

GOVERNMENT OF TAMIL NADU

STANDARD TEN

പത്താം തരം

SCIENCE

ശാസ്ത്രം

Malayalam Medium

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2019

Revised Edition - 2020, 2022, 2023

Reprint - 2021, 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training
© SCERT 2019

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational
Services Corporation
www.textbooksonline.tn.nic.in

പത്താം തരം

ശാസ്ത്രം

മാർഗ്ഗ നിർദ്ദേശം



Engineering Courses B.E. / B.Tech
4 years

- Aeronautical Engineering
- Aerospace Engineering
- Architecture Engineering
- Automobile Engineering
- Automation & Robotics Engineering
- Avionics Engineering
- Bio Medical Engineering
- Bio Technology Engineering
- Civil Engineering
- Chemical Engineering
- Ceramic Engineering
- Computer Science Engineering Construction Management & Technology Engineering
- Electronics and Communication Engineering
- Electrical and Electronics Engineering
- Environmental Science Engineering
- Information Science Engineering
- Industrial Engineering
- Industrial Production Engineering
- Instrumentation Technology
- Marine Engineering
- Medical Electronics Engineering
- Mechanical Engineering
- Mining Engineering
- Manufacturing Science Engineering
- Naval Architecture
- Polymer Technology
- Silk Technology Engineering
- Carpet Technology Engineering
- Textile Engineering



Agriculture Courses|
(4 years)

- B.Sc. Agriculture Science
- B.Sc. Horticulture
- B.Sc. Forestry
- B.Tech Agricultural Engineering



Medical Course
5 years

- MBBS – Allopathy
- BSMS – Siddha
- BAMS - Ayurveda
- BUMS – Unani
- BHMS – Homeopathy
- BNYS – Naturopathy & Yoga
- BDS – Dental
- BVSc – Veterinary



Paramedical Diploma / UG
2/3 years

- Nursing
- Pharmacy
- Anaesthesia Technician
- Cardiac Technician
- Dental Mechanic
- Health Inspector
- Medical imaging & tech
- Medical Lab Tech
- Medical X-ray Tech
- Nuclear Medicine Tech
- Occupational therapist
- Operation Theatre Tech
- Ophthalmic Assistant
- Physiotherapy
- Radiographic Assistant
- Radiotherapy Tech
- Rehabilitation Tech
- Respiratory Therapy Tech
- Blood Transfusion Tech



Humanities
3 years

- Advertising
- BA-General Criminology
- Economics
- Fine Arts
- Foreign Languages
- Home Science
- Interior Design
- Journalism
- Library Sciences
- Physical Education
- Political Science
- Psychology
- Social Work
- Sociology
- Travel & Tourism

12 - ാം ക്ലാസിന് ശേഷം നിലവിലുള്ള ഉപരിപഠന സാധ്യതകൾ



B.Sc., Courses
3 years

- B.Sc. Physics
- B.Sc. Chemistry
- B.Sc. Botany
- B.Sc. Zoology
- B.Sc. Mathematics
- B.Sc. Computer Science
- B.Sc. PCM
- B.Sc. CBZ
- B.Sc. Dietician & Nutritionist
- B.Sc. Sericulture
- B.Sc. Oceanography
- B.Sc. Meteorology
- B.Sc. Anthropology
- B.Sc. Forensic Sciences
- B.Sc. Food Technology
- B.Sc. Dairy Technology
- B.Sc. Hotel Management
- B.Sc. Fashion Design
- B.Sc. Mass Communication
- B.Sc. Electronic Media
- B.Sc. Multimedia
- B.Sc. 3D Animation
- B.Sc. Home Science



Commerce Courses
3 years

- CA – Chartered Accountant
- CMA Cost Management Accountant
- CS Company Secretary (Foundation)
- B.com – Regular
- B.com – Taxation & Tax Procedure
- B.com – Travel & Tourism
- B.com – Bank Management
- B.com – Professional
- BBA/BBM – Regular
- BFM – Bachelors in Financial Markets
- BMS – Bachelors in Management Studies
- BAF – Bachelors in Accounting & Finance
- Certified Stock Broker & Investment Analysis
- Certified Financial Analyst
- Certified Financial Planner
- Certified Investment Banker





Law Courses
3.5 years

- LLB
- BA+LLB
- B.Com + LLB
- BBM+LLB
- BBA+LLB

Management Courses
(3 years)

- Business Management
- Bank Management
- Event Management
- Hospital Management
- Hotel Management
- Human Resources Management
- Logistics & Management

C.A

CPT
↓
ATC IPCC
↓
ITT
(100 Hours)
↓
Articleship
(Work under in CA)
↓
Clear Final Exam
Become a C.A.

തൊഴിൽ / ബിരുദാനന്തര ബിരുദ പഠനം

മുഖവുര

മനസ്സിലാക്കുവാനും, അപഗ്രഥനപരമായ കഴിവുകൾ വളർത്തിയെടുക്കുവാനും വഴിയൊരുക്കുന്ന സമഗ്രമായ സമീപനത്തിലൂടെയാണ് ഈ പുസ്തകം രചിച്ചിരിക്കുന്നത്. വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മെച്ചപ്പെട്ട രീതിയിൽ ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിലെ ശാസ്ത്രപാഠം ഗ്രഹിക്കുന്നതിനും, ഭാവിയിൽ പല മൽസര പരീക്ഷകൾ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നതിനും സഹായകരമാകുകയെന്നതാണ് ഈ പുസ്തകത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ചിന്താശക്തിയെ പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിനും വായനയിലൂടെ മാത്രമല്ലാതെ പ്രവൃത്തികളിലൂടെയും ശാസ്ത്രപഠനം ശ്രേഷ്ഠമാക്കുന്നതിനും, വിദ്യാർത്ഥികളെ കേന്ദ്രീകരിച്ച് ഉള്ള അനുയോജ്യമായ ആസൂത്രിത രീതിയാണ് ഈ പുസ്തകം അവലംബിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ഈ പുസ്തകം എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം

- ഈ പുസ്തകത്തിൽ 23 അദ്ധ്യായങ്ങൾ ഉ.
- വിദ്യർത്ഥികളെ ചെറിയഗ്രൂപ്പുകളായി തരംതിരിച്ച് ചെയ്യുവാൻ തക്ക പ്രവർത്തികളും, ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടു്. അവ അദ്ധ്യാപകരുടെമേൽ നോട്ടത്തിൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
- വിവിധചിത്രങ്ങളും, വിവരശകലങ്ങളും വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ശാസ്ത്രീയമായ അഭിരുചിയെ ഊർജ്ജിതപ്പെടുത്തുവാനായി ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.
- "നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?" "കൂടുതൽ അറിയുവാൻ" എന്നിവ ഓരോ അദ്ധ്യായത്തിലും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കൗതുകം പകരുന്നതായിരിക്കും.
- ശാസ്ത്രീയ പദങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനായി പദസമുച്ചയ വിഭാഗം ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.
- ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിലുള്ള വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി ഓരോ അദ്ധ്യായത്തിലും ICT കോർണർ QR കോഡ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

QR കോഡുമായി എപ്രകാരം ബന്ധപ്പെടാം?

- നിങ്ങളുടെ സ്മാർട്ട് ഫോണിലെ ഗൂഗിൾ പ്ലേസ്റ്റോർ / ആപ്പിൾ ആപ്പ് എന്നിവയിൽ നിന്ന് QR കോഡ് സ്കാനർ ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യുക.
- QR കോഡ് സ്കാനർ ആപ്ലിക്കേഷൻ തുറക്കുക.
- ആപ്ലിക്കേഷനിലുള്ള സ്കാനർ ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ ക്യാമറ തുറക്കുന്നു. ടെക്സ്റ്റ് ബുക്കിലെ QR കോഡിന് സമീപം ക്യാമറ കൊണ്ടുവരിക.
- ക്യാമറ QR കോഡ് തിരിച്ചറിഞ്ഞ ഉടനെ സ്ക്രീനിൽ URL തെളിയുന്നു. URL ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് പാഠ്യവിഷയങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള പേജിലേക്ക് പോവുക.

ഉള്ളടക്കം

അദ്ധ്യായം	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
1	ചലനം	1	ജൂൺ
2	പ്രകാശം	16	ജൂലൈ
3	താപ ഭൗതികശാസ്ത്രം	32	ഓഗസ്റ്റ്
4	വൈദ്യുതി	42	സെപ്തംബർ
5	ശബ്ദശാസ്ത്രം	59	ഒക്ടോബർ
6	അണു ഭൗതികശാസ്ത്രം	74	നവംബർ
7	അണുക്കളും തന്മാത്രകളും	91	ജൂൺ
8	മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണം	106	ജൂലൈ
9	ലായനികൾ	124	ഓഗസ്റ്റ്
10	രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ	137	ഒക്ടോബർ
11	കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും	155	നവംബർ
12	സസ്യആന്തരഘടനയും സസ്യശരീരധർമ്മശാസ്ത്രവും	173	ജൂൺ

അദ്ധ്യായം	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
13	ജന്തുക്കളുടെ ഘടനാവ്യവസ്ഥിതികൾ	187	ജൂൺ
14	സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനവും ജന്തുക്കളിലെ പര്യയനവും	200	ജൂലൈ
15	നാഡീവ്യവസ്ഥ	218	ജൂലൈ
16	സസ്യഹോർമോണുകളും മനുഷ്യ അന്തഃസ്രാവിവ്യവസ്ഥയും	229	ഓഗസ്റ്റ്
17	പ്രത്യുൽപാദനം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും	243	ഓഗസ്റ്റ്
18	പാരമ്പര്യം	261	സെപ്തംബർ
19	ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തിയും പരിണാമവും	274	ഒക്ടോബർ
20	പ്രജനനവും ജൈവസാങ്കേതികതവും	286	ഒക്ടോബർ
21	ആരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും	300	നവംബർ
22	പരിസ്ഥിതി നിർവ്വഹണം	315	നവംബർ
23	ദൃശ്യവിനിമയം	329	ഡിസംബർ
	പ്രായോഗികാഭ്യാസങ്ങൾ	334	
	പദസമുച്ചയം	350	

RT36W

E - ബുക്ക്

8ZOP4

മൂല്യനിർണ്ണയം



പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

GWQY4

ഈ പാഠഭാഗം പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് പ്രാപ്തരാകുന്നു.

- ബലത്തെയും ചലനത്തെയും കുറിച്ചുള്ള ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ
- ജഡത്വവും അതിന്റെ താരങ്ങളും വിവരിക്കൽ
- ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്ന് ചലനനിയമങ്ങളും പ്രസ്താവിക്കൽ
- ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമങ്ങളെ ബലത്തിലും ചലനത്തിലും പ്രയോജനപ്പെടുത്തൽ
- ബലം, സംവേഗം, ആവേഗം എന്നിവയുടെ നിർവചനം
- ദ്രവ്യമാനത്തിനും ഭാരത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം
- സംവേഗസംരക്ഷണനിയമം നിരൂപിക്കൽ
- ഭൂഗുരുത്വ നിയമവും അതിന്റെ പ്രായോഗികതയും വിവരിക്കൽ
- ഉയരത്തിനും ആഴത്തിനും അനുസരിച്ച് ഭുഗുരുത്വ ബലത്തിനുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം മനസ്സിലാക്കൽ
- ബലവും ചലനവും സംബന്ധിച്ച കണക്കുകൾ നിർദ്ദാരണം ചെയ്യൽ

ആമുഖം

മനുഷ്യർ പരിസരത്തെ സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷണം ചെയ്യുന്നതിൽ ഏറെ തല്പരരാണ്. നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും പരസ്പരാശ്രയം ഉള്ളവയാണ്. അവയിൽ ചിലവ വിശ്രമാവസ്ഥയിലും ചിലവ ചലനാവസ്ഥയിലും ആകുന്നു. വിശ്രമാവസ്ഥയും ചലനാവസ്ഥയും പരസ്പരം ബന്ധം ഉള്ളവയാണ്. താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ ചലനത്തിന്റെ വിവിധതരങ്ങളായ രേഖീയ ചലനം, വർതുള ചലനം, ദോലന ചലനം തുടങ്ങിയവയെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. സ്ഥാനാന്തരം, പ്രവേഗം, ത്വരണം, എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചലനത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഇപ്പോൾ ഈ പാഠത്തിൽ ചലനത്തിനുള്ള കാരണങ്ങൾ അന്വേഷിച്ചറിയാം.

നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ ചലനാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നത് എന്താണ്? ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ വരാൻ കാരണമെന്ത്? ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ വേഗമായി ചലിപ്പിക്കാനും വേഗതയെ കുറക്കാനും എന്താണ് ആവശ്യമായിട്ടുള്ളത്? ചലനവസ്തുവിന്റെ ദിശയെമാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നതെന്ത്?

മേൽപറഞ്ഞ എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഒരേ ഉത്തരം 'ബലം' എന്നതാകുന്നു. ഒരു സാധാരണ മനുഷ്യന്റെ കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഒരു വസ്തുവിനെ ചലിപ്പിക്കുവാൻ അല്ലെങ്കിൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ കൊണ്ടുവരുവാൻ അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ പ്രവേഗം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുവാൻ ഒരു 'തള്ള്' അല്ലെങ്കിൽ ഒരു 'വലി' ആവശ്യമാണ്. ആയതിനാൽ ഈ 'തള്ള്' അല്ലെങ്കിൽ 'വലി'യെ ബലം എന്നുപറയുന്നു.

ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ ബലം എന്നതിനെ സർ ഐസക് ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്ന് ചലനനിയമങ്ങളിലൂടെ വിശദീകരിക്കുന്നു സാധിക്കും. ഈ നിയമങ്ങളിലൂടെ വസ്തുവിന്റെ ചലനത്തിനെ വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നതോടൊപ്പം ചലനത്തിലുള്ള വസ്തുവിനു മേൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലത്തിന്റെ അളവ് കൊണ്ട് ആ വസ്തു എങ്ങനെ ചലിക്കുന്നു എന്നതിനെ മുൻകൂട്ടി മനസ്സിലാക്കാനും സാധിക്കുന്നു. ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമങ്ങൾക്കുമുൻപ് ബലം, ചലനം ഇവയെപ്പറ്റിയുള്ള പലതരത്തിലുള്ള ആശയങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഈ പാഠത്തിൽ ആ ആശയങ്ങളെക്കുറിച്ചും ബലം, ചലനം ഇവയെ സംബന്ധിച്ച ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്ന് ചലനനിയമങ്ങളെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാം.

യന്ത്രവിജ്ഞാനം, വസ്തുവിൻ മേലുള്ള ബലത്തിന്റെ ഫലങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്ന

ഭൗതീകശാസ്ത്രശാഖയാണ് യന്ത്രവിജ്ഞാനം സ്ഥിതിതന്ത്രം, ഗതിക വിജ്ഞാനം എന്നീ രണ്ടു ശാഖകൾ ഇതിനുണ്ട്.

സ്ഥിതിതന്ത്രം : ബലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്താൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളെ പ്രതിപാദിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖ.

ഗതികവിജ്ഞാനം : ബലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്താൽ ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങളെ പ്രതിപാദിക്കുന്ന ശാസ്ത്രശാഖ. ഇതിനെ വീണ്ടും താഴെ കാണുന്നതുപോലെ രണ്ടായിതിരിക്കാം.

കൈനമേറ്റിക്സ് : ചലനത്തിന് കാരണമാകുന്ന ബലത്തെ കണക്കിലെടുക്കാതെ ചലനത്തെ മാത്രം വിശദീകരിക്കുന്നതാണ് കൈനമേറ്റിക്സ്.

കൈനറ്റിക്സ് : വസ്തുവിന്റെ ചലനത്തെയും അതിനുകാരണമായ ബലത്തെക്കുറിച്ചും വിശദീകരിക്കുന്നതാണ് കൈനറ്റിക്സ്.

1.1 ബലവും ചലനവും

ഗ്രീക്ക് തത്വജ്ഞാനിയും ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഏതൊരു ബാഹ്യബലത്തിന്റെയും സഹായമില്ലാതെ ചലിക്കുന്ന എല്ലാവസ്തുക്കളും സ്വാഭാവികമായും സ്വയം നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ എത്തിചേരും എന്ന് പ്രസ്താവിച്ചു. ഇത്തരം ചലനങ്ങളെ **സ്വാഭാവിക ചലനം (ബലത്തെ ആശ്രയിക്കാത്ത)** എന്നു പറഞ്ഞു. അങ്ങനെയല്ലാതെ ചലനവസ്തുക്കളെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുവാൻ ബാഹ്യബലം ആവശ്യമാണെങ്കിൽ അത്തരം ചലനത്തിനെ **അസ്വാഭാവിക ചലനം (ബലത്തെ ആശ്രയിച്ചുള്ള)** എന്നും നിർവചിച്ചു. കൂടാതെ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തുക്കൾ തുല്യഉയരത്തിൽ നിന്ന് താഴേക്കു പതിക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ ദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തു വളരെ വേഗം താഴേക്കു പതിക്കും എന്നു പറഞ്ഞു.

ഗലീലിയോ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ബലം, ജഡത്വം, ചലനം എന്നിവയെപറ്റി താഴെ കാണുന്നപോലെ വിശദീകരിച്ചു.:

(i) സ്വാഭാവിക അവസ്ഥയിലുള്ള ഭൂമിയിലെ എല്ലാവസ്തുക്കളും നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ ഏകസമാന ചലനാവസ്ഥയിലോ ആയിരിക്കും

(ii) ബാഹ്യബലം പ്രവർത്തിക്കാതിരിക്കുന്നിടത്തോളം ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തു അതേ അവസ്ഥയിൽ തുടരും

(iii) വസ്തുവിൻ മേൽ ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ വസ്തു അതേ അവസ്ഥയിൽ തുടരാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. അതിനെ ജഡത്വം എന്ന് പറയുന്നു.

(iv) ശൂന്യതയിലൂടെ വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാനവും ആകൃതിയും വലിപ്പവുമുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്ന് താഴോട്ടു പതിക്കുമ്പോൾ ഏവ ഒരേ സമയം എത്തിച്ചേരുന്നു.

1.2 ജഡത്വം

നാം ബസിലോ കാറിലോ യാത്രചെയ്യുമ്പോൾ പെട്ടെന്ന് അവ നിറുത്തുമ്പോൾ നമ്മുടെ ശരീരം മുന്നോട്ടു ചലിക്കുന്നു. നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള ബസ് മുന്നോട്ടു എടുക്കുമ്പോൾ അതിനുള്ളിൽ ഇരുക്കുന്നവർ പിന്നോട്ടു ചലിക്കുന്നു. തുടർന്ന് ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വാഹനത്തെ പെട്ടെന്ന് നിറുത്തുമ്പോൾ വാഹനം നിന്നാലും യാത്രക്കാർ തുടർന്ന് ചലനാവസ്ഥയിൽ തുടരാൻ ശ്രമിക്കുന്നതിനാൽ അവർ മുന്നോട്ടു ചായുന്നു. നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ അല്ലെങ്കിൽ ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തു അതേ അവസ്ഥയിൽ തുടരാൻ ശ്രമിക്കുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇതിനെ **ജഡത്വം** എന്ന് പറയുന്നു.

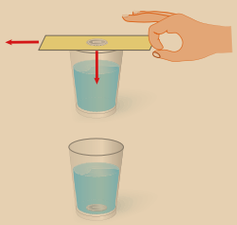
ഒരു അസമാന ബാഹ്യബലം ഒരു വസ്തുവിൻ മേൽ പ്രവർത്തിക്കാതിരിക്കുമ്പോൾ അതിന് നിശ്ചലാവസ്ഥയെയോ ചലനാവസ്ഥയെയോ സ്വയം മാറ്റാനുള്ള കഴിവില്ലായ്മയെ ജഡത്വം എന്ന് പറയുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

ഒരു ഗ്ലാസ് ടംബ്ലർ എടുത്ത് അതിനു മുകളിൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു നേരിയ കാർഡബോർഡ് വെയ്ക്കുക. അതിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് ഒരു നാണയം വെയ്ക്കുക. കാർഡ്ബോർഡിനെ വിരലുകൊണ്ട് വേഗത്തിൽ മുന്നോട്ടു തട്ടിയാൽ എന്തുകാണുന്നു?

കാർഡ്ബോർഡ് താഴെയും നാണയം ടംബ്ലറിനുള്ളിലും വീഴുന്നു..

നിശ്ചല ജഡത്വം



ഈ പ്രവൃത്തിയിൽ കാർഡ്ബോർഡ് ചലിച്ചാലും നാണയം അതിന്റെ നിശ്ചല ജഡത്വ ഗുണത്താൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ തുടരാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. കാർഡ് ബോർഡ് ചലിച്ചതിനുശേഷം ഭൂഗുരുത്വബലത്താൽ നാണയം ടംബ്ലറിൽ വീഴുന്നു.

1.2.1 ജഡത്വത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

a) **നിശ്ചല ജഡത്വം :** നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും

അവയുടെ നിശ്ചലാവസ്ഥയുടെ മാറ്റത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഗുണമാണ് നിശ്ചല ജഡത്വം.

b) **ചലന ജഡത്വം :** ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും അവയുടെ ചലനാവസ്ഥയുടെ മാറ്റത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഗുണമാണ് ചലന ജഡത്വം.

c) **ദിശാ ജഡത്വം :** ചലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തു അതിന്റെ ചലിക്കുന്ന ദിശയുടെ മാറ്റത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഗുണമാണ് ദിശാജഡത്വം.

1.2.2 ജഡത്വത്തിന്റെ ഉദാഹരണങ്ങൾ

- ലോംഗ് ജെമ്പ് മത്സരത്തിൽ മത്സരാർത്ഥി കുറച്ചു ദൂരം ഓടിയതിനുശേഷം ചാടുന്നു. ഇതിനു കാരണം ചലന ജഡത്വമാണ്.
- ഒരു കാർ വളരെ വേഗത്തിൽ വളവ് തിരിയുമ്പോൾ നമ്മൾ ഒരു വശത്തേക്ക് മിറയുന്നു. ഇതിനു കാരണം ദിശാ ജഡത്വമാണ്.
- മരത്തിലെ ശാഖകൾ ശക്തിയായി കുലുക്കുമ്പോൾ ഇലകളും ഫലങ്ങളും താഴേക്കു വീഴുന്നു. ഇതിനു കാരണം നിശ്ചല ജഡത്വമാണ്.



ചിത്രം 1.1 ചലന ജഡത്വം

1.3 രേഖീയ സംവേഗം

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും പ്രവേഗവും അധികമായാൽ ബലത്തിന്റെ ഫലവും അധികമാവും. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ബലത്തിന്റെ ഫലം അളക്കാൻ രേഖീയ സംവേഗം എന്ന പുതിയ ഭൗതീക അളവ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഒരു വസ്തുവിന്റെ രേഖീയ സംവേഗം അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെയും പ്രവേഗത്തിന്റെയും ഗുണനഫലമാണ്. ഇത് വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. രേഖീയ സംവേഗം ഒരു വെക്ടർ അളവാകുന്നു.

രേഖീയ സംവേഗം = ദ്രവ്യമാനം × പ്രവേഗം

$$p = m v \qquad (1.1)$$

ഇത് ബലത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. സംവേഗത്തിന്റെ SI മാത്ര kg m s^{-1} ആകുന്നു. C.G.S. പദ്ധതിയിൽ ഇതിന്റെ മാത്ര g cm s^{-1}.

1.4 ന്യൂട്ടന്റെ ചലന നിയമങ്ങൾ

1.4.1 ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം ചലനനിയമം

ഒന്നാം ചലനനിയമം ഇങ്ങനെ പ്രസ്താവിക്കുന്നു. **നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ ഏകസമാനമായ നേർരേഖാ ചലനത്തിലുള്ള ഒരു വസ്തു അതിലൊരു ബാഹ്യബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നതുവരെ അതേ നിലയിൽ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കും.** ഈ നിയമം ബലത്തെയും ജഡത്വത്തെയും നിർവചിക്കുന്നു.

1.4.2 ബലം

ബലം എന്നത് 'തള്ള്' അല്ലെങ്കിൽ 'വലി' എന്ന ബാഹ്യ പ്രയത്നം ആകുന്നു. ഇതിനെ താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ വിശദീകരിക്കാം.

1. നിശ്ചലാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിനെ ചലനാവസ്ഥയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ചലനാവസ്ഥയിലാക്കാനോ ശ്രമിക്കുന്ന പ്രവൃത്തി.
2. ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ അല്ലെങ്കിൽ നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാക്കാനോ ശ്രമിക്കുന്ന പ്രവൃത്തി.
3. ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ ദിശയെ മാറ്റണോ അല്ലെങ്കിൽ മാറ്റാൻ ശ്രമിക്കുന്നതോ ആയ പ്രവൃത്തി.

ബലം എന്നത് അളവും ദിശയും ഉള്ളതാണ്. അതുകൊണ്ട് ബലം ഒരു വെക്ടർ അളവാണ്.

1.4.3 ബലത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ബലം അവ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ദിശയെ അനുസരിച്ച് രണ്ടായിതിരിക്കാം (a) സംതുലിത സമാന്തര ബലങ്ങൾ (b) അസംതുലിത സമാന്തര ബലങ്ങൾ..

(a) **സംതുലിത സമാന്തര ബലങ്ങൾ :** രണ്ടോ അതിലധികമോ സമമായതോ അല്ലെങ്കിൽ സമമല്ലാത്തതുമായ ബലങ്ങൾ ഒരേ ദിശയിൽ സമാന്തരമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ അവയെ സംതുലിത സമാന്തരബലങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.

(b) **അസംതുലിത സമാന്തര ബലങ്ങൾ :** രണ്ടോ അതിലധികമോ സമമായതോ അല്ലെങ്കിൽ സമമല്ലാത്തതുമായ ബലങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ സമാന്തരമായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ അവയെ അസംതുലിത സമാന്തരബലങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു. ഈ ബലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പട്ടിക 1.1 ൽ തന്നിരിക്കുന്നു.

1.4.4 പരിണിത ബലം

ഒരു വസ്തുവിൽ വ്യത്യസ്ത ബലങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ആകെ ഫലം ഉണ്ടാ

പട്ടിക 1.1 ബലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ബലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ	ചിത്രം	പരിണിത ഫലങ്ങൾ (F_{net})
സമാനസമാന്തരബലങ്ങൾ ഒരേ ദിശയിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ	F_1 → F_2 →	$F_{net} = F_1 + F_2$
അസമാന സമാന്തര ബലങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ	F_1 → ← F_2	$F_{net} = F_1 - F_2$ ($F_1 > F_2$ എങ്കിൽ) $F_{net} = F_2 - F_1$ ($F_2 > F_1$ എങ്കിൽ) F_{net} അധിക ബലത്തിന്റെ ദിശയിൽ ആയിരിക്കും
സമാന സമാന്തരബലങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ ഒരേ നേർരേഖയിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ	F_1 → ← F_2	$F_{net} = F_1 - F_2$ ($F_1 = F_2$) $F_{net} = 0$ sin ($F_1 = F_2$)



(a) വിപരീത ദിശയിൽ – അസമാന സമാന്തരബലങ്ങൾ വടംവലി (b) അസമാനബലങ്ങൾ - ഉത്തോലകത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം (c) സമാനസമാന്തര ബലങ്ങൾ

ചിത്രം 1.2 ബലങ്ങളുടെ പരിണിത ഫലം

ക്കുന്ന ഒരു നിശ്ചിത ബലത്തെ പരിണിത ബലം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന്റെ മൂല്യം പ്രവർത്തിക്കുന്ന എല്ലാ ബലങ്ങളുടെയും വെക്ടർ കൂട്ടുതുകയ്ക്ക് (ബലത്തിന്റെ അളവും ദിശയും ചേർന്നുള്ള കൂട്ടുതുക) സമമായിരിക്കും..

ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന എല്ലാ ബലങ്ങളുടെയും പരിണിതബലത്തിന്റെ മൂല്യം ശൂന്യമെങ്കിൽ വസ്തു സംതുലാവസ്ഥയിലായിരിക്കും. ഇത്തരം ബലങ്ങളെ **സംതുലിതബലങ്ങൾ** എന്നു പറയുന്നു. പരിണിതബലത്തിന്റെ മൂല്യം ശൂന്യമല്ലാതിരുന്നാൽ അവ വസ്തുക്കളുടെ ചലനത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഇത്തരം ബലങ്ങളെ **അസംതുലിതബലങ്ങൾ** എന്നുപറയുന്നു.

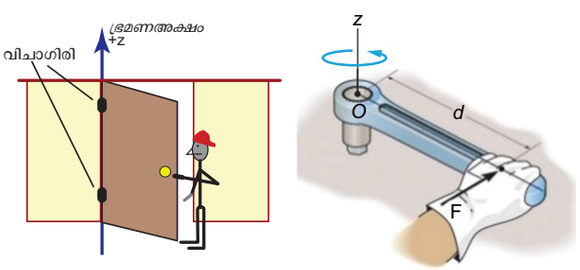
ഉദാ : കിണറ്റിൽ നിന്ന് വെള്ളം കോരാൻ സഹായിക്കുന്ന ബലം, ഉത്തോലകത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം, തുലാസുതട്ടുകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം തുടങ്ങിയവ.

പരിണിതബലത്തിനു സമവും എന്നാൽ വിപരീതദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ ഒരു ബലം വസ്തുക്കളെ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ കൊണ്ടുവരാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഈ ബലത്തെ **സംതുലനബലം** എന്നു പറയുന്നു.

1.4.5 ബലത്തിന്റെ ഭ്രമണ ഫലം

വാതിലുകളിൽ കൈപ്പടി എവിടെയാണ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്? മറ്റു ഭാഗങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിക്കാതെ കൈപ്പടി എന്തുകൊണ്ടാണ് അഗ്രഭാഗങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്? വാതിലുകളെ അതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് പിടിച്ച്തള്ളുന്നതുംവലിക്കുന്നതുംഎളുപ്പമാണോ?അല്ലെങ്കിൽ വിചാഗിരി ചേരുന്ന സ്ഥലത്ത് പിടിച്ച് തള്ളുന്നതും വലിക്കുന്നതും എളുപ്പമാണോ?

വാതിലിനെ എളുപ്പത്തിൽ അടയ്ക്കാനും തുറക്കാനും ബലം അതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. വാതിൽചേരുന്ന അക്ഷത്തിൽ നിന്ന് അഗ്രഭാഗം അകലെ ആയതിനാൽ അഗ്രത്തിൽ നൽകപ്പെടുന്ന ബലം അധിക തിരിവിനെ ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. വാതിൽ ചേരുന്ന അക്ഷത്തെ ഭ്രമണഅക്ഷം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 1.3 ബലത്തിന്റെ ഭ്രമണ ഫലം

ഒരു ദണ്ഡിന്റെ ഒരഗ്രത്തെ തറയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ചുവരിലോ ഘടിപ്പിച്ച് മറ്റേ അഗ്രത്തിൽ ദണ്ഡിന്റെ സ്പർശരേഖവഴി ബലം പ്രയോഗിച്ചാൽ ആ ദണ്ഡ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ബിന്ദുവിനെ കേന്ദ്രമാക്കി ചുറ്റുന്നു. ഈ ബിന്ദുവിനെ കേന്ദ്രമാക്കി ചുറ്റുന്നു. ഈ ബിന്ദുവിനെ ഭ്രമണബിന്ദു എന്ന് പറയുന്നു.

1.4.6 ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം

ഒരു ബിന്ദുവിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരക്ഷത്തിൽ തിരിക്കാനുള്ള ബലത്തിന്റെ പ്രവണതയെ ആ ബിന്ദുവിലുള്ള **ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം** എന്ന് പറയുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ **ടോർക്ക് (τ)** എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു ബിന്ദുവിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലത്തിന്റെ ടോർക്ക് **(τ)** എന്നത് ബലത്തിന്റെ പരിണാമം (F) നും ബലത്തിന്റെ ദിശയ്ക്കും ആഘൂർണ്ണം കണക്കാക്കുന്ന ബിന്ദുവിനും ഇടയിലുള്ള ലംബദൂരം (d) യ്ക്കും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലം കൊണ്ട് കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്.

$$\tau = F \times d. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1.2)$$

ടോർക്ക് ഒരു വെക്ടർ അളവാണ്. ഇതിന്റെ ദിശ ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന അക്ഷത്തിന്റെ ദിശയിലും കൂടാതെ ദൂരത്തിന്റെ പ്രതലത്തിന് ലംബദിശയിലും ആയിരിക്കും ഇതിന്റെ SI മാത്ര ന്യൂട്ടൻ മീറ്റർ N m ആകുന്നു.

യുഗ്മ ബലം : രണ്ട്സമവും സമാന്തരവുമായ ബലങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ ഒരു വസ്തവിൻ മേൽ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ബിന്ദുക്കളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനെ യുഗ്മബലം എന്നുപറയുന്നു. ഇവ ഒരേ നേർരേഖയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. യുഗ്മ ബലത്തിന്റെ പരിണിതഫലം പൂജ്യം ആയതുകൊണ്ട് ഇവ രേഖീയചലനം ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഭ്രമണ ചലനത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇതിനെ **യുഗ്മബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം** എന്നുപറയുന്നു.

ഉദാഹരണങ്ങൾ : പൈപ്പ് അടയ്ക്കൽ തുറക്കൽ, സ്ക്രൂ ആണിയുടെ തിരിയൽ, പമ്പരത്തിന്റെ ഭ്രമണം തുടങ്ങിയവ.

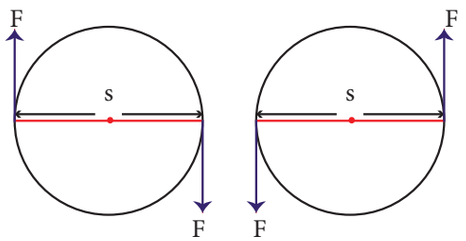
യുഗ്മബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം ഏതെങ്കിലും ഒരു ബലത്തിന്റെ പരിമാണത്തിനും ഈ രണ്ടുസമാന്തര ബലങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ലംബ ദൂരവും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലമാകുന്നു.

യുഗ്മത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം = ബലം × സമാന്തരബലങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ലംബ ദൂരം

$$M = F \times S$$

ഇതിന്റെ SI മാത്ര ന്യൂട്ടൻ മീറ്റർ (N m) CGS പദ്ധതിയിൽ ടൈൻ സെ.മീ ആകുന്നു.

ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം ഒരു വെക്ടർ അളവാണ്. ആഘൂർണ്ണത്തിന്റെ ദിശ, വസ്തുവിന്റെ ഭ്രമണപഥം പ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ ആയാൽ ഋണാത്മകമായും അപ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ ആയാൽ ധനാത്മകമായും കണക്കാക്കുന്നത് സ്വാഭാവികമാണ്. (a, b).



ചിത്രം 1.4 (a) പ്രദക്ഷിണ ചലനം

ചിത്രം 1.4 (b) അപ്രദക്ഷിണ ചലനം

1.4.7 ടോർക്കിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. പൽചക്രങ്ങൾ :

പൽചക്രങ്ങൾ എന്നത് വൃത്തപ്രതലത്തിന്റെ അഗ്രങ്ങളിൽ പല്ലുപോലെ മാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ക്രമീകരണങ്ങളാണ്. പൽചക്രങ്ങൾ മൂലം ടോർക്കിനെ മാറ്റി ചലിക്കുന്ന വാഹനചക്രങ്ങളുടെ ചുറ്റുന്ന വേഗത്തെ മാറ്റാൻ സാധിക്കും. കൂടാതെ ശക്തിയെ കടത്തുന്നതിനും പൽചക്രങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

2. സീസാ :

നിങ്ങളിലധികം പേരും സീസായിൽ കളിച്ചിരിക്കും. അതിലിരിക്കുന്ന ഭാരം അധികമുള്ള ഒരാൾ മറ്റൊരാളെ എളുപ്പത്തിൽ ഉയർത്തുന്നു. ഭാരം അധികമുള്ള വ്യക്തി പലകയുടെ ആധാരബിന്ദുവിനെ നോക്കി ചലിക്കുമ്പോൾ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ദൂരം കുറഞ്ഞ് ടോർക്കിന്റെ പ്രവർത്തനം കുറയുന്നു. ഇത് ഭാരം കുറഞ്ഞ വ്യക്തിക്ക് ഭാരംകൂടിയ വ്യക്തിയെ ഉയർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

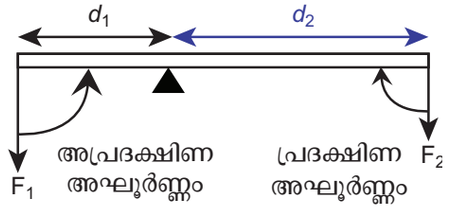
3. സ്റ്റിയറിംഗ് വീൽ :

ഭാരമുള്ള കാറിന്റെ ചക്രങ്ങളുടെ ദിശയെ കുറഞ്ഞ ടോർക്ക് ഉപയോഗിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ കഴിയുന്നു.

1.4.8 ആഘൂർണ്ണ തത്വം

സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിൻ മേൽ സംതുലിത അല്ലെങ്കിൽ അസംതുലിത സമാന്തര ബലങ്ങൾ പ്രവർത്തിച്ചാൽ ആകെ പ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണം ആകെ അപ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണത്തിന് സമമായിരിക്കും.

അല്ലെങ്കിൽ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ ഒരു ബിന്ദുവിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന എല്ലാ ബലങ്ങളുടെയും ആഘൂർണ്ണത്തിന്റെ കൂട്ടുതുകയ്ക്കു സമമായിരിക്കും.



ചിത്രം 1.5 ആഘൂർണ്ണ തത്വം

ചിത്രം 1.7 -ൽ സംതുലനാവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ ആധാരകേന്ദ്രം P-ൽ നിന്ന് d_1, ദൂരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലമായ F_1 അപ്രദക്ഷിണ ഭ്രമണവും ആധാരകേന്ദ്രം P-ൽ നിന്ന് d_2 ദൂരത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലമായ F_2 പ്രദക്ഷിണ ഭ്രമണവും ഏർപ്പെടുത്തുന്നു.

ആഘൂർണ്ണതത്വമനുസരിച്ച് പ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണം = അപ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണം

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \qquad (1.2)$$

1.5 ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലന നിയമം

രണ്ടാം ചലന നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് **ഒരു വസ്തുവിന്റെ സംവേഗ മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് അതിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന അസംതുലിത ബലത്തിന് അനുക്രമ അനുപാതത്തിലും അതേ ദിശയിലുമായിരിക്കും.**

ഈ നിയമം ബലത്തിന്റെ പരിമാണം അളക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ 'ബലത്തിന്റെ നിയമം' എന്നും വിളിക്കാവുന്നതാണ്. 'm' ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തു 'u' എന്ന ആദ്യപ്രവേഗത്തോടുകൂടി ഒരു നേർരേഖയിൽ ചലിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക. 't' സമയംകൊണ്ട് ഇത് 'v' പ്രവേഗത്തിലേക്ക് ഏകസമാനതത്വത്തോടുകൂടി ചലിക്കുന്നു. 't' സമയം മുഴുവനും F എന്ന സ്ഥിരബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു.

വസ്തുവിന്റെ ആദ്യപ്രവേഗം $P_i = mu$

വസ്തുവിന്റെ അന്ത്യ പ്രവേഗം $P_f = mv$

സംവേഗ മാറ്റം $\Delta p = P_f - P_i = mv - mu$

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം അനുസരിച്ച്,

ബലം, $F \propto$ സംവേഗമാറ്റ നിരക്ക്

$F \propto$ സംവേഗമാറ്റം / സമയം

$$F \propto \frac{mv - mu}{t}$$

$$F = \frac{km(v - u)}{t}$$

$$\mathbf{F = \frac{m(v - u)}{t}}$$

ഇവിടെ k എന്നത് അനുപാതത്തിന്റെ സ്ഥാരാങ്കമാണ്. k = 1 (എല്ലാ മാത്രകളിലും). അതുകൊണ്ട്,

$$F = \frac{m(v - u)}{t}$$

അതിനാൽ, ത്വരണം = പ്രവേഗമാറ്റം / സമയം $a=(v-u)/t$. അതിനാൽ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത്

$$\mathbf{F = m \times a} \qquad (1.3)$$

ബലം = ദ്രവ്യമാനം × ത്വരണം

ഏകമാനപ്രവേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിനെ തുടർന്ന് ചലിപ്പിക്കാൻ ബാഹ്യ ബലത്തിന്റെ ആവശ്യമില്ല. ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ആകെ ബലം പൂജ്യമല്ലാതിരുന്നാൽ ആ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗത്തിൽ നിശ്ചയമായും വ്യത്യാസമുണ്ടായിരിക്കും. പ്രവേഗമാറ്റം ബലത്തിന്റെ അതേ ദിശയിൽ ആയിരിക്കും. ഈ മാറ്റം അതിന്റെ പരിമാണത്തിലോ ദിശയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ഇവ രണ്ടിലുമോ ഉണ്ടാകാം.

ബലം ത്വരണത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. ഏകസമാന വർതുള ചലനത്തിലുള്ള വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗത്തിന്റെ പരിമാണം ഒരു സ്ഥിരാങ്കമായിരിക്കും. എങ്കിലും വസ്തു വൃത്തപാതയുടെ ഓരോ ബിന്ദുവിലും അതിന്റെ ദിശയെ തുടർച്ചയായി മാറ്റുന്നതിനാൽ പ്രവേഗമാറ്റത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ വർതുള വ്യാസാർദ്ധത്തിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ത്വരണത്തെ അപകേന്ദ്രത്വരണം എന്നുപറയുന്നു. ഈ ത്വരണം ഉണ്ടാക്കാൻ കാരണമായ ബലത്തെ അപകേന്ദ്രബലം എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഒമ്പതാം ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചിരിക്കുമല്ലോ.

ബലത്തിന്റെ മാത്ര: ബലത്തിന്റെ SI മാത്ര ന്യൂട്ടൻ (N) ആകുന്നു. അതിന്റെ C.G.S. മാത്ര ടൈൻ (dyne) ആകുന്നു.

1 ന്യൂട്ടൻ എന്നതിന്റെ നിർവചനം: 1 കി.ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന് 1 m s^{-2} ത്വരണം ഉണ്ടാക്കാൻ ആവശ്യമായ ബലത്തിന്റെ അളവാണ് 1 ന്യൂട്ടൻ **1 N = 1 kg m s^{-2}**

1 ടൈൻ എന്നതിന്റെ നിർവചനം: ഒരു ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ 1 cm s^{-2} ത്വരണം ഉണ്ടാക്കാൻ ആവശ്യമായ ബലത്തിന്റെ അളവാണ് **1 dyne = 1 g cm s^{-2}**; കൂടാതെ **1 N = 10^5 dyne.**

ഒരു മാത്രാബലം :

1 കി. ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന് 1 ms^{-2} ത്വരണം ഉണ്ടാക്കാൻ ആവശ്യമായ ബലത്തിന്റെ അളവാണ് ഒരു മാത്രാബലം.

ബലത്തിന്റെ ഭൂഗുരുത്വ മാത്ര :

SI പദ്ധതിയിൽ ബലത്തിന്റെ ഭൂഗുരുത്വ മാത്ര കിലോഗ്രാം ബലം kg f ആകുന്നു. C.G.S. പദ്ധതിയിൽ ബലത്തിന്റെ ഭൂഗുരുത്വമാത്ര ഗ്രാം ബലം g f.

1 kg f = 1 kg × 9.8 m s^{-2} = 9.8 N;

1 g f = 1 g × 980 cm s^{-2} = 980 dyne

1.6 ആവേഗം

വളരെ കുറഞ്ഞ കാലയളവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന വളരെ കൂടിയ ബലത്തെ ആവേഗം എന്ന് പറയുന്നു. എന്ന ബലം സമയത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിൻ മേൽ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ആവേഗത്തിന്റെ മൂല്യം ബലത്തിന്റെയും സമയത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തിന് സമമായിരിക്കും.

ആവേഗം, J = F × t (1.4)

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം അനുസരിച്ച്

F = Δp / t (Δp എന്നത് സംവേഗമാറ്റത്തെ കുറിക്കുന്നു)

Δp = F × t (1.5)

സമീകരണം 1.4, 1.5 ഇവ സമീകരിക്കുമ്പോൾ

J = Δp

ആവേഗമെന്നത് സംവേഗമാറ്റത്തിന്റെ പരിമാണത്തിന് സമമാണ്. ഇതിന്റെ മാത്ര kg m s^{-1} അല്ലെങ്കിൽ N s ആകുന്നു.

ആവേഗമാറ്റം അല്ലെങ്കിൽ ആവേഗം താഴെകാണുന്ന രണ്ടു രീതിയിൽ നേടാവുന്നതാണ് അവ

i. കൂടിയബലം കുറഞ്ഞ സമയം പ്രയോഗിക്കുന്നത്

ii. കുറഞ്ഞബലം അധിക സമയം പ്രയോഗിക്കുന്നത്

ഉദാഹരണങ്ങൾ :

- ക്രമരഹിതമായ റോഡുകളിൽ വാഹനങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ കുലുക്കം കുറയ്ക്കാനായി സ്പ്രിംങ്ങുകളും ഷോക്ക് അബ്സോർബുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ക്രിക്കറ്റ് കളിക്കാരൻ വേഗത്തിൽ വരുന്ന ബോളിനെ പിടിക്കുവാൻ തന്റെ കൈകളെ പിന്നിലോട്ട് വലിച്ച് കൂട്ടിമുട്ടൽ സമയത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ആ വ്യക്തിയുടെ കൈയിൽ ബോളിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആവേഗത്തിന്റെ അളവിനെ കുറയ്ക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.6 ആവേഗത്തിന്റെ ഉദാഹരണം

1.7 ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലന നിയമം

ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അതിന് തുല്യവും വിപരീതവുമായ പ്രതിപ്രവർത്തനം ഉണ്ട്. അവ എപ്പോഴും രണ്ട് വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

A എന്ന വസ്തു B എന്ന വസ്തുവിൻമേൽ F_A ബലത്തെ പ്രയോഗിക്കുന്നു എങ്കിൽ B F_B എന്ന എതിർബലത്തെ Aയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഇവയുടെ പരിമാണം സമമാകുന്നു. എന്നാൽ അവ ഒന്നിനൊന്ന് എതിർദിശയിൽ പ്രവർത്തിക്കും. $F_B = -F_A$.

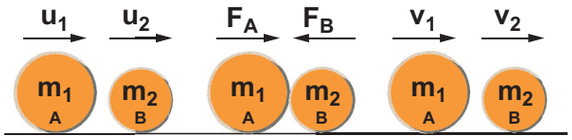
ഉദാഹരണങ്ങൾ :

- പക്ഷികൾ പറക്കുമ്പോൾ ചിറകുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വായുവിനെ താഴോട്ടു തള്ളുന്നു (പ്രവർത്തനം). വായു തുല്യമായ എതിർബലത്താൽ പക്ഷിയെ മുകളിലോട്ട് പറക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. (പ്രതിപ്രവർത്തനം).
- ഒരാൾ നീന്തുമ്പോൾ അയാളുടെ കൈകൾ ജലത്തെ പിന്നോട്ടുതള്ളുന്നു. (പ്രവർത്തനം) ജലം അയാളെ സമമായ എതിർബലത്താൽ മുന്നോട്ടു തള്ളുന്നു. (പ്രതിപ്രവർത്തനം)
- ഒരു തോക്ക് ഉപയോഗിച്ച് വെടി വയ്ക്കുമ്പോൾ ഇത് ബുള്ളറ്റിൽ ഒരു മുൻപോട്ടുള്ള ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു. (പ്രവർത്തനം) ബുള്ളറ്റ് തുല്യവും വിപരീതവുമായ പ്രതിപ്രവർത്തന ബലം തോക്കിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു. (പ്രതിപ്രവർത്തനം).

1.8 രേഖീയ സംവേഗസംരക്ഷണ നിയമം

ബാഹ്യമായ അസംതുലിത ബലമില്ലെങ്കിൽ ഒരു വ്യവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ആകെ രേഖീയ സംവേഗം സ്ഥിരമായിരിക്കും.

രേഖീയ സംവേഗ സംരക്ഷണം നിയമം താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ തെളിയിക്കാം.



ചിത്രം 1.7 രേഖീയ സംവേഗസംരക്ഷണ നിയമം

തെളിയിക്കൽ:

m_1, m_2 ദ്രവ്യമാനമുള്ള രണ്ട് വസ്തുക്കൾ A യും B യും ഒരേ ദിശയിൽ ഒരു നേർരേഖയിൽ u_1, u_2 എന്നീ അദ്യപ്രവേഗങ്ങളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക. A യുടെ പ്രവേഗം B യേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. അതായത് $u_1 > u_2$. t സമയം നീണ്ടുനിൽക്കുമ്പോൾ A യും B യും കൂട്ടിമുട്ടുന്നു. കൂട്ടിമുട്ടലിനുശേഷം ആ വസ്തുക്കൾ അതേ നേർരേഖയിൽ v_1, v_2 പ്രവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം അനുസരിച്ച് B യിൽ മേൽ A പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം,

$$F_A = m_2 (v_2 - u_2)/t$$

അതുപോലെ A യിൽ മേൽ B പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം,

$$F_B = m_1 (v_1 - u_1)/t$$

ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമമനുസരിച്ച്,

പ്രവർത്തനം = പ്രതിപ്രവർത്തനം

$$F_B = -F_A$$

$$m_1 (v_1 - u_1)/t = -m_2 (v_2 - u_2)/t$$

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2 \text{ ------ (1.6)}$$

മുകളിലുള്ള സമീകരണത്തിൽ നിന്ന് **ബാഹ്യബലങ്ങളുടെ അഭാവത്തിൽ കൂട്ടിമുട്ടലിന് മുൻപുണ്ടായിരുന്ന ആകെ സംവേഗം കൂട്ടിമുട്ടലിന് ശേഷമുള്ള ആകെ സംവേഗത്തിനു തുല്യമായിരിക്കും.**

ഇതിനാൽ രേഖീയ സംവേഗ സംരക്ഷണനിയമം തെളിയിക്കപ്പെട്ടു.

1.9 റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണം

റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണത്തിൽ ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമവും രേഖീയ സംവേഗസംരക്ഷണനിയമവും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. റോക്കറ്റിലുള്ള പ്രോപ്പലന്റ് ടാങ്കിൽ ഇന്ധനം (ഖരം അല്ലെങ്കിൽ ദ്രവം) നിറച്ചിരിക്കുന്നു. ഇന്ധനം കത്തുമ്പോൾ റോക്കറ്റിന്റെ വാൽഭാഗത്തുകൂടി ചൂടായ വാതകങ്ങൾ ഉയർന്ന സംവേഗത്തോടെ പുറത്തു വരുന്നു. ഈ സംവേഗത്തെ സന്തുലനം ചെയ്യാൻ അതിനു സമവും വിപരീതവുമായ ഒരു ബലം (പ്രതിപ്രവർത്തനം) കംബഷൻ ചേംബറിൽ ഉണ്ടാകുകയും ഇത് റോക്കറ്റിനെ വളരെയധികം വേഗത്തോടെ മുന്നോട്ടുപായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

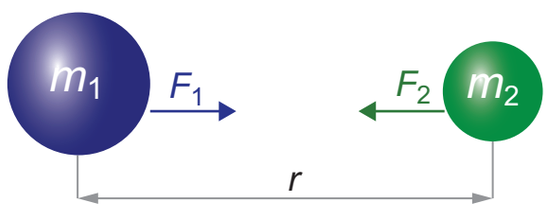
റോക്കറ്റ് ഉയരത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇന്ധനം കത്തിതീരുകയും അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനം ക്രമേണ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. രേഖീയ സംവേഗ സംരക്ഷണനിയമം അനുസരിച്ച് ഉയരത്തിനനുസരിച്ച് അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനം കുറയുന്തോറും പ്രവേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത ഉയരത്തിൽ റോക്കറ്റിന്റെ പ്രവേഗം വളരെയധികം വർദ്ധിക്കുകയും ഭൂഗുരുത്വബലത്തിന് അതീതമായി പ്രവേഗം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രവേഗത്തെ മോചന പ്രവേഗം (escape velocity) എന്ന് പറയുന്നു. (ഈ പാഠഭാഗത്തെക്കുറിച്ച് വിശദമായി ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാം.)

1.10 ഗുരുത്വബലം

1.10.1 ന്യൂട്ടന്റെ സാർവത്രിക ഗുരുത്വ നിയമം

ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് **പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാവസ്തുക്കളും മറ്റുവസ്തുക്കളുമായി ഒരു ബലത്താൽ ആകർഷിക്കുന്നു. ആ ആകർഷണ ബലം അവയുടെ ദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ ഗുണനഫലത്തിനു ക്രമാനുപാതത്തിലും അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ദൂരത്തിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് വ്യുൽക്രമാനുപാതത്തിലും ആയിരിക്കും. ബലത്തിന്റെ ദിശ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും കേന്ദ്രങ്ങളെ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്ന രേഖയിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.**

ദ്രവ്യമാനങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഈ ബലം എപ്പോഴും ആകർഷണബലമായിരിക്കുകയും അത് ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല.



ചിത്രം 1.8 രണ്ടു ദ്രവ്യമാനങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ഗുരുത്വാകർഷണബലം

m_1 , m_2 എന്നീ ദ്രവ്യമാനമുള്ള രണ്ട് വസ്തുക്കൾ r ദൂരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായി കരുതാം.

ബലം $F \propto m_1 \times m_2$

$F \propto 1/r^2$

മുകളിലുള്ള രണ്ടുസമീകരണങ്ങളെ യോജിപ്പിച്ചാൽ

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$\mathbf{F = \frac{G\, m_1\, m_2}{r^2}}$$

ഇതിൽ G ഒരു സാർവത്രിക ഗുരുത്വ സ്ഥിരാങ്കം ആകുന്നു. ഇതിന്റെ മൂല്യം SI മാത്രയിൽ 6.674×10^{-11} N $m^2 kg^{-2}$ ആകുന്നു.

1.10.2 ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം (g)

ഒരു വസ്തുവിനെ മുകളിലോട്ടു എറിഞ്ഞാൽ ഭൂഗുരുത്വബലത്താൽ അതിന്റെ പ്രവേഗം ക്രമേണ കുറയും. ഒരു നിശ്ചിത ഉയരത്തിൽ ആ മൂല്യം പൂർണ്ണമായും പൂജ്യമാകുന്നു.

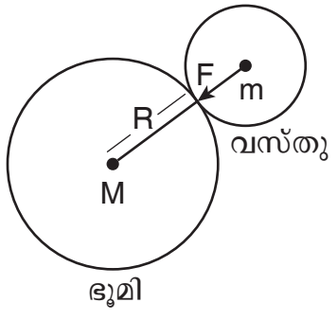
ഭൂമിയുടെ ആകർഷണ ബലത്താൽ താഴേയ്ക്കു പതിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം തുടർച്ചയായി മാറുന്നു. ഇത് ആ വസ്തുവിന് ത്വരണത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ ത്വരണം ഭൂഗുരുത്വബലത്താൽ ഏർപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതിനെ **'ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം എന്ന് പറയുന്നു'**. ഇതിനെ 'g' എന്ന് കുറിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മാത്ര m s^{-2} ആകുന്നു.

ഭൂനിരപ്പിൽ ഭൂഗുരുത്വതത്വരണത്തിന്റെ ശരാശരി മൂല്യം 9.8 m s^{-2} ആകുന്നു. ഇതിനർത്ഥം സ്വതന്ത്രമായി താഴോട്ടു പതിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം ഒരു സെക്കന്റിന് 9.8 m s^{-1} എന്ന പരിമാണത്തിൽ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുമെന്നതാണ്. 'g' യുടെ മൂല്യം ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരേപോലെ ആയിരിക്കില്ല.

1.10.3 gയും Gയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

'm' ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ഇരിക്കുന്നു. വസ്തുവിൻമേൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന രണ്ടുബലങ്ങളെ താഴെകാണുന്നതുപോലെ കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. M ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനമായി കണക്കാക്കാം. ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതായി കരുതാം. ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം R = 6378 km = 6400 km ന്യൂട്ടന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമമനുസരിച്ച് ഭൂമിക്കും വസ്തുവിനും ഇടയിലുള്ള ആകർഷണബലം.

$$F = \frac{G\, M\, m}{R^2} \qquad (1.7)$$



ചിത്രം 1.9 'g' യും 'G' യും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഇവിടെ വസ്തുവിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ വസ്തുവിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം അവഗണിക്കതക്കതാണ്. ഇപ്പോൾ അതേ ബലത്തെ ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമത്തിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ത്വരണത്തിനും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലമാണ്. ഇവിടെ ഭൂഗുരുത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ത്വരണം കണക്കാക്കുമ്പോൾ.

$F = m\, a = m\, g$

F = ഭാരം = mg ---------- (1.8)

സമീകരണങ്ങൾ (1.7) നെയും (1.8), നെയും താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ

$mg = G\, M\, m / R^2$ ---------- (1.9)

ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം

$$\mathbf{g = \frac{GM}{R^2}} \text{ ---------- (1.10)}$$

1.10.4 ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം (M)

സമീകരണം (1.10)-ൽ നിന്ന് ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ ലഭിക്കുന്നു:

ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം $M = g\, R^2/G$

g, R, G എന്നിവയുടെ അറിയാവുന്ന മൂല്യങ്ങൾ നൽകി ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കാം.

$M = 5.972 \times 10^{-24}$ kg

1.10.5 ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന്റെ വ്യതിയാനം (g):

ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം g യുടെ മൂല്യം ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. ($g \propto 1/R^2$) ഇതിന്റെ മൂല്യം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ സ്ഥലത്തിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്ത് കൂടുതലായി ഇരിക്കുന്നതിനാൽ ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന്റെ മൂല്യം കുറവായിരിക്കും. ധ്രുവപ്രദേശത്ത് വ്യാസാർദ്ധം കുറവായിരിക്കുന്നതിനാൽ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം കൂടുതലായിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട് ഭാരം W = mg, 'g' വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതിനാൽ വസ്തുവിന്റെ ഭാരം ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടുതൽ ആയിരിക്കും.

നാം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് മുകളിലോട്ട് ചെല്ലുന്തോറും ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം ക്രമേണ കുറയുന്നു. അതുപോലെ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് ആഴത്തിലേക്ക് ചെല്ലുന്തോറും ഭുഗുരുത്വ ത്വരണം കുറയുന്നു. ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ g യുടെ മൂല്യം പൂജ്യമായിരിക്കും (ഈ പാഠഭാഗത്തെകുറിച്ച് ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിക്കാം).

1.11 ദ്രവ്യമാനവും ഭാരവും

ദ്രവ്യമാനം : ദ്രവ്യമാനം എന്നത് വസ്തുക്കളുടെ അടിസ്ഥാന ഗുണമാണ്. ദ്രവ്യമാനമെന്നത് ഒരു വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവാണ്. ഇതിന്റെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം (kg) ആകുന്നു.

ഭാരം : ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലമാകുന്നു അതിന്റെ ഭാരം.

ഭാരം W = ഭൂഗുരുത്വബലം

= ദ്രവ്യമാനം (m) × ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം (g)

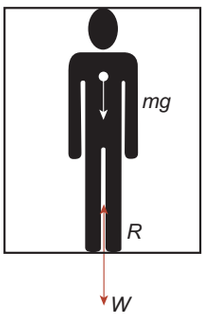
g = ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം = 9.8 m s^{-2}

ഭാരം ഒരു വെക്ടർ അളവാകുന്നു. അത് എപ്പോഴും ഭൂകേന്ദ്രത്തെ നോക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഭാരത്തിന്റെ SI മാത്ര ന്യൂട്ടൻ N ആകുന്നു. ഭാരം സ്ഥലത്തിനനുസരിച്ച് മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയും ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തെ ആശ്രയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വസ്തുക്കളുടെ ഭാരം ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടുതലായും ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്ത് കുറവായും കാണപ്പെടുന്നു.

ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന്റെ മൂല്യം 1.625 m s^{-2} ആകുന്നു. ഇത് ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന്റെ 0.1654 മടങ്ങായിരിക്കും. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ 60 kg ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരാൾ 588 N ഭാരത്തോടും (W = 60 × 1.625) ചന്ദ്രനിൽ 97.5 N ഭാരത്തോടും കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ അയാളുടെ ദ്രവ്യമാനം (60 kg) ഭൂമിയിലും ചന്ദ്രനിലും ഒരുപോലെയാണ്.

1.12 പ്രത്യക്ഷ ഭാരം

നാം മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും ചലിക്കുമ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭാരം യഥാർത്ഥ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കില്ല. ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലവും മറ്റു ബാഹ്യബലങ്ങളും ചേർന്ന് ലഭ്യമാകുന്ന ഭാരമാണ് പ്രത്യക്ഷഭാരം.



ചിത്രം 1.10 ചലിക്കുന്ന ലിഫ്റ്റിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരാൾ

ഇതിനെകുറിച്ച് താഴെ കാണുന്ന ഒരു ഉദാഹരണത്തിലൂടെ മനസ്സിലാക്കാം.

'm' ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരാൾ ലിഫ്റ്റിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതായി കരുതാം. അയാളുടെ യഥാർത്ഥ ഭാരം W = mg, താഴോട്ട് ലംബമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. **അയാളുടെ ഭാരത്തിന് സമമായ വിപരീതബലം ലിഫ്റ്റിന്റെ പ്രതലത്തിൽ നിന്ന് മേലോട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് പ്രത്യക്ഷഭാരം 'R' ആയി കരുതപ്പെടുന്നു.** (ചിത്രം 1.2)

ലിഫ്റ്റിന്റെ ചലനത്തിനനുസരിച്ച് അയാളുടെ പ്രത്യക്ഷഭാരമൂല്യം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു എന്നതിനെ പട്ടിക 1.2-ൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

1.12.1 ഭാരനഷ്ടം

നിങ്ങൾ അമ്യൂസ്മെന്റ് പാർക്കിൽ പോയപ്പോൾ അവിടെ ജയന്റ് വീലിലോ, റോളർ കോസ്റ്ററിലോ കയറിയിട്ടുണ്ടോ? ഇതിൽ മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും ചലിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് എന്താണ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്?



പട്ടിക 1.2 ലിഫ്റ്റിന്റെ ചലനത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ഒരാളുടെ പ്രത്യക്ഷഭാരം

ഘട്ടം 1 : ലിഫ്റ്റ് 'a' എന്ന ത്വരണത്തിൽ **മുകളിലോട്ടു** ചലിക്കുന്നു	ഘട്ടം 2 : ലിഫ്റ്റ് 'a' എന്ന ത്വരണത്തിൽ **താഴോട്ടു** ചലിക്കുന്നു.	ഘട്ടം 3 : ലിഫ്റ്റ് **നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ**	ഘട്ടം 4 : ലിഫ്റ്റ് **സ്വതന്ത്രമായി താഴേക്ക് വരുന്നു**
$R - W = F_{net} = ma$ $R = W + ma$ $R = mg + ma$ **$R = m(g+a)$**	$W - R = F_{net} = ma$ $R = W - ma$ $R = mg - ma$ **$R = m(g-a)$**	ത്വരണം പൂജ്യമാകുമ്പോൾ $a = 0$ $R = W$ **$R = mg$**	ത്വരണം g ആയാൽ $a = g$ **$R = m(g-g)$**
$R > W$	$R < W$	$R = W$	$R = 0$
പ്രത്യക്ഷഭാരം യഥാർത്ഥഭാരത്തെക്കാൾ **കൂടുതൽ**	പ്രത്യക്ഷഭാരം യഥാർത്ഥഭാരത്തെക്കാൾ **കുറവ്**	പ്രത്യക്ഷഭാരം യഥാർത്ഥഭാരത്തിനു **സമം**	പ്രത്യക്ഷഭാരം **പൂജ്യം**



ചിത്രം 1.11 റോളർ കോസ്റ്ററിലെ ഭാരനഷ്ടം

ഒരു നിശ്ചിത ത്വരണത്തിൽ മുകളിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി താഴോട്ട് വരുമ്പോൾ നമുക്ക് ഭാരമില്ലായ്മ അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇതിനു കാരണം ഭാരനഷ്ടം എന്ന പ്രതിഭാസമാണ്. ചിലപ്പോൾ ലിഫ്റ്റിൽ സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴും ഇത് അനുഭവപ്പെടാം.

മുകളിൽ നിന്ന് താഴോട്ട് വരുന്ന വസ്തുവിന്റെ ത്വരണം (a) ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം (g) ത്തിന് സമമാകുമ്പോൾ $a = g$ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനത്തെ 'സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന' അവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു. ഇവിടെ വസ്തുവിന്റെ പ്രത്യക്ഷഭാരം $(R = m(g-g) = 0)$ പൂജ്യമായിരിക്കും. ഈ അവസ്ഥയെ ഭാരനഷ്ടം എന്ന് പറയുന്നു. പട്ടിക 1.2 ൽ ഘട്ടം 4 പരിശോധിക്കുക

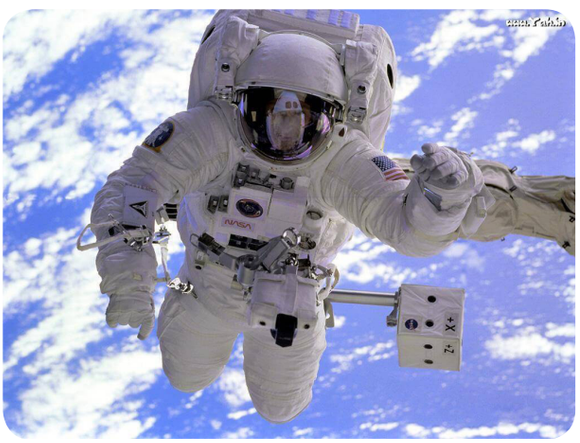
ഇതേ പ്രതിഭാസം റോളർ കോസ്റ്ററിലും ഊഞ്ഞാലിലും ജയന്റ് വീലിലും നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടും. ഇങ്ങനെയുള്ള റൈഡുകളിൽ നാം മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും ചലിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് പ്രത്യക്ഷഭാരനഷ്ടവും ഭാരലാഭവും അനുഭവപ്പെടുന്നു..

1.12.2 ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികളുടെ ഭാരനഷ്ടം

ബഹിരാകാശത്ത് ഭൂഗുരുത്വബലം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ബഹിരാകാശയാത്രികന് ഭാരമില്ലായ്മ അനുഭവപ്പെടുമെന്നാണ് നമ്മളിൽ ചിലർ ചിന്തിക്കുന്നത് ഇത് തെറ്റാണ്.

ബഹിരാകാശ യാത്രികൻ യഥാർത്ഥത്തിൽ മിതക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഉയർന്ന പരിപഥ പ്രവേഗത്താൽ ഭൂമിയെ ചുറ്റി സ്വതന്ത്രമായി വീഴുന്നു.

ബഹിരാകാശ യാത്രികന്റെ ത്വരണവും പേടകത്തിന്റെ ത്വരണവും സമമായിരിക്കുന്നതിനാൽ അയാൾ സ്വതന്ത്രമായി താഴോട്ട് വീഴുന്ന അവസ്ഥയിലാണ്. ($R = 0$ പട്ടിക 1.2 ൽ ഘട്ടം 4 പരിശോധിക്കുക) അതുകൊണ്ട് ബഹിരാകാശയാത്രികനും പേടകവും ഭാരമില്ലാത്ത അവസ്ഥയിലാണ്.



ചിത്രം 1.12 ബഹിരാകാശയാത്രികരുടെ ഭാരനഷ്ടം

1.12.3 ന്യൂട്ടന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണനിയമത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

1) പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള എല്ലാ ബഹിരാകാശവസ്തുക്കളുടെ പരിമാണങ്ങൾ അളക്കാൻ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം, വ്യാസാർദ്ധം, ഭൂഗുരുത്വത്വരണം തുടങ്ങിയവ കൃത്യമായി കണക്കാക്കാൻ ഈ നിയമം സഹായിക്കുന്നു.

2) പുതിയ നക്ഷത്രങ്ങളെയും ഗ്രഹങ്ങളെയും കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഈ നിയമം സഹായിക്കുന്നു.

3) ചിലസമയങ്ങളിൽ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ക്രമരഹിത ചലനം അരുകിലുള്ള ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെ ബാധിക്കുന്നു. ആ അവസ്ഥയിൽ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കാൻ ഈ നിയമം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

4) സസ്യങ്ങളിലെ വേരുമുളയ്ക്കലും വളർച്ചയും ഭൂമിയുടെ ഗുരുത്വബലത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനചലനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ ചലനത്തെ വിശദീകരിക്കാൻ ഈ നിയമം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

5) ബഹിരാകാശ വസ്തുക്കളുടെ പാതയെ വിശദീകരിക്കാൻ ഈ നിയമം സഹായിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കാൻ

- യന്ത്രവിജ്ഞാനത്തെ സ്ഥിതിതന്ത്രം, ഗതികവിജ്ഞാനം എന്ന് രണ്ടായി തിരിക്കാം.
- വസ്തുക്കൾക്ക് നിശ്ചലാവസ്ഥയിലോ ചലനാവസ്ഥയിലോ തുടരാനുള്ള അവയുടെ കഴിവിനെ ജഡത്വം എന്ന് പറയുന്നു.
- യുഗ്മബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം ഏതെങ്കിലും ഒരു ബലത്തിന്റ പരിമാണവും ഈ രണ്ടു സമാന്തര ബലങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ലംബദൂരവും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലമാണ്.
- ബലത്തിന്റെ SI മാത്ര ന്യൂട്ടൻ ആകുന്നു. (N). C.G.S മാത്ര ടൈൻ ആകുന്നു.
- F എന്ന ഒരു ബലം t സമയത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ആ ബലത്തിന്റെയും സമയത്തിന്റെയും ഗുണനഫലത്തെ ആവേഗം എന്ന് പറയുന്നു.
- ഭാരത്തിന്റെ മാത്ര ന്യൂട്ടൻ അല്ലെങ്കിൽ kg f.
- ഒരു വസ്തവുന്റെ ഭാരം ധ്രുവങ്ങളിൽ കൂടുതലും ഭൂമദ്ധ്യരേഖാ പ്രദേശത്ത് കുറവും ആയിരിക്കും.
- ഒരു വസ്തുവുന്റെ ദ്രവ്യമാനമെന്നത് അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവാണ്. ഇതിന്റെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം (kg) ആകുന്നു.
- ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലവും മറ്റ് ബാഹ്യബലങ്ങളും ചേർന്ന് ലഭ്യമാകുന്ന ഭാരമാണ് പ്രത്യക്ഷഭാരം.
- മുകളിൽ നിന്ന് താഴോട്ട് പതിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ ത്വരണവും ഭൂഗുരുത്വത്വരണവും സമമായിരിക്കുമ്പോൾ ഭാരം പൂജ്യമായിരിക്കും. ഇതിനെ ഭാരനഷ്ടം എന്ന് പറയുന്നു.

മാതൃകാ കണക്കുകൾ

ഉദാഹരണം 1 : 5 kg ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ രേഖീയ സംവേഗം 2.5 $kg\,m\,s^{-1}$ എങ്കിൽ അതിന്റെ പ്രവേഗം കണക്കാക്കുക

നിർദ്ധാരണം : രേഖീയ സംവേഗം = ദ്രവ്യമാനം × പ്രവേഗം

പ്രവേഗം = രേഖീയസംവേഗം / ദ്രവ്യമാനം

$V = 2.5 / 5 = 0.5\ m\ s^{-1}$

ഉദാഹരണം 2 : വിചാഗിരിയിൽ നിന്ന് 90 സെ.മി അകലെ കൈപ്പടിയുള്ള ഒരു കതകിനെ 40 N ബലം കൊണ്ടു തുറക്കുന്നു. കതകിന്റെ വിജാഗിരി ഇരിക്കുന്ന തലത്തിലെ ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം കണക്കാക്കുക.

സൂത്രം : ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം $M = F \times d$

ഇവിടെ $F = 40\,N$ കൂടാതെ $d = 90$ സെ മി $= 0.9$ മീ

അതിനാൽ ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം

$= 40 \times 0.9 = 36\ N\,m.$

ഉദാഹരണം 3 : ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് എത്ര ഉയരത്തിലാണ് ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം $\frac{1}{4}^{th}$ മടങ്ങായി ഇരിക്കുന്നത്?

നിർദ്ധാരണം

വിവരം : ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നുള്ള ഉയരം $R' = R + h.$

ആ ഉയരത്തിലുള്ള ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം $g' = g/4$.

സൂത്രം $g = GM/R^2$, $g' = GM/R'^2$

$$\frac{g}{g'} = \left(\frac{R'}{R}\right)^2 = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2 = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2$$

$$4 = \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2,$$

$2 = 1 + \frac{h}{R}$ അല്ലെങ്കിൽ $h = R.$ $R' = 2R$

ഭൂകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ രണ്ടു മടങ്ങ് ദൂരത്തിലായിരിക്കും.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1) ഒരു വസ്തുവിന്റെ ജഡത്വം ഏതിനെയാണ് ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്?
   a) വസ്തുവിന്റെ ഭാരം
   b) ഗ്രഹത്തിന്റെ ഗുരുത്വത്വരണം
   c) വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം
   d) a-യും b-യും

2) ആവേഗം എന്നത്
   a) സംവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക്
   b) ബലം, സമയമാറ്റനിരക്ക്
   c) സംവേഗമാറ്റം
   d) ദ്രവ്യമാനമാറ്റനിരക്ക്



3) ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം നിയമം പ്രയോജനപ്പെടുന്നത്.
   a) വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ
   b) വസ്തു ചലനാവസ്ഥയിൽ
   c) a-യും b-യും
   d) തുല്യ ദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തുക്കളിൽ മാത്രം

4) സംവേഗത്തിനെ Y-അക്ഷത്തിലും സമയത്തിനെ X-അക്ഷത്തിലും എടുത്ത് ഒരു ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുമ്പോൾ സംവേഗ സമയ ഗ്രാഫിന്റെ ചായ്വിന്റെ മൂല്യം
   a) ആവേഗബലം b) ത്വരണം
   c) ബലം d) ബലമാറ്റ നിരക്ക്

5) താഴെ കാണുന്ന ഏതു വിനോദത്തിലാണ് തിരിയൽ ബലം ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a) നീന്തൽ b) ടെന്നീസ്
   c) സൈക്കിളിങ് d) ഹോക്കി

6) 'g' യുടെ മാത്ര $m\ s^{-2}$ ആകുന്നു. ഇത് താഴെ കാണുന്ന മാത്രകളിൽ ഏതിനു സമം?
   a) $cm\ s^{-1}$ b) $N\ kg^{-1}$
   c) $N\ m^2\ kg^{-1}$ d) $cm^2\ s^{-2}$

7) ഒരു കിലോഗ്രാം ബലം എന്നത്
   a) 9.8 dyne b) 9.8×10^4 N
   c) 98×10^4 dyne d) 980 dyne

8) ഭൂമിയിൽ M kg ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തു ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ പാതി വ്യാസാർദ്ധമുള്ള ഒരു ഗ്രഹത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുചെല്ലുകയാണെങ്കിൽ അവിടെ അതിന്റെ മൂല്യം എത്ര?
   a) 4 M b) 2M c) M/4 d) M

9) ദ്രവ്യമാനമൂല്യം മാറാതെ ഭൂമി തന്റെ യഥാർത്ഥ വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ 50% ആയി ചുരുങ്ങിയാൽ ഭൂമിയിൽ വസ്തുക്കളുടെ ഭാരം
   a) 50% കുറയും b) 50% വർദ്ധിക്കും
   c) 25% കുറയും d) 300% കൂടും

10) റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണത്തിൽ _____ നിയമം അല്ലെങ്കിൽ നിയമങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
   a) ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമം
   b) ന്യൂട്ടന്റെ ഗുരുത്വാകർഷണ നിയമം
   c) രേഖീയ സംവേഗ സംരക്ഷണ നിയമം
   d) a-യും c-യും

II. പൂരിപ്പിക്കുക.

1) സ്ഥാനാന്തരത്തിന് _____ ആവശ്യമാണ്.

2) ഓടികൊണ്ടിരിക്കുന്ന വാഹനത്തെ പെട്ടെന്ന് ബ്രേക്കിട്ട് നിറുത്തിയാൽ അതിലെ യാത്രക്കാർ മുന്നോട്ടു ആയുന്നു. ഇത് മുഖേന _____ വിശദീകരിക്കാം.

3) സാങ്കേതിക ചിഹ്നരീതിയിൽ അപ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണത്തെ _____ യായും പ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണത്തെ _____ യായും എടുക്കുന്നതാണ്.

4) കാറിന്റെ വേഗത മാറ്റാൻ _____ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

5) 100 കി.ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു മനുഷ്യന്റെ ഭാരം ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ _____ആയിരിക്കും.

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. പ്രസ്താവന തെറ്റെങ്കിൽ തിരുത്തുക:

1) ഒരു വ്യവസ്ഥയിലുള്ള കണികകളുടെ രേഖീയ സംവേഗം എപ്പോഴും സ്ഥിരാങ്കമായിരിക്കും.

2) ഒരു വ്യക്തിയുടെ പ്രത്യക്ഷഭാഗം അയാളുടെ യഥാർത്ഥ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

3) ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം ഭൂമദ്ധ്യരേഖാപ്രദേശത്ത് കൂടുതലായും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ കൂടുതലായും കാണപ്പെടുന്നു.

4) ഒരു നട്ടിനെ നീളം കുറഞ്ഞ ഒരു സ്പാനർ ഉപയോഗിച്ച് തിരിക്കുന്നത് നീളമുള്ള സ്പാനർ കൊണ്ട് തിരിക്കുന്നതിനേക്കാൾ എളുപ്പമായിരിക്കും.

5) ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ബഹിരാകാശ കേന്ദ്രത്തിൽ ഉള്ള ബഹിരാകാശ യാത്രികന് ഭൂഗുരുത്വബലം ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഭാരനഷ്ടം അനുഭവപ്പെടുന്നു.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

കോളം I		കോളം II
a. ന്യൂട്ടന്റെ ഒന്നാം നിയമം	-	റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണം
b. ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമം	-	വസ്തുക്കളുടെ സംതുലനാവസ്ഥ
c. ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം നിയമം	-	ബലത്തിന്റെ നിയമം
d. രേഖീയ സംവേഗ സംരക്ഷണനിയമം	-	പക്ഷികളുടെ പറക്കൽ

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

(a) ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക

(b) പ്രസാതാവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കൂടാതെ കാരണം പ്രസ്താവനയെ ശരിയായി വിശദീകരിക്കുന്നു..

(c) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയെ ശരിയായി വിശദീകരിക്കുന്നില്ല.

(d) പ്രസ്താവന ശരി എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്

(e) പ്രസ്താവന തെറ്റ് എന്നാൽ കാരണം ശരി

1. പ്രസ്താവന : പ്രദക്ഷിണ ആഘൂർണ്ണങ്ങളുടെ ആകെ മൂല്യം അപ്രദക്ഷിണ അഘൂർണ്ണങ്ങളുടെ ആകെ മൂല്യത്തിന് സമമായിരിക്കും.

കാരണം : സംവേഗ സംരക്ഷണനിയമം എന്നത് ബാഹ്യബലത്തിന്റെ മൂല്യം പൂജ്യമായിരിക്കുമ്പോൾ മാത്രം ശരിയായിരിക്കും.

2. പ്രസ്താവന : 'g'യുടെ മൂല്യം ഭൂപ്രതലത്തിൽ നിന്ന് മുകളിലോട്ട് ചെല്ലുമ്പോഴും ഭൂപ്രതലത്തിൽ നിന്ന് താഴോട്ടു ചെല്ലുമ്പോഴും കുറയുന്നു.

കാരണം : 'g' യുടെ മൂല്യം ഭൂപ്രതലത്തിൽ വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. ജഡത്വം നിർവചിക്കുക അതിന്റെ തരങ്ങൾ ഏവ?
2. പ്രയോഗത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബലങ്ങളെ തരംതിരിക്കുക.
3. 5 N, 15 N എന്നീ രണ്ടു ബലങ്ങൾ വിപരീത ദിശയിൽ പ്രവർത്തിച്ചാൽ അവയുടെ പരിണിതബലവും ദിശയും കണ്ടുപിടിക്കുക.
4. ദ്രവ്യമാനവും ഭാരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?
5. യുഗ്മ ബലത്തിന്റെ ആഘൂർണ്ണം നിർവചിക്കുക.
6. ആഘൂർണ്ണതത്വം പ്രസ്താവിക്കുക.
7. ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാംചലനനിയമം പ്രസ്താവിക്കുക
8. വാഹനങ്ങളിൽ സ്ക്രൂകളെ ഉറപ്പിക്കാൻ നീളമുള്ള സ്പാനറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
9. ക്രിക്കറ്റ് കളിയിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്കു വരുന്ന ബോളിനെ പിടിക്കാൻ വേണ്ടി കൈകളെ താഴോട്ടു കൊണ്ടുവരുന്നത് എന്തിനാണ്?
10. ബഹിരാകാശ പേടകത്തിലുള്ള ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരി എങ്ങനെയാണ് മിതക്കുന്നത്?

VII. നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക

1. രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാന അനുപാതം 3:4 അധികദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തുവിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ 12 ms^{-2} ത്വരണമുണ്ടാക്കിയാൽ അതേബലംകൊണ്ട് മറ്റേ വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ത്വരണം എത്ര? (9 ms^{-2})
2. 1 കി.ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു പന്തിനെ 10 ms^{-1} പ്രവേഗത്തിൽ തറയിലേക്ക് പതിക്കുന്നു. കൂട്ടിമുട്ടലിനു ശേഷം ഊർജ്ജവ്യതിയാനം ഇല്ലാതെ അതേ വേഗത്തിൽ വീണ്ടും ഉയരുന്നുവെങ്കിൽ ആ പന്തിൽ വീണ്ടും സംവേഗ വ്യതിയാനം കണക്കാക്കുക. (200 kg ms^{-1})
3. ഒരു മെക്കാനിക്ക് 140 N ബലം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു നട്ടിനെ ഇളക്കുന്നു. 40 N ബലം ഉപയോഗിച്ച് അതേ നട്ടിനെ ഇളക്കാൻ എത്ര നീളമുള്ള സ്പാനർ ആവശ്യമായി വരുന്നു. (1.4 m)
4. രണ്ടു ഗ്രഹങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ അനുപാതം 2:3 അവയുടെ വ്യാസാർദ്ധ അനുപാതം 4:7 എന്നാൽ അവയുടെ ഗുരുത്വത്വരണ അനുപാതം കണക്കാക്കുക. (49/24)

VIII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. ജഡത്വത്തിന്റെ വിവിധതരങ്ങൾ ഏവ? ഓരോന്നിനും ഉദാഹരണം എഴുതുക?
2. ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കുക?
3. ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമം ഉപയോഗിച്ച് ബലത്തിന്റെ സമീകരണം നിർണ്ണയിക്കുക.
4. രേഖീയ സംവേഗസംരക്ഷണ നിയമം പ്രസ്താവിച്ച് അതിനെ തെളിയിക്കുക.
5. റോക്കറ്റ് വിക്ഷേപണം വിശദീകരിക്കുക.
6. സാർവത്രിക ഗുരുത്വ നിയമം പ്രസാതാവിച്ച് അതിന്റെ ഗണിത സൂത്രത്തെ നിർവചിക്കുക.
7. സാർവത്രിക ഗുരുത്വ നിയമത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

IX. ഉന്നത നിലവാരമുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ:

1. 8 കി.ഗ്രാം, 2 കി.ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള രണ്ടു വസ്തുക്കൾ മിനുസമായ പ്രതലത്തിൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് തൊട്ടിരിക്കുന്നു. അവ 15 N അളവുള്ള തിരശ്ചീനബലം കൊണ്ട് ചലിപ്പിക്കുന്നുവെങ്കിൽ 2 കി.ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന ബലം കണക്കാക്കുക.
2. ഒരു ഭാരം കൂടിയ വാഹനവും ഒരു ബൈക്കും തുല്യ ഗതിക ഊർജ്ജത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഭാരം കൂടിയ വാഹനത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം ബൈക്കിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 4മടങ്ങ് കൂടുതലാണ്. എന്നാൽ ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള സംവേഗനിരക്ക് കണക്കാക്കുക. (സംവേഗ അംശബന്ധം = 2:1)
3. വാഹനങ്ങളിൽ യാത്രചെയ്യുമ്പോൾ ഹെൽമറ്റ് ധരിക്കുന്നതും സീറ്റ് ബെൽറ്റ് ധരിക്കുന്നതും നമുക്ക് സുരക്ഷിതത്വം നൽകുന്നു. ന്യൂട്ടന്റെ ചലനനിയമങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇതിനെ ന്യായീകരിക്കുക.

REFERENCE BOOKS

- Concept of physics-HC verma
- Interactive physics(Newton's law)MTG learning.

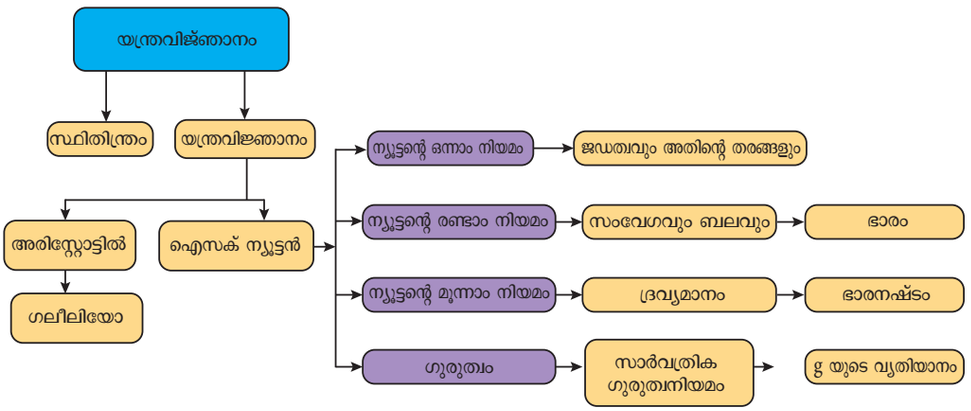
INTERNET RESOURCES

https://www.grc.nasa.gov

https://www.physicsclassroom.com

https://www.britannica.com/science/Newtons-law-of-gravitation

ആശയചിത്രം





ICT കോർണർ

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം നിയമം

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ ഓപ്പൺ ചെയ്ത് "olabs.edu.in" എന്ന് അഡ്രസ്സ് ബാറിൽ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. 9-ാം സ്റ്റാൻഡേർഡിനു താഴെ ഫിസിക്സ് ടാബ് എന്ന് ക്ലിക് ചെയ്തശേഷം വീണ്ടും ന്യൂട്ടൻസ് സെക്കന്റ് ക്ലിക് ചെയ്യുക. പരീക്ഷണം ചെയ്യാൻ സിമുലേറ്റർ ടേബ് ലേക്ക് ചെയ്യുക.
- നിർദ്ധിഷ്ഠ സ്ലൈഡർ ഉപയോഗിച്ച് ഉദ്ദേശിച്ച വണ്ടിയുടെ ദ്രവ്യമാനം (M_1) -ം, ലംബമായ ദ്രവ്യമാനം (M_2) -ം തെരഞ്ഞെടുക്കുക. സ്ലൈഡർ ചലിപ്പിച്ച് നിർദ്ദിഷ്ഠ ദൂരം (s) ഉം തെരഞ്ഞെടുക്കുക. പരീക്ഷണം തുടങ്ങാൻ 'Start' ബട്ടൺ ക്ലിക് ചെയ്യുക.
- സമയം നിരീക്ഷിച്ച് കുറിക്കുക. വണ്ടിയുടെ ത്വരണം $a = 2s/t^2$ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുക. സംവേഗ പരിവർത്തന നിരക്ക് $(M_1+M_2)\,a$ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ബലം കണക്കാക്കുക.
- ബലം $F = M_2\,g$. കണക്കാക്കുക.
- $(M_1+M_2)a = M_2\,g$ നിരീക്ഷിക്കുക. അങ്ങനെ ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലന നിയമം തെളിയിക്കപ്പെടുന്നു. വിവിധ ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. കൂടാതെ ഇതേ പരീക്ഷണം ഭൂമി, ചന്ദ്രൻ, യുറാനസ്, ജൂപിറ്റർ തുടങ്ങിയ വ്യത്യസ്ഥ ചുറ്റുപാടിൽ ചെയ്യുക.

X78AI

ലിങ്ക്: http://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=1&sim=44&cnt=4



പ്രകാശം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠഭാഗം പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് പ്രാപ്തരാകുന്നു.

- അപവർത്തന നിയമങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കാൻ
- പ്രകാശത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ പട്ടികയിലാക്കുന്നു.
- പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണവും വിവിധതരം വിസരണങ്ങളെയും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- ഉത്തല അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഉത്തല, അവതല ലെൻസുകളുടെ രശ്മിചിത്രം വിശകലനം ചെയ്യുന്നു.
- മനുഷ്യ നേത്രത്തിന്റെയും പ്രകാശ ഉപകരണങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനത്തിനെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- കണക്കുകൾ ചെയ്യാൻ പ്രാപ്തരാകുന്നു.

ആമുഖം

വളരെയേറെ സവിശേഷതകൾ ഉള്ള ഒരു ഊർജ്ജരൂപമാണ് പ്രകാശം. ഇവ തരംഗങ്ങൾ ആയിട്ടാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഒരു രേഖയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ പാതയെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നതാണ് പ്രകാശരശ്മി. പ്രകാശരശ്മികൾ അഥവാ പ്രകാശ കിരണങ്ങളുടെ കൂട്ടമാണ് പ്രകാശബിംബം. ഏതെങ്കിലും വസ്തുവിന് പ്രകാശത്തെ നൽകാൻ കഴിഞ്ഞാൽ അവയെ പ്രകാശത്തിന്റെ ഉറവിടമെന്ന് പറയുന്നു. ചില സ്രോതസ്സുകൾ അവയുടെ വെളിച്ചം സ്വയം പുറത്തു വിടുന്നു. അത്തരം വസ്തുക്കളെ ലൂമിനസ് വസ്തുക്കൾ എന്നു പറയുന്നു. സൂര്യൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇതിന് ഉദാഹരണമാണ്. ലോകത്തിൽ നമുക്ക് ചുറ്റും ധാരാളം വസ്തുക്കളെ നമ്മുടെ കണ്ണുകളെ കൊണ്ട് നാം കാണുന്നു. എങ്കിലും ഒരു ഇരുട്ടു മുറിയിൽ യാതൊന്നും തന്നെ കാണാൻ നമുക്ക് സാദ്ധ്യമല്ല. അതെന്തുകൊണ്ടാണ് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പറയാമോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം മുറി പ്രകാശമാനമാകുമ്പോൾ വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. അടുത്ത ചോദ്യം, ഒരു ടോർച്ച് ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശത്തെ നിങ്ങളുടെ കണ്ണിലേക്ക് അടിച്ചാൽ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ സാധിക്കുമോ? ഇല്ല, ഒരു വസ്തു അതിൻ മേൽ വീഴുന്ന പ്രകാശത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഫലിക്കപ്പെട്ട പ്രകാശത്തെ നമ്മുടെ കണ്ണുകൾ സ്വീകരിക്കുമ്പോഴാണ് നമുക്ക് വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്. പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനവും, അപവർത്തനത്തെയും കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം, ഉത്തല അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ചുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങൾ, മനുഷ്യ നേത്രം, പ്രകാശ ഉപകരണങ്ങളായ ടെലിസ്കോപ്പ്, മൈക്രോസ്ക്കോപ്പ് തുടങ്ങിയവയെ കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം.

2.1 പ്രകാശത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

നമുക്ക് പ്രകാശത്തിന്റെ സവിശേഷതകളെ കുറിച്ചും പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെ കുറിച്ചും നോക്കാം.

1. പ്രകാശം ഒരു ഊർജരൂപമാണ്.
2. പ്രകാശം എപ്പോഴും നേർ രേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
3. പ്രകാശത്തിന് സഞ്ചരിക്കാൻ മാധ്യമത്തിന്റെ ആവശ്യമില്ല. പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെയും സഞ്ചരിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ശൂന്യതയിൽ അല്ലെങ്കിൽ വായുവിൽ $C=3x10\ ms^{-1}$.
4. പ്രകാശം തരംഗരൂപത്തിൽ ആയതിനാൽ തരംഗദൈർഘ്യം (λ), ആവൃത്തി (ν) ഇവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള സൂത്രവാക്യം $c = \nu \lambda$ (c - പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം)

5. വ്യത്യസ്ത നിറത്തിലുള്ള പ്രകാശത്തിന് വ്യത്യസ്ത തരംഗദൈർഘ്യവും ആവൃത്തിയുമായിരിക്കും.
6. ദൃശ്യപ്രകാശത്തിൽ, വയലറ്റ് പ്രകാശത്തിന് കുറഞ്ഞ തരംഗദൈർഘ്യവും, ചുവപ്പ് പ്രകാശത്തിന് കൂടിയ തരംഗദഘ്യവുമാണ്.
7. രണ്ട് മീഡിയകൾക്കിടയിലുള്ള ഇന്റർഫേസിൽ പ്രകാശം പതിച്ചാൽ പ്രകാശം ഭാഗികമായി പ്രതിഫലിക്കുകയും ഭാഗികമായി അപവർത്തനം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

2.2 പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

പ്രകാശം ഒരു സുതാര്യമാധ്യമത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ വേഗതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനത്തിന് കാരണം. പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ കൂടുതലും സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ കുറവുമാണ്. പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം രണ്ട് അപവർത്തന നിയമങ്ങൾക്കനുസരിച്ചാണ് സംഭവിക്കുന്നത്

2.2.1 അപവർത്തനത്തിന്റെ ഒന്നാം നിയമം:

പതനരശ്മിയും, അപവർത്തനരശ്മിയും പതന ബിന്ദുവിലെ ലംബവും ഒരേ തലത്തിലായിരിക്കും.

2.2.2 അപവർത്തനത്തിന്റെ രണ്ടാം നിയമം:

പതനകോണിന്റെ സൈനിനും അപവർത്തന കോണിന്റെ സൈനിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യയായിരിക്കും. ഇത് അപവർത്തനത്തിന്റെ സ്നെൽസ് നിയമം എന്നു പറയുന്നു.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1} \qquad (2.1)$$

- ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അപവർത്തനാങ്കം പ്രകാശ വേഗത്തിലാണോ അല്ലങ്കിൽ, പതുക്കയാണോ സഞ്ചരിക്കുന്നത് എന്ന് മനസ്സിലാക്കി തരുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ ശൂന്യ സ്ഥലത്തെ (c) വേഗതയുടെയും പ്രകാശത്തിന്റെ മാധ്യമത്തിലെ (v) വേഗതയുടെയും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് അപവർത്തനാങ്കം 'μ' എന്നു പറയുന്നത്.

$$\mu = \frac{c}{v}$$

- ഒരു മാധ്യമത്തിലെ അപവർത്തനാങ്കം കൂടിയിരുന്നാൽ ആ മാധ്യമത്തിലെ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത കുറവായിരിക്കും. അതുപോലെ തിരിച്ചും.
- സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അപവർത്തന രശ്മി ലംബത്തിൽ നിന്നും അകന്ന് പോകുന്നു.
- സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അപവർത്തന രശ്മി ലംബത്തോട് അടുക്കുന്നു.

2.3 കോമ്പോസിറ്റ് പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രകീർണനം

നമുക്കറിയാമല്ലോ സൂര്യൻ ഒരു അടിസ്ഥാന പ്രകൃതിദത്ത പ്രകാശ ഉറവിടമാണ്. ഒരു പ്രകാശശ്രോതസ്സിൽ നിന്നും ഒറ്റ നിറത്തിലുള്ള പ്രകാശം മാത്രം ഉണ്ടാകുകയാണെങ്കിൽ അത്തരത്തിലുള്ള ശ്രോതസ്സിനെ മോണോക്രോമാറ്റിക്ക് ശ്രോതസ്സ് എന്നു പറയുന്നു. എന്നാൽ ഒരു കോമ്പോസിറ്റ് പ്രകാശ ശ്രോതസ്സിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ധവള പ്രകാശത്തിൽ വ്യത്യസ്ത നിറത്തിലുള്ള പ്രകാശമുണ്ട്. വിവിധതരം നിറങ്ങളുള്ള അല്ലെങ്കിൽ തരംഗദൈർഘ്യ മുള്ള ഒരു കോമ്പോസിറ്റ് ശ്രോതസ്സിന്റെ ഒരു ഉദാഹരണമാണ് മെർക്കുറി ബാഷ്പ വിളക്ക്. ഒരു ഗ്ലാസ് പ്രിസത്തിൽ ധവള പ്രകാശത്തിന് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്

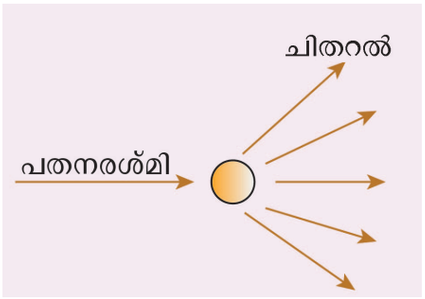
സുതാര്യ മാധ്യമങ്ങളായ ഗ്ലാസ്സിലോ ജലത്തിലോ ധവള പ്രകാശത്തിന് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശം അതിന്റെ ഘടക വണ്ണർങ്ങളായി പിരിയുന്നു.ഇതിനെ പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രകീർണനം എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു പ്രകാശ ധാരയുടെ നിറമുള്ള ഘടകത്തിന്റെ നാടയെ അതിന്റെ വർണ്ണരാജി എന്നു പറയുന്നു. വർണ്ണരാജിയിൽ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളായ വയലറ്റ്, ഇൻഡിഗോ,നീല, പച്ച, മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച്, ചുവപ്പ്എന്നിവ കാണാൻ സാധിക്കും. ഇതിനെ ചുരുക്കത്തിൽ വിബ്ജിയോർ (VIBGYOR) എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു സുതാര്യ മാധ്യമത്തിൽ ധവള പ്രകാശത്തിന് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ എന്ത് കൊണ്ടാണ് വർണ്ണരാജി ഉണ്ടാകുന്നത്? ഇതിന് കാരണമെന്തന്നാൽ പ്രകാശത്തിലെ വിവിധ വർണ്ണങ്ങൾ പതന രശ്മിക്ക് അനുയോജ്യമായി വ്യത്യസ്ത കോണുകളിൽ വളയുന്നു അതായത് വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളുടെ അപവർത്തന കോൺവ്യത്യാസമായിരുക്കും.

ചുവപ്പ് നിറത്തിന്റെ അപവർത്തന കോൺ ചെറുതും വയലറ്റ് നിറത്തിന്റേത് കൂടുതലുമാണ്. സ്നെൽസ് നിയമം അനുസരിച്ച് അപവർത്തന കോൺ ആ മാധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അപവർത്തനാങ്കം വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും .ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം പ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

2.4 പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം

സൂര്യ പ്രകാശം ഭൂമിയിൽ എത്തുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായുവിലുള്ള അണുക്കളും തന്മാത്രകളും എല്ലാ ദിശകളിലും പ്രകാശത്തിനെ അപവർത്തനത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ വിസരണം എന്ന് പറയുന്നു. വിസരണം സാധ്യമാക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ വിസരണ വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു.



ചിത്രം 2.1 പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണം

2.4.1 വിസരണത്തിന്റെ തരംഗങ്ങൾ

പ്രകാശബിം ഒരു മാധ്യമത്തിലെ ചെറു കണികകളുമായി കൂട്ടിമുട്ടുമ്പോൾ വിവിധ തരത്തിലുള്ള വിസരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു. പ്രകാശബീമിനെ ആദ്യ -അന്ത്യ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1) ഇലാസ്തിക വിസരണം

2) ഇലാസാതികമല്ലാത്ത വിസരണം

1) ഇലാസ്തിക വിസരണം

പ്രകാശത്തിന്റെ പതന ബീമിന്റെയും വിസരണ ബീമിന്റെയും ഊർജ്ജം തുല്യമാണെങ്കിൽ അവയെ ഇലാസ്തിക വിസരണം എന്ന് പറയുന്നു.

2) ഇലാസ്തികമല്ലാത്ത വിസരണം

ഇലാസ്തികമല്ലാത്ത പതനബീമിന്റെയും വിസരണബീമിന്റെയും ഊർജം തുല്യമല്ലെങ്കിൽ അവയെ ഇലാസ്തികമല്ലാത്ത വിസരണം എന്ന് പറയുന്നു. വിസരണ വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവത്തിനും വലിപ്പത്തിനും അനുസരിച്ച് വിസരണത്തെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- റേയ്ലെ വിസരണം
- മൈ വിസരണം
- ടിൻഡൽ വിസരണം
- രാമൻ വിസരണം

റേയ്ലെ വിസരണം

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ വായുവിലുള്ള അണുക്കളും തൻമാത്രകളും കാരണം സൂര്യപ്രകാശത്തിന് വിസരണം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതിനെ റേയ്ലെ വിസരണം എന്ന് പറയുന്നു.

റേയ്ലെ വിസരണ നിയമം

റേയ്ലെ വിസരണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത്, പ്രകാശത്തിന്റെ വിസരണ തുക തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ നാലാമത്തെ പവറിന് വ്യുൽക്രമാനുപാതത്തിലാണ്.

$$\text{വിസരണ തുക } 'S' \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

ഈ നിയമം അനുസരിച്ച് തരംഗദൈർഘ്യം കുറഞ്ഞ നിറങ്ങൾക്ക് തരംഗദൈർഘ്യം കൂടിയ നിറങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ വിസരണം നടക്കുന്നു.

സൂര്യപ്രകാശം അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ നീല നിറത്തിന് (കുറഞ്ഞ തരംഗദൈർഘ്യം) ചുവപ്പ് നിറത്തിനെക്കാൾ (കൂടിയ തരംഗദൈർഘ്യം) കൂടുതൽ വിസരണം സംഭവിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് ആകാശം നീല നിറമായി കാണുന്നതിന് കാരണം.

സൂര്യോദയ സമയത്തും സൂര്യ അസ്തമന സമയത്തും സൂര്യന്റെ പ്രകാശ കിരണങ്ങൾക്ക് മദ്ധ്യാഹ്ന സമയത്തെക്കാൾ കൂടുതൽ ദൂരം അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു. അത് കാരണം നീല പ്രകാശമെല്ലാം വിസരണം ചെയ്ത് തീരുകയും ചുവപ്പ് പ്രകാശത്തിന് കുറച്ച് വിസരണം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതു കൊണ്ടാണ് സൂര്യോദയത്തിലും സൂര്യഅസ്തമന സമയത്തും സൂര്യനെ ചുവപ്പ് നിയറമായി കാണുന്നത്.

മൈ വിസരണം

വിസരണ വസ്തുവിന്റെ വ്യാസം പതനപ്രകാശത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തിന് സമമോ അതിനെക്കാൾ വലുതോ ആയിരുന്നാൽ മൈ വിസരണം നടക്കുന്നു. വിസരണ തുക അതിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല.

അന്തരീക്ഷത്തിലെ കീഴ് പാളിയിൽ ഉള്ള പൊടി, പുക, ജലകണികകൾ, മറ്റു ചെറുകണികകൾ മൂലം മൈ വിസരണം സംഭവിക്കുന്നു.

മേഘങ്ങളുടെ വെള്ള നിറത്തിന് കാരണം മൈ വിസരണമാണ്. ധവള പ്രകാശം ജല കണികകളിൽ വീഴുമ്പോൾ എല്ലാ നിറങ്ങൾക്കും തുല്യമായി വിസരണം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ടിൻഡൽ വിസരണം

പൊടിയുള്ള മുറിയുടെ ജനാലയിലൂടെ സൂര്യപ്രകാശം കടന്നു പോകുമ്പോൾ

പ്രകാശത്തിന്റെ പാത നമുക്ക് കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്തെന്നാൽ പൊടിപടലങ്ങളിലെ കണങ്ങൾ പ്രകാശത്തെ ചിതറുന്നതിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ പാത കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇത് ടിൻഡൽ വിസരണത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

കൊളോയിഡൽ കണങ്ങളാൽ പ്രകാശം ചിതറുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ടിൻഡൽ വിസരണം അല്ലെങ്കിൽ ടിൻഡൽ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ

കൊളോയിഡ്: അൾട്രാ സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ചെറു കണങ്ങൾ തുല്യമായി മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിൽ വിതരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നതിനെ കൊളോയിഡ് എന്ന് പറയുന്നു. **ഉദാ:** പാൽ, എസ്ക്രീം, പുക.

രാമൻ വിസരണം

മോണോക്രോമാറ്റിക് പ്രകാശത്തിന്റെ സമാന്തര ബീം; വായുവിലൂടെയോ,ദ്രാവകത്തിലൂടെയോ, സുതാര്യമായ ഖരവസ്തുവിലൂടെയോ, സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശകിരണത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം വിസരണത്തിന് വിധേയമാകുന്നു.

വിസരണ പ്രകാശത്തിന് പതന ആവൃത്തിക്കൊപ്പം മറ്റു ചില ആവൃതികളെ കൂടി കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇതിനെ രാമൻ വിസരണം അല്ലെങ്കിൽ രാമൻ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

പ്രകാശ കിരണം ശുദ്ധമായ ദ്രാവകത്തിന്റെയോ സുതാര്യമായ ഖര വസ്തുവിന്റെയോ കണങ്ങളുമായി കൂട്ടിമുട്ടുമ്പോൾ, തരംഗദൈർഘ്യത്തിനോ അല്ലെങ്കിൽ ആവൃത്തിക്കോ മാറ്റം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ രാമൻ വിസരണം എന്നു പറയുന്നു.

സ്പെക്ട്രൽ വരയുടെ ആവൃത്തി പതനകിരണത്തിന്റെ ആവൃത്തിക്ക് തുല്യമായാൽ അതിനെ റേയ്ലെ വര എന്ന് പറയുന്നു. സ്പെക്ട്രൽ വരയുടെ ആവൃത്തി പതനകിരണത്തിന്റെ ആവൃത്തിക്ക് തുല്യമല്ലെങ്കിൽ അതിനെ രാമൻ വരകൾ എന്ന് പറയും. വരകളുടെ ആവൃത്തി പതന ആവൃത്തിയെക്കാൽ കുറവാണെങ്കിൽ സ്റ്റോക്കസ് വരകളെന്നും, വരകളുടെ ആവൃത്തി പതന ആവൃത്തിയെക്കാൾ കൂടുതലല്ലെങ്കിൽ ആന്റി സ്റ്റോക്കസ് വരകളന്നും പറയുന്നു.

രാമൻ പ്രഭാവത്തെ കുറിച്ച് കൂടുതലായി ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാം.

2.5 ലെൻസുകൾ

രണ്ട് പ്രതലങ്ങളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ഒരു സുതാര്യ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടു പ്രതലങ്ങളും ഗോളീയമാണെങ്കിൽ ഒരു ലെൻസ് രൂപപ്പെടുന്നു.

ലെൻസിനെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. (i) ഉത്തല ലെൻസ് (ii) അവതല ലെൻസ്.

(i) **ഉത്തല ലെൻസ് (ദ്വിഉത്തല ലെൻസ്)** ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന് പുറത്തോട്ട് തള്ളി നിൽക്കുന്ന രണ്ട് ഗോളീയ പ്രതലങ്ങൾ ഉണ്ട്. വശങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇതിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം കട്ടികൂടിയതാണ്. ഉത്തല ലെൻസ് പ്രകാശ കിരണങ്ങളെ ഒരു സ്ഥാനത്തു കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അതിനെ സംവ്രജന ലെൻസ് എന്ന് പറയുന്നു.

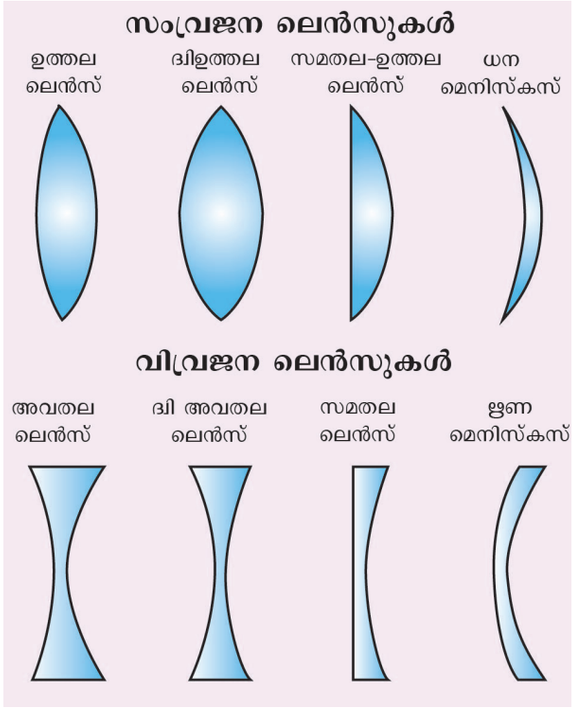
(ii) **അവതല ലെൻസ് (ദ്വിഅവതല ലെൻസ്)** ഒരു അവതല ലെൻസ് ഉള്ളിലേക്ക് വളഞ്ഞിരിക്കുന്ന രണ്ട് ഗോളീയ പ്രതലങ്ങളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ മദ്ധ്യഭാഗത്തെക്കാൾ വശങ്ങൾ കട്ടികൂടിയിരിക്കും. ഇവയിൽ പ്രകാശകിരണങ്ങൾ ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്നും അകന്നു പോകുന്നതായി തോന്നുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ വിവ്രജന ലെൻസുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

2.5.1 ലെൻസിന്റെ മറ്റു തരങ്ങൾ

സമതല-ഉത്തല ലെൻസ്: ഒരു ദ്വിഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഒരു ഭാഗം സമതലമാണെങ്കിൽ അവയെ സമതല-ഉത്തല ലെൻസ് എന്ന് പറയുന്നു.

സമതല അവതല ലെൻസ്: ഒരു ദ്വി അവതല ലെൻസിന്റെ ഒരു ഭാഗം സമതലമെങ്കിൽ അവയെ സമതല-അവതലലെൻസ് എന്നു പറയുന്നു.

എല്ലാ ലെൻസുകളും താഴെ കാണുന്ന ചിത്രത്തിൽ (2.2) കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

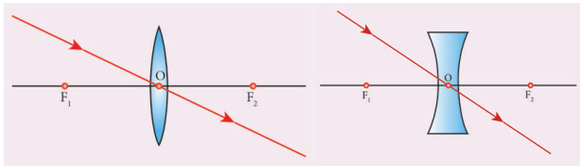


ചിത്രം 2.2 വിവിധതരം ലെൻസുകൾ

2.6 ഉത്തല, അവതല ലെൻസുകളിൽ അപവർത്തനം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം

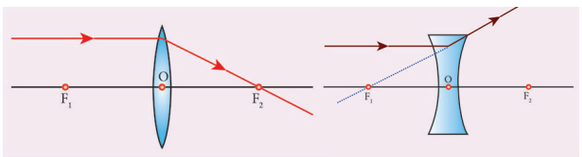
ഒരു വസ്തുവിനെ ലെൻസിന്റെ മുൻപിലായി വയ്ക്കുമ്പോൾ വസ്തുവിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശ കിരണം ലെൻസിലേക്ക് വീഴുന്നു, ലെൻസുകൾ രൂപികരിക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനം, സ്വഭാവം, വലിപ്പം എന്നിവയെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കാൻ ചില നിയമങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

നിയമം-1: ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ അവതല ലെൻസിന്റെയോ പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന പ്രകാശരശ്മി യാതൊരു വ്യതിചലനവും സംഭവിക്കാതെ കടന്നു പോകുന്നു (ചിത്രം 2.4).



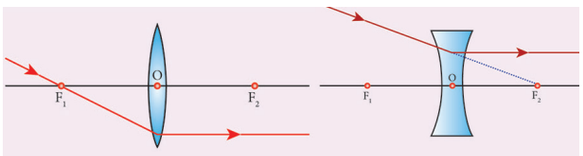
ചിത്രം 2.3 പ്രകാശ രശ്മി പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിലൂടെ കടന്ന് പോകുന്നു

നിയമം-2: വസ്തുവിൽ നിന്നും മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി വരുന്ന ഒരു പ്രകാശ കിരണം ഉത്തല ലെൻസിലെ അപവർത്തനത്തിനു ശേഷം ലെൻസിന്റെ മറുവശത്തുള്ള മുഖ്യ ഫോക്കസ്സിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. ഒരു അവതല ലെൻസിൽ അപവർത്തനത്തിനു ശേഷം പ്രകാശ രശ്മി അതേ വശത്തുള്ള മുഖ്യ ഫോക്കസ്സിൽ നിന്നും അകന്നു പോകുന്നതായി കാണാം (ചിത്രം 2.5).



ചിത്രം 2.4 പ്രകാശ രശ്മി മുഖ്യ ഫോക്കസ്സിനു സമാന്തരമായി പോകുന്നു.

നിയമം-3: മുഖ്യഫോക്കസ്സിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ഒരു പ്രകാശ രശ്മി ലെൻസിൽ നിന്നും അപവർത്തനത്തിനുശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി പോകുന്നു. ഒരു അവതല ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ ഫോക്കസ്സിൽ നിന്നും അകന്നു പോകുന്നതായി തോന്നുന്ന ഒരു പ്രകാശ രശ്മി ലെൻസിൽ നിന്നും അപവർത്തനത്തിന് ശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി പോകുന്നു (ചിത്രം 2.6).



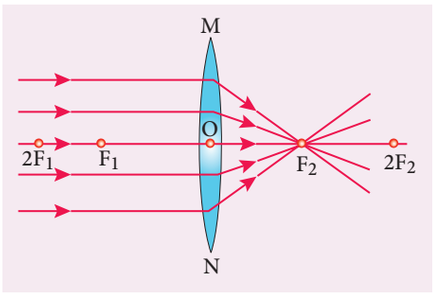
ചിത്രം 2.5 മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന പ്രകാശ രശ്മി

2.7 ഉത്തല ലെൻസുകളിലെ അപവർത്തനം

വസ്തുവിനെ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിൽ വയ്ക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരു ഉത്തല ലെൻസ് മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളെ കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

വസ്തു അനന്തതയിൽ

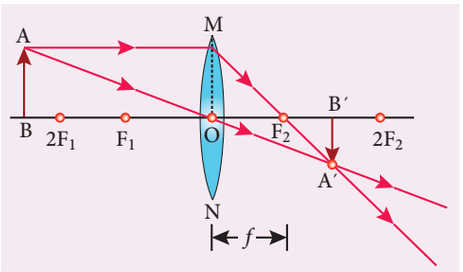
വസ്തുവിനെ അനന്തതയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ പ്രതിബിംബം മുഖ്യഫോക്കസ്സിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബം വസ്തുവിനെക്കാൾ വളരെ ചെറുതായിരിക്കും. (ചിത്രം 2.7).



ചിത്രം 2.6 വ്സതു അനന്തതയിൽ

വസ്തു C-ക്ക് അകലെ (>2F)

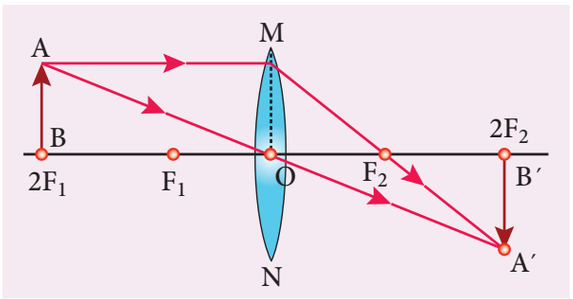
വസ്തുവിനെ **C** ക്ക് അകലെയായി വയ്ക്കുമ്പോൾ ചെറുതും യാഥാർത്ഥവും തലകീഴായതുമായ പ്രതിബിംബം **C** ക്കും **F** നും ഇടയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതാണ് (ചിത്രം 2.8).



ചിത്രം 2.7 വസ്തു C ക്ക് അകലെ (>2F)

വസ്തു വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ C

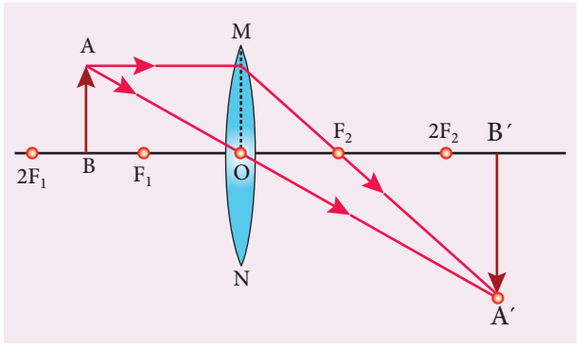
വസ്തുവിനെ വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ(C)യിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ യാഥാർത്ഥവും തലകീഴായതുമായ പ്രതിബിംബം അടുത്ത വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബിത്തിന് വസ്തുവിന്റെ അതേ വലിപ്പമായിരിക്കും (ചിത്രം 2.9).



ചിത്രം 2.8 വസ്തു Cയിൽ

വസ്തുവിനെ Fനും Cക്കും ഇടയിൽ വയ്ക്കുന്നു

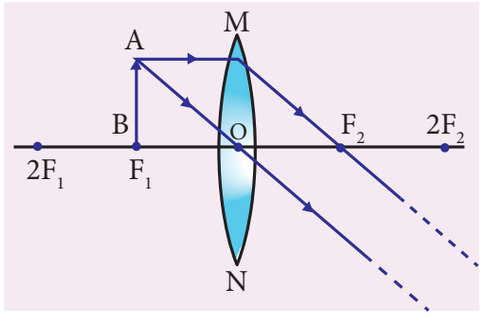
വസ്തുവിനെ വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിനും മുഖ്യ ഫോക്കസ്സിനും ഇടയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ യഥാർത്ഥവും തലകീഴായതുമായ പ്രതിബിംബം വക്രതാകേന്ദ്രത്തിന് അകലെയായി ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വസ്തുവിനെക്കാൾ വളരെ വലുതായിരിക്കും (ചിത്രം 2.10).



ചിത്രം 2.9 വസ്തു F നും C ക്കും ഇടയിൽ

വസ്തു Fനും Cക്കും ഇടയിൽ

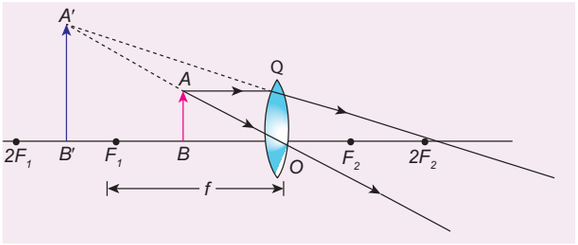
വസ്തുവിനെ മുഖ്യഫോക്കസ്സിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം അനന്തതയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വളരെ വളരെ വലുതായിരിക്കും (ചിത്രം 2.11).



ചിത്രം 2.10 വസ്തു മുഖ്യഫോക്കസ്സിൽ F

വസ്തു മുഖ്യഫോക്കസ്സിനും F പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും O ഇടയിൽ

വസ്തുവിനെ മുഖ്യഫോക്കസ്സിനും പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും ഇടയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ മിഥ്യാപ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വസ്തുവിനെക്കാൾ വലുതാണ്. (ചിത്രം 2.12).



ചിത്രം 2.11 വസ്തു മുഖ്യഫോക്കസ്സിനും F പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും O ഇടയിൽ

വസ്തുവിനെ മുഖ്യഫോക്കസ്സിനും പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും ഇടയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വസ്തുവിനെക്കാൾ വലുതാണ്.

2.8 ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

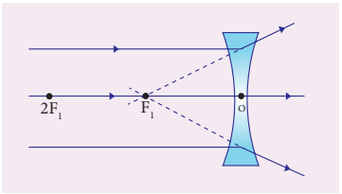
1. ഉത്തല ലെൻസ് ക്യാമറയുടെ ലെൻസായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. ഇവയെ ആവർധന ലെൻസുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. അൾട്രാ സൂക്ഷ്മദർശിനി, ദൂരദർശിനി, സൈളഡ് പ്രൊജക്ടർ തുടങ്ങിയവയിൽ ഉത്തല ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. നേത്രരോഗമായ ഹൈപ്പർമെട്രോപ്പിയ പരിഹരിക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2.9 അവതല ലെൻസുകളിലെ അപവർത്തനം

വസ്തുവിനെ രണ്ട് ഉചിതമായ സ്ഥാനങ്ങളിൽ വയ്ക്കുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ചുണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാം.

വസ്തു അനന്തതയിൽ

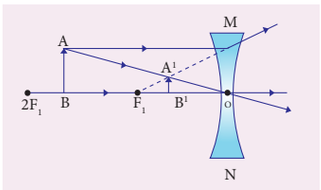
വസ്തുവിനെ അനന്തതയിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ മുഖ്യഫോക്കസ്സിൽ ഒരു മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു പ്രതിബംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വസ്തുവിന്റെ വലിപ്പത്തേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കും (ചിത്രം 2.12).



ചിത്രം 2.12 അവതല ലെൻസ് വസ്തു അനന്തതയിൽ

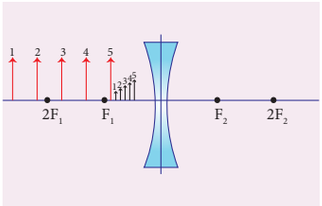
വസ്തു ഒരു നിശ്ചിത ദൂരത്തിൽ

ഒരു നിശ്ചിത ദൂരത്തിൽ വസ്തുവിനെ ലെൻസിൽ നിന്നും ഉചിതമായ ദൂരത്തിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ ഒരു മിഥ്യാബിംബം ലെൻസിന്റെ പ്രകാശിക കേന്ദ്രത്തിനും ഫോക്കസ്സിനും ഇടയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബംബത്തിന്റെ വലിപ്പം വസ്തുവിനെക്കാൾ വളരെ ചെറുതായിരിക്കും (ചിത്രം 2.13).



ചിത്രം 2.13 വസ്തു ഉചിതമായ ദൂരത്തിൽ

വസ്തുവിന്റെയും ലെൻസിന്റെയും ഇടയിലുള്ള ദൂരം കുറച്ചാൽ ലെൻസിന്റെയും പ്രിതബിംബത്തിന്റെയും ഇടയിലുള്ള ദൂരവും കുറയുന്നു. അപ്പോൾ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നതായി കാണാം. (ചിത്രം 2.14).



ചിത്രം 2.14 വസ്തുവിന്റെ ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് ബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനത്തിനും വലിപ്പത്തിനും വ്യത്യാസം വരുന്നു

2.10 അവതല ലെൻസിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ഗലീലിയൻ ദൂരദർശിനിയിൽ ഐ-ലെൻസായി അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. വാതിലുകളിൽ ചാര ദ്വാരങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. നേത്രരോഗമായ മയോപ്പിയ പരിഹരിക്കുന്നതിനായി അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2.11 ലെൻസ് സൂത്രവാക്യം

ഗോളീയ ദർപ്പണങ്ങളെ പോലെ ഗോളീയ ലെൻസുകൾക്കും സൂത്രവാക്യമുണ്ട്. ലെൻസ് സൂത്രവാക്യം വസ്തുവിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരത്തിനും (u) പ്രതിബിംബത്തിലേയ്ക്കുള്ള ദൂരത്തിനും (v) ഫോക്കസ് ദൂരത്തിനും (f) തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ നൽകുന്നു. ലെൻസ് സൂത്രവാക്യം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \qquad 2.2$$

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലെൻസ് സൂത്രവാക്യം പൊതുവായതും എല്ലാ സാഹചര്യങ്ങളിലും ഏതൊരു ഗോളീയ ലെൻസുകൾക്കും സാധ്യതയുള്ളതും ആകുന്നു. കണക്കുകൾ ചെയ്യുമ്പോൾ ശരിയായ ചിഹ്നങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

2.12 സാങ്കേതിക ചിഹ്നം

ഗോളീയ ലെൻസുകളിലെ പ്രകാശ പ്രതിഫലനത്തെ കുറിച്ച് പഠിക്കുമ്പോൾ പുതിയ കാർട്ടീസ്യൻ സാങ്കേതിക ചിഹ്നങ്ങളെ അറിയേണ്ടതാണ്. സാങ്കേതിക ചിഹ്നങ്ങൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

1. വസ്തുവിനെ എല്ലായ്പ്പോഴും ലെൻസിന്റെ ഇടത് വശത്ത് വയ്ക്കേണ്ടതാണ്.
2. എല്ലാ ദൂരവും ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഅക്ഷത്തിൽ നിന്നും അളക്കേണ്ടതാണ്.
3. പതന പ്രകാശത്തിന്റെ അതേ ദിശയിൽ അളക്കുന്ന ദൂരം ധനാത്മകമാണ്.
4. പതന പ്രകാശത്തിന്റെ ദിശയ്ക്ക് എതിർ ദിശയിൽ അളക്കുന്ന ദൂരം ഋണാത്മകമാണ്.
5. മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് ലംബമായി മുകളിലേക്ക് അളക്കുന്ന ദൂരങ്ങളെ ധനാത്മകമായി എടുക്കുന്നു.
6. മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് ലംബമായി താഴോട്ട് അളക്കുന്ന ദൂരങ്ങളെ ഋണാത്മകമായി എടുക്കുന്നു.

2.13 ലെൻസിന്റെ ആവർത്തനം

ഗോളീയ ദർപ്പണങ്ങളെ പോലെ ഗോളീയ ലെൻസുകൾക്കും ആവർത്തനം ഉണ്ട്. ഒരു ലെൻസിന്റെ ആവർത്തനത്തെ പ്രതിബംബത്തിന്റെ ഉയരത്തിനും വസ്തുവിന്റെ ഉയരത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമെന്ന് നിർവച്ചിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിനെ 'm' എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് കുറിക്കാം.

'h' എന്നത് വസ്തുവിന്റെ ഉയരവും 'h'' എന്നത് ലെൻസ് നൽകുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരവുമാണെങ്കിൽ ലെൻസിന്റെ ആവർധനം,

$$m = \frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ ഉയരം}} = \frac{h'}{h} \quad \ldots\ldots (2.3)$$

ഇതിനെ വസ്തുവിന്റെ ദൂരത്തിനും പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ദൂരത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമായും കാണാം.

$$m = \frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ദൂരം}}{\text{വസ്തുവിന്റെ ദൂരം}} = \frac{v}{u} \quad \ldots\ldots (2.4)$$

ആവർധനം ഒന്നിനേക്കാൾ വലുതായാൽ പ്രതിബിംബം വലുതായിരിക്കും; ഒന്നിനെക്കാൾ ചെറുതായാൽ പ്രതിബിംബം ചെറുതായിരുക്കും.

2.14 ലെൻസ് മേക്കർസ് സൂത്രവാക്യം

സുതാര്യമായ വസ്തുക്കൾ കൊണ്ടാണ് എല്ലാ ലെൻസുകളും ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. പ്രകാശത്തെ കടത്തി വിടുന്ന എല്ലാ സുതാര്യ വസ്തുക്കൾക്കും അപവർത്തനാങ്കം ഉണ്ട്. ലെൻസ് സൂത്രവാക്യം ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരത്തെയും ; വസ്തുവിനും ബിംബത്തിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരത്തിന്റെ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെയാണ് കാണിക്കുന്നത്. ലെൻസ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ആളിന് ലെൻസിന്റെ വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധത്തെക്കുറിച്ച് നന്നായി അറിഞ്ഞിരിക്കണം. തന്നിരിക്കുന്ന ലെൻസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം, വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധം ഫോക്ക്, ദൂരം ഇത്രയും ബന്ധപ്പെടുത്തി ഒരു സൂത്രവാക്യം അത്യാവശ്യമാണ്.

$$\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \qquad (2.5)$$

ലെൻസിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം μ എന്നും ലെൻസിന്റെ രണ്ടു വശങ്ങളുടെ വ്യാസാർദ്ധത്തെ R_1, R_2 എന്നും ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം f എന്നും കുറിക്കുന്നു.

2.15 ലെൻസിന്റെ പവർ

പ്രകാശ രശ്മികളെ സംവ്രജിക്കാനോ വിവ്രജിക്കാനോ ഉള്ള ഒരു ലെൻസിന്റെ കഴിവിന്റെ അളവിനെ പവർ എന്ന പദം വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഒരു ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമത്തെ അതിന്റെ പവർ എന്നു നിർവചിക്കുന്നതാണ്. ഇതിനെ P എന്ന അക്ഷരം പ്രതിനിധികരിക്കുന്നു. f ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള ഒരു ലെൻസിന്റെ പവർ

$$P = \frac{1}{f} \qquad (2.6)$$

ലെൻസിന്റെ പവറിന്റെ SI മാത്ര ഡയോപ്റ്റർ ആകുന്നു. ഇതിനെ D എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. m -നെ മീറ്ററിൽ സൂചിപ്പിക്കുക ആണെങ്കിൽ പവറിനെ ഡയോപ്റ്ററിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഒരു മീറ്റർ ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള ഒരു ലെൻസിന്റെ പവർ ഒരു ഡയോപ്പ്റ്റർ ആകുന്നു. $1D = 1m^{-1}$.

ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ പവർ ധനാത്മകവും, ഒരു അവതല ലെൻസിന്റെ പവർ ഋണാത്മവും ആകുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ലെൻസ് സൂത്രവാക്യവും ലെൻസ് മേക്കർസ് സൂത്രവാക്യവും നേരിയ ലെൻസുകൾക്ക് മാത്രം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. കട്ടികൂടിയ ലെൻസുകൾക്ക് ഈ സൂത്രവാക്യത്തിൽ ചില മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

പട്ടിക 2.1 ഉത്തല ലെൻസിനും അവതല ലെൻസിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

നമ്പർ	ഉത്തല ലെൻസ്	അവതല ലെൻസ്
1	വശങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉത്തല ലെൻസിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗം കട്ടികൂടിയതാണ്	അവതല ലെൻസിൽ വശങ്ങൾ മദ്ധ്യ ഭാഗത്തെക്കാൾ കട്ടികുടിയതായിരിക്കും.
2	ഇതൊരു സംവ്രജന ലെൻസാണ്.	ഇതൊരു വിവ്രജവ ലെൻസാണ്.
3	ഇത് കൂടുതലായും യഥാർത്ഥ ബിംബങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.	ഇത് കൂടുതലായും മിഥ്യാ ബിംബങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
4	ഇത് ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ പരിഹരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു	ഇത് മയോപ്പിയ പരിഹരിക്കൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2.16 മനുഷ്യ നേത്രം

മനുഷ്യന്റെ കണ്ണ് വളരെ വിലപ്പെട്ടതും സൂക്ഷ്മ സംവേദന ക്ഷമതയുള്ള പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങളിലൊന്നാണ്. നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള വിസ്മയകരമായ ലോകത്തെയും വിവിധ വർണ്ണങ്ങളെയും കാണുന്നതിന് അത് നമ്മെ സഹായിക്കുന്നു.

മനുഷ്യനേത്രത്തിന്റെ ഘടന

നേത്ര ഗോളത്തിന് ഏകദേശം 2.3 cm വ്യാസത്തോടുകൂടിയ ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ആകൃതിയാണ് ഉള്ളത്. ഇതിന് ചുറ്റുമുള്ള കട്ടികൂടിയ സ്തരത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്ന മനുഷ്യനേത്രത്തിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

കാചപടലം (Cornea): കണ്ണിലേക്ക് കടക്കുന്ന എല്ലാ പ്രകാശ രശ്മികൾക്കും കാചപടലത്തിന്റെ ബാഹ്യതലത്തിൽ വച്ച് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നു, വ്യത്യസ്ത ദൂരങ്ങളിലുള്ള വസ്തുക്കളെദൃഷ്ടിപടലത്തിൽകേന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ വിധത്തിൽ ക്രസ്റ്റലിയ ലെൻസ് അതിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരത്തെ വളരെ കൃത്യമായ രീതിയിൽ മാറ്റി ക്രമീകരുക്കുന്നു. നേത്രഗോളത്തിന്റെ മുന്നിലുള്ള വളരെ നേർത്തപാളിയാണ് കാചപടലം താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ വ്യക്തമാണ്.

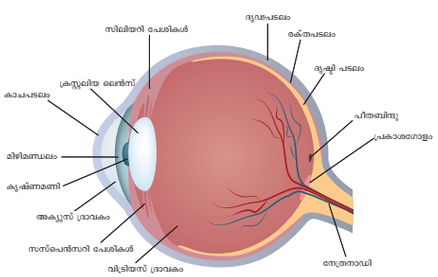
മിഴിമണ്ഡലം (Iris): ഇത് നേത്രത്തിന്റെ വർണ്ണ ഭാഗമാണ് . ഇതിന് നീലയേ, പച്ചയോ തവിട്ട് നിറമോ ആകാം. മിഴിമണ്ഡലമെന്നത് കൃഷ്ണമണിയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരു ഇരുണ്ട പേശീപടലമാണ് ഇത് കൃഷണമണിക്കുള്ളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്ന പ്രകാശത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

കൃഷ്ണമണി (Pupil): ഇത് മിഴി മണ്ഡലത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ദൃഷ്ടി പടലത്തിലേയ്ക്കുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പാതയാണ് കൃഷ്ണമണി.

ദൃഷ്ടി പടലം (Retina): ദൃഷ്ടിപടലമെന്നത് ധാരാളം പ്രകാശ സംവേദനകോശങ്ങളോടു കൂടിയ ഒരു നേരിയ തനുസ്തരമാണ്. കണ്ണിലെ ലെൻസ് വസ്തുവിന്റെ തല കീഴായതും യഥാർത്ഥവുമായ പ്രതിബിംബത്തെ ദൃഷ്ടി പടലത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

സിലിയറി പേശികൾ – കണ്ണിലെ ലെൻസ് സിലിയറി പേശികൾക്കിടയിലായി കാണുന്നു. ഇത് നേത്രലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരം വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനത്തിന് അനുസരിച്ച് ഉചിതമായി മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു.

നേത്രലെൻസ് – ഇത് മനുഷ്യ നേത്രത്തിലെ പ്രധാന ഭാഗമാണ് നേത്ര ലെൻസ് ഒരു ഉത്തല ലെൻസാണ്.



ചിത്രം 2.15 മനുഷ്യ നേത്രം

മനുഷ്യ നേത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

കണ്ണിലേക്ക് കടക്കുന്ന എല്ലാ പ്രകാശ രശ്മികൾക്കും കാച പടലത്തിന്റെ ബാഹ്യ തലത്തിൽ വച്ച് അപവർത്തനം സംഭവിച്ച് പ്രകാശം കൃഷ്ണമണി വഴി നേത്ര ലെൻസിലേക്ക് എത്തിചേരുന്നു നേത്ര ലെൻസ് ഉത്തല ലെൻസാണ് അത് കൊണ്ട് ലെൻസ് വസ്തുവിന്റെ തലകീഴായതും യഥാർതവുമായ പ്രതിബിംബത്തെ ദൃഷ്ടി പടലത്തിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു പ്രകാശം പതിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശ സംവേദന സെല്ലുകൾ പ്രവർത്തന നിരദമാക്കുകയും വിദ്യുത് ആവേഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. യഥാർത്ഥവും തലകീഴായതുമായ ബിംബങ്ങളെ നേത്ര നാഡികൾ വഴി മസ്തിഷ്കത്തിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു. മസ്തിഷ്കം ഈ ആവേഗങ്ങളെ ഗ്രഹിക്കുകയും ഈ ബിംബത്തെ നിവർന്നതായി കാണാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പവർ ഓഫ് അക്കോമഡേഷൻ

അടുത്തുള്ളതും ദൂരെയുള്ളതുമായ വസ്തുക്കളെ ഫോക്കസ്സ് ചെയ്യാനുള്ള നേത്രലെൻസിന്റെ കഴിവിനെയാണ് പവർ ഓഫ് അകോമഡേഷൻ എന്നു പറയുന്നത്.

നേത്ര ലെൻസ് ചുരുങ്ങാനും വികസിക്കാനും കഴിവുള്ള സിലിയറി പേശികൾക്കിടയിലായിട്ടാണ് കാണുന്നത്. ദൂരകാഴ്ച കാണുന്നതിന് സിലിയറി പേശി വികസിക്കുകയും നേത്ര ലെൻസിനെ നേരിയതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് നേത്രലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരത്തെ വർധിപ്പിക്കുകയും ദൂര കാഴ്ച വ്യക്തമായി കാണാനും സഹായിക്കുന്നു. അത് പോലെ അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ നോക്കുമ്പോൾ സിലിയറി പേശി ചുരുങ്ങുകയും നേത്രലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.

വീക്ഷണ സ്ഥിരത

രണ്ട് പ്രകാശ പൾസുകൾക്കിടയിലുള്ള സമയക്രമം $\frac{1}{16}$ സെക്കൻഡിനെക്കാൾ കുറവായാൽ മനുഷ്യ നേത്രത്തിന് അവയെ വേർതിരിച്ച് അറിയാൻ സാധിക്കില്ല. ഇതിനെ നേത്രത്തിന്റെ വീക്ഷണസ്ഥിരത എന്ന് പറയുന്നു.

മനുഷ്യ നേത്രത്തിന്റെ സമീപ ബിന്ദുവും വിദൂരബിന്ദുവും

കണ്ണിന് ആയാസമില്ലാതെ ഒരു വസ്തുവിനെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരത്തെ സമീപബിന്ദു എന്നു പറയുന്നു. സാധാരണ മനുഷ്യനേത്രത്തിന്റെ സമീപബിന്ദു 25cm ആണ്.

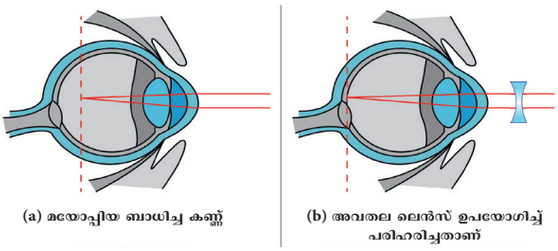
കണ്ണിന് ആയാസമില്ലാതെ ഒരു വസ്തുവിനെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ഏറ്റവും അകലെയുള്ള ദൂരത്തെ വിദൂരബിന്ദു എന്ന് പറയുന്നു.

2.17 കണ്ണിലെ ന്യൂനതകൾ

സാധാരണ മനുഷ്യനേത്രത്തിന് 25cm നും അനന്തതയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായും കാണാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ ചിലർക്ക് നേത്രത്തിന്റെ പവ്വർ ഓഫ് അക്കോമഡേഷൻ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇതിന് പല കാരണങ്ങളും ആകാം. പ്രായമാകുന്നത് ഇതിന് ഒരു കാരണമാണ്. സാധാരണമായ കാഴ്ചയുടെ ന്യൂനതകൾ നമ്മുക്ക് ചർച്ചചെയ്യാം.

മയോപ്പിയ

മയോപ്പിയ എന്നത് ഹ്രസ്വദൃഷ്ടിയെന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. മയോപ്പിയ ഉള്ള ഒരാൾക്ക് അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.എന്നാൽ ദൂരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. ഈ ന്യൂന തയുള്ള ഒരാളുടെ വിദൂര ബിന്ദു അനന്തയെക്കാൾ അടുത്തായിരിക്കും നേത്ര ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരം കുറയുന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ നേത്ര ലെൻസിനും ദൃഷ്ടി പടലത്തിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം കൂടുന്നതോ കാരണമാകാം. ഹ്രസ്വ ദൃഷ്ടിയുള്ള ഒരാളുടെ കണ്ണിൽ വിദൂര വസ്തുവിന്റെ പ്രതിബിംബം ദൃഷ്ടി പടലത്തിന് മുന്നിലായി ഉണ്ടാകുന്നു. (ചിത്രം 2.16-a) ഒരു അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് ഈ ന്യൂനത പരിഹരിക്കാവുന്നതാണ് (ചിത്രം 2.16-b). ഒരു അവതല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം താഴെ കാണും വിധം കണ്ടെത്താം:



(a) മയോപ്പിയ ബാധിച്ച കണ്ണ് (b) അവതല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിച്ചതാണ്

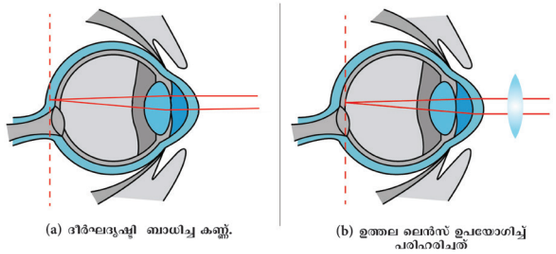
ചിത്രം 2.16

മയോപ്പിയ ബാധിച്ച ഒരാൾക്ക് x ദൂരം വരെ കാണാൻ സാധിക്കുമെന്ന് വിചാരിക്കുക അയാൾക്ക് അനന്തതയിൽ ഉള്ള കാഴ്ച കാണണമെങ്കിൽ അവതല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരം f = −x ആകണം.x ദൂരം കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് y ദൂരം കാണാൻ ആഗ്രഹമെങ്കിൽ അവതല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം.,

$$f = \frac{xy}{x-y} \qquad (2.6)$$

ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ

ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ എന്നത് ദീർഘ ദൃഷ്ടിയെന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. നേത്ര ഗോളം ചെറുതാകുന്നതുകൊണ്ടാണ് ദീർഘ ദൃഷ്ടി സംഭവിക്കുന്നത്. ഈ ന്യൂനതയുള്ള ഒര ാൾക്ക് ദൂരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ അട ുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. നേത്ര ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം വർദ്ധിക്കുന്നതോ നേത്ര ലെൻസിനും ദൃഷ്ടിപടലത്തിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം കുറയുന്നതോ ആകാം കാരണം ഈ ന്യൂനതയുള്ള ഒരാളുടെ നികടബിന്ദു സാധാരണ നികട ബിന്ദുവിനെക്കാൾ 25cm ദൂരെ ആയിരിക്കും അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പ്രതിബിംബം ദൃഷ്ടിപടലത്തിന് പിന്നിലായി ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു (ചിത്രം 2.17-a) ഒരു ഉത്തല ലെൻലസ് ഉപയോഗിച്ച് ഈ അപാകത പരി ഹരിക്കാം (ചിത്രം 2.17-b) ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം താഴെ കാണുന്നവിധം കണ്ടെത്താം.



(a) ദീർഘദൃഷ്ടി ബാധിച്ച കണ്ണ്. (b) ഉത്തല ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് പരിഹരിച്ചത്

ചിത്രം 2.17

ദീർഘ ദൃഷ്ടി ബാധിച്ച ഒരാൾക്ക് d ദൂരം അകലെയുള്ളവയെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നുള്ളു. D അകലം അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ കാണണമെങ്കിൽ ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം.

$$f = \frac{dD}{d-D} \qquad (2.7)$$

പ്രസ് ബയോപ്പിയ

സാധാരണയായി പ്രായമാകുന്തോറും കണ്ണിന്റെ സിലിയറി പേശികൾ ക്ഷയിക്കുകയും കണ്ണിന്റെ പവർ ഓഫ് അക്കോമഡേഷൻ കുറയുകയും നേത്ര ലെൻസിന്റെ വളയാനുള്ള കഴിവ് കുറയുന്നതിനാലാണ് ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഇത് കാരണം പ്രായമായ ഒരാൾക്ക് അടുത്തുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇതിനെ വയസ്സായവരുടെ ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ചിലർ ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി, ദീർഘദൃഷ്ടി ഇവ രണ്ടിനാലുംബാധിക്കപ്പെടാം ഇങ്ങനെയുള്ളവർക്ക് ബൈഫോക്കസ്സ് ലെൻസുകൾ ആവശ്യമാണ് മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള അവതല ലെൻസ് ദൂരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ കാണുന്നതിനും, അടിഭാഗത്തുള്ള ഉത്തല ലെൻസ് സമീപമുള്ള വസ്തുക്കളെ കാണാനും സഹായിക്കുന്നു.

അസ്റ്റിംഗ് മാറ്റിസം

ഈ ന്യൂനതയുള്ള ഒരാൾക്ക് സമാന്തരമായതും ലംബമായതുമായ രേഖകളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്നില്ല ഇത് പാരമ്പര്യമായതോ നേടിയെടുത്തതോ ആകാം നേത്ര ലെൻസിന്റെ ഘടനയിലെ പോരായ്മ കോമോണിയയിൽ ഉണ്ടകുന്ന കട്ടി, പ്രതിഫലന തലത്തിലുണ്ടകുന്ന മുറിവുകൾ എന്നിവയാകാം ഇതിന് കാരണം ഒരു സിലിൻട്രിക്കൽ ലെൻസ് (ലെൻസ് ടോറിക്) ഉപയോഗിച്ച് ഈ ന്യൂനത പരിഹരിക്കാം.

2.18 സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

സൂക്ഷ്മ വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ഒരു പ്രകാശ ഉപകരണമാണിത് ഇതിനെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം.

1. ലഘു സൂക്ഷ്മ ദർശിനി
2. സംയുക്ത സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

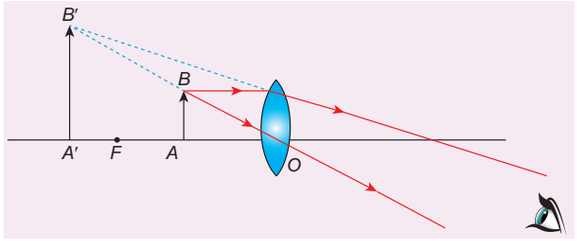
ലഘു സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

കുറഞ്ഞ ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള ഒരു ഉത്തല ലെൻസാണ് ഇതിലുള്ളത്. കണ്ണിനെ ലെൻസിന്റെ സമീപം അടുപ്പിച്ചു നോക്കുമ്പോൾ ചെറിയ വസ്തുവിന്റെ വലിയ ബിംബം കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.

ഉത്തല ലെൻസിന്റെ മുഖ്യ ഫോക്കസിൽ ($u < f$) (AB) എന്ന വസ്തുവിനെ വയ്ക്കുക. എന്നിട്ട് ലെൻസ് വഴി നോക്കുമ്പോൾ നിവർന്നതും മിഥ്യയും വലുതുമായ പ്രതിബിംബം (A'B') കാണാൻ സാധിക്കുന്നു. പ്രതിബിംബം വസ്തുവിന്റെ അതേ വശത്തു തന്നെ കാണുന്നു ഈ ദൂരം കണ്ണിന്റെ കാഴ്ചയുടെ അതേ ദൂരത്തിന് (D) തുല്യമായിരിക്കും ശരിയായ കാഴ്ചയുടെ ദൂരം ($D = 25$ cm).

ലഘു സൂക്ഷമ ദർശിനിയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

a) വാച്ച് നന്നാക്കുന്നതിനും, ജുവലറിയിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.18 ലഘു സൂക്ഷമദർശിനിയിൽ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്ന വിധം

b) ചെറിയ അക്ഷരങ്ങൾ വ്യക്തമായി വായിക്കാൻ
c) പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളെയും, പ്രാണികളേയും നിരീക്ഷിക്കാൻ
d) ഫോറൻസിക് ശാസ്ത്ര മേഖലയിൽ കൈരേഖ നിരീക്ഷിക്കാൻ

സംയുക്ത സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

സംയുക്ത സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയും ചെറിയ വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇതിന് ലഘു സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയേക്കാൾ വലുതാക്കി കാണിക്കാനുള്ള പവർ ഉണ്ട്.

ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കുറച്ച് സൂക്ഷമ ദർശിനിയുടെ വലുതാക്കാനുള്ള കഴിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു .എന്നാൽ ഫോക്കസ് ദൂരം ഒരു പരിധിവരെ മാത്രമേ കുറയ്ക്കാൻ കഴിയുള്ളൂ. അതിനാൽ ഇതിൽ രണ്ടു ബൈകോൺവെക്സ് ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിർമ്മാണം

ഒരു സംയുക്ത സൂക്ഷമ ദർശിനിയിൽ രണ്ടു ഉത്തല ലെൻസുകൾ ഉണ്ട്. ചെറിയ ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ലെൻസിനെ വസ്തുവിന്റെ അടുത്ത് വയ്ക്കുന്നത് കൊണ്ട് ഇതിനെ ഓബ്ജക്ടീവ് ലെൻസ് എന്നു പറയുന്നു. ഫോക്കസ് ദൂരം കൂടുതലുള്ള ലെൻസിനെ നോക്കുന്ന ആളിന്റെ അടുത്ത് വച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ നേത്ര ലെൻസ് എന്നു പറയുന്നു. രണ്ടു ലെൻസും ക്രമീകരിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു ഇടുങ്ങിയ കുഴിയിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

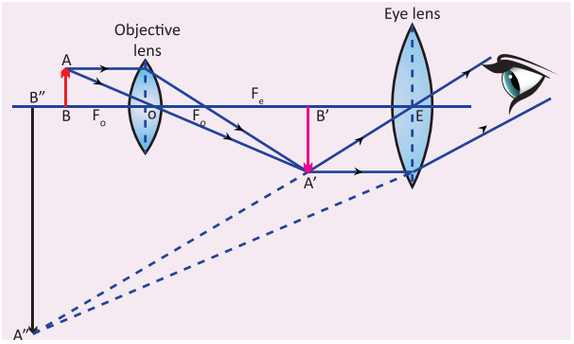
പ്രവർത്തനം

ഓബ്ജക്ടീവ് ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരത്തെക്കാൾ ($u > F_o$) അൽപ്പം കൂടുതൽ ദൂരത്തിൽ വസ്തുവിനെ (AB) വയ്ക്കുന്നു. യഥാർത്ഥവും, തലകീഴായതും,ചെറുതുമായ പ്രതിബംബം ലെൻസിന്റെ മറ്റേ വശത്ത് (A'B') ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ബിംബം ഒരു വസ്തുവായി നേത്ര ലെൻസിന്റെ മുന്നിൽ വരുന്നു. നേത്രലെൻസിനെ ശരിയായി ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ ഈ ബിംബം (A'B') നേത്ര ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിൽ പതിക്കുന്നു. നേത്രലെൻസിൽ നിന്നും അതേ വശത്ത് നിവർന്നതും, വലുതും മിഥ്യയുംമായ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു.

ലഘു സൂക്ഷമ ദർശിനിയെക്കാൾ 50-200 മടങ്ങ് വലുതാക്കാനുള്ള കഴിവ് സംയുക്ത സൂക്ഷമ ദർശിനിക്ക് ഉണ്ട്.

ചലിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മ ദർശിനി

ഇത് 0.01 മി.മി വരെ അളവിലുള്ള വളരെ കുറഞ്ഞ ദൂരത്തെ കൃത്യതയോടെ അളക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. ഇത് വെർണ്ണിയർ തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ



ചിത്രം 2.19 സംയുക്ത സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം

പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അൽപതമാങ്കം 0.01 മി.മി ആകുന്നു.

2.19 ദൂരദർശിനി

അടുത്ത കാലത്തായി നടന്ന ചന്ദ്രഗ്രഹണം നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? നമ്മുടെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് ഇതിനെ വ്യക്തമായി കാണുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല.എന്നാൽ നമ്മുക്ക് എങ്ങനെയാണ് ദൂരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുക? അതിനു സാധ്യമാക്കുന്നത്. ദൂരദർശിനി (Telescope) ആണ്.

ദൂരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സാധിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ദൂരദർശിനി. ആദ്യത്തെ ദൂരദർശിനി 1608-ൽ ജോഹാൻലിപ്പർഷെയാണ് കണ്ടുപിടിച്ചത്. ദൂരെയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിന് ഗലീലിയോ, ദൂരദർശിനി ഉണ്ടാക്കി. ഒരു ദിവസം അദ്ദേഹം കണ്ണാടി ഉണ്ടാക്കുന്ന കടയിൽ വന്നപ്പോൾ അവിടെ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ലെൻസിലൂടെ ദൂരെയുള്ള കാലാവസ്ഥാ സൂചികത്തിനെ വലുതായി കാണാൻ സാധിച്ചു. അതാണ് ഗലീലിയോക്ക് ദൂരദർശിനി കണ്ടുപിടിക്കാൻ പ്രചോദനമായത്. അദ്ദേഹം തന്റെ ദൂരദർശിനിയിലൂടെവ്യാഴന്റെ ഉപഗ്രഹങ്ങളെയും ശനിയുടെ വലയങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചു. 1611-ൽ കെപ്ളർ അസ്ട്രോണമിക്കൽ ദൂരദർശിനി പോലെയുള്ള ഒരു ദൂരദർശിനി കണ്ടുപിടിച്ചു.

ദൂരദർശിനിയുടെ തരങ്ങൾ

പ്രകാശസ്വഭാവ (Optical Property): ത്തിനനുസരിച്ച് ദൂരദർശിനിയെ രണ്ടായിതിരിക്കാം. അവ i) അപവർത്തന ദൂരദർശിനി ii) പ്രതിഫലന ദൂരദർശിനി.

അപവർത്തന ദൂരദർശിനി (Refracting Telescope): യിൽ ലെൻസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഗലീലിയൻ ദൂരദർശകം, കെപ്ളറുടെ ദൂരദർശകം, എക്രോമറ്റിക് അപവർത്തകം എന്നിവ അപവർത്തന ദൂരദർശിനികൾ ആകുന്നു.

പ്രതിഫലന ദൂരദർശിനിയിൽ ഗോളക ദർപ്പണങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഗ്രീഗോറിയൻ ന്യൂട്ടോണിയൻ, കാസ്സിഗ്രിൻ ദൂരദർശിനികൾ ഇവയെല്ലാം **പ്രതിഫലന ദൂരദർശിനി**കളാണ്.

നോക്കേണ്ട വസ്തുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ദൂര ദർശകങ്ങളെ അസ്ട്രോണമിക്കൽ, ടെറസ്ട്രിയൽ ദൂര ദർശിനികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

അസ്ട്രോണമിക്കൽ ദൂരദർശിനി (ബഹിരാകാശ ദൂരദർശകം) ഇവ ബഹിരാകാശത്തിലെ നക്ഷത്രങ്ങൾ, ഗ്രഹങ്ങൾ, നക്ഷത്രസമൂചയങ്ങൾ (galaxies) ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയെ നിരീക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ടെറസ്ട്രിയൽ ദൂരദർശിനി

ബഹിരാകാശ ദൂരദർശിനിയിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന ബിംബങ്ങൾ തലകീഴായതാണ്. അതിനാൽ അത് ഭൂമിയിലുള്ള വസ്തുക്കളെ കാണാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഭൂമിയിലുള്ള വസ്തുക്കളെ നിരീക്ഷിക്കാൻ ടെറസ്ട്രിയൽ ദൂരദർശിനി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിലൂടെ വസ്തുക്കളുടെ നേരായബിംബം കിട്ടുന്നു. നേരായ ബിംബം കിട്ടുന്നതാണ് ടെറസ്ട്രിയൽ ദൂരദർശകത്തിനും അസ്ട്രോണമിക്കൽ ദൂരദർശകത്തിനും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസം

ദൂരദർശകത്തിന്റെ നന്മകൾ

- നക്ഷത്രസമൂച്ചയങ്ങൾ, ഗ്രഹങ്ങൾ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, എന്നിവയെ കൂടുതൽ കാണാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ദൂരദർശകത്തിനോട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ക്യാമറയിലൂടെ ആകാശ വസ്തുക്കളുടെ ചിത്രങ്ങൾ എടുക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- പ്രകാശം കുറഞ്ഞ വേളകളിലും ദൂരദർശിനിയിലൂടെ വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സാധിക്കും

ദൂരദർശകത്തിന്റെ തിന്മകൾ

- ഇടയ്ക്കിടെ പുതുക്കേണ്ടിവരുന്നു.
- എളുപ്പത്തിൽ കൊണ്ടുപോകാൻ കഴിയാത്തവയാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- നേർരേഖയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഊർജത്തിന്റെ ഒരു രൂപമാണ് പ്രകാശം.
- പ്രകാശത്തിന്റെ പാതയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന വ്യതിയാനത്തിനെ അപവർത്തനം എന്ന് പറയുന്നു.

- ശൂന്യതയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയ്ക്കും ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെ ആമാദ്ധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം (refractive index) എന്ന് നിർവചിക്കാം.
- ലെൻസ് സൂത്രം

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

- ആവർത്തനം (m) $= \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$
- ലെൻസിന്റെ പവർ $P = \frac{1}{f}$
- വസ്തുവിന്റെ ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് ഫോക്കസ് ദൂരത്തെ ക്രമീകരിക്കാനുള്ള കണ്ണിന്റെ ലെൻസിന്റെ കഴിവിനെ കണ്ണിന്റെ സമഞ്ജക്ഷമത എന്നു പറയുന്നു.
- വളരെ ചെറിയ വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു പ്രകാശിക ഉപകരമാണ് സൂക്ഷ്മദർശിനി.
- വളരെ അകലെയുള്ള വസ്തുക്കളെ വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്ന പ്രകാശിക ഉപകരമാണ് ദൂരദർശിനി.

നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുന്നത്

പ്രശ്നം 1

പ്രകാശകിരണം ശൂന്യതയിൽ നിന്ന് അപവർത്തനാങ്കം 1.5 ഉള്ള ഗ്ലാസിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. പതകോൺ 30° ആണെങ്കിൽ ഗ്ലാസിനുള്ളിൽ അപവർത്തന കോണം കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

സ്നെൽ നിയമമനുസരിച്ച്,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$$

$$\mu_1 \sin i = \mu_2 \sin r$$

Here $\mu_1 = 1.0$, $\mu_2 = 1.5$, $i = 30°$

$$(1.0) \sin 30° = 1.5 \sin r$$

$$1 \times \frac{1}{2} = 1.5 \sin r$$

$$\sin r = \frac{1}{2 \times 1.5} = \frac{1}{3} = (0.333)$$

$$r = \sin^{-1}(0.333)$$

$$r = 19.45°$$

പ്രശ്നം-2

ഫോക്കസ് ദൂരം 0.3 മീ. ഉള്ള ഒരു അവതല ലെൻസിലൂടെ പ്രകാശകിരണം കടന്നു പോകുന്നു. ഇത് ലെൻസിനു പിന്നിലായി 0.2 മീ അകലെയായി കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുന്നു. വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

$f = -0.3$ m, $v = -0.2$ m

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{v} - \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{-0.2} - \frac{1}{-0.3} = \frac{-10}{6}$$

$$u = \frac{-6}{10} = -0.6 \text{ m}$$

പ്രശ്നം-4

മയോപ്പിയ(ഹസ്വദൃഷ്ടി) ഒരാൾക്ക് 4 മീ അകലെയുള്ള വസ്തുവിനെ കാണാൻ കഴിയുന്നു. 20 മീ അകലെയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ അദ്ദേഹത്തിനു കാണണമെങ്കിൽ അദ്ദേഹം ധരിക്കേണ്ട അവതല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരവും പവറും എത്രയായിരിക്കണം.

നിർദ്ധാരണം:

X = 4മീ Y = 20 മീ തന്നിരിക്കുന്നു. പരിഹരിക്കുന്ന ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം.

$$f = \frac{xy}{x-y}$$ (സമീകരണം നോക്കുക2.6)

$$f = \frac{4 \times 20}{4 - 20} = \frac{80}{-16} = -5 \text{ m}$$

പരിഹരിക്കുന്ന ലെൻസിന്റെ പവർ

$$= \frac{1}{f} = -\frac{1}{5} = -0.2 \text{ D}$$

പ്രശ്നം-5

ദീർഘദൃഷ്ടിയുള്ള ഒരാളുടെ സമീപബിന്ദു 1.5 ആയിമാറിയിരിക്കുന്നു. ശരിയായ കാഴ്ചയ്ക്കു വേണ്ടി അദ്ദേഹം ധരിക്കേണ്ട ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുക

നിർദ്ദാരണം:

d = 1.5m; D = 25cm = 0.25m (സാധാരണ കണ്ണ്) തന്നിരിക്കുന്നു.

സമീകരണം (2.7) നിന്ന് പരിഹരിക്കുന്ന ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം

$$f = \frac{d \times D}{d - D} = \frac{1.5 \times 0.25}{1.5 - 0.25} = \frac{0.375}{1.25} = 0.3 \text{ m}$$

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക:

1. A, B, C, D എന്നീ നാല് വസ്തുക്കളുടെ അപവർത്തനാങ്കം ക്രമമായി 1.31, 1.43, 1.33, 2.4 എന്നിവയാണ് ഇതിൽ ഏതിലാണ് പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത കൂടുതലായിരിക്കുന്നത്.
   a) A b) B c) C d) D

2. ഒരു ഉത്തല ലെൻസിൽ യഥാർത്ഥ തലകീഴായ ഒരേ അളവിലുള്ള ബിംബം ലഭിക്കുന്നതിന് വസ്തു എവിടെ വയ്ക്കണം.
   a) f b) 2f
   c) അനന്തതയിൽ d) നും ഇടയ്ക്ക് f നും 2f

3. ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ മുഖ്യഫോക്കസിൽ ഒരു വൈദ്യുത ബൾബ് വയ്ക്കുക .ബൾബ് പ്രകാശിക്കുമ്പോൾ ലെൻസിൽ നിന്നും
   a) പ്രകാശകിരണം ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു
   b) പ്രകാശകിരണം ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്നും അകന്നുപോകും
   c) സമാന്തര കിരണം ഉണ്ടാകുന്നു
   d) നിറമുള്ള പ്രകാശകിരണം

4. ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ആവർത്തനം
   a) ധനാത്മകം b) ഋണാത്മകം
   c) ധനാത്മകമോ ഋണാത്മകമോ
   d) പൂജ്യം

5. ഉത്തല ലെൻസിൽ മുഖ്യഫോക്കസ്സിൽ യഥാർത്ഥവും വളരെ ചെറുതും ആയ ബിംബം ഉണ്ടായി. അപ്പോൾ വസ്തു ഏതു സ്ഥാനത്തായിരിക്കും?
   a) മുഖ്യ സ്ഥാനത്തിൽ b) വിദൂരതയിൽ
   c) 2f-ൽ d) fനും 2f നും ഇടയിൽ

6. ഒരു ലെൻസിന്റെ പവർ –4D എന്നാൽ അതിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരം എത്ര?
   a) 4മീ b) –40മീ
   c) –0.25 മീ d) –2.5 മീ

7. ഹ്രസ്വദൃഷ്ടി ഉള്ളവരിൽ ബിംബം ഉണ്ടാകുന്നത്
   a) ദൃഷ്ടി പടലത്തിനു പുറകിൽ
   b) ദൃഷ്ടി പടലത്തിൽ
   c) ദൃഷ്ടിപടലത്തിനു മുന്നിൽ
   d) അന്ധബിന്ദുവിൽ

8. കണ്ണിന്റെ ന്യൂനതയായ പ്രസ്ബ്യോപ്പിയായെ ശരിയാക്കാൻ ഉതകുന്നത്
   a) ഉത്തമലെൻസ് b) അവതല ലെൻസ്
   c) ഉത്തല ദർപ്പണം d) ബൈഫോക്കൽ ലെൻസുകൾ

9. നിഘണ്ടുവിൽ ഉള്ള ചെറിയ അക്ഷരങ്ങൾ വായിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി നിങ്ങൾഏതു ലെൻസ് തെരഞ്ഞെടുക്കും
   a) 5 സെ.മി ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള ഉത്തല ലെൻസ്
   b) 5 സെ.മി ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള അവതല ലെൻസ്
   c) 10 സെ.മി ഫോക്കസ്സ് ദൂമുള്ള ഉത്തല ലെൻസ
   d) 10 സെ.മി ദൂരമുള്ള അവതല ലെൻസ്.

10. ഒരു കണ്ണാടി പ്രിസം വഴിയെ പോകുന്ന നീല, പച്ച, ചുവപ്പ് എന്നീ പ്രകാശ കിരണങ്ങളുടെ പ്രകാശ വേഗം ക്രമമായി V_B, V_G, V_R. ആകുന്നു. എന്നാൽ താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശരിയായ ബന്ധം നൽകുന്നത്.
    a) $V_B = V_G = V_R$ b) $V_B > V_G > V_R$
    c) $V_B < V_G < V_R$ d) $V_B < V_G > V_R$

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. പ്രകാശത്തിന്റെ പാതയെ _____ എന്നു പറയുന്നു.
2. പ്രകാശത്തെ കടത്തി വിടുന്ന മാദ്ധ്യത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം എപ്പോഴും_____ നേക്കാളും കൂടിയിരിക്കും
3. പതന കിരണത്തിന്റെ ഊർജ്ജവും പ്രതിഫലന കിരണത്തിന്റെ ഊർജ്ജവും ഒരേ പോലിരുന്നാൽ അത് _____വിസരണം.
4. റെലയുടെ പ്രകീർണ്ണന നിയമം അനുസരിച്ച് _____ന്റെ നാലു ഘാതത്തിന് വ്യുൽക്രമാനുപാദത്തിൽ ആയിരിക്കും.
5. കണ്ണിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ അളവിനെ_____നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് എഴുതുക തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തി എഴുതുക:

1. പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാദ്ധ്യമത്തെക്കാൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിൽ കൂടുതലായിരിക്കും.
2. ലെൻസിന്റെ പവർ അതിന്റെ ഫോക്കസ്സ് ദൂരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
3. കണ്ണിന്റെ കേന്ദ്രീകരണ ശക്തി കൂടുന്നതു കൊണ്ടാണ് ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ ഉണ്ടാകുന്നത്.
4. ഉത്തല ലെൻസിൽ ഉള്ള ബിംബങ്ങൾ എല്ലായിപ്പോഴും അവാസ്തിക പ്രതിബിംബങ്ങൾ ആകുന്നു.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

പട്ടിക - I		പട്ടിക - II	
1	ദൃഷ്ടി പടലം	a	പ്രകാശത്തിന്റെ പാത
2	കൃഷ്ണമണി	b	വിദൂര ബിന്ദു അടുത്തു വരുന്നു
3	സിലിയറി പേശികൾ	c	വിദൂര ബിന്ദു അകന്നു പോകുന്നു
4	മയോപ്പിയ	d	കണ്ണിന്റെ തിര
5	ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ	f	കണ്ണിന്റെ സമഞ്ജനക്ഷമത

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ഉള്ള ചോദ്യങ്ങൾ:

ശരിയായത് തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരി. പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരി. പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമല്ല കാരണം.

c) പ്രസ്താവന ശരി കാരണം തെറ്റ്.

d) പ്രസ്താവന തെറ്റ് കാരണം ശരി.

1. **പ്രസ്താവന :** ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ (സാന്ദ്രത കൂടിയത്) അപവർത്തനാങ്കം കൂടുതലായിരുന്നാൽ അതിൽ കൂടെയുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം കുറവായിരിക്കും.

കാരണം : ഒരു മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗത്തിന് വ്യുൽക്രമാനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും.

2. **പ്രസ്താവന :** കണ്ണിന്റെ കേന്ദ്രീകരണ ശക്തി കൂടുന്നതു കൊണ്ടാണ് മയോപ്പിയ ഉണ്ടാകുന്നത്.

കാരണം : അവതല ലെൻസു കൊണ്ട് മയോപ്പിയ പരിഹരിക്കാം.

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. അപവർത്തനാങ്കം എന്നാൽ എന്ത്?
2. സ്നെൽ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
3. ഒരു ഉത്തല ലെൻസിൽ f നും 2fനും ഇടയ്ക്ക് വസ്തു വയ്ക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബത്തെ കാണിക്കുന്ന ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
4. പ്രകാശ പ്രകീർണനം (dispervison of light) എന്നാൽ എന്ത്?
5. റെലയുടെ ചിതറൽ (scatteris) നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
6. ഉത്തല ലെൻസിനും അവതല ലെൻസിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെഴുതുക.
7. കണ്ണിന്റെ സമഞ്ജനക്ഷമത എന്നാൽ എന്ത്.
8. മയോപ്പിയ ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണമെഴുതുക.
9. എന്തുകൊണ്ടാണ് ആകാശം നീലനിറമായിരിക്കുന്നത്.
10. ഗതാഗത സിഗ്നലുകൾ (Traffic Signal) ചുവന്ന നിറത്തിൽ കാണുന്നത് എന്തു കൊണ്ട്?

VII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക:1

1. പ്രകാശത്തിന്റെ 5 ഗുണങ്ങൾ എഴുതുക.
2. ഉത്തല ലെൻസിൽ പ്രത്ബിംബരൂപികരണത്തെ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക.
3. കണ്ണിനുണ്ടുകുന്ന ന്യൂനതകളായ മയോപ്പിയ ഹൈപ്പർ മെട്രോപ്പിയ എന്നിവയുടെ വ്യത്യസമെഴുതുക.
4. സംയുക്ത സൂക്ഷമദർശിനിയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തവും വിശദമാക്കുക.

VIII. സംഖ്യപരമായ പ്രശ്നങ്ങൾ:

1. 10 സെ.മീ ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ഒരു ഉത്തല ലെൻസ്സിന് 20 സെ.മീ അകലെ ഒരു വസ്തു വച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ അകലവും സ്വഭാവവും നിർണ്ണയിക്കുക?
2. 15 സെ.മി ഫോക്കസ്സ് ദൂരമുള്ള ഒരു അവതലലെൻസിന് 10സെ.മി അകലെ 3സെ.മി ഉയരമുള്ള വസ്തുവിനെ വച്ചിരുക്കുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പം കണ്ടുപിടിക്കുക?

IX. ഉയർന്ന നിലവാരത്തിൽചിന്തിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ:

1. ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ്ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനിടയിൽ രാജു ലെൻസിനെ തറയിൽ ഇട്ടു. ലെൻസിന്റെ അക്ഷത്തിലൂടെ ഇത് രണ്ടായി പൊട്ടുകയുണ്ടായി. അതേ ലെൻസു ഉപയോഗിച്ച് അവന്റെ പരീക്ഷണം തുടരണമെങ്കിൽ,
   a) അവന് പ്രതിബിംബം ലഭിക്കുമോ?
   b) ഫോക്കസ് ദൂരത്തിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം ഉണ്ടാകുമോ?
2. രാത്രിയിൽ ഇരതേടുന്ന മൂങ്ങ പോലുള്ള പക്ഷികളുടെ കോർണിയയും കൃഷ്ണമണിയും വലുതാണ് ഇത് എങ്ങനെയാണ് അവയ്ക്ക് സഹായകരമായി തീരുന്നത്?

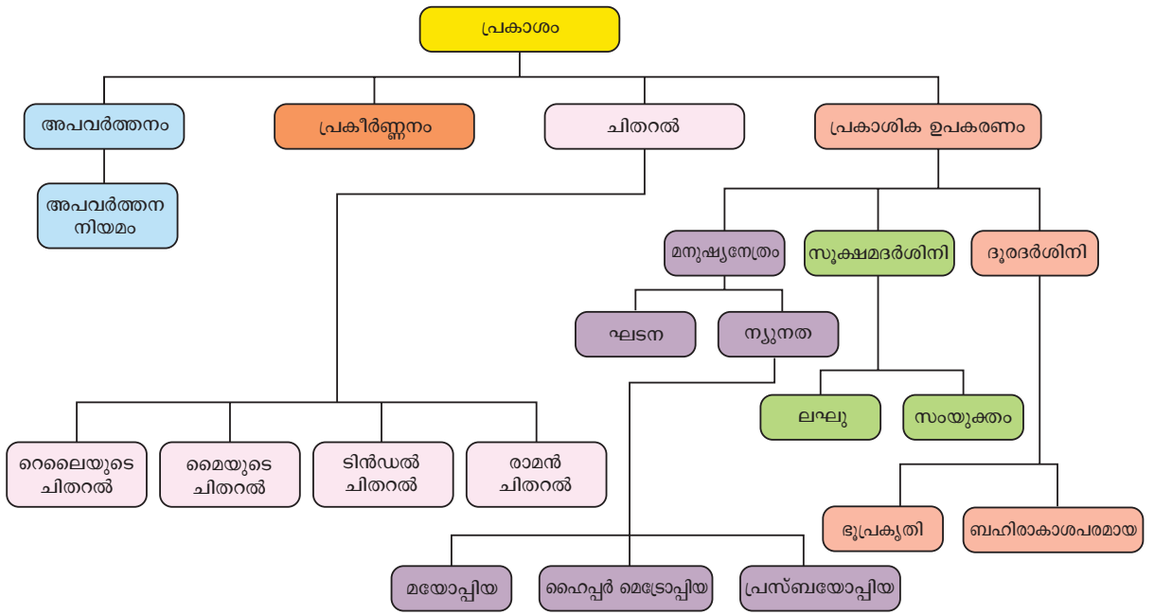
REFERENCE BOOKS

1. Fundamentals of optics by D.R. Khanna and H.R. Gulati, R. Chand & Co.
2. Principles of Physics – Halliday, Resnick & Walker, Wiley Publications, New Delhi.

INTERNET RESOURCES

1. www.physicsabout.com
2. www.khanacademy.org

ആശയ ചിത്രം





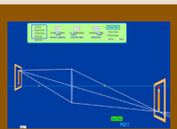
ICT കോർണർ

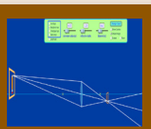
ഉത്തല ലെൻസിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന വിവിധ തരം പ്രതിബിംബങ്ങൾ

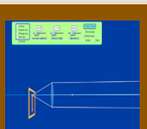
ഈ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഉത്തല ലെൻസിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിവുള്ളവരായിതീരും.

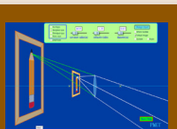
ഘട്ടങ്ങൾ

- (ബൗസർ തുറന്ന് phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometricoptics) ഈ അഡ്രസ്സിനെ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക.
- അതിലുള്ള പെൻസിലിനെ എടുക്കുമ്പോൾ അവിടെയുള്ള ഇറേസർ പെൻസിലിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി വരത്തക്കരീതിയിൽ വയ്ക്കുക. പ്രിൽസിപ്പി റെയ്സ് എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- വസ്തുവിനെ വ്യത്യസ്ത സ്ഥാനങ്ങളിൽ വയ്ക്കുക (വിദൂരതയിൽ, 2F നു അകലെ, 2F-ൽ, F നും 2Fനും ഇടയിൽ, F-ൽ F നു വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിനും ഇടയിൽ) വിവിധ തരത്തിലുള്ള പ്രതിബിംബങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക. ഫലത്തെ വിശദീകരിക്കുക.
- കിരണങ്ങൾ എപ്പോഴും കിരണങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുമോ.


ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

'virtual image' എന്ന ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യത് നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം പരിശോദിക്കുക.

Cells alive

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/geometric-optics

*Pictures are indicative only





താപ ഭൗതികശാസ്ത്രം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

6DHGS

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

- താപം, ഊഷ്മാവ് എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ധാരണ ഉണ്ടാവുന്നു.
- ഊഷ്മാവിന്റെ അബ്സല്യൂട്ട് സ്കെയിലിനെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക.
- താപോർജ്ജത്തെയും താപസംതുലിതാവസ്ഥയെകുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കുക.
- പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വികസനസ്വഭാവത്തെ വർഗ്ഗീകരിച്ച് പഠിക്കുന്നു.
- വാതകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- യഥാർത്ഥ വാതകങ്ങളെയും ആദർശ വാതകങ്ങളെയും താരതമ്യം ചെയ്യാൻ പഠിക്കുന്നു.
- ആദർശ (ideal) വാതക നിയമം നിർവചിക്കുന്നു.
- ബന്ധപ്പെട്ട സംഖ്യാ പ്രശ്നങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു.

ആമുഖം

ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപിനായുള്ള താപോർജ്ജത്തിന്റെ പ്രഥമ സ്രോതസ്സാണ് സൂര്യൻ. ഇവിടെ താപോർജ്ജം കാരണവും, ഊഷ്മാവ് ഫലവുമാകുന്നു. ഏതൊരു ജീവജാലത്തിന്റെയും നിലനിൽപിനായി ഒരു പ്രത്യേക അളവിലുള്ള താപനില ആവശ്യമാണ്. അടുക്കളയിൽ ഇൻഡക്ഷൻ കുക്കറിൽ വെയ്ക്കുന്നതിനായി സ്റ്റീൽകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച അടിഭാഗത്തോടുകൂടിയ പാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് എന്ത്കൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? ഏതൊരു വ്യക്തിക്കുമുള്ള ഊഷ്മാവിനെയും താപത്തെയും കുറിച്ചുള്ള സാമാന്യ അറിവുകൊണ്ടാണത്. ഈ പാഠഭാഗത്തിൽ താപോർജ്ജത്തെയും ഊഷ്മാവിനെയും കുറിച്ച് ശാസ്ത്രീയമായി പഠനം നടത്തുന്നു. ഇവിടെ താപോർജ്ജം എങ്ങനെ ഒന്നിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നതെന്നും ഇതിന്റെ അനന്തരഫലങ്ങൾ എന്തെന്നും വിവരിക്കുന്നു.

3.1 ഊഷ്മാവ്

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് എന്നുപറയുന്നത് അതിന്റെ ചൂടിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ തണുപ്പിന്റെ അളവാകുന്നു. ചൂടുള്ള വസ്തുക്കളിൽ ഊഷ്മാവ് കൂടുതലും തണുത്ത വസ്തുക്കളിൽ കുറവുമായിരിക്കും. വേറൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ ആ വസ്തുവിലുള്ള കണികകളുടെ ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ് ഊഷ്മാവ്. താപത്തിന്റെ ഒഴുക്കിനെ ഊഷ്മാവ് എന്നും നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് ഒരു സദിശഅളവാകുന്നു. ഊഷ്മാവിന്റെ SI മാത്ര കെൽവിൻ (K) ആകുന്നു. എന്നാൽ നിത്യോപയോഗങ്ങളിൽ ഡിഗ്രിസെൽഷ്യസ് (^{0}c) ഉം ഫാരൻ ഹീറ്റുമാണ് (^{0}F).

3.1.1 ഊഷ്മാവിന്റെ കെൽവിൻ തോത് (Absolute scale of temperature)

കെൽവിൻ തോത് (കെൽവിൻ സ്കെയിൽ) ആധാരമാക്കി കേവലപൂജ്യവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി താപനില അളക്കുന്ന രീതിയാണ് കേവലതാപനില **(Absolute temperature)** എന്നത് കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. ഇത് **തെർമോഡൈനമിക്ക് താപനില** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. തെർമോ ഡൈനാമിക് താപനിലയുടെ സ്കെയിൽ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് ഓരോ യൂണിറ്റും തെർമോഡൈനാമിക് താപനിലയുടെ 1/273. 16 ഭാഗവും ജലത്തിന്റെ ട്രിപ്പിൾ പോയിന്റിന്റെയും ഭിന്നമായിട്ടാണ്. 1°C താപനിലയുടെ വ്യത്യാസത്തിന് തുല്യമാണ് 1K. ഒരു വസ്തുവിന്റെ താപനിലയുടെ അബ്സല്യൂട്ട് തോത് എന്നത് കെൽവിൻ തോതാണ്. കെൽവിൻ തോതിൽ പൂജ്യം കെൽവിൻ, കേവല പൂജ്യം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

വിവിധതരത്തിലുള്ള ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.

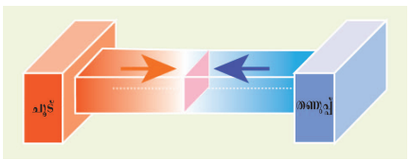
സെൽഷ്യസും കെൽവിനും $K = C + 273$,

ഫാരൻഹീറ്റും കെൽവിനും: $[K] = (F + 460) \times \frac{5}{9}$

$0\,K = -273°C$.

3.1.2 താപസംതുലിതം (Thermal equilibrium)

രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ഭൗതീക വസ്തുക്കൾ താപസംതുലിതത്തിലാണ് എന്ന് പറയുന്നത് അവിടെ ഭൗതീകവസ്തുക്കൾക്കിടയിൽ താപോർജ്ജത്തിന്റെ യാതൊരുവിധത്തിലുള്ള ഒഴുക്കും ഇല്ല എന്ന അവസ്ഥയാണ്. താപോർജ്ജം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും മറ്റൊരു വസ്തുവിലേക്ക് ഒഴുകികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ അതിന് കാരണം ഇവ തമ്മിലുള്ള താപനിലയിലുള്ള അന്തരം കൊണ്ടാണ്. അതിനാൽ താപ സംതുലിതത്തെ നമുക്ക് മറ്റൊരു രീതിയിൽ വിശദീകരിക്കാം. അതായത് രണ്ട് വസ്തുക്കളുടെയും താപനില ഒരുപോലെ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ആവസ്തുക്കൾ താപസംതുലിതത്തിലാണെന്ന് പറയാം. എന്നാൽ രണ്ട് വസ്തുക്കളും വ്യത്യസ്ത താപനിലയിലാണെങ്കിൽ ഇവ അടുത്തടുത്ത് വച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും എന്ന് പറയാമോ? ഇവിടെ ഉയർന്ന താപനിലയിലുള്ള വസ്തുവിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന താപനിലയിലുള്ള വസ്തുവിലേക്ക് താപോർജ്ജം ഒഴുകികൊണ്ടിരിക്കുകയും രണ്ട് വസ്തുക്കളും തുല്യതാപനിലയിലാവുന്നതു വരെ ഇത് തുടർന്നു കൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ മനസ്സിലാക്കാം (3.1).



ചിത്രം 3.1 ചൂട് കൂടിയ വസ്തു തണുത്ത വസ്തു

ഒരു തണുത്ത വസ്തുവിന് അടുത്ത് ഒരു ചൂടുള്ള വസ്തു വച്ചിരുന്നാൽ ചൂട് കൂടിയ വസ്തുവിൽ നിന്നും ചൂട് കുറഞ്ഞ വസ്തുവിലേക്ക് താപം പ്രവഹിക്കും. ഇത് മൂലം തണുത്ത വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് കൂടുകയും ചൂട് കൂടിയ വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് കുറയുകയും ചെയ്യും. ഇത് രണ്ട് വസ്തുക്കളുടെയും താപനില തുല്യമാവുന്നത് വരെ തുടർന്നു കൊണ്ടിരിക്കും.

3.2 താപോർജ്ജം

നിങ്ങൾ ഒരു കപ്പ് ചൂടുള്ള പാൽ മേശപ്പുറത്ത് വച്ചാൽ കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം എന്ത് സംഭവിക്കും? പാൽ തണുത്ത് പോവും അല്ലെ? അതുപോലെ തണുത്ത ഒരു കുപ്പി വെള്ളം മേശപ്പുറത്ത് വച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും? കുപ്പിയുടെ തണുപ്പ് നഷ്ടപ്പെട്ടുവെന്ന് നമുക്ക് കാണാം. ഇതിൽ നിന്നും നമുക്ക് എന്ത് മനസ്സിലാക്കാം! ചൂടുള്ള പാലിന്റെ കാര്യത്തിൽ ഊർജ്ജം കപ്പിൽ നിന്നും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. രണ്ടാമത്തെ പ്രവൃത്തിയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഊർജ്ജം കുപ്പിയിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. ഈ ഊർജ്ജത്തെ താപോർജ്ജം എന്ന് വിളിക്കാം.

ഒരു ചൂട് കൂടിയ വസ്തു തണുത്ത വസ്തുവുമായി സമ്പർക്കത്തിലിരുന്നാൽ ഒരു തരത്തിലുള്ള ഊർജ്ജം ചൂടുള്ള വസ്തുവിൽ നിന്നും തണുത്ത വസ്തുവിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഇതിനെ **താപോർജ്ജം** എന്ന് പറയുന്നു. അതായത് താപോർജ്ജം എന്നത് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു വകഭേദമാണ്. ഇത് രണ്ട് വ്യത്യസ്ഥ താപനിലയിലുള്ള വസ്തുക്കളിൽ ഒന്നിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. താപോർജ്ജത്തെ ചൂട് ഊർജ്ജം അല്ലെങ്കിൽ ചൂട് എന്നും പറയാം.

ഒരു വസ്തുവിനെ ചൂടാക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഉണ്ടാക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒന്നാണ് ചൂട് എന്ന പറയുന്നത്. ഉന്നത ഊഷ്മാവിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന ഊഷ്മാവിലുള്ള വസ്തുവിലേക്ക് താപോർജ്ജം പ്രവഹിക്കുക എന്ന പ്രക്രിയയാണ് **ചൂടാക്കുക** എന്നത്കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ താപചാലനം, താപസംവഹന വികിരണം എന്നാ രീതിയിൽ താപകൈമാറ്റം നടക്കുന്നു. താപം ഒരു സദിശഅളവാണ്. താപോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ അഥവാ ഉത്സർജ്ജിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോഴും താപത്തിന്റെ SI മാത്ര ജൂൾ (J) ആകുന്നു.

താപകൈമാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോൾ തണുത്ത വസ്തു ചൂടാവുകയും ചുട് കൂടിയ വസ്തു തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതായത് ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ തണുപ്പിക്കൽ എന്ന പ്രക്രിയ നടക്കുന്നു. എന്നാൽ മിക്ക സന്ദർഭങ്ങളിലും തണുപ്പിക്കൽ എന്നതിനു പകരം ചൂടാക്കൽ എന്ന് തന്നെയാണ് പറയുക. താപോർജ്ജം ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും അടുത്തതിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ വസ്തുക്കളിൽ ഊഷ്മാവ് ഉയരുന്നതിനോ താഴുന്നതിനോ ഇടയാകുന്നു.

3.2.1 താപകൈമാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന സവിശേഷതകൾ

1. താപം ഉയർന്ന മേഖലയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന മേഖലയിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു. (ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന താപനിലയിലേക്ക്).
2. വസ്തു ചൂടാകുയാണെങ്കിലും തണുക്കുകയാണെങ്കിലും അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുകയില്ല.
3. ഏത് രീതിയിൽ താപകൈമാറ്റം സംഭവിച്ചാലും ചൂടുള്ള വസ്തുവിന്റെ താപനഷ്ടം തണുത്ത വസ്തുവിന് ലഭിക്കുന്ന താപത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. *താപലാഭം = താപനഷ്ടം.*

3.2.2 താപത്തിന്റെ മറ്റ് മാത്രകൾ

താപത്തിന്റെ SI മാത്ര ജൂൾ ആകുന്നു. സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചു വരുന്ന മറ്റു മാത്രകളാണ്.

കലോറി: *ഒരു കലോറി എന്നത് ഒരു ഗ്രാം ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1^0C ഉയർത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവാണ്.*

കിലോകലോറി: *ഒരു കിലോകലോറി എന്നത് ഒരു കിലോഗ്രാം ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1^0C ഉയർത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവാണ്.*

3.3 താപോർജ്ജത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

ഒരു പ്രത്യേക അളവ് താപം ഒരു വസ്തുവിൽ കടത്തിവിടുകയാണങ്കിൽ വസ്തുവിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു.

- ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നു.
- വസ്തുക്കൾക്ക് അവസ്ഥാമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു, ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് അഥവാ ദ്രാവകാവസ്ഥയിൽ നിന്നും വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക്.
- വസ്തുക്കളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിന് വികാസം സംഭവിക്കുന്നു.

ഊഷ്മാവിന്റെ വർദ്ധനവ് അതിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്ന താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ ആനുപാതികമായിരിക്കും. ഇത് വസ്തുവിന്റെ പ്രകൃതത്തിനും ദ്രവ്യമാനത്തിനും അനുസരിച്ചായിരിക്കും ചൂടാകുമ്പോൾ വസ്തുക്കൾക്ക് അവസ്ഥാമാറ്റം സംഭവിക്കും എന്ന് മുമ്പ് പഠിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. വസ്തുക്കളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിന് താപീയ വികാസം സംഭവിക്കും എന്നതിനെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

3.3.1 പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വികാസം

ഒരു വസ്തുവിൽ താപോർജ്ജം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിന് വികാസം സംഭവിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഊഷ്മാവിന്റെ ഉയർച്ച മൂലം വസ്തുക്കൾക്കുണ്ടാകുന്ന വികാസമാണ് താപീയവികാസം എന്ന് പറയുന്നത്. ഒരു താപമാപിനി ചൂടുള്ള വെള്ളത്തിൽ വച്ചിരുന്നാൽ ദ്രാവകങ്ങളുടെ വികാസം (ഉദാ: മെർക്കുറി) കാണാൻ കഴിയും. ദ്രവ്യത്തിന്റെ എല്ലാ അവസ്ഥകൾക്കും (ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം) ഈ വികാസം കാണാവുന്നതാണ്.

a) ഖരവസ്തുക്കളുടെ വികാസം

ഖരവസ്തുക്കളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിലെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് കൂടുതൽ ഗതികോർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവ വളരെ തീവ്രമായി കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. ഇത് വസ്തുവികസനത്തിന് കാരണമാവുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത അളവ് താപം നൽകുമ്പോൾ ഖരവസ്തുക്കളിലെ വികാസം വാതകങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് കുറവായിരിക്കും. ഇതിന് കാരണം ഖരവസ്തുക്കളുടെ സ്ഥായിയായ അവസ്ഥയാണ്.

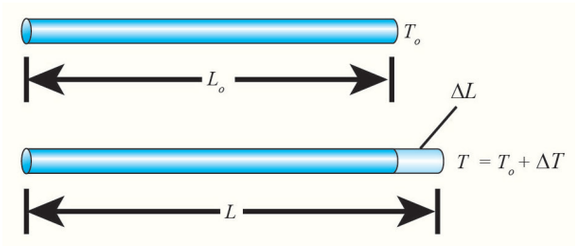
ഖരവസ്തുക്കളുടെ വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള വികാസങ്ങൾ

1. രേഖീയ വികാസം (Linear expansion)
2. പ്രതലീയ വികാസം (Superficial expansion)
3. ഘനീയ വികാസം (Cubical expansion)

1. രേഖീയവികാസം:

ഒരു വസ്തുവിനെ ചൂടാക്കുകയോ തണുപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, ഊഷ്മാവിന്റെ വ്യതിയാനം മൂലം നീളത്തിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ നീളത്തിൽ വരുന്ന വർദ്ധനവിനെ **രേഖീയ വികാസം** (Linear expansion) എന്ന് പറയുന്നു.

ഊഷ്മാവ്(താപനില) ഒരു ഡിഗ്രി ഉയരുമ്പോൾ അധികമാകുന്നു നീളത്തിനും അതിന്റെ യഥാർത്ഥ നീളത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെ **രേഖീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം** (coefficient of linear expansion) എന്ന് പറയുന്നു. രേഖീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരത്തിന്റെ SI മാത്ര K^{-1} ആകുന്നു. വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളുടെ രേഖീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.



ചിത്രം 3.2 രേഖീയ വികാസം

നീളത്തിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും ബന്ധപ്പെടുത്തുന്ന സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു:

$$\frac{\Delta L}{L_o} = \alpha_L \Delta T$$

ΔL - നീളത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം (അന്ത്യനീളം –ആരംഭ നീളം)

L_o - യഥാർത്ഥ നീളം

ΔT - താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം (Final temperature - Initial temperature)

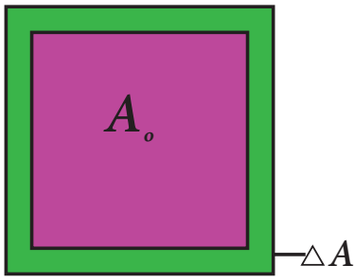
α_L - രേഖീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം

2. പ്രതലീയ വികാസം:

ഒരു ഖരവസ്തുവിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ വരുന്ന വർദ്ധവിനെയാണ് **പ്രതലീയ വികാസം** (superficial expansion) എന്ന് പറയുന്നത്.

പ്രതലീയ വികാസം നിർവ്വചിക്കുന്നത് പ്രതലീയ സ്ഥിരാങ്ക ഗുണോത്തരവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയാണ്. ഊഷ്മാവ് ഒരു ഡിഗ്രി ഉയരുമ്പോൾ അധികമാകുന്ന വിസ്തീർണ്ണത്തിനും അതിന്റെ യഥാർത്ഥ വിസ്തീർണ്ണത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെയാണ് **പ്രതലീയ സ്ഥിരാങ്ക ഗുണോത്തരം** (coefficient of superficial expansion) എന്ന് പറയുന്നത്. പ്രതലീയ, സ്ഥരാങ്ക ഗുണോത്തരത്തിന്റെ SI മാത്ര K^{-1} ആകുന്നു. വ്യത്യസ്ത വസ്തുക്കളുടെ പ്രതലീയ സ്ഥിരാങ്ക ഗുണോത്തരം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും.

വിസ്തീർണ്ണത്തിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും ബന്ധപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.3 പ്രതലീയ വികാസം

$$\frac{\Delta A}{A_o} = \alpha_A \Delta T$$

ΔA - വിസ്തീർണ്ണത്തിലുള്ള വ്യതിയാനം (അന്ത്യവിസ്തീർണ്ണം - ആദ്യവിസ്തീർണ്ണം)

A_o - യഥാർത്ഥ വിസ്തീർണ്ണം

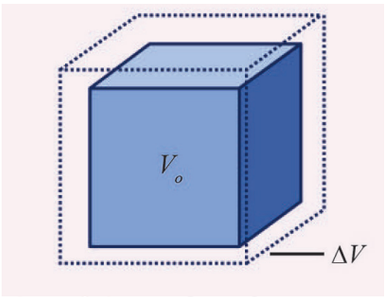
ΔT - താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനം (അന്ത്യതാപനില - ആദ്യതാപനില)

α_A - പ്രതലീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം

3. ഘനീയ വികാസം:

ഒരു ഖരവസ്തു ചൂടാകുമ്പോൾ അതിന്റെ വ്യാപ്തത്തിലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവിനെ **ഘനീയ വികാസം** (cubical expansion) എന്ന് പറയുന്നു.

രേഖീയ വികാസത്തിലെയും പ്രതലീയ വികാസത്തിലെയും പോലെ ഘനീയ വികാസവും ഘനീയ വികാസ സ്ഥിരാങ്കവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ് ഒരു ഡിഗ്രി ഉയരുമ്പോൾ വ്യാപ്തത്തിലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവിനും അതിന്റെ യഥാർത്ഥ വ്യാപ്തത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെയാണ് **ഘനീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം** എന്ന് പറയുന്നത്. ഇതിന്റെ മാത്ര K^{-1} ആകുന്നു.



ചിത്രം 3.4 ഘനീയ വികാസം

വ്യാപ്തത്തിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനത്തെയും ബന്ധപ്പെടുത്തുന്ന സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.:

$$\frac{\Delta V}{V_o} = \alpha_V \Delta T$$

ΔV - വ്യാപ്തത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം (അന്ത്യവ്യാപ്തം - ആദ്യവ്യാപ്തം)

V_o - യഥാർത്ഥ വ്യാപ്തം

ΔT - താപനിലയിൽ ഉണ്ടായ വ്യതിയാനം (അന്ത്യതാപനില - ആദ്യതാപനില)

α_V - ഘനീയവികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം.

വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ഘനീയ വികാസത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്കം വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും പൊതുവായ ചില വസ്തുക്കളുടെ ഘനീയവികാസത്തിന്റെ സ്ഥിരാങ്കം താഴെ പട്ടികയിൽ കൊടുക്കുന്നു.

പട്ടിക 3.1 ചില സാധാരണ ഖരവസ്തുക്കളുടെ ഘനീയവികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം

ക്രമ നമ്പർ	പദാർത്ഥം	ഘനീയ വികാസത്തിന്റെ ഗുണോത്തരം (K^{-1})
1	അലൂമിനിയം	7×10^{-5}
2	പിച്ചള	6×10^{-5}
3	ഗ്ലാസ്സ്	2.5×10^{-5}
4	ജലം	20.7×10^{-5}
5	മെർക്കുറി	18.2×10^{-5}

b) ദ്രാവകങ്ങളുടെയും വാതകങ്ങളുടെയും വികാസം

വസ്തുക്കൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിലെ തന്മാത്രകൾക്ക് കൂടുതൽ ഗതികോർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവ വളരെ തീവ്രമായി കമ്പനം ചെയ്യുകയും അവ പരസ്പരം അകലാൻ ശ്രമിക്കുകയും ചെയ്യും. ഓരോ വസ്തുക്കളുടെയും അകൽച്ചയുടെ തോത് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിലെ ഉയർച്ച ദ്രാവകങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വികാസം ഖരവസ്തുക്കളിലേതിനേക്കാൾ ഉയർന്ന നിലയിലായിരിക്കും. ഇതുപോലെ വാതകങ്ങൾക്കുണ്ടാകുന്ന വികാസം മറ്റ് അവസ്ഥകളിലുള്ള വസ്തുക്കളിലേതിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. ദ്രാവകങ്ങളിലെ ഘനീയ വികാസം

ഗുണോത്തരം അതിന്റെ ഊഷ്മാവിനെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഇതിന്റെ മൂല്യം വാതകങ്ങളിലാണെങ്കിൽ വാതകത്തിന്റെ ഊഷ്മാവിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

ഒരു ദ്രാവകം ചൂടാകുമ്പോൾ നാം അത് ഒരു പാത്രത്തിൽ എടുക്കുകയും പാത്രത്തിലേക്ക് താപോർജ്ജം കടത്തിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ കടത്തിവിടുന്ന താപോർജ്ജത്തിന്റെ കുറച്ച് അളവ് പാത്രം വികസിക്കുന്നതിനും ബാക്കിയുള്ള ഊർജ്ജം ദ്രാവക വികാസത്തിനും ഇടയാകുന്നു. ഇവിടെ ദ്രാവകത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വികാസം സാധ്യമാകുന്നില്ല. അതിനാൽ ദ്രാവകങ്ങളിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ളഅള വികാസങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്.

1) യഥാർത്ഥ വികാസം

ഒരു ദ്രാവകം പാത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെയല്ലാതെ ചൂടാക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന് സംഭവിക്കുന്ന വികാസമാണ് **യഥാർത്ഥ വികാസം** (Real expansion).

യഥാർത്ഥ വികാസ ഗുണോത്തരം എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള ദ്രാവകത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് ഒരു ഡിഗ്രി താപനിലയിലേക്ക് ഉയരുമ്പോൾ വ്യാപ്തത്തിൽ വരുന്ന ഉയർച്ചയാണ്. യഥാർത്ഥ വികാസ ഗുണോത്തരത്തിന്റെ SI മാത്ര K^{-1} ആണ്.

2) പ്രത്യക്ഷ വികാസം

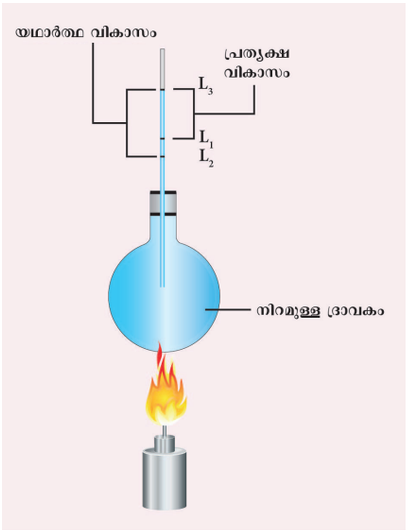
പാത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെയല്ലാതെ ദ്രാവകങ്ങളുടെ ചൂടാക്കുക അസാദ്ധ്യമാണ്. അതിനെ പ്രാവർത്തികമായി ചെയ്യുമ്പോൾ ഒരു പാത്രത്തിൽ ഒഴിച്ച് ചൂടാക്കുന്നു. ഇവിടെ താപോർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം പാത്രം ചൂടാവുന്നതിനും കുറച്ച് ഭാഗം ദ്രാവകത്തിന്റെ വികാസത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ പാത്രത്തിന്റെ വികാസവും ദ്രാവകത്തിന്റെ വികാസവും ഒരുമിച്ച് മാത്രമേ കാണാൻ കഴിയൂ. പാത്രത്തെ പരിഗണിക്കാതെ ദ്രാവകത്തെ മുഴുവനായി കാണുന്ന വികാസമാണ്. ദ്രാവകത്തിന്റെ **പ്രത്യക്ഷ വികാസം** (apparent expansion) എന്ന് പറയുന്നത്.

പ്രത്യക്ഷ വികാസഗുണോത്തരം എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള ദ്രാവകത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് ഒരു ഡിഗ്രി താപനിലയിലേക്ക് ഉയരുമ്പോൾ പ്രത്യക്ഷ വ്യാപ്തത്തിൽ (apparent- വ്യാപ്തം) വരുന്ന ഉയർച്ചയാണ്. ഇതിന്റെ മാത്ര K^{-1} ആണ്.

3.3.2 ദ്രാവകങ്ങളുടെ യഥാർത്ഥ വികാസവും (real expansion) പ്രത്യക്ഷ വികാസവും (apparent expansion) അളക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം

ആദ്യമായി ഏത് ദ്രാവകത്തിന്റെ വികാസമാണോ അളക്കേണ്ടത് അത് ഒരു പാത്രത്തിൽ കൃത്യമായ അളവിൽ ഒഴിക്കുക. ഇത് L_1 ആണെന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക. അതിനുശേഷം ഇത് ബർണർ ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുന്നു. തുടക്കത്തിൽ പാത്രം താപോർജ്ജം ആഗീരണം ചെയ്യുകയും അതിനെ വികാസം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അപ്പോൾ ദ്രാവകത്തിന്റെ അളവ് താഴ്ന്നതായി കാണുന്നു. ഇത് L_2 ആണെന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

കൂടുതൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ താപോർജ്ജം പാത്രത്തിലെ ദ്രാവകത്തിന്റെ വികാസത്തിന് ഇടയാക്കുന്നു. ദ്രാവത്തിന്റെ അളവ് കൂടിയതായി കാണുന്നു. ഇത് L_3 എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുന്നു. L_1, L_3 എന്നിവയുടെ വ്യത്യാസമാണ **പ്രത്യക്ഷ വികാസം** (apparent expansion) എന്നും L_2, L_3 എന്നിവയുടെ വ്യത്യാസമാണ് **യഥാർത്ഥവികാസം** (real expansion) എന്നും കണക്കാക്കുന്നു. യഥാർത്ഥ വികാസം എപ്പോഴും പ്രത്യക്ഷ വികാസത്തേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.



ചിത്രം 3.5 ദ്രാവകത്തിന്റെ യഥാർത്ഥവികാസവും പ്രത്യക്ഷവികാസവും

യഥാർത്ഥവികാസം = $L_3 - L_2$

പ്രത്യക്ഷവികാസം = $L_3 - L_1$

3.4 അടിസ്ഥാന വാതകനിയമങ്ങൾ

മർദ്ദം, വ്യാപ്തം, താപം എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതാണ് മൂന്ന് അടിസ്ഥാന വാതകനിയമങ്ങൾ അവ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു:

1) ബോയിൽസ് നിയമം
2) ചാൾസ് നിയമം
3) അവഗാഡ്രോ നിയമം

C4TN2

3.4.1 ബോയിൽ നിയമം

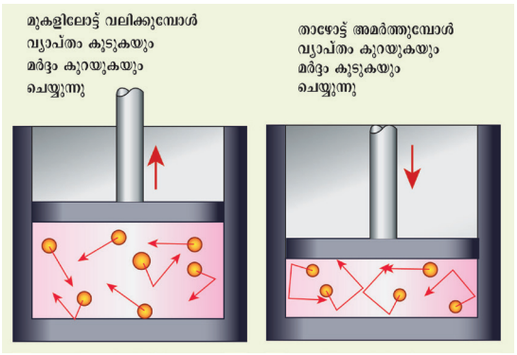
17-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തിൽ ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ റോബർട്ട് ബോയിൽ വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദവും വ്യപ്തവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെകുറിച്ച് പഠിക്കുകയും അവയുടെ ബന്ധത്തെ കണ്ടുപിടിക്കുകയും ചെയ്തു.

10th_Science_Malayalam_Chapter-3.indd 36 4/6/2023 12:49:40 PM

$P \alpha 1/V$

ബോയിൽ നിയമത്തിന്റെ പ്രസ്താവന:

സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദം അതിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് വ്യുൽക്രമഅനുപാതത്തിലായിരിക്കും ഇത് താഴെ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. (3.6)



ചിത്രം 3.6 മുകളിലോട്ട് വലിക്കുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കൂടുകയും മർദ്ദം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു

ചിത്രം 3.6 മർദ്ദത്തിനനുസരിച്ച് വ്യാപ്തത്തിലുള്ള വ്യതിയാനം താഴോട്ട് അമർത്തുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കുറയുകയും മർദ്ദം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

വേറൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനമുള്ള വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദത്തിന്റെയും വ്യാപ്തത്തിന്റെയും ഗുണനഫലം ഒരു സ്ഥാരസംഖ്യ ആയിരിക്കും.

(അതായത്) PV = ഒരു സ്ഥിരാങ്കം

3.4.2 ചാൾസ് നിയമം (The law of volume)

ഫ്രാൻസിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജാക്വസ് ചാൾസ് ചാൾസ് നിയമം നിർവചിച്ചു. മർദ്ദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ തന്നിട്ടുള്ള വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം. അതിന്റെ ഊഷ്മാവിനെ (T) അനുക്രമ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

$V \alpha T$

അഥവാ $\frac{V}{T}$ = സ്ഥിരാങ്കം

3.4.3 അവഗാഡ്രോനിയമം

സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിലും മർദ്ദത്തിലും വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം എന്ന് പറയുന്നത് അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അണുക്കളുടെയോ തൻമാത്രകളുടെയോ എണ്ണമാണ്..



i.e. $V \alpha n$

(അല്ലെങ്കിൽ) $\frac{V}{n}$ = സ്ഥിരസംഖ്യ

ഒരു മോൾ പദാർത്ഥത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അണുക്കളുടെ എണ്ണമാണ് അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ(N_A) ഇത് 6.0233×10^{23} മോൾ - ന് തുല്യമാണ്.

3.5 വാതകങ്ങൾ

വാതകങ്ങളെ യഥാർത്ഥ വാതകങ്ങൾ (real gas), ആദർശവാതകങ്ങൾ (ideal gas) എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

3.5.1 യഥാർത്ഥ വാതകങ്ങൾ

ഒരു നിശ്ചിത അളവ് അന്തർലീനബലത്താൽ (intermolecular force) ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകളോ അണുക്കളോ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇത്തരം വാതകങ്ങളെ **യഥാർത്ഥവാതകങ്ങൾ** (real gas) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

വളരെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിലോ താഴ്ന്ന മർദ്ദത്തിലോ യഥാർത്ഥ വാതകങ്ങൾ ആദർശവാതകങ്ങളുടെ(ideal gas) സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കാം. ഈ സന്ദർഭങ്ങളിൽ അവയ്ക്കിടയിൽ അന്തർലീനബലം ഉണ്ടായിരിക്കുകയില്ല.

3.5.2 ആദർശവാതകങ്ങൾ

തന്മാത്രകളോ അണുക്കളോ അന്തർലീനബലത്താൽ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നില്ല. എങ്കിൽ അത്തരം വാതകങ്ങളെ **ആദർശവാതകങ്ങൾ** എന്ന് പറയുന്നു.

ആദർശവാതകങ്ങളായി ഒരു വാതകവും നിലനിൽക്കുന്നില്ല. വാതകങ്ങളിലെ തന്മാത്രകൾ ഏതെങ്കിലും രീതിയിൽ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ ബന്ധം താഴ്ന്ന മർദ്ദത്തിലോ ഉയർന്ന താപനിലയിലോ വളരെ നേരീയ രീതിയിൽ ആയിരിക്കും. അതായത് ആദർശവാതകങ്ങളിലെ അന്തർലീനബലം വളരെ കുറഞ്ഞ രീതിയിൽ ആയിരിക്കും. അതിനാൽ ഒരു യഥാർത്ഥവാതകം താഴ്ന്ന മർദ്ദത്തിലോ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിലോ ആദർശവാതകമായി അറിയപ്പെടുന്നു.

ആദർശവാതകങ്ങൾ ബോയൽ നിയമം, ചാൾസ് നിയമം, അവഗാഡ്രോ നിയമം എന്നിവയെ അനുസരിക്കുന്നു. ഈ എല്ലാ നിയമങ്ങളും മർദ്ദം(P) വ്യാപ്തം(V) ഊഷ്മാവ്(T) അണുക്കളുടെ എണ്ണം(n) എന്നിവയുടെ പരസ്പരബന്ധങ്ങളെ കുറിക്കുന്നു. വാതകത്തിന്റെ ഈ അവസ്ഥയിൽ ഈ ഘടകങ്ങൾക്ക്(parameters) ഒരു നിശ്ചിത വിലകളായിരിക്കും ഉണ്ടായിരിക്കുക വാതകത്തിന്റെ അവസ്ഥയിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റം സംഭവിച്ചാൽ ഇതിലെ ഏതെങ്കിലും ഘടകത്തിന്റെ വിലയിൽ മാറ്റം സംഭവിച്ചേക്കാം. മുകളിൽ പറഞ്ഞ നിയമങ്ങൾ ഈ മാറ്റങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

3.5.3 ആദർശവാതക സമീകരണം

ആദർശവാതകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെ ബന്ധപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന നിയമങ്ങളാണ് ആദർശവാതകനിയമങ്ങൾ.

ആദർശവാതകങ്ങൾ ബോയൽസ് നിയമം, ചാൾസ് നിയമം, അവഗാഡ്രോ നിയമം എന്നിവ അനുസരിക്കുന്നു. ബോയൽസ് നിയമപ്രകാരം.

$$PV = \text{സ്ഥിരസംഖ്യ} \quad (3.1)$$

ചാൾസ് നിയമപ്രകാരം,

$$V/T = \text{സ്ഥിരസംഖ്യ} \quad (3.2)$$

അവഗാഡ്രോ നിയമപ്രകാരം,

$$V/n = \text{സ്ഥിരസംഖ്യ} \quad (3.3)$$

(3.1), (3.2), (3.3) എന്നീ സമവാക്യങ്ങളെ താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ ബന്ധപ്പെടുത്താം.

$$PV/nT = \text{സ്ഥിരസംഖ്യ} \quad (3.4)$$

ഈ ബന്ധത്തെ ഏകീകൃത വാതകനിയമം (compined gas law) എന്ന് പറയുന്നു.

μ മോൾ ഉള്ള വാതകത്തിൽ അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ (N_A) യുടെയും, μ മോളിന്റെയും ഗുണനഫലം.

അതായത് $n = \mu N_A$. (3.5)

$n = \mu N_A$ (3,5) (3,5) (3,4) എന്നീ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്നും

$$PV/\mu N_A T = \text{സ്ഥിരസംഖ്യ എന്ന് ലഭിക്കും}$$

ഈ സ്ഥിരസംഖ്യയുടെ വില K_B എന്ന് എടുക്കാവുന്നതും ഇത് **ബോൾസ്മാൻ സ്ഥിരസംഖ്യ** എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. **($k_B = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$)**

$$PV/\mu N_A T = k_B$$
$$PV = \mu N_A k_B T$$

ഇവിടെ, $\mu N_A k_B = R$, എന്നത് സാർവത്രിക വാതകസ്ഥിരാങ്കം(universal gas constant) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ വില $8.31/mol^{-1}K^{-1}$ എന്ന് എടുക്കുന്നു.

$$PV = RT \quad (3.5)$$

ആദർശവാതകനിയമം അവസ്ഥസമവാക്യം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് വാതകങ്ങളുടെ ഏത് അവസ്ഥയിലെയും ബന്ധങ്ങളെകുറിച്ചും പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കുവാൻ

- താപോർജ്ജത്തിന്റെ SI മാത്ര ജൂൾ ആകുന്നു.
- ഉന്നതതാപനിലയിലുള്ള വസ്തുവിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന താപനിലയിലുള്ള വസ്തുവിലേക്ക് താപം എപ്പോഴും ഒഴുകികൊണ്ടിരിക്കുന്നു.
- ഊഷ്മാവ് എന്നത് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചൂടിന്റെ അളവാണ്. ഊഷ്മാവിന്റെ SI മാത്ര കെൽവിൻ (K) ആണ്.
- ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിനും താഴെ കാണുന്ന ഏതെങ്കിലും മാറ്റം സംഭവിച്ചേക്കാം.
  - i) താപനില ഉയരാം.
  - ii) പദാർത്ഥം ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്നും ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്കോ വാതകാവസ്ഥയിലേക്കോ മാറാം
  - iii) ചൂടാക്കുമ്പോൾ പദാർത്ഥം വികസിക്കുന്നു.
- ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ഊഷ്മാവിൽ ഒരു ദ്രാവകം ഖരപദാർത്ഥത്തേക്കാൾ കൂടുതൽ വികസിക്കുന്നു. അതുപോലെ വാതകങ്ങൾക്ക് മറ്റ് രണ്ട് അവസ്ഥകളേക്കാൾ കൂടുതൽ വികാസം സംഭവിക്കും.
- ഒരു പാത്രത്തിന്റെ സഹായമില്ലാതെ ദ്രാവകം നേരിട്ട് ചൂടാവുകയാണെങ്കിൽ ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ വികാസമാണ് യഥാർത്ഥവികാസം (real expansion).
- വാതകത്തിന്റെ വികാസം പരിഗണിക്കാതെ ഒരു പാത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു ദ്രാവകം ചൂടാക്കുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന വികാസമാണ് ദ്രാവകത്തിന്റെ പ്രത്യക്ഷവികാസം.
- ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ യഥാർത്ഥ വികാസം(real expansion) എപ്പോഴും പ്രത്യക്ഷ വികാസത്തേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.
- ഒരു വാതകത്തിലെ തന്മാത്രകളോ അണുക്കളോ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുന്നില്ലാ എങ്കിൽ അതിനെ ആദർശവാതകം(ideal gas or perfect gas) എന്ന് പറയാം.
- ആദർശവാതകസമവാക്യം (അവസ്ഥ സമവാക്യം) എന്നത് $PV = R_T$ ഇവിടെ R നെ സാർവ്വത്രിക വാതക സ്ഥിരാങ്കം (universal gas constant) എന്ന് പറയും ഇതിന്റെ വില $8.31/mol^{-1}K^{-1}$.

അഭ്യാസങ്ങൾ

ഉദാഹരണം 1

70 മില്ലീലിറ്റർ കൊള്ളുന്ന ഒരു പാത്രത്തിൽ 50 മില്ലിലിറ്റർ ദ്രാവകം നിറയ്ക്കുന്നു. ഈ പാത്രം ചൂടാക്കുന്നു. തുടക്കത്തിൽ പാത്രത്തിന്റെ അളവ് 50 മില്ലിലിറ്റർ നിന്നും 48.5 മില്ലിലിറ്റർ ആയി താഴ്ന്നു. കൂടുതൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകത്തിന്റെ നില ഉയർന്ന് 51.2 മില്ലിലിറ്റർ എത്തുന്നു. എന്നാൽ പ്രത്യക്ഷവികാസവും യഥാർത്ഥവികാസവും കണ്ടുപിടിക്കുക?

തന്നിരിക്കുന്നവ:

ദ്രാവകത്തിന്റെ അളവ് $L_1 = 50$ ml

ചൂടാക്കിയതിനു ശേഷം
ദ്രാവകത്തിന്റെ അളവ് $L_2 = 48.5$ ml

കൂടുതൽ ചൂടാക്കിയതിനു
ശേഷം ദ്രാവകത്തിന്റെ അളവ് $L_3 = 51.2$ ml

മിഥ്യാവികാസം $= L_3 - L_2$
$= 51.2\,ml - 50\,ml \quad = 1.2ml$

യഥാർത്ഥവികാസം $= L_3 - L_1$
$= 51.2\,ml - 48.5ml \quad = 2.7ml$

ആയതിനാൽ യഥാർത്ഥവികാസം > മിഥ്യാവികാസം

ഉദാഹരണം 2

ഒരു വാതകത്തിന്റെ താപനില സ്ഥിരമായി നിർത്തി അതിന്റെ മർദ്ദം യഥാർത്ഥ മർദ്ദത്തേക്കാൾ നാല് മടങ്ങ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. പാത്രത്തിലെ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 20cc (V_1cc) നിന്നും V_2cc യിലേക്ക് ഉയരുന്നു. ഉയർന്ന വ്യാപ്തം V_2 കാണുക.

തന്നിരിക്കുന്നവ:

ആദ്യമർദ്ദം $(P_1) = P$

അവസാന മർദ്ദം $(P_2) = 4P$

ആദ്യവ്യാപ്തം $(V_1) = 20cc = 20cm^3$

അവസാന വ്യാപ്തം $(V_2) = ?$

ബോയൽസ് നിയമമനുസരിച്ച് , PV = സ്ഥിരാങ്കം

$$P_1V_1 = P_2V_2$$
$$V_2 = \frac{P_1}{P_2} \times V_1$$
$$= \frac{P}{4P} \times 20cm^3$$
$$V_2 = 5\ cm^3$$

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

T9538

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

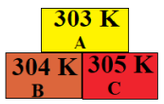
1. സാർവ്വത്രിക വാതക സ്ഥിരാങ്കത്തിന്റെ വില
   a) 3.81 $Jmol^{-1}K^{-1}$ b) 8.03 $Jmol^{-1}K^{-1}$
   c) 1.38 $Jmol^{-1}K^{-1}$ d) 8.31 $Jmol^{-1}K^{-1}$

2. ഒരു പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുകയോ തണുപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിലെ മാറ്റം
   a) പോസിറ്റീവ് b) നെഗറ്റീവ്
   c) പൂജ്യം d) ഇതൊന്നുമല്ല

3. ഒരു പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുകയോ തണുപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അതിന്റെ രേഖീയ വികാസം സംഭവിക്കുന്ന അക്ഷം
   a) X അല്ലെങ്കിൽ – X
   b) Y അല്ലെങ്കിൽ – Y
   c) യും (a), (b)
   d) (a) അല്ലെങ്കിൽ (b)

4. ഊഷ്മാവ് എന്നത് ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ തൻമാത്രകളുടെ _____ ശരാശരിയാണ്.
   a) K.E യുടെയും P.E യുടെയും വ്യത്യാസം
   b) K.E യുടെയും P.E യുടെയും തുക
   c) T.E യുടെയും P.E യുടെയും വ്യത്യാസം
   d) K.E യുടെയും T.E യുടെയും വ്യത്യാസം

5. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രത്തിൽ താപോർജ്ജം കൈമാറ്റം ചെയ്യാൻ സാധ്യതയുള്ള ദിശ



a)A ← B, A ← C,B ← C
b)A → B, A → C,B → C
c)A → B, A ← C,B → C
d)A ← B, A → C,B ← C

II. വിട്ടുപോയഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക:

1. അവഗാഡ്രോ സംഖ്യയുടെ വില _____
2. ഊഷ്മാവും താപവും _____ അളവാണ്
3. ഒരു കലോറി എന്നത് _____ അളവ് വെള്ളം ഊഷ്മാവ് _____ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ്..
4. ബോയിൽസ് നിയമപ്രകാരം മർദ്ദത്തിന്റെയും വ്യാപ്തത്തിന്റെയും വ്യുൽക്രമത്തിന്റെയും ഗ്രാഫ് _____ ആകൃതിയിലായിരിക്കും.

III. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്ഥാവന തെറ്റോ ശരിയോ എന്ന് എഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ കാരണം എഴുതുക?

1. ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ നിശ്ചിത ചൂടിൽ പ്രത്യക്ഷ വികാസം എന്നത് യഥാർത്ഥവികാസത്തേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.

2. ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിലുള്ള വസ്തുവിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന ഊഷ്മാവിലുള്ള വസ്തുവിലേക്കായിരിക്കും താപോർജ്ജം എപ്പോഴും ഒഴുകുന്നത്.

3. ചാൾസ് നിയമപ്രകാരം മർദ്ദം സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ താപനില വ്യാപ്തവുമായി വിപരീതാനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

IV. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

പട്ടിക-I	പട്ടിക-II
1. രേഖീയ വികാസം	- (a) വ്യാപ്തത്തിലുള്ള വ്യതിയാനം
2. പ്രതലീയ വികാസം	- (b) ചൂട്കൂടിയ വസ്തുവിൽ നിന്നും തണുത്ത വസ്തുവിലേക്ക്
3. ഘനീയ വികാസം	- (c) 1.381×10^{-23} JK^{-1}
4. താപ കൈമാറ്റം	- (d) നീളത്തിലുള്ള വ്യതിയാനം
5. ബോൾട്സ്മാൻ സ്ഥിരാങ്കം	- (e) വിസ്തീർണ്ണത്തിലുള്ള വ്യതിയാനം

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും പ്രതിപാദിക്കുന്ന മാതൃകാ ചോദ്യങ്ങൾ

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ് എന്തെന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് യോജിച്ച വിവരണമാണ്.

b. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് യോജിച്ച വിവരണം അല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരി എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്.

d. പ്രസ്താവന തെറ്റ് എന്നാൽ കാരണം ശരി.

1. **പ്രസ്താവന :** ഒരു ദണ്ഡിന്റെ ഒരു ഭാഗം മാത്രം ചൂടാക്കുമ്പോൾ മറുഭാഗത്ത് യാതൊരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ല

   കാരണം : താപം എപ്പോഴും ഉയർന്ന താപനിലയിലുള്ള മേഖലയിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന താപനിലയിലുള്ള ഭാഗത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നു.

2. **പസ്താവന :** ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെയും ദ്രാവകങ്ങളെയും അപേക്ഷിച്ച് വാതകങ്ങൾക്ക് ഉന്നതമർദ്ദാവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയും

   കാരണം : വാതകങ്ങളുടെ തന്മാത്രബലം മറ്റുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലാണ്.

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. ഒരു കലോറി എന്തെന്ന് നിർവചിക്കുക?
2. രേഖീയവികാസം, പ്രതലീയ വികാസം എന്നിവ താരതമ്യം ചെയ്യുക?
3. ഘനീയ വികാസഗുണോത്തരം എന്നാൽ എന്ത്?
4. ബോയിൽസ് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക?
5. വ്യാപ്തനിയമം പ്രസ്താവിക്കുക?
6. യഥാർത്ഥവാതകങ്ങൾ, ആദർശവാതകങ്ങൾ ഇവ താരതമ്യം ചെയ്യുക?
7. യഥാർത്ഥവികാസഗുണോത്തരം എന്നാൽ എന്ത്?
8. പ്രത്യക്ഷവികാസഗുണോത്തരം എന്നാൽ എന്ത്?

VII. കണക്കുകൾ

1. ഒരു ചെമ്പ് ദണ്ഡിന്റെ (copper rod) പരിഛേദ വിസ്തീർണ്ണം (area of cross section) 10 ച.മീ . ൽ നിന്നും 11 ച.മീ ആയി മാറുന്നു. ചൂടാക്കിയ ശേഷമുള്ള താപനില എത്രയെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. ദണ്ഡിന്റെ ആദ്യതാപനില 90 K (ഘനീയ വികാസ ഗുണോത്തരം 0.0021 /K) ആണ്.
2. ഒരു സിങ്ക് ദണ്ഡിന്റെ ഘനീയ വികാസം കണക്കാക്കുക. ഇവിടെ താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനം 50 K ആയപ്പോൾ ദണ്ഡിന്റെ വ്യാപ്തം 0.25 ഘന.മീറ്ററിൽ നിന്നും 0.3 ഘന.മീ ആയി ഉയരുന്നു.

VIII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. ആദർശവാതകസമവാക്യം വ്യൂൽപാദിപ്പിക്കുക.
2. ഒരു ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ യഥാർത്ഥ വികാസവും പ്രത്യക്ഷ വികാസവും അളക്കുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണം വിവരിക്കുക.

IX. ഉന്നതനിലവാരത്തിൽ ചിന്തിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൽ

1. നിങ്ങളുടെ ഒരു കയ്യിൽ 0^0C താപനിലയിലുള്ള ഐസും മറുകയ്യിൽ 0^0C താപനിലയിലുള്ള തണുത്ത ജലവും ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ഏതു കൈയിലാണ് അധിക അളവ് തണുപ്പ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?

REFERENCE BOOKS

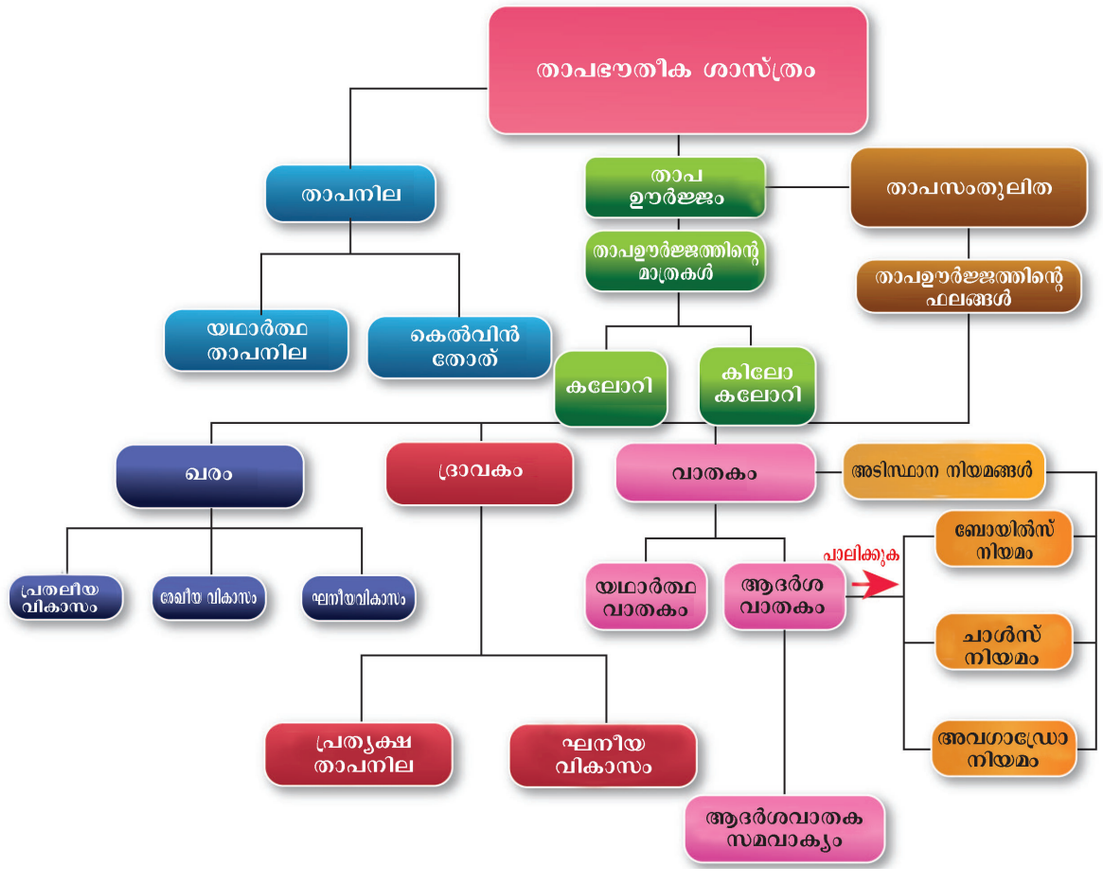
- Thermodynamics and an introduction to thermo statistics by Herbert Hallen.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics by Michael Moran.

INTERNET RESOURCES

http://aplusphysics.com/courses/honors/thermo/thermal_physics.html

https://study.com/academy/lesson/introduction-to-thermal-physics.html

ആശയ ചിത്രം



ICT കോർണർ

ബോയിൽസ് നിയമം

ഈ പ്രവൃത്തിയിലൂടെ മർദ്ദം, വ്യാപ്തത്തിന് അനുപാതം ആണെന്ന് തെളിയിക്കാം. (ബോയിൽസ് നിയമം)

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലിങ്ക്, അഡ്രസ്സ് ബാറിൽ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക "physics, chemistry, _____".
- എന്റർ കീ അമർത്തി പരീക്ഷണം തുടങ്ങുക സിറിഞ്ചിലെ പിസ്റ്റൺ ക്രമീകരിച്ച് വ്യാപ്തം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക (20 മി.ലി മുതൽ 80 മി.ലി വരെ) മർദ്ദ വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിക്കുക.
- നിരീക്ഷിച്ച മൂല്യങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക. വ്യാപ്തം കുറയുമ്പോൾ സിറിഞ്ചിനുള്ളിലെ മർദ്ദം അധികരിക്കുന്നു. അതുപോലെ നേർവിപരീതവും. അങ്ങനെ ബോയിൽസ് നിയമം (PV= സ്ഥിരാങ്കം) തെളിയിക്കപ്പെട്ടു.

Cells alive

URL: http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/pressure_volume_boyle_mariotte_law_ideal_gas_closed_system_MCQ.htm

27PRQ

*Pictures are indicative only



വൈദ്യുതി

പഠനലക്ഷ്യം

F4I82

ഈ പാഠത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നവ

- ഒരു വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും.
- വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം.
- വൈദ്യുത പ്രതിരോധവും ചാലനവും എന്താണെന്ന് മനസ്സിലാകും.
- ശ്രേണീയ സമാന്തര പ്രതിരോധക ബന്ധനങ്ങളുടെ സംയോജന പ്രതിരോധത്തെക്കുറിച്ച് അറിയുക
- വൈദ്യുതിയുടെ താപീയ പ്രഭാവത്തെക്കുറിച്ച് അറിയുക.
- വൈദ്യുത പവർ, വൈദ്യുത ഊർജ്ജം എന്നിവയെ നിർവ്വചിക്കുകയും ഗാർഹിക വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിനെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കാനും കഴിയും.
- എൽ.ഇ.ഡി ബൾബ്, എൽ.ഇ.ഡി ദൂരദർശിനി എന്നീ ആധുനിക സജ്ജീകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിയുക.

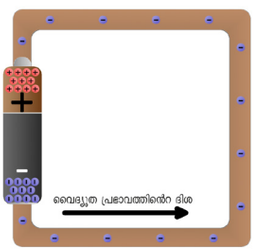
ആമുഖം

നിങ്ങൾ താഴ്ന്ന ക്ലാസുകളിൽ വൈദ്യുതിയെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ശരി, ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത ചാർജ്ജുകളുടെ ഒഴുക്കിനെ വൈദ്യുതി എന്നു പറയുന്നു. പൊതുവായി ഇതിനെ ഒരു തരം ഊർജ്ജം എന്നു പറയുന്നു. നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതും ഒഴിച്ചു കൂടാൻ പറ്റാത്തതുമായ ഒന്നാണ് വൈദ്യുതി. വീടുകളിലും വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനങ്ങളിലും ആശുപത്രികൾ വ്യവസായശാലകൾ പോലെയുള്ള ഇടങ്ങളിലെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. അതിനാൽ അതിന്റെ ഉൽപ്പാദനം സംപ്രേഷണം എന്നിവ നമ്മുടെ ജീവിതത്തിലെ നിർണ്ണായകമായ ഭാഗങ്ങൾ ആകുന്നു. വൈദ്യുതി എന്ന ആശയത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കാന്ന വിഭിന്നങ്ങളായ പദങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നമുക്ക് പഠിക്കാം. ആത്യന്തികമായി ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ വൈദ്യുതിയുടെ പ്രയോജനങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്കു മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയും.

4.1 വൈദ്യുതപ്രഭാവം

ഒരു ചാലകം (ചെമ്പ്കമ്പി) വഴി കടന്നു പോകുന്ന വൈദ്യുത ചാർജ്ജുകളുടെ (ഇലക്ട്രോണുകൾ) ചലനമാണ്. വൈദ്യുതി- ഒരു ചാനൽ വഴി ഒഴുകുന്ന വെള്ളം പോലെ അല്ലെങ്കിൽ ഉയർന്ന മർദ്ദം ഉള്ള പ്രദേശത്തു നിന്ന് താഴ്ന്ന മർദ്ദം ഉള്ള പ്രദേശത്തേക്കു വീശുന്ന കാറ്റുപോലെ, ഇലക്ട്രോൺ ചാലകം വഴി കടന്നു പോകുന്ന ഒന്നാണ് വൈദ്യുതി.

വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഒരു ചെമ്പ്കമ്പിയിൽ, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ദിശയ്ക്ക് എതിർദിശയിൽ, പോസിറ്റീവ് അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് (ഉയർന്ന വൈദ്യുതി പൊട്ടൻഷ്യൽ) നെഗറ്റീവ് അഗ്രത്തിലേക്ക് (കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതി പൊട്ടൻഷ്യൽ ആയിരിക്കും) ചിത്ര 4.1-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.1
വൈദ്യുത പ്രഭാവം

4.1.1 വൈദ്യുതിയുടെ നിർവ്വചനം

വൈദ്യുതി 'I' എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള ചാർജ്ജുകളുടെ പ്രവാഹത്തിന്റെ നിരക്കെന്ന് നിർവചിക്കാം. അതായത് **ഒരു മാത്ര സമയത്തിൽ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണത്തിലൂടെ** ഒഴുകുന്ന ചാർജ്ജുകളുടെ അളവിനെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം എന്ന് നിർവചിക്കാം. 't' സമയം കൊണ്ട് ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലുമൊരു തിര്യക്ഛേദത്തിന് കുറുകെ പ്രവഹിക്കുന്നു. ആകെ ചാർജ്ജ് 'Q' വും തിര്യ

ക്ഛേദത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം 'I' യും ആണെങ്കിൽ

$$I = \frac{Q}{t} \qquad (4.1)$$

4.1.2 വൈദ്യുതിയുടെ SI മാത്ര

വൈദ്യുതിയുടെ SI മാത്ര ആമ്പിയർ ആകുന്നു (A) ഒരു കൂളോം ചാർജ് ഒരു സെക്കന്റ് സമയത്തിൽ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും തിര ക്ഛേദവിസ്തീർണ്ണത്തലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ അതിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അള വിനെ ഒരു ആമ്പിയർ എന്നു നിർവചിക്കാം.

അങ്ങനെ 1 ആമ്പിയർ = $\frac{1 \text{ കൂളോം}}{1 \text{ സെക്കന്റ്}}$.

പരിഹരിച്ച പ്രശ്നം-1

ഒരു വൈദ്യുത ബൾബിലൂടെ 12 കൂളോം ചാർജ്ജ് 5 സെക്കന്റ് പ്രവഹിക്കുന്നു. എന്നാൽ ബൾബിലുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് എത്ര ?

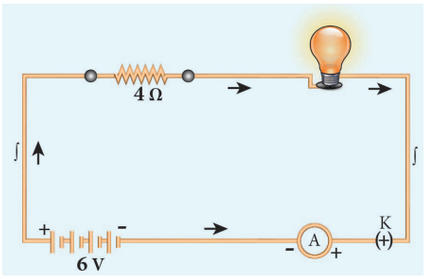
നിർദ്ധാരണം :

ചാർജ്ജ് $Q = 12$ c
സമയം $t = 5$ s

വൈദ്യുതി $I = \frac{Q}{t} = \frac{12}{5} = 2.4$ A

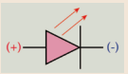
4.2 വൈദ്യുത പരിപഥം

ഒരു വൈദ്യുത പരിപഥം എന്നത് ഇല ക്ട്രോണുകൾക്ക് ഒഴുകാൻ കഴിയുന്ന വൈദ്യുത ഘടകങ്ങളുടെ ശൃംഖലകളാൽ നിർമ്മിതമായ ഒരു അടഞ്ഞ പാതയാണ്. ഈ പാത നിർമ്മി ച്ചിരിക്കുന്നത്, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളും, വൈദ്യുതസ്രോതസ്സ് (ബാറ്ററി) എന്നിവയെ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നതിനായി വൈദ്യുത കമ്പികളും ഉപയോഗിച്ചാണ് ചിത്രം 4.2-ൽ പ്രദർശിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് ബാറ്ററി, ബൾബ് സ്വിച്ച് എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമായ ഒരു വൈദ്യുത പരി പഥത്തിന്റെ രേഖാചിത്രമാണ്.



ചിത്രം 4.2 ഒരു ലഘുവൈദ്യുത പരിപഥം

പട്ടിക 4.1 സർക്യൂട്ടിലുള്ള ചില ഘടകങ്ങളുടെ ചിഹ്നങ്ങൾ

ഘടകങ്ങൾ	ഭാഗങ്ങളുടെ ഉപയോഗം	ഉപയോഗിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ
പ്രതിരോധം	ഒരു പരിപഥത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് തീർച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു	
മാറുന്ന പ്രതിരോധം അല്ലെങ്കിൽ റിയോ സ്റ്റാറ്റ്	ഒരു പരിപഥത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു	
അമ്മീറ്റർ	വൈദ്യുതി അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു	
വോൾട്ട്മീറ്റർ	പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം അളക്കാൻ ഉപയോഗി ക്കുന്നു	
ഗാൽവനോമീറ്റർ	വൈദ്യുതധാരയും അതിന്റെ ദിശയും കണ്ടെത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	
ഡയോഡ്	ഇത് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	
എൽ.ഇ.ഡി പ്രകാശം വമിക്കുന്ന ഡയോഡ്	എൽ.ഇ.ഡിയുടെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾ നിങ്ങൾ വലിയ ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കും	
ഭൂബന്ധനം	വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ഉപ യോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ അളക്കുന്ന തിനുള്ള സൂചകമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു	

ഈ പരിപദത്തിൽ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ ബൾബ് കത്തുന്നു. സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുമ്പോൾ ബൾബ് അണയുന്നു. അതായത് വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്ന പരിപഥം എപ്പോഴും അടഞ്ഞതായിരിക്കണം. ചാർജ്ജുകൾക്ക് ഒഴുകാൻ ആവശ്യമായ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ബാറ്ററി നൽകുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവ് അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് പോസിറ്റീവ് അഗ്രത്തിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു.

പരമ്പരാഗതമായി വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുകളുടെ പ്രവാഹ ദിശയായോ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹദിശക്ക് എതിർദിശയായോ കണക്കാക്കുന്നു. അങ്ങനെ വൈദ്യുതി ഒരു പരിപഥത്തിൽ പോസിറ്റീവ് അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് നെഗറ്റീവ് അഗ്രത്തിലേക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു.

4.2.1 വൈദ്യുത ഘടകങ്ങൾ

ചിത്രം 4.2-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത പരിപദത്തിൽ വിവിധ ഘടകങ്ങളായ ബാറ്ററി സ്വിച്ച് ബൾബ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് വളരെ എളുപ്പമാണ്.

സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ചിഹ്നങ്ങൾ പട്ടിക 4.1-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നു.

4.3 വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും

വായു പ്രവാഹത്തെയും ജലപ്രവാഹത്തെയും നിങ്ങൾക്ക് സുപരിചിതമാണ്. ഖരപദാർത്ഥത്തിൽ രണ്ടു ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിൽ താപം പ്രവഹിക്കുന്നതിന് ഊഷ്മാവിനെ ഒരു വ്യത്യാസം ആവശ്യമാണ്. അതുപോലെ ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് പ്രവഹിക്കുന്നതിന് ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ആവശ്യമാണ്. ഒരു ചാലകത്തിൽ ഉയർന്ന വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലിൽനിന്ന് താഴ്ന്ന വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലിലേക്ക് ചാർജ്ജുകൾ പ്രവഹിക്കുന്നു.

4.3.1 വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ

ഒരു യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് അനന്തതയിൽ നിന്ന് ഒരു ബിന്ദുവിലേക്ക് വൈദ്യുതബലത്തിന് എതിരായി ചലിപ്പിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തിയുടെ അളവിനെ വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ എന്നു നിർവചിക്കാം.

4.3.2 വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലെ രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലുള്ള വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തെ ഒരു യൂണിറ്റ് ചാർജ്ജിനെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ബിന്ദുവിലേക്ക് ചലിപ്പിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ് എന്ന് നിർവചിക്കാം.



ചിത്രം 4.3 വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ

Q എന്ന ഒരു ചാർജ്ജ് A എന്ന ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് B എന്ന ബിന്ദുവിലേക്ക് ചലിപ്പിക്കുന്നു എന്നു കരുതുക. A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് B എന്ന ബിന്ദുവിലേക്ക് ഒരു ചാർജ്ജിനെ ചലിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തി W എന്നിരിക്കട്ടെ A യ്ക്കും B യ്ക്കും ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു:

$$\text{പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം } V = \frac{\text{ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രവൃത്തി}(W)}{\text{ചാർജ്ജ് }(Q)} \quad (4.2)$$

പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എന്നത് ഈ രണ്ടു ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലെ വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന് സമമായിരിക്കും.

ബിന്ദു Aയ്ക്കും Bയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം V_A, V_B എന്നിങ്ങനെ ആയാൽ ബിന്ദു അയ്ക്കും ആയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഇപ്രകാരമായിരിക്കും.

$V = V_A - V_B$ (V_A,V_Bയെക്കാൾ കൂടുതലാണ്)

$V = V_B - V_A$ (V_B,V_Aയെക്കാൾ കൂടുതലായാൽ)

4.3.3 വോൾട്ട്

വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന്റെ SI മാത്ര വോൾട്ട് (V)

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ 1 കൂളോം ചാർജ്ജിനെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ബിന്ദുവിലേക്ക് വൈദ്യുത ബലത്തിന് എതിരായി ചലിപ്പിക്കുന്നതിനായി 1 ജൂൾ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുമ്പോൾ രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസമാണ് ഒരു വോൾട്ട്.

$$1 \text{ വോൾട്ട് } = \frac{1 \text{ ജൂൾ}}{1 \text{ കൂളോം}}$$

പരിഹരിച്ച പ്രശ്നം - 2

രണ്ടു ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിൽ 10C ചാർജ്ജിനെ ചലിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തി 100J എന്നാൽ രണ്ടു ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എത്ര?

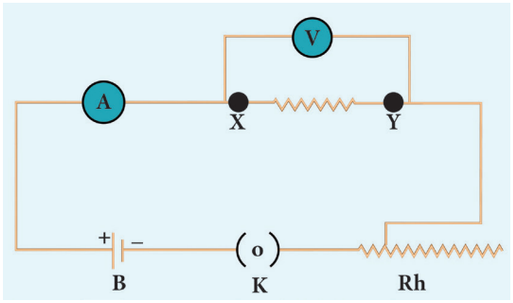
നിർദ്ധാരണം:
ചാർജ്ജ് $Q = 10\ C$

ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രവൃത്തി = $W = 100\ J$

പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം $V = \frac{W}{Q} \frac{100}{10} =$.
എന്നാൽ $V = 10$ Volt

4.4 ഓം നിയമം

ഓം ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിക്കും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും ഇടയിലുള്ള ബന്ധത്തെ ജർമ്മൻ ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജോർജ് സൈമൺ ഓം കണ്ടു പിടിച്ചു. ഇതിനെ ഓം നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. താഴെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രവൃത്തി മൂലം നമുക്കിത് മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം: 4:4 ഓം നിയമം മനസ്സിലാക്കാനുള്ള വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട്

ഓം നിയമം പ്രസ്ഥാവിക്കുന്നത്, ഊഷ്മാവ് സ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം I അവയുടെ രണ്ട ഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം "V" ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

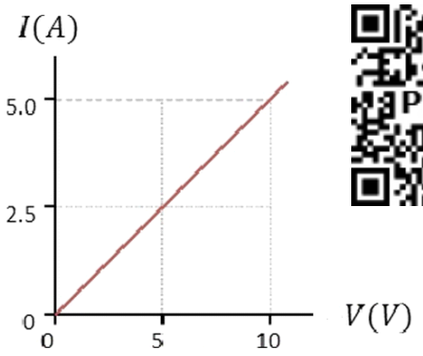
$I \alpha v$ എന്നാൽ $\frac{I}{V}$ = സ്ഥിരാംങ്കം

ഈ അനുപാതത്തിന്റെ സ്ഥിരാംങ്കം എന്നാൽ $\frac{1}{R}$

അതായത് $I = \left(\frac{1}{R}\right) V$

$$V = I R \qquad (4.3)$$

ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ തന്നിരിക്കുന്ന ലോഹകമ്പിയിൽ (നിക്രോം) R ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യയാണ്. ഇതിനെ **പ്രതിരോധം** എന്നു വിളിക്കുന്നു. പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം V വൈദ്യുതി I ക്ക് അനുപാതത്തിലായതിനാൽ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ V ക്കും I ക്കും ഇടയിലുള്ള ഗ്രാഫ് ഒരു നേർരേഖ ആയിരിക്കും എന്ന് ചിത്രം 4.5-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.5 പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും വൈദ്യുതിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം.

4.5 ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രതിരോധം

ചിത്രം 4.4-ൽ ഒരു നിക്രോം വയർ, X,Y എന്ന വിടവിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. നിക്രോം വയറിനു പകരം കോപ്പർ വയർ ഉപയോഗിച്ച് ഇതേ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നു. ഒരേ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസമുള്ള പരിപഥത്തിൽ വ്യത്യസ്ത കമ്പികളിൽ വ്യത്യസ്ത വൈദ്യുത പ്രവാഹം കാണാൻ കഴിഞ്ഞത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. അലൂമിനിയം കമ്പി ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം നടത്തിയാൽ വീണ്ടും വൈദ്യുതിയുടെ മൂല്യങ്ങൾ മാറുന്നത് കാണാം. സൂത്രവാക്യം (4.3)ൽ നിന്ന് $\frac{V}{I}$ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തിനു സമമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കി ഒരേ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഉള്ള പരിപഥത്തിൽ വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിൽ ഉണ്ടായ മാറ്റത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത പ്രതിരോധമാണുള്ളതെന്ന് മനസ്സിലാക്കി ഇപ്പോൾ പ്രാഥമിക ചോദ്യം ഇതാണ് പ്രതിരോധം എന്നാൽ എന്ത് ?

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള ചാർജ്ജുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ എതിർക്കുന്ന ചാലകത്തിന്റെ സ്വഭാവമാണ് പ്രതിരോധം. അങ്ങനെ വൈദ്യുതി പ്രവാഹത്തിലും മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു. **വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഇത് വ്യത്യാസമായിരിക്കും.**

ഓം നിയമത്തിൽ നിന്ന് $\frac{V}{I}$ = R-

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള പ്രതിരോധത്തെ രണ്ടഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിനുമിടയിലുള്ള അനുപാതം എന്നും നിർവചിക്കാം.

4.5.1 പ്രതിരോധത്തിന്റെ മാത്ര

പ്രതിരോധത്തിന്റെ SI മാത്ര ഓം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിഹ്നം Ω.

ഒരു ചാലകത്തിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വിന്യാസം 1 വോൾട്ടും അതിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതി 1 ആമ്പിയറും ആയാൽ ചാലകത്തിലെ പ്രതിരോധം 1 ഓം ആയിരിക്കും.

$$1 \text{ ഓം} = \frac{1 \text{ വോൾട്ട്}}{1 \text{ ആമ്പിയർ}}$$

പരിഹരിച്ച പ്രശ്നം - 3

2A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം കണ്ടു പിടിക്കുക.

രണ്ടഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം = 30V ആകുന്നു.

നിർദ്ധാരണം :

ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം

$I = 2A$

പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം $V = 30V$-

ഓം നിയമത്തിൽ നിന്ന് $R = \frac{V}{I}$

$$R = \frac{30}{2} = 15\ \Omega$$

4.6 വിദ്യുതി പ്രതിരോധകതയും വിദ്യുത് ചാലകക്ഷമതയും

4.6.1 വിദ്യുത് പ്രതിരോധകത

ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം 'R' ചാലകത്തിന്റെ നീളം 'L' നു നേർ അനുപാതത്തിലും തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം Aയ്ക്ക് വ്യുൽക്രമാനുപാതത്തിലുമായിരിക്കും.

$R \propto L$, $R \propto \frac{1}{A}$,

എന്നാൽ, $R \propto \frac{L}{A}$

അതായത്, $R = \rho \frac{L}{A}$ (4.4)

ρ (rho) എന്നത് ഒരു സ്ഥിരാങ്കം ഇതിനെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധകത അഥവാ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം എന്നു പറയുന്നു.

സൂത്രവാക്യം (4.4) ൽ നിന്ന് $\rho = \frac{RA}{L}$

$L = 1$ m $A = 1m^2$ ആയാൽ മുകളിൽ പറഞ്ഞ സൂത്രവാക്യം $\rho = R$.

അങ്ങനെ ആയാൽ **ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധം എന്നത് ഒരു മാത്ര നീളമുള്ള ഒരു ചാലകത്തിന്റെയും ഒരു മാത്ര വിസ്തീർണ്ണവുമുള്ള ഒരു തിര്യക്ഛേദത്തിന്റെയും പ്രതിരോധകം എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത വസ്തുവിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്നതിനെ പ്രതിരോധിക്കാനുള്ള കഴിവിന്റെ അളവാകുന്നു.** ഇതിന്റെ മാത്ര **ഓംമീറ്റർ** ഇത് ഒരു നിശ്ചിത വസ്തുവിന് സ്ഥിരമായിരിക്കും.



നിക്രോം എന്നത് ഉയർന്ന പ്രതിരോധകമുള്ള $1.5 \times 10^{-6}\ \Omega$ ന് തുല്യമായ ചാലകമാണ്. അതിനാൽ അതിന്റെ താപീയ പദാർത്ഥങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.6.2 ചാലകതയും ചാലകക്ഷമതയും

ചാലകത എന്നത് ഒരു വസ്തുവിലൂടെ ചാർജ്ജുകൾ ചലിക്കാൻ സഹായിക്കുക അങ്ങനെ അതിലൂടെ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നു. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഈ ചാലകതയെ ഗണിതപരമായി പ്രതിരോധത്തിന്റെ (R) വ്യുൽക്രമം എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം.

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ചാലകത 'G' എന്നത് ഇപ്രകാരമാകുന്നു.

$$G = \frac{1}{R} \quad (4.5)$$

ഇതിന്റെ മാത്ര ohm-1 ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് 'mho' എന്നാണ്.

ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ വൈദ്യുതചാലകക്ഷമത എന്നത് വൈദ്യുത പ്രതിരോധികതയുടെ വ്യുൽ ക്രമം ആകുന്നു.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad (4.6)$$

അതിന്റെ മാത്ര ohm^{-1} $metre^{-1}$. ഇതിനെ mho metre-1 എന്നും സൂചിപ്പിക്കാം. ചാലകക്ഷമത ഒരു വസ്തുവിന് സ്ഥിരമായിരിക്കും. വൈദ്യുത ചാലകക്ഷമത എന്നത് ഒരു വസ്തുവിന് വൈദ്യുതിയെ അതിലൂടെ കടത്തിവിടാനുള്ള കഴിവിന്റെ അളവാകുന്നു. ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ വൈദ്യുതിയുടെ നല്ല ചാലകങ്ങളാകുന്നു. ഉദാ: ചെമ്പ്, അലുമിനിയം etc. എന്നാൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ വൈദ്യുതിയുടെ നല്ല ചാലകങ്ങളല്ല. (കുചാലകങ്ങൾ) ഉദാ: ഗ്ലാസ്, തടി, റബർ etc. ചാലകങ്ങൾക്ക് കുചാലങ്ങളേക്കാൾ പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും.

സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കാറുള്ള ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രതിരോധകതയെ പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 4.2 ചില പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രതിരോധകത

പദാർത്ഥത്തിന്റെ പ്രകൃതം	പദാർത്ഥം	പ്രതിരോധകത
ചാലകത	കോപ്പർ	1.62×10^{-8}
	നിക്കൽ	6.84×10^{-8}
	ക്രോമിയം	12.9×10^{-8}
കുചാലകത	ഗ്ലാസ്	10^{10} to 10^{14}
	റബർ	10^{13} to 10^{16}

പരിഹരിച്ച പ്രശ്നം – 4

10m നീളമുള്ള ഒരു കമ്പിയുടെ പ്രതിരോധം 2 ohm ആകുന്നു. അതിന്റെ തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം $2x10^{-7} m^2$ അവയുടെ പ്രതിരോധകത, ചാലകത, ചാലകക്ഷമത എന്നിവ കണ്ടു പിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം

നീളം L = 10m പ്രതിരോധം R = 2 ohm
വിസ്തീർണ്ണം = $2 \times 10^{-7} m^2$

$$\text{പ്രതിരോധകത } \sigma = \frac{RA}{L} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7}}{10}$$

$$= 4 \times 10^{-8} \ \Omega \text{ m}$$

$$\text{ചാലകത } G = \frac{1}{R} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mho}$$

$$\text{ചാലകക്ഷമത } \sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{4 \times 10^{-8}}$$

$$= 0.25 \times 10^{8} \text{ mhom}^{-1}$$

4.7 പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ വ്യവസ്ഥ

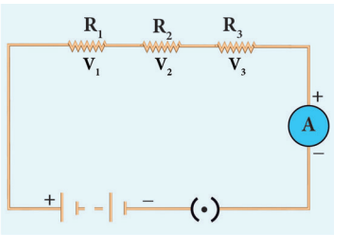
എപ്രകാരം ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധം വൈദ്യുതിയെ ബാധിക്കുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചല്ലോ. ഏക പ്രതിരോധം ഉപയോഗിച്ച് ലഘുപരിപഥം നിർമ്മിക്കുന്നതും പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. പ്രതിരോധകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള സങ്കീർണ്ണമായ പരിപഥങ്ങൾ ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടാവും. പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ഈ സംയോഗത്തിന് പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ വ്യവസ്ഥ അഥവാ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ഒന്നിച്ചു ചേർക്കൽ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. പ്രതിരോധകങ്ങളെ വിവിധ രീതികളിൽ യോജിപ്പിക്കാം പ്രതിരോധകങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് രണ്ടു രീതികളിലാണ് :

a) ശ്രേണിരീതി
b) സമാന്തര രീതി

വ്യത്യസ്ത പ്രതിരോധങ്ങളെ എപ്രകാരം ശ്രേണീയ രീതിയിലും സമാന്തര രീതിയിലും യോജിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് വരും ഭാഗങ്ങളിൽ നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

4.7.1 പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണിരീതിയിൽ

ഒരു ശ്രേണീയ പരിപഥം എന്നത് വിവിധ ഘടകങ്ങൾ ഒന്നിനു പുറകേ ഒന്നായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു അടഞ്ഞപാത ഉണ്ടാകുന്നു വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നതിന് ഒരു ശ്രേണീയ പരിപഥത്തിൽ ഒരു പാത മാത്രമേ കാണുകയുള്ളൂ ഒരു പരിപഥത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ബിന്ദുവിൽ തടസ്സം നേരിട്ടാൽ അതിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നില്ല. അങ്ങനെ അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. സാധാരണയായി മിന്നൽ വിളക്കുകളിൽ ശ്രേണീയ പരിപഥം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരേ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകത്തക്ക രീതിയിൽ പ്രതിരോധകങ്ങൾ ഒന്നിനു പുറകേ ഒന്നായി ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ അങ്ങനെയുള്ള പരിപഥത്തെ ശ്രേണീയ പരിപഥം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 4.6 പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണീയ രീതിയിൽ

R_1 R_2 R_3 എന്നീ മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീരീതിയിൽ (ചിത്രം 4.6)ൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതി തുല്യമാണ് അതിന്റെ മൂല്യം I ആണ്. ഓം നിയമ പ്രകാരം R_1 R_2 R_3 എന്നിവയ്ക്കിടയിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വിന്യാസം V_1 V_2 V_3 എന്നിങ്ങനെ ആയാൽ

$$V_1 = I R_1 \qquad (4.7)$$

$$V_2 = I R_2 \qquad (4.8)$$

$$V_3 = I R_3 \qquad (4.9)$$

ഓരോ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെയും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന്റെ ആകെ തുക:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

സൂത്രവാക്യം (4.7), (4.8), (4.9) എന്നിവയിൽ നിന്ന്

$$V = I R_1 + I R_2 + I R_3 \qquad (4.10)$$

പ്രതിരോധകങ്ങൾക്ക് പകരം ഒരു സംയോജന പ്രതിരോധകം വെച്ചാൽ ആ പരിപഥം വഴി ഒരേ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടാൻ കഴിയുന്നു.

ഒരു ശ്രേണീയ പരിപഥത്തിലെ സംയോജന പ്രതിരോധകം എന്നത് R_s ആയാൽ,

സൂത്രവാക്യം IR_s = (4.60) (4.11) യോജിപ്പിച്ചാൽ

$$IR_s = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

അനേകം പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ സംയോജനങ്ങളുടെ പ്രതിരോധം എന്നത് പ്രതിരോധങ്ങളുടെ ആകെതുകയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. ഒരേ പ്രതിരോധം (R) ഉള്ള n പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീയ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന സംയോജന പ്രതിരോധകം nR.

i.e., $R_S = nR$

ഒരു ശ്രേണീയ പ്രതിരോധകത്തിൽ സംയോജക പ്രതിരോധം R_S- ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രതിരോധത്തേക്കാൾ എപ്പോഴും കൂടുതലുമായിരിക്കും.

പരിഹരിച്ച പ്രശ്നം - 5

5 Ω, 3 Ω, 2 Ω എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ഒരു 10V ബാറ്ററി ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പരിപഥത്തിലെ ആകെ പ്രതിരോധം കണ്ടുപിടിക്കുക, പരിപഥത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതി കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം

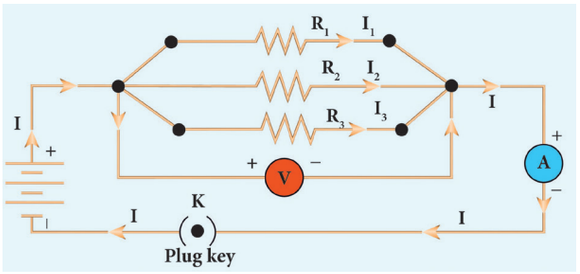
$R_1 = 5\ \Omega, R_2 = 3\ \Omega, R_3 = 2\ \Omega, V = 10\ V$

$R_s = R_1 + R_2 + R_3, R_s = 5 + 3 + 2 = 10$, അതിനാൽ $R_s = 10\ \Omega$

വൈദ്യുതി, $I = \frac{V}{R_S} = \frac{10}{10} = 1\ A$

4.7.2 പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി

ഒരു സമാന്തര പരിപഥത്തിൽ രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ബന്ധനങ്ങൾ വഴി വൈദ്യുതിയിൽ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുന്നു. വീടുകളിൽ നാം സമാന്തര പരിപഥമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം: 4.7 സമാന്തര പ്രതിരോധകങ്ങൾ

R_1, R_2, R_3 എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി രണ്ടു പൊതു ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിനും ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വിന്യാസം Aയ്ക്കും Bയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വിന്യാസത്തിന് തുല്യവും സമവുമായിരിക്കും. ഇത് ഒരു വാൾട്ട്മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാവുന്നതാണ്. A എന്ന ബിന്ദുവിൽ വന്നെത്തുന്ന വൈദ്യുതി I വിഭജിച്ച് മൂന്നു ശാഖകളായി R_1, R_2, R_3 എന്നീ പ്രതിരോധ വഴി I_1, I_2, I_3 ആയി കടന്നു പോകുന്നു.

ഓം നിയമപ്രകാരം നമുക്ക

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \qquad (4.13)$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \qquad (4.14)$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} \qquad (4.15)$$

ഈ സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് (4.13), (4.14), (4.15) നമുക്ക്

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

ഈ സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് (4.13), (4.14), (4.15) നമുക്ക്

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} \qquad (4.16)$$

സമാന്തരബന്ധനത്തിലെ സംയോജന പ്രതിരോധം ആയാൽ,

$$I = \frac{V}{R_P} \qquad (4.17)$$

സൂത്രവാക്യം (4.16), (4.17) എന്നിവ യോജിപ്പിക്കുക

$$\frac{V}{R_P} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \qquad (4.18)$$

അങ്ങനെ, സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം പ്രതിരോധങ്ങളുടെ സംതുലന പ്രതിരോധ വ്യുൽക്രമം ഓരോ പ്രതിരോധത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമത്തിന്റെ ആകെ തുകയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും. ഒരേ പ്രതിരോധം R ഉള്ള n പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തര രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന സംയോജന പ്രതിരോധം R/n.

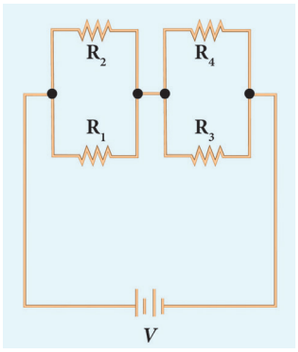
$$\text{i.e., } \frac{1}{R_P} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \ldots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R}.$$

അങ്ങനെ $R_P = \frac{R}{n}$

സമാന്തര ബന്ധനത്തിൽ സംയോജന പ്രതിരോധകം എപ്പോഴും പരിപഥത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ച പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധകത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

4.7.3 സമാന്തര പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ ശ്രേണീയ ബന്ധനങ്ങൾ

സമാന്തര പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീയ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ നമുക്ക് ശ്രേണീയ- സമാന്തര പരിപഥം ലഭിക്കും. R_1 R_2 എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്ന സംയോജന പ്രതിരോധം RP_1 അതുപോലെ R_3 R_4 എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സംയോജന പ്രതിരോധം RP_2. ഈ സമാന്തരസംയോജന പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 4.8)



ചിത്രം: 4.8 ശ്രേണീയ- സമാന്തര ബന്ധങ്ങളുടെ പ്രതിരോധകങ്ങൾ

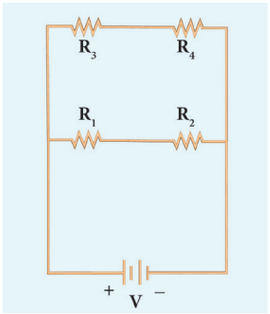
$$\frac{1}{R_{P1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R_{P2}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

അവസാനം (4.12) എന്ന സൂത്രവാക്യത്തിൽ നിന്ന് മൊത്ത സംയോജക പ്രതിരോധം എന്നത് $R_{total} = R_{P1} + R_{P2}$.

4.7.4 ശ്രേണീയ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെ സമാന്തര ബന്ധനങ്ങൾ

ശ്രേണീയ പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തര രീതിയിൽ ബന്ധനം ചെയ്താൽ നമുക്ക് സമാന്തര ശ്രേണീ പരിപഥം ലഭിക്കും. R_1R_2 എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീയമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്ന സംയോജന പ്രതിരോധം RS_1 അതുപോലെ R_3 R_4 എന്നീ പ്രതിരോധകങ്ങളെ ശ്രേണീയമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ സംയോജന പ്രതിരോധകങ്ങളെ സമാന്തര രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.9 സമാന്തര ശ്രേണീയ ബന്ധനങ്ങളുടെ പ്രതിരോധകങ്ങൾ

(4.12 എന്ന സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക്
$R_{S1} = R_1 + R_2$, $R_{S2} = R_3 + R_4$

അവസാനം (4.18) എന്ന സൂത്രവാക്യത്തിൽ നിന്ന് മൊത്ത സംയോജന പ്രതിരോധം എന്നത്

പട്ടിക 4.3 ശ്രേണീയ പരിപഥവും സമാന്തര പരിപഥവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

S. No.	മാനദണ്ഡം	ശ്രേണീയ	സമാന്തര രീതി
1	തുല്യമായ പ്രതിരോധം	കൂടിയ പ്രതിരോധത്തേക്കാൾ കൂടുതൽ	കുറഞ്ഞപ്രതിരോധത്തേക്കാൾ കുറവ്
2	വൈദ്യുതിയുടെ അളവ്	സംയോജന പ്രതിരോധം കൂടുതലായതിനാൽ വൈദ്യുതി കുറവ്	സംയോജന പ്രതിരോധം കുറവായതിനാൽ വൈദ്യുതി കൂടുതൽ
3	സ്വിച്ച് ഓൺ/ ഓഫ്	ഒരു ഉപകരണത്തെ വിച്ഛേദിക്കുകയാണെങ്കിൽ മറ്റ് ഉപകരണങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ പ്രവർത്തിക്കുകയില്ല	ഒരു ഉപകരണത്തെ വിച്ഛേദിച്ചാലും മറ്റെല്ലാ ഉപകരണങ്ങളും പ്രവർത്തിക്കുന്നു

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{S1}} + \frac{1}{R_{S2}}$$

4.7.5 ശ്രേണീയ സമാന്തര ബന്ധനങ്ങളെ തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തൽ

ശ്രേണീയ- സമാന്തര പരിപഥത്തിന്റെ വ്യത്യാസങ്ങളെ ചുരുക്കി പട്ടിക 4.3-ൽ തന്നിരിക്കുന്നു

4.8 വൈദ്യുതപ്രഭാവത്തിൽ താപഫലം

വൈദ്യുതപ്രഭാവത്തിൽ താപഫലം കുറച്ചു മണിക്കൂറുകളായി തുടർന്ന് ഓടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത പങ്കയുടെ മോട്ടോറിലെ പുറംചട്ടയെ നിങ്ങൾ തൊട്ടു നോക്കിയിട്ടുണ്ടോ? തൊട്ടു നോക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ എന്തുണരുന്നു?

മോട്ടാറിന്റെ പുറംചട്ട ചൂടായിരിക്കും. വൈദ്യുത പ്രഭാവത്തിന്റെ താപഫലമാണ് ഇതിനു കാരണം. നീണ്ടനേരം പ്രകാശിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത ബൾബുകളിൽ നിന്നും ഇതേ അനുഭവം നമുക്കുണ്ടാകും. വൈദ്യുത സ്രോതസ്സുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രതിരോധകത്തിന് കുറുകേ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം മൂലം പ്രതിരോധകം വഴി വൈദ്യുത പ്രവാഹം നടക്കുന്നു. വൈദ്യുത പ്രവാഹം പ്രതിരോധകം വഴിയായി തുടർന്ന് കടക്കുന്ന വിധത്തിൽ വൈദ്യുത സ്രോതസ്സ് ഊർജ്ജം തുടർന്ന് നൽകികൊണ്ടിരിക്കും, ഇങ്ങനെ ലഭ്യമാകുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരുഭാഗം പ്രവൃത്തിയായി (ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നതിന്) മാറ്റപ്പെടുന്നു. മറ്റേ ഭാഗം താപ ഊർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു. അതിനാൽ വൈദ്യുത കമ്പി വഴിയായുള്ള വൈദ്യുത പ്രഭാവം മൂലം താപം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ വൈദ്യുത പ്രഭാവത്തിന്റെ താപഫലം എന്നു പറയുന്നു. ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്റർ, ഇലക്ട്രിക് അയൺ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുത പ്രഭാവത്തിന്റെ താപഫലം ഉപയോഗിക്കുന്നു

4.8.1 താപത്തിന്റെ ജൂൾ നിയമം

പ്രതിരോധം ഉള്ള ഒരു പ്രതിരോധകം വഴി I വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക. പ്രതിരോധകത്തിന്റെ അഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം V എന്ന് കണക്കാക്കിയാൽ 't' സെക്കന്റിൽ പ്രതിരോധകം വഴി പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് Q ആകുന്നു.

'V' പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിലൂടെ V ചാർജ്ജ് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തി VQ ആകുന്നു. സ്രോതസ്സിനാൽ ചിലവഴിക്കപ്പെട്ട ഈ വൈദ്യുത ഊർജ്ജം പ്രതിരോധകത്തിന്റെ താപമായി മാറുന്നു. അതിനാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ്.

$$H = W = VQ$$

ചാർജിനും വൈദ്യുതിക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെപ്പറ്റി നിങ്ങൾക്കറിയാം അതായത് Q=It ഇതുപയോഗിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

$$H = V I t \qquad (4.19)$$

ഓം നിയമത്തിൽ നിന്ന്, V = I R. അങ്ങനെ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത

$$\mathbf{H = I^2 R t} \qquad (4.20)$$

ഇത് താപത്തിന്റെ ജൂൾ നിയമം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

- പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ വർഗ്ഗത്തിന് നേർഅനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
- വൈദ്യുത പ്രതിരോധത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
- വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

4.8.2 താപപ്രഭാവത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. വൈദ്യുത താപ ഉപകരണങ്ങൾ:

ഇലക്ട്രിക് അയൺ, ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്റർ, ഇലക്ട്രിക് ടോസ്റ്റർ, ഇലക്ട്രിക് ഓവൻ തുടങ്ങിയ ഗാർഹിക ഉപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ താപഫലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. നിക്കൽ, ക്രോമിയം ഇവ ചേർന്നുണ്ടായ കൂട്ടുലോഹമായ നിക്രോമാണ് ചൂടാക്കുന്ന പദാർത്ഥം. ഇതിന് കാരണമെന്ത് ? എന്തെന്നാൽ ഇതിന്:

1. ഉയർന്ന പ്രതിരോധമുണ്ട്.
2. ഉയർന്ന ദ്രാവണാങ്കമുണ്ട്
3. എളുപ്പത്തിൽ ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

2. ഫ്യൂസ് വയർ:

ഫ്യൂസ്വയർ വൈദ്യുത പരിപഥത്തിൽ ശ്രേണീയ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പരിപഥത്തിൽ ഉയർന്ന വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന സമയത്ത് ജൂൾ താപപ്രഭാവം അനുസരിച്ച് ഫ്യൂസ് കമ്പി ഉരുകുകയും പരിപഥം വിച്ഛേദിക്കുകയും അതുമൂലം പരിപഥത്തിനെയും ഉപകരണങ്ങളെയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഫ്യൂസ്വയർ താഴ്ന്ന ദ്രവണാങ്കമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളാൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

3. ബൾബുകളിലുള്ള ഫിലമെന്റ്:

ഇലക്ട്രിക് ബൾബിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ കമ്പി ചുരുളുകളാണ് ഫിലമെന്റ്. ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ കമ്പി ചുരുളിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഫിലമെന്റ് ചൂടാവുകയും അത് തിളങ്ങി പ്രകാശം പുറത്തു തരുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണയായി ടങ്സ്റ്റൺ

എന്ന പദാർത്ഥം ബൾബുകളിലെ ഫിലമെന്റ് നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിർദ്ധാരണം ചെയ്യപ്പെട്ട കണക്ക് -6

5 പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്റർ ഒരു വൈദ്യുത സ്രോസതസ്സുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹീറ്ററിലൂടെ 6A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു. എങ്കിൽ അഞ്ചു മിനിറ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് എത്ര?

നിർദ്ധാരണം:

തന്നിരിക്കുന്ന പ്രതിരോധം R = 5 Ω, വൈദ്യുതി I = 6 A, സമയം t = 5 മിനിറ്റ് = 5 × 60 s = 300 s.

ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ്, $H = I^2Rt$, $H = 6^2 \times 5 \times 300$. Hence, H = 54000 J.

4.9 വൈദ്യുത ശക്തി

ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ നിരക്കാണ് ശക്തി അല്ലെങ്കിൽ ഉപയോഗിച്ച ഊർജ്ജത്തിന്റെ നിരക്കാണ് ശക്തി. അതുപോലെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജ ഉപഭോഗത്തിന്റെ നിരക്കിനെ വൈദ്യുത ശക്തി എന്നു പറയുന്നു. ഇത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തിന്റ നിരക്കിനെ മറ്റു ചില ഊർജ്ജരൂപങ്ങളായി മാറ്റം എന്നതിനെ കുറിക്കുന്നു.

't' സമയത്തിൽ 'R' പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ 'I' വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചാലകത്തിലെ രണ്ടഗ്രഹങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം 'V' എന്നു കരുതിയാൽ ചാലകത്തിലെ അഗ്രങ്ങൾക്കിടയേ വൈദ്യുത ചാർജ്ജ് പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രവൃത്തി താഴെ പറയുന്ന സമീകരണത്തിൽ തന്നിരിക്കുന്നു:

$$W = V\,I\,t, \quad \text{ശക്തി } P = \frac{\text{പ്രവൃത്തി}}{\text{സമയം}} = \frac{VIt}{t}$$

$$\mathbf{P = V\,I} \qquad (4.21)$$

ഇതിൽ നിന്ന്, വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിനും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിന്റെ അഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലമാണ് വൈദ്യുത ശക്തി.

4.9.1 വൈദ്യുത ശക്തിയുടെ മാത്ര

വൈദ്യുതശക്തിയുടെ SI മാത്ര വാട്ട് (W) ആകുന്നു. 1A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണം 1V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉപഭോഗം ചെയ്യുന്ന ശക്തിയാണിത്.വൈദ്യുത ശക്തി

P = 1 വോൾട്ട് × 1 ആമ്പിൾ = 1 വാട്ട്

അതുകൊണ്ട് 1A വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണം 1V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉപഭോഗം ചെയ്യുന്ന ശക്തിയാണ് 1 വാട്ട്. വൈദ്യുത ശക്തിയുടെ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വലിയ മാത്രയാണ 'കിലോവാട്ട്'.



കുതിരശക്തി:

fps (foot-pound-second) പദ്ധതിയിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഇംഗ്ലീഷ് പദ്ധതിയിൽ വൈദ്യുതശക്തിയുടെ മാത്രയാണ് കുതിരശക്തി (hp). ഒരു കുതിരശക്തി എന്നത് 746 വാട്ടിന് സമമാണ്.

4.9.2 വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉപഭോഗം

വീടുകളിലും വ്യവസായശാലകളിലുമുള്ള വൈദ്യുത ഉപഭോഗം രണ്ടു ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ : (i) വൈദ്യുത ശക്തിയുടെ അളവ് (ii) ഉപയോഗിച്ച സമയം.

ഉപഭോഗം ചെയ്യപ്പെട്ട വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് വൈദ്യുതശക്തിയുടെ അളവിനും ഉപയോഗിച്ച സമയത്തിനും തമ്മിലുള്ള ഗുണനഫലം മുഖേന കണ്ടുപിടിക്കാം. ഉദാഹരണമായി 100 വാട്ട് വൈദ്യുതശക്തി 2 മണിക്കൂർ നേരം ഉപഭോഗം ചെയ്താൽ ഉപഭോഗം ചെയ്യപ്പെട്ട വൈദ്യുത ഊർജ്ജം = 100 × 2 = 200 വാട്ട് മണിക്കൂർ.

ഉപഭോഗം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തിന്റെ SI മാത്ര വാട്ട് സെക്കന്റ് ആകുന്നു. പ്രായോഗികമായി വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തിന്റെ വലിയൊരു മാത്ര ആവശ്യമാണ്. ഈ വലിയ മാത്രയാണ് കിലോവാട്ട് മണിക്കൂർ (kWh) ഒരു കിലോവാട്ട് മണിക്കൂറിനെ ഒരു യൂണിറ്റ് വൈദ്യുത ഊർജ്ജമെന്നും പറയാം. ഒരു മണിക്കൂറിൽ ഉപഭോഗം ചെയ്യുന്ന 1000 വാട്ട് വൈദ്യുതശക്തിയാണ് ഒരു കിലോവാട്ട് മണിക്കൂർ.

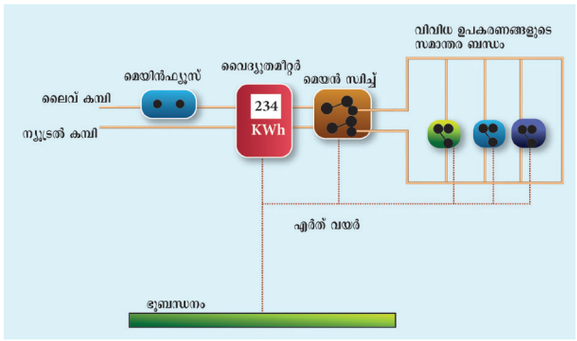
അതുകൊണ്ട്

1 kWh = 1000 വാട്ട് മണിക്കൂർ = 1000 × (60 × 60) വാട്ട് സെക്കന്റ് = 3.6×10^6 ജൂൾ

4.10 ഗാർഹിക വൈദ്യുത പരിപഥങ്ങൾ

വൈദ്യുത നിലയങ്ങളിൽ ഉൽപാദിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതി വീടുകൾ കൂടാതെ തൊഴിൽശാലകളിലേക്ക് ഭൂമിക്കടിയിൽ പതിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കമ്പികൾ അല്ലെങ്കിൽ മുകളിലൂടെ തൂണുകളുടെ സഹായത്താൽ വലിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന കമ്പികൾ മുഖേന എത്തിക്കുന്നു.

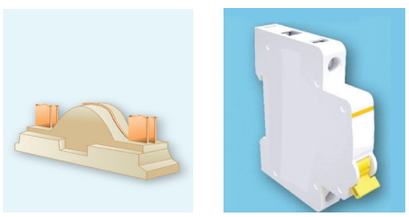
നമ്മുടെ വീടുകളിൽ ഇലക്ട്രീഷ്യൻമാരാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുതപരിപഥങ്ങൾ മുഖേന വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഗാർഹിക പരിപഥങ്ങളിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ പോലുള്ളവ വിതരണം ചെയ്യുന്ന സ്ഥലത്ത് നിന്ന് വൈദ്യുതി മെയിൻ ബോക്സിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുന്നതാണ് ആദ്യഘട്ടം. മെയിൻ ബോക്സിൽ പ്രധാനമായും രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും: (i) ഫ്യൂസ് ഉപകരണം (ii) ഒരു വൈദ്യുത മീറ്റർ. വൈദ്യുതമീറ്റർ വൈദ്യുത ഉപഭോഗം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു ഫ്യൂസ് ഉപകരണത്തിൽ ഒരു ഫ്യൂസ് കമ്പി അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ചെറിയ പരിപഥവിഛേദകം (MCB) കാണപ്പെടുന്നു. അധിക അളവ് വൈദ്യുതി പ്രവാഹം മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന ഓവർലോഡിങ്ങിൽ നിന്ന് ഗാർഹിക വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ഫ്യൂസ് ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ MCB സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.10 ഗാർഹിക വൈദ്യുത പരിപഥം

ഭൂബന്ധനം, മെയിൻഫ്യൂസ്, ലൈവ് കമ്പി, വൈദ്യുത മീറ്റർ, മെയിൻ സ്വിച്ച്, എർത്ത് വയർ, ന്യൂട്രൽ കമ്പി, വിവിധ ഉപകരണങ്ങളുടെ സമാന്തര ബന്ധം.

നിങ്ങൾ ഫ്യൂസ് വയറിനെക്കുറിച്ച് സെക്ഷൻ 4.8.2-ൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു MCB എന്നത് സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന അല്ലെങ്കിൽ സാധാരണയായുള്ള ഒരു സ്വിച്ചിങ്ങ് ഉപകരണമാണ്. ഈ സ്വിച്ചിനെ ചുറ്റി ഒരു ചെറിയ കമ്പിച്ചുരുൾ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത പരിപഥത്തിൽ അധികഅളവ് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചുറ്റിയുള്ള കമ്പിച്ചുരുളിനെ വൈദ്യുത കാന്തം ആകർഷിക്കുന്നു. അങ്ങനെ വൈദ്യുത പരിപഥം വിഛേദിച്ച് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. ചിത്രം 4.11-ൽ ഒരു ഫ്യൂസ് വയറും ഒരു MCB യും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.11 ഫ്യൂസും MCB യും

രണ്ട് ഇൻസുലേഷൻ ചെയ്ത കമ്പികൾ മുഖേന വൈദ്യുതി വീടുകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ഈ രണ്ടു കമ്പികളിൽ ഒന്ന് ചുവന്ന ഇൻസുലേഷൻ കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കും. ഇതിനെ ലൈവ് കമ്പി എന്ന് പറയുന്നു. കറുത്ത ഇൻസുലേഷൻ ഉള്ള മറ്റേ കമ്പിയെ ന്യൂട്രൽ കമ്പി എന്ന് പറയുന്നു. നമ്മുടെ വീടുകൾക്ക് നൽകപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതി 220V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസമുള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാരയാണ്. ഈ രണ്ട് കമ്പികളും വാട്ട് അവർ മീറ്ററിനോട് (വൈദ്യുതമീറ്റർ) ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ലൈവ് കമ്പി, ഫ്യൂസ് വഴിയായി വൈദ്യുതമീറ്ററിനോട് ഘടിപ്പിച്ചിരുക്കുന്നു. ന്യൂട്രൽ കമ്പി നേരിട്ട് വൈദ്യുത മീറ്ററോട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത മീറ്ററിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന കമ്പി മെയിൻ സ്വിച്ചുമായി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ ആവശ്യാനുസരണം വിഛേദിക്കുവാൻ സഹായിക്കുന്നു. പ്രധാന സ്വിച്ചിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന ഈ കമ്പികൾ രണ്ട് പ്രത്യേക പരിപഥങ്ങളിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഒന്ന് ഇലക്ട്രിക് ബൾബുകൾ, വൈദ്യുത പങ്ക തുടങ്ങിയവ അടങ്ങിയ ഒരു പരിപഥത്തിന് 5A അളവിലുള്ള കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതിശക്തി നൽകുന്ന പരിപഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ശീതികാരികൾ, ജലഹീറ്ററുകൾ, ഓവൻ, വൈദ്യുത അടുപ്പ്, മിക്സി, ഗ്രൈൻഡർ തുടങ്ങിയവ അടങ്ങിയ മറ്റേ പരിപഥത്തിന് 15A അളവിലുള്ള അധിക വൈദ്യുതി ശക്തി നൽകുന്ന പരിപഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വീട്ടിലുള്ള എല്ലാപരിപഥങ്ങളും സമാന്തരബന്ധനത്തിലായതിനാൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു പരിപഥത്തിന് വിഛേദനം സംഭവിച്ചാലും അത് മറ്റു ചുറ്റുകളെ ബാധിക്കുന്നില്ല. സമാന്തര ബന്ധനത്തിന്റെ മറ്റൊരു നൻമ എന്നത് എല്ലാ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിലും തുല്യ വോൾട്ടേജ് ലഭ്യമാകും.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഇന്ത്യയിൽ ഗാർഹിക വൈദ്യുത പരിപഥങ്ങളിൽ 220/230 V പൊട്ടൻഷ്യലും 50Hz ആവൃത്തിയും ഉള്ള പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. USA, UK തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ ഗാർഹിക വൈദ്യുത പരിപഥങ്ങളിൽ 110/120 വോൾട്ട് പൊട്ടൻഷ്യലും 60Hz ആവൃത്തിയും ഉള്ള പ്രത്യാവർത്തി ധാരാ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.10.1 അധികലോഡും ഹ്രസ്വപഥവും

അധികലോഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഹ്രസ്വപഥം ഉണ്ടായാൽ വൈദ്യുത ഫ്യൂസ് അല്ലെങ്കിൽ MCB വൈദ്യുത പരിപഥത്തെ വിഛേദിക്കും. ഒരേ വൈദ്യുത സ്രോതസ്സിൽ കൂടുതൽ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ ശ്രേണി ബന്ധനത്തിൽ ബന്ധിക്കുമ്പോൾ അധിക ലോഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്

പരിപഥത്തിലൂടെ അധിക അളവിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ഒരു വൈദ്യുതപരിപഥത്തിൽ അതിന്റെ പരിധിക്ക് അതീതമായി അധിക അളവിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ വൈദ്യുത കമ്പി ചൂടായി തീപിടിക്കുന്നു. ഇതിനെ അധികലോഡ് എന്ന് പറയുന്നു. ചില സമയങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപ മാറ്റം അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു ചിലകാരണങ്ങളാൽ വൈദ്യുത കമ്പിയിലുള്ള ഇൻസുലേഷന് കേടു സംഭവിക്കാം. ഇക്കാരണത്താൽ ലൈവ് കമ്പി ന്യൂട്രൽ കമ്പിയിൽ തൊടുന്നു. ഇതിനെ ഹ്രസ്വപഥം എന്ന് പറയുന്നു. ഹ്രസ്വപഥത്താൽ വൈദ്യുതകമ്പിയുടെ പ്രതിരോധം കുറയുന്നു. അതിനാൽ വളരെ അധിക അളവിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം കമ്പി വഴി കടന്നു പോകുന്നു. അങ്ങനെ കമ്പി ചൂടായി തീപിടിച്ച് വീടുകളിലേക്ക് പടരുന്നു.

4.10.2 ഭൂബന്ധനം

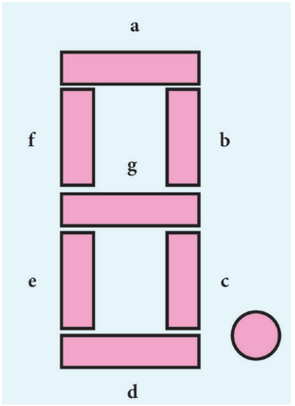
ഗാർഹിക പരിപഥങ്ങളിൽ പച്ചനിറ ഇൻസുലേഷനുള്ള മൂന്നാമതായി ഒരു കമ്പി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കമ്പിയെ ഭൂബന്ധന കമ്പി എന്ന് പറയുന്നു. ഭൂബന്ധന കമ്പിയുടെ മറ്റേ അഗ്രം മണ്ണിനടിയിലുള്ള ലോഹ കുഴലുമായോ അല്ലെങ്കിൽ ലോഹ പ്ലോറ്റുമായോ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കമ്പി വൈദ്യുത പ്രതിരോധം കുറഞ്ഞതാകുന്നു.

ലൈവ് കമ്പി യാദൃശ്ചികമായി വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ ലോഹചട്ടക്കൂടിൽ തൊടുമ്പോൾ ലോഹചട്ടക്കൂട്ടിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതിയെ ഭൂബന്ധനം വഴി ഭൂമിയിലെത്തിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഭൂബന്ധന കമ്പി ഒരു സംരക്ഷിത ചാലകമായി പ്രവർത്തിക്കുകയും അത് നമ്മെ വൈദ്യുത അഘാതത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4.11 LED ബൾബ്

ബൾബ് എന്നത് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ദൃശ്യപ്രകാശം ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന ഒരു അർദ്ധചാലക ഉപകരണമാകുന്നു. ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ വർണ്ണം ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചുവപ്പ്, പച്ച, മഞ്ഞ, ഓറഞ്ച് തുടങ്ങിയ വർണ്ണങ്ങൾ ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന LED ബൾബുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നവർ ഗാലിയം ആർസൈനയ്ഡും ഗാലിയം ഫോസ്ഫൈഡും പോലുള്ള രാസസംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്നു. ഡിജിറ്റൽ ഘടികാരങ്ങൾ, കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ, ട്രാഫിക് സിഗ്നലുകൾ, തെരുവ് വിളക്കുകൾ, അലങ്കാര വിളക്കുകൾ തുടങ്ങിയവയിൽ LED ബൾബുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.11.1 ഏഴ് ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള ഡിസ്പ്ലേ



ചിത്രം 4.12 ഏഴ് ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള ഡിസ്പ്ലേ

ചിത്രം 4.12 ഏഴ് ഖണ്ഡങ്ങളുള്ള ഡിസ്പ്ലേ എന്നത് അക്ഷരങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അക്കങ്ങളെ ഡിജിറ്റൽ രൂപത്തിൽ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഒരു പ്രദർശന ഉപകരണമാകുന്നു. ഡിജിറ്റൽ മീറ്റർ, ഡിജിറ്റൽ ഘടികാരകങ്ങൾ, മൈക്രോ വേവ് ഓവൻ, തുടങ്ങിയവയിൽ അക്ഷരങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അക്കങ്ങളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുവാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് 8-ന്റെ ആകൃതിയിൽ 7 ഖണ്ഡങ്ങളെകൊണ്ട പ്രകാശം ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന ഡയോഡുകളുടെ ക്രമീകരണമാകുന്നു. ഈ 7 LED കൾക്ക് a,b,c,d,e,f,g എന്ന് പേരിട്ടിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 4.12) ഒരു 8-ാമത് ഡോഡ് പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.11.2 LED ബൾബിന്റെ മേൻമകൾ

1. LED യിൽ ഫിലമെന്റ് ഇല്ലാത്തതിനാൽ താപത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ ഊർജ്ജനഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. കൂടാതെ ഫിലമെന്റ് ബൾബുകളേക്കാൾ കുറഞ്ഞ താപനിലയിലും ആയിരിക്കും.
2. ഫ്ളൂറസന്റ് ബൾബുകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇതിന് കുറഞ്ഞ ശക്തി മതിയാകും.
3. ഇതി പരിസ്ഥിതിയെ ബാധിക്കുന്നില്ല.
4. ഇത് പലനിറങ്ങളെ ഉൽസർജ്ജിക്കുന്നു.
5. ഇതിന്റെ വില വളരെ കുറവാണ്. വളരെ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
6. മെർക്കുറി കൂടാതെ മറ്റു വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.

LED ബൾബുകൾ അധികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് വൈദ്യുതകുറവ് പരിഹരിക്കാവുന്ന വഴികളിൽ ഒന്നാണ്.

4.12 ടെലിവിഷൻ

പ്രകാശം ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന ഡയോഡുകളുടെ മറ്റൊരു പ്രധാന ഉപയോഗമാണ് LED ടെലിവിഷൻ. യഥാർത്ഥത്തിൽ LED ടെലിവിഷൻ എന്നത് പ്രകാശം ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന ഡയോഡുകൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ച LED (Liquid crystal

Display) ടെലിവിഷൻ ആകുന്നു. LED ബാക്ക് ലൈറ്റായും LED ശ്രേണി പിക്സൽസായും LED ഡിസ്പ്ലേ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബ്ലാക്ക് ഏന്റ് വൈറ്റ് ടി.വി യിൽ വെളുത്ത പ്രകാശം (white light) ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന LED കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കളർ ടെലിവിഷനുകളിൽ ചുവപ്പ്, പച്ച, നീല (RGB) വർണ്ണങ്ങൾ ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന LED കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 1997-ൽ ജെയിംസ്.പി മിഡ്ചൽ ആണ് ആദ്യത്തെ LED ടെലിവിഷൻ നിർമ്മിച്ചത്. ഇതൊരു മോണോ ക്രോമാറ്റിക് ഡിസ്പ്ലേ ആകുന്നു. (Black and white) എന്നാൽ 2009 സോണി ആദ്യത്തെ വ്യാവസായിക ടെലിവിഷൻ അവതരിപ്പിച്ചു.

4.12.1 LED ടെലിവിഷന്റെ മേന്മകൾ

- വ്യക്തവും പ്രകാശമയവുമായ ഗുണമേന്മയുള്ള ചിത്രങ്ങൾ.
- കനം കുറഞ്ഞ രൂപം.
- വളരെ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജവും കുറഞ്ഞ ശക്തിയും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ജീവിതകാലം കൂടുതലാണ്.
- വിശ്വസനീയമായതാണ്.

ഓർമ്മിക്കാൻ

- ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ചാർജ്ജുകളുടെ നിരക്കാണ് വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ പരിമാണം.
- വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ SI മാത്ര ആമ്പിയർ (A) ആകുന്നു.
- പൊട്ടൻഷ്യൽ അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന്റെ SI മാത്ര വോൾട്ട (V) ആകുന്നു.
- വൈദ്യുത പരിപഥം എന്നത് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്ന പല വൈദ്യുത ഘടകങ്ങൾ (ഭാഗങ്ങൾ) ഉൾക്കൊണ്ട തുടർച്ചയായതും അടഞ്ഞതുമായ ഒരു സംവിധാനമാണ്.
- ഒരു ചാലകത്തിന്റെ നീളം, അതിന്റെ തിര്യ്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം, പദാർത്ഥത്തിന്റെ സ്വഭാവം തുടങ്ങിയവ ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ആകുന്നു.
- വിദ്യുത് പ്രതിരോധശക്തിയുടെ (Resistivity) SI മാത്ര ഓം മീറ്റർ (Ω m) ഒരു നിശ്ചിത ലോഹത്തിന്റെ പ്രതിരോധകത സ്ഥിരാങ്കമായിരിക്കും.
- ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധകതയുടെ വ്യൂൽക്രമത്തെ വൈദ്യുത ചാലകക്ഷമത എന്ന് പറയുന്നു. $\sigma = \frac{1}{\rho}$
- ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ താപം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ വൈദ്യുതിയുടെ താപപ്രഭാവം എന്ന് പറയുന്നു.
- ഒരു കുതരശക്തി 746 വാട്ടിന് സമമാകുന്നു.
- അധിക ലോഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഹ്രസ്വപഥം മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന അധിക വൈദ്യുതിയിൽ നിന്ന് ഗാർഹിക വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുവാൻ ഫ്യൂസിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ MCB യുടെ പ്രവർത്തനം സഹായിക്കുന്നു.

നിർദ്ധാരണം ചെയ്ത കണക്കുകൾ

1. രണ്ടു ബൾബുകളുടെ വൈദ്യുതശക്തിയും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും യഥാക്രമം 60W, 220V ഉം 40W, 220V ഉം ആകുന്നു. ഇവയിൽ ഏതു ബൾബിനാണ് അധിക പ്രതിരോധം ഉള്ളത്?

നിർദ്ധാരണം:

വൈദ്യുതശക്തി $P = \frac{V^2}{R}$

രണ്ടു ബൾബിലും V യുടെ മൂല്യം ഒരേ പോലെ ആയതിനാൽ R, P യ്ക്ക് വ്യൂൽക്രമ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

അതായത്, ശക്തികുറവും പ്രതിരോധം കൂടുതലും ആയിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട് 40W, 220V ഉള്ള ബൾബിന്റെ പ്രതിരോധം കൂടുതലായിരിക്കും.

2. ഒരു വൈദ്യുതപരിപഥത്തിലുള്ള 100W, 200V ബൾബിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതി കൂടാതെ പ്രതിരോധവും കണക്കാക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

ശക്തി P = 100 W and വോൾട്ടേജ് V = 200 V

ശക്തി P = V I

അതുകൊണ്ട് വൈദ്യുതപ്രവാഹം,

$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{200} = 0.5 \text{ A}$$

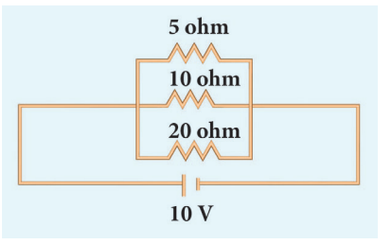
പ്രതിരോധം, $R = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.5} = 400\ \Omega$

3. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വൈദ്യുത പരിപഥത്തിൽ 5Ω, 10Ω, 20Ω എന്നീ പ്രതിരോധമുള്ള R_1, R_2, R_3 എന്നീ മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങൾ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു:

ചിത്രം: എങ്കിൽ (A) ഓരോ പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം.

A) പരിപഥത്തിലുള്ള ആകെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം

B) പരിപഥത്തിലുള്ള ആകെ പ്രതിരോധം എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക



നിർദ്ധാരണം:

A) മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും സമമായിരിക്കും. (അതായത് V = 10V) അതുകൊണ്ട് R_1 വഴിയായുള്ള വൈദ്യുതി,

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{5} = 2\ A$$

R_2 വഴിയായുള്ള വൈദ്യുതി $= I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{10} = 1\ A$

R_3 വഴിയായുള്ള വൈദ്യുതി $= I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{10}{20} = 0.5\ A$

B) പരിപഥത്തിലെ ആകെ വൈദ്യുതി, $I = I_1 + I_2 + I_3$

$$= 2 + 1 + 0.5 = 3.5\ A$$

C) പരിപഥത്തിലെ ആകെ പ്രതിരോധം

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$= \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20}$$

$$= \frac{4+2+1}{20}$$

$$\frac{1}{R_P} = \frac{7}{20},$$

അതുകൊണ്ട്, $R_p = \frac{20}{7} = 2.857\ \Omega$

4. 1Ω, 2Ω 3Ωപ്രതിരോധമുള്ള മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. 1Ω പ്രതിരോധമുള്ള പ്രതിരോധകം വഴി 1 ആമ്പിയർ വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ചാൽ മറ്റു രണ്ട് പ്രതിരോധകങ്ങൾ വഴി പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് കണക്കാക്കുക

നിർദ്ധാരണം:

$R_1 = 1\ \Omega, R_2 = 2\ \Omega, R_3 = 4\ \Omega$ വൈദ്യുതി $I_1 = 1\ A$

1 Ω പ്രതിരോധകത്തിന് ഇടയ്ക്കുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം $= I_1 R_1 = 1 \times 1 = 1\ V$

ഇവിടെ പ്രതിരോധകങ്ങൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ മറ്റു പ്രതിരോധകങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം സമമായിരിക്കും..

അതുകൊണ്ട്, 2Ω പ്രതിരോധമുള്ള പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതി , $\frac{V}{R_2} = \frac{1}{2} = 0.5\ A$

അതുപോലെ, 4Ω പ്രതിരോധമുള്ള പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതി,

$$\frac{V}{R_3} = \frac{1}{4} = 0.25\ A$$

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

PY4WT

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് ശരി?
   a) ചാർജ്ജ് പരിവർത്തന നിരക്കാണ് വൈദ്യുത ശക്തി
   b) ചാർജ്ജ് പരിവർത്തന നിരക്കാണ് വൈദ്യുത പ്രവാഹം
   c) ഊർജ്ജ പരിവർത്തന നിരക്കാണ് വൈദ്യുത പ്രവാഹം
   d) വൈദ്യുത പരിവർത്തന നിരക്കാണ് ചാർജ്ജ്

2. പ്രതിരോധത്തിന്റെ SI മാത്ര
   a) മോ b) ജൂൾ
   c) ഓം d) ഓംമീറ്റർ

3. ഒരു ലഘുവൈദ്യുത പരിപഥത്തിൽ സ്വിച്ചിനെ അടച്ച ഉടൻ ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?
   a) സ്വിച്ച് വൈദ്യുതിയെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.
   b) സ്വിച്ച് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ പരിപഥവും അടഞ്ഞിരിക്കും.
   c) സ്വിച്ച് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ പരിപഥം തുറന്നിരിക്കും.
   d) ബൾബ് ചാർജ്ജാകുന്നു.

4. കിലോവാട്ട് മണിക്കൂർ ഏതിന്റെ യൂണിറ്റാണ്.
   a) പ്രതിരോധകം b) ചാലകക്ഷമത
   c) വൈദ്യുത ഊർജ്ജം d) വൈദ്യുത ശക്തി

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഒരു വൈദ്യുതപരിപഥം തുറന്നിരിക്കുമ്പോൾ _____അതുവഴി പ്രവഹിക്കുന്നില്ല.
2. പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും വൈദ്യുതിക്കും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം _____ ആകുന്നു.
3. വീടുകളിൽ _____ വൈദ്യുതപരിപഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. _____ ന്റെയും _____ ന്റെയും ഗുണനഫലമാണ് വൈദ്യുതശക്തി
5. LED യുടെ വിവരണം _____.

III. ശരിയോ തെറ്റോ? തെറ്റെങ്കിൽ ശരിയാക്കി എഴുതുക:

1. ശക്തിയും വോൾട്ടേജും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമാണ് ഓം നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത്.
2. ഗാർഹിക വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുവാൻ MCB ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ SI മാത്ര കൂളും ആകുന്നു.
4. ഒരു യൂണിറ്റ് വൈദ്യുത ഊർജ്ജം 1000 കിലോവാട്ട് മണിക്കൂറിന് സ്ഥിരമായിരിക്കും.
5. മൂന്ന പ്രതിരോധകങ്ങൾ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരുന്നാൽ അവയുടെ പരിണിത പ്രതിരോധം തനിത്തനിയായുള്ള പ്രതിരോധങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞ മൂല്യത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

കോളം - I	കോളം - II
(i) വൈദ്യുതി	(a) വോൾട്ട്
(ii) പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം	(b) ഓംമീറ്റർ
(iii) ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം	(c) വാട്ട്
(iv) വൈദ്യുത ശക്തി	(d) ജൂൾ
(v) വൈദ്യുത ഊർജ്ജം	(e) ആമ്പിയർ

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, കൂടാതെ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് യോജിച്ച ശരിയായ വിവരണം.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് യോജിച്ച ശരിയായ വിവരണം അല്ല.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്

d) പ്രസ്താവന തെറ്റ് എന്നാൽ കാരണം ശരിയാണ്.

1. **പ്രസ്താവന** : ലോഹചട്ടക്കൂടുള്ള വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിൽ മൂന്ന് ഇൻസുലേഷൻ ചെയ്ത കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

   കാരണം : ഈ വിധത്തിലുല്ള ബന്ധനം കമ്പികൾ ചൂടാകുന്നത് കുറയ്ക്കുന്നു.

2. **പ്രസ്താവന** : ബാറ്ററിയുള്ള ഒരു ലഘുപരിപഥത്തിൽ ബാറ്ററിയുടെ ധനഗ്രാം ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിൽ ആയിരിക്കും.

   കാരണം : ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലുള്ള ബിന്ദുവിനെ നോക്കി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

3. **പ്രസ്താവന :** LED ബൾബുകൾ ഇൻകാർഡ്സെന്റ് ബൾബുകളേക്കാൾ **മേന്മയേറിയതാണ്.**

   കാരണം : LED ബൾബുകൾഇൻകാർഡ്സെന്റ് ബൾബുകളേക്കാൾ കുറഞ്ഞ ശക്തിയിൽ പ്രകാശിക്കുന്നു.

VI. വളരെ ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. വൈദ്യുതിയുടെ മാത്രയെ നിർവചിക്കുക?
2. ഒരു ചാലകത്തിന്റെ കനംകൂട്ടിയാൽ അതിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന് എന്ത് സംഭവിക്കും?
3. ടങ്സ്റ്റൻ ലോഹം ബൾബുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഫ്യൂസ് കമ്പി നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. കാരണമെന്ത്?
4. വൈദ്യുതിയുടെ താപപ്രഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന രണ്ട് ഉപകരണങ്ങളുടെ പേര് എഴുതുക?

VII. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും നിർവചിക്കുക?
2. ഗാർഹിക പരിപഥങ്ങളിൽ ഭൂബന്ധനത്തിന്റെ പങ്ക് എന്ത്?
3. ഓം നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക?
4. പ്രതിരോധകതയും ചാലകക്ഷമതയും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക?
5. ഗാർഹിക പരിപഥങ്ങളിൽ ഏതു വിധത്തിലുള്ള പരിപഥങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?

VIII. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക:

1. മൂന്ന് പ്രതിരോധകങ്ങൾ 1. ശ്രേണിരീതിയിൽ 2. സമാന്തരരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന പരിണിത പ്രതിരോധത്തിന്റെ സൂത്രത്തെ പരിപഥചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വ്യുൽപ്പാദിപ്പിക്കുക?
2. a) വൈദ്യുത പ്രഭാവം എന്നാൽ എന്ത്?
   b) വൈദ്യുത പ്രഭാവത്തിന്റെ മാത്ര എന്താണ്? അത് നിർവചിക്കുക?
   c) വൈദ്യുത പ്രാവാഹം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം ഏതാണ്? അതിനെ ഒരു വൈദ്യുത പരിപഥത്തിൽ ഏങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കാം?
3. a) താപത്തിന്റെ ജൂൾ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
   b) നിക്കലും ക്രോമിയവും ചേർന്ന് ലോഹസങ്കരം ചൂടാക്കുന്ന പദാർത്ഥമായി (heating element) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?
   c) വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ ഫ്യൂസ് കമ്പി എങ്ങനെ സംരക്ഷിക്കും?
4. ഗാർഹിക വൈദ്യുത പരിപഥങ്ങളെകുറിച്ച് വിവരിക്കുക. (പരിപഥചിത്രത്തിന്റെ ആവശ്യം ഇല്ല).
5. a) ഗാർഹിക ടെലിവിഷനിൽ നിന്ന് LED ടെ ടെലിവിഷനുള്ള മേന്മകൾ.
   b) LED ബൾബിന്റെ മേന്മകൾ എഴുതുക.

IX. കണക്കുകൾ:

1. ഒരു ഇലക്ട്രിക് അയൺ പരമാവധി താപത്തെ ഉൽസർജ്ജിക്കുമ്പോൾ 420W വൈദ്യുത ശക്തിയെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവ് താപത്തെ ഉൽസർജ്ജിക്കുമ്പോൾ 180W വൈദ്യുത ശക്തി ഉൾകൊള്ളുന്നു. ഇതിന് 220V പൊട്ടൻഷ്യൽ നൽകുമ്പോൾ രണ്ട് അവസ്ഥകളിലും അതുവഴി പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ അളവ് കണക്കാക്കുക
2. 100W വൈദ്യുത ശക്തിയുള്ള ഒരു ബൾബ് ദിവസവും 5 മണിക്കൂർ നേരം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുപോലെ 60W ബൾബ് ദിവസവും 5 മണിക്കൂർ നേരം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ജനുവരിമാസത്തിൽ ഉപഭോഗം ചെയ്ത വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ കിലോ വാട്ട് മണിക്കൂറിൽ കണക്കാക്കുക.
3. 3V പൊട്ടൻഷ്യൽ 600 മില്ലി ആമ്പിയർ വൈദ്യുത പ്രവാഹവും ഉള്ള ഒരു ടോർച്ച് ലൈറ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന
   a) വൈദ്യുതശക്തി
   b) പ്രതിരോധം
   c) നാല് മണിക്കൂർ ഇത് ഉപയോഗിച്ചപ്പോൾ ഉപഭോഗം ചെയ്ത ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് തുടങ്ങിയ കണക്കാക്കാം.
4. പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു കമ്പിയെ 5 സമഭാഗങ്ങളായി മുറിക്കുന്നു.
   a) മുറിയ്ക്കപ്പെട്ട കമ്പിയുടെ പ്രതിരോധം മുറിയ്ക്കപ്പെടാത്ത ആദ്യത്തെ കമ്പിയുടെ പ്രതിരോധത്തോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രതിരോധം എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടും?
   b) മുറിയ്ക്കപ്പെട്ട 5 കമ്പികളെ സമാന്തര ശ്രേണിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ അതിന്റെ പരിണിത പ്രതിരോധം എത്രയായിരിക്കും?
   c) മുറിയ്ക്കപ്പെട്ട 5 കമ്പികളെയും ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന പരിണിത പ്രതിരോധത്തിനും സമാന്തര രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ കിട്ടുന്ന പരിണിത പ്രതിരോധത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണക്കാക്കുക.

X. ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ:

1. രണ്ട് പ്രതിരോകങ്ങൾ സമാന്തര രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പരിണിത പ്രതിരോധം 2ഓം. ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പരിണിത പ്രതിരോധം 9ഓം. എങ്കിൽ ഓരോ പ്രതിരോധകങ്ങളുടെയും പ്രതിരോധം കണ്ടുപിടിക്കുക?
2. 5 ആമ്പിയർ വൈദ്യുത പ്രവാഹമുള്ള ഒരു പരിപഥത്തിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക?
3. 10ഓം പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു കമ്പി കഷണത്തിന്റെ നീളത്തെ അതിന്റെ യഥാർത്ഥ നീളത്തിലിരുന്ന് മൂന്ന് മടങ്ങ് നീട്ടിയാൽ അതിന്റെ പുതിയ പ്രതിരോധം എത്രയായിരിക്കും.

REFERENCE BOOKS

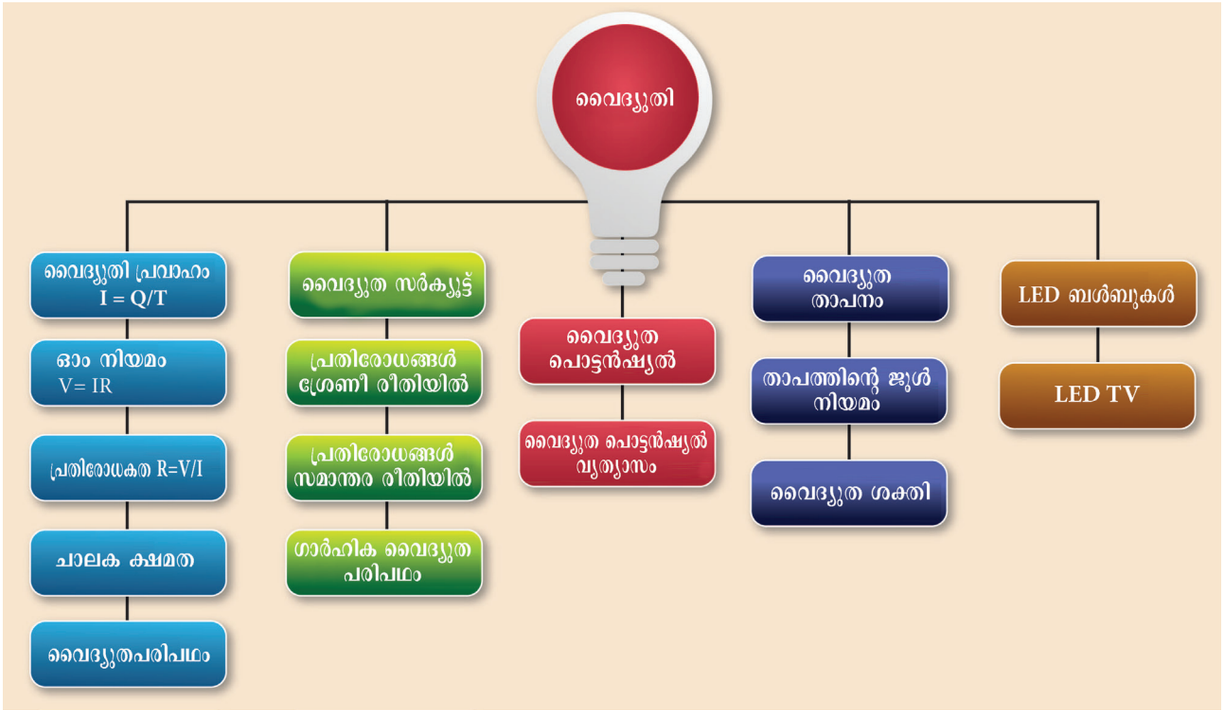
1. Electrodynamics by Griffiths
2. Fundamentals of Electric Circuits by Charles Alexander

INTERNET RESOURCES

https://www.elprocus.com/basic-electrical-circuits-and-their-working-for-electrical-engineers/

https://www.physicsclassroom.com/calcpad/circuits

ആശയ ചിത്രം





ICT കോർണർ

ഓം നിയമം

ഈ പ്രവർത്തി മുഖേന വിദ്യാർത്ഥികൾ (i) ഓം നിയമത്തെ പരീക്ഷണം മൂലം പരിശോധിക്കുന്നു. (ii) വൈദ്യുതി,വേൾട്ടേജ്, പ്രതിരോധം ഇവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് അഡ്രസ് ബാറിൽ olabs.edu.in എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്യണം.പത്താം ക്ലാസ്സിലുള്ള ഫിസിക്സ് ടാബിലുള്ള ഓം നിയമവും പ്രതിരോധവും എന്ന് ഭാഗത്തെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യണം.
  'show circuit diagram" ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് അതിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രകാരമുള്ള ഒരു വൈദ്യുത പരിപഥം നിർമ്മിക്കുക.
- മൗസിനെ ഡ്രാഗ് ചെയ്ത് വൈദ്യുത ഘടകങ്ങളെ തമ്മിൽ വയർ ഉപയോഗിച്ച് ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- കീ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വോൾട്ടേജിൽ (V) വൈദ്യുതിയും (I) യും കുറിക്കുക. R=V/I എന്ന സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം കുപിടിക്കുക. വോൾടട്ടേജും വൈദ്യതിയും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. പ്രതിരോധം സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നുവോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.
- പ്രതിരോധം /നീളം (സെ.മീ) കുപ്പിടിക്കുക.കുപിടിച്ച മൂല്യം പട്ടികയിലാക്കി ഉത്തരത്തെ പരിശോധിക്കുക.

കുറിപ്പ്

1. സിമുലേഷൻ ചെയ്യാൻ വേി ഒരു പ്രവശ്യത്തെ Sign up ആവശ്യമാണ്.യൂസർനെയിം പാസ്വേഡ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ലോഗിൻ ചെയ്യുക.
2. തിയറിയും ചെയ്യുന്ന രീതിയും അനിമേഷൻ എന്നിവ ലഭ്യമാകുന്നതിനായി അതിന്റെതായ ടാബ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

ലിങ്ക്: http://amrita.olabs.edu.in/?sub=1&brch=4&sim=99&cnt=4

AG8S1



പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠഭാഗം പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് പ്രാപ്തരാകുന്നു.

- ശബ്ദം എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു. എങ്ങനെ സംക്രമിക്കാം എന്ന് മനസ്സിലാക്കുക.
- ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത, അതിന്റെ ആവൃത്തി,തരംഗ ദൈർഘ്യം എന്നിവയെ ബന്ധപ്പെടുത്തുക.
- വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത അറിയാൻ കഴിയും.
- വാതക മാധ്യമത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗതയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
- ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനത്തെ വിവരിക്കാൻ കഴിയും
- പ്രതിധ്വനി രീതി ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത നിർണ്ണയിക്കുക.
- ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം മനസ്സിലാക്കുക.
- മുകളിലുള്ള വിഷയങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ കഴിയും.

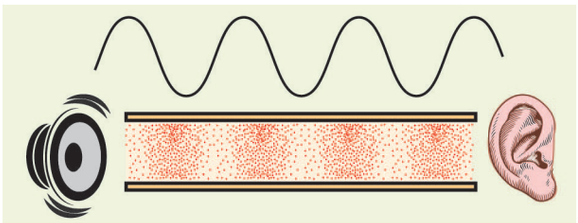
ആമുഖം

നമ്മുടെ ജീവിതത്തിൽ ശബ്ദം ഒരു പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ശബ്ദത്തിലൂടെയാണ് നാം ഓരോരുത്തരും പരസ്പരം ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നത്. നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ മനുഷ്യർ മൃഗങ്ങൾ, വാഹനങ്ങൾ മുതലായ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്ഥമായ ശബ്ദങ്ങൾ കേൾക്കുന്നു. അതിനാൽ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത് എങ്ങനെ. എങ്ങനെ പ്രചരിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു, എങ്ങനെ വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു എന്നത് മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്. സംഗീത ഉപകരണങ്ങൾ മറ്റും ഓഡിറ്റോറിയം, സദസ്സ് ഇവയെ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നതാണ് ശബ്ദശാസ്ത്രം എന്ന് ചിലപ്പോൾ തെറ്റിദ്ധരിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഉത്പാദനം, സംപ്രേക്ഷണം, ശബ്ദത്തിന്റെ സ്വാധീനം എന്നിവയെ സംബന്ധിക്കുന്ന ഭൗതീക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഒരു ശാഖയാണ് ശബ്ദശാസ്ത്രം. 9-ാം ക്ലാസിൽ ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രചാരണത്തെയും വസ്തുക്കളുടെയും കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ പാഠത്തിൽ നമുക്ക് ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനത്തെക്കുറിച്ചും, പ്രതിധ്വനി, ഡോപ്ലർ പ്രഭാവത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കാം.

5.1 ശബ്ദതരംഗം

നിങ്ങൾ ശബ്ദത്തെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുമ്പോൾ, നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ ഉയർന്നുവരുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ ഇവയാണ്. ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത് എങ്ങനെ? വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് ശബ്ദം കേൾക്കുമ്പോൾ എങ്ങനെയാണ് ശബ്ദം കേൾക്കുന്നത്? എന്താണ് ശബ്ദം? ഇത് ഒരു ശക്തിയോ ഊർജ്ജമോ? നമുക്ക് ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം പറയാം.

സംഗീതം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന സമയത്ത് ഒരു മണിയെയോ, സംഗീത ഉപകരണത്തെയോ സ്പർശിക്കുന്നതിലൂടെ നിങ്ങൾക്ക് ധ്വനി കേൾക്കാൻ കഴിയും. ഇതിൽ നിന്ന് നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നത്, ശബ്ദം കേൾക്കുന്നത് കമ്പനത്തിലൂടെയാണ്.കമ്പനം ഉണ്ടാക്കുന്നത് വസ്തുക്കളിൽ ഊർജ്ജം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന തരംഗരൂപത്തിലാണ്. (ചിത്രം 5.1)



ചിത്രം 5.1 ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ ഉത്പാദനം

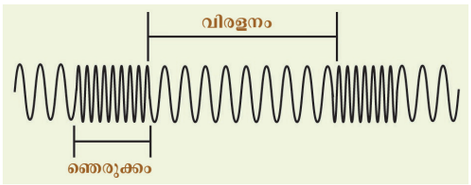
നിങ്ങളും നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്തും ചന്ദ്രനിൽ ആണെന്ന് കരുതുക. നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് സൃഷ്ടിച്ച ഏതെങ്കിലും ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയുമോ? ചന്ദ്രനിൽ വായു ഇല്ലാത്തതിനാൽ നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാൻ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയില്ല. അതിനാൽ നാം മനസ്സിലാക്കേണ്ടത് വസ്തുക്കൾക്ക് കമ്പന ത്തിലൂടെ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന് വായു, ജലം, ഉരുക്ക് മുതലായ മാധ്യമങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. അതിനാൽ, ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കാൻ ഖരം, ദ്രാവകം, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വാതക മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്.

പ്രവൃത്തി 1

ചലിക്കുന്ന കളിപ്പാട്ടം അല്ലെങ്കിൽ പഴയ മൊബൈൽ ഫോൺ എടുത്ത് ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബാഗിൽ ഇടുക. ഒരു മെഴുകുതിരിയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു നൂലോ കൊണ്ട് ബാഗ് സീൽ ചെയ്യുക. ഒരു ബക്കറ്റിൽ വെള്ളം നിറയ്ക്കുക. ബക്കറ്റിൽ ബാഗിനെ വയ്ക്കുക. കളിപ്പാട്ടത്തെ ചലിപ്പിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ മൊബൈൽ ഫോൺ വിളിക്കുക. നിങ്ങൾക്ക് ഒരു താഴ്ന്ന ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും. ഇപ്പോൾ ബക്കറ്റിന്റെ വശത്ത് ചെവി കൊണ്ടുവരിക. അതിനുശേഷം കളിപ്പാട്ടം ചലിപ്പിക്കുകയോ മൊബൈൽ ഫോൺ റിംഗ് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുക. നിങ്ങൾക്ക് ഉച്ചത്തിൽ ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും.

5.1.1 അനുദൈർഘ്യ തരംഗങ്ങൾ

ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളാണ്. ഇവ ഒരു മാദ്ധ്യമ (ഖര, ദ്രവ, വാതകം) ത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയുന്നവയാണ്. ഇതിന്റെ പ്രവേഗം മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ശബ്ദം ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ, മാധ്യമത്തിലുള്ള കണികകളുടെ കമ്പനത്തെ അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങൾ എന്ന് പറയാം. ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ വ്യാപനദിശയിൽ കണികകൾ കമ്പനം ചെയ്യുന്നു ഓരോ തന്മാത്രയിലും അതിന്റെ മധ്യഭാഗത്തു നിന്നും നേർരേഖയിൽ തരംഗമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് താരതമ്യേന ഉയർന്നതും താഴ്ന്നതുമായ മർദ്ദ മേഖലകളിൽ ഞെരുക്കം (compressions), വിരളനം (rarefactions) എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. ചിത്രം 5.2-ൽ കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.2 അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളുടെ ശബ്ദസംചരണം

5.1.2 ആവൃത്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ശബ്ദതരംഗ വിഭാഗങ്ങൾ

(i) ശ്രേണി തരംഗങ്ങൾ (Audible waves) – ഇവ 20Hz നും 20,000Hz നും ഇടയ്ക്കുള്ള ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ ആണ്. ഈ ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ സ്വനപേടകങ്ങളിൽ നിന്നോ കമ്പി വാദ്യങ്ങളിൽ നിന്നോ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നവയാണ്.

(ii) അവസ്വനികം Infrasonic waves – 20 Hz ന് താഴെ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദത്തെ നമുക്ക് കേൾക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഉദാഹരണം ഭൂകമ്പം, സമുദ്രതിരമാലകൾ, തിമിംഗലങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ശബ്ദം മുതലായവ

(iii) പാരസ്വനികം Ultrasonic waves – 20 KHz നേക്കാൾ ഉയർന്ന ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദ തരംഗങ്ങളാണ് ഇവ. ഇത് മനുഷ്യർക്ക് കേൾക്കാൻ സാധിക്കില്ല. എന്നാൽ ഈ തരംഗങ്ങൾ നായ്, വവ്വാൽ, ഡോൾഫിൻ, കൊതുക് തുടങ്ങിയ ചില ജീവികൾക്ക് കേൾക്കാൻ സാധിക്കും.

5.1.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളും പ്രകാശ തരംഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ക്രമ നമ്പർ	ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ	പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ
1	ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കാൻ ഒരു മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്.	പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കാൻ മാധ്യമം ആവശ്യമില്ല.
2	ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളാണ്.	പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ തിരശ്ചീനമായതാണ.
3	തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ വ്യാപ്തി 1.65 - 1.65 m	തരംഗദൈർഘ്യത്തിന്റെ വ്യാപ്തി 4×10^{-7} m to 7×10^{-7}m
4	ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ 340 m/s at NTP എന്ന വേഗതയിൽ വായുവിൽ കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു.	പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ $3 \times 10^{8} ms^{-1}$ എന്ന വേഗതയിൽ വായുവിൽ കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു.

5.1.4 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗം

ഏതെങ്കിലും തരംഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവേഗത്തെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ,രണ്ട് തരം പ്രവേഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ കണികപ്രവേഗവും തരംഗപ്രവേഗവും ആണ്. പ്രവേഗത്തിന്റെ എസ്.ഐ മാത്ര മീറ്റർ (ms^{-1}) ആണ്.

കണിക പ്രവേഗം

ഒരു മാധ്യമത്തിൽ കൂടി തരംഗരൂപത്തിൽ ഊർജ്ജം കടത്തിവിടുമ്പോൾ കണികകൾ പ്രകമ്പനം കൊള്ളുന്ന പ്രവേഗത്തെ കണിക പ്രവേഗം എന്ന് പറയുന്നു.

തരംഗപ്രവേഗം

ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗത്തെ തരംഗപ്രവേഗം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ശബ്ദതരംഗം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരത്തെ ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗം എന്ന് വിളിക്കാം.

$$\therefore \text{പ്രവേഗം} = \frac{\text{സഞ്ചരിച്ച ദൂരം}}{\text{എടുത്ത സമയം}}$$

ഒരു തരംഗം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം ഒരു തരംഗദൈർഘ്യം (λ) ആയും അത് സഞ്ചരിക്കാനായി എടുത്ത സമയം ഒരു ആവർത്തന കാലം (T) ആയും എടുത്താൽ.

$$\therefore V = \frac{\lambda}{T} \qquad (5.1)$$

എന്ന് എഴുതാം, അതായത്, ഒരു സെക്കന്റിൽ ശബ്ദതരംഗം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം തരംഗപ്രവേഗം ആകുന്നു. അതായത്, ആവൃത്തി (n) = 1/T സമവാക്യം (5.1) ൽ ഇതിനെ പ്രതിസ്ഥാപിച്ചാൽ.

$$V = n\lambda \qquad (5.2)$$

എന്ന് എഴുതാം. ദ്രാവകങ്ങളുടെയും വാതകങ്ങളുടെയും ഇലാസ്തികത ഖരപദാർത്ഥങ്ങളേക്കാൾ കുറവായതിനാൽ, ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗം ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ, കൂടുതലായിരിക്കും. വാതകങ്ങൾക്ക് സ്വാഭാവികമായി ഇലാസ്തികത വളരെ കുറവ് ആയിരിക്കുന്നതിനാൽ, ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗം, വാതക മാദ്ധ്യമങ്ങളിൽ വളരെ കുറവായിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട്, $v_S > v_L > v_G$

5.1.5 ശബ്ദപ്രവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ, അവയുടെ ഇലാസ്റ്റികതയും, സാന്ദ്രതയും ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഇലാസ്റ്റിക് സ്വഭാവം അവയുടെ ഇലാസ്റ്റിക് ഗുണാങ്കത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം ഇലാസ്റ്റിക് ഗുണാങ്കത്തിന്റെ വർഗ്ഗമൂലത്തിന് സമാന അനുപാതത്തിലും സാന്ദ്രതയുടെ വർഗ്ഗമൂലത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലുമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ സാന്ദ്രത കൂടുന്തോറും ശബ്ദപ്രവേഗം കുറയുന്നു. ഇലാസ്തികത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദപ്രവേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു. വാതകങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ, താഴെപ്പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗത്തെ ബാധിക്കുന്നു.

സാന്ദ്രതയുടെ സ്വാധീനം: വാതകത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം അതിന്റെ സാന്ദ്രതയുടെ വർഗ്ഗമൂലത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും. വാതക സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ പ്രവേഗം കുറയുന്നു.

$$v \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$$

താപത്തിന്റെ സ്വാധീനം: വാതകത്തിൽ ശബ്ദപ്രവേഗം അതിന്റെ താപനിലയുടെ വർഗ്ഗമൂലത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. അതിനാൽ താപം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗവും വർദ്ധിക്കുന്നു. T° C പ്രവേഗം താഴെപ്പറയുന്ന സമവാക്യമാണ്.

$$v_T = (v_o + 0.61\ T)\ m\ s^{-1}$$

ഇവിടെ 0° C ൽ വാതകത്തിലെ ശബ്ദപ്രവേഗത v_oആകുന്നു. വായുവിനുവേണ്ടി v_o = 331 $m\ s^{-1}$. എപ്പോൾ താപനില ഒരു ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിൽ മാറുന്നുവോ അപ്പോൾ ശബ്ദപ്രവേഗം 0.61 $m\ s^{-1}$ ആയി മാറും.

ഈർപ്പത്തിന്റെ അനുപാതിക സ്വാധീനം: ഈർപ്പം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാലാണ് മഴക്കാലങ്ങളിൽ വളരെ ദൂരം ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയുന്നത്. വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിലൂടെ ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ വേഗത പട്ടിക 5.1 ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 5.1 വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിൽ ശബ്ദങ്ങളുടെ വേഗത

ക്രമനമ്പർ	മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വഭാവം	മാധ്യമങ്ങളുടെ പേര്	ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത
1	ഖരം	ചെമ്പ്	5010
2		ഇരുമ്പ്	5950
3		അലുമിനിയം	6420
4	ദ്രാവകം	മണ്ണെണ്ണ	1324
5		ജലം	1493
6		കടൽജലം	1533
7	വാതകം	വായു (0^0C ൽ)	331
8		വായു (20^0C ൽ)	343

ഉദാഹരണം പ്രശ്നം 5.1

1. 0° C വായുവിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം ഏത് താപനിലയിലാണ് ഇരട്ടിക്കുന്നത്?

നിർദ്ധാരണം:

ആവശ്യമായ ഊഷ്മാവ് T° C എന്ന് കരുതുക. T_1K and T_2K എന്നീ താപനിലയിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം യഥാക്രമം v_1, v_2 എന്ന് കരുതുക.

$T_1 = 273K\ (0^o\ C).\ T_2 = (T^o\ C + 273)K$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{273 + T}{273}} = 2$$

ഇവിടെ $v_2 / v_1 = 2$ കൊടുക്കുന്നു.

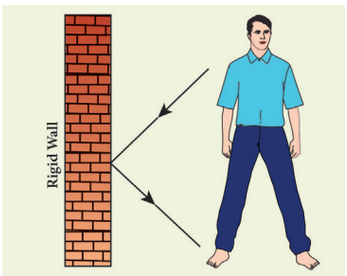
അതുകൊണ്ട്, $\frac{273 + T}{273} = 4$

$T = (273 \times 4) - 273 = 819^o\ C$

5.2 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം

നിങ്ങൾ ശൂന്യമായ മുറിയിൽ ഇരുന്ന് സംസാരിക്കുമ്പോൾ നിങ്ങൾ സംസാരിക്കുന്ന ശബ്ദം ആവർത്തിച്ച് ആവർത്തിച്ച് നിങ്ങൾക്കു കേൾക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഇത് നിങ്ങൾ സംസാരിക്കുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനം ആണ്. താഴെ പറയുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ നമുക്ക് ശബ്ദപ്രതിഫലനത്തെ വിശദമായി ചർച്ചചെയ്യാം.

ശബ്ദം ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമത്തിൽ പ്രതിഫലിക്കപ്പെട്ട് അദ്യത്തെ മാധ്യമത്തിലേക്ക് തിരിച്ചു വരുന്നു. ഈ പ്രതിഫലനം ശബ്ദതരംഗങ്ങളിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിഫലനം ആകുന്നു. ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനവും അപവർത്തനവും പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനത്തിന് സമാനമാണ്. അങ്ങനെ രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന തരംഗം പതനതരംഗം എന്നും രണ്ടാമത്തെ മാധ്യമത്തിൽ തട്ടി തിരിച്ചു വരുന്ന തരംഗത്തെ പ്രതിഫലനതരംഗം എന്നും വിളിക്കുന്നു.



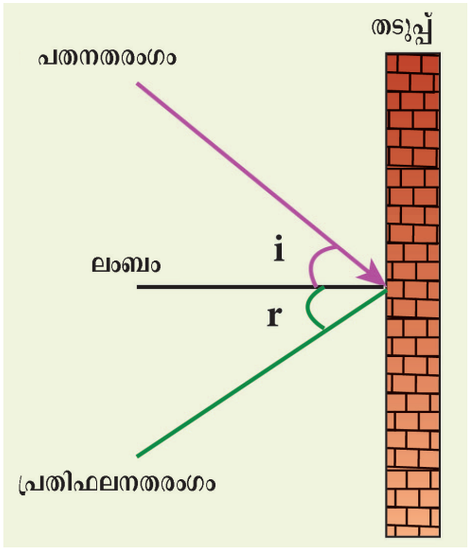
ചിത്രം 5.3 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം കട്ടിയുള്ള ഭിത്തി

5.2.1 പ്രതിഫലനത്തിന്റെ



പ്രകാശ തരംഗങ്ങൾ പോലെ, ശബ്ദ തരംഗങ്ങളും ചില പ്രതിഫലനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന നിയമങ്ങൾ അനുസരിക്കുന്നു. താഴെപ്പറയുന്ന രണ്ടുപ്രതിഫലന നിയമങ്ങളും ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്ക് യോജിക്കും.

- പതന രശ്മി, പ്രതിഫലനതലത്തിലുള്ള ലംബം പ്രതിഫലന രശ്മി എന്നിവ ഒരേ തലത്തിലായിരിക്കും
- ശബ്ദത്തിന്റെ പതനകോണും ∠i പ്രതിഫലന കോണും ∠r തുല്യമായിരിക്കും.



ചിത്രം 5.4 സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം

മുകളിലുള്ള ചിത്രം 5.6-ൽ പ്രതിഫലന പ്രതലത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളെ പതന തരംഗങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രതിഫലന പ്രതലത്തിൽ തട്ടി തിരിച്ചു വരുന്ന തരംഗങ്ങളെ അപവർത്തന തരംഗങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. എല്ലാ പ്രായോഗിക ആവശ്യങ്ങൾക്കും പ്രതിഫലന ബിന്ദുവും അപവർത്തന ബിന്ദുവും പ്രതിഫലന പ്രതലത്തിന്റെ ഒരേ ബിന്ദുവിലാണ്.

പതനബിന്ദുവിൽ വരക്കുന്ന ലംബത്തെ ലംബരേഖയെ (normal) എന്ന് പറയുന്നു. പതന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ (incident sound wave) ലംബരേഖയുമായി ഉണ്ടാകുന്ന കോണിനെ പതനകോൺ (i) എന്ന് പറയുന്നു. അതുപോലെ അപവർത്തന തരംഗങ്ങൾ ലംബരേഖയുമായി ഉണ്ടാകുന്ന കോൺ അപവർത്തന കോൺ (r) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

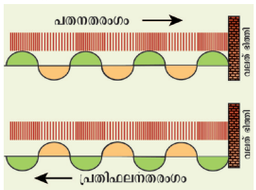


കോൾക്കൊണ്ട കോട്ടയിലെ (ഹൈദ്രാബാദ്,തെലുങ്കാന)ശബ്ദ്തിശയം

കോൾക്കൊണ്ട കോട്ടയിലെ കൈകൊട്ടുന്ന അറയുടെ മുകളിൽ ധാരാളം അറകൾ ഉണ്ട്.ഇതിൽ ഓരോ വളയവും ആദ്യത്തേതിൽ നിന്നും ചെറുതായിരിക്കുന്നു. ആയതിനാൽഒരു പ്രത്യേകഭാഗത്ത് നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം മർദ്ദിക്കപ്പെട്ട് ആവശ്യാനുസരണം ശക്തിപ്രാപിച്ച് ഒരു നിശ്ചിതാകലത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

5.2.2 (സാന്ദ്രത കൂടിയ) ഡെൻസർ മീഡിയത്തിന്റെ അതിർത്തിയിലുള്ള പ്രതിഫലനം

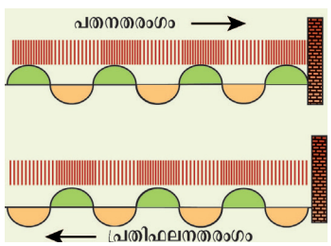
അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങൾ ഒരു മാധ്യമത്തിൽ ഞെരുക്കങ്ങളായും വിരളനങ്ങളായും സഞ്ചരിക്കുന്നു. വായുവിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്ന ഞെരുക്കം ഒരു കട്ടിയുള്ള മതിലിലേക്ക് എത്തുമെന്ന് കരുതുക. അപ്പോൾ കട്ടിയുള്ള മതിലിലേക്ക് ഒരു ബലം F പ്രയോഗിക്കുന്നു. അതേ സമയത്ത് അതിനു തുല്യമായ എതിർബലം വായു തന്മാത്രകളിൽ R = – F പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനാൽ കട്ടിയുള്ള മതിലിനു സമീപം വീണ്ടും ഞെരുക്കങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെ ഞെരുക്കങ്ങൾ വീണ്ടും പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ അതിന്റെ ദിശ മാറിയിരിക്കും. (ചിത്രം 5.5).



ചിത്രം 5.5 ഡെൻസർ മീഡിയത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിബിംബം

5.2.3 ഒരു സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിന്റെ അതിർത്തിയിലുള്ള പ്രതിഫലനം

ഖരമാധ്യമത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു തരംഗം ഖര, വായു സംഗമസ്ഥലത്ത് പതിക്കുന്നതായി സങ്കൽപ്പിക്കുക. ഞെരുക്കം അപൂർവ്വമാധ്യമത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ F എന്നൊരു ബലം ചെലുത്തുന്നു. ഏതെങ്കിലും വ്യവസ്ഥിതിക്ക് ചെറിയ പ്രതിരോധം ഉള്ളതിനാൽ വേർപിരിയലിന്റെ പ്രതലം പിന്നിലോട്ട് മാറ്റുന്നു. (ചിത്രം 5.6) സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലെ കണങ്ങൾ നീങ്ങാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യവും സംഗമസ്ഥലത്തിൽ ഒരു വിരളനം ഉണ്ടാകുന്നു. അങ്ങനെ ഒരു ഞെരുക്കം വിരളനമായി പ്രതിഫലിക്കുകയും വിരളനങ്ങൾ വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തേക്കുമായിരുന്നു സഞ്ചരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 5.6 സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ അപൂർവ്വ മാധ്യമത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം ബിംബങ്ങൾ

കൂടുതലറിയാൻ:

സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യം കുറഞ്ഞ മാധ്യമം എന്നാലെന്താണ്?

ഒരു മാധ്യമത്തിൽ, മറ്റൊരു മാധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കൂടുകയാണെങ്കിൽ ആ മാധ്യമത്തെ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമം എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം ശബ്ദത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വായുവിനെ അപേക്ഷിച്ച് ജലത്തിൽ കുറവാണ്.

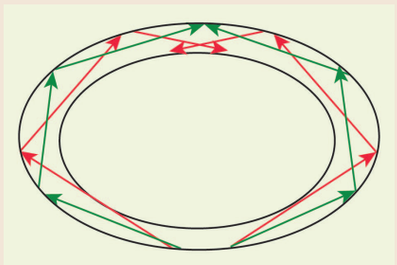
ഒരു മാധ്യമത്തിൽ മറ്റൊരു മാധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കുറയുകയാണങ്കിൽ ആ മാധ്യമത്തെ സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമം എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം ശബ്ദത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വായുവിനെ അപേക്ഷിച്ച് ജലത്തിൽ കൂടുതലാണ്.

5.2.4 സമതലങ്ങളിലും വക്ര പ്രതലങ്ങളിലും ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം

സമതലത്തിൽ നിന്ന് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ പ്രതിഫലിക്കുമ്പോൾ പ്രതിഫലന തരംഗങ്ങൾ പ്രതിഫലനത്തിന്റെ നിയമമനുസരിച്ച് ഒരു ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുടെ തീവ്രത കുറയുകയോ വർദ്ധിക്കുകയോ ഇല്ല. എന്നാൽ ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ വക്ര പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നും പ്രതിഫലിക്കുമ്പോൾ തരംഗങ്ങളുടെ തീവ്രത മാറുന്നു. പ്രതിഫലന തരംഗങ്ങൾ സംവ്രജന പ്രതലത്തിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിപ്പിച്ചപ്പോൾ പ്രതിഫലിപ്പിച്ച തരംഗങ്ങൾ അകന്നുപോകുന്നു. ഇതിന് തീവ്രതയും കുറയുന്നു. ഒരു വിവ്രജന സമതലത്തിൽ നിന്ന് ശബ്ദത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുമ്പോൾ പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുൾ ഒരു ഘട്ടത്തിൽ പരസ്പരം കൂട്ടിച്ചേർക്കപ്പെടും. അതിനാൽ പ്രതിഫലിച്ച തരംഗങ്ങളുടെ തീവ്രത ഒരു ബിന്ദുവിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക ബിന്ദുവിൽ ശബ്ദത്തെ ശ്രദ്ധകേന്ദ്രീകരിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ പാരബോളിക് (parabolic) ഉപരിതലം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതിനാൽ, പല ഹാളുകളും പാരബോളിക് പ്രതിഫലന സമതലങ്ങളാൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുണ്ടെന്നാണ് എലിപ്റ്റിക്കൽ സമതലത്തിൽ ഒരു ഫോക്കസിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദത്തെ എല്ലായ്പ്പോഴും മറ്റൊരു ഫോക്കസിലേക്ക് പ്രതിഫലിപ്പിക്കും. ഈ തത്വം വലിയ ഹാളുകളുടെ രൂപകൽപനയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു വിസ്പറിംഗ് ഗാലറിയിൽ ഒരു ഫോക്കസിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തിയുടെ പ്രഭാഷണം മറ്റൊരു ഫോക്കസിൽ നിൽക്കുന്ന വ്യക്തിക്ക് നന്നായി കേൾക്കുന്നതാണ്.

വിസ്പറിംഗ് ഗാലറി

ലണ്ടനിലെ സെന്റ് പോൾസ് കത്തീഡ്രൽ പള്ളിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രസിദ്ധമായ ഒരു ഗ്യാലറി ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭിത്തികളോടെയാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഒരു വ്യക്തി ഒരു ഫോക്കസിൽ നിന്നും സംസാരിക്കുമ്പോൾ, അവന്റെ ശബ്ദം മറ്റൊരു ഫോക്കസിൽ വ്യക്തമായി കേൾക്കാൻ കഴിയും. ഇതിനു കാരണം വളഞ്ഞ ചുവരുകളിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ബഹു വിധ പ്രതിഫലനമാണ്.



5.3 പ്രതിധ്വനികൾ

ചുറ്റുപാടുകളും ചുവരുകളും മലഞ്ചെരുവുകളുമടങ്ങിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള യഥാർത്ഥ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനമാണ് പ്രതിധ്വനി.

നിങ്ങൾ ഒരു പർവ്വതത്തിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു പ്രതിഫലന ഉപരിതലത്തിനടുത്തോ ഉച്ചത്തിൽ സംസാരിക്കുകയോ കൈ കൊട്ടുകയോ ചെയ്താൽ അതേ ശബ്ദം വീണ്ടും കേൾക്കാൻ സാധിക്കും. അതിനാൽ നിങ്ങൾ കേൾക്കുന്ന ശബ്ദം ഒരു പ്രതിധ്വനി എന്ന് പറയുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനമാണ് ഇതിനു കാരണം. ഒരു ചെറിയ മുറിയിൽ ഒരു എതിർ ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതിനർത്ഥം ശബ്ദം ഒരു ചെറിയ മുറിയിൽ പ്രതിഫലിച്ചിട്ടില്ല എന്നാണ്. പ്രതിധ്വനി കേൾക്കുന്നതിനുള്ള അടി സ്ഥാവ്യവസ്ഥകളെ ചെറിയ മുറികൾ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്നില്ല എന്നതാണ് ഇതിന് കാരണം.

5.3.1 പ്രതിധ്വനി കേൾക്കുന്നതിനുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ

1. മനുഷ്യന്റെ ചെവിയിൽ കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ സ്ഥിരത 0.1 സെക്കന്റ് ആണ്. രണ്ട് ശബ്ദങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഇടവേള കുറഞ്ഞത് 0.1 സെക്കന്റ് ആണെങ്കിൽ രണ്ട് ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് വ്യക്തമായി കേൾക്കാൻ കഴിയും എന്നാണ് ഇതിനർത്ഥം.അതിനാൽ യഥാർത്ഥ ശബ്ദത്തിനും ഒരു പ്രതിധ്വനിക്കുമിടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഇടവേള 0.1 സെക്കന്റായിരിക്കണം.

2. മുകളിൽ പറഞ്ഞ മാനദണ്ഡം നിർവഹിക്കുന്നത് ശബ്ദത്തിന്റെ ഉറവിടവും പ്രതിഫലന പ്രതലവും തമ്മിലുള്ള ദൂരം താഴെപ്പറയുന്ന സമവാക്യത്തെ പൂർത്തീകരിക്കുക.:

$$\text{പ്രവേഗം} = \frac{\text{ശബ്ദം സഞ്ചരച്ച ദൂരം}}{\text{എടുത്ത സമയം}}$$

$$v = \frac{2d}{t}$$

$$d = \frac{vt}{2}$$

$t = 0.1$ സെക്കന്റ്, $d = \frac{v \times 0.1}{2} = \frac{v}{20}$

അതുകൊണ്ടു തന്നെ ഒരു പ്രതിധ്വനി കേൾക്കുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം വായുവിൽ ശബ്ദ പ്രവേഗത്തിനെ 1/20 ഭാഗമാണ്. നിങ്ങൾ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം 344 $m\ s^{-1}$ ആയി കണക്കാക്കുന്നുവെങ്കിൽ ഒരു പ്രതിധ്വനി കേൾക്കാൻ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം 17.2 മീറ്റർ ആണ്.

5.3.2 പ്രതിധ്വനിയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വളരെ അകലത്തിലായിരിക്കുന്ന മൃഗങ്ങൾ പരസ്പരം ആശയവിനിമയം നടത്തുകയും ഒരു പ്രത്യേക ശബ്ദസിഗ്നലുകളുപയോഗിച്ച് എതിരെയുള്ള വസ്തുക്കളെ കണ്ടെത്തുകയും അവയിൽ നിന്നും പ്രതിധ്വനികൾ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- മാതൃആരോഗ്യത്തിൽ അൾട്രാസോണോഗ്രാഫിയിൽ പ്രതിധ്വനിയുടെ തത്ത്വം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് അമ്മയുടെ ഗർഭപാത്രത്തിൽ ഭ്രൂണത്തിന്റ അല്ലെങ്കിൽ ഭ്രൂണത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ വിഷ്വൽ ഇമേജുകൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ദോഷകരമായ റേഡിയേഷനുകൾ ഉപയോഗിക്കാത്തതിനാൽ ഇത് ഒരു സുരക്ഷിത പരിശോധന ഉപകരണം ആണ്.
- ഏതൊരു മാധ്യമത്തിലും ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗം നിർണ്ണയിക്കാൻ പ്രതിധ്വനി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5.3.3 പ്രതിധ്വനി രീതി ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദപ്രവേഗം അളക്കുക

ആവശ്യമുള്ള ഉപകരണം:

ശബ്ദപർവ്വങ്ങൾ ഒരു അളവിലുള്ള ടേപ്പ്, ഒരു ശബ്ദറിസീവർ, ഒരു സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച്.

നടപടിക്രമം:

1. അളക്കുന്ന ടേപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദപൾസ് സ്രോതസ്സിനും പ്രതിഫലന ഉപരിതലത്തിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം 'd' അളക്കുക.

2. റീസീവർ സ്രോതസ്സിന് സമീപം സ്ഥാപിക്കുക. സ്രോതാവ് ഒരു ശബ്ദ പൾസ് പുറത്തുവിടുന്നു.

3. ശബ്ദ പൾസ് അയക്കുന്ന തൽക്ഷണത്തിനു റിസീവറിൽ പ്രതിധ്വനി ലഭിക്കുന്നതുമായ തൽക്ഷണത്തിനും ഇടയിലുള്ള സമയ ഇടവേള സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച് ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കുക. സമയ ഇടവേള 't'. എന്ന് കുറിക്കുക.

4. മൂന്നോ നാലോ തവണ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. തന്നിരിക്കുന്ന പൾസുകളുടെ എണ്ണത്തിന് എടുക്കുന്ന ശരാശരി സമയം കണ്ടുപിടിക്കുക.

ശബ്ദവേഗത കണക്കുകൂട്ടൽ:

ഉറവിടത്തിൽ നിന്നും പുറത്തുവിടുന്ന ശബ്ദപൾസ് ഉറവിടത്തിൽ നിന്നും മതിലിലേയ്ക്കും പിന്നീട് റിസീവറിലേക്കും മടങ്ങുന്നതിന് എടുക്കുന്ന ആകെ ദൂരം 2d ആണ്. ഇതിനു വേണ്ടി എടുത്ത സമയം 't'. ആയിട്ടാണ് കണ്ടത്. അതിനാൽ ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ വേഗത ഇപ്രകാരമാണ്

$$\text{ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത} = \frac{\text{സഞ്ചരിത്ത ദൂരം}}{\text{എടുത്ത സമയം}} = \frac{2d}{t}$$

5.4 ശബ്ദ പ്രതിഫലനത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

5.4.1 ശബ്ദ ബോർഡ്

ഇവ അടിസ്ഥാനപരമായി വളഞ്ഞ പ്രതലങ്ങളാണ്. അവതല പ്രതലം ഓഡിറ്റോറിയത്തിലും സംഗീത ഹാളുകളിലും ശബ്ദത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു സ്പീക്കർ ശബ്ദം പ്രതിഫലിക്കുന്ന ഒരു ബോർഡ് അവതല പ്രതലത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.പ്രഭാഷകന്റെ ശബ്ദം പ്രേക്ഷകർക്കുനേരെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ സദസ്യർ കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ഗുണമേന്മ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.

5.4.2 ചെറിയ കാഹളം

ചെവി കേൾക്കാൻ സാധിക്കാത്ത ആളുകൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ചെവി കാഹളം. ഈ ഉപകരണത്തിൽ, ഒരു വശം വിശാലമാണ്. മറ്റൊന്ന് വളരെ ഇടുങ്ങിയതാണ്. സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദം വിശാലമായ ഭാഗത്ത് പതിക്കുകയും ഇത് വശങ്ങളിൽ പ്രതിഫലിക്കപ്പെട്ട് ഉപകരണത്തിന്റെ ഇടുങ്ങിയ ഭാഗത്ത് പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ശബ്ദത്തെ കേന്ദ്രീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും കൂടുതൽ തീവ്രതയോടെ ചെവിക്കുള്ളിൽ (ear drum) പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് നന്നായി ശബ്ദം കേൾക്കാൻ ഒരു വ്യക്തിയെ പ്രാപ്തമാക്കുന്നു.

5.4.3 മെഗാഫോൺ

ഒരു ചെറിയ സംഘം ആളുകളെ അഭിസംബോധന ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു കൊമ്പ് ആകൃതിയിലുള്ള ഉപകരണമാണ് മെഗാഫോൺ. അതിന്റെ ഒരു വശം വീതിയും മറ്റൊന്ന് വളരെ ഇടുങ്ങിയതുമാണ്. ഇടുങ്ങിയ അറ്റത്ത് ഒരാൾ സംസാരിക്കുമ്പോൾ അവന്റെ സംസാരത്തിന്റെ ശബ്ദം ട്യൂബിന്റെ വശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള അനവധി പ്രതിഫലനങ്ങളാൽ കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ അവന്റെ ശബ്ദം വളരെ അകലെ ഉച്ചത്തിൽ കേൾക്കാനാകും.

5.5 ഡോപ്ളർ പ്രഭാവം

ഒരു അതിവേഗ ട്രെയിന്റെ ശബ്ദം ഒരു സ്റ്റേഷനിൽ ശ്രോതാക്കളെ സമീപിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥായി (pitch) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അത് ശ്രോതാക്കളിൽ നിന്ന് അകലുമ്പോൾ അതിന്റെ സ്ഥായി കുറയുന്നു. വ്യക്തമായ ആവൃത്തിയുടെ മാറ്റത്തെ കുറിച്ച് ആദ്യമായി ആവിഷ്കരിച്ചത് ഓസ്ട്രിയൻ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനും ഭൗതീക ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഡോപ്ലർ (1803 – 1853) ആണ്. ശ്രോതാവും, സ്രോതസ്സും തമ്മിലുള്ള ആപേക്ഷികചലനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആവൃത്തിയിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും ശ്രോതാവിന് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി അദ്ദേഹം നിരീക്ഷിച്ചു. ഇത് ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. വിവിധ സാദ്ധ്യതകൾ താഴെ പറയുന്നു.

(i) ശ്രോതാവ് ഒരു ഉറവിട സ്രോതസ്സിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ദൂരത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നു.

(ii) ഉറവിടം ഒരു സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിന് നേരെയോ അല്ലെങ്കിൽ അകത്തേക്കോ അടുത്തേക്കോ നീങ്ങുന്നു.

(iii) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും പരസ്പരം അടുത്തേയ്ക്കോ അകലത്തിലേക്കോ നീങ്ങുന്നു.

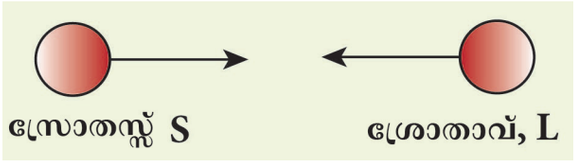
(iv) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും വിശ്രമത്തിലാകുമ്പോൾ മാധ്യമം നീങ്ങുന്നു.

നിർവചനം

സ്രോതസ്സുകളുടെയും ശ്രോതാക്കളുടെയും ഇടയിൽ ആപേക്ഷിക ചലനമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ ശ്രോതാവ് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി സ്രോതസ്സിൽ നിന്നു കേൾക്കുന്ന യഥാർത്ഥ ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തിയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇത് ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

എളുപ്പത്തിൽ കണക്കുകൂട്ടുന്നതിന് മാധ്യമം വിശ്രമത്തിലാണ് എന്ന് അനുമാനിക്കപ്പെടുന്നു. അതായത്, മാധ്യമത്തിൽ പ്രവേഗം പൂജ്യം ആണ്.

S ഉം L ഉം എന്നിവ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവുമാണ്. ഇവിടെ v_S ഉം v_L ഉം പ്രവേഗങ്ങൾ അനുസരിച്ച് സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും തമ്മിൽ പരസ്പരം നീങ്ങുന്നത് പരിഗണിക്കുക. (ചിത്രം 5.10). അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ദൂരം കുറയുന്നതിനാൽ, സ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള ആവൃത്തി വ്യക്തമായ യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.



ചിത്രം 5.7 സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവ് പരസ്പരം അടുക്കുകയാണ്

n, n' എന്നിവ സ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തിയും ശ്രോതാവ് കേൾക്കുന്ന ആവൃത്തിയും ആണെന്ന് കരുതുക. അപ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി n' ന്റെ എന്ന് പറയുന്നത്.

$$n' = \left(\frac{v + v_L}{v - v_s} \right)$$

ഇവിടെ v മാധ്യമത്തിൽ ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രവേഗം. നമുക്ക് സ്രോതസ്സിന്റെയും ശ്രോതാവിന്റെ ചലനങ്ങളുടെയും വിവിധ സാധ്യതകൾ പരിഗണിക്കാം. ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം മൂലം പ്രകടമായ ആവൃത്തിയ്ക്കുള്ള പട്ടിക 5.2.

പട്ടിക 5.2 ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം മൂലം പ്രകടമായ ആവൃത്തിയ്ക്കുള്ള സമീകരണങ്ങൾ

കേസ് നമ്പർ	സ്രോതസ്സിന്റെയും ശ്രോതാക്കളുടെയും സ്ഥാനം	കുറിപ്പ്	വ്യക്തമായ ആവൃത്തി
1	❖ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും നീങ്ങുന്നു. ❖ അവർ പരസ്പരം അടുക്കുന്നു.	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും തമ്മിലുള്ള ദൂരം കുറയുന്നു. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയേക്കാളും കൂടുതലാണ്. വ്യക്തമായ ആവൃത്തി	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v - v_s} \right) n$
2	❖ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും നീങ്ങുന്നു ❖ അവർ പരസ്പരം അകന്നുപോകുന്നു.	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും തമ്മിലുള്ള ദൂരം വർദ്ധിക്കുന്നു. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തി വ്യക്തമായ ആവൃത്തിയേക്കാൾ കുറവ് c) v_S ഉം v_L ഉം കേസ് 1 ന്റെ എതിർ വശമാണ്.	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v + v_s} \right) n$
3	❖ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും നീങ്ങുന്നു. ❖ അവർ ഒന്നിനു പുറകെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ❖ Source follows the listener	a) സ്രോതസ്സിന്റെയും ശ്രോതസ്സുകളുടെയും പ്രവേഗത്തിനേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. b) v_S കേസ് 2 നു വിപരീത ദിശയിലാണ്.	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v - v_s} \right) n$

4	❖ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും നീങ്ങുന്നു. ❖ അവർ ഒന്നിനു പുറകെ ഒന്നായി സഞ്ചരിക്കുന്നു. ❖ ശ്രോതാക്കൾ സ്രോതസ്സിനെ പിന്തുടരുന്നു.	a) ആവർത്തന ആവൃത്തിയുടെ ശ്രോതസ്സുകളുടെയും സ്രോതാവിന്റെയും വേഗതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. b) v_S ഉം v_L ഉം കേസ് 3 മൂന്നിന്റെ എതിർദിശയിലാണ്.	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v + v_s}\right) n$
5	❖ വിശ്രമത്തിൽ സ്രോതസ്സ് ❖ ശ്രോതാവ് സ്രോതസ്സിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും തമ്മിലുള്ള ദൂരം കുറയുന്നു. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയെക്കാളും കൂടുതലാണ്.വ്യക്തമായ ആവൃത്തി c) കേസ് ഒന്നിൽ $v_S = 0$.	$n' = \left(\frac{v + v_L}{v}\right) n$
6	❖ സ്രോതസ്സ് വിശ്രമത്തിലാണ് ❖ ശ്രോതാവ് സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും നീങ്ങുന്നു	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളും തമ്മിലുള്ള ദൂരം വർദ്ധിക്കുന്നു. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയേക്കാൾ കുറവ് വ്യക്തമായ ആവൃത്തി c) കേസ് 2 ൽ $v_S = 0$	$n' = \left(\frac{v - v_L}{v}\right) n$
7	❖ ശ്രോതാവ് വിശ്രമത്തിലാണ് ❖ സ്രോതസ്സും ശ്രോതാക്കളുടെ നേരെ നീങ്ങുന്നു.	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും തമ്മിലുല്ള ദൂരം കുറയുന്നു.. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയേക്കാളും കൂടുതലാണ്. വ്യക്തമായ ആവൃത്തി c) കേസ് 1ൽ = $v_L = 0$.	$n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$
8	❖ ശ്രോതാവ് വിശ്രമത്തിലാണ്. ❖ സ്രോതസ്സ് ശ്രോതാക്കളിൽ നിന്ന് അകന്നു പോകുന്നു.	a) സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും തമ്മിലുള്ള ദൂരം വർദ്ധിക്കുന്നു. b) യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയേക്കാൾ കുറവ് വ്യക്തമായ ആവൃത്തി c) കേസ് 2-ൽ $v_L = 0$.	$n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right) n$

ശബ്ദപ്രചരണത്തിന്റെ ദിശയിൽ മാധ്യമത്തിന്റെ (വായു) പ്രവേഗം W സഞ്ചരിക്കുകയാണെന്ന് കരുതുക. ഈ സാഹചര്യത്തിൽ ശബ്ദപ്രവേഗം 'v' യുടെ സ്ഥാനത്ത് (v + W) എന്നെഴുതാം. ശബ്ദപ്രചരണത്തിന് വിപരീത ദിശയിൽ മാധ്യമം നീങ്ങുകയാണെങ്കിൽ 'v' യുടെ സ്ഥാനത്തെ (v – W) എന്നെഴുതുക.

പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിച്ചു

1. ഒരു സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന 90 Hz ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദം, (1/10) മടങ്ങ് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗതയുള്ള സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിനെ നേരെ നീങ്ങുന്നു. ശ്രോതാവിന് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി എന്താണ്?

പരിഹാരം : സ്രോതസ്സ് ശ്രോതാവിനെ നോക്കി നീങ്ങുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി ഇപ്രകാരം എഴുതാം.

$$n' = \left[\frac{v}{v - v_s}\right] n.$$

$$= \left(\frac{v}{v - \left(\frac{1}{10}\right) v}\right) \cdot n = \left(\frac{10}{9}\right) n$$

$$= \left(\frac{10}{9}\right) \times 90 = 100 \text{ Hz}$$

2. ഒരു സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി 500 Hz, 30 m s^{-1} പ്രവേഗത്തോടെ ശ്രോതാവിനു നേരെ നീങ്ങുന്നു. വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത ആണ്.ശ്രോതാവ് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി എന്തായിരിക്കും.

പരിഹാരം : സ്രോതസ്സ് സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിന്റെ മുന്നിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി

$$n' = \left[\frac{v}{v - v_s}\right].n$$

$$n' = \left[\frac{330}{330 - 30}\right].500$$

$$= \mathbf{550\ Hz}$$

3. 50 m s^{-1} പ്രവേഗത്തോടെ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് ഒരു ശബ്ദം ശ്രോതാവിനു നേരെനീങ്ങുന്നു. ശ്രോതാവ് സ്രോതസ്സിൽ നിന്നു വരുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി 1000 Hz ആയി കണക്കാക്കുന്നു. ശ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് അവനെ അകന്നു കഴിഞ്ഞാൽ സ്രോതസ്സിന്റെ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി എന്തായിരിക്കും? (മാധ്യമത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം 330 m s^{-1} ആണ്)

പരിഹാരം : സ്രോതസ്സ് സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി

$$n' = \left[\frac{v}{v - v_s}\right].n$$

$$1000 = \left[\frac{330}{330 - 50}\right] n$$

$$n' = \left[\frac{1000 \times 208}{330}\right]$$

n = 848.48 Hz.

ശബ്ദത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ ആവൃത്തി 848.48 Hz, സ്രോതസ്സ്, സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിൽ നിന്ന് അകലുമ്പോൾ, വ്യക്തമായ ആവൃത്തി

$$n' = \left[\frac{v}{v + v_s}\right].n$$

$$\frac{330}{330 + 50} \times 848.48$$

$$= \mathbf{736.84\ Hz}$$

4. ഒരു സ്രോതസ്സ്, ശ്രോതാവ് എന്നിവ പരസ്പരം മുന്നോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നു. അവയുടെ വേഗത v/10 ആണ്. v എന്നത് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത. സ്രോതസ്സ് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ആവൃത്തി f ആണ്. എങ്കിൽ ശ്രോതാവ് കേൾക്കുന്ന ആവൃത്തി എന്താണ്?

പരിഹാരം : സ്രോതസ്സും ശ്രോതാവും പരസ്പരം മുന്നോട്ട് നീങ്ങുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി

$$n' = \left(\frac{v + v_l}{v - v_s}\right).n$$

$$n' = \left(\frac{v + \frac{v}{10}}{v - \frac{v}{10}}\right).n$$

$$n' = \frac{11}{9}.f$$

$$= \mathbf{1.22\ f}$$

5. നിശ്ചിത നിരീക്ഷകനിൽ നിന്ന് ശബ്ദ സ്രോതസ്സ് ഏത് വേഗത്തിലാണ് നീങ്ങുന്നത്. എന്തെന്നാൽ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി യഥാർത്ഥ ആവൃത്തിയുടെ പകുതിയ്ക്കു സമമാണെന്ന് നിരിക്ഷകൻ കാണുന്നു.

പരിഹാരം : സ്റ്റേഷനറി ശ്രോതാവിൽ നിന്ന് സ്രോതസ്സ് അകലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ വ്യക്തമായ ആവൃത്തി

$$n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right).n$$

$$\frac{n}{2} = \left(\frac{v}{v + v_s}\right).n$$

$$V_s = V$$

5.5.1 ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം ഇല്ലാതിരിക്കുമ്പോൾ ഉള്ള വ്യവസ്ഥകൾ

താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം ഉണ്ടാകില്ല. ശ്രോതാവ് കേട്ട വ്യക്തമായ ആവൃത്തി സ്രോതസ്സിന്റെ ആവൃത്തിക്കു സമമായിരിക്കും.

(i) സ്രോതസ്സ് (S) ശ്രോതാവ് (L) എന്നിവ ഇരു വിശ്രമത്തിലാണ്.

(ii) S ഉം L ഉം തമ്മിലുള്ള ദൂരം അളവിലാരിക്കും

(iii) സ്രോതസ്സ് S ഉം ശ്രോതാവ് O ഉം പരസ്പരം ലംബദിശയിലായിരിക്കും.

(iv) വൃത്തത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് സ്രോതസ്സ് ആയിരിക്കുമ്പോൾ ശ്രോതാവ് അതിലൂടെ ചലിക്കുന്നു.

5.5.2 ഡോപ്ലർ പ്രഭാവത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

(a) വാഹനങ്ങളുടെ വേഗത കണക്കാൽ

പോലീസിന്റെ കാറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സ്രോതസ്സൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗം റോഡിലൂടെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന വാഹനങ്ങളിൽ തട്ടി പ്രതിഫലിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു പ്രതിഫലിക്കുന്ന തരംഗത്തിന്റെ ആവൃത്തിയിൽ ഒരു മാറ്റം ഏർപ്പെടും ആവൃത്തിയുടെ വ്യതിയാനത്തിൽ നിന്ന് കാറിന്റെ വേഗത തീരുമാനിക്കാം. ഇത് വാഹനങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

(b) ഉപഗ്രഹ നിരീക്ഷണം :

ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും ഒരു ഉപഗ്രഹം അകന്നു പോകുമ്പോൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി കുറയുന്നു. റേഡിയോ തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തിയിൽ വരുന്ന മാറ്റം ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാൻ സാധിക്കും.

(c) RADAR (റഡാർ) (റേഡിയോ ഡിറ്റക്ഷൻ റേഞ്ചിംഗ്) :

റഡാറിൽ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ അയയ്ക്കുകയും പ്രതിഫലിച്ച തരംഗങ്ങൾ RADAR സ്റ്റേഷനറിയിലെ റിസീവർ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആവൃത്തിയിലുള്ള മാറ്റത്തിൽ നിന്ന്, വിമാനത്തിന്റെ വേഗത, സ്ഥാനം, വിമാനത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ നിരീക്ഷിക്കാം.

(d) സോണർ :

സോണറിൽ അയച്ച സിഗ്നലിന്റെയും തിരിച്ചു വരുന്ന സിഗ്നലിന്റെയും ആവൃത്തി മാറ്റം ഉപയോഗിച്ച്, സമുദ്രജീവികളുടെയും അന്തർ വാഹനങ്ങളുടെയും വേഗത നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- തരംഗപ്രവേഗം എന്നത് ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന തരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗമാണ്.
- ഒരു ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ പ്രവേഗം ഖര പദാർത്ഥങ്ങളിൽ കൂടുതലാണ്. കാരണം അവയുടെ ഇലാസ്തികത ദ്രാവകങ്ങളെയും വാതകങ്ങളെയും അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലാണ്. വാതകങ്ങൾ ഇലാസ്തികത വളരെ കുറഞ്ഞവയാണ്.
- ഇൻഫ്രാസോണിക് (അവസ്വനികൾ) തരംഗങ്ങൾ 20 Hz ന് താഴെ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങളെയാണ്. മനുഷ്യന്റെ ചെവിയിൽ ഈ ശബ്ദം കേൾക്കാനാവില്ല
- അൾട്രാസോണിക് (പാരസ്വനിക) തരംഗങ്ങൾ 20 kHz എന്ന് പറയുന്നത്. മനുഷ്യന്റെ ചെവിയിൽ ഈ ശബ്ദം കേൾക്കാനാവില്ല.
- ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനം പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമാണ്.
- ശബ്ദ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ഒരു മാധ്യമത്തിൽ ഞെരുക്കം അനുഭവപ്പെടുമ്പോൾ വിരളനമായി പ്രതിഫലിക്കുന്നു.
- ഒരു പ്രതിധ്വനിയുണ്ടാകുന്നത് യഥാർത്ഥ ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനം മൂലമാണ്.
- ഒരു വ്യക്തമായ പ്രതിധ്വനി കേൾക്കുന്നതിന് സ്രോതസ്സിനും പ്രതിഫലന പ്രതലത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള കുറഞ്ഞ ദൂരം 17.2 മീറ്റർ ആണ്.
- ശ്രോതാവിന്റെ ശബ്ദം കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവർത്തനമാണ് 'വ്യക്തമായ ആവൃത്തി'.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ വായുവിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വായു കണങ്ങൾ
   a) തരംഗചലനത്തിന്റെ ദിശയിൽ കമ്പനം ചെയ്യുക
   b) ഏതെങ്കിലും ദിശയിൽ കമ്പനം ചെയ്യുക
   c) തരംഗചലനത്തിന്റെ ദിശയിലേക്ക് ലംബമായി കമ്പനം ചെയ്യുന്നു.
   d) കമ്പനം ചെയ്യരുത്

2. വാതകത്തിന്റെ ഊർജ്ജം 330 m s^{-1} ആണ്. ഊഷ്മാവിൽ ഒരു മാറ്റം ഉണ്ടാകാതെ മർദ്ദം 4 തവണ വർദ്ധിക്കുന്നുവെങ്കിൽ വാതകത്തിന്റെ ശബ്ദപ്രവേഗം
   a) 330 m s^{-1} b) 660 m s^{1}
   c) 156 m s^{-1} d) 990 m s^{-1}

3. മനുഷ്യന്റെ ചെവിക്ക് കേൾക്കാവുന്ന ആവൃത്തിയാണ്
   a) 50 kHz b) 20 kHz
   c) 15000 kHz d) 10000 kHz

4. ഒരു പ്രത്യേക ഊഷ്മാവിൽ വായുവിൽ ശബ്ദപ്രവേഗം 330 m s^{-1} ആണ്. താപനില ഇരട്ടിയാകുമ്പോഴും മർദ്ദം പകുതിയാകുമ്പോഴും അതിന്റെ മൂല്യം എന്തായിരിക്കും?
   a) 330 m s^{-1}
   b) 165 m s^{-1}
   c) 330 × $\sqrt{2}$ m s^{-1}
   d) 320 / $\sqrt{2}$ m s^{-1}

5. ഒരു ശബ്ദതരംഗം 1.25×10^4 Hz at 344 m s^{-1} ആവൃത്തിയിലാണെങ്കിൽ തരംഗദൈർഘ്യം
   a) 27.52 m b) 275.2 m
   c) 0.02752 m d) 2.752 m

6. ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ പ്രതിഫലിക്കപ്പെട്ട് വീണ്ടും അതേ മാധ്യമത്തിൽ ചലിക്കുമ്പോൾ താഴെ തന്നിട്ടുള്ളതിൽ ഏതുമാറ്റമുണ്ടാകും?
   a) വേഗത b) ആവൃത്തി
   c) തരംഗദൈർഘ്യം d) ഇവയൊന്നുമല്ല

7. ഒരു ഗ്രഹത്തിന്റെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത 500 m s^{-1} ആണ്. ശബ്ദസ്രോതസ്സും ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നുള്ള പ്രതിധ്വനിയുടെ തടസ്സവും തമ്മിലുള്ളഅള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം
   a) 17 m b) 20 m
   c) 25 m d) 50 m

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഒരു കണികയുടെ മാധ്യമബിന്ദുവിൽ നിന്നുള്ള മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും തുടർച്ചയായിട്ടുള്ള ചലനത്തെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.

2. അനുദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളുടെ ഊർജ്ജം തെക്ക് മുതൽ വടക്ക് വരെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ മാധ്യമത്തിലെ കണങ്ങൾ_____ൽ കടക്കുന്നു.



3. 450 Hz ശബ്ദം കേൾക്കുന്ന ഒരു വിസിൽ 33 m s^{-1} പ്രവേഗത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത നിരീക്ഷകനെ സമീപിക്കുന്നു. നിരീക്ഷകൻ കേൾക്കുന്ന ആവൃത്തി (ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത = 33 m s^{-1}) _____

4. ഒരു ശബ്ദസ്രോതസ്സ് 40 km/h പ്രവേഗത്തിൽ 2000 Hz ആവൃത്തിയിൽ നിരീക്ഷകനെ നോക്കി സഞ്ചരിക്കുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം 1220 km/h എന്നാൽ നിരീക്ഷകൻ കേൾക്കുന്ന വ്യക്തമായ ആവൃത്തി _____ ആണ്.

III. ശരി അല്ലെങ്കിൽ തെറ്റ്: (തെറ്റായതിന് കാരണം എഴുതുക)

1. ശബ്ദം ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം മറ്റും ശൂന്യതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

2. ഭൂകമ്പത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഇൻഫ്രാസോണിക് ആണ്.

3. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം താപനിലയെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല.

4. ദ്രാവകത്തേക്കാൾ വാതകങ്ങളിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കൂടുതലാണ്.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

1. ഇൻഫ്രാസോണിക് - (a) ഞെരുക്കം
2. പ്രതിധ്വനി - (b) 22 kHz
3. അൾട്രാസോണിക് - (c) 10 Hz
4. ഉയർന്ന മർദ്ദമേഖല - (d) അൾട്രാസോണിഗ്രാം

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

ശരിയായ ഉത്തരം എടുത്ത് അടയാളപ്പെടുത്തുക

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ഇവ രണ്ടും ശരിയാണെന്നും അതിന്റെ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

b. പ്രസ്താവന, കാരണം ആകിയ രണ്ടു ശരി എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണം അല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

d. പ്രസ്താവന തെറ്റാണെങ്കിൽ കാരണം ശരിയാണ്.

1) **പ്രസ്താവന :** വായു മർദ്ദത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത്തെ ബാധിക്കുന്നു.

കാരണം : വായുവിലുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗം മർദ്ദത്തിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

2) **പ്രസ്താവന :** ശബ്ദം ഖരങ്ങളിൽ വാതകങ്ങളേക്കാളും വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു.

കാരണം : ഖരങ്ങൾക്ക് സാന്ദ്രത വാതകങ്ങളേക്കാളും വളരെ കൂടുതലാണ്.

VI. വളരെചുരുക്കമായി ഉത്തരം നൽകുക:

1. അനുദൈർഘ്യതരംഗം എന്നാൽ എന്ത്?
2. കേൾക്കാൻ കഴിയുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി എന്നാൽ എന്ത്?
3. പ്രതിധ്വനിക്കുവേണ്ട ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം എന്താണ്?
4. തരംഗദൈർഘ്യം 0.20 മീറ്റർ ഉള്ള ഒരു ശബ്ദം 331 m s^{-1} വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ, അതിന്റെ ആവൃത്തി എന്താണ്?
5. അൾട്രാസോണിക് കമ്പനങ്ങൾ കേൾക്കാവുന്ന മൂന്ന് മൃഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക?

VII. ചുരുക്കത്തിൽ ഉത്തരം നൽകുക:

1. എന്തുകൊണ്ടാണ് ശബ്ദം മഴക്കാലത്ത് വേനൽക്കാലത്തേക്കാളും കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്?
2. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഒഴിഞ്ഞ പാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പാത്രത്തേക്കാളും കൂടുതൽ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നത്?
3. രാജസ്ഥാനിൽ താപനില 46°C എത്താറുണ്ട്. ആ താപനിലയിലെ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം എന്താണ്? (V_0 = 331 m s^{-1}).
4. എന്തുകൊണ്ടാണ് സംഗീത അരങ്ങുളുടെ മേൽക്കൂര വളഞ്ഞിരിക്കുന്നത് എന്ന് വിശദീകരിക്കുക?
5. ഡോപ്ളർ പ്രഭാവം കാണിക്കാത്ത വ്യവസ്ഥകൾക്ക് രണ്ട് ഉദാഹരണം എഴുതുക.

VIII. കണക്ക്:

1. ഒരു ശബ്ദതരംഗത്തിന് 200 Hz ആവൃത്തിയും 400 m s^{-1} വേഗതയും ഒരു മാധ്യമത്തിൽ ഉണ്ട്. ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ തരംഗദൈർഘ്യം കണ്ടെത്തുക?

2. മേഘത്തിന്റെ ഇടിമുഴക്കം പ്രകാശത്തിന്റെ മിന്നുന്നതിനേക്കാൾ 9.8 സെക്കന്റ് നേരം കേട്ടു. വായുവിലെ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത 330 m s^{-1} ആണെങ്കിൽ മേഘത്തിന്റെ ഉയരം എന്തായിരിക്കും?

3. ശബ്ദസ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് 400 മീറ്റർ അകലെ ഒരാൾ 600 Hz ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു. സ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള തുടർച്ചയായ ഞെരുക്കങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ആവർത്തന കാലം കണ്ടെത്തുക.

4. ഒരു അൾട്രാസോണിക് തരംഗം കടലിനു താഴെ ഒരു കപ്പലിൽ നിന്ന് അയച്ചു. വേഗതയുടെ സംപ്രേഷണവും സ്വീകരണവും തമ്മിലുള്ള ആവർത്തന കാലം 1.6 സെക്കന്റ് ആണ് എന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. കടൽ ജലത്തിൽ പ്രവേഗം 1400 m s^{-1} ആണെങ്കിൽ കടലിന്റെ ആഴം എന്താണ്?

5. ഒരാൾ 680 മീറ്റർ അകലെ രണ്ട് ലംബകവാടങ്ങൾക്ക് ഇടയിലായി നിൽക്കുന്നത്. അവൻ തന്റെ കൈതട്ടുമ്പോൾ യഥാക്രമം 0.9, 1.1 സെക്കന്റ് ഇടവേളകളിൽ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത പ്രതിധ്വനികൾ കേൾക്കുന്നു. എന്താണ് വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത.

6. രണ്ടു നിരീക്ഷകർ 4.5 കിലോമീറ്റർ അകലമുള്ള രണ്ടുബോട്ടുകളിലായി ഇരിക്കുന്നു. ഒരു ശബ്ദസിഗ്നൽ ഒരാൾ വെള്ളത്തിനടിയിലേക്ക്ക അയയ്ക്കുന്നു. 3 സെക്കന്റുകൾക്ക് ശേഷം മറ്റേതിൽ എത്തിയിരിക്കുന്നു. ജലത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത എന്താണ്?

7. ശക്തമായ ശബ്ദ സിഗ്നൽ ഒരു കപ്പലിൽ നിന്നു കടലിന്റെ അടിയിലേക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. ഇത് 1 സെക്കന്റിന് ശേഷം തിരികെ വരുന്നു. ജലത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത 1450 m s^{-1} ആണ്. എന്നാൽ കടലിന്റെ ആഴം എന്ത്?

IX. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക:

1. വാതകങ്ങളിൽ ശബ്ദവേഗതയെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?
2. ശബ്ദത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നത് എന്താണ്? വിശദീകരിക്കുക:
   a) ഒരു ശബ്ദസാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിന്റെ അതിർത്തിയിൽ പ്രതിഫലനം.
   b) ഒരു ശബ്ദ സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിന്റെ അതിർത്തിയിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നു.
   c) വളഞ്ഞ പ്രതലങ്ങളിൽ പ്രതിബിംബങ്ങൾ.
3. a) അൾട്രാസോണിക് കമ്പനങ്ങൾ എന്ന പദത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് എന്ത് മനസ്സിലാകുന്നു?
   b) അൾട്രാസോണിക് കമ്പനങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും മൂന്ന് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക?
   c) അൾട്രാസോണിക് കമ്പനങ്ങളിൽ കേൾക്കാവുന്ന മൂന്ന് മൃഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക?
4.) പ്രതിധ്വനി എന്നാൽ എന്ത്?
   a) ഒരു പ്രതിധ്വനി കേൾക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ട് അവസ്ഥകൾ ആവശ്യമാണ്.
   b) പ്രതിധ്വനിയുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രപരമായ ഉപയോഗം എന്താണ്?
   c) പ്രതിധ്വനി ഉപയോഗിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം?

X. ചോദ്യങ്ങൾ:

1. ഒരു ശബ്ദതരംഗവും ഒരു പ്രകാശതരംഗ ദൈർഘ്യവും ഒരേ ആവൃത്തിയുള്ളതായിരിക്കുമോ? എന്ന് വിചാരിക്കുക എങ്കിൽ തരംഗ ദൈർഘ്യങ്ങൽ കൂടുതലുള്ളത് ഏത്?
   a) ശബ്ദം b) പ്രകാശം
   c) ശബ്ദം, പ്രകാശം d) ഡാറ്റ പര്യാപ്തമല്ല
2. ദൂരെയുള്ള ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്ന് ശബ്ദത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു പ്രതിധ്വനി ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിഫലിക്കുന്ന ഉപരിതലവും ശബ്ദത്തിന്റെ സ്രോതസ്സും തമ്മിലുള്ള ദൂരം ഒന്നായിരിക്കും. ഒരു ചൂടുള്ള ദിവസത്തിൽ ഒരു ശബ്ദം കേൾക്കുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ന്യായീകരിക്കുക.

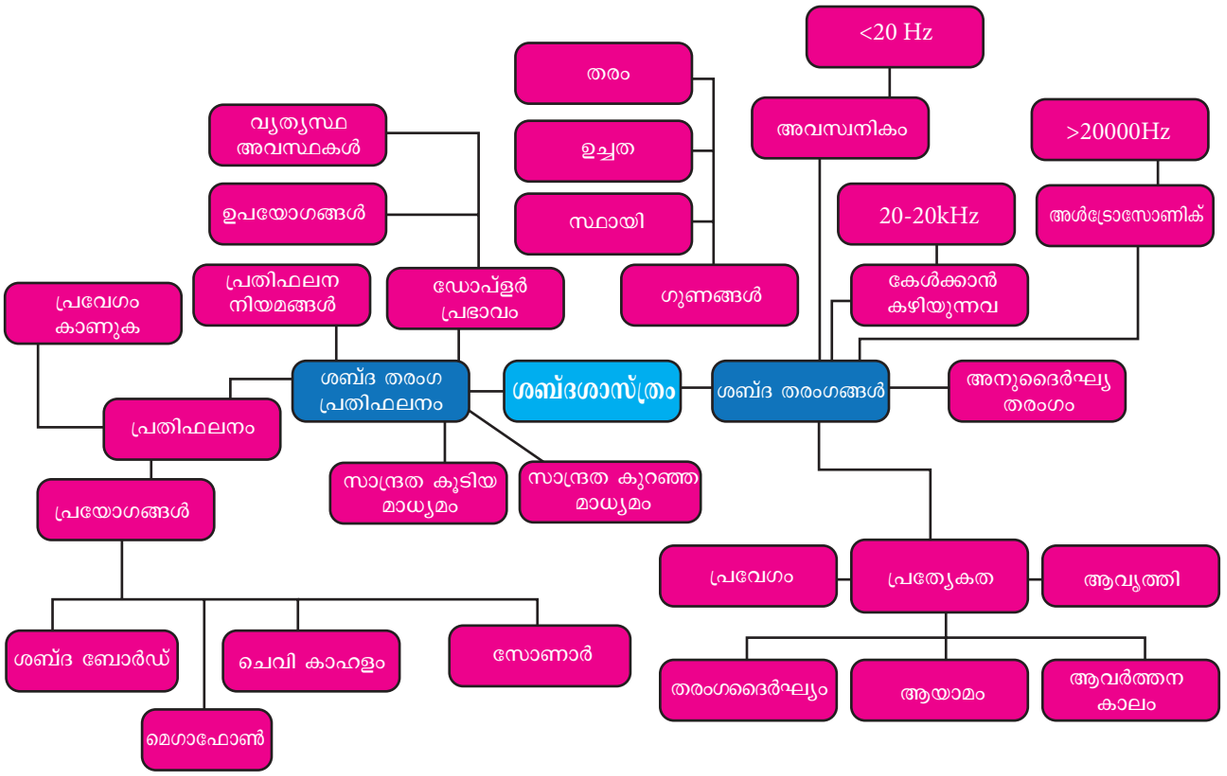
REFERENCE BOOKS

1. Fundamental Physics by K.L. Gomber and K.L. Gogia
2. Fundamentals of sound and vibration by Franky Fahy and David Thombson
3. The theory of sound by Rayleigh and John William Strutt

INTERNET RESOURCES

1. http://people.bath.ac.uk/ensmjc/Notes/acoustics.pdf

ആശയ ചിത്രം





ICT കോർണർ

ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം

ഈ പ്രവൃത്തിയിൽ നിങ്ങൾ ശബ്ദമാറ്റത്തെ എങ്ങനെ തരംഗദൈർഘ്യങ്ങളോടൊപ്പം സ്രോതസ്സിന്റെ പ്രവേഗങ്ങൾ, ശ്രോതാവ് (ഡോപ്ലർ പ്രഭാവം) എന്നിവ നിരീക്ഷിച്ചു.

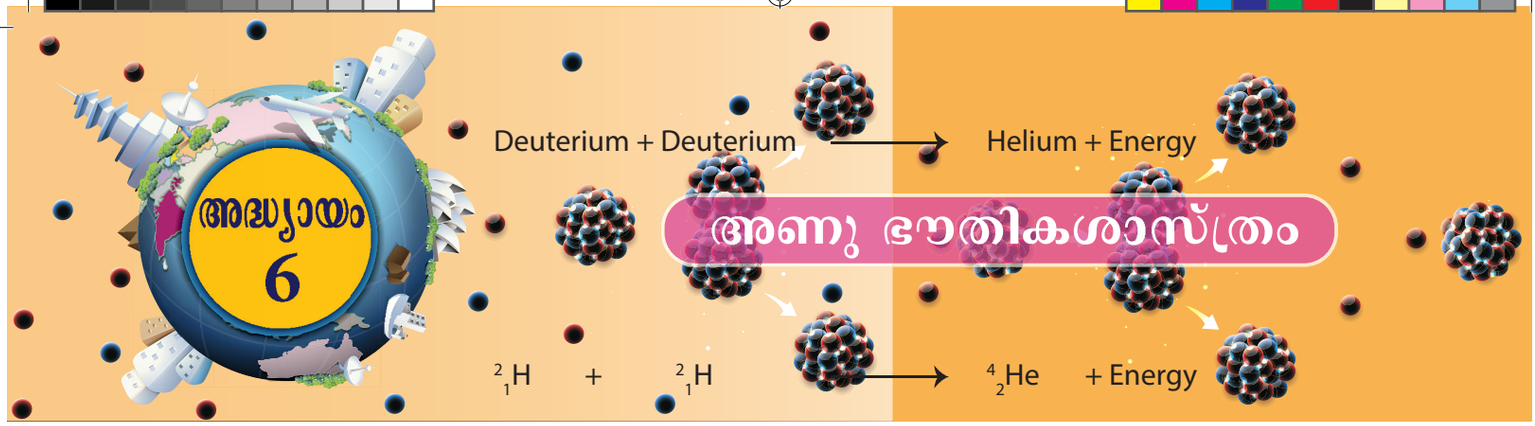
ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസർ തുറന്ന് "vlab.amrita.edu" എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്ത് അഡ്രസ്സ് ബാറിൽ 'Physical Sciences' ക്ലിക്ക് ചെയ്തു. അതിന് ശേഷം ഹാർമോണിക് മോഷൻ ആന്റ് വിർചൽ ലാബ് ലേയ്ക്ക് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. എ ഡോപ്ലർ പ്രഭാവത്തിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്തു സ്റ്റിമുലേറ്റർ ടാബിൽ പോയി ഈ പരീക്ഷണത്തെ ചെയ്യുക. നിങ്ങളുടെ ഇ മെയിലിൽ ഒരു തവണ സയൻ അപ് ചെയ്യുക
- ഡ്രോപ് ആന്റ് ഡൗൺ മെനുവിന്റെ സഹായത്താൽ സഞ്ചാര മാധ്യമത്തെയും ഡിറ്റക്ടർ ദിശയും സ്രോതസ്സ് ദിശയും തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- സ്ലൈഡർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവേഗ ക്രമീകരണത്താൽ സ്രോതസ്സിന്റെയും ശ്രോതാവിന്റെയും ഇടയ്ക്കുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനത്തിന് വ്യതിയാനം വരുത്തുക.
- സ്രോതസ്സിനും ശ്രോതാവിനുമുള്ള അവസ്ഥാമാറ്റത്താൽ എങ്ങനെ പ്രത്യക്ഷആവൃത്തി യഥാർത്ഥആവൃത്തി മായി മാറുന്നുവെന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുക. കൂടാതെ വ്യത്യസ്ത സ്രോതസ്സുകളുടെ തരംഗ ദൈർഘ്യങ്ങളെയും പരിശ്രമിക്കുക.



ലിങ്ക്

http://vlab.amrita.edu/?sub=1&brch=201&sim=368&cnt=4



അണു ഭൗതികശാസ്ത്രം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

HG9Z7

വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾക്ക് കഴിവുള്ളവരാകുന്നു.

- റേഡിയോ ആക്ടീവത നിർവചിക്കാൻ.
- റേഡിയോ ആക്ടീവതയും, കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവതയും വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ.
- ആൽഫാ, ബീറ്റാ, ഗാമ കിരണങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ ബന്ധങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ.
- അണു നശീകരണത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന സോഡിഫിജൻസ് വിസ്ഥാപന നിയമത്തെ പ്രസ്താവിക്കുക.
- അണുകേന്ദ്ര സംയോജനം, അണുകേന്ദ്രവിഭജനം എന്നിവയുടെ ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുക.
- വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാം.
- നിയന്ത്രിതമായതും, നിയന്ത്രിതമല്ലാത്തതുമായ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠനം നടത്താൻ.
- അണുബോംബ്, ഹൈഡ്രജൻ ബോംബ് എന്നിവയുടെ തത്വങ്ങളെ വിശദീകരിക്കൽ.
- റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ ഉപയോഗങ്ങളെ പട്ടികയിലാക്കാൻ.
- അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറിന്റെ ഭാഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക.
- റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ എടുക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകളെക്കുറിച്ച് തിരിച്ചറിയാൻ.

ആമുഖം

മനുഷ്യർ അണുക്കളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാൻ വളരെ താൽപ്പര്യം കാണിക്കുന്നു. നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ അണുക്കളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ദ്രവ്യം, നശിപ്പിക്കാൻ പറ്റാത്ത അണുക്കൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് ബി.സി. 400-ൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഗ്രീക്ക് ഫിലോസഫറായ ഡെമോക്രാറ്റിസ് വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. പിന്നീട് മൂലകങ്ങൾ അണുക്കൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമാണെന്ന് 1803-ൽ ജോൺ ഡോൾട്ടൻ പ്രസ്താവിച്ചു. ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കാഥോഡ് കിരണങ്ങളെ ജെ.ജെ. തോംസൺ പരീക്ഷണം മുഖേന കണ്ടുപിടിച്ചു. അതുപോലെ ഗോൾഡ് സ്റ്റീൺ കണ്ടുപിടിച്ച പോസിറ്റീവ് കിരണങ്ങളെ **റൂഥർഫോർഡ്** പ്രോട്ടോണുകൾ എന്നു നാമകരണം ചെയ്തു. 1932-ൽ ജെയിംസ് ചാഡ്വിക് ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണങ്ങളായ ഫോട്ടോൺ, മീസോൺ, പോസിട്രോൺ, ന്യൂട്രിനോ എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടും. ഒരു അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം അതിന്റെ മധ്യഭാഗത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്ന് റൂഥർഫോർഡ് വിവരിച്ചു. അതിനെ ന്യൂക്ലിയസ്സ് എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തു. നിങ്ങൾ നേരത്തെ തന്നെ അണുഘടനയെക്കുറിച്ച് ചെറിയ ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്..

6.1 റേഡിയോ ആക്ടീവത

6.1.1 റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ കണ്ടുപിടിത്തം

1896-ൽ ഫ്രഞ്ച് ഭൗതീക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ **ഹെൻഡ്രി ബെക്വറൽ** ഒരാഴ്ചത്തെ തന്റെ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്ക് ശേഷം ചില യുറേനിയം സംയുക്തങ്ങൾ ദൂരേയ്ക്ക് വലിച്ചെറിയുകയുണ്ടായി. നിർഭാഗ്യവശാൽ ആവരണം ചെയ്യാത്ത ഒരു ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് പ്ലേറ്റും ആ സ്ഥലത്ത് ഉണ്ടായിരുന്നു. ഒരാഴ്ചയ്ക്ക് ശേഷം അദ്ദേഹം തിരികെ വന്നപ്പോൾ ആ ഫിലിമിൽ വികിരണം നടന്നതായി അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടു. ഈ ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് ഫിലിമിന് സമീപം യുറേനിയം വച്ചാൽ ഇത്തരം മാറ്റങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുമെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. സാധാരണയായി യുറേനിയം ഏതോ കിരണങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുവെന്നും, അത് ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് പ്ലേറ്റിൽ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുവെന്നും മനസ്സിലാക്കി. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ **റേഡിയോ ആക്ടീവത** എന്നു വിളിക്കുന്നു. യുറേനിയത്തെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകമായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

രണ്ട് വർഷങ്ങൾക്ക് ശേഷം പോളണ്ടിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ **മേരി ക്യൂറിയും** അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഭർത്താവായ **പിയറി ക്യൂറിയും** ചേർന്ന് പിറ്റ്ച്ച് ബ്ലെൻഡേ എന്ന കറുത്ത പദാർത്ഥത്തിൽ നിന്നും റേഡിയോ ആക്ടീവത നിർണ്ണയിക്കുകയുണ്ടായി. പിറ്റ്ച്ച് ബ്ലെൻഡ് യുറേനിയത്തിന്റെ ഒരു അയിരായതിനാൽ അവർക്കതിൽ വലിയ അതിശയം ഒന്നും ഉണ്ടായില്ല. ശുദ്ധമായ യുറേനിയത്തിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നതിനെക്കാൾ തീവ്രമായ കിരണങ്ങളാണ് പിറ്റ്ച്ച് ബെൻഡിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. പിറ്റ്ച്ച് ബ്ലെൻഡിൽ വേറെയും ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്നും അവർ ഉറപ്പിച്ചു. അതിലുള്ള **പുതിയ പദാർത്ഥങ്ങളെ** നീക്കം ചെയ്തപ്പോഴും, ഒരു പുതിയ രാസസ്വഭാവം കാണുകയും യുറേനിയത്തെപ്പോലെ തുടർച്ചയായി കിരണങ്ങൾ പുറത്തുവരുന്നതായും അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഈ പുതിയ പദാർത്ഥത്തിന് അവർ **റേഡിയം** എന്നു നാമകരണം ചെയ്തു. ഈ റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകങ്ങൾ, ദോഷകരമായ റേഡിയോ ആക്ടീവ് കിരണങ്ങളായ, ആൽഫാ, ബീറ്റ, ഗാമാ കിരണങ്ങളെ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

6.1.2 റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ നിർവ്വചനം

ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുകേന്ദ്രം അസ്ഥിരമാണ്. അങ്ങനെയുള്ള അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ നശീകരണത്തിന് വിധേയമായി കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ള അണു കേന്ദ്രങ്ങളായി മാറുന്നു. ഈ അണുകേന്ദ്ര പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇത്തരം അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ ചില ദോഷകരമായ കിരണങ്ങളെ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ആൽഫാ, ബീറ്റാ ഗാമാ കിരണങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്നതുമൂലം ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുകേന്ദ്രനശീകരണപ്രതിഭാസത്തിന് വിധേയമാകുന്ന മൂലകങ്ങളെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

6.1.3 പ്രകൃതിദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത

യുറേനിയം, റേഡിയം എന്നീ മൂലകങ്ങൾ മനുഷ്യപ്രവർത്തനമില്ലാതെ തന്നെ സ്വയം കിരണങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ചില മൂലകങ്ങൾ അവ സ്വയമായി തുടർച്ചയായി കിരണങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ പ്രകൃതിദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത എന്നു പറയുന്നു.

അണുസംഖ്യ 83-ൽ കൂടുതലുള്ള മൂലകങ്ങൾ തുടർച്ചയായി റേഡിയോ ആക്ടീവതയ്ക്ക് വിധേയമാകുന്നു. ഉദാ : യുറേനിയം, റേഡിയം മുതലായവ. അണുസംഖ്യ 83-ൽ കുറവായ രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ റേഡിയോ ആക്ടീവത ഉള്ളതായി തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. അവ അണുസംഖ്യ 43 ഉള്ളതു റ്റെക്നീഷ്യം (Tc) അണുസംഖ്യ 61 ഉള്ള പ്രൊമെഥിയം (Pm) എന്നിവയാകുന്നു.

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?**
>
> ഇതുവരെ 29 റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ കൂടുതലും അപൂർവ്വ മൺലോഹങ്ങളും, സംക്രമണ ലോഹങ്ങളുമാണ്.

6.1.4 കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവത അഥവാ പ്രേരിത റേഡിയോ ആക്ടീവത

കൃത്രിമമായ രീതിയിൽ അഥവാ പ്രേരിത രീതിയിൽ ഭാരം കുറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളെ റേഡിയോ ആക്ടീവത ഉളവാക്കിയെടുക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവത അല്ലെങ്കിൽ മനുഷ്യനിർമ്മിത റേഡിയോ ആക്ടീവത എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഈ തരത്തിലുള്ള റേഡിയോ ആക്ടീവത കണ്ടുപിടിച്ചത് 1934-ൽ ഐറിൻക്യൂറിയിലും എഫ്.ജോലിയോട്ടും ചേർന്നാണ്. കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവത ഉണ്ടാക്കുന്നത് ചില ഭാരം കുറഞ്ഞ മൂലകങ്ങളായ ബോറോൺ, അലുമിനീയം തുടങ്ങിയവയെ യുറേനിയത്തിന്റെ പ്രകൃതിദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവതയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ആൽഫാ കിരണങ്ങളുമായി കൂട്ടിമുട്ടിച്ചാണ്. അദൃശ്യ കിരണങ്ങളുടെയും മൂലകങ്ങളുടെ കണികകളിൽ നിന്നും പുറത്തുവരുന്ന കിരണങ്ങളുടെ ഫലമായി ഇവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ നശീകരണത്തിന് വിധേയമാകുന്ന അണുകേന്ദ്രത്തെ മാതൃഅണുകേ

പട്ടിക 6.1 പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവതയും, കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവതയും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

ക്രമ നമ്പർ	പ്രകൃതിദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത	കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവത
1	അണുകേന്ദ്രം സ്വയം ശിഥിലീകരിച്ച് കിരണങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.	അണുകേന്ദ്രം പ്രേരിതമായി ശിഥിലീകരിച്ച് കിരണങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
2	ആൽഫാ, ബീറ്റാ ഗാമാ എന്നീ കിരണങ്ങളെ പുറത്തുവിടുന്നു.	പ്രാഥമിക കണങ്ങളായ ന്യൂട്രോൺ, പ്രോസിട്രോൺ, മുതലായവ പുറത്തുവിടുന്നു.
3	ഇത് സ്വാഭാവികമായിട്ടുള്ള ഒരു പ്രക്രിയയാണ്.	ഇത് ഒരു പ്രേരിത പ്രക്രിയയാണ്.
4	അണുസംഖ്യ 82-ൽ കൂടുതലായ മൂലകങ്ങളിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.	അണുസംഖ്യ 82-ൽ കുറവായ മൂലകങ്ങളിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.
5	ഇവയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല	ഇവയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ സാധിക്കും.

ന്ദ്രമെന്നും, ഇതിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്നതിനെ പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രമെന്നും വിളിക്കുന്നു. കൃത്രിമ നശീകരണത്തിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന കണികകളെ പ്രൊജക്ടൈൽ എന്നും, നശീകരണത്തിനുശേഷം ഉണ്ടാകുന്ന കണികകളെ ഇജെക്റ്റട് കണികകളെന്നും വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രൊജക്ടൈൽ കണിക മാതൃ അണുകേന്ദ്രവുമായി കൂട്ടിമുട്ടുമ്പോൾ അത് അസ്ഥിര അണുകേന്ദ്രമായി മാറുകയും, അത് വീണ്ടും തുടർച്ചയായി ശിഥിലീകരണം സംഭവിച്ച് പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്നതോടൊപ്പം ഇജെക്റ്റഡ് കണികകളും പുറത്തുവരുന്നു.

പ്രവർത്തി 6.1

മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തനപ്പട്ടിക ഉപയോഗിച്ച് റേഡിയോ ആക്ടീവതയുള്ള മൂലകങ്ങളെയും, ഏത് വർഗ്ഗത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു എന്നും കണ്ടുപിടിക്കുക.

മാതൃ, പുത്രിക അണുകേന്ദ്രങ്ങളെ നിങ്ങൾ X, Y എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിച്ചാൽ, ഇവയുടെ നശീകരണം X (P,E) Y എന്ന് എഴുതാം. ഇതിൽ P, E, എന്നിവ പ്രൊജക്ടൈൽ കണികയെയും, ഇജെക്ടൈൽ കണികയെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം:

$$_4Be^9 + _2He^4 \longrightarrow {}_6C^{13*}$$

$$_6C^{13*} \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

മുകളിൽ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ $_6C^{12}$ എന്നത് അസ്ഥിര റേഡിയോ ആക്ടീവതയാണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ ഇങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കാം.

$$_4Be^9 + _2He^4 \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

6.1.5 റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ മാത്ര

ക്യൂറി: ഇത് റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാത്രയാണ്. ഒരു സെക്കന്റിൽ 3.7×10^{10} ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു. റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവ് എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ 226 റേഡിയത്തിന്റെ 1 g പ്രവർത്തനത്തിന്റെ അടുത്തെത്തിക്കും.

BD21C

റൂഥർഫോർഡ് (Rd): റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ മറ്റൊരു മാത്രയാണിത്. ഒരു സെക്കന്റിൽ 10^6 ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാകുന്നു ഇത്.

$$1\ Rd = 10^6 \text{ നശീകരണം/സെക്കന്റ്}$$

ബെക്കറൽ (Bq) : റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ SI മാത്രയാണ് ബെക്കറൽ. ഒരു സെക്കന്റിൽ ഒരു ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാകുന്നു ഇത്.

റോൺഡ്ജൻ (R) : γ കിരണങ്ങൾ x കിരണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ റേഡിയേഷൻ എക്സ്പോസറിനെ കുറിക്കുന്ന മറ്റൊരു മാത്രയാണ് റോൺഡ്ജൻ. ഒരു റോൺഡ്ജൻ എന്നത് അടിസ്ഥാന മർദ്ദത്തിലും ഊഷ്മാവിലും ഈർപ്പത്തിലും 1 Kg വായുവിൽ 2.58×10^{-4} കൂളൊമ്പ് ചാർജ്ജിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ ആവശ്യമായ റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവിനെ ഒരു റോൺഡ്ജൻ എന്നു നിർവ്വചിക്കാം.

6.2 ആൽഫാ, ബീറ്റാ, ഗാമാ കിരണങ്ങൾ

ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് അണുകേന്ദ്രം റേഡിയോ ആക്ടീവതയ്ക്ക് വിധേയമാകുമ്പോൾ ദോഷകരമായ കിരണങ്ങളെ പുറത്തുവിടുന്നു. ഈ കിരണങ്ങളിൽ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവ **ആൽഫാ (α), ബീറ്റ (β), ഗാമാ (γ)** കിരണങ്ങളാണ്.



യുറേനസ് എന്ന ഗ്രഹത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ് യുറേനിയം എന്ന് നാമകരണം ചെയ്തത്. ജെർമ്മൻ രാസ തന്ത്രജ്ഞനായ മാർട്ടിൻ ക്ലാപ്പോർത്ത് പിച്ച്ബ്ലെൻഡ് എന്ന ധാതുവിൽ നിന്നാണ് ഇത് കണ്ടുപിടിച്ചത്.

6.2.1 ആൽഫാ, ബീറ്റാ, ഗാമാ കിരണങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

പട്ടിക 6.2-ൽ തന്നിരിക്കുന്നതുപോലെ ഈ കിരണങ്ങൾക്ക് സാമ്യതയും, സാമ്യതയില്ലായ്മയും ഉണ്ട്.

6.2.2 റേഡിയോ ആക്ടീവ് വിസ്ഥാപന നിയമം

ആൽഫാ, ബീറ്റാ, കിരണങ്ങളുടെ ശോഷണ സമയത്ത് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അണുകേന്ദ്രങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന വിസ്ഥാപന നിയമം 1913-ൽ ഗോഡ് സോഡിയും, ഫേജനും ചേർന്ന് രൂപീകരിച്ചു. അവ താഴെ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

(i) ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകം ഒരു ആൽഫാ കണിക ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുത്രികാ അണു കേന്ദ്രത്തിനെ മാതൃ അണുകേന്ദ്രത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ 4 മാത്രയും അണുസംഖ്യ 2 മാത്രയും കുറയുന്നു.

(ii) ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലം ഒരു ബീറ്റാ കണികയെ ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രത്തിന് മാതൃ അണുകേന്ദ്രത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ തുല്യവും, അണുസംഖ്യ ഒരു മാത്ര കൂടുതലായിരിക്കും.

പട്ടിക 6.2 ആൽഫാ, ബീറ്റാ, ഗാമാ കിരണങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

ഗുണങ്ങൾ	α ആൽഫാ കിരണങ്ങൾ	β ബീറ്റാ കിരണങ്ങൾ	α ഗാമാ കിരണങ്ങൾ
അവ ഏതാണ്	ഹീലിയം അണുകേന്ദ്രം ($_2He^4$)രണ്ട് പ്രോട്രാണും രണ്ട് ന്യൂട്രോണും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു	അവ ഇലക്ട്രോണുകളാണ്. ($_{-1}e^0$) എല്ലാ അണുക്കളിലുള്ള അടിസ്ഥാന പ്രാഥമിക കണം	ഇവ ഫോട്ടോണുകളുള്ള വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങളാണ്.
ചാർജ്ജ്	ധനചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ = +2e	ഋണചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ. ഓരോ ബീറ്റാ കണങ്ങളുടെ ചാർജ്ജ് = –e	ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണങ്ങളാണ്. ഓരോ ഗാമാ കണങ്ങളുടെയും ചാർജ്ജ് പൂജ്യം
ചാർജ്ജ്	ധനചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ = +2e	ഋണചാർജ്ജുള്ള കണങ്ങൾ. ഓരോ ബീറ്റാ കണങ്ങളുടെ ചാർജ്ജ് = –e	ചാർജ്ജില്ലാത്ത കണങ്ങളാണ്. ഓരോ ഗാമാ കണങ്ങളുടെയും ചാർജ്ജ് പൂജ്യം
തുളച്ച് കയറാനുള്ള കഴിവ്	തുളച്ച് കയറാനുള്ള കഴിവ് വളരെ കുറവാണ്. (ഒരു കട്ടിയുള്ള കടലാസിൽ ഇതിനെ തടഞ്ഞു നിർത്താം)	തുളച്ചുകയറാനുള്ള കഴിവ് ആൽഫാ കിരണങ്ങളെക്കാളും കൂടുതലാണ്. അവ കട്ടികുറഞ്ഞ ലോഹ ഫോയിൽ തുളച്ചു കയറും.	ആൽഫാ, ബീറ്റാ, എന്നിവയെക്കാളും തുളച്ചു കയറാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് വളരെ കട്ടിയുള്ള ലോഹ ബ്ലോക്കുകളിൽ തുളച്ചു കയറാൻ സാധിക്കും.
വൈദ്യുതക കാന്തിക മണ്ഡലങ്ങളുടെ സ്വാധീനം	വൈദ്യുതക കാന്തിക മണ്ഡലങ്ങളാൽ വ്യതിചലിക്കപ്പെടുന്നു.	രണ്ടു മണ്ഡലങ്ങളിലും വ്യതിചലിക്കുന്നു. എന്നാൽ വ്യതിചലനത്തിന്റെ ദിശ ആൽഫാ കിരണങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ്. (ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈനിയമപ്രകാരം)	രണ്ടു മണ്ഡലങ്ങളിലും വ്യതിചലിക്കുന്നില്ല
പ്രവേഗം	പ്രകാശപ്രവേഗത്തിന്റെ 1/10 മുതൽ 1/20 മടങ്ങ് വേഗത്തിൽ ചെല്ലുന്നു.	പ്രകാശപ്രവേഗത്തിന്റെ 9/10 മടങ്ങ് വേഗത്തിൽ ചെല്ലുന്നു.	പ്രകാശപ്രവേഗത്തിൽ കടന്നുചെല്ലുന്നു.

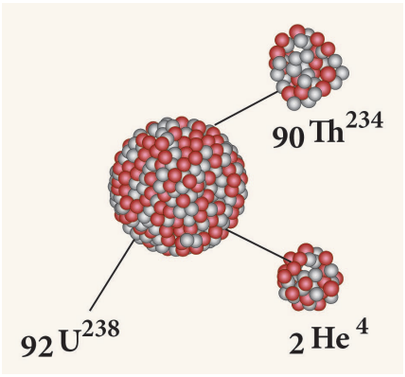
6.2.3 ആൽഫാ ശോഷണം

ഒരു അസ്ഥിര മാതൃ അണുകേന്ദ്രം ഒരു ആൽഫാ കണത്തെ ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള പുത്രികാണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്ന അണുകേന്ദ്ര പ്രവർത്തനത്തെ ആൽഫാ ശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാ : യുറേനിയം (U^{238}) ശോഷണം സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഒരു ആൽഫാ കണിക ഉത്സർജിക്കുകയും തോറിയം (Th^{234}) ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234} + {}_{2}He^{4} \quad (\alpha \text{ - ശോഷണം})$$

ആൽഫാ ശോഷണത്തിൽ മാതൃഅണുകേന്ദ്രം ഒരു ആൽഫാ കണം ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പുത്രികാ അണു കേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ നാല് കുറയുകയും അണുസംഖ്യ രണ്ടു കുറയുകയും ചെയ്യുന്നത് ചിത്രം 6.2-ൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.1 ആൽഫാ ശോഷണം

6.2.4 ബീറ്റാ ശോഷണം

ഒരു അസ്ഥിരമാതൃഅണു കേന്ദ്രം ഒരു ബീറ്റാ കണത്തെ ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള പുത്രികാണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്ന അണു കേന്ദ്ര പ്രവർത്തനത്തെ ബീറ്റാ ശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാ : ഫോസ്ഫറസിന്റെ അണുശോഷണം.

$$_{15}P^{32} \longrightarrow {}_{16}S^{32} + {}_{-1}e^{0} \quad (\beta \text{ - ശോഷണം})$$

ബീറ്റാ (β) ശോഷണം നടക്കുമ്പോൾ പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രത്തിന് ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ മാറാതിരിക്കുകയും അണുസംഖ്യ ഒന്ന് വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കുറിപ്പ് : ഒരു അണുകേന്ദ്ര പ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മൂലകത്തിനെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് അവിടെയുണ്ടാകുന്ന അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലല്ല, മറിച്ച് അണുസംഖ്യയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.

6.2.5 ഗാമാ ശോഷണം

γ - ഗാമാ ശോഷണത്തിൽ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ഊർജ്ജ നില മാറുന്നു. എന്നാൽ അണുസംഖ്യയും ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ തുല്യമായി നിലനിൽക്കുന്നു.

6.3 അണുകേന്ദ്ര വിഭജനം

6.3.1 നിർവചനം

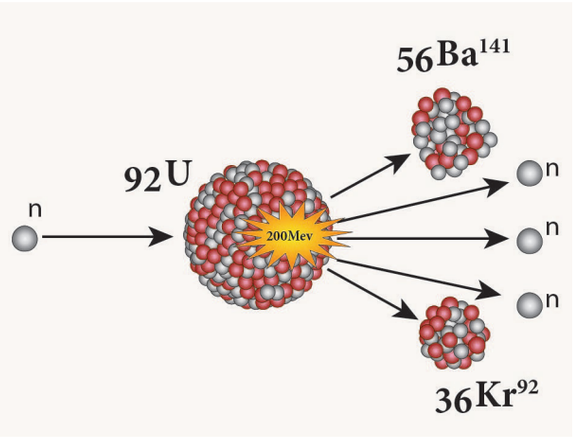


ഒരു യുറേനിയം അണുവിനെ ഒരു ന്യൂട്രോൺ കൊണ്ടു ഇടിച്ചപ്പോൾ രണ്ടു ചെറിയ അണു കേന്ദ്രങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെടുകയും അതോടൊപ്പം കുറച്ചു ന്യൂട്രോണുകളും ഊർജ്ജവും പുറത്തു വരുന്നതായി 1939-ൽ ജെർമ്മൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഓട്ടോഹാനും എഫ്. സ്ട്രാസ്മാനും കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇങ്ങനെ ഒരു ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രം വിഭജിച്ച് രണ്ടു ചെറിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതോടൊപ്പം കുറെ ന്യൂട്രോണുകളും അധിക അളവ് ഊർജ്ജവും പുറത്തുവരുന്ന പ്രക്രിയയെ അണു കേന്ദ്ര വിഭജനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാ : ഒരു യുറേനിയം അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ വിഭജനം (U^{235})

$$_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \longrightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3\,{}_{0}n^{1} + Q \text{ (ശോഷണം)}$$

ഓരോ വിഭജനത്തിലും സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ശരാശരി ഊർജ്ജം 3.2×10^{-11} J ആകുന്നു. അണുകേന്ദ്രവിഭജനം ചിത്രം 6.3-ൽ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.2 അണുകേന്ദ്ര വിഭജനം

6.3.2 വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ

ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകം ഒരു ന്യൂട്രോണിനെ ആഗിരണം ചെയ്ത് വിഭജനത്തിന് വിധേയമാകുന്നുവെങ്കിൽ അതിനെ ഒരു വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥമെന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഫിസെൽ പദാർത്ഥം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം: U^{235}, പ്ലൂട്ടോണിയം (Pu^{239} , Pu^{241})

യുറേനിയത്തിന്റെ എല്ലാ സമസ്ഥാനീയങ്ങളും ന്യൂട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ വിഭജിക്കുന്നില്ല. ഉദാഹരണമായി പ്രകൃതിദത്ത

യുറേനിയത്തിലെ 99.28 % $_{92}U^{238}$ഉം, 0.72 % $_{92}U^{235}$ഉം ആണ്. ഈ രണ്ടിൽ U^{238}വിഭജനം നടക്കാത്തതും U^{235} വിഭജിക്കുന്നവയുമാണ്. ആയതിനാൽ U^{235} വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥവും U^{238}വിഭജിക്കാത്തതുമാണ്.

ചില റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകങ്ങളെ വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും. അവയെ **സമ്പുഷ്ടമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ (fertile)**എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഉദാ : ഉദാഹരണം യുറേനിയം - 238, തോറിയം - 232, പ്ലൂട്ടോണിയം - 240.

6.3.3 ശൃംഖല പ്രവർത്തനം

യുറേനിയത്തിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തെ ന്യൂട്രോണുമായി കൂട്ടിമുട്ടിക്കുമ്പോൾ അത് വിഭജിച്ച് മൂന്ന് ന്യൂട്രോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. ഈ മൂന്ന് ന്യൂട്രോണുകൾ അടുത്ത മൂന്നു അണുകേന്ദ്രവുമായി കൂട്ടിമുട്ടുമ്പോൾ 9 ന്യൂട്രോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു. ഈ 9 ന്യൂട്രോണുകൾ വീണ്ടും അടുത്ത 27 ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ തുടർന്നു കൊണ്ടിരിക്കും. തുടർച്ചയായിട്ടുള്ള ഈ പ്രവർത്തനത്താൽ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം തുടർച്ചയായി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

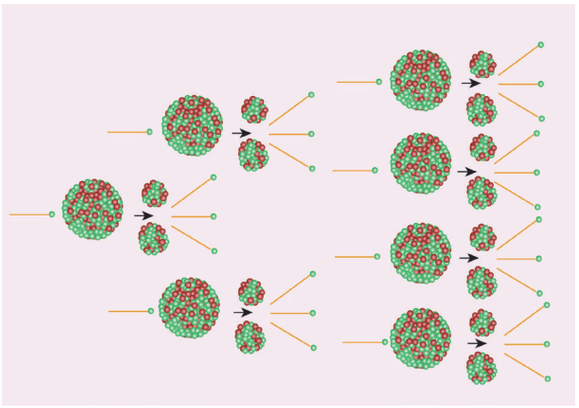
രണ്ടു തരത്തിൽ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. (i) നിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം (ii) അനിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം.

(a) നിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനം

നിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനത്തിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഒന്നായി നിജപ്പെടുത്തുന്നു. ഒരു ന്യൂട്രോൺ ആഗിരണി ഉപയോഗിച്ച് അധിക ന്യൂട്രോണുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ ഈ പ്രവർത്തനം നിയന്ത്രണ വിധേയമാകുന്നു. നിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അണു കേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകളിൽ ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ നിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(b) അനിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം

അനിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനത്തിൽ വിഭജന പദാർത്ഥത്തിന്റെ വിഭജന ഫലമായി ന്യൂട്രോണുകൾ തുടർച്ചയായും, നിയന്ത്രണമില്ലാതെയും വിഭജിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഒരു സെക്കന്റിന്റെ ഒരു ഭാഗം ധാരാളം ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം ബോംബ് സ്ഫോടനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം. 6.3-ൽ അനിയന്ത്രിത ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.3 അനിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനം

6.3.4 ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനം

അണു കേന്ദ്ര വിഭജന പ്രക്രിയയിൽ 2-3 ന്യൂട്രോണുകൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്നു. എന്നാൽ ഈ ന്യൂട്രോണുകൾ എല്ലാം തുടർന്നുള്ള അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിന് ലഭ്യമാകുന്നില്ല. ചില ന്യൂട്രോണുകൾ ഈ വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നും പുറത്തു ചാടുന്നു. ഇതിനെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ ലീക്കേജ് എന്നു പറയുന്നു. ചില ന്യൂട്രോണുകളെ ഈ വ്യവസ്ഥയിലെ വിഭജിക്കാത്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ഈ രണ്ടു ഘടകങ്ങളുടെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ നഷ്ടത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഈ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം നിലനിർത്തണമെങ്കിൽ അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ന്യൂട്രോണുകളുടെ നിരക്ക്, ന്യൂട്രോണിന്റെ നഷ്ടത്തിന്റെ നിരക്കിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. ഇത് സാധ്യമാക്കണമെങ്കിൽ വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ വലിപ്പം (ദ്രവ്യമാനം) ഒരു നിശ്ചിത മൂല്യത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം. ഇതിനെ ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം നിലനിർത്തുവാനായി വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന് ഒരു നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനം ആവശ്യമാണ്. ഇതിനെ ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനം $(m_c)'$ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ സ്വഭാവം, സാന്ദ്രത, വലിപ്പം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനത്തിന് കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ സഹ ഗുരുതരം എന്നു പറയുന്നു. വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം, ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ അതിനെ അധീവ ഗുരുതരം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തി 6.2

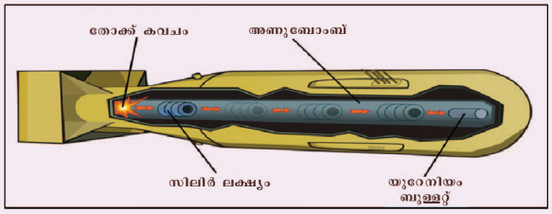
മുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ശൃംഖല നിർമ്മിക്കുക.

6.3.5 അണുബോംബ്

അനിയന്ത്രിതമായ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനമാണ് അണുബോംബിന്റെ തത്വം. അനിയന്ത്രിതമായ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനത്തിൽ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും, വിഭജനങ്ങളുടെ എണ്ണവും ജ്യാമിതിയുടെ അളവിൽ അധികരിക്കുന്നു. ഇത് അല്പസമയത്തിനുള്ളിൽ അധികയളവിൽ ഊർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും വിസ്ഫോടനത്തിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഘടന:

സഹഗുരുതരദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വിഭജനപദാർത്ഥം ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന് ശൂന്യമാക്കപ്പെട്ട ഒരു സിലിണ്ടർ ഉണ്ട്. ഈ ശൂന്യതയിൽ സിലിണ്ടാകൃതിയിലുള്ള ഒരു വിഭജന പദാർത്ഥം നിറച്ചിരിക്കുന്നു. അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും സഹഗുരുതരമാണ്. ബോംബ് പൊട്ടിത്തെറിക്കുമ്പോൾ ഒരു പരമ്പാരഗത വിസ്ഫോടനം ഉപയോഗിച്ച് ഈ സിലിണ്ടറിനെ ശൂന്യതയിലേയ്ക്ക് കടത്തി വിടുന്നു. ഈ രണ്ടു വിഭജന പദാർത്ഥങ്ങളും ഒരു അധീവ ഗുരുതരദ്രവ്യമാനമായി മാറുകയും ഒരു വിസ്ഫോടനത്തെ നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു അണു ബോംബിന്റെ ഘടന ചിത്രം 6.5-ൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.4 പരമ്പരാഗത വിസ്ഫോടനം

വിസ്ഫോടന സമയത്ത് താപം, പ്രകാശം, വികിരണം എന്നീ രൂപങ്ങളിൽ ധാരാളം ഊർജ്ജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നു. വളരെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവും, മർദ്ദവുമുള്ള ഒരു ഭാഗം ഒരു സെക്കന്റിന്റെ ചുരുങ്ങിയ സമയത്തിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നതോടൊപ്പം ജീവികൾക്ക് ആപത്തുണ്ടാക്കുന്ന ദോഷകരമായ ആൽഫാ കിരണങ്ങൾ പോലെയുള്ളവ ഉത്സർജ്ജിക്കുന്നു. ഇതു പോലുള്ള അണുബോംബ് രണ്ടാം ലോക മഹായുദ്ധത്തിൽ 1945-ൽ ജപ്പാനിലെ ഹിറോഷിമയിലും നാഗസാഖിയിലും പൊട്ടിത്തെറിക്കുകയുണ്ടായി.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആണവ ഊർജ്ജ തന്ത്രത്തിൽ ചെറിയ കണികകളുടെ ഊർജ്ജം നിർണ്ണയിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാത്രയാണ് ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് (eV). അതായത് ഒരു വോൾട്ട് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി വേഗത കൂട്ടാൻ ആവശ്യമായ ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഊർജ്ജമാണിത്.

$1eV = 1.602 \times 10^{-19}$ ജൂൾ

1 മില്ലിയൻ ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട് = 1 MeV = 10^6 eV.

(മെഗാ ഇലക്ട്രോൺ വോൾട്ട്)

ഒരു ന്യൂക്ലിയാർ വിഭജനത്തിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഊർജ്ജം 200 MeV ആകുന്നു.

6.4 അണുകേന്ദ്രസംയോജനം

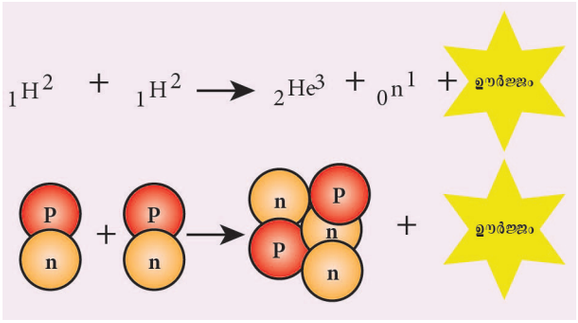
ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രം വിഭജിച്ച് ചെറിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങളായി മാറുമ്പോൾ ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചുകഴിഞ്ഞു. അതുപോലെ രണ്ടു ചെറിയ അണു കേന്ദ്രങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രമാകുമ്പോഴും ഊർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ അണുകേന്ദ്രസംയോജനം എന്നു പറയുന്നു.

6.4.1 നിർവ്വചനം

രണ്ടു ഭാരം കുറഞ്ഞ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്നതിനെ അണുകേന്ദ്രസംയോജനം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാ:: ${}_1H^2 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + Q$ (ഊർജ്ജം)

ഇവിടെ ${}_1H^2$ എന്നത് ഹൈഡ്രജന്റെ സമസ്ഥാനീയമായ ഡ്യൂറ്റീരയത്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഓരോ അണുസംയോജന പ്രവർത്തനത്തിലും സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ശരാശരി ഊർജ്ജം 3.84×10^{-12} J ആകുന്നു. ചിത്രം 6.6-ൽ ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.5 അണുകേന്ദ്രസംയോജനം

അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം രണ്ടു മാതൃ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമ നാത്തിന്റെ ആകെത്തുകയെക്കാൾ കുറ വായിരിക്കും. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ഈ വ്യത്യാസത്തെ ദ്രവ്യമാന പോരായ്മ (Mass Deffect) എന്നു പറയുന്നു. ദ്രവ്യ മാന ഊർജ്ജ സംതുലനം അനുസരിച്ച് ഈ ദ്രവ്യമാനം ഊർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ ദ്രവ്യമാന ഊർജ്ജസംതുലനം ആദ്യമായി മുന്നോട്ട് വച്ചത് 1905-ൽ ഐൻസ്റ്റീൻ ആണ്. ഇത് പ്രസ്താവിക്കുന്നത്, ദ്രവ്യമാനത്തെ ഊർജ്ജമായും, തിരിച്ചും മാറ്റപ്പെടുന്നു എന്നാ ണ്. ഐൻസ്റ്റീൻ മുന്നോട്ട് വച്ച ദ്രവ്യമാന-ഊർജ്ജ ബന്ധം $E = mc^2$ ആകുന്നു. ഇതിൽ C എന്നത് ശൂന്യതയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേ ഗമാണ് അത് $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ ന് തുല്യമാണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

രണ്ടാം ലോക മഹായുദ്ധത്തിൽ ഹിരോഷിമയിൽ വർഷിച്ച അണുബോംബിനെ "ലിറ്റിൽ ബോയ്" എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു തോക്ക് രൂപത്തിലുള്ളതും യുറേനിയം കോർ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളതുമാണ്. ഇതിന് തുടർച്ചയായി നാഗസാക്കിയിൽ വർഷിച്ച ബോംബിനെ "ഫേറ്റ് മാൻ" എന്നു വിളിക്കു ന്നു. ഇതൊരു വിസ്ഫോടന തരത്തിലുള്ള തും, പ്ലൂട്ടോണിയം കോർ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള തുമാണ്.

6.4.2 അണുകേന്ദ്രസംയോജനത്തിന് ആവശ്യമായ സാഹചര്യങ്ങൾ

ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കുറഞ്ഞ അള വിൽ ഹൈഡ്രജൻ കാണപ്പെടുന്നു. സാധാരണ ഊഷ്മാവിലും, മർദ്ദത്തിലും അണുകേന്ദ്രസം യോജനം ഒരു തുടർ പ്രക്രിയ ആയതിനാൽ, അനേകം സംയോജന പ്രക്രിയ നടക്കുകയും, അത് വിസ്ഫോടനത്തിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്ന. എന്നാൽ ഈ വിസ്ഫോടനങ്ങളെ നമുക്ക് എണ്ണിതിട്ടപ്പെടുത്താൻ സാധിക്കില്ല. എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് വിശദീകരി ക്കാൻ കഴിയുമോ?

അണുകേന്ദ്രസംയോജനം ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രമേ നടക്കൂ എന്നതാണ് ഇതിനുള്ള ഉത്തരം.

അണുകേന്ദ്രസംയോജനം നടക്കുന്നത് ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ അതായത് 10^7 - 10^9 K മാത്രമല്ല ഹൈഡ്രജൻ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ ചേർത്ത് സംയോജിപ്പിക്കാൻ തരത്തിലുള്ള ഉന്നത മർദ്ദത്തി ലുമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ "തെർമോ ന്യൂക്ലി യർ പ്രവർത്തനം" എന്നു പറയുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അണുകേന്ദ്രസംയോജനം എന്നത് രണ്ട് ചെറിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങളുടെ കൂടിചേരലാണ്. രണ്ടു അണുകേ ന്ദ്രങ്ങളുടെ ചാർജ്ജ് പോസിറ്റീവാ ണ്. ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക്ക് സിദ്ധാന്തം അനുസ രിച്ച് അവ പരസ്പരം വികർഷിക്കും. ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ അതായത് 10^7 - 10^9 K നിൽ ഉള്ള ഗതികോർജ്ജത്തിൽ ഈ വികർഷണബലത്തെ അതിജീവിക്കുന്നു.

6.4.3 നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഊർജ്ജം

സൂര്യനെപോലുള്ള നക്ഷത്രം വലിയ അള വിലുള്ള ഊർജ്ജം പ്രകാശം, താപം എന്നീ രൂപ ങ്ങളിൽ ഉൽസർജ്ജിക്കുന്നു. ഈ ഊർജ്ജത്തെ നക്ഷത്ര ഊർജ്ജം എന്നു പറയുന്നു. എവിടെ നിന്നാണ് ഈ ഊർജ്ജം എത്തുന്നത്? എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളിലും ധാരാളം ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങി യിട്ടുണ്ട്. നക്ഷത്രങ്ങളിലെ ഉപരിതല ഊഷ്മാവ് വളരെ ഉയർന്നതാണ്. ഇത് ഹൈഡ്രജൻ അണു ക്കളെ സംയോജിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

സൂര്യന്റെയും മറ്റു നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും അക കാമ്പിൽ നടക്കുന്ന സംയോജന പ്രക്രിയയാൽ ധാരാളം ഊർജ്ജം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ "നക്ഷത്ര ഊർജ്ജം" എന്നു വിളിക്കുന്നു. അങ്ങനെ സൂര്യ നിലും, മറ്റു നക്ഷത്രങ്ങളിലും നടക്കുന്ന അണു കേന്ദ്രസംയോജനം അഥവാ തെർമോ ന്യൂക്ലിയർ പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് പ്രകാശത്തിന്റെയും, താപ ത്തിന്റെയും സ്രോതസ്സുകൾ.

6.4.4 ഹൈഡ്രജൻ ബോംബ

ഹൈഡ്രജൻ ബോംബിന്റെ തത്വം അണു കേന്ദ്രസംയോജനമാണ്. അണുബോംബിനെ ഉള്ളിൽ വച്ചിട്ടാണ് ഹൈഡ്രജൻ ബോംബ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇത് വിസ്ഫോടനം നടക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന താപവും, മർദ്ദവും അണുകേന്ദ്രസംയോജനം നടക്കാൻ പര്യാപ്ത മാണ്. തുടർന്ന്, ഹൈഡ്രജന്റെ അകകാമ്പിൽ സംയോജനം നടക്കുകയും, അനിയന്ത്രിത രീതി യിൽ ധാരാളം ഊർജ്ജം സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ബോംബിൽ നിന്ന് സ്വത ന്ത്രമാകുന്ന ഊർജ്ജം അണുബോംബിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാകുന്നതിൽ നിന്ന് വളരെ കൂടുതലാണ്.

പട്ടിക 6.3 അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിന്റെയും അണുകേന്ദ്രസംയോജനത്തിന്റെയും പ്രത്യേകതകൾ.

ക്രമ നമ്പർ	അണുകേന്ദ്രവിഭജനം	അണുകേന്ദ്രസംയോജനം
1	ഭാരം കൂടിയ ഒരു അണുകേന്ദ്രം വിഭജിച്ച് രണ്ടു ചെറിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയെ അണുകേന്ദ്ര വിഭജനം എന്നു പറയുന്നു.	രണ്ടു ഭാരം കുറഞ്ഞ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഭാരം കൂടിയ ഒരു അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്നു.
2	സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ നടക്കുന്നു.	ഉയർന്ന ഊഷ്മാവും, താപവും ആവശ്യമാണ്.
3	ആൽഫ, ബീറ്റ, ഗാമ കിരണങ്ങൾ ഉൽസർജിക്കുന്നു.	ആൽഫ കിരണം, പോസിട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവ ഉൽസർജ്ജിക്കുന്നു.
4	വിഭജനത്തിന്റെ ഫലമായി ഗാമ കിരണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് മനുഷ്യനിൽ ഉൽപ്പരിവർത്തനം നടക്കുന്നതിനും, ജനിതക രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകാനും കാരണമാകുന്നു.	പ്രകാശ ഊർജ്ജവും താപോർജ്ജവും മാത്രം ഉണ്ടാകുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഓരോ സെക്കന്റിലും 620 മില്ലിയർ മെട്രിക് ടൺ ഹൈഡ്രജനെ സൂര്യൻ സംയോജിപ്പിക്കുകയും 3.8×10^{26} ജൂൾ ഊർജ്ജത്തെ പ്രസരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഭൂമിയിലേയ്ക്ക് പ്രസരിപ്പിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ തീവ്രത കുറയുന്നു. ഇത് ഭൂമിയിലേയ്ക്ക് എത്തികഴിയുമ്പോൾ ഒരു മാത്ര സമയത്ത് ഒരു മാത്ര വിസ്തൃതിയിൽ 1.4 കിലോ ജൂൾ മൂല്യമുള്ളതായി തീരുന്നു.

6.5 റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ ഫലമായി ധാരാളം റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് വൈദ്യശാസ്ത്രം കൃഷി, വ്യവസായം, പുരാവസ്തു ഗവേഷണം എന്നീ മേഖലകളിൽ ധാരാളം പ്രയോജനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

6.5.1 കൃഷി

വിളവുകളുടെ ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഫോസ്ഫറസ്സിന്റെ (P-32) റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഐസോടോപ്പിൽ നിന്നുള്ള കിരണങ്ങൾ ഷഡ്പദങ്ങളേയും, കീടങ്ങളെയും നശിപ്പിക്കുന്നതിനും, കാർഷിക ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ നഷ്ടം തടയാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. കിരണങ്ങൾ പതിക്കുന്ന ധാന്യങ്ങൾ കൂടുതൽ കാലം സംഭരിക്കാൻ സാധിക്കും. വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ള കിരണങ്ങൾ ഉള്ളി, ഉരുളക്കിഴങ്ങ്, പയർ, എന്നിവയുടെ മുളയ്ക്കലും, നാശവും തടയുന്നു.

6.5.2 വൈദ്യശാസ്ത്രം

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലുള്ള ഉപയോഗം രണ്ടു തരം ഉണ്ട്.

i) രോഗ പരിശോധന ii) ചികിത്സ

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് രക്തപര്യയനത്തിലെ പോരായ്മകൾ, അസ്ഥി ഉപാപചയത്തിലെ പോരായ്മകൾ, മുഴകളുടെ സ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കൽ എന്നിവയുടെ പരിശോധനയ്ക്ക് ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ

- ഹൃദയത്തിൽ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് റേഡിയോ സോഡിയം (Na^{24}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഗോയിറ്റർ സുഖപ്പെടുത്താൻ റേഡിയോ അയോഡിൻ (I^{131}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വിളർച്ച രോഗ നിർണ്ണയത്തിനും, ചികിത്സക്കുമായി റേഡിയോ ഇരുമ്പു (Fe^{59}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ത്വക്ക് രോഗചികിത്സയ്ക്കായി റേഡിയോ ഫോസ്ഫർ (P^{32}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ത്വക്കിലെ അർബുദം ചികിത്സയ്ക്കാനായി റേഡിയോ കോബാൾട്ട് (Co^{60}), റേഡിയോ സ്വർണ്ണം (Au^{198}) എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കിരണങ്ങൾ സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ കൊല്ലുന്നതിനാൽ ശസ്ത്രക്രിയ ഉപകരണങ്ങളെ അണു വിമുക്തമാ

ക്കാൻ കിരണങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

6.5.3 വ്യവസായം

വ്യവസായത്തിൽ നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടലുകളും, ചോർച്ചകളും കണ്ടുപിടിക്കാൻ റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാധനങ്ങൾ പൊതിയുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പോരായ്മകൾ പരിഹരിക്കാൻ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. റേഡിയോ ആക്ടീവ് സ്രോതസ്സിലുള്ള ഗേജുകൾ വ്യവസായത്തിൽ വാതകങ്ങൾ, ദ്രാവകങ്ങൾ, ഖരങ്ങൾ എന്നിവയുടെ നിരപ്പ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- ഭാരങ്ങളിലുള്ള സ്ഫോടന വസ്തുക്കളെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ വിമാനങ്ങളിൽ കാലിഫോർണിയെ ഐസോടോപ്പ് (Cf^{252}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- പുക പരിശോധനയ്ക്കായി അമേരിസിയം ഐസോടോപ്പ് (Am^{241}) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

6.5.4. പുരാവസ്തു ഗവേഷണം

റേഡിയോ കാർബൺ ഡാറ്റിങ്ങ് സാങ്കേതികത്വം ഉപയോഗിച്ച് മണ്ണ്, ഫോസിൽ, പഴയ പെയിന്റിംഗ് സ്മാരകങ്ങൾ എന്നിവയുടെ പ്രായം കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. റേഡിയോ കാർബൺ ഡാറ്റിംഗിൽ നിലവിലുള്ള കാർബൺ ഡാറ്റിംഗ് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിലൂടെ അവയുടെ പ്രായം കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

6.6 സുരക്ഷിത മാർഗ്ഗങ്ങൾ

നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ സൂര്യനിൽ നിന്നുള്ള ചില പ്രകൃതദത്ത കിരണങ്ങളെ നിങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. മണ്ണ്, പാറകൾ വീട്ടുപകരണങ്ങളായ ടെലിവിഷൻ, ഓവനുകൾ, സെൽഫോൺ, ആശുപത്രികളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന X-കിരണങ്ങൾ എന്നിവയിൽ റേഡിയോ ആക്ടീവ് കിരണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ കിരണങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ തീവ്രതയുള്ളതിനാൽ ഇവ കൂടുതൽ ദോഷങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നില്ല.

രണ്ടാമത്തെ തരത്തിലുള്ള കിരണങ്ങൾ മനുഷ്യനിർമ്മിതമാണ്. ഇതുണ്ടാകുന്നത് അണുകേന്ദ്ര റിയ്കടറുകളിൽ നിന്നും, അന്തരീക്ഷ്ിതലും, ഭൂമിയിലും നടത്തുന്ന ആണവോർജ്ജ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ്.

റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ശരിയായ രീതിയിലല്ലാതെയും, അശ്രദ്ധാപൂർവ്വവും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ദോഷകരമായ കിരണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കിരണങ്ങൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിന് ദോഷകാരണമാണ്. കിരണങ്ങളുടെ അടുത്തു നിൽക്കുന്നവരും, കിരണങ്ങളുടെ അടുത്ത് ദീർഘനേരം നിൽക്കുന്നവർക്കും, കൂടുതൽ ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങളും, ജനിതകപരമായ ബാധിപ്പുകളും ഉണ്ടാകുന്നു.

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?**
>
> നമ്മുടെ അമ്മ ഭൂമിക്ക് എത്ര വയസ്സുണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഊഹിക്കാമോ? ഇത് ഏകദേശം 4.54×10^9 വർഷങ്ങൾ (ഏകദേശം 45 കോടി 40 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾ). അതിശയം !!!!

6.6.1 അനുവദനീയമായ പരിധി :

റേഡിയേഷൻ സംരക്ഷണത്തിന്റെ അന്തർദേശീയ കമ്മീഷൻ (ICRP) ശരീരത്തിൽ പതിക്കാവുന്ന പരമാവധി കിരണങ്ങളുടെ അളവ്, ശുപാർശ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഇവ വ്യക്തികളുടെ ശരീരത്തിൽ ഏതൊരു ദോഷവും ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. ഇത് ഒരു വർഷത്തിൽ 20 milli സീവെർട്ട് ആകുന്നു. റോൻഡ്ജൻ അളവിൽ പറഞ്ഞാൽ സുരക്ഷിത പരിധി. ഒരു ആഴ്ചയിൽ 100 mR റേഡിയേഷൻ ആണ്. റേഡിയേഷൻ പതിക്കുന്നത് 100 R, ആയാൽ മരണകാരണായിലുക്കീമിയ ഉണ്ടാകുന്നു. (അരുണ രക്താണുക്കളുടെ നാശം) അല്ലെങ്കിൽ അർബുദം. റേഡിയേഷന്റെ അളവ് 600 R, ആയാൽ അവ മരണത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു.

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?**
>
> ഐയോണൈസിംഗ് റേഡിയേഷൻ പതിക്കുന്നതിന്റെ പരിധി നിർണ്ണയിക്കാൻ ഡോസിമീറ്റർ എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അണുകേന്ദ്ര നിലയങ്ങൾ ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ റേഡിയേഷൻ ഉണ്ടാകുന്ന അളവിനെ അണ്ടറിയാനും, വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്തുള്ള നിഴൽ ചിത്രങ്ങൾ എടുക്കുവാനും, ഉപയോഗിക്കുന്നു. പോക്കറ്റ് ഡോസ്മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നവരിൽ പതിക്കുന്ന X-കിരണങ്ങളുടെയും ആൽഫാ കിരണങ്ങളുടെയും അളവിനെ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

6.6.2 തടയുന്ന രീതി

- ചിത്രം 6.6 റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങൾ കട്ടിയുള്ള ഭിത്തിയോടു കൂടിയ പാത്രങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കണം.



ചിത്രം 6.6 ലെഡ് കവചം

- റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ലെഡ് പൂശിയ കവചങ്ങളും, ലെഡ് കൈയ്യുറകളും ഉപയോഗിച്ചിരിക്കണം.
- റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നത് ഒഴിവാക്കണം.
- റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ചവണകളും, റിമോട്ട് നിയന്ത്രകങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുക.
- ഇവിടെ ജോലി നോക്കുന്നവർ റേഡിയേഷന്റെ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഡോസീമീറ്റർ ധരിച്ചിരിക്കണം.

6.7 അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകൾ

സ്വയമായും, നിയന്ത്രിത രീതിയിലും അണുകേന്ദ്രവിഭജനം നടന്ന് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകൾ. ആദ്യത്തെ അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടർ സ്ഥാപിച്ചത് 1942 യു.എസ്.എ.യിലെ ചിക്കാഗോയിലാണ്.

6.7.1 അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകളുടെ തരങ്ങൾ

ബ്രീഡർ റിയാക്ടർ, വേഗബ്രീഡർ റിയാക്ടർ, മർദ്ദം ചെലുത്തിയ ജല റിയാക്ടർ, മർദ്ദം ചെലുത്തിയ കഠിനജല റിയാക്ടർ, വായു തണുപ്പിച്ച റിയാക്ടർ, സംയോജന റിയാക്ടർ, താപ റിയാക്ടർ, എന്നവ ലോകവ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന റിയാക്ടറുകളാണ്.

6.7.2 അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകളുടെ ഘടകങ്ങൾ

അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറിൽ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ (i) ഇന്ധനം (ii) മോഡറേറ്റർ (iii) നിയന്ത്രക ദണ്ഡ് (vi) തണുപ്പിക്കുന്ന ഭാഗം, (v) സംരക്ഷണ ഭിത്തി.

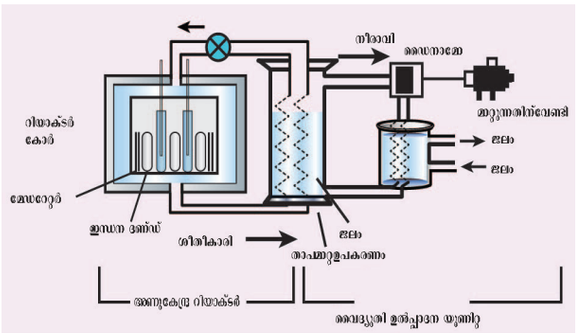
i. **ഇന്ധനം:** ഒരു വിഭജിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനം യുറേനിയമാണ്.

ii. **മോഡറേറ്റർ:** അധിക ഊർജ്ജമുള്ള ന്യൂട്രോണുകളെ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജമുള്ള ന്യൂട്രോണുകളാക്കി മാറ്റാൻ മോഡറേറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഘനജലം എന്നിവ പ്രധാനമായും പ്രയോജനപ്പെടുന്ന മോഡറേറ്റുകളാണ്.

iii. **നിയന്ത്രക ദണ്ഡ്:** ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനത്തെ നിയന്ത്രിക്കാനായി ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തെ കുറയ്ക്കാൻ ഈ ദണ്ഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രധാനമായും ബോറോൺ, കാഡ്മിയം ദണ്ഡുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവ ന്യൂട്രോണുകളെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.

iv. **ശീതികരിക്കുന്ന ഭാഗം:** അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറിൽ നീരാവി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന താപത്തെ നീക്കം ചെയ്യാൻ തണുപ്പിക്കുന്ന ഭാഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ നീരാവി ടർബനെ കറക്കി വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിക്കുന്നു കഴിയുന്നു. ജലം, വായു, ഹീലിയം, എന്നിവ ചില തണുപ്പിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാകുന്നു.

v. **സംരക്ഷണ ഭിത്തി:** ദോഷകരമായ കിരണങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കാതിരിക്കാൻ അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറിന് ചുറ്റുമായി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ലെഡ് കൊണ്ടുള്ള കട്ടിയായ കോൺക്രീറ്റ് ഭിത്തിയാണ് ഇത്.



ചിത്രം 6.7 അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ

6.7.3 അണു കേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അണു കേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകൾ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- പലതരത്തിലുള്ള ഉപയോഗപ്രദമായ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഇവ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
- അണു ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിൽ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുവാൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ബ്രീഡർ റിയാക്ടേർസ് സംയോജനത്തിന് ഉൽപ്പെടാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളെ സംയോജനപദാർത്ഥങ്ങളാക്കി മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു.

6.7.4 ഇന്ത്യയിലെ അണുകേന്ദ്ര വൈദ്യുതനിലയങ്ങൾ

1948-ാം ആണ്ട് ആഗസ്റ്റ് മാസത്തിൽ ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രഗവേഷണ കമ്മിറ്റി ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വകുപ്പിനാൽ ഇന്ത്യൻ അണു ഊർജ്ജ കമ്മിഷൻ (AEC) മഹാരാഷ്ട്രയിലുള്ള മുംബൈയിൽ രൂപീക

രിച്ചു. അതിന്റെ പ്രഥമ ചെയർമാനായി ഡോ.ഹോമി ജഹാംഗീർ ബാബാ സ്ഥാനമേറ്റു. അണു ഊർജ്ജ വകുപ്പിൽ നടക്കുന്ന എല്ലാ ഗവേഷണങ്ങളും ഈ സ്ഥാപനം വഴിയാണ് നടക്കുന്നത്. ഇതിനെ ഇപ്പോൾ ബാബാ അറ്റോമിക് ഗവേഷണ കേന്ദ്രം (BARC) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ അണുശക്തിയെന്നത് അഞ്ചാമത്തെ സ്രോതസ്സാണ്. താരാപ്പൂർ അണുശക്തി നിലയമാണ് ഇന്ത്യയുടെ ആദ്യത്തെ അണുശക്തി നിലയം. ഇപ്പോൾ ആകെ ഏഴ് അണു ശക്തി നിലയങ്ങൾ ഉണ്ട്. മഹാരാഷ്ട്ര, രാജസ്ഥാൻ, ഗുജറാത്ത്, ഉത്തർപ്രദേശ്, കർണ്ണാടക തുടങ്ങിയ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഓരോന്നു വീതവും തമിഴ്നാട്ടിൽ രണ്ടെണ്ണവും കാണപ്പെടുന്നു. തമിഴ്നാട്ടിൽ കൽപ്പാക്കം, കൂടങ്കുളം എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ രണ്ട് അണുകേന്ദ്ര നിലയങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഏഷ്യ, കൂടാതെ ഇന്ത്യയിൽ നിർമ്മിച്ച ആദ്യത്തെ ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറാണ് അപ്സരാ. ഇന്ത്യയിൽ ഇപ്പോൾ 22 അണുകേന്ദ്രനിലയങ്ങൾ പ്രവർത്തനത്തിലുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.

- സൈറസ്
- ധ്രുവ
- പൂർണ്ണിമ

കണക്ക് 6.1

താഴെ കാണുന്ന ന്യൂക്ലിയാർ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്നും A, B, C, D എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയുക.



(i) $_{13}Al^{27} + A \dashrightarrow {}_{15}P^{30} + B$

(ii) $_{12}Mg^{24} + B \dashrightarrow {}_{11}Na^{24} + C$

(iii) $_{92}U^{238} + B \dashrightarrow {}_{93}Np^{239} + D$

നിർദ്ധാരണം

(i) $_{13}Al^{27} + {}_{2}He^{4} \dashrightarrow {}_{15}P^{30} + {}_{0}n^{1}$

(ii) $_{12}Mg^{24} + {}_{0}n^{1} \dashrightarrow {}_{11}Na^{24} + {}_{1}H^{1}$

(iii) $_{92}U^{238} + {}_{0}n^{1} \dashrightarrow {}_{93}Np^{239} + {}_{-1}e^{0}$

A എന്നത് ആൽഫാ കണം, B എന്നത് ന്യൂട്രോൺ C എന്നത് പ്രോട്ടോൺ D ഇല്കട്രോണുമാണ്.

കണക്ക 6.2

ഒരു റേഡോൺ മാതൃകയിൽ നിന്ന് ഒരു സെക്കന്റിൽ 3.7×10^3 GBq വികിരണ ഊർജ്ജം ഉത്സർജ്ജിക്കുന്നു. ഈ ശിഥിലീകരണത്തെ ക്യൂറി യൂണിറ്റായി മാറ്റുക?. (1 ക്യൂറി $= 3.7 \times 10^{10}$ ഒരു സെക്കന്റിൽ നടക്കുന്ന ശിഥലീകരണം)

1 Bq = ഒരു സെക്കന്റിൽ നടക്കുന്ന ശിഥിലീകരണം

ഒരു ക്യൂറി $= 3.7 \times 10^{10}$ Bq

$$1 \text{ Bq} = \frac{1}{3.7 \times 10^{10}} \text{ ക്യൂറി}$$

$$3.7 \times 10^3 \text{ G Bq} = 3.7 \times 10^3 \times 10^9 \times \frac{1}{3.7 \times 10^{10}} \text{ ക്യൂറി}$$

$= 100$ ക്യൂറി

കണക്ക് 6.3

α - ഒരു ആൽഫാ ശോഷണവും ഒരു ബീറ്റാ ശോഷണവും $_{92}U^{235}$-ൽ നടക്കുന്നു. അവസാനത്തെ പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രത്തിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

X, Y എന്നത് ആൽഫാ, ബീറ്റാ കണികകൾ ഉത്സർജ്ജിച്ചതിനുശേഷമുള്ള ഒരു പുതിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങളാണ്.

$$_{92}U^{235} \xrightarrow{\alpha \text{ ശോഷണം}} {}_{90}X^{231} + {}_{2}He^{4}$$

$$_{90}X^{231} \xrightarrow{\beta \text{ ശോഷണം}} {}_{91}Y^{231} + {}_{-1}e^{0}$$

ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ-അണുസംഖ്യ

$= 231 - 91 = 140$

കണക്ക് 6.4

രണ്ടു കിലോഗ്രാം ദ്രവ്യമാനക്കുറവുള്ള ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്, അണുസംയോജനം നടക്കുമ്പോൾ ഉത്സർജ്ജിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

ദ്രവ്യമാനക്കുറവ് (m)	$= 2$ kg
പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗം (c)	$= 3 \times 10^8$ m s^{-1}
ഐൻസ്റ്റീൻ സമീകരണം അനുസരിച്ച്, ഉത്സർജ്ജിക്കപ്പെട്ട ഊർജ്ജം	$E = mc^2$
അതുകൊണ്ട്	$E = 2 \times (3 \times 10^8)^2$
	$= 1.8 \times 10^{17}$ J

ഓർമ്മിക്കാൻ

- ❖ ചില മൂലകങ്ങൾ സ്വയമായി തുടർച്ചയായി കിരണങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത എന്നു പറയുന്നു.
- ❖ ഒരു സെക്കന്റിൽ 3.7×10^{10} ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവിനെ ക്യൂറിയെന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. ഇത് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു ഗ്രാം റേഡിയം-226 -ന്റെ പ്രവർത്തനവുമായി അടുത്ത ബന്ധമുള്ളതാണ്.

1 ക്യൂറി $= 3.7 \times 10^{10}$ ഒരു സെക്കന്റിൽ നടക്കുന്ന ശിഥിലീകരണം.

- ഒരു സെക്കന്റിൽ 10^6 ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന റേഡിയോ ആക്ടീവ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാകുന്നു. ഇത് റൂഥർ ഫോർഡിന്റെ നിർവ്വചനമാണ്.

  1 Rd = 10^6 ഒരു സെക്കന്റിൽ നടക്കുന്ന ശിഥിലീകരണം
- റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ SI മാത്ര ബെക്വറൽ ആകുന്നു. ഒരു സെക്കന്റിൽ ശിഥിലീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാകുന്നു.
- രണ്ടു പ്രോട്രോണും, രണ്ടു ന്യൂട്രോണും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഒരു ഹീലിയം ന്യൂക്ലിയസ്സാണ് ($_2He^4$) ആൽഫാ കണങ്ങൾ.
- എല്ലാ അണുക്കളിലും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാന പ്രാഥമിക കണങ്ങളായ ഇലക്ട്രോണുകളാണ് ബീറ്റാ കണങ്ങൾ ($_{-1}e^0$).
- ഫോട്ടോണുകൾ ഉൾക്കൊണ്ട വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങളാണ് ഗാമാ കിരണങ്ങൾ
- ഒരു അസ്ഥിര മാതൃ അണുകേന്ദ്രം ഒരു ആൽഫാ കിരണത്തെ ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള പുത്രികാണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്ന അണുകേന്ദ്രപ്രവർത്തനത്തെ ആൽഫാ ശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു അസ്ഥിര അണുകേന്ദ്രം ഒരു ബീറ്റാ കിരണത്തെ ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്ന അണുകേന്ദ്ര പ്രവർത്തനത്തെ ബീറ്റാശോഷണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രം വിഭജിച്ച് രണ്ടു ചെറിയ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതോടൊപ്പം ധാരാളം ഊർജ്ജം പുറത്തുവരുന്ന പ്രക്രിയയെ അണുകേന്ദ്രവിഭജനം എന്നു പറയുന്നു.
- ഒരു അണുകേന്ദ്രവിഭജനത്തിൽ ഉത്സർജ്ജിക്കപ്പെടുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് ഏകദേശം 200 MeV ആകുന്നു.
- ചില റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകങ്ങളെ വിഭജിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളായി മാറ്റാവുന്നതാണ്. ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങളെ സമ്പുഷ്ട പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

  ഉദാ : ഉദാഹരണം : യുറേനിയം-238, തോറിയം-232, പ്ലൂട്ടോണിയം-240.
- ഊർജ്ജം നിലനിൽക്കുന്നതും, നിയന്ത്രിതവുമായ രീതിയിൽ ഒരു അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറിൽ ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ നിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഭാരം കുറഞ്ഞതും, രണ്ടു അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഭാരം കൂടിയ അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ടാകുന്നതിനെ അണുകേന്ദ്രസംയോജനം എന്നു പറയുന്നു.
- സൂര്യനിലും നക്ഷത്രങ്ങളിലും നടക്കുന്ന അണുകേന്ദ്രസംയോജനം അല്ലെങ്കിൽ താപ അണുകേന്ദ്രപ്രവർത്തനങ്ങളാണ് പ്രകാശത്തിന്റെയും താപത്തിന്റെയും സ്രോതസ്സ്.
- സുരക്ഷിതമായ വികിരണ ഊർജ്ജ ആഗിരണത്തിന്റെ പരിധി ഒരാഴ്ചയിൽ ഏകദേശം 100 mR ആകുന്നു.



പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം



I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരെഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ റേഡിയോ ആക്ടീവതയെ_____ എന്നു പറയുന്നു.
   a. പ്രേരിത റോഡിയോ ആക്ടീവത
   b. തുടർച്ചയായ റേഡിയോ ആക്ടീവത
   c. കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവത
   d. a യും c യും

2. റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ മാത്ര _____ആകുന്നു.
   a. റോൺഡ്ജൺ b. ക്യൂറി
   c. ബെക്വറൽ d. മുകളിലുള്ളവയെല്ലാം.

3. കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവതയെ കണ്ടുപിടിച്ചത് _____
   a. ബെക്വറൽ b. ഐറിൻ ക്യൂറി
   c. റോൺഡ്ജൻ d. നീൽസ്ബോർ

4. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതിലാണ് പുത്രികാ അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ മാറാതിരിക്കുന്നത്?
   i) α ശോഷണം, ii) β ശോഷണം
   iii) γ ശോഷണം iv) ന്യൂട്രോൺ ശോഷണം
   a. (i) ശരി
   b (ii) & (iii) ശരി
   c (i) & (iv) ശരി
   d (ii) & (iv) ശരി

5. അർബുദ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പുകൾ_____ആണ്..
   a. റേഡിയോ ഐയോഡിൻ
   b. റേഡിയോ കോബാൾട്ട്
   c. റേഡിയോ കാർബൺ
   d. റേഡിയോ നിക്കൽ

6. ഗാമാ കിരണങ്ങൾ ആപത്കരമാണ്. എന്തെന്നാൽ അവ_____

a. കണ്ണുകളേയും, അസ്ഥികളേയും ബാധിക്കുന്നു
b. കലകളെ ബാധിക്കുന്നു
c. ജനിതക വൈകല്യത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു
d. ധാരാളം താപത്തെ പുറത്തു വിടുന്നു.

7. ഗാമാ കിരണങ്ങളിൽ നിന്നും നമ്മെ സംരക്ഷിക്കാൻ_____ കവചം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
a. ലെഡ് ഓക്സൈഡ് b. ഇരുമ്പ്
c. ലെഡ് d. അലുമിനീയം

8. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഏത് പ്രസ്താവനയാണ് ശരി.
i. α ആൽഫാ കിരണങ്ങൾ ഫോട്ടോണുകളാണ്.
ii. ഗാമാ കിരണങ്ങൾക്ക് തുളച്ചു കയറുന്ന ശക്തി വളരെ കുറവാണ്.
iii. അയോണീകരണ ശക്തി അധികമായുള്ളത് ആൽഫാ കിരണങ്ങൾക്കാണ്.
iv. ഗാമാ കിരണങ്ങൾക്ക് തുളച്ചു കയറാനുള്ള ശക്തി വളരെ അധികമാണ്.
a. (i) & (ii) മാത്രം ശരി
b. (ii) & (iii) മാത്രം ശരി
c. (iv) only ശരി
d. (iii) & (iv) മാത്രം ശരി

9. പ്രോട്ടോൺ-പ്രോട്ടോൺ ശൃംഖല പ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണം_____
a. അണുകേന്ദ്ര വിഭജനം
b. α - ആൽഫാ-ശോഷണം
c. അണുകേന്ദ്രസംയോജനം
d. β - ശോഷണം

10. ഒരു അണുകേന്ദ്രത്തിൽ $_{6}X^{12} \xrightarrow{\alpha \text{ ശോഷണം}} {}_{Z}Y^{A}$, യുടെയും, A, Z ന്റെയും വില എന്താണ്
a. 8, 6 b. 8, 4
c. 4, 8 d. ഇവയൊന്നുമല്ല

11. കാമിനി അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് _____ആണ്.
a. കൽപ്പാക്കം b. കൂടൻകുളം
c. മുംബൈ d. രാജസ്ഥാൻ

12. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് ശരി?
i. അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകളിലും, അണുബോംബിലും ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നു.
ii. അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകളിൽ ശൃംഖലാപ്രവർത്തനം നിയന്ത്രണാതീതമാണ്.
iii. അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകളിൽ അനിയന്ത്രിതമായ രീതിയിൽ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്നു.
iv. അണുബോംബിൽ ശൃംഖലാ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല.
a. (i) മാത്രം ശരി b. (i) & (ii) മാത്രം ശരി
c. (iv) മാത്രം ശരി d. (iii) & (iv) മാത്രം ശരി

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഒരു റോൺഡ്ജൻ എന്നത് ഒരു സെക്കന്റിൽ ശിഥിലീകരണമടയുന്ന_____ നു സമമാണ്.
2. പോസിട്രോൺ എന്നത്_____ ആകുന്നു.
3. വിളറൽ രോഗം സുഖപ്പെടുത്തുന്നത്_____ ഐസോടോപ്പാണ് (സമസ്ഥാനീയങ്ങൾ)
4. ICRP യുടെ വിപുലീകരണം _____.
5. മനുഷ്യ ശരീരത്തിൽ ഉത്സർജ്ജിക്കുന്ന കിരണങ്ങളുടെ അളവിനെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത് _____ആണ്.
6. _____ന് അധികം തുളച്ചു കയറാനുള്ള ശക്തിയുണ്ട്.
7. ${}_{Z}Y^{A} \rightarrow {}_{Z+1}Y^{A} + X$; എങ്കിൽ, Xഎന്നത _____.
8. ${}_{Z}X^{A} \rightarrow {}_{Z}Y^{A}$ ഈ പ്രവർത്തനം സാധ്യമാകുന്നത_____ ശോഷണത്തിലാണ്.
9. ഒരേഅണുകേന്ദ്രസംയോജനപ്രവർത്തനത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന ശരാശരി ഊർജ്ജം_____ J ആകുന്നു.
10. അണുകേന്ദ്ര സംയോജനം നടക്കുന്ന അധിക താപനിലയെന്നത്_____ K എന്ന ക്രമത്തിലാണ്.
11. വിളവ് അധികരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് _____ ആണ്.
12. വികിരണങ്ങൾ ഉത്സർജ്ജിക്കുന്നത് 100 R എന്ന അളവിൽ ആയിരുന്നാൽ അത് _____ നെ ഉണ്ടാക്കും.

III താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് എഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക.

1. പ്ലൂട്ടോണിയം-239 എന്നത് ഒരു വിഭജന പദാർത്ഥമാണ്.
2. അണു സംഖ്യ 83 നു മുകളിൽ ആയിരുന്നാൽ അവ അണു കേന്ദ്ര സംയോജനത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നു.
3. അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തെക്കാൾ അണുകേന്ദ്ര സംയോജനം ആപത്ത് ഉളവാക്കുന്നവയാണ്.
4. അണുകേന്ദ്രറിയാക്ടറുകളിൽ ഇന്ധനത്തിനു വേണ്ടി പ്രകൃതിദത്ത യുറേനിയം U-238-നെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5. അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകളിൽ മോഡറേറ്റർ ഇല്ല എങ്കിൽ അത് അണുബോംബായി പ്രവർത്തിക്കും.
6. അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിൽ, ഒരു വിഭജനത്തിൽ ശരാശരിയായി രണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ മൂന്നോ ന്യൂട്രോണുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.
7. 'ദ്രവ്യമാനത്തെ ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്'

എന്ന ഐൻസ്റ്റീനിന്റെ സിദ്ധാന്തം അണുകേന്ദ്ര സംയോജനത്തിനും, അണുകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

I

a.	BARC	– കൽപ്പാക്കം
b.	ഇന്ത്യയുടെ ആദ്യത്തെ ആണവോർജ്ജ നിലയങ്ങൾ	– അപ്സരാ
c.	IGCAR	– ബോംബെ
d.	ഇന്ത്യയുടെ ആദ്യത്തെ അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ	– താരാപൂർ

II

a.	ഇന്ധനം	ലെഡ്
b.	മോഡറേറ്റർ	ഘനജലം
c.	കൂളന്റ്	കാഡ്മിയം ദണ്ഡുകൾ
d.	കവചം	യുറേനിയം

III

a.	സോഡീ ഫജൻ	പ്രകൃതിദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത
b.	ഐറിൻ ക്യൂറി	വിസ്ഥാപന നിയമം
c.	ഹെൻട്രി ബെക്വറൽ	സമദ്രവ്യമാന ഊർജ്ജം
d.	ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റീൻ	പ്രേരിത റേഡിയോ ആക്ടീവത

IV

a.	അനിയന്ത്രിത വിഭജന പ്രവർത്തനം	ഹൈഡ്രജൻ ബോംബ്
b.	സമൃദ്ധമായ വസ്തുക്കൾ	അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ
c.	നിയന്ത്രണ വിഭജന പ്രവർത്തനം	ബ്രീഡർ റിയാക്ടർ
d.	സംയോജന പ്രവർത്തനം	അണുബോംബ്

V

a.	Co - 60	ഫോസ്സിലുകളുടെ വയസ്സ്
b.	I - 131	ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം
c.	Na -11	ലുക്കീമിയ
d.	C - 14	തൈറോയിഡ് രോഗം

V. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ ശരിയായ രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുക:

1. **തുളച്ചു കയറുന്ന ശക്തിയെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി അവയെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ എഴുതുക.**
   ആൽഫാ കിരണങ്ങൾ, ബീറ്റാ കിരണങ്ങൾ, ഗാമാ കിരണങ്ങൾ, കോസ്മിക് കിരണങ്ങൾ
2. **കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളുടെ ക്രമത്തിൽ ശരിയായ രീതിയിൽ എഴുതുക.**
   അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറുകൾ, റേഡിയോ ആക്ടീവത, പ്രേരിത റേഡിയോ ആക്ടീവത, റേഡിയത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം

VI. സാദൃശ്യപ്പെടുത്തി പൂരിപ്പിക്കുക:

1. സ്വയപ്രേരിത പ്രവർത്തനം : പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത പ്രേരിത പ്രവർത്തനം : _____.
2. അണുകേന്ദ്ര സംയോജനം : ഉയർന്ന താപനില അണുകേന്ദ്രവിഭജനം : _____.
3. വിളവ് വർദ്ധനവ് : റേഡിയോ ഫോസ്ഫറസ് ഹൃദയത്തിന്റെ ശരിയായ പ്രവർത്തനം : _____.
4. വൈദ്യുതിയാൽ വ്യതിചലിക്കുന്നു : α കിരണം വ്യതിചലനം ഇല്ലാത്തത് : _____.

VII. കണക്കുകൾ:

1. $_{88}Ra^{226}$ എന്നത് മൂന്ന് ആൽഫാ ശോഷണത്തിന് ഉൾപ്പെടുന്നു. എങ്കിൽ പുത്രികാ മൂലകത്തിലുള്ള ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.
2. ഒരു കോബാൾട്ടിന്റെ മാതൃക പ്രേരിതവീക്ഷണത്തെ 75.6 മില്ലി ക്യൂറി ഒരു സെക്കന്റിൽ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ബെക്വറിലിന്റെ ശിഥിലീകരണത്തെ മാത്രയിൽ മാറ്റുക (3.7×10^{10} Bq).

VIII. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

ശരിയായ ഉത്തരം എടുത്ത് അടയാളപ്പെടുത്തുക

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ഇവ രണ്ടും ശരിയാണെന്നും അതിന്റെ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണമാണ്.

b. പ്രസ്താവന, കാരണം ആകിയ രണ്ടു ശരി എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണം അല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

d. പ്രസ്താവന തെറ്റാണെങ്കിൽ കാരണം ശരിയാണ്.

1. **പ്രസ്താവന :** ഒരു ന്യൂട്രോണിന് U^{235} ന്റെ മേൽ പ്രയോഗിച്ചാൽ അത് വിഭജിച്ച് ബേറിയം, ക്രിപ്ടോൺ എന്നിവയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
   കാരണം : U - 235 ഒരു വിഭജന പദാർത്ഥമാണ്
2. **പ്രസ്താവന :** ബീറ്റാ ശോഷണത്തിൽ ന്യൂട്രോണിന്റെ എണ്ണം ഒന്ന് കുറയുന്നു.
   കാരണം : ബീറ്റാ ശോഷണത്തിൽ അണുസംഖ്യ ഒന്ന് അധികരിക്കുന്നു.
3. **പ്രസ്താവന :** അണുകേന്ദ്ര സംയോജനത്തിന് അധിക താപം ആവശ്യമാണ്.
   കാരണം : അണുകേന്ദ്ര സംയോജനത്തിൽ അണുകേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് അധിക ഊർജ്ജം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.
4. **പ്രസ്താവന :** നിയന്ത്രിത ദണ്ഡുകൾ ന്യൂട്രോണുകളെ അന്വേഷിക്കുന്ന ദണ്ഡുകൾ എന്നു പറയുന്നു.
   കാരണം : അണുകേന്ദ്ര വിഭജനപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിലനിൽക്കാൻ നിയന്ത്രിത ദണ്ഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX. ഒന്നോ രണ്ടോ വാക്കുകളിൽ ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത കണ്ടുപിടിച്ചതാരാണ്?
2. പിറ്റ്ച്ച് ബ്ലെൻഡിൽ കാണപ്പെടുന്ന റേഡിയോ ആക്ടീവതയുള്ള പദാർത്ഥം ഏതാണ്.
3. പ്രേരിത റേഡിയോ ആക്ടീവതയുളവാക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് മൂലകങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
4. പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവത നടക്കുമ്പോൾ പുറത്തു വരുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
5. A എന്ന റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകം ഒരു ആൽഫാ കിരണം ഉത്സർജ്ജിക്കുമ്പോൾ ${}_{104}Rf^{259}$നെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. എങ്കിൽ A എന്ന മൂലകത്തിന്റെ അണുസംഖ്യയും ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും എഴുതുക.
6. ഒരു അണുകേന്ദ്ര വിഭജനപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശരാശരി ഊർജ്ജം എന്താണ്.
7. ജനിതക രോഗങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്ന ദോഷകരമായ കിരണങ്ങൾ ഏവ?
8. ശരീരത്തിൽ പതിക്കുമ്പോൾ മരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന കിരണങ്ങളുടെ അളവെത്രയാണ്?
9. ആദ്യത്തെ അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ സ്ഥാപിച്ചത് എവിടെ? എപ്പോൾ?
10. റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെ SI മാത്ര എഴുതുക.
11. കിരണങ്ങളിൽ നിന്ന് നമ്മെ സംരക്ഷിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഏതാണ്?

X. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെയും, കൃത്രിമ റേഡിയോ ആക്ടീവതയുടെയും മൂന്ന് പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക.
2. ഗുരുതര ദ്രവ്യമാനം നിർവ്വചിക്കുക.
3. ഒരു റോൺഡ്ജൻ നിർവ്വചിക്കുക.
4. സോഡി, ഫാജൻസ് വിസ്ഥാപന നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
5. ഒരു അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടറിലെ നിയന്ത്രണദണ്ഡിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക.
6. ജപ്പാനിൽ ഇപ്പോൾ ജനിക്കുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾ അംഗവൈകല്യമുള്ളവരാണ് എന്തുകൊണ്ട്?
7. ശ്രീ.രാമു ഒരു X - ray വിദഗ്ദനായി ആശുപത്രിയിൽ ജോലി നോക്കുന്നു. അദ്ദേഹം ലെഡ് കൊണ്ടുള്ള ഉടുപ്പ് ധരിക്കാറില്ല. ശ്രീ. രാമുവിന് നിങ്ങൾ എന്തൊക്കെ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകും.
8. നക്ഷത്ര ഊർജ്ജം എന്നാൽ എന്ത്?
9. കൃഷിയിൽ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

XI. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക:

1. നിയന്ത്രിത, അനിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
2. ആൽഫാ, ബീറ്റാ, ഗാമാ കിരണങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളെ താരതമ്യം ചെയ്യുക.
3. അണുകേന്ദ്ര റിയാക്ടർ എന്നാൽ എന്ത്? അതിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളും വിശദീകരിക്കുക.

XII. HOT ചോദ്യങ്ങൾ:

1. ഒരു റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ 232-ഉം, അണുസംഖ്യ 90-ഉം ആണ്. ഈ മൂലകം ചില അണുകേന്ദ്ര പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുമ്പോൾ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ 208 ഉം, അണുസംഖ്യ 82 ഉം ഉള്ള ലെഡിന്റെ ഐസോടോപ്പായി മാറുന്നു. അവിടെ സംഭവിക്കുന്ന ആൽഫാ, ബീറ്റാ കിരണങ്ങളുടെ ശോഷണത്തിന്റെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.
2. X – റേ അടിക്കടി എടുക്കാൻ പാടില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?
3. സെൽഫോൺ ടവറുകൾ ജനങ്ങൾ തിങ്ങിപ്പാർക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ദൂരെയായിരിക്കണം. എന്തുകൊണ്ട്?

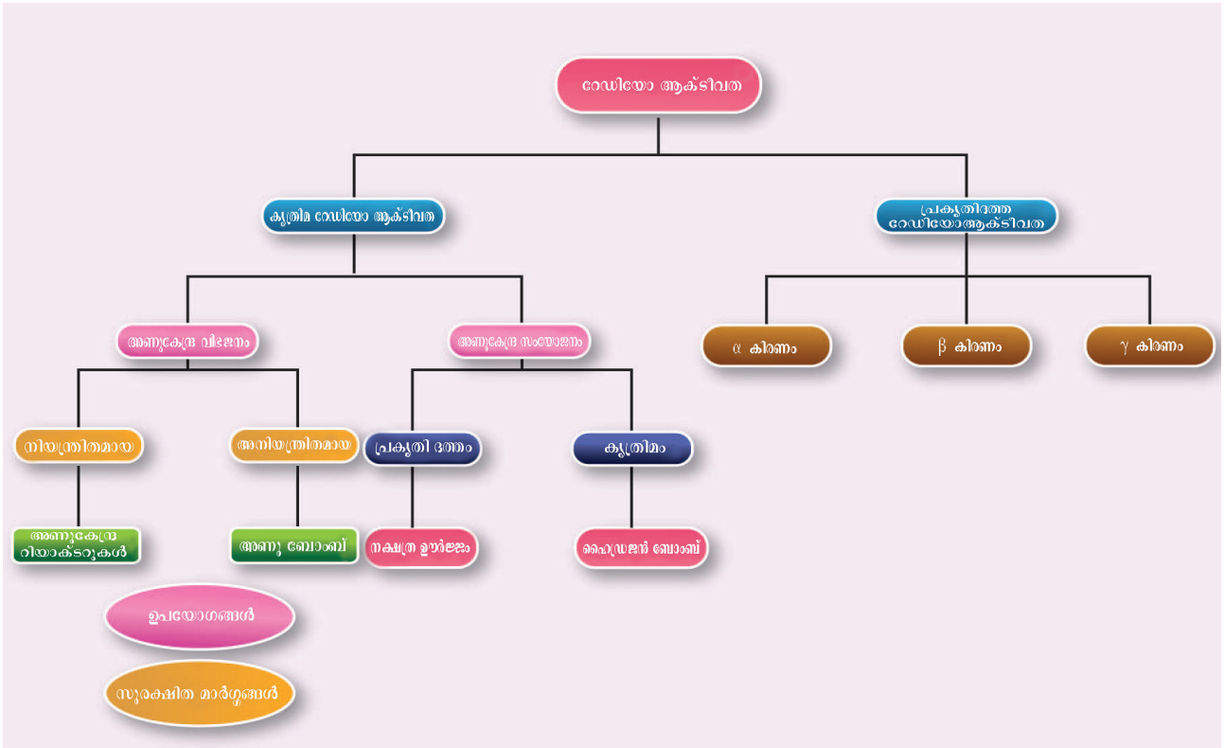
REFERENCE BOOKS

1. Physics concepts and connections – by Art Hobson Edition: Pearson education
2. Modern Physics – by Dr. R Murugesan & Er. KiruthigaSivaprasath–S.Chandpublications

INTERNET RESOURCES

1. https://physics.columbia.edu/research/nuclear-physics
2. http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Nuclear_physics

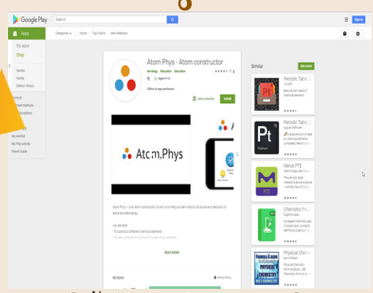
ആശയ ചിത്രം



ICT കോർണർ

അധുനിക അണു സിദ്ധാന്തം

ഇലക്ട്രോൺസ്, പ്രോട്ടോൺസ്, ന്യൂട്രോൺസ് എന്നിവയോടു കൂടിയ വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ഘടന നിർമ്മിക്കാൻ വിദ്യാർത്ഥികൾ കഴിവു നേടുന്നു. അണുകേന്ദ്ര ശോഷണത്തിൽ പുതിയ മൂലകങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു എന്ന് കുട്ടികൾ അറിവ് നേടുന്നു.



ഘട്ടങ്ങൾ

- നിങ്ങളുടെ മൊബൈൽ ഫോണിൽ URL, QR കോഡ് ഉപയോഗിച്ച് 'atom.phys' ആപ്ലിക്കേഷനെ തുറക്കുകയും പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുക
- ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടാൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി, ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഘടന നിർമ്മിക്കാൻ '**Modeling**' ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- മൂലകങ്ങളുടെ ശോഷണത്താൽ പുതിയ മൂലകങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നു മനസ്സിലാക്കാൻ '**Nuclear decays**' ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- അവസാനമായി '**Tests**' ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരങ്ങൾ നൽകി നിങ്ങളുടെ അറിവ് പരിശോധിക്കാം.

Cells alive

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CowboyBebop.AtomPhys&hl=en or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only



അദ്ധ്യായം 7

അണുക്കളും തന്മാത്രകളും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

H69LN

ഈ പാഠഭാഗം പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് പ്രാപ്തരാകുന്നു:

- അണുക്കളെയും തന്മാത്രകളെയും കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- അണുദ്രവ്യമാനവും തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനത്തെയും ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനത്തെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- അവഗാഡ്രോ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വാതകങ്ങളെ മനസിലാക്കൽ
- തന്മാത്രകളുടെ അണുകത കണ്ടുപിടിക്കൽ
- ബാഷ്പസാന്ദ്രതയ്ക്കും ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ സമർത്ഥിക്കൽ
- വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തത്തിനും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ സമർത്ഥിക്കൽ
- മോൾ സങ്കല്പനത്തെ ഉപയോഗിച്ച് സമസ്യകൾ പരിഹരിക്കൽ
- ഒരു സംയുക്തത്തിലുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ഘടകശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കൽ

ആമുഖം

നമ്മെ ചുറ്റിയുള്ള എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും അണുക്കളാൽ നിർമ്മിതമാണെന്ന് നാം താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ക്രി.മു. 5-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ആദ്യമായി ഗ്രീക്ക് തത്വചിന്തകർ അണുക്കളെ കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ഹൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. അവരുടെ സിദ്ധാന്തം പൂർണ്ണമായും ശാസ്ത്രതത്വങ്ങൾക്കുപരി തത്വശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലായിരുന്നു.

അണുക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തം ജോൺഡാൾട്ടൺ ആദ്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഡാൾട്ടന്റെ ചില സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ജെ.ജെ. തോംസൺ, റൂഥർഫോർഡ്, നീൽസ്ബോർ, ഷ്റോഡിഞ്ചർ തുടങ്ങിയ പിൽക്കാല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ തെറ്റാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. അവരുടെ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഡാൾട്ടന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ പരിമിതികൾ പരിഹരിച്ച് "ആധുനിക അണു സിദ്ധാന്തത്തിന്" വഴിയൊരുക്കി, ആധുനിക സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ചില കണ്ടെത്തലുകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു:

- അണു വിഭജിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു കണമാണ്. (ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നിവയുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിനു ശേഷം)
- ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കൾ എല്ലാവിധത്തിലും ഒന്നുപോലെയാകണമെന്നില്ല. സമസ്ഥാനീയങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിനുശേഷം (ഉദാ: $_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$)
- വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ ഒരേ അണുഭാരം ഉള്ളവയായി കാണപ്പെടുനു. (ഐസോബാറുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾക്കുശേഷം (ഉദാ: $_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$)
- അണുക്കളെ നിർമ്മിക്കാനോ, നശിപ്പിക്കാനോ, സാധിക്കില്ല. എന്നാൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളെ മറ്റൊരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളായി മാറ്റാൻ സാധിക്കും. (കൃത്രിമ മൂലകാന്തരണം, കണ്ടുപിടിത്തത്തിനു ശേഷം)

- അണു പൂർണ്ണ ലഘുസംഖ്യാനുപാതത്തിലാകണമെന്നില്ല. (ഉദാ: ഗ്ലൂക്കോസ് $C_6H_{12}O_6$ C:H:O = 6:12:6 അല്ലെങ്കിൽ 1:2:1 കൂടാതെ സുക്രോസ് $C_{12}H_{22}O_{11}$ C:H:O = 12:22:11).

- രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയാണ് അണു.

- ഒരു അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിന്ന് അതിന്റെ ഊർജ്ജത്തെ കണക്കാക്കാം ($E = mc^2$).

ആധുനിക അണു സിദ്ധാന്തം അണുക്കളുടെ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. അണുക്കളെ സംബന്ധിച്ചിച്ച അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ നിങ്ങൾ താഴ്ന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇപ്പോൾ അണുവിനെക്കുറിച്ച് ഈ പാഠത്തിൽ വിശദമായി പഠിക്കാം.

7.1 അണുവും ദ്രവ്യമാനവും

ദ്രവ്യമാനവും വ്യാപ്തവുമുള്ള ഏതൊരു വസ്തുവിനെയും പദാർത്ഥമെന്നു പറയാം. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന കണികകൾ അണുക്കളാകുന്നു. ഈ അണുക്കളാണ് പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിന് കാരണം. ആധുനിക അണു സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അണു ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ തുടങ്ങിയ ഉപകണികകൾ ഉൾക്കൊണ്ടവയാണ്. ഇവയിൽ പ്രോട്ടോണുകൾക്കും ന്യൂട്രോണുകൾക്കും നിശ്ചിത ദ്രവ്യമാനം ഉണ്ട്. ഇവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ദ്രവ്യമാനം വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ഒരു അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന് പ്രോട്ടോണുകളും ന്യൂട്രോണുകളും കാരണമാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും കൂട്ടുതുക ആ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ എന്നു പറയുന്നു.

ഓരോ അണുവും വളരെ ചെറിയവയാണ്. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കാൻ വളരെ പ്രയാസമാണ്. നാം സ്ഥൂലവസ്തുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാനം ഗ്രാമിലും കിലോഗ്രാമിലും കണക്കാക്കുന്നു. അതുപോലെ അണുദ്രവ്യമാനം അണുദ്രവ്യമാനമാത്ര (amu) യാൽ കണക്കാക്കുന്നു.

കാർബണിന്റെ ഐസോടോപ്പിൽ 6 പ്രോട്ടോണുകളും 6 ന്യൂട്രോണുകളും ഉള്ള carbon-12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 12-ൽ ഒരു ഭാഗമാണ് അണുദ്രവ്യമാനം (amu).

(**കുറിപ്പ് :** ഇപ്പോൾ അണുദ്രവ്യമാനത്തെ കുറിക്കാൻ amu' എന്നതിനു പകരം 'u' എന്ന പ്രതീകം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു പ്രോട്ടോണിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ന്യൂട്രോണിന്റെ ദ്രവ്യമാനം ഏകദേശം 1 amu ആയിരിക്കും).

7.1.1 ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം (RAM)

അണു വളരെ ചെറിയവ ആയതിനാൽ അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനം നേരിട്ട് കണക്കാക്കാൻ സാധിക്കില്ല. അതിനാൽ മുൻകാലങ്ങളിൽ അണുദ്രവ്യമാനത്തെ കണക്കാക്കാൻ അതിനോടു ബന്ധമുള്ള മറ്റൊരു മൂലകത്തിന്റെ ഭാരത്തോട് താരതമ്യം ചെയ്ത് കണക്കാക്കിയിരുന്നു. ഒരേ ദ്രവ്യമാനമുള്ള രണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ അതിൽകൂടുതൽ അണുക്കളെ ഒരേ സമയത്ത് കണക്കിലെടുത്ത് അവയിൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണു ദ്രവ്യമാനത്തിന് നിശ്ചിത മൂല്യം നൽകി ആ മൂലകത്തിനെ അടിസ്ഥാന അളവായി കണക്കാക്കി അതുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ അണുദ്രവ്യമാനങ്ങളെ കണക്കിട്ടു. ഹൈഡ്രജന്റെ ഐസോടോപ്പു ($_1H^1$, $_1H^2$, $_1H^3$) ഗുണങ്ങളാൽ ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന് പകരം അടിസ്ഥാന അളവായി ഓക്സിജൻ അണുവിനെ കണക്കാക്കി. ഇപ്പോൾ അണുദ്രവ്യമാനം 12 ഉള്ള കാർബണിന്റെ സുസ്ഥിര ഐസോടോപ്പായ (C-12) ഐസോടോപ്പിനെ താരതമ്യ അണുദ്രവ്യമാനം കണക്കിടാൻ അടിസ്ഥാന അളവായി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഒരണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ഒരു കാർബൺ 12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ $\frac{1}{12^{th}}$ ഭാഗത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം. ഇത് A_r എന്ന് കുറിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ "അടിസ്ഥാന അണുഭാരം" എന്നും പറയാം.

ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം

$$(A_r) = \frac{\text{ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ശരാശരി-അണുദ്രവ്യമാനം}}{\text{ഒരു കാർബൺ-12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ } \frac{1}{12^{th}} \text{ ഭാഗം}}$$

അണുദ്രവ്യമാനത്തെ കണക്കാക്കുന്ന ആധുനിക രീതിയായ 'ദ്രവ്യമാന നിരമാല മാപിനി' രീതിയിൽ C-12 നെ അടിസ്ഥാന അളവായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഭൂരിഭാഗം മൂലകങ്ങളിലും ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം പൂർണ്ണസംഖ്യകളോടടുത്തായിട്ടുള്ളതിൽ നിർദ്ദാരണങ്ങൾ ലഘുവാക്കാൻ ഇവയെ പൂർണ്ണ സംഖ്യകളാക്കി മാറ്റി ഉപയോഗപ്പെടുത്താം. പട്ടിക 7.1-ൽ ചില മൂലകങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക അണു ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.1 മൂലകങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക ദ്രവ്യമാനം (C-12 അളവ്)

മൂലകം	പ്രതീകം	A_r
ഹൈഡ്രജൻ	H	1
കാർബൺ	C	12
നൈട്രജൻ	N	14
ഓക്സിജൻ	O	16
സോഡിയം	Na	23
മെഗ്നീഷ്യം	Mg	24
സൾഫർ	S	32

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആപേക്ഷിക അണു ദ്രവ്യമാനമെന്നത് ഒരു അനുപാതമാണ്. അതുകൊണ്ട് അതിന് മാത്രയില്ല. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം ഗ്രാമിൽ കണക്കാക്കിയാൽ 'ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം' എന്നു പറയുന്നു.

ഹൈഡ്രജന്റെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം = 1 ഗ്രാം

കാർബണിന്റെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം = 12 ഗ്രാം

നൈട്രജന്റെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം = 14 ഗ്രാം

ഓക്സിജന്റെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം = 16 ഗ്രാം

7.1.2 ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം (AAM)

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം? ഇവ കണക്കാക്കുന്നത് വളരെ പ്രയാസമാണ്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ മൂലകങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ പല ഐസോടോപ്പുകളുടെ മിശ്രിതമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ഐസോടോപ്പും ഓരോ അണുദ്രവ്യമാനം ഉള്ളവയാണ്. മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനത്തെ കണക്കാക്കുമ്പോൾ ഈ ഐസോടോപ്പുകളെ കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതാണ്.

8ELKB

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം എന്നത് പ്രകൃതിയിൽ ലഭ്യമാകുന്ന കണക്കിടപ്പെട്ട ഐസോടോപ്പുകളുടെ ശരാശരിദ്രവ്യമാനത്തെ കുറിക്കുന്നതാണ്.

എന്നാൽ പ്രകൃതിയിൽ എല്ലാ ഐസോടോപ്പുകളും ഒരേ അളവിൽ ലഭ്യമാകുന്നില്ല. അണുദ്രവ്യമാനം നിർണ്ണയം ചെയ്യുമ്പോൾ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ദ്രവ്യമാനം, ശതമാന അളവുകൾ തുടങ്ങിയവ കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതാണ്. എങ്കിൽ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം എന്നാൽ എന്ത്? ഉദാഹരണമായി 9 amu അണുദ്രവ്യമാനം ഉള്ള ഐസോടോപ്പ് 50% ഉം, 10 amu അണുദ്രവ്യമാനം ഉള്ള ഐസോടോപ്പ് 50% ഉം എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം താഴെക്കാണുന്ന രീതിയിൽ കണക്കിടാവുന്നതാണ്.

ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം

= (ഒന്നാം ഐസോടോപ്പിന്റെ ദ്രവ്യമാനം × ഐസോടോപ്പിന്റെ ശതമാന അളവ്) + (രണ്ടാം ഐസോടോപ്പിന്റെ ദ്രവ്യമാനം × ഐസോടോപ്പിന്റെ ശതമാന അളവ്)

അതുകൊണ്ട്, തന്നിട്ടുള്ള മൂലകത്തിന്റെ ശരാശരി

$$\text{അണുദ്രവ്യമാനം} = (9 \times \frac{50}{100}) + (10 \times \frac{50}{100})$$

$$= 4.5 + 5 = 9.5 \text{ amu}$$

(**കുറിപ്പ് :** ശതമാനങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ട കണക്കിടലുകളിൽ ദശാംശമാക്കി മാറ്റി കണക്കിടേണ്ടതാണ്. ഉദാഹരണമായി 50 % എന്നതിനെ 50/100 അല്ലെങ്കിൽ 0.50 എന്ന് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്.)

മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തനപട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അണുദ്രവ്യമാനം എന്നത് ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനമാണ്. ചിലപ്പോൾ അണുഭാരം എന്നത് ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനത്തെക്കുറിക്കുന്നതാണ്. ആവർത്തനപട്ടികയിൽ ഏറിയ മൂലകങ്ങളുടെയും അണുദ്രവ്യമാനം എന്നത് പൂർണ്ണസംഖ്യകളായി കാണപ്പെടുന്നില്ല യെന്നു മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണമായി ആവർത്തനപട്ടികയിലെ കാർബണിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 12.00 amu എന്നതിനുപകരം 12.01 amu എന്നു രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം കാർബണിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനത്തെ കണക്കാക്കുമ്പോൾ C-12 കൂടാതെ C-13 തുടങ്ങിയ ഐസോടോപ്പുകളെ കൂടി കണക്കിലെടുത്തിരിക്കുന്നു. C-12 കൂടാതെ C-13 ഇവയുടെ പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യം 98.90% ഉം 1.10% ഉം ആണ്. കാർബണിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം താഴെ കാണുന്നതുപോലെ കണക്കാക്കാം.

കാർബണിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം

$$= (12 \times \frac{98.9}{100}) + (13 \times \frac{1.1}{100})$$

$$= (12 \times 0.989) + (13 \times 0.011)$$

$$= 11.868 + 0.143 = 12.011 \text{ amu}$$

ഇതിൽ നിന്ന് കാർബണിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 12 amu എന്നത് ഐസോടോപ്പുകളുടെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനമാണ്. എന്നാൽ ഓരോ കാർബണിന്റെയും അണുദ്രവ്യമാനമല്ല.

പട്ടിക 7.2 ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുദ്രവ്യമാനങ്ങൾ

അണുസംഖ്യ	പേര്	പ്രതീകം	അണുദ്രവ്യമാനം (amu)
1	ഹൈഡ്രജൻ	H	1.008
2	ഹീലിയം	He	4.003
3	ലിഥിയം	Li	6.941
4	ബർലിയം	Be	9.012
5	ബോറോൺ	B	10.811

ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കാൻ

ഉദാഹരണം 1: ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലും മനുഷ്യശരീരത്തിലും ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്ന മൂലകമാണ് ഓക്സിജൻ. അത് പട്ടിക 7.3-ൽ കൊടുത്തിട്ടപോലെ മൂന്ന് സുസ്ഥിര ഐസോടോപ്പുകളുടെ മിശ്രിതമായി കാണപ്പെടുന്നു.:

പട്ടിക 7.3 ഓക്സിജന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ

ഐസോടോപ്പ്	ദ്രവ്യമാനം (amu)	% ലഭ്യത
$_8O^{16}$	15.9949	99.757
$_8O^{17}$	16.9991	0.038
$_8O^{18}$	17.9992	0.205

ഓക്സിജന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം

$= (15.9949 \times 0.99757) + (16.9991 \times 0.00038) + (17.9992 \times 0.00205)$

$= 15.999$ amu.

ഉദാഹരണം 2 : പ്രകൃതിയിൽ ബോറോൺ മൂലകം എന്നത് ബോറോൺ-10 (5 പ്രോട്ടോണുകൾ + 5 ന്യൂട്രോണുകൾ) കൂടാതെ ബോറൺ -11 (5 പ്രോട്ടോണുകൾ + 6 ന്യൂട്രോണുകൾ) തുടങ്ങിയവയുടെ മിശ്രിതമായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. B-10 ശതമാനലഭ്യത 20 B-11 ശതമാനലഭ്യത 80 ആയും കാണപ്പെടുന്നു. എങ്കിൽ ബോറോണിന്റെ ശരാശരി ദ്രവ്യമാനം താഴെ കാണുന്നതുപോലെ കണക്കിടാവുന്നതാണ്:

ബോറോണിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം

$$= (10 \times \frac{20}{100}) + (11 \times \frac{80}{100})$$

$= (10 \times 0.20) + (11 \times 0.80)$

$= 2 + 8.8$

$= 10.8$ amu

7.2 തന്മാത്രയും തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനവും

നിഷ്ക്രിയവാതകങ്ങൾ ഒഴികെ മറ്റു ബഹുഭൂരിപക്ഷം മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ അതേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളോടോ മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളോടോ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ തന്മാത്ര എന്നു പറയുന്നു. രണ്ടോ അതിലധികമോ അണുക്കൾ അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ഒരു ദൃഢമായ രാസആകർഷണശക്തിയാൽ ഒന്നുചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്നതാണ് ഒരു തന്മാത്ര (രാസബന്ധനം)



7.2.1 തന്മാത്രകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

രണ്ടോ അല്ലെങ്കിൽ അതിലധികമോ ഉള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളോ, അല്ലെങ്കിൽ വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളോ സ്ഥിര അനുപാത നിയമത്തിനനുസരിച്ച് ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ ഒന്നുചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്നതാണ് തന്മാത്രകൾ. അതുകൊണ്ട് തന്മാത്ര എന്നത് മൂലകമായോ അല്ലെങ്കിൽ സംയുക്തമായോ ഇരിക്കാവുന്നതാണ്. ഒരു തന്മാത്ര ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളാൽ രൂപപ്പെട്ടാൽ അത് ഏകാത്മക അണുതന്മാത്ര എന്നു വിളിക്കപ്പെടും. ഒരു തന്മാത്ര വ്യത്യസ്ത മൂലക അണുക്കളാൽ രൂപപ്പെട്ടാൽ അത് ഭിന്നാത്മക തന്മാത്ര എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

തന്മാത്രയിലുള്ള അണുക്കളുടെ എണ്ണം ആ മൂലകത്തിന്റെ അണുകത ആകുന്നു.

പട്ടിക 7.4 തന്മാത്രകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

അണുകത	അണുക്കളുടെ എണ്ണം	പേര്
1	1	ഏകറ്റോമിക തന്മാത്ര
2	2	ദ്വയറ്റോമിക തന്മാത്ര
3	3	ത്രയറ്റോമിക തന്മാത്ര
>3	>3	പോളി അറ്റോമിക തന്മാത്ര

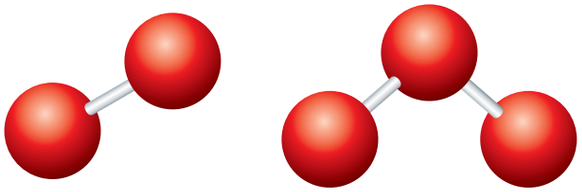
ഓക്സിജനെ ഉദാഹരണമായി കരുതിയാൽ ഓക്സിജൻ (O_2) ഓസോൺ (O_3) തുടങ്ങിയ രണ്ടു രൂപാന്തരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു ഓക്സിജന്റെ (O_2) തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഓക്സിജന്റെ അണുകത രണ്ട്. ഇതിൽ രണ്ട് അണുക്കളും ഒരേപോലെ ഉള്ളതിനാൽ ഇത് ഏകാത്മക ദ്വിതന്മാത്ര എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 7.1

താഴെകാണുന്ന പട്ടികയെ യോജിച്ച ഘടകങ്ങളാൽ പൂരിപ്പിക്കുക.

മൂലകം	പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം	ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ	സുസ്ഥിര ഐസോടോപ്പുകളുടെ വ്യാപ്തം	അണുദ്രവ്യമാനം (amu)
	7			N-14 (99.6 %)	
		8		N-15 (0.4 %)	
സൾഫർ	**14**		**28**	**S-28 (92.2 %)**	
	14			**S-29 (4.7 %)**	
		16		**S-30 (3.1 %)**	
	17			Cl-35 (75 %)	
	17			Cl-37 (25 %)	

ഏകാത്മക ദ്വിതന്മാത്രയുള്ള മറ്റു മൂലകങ്ങൾ ഹൈഡ്രജൻ (H_2) നൈട്രജൻ (N_2) കൂടാതെ ഹാലജനുകളായ ഫ്ളൂറിൻ (F_2), ക്ലോറിൻ (Cl_2), ബ്രോമിൻ (Br_2) അയോഡിൻ (I_2)തുടങ്ങിയവ.

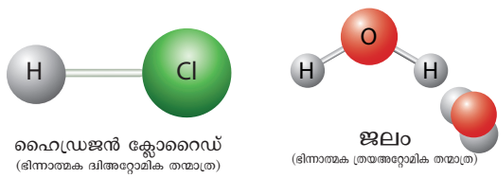


ഓക്സിജൻ (ഏകാത്മക ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്ര) — ഓസോൺ (ഏകാത്മക ത്രയഅറ്റോമിക തന്മാത്ര)

ചിത്രം 7.1 ഏകാത്മക അണു തന്മാത്ര

ഒരു ഓസോൺ (O_3) തന്മാത്രയിൽ മൂന്ന് ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് അത് ഏകാത്മക ത്രയ അറ്റോമിക തന്മാത്രയെന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു തന്മാത്ര മൂന്നിൽ കൂടുതൽ അണുക്കൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അത് ബഹു അണു തന്മാത്ര എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണമായി ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ തുടങ്ങിയ രണ്ട് വ്യത്യസ്തമായ മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളാൽ ആയവയാണ്. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ അണുകത 2 ആണ്. ഇത് ഭിന്നാത്മക ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്ര ആണ്. അതുപോലെ ജല തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളും ഒരു ഓക്സിജൻ അണുവും കാണപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ അണുകത 3 ആണ്. ഇത് ഒരു ഭിന്നാത്മക ത്രയഅറ്റോമിക തന്മാത്രയാണ്.



ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് (ഭിന്നാത്മക ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്ര) — ജലം (ഭിന്നാത്മക ത്രയഅറ്റോമിക തന്മാത്ര)

ചിത്രം 7.2 ഭിന്നാത്മക അറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ

പ്രവൃത്തി 7.2

താഴെ കാണുന്ന തന്മാത്രകളെ അണുകതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിച്ച് പട്ടികയിൽ ആക്കുക:

ഫ്ളൂറിൻ (F_2), കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് (CO_2), ഫോസ്ഫറസ് (P_4), സൾഫർ (S_8), അമോണിയ (NH_3), ഹൈഡ്രജൻ അയോഡയിഡ് (HI), സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം (H_2SO_4), മീഥേൻ (CH_4), ഗ്ലൂക്കോസ് ($C_6H_{12}O_6$), കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO).

തന്മാത്ര	ദ്വി-അറ്റോമിക	ത്രയ-അറ്റോമിക	ബഹു-അറ്റോമിക
ഏകാത്മക			
ഭിന്നാത്മക			

7.2.2 ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം (RMM)

തന്മാത്രകൾ എല്ലാം തന്നെ അണുക്കളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. അതുകൊണ്ട് അതിന് ദ്രവ്യമാനം ഉണ്ട്. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം C-12 അളവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അളക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ അത് ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക ദ്രവ്യമാനം എന്നത് ഒരു തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും കാർബൺ -12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ $\frac{1}{12^{th}}$ ഭാഗം ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാകുന്നു.

ഒരു തന്മാത്രയുടെ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം ആ തന്മാത്രയിലുള്ള എല്ലാ അണുക്കളുടെയും ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ കൂട്ടുത്തുകയ്ക്ക് സമമായിരിക്കും.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനമെന്നത് ഒരു അനുപാതമാണ്. അതുകൊണ്ട് അതിനു മാത്രയില്ല. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനത്തെ ഗ്രാമിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയാൽ അതിന് ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനമെന്ന് പറയുന്നു.

ജലത്തിന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 18 ഗ്രാം
CO_2 ന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 44 ഗ്രാം
NH_3 യുടെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 17 ഗ്രാം
HCl ന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 36.5 ഗ്രാം

ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കൽ:

ഉദാഹരണം 1 : സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെ (H_2SO_4) ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം താഴെ കാണുന്നതുപോലെ കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിൽ 2 ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളും, ഒരു സൾഫർ അണുവും 4 ഓക്സിജൻ അണുക്കളും ഉണ്ട്.

അതുകൊണ്ട് സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം

= (2 × ഹൈഡ്രജന്റെ ദ്രവ്യമാനം) + (1 × സൾഫറിന്റെ ദ്രവ്യമാനം) + (4 × ഓക്സിജന്റെ ദ്രവ്യമാനം)

= (2 × 1) + (1 × 32) + (4 × 16)

= 98

അതായത് ഒരു സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെ തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം $\frac{1}{12}$ ഭാഗം C-12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തെക്കാൾ 98 മടങ്ങ് അധികമായിരിക്കും.

ഉദാഹരണം 2: ജലത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ 2 ഹൈഡ്രജൻ അണുവും 1 ഓക്സിജൻ അണുവും കാണപ്പെടുന്നു.

ജലത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം

= (2 × ഹൈഡ്രജന്റെ ദ്രവ്യമാനം) + (1 × ഓക്സിജന്റെ ദ്രവ്യമാനം)

= (2 × 1) + (1 × 16)

= 18

ഒരു ജലതന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം $\frac{1}{12}$ ഭാഗം C-12 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തെക്കാൾ 18 മടങ്ങ് കൂടുതലാണ്.

7.3 അണുക്കൾക്കും തന്മാത്രകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

അണുക്കൾ തന്മാത്രകളുടെ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ ആണെങ്കിലും ഇവ രണ്ടും തമ്മിൽ പല സ്വഭാവങ്ങളിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. പട്ടിക 7.5-ൽ അണുക്കൾക്കും തന്മാത്രകൾക്കും ഇടയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.5 അണുവും തന്മാത്രയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

അണു	തന്മാത്ര
ഒരു മൂലകത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയാണ് അണു	ഒരു മൂലകത്തിലെ അല്ലെങ്കിൽ സംയുക്തത്തിലുള്ള ഏറ്റവും ചെറിയ കണികയാണ് തന്മാത്ര.
നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ ഒഴികെ ഉള്ള വയിൽ അണുക്കൾ സ്വതന്ത്രമായി കാണപ്പെടുന്നില്ല.	തന്മാത്രകൾ സ്വതന്ത്രമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള അണുക്കൾ ക്രീയശീലം കൂടിയത് ആകുന്നു.	തന്മാത്രകൾ ക്രീയശീലം കുറഞ്ഞവയാണ്
അണുക്കളിൽ രാസ ബന്ധനങ്ങൾ ഇല്ല	തന്മാത്രകളിൽ രാസ ബന്ധനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

7.4 മോൾ സങ്കല്പം

നാം പദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള സ്വതന്ത്ര അണുക്കളെക്കുറിച്ചും തന്മാത്രകളെക്കുറിച്ചും പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. അണുദ്രവ്യമാനതന്മാത്ര മൂലകങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ആപേക്ഷിക മൂല്യത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു. എന്നാൽ അണുക്കൾ വളരെക്കുറഞ്ഞ ദ്രവ്യമാനം ഉള്ളവ ആയതുകൊണ്ട് അണുദ്രവ്യമാന മാത്ര കൊണ്ട് വളരെയധികം എണ്ണമുള്ള അണുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കുക എന്നത് ശരിയായ രീതിയല്ല. വളരെയധികം എണ്ണമുള്ള വസ്തുക്കളെ കണക്കാക്കുന്നതിന് പല തരത്തിലുള്ള അളവുരീതികൾ നിലവിൽ ഉണ്ട്. ഉദാഹരണമായി ജോഡി **(2 എണ്ണം)** കൂടാതെ ഡെസൻ **(12 എണ്ണം)** തുടങ്ങിയവ ഏവർക്കും അറിയാവുന്ന മാത്രകളാണ്. അതുപോലെ അധിക എണ്ണമുള്ള അണുക്കളെയും തന്മാത്രകളെയും കണക്കാക്കാൻ ഒരു പ്രത്യേകമാത്ര ആവശ്യമായി അതുകൊണ്ട് രസതന്ത്രജ്ഞന്മാർ അണു

ക്കളെയും തന്മാത്രകളെയും അളക്കുന്നതിനായി 'മോൾ' എന്ന മാത്രയെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ 'മോൾ' എന്ന വാക്ക് കണികകളുടെ എണ്ണത്തെ മാത്രമേ രേഖപ്പെടുത്തുന്നുള്ളൂ.

SI അളവു രീതിയിൽ ഒരു 'മോൾ' എന്നത് കാർബൺ-12 (C-12) ഐസോടോപ്പിന്റെ 12 ഗ്രാം (0.012Kg) ദ്രവ്യമാനത്തിലുള്ള അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തിന് സമമായ അടിസ്ഥാനകണികകളെ (അണുക്കൾ, തന്മാത്രകൾ തുടങ്ങിയവ) കൊണ്ടുള്ള വസ്തുക്കളുടെ അളവാണ്. 12 ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള C-12 ഐസോടോപ്പിൽ ഉള്ള അണുക്കളുടെ എണ്ണം പരീക്ഷണ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർണ്ണയം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇത് ഇറ്റാലിയൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ അമീഡിയോ അവഗാഡ്രോയാൽ പ്രസ്താവിക്കപ്പെട്ടതിനാൽ അദ്ദേഹത്തിന്റെ നാമത്തിൽ 'അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ' എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ മൂല്യം $\mathbf{6.023 \times 10^{23}}$ ആണ്. ആയതിനാൽ ഒരു മോൾ എന്നത് $\mathbf{6.023 \times 10^{23}}$ കണികകളാൽ (തന്മാത്രകളാൽ) ആയതാണ്. ഉദാഹരണമായി 5 മോൾ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളിൽ $5 \times 6.023 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ട്.

മോൾ സങ്കല്പം: മോൾ എന്നതിനെ എണ്ണുന്നതിനുള്ള മാത്രയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തി തന്മാത്രകളുടെ ദ്രവ്യമാനവും വ്യാപ്തവും കണക്കാക്കുന്ന രീതിയാണ് മോൾ സങ്കല്പം.

താഴെ ലഭ്യമായ വിവരങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കാം:

- തന്മാത്രകളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം
- അണുക്കളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം
- വാതകങ്ങളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം (STP യിൽ അടിസ്ഥാന മോളാർ വ്യാപ്തം = 22.4 ലിറ്റർ)
- അയോണുകളിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം

കുറിപ്പ്:

STP : അടിസ്ഥാന താപ, മർദ്ദനില എന്നത് (273.15 K ഉം 1.00 അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെയും കുറിക്കുന്നു).

ഒരു അണുവിന്റെ മോൾ:

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഒരു മോളിൽ 6.023×10^{23} അണുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് ആ അണുവിന്റെ ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനത്തിന് സമമാണ്.

ഉദാഹരണമായി ഒരു മോൾ ഓക്സിജൻ അണു എന്നത് 6.023×10^{23} ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ അടങ്ങിയതാണ്. അതിന്റെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനം 16 ഗ്രാം ആകുന്നു.

ഒരു തന്മാത്രയുടെ മോൾ:

ഒരു മോൾ തന്മാത്ര എന്നത് 6.023×10^{23} തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയതാണ്. ഇത് ആ തന്മാത്രയുടെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനത്തിന് സമമാണ്.

ഉദാഹരണമായി ഒരു മോൾ ഓക്സിജനിൽ 6.023×10^{23} ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ട്. അതിന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം 32 ഗ്രാം ആകുന്നു.

മോളാർ വ്യാപ്തം:

അടിസ്ഥാന താപമർദ്ദനിലയിൽ ഒരു മോൾ വാതകം 22.4 ലിറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ 22400 മി. ലി. വ്യാപ്തത്തെ ഉള്ളടക്കും. ഇത് മോളാർ വ്യാപ്തം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കൽ

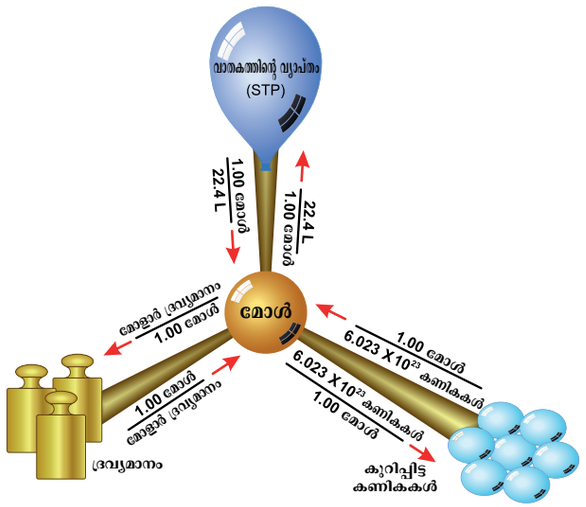
മോളുകളുടെ എണ്ണം

= ദ്രവ്യമാനം/അണുദ്രവ്യമാനം

= ദ്രവ്യമാനം/തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം

= അണുക്കളുടെ എണ്ണം/ 6.023×10^{23}

= തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം/ 6.023×10^{23}



ചിത്രം 7.3 മോൾ സങ്കല്പം

7.5 ഘടക ശതമാനം

നാം ഇതുവരെ തന്നിട്ടുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലെ കണികകളുടെ എണ്ണങ്ങളെക്കുറിച്ചു പഠിച്ചു. എന്നാൽ ഏറിയ സമയവും സംയുക്തങ്ങളിലുള്ള നിശ്ചിത മൂലകങ്ങളുടെ ഘടകശതമാനം ആവശ്യമായി വരുന്നു.

സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടകശതമാനം എന്നത് 100 ഗ്രാം സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയി

രിക്കുന്ന ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും ദ്രവ്യമാനത്തെ കുറിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണമായി ജലത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ ഇവയുടെ ഘടകശതമാനം താഴെ കാണുന്നതുപോലെ കണക്കാക്കാം.

മൂലകത്തിന്റെ ഘടക ശതമാനം

$$= \frac{\text{സംയുക്തത്തിലെ ഒരു നിശ്ചിത മൂലകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{സംയുക്തത്തിന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം}} \times 100$$

ഇവിടെ,

ജലത്തിന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം $H_2O = 2(1) + 16$

$= 18$ ഗ്രാം

$$\text{ഹൈഡ്രജന്റെ ഘടകശതമാനം} = \frac{2}{18} \times 100$$

$= 11.11\ \%$

$$\text{ഓക്സിജന്റെ ഘടകശതമാനം} = \frac{16}{18} \times 100$$

$= 88.89\ \%$

ഘടകശതമാനം ഉപയോഗിച്ച് എമ്പിരിക്കൽ സൂത്രവും തന്മാത്രാസൂത്രവും കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം 1 : മീഥേനിലുള്ള (CH_4) മൂലകങ്ങളുടെ ഘടകശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കുക.

(CH_4)ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം $= 12 + 4$

$= 16$ g

$$\text{കാർബണിന്റെ ഘടകശതമാനം} = \frac{12}{16} \times 100$$

$= 75\ \%$

$$\text{ഹൈഡ്രജന്റെ ഘടകശതമാനം} = \frac{4}{16} \times 100$$

$= 25\ \%$

7.6 അവഗാഡ്രോ നിയമം

1811-ൽ അവഗാഡ്രോ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിനും അവയുടെ വ്യാപ്തത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ വ്യത്യസ്തമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ മനസ്സിലാക്കി ഒരു നിയമം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു.

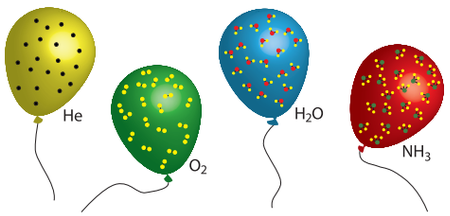
അവഗാഡ്രോ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ***'ഒരേ ഊഷ്മാവിലും മർദ്ദത്തിലും തുല്യവ്യാപ്തം വാതകങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കും'.***

ഈ തത്വമനുസരിച്ച് തന്നിരിക്കുന്ന ഏതൊരു വാതകത്തിന്റെയും വ്യാപ്തം ആ വാതകത്തിന്റെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് അനുക്രമ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. എങ്കിൽ 'V' എന്നത് വ്യാപ്തത്തെയും 'n' എന്നത് വാതകതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തെയും കുറിച്ചാൽ അവഗാഡ്രോ നിയമം അനുസരിച്ച്:

$V \propto n$

$V = \text{സ്ഥിരാങ്കം} \times n$

അതുകൊണ്ട് ഒരു ലിറ്റർ ഹൈഡ്രജനിൽ ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം ഒരു ലിറ്റർ ഓക്സിജനിൽ ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമമായിരിക്കും. ഇതിൽ നിന്ന് വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തവും അവയിലെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും അനുക്രമഅനുപാത ബന്ധമുള്ളതാണെന്ന് മനസ്സിലാകുന്നു.



ചിത്രം 7.4 അവഗാഡ്രോ നിയമം

വിശദീകരണം

ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ ഇവ ചേർന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെ കരുതുക.

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2\ HCl_{(g)}$

1 വ്യാപ്തം + 1 വ്യാപ്തം → 2 വ്യാപ്തം

അവഗാഡ്രോ നിയമം അനുസരിച്ച് ഒരേ വ്യാപ്തമുള്ള വാതകങ്ങളിൽ എല്ലാം തന്നെ n എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട്.n തന്മാത്രകൾ + n തന്മാത്രകൾ → 2n തന്മാത്രകൾ

n = 1 ആണെങ്കിൽ

1തന്മാത്ര + 1 തന്മാത്ര → 2 തന്മാത്രകൾ.

½ തന്മാത്ര + ½ തന്മാത്ര → 1 തന്മാത്ര

1 തന്മാത്ര ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് എന്നത്

പ്രവൃത്തി 7.3

ഒരേ താപമർദ്ദ നിലയിൽ 3 ലി O_2, 5 ലി Cl_2, 6 ലി H_2 നെ പരിഗണിച്ചാൽ.

i. അധിക എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകളെ കൊണ്ടുള്ളവ ഏത്?

ii. കുറഞ്ഞ എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകളെ കൊണ്ടുള്ളവ ഏത്?

½ തന്മാത്ര ഹൈഡ്രജനും ½ തന്മാത്ര ക്ലോറിനും ചേർന്നതാണ്. ഇതുകാരണം തന്മാത്രകളെ പിരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു എന്നു നിരൂപണമാകുന്നു. ഇത് ഡാൾട്ടന്റെ സിദ്ധാന്തവുമായി യോജിക്കുന്നു.

7.7 അവഗാഡ്രോ നിയമത്തിന്റെ നന്മകൾ

i. ഗേലുസാക്കിന്റെ നിയമത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

ii. വാതകങ്ങളുടെ അണുകത കണ്ടുപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

iii. അവഗാഡ്രോ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് വാതകങ്ങളുടെ തന്മാത്രാ സൂത്രം കണക്കാക്കാം.

iv. തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ബാഷ്പ സാന്ദ്രതക്കും ഇടയിലുള്ള ബന്ധം നിർണ്ണയിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

v. എല്ലാ വാതകങ്ങളുടെയും ഗ്രാം മോളാർ വ്യാപ്തം (22.4 ലിറ്റർ S.T.P ൽ) കണക്കാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

7.8 ബാഷ്പസാന്ദ്രതക്കും ആപേക്ഷിക തന്മാത്ര ദ്രവ്യമാനത്തിനും ഇടയിലുള്ള ബന്ധം

i. ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം (ഹൈഡ്രജൻ തോതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി)

ഒരു വാതകത്തിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെയോ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനമെന്നത് ആ വാതകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാകുന്നു.

ii. ബാഷ്പസാന്ദ്രത:

ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തം വാതകത്തിന്റെയോ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെയോ ദ്രവ്യമാനത്തിനും സമാന ഊഷ്മാവിലും മർദ്ദത്തിലുമുള്ള അതേ വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ബാഷ്പസാന്ദ്രത.

$$\text{ബാഷ്പസാന്ദ്രത (V.D.)} = \frac{\text{S.T.P യിൽ നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള വാതകം അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{അതേ വ്യാപ്തമുള്ള ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

അവഗാഡ്രോ നിയമം അനുസരിച്ച് തുല്യ വ്യാപ്തമുള്ള വാതകങ്ങളിൽ എല്ലാം തന്നെ തുല്യ എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ഒരു വ്യാപ്തമുള്ള വാതകത്തിൽ n എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരുന്നാൽ

S.T.P യിൽ ബാഷ്പസാന്ദ്രത

$$= \frac{\text{S.T.P. യിൽ വാതകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ 'n' തന്മാത്രകളുടെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{ഹൈഡ്രജന്റെ 'n' തന്മാത്രകളുടെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

'n' = 1 ആണെങ്കിൽ
ബാഷ്പസാന്ദ്രത V.D.

$$= \frac{\text{S.T.P യിൽ വാതകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ 1 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{ഹൈഡ്രജന്റെ 1 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

ഹൈഡ്രജൻ ദ്വതീയ തന്മാത്ര ആയതിനാൽ

V.D.

$$= \frac{\text{S.T.P. ൽ വാതകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ 1 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം}}{2 \times \text{ഹൈഡ്രജന്റെ 1 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

ബാഷ്പ സാന്ദ്രതയും ആപേക്ഷിക തന്മാത്ര ദ്രവ്യമാനവും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ

V.D.

$$= \frac{\text{S.T.P. ൽ വാതകത്തിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ 1 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{ഹൈഡ്രജന്റെ 1 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

(സമീകരണം 7.1)

ആപേക്ഷികതന്മാത്ര ദ്രവ്യമാനം (ഹൈഡ്രജന്റെ തോതിൽ) =

$$\frac{\text{STP യിൽ വാതകത്തിന്റെയോ ബാഷ്പത്തിന്റെയോ 1 തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{ഹൈഡ്രജന്റെ 1 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}$$

(സമീകരണം 7.2)

സമീകരണം 7.2 നെ സമീകരണം 7.1-ൽ പ്രതിയിട്ടാൽ

$$\text{V.D.} = \frac{\text{ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം}}{2}$$

വജ്രഗുണനം നടത്തുമ്പോൾ

2 × ബാഷ്പസാന്ദ്രത = ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം
(അല്ലെങ്കിൽ)
ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 2 × ബാഷ്പസാന്ദ്രത

7.9 നിർദ്ധാരണം ചെയ്യപ്പെട്ട കണക്കുകൾ

I. മോളാർ ദ്രവ്യമാനം സംബന്ധിച്ച കണക്കുകൾ

താഴെ കാണുന്നവയുടെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കുക..

1) H_2O 2) CO_2 3) $Ca_3(PO_4)_2$

നിർദ്ധാരണം

1) H_2O

അണുദ്രവ്യമാനം H = 1, O = 16

H_2O ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= (1 \times 2) + (16 \times 1)$

$= 2 + 16$

H_2O ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം = 18 g

2) CO_2

അണുദ്രവ്യമാനം C = 12, O = 16

CO_2 ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= (12 \times 1) + (16 \times 2)$

$= 12 + 32$

ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം CO_2 = 44 g

3) $Ca_3(PO_4)_2$

അണുദ്രവ്യമാനം Ca = 40, P = 30, O = 16.

$Ca_3(PO_4)_2$ ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= (40 \times 3) + [30 + (16 \times 4)] \times 2$

$= 120 + (94 \times 2)$

$= 120 + 188$

$Ca_3(PO_4)_2$ ന്റെ ഗ്രാം മോളാർ ദ്രവ്യമാനം = 308 g

II. ദ്രവ്യമാനവും വ്യാപ്തവും ഉപയോഗിച്ച് മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കൽ

1) 46 ഗ്രാം സോഡിയത്തിലെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക?

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{അണുദ്രവ്യമാനം}}$$

$= 46 / 23$

$= 2$ മോൾ

2) STP ൽ 5.6 ലിറ്റർ ഓക്സിജൻ

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{വ്യാപ്തം } O_2 \text{ at S.T.P}}{\text{മോളാർ വ്യാപ്തം at S.T.P}}$$

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{5.6}{22.4}$$

$= 0.25$ മോൾ

3) 12.046×10^{23} ന്റെ ഇരുമ്പിന്റെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക?

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{അണുക്കളുടെ എണ്ണം}}{\text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}}$$

$= 12.046 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

$= 2$ മോൾ

III. മോളുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ നിന്ന് ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കൽ

1) 0.3 മോൾ അലുമിനീയം (Al ന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം = 27)

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{അണുദ്രവ്യമാനം}}$$

ദ്രവ്യമാനം = മോളുകളുടെ എണ്ണം × അണുദ്രവ്യമാനം

$= 0.3 \times 27$

$= 8.1$ g

2) S.T.P ൽ 2.24 ലിറ്റർ 2.24 ലിറ്റർ SO_2

SO_2 ന്റെ തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം $= 32 + (16 \times 2)$

$= 32 + 32 = 64$

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{}{\text{വ്യാപ്തം/മോളാർ വ്യാപ്തം}}$$

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{2.24}{22.4}$$

$= 0.1$ മോൾ

$$\text{ദ്രവ്യമാനം/അണുദ്രവ്യമാനം} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം}}$$

ദ്രവ്യമാനം = മോളുകളുടെ എണ്ണം × തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം

ദ്രവ്യമാനം $= 0.1 \times 64$

$= 6.4$ ഗ്രാം

3) ജലത്തിന്റെ 1.51×10^{23} തന്മാത്രകൾ

ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം = 18 ഗ്രാം

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം}}{\text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}}$$

$= 1.51 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

$= 1 / 4$

$= 0.25$ മോൾ

$$\text{ദ്രവ്യമാനം} = \frac{\text{മോൾ}}{\text{തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം}}$$

$0.25 =$ ദ്രവ്യമാനം / 18

ദ്രവ്യമാനം $= 0.25 \times 18$

ദ്രവ്യമാനം = 4.5 ഗ്രാം

4) ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ 5×10^{23} തന്മാത്രകൾ

ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 180 ഗ്രാം

$$\text{ദ്രവ്യമാനം} = \frac{\text{തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം} \times \text{തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം}}{\text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}}$$

$= (180 \times 5 \times 10^{23}) / 6.023 \times 10^{23}$

$= 149.43$ഗ്രാം

IV. അണുക്കളുടെ എണ്ണവും തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കൽ.

1) 11.2 ലിറ്റർ CO_2 ൽ ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക S.T.P.

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{വ്യാപ്തം}}{\text{മോളാർ വ്യാപ്തം}}$$

$= 11.2 / 22.4$

$= 0.5$ മോൾ

CO_2 ന്റെ തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം × അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ

$= 0.5 \times 6.023 \times 10^{23}$

$= 3.011 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ of CO_2

2) 1 ഗ്രാം സ്വർണ്ണത്തിലുള്ള അണുക്കളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക (Au ന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം = 198)

$$\text{അണുക്കളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം} \times \text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}}{\text{അണുദ്രവ്യമാനം}}$$

$$= \frac{1}{198} \times 6.023 \times 10^{23}$$

$= 3.042 \times 10^{21}$ ഗ്രാം

3) 54 ഗ്രാം H_2Oൽ ഉള്ള തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം എത്ര?

$$\text{തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം} = \frac{(\text{ദ്രവ്യമാനം} \times \text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ})}{\text{തന്മാത്ര അണുദ്രവ്യമാനം}}$$

മോളുകളുടെ എണ്ണം

$= 6.023 \times 10^{23} \times 54 / 18$

$= 18.069 \times 10^{23}$ തന്മാത്രകൾ

4) 5 മോൾ CO_2 ൽ ഉള്ള കാർബൺ, ഓക്സിജൻ അണുക്കളുടെ എണ്ണം കാണുക.

- 1 മോൾ CO_2ൽ 2 മോൾ ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ ഉണ്ട്.
- 5 മോൾ CO_2ൽ 10 മോൾ ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ ഉണ്ട്.

അണുക്കളുടെ എണ്ണം = മോളുകളുടെ എണ്ണം X അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ

$= 10 \times 6.023 \times 10^{23}$

$= 6.023 \times 10^{24}$ ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ

- 1 മോൾ CO_2 ൽ 1 മോൾ കാർബൺ അണുക്കൾ ഉണ്ട്.
- 5 മോൾ CO_2 ൽ 5 മോൾ കാർബൺ അണുക്കൾ ഉണ്ട്.

$$\text{അണുക്കളുടെ എണ്ണം} = \text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} \times \text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}$$

$= 5 \times 6.023 \times 10^{23}$

$= 3.011 \times 10^{24}$ ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ

V. മോളാർ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കൽ

താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയുടെ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുക.:

1) S.T.P ൽ 2.5 മോൾ CO_2

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{S.T.P ൽ തന്നിട്ടുള്ള വ്യാപ്തം}}{\text{S.T.P ൽ മോളാർ വ്യാപ്തം}}$$

$$\text{CO_2ന്റെ 2.5 മോൾ} = \frac{\text{S.T.Pയിൽ CO_2ന്റെ വ്യാപ്തം}}{22.4}$$

S.T.Pയിൽ CO_2ന്റെ വ്യാപ്തം $= 22.4 \times 2.5$

$= 56$ ലിറ്റർ.

2) അമോണിയ വാതകത്തിന്റെ 3.011×10^{23} തന്മാത്രകൾ

$$\text{മോളുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം}}{\text{അവഗാഡ്രോ സംഖ്യ}}$$

$= 3.011 \times 10^{23} / 6.023 \times 10^{23}$

$= 2$ മോൾ

അമോണിയ ഉൾകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വ്യാപ്തം NH_3

= മോളുകളുടെ എണ്ണം × മോളാർ വ്യാപ്തം

$= 2 \times 22.4$

$= 44.8$ ലിറ്റർ at S.T.P

3) 14 ഗ്രാം നൈട്രജൻ വാതകം

മോളുകളുടെ എണ്ണം $= 14 / 28$

$= 0.5$ മോൾ

വ്യാപ്തം

= മോളുകളുടെ എണ്ണം × മോളാർ വ്യാപ്തം

$= 0.5 \times 22.4$

$= 11.2$ ലിറ്റർ.

VI. ഘടകശതമാന കണക്കുകൾ

H_2SO_4 ലുള്ള സൾഫറിന്റെ ഘടകശതമാനം കണക്കാക്കുക

H_2SO_4 ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം

$= (1 \times 2) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$

$= 2 + 32 + 64$

$= 98$ g

$$\text{ഘടകശതമാനം } H_2SO_4 = \frac{\text{സൾഫറിന്റെ ഘടകശതമാനം}}{H_2SO_4 \text{ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം}} \times 100$$

$$\text{ഘടകശതമാനം } H_2SO_4 = \frac{32}{98} \times 100$$

$= 32.65\ \%$

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ഒരേ അണുസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ഉള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത അണുക്കളെ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : ($_{17}Cl^{35}$, $_{17}Cl^{37}$).
- ഒരേ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത അണുസംഖ്യയും ഉള്ള വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളെ ഐസോബാറുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : ($_{18}Ar^{40}$, $_{20}Ca^{40}$).
- ഒരേ എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളാണ് ഐസോടോണുകൾ. ഉദാഹരണം : ($_6C^{13}$, $_7N^{14}$).
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനമെന്നത് ആ മൂലകത്തിന്റെ ശരാശരി അനുദ്രവ്യമാനത്തിനും കാർബൺ-12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 1/12ൽ ഭാഗം ദ്രവ്യമാനത്തിനുമുള്ള അനുപാതമാണ്.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനമെന്നത് പ്രകൃതിയിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ആ മൂലകത്തിന്റെ ഓരോ ഐസോടോപ്പുകളുടെയും ശതമാനലഭ്യതയെ അതിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനത്താൽ ഗുണിച്ചു കിട്ടുന്ന മൂല്യങ്ങളുടെ കൂട്ടുതുകയ്ക്ക് സമമാണ്.
- ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം എന്നത് ഒരു തന്മാത്രയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും C-12 അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 1/12 ഭാഗം ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ്.
- അവഗാഡ്രോ നിയമം അനുസരിച്ച് സ്ഥിരമായ താപമർദ്ദനിലയിൽ തുല്യവ്യാപ്തമുള്ള തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- സ്ഥിരമായ താപമർദ്ദ നിലയിൽ ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള വാതകം അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പത്തിന്റെ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ബാഷ്പസാന്ദ്രത എന്നു പറയുന്നു.
- അണുകത = തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം/അണുദ്രവ്യമാനം.
- ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം = 2 × ബാഷ്പസാന്ദ്രത.

പാഠപുസ്തക മൂല്യ നിർണ്ണയം

T97QU

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. താഴെ കാണുന്നവയിൽ കുറഞ്ഞ ദ്രവ്യമാനം ഉള്ളത് ഏത്?
   a. 6.023×10^{23} ഹീലിയം അണുക്കൾ
   b. 1 He അണു
   c. 2 g ഗ്രാം He
   d. 1 മോൾ atoms of He

2. താഴെ കാണുന്നവയിൽ കുറഞ്ഞ ദ്രവ്യമാനം ഉള്ളത് ഏത്?
   a. ഗ്ലൂക്കോസ്
   b. ഹീലിയം
   c. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്
   d. ഹൈഡ്രജൻ

3. S.T.P ൽ 4.4 ഗ്രാം CO_2 ന്റെ വ്യാപ്തം.
   a. 22.4 ലിറ്റർ b. 2.24 ലിറ്റർ
   c. 0.24 ലിറ്റർ d. 0.1 ലിറ്റർ

4. ഒരു മോൾ നൈട്രജൻ അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം
   a. 28 amu b. 14 amu
   c. 28 ഗ്രാം d. 14 ഗ്രാം

5. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ 1 amu വിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?
   a. C–12 ന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം
   b. ഹൈഡ്രജന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം
   c. C–12 ന്റെ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 1/12 ഭാഗത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം
   d. O–16 ന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം

6. താഴെപറയുന്നവയിൽ തെറ്റായ പ്രസ്താവന ഏത്?
   a. ഒരുഗ്രാം C–12-ൽ അവഗാഡ്രോ എണ്ണമുള്ള അണുക്കൾ ഉണ്ട്
   b. ഒരു മോൾ ഓക്സിജൻ വായുവിൽ അവഗാഡ്രോ എണ്ണമുള്ള തന്മാത്രകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
   c. ഒരു മോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തിൽ അവഗാഡ്രോ എണ്ണമുള്ള അണുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു.
   d. ഒരു മോൾ ഇലക്ട്രോൺ എന്നത് 6.023×10^{23} ഇലക്ട്രോണുകളെ കുറിയ്ക്കുന്നു

7. S.T.P-ൽ ഒരു മോൾ ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്രവാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം
   a. 11.2 ലിറ്റർ b. 5.6 ലിറ്റർ
   c. 22.4 ലിറ്റർ d. 44.8 ലിറ്റർ

8. $_{20}Ca^{40}$ മൂലകത്തിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ
   a. 20 പ്രോട്ടോൺ 40 ന്യൂട്രോൺ
   b. 20 പ്രോട്ടോൺ 20 ന്യൂട്രോൺ
   c. 20 പ്രോട്ടോൺ 40 ഇലക്ട്രോൺ
   d. 40 പ്രോട്ടോൺ 20 ഇലക്ട്രോൺ

9. ഓക്സിജന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം
   a. 16 g b. 18 g
   c. 32 g d. 17 g

10. ഒരു മോൾ ഉള്ള ഏതൊരു വസ്തുവും _____ തന്മാത്രകൾ ഉള്ളവയായിരിക്കും..
   a. 6.023×10^{23} b. 6.023×10^{-23}
   c. 3.0115×10^{23} d. 12.046×10^{23}

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. രണ്ട് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ _____ ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും _____ അണുസംഖ്യയും ഉള്ളവയായിരുന്നാൽ അവയെ ഐസോബാറുകൾ എന്നു പറയും.

2. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളെ മറ്റൊരു മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളായി _____ രീതിയിൽ മാറ്റാവുന്നതാണ്.

3. പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും കൂട്ടുതുക ആ അണുവിന്റെ _____ ആകുന്നു.

4. ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനത്തെ_____ എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

5. ഹൈഡ്രജന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം _____amu

6. ഒരു തന്മാത്ര ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടാൽ അവ _____ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

7. ഒരു തന്മാത്രയിലുള്ള അണുക്കളുടെ എണ്ണം ആ തന്മാത്രയുടെ _____ ആയിരിക്കും.

8. S.T.P-ൽ_____ മി.ലി. സ്ഥലത്ത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വാതകം ഒരു മോൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

9. ഫോസ്ഫറസിന്റെ അണുകത_____ ആകുന്നു.

III. യോജിപ്പിക്കുക:

1.	8 ഗ്രാം O_{20}	-	4 മോൾ
2.	4 ഗ്രാം H_2	-	0.25 മോൾ
3.	52 ഗ്രാം He	-	2 മോൾ
4.	112 ഗ്രാം N_2	-	0.5 മോൾ
5.	35.5 ഗ്രാം Cl_2	-	13 മോൾ

IV. ശരിയോ തെറ്റോ? തെറ്റാണെങ്കിൽ തിരുത്തിയെഴുതുക:

1. രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒന്നിൽ കൂടുതൽ സംയുക്തങ്ങളെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു.
2. നിഷ്ക്രിയവാതകങ്ങൾ എല്ലാം ദ്വിഅറ്റോമിക തന്മാത്രകൾ ആകുന്നു.
3. മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രാം അണുദ്രവ്യമാനത്തിന് മാത്രയില്ല
4. ഒരു മോൾ സ്വർണ്ണത്തിലും ഒരു മോൾ വെള്ളിയിലും തുല്യ എണ്ണമുള്ള അണുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു.
5. CO_2 ന്റെ മോളാർ ദ്രവ്യമാനം 42 ഗ്രാം

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

താഴെ കാണുന്ന ചോദ്യങ്ങളിൽ പ്രസ്താവനയും അതിനോട് അനുബന്ധിച്ച് കാരണവും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ശരിയായവ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.:

i) Aയും Rഉം ശരി, R, Aയെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

ii) A ശരി, R തെറ്റ്

iii) A തെറ്റ്, R ശരി

iv) Aയും Rഉം ശരി, R, Aയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിശദീകരണം അല്ല.

1. **പ്രസ്താവന :** അലുമിനീയത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 27

   കാരണം : R ഒരു അലുമിനീയം അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 1/12 ഭാഗം കാർബൺ 12 ന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തെക്കാൾ 27 മടങ്ങ് അധികം

2. **പ്രസ്താവന :** ക്ലോറിന്റെ ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാദ്രവ്യമാനം 35.5 a.m.u

   കാരണം : R ക്ലോറിന്റെ ഐസോടോപ്പുകൾ പ്രകൃതിയിൽ തുല്യ അളവിൽ ലഭ്യമല്ല.

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം നിർവചിക്കുക?
2. ഓക്സിജന്റെ വിവിധതരം ഐസോട്ടോപ്പുകൾ ഏതെല്ലാം, അവയുടെ സാനിദ്ധ്യ ശതമാനം എഴുതുക.
3. അണുകത നിർവചിക്കുക?
4. ഭിന്നദ്വയാറ്റ്വമിക തന്മാത്രകൾക്ക് രണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങൾ തരുക.
5. വാതകങ്ങളുടെ മോളാർ വ്യാപ്തം എന്നാൽ എന്ത്.?
6. അമോണിയായിൽ നൈട്രജന്റെ ശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കുക.

VII. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക:

1. 0.18 ഗ്രാം ജലത്തിലുള്ള ജലതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.
2. $N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$

   (നൈട്രജന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 14, ഹൈഡ്രജന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 1)

   1 മോൾ നൈട്രജൻ (_____ഗ്രാം) +
   3 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ (_____ ഗ്രാം) →

   2 മോൾ അമോണിയ (_____ ഗ്രാം)
3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയുടെ മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

   i) 27ഗ്രാം of Al ii) 1.51×10^{23} തന്മാത്രകൾ ഉൾക്കൊണ്ട NH_4Cl
4. ആധുനിക അണുസിദ്ധാന്തം എഴുതുക.
5. ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ബാഷ്പ സാന്ദ്രത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ നിരൂപിക്കുക.

VIII. ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ:

1. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ താഴെകാണുന്നതുപോലെ അത് വിഘടിക്കുന്നു.

   $$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

   i. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ എത്രമോൾ കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു?

   ii. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റിന്റെ ഗ്രാം തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം കണക്കാക്കുക

   iii. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ എത്രമോൾ CO_2ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു?

IX. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക:

1. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയുടെ ദ്രവ്യമാനം കാണുക.?

   i. 2 മോൾ ഹൈഡ്രജൻ തന്മാത്ര, H_2

   ii. 3 മോൾ ക്ലോറിൻ തന്മാത്ര, Cl_2

   iii. 5 മോൾ സൾഫർ തന്മാത്ര, S_8

   iv. 4 മോൾ ഫോസ്ഫറസ് തന്മാത്ര, P_4
2. കാൽസ്യം കാർബണേറ്റിലുള്ള ഓരോ തന്മാത്രയുടെയും ഘടക ശതമാനം കാണ്ടണുക. (Atomic mass: C-12, O-16, Ca -40)
3. $Al_2(SO_4)_3$.-ൽ ഉള്ള ഓക്സിജന്റെ ഘടകശതമാനം കാണുക. (Atomic mass: Al-12, O-16, S -32)
4. ബോറോണിന്റെ ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം 10.804 amu എങ്കിൽ B-10, B-11 എന്നിവയുടെ ശതമാനലഭ്യത കാണുക.

REFERENCE BOOKS

1) Petrucci, Ralph H et.al. General Chemistry: Principles & Modern Applications (9th Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007. Print.

2) Raymond Chang. (2010). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies. Inc.

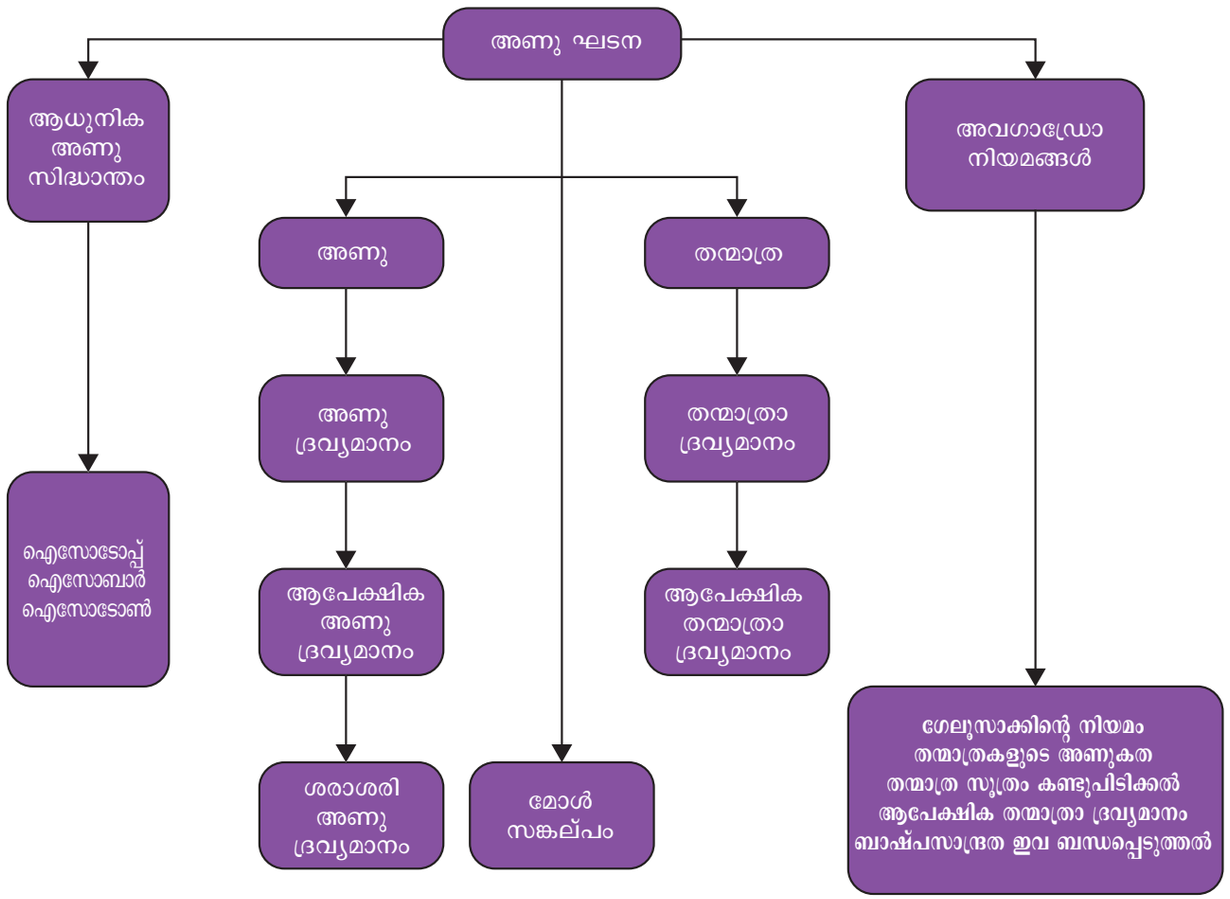
3) Julia Burdge. (2011). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies.Inc.

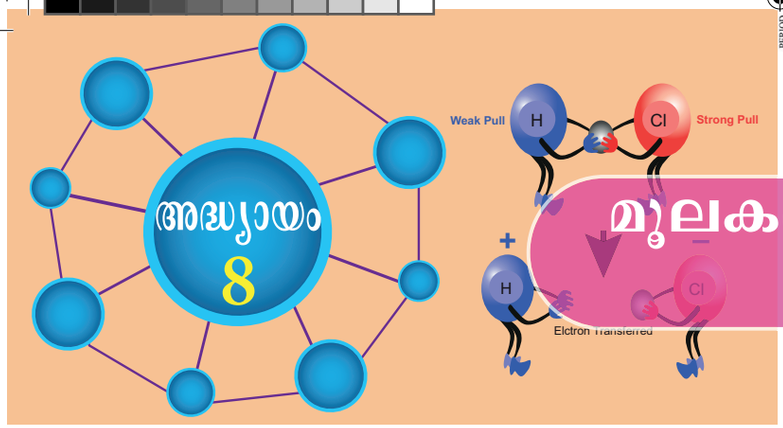
INTERNET RESOURCES

https://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/BioBookCHEM1.html

https://www.toppr.com/guides/chemistry/atoms-and-molecules/

ആശയ ചിത്രം


അണു ഘടന
ആധുനിക അണു സിദ്ധാന്തം
അവഗാഡ്രോ നിയമങ്ങൾ
അണു
തന്മാത്ര
അണു ദ്രവ്യമാനം
തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം
ഐസോടോപ്പ് ഐസോബാർ ഐസോടോൺ
ആപേക്ഷിക അണു ദ്രവ്യമാനം
ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം
ഗേലൂസാക്കിന്റെ നിയമം
തന്മാത്രകളുടെ അണുകത
തന്മാത്ര സൂത്രം കണ്ടുപിടിക്കൽ
ആപേക്ഷിക തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനം
ബാഷ്പസാന്ദ്രത ഇവ ബന്ധപ്പെടുത്തൽ
ശരാശരി അണു ദ്രവ്യമാനം
മോൾ സങ്കല്പം



മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണം



പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായ പഠനശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു:

- നവീന ആവർത്തന നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനവും അതിന്റെ വളർച്ചയും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ആവർത്തന കാലങ്ങൾ, വർഗ്ഗങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകളെ വർഗ്ഗീകരിക്കുന്നു.
- മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന സ്വഭാവം വിശദീകരിക്കുക.
- അയിരുകളും ധാതുക്കളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം അറിയുക.
- അയിരുകളിലുള്ള മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്ന രീതികൾ അറിയുന്നു.
- തമിഴ്നാട്ടിലെ വെവ്വേറെ ഭാഗങ്ങളിലുള്ള ധാതുസമ്പത്തിനെ പറ്റി അറിയുക.
- ലോഹങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെപ്പറ്റി മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ലോഹനിഷ്കർഷണത്തിൽ ഉള്ള വെവ്വേറെ ഘട്ടങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ലോഹസങ്കരങ്ങൾക്കും അവയുടെ തരങ്ങളെപ്പറ്റിയും ശാസ്ത്രീയമായി ചിന്തിക്കുക.
- രസമിശ്രിതങ്ങളും അവയുടെ തരങ്ങളെപ്പറ്റിയും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ലോഹനാശനത്തിന്റെ കാരണങ്ങളും അവയെ തടുക്കാനുള്ള രീതികളും മനസ്സിലാക്കുക.

ആമുഖം

ശാസ്ത്രത്തിൽ, രാസതന്ത്രശാഖയിൽ 18 - 19-ാം നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ അതിതീവ്ര മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിച്ചിരുന്നു. എ.ഡി.1860-ൽ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ 60 മൂലകങ്ങളും അവയുടെ ദ്രവ്യമാനവും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. അവയുടെ ചില സ്വഭാവങ്ങൾ സമാനമായിരുന്നതിനാൽ ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചു. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ വെവ്വേറെ പുതിയ മൂലകങ്ങൾ വെവ്വേറെ ഗുണങ്ങളോടെ അറിയപ്പെട്ടു. ഒരോ മൂലകത്തിന്റെയും സ്വഭാവത്തെ തനിത്തനിയെ അറിയുന്നതിനു പകരം അവയെ ആവർത്തന കാലങ്ങളായും വർഗ്ഗങ്ങളായും ഒരുമിപ്പിച്ചതിനുശേഷം അവയെ താരതമ്യം ചെയ്തു നോക്കുമ്പോൾ വളരെ സൗകര്യപ്രദമായിരിക്കുമെന്ന് കരുതപ്പെട്ടു. പച്ചക്കറികളെയും പഴവർഗ്ഗങ്ങളെയും അവയുടെ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച് വർഗ്ഗീകരിക്കുന്ന പോലെ മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ ആവർത്തന ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാം എന്ന് കരുതി. മൂലകങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ നടത്തിയ മുൻകാല ശ്രമങ്ങളെപറ്റി മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. ഒൻപതാം ക്ലാസ്സ് പാഠത്തിൽ ലഭിച്ച അറിവിന്റെ തുടർച്ചയായി നാം ഉയർന്ന ചിന്തകളോടു മുന്നേറി മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷത സംബന്ധിച്ച അറിവ് വളർത്തിയെടുക്കാവുന്നതാണ്.

8.1 ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം

മെൻഡലീഫിന്റെ ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ പരിഹരിക്കാൻ സാധ്യമില്ലാത്ത ചില ന്യൂനതകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഉദാഹരണമായി ദ്രവ്യമാനം (39.95 amu) ഉള്ള ആർഗൺ മൂലകം മുന്നിലും ദ്രവ്യമാനം (39.10 amu) ഉള്ള

പൊട്ടാസ്യം മൂലകം പിന്നിലും വർഗ്ഗീകരിച്ചിരുന്നു. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് അലേഖനം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ സ്ഥാനം ആർഗണിനു ലഭിച്ചിരിക്കും. ലിഥിയം, സോഡിയം പോലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഗ്രൂപ്പിൽ യാതൊരു രസതന്ത്രജ്ഞനും ആർഗണിനെ ഉൾപ്പെടുത്തുകയില്ല. ഇത് ദ്രവ്യമാനം എന്ന അടിസ്ഥാന സ്വഭാവത്തേക്കാൾ വേറെ ഏതോ ഒരു അടിസ്ഥാന സ്വഭാവത്തിന് വഴി തുറക്കുന്നു. മെൻഡലീഫും പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവ വർഗ്ഗീകരണം എന്നറിയാതിരിക്കുകയായിരുന്നു.

1912-ൽ ഹെൻറി മോസ്‌ലി എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ഭൗതീകശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണത്തിനു അറ്റോമിക സംഖ്യ ആണ് പ്രധാന അടിസ്ഥാനം എന്ന് അറിഞ്ഞു. അണു സംഖ്യ എന്നത് ഒരു അണുവിലുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണമോ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമോ ആകുന്നു. ആകയാൽ ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലെ നിർവ്വചിക്കാം. മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതീകഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും അവയുടെ അണുസംഖ്യകളുടെ ക്രമാവർത്തനഫലങ്ങളായിരിക്കും.

'ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടികയുടെ സവിശേഷതകൾ ഒൻപതാം ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ മാം ആവർത്തനകാലങ്ങളുടെയും നിരകളുടെയും സവിശേഷതകൾ മനസ്സിലാക്കാം'.

8.2 ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക

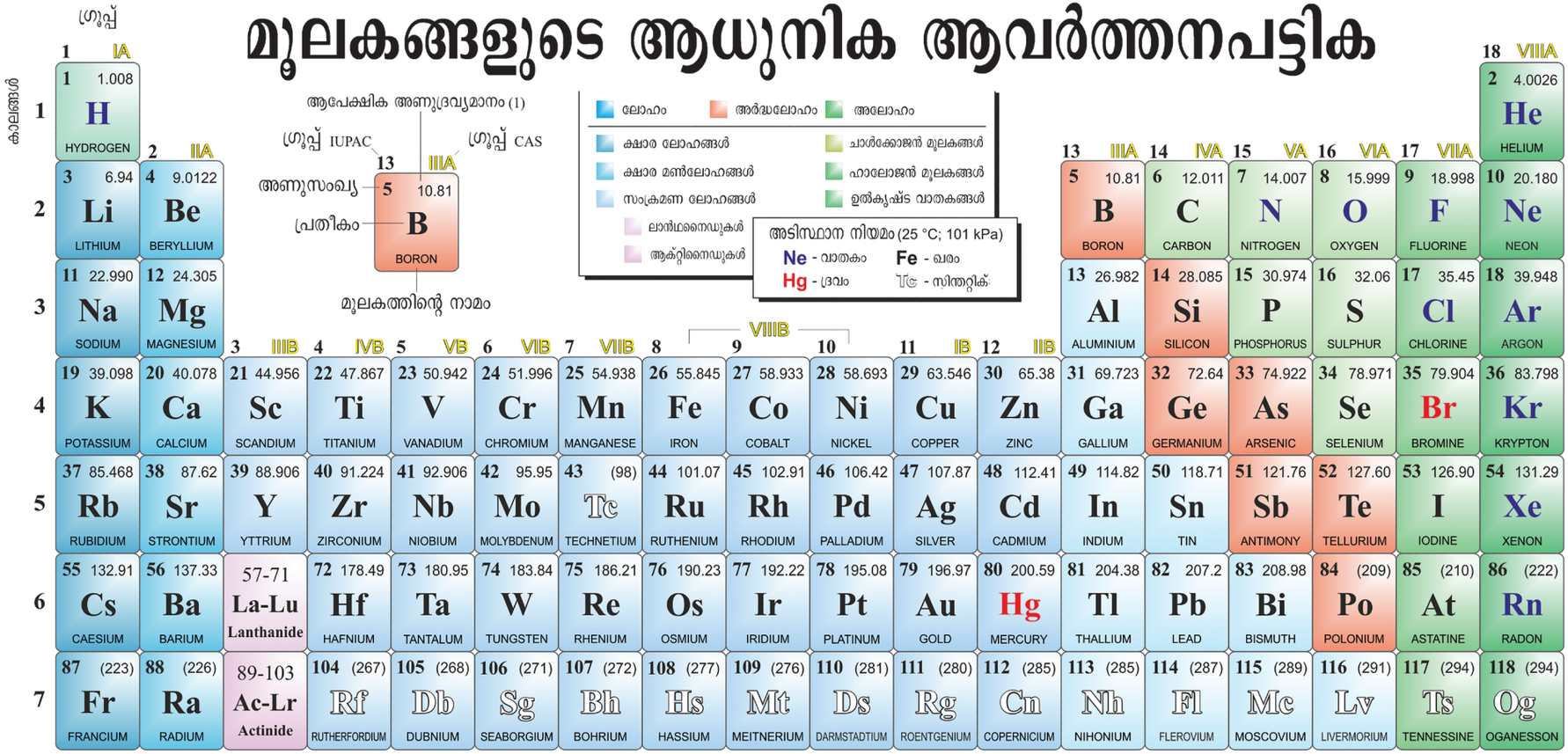
ആധുനിക ആവർത്തന നിയമത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ അണുസംഖ്യയുടെ ആരോഹണ ക്രമത്തിൽ, ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ആധുനിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക എന്നത് പട്ടികരൂപത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണമാണ്. ഇതിൽ മൂലകങ്ങൾ ആവർത്തന കാലങ്ങൾ (തിരശ്ചീന നിരകളും) നിരകൾ (ലംബമായ കോളങ്ങൾ) ആയി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സമാന ഗുണമുള്ള മൂലകങ്ങൾ ക്രമമായ ഇടവേളകൾക്കു ശേഷം ആവർത്തിച്ചു വരുന്നു.

8.2.1 ആവർത്തന കാലങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

- തിരശ്ചീന നിരകളായി ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണനിരയെ ആവർത്തന കാലങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ ഏഴ് ആവർത്തന കാലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ആദ്യത്തെ ആവർത്തന കാലം (അണുസംഖ്യ 1 ഉം 2 ഉം) ഇത് ഏറ്റവും ചെറിയ ആവർത്തന കാലമാണ്. ഇതിൽ ഹൈഡ്രജൻ, ഹീലിയം എന്നീ രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- രണ്ടാമത്തെ ആവർത്തന കാലം (അണുസംഖ്യ 3 മുതൽ 10 വരെ) ഇത് ഹ്രസ്വമായ ആവർത്തന കാലമാണ്. ഇതിൽ ലിഥിയം മുതൽ നിയോൺ വരെ 8 മൂലകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- മൂന്നാമത്തെ ആവർത്തന കാലം (അണുസംഖ്യ 11 മുതൽ 18 വരെ) ഇതും ഒരു ചെറിയ ആവർത്തന കാലമാണ്. നിയോൺ മുതൽ ആർഗൺ വരെ ഇതിൽ എട്ട് മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- നാലാമത്തെ ആവർത്തനകാലം (അണുസംഖ്യ 19 മുതൽ 36 വരെ) ഇത് ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ആവർത്തനകാലമാണ്. പൊട്ടാസ്യം മുതൽ ക്രിപ്റ്റോൺ വരെ 18 മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 8 സാധാരണ മൂലകങ്ങളും 10 സംക്രമണ മൂലകങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.
- അഞ്ചാമത്തെ ആവർത്തനകാലം (അണുസംഖ്യ 37 മുതൽ 54 വരെ) ഇത് ദൈർഘ്യമേറിയ ഒരു ആവർത്തന കാലമാണ്. റുബീഡിയം മുതൽ സെനോൺ വരെ 18 മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 8 സാധാരണ മൂലകങ്ങളും 10 സംക്രമണ മൂലകങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ആറാമത്തെ ആവർത്തനകാലം (അണുസംഖ്യ 55 മുതൽ 86 വരെ) ഇത് ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ആവർത്തനകാലമാണ്. ഇതിൽ സീസിയം (Cs) മുതൽ റഡോൺ (Rn) വരെ 32 മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 8 സാധാരണ മൂലകങ്ങളും 10 സംക്രമണ മൂലകങ്ങളും 14 അന്തഃസംക്രമണ മൂലകങ്ങളും (ലാൻഥനൈഡുകളും) ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ഏഴാമത്തെ ആവർത്തനകാലം (അണുസംഖ്യ 87 മുതൽ 118 വരെ) ഇതിൽ ആറാമത്തെ ആവർത്തനകാലം പോലെ തന്നെ 32 മൂലകങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്നതാണ്. സമീപ കാലത്തായി 4 മൂലകങ്ങളെ IUPAC ഇതിൽ കൂട്ടിച്ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.

മൂലകങ്ങളുടെ ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടിക



Copyright © 2017 Eni Generalić

ലാൻഥനൈഡുകൾ

57 138.91 La LANTHANUM	58 140.12 Ce CERIUM	59 140.91 Pr PRASEODYMIUM	60 144.24 Nd NEODYMIUM	61 (145) Pm PROMETHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTERBIUM	71 174.97 Lu LUTETIUM

ആക്റ്റിനൈഡുകൾ

89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMERICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKELIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELEVIUM	102 (259) No NOBELIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM

www.periodni.com

(1) Atomic weights of the elements 2013, Pure Appl. Chem., **88**, 265-291 (2016)

ചിത്രം ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടിക

8.2.2 വർഗ്ഗങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ:

- ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ മുകളിൽ നിന്ന് തോഴോട്ട് ലംബമായി കാണപ്പെടുന്ന കോളങ്ങളാണ് വർഗ്ഗങ്ങൾ. ആവർത്തനപ്പട്ടികയിൽ **18 വർഗ്ഗങ്ങൾ** ഉണ്ട്.
- ഓരോ വർഗ്ഗത്തിലെയും മൂലകങ്ങളുടെ പൊതു സ്വഭാവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി മൂലകങ്ങളെ വ്യത്യസ്ഥ കുടുംബങ്ങളായി തിരിക്കാം.

ഗ്രൂപ്പ് നമ്പർ	കുടുംബം
1	ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ
2	ക്ഷാരമൺ ലോഹങ്ങൾ
3 മുതൽ 12	സംക്രമണ ലോഹങ്ങൾ
13	ബോറോൺ കുടുംബം
14	കാർബൺ കുടുംബം
15	നൈട്രജൻ കുടുംബം
16	ഓക്സിജൻ കുടുംബം അല്ലെങ്കിൽ കാൽക്കോജൻ കുടുംബം
17	ഹാലജനുകൾ
18	അലസ വാതകങ്ങൾ

- ലാൻഥനൈഡുകളും ആക്ടിനൈഡുകളും മൂന്നാമത്തെ വർഗ്ഗത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്. ഇവ അന്തഃസംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- 0' ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളൊഴികെ മറ്റു വർഗ്ഗങ്ങളിൽ ഉള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ സമാന എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകളും അവയുടെ സംയോജകതയും ഒരുപോലെയായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി ഒന്നാമത്തെ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും സംയോജക ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ടായിരിക്കും. ($1s^1$). അതായത്, ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളുടെ സംയോജകത 1 ആകുന്നു.
- ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾക്കെല്ലാം സമാന സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമാണുള്ളത്. ഇവയ്ക്കെല്ലാം ഒരേ പോലുള്ള രാസഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ ദ്രവണാങ്കം, ക്വഥനാങ്കം, സാന്ദ്രത പോലുള്ള ഭൗതീക ഗുണങ്ങൾ ക്രമമായി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.
- 0' വർഗ്ഗത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ആറ്റങ്ങൾക്ക് സുസ്ഥിരമായ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവും അവയുടെ സംയോജക ഷെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവ നിഷ്ക്രിയമാണ്.

8.3 ആവർത്തന സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടാകാവുന്ന സംഭവ

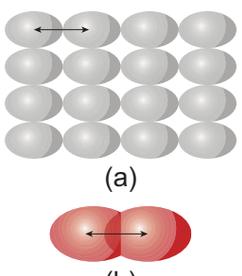


മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അവയുടെ ഭൗതീക രാസഗുണങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുന്നതിനെ വിശദീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തുത ഒരു ക്രമമായ ഇടവേളകൾക്ക് ശേഷം ആവർത്തിച്ചു വരുന്നതിനെ ആവർത്തനം ണ്ട(periodic) എന്നും ഈ സ്വഭാവത്തെ പീരിയോഡിസിറ്റി എന്നും പറയുന്നു. മൂലകങ്ങളുടെ ചില അണുസ്വഭാവങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുന്നവയാണ്.

ചില അണുസ്വഭാവങ്ങളായ അണു വ്യാസാർദ്ധം (atomic radius), അയൊണിക് റേഡിയസ്, അയോണീകരണ ഊർജ്ജം, ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി, ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിറ്റി എന്നിവ ക്രമമായ ഇടവേളകൾക്കുശേഷം ആവർത്തിക്കുന്നവയാൽ ഇവ ആവർത്തന സ്വഭാവങ്ങളാണ്.

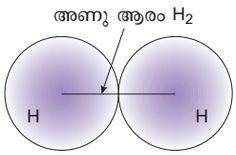
8.3.1 അണുവ്യാസാർദ്ധം

അണു ആരം എന്നത് ഒരു അണുവിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് അതിന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്ന ബാഹ്യതമഷെല്ല് വരെയുള്ള ദൂരമാണ് ഒരു അണുവിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം നേരിട്ട് അളക്കുക എന്നത് സാധ്യമല്ല. അലസവാതകങ്ങളൊഴികെ സാധാരണമായി അണു വ്യാസാർദ്ധം എന്നതിനെ കോവാലന്റ് റേഡിയസ് അഥവാ മെറ്റാലിക് റേഡിയസ് എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് അണുക്കൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ പ്രകൃതത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു ലോഹ മൂലകത്തിന്റെ അണു വ്യാസാർദ്ധം മെറ്റാലിക് റേഡിയസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഒരു അണുവിന്റെ കേന്ദ്രം മുതൽ സമീപത്തിലുള്ള അണുവിന്റെയും കേന്ദ്രത്തിലേക്കും ഉള്ള ദൂരത്തിന്റെ പകുതി എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഒരു അലോഹ മൂലകത്തിന്റെ അണു വ്യാസാർദ്ധം



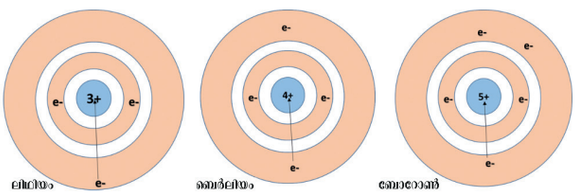
ചിത്രം 8.2
(a) ലോഹവ്യാസാർദ്ധം
(b) കോവാലന്റ് വ്യാസാർദ്ധം

എന്നത് അതിന്റെ സംയോജക വ്യാസാർദ്ധം (covalent radius) ആകുന്നു. ഇതിനെ ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിലെ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലേർപ്പെട്ടിട്ടുള്ള രണ്ടു അണുക്കളുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരത്തിന്റെ പകുതി എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഉദാഹരണമായി ഹൈഡ്രജന്റെ ഒരു തന്മാത്രയിൽ അവയുടെ രണ്ടു അണുക്കളുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം 0.74 Å . അതായത് അതിന്റെ സംയോജക വ്യാസാർദ്ധം 0.74/2 = 0.37 Å.



ചിത്രം 8.3
അണു വ്യാസാർദ്ധം

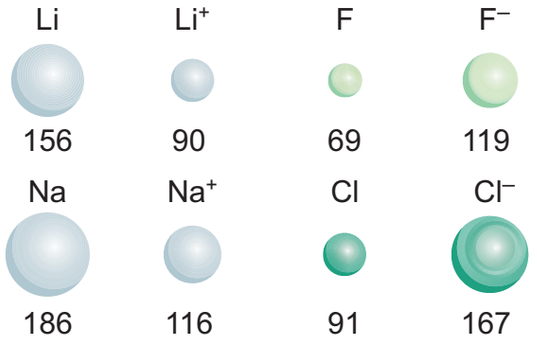
ആവർത്തനപ്പട്ടികയെ ഉറ്റുനോക്കിയാൽ അണുആരത്തിലുള്ള വ്യതിയാനങ്ങളുടെ രണ്ടവസ്തുതകൾ നമുക്ക് തെളിവാകുന്നു. ആവർത്തനകാലത്തിലുടനീളെ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തോട്ട് അണുആരം കുറയുന്നതായും വർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ നീളം മുകളിൽ നിന്ന് താഴോട്ട് അണുആരം കൂടുന്നതായും കാണാവുന്നതാണ്. വർഗ്ഗങ്ങളിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴോട്ട് വരുമ്പോൾ ബാഹ്യതമഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ അണു ആരം വർദ്ധിക്കുന്നു. ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ബാഹ്യതമഷെല്ലുകൾക്കും അണുകേന്ദ്രത്തിനുമിടയിലുള്ള ദൂരം അധികമാകുന്നു. ഇതിന് വിപരീതമായി ആവർത്തനകാലത്തിലുടനീളം ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണം സമാനമാണ്. എന്നാൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം (അതായത് അണുസംഖ്യ) വർദ്ധിക്കുന്നു. അധിക പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഒരു ദൃഢമായ ആകർഷണ ബലം ഇലക്ട്രോണുകളിൽ ചെലുത്തുന്നു. അതിനാൽ ഇലക്ട്രോൺ കൂട്ടം അണുകേന്ദ്രത്തിലേക്ക് ചുരുങ്ങുന്നു. ആകയാൽ അണുവിന്റെ വലിപ്പം കുറയുന്നു.



ചിത്രം 8.4 അണു ആരത്തിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം

8.3.2 അയോണിക വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ

ഒരു അയോണിന്റെ കേന്ദ്രത്തിനും ആ അയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ മേഘക്കൂട്ടത്തിനു മേൽ അതിന്റെ കേന്ദ്രത്താൽ ഒരു ആകർഷണ ബലം ചെലുത്താൻ കഴിയുന്ന ദൂരത്തിനും ഇടയിലുള്ള അകലം അയോണിക ആരം എന്ന് പറയാം. ഒരു അണു ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തിയോ നേടിയോ അയോണുകളായി മാറുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന ആറ്റം പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് ഉള്ള അണു അഥവാ ധനചാർജ്ജുള്ള അയോൺ



ചിത്രം 8.5 കാറ്റയോണിന്റെയും ആനയോണിന്റെയും ആപേക്ഷിക അയോണിക ആരം

എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടുന്ന അണു നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള അണു അഥവാ ഋണചാർജ്ജുള്ള അയോൺ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ലായനികളുടെ പ്രകൃതത്തെയും അയോണികഖരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ആകൃതിയെയും തീരുമാനിക്കുന്നതിൽ അയോണുകളുടെ വലിപ്പത്തിന് മുഖ്യത്വമുണ്ട്. ധനചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾ അണുവിനേക്കാൾ വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതായിരിക്കും എന്നാൽ ഋണചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾ അതിന്റെ സംബന്ധപ്പെട്ട അണുവിനേക്കാൾ വലിപ്പത്തിൽ വലുതായിരിക്കും.

ഉദാഹരണമായി ലിഥിയം; സോഡിയം എന്നിവ അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ധനചാർജ്ജുള്ള അയോണായി മാറുന്നു. ഈ അയോണുകൾ അതിന്റെ സംബന്ധപ്പെട്ട അണുവിനേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കാൻ കാരണം അണുകേന്ദ്രത്തിനും ബാക്കിയുടെ അന്തഃർ ഊർജ്ജനിലകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളക്കുമിടയിലുള്ള അധിക ആകർഷണ ബലമാണ്. ഫ്ളൂറിൻ, ക്ലോറിൻ എന്നിവ അവയുടെ ബാഹ്യതമതഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നേടി ഋണചാർജ്ജുള്ള അയോണുകളായി മാറുന്നു. അണുകേന്ദ്രം ഋണചാർജ്ജുള്ള അയോണിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളിൽ കാണിക്കുന്ന ആകർഷണ ബലം, അതേ മൂലകത്തിന്റെ ന്യൂട്രൽ അണുവിൽ പ്രകടമാക്കുന്നതിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് അണുആരത്തിൽ അണ്ടതുപോലെ അയോണിക് ആരങ്ങളും ആവർത്തനകാലങ്ങളിലൂടനീളം ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തേക്ക് കുറയുന്നതായും വർഗ്ഗങ്ങളിൽ മുകളിലിരുന്ന് താഴേക്ക് അധികമായും കാണപ്പെടുന്നു.

8.3.3 അയോണിക ഊർജ്ജം

ഉദാസീന നിലയിൽ (ന്യൂട്രൽ) ഉള്ള ഒരു അണുവിൽ നിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നീക്കം ചെയ്ത് ധനചാർജ്ജ് ഉള്ള അയോണാക്കി മാറ്റാൻ ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജത്തെ അയോണിക ഊർജ്ജം എന്ന് പറയുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ ഇതിനെ അയോണികരണ എൻഥാൽപി

എന്നും പറയാവുന്നതാണ്. ഇതിന്റെ മാത്ര kJ/mol. അയോണീകരണ ഊർജ്ജം അധികമാണെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണിനെ നീക്കം ചെയ്യുക വളരെ പ്രയാസമാണ്.

ആവർത്തന കാലങ്ങളിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തേക്ക് അണു ആരം കുറയുന്നു. ആകയാൽ ഇലക്ട്രോണിനെ നീക്കം ചെയ്യാൻ അധിക ഊർജ്ജം ആവശ്യമായി വരുന്നു. അതുകൊണ്ട് അയോണീകരണ ഊർജ്ജം ആവർത്തനകാലങ്ങളിലുടനീളം അധികമാകുന്നു. എന്നാൽ വർഗ്ഗങ്ങളിൽ താഴേക്ക് പോകുമ്പോൾ അണുവിന്റെ വലിപ്പം അധികമാകുന്നു. അതിനാൽ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ വളരെ കുറഞ്ഞ ബന്ധനമേ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇവയെ നീക്കം ചെയ്യാൻ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജം മതിയാകും. അതുകൊണ്ട് വർഗ്ഗങ്ങളിൽ മുകളിൽ നിന്ന് ണ്ടതാഴക്ക് വരുമ്പോൾ അയോണിക ഊർജ്ജം കുറയുന്നു. ചിത്രം 8.4ൽ എങ്ങനെയാണ് അണുആരം ലിഥിയം മുതൽ ബോറോൺ വരെ കുറയുന്നതെന്ന് കാണാം

കുറിപ്പ് : പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ധനഅയോണുകളുടെ വലിപ്പം കുറയുന്നു. നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജ് വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഋണ അയോണുകളുടെ വലിപ്പം കൂടുന്നു.

8.3.4 ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു അണു ഇലക്ട്രോണിനെ നേടി ഋണചാർജ്ജുള്ള അയോൺ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ പുറത്തുവിടുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ ഇലക്ട്രോൺ അട്രിനിറ്റി എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെയും kJ/mol എന്ന യൂണിറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാവുന്നതാണ്. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സമവാക്യം വഴി ഇതിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

$$A_{(g)} + e^- \rightarrow A^-_{(g)} + \text{ഊർജ്ജം}$$

$$Cl_{(g)} + e^- \rightarrow Cl^-_{(g)} + \text{ഊർജ്ജം}$$

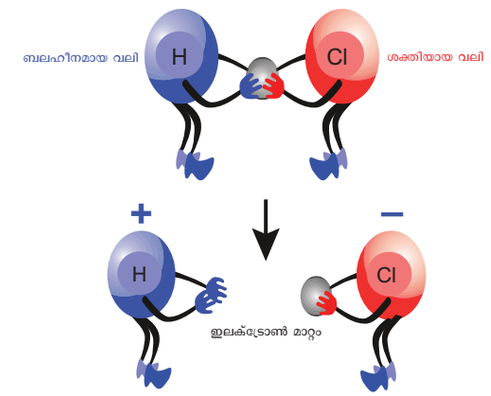
അയോണിക ഊർജ്ജം പോലെ തന്നെ ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിറ്റിയും ആവർത്തന കാലങ്ങളിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തേക്ക് കൂടുകയും വർഗ്ഗങ്ങളിൽ മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

അലസ വാതകങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടാനുള്ള കഴിവില്ലാത്തവയാണ്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അവയുടെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ ഉള്ള s, p ഓർബിറ്റലുകൾ മുഴുവനും ഇലക്ട്രോണുകളാൽ പൂർത്തിചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ വീണ്ടും ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ ചേർക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം പൂജ്യമായിരിക്കും.

8.3.5 ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി

സഹസംയോജക ബന്ധനം വഴി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള തന്മാത്രയിൽ ഉള്ള ഒരു അണു സംയോജക ബന്ധനത്തിൽ പങ്കിടപ്പെട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോണിനെ അതിനടുത്തേക്ക് ആകർഷിക്കുന്ന സ്വഭാവ സവിശേഷത ഇലക്ട്രോൺ നെഗറ്റിവിറ്റി എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണമായി HCl തന്മാത്ര എടുക്കാം. ഹൈഡ്രജൻ, ക്ലോറിൻ അണുക്കൾ ഓരോ ഇലക്ട്രോണിനെ പങ്കിട്ട് സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ക്ലോറിൻ അണുവിന് ഇലക്ട്രോൺ നെഗറ്റിവിറ്റി അധികമായതിനാൽ പങ്കിടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ ഹൈഡ്രജനേക്കാൾ ക്ലോറിൻ അണു അതിനെ നോക്കി ആകർഷിക്കുന്നു. ബന്ധനം മുറിയുമ്പോൾ ബന്ധന ഇലക്ട്രോൺ ക്ലോറിനോട് ചേർന്ന് H^+, Cl^- അയോണുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചിത്രം വഴി അറിയാം.



ചിത്രം 8.6 ഹൈഡ്രഡജനും ക്ലോറിനും ഉള്ള ആപേക്ഷിക ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി

ബലഹീനമായ വലി, ശക്തിയായ വലി ഇലക്ട്രോൺ മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഫലങ്ങളായ ബന്ധന ഊർജ്ജം, അയോണിക ഊർജ്ജം, ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം മുതലായവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി അളക്കുന്നതിന് പോളിങ്ങ് അളവിടുരീതി പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ഒരു തന്മാത്രയുടെ അണുക്കൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ബന്ധനങ്ങളുടെ സ്വഭാവം (അയോണിക ബന്ധനം അഥവാ സഹസംയോജക ബന്ധനം) അറിയാവുന്നതാണ്.

ചില മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു

F = 4.0, Cl = 3.0, Br = 2.8, I = 2.5, H = 2.1, Na = 1

രണ്ട് അണുക്കൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം 1.7 എന്നിരിക്കട്ടെ, ആ ബന്ധനം 50% അയോണിക ബന്ധനവും 50% സഹസംയോജകബന്ധന സ്വഭാവവും ചേർന്നതായിരിക്കും.

ആ വ്യത്യാസം 1.7 നേക്കാൾ കുറവായതിനാൽ ആബന്ധനം സഹസംയോജക ബന്ധനമായിരിക്കും.

ആ വ്യത്യാസം 1.7 നേക്കാൾ അധികമായാൽ ആ ബന്ധനം അയോണിക ബന്ധനമായിരിക്കും.

ആവർത്തനകാലത്തിൽ ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തേക്ക് പോകുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി

അധികരിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അണു കേന്ദ്രത്തിന്റെ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജ് അധികരിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോൺ ആകർഷണബലം അധികമാകുന്നു. വർഗ്ഗത്തിൽ മുകളിലിരുന്ന് താഴേക്ക് ഇറങ്ങുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി കുറയുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഊർജ്ജനിലകളുടെ എണ്ണം അധികമാവുന്നതിനാലാണ്.

ആവർത്തന ഗുണം	ആവർത്തന കാലമാറ്റം	വർഗ്ഗങ്ങളിലെ മാറ്റം
അണുആരം	കുറയുന്നു	അധികമാവുന്നു
അയോണിക ആരം	കുറയുന്നു	അധികമാവുന്നു
അയോണിക ഊർജ്ജം	അധികമാവുന്നു	കുറയുന്നു
ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം	അധികമാവുന്നു	കുറയുന്നു
ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി	അധികമാവുന്നു	കുറയുന്നു

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

തന്നിട്ടുള്ള തന്മാത്രകളുടെ ബന്ധനങ്ങളുടെ സ്വഭാവം പറയുക.

(i) NaCl (ii) NaBr (iii) NaI
(iv) NaF (v) NaH

8.4 ലോഹ നിഷ്കർഷണം

മനുഷ്യജീവിതം പലതരം ലോഹങ്ങളോട് ബന്ധപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ലോഹങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, കാൽസ്യം, ഇരുമ്പ്, മുതലായ ലോഹങ്ങൾ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. ഈ ലോഹങ്ങളുടെ കുറവ് ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ബാധിച്ച് ഉണ്ടാക്കി രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആയതിനാൽ ലോഹങ്ങൾ നമ്മുടെ ജീവിതത്തിൽ മുഖ്യപങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഈ പാഠഭാഗത്ത് ലോഹനിഷ്കർഷണം മൂലം ലോഹങ്ങളെ എങ്ങനെ വേർതിരിക്കാം എന്നതിനെപറ്റി വിവരിക്കുന്നു.



ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ അയിരിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച് അവയുടെ ഭൗതീക, രാസഗുണങ്ങളനുസരിച്ച് അവയെ ലോഹമിശ്രിങ്ങളാക്കി മാറ്റി പ്രത്യേക ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ശാസ്ത്രശാഖയാണ് ലോഹനിഷ്കർഷണം (മെറ്റലാർജി). ലോഹ നിഷ്ക്കർഷണത്തിൽ മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

(i) **അയിരിന്റെ സാന്ദ്രണം :** ഈ രീതിയിൽ അവയിലുള്ള മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

(ii) **ലോഹങ്ങളാക്കി മാറ്റുക :** ഈ ഘട്ടത്തിൽ അയിരിൽ നിന്ന് ലോഹത്തെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.

(iii) ലോഹത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കുക.

8.4.1 ലോഹ നിഷ്ക്കർഷണത്തിലെ ശാസ്ത്രീയ പദങ്ങൾ

ധാതുക്കൾ : ധാതുക്കൾ എന്നത് ഭൂമിയിൽ കാണുന്ന ഒരൊറ്റ സംയുക്തമോ, ലോഹ സംയുക്തങ്ങളുടെ മിശ്രിതമോ ആയിരിക്കും.

അയിര് : വൻതോതിലും, അനായാസമായും കുറഞ്ഞ ചെലവിലും ലോഹങ്ങളെ നിഷ്കർഷണം ചെയ്യുന്ന ധാതുവിനെ അയിര് എന്ന് പറയുന്നു.



ഉദാഹരണമായി : കളിമണ്ണും (Al_2O_3. 2 SiO_2. 2 H_2O) , ബോക്സൈറ്റും (Al_2O_3.2 H_2O) അലുമിനിയത്തിന്റെ ധാതുക്കളാണ്. എന്ന് ബോക്സൈറ്റിൽ നിന്ന് അലുമിനിയം ലാഭകരമായി വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. ബോക്സൈറ്റ് അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിര് എന്നിവ കളിമണ്ണ് ധാതു എന്നും പറയാവുന്നതാണ്.

ഖനനം : ഭൂവത്ക്കത്തിൽ നിന്നും അയിര് നിഷ്കർഷണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ ഖനനം എന്ന് പറയുന്നു.

ഗാങ് അഥവാ മാട്രിക്സ് : അയിരിനോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്ന ഭൗമ അപദ്രവ്യങ്ങളെയാണ് ഗാങ് അഥവാ മാട്രിക്സ് എന്ന് പറയുന്നത്.

ഫ്ളക്സ് : ലോഹ നിഷ്കർണത്തിൽ അയിര് ഉരുകുന്നതിന് എടുക്കുന്ന ഊഷ്മാവിനെ കുറയ്ക്കുന്നതിനും അപദ്രവ്യങ്ങളെ ഉരുക്കി നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനുമായി അതിനോട് ചേർക്കുന്ന പദാർത്ഥമാണഅ ഫ്ളക്സ്.

സ്ലാഗ് : ലോഹ നിഷ്കർഷണത്തിൽ ഫ്ളക്സ് ഗാങ്മായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന ഉത്പന്നമാണ് സ്ലാഗ്

ഫ്ളക്സ് + ഗാങ് → സ്ലാഗ്

സ്മെൽറ്റിംങ് : വറുത്ത ലോഹത്തിന്റെ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിൽ അതിനെ നിരോക്സീകരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് സ്മെൽറ്റിംങ്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഫ്ളക്സ് ചേർത്ത് സ്ലാഗായി മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

8.4.2 വേർതിരിക്കുന്ന രീതികൾ അഥവാ അയിരിന്റെ സാന്ദ്രീകരണം

അയിരിന്റെ സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാല് തരത്തിലുള്ള വേർതിരിക്കുന്ന രീതികൾ ഉണ്ട്. നാല് തരത്തിലുള്ള അയിരുകൾ പട്ടിക 8.1-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

അയിരുകളുടെ സാന്ദ്രീകരണം താഴെപറയുന്ന രീതികളിൽ നടക്കുന്നു.

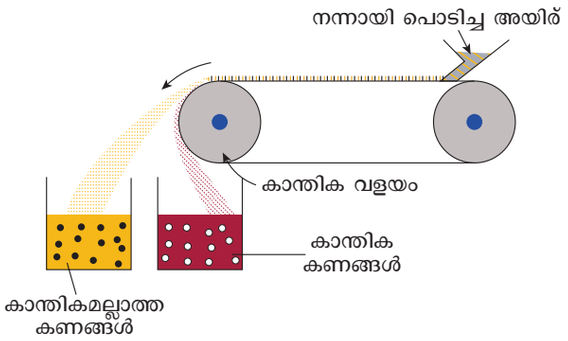
(i) **ഹൈഡ്രോളിക് (ഗ്രാവിറ്റി രീതി) രീതി :**

തത്വം: അയിരിന്റെയോ ഗാങ്ങിന്റെയോ സാന്ദ്രതയിൽ അഥവാ ആപേക്ഷിക ഗുരുത്വത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ഇതിന്റെ തത്വം. ഓക്സൈഡ് അയിരുകളെ ഈ രീതിയിൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു. **ഉദാ :** ഇരുമ്പിന്റെ അയിര് ഹേമറ്റൈറ്റ്. Fe_2O_3

രീതി: നന്നായി പൊടിച്ച അയിരിനെ കമ്പനം ചെയ്യുന്ന ഒരു ചരിഞ്ഞ പ്രതലത്തിൽ ഒഴിക്കുക. പിന്നീട് ജലത്തെ അതിൻമേൽ ശക്തിയായി വീഴ്ത്തുക. അപ്പോൾ സാന്ദ്രത കൂടിയ അയിരിന്റെ കണികകൾ താഴെ തങ്ങുകയും സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ അയിരിന്റെ കണികകൾ ജലത്താൽ കഴുകി നീക്കപ്പെടുന്നു.

(ii) **കാന്തികരീതിയിൽ വേർതിരിക്കൽ :**

തത്വം : അയിരിന്റെ കാന്തിക സ്വഭാവം വേർതിരിക്കലിനെ അടിസ്ഥാനമായി വർത്തിക്കുന്നു. അയിരോ, അതിന്റെ അപദ്രവ്യങ്ങളോ കാന്ത സ്വഭാവമുള്ളതായിരുന്നാൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. **ഉദാ :** ടിൻസ്റ്റോൺ SnO_2 - ടിന്നിന്റെ അയിര്, നന്നായി പൊടിച്ച അയിര്.

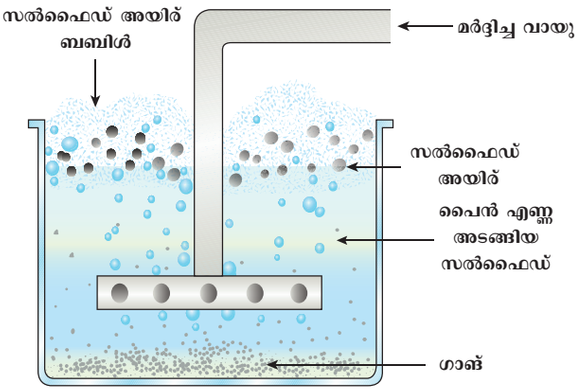


ചിത്രം 8.8 കാന്തിക രീതിയിൽ വേർതിരിക്കൽ

രീതി : നന്നായി പൊടിച്ച അയിരിനെ രണ്ട് ലോഹചക്രങ്ങൾക്കിടയിൽ ചുറ്റുന്ന കൺവെയർ ബെൽറ്റിൽ നിക്ഷേപിക്കുക. ഈ ചക്രങ്ങളിൽ ഒന്നു കാന്തസ്വഭാവമുള്ളതായിരിക്കണം. കാന്തിക പദാർത്ഥങ്ങൾ കാന്തിക ചക്രത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെട്ട് അകാന്തിക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്ന് വേർതിരിയുന്നു.

(iii) **നുര പ്ലവന രീതി:**

തത്വം: എണ്ണയുടെ സാന്നിധ്യത്തിൽ അയിരിനേയും ജലത്തിനാൽ അപദ്രവ്യങ്ങളും നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഇതിന്റെ തത്വം. ഭാരം കുറഞ്ഞ അയിരുകളായ സൽഫൈഡ് അയിര് ഈ രീതിയിൽ സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. **ഉദാ :** സിങ്ക് ബ്ലെന്റ് (ZnS).



ചിത്രം 8.9 ഫ്രോത്ത് ഫ്ളോട്ടേഷൻ

രീതി: സൾഫൈഡ് അയിരിനെ വഹിക്കുന്ന പത മർദ്ദിച്ച വായു സൽഫൈഡ് അയിര് കണികകൾ വൈൻ എണ്ണ അടങ്ങിയ സൽഫൈഡ് അയിര്ഗാങ് സൽഫൈഡ് അയിരിന്റെ സാന്ദ്രീകരണത്തിനുള്ള ഫ്രോത്ത് ഫ്ളോട്ടേഷൻ. **ഉദാ :** സിങ്ക് ബ്ലെന്റ് (ZnS).

(iv) രാസരീതി (ലീച്ചിങ്ങ്) അയിര് വളരെ ശുദ്ധമായതാണെങ്കിൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അയിരിനെ അനുയോജ്യമായ ഒരു രാസവസ്തുവുമായി കലർത്തുമ്പോൾ അയിര് അതിൽ ലയിക്കുകയും അപദ്രവ്യങ്ങൾ ലയിക്കാതെയും കാണുന്നു. ഈ അപദ്രവ്യങ്ങളെ അരിക്കൽ രീതിയിലൂടെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അയിരിന്റെ ഈലായനിയെ അതായതു അരിച്ചു കിട്ടുന്ന ലായനി അനുയോജ്യമായ ഒരു രാസവസ്തു

ചിത്രം 8.1 അയിരുകളുടെ തരങ്ങൾ

ഓക്സൈഡ് അയിര്	കാർബണേറ്റ് അയിര്	ഹാലൈഡ് അയിര്	സൽഫൈഡ് അയിര്
ബോക്സൈറ്റ് ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)	മാർബിൾ ($CaCO_3$)	ക്രയോലൈറ്റ് (Na_3AlF_6)	ഗലേന (PbS)
കുപ്രൈറ്റ് (Cu_2O)	മാഗ്നസൈറ്റ് ($(MgCO_3$)	ഫ്ളൂർസ്പർ (CaF_2)	ഇരുമ്പ് പൈറൈറ്റ് (FeS_2)
ഹേമറ്റൈറ്റ് (Fe_2O_3)	സിഡറൈറ്റ് ($FeCO_3$)	റോക്ക് ലൈറ്റ് (NaCl)	സിങ്ക് ബ്ളന്റ് (ZnS)

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ലോഹ ഓക്സൈഡിൽ നിന്ന് ലോഹങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നത് മൂന്ന് ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു..

വളരെ ആക്ടീവ് ലോഹങ്ങൾ	ശരാശരി ആക്ടീവ് ലോഹങ്ങൾ	കുറഞ്ഞ ആക്ടീവ് ലോഹങ്ങൾ
Na,K,Ca,Mg,Al	Zn,Fe,Pb,Cu	Ag,Hg
ലോഹ ഓക്സൈഡിനെ ലോഹമായി വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിരോക്സീകരണം നടത്തുന്നു.	കോക്ക് ഉപയോഗിച്ച് ലോഹ ഓക്സൈഡിനെ ലോഹമായി രാസ നിരോക്സീകരണം നടത്തുന്നു.	ലോഹഓക്സൈഡിനെ താപവിഘടനം മൂലം ലോഹമായി മാറ്റുന്നു.

വായി പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് അയിരിനെ അവക്ഷിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഉദാഹരണം അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിരായ ബോക്സൈറ്റ്, $Al_2O_3.2H_2O$.

8.5 തമിഴ്നാട്ടിൽ ലഭിക്കുന്ന അയിരുകൾ

ചുണ്ണാമ്പ്ക്കല്ല് : കോയമ്പത്തൂർ, കൂടല്ലൂർ, ദിൻഡുക്കൽ

ജിപ്സം : തിരുച്ചി, കോയമ്പത്തൂർ

റ്റൈറ്റാനിയം ധാതുക്കൾ : കന്യാകുമാരി, തിരുനെൽവേലി, തൂത്തുക്കുടി

ക്രോമൈറ്റ് : കോയമ്പത്തൂർ, സേലം

മാഗ്നറ്റൈറ്റ് : ധർമ്മപുരി, ഈറോഡ്, സേലം, തിരുവണ്ണാമലൈ

ടങ്സ്റ്റൺ : മധുര, ദിൻഡുക്കൽ

(Reference: mineral resources of Tamil Nadu-ENVIS Centre, Tamil Nadu)

8.6 ലോഹങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

8.6.1 ഭൗതീക ഗുണം

1. **ഭൗതികാവസ്ഥ :** മെർക്കുറിയും, ഗാലിയവും ഒഴികെയുള്ള ലോഹങ്ങൾ ഖരങ്ങളാണ്.
2. തിളക്കം : ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന തിളക്കമുണ്ട്. (ലോഹതിളക്കം എന്ന് വിളിക്കുന്നു)
3. കാഠിന്യം : മിക്ക ലോഹങ്ങളും കാഠിന്യവും, ഉറപ്പും ഉള്ളവയാണ്. (സോഡിയം, പൊട്ടാസിയം, എന്നിവ കത്തിയാൽ മുറിക്കാൻ കഴിയും)
4. ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും : ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും ഉണ്ട്. മാത്രമല്ല ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ മാത്രമേ നീരാവി ആകുന്നുള്ളൂ.
5. സാന്ദ്രത : ലോഹങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉണ്ട്. സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവ ജലത്തിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞവയാണ്.
6. കമ്പികളാക്കി മാറ്റാനുള്ള കഴിവ് : ലോഹങ്ങളെ നേർത്ത കമ്പികളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും
7. തകിടുകളാക്കാനുള്ള കഴിവ് : ലോഹങ്ങളെ പൊട്ടിപോകാതെ തകിടുകളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും (സിങ്ക്, മെർക്കുറി, ഒഴികെ)
8. താപത്തിന്റെയും വൈദ്യുതിയുടെയും ചാലനം: ലോഹങ്ങൾ താപത്തിന്റെയും വൈദ്യുതിയുടെയും നല്ല ചാലകങ്ങളാണ്. ഉദാ : വെള്ളി, ചെമ്പ് (ടങ്സ്റ്റൺ ഒഴികെ)
9. ലേയത്വം : സാധാരണയായി ലോഹങ്ങൾ ദ്രാവകങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.

8.6.2 രാസഗുണങ്ങൾ

- **സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ :** ലോഹഅണുക്കളുടെ പുറമെയുള്ള ഷെല്ലിൽ 1,2 അഥവാ 3 ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.
- **അയേൺ രൂപീകരണം :** ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ലോഹങ്ങൾ ധന അയോണുകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അവ ഇല്ക്ട്രോ പോസിറ്റീവ് ആണ്.
- **അയോണുകളുടെ ഉൽസർജനം :** ലോഹ സംയുക്തങ്ങളെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം നടത്തുമ്പോൾ അവ കാഥോഡിൽ അടിയുന്നു.
- **അണുകത :** വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ തന്മാത്രകൾ സാധാരണയായി ഏക അണുകത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.
- **ഓക്സൈഡുകളുടെ സ്വഭാവം :** ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ സാധാരണയായി ക്ഷാര ഗുണമുള്ളവയാണ്.

8.7 അലുമിനിയത്തിന്റെ ലോഹനിഷ്കർഷണം

ഭൂമിയിൽ ധാരാളമായി കാണുന്ന ലോഹമാണ് അലുമിനിയം. ഇത് ഒരു പ്രവർത്തന ശേഷിയുള്ള ലോഹമായതിനാൽ സംയുക്തങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. അലുമിനിയത്തിന്റെ പ്രധാന അയിരുകൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

അലുമിനിയത്തിന്റെ അയിര്	സൂത്രവാക്യം
ബോക്സൈറ്റ്	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
ക്രയോലൈറ്റ്	Na_3AlF_6
കോറണ്ടം	Al_2O_3

അലുമിനിയത്തിന്റെ പ്രധാന അയിര് ബോക്സൈറ്റാണ്. ബോക്സൈറ്റിൽ നിന്ന് വേരതിരിക്കുന്നതിന് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്:

(i) ബോക്സൈറ്റിനെ അലുമിനയാക്കി മാറ്റൽ ബീയേർഴ്സ് പ്രക്രിയ

ബോക്സൈറ്റിനെ അലുമിനയാക്കി മാറ്റുന്നതിൽ താഴെപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളാണ്.

ബോക്സൈറ്റിനെ നല്ലത്പോലെ പൊടിച്ച് ഉന്നതമർദ്ദത്തിൽ ഗാഡ കാസ്റ്റിക് സോഡ ചേർത്ത 150°C തൂടാക്കുമ്പോൾ സോഡിയം മെറ്റാ അലുമിനേറ്റ് ലഭിക്കുന്നു.

സോഡിയം മെറ്റാ അലുമിനേറ്റിൽ ജലം ചേർക്കുമ്പോൾ അലുമിനിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു.

ഈ അവക്ഷിപ്തം അരിച്ച്, കഴുകി, ഉണക്കി, 1000°C ചൂടാക്കുമ്പോൾ അലുമിന ലഭിക്കുന്നു.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000^\circ c} Al_2O_3 + 3H_2O$$

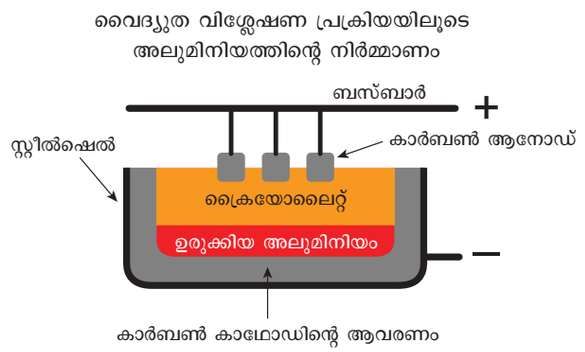
(ii) അലുമിനയുടെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിരോക്സീകരണം (ഹാൾസ് പ്രക്രിയ)

സംയോജിച്ചിരിക്കുന്ന അലുമിനയെ (Al_2O_3) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ നിരോക്സീകരണം നടത്തിയാണ് അലുമിനിയം നിർമ്മിക്കുന്നത്.

അലുമിനിയം കാഥോഡിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുകയും, ഓക്സിജൻ ആനോഡിൽ പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓക്സിജൻ ഗ്രാഫൈറ്റുമായി ചേർന്ന് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

കാഥോഡ് : ഇരുമ്പ് ടാങ്കിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫൈറ്റ്.

ആനോഡ് : ഉരുകിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ഗ്രാഫൈറ്റ് ദണ്ഡുകൾ.



ചിത്രം 8.10 ഹാൾസ് പ്രക്രിയ

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : ശുദ്ധമായ അലുമിന + ഉരുകിയ ക്രയോലൈറ്റ് + ഫ്ളോർസ്പർ (ഫ്ളോർസ്പർ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ സംയോജക ഊഷ്മാവ് കുറയ്ക്കുന്നു).

ഊഷ്മാവ് : 900 - 950 °C

വോൾട്ടേജ് : 5-6 V

ആകെ പ്രവർത്തനം : $2\ Al_2O_3 \rightarrow 4\ Al + 3\ O_2\uparrow$

അലുമിനിയത്തിന്റെ ഭൗതീക ഗുണങ്ങൾ

- ഇത് വെള്ളിപോലുള്ള വെളുത്ത ലോഹമാണ്.
- ഇതിന് കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയാണുള്ളത് (2.7) മാത്രമല്ല ഇത് ഭാരം കുറവാണ്.
- ഇത് തകിടാക്കാനും കമ്പിയാക്കാനും കഴിയും.
- ഇത് താപത്തിന്റെയോ വൈദ്യുതിയുടെയോ നല്ല ചാലകമാണ്.
- ഇതിന്റെ ദ്രവണാങ്കം 660 °C ആകുന്നു.
- ഇതിനെ മിനുസപ്പെടുത്തി വളരെ ആകർഷകമാക്കി മാറ്റാം.

അലുമിനിയത്തിന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ

i. വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം: ഇതിനെ വരണ്ട വായു ബാധിക്കുന്നില്ല. ചൂടാക്കുമ്പോൾ 800 °C, അലുമിനിയം കത്തുകയും ഇതിന്റെ ഓക്സൈഡും, നൈട്രേഡും ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

$4\ Al + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$ (അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്)

$2\ Al + N_2 \rightarrow 2\ AlN$ (അലുമിനിയം നൈട്രൈഡ്)

ii. ജലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം: അലുമിനിയത്തിന്റെ ഓകാസൈഡ് പുറത്ത് ഉള്ളതിനാൽ, ഇത് ജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. ചൂടാക്കിയ അലുമിനിയത്തിന്റെ പുറത്ത് നീരാവി കടത്തിവിട്ടാൽ ഹൈഡ്രജൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$2\ Al + 3\ H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3\ H_2\uparrow$

(നീരാവി) (അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്)

iii. ആൽക്കലിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം: ഇത് വീര്യം കൂടിയ കാസ്റ്റിക് സോഡയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അലുമിനേറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$2\ Al + 2\ NaOH + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NaAlO_2 + 3\ H_2\uparrow$

(സോഡിയം അലുമിനേറ്റ്)

iv. അമ്ലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം: അലുമിനിയം നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ, ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്ത് വിടുന്നു. ചൂടുള്ള സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു.

$2\ Al + 6\ HCl \rightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2\uparrow$

(അലുമിനിയം chloride)

നേർപ്പിച്ച അഥവാ ഗാഡതയുള്ള സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം അലുമിനിയത്തെ ബാധിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഓക്സൈഡിന്റെ ഒരു ആവരണം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽ ഇത് പ്രവർത്തന രഹിതമാകുന്നു.

$$2\,Al + 3\,H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2$$

$$2\,Al + 6\,H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6\,H_2O + 3\,SO_2\uparrow$$

കൂടുതലായി അറിയാൻ

നേർത്തതോ ഗാഡതയുള്ളതുമായ നൈട്രിക് അമ്ലം അലുമിനിയത്തെ ബാധിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ ഓക്സൈഡിന്റെ ഒരു ആവരണം പുറത്തുണ്ടാകുന്നതിനാൽ അലുമിനിയത്തെ നിഷ്ക്രിയമാറ്റുന്നു.

v. **നിരോക്സീകാരിയായി:** അലുമിനിയം ഒരു ശക്തിയേറിയ നിരോക്സീകാരിയാണ്. അലുമിനിയം പൊടിയെ ഇരുമ്പ് ഓക്സൈഡുമായി ചേർത്ത് ചൂടാക്കിയാൽ, ഇരുമ്പ് ഓക്സൈഡ് നിരോക്സീകരിച്ച് ഇരുമ്പ് ആക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ അലുമിനോ തെർമിക് പ്രവർത്തനം എന്ന് പറയുന്നു.

$$Fe_2O_3 + 2\,Al \rightarrow 2\,Fe + Al_2O_3 + \text{താപം.}$$

അലുമിനിയത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- വീട്ടുപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ
- വൈദ്യുത കേബിൽ നിർമ്മിക്കാൻ
- വിമാനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും മറ്റു വ്യാവസായയന്ത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ

8.8 കോപ്പറിന്റെ നിഷ്കർഷണം

സാന്നിധ്യം:

സൈപ്രസ് എന്ന ദ്വീപിൽ നിന്ന് ലഭിച്ചതിനാൽ റോമാക്കാർ ഇതിനെ കുപ്രം എന്ന പേര് നൽകി. കോപ്പർ സ്വതന്ത്രമായും, സംയുക്തമായും കാണപ്പെടുന്നു.

കോപ്പറിന്റെ അയിരുകൾ	സൂത്രവാക്യം
കോപ്പർ പൈറ്റ്	$CuFeS_2$
കുപ്രൈറ് അഥവാ റൂബി കോപ്പർ	Cu_2O
കോപ്പർ ഗ്ലാൻസ്	Cu_2S

കോപ്പറിന്റെ പ്രധാന അയിര് കോപ്പർ പൈറ്റ് ആകുന്നു. ലോകത്ത് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന കോപ്പറിന്റെ 76% ശതമാനം ഇതിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

കോപ്പർ പൈറ്റിൽ നിന്ന് കോപ്പർ നിഷ്കർഷണം ചെയ്യുന്നതിനാൽ താഴെ കാണുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

i. **അയിരിന്റെ സാന്ദ്രീകരണം:** അയിരിനെ നന്നായി പൊടിച്ചതിന് ശേഷം നുരപ്പവത രീതി ഉപയോഗിച്ച് അതിന്റെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ii. **വറുക്കൽ:** സാന്ദ്രീകരിച്ച അയിരിനെ അധിക അളവ് വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ വറുക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഈർപ്പവും, ബാഷ്പശീലവുമുള്ള മാലിന്യങ്ങളും നീക്കപ്പെടുന്നു. സൾഫർ ഫോസ്ഫറസ്, ആർസനിക ആന്റിമണി എന്നിവ അവയുടെ ഓക്സൈഡുകളായി മാറുകയും നീക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. കോപ്പർ പൈറ്റ് ഭാഗീകമായി കോപ്പറിന്റെയും ഇരുമ്പിന്റെയും സൾഫൈഡുകളായി മാറ്റപ്പെടുന്നു.

$$2\,CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2\,FeS + SO_2\uparrow$$

iii. **സ്മെൽറ്റിംങ്:** വറുത്ത അയിരിനോട് പൊടിച്ച കോക്കും, മണലും ചേർത്ത് ഫർണസിൽ വച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ മേറ്റും, $(Cu_2S + FeS)$ സ്ലാഗും ലഭിക്കുന്നു. സ്ലാഗിനെ അപദ്രവ്യമായി നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

iv. **ബെസ്മറൈസേഷൻ:** ബ്ലിസ്റ്റർ കോപ്പർ ലഭിക്കാനായി ഉരുകിയ മേറ്റിനെ ബെസിമർ കൺവർട്ടറിലേയ്ക്ക് മാറ്റുന്നു. മേറ്റിലുള്ള ഫെറസ് സൾഫൈഡായി ഓക്സീകരിക്കുന്നു. ഇതിനെ സിലിക്ക ചേർത്ത് സ്ലാഗായി നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

$$2\,FeS + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,FeO + 2\,SO_2\uparrow$$

$$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3 \text{ (സ്ലാഗ്)}$$
(ഇരുമ്പ് സിലിക്കേറ്റ്)

$$2\,Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O + 2\,SO_2\uparrow$$

$$2\,Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6\,Cu + SO_2\uparrow$$
(ബ്ലിസ്റ്റർ കോപ്പർ)

v. **ശുദ്ധീകരണം:** ബ്ലിസ്റ്റർ കോപ്പറിൽ 98 ശതമാനം ശുദ്ധമായ കോപ്പറും 2 ശതമാനം അപദ്രവ്യങ്ങലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതിയിൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം ശുദ്ധമായ ലോഹം ലഭിക്കുന്നു. വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്,

കാഥോഡ് : കോപ്പറിന്റെ ഒരു നേരീയ തകിട്

ആനോഡ് : അശുദ്ധമായ കോപ്പറിന്റെ ഒരു കട്ട

ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് : സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം ചേർത്ത കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി

ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ കൂടി വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുമ്പോൾ, ശുദ്ധമായ കോപ്പർ കാഥോഡിൽ അടിയുകയും, അപദ്രവ്യങ്ങൾ ആനോഡ് മഡ് എന്ന സ്ലഡ്ജായി ആനോഡിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.

കോപ്പറിന്റെ ഭൗതീക ഗുണങ്ങൾ

കോപ്പർ തവിട്ട് കലർന്ന ചുവപ്പ് ലോഹമാണ്. ഇതിന് ഉയർന്ന തിളക്കം, സാന്ദ്രത, ദ്രവണാങ്കം (1356°C) ഉണ്ട്.

കോപ്പറിന്റെ രാസഗുണങ്ങൾ

i. **വായു, ഈർപ്പം എന്നിവയായുള്ള പ്രവർത്തനം :**
ഓക്സിജന്റെയും ഈർപ്പത്തിന്റെയും സാന്നിധ്യത്തിൽ കോപ്പറിന്റെ പുറത്ത് ബേസിക് കോപ്പർ കാർബണേറ്റിന്റെ പച്ചനിറത്തിലുള്ള ഒരു ആവർത്തനം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2\,Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

ii. **താപവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :** ഓകിസിജന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ വ്യത്യസ്ച ഊഷ്മാവിൽ ചൂടാകുമ്പോൾ, കോപ്പർ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. CuO, Cu_2O.

$$2\,Cu + O_2 \xrightarrow{\text{താഴെ } 1370K} 2\,CuO$$

(കോപ്പർ II ഓക്സൈഡ് - കറുപ്പ്)

$$4\,Cu + O_2 \xrightarrow{\text{മേൽ } 1370K} 2\,Cu_2O$$

(കോപ്പർ I ഓക്സൈഡ് - ചുവപ്പ്)

iii. **അമ്ലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :**

a) **നേർപ്പിച്ച HCl, നേർപ്പിച്ച H_2SO_4 ഉം ആയുള്ള പ്രവർത്തനം**
വായുവിന്റെ അസാന്നിധ്യത്തിൽ ഈ ലോഹം നേർപ്പിച്ച HCl, H_2SO_4 എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല. വായുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ കോപ്പർ ഈ അമ്ലങ്ങളിൽ ലയിക്കുന്നു.

$$2\,Cu + 4\,HCl + O_2\,(\text{വായു}) \longrightarrow 2\,CuCl_2 + 2\,H_2O$$

b) **നേർപ്പിച്ച HNO_3 മായുള്ള പ്രവർത്തനം:**
കോപ്പർ നേർപ്പിച്ച HNO_3 ഉം ആയി പ്രവർത്തിച്ച് നൈട്രിക് ഓക്സൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$3\,Cu + 8\,HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\,NO_2 \uparrow + 2H_2O$$

$$Cu + 2\,H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2\,H_2O$$

iv. **ക്ലോറിനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :**
ക്ലോറിൻ കോപ്പറുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കോപ്പർ (II) ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$$

v. **ആൽക്കലിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :**
ആൽക്കലി കോപ്പറുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല

കോപ്പറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

i. വൈദ്യുത കേബിളുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും മറ്റ് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. പാത്രങ്ങൾ, കലോറിമീറ്റർ, നാണയങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iii. ഇലക്ട്രോപ്ലേറ്റിങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. സ്വർണ്ണം, വെള്ളി എന്നിവയുമായുള്ള ലോഹ സങ്കരങ്ങൾ, നാണയങ്ങൾ, ആഭരണങ്ങൾ എന്നിവ ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.9 ഇരുമ്പിന്റെ നിഷ്ക്കർഷണം

സാന്നിദ്ധ്യം:

പ്രകൃതിയിലെ സാന്നിദ്ധ്യം അലുമിനയത്തിനുശേഷം രണ്ടാമതായി ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോഹം ഇരുമ്പാണ്. പ്രകൃതിയിൽ ഇത് ഓക്സൈഡുകളായും സൾഫൈഡുകളായും കാർബണേറ്റുകളായും കാണപ്പെടുന്നു. ഇരുമ്പിന്റെ അയിരുകൾ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.:

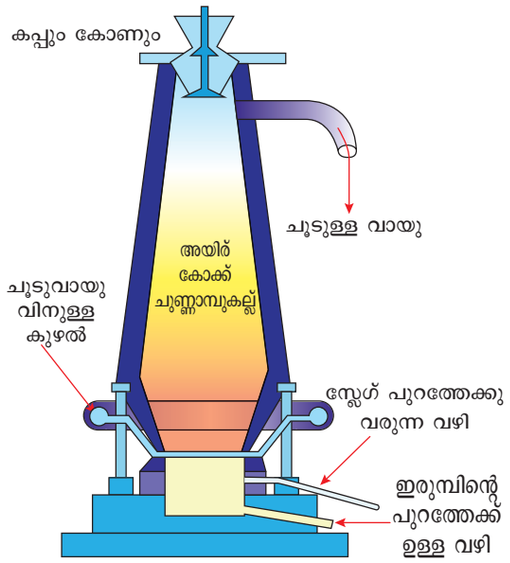
ഇരുമ്പിന്റെ അയിരുകൾ	**സൂത്രം**
ഹേമറ്റൈറ്റ്	Fe_2O_3
മേഗ്നറ്റൈറ്റ്	Fe_3O_4
ഇരുമ്പ് പൈറൈറ്റ്	FeS_2

ഇരുമ്പ് കൂടുതലായും ഹേമറ്റൈറ്റിൽ നിന്നുമാണ് നിഷ്ക്കർഷണം ചെയ്യുന്നത്. (Fe_2O_3)

i. **ഗ്രാവിറ്റി രീതിയിൽ അയിരിന്റെ സാന്ദ്രീകരണം:** പൊടിച്ച അയിരിനെ ശക്തമായ ജലധാരയിൽ കഴുകി കനം കുറഞ്ഞ മൺതരികളും മറ്റ് മാലിന്യങ്ങളും വേർപ്പെടുത്തുന്നു. എന്നാൽ സാന്ദ്രത കൂടിയ അയിരിന്റെ കണങ്ങൾ അടിയിൽ പടിയുന്നു.

ii. **വറുക്കലും കാല്ഡസിനേഷനും:** സാന്ദ്രത കൂട്ടിയ അയിരിനെ ഒരു റിവർബറേറ്ററി ചൂളയിൽ വച്ച് കുറഞ്ഞ അളവ് വായു കടത്തിവിട്ട് ശക്തമായി ചൂടാക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ജലാംശം നീക്കപ്പെടുന്നു. സൾഫർ ആർസനിക്, ഫോസ്ഫറസ്സ് തുടങ്ങിയ അപദ്രവ്യങ്ങൾ ഓകാസീകരിക്കപ്പെട്ട് പുറത്തേക്കു പോകുന്നു.

iii. **സ്മെൽറ്റിംങ് (ഊത്തുലയിൽ വച്ച്):** വറുത്ത അയിരും കോക്കും ചുണ്ണാമ്പുകല്ലും 8:4:1 എന്ന അംശബന്ധത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മിശ്രിതത്തെ (ചാർജ്ജ്) ഉലയുടെ മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള കപ്പും കോണും ക്രമീകരണം വഴി ഊത്തുലയുടെ ഉള്ളിലേക്ക് നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഊത്തുലയ്ക്കുള്ളിൽ മൂന്നു പ്രധാനമേഘലകൾ ഉണ്ട്.



ചിത്രം 8.11 ഊത്തുല

(a) ഉലയുടെ അടിഭാഗം (ജ്വലന മേഖല)

ഇവിടുത്തെ ഊഷ്മാവ് 1500°C ആണ്. ഈ മേഖലയിൽ ഉലയ്ക്കുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ചാർജ്ജ് ചൂടുവായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ കോക്ക് ഓക്സിജനിൽ കത്തി CO_2 ഉണ്ടാകുന്നു.

$$C + O_2 \xrightarrow[\Delta]{1500°C} CO_2 + \text{താപം}$$

താപം ഉൽസർജ്ജിക്കുന്നതിനാൽ ഇത്ഒരു താപമോചന അഭിക്രിയയാണ്.

(b) മദ്ധ്യമേഖല (ഉരുകൽ മേഖല)

ഊഷ്മാവ് 1000°C –-ൽ നിലനിർത്തിയിരിക്കുന്ന ഇവിടെ വച്ച് CO_2, CO ആയി നിരോക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

$$CO_2 + C \xrightarrow[\Delta]{1000°C} 2\,CO - \text{താപം}$$

ചുണ്ണാമ്പുകല്ല് കാൽസ്യ ഓക്സൈഡായും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡായും വിഘടിക്കുന്നു. CO_2

$$CaCO_3 \xrightarrow[\Delta]{} CO_2 - \text{താപം}$$

താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഈ രണ്ട് താപപ്രവർത്തനങ്ങളും താപശോഷക പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് സിലിക്കയുമായി സംയോജിച്ച് കാൽസ്യം സിലിക്കേറ്റ് എന്ന് കിട്ടും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$

(c) മുകൾ മേഖല (നിരോക്സീകരണമേഖല)

ഊഷ്മാവ് 400°C ൽ നിലനിർത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇവിടെ വച്ച് ഫെറിക് ഓക്സൈഡിനെ കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് നിരോക്സീകരിച്ച് ഒരു വിധം ശുദ്ധമായ സ്പോഞ്ചുരൂപത്തിലുള്ള ഇരുമ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400°C} 2Fe + 3CO_2$$

കിട്ടം നീക്കം ചെയത്ശേഷം ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലുള്ള ഇരുമ്പിനെ ഉലയുടെ അടിഭാഗത്തിലൂടെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം ഉണ്ടാകുന്ന ഇരുമ്പിനെ പച്ചിരുമ്പ് (pigiorn) എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ വീണ്ടും ഉരുകി വിവിധ അച്ചുകളിൽ വാർത്ത് എടുക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിനെ കാസ്റ്റ് അയൺ എന്ന പറയുന്നു.

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ::

i. ഇത് കാഠിന്യമേറിയ ഒരു ലോഹമാണ് ഇതിന്റെ സാന്ദ്രത 7.9g/cc.
ii. ഇത് വെള്ള കലർന്ന ചാരനിറത്തിലുള്ള തിളക്കമുള്ള ലോഹമാണ്.
iii. ഇതിന് ഉയർന്ന വലിവും ബലവും, ആഘാത വർദ്ധിയത (malleability), വലിച്ചുനീട്ടാനുള്ള കഴിവ് എന്നിവയുണ്ട്
iv. ഇത് നല്ലൊരുതാപ വൈദ്യുത ചാലകമാണ്
v. ഇതിനെ കാന്തികഗുണമുള്ളതാക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്.

രാസഗുണങ്ങൾ:

i. വായു അഥവാ ഓക്സിജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം : ചൂടാക്കിയാൽ മാത്രം ഇരുമ്പ് വായുവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അതിന്റെ കാന്തിക ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$3\,Fe + 2\,O_2 \longrightarrow Fe_3O_4 \text{ (black)}$$

ii. ഈർപ്പമുള്ള വായുവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം : ഇരുമ്പിനെ ഈർപ്പമുള്ള വായുവിൽ തുറന്നു വയ്ക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ഹൈഡ്രേറ്റഡ് ഫെറിക് ഓകാസൈഡിന്റെ ഒരു പടലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സംയുക്തത്തെ ഇരുമ്പ് എന്ന് പറയുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ തുരുമ്പ് എന്ന് പറയുന്നു.

$$4\,Fe + 3\,O_2 + x\,H_2O \longrightarrow 2\,Fe_2O_3 \cdot xH_2O \text{ (തുരുമ്പ്)}$$

iii. നീരാവിയുമായുള്ള പ്രവർത്തനം : അരുണതപ്തമാക്കിയ ഇരുമ്പിലൂടെ നീരാവി കടത്തിവിടുമ്പോൾ ഇരുമ്പിന്റെ കാന്തിക ഓകാസൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

$$3\,Fe + 4\,H_2O \text{ (steam)} \longrightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2 \uparrow$$

iv. ക്ലോറിനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം : ഇരുമ്പ് ക്ലോറിനുമായി സംയോജിച്ച് ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 \text{ (ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ്)}$$

v. അമ്ലങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം : നേർത്ത HCl, H_2SO_4 എന്നിവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു.

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2 \uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2 \uparrow$$

തണുത്ത അവസ്ഥയിൽ നേർപ്പിച്ച HNO_3 യുമായി പ്രവർത്തിച്ച ഫെറസ്സ് നൈട്രേറ്റ് ലഭിക്കുന്നു.

$$4\,Fe + 10\,HNO_3 \rightarrow 4\,Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3\,H_2O$$

ഗാസ. H_2SO_4 മായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫെറിക് സൾഫേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2\,Fe + 6\,H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3\,SO_2 + 6\,H_2O$$

ഇരുമ്പിനെ ഗാഢ HNO_3 യിൽ മുക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഇരുമ്പ് ഓക്സൈഡിന്റെ (Fe_3O_4) ഒരു പടലം ഉണ്ടാകുന്നതു കാരണം രാസപരമായി ഇത് നിഷ്ക്രിയമാകുന്നു.

ഇരുമ്പിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

പച്ചിരുമ്പ് (Pig iron): (2-4.5 ശതമാനം കാർബൺ അടങ്ങിയ ഇരുമ്പ്)

പൈപ്പുകൾ, സ്റ്റൗവുകൾ, റേഡിയേറ്ററുകൾ, റയിൽപാളങ്ങൾ, മലിന ജലക്കുഴലിലെ അടപ്പുകൾ, മലിനജലക്കുഴലുകൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഉരുക്ക് (Steel): (< 0.25 ശതമാനം കാർബൺ) കെട്ടിടങ്ങൾ, യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ സംപ്രേക്ഷണത്തിനുള്ള ടവറുകൾ, ടി.വി.ടവറുകൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും ലോഹ സങ്കരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വാർപ്പിരുമ്പ് (Wrought iron) (0.25-2 ശതമാനം കാർബൺ അടങ്ങിയ ഇരുമ്പ്) സ്പ്രിങ്ങുകൾ, നങ്കൂരങ്ങൾ, വൈദ്യുത കാന്തങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.10 ലോഹസങ്കരങ്ങൾ

രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതൽ ലോഹങ്ങൾ അഥവാ ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളും ചേർന്ന ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് ലോഹസങ്കരങ്ങൾ. ലോഹസങ്കരങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അതിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ശുദ്ധ സ്വർണ്ണം അധിക മൃദുവായ ലോഹമാണ്. ഇതിനോട് ചെറിയ അളവിൽ ചെമ്പു ചേർക്കുന്നത് വഴി ദൃഢതയും ഉപയോഗവും അധികരിക്കുന്നു.

8.10.1 രസ മിശ്രിതങ്ങൾ (അമാൽഗം)

അമാൽഗം എന്നത് രസത്തിനോട് ലോഹം ചേർത്ത മിശ്രിതമാണ്. ഇലക്ട്രോണുകൾക്കും പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള ലോഹ അയോണുകൾക്കും മധ്യത്തിൽ ഒരു സ്ഥിത വൈദ്യുത ആകർഷണബലത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന ലോഹബന്ധനം മൂലം ഈ മിശ്രിതങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാ : സിൽവർ – ടിൻ അമാൽഗം. ഇത് ദന്തങ്ങളിലെ സുഷിരങ്ങൾ അടയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ:

i. നിറം, ആകൃതി എന്നിവയെ മാറ്റിന്നതിന്
ii. രാസഗുണങ്ങളിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കാൻ
iii. ദ്രവണാങ്കം കുറയ്ക്കാൻ
iv. കാഠിന്യവും വലിവുബലവും അധികരിക്കാൻ
v. വിദ്യുത് പ്രതിരോധം അധികരിക്കാൻ

8.10.2 ലോഹസങ്കരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്ന രീതികൾ

(a) ലോഹങ്ങളെ ഉരുക്കിച്ചേർത്തൽ : ഉദാഹരണം : സിങ്ക്, കോപ്പറുമായി ഉരുത്തിച്ചേർത്ത് പിത്തള ഉണ്ടാക്കുന്നു.

(b) നന്നായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട ലോഹങ്ങളെ മർദ്ദം അധികരിച്ച് അമർത്തി ചേർക്കുക. ഉദാഹരണം : മരലോഹം – ലെഡ്, ടിൻ, ബിസ്മത് കാഡ്മിയം പൊടി എന്നിവ നന്നായി കുടിചേർത്ത് നിർമ്മിക്കുന്നു.

ലോഹ സങ്കരങ്ങൾ ഖര ലായനികളാണ്.

ലോഹസങ്കരങ്ങളെ ഖരങ്ങളുടെ ലായനിയായി കരുതാവുന്നതാണ്. കൂടുതൽ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലോഹത്തിനെ ലായകം എന്നും കുറഞ്ഞ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലോഹത്തിനെ ലീനം എന്നും പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം : ബ്രാസ് (പിച്ചള) എന്നത് സിങ്ക് (ലീനം) ന്റെ കോപ്പറിൽ (ലായകം) ഉള്ള ലായനിയാണ്.

8.10.3 ലോഹസങ്കരങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ഇരുമ്പിന്റെപ്രഭാവത്തെയുംഅപ്രഭാവത്തെയും ആസ്പദമാക്കി ലോഹസങ്കരങ്ങളെ ഇങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

- **ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (Ferrous alloys):** ഇതിൽ ഇരുമ്പ് മുഖ്യ ഘടകമാകുന്നു. സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, നീക്കൽ സ്റ്റീൽ എന്നിവ ഇതിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.
- **ഇരുമ്പ് ഇല്ലാത്ത ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (non-ferrous alloys):** ഈ ലോഹസങ്കരങ്ങളിൽ ഇരുമ്പിന് മുഖ്യത്വമില്ല. അലുമിനിയം ലോഹസങ്കരങ്ങൾ, ചെമ്പ് ലോഹസങ്കരങ്ങൾ എന്നിവ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ചെമ്പ് ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (Non- ferrous)

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
ബ്രാസ് (Cu, Zn)	ഇലക്ട്രിക് ഫിറ്റിംഗുകൾ, അലങ്കാര വസ്തുക്കൾ, ഹാർഡ്വെയറുകൾ
ബ്രോൺസ് (Cu, Sn)	പ്രതിമകൾ, നാണയങ്ങൾ, മണികൾ, കിണ്ണങ്ങൾ

അലുമിനിയത്തിന്റെ ലോഹസങ്കരങ്ങൾ (Non- ferrous)

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
ഡുറാലുമിൻ (Al, Mg, Mn, Cu)	വിമാന ഉപകരണങ്ങൾ, പ്രഷർ കുക്കർ
മഗ്നേലിയം (Al, Mg)	വിമാന ഭാഗങ്ങൾ, ശാസ്ത്ര ഉപകരണങ്ങൾ

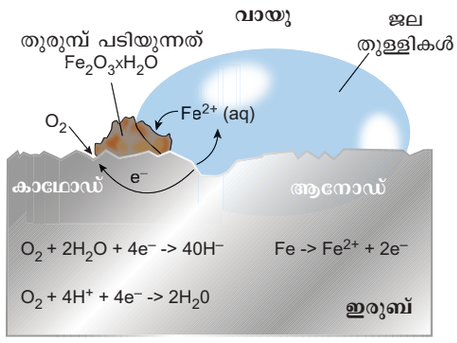
ഇരുമ്പിന്റെ ലോഹസങ്കങ്ങൾ (Ferrous)

ലോഹസങ്കരങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ (Fe,C, Ni,Cr)	പാത്രങ്ങൾ, കത്തി, മുള്ള്, സ്പൂൺ പോലുള്ളവ, യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ
നിക്കൽ സ്റ്റീൽ (Fe,C,Ni)	കേബിളുകൾ, വിമാന ഭാഗങ്ങൾ.

8.11 ലോഹനാശനം

രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ അഥവാ വൈദ്യുത രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം പരിസ്ഥിതിയുമായുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി സാവധാനത്തിലും, നിരന്തരമായും ഒരു ലോഹം ക്ഷയിക്കുന്നതിനെ ലോഹനാശനം എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഇത് ഒരു പ്രകൃതി ഒത്ത പ്രതിഭാസമാണ്. ഇതിൽ ഒരു ലോഹം അതിന്റെ ഓക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, അഥവാ സൾഫൈഡായി മാറി അതിന്റെ ലോഹസ്വഭാവത്തെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.

Rusting



ചിത്രം 8.12 തുരുമ്പിക്കൽ

തുരുമ്പ് (ഹൈഡ്രേറ്റഡ് ഫെറിക് ഓക്സൈഡ്) $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ എന്ന രാസനാമത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. തുരുമ്പിക്കൽ എന്നത് ഇരുമ്പിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പഴുപ്പ് നിറം (തവിട്ടുനിറം) കൊണ്ട ഹൈഡ്രേറ്റഡ് ഫെറിക് ഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്.

8.11.1 ലോഹനാശനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

i. **വരണ്ടനാശനം (രാസപ്രവർത്തന നാശനം):** ജലത്തിന്റെ അഭാവത്തിൽ നടക്കുന്ന നാശനം വരണ്ട ദ്രവങ്ങൾ അഥവാ വായുക്കളായ O_2, N_2, SO_2, H_2S മുതലായ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ ലോഹത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനം നടത്തി മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവയിൽ O_2 അധിക അളവിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വായുവാകുന്നു.

ii. **ജലീയ നാശനം (വൈദ്യുതരാസ പ്രവർത്തനം വഴിയുള്ള നാശനം):** ജലബാഷ്പത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്ന നാശനം ജലീയ നാശനം എന്ന് പറയുന്നു. ലോഹങ്ങൾ ജലവുമായി അഥവാ അമ്ലങ്ങളുടെയോ ക്ഷാരങ്ങളുടെയോ നടക്കുന്ന വൈദ്യുത രാസ ജലീലലായവുമായി പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായാണ് ജലീയനാശനം നടക്കുന്നത്.

8.11.2 ലോഹനാശനം തടയാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

i. **ലോഹസങ്കരങ്ങളാക്കുക (Alloying) :** ലോഹങ്ങളെ മറ്റു ലോഹങ്ങളുമായി ചേർത്ത് ലോഹസങ്കരങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നതു വഴി ലോഹനാശനം തടയാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണം : തുരുമ്പിക്കാത്ത ഉരുക്ക് (സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ)

ii. **ഉപരിതല ആവരണം (Surface Coating) :** ലോഹ ഉപരിതലത്തിൽ സംരക്ഷണ ആവരണം പൂശുന്നതു വഴി ലോഹനാശനം തടയാം.

a) **ഗാൽവനൈസേഷൻ പ്രക്രിയ വഴി (Galvanization):** വൈദ്യുത പ്രവാഹമുപയോഗിച്ച് ഇരുമ്പ് തകിടുകളുടെ പുറത്ത് സിങ്ക് പൂശുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണിത്.

b) **വൈദ്യുത ലേപനം വഴി (Electroplating):** വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ട് ഒരു ലോഹത്തിന്റെ പുറത്ത് മറ്റൊരു ലോഹം പൂശുന്ന രീതിയാണിത്.

c) **ആനോഡികരണം (Anodizing):** ഒരു ലോഹോപരിതലത്തെ ആകർഷകവും ലോഹനാശനത്തെ ചെറുക്കുന്നതുമാക്കി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുതരാസ പ്രവർത്തന രീതിയാണ് ആനോഡീകരണം. അലുമിനിയം ലോഹം അധിക അളവിൽ ആനോഡീകരണത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

d) **കാഥോഡിക സംരക്ഷണം (Cathodic Protection):** എളുപ്പത്തിൽ ലോഹനാശനം സംഭവിക്കുന്ന ഒരു ലോഹത്തെ മറ്റൊരു ലോഹത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പൂശുന്നതു വഴി ലോഹനാശനം തടയുന്നരീതിയാണിത്. എളുപ്പത്തിൽ നാശനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന ലോഹം (sacrificial metal) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ആനോഡായി വർത്തിച്ച് കാഥോഡിക സംരക്ഷണം സാധ്യമാക്കുന്നു.

8.12 പാമ്പൻ പാലം

രാമേശ്വരത്തിലെ പാമ്പൻ ദ്വീപിനെയും ഇന്ത്യയുടെ ഒരു വലിയ ഭൂപ്രദേശത്തെയും ചേർക്കുന്ന റെയിൽവെ പാലമാണ് പാമ്പൻ പാലം. 1914 -ൽ ഇന്ത്യയിൽ തുറക്കപ്പെട്ട ആദ്യത്തെ കടൽപ്പാലം എന്ന ബഹുമതി ഇതിനുണ്ട്. 2010-ൽ തുറക്കപ്പെട്ട ബാന്ദ്രാവലി എന്ന കടൽപ്പാലം അധിക നീളമുള്ളതാകുന്നു. പാമ്പൻ പാലത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ലോഹനാശനത്തെ ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ പല സന്ദർഭങ്ങളിൽ നടത്തുന്ന അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ സംരക്ഷണ പൂശുതൻ മൂലം തടഞ്ഞ് നമ്മുടെ ചരിത്രസ്മാരകമായ ഇതിനെ നിലനിർത്തുന്നു.



ചിത്രം 8.12 പാമ്പൻ പാലം

ഓർമ്മയിൽ വയ്ക്കാൻ

- ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം : മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതീകരാസ ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അണുസംഖ്യയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
- മൂലകങ്ങളെ ആവർത്തന കാലങ്ങൾ (rows), വർഗ്ഗങ്ങൾ (columns) എന്നിങ്ങനെ ശരിയായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന പട്ടിക ആവർത്തനപ്പട്ടിക എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- വറുത്ത ലോഹ ഓക്സൈഡുകളെ നിരോക്സീകരണം വഴി ഉരുകിയ ലോഹമായി മാറ്റുന്ന രീതി സ്മെൽറ്റിംഗ് (smelting).
- അലുമിനിയം നേർത്തും ഗാഢതയുള്ളതുമായ നൈട്രിക് അമ്ലവുമായി രാസപ്രവർത്തിലേർപ്പെടുന്നില്ല. അലുമിനിയത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ഓക്സൈഡിന്റെ നേരീയ പടലം ഉണ്ടാകുന്നതു കാരണം നൈട്രിക് അമ്ലം അലുമിനിയത്തെ നിഷ്ക്രിയമാക്കുന്നു.
- ഇരുമ്പിനെ അതിന്റെ അയിരിൽ നിന്ന് പിരിച്ചെടുക്കാൻ വറുത്ത അയിര്, കോക്ക്, ചുണ്ണാമ്പ്കല്ല് ഇവ യഥാക്രമം 8 : 4 : 1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ ആവശ്യമാണ്.
- ചെമ്പ് പാത്രത്തിന് മേൽ ഈർപ്പമുള്ള വായു തട്ടുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രതലം പച്ചനിറമാകാനുള്ള കാരണം കോപ്പർ കാർബണേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ടാണ്.
- ഒരു ലോഹ സങ്കരമെന്നത് രണ്ടോ അതിലധികമോ ലോഹങ്ങളുടെ ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്.
- അമാൽഗം എന്നത് മെർക്കുറി മറ്റു ലോഹങ്ങളുമായി ചേർന്ന് ഉണ്ടാകുന്ന ലോഹസങ്കരമാണ്. ഉദാഹരണം : Ag-Sn അമാൽഗം ദന്തസുഷിരങ്ങളെ അടയ്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- തുരുമ്പിന്റെ രാസനാമം ജലീയ ഫെറിക് ഓക്സൈഡ് ആണ്. ഇതിന്റെ രാസസൂത്രം $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$. ആകുന്നു..

പുസ്തകത്തിലെ മൂല്യനിർണ്ണയം

CBVOT

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ആവർത്തനകാലങ്ങൾ, വർഗ്ഗങ്ങൾ എന്നിവയുടെ എണ്ണം _____.
   a) 6,16 b) 7,17
   c) 8,18 d) 7,18
2. ആധുനിക ആവർത്തന നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം_____ആകുന്നു..
   a) അണുസംഖ്യ
   b) അണുദ്രവ്യമാനം
   c) സമവായ ദ്രവ്യമാനം
   d) ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
3. ഹാലജൻ കുടുംബത്തിലെ അംഗങ്ങൾ ---------- വർഗ്ഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
   a) 105 b) 104
   c) 103 d) 102
4. _____ ഒരു ആപേക്ഷിക ആവർത്തന ഗുണമാണ്.
   a) അണു ആരം
   b) അയോണിക ആരം
   c) ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം
   d) ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റി
5. തുരുമ്പിന്റെ രാസനാമം _____ ആകുന്നു
   a) $FeO.xH_2O$ b) $FeO_4.xH_2O$
   c) $Fe_2O_3.xH_2O$ d) FeO
6. അലുമിനോ തെർമിക് പ്രവർത്തനത്തിൽ ആലൂമിനിയത്തിന്റെ പങ്ക് _____.
   a) ഓക്സീകാരി
   b) നിരോക്സീകാരി
   c) ഹൈഡ്രോജനീകാരി
   d) സർഫറൈസിംഗ് ഏജന്റ്
7. ലോഹോപരിതലത്തിൽ സിങ്കിന്റെ ലോലമായ ആവരണം പൂശുന്ന രീതിയാണ് _____.
   a) പെയിന്റിഗ്
   b) മെലിഞ്ഞ ആവരണം
   c) ഗാൽവനൈസേഷൻ
   d) വൈദ്യുത ലേപനം
8. താഴെതന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതു അലസവാതകത്തിനാണ് അതിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ രണ്ടു ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളത്
   a) He b) Ne
   c) Ar d) Kr
9. നിയോൺ വാതകം പൂജ്യം ഇലക്ട്രോൺ അഭിനിവേശം കാണിക്കുന്നതിന് കാരണം _____.
   a) ന്യൂട്രോണുകളുടെ സുസ്ഥിരത
   b) ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സുസ്ഥിരത
   c) വലിപ്പക്കുറവ്
   d) ഉയർന്ന സാന്ദ്രത

10. അമാൽഗം ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് പ്രധാനമായ ലോഹമാണ് _____.

a) Ag b) Hg
c) Mg d) Al

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഒരു തന്മാത്രയിലെ ബന്ധനത്തിലുള്ള അണുക്കളുടെ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റിവിറ്റിയുടെ വ്യത്യാസം 1.7നേക്കാൾ കൂടുതലായാൽ ആ ബന്ധനത്തിന്റെ പ്രകൃതം _____.

2. ആവർത്തനപ്പട്ടികയിലെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമുള്ള ആവർത്തനകാലം _____.

3. ആധുനിക ആവർത്തപ്പട്ടികയുടെ അടിസ്ഥാനം _____ ആണ്.

4. Cl_2 തന്മാത്രയിലെ Cl അണുക്കൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരം 1.98Å എങ്കിൽ Cl അണുവിന്റെ ആരം ---------.

5. തന്നിട്ടുള്ള വർഗ്ഗത്തിൽ A^-,A^+, A, ഇതിൽ ഏറ്റവും വലിപ്പം കുറഞ്ഞത് _____ ആണ്.

6. ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം ആവിഷ്ക്കരിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞൻ _____.

7. ആവർത്ത കാലത്തിലുടനീളം , അയോണിക ആരം _____ (കൂടുന്നു, കുറയുന്നു)

8. _____ ഉം _____ ഉം അന്തഃസംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

9. അലുമിനിയത്തിന്റെ മുഖ്യ അയിര് _____.

10. തുരുമ്പിന്റെ രാസനാമം _____ ആണ്.

III. ചേരുംപടി ചേർക്കുക:

1. ഗാൽവനൈസേഷൻ	:	ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ
2. കാൽസിനേഷൻ	:	സിങ്കിനാലുള്ള ആവരണം
3. റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം	:	Ag – Sn അമാൽഗം
4. ദന്തസുഷിരങ്ങൾ അടയ്ക്കുക	:	അലുമിനോ തെർമിക് പ്രക്രിയ
5. വർഗ്ഗം - 18 - മൂലകങ്ങൾ	:	കാറ്റിന്റെ അഭാവത്തിൽ ചൂടാക്കുക

IV. ശരിയോ തെറ്റോ (തെറ്റായ പ്രസ്ഥാവന തിരുത്തുക):

1. മോസ്ലിയുടെ ആവർത്തനപ്പട്ടിക അണുദ്രവ്യമാനത്തെ അടിസ്ഥാനമായതാണ്.
2. ആവർത്തനകാലത്തിൽ ഇടത്തു നിന്ന് വലത്തേക്ക് അയോണിക ആരം അധികമാകുന്നു.
3. എല്ലാ അയിരുകളും ധാതുക്കളാണ്. എന്നാൽ എല്ലാ ധാതുക്കളും അയിരല്ല.
4. എല്ലാ വയറുകളും ഇലക്ട്രിക് കേബിളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് അതിന്റെ സിൽവർ വെള്ള നിറമാണ്.
5. ഒരു ലോഹസങ്കരം എന്നത് ലോഹങ്ങളുടെ ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതമാണ്.

V. പ്രസ്ഥാ യും കാരണവും:

തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്ഥാവന ഉപയോഗിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകുക.:

i) A ഉം R ഉം ശരി , R A യുടെ വിശദീകരണമാണ്.
ii) A ശരിയാണ്, R തെറ്റ്
iii) A തെറ്റ് R ശരി
iv) A ഉം R ഉം ശരി, R A യുടെ വിശദീകരണമല്ല..

1. **പ്രസ്ഥാവന :** HF ലെ ബന്ധനം അയോണിക ബന്ധനമാണ്.
   കാരണം : H ഉം F ഉം തമ്മിലുള്ള ഇലക്ട്രോനെഗറ്റിവിറ്റി വ്യത്യാസം 1.9 ആണ്.
2. **പ്രസ്ഥാവന :** സ്റ്റീൽ തുരമ്പ് പിടിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് മഗ്നീഷ്യം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   കാരണം : ഇരുമ്പിനേക്കാൾ മഗ്നീഷ്യത്തിന് ക്രിയാശീലത കൂടുതലാണ്.
3. **പ്രസ്ഥാവന :** വൃത്തിയാക്കാത്ത കോപ്പർ പാത്രത്തിൽ പച്ചനിറം ആവരണം കാണപ്പെടുന്നു.
   കാരണം : ക്ഷാരത്താൽ കോപ്പറിന് നാശനം സംഭവിക്കുന്നില്ല.

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക:

1. A ഒരു തവിട്ടുനിറ ലോഹമാണ്, ഇത് O_2 ഉടൻ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട് < 1370 K ഊഷ്മാവിൽ B എന്ന കറുപ്പുനിറ സംയുക്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു. > 1370 K ഊഷ്മാവിൽ A ചുവപ്പുനിറ C ഉണ്ടാക്കുന്നു. എങ്കിൽ എന്നിവ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ വഴി വിശദീകരിക്കുക.
2. A എന്നത് വെള്ളിയുടെ വെണ്മനിറമുള്ള ലോഹമാണ്. A ഓക്സിജനുമായി 800°C യിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് B ഉണ്ടാക്കുന്നു. A യുടെ ലോഹസങ്കരം വിമാനഭാഗങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നു. A ഉം B ഉം എന്താണ്?
3. തുരുമ്പ് എന്നാൽ എന്ത്? തുരുമ്പുണ്ടാക്കുന്നതിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക?
4. ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ടു കാരണങ്ങൾ എഴുതുക?

VII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. a) ബോക്സൈറ്റ് അയിരിനെ ശുദ്ധീകരിക്കുമ്പോൾ അതിനോടു സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ബേസ് ചേർക്കുന്ന

തിന്റെ കാരണം എന്ത്?

b) അലുമിന മറ്റും ക്രയോലൈറ്റിന്റെ കൂടെ ഒരു വസ്തു, ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ കൂടെ ചേർക്കുമ്പോൾ അലുമിനിയം വേർതിരക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. അത് എന്താണ്? അത് ചേർക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം എന്ത്?

2. ഒരു ലോഹം A യുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,18,1 ആകുന്നു. A ഈർപ്പത്തോട് ചേർന്ന് രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് പച്ചനിറ ആവരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു. A ഗാഢ H_2SO_4 നോട് പ്രവർത്തിച്ച് C യും D യും ഉണ്ടാകുന്നു. D വായുനിലയിൽ ഉള്ള സംയുക്തമാണ് എങ്കിൽ A,B,C,D ഏവ? സ്മെൽറ്റിംങ്ങ് വിശദീകരിക്കുക.

VIII. HOT ചോദ്യങ്ങൾ:

1. A എന്ന ഒരു ലോഹം 3-ാം ആവർത്തനകാലത്തിലും 13-ാം മത്തെ വർഗ്ഗത്തിലും ഉൾപ്പെടുന്നു. ചുവന്നനിറ A നീരാവിയുടൽ ചേർന്ന B ഉണ്ടാക്കുന്നു. ലോഹം A NaoH മായി ചേർന്ന് C ഉണ്ടാക്കുന്നു എങ്കിൽ A,B,C എന്തൊക്കെയാണെന്ന് രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ സമവാക്യത്തോട് എഴുതുക?

2. അലുമിനിയത്തെ നിഷ്ക്രിയനിലയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്ന അമ്ലം ഏത്? എന്തുകൊണ്ട്?

3. a) HF തൻമാത്രയിൽ ഉള്ള H,F ന് ഇടയിൽ ഉള്ള ബന്ധനം ഏതുതരമാണ്?

b) ഈ ബന്ധനത്തെപ്പറ്റി അറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന ആവർത്തന ഗുണം ഏതാണ്?

c) ഈ സ്വഭാവം ആവർത്തനകാലത്തിലും വർഗ്ഗത്തിലും എങ്ങനെ വേർപ്പെടുന്നു?

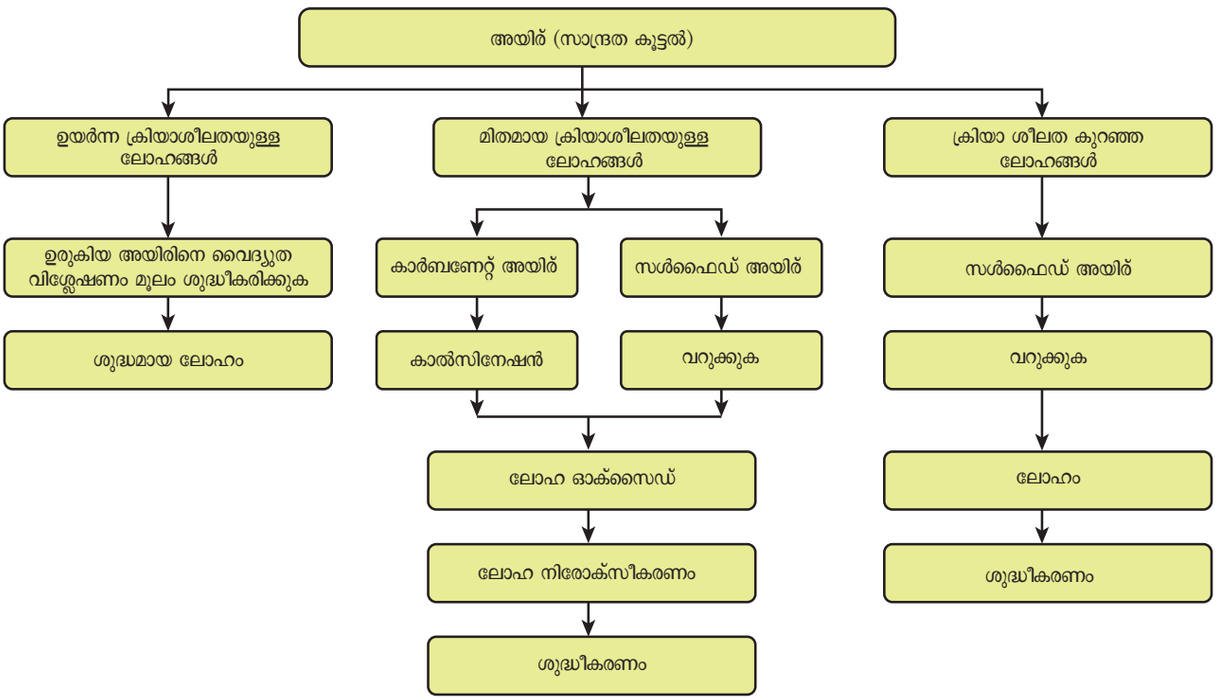
REFERENCE BOOKS

1. Inorganic chemistry by PL Soni
2. Physical chemistry by Puri and Sharma
3. Inorganic chemistry by Atkins
4. Oxford Inorganic chemistry

INTERNET RESOURCES

- https://www.webelements.com
- www.rsc.orgperiodic-table
- https://www.tcyonline.com

ആശയചിത്രം





പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠത്തിന്റെ അവസാനം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നത്.

- ലായനി നിർവചനം
- ലായനികളുടെ തരങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ
- ലേയത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ വിശകലനം
- വീര്യം കൂടിയതും കുറഞ്ഞതുമായ ലായനികളുടെ വിശകലനം
- ലായകത്തിലുള്ള ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം കണക്കാക്കൽ
- ജലീകരണ, ലവണങ്ങളെയും നിർജലീകരണ ലവണങ്ങളെയും താരതമ്യം ചെയ്യൽ
- അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളും(hygroscopic) വായുവിൽ അലിഞ്ഞുചേരുന്നവയും (deliquescent) താരതമ്യം ചെയ്യുക

XLU5P

ആമുഖം

മിശ്രിതങ്ങളെ കുറിച്ച് നാം താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. നാം നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അധികവസ്തുക്കളും രണ്ടോ അതിലധികമോ വസ്തുക്കൾ ചേർന്നുണ്ടായവയാണ്. മിശ്രിതത്തിലെ പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഭൗതീക അവസ്ഥയിൽ നിലനിൽക്കാൻ കഴിയും. ഉദാഹരണമായി നാം ഒരു വിറക് കത്തിക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നും വരുന്ന പുക ഖര കാർബണിന്റെയും വാതകങ്ങളായ CO_2, CO എന്നിവയുടെ മിശ്രിതമാണ്.

ചില മിശ്രിതങ്ങളിൽ അവയുടെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ അനായാസം സാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചിലമിശ്രിതങ്ങളിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കൽ വളരെ പ്രയാസമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉപ്പും ജലവും കലർന്ന മിശ്രിതത്തെ ഒരു ബീക്കറിലും മണലും ജലവും കലർന്ന മിശ്രിതത്തെ വേറൊരു ബീക്കറിലും എടുക്കുക. രണ്ടു മിശ്രിതത്തിലെയും പ്രധാന ഘടകം ജലമാണ്. ആദ്യത്തെ അവസ്ഥയിൽ ഉപ്പ് ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ചേർന്നു. രണ്ടാമത്തെ അവസ്ഥയിൽ മണൽ ജലത്തിൽ ലയിച്ച് ചേർന്നില്ല. മണലിലെ അരിച്ചെടുക്കൽ പ്രക്രിയയിലൂടെ നമുക്ക് വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഉപ്പിനെ നമുക്ക് ഇപ്രകാരം വേർതിരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഇത്തരത്തിലെ ഏകാത്മക മിശ്രിതത്തെ ലായനി എന്ന് പറയുന്നു.


ഉപ്പ് + ജലം


മണൽ + ജലം

ചിത്രം 9.1 ഏകാത്മക മിശ്രിതവും ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതവും

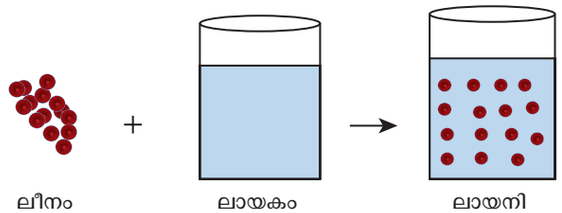
9.1 നിത്യജീവിതത്തിലെ ചില ലായനികൾ

പ്രകൃതിദത്തമായ ഒരു ലായനിയാണ് കടൽജലം. കടലില്ലാതെയുള്ള ഒരു ജീവിതം നമുക്ക് സങ്കൽപിക്കാൻ പോലും സാധിക്കില്ല. ഇത് ഒരു ലവണ ലായനിയാണ്. ഇത് കൂടാതെ വാതകങ്ങളായ നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് തുടങ്ങിയവയും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ലായനികൾക്ക് വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമായ പോഷക ലായനികൾ വേരുകളുടെ സഹായത്താൽ മണ്ണിൽ നിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുന്നു. മനുഷ്യരുടെ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന രക്തം, ലസികാദ്രവം എന്നിവയും, മൂത്രവും, ലായനിയുടെ രൂപത്തിലാണ്. ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലെ പ്രവർത്തികളായ കഴുകൽ ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യൽ വൃത്തിയാക്കൽ എന്നിവ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലായനികൾ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിന്റെ ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. അതിനാൽ ജലത്തിന്റെ ലായനി ഉണ്ടാകുന്നതിലുള്ള കഴിവാണ് ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് കാരണമായി കണക്കാക്കാം. മറ്റൊരു തരത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ജലത്തിന്റെ ഈ സ്വഭാവ സവിശേഷത മലിനീകാരികളെ ജലത്തിൽ അലിയിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. എന്തുതന്നെയായാലും മനുഷ്യജീവൻ ഭൂമിയിൽ നിലനിന്നുപോരുന്നതിന് കാരണം ജലത്തിന്റെ ഇത്തരത്തിലുള്ള ലായനികളുടെ രൂപീകരണമാണ് നമുക്ക് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ലായനികളെ കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

9.2 ലായനിയിലെ ഘടകങ്ങൾ

നമുക്കറിയാം, ലായനിയെന്നത് രണ്ടോ അതിലധികമോ ഘടകങ്ങളടങ്ങിയ ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്. ഒരു ലായനിയിൽ ഭാരത്തിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനെ ലീനം(solute) എന്നും ഭാരത്തിൽ അധിക അളവിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനെ ലായകം(solvent) എന്ന് പറയുന്നു. ലീനം ലായകത്തിൽ ഒന്നുപോലെ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് ഏകാത്മക മിശ്രിതം ലഭിക്കുന്നു. അതിനാൽ ലായകം എന്നത് ലയിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാദ്ധ്യമമാണ്. ലീനം വേർതിരിക്കാൻ കഴിയാത്ത വിധം ലായകത്തിൽ അലിയുന്ന പ്രക്രിയയാണ് അലിയൽ(disolution). ചിത്രം 9.2 ചിത്രരൂപത്തിൽ ലായനിയെ വിശദീകരിച്ച് മനസ്സിലാക്കിതരുന്നു.



ചിത്രം 9.2 ലായനി രൂപം കൊള്ളൽ



ഒരു ലായനിയിൽ കുറഞ്ഞത് രണ്ടു ഘടകം (ലീനം, ലായകം) അടങ്ങിയിരിക്കും. ഒരു ലായനിയിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ യുഗ്മലായനി(ദ്വയാങ്കലായനി) എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ: പരൽ രൂപത്തിലുള്ള കോപ്പർ സൽഫേറ്റിനെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുമ്പോൾ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി കിട്ടുന്നു. (ചിത്രം 9.3) ഇതിൽ ഒരു ലീനവും -കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്, ഒരു ലായകവും- ജലം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ദ്വയാങ്കലായനി എന്ന് പറയുന്നു. സമാനമായി ഒരു ലായനിയിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം പഞ്ചസാരയും ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അവ രണ്ടും അലിഞ്ഞ് ലായനിയുണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ ഒരു ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. ഇത്തരം ലായനികളെ ടെർനറി ലായനി എന്ന് പറയുന്നു (ternary solutions).



ചിത്രം 9.3 കോപ്പർസൾഫേറ്റ് ലായനിയുടെ രൂപീകരണം

9.3 ലായനിയുടെ താരങ്ങൾ

9.3.1 ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും ഭൗതീകഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

പദാർത്ഥങ്ങൾ സാധാരണയായി മൂന്ന് അവസ്ഥയിൽ കാണുന്നു. അവ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം. ഒരു യുഗ്മ ലായനിയിൽ ലീനവും, ലായകവും ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും അവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ലായകം ലായനിയുടെ ഭൂരിഭാഗവും പദാർത്ഥമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഭൗതീക ഘടനയെ ലായനി ഏത് തരമാണെന്ന് നിശ്ചയിക്കുന്നതിനുള്ള ആദ്യഘടകമായി കണക്കാക്കുന്നു. വിവിധതരത്തിലുള്ള യുഗ്മ ലായനികളെ പട്ടികയിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക 9.1

ചിത്രം 9.1 യുഗ്മ ലായനിയുടെ തരങ്ങൾ

ലീനം	ലായകം	ഉദാഹരണം
ഖരലായനി		
ഖരം	ഖരം	സ്വർണ്ണത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്ന കോപ്പർ(alloy)
ദ്രാവകം	ഖരം	മെർക്കുറിയും സോഡിയവും (അമാൾഗം)
ദ്രവലായനി		
ഖരം	ദ്രാവകം	ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്
ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോളും ജലവും ചേർന്ന ലായനി
വാതകം	ദ്രാവകം	കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽലയിപ്പിച്ച ലായനി (സോഡാജലം)
വാതകലായനി		
ദ്രാവകം	വാതകം	മേഘം
വാതകം	വാതകം	ഹീലിയം ഓക്സിജൻ എന്നിവയുടെ മിശ്രിതം

9.3.2 ലായകത്തിന്റെ തരത്തിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി

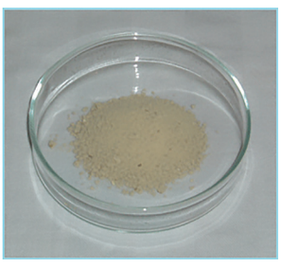
പദാർത്ഥങ്ങൾ അധികവും ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. അതിനാൽ ജലത്തിനെ സാർവത്രിക ലായകം എന്ന് പറയുന്നു. എന്നാൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ ജലത്തിൽ അലിയുന്നില്ല. അതിനാൽ ഈഥർ, ബെൻസിൻ, ആൽക്കഹോൾ തുടങ്ങിയവയെ ലായകമായി ഉപയോഗിച്ച് ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ലായകത്തിന്റെ തരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലായനിയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ ജലീയ ലായനി അജലീയ ലായനി എന്നിവയാണ്.

a) ജലീല ലായനി (Aqueous solution)

ജലം ലായകമായി വർത്തിക്കുന്ന ലായനിയെ ജലീലലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ജലീല ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവ് അയോണിക് സംയുക്തങ്ങൾക്ക് സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ഉദാ: ഉപ്പുലായനി, പഞ്ചസാര ലായനി, കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി തുടങ്ങിയവ

b) അജലീയ ലായനി (Non aqueous solution)

ജലം അല്ലാതെ മറ്റേതെങ്കിലും ദ്രാവകം ലായകമായി വർത്തിക്കുന്ന ലായനിയെ അജലീയ ലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ജലം അല്ലാതെ ലായകമായി വർത്തിക്കുന്ന ഏതൊരു ലായകത്തെയും അജലീയ ലായകം എന്ന് പറയന്നു. സാധാരണയായി അൽക്കഹോൾ, ബെൻസീൻ, ഈഥർ, കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡ്, അസെറ്റോൺ എന്നിവ അജലീയ ലായനിയ്ക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്. സൾഫർ കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിൽ ലയിപ്പിച്ച ലായനി അയോഡിൻ കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡിൽ ലയിപ്പിച്ച ലായനി തുടങ്ങിയവ അജലീയ ലായനിക്ക് അനുയോജ്യമായ ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

ചിത്രം 9.4 കാർബൺ ഡൈസൽഫൈഡിൽ ഉള്ള സൽഫർ (ലയിക്കുന്നത്) വെള്ളത്തിൽ സൽഫർ (ലയിക്കാത്തത്)

9.3.3 ലായകത്തിന്റെ അളവിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി

ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിലുള്ള ലീനത്തിന്റെ അളവിനെ ചില ഘടകങ്ങൾ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ലായകത്തിലുള്ള ലീനത്തിന്റെ അളവിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ലായനികളെ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വിധത്തിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) പൂരിത ലായനി (saturated solution)

(ii) അപൂരിത ലായനി (unsaturated solution)

(iii) അതിപൂരിത ലായനി (super saturated solution)

(i) പൂരിത ലായനി: ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിൽ വീണ്ടും ചേർത്താൽ അലിയാത്ത വിധം സാധ്യമായ അത്രയും ലീനം ലയിച്ചു ചേർത്തിട്ടുള്ള ലായനിയെ പൂരിതലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ : സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ 25^0C- ൽ 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 36 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഒരു പൂരിതലാ

യനി ഉണ്ടാക്കുന്നു. വീണ്ടും ഉപ്പുചേർത്താൽ അത് അലിയാതെ കിടക്കുന്നു.

(ii) അപൂരിത ലായനി : ലായകത്തിന്റെ അളവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ലീനത്തിന്റെ അളവ് വളരെക്കുറവാണെങ്കിൽ ആ ലായനിയെ അപൂരിത ലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ഇവയിൽ ലായനി പൂരിതനില പ്രാപിക്കുന്നതു വരെ ലീനം ചേർക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാ : 100ഗ്രാം ജലത്തിൽ 25^0C-ൽ 10ഗ്രാം അല്ലെങ്കിൽ 20ഗ്രാം അല്ലെങ്കിൽ 30ഗ്രാം ഉപ്പ് ലയിച്ച് ഒരു അപൂരിത ലായനി ഉണ്ടാകുന്നു.

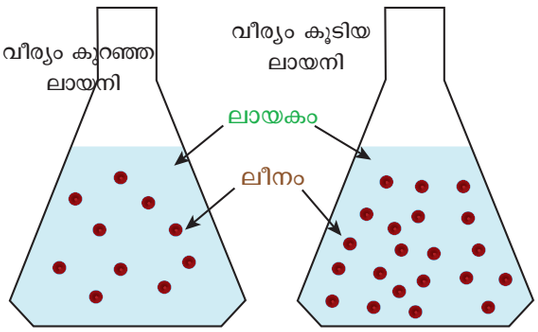
(iii) അതിപൂരിത ലായനി: ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ പൂരിതലായനിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ അളവിൽ ലീനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലായനിയെ അതിപൂരിതലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ : 25^0C-ൽ 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 40 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഒരു അതിപൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥ ലഭിക്കുന്നതിന് ഊഷ്മാവിലോ, മർദ്ദത്തിലോ മാറ്റം വരുത്താവുന്നതാണ്. അതിപൂരിതലായനി സ്ഥിരതയില്ലാത്തതും ഈ അവസ്ഥയിൽ ലീന കണങ്ങൾ പുനർഭവിച്ച് പരലുകളായും കാണപ്പെടുന്നു.



9.3.4 വീര്യം കൂടിയതും വീര്യം കുറഞ്ഞതുമായ ലായനികൾ

അപൂരിത ലായനിയുടെ തരങ്ങളാണിവ. ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവാണ്. ഉദാഹരണമായി നമുക്ക് തന്നിട്ടുള്ള രണ്ടു കപ്പു ചായ എടുക്കുക. രണ്ടും രുചിച്ചു നോക്കുക. ഒന്നു മറ്റേതിനേക്കാളും രുചികൂടുതൽ ഉണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. ഇത് എപ്രകാരമാണ് സാധിക്കുന്നത്. മധുരം കൂടുതലുള്ള ചായയിൽ മറ്റെ കപ്പിലുള്ളതിനേക്കാളും പഞ്ചസാര അളവിൽ കൂടുതൽ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഈ നിഗമനങ്ങളെ നിങ്ങൾ എപ്രകാരം പ്രകടിപ്പിക്കും നമുക്ക് പറയാം. ചായ മധുരമേറിയതാണ്. എന്നാൽ ഒരു രസതന്ത്ര ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പറയും. ഇത് ഗാഢത ഏറിയതാണ്.

ലായകവും ലീനവും ഒരുപോലെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലായനിയെ എടുത്താൽ തന്നിരിക്കുന്ന ലായകത്തിൽ കുറച്ച് അളവ് ലീനം കൂടുതലുള്ള ലായനിയെ വീര്യം കൂടിയ ലായനി എന്ന് പറയുന്നു. കുറഞ്ഞ അളവ് ലീനം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനെ വീര്യം കുറഞ്ഞ ലായനി എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ചിത്രലേഖനം ചിത്രം (9.5)



ചിത്രം 9.5 വീര്യം കുറഞ്ഞതും വീര്യം കൂടിയതുമായ ലായനികൾ

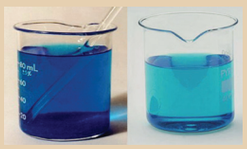
ലായനികളെ വീര്യം കൂടിയത് വീര്യം കുറഞ്ഞത് എന്ന് തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഗുണാത്മകമായ പ്രതിപാദനമാണ്. എന്നാൽ ഇത് പരിമാണതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നില്ല. ഇവയെ ഭൗതീക ഗുണങ്ങളായ നിറം, സാന്ദ്രത തുടങ്ങിയവയിലൂടെ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും.

പ്രവൃത്തി1

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. അവയെ വീര്യം കുറഞ്ഞത് കൂടിയത് എന്നു തരം തിരിക്കുക. ഉത്തരത്തെ ന്യായീകരിക്കുക



ചായ



കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്

9.4 ലേയത്വം (solubility)

തന്നിരിക്കുന്ന ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലീനത്തിനുമാത്രമേ ലായകത്തിൽ ലയിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. അതിന്റെ ക്ലിപ്തപരിധിയിൽ പൂരിത ലായനി ലഭിക്കുകയും ലീനം വീണ്ടും അതിലേക്ക് ലയിപ്പിച്ചാൽ ബാക്കി ലീനം അവക്ഷിപ്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥ ലേയത്വത്തിലൂടെ വിശദീകരിക്കാൻ സാധിക്കും.

ലേയത്വം : ലേയത്വം എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിർദ്ദിഷ്ടലായകത്തിൽ ഉള്ള ഒരു ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വത്തെ അതേ ഊഷ്മാവിൽ 100ഗ്രാം ലായകത്തെ പൂരിതമാക്കാനാവശ്യമായ ലീനത്തിന്റെ ഗ്രാമുകളുടെ എണ്ണമായി നിർവചിക്കാം. ഉദാഹരണമായി 25^0-ൽ 100ഗ്രാം ജലത്തിന് 36ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനെ ലയിപ്പിച്ച് പൂരിതാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാൻ കഴിയും.

ലേയത്വത്തെ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ഇപ്രകാരം കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്.

$$\text{ലേയത്വം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം}} \times 100$$

പട്ടിക 9.2 സാധാരണപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ലേയത്വം 25^0C ജലത്തിൽ

ലീനത്തിന്റെ നാമം	ലീനത്തിന്റെ സൂത്രം	ലേയത്വം ഗ്രാം / 100ഗ്രാം ജലം
കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്	$CaCO_3(s)$	0.0013
സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്	NaCl (s)	36
അമോണിയ	$NH_3(g)$	48
സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	NaOH(s)	80
ഗ്ലൂക്കോസ്	$C_6H_{12}O_6(s)$	91
സോഡിയം ബ്രോമൈഡ്	NaBr(s)	95
സോഡിയം അയോഡൈഡ്	NaI(s)	184

9.4.1 ലേയത്വത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വത്തെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാന മൂന്ന് ഘടകങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്

(i) ലീനത്തിന്റെയും ലായത്വത്തിന്റെയും പ്രകൃതം

(ii) ഊഷ്മാവ്

(iii) മർദ്ദം



(i) ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും പ്രകൃതം

ഒരു ലായകത്തിലുള്ള ഒരു ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം ലീനത്തിന്റെയും, ലായകത്തിന്റെയും പ്രകൃതത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. ജലം ഭൂരിഭാഗം അയോണിക പദാർത്ഥങ്ങളെയും സഹസംയോജക പദാർത്ഥങ്ങളെയും ലയിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചിലപദാർത്ഥങ്ങളെ ലയിപ്പിക്കാൻ ജലത്തിന് സാധിക്കുകയില്ല. ലേയത്വത്തെ കുറിച്ച് പറയുമ്പോൾ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നിർവഹിക്കുന്ന പദമാണ് "ഇഷ്ടമുള്ളവ ഇഷ്ടമുള്ളവയെ മാത്രം ലയിപ്പിക്കുന്നു" (Like dissolves Like). ഇതിനർത്ഥം അനുയോജ്യമായ ലീനത്തെ മാത്രമേ ലായകം ലയിപ്പിക്കുന്നുള്ളൂ. ധ്രുവീയ ലായകമായ ഉപ്പ് ധ്രുവീയ ലായനിയായ ജലത്തിൽ മാത്രം ലയിക്കുന്നു.

ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായകം ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലീനത്തെ മാത്രം ലയിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി കൊഴുപ്പ് ഈഥറിൽ അലിയുന്നു. ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികൾ ധ്രുവീയ ലായനികളിൽ ലയിക്കുന്നില്ല. ധ്രുവീയ ലായനികൾ ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികൾ ലയിക്കുന്നില്ല.

(ii) ഊഷ്മാവിന്റെ പ്രഭാവം

ഖരപദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രാവകത്തിലെ ലേയത്വം :

സാധാരണയായി ഖരലീനം ദ്രാവക ലായകത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഊഷ്മാവ് കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വവും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി തണുത്തജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നതിനേക്കാളും പഞ്ചസാര ചൂടുള്ള ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

താപശോഷക പ്രക്രിയയിൽ ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു.

താപമോചക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ (Exothermic reaction) ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ലേയത്വം കുറയുന്നു.

വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം ദ്രാവകങ്ങളിൽ

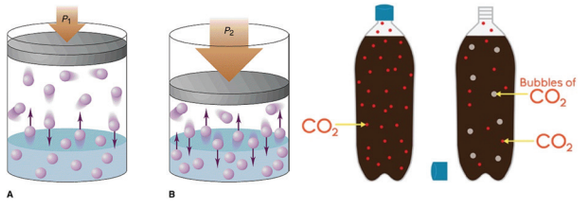
ജലം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ കുമിളകൾ വരുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം ദ്രാവകങ്ങളിൽ താപം കൂടുന്നതിന് അനുസരിച്ച് കുറയുന്നു. സാധാരണയായി ജലത്തിൽ ഓക്സിജൻ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. ജലം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജന്റെ ലേയത്വം കുറയുകയും കുമിളകളുടെ രൂപത്തിൽ ഓക്സിജൻ രക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജലജീവികൾ തണുപ്പുള്ള ജീവികൾ സ്വതന്ത്രമായ് ജീവിക്കുന്നതിനു കാരണം തണുത്ത ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന ഓക്സിജൻ അളവ് കൂടുതലായതുകൊണ്ടാണ്. ഇതിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞ താപനിലയിലുള്ള ജലത്തിൽ കൂടുതൽ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

(iii) മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം

മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം വാതകങ്ങളിൽ മാത്രമേ നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളൂ. മർദ്ദത്തിലുള്ള വർദ്ധനവ് ഒരു വാതകത്തിന്റെ ദ്രാവകത്തിലുള്ള ലേയത്വത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണമായി മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ലഘൂപാനീയങ്ങളിൽ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം നിറച്ചിരിക്കുന്നതും വീട് വൃത്തിയാക്കാൻ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന ലായനികളിൽ അമോണിയയുടെ ജലീയലായനിയും ഫോർമാലിൻ - ഫോർമോൾഡി ഹൈഡിന്റെ ജലീലലായനിയും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.6 ലേയത്വത്തിൽ മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രഭാവം

കൂടുതലായി അറിയാൻ

മർദ്ദത്തിന്റെ സ്വാധീനത്താൽ വാതകങ്ങളുടെ ജലത്തിലെ ലേയത്വത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ ഹെൻട്രിയുടെ നിയമം സഹായിക്കുന്നു. ഹെൻട്രിയുടെ നിയമമനുസരിച്ച് ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിശ്ചിത വ്യാപ്തം ദ്രാവകത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്നു. വാതകങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനം ദ്രാവകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള വാതകത്തിന്റെയും മർദ്ദത്തിന് ക്രമാനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

9.5 ലായനിയുടെ ഗാഢത

ഇതുവരെ നാം എന്താണ് ലായനി എന്ന് ചർച്ച ചെയ്ത് കഴിഞ്ഞു. അധികരാസപ്രവർത്തനങ്ങളും ലായനിയുടെ രൂപത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഒരു രാസപ്രവർത്തനം വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിന് അതിലെ ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും അളവ് അറിയേണ്ടതുണ്ട്. അളവിനെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വാക്കാണ് ഗാഢത.

ഒരു ലായനിയുടെ ഗാഢത എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായനിയിലോ ലായകത്തിലോ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ അളവാണ്.

അളവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലായനിയുടെ ഗാഢത വിവിധതരത്തിൽ നിർവചിക്കാം. ഇവിടെ ഭാരം ശതമാനത്തിലും (%mass) വ്യാപ്ത ശതമാനത്തിലും ഗാഢത എങ്ങിനെ കണക്കാക്കാം എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യാം.

9.5.1 ഭാരശതമാനം

ഒരു ലായനിയുടെ ഭാരശതമാനത്തെ അതേ ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനമായി നിർവചിക്കാം. ലീനം ഖരവും, ലായനി ദ്രാവകവും ആകുമ്പോൾ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

$$\text{ഭാരശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലായനിയുടെ ഭാരം}} \times 100$$

$$\text{ഭാരശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലീനത്തിന്റെഭാരം + ലായകത്തിന്റെ ഭാരം}} \times 100$$

ഉദാഹരണമായി 5% പഞ്ചസാര ലായനി (ദ്രവ്യമാനത്തിൽ) എന്നത് 5ഗ്രാം പഞ്ചസാര 95 ഗ്രാം ജലത്തിൽ എന്നാണ്. അങ്ങനെ ലായനി 100 ഗ്രാം ആയി മാറുന്നു.

സാദാരണ ദ്രവ്യമാന ശതമാനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്/o (ഭാരം /ഭാരം); ദ്രവ്യമാന ശതമാനം എന്നത് ഊഷ്മാവിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമാണ്.

9.5.2 വ്യാപ്ത ശതമാനം

ഒരു ലായനിയുടെ വ്യാപ്തശതമാനത്തെ അതേ ലായനിയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലീനത്തിന്റെ വ്യപ്തശതമാനമായി നിർവചിക്കാം.

$$\text{വ്യപ്തശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യപ്തം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം}} \times 100$$

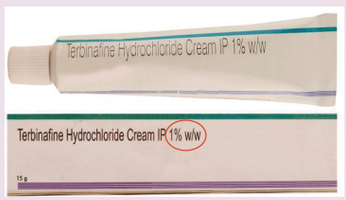
$$\text{വ്യാപ്തശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം + ലായകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}} \times 100$$

ഉദാഹരണമായി 10% വ്യപ്തമുള്ള എഥനോൾ ലായനി ജലത്തിൽ, ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. 10 മി.ലി എഥനോൾ 100 മി.ലി ലായനിയിൽ എന്നാണ് (90 മി.ലി ജലം)

സാധാരണയായി ഭാരശതമാനം വ്യാപ്തം /വ്യാപ്തം അല്ലെങ്കിൽ (v/v) എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ലീനവും ലായകവും ദ്രാവകങ്ങളായവയിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കാം. ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് വ്യാപ്തശതമാനം കുറയുന്നു. ഇതിനു കാരണം ദ്രാവകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തത്തിനുള്ള കഴിവാണ്.

നിങ്ങൾ ശ്രമിച്ചിട്ടുണ്ടാകും, നമ്മുടെ നിത്യ ഉപയോഗ സാധനങ്ങളായ മരുന്നുകൾ, വായ്ക്കഴുകുന്നതിനുള്ള ഔഷധജലം, വീടു വൃത്തിയാക്കുന്നതിനുള്ള അണുനാശിനി എന്നീ ലായനികളിൽ ഗാഢത(v/v) എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. അതുപോലെ ഓയിന്റ്മെന്റ്, അന്റാസിഡ് സോപ്പ് എന്നിവയിൽ ലായനിയുടെ ഗാഢത (w/w) എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

ഓയിന്റ്മെന്റ്



ചിത്രം 9.7 ഓയിന്റ്മെന്റ് (w/wശതമാനം)

9.6 ജലീയ ലവണങ്ങളും ജലപരലീകരണവും

അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ പൂരിത ലായനികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം അയോണുകൾ ജലതൻമാത്രകളെ നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ ചേർത്തു നിർത്തുന്നതുകൊണ്ടാണ്, ഈ പ്രക്രിയയെ ജലീകരണം എന്ന് പറയുന്നത്. ഈ അയോണിക പദാർത്ഥങ്ങൾ അവയുടെ പൂരിത ലായനികളിൽ നിന്ന് പരലുകളാക്കപ്പെടുമ്പോൾ നിശ്ചിത അളവു ജലകണങ്ങളേയും ചേർത്തു പിടിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ജലകണങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ ജലപരലീകരണം എന്ന് പറയുന്നു. ഇത്തരം ലവണങ്ങളെ ജലീയ ലവണങ്ങൾ (hydrated salts) എന്നുപറയുന്നു.

ചൂടാക്കുമ്പോൾ ജലാംശം ഉള്ള ലവണങ്ങൾ പരലാകൃതി ഉപേക്ഷിച്ച് അമോർഫസ് (ആകൃതി നഷ്ടപ്പെടുത്തുക) ആയും നിറം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നവയായും കാണപ്പെടുന്നു. പട്ടിക 9.3-ൽ ചില ജലാംശമുള്ള ലവണങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

Table 9.3 Hydrated salts

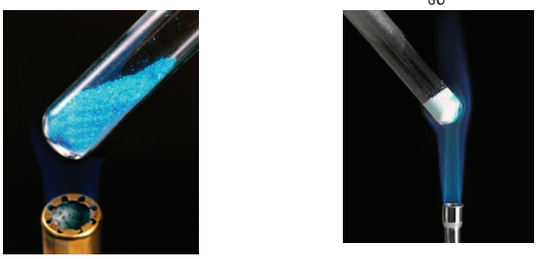
സാധാരണനാമം	IUPAC നാമം	തൻമാത്രാസൂത്രം
നീല വിട്രിയോൾ	കോപ്പർ (II) സൾഫേറ്റ് പെന്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
എപ്സം ലവണം	മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
ജിപ്സം	കാത്സ്യം സൾഫേറ്റ് ടെ ഹൈഡ്രേറ്റ്	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
ഗ്രീൻ വിട്രിയോൾ	അയൺ (II) സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
വൈറ്റ് വിട്രിയോൾ	സിങ്ക് സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$

9.6.1 കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പെന്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ് $CuSo_4 . 5H_2O$ (നീല വിട്രിയോൾ)

നീല വിട്രിയോളിലെ ജലതന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം 5 ആണ്. അതിനാൽ അവയിൽ ജലപരലീകരണം 5 ആണ്. നീലനിറമുള്ള കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പരലിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് 5 ജലകണങ്ങളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയും നിറമില്ലാത്ത ജലാംശമില്ലാത്ത കോപ്പർസൾഫേറ്റ് ആകുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$\underset{\text{കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പെന്റാഹാഡ്രേറ്റ്}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O} \xrightleftharpoons[\text{തണുപ്പിക്കൽ}]{\text{ചൂടാക്കൽ}} \underset{\text{ജലാംശമില്ലാത്ത കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്}}{CuSO_4} + 5H_2O$$

നീലനിറം — നിറമില്ലാത്തത്



ചിത്രം 9.8 കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ചൂടാക്കുന്നതിന് മുൻപും പിൻപും

കുറച്ച് ജലം ചേർത്ത് തിളപ്പിച്ചാൽ ജലാംശമില്ലാത്ത ലവണം വീണ്ടും ജലാശമുള്ള നീലനിറത്തിലുള്ള ലവണമായി മാറുന്നു.



ചിത്രം 9.9 ജലാംശമുള്ളതും ജലാംശമില്ലാത്തതും ആയ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ്

9.6.2 മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ് $MgSo_4 . TH_2O$ (എപ്സം ലവണം)

ഇതിന്റെ ജലപരലീകരണം 7 ആണ്. മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ് പരലിനെ ചെറുതായി ചൂടാക്കുമ്പോൾ 7 ജലകണങ്ങളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ജലാംശമില്ലാത്ത മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റായിത്തീരുന്നു.

$$\underset{\text{മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്}}{MgSO_4 \cdot 7H_2O} \xrightleftharpoons[\text{തണുപ്പിക്കൽ}]{\text{ചൂടാക്കൽ}} \underset{\text{ജലാംശമില്ലാത്ത മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്}}{MgSO_4} + 7H_2O$$





ചിത്രം 9.10 പരലുകളുള്ള ജലീയലവണം
അമോർഫസ് അജലീയലവണം

അതിലേക്ക് നാം കുറച്ച് ജലം ചേർക്കുകയോ അതിനെ തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുകയോ ചെയ്താൽ നിറമില്ലാത്ത, ജലാംശമില്ലാത്ത ലവണം വീണ്ടും ജലാംശമുള്ള ലവണമായി മാറുന്നു.

9.7 ഹേഗ്രോസ്കോപ്പി

ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ് മാവിൽ വായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ അതിന്റെ ഭൗതീക ഘടനയ്ക്ക് മാറ്റം വരുത്താതെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നും ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അത്തരം പദാർത്ഥങ്ങളെ ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പ്ക് പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നും ഈ കഴിവിനെ ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പി എന്നും പറയുന്നു.

ഹേഗ്രോസ്കോപ്പിക് പദാർത്ഥങ്ങളെ ഡ്രൈയിംഗ് ഏജന്റ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം:
1. ഗാഡ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് (H_2So_4)
2. ഫോസ്ഫറസ് പെന്റാക്സൈഡ് (P_2O_5)
3. ക്വിക്ക്ലൈം (CaO)
4. സിലിക്കാജെൽ (SiO_2)
5. ജലാംശമില്ലാത്ത കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ് ($CaCl_2$)

9.8 ഡെലിക്യൂസെൻസ്

ഹേഗ്രോസ്കോപ്പികത കൂടുതലുള്ള ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ വായുവിൽ തുറന്ന വയ്ക്കുമ്പോൾ ഈർപ്പം വായുവിൽ നിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുകയും അലിഞ്ഞുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങളെ ഡെലിക്യൂസെൻസ് പദാർത്ഥങ്ങളെന്നും ഈ കഴിവിനെ ഡെലിക്യൂസെൻസ് എന്നും പറയുന്നു.

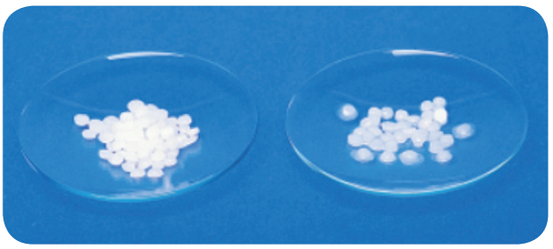
ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങൾ പരലാകൃതി നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയും വലിച്ചെടുക്കുന്നവ ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞ് പൂരിതലായനിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഡെലിക്യൂസെൻസ് കൂടുതലായ അവസ്ഥകൾ

(i) ഊഷ്മാവ് കുറവ്

(ii) അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഈർപ്പം

ഉദാഹരണം : കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ് ($CaCl_2$), കാസ്റ്റിക് സോഡ (NaOH), കാസ്റ്റിക് പൊട്ടാഷ് (KOH), ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ് ($FeCl_3$)



ചിത്രം 9.7 സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിന്റെ ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കൽ പ്രക്രിയ

9.9 ലേയത്വത്തിന്റെ ഭാരശതമാനത്തെയും വ്യാപ്ത ശതമാനത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ

I. ലേയത്വത്തെകുറിച്ചുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ

1) 1.5 ഗ്രാം ലീനം 298 K നിൽ 15 ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിച്ച് പൂരിതലായനിഉണ്ടാക്കി. സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം കണക്കാക്കുക.

പട്ടിക 9.3 അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കാനുള്ള കഴിവും (hygroscopic) വായുവിൽ അലിഞ്ഞുപോകുന്നതിനുള്ള കഴിവും (deliquescence) തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം പട്ടികയിലാക്കും

ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് പദാർത്ഥങ്ങളും	ഡെലിക്യൂസെൻസ് പദാർത്ഥങ്ങളും
സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഇവ വായുവിൽ തുറന്നു വച്ചാൽ ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുകയും എന്നാൽ അലിഞ്ഞുപോകാത്തവയായി കാണുകയും ചെയ്യുന്നു.	സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ വായുവിൽ തുറന്നുവച്ചാൽ ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുകയും അലിഞ്ഞുപോവുകയും ചെയ്യുന്നു.
വായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ ഭൗതീക ഘടനയ്ക്ക് മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല	വായുവുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ ഭൗതീകഘടനയ്ക്ക് മാറ്റം വരുത്തുന്നു.
ഇവ പരലാകൃതി ഇല്ലാത്ത ഖരമോ ദ്രാവകമോ ആയിരിക്കും	ഇവ പരലാകൃതി ഉള്ള ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാണ്.

ലീനത്തിന്റെ ഭാരം = 1.5 g

ലായകത്തിന്റെ ഭാരം = 15g

$$\text{ലായകത്തിന്റെ ലേയത്വം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലായകത്തിന്റെ ഭാരം}} \times 100$$

$$\text{ലായകത്തിന്റെ ലേയത്വം} = \frac{1.5}{15} \times 100$$

$$= 10 \text{ g}$$

2) 60 ഗ്രാം ലീനം 303 K നിൽ പൂരിത ലായനി ഉണ്ടാക്കാൻ ആവശ്യമായ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം കണ്ടുപിടിക്കുക.ഈ ഊഷ്മാവ് പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ തന്നിട്ടുള്ള ലേയത്വം 37/100ഗ്രാം ആണ്.

പൂരിതലായനിയിൽ 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലെറൈഡിന്റെ ഭാരം = 37 ഗ്രാം

പൂരിതലായനിയിൽ 60 ഗ്രാം ജലത്തിൽ പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം $= \frac{37}{100} \times 60$

$$= 22.2 \text{ g}$$

3) 50ഗ്രാം ജലത്തിൽ 30^0C-ൽ പൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കാനാവശ്യമായ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം എന്തായിരിക്കും? 30^0C -ൽ 36 ഗ്രാം സോഡിയംക്ലോറൈഡിന്റെ ലേയത്വം?

30^0C -ൽ 36 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ 100 ഗ്രാം ജലം ലയിച്ചിട്ടുണ്ട്. 30^0C -ൽ 36 ഗ്രാം സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ 100 ഗ്രാം ജലം ലയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

∴ 100ഗ്രാം ജലത്തിൽ ആവശ്യമായ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം = 36 ഗ്രാം

∴ 50 ഗ്രാം ജലത്തിൽ ലയിച്ചു ചേർന്ന സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ ഭാരം $= \frac{36 \times 50}{100}$

$$= 18 \text{ g}$$

4) 50^0C -ലും 30^0C -ലും സോഡിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ ലേയത്വം 114 ഗ്രാമും 96 ഗ്രാമും ആണ്. 50 ഗ്രാം ജലത്തിലുള്ള പൂരിത സോഡിയം നൈട്രേറ്റ് ലായനിയെ 50^0C -ൽ നിന്ന് 30^0C -ലേയ്ക്ക് തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പുറത്തുവരുന്ന ലവണത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക

100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 50^0C -ൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള സോഡിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ അളവ് 114 ഗ്രാം ആകുന്നു.

∴ 50 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 50^0C -ൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള സോഡിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ അളവ് $= \frac{114 \times 50}{100}$

$$= 57 \text{ g}$$

അതുപോലെ 50 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 30^0C -ൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള സോഡിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ അളവ് $= \frac{96 \times 50}{100}$

$$= 48\text{g}$$

50 ഗ്രാം ജലത്തിലുള്ള പൂരിതലായനിയെ 50^0C -ൽ നിന്ന് 30^0C -ലേയ്ക്ക് തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പുറന്തള്ളപ്പെട്ട സോഡിയം നൈട്രേറ്റിന്റെ അളവ്

$$57 - 48 = 9 \text{ g}$$

II ഭാരശതമാനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ

1) 100ഗ്രാം ജലത്തിൽ 25 ഗ്രാം പഞ്ചസാര ലയിപ്പിച്ച് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കി. ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനത്തെ കണക്കാക്കുക.

ലീനത്തിന്റെ ഭാരം = 25 ഗ്രാം

ലായകത്തിന്റെ ഭാരം = 100 ഗ്രാം

$$\text{ഭാരശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലായനിയുടെ ഭാരം}} \times 100$$

$$\text{ഭാരശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{/ലീനത്തിന്റെ ഭാരം + ലായകത്തിന്റെ ഭാരം}} \times 100$$

$$= \frac{25}{25+100} \times 100$$

$$= \frac{25}{125} \times 100$$

$$= 20\%$$

2) 25^0C -ൽ 100 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 16 ഗ്രാം സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ലയിപ്പിച്ച് ഒരു പൂരിതലായനി ഉണ്ടാക്കി. ലീനത്തിന്റെയും ലായകത്തിന്റെയും ഭാരശതമാനം കണ്ടുപിടിക്കുക.

ലീന(NaOH)ത്തിന്റെ ഭാരം = 16ഗ്രാം

ലായകത്തിന്റെ ഭാരം (H_2O) = 100ഗ്രാം

(i) ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം

$$\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം + ലായകത്തിന്റെ ഭാരം}} \times 100$$

$$= \frac{16 \times 100}{16 + 100}$$

$$= \frac{1600}{116}$$

ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം = 13.79 %

(ii) ലായകത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം = 100 – (ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം)

= 100 – 13.79

= 86.21%

3) 100 % w/w ജലീലലായനിയിൽ 500ഗ്രാം ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള യൂറിയയുടെ അളവിനെ കണ്ടുപിടിക്കുക.

$$\text{ഭാരശതമാനം (w/w)} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ ഭാരം}}{\text{ലായനിയുടെ ഭാരം}} \times 100$$

$$10 = \frac{\text{യൂറിയയുടെ ഭാരം}}{500} \times 100$$

യൂറിയയുടെ ഭാരം = 50 ഗ്രാം

(iii) **വ്യാപ്തത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ – വ്യാപ്ത ശതമാനം**

1) 35 മി.ലി മെഥനോളും 65 മി.ലി ജലവും ചേർത്ത് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കി വ്യാപ്ത ശതമാനം കണക്കാക്കുക.

മെഥനോളിന്റെ വ്യാപ്തം = 35 മി.ലി

ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം = 65 മി.ലി

$$\text{വ്യാപ്ത ശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}{\text{ലായനിയുടെ വ്യാപ്തം}} \times 100$$

$$\text{വ്യാപ്ത ശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം + ലായകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}} \times 100$$

$$\text{വ്യാപ്ത ശതമാനം} = \frac{35}{35+65} \times 100$$

$$\text{വ്യാപ്ത ശതമാനം} = \frac{35}{100} \times 100$$

= 35%

2) 200 മി.ലി. 20% v/v എഥനോൾ ജലീലലായനിയിലുള്ള എഥനോളിന്റെ വ്യാപ്തം കണ്ടുപിടിക്കുക

ജലീലലായനിയുടെ വ്യാപ്തം = 200 മി.ലി

വ്യാപ്ത ശതമാനം = 20 %

$$\text{വ്യാപ്ത ശതമാനം} = \frac{\text{ലീനത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}{\text{ലായനിയുടെവ്യാപ്തം}} \times 100$$

$$20 = \frac{\text{എഥനോളിന്റെ വ്യാപ്തം}}{200} \times 100$$

$$\text{എഥനോളിന്റെ വ്യാപ്തം} = \frac{20 \times 200}{100}$$

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- രണ്ടോ മൂന്നോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് ഒരു ലായനി.
- ലായകം ജലമായിട്ടുള്ള ലായനിയെ ജലീലലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
- ലായകം ജലമല്ലാതെ വേറൊരു ദ്രാവകമായിരുന്നാൽ ആ ലായനിയെ അജലീയ ലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
- ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിൽ വീണ്ടും ചേർത്താൽ അലിയാത്ത വിധം, സാധ്യമായ അത്രയും ലീനം ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുള്ള ലായനിയെ പൂരിതലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
- ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ വീണ്ടും അധികയളവിൽ ലീനത്തെ ലയിപ്പിക്കാൻ സാദ്ധ്യമായ ലായനിയെ അപൂരിതലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
- ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ പൂരിതലായനിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ അളവിൽ ലീനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ലായനിയെ അതിപൂരിതലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
- ധ്രുവീയ സംയുക്തങ്ങൾ ധ്രുവീയ ലായകത്തിൽ അലിയുന്നു.
- ധ്രുവീയമല്ലാത്ത സംയുക്തങ്ങൾ ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായകത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.
- താപശോഷകപ്രക്രിയകളിൽഊഷ്മാവ്വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ ഖരലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു.
- താപമോചക പ്രക്രിയകളിൽ ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ഖരലീനത്തിന്റെ ലേയത്വം കുറയുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ലായനി ഒരു _____ മിശ്രിതമാണ്.
   a. ഏകാത്മകം
   b. ഭിന്നാത്മകം
   c. ഏകാത്മകവും ഭിന്നാത്മകവും
   d. ഏകാത്മകമല്ലാത്തത്

2. യുഗ്മലായനിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഘടകങ്ങളുടെ എണ്ണം _____
   a. 2 b. 3
   c. 4 d. 5

3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് സാർവത്രിക ലായനി
   a. അസറ്റോൺ b. ബെൻസീൻ
   c. ജലം d. ആൽക്കഹോൾ

4. ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു നിശ്ചിത അളവ് ലായകത്തിൽ വീണ്ടും ചേർത്താൽ അലിയാത്ത വിധം സാധ്യമായ അത്രയും ലീനം ലയിച്ചു ചേർന്നിട്ടുളഅള ലായനി _____ ആകുന്നു.
   a. പൂരിതലായനി
   b. അപൂരിതലായനി
   c. അതിപൂരിതലായനി
   d. നേർത്തലായനി (ഗാഢത കുറഞ്ഞത്)

5. അജലീയലായനിയെ തിരിച്ചറിയുക
   a. ജലത്തിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്
   b. ജലത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസ്
   c. ജലത്തിൽ കോപ്പർസൾഫേറ്റ്
   d. കാർബൺ ഡൈ സൾഫൈഡിൻ സൾഫർ

6. നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ മർദ്ദം വർദ്ദിക്കുമ്പോൾ വാതകങ്ങളുടെ ലേയത്വം _____
   a. മാറ്റമൊന്നുമില്ല
   b. വർദ്ധിക്കുന്നു
   c. കുറയുന്നു
   d. പ്രവർത്തനമൊന്നുമില്ല

7. 100 മില്ലി ജലത്തിൽ NaCl ന്റെ ലേയത്വം 36 ഗ്രാം. 25 ഗ്രാം ഉപ്പ് 100 മില്ലി ജലത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ലായനി പൂരിതാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്നതിനായി ആവശ്യമുള്ള ഉപ്പിന്റെ അളവ് _____
   a. 12 ഗ്രാം b. 11 ഗ്രാം c. 16 ഗ്രാം d. 20 ഗ്രാം

8. 25% ആൽക്കഹോൾ ലായനിയുടെ അർത്ഥം
   a. 100 മില്ലി ജലത്തിൽ 25 മില്ലി ആൽക്കഹോൾ
   b. 25 മില്ലി ജലത്തിൽ 25 മില്ലി ആൽക്കഹോൾ
   c. 75 മില്ലി ജലത്തിൽ 25 മില്ലി ആൽക്കഹോൾ
   d. 25 മില്ലി ജലത്തിൽ 75 മില്ലി ആൽക്കഹോൾ

9. ഡെലിക്യുസെൻസിന് കാരണമാകുന്നത്
   a. ജലത്തിനോടുള്ള അമിത ആകർഷണം
   b. ജലത്തിനോടുള്ള കുറഞ്ഞ ആകർഷണം
   c. ജലത്തിനോടുള്ള വെറുപ്പ്
   d. ജലത്തിനോടുള്ള നിഷ്ക്രിയത

10. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഈ വർഷം വലിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രകൃതമുള്ളത്.
    a. ഫെറിക് ക്ലോറൈഡ്
    b. കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പെന്റാഹൈഡ്രേറ്റ്
    c. സിലിക്കാ ജെൽ
    d. ഇവയിലൊന്നുമില്ല.

46X7A

II പൂരിപ്പിക്കുക

1. ഒരു ലായനിയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാണപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥം _____ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
2. ഖരലായനിയിലുള്ള ഒരു ദ്രാവകത്തിന് ഉദാഹരണം _____
3. ലേയത്വം എന്നത് _____ ഗ്രാം ലായകത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലീനത്തിന്റെ അളവാണ്.
4. ധ്രുവീയ സംയുക്തങ്ങൾ ലയിക്കുന്നത് _____ ലായകത്തിലാണ്.
5. ഊഷ്മാവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് വ്യാപ്ത ശതമാനം കുറയുന്നതിന് കാരണം _____

III യോജിപ്പിക്കുക

1. നീല വിട്രിയോൾ - $CaSo_4\ 2H_2O$
2. ജിപ്സം - CaO
3. ഡെലിക്കുസെൻസ് - $CuSo_4\ 5H_2O$
4. ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് - $NaOH$

IV. ശരിയോ തെറ്റോ, തെറ്റ് എങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന തരിക

1. ഒരു ലായനിയിൽ മൂന്ന ഘടകങ്ങൾ കാണപ്പെട്ടാൽ അവയെ യുഗ്മലായനി എന്ന് പറയുന്നു.
2. ഒരു ലായനിയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഘടകത്തിനെ ലായകം എന്ന് പറയുന്നു.
3. സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിച്ച് അജലീയ ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നു
4. ഗ്രീൻ വിട്രിയോളിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം $MgSo_4.7H_2O$ ആകുന്നു.
5. സിലിക്കാജെല്ലിനെ തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ വായുവിലുള്ള ഈർപ്പത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ അത് ഈർപ്പം വലിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രകൃതം (hygroscopic in nature) ഉള്ളവയാണ്.

V. ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

1. ലായനി എന്ന പദം നിർവചിക്കുക
2. യുഗ്മലായനി എന്നതുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് എന്ത്?
3. ഓരോന്നിനും ഓരോ ഉദാഹരണം തരിക (i) ദ്രവത്തിൽ വാതകം (ii) ദ്രവത്തിൽ ഖരം (iii) ഖരത്തിൽ ഖരം (iv) വാതകത്തിൽ വാതകം
4. എന്താണ് ജലീയ ലായനി, അജലീയ ലായനി? ഉദാഹരണം തരിക.
5. വ്യാപ്ത ശതമാനം നിർവചിക്കുക
6. ജലജീവികൾ തണുത്ത പ്രദേശത്ത് കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
7. ജലീയലായനി നിർവചിക്കുക
8. കോപ്പർസൾഫേറ്റിന്റെ ചൂടുള്ള പൂരിതലായനി തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ പരലുകളായി മാറുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?
9. ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് പദാർത്ഥങ്ങളെയും ഡെലിക്യുസെന്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെയും വേർതിരിക്കുക?

   ഗാഢസൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പെന്റാഹൈഡ്രേറ്റ്, സിലിക്കാ ജെൽ, കാത്സ്യം ക്ലോറൈഡ്, ജിപ്സം ലവണം

VI. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക

1. കുറിപ്പെഴുതുക (i) പൂരിതലായനി (ii) അപൂരിതലായനി
2. ലേയത്വത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ എഴുതുക
3. a. മെഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു. അനുയോജ്യമായ രാസസമീകരണം എഴുതുക
   b. ലേയത്വം നിർവ്വചിക്കുക
4. ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക് പദാർത്ഥങ്ങൾ ഡെലിക്യുസെന്റ് പദാർത്ഥങ്ങളുമായി ഏതു രീതിയിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു?
5. 180 ഗ്രാം ജലത്തിൽ 45ഗ്രാം പഞ്ചസാര ലയിപ്പിച്ച് ഒരു ലായനി തയ്യാറാക്കി. ലീനത്തിന്റെ ഭാരശതമാനം കണക്കാക്കുക.
6. 15 ലിറ്റർ എഥനോളിന്റെ ജലീയലായനിയിൽ 3.5 ലിറ്റർ എഥനോൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എഥനോൾ ലായനിയുടെ വ്യാപ്ത ശതമാനം കണക്കാക്കുക

VII ഉയർന്ന നിലവാരത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ (HOT)

1. വിനു 250 മി.ലി ചൂടുവെള്ളത്തിൽ 50 ഗ്രാം പഞ്ചസാര ലയിപ്പിച്ചു. ശരത് 250 മി.ലി തണുത്തജലത്തിൽ 50 ഗ്രാം പഞ്ചസാര ലയിപ്പിച്ചു. പഞ്ചസാര വേഗത്തിൽ അലിഞ്ഞത് ആർക്കാണ്? എന്തുകൊണ്ട്?
2. 'A'എന്നത് നീലനിറത്തിലുള്ള ലവണപരലാണ്. അതിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നീലനിറം നഷ്ടപ്പെടുകയും അത് 'B' ആയിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. എപ്പോഴാണോ ജലം ചേർക്കുന്നത് 'B''A' ആയി മാറുന്നു. Aയും Bയും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് രാസസമീകരണം എഴുതുക
3. മലയുടെ മുകളിലാണോ അടിവാരത്തിലാണോ ശീതളപാനീയങ്ങൾ കൂടുതലായി നുരഞ്ഞുപൊങ്ങുന്നത്? വിവരിക്കുക

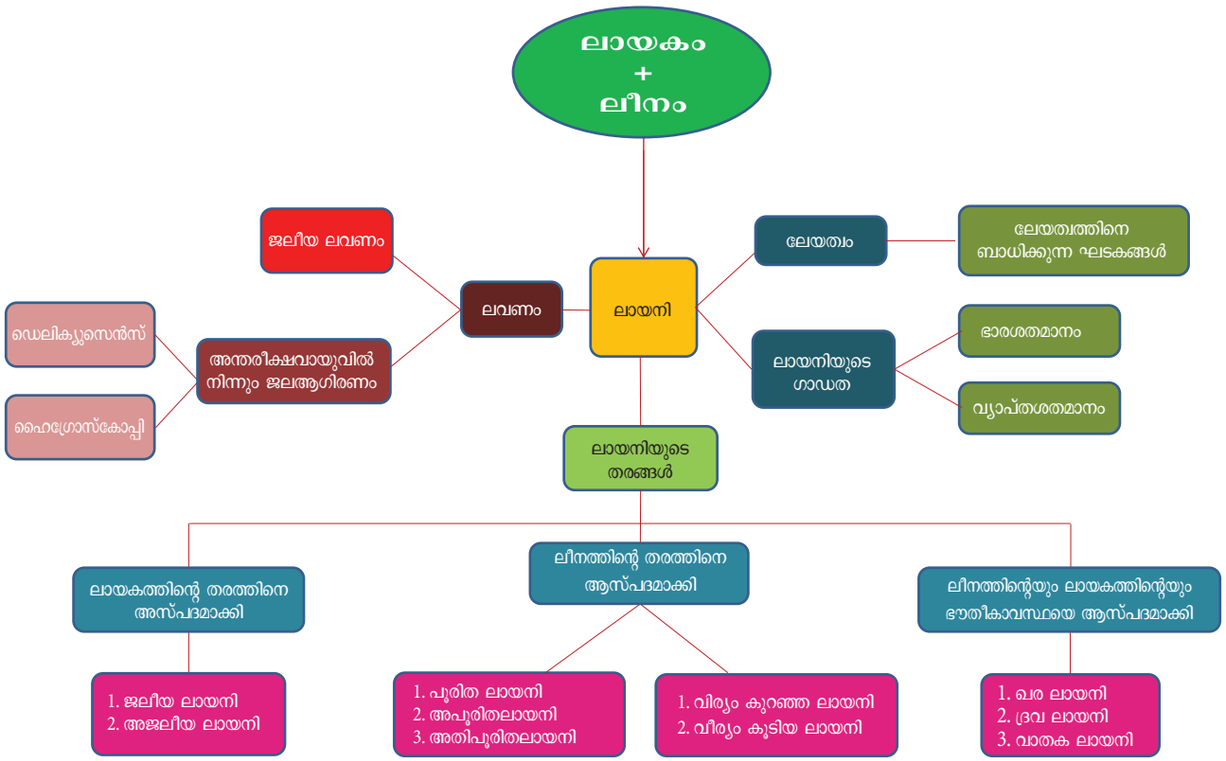
REFERENCE BOOKS

1. Properties Liquids Solutions John Murrell 2nd Edition.
2. Fundamental Interrelationships Between Certain Soluble Salts and Soil Colloids (Classic Reprint) Hardcover, by Leslie Theodore Sharp

INTERNET RESOURCES

1. https://www.cwcboe.org/cms/lib/NJ01001185/Centricity/Domain/203/Solutions%20Suspensions%20and%20Colloids.pdf

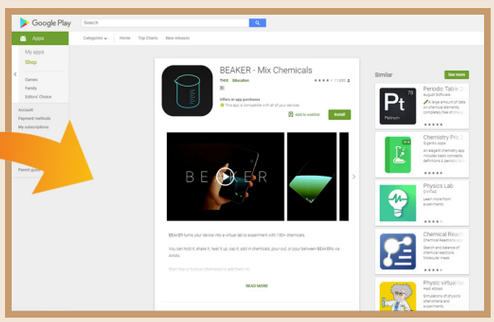
ആശയ ചിത്രം



ICT കോർണർ

ലായനികൾ

വിദ്യാർത്ഥികൾ അവരുടെ മൊബൈൽ സാങ്കൽപ്പിക രസതന്ത്രപരീക്ഷണശാല ആക്കുന്നതിനും, ആവർക്ക് സ്വയമായി പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും BEAKER ആപ്ലിക്കേഷൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ പ്രാപ്തരാക്കുന്നു.



ഘട്ടങ്ങൾ

- LIRL അഥവാ QR കോഡാ ഉപയോഗിച്ച് BEAKER മിക്സ് കെമിക്കൽസ് എന്ന ആപ്ലിക്കേഷനെ നിങ്ങളുടെ മൊബൈലിൽ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- ആപ്ലിക്കേഷൻ തുറക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ മൊബൈലിലെ സ്ക്രീൻ ബീക്കർ പോലെ ആയിത്തീരുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ സാധിക്കും.
- റൗണ്ട് ബട്ടനെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് ധാരാളെ മൂലകങ്ങളെയും സംയുക്തങ്ങളെയും കാണാൻ സാധിക്കും.
- ഏതൊരു മൂലകത്തിനെയോ സംയുകതത്തിനെയോ നിങ്ങൾ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ ഹോംസ്ക്രീനിലുള്ള ബീക്കറിൽ ചേർക്കപ്പെടുന്നു.
- ഇടതുവശത്തുള്ള മെനുവിനെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ ലിഡ്, മാച്ച് സ്റ്റിക്ക്, ബർണർ കെമിസ്റ്റ് ഇവയെ കാണാൻ സാധിക്കും. എപ്പോഴാണോ ആവശ്യമുള്ളത് അപ്പോൾ ഇവയെ ഉപയോഗിക്കുക.

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.thix.sciencesense.beaker
or Scan the QR Code.



രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

T15NB

ഈ പാഠം പഠിച്ച് കഴിയുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാകുന്നത്

- വിവിധ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ താരങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാം
- ചുട്ട ചുണ്ണാമ്പ്, ജലം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് സംയോജിത പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നതിന് ചെയ്തു നോക്കുന്ന സാമർത്ഥ്യം നേടൽ
- പ്രതിലോമ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും അനുലോമ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ
- പ്രതിലോമ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സമനിലയെ വിശദീകരിക്കൽ
- പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ നിരക്ക് വിശദീകരിക്കുക
- സാന്ദ്രത, താപനില,ഉത്പ്രേരകം ഇവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് വിശദീകരിക്കൽ
- P^H നിർവ്വചിക്കൽ
- ജലീയ,ഉദാസീന, അമ്ളഗുണമുള്ളതും ക്ഷാരഗുണമുള്ളതുമായ ലായിനികളിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളുടെ സാന്ദ്രത P^H മൂല്യത്തെയും ബന്ധപ്പെടുത്തൽ.
- നിത്യജീവിതത്തിൽ P^H ന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയൽ
- ജലത്തിന്റെ അയോണികതയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ

ആമുഖം

മുമ്പുള്ള ക്ളാസുകളിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുള്ളതുപ്പോലെ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പഴയ രാസബന്ധനങ്ങൾ ഉടഞ്ഞ് പുതിയ രാസബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് സ്വതന്ത്രമായോ അല്ലെങ്കിൽ ബാഹ്യ ബലത്തോലോ അല്ലെങ്കിൽ പ്രേരിതമായോ സംഭവിക്കാവുന്നതാണ്. രസതന്ത്രം എന്നത് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ളതാണ്. നിങ്ങളുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ വിവിധ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കും. മനുഷ്യജീവിതത്തിന്റെയും ചുറ്റുപാടിന്റെയും സംരക്ഷണത്തിനായി ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ശരിയായ ബോധം അത്യാവശ്യമാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് രസതന്ത്രം രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകുന്നു. അതുകൊണ്ട് താഴെകാണുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുവാൻ ശ്രമിക്കാം.

- നടക്കുവാനും, കുളിക്കുവാനും, ഓടുവാനും, മറ്റു ശാരീര പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുവാനും നിങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. ഈ ഊർജ്ജം നിങ്ങൾക്കെവിടെ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു?
- സസ്യങ്ങൾക്ക് വളരുവാൻ എവിടെ നിന്നാണ് ആഹാരം ലഭിക്കുന്നത്?
- ഇന്ധനം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഒരു കാർ എങ്ങിനെയാണ് ചലിക്കുന്നത്?
- ജലം അല്ലെങ്കിൽ വായുവിന്റെ സമ്പർക്കത്താൽ ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

നിങ്ങൾ ഭക്ഷിക്കുന്ന ആഹാരം ദഹിക്കുന്നതുമൂലമാണ് നിങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ നിന്ന് പോഷകങ്ങളെ ആഗീരണം ചെയ്ത് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്താൽ ആഹാരം തയ്യാറാക്കി വളരുന്നു. ഇന്ധനം കത്തുന്നതിനാൽ കാർ ചലിക്കുന്നു. ഇരുമ്പ് ഓകാസീകരണത്താൽ തുരുമ്പാകുന്നു. അതിനാൽ ഈ

പ്രവൃത്തികളെല്ലാം തന്നെ രാസമാറ്റങ്ങൾ ആകുന്നു. അതായത് രാസമാറ്റത്തിലുൾപ്പെടുന്ന എല്ലാ വസ്തുക്കളും ഒരു പുതിയ വസ്തുവായി മാറുന്നു. ഉദാഹരണം പെട്രോൾ കത്തുമ്പോൾ അത് ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ, കാർബൺ ഡൈ ഓകാസൈഡ്, ജലം എന്നിവയായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തെയും അതിന്റെ തരങ്ങളെയും കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

ഒരു രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നത് എന്താണ്?

- ഒരു രാസപ്രവർത്തന ത്തിലേർപ്പെടുന്ന തന്മാത്രകളുടെ അണുക്കൾ അല്ലെങ്കിൽ മൂലകങ്ങൾ മാറ്റപ്പെട്ട് പുതിയ തൻമാത്രകൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
- അണുക്കൾക്കിടയിലുള്ള ബന്ധനങ്ങൾ വിഘടിച്ച് പുതിയ രാസ ബന്ധനങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു.
- ബന്ധനം വിഘടിക്കുമ്പോൾ ഊർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതുപോലെ ബന്ധനം രൂപപ്പെടുമ്പോൾ ഊർജ്ജം ബഹിർ ഗമിക്കുന്നു.

എങ്ങിനെയാണ് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ രേഖപ്പെടുന്നത്?

മീഥേൻ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാരുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനം നിങ്ങൾ എങ്ങനെ രേഖപ്പെടുത്തും? ഇത് വാക്കുകൾ ഉപയോഗിച്ച് താഴെ കാണുന്ന പോലെ എഴുതാവുന്നതാണ്.:

മീഥേൻ + ഓക്സിജൻ → കാർബൺ ഡൈ ഓകാസൈഡ് + ജലം

എന്നാൽഈസമീകരണംഅഭികാരങ്ങളുടെയും ഉൽപന്നങ്ങളുടെയും രാസസംരചണയെ നൽകുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന സ്വഭാവങ്ങളെക്കുറിച്ചറിയാൻ രാസസമീകരണങ്ങൾമൂലം അവ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ അല്ലങ്കിൽ സംയുക്തങ്ങൾ (അഭികാരകങ്ങൾ) അമ്പടയാളത്തിന്റെ ഇടതുവശവും ഉത്പന്നങ്ങൾ വലതും വശവും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. അമ്പടയാളം രാസപ്രവർത്തനത്തെ താഴെകാണുന്നതു പോലെ എഴുതാവുന്നതാണ്.:

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

എന്നാൽ ഇതും പൂർണതയില്ലാത്ത രാസസമീകരണമാണ്. എന്തൊന്നാൽ ദ്രവ്യമാന സംരക്ഷണ നിയമം അനുസരിച്ച് പദാർത്ഥത്തെ നിർമ്മിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ സാധിക്കുന്നില്ല. ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ പുതിയ അണുക്കളെ നമുക്ക് നിർമ്മിക്കാൻ സാധ്യമല്ല. എന്നാൽ പല രീതിയിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ അണുക്കളെ മാറ്റിക്രമീകരിച്ച് പുതിയ സംയുക്തം നിർമ്മിക്കാം. അതുക്കൊണ്ട് ഒരു രാസ സമീകരണത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ എണ്ണവും ഉത്പനങ്ങളുടെ എണ്ണവും തുല്യമായിരിക്കേണ്ടതാണ്. മുകളിലത്തെ സമീകരണത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും ഓക്സിജന്റെയും അണുക്കളുടെ എണ്ണം സമമല്ല. ഇത് സമീകരിക്കുമ്പോൾ താഴെ കാണുന്ന സമീകരിക്കപ്പെട്ട സമീകരണം ലഭിക്കുന്നു.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

കൂടാതെ ഒരു രാസ സമീകരണം ആ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വസ്തുകളുടെ സ്വഭാവികതയെയും പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന സാഹചര്യത്തെയും കുറിച്ചുള്ള വിവരവും നൽകുന്നു.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

മീഥേൻ ഓക്സിജൻ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജലം

സമീകരിക്കപ്പെട്ട രാസ സമീകരണം എന്നത് ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസ സ്വഭാവം, അഭികാരക ഉത്പന വസ്തുക്കളുടെ ഭൗതിക അവസ്ഥ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്ന സാഹചര്യം ഇവയെ ലഘുവായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നതാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളെ അവസ്ഥയും ഭൗതിക അവസ്ഥയും ബ്രേക്കറ്റിനുള്ളിൽ ചുരുക്കത്തിൽ കുറിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള പൊട്ടാസിയം ജലവുമായി അഭിക്രീയ ചെയ്ത് പൊട്ടാസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡിനെയും ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തേയും നല്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തെ സംബന്ധിച്ച എല്ലാ വിവരങ്ങളും താഴെ കാണുന്നപ്പോലെ രാസ സമീകരണത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

പ്രതീകം	അവസ്ഥ
s	ഖരം
l	ദ്രവം
g	വാതകം
aq	ജലീയ ലായനി

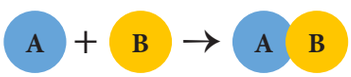
10.1 രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

അണുക്കളുടെ പുന: ക്രമീകരണ സ്വഭാവത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള തരം തിരിക്കൽ

ഇതുവരെ നിൾ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെപ്പറ്റിയും അവയെ എങ്ങനെ രാസസമീകരണമായും രേഖപ്പെടുത്താമെന്നും പഠിച്ചിട്ടുണ്ടാവും. നിത്യേന പലത്തരത്തിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നമ്മുക്കുചുറ്റും സംഭവിക്കുന്നു. അവയെല്ലാം തന്നെ ഒരേ രീതി യിലാണോ സംഭവിക്കുന്നത്? അല്ല. ഓരോ പ്രവർത്തനവും പല തരത്തിലുള്ള അണുക്കളെകൊണ്ടാണ് നടക്കുന്നത്. അതുക്കൊണ്ട് അവ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിധവും വ്യത്യസപ്പെടുന്നു. അതു കൊണ്ട് ഒരു പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന അഭികാരകങ്ങളുടെ അല്ലെങ്കിൽ അഭികാരകങ്ങളിലെ അണുക്കൾ എങ്ങനെ പുനഃക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നു എന്നതിന്റെ അഭിസ്ഥാനത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ താഴെകാണുന്നതുപോലെ തരംതിരിച്ചിക്കുകയാണ്

(a) സംയോജന അഭിക്രിയകൾ

രണ്ടോ അതിലധികമോ അഭികാരകങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഒരു സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയെ സംയോജന അഭിക്രിയ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവയെ സമനയ പ്രവർത്തനം അഥവാ സ്വാഭാവിക പ്രവർത്തനം എന്നും വിളിക്കുന്നു. അഭികാരകം 'A' യും അഭികാരകം 'B' യും ചേരുമ്പോൾ 'AB' എന്ന ഉത്പനം ലഭിക്കുന്നു. സംയോജന അഭിക്രിയയുടെ പൊതുവായ രൂപം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു :



ഉദാ: ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ക്ലോറിൻ വാതകവുമായി സംയോജിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

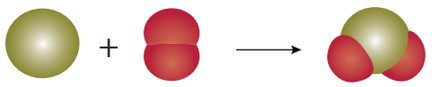
$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം അനുസരിച്ച് സംയോജനപ്രക്രിയയെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു:

❖ **മൂലകം + മൂലകം → സംയുക്തം**

ഇത്തരത്തിലുള്ള സംയോജനങ്ങളിൽ രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒരു സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു ലോഹവും ഒരു ആലോഹവുമായിട്ടോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് അലോഹങ്ങൾക്കിടയിൽ സംഭവിക്കാം

ഉദാ: 1: ഖരാവസ്തയിലുള്ള സൾഫർ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് സൾഫർ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ രണ്ട് അഭികാരകങ്ങളും അലോഹങ്ങളാണ്.



$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

ഉദാ: 2: സോഡിയം വെള്ളിപോലെ വെളുത്ത ലോഹം, മങ്ങിയ പച്ച കലർന്ന മഞ്ഞ നിറമുള്ള ക്ലോറിനുമായി ചേർന്ന് ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെ അഭികാരകങ്ങളിൽ ഒന്ന് ലോഹവും (metal) (sodium) മറ്റൊന്ന് അലോഹവും (ക്ലോറിൻ) ആകുന്നു.

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$

പരീക്ഷിക്കൂ:

താഴെ കാണുന്ന പട്ടികയിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള സാദ്ധ്യമായ സംയോജന പ്രവർത്തനങ്ങളെ അവയുടെ സമീകരിക്കപ്പെട്ട സമീകരണങ്ങളെ എഴുതുക:

ലോഹങ്ങൾ	അലോഹങ്ങൾ
Na, K, Cs, Ca, Mg	F, Cl, Br, I

❖ **സംയുക്തം + മൂലകം → സംയുക്തം**

ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരു സംയുക്തം ഒരു മൂലകവുമായി ചേർന്ന് ഒരു പുതിയ സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. **ഉദാ:** ഫോസ്ഫറസ് ട്രൈ ക്ലോറൈഡ് ക്ലോറിനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഫോസ്ഫറസ്സ് പെന്റാ ക്ലോറൈഡ് ലഭിക്കുന്നു.

$$PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$$

❖ **സംയുക്തം + സംയുക്തം → സംയുക്തം**

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങൾ ചേർന്ന് പുതിയൊരു സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ സിലിക്കൺഡൈ ഓക്സൈഡ് കാൽസിയം ഓക്സൈഡുമായി ചേർന്ന് കാൽസിയം സിലിക്കേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$SiO_{2(s)} + CaO_{(s)} \rightarrow CaSiO_{3(s)}$$

പ്രകൃതിയിൽ നടക്കുന്ന ഏകദേശം എല്ലാ പ്രയോജന പ്രവർത്തനങ്ങളും താപോൽസർജ്ജന പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്. എന്തു

കൊണ്ടെന്നാൽ ഇവിടെ പുതിയ ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ വളരെയധികം ഊർജം താപമായി പുറത്തുവരുന്നു.

(b) വിഘടനപ്രവർത്തനങ്ങൾ

വിഘടന പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു സംയുക്തം വിഘടിച്ച് രണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ ലഘു പദാർത്ഥങ്ങളായി മാറുന്നു. ഇത് സംയോജന പ്രവർത്തനത്തിന് എതിർ പ്രവർത്തനമാകുന്നു. ഒരു വിഘടന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പൊതുവായ രൂപം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു:



വിഘട പ്രവർത്തനത്തിൽ ഒരു പ്രധാന സംഭവമാണ് വിഘടനം. അതുകൊണ്ട് ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ ബന്ധനങ്ങൾ വിഘടിക്കാൻ ഊർജ്ജം ആവശ്യമായിരുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തിനനുസരിച്ച്.

വിഘടനപ്രവർത്തനങ്ങളെ മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം

(i) താപ വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾ
(ii) വൈദ്യുത വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൽs
(iii) പ്രകാശ വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഭിത്തിയിൽ വെള്ള പൂശാൻ നീറ്റ് ചുണ്ണാമ്പു ലായനി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാൽസിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാൽസിയം കാർബണേറ്റിന്റെ നേരിയ ആവരണം ചുവരുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. വെള്ള പൂശിയ രണ്ടോ മൂന്നോ ദിവസങ്ങളിൽ ചുവരുകൾ ഒരു മിനുസ പ്രഭാവം ഉണ്ടാകുന്നു. ചുണാമ്പുകലിന്റെ (മാർബിൾ) രാസ സമീകരണം $CaCO_3$ ആകുന്നു.

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

Slaked Lime — Carbon dioxide — Calcium Carbonate — Water

നീറ്റുചുണ്ണാമ്പ് കാർബൺഡൈഓകാസൈഡ് കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ജലം.

(i) താപ വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അഭികാരകങ്ങൾ താപത്താൽ വിഘടിക്കുന്നു ഉദാഹരണമായി മെർക്കുറി (II) ഓക്സൈഡ് താപത്താൽ വിഘടിച്ച് മെർക്കുറിയും ഓക്സിജൻ വാതകവുമായും മാറുന്നു. തന്മാത്ര താപത്തെ സ്വീകരിച്ച് വിഘടിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിനെ താപാഗിരണപ്രക്രിയ (thermolysis) എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് സംയുക്തത്തിൽ നിന്ന് മൂലകം വിഘടിക്കുന്നതിനാൽ സംഭവിക്കുന്നു. ie ഒരു സംയുക്തം വിഘടിച്ച് (Hg, O) രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ (Hg and Oxygen).

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\text{താപം}} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

അതുപേലെ കാൽസിയം കാർബണേറ്റിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് വിഘടിച്ച് കാൽസിയം ഓക്സൈഡും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും വരുന്ന സംയുക്ത വിഘടന പ്രവൃത്തിയാകുന്നു..

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\text{താപം}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

താപ വിഘടന പ്രവർത്തനത്തിൽ താപത്താൽ ബന്ധനങ്ങളെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരം വിഘടനങ്ങളിൽ താപം ആഗീരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിന് താപ ആഗീരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

(ii) വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണ വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ചില വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ശക്തി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ വിഘടനം ജലീല സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നതിനാൽ സംഭവിക്കുന്നു. സോഡിയം ക്ലോറഡ് വിഘടിച്ച് സോഡിയം ലേഹവും ക്ലോറിൻ വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ രീതിയെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം എന്ന് പറയുന്നു.

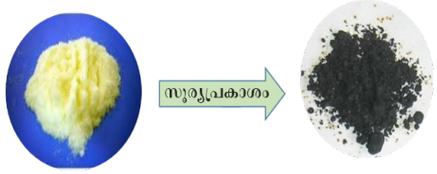
$$2NaCl_{(aq)} \xrightarrow{\text{വൈദ്യുതി}} 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

ഇവിടെ ഒരു സംയുക്തം (NaCl) മൂലകങ്ങളായി (Na and chlorine) മാറ്റപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇത് സംയുക്തത്തിൽ നിന്ന് മൂലം/മൂലകത്തിന്റെ വിഘടന പ്രവർത്തനം.

(iii) പ്രകാശ വിഘടന പ്രക്രിയ

പ്രകാശം ഊർജ്ജത്തിന്റെ മറ്റൊരുതരമാണ്, ചില വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഇത് സഹായകമാണ്. ഉദാ: സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് പ്രകാശത്തിന്റെ സാനിധ്യത്തിൽ വിഘടിച്ച് സിൽവർ ലോഹവും ബ്രോമിൻ വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വിഘടനം പ്രകാശത്താൽ സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഫോട്ടോലിസിസ് എന്നും പറയുന്നു.

$$2AgBr_{(s)} \xrightarrow{\text{ഇളം}} 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$$



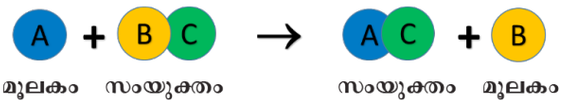
സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് (ഇളം മഞ്ഞനിറം) — സിൽവർ ലോഹം (ചാര നിറം)

ചിത്രം 10.1 സിൽവർ ബ്രോമൈഡിന്റെ പ്രകാശ വിഘടനം

മഞ്ഞ നിറമുള്ള സിൽവർ ബ്രോമൈഡ് ചാര നിറമുള്ള സിൽവർ ലോഹമായി മാറുന്നു. ഇതും ഒരു സംയുക്തത്തിൽ നിന്നും മൂലകം / മൂലക വിഘടനം.

(c) ഏക വിസ്ഥാന പ്രവർത്തനം

ഇത് മൂലകവും സംയുത്കവും തമ്മിലുള്ള ഒരു പ്രവർത്തനമാണ് അവ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ സംയുക്തത്തിലുള്ള ഒരു മൂലകത്തെ മറ്റൊരു സംയുക്തത്തിലുള്ള മൂലകം വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ പൊതുവായി ഏക വിസ്ഥാപന പ്രവർത്തനം എന്ന് പറയുന്നു.

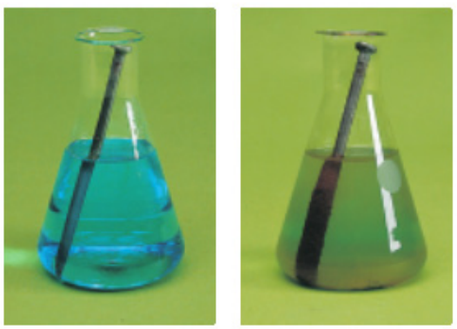


'BC' സംയുക്തത്തിൽ നിന്ന 'A' എന്ന മൂലകം 'B' എന്ന മൂലകത്തെ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് ഇതൊരു ഏക വിസ്ഥാപനം പ്രവർത്തന മാകുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡിൽ സിങ്ക് ലോഹം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം പുറത്തുവരുന്നു ഇവിടെ ഹൈഡ്രജനെ സിങ്ക് ലോഹം വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ സിങ്ക് ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

ഒരു ഇരുമ്പാണി കോപ്പർ (II) സൽഫേറ്റ് ലായനിയിൽ വച്ചിരിക്കുന്നത് ചിത്രം 10.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു, ഇരുമ്പ് കോപ്പറിനെ അതിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ നിന്ന് വിസ്ഥാവനം ചെയ്യുന്നു, ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന കോപ്പർ ഇരുമ്പാണിയിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 10.2 കോപ്പറിന്റെ വിസ്ഥാപനം

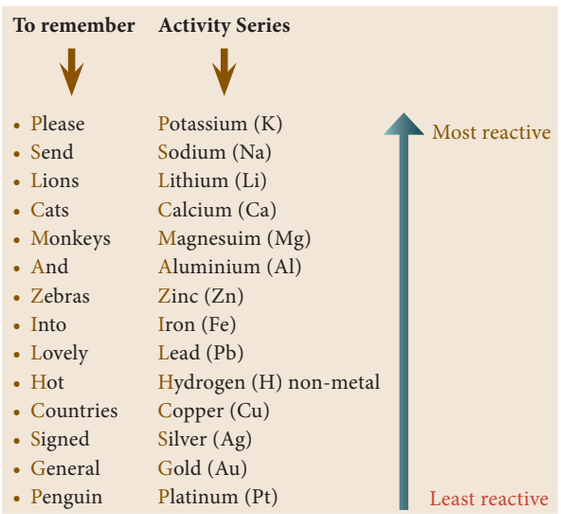
ഇപ്രകാരമുള്ള വ്യത്യസ്ത സംയോഗങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിർദേശിക്കാൻ പ്രയാസമില്ല.ഇവയെല്ലാം പ്രവർത്തിയിൽ വരുത്താൻ കഴിയുമോ? ഇല്ല. ഇവയിൽ എളുപ്പത്തിൽ വിശദീകരിക്കാൻ ഹാലോജനുകൾക്ക് കഴിയും. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം.

$$2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

$$2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)}$$

ആദ്യത്തെ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ നിന്ന് ഫ്ളൂറിൻ ക്ലോറിനെ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. രണ്ടാമത്തെ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ സോഡിയം ഫ്ളൂറൈഡിൽ നിന്ന് ക്ലോറിൻ ഫ്ളൂറിനെ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. ഇവ രണ്ടിലും രണ്ടാമത്തെ പ്രവർത്തനം സംഭവിക്കുകയില്ല. കാരണം, ക്ലോറിനെക്കാൾ ഫ്ളൂറിന് കൂടുതൽ പ്രവർത്തന ക്ഷമത ഉള്ളതുകൊണ്ട് ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ഇത് ഉയർന്ന നിലയിലാണ് കാണപ്പെടുത്. അതുകൊണ്ട് വിസ്ഥാപന പ്രക്രിയകളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ക്ഷമതയും മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തനപട്ടികയിലെ അവയുടെ സ്ഥാനവും രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നതിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന ഘടകങ്ങളായിരിക്കുന്നു. കൂടുതൽ അഭിക്രിയാശീലമുള്ള മൂലകങ്ങൾ കുറഞ്ഞ അഭിക്രിയാശീലമുള്ള മൂലകങ്ങളായി അവയുടെ ലായനികളിൽ നിന്ന് വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു.

ചില മൂലകങ്ങളുടെ അഭിക്രിയാ ശീലം, ക്ഷമത താഴെ തന്നിരുക്കുന്നു:



മുകളിലുള്ള അഭിക്രിയാശീല ക്രമത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്തി താഴെ കാണുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം നൽകാൻ ശ്രമിക്കുക.

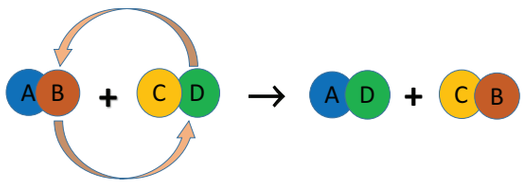
ഏത് ലോഹമാണ് ഹൈഡ്രജനെ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലത്തിൽ നിന്ന് വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നത്? സിൽവറാണോ ? അതോ സിങ്കാണോ? ഇവയ്ക്കുള്ള രാസസമീകരണങ്ങൾ എഴുതി നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തെ ന്യായികരിക്കുക.

പ്രവർത്തനം 10.1

- ഒരു ബീക്കറിൽ ഏകദേശം 50 മി.ലി. ശുചിമുറി വൃത്തിയാക്കാനുള്ള അമ്ലം എടുക്കുക
- അതിൽ ഒരു ചെറിയ ഇരുമ്പാണി ഇടുക
- 10 മിനിട്ട് കാത്തിരിക്കുക
- ബീക്കറിൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക
- എന്തെങ്കിലും മാറ്റം നിങ്ങൾക്ക് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ?
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തെ രാസസമീകരണത്തോടെ രേഖപ്പെടുത്തുക.

(d) ദ്വി വിസ്ഥാപന അഭിക്രിയ

രണ്ട് സംയുക്തങ്ങൾ, രാസ പ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ അവയുടെ അയോണുകൾ ഒന്നിനൊന്ന് മാറ്റപ്പെട്ട അത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ ദ്വിവിസ്ഥാപനഅഭിക്രിയ എന്നു പറയുന്നു. ഒരു സംയുക്തത്തിലെ അയോണിനെ മറ്റൊരു സംയുക്തത്തിലെ അയോൺ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. ഒരു പോലെയുള്ള വൈദ്യുത ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾ ഒന്നിനൊന്ന് മാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അതായത് ഒരു ധന ചാർജ്ജുള്ള അയോണുകൾ മറ്റൊരു ധന ചാർജ്ജുള്ള അയോണിനാൽ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ 'മെറ്റാതെസിസ് അഭിക്രിയ' എന്നു പറയുന്നു. ദ്വിവിസ്ഥാപന അഭിക്രിയയെ താഴെ കാണുമ്പോൾ കുറിക്കാം.



ഒരു ദ്വിവിസ്ഥാപന പ്രവർത്തനം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു ഉല്പനം തീർച്ചയായും അവക്ഷിപ്തമോ ജലമോ ആയിരിക്കണം. ഈ രീതിയിൽ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള വിസ്ഥാപന അഭിക്രിയകൾ ഉണ്ട്. അവ:

(i) അവക്ഷിപ്തമാക്കുന്ന അഭിക്രിയ

(ii) ഉദാസീന അഭിക്രിയ

(i) അപക്ഷിപ്തപ്രവർത്തനം

ഒരു ജലീയലായനിയിൽ രണ്ടു സംയുക്തങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേരുമ്പോൾ അവ തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഒരു ലയിക്കാത്ത സംയുക്തവും , ലയിക്കുന്ന ഒരു സംയുക്തവും ഉണ്ടായാൽ അതിനെ അപക്ഷിപ്ത പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. കാരണം ഒരു ഉൽപ്പന്നമായി ഉണ്ടാകുന്ന ലയിക്കാത്ത സംയുക്തം അപക്ഷിപ്തമായി മാറുന്നു.

പട്ടിക 10.1 സംയോജന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

സംയോജന പ്രവർത്തനം	വിഘടന പ്രവർത്തനം
ഒന്ന് അല്ലെങ്കിൽ അധികമോ അഭികാരകങ്ങൾ ഒന്നു ചേർന്ന് ഒരു പുതിയ ഉല്പന്നം ഉണ്ടാകുന്നു.	ഒരു അഭികാരകം വിഘടിച്ച് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു
ഊർജ്ജം ഉത്സർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു	ഊർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു
മൂലകങ്ങളോ, സംയുക്തങ്ങളോ അഭികാരകങ്ങൾ ആകാം	ഒരു സംയുക്തം അഭികാരമാണ്

അതിനാൽ ഈപ്രവർത്തനത്തെ അങ്ങനെ വിളിക്കുന്നു.

പൊട്ടാസിയം അയോഡിന്റെ തെളിഞ്ഞ ജലീയ ലായനിയും, ലെഡ് (II) നൈട്രേറ്റും ചേർക്കുമ്പോൾ ദ്വിവിഘടന പ്രക്രിയ അവയ്ക്കിടയിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)}\downarrow + 2KNO_{3(aq)}$$

പൊട്ടാസിയവും, ലെഡും ഒന്നിനൊന്ന് വിസ്ഥാപനം ചെയ്യത് മഞ്ഞനിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തം ലെഡ് (II) അയോഡൈഡ് ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ലഭിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.3 PbI_2 വിന്റെ അവക്ഷിപ്തം

പ്രവർത്തനം 10.2

- കുറച്ച് സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് പരലുകൾ എടുക്കുക
- ഒരു പരീക്ഷണനാളിയിൽ 5ml ജലം എടുക്കുക
- സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് പരലുകളിൽ ജലം ചേർത്ത് നല്ലവണ്ണം കുലുക്കുക
- പരീക്ഷണ നാളിയിൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തെ രേഖപ്പെടുത്തി അതിൽ നിന്ന് നിങ്ങളെന്താണ് മനസ്സിലാക്കുന്നത്.

(ii) ഉദാസീന പ്രവർത്തനങ്ങൾ

നിങ്ങൾ താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ അമ്ലവും ക്ഷാരവും തമ്മിലുള്ള അഭിക്രിയകളെകുറിച്ച് പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതും മറ്റൊരു തരം വിസ്ഥാപന പ്ര

വർത്തനമാണ്. ഇതിൽ അമ്ലവും, ക്ഷാരവും ഉദാസീനമാകുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇതിനെ ഉദാസീന പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നത്.

അമ്ലം + ക്ഷാരം → ലവണം + ജലം

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്കൈസ്ഡും, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം ഒരു മാതൃക ഉദാസീന പ്രവർത്തനമാണ്. ഇവിടെ ഹൈഡ്രോക്ലോറി അമ്ലത്തിൽ നിന്ന് സോഡിയം ഹൈഡ്രേജനെ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ സോഡിയം ക്ലോറൈഡെന്ന ഉദാസീന ലവണം ലഭിക്കുന്നു.

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

അതു പോലെ അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്കൈസ്ഡ് നൈട്രിക് അമ്ലമായി പ്രവർത്തിച്ച് അമോണിയം നൈട്രേറ്റും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$HNO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow NH_4NO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

(e) ജ്വലന അഭിക്രിയകൾ

ഒരു അഭികാരം വളരെ വേഗം ഓക്സുജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഓക്സൈഡുകളും ഊർജ്ജവും (താപം) നൽകുന്നതിന് ജ്വലന അഭിക്രിയ എന്നു പറയുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് ജ്വലന പ്രവർത്തനത്തിൽ എപ്പോഴും ഓക്സിജൻ ഒരു അഭികാരകം ആയിരിക്കും ദൈനം ദിന ജഹരിതത്തിൽ ജ്വലന അഭിക്രിയയിൽ നിന്ന് താപ ഊർജ്ജം നമുക്ക് വളരെയധികം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണമായി LPG ഗാർഹിക പാചകത്തിനായി നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു LPG ഘടക വാതകങ്ങളുടെ ജ്വലനത്തിൽ നമുക്ക് താപം ലഭിക്കുന്നു പ്രെപ്പേൻ , ബ്യൂട്ടേൻ പ്രൊപ്പലിൻ തുടങ്ങിയവ LPG യിൽ അടങ്ങിയട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബൺ മിശ്രിത വാതകങ്ങളാകുന്നു.

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + \text{താപം}$$

Propane



താപം പുറത്തു വിടുന്നതു കൊണ്ട് ഇതൊരു താപോത്സർജ്ജന പ്രവർത്തനമാണ് ഓക്സിജൻ ചേർക്കുന്നതിനാൽ ഇതൊരു ഓക്സിഡേഷനാണ്. അതുകൊണ്ട് ജ്വലന പ്രവർത്തനത്തെ താപോത്സർജ്ജന ഓക്സീകരണമെന്ന് പറയുന്നു. ഒരു ജ്വാല രൂപപ്പെടുമ്പോൾ (ചിത്രത്തിലുള്ളതു പോലെ ചിത്രം 10.4) അതിനെ ജ്വലനമെന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.4 LPG യുടെ ജ്വലനം

താഴെ കാണുന്നവയിൽ ഏതാണ് ജ്വലനം?

(i) ഭക്ഷണം ദഹിക്കുന്നത്

(ii) ഇരുമ്പ് തുരുമ്പു പിടിക്കുന്നത്

ധാരാളം പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഈ അഞ്ച് വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കുവാൻ സാധിക്കും.

10.1.2 ദിശയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസ പ്രവർത്തനങ്ങളെ തരം തിരിക്കൽ:

നിത്യേന നമ്മെ ചുറ്റി ധാരാളം മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാം. അവയെല്ലാം സ്ഥിരമാണോ? ഉദാഹരണം, ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ജലം ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഐസായി മാറുന്നു. എന്നാൽ വീണ്ടും ഐസുരുകി ജലമാകുന്നു. ഉറയൽ എന്നത് പൂർവ്വാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്ന നിലയിലാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതൊരു സ്ഥിരമായ മാറ്റമല്ല. കൂടാതെ ഇതൊരു ഭൗതിക മാറ്റമാകുന്നു. ഭൗതിക മാറ്റങ്ങൾ പൂർവ്വാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്നവയുമാണ്. രാസമാറ്റങ്ങൾ പൂർവ്വാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുവാൻ കഴിയുന്നവയാണോ? ഉൽപന്നങ്ങളെ അഭികാരകങ്ങളാക്കി മാറ്റുവാൻ സാധിക്കുമോ? വിറകിന്റെ ജ്വലനം നമുക്ക് കണക്കാക്കാം. വിറകിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ജ്വലനത്താൽ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകമായി ജലമായും മാറുന്നു. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും ജലവും ചേർന്നാൽ വീണ്ടും നമുക്ക് വിറകു ലഭിക്കുമോ? നമുക്ക് സാധിക്കില്ല. അതുക്കൊണ്ട് സ്ഥിരമായ മാറ്റമാകുന്നു. ധാരാളം പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇത് നമുക്ക് സാധിക്കില്ല. എന്നാൽ ചില രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇവ തിരിച്ച് ലഭിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെയാണ് നമുക്ക് മൊബൈൽ ഫോണുകളിലുള്ള ലിത്തിയം അയോൺ ബാറ്ററിക്ക് ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നത്. ഇതിനെ ഡിസ്ചാർജിങ് (discharging) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

മൊബൈൽ വീണ്ടും ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ മൂലം പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്ര

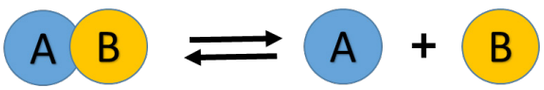
ാപിക്കുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചില സമയങ്ങളിൽ പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നവയാണ്. അതുക്കൊണ്ട് അവയെ പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നവയെന്നും പൂർവ്വസ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്തവയെന്നും രണ്ടായി തരം തിരിക്കുന്നു.




ചിത്രം 10.5 വിറകിന്റെ ജ്വലനവും മൊബൈൽ ബാറ്ററിയുടെ റീചാർജ്ജിങ്ങും

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം എന്നത് വീണ്ടും അതേ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുകയെന്നതാണ്. അതായത് ഉൽപന്നങ്ങളെ വീണ്ടും അഭികാരകങ്ങളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയും എന്നതാണ്. ഒരു പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ഇരട്ട അമ്പടയാളം കൊണ്ട് രേഖപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. ഈ അമ്പടയാളം രണ്ട് ദിശയെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ താഴെ കാണുന്നതു പോലെ രേഖപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.



വിശദീകരണം: ഇവിടെ 'AB' എന്ന സംയുക്തം വിഘടിച്ച് 'A' ,'B'. എന്നി ഉൽപന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇത് മുന്നോട്ടുള്ള ഒരു രാസപ്രവർത്തനമാകുന്നു. ഉൽപന്നങ്ങൾ രൂപംപ്രാപിച്ചഉടൻതന്നെഅവവീണ്ടും ഒന്നു ചേർന്ന് 'AB' എന്ന സംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു പിന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനം ആകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ പ്രവർത്തനം രണ്ടു ദിശകളിലും സംഭവിക്കുന്നു. അങ്ങനെയെങ്കിൽ മേൽപറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ ഉണ്ടാകുന്നില്ലന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിക്കുന്നുണ്ടോ? അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ അത് തെറ്റാണ്. എന്തെന്നാൽ ഈ രാസപ്രവർത്തനം രണ്ട് ദിശകളിലും സംഭവിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവയുടെ ആരംഭ ദിശയിലുള്ള രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത ഒരു പോലെയല്ല. താഴെ കാണുന്നരാസ പ്രവർത്തിൽ ഫോസ്ഫറസ് പെന്റാ ക്ലോറൈഡ് ഫോസ്ഫറസ് ട്രൈക്ലോറൈഡും,ക്ലോറിനുമായി മാറുന്നു.

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

ഇതിൽ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം PCl_5ന്റെ വിഘടനമാണ്. പിന്നോടുള്ള പ്രവർത്തനം PCl_3 യുടെ Cl_2 വിന്റെയും സംയോജന പ്രവർത്തനമാകുന്നു. പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തെക്കാൾ വേഗതയേറിയതാണ് മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം. കുറച്ച് സമയത്തിനു ശേഷം രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും വേഗം തുല്യമാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നതായതുകൊണ്ട് PCl_5 മുഴുവനും ഉൽപ്പന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റപ്പെടുന്നില്ല. ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ അളവുകൾ കാണിക്കുന്നത് ഇത് സംതുലിതം ആണ് എന്നതാണ് എന്നാൽ PCl_5 യുടെയും Cl_2 വിന്റെയും ആകെ അളവിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ് PCl_3 ന്റെ അളവ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഒരു മുറിവിൽ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് (H_2O_2) ഒഴിക്കുമ്പോൾ അത് ഓക്സിജനായും, ജലമായും വിഘടിക്കുന്നു. ഉണ്ടായ ഓക്സിജൻ കുമിളകൾ പുറത്തേക്കു വരുന്നതിനാൽ വീണ്ടും H_2O_2 രൂപപ്പെടുന്നത് തടയുന്നു.



മുറിവുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ്

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉണ്ടായ ഉൽപന്നങ്ങളെ ഉടനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനാലോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനുള്ളിൽ അഭികാരകങ്ങൾ ചേർക്കുന്നതു മൂലമോ കൂടുതൽ ഉൽപന്നങ്ങളെ ലഭ്യമാക്കാൻ സാധിക്കും.

$$2H_2O_{2(aq)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനം

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനങ്ങളെ പൂർവ്വസ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം സംഭവിക്കുന്നു. അതായത് മുന്നോട്ടുള്ള അഭിക്രിയയായി മാത്രം സംഭവിക്കുന്നു.

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \text{താപം}$$

കൽക്കരി ഓക്സിജൻ കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡ്

ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ കൽക്കരി ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകത്തെയും ജലത്തെയും പുറത്തുവിടുന്നു. ഇങ്ങനെയുണ്ടാകുന്ന കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം വീണ്ടും കൽക്കരിയായും ഓക്സിജനായും മാറാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതു കൊണ്ട് ഈ പ്രവർത്തനം പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനമാണ്. പട്ടിക 10.2ൽ പൂർവ്വസ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം, പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനം ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ തന്നിട്ടുണ്ട്:

പട്ടിക 10.2 പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൽക്കും പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്തവയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നവ	പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്തവ
ശരിയായ സാഹചര്യത്തിൽ മുന്നോട്ടുള്ള അല്ലെങ്കിൽ പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു	മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനം മാത്രം സംഭവിക്കുന്നു പിന്നോടുള്ളവ സംഭവിക്കുന്നില്ല
മുന്നോട്ടുള്ള അല്ലെങ്കിൽ പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരേ സമയത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നു.	ഒരേ ദിശയിൽ മാത്രം മുന്നോട്ട് മാത്രം നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമാണിത്
സംതുലിതാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്നു.	സംതുലിതാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്നില്ല.
അഭികാരകങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും ഉൽപന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല.	അഭികാരകങ്ങൾ പൂർണ്ണമായും ഉൽപന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റുവാൻ സാധിക്കുന്നു
സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം	വേഗത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനം

ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കുന്നതാണ്.

10.2 രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വേഗത

ഇതുവരെ നാം രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വിവിധ തരങ്ങളെക്കുറിച്ചും അഭികാരകങ്ങൾ, ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഇവയുടെ സ്വഭാവികതയെ കുറിച്ചും വിശദീകരിച്ചു. നമ്മുക്ക് താഴെ കാണുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളെ ശ്രദ്ധിക്കാം:

- ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിക്കൽ
- ഭക്ഷത്തിന്റെ ദഹനം
- പെട്രോളിന്റെ ജ്വലനം
- പാറകളുടെ ശിഥിലീകരണം

ഓരോ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും എത്രവേഗത്തിലാണ് സംഭവിക്കുന്നത്? വളരെ വേഗതകുറഞ്ഞവയിൽ നിന്ന് വളരെ വേഗത കൂടിയ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുക? ഏതാണ് വേഗത കൂടിയത്, ഏതാണ് വേഗം കുറഞ്ഞത്? എന്നതിനെ നീ എങ്ങനെ തീരുമാനിക്കും? ഒരു രാസപ്രവർത്തനം എത്ര വേഗത്തിൽ നടക്കുന്നു എന്നതിനെ തീരുമാനിക്കുന്നവാനുള്ള രീതികൾ ഒന്നിനെപ്പറ്റി നമുക്ക് പഠിക്കാം. കുറിപ്പിട്ട സമയത്തിനു ശേഷം ഒരു രാസപ്രവർത്തിന്റെ ഏർപ്പെടുന്ന അളവ് കണക്കാക്കുക ഉദാഹരണമായി രാസവസ്തു രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെടുന്നു എന്ന് കരുതാം ഒരു മണിക്കൂറിനു ശേഷം 50 g 'A' അവശേഷിപ്പിക്കുന്നു എന്ന് കരുതാം

$$A \rightarrow \text{ഉൽപ്പന്നം}$$

മറ്റൊരു രീതിയിൽ 100 g 'C' എന്ന രാസവസ്തു രാസപ്രവർത്തനത്തിലേർപ്പെട്ട് ഒരു മണിക്കുറിനു ശേഷം 20 g 'C' അവശേഷിക്കുന്നു എന്ന് കരുതാം

$$C \rightarrow \text{ഉൽപ്പന്നം}$$

ഇതിലേതാണ് വേഗതയേറിയ രാസപ്രവർത്തനമെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് പറയാമോ? ആദ്യത്തേതിൽ 50 g അഭികാരകം (A) ഉൽപന്നമാക്കി മാറ്റിയപ്പോൾ രണ്ടാമത്തേതിൽ 80 g അഭികാരകങ്ങൾ ഒരു മണിക്കൂറിൽ ഉൽപന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റി. അതുക്കൊണ്ട് രണ്ടാമത്തെ പ്രവർത്തനമാണ് വേഗതയേറിയത്. ഈ അളവിനെ പ്രവർത്തന നിരക്ക് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം എന്നത് ഒരു മാത്ര സമയത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു അഭികാരകങ്ങളുടെ അല്ലെങ്കിൽ ഉൽപന്നങ്ങളുടെ അളവിൽ അല്ലെങ്കിൽ സാന്ദ്രതയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ്.

താഴെ കാണുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ ശ്രദ്ധിക്കാം

$$A \rightarrow B$$

ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത താഴെകാണുന്ന രീതിയിൽ എഴുതിയിരിക്കുന്നു.

$$\text{വേഗം} = -\frac{d[A]}{dt} = +\frac{d[B]}{dt}$$

ഇവിടെ,

[A] – എന്നത് A യുടെ സാന്ദ്രത

[B] – എന്നത് B യുടെ സാന്ദ്രത

ഋണാത്മകത സമയത്തിനനുസരിച്ച് A യുടെ സാന്ദ്രത കുറയുന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ധനാത്മകത സമയത്തിനനുസരിച്ച് B യുടെ സാന്ദ്രത കൂടുന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

കുറിപ്പ്: '[ ]' അടയാളം സാന്ദ്രതയെ കുറിക്കുന്നു. 'd' എന്നത് സമയത്തിനനുസരിച്ച് സാന്ദ്രതയിലുണ്ടാകുന്ന വളരെകുറഞ്ഞ വ്യതിയാനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പ്രവർത്തന വേഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?

പ്രവർത്തനവേഗം അധികമായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്ത് അധിക അളവിൽ ഉൽപന്നങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു രസതന്ത്രജ്ഞന് കൂടുതൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുവാൻ പ്രവർത്തന വേഗം വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്. കൂടാതെ പ്രവർത്തന വേഗം ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംസ്കരണത്തിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത കുറച്ച് ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ ചീത്തയാകാതെ സംരക്ഷിക്കുക പ്രാധാന്യമുള്ള കാര്യമാണ്.

10.2.1 രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ വേഗത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത്തെ മാറ്റുവാൻ സാധിക്കുമോ? പ്രവർത്തന വേഗത്തെ മാറ്റുവാൻ സാധിക്കും.

ഉദാഹരണമായി

ഇരുമ്പ് തുരുമ്പ് പിടിക്കുന്നത് ജലത്തിൽ നടക്കുന്നതിനെക്കാൾ വേഗത്തിൽ അമ്ലത്തിൽ

നടക്കുന്നു. രാസ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

(i) അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം
(ii) അഭികാരകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത
(iii) താപനില
(iv) ഉൽപ്രേരകം
(v) മർദ്ദം
(vi) അഭികാരകങ്ങളുടെ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണം

(i) അഭികാരകങ്ങളുടെ സ്വഭാവം

സോഡിയം, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തോട് വളരെ വേഗതയിലും എന്നാൽ അസറ്റിക് അമ്ലവുമായി കുറഞ്ഞ വേഗതയിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നത് എന്തുക്കൊണ്ടെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലം അസറ്റിക് അമ്ലത്തെ അപേക്ഷിച്ച് പ്രവർത്തന ക്ഷമത കൂടിയതാണ്.

അതുക്കൊണ്ട് അഭികാരികത്തിന്റെ സ്വഭാവം രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. എന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2\,(g)}\,(\text{വേഗത്തിൽ})$$

$$2Na_{(s)} + 2CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + H_{2(g)}\,(\text{സാവധാനത്തിൽ})$$

(ii) അഭികാരികങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത

അഭികാരികങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തന വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു. നിശ്ചിത വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ചേർന്നിട്ടുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാണ് സാന്ദ്രത. സാന്ദ്രത കൂടുതലായിരിക്കുമ്പോൾ നിശ്ചിത വ്യാപ്തത്തിൽ കണികകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലായിരിക്കുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗവും അധികരിക്കുന്നു. സിങ്ക് പൊടി, 1M ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തേക്കാൾ 2M ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തിൽ വളരെവേഗം രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.

(iii) താപനില

താപനില വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തന വേഗവുംഅധികരിക്കും.എന്തുക്കൊണ്ടെന്നാൽതാപം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അഭികാരിക വസ്തുക്കളിലെ ബന്ധനങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ വിഘടിച്ച് പ്രവർത്തന വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു. സാധാരണ താപനിലയിൽ കാൽസിയം കാർബണേറ്റ് സാവധാനം പ്രവർത്തിക്കും. എന്നാൽ താപം നൽകുമ്പോൾ പ്രവർത്തന വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

സാധാരണ താപനിലയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ശീതീകരണിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ ക്കാൾ വേഗത്തിൽ ചീത്തയാകുന്നു. ശീതീകരിണിയിലെ താപനില സാധാരണ താപനിലയെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. രാസപ്രവർത്തന വേഗം കുറയുന്നതിനാൽ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ ചീത്തയാകുന്നതിന്റെ വേഗവും കുറയും.

(iv) മർദ്ദം

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള അഭികാരകങ്ങളുടെ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തനവേഗവും വർദ്ധിക്കുന്നു. എന്തുക്കൊണ്ടെന്നാൽ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അഭികാരിക വസ്തുക്കളുടെ കണികകൾ വളരെ അടുത്തെത്തി ഒന്നിനൊന്ന് സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടുന്നു.

(v) ഉൽപ്രേരകം

ഉൽപ്രേരകം എന്നത് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ നേരിട്ട് പങ്കെടുക്കാതെ എന്നാൽ ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നവയാണ്. പൊട്ടാസിയം ക്ലോറൈഡിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ വളരെ കുറഞ്ഞ വേഗതയോടെ ബഹിർഗമിക്കുന്നു. എന്നാൽ മാംഗനീസ് ഡൈഓക്സൈഡ് അഭികാരകങ്ങളോടൊപ്പം ചേർത്ത ശേഷം ഓക്സിജന്റെ ബഹിർഗമന വേഗത വർദ്ധിക്കുന്നു.

(vi) അഭികാരകങ്ങളുടെ പ്രതല വിസ്തീരണം

രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ കഠിനമായ അഭികാരകങ്ങളെക്കാൾ പൊടിയാക്കപ്പെട്ട അഭികാരകങ്ങൾ വളരെ വേഗം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി കഠിനമായ $CaCO_3$ നെക്കാൾ പൊടിയാക്കപ്പെട്ട കാൽസിയം കാർബണേറ്റ് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലവുമായി വളരെ വേഗം രാസപ്രവർത്തത്തിലേർപ്പെടുന്നു. എന്തുക്കൊണ്ടെന്നാൽ പൊടിയാക്കപ്പെട്ട CaCO3-ൽ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണം കൂടുതലായിരിക്കുന്നനതിനാൽ പ്രവർത്തന വേഗം കൂടുതലായിരിക്കുന്നു.

10.3 സംതുലിതാവസ്ഥ

പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനവും, മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനവും ഒരേ സമയത്ത് സംഭവിക്കുന്നു. മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗവും, പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനിന്റെ വേഗവും തുല്യമായിരിക്കുമ്പോൾ ഉൽപ്പന്നം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് 'സംതുലിതാവസ്ഥ' എന്ന് പറയുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ എത്തിയ ശേഷം അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപനങ്ങളുടെയും ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവിൽ മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല. ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സംതുലിതാവസ്ഥ രാസസംതുലിതാവസ്ഥയെന്നറിയപ്പെടുന്നു. രാസസംതുലിതാവസ്ഥ എന്നത് ഒരു പൂർവ്വാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെയും, ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രതയിൽ ഒരു മാറ്റവും സംഭവിക്കാത്ത ഒരു അവസ്ഥയാണ് സംതുലിതാ വസ്ഥയിൽ,

മുന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം = പിന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തിന്റെ വേഗം

വിശദീകരണം: പ്രവർത്തനാരംഭത്തിൽ മുന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് പിന്നോട്ടുള്ള രാസപ്രവർത്തന നിരക്കിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും. എങ്ങനെയായാലും രാസപ്രവർത്തന സമയത്ത് അഭികാരകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത കുറയുകയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. രാസപ്രവർത്തനവേഗം സാന്ദ്രതയുമായി അനുക്രമ അനുപാതത്തിൽ ബന്ധമുള്ളതാണ്. അതുകൊണ്ട് മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത സമയത്തിനനുസരിച്ച് കുറയുന്നതിനാൽ പ്രവർത്തനവേഗവും കുറയുന്നു. അതുപോലെ പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തന വേഗം വർദ്ധിക്കുന്നു.

ഒരു നിശ്ചിത അവസ്ഥയിൽ രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും വേഗം സംതുലിതാവസ്ഥയിലാകുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ അഭികാരകങ്ങളുടെയും ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രത സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്നില്ല. ഈ അവസ്ഥയെ സംതുലിതാവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു.

കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വിഘടിച്ച് കാൽസിയം ഓക്സൈഡായും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡായും മാറുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ കണക്കാക്കാം. ഇത് ഒരു പൂർവ്വാവസ്ഥയെ പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്. ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗം എന്നത് എത്ര വേഗതയിലാണെന്ന് അതിലെ അഭികാരകങ്ങളുടെ അളവ് കുറയുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചാണ്. ഈ പ്രവർത്തനം ഒരു മൂടിയ പാത്രത്തിൽ നടക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് രാസസംതുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിച്ചേരും.

$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

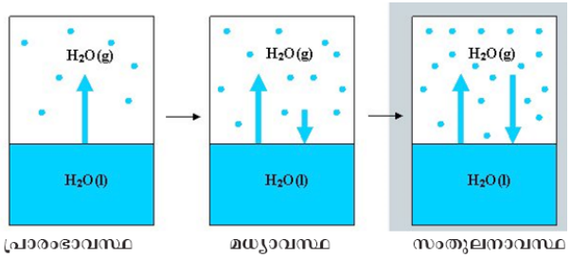
$CaCO_3$ = യുടെ വിഘടന നിരക്ക് = CaO , CO_2 ഇവയുടെ സംയോജന നിരക്ക്

രാസമാറ്റങ്ങൾ മാത്രമല്ലാതെ ഭൗതികമാറ്റങ്ങളും സംതുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്താറുണ്ട്. മൂടിയ പാത്രത്തിലെ ജലം ബാഷ്പീകരിച്ച് ജലബാഷ്പമാകുന്നു. മൂടിയ പാത്രമാകയാൽ ജലബാഷ്പം അൽപം പോലും പുറത്ത് പോകുന്നില്ല. അതിനാൽ പാത്രത്തിനുള്ളിൽ ഒരു മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. അല്പ സമയത്തിനുശേഷം ഖനീഭവന നിരക്കും ബാഷ്പീകരണ നിരക്കും തുല്യമാകുമ്പോൾ സംതുലിതാവസ്ഥയിൽ വീണ്ടും ജലബാഷ്പം ഖനീഭവിച്ച് ജലമാകുന്നു.

ഈ അവസ്ഥയിൽ ദ്രാവകത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും ബാഷ്പത്തിന്റെ വ്യാപ്തവും സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഇത് ഒരു ഭൗതീക മാറ്റമാണെങ്കിലും ഒരു സംതുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തി ചേരുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ സംതുലിതാവസ്ഥയെ ഭൗതിക സംതുലിതാവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു. ഏതൊരു ഭൗതീക മാറ്റത്തിലാണോ ഭൗതീകാവസ്ഥകളുടെ വ്യാപ്തം മാറാതിരിക്കുന്നുവോ അതിനെ ഭൗതിക സംതുലനം എന്ന് പറയുന്നു.

Evaporation

$$H_2O_{(l)} \underset{\text{Condensation}}{\rightleftharpoons} H_2O_{(g)}$$



ചിത്രം 10.6 ഭൗതിക സംതുലിതാവസ്ഥയുടെ നിലകൾ

സംതുലനാവസ്ഥയുടെ ഗുണങ്ങൾ

- ഒരു രാസസംതുലിതാവസ്ഥയിൽ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളും തുല്യമായിരിക്കും.
- സമയത്തിനനുസരിച്ച് നിരീക്ഷിക്കാവുന്ന ഗുണങ്ങളായ മർദ്ദം, ഗാഢത, നിറം, സാന്ദ്രത, ശ്യനത, തുടങ്ങിയവ മാറുന്നില്ല.
- രാസസംതുലിതാവസ്ഥ എന്നത് ഒരു ചലന സംതുലനം ആണ്. എന്തെന്നാൽ ഇവിടെ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനവും പിന്നോട്ടുള്ള പ്രവർത്തനവും തുടർന്ന് നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കും.
- ഭൗതിക സംതുലനാവസ്ഥയിൽ എല്ലാ അവസ്ഥകളുടെയും വ്യാപ്തം സ്ഥിരമായിരിക്കും.

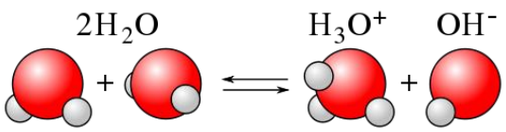
നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

വാതകം നിറച്ച ലഘുപാനീയങ്ങളിൽ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് (സോഡ) ഒരു ബോട്ടിലിൽ നിറച്ചിരിക്കുന്ന വാതകം പുറത്തു പോകാത്ത രീതിയിൽ അടച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ലയിച്ച് ചേർന്നിട്ടുള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകവും (കാർബോണിക് അമ്ലം), വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും സംതുലിതാവസ്ഥയിലാണ്. നിങ്ങൾ ബോട്ടിൽ തുറക്കുമ്പോൾ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം പുറത്ത് പോകുന്നു. ഇങ്ങനെ കാലിയായ സ്ഥലത്ത് അലിഞ്ഞ് ചേർന്നിട്ടുള്ള കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വ്യാപിച്ച് പുറത്ത് പോകുന്നു. ഇങ്ങനെ കുറെ സമയം തുറന്നിരിക്കുമ്പോൾ മുഴുവൻ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡും പുറത്തു പോകുന്നു.

10.4 ജലത്തിന്റെ അയോണീകരണം

ശുദ്ധജലം ഒരു വൈദ്യുതി കടത്താത്ത വസ്തുവാണെന്നാണ് കരുതപ്പെടുന്നത്. എന്നാൽ ശുദ്ധജലം വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നുണ്ട്. ഇത് ജലത്തിന്റെ സ്വയം അയോണീകരണത്താൽ സംഭവിക്കുന്നതാണ്. സ്വയം ആയോണീകരണം എന്നത് രണ്ട് ജല തന്മാത്രകൾയോജിച്ച് അയോണുകൾ ഉൽപാദിക്കുന്നതാണ്. ഈ പ്രക്രീയയിൽ ഒരു ജല തന്മാത്രയിൽ നിന്ന് ഒരു പ്രോട്ടോൺ മറ്റൊരു ജല തന്മാത്രയിലേക്ക് മാറ്റപ്പെട്ട് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടോൺ മറ്റൊരു ജല തന്മാത്രയുമായി ചേർന്ന് ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളായി താഴെ കാണുന്നതു പോലെ രൂപപ്പെടുന്നു.

$$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$



ഇതിൽ ഹൈഡ്രോണിയം അയോൺ ഒരു ശക്തമായ അമ്ലവും ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോൺ ഒരു ശക്തമായ ക്ഷാരവുമാണ്. അവ രൂപം പ്രാപിച്ച ഉടൻ തന്നെ അവ വീണ്ടും പ്രവർത്തിച്ച് ജലമാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇത് ഒരു പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്. കൂടാതെ ഇവ സംതുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ട അയോണുകളുടെ സാന്ദ്രത വളരെ കുറവാണ്. ഈ ഹൈഡ്രോക്സിൽ, ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളുടെ ഗുണന ഫലം ജലത്തിന്റെ അയോണീകരണം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അതിനെ **'K_w'** എന്ന് കുറിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഗണിതസമീകരണമായി താഴെ കാണുന്നതുപോലെ രേഖപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്:

$$K_w = [H_3O^+]\,[OH^-]$$

$[H_3O^+]$ ഇതിനെ ലഘുവായി $[H^+]$ എന്ന് എഴുതാവുന്നതാണ്.അങ്ങനെ ജലത്തിന്റെ അയോണികരണത്തെ ഇപ്രകാരം എഴുതാം

$$K_w = [H^+]\,[OH^-]$$

ഇതിന്റെ മാത്ര $mol^2\ dm^{-6}$. 25° C യിൽ ഇതിന്റെ മൂല്യം 1.00×10^{-14}.

10.5 pH തോത്

ജലത്തിന്റെ സ്വയം അയോണികൃത ഗുണങ്ങൾ എല്ലാ ജലീയ ലായിനികളിലും ഹൈഡ്രേജൻ , ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതോടൊപ്പം തന്നെ ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ചേരുന്ന സംയുക്തങ്ങളും അയോണുകളാക്കപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ, ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകളെ നൽക്കുന്നു. ഈ അയോണുക്കളുടെ സാന്ദ്രത ഒരു ലായിനിയുടെ അമ്ലത, ക്ഷാരത ഇവയെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു. pH തോത് ഒരു ലായിനിയുടെ ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ സാന്ദ്രതയെ കണക്കാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു മാത്രയാണ്. pH – എന്ന് കുറിക്കുമ്പോൾ 'p' എന്നത് 'Potenz' എന്ന ജെർമൻവാക്കിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനർത്ഥം ശക്തി എന്നാകുന്നു. ഇത് ഡെൻമാർക്ക് രാജ്യത്തെ ഭൗതീക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ എസ്.പി.എൽ. സാരൻസൻ 1909-ൽ പരിചയപ്പെടുത്തി. pHഅളവ് 0 മുതൽ 14 വരെയുള്ള സംഖ്യകളെക്കൊണ്ട് ഒരു തോതാണ്. ഇത് ഒരു ലായിനി അമ്ലമാണോ? ക്ഷാരമാണോ? അഥവാ ഉദാസീനമാണോ? എന്ന് രേഖപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

- ✓ അമ്ലങ്ങളുടെ pH മൂല്യം 7-നെക്കാൾകുറവ്
- ✓ ക്ഷാരങ്ങളുടെ pH മൂല്യം 7 നെക്കാൾ അധികം
- ✓ ഉദാസീനദ്രാവകങ്ങളുടെ pH മൂല്യം 7

pH എന്നത് ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ സാന്ദ്രതയുടെ നെഗറ്റീവ് ലോഗരീതമാണ്.

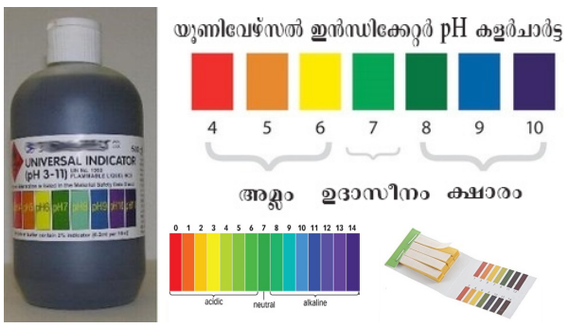
$$\textbf{i.e } pH = -\log_{10}[H^+]$$

ചില വസ്തുക്കളുടെ pH മൂല്യം താഴെയുള്ള പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നു.

പൊതുവായ അമ്ലങ്ങൾ	pH	പൊതുവായ ക്ഷാരങ്ങൾ	pH
HCl (4%)	0	പ്ലാസ്മ	7.4
ദഹനാശയരസം	1	മുട്ടയുടെ വെള്ള	8
നാരങ്ങാനീർ	2	കടൽജലം	8
വിനീഗർ	3	ബേക്കിംഗ് സോഡ	9
ഓറഞ്ച്	3.5	അന്റാസിഡുകൾ	10
സോഡ, ഗ്രേപ്സ്	4	അമോണിയ ദ്രാവകം	11
പുളിച്ച പാല്	4.5	ചുണ്ണാമ്പ് വെള്ളം	12
ശുദ്ധമായ പാല്	5	ശുദ്ധീകരണി	13
മനുഷ്യമൂത്രം	6-8	കാസ്റ്റിക് സോഡ 4% (NaOH)	14
ശുദ്ധ ജലം	7	മിൽക് ഒഫ് മഗ്നീഷ്യ	10
തക്കാളിയുടെ നീർ	4.2	കോഫി	5.6

pH കടലാസ് ഉപയോഗിച്ച് തന്നിട്ടുള്ള ദ്രാവകത്തിന്റെ pH മൂല്യം എങ്ങനെ കണക്കാക്കാം.

ഒരു ലായിനിയുടെ pH മൂല്യം ഒരു യൂണിവേഴ്സൽ ഇന്ഡിക്കേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിൽ നിറങ്ങളുടെ ഒരു മിശ്രിതം കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ദ്രവരൂപത്തിലോ pH പേപ്പറായോ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 10.7 pH ഇൻഡിക്കേറ്റർ

സ്കൂളിലെ പരീക്ഷണ ശാലയിൽ P^H തോത് pH പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ചാണ് അളക്കാറുള്ളത് ഒരു pH പേപ്പറിൽ ഇൻഡിക്കേറ്ററുകളുടെ നിറം കാട്ടി ഒരു മിശ്രിതം കാണപ്പെടുന്നു. തന്നിട്ടുള്ള pH-ന് അനുസരിച്ചുള്ള നിറങ്ങളെ അവ കാണിക്കുന്നു. ഇൻഡിക്കേറ്റർ ബോട്ടിലിൻ അല്ലെങ്കിൽ മൂല്യങ്ങളോടു കൂടിയ പേപ്പറിൽ ഒരു മാതൃക ഇൻഡിക്കേറ്റർ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. ഈ പേപ്പറുകളെ pH പേപ്പറുകൾ എന്ന് പറയുന്നു. പരിശോധന നടത്തേണ്ട ദ്രാവകത്തിന്റെ ഒരു തുള്ളി ഈ പേപ്പറിൽ നിക്ഷേപിച്ച് pH പേപ്പറിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള നിറങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് pH മൂല്യം കണ്ടു പിടിക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന മൂല്യങ്ങൾ ഏകദേശ മൂല്യങ്ങൾ ആയിരിക്കും സാധാരണ മനുഷ്യരക്തത്തിന്റെ pH മൂല്യം 7.4 ആണ്.

10.6 നിത്യ ജീവിതത്തിൽ pH ന്റെ പ്രാധാന്യം

സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും pHന്റെ പ്രചോദനം ഉണ്ടോ?

നമ്മുടെ മനുഷ്യ ശരീരം 7.0 മുതൽ 7.8 വരെ pH തോതിനെ ആശ്രയിച്ച് ജോലി ചെയ്യുന്നു. ജീവികൾക്ക് ഒരു pH പരിധിക്കുള്ളിൽ മാത്രം ജീവിക്കാൻ സാധിക്കും വ്യത്യസ്ഥ ശരീര ദ്രവങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ഥ pH മൂല്യങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണമായി രക്തത്തിലെ pH 7.35 മുതൽ 7.45 വരെയാണ്. ഈ മൂല്യങ്ങൾ കുറഞ്ഞാലോ കൂടിയാലോ രോഗത്തിലേക്ക് നയിക്കും രക്തത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ pH മൂല്യം 7.4 ആണ്.

നമ്മുടെ ദഹന വ്യവസ്ഥയിലെ pH

നമ്മുടെ ആമാശയം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തെഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നുഎന്നത്രസകരമായഒരു വസ്തുതയാണ് ആമാശത്തെ ദോഷമുണ്ടാക്കാതെ ആഹാര ദഹനത്തെ സഹായിക്കുന്നു. ദഹനം നടന്നില്ല എങ്കിൽ ആമാശയം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തെ അധികം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും അതു മൂലം അസ്വസ്തതയും വേദനയും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആമാശയ ദ്രവത്തിന്റെ വേദനയും ഉണ്ടാകുന്നു. ആമാശയ ദ്രവത്തിന്റെ pH മൂല്യം ഏകദേശം 2.0 ആകുന്നു.

pH വ്യതിയാന ദന്തക്ഷയത്തിന് കാരണമാകുന്നു

സാധാരണ ഉമിനീരിന്റെ pH മൂല്യം 6.5 നും 7.5 നും ഇടയ്ക്കാണ്. നമ്മുടെ പല്ലിലെ വെളുത്ത ഇനാമൽ കാൽസ്യം ഫോസ്ഫേറ്റ് എന്ന കാഠിന്യമായ പദാർത്ഥത്താൽ ഉള്ളതാണ്. ഉമിനീരിന്റെ pH മൂലം 5.5 നു താഴെയാണെങ്കിൽ പല്ലിലെ ഇനാമൽ ക്ഷയിച്ചു പോകുന്നു. ദന്ത പരിചരണത്തിന് ക്ഷാര സ്വഭാവമുള്ളതും , അധികം അമ്ലത്തെ നിർവീര്യമാക്കുന്നതും, ദന്തക്ഷയത്തെ തടയുന്നതുമായ റ്റൂത്ത് പേസ്റ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

മണ്ണിലെ pH

കൃഷിയിലെ മണ്ണിന്റെ pH വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്. സിട്രസ് പഴങ്ങൾക്ക് വളരെ ക്ഷാരമുള്ള മണ്ണ് ആവശ്യമാണ് എന്നാൽ നെല്ലിനാവശ്യം അമ്ലമായ മണ്ണാണ്. കരിമ്പിന് ന്യൂട്രൽ (നിർവീര്യമായ) മണ്ണാണ് ആവശ്യം.

മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH

മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH ഏകദേശം 7 ആണ്. മഴവെള്ളം നിർവീര്യമാക്കപ്പെട്ടതും ശുദ്ധമായതാണ്. എന്നതിനെയും ഇത് കുറിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷം സൾഫർഡൈ-ഓക്സൈഡ് നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ എന്നിവയാൽ അലിഞ്ഞ് മഴവെള്ളത്തിന്റെ pHനെ 7ആയി കുറയ്ക്കുന്നു. മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH 7 നെക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ അവയെ അമ്ലമഴ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇവ നദികളിലേയ്ക്ക് ഒഴുകുയാണെങ്കിൽ നദി ജലത്തിലെ pHും കുറയും. ഇത്തരത്തിലുള്ള നദികളിൽ ജലജഹങ്ങൾ ജഹങ്ങിച്ചാൽ ദുരിതപൂരിതാകും.

ആശയചിന്തകൾ

അന്തരീക്ഷ താപനിലയിൽ എന്തുക്കൊണ്ട് ശുദ്ധ ജലത്തിന്റെ pH 7 ആയി കാണുന്നു.



ജലത്തിൽ വസിക്കുന്ന ജീവികളുടെ അതിജീവനം ഇത്തരം നദികളിൽ ബുദ്ധിമുട്ടാകുന്നു.

10.7 pH കണക്കുകൾ

ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ ഗാഢതുടെ ഋണാത്മകലോഗരിതമാകുന്നു pH.

$$\mathbf{pH = -\log_{10}[H^+]}$$

ഉദാഹരണം: 0.01 M HNO_3 യുടെ pH മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

$[H^+] = 0.01$

$pH = -\log_{10}[H^+]$

$pH = -\log_{10}[0.01]$

$pH = -\log_{10}[1 \times 10^{-2}]$

$pH = -(\log_{10}1 - 2\log_{10}10)$

$pH = 0 + 2 \times \log_{10}10$

$pH = 0 + 2 \times 1 = 2$

$pH = 2$

pOH: ഒരു ജലീയ ലായിനിയിലെ pH മായി ബന്ധമുള്ളതാണ് pOH.

ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോൺ ഗാഢതയുടെ ഋണാത്മകലോഗരിതമാകുന്നു pOH.

$$\mathbf{pOH = -\log_{10}[OH^-]}$$

ഉദാഹരണം: ഒരു ലായിനിയിലെ ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകളുടെ ഗാഢത 1×10^{-9}M. ഈ ലായിനിയിലെ pOH എന്താണ്?

നിർദ്ധാരണം

$pOH = -\log_{10}[OH^-]$

$pOH = -\log_{10}[1 \times 10^{-9}]$

$pOH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$

$pOH = -(0 - 9\log_{10}10)$

$pOH = -(0 - 9)$

$pOH = 9$

pH നും **pOH** നും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം:

25°C ഒരു ജലീയ ലായിനിയും pH, pOHഉും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ താഴെ പറയുന്ന സമീകരണത്തിൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.

$$\mathbf{pH + pOH = 14}$$

ഒരു ലായിനിയുടെ pH അല്ലെങ്കിൽ pOH അറിയാമെങ്കിൽ അവയുടെ മറ്റു മൂല്യങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയും.

ഉദാഹരണം : ഒരു ലായിനിയുടെ pOH 11.76 ആണ്. അതിന്റെ ലായിനിയുടെ pH എന്താണ്?

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - 11.76 = 2.24$

10.8 കണക്കുകൾ

ഉദാഹരണം 1: 0.001 മോളാർ ലായിനി HCl ന്റെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം: HCl എന്നത് വീര്യം കൂടിയ അമ്ലവും പൂർണ്ണമായി രാസഅഭിക്രിയയിലൂടെ ലായിനിൽ അയോണീകരിക്കുന്നവയുമാണ്:

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

ഈ പ്രക്രിയിയൽ ഒരു മോൾ HCl, ഒരു മോൾ H^+ അയോണുകളെ നൽകുന്നു എന്നു തെളിയിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ H^+ അയോണുകളുടെ ഗാഢത HCl -ന് തുല്ല്യമാണ്. അതായത് 0.001 മോളാർ അല്ലെങ്കിൽ 1.0×10^{-3} മോൾ ലിറ്റർ$^{-1}$.

ഇങ്ങനെ, $[H^+] = 1 \times 10^{-3}$ മോൾ ലിറ്റർ$^{-1}$

$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-3}$

$= -(-3 \times \log_{10}) = -(3 \times 1) = 3$

ഇങ്ങനെ, $pH = 3$

ഉദാഹരണം 2: 5×10^{-5} മോൾ$^{-1}$ ഗാഢതയുള്ള നേർത്ത സൽഫ്യൂറിക് അമ്ലത്തിന്റെ ഗാഢത കാണുക.

നിർദ്ധാരണം: ജലത്തിൽ സൾഫ്യൂറിക്ക് അമ്ലം വിഘടക്കുന്ന രീതി:

$$H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2\,H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

ലായിനിയിൽ ഓരോ മോൾ സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലവും രണ്ടുമോൾ H^+ അയോണുകളെ തരുന്നു. ഔരു ലിറ്റർ H_2SO_4 ലായിനിൽ 5×10^{-5} മോൾ H_2SO_4 കാണപ്പെടുന്നു. $2 \times 5 \times 10^{-5} = 10 \times 10^{-5}$ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ലിറ്റർ ലായനിയിൽ 1.0×10^{-4} മോൾ H^+ അയോൺ.

ആയതിനാൽ,

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-4}$ ഒരു മോൾ ലിറ്റർ$^{-1}$

$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-4} = -(-4 \times \log_{10}10)$

$= -(-4 \times 1) = 4$

ഉദാഹരണം 3: 1×10^{-4} മോളാർ ലായിനി NaOH ന്റെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം: NaOH എന്നത് ഒരു ഗാഢതയുള്ള കക്ഷാരമാണ് ഇവ ജലത്തിൽ വിഘടിക്കുന്ന രീതി.:

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

ഒരു മോൾ NaOH , ഒരു മോൾ OH^- അയോണുകളെ തരുന്നു. ആയതിനാൽ,

$[OH^-] = 1 \times 10^{-4}$ മോൾലിറ്റർ$^{-1}$

$pOH = -\log_{10}[OH^-] = -\log_{10} \times [10^{-4}]$

$= -(-4 \times \log_{10}10) = -(-4) = 4$

അതിൽ നിന്നും, $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 14 - 4$

$= 10$

ഉദാഹരണം 4: ഒരു ലായിനിയിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢത 1.0×10^{-8} മോൾ ലിറ്റർ$^{-1}$ എന്നാൽ ആ ലായിനിയുടെ pH മൂല്യം കണക്കാക്കുക

നിർദ്ധാരണം: ഈ ലായിനി നേർത്തതാണെങ്കിലും അവയുടെ അമ്ലത്തോയൊ, ക്ഷാരത്തേയോ കുറിക്കുന്നതല്ല, എന്നാൽ അവ H^+ അയോണുകളെ കുറിക്കുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് pH നെ ആബന്ധത്തിൽ കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

$pH = -\log_{10}[H^+]$

തന്നിട്ടുള്ള $[H^+] = 1.0 \times 10^{-8}$ മോൾ ലിറ്റർ$^{-1}$

$pH = -\log_{10}10^{-8} = -(-8 \times \log_{10}10)$

$= -(-8 \times 1) = 8$

ഉദാഹരണം 4: ഒരു ലായിനിയിലെ pH എന്നത് 4.5 എന്നാൽ ഇതിന്റെ pOH എന്താണ്?

നിർദ്ധാരണം:

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4.5 = 9.5$

$pOH = 9.5$

ഓർമ്മയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നവ

- രാസമാറ്റം എന്നത് ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ അതിലികമോ പുതിയ പദാർത്ഥങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു മാറ്റമാണ്.
- വായുശ്വസനം - ഓക്സിജന്റെ സാന്നിധ്യം
- അവായു ശ്വാസനം - ഓക്സിജന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യം
- അധികമായി സംയോജന അഭിക്രീയകളെല്ലാം താപമോചക പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.
- വൈദ്യുത വിഘടന പ്രവർത്തനങ്ങൾ താപത്തിന്റെയും അല്ലെങ്കിൽ പ്രകാശത്തിന്റെയും സാന്നിധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു.
- എല്ലാ പ്രകാശ വിഘടന അഭിക്രിയകളും താപ ശോഷക പ്രവർത്തനങ്ങളാണ്.
- ദ്വിവിസ്ഥാപന അഭിക്രിയ അല്ലെങ്കിൽ മെറ്റാതീസിസ് അയോണുകളുടെ പരസ്പര വിനിമയത്താൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന വയാണ് ഇവ.
- അവക്ഷിപ്ത അഭിക്രിയ അലിയാത്ത ലവണം അതായത് ഉൽപ്പനത്തെ നൽകുന്നു.
- ഒരു അമ്ലവും ഒരു ക്ഷാരവും, രാസ അഭിക്രിയയിലൂടെ ലവണവും ജലവുമായി രൂപപ്പെടുന്നതിനെ നിർവീര്യമാക്കൽ അഭിക്രിയ എന്നു പറയുന്നു.
- സസ്യങ്ങൾക്ക് അമ്ലതയുള്ള മണ്ണിൽ വളരാൻ സാധിക്കുന്നില്ല.
- നിർവീര്യമാക്കൽ പ്രക്രീയ ദന്തക്ഷയത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നു.
- രസതന്ത്രത്തിലെ അനേക രാസഅഭിക്രിയകളും അപ്രതിലോമ അഭിക്രിയകളാണ്.
- പുരോപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്കും, പശ്ചാത്പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്കും തുല്യമായിരിക്കുന്ന അഭിക്രിയകളെ രാസ സംതുലനം എന്ന് പറയുന്നു.
- അടഞ്ഞ വ്യവസ്ഥകളിലാണ് സംതുലനത്തിന് സാധ്യതയുള്ളത്.
- അഭിക്രിയയുടെ നിരക്ക് താപത്താൽ കൂടുന്നു.
- അഭിക്രിയയുടെ മർദ്ദത്താൽ കൂടുന്നു.
- pH കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഹൈഡ്രജന്റെ പവർ ആണ്
- നമ്മുടെ നിത്യേന ജഠരദ്രവത്തിൽ pH വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നു.
- എല്ലാ മനുഷ്യരിലും ജൈവരാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ pH മൂല്യം 7.0 മുതൽ 7.8 നും ഇടയ്ക്ക്.
- മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH 5.6 നും താഴെയായിരുന്നാൽ അവയെ അമ്ലമഴ എന്നു പറയുന്നു.
- മഴവെള്ളം ഒരു കുറഞ്ഞ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണമാണ്.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം എഴുതുക:

1. $H_{2(g)} + Cl_{29(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ ഇത് ഒരു
   a. വിഘടന അഭിക്രിയ
   b. സംയോജന അഭിക്രിയ
   c. ഏക വിസ്ഥാപന അഭിക്രിയ
   d. ദ്വിവിസ്ഥാപന അഭിക്രിയ

2. ഫോട്ടോലിസിസ് ഒരു വിഘടന അഭിക്രിയ ആകുന്നു. ഇതിന് കാരണം _____.
   a. താപം b. വൈദ്യുതി
   c. പ്രകാശം d. യാന്ത്രികോർജ്ജം

3. കാർബണിനും ഓക്സിജനും ഇടയേയുള്ള ഒരു അഭിക്രിയയെ താഴെ കാണുന്നവിധം കുറിച്ചിരിക്കുന്നു. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ + താപം ഇത് ഏതു വിധത്തിലുള്ള അഭിക്രിയയായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.?
   (i) സംയോജന അഭിക്രിയ
   (ii) ജ്വലനം അഭിക്രിയ
   (iii) വിഘടന അഭിക്രിയ
   (iv) ഏകദിശാമാറ്റമല്ലാത്ത് (പൂർവ്വ സ്ഥിതി പ്രാപിക്കാത്തത്)

   a. i ഉം ii b. i ഉം iv
   c. i, ii ഉം iii d. i, ii ഉം iv

4. രാസ സമീകരണം
   $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}\downarrow + 2NaCl_{(aq)}$
   താഴെയുള്ളവയിൽ ഏത് തരം അഭിക്രിയയെയാണ് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്?
   a. ഉദാസീന അഭിക്രിയ
   b. ജ്വലനം
   c. അവക്ഷിപ്തം
   d. ഏക വിസ്ഥാപന അഭിക്രിയ

5. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ രാസസംതുലിതാവസ്ഥയെ പറ്റിയുള്ള പ്രസ്താവനകളിൽ ഏതാണ് ശരിയായിട്ടുള്ളത്?
   (i) ഇത് ചലന ശേഷി ഉള്ളതാകുന്നു.
   (ii) മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തോത് സംതുലിതാവസ്ഥയ്ക്കു സമമാണ്.
   (iii) പൂർവ്വാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാത്ത പ്രവർത്തനങ്ങൽ രാസ സംതുലിതാവസ്ഥ നേടുന്നില്ല.
   (iv) അഭികാരങ്ങളുടെ ഉല്പനങ്ങളുടെയും സംയോജനം വ്യത്യാസപ്പെടാം.

   a. i, ii ഉം iii b. i, ii ഉം iv
   c. ii, iii ഉം iv d. i, iii ഉം iv

6. $X_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow XCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$ എന്ന ഏകവിസ്ഥാപനം അഭിക്രിയയിൽ X എന്നത് താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതിനെ കുറിക്കുന്നു. (i) Zn (ii) Ag (iii) Cu (iv) Mg. ശരിയായ ജോഡിയെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
   a. i ഉം ii b. ii ഉം iii
   c. iii ഉം iv d. i ഉം iv

7. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് "മൂലകം + മൂലകം → സംയുക്തം അല്ലാത്ത" പ്രവർത്തനം?
   a. $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
   b. $2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s)}$
   c. $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
   d. $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

8. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് അവക്ഷിപ്ത പ്രവർത്തനത്തെ കുറിക്കുന്നത്?
   a. $A_{(s)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(s)}$
   b. $A_{(s)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$
   c. $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(aq)}$
   d. $A_{(aq)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$

9. ഒരു ലായിനിയുടെ pH മൂല്യം 3 ആകുന്നു. അതിന്റെ $[OH^-]$ സാന്ദ്രത _____ ആകുന്നു.
   a. 1×10^{-3} M
   b. 3 M
   c. 1×10^{-11} M
   d. 11 M

10. പൊടിയാക്കപ്പെട്ട $CaCO_3$ കട്ടിയായിരിക്കുന്ന $CaCO_3$ യെക്കാളും വളരെ പെട്ടെന്ന് പ്രവർത്തിക്കുന്നു കാരണം_____.
    a. വിസ്തൃതമായ ഉപരിതലം
    b. ഉയർന്ന മർദ്ദം
    c. ഉയർന്ന സംയോജനം
    d. ഉയർന്ന താപനില

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. അമ്ലത്തിനും ക്ഷാരത്തിനും ഇടയിലുള്ള പ്രവർത്തനം _____ എന്ന് പറയുന്നു.
2. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്ക് അമ്ലത്തിന്റെകൂടെ ലിത്തിയം ലോഹം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ _____വായു വെളിയേറുന്നു.
3. മഞ്ഞുക്കട്ട ഉരുകുന്ന പ്രവർത്തിയിലുള്ള സംതുലിതാവസ്ഥ _____ എന്നു പറയുന്നു.
4. ഒരു പഴച്ചാറിന്റെ pH മൂല്യം 5.6 ഇതിനോടുകൂടെ നീറ്റു ചുണ്ണാമ്പു ചേർക്കുമ്പോൾ ഇതിന്റെ pH മൂല്യം_____ (കൂടുന്നു/ കുറയുന്നു)

5. 25 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് താപനിലയിൽ അയോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ മൂല്യം _____ആകുന്നു.
6. മനുഷ്യരക്തത്തിന്റെ പൊതുവായ pH മൂല്യം _____ ആകുന്നു.
7. വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം എന്നത് _____തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തന മാകുന്നു.
8. സംശ്ലേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഉൽപന്നങ്ങളുടെ എണ്ണം _____.
9. രാസ അഗ്നിപർവ്വതം എന്നത് _____ തരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.
10. ഹൈഡ്രജൻ (H+) അയോൺ ജലത്തിൽ അലിയുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അയോൺ _____ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

III. യോജിപ്പിക്കുക:

1. പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ തരങ്ങളെ തരം തിരിക്കുക

പ്രവർത്തനം	തരങ്ങൾ
$NH_4OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONH_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$	ഏക വിസ്ഥാപന പ്രവർത്തനം
$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$	ജ്വലനം
$ZnCO_{3(s)} + \overset{Heat}{\rightarrow} ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$	ഉദാസീനത
$C_2H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ + താപം	താപ വിഘടന അഭിക്രിയ

IV. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക:

1. സിൽവർ എന്ന ലോഹം നൈട്രിക്ക് അമ്ലത്തിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജനെ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നു.
2. SO_3, CO_2, NO_2 എന്നീ വായുക്കൾ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുള്ള മഴവെള്ളത്തിന്റെ pH മൂല്യം 7നെ ക്കാളും കുറവായിരിക്കും.
3. ഒരു ഏകദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ അഭികാരങ്ങളും ഉൽപനങ്ങളും സമമായിരിക്കും.
4. ഒരു ഏകദിശാ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ അടിക്കടി മാറ്റുമ്പോൾ ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലം കൂടുന്നു.
5. ഒരു pH പേപ്പറിനെ ഒരു ലായിനിയിൽ മൂക്കുമ്പോൾ അത് മഞ്ഞ നിറമായി മാറുന്നു. അതുക്കൊണ്ട് ആ ലായിനി ക്ഷാര സ്വഭാവമുള്ളതാണ്.

V. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക::

1. പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് ജലീയ ലായിനിയെ സിൽവർ നൈട്രേറ്റിന്റെ ജലീയലായിനിയുമായി കലർത്തുമ്പോൾ ഒരു വെള്ള നിറത്തിലുള്ള അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമീകരണം എഴുതുക
2. ഊഷ്മാവ് ഉയരുമ്പോൾ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ നിരക്ക് പ്രവർത്തനം വർദ്ധിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്.?
3. സംയോജന അഭിക്രിയയെ നിർവചിക്കുക. താപമാചക സംയോജന അഭിക്രിയയ്ക്ക് ഒരുദാഹരണം നൽക്കുക.
4. പ്രതിലോമ അഭിക്രിയ്ക്കും അപ്രതിലോമ അഭിക്രിയയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ ?

VI. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക:

1. തെർമോലൈസിസ് പ്രതി പ്രവർത്തനം എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നത് എന്തിനെയാണ്?
2. ദ്വിവിസ്ഥാപന അഭിക്രിയയുടെ തരങ്ങളും അവയുടെ ഉദാഹരണങ്ങളും എഴുതുക.
3. രാസ അഭിക്രിയയെ ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏവ ?
4. നമ്മുടെ നിത്യേന ജഛഒിതത്തിൽ P^H ന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.
5. രാസ സംതുലനം എന്നാൽ എന്ത്? അവയുടെ സ്വഭാവഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചെഴുതുക

VII. HOT ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഒരുഖര സംയുക്തം 'A' ചൂടാക്കി വിഘടിച്ച് 'B' യും 'C'യും എന്ന വാതകവും ഉണ്ടാക്കുന്നു. ജലത്തിൽ ഈ വാതകത്തെ ചെലുത്തുമ്പോൾ ഇത് അമ്ലീകരിക്കപ്പെടുന്ന A, B, C എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

2. ഒരു നിക്കൽ ചട്ടുകം ഉപയോഗിച്ച് കോപ്പർസൾഫേറ്റ് ലായിനിയെ ഇളക്കാൻ സാധിക്കുമോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തെ ന്യായീകരിക്കുക.

VIII. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള കണക്കുകളെ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക:

1. നാരങ്ങാനീരിലുള്ള pH 2 ആകുന്നു. H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത കണ്ടുപിടിക്കുക.
2. 1.0×10^{-4} മോളാർ ലായിനി HNO_3 യുടെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.
3. 1.0×10^{-5} മോളാർ ലായിനി KOH ന്റെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.
4. ഒരു ലായിനിയിലെ ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോൺ ഗാഢത 1×10^{-11}M ആണ്. ആ ലായിനിയുടെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.

REFERENCE BOOKS

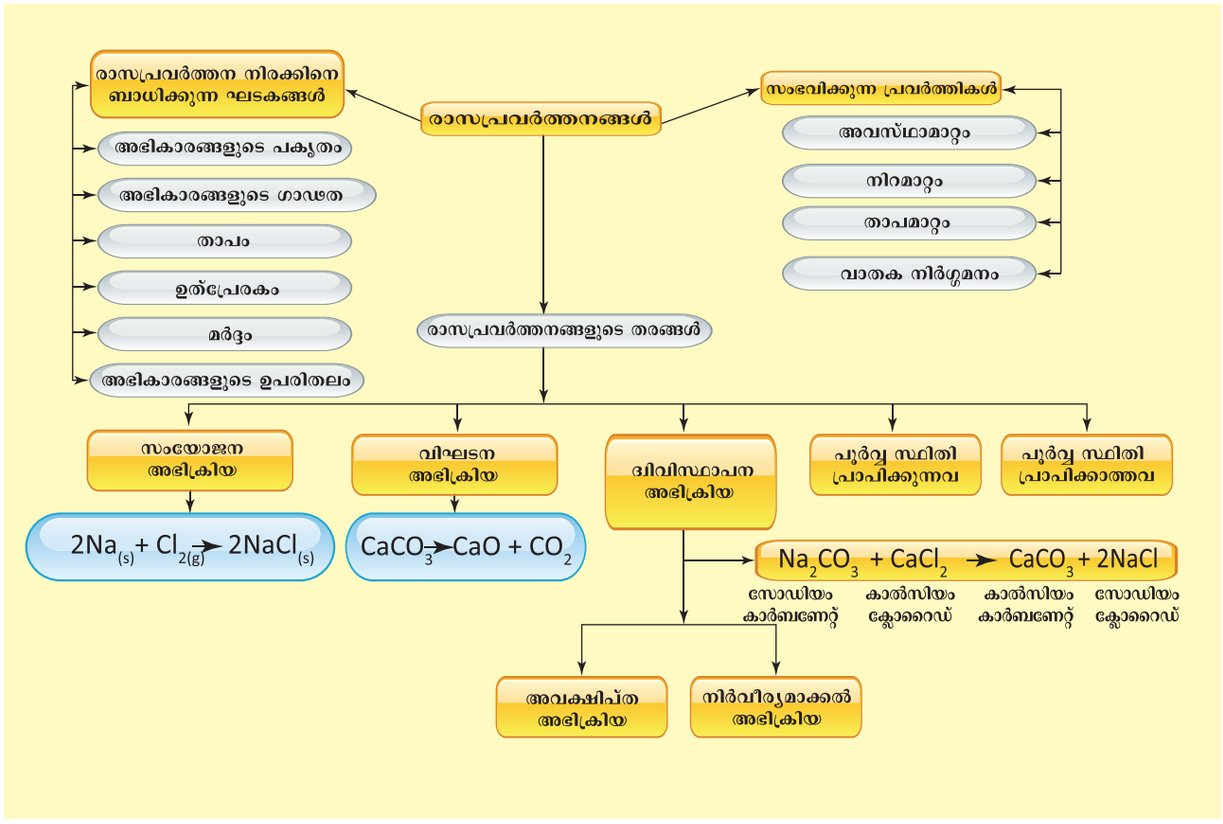
1. Text book of inorganic chemistry-P.L.Soni-S.Chand & sons publishers, New Delhi.
2. Principles of Physical Chemistry- B.R.Ruri, L.R. Sharma, Vishal publishing Co Punjab.

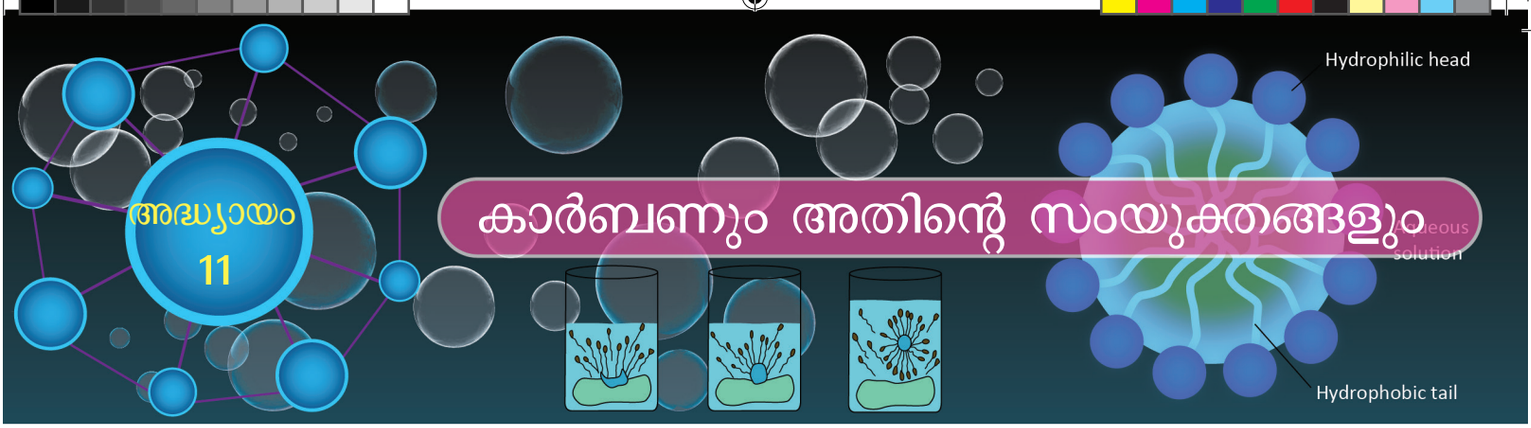
INTERNET RESOURCES

Webliography:www.chem4kids.com

http://aravindguptatoys.com/filims.html

ആശയ ചിത്രം





അദ്ധ്യായം 11

കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

GR3YV

ഈ പാഠം പഠിച്ചതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥിയ്ക്ക് കഴിയുന്നു.

- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം അറിയാൻ
- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണവും IUPAC നിയമങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനും
- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നതിന്
- എഥനോൾ, എഥനോയിക് അമ്ലം എന്നിവയുടെ തയ്യാറാക്കൽ, ഗുണങ്ങൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ ഇവ വിവരിക്കുന്നതിന്,
- സോപ്പ്, ഡിറ്റർജന്റ് ഇവയുടെ ഘടനയും തയ്യാറാക്കലും അറിയുന്നതിന്.
- സോപ്പ്, ഡിറ്റർജന്റ് എന്നിവയുടെ ശുദ്ധീകരണ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്
- സോപ്പ്, ഡിറ്റർജന്റ് എന്നിവയുടെ വ്യത്യസ്തത മനസ്സിലാക്കാൻ

ആമുഖം

കാർബൺ ഒരു വേർതിരിക്കാനാകാത്ത മൂലക മാണെന്ന് താഴ്ന്ന ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾ പഠി ച്ചിട്ടുണ്ട്. എണ്ണമറ്റ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗി ക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ, നാം കഴിയ്ക്കുന്ന ആഹാരം, അസുഖം വരുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മരുന്നുകൾ, നാം ധരിക്കുന്ന വസ്ത്രങ്ങൾ, വീടു കളിലും വാഹനങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധ നങ്ങൾ, ഛായങ്ങൾ, സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങൾ, യന്ത്രങ്ങ ളുടെ ഭാഗങ്ങൾ മുതലായി നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന എല്ലാ വസ്തുക്കളിലും കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്നതും മനുഷ്യനിർമ്മിതവുമായ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങ ളുടെ എണ്ണം ആവർത്തനസാരണിയിലെ മറ്റു മൂല കങ്ങളെക്കാൾ അധികമാകുന്നു. ചുരുക്കത്തില് അഞ്ചു ദശലക്ഷത്തിൽ കൂടുതൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട്. കാർബണിന്റെ അതുല്യ പ്രകൃതങ്ങളായ കാറ്റനേഷൻ, ചതുർസംയോജ കത, ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടൽ എന്നീ ഗുണങ്ങൾ കാരണം കാർബണിന് സ്വയ മോഅല്ലെങ്കിൽ മറ്റു മൂലകങ്ങളായ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, സൾഫർ മുതലായ മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായോ സംയോജിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഇതുകാരണം ധാരാളം വലിയ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങൾ സഹസംയോജ കബന്ധനങ്ങളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങളെ ജൈവസംയുക്തങ്ങർ എന്നു വി ളിക്കുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ കാർബൺ സംയു ക്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ പഠിയ്ക്കുന്നു.

11.1 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പൊതുസ്വഭാവങ്ങൾ

ഈ ലോകത്തിലെ എല്ലാ വസ്തുക്കൾക്കും സ്വഭാ വത്തിൽ അതുല്യത ഉണ്ട്. അതുപോലെ കാർബ ണിക സംയുക്തങ്ങൾക്കും അവയുടെ സ്വഭാവങ്ങ ളിൽ സവിഷേതകൾ കാണുന്നു, അവയിൽ ചിലത് ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന തന്മാത്രാ ഭാരവും സങ്കീർണ്ണഘടനയും ഉണ്ട്.
- അവ കൂടുതലും ജലത്തിൽ അലിയുന്നവയും എന്നാൽ ജൈവ ലായകങ്ങളായ ഈഥർ, കാർബൺ ടൊടാ ക്ലോറൈഡ്, ടൊല്യൂൻ എന്നിവയിൽ ലയിക്കുന്നവയും ആകുന്നു.
- അവയിൽ പെട്ടെന്ന് ജ്വലിക്കുന്ന പ്രകൃതം ഉള്ളവ ആകുന്നു.
- അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ താരതമ്യ പ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇവയ്ക്ക് അഭിക്രിയ ശക്തി

കുറവാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജൈവസംയുക്തങ്ങൾ പങ്കെടുക്കുന്ന രാസഅഭിക്രിയകൾ കുറഞ്ഞവേഗതയിൽ നടക്കുന്നു.

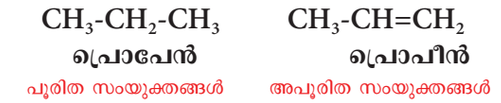
- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- അകാർബണിക് സംയുക്തങ്ങളോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും വളരെ കുറവായിരിക്കും.
- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ സമവായത പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രം ധാരാളം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുകയും അവ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടും രാസഗുണങ്ങളിൽ ഒന്നു പോലെയും ആയിരിക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാകുന്നു.
- അവ പെട്ടെന്ന് ആവിയാകുന്ന പ്രകൃതം ഉള്ളയാകുന്നു.
- കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പരീക്ഷണശാലയിൽ തയ്യാറാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

11.2 കാർബൺ ചങ്ങലയുടെ മാതൃകയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

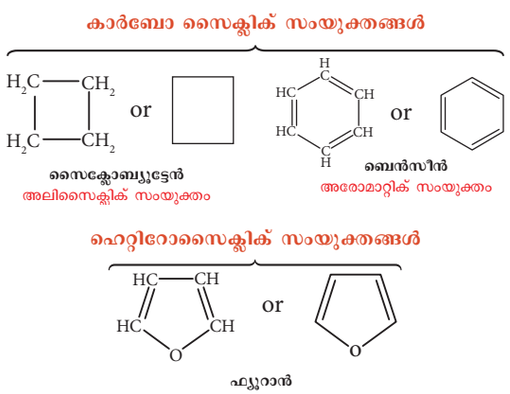
വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ മേന്മ എന്താകുന്നു ? അറിയപ്പെടുന്ന ദശലക്ഷക്കണക്കിന് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ട്, പുതിയ ധാരാളം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയോ പരീക്ഷണശാലയിൽ തയ്യാറാക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഈ കാർബണിക രസതന്ത്രത്തെ വൻതോതിൽ നിഗൂഢതയിൽ ആക്കിയേക്കാം. അതുല്യമായ തന്മാത്രാഘടന ഓരോസംയുക്തങ്ങൾക്കും ഒതുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതുകാരണം ക്രമമായ വർഗ്ഗീകരണ രീതി അനുസരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്താനും ഘടനാക്രമീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനും കഴിയുന്നു. പൗരാണിക കാലങ്ങളിൽ, രസതന്ത്രജ്ഞർ, സമാനഘടനയുള്ള സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഒരു പോലെയുള്ള രാസഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതായി വേർതിരിച്ചറിഞ്ഞു. അതുകൊണ്ട് അവയ്ക്കിടയിലുള്ള പൊതുവായ ഘടനാക്രമീകരണം അടിസ്ഥാനമാക്കിയോ അവർ സംയുക്തങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കാൻ ആരംഭിച്ചു.

കാർബണിക രസതന്ത്രം എന്നത് കാറ്റനേറ്റഡ് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ രസതന്ത്രം ആകുന്നു.കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ അണുക്കൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് സഹസംയോജകബന്ധനങ്ങൾ വഴി ബന്ധിച്ച് ചങ്ങലകളായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഈ വഴിയിൽ, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രീതിയിൽ രണ്ടുതരമായി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

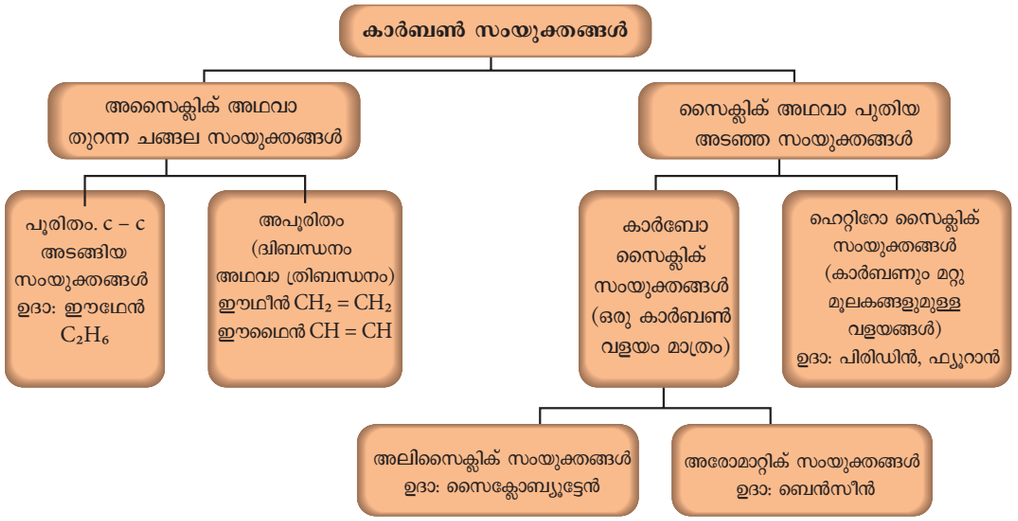
1. എസൈക്ലിക് അഥവാ തുറന്ന ചങ്ങല സംയുക്തങ്ങൾ:- ഈ സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ നീണ്ട ശ്രേണീരൂപത്തിൽ ബന്ധിച്ച് ചങ്ങലകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.ചങ്ങലയിലെ എല്ലാ കാർബൺ അണുക്കളും ഏകബന്ധനങ്ങളാൽ യോജിപ്പിച്ചിരുന്നാൽ ആ സംയുക്തങ്ങളെ പൂരിതം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒന്നോ അതിലധികമോ ദ്വിബന്ധനം അഥവാ ത്രിബന്ധനം കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയിൽ നില കൊണ്ടിരുന്നാൽ അവയെ അപൂരിതം എന്നു പറയുന്നു.



2. (ചാക്രിക) അടഞ്ഞ സംയുക്തങ്ങൾ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ കാർബൺ അണുക്കളുടെ ചങ്ങല അടഞ്ഞോ വളങ്ങളായോ ഇരുന്നാൽ അവയെ ചാക്രിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചങ്ങലയിൽ ഒരു കാർബൺ അണുമാത്രം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അപ്രകാരമുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ കാർബോ ചാക്രിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചങ്ങലയിൽ കാർബണും മറ്റു അണുക്കളായ ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, സൾഫർ മുതലായവ അടങ്ങിയിരുന്നാൽ ഈ സംയുക്തങ്ങളെ ഹെറ്റിറോ സൈക്ലിക് സംയുക്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബോചാക്രിക സംയുക്തങ്ങളെ അലി സൈക്ലിക്, അരോമാറ്റിക് എന്ന് വീണ്ടും വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. പൂരിതമോ അപൂരിതമോ ഒന്നോ അതിലധികമോ കാർബോ സൈക്ലിക് വളയങ്ങൾ അലിസൈക്ലിക് സംയുക്തങ്ങൾ വഹിക്കുന്നു. അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങൾ ഒന്നോ അതിലധികമോ ബെൻസീൻ വളയങ്ങൾ (കാർബൺ അണുക്കൾക്ക് ഇടയിൽ ഒന്നിടവിട്ട ദ്വിബന്ധനമുള്ള വളയങ്ങൾ)



ചിത്രം 11.1 കാർബൺ ക്രമീകരണത്തിന്റെ രീതിയുടെയും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ ബന്ധനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെ കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.1 കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

11.3 കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം (അണുക്കളുടെ തരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ)

കാർബൺ കൂടാതെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ അണുക്കളായ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ മുതലായവ കാർബൺ അണുവുമായി ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കാർബൺ അണുവുമായുള്ള ഈ തരത്തിലുള്ള അണുക്കളുടെ സംയോജനം വ്യത്യസ്ത നിലകളിലുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു.

11.3.1 ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ

കാർബണും ഹൈഡ്രജനും മാത്രം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബൺ അണുക്കൾ തമ്മിൽ യോജിച്ച് സംയുക്തങ്ങളുടെ ചട്ടക്കൂട് രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇവയെ മാതൃ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്നും മറ്റുള്ള എല്ലാ സംയുക്തങ്ങളെയും ഹൈഡ്രോകാർബണുകളിൽ നിന്നും ഒന്നോ അതിലധികമോ ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ മറ്റ് അണു അഥവാ അണുക്കളുടെ സമൂഹമായി വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ആവിഷ്കരിച്ചതെന്നും പരിഗണിക്കപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ വീണ്ടും മൂന്നു നിലകളായി ഉപവിഭജനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

a. ആൽക്കേഡുകൾ:- കാർബൺ- കാർബൺ ഏകബന്ധനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളാണിവ. അവയെ $CnH_{2n} + 2$ (n = 1, 2, 3…) എന്ന പൊതുവായ സൂത്രം കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏറ്റവും ചെറിയ ആൽക്കേൻ (n = 1) മീഥേൻ (CH_4) ആകുന്നു. ആൽക്കേനുകളിൽ എല്ലാം ഏകബന്ധനം ആയതിനാൽ അവയെ പൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

b. ആൽക്കീനുകൾ: - കാർബണിനും കാർബണിനുമിടയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ .C = C ബന്ധനങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ ആൽക്കീനുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവയെ C_2H_2n എന്ന പൊതുവായ സൂത്രത്താൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഏറ്റവും ലളിതമായ ആൽക്കീനിൽ രണ്ടു കാർബൺ അണുക്കൾ (n=2) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവയെ എഥിലിൻ (C_2H_4) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

c. ആൽക്കൈനുകൾ: - കാർബണിനും കാർബണിനും ഇടയിൽ ത്രിബന്ധനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബണുകളെ ആൽക്കൈനുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയിൽ ത്രിബന്ധനം ഉള്ളതിനാൽ അവയെ അപൂരിത ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അവയ്ക്ക് (C_nH_{2n-2}) എന്ന പൊതുവായ സൂത്രം ഉണ്ട്. രണ്ടു കാർബൺ അണുക്കളോടു കൂടിയ അസിറ്റിലീൻ ഏറ്റവും ലളിതമായ ആൽക്കൈനാകുന്നു. പട്ടിക 11.1ഓരോ വിഭാഗങ്ങളിലുമുള്ള ആദ്യത്തെ അഞ്ചു ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.1 ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ

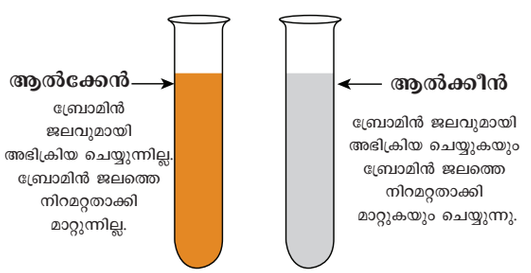
കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	ആൽക്കേൻ (C_nH_{2n+2})	ആൽക്കീൻ (C_nH_{2n})	ആൽക്കൈൻ (C_nH_{2n-2})
1	മീഥേൻ (CH_4)	-	-
2	ഈഥേൻ (C_2H_6)	ഈഥീൻ (C_2H_4)	ഈഥൈൻ (C_2H_2)
3	പ്രൊപേൻ (C_3H_8)	പ്രൊപീൻ (C_3H_6)	പ്രൊപൈൻ (C_3H_4)
4	ബ്യൂട്ടേൻ (C_4H_{10})	ബ്യൂട്ടീൻ (C_4H_8)	ബ്യൂട്ടൈൻ (C_4H_6)
5	പെൻറേൻ (C_5H_{12})	പെന്റീൻ (C_5H_{10})	പെൻറൈൻ (C_5H_8)

11.3.2 ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ

- താഴ്ന്ന ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ സാധാരണ താപനിലയിൽ വാതകങ്ങളാകുന്നു. ഉദാ: മീഥേൻ, ഈഥേൻ ഇവ വാതകങ്ങളാകുന്നു.
- അവ നിറമില്ലാത്തവയും മണമില്ലാത്തവയും ആകുന്നു.
- ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ക്വഥനാങ്കം കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നു.
- അവ ഓക്സിജനിൽ കത്തുമ്പോൾ CO_2 ഉം ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു
- മറ്റ് നിലകളിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ആൽക്കേനുകൾക്ക് അഭിക്രിയാ ശക്തി ഏറ്റവും കുറവാകുന്നു.
- ത്രിബന്ധനത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഉള്ളതുകാരണം ആൽക്കൈനുകൾക്ക് അഭിക്രിയാ ശക്തി ഏറ്റവും കൂടുതലാകുന്നു.
- ആൽക്കേനുകൾ പൂരിതവും എന്നാൽ ആൽക്കീനുകളും ആൽക്കൈനുകളും അപൂരിതവും ആകുന്നു.
- അവ ജലത്തിൽ അപേയമാകുന്നു.

പൂരിത അപൂരിത സംയുക്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന

- തന്നിട്ടുള്ള പരിശോധിക്കേണ്ട ലായനിയെ ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ എടുക്കും
- ബ്രോമിൻ ജലം ഏതാനും തുള്ളികൾ ചേർക്കുക, നിറവ്യത്യാസം ഉണ്ടോയെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക
- തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തം അപൂരിതമാണെങ്കിൽ ബ്രോമിൻ ജലത്തെ അത് നിറമറ്റതാക്കി മാറ്റുന്നു.
- പൂരിത സംയുക്തങ്ങൾ ബ്രോമിൻ ജലത്തെ നിറമറ്റതാക്കി മാറ്റുന്നില്ല.



ആൽക്കേനുകൾ, ആൽക്കീനുകൾ എന്നിവയുമായി ബ്രോമിൻ ജലം ചേർക്കൽ

ചിത്രം 11.2 അപൂരിത സംയുക്തങ്ങൾ വേർതിരിച്ചറിയാനുള്ള പരിശോധന

11.3.3 ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനപരമായ ചട്ടക്കൂട് കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ എന്നീ അണുക്കളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ അണുക്കൾ രാസപരമായി അഭിക്രിയാശക്തി കുറഞ്ഞവയാകുന്നു. എന്നാൽ മറ്റു ചില അണുക്കളുടെ അഥവാ അണുക്കളുടെ കൂട്ടത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ കൂടുതൽ അഭിക്രിയ ശക്തി ഉള്ളതാക്കി മാറ്റുകയും അപ്രകാരം അവയുടെ രാസഗുണങ്ങളെ നിർണ്ണയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കൂട്ടത്തെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സവിശേഷ രാസഗുണങ്ങഅങ്ങളെ പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന ഒരു തന്മാത്രയിലെ അണു അഥവാ അണുസമൂഹം ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ആകുന്നു.

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ രാസഗുണങ്ങൾ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ അവയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ തന്മാത്രയുടെ അവശേഷിക്കുന്ന ഭാഗത്തെ ഘടനയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കാർബൺ - കാർബൺ (C=C, C≡C) ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ബന്ധനങ്ങളെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളായി കണക്കാക്കുന്നു. അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ ഈ ബന്ധനങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. മറ്റു ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിൽ അണുക്കളായ ഹാലോജനുകൾ (-OH, CHO, - COOH മുതലായവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉദാഹരണമായി, ഈഥേൻ (C_2H_6) തന്മാത്ര സൂത്രമുള്ള ഒരു ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ആകുന്നു. അതിന്റെ ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിനെ -OH ഗ്രൂപ്പിനാൽ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു ആൾക്കഹോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഒഴിച്ച് ബാക്കിയുള്ള ഘടന 'R' കൊണ്ട് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം ഒരു ആൾക്കഹോളിനെ 'R –OH' എന്ന് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.



ഒരേ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെ ശ്രേണിയെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വിഭാഗം എന്നു വിളിക്കുന്നു. പട്ടിക 11.2 വിവിധ വിഭാഗങ്ങഅങ്ങളിലെ അഥവാ കുടുംബങ്ങളിലെ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെയും അവയുടെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.2 ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വിഭാഗങ്ങൾ

സംയുക്തത്തിന്റെ വിഭാഗം	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	പൊതുവായ സൂത്രം	ഉദാഹരണങ്ങൾ
ആൾക്കഹോളുകൾ	–OH	R-OH	എഥനോൾ, CH_3CH_2OH
ആൾഡിഹൈഡുകൾ	O ‖ –C–H	R-CHO	അസെറ്റാൾഡി ഹൈഡ്, CH_3ണ്ട CHO
കീറ്റോണുകൾ	O ‖ –C–	R–CO-R	അസിറ്റോൺ CH_3COCH_3
കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങൾ	O ‖ –C–OH	R-COOH	Aസെറ്റിക് അമ്ലം CH_3COOH
എസ്റ്റർ	O ‖ –C–OR	R-COOR	മെഥിൽ അസെറ്റേറ്റ് CH_3COOCH_3
ഈഥർ	–O–R	R-O-R	ഡൈമെഥിൽ ഈഥർ, CH_3OCH_3

11.4 സജാതീയ ശ്രേണി

ഒരേ ഘടനയും ഒരേ രാസഗുണങ്ങളുമുള്ള ഒരു കൂട്ടം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വിഭാഗം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയാണ് സജാതീയ ശ്രേണി, ഇവിടെ അനുക്രമമായി വരുന്ന ഓരോ അംഗങ്ങളും ഒരു $-CH_2$ ഗ്രൂപ്പിനാൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 11.1.-ൽ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ആൽക്കേനുകളെ നമുക്ക് കണക്കിലെടുക്കാം. അവയുടെ സൂത്രങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

മീഥേൻ - CH_4

ഈഥേൻ - CH_3CH_3

പ്രൊപേൻ - $CH_3CH_2CH_3$

ബ്യൂട്ടേൻ - $CH_3(CH_2)_2CH_3$

പെൻറേൻ - $CH_3(CH_2)_3CH_3$

മുകളിൽ ശ്രേണി നിങ്ങൾ പരിശോധിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അതുക്രമമായി വരുന്ന ഓരോ അംഗങ്ങൾക്കും തൊട്ടു മുന്നിലുള്ള അംഗത്തേക്കാൾ ഒരു മെഥിലിൻ ഗ്രൂപ്പ് കൂടുതൽ ഉള്ളതായി കാണാൻ നിങ്ങൾക്കു കാണാൻ കഴിയുന്നു. അപ്രകാരം അവയെ ഹോമലോഗുകൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

11.4.1 സജാതീയ ശ്രേണിയുടെ സവിശേഷതകൾ

- ശ്രേണിയിലെ ഓരോ അംഗത്തിന്റെയും അനുക്രമമായി വരുന്നതോ, തൊട്ടു പിന്നിൽ വരുന്നതോ ആയ അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒരു മെഥിലിൻ ഗ്രൂപ്പ് ($-CH_2$)ന്റെ പൊതുവായ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കും. അതായത് തന്മാത്രാ ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ തമ്മിൽ 14 amuവിന്റെ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ഓരോ സജാതീയ ശ്രേണിയിലെ എല്ലാ അംഗങ്ങളിലും ഒരേ മൂലകങ്ങളും ഒരേ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- ഓരോ സജാതീയ ശ്രേണിയിലെ എല്ലാ അംഗങ്ങൾക്കും പൊതുവായ ഒരു തന്മാത്രാ സൂത്രം ഉണ്ടായിരിക്കും. **ഉദാ:** ആൽക്കേനുകൾ C_nH_{2n+2}
- ഓരോ സജാതീയ ശ്രേണിയിലെയും അംഗങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ ഒരു പോലെയിരിക്കും.
- എല്ലാ അംഗങ്ങളേയും പൊതുവായ ഒരു രീതി ഉപയോഗിച്ച് തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കും.

11.5 കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ നാമകരണം

11.5.1 നമുക്ക് നാമകരണത്തിന്റെ ആവശ്യമെന്ത് ?

പുരാതനകാലങ്ങളിൽ, കാർബണി സംയുക്തങ്ങളുടെ പേരുകൾ അവ ലഭിക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്ത വസ്തുക്കളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഫോർമിക് അമ്ലം ആദ്യമായി ചുവന്ന ഉറുമ്പുകളുടെ സ്വേദനം മൂലം ലഭിച്ചിരുന്നു. ചുവന്ന ഉറുമ്പിന്റെ ലാറ്റിൻ പേര് ഫോർമേക്കയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഫോർമിക് ആസിഡിന്റെ പേര് അതിന്റെ ഉറവിടത്തിന്റെ ലത്തീൻ നാമത്തിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വന്നു. പിന്നീട്, ജൈവസംയുക്തങ്ങളെ അവയുടെ പ്രകൃതിദത്ത സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നല്ലാതെ മറ്റു സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും സമന്വയിപ്പിച്ചിരുന്നു. അതുകൊണ്ട് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അവയുടെ ഘടനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജൈവസംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേരിടാൻ ഒരു ക്രമമായ ശാസ്ത്രരീതി നടപ്പിലാക്കി. അതുപ്രകാരം ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് നാമകരണം ചെയ്യാൻ ചില നിയമങ്ങൾ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) രൂപീകരിച്ചു.

11.5.2 കഡജഅഇ നാമത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

ഒരു കാർബൺ സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമത്തിൽ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

i. മൂലവാക്ക്

ii. പൂർവ്വപ്രത്യയം

iii. പരപ്രത്യയം

സംയുക്തത്തിന്റെ -IUPAC നാമം ലഭിക്കുന്നതിന് താഴെ പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ ഈ ഭാഗങ്ങൾ സംയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

പൂർവ്വപ്രത്യയം + മൂലവാക്ക് + പരപ്രത്യയം ⟶ IUPAC നാമം

(i) മൂലവാക്ക്: ഇത് കാർബൺഘടനയെ വിവരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനഘടകം ആകുന്നു. സംയുക്തത്തിലെ ആദിച്ചങ്ങലയിലെ കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തെയും അവയുടെ ക്രമീകരണത്തിന്റെ മാതൃകയും നൽകുന്നു. കാർബൺ അസ്ഥികളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം അടിസ്ഥാനക്കി, ഭൂരിഭാഗം നാമങ്ങളും ഗ്രീക്ക് അക്കങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉരുത്തിരിഞ്ഞവയാണ് (ആദ്യത്തെ നാല് എണ്ണം ഒഴികെ), പട്ടിക 11.3 1 മുതൽ 10 വരെയുള്ള കാർബൺ അണുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ ആദിച്ചങ്ങലയിലെ മൂലവാക്കുകൾ കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക11.3 ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ മൂലവാക്കുകൾ

കാർബൺ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	മൂലവാക്ക്
1	മെഥ്
2	എഥ
3	പ്രൊപ്
4	ബ്യൂട്ട്
5	പെന്റ്
6	ഹെക്സ്
7	ഹെപ്ട്
8	ഒക്ട്
9	നൺ
10	ഡെക്ക്

(ii) പൂർവ്വപ്രത്യയം: മാതൃചങ്ങലയിലെ പകരക്കാർ അഥവാ ശാഖയെ പൂർവ്വ പ്രത്യയം സൂചിപ്പിക്കുന്നു. മാതൃചങ്ങലയിലെ കാർബണോട് ചേർന്നു നിൽക്കുന്ന ഹൈഡ്രജൻ കൂടാതെയുള്ള അണു അല്ലെങ്കിൽ അണു സമൂഹത്തെ സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂയൻസ് അഥവാ പകരക്കാർ (Substituents) എന്നു വിളിക്കുന്നു. പട്ടിക 11.4 കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളിലെ പ്രധാനപകരക്കാരെയും (Substituents) അവയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ബന്ധപ്പെട്ട പൂർവ്വപ്രത്യയങ്ങളെയും അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക11.4 IUPAC നാമങ്ങളുടെ പൂർവ്വപ്രത്യയം

പകരക്കാർ	ഉപയോഗിക്കുന്ന പൂർവ്വ പ്രത്യയങ്ങൾ
-F	ഫ്ളൂമോ
-Cl	ക്ലോറോ
-Br	ബ്രോമോ
-I	അയഡോ
$-NH_2$	അമിനോ
$-CH_3$	മെഥിൽ
$-CH_2CH_3$	എഥിൽ

(iii)പരപ്രത്യയം : പരപ്രത്യയം നൽകുന്നത് പേരിന്റെ അവസാനഭാഗമാണ്. ഇതിനെ രണ്ടു ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. **(a)** പ്രാഥമിക പരപ്രത്യയം **(b)** ദ്വിതീയ പരപ്രത്യയം പ്രാഥമിക പരപ്രത്യയം മൂലവാക്കിനു ശേഷം വരുന്നു. മാതൃചങ്ങലയിലെ കാർബൺ- കാർബൺ ബന്ധനത്തിന്റെ പ്രകൃതത്തെ ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. മാതൃചങ്ങലയിലെ കാർബൺ അണുക്കൾക്ക് ഇടയ്ക്കുള്ള എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഏകബന്ധനമാണെങ്കിൽ "ഏൻ" എന്ന പരപ്രത്യയം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. പരപ്രത്യയം "ഈൻ", "ഐൻ"

ഐൻ എന്നിവ ദ്വിബന്ധന ത്രിബന്ധനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ദ്വിതീയ പരപ്രത്യയം സംയുക്തത്തിലെ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിനെ വിവരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.5 IUPAC നാമത്തിലെ പരപ്രത്യയങ്ങൾ

സംയുക്തത്തിന്റെ വിഭാഗം	ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്	ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ട പരപ്രത്യയങ്ങൾ
ആൾക്കഹോളുകൾ	–OH	ഓൾ
ആൾഡിഹൈഡുകൾ	–CHO	- ആൾ
കീറ്റോണുകൾ	O || –C–	- ഓൺ
കാർബോക്സിലിക്ക് അമ്ലങ്ങൾ	–COOH	- ഓയിക് അമ്ലം

11.5.3 കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് പേരു നൽകുന്ന IUPAC നിയമങ്ങൾ:

- **നിയമം 1:** മാതൃനാമം (മൂലവാക്ക്) ലഭിക്കുന്നതിന് കാർബൺ അണുക്കളിലെ നീളം കൂടിയ ചങ്ങല തിരിച്ചറിയുക.
- **നിയമം 2:** പകരക്കാർ (Substituent) അഥവാ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള മാതൃ ചങ്ങലയിലെ കാർബൺ അണുക്കളിൽ നിന്നും ആരംഭിച്ച് കാർബൺ അണുക്കൾക്ക് അക്കം (number) ഇടുക. ഇവയെ ലോക്കന്റ് അക്കങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. സബ്സ്റ്റിറ്റ്യൂന്റ് (പകരക്കാർ) അഥവാ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഇവ രണ്ടും ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പിന് മുൻഗണന നൽകുന്നു.
- **നിയമം 3:** ആൽക്കീനുകളിലും ആൽക്കൈനുകളിലും ദ്വിബന്ധനം അഥവാ ത്രിബന്ധനം കണ്ടുപിടിച്ച് അവയുടെ ലോക്കന്റ് അക്കങ്ങൾ (സ്ഥാന അക്കങ്ങൾ പിന്തുടർന്ന് ഒരു ഡാഷ് ഉം പ്രാഥമിക പ്രത്യയവും ഉപയോഗിക്കുക. ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങൾക്ക് ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ലോക്കന്റ് അക്കങ്ങൾ വരുന്ന വിധത്തിൽ കാർബൺ ചങ്ങലയ്ക്ക് അക്കമിടുക.
- **നിയമം 4:** സംയുക്തത്തിൽ ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അതുകണ്ടെത്തി ലോക്കന്റ് അക്കവും തുടർന്ന് ഒരു ഡാഷും ദ്വിതീയ പ്രത്യയവും ഉപയോഗിക്കുക.
- **നിയമം 5:** പ്രാഥമിക പ്രത്യയവും ദ്വിതീയ പ്രത്യയവും ചേർന്നിരുന്നാൽ, പ്രാഥമിക പ്രത്യയത്തിന്റെ ഒടുവിലുള്ള "ഇ" നീക്കം ചെയ്യുക.
- **നിയമം 6:** സ്ഥാനവും സവിശേഷതയും തരം തിരിച്ചു പറയാൻ പകരക്കാർ (Substituent) വേർതിരിച്ചറിഞ്ഞ് അക്കത്തെ പിന്തുടർന്ന് ഒരു ഡാഷും പൂർവ്വപ്രത്യയവും ഉപയോഗിക്കുക.

11.5.4 ഹൈഡ്രോകാർബണുകളുടെ IUPAC നാമകരണം – നിർദ്ധാരണം ചെയ്ത ഉദാഹരണങ്ങൾ

നമുക്ക് IUPAC നിയമങ്ങൾ പിന്തുടർന്ന് ക്രമാനുഗതമായി ചില രേഖീയ, ശൃംഖല ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾക്ക് പേരിടാൻ ശ്രമിക്കാം

ഉദാ 1: CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3

ഘട്ടം1 : ഇത് ഒരു അഞ്ച്- കാർബൺ ചങ്ങലയാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് മൂലവാക്ക് 'പെന്റ്" ആകുന്നു (നിയമം1)

ഘട്ടം 2 : കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയിലുള്ള എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഏക ബന്ധനങ്ങളാകുന്നു. അപ്രകാരം പരപ്രത്യയം "ഏൻ' ആകുന്നു. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ നാമം **പെന്റ് + ഏൻ = പെൻറേൻ ആകുന്നു**

ഉദാഹരണം 2:

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

ഘട്ടം1 : ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ ചങ്ങലയിൽ അഞ്ച് കാർബൺ അണുക്കൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് മൂലവാക്ക് "പെന്റ്" ആകുന്നു.

ഘട്ടം2 : ഇതിൽ ഒരു 'പകരക്കാരൻ' ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് കാർബൺ ചങ്ങലയ്ക്ക് പകരക്കാരന് തൊട്ടടുത്തു, ഇട തുവശത്തുനിന്ന് തുടങ്ങി അക്കമിടുക. (**നിയമം 2)**

$$\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{1}{CH_3}-\underset{2}{CH}-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_3}}}$$

ഘട്ടം 2 : കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയ്ക്കുള്ള എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഏകബന്ധനങ്ങൾ ആയതുകൊണ്ട് പരപ്രത്യയം "ഏൻ' ആകുന്നു.

ഘട്ടം 3 : പകരക്കാരൻ മെഥിൽ ഗ്രൂപ്പും അത് രണ്ടാമത്തെ കാർബണിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ ലോക്കന്റ് അക്കം (സ്ഥാന അക്കം 2 ആകുന്നു. ഇപ്രകാരം പൂർവ്വപ്രത്യയം '2 മെഥിൽ' ആകുന്നു (നിയമം 6)

സംയുക്തത്തിന്റെ നാമം

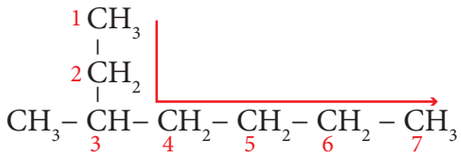
2 – മെഥിൽ + പെന്റ് + ഏൻ = 2 – മെഥിൽ പെൻറേൺ

ഉദാഹരണം 3

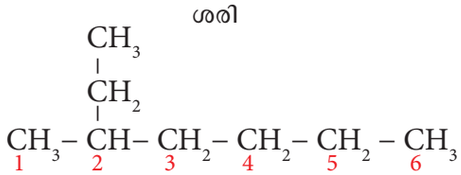
$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

ഘട്ടം 1 : ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ ചങ്ങലയിൽ ഏഴ് കാർബൺ അണുക്കൾ ഉള്ളതു കാരണം മൂലവാക്ക് "ഹെപ്റ്റ്" ആകുന്നു.

ഘട്ടം 2 : അവിടെ ഒരു പകരക്കാരൻ ഉണ്ട്. അതു കൊണ്ട് പകരക്കാരന് തൊട്ടടുത്തു നിന്ന് (അന്തിമത്തിൽ തുടങ്ങി) കാർബൺ ചങ്ങലയ്ക്ക് അക്കം ഇടുക (നിയമം 2)



ശരി



തെറ്റ്

ഘട്ടം 2 : കാർബൺ അണുക്കൾക്ക് ഇടയിലുള്ള എല്ലാ ബന്ധനങ്ങളും ഏകബന്ധനങ്ങൾ ആയതു കൊണ്ട് പരപ്രത്യയം "ഏൻ" ആകുന്നു.

ഘട്ടം 3 : പകരക്കാരൻ ഒരു മെഥിൽ ഗ്രൂപ്പും അതിന്റെ സ്ഥാനം മൂന്നാമത്തെ കാർബൺ അണുവിലും ആകുന്നു. അതുകൊണ്ട് അതിന്റെ സ്ഥാന അക്കം 3 ആകുന്നു. അപ്രകാരം പൂർവ്വ പ്രത്യയം 3-മെഥിൽ (നിയമം 6)

അതുകൊണ്ട് സംയുക്തത്തിന്റെ **പേര് 3-മെഥിൽ + ഹെപ്ട് + ഏൻ = 3 – മെഥിൽ ഹെപ്റ്റെൻ.**

ഉദാഹരണം 4 : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$

ഘട്ടം 1 : അത് ഒരു 5 - കാർബൺ അണുക്കളുടെ ചങ്ങലയുടെ ആയതു കൊണ്ട് മൂലവാക്ക് പെന്റ് (നിയമം 1)

ഘട്ടം 2 : അവിടെ ഒരു കാർബൺ - കാർബൺ ദ്വിബന്ധന ഉണ്ട്. പരപ്രത്യയം 'ഈൻ' ആകുന്നു.

ഘട്ടം 3 : ഒടുവിൽ നിന്ന് തുടങ്ങി കാർബൺ ചങ്ങലയ്ക്ക അക്കമിടുന്നു. ദ്വിബന്ധനത്തിന് ഏറ്റവും താഴ്ന്ന സ്ഥാന അക്കം വരത്തക്കവിധത്തിൽ താഴെ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ (നിയമം 3)

$$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}=\overset{1}{CH_2}$$

ദ്വിബന്ധനത്തിന്റെ സ്ഥാന അക്കം ഒന്നും അപ്രകാരം പരപ്രത്യയം '-1 – ഈൻ ആകുന്നു)

11.5.5 മറ്റു വിഭാഗങ്ങളുടെ IUPAC നാമകരണം - പരിഹരിച്ച ഉദാഹരണങ്ങൾ

ഉദാഹരണം 1: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

ഘട്ടം 1 : മാതൃചങ്ങലയിൽ 3 കാർബൺ അണുക്കൾ കാണുന്നു. മൂലവാക്ക് (പ്രൊപ്) ആകുന്നു.

ഘട്ടം 2 : ചങ്ങലയിലെ കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനങ്ങൾ കാണുന്നു. അതുകൊണ്ട് പ്രാഥമിക പരപ്രത്യയം "ഏൻ" ആകുന്നു.

ഘട്ടം 3 : സംയുക്തത്തിൽ -OH ഉള്ളതു കൊണ്ട്, അത് ഒരു ആൾക്കഹോൾ ആകുന്നു. -OH ഗ്രൂപ്പിന് അടുത്തു നിന്നും കാർബൺ ചങ്ങലയ്ക്ക് അക്കമിടുന്നു. (നിയമം 3)

$$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$$

ഘട്ടം 4 : -OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാന അക്കം 1 ആകുന്നു. അങ്ങനെ ദ്വിതീയ പരപ്രത്യയം 1 – ഓൾ ആകുന്നു.

സംയുക്തത്തിന്റെ പേര് പ്രൊപ് + ഏൻ + (1 - ഓൾ) = പ്രൊപേൻ - 1- ഓൾ

കുറിപ്പ് :- 'ane' ലെ ഒടുവിലുള്ള 'e' നിയമം 5 പ്രകാരം നീക്കം ചെയ്യുക.

ഉദാഹരണം 2 : CH_3COOH

ഘട്ടം 1 : മാതൃചങ്ങലയിൽ 2 കാർബൺ അണുക്കൾ കാണുന്നു. മൂലവാക്ക് "ഏഥ" ആകുന്നു.

ഘട്ടം 2 : ചങ്ങലയിലെ കാർബൺ അണുക്കൾക്കിടയിൽ ഏകബന്ധനങ്ങളാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് പ്രാഥമിക പരപ്രത്യയം "ഏൻ" ആകുന്നു.

ഘട്ടം 3 : സംയുക്തത്തിൽ -COOH ഉള്ളതു കാരണം അത് ഒരു കാർബോക്സിലിക്ക് അമ്ലം ആകുന്നു. ദ്വിതീയ പരപ്രത്യയം "ഓയിക് അമ്ലം" ആകുന്നു.

പട്ടിക 11.6-ൽ വ്യത്യസ്ത വിഭാഗങ്ങളിലെ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ഹോമലോഗുകളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

താഴെ കാണുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമങ്ങൾ ക്രമമായി കണ്ടു പിടിക്കുക.

(a) CH_3CHO

(b) $CH_3CH_2COCH_3$

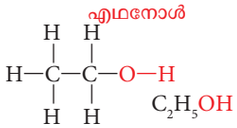
(c) $ClCH_2\text{-}CH_2\text{-}CHൽ_2\text{-}CH_3$

പട്ടിക 11.6 വിവിധതരം സംയുക്തങ്ങളുടെ

കാർബണിക അണുക്കളുടെ എണ്ണം	IUPAC നാമം			
	ആൽക്കഹോളുകൾ	ആൾഡിഹൈഡുകൾ	കീറ്റോണുകൾ	കാർബോക്സിൽ അമ്ലം
1	saY-t\mÄ (CH_3OH)	മെഥനാൾ (HCHO)	-	മെഥനോയിക് അമ്ലം (HCOOH)
2	എഥനോൾ (CH_3CH_2OH)	എഥനാൾ (CH_3CHO)	-	എഥനോയിക് അമ്ലം (CH_3COOH)
3	പ്രൊപ്പനോൾ ($CH_3CH_2CH_2OH$)	പ്രൊപ്പനാൾ (CH_3CH_2CHO)	പ്രൊപ്പനോൺ (CH_3COCH_3)	പ്രൊപ്പനോൺ അമ്ലം (CH_3CH_2COOH)
4	ബ്യൂട്ടനോൾ ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$)	ബ്യൂട്ടനാൾ ($CH_3CH_2CH_2CHO$)	ബ്യൂട്ടനോൺ ($CH_3COCH_2CH_3$)	ബ്യൂട്ടനോയിക് അമ്ലം ($CH_3CH_2CH_2COOH$)
5	പെന്റനോൾ ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$)	പെന്റനാൾ ($CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$)	പെന്റനോൺ ($CH_3COCH_2CH_2CH_3$)	പെന്റനോയിക് അമ്ലം ($CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$)

11.6 എഥനോൾ (CH_3CH_2OH)

എഥനോൾ സാധാരണയായി അറിയപ്പെടുന്നത് ആൾക്കഹോളെന്നാണ്. എല്ലാ ലഹരിപദാർത്ഥങ്ങളിലും ചുമയ്ക്കുള്ള ഔഷധങ്ങളിലും എഥനോൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം C2H5OH. എഥനോളിന്റെ ഘടനാ സൂത്രം





11.6.1 എഥനോളിന്റെ ഉത്പാദനം

എഥനോളിനെ വ്യവസായശാലകളിൽ നിർമ്മിക്കുന്നത് മൊളാസസിനെ കിണ്വത പ്രക്രിയക്ക് വിധേയമാക്കിയാണ്. പഞ്ചസാരയുടെ ഉത്പാദന വേളയിൽ കരിമ്പിൻ ചാറിൽ നിന്നും പഞ്ചസാരയുടെ പരലുകൾ നീക്കിയ ശേഷം ലഭിക്കുന്ന ഒരു ഉപഉൽപ്പന്നമാണ് മൊളാസസ്. ഇരുണ്ട നിറത്തിലുള്ള കൊഴുത്ത ദ്രാവകമാണ് മൊളാസസ്. പഞ്ചസാര വേർതിരിച്ച ശേഷവും പരലാക്കി മാറ്റി വേർതിരിക്കാൻ കഴിയാത്ത 30% സുക്രോസ് മൊളാസസിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. താഴെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പല ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ ഇതിനെ എഥനോൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു.

(i) മൊളാസസിന്റെ നേർപ്പിക്കൽ

മൊളാസസിലെ പഞ്ചസാരയുടെ ഗാഢത ഏകദേശം 8 മുതൽ 10 ശതമാനം വരെയാക്കി കുറയ്ക്കുന്നതിനായി മൊളാസസിനെ ആദ്യം ജലം ചേർത്ത് നേർപ്പിക്കുന്നു.

ii) നൈട്രജൻ ലവണങ്ങൾ ചേർക്കൽ

കിണ്വനവേളയിൽ യീസ്റ്റിനുള്ള ഭക്ഷണമായ നൈട്രജനടങ്ങിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ സാധാരണയായി ആവശ്യത്തിന് മൊളാസസിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. മൊളാസസിലുള്ള നൈട്രജന്റെ അളവ് തീരെ കുറവാണെങ്കിൽ അമോണിയം സൾഫേറ്റോ അമോണിയം ഫോസ്ഫേറ്റോ ചേർത്ത് നൈട്രജന്റെ അളവ് കൂട്ടാവുന്നതാണ്.

iii) യീസ്റ്റ് ചേർക്കൽ

രണ്ടാമത്തെ ഘട്ടത്തിനു ശേഷം ആലായനിയെ വലിയ കിണ്വന ടാങ്കുകളിൽ ശേഖരിച്ച് അതിനോടു കൂടി യീസ്റ്റ് ചേർക്കുന്നു. ഈ മിശ്രിതത്തെ ഏകദേശം 303 **K**-ൽ കുറച്ചു ദിവസം സൂക്ഷിക്കുക. ഈ കാലയളവിൽ യീസ്റ്റിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള രാസാഗ്നികളായ ഇൻവെർട്ടേസും സൈമേസും സുക്രോസിനെ എഥനോൾ ആക്കി മാറ്റുന്നു.

$$\underset{\text{പഞ്ചസാര}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{ഇൻവെർട്ടേസ്}} \underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ്}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{ഗ്ലൂക്കോസ് /ഫ്രക്ടോസ്}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{സൈമേസ്}} \underset{\text{എഥനോൾ}}{2C_2H_5OH} + 2\,CO_2$$

കിണ്വനത്തിന് വിധേയമായ ദ്രാവകത്തിനെ സാങ്കേതികമായ വാഷ് (wash) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

iv) വാഷിന്റെ സ്വേദനം

15- 18 ശതമാനം ആൽക്കഹോളും ബാക്കിഭാഗം ജലവുമടങ്ങിയിട്ടുള്ള കിണ്വനം ചെയ്തെടുത്ത ദ്രാവകത്തിനെ ആംശിക സ്വേദനത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നു. 95.5% എഥനോളും 4.5% ജലവും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള എഥനോളിന്റെ ജലീയ ലായിനി

ഒരു മുഖ്യ അംശമായി ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ ശുദ്ധീകൃത സ്പിരിറ്റ് (rectified spirit) എന്നു പറയുന്നു. ഈ മിശ്രിതത്തെ നീറ്റുകക്ക ചേർത്ത് കുലുക്കിയതിനു ശേഷം 5-6 മണിക്കൂർ ചൂടാക്കുക. അതിനുശേഷം ഇതിനെ 12 മണിക്കൂർ അപ്രകാരം തന്നെ സൂക്ഷിക്കുക. ഈ മിശ്രിതത്തെ സ്വേദനം ചെയ്യുമ്പോൾ ശുദ്ധമായ (100%) ആൽക്കഹോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ പരിശുദ്ധ ആൾക്കഹോൾ (absolute) എന്നു പറയുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

യീസ്റ്റും കിണ്വനവും : യീസ്റ്റുകൾ ഏക കോശ സൂക്ഷ്മ ജീവികളും കവക വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടതുമാണ്. യീസ്റ്റിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള രാസാഗ്നികൾ ധാരാളം സങ്കീർണ്ണമായ കാർബണിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഉൽപ്രേരകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമായ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളിൽ സാവധാനത്തിൽ രാസമാറ്റം സംഭവിച്ച് ലഘുതന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനെ കിണ്വനം എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം: പാല തൈരാകുന്നത്

11.6.2 ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

i) എഥനോൾ ഒരു നിറമില്ലാത്ത നല്ല മണമുള്ള നാവിൽ പൊള്ളുന്ന രുചി തോന്നിക്കുന്ന സുതാര്യമായ ഒരു ദ്രാവകമാണ്.

ii) എഥനോൾ എളുപ്പത്തിൽ നീരാവിയാകുന്ന ദ്രാവകമാണ് ഇതിന്റെ ക്വഥനാങ്കം 78^0c (351 K) ആണ്. ഇത് ബന്ധപ്പെട്ട ആൽക്കേനിന്റെതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ഈഥേൻ (ക്വഥനാങ്കം - 184 K)

iii) എല്ലാ അനുപാതത്തിലും ഇത് പൂർണ്ണമായും ജലത്തിൽ കലരുന്നു.

11.6.3 രാസഗുണങ്ങൾ

(i) നിർജ്ജലീകരണം (ജലം നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ)

എഥനോളിനെ ഗാഢ (H_2SO_4) ചേർത്ത് 443 K ൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ തന്മാത്രയ്ക്കുള്ളിൽ നിർജ്ജലീകരണം സംഭവിച്ച് ഈഥീൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{ഈഥീൻ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{\text{ഗാഢ.}H_2SO_4} \underset{\text{ഈഥീൻ}}{CH_2=CH_2} + H_2O$$

(ii) സോഡിയവുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :

എഥനോൾ സോഡിയം ലോഹവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയം ഈഥോക് സൈഡും ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{സോഡിയം ഈഥോക്സൈഡ്}}{2C_2H_5ONa} + H_2\uparrow$$

(iii) ഓക്സീകരണം

എഥനോളിനെ ക്ഷാരം ചേർന്ന $KMnO_4$ ഉപയോഗിച്ചോ അമ്ലം ചേർത്ത $K_2Cr_2O_7$ ഉപയോഗിച്ചോ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ എഥനോയിക് അമ്ലം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{K_2Cr_2O_7 / H^+} \underset{\text{എഥനോയിക് അമ്ലം}}{CH_3COOH} + H_2O$$

മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രക്രിയയിൽ $K_2Cr_2O_7$ ന്റെ ഓറഞ്ച് നിറം മാറി പച്ച നിറമാകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ രാസപ്രവർത്തനം ആൾക്കഹോളുകളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിനുള്ള പരീക്ഷണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iv) എസ്റ്ററാക്കി മാറ്റൽ പ്രക്രിയ :

ഒരു ആൾക്കഹോൾ ഒരു കാർബോക്സിലിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തിന് പഴച്ചാറിന്റെ ഗന്ധമാണ്. ഇതുകൊണ്ട് ലഭിക്കുന്ന സംയുക്തത്തിനെ എസ്റ്റർ എന്നും രാസപ്രവർത്തനത്തിന് എസ്റ്ററാക്കി മാറ്റൽ പ്രക്രിയ (Esterification) എന്നും പറയുന്നു. എഥനോൾ എഥനോയിക് അമ്ലവുമായി ഗാഢ H_2SO_4 ന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ച് എഥിൽ എഥനോയേറ്റ് (എസ്റ്റർ) ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{എഥനോയിക് അമ്ലം}}{CH_3COOH} \xrightarrow{\text{ഗാഢ.}H_2SO_4} \underset{\text{എഥിൽ എഥനോയേറ്റ്}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

(v) ഡിഹൈഡ്രോജനേഷൻ (ഹൈഡ്രജനീക്കം ചെയ്യൽ)

എഥനോളിന്റെ ബാഷ്പത്തെ 573K ൽ ചൂടാക്കിയ ചെമ്പിലൂടെ കടത്തി വിടുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നും ഹൈഡ്രജൻ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട് അസിറ്റാൾ ഡിവൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[573K]{Cu} \underset{\text{അസിറ്റാൾഡിഹൈഡ്}}{CH_3CHO} + H_2\uparrow$$

(vi) ജ്വലനം എഥനോൾ അധികയളവിൽ തീപിടിക്കുന്ന ദ്രാവകമാണ് ഇത് ഓക്സിജനിൽ കത്തി കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{C_2H_5OH} + 3O_2 \longrightarrow \underset{\text{കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്}}{2CO_2} + 3H_2O$$

11.6.4 എഥനോളിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

എഥനോൾ

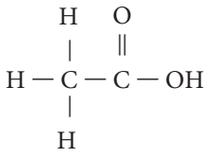
- ആശുപത്രികളിൽ മുറിവുകൾ അണുവിമുക്തമാക്കുന്നതിനുള്ള അണുനാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വാഹനങ്ങളിലെ റേഡിയേറ്ററുകളിൽ ജലം ഉറയുന്നത് തടയുന്നതിന് antifreeze ആയും
- ബാക്ടീരിയ, കവകം മുതലായ സൂക്ഷ്മ ജീവികളെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനും ശൗചാലയ

ങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കുതിനുള്ള ലായകങ്ങളിലും ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

- മുറിവുകൾ കെട്ടുന്നതിനുള്ള ബാൻഡേജുകളിലും
- ഔഷധങ്ങൾ, എണ്ണകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, സുഗന്ധ തൈലങ്ങൾ, ചായങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വയിലെല്ലാം ഒരു ലായകമായും
- മെഥനോൾ ചേർത്ത ആൾക്കഹോൾ (95% എഥനോളും 5% മെഥനോളും ചേർന്ന മിശ്രിതം. ശുദ്ധീകൃത ആൾക്കഹോൾ (rectified spirit) (95.5% എഥനോളും 4.5% ജലവും ചേർന്ന മിശ്രിതം ശക്തി ആൾക്കഹോൾ (Power alcohol) പെട്രോളിന്റെയും എഥനോളിന്റെയും മിശ്രിതം) അസ്വാഭാവിക ആൾക്കഹോൾ (denatured spirit) (എഥനോളിനോടു കൂടി പിരിഡിൽ ചേർത്ത മിശ്രിതം) എന്നിവ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും
- ആഹാര സാധനങ്ങളുടെ മണം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഉദാഹരണം : വാനില എസൻസ് വാനിലയുടെ വിത്തിനെ എഥനോളും ജലവും ചേർന്ന ലായനിയിൽ ഇട്ട് അഭിക്രിയക്ക് വിധേയമാക്കി ഇത് തയ്യാറാക്കുന്നു. ഇത് ആഹാരത്തിന് സുഗന്ധം നൽകുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാകുന്നു.

11.7 എഥനോയിക് അമ്ലം (CH_3COOH)

കാർബോക്സിലിക് അമ്ല വിഭാഗത്തിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട അംഗമാണ് എഥനോയിക് അമ്ലം. അഥവാ അസറ്റിക് അമ്ലം. ഇതിന്റെ തന്മാത്രാ സൂത്രം $C_2H_4O_2$



11.7.1 എഥനോയിക് അമ്ലത്തിന്റെ തയ്യാറാക്കൽ

എഥനോളിനെ ക്ഷാരം ചേർത്ത പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റ് ഉപയോഗിച്ചോ അമ്ലം ചേർത്ത പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റ് ഉപയോഗിച്ചോ ഓക്സീകരിക്കുമ്പോൾ അധികഅളവിൽ എഥനോയിക് അമ്ലം തയ്യാറാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

$$\underset{\text{എഥനോൾ}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{KMnO_4/\ OH^-} \underset{\text{എഥനോയിക് അമ്ലം}}{CH_3COOH} + H_2O$$

11.7.2 ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

(i) നായിക് അമ്ലം നിറമില്ലാത്ത മണമില്ലാത്ത പുളിപ്പുരുചിയുള്ള ഒരു ദ്രാവകമാണ്.

(ii) ഇത് ഒരു അനുപാതത്തിലും ജലവുമായി കലരുന്നു

(iii) ഇതിന്റെ ക്വഥനാങ്കം ബന്ധപ്പെട്ട ആൾക്കഹോളുകൾ, ആൾഡിഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ എന്നിവയെക്കാളുമൊക്കെ ഉയർന്നതാണ്.

(iv) തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ ശുദ്ധനായ എഥനോയിക് അമ്ലം ഉറഞ്ഞ് ഹിമപടലങ്ങൾ പോലെ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു.

(v) ഇവ കാണുന്നതിന് ഹിമമലകളെ (**glaciers**) പോലെ തോന്നുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ഗ്ലേഷ്യൽ അസെറ്റിക് അമ്ലം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

11.7.3 രാസഗുണങ്ങൾ

(i) **ലോഹങ്ങളുമായുള്ള അഭിക്രിയ :** Na, K, Zn അടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളുമായി എഥനോയിക് അമ്ലം പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് ലോഹങ്ങളുടെ എഥനോയേറ്റും ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$2CH_3COOH + Zn \rightarrow (CH_3COO)_2\ Zn + H_2\uparrow$$

$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2\uparrow$$

(ii) **കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :** എഥനോയിക് അമ്ലം കാർബണേറ്റുകളും ബൈകാർബണേറ്റുകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് വാതകം ഉത്സർജ്ജിക്കുന്നു. കാരണം കുമിളകൾ നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങി വരുന്നു.

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

(iii) **ബേസുകളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം :** എഥനോയിക് അമ്ലം സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് സോഡിയം എഥനോയേറ്റും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

(iv) **ഡീകാർബോക്സിലേഷൻ (CO_2) നീക്കം ചെയ്യൽ :** എഥനോയിക് അമ്ലത്തിന്റെ സോഡിയം ലവണത്തെ സോഡാലൈം (3 ഭാഗം NaOH ഉം 1 ഭാഗം CaO യും ചേർന്ന ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള മിശ്രിതം) ചേർത്ത് ചൂടാക്കുമ്പോൾ മീഥേൻ വാതകം ഉണ്ടാകുന്നു.

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH\ /\ CaO} CH_4\uparrow + Na_2CO_3$$

11.7.4 എഥനോയിക് അമ്ലത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ഗാഢത അസറ്റിക് അമ്ലം ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും രുചി വർദ്ധക പദാർത്ഥമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

എഥനോയിക് അമ്ലം

- പ്ലാസ്റ്റിക് നിർമ്മിയ്ക്കാനും
- ചായങ്ങൾ, സുഗന്ധ തൈലങ്ങൾ, പെയിന്റുകൾ നിർമ്മിക്കൽ
- വസ്ത്രങ്ങളുടെ പുറത്ത് അച്ചിടാനും
- പരീക്ഷണശാലയിൽ അഭികർമ്മകരായും
- റബർ പാലിൽ നിന്നും റബർ ഉറയിക്കാനും
- ഔഷധങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

11.8 ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ

മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഒഴിച്ചുകൂടാൻ പറ്റാത്ത ഒന്നാണ്. എല്ലാ മനുഷ്യരും അഥവാ ഒരു മനുഷ്യന്റെ ജനനം മുതൽ മരണം വരെ എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും ഇവയുമായി ബന്ധമുണ്ട്. വിവിധ തരത്തിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളും അവ എങ്ങനെ നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുവെന്ന് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ

- ഇന്ധനങ്ങളായ എൽ.പി.ജി, പെട്രോൾ, മണ്ണെണ്ണ
- മനുഷ്യനിർമ്മിത പദാർത്ഥങ്ങളിൽ മൂല പദാർത്ഥങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
- പോളിമർ പദാർത്ഥങ്ങളായ ടയർ, പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ, ആൾക്കഹോളുകൾ
- ലായകങ്ങളിൽ അണുനാശിനികളിൽ
- മനുഷ്യനിർമ്മിത പദാർത്ഥങ്ങളിൽ മൂല പദാർത്ഥങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
- ആൾഡിഹൈഡുകൾ
- ഫോർമാൾഡി ഹൈഡ് അണുനാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
- മനുഷ്യനിർമ്മിത പദാർത്ഥങ്ങളിൽ മൂലപദാർത്ഥങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കീറ്റോണുകൾ

- ലായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
- കറ നീക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ഈഥറുകൾ

- അനസ്തേഷ്യ (മരവിപ്പിക്കൽ)യ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു
- വേദനസംഹാരിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

എസ്റ്ററുകൾ

- എല്ലാ പാചക എണ്ണകളിലും കൊഴുപ്പിലും എസ്റ്റർ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

11.9 സോപ്പുകളും അലക്കുപൊടിയും (ഡിറ്റർജന്റ്)

ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് സോപ്പും അലക്കുകാരവും, എന്തെന്നാൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിലേയും വസ്ത്രങ്ങളിലേയും അഴുക്കും എണ്ണ ചേർന്ന വസ്തുക്കളും ശുദ്ധജലം കൊണ്ടു മാത്രം വൃത്തിയാക്കാൻ (നീക്കം ചെയ്യാൻ) സാധ്യമല്ല. ഇവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള "സർഫാക്ടന്റ്സ്" എന്ന സംയുക്തത്തിലെ തന്മാത്രകൾ ജലത്തിനു ചുറ്റും നിന്ന് അതിന്റെ മേൽഭാഗത്തെ അഴുക്കിനെ വിഘടിക്കുന്നു. സോപ്പിനും അലക്കുപൊടിക്കും രാസപരമായി രണ്ട് പ്രകൃതമാണ്. സോപ്പ് ഒരു ശുദ്ധീകരിക്കാനുള്ള വസ്തുവും അതിൽ ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളുടെ ലവണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അലക്കുപൊടിയെന്നത് ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതൽ രാസസംയുക്തങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും ശുദ്ധീകരിക്കാനുള്ള വസ്തുവായിട്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ അവയുടേതായ ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയ നടത്തുന്നു. താഴെ വരുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ അവയെക്കുറിച്ച് കൂടുതലായി നമുക്ക് പഠിക്കാം.

11.9.1 സോപ്പ്

സോപ്പ് എന്നത് കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളെന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന സോഡിയം അഥവാ പൊട്ടാസിയം ലവണങ്ങളുടെ കുറച്ച് നീണ്ട ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളാണ്. സോപ്പിന് രണ്ടു മൂലപദാർത്ഥങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് i) കൊഴുപ്പ് ii) ക്ഷാരം സോപ്പ് നിർമ്മാണത്തിന് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ക്ഷാരം. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡാണ്. പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സഡും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. പൊട്ടാസ്യം ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന സോപ്പ് സോഡിയം ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന സോപ്പിനേക്കാൾ വേഗം ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സോപ്പിനെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

A. കഠിന സോപ്പ്

കഠിന സോപ്പ് എന്നത് എണ്ണ അഥവാ കൊഴുപ്പും കാസ്റ്റിക് സോഡ (സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്) യും ചേർത്ത് സാഫോണിഫിക്കേഷൻ രീതിയിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന സോപ്പാണ്. ഇവ വൃത്തിയാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

b. മൃദുവായ സോപ്പ്

മൃദുവായ സോപ്പ് എന്നത് എണ്ണ അഥവാ കൊഴുപ്പും പൊട്ടാസ്യം ലവണവും ചേർത്ത് സാഫോണിഫിക്കേഷൻ രീതിയിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന സോപ്പാണ്. ഇവ ശരീരം ശുദ്ധീയാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സോപ്പിന്റെ നിർമ്മാണം

കെറ്റിൽ പ്രക്രിയ : ഇത് ഒരു പഴയ രീതിയാണ്. എന്നാൽ ഈ രീതിയിൽ തന്നെ ഇന്നും ചെറിയ രീതിയിലുള്ള സോപ്പ് നിർമ്മാണം തുടർന്നു

കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ പ്രധാനമായിട്ടും രണ്ട് ഘട്ടങ്ങൾ നടക്കുന്നു.

i) എണ്ണയുടെ സാഫോണിഫിക്കേഷൻ :

ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന എണ്ണ ഒരു ഇരുമ്പ് ടാങ്കിൽ (കെറ്റിൽ) എടുക്കുക. ക്ഷാരലായനിയെ (10 ശതമാനം ചേർക്കുക) (കുറച്ച് അധികം). നീരാവികടത്തി വിട്ട് മിശ്രിതത്തെ തിളപ്പിക്കുക. അധികനേരം തിളപ്പിക്കുമ്പോൾ എണ്ണയ്ക്ക് ജലീകരണം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ സാഫോണിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

ii) ലവണമാക്കൽ

തിളപ്പിച്ച മിശ്രിതത്തിൽ സാധാരണ ഉപ്പ് ചേർക്കാൻ ടാങ്കിൽ സോപ്പിന്റെ അവക്ഷിപ്തം (precipitation) ഉണ്ടാകുന്നു. കുറേ മണിക്കൂറുകൾക്ക് ശേഷം ദ്രാവകത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് തൈര് പോലെ സോപ്പ് പൊങ്ങി വരുന്നു. ശുദ്ധമായ സോപ്പിനെ മുകൾഭാഗത്ത് നിന്നും നീക്കം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ തണുക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു.

കഠിനജലത്തിൽ സോപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം

കഠിനജലത്തിൽ കാൽസ്യം, മെഗ്നീഷ്യം എന്നിവയുടെ (Ca^{2+}, Mg^{2+}) അയോണുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതനാൽ സോപ്പിന്റെ ശുദ്ധിയാക്കൽ പ്രവർത്തനത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു. കഠിനജലം സോപ്പുമായി സംയോജിച്ച് ഒരു നേരിയ പടലം (ലോഹ അയോണിന്റെ അവക്ഷിപ്തം) ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനെ പത (Scum) എന്നു പറയുന്നു. ഇവ വസ്ത്രങ്ങളിലോ ത്വക്കിലോ അടിഞ്ഞു കൂടിയാൽ എളുപ്പത്തിൽ കഴുകി കളയാൻ സാധിക്കില്ല. കുറച്ചു കാലം കഴിയുമ്പോൾ അത്തരം തുണികൾ മോശമാവുകയും നശിച്ചു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ അലക്കുപൊടികൾ രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ കഠിനജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ യാതൊരു ദൂഷ്യഫലവും ഉണ്ടാകുന്നില്ല.



സാധാരണ സോപ്പ് കഠിനജലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല എന്ന് പറയുന്നതെന്തു കൊണ്ട് ?

സാധാരണ സോപ്പ് കഠിനജലവുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കാൽസ്യം, മെഗ്നീഷ്യംഎന്നിവയുടെലവണങ്ങളുടെഅവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് വസ്ത്രങ്ങളുടെ പുറത്ത് കറുത്ത പതപോലെ ഒട്ടിപ്പിടിച്ചിരിക്കും. അതു കൊണ്ട് സാധാരണ സോപ്പ് കഠിനജലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ യോജിച്ചതല്ല.

11.9.2 അലക്കുകാരം (അലക്കുപൊടി)

മനുഷ്യനിർമ്മിത (സിന്തറ്റിക്) അലക്കുപൊടിയുടെ ഉൽപ്പാദനം ശുദ്ധീകരണ മേഖലയിൽ ഒരു വലിയ നേട്ടം ഉണ്ടാക്കി. ഇത്തരം സോപ്പുകൾക്ക് സാധാരണ സോപ്പിനേക്കാൾ അഭിലഷണീയമായ ഗുണങ്ങളുള്ളവയും കഠിനജലത്തിലും അമ്ലലായനിയിലും ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്നവയുമാണ്. ഇവ സോപ്പിനെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ സൾഫോണിക് അമ്ലം അഥവാ അൽക്കൈൽ ഹൈഡ്രജൻ സൾഫേറേറ് എന്നിവയുടെ ലവണങ്ങളാണ്. ഇവ കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങളുടെ ലവണങ്ങളാണ്. ഇവ കഠിനജലത്തിൽ കാൽസ്യം, മെഗ്നീഷ്യം എന്നിവയുടെ അവക്ഷിപ്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ അലക്കുകാരം സോപ്പിനെക്കാൾ മേന്മയേറിയതാണ്.

അലക്കുകാരത്തിന്റെ നിർമ്മാണം

സൾഫോണിക് അമ്ലത്തിൽ പെട്രോളിയത്തിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോകാർബൺ ചേർത്ത് ഇവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനം മൂലം ലഭിക്കുന്ന തന്മാത്രകളും സോപ്പിലെ കൊഴുപ്പ് അമ്ലത്തിലുള്ളതു പോലെയാണ്. ഈ മിശ്രിതത്തിൽ ഒരു ക്ഷാരം ചേർക്കുമ്പോൾ "സർഫാക്ടന്റ് തന്മാത്രകൾ" ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ കഠിനജലത്തിലെ ബന്ധനത്തെ തടയാതിരിക്കുകയും അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകാതെ തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു.

സർഫാക്ടന്റിനെ കൂടാതെ ധാരാളം വസ്തുക്കൾ ആധുനിക അലക്കുപൊടിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അവ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പ്രകാരമാണ്.

i) സോഡിയം സിലിക്കേറ്റ് : ദ്രവിക്കാതെ തടയുകയും വാഷിങ് മെഷീനുകൾ കേടുവരാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ii) ഫ്ലൂറസന്റ് വെള്ള വസ്തുക്കൾ വസ്ത്രങ്ങൾക്ക് തിളക്കം നൽകുന്നു.

iii) ഓക്സിജൻ ബ്ലീച്ചുകൾ ആയ സോഡിയം പെർബോറേറ്റ് വസ്ത്രങ്ങളിലെ കറ നീക്കി കളയുന്നു.

iv) അലക്കുപൊടിയ്ക്കലിന് ഒട്ടിപിടിക്കാൻ വേണ്ടി സോഡിയം സർഫേറ്റ് ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

v) ജൈവ വസ്തുക്കളായ രക്തം, പഴച്ചാറ് എന്നിവ മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന കറ കളയാൻ രാസാഗ്നികൾ ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.

vi) നല്ല വാസനയുള്ള രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ ചേർത്തിരിക്കുന്നതു കൊണ്ട് വസ്ത്രം അലക്കിയ ശേഷം നല്ല സുഗന്ധം ലഭിക്കും.

11.9.3 സോപ്പിന്റെ അലക്കൽ പ്രവർത്തനം

സോപ്പിന്റെ തന്മാത്രയിൽ രണ്ട് രാസപരമായ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ രണ്ടും ജലത്തിൽ വ്യത്യാസമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന് ഒരു ചെറിയ തലയോടു കൂടിയ ധ്രുവീയ ഭാഗവും

കാർബോക്സിലേറ്റ് വിഭാഗം (- COONa) ഒരു നീണ്ട വാലോടു കൂടിയ അധ്രുവീയ ഭാഗവും ഹൈഡ്രോ കാർബൺ ഉണ്ട്.

ധ്രുവീയ ഭാഗം ഹൈഡ്രോഫിലിക് (Water loving) പ്രകൃതമുള്ളതു ജലത്തിനോട് ആകർഷണമുള്ളതുമാണ്. അധ്രുവീ ഭാഗം ഹൈഡ്രോഫോബിക് (Water Hating) പ്രകൃതമുള്ളതും വസ്ത്രത്തിലെ അഴുക്ക് അഥവാ എണ്ണ ഇവയോട് ആകർഷണമുള്ളതും ജലത്തോട് ആകർഷണമില്ലാത്തതുമാണ്. ഹൈഡ്രോഫോബിക് ഭാഗത്തുള്ള സോപ്പിലെ തന്മാത്രകൾ അഴുക്കിനെ നശിപ്പിക്കുകയും ഹൈഡ്രോഫിലിക് ഭാഗത്തിലെ തന്മാത്രകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സോപ്പ് അഥവാ അലക്കുപൊടിയെ ജലത്തിൽ കലർത്തുമ്പോൾ അതിലെ തന്മാത്രകൾ ഒന്നിച്ച് ചേർന്ന് ഒരു കൂട്ടമായി മാറുന്നു. അതിനെ മീസിൽസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. അതിന്റെ നീണ്ട ശൃംഖലാരൂപത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബൺ അഴുക്കും എണ്ണയുമായി ഒന്നിച്ചു ചേരുന്നു. ഈ അഴുക്കിനു ചുറ്റുമായി അധ്രുവീയ ഭാഗത്തിലെ സോപ്പിന്റെ തന്മാത്രകൾ വരുന്നു ചിത്രം 11.3 ചാർജ്ജുള്ള കാർബോക്സിലേറ്റ് ഭാഗത്തുള്ള സോപ്പ് തന്മാത്രകൾ മീസിൽസിനെ ജലത്തിൽ അലയിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെ അഴുക്ക് സോപ്പിനാൽ കഴുകി കളയുന്നു.

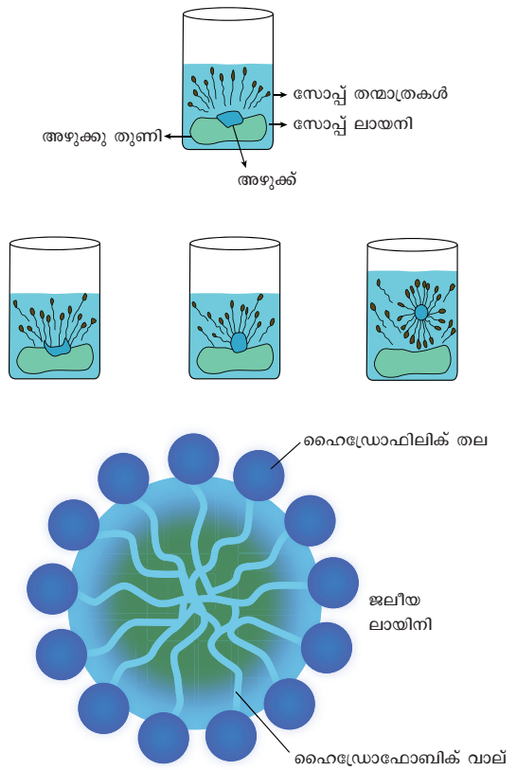
സോപ്പിനെക്കാളും അലക്കുപൊടിയുടെ നന്മകൾ എന്തെല്ലാം സോപ്പിനെക്കാൾ അലക്കുപൊടി മേന്മയേറിയതാണ് എന്തെന്നാൽ

- കഠിനജലത്തിലും മൃദുവായ ജലത്തിലും ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കും. കൂടാതെ കഠിന ജലത്തിൽ സോപ്പിനെക്കാളും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
- ലവണജലത്തിലും അമ്ലജലത്തിലും ഉപയോഗിക്കാം
- സോപ്പ് പത (Scum) വസ്ത്രങ്ങളിലോ ടബിലോ അവശേഷിക്കുന്നില്ല
- തണുത്ത ജലത്തിൽ നന്നായി കലർത്താൻ സാധിക്കും. അതുമാത്രമല്ല കഠിനജലത്തിൽ അലക്കി കഴുകാനും സാധിക്കും.
- കമ്പിളി വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കാൻ സാധിക്കും എന്നാൽ സോപ്പ് ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റില്ല.
- ഇതിൽ വരിവരിയായിട്ടുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബൺ ശൃംഖല കാണുന്നു. ഇവ ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്നവയാണ്.
- ഇത് വാഹനങ്ങളിലെ ഗ്രീസിൽ കുഴമ്പായി (emulsifier)ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഫലപ്രദവും സുരക്ഷിതവുമായ അലക്കിനും സിന്തറ്റിക് വസ്ത്രങ്ങൾക്ക് വെൺമയും തിളക്കവും നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്നതും ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കാത്തതുമായ അലക്കുപൊടികൾ

a) ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്ന അലക്കുപൊടികൾ

ഇതിൽ ക്രമത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബൺ ശൃംഖല ഉള്ളതു കൊണ്ട് എളുപ്പത്തിൽ ബാക്ടീരിയയെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നു



ചിത്രം 11.3 സോപ്പിന്റെ അലക്കൽ പ്രവർത്തനം

b) ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കാത്ത അലക്കുപൊടികൾ

ഇത് അധികം ശാഖകളുടെ ഹൈഡ്രോകാർബൺ ശൃംഖലയാണ്. ഇതിനെ ബാക്ടീരിയാൽ വിഘടിപ്പിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.

അലക്കുപൊടിയുടെ തിന്മകൾ

1. ചില ശാഖകളുള്ള ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോകാർബണുകളെ ജലത്തിലെ സൂക്ഷ്മജീവികളാൽ ജൈവവ വിഘടനം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അവ ജലമലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കന്നു.
2. സോപ്പിനേക്കാൾ വിലയേറിയതാണ്.

11.9.4 സോപ്പിനും അലക്കുപൊടിയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

സോപ്പ്	അലക്കുപൊടി
ഇത് നീണ്ട ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള സോഡിയം ലവണത്തിന്റെ കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളാണ്.	ഇത് സോഡിയം ലവണമടങ്ങുമ്പോൾ ഫോണിക് അമ്ലങ്ങളാണ്
സോപ്പിന്റെ അയോണീകരണ ഭാഗം $-COO^-Na^+$.	അലക്കുപൊടിയുടെ അയോകരണ ഭാഗം $-SO^-_3Na^+$.
ജന്തുകൊഴുപ്പ് അഥവാ സസ്യ എണ്ണ എന്നിവയിൽ തയ്യാറാക്കുന്നു	ക്രൂഡ് എണ്ണയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോ കാർബണിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കുന്നു.
കഠിനജലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഇതിന്റെ തീവ്രത കുറയുന്നു	കഠിനജലത്തിനും ഒരേ രീതി പ്രവർത്തിക്കുന്നു
കഠിനജലത്തിൽ പത (Scum) ഉണ്ടാക്കുന്നു	കഠിനജലത്തിൽ പാട (Scum) ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല.
പതയാനുള്ള കഴിവ് കുറവാണ്	അധിക അളവിൽ പാതയുണ്ടാക്കുന്നു
സോപ്പിന് ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്നു	കൂടുതൽ അലക്കു പൊടികളിലും ജൈവവിഘടനം സംഭവിക്കുന്നില്ല.

സോപ്പിൽ "TFM"എന്ന കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടോ ?



TFM എന്നാൽ ആകെ കൊഴുപ്പ് പദാർത്ഥം Total Fatty Matter ഇത് സോപ്പിന്റെ ഗുണമേന്മ വിലയിരുത്തുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു വസ്തുതയാണ് അധിക അളവ് TFM ഉള്ള സോപ്പ്. കുളിയ്ക്കാനുള്ള നല്ല സോപ്പാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- പൊതുവായ തന്മാത്രാസൂത്രം ഉള്ള ഒരു കൂട്ടം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വിഭാഗം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയാണ് സജാതീയ ശ്രേണി
- ഏതൊരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമത്തിൽ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ മൂലവാക്ക്, പ്രിഫിക്സ് അഥവാ സഫിക്സ്
- ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് എന്നത് ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു അണു അഥവാ ഒരു കൂട്ടം അണുക്കൾ അഥവാ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഭാഗമാണ്.
- എഥനോയിക് അമ്ലമെന്നത് സാധാരണയായി അറിയപ്പെടുന്നത് അസറ്റിക് അമ്ലമെന്നാണ്. ഇത് കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം എന്ന് വിളിക്കുന് നഒരു വിഭാഗം അമ്ലത്തിൽ അടങ്ങിയതാണ്.
- അസറ്റിക് അമ്ലം ധാരാളം പഴങ്ങളിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അത്തരം പഴങ്ങൾക്ക് പുളിപ്പ് രുചി നൽകുന്നത് ഈ അമ്ലമാണ്.
- എഥനോൾ അഥവാ എഥിൽ ആൽക്കഹോൾ അഥവാ ലഘു ആൽക്കഹോളെന്നത് ആൽക്കഹോൾ കുടുംബത്തിലെ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട അംഗമാണ്.
- യീസ്റ്റിന്റെ പ്രവർത്തനഫലമായി സങ്കീർണ്ണ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങൾ സാവധാനത്തിൽ രാസമാറ്റം സംഭവിച്ച് ലഘുതന്മാത്രകളായി മാറുന്നതിനെ കിണ്വനം എന്നു പറയുന്നു.
- സോപ്പ് എന്നാൽ സോഡിയം അഥവാ പൊട്ടാസ്യം ലവണത്തിന്റെ കുറെ നീണ്ട ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള കാർബോക്സിലിക് അമ്ലമാണ്.
- അലക്കുപൊടിയെന്നത് സൾഫോണിക് അമ്ലത്തിന്റെ സോഡിയം ലവണമാണ്. സോപ്പിൽ COOH ഗ്രൂപ്പാണെങ്കിൽ അലക്കു പൊടിയിൽ SO_3H ഗ്രൂപ്പ് ആണ്.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

7LXS2

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ഒരു ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാ സൂത്രം C3H6. അത് ഏത് വിഭാഗത്തിന്റെ സംയുക്തമാണ്.
   a. ആൽക്കേൽ b. ആൽക്കീൻ
   c. ആൽക്കൈൻ d. ആൽക്കഹോൾ

2. ഒരു കാർണിക സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമം 3- മെഥിൽ - ബ്യൂട്ടേൻ - 1 ഓൾ. ഇത് ഏത് തരം സംയുക്തം ആണ് ?
   a. ആൾഡിഹൈഡ് b. കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം
   c. കീറ്റോൺ d. ആൽക്കഹോൾ

3. ആൾഡിഹൈഡിന്റെ IUPAC നാമത്തിൽ അവസാന ഭംഗ
   a. - ഓൾ b. - ഓയിക് അമ്ലം
   c. - ആൾ d. - ഓൺ

4. ഒരു സജാതീയ ശ്രേണിയിലെ പൊരുത്തപ്പെട്ട ജോഡികൾ ഏതാണ് ?
   a. C_3H_8, C_4H_{10} b. C_2H_2, C_2H_4
   c. CH_4, C_3H_6 d. C_2H_5OH, C_4H_8OH

5. $C_2H_5OH + 3O_2 - 2CO_2 + 3H_2O$ ഇതൊരു
   a. എഥനോളിന്റെ നിരോക്സീകരണം
   b. എഥനോളിന്റെ ജ്വലനം
   c. എഥനോയിക് അമ്ലത്തിന്റെ ഓക്സീകരണം
   d. എഥനോളിന്റെ ഓക്സീകരണം

6. ശുദ്ധീകൃത സ്പിരിറ്റ് എന്നത് ഒരു ജലീയ ലായനിയാണ്. ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന എഥനോളിന്റെ അളവ്
   a. 95.5% b. 75.5%
   c. 55.5% d. 45.5%

7. അനസ്തേഷ്യയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു
   a. കാർബോക്സിലിക് അമ്ലം b. ഈഥർ
   c. എസ്റ്ററുകൾ d. ആൾഡിഹൈഡ്

8. TFM എന്നത് അടങ്ങിയിട്ടുള്ള
   a. ധാതുക്കൾ b. വിറ്റാമിൻ
   c. കൊഴുപ്പ് അമ്ലം d. കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ്

9. അലക്കുപൊടിയെക്കുറിച്ചുള്ള തെറ്റായ പ്രസ്താവന ഏത് ?
   a. സോഡിയം ലവണം അടങ്ങിയ നീണ്ട ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള കൊഴുപ്പ് അമ്ലമാണ്.
   b. സൾഫോണിക് അമ്ലത്തിന്റെ സോഡിയം ലവണമാണ്.
   c. അലക്കുപൊടിയുടെ അയോണീകരഭാഗം - $SO_3^-Na^+$
   d. കഠിനജലത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. പൊതുവായ തന്മാത്രാസൂത്രം ഉള്ള ഒരു കൂട്ടം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വിഭാഗം കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയാണ് _____

2. ആൽക്കൈനുകളുടെ പൊതുവായ തന്മാത്രാ സൂത്രം _____

3. IUPAC നാമം, ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ കാർബൺ അസ്ഥികൂടത്തിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത് _____ (മൂലവാക്ക്/ പ്രിഫിക്സ്/ സഫിക്സ്)

4. (പൂരിത/ അപൂരിത)_____സംയുക്തങ്ങൾ ബ്രോമിൻ ജലത്തിൽ നിറമറ്റതാകുന്നു.

5. എഥനോളിനെ ഗാഡാസൾഫ്യൂരിക് അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നിർജ്ജലീകരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നു. (ഈഥീൻ/ ഈഥേൻ)

6. 100% പരിശുദ്ധ ആൽക്കഹോളിനെ _____ എന്നു വിളിക്കും.

7. എഥനോയിക് അമ്ലം _____ ലിറ്റ്മസിനെ ആക്കി മാറ്റുന്നു.

8. കൊഴുപ്പ് അമ്ലത്തിന്റെ ക്ഷാര ജലീകരണത്തിന് _____ എന്നു പറയുന്നു

9. ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്ന അലക്കുപൊടികൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ (ശാഖകളോടു കൂടിയ/ ക്രമമായ) ശൃംഖലാ രൂപത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോ കാർബൺ കൊണ്ടാണ്.

III. യോജിപ്പിക്കുക

ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ് -OH	-	ബെൻസീൻ
ഹെറ്റിറോസൈക്ലിക് ഹെറ്റിറോസൈക്ലിക്	-	പൊട്ടാസ്യം സ്റ്റിയറേറ്റ്
അപര്യാപ്തമാണ്	-	അഹരീവീഹ
സോപ്പ	-	ഫ്യൂറാൻ
കാർബോ സൈക്ലിക്	-	ഈഥീൻ

IV. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

ചുവടെ കൊടുക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വിവരണം ഉപയോഗിച്ച് തുടർന്നു വരുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക

i. A യും R ഉം ശരിയാണ് R, A യുടെ വിശദീരണം നൽകുന്നു

ii. A ശരിയാണ്, R തെറ്റാണ്

iii. A തെറ്റാണ്, R ശരിയാണ്

iv. Aയും Rഉം ശരിയാണ്. R Aയെ വിശദീകരിക്കുന്നില്ല.

1. പ്രസ്താവന : കഠിനജലത്തിൽ സോപ്പുകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഡിറ്റർജന്റ് കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായ ശുദ്ധീകരണ കാരണികൾ ആണ്.

കാരണം : ഡിറ്റർജന്റുകളുടെ കാൽസ്യം, മഗ്നീഷ്യം ലവണങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

2. പ്രസ്താവന : ആൽക്കേനുകൾ പൂരിത ഹൈഡ്രോ ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ആകുന്നു.

കാരണം : ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ സഹ സംയോജക ബന്ധനങ്ങളാകുന്നു.

V. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. ലളിതമായ കീറ്റോണിന്റെ നാമം നൽകി, അതിന്റെ ഘടനാസൂത്രം എഴുതുക
2. കാർബൺ ശൃംഖലയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സംയുക്തങ്ങളെ തരം തിരിച്ച് അവയുടെ ഘടനാസൂത്രം എഴുതുക. (i)പ്രൊപേൻ (ii) ബെൻസീൻ (iii) സൈക്ലോ ബ്യൂട്ടേൻ (iv) ഫ്യൂറാൻ
3. എഥനോളിൽ നിന്നും എഥനോയിക് അമ്ലം തയ്യാറാക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ് എഴുതുക ? രാസസമീകരണം നൽകുക
4. ഡിറ്റർജന്റുകൾ എങ്ങനെ ജലമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു ? ഈ മലിനീകരണത്തെ തടയുന്നതിനുള്ള പരിഹാരമാർഗ്ഗങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുക.
5. വ്യത്യാസം കണ്ടു പിടിക്കുക. സോപ്പുകളും ഡിറ്റർജന്റുകളും

VI. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക

1. സജാതീയ ശ്രേണി എന്നാൽ എന്ത് ? അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും മൂന്നു സവിശേഷ സ്വഭാവങ്ങൾ എഴുതുക ?
2. ക്രമാനുഗതമായി സംയുക്തത്തിന്റെ IUPAC നാമത്തിൽ എത്തിച്ചേരുക
   $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
3. പഞ്ചസാരയിൽ നിന്നും എഥനോൾ തയ്യാറാക്കുന്ന വിധം എഴുതുക.
4. തുടർന്നു വരുന്ന രാസ അഭിക്രികൾക്കുള്ള സംതുലന സമീകരണം എഴുതുക

   i. എഥനോയിക് അമ്ലവുമായി NaOHന്റെ നിർവീര്യമാക്കൽ

   ii. എഥനോയിക് അമ്ലവും $NaHCO_3$ യുമായുളഅള പ്രവർത്തനത്തിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ നിർഗമനം

   iii. അമ്ലീകരിച്ച പൊട്ടാസ്യം ഡൈക്രോമേറ്റുമായി എഥനോളിന്റെ ഓക്സീകരണം

   iv. എഥനോളിന്റെ ജ്വലനം

5. സോപ്പിന്റെ ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയ വിവരിക്കുക

VII. HOT ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഒരു ആൾക്കഹോളിന്റെ തന്മാത്രാസൂത്രം $C_4H_{10}O$ അതിന്റെ -OH ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്ഥാന അക്കം 2 ആകുന്നു.

   i. അതിന്റെ ഘടനാ സൂത്രം വരയ്ക്കുക

   ii. അതിന്റെ IUPAC നാമം എഴുതുക

   iii. അത് പൂരിതമാണോ അപൂരിതമാണോ

2. 'A' എന്ന ഒരു കാർബണിക സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രസൂത്രം ഇ2ഒ4ഛ2, ഇത് സംരക്ഷക വസ്തുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സംയുക്തം എഥനോളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഗന്ധമുള്ള B എന്ന സംയുക്തമുണ്ടാകുന്നു.

   (i) 'A' യെ തിരിച്ചറിയുക

   (ii) എഥനോളുമായി പ്രപർത്തിച്ച് ആഉണ്ടാകുന്നപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസസമവാക്യം എഴുതുക.

   (iii) ഈ പ്രക്രിയയുടെ പേരെഴുതുക.

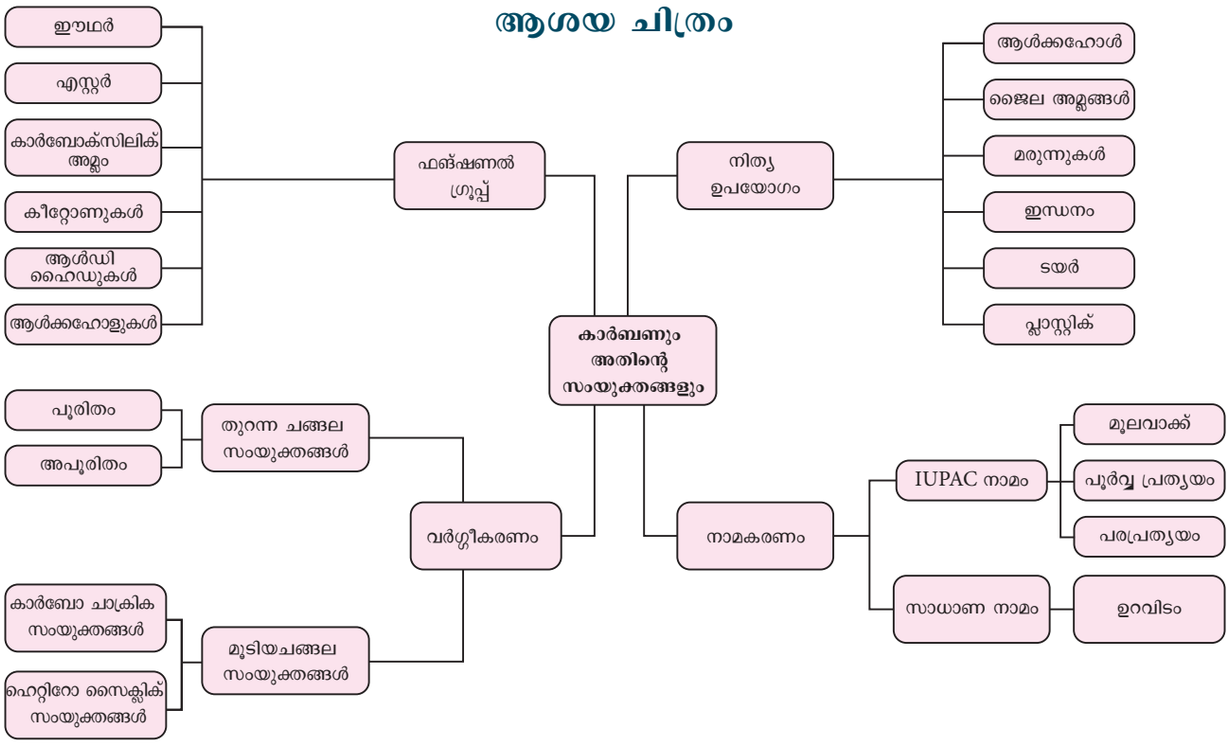
REFERENCE BOOKS

1. Organic chemistry - B.S.Bahl & Arun Bahl S.Chand publishers, New delhi.
2. Organic chemistry - R.T.Morrision & R.MN. Boyd - Prentice Hall Publishers. New Delhi

INTERNET RESOURCES

https://www.tutorvista.com/
https://www.topperlearning.com/
http://www.chem4kids.com/

ആശയ ചിത്രം



ICT CORNER

ജൈവകാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും

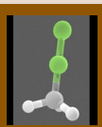
വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ അതിന്റെ സൂത്രങ്ങൾ, വിവരണങ്ങൾ, അനിമേറ്റഡ് രൂപത്തിൽ അറിയാൻ കഴിയും.



ഘട്ടങ്ങൾ

- ഓർഗാനിക് കെമിസ്ട്രി വിഷ്വലൈസ്ഡ്/ OCVയുടെ ഉപയോഗം പരിശോധിക്കാൻ URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ ക്യൂ.ആർ. കോഡ് ഉപയോഗിക്കുക. എന്നിട്ട് മൊബൈൽ ഫോണിൽ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.
- ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളുടെ പട്ടിക നിരീക്ഷിക്കുന്നതിനായി ആമുഖം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. അവ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത്. ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളെ നിരീക്ഷിക്കുക
- അനിം ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്താൽ, ഹൈഡ്രോകാർബണുകളും സൂത്രങ്ങളും അനിമേറ്റഡ് രൂപവും നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും.
- ഈ പ്രതിപാദ്യത്തിൽ നിങ്ങളെ തന്നെവിലയിരുത്താൻ പ്രശ്നോത്തരി ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.


ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.budgietainment.oc
or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only



അദ്ധ്യായം 12

സസ്യആന്തരഘടനയും സസ്യശരീരധർമ്മശാസ്ത്രവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

UMX9V

ഈ അദ്ധ്യായ പഠനശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു:

- സംവഹന വ്യൂഹവും അവയുടെ തരങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ദ്വിബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇല, ഏക ബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ വേര്,കാണ്ഡം,ഇല എന്നിവയുടെ ഘടനയെ അറിയുന്നു.
- ദ്വിബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെയും ഏക ബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെയും വേര്, കാണ്ഡം, ഇല എന്നിവയുടെ ആന്തരഘടന വേർതിരിച്ചറിയുന്നു.
- ഹരിതകത്തിലുള്ള വിവിധ വർണ്ണകങ്ങളുടെ പേരുകൾ അറിയുന്നു.
- വർണ്ണകങ്ങളുടെ വിശദമായ ഘടനയും ധർമ്മങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ ഘടനയെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- വായു ശ്വസനം അവായു ശ്വസനം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുന്നു.

ആമുഖം

സസ്യങ്ങൾ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സംരചന പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. അണുക്കൾ ചേർന്ന് തൻമാത്ര യും, തൻമാത്രകൾ കോശാംഗങ്ങളായും , കോശാം ഗങ്ങൾ കോശങ്ങളായും കോശങ്ങൾ കലകളായും, കലകൾ അവയവങ്ങളായും രൂപപ്പെടുന്നു. സസ്യ ങ്ങളുടെ ആന്തരഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ ആദ്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചത് ഇംഗ്ലീഷ് ശരീര ശാ സ്ത്രജ്ഞനായ നെഹ്മ്യാ ഗ്രൂ ആകുന്നു. ഇദ്ദേഹം സസ്യ ആന്തരഘടനയുടെ പിതാവായി അറിയപ്പെടു ന്നു. സസ്യഅനാട്ടമി എന്നത് (ഗ്രീക്ക്അനാ=അടിയി ലുള്ളതുപോലെ ടെമിൻ = മുറിക്കുക) സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ്. വിവിധ തരത്തിലുള്ള കലകളെകുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഒൻപതാം തരത്തിൽ പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ സസ്യകലകളുടെ ആന്തരഘടന, പ്രകാശസംശ്ലേഷ ണത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ, ശ്വസനം എന്നിവയെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്നു.

12.1 കലകൾ

കലകൾ എന്നത് ഘടനയിലും ഉൽഭവത്തി ലെയുള്ളതോ, വ്യത്യസ്തമായതോ എന്നാൽ ഒരേ ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്നതുമായ ഒരു കൂട്ടം കോശ ങ്ങളാണ്. കോശങ്ങൾക്ക് വിഭജിക്കാനുള്ള കഴി വിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ.

i) മെരിസ്റ്റമിക കല

ii) സ്ഥിരകല

12.2 കലകളുടെ വ്യവസ്ഥ

സാക്സ് (1875) സസ്യകലകളെ മൂന്നായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

i) ബാഹ്യ ആവൃതികലാവ്യവസ്ഥ

ii) ആവൃതി കലാവ്യവസ്ഥ

iii) സംവഹന കലാവ്യവസ്ഥ

ഈ കലകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ പട്ടിക 12.1 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

12.2.1 ബാഹ്യ ആവൃതി കലാവ്യ വസ്ഥ

ഇതിൽ ബാഹ്യ ആവൃതി, ആസ്യരന്ധ്രം, ബാ ഹ്യ ആവൃതി രോമങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇത് ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള പാളിയാണ്. ഇതിൽ

പട്ടിക 12.1 കലാവ്യവസ്ഥകളും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളും

കലാവ്യവസ്ഥ	ഘട്ടകങ്ങൾ	ധർമ്മങ്ങൾ
ബാഹ്യ ആവൃതി വ്യവസ്ഥ	ബാഹ്യആവൃതിയും പെരിഡേമും (മുതിർന്ന കാണ്ഡത്തിലും വേരിലും)	• സംരക്ഷണം • ജലനഷ്ടം തടയുക
ആവൃതി കലാവ്യവസ്ഥ	പാരൻ കൈമ ക്ലോറൻകൈമ കോളൻകൈമ സ്ക്ലീറൻ കൈമ	• ആഹാര സംഭരണം • പ്രകാശസംശ്ലേഷണം • താങ്ങ്, സംരക്ഷണം • താങ്ങ്, ബലം
സംവഹനകലാവ്യവസ്ഥ	സംവഹനകലകൾ - സൈലം - ഫ്ളോയം	• ജലത്തിന്റെയും ധാതുക്കളുടെയും ചാലനം • ആഹാരത്തിന്റെ ചാലനം

കാണുന്ന സൂക്ഷ്മ രന്ധ്രങ്ങളെ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ജലനഷടം തടയാനായി ബാഹ്യ ആവരണത്തിന്റെ പുറത്തായി ക്യൂട്ടിക്കിൾ കാണുന്നു. ട്രൈക്കോമുകളും മൂലലോമങ്ങളുമാണ് ബാഹ്യ ആവൃതിയിലെ പുറം വളർച്ചകൾ.

ധർമ്മങ്ങൾ:

i) ബാഹ്യ ആവൃതി ആന്തരകലകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ii) ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ സസ്യസ്വേദനകത്തെ സഹായിക്കുന്നു.

iii) ജലവും ധാതുക്കളെയും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് മൂലലോമങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

12.2.2 ആവൃതി കലാവ്യവസ്ഥ

സസ്യശരീരത്തിലെ ബാഹ്യ ആവൃതിയും സംവഹന കലകളും ഒഴികെയുള്ള ഭാഗങ്ങളായ (i) കോർട്ടെക്സ് (ii) അന്തഃശ്ചർമ്മം (iii) പരിചക്രം (4)കാതൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നതാണ് ആവൃതി കലാവ്യവസ്ഥ.

12.2.3 സംവഹന കലാവവ്യസ്ഥ

ഇതിൽ സൈലവും ഫ്ളോയവും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവ ഒരു വ്യൂഹമായി കാണുന്നതിനാൽ സംവഹന വ്യൂഹം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സൈലം ജലത്തെയും ധാതുക്കളെയും സസ്യങ്ങളിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നു. ഫ്ളോയം ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നു.

സംവഹനവ്യൂഹം മൂന്നു തരത്തിലുണ്ട്. (i) റേഡിയൽ (ii) കൺജോയിന്റ് (iii) കോൺസെൻട്രിക്ക്.

(i) റേഡിയൽ സംവഹനവ്യൂഹം

സൈലവും ഫ്ളോയവും വ്യത്യസ്ത വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ ഒന്നിടവിട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാ:വേര്

(ii) കൺജോയിന്റ് സംവഹന വ്യൂഹം

സൈലവും ഫ്ളോയവും ഒരേ വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. കൺജോയിന്റ് രണ്ടവ്യൂഹം രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്.

(a) കൊളാറ്ററൽ :

സൈലം മദ്ധ്യഭാഗത്തും ഫ്ളോയം ബാഹ്യഭാഗത്തും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

കൊളാറ്ററൽ വ്യൂഹത്തിൽ കാംബിയം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അതിനെ തുറന്നത് എന്നു രണ്ടവിളിക്കും. ഉദാ: ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡം. രണ്ടഇവയിൽ കാമ്പിയം ഇല്ലാതിരുന്നാൽ അതിനെ അടഞ്ഞത് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാ: ഏകബീജപത്രകാണ്ഡം.

(b) ബൈകൊളാറ്ററൽ :

ഈ വ്യൂഹത്തിൽ ഫ്ളോയം സൈലത്തിന്റെ ഉൾഭാഗത്തും പുറംഭാഗത്തും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഉദാ : വെള്ളരി

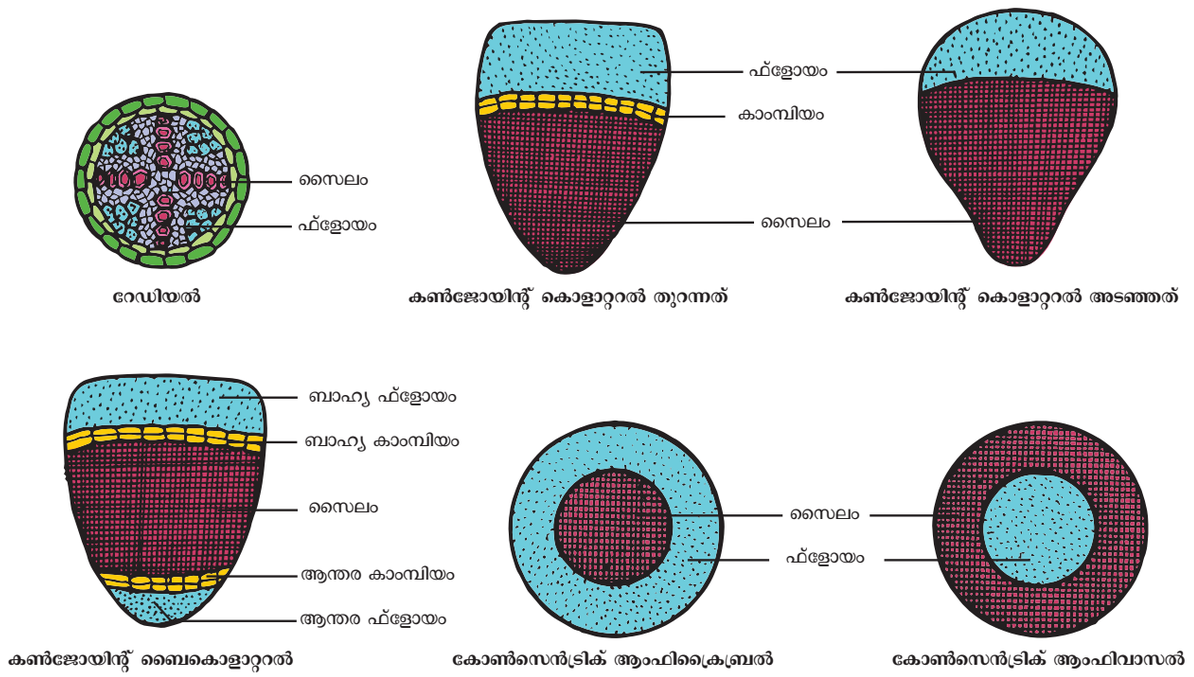
(iii) കോൺസെൻട്രിക് വ്യൂഹം

ഒരു വ്യൂഹത്തിൽ സൈലത്തെ പൂർണ്ണമായി ഫ്ളോയത്താൽ ചുറ്റപ്പെടുകയോ തിരിച്ചുമാവുകയോ ചെയ്താൽ അതിനെ കോൺസെൻട്രിക് വ്യൂഹം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് രണ്ട് തരമാണ്.

1. **ആംഫിവാസൽ:** സൈലംഫ്ളോയത്തിനെ ചുറ്റുന്നു. ഉദാ : *ഡ്രസീന.*
2. **ആംഫിക്രൈബൽ:** ഫ്ളോയം രണ്ടൈസലത്തിനെ ചുറ്റുന്നു. ഉദാ : *പന്നൽ ചെടി.*

എന്റാർക്ക് : പ്രോട്ടോസൈലം മദ്ധ്യഭാഗത്തും മെറ്റാസൈലം പുറംഭാഗത്തും കാണുന്നു. ഉദാ : കാണ്ഡം.

എക്സാർക്ക് : പ്രോട്ടോസൈലം ബാഹ്യഭാഗത്തും മെറ്റാസൈലം മദ്ധ്യഭാഗത്തും കാണുന്നു. ഉദാ : വേരുകൾ.



ചിത്രം 12.1 ദ്വിബീജ പത്രവേരിന്റെ ആന്തരഘടന (ബീൻസ്)

12.3 സംവഹന വ്യൂഹങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ദ്വിബീജ പത്രവേരിന്റെ ഒരു കുറുകെയുള്ള ഛേദം താഴെ പറയുന്ന ഘടനകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

(i) എപ്പിബ്ലെമ: ഇത് ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള പാളിയാണ്. കൃുട്ടിക്കിൾ, ആസ്യരന്ധ്രം എന്നിവ ഇല്ല. ഏകകോശ മൂലലോമങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ റൈസോ ഡെർമിസ് അഥവാ പിലിഫെറസ് ഭിത്തി എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

(ii) ആവൃതി: ബഹു പാളികളുള്ള കനം കുറഞ്ഞ ഭിത്തികളോടുകൂടിയതും കോശാന്തര സ്ഥലത്തോടുകൂടിയതുമായ പാരൻകൈമാ കോശങ്ങളാൽ നിറഞ്ഞതുമായ വലിയ ഭാഗമാണ് ഇത്. ഇത് ജലം, ആഹാരം എന്നിവ സംഭരിക്കുന്നു.

(iii) അന്തഃശ്ചർമ്മം: ഇത് ആവൃതിയുടെ ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള പാളിയാണ്. കോശങ്ങൾ വീപ്പയുടെ ആകൃതിയിലുള്ളതും, ചേർത്ത് അടുക്കിയുട്ടുള്ളതും കാസ്പാരിയൻ കട്ടികൾ ഇവയുടെ റേഡിയൽ ഭിത്തിയിലും ആന്തരഭിത്തിയിലും ഉള്ളവയുമാണ്. ആവൃതിയിൽ നിന്ന് സൈലത്തിലേക്കുള്ള ജലത്തിന്റെയും ലയിച്ച ലവണങ്ങളുടെയും സഞ്ചാരത്തിന് ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

(iv) സ്റ്റീൽ: അന്തഃശ്ചർമ്മത്തിനുള്ളിലുള്ള എല്ലാ കലകളും സ്റ്റീലിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ പരിചക്രവും സംവഹനവ്യൂഹവും കാണുന്നു.

(a) പരിചക്രം: അന്തഃശ്ചർമ്മത്തിനുള്ളിലായി പരിചക്രത്തിന്റെ ഒരു പാളി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പാർശ്വവേരുകൾ ഉൽഭവിക്കുന്നത് ഈ ഭാഗത്തിൽ നിന്നാണ്.

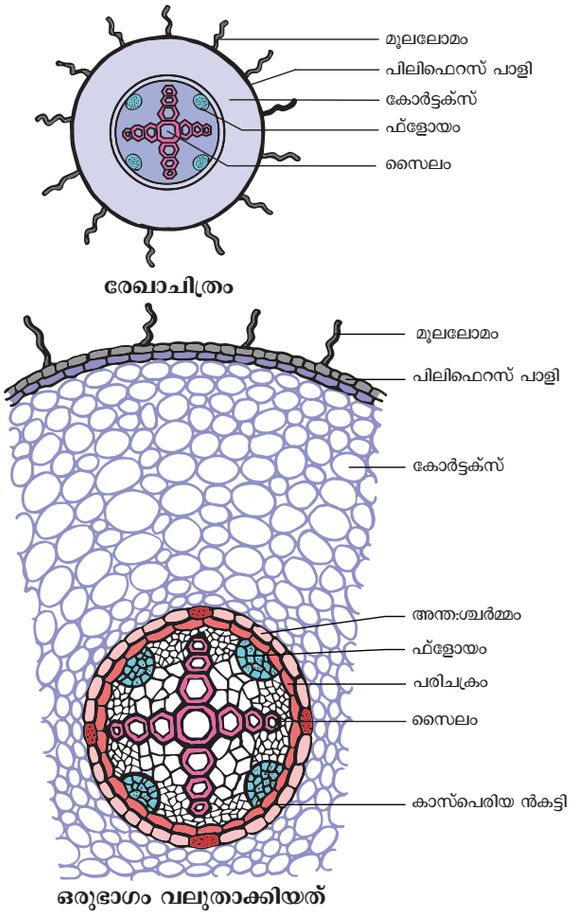
(b) സംവഹന വ്യൂഹം: ഇത് റേഡിയൽ തരമാണ്. സൈലം എക്സാർക്കും ടെട്രാർക്കും ആണ്. സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനും ഇടയിലുള്ള കലയെ കൺജെക്ടീവ് കല എന്നു വിളിക്കുന്നു. ദ്വിബീജപത്രവേരിൽ ഇത് പാരൻകൈമകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

(c) കാതൽ: ഇളം വേരിൽ കാതൽ ഉണ്ട്. എന്നാൽ മുതിർന്ന വേരിൽ കാതൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

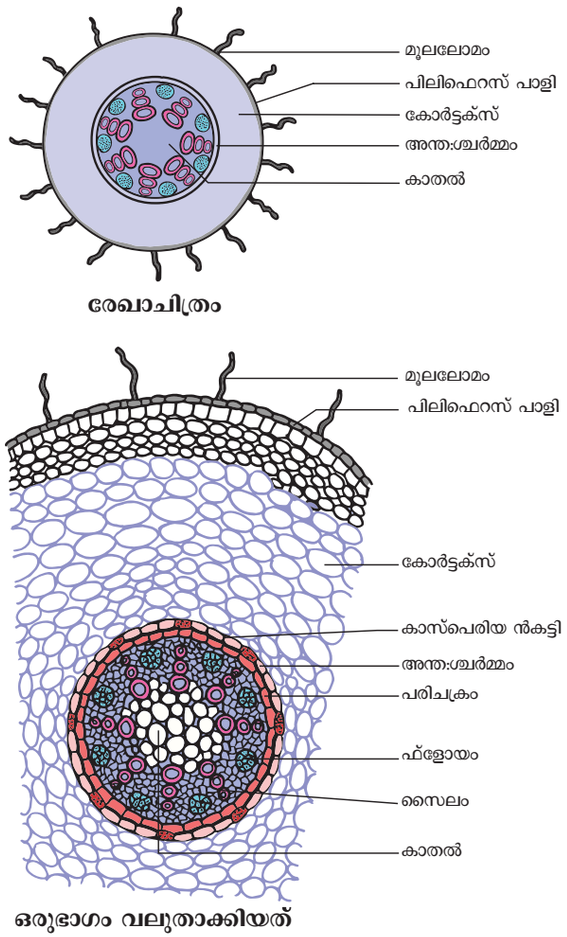
12.4 ഏകബീജ പത്രവേരിന്റെ ആന്തര ഘടന (ചോളം)

ഏകബീജപത്രവേരിന്റെ കുറെകെയുള്ള ഛേദം താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

i. എപ്പിബ്ലെമ അഥവാ റൈസോ ഡെർമിസ്: കട്ടികുറഞ്ഞ പാരൻ കൈമാ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായതും, വേരിന്റെ ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള ഒരു പാളി കോശങ്ങളാണ് ഇത്. ആസ്യരന്ധ്രം, കൃുട്ടിക്കിൾ എന്നിവ ണ്ടകാണുന്നില്ല. മണ്ണിൽ നിന്ന് ജലവും ണ്ടലവണവും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് മൂലലോമങ്ങൾ



ചിത്രം 12.2 ദ്വിബീജപത്രവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം



ചിത്രം 12.3 ഏകബീജ പത്രവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

സഹായിക്കുന്നു, ഈ പാളി ആന്തരിക കലകളെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ii. കോർട്ടക്സ്: കോശാന്തര ണ്ടസ്ഥലങ്ങളുള്ളതും പാരൻകൈമാകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായതും ബഹുനിരകളോടു കൂടിയതുമായ വലിയൊരു ഭാഗമാണ് ഇത്. ജലം, ആഹാരപദാർത്ഥം എന്നിവയെ ഇവ സംഭരിക്കുന്നു.

iii. അന്തഃശ്ചർമ്മം: ഇത് കോർട്ടക്സിന്റെ ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള പാളിയാണ്. ഇതിൽ കാസ്പാരിയൻ കട്ടികളും കടത്തിവിടുന്ന കോശങ്ങളും ണ്ടകാണപ്പെടുന്നു. കാസ്പാരിയൻ കട്ടികൾ എന്നത് സൂബറിൻ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായ കട്ടി കളുമാണ്.

iv. സ്റ്റീൽ: അന്തഃശ്ചർമ്മത്തിനുള്ള എല്ലാ കലകളും ചേർന്നതാണ് സ്റ്റീൽ. ഇതിൽ പരിചക്രം, സംവഹനകലകൾ , കാതൽ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

a) പരിചക്രം: കട്ടികുറഞ്ഞ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായ ഒരു പാളിയാണ് ഇത്. പാർശ്വവേരുകൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നത് ഈ പാളിയിൽ നിന്നാണ്.

b) സംവഹന കലകൾ: റേഡിയൽ ആയി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള സൈലത്തിന്റെയും ഫ്ളോയത്തിന്റെയും അനേകം ഭാഗങ്ങൾ ഇവിടെ കാണപ്പെടുന്നു. സൈലം എക്സാർക്കും പോളിയാർക്കും ആണ്. ണ്ടകൺജെക്ടീവ് കല സ്ക്ലീറൻ കൈമ യാൽ നിർമ്മിതമായവയാണ്.

c) കാതൽ: ഇത് മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണുന്നു. കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടുകൂടിയ പാരൻകൈമാ കോശങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരുക്കുന്നു. ഇതിൽ ധാരാളം അന്നജതരികൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് ആഹാരത്തെ സംഭരിക്കുന്നു.

12.5 ദ്വിബീജ പത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ആന്തരികഘടന (സൂര്യകാന്തി)

ദ്വിബീജ പത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

1. **ബാഹ്യആവൃതി:** ഇത് ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള പാളിയാണ്. ക്യൂട്ടിക്കിൾ എന്ന ആവരണത്തോടുകൂടിയ ഒരു നിര പാരൻകൈമാകോശങ്ങളാൽ ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. സംരക്ഷണമാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം.

പട്ടിക 12.2 ഏകബീജപത്രവേരിന്റെയും ദ്വിബീജപത്രവേരിന്റെയും വ്യത്യാസം

ക്രമനമ്പർ	കലകൾ	ദ്വിബീജപത്രവേര്	ഏകബീജപത്രവേര്
1	സൈലത്തിന്റെ എണ്ണം	ടെട്രാർക്ക്	പോളിയാർക്ക്
2	കാംബിയം	ഉണ്ട് (ദ്വിതീയവളർച്ചയിൽമാത്രം)	ഇല്ല
3	ദ്വീതീയ വളർച്ചഉ	ഉണ്ട്	ഇല്ല
4	കാതൽ	ഇല്ല	ഉണ്ട്

2. കോർട്ടെക്സ്: ഇത് ഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(i) ഹൈപ്പോഡെർമിസ്: ഇതിൽ 3-6 നിരകളുള്ള കോളൻ കൈമാകോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് കാണ്ഡത്തിന് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നൽകുന്നു.

(ii) മധ്യകോർട്ടക്സ്: ഇത് കുറച്ച് നിരകളോടുകൂടിയ കോളൻ കൈമാകോശങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹരിതകം ഉള്ളതിനാൽ ഇവ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്ക് കൊള്ളുന്നു.

(iii) ആന്തര കോർട്ടക്സ്: ഇത് കുറച്ച് നിരകളോടുകൂടിയ കോളൻകൈമാകോശങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് വാതക വിനിമയത്തിനും ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംഭരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

അന്തഃശ്ചർമ്മം: കോർട്ടക്സിന്റെ ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള നിരയാണ് ഇത്. ഒരടുക്ക് വീപ്പ ആകൃതിയിലുള്ള കോശങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായതും അന്നജതരികൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതുമാണ്. ഇതിനെ അന്നജ ഉറ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

3. സ്റ്റീൽ: അന്തഃശ്ചർമ്മത്തിനകത്തുള്ള കേന്ദ്രഭാഗത്തിനെ സ്റ്റീൽ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ പരിചക്രം, സംവഹന വ്യൂഹം, കാതൽ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

(i) പരിചക്രം: സംവഹന വ്യൂഹത്തിനും അന്തഃശ്ചർമ്മത്തിനും ഇടയിൽ ഇത് കാണുന്നു. ഇത് ബഹുനിരകളോടു കൂടിയതും പാരൻ കൈമ, സ്ക്ലീറൻ കൈമാകോശങ്ങൾ ഒന്നിടവിട്ട് കാണുന്നു.

(ii) സംവഹനവ്യൂഹം: സംവഹനവ്യൂഹങ്ങൾ സംയുക്തമായതും, ഒരേ നിരയിലുള്ളതും എന്റാർക്കും തുറന്നതുമാണ്. ഇത് കാതൽ ഭാഗത്ത് വൃത്താകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

(iii) കാതൽ: കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളുള്ള പാരൻകൈമാകോശങ്ങളാൽ നിർമിതമായ മധ്യഭാഗത്തെ പിത്ത് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്നതിന് ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

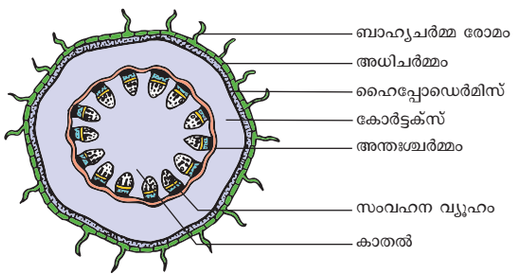
12.6 ഏകബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ ആന്തരികഘടന (ചോളം)

ഏകബീജപത്രസസ്യകാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

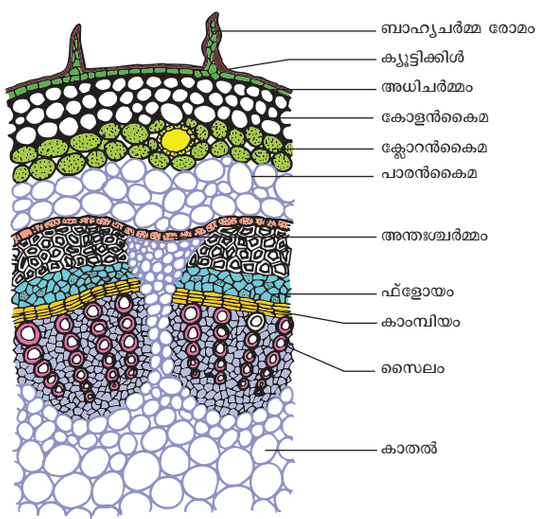
1. എപ്പിഡർമിസ് (അധിചർമ്മം): ഇത് ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള അടുക്കാണ്. ഒറ്റ നിരയുള്ളപാരൻ കൈമാകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായവയാണ്. ഇവ കട്ടിയുള്ള ക്യൂട്ടിക്കിൾ കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ബഹുകോശരോമങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ വളരെ കുറവായേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ.

2. ഹൈപ്പോഡെർമിസ്: സ്ക്ലീറൻ കൈമാ, ക്ലോറെൻ കൈമാ കോശങ്ങൾ ഇടകലർന്ന് നിർമിച്ചിട്ടുള്ള ചില നിരകളാണ് ഇവ. സ്ക്ലീറൻ കൈമാ സസ്യത്തിന് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നൽകുന്നു.

3. അടിസ്ഥാനകലകൾ: ഹൈപ്പോഡെർമിസിന് താഴെയായി മധ്യ ഭാഗം വരെ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്ന പാരൻ കൈമാകോശങ്ങളെ അടിസ്ഥാന കല എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത്



രേഖാചിത്രം



ഒരുഭാഗം വലുതാക്കിയത്

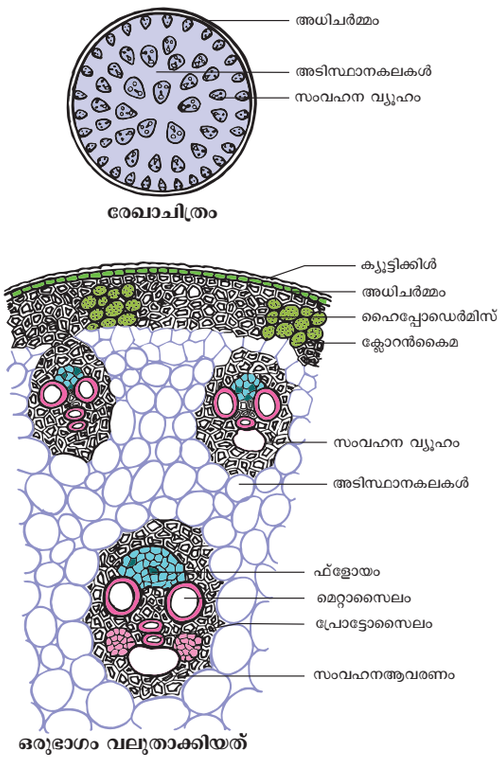
ചിത്രം 12.4 ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

അന്തഃശ്ചർമ്മം, കോർട്ടക്സ്, പരിചക്രം, കാതൽ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല.

4. **സംവഹന വ്യൂഹം:** സംവഹനവ്യൂഹം തലയോടിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ളതും അവ അടിസ്ഥാനകലകളിൽ ചിതറി കിടക്കുന്നു. സംവഹനവ്യൂഹം സംയുക്തമായതും, ഒരേ നിരയിലുള്ളതും, എന്റാർക്കും അടഞ്ഞതുമാണ്. ഒരോ സംവഹനകെട്ടിനെയും പൊതിഞ്ഞുകൊണ്ട് സ്ക്ലീറിൻ കൈമാകോശങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇതിനെ സംവഹന ആവരണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

   (a) **സൈലം:** ഇതിൽ മെറ്റാ സൈലവും പ്രോട്ടോസൈലവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സൈലം നാളികൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ˇ അഥവാ ആകൃതിയാണ്. മുതിർന്ന സംവഹന കെട്ടുകളിൽ ഏറ്റവും താഴെയുള്ള പ്രോട്ടോസൈലം നശിച്ച് ഒരു അറയായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ പ്രോട്ടോസൈലം ലാകുന എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

   (b) **ഫ്ളോയം:** സീവ് കുഴലുകളും സഹകോശങ്ങളും കൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഫ്ളായം പാരൻകൈമയും ഫ്ളോയം നാരുകളും ഇവയിൽ ഇല്ല.



ചിത്രം 12.5 ഏകബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡം കുറുകെയുള്ള ഛേദം

പട്ടിക 12.3 ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡം ഏകബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡം ഇവയുടെ വ്യത്യാസം

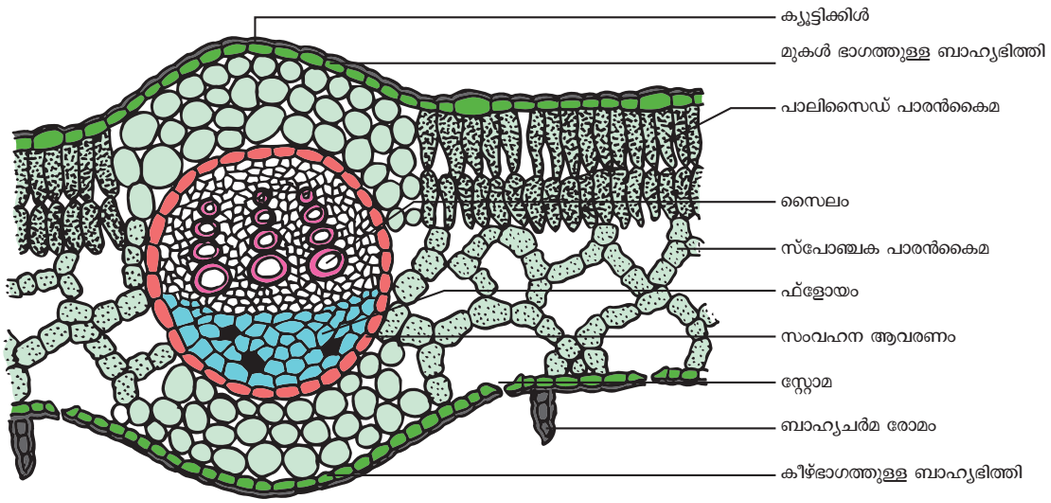
ക്രമ നമ്പർ	കലകൾ	ദ്വിബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡം	ഏകബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡം
1	ഹൈപ്പോഡെർമിസ	കോളൻകൈമാ	സക്ലീറൻകൈമ
2	അടിസ്ഥാനകലകൾ	കോർട്ടെക്സ്, അന്തഃശ്ചർമ്മം, പരിചക്രം, കാതൽ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്	വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല
3	സംവഹനവ്യൂഹം	(i) കുറഞ്ഞ എണ്ണം (ii) ഏകീകൃതമായ വലുപ്പം (iii) വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ക്രമീകരണം (iv) തുറന്നത് (v) സംവഹനആവരണം ഇല്ല	(i) ധാരാളം (ii) മധ്യഭാഗത്ത് വലുതും പുറത്തോട്ട് ചെറുതുമാണ് (iii) ചിതറികിടക്കുന്നു (iv) അടഞ്ഞത് (v) സംവഹന ആവരണം ഉണ്ട്
4	ദ്വിതീയ വളർച്ച	ഉണ്ട്	Mostly ഇല്ല
5	കാതൽ	ഉണ്ട്	ഇല്ല
6	മെഡുല്ലറി റേസ്	ഉണ്ട്	ഇല്ല

5. **കാതൽ:** ഏക ബീജപത്ര സസ്യകാണ്ഡത്തിൽ കാതൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

12.7 ദ്വിബീജപത്രസസ്യ ഇലയുടെ ആന്തരഘടന (മാവ്)

ദ്വിബീജപത്രസസ്യഇലയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം താഴെ കൊടുത്തിട്ടിള്ള സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

(i) **മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തി:** കോശാന്തരങ്ങളില്ലാതെ പാരൻകൈമാ കോശങ്ങൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായതും ഏറ്റവും പുറത്തുള്ള ഒരു നിര കോശങ്ങളാണിവ.



ചിത്രം 12.6 ദ്വിബീജപത്രസസ്യഇലയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

കോശങ്ങളുടെ പുറം ഭാഗം ക്യൂട്ടിക്കിൾ കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ആസ്യ രന്ധ്രങ്ങളുടെ എണ്ണം വളരെ കുറവാണ്.

(ii) **കീഴ്ഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തി:** നേരിയ ക്യൂട്ടിക്കിളോടുകൂടിയ പാരൻകൈമാ കോശങ്ങളാൽ നിർമിതമായ ഒരു നിര കോശങ്ങളാണിവ. ധാരാളം ആസ്യരന്ധ്രങ്ങൾ ഇവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കാവൽ കോശങ്ങളിൽ മാത്രമേ ഹരിതകം ഉള്ളൂ. കീഴ്ഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തി വാതകവിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. ജലബാഷ്പത്തിന്റെ നഷ്ടം ഈ സുക്ഷിരങ്ങളിലൂടെ സാധ്യമാകുന്നു.

(iii) **മീസോഫിൽ:** മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തിക്കും കീഴ് ഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തിക്കും ഇടയിൽ കാണുന്ന കലകളെ മീസോഫിൽ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് പാലിസൈഡ് പാരൻകൈമ സ്പോഞ്ചിപാരൻകൈമ എന്നിവയായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

a) **പാലിസൈഡ് പാരൻകൈമ:** ഇവ മുകൾഭാഗത്തുള്ള ബാഹ്യഭിത്തിക്ക് തൊട്ടു താഴെയായി കാണുന്നു. കോശങ്ങൾ നീളമുള്ളവയാണ്. ഈ കോശങ്ങളിൽ ണ്ടധാരാളം ഹരിതകങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ കോശങ്ങൾക്ക് കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ ഇല്ല, പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്ക് കൊള്ളുന്നു.

b) **സ്പോഞ്ചിക പാരൻകൈമ:** പാലിസൈഡ് പാരൻകൈമ കോശങ്ങളുടെ തൊട്ടു താഴെയായി ഇവ കാണുന്നു. കോശങ്ങൾ അധികവും ഗോളാകൃതിലോ, അണ്ഡാകൃതിയിലോ ക്രമരഹിതമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. കോശങ്ങൾക്ക് കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ വാതക വിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

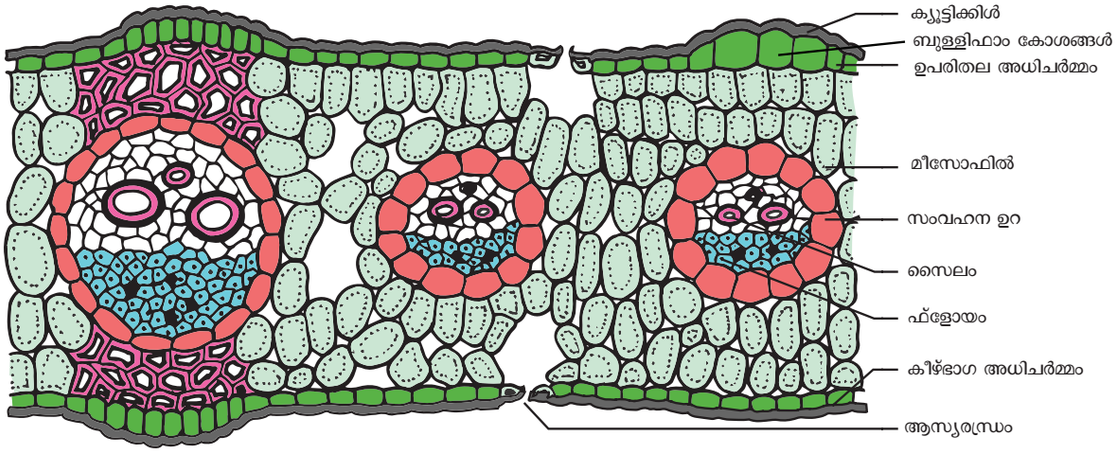
(iv) **സംവഹനകെട്ടുകൾ:** മധ്യഞരമ്പിലുള്ള സംവഹന കെട്ടുകൾ വലുതായിരിക്കും. സംവഹനകെട്ടുകൾ സംയുക്തമായതും കൊലാറ്ററലും, അടഞ്ഞതുമാണ്. ഒരോ സംവഹന കെട്ടിലും പാരൻകൈമാകോശങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഉറ ഉണ്ട്. ഇതിനെ സംവഹന ഉറ എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ സംവഹന കെട്ടിലും സൈലം മുകളിലുള്ള അധിചർമ്മത്തിനോടും ഫ്ളോയം താഴെയുള്ള അധിചർമ്മത്തിനോടും ചേർന്നു കാണുന്നു.

12.8 ഏകബീജപത്ര സസ്യഇലയുടെ ആന്തരഘടന

ഏക ബീജപത്രസസ്യഇലയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

(i) **അധിചർമ്മം**: ഏകബീജപത്ര ഇലയ്ക്ക് ഉപരിഭാഗ അധിചർമ്മവും കീഴ്ഭാഗ അധിചർമ്മവുംഉണ്ട്. ഇത് പാരൻകൈമാകോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. പുറം ഭിത്തിയിൽ ക്യൂട്ടിക്കിൾ കാണപ്പെടുകയും, ആസ്യരന്ധ്രം അധിചർമ്മത്തിന്റെ രണ്ട് വശങ്ങളിലും കാണുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉപരി അധിചർമ്മത്തിലുള്ള ചില കോശങ്ങൾ വലുതും കട്ടി കുറഞ്ഞ ഭിത്തിയോടു കൂടിയതുമാണ്. ഇവയെ ബുള്ളിഫാം കോശങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

(ii) **മീസോഫിൽ:** രണ്ട് അധ ചർമ്മങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ ഉള്ള അടിസ്ഥാന കലകളാണ് ഇത്. മീസോഫിൽ പാലിസേഡ് സ്പോഞ്ചക പാരൻകൈമ എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിട്ടില്ല.



ചിത്രം 12.7 ഏക ബീജപത്ര ഇലയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

കോശങ്ങൾ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളോടുകൂടിയതും ക്രമ രഹിതമായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ളതുമാണ്. ഈ കോശങ്ങളിൽ ഹരിതകണം അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

(iii) **സംവഹന കെട്ടുകൾ:** ധാരാളം സംവഹന കെട്ടുകൾ ഉള്ളത് ചിലത് വലുതും, ചിലത് ചെറുതുമായിരിക്കും. ഓരോ സംവഹന കെട്ടിലും പാരൻകൈമയാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട സംവഹന ഉറ ഉണ്ട്. ഓരോ സംവഹന കെട്ടും സംയുക്തമായതും, കെ ാലാറ്ററലും അടഞ്ഞതുമാണ്. സൈലം മുകളിലുള്ള അധിചർമ്മത്തിനോടും ഫ്ളോയം താഴെയുള്ള അധിചർമ്മത്തിനോടും ചേർന്നിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 12.4 ദ്വിബീജ പത്ര ഇലയും ഏകബീജപത്ര ഇലയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ക്രമ നമ്പർ	ദ്വിബീജപത്ര ഇല	ഏകബീജപത്ര ഇല
1	ഉപരി അധിചർമ്മ ഇല	ഒരേ പോലെ വശങ്ങളോടുകൂടിയ ഇല
2	മീസോഫിൽ, പാലിസൈഡ് സ്പോഞ്ചക പാരൻകൈമ എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.	മീസോഫിൽ, പാലിസൈഡ് സ്പോഞ്ചക പാരൻകൈമ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിട്ടില്ല

12.9 സസ്യശരീരധർമ്മശാസ്ത്രം

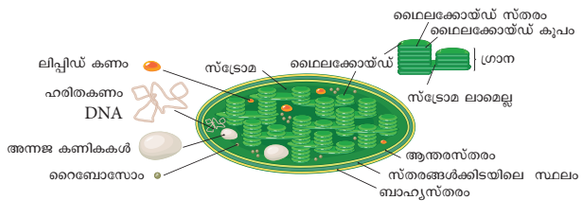
12.9.1 വർണ്ണകണങ്ങൾ

സസ്യങ്ങളിലും ചില ആൽഗകളിലും കാണുന്ന ഇരട്ട പാളികളോടുകൂടിയ കോശാംഗങ്ങളാണ് വർണ്ണ കണങ്ങൾ. ഇവ ആഹാരം നിർമ്മിക്കുന്നതിനും സംഭരിക്കുന്നതിനും പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇവ മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്.

ഹരിതകണം	-	പച്ച നിറത്തിലുള്ള വർണ്ണകണങ്ങൾ
ക്രോമോ പ്ലാസ്റ്റ	-	മഞ്ഞ, ചുവപ്പ്,ഓറഞ്ച് നിറത്തിലുള്ള വർണ്ണകണങ്ങൾ
ല്യൂക്കോപ്ലാസ്റ്റ്	-	നിറമില്ലാത്ത പ്ലാസ്റ്റിഡുകൾ

12.9.2 ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന

ഹരിതകം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പച്ചനിറത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിഡുകളാണ് ഹരിതകണം. വ്യാസം 2-10 മൈക്രോമീറ്ററും കനം 1-2 മൈക്രോമീറ്ററുമുള്ള അണ്ഡാകൃതിലുള്ള കോശാംഗങ്ങളാണ് ഹരിതകണം.



ചിത്രം 12.8 ഹരിതകണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോ മൈക്രോസ്കോപ്പിക് ഘടന

1. **ആവരണം:** ഹരിതകണത്തിന് ഇരട്ട സ്തരമുള്ള ഭിത്തി ഉണ്ട് .ഈ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു സ്ഥലം കാണപ്പെടുന്നു.
2. **സ്ട്രോമ:** ഭിത്തിക്കുള്ളിൽ കാണുന്ന ദ്രാവകത്തെ സ്ട്രോമ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഉചആ, 70 S റൈബോസോമുകൾ, മാംസ്യ നിർമ്മാണത്തിനാവശ്യമായ മറ്റ് തൻമാത്രകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.
3. **തൈലക്കോയ്ഡുകൾ:** തൈലക്കോയ്ഡ് കൂപത്തിനെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന തൈലക്കോയ്ഡ് സ്തരത്തിനാൽ ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഥൈലക്കോയ്ഡുകൾ ഡിസ്കിന്റെ ആകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ഗ്രാന എന്ന് പറയുന്നു.

4. **ഗ്രാന:** ചില ഥൈലക്കോയ്ഡുകൾ ഒന്നിന് മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമികരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഗ്രാന എന്നു അറിയപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ലാമല്ല സ്തരങ്ങൾ കൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ ദ്രഡ് ചാനലുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

12.9.3 ഹരിതകണത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

1. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം 2. അന്നജസംഭരണം 3. കൊഴുപ്പ് സംശ്ലേഷണം 4. കൊഴുപ്പു സംഭരണം 5. ഹരിതകണത്തിന്റെ രൂപീകരണം.

12.9.4 പ്രകാശസംശ്ലേഷണം



പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്നത് (ഫോട്ടോ = പ്രകാശം, സിൻന്തസിസ്= നിർമ്മിക്കുക) സ്വപോഷികളായ ഹരിത സസ്യങ്ങൾ, ആൽഗകൾ ഹരിതകം ഉള്ള ബാക ്ടീരിയ തുടങ്ങിയവ സൂര്യ പ്രകാശത്തിലുള്ള ഊർജ്ജം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി അവയുടെ ആഹാരം നിർമ്മിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെയും , ഹരിതകത്തിന്റെയും സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ജലവുമായി ചേർന്ന് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഓക്സിജൻ ഒരു ഉപോൽപ്പന്നമായി പുറത്തുവരുന്നു.

$$6CO2 + 12H2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6\,H2O + 6O2\uparrow$$

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് + ജലം ⟶ ഗ്ലൂക്കോസ് + ജലം + ഓക്സിജൻ

12.9.5 എവിടെയാണ് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നത്?

സസ്യത്തിന്റെ പച്ചനിറമുള്ള എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും പ്രധാനമായും ഇലകിൽ വച്ച് നടക്കുന്നു.

12.9.6 പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ വർണ്ണ ങ്ങൾ

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന വർണ്ണങ്ങളെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണ വർണ്ണകങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക വർണ്ണകങ്ങൾ, അനുബന്ധ വർണ്ണങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ വർകണ്ണങ്ങൾ രണ്ടു തരം ഉണ്ട്. ഹരിതകം 'a' എന്നത് പ്രാഥമിക വർണ്ണമാണ്. ഇത് സൗരോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമായും രാസോർജ്ജമായും മാറ്റുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ പ്രവർത്തന കേന്ദ്രം എന്നു വിളിക്കുന്നു. മറ്റു വർണ്ണകങ്ങളായ ഹരിതകം 'b' യും കരോട്ടിനോയിഡും വലിച്ചെടുക്കുന്ന ഊർജ്ജം ഹരിതകം 'a' യിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നതിനാൽ ഇവയെ അനുബന്ധ വർണ്ണകങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. പ്രവർത്തന കേന്ദ്രവും (ഹരിതകം a) അനുബന്ധ വർണ്ണകങ്ങളും ചേർന്ന് പ്രകാശ വ്യവസ്ഥ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

12.9.7 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ പങ്ക്

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ മുഴുവൻ പ്രവർത്തനങ്ങളും നടക്കുന്നത് ഹരിതകണത്തിലാണ്. പ്രകാശത്തിനെ ആശ്രയിച്ച് നടക്കുന്ന (പ്രകാശഘട്ടം) പ്രകാശത്തിനെ ആശ്രയിക്കാതെ നടക്കുന്ന (ഇരുണ്ട ഘട്ടം) പ്രവർത്തനവും ഈ കോശാഗ്രത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ഥ സ്ഥലങ്ങളിൽ വച്ച് നടക്കുന്ന രീതിയിലാണ് ഇതിന്റെ ഘടന.

1. പ്രകാശഘട്ടം (ഹിൽ പ്രവർത്തനം /പ്രകാശ പ്രവർത്തനം)

ഈ പ്രവർത്തനം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത് ഗോബിൾ ഹിൽ ആണ്. (1939) ഈ പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത് ഹരിതകണത്തിലെ ഥൈലക്കോയിഡ് സ്തരത്തിൽ (ഗ്രാന) വച്ച് പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ വർണ്ണകങ്ങൾ പ്രകാശഊർജ്ജത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് അതിനെ രാസഊർജ്ജം ATP, $NADPH+H^+$ എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്നു. പ്രകാശഘട്ടത്തിലെ ഈ ഉൽപന്നങ്ങൾ ഹരിതകണത്തിലെ ഥൈലക്കോയിഡിൽ നിന്ന് സ്ട്രോമയിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ATP	അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റ്
ADP	അഡിനോസിൻഡൈ ഫോസ്ഫേറ്റ്
NAD	നിക്കോട്ടിനാമൈഡ് അഡിനൈൻ ഡൈ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്
NADP	നിക്കോട്ടിനാമൈഡ് അഡിനൈൻ ഡൈന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ഫോസ്ഫേറ്റ്

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

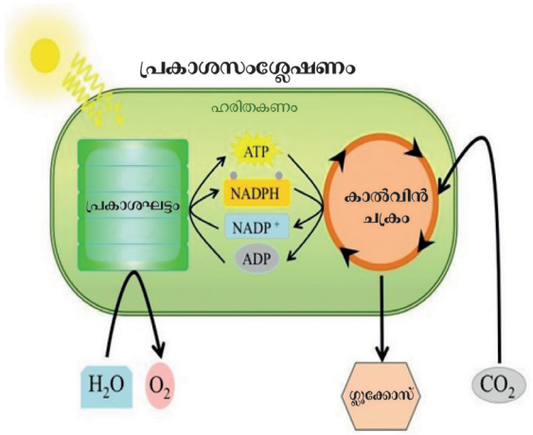
ഒരു കോശത്തിന് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ശ്വസന സമയത്ത് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്ന ഊർജ്ജം ATP യുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കാത്തപ്രവർത്തനം (ജൈവനിർമ്മാണഘട്ടം)

രണ്ടാം ഘട്ടം (ഇരുണ്ടഘട്ടം) സ്ട്രോമയിൽ വച്ചാണ് നടക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്

CO_2 നെ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റായി പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നിരോക്സീകരിച്ച് **ATP**, **$NADPH_2$** എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് പ്രകാശത്തിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്. ഇതിനെ കാൽവിൻ ചക്രം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

കൽവിൻ ചക്രത്തിലെ അഭികാരകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലെ CO_2--ഉം പ്രകാശഘട്ടത്തിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ATP, NADPH+ H^+.

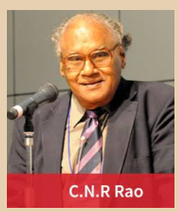


ചിത്രം 12.9 ഹിൽ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും കാൽവിൻ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും ഒരു നിരീക്ഷണം



പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചത് അമേരിക്കൻ ജൈവ രസതന്ത്രജ്ഞനായ മെൽവിൻ കാൽവിൻ ആണ്. അതുകൊണ്ടണ് ഈ ചക്രത്തെ കാൽവിൻ ചക്രം എന്നു പറയുന്നു. ഈ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് അദ്ദേഹത്തിന് 1961-ൽ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

വിവരശകലങ്ങൾ



സൂര്യപ്രകാശം ഉപയോഗിച്ച് പുനരുല്പാദിപ്പിക്കാവുന്ന ഊർജ്ജത്തെ നിർമ്മിക്കുന്ന മാർഗ്ഗമാണ് കൃത്രിമ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം. കൃത്രിമ പ്രകാശസംശ്ലേഷണമേഖലയിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ ഇന്ധനം നിർമ്മിച്ച ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ CNR റാവുവിന് ഭാരതരത്നം അവാർഡ് (2013) ലഭിച്ചു.

12.9.8 പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

a) ആന്തരിക ഘടകങ്ങൾ

i) വർണ്ണകങ്ങൾ ii) ഇലയുടെ പ്രായം iii) കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിന്റെ സംഭരണം iv) ഹോർമോൺ

b) ബാഹ്യഘടകങ്ങൾ

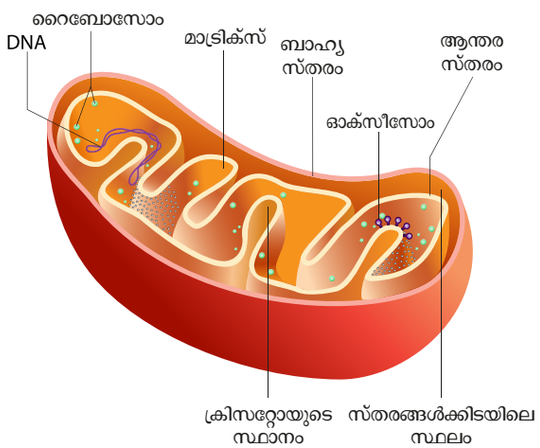
i) പ്രകാശം ii) കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് iii) ഊഷ്മാവ് iv) ജലം. v) ധാതുക്കൾ.

12.10 മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

ദണ്ഡുകളായോ, കണികകളായോ കോശ ദ്രവ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന കോശാംഗങ്ങളാണ് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ. മൈറ്റാകോൺഡ്രിയായെ ഐശ്ചിക പേശികളിൽ കണികളുടെ രൂപത്തിൽ കോളിക്കർ 1857-ൽ ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചു. യുക്കാരിയോട്ടിക് കോശങ്ങളിലുള്ള മൈറ്റാകോൺഡ്രിയ ഉല്പാദിപ്പിക്കു ATP കോശത്തിലെ ഊർജ്ജനാണയമായി മാറുന്നതിനാൽ അവയെ "കോശത്തിലെ ശക്തി അറ" എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ വലുപ്പം 0.5 µm – 2.0 µm ആയി വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരുക്കുന്നു. മൈറ്റാകോൺഡ്രി.യായിൽ 60-70% വരെ മാംസ്യം, 25-30% ലിപ്പിഡുകൾ, 5-7% RNA കൂടാതെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ DNA യും ധാതുക്കളുമായിരിക്കുന്നു.

12.10.1 മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായുടെ ഘടന

മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ സ്തരം: ആന്തര സ്തരം ബാഹ്യസ്തരം എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് സ്തരങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് ഇത്. ഓരോ സ്തരവും 60-70 Å കട്ടിയുള്ളതാണ്. പുറമെയുള്ള സ്തരം മിനുസമായതും തൻമാത്രകളെ കടന്നു പോകാൻ അനുവദിക്കുന്നതുമാണ്. ഇതിൽ രാസാഗ്നികൾ, മാംസ്യം, ലിപ്പിഡുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ കാണുന്ന പോറിൻ തൻമാത്രകൾ (മാംസ്യം) ചാലുകളായി പ്രവർത്തിച്ച് തൻമാത്രകൾക്ക് കടന്നു പോകാൻ സഹായകമാകുന്നു.

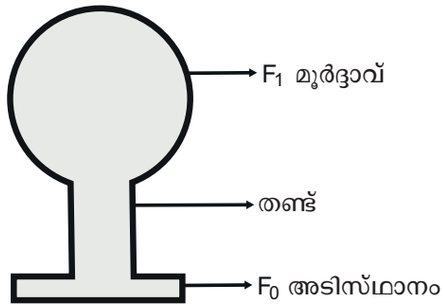


ചിത്രം 12.10 മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായുടെ ഘടന

ആന്തരസ്തരം ഒരു അർദ്ധതാര്യസ്തരമാണ്. ഇത് തൻമാത്രകളുടെ ചാലനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇത് രാസാഗ്നി കൊണ്ടും വാഹക മാംസ്യത്തെ കൊണ്ടും സംപുഷ്ടമാണ്. ഇതിന്റെ 80% നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് മാംസ്യവും, ലിപ്പിഡുകളും കൊണ്ടാണ്.

ക്രിസ്റ്റേ: മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ ആന്തര സ്തരത്തിൽ കാണുന്ന വിരലുകൾ പോലെയുള്ള ഘടനയെ ക്രിസ്റ്റേ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ധാരാളം രാസാഗ്നികളം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനായി ഇവ മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ ഉൾവ്യാസം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഓക്സിസോമുകൾ: മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയുടെ ആന്തരസ്തരത്തിൽ കാണുന്ന ടെന്നീസ് റാക്കറ്റ് പോലുള്ള കണികകളെ ഓക്സിസോമുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ATP സംശ്ലേഷണത്തിൽ ഇവ പങ്ക് കൊള്ളുന്നു.



ചിത്രം 12.11 ഓക്സിസോമിന്റെ ഘടന

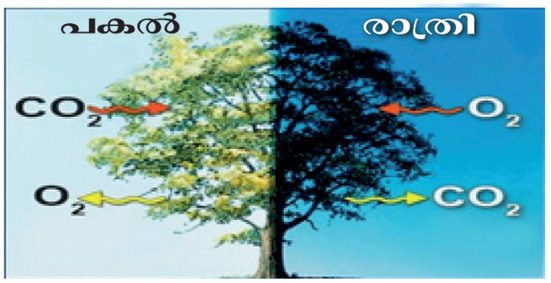
മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയൽ മാട്രിക്സ് – മാംസ്യത്തിന്റെയും ലിപ്പിഡിന്റെയും ഒരു സങ്കീർണ്ണ മിശ്രിതമാണ് ഇത്. മാട്രക്സിൽ ക്രബസ് ചക്രത്തിനാവശ്യമായ രാസാഗ്നികൾ, റൈബോസോമുകൾ (70s), tRNAs, മൈറ്റോകോൺഡ്രിയൻ DNA എന്നിവ ഇതിൽ കാണുന്നു.

12.10.2 മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

- മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ കോശശ്വസനത്തിലെ പ്രധാന കോശാംഗമാണ് ഇവ ധാരാളം ATP തൻമാത്രകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇവയെ കോശത്തിന്റെ ശക്തി അറ അഥവാ കോശത്തിലെ നിർമ്മാണ ശാല എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- കാൽസ്യം അയോൺ ഗാഡതയെ നിലനിർത്താൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.
- കോശത്തിലെ ഉപാചയ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

12.11 ശ്വസനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ശ്വസനം എന്നത് ജിവികൾക്കും പരിസരങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള വാതക വിനിമയമാണ്. സസ്യങ്ങൾ പരിസരത്തിൽനിന്നും ഓക്സിജനെ സ്വീകരിക്കുകയും കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിനെയും ജലബാഷ്പത്തെയും പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. വാതകങ്ങളുടെ ഈ വിനിമയത്തെ ബാഹ്യ ശ്വസനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതൊരു ഭൗതീക പ്രക്രിയയാണ്. കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ജൈവ രാസ പ്രക്രിയ എന്നത് കോശത്തിലെ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണവും ഊർജ്ജത്തെ സ്വീകരിക്കലുമാണ്. ഇതിനെ കോശശ്വസനം എന്നു പറയുന്നു.



12.11.1 വായുശ്വസനം

ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ പൂർണ്ണമായി ഓക്സീകരിച്ച്, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം, ഊർജ്ജം എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു തരം ശ്വസനമാണ് വായു ശ്വസനം. മിക്കവാറും എല്ലാ ജന്തുക്കളിലും സസ്യങ്ങളിലും ഇത് സംഭവിക്കുന്നു.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$

വായു ശ്വസനത്തിലെ ഘട്ടങ്ങൾ

a. ഗ്ലൈക്കോലിസിസ്: (ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടനം) : ഒരു തൻമാത്ര ഗ്ലൂക്കോസ് (6 കാർബൺ) വിഘടിച്ച് രണ്ട് തൻമാത്ര പൈറൂവിക് (3 കാർബൺ) അമ്ലമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഇത്. ഗ്ലൈക്കോലിസിസ് കോശദ്രവ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു. വായു ശ്വസനത്തിന്റെയും അവായു ശ്വസനത്തിന്റെയും ആദ്യഘട്ടം ഇതാണ്.

b. ക്രെബ്സ് ചക്രം: ഈ ചക്രം മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായിലെ മാട്രിക്സിൽ നടക്കുന്നു, ഗ്ലൈക്കോലിസിന്റെ അവസാനത്തിൽ രണ്ട് തൻമാത്ര പൈറുവിക് അമ്ലം മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു.പൈറൂവിക് അമ്ലത്തിനെ ഓക്സീകരിച്ച് CO_2, ജലം എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നത് ഈ ചക്രത്തിലൂടെയാണ്. ഇതിനെ ട്രൈ കാർബോക്സലിക് അമ്ലചക്രം (TCA) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

c. ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തരണ ശ്രേണി: മൈറ്റോകോൺഡ്രിയായിലെ ആന്തര സ്തരത്തിൽ കാണുന്ന ഇലക്ട്രോൺ വാഹകരുടെ സഹായത്താൽ നടക്കുന്ന ഒരു പ്രവർത്തനമാണ് ഇത്. ഗ്ലൈക്കോലിസിസ്, ക്രബസ് ചക്രം, എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന $NADH_2$, $FADH_2$ എന്നിവ ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ട് NAD^+, FAD^+ ഉണ്ടാവുകയും അതിലൂടെ ഊർജ്ജവും ഇലക്ട്രോണുകളും സ്വതന്ത്രമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ശ്രേണിയിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ

സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഊർജ്ജം ADP സ്വീകരിക്കുകയും ATP യെ നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഒക്സീകരണ ഫോസ്ഫോറിലേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിയായ ഓക്സിജൻ നിരോക്സികരിക്കപ്പെട്ട് ജലമായി മാറുന്നു.

12.11.2 അവായു ശ്വസനം

അവായു ശ്വസനം ഓക്സിജന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിനെ എഥനോൾ ആയ (സസ്യങ്ങളിൽ) ലാക്ടേറ്റ് ആയോ (ബാക്ടീരിയ) മാറ്റപ്പടുന്നു.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + \text{ഊർജ്ജം (ATP)}$$

12.11.3 ശ്വസന ഗുണനിലവാരം (RESPIRATORY QUOTIENT)

ശ്വസന സമയം പുറത്തുവിടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ വ്യാപ്തവും സ്വീകരിക്കുന്ന ഓക്സിജന്റെ വ്യാപ്തവും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ശ്വസന ഗുണനിലവാരം. ഇത് ഇങ്ങനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

$$RQ = \frac{\text{പുറത്തുവിട്ട } CO_2 \text{ വ്യാപ്തം}}{\text{സ്വീകരിച്ച } O_2 \text{ വ്യാപ്തം}}$$

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ഒരേ ഉൽഭവവും ഒരേ ധർമ്മവും നിർവഹിക്കുന്ന ഒരേ പോലെയുള്ളതോ വിവിധ തരത്തിലോ ഉള്ളതോ ആയ ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ് കല.
- സസ്യങ്ങൾക്ക് CO_2, H_2O എന്നിവ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ ഗ്ലൂക്കോസ് നിർമ്മിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.
- പ്രകാശ ഘട്ടം ഹരിതകണത്തിലെ ഗ്രാനയിൽ നടക്കുന്നു
- ഇരുണ്ട ഘട്ടം ഹരിതകണത്തിലെ സ്ട്രോമയിൽ നടക്കുന്നു
- ശ്വസനത്തിൽ ബാഹ്യശ്വസനം, കോശ ശ്വസനം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- വായു ശ്വസനം ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ നടക്കുന്നു
- ഗ്ലൈക്കോലിസിസ്, ക്രബ്സ് ചക്രം, ഇലക്ട്രോൺ സ്ഥാനാന്തര ശ്രേണി എന്നീ മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ വായു ശ്വസനം നടക്കുന്നു.

പുസ്തകത്തിലെ മൂല്യനിർണ്ണയം

QH87F

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. കാസ്പാരിയൻ അടുക്കുകൾ വേരിന്റെ _____ ഭാഗത്ത് കാണുന്നു.
   a) കോർട്ടെക്സ് b) കാതൽ
   c) പരിചക്രം d) അന്തഃശ്ചർമ്മം
2. എന്റാർക്ക് എന്നത് ഏതിന്റെ സവിശേഷതയാണ്.
   a) വേര് b) കാണ്ഡം
   c) ഇലകൾ d) പുഷ്പം
3. സൈലവും ഫ്ളോയവും അടുത്തടുത്ത് ഒരേ വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ _____ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
   a) റേഡിയൽ b) ആംഫിവാസൽ
   c) സംയുക്തമായ d) ഇവയൊന്നുമല്ല
4. അവായു ശ്വസ്നത്തിൽ രൂപപ്പെടുന്നതേത്?
   a) കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്
   b) ഈഥൈൽ ആൽക്കഹോൾ
   c) അസിറ്റൈൽ CoA
   d) പൈറൂവേറ്റ്
5. ക്രബ്സ് ചക്രം നടക്കുന്നത്
   a) ഹരിതകണം
   b) മൈറ്റോകോൺഡ്രിയൽ മാട്രിക്സ്
   c) ആസ്യരന്ധ്രം
   d) ആന്തരമൈറ്റോകോൺഡ്രിയൽ സ്തരം
6. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഏത് സന്ദർഭത്തിലാണ് ഓക്സിജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത്?
   a) ATP-ADP ആയി മാറുമ്പോൾ
   b) CO_2 സ്ഥിരമാകുമ്പോൾ
   c) H_2O ജലം വിഘടിക്കുമ്പോൾ
   d) മേൽപറഞ്ഞവയെല്ലാം

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. കോർട്ടക്സ് _____ നിടയിൽ കാണുന്നു.
2. സൈലവും ഫ്ളേയവും ഒരുമിച്ച് തുല്യവ്യാസാർദ്ധത്തിൽ ഒരു സംവഹന വ്യൂഹം രൂപീകൃതമാകുന്നതിനെ _____എന്നു പറയുന്നു.
3. ഗ്ലൈക്കോലിസിസ് _____ ൽ നടക്കുന്നു.

4. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ O2 സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഉറവിടം _____ ആകുന്നു
5. കോശങ്ങളുടെ ATP തൊഴിൽ ശാല _____ ആകുന്നു.

III. കകക പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. തെറ്റായ പ്രസ്താവനയെ തിരുത്തി എഴുതുക:

1. ഫ്ളോയം കലകൾ സസ്യങ്ങളിലെ ജലസംവഹനത്തിൽ പങ്ക് ചേർന്നിരിക്കുന്നു
2. ഒരു സസ്യത്തിലെ മെഴുകുകൊണ്ടുള്ള സംരക്ഷണ ആവരണത്തെ കൃഷ്ടിക്കിൾ എന്നു പറയുന്നു.
3. ഏക ബീജപത്രകാണ്ഡത്തിൽ കാമ്പിയം ടൈസലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനും ഇടയിലാകുന്നു.
4. ദ്വിബീജ പത്രവേരുകളിൽ പാലിസൈഡ് പാരൻ കൈമാകോശങ്ങൾ മുകളിലത്തെ അധിചർമ്മത്തിന് താഴെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.
5. മീസോഫില്ലിൽ ഹരിതകം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
6. അവായു ശ്വസനം വായു ശ്വസനത്തെക്കാൾ അധികം അഠജ യെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

1. ആംഫിക്രൈബൽ	-	*ഡ്രസീന*
2. കാമ്പിയം	-	ആഹാരസംവഹനം
3. ആംഫിവാസൽ	-	പന്തൽ ച്ചെടി
4. സൈലം	-	ദ്വിതീയ വളർച്ച
5. ഫ്ളോയം	-	ജലസംവഹനം

V. ഒരു വാക്യത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക:

1. കൊളാറ്ററൽ സംവഹനവ്യൂഹം എന്നാലെന്ത്?
2. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന കാർബൺ എവിടെ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്?
3. വായു ശ്വസനത്തിനും അവായു ശ്വസനത്തിനുമുള്ള പൊതുവായ ഘട്ടങ്ങൾ ഏവ?
4. കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് ഓക്സീകരിച്ച് ഊർജ്ജം ആൽക്കഹോൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പ്രതിഭാസം ഏത്?

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരംഎഴുതുക:

1. ദ്വിബീജ പത്രകാണ്ഡത്തിന്റെ സംവഹനകെട്ടിനെ കുറിപ്പെഴുതുക?
2. മീസോഫില്ലിനെ കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക?
3. ഓക്സീസോമിനെ വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
4. പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിലെ മൂന്നു തരത്തിലുള്ള കലാവ്യൂഹങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
5. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്നാലെന്ത് ഇത് കോശത്തിന്റെ എവിടെ വച്ച് നടക്കുന്നു?
6. ശ്വസന ഗുണനിലവാരം എന്നാലെന്ത്?
7. പ്രകാശഘട്ടം ഇരുണ്ടഘട്ടത്തിന് മുൻപ് നടക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
8. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം എഴുതുക.

VII. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക:

1. താഴെ പറയുന്നവ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക.
   a) ഏകബീജപത്രവേരും ദ്വിബീജപത്രവേരും
   b) വായു ശ്വസനവും അവായുശ്വസനവും
2. ജീവികൾക്ക് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്നും ഊർജ്ജം ലഭിക്കുന്ന കോശശ്വസനത്തിന്റെ മൂന്നു ഘട്ടങ്ങളുടെ പേരെഴുതി അവയെ വിവരിക്കുക
3. പ്രകാശഘട്ടം ഇരുണ്ട ഘട്ടത്തിൽ നിന്ന് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു? ഓരോ പ്രവർത്തനത്തിലെയും അദികാരകങ്ങളും ഉൽപന്നങ്ങളും ഏവ? ഇവ ഓരോന്നും ഹരിതകണത്തിന്റെ എവിടെ വച്ച് നടക്കുന്നു?

VIII. ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് (HOTS)

1. പ്രകാശസംശ്ലോഷണത്തിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരു ജൈവരാസ പാതയാണ്.
   a) പ്രകാശഘട്ടത്തിലെയും ഇരുണ്ട ഘട്ടത്തിലെയും ഉൽപന്നങ്ങൾ ഏവ?
   b) പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലെ ജൈവരാസപാതയിൽ വിവിധ അദികാരങ്ങളെ പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. അവ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.
2. ഹരിതകണത്തിൽ പ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന പ്രവർത്തനവും കാൽവിൻ ചക്രവും എവിടെ വച്ചാണ് നടക്കുന്നത്?

REFERENCE BOOKS

1. Bajracharya D, Experiments in Plant Physiology, Narosa Publishing House, New Delhi
2. Pandey B.P. Plant Anatomy, S. Chand and Company Ltd, New Delhi
3. Verma P.S. and Agarwal V.K. Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi

INTERNET RESOURCES

www.science daily.com

www.britannica.com

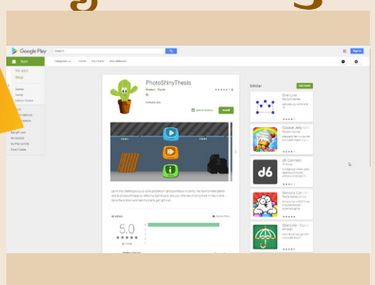
ആശയചിത്രം



ICT CORNER

സസ്യ അനാട്ടമി

സൂര്യപ്രകാശം സസ്യങ്ങളിൽ എത്തുന്നതിന് ക്രമീകരിക്കുന്ന ഒരു കളി കളിക്കാൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ ഈ ആപ്ലി ക്കേഷൻ സഹായിക്കുന്നു.

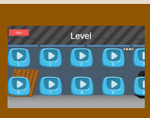


ഘട്ടങ്ങൾ:

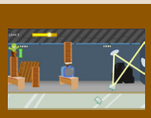
- ലഭിച്ചിരിക്കുന്ന ഡഞഘ അഥവാ ഡഞ കോഡിന്റെ സഹായത്താൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ആപ്ലി ക്കേഷൻ തുറക്കുക. അതിനെ നിങ്ങൾ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക. ഇത് തുറന്നതിന് ശേഷം കളി ആരംഭിക്കുന്നതിന ായി ഘഋഢഋഘട ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- സസ്യത്തിനെ ഒരു വശത്തും സൂര്യപ്രകാശത്തിനെ മറ്റേ വശത്തും കൊണ്ടുവരിക. സൂര്യപ്രകാശം സസ്യങ്ങ ളിൽ പതിക്കുന്നതിനായി കണ്ണാടി ക്രമീകരിക്കുക.
- മുകളിൽ ഇടതു ഭാഗത്തായി സമയത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സൂചകം കാണും.
- മറ്റു നിലകളെ സാവധാനം പൂർത്തീകരിക്കുക.



ഘട്ടം 1



ഘട്ടം2



ഘട്ടം3

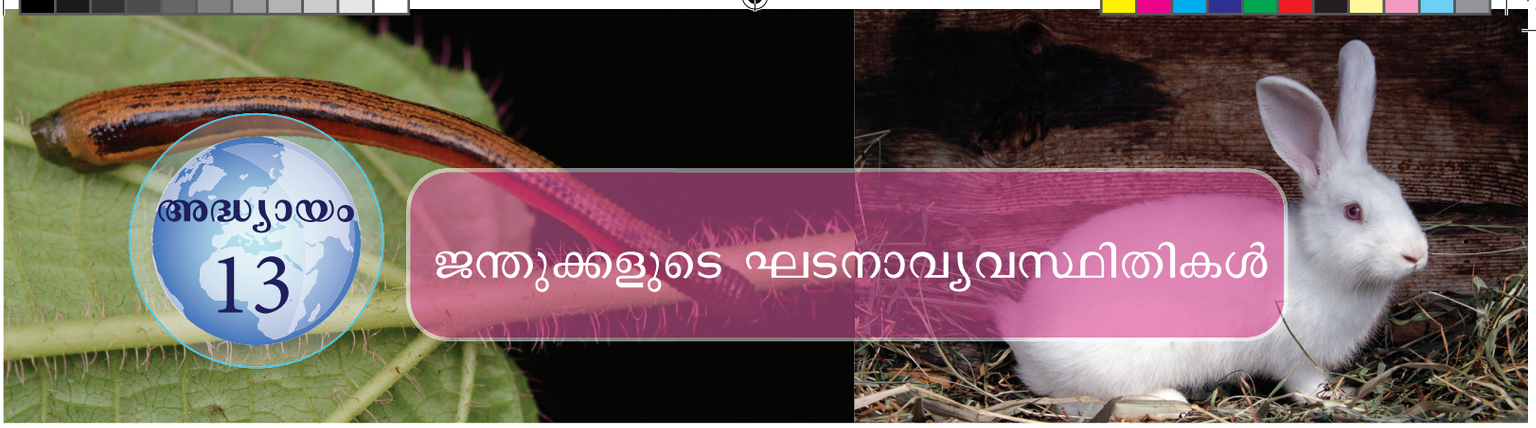


ഘട്ടം4

ജീവനുള്ള കോശങ്ങൾ

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Rinekso.PhotoSHinythesis

*ചിത്രങ്ങൾ സൂചകങ്ങൾ മാത്രം.



അദ്ധ്യായം 13

ജന്തുക്കളുടെ ഘടനാവ്യവസ്ഥിതികൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായന പഠനശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു.

- മുയലിന്റേയും കുളയട്ടയുടേയും ബാഹ്യഘടനയെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഈ ജന്തുക്കളുടെ വ്യത്യസ്ത അവയവ വ്യവസ്ഥകളും സ്വഭാവത്തെ തിരിച്ചറിയുന്നു
- ഇവയുടെ വ്യത്യസ്ത അവയവ മണ്ഡലങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു
- കുളയട്ടയുടെ പരാദ അനുകൂലനങ്ങളെ (Parasitic adaptations) ക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മുയലിന്റെ ദന്ത ക്രമീകരണതരത്തെ തിരിച്ചറിയുകയും അതിന് അതുകൊണ്ടുള്ള ഗുണത്തേയും തിരിച്ചറിയൽ.
- നട്ടെല്ലുള്ള ജന്തുക്കളുടെയും (മുയൽ) നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കളുടെയും (കുളയട്ട) ശരീരഘടനയിൽ കാണുന്ന വ്യത്യസ്തത മനസ്സിലാക്കൽ.

ആമുഖം

ഈ ജീവഗോളത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജന്തുക്കളുടെ വൈവിദ്ധ്യമാർന്ന പ്രകൃതവും സ്വഭാവവും അതിശയിപ്പിക്കുന്നതും രസകരവുമാണ്. ഈ ലോകത്ത് എണ്ണമറ്റ ജന്തു വിഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിലും നമുക്കു ചുറ്റും കാണാൻ കഴിയുന്നവ വളരെ കുറവാണ്. നിങ്ങൾ താഴ്ന്ന ക്ലാസുകളിൽ ജന്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചിരിക്കും. ജന്തുലോകത്തെ നട്ടെല്ലുള്ളവ എന്നും നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ എന്നും രണ്ടായി തിരിച്ചിട്ടുള്ളതിനെ നമുക്ക് അറിയാം.

ഭൂമിയിൽ കാണുന്ന ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിൽ അവയുടെ ജീവിതരീതിയിലും ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും ശരീരഘടനയിലും പ്രത്യുൽപ്പാദന രീതിയിലും വ്യത്യസ്തകൾ കാണുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവിയായ കുളയട്ടയുടേയും നട്ടെല്ലുള്ള ജീവിയായ മുയലിന്റേയും ബാഹ്യഘടന, ആന്തരഘടന എന്നിവയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യൻ കാറ്റിൽ ലീച്ചിന്റെ ശാസ്ത്രീയ നാമം ഹിരുഡിനേരിയ ഗ്രാനുലോസ (Hirudinaria Granulosa) എന്നതാണ്. ഇത് ഫൈലം അനലിഡയിൽ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. അനലിഡകൾ വികാസം പ്രാപിച്ച അവയവ വ്യവസ്ഥകളോടു കൂടിയ സമഖണ്ഡം ശരീരികളായ വിരകളാണ്.

മുയലിന്റെ ശാസ്ത്രീയ നാമം (Oryctolagus Cuniculus)

ഒറൈക്ടോലേഗസ് ക്യൂനികുലസ് എന്നാണ്. ഇതിന്റെ ഫൈലം കോർഡേറ്റയും ക്ലാസ് സസ്തനിയും ആകുന്നു. ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ വിഭാഗമായ സസ്തനികൾ മറ്റുള്ള ജന്തുവിഭാഗങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ വികാസം പ്രാപിച്ചവയാണ് ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികളായ ഇവയുടെ ശരീരം രോമാവൃതമായി കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലാ പെൺ സസ്തനികൾക്കും പാലുൽപ്പാദിപ്പിക്കാം. കഴിയുന്ന സ്തനഗ്രന്ഥികൾ ഉണ്ട്. നമുക്കിപ്പോൾ കുളയട്ടയുടേയും മുയലിന്റേയും ബാഹ്യഘടനയെ കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

13.1 ഇന്ത്യൻ കാറ്റിൽ ലീച്ച് (*Hirudinaria granulosa*)

വർഗ്ഗീകരണ നില	
ഫൈലം	അനലിഡ (Analida)
വിഭാഗം	ഹിരുഡിനിയ (Hirudinea)
ഓഡർ	നാഥോബ് ഡെല്ലിഡ (Gnathobdellida)
ജീനസ്	ഹിരുഡിനേറിയ (Hirudinaria)
സ്പീഷിസ്	ഗ്രാനുലേസ (Granulosa)

13.1.1 സ്വഭാവവും ആവാസവ്യവസ്ഥയും

നേരിയ ഗ്രാനുലോസ (Indian Cattle leach) ഇന്ത്യ, ബംഗ്ലാദേശ്, പാകിസ്ഥാൻ, മ്യാൻമർ, ശ്രീലങ്ക എന്നീ രാജ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇവ കുളം, തടാകം, ചതുപ്പു നിലങ്ങൾ, അരുവികൾ തുടങ്ങിയ ശുദ്ധജല ആവാസ വ്യവസ്ഥകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ബാഹ്യപരാദങ്ങളായ ഇവ മീൻ, തവള, കന്നുകാലികൾ, മനുഷ്യർ മുതലായവയുടെ രക്തത്തെ ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഇവ സാങ്കിവോറസുകളാണ്. (രക്തം ഊറ്റുന്നവ)

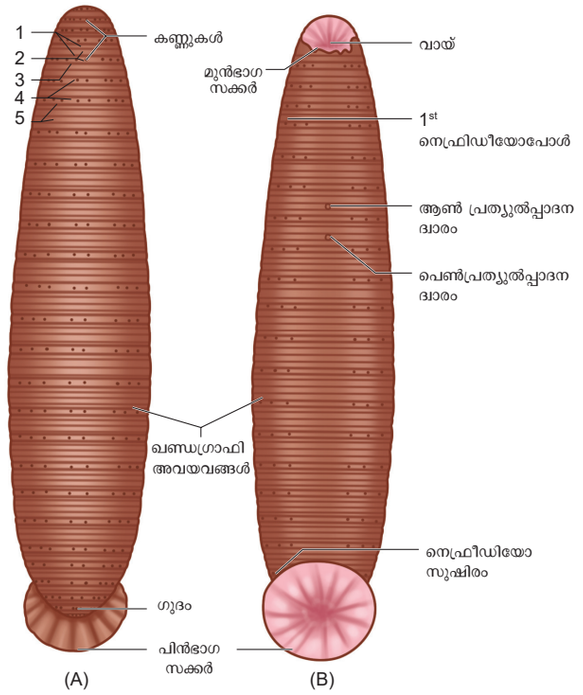
13.1.2 ബാഹ്യഘടന

ആകൃതിയും വലിപ്പവും കുളയട്ടയുടെ ശരീരം മൃദുവായതും പുഴു പോലുള്ളതും നീളമുള്ളതും ഖണ്ഡങ്ങളോടു കൂടിയതുമാണ്. ഇതിന്റെ ശരീരം വികസിക്കുമ്പോൾ റിബൺ ആകൃതിയുള്ളതും ചുരുങ്ങുമ്പോൾ സിലിണ്ടർ ആകൃതിയുള്ളതുമാണ്. ഇവ ഏകദേശം 35 സെ.മീ വളരുന്നു.

വർണ്ണത : ഇതിന്റെ മുകൾഭാഗം ഒലീവ് പച്ചയും അടിഭാഗം ഓറഞ്ച് കലർന്ന മഞ്ഞനിറം അല്ലെങ്കിൽ ഓറഞ്ച് കലർന്ന ചുവപ്പു നിറവുമാണ്.

സെഗ്മെന്റേഷൻ : ഇവയുടെ ശരീരഖണ്ഡങ്ങൾ മെറ്റുമെരിസം എന്ന വകയിൽപ്പെട്ടതാണ്. (ഒരു പോലുള്ള അവയവങ്ങൾ എല്ലാ ഖണ്ഡങ്ങളിലും ആവർത്തിക്കുന്നു) ഇവയുടെ ശരീരം 33 സമഖണ്ഡങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ ഒന്നിനു പിന്നിൽ ഒന്നായി അടുക്കിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ ഖണ്ഡങ്ങളും ബാഹ്യമായി വളയങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ആനുലൈ എന്നീ വിഭാഗങ്ങളായി പിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രത്യുൽപ്പാദന സമയത്ത് കൊക്കുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്റെ 9 മുതൽ 11 ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്ന് ഒരു അസ്ഥിരം ക്ലൈറ്റില്ലം (Clitellum) ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഗ്രാഹികൾ : മുകൾഭാഗത്ത് ആദ്യത്തെ അഞ്ച് ഖണ്ഡങ്ങളിലായി ഓരോ ജോഡി കണ്ണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ഖണ്ഡങ്ങളിലും ഗ്രാഹികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആനുലർ ഗ്രാഹികൾ



ചിത്രം 13.1 കുളയട്ടയുടെ ബാഹ്യഘടന

A. മേൽഭാഗം B. അടിഭാഗം

ഓരോ ആനുലസിലും സെഗ്മെന്റൽ ഗ്രാഹികൾ ആദ്യ ആനുലസിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

സക്കറുകൾ : ലീച്ചിന് രണ്ടു സക്കറുകൾ ഉണ്ട്. മുകൾഭാഗത്തുള്ള സക്കറിനെ മേൽഭാഗ സക്കർ അല്ലെങ്കിൽ ഓറൽ സക്കർ എന്നു വിളിക്കുന്ന ഇവ ആദ്യത്തെ അഞ്ചു ഖണ്ഡങ്ങളുടെ അടിഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. താഴത്തെ ഏഴു ഖണ്ഡങ്ങൾ ചേർന്ന് കീഴ്ഭാഗ സക്കർ രൂപം കൊള്ളുന്നു. മുകൾഭാഗ സക്കർ ആഹാരം എടുക്കുന്നതിനും എന്നാൽ രണ്ടു സക്കറുകളും ഒട്ടിപിടിക്കുന്നതിനും ചലനത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

ബാഹ്യസുഷിരങ്ങൾ

(i) **വായ് :** ഇത് മുകൾഭാഗ സക്കറിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

(ii) **ഗുദം :** 26ാമത് ഖണ്ഡത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് നടുവിലായി കാണുന്ന ഒരു ചെറിയ ദ്വാരമാണിത്

(iii) **നെഫിറീഡിയോ പോർസ് :** 17ാമത് നെഫിറീഡിയോ ഫോറിലൂടെ നെഫിറീഡിയോ തുറക്കുന്നു. 6 മുതൽ 22 ഖണ്ഡങ്ങളുടെ അടിഭാഗത്ത് ഈ നെഫിറീഡിയോ ഫോറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

(iv) **ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന സുഷിരം :-** പത്താമതു ഖണ്ഡത്തിന്റെ അഭാഗത്ത് മദ്ധ്യത്തിലായി ഇത് കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

(i) നിങ്ങളുടെ ജീവശാസ്ത്ര പരീക്ഷണശാലയിൽ കാണപ്പെടുന്ന കുളയട്ടയുടെ മാതൃക നിരീക്ഷിച്ച് അതിന്റെ ബാഹ്യഘടന മനസ്സിലാക്കുക

(ii) നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്ത് കുളയട്ടയെ കാണാൻ സാധിക്കുമോ ?

(iii) ഏതുതരം ഭൂപ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇവ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നത്.

(v) പെൺപ്രത്യുൽപ്പാദന സുഷിരം:- 11-ാമത് ഖണ്ഡത്തിന്റെ രണ്ടും മൂന്നും അനുതലക്കു ഇടയിലായി ഈ സുഷിരം കാണുന്നു.

13.1.3 ശരീര വിഭജനം

കുളയട്ടയുടെ ശരീരം 7 വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഭാഗം	ഖണ്ഡം
ശിരോഭാഗം	ആദ്യത്തെ അഞ്ചു ഖണ്ഡങ്ങൾ (1-5) വരെ
മുൻ ക്ലൈറ്റെല്ലാർ ഭാഗം	6th, 7th, 8th
ക്ലൈറ്റെല്ലാർ ഭാഗം	9th, 10th , 11th
മദ്ധ്യഭാഗം	12 മുതൽ 22 വരെ
വാൽഭാഗം	23 മുതൽ 26 വരെ
കീഴ്ഭാഗ സക്കർ	27 മുതൽ 33 വരെ

13.1.4 ശരീരഭിത്തി

കുളയട്ടയുടെ ശരീരഭിത്തി 5 അടുക്കുകൾ ആയി കാണപ്പെടുന്നു. അവ : (i) **ക്യൂട്ടിക്കിൾ** ബാഹ്യ അടുക്ക് (ii) **എപ്പിഡെർമിസ്** ക്യൂട്ടിക്കിളിന്റെ താഴെയായി കാണപ്പെടുന്നു (iii) **തോൽ** എപ്പിഡെർമിസിനു താഴെയായി സംയോജനകലകളാൽ രൂപപ്പെട്ടു കാണപ്പെടുന്നു (iv) **പേശീ അടുക്കുകൾ** വർതുള ദൈർഘ്യ പേശികളാൽ ആയവ (v) **ബോഡ്രിയോയ്ഡൽ കലകൾ** ദൈർഘ്യ പേശികൾക്ക് കീഴേ കാണപ്പെടുന്നു. ദഹനവ്യവസ്ഥയെ ചുറ്റിയും ശരീരഅറ മുഴുവനായും കാണപ്പെടുന്നു.

13.1.5 ചലനം

കുളയട്ടയുടെ ചലനം രണ്ടു രീതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (i) തറയിൽ വളയുന്ന അല്ലെങ്കിൽ ഇഴയുന്ന രീതിയിൽ (ii)ജലത്തിൽ നീന്തൽ രീതിയിൽ

(i) വളയുന്ന അല്ലെങ്കിൽ ഇഴയുന്ന ചലനം

ഇത്തരത്തിലുള്ള ചലനം പേശികളുടെ സങ്കോച വികാസത്താൽ നടക്കുന്നു. ചലന സമയത്ത് രണ്ടു സക്കറുകളും ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

(ii) നീന്തൽ ചലനം

ഇവ വെള്ളത്തിൽ വളരെ സജീവമായി അലകളുണ്ടാക്കി നീന്തുന്നു

13.1.6 ദഹനവ്യവസ്ഥ

കുളയട്ടയുടെദഹനവ്യവസ്ഥദഹനപഥവും ദഹനഗ്രന്ഥികളും ഉൾപ്പെട്ടതാണ്.

ദഹനപഥം:

കുളയട്ടയുടെ ദഹനപഥം വായ് മുതൽ ഗുദം വരെയുള്ള നേരായ കുഴലാണ്. വായ് മുകൾഭാഗ സക്കറിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്ന ട്രൈറേഡിയറ്റ് സുഷിരമായ ഇത് വദനഗുഹരത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. വദനഗഹരത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ ഒരു വരിയ ചെറിയ ദന്തങ്ങളോടുകൂടിയ 3 താടികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥിയിലെ സുഷിരങ്ങൾ നിറഞഅഞ പാപ്പില്ലാകളും താടികളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥിയിലെ സുഷിരങ്ങൾ നിറഞ്ഞ പാപ്പില്ലാകളും താടികളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ആദ്യത്തെ അഞ്ചു ഖണ്ഡങ്ങളിൽ വായും വദനഗുഹരവും കാണപ്പെടുന്നു.

വദനഗഹരം ഗ്രസനീയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഇത് ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികളാൽ ചുറപ്പെട്ടിരിക്കും. രക്തം ഉറയുന്നതിനെ തടുക്കുന്ന ഹിരുഡിൻ എന്ന പദാർത്ഥം ഉമിനീരിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രസനി ഭക്ഷണസഞ്ചിയിലേക്ക് ഇടുങ്ങിയ അന്നനാളം വഴി തുറക്കുന്നു.

ദഹനപഥത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഭാഗമാണ് ഭക്ഷണസഞ്ചി (crop) ഇതിന്റെ തുടർച്ചയായി 10 അറകളായി പിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അറകൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുന്നത് സ്പിന്റർ പേശികളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട വർതുള സുഷിരങ്ങളിലൂടെയാണ്. ഓരോ അറയുടെ വശങ്ങളിലും പിന്നോട്ട് നീണ്ട ഒരു ജോഡി സഞ്ചി പോലുള്ള കുടൽവാൽ അല്ലെങ്കിൽ ടെവെർട്ടിക്കുല കാണപ്പെടുന്നു. സാവധാനം ദഹിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഭക്ഷണ സഞ്ചിയും അതിൽ കാണപ്പെടുന്ന ുടൽവാലുകളും ധാരാളം സ്വാംശീകരണം ചെയ്ത ആഹാരത്തെ രക്തത്തിൽ ശേഖരിച്ചു വെയ്ക്കുന്നു.

ഭക്ഷണസഞ്ചിയിലെ അവസാന അറ ആമാശയത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ആമാശയം കുടലിലേക്ക് തുറക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് മൂലാശയത്തിലേക്കും മലാശയം ഗുദത്തിലേക്കും തുറക്കപ്പെടുന്നു.

കുളയട്ട കന്നുകാലികളുടെയും മറ്റു വീട്ടിൽ വളർത്തുന്ന ജന്തുക്കളുടെയും രക്തത്തെ ഉറുഞ്ചി കുടിക്കുന്നു.

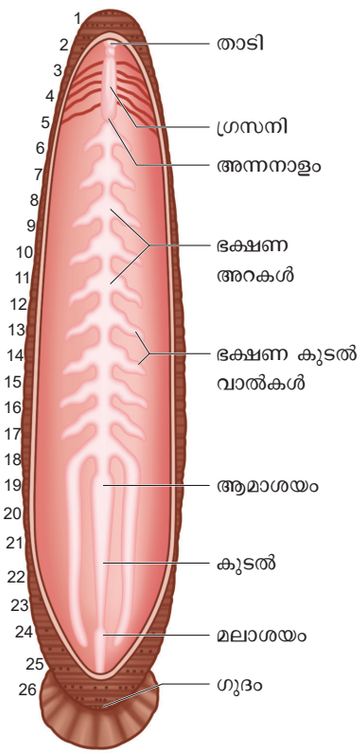
ഇവ ഇരയിൽ കീഴ്ഭാഗത്തിലെ സക്കർ ഉപയോഗിച്ച് പറ്റിപ്പിടിക്കുകയും, താടിയുടെ സഹായത്താൽ 'Y' ആകൃതിയി

ലുള്ള ആഴത്തിലുള്ള മുറിവുണ്ടാക്കി ഗ്രസനി കൊണ്ട് രക്തം വലിച്ചെടുക്കുകയും മുറിവിൽ ഹെറുഡിൻ വർഷിക്കു

കയും ചെയ്യുന്നു.

വലിച്ചെടുക്കുന്ന രക്തം ഭക്ഷണസഞ്ചിയിലെ അറകളിലും കുടൽവാലിലും സംഭരിച്ചു വെയ്ക്കുന്നു. ഇവ ഭക്ഷണസഞ്ചിയിൽ നിന്നും ആമാശയത്തിലേക്ക് പോകുന്നു. അവിടെ വച്ച് മാംസ്യത്തെ ദഹിപ്പിക്കുന്ന ദഹനരസങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ ദഹനം നടക്കുന്നു. ദഹിച്ച രക്തത്തെ സാവധാനം കുടൽ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. ദഹിക്കാത്ത ആഹാരത്തെ മലാശയത്തിലേക്കും പിന്നീട് ഗുദം വഴി പുറത്തു വിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

കുളയട്ടകൾ അവ സ്രവിക്കുന്ന ഹെരുഡിൻ എന്ന പ്രോട്ടീനിന്റെ സഹായത്താൽ രക്തം ഉറയലിനെ തടയുന്നു. ഇവ ഇരയിൽ ബോധം കെടുത്തുന്ന വസ്തുവിന്റെക്കൂടെ കുത്തിവെയ്ക്കുന്നതിനാൽ ഇര ഇത് കടിക്കുന്നത് അറിയുന്നില്ല.



ചിത്രം 13.2 കുളയട്ടയുടെ ദഹന വ്യവസ്ഥ

- കുളയട്ടകൾക്ക് കാതുകൾ ഇല്ല. അവ കമ്പനങ്ങളെ ചർമ്മം മൂലം അറിയുന്നു.
- കുളയട്ടകൾ ഇരകളെ കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി 2 മുതൽ 10 ചെറിയ കണ്ണുകൾ ഇവയ്ക്കുണ്ട്.
- അവയുടെ ശരീരഭാഗത്തിന്റെ അഞ്ച് മടങ്ങ് രക്തത്തെ അവയ്ക്ക് വലിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിയും
- കുളയട്ട അത് എടുത്ത മുഴുവൻ ആഹാരത്തേയും ദഹിപ്പിക്കുന്നതിനും സ്വാശീകരിക്കുന്നതിനും ഒരു വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ എടുക്കും.

ചിത്രം 13.1 കുളയട്ടയുടെ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ ക്രമീകരണം

ബാഹ്യആന്തര ഘടന	അവയവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന ഖണ്ഡങ്ങൾ
ശരീരഖണ്ഡങ്ങൾ	33
മേൽഭാഗ സക്കർ, വായ്, കണ്ണുകൾ	1 മുതൽ 5 വരെ
കീഴ്ഭാഗ സക്കർ	27 മുതൽ 33 വരെ
ഗ്രസനി	5 മുതൽ 8 വരെ
ഭക്ഷണസഞ്ചി	9 മുതൽ 18 വരെ
ആമാശയം	19th
കുടൽ	10 മുതൽ 22 വരെ
മലാശയം	23 മുതൽ 26 വരെ
ഗുദം	26th
നെഫ്രീഡിയ തുളകൾ	6 മുതൽ 22 വരെ
ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന സുഷിരം	10th
പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന സുഷിരം	11th

13.1.7 ശ്വസന വ്യവസ്ഥ

കുളയട്ടയിൽ ചർമ്മം വഴി ശ്വസനം നടക്കുന്നു. അധിചർമ്മത്തിന്റെ കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ ശരീര രന്ധ്രരസം നിറഞ്ഞ ധാരാളം രക്തലോമീ ജാലികകൾ കാണുന്നു. വ്യാപനം വഴി വാതക വിനിമയം നടക്കുന്നു. ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞ ഓക്സിജൻ ചർമ്മം വഴി ശരീരരന്ധ്ര രസത്തിലേക്ക് പോവുകയും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ശരീരത്തിൽ നിന്നും വ്യാപനം വഴി പുറത്തു പോകുന്നു.

ശ്ലേഷ്മ ദ്രാവകം സ്രവിക്കുന്നതു കൊണ്ട് ചർമ്മം വഴുവഴുപ്പുള്ളതും ഈർപ്പമയമായും കാണപ്പെടുന്നു.

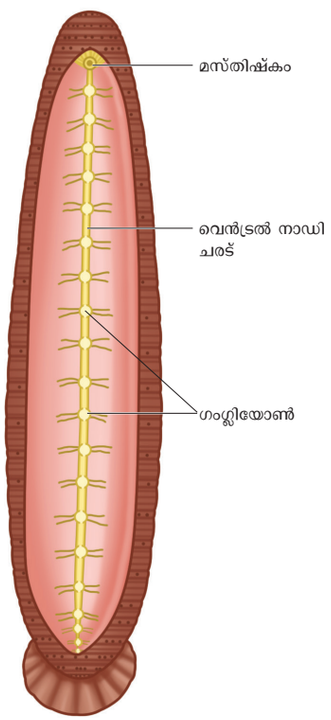
13.1.8 പര്യയന വ്യവസ്ഥ

കുളയട്ടയിൽ ശരീരസ്രു വ്യവസ്ഥ വഴി രക്തപര്യയനം നടക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് രക്തക്കുഴലുകളില്ല. അതിനു പകരമായി രക്തം പോലെയുള്ള ദ്രവത്താൽ നിറയപ്പെട്ട ശരീരസ്രു ചാലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ശരീരസ്രു ദ്രാവക ത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ കാണപ്പെടുന്നു.

പര്യയന വ്യവസ്ഥയിൽ നാലു നീണ്ട ചാലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു ചാൽ ദഹനപഥത്തിന്റെ മേൽഭാഗത്തായും മറ്റൊരു ചാൽ ദഹന പഥത്തിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തും കാണപ്പെടുന്നു. മറ്റു രണ്ടു ചാലുകളും ദഹനപഥത്തിന്റെ രണ്ടുവശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. വാൾവുകളോടു കൂടിയ ഈ രണ്ടു ചാലുകളും ഹൃദയം പോലുള്ള പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ നാലു ചാലുകളും കീഴ്ഭാഗത്തുള്ള 26-ാമത്തെ ഖണ്ഡത്തിൽ ചേരുന്നു.

13.1.9 നാഡീവ്യവസ്ഥ

മുയലിന്റെ കേന്ദ്രനാഡീ വ്യവസ്ഥ ഒരു ജോഡി നാഡീ തന്തുവും ഒരു നാഡീവളയവും (Nerve Ring) ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. ഇത് നാഡീ വളയം ഗ്രസനിയെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ സുപ്രാ ഫാറിൽജിയൽ ഗാംഗ്ലിയോൺ (മസ്തിഷ്കം) സർക്കം ഫാറിൻജിയർ കണക്ടീവ്, സബ്ഫാ റിൻജിയൽ ഗാംഗ്ലിയോൺ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഗ്രസനിയുടെ താഴെ കാണപ്പെടുന്ന സബ്ഫാറിൻജിയൽ ഗാംഗ്ലിയോൺ നാലു ജോഡി ഗാംഗ്ലിയോൺ ചേർന്നുണ്ടായതാണ്.



ചിത്രം 13.3 കുളയട്ടയുടെ നാഡീവ്യവസ്ഥ

13.1.10 വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ

കുളയട്ടയിൽ ഓരോ ഖണ്ഡങ്ങളിലും കാണുന്ന ജോഡിയായ നെഫ്രീഡിയ മുഖേന വിസ്സർജ്ജനം സാധ്യമാകുന്നു. 7 ജോഡി നെഫ്രീഡിയാരന്ധ്രങ്ങൾ 6 മുതൽ 22 ഖണ്ഡങ്ങളിലായി കാണപ്പെടുന്നു.

13.1.11 പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

ദ്വിലിംഗ ജീവിയായ കുളയട്ടയിൽ ആൺ പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവങ്ങൾ ഒരു ജീവിയിൽ തന്നെ കാണപ്പെടുന്നു.

ആൺപ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

12 മുതൽ 22 ഖണ്ഡങ്ങളിലായി ഓരോ ജോഡി വീതം 11 ജോഡി വൃക്ഷണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഈ സഞ്ചികളെ വൃക്ഷണസഞ്ചി എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ വൃക്ഷണത്തിൽ നിന്നും വാസ എഫറൻസ് എന്ന കുഴലുകൾ ഉത്ഭവിച്ച് ബീജവാഹിനിയിൽ വന്നു ചേരുന്നു. ബീജവാഹിനിക്കുഴലുകൾ ചുരുണ്ട് എപ്പിഡിഡൈമസ് എന്ന ബീജസംഭരണി ഉണ്ടാകുന്നു.

എപ്പിഡിഡൈമസീൽ നിന്നും ചെറിയ നാളിയായ ഇജാക്കുലേറ്ററി നാളി ആരംഭിക്കുന്നു. വശങ്ങളിലുള്ള ദഹന രണ്ടുക്കുഴലുകളും യോജിച്ച് ജനിറ്റൽ ഏട്രിയം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന് രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ കാണുന്നു. ചുരുണ്ട പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥിയും പെനിസ് കാണുന്ന പെനിസ് സഞ്ചിയും. ഇത് ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദനരന്ധ്രം വഴി വെളിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു.

പെൺപ്രത്യുൽപ്പാദന അവസ്ഥ

പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയിൽ അണ്ഡാശയങ്ങളും അണ്ഡവാഹിനികളും യോനിയും കാണുന്നു. 11-ാമത് ഖണ്ഡത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തായി ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ അണ്ഡാശയവും ചുരുണ്ടറിബ്ബൺ ആകൃതിയിൽ ഉള്ളതാണ്.

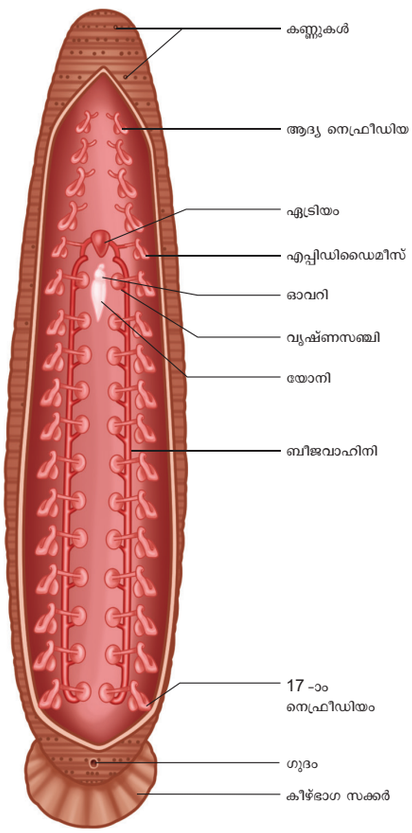
അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നും അണ്ഡം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഓരോ അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നും അണ്ഡവാഹിനിക്കുഴലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടുവശത്തുമുള്ള അണ്ഡവാഹിനിക്കുഴലുകൾ യോജിച്ച് ഒരു പൊതുവായ അണ്ഡവാഹിനിക്കുഴൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അത് പിയർ ആകൃതിയിലുള്ള യോനിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. യോനി 11-ാം ഖണ്ഡത്തിന്റെ അടിവശത്തുള്ള മദ്ധ്യഭാഗത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ഭ്രൂണവളർച്ച

(i) ആന്തരിക ബീജസങ്കലനത്തിന്റെ ഫലമായി കൊക്കൂൺ ഉണ്ടാകുന്നു. കൊക്കൂണിനെ ആൺ അണ്ഡളം എന്നും പറയുന്നു. ഇത് 9, 10, 11 ഖണ്ഡങ്ങളെ ചുറ്റി കാണപ്പെടുന്നു.

(ii) ഭ്രൂണവളർച്ച നേരായതാണ്: അണ്ഡ ഉറയ്ക്കകത്ത് 1 മുതൽ 24 ഭ്രൂണങ്ങൾ വളരുന്നു

(iii) മുതിർന്ന അട്ടയെപ്പോലെ രൂപസാദൃശ്യമുള്ള ഇളം കുഞ്ഞുങ്ങൾ വെളിയിൽ വരുന്നു.



ചിത്രം 13.4 കുളയട്ടയുടെ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

കൂടുതൽ അറിയാൻ

അട്ടയുടെ ഔഷധ ഗുണങ്ങൾ

അട്ടകൾ രക്തം ഉറയുന്നതിനെ തടഞ്ഞ് രക്ത ഓട്ടത്തിനെ സുഗമമാക്കുന്നതിൽ പങ്കു വഹിക്കുന്നു. ഹൃദയസംബന്ധമായ രോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് ഹൃദയസംബന്ധമായ രോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് കുളയട്ടകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു എന്നത് അതിശയിപ്പിക്കുന്നതാണ്. അട്ടയുടെ ഉമിനീരിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദ്ദത്തെ കുറയ്ക്കുന്ന മരുന്നുകൾ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

13.1.12 കുളയട്ടയിൽ കാണുന്ന പരാദ അനുകൂലനങ്ങൾ



അട്ടകൾ നട്ടെല്ലുള്ളവയുടെ രക്തത്തെ ഉറുഞ്ചി കുടിച്ച് ബാഹ്യപരാദമായി ജീവിക്കുന്ന ഇവയുടെ ശരീരത്തിൽ ധാരാളം പ്രധാനപ്പെട്ട അനുകൂലനങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

1. രക്തത്തെ ഗ്രസനിൽ ഉറുഞ്ചി എടുക്കപ്പെടുന്നു
2. ആതിഥേയ ജീവികളിൽ ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്നതിന് സക്കറുകൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
3. അട്ടയുടെ വായിൽ കാണുന്ന മൂന്നു താടികൾ ആതിഥേയ ജീവിയുടെ തൊലിപ്പുറത്ത് മുറിവേൽപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
4. ഇവയുടെ ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹിരുഡിൻ എന്ന രാസവസ്തു രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിനെ തടയുന്നു.
5. ഇവയിൽ പാരപോഡിയയും സീറ്റയും ഇല്ല
6. രക്തത്തെ ഭക്ഷണസഞ്ചിയിൽ (crop) ശേഖരിച്ചു വെയ്ക്കുന്നു. ഇത് കുളയട്ടയ്ക്ക് പല മാസങ്ങളോളം പോഷണം നൽകുന്നു. ഇക്കാരണത്താൽ ഇവയ്ക്ക് പ്രത്യേക ദഹനരസങ്ങളുടെയോ രാസാഗ്നികളുടെയോ ആവശ്യമില്ല.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

രക്തം ഒഴുക്കികളയുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയിലൂടെ രോഗിയുടെ ശരീരത്തിലെ വിഷാംശങ്ങൾ മാറ്റുന്നു.

13.2 മുയൽ (ഒറൈക്ടോലാഗസ് ക്യുനിക്കുലസ്)

വർഗ്ഗീകരണ നില	
ഫൈലം	കോർഡേറ്റ
സബ് ഫൈലം	നട്ടെല്ലുള്ളവ
ക്ലാസ്	സസ്തനികൾ
ഓർഡർ	ലോഗോ മോർഫ
ജീനസ്	ഒറൈക്ടോലാഗസ്
സ്പീഷിസ്	ക്യൂനിക്കുലസ്

13.2.1 സ്വഭാവവും ആവാസവ്യവസ്ഥയും

മുയൽ ഒരു ഭംഗിയുള്ള ഭയന്ന സ്വഭാവമുള്ള ജന്തുവാണ്. അവ കുതിക്കുന്ന സ്വഭാവമുള്ളവയും മാളങ്ങളിൽ ജീവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

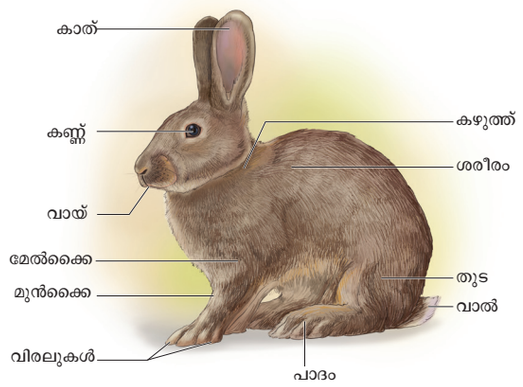
ഇവ ലോകത്ത് എല്ലായിടത്തും കാണുന്നു. ഇവ

കാരറ്റ്, മുള്ളങ്കി, പുല്ല്, കീരവകകൾ എന്നിവ ഭക്ഷിക്കുന്ന സസ്യഭോജികളാണ്. ഇവ കൂട്ടമായി (gregarious)ജീവിക്കുന്നവയാണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

1990-ൽ വാഷിംഗ്ടണിൽ പിഗ്മിറാബിറ്റുകളെ അപായനിലയിലുള്ള ജീവിയായി ഉൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. വാസസ്ഥലം നഷ്ടമായതിനായി ഇവയുടെ എണ്ണത്തിൽ വന്ന കുറവാണ് ഇതിന് കാരണം. മാർച്ച് 2003-ൽ കൊളംബിയ ബേസിൽ പിഗ്മി റാബിറ്റിനെ അപായനിലയിലുള്ള ജീവിയായി കണക്കാക്കിയിരുന്നു.

13.2.2 ബാഹ്യഘടന



ചിത്രം 13.5 മുയൽ ബാഹ്യഘടന

ആകൃതി, വലിപ്പം, നിറം:- ഇവയുടെ ശരീരം നീളമുള്ളതു സിലിണ്ടർ ആകൃതിയുള്ളതുമാണ്. ആണും പെണ്ണും ഒരേ വലിപ്പത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു മുതിർന്ന മുയലിന് 45 സെ.മീ നീളവും ഏകദേശം 2.25 കിലോഗ്രാം ഭാരവും കാണുന്നു. ഇവ വെള്ളനിറത്തിലോ കറുപ്പും വെള്ളയുമായോ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം രോമങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ശരീരവിഭജനം: മുയലിന്റെ ശരീരത്തെ തല, കഴുത്ത്, ഉടൽ, വാൽ എന്നിങ്ങനെ വിഭജിച്ചിരിക്കുന്ന തല അണ്ഡാകൃതിയുള്ളതും പരന്നതും നീളം കുറഞ്ഞ മുൻഭാഗത്തോടു കൂടിയും കാണുന്നു. അതിൽ വായ്, മൂക്ക്, കണ്ണ്, കാത് എന്നിവ കാണുന്നു. വായ് മേൽ ചുണ്ടാലും കീഴ് ചുണ്ടാലും ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വായ്ക്ക് മുകളിലായി നാസാരന്ധ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. മേൽചുണ്ടിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലായി സ്പർശന രോമങ്ങൾ (Whiskers) കാണപ്പെടുന്നു. തലയ്ക്കു മുകളിലായി ചലനശേഷിയുള്ള ഒരു ജോഡി ബാഹ്യകർണ്ണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

കഴുത്ത് : ഇത് തലയേയും ഉടലിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. തലയെ തിരിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

ഉടൽ : ഉടലിന്റെ മുൻഭാഗം ഔരാശായം എന്നും പിൻഭാഗം ഉദരാശയം എന്നും പിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പെൺജീവികളിൽ ഔരാശയത്തിന്റെയും ഉദരാശയത്തിന്റെയും നടുക്കായി നാലു അല്ലെങ്കിൽ അഞ്ച് സ്തനങ്ങൾ കാണുന്നു.

ഉടലിൽ അഞ്ചുവിരലുകളോടുകൂടിയ രണ്ടു ജോഡി കാലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. മുൻകാലുകൾ പിൻകാലുകളേക്കാൾ നീളം കുറഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ വിരലിലും നഖങ്ങൾ ഉണ്ട്.

ഉദരാശയത്തിന്റെ താഴെ വാലിന് അടിയിലായി ഗുദം (മലദ്വാരം) കാണപ്പെടുന്നു. പെൺജീവികളിൽ അടിഭാഗത്തായി വിടവുപോലുള്ള സ്ത്രീ ലൈംഗീക അവയവം(vulva) കാണുന്നു. ആൺജീവികളിൽ അടിഭാഗത്ത് മലദ്വാരത്തിന് മുകളിലായി ലിംഗം കാണുന്നു. കൂടാതെ വൃഷണ സഞ്ചികളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങളും കാണുന്നു.

വാൽ : ഇവയ്ക്ക് നീളം കുറഞ്ഞവാൽ കാണപ്പെടുന്നു. അപായ സമയങ്ങളിൽ മറ്റുള്ള മുയലുകൾക്ക് ചില സൂചനകൾ കൊടുക്കുന്നതിന് വാൽ സഹായിക്കുന്നു.

ചർമ്മം : ഇത് ശരീരത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് കാണപ്പെടുന്നു. രോമം, നഖങ്ങൾ, സ്വേദഗ്രന്ഥി, സെബേഷിയസ് ഗ്രന്ഥി, സ്തന ഗ്രന്ഥി എന്നിവ തോലിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്നവയാണ്. രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ച സ്വേദഗ്രന്ഥികളാണ് സ്തന ഗ്രന്ഥികൾ. ഇവ നവജാത ശിശുക്കൾക്ക് ആവശ്യമായ പാൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ചർമ്മത്തിലുള്ള സ്വേദ ഗ്രന്ഥിയും സെബേഷിയസ് ഗ്രന്ഥിയും ശരീര താപനിലയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

13.2.3 ശരീര രന്ധ്രം (coelom)

മുയൽ ശീരര രന്ധ്രം ഉള്ള ജീവിയാണ്. ഡയഫ്രം ഔരാശയത്തേയും ഉദരാശയത്തേയും വേർതിരിക്കുന്നു. ഇത് സസ്തനികളുടെ ഒരു സവിശേഷതയാണ്. ശ്വസനപ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ഭാഗം കൂടിയാണിത്.

ഹൃദയം, ശ്വാസകോശം എന്നിവ ഔരാശയത്തിലും ദഹനപഥം വിസ്സർജ്ജന വ്യവസ്ഥ, പ്രത്യുല്പാദന വ്യവസ്ഥ എന്നിവ ഉദരാശയത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു.

13.2.4 ദഹനവ്യവസ്ഥ

ദഹനവ്യവസ്ഥ ദഹനപഥവും അനുബന്ധഗ്രന്ഥികളും ഉൾപ്പെട്ടതാണ്. ഇതിൽ വായ്, വായ്ക്കുഴി, ഗ്രസനി, അന്നനാളം,ആമാശയം, ചെറുകുടൽ, സീക്കം, വൻകുടൽ, മലദ്വാരം എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ

വായ്ക്കുഴി ഗ്രസനിയിലൂടെ അന്നനാളിത്തിലേക്ക് തുറക്കപ്പെടുന്നു. അന്നനാളം ആമാശയത്തിലേക്കും ചെറുകുടലിലേയ്ക്കും നയിക്കുന്നു. ചെറുകുടലിനും വൻകുടലിനും ഇടയിലായി നേർത്ത ഭിത്തിയോടുകൂടിയ സീക്കം കാണപ്പെടുന്നു. അതിൽ സെല്ലുലോസിനെ ദഹിപ്പിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ചെറുകുടൽ കോളൻ, മലാശയം എന്നിവയുള്ള വൻകുടലിലേയ്ക്ക് നിറക്കപ്പെടുന്നു. മലാശയം മലദ്വാരം വഴി വെളിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു.

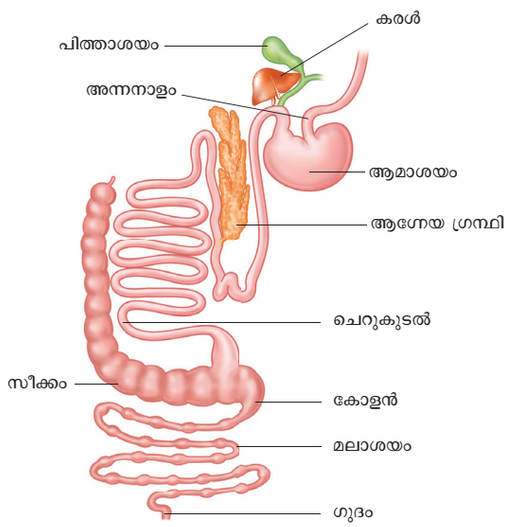
വായ് മേൽ കീഴ് ചുണ്ടുകളാൽ മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് വായ്ക്കുഴിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. വായ്ക്കുഴിയുടെ കീഴ്ഭാഗത്ത് പേശീനിർമ്മിതമായ നാക്ക് കാണപ്പെടുന്നു താടികളിൽ പല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ദഹനഗ്രന്ഥികൾ

ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥി, ആമാശയ ഗ്രന്ഥി, കരൾ, ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി, കുടൽ ഗ്രന്ഥി എന്നിവയാണ് ദഹനഗ്രന്ഥികൾ. ദഹനപഥത്തിലെ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ ദഹിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇവ സഹായിക്കുന്നു.

മുയലിൽ കാണുന്ന ദന്തക്രമീകരണം

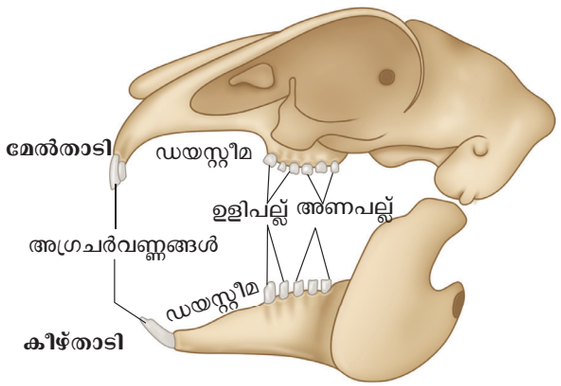
മുറിക്കുന്നതിനും, കീറുന്നതിനും, അരയ്ക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്ന എല്ലുപോലുള്ള കട്ടിയുള്ള ഘടനകളാണ് പല്ലുകൾ. മുയലിന് രണ്ടുതരം പല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 13.6 മുയലിന്റെ ദഹനവ്യവസ്ഥ

ജീവിതകാലയളവിൽ രണ്ടുതരം പല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്ന ജന്തുക്കളെ ഡിഫിയോഡോണ്ട് ദന്തക്രമീകരണം ഉള്ളവ എന്ന് പറയുന്നു. ഇളം മുയലുകൾക്ക് പാൽ പല്ലുകളും മുതിർന്നവയ്ക്ക് സ്ഥിര ദന്തങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

മുയലുകൾക്ക് പലതരം പല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇവയെ ഹെറ്റിറോഡോണ്ട് ദന്തക്രമീകരണം ഉള്ളവ എന്ന് പറയുന്നു. സസ്തനികളിൽ കാണുന്ന നാലുതരം പല്ലുകളാണ് ഉളിപല്ലുകൾ (I) കോമ്പല്ലുകൾ (C) അഗ്രചർവണങ്ങൾ (PM) അണപ്പല്ലുകൾ (M) എന്നിവ. ഇവയെ ദന്തസൂത്രം വഴി കുറിക്കുന്നു.



ചിത്രം13.7 മുയലിൽ കാണുന്ന ദന്തക്രമീകരണം

താടികളിൽ കാണുന്ന ദന്തക്രമീകരണം

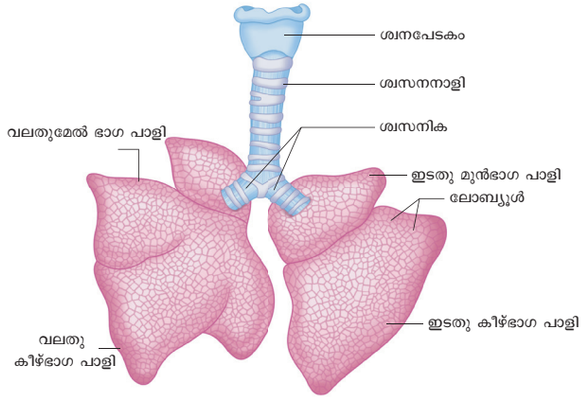
ദന്തസൂത്രം എന്നത് സസ്തനികളുടെ പല്ലിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന എളിയരീതിയാണ്. ഇതിൽ മേൽതാടിയിലും കീഴ്താടിയിലും ഒരു വശത്തു കാണുന്ന പലതരം പല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തെ കുറിക്കുന്നു.

ദന്തസൂത്രം $(I\ \frac{2}{1}, C\ \frac{0}{0}, PM.\ \frac{3}{2}, M\ \frac{3}{3}.)$

മുയലിൽ കാണുന്ന ദന്തസൂത്രത്തെ താഴെകാണുന്നവിധം എഴുതാം. $\frac{2033}{1023}$ മുയലിന് കോമ്പല്ലുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉളിപ്പല്ലിനും അഗ്രചർവണത്തിനും ഇടയിലുള്ള സ്ഥലത്തെ ഡയസ്റ്റീമ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് ആഹാരപദാർത്ഥത്തെ ചവയ്ക്കുന്നതിനും കുഴയ്ക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

13.2.5 ശ്വസനവ്യവസ്ഥ

മുയലിന്റെ ശ്വസനം ഒരു ജോഡിശ്വാസകോശങ്ങളാൽ നടക്കുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ സ്പോഞ്ച്പോലുള്ളഅള ഇവ ഔരാശയത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഔരാശയം പുറംഭാഗത്ത് നട്ടെല്ലും അടിഭാഗത്ത് സ്റ്റെർണവും വശങ്ങളിൽ വാരിയെല്ലും കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഔരാശയത്തിന്റെ താഴെയായി ഡയഫ്രം കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം. 13.8 മുയലിന്റെ ശ്വാസകോശം

ഓരോ ശ്വാസകോശവും ഇരട്ടഭിത്തിയോടുകൂടിയ പ്ലൂറാ എന്ന സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷവായു ബാഹ്യ നാസാരന്ധ്രങ്ങൾ വഴി ഗ്രസനിയിലേയ്ക്ക് തുറക്കുന്നു. അവിടെ നിന്നും ഉൾനാക്കു (glottis) വഴി ശ്വസനനാളിയിൽ എത്തുന്നു.

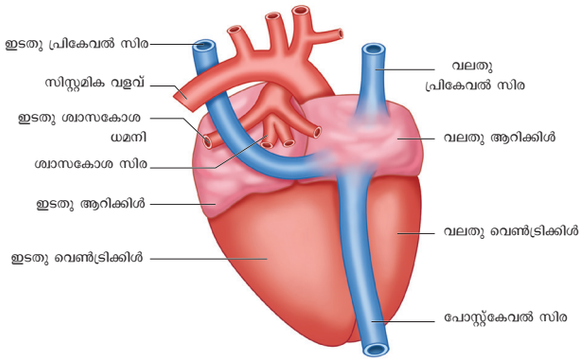
ശ്വാസനാളിയുടെ വീർത്തമേൽഭാഗത്തെ സ്വനപേടകം (larynx) എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിന്റെ ഭിത്തി നാല് തരിത്താസ്ഥി വളയങ്ങളാൽ ബലപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. സ്വനപേടകത്തിന്റെ ഉള്ളിൽ കാണുന്ന സ്വനതന്തുക്കളുടെ കമ്പനഫലമായി ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. ശ്വസനനാളി ട്രക്കിയയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു.

വായു സുഗമമായി കടന്നുവരുവാൻ വേണ്ടി ട്രക്കിയയുടെ ഭിത്തിയും തരുണാസ്ഥി വളയങ്ങളാൽ ബലപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. എപ്പിഹഗ്ലോട്ടിസ് ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ ട്രക്കിയയിലേയ്ക്ക് വരാതെ തടുക്കുന്നു. ട്രക്കിയ രണ്ട് ശ്വസനാളികളായി പിരിഞ്ഞ് രണ്ട് ശ്വാസകോശത്തിലും പ്രവേശിക്കുന്നു. വീണ്ടും ശ്വസനിക പല ശ്വസനനാളികളായി മാറി ഓരോ ആൽവിയോളുകളിലേക്കും എത്തുന്നു.

ശ്വസനപ്രക്രിയക്ക് നിശ്വാസം (വായു പുറത്തേക്ക് എടുക്കുന്നു) ഉച്ഛ്വാസം (വായു ഉള്ളിലേക്ക് വിടുന്നു) എന്നീ ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ വാതകവിനിമയം നടക്കുന്നു. നിശ്വാസം എന്നത് ഒരു സജീവ പ്രക്രിയയും ഉച്ഛ്വാസം എന്നത് ഒരു നിഷ്ക്രിയ പ്രവർത്തനവും ആകുന്നു.

13.2.6 പര്യയന വ്യവസ്ഥ

രക്തം, രക്തക്കുഴൽ, ഹൃദയം എന്നിവ ചേർന്നാൽ പര്യയനവ്യവസ്ഥ. പിയർ ആകൃതിയിലുള്ള ഹൃദയം ഔരാശയത്തിൽ ശ്വാസകോശങ്ങൾക്കിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഇരട്ടഭിത്തിയോടുകൂടിയ പെരികാർഡിയം കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 13.9 മുയലിന്റെ ഹൃദയം

ഹൃദയത്തിന് നാലറകൾ ഉണ്ട്. അവ രണ്ട് ആറിക്കിൾ രണ്ട് വെൻട്രിക്കിൾ എന്നിവയാണ്. ഇടതുവലതു ആറിക്കിളുകളെ ഇന്റർ ആറിക്കുലാർ സെപ്റ്റെ കൊണ്ടും വലത് ഇടത് വെൻട്രിക്കിളുകളെ ഇന്റർ വെൻട്രിക്കുലാർ സെപ്റ്റം കൊണ്ടും വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. വലത് ആറിക്കിൾ വലതു വെൻട്രിക്കിളിലേയ്ക്ക് ത്രിദള വാൾവുകൾ കാണപ്പെടുന്ന ആറിക്കിലോ വെൻട്രിക്കുലാർ സുഷിരത്താൽ തുറക്കുന്നു.

ഇടത് ആറിക്കിൾ ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിലേയ്ക്ക് ദ്വിദള വാൾവ് അല്ലെങ്കിൽ മിട്രൽ വാൾവ് കാണപ്പെടുന്ന ആറിക്കിലോ വെൻട്രിക്കുലാർ സുഷിരം വഴി തുറക്കുന്നു. ശ്വാസകോശ ധമനിയുടേയും മഹാധമനിയുടേയും ചുവട്ടിൽ അർദ്ധചന്ദ്രാകാര വാൾവുകൾ കാണുന്നു.

ശരീരത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും സ്വീകരിക്കുന്ന അശുദ്ധരക്തത്തെ ഊർദ്ധ്വമഹാസിരയും അധോമഹാസിരയും ചേർന്ന് വലത്തെ ആറിക്കിളിൽ എത്തിക്കുന്നു. രണ്ടു ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ നിന്നും സ്വീകരിക്കുന്ന ശുദ്ധരക്തത്തെ ശ്വാസകോശസിരകൾ ഇടത്തെ ആറിക്കിളിൽ എത്തിക്കുന്നു. വലത്തെ വെൻട്രിക്കിൾ അശുദ്ധരക്തത്തെ ശ്വാസകോശ ധമനിമൂലം ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു. ഇടത്തെ വെൻട്രിക്കിൾ ശുദ്ധരക്തത്തെ മഹാധമനിയിലേയ്ക്ക് പമ്പ് ചെയ്ത് അതിന്റെ ശാഖകൾ വഴി ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

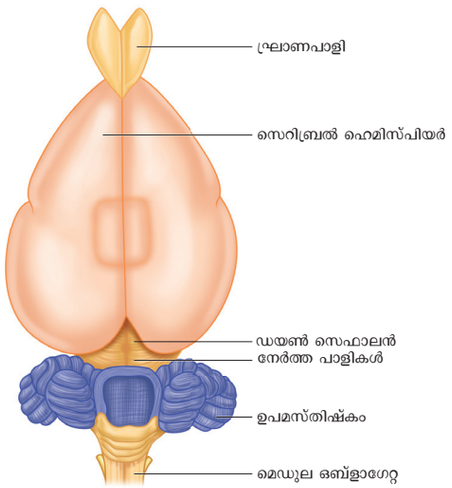
13.2.7 നാഡീവ്യവസ്ഥ

മുയലിന്റെ നാഡീവ്യവസ്ഥ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥ (CNS), പരീധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥ (PNS), സ്വയം പ്രേരിതനാഡീവ്യവസ്ഥ (ANS) എന്നിങ്ങനെ മൂന്നായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

മസ്തിഷ്ക, സുഷുമ്ന എന്നീ അവയവങ്ങൾ ചേർന്നതാണ് കേന്ദ്ര നാഡീവ്യവസ്ഥ. പരിധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ 12 ജോഡി കപാല നാഡികളും 36 ജോഡി സുഷുമ്ന നാഡികളും കാണപ്പെടുന്നു. സ്വയം പ്രേരിതനാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ അനുകമ്പാ നാഡികളും (Sympathetic nerve) എതിർ അനുകമ്പാനാഡികളും (Parasympathetic nerve) കാണുന്നു.

മസ്തിഷ്കം കപാലത്തിനുള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. മസ്തിഷ്കത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് മൂന്നു സംരക്ഷണ ആവരണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ പുറമേയുള്ള ഡ്യൂറാമേറ്റർ, മദ്ധ്യഭാഗത്തുള്ള അരക്കനോയിഡ് സ്തരം, ഉള്ളിലുള്ള പയാമേറ്റർ എന്നിവയാണ്. മസ്തിഷ്കത്തെ മൂന്നു പ്രധാനഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ മുൻ മസ്തിഷ്കം, മദ്ധ്യ മസ്തിഷ്കം, പിൻ മസ്തിഷ്കം എന്നിവയാണ്.

മുൻ മസ്തിഷ്കത്തിൽ ഘ്രാണ പാളികൾ, സെറിബ്രൽ ഹെമിസ്പിയർ, ഡയൻസെഫലോൺ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇടതു-വലതു സെറിബ്രൽ ഹെമിസ്പിയറുകളെയും അടിവശത്ത് കോർപ്പസ് കലോസം എന്നു വിളിക്കുന്ന നാഡീതന്തുക്കളുടെ കവചത്തിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 13.10 മുയലിന്റെ മസ്തിഷ്കം (പുറംഭാഗം)

മസ്തിഷ്കത്തിൽ നേത്രപാളികൾ കാണപ്പെടുന്നു. പിൻ മസ്തിഷ്കം, ഉപ മസ്തിഷ്കം, പോൺസ് വരോലി, മെഡുല ഒബ്ളാഗേറ്റ എന്നിവ ചേർന്നതാണ്. നാഡീ വ്യവസ്ഥയെന്ന അദ്ധ്യായത്തിൽ സസ്തനികളുടെ മസ്തിഷ്കത്തെ കുറിച്ച് വിശദമായി നിങ്ങൾ പഠിക്കും.

13.2.8 പ്രത്യുൽപ്പാദന വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ

ഇത് വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥയും പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയും ചേർന്നതാണ്. അതിനാൽ ഈ വ്യവസ്ഥയെ പ്രത്യുൽപ്പാദന വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥയെന്ന് പറയുന്നു.

വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ

ഓരോ വൃക്കയും ധാരാളം നെഫ്രോണുകളാൽ ആയതാണ്. ഇത് രക്തത്തിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളെ വേർതിരിച്ച് യൂറിയായി വിസർജ്ജിക്കുന്നു. ഇരുണ്ട ചുവപ്പു നിറമുള്ള അമരവിത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള വൃക്കകൾ ഉദരാശയത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഓരോ വൃക്കയിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മൂത്രനാളികൾ, മൂത്രസഞ്ചിയിലേക്ക് തുറക്കുകയും മൂത്രസഞ്ചി യൂറിത്ര വഴി പുറത്തേക്ക് തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

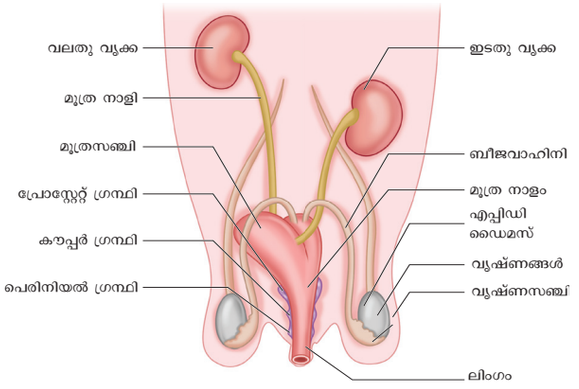
പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

മുയലുകളിൽ ആൺ-പെൺ ജീവികളിൽ ബാഹ്യമായ വൈവിദ്ധ്യം കാണുന്നു.

ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

മുയലിന്റെ ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയിൽ അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവ ഉദരാശയത്തിൽ വൃഷണസഞ്ചിക്കുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ വൃഷണത്തിലും ധാരാളം ശുക്ലോൽപ്പാദന നാളികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ചുരുണ്ട ഈ നാളികൾ ചേർന്ന് എപ്പിഡിഡൈമസ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. അത് ബീജവാഹിനിയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇത് മൂത്ര സഞ്ചിയ്ക്ക് താഴെ മൂത്ര നാളത്തിൽ തുറക്കപ്പെടുന്നു. മൂത്രനാളി പുരുഷലിംഗത്തിൽ തുറക്കുന്നു.

പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെ സഹായിക്കുന്ന മൂന്ന് അനുബന്ധഗ്രന്ഥികളാണ് പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി, കൗപ്പേർസ് ഗ്രന്ഥി, പെരിനിയൽ ഗ്രന്ഥി എന്നിവ. അവയുടെ സ്രവങ്ങൾ പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെ സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 13.11 മുയലിന്റെ ആൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

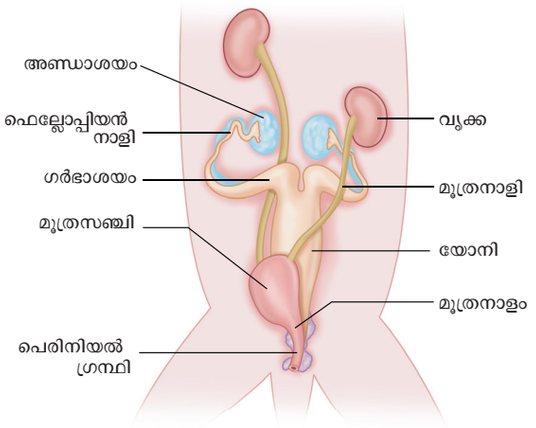
പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങൾ പെൺമുയലിന്റെ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഉദരാശയത്തിൽ വൃക്കകൾക്കു പുറകിലായി ഇത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ഓരോ അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നു ഫണലാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ജോഡി അണ്ഡവാഹിനികൾ

ശരീര അറയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. അണ്ഡവാഹിനിയുടെ മുകൾഭാഗത്തെ ഫെല്ലോപ്പിയൻ കുഴൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഗർഭാശയത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഗർഭാശയം യോനിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. മൂത്രസഞ്ചിയും യോനിയും യോജിച്ച് പൊതുവായ വിസർജ്ജന പ്രത്യുൽപ്പാദന കുഴലുണ്ടാകുന്നു. ഇത് പിന്നിലുള്ള സ്ത്രീ ജനനേന്ദ്രിയം വഴി പുറത്തേക്ക് തുറക്കുന്നു.

ഒരു ജോഡി കൗപ്പർ ഗ്രന്ഥി, പെരിനിയൽ ഗ്രന്ഥി എന്നിവ പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയിൽ കാണുന്ന അനുബന്ധ ഗ്രന്ഥികളാണ്.



ചിത്രം. 13.12 മുയലിന്റെ പെൺ പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥ

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- അട്ടയുടെ ശരീരം ഒരേപോലുള്ള 33 ഖണ്ഡങ്ങളായി പിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.
- ആതിഥേയന്റെ ശരീരത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന രണ്ടു സക്കറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.
- കുളയട്ടയുടെ ഉമിനീരിൽ രക്തം കട്ടപ്പിടിക്കുന്നതിനെ തടയുന്ന ഹിരുഡിൻ എന്ന പദാർത്ഥം കാണപ്പെടുന്നു.
- കുളയട്ട ഒരു ദ്വിലിംഗജീവിയാണ്.
- മുയലുകൾ ഉഷ്ണരക്ത കശേരുകികളാണ്.
- മുയലുകളിൽ കോമ്പല്ല് കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- ഒരു ജോഡി ശ്വാസകോശങ്ങൾ മൂലം മുയലിൽ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടക്കുന്നു.
- ഹൃദയത്തിൽ രണ്ട് അിറക്കിൾ, രണ്ട് വെൻട്രിക്കിൾ എന്നിങ്ങനെ നാല് അറകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- വിസർജ്ജന പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയിൽ വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥയും പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയും കാണപ്പെടുന്നു.
- ചർമ്മഗ്രന്ഥിയുടെ രൂപാന്തരമായ സ്തനഗ്രന്ഥികൾ കുഞ്ഞിന് പോഷണം നൽകുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. കുളയട്ടയിൽ ചലനം സാധ്യമാകുന്നത്
   a) മുകൾഭാഗങ്ങൾ b) കീഴ്ഭാഗങ്ങൾ
   c) സീറ്റേ d) പേശികളുടെ സങ്കോച വികാസം
2. കുളയട്ടയുടെ ഖണ്ഡങ്ങൾ അറിയപ്പെടുന്നത്
   a) സമഖണ്ഡങ്ങൾ (metameres)
   b) പ്രോഗ്ലോട്ടിസ്സ്
   c) സ്ട്രോബില
   d) മുകളിൽ ഉള്ളത് എല്ലാം
3. കുളയട്ടയുടെ ഫാരിൻജിയൽ ഗാംഗ്ലിയോണിന്റെ ഭാഗമാണ്
   a) വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ
   b) നാഡീവ്യവസ്ഥ
   c) പ്രത്യുൽപ്പാജദന വ്യവസ്ഥ
   d) ശ്വസന വ്യവസ്ഥ
4. കുളയട്ടയുടെ മസ്തിഷ്ക്കം ഇതിനുമുകളിൽ കാണുന്നു.
   a) വായ് b) വായ്ക്കുഴി
   c) പ്രസനി d) ഭക്ഷണഅറ

5. കുളയട്ടയുടെ ശരീരത്തിലുള്ള ഖണ്ഡങ്ങളുടെ എണ്ണം
   a) 23 ഖണ്ഡങ്ങൾ b) 33 ഖണ്ഡങ്ങൾ
   c) 38 ഖണ്ഡങ്ങൾ d) 30 ഖണ്ഡങ്ങൾ

6. സസ്തനികൾ _____ ജന്തുക്കളാണ്.
   a) ശീതരക്ത പ്രാണികൾ
   b) ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികൾ
   c) പോയിക്കിലോ തെർമിക്
   d) ഇവയെല്ലാം

7. കുട്ടികളെ പ്രസവിക്കുന്ന ജന്തുക്കൾ
   a) ഓവിപാരസ് b) വിവിപാരസ്
   c) ഓവോവിവിപാരസ് d) ഇവയെല്ലാം

II പൂരിപ്പിക്കുക

1. _____ ഖണ്ഡങ്ങൾ യോജിച്ച് കീഴ്ഭാഗസക്കറുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
2. ഒരു ജന്തുവിന്റെ ജീവിതകാലയളവിൽ രണ്ടു തരം പല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനെ _____ ദന്തക്രമീകരണം എന്ന് പറയുന്നു
3. കുളയട്ടയുടെ മേൽഭാഗത്ത് കാണുന്ന പാളിപോലുള്ള ഭാഗത്തിനെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.
4. കുളയട്ടയിൽ കാണുന്ന രക്തം ഉറുഞ്ചികുടിക്കുന്ന സ്വഭാവത്തെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.
5. _____ മുയലിന്റെ രക്തത്തിൽ നിന്നും നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളെ മാറ്റുന്നു.
6. മുയലിന്റെ സുഷുമ്നാനാഡികളുടെ എണ്ണം _____.

III പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. തെറ്റായ പ്രസ്താവനയെ തിരുത്തി എഴുതുക.

1. കുളയട്ടയുടെ ഉമിനീരിൽ കാണപ്പെടുന്ന രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിനെ തടയുന്ന വസ്തുവിനെ ഹെപ്പേരിൻ എന്ന് പറയുന്നു.
2. ബീജവാഹിനി അണ്ഡത്തെ വഹിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നതിനെ സഹായിക്കുന്നു.
3. മുയലിന് ട്രിമ്പാനിക് സ്തരം എന്ന ചലനശേഷിയുള്ള മൂന്നാം കൺപോള കാണപ്പെടുന്നു.
4. ടയാസ്റ്റീമാ എന്ന അഗ്രചർവ്വണങ്ങൾക്കും അണപല്ലുകൾക്കും ഇടയിലുള്ള സ്ഥലമാകുന്നു.
5. മുയലിന്റെ സെറിബ്രൽ ഹെമിസ്പിയറുകളെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന നാഡീകലകളാണ് കോർപ്പോറ കോഡ്രീജമിനാ.

IV യോജിപ്പിക്കുക

അവയവം	ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടുള്ള സ്തരം	സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സ്ഥലം
മസ്തിഷ്കം	പ്ലൂറാ	ഉദരാശയം
വൃക്ക	കാപ്സ്യൂൾ	മീഡിയാസ്റ്റിനം
ഹൃദയം	മെനിഞ്ചസ്സുകൾ	ഔരാശയത്തിൽ
ശ്വാസകോശം	പെരികാർഡിയം	കപാലഅറ

V ഒരു വാക്യത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. ഹിരുഡിനേറിയ ഗ്രാനുലോസയുടെ സാധാരണ പേര് എഴുതുക?
2. കുളയട്ട എങ്ങനെ ശ്വസിക്കുന്നു?
3. മുയലിന്റെ ദന്തസൂത്രം എഴുതുക?
4. കുളയട്ടയുടെ ശരീരത്തിൽ എത്ര ജോഡി വൃഷണങ്ങൾ കാണുന്നു?
5. മുയലിൽ എങ്ങനെ ഡയസ്റ്റീമ ഉണ്ടാകുന്നു?
6. രണ്ടു ശ്വസനികയോടും ചേർന്നുകാണപ്പെടുന്ന അവയവം ഏത്?
7. കുളയട്ടയിൽ ഉറിഞ്ചുന്ന അവയവമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഏത്?
8. CNS-ന്റെ വിശദീകരണം എന്താണ്?
9. മുയലിന്റെ ദന്തക്രമീകരണത്തെ എന്തുകൊണ്ട് ഹെറ്റിറോടോണ്ട് എന്ന് പറയുന്നു?
10. എങ്ങനെയാണ് കുളയട്ടകൾ ആതിഥേയരിൽ നിന്നും രക്തതതെ ഉറുഞ്ചി എടുക്കുന്നത്?

VI ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. മുയലിന്റെ ശ്വാസനാളത്തിൽ തരുണാസ്ഥി വളയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
2. കുളയട്ടയിൽ കാണുന്ന പരാദ അനുകൂലനങ്ങൾ ഏവ?

VII വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക

1. അട്ടയുടെ ഹൃദയഘടനയ്ക്ക് യോജിച്ച വിധത്തിൽ അതിന്റെ രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ എങ്ങനെയാണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ളത്?
2. കുളയട്ടയിൽ എങ്ങനെയാണ് ചലനം നടക്കുന്നത്?
3. മുയലിന്റെ ആൺപ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയെ പടം വരച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

VIII ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് (HOTS)

1. അർജ്ജുൻ പത്താം ക്ലാസ്സിൽ പഠിക്കുന്നു. അവന് പനിയായതിനാൽ ഡോക്ടറെ സന്ദർശിക്കാൻ പോയി. അപ്പോൾ കുളയട്ടയുടെ കടികൊണ്ട ഒരു രോഗിയെ കാണുവാൻ ഇടയായി. അർജ്ജുൻ ഡോക്ടറോട് എന്തു കൊണ്ടാണ് നാം കുളയട്ട

കടിച്ചാൽ അറിയാത്തതെന്ന് ചോദിച്ചു. അതിന് ഡോക്ടറുടെ മറുപടി എന്തായിരിക്കും ?

2. സൈലേഷിന്റെ വീട്ടിൽ കുറച്ച് ഓമന മൃഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അതിൽ കുറച്ച് മുയലുകളും കാണുന്നു. ഒരു ദിവസം അവയ്ക്ക് ആഹാരം കൊടുക്കുന്ന സമയത്ത് അവൻ അവയുടെ പല്ലുകളിൽ ഒരു വ്യത്യസ്തത കണ്ടു. അവനത് എന്തു കൊണ്ടാണെന്ന് അവന്റെ അപ്പൂപ്പനോട് ചോദിച്ചു. അപ്പൂപ്പന്റെ വിശദീകരണം എന്തായിരിക്കും.

IX. മൂല്യ അധിഷ്ഠിത ചോദ്യങ്ങൾ

1. കുളയട്ടകൾ ദഹനരസവും രാസാഗ്നിയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നില്ല എന്തു കൊണ്ട് ?
2. എങ്ങനെയാണ് മുയലിന്റെ ദഹനവ്യവസ്ഥ സസ്യഭോജി ആഹാര രീതിയുമായി യോജിക്കുന്നത് ?

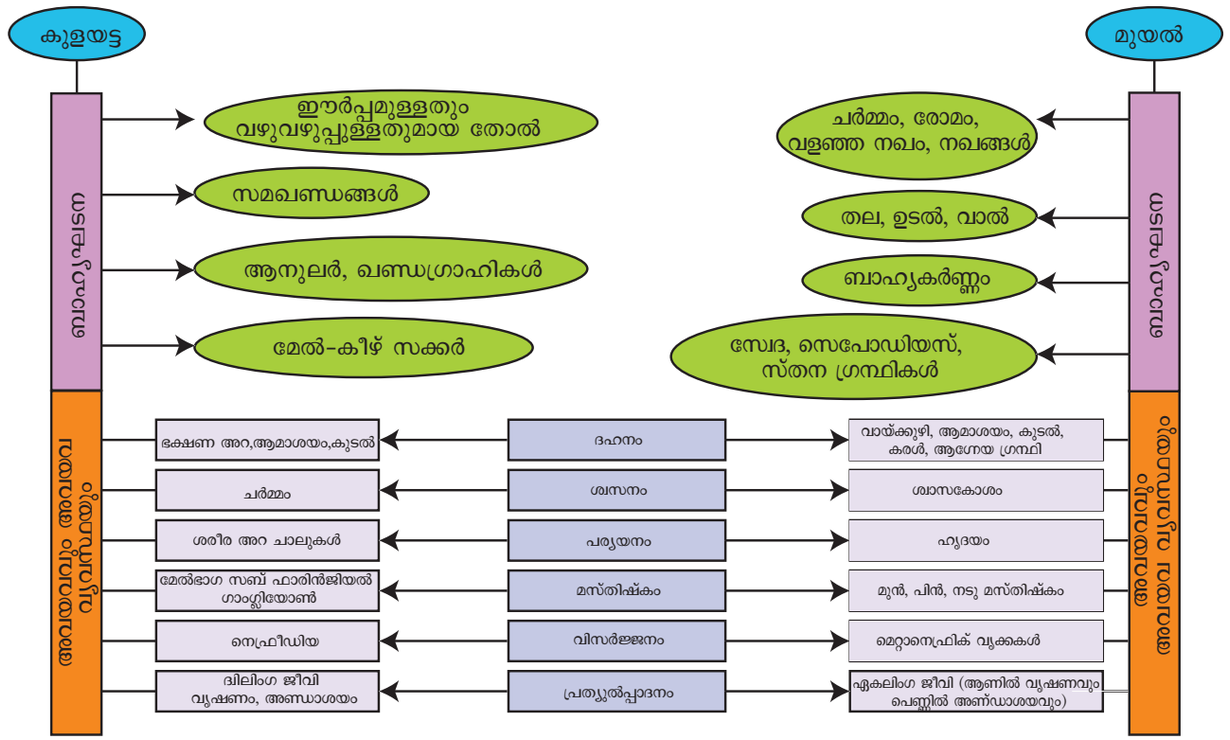
REFERENCE BOOKS

1. Kotpal R.L, 2014 Modern Text Book of Zoology -Invertebrates,Rastogi Publications, Meerut.
2. Ekambaranatha Ayyar M and Anantha krishnan T. N. 2003. Manual of Zoology, Vol I, Part I & II (Invertebrates), S. Viswanathan Printers and Publishers Pvt Ltd.
3. Kotpal R.L, 2012 Modern Text Book of Zoology -Vertebrates, Rastogi Publications, Meerut
4. Jordan E.L. and Verma P.S. 2003 Chordate Zoology, S. Chand and Company Ltd, New Delhi.

INTERNET RESOURCES

http://leeches-medicinalis.com/
http://www.biologydiscussion.com/zoology
http://animaldiversity.org/accounts/Hirudo_medicinalis/
http://www.notesonzoology.com/rabbit/external-morphology/external-morphology-of-rabbit-with-diagram-chordata-zoology/7642

ആശയചിത്രം





അദ്ധ്യായം 14

സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനവും ജന്തുക്കളിലെ പര്യയനവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

Y6UJS

ഈ അദ്ധ്യായം അവസാനിക്കുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ പ്രാപ്തരായി തീരാം.

- മണ്ണിൽ നിന്നും സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെ ജലവും ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളും കടത്തിവിടുന്നു എന്നതിനെ പഠിയ്ക്കുന്നു.
- ഇലകളാൽ തയ്യാറാക്കപ്പെട്ട ആഹാരപദാർത്ഥം സസ്യങ്ങളുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ കടത്തി വിടുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ചു പഠിയ്ക്കുന്നു.
- വ്യാതിവ്യാപനത്തിന്റെയും സ്വേദനത്തിന്റെയും പങ്കിനെക്കുറിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- രക്തത്തിന്റെ സങ്കലനത്തെക്കുറിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഹൃദയത്തിന്റെയും സംഘടിത രക്തവാഹിനിയുടെയും ഘടനയെ തിരിച്ചറിയലും വിവരണവും.
- വ്യവസ്ഥാപിത, ശ്വാസകോശ, ഹൃദയ പര്യയനം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.
- ഹൃദയ ചക്രത്തിന്റെ സ്ഥിതിയെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക.
- രക്തസമ്മർദ്ധത്തെയും ഹൃദയ സ്പന്ദനത്തെയുംക്കുറിച്ചു അറിയുന്നതിന്.
- സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്, ഹൃദയസ്പന്ദനം, വായുമർദ്ദമാപനി (ുവ്യഴാീമീാലല്യേ) എന്നിവയുടെ ഉപയോഗത്തെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.
- വ്യത്യസ്ത രക്ത ഗ്രൂപ്പുകളെ തിരിച്ചറിയുന്നതിന്
- രക്ത സമ്മർദ്ദത്തെയും ഹൃദയസ്പന്ദനത്തെയുംക്കുറിച്ച് അറിയുന്നതിന്.
- ലസികാ വ്യവസ്ഥയുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.

ആമുഖം

ബഹുകോശ ജീവികളിൽ ദശലക്ഷം കോശങ്ങൾ അവയുടെ ശരീരകോശങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ കോശത്തിനും അവയുടെ ജീവിത പരിപാലനത്തിനും നിലനിൽപിനും ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാനഘടകങ്ങളായ പോഷകങ്ങളും ഓക്സിജനും എത്തിച്ചുകൊടുക്കേണ്ടതുണ്ട്. ആഹാരം മാത്രമാണ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടവും, ഓരോ കോശവും അവയുടെ ഊർജ്ജം ഗ്ലൂക്കോസ് വിഘടനത്താൽ ലഭിയ്ക്കുന്നു. കോശങ്ങൾ ഈ ഊർജ്ജത്തെ ഉപയോഗിച്ചു വിവിധ അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ജീവധർമ്മങ്ങളെ ചെയ്യുന്നു.

നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും അതിശയിച്ചിട്ടുണ്ടോ എങ്ങനെയാണ് വേരുകളാൽ ജലവും പോഷണങ്ങളും ആഗിരണത്താൽ ഇലകളിൽ എത്തിയ്ക്കപ്പെടുന്നതിനെ? ഇലകളാൽ നിർമ്മിയ്ക്കപ്പെട്ട ആഹാരം എങ്ങനെ സസ്യത്തിന്റെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിൽ കടത്തപ്പെടുന്നു.? ജന്തുക്കളെപ്പോലെ രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ പോലെ പകരമല്ലാത്ത വൻ സസ്യങ്ങളെങ്ങനെ മുകൾഭാഗത്തു ജലത്തെ എത്തിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? വേരുകളാൽ ജലാഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് സസ്യത്തിന്റെ മുഴുവൻ ഭാഗത്തും എത്തിക്കുകയും, ഇലകളാൽ ആഹാരം സംശ്ലേഷണം ചെയ്യിക്കപ്പെട്ട സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് പങ്കിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതു നമുക്ക് സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരീക പഠനത്തെ സ്മരിക്കുന്നതിനും മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായി തീരുന്നു. വേരുകളാൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലവും ധാതുലവണങ്ങളും സൈലം വഴി സസ്യത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും എത്തുന്നു. ഇലകളാൽ സംശ്ലേഷിക്കപ്പെട്ട ആഹാരത്തെ ഫ്ളോയം വഴി സസ്യത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളിലും എത്തുന്നു. സംവഹന കലയിലൂടെ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അധിക ചലനത്തെ സ്ഥലം മാറൽ എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു.

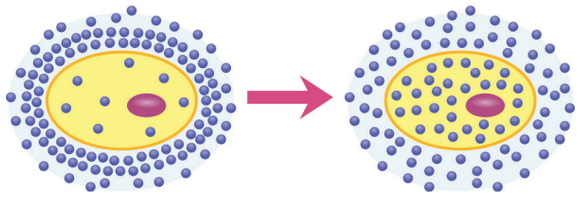
ഗതാഗതം എന്നതു സാധനങ്ങൾ ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും മറ്റൊരിടത്തേയ്ക്ക് വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോകുന്നെന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നു. ജന്തുക്കളെങ്ങനെ ആവശ്യപദാർത്ഥങ്ങളെ മറ്റുകോശങ്ങളിൽ കടത്തുകയും വിഷ പദാർത്ഥങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുകയും എന്നുള്ളതിനെക്കുറിച്ചു അതിശയിച്ചിട്ടുണ്ടോ? അധിക ജീവികളും ശരീരത്തിനുള്ളിലെ പോഷണങ്ങൾ, ലവണങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ, ഹോർമോണുകൾ, മാലിന്യ ഉല്പന്നങ്ങൾ എന്നിവയെ പര്യയന വ്യവസ്ഥയിലൂടെ നിർവ്വഹിക്കുന്നു. പര്യയന വ്യവസ്ഥയിൽ പര്യയന ദ്രവ്യങ്ങൾ, രക്തവും ലസികയും, ഹൃദയവും രക്തനാളികളും എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്ന ഇവ ശേഖരിയ്ക്കലും സംവഹന വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നുമുള്ളതാണ്.

14.1 സസ്യങ്ങളിലെ ചാലനം

സസ്യങ്ങളിൽ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചാലനം നടക്കുന്നത് വ്യാപനം, സജീവമായ സഞ്ചാരം എന്നിവയിലൂടെയാണ്.

14.1.1 വ്യാപനം

ദ്രാവക പദാർത്ഥങ്ങൾ അഥവാ ഖര പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തന്മാത്രകൾ ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉപയോഗമില്ലാതെ അവയുടെ ഉയർന്ന ഗാഢത ഉള്ള ഭാഗത്ത് നിന്ന് താഴ്ന്ന ഗാഢതയുള്ള ഭാഗത്തേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്നതിനെ വ്യാപനം എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് ഒരു നിഷ്ക്രിയ പ്രക്രിയ ആകുന്നു.



വ്യാപനത്തിന് മുൻപ് വ്യാപനത്തിന് ശേഷം

ചിത്രം 14.1 കോശസ്തരത്തിന് കുറുകെയുള്ള വ്യാപനം

14.1.2 സജീവ ചാലനം

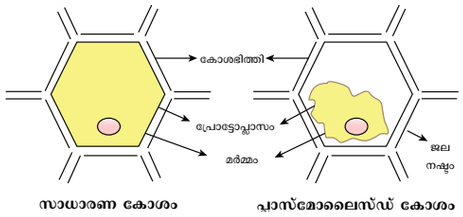
സജീവ ചാലനത്തിൽ തന്മാത്രകളെ ഗാഢതയ്ക്ക് വിപരീതമായി പമ്പ് ചെയ്യേണ്ടി വരുന്നതിനാൽ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നു. സജീവ ചാലനം നടത്തപ്പെടുത്തുന്നത് സ്തരത്താൽ ആവരം ചെയ്യപ്പെട്ട മാംസ്യങ്ങളാണ്. കോശസ്തരത്തിനു കുറുകെ പദാർത്ഥങ്ങളെ വഹിക്കുന്നതിനാൽ ഊർജ്ജത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ പമ്പ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ പമ്പ്സ്കൾക്ക് പദാർത്ഥങ്ങളെ താഴ്ന്ന ഗാഢതയുള്ള ഭാഗത്തുനിന്ന ഉയർന്ന ഗാഢതയുള്ള ഭാഗത്തേയ്ക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു. (മുകളിലോട്ടുള്ള സഞ്ചാരം).

4.1.3 വ്യതിവ്യാപനം

വ്യതിവ്യാപനം എന്നത് ലായകത്തിന്റെ അഥവാ ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രകൾ ആവയുടെ ഗാഢതകൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്ന് ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേയ്ക്കു ഒരു അർദ്ധതാര്യസ്തരത്തിലൂടെയുള്ള സഞ്ചാരമാണ്. ഒരു സന്തുലനാവസ്ഥ ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കും. വ്യതിവ്യാപനം എന്നത് ജലത്തിന്റെ അഥവാ ഏതൊരു ലായകതന്മാത്രകളുടെയും നിഷ്ക്രിയ ചാലനമാണ്.

പ്ലാസ്മോളിസിസ്

ഒരു കോശത്തു നിന്ന് ജലം പുറത്തേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്നതിനാൽ അതിന്റെ കോശസ്തരം കോശഭിത്തിയിൽ നിന്ന് ചുരുങ്ങിപോകുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്.

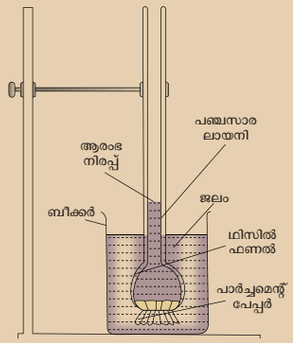


ചിത്രം 14.2 പ്ലാസ്മോളിസിസ്

പ്രവൃത്തി 1

വ്യതിവ്യാപനത്തിന്റെ പ്രദർശനം

ഒരു ലിസിൽ ഫണലിന്റെ വായ്ഭാഗം അർദ്ധതാര്യസ്തരം കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിട്ട് അതിൽ പഞ്ചസാര ലായനി എടുക്കുക. ഇതിനെ ജല മുള്ള ഒരു ബീക്കറിൽ തലകീഴായി ഉറപ്പിക്കുക. വ്യതിവ്യാപനത്തിന്റെ ഫലമായി ജലം സ്തരത്തിലൂടെ വ്യാപിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഫണലിലുള്ള ലായനിയിലെ നിരപ്പ് ഉയരുന്നു.

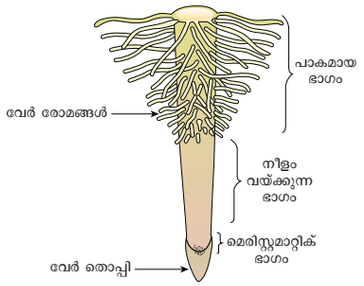


ആപാനം

ഒരു ഖരപദാർത്ഥം ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ അത് വീർത്തു വരുന്ന പ്രക്രിയയെ ആപാനം എന്നുപറയുന്നു. ഉദാഹരം : വിത്തുകളും ഉണങ്ങിയ മുന്തിരിങ്ങയും ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്. ആപാനം നടക്കാതിരുന്നാൽ വിത്തിൽ നിന്നുള്ള മുള മണ്ണിനു പുറത്തുവരാൻ കഴിയുകയില്ല.

14.2 വേർ രോമം – ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന മാത്ര

വേരിന്റ അഗ്രഭാഗത്ത് മില്യൻകണക്കിന് വേർരോമങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ ജലവും ധാതുക്കളും വ്യാപനം വഴി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. വേർരോമങ്ങൾ കട്ടികുറഞ്ഞ ഭിത്തിയുള്ള വണ്ണം കുറഞ്ഞ

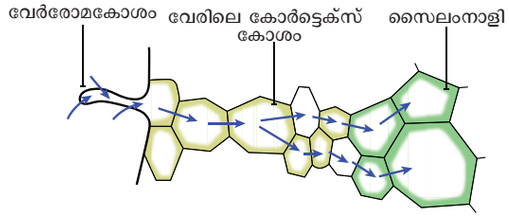


ചിത്രം 14.3 വേർരോമങ്ങളോടുകൂടിയ വേർഅഗ്രം

ബാഹ്യവ്യൂതി കോശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മുഴകളാണ്. ഇവ ആഗിരണത്തിന്റെ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

14.3 വേരുകൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ പാത

വേർരോമങ്ങളിൽ ജലം പ്രവേശിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ വേർരോമങ്ങളിലുള്ള ജലതന്മാത്രകളുടെ ഗാഢത കോർട്ടെക്സിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ കൂടുതലാകുന്നു. അതിനാൽ വേർരോമങ്ങളിലുള്ള ജലം വ്യതിവ്യാപനം മൂലം കോർട്ടെക്സിലെ കോശങ്ങളിൽ എത്തുകയും തുടർന്ന് സൈലണിലേക്ക് എത്തി ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. അവിടെ നിന്ന് ജലം കാണ്ഡത്തിലേയ്ക്കും ഇലകളിലേയ്ക്കും ചാലനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 14.4 മണ്ണിൽ നിന്ന് സൈലത്തിലേക്കുള്ള ചാലനം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന വേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ചാലനം

14.4 വേരിലെ കോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് ജലം ചാലനം ചെയ്യുന്ന രീതികൾ

വേർരോമങ്ങൾ ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്തു കഴിഞ്ഞാൽ അത് രണ്ട് പാതകളിലൂടെ വേരിന്റെ ഉള്ളിലേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്നു.

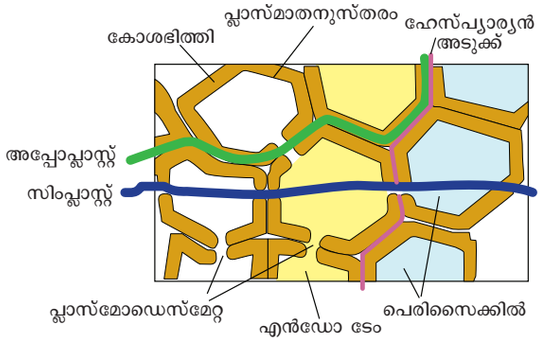
- അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് പാത
- സിംപ്ലാസ്റ്റ് പാത

14.4.1 അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് പാത

അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ് ചാലനത്തിൽ ജലത്തിന്റെ ചാലനം നടക്കുന്നത് കോശത്തിന്റെ ഭിത്തികളിലും കോശാന്തര സ്തരങ്ങളിലും കൂടെയാണ്. ഈ ചാലനം കോശഭിത്തിയുടെ കുറുകെ നടക്കുന്നില്ല. ഈ ചാലനം വ്യതിയാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

14.4.2 സിംപ്ലാസ്റ്റ് പാത

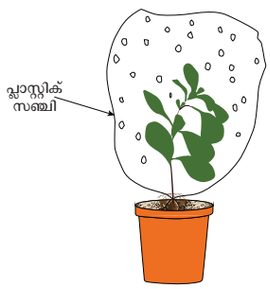
സിംപ്ലാസ്റ്റ് ചാലനത്തിൽ ജലം കോശങ്ങളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതായത് കോശദ്രവ്യം കോശാന്തര ചാലനം നടക്കുന്നത് പ്ലാസ്മോഡെസ്മേറ്റയിൽ കൂടെയാണ്. ജലം കോശങ്ങളുടെ ഉള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത് കോശസ്തരത്തിലൂടെ ആയതിനാൽ ചാലനം വളരെ മന്ദഗതിയിലാണ്. ചാലനം വീണ്ടും ഒരു പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യതിയാനത്തെ കുറിയ്ക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.5 അപ്പോപ്ലാസ്റ്റ്, സിംപ്ലാസ്റ്റ് ജലപാത

14.5 സസ്യസ്വേദനം

സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളിലുള്ള ആസ്യരന്ധ്രം വഴി ജലം ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സസ്യസ്വേദനം. ആസ്യരന്ധ്രം പകൽ സമയം തുറന്നിരിക്കുകയും രാത്രിയിൽ അടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ആസ്യരന്ധ്രം അടയ്ക്കുകയും തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് കാവൽ കോശങ്ങളിലെ മർദ്ദ വ്യത്യാസമാണ്. കാവൽ കോശങ്ങളിൽ ജലം പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ അവ വീർക്കുകയും, ആസ്യരന്ധ്രം തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കാവൽ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ജലം നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ, അവ ചുളുങ്ങുകയും ആസ്യരന്ധ്രം അടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

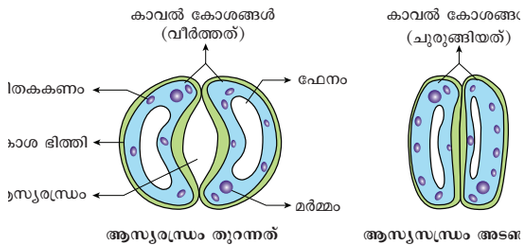


ചിത്രം 14.6 സസ്യസ്വേദനം പ്രക്രിയ

ഇലകളിലെ മാസോഫില്ലിൽ ഉള്ള ജലം ആസ്യരന്ധ്രം വഴി ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ, മീസോഫിൽ കോശങ്ങളിലുള്ള ജലത്തിന്റെ ഗാഢത കുറയുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി ഞരമ്പുകളിലെ സൈലത്തിൽ നിന്ന് ജലം വ്യതിവ്യാപനത്തിലൂടെ ഈ കോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇലകളിൽ നിന്ന് ജലം നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ മുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം കാരണം സൈല്ത്തിൽ നിന്ന് ജലം മീസോഫിൽ കോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ സസ്യസ്വേദന വലിവ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് വേരുകളിലേയ്ക്ക് മണ്ണിൽ നിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുകയും, വേരിൽ നിന്ന് ഇലകളിലേയ്ക്കുള്ള ജലത്തിന്റെ തുടർച്ചയായി

ട്ടുള്ള പ്രവാഹത്തെ ഉറപ്പ് വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യസ്വേദനത്തെ ബാഹ്യഘടകങ്ങളായ ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം, ഈർപ്പം, കാറ്റിന്റെ വേഗത എന്നിവ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

ആന്തരിക ഘടകങ്ങളായ ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളുടെ വിതരണം, തുറന്നിരിക്കുന്ന ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളുടെ ശതമാനം, സസ്യങ്ങളിലെ ജല ലഭ്യത, കനോപ്പി ഘടന തുടങ്ങിയവ സസ്യസ്വേദനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.7 ആസ്യരന്ധ്രം വീർത്തതും, അടഞ്ഞതും

സസ്യസ്വേദനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- ജല ചാലനത്തിനാവശ്യമായ വലിവ് നൽകുന്നു.
- പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ ജലം നൽകുന്നു.
- മണ്ണിൽ നിന്നുള്ള ലവണങ്ങൾ സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നു.
- ബാഷ്പീകരണം മൂലം ഇലയുടെ ഉപരിതലത്തെ തണുപ്പിക്കുന്നു.
- കോശങ്ങൾ വീർത്തിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. അങ്ങിനെ അവയുടെ ആകൃതി നൽകുന്നു.

14.6 മൂലമർദ്ദം

മണ്ണിലെ അയോണുകൾ സജീവമായി വേരിലുള്ള സംവഹന കലകളിലേയ്ക്ക് ചാലനം ചെയ്യുന്നതിനാൽ അതിലെ ജലം സഞ്ചരിക്കുകയും, സൈലത്തിനുള്ളിൽ മർദ്ദം വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ മർദ്ദത്തെ മൂല മർദ്ദം എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് ജലത്തെ കാണ്ഡത്തിലൂടെ മുകളിലേയ്ക്ക് തള്ളുന്നു.

14.7 ലവണങ്ങളുടെ ആഗിരണം

സസ്യങ്ങൾ പോഷണത്തിനായി മണ്ണിലുള്ള ധാതുക്കളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. എല്ലാ ധാതുക്കളും വേരിനുള്ളിൽ നിഷ്ക്രിയമായി കടക്കുന്നില്ല. ഇതിന് രണ്ട് കാരണങ്ങളുണ്ട്. (i) ധാതുക്കൾ മണ്ണിൽ കാണുന്നത് ചാർജ്ജ് ഉള്ള കണികകളായിട്ടാണ്, ഇവ കോശസ്തരത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല. (ii) മണ്ണിലുള്ള ധാതുക്കളെ ഗാഢത വേരിലുള്ളതിനേക്കാൾ കുറവാണ്. അതുകൊണ്ട് മിക്കവാറും ധാതുക്കൾ ബാഹ്യവൃതി കോശത്തിലെ കോശദ്രവ്യത്തിന്റെ സജീവ ചാലനത്താൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് എ.ടി.പി. യുടെ രൂപത്തിൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. ഇത് സസ്യസ്വേദനത്താൽ എല്ലാ ഭാഗത്തേയ്ക്കും ചലിക്കുന്നു.

14.8 ധാതു അയോണുകളുടെ സംവഹനം

ധാതുക്കൾ പ്രായമായ ഇലകളിൽ നിന്ന് കുഞ്ഞ് ഇലകളിലേയ്ക്ക് പുനഃചാലനം നടത്തുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം ഇലപൊഴിയും സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്നു. മൂലകണങ്ങളായ ഫോസ്ഫറസ്, സൾഫർ, നൈട്രജൻ, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവ എളുപ്പത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു, എന്നാൽ കാൽസ്യം പുനഃചാലനം ചെയ്യുന്നില്ല. ചെറിയ അളവിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനും ഇടയിൽ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നു.

14.9 ഫ്ളോയത്തിലൂടെയുള്ള ചാലനം

ഇലകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന ആഹാരം ഫ്ളോയത്തിലൂടെ സസ്യത്തിന്റെ ആവശ്യമുള്ള ഭാഗത്തേയ്ക്കോ, സംഭരിക്കുന്ന ഭാഗത്തേയ്ക്കോ ചാലനം ചെയ്യുന്നു.

ഫ്ളോയം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സീവ് കുഴലുകളിൽ സീവ് പ്ലേറ്റുകൾ ഉണ്ട്. സീവ് പ്ലേറ്റിലുള്ള സുഷിരത്തിലൂടെ കോശദ്രവ്യതന്തുക്കൾ കടന്നു പോകുന്നു. ഫ്ളോയം ആഹാരത്തെ അതിന്റെ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് സിങ്കിലേക്ക് ചാലനം ചെയ്യണം. സ്രോതസ്സ് എന്നത് ഇലയും, സിങ്ക് എന്നത് ആവശ്യമുള്ള ഭാഗമോ, സംഭരിക്കുന്ന ഭാഗമോ ആണ്. കാലത്തിനനുസരിച്ച് സ്രോതസ്സും സിങ്കും തിരിച്ചും ആകാം.

സ്രോതസ്സും, സിങ്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം മാറുന്നതിനാൽ, ഫ്ളോയത്തിലൂടെയുള്ള ചാലനത്തിന്റെ ദിശ താഴേക്കോ മേൽപോട്ടോ ആകാം. അതായത്, ദ്വിദിശയുള്ളതാണ്. എന്നാൽ സൈലത്തിലൂടെയുള്ള ചാലനം ഏകദിശയുള്ളതാണ്, അതായത് മുകളിലേക്ക്.

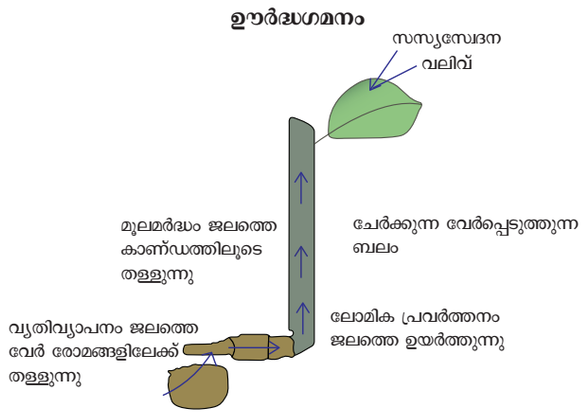
14.10 പഞ്ചാസാരയുടെ സംവഹനം

പഞ്ചസാര നിർമ്മിക്കുന്ന സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് സിങ്കിലേക്ക് സംവഹനം ചെയ്യുന്നത് മർദ്ദ പ്രവാഹ സിദ്ധാന്തത്തിലൂടെയാണ്. സ്രോതസ്സിൽ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ നിർമ്മിക്കുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ് സൂക്ക്രോസായി മാറ്റുന്നു. സൂക്രോസ്

സഹകോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് സഞ്ചരിച്ച് ഫ്ളോയത്തിലെ സീവ് കോശങ്ങളിലേക്ക് സജീവ ചാലനത്തിലൂടെ എത്തുന്നു. അവയ്ക്കടുത്തുള്ള സൈലത്തിലെ ജലം ഫ്ളോയത്തിലേയ്ക്ക് വ്യത്യ വ്യാപനത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. അവിടെ ഒരു വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം ഉണ്ടാവുകയും, ഫ്ളോയത്തിലെ ദ്രവ്യം കുറഞ്ഞ മർദ്ദമുള്ള ഭാഗത്തേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. തുടർന്ന് സജീവ ചാലനത്തിലൂടെ സുക്രോസ് ആവശ്യമുള്ള ഭാഗത്തേക്കോ, സംഭരിക്കുന്ന ഭാഗത്തേയ്ക്കോ ചാലനം ചെയ്യുന്നു. പഞ്ചസാര നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനാൽ, വ്യത്യവ്യാപനമർദ്ദം കുറയുകയും ജലം ഫ്ളോയത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേയ്ക്ക് ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

14.11 കോശരസത്തിലെ ഊർദ്ധ ഗമനം

സസ്യങ്ങളുടെ വേരിൽ നിന്ന് ജലവും ലവണങ്ങളും വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള ലംബചലനത്തെ കോശരസത്തിന്റെ ഊർദ്ധഗമനം എന്ന് പറയുന്നു. ഊർദ്ധഗമനത്തിന് അനേകം ഘടകങ്ങൾ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇതിന് താഴെ പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്.



ചിത്രം 14.8 കോശരസത്തിന്റെ ഊർദ്ധഗമനം

മൂലമർദ്ദം: മണ്ണിലുള്ള ജലം വ്യതിവ്യാപനത്തിലൂടെ വേർ രോമങ്ങളിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു. കാണ്ഡത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് നിന്ന് ജലം മുകളിലോട്ട് സഞ്ചരിക്കുന്നതിൽ മൂല മർദ്ദം ആവശ്യമാണ്.

ലോമിക പ്രവർത്തനം: ഭൗതീക ബലത്താൽ ജലമോ മറ്റു ഏതെങ്കിലും ദ്രാവകമോ, ലോമികയിൽ കൂടി ഉയരുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ ലോമികാത്വം എന്ന് പറയുന്നു. ഇതുപോലെ കാണ്ഡത്തിലൂടെ ജലം ഉയരുന്നത് ലോമികാത്വം എന്ന പ്രതിഭാസത്തിലൂടെയാണ്.

ജല തന്മാത്രകളുടെ കോഹിഷനും അഡ്ഹിഷനും: ജലതന്മാത്രകളുടെ ഒട്ടലും വേർപ്പെടലും മുഖേനയാണ് സൈലത്തിലൂടെ ജലത്തിന്റെ നേർധാര (രീഹൗാ) രൂപം കൊള്ളുന്നത്.

കൊഹിഷൻ (രീവലശെീി): ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തെ കൊഹിഷൻ എന്ന് പറയുന്നു.

അഡ്ഹിഷൻ (അറവലശെീി): വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങളുടെ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണ ബലത്തെ അഡ്ഹിഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. ജലതന്മാത്രകൾ സൈലത്തിൽ ഒട്ടിയിരിക്കുന്നത് അഡ്ഹിഷൻ മൂലമാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഈർപ്പമുള്ള കാലാവസ്ഥയിൽ സസ്യങ്ങളിൽ അധികമുള്ള ജലം പുറത്തേയ്ക്ക് വന്ന് ജലതുള്ളികളായി ഇലകളിൽ കാണുന്നതിനെ മഞ്ഞ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് മൂലമർദ്ദം മൂലമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഗട്ടേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് നടക്കുന്നത് പ്രത്യേക കോശങ്ങളെ ഹൈഡാത്തോടുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.

സസ്യസ്വേദന വലിവ്: ആസ്യരന്ധ്രത്തിലൂടെയുള്ള സസ്യസ്വേദനം ഒരു വലിവ് സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതിനെ സസ്യസ്വേദന വലിവ് എന്ന് പറയുന്നു. ഈ വലിവ് സൈലത്തിലൂടെയുള്ള ജലത്തെ വലിക്കുന്നതിനാൽ എത്ര ഉയരം ഉള്ള സസ്യങ്ങൾ ആയാലും അത്രയും ഉയരത്തിൽ വലിക്കാൻ കഴിയും.

പ്രവൃത്തി 2

മൂലമർദ്ദത്തിന്റെ പ്രദർശനം

കനം കുറഞ്ഞ കാണ്ഡത്തോട് കൂടിയ ഒരു സസ്യം എടുക്കുക. അതിരാവിലെ സമയം കാണ്ഡത്തിന്റെ അടിഭാഗം ഒരു ബ്ലെഡ്കൊണ്ട് തിരശ്ചീനമായി മുറിക്കുക. മുറിച്ച ഭാഗത്ത് കൂടി കോശരസം മൂലമർദ്ദത്താൽ ഒഴുകി വരുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം.

14.12 രക്തം

മനുഷ്യശരീരത്തിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട പര്യയന മാദ്ധ്യമം രക്തമാകുന്നു. ഇത് ചുവന്ന നിറത്തിലുള്ള ദ്രാവക സംയോജന കലയാണ്.

രക്തത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ : രക്തത്തിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള പ്ലാസ്മയും അതിൽ കാണപ്പെടുന്ന രക്തകോശങ്ങളുമാണ്.

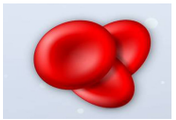
പ്ലാസ്മ: രക്തത്തിൽ 55% പ്ലാസ്മ ആകുന്നു. ക്ഷാരസ്വഭാവമുള്ള ഇതിൽ ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും അജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളും കാണപ്പെ

ടുന്നു. ഇതിൽ കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളായ മാംസ്യം, ഗ്ലൂക്കോസ്, യൂറിയ, രാസാഗ്നി, ഹോർമോണുകൾ, വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതു ലവണങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

രക്തത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഘടകങ്ങൾ : രക്തകോശങ്ങൾ മൂന്നു തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

1. **അരുണരക്താണുക്കൾ** (RBC) അല്ലെങ്കിൽ **എറിത്രോസൈറ്റുകൾ**
2. **ശ്വേതരക്താണുക്കൾ** (WBC) അല്ലെങ്കിൽ **ലൂക്കോസൈറ്റുകൾ**
3. **രക്ത പ്ലേറ്റ്‌ലറ്റുകൾ** അല്ലെങ്കിൽ **ത്രോംബോസൈറ്റുകൾ**

അരുണാരക്താണുക്കൾ (ഇ്യൂവേറീയലേ)


ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ

മനുഷ്യശരീരത്തിൽ നിബിഢമായി കാണപ്പെടുന്ന കോശങ്ങളാണിവ. ഇവ അസ്ഥിമജ്ജയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. അരുണ രക്താണുക്കൾക്ക് ചുവപ്പുനിറം നൽകുന്നത് ശ്വസനവർണ്ണമായ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ആണ്. സസ്തനികളുടെ പ്രായപൂർത്തിയായ ചുവന്നരക്താണുവിൽ കോശകേന്ദ്രമോ മറ്റു കോശാംഗങ്ങളോ ഇല്ല. ഇവ വൃത്താകൃതിയിൽ ഉഭയോത്തലമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ജീവിതകാലം 120 ദിവസമാണ്. ഇവ ഓക്സിജനെ ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ നിന്നും കലകളിലേയ്ക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

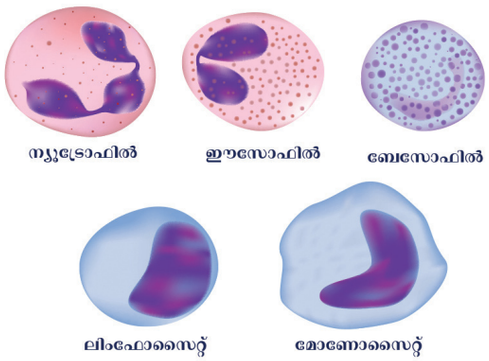
എന്തുകൊണ്ടാണ് സസ്തനികളുടെ ആർ.ബി.സി.-യിൽ കോശാംഗങ്ങളും കോശകേന്ദ്രവും കാണപ്പെടാത്തത്?

സസ്തനികളുടെ ആർ.ബി.സി-യിൽ കോശകേന്ദ്രം ഇല്ലാത്തതും ഉഭയോത്തലമായി കാണപ്പെടുന്നതും ഓക്സിജൻ സംയോജനത്തിനു വേണ്ട പ്രതലത്തെ കൂട്ടുന്നു. മൈറ്റോകോൺട്രിയ ഇല്ലാത്തതിനാൽ എല്ലാ ഓക്സിജനേയും കലകളിലേയ്ക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. അന്തഃപ്രദ്രവ്യ ജാലിക ഇല്ലാത്തതിനാൽ ചെറിയ രക്തലോമികളിലൂടെപ്പോലും RBC-യ്ക്ക് കടന്നു ചെല്ലാൻ സാധിക്കുന്നു.

വെള്ളരക്താണുക്കൾ (ഘലൗരീയലേ)

വെള്ള രക്താണുക്കൾ (WBC) നിറമില്ലാത്തവയാണ്. ഇവ ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഇല്ലാത്തതും കോശകേന്ദ്രം ഉള്ളതുമായ കോശങ്ങളാണ്. ഇവ അസ്ഥിമജ്ജയിലും, പ്ലീഹയിലും, തൈമസിലും, ലസികാനാളികളിലും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

വെള്ളരക്താണുക്കളെ രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു:



ചിത്രം 14.9 ലൂക്കോസൈറ്റുകൾ (WBC)

1. ഗ്രാനുലോസൈറ്റ്സ് 2. എഗ്രാനുലോസൈറ്റ്സ്

ഗ്രാനുലോസൈറ്റ്

ഇവയുടെ കോശദ്രവ്യത്തിൽ കണികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. കോശകേന്ദ്ര ക്രമമല്ലാതെയോ മടക്കുകളോടു കൂടിയോ കാണപ്പെടുന്നു. ഗ്രാനുലോസൈറ്റുകൾ മൂന്നുതരത്തിൽ കാണുന്നു. അവ

(i) ന്യൂട്രോഫില്ലുകൾ (ii) ഈസോഫില്ലുകൾ (iii) ബേസോഫില്ലുകൾ

(i) ന്യൂട്രോഫില്ലുകൾ

ഇവ വലിപ്പമേറിയവയും 2 മുതൽ 7 വരെ ലോബുകളോടു കൂടിയതുമാണ്. ആകെ ലൂക്കോസൈറ്റിന്റെ 60% - 65% വരെ ന്യൂട്രോഫില്ലുകൾ ആണ് അണുബാധയോ വീക്കമോ ഉള്ള സമയങ്ങളിൽ അവയുടെ എണ്ണം കൂടുന്നു.

(ii) ഈസോഫില്ലുകൾ

ഇവയ്ക്ക് രണ്ട് ലോബുകളോടു കൂടിയ കോശകേന്ദ്രം കാണപ്പെടുന്നു. ആകെ ലൂക്കോസൈറ്റിന്റെ 2% - 3% വും ഈസ്നോഫില്ലുകൾ ആണ്. അണുബാധയെ തുടർന്നും അലർജി ഉള്ളപ്പോഴും രക്തത്തിൽ കൂടുതലായി കാണുന്നു. ഇവ വിഷവസ്തുവിന്റെ വിഷാംശത്തെ ഇല്ലാതാക്കുന്നു. (deloxification)

(iii) ബേസോഫില്ലുകൾ

ഇവയ്ക്കും ലോബുകളോടു കൂടിയ കോശകേന്ദ്രം കാണുന്നു. ആകെ ലൂക്കോ സൈറ്റിന്റെ 0.5% - 1% സേസോഫില്ലുകൾ ആണ്. വീക്കങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന സമയത്ത് ചില രാസവസ്തുക്കളെ വെളിയിൽ വിടുന്നു.

എഗ്രാനുലോസൈറ്റുകൾ

കോശദ്രവ്യത്തിൽ കണികകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇവ രണ്ടുതരം ഉണ്ട്.

(i) ലിംഫോസൈറ്റുകൾ (ii) മോണോസൈറ്റുകൾ

(i) ലിംഫോസൈറ്റുകൾ

ആകെ ലൂക്കോസൈറ്റിന്റെ 20% – 25% ലിംഫോസൈറ്റുകൾ ആകുന്നു. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ വൈറസ്സ്, ബാക്ടീരിയ അണുബാധയുണ്ടാകുമ്പോൾ ഇവ അന്റീബോഡി (പ്രതിരോധ വസ്തു) കളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

(ii) മോണോസൈറ്റുകൾ

അമീബാകൃതിയിലുള്ള ഇവ ഏറ്റവും വലിയ ലൂക്കോസൈറ്റുകൾ ആകുന്നു. ആകെ ലൂക്കോസൈറ്റിൽ 5% - 6% വരെ മോണോസൈറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ബാക്ടീരിയകളെ വിഴുങ്ങുന്നു. (phagoaytic).

പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകൾ അഥവാ ത്രോബോസൈറ്റ്

ഇവ വളരെ ചെറുതും നിറമില്ലാത്തവയുമാണ്. ന്യൂക്ലിയസ്സ് കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഏകദേശം 2,50,000 – 4,00,000 വരെ പ്ലേറ്റ്ലെറ്റ് ഒരു ക്യൂബിക് രക്തത്തിൽ കാണുന്നു. ഇവയുടെ ജീവിത കാലയളവ് 8–10 ദിവസം ആകുന്നു. രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിന് (യഹീറ രഹീശേിഴ) ഇത് ഒരു പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. മുറിഞ്ഞസ്ഥലത്ത് ഇത് ഒരു പടലം സൃഷ്ടിക്കുകയും രക്തം ഒഴുകുന്നതിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.



ത്രോബോസൈറ്റ്

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

അനീമിയ : ചുവന്ന രക്താണുക്കളുടെ കുറവ്.

ലൂക്കോസൈറ്റോസിസ്സ് : ശ്വേതരക്താണുക്കൾ കൂടുതലായി കാണുന്ന അവസ്ഥ.

ലൂക്കോപിനിയ : ശ്വേതരക്താണുക്കളുടെ കുറവ്.

ത്രോസോ സൈറ്റോപിനിയ : ത്രോസോ സൈറ്റുകൾ കുറവ്.

രക്തത്തിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

i) ശ്വസന വായുക്കളായ ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓകാസൈഡ് എന്നിവയെ വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നു.

ii) ദഹിച്ച ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ ശരീരകോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നു.

iii) ഹോർമോണുകളുടെ വഹിക്കുന്നു.

iv) അമോണിയ, യൂറിയ, യൂറിക് അമ്ലം എന്നീ നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ മാലിന്യങ്ങളെ കൊണ്ടുചെല്ലുന്നു.

v) ശരീരത്തെ രോഗാണുവിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നു.

vi) ശരീരതാപനില, ജഒ എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

vii) ശരീരത്തിലെ ജലസംതുലനതയെ നിലനിർത്തുന്നു.

14.13 രക്തക്കുഴലുകൾ – ധമനികളും സിരകളും

ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും രക്തത്തെ കൊണ്ടുചെല്ലുന്ന വലപോലെ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന കുഴലുകളാണ് രക്ത കുഴലുകൾ. മൂന്ന്തരം രക്ത കുഴലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ ധമനികൾ, സിരകൾ, ലോമികകൾ.

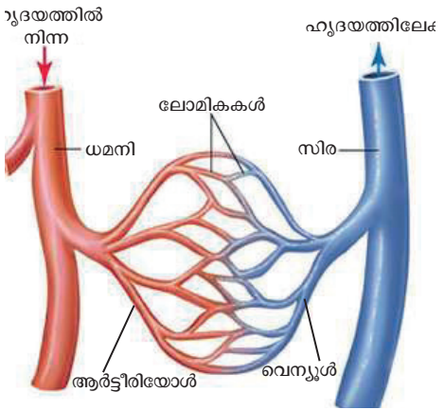
ധമനി (Arteries): ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും ശുദ്ധരക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും കൊണ്ടുചെല്ലുന്നു. കട്ടിയുള്ള ഇലാസ്തികതയുള്ള രക്ത കുഴലുകളാണിവ. എല്ലാ ധമനികളും ഓക്സിജൻ കലർന്ന രക്തത്തെ (ശുദ്ധരക്തം) വഹിക്കുന്നു. എന്നാൽ ശ്വാസകോശ ധമനിമാത്രം അശുദ്ധ രക്തത്തെ വഹിച്ച് ശ്വാസകോശത്തിൽ കൊണ്ട് ചെല്ലുന്നു.

സിര (Veins): ശരീരത്തിൽ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും രക്തത്തെ ഹൃദയത്തിലേയ്ക്ക് കൊണ്ടുചെല്ലുന്ന ഇലാസ്തികത ഇല്ലാത്ത കട്ടികുറഞ്ഞ രക്ത കുഴലുകളാണ് ഇവ. എല്ലാ സിരകളും അശുദ്ധരക്തത്തെ കൊണ്ടുചെല്ലുന്നു. എന്നാൽ ശ്വാസകോശ സിര മാത്രം ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നും ശുദ്ധരക്തത്തെ വഹിച്ച് ഹൃദയത്തിൽ എത്തിക്കും.

ലോമികൾ (Capillaries): ജാലികാ രൂപത്തിൽ കാണുന്ന ഇടുങ്ങിയ ആർട്ടീരിയോളുകളാണ് ലോമികൾ. ഇവ സംയോജിച്ച് വെന്യൂളുകളും സിരകളും ഉണ്ടാകുന്നു. 8 ാാ വ്യാസമുള്ളവയാണ് ഇവ.

പട്ടിക 14.1 ധമനികളും സിരകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

ക്രമ നമ്പർ	ധമനി	സിര
1	വിതരണം ചെയ്യുന്ന രക്തക്കുഴലുകൾ	ശേഖരിക്കുന്ന രക്തക്കുഴലുകൾ
2	പിങ്ക് നിറം	ചുവന്ന നിറം
3	ആഴമേറിയ ഭാഗത്ത് കാണുന്നു	മേൽഭാഗത്തും കാണുന്നു
4	കൂടിയ രക്ത സമ്മർദ്ദം	കുറഞ്ഞ രക്തസമ്മർദ്ദം
5	ഭിത്തികട്ടിയുള്ളതും ബലമുള്ളതും ഇലാസ്തികതയുള്ളതും ആകുന്നു	ഭിത്തി കട്ടികുറഞ്ഞതും, ബലം കുറഞ്ഞതും, ഇലാസ്തികത ഇല്ലാത്തതും ആകുന്നു
6	ശ്വാസകോശധമനി ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ ധമനികളും ശുദ്ധരക്തം വഹിക്കുന്നു.	ശ്വാസകോശ സിര ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ സിരകളും അശുദ്ധരക്തം വഹിക്കുന്നു.
7	ആന്തരിക വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല	ആന്തരിക വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നു



ചിത്രം 14.10 രക്തക്കുഴലിന്റെ ഘടന

14.14 പര്യയന വ്യവസ്ഥയുടെ തരങ്ങൾ

മൃഗങ്ങൾക്ക് രണ്ടുതരത്തിലുള്ള പര്യയന വ്യവസ്ഥ കാണപ്പെടുന്നു.. അവ

1. തുറന്ന രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ
2. അടഞ്ഞ രക്ത് പര്യയന വ്യവസ്ഥോ

തുറന്ന രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ

തുറന്ന രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയിൽ ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും രക്തം രക്തക്കുഴലുകളിലേക്ക് പമ്പു ചെയ്യുന്നു. രക്തക്കുഴലുകൾ സൈനസിൽ തുറക്കുന്നു. സൈനസുകൾ ഹീവേസീൽ എന്നു വിളിക്കുന്ന ശരീര അറകളാണ് ലോമികാ വ്യവസ്ഥ ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാ: ആർത്രോപോഡുകൾ, മൊളസ്കകൾ, അസിഡിയനുകൾ

അടഞ്ഞരക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥ

ഈ വ്യവസ്ഥയിൽ രക്തം രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും കടത്തപ്പെടുന്നു. രക്തം ധമനികളിൽ നിന്നും സിരകളിലേക്ക് ലോമികകൾ വഴി കടത്തപ്പെടുന്നു. ഉദാ: നട്ടെല്ലുള്ളവ.

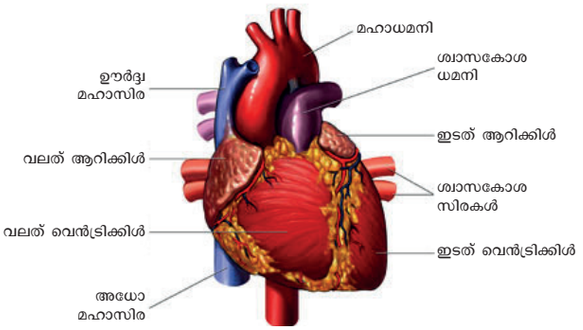
കൂടുതലായി അറിയാൻ

അടഞ്ഞ രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയെ കണ്ടു പിടിച്ചത് വില്യം ഹാർവേ (1628) ആണ്. ആധുനിക ശരീരപ്രവർത്തന ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്ന് ഇദ്ദേഹം അറിയപ്പെടുന്നു.

14.15 മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ ഘടന

ഹൃദയം രക്ത രക്തക്കുഴലുകളിലേക്ക് പമ്പു ചെയ്യുന്ന പേശീനിർമ്മിതമായ അവയവമാണ്. ഔരാശയത്തിൽ പ്രാചീരത്തിന് മുകളിലായി ഇടത്തോട്ട് അല്പം ചരിഞ്ഞ് ശ്വാസകോശങ്ങൾക്കിടയിൽ മനുഷ്യഹൃദയം കാണപ്പെടുന്നു. ഹൃദയം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രത്യേകതരം പേശിയെ കാർഡിയാക് പേശികൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഹൃദയത്തെ ഇരട്ടഭിത്തിയോടു കൂടിയ പെരികാർഡിയം എന്ന സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ശ്ലേഷ്മസ്തരത്തിന്റെ ഇടയിൽ പെരികാർഡിയൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇത് ഹൃദയത്തെ ആഘാതങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു.

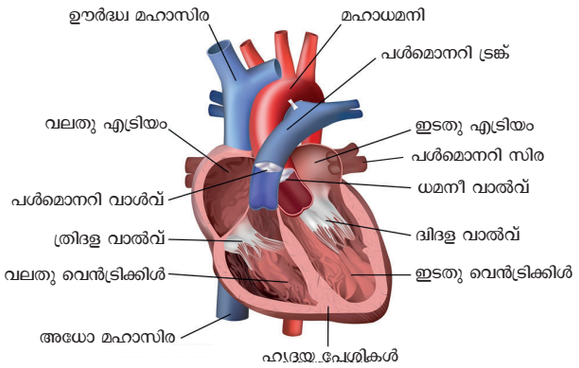


ചിത്രം 14.11 മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ ഘടന

മനുഷ്യഹൃദയം നാല് അറകളുള്ള അവയവമാണ്. മുകളിലുള്ള കട്ടികുറഞ്ഞ രണ്ടറകളെ ആരിക്കിൾ അല്ലെങ്കിൽ എട്രിയ എന്നും താഴെക്കാണുന്ന രണ്ട് കട്ടിയുള്ള അറകൾക്ക് വെൻട്രിക്കിൾ എന്നും പറയുന്നു. ഹൃദയഅറകൾ സെപ്റ്റത്താൽ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ആറിക്കിളിനും വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന സെപ്റ്റം ശുദ്ധരക്തവും അശുദ്ധരക്തവും കലരുന്നതിനെ തടുക്കുന്നു. രണ്ട് ആറിക്കിളുകളേയും ഇന്റർ ആറിക്കുലാർ സെപ്തം വേർതിരിക്കുന്നു. ഇടതു ആറിക്കിൾ വലതു ആറിക്കിളിനേക്കാൾ ചെറുതാണ്. വലതു എട്രിയം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നും അശുദ്ധരക്തത്തെ ഊർദ്ധമഹാസിര, അധോമഹാസിര, കൊറോണറി സൈനസ് എന്നിവ വഴി സ്വീകരിക്കുന്നു. ശ്വാസകോശസിര ശുദ്ധരക്തത്തെ ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നും ഇടതു എട്രിയത്തിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു. വലതു ഇടതു ആറിക്കിൾ ക്രമമായി രക്തത്തെ വലതു ഇടതു വെൻട്രിക്കിളിലേക്ക് പമ്പു ചെയ്യുന്നു.

വെൻട്രിക്കിൾ ഹൃദയത്തിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ടു വെൻട്രിക്കിളും ഇന്റർ വെൻട്രിക്കുലാർ സെപ്റ്റത്താൽ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. വെൻട്രിക്കിളുകൾക്ക് കട്ടികൂടിയ ഭിത്തികൾ കാണപ്പെടുന്നു. കാരണം ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും പുറത്തേക്ക് ശക്തിയോടെ ഇവ രക്തം പമ്പു ചെയ്യുന്നു. വലതു വെൻട്രിക്കിളിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന പൾമൊനരി ട്രങ്ക് വലതുഇടതു ശ്വാസകോശധമനികൾ അശു

ദ്ധരക്തത്തെ ശ്വാസകോശത്തിന്റെ അതാതു വശങ്ങളിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു. ഇടതുവെൻട്രിക്കിൾ വലതുവെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഭിത്തി വലതുവെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഭിത്തിയേക്കാൾ മൂന്നുമടങ്ങ് കട്ടിയുള്ളതാണ്. ഇടതുവെൻട്രിക്കിളിൽ നിന്നും മഹാധമനി ഉത്ഭവിക്കുന്നു. മഹാധമനി ശുദ്ധരക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗങ്ങളിലേക്കും വിതരണം ചെയ്യുന്നു. കോറോണി ധമനി ഹൃദയത്തിന് രക്തം എത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.12 ഹൃദയത്തിന്റെ ആന്തരഘടന

വാൽവുകൾ: ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം രക്തത്തെ കടത്തിവിടുന്ന പേശീനിർമ്മിതമായ അടപ്പാണ് വാൾവുകൾ. തിരികെയുള്ള രക്തപ്രവാഹത്തെ ഇവ തടയുന്നു. ഹൃദയത്തിൽ മൂന്നു തരം വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

വലതു ആറിക്കിലോ വെൻട്രിക്കുലർ വാൽവ്: വലത് ആറിക്കിളിനും വലത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിലായി ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ മൂന്ന് കട്ടികുറഞ്ഞ ത്രികോണാകൃതിയിൽ ഇലപോലുള്ള അടപ്പുകൾ ഉണ്ട്. അതിനാൽ ഇവയെ ത്രിദളവാൽന് എന്ന് പറയുന്നു. പാപ്പില്ലറി പേശികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന കോർഡേറ്റെൻഡിനേയാർ ദ്വിദളവാൾവിന്റെ മുകൾഭാഗം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇടത് ആറിക്കിളോ വെൻട്രിക്കുലാർ വാൽവ്: ഇടത് ആറിക്കിളിനും ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിലായി ഇവ കാണപ്പെടുന്നു. രണ്ടു മുനകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇതിനെ ദ്വിദളവാൽവ് അല്ലെങ്കിൽ മിട്രൽ വാൽവ് എന്ന് പറയുന്നു.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

രണ്ടറകൾ : മീനുകൾ

മൂന്ന് അറകൾ: ഉഭയ ജീവികൾ

അപൂർണ്ണമായ നാലറകൾ: ഇഴജന്തുക്കൾ

നാലറകൾ: പക്ഷികൾ, സസ്തനികൾ, മുതല (ഇഴ ജന്തു)

അർദ്ധചന്ദ്രാകാര വാൾവുകൾ: പ്രാധാനപ്പെട്ടധമനികളായ (പാൾമൊനറി, മഹാധമനി) എന്നിവയിൽ അർദ്ധചന്ദ്രാകാര വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ വെൻട്രിക്കിളിലേയ്ക്ക് തിരികെ രക്തം വരാതെ തടുക്കുന്നു.

14.15.1 രക്തപര്യയനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ശുദ്ധരക്തത്തെയും അശുദ്ധരക്തത്തെയും നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ ചംക്രമണം ചെയ്യുന്നു. രക്തപര്യയനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ ഇവയാകുന്നു.



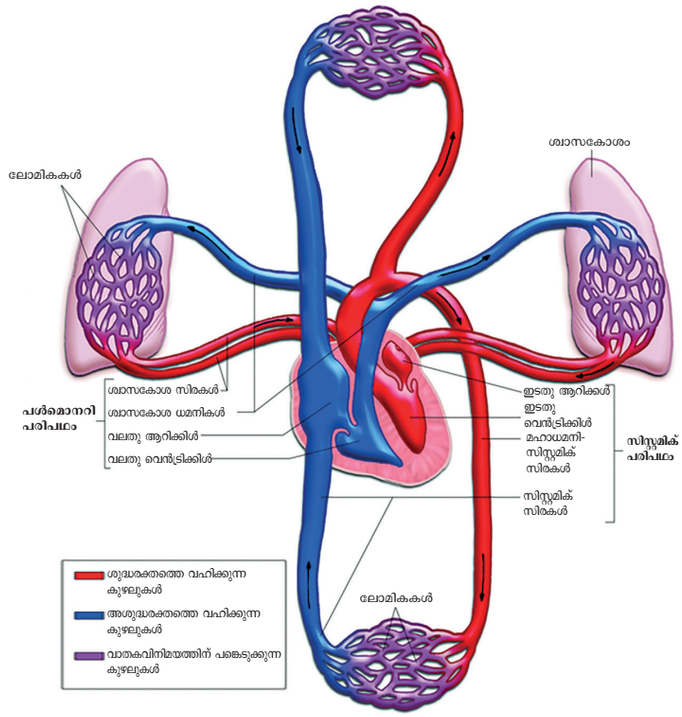
i. **സിസ്റ്റമിക് പര്യയനം:** ശുദ്ധരക്തത്തെ ഹൃദയത്തിന്റെ ഇടതു വെൻട്രിക്കിളിൽ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ അവയവത്തിലേയ്ക്കും അശുദ്ധരക്തത്തെ വലത് ആറിക്കിളിലേയ്ക്കും തിരികെ കൊണ്ടുവരുന്ന രക്തപര്യയനം സിസ്റ്റമിക് പര്യയനം എന്ന് പറയുന്നു. മഹാധമനി ശുദ്ധരക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാ അവയവങ്ങളിലേയ്ക്കും കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു.

ii. **പാൽമൊനറി പര്യയനം (ശ്വാസകോശ പര്യയനം):** ശ്വാസകോശപര്യയനം വലതുവെൻട്രിക്കിളിൽ തുടങ്ങുന്നു. വലതു വെൻട്രിക്കിളിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന ശ്വാസകോശധമനി അശുദ്ധരക്തത്തെ ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു. പൽമൊനറി സിര ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നും ശുദ്ധരക്തത്തെ ശേഖരിച്ച് ഇടതുആറിക്കിളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

iii. **കൊറോണറി പര്യയനം:** ഹൃദയപേശികൾക്ക് (രമൃറശീ ാമരൌഹമൃ) രക്തം നൽകുന്ന പര്യയന വ്യവസ്ഥയെ കൊറോണറി പര്യയനം എന്നു പറയുന്നു. മഹാധമനിയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന കൊറോണറി ധമനിയിൽ നിന്നും ഹൃദയപേശികൾ രക്തം സ്വീകരിക്കുന്നു. ഇവിടെ നിന്നും അശുദ്ധരക്തം കൊറോണറി സൈനസ് വഴി വലതു ആറിക്കിളിൽ വന്നു ചേരുന്നു.

ഒരു പൂർണ്ണചക്രം കൈവരുവാൻ രക്തം ഹൃദയത്തിനെ രണ്ടുപ്രാവശ്യം പര്യയനം ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ദ്വിപര്യയനം എന്നു പറയുന്നു. ദ്വിപര്യയനത്തിൽ ശുദ്ധരക്തവും അശുദ്ധരക്തവും കലരുന്നില്ല.

എന്നാൽ ചില ജന്തുക്കളിൽ ശുദ്ധരക്തവും അശുദ്ധരക്തവും കലർന്ന് ഹൃദയത്തിലൂടെ ഒരേയൊരു പ്രാവശ്യം മാത്രം കടന്നുപോകുന്നു. ഇതിനെ ഏകപര്യയന വ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: മീൻ, ഉഭയജീവികൾ, ഇഴജന്തുക്കൾ എന്നിവ.



ചിത്രം 14.13 സിസ്റ്റമിക് പൾമൊനറി പര്യയനം

14.15.2 ഹൃദയമിടിപ്പ്

ഹൃദയത്തിലുള്ള ആറിക്കിളിന്റെ ഒരു സങ്കോചവും വെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഒരു വികാസവും ചേർന്നതാണ് ഹൃദയമിടിപ്പ്. ഹൃദയം സാധാരണയായി ഒരു മിനിറ്റിൽ 72 – 75 പ്രാവശ്യം സ്പന്ദിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ന്യൂറോജനിക്, മയോജനിക് ഹൃദയസ്പന്ദനം

ന്യൂറോജനിക് ഹൃദയസ്പന്ദനം ആരംഭിക്കുന്നത് ഹൃദയത്തിന് സമീപമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന നാഡീഗാംഗ്ലിയോണിൽ നിന്നുള്ള സംവേഗം മുഖേനയാണ്. ഉദാ: അനാലിഡ, ആർപേതാപോഡം.

മയോജനിക് ഹൃദയസ്പന്ദനം ആരംഭിക്കുന്നത് ഒരു കൂട്ടം ഹൃദയപേശികളിൽ നിന്നുമാണ്. ഉദാ: മൊളസ്ക്കാ, കശേരുകികൾ.

ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ ആരംഭവും ചാലനവും

മനുഷ്യഹൃദയം മയോജനിക് സ്വഭാവമാണ്. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചം ആരംഭിക്കുന്നത്. ഊർദ്ധ്വമഹാസിരയുടെ തുറന്നഭാഗത്തിന് സമീപമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന സൈനോ ആറിക്കുലാർ നോഡ് എന്ന ഹൃദയപേശിയുടെ ഭാഗത്തു നിന്നാണ്. എസ്.എ.നോഡ് മുകൾഭാഗത്ത് വീതി കൂടിയും താഴ്ഭാഗത്ത് കൂർത്തും കാണപ്പെടുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ നാരുകൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

സൈനോ എട്രിയൽ നോഡ് ഒരു പെയ്സ്മേക്കർ പോലെ പ്രവർത്തിച്ച് ഒരു സ്പന്ദനം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ഹൃദയപേശിയുടെ സങ്കോചത്തിന് ആരംഭം കുറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സൈനോ എട്രിയിൽ നോഡിനുണ്ടാകുന്ന സ്പന്ദനം ഇടതു വലതു മുള്ള ഭിത്തികളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും എട്രിയോ വെൻട്രിക്കുലാർ വാൽവുകളിലൂടെ രക്തത്തെ വെൻട്രിക്കിളുകളിലേയ്ക്ക് തള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു. എസ്.എ. നോഡിൽ നിന്നും ആരംഭിക്കുന്ന സ്പന്ദനം എട്രിയോവെൻട്രിക്കുലാർ ബണ്ടിൽ, പുർക്കിൻജി തന്തുക്കളിലൂടെ വെൻട്രിക്കുലാർ പേശികളിലെത്തുന്നു..

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എട്രിയോവെൻട്രിക്കുലാർ വെന്റിലിനെ (1893)-ൽ ഹിസ് കണ്ടു പിടിച്ചു. അതുകൊണ്ടിതിനെ ബണ്ടിൽ ഓഫ് ഹിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

സ്പന്ദനം: ഹൃദയം സ്പന്ദിക്കുമ്പോൾ രക്തം ധമനുകളിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ധമനിയുടെ ഈ വികാസം രക്തത്തെ ധമനികളിലേക്ക് ശക്തിയായി ഒഴുകാൻ കാരണമാകുന്നു. ഇതിനെ സ്പന്ദനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. കൈക്കുഴലിൽ ഉള്ള (മണിക്കെട്ട്) ധമനിയിൽ വിരലുകൾ വച്ച് നോക്കിയാൽ ഇതു നമുക്ക് അനുഭവവേദ്യമാണ്. സാധാരണയുള്ള സ്പന്ദനനിരക്ക് 70 – 90 മിനിറ്റ് ആകുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

ഹൃദയമിടിപ്പിനെ നിർണ്ണയിക്കുക

ആവശ്യമായവ:

നിറുത്തുന്ന ഘടികാരം

ചെയ്യുന്ന രീതി:

1. നീ വിശ്രമാവസ്ഥയിൽ ഇരിക്കുന്ന നിലയിൽ നിന്റെ സഹപാഠിയുടെ സഹായത്താൽ മണിബന്ധത്തിലെ ഹൃദയമിടിപ്പിനെ 15 സെക്കന്റുകളിൽ കണ്ടുപിടിക്കുക. വിശ്രമാവസ്ഥയിൽ ഒരു നിമിഷത്തിൽ ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുക.
2. നീ അഞ്ചു നിമിഷങ്ങൾ നടന്ന ശേഷമോ അല്ലെങ്കിൽ ഓടിയതിനു ശേഷമോ ഹൃദയമിടിപ്പിനെ കണ്ടുപിടിച്ച് ഒരു നിമിഷത്തിൽ ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്ക് കണ്ടുപിടിക്കുക.

വിശകലനം ചെയ്യുക:

- ഹൃദയമിടിപ്പിനുള്ള കാരണം എന്താണ്?
- ഓരോ അവസ്ഥയിലും ഹൃദയമിടിപ്പ് മാറാനുള്ള കാരണമെന്താണ്?

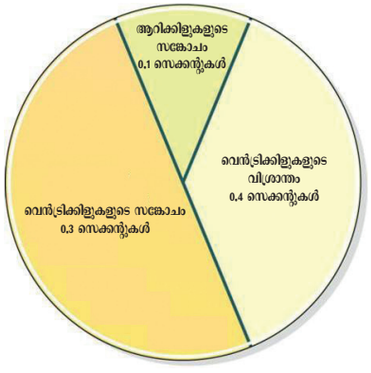
14.15.3 ഹൃദയ ചക്രം

ഒരു ഹൃദയസ്പന്ദനം തുടങ്ങുന്നതിനും അവസാനിക്കുന്നതിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ഒരു ശ്രേണിയായ സംഭവങ്ങളെ ഹൃദയചക്രം എന്ന് പറയുന്നു. ഹൃദയ ചക്രത്തിൽ രക്തം ഹൃദയത്തിന്റെ അറകൾക്കിള്ളിൽ ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിൽ ചെല്ലുന്നു. ഓരോ ഹൃദയചക്രവും 0.8 സെക്കന്റിൽ അവസാനിക്കുന്നു. ഒരു ഹൃദയചക്രത്തിൽ നടക്കുന്ന സംഭവങ്ങൾ.

(a) **ഏ്രിയൽ സിസ്റ്റോൾ:** ആറിക്കിളുകളുടെ സങ്കോചം (0.1 സെക്കന്റുകൾ).

(b) **വെൻട്രിക്കുലാർ സിസ്റ്റോൾ:** വെൻട്രിക്കിളുകളുടെ സങ്കോചം (0.3 സെക്കന്റുകൾ).

(c) **വെൻട്രിക്കുലാർ ഡയസ്റ്റോൾ:** വെൻട്രിക്കിളുകളുടെ വിശ്രാന്ത അവസ്ഥ 0.4 സെക്കന്റുകൾ.



14.15.4 ഹൃദയ ശബ്ദം

താളാനുസൃതമായി ഹൃദയ വാൽവുകൾ അടയുന്നതിന്റെയും തുറക്കുന്നതിന്റെയും ഫലമായി ഹൃദയ ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു.

ആദ്യത്തെ ശബ്ദമായ ലബാ കൂടുതൽ സമയം നിലനിർത്തുന്ന വെൻട്രിക്കിളുടെ സങ്കോചത്തിന്റെ ആരംഭഘട്ടത്തിൽ ദ്വിദള വാൽവും. ത്രിദളവാൽവും കൂടുമ്പോൾ ഈ ശബ്ദം ഉണ്ടുകുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ശബ്ദം ഡപ്പ കുറച്ചു സമയം മാത്രം നിലനിൽക്കുന്നു. ഇവ വെൻട്രിക്കിളുകളുടെ സങ്കോചത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ അർദ്ധചന്ദ്രാകാര വാൽവ് മൂടുന്നതിന്റെ ഫലമായ ഉണ്ടാകുന്നു.

14.16 രക്ത സമ്മർദ്ദം

ധമനികൾ വഴിയായി രക്തം കടന്നു പോകുമ്പോൾ അതിന്റെ പാർശ്വഭിത്തികളിൽ രക്തത്താൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു മർദ്ദമാണ് രക്തസമ്മർദ്ദം ധമനികളിൽ രക്തസമ്മർദ്ദം അധികമായും, ആർട്ടീരിയോളുകളിലും തന്തുക്കളിലും തുടർച്ചയായി കുറഞ്ഞും സിരയിൽ വളരെകുറഞ്ഞും കാണപ്പെടുന്നു.

പൊതുവായി രക്തസമ്മർദ്ദം സിസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം എന്നും ഡയസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം എന്നും രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

സിസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം: വെൻട്രിക്കിളുകളുടെ സങ്കോചത്താൽ ഇടതു വെൻട്രിക്കിൾ ചുരുങ്ങുകയും, രക്തം അധികവേഗത്തിൽ മഹാധമനിക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം ഉണ്ടാകുന്ന ഉയർന്ന മർദ്ദത്തെ സിസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം എന്ന് പറയുന്നു.

ഡയസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം: ഡയസ്റ്റോളിക് സമയത്ത് ഇടത്തേ വെൻട്രിക്കിൾ വിശ്രാന്ത അവസ്ഥ പ്രാപിക്കുകയും മർദ്ദം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ ഡയസ്റ്റോളിക് സമ്മർദ്ദം എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരു ആരോഗ്യമായ ഒരു വ്യക്തി വിശ്രമാവസ്ഥയിലായിരിക്കുമ്പോൾ അയാളുടെ സിസ്റ്റോലിക്, ഡയസ്റ്റോലിക് രക്തമർദ്ദങ്ങൾ **120mm / 80mm** എന്നും സൂചിപ്പിക്കാം. വ്യായാമം, ആകാംഷ, വികാരം, സമ്മർദ്ദം, ഉറക്കം എന്നീ സമയങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന രക്തസമ്മർദ്ദം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

രക്തസമ്മർദ്ദം അധികമാകുന്ന അവസ്ഥയെ ഹൈപ്പർ ടെൻഷൻ (ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദ്ദം) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ഹൃദ്രോഗത്തിനും സ്ട്രോക്കിനും കാരണമാകുന്നു. രക്തസമ്മർദ്ദം കുറഞ്ഞ അവസ്ഥയെ ഹൈപ്പോ ടെൻഷൻ (കുറഞ്ഞ രക്തസമ്മർദ്ദം) എന്ന് പറയുന്നു.

സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്

ശരീരത്തിലെ ആന്തരിക അവയവങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശബ്ദത്തെ തിരിച്ചറിയാൻ സ്റ്റെതസ്കോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്റ്റെതസ്കോപ്പ് നെഞ്ചുഭാഗത്ത് വച്ചാൽ ഹൃദയത്തിന്റെ ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴി

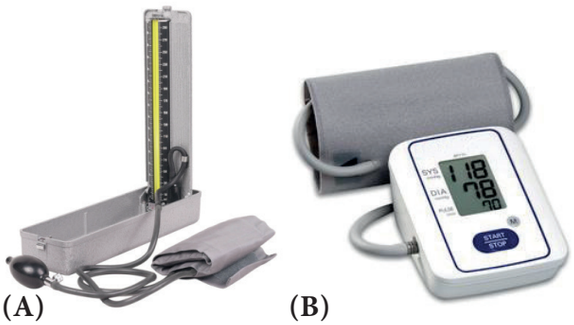
യും. ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങളെ കണ്ടറിയാനും, വിവിധ രോഗങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാനും ഇത് ഉപയോഗപ്രദമാണ്. ആധുനിക വൈദ്യുത സ്റ്റെതസ്കോപ്പുകൾ വളരെ കൃത്യത ഉള്ളവയാണ്.



ചിത്രം 14.14 സ്റ്റെതസ്കോപ്പ്

സിഗ്മോമാനോമീറ്റർ

ഇതൊരു ക്ലീനിക്കൽ ഉപകരണമാണ്. ഇത് ഒരു വ്യക്തി വിശ്രമനിലയിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ രക്തസമ്മർദ്ദം അളക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഭുജങ്ങളിൽ ഉള്ള ധമനികളിലെ മർദ്ദം ഇതുമൂലം അളക്കാവുന്നതാണ്. രക്ത സംക്രമണവും, ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനവും കണക്കാക്കുവാൻ ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്ന അഥവാ താഴ്ന്ന രക്തസമ്മർദ്ദ നിലകളെ മനസ്സിലാക്കുവാൻ ഇത് ഉപകരിക്കുന്നു. മോണോമെട്രിക്, ആധുനിക ഡിജിറ്റൽ സംവിധാനങ്ങളുള്ള പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ രക്തസമ്മർദ്ദം അളക്കുവാൻ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



(A) (B)

ചിത്രം 14.15 മോണോമെട്രിക് (A) ഡിജിറ്റൽ (B) തര രക്തസമ്മർദ്ദ ഉപകരണങ്ങൾ

14.17 രക്ത ഗ്രൂപ്പുകൾ

കാൾ ലാൻഡ്സ്റ്റീനർ ആണ് (1900) ആണ് ആദ്യമായി രക്ത ഗ്രൂപ്പുകൾ എന്ന ആശയം രൂപീകരിച്ചത്. അദ്ദേഹം A,B,O എന്നിങ്ങനെ രക്ത ഗ്രൂപ്പുകളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞു. A.B രക്തഗ്രൂപ്പുകൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞത് ഡികാസ്റ്റലോ, സ്റ്റെയിനി (1902) എന്നവരിലാണ്.

മനുഷ്യ രക്തത്തിൽ അഗ്ലൂട്ടിനോജൻ അഥവാ ആന്റിജനുകൾ (Ag), അഗ്ലൂട്ടിനിൻ അഥവാ പ്രതിവസ്തുക്കൾ (Ab) എന്നിങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്ന ചില പ്രത്യേക പദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആന്റിജനുകൾ RBC യും തനുസ്തര ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രതിവസ്തുക്കൾ രക്തപ്ലാസ്മയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ആന്റിജനുകൾ, പ്രതിവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയ കാണപ്പെടുകയോ കാണപ്പെടാതിരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് മനുഷ്യ രക്ത ഗ്രൂപ്പ് e A, B, AB, O എന്നിങ്ങനെ നാല് ഗ്രൂപ്പുകൾ ആയി വർഗ്ഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു വ്യക്തിക്ക് ഈ നാല് തരങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു രക്തഗ്രൂപ്പ് കാണപ്പെടും.

(i) "A" ഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികൾ : ആന്റിജൻ A, RBC യുടെ ഉപരിതലത്തിലും പ്രതിവസ്തു b (ആന്റി - b)പ്ലാസ്മയിലും കാണപ്പെടുന്നു.

(ii) "B" ഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികൾ : ആന്റിജൻ B, RBC യുടെ ഉപരിതലത്തിലും പ്രതിവസ്തു a (ആന്റി - a)പ്ലാസ്മയിലും കാണപ്പെടുന്നു.

(iii) "AB" ഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികൾ : ആന്റിജനുകൾ A യും B യും RBC യുടെ ഉപരിതലത്തിലും പ്ലാസ്മയിൽ രണ്ട് പ്രതിവസ്തുക്കളും ഇല്ലാതെയും കാണപ്പെടുന്നു.

(iv) "O" ഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികൾ : RBC യുടെ ഉപരിതലത്തിൽ ആന്റിജനുകൾ 'A' 'B' യും കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ പ്രതിവസ്തുക്കൾ A യും B യും (ആന്റി - a)പ്ലാസ്മയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

രക്തദാനം

രക്തം മാറ്റിവെയ്ക്കുന്നതിൽ ദാതാവിന്റെയും, സ്വീകർത്താവിന്റെയും രക്തത്തിലെ ആന്റിജൻ, പ്രതിവസ്തു ചേർച്ച (മാച്ചിംഗ്) കണക്കാക്കേണ്ടത് ആത്യാവശ്യമാണ്. പരസ്പരം ചേരാത്ത ഒരു രക്തഗ്രൂപ്പ് ദാതാവിൽ നിന്നും ഒരു വ്യക്തി സ്വീകരിക്കുകയാണെങ്കിൽ രക്ത പരസ്പരം കുന്നായി ചേർന്ന് കട്ടപിടിച്ച് (Agglutination) വ്യക്തിയുടെ മരണത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

'AB' രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികളെ 'സാർവ്വത്രിക സ്വീകർത്താക്കൾ' (universal recepient) എന്ന് പറയുന്നു. കാരണം ഏത് രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികളിൽ നിന്നും അവർക്ക് രക്തം സ്വീകരിക്കാൻ സാധിക്കും.

രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികളെ 'സാർവ്വത്രിക ദാതാക്കൾ' (universal donor) എന്ന് പറയുന്നു. കാരണം ഏത് രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികൾക്കും രക്തം നൽകുവാൻ ഇവർക്ക് സാധിക്കും.

Rh ഘടകം

1940-ൽ ലാൻഡ്സ്ട്രീനറും വീനറും ആണ് റീസസ് കുറങ്ങിൽ **Rh** ഘടകം തിരിച്ചറിഞ്ഞത്. RBC യുടെ ഉപരിതലത്തിൽ **Rh** ഘടകമായ ആന്റിജൻ കാണപ്പെടുന്നു. **Rh+** (പോസിറ്റീവ്)

പട്ടിക 14.2 ആന്റിജന്റെയും (RBC) പ്രതിവസ്തുക്കളുടെയും (പ്ലാസ്മ)യുടേയും രക്തഗ്രൂപ്പിലെ വിതരണം

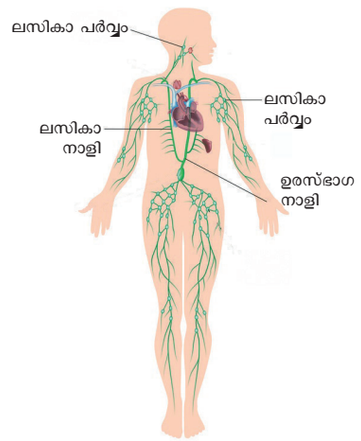
രക്ത ഗ്രൂപ്പ്	RBC യിൽ ഉള്ള	പ്ലാസ്മയിലെ പ്രതിവസ്തുക്കൾ	നൽകാവുന്നത്	സ്വീകരിക്കാവുന്നത്
A	ആന്റിജൻ A	ആന്റി- b	A യും AB	A യും O
B	ആന്റിജൻ B	ആന്റി- a	B യും AB	B യും O
AB	ആന്റിജൻ A യും B	പ്രതിവസ്തുക്കൾ ഇല്ല	AB	A, B, AB യും O (Universal Recipient)
O	ആന്റിജൻ ഇല്ല	ആന്റി A യും ആന്റി B യും	A, B, AB യും O (സാർവ്വത്രിക ദാതാവ)	O

ഉള്ള വ്യക്തികളുടെ **RBC** യുടെ ഉപരിതലത്തിൽ **Rh** ആന്റിജൻ കാണപ്പെടുന്നു. **Rh** (നെഗറ്റീവ്) ഉള്ള വ്യക്തികളുടെ **RBC** യുടെ ഉപരിതലത്തിൽ **Rh** ആന്റിജൻ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഈ **Rh** ആന്റിജന് എതിരെ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പ്രതിവസ്തുക്കളെ ആണ് **Rh** പ്രതിവസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നത്.

14.18 ലസികാ വ്യവസ്ഥ

ലസിക രക്ത ചെറു ധമനികളും ലസികാ നാളികളും ലസിക പർവ്വങ്ങളും, ലസികാ ഗ്രന്ഥികളും ചേർന്നതാണ് ലസികാ വ്യവസ്ഥ. ലസികാ വ്യവസ്ഥയിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ദ്രവമാണ് ലസിക.

ലസികാ ധമനികൾ പരസ്പരം സംയോജിച്ചു കൊണ്ട് വലിയ ലസികാ നാളികളായി തീരുന്നു. ലസികാ നാളികളിലുടനീളം കാണപ്പെടുന്ന വൃത്താകൃതിയിലോ, കുരുക്കളുടെ ആകൃതിയിലോ കാണപ്പെടുന്ന വളരെ ചെറിയ ഘടനകളാണ് ലസികാ പർവ്വങ്ങൾ.



ചിത്രം 14.16 മനുഷ്യരിലെ ലസികാ വ്യവസ്ഥ

ലസിക

കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്ന് ലസികാ ദ്രവം, ലസികാ ധമനികളിലേയ്ക്ക് ഒഴുകുന്നു. ധമനികളുടെ ഭിത്തികളിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുഷിരങ്ങളിലൂടെ കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങളിലെ കലകളിൽ എത്തിപ്പെടുന്ന പ്ലാസ്മ, പ്രോട്ടീനുകൾ, രക്തകോശങ്ങൾ എന്നിവയാൽ സംജാതമാകുന്ന നിറമില്ലാത്ത ദ്രാവകമാണ് ലസിക. ഇത് രക്ത പ്ലാസ്മയ്ക്ക് സാദൃശ്യമാണ്. എന്നാൽ നിറമില്ലാത്തതും കുറഞ്ഞ പ്രോട്ടീൻ ഉള്ളതുമാണ്. ലസികയിൽ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ പോഷകങ്ങൾ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം, ഡബ്ല്യു.ബി.സി മുതലായവ കാണുന്നു.

ലസികയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

- രക്തം എത്തിപ്പെടാത്ത ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് പോഷകങ്ങളും ഓക്സിജനും എത്തിക്കുന്നു.
- കലകളിലെ ആന്തരസ്ഥലത്തു നിന്നും കൂടുതലായുള്ള കലദ്രവത്തെയും, ഉപാപചയകാരികളേയും നീക്കം ചെയ്യുകയും പ്രോട്ടീനുകളെ തിരികെ എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ലസിക, ചെറുകുടലിൽ നിന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട് കൊഴുപ്പ് വസ്തുക്കളെ രക്തത്തിലേയ്ക്ക് എത്തിക്കുന്നു. കുടൽ ഭാഗത്തെ വില്ലുസുകളിലെ (ലാക്ടീൽസ്) ലസികാ ധമനികൾ ദഹിച്ച കൊഴുപ്പ് വസ്തുക്കളെ ആഗീരണം ചെയ്യുന്നു.
- ലസികയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലിംഫോസൈറ്റുകൾ ശരീരത്തെ അണുബാധയിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- തന്മാത്രകൾ സാന്ദ്രതകൂടിയ സ്ഥലത്തു നിന്നും സാന്ദ്രതകൂടിയ സ്ഥല്ത്തിലേയ്ക്ക് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ആവശ്യമില്ലാതെ ചലിക്കുന്നതിനെ വ്യാപനം എന്ന് പറയുന്നു.
- ജലതന്മാത്രകളോ മറ്റു ലായക തന്മാത്രകളോ മറ്റു ഗാഢതകൂടിയ ഭാഗത്തുനിന്നും ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തിലേയ്ക്ക് ഒരു അർദ്ധതാര്യ സ്തരത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് വ്യതിവ്യാപനം (osmosis)

- സസ്യങ്ങളിലെ ഇലകളിലുള്ള ആസ്യരന്ധ്രത്തിലൂടെ (പർണ്ണരന്ധ്രം) ജലം ബാഷ്പീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സസ്യസ്വേദനം
- രക്തപര്യയനവ്യവസ്ഥയിൽ പര്യയനദ്രാവകങ്ങളായ രക്തം, ലസിക, ഹൃദയം, രക്തക്കുഴലുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- രക്തത്തിൽ രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. അവ ദ്രാവക ഭാഗമായ പ്ലാസ്മയും രക്തകോശങ്ങളും ആകുന്നു. ഇവ പ്ലാസ്മയിൽ മുങ്ങി കിടക്കുന്നു.
- രക്തത്തെ രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ വിവിധ അവയവങ്ങളിലേയ്ക്ക് പമ്പുചെയ്യുന്ന പേശീനിർമ്മിതമായ അവയവമാണ് ഹൃദയം
- ശുദ്ധരക്തമായും അശുദ്ധരക്തമായും രക്തം നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ പര്യയനം ചെയ്യുന്നു.
- ഹൃദയപേശികൾക്ക് രക്തം നൽകുന്നതിനെ കൊറോണറി പര്യയനം എന്ന് പറയുന്നു.
- ഹൃദയത്തിന്റെ ആറിക്കിളിന്റെ ഒരു സങ്കോചവും (systole) വെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഒരു വികാസവും (diastole) ചേർന്നതാണ് ഒരു ഹൃദയമിടിപ്പ്.
- ഒരു ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ ആരംഭത്തിലും അവസാനത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന സംഭവ പരമ്പരകളെ ഹൃദയചക്രം (cardiac cycle) എന്ന് പറയുന്നു.
- രക്തസമ്മർദ്ദം സാധാരണയായി സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സിസ്റ്റോളിക് മർദ്ദത്തേയും ഡയസ്റ്റോളിക് മർദ്ദത്തേയും ആണ് (120mm/80mm ഒഴ).
- ഒരു വ്യക്തിക്ക് നാലെണ്ണത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു തരം രക്തഗ്രൂപ്പ് ഉണ്ടായിരിക്കും. അവ A, B, AB, O എന്നിവയാണ്.
- Rh ഘടകത്തെ 1940-ൽ ലാന്റ്സ്റ്റീനറും വിന്നറും ചേർന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചു.
- ലസിക എന്നത് നിറമില്ലാത്ത ഒരു ദ്രാവകമാണ്. ഇവ പ്ലാസ്മ, മാംസ്യം, രക്തകോശങ്ങൾ എന്നീ കലകളിലുള്ള ഒരു കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളിലേയ്ക്ക് ഭിത്തിയിലുള്ള സുഷിരങ്ങളായ ലോമികകളിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

പാഠപുസ്തകത്തിലെ മൂല്യനിർണ്ണയം

7QHDN

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക:

1. സജീവ സംവഹനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത്
   a) തന്മാത്രകൾ ഗാഢത കുറഞ്ഞ സ്ഥലത്തുനിന്നും ഗാഢത കൂടിയ സ്ഥലത്ത് കടക്കുന്നു.
   b) ഊർജ്ജം ചെലവഴിക്കുന്നു
   c) ഇത് മുകളിലോട്ടുള്ള നിയോഗം
   d) മേൽപറഞ്ഞവയെല്ലാം

2. വേരുകളാൽ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലം സസ്യങ്ങളുടെ ഏരിയൽ ഭാഗത്ത് കടത്തിവിടുന്നത് _____ലൂടെ ആണ്.
   a) കോർട്ടെക്സ് b) ബാഹ്യചർമ്മം (ലുശറല്യാശേ)
   c) ഫ്ളോയം d) സൈലം

3. സസ്യസ്വേദനത്തിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്
   a) കാർബൺ ഡൈ ഓക്കാസൈഡ്
   b) ഓക്സിജൻ
   c) ജലം
   d) മേൽപ്പറഞ്ഞവയിൽ ഒന്നുമല്ല

4. വേർരോമങ്ങളെന്നത്
   a) കോർട്ടിക്കൽ കോശം
   b) കോശബാഹ്യ ചർമ്മത്തിൽ ഉന്തി നിൽക്കുന്ന
   c) ഏകകോശം]
   d) ബി-യും സി-യും

5. താഴെയുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ ഊർജ്ജം ആവശ്യമായ പ്രക്രിയ?
   a) സജീവ സംവഹനം b) വിസരണം
   c) വ്യതിവ്യാപനം d) ഇവയെല്ലാം

6. മനുഷ്യഹൃദയ ഭിത്തി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത്
   a) എന്റോ കാർഡിയം
   b) എപ്പികാർഡിയം
   c) മയോകാർഡിയം
   d) മേൽപ്പറഞ്ഞവയെല്ലാം

7. രക്ത ചക്രമണത്തിന് ശരിയായ അനുക്രമം എഴുതുക
   a) വെൻട്രിക്കിൾ - ആർട്ടിയം - ധമനി - ആർട്ടെറീസ്
   b) ആർട്ടിയം - വെൻട്രിക്കിൾ - ധമനികൾ - ആർട്ടെറീസ്
   c) ആർട്ടിയം - വെൻട്രിക്കിൾ - ആർട്ടെറീസ് - ധമനി
   d) വെൻട്രിക്കിൾ - ധമനി - ആർട്ടിയം - ആർട്ടെറീസ്

8. O രക്ത ഗ്രൂപ്പ് ഉള്ള വ്യക്തിക്ക് അപകടത്തിൽ പരിക്കുണ്ടാകുകയും രക്തം നഷ്ടമാവുകയും ചെയ്തു. ഈ അവസ്ഥയിൽ ഡോക്ടർ ഏത് രക്തഗ്രൂപ്പാണ് നൽകുന്നത്?
   a) O ഗ്രൂപ്പ് b) AB ഗ്രൂപ്പ്
   c) A അല്ലെങ്കിൽ B ഗ്രൂപ്പ് d) എല്ലാ രക്തഗ്രൂപ്പുകളും

9. ഹൃദയത്തിന്റെ ഹൃദയം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്

a) SA നോഡ് b) AV നോഡ്

c) പർക്കിൻജ് നാരുകൾ d) His ന്റെ കെട്ട്

10. താഴെ ഉള്ളവയിൽ ഏതാണ് രക്തചേരുവയിൽ ശരിയായത്

a) പ്ലാസ്മ - രക്തം + ലിംബോസൈറ്റ്

b) സീറം - രക്തം + ഫൈബ്രിനോജൻ

c) ലിംബ് - പ്ലാസ്മ + RBC + WBC

d) രക്തം - പ്ലാസ്മ + RBC + WBC + പ്ലേറ്റ്ലെറ്റ്സ്

II. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഏരിയൽ ഭാഗത്തു നിന്നും ബാഷ്പീകരണ നഷ്ടം_____ൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
2. വേർ കോശങ്ങളിൽ ജലം പ്രവേശിക്കുന്നത് ഒരു_____ പ്ലാസ്മാതനുസ്തരത്തിലൂടെയാണ്.
3. വേർഘടനകൾ ജല ആഗീരണത്തിനു സഹായിക്കുന്നത്_____ ആകുന്നു.
4. സാധാരണ രക്തസമ്മർദ്ദം_____ ആകുന്നു.
5. സാധാരണ മനുഷ്യ ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്ക് ഏകദേശം ഒരു മിനിട്ടിൽ_____ തവണ ആകുന്നു.

III. താഴെ പറയുന്നവയെ യോജിപ്പിക്കുക:

ഭാഗം I

1. സിംപ്ലാസ്റ്റിക് പാത്ത്വേ	-	ഇല
2. സ്വേദനം	-	പ്ലാസ്മോഡെ സ്മാറ്റ
3. വ്യതിവ്യാപനം	-	സൈലത്തിലെ സമ്മർദ്ദം
4. വേർ സമ്മർദ്ദം	-	സമ്മർദ്ദ കയറ്റം

ഭാഗം II

1. ലുക്കീമിയ	-	ത്രോമ്പോസൈറ്റ്സ്
2. പ്ലേറ്റ്ലെറ്റ്സ്	-	പാഗോസൈറ്റ്
3. മോണോസൈറ്റ്സ്	-	ലീക്കോസൈറ്റിന്റെ കുറവ്
4. ലീക്കോപിനിയ	-	രക്ത അർബുദം
5. AB രക്തഗ്രൂപ്പ്	-	അലർജിക് അവസ്ഥ
6. ഛ രക്തഗ്രൂപ്പ്	-	ജ്വലനം
7. ഈസിനോഫിൽ	-	ആന്റിജന്റെ അഭാവം
8. ന്യൂട്രോഫിൽ	-	ആന്റിബോഡിയുടെ അഭാവം

IV. ശരിയോ തെറ്റോ. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക:

1. ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങൾ കടത്തിവിടുന്നത് ഫ്ളോയത്തിന്റെ ചുമതലയാണ്
2. സസ്യങ്ങൾ സ്വേദന പ്രക്രിയയിലൂടെ ജലം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.
3. ഗ്ലൂക്കോസിലെ പഞ്ചസാര രൂപം ഫ്ളോയത്തിലൂടെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നു.
4. അപ്പോപ്ലാസ്റ്റിക് ചലനത്തിൽ ജലം കോശത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതും കോശസ്തരത്തിലൂടെയാണ്
5. കാവൽ കോശ (guard cells) ങ്ങൾ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് പർണസുഷിരം (stoma) തുറന്നിരിക്കുമ്പോഴാണ്
6. നാഡികളാലുള്ള ഹൃദയമിടിപ്പ് ആരംഭവും ഉദ്ദീപനവും (Initiation and stimulation) എന്നിവകളാൽ സംഭവിക്കുന്നു.
7. എല്ലാ നാഡികളും ഡീഓക്സീകരണ രക്തത്തെ വഹിക്കുന്നു.
8. ബാക്ടീരിയ, വൈറസ് ബാധകളിൽ നിന്നും ശരീരത്തെ ശ്വേതരക്താണുക്കൾ (WBC) പ്രതിരോധിക്കുന്നു.
9. മിഗ്രൽ ത്രിദള വാൾവുകളെ അടയ്ക്കുന്നത് വെൻട്രിക്കുലർ സിസ്റ്റോൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന 'ലബ്ബ്' ആദ്യ എന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ തുടക്കത്തിലാണ്.

V. ഉത്തരം ഒറ്റ വാക്കിലോ അല്ലെങ്കിൽ വാക്യത്തിലോ എഴുതുക:

1. മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ ഇരട്ട സംരക്ഷണ ആവരണത്തിന്റെ പേരെന്ത്?
2. മനുഷ്യരക്തത്തിലെ ഞആഇ യുടെ ആകൃതി എന്ത്?
3. എന്തുകൊണ്ടാ രക്തത്തിന്റെ നിറം ചുവപ്പായിരിക്കുന്നത്?
4. ലസികയിൽ ഏതുതരം കോശം കാണുന്നു?
5. ഹൃദയവാൾവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രധാന ആർട്ടറികളെ കടന്നു പോകുന്ന വെൻട്രിക്കിളിന്റെ പേരെന്ത്?
6. ഹൃദയപേശികൾക്കു രക്തമെത്തിച്ചു കൊടുക്കുന്ന ആർട്ടറിയെ പ്രസ്താവിക്കുക?

VI. ചെറിയ ഉത്തരങ്ങളുടെ ചോദ്യങ്ങൾ:

1. പൂർണ്ണരന്ത്രത്തിലെ കാവൽകോശങ്ങൾ സ്വേദനസമയത്ത് എന്ത് കാരണംകൊണ്ട് തുറക്കുകയും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു?
2. ഒന്നിച്ചു ചേർന്നിരിയ്ക്കൽ (cohesion) എന്നാൽ എന്ത്?
3. വേരിനുള്ളിൽ ജലം പ്രവേശിച്ച് , ഇല വഴി ബാഷ്പമായി അന്തരീക്ഷത്തിൽ മോചിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പാതയെ കാണിക്കുക.

4. ഒരു സസ്യത്തിൽ വേര് വഴി ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലത്തിന്റെ അളവിനേക്കാൾ ഇല വഴി സ്വേദനത്താൽ പുറത്തു വിടുന്ന ജല ത്തിന്റെ അളവ് അധികമായാൽ എന്തു സംഭ വിക്കും.
5. മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രവൃത്തി ക്കുന്ന വിധവും വിവരിയ്ക്കുക.
6. മനുഷ്യന്റെ രക്തചംക്രമണം ഇരട്ട ചംക്രമണം എന്ന് പറയുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
7. ഹൃദയശബ്ദങ്ങൾ (Heart sounds) എന്നാൽ എന്ത്? അവ എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നു?
8. ഹൃദയ വാൾവുകളുടെ പ്രാധാന്യം എന്ത്?
9. Rh ഘടകം കണ്ടുപിടിച്ചതാര്? അവയെ എന്തു കൊണ്ട് അപ്രകാരം വിളിയ്ക്കുന്നു?
10. ധമനികളും സിരകളും ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാ നത്തിൽ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
11. സൈനോ ആട്രിയൽ പർവ്വത്തെ പേസ്മേക്കർ എന്ന് എന്തുകൊണ്ടാണ് വിളിയ്ക്കുന്നു?
12. വ്യവസ്ഥാപിത പര്യയനവും ശ്വാസകോശ പര്യയനവും തമ്മിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക.
13. ഹൃദയ ചക്ര പ്രവർത്തനം 0.8 സെക്കന്റിൽ പൂർത്തീകരിക്കുന്നു എങ്കിൽ, ഓരോ പ്രവർത്ത നത്തിന്റെയും സമയ നിശ്ചയം എന്ത്?

VII. താഴെ പറയുന്ന പ്രസ്താവനകൾക്ക് കാരണം നല്കുക:

1. വേരുകൾ നിഷ്ക്രിയ ആവരണത്തിലൂടെ ധാതു പദാർത്ഥങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.
2. പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങളെ തുറക്കാനും അടയ്ക്കാനുമുള്ള ഉത്തരവാദിത്വം കാവൽ കോശങ്ങൾക്കാണ്.
3. ഫ്ളോയത്തിലൂടെയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചലനം ഏതു ദിശയിലുമാകാം.
4. ഇലകൾ കൊഴിയുമ്പോൾ സസ്യങ്ങളിലെ ധാതു പദാർത്ഥങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നില്ല.
5. വലതു ആറിക്കിളിന്റെ ഭിത്തിയേക്കാൾ വലതു വെൻട്രിക്കിളിന്റെ ഭിത്തി കട്ടികൂടിയതാണ്.
6. സസ്തനികളിലെ മുതിർന്ന RBC-ൽ കോശാംഗ ങ്ങൾ കാണുന്നില്ല.

VIII. വിവരണ ഉത്തര ചോദ്യങ്ങൾ:

1. സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെ ജലം ആഗിരണം ചെയ്യു ന്നു. വിവരിയ്ക്കുക?
2. സ്വേദനം എന്നാൽ എന്ത്? സ്വേദനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം നല്കുക?
3. എന്തുകൊണ്ട് ശ്വേതരക്താണുക്കളെ (leucocytes) ഗ്രാനുലോസൈറ്റെന്നും അഗ്രാ നുലോസൈറ്റെന്നും വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു? ഓരോ കോശങ്ങളുടെ പേരും അവയുടെ പ്രവർത്തനവും പ്രസ്താവിക്കുക?
4. സിസ്റ്റോളിനും ഡയസ്റ്റോളിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക?
5. രക്തപ്രവർത്തനങ്ങളെ പട്ടികയിടുക?

IX. പ്രസ്താവനയും കാരണവും:

നിർദ്ദേശം : താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്കു ദൃഢനിശ്ചയ പ്രസ്താവനയും (A) അതിനു അനു യോജ്യമായ കാരണവും (R) അതിന് തൊട്ടു താഴെ നല്കപ്പെട്ടിരിയ്ക്കുന്നു. ശരിയായ പ്ര സ്താവന രേഖപ്പെടുത്തുക.

a. A, R എന്നിവ രണ്ടും ശരിയാണ്, R, Aയുടെ ശരിയായ വിവരണം

b. A, R എന്നിവ ശരിയാണ്, എന്നാൽ R, Aയുടെ ശരിയായ വിവരണമല്ല.

c. A ശരിയാണ്, എന്നാൽ R തെറ്റാണ്

d. A, R ഇവ രണ്ടും തെറ്റാണ്.

1. **പ്രസ്താവന :** ശ്വസന വാതകങ്ങളെ സംവ ഹനം ചെയ്യുന്നതിൽ RBC മുഖ്യപങ്ക് വഹി യ്ക്കുന്നു.

   കാരണം : RBC-ൽ കോശാംഗങ്ങളോ, കോശ മർമ്മമോ ഇല്ല.

2. **പ്രസ്താവന :** AB രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തി കളെ സർവ്വത്രികമായ ഗുണഭോക്താവ് എന്ന് വിളിയ്ക്കുന്നു. കാരണം അവർ എല്ലാ ഗ്രൂപ്പുക ളുടേയും രക്തം സ്വീകരിയ്ക്കുവാൻ കഴിയുന്നവ രാണ്.

   കാരണം : AB രക്തഗ്രൂപ്പുള്ള വ്യക്തികളിൽ ആന്റിബോഡികളില്ല

X. ഉയർന്ന ക്രമ ചിന്താനൈപുണി (HOTS):

1. ഒരു ഉണങ്ങിയ സസ്യപദാർത്ഥങ്ങളെ ജല ത്തിൽ വെയ്ക്കുമ്പോൾ വീർത്തു വരുന്നു. ഇത് നടക്കാനുണ്ടായ പ്രക്രിയയുടെ പേരും പ്രക്രി യയും നിർവചിക്കുക.

2. ഇടതു വെൻട്രിക്കിൾ അറ മറ്റു ഹൃദയ അറകളേ ക്കാളും കട്ടികൂടിയിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?

3. ഡോക്ടർമാർ സ്റ്റെതസ്കോപ്പ് ഉപയോഗി ക്കുന്നതു ഹൃദയ ശബ്ദം കേൾക്കുവാനാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

4. ശ്വാസകോശ ധമനിയും ശ്വാസകോശ സിരയും എന്നിവ സാധാരണ ധമനിയും സിര എന്നി വയും ധർമ്മങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യു മ്പോൾ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

5. സ്വേദനം എന്നത് സസ്യങ്ങളിലുള്ള ഒരു ആവ ശ്യമായ ദോഷമാണ്. വിവരിക്കുക.

REFERENCE BOOKS

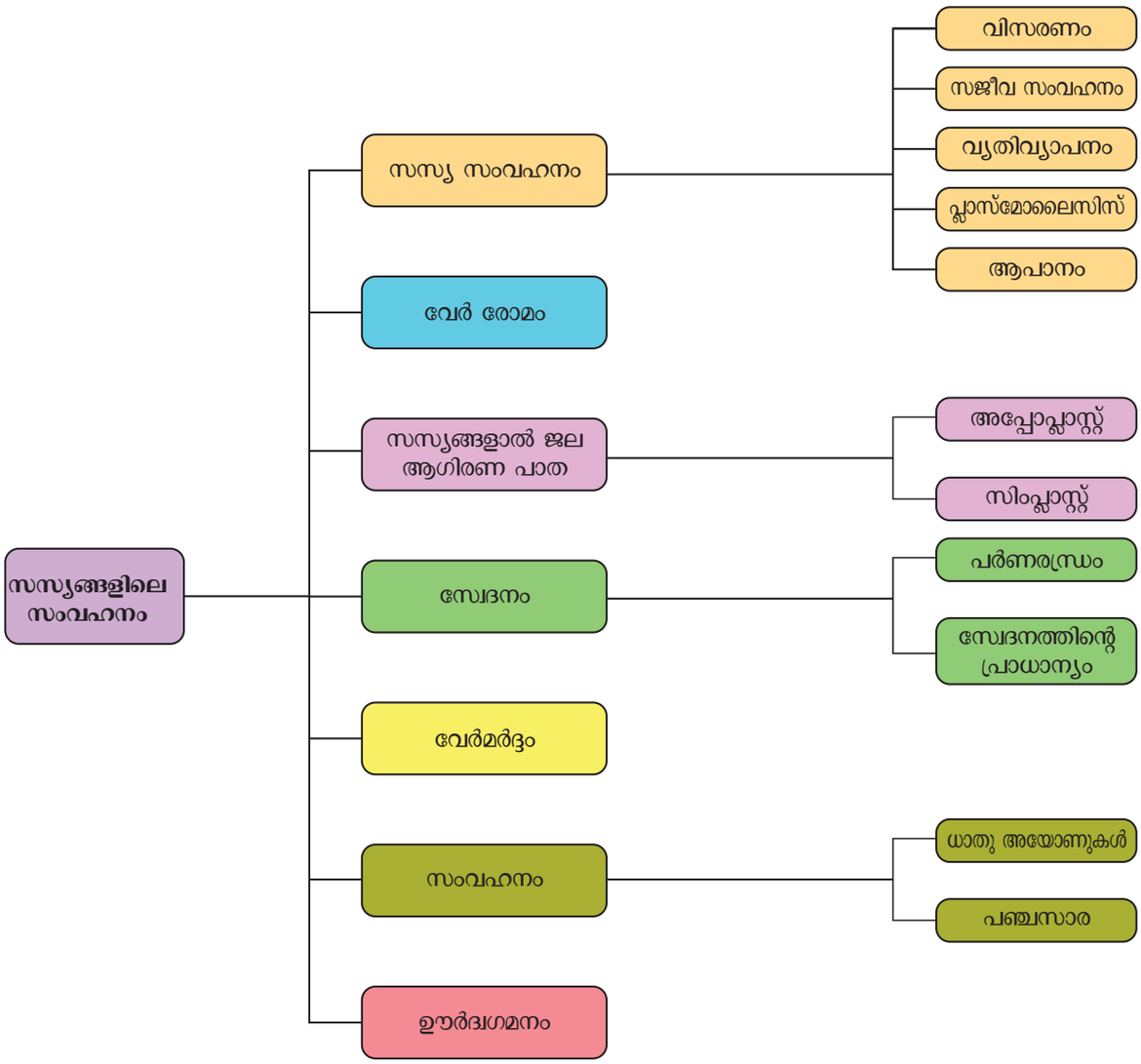
1. V.K. Jain, Fundamentals of Plant physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. D.G Maclean and Dave Hayward, Biology Cambridge IGCSE
3. S.C.Rastogi., Essential of Animal Physiology, 4th Edition, New Age International Publishers
5. Elain N. Marieb and Katja Hoehn, 2011, Anatomy and Physiology, 4th Edition, Pearson Publications.

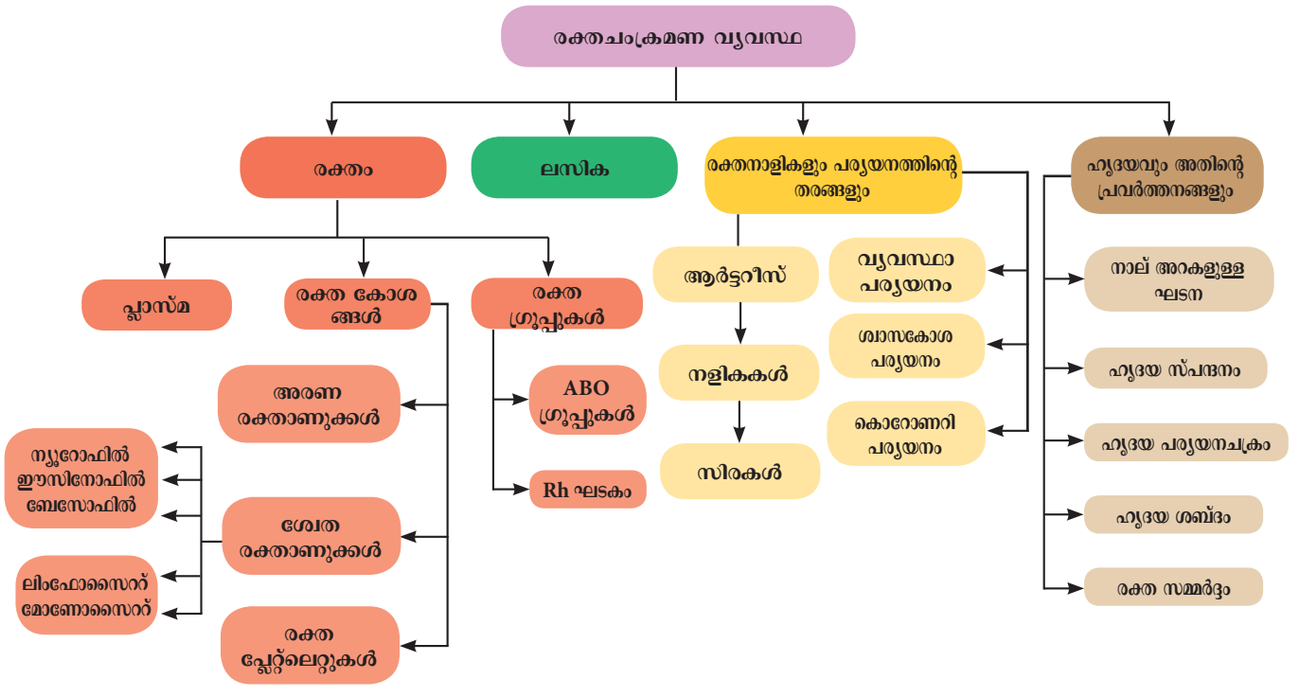
INTERNET RESOURCES

http://www.britannica.com/science/human-circulatory-system

http://biologydictionary.net/circulatory-system/

ആശയ ചിത്രം





ICT കോർണർ

ജന്തുക്കളിലെ പര്യയനം

ഇഒള കാർഡിയോ വാസ്ക്കുലർ വ്യവസ്ഥ - ഇത് 3ഉ പ്രയോഗത്തിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾ ഹൃദയ വാസ്ക്കുലർ വ്യവസ്ഥയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും



ഘട്ടങ്ങൾ

- ഇഒള എന്ന പ്രയോഗത്തിൽ - കാർഡിയോ വാസ്ക്കുലർ വ്യവസ്ഥയെ ഡഞഘള -ന്റെ സഹായത്താൽ അല്ലെങ്കിൽ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഡഞ കോഡ് ഉപയോഗിച്ചെടുക്കുക. നിങ്ങളുടെ ഉപകരണത്തിൽ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്തു നിങ്ങൾ ആപ്പ് തുറക്കുകയും ചെയ്താൽ നിങ്ങൾക്കു 4 വിഭാഗത്തിലുള്ള ആമുഖം കാണാൻ സാഘലിക്കുന്നു. ഹൃദയം - ഘടനയും ധർമ്മങ്ങളും, രക്ത പര്യയന വ്യവസ്ഥയും, രക്തവും.
- ഓരോ വിഭാഗത്തിലും സഹായ പ്രതിബിംബങ്ങളും, വിവരണങ്ങളും ലഭിയ്ക്കുന്നു.
- നിങ്ങൾ ചിത്രം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്കൊരു ദൃശ്യചിത്രം കാണാൻ കഴിയും. ഇതിനെ അകത്തും പുറത്തും വലുതാക്കിയും കൂടാതെ പ്രത്യേക ഭാഗത്തേയും അതിന്റെ ദിശയേയും ചലനത്തിന്റെ സഹായത്താൽ കഴിയുന്നു.
- 3ഉ അനിമേഷൻ വേഗത കൂട്ടിയും കുറച്ചും നമുക്ക് ശരിയായ ഇതിന്റെ വിവരണം.



ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

Cells alive

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bodyxq.appbookCardio

*Pictures are indicative only



അദ്ധ്യായം 15

നാഡീവ്യവസ്ഥ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

SRG60

- പാഠ അവസാനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്
- നാഡീവ്യവസ്ഥ ശരീര പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഏകോപിപ്പിക്കുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന കേന്ദ്രമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
- നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ ഘടകങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- നാഡീപ്രചോദനങ്ങളെ എങ്ങിനെ കടത്തിവിടുന്നു. എന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ വിഭാഗങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മനുഷ്യമസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളേയും അവയുടെ ജോലികളേയും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തേയും അതിന്റെ പ്രവർത്തന പാതയേയുംക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

ആമുഖം

പ്രചോദനങ്ങളോട് പ്രതികരിക്കുന്നത് ജീവജീലാങ്ങളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളിൽ ഒന്നാണ്. ചുറ്റുപാടുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തെ പ്രചോദനം എന്ന് പറയുന്നു. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലിൽ കാണുന്ന ഇന്ദ്രിയങ്ങൾ ഈ പ്രചോദനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക പ്രചേദനത്തിന് അനുസരിച്ചുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ പ്രതികരണം എന്ന് പറയുന്നു.

പ്രകാശം, താപം, തണുപ്പ്, ശബ്ദം, രുചി, സ്പർശനം, മർദ്ദം, വേദന, ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം തുടങ്ങിയ വ്യത്യസ്ത പ്രചേദനങ്ങളോട് ജീവജാലങ്ങൾ പ്രതികരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ചൂടുള്ള വസ്തുക്കളെ തൊടുമ്പോൾ കൈപിൻവലിക്കുന്നത്, തീവ്രമായ പ്രകാശം പതിക്കുമ്പോൾ കണ്ണടയ്ക്കുന്നത്. മേൽപറഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ താപം, പ്രകാശം എന്നീ പ്രചോദനങ്ങളോട് ശരീരം പ്രതികരിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ശരീരം പ്രചോദനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുകയും അതിനനുസരിച്ച് പ്രതികരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് സുഗമമായ പ്രവർത്തനത്തിനും നിലനിൽപ്പിനും വേണ്ടിയാണ്. ഒരു പ്രചോദനത്തിന് അനുസരിച്ചുള്ള പ്രതികരണം കൊടുക്കുന്നതിന് എല്ലാ അവയവങ്ങളുടേയും ഏകോപനമായ പ്രവർത്തനം അത്യാവശ്യമാണ്. രണ്ടോ അതിലധികമോ അവയവങ്ങളുടെ പരസ്പരം വർദ്ധനവും ഒന്ന് മറ്റൊന്നെ സഹായകരമായിരിക്കുന്ന രീതിയേയും ഏകോപനം എന്നു പറയുന്നു. മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും ശരീരസംതുലനതയെ നിലനിർത്തുന്നതിനു വേണ്ടി എല്ലാ കോശങ്ങളും അവയവങ്ങളും ഏകോപിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിനെ സ്ഥിര സംതുലനത എന്ന് പറയുന്നു. ഈ അധ്യായത്തിൽ നമ്മുടെ ശരീരപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന മുഖ്യമായ നാഡീവ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

15.1 നാഡീവ്യവസ്ഥ

നാഡീവ്യവസ്ഥ നാഡീകലകളാൽ ഉണ്ടായതാണ്. ഇത് മൂന്നു തരത്തിലുള്ള ഘടകങ്ങളാൽ ആയതാണ്. അവ ന്യൂറോൺ, ന്യൂറോഗ്ലിയ, നാഡീതന്തു എന്നിവയാണ്.

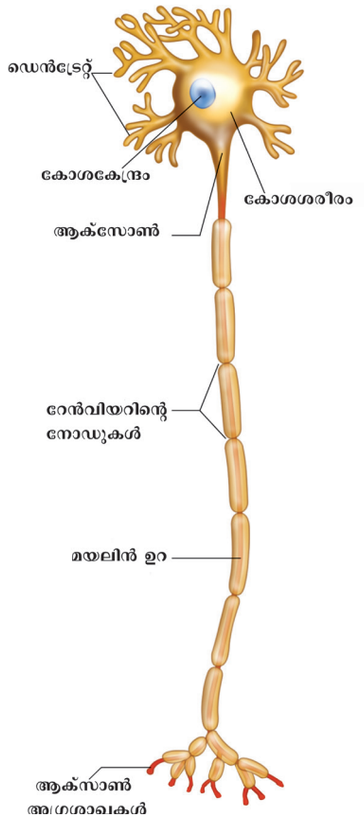
(i). **ന്യൂറോണുകൾ അഥവാ നാഡീകോശങ്ങൾ:** നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ അടിസ്ഥാന ഘടകം നാഡീകോശമാണ്. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കോശമായ ഇതിന് ഏകദേശം 100 കിലോമീറ്റർ നീളം കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പലതരം പ്രചോദനങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും സ്വീകരിക്കുന്നതിനും സംവഹനം ചെയ്യുന്നതിനും ഉള്ള സവിശേഷതകൾ ഉണ്ട്.വിവരങ്ങളെ നാഡീകോശങ്ങൾ വൈദ്യുതഉദ്ദീപനങ്ങളാക്കി ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് നിന്നും മറ്റൊരു ഭാഗത്തേക്ക് കടത്തി വിടുന്നു.

(ii). **ന്യൂറോഗ്ലിയ:** ന്യൂറോഗ്ലിയയെ ഗ്ലിയൽ കോശങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ താങ്ങുകോശങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.ഇവ നാഡീ ആവേഗങ്ങളെ കടത്തിവിടുന്നില്ല.

(iii). **നാഡീതന്തുക്കൾ:** നാഡീകോശത്തിന്റെ ഏറ്റവും നീളമുള്ളതും കനം കുറഞ്ഞതുമായ ഭാഗമാണ് ഇത്. പല നാഡീതന്തുക്കൾ ഒത്തുച്ചേർന്ന് നാഡീരൂപം കൊള്ളുന്നു.

15.1.1 ന്യൂറോണിന്റെ ഘടന

ന്യൂറോണിന് പ്രധാനമായി മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ കോശ ശരീരം ഡെൻട്രൈറ്റുകൾആക്സോണുകൾ..



ചിത്രം. 15.1 ന്യൂറോണിന്റെ ഘടന

(i). **സൈറ്റോൺ:** സൈറ്റോണിനെ കോശശരീരം അല്ലെങ്കിൽപെരിക്കേറിയോൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലായി കോശകേന്ദ്രവും ന്യൂറോപ്ലാസം എന്നു വിളിക്കുന്ന സൈറ്റോപ്ലാസവും ഉണ്ട്. സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ നിസിൽകണികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. കൂടാതെ കോശാംഗങ്ങളായ മൈറ്റോകോഡ്രിയ, റിബോസോം, ലൈസോസോം അന്തഃപ്രദ്രവ്യ ജാലിക എന്നിവയും കാണുന്നു. ന്യൂറോണിന് വിഭജിക്കേണ്ട കഴിവ് ഇല്ല. സൈറ്റോ പ്ലാസത്തിനുള്ളിൽ പല സൂക്ഷ്മതന്തുക്കൾ കാണുന്നു. ഇവ നാഡീ ആവേഗങ്ങളെ കോശശരീരം വഴി കടത്തിവിടാൻ സഹായിക്കുന്നു.

(ii). **ഡെൻട്രൈറ്റുകൾ:** ഇവ ആവർത്തിച്ച് ശാഖകളായി പിരിഞ്ഞ് കോശങ്ങളുടെ പുറത്തേക്ക് ഉന്തി നിൽക്കുന്ന ചെറിയ തന്തുക്കളാണ്. ഇവ വൈദ്യുത പ്രചോദനങ്ങളെ സൈറ്റോണുകളിലേക്ക് കടത്തുന്നു. ശാഖാതന്തുക്കൾ മറ്റുള്ള നാഡീകോശങ്ങഅങ്ങളിൽ നിന്നും സന്ദേശങ്ങളെ സ്വീകരിക്കാനായി പ്രതലത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

(iii). **ആക്സോൺ:** കോശശരീരത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന തന്തുക്കളിൽ ഒന്ന് വളരെ നീളം കൂടിയതും ശാഖകളോടു കൂടിയ എതിരഗ്രം ഉള്ളവയുമാണ്. ആക്സോൺ ഈ എതിർഅഗ്രത്തെ നാഡീബന്ധമുഴകൾ (Synaptic Knob) എന്നു പറയുന്നു. ആക്സോണിൽ കാണുന്ന പ്ലാസ്മാസ്തരത്തിനെ ആക്സോലിമാ എന്നും കോശദ്രവത്തിന്റെ ആക്സോപ്ലാസം എന്നും പറയുന്നു. ഇത് സൈറ്റോണിൽ നിന്നും ആവേഗങ്ങളെ പുറത്തേക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നു. ആക്സോണിനെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന സംരക്ഷണ ഉറയ്ക്ക് മയലിൻ ഉറ എന്നു പറയുന്നു. അടുക്കുകളുള്ള ഷ്വാൻകോശങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഷ്വാൻകോശങ്ങളുടെ പുറമെ കാണുന്ന സ്തരത്തെ ന്യൂറിലെമ്മ എന്നു പറയുന്നു. ആക്സോണിനുമുകളിൽ മയലിൻ ഉറയ്ക്കിടയിൽ കാണുന്ന വിടവിന് റാൺവിയറിന്റെ നോഡ്രുകൾ എന്നും പറയുന്നു. നോടുകളുടെ ഇടയ്ക്കുള്ള സ്ഥലത്തെ ഇന്റർനോട് എന്നു പറയുന്നു. മയലിൻ ഉറ കുചാലകമായി പ്രവർത്തിച്ച്നാഡീപ്രചോദനങ്ങളെ വേഗത്തിൽ കടത്തി വിടുന്നു.

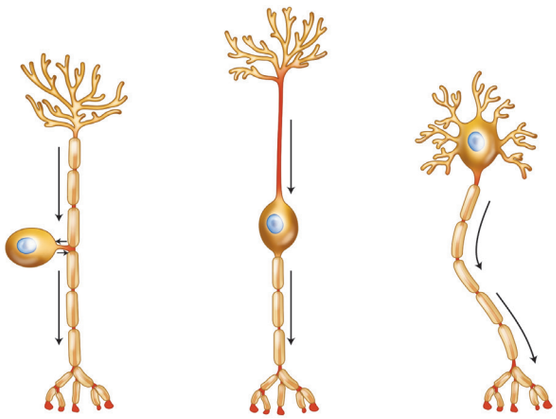
നാഡീബന്ധം (Synapse): അടുത്തടുത്ത നാഡീകോശങ്ങളിലെ ആക്സോണുകളുടെ ഡെൻട്രൈറ്റുകളും നാഡീബന്ധമുഴയും ഒന്നിനൊന്നു ചേരാതെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അടുത്തടുത്ത നാഡീകോശങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള ഈ ഭാഗത്തിന് നാഡീബന്ധം എന്നു പറയുന്നു. സിനാപ്റ്റിക് നോബിൽ നിന്നും വരുന്ന രാസവസ്തുവായ നാഡീയപ്രേക്ഷകങ്ങൾ (Neurotransmitters) വിവരങ്ങളെ ഒരു ന്യൂറോണിൽ നിന്നും അടുത്ത ന്യൂറോണിലേക്ക് കടത്തി വിടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

മുത്തുകൾ ഉപയോഗിച്ചോ കളിമൺ ഉപയോഗിച്ചോ ഒരു നാഡീകോശത്തിന്റെ മാതൃക ഉണ്ടാക്കുക

15.1.2 നാഡീകോശങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ഘടനയുടേയും പ്രവർത്തനത്തിന്റേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാഡീകോശങ്ങൾ പലതരത്തിൽ കാണുന്നു.



(A) (B) (C)

ചിത്രം. 15.2 (A), ഏകധ്രുവം (b), ദ്വിധ്രുവം, (c), ബഹുധ്രുവ നാഡികൾ

താഴെപ്പറയുന്നവയാണ് നാഡീകോശങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

i. **ഏകധ്രുവ നാഡീകോശം :** ആക്സോണായും ഡെൻട്രോണായും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഏക തന്തു ഉള്ള നാഡീകോശമാണിത്.

ii. **ദ്വിധ്രുവ നാഡീകോശം :** കോശശരീരത്തിൽ നിന്ന് രണ്ട് തന്തുക്കൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. അതിലൊന്ന് ഡെൻട്രോണായും മറ്റൊന്ന് ആക്സോണായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

iii. **ബഹുധ്രുവ നാഡീകോശം :** കോശശരീരത്തിൽ നിന്നും ധാരാളം ആക്സോണും ഡെൻട്രോണും ഉത്ഭവിക്കുന്നു.

ഏകധ്രുവനാഡീകോശം	ഭ്രൂണത്തിൽ കാണുന്നു. എന്നാൽ മുതിർന്നവരിൽ കാണുന്നില്ല.
ദ്വിധ്രുവനാഡീകോശം	ദൃഷ്ടി പടലത്തിലും ഘ്രാണ എപ്പിത്തീലിയത്തിലും കാണുന്നു
ബഹുധ്രുവനാഡീകോശം	ഇത് സെറിബ്രൽ കോർട്ടെക്സിൽ കാണപ്പെടുന്നു

പ്രവൃത്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാഡീകോശത്തെ താഴെ കാണുന്നവിധം തിരിക്കാം

i. **സംവേദകനാഡീകോശം (Sensory neurons) or (afferent neurons) :** ഇവ സംവേദന അവയവങ്ങളിൽ നിന്നും സംവേദനങ്ങളെ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥകളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

ii. **പ്രേരക നാഡീകോശം (Sensory neurons) or (efferent neurons):** ഇവ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നും സംവേദനങ്ങളെ പേശീതന്തുക്കൾക്കും ഗ്രന്ഥികൾക്കും എടുത്തു ചെല്ലുന്നു.

iii. **സമ്മിശ്രനാഡീകോശം (Association Neurons) :** സംവേദകനാഡീ കോശത്തിനും പ്രേരകനാഡീകോശത്തിനു ഇടയിൽ സംവേദനങ്ങളെ കടത്തി വിടുന്നു.

15.1.3 നാഡീതന്തുക്കളുടെ തരങ്ങൾ

i. **മയലിനേറ്റഡ് നാഡീതന്തുക്കൾ :** ആക്സോണുകൾ മയലിൻ ഉറയാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ii. **മയലിൻ ഉറ ഇല്ലാത്ത നാഡീ തന്തുക്കൾ :** ആക്സോണുകളിൽ മയലിൻ ഉറ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

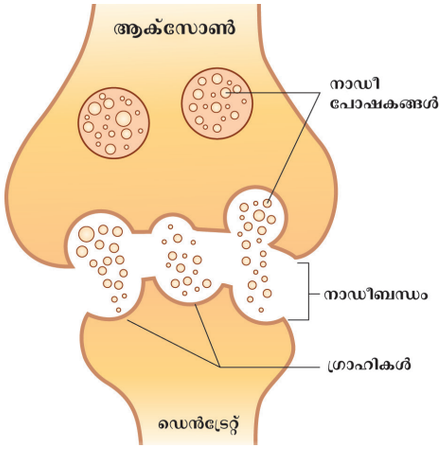
മയലിനേറ്റഡ് നാഡീ തന്തുക്കളും മയലിൻ ഉറ ഇല്ലാത്ത നാഡീതന്തുക്കളും ചേർന്ന് മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ വെളുത്തതും ചാരനിറത്തിലുള്ളതുമായ പദാർത്ഥം ഉണ്ടാകുന്നു.

15.2 നാഡീസംവേദനങ്ങളെ കടത്തൽ

ചുറ്റുപ്പാടുമുള്ള ഉദ്ദീപനങ്ങളെ കണ്ണ്, മൂക്ക്, ചർമ്മം പോലുള്ള പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗ്രാഹികൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. പ്രചോദനങ്ങളെ വൈദ്യുത ഉദ്ദീപനങ്ങളാക്കി മാറ്റി നാഡീകോശങ്ങൾ വഴി കടത്തപ്പെടുന്നു. ഈ ഉദ്ദീപനങ്ങൾ ഡെൻട്രോൺ വഴി കോശശരീരത്തിലേയ്ക്ക് കടത്തപ്പെട്ട് ആക്സോണിന്റെ അഗ്രശാലകളിൽ ചെന്നെത്തുന്നു. ആ സമയത്ത് അവിടെ നിന്നും ചില രാസവസ്തുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇവയാണ് നാഡീയപ്രേക്ഷകങ്ങൾ (Neurotransmitters) ഈ നാഡീയ പ്രേക്ഷകം തൊട്ടടുത്തുള്ള ഡെൻട്രൈറ്റിനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും പുതിയ വൈദ്യുത ആവേഗങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് അടുത്ത ന്യൂറോണിൽ കടത്തപ്പെടുന്നു.

ഇങ്ങനെ വൈദ്യുത ആവേഗങ്ങൾ തലച്ചോറിൽ അല്ലെങ്കിൽ സുഷ്മനയിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. തലച്ചോർ അല്ലെങ്കിൽ സുഷ്മനയിൽ നിന്നും വരുന്ന സന്ദേശങ്ങൾ കുറിപ്പിട്ടപേശികളിലേയ

്ക്കും ഗ്രന്ഥീകോശങ്ങളിലേക്കും എത്തിച്ചേരുന്നു. അതിനനുസരിച്ച് അവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 15.3 നാഡീസംവേദനങ്ങളെ കടത്തൽ

നാഡീസംവേദനങ്ങളെ ഒരു ന്യൂറോണിന്റെ അഗ്രശാഖകളിൽ നിന്നും അടുത്ത ന്യൂറോണിന്റെ അഗ്രശാഖകളിൽ നിന്നും അടുത്ത ന്യൂറോണിന്റെ ടെൻട്രൈറ്റിലേയ്ക്ക് നാഡീബന്ധം വഴി കടത്തപ്പെടുന്നതിനെ നാഡീബന്ധനകടത്തൽ (synaptic transmissions)എന്നു പറയുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഓരോ നാഡീകോശത്തിനും ഒരു സെക്കന്റിൽ ആയിരം നാഡീസംവേദനങ്ങളേയും 10,000 നാഡീബന്ധങ്ങളെ മറ്റു ന്യൂറോണിലേക്ക് കടത്തിവിടാനും സാധിക്കും.

15.2.1 നാഡീയപ്രേഷകങ്ങൾ

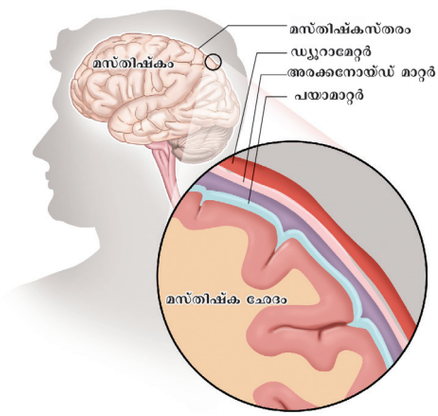
ഒരു നാഡീകോശത്തിലെ ആക്സോണിന്റെ അഗ്രശാഖയിൽ നിന്നും അടുത്ത നാഡീകോശത്തിന്റെ ഡെൻട്രോണിലേയ്ക്ക് നാഡീസംവേദനങ്ങളെ കടത്തിവിടാൻ സഹായിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ് നാഡീയപ്രേഷകങ്ങൾ. ഇതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട നാഡീയപ്രേഷമാണ് അസറ്റൈൽ കോളിൻ (Acetyl Choline)

15.3 മനുഷ്യനാഡീ വ്യവസ്ഥ

പരിണാമ കാലഘട്ടത്തിൽ നാഡികളുടെ സങ്കീർണ്ണതയെ നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാൻ സാധിക്കും. മനുഷ്യൻ മറ്റു ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും ചിന്താശേഷിയിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനുകാരണം നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ വളർച്ചയാണ്. മനുഷ്യനാഡീവ്യവസ്ഥയെ കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥ (CNS), പരിധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥ (PNS), സ്വയം പ്രേരിത നാഡീ വ്യവസ്ഥ (ANS) എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കേന്ദ്ര നാഡീവ്യവസ്ഥ വിവരങ്ങളെ നിർവഹിക്കുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ മസ്തിഷ്കവും സുഷുമ്നയും ഉൾപ്പെടുന്നു. പരീധിയ നാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്നും സുഷ്മനയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന നാഡികൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. സ്വയം പ്രേരിത നാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ അനുകമ്പ നാഡികളും എതിർ അനുകമ്പാ നാഡികളും കാണപ്പെടുന്നു.

15.3.1 കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥ

മസ്തിഷ്കം, സുഷുമ്ന ഇവ കപാലത്തിനുള്ളിലും നട്ടെല്ലിനുള്ളിലും സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കേന്ദ്രനാഡീ വ്യവസ്ഥ മയലിൻ ഉറ ഉള്ള വെളുത്ത പദാർത്ഥവും മയലിൻ ഉറ ഇല്ലാത്ത ചാരനിറമുള്ള പദാർത്ഥവും കൊണ്ടുണ്ടായതാണ്.



ചിത്രം. 15.4 മസ്തിഷ്കസ്തരങ്ങൾ

മസ്തിഷ്കം ശരീര പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഭാഗമാണ്. ഇത് മൂന്നു ആവരണങ്ങളാൽ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

(i) **ഡ്യൂറാമേറ്റർ (ഡ്യൂറാ: കട്ടിയുള്ള മേറ്റർ : സ്തരം);** ഡ്യൂറോമേറ്റർ എന്നത് ഏറ്റവും കട്ടിയുള്ള സ്തരമാണ്.

(ii) **അരക്കനോയ്ഡ് സ്തരം : (അരക്കനോയ്ഡ്- ചിലന്തി):** ഇത് ലോലമായ രക്തസംക്രമണം ഉള്ള മദ്ധ്യാവരണമാണ്.

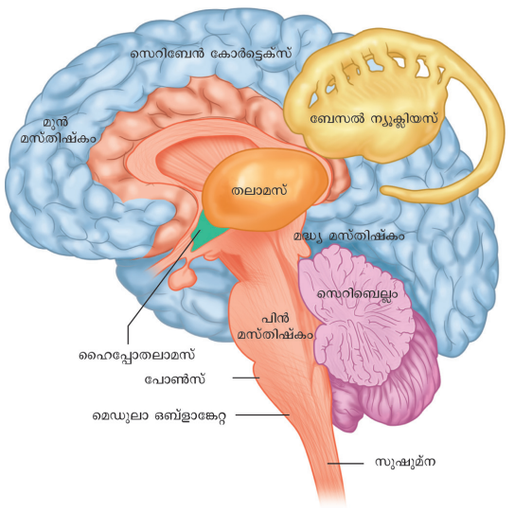
(iii) **പയാമേറ്റർ (പയാ: മൃദുവായത്) :** ഇത് വളരെ മൃദുവായതും രക്തസംക്രമണം ഉള്ളതും ഏറ്റവും ഉള്ളിലുള്ള ആവരണവുമാകുന്നു. മെനിഞ്ചെസ്സുകൾ

മസ്തിഷ്കത്തെ ക്ഷതങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മെനിഞ്ചൈറ്റിസ് എന്നത് മസ്തിഷ്ക സ്തരങ്ങളിലുണ്ടാകുന്ന വീക്കം ആകുന്നു. മസ്തിഷ്ക സ്തരത്തിനുള്ളിൽ കാണുന്ന ദ്രാവകത്തിൽ അണുബാധ ഉണ്ടാകുമ്പോഴാണ് ഈ രോഗം ഉണ്ടാകുന്നത് വൈറസിനാലും ബാക്ടീരിയയാലും ഈ രോഗം ഉണ്ടാകുന്നു.

മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിൽ മൂന്നു പ്രധാനപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ, (a) മുൻ മസ്തിഷ്കം (b) മദ്ധ്യ മസ്തിഷ്കം (c) പിൻ മസ്തിഷ്കം



ചിത്രം. 15.5 മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഘടന

മുൻ മസ്തിഷ്കം : മുൻ മസ്തിഷ്കത്തിൽ സെറിബ്രം, ഡയൻ സെഫാലൺ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഡയൻസഫാലൻ മേൽഭാഗ തലാമസ്സും അടിഭാഗ ഹൈപ്പോതലാമസ്സും കൊണ്ടുണ്ടായത്.

സെറിബ്രം

മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഏതാണ്ട് മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗവും പ്രമസ്തിഷകമാണ്. പ്രമസ്തിഷകത്തെ മദ്ധ്യപിളർപ്പ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആഴത്തിലുള്ള പിളർപ്പ് ലംബമായി രണ്ട് പകുതികളായി പിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ വലത് ഇടത് പ്രമസ്തിഷ്കം അർദ്ധഗോളങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ അടിഭാഗത്ത് കാർപ്പസ് കലോസം എന്നു പറയുന്നു. നാഡീകലകളുടെ പാളിയാൽ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ബാഹ്യഭാഗം ചാരനിറ വസ്തു അഥവാ സെറിബ്രൽ കോർട്ടെക്സായും ആന്തരഭാഗം വെള്ള നിറവസ്തു അഥവാ സെറിബ്രൽ മെഡുല്ല ആയും കാണുന്നു. കോർട്ടെക്സിന്റെ ബാഹ്യഭാഗത്ത് ധാരാളം മടക്കുകളും ചുളിവുകളും കാണുന്നു. ഉയർന്ന ഭാഗത്തെ "ഗൈറി" എന്നും താഴ്ന്ന ഭാഗത്തെ "സൽസി" എന്നും പറയുന്നു.

ഓരോ സെറിബ്രൽ ഹെമിസ്പിയറിനേയും ഫ്രോണ്ടൽ ലോബ്, പരൈറ്റൽ ലോബ്, ടെമ്പോറൽ ലോബ്, ഓക്സിപിറ്റൽ ലോബ് എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. കുറിപ്പിട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉള്ള ഈ ലോബുകളെ സെറിബ്രൽ ലോബുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ ലോബുകളിൽ ക്ഷതം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ ബാധിക്കുന്നു. ചിന്ത, ബുദ്ധിശക്തി, ബോധം, ഓർമ്മശക്തി, ഭാവന, വിവേകം, മനോധൈര്യം എന്നിവയുടെ ഇരിപ്പിടമാണ് സെറിബ്രം.

തലാമസ്

ഇത് തലാമസ്സിനു താഴെയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് അനൈച്ഛിക പ്രവൃത്തികളായ വിശപ്പ്, ദാഹം, ഉറക്കം, വിയർപ്പ്, ലൈംഗിക താൽപര്യം, കോപം, ഭയം, ജലംസന്തുലനം, രക്തസമ്മർദ്ദം മുതലായവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. കൂടാതെ താപ നിയന്ത്രണ കേന്ദ്രമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. പിറ്റ്യൂറ്ററി ഗ്രന്ഥിയുടെ മുകൾഭാഗത്തുള്ള ഹോർമോൺ സ്രവത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇത് നാഡീവ്യവസ്ഥയേയും അന്തഃസ്രാവി വ്യവസ്ഥയേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.

മദ്ധ്യ മസ്തിഷ്കം

തലാമസ്സിന്റെയും പിൻ മസ്തിഷ്കത്തിന്റേയും ഇടയിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. മദ്ധ്യ മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്ത് നാല് അർദ്ധഗോളങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് കോർപ്പോറ കാഡ്രിജമിനാ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ കാഴ്ചയേയും കേൾവിയേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

പിൻ മസ്തിഷ്കം

പിൻ മസ്തിഷ്കത്തിൽ പാൺസ്, ഉപസ്തിഷ്കം, മെഡുല്ലാ ഒബ്ളാഗേറ്റ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഉപമസ്തിഷ്കം (Cerebellum)

മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ഭാഗമായ ഇതിന് ഒരു മദ്ധ്യഭാഗവും രണ്ട് പാർശ്വഭാഗങ്ങളും കാണുന്നു. ഇത് ഐഛിക ചലനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മനുഷ്യമസ്തിഷ്കം 60% വരെ കൊഴുപ്പു നിറഞ്ഞതാണ്. നമ്മുടെ മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഏകോപനത്തിനും പ്രവർത്തന ശേഷിക്കും ഏറ്റവും അത്യാവശ്യമായതാണ് കൊഴുപ്പുകൾ. അത്യാവശ്യ കൊഴുപ്പുകൾ ശരീരം നിർമ്മിക്കുന്നില്ല. അവ മീൻ, പച്ചക്കറികൾ, ബദാം, വാൽനട്ട് പോലുള്ള ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്.

പോൺസ്

പോൺസ് എന്ന ലാറ്റിൻ വാക്കിന്റെ അർത്ഥം ബ്രിഡ്ജ് എന്നാണ് ഉപമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പാളികളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നാഡീതന്തുക്കളുടെ പാലമാണിത്. ഇത് വിവരങ്ങളെ ഉപമസ്തിഷ്കം, സുഷുമ്ന, മദ്ധ്യ മസ്തിഷ്കം, സെറിബ്രം എന്നിവയ്ക്കിടയിൽ കടത്തിവിടുന്നു.

മെഡുല ഒബ്ളാഗേറ്റ (മസ്തിഷ്ക മുകുളം)

ഇത് മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് സുഷുമ്നയേയും മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ മറ്റുള്ള ഭാഗങ്ങളേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഹൃദയസ്പന്ദനം, ശ്വാസോച്ഛ്വാസം രക്തക്കുഴലുകളുടെ സങ്കോചം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഭാഗമാണ്. മനംപിരട്ടൽ, ഉമിനീർ സ്രവിക്കൽ എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

പട്ടിക 15.1 മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഭാഗവും പ്രവർത്തനവും

ഭാഗം	പ്രവർത്തനം
സെറിബ്രൽ കോർട്ടെക്സ്	സംവേദനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കൽ ഐശ്ചിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കൽ, ഭാഷ, ചിന്ത, ഓർമ്മ, തീരുമാനം എടുക്കൽ, ക്രിയാത്മകത
തലാമസ്	സംപ്രക്ഷണ കേന്ദ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു
ഹൈപ്പോ തലാമസ്	താപ നിയന്ത്രണം ദാഹം, വിശപ്പ്, മൂത്ര വിസർജ്ജനം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇത് അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളേയും നാഡീവ്യവസ്ഥയേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു
സെറിബെല്ലം	ശരീര സംതുലനത, ഐശ്ചിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും നിയന്ത്രണം
പോൺസും മെഡുലയും	ഉറക്കം-ഉത്തരൽ ചക്രം, ഹൃദയമിടിപ്പ്, ശ്വാസോച്ഛ്വാസം, ദഹനം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

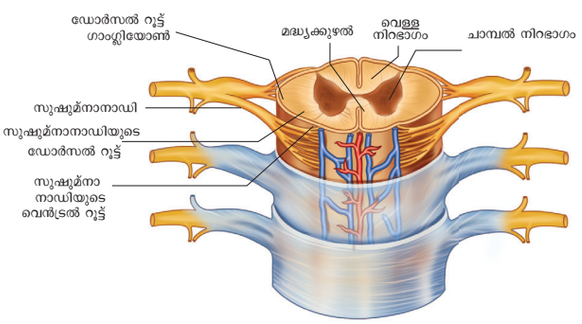
കൂടുതൽ അറിയാൻ

ഇലക്ട്രോ എൻ സെഫാലോ ഗ്രാം (EEG) മസ്തിഷ്കത്തിലെ വൈദ്യുത ആവേഗങ്ങളെ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ്. ഇത് തലച്ചോറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അസാധാരണമായ അലകളെ കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിലൂടെ അപസ്മാരം, മസ്തിഷ്ക മുഴകൾ, മസ്തിഷ്ക കഷ്ണങ്ങൾ എന്നിവയെ കണ്ടു പിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

സുഷുമ്ന

സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള സുഷുമ്ന നട്ടെല്ലിലെ നാഡീകുഴലിനുള്ളിൽ കാണുന്നു. ഇത് മെനിഞ്ചെസ്സുകളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സുഷുമ്ന മെഡുല്ലാ ഒബ്ളാഗേറ്റയിൽ നിന്നും തുടങ്ങി ആദ്യത്തെ ലംബാർ കശേരു വരെ നീണ്ടു കിടക്കുന്നു. സുഷുമ്മനയുടെ കീഴ്ഭാഗം തന്തുക്കളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ 'ഫിലം ടെർമിനൈൽ' എന്നു പറയുന്നു. സുഷുമ്നയുടെ ഉള്ളിലുള്ള അറയിൽ മസ്തിഷ്ക സുഷുമ്നാ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. സുഷുമ്നയുടെ ചാരനിറ പദാർത്ഥത്തിന് 'H' ആകൃതിയാണുള്ളത്. 'H' ന്റെ മുകൾഭാഗത്തെ മുകളിലുള്ള മുനകൾ എന്നും കീഴ്ഭാഗത്തെ താഴെയുള്ള മുനകൾ എന്നും പറയുന്നു. മുകളിലുള്ള മുനയിൽ നിന്നും വരുന്ന തന്തുക്കളെ ഡോർസൽ റൂട്ട് എന്നും താഴെയുള്ള മുനയിൽ നിന്നും വരുന്ന തന്തുക്കളെ വെൻട്രൽ റൂട്ട് എന്നും പറയുന്നു. ഈ രണ്ടു റൂട്ടുകളും ചേർന്ന് സുഷുമ്നാ നാഡികൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

സുഷുമ്നയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് ധാരാളം നാഡീതന്തുക്കളുള്ള വെള്ളനിറ ഭാഗം കാണുന്നു. സുഷുമ്ന തലച്ചോറിൽ നിന്ന് സംവേദനങ്ങളേയും പ്രേരകങ്ങളെയും കടത്തിവിടുന്നു. ഇത് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 15.6 സുഷുമ്നയുടെ ഘടന

15.4 സെറിബ്രോ സ്പൈനൽ ദ്രാവകം

മസ്തിഷ്കം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പ്രത്യേക ദ്രാവകത്തിനെ സെറിബ്രോ സ്പൈനൽ ദ്രാവകം എന്നു പറയുന്നു. കപാലത്തിനുള്ളിൽ മസ്തിഷ്കത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ലസിക പോലുള്ള ദ്രവമാണിത്. ഇത് സുഷുമ്നയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു.

ധർമ്മങ്ങൾ:

(i) പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന ആഘാതങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു

(ii) മസ്തിഷ്ക പോഷണം നൽകുന്നു.

(iii) മസ്തിഷ്കത്തിലുണ്ടാകുന്ന വിസ്സർജ്ജനങ്ങളെ ശേഖരിക്കുകയും പുറത്തുകളയുകയും ചെയ്യുന്നു.

(iv) തലയോട്ടിയിൽ സ്ഥിരമായ മർദ്ദം ക്രമീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

15.5 പ്രതിപ്രവർത്തനം (Reflex Action)

നമ്മുടെ ഇച്ഛാനുസരണമല്ലാതെ, ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ആകസ്മികമായി നടക്കുന്ന പ്രതികരണങ്ങളാണ് പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ

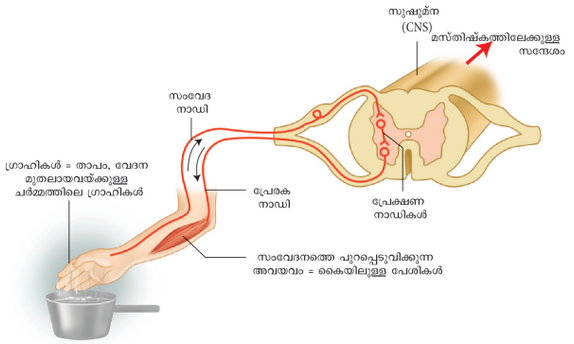
(i) **ലഘുവായ അല്ലെങ്കിൽ അടിസ്ഥാന റിഫ്ളക്സുകൾ:** ഇവ ആകസ്മികമായ പ്രതികരണമാകുന്നു. നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നടക്കുന്ന ധാരാളം പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഈ വകയിൽപ്പെട്ടതാണ്. ഉദാഹരണമായി പൊടി വീഴുമ്പോൾ കണ്ണടയ്ക്കുന്നത് തുമ്മുന്നത്, ചുമയ്ക്കുന്നത്, കോട്ടുവായിടുന്നത് മുതലായവ. നാം അറിയാതെയാണ് ഈ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യുന്നത്.

(ii) **നേടിയെടുത്ത അല്ലെങ്കിൽ അസ്വാഭാവിക റിഫ്ളക്സുകൾ:** ഇവ പരിശീലനത്തിലൂടെ നേടിയെടുക്കുന്ന റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തികളാണ്. പാട്ടിന്റെ ഈണത്തിനനുസരിച്ച് ഹാർമോണിയം വായിക്കുന്നത് ഇത്തരം പ്രവൃത്തികൾക്ക് കഠിനമായ പരിശീലനം ആവശ്യമാണ്. അസ്വാഭാവിക റിഫ്ളക്സിനുള്ള വേറെ ഉദാഹരണങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് തരാൻ കഴിയുമോ?

ഏകദേശം എല്ലാ റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സുഷുമ്നയാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ സുഷ്മാനാ റിഫ്ളക്സ് എന്നും പറയുന്നു.

റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനം പൂർത്തിയാക്കുന്ന പാതയെ റിഫ്ളക്സ് ആർക്ക് എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു ചൂടുള്ള പാത്രത്തെ തൊടുമ്പോൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ എങ്ങനെ റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിനെ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

(i) ചൂടുള്ള ഒരു പാത്രത്തിനെ തൊടുമ്പോൾ കൈയ്യിലുള്ള താപ സംഗ്രാഹികൾ ആവേഗങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. ആ താപ ആവേഗം സംവേദ നാഡിയിൽ ഒരു ഉദ്ദീപനത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ചിത്രം. 15.7 റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനആവേഗങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപദം

(ii) സംവേദ നാഡി സന്ദേശങ്ങളെ സുഷുമ്നയിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു.

(iii) സുഷുമ്ന സംവേദനങ്ങളെ ആവിഷ്കരിച്ച് സംപ്രേക്ഷണ നാഡി വഴി പ്രേരക നാഡിയിൽ എത്തിക്കുന്നു

(iv) സുഷുമ്ന നൽകുന്ന ആജ്ഞകളെ പ്രേരക നാഡി കൈകളിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു.

(v) കൈകളിലെ പേശികൾ ചുരുങ്ങി നാം വേഗം ചൂടുള്ള പാത്രത്തിൽ നിന്നും നാം കൈ എടുക്കുന്നു.

ഈ ഉദാഹരണത്തിൽ താപത്തോടു പ്രതികരിക്കുന്ന പ്രവർത്തന അവയവം പേശിയാണ്. നാഡിസംവേദനങ്ങൾ എങ്ങനെ പേശീ ചലനത്തെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കും.

15.6 പരിധീയ നാഡീവ്യൂഹം

മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്നും സുഷുമ്നയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന നാഡികൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു

മസ്തിഷ്കത്തിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന നാഡികളെ കപാല നാഡികൾ എന്നു പറയുന്നു. സുഷുമ്നയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന നാഡികളെ സുഷുമ്ന നാഡികൾ എന്നു പറയുന്നു.

പ്രവൃത്തി 2

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടികയിലുള്ള വാക്കുകളുടെ പേരു പറയാതെ നിറത്തെ പറയുക.

നീലം	ചുവപ്പ്	മഞ്ഞ	ഓറഞ്ച്
പച്ച	മഞ്ഞ	പർപ്പിൾ	ചുവപ്പ്
പർപ്പിൾ	മഞ്ഞ	ചുവപ്പ്	നീലം

കപാല നാഡികൾ

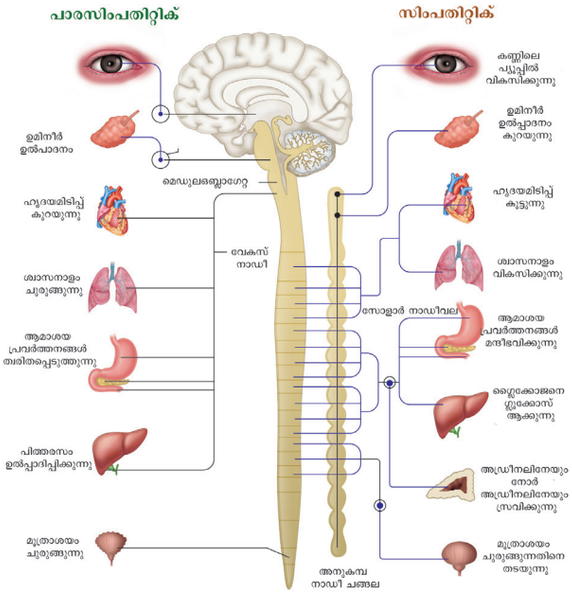
മനുഷ്യരിൽ 12 ജോഡി കപാല നാഡികൾ ഉണ്ട്. അതിൽ കുറച്ച് സംവേദ നാഡികൾ ആകുന്നു. ഉദാഹരണം:- നേത്രനാഡി, ബാക്കി പ്രേരക നാഡികളും ആകുന്നു, ഇവ നേത്രഗോളത്തിന്റെ ചലനത്തിനു സഹായിക്കുന്നു. കൂടാതെ നേത്രപേശിയിലും ഐറിസ്സിലും കണ്ണുനീർ ഗ്രന്ഥിയിലും കാണപ്പെടുന്നു.

സുഷുമ്ന നാഡികൾ

31 ജോഡി സുഷുമ്ന നാഡികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ സുഷുമ്നാ നാഡിയിലും മേൽഭാഗ സംവേദ വേരും (dorsal sensorgroot) അടിഭാഗപ്രേരക വേരും (Ventral Motor Root) ഉണ്ട്. മേൽഭാഗ സംവേദനവേരുകൾ സംവേദനങ്ങളെ സുഷുമ്നയിലെ കീഴ്ഭാഗ സംവേദനവേരുകൾ സംവേദനങ്ങളെ സുഷുമ്നക്കു പുറമേക്കു കടത്തി വിടുന്നു.

15.7 സ്വയം പ്രേരിത നാഡീ വ്യവസ്ഥ (ANS)

ശരീരത്തിലെ പ്രധാന അവയവങ്ങളുടെ ധർമ്മങ്ങളെ അനുകമ്പാ നാഡികൾ, എതിർ അനുകമ്പാ നാഡികൾ എന്നീ വിരുദ്ധമായ വിഭാഗങ്ങളിലൂടെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു നാഡികളും എതിരെതിരായി പ്രവർത്തിച്ച് ശരീര അവയവധർമ്മങ്ങളെ ത്വരിതപ്പെടുത്തി ശരീരത്തെ സമതുലനാവസ്ഥയിൽ നിലനിർത്തുന്നു. കൂടാതെ ഇവ ആന്തരിക അവയവങ്ങളുടെ അനൈശ്ചിക പ്രവൃത്തികളേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു.



ചിത്രം. 15.8 അനുകമ്പ നാഡീ വ്യവസ്ഥയും എതിർ അനുകമ്പാ നാഡീ വ്യവ്സ്ഥയും

പ്രവൃത്തി 3

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അക്ഷരങ്ങളേയും അക്കങ്ങളേയും ഉപയോഗിച്ച് അർത്ഥവത്തായ വാക്യങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുക

$\overline{24}$	$\overline{18}$	$\overline{13}$	$\overline{26}$	$\overline{8}$		$\overline{2}$	$\overline{15}$	$\overline{24}$	$\overline{4}$	$\overline{9}$		$\overline{4}$	$\overline{5}$		$\overline{8}$	$\overline{25}$	$\overline{7}$		
$\overline{19}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{21}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{8}$		$\overline{7}$	$\overline{22}$		$\overline{2}$	$\overline{7}$	$\overline{18}$	$\overline{23}$					
$\overline{25}$	$\overline{1}$	$\overline{4}$	$\overline{12}$	$\overline{10}$	$\overline{8}$		$\overline{2}$	$\overline{13}$	$\overline{8}$		$\overline{13}$	$\overline{5}$	$\overline{1}$	$\overline{5}$					
$\overline{B}$	$\overline{Z}$		$\overline{19}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{21}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{8}$		$\overline{7}$	$\overline{22}$		$\overline{8}$	$\overline{7}$	$\overline{8}$	$\overline{24}$	$\overline{26}$	
$\overline{1}$	$\overline{9}$	$\overline{1}$	$\overline{15}$	$\overline{12}$	$\overline{23}$		$\overline{24}$	$\overline{9}$	$\overline{18}$		$\overline{7}$	$\overline{3}$	$\overline{23}$	$\overline{12}$	$\overline{1}$	$\overline{9}$			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
24	2	21	18	1	22	12	10	4	16	14	26	20

N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
9	7	19	6	15	5	8	13	11	25	3	23	0

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- നാഡീവ്യൂഹം നമ്മുടെ ശരീര പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഏകീകരിക്കുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- നാഡീവ്യൂഹത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രകളാണ് നാഡീകോശങ്ങൾ. ഇവയ്ക്ക് കോശശരീരം, ടെൻഡ്രൈറ്റ്സ ആക്സോൺ എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- ഗ്രാഹികൾ എന്നത് സംവേദനങ്ങളെ സ്വീകരിക്കുന്ന ഒരു കോശമോ അല്ലെങ്കിൽ കലകളോ ആകുന്നു. മസ്തിഷ്ക്കത്തിൽ നിന്നോ സുഷുമ്നയിൽ നിന്നോ ഉള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശരീരത്തിന്റെ ഭാഗത്തിനെ പ്രവർത്തന അവയവം (effector)) എന്ന് പറയുന്നു.
- മസ്തിഷ്ക്കവും സുഷുമ്നയും ചേർന്ന് കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹം രൂപം കൊള്ളുന്നു. ശരീരത്തിലെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന മസ്തിഷ്ക്കത്തിലേയും സുഷുമ്നയിലേക്കും നാഡികൾ ചേർന്നതാണ് പരിധീയ നാഡീവ്യൂഹം. അനുകമ്പാനാഡികളും എതിർ അനുകമ്പാ നാഡികലും ചേർന്ന സ്വയം പ്രേരിത നാഡീവ്യൂഹം ഉണ്ടാകുന്നു.
- റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനം എന്നത് ഒരു സംവേദത്തിന് വേഗത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന പ്രതികരണമാണ്. ഇത് മസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലല്ലാതെ സംഭവിക്കുന്നതാണ്.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

IJOZY

I ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ദ്വിധ്രുവ നാഡീകോശങ്ങൾ കാണുന്ന സ്ഥലം
   a. കണ്ണിലെ ദൃഷ്ടിപടലം
   b. സെറിബ്രൽ കോർട്ടെക്സ്
   c. ഭ്രൂണം
   d. ശ്വസന എപ്പിത്തീലിയം
2. കാഴ്ച, കേൾവി, ഓർമ്മ, സംസാരം, ബുദ്ധി, ചിന്ത മുതലായ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഇരിപ്പിടം
   a. വൃക്ക b. കാത്
   c. മസ്തിഷ്ക്കം d. ശ്വാസകോശം
3. ഒരു റിഫ്ളക്സ് പ്രവർത്തനത്തിൽ റിഫ്ളക്സ് ആർക്ക് ഉണ്ടാകുന്നത്
   a. മസ്തിഷ്ക്കം, സുഷുമ്ന, പേശി
   b. ഗ്രാഹികൾ, പേശി, സുഷുമ്ന
   c. പേശി, ഗ്രാഹി, മസ്തിഷ്ക്കം
   d. ഗ്രാഹി, സുഷുമ്ന, പേശി
4. ടെൻഡ്രോണുകൾ കോശശരീരത്തിനെ _____ സംവേദനങ്ങളെ കടത്തുകയും ആക്സോണുകൾ കോശശരീരത്തിൽ നിന്ന് _____ സംവേദനങ്ങളെ കടത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.
   a. പുറത്തേക്ക്, പുറത്തേക്ക്
   b. നോക്കി, പുറത്തേക്ക്
   c. നോക്കി, നോക്കി
   d. പുറത്തേക്ക്, നോക്കി
5. ഏറ്റവും പുറമെ കാണുന്ന മെനിഞ്ചെസ്സാകുന്നു
   a. അരക്കനോയ്ഡ് സ്തരം b. പയാമേറ്റർ
   c. ഡ്യൂറോമേറ്റർ d. മയലിൻ ഉറ
6. _____ ജോഡി കപാല നാഡികളും _____ ജോഡി സുഷുമ്നാ നാഡികളും കാണുന്നു
   a. 12, 3 b. 31, 12
   c. 12, 13 d. 12, 21
7. കേന്ദ്രനാഡീവ്യൂഹത്തിൽ നിന്നും പേശീതന്തുക്കളിലേക്ക് സംവേദനങ്ങളെ കൊണ്ടുചെല്ലുന്ന നാഡീകോശങ്ങളാണ്.
   a. അഫറന്റ് ന്യൂറോൺ b. സമ്മിശ്ര ന്യൂറോൺ
   c. എഫറൻർ ന്യൂറോൺ d. ഏകധ്രുവ ന്യൂറോൺ
8. മസ്തിഷ്ക്കത്തിലെ രണ്ടു സെറിബ്രൽ ഹെമിസ്പിയറുകളേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നാഡീപാളി ഏത്?
   a. തലാമസ് b. ഹൈപ്പോതലാമസ്
   c. കാർപ്പസ് കലോസം d. പോൺസ്
9. റാൺവിയറിന്റെ നോഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നത്
   a. പേശികൾ b. ആക്സോണുകൾ
   c. ഡെൻഡ്രൈറ്റ്സ് d. കോശശരീരം
10. മസ്തിഷ്ക്കത്തിൽ മനം പുരട്ടലിന്റെ കേന്ദ്രം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്
    a. മെഡുല ഒബ്ളാഗേറ്റ b. ആമാശയം
    c. സെറിബ്രം d. ഹൈപ്പോത്തലാമസ്
11. നാഡീകോശത്തിൽ കാണപ്പെടാത്തത്
    a. ന്യൂറിലെമ്മ b. സാർക്കോലെമ്മ
    c. ആക്സോൺ d. ഡെൻഡ്രൈറ്റുകൾ
12. അപകടത്തിൽപെട്ട ഒരാൾക്ക് ശരീരതാപനില, ജലസംതുലനം, വിശപ്പ് എന്നിവ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന് താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ ഏതുഭാഗമാണ് ക്ഷതമേറ്റത്?
    a. മെഡുല ഒബ്ളാഗേറ്റ b. സെറിബ്രം
    c. പോൺസ് d. ഹൈപ്പോതലാമസ്

II പൂരിപ്പിക്കുക

1. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും നീളമുള്ള കോശം _____ ആകുന്നു.
2. സംവേദകങ്ങൾ വളരെ വേഗം സഞ്ചരിക്കുന്നത് _____ നാഡീകോശത്തിലാണ്.
3. ചുറ്റുപാടുകളുടെ മാറ്റത്തിനനുസരിച്ച് ഒരു ജന്തുവിന് പ്രതികരിക്കാൻ സാധിക്കുന്നതിനെ _____എന്ന് പറയുന്നു.
4. _____ കോശശരീരത്തിനുള്ളിൽ ആവേഗങ്ങളെ കൊണ്ടുചെല്ലുന്നു.
5. എതിർ പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യുന്ന കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ രണ്ട് ഭാഗങ്ങൾ _____ ആണ്.
6. ഒരു നാഡീകോശത്തിൽ _____ കോശാംഗം ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ കോശാംഗങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.
7. _____ തലയോടിനുള്ളിലുള്ള മർദ്ദത്തെ ക്രമീകരിക്കുന്നു.
8. _____, _____ എന്നിവ സെറിബ്രത്തിന്റെ പ്രതലത്തെ കൂട്ടുന്നു.
9. മനുഷ്യമസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ സംപ്രേക്ഷണ കേന്ദ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നത് _____ ആകുന്നു.

III ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിച്ച് തെറ്റിനെ തിരുത്തി എഴുതുക

1. കോശശരീരത്തിൽ നിന്നും സംവേദനകളെ കൊണ്ടു ചെല്ലുന്ന നീളമേറിയ തന്തുവാണ് ഡെൻട്രോണുകൾ
2. കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു ഭാഗത്ത് അനുകമ്പാനാഡീവ്യവസ്ഥ
3. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ താപനിയന്ത്രണകേന്ദ്രം ഹൈപ്പോതലാമസ് ആകുന്നു.
4. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഐച്ഛിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സെറിബ്രം ആകുന്നു.
5. കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയിൽ മയലിൻ ഉറയുള്ള നാഡീകോശങ്ങൾ വെളുത്ത പദാർത്ഥത്തെ നിർമ്മിക്കുന്നു.
6. ശരീരത്തിലെ എല്ലാ നാഡികളും മെനിഞ്ചസ്സുകളാൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.
7. മസ്തിഷ്ക്കസുഷുമ്നാ ദ്രവം (cerebro spinal fluid) മസ്തിഷ്ക്കത്തിന് പോഷണം നൽകുന്നു.
8. നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ സംവേദനങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുള്ള അതിവേഗ പ്രതികരണം കടത്തിവിടുന്നത് റിഫ്ളക്സ് ആർക്കുകളാണ്.
9. ശ്വസന പ്രവർത്തനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പോൺസ് ആണ്.

IV യോജിപ്പിക്കുക

വിവരപട്ടിക I	വിവരപ്പട്ടിക II
A. നിസ്സിൻകണികകൾ	മുൻമസ്തിഷ്കം
B. ഹൈപ്പോത്തലാമസ്	പരിധീയ നാഡീവ്യവസ്ഥ
C. സെറിബെല്ലം	കോശശരീരം
D. ഷ്വാൻകോശങ്ങൾ	പിൻമസ്തിഷ്കം

V പ്രസ്താവനയും കാരണവും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ

താഴെകാണുന്ന ഓരോ ചോദ്യത്തിനും ഒരു പ്രസ്താവനയും ഒരു കാരണവും കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള നാലു വാക്യങ്ങളിൽ യോജിച്ചതിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക

a. പ്രസ്താവന ശരി, കാരണം തെറ്റ്
b. കാരണം ശരി, പ്രസ്താവന തെറ്റ്
c. കാരണവും പ്രസ്താവനയും ശരി
d. കാരണവും പ്രസ്താവനയും തെറ്റ്

1. **പ്രസ്താവന :** മസ്തിഷ്ക സുഷുമ്നാദ്രവം കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥ മുഴുവനും കാണപ്പെടുന്നു.

   കാരണം : മസ്തിഷ്കസുഷുമാദ്രവത്തിന് അത്തരത്തിൽ ഒരു പ്രവൃത്തി ഇല്ല.

2. **പ്രസ്താവന** : ഡ്യൂറാമേറ്ററിനും പയാമേറ്ററിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സ്ഥലത്ത് കാർപ്പസ് കലോസം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

   കാരണം : ഇതു കപാലത്തിനുള്ളിൽ സ്ഥിരമായ മർദ്ദത്തെ നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു

VI ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. സംവേദനങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുക
2. പിൻമസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക
3. മസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏവ?
4. നേടിയെടുത്ത പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരം നൽകുക
5. അന്തഃസ്രാവി വ്യവസ്ഥയേയും നാഡീ വ്യവസ്ഥയേയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഘടകമേത്?
6. റിഫ്ളക്സ് ആർക്ക് നിർവചിക്കുക

VII വേർതിരിക്കുക

1. ഐച്ഛിക പ്രവർത്തനവും അനൈച്ഛിക പ്രവർത്തനവും
2. മെഡുലേറ്റഡ് നാഡീകോശം മെഡുല്ല ഇല്ലാത്ത നാഡീകോശം

VIII വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക

1. നാഡീകോശത്തിന്റെ ഘടനയെ പടം വരഞ്ഞ് വിവരിക്കുക.
2. മസ്തിഷ്ക്കത്തിന്റെ ഘടനയേയും പ്രവർത്തനത്തേയും വിവരിക്കുക
3. നിങ്ങളുടെ കൈയിൽ ഒരാൾ സൂചികൊണ്ട് കുത്തുമ്പോൾ നിങ്ങൾ എന്തുചെയ്യും. അപ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പ്രതികരണത്തിന്റെ സഞ്ചാരപാതയെ വ്യക്തമായ ചിത്രം മൂലം വിശദമാക്കുക
4. സുഷുമ്നയുടെ ഘടന വിവരിക്കുക
5. നാഡീസംവേഗങ്ങൾ ഒരു നാഡീകോശത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു നാഡീകോശത്തിലേയ്ക്ക് എങ്ങനെ കടന്നു പോകുന്നു.
6. ആകൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാഡീകോശങ്ങളെ തരംതിരിക്കുക

IX ഉയർന്നതലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് (HOTS)

1. A എന്നത് മെഡുലയുടെ കീഴ്ഭാഗത്തു നിന്ന് തുടങ്ങി താഴേയ്ക്ക് നീണ്ടുകിടക്കുന്ന സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള ഘടനയാണ്. ഇത് B എന്ന അസ്ഥികൂടത്തിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുകയും C എന്ന സ്തരത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. A ഘടനയിൽ നിന്നും ധാരാളം D ജോഡികളായ നാഡികൾ ഉത്ഭവിക്കുന്നു.

i. എന്താണ് A?

ii. പേരുപറയുക (a) അസ്ഥികൂടം 'B' (b) സ്തരം 'C'

iii. എത്രമാത്രമാണ് 'D' ?

2. നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ ഏറ്റവും നീളമുള്ള ധാരാളം 'L' കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. 'L' വലുതും 'M', 'N' എന്ന വലുതും ചെറുതുമായ ശാഖകൾ ഉണ്ട്. രണ്ട് 'L' കോശങ്ങൾക്കിടയിൽ 'O' എന്ന വിടവുണ്ട്. അതിലൂടെ 'P' എന്ന രാസവസ്തുവിന്റെ സഹായത്താൽ നാഡീസംവേദനങ്ങൾ കടന്നുപോകുന്നു.

i. 'L' എന്ന കോശത്തിന്റെ പേരു പറയുക

ii. 'M' ഉം 'N' ഉം എന്താകുന്നു?

iii. എന്താണ് വിടവ് O ?

iv. P എന്ന രാസപദാർത്ഥത്തിന്റെ പേര് പറയുക?

REFERENCE BOOKS

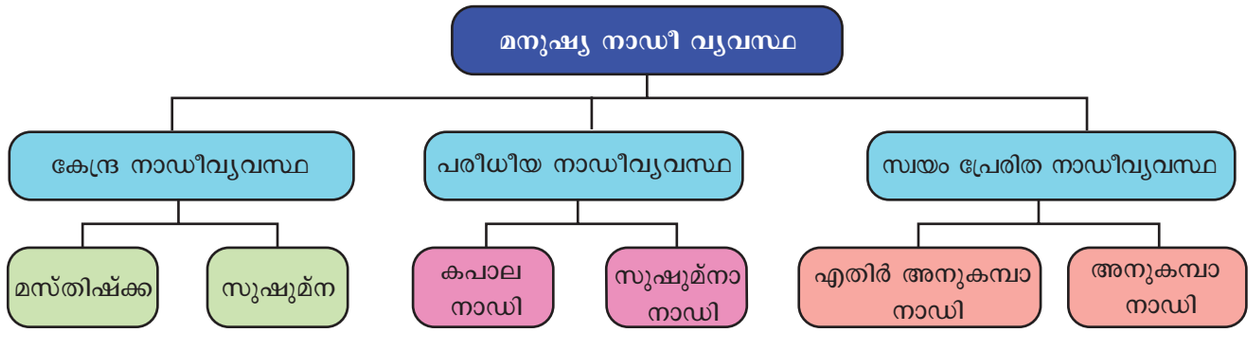
1. Guyton and Hall, 2003, Textbook of Medical Physiology; Harcourt Indian Private Limited.
2. Sherwood. L., 2007, Human Physiology: From cells to systems 6th Edition, Indian edition, Thomson Brooks/Cole.
3. Singh, H.D., 2007, Handbook of Basic Human Physiology for Paramedical Students. S. Chand and Company Ltd. New Delhi.

INTERNET RESOURCES

http://www.britannica.com/science/nervous-system

http://www.sumanasine.com/webcontent/animations/neurobiology.html

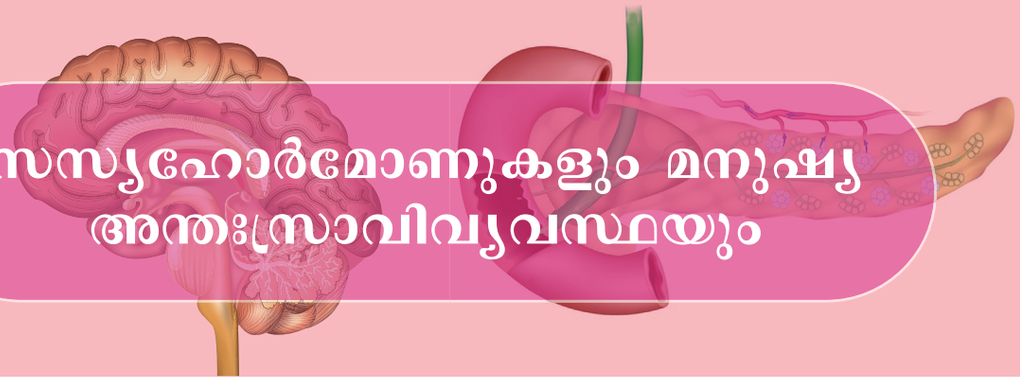
ആശയചിത്രം





അദ്ധ്യായം 16

സസ്യഹോർമോണുകളും മനുഷ്യ അന്തഃസ്രാവിവ്യവസ്ഥയും



പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ZXTVA

ഈ പാഠം പൂർത്തിയായതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്കു കഴിയും:

- ഹോർമോണിന്റെ നിർവ്വചനം എഴുതുന്നു
- സസ്യഹോർമോണുകളുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുന്നു
- വളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നതും വളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നതുമായ സസ്യഹോർമോണുകളെ തരം തിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പല തരത്തിലുള്ള സസ്യഹോർമോണുകളെ അവുടെ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ പ്രഭാവങ്ങളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സസ്യങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ശരീരശാസ്ത്രപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങളെ എങ്ങനെയാണ് ഹോർമോണുകൾ നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മനുഷ്യശരീരത്തിലെ വിവിധതരത്തിലുള്ള അന്തഃസ്രാവിഗ്രന്ഥികളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മനുഷ്യശരീരത്തിൽ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയുടെ സ്ഥാനവും അതിന്റെ ഘടനയും തിരിച്ചറിയുന്നു.
- അന്തഃസ്രാവി, ബഹിസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു.
- അവയുടെ വ്യക്തമായ സ്ഥാനം, പ്രവർത്തനം, ധർമ്മം ഇവ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഹോർമോണിന്റെ അളവ് കൂട്ടിയാലും കുറഞ്ഞാലും ഉണ്ടാകുന്ന ക്രമക്കേടുകൾ തിരിച്ചറിയുന്നു.

ആമുഖം

വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നർത്ഥമുള്ള 'ഹോർമേയിൻ' എന്ന ഗ്രീക്കു പദത്തിൽ നിന്നാണ് ഹോർമോൺ എന്ന പദം രൂപം കൊണ്ടത്. സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ വളർച്ച വികാസം ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കാവശ്യമായ ചില പ്രാകൃതിക ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളെ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയെ സസ്യഹോർമോണുകൾ എന്നു പറയുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ധാരാളം കോശങ്ങൾക്ക് ഹോർമോൺ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. പലതരത്തിലുള്ള ശരീരശാസ്ത്രസംബന്ധമായ ധർമ്മങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്നതിനു വേണ്ടി സസ്യഹോർമോണുകൾ സസ്യത്തിന്റെ വിവിധഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

രാസവസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് ശരീരശാസ്ത്രപ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഏകോപന വ്യൂഹം ജന്തുക്കളിൽ ഉണ്ട്. അത് അന്തഃസ്രാവി വ്യൂഹം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. അന്തഃസ്രാവി വ്യൂഹം പ്രത്യേകതരം ഗ്രന്ഥികളായ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ ചേർന്നതാണ്. ഇവ സ്രവിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളെ ഹോർമോണുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ശാരീരിക ശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനങ്ങളായ ദഹനം, ഉപാപചയം, വളർച്ച, പ്രത്യുൽപ്പാദനം, ജീവൻ നിലനിർത്തൽ പോലുള്ള ശാരീരിക പ്രക്രിയകൾ എന്നിവ ഹോർമോണുകളാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.

16.1 സസ്യഹോർമോണുകൾ

സസ്യങ്ങളിൽ കാർബണിക തന്മാത്രകളാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഗാഢത വളരെ കുറഞ്ഞ രാസവസ്തുക്കളാണ് സസ്യഹോർമോണുകൾ,

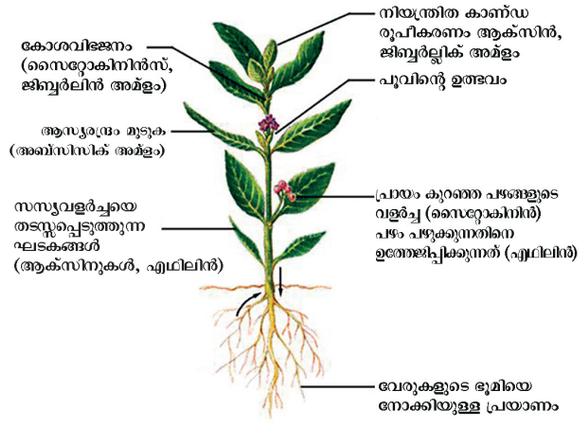
ജൈവരാസപ്രതികരണങ്ങൾ, ശാരീരിക പ്രക്രിയകൾ, രൂപവിജ്ഞാനം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഈ തന്മാത്രകൾ ആണ്.

സസ്യഹോർമോണുകളുടെ തരങ്ങൾ:

സസ്യഹോർമോണുകൾ അഞ്ച് ക്ലാസുകളായി വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവ:

1. ആക്സിനുകൾ
2. സൈറ്റോകിനിൻസ്
3. ഗിബ്ബർലിൻസ്
4. അബ്സിസിക് ആസിഡ്
5. എഥിലിൻ

ആക്സിനുകൾ, സൈറ്റോകിനിൻസ്, ഗിബ്ബർലിൻസ് എന്നിവ സസ്യവളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നു. എന്നാൽ അബ്സെസിക് ആസിഡും എഥിലിനും സസ്യവളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.



ചിത്രം 16.1 സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കും പുരോഗമനത്തിനും വേണ്ടിയുള്ള ഹോർമോണുകളുടെ ഇടപെടൽ

16.1.1 ആക്സിനുകൾ

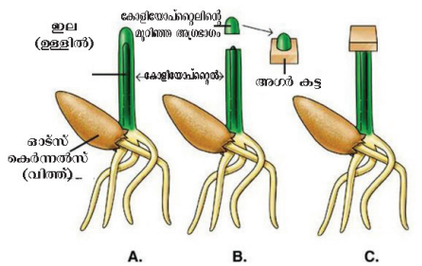
ആക്സിനുകൾ (ഗ്രീക്ക്-ആക്സിൻ-വളരുക) ആണ് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ച സസ്യഹോർമോൺ, കോജിഹാജൻ സ്മിത്ത് (1931) എന്നിവരാണ് ആക്സിൻ എന്ന പദം പരിചയപ്പെടുത്തിയത്. ആക്സിനുകൾ സസ്യത്തിന്റെ വേരിന്റെ അഗ്രഭാഗം തണ്ടിന്റെ അഗ്രഭാഗം എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ദീർഘീകരണ മേഖലയിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഏകപക്ഷീയമായി വളഞ്ഞുവളരുന്ന കനാരി ചെടിയുടെ (Phalaris Canariensis) കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റെ മുകൾഭാഗത്തു നിന്ന് താഴെ ഭാഗത്തേക്ക് ഒരു ശക്തി പ്രവാഹം പ്രേക്ഷണം നടക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം ഒരു നിഗമനത്തിൽ എത്തി. പിന്നീട് വെന്റ് ഈ ശക്തിപ്രവാഹം ആക്സിൻ ആണെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞു.



16.1.1.1 വെന്റിന്റെ പരീക്ഷണം

ഡച്ച് ജീവശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഫ്രിറ്റ്സ് വാർമൊൾട്ട് വെന്റ് (1903-9990) സസ്യങ്ങളിൽ ആക്സിന്റെ നിലനിൽപ്പും പ്രഭാവവും വിശദീകരിച്ചു. അവീന കോളിയോപ്റ്റൈലിൻ അദ്ദേഹം തുടർച്ചയായ പരീക്ഷണം നടത്തി. ആദ്യത്തെ പരീക്ഷണത്തിൽ അവീന കോളിയോപ്ടൈലിന്റെ അഗ്രഭാഗം മുറിച്ചു മാറ്റി. മുറിച്ചു മാറ്റിയ അഗ്രഭാഗം പിന്നീട് വളർന്നില്ല. വളരുന്നതിന് ആവശ്യമായ എന്തോ ഒരു പദാർത്ഥം ആവശ്യമാണെന്ന സൂചന ലഭിച്ചു. രണ്ടാമത്തെ പരീക്ഷണത്തിൽ മുറിച്ചു മാറ്റിയ കോളിയോപ്ടൈലിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് അഗർ ബ്ലോക്കുകൾ ഘടിപ്പിച്ചു. അഗർ-ബ്ലോക്കിൽ നിന്ന് വളർച്ചയെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന കുറച്ച് രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കോളിയോപ്റ്റൈലിലൂടെ വ്യാപനം ചെയ്യുന്നതു മൂലം നേരെ വളരുന്നതായി സൂചന ലഭിച്ചു.

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നും കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തിലൂടെ വ്യാപനം ചെയ്ത രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ വളർച്ചയെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഉത്തരവാദിത്തം ഉള്ളതാണെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ആ പദാർത്ഥത്തിന് 'വളരുന്നു' എന്ന് അർത്ഥം വരുന്ന ആക്സിൻ എന്ന് അദ്ദേഹം നാമകരണം ചെയ്തു.



A. ഒരു ഓട്സ് വിത്തിന്റെ മുളയ്ക്കൽ
B. കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റെ മുകുളം മുറിച്ച് അഗർ കട്ടയിൽ വയ്ക്കുന്നു.
C. അഗർകട്ടയെ അഗ്രഭാഗം നീക്കിയ വിത്തിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തായി വയ്ക്കുന്നു.

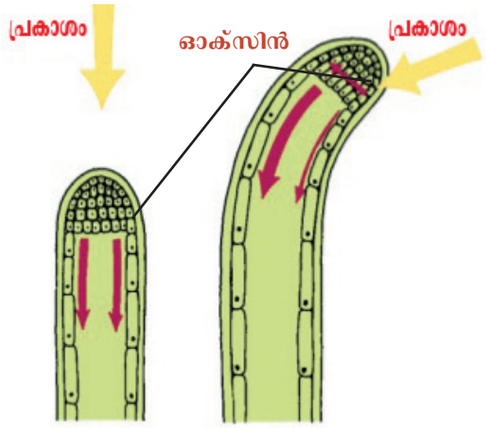
ചിത്രം 16.2 വെന്റിന്റെ പരീക്ഷണം

ആക്സിന്റെ തരങ്ങൾ: ആക്സിനുകളെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രകൃത്യാ ഉള്ള ആക്സിനുകൾ, കൃത്രിമമായ ആക്സിനുകൾ എന്നിവയാണ്.

1. **പ്രകൃത്യാ ഉള്ള ആക്സിനുകൾ:** സസ്യങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ആക്സിനുകളാണ് പ്രകൃത്യാ ഉള്ള ആക്സിനുകൾ. ഉദാ: 1 AA (ഇൻഡോൾ-3 - അസറ്റിക് ആസിഡ്)
2. **കൃത്രിമ ആക്സിനുകൾ:** ആക്സിനുകളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ പോലെ തോന്നിക്കുന്ന കൃത്രിമമായി നിർമ്മിച്ച ആക്സിനുകളാണ് കൃത്രിമ ആക്സിനുകൾ. ഉദാ: 2, 4D (2,4 ഡൈക്ലോറോ ഫീനോക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ്).

ആക്സിനുകളുടെ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ പ്രഭാവങ്ങൾ: പലതരത്തിലുള്ള ശരീരശാസ്ത്രപരമായ പ്രഭാവങ്ങൾ ആക്സിനുകൾക്ക് സസ്യശരീരത്തിൽ ഏർപ്പെടുത്താൻ കഴിയും.

1. കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റേയും കാണ്ഡത്തിന്റെയും ദീർഘീകരണം ആക്സിനുകൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് അവ വളരാൻ സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.3 കോശ ദീർഘീകരണം

2. ആക്സിന്റെ ഗാഢത കുറഞ്ഞാൽ വേരിന്റെ രൂപീകരണത്തെ സഹായിക്കുന്നു. (പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു) ഗാഢത കൂടിയാൽ വേരിന്റെ രൂപീകരണത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
3. അഗ്രമുകുളം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ആക്സിനുകൾ പാർശ്വമുകുളത്തിന്റെ വളർച്ചയെ തടസപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതിനെ അഗ്രമേൽക്കോയ്മ (ആധിപത്യം) എന്നു പറയുന്നു.
4. ആക്സിനുകളുടെ പുറമേയുള്ള പ്രയോഗം ബീജസങ്കലനം നടക്കാതെ വിത്തില്ലാത്ത ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിനെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു. (പാർത്ഥനോകാർപി)ഉദാ: തണ്ണിമത്തൻ,മുന്തിരി, നാരങ്ങ മുതലായവ
5. ആക്സിനുകൾ അബ്സിസൺ പാളി രൂപപ്പെടുന്നതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഫീനൈൽ അസറ്റിക് ആസിഡ് (PAA), ഇൻഡോൾ 3 അസറ്റൈൽ നൈട്രിൽ (IAN) എന്നിവ പ്രകൃത്യാ ഉള്ള ആക്സിനുകളാണ്,
• ഇൻഡോൾ 3 ബ്യൂറ്റൈറിക് ആസിഡ് (IBA) • ഇൻഡോൾ 3 പ്രോപിയോണിക് ആസിഡ്, • നാഫ്തലിൻ അസറ്റിക് ആസിഡ് (NAA), • 2, 4, 5-T (2, 4, 5 ട്രൈ ക്ലോറോ ഫീനോക്സി അസറ്റിക് ആസിഡ്) എന്നിവ കൃത്രിമ ആക്സിനുകളാണ്.

16.1.2 സൈറ്റോകൈനുകൾ

സൈറ്റോകൈനുകൾ (സൈറ്റോ-കോശ കൈനീസിസ് - വിഭാഗം) സസ്യ ഹോർമോണുകളാണ്. ഇത് കോശവിഭജനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. ഹെറിങ്ബീനിന്റെ പുംബീജത്തിൽ നിന്നും ആദ്യമായി സൈറ്റോ കൈനുകൾ വേർതിരിച്ചെടുത്തു. സീറ്റിൻ, സീമേയിൽ നിന്നും സൈറ്റോകൈനുകൾ വേർതിരിച്ചെടുത്തു. തേങ്ങാപ്പാലിൽ സൈറ്റോകൈനുകൾ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു.

സൈറ്റോകൈനുകളുടെ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ ഗുണങ്ങൾ:

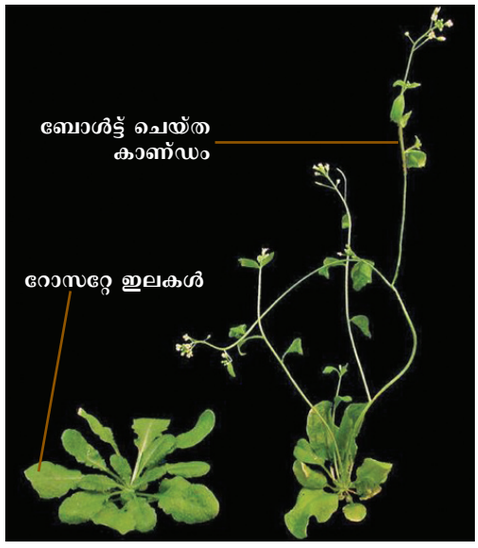
1. ആക്സൈനുകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ സൈറ്റോകൈനുകൾ കോശവിഭജനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു
2. കോശം വലുതാവുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു
3. കാലസിൽ നിന്നും പുതിയ അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് ആക്സിനുകളും സൈറ്റോ കൈനികളും ആവശ്യമാണ്. (മോമഫോ ജനിസിസ്)
4. സൈറ്റോകൈനുകൾ അഗ്രമുകുളം ഉണ്ടെങ്കിലും പാർശ്വമുകുളങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
5. ആക്സിനുകൾ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രയോഗിച്ചാൽ സസ്യങ്ങൾ പ്രായമാകുന്നത് താമസിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. ഇതിനെ റിച്ച്മണ്ട് ലാങ് ഇഫക്ട് എന്നു പറയുന്നു.

16.1.3 ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ

സസ്യങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹോർമോണാണ് ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ നെല്ലിൽ കുറോസോ (1926) ബക്കാനെ രോഗം അഥവാ ഫൂളീഷ് ഞാർ രോഗം നിരീക്ഷിച്ചു. നെല്ലിലെ ആന്തരപർവ്വത്തിന്റെ ദീർഘീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നത് ഫംഗസായ or വെകം ഗിബ്ബറെല്ല ഫുജികുറോയ് ആണ്. സജീവമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഗിബ്ബറെല്ലിക് ആസിഡ് ആണ്.

ഗിബ്ബറല്ലിനുകളുടെ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ ഗുണങ്ങൾ:

1. അസാധാരണമായ സസ്യങ്ങളിൽ ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ പ്രയോഗിച്ചാൽ സസ്യങ്ങളുടെ ആന്തരപർവ്വങ്ങൾക്ക് അസാധാണമായ ദീർഘീകരണം നടക്കും. ഉദാ: ചോളം, പയർ.



ചിത്രം 16.4 ബോൾട്ടിംഗ

2. റോസെറ്റി ചെടിയിൽ ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ പ്രയോഗിച്ചാൽ വളരെ വേഗം കാണ്ഡത്തിന്റെ ദീർഘീകരണവും അതോടൊപ്പം പുഷ്പിക്കലും നടക്കും. ഇതിന് ബോൾട്ടിംഗ് എന്നു പറയുന്നു.

3. ഏകലിംഗ സസ്യങ്ങളിൽ ആൺപൂക്കളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ സഹായിക്കുന്നു.
4. ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾ ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ നിദ്രാവസ്ഥയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
5. ബീജസങ്കലനം കൂടാതെയുള്ള ഫലരൂപീകരണം പ്രാർത്ഥനോകാർപ്പിക് ഫലങ്ങൾ) വിത്തില്ലാത്ത ഫലങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ആക്സിനുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ ഫലപ്രദം ഗിബ്ബറല്ലിനുകൾക്കാണ്. ഉദാ: തക്കാളി.

16.1.4 അബ്സിസ്ക് ആസിഡ്

അബ്സിസിക് ആസിഡ് വളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. നിദ്രാവസ്ഥ അബ്സിസിയൺ (നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യൽ) മണയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്ക് പലതരത്തിലുള്ള ബുദ്ധിമുട്ടുകളും സഹനശക്തിയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇതിനെ മാനസിക പിരിമുറുക്കം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഹോർമോൺ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് സസ്യങ്ങളിലെ ഹരിതകത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ശാരീരിക ശാസ്ത്രപരമായ ഗുണങ്ങൾ:

1. അബ്സിസിക് ആസിഡ് (ABA) നിർമ്മാർജ്ജനത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. (ഇല കൊഴിയുക, ശിഖരങ്ങളിൽ നിന്നും പൂക്കളും പഴങ്ങളും കൊഴിയുക).
2. വരണ്ട കാലാവസ്ഥയിൽ ജലദൗർലഭ്യം ഉണ്ടായാൽ ആസ്യരന്ധ്രം അടയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.5 മൂപ്പെത്തുക, കൊഴിയുക എന്നിവ

പ്രവൃത്തി 1

രണ്ടോ മൂന്നോ പഴുക്കാത്ത തക്കാളിയും ഒരു വാഴപ്പഴവും ഒരു ബ്രൗൺപേപ്പർ ബേഗിൽ പൊതിയുക.മറ്റൊരു പേപ്പർ ബേഗിൽ രണ്ടോ മൂന്നോ പഴുക്കാത്ത തക്കാളികൾ മാത്രം പൊതിയുക.തക്കാളികൾക്ക് എന്തു സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. എന്തുകൊണ്ട് ?

ഒന്നാമത്തെ ബാഗിൽ വാഴപ്പഴം എഥിലീൻ വാതകത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും അത് തക്കാളികളെ പഴുക്കാൻ ഇടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.എന്നാൽ രണ്ടാമത്തെ ബാഗിൽ തക്കാളികൾ പഴുക്കാതെ അവശേഷിക്കുന്നതായി കാണാം.

3. ഹരിതകം നഷ്ടപ്പെടുന്നതു കാരണം അഗ്രഭാഗ ഇലകളെ പ്രായാധിക്യത്തിനു പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
4. പൂവരശ് പോലുള്ള മരങ്ങളിൽ ശൈത്യകാലത്തിന്റെ ആഗമനം അബ്സിസിക്കാസിഡ് മുകുളങ്ങളെ നിദ്രാവസ്ഥ പ്രാപിക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
5. തക്കാളിയിൽ പാർശ്വമുകുളത്തിന്റെ വളർച്ച അതിശക്തമായ അബ്സിസിക്കാസിഡ് തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.

16.1.5 എഥിലിൻ

വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സസ്യഹോർമോണാണ് എഥിലിൻ. ഫലങ്ങൾ മൂപ്പെത്തുന്നതിനും പക്വമാകുന്നതിനും ഈ ഹോർമോൺ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഏറ്റവും അധികം എഥിലിൻ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നത് ഫലങ്ങൾ പക്വമാകുമ്പോഴാണ്. ഉദാ: ആപ്പിൾ, വാഴപ്പഴം, വത്തയ്ക്ക മുതലായവ.

എഥിലിന്റെ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ ഗുണങ്ങൾ

1. ഫലങ്ങൾ പക്വമാകുന്നതിന് എഥിലിൻ സഹായിക്കുന്നു. ഉദാ: തക്കാളി, ആപ്പിൾ, മാങ്ങ, പഴം.



ചിത്രം 16.6 എഥിലിൻ

2. ദ്വിബീജപത്ര സസ്യങ്ങളിൽ കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും ദീർഘീകരണത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു.
3. ഇലകളുടെയും പുഷ്പങ്ങളുടേയും കൊഴിഞ്ഞുപോക്ക് ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു.
4. എഥിലിൻ ഇലകൾ, പുഷ്പങ്ങൾ, ഫലങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിദ്രാവസ്ഥയുടെ പ്രദേശങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പാകമാകാതെ കൊഴിഞ്ഞു പോകുന്നു.
5. പൂമൊട്ടുകൾ, വിത്തുകൾ, ഭക്ഷണസംഭരണ അവയവങ്ങൾ എന്നിവയെ നിദ്രാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുവാൻ എഥിലിൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

16.2 മനുഷ്യനിലെ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ

ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഏകോപിപ്പിക്കുവാൻ വിഭിന്നങ്ങളായ അനേകം കഴിവുള്ള ആന്തരിക സന്ദേശവിനിമയോപാധിയായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിവുള്ള ആന്തരിക സന്ദേശം വിനിമയോപാധിയായി പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിവുള്ള അന്തഃസ്രാവി

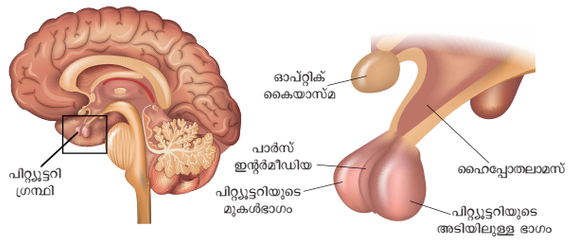
ഗ്രന്ഥികളാണ്. ജന്തുക്കൾക്ക് ഉള്ളത്. ബഹിസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ ജന്തുക്കളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലാ ജന്തുക്കളിലേയും പോലെ മനുഷ്യനിലും അന്തഃസ്രാവിഗ്രന്ഥികൾ ശരീരത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ഗ്രന്ഥികൾ നാളങ്ങളില്ലാത്ത ഗ്രന്ഥികളാണ്. ഇവ സ്രവിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളെ ഹോർമോണുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇവ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ സ്രാവങ്ങൾ രക്തത്തിൽ കലരുകയും രക്തം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ പ്രത്യേക അവയവത്തിൽ പ്രവർത്തനക്ഷമമാകുകയും ആ അവയവത്തെ ടാർജറ്റ് അവയവം എന്നും പറയുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അന്ത:സ്രാവി ഗ്രന്ഥിയെക്കുറിച്ചും അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കുന്ന ജീവശാസ്ത്രശാഖയെ എൻഡോക്രൈനോളജി എന്നു പറയുന്നു. തോമസ് എഡിസൺ എൻഡോക്രൈനോളജിയുടെ പിതാവ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. തോമസ് അഡിസൺ എൻഡോക്രൈനോളജിയുടെ പിതാവ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. 1909-ൽ ഹോർമോൺ എന്ന പദം പരിചയപ്പെടുത്തിയത് ഇംഗ്ലീഷ് ശരീരശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരായ ണ.ഒ ബേലിസ്സ്, ഋ.ഒ സ്റ്റാർലിംഗ് എന്നിവരാണ്. സെക്കിറിറ്റിന് എന്ന ഹോർമോൺ ഇവരാണ് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത്.

ബഹിസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾക്ക് അവയുടെ സ്രാവങ്ങൾ ശേഖരിച്ചു വെയ്ക്കാൻ പ്രത്യേക സഞ്ചികൾ ഉണ്ട്. ഉദാ: ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ, സ്തനഗ്രന്ഥികൾ, സ്വേദ ഗ്രന്ഥികൾ, മനുഷ്യരിലും മറ്റ് നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിലും കാണപ്പെടുന്ന അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ.

a. പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി
b. തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി
c. പാരതൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി
d. ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി (ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാംങ്ങർ ഹാൻസ്)
e. അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി (അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സും അഡ്രീനൽ മെഡുല്ലയും)
f. ജനന ഗ്രന്ഥി



ചിത്രം 16.7 പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി

16.2.1 പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി

മദ്ധ്യമസ്തിഷ്കത്തിലെ ഹൈപ്പോതലാമസുമായി പിറ്റ്യൂട്ടറി സ്റ്റാക്ക് മുഖേന ചേർന്നിരിക്കുന്ന ഒരു പയറിന്റെ അളവുള്ള ഗ്രന്ഥിയാണ് പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി (ഹൈപ്പോഫൈസിസ്). ശരീര ശാസ്ത്രപരമായി രണ്ട അറകൾ യോജിച്ചുണ്ടായ പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി വിവിധ തരത്തിലുള്ള ധർമ്മങ്ങൾ ചെയ്യുന്നു. പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥിയുടെ മുൻഭാഗത്തെ അഡിനോഹൈപ്പോഫൈസിസ് എന്നും പിൻഭാഗത്തെ ന്യൂറോഹൈപ്പോഫൈസിസ് എന്നും പറയുന്നു. ഇന്റർ മീഡിയേറ്റ് അറ മനുഷ്യനിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിൽ പിറ്റ്യൂട്ടറിഗ്രന്ഥിയെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സ്ഥാനം ഉണ്ട്. ഇത് മറ്റെല്ലാ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെല്ലാം നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥിയെ "നായകഗ്രന്ഥി" എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പിറ്റ്യൂട്ടറിയുടെ മുൻഭാഗം (അഡിനോ ഹൈപ്പോ ഫൈസിസ്) സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ

മറ്റ് അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെ പ്രേരിപ്പിച്ച് ഹോർമോണുകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിവുള്ള പലതരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ അഡിനോഹൈപ്പോഫൈസിസ് അഥവാ പിറ്റ്യൂട്ടറിയുടെ മുൻഭാഗത്ത് ഉണ്ട്.

അഡിനോഹൈപ്പോഫൈസിസ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ

a. വളർച്ച ഹോർമോൺ (G.H.)
b. തൈറോയിഡിനെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (TSH)
c. അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സിനെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (ACTH)
d. ഗൊണാഡോ ട്രോപ്പിങ് ഹോർമോൺ ഇതിൽ ഫോളിക്കിൾ കോശങ്ങളെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (FSH) ഉം ലൂട്ടിനൈസിംഗ് ഹോർമോണും ഉൾപ്പെടുന്നു.
e. പ്രോലാക്ടിൻ

a. വളർച്ച ഹോർമോൺ (GH)

പൊതുവായ വളർച്ച, ശരീരവും കലകളും വളരാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. നീളമുള്ള അസ്ഥികൾ, തരുണാസ്ഥികൾ, പേശികൾ എന്നിവയുടെ വളർച്ചയെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഉപാപചയത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

ഹോർമോണിന്റെ അപര്യാപ്തത മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ബാധിപ്പുകൾ

വാമനത്വം : വളർച്ച ഹോർമോൺ ശൈശവ ദിശയിൽ വേണ്ടത്ര ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ വാമനത്വം പ്രാപിക്കുന്നു. മാനസികമായ തകരാറുകൾ അസ്ഥികൾ വളരുന്നതിലുള്ള തകരാറ്, വളർച്ച മുരടിക്കൽ എന്നിവ ഇതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

ഭീമാകരത്വം : കുട്ടികലിൽ വളർച്ചാ ഹോർമോണിന്റെ അധിക സ്രാവം അമിത വളർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഈ അവസ്ഥയ്ക്ക് ഭീമാകാരത്വം എന്ന് പറയുന്നു. ശരീരകലകൾക്കും അവയവങ്ങൾക്കും അമിത വളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നു. അസാധാരണമായ ഉയരം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ ഈ രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

അക്രോമെഗലി : മുതിർന്നവരിൽ വളർച്ച ഹോർമോണിൻറെ അധിക സ്രാവം തല, മുഖം, കൈകൾ, കാലുകൾ, എന്നിവ അസാധാരണമായി വളരുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

b. തൈറോയിഡിനെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (TSH)

തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ വളർച്ച, ഹോർമോൺ ഉല്പാദനം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ഏകോപിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

c. അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സിനെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (ACTH)

അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥിയുടെ, അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സിനെ ഹോർമോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സിൽ പ്രോട്ടീൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാനും പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.

d. ഗൊണാഡോട്രോപിക് ഹോർമോൺ (GTH)

ഫോളിക്കിൾ കോശങ്ങളെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ, ലൂട്ടിനൈസിംഗ് ഹോർമോൺ എന്നിവ ഗൊണാഡോട്രോഫിക് ഹോർമോണുകളാണ്. ജനനഗ്രന്ഥികളുടെ ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്ക് ഈ ഹോർമോൺ അത്യാവശ്യമാണ്.

ഫോളിക്കിൾ കോശങ്ങളെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ (TSH)

പുരുഷന്മാരിൽ പുംബീജ ഉല്പാദനത്തിന് വൃഷണങ്ങളിലെ ബീജ എപ്പിത്തീലിയത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്ന സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡാശയത്തിൽ ഒവേറിയൻ ഫോളിക്കിൾ വളരുന്നതിന് ആരംഭം കുറിക്കുന്നു.

ലൂട്ടിനൈസിംഗ് ഹോർമോൺ (LH)

പുരുഷന്മാരിൽ പുരുഷ ലൈഗീക ഹോർമോണായ ടെസ്റ്റോസ്റ്റിറോൺ സ്രവിക്കുന്നതിന് വൃഷണങ്ങളിലെ ലേയ്ഡിഗ് കോശങ്ങളെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു. സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡോത്പാദനം ലൈംഗീക ഹോർമോണുകളായ ഈസ്ട്രോജൻ, പ്രൊജസ്റ്റിറോൺ എന്നിവയുടെ ഉല്പാദനം കൂടാതെ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയത്തിന്റെ വളർച്ച എന്നിവയെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു.

e. പ്രോലാക്ടിൻ (PRL)

പ്രോലാക്ടിനെ ലാക്ടോജനിക് ഹോർമോൺ എന്നു പറയും. ഗർഭിണി ആയിരിക്കുമ്പോൾ സ്തന ഗ്രന്ഥിയുടെ വളർച്ചയേയും കുട്ടിയുടെ ജനനശേഷം പാൽ ഉല്പാദനത്തെയും ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

പിറ്റ്യൂട്ടറിഗ്രന്ഥിയുടെ പിൻഭാഗം (ന്യൂറോ ഹൈപ്പോഫൈസിസ് സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോൺകൾ) പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥിയുടെ പിൻഭാഗം സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ

a. വാസോപ്രസിൻ (ആന്റിഡൈയുറിറ്റിക് ഹോർമോൺ)

b. ഓക്സിറ്റോസിൻ

a. വാസോപ്രസിൻ (ADH)

വൃക്കാനാളികയിലെ ജലത്തിന്റെ പുനരാഗിരണത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. മൂത്രത്തിലൂടെയുള്ള ജലനഷ്ടത്തെ കുറയ്ക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഈ ഹോർമോണിന് ആന്റിഡൈയൂറിറ്റിക് ഹോർമോൺ എന്ന് പേര് വന്നത്.

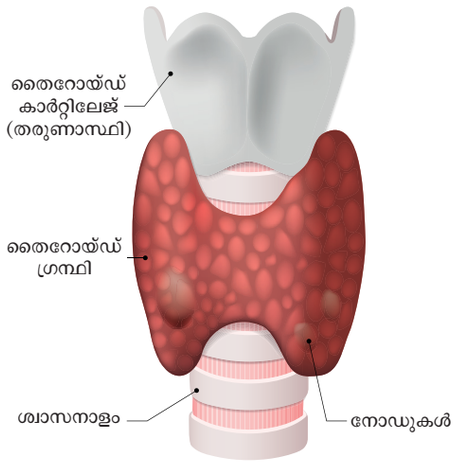
ADH ന്റെ കുറവായ ഉല്പാദനത്തിന്റ ഫലമായി ജലത്തിന്റെ പുനരാഗീരണം കുറയും മൂത്രത്തിലൂടെ ജലം ധാരാളം നഷ്ടമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ADH ന്റെ അഭാവം മൂലം ഡയബറ്റിസ് ഇൻസിപിഡസ് ഉണ്ടാകുന്നു.

b. ഓക്സിറ്റോസിൻ

സ്ത്രീകളിൽ ഗർഭാശയത്തിന്റെ വികാസത്തേയും സങ്കോചത്തേയും ഉദ്ദീപിപ്പിച്ച് ശിശു ജനന പ്രക്രിയയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. കൂടാതെ ശിശുജനനത്തിനു ശേഷം സ്തന ഗ്രന്ഥികളിൽ പാൽ ഉല്പാദനത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

16.2.2 തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി

ശ്വാസനനാളിയുടെ രണ്ടുഭാഗത്തായി രണ്ടു പാളിയുള്ള തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇസ്തുഖസ് എന്ന് വിളിക്കുന്ന നേരിയ



ചിത്രം 16.8 തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി

കൂടുതലായി അറിയാൻ

രാത്രയിൽ ഇരുട്ടിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പീനിയൽ ഗ്രന്ഥി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഹോർമോണാണ് മെലാടോണിൻ. ഇത് ശരീരം മുഴുവനും രാത്രയുടെ അറിവു നല്കുന്ന സമയദൂതൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.രാത്രയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം മെലാടോണിന്റെ ഉല്പാദനത്തെ കുറയ്ക്കുകയും ഉറക്കത്തിന് തടസ്സം സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനാൽ ഉറക്കത്തിന് ഭംഗം വരുകയും മറ്റു ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കലകളുടെ ഒരു ബാന്റ് കൊണ്ട് രണ്ടുപാളികളും യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കുബോയിഡൻ എപ്പിത്തീലിയവും ഗ്ലാൻഡുലാർ ഫോളിക്കിളും കൊണ്ടാണ് ഈ ഗ്രന്ഥി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

തൈറോഗ്ലോബുലിൻ എന്ന കോളോഡിയൻ പദാർത്ഥംകൊണ്ട് ഫോളിക്കിളുകൾ നിറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. തൈറോയിഡ് ഹോർമോണിന്റെ ഉല്പാദനത്തെ അമിനൊ ആസിഡ് ആയ തൈറോസിൻ, അയോഡിൻ എന്നിവ സ്വാധീനിക്കുന്നു. തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ.

a. അയൊഡോതൈറോനൈൻ (T3).
b. അയൊഡോ തൈറോനൈൻ T4) അഥവാ തൈറോക്സിൻ.

തൈറോയിഡ് ഹോർമോണുകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

- കലകളിലെ ഓക്സിജൻ ഉപയോഗത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- ഉപാപചയനിരക്കിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- ശരീര ഊഷ്മാവിനെ ഉദ്ദീപിപ്പിക്കുന്നു.
- കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രവർത്തനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.
- ജനനഗ്രന്ഥികളുടെ വളർച്ച, ശരീരവളർച്ച, അസ്ഥികളുടെ വളർച്ച എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- ശാരീരകവും മാനസികവും വ്യക്തിത്വപരവുമായ വികാസത്തിൽ അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിനെ വ്യക്തിത്വഹോർമോൺ എന്നും വിളിക്കുന്നു.
- അന്നജം, പ്രോട്ടീൻ (മാംസ്യം), കൊഴുപ്പ് എന്നിവയുടെ ഉപാപചയത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

എഡ്വേർഡ് സി.കെൻഡൽ ആണ് 1914-ൽ ആദ്യമായി തൈറോക്സിൻ ഹോർമോണെ പരലുകളാക്കി മാറ്റിയത്. 1927-ൽ ചാൾസ് ഹാരിങ്ടണും ജോർജ്ജ് ബാർക്കറും തൈറോക്സിൻ തന്മാത്രയുടെ ഘടന തിരിച്ചറിഞ്ഞത്. തൈറോക്സിന്റെ ഉല്പാദനത്തിന് എല്ലാ ദിവസവും "120 µg" അയോഡിൻ തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിക്ക് ആവശ്യമാണ്.

തൈറോയിഡിന്റെ ക്രമക്കേടുകൾ

തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിക്ക് ആവശ്യത്തിന് ഹോർമോൺ സ്രവിക്കാൻ കഴിയാതെവരുന്ന അവസ്ഥയ്ക്ക് തൈറോയിഡിന്റെ ക്രമക്കേട് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് താഴെ പറയുന്ന അവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു.

ഹൈപ്പോതൈറോയിഡിസം (തൈറോക്സിന്റെ കുറവ്)

തൈറോയിഡ് ഹോർമോൺ സ്രാവം കുറഞ്ഞു പോകുന്നതാണിതിനു കാരണം. എളിയകണ്ഠമുള, മിക്സിഡിമ, വളർച്ച മുരടിക്കൽ പോലുള്ളവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

ഗോയിറ്റർ (എളിയ കണ്ഠമുഴ)



ആഹാരത്തിൽ അയോഡിന്റെ കുറവ് കാരണം ഇതുണ്ടാകുന്നു. മണ്ണിൽ അയോഡിന്റെ അളവ് വളരെ കുറഞ്ഞ ഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇത് സാധാരണയായി കാണുന്നത്. ചാൾസ് ഹാരിങ്ടണും ജോർജ്ജ് ബാർഗറും തൈറോക്സിൻ തന്മാത്രയുടെ ഘടന തിരിച്ചറിഞ്ഞു. തൈറോയിഡിന്റെ ഉല്പാദനത്തിന് എല്ലാ ദിവസവും "120 Mg" അയോഡിൻ തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിക്ക് ആവശ്യമാണ്.

തൈറോയിഡിന്റെ ക്രമക്കേടുകൾ

തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിക്ക് ആവശ്യത്തിന് ഹോർമോൺ സ്രവിക്കാൻ കഴിയാചെ വരുന്ന അവസ്ഥയ്ക്ക്തൈറോയിഡിന്റെക്രമക്കേട്എന്ന്പറയുന്നു. ഇത് താഴെപ്പറയുന്ന അവസ്ഥയിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു.

ഹൈപ്പോ തൈറോയിഡിസം (തൈറോക്സിന്റെ കുറവ്)

തൈറോയിഡ് ഹോർമോൺ സ്രാവം കുറഞ്ഞു പോകുന്നതാണിതിനു കാരണം. എളിയകണ്ഠമുള, മിക്സിഡിമ, വളർച്ച മുരടിക്കൽ പോലുള്ളവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

ഗോയിറ്റർ (എളിയ കണ്ഠമുഴ)

ആഹാരത്തിൽ അയോഡിന്റെ കുറവ് കാരണം ഇതുണ്ടാകുന്നു. മണ്ണിൽ അയോഡിന്റെ അളവ് വളരെ കുറഞ്ഞ ഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇത് സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നത്. തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി കഴുത്ത് ഭാഗത്ത് ഒരു വീക്കം പോലെ മുഴയ്ക്കുന്നു. ഇതിനെ കണ്ഠമുഴ എന്ന് പറയുന്നു.

മിക്സഡിമ

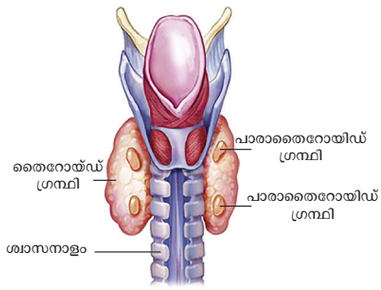
ഇത് പ്രായപൂർത്തി ആയവരിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ ഉപാപചയനിരക്കിലെ കുറവ്, മാനസിക ശാരീരിക ഊർജ്ജസ്വലതയുടെ കുറവ്, ഭാരക്കൂടുതൽ, കൈ മുഖം എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിർവയ്ക്കുക, മാനസിക ഉന്മേഷക്കുറവ് എന്നിവയാണ്.

ഹൈപ്പർ തൈറോയിഡിസം

തൈറോയിഡ് ഹോർമോണിന്റെ (തൈറോക്സിൻ) അധിക സ്രാവം എക്സ് ഒഫ്താൽമിക് കണ്ഠമുള അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രേവ്സ് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഉപാപചയനിരക്ക് കൂടുക, അധിക രക്തസമ്മർദ്ദം, അമിത പ്രതികർണം, എപ്പോഴും വിയർക്കുക, ഭാരക്കുറവ്, വിറയൽ, കൺഗോളങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളുക എന്നിവ ഇതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

16.2.3 പാരതൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി

തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് രണ്ടു വശങ്ങളിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നാലുചെറിയ ഗ്രന്ഥികളാണിവ. ഗ്രന്ഥിയുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട കോശങ്ങൾ (രവശലള രലഹഹ) പാരാതെർമോൺ സ്രവിക്കുന്നതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.9 പാരാതൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി

പാരതെർമോണിന്റെ മർമ്മങ്ങൾ

ശരീരത്തിലെ കാൽസ്യത്തിന്റെയും ഫോസ്ഫറസിന്റെയും ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇവ അസ്ഥി, വൃക്ക, കുടൽ എന്നിവയിലെ കാത്സ്യത്തിന്റെ സമനില നിലനിർത്തുന്നു.

പാരതൈറോയിഡിന്റെ ക്രമക്കേടുകൾ

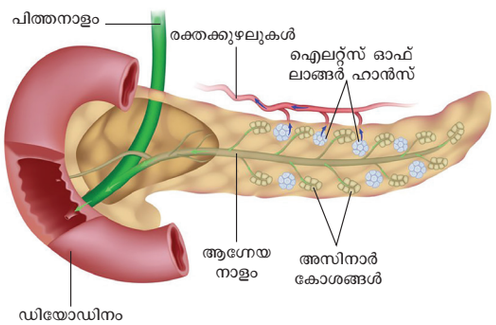
താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ പാരാതൈറോയിഡ് ഹോർമോൺ സ്രവത്തിന് മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. തൈറോയിഡ് എക്ടേമി (തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി നീക്കംചെയ്യൽ)ചെയ്യുമ്പോൾ പാരാതൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുകയും പാരാതെർമോണിന്റെ സ്രാവം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

അവസ്ഥകൾ

- പാരതെർമോണിന്റെ അപര്യാപ്തത മൂലം പേശി പ്രവർത്തനങ്ങളെ മാരകമായി ബാധിക്കുന്ന ടെറ്റനി(ലേമേിശ) എന്ന രോഗം ഉണ്ടാകുന്നു. (കാലുകൾ, കൈകൾ, മുഖം, ശ്വാസനാളം, എന്നീ ഭാഗങ്ങളിലെ പേശികൾക്ക് സ്ഥിരമായ സങ്കോചം ഏർപ്പെടുന്നു).
- കൈകാലുകളിലെ പേശികൾക്ക് വേദനിക്കുന്ന കോച്ചിവലിക്കൽ.

16.2.4 ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി (ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാംഗർ ഹാൻസ്)

പക്വാശയത്തിന്റെയും ആമാശയത്തിന്റെയും വളവു ഭാഗത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള ഗ്രന്ഥിയാണ് നീളമുള്ള ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി. ഇതിന്റെ സ്വഭാവം ബഹിസ്രാവിയും അന്തഃസ്രാവിയും ആണ്. ദഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന



ചിത്രം 16.10 ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി

ആഗ്നേയ രസം ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയുടെ ബഹിസ്രാവി വിഭാഗം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാംഗർ ഹാൻസ് അന്തഃസ്രാവി വിഭാഗം ആണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

1921-ൽ ഫ്രഡറിക് ബാന്റിംഗ്, ചാൾസ് ബെസ്റ്റ്, മാക്ലിയോഡ്, എന്നിവർ ചേർന്ന് ആദ്യമായി മനുഷ്യ ഇൻസുലിൻ കണ്ടുപിടിച്ചു. 1922-ൽ ജനുവരി 11ന് പ്രമേഹ ചികിത്സയ്ക്കു വേണ്ടി ആദ്യമായി ഇൻസുലിൻ ഉപയോഗിച്ചു.

ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാംഗർ ഹാൻസിൽ ആൽഫാ കോശങ്ങൾ ബീറ്റാകോശങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്. ആൽഫാ കോശങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കഗോൺ ഹോർമോണിനെയും ബീറ്റാ കോശങ്ങൾ ഇൻസുലിൻ ഹോർമോണിനെയും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിയുടെ ഹോർമോണുകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

a. ഇൻസുലിൻ

- ഇൻസുലിൻ ഗ്ലൂക്കോസിനെ ഗ്ലൈക്കോജനാക്കി മാറ്റി കരളിലും അസ്ഥിപേശികളിലും ശേഖരിക്കുന്നു.
- കോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് ഗ്ലൂക്കോസിനെ കൊണ്ടുപോകുന്നതിന് പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. (സഹായിക്കുന്നു)
- രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ഗാഢത കുറയ്ക്കുന്നു.

b. ഗ്ലൂക്കഗോൺ

- ഇത് ഗ്ലൈക്കോജനെ ഗ്ലൂമക്ക (സാങ്ക) മാറ്റുവാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഡയബറ്റിസ് മെലിറ്റസ്

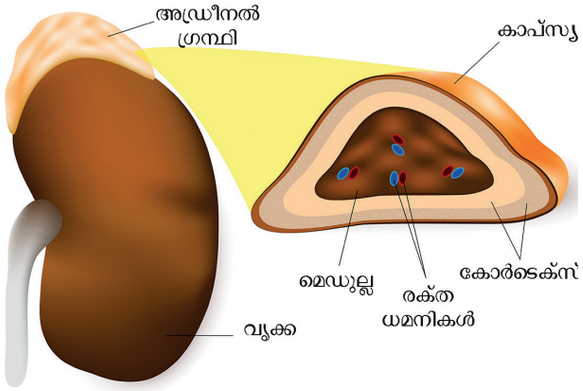
ഇൻസുലിൻ കുറവായി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് പ്രമേഹം (ഡയബെറ്റിസ് മെലിറ്റസ്) ന് കാരണമാകുന്നു.

ഇതിന്റെ സ്വഭാവങ്ങൾ

- രക്തത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ നില ഉയരുന്നു. (ഹൈപ്പർ ഗ്ലൈസീമിയ)
- മൂത്രത്തിലൂടെ കൂടുതലുള്ള ഗ്ലൂക്കോസ് വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു.
- ഇടയ്ക്കിടെ (കൂടെക്കൂടെ) ഉണ്ടാകുന്ന മൂത്രവിസർജ്ജനം (പോളിയൂറിയ)
- ദാഹം വർദ്ധിക്കുക (പോളിഡിപ്സിയ)
- വിശപ്പ് വർദ്ധിക്കുക (പോളിഫാജിയ).

16.2.5 അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി

ഓരോ വൃക്കയുടെയും മുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന അതിപ്രധാനമായ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയാണിത്. ഇവയെ "സൂപ്രാ റീനൽ ഗ്രന്ഥി" എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.11 അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി

ബാഹ്യഭാഗത്തെ അഡ്രീനൽ കോർടെക്സ് എന്നും ആന്തരഭാഗത്തെ അഡ്രീനൽ മെഡുല എന്നും പറയുന്നു. ഘടനയിലും ധർമ്മത്തിലും രണ്ട് ഭാഗങ്ങളും വ്യത്യസ്തങ്ങളാണ്.

അഡ്രീനൽ കോർടെക്സ്

അഡ്രീനൽ കോർടെക്സിൽ മൂന്നു പാളി കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ സോണ ഗ്ലോമറുലോസ്, സോണഫസിക്കുലേറ്റ, സോണറെറ്റിക്കുലാരിസ് എന്നിവയാണ്.

അഡ്രീനൽ കോർടെക്സിലെ ഹോർമോണുകൾ

കോർട്ടിക്കോസ്റ്റിറോയിഡുകൾ എന്ന ഹോർമോൺ ആണ് അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സ് സ്രവിക്കുന്നത്. അവയെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നത്

a. ഗ്ലൂക്കോ കോർട്ടിക്കോയിഡുകൾ
b. വിനറലോ കോർട്ടിക്കോയിഡുകൾ

അഡ്രിനോ കോർട്ടിക്കൽ ഹോർമോണിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

ഗ്ലൂക്കോകോർട്ടിക്കോയിഡുകൾ

സോണഫസിക്കുലേറ്റ സ്രവിക്കുന്ന ഗ്ലൂക്കോകോർട്ടിക്കോയിഡുകൾ കോർട്ടിസോളും കോർട്ടിക്കോസ്റ്റിറോണും ആണ്.

- അന്നജം, മാംസ്യം, കൊഴുപ്പ് എന്നിവയുടെ ഉപാപചയത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- കരളിലുള്ള ഗ്ലൈക്കോജനെ ഗ്ലൂക്കോസാക്കി മാറ്റാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത് തീ അണയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതും അലർജി ഉണ്ടാക്കുന്നതുമായ ഒരു പ്രതിനിധി ആണ്.

സോണാഗ്ലോമിനറലോ കോർട്ടിക്കോയിഡുകൾ

മറുലോസക്കു ആൾഡോസ്റ്റിറോൺ ആണ്.

- വൃക്കാനാളികളിലിരുന്ന സോഡിയം അയോണുകളെ പുനരാഗീരണം ചെയ്യുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.
- വൻതോതിൽ പൊട്ടാസ്യം അയോണുകൾ വിസർജ്ജിക്കുന്നത് ഇത് കാരണമാകുന്നു.
- രക്തസമ്മർദ്ദം, വൃതിവ്യാപനമർദ്ദം, ശരീര ദ്രവത്തിന്റെ വ്യാപ്തം, ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ മർദ്ദം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സിലെ ഹോർമോണാണ് കോർട്ടിസോൺ,ജീവനുള്ളശരീരത്തിന്റെകേടുപാടു പരിഹരിക്കുന്നു. കൂടാതെ മാനസിക പിരിമുറുക്കത്തിൽ നിന്നും രക്ഷപ്പെടുത്തുന്നു. അങ്ങനെ കോർട്ടിസോളിന്റെ വർദ്ധിച്ച ഉല്പാദനം വർദ്ധിക്കുന്നു. 'നടുക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ' 'ജീവൻ രക്ഷിക്കുന്നു' ജീവൻ രക്ഷിക്കുന്ന ഹോർമോൺ എന്നും ഇതിനെ വിളിക്കുന്നു.

അഡ്രീനൽ മെഡുല

ക്രോമഫിൻ കോശങ്ങൾകൊണ്ടാണ് അഡ്രീനൽ മെഡുല നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ധാരാളം സിമ്പതെറ്റിക് നാഡികളും പാരാസിമ്പതെറ്റിക് നാഡികളും കാണപ്പെടുന്നു.

അഡ്രീനൽ മെഡുലയിലെ ഹോർമോണുകൾ

മെഡുല രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ഹോർമോണുകൾ സ്രവിക്കുന്നു.

a. എപ്പിനെഫ്റിൻ (അഡ്രിനാലിൻ)
b. നോർ എലിനെഫ്റിൻ (നോർ അഡ്രിനാലിൻ)

ഇത് രണ്ടും ചേർത്ത് അടിയന്തിരാവശ്യ ഹോർമോൺ എന്നും പറയുന്നു. ഇവ സമ്മർദ്ദമുള്ള ആപത്തുള്ള അടിയന്തിര ഘട്ടങ്ങളെ നേരിടുവാൻ നമ്മുടെ ശരീരത്തെ വേഗത്തിൽ സജ്ജമാക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ "പറക്കുന്ന യുദ്ധം ചെയ്യുന്ന ഹോർമോൺ" എന്നും വിളിക്കുന്നു.

അഡ്രീനൽ മെഡുലറി ഹോർമോണുകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ എപ്പിനെഫ്രിൻ (അഡ്രിനാലിൻ)

- കരളിലും പേശികളിലും ഉള്ള ഗ്ലൈക്കോജനെ ഗ്ലൂക്കോസാക്കി മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- രക്തസമ്മർദ്ദ നിരക്കും ഹൃദയസ്പന്ദന നിരക്കും കൂടുന്നു.
- ശ്വാസനാളവും, ശ്വസനകുഴലുകളും വികസിപ്പിച്ച് ശ്വാസോച്ഛ്വാസ നിരക്കിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- കണ്ണിലെ കൃഷ്ണമണിയെ വികസിപ്പിക്കുന്നു.
- ത്വക്കിലൂടെയുള്ള രക്ത പ്രവാഹത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു.

നോർ എലിനെഫ്രിൻ (നോർ അഡ്രിനാലിൻ)

ഇതിന്റെ എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും എലിനെഫ്രിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ പോലെ ആണ്.

16.2.6 ജനനഗ്രന്ഥികൾ (ഗൊണാഡുകൾ)

അണ്ഡാശയങ്ങളും വൃഷണങ്ങളും ലൈംഗീക ഗ്രന്ഥികളാണ്. പുരുഷന്മാരിൽ വൃഷണങ്ങളും സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡാശയങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

വൃഷണങ്ങൾ

പുരുഷജനന ഗ്രന്ഥികളാണ് വൃഷണങ്ങൾ. സെർട്ടോലി (ല്യൂഹേശ) ബീജകോശങ്ങൾ, ലേയ്ഡിംഗ് കോശങ്ങൾ സെവിനിഫെറസ് ടുബ്യൂളുകൾ എന്നിവയാൽ വൃഷണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കപ്പെ

ട്ടിരിക്കുന്നു. വൃഷണങ്ങളിലെ അന്തഃസ്രാവി വിഭാഗത്തിൽ നിന്നാണ് ലേഡിംഗ് കോശങ്ങൾ രൂപം പ്രാപിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇവയാണ് ടെസ്റ്റോസ്റ്റിറോൺ ഹോർമോൺ സ്രവിക്കുന്നത്.

ടെസ്റ്റോസ്റ്റിറോണിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

- ബീജ ഉല്പാദനം (spermatogenesis) നടപടിക്രമങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- മാംസ്യം (protein) ഉല്പാദനത്തെ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും പേശി വളർച്ചയെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ദ്വിതീയ ലൈംഗീക വളർച്ചയ്ക്ക് ഈ ഹോർമോൺ ഉത്തരവാദിത്വമുള്ളതാണ്. (പുരുഷന്മാരിൽ മുഖത്തും ശരീരത്തും രോമം വളരുക, പരുക്കൻ ശബ്ദം മുതലായവ)

അണ്ഡാശയം

ഉദരാശയത്തിൽ ശ്രോണീ മേഖലയിൽ സ്ത്രീ ജനന ഗ്രന്ഥി ആയ അണ്ഡാശയങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അവ സ്ത്രീ ലൈംഗീക ഹോർമോണുകളെ സ്രവിക്കുന്നു.

a. ഈസ്ട്രോജൻ

b. പ്രൊജസ്റ്റിറോൺ

അണ്ഡാശയത്തിലെ ഗ്രന്ഥിയിൽ ഫോളിക്കിളിനെ ഈസ്ട്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അണ്ഡാശയത്തിൽ അണ്ഡോല്പാദനത്തിന്റെ ഫലമായി നശിച്ചുപോയ ഫോളിക്കിൾ കോശത്തിൽ നിന്നുണ്ടായ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയത്തിൽ നിന്നും പ്രൊജസ്റ്റിറോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ഈസ്ട്രജന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

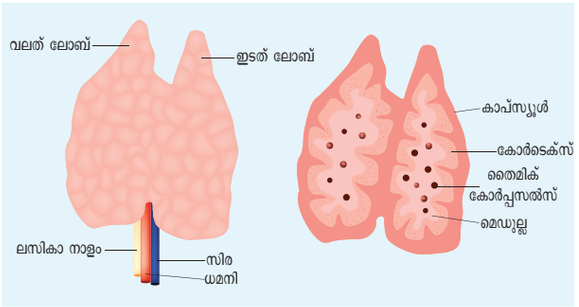
- യൗവ്വനാരംഭത്തിൽ ഈ ഹോർമോൺ മൂലം മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- അണ്ഡോല്പാദനത്തിന് (ഛരീഴലിശശെ) തുടക്കം കുറിയ്ക്കുന്നു.
- അണ്ഡാശയത്തിൽ ഉള്ള ഒവേറിയൻ ഫോളിക്കിൾ പൂർണ്ണ വളർച്ച എത്തുന്നതിന് പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു.
- ദ്വിദീയ ലൈംഗീക വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു. (മൃദുലത, ശബ്ദം, സ്തനങ്ങളുടെ വളർച്ച മുതലായവ)

പ്രൊജസ്റ്റിറോണിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

- ഗർഭാശയത്തിൽ ആർത്തവ ചക്രം ആരംഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാറ്റങ്ങൾക്ക് ഉത്തരവാദിയാണ്
- ഗർഭാശയത്തിൽ ബീജ സങ്കലനം നടന്ന അണ്ഡം (ലായശ്യീ) സ്വീകരിക്കാൻ തയ്യാറാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഗർഭത്തെ നിലനിർത്തുന്നു.
- പ്ലാസന്റയുടെ രൂപീകരണത്തിന് വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഹോർമോൺ ആണ്.

16.2.7 തൈമസ് ഗ്രന്ഥി

തൈമസ് ഭാഗീകമായി അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയും ഭാഗീകമായി ലസികാ ഗ്രന്ഥിയും ആണ്. ഇത് മാറെല്ലിന്റെ പുറകിലായി ഔരസാശയത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒരു ദ്വിദള ഗ്രന്ഥിയാണ്. തൈമസ് ഗ്രന്ഥി സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണാണ് തൈമോസിൻ.



ചിത്രം 16.12 തൈമസ് ഗ്രന്ഥി

തൈമോസിന്റെ ധർമ്മങ്ങൾ

- പ്രധാന പ്രവർത്തനം ശരീരത്തിൽ രോഗപ്രതിരോധ സംവിധാനം രൂപപ്പെടുത്തുക എന്നതാണ്.
- ആന്റി ബോഡികൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ലിംഫോസൈറ്റുകളുടെ ഉല്പാദനം ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു.

ഓർമ്മയിൽ വെക്കാൻ

- ആക്സിനുകൾ, വേരിന്റെ അഗ്രഭാഗം എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുകയും ദീർഘീകരണമേഖലയിലേയ്ക്ക് മാറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സൈറ്റോകിനിൻ എന്നത് സസ്യ ഹോർമോണുകളാണ്. ഇവ കോശവിഭജനത്തെ അല്ലെങ്കിൽ സൈറ്റോകെനിസിസിനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.
- ബീജസങ്കലനം കൂടാതെയുള്ള ഫലരൂപീകരണത്തിൽ വിത്തില്ലാത്ത ഫലങ്ങളേയും പാർത്തിനോകാർപ്പിക് ഫലങ്ങളേയും ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- അബ്സിസിക് അമ്ലം എന്നത് വളർച്ചയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. കൂടാതെ ഇല കൊഴിയുക, പൊക്കക്കുറവിനും കാരണമാകുന്നു. ഇവ സസ്യങ്ങൾക്ക് പല തരത്തിലുള്ള ബുദ്ധിമുട്ടുകളും സഹനശക്തിയും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- എഥിലിൻ വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു സസ്യ ഹോർമോണാണ്. ഇവ സസ്യങ്ങൾ മൂപ്പെത്തുന്നതിനും പാകമാകുന്നതിനെയും സ്വാധീനിക്കുന്നു.
- പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി മറ്റ് എല്ലാ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനാൽ ഇവയെ ഗ്രന്ഥികളുടെ തലവൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ ട്രൈഅയഡോ തൈറോനിൻ (T3), ടെട്രാ അയഡോതൈറോനിൻ (T4), തൈറോക്സിൻ എന്നിവയാണ്.
- പാരാത്താർമോൺ, അസ്ഥികൾ, വൃക്ക, ആമാശയം എന്നിവയിലുള്ള രക്തത്തിന്റെ കാൽസ്യം അളവുകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി ഇൻസുലിൻ, ഗ്ലൂക്കാഗൺ എന്നിവയെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.അവ രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- അഡ്രീനൽ കോർട്ടെക്സ് കോർട്ടീസോളിനേയും അൾഡോസ്റ്റിറോണിനെയും സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. അഡ്രീനൽ, മെഡുല, എപ്പിനെഫ്രിൻ, നോർ എപ്പിനെഫ്രിൻ എന്നിവയും സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

KG94U

- പ്രത്യുല്പാദന ഗ്രന്ഥികൾ രണ്ടുതരം അവ വൃഷണങ്ങൾ, അണ്ഡാശയം എന്നിവയാണ്. അവ ടെസ്റ്റോസ്റ്റിറോണിനെയും ഈസ്ട്രജനേയും സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.

I ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. ജിബ്ബർ ലിനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നത്:
   a) ജനിതക ഉയരം കൂടിയ സസ്യങ്ങളെ ഉയരം കുറഞ്ഞതാക്കുക
   b) ഉയരം കുറഞ്ഞ സസ്യങ്ങളെ ദീർഘീകരിക്കുക
   c) വേരുണ്ടാകുന്നതിനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു
   d) തളിരിലകൾ മഞ്ഞ നിറമാകുന്നു
2. അഗ്രാധിപത്യത്തിൽ നല്ല പ്രഭാവം ഉള്ള ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
   a) സൈറ്റോകിനിൻ b) ആക്സിൻ
   c) ജിബ്ബർലിനുകൾ d) എഥിലിൻ
3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ഹോർമോണുകളിൽ ഏതാണ് പ്രകൃത്യാ സസ്യങ്ങളിൽ കാണപ്പെടാത്തത്?
   a) 2, 4-D b) GA3
   c) ജിബ്ബർലിൻ d) IAA
4. അവിനാ കോളിയോപ്റ്റൈൽ പരിശോധന നടത്തിയത്
   a) ഡാർവിൻ b) എൻ.സ്മിത്ത്
   c) പോൾ d) എഫ്.ഡബ്ല്യു. വെന്റ്
5. LH ഹോർമോണിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നത്
   a) അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി b) തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി
   c) മുകൾഭാഗ പിറ്റ്യൂട്ടറി d) ഹൈപ്പോതലാമസ്സ്
6. ബഹിസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയെ കണ്ടുപിടിക്കുക
   a) പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി b) അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി
   c) ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥി d) തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി
7. ഏത് അവയവമാണ് ബഹിസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയായും അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയായും പ്രവർത്തിക്കുന്നത്
   a) ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി b) വൃക്ക
   c) കരൾ d) ശ്വാസകോശം
8. ഇവകളിലേതാണ് ഗ്രന്ഥികളുടെ തലവൻ?
   a) പീനിയൽ ഗ്രന്ഥി b) പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി
   c) തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥി d) അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥി

II പൂരിപ്പിക്കുക

1. _____ കോശങ്ങളുടെ ദീർഘീകരം, അഗ്രാധിപത്യം ഇലകൾ കൊഴിയുന്നത് തടയുന്നതും _____ ഹോർമോണുകളാണ്.
2. സസ്യങ്ങളുടം ഇലകൊഴിയുന്നത്, പഴങ്ങൾ പഴുക്കുന്നത് എന്നിവയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന വായു രൂപത്തിലുള്ള ഹോർമോൺ _____ ആണ്.
3. സൂക്ഷ്മരന്ധ്രം അടയുന്നതിനു കാരണം _____ ആണ്.
4. ജിബ്ബർലിൻ _____ സസ്യങ്ങളിൽ കാണ്ഡത്തിനെ ദീർഘീകരണത്തിന് പ്രലോഭിപ്പിക്കുന്നു.
5. അഗ്രാധിപത്യത്തിന്റെ മേൽ എതിരായ ഫലം നൽകുന്ന ഹോർമോൺ _____.
6. ശരീരത്തിൽ കാൽസ്യം ഉപാപചയത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് _____
7. ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്ങർഹാൻസുകളിൽ ബീറ്റാ കോശം സ്രവിപ്പിക്കുന്നത് _____ആണ്.
8. തൈറോയിഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ വളർച്ച, പ്രവർത്തനം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് _____.
9. തൈറോയിഡ് ഹോർമോണിന്റെ കുറവ് കാരണം കുട്ടികളിൽ _____ ഉണ്ടാകുന്നു.

III a) യോജിപ്പിക്കുക:

കോളം I	കോളം II	കോളം III
ആക്സിൻ	*ജിബ്ബർലിൻ ഫുജിക്യൂറി*	അപ്സിഷൻ എതിർപർവ്വങ്ങളും
എഥിലിൻ	തേങ്ങാപാൽ	ദീർഘീകരണം
അബ്സിസിക് അമ്ലം	കോജിയോപ ്റ്റൈൽ അഗ്രം	അഗ്രാധിപത്യം
സൈറ്റോകിനിൻ	ക്ലോറോ പ്ലാസ്റ്റ്	പഴുക്കുക
ജിബ്ബർലിനുകൾ	പഴങ്ങൾ	അണുവിഭജനം

III b) താഴെതന്നിട്ടുള്ള ഹോർമോണുകളെയും അതിന്റെ കുറവുകൊണ്ടുള്ള രോഗങ്ങളെയും യോജിപ്പിക്കുക:

ഹോർമോണുകൾ ***രോഗങ്ങൾ***

a) തൈറോക്സിൻ - അക്രോമെഗാലി

b) ഇൻസുലിൻ - റ്റെറ്റനി

c) പാരത്തോർമോൺ - എളിയ കണ്ഠമുഴ

d) വളർച്ചാ ഹോർമോൺ - ഡയബെറ്റിസ് ഇൻസിപിഡസ്

e) ADH - ഡയബെറ്റിസ് മെലിറ്റസ്

IV താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക:

1. കോശവിഭജനത്തെ ഉത്തേജിപ്പിച്ച് പോഷകാഹാരത്തെ സന്നാഹം ചെയ്യാൻ ഉള്ള ഒരു സസ്യഹോർമോണുകളാണ് സൈറ്റോകിനിൻ
2. ജിബ്ബർലിൻ തക്കാളിയിൽ പാർത്തിനോകാർപ്പിക്കിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
3. എഥിലിൻ, ഇലകൾ, പൂക്കൾ, പഴങ്ങൾ എന്നിവ മൂപ്പെത്തുന്നതിനെ തടയുന്നു
4. എക്സോഫ്താൽമിക് ഗോയിറ്റർ ഉണ്ടാക്കുന്നത് തൈറോക്സിന്റെ അമിതസ്രാവമാണ്.
5. പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി പിരിഞ്ഞ് നാലുഭാഗങ്ങളായി പിരിയുന്നു.
6. കോർപ്പസ് ല്യൂട്ടിയം- എസ്ട്രോജൻ എന്ന ഹോർമോണിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.

V ഉറപ്പിക്കലും കാരണങ്ങളും:

നിർദ്ദേശം : തന്നിട്ടുള്ള ഓരോ ചോദ്യങ്ങളിലും ഉറപ്പിക്കലിന്റെ പ്രസ്താവന അ എന്നും കാരണങ്ങളുടെ പ്രസ്താവന ഞ എന്നും ആണ്. ശരിയായ പ്രസ്താവന കുറിക്കുക.

a. A ഉം, R ഉം ശരിയാണ്, ഞ എന്നത്, അയ്ക്ക് ശരിയായ വിവരണം നൽകുന്നു.

b. A ഉം, R ഉം ശരിയാണ്, R എന്നത്, അയ്ക്ക് ശരിയായ വിവരണം നൽകുന്നില്ല.

c. A ശരിയാണ്, എന്നാൽ R തെറ്റാണ്

d. A ഉം, R ഉം തെറ്റാണ്.

1. **ഉറപ്പിക്കൽ :** ചന്തകളിലുള്ള പച്ചക്കറികൾ കേടുകൂടാതെ ദീർഘനാളുകൾ പുതിയതായി തോന്നാൻ സൈറ്റോകിനിന്റെ പ്രയോഗം ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

   കാരണം : സൈറ്റോകിനിന്റെ പോഷകമൂല്യ വിസ്ഥാപനത്താൽ ഇലകളും മറ്റുഭാഗങ്ങളും മൂപ്പെത്തുന്നത് തടയുന്നു.

2. **ഉറപ്പിക്കൽ :** പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥിയെ ഗ്രന്ഥികളുടെ തലവൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

   കാരണം : ഇത് മറ്റു പലഗ്രന്ഥികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

3. **ഉറപ്പിക്കൽ :** ഡയബെറ്റിസ് മെലിറ്റസ് രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവിനെ കൂട്ടുന്നു.

   കാരണം : ഇൻസുലിൻ കുറയുമ്പോൾ രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കൂടുന്നു

VI ഒരു വാക്കിലോ ഒരു വാക്യത്തിലോ ഉത്തരം എഴുതുക:

1. വെള്ളരിക്കയിൽ ആൺപുഷ്പമുണ്ടാകാൻ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
2. കൃത്രിമ ആക്സിന്റെ പേരെഴുതുക?
3. ഏത് ഹോർമോണാണ് തക്കാളിയിൽ പാർതിനോകാർപ്പിക്കിനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നത്?
4. കുഞ്ഞു പ്രസവിച്ചതിന് ശേഷം അമ്മയ്ക്ക് പാൽ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമായ ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
5. മനുഷ്യരിൽ ധാതുലവണങ്ങളുടെ ഉപാപചയത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
6. ഗുരുതരാവസ്ഥ സമയങ്ങളിൽ സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണിന്റെ പേരെന്താണ്?
7. ഏത് ഗ്രന്ഥിയാണ് ദഹന എൻസൈമുകളേയും ഹോർമോണുകളേയും സ്രവിപ്പിക്കുന്നത്?
8. വൃക്കയോട് ചേർന്ന് നിൽക്കുന്ന ഒരു അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയുടെ പേരെന്താണ്?

VII ചുരുങ്ങിയ ഉത്തരം എഴുതുക:

1. കൃത്രിമ ആക്സിനുകൾ എന്നാൽ എന്ത്?
2. ബോൾട്ടിങ്ങ് എന്നാൽ എന്ത്? ഇത് കൃത്രിമമായി എങ്ങനെ ഉണ്ടാകാം?
3. അപ്സിസിക് അമ്ളത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഭൗതീകമായ പ്രവൃത്തികളെ കുറിച്ച് എഴുതുക?
4. സസ്യങ്ങളിൽ ഇല കൊഴിയുന്നതും പഴം താഴെ വീഴുന്നതും തടയാൻ നീ എന്തു ചെയ്യും? കാരണം എഴുതുക?
5. രാസസന്ദേശ വാഹകർ ആരാണ്?

6. ബഹുസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയ്ക്കും അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക?
7. പാരത്തോർമോണിന്റെ പങ്ക് എന്താണ്?
8. താഴത്തെ പിറ്റ്യൂട്ടറി ഗ്രന്ഥി സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ ഏതൊക്കെയാണ്? അവ ഏതെല്ലാം കലകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു?
9. എന്തുകൊണ്ടാണ് തൈറോയിഡ് ഹോർമോണുകളെ വ്യക്തിത്വ ഹോർമോൺ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്?
10. ഐയോഡിന്റെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമായ ഹോർമോൺ ഏതാണ്? ഐയോഡിന്റെ അളവ് ആഹാരത്തിൽ കുറവായാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?

VIII വിപുലീകരിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുക:

1. a. മൂന്ന് വാതക സസ്യഹോർമോണുകളുടെ പേരെഴുതുക? ഇവ സസ്യങ്ങളിൽ നടത്തുന്ന മൂന്നു വ്യത്യസ്ത പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏവ?
   b. സസ്യങ്ങളിലെ സമ്മർദ്ദ ഹോർമോൺ ഏതാണ്? അങ്ങിനെ വിളിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?
2. സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോൺ കോളിയോപ്റ്റൈലിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുവെന്നതിനെ തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണത്തെ വിവരിക്കുക?
3. ജിബ്ബർലിനുകളുടെ അവയവവ്യവസ്ഥകളുടെ ഫലങ്ങളെ എഴുതുക?
4. ഈസ്ട്രജൻ എവിടെ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ഈസ്ട്രജൻ പങ്കിനെ വിവരിക്കുക?
5. അളഒ ഉം ഇൻസുലിനും കുറവായിരുന്നാൽ എന്തു പ്രത്യാഘാതമാണ് നമുക്ക് ഉണ്ടാകുന്നത്? ഇവ രണ്ടും എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു?

IX ഉയർന്ന നിലയിൽ ചിന്തിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ

1. താഴെയുള്ളവയിൽ എന്തു നടക്കും എന്നു നീ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.
   a. ജിബ്ബറിലിൻ നെല്ലിലുള്ള ധാന്യങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   b. അഴുകിയ പഴം അഴുകാത്ത പഴത്തിന്റെ കൂടെ ചേർത്തു വച്ചാൽ
   c. സൈറ്റോകൈനിൻ കൾച്ചർ മാധ്യമങ്ങളിൽ ചേർത്തില്ലായെങ്കിൽ
2. ജപ്പാനിൽ നെൽസസ്യം ജിബ്രെല്ലഫുജിക്കുറോയ് എന്ന കവകത്താൽ ഉണ്ടായ ബക്കാനേ എന്ന രോഗത്താൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടു. അതിനു കാരണം ഈ കവകത്താൽ ഉണ്ടായ ഹോർമോൺ ആണെന്ന് ആദ്യം കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ഈ തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെതന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക
   a. ഈ പ്രവൃത്തിയിൽ സംബന്ധപ്പെട്ട ഹോർമോണിനെ അടയാളം കാണുക?
   b. ഈ ഹോർമോണിന്റെ ഏത് ഗുണമാണ് രോഗത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നത്?
   c. ഈ ഹോർമോണിന്റെ രണ്ട് ധർമ്മങ്ങൾ എഴുതുക?
3. സെന്തിലിന് ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദ്ദം, പൊന്തി നില്ക്കുന്ന കണ്ണുകൾ, ഉയർന്ന ശരീരതാപനില എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ഏത് അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയാണ് ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്? ഈ സ്ഥിതിയ്ക്ക് കാരണമായ ഹോർമോൺ ഏതാണ്?
4. സഞ്ചയ് പരീക്ഷ എഴുതുന്ന ഹാളിൽ ഇരിക്കുകയായിരുന്നു. പരീക്ഷ തുടങ്ങുന്നതിന് മുൻപ് അവന് അധിക വിയർപ്പും, ഹൃദയത്തുടിപ്പ് അതിവേഗതയിലും ഉണ്ടായി. ഈ അവസ്ഥ എങ്ങനെ ഉണ്ടായെന്ന് കാരണങ്ങൾ തരുക?
5. സൂസന്റെ അച്ഛൻ വളരെ ക്ഷീണിതനായും, അടിക്കടി അദ്ദേഹത്തിന് മൂത്രവും പോകുന്നു. ആശുപത്രി പരിശോധനയ്ക്കു ശേഷം അദ്ദേഹത്തിന്റെ രക്തത്തിലുള്ള പഞ്ചസാരയുടെ അളവിനെ ക്രമീകരിക്കാൻ ദിവസവും സൂചിയിടാൻ അദ്ദേഹത്തെ ഉപദേശിച്ചു. ഈ സാധ്യതയ്ക്കുള്ള കാരണം എന്താണ്? ഇതിന്റെ നിരോധന മാർഗ്ഗങ്ങളെ പറയുക

REFERENCE BOOKS

1. C.P. Malik, Text book of Plant Physiology
2. Helgi Opik and Stephen Rolfe, The Physiology of Flowering Plants, Cambridge University Press.
3. Berry AK, A Textbook of Endocrinology, 11th edition, Emkay Publications, New Delhi
4. Prakash S Lohar, Endocrinology, Hormones and Human Health, MJP Publishers (TamilNadu Book House), Chennai

INTERNET RESOURCES

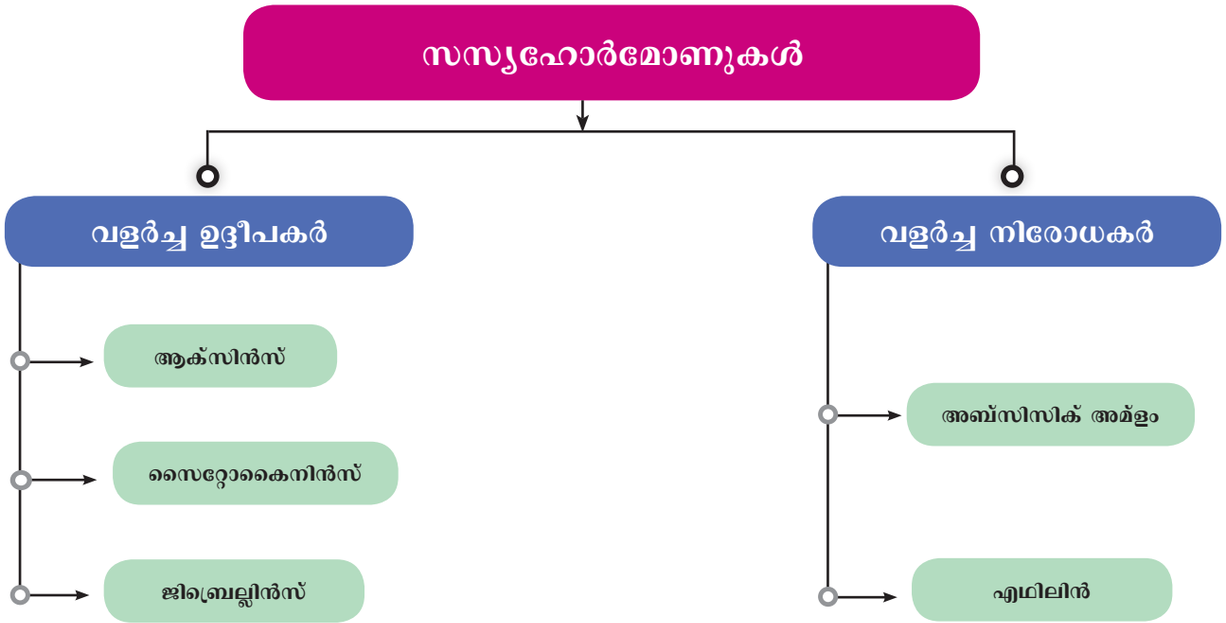
www.biologydiscussion.com > auxins-his

https://www.mcdaniel.edu/biology/Bot.(dia)

https://www.ndsu.edu/pubweb/chiwonlee/plsc210

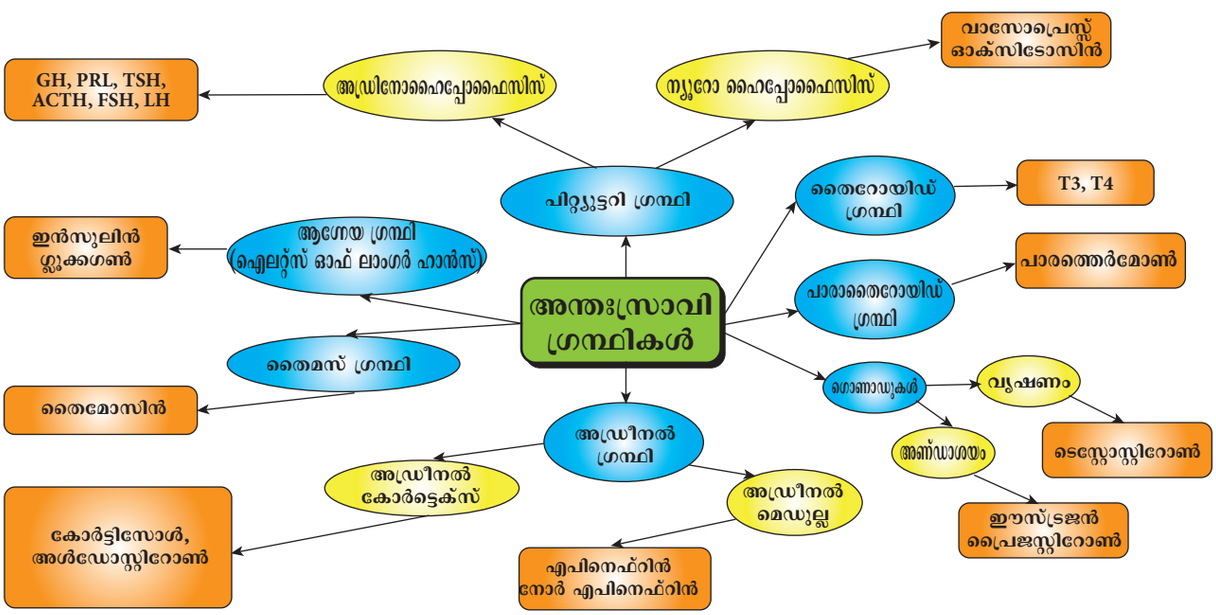
https://learning-center.homesciencetools.com/article/ripen-fruit-with-ethylene/amp/

ആശയചിത്രം



ആശയചിത്രം

മനുഷ്യ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ





പ്രത്യുൽപാദനം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

W16EC

- കായികം, അലൈംഗികം, ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദന രീതികളെ വേർതിരിച്ചറിയുന്നു.
- പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളും അവയുടെ ധർമ്മങ്ങളും വിശദീകരിക്കുന്നു.
- പരാഗണത്തിന്റെ തരങ്ങളും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഇരട്ട ബീജസങ്കലനം, ബീജസങ്കലനത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ (സിൽഗമ ത്രിഗുണസംയോജനം), ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ച, ബീജാന്ത രൂപീകരണം, വിത്തിന്റെ രൂപീകരണം എന്നിവയെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- മനുഷ്യരിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- വൃഷണത്തിലും അണ്ഡാശയത്തിലുമുള്ള കോശങ്ങളെപ്പറ്റി അറിയുന്നു.
- ആർത്തവചക്രത്തെക്കുറിച്ചും ബീജസങ്കലനത്തെയും കുറിച്ചുള്ള കാര്യങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്നു.
- പ്രത്യുല്പാദന ആരോഗ്യത്തെക്കുറിച്ചും യുക്തിയെക്കുറിച്ചും ബോധവാൻമാരാകുന്നു.
- വ്യക്തിപരവും സാമൂഹ്യപരവുമായ ശുചിത്വത്തെക്കുറിച്ച് അറിവ് നേടുന്നു.

ആമുഖം

ജീവികൾക്ക് ഭൂമിയിൽ അനാദിയായി നില നിൽക്കാൻ സാധ്യമല്ല. എല്ലാ ജീവികൾക്കും പ്രത്യുല്പാദനത്തിലൂടെ അവയുടെ സ്വന്തം തരങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ജീവികൾക്ക് പുതിയ സന്താനങ്ങളെ തുറന്നു കാട്ടുന്നതാണ് പ്രത്യുല്പാദനം. ഇത് ജീവികളുടെ തുടർച്ചയെയും നിലനിൽപ്പിനെയും ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ജാതികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഇതിനെ സ്വയംനിലനിർത്തൽ (Self-Perpetuation) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. പ്രത്യുല്പാദനസമയം ഓരോ ജീവിയിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. യീസ്റ്റ്, ബാക്ടീരിയ, എലി, പശു, ആന, മനുഷ്യൻ എന്നിവയിൽ പ്രത്യുൽപ്പാദനകാലം വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ ആൺ പെൺ ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനത്താലാണ് സന്താനം ഉണ്ടാകുന്നത്. ആൺ പെൺ ബീജങ്ങളിലുള്ള ക്രോമസോമുകളിലെ ജനിതക ഘടകം അഥവാ ജീനുകൾ സ്വഭാവങ്ങളെ അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ മൂന്നു തരത്തിലുള്ള പ്രത്യുൽപ്പാദനം ഉണ്ട്. (i) കായികം (ii) അലൈംഗികം (iii) ലൈംഗികം. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും മനുഷ്യരിലും നടക്കുന്ന ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയാം.

17.1 കായിക പ്രത്യുൽപാദനം

ഇവിടെ പുതിയ സസ്യങ്ങൾ നിലവിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെ കായിക കോശങ്ങൽ, മുകുളങ്ങൾ, അവയവങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും രൂപം കൊള്ളുന്നു. സസ്യത്തിന്റെ കായിക അവയവങ്ങൾ (വേര്, കാണ്ഡം, ഇല, മുകുളം) മാതൃസസ്യത്തിൽ നിന്നും വേർപിരിഞ്ഞ് പുത്രികാ സസ്യ

ങ്ങളായി മാറുന്നു. ഇവിടെ ക്രമഭംഗം നടക്കുകയും ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനം നടക്കാത്തതും പുത്രികാ സസ്യങ്ങൾ മാതൃസസ്യങ്ങളെപോലെ കാണുന്നവയുമാണ്.

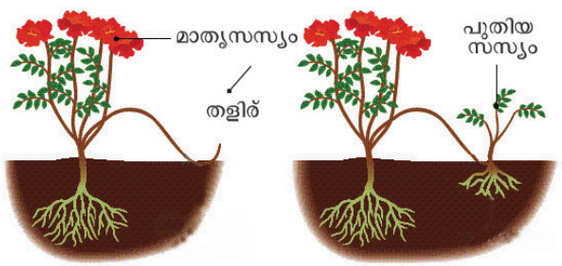
കായിക പ്രത്യുൽപാദനം താഴെ പറയുന്നവയിൽ കൂടെ നടക്കുന്നു.

(i) ഇലകൾ : ബ്രയോ ഫില്ലത്തിൽ ചെറിയ സസ്യങ്ങൾ അവയുടെ ഇലയിടുക്കിൽ നിന്നും വളരുന്നു.



ചിത്രം 17.1 ഇലയിലൂടെ ഉള്ള കായിക പ്രത്യുൽപാദനം

(ii) **കാണ്ഡം :** സ്ട്രാബെറിയിൽ ബലം കുറഞ്ഞ കാണ്ഡങ്ങൾ മണ്ണിൽ തൊടുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നും അപസ്ഥാനീയ വേരുകളും, മുകുളങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവ മാതൃസസ്യത്തിൽ നിന്നും വേർപിരിഞ്ഞ് ഒരു പുതിയ സസ്യമായി മാറുന്നു.

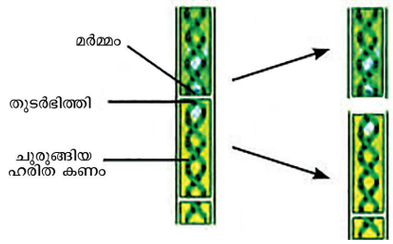


ചിത്രം 17.2 കാണ്ഡത്തിലൂടെയുള്ള കായിക പ്രത്യുൽപാദനം

(iii) **വേര് :** സംഭരണ വേരുകൾ (ശതാവരി, ചീനിക്കിഴങ്ങ്) കായിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

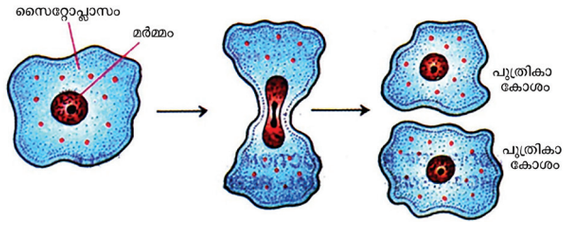
(iv) **ബൾബുകൾ :** ചില സസ്യങ്ങളിൽ പൂമൊട്ടുകൾ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ബൾബുകളായി മാറുന്നു. ഇവ മണ്ണിൽ വീണ് പുതിയ സസ്യങ്ങളായി വളരുന്നു. ഉദാ : കറ്റാർവാഴ

ഖണ്ഡനം : തന്തുക്കളായ ആൽഗകളിൽ, തന്തുക്കൾ മുറിഞ്ഞ് ധാരാളം കഷണങ്ങളായി മാറുന്നു. ഇവയെ ഒരു കോശമെങ്കിലും അടങ്ങിയിരിക്കുകയും അവ കോശവിഭജനം നടന്ന് പുതിയ തന്തുക്കളായി മാറുന്നു. ഉദാ: സ്പൈറോഗൈറ.



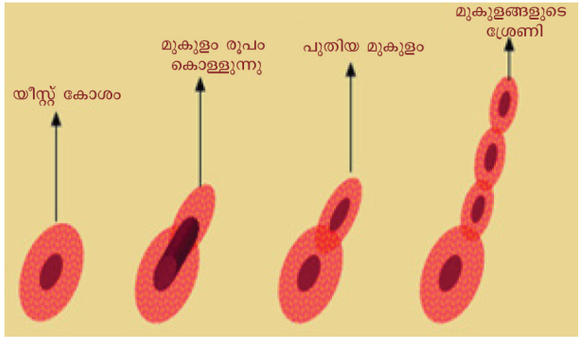
ചിത്രം 17.3 സ്പൈറോഗൈറയിലെ ഖണ്ഡനം

വിഭജനം : ഇവിടെ മാതൃകോശം വിഭജിച്ച് രണ്ട് പുത്രികാ കോശങ്ങളായി മാറുകയും അവ വളർന്ന് പുതിയ ജീവികളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. **ഉദാ:** അമീബ



ചിത്രം 17.4 അമീബയിലെ വിഭജനം

മുകുളനം: മാതൃശരീരത്തിൽ നിന്ന് ചില വളർച്ചകൾ, മുകുളം രൂപം കൊള്ളുകയും അവ വളർന്ന് പുതിയ ജീവിയായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നതിന് മുകുളനം എന്നു പറയുന്നു. **ഉദാ:** യീസ്റ്റ്



ചിത്രം 17.5 യീസ്റ്റിലെ മുകുളനം

പുനരുൽഭവം : ഒരു ജീവിയുടെ നഷ്ടപ്പെട്ടു പോയ ശരീരഭാഗം വീണ്ടെടുത്ത് ഒരു പുതിയ ജീവിയായി മാറാനുള്ള കഴിവിനെ പുനരുൽപാദനം എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് നടക്കുന്നത് പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങളിലൂടെയാണ്. ഉദാ: ഹൈഡ്ര, പ്ലാനേരിയ

17.2 അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനം ഇല്ലാതെ ഒരൊറ്റ ജീവിയിൽ നിന്നും സന്താനങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ് അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം. ഇവിടെ ക്രമഭംഗം മാത്രമാണ് നടക്കുന്നത്. ഊന ഭംഗം നടക്കുന്നില്ല. അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന സന്തതികൾ മാതാപിതാക്കളെ പോലെ ഇരിക്കുന്നതു മാത്രമല്ല, മാതാപിതാക്കളെ പകർത്തി വച്ചതുമായിരിക്കും.

അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടക്കുന്നത് സ്പോറുകൾ മുഖേനയാണ്. ഫംഗസുകളിലും, ബാക്ടീരിയകളിലും സർവസാധാരണമായി നടക്കുന്ന പ്രത്യുല്പാദനമാണ് ഇത്.

സ്പോർ ഉൽപാദിപ്പിക്കുമ്പോൾ സ്പൊറാഞ്ചിയം എന്ന ഒരു ഘടന ഫംഗസ്സിന്റെ ഹൈഫേയിൽ നിന്നും ഉൽഭവിക്കുന്നു. സ്പൊറാഞ്ചിയത്തിന്റെ ഉള്ളിൽ മർമ്മം അനേകം പ്രാവശ്യം വിഭജിക്കുകയും അവക കോശദ്രവ്യത്താൽ പൊതിയപ്പെട്ട് സ്പോറുകളായി മാറുന്നു. ഈ സ്പോറുകൾ വേർപിരിഞ്ഞ് മണ്ണിൽ വീണ് പുതിയ ഹൈഫകളായി രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു.



ചിത്രം 17.6 റൈസോപ്പസിലെ സ്പോർ ഉൽപാദനം

പ്രവൃത്തി 1

- ഒരു കഷണം ബ്രെഡ് എടുത്ത് അതിനെ തണുപ്പുള്ള ഈർപ്പമുള്ള ഇരുണ്ട സ്ഥലത്ത് വയ്ക്കുക.
- വലുതായി കാണുന്ന ലൈൻസ് ഉപയോഗിച്ച് ബ്രെഡിന്റെ ഉപരിഭാഗം നിരീക്ഷിക്കുക.
- ഒരു ആഴ്ചയിലുള്ള നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങളെ സൂക്ഷിക്കുക.

17.3 സസ്യങ്ങളിലെ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

രണ്ട് ബീജങ്ങൾ (ആൺ, പെൺ) സംയോജിച്ച് അവയെപോലുള്ള സന്താനങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം. ഇവിടെ രണ്ട് ജീവികളിലും ബീജങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ ആൺ പെൺ ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. പുഷ്പിക്കുന്ന ചെടികളിലെ ലൈംഗിക അവയവം പുഷ്പമാണെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ കുറിച്ച് കൂടുതലായി മനസ്സിലാക്കാൻ നമ്മൾ പുഷ്പത്തിന്റെ ഘടനയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്.

17.3.1 ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

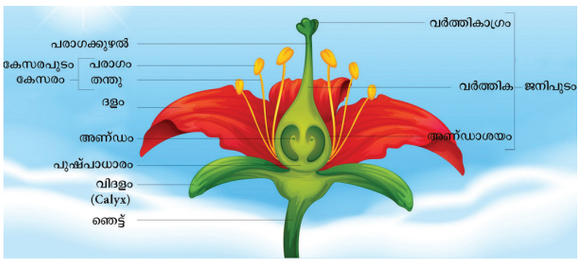
ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം നിർവഹിക്കുന്ന നിശ്ചിത വളർച്ചയുള്ള രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച തണ്ടാണ് പുഷ്പം. ഒരു പുഷ്പത്തിൽ നാല് ഭാഗങ്ങൾ തലാമസിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

(a) വിദളം - സൈപ്പലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

(b) ദളം - പെറ്റലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

(c) കേസരപുടം - കേസരങ്ങൾകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

(d) ജനിപുടം അഥവാ പിസ്റ്റിൽ - കാർപലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.



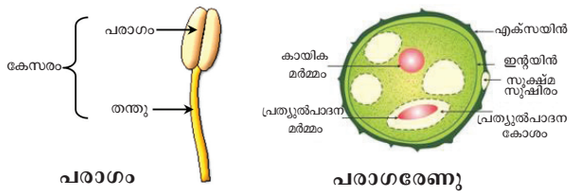
ചിത്രം 17.7 പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

പ്രവൃത്തി 2

- ചെമ്പരത്തി ചെടിയിൽ നിന്ന് ഒരു പൂവ് എടുക്കുക.
- പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളായ വിദളം, ദളം, കേസരപുടം, ജനപുടം എന്നിവ നിരീക്ഷിക്കുക.
- കേസരം കാർപ്പിൽ എന്നിവ വേർപ്പെടുത്തി ഭാഗങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.
- പരാഗ രേണുക്കളെ ഒരു സ്ലൈഡിൽ എടുത്ത് സൂക്ഷ്മദർശിനിയിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുക.

പുറത്തുള്ള ഭാഗങ്ങളായ വിദളം, ദളം എന്നിവയ്ക്ക് പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ നേരിട്ട് പങ്ക് ഇല്ലാത്തതിനാൽ അവ പ്രധാനമല്ലാത്ത ഭാഗങ്ങൾ ആകുന്നു. കേസരപുടവും, ജനിപുടവും പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് നേരിട്ട് പങ്കെടുക്കുന്നതിനാൽ അവ പ്രധാനഭാഗങ്ങളാണ്.

കേസരപുടം: കേസരപുടം എന്നത് ആൺപ്രത്യുൽപാദന അവയവം ആണ്. ഇവ കേസരം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ കേസരത്തിനും തന്തു എന്നു വിളിക്കുന്ന ഒരു തണ്ടും പരാഗപുടം എന്ന ഒരു ചെറിയ സഞ്ചിയും അതിന്റെ അഗ്രത്തിൽ കാണുന്നു. പരാഗപുടത്തിലുള്ള പരാഗ സഞ്ചിയിൽ പരാഗ രേണുക്കൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 17.8 പരാഗപുടത്തിന്റെയും പരാഗ രേണുവിന്റെയും ഘടന

പരാഗരേണു : പരാഗ രേണുക്കൾ സാധാരണയായി ഗോളാകൃതിയിൽ കാണുന്നു. ഇതിന് ഇരട്ട പാളികളോട് കൂടിയ ഭിത്തി ഉണ്ട്. കാഠിന്യമുള്ള പുറം പാളി എക്സയിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ വ്യക്തമായ സൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങൾ എന്ന രന്ധ്രം ഉണ്ട്. ഇത് സെല്ലുലോസും പെപ്റ്റിനും കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായ കട്ടി കുറഞ്ഞ ഒരു പാളിയാണ്. വളർച്ച പ്രാപിച്ച പരാഗ രേണുവിന് കായിക കോശം, പ്രത്യുൽപാദനകോശം എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്. കായിക കോശത്തിന് ഒരു വലിയ മർമ്മം ഉണ്ട്. പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് ക്രമഭംഗം നടന്ന് രണ്ട് പുംബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ജനിപുടം : ജനിപുടം എന്നത് പുഷ്പത്തിന്റെ പെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവമാണ്. ഇവ കാർപ്പലുകൾ കൊണ്ടി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന് മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അവ.

1. അണ്ഡാശയം
2. വർത്തിക
3. വർത്തികാഗ്രം

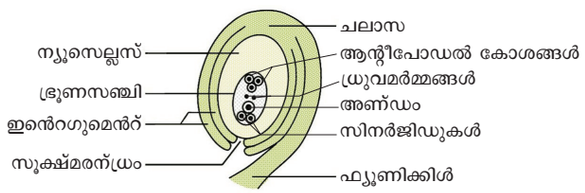
അണ്ഡാശയത്തിൽ അണ്ഡങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 17.9 ജനിപുടം

17.3.2 അണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന

അണ്ഡത്തിന്റെ പ്രധാനഭാഗം എന്നത് രണ്ട് ഇന്റഗുമെന്റ് കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞിട്ടുള്ള ന്യൂസല്ലസ് ആണ്. ഇതിന്റെ ഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന സുഷിരത്തിന് സൂക്ഷ്മരന്ധ്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അണ്ഡത്തിന് അണ്ഡാശയത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന തണ്ടിനെ ഫ്യൂണിക്കിൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അടിഭാഗത്തെ ചലാസ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 17.10 അണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന

ഭ്രൂണ സഞ്ചിയിൽ ഏഴു മർമ്മങ്ങൾ ഉള്ളതും എട്ടാമത്തെ മർമ്മം ന്യൂസെല്ലസിലും കാണുന്നു. സൂക്ഷ്മ രന്ധ്രത്തിന് സമീപം കാണുന്ന മൂന്ന് കോശങ്ങൾ ചേർത്ത് എഗ് അപ്പാരറ്റസ് രൂപം കൊള്ളുകയും ചലാസയുടെ ഭാഗമായ മൂന്നു കോശങ്ങളെ ആന്റിപോഡൽ കോശങ്ങൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന രണ്ട് മർമ്മങ്ങൾ ധ്രുവമർമ്മങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുകയും മധ്യഭാഗത്തായികാണുകയും ചെയ്യുന്നു. എഗ് അപ്പാരറ്റസിൽ ഒരെണ്ണം അണ്ഡകോശവും (പെൺ ഗാമീറ്റും) അവശേഷിക്കുന്നു. രണ്ട് കോശങ്ങളെ സിനർജിഡുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിലെ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം ഇതിൽ നടക്കുന്നത്.

1. പരാഗണം
2. ബീജസങ്കലനം

17.4 പരാഗണം

പരാഗപുടത്തിൽ നിന്നും പരാഗരേണുക്കൾ പുഷ്പത്തിന്റെ വർത്തികാഗ്രത്തിലേയ്ക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നതിനെ പരാഗണം എന്നു പറയുന്നു.



പരാഗണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

1. ഇതിന്റെ ഫലമായി ബീജസങ്കലനം നടന്ന് ഫലങ്ങളും വിത്തും ഉണ്ടാകുന്നു.
2. പരപരാഗണത്തിന്റെ ഫലമായി പുതിയ ഇനം സങ്കരജീനുകളെ ചേർത്ത് പുതിയ ഇനം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

17.4.1 പരാഗണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

1. സ്വപരാഗണം
2. പരപരാഗണം

സ്വപരാഗണം (Autogamy)

സ്വപരാഗണത്തെ അട്ടോഗാമി എന്നും പറയുന്നു. ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ പരാഗപുടത്തിലെ പരാഗരേണുക്കൾ അതേ പുഷ്പത്തിന്റെ വർത്തികാഗ്രത്തിലോ അല്ലെങ്കിൽ അതേ സസ്യത്തിലെ മറ്റൊരു പുഷ്പത്തിന്റെ വർത്തികാഗ്രത്തിലോ മാറ്റപ്പെടുന്നതിനെ സ്വപരാഗണം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഉദാ: ചെമ്പരത്തി

സ്വപരാഗണത്തിന്റെ മേൻമകൾ

1. സ്വപരാഗണം ദ്വിലിംഗ പുഷ്പങ്ങളിൽ നടക്കുന്നു.
2. പൂക്കളിൽ പരാഗണം നടക്കുന്നതിന് മധ്യവർത്തിയുടെ ആവശ്യം ഇല്ല.
3. ഇവിടെ പരാഗ രേണുക്കൾ പാഴായി പോകുന്നില്ല.

സ്വപരാഗണത്തിന്റെ തിൻമകൾ

1. വിത്തുകളുടെ എണ്ണംകുറവാണ്
2. ബീജാന്തം വളരെ ചെറുതാണ്. അതുകൊണ്ട് വിത്തുകൾ ബലഹീന സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.
3. പുതിയ ഇനം സസ്യങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

പരപരാഗണം

ഒരു പൂവിലെ പരാഗ രേണുക്കൾ അതേ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത സസ്യങ്ങളിലെ പുഷ്പത്തിന്റെ വർത്തികാഗ്രത്തിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നതിനെ പരപരാഗണം എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ: ആപ്പിൾ, മുന്തിരി, പ്ലം

പരപരാഗണത്തിന്റെ മേന്മകൾ

1. പരപരാഗണത്തിന്റെ ഫലമായി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടന്ന വിത്തുകൾ വികാസം പ്രാപിച്ച് ശരിയായി മുളച്ച് കൂടുതൽ മെചപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളായി വളരുന്നു. അതായത് പരപരാഗണത്തിന്റെ ഫലമായി പുതിയ ഇനം സസ്യങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
2. കൂടുതൽ ജീവനക്ഷമമായ വിത്തുകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

പരപരാഗണത്തിന്റെ തിന്മകൾ

1. അകലേയ്ക്ക് പരാഗരേണുക്കൾ പോകേണ്ടതിനാൽ പരപരാഗണം നടക്കണമെന്നില്ല.
2. പരാഗരേണുക്കൾ ധാരാളം പാഴായിപോകുന്നു.
3. ചില അഭിലഷണീയമല്ലാത്ത സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.
4. പരാഗണത്തിന് വേണ്ടി പുഷ്പങ്ങൾ മദ്ധ്യവർത്തിനികളെ ആശ്രയിക്കേണ്ടി വരുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

- തോട്ടത്തിലുള്ള പുഷ്പങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക.. പരാഗണത്തിന് കാരണമായ മദ്ധ്യവർത്തികളായ പ്രാണികൾ, പക്ഷികൾ ഇവയെ തിരിച്ചറിയുക.
- സസ്യങ്ങളിൽ മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ പരാഗണം നടത്തുന്നുവെന്നത് നിരീക്ഷിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുക.

17.5 പരപരാഗണത്തിലെ മദ്ധ്യവർത്തികൾ

പരപരാഗണത്തിന് ഒരു പൂവിലെ പരാഗ രേണുക്കൾ മറ്റൊരു സസ്യത്തിലുള്ള പൂവിലുള്ള വർത്തികാഗ്രത്തിൽ പതിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. ഇത് സാദ്ധ്യമാകുന്നത് ജന്തുക്കൾ, ഷഡ്പദങ്ങൾ, കാറ്റ്, ജലം എന്നിവയിലൂടെയാണ്.

1. കാറ്റിലൂടെയുള്ള പരാഗണം.

കാറ്റിലൂടെയുള്ള പരാഗണത്തിന് അതിമോഫിലി എന്ന് പറയുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള പുഷ്പങ്ങൾ ധാരാളം പരാഗ രേണുക്കളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. പരാഗരേണുക്കൾ ചെറുതും മിനുസമായതും ഉണങ്ങിയതും ഭാരം കുറഞ്ഞവയുമാണ്. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളിലെ പരാഗരേണുക്കൾ 1000 കിലോമീറ്റർ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നു. വർത്തികാഗ്രം വലുതും തള്ളിനിൽക്കുന്നതും രോമാവൃതവുമായ പരാഗരേണുക്കളെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഉദാ: പുല്ല്, ചില കള്ളിച്ചെടികൾ

2. ഷഡ്പദങ്ങൾ മുഖേനയുള്ള പരാഗണം

ഷഡ്പദങ്ങളായ തേനീച്ച, ഈച്ചകൾ തുടങ്ങിയവയാൽ നടക്കുന്ന പരാഗണത്തെ എന്റമോഫിലി എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളെ ആകർഷിക്കുന്നതിനായി ഇത്തരം പുഷ്പങ്ങൾ നിറമുള്ളതും, മണമുള്ളതും തേനുള്ളതും ആണ്. പരാഗരേണുക്കൾ വലുപ്പമുള്ളതും എക്സൈൻ പരുപരുത്തതും, മുള്ളുകളോടു കൂടിയതുമാണ്. ഈ സവിശേഷതകൾ വർത്തികാഗ്രത്തിൽ ഒട്ടിപിടിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. ഏകദേശം 80% ത്തോളം ഷഡ്പദങ്ങളിലൂടെയുള്ള പരാഗണം നടക്കുന്നത് തേനീച്ചകളിലൂടെയാണ്.

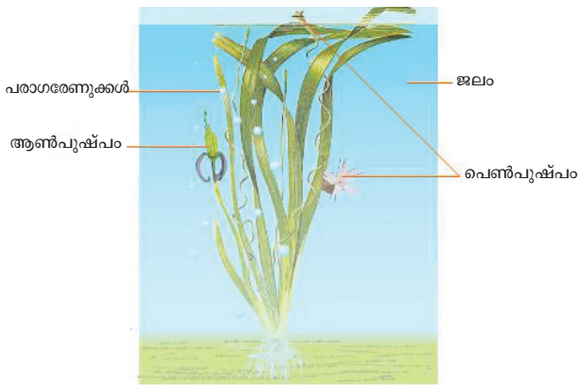
3. ജലത്തിലൂടെയുള്ള പരാഗണം

ജലത്തിലൂടെയുളഅള പരാഗണത്തിന് ഹൈഡ്രോഫിലി എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് നടക്കുന്നത് ജലസസ്യങ്ങളിലാണ്.

(i) പരാഗരേണുക്കൾ ധാരാളമായി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

(ii) പെൺപൂക്കളുടെ വർത്തികാഗ്രത്തിൽ എത്തുന്നതുവരെ പരാഗരേണുക്കൾ ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്നു.

ഉദാ: ഹൈഡ്രില്ല, വാലിസ്നേരിയ

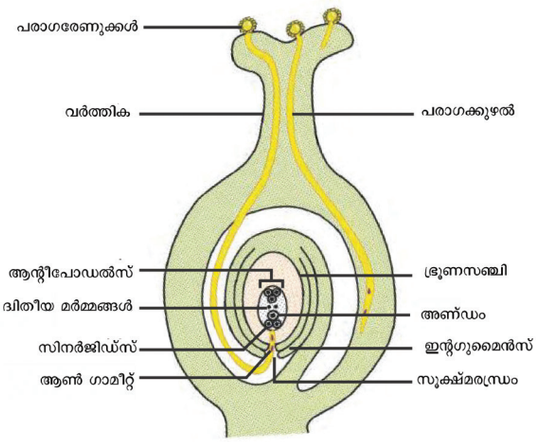


ചിത്രം 17.11 ഹൈഡ്രോഫിലി

4. **ജന്തുക്കളിലൂടെയുള്ള പരാഗണം**

ജന്തുക്കൾ മുഖേന നടക്കുന്ന പരാഗണത്തെ ജന്തു പരാഗണം (Zoophily) എന്നു പറയുന്നു. ഈ പൂക്കളുടെ നിറം, വലിപ്പം, ഗുണം തുടങ്ങിയവയാൽ ഇത്തരം സസ്യങ്ങൾ ജന്തുക്കളെ ആകർഷിക്കുന്നു. കാനാ, ഗ്ലാഡിയോലി തുടങ്ങിയ സസ്യങ്ങളുടെ പൂക്കളിൽ അടയ്ക്കാകുരുവി മുഖേന പരാഗണം നടക്കുന്നു. ഇലവു മരത്തിലെ പൂക്കളിൽ അണ്ണാൻ മുഖേന പരാഗണം നടക്കുന്നു.

17.6 സസ്യങ്ങളിലെ ബീജസങ്കലനം



ചിത്രം 17.12 ബീജസങ്കലന പ്രക്രിയ

- പരാഗരേണുക്കൾ വർത്തികാഗ്രത്തിൽ പതിച്ച് മുളയ്ക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു.
- പരാഗരേണു വളർന്ന് പരാഗക്കുഴൽ ആയി മാറി എക്സയിന്റെ സുഷിരത്തിലൂടെ പുറത്തു വരുന്നു. പരാഗരേണുവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വസ്തുവിൽ പരാഗക്കുഴലിലേക്ക് നീങ്ങുന്നു.
- പരാഗക്കുഴൽ വർത്തികാഗ്രം, വർത്തിക എന്നിവയിലൂടെ വളർന്ന് സൂക്ഷ്മരന്ധ്രത്തിലൂടെ അണ്ഡത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.
- കായികകോശം നശിക്കുകയും പ്രത്യുൽപാദനകോശം വിഭജിച്ച് രണ്ട് പുംബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പരാഗക്കുഴലിന്റെ അഗ്രഭാഗം പൊട്ടുകയും രണ്ട് പുംബീജങ്ങൾ ഭ്രൂണസഞ്ചിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഒരു പുംബീജം അണ്ഡവുമായി സംയോജിച്ച് ദ്വിഗുണിത സിക്താണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു. മറ്റേ പുംബീജം ദ്വിതീയ മർമ്മവുമായി സംയോജിച്ച് (ത്രിഗുണസംയോജനം) ഒരു പ്രാഥമിക ബീജാന്ത മർമ്മം അതായത്, ത്രിഗുണിതമർമ്മം ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ട് തരത്തിലുള്ള സംയോജനം അതായത് സിൻഗെമിയും, ത്രിഗുണിത സംയോജനവും ഭ്രൂണ സഞ്ചിയിൽ നടക്കുന്നതിനാൽ ഈ പ്രക്രിയയെ ദ്വിബീജസങ്കലനം എന്നു പറയുന്നു.
- ത്രിഗുണിത സംയോജനത്തിന് ശേഷം പ്രാഥമിക ബീജാന്തമർമ്മം ബീജാന്തമായി വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു.
- ബീജാന്തം വളരുന്ന ഭ്രൂണത്തിന് പോഷണം നൽകുന്നു.
- ബീജസങ്കലനത്തിന് ശേഷം സിനർജിഡും ആന്റീപോഡലും നശിച്ചു പോകുന്നു.

ബീജസങ്കലനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

(i) അണ്ഡാശയം ഫലമായി മാറുവാനായി ഇത് പ്രചോദനം നൽകുന്നു.

(ii) രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ജീവികളിൽ നിന്ന് പുതിയ സ്വഭാവം ഉടലെടുക്കുവാൻ ഉത്സാഹിക്കുന്നു.

ബീജസങ്കലനത്തിന് ശേഷമുള്ള മാറ്റങ്ങൾ.

1. അണ്ഡം ഒരു വിത്തായി വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു.
2. അണ്ഡത്തിന്റെ ആവരണം വിത്തിന്റെ ആവരണമായി വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു.
3. അണ്ഡാശയം വളർന്ന് ഒരു ഫലമായി മാറുന്നു.

വിത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ഭ്രൂണം അഥവാ ഒരു ഭാവി സസ്യം കാണുകയും അത് അനുയോജ്യമായ സാഹചര്യത്തിൽ വളർന്ന് ഒരു സസ്യമായി മാറുന്നു.

17.7 മനുഷ്യരിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

ഒൻപതാം തരത്തിൽ ആൺ പെൺ ലൈംഗിക അവയവങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ വിശദമായി പഠിച്ചു കഴിഞ്ഞു. മനുഷ്യരിൽ ആൺ പെൺ ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ ആന്തരഘടനയിലും പ്രവർത്തനങ്ങളിലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനത്താൽ ഒരു പുതിയ സന്താനം ഉണ്ടാകുന്നു. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ രണ്ട് അഗുണിത ബീജങ്ങൾ (ആൺ പെൺ ബീജങ്ങൾ) സംയോജിച്ച് ഒരു ദ്വിഗുണിത സന്താനം (സിക്താണ്ഡം) ഉണ്ടാകുന്നു.

പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിലെ അവയവങ്ങളെ പ്രാഥമിക അവയവങ്ങളെന്നും ദ്വിതീയ അവയവങ്ങളെന്നും തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- പ്രാഥമിക പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങളിൽ ഗൊണാഡുകൾ (പുരുഷന്മാരിൽ വൃഷണങ്ങളും സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡാശയവും) ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- അനുബന്ധ ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ
  - ❖ **ആൺ:** വാസ്ഡെഫറൻസ്, എപ്പീഡിഡൈമിസ്, സെമിനൈൻ വെസിക്കിൾ, പ്രോസ്ട്രേറ്റ് ഗ്രന്ഥി-ലിംഗം
  - ❖ **പെൺ:** ഫലോപ്പിയൻ കുഴലുകൾ, ഗർഭപാത്രം, സെർവിക്സ്, യോനി
- അണ്ഡോത്സർജ്ജന പ്രക്രിയ
- അൺപെൺ ബീജങ്ങളുടെ സംയോജനം
- ഭ്രൂണം രൂപീകരണമാകുന്നതു വരെയുളഅള സിഷ്ണാണ്ഡത്തിന്റെ വിഭജനം
- ഗർഭധാരണം
- കുഞ്ഞിന്റെ വളർച്ച
- കുഞ്ഞിന്റെ ജനനം

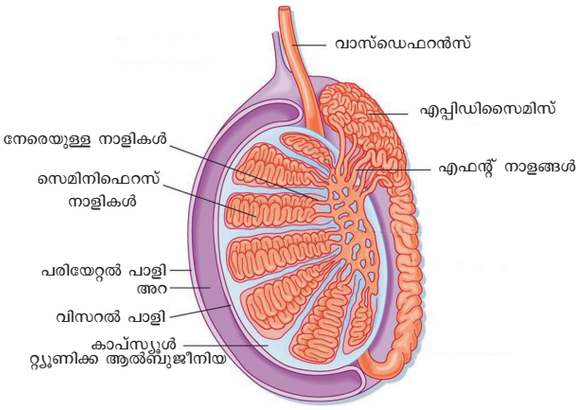
ആൺ പെൺ പ്രാഥമിക ലൈംഗിക അവയവങ്ങളും, പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ അവയുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് പഠിക്കാം.

17.7.1 ആൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവം-വൃഷണത്തിന്റെ ഘടന

വൃഷണം എന്നത് ആൺ പ്രത്യുൽപാദന ഗ്രന്ഥിയാണ്. ഇത് അണ്ഡാകൃതിയിൽ ഉദരാശയത്തിന് പുറത്തുള്ള വൃഷണസഞ്ചി (Scrotum) എന്ന ഒരു സഞ്ചിക്കുള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വൃഷണത്തിലുള്ള വിവിധ കോശങ്ങളെപ്പറ്റി നാം പഠിക്കാൻ പോവുകയാണ്.

ഓരോ വൃഷണവും ട്യൂണിക്ക ആൽബുജിനിയ എന്നു വിളിക്കുന്ന ഫൈബ്രസ് കലകളാൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ പാളിയിലുള്ള അനേകം ഭിത്തികൾ വൃഷണത്തിനെ പിരമിഡൽ തട്ടുകളായി തിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ സെമിനിഫെറസ് കുഴലുകൾ, സെർട്ടോലി കോശങ്ങൾ, ലൈഡിക് കോശങ്ങൾ എന്നിവ കാണുന്നു.

പുംബീജരൂപീകരണ പ്രക്രിയ സെമിനിഫെറസ് കുഴലുകളിൽ നടക്കുന്നു. സെർട്ടോലി കോശങ്ങൾ വളർന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പുംബീജങ്ങൾക്ക് പോഷണം നൽകുന്നു. ലൈഡിക് കോശങ്ങൾ പോളീ ഹൈഡ്രജൻ ആകൃതിയിലുള്ളതും, സെമിനിഫെറസ് കുഴലുകൾക്കിടയിൽ കാണുന്നതും ടെസ്റ്റോ സ്റ്റീറോണിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് പുംബീജപ്രക്രിയ ഉൽപാദനത്തിന് ആരംഭം കുറിക്കുന്നു.



ചിത്രം 17.13 വൃഷണത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

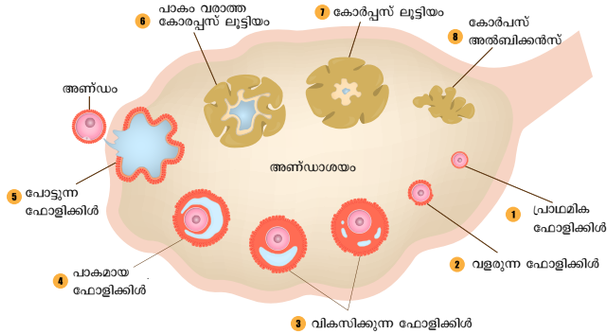
17.7.2. പെൺപ്രത്യുൽപാദന അവയവം

അണ്ഡാശയത്തിന്റെ ഘടന

രണ്ട് ബദാം ആകൃതിയിലുള്ള അണ്ഡാശയങ്ങൾ ഉദരാശയത്തിന്റെ കീഴ് ഭാഗത്ത് രണ്ട് വശങ്ങളിലായി കാണുന്നു. ഇവ രണ്ടും ഫലോപ്പിയൻ കുഴലിന്റെ പാർശ്വഭാഗത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഓരോ അണ്ഡാശയത്തിന്റെയും പുറം ഭാഗം കോർടെക്സ് എന്നും ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗം മെഡുലാ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. കോർട്ടക്സ് സ്ട്രോമ എന്നറിയപ്പെടുന്ന സംയോജന കലകളാൽ നിറഞ്ഞതും, ജെർമിനൽ എപ്പിത്തീലിയം കൊണ്ടും ആവരണം ചെയ്തിട്ടുളഅളതുമാണ്. ഗ്രാനുലോസ കോശങ്ങളെന്ന് വിളിക്കുന്ന എപ്പിത്തീലിയൽ കോശങ്ങൾ ഓരോ അണ്ഡാശയത്തിനെയും ആവരണം ചെയ്യുകയും പ്രാഥമിക ഫോളിക്കിളായി രൂപം പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അണ്ഡം വളരുന്നതിനനുസരിച്ച് ഫോളിക്കൾ വലുതാവുകയും അത് ഒരു ദ്രാവകത്താൽ നിറയപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

വിവരശകലങ്ങൾ

ഒരു പെൺകുഞ്ഞിന്റെ ജനനസമയം 7 മില്യൻ പ്രാഥമിക ഫോളിക്കിൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇത് പ്രത്യുൽപാദന ഘട്ടമാകുമ്പോൾ 60,000-70,000 വരെ ആകും. ഒരു സ്ത്രീയുടെ വളർച്ചാ ഘട്ടത്തിൽ അവൾ ജനിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടായിരുന്ന 1-2 മില്യൻ അണ്ഡങ്ങളിൽ 300-400 വരെ മാത്രമേ അണ്ഡോത്സർജ്ജനം ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. നേരെ മറിച്ച് അവരുടെ ജീവിതകാലത്ത് 500 ബില്യൺ പുംബീജങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.



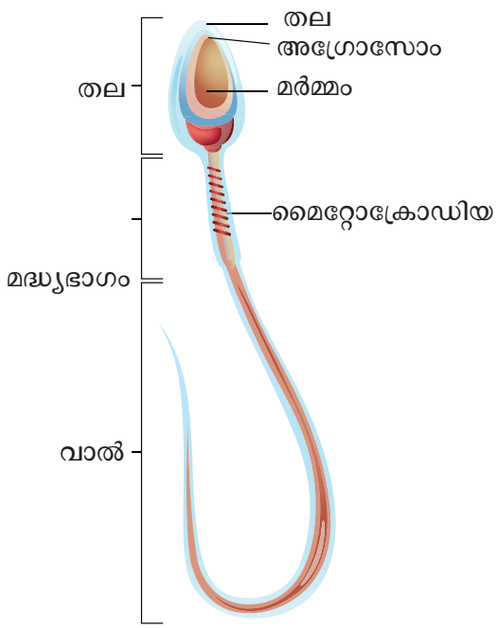
ചിത്രം 17.14 അണ്ഡാശയത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

17.8 ഗാമറ്റോജെനീസിസ് (ബീജരൂപീകരണം)

പുരുഷന്മാരിൽ ബീജവും സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡവും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനെ ഗാമിറ്റോജെനിസിസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ പുംബീജഉൽപാദനവും അണ്ഡഉൽപാദനവും ഉൾപ്പെടുന്നു. ബീജ ഉൽപാദനത്തിൽ അഗുണിത ബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

17.8.1 പുംബീജത്തിന്റെ ഘടന

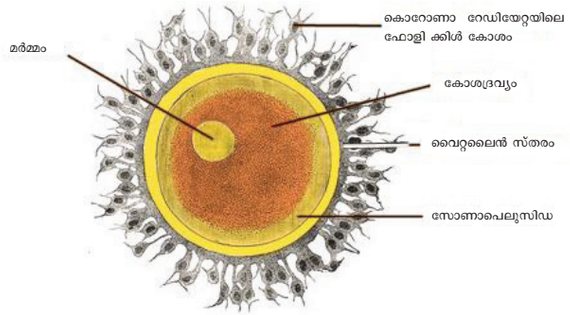
പുംബീജത്തിൽ തല, മദ്ധ്യഭാഗം, വാൽ എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. തല നീളമുള്ളതോ, മർമ്മത്തിന്റെ സാന്ദ്രീകരണത്താൽ രൂപം കൊണ്ടതുമാണ്. ഇതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തുള്ള തൊപ്പി പോലുള്ള ഭാഗത്തെ അഗ്രോസോം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ കാണുന്ന ഹയാലുറോണിഡേസ് എന്ന രാസാഗ്നി ബീജസങ്കലന സമയത്ത് പുംബീജത്തിനെ അണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. സെൽട്രിയോളുകൾ കൊണ്ട് നിറഞ്ഞതുമായ ഒരു ചെറിയ കഴുത്ത് തലയെ മദ്ധ്യഭാഗവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണുന്ന മൈറ്റോക്രോഡിയ വാലിന്റെ ചലനത്തിനാവശ്യമായ ഊർജ്ജം നൽകുന്നു. ഇത് പുംബീജത്തിന്റെ ചലനം സാധ്യമാക്കുന്നു. ഇത് ബീജസങ്കലനത്തിന് അത്യാവശ്യമാണ്.



ചിത്രം 17.15 പുംബീജത്തിന്റെ ഘടന

17.8.2 അണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന

പക്വമായ അണ്ഡം അഥവാ ഓവം ഗോളാകൃതിയാണ്. അണ്ഡത്തിൽ കരു കാണുന്നില്ല. ഇതിൽ ധാരാളം കോശദ്രവ്യവും മർമ്മവും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ ആവരണം ചെയ്ത് മൂന്ന് സ്തരങ്ങൾ ഉണ്ട്. പ്ലാസ്മാ തനുസ്തരത്തെ പൊതിഞ്ഞ് സോണാപെലുസിഡയും, അതിന് പുറത്തായി കട്ടിയുള്ള കൊറോണാ റേഡിയേറ്റയും കാണുന്നു. കൊറോണാ റേഡിറ്റ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത് ഫോളിക്കിൾ കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. അണ്ഡത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്ന സ്തരപാളിയെ വൈറ്റലൈൻ സ്തരം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അണ്ഡത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിനും സോണാലെലുസിഡയ്ക്കും ഇടയിൽ കാണുന്ന ദ്രാവകത്താൽ നിറഞ്ഞ സ്തരത്തെ പെരിവൈറ്റലൈൻ സ്തരം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 17.16 അണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന

യൗവ്വനാരംഭം (Puberty)

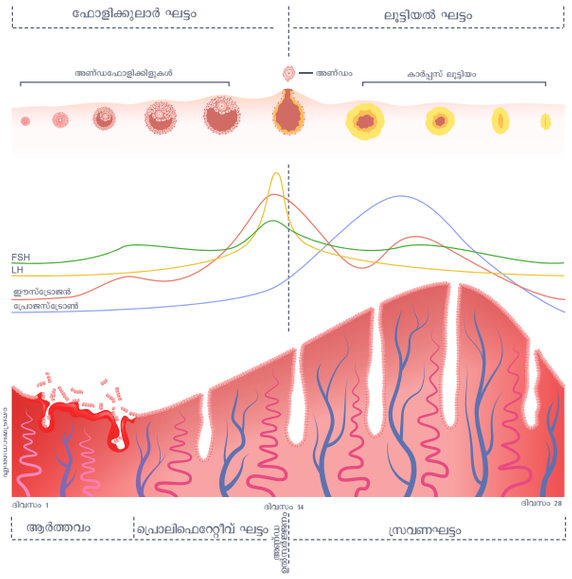
ആൺപെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ പ്രവർത്തനശേഷി ഉള്ളതായി മാറുകയും ലൈംഗിക ഹോർമോണുകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ യൗവ്വനം ആരംഭിക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം ആൺകുട്ടികളെ അപേക്ഷിച്ച് പെൺകുട്ടികളിൽ നേരത്തെ ആരംഭിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ആൺകുട്ടികൾ 13-14 വയസ്സിനിടയിൽ യൗവ്വനം ആരംഭിക്കുന്നു. എന്നാൽ പെൺകുട്ടികളിൽ 11-13 വയസ്സിനിടയിൽ ഇത് സംഭവിക്കുന്നു. ആൺകുട്ടികളിൽ വൃഷണത്തിൽ നിന്ന് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഈസ്ട്രജൻ, പ്രോജസ്റ്റെറോൺ എന്നീ ഹോർമോണുകളുടെ സഹായത്താൽ യൗവ്വനം തുടക്കമിടുന്നു.

ആൺ പെൺ ഹോർമോണുകളുടെ ഉൽപാദനം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പിറ്റ്യൂറ്ററിഗൊണാഡോട്രോപിപിൻസ് ലൂട്ടിനൈസിംഗ് ഹോർമോൺ (LH) ഫോളിക്കിൾ സ്റ്റീമുലേറ്റിംഗ് ഹോർമോൺ (FSH)എന്നിവയാണ്.

17.9 ആർത്തവചക്രം - അണ്ഡോൽസർജ്ജന പ്രക്രിയ

ഒരു സ്ത്രീയുടെ പ്രത്യുൽപാദന കാലഘട്ടത്തിൽ താളാത്മകമായി നടക്കുന്ന സംഭവങ്ങളാണ് ആർത്തവചക്രം. പെൺകുട്ടികളിൽ 11-13 വയസ്സിനിടയിൽ ആർത്തവചക്രം ആരംഭിക്കുകയും യൗവ്വനം തുടങ്ങുന്ന ഈ കാലത്തെ മെനാർക്ക് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. തുടർന്ന് 48-50 വയസ്സിനിടയിൽ ആർത്തവം നിൽക്കുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ ആർത്തവ വിരാമം (മെനോപാസ്) എന്നും വിളിക്കുന്നു. പ്രത്യുൽപാദന കാലഘട്ടത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ആവർത്തിച്ചിട്ടുള്ള ഈ സംഭവം (28 ദിവസങ്ങൾ) ആർത്തവചക്രത്തിന്റെ രൂപത്തിലാണ്. ആർത്തവചക്രത്തിന് നാല് ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്.

1. ആർത്തവ (നശീകരണ ഘട്ടം)
2. ഫോളിക്കുലാർ (പ്രൊലിഫെറേറ്റീവ് ഘട്ടം)
3. അണ്ഡോൽസർജനഘട്ടം
4. ലൂട്ടിയൽ (സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഘട്ടം)



ചിത്രം 17.17 ആർത്തവചക്രം

ഈ ഘട്ടങ്ങൾ അണ്ഡാശയത്തിലും ഗർഭപാത്രത്തിലും തുടർച്ചയായും ഇടവിട്ടും സംഭവിക്കുന്നു. അണ്ഡാശയത്തിലും ഗർഭപാത്രത്തിലുമുള്ള ഈ മാറ്റങ്ങൾ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നത് പിറ്റ്യൂറ്ററി ഹോർമോണും (LH, FSH) അണ്ഡാശയ ഹോർമോണുകളും (ഈസ്ട്രജൻ, പ്രോജസ്റ്റ റോൺ) ആകുന്നു.

പട്ടിക 17.1 ആർത്തവ ചക്രത്തിലെ സംഭവങ്ങളും ഹോർമോണുകളിലെ പങ്കും

ഘട്ടം	ദിവസങ്ങൾ	അണ്ഡാശയത്തിലെ മാറ്റങ്ങൾ	ഗർഭപാത്രത്തിലെ മാറ്റങ്ങൾ	ഹോർമോൺ മാറ്റങ്ങൾ
ആർത്തവചക്രഘട്ടം	4 - 5 ദിവസം	പ്രാഥമിക ഫോളിക്കിളുകൾ വളർന്ന് പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തിയ ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിൾ ആയി മാറുന്നു.	പ്രൊലിഫെറേഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെ എന്റൊമെട്രിയം പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.	പ്രോജസ്റ്ററോൺ, ഈസ്ട്രോൺ എന്നിവ കുറയുന്നു.
ഫോളിക്കുലാർ ഘട്ടം	6 - 13 ദിവസം	ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിൾ പൊട്ടി അണ്ഡാശയങ്ങളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നു.	എന്റൊമെട്രിയത്തിന്റെ കട്ടി വർധിക്കുന്നു	FSH ഈസ്ട്രോജൻ എന്നിവ വർദ്ധിക്കുന്നു.
അണ്ഡോൽസർജനഘട്ടം	14-10 ദിവസം	ശൂന്യമായ ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിൾ കോർപ്പസ് ലൂട്ടയമായി മാറുന്നു.	ശൂന്യമാക്കപ്പെട്ട ഗ്രാഫീയൻ ഫോളിക്കിൾ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയമായി മാറുന്നു.	LH അധിക അളവിൽ
ലൂട്ടിയൽ ഘട്ടം	15 - 28 ദിവസം	ഗർഭപാത്രത്തിന്റെ ആവരണം (എന്റോമെട്രിയം) പൊട്ടി രക്തസ്രവം ഉണ്ടാകുന്നു.	ബീജസങ്കലും നടക്കുകയാണെങ്കിൽ അണ്ഡത്തിനും ചേർന്ന് നിൽക്കാനായി എൻസോമെട്രിയം വീണ്ടും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടന്നില്ലായെങ്കിൽ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയം, ഗർഭ പാത്ര ആവരണം എന്നിവ പൊട്ടുകയും രക്തസ്രവം ഉണ്ടാകുന്നതോടൊപ്പം ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത അണ്ഡം പുറത്ത് പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.	(P) കുറയുന്നു. കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയം പ്രോജസ്റ്ററോൺ നിർമ്മിക്കുന്നതുമൂലം അതിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കുകയും തുടർന്ന് രക്തസ്രവം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അത് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

വിവരശേകലങ്ങൾ

യൗവ്വനം മുതൽ ആർത്തവവിരാമം വരെ തുടർച്ചയായി നടക്കുന്ന ഒരു ആവർത്തനപ്രതിഭാസമാണ് ആർത്തവം. സ്വതന്ത്രമാകുന്ന അണ്ഡം ബീജസങ്കലനം നടക്കാതെ വരുമ്പോഴാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ആർത്തവത്തിന്റെ അഭാവം ഗർഭധാരണത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

17.10 ബീജസങ്കലനം മുതൽ ഗർഭസ്ഥ ശിശുവിന്റെ

ബീജസങ്കലനം

പെൺപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയുടെ അണ്ഡവാഹിനിയിൽ വച്ച് ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നതിനാൽ മനുഷ്യരിൽ ബീജസങ്കലനം ആന്തരികമാണ്. ഇത് സാധാരണയായി നടക്കുന്നത് ഫലോപ്പിയൻ കുഴലിലുള്ള ആംബുലയിൽ വച്ചാണ്. ഫോളിക്കിളിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി കഴിഞ്ഞാൽ അണ്ഡം 24 മണിക്കൂർ ജീവിച്ചിരിക്കും. ബീജസങ്കലനം 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ നടന്നിരിക്കണം. പുംബീജം അണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ച് അതുമായി സംയോജിച്ച് സിക്താണ്ഡം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ബീജസങ്കലനം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ബീജസങ്കലനം നടന്ന അണ്ഡമാണ് സിക്താണ്ഡം.

ക്ലീവേജും ബ്ളാസ്റ്റുലായുടെ ഉത്ഭവവും

ഒന്നാമത്തെ ക്ലീവേജ് ബീജസങ്കലനത്തിന് 30 മണിക്കൂറിന് ശേഷം നടക്കുന്നു. ക്ലീവേജ് എന്നത് സിക്താണ്ഡത്തിന്റെ തുടർച്ചയായുള്ള ക്രമഭംഗവിഭജനത്താൽ പുറത്ത് ഒരു പാളി ചെറിയ കോശങ്ങളും ഉള്ളിൽ ഒരു കൂട്ടം വലിയ കോശങ്ങളും രൂപം കൊള്ളുന്നു.

ഇംപ്ലാന്റേഷൻ

ബീജസങ്കനം നടന്ന അണ്ഡം (ബ്ലാസ്റ്റുല) ഗർഭാശയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുകയും അവിടെ പറ്റിപിടിച്ചിരിക്കുകയം (ഇംപ്ലാന്റേഷൻ) ചെയ്യുന്നു. ബ്ലാസ്റ്റോസൈറ്റ് ഗർഭാശയ ഭിത്തിയിൽ പറ്റിപിടിച്ചിരിക്കുന്നതിന് ഇംപ്ലാന്റേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. അണ്ഡം ബിജസങ്കലനത്തിന് ശേഷം 6-7 ദിവസത്തിനുള്ളലി൦ ഇംപ്ലാന്റ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ഗാസ്ട്രുലേഷൻ

കോശങ്ങളുടെ പുനഃക്രമീകരണത്തിലൂടെ പ്രാഥമിക ബീജ അടുക്കുകൾ ഉണ്ടാവുകയും ബ്ലാസ്റ്റുല ഗാസ്ട്രുലയായും മാറുന്നതിനെ ഗാസ്ട്രുലേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇംപ്ലാന്റേഷനു ശേഷമാണ് ഇത് നടക്കുന്നത്.

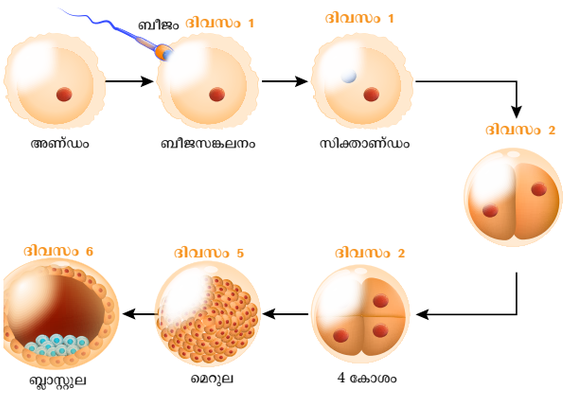
വിവരശേകലങ്ങൾ

സാധാരണയായി അണ്ഡാശയത്തിൽ ഒരു മാസം ഒരു അണ്ഡം പാകമാകുന്നു. അണ്ഡോൽസർജ്ജനം എന്നത് ഫോളിക്കിൾ പൊട്ടി അണ്ഡം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതാണ്. ഓരോ മാസവും ബീജസങ്കലനം നടന്ന അണ്ഡത്തെ സ്വീകരിക്കാനായി ഗർഭാശയം ഒരുങ്ങിയിരിക്കും. ബീജസങ്കലനം നടന്ന അണ്ഡത്തെ പറ്റിപിടിക്കാനായി ഗർഭാശയത്തിന്റെ ഭിത്തി കട്ടിയായും സ്പോഞ്ചുപോലെയും ആയി മാറുന്നു.

ബീജസങ്കലനം നടക്കുമ്പോഴും നടക്കാതിരിക്കുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന സംഭവങ്ങൾ

ബീജസങ്കലനം നടന്ന് കഴിഞ്ഞാൽ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയം നില നിൽക്കുകയും പ്രോജസ്റ്റെറോൺ തുടർച്ചയായി സ്രവിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ ഗർഭാശയഭിത്തി കട്ടിയാവുകയും മറ്റൊരു അണ്ഡത്തിന്റെ വരവിനെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബീജസങ്കലനം നടക്കാതിരുന്നാൽ കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയവും അണ്ഡവും നശിക്കുകയും ഗർഭാശയഭിത്തി പതിയെ പൊട്ടി രക്തവും വഴുവഴുപ്പുള്ള ദ്രാവകവും പുറത്തേയ്ക്ക് ഒഴുകി ആർത്തവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.



ചിത്രം 17.18 സിക്താണ്ഡത്തിന്റെ ക്ലീവേജ് മുതൽ ബ്ലാസ്റ്റുല വരെയുള്ള വളർച്ചാ ഘട്ടങ്ങൾ

അവയവ രൂപീകരണം

ജേം പാളികളായ എക്റ്റോടേം, മീസോഡേം, എന്റോഡേം എന്നിവയിലെ ആരംഭം ഭ്രൂണ വളർച്ചയുടെ അവസാനഘട്ടത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. അവയവ രൂപീകരണത്തിൽ ഗർഭസ്ഥ ശിശുവിന്റെ വിവിധ അവയവങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ജേം പാളികളിൽ നിന്ന് രൂപം കൊള്ളുകയും പ്രവർത്തനശേഷം ഉള്ളതാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്ലാസന്റയുടെ രൂപീകരണം

ഗർഭാശയ ഭിത്തിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് താൽക്കാലികമായി ഭ്രൂണത്തിനോടും മാതൃകലകയോടും ചേർന്ന് കാണുന്നതായ ഡിക്സിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഘടനയാണ് പ്ലാസന്റ. ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളുടെ കൈമാറ്റം, ഓക്സിജന്റെ ആപാനം, നൈട്രോജീനസ് മാലിന്യങ്ങളുടെ വിസർജനം, കാർബൺഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പുറം തള്ളൽ എന്നിവ ഇതിലൂടെ സാധ്യമാകുന്നു. പ്ലാസന്റയെ ഗർഭസ്ഥശിശുവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രക്തക്കുഴലുകളോടു കൂടിയ ചരടിനെ പൊക്കിൾക്കൊടി (Umbilical Cord) എന്ന് പറയുന്നു.

ഗർഭകാലം (Pregnancy)

ഗർഭാശയത്തിനുള്ളിൽ ഭ്രൂണം വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്ന കാലഘട്ടത്തിന് ഗർഭകാലം എന്ന് പറയുന്നു. സാധാരണയായി മനുഷ്യരിൽ ഗർഭകാലം 280 ദിവസങ്ങൾ നീണ്ടു നിൽക്കുന്നു. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഗർഭാശയത്തിന്റെ വലുപ്പം യഥാർത്ഥ വലിപ്പത്തിൽ നിന്ന് 500 മടങ്ങ് അധികമാകുന്നു.

പ്രസവം (Child Birth)

ഗർഭകാലത്തിന്റെ അവസാനം അമ്മയുടെ ഗർഭാശയത്തിൽ നിന്ന് കുഞ്ഞ് പുറത്തേയ്ക്ക് വരുന്ന പ്രക്രിയയാണ് പ്രസവം. പിറ്റ്യൂറ്ററിയിൽ നിന്നും വരുന്ന ഓക്സീടോസിൻ എന്ന ഹോർമോൺ ഗർഭാശയത്തിന്റെ സങ്കോചത്തിന് പ്രചോദിപ്പിക്കുകയും ഗർഭാശയത്തിൽ നിന്ന് കുഞ്ഞിനെ പുറംതള്ളാൻ ബലം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിലപ്പോൾ അണ്ഡാശയങ്ങളിൽ നിന്ന് രണ്ട് അണ്ഡങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമാവുകയും വ്യത്യസ്ത പുംബീജങ്ങളാൽ ബീജസങ്കലനം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് സമാനമില്ലാത്ത ഇരട്ടകൾ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നു (Fraternal Twins). ഒരു അണ്ഡം ഉണ്ടായി അത് വിഭജിച്ച് രണ്ട് ശിശുക്കൾ ഉണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ സമാന ഇരട്ടകൾ ഉണ്ടാകാൻ ഇടയാകുന്നു.

പാൽ ഉൽപാദനം (Lactation)

കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിന് ശേഷം അമ്മയുടെ സ്തനഗ്രന്ഥിയിൽ നിന്ന് പാൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ പാൽ ഉൽപാദനം എന്ന് പറയുന്നു. കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിനുശേഷം അമ്മയുടെ സ്തനഗ്രന്ഥിയിൽ നിന്നും ആദ്യമായി പുറത്തുവരുന്ന ദ്രാവകത്തെ കൊളോസ്ട്രം (Colostrum) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്തനഗ്രന്ഥിയിലെ ആൽവിയോളസ്സിൽ നിന്ന് പാൽ ഉൽപാദനത്തെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നത് പിറ്റ്യൂറ്ററി ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രൊലാക്ടിൻ എന്ന ഹോർമോണാണ്. പാലിനെ സ്രവിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത് പിറ്റ്യൂറ്ററി ഹോർമോണായ ഓക്സീടോസിൻ ആണ്.

വിവരശേഖരണങ്ങൾ

കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിനുശേഷം 2-3 ദിവസങ്ങൾ വരെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പാലിനെ കൊളോസ്ട്രോം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പ്രതിരോധവസ്തു കുഞ്ഞിന് പ്രതിരോധവ്യവസ്ഥ നൽകുന്നു. ഇത് കുഞ്ഞിന് വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്.

17.11. പ്രത്യുൽപാദന ആരോഗ്യം

ലോക ആരോഗ്യ സംഘടനയുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ പ്രത്യുൽപാദന ആരോഗ്യം എന്നത്, പ്രത്യുൽപാദനപരമായ മുഴുവൻ ആരോഗ്യത്തെയാണ്. അതായത് പ്രത്യുൽപാദനശേഷി, പ്രത്യുൽപാദനം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്, പ്രസവിക്കാനുള്ള സ്ത്രീകളുടെ കഴിവ്, സുരക്ഷിതമായ പ്രസവം, അമ്മയുടെയും കുഞ്ഞിന്റെയും നിലനിൽപ്പ് എന്നിവയാണ്.

ദേശീയ ആരോഗ്യ പദ്ധതിയിലൂടെ ജനങ്ങളുടെ പ്രത്യുൽപാദന ആരോഗ്യത്തെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനായി സർക്കാർ വിവിധ പദ്ധതികൾ ആവിഷ്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ പ്രധാനമായവ

i. കുടുംബക്ഷേമ പദ്ധതി

ii. പ്രത്യുൽപാദനവും കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ആരോഗ്യക്ഷേമ പദ്ധതിയും (RCH)

i. **കുടുംബക്ഷേമപദ്ധതി :** ദേശീയ കുടുംബക്ഷേമപദ്ധതിയിൽ താഴെ പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

1. മാതാവിന്റെയും കുട്ടിയുടെയും ആരോഗ്യ പരിപാലനം
2. അമ്മയുടെയും കുഞ്ഞിന്റെയും കുട്ടികളുടെയും പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥ
3. ഗർഭിണികളുടെയും, കുട്ടികളുടെയും പോഷണം
4. ദമ്പതികൾക്ക് ചെറുകുടുംബം ഉണ്ടാകേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയെകുറിച്ച്, ആരോഗ്യവിദ്യാഭ്യാസം നൽകുക, അതിനുള്ള മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുക, ഇതിലൂടെ കുടുംബത്തിലെ ഗുണനിലവാരവും സാമ്പത്തിക അവസ്ഥയും മെച്ചപ്പെടുത്തുക.

പ്രത്യുൽപാദനവും കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ആരോഗ്യക്ഷേമപദ്ധതിയും (RCH): ഇതിൽ താഴെ പറയുന്ന സേവനങ്ങൾ ഏകോപിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

- ഗർഭധാരണവും പ്രസവവും
- ഗർഭസ്ഥ മാതാവിന്റെയും കുഞ്ഞിന്റെയും പരിപാലനം

- മുലയൂട്ടലിന്റെ പ്രാധാന്യം
- പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങളിലെ അണുബാധയും, ലൈംഗിക സാംക്രമിക രോഗങ്ങളുടെ പ്രതിരോധവും

17.12 ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവും കുടുംബാസൂത്രണവും

ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവ് എന്നത് പെട്ടെന്നും ത്വരിത ഗതിയിലുണ്ടാകുന്ന ജനസംഖ്യിലുണ്ടാന്ന വർദ്ധനവാണ്. പ്രത്യേകിച്ചും മനുഷ്യനിലെ ജന സംഖ്യ വർദ്ധനവിലെ അപകടം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഇന്ത്യയിലെ സർക്കാർ ഈ വർദ്ധനവ് പരിശോധിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ എടുക്കുകയും കുടുംബാസൂത്രണം നടപ്പിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1952-ൽ ദേശീയ കുടുംബാസൂത്രണപദ്ധതി നടപ്പിലാക്കിയതിലൂടെ ഈ മേഖലയിൽ ഇന്ത്യയും മറ്റു രാജ്യങ്ങളെപ്പോലെ ഒന്നാമതായി തീർന്നു.

കുടുംബത്തിന്റെയും സമൂഹത്തിന്റെയും ആരോഗ്യവും ക്ഷേമവും വളർത്തികൊണ്ട് വരാനുള്ള ഉത്തരവാദിത്വവും അറിവും ദമ്പതികൾക്ക് നൽകാൻ കുടുംബാസൂത്രണം ഇടയായി തീർന്നു. ആഗോള തലത്തിൽ എല്ലാ ജനങ്ങളുടെയും ആരോഗ്യത്തിനായി കുടുംബാസൂത്രണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് WHO ഊന്നൽ നൽകുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഇന്ത്യയിൽ കുടുംബങ്ങളുടെ ക്ഷേമത്തിനായുള്ളഅള കുടുംബാസൂത്രണത്തിന്റെ അടയാളം തലകീഴായുള്ള ചുവന്ന ത്രികോണമാണ്. ഈ അടയാളം ആശുപത്രികളിലും, പ്രാഥമിക ആരോഗ്യ കേന്ദ്രങ്ങളിലും, കുടുംബ ക്ഷേമകേന്ദ്രങ്ങളിലും മറ്റു സൗജന്യമായി സേവനങ്ങൾ ലഭ്യമാകുന്ന കേന്ദ്രങ്ങളിലും ഇത് പ്രദർശിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ അടയാളത്തോടൊപ്പം ചെറിയ കുടുംബം സന്തുഷ്ടകുടുംബം എന്ന മുദ്രാവാക്യവും പ്രദർശിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.

17.12.1. ഗർഭനിരോധനം Contraception

ഒരു നല്ല ജനനനിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗമാണ് ഗർഭനിരോധനം. സ്ത്രീകളിൽ ഗർഭധാരണം തടയുന്നതിനായി അനേക സാങ്കേതികത്വവും രീതികളും അവലംബിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഗർഭനിരോധനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ ഗർഭനിരോധന ഉപകരണങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനുപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാന രീതികൾ താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

1. തടയുന്ന രീതികൾ
2. ഹോർമോൺ രീതികൾ
3. ഗർഭാശത്തിനുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ഉപകരണം
4. ശസ്ത്രക്രീയാരീതി .

തടയുന്ന രീതികൾ (Barrier Methods)

ഈ രീതിയിൽ പുംബീജം അണ്ഡവുമായി കൂടിചേരുന്നതിനെ തടയുന്നു. പെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവത്തിലേയ്ക്ക് പുംബീജം പ്രവേശിക്കുന്നത് ഈ ഉപകരണം തടയുന്നു.

(a) നിരോധ് (Condom) : പുംബീജങ്ങൾ യോനിയിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നതിനെ നിരോധ് തടയുന്നു. റബ്ബർ അഥവാ ലാറ്റിക്സ് ഉറകൊണ്ടാണം നിരോധ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. സിഫിലിസ്, AIDS പോലുള്ള ലൈംഗിക രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും ഇത് സംരക്ഷിക്കുന്നു.

(b) ഗർഭനിരോധന ഉറ (Diaphram) : യോനി ഡയഫ്രം യോനിയിൽ അഥവാ സെർവിക്കൽ കാപ്പ് സെർവിക്സിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. പുംബീജങ്ങൾ ഗർഭാശയത്തിൽ കടക്കുന്നതിനെ ഇത് തടയുന്നു.

ഹോർമോൺ രീതി

ഹോർമോണുകളെ ഗുളികകളുടെ രൂപത്തിൽ നൽകുന്നു. അണ്ഡാശയത്തിൽ അണ്ഡം പുറത്തുവരുന്നതിനെ ഇവ തടയുന്നു.

ഗർഭാശയത്തിനുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ഉപകരണം (Infra-Uterine Device (IUDS)

ഗർഭാശയത്തിനുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ഇത്. ഇന്ത്യയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സർവ്വസാധാരണയായ കൃത്രിമ ഉപകരണങ്ങളാണ് ലിപ്പ്സ് ലൂപ്പും, കോപ്പർ T യും. ഇവ കോപ്പർ, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ കാലാവധി മൂന്നുവർഷം വരെയാണ്. ഇത് പുംബീജത്തിന്റെ പ്രത്യുൽപാദനശേഷി കുറയ്ക്കുകയും ഇംപ്ലാന്റേഷൻ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഗർഭധാരങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള കാലാവധി കൂട്ടാനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 17.19
കോപ്പർ

ശസ്ത്രക്രിയാ രീതി

ശസ്ത്രക്രിയയിലൂടെയുള്ള ഗർഭനിരോധനം ഗർഭധാരണം തടയാനുള്ള അവസാനത്തെ രീതിയാണ്. പുരുഷന്മാരിൽ ഈ രീതിയെ വാസക്ടോമി എന്നും സ്ത്രീകളിൽ ഇതിനെ ട്യൂബക്ടോമി എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇത് സ്ഥിരമായ ജനന നിയന്ത്രണ മാർഗ്ഗമാണ്.

17.13 മൂത്രാശയ അണുബാധ (UTI)

ചില രോഗങ്ങൾ സ്ത്രീകളെയും പുരുഷന്മാരേയും ബാധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചില രോഗങ്ങൾ സ്ത്രീകളെ കൂടുതലായി ബാധിക്കുന്നു. ത്വക്ക്, മലാശയം, യോനി എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഉള്ള ബാക്ടീരിയ സ്ത്രീകളിൽ മൂത്രാശയ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ സാധ്യത കൂടുതലാണ്.

1. **സിസ്റ്റിറ്റിസ് അഥവാ ബ്ലാഡർ അണുബാധ**

മൂത്രാശയത്തിൽ കാണുന്ന ബാക്ടീരിയ അവിടെ വച്ച് വിഭജിക്കുകയും അവിടെ വീർക്കാൻ കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് കൂടുതലും 20-50 വയസ്സ് വരെയുള്ളവരിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

2. **വൃക്ക അണുബാധ**

ബാക്ടീരിയകൾ മൂത്രാശയത്തിൽ നിന്ന് മുകളിലോട്ട് സഞ്ചരിച്ച് ഒന്നോ അഥവാ രണ്ട് വൃക്കകളെയും ബാധിക്കുന്നു. ഇവ ചിലപ്പോൾ രക്ത പ്രവാഹത്തെ ബാധിച്ച് ജീവന് ഭീഷണിയാകുന്ന അവസ്ഥകൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

3. **ലക്ഷണങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ബാക്ടീരിയ**

ചില ബാക്ടീരിയകൾ മൂത്രാശയത്തിൽ വസിക്കുകയും എന്നാൽ രോഗ ലക്ഷണങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ പ്രകടിപ്പിക്കാത്തവയുമാണ്.

17.14 വ്യക്തി ശുചിത്വം

ആരോഗ്യപരമായ ജീവിതവും വ്യക്തി ശുചിത്വത്തിനുള്ള പരിശീലനമാണ് ശുചിത്വം. വ്യക്തി ശുചിത്വം എന്നത് ഒരാളുടെ സ്വന്തം ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കുന്നതാണ്. സാമൂഹ്യ ശുചിത്വം എന്നത് നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള പരിസരത്തെ സംരക്ഷിക്കുക എന്നതാണ്. ശുചിത്വത്തിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ, ശരീര ശുചിത്വം, ഭക്ഷണ ശുചിത്വം, ബാത്ത്റൂം ശുചിത്വം എന്നിവയാണ്.

17.14.1 ശരീര ശുചിത്വം

എല്ലാ പ്രായത്തിലുമുള്ള ആളുകൾക്ക് വ്യക്തി ശുചിത്വം ലഭിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഒന്നാണ് കഴുകൽ. ദിവസേനയുള്ള കുളി ത്വക്കിനെ ശുദ്ധമാക്കുകയും അണുവിമുക്തമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇടയ്ക്കിടെ കഴുകി മുടിയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഓരോ പ്രാവശ്യം ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോഴും വായ് കഴുകേണ്ടതാണ്. നമ്മുടെ കൈകളെ ഒരു ദിവസം പല പ്രാവശ്യം കഴുകേണ്ടതാണ്. നിങ്ങൾ കൈകളെ തുടയ്ക്കുവാനായി തൂവാല ഉപയോഗിക്കുകയും അവ ക്രമമായി അലക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വസ്ത്രങ്ങൾ, തൂവാല, അടിവസ്ത്രങ്ങൾ,സോക്സ് എന്നിവ ദിവസേന കഴുകേണ്ടതാണ്. അലക്കുന്നത് ശരീര ഗന്ധം, അണുബാധ, ചൊറിച്ചിൽ എന്നിവയെ തടയുന്നു.

17.14.2 ശൗചാലയ ശുചിത്വം

ശൗചാലയം തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ അവയെ ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്തതും, വ്യക്തി ശുചിത്വത്തിൽ പലതും ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതുമാണ്. ശൗചാലയം എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തണമെന്നുള്ളത് മാതാപിതാക്കൾ അവരെ പരിശീലിപ്പിക്കേണ്ടതും, അതുമൂലം, വീട്ടിലും, സ്കൂളുകളിലും, പൊതുസ്ഥലങ്ങളിലും അവയെ പരിപാലിക്കുന്നതിനെകുറിച്ച് പഠിക്കുകയും വിവിധ സാംക്രമിക രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശൗചാലയ ശുചിത്വത്തിന് താഴെ പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

1. ശൗചാലയത്തെ വൃത്തിയായും, ഉണങ്ങിയ അവസ്ഥയിലും സൂക്ഷിക്കണം. ഇത് ദുർഗന്ധം കുറയ്ക്കാനും അണുബാധ കുറയ്ക്കാനും സാധിക്കുന്നു.
2. ശൗചാലയത്തിന്റെ ഫ്ളഷിന്റെ കൈപിടി, വാതിലിന്റെ കൈപ്പിടി, കുഴലുകളുടെ അടപ്പ്, തുടയ്ക്കുന്ന പേപ്പർ, വൈദ്യുത സ്വിച്ചുകൾ, ഭിത്തികൾ എന്നിവയിലുള്ള രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിച്ച് ശുദ്ധമായി സൂക്ഷിക്കണം.
3. ശൗചാലയ ഉപയോഗത്തിന് മുൻപും പിൻപും കൈകൾ സോപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കഴുകണം.

17.14.3 ആർത്തവവും നാപ്കിൻ ശുചിത്വവും

സ്ത്രീകളുടെ ആരോഗ്യം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത് അവരുടെ ചർമ്മവും പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ എന്നിവ അണുവിമുക്തമാക്കി ശുദ്ധമായിരിക്കണം.

ആർത്തവ ശുചിത്വം

ഒരു സ്ത്രീയുടെ ആരോഗ്യം എന്നത് ആർത്തവ ശുചിത്വം പരിപാലിക്കുക എന്നതാണ്. അടിസ്ഥാന ആർത്തവ ശുചിത്വം എന്നത്,

1. യോനീ ഭാഗത്തുള്ള രോഗാണുക്കളെ തടയുന്നതിന്, വിയർപ്പ് ഒഴിവാക്കുന്നതിന് നാപ്കിൻ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് മാറ്റേണ്ടതാണ്.
2. ആർത്തവ വേദന ഒഴിവാക്കുന്നതിനായി ഈ ഭാഗങ്ങൾ ചൂടുവെള്ളത്തിൽ കഴുകേണ്ടതാണ്.
3. അയഞ്ഞ വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നത് ഉള്ളിൽ വായുസഞ്ചാരം ലഭിയ്ക്കുന്നതിനും വിയർപ്പിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം നേടുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

നല്ല ആരോഗ്യം നില നിൽക്കാൻ ആർത്തവശുചിത്വത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ആർത്തവ ചക്രം പരിപാലിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ചും പെൺകുട്ടികളെയും, സ്ത്രീകളെയും ബോധവൽക്കരിക്കാനായി ഓരോ വർഷവും മേയ് 28 ആർത്തവ ചക്ര ദിനമായി കണക്കാക്കുന്നു. അടുത്ത കാലത്ത് ആർത്തവചക്ര ശുചിത്വത്തെക്കുറിച്ച് ചെറു സിനിമകളിലൂടെയും, ചർച്ചകളിലൂടെയും, സെമിനാറുകളിലൂടെയും ബോധവൽക്കരണം നടത്തുന്നു.

നാപ്ക്കിൻ ശുചിത്വം

നാപ്ക്കിന്റെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ചും ശരിയായി നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനെക്കുറിച്ചും സ്കൂൾ കുട്ടികൾക്ക് അവരുടെ രക്ഷകർത്താക്കളും അദ്ധ്യാപകരും അറിവ് നൽകേണ്ടതാണ്. പെൺകുട്ടികൾക്ക് താഴെ പറയുന്ന രീതികളിലുള്ള വിവരണങ്ങൾ നൽകണം.

1. രോഗബാധ ഉണ്ടാകാതിരിക്കേണ്ടതിനായി പാഡുകളും, തുണികളും ശരിയായ രീതിയിൽ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
2. ഇവയെ ഒരിക്കലും ക്ലോസറ്റിൽ ഇട്ട് വെള്ളം ഒഴിക്കാൻ പാടില്ല.
3. ഉപയോഗിച്ച് കഴിഞ്ഞ നാപ്ക്കിനുകളെ എരിച്ചു കളയാനുള്ള യന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

വിവരശകലങ്ങൾ

ആരോഗ്യവകുപ്പ് നടപ്പിലാക്കിയ ആർത്തവചക്ര ശുചിത്വ പരിപാടി സബ്സിഡിയിൽ നാപ്ക്കിൻ ലഭ്യമാകുന്നു.

തമിഴ്നാട്ടിൽ UNICEF നാപ്ക്കിൻ എരിച്ചുകളയാനുള്ള യന്ത്രം വികസിപ്പിക്കുകയും ഇങ്ങനെ സ്കൂളുകളിൽ ഇവ നീക്കം ചെയ്യുന്നതോടൊപ്പം ഇവ നിക്ഷേപിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേക കുഴികളും നിർമ്മിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- വിഭജനം മുഖേന പല ബാക്ടീരിയകളും പ്രോട്ടോസോവകളും രണ്ടോ അതിലധികമോ വിഭജനം നടന്ന് പുത്രികാ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
- ഹൈഡ്ര പോലുള്ള ജീവികളുടെ ശരീരം മുറിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവ പുനരുൽപാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് മുകുളങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇവ വളർന്ന് പുതിയ ജീവി ഉണ്ടാകുന്നു.
- പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിലെ പ്രത്യുല്പാദനത്തിന് പരാഗരേണുക്കൾ പരാഗപുടത്തിൽ നിന്ന് വർത്തികാഗ്രത്തിൽ പതിക്കുന്നതിന് പരാഗണം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന് തുടർച്ചയായി ബീജസങ്കലനം നടക്കുന്നു.
- ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനത്തിൽ രണ്ട് അഗുണിത ബീജങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഒരു ദ്വിഗുണിത ജീവി ഉണ്ടാകുന്നു.
- ആൺ ജീവിയിൽ പുംബീജവും പെൺജീവിയിൽ അണ്ഡവും ഉണ്ടാകുന്നതിനെ ഗാമിറ്റോജെനിസിസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ സ്പെർമറ്റോജെനിസിസ്, ഊജെനിസിസ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ഒരു സ്ത്രീയുടെ പ്രത്യുൽപാദന കാലഘട്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന താളാത്മകമായ സംഭവവികാസങ്ങളെ ആർത്തവചക്രം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ബ്ലാസ്റ്റുല ഗർഭാശയഭിത്തിയിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ഇംപ്ലാന്റേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- വളർന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഭ്രൂണത്തിനും, മാതൃകലകൾക്കുമിടയിൽ കാണുന്ന താൽക്കാലിക ബന്ധത്തെ പ്ലാസന്റ എന്നു പറയുന്നു.
- അമ്മയുടെ ഗർഭപാത്രത്തിൽ നിന്നും കുഞ്ഞിനെ വെളിയിലേക്ക് വിടുന്നതിനെ പ്രസവം എന്ന് പറയുന്നു.
- ഗർഭനിരോധനം ജനന നിരക്ക് കുറയ്ക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണ്. ഗർഭനിരോധനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ ഗർഭനിരോധന ഉപകരണങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.



പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം



I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ഇലകളിലൂടെ പ്രത്യുൽപാദനം നടക്കുന്ന ഒരു സസ്യം _____

   (a) ഉള്ളി (b) വേപ്പ്

   (c) ഇഞ്ചി (d) ബ്രയോഫില്ലം

2. _____ൽ അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം മുകുളനം വഴി നടക്കുന്നു.

   (a) അമീബ (b) യീസ്റ്റ്

   (c) പ്ലാസ്മോഡിയം (d) ബാക്ടീരിയ

3. സിൻഗെമിയുടെ ഫലമായി _____ ഉണ്ടാകുന്നു.

(a) സൂസ്പോർ (b) കൊണീഡിയ
(c) സിക്താണ്ഡം (d) ക്ലാമിഡോസ്പോർ

4. ഒരു പൂവിന്റെ പ്രധാനമല്ലാത്ത ഭാഗങ്ങൾ _____

(a) വിദളവും ദളവും
(b) വിദളവും കേസരപുടവും
(c) ദളവും ജനിപുടവും
(d) കേസരപുടവും ജനിപുടവും

5. അനിമോഫിലസ് പൂക്കൾക്ക് _____ ഉണ്ട്.

(a) ഞെട്ടില്ലാത്ത വർത്തികാഗ്രം
(b) ചെറുതും മിനുസവുമായ വർത്തികാഗ്രം
(c) നിറമുള്ള പൂക്കൾ
(d) വലിയ രോമങ്ങളോട് കൂടിയ വർത്തികാഗ്രം.

6. പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ ആൺ ബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത് _____ വിഭജിച്ചാണ്.

(a) പ്രത്യുൽപാദനകോശം
(b) കായികകോശം
(c) മൈക്രോസ്പോർ മാതൃകോശം
(d) മൈക്രോസ്പോർ

7. ബീജങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ശരിയായ പ്രസ്താവനയേത്.

(a) അവ ദ്വിഗുണിതമാണ്
(b) അവ ഗൊണാഡുകളെ നൽകുന്നു.
(c) അവ ഹോർമോണുകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു
(d) അവ ഗൊണാഡുകളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നു.

8. പുംബീജങ്ങളെ സംഭരിക്കുന്ന ഒറ്റയായതും, ചുരുണ്ടതും, കുഴൽപോലുള്ളതുമായ സാന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ഘടന

(a) എപ്പിഡിഡൈമിസ്
(b) വാസാഎഫരെൽഷിയ
(c) വാസ്ഡെഫറൻസ്
(d) സെമിനിഫെറസ് കുഴലുകൾ

9. വളരുന്ന പുംബീജങ്ങൾക്ക് പോഷണം നൽകുന്ന വലുതും നീളമുള്ളതുമായ കോശങ്ങൾ

(a) പ്രാഥമിക ജേം കോശങ്ങൾ
(b) സെർട്ടോലി കോശങ്ങൾ
(c) ലൈഡിക് കോശങ്ങൾ
(d) സ്പെർമെറ്റോഗോണിയ

10. ഈസ്ട്രോജനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നത്

(a) പിറ്റ്യൂറ്ററിയുടെ മുൻവശം
(b) പ്രാഥമിക ഫോളിക്കിൾ
(c) ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിൾ
(d) കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയം

11. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ IUCD എന്താണ്?

(a) കോപ്പർ T (b) ഗുളികകൾ
(c) ഗർഭനിരോധന ഉറ (d) ട്യൂബെക്ടാമി

II. പൂരിപ്പിക്കുക.

1. ബീജസങ്കലന സമയത്ത് ഒരു ദ്വിബീജപത്ര സസ്യത്തിന്റെ ഭ്രൂണസഞ്ചി _____ ആകുന്നു.
2. ബീജസങ്കലനത്തിനുശേഷം അണ്ഡാശയം _____ മാറുന്നു.
3. പ്ലനേറിയ അലൈംഗികപ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്ന രീതി _____ ആണ്.
4. മനുഷ്യരിൽ ബീജ സങ്കലനം _____ ആകുന്നു.
5. ബീജസങ്കലനത്തിനു ശേഷം _____ ദിവസത്തിനു ശേഷം ഭ്രൂണം ഗർഭാശയത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.
6. കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിനുശേഷം സ്തന ഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ആദ്യത്തെ സ്രവം _____ ആകുന്നു.
7. _____ ആണ് പ്രൊലാക്ടിൻ എന്ന ഹോർമോണിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.

III. (a) യോജിപ്പിക്കുക.

കോളം 1	കോളം 2
വിഭജനം	സ്പൈറോഗൈറ
മുകുളനം	അമീബ
ഖണ്ഡനം	യീസ്റ്റ്

III. (b) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വാക്കുകളെ അതിന്റെ അർത്ഥവുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

a) കുഞ്ഞിന്റെ ജനനം - 1) ഗർഭകാലത്തിനും കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിനും ഇടയിലുള്ള സമയം

b) പ്രസവം - 2) സിക്താണ്ഡം ഗർഭാശയത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കുക

c) അണ്ഡോസർജ്ജനം - 3) ഗർഭാശയത്തിൽ നിന്ന് കുഞ്ഞ് പുറത്ത് വരിക

d) ഇംപ്ലാന്റേഷൻ - 4) ഗ്രാഫിയൻ ഫോളിക്കിളിൽ നിന്ന് അണ്ഡം സ്വതന്ത്രമാകുക.

IV. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റായതിനെ തിരുത്തുക.

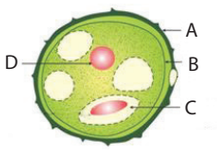
1. അണ്ഡത്തിന്റെ തണ്ടിനെ പെഡിസൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
2. അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നമാണ് വിത്തുകൾ
3. യീസ്റ്റ് ബഹു വിഭജനത്തിലൂടെ അലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്നു.
4. പരാഗരേണുവിനെ സ്വീകരിക്കാൻ ഉതകുന്ന പിസിറ്റിലിന്റെ ഭാഗത്തിനെ വർത്തികാഗ്രം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
5. ഉണങ്ങിയതും മൃദുവായതുമായ പരാഗരേണുക്കൾ ഷഡ്പദങ്ങളാൽ പരാഗണം നടത്തുന്ന പൂക്കളുടെ പ്രത്യേകതകളാണ്.
6. ലൈംഗിക അവയവങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ബീജങ്ങൾ ദ്വിഗുണങ്ങളാണ്.
7. LH നെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നത് പിറ്റ്യൂറ്ററി ഗ്രന്ഥിയുടെ പിൻഭാഗത്താണ്.
8. ഗർഭധാരണ സമയത്ത് ആർത്തവചക്രം നിലക്കുന്നു.
9. ഗർഭനിരോധനത്തിന് ശസ്ത്രക്രീയാ രീതി ബീജങ്ങളുടെ ഉല്പാദനം തടയുന്നു.
10. ഈസ്ട്രജൻ, പ്രോജെസ്റ്റിറോൺ എന്നിവയുടെ അധിക അളവ് ആർത്തവത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

V. ഒരു വാക്കിലോ, വാക്യത്തിലോ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഒരു പരാഗരേണു രണ്ടു പുംബീജങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ചാൽ, 10 അണ്ഡങ്ങളെ ബീജസങ്കലനം നടത്താൻ എത്ര പരാഗരേണുക്കൾ വേണം?
2. പൂവിന്റെ ഏത് ഭാഗത്ത് വച്ചാണ് പരാഗരേണു മുളക്കുന്നത്?
3. മുകുളനം വഴി പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്ന രണ്ട് ജീവികളുടെ പേരെഴുതുക?
4. ബീജാന്തത്തിന്റെ ധർമ്മം എന്താണ്?
5. ഗർഭാശയത്തിന്റെ പേശികളെ സംയോജിപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഹോർമോൺ ഏത്?
6. പുംബീജത്തിന്റെ അക്രോസോമിൽ കാണപ്പെടുന്ന രാസാഗ്നി ഏത്?
7. ലോക ആർത്തവ ശുചിത്വദിനം എന്നാണ്?
8. ഗർഭനിരോധനത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്താണ്?
9. താഴെപറയുന്ന പ്രക്രിയകൾ നടക്കുന്ന പെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ ഏവ?
   a. ബീജസങ്കലനം b. ഇംപ്ലാന്റേഷൻ

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. പ്ലനേറിയ വിരയെ നിങ്ങൾ ഖണ്ഡങ്ങളായി മുറിച്ചാൽ എന്തു സംഭവിക്കും?
2. ചില സസ്യങ്ങളെ വളർത്താൻ കായിക പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?
3. ദ്വിവിഭജനം എങ്ങനെയാണ് ബഹുവിഭജനത്തിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്?
4. ത്രിഗുണ സംയോജനം നിർവചിക്കുക.
5. ഷഡ്പദങ്ങൾ മുഖേന പരാഗണം നടത്തുന്ന പൂക്കളുടെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാം?
6. ആണുങ്ങളിലെ ദ്വിതീയലൈംഗിക അവയവങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക?
7. കോളസ്ട്രം എന്നാൽ എന്ത്? എങ്ങനെയാണ് പാൽ ഉൽപാദനത്തെ ഹോർമോണുകൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്?
8. ആർത്തവ കാല ദിവസങ്ങളിൽ ആർത്തവശുചിത്വം പരിപാലിക്കുന്നതെങ്ങനെ?
9. വളരുന്ന ഭ്രൂണത്തിന് അമ്മയുടെ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് എങ്ങനെയാണ് പോഷണം ലഭിക്കുന്നത്?
10. A, B, C, D എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക.



11. പുഷ്പിക്കുന്ന ചെടികളിലെ ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനത്തിലുള്ള സംഭവങ്ങൾ എഴുതുക?
    a. ആദ്യത്തെ സംഭവവും അതിന്റെ തരങ്ങളും വിവരിക്കുക.
    b. ആ സംഭവത്തിന്റെ മേന്മകളും തിന്മകളും എഴുതുക.
12. വൃഷണങ്ങൾ ഉദരാശയത്തിന് പുറത്തുള്ള സഞ്ചിയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്തുകൊണ്ട്? അവ കാണപ്പെടുന്ന സഞ്ചിയുടെ പേരെന്ത്?
13. ആർത്തവ ചക്രത്തിൽ ലൂട്ടിയൽ ഘട്ടത്തിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്ന ഘട്ടം എന്നു വിളിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?
14. നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് എല്ലാ ജനങ്ങളും കുടുംബാസൂത്രണ പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്?

VII. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക.

1. ഒരു ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടു കൂടി ഒരു പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യത്തിന്റെ അണ്ഡത്തിന്റെ ഘടന വിവരിക്കുക.
2. ആർത്തവ ചക്രത്തിന്റെ ഘട്ടങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? അണ്ഡാശയത്തിലും ഗർഭാശയത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

VIII. ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് (HOTS)

1. പുഷ്പിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളിൽ പരാഗരേണു മുളച്ചുണ്ടാകുന്ന പരാഗണക്കുഴൽ രണ്ടു ബീജങ്ങളെ വഹിക്കുന്നു. ഒരു അണ്ഡത്തെ ബീജസങ്കലനം നടത്തുന്നതിനായി രണ്ടു പുംബീജങ്ങളെ വഹിക്കുന്നതിന്റെ ഔചിത്യം എന്ത്?

2. യൗവ്വനത്തിനു മുമ്പും, ഗർഭകാലസമയത്തും ആർത്തവചക്രം നടക്കുന്നില്ല, എന്തുകൊണ്ട്?
3. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഭാഗം വായിച്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക ഉത്തരം നൽകുക.
രാഹിണിയും അവളുടെ മാതാപിതാക്കളും ടെലിവിഷൻ കാണുകയായിരുന്നു. നാപ്കിന്റെ ഉപയോഗത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പരസ്യം തിരശ്ശീലയിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു. അവളുടെ മാതാപിക്കൾ ഉടനെ ചാനൽ മാറ്റുകയുണ്ടായി. എന്നാൽ അവൾ, അവളുടെ മാതാപിതാക്കളെ തടയുകയും ഈ പരസ്യത്തിന്റെ ആവശ്യവും, പ്രാധാന്യത്തെയും കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്തു.
   a. ആദ്യത്തെ ആർത്തവത്തെ എന്താണ് വിളിക്കുന്നത്? എപ്പോഴാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്?
   b. ആർത്തവ സമയങ്ങളിലുള്ള നാപ്കിൻ ശുചിത്വ മാർഗ്ഗങ്ങളെ പട്ടികയിലാക്കുക
   c. രാഹിണി അവളുടെ മാതാപിതാക്കളെ തടഞ്ഞത് ശരിയാണോ? അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ എന്തുകൊണ്ട്?

REFERENCE BOOKS

1. Verma P.S and Agarwal, V.K. and Tyagi B.S, Animal Physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. Knut Schmidt and Nielsen, Animal Physiology, Foundations of Modern Biology series
3. Rastogi S.C. Essentials of Animal Physiology, 3rd Edition, Rastogi Publications, Meerut.
4. Winwood R.S. and Smith J.L., Sear's Anatomy and Physiology for Nurses, 6th Edition, Edward Arnold and Jaypee Brothers.

INTERNET RESOURCES

http://www.importantindia.com/10606/population-explosion-in-India/

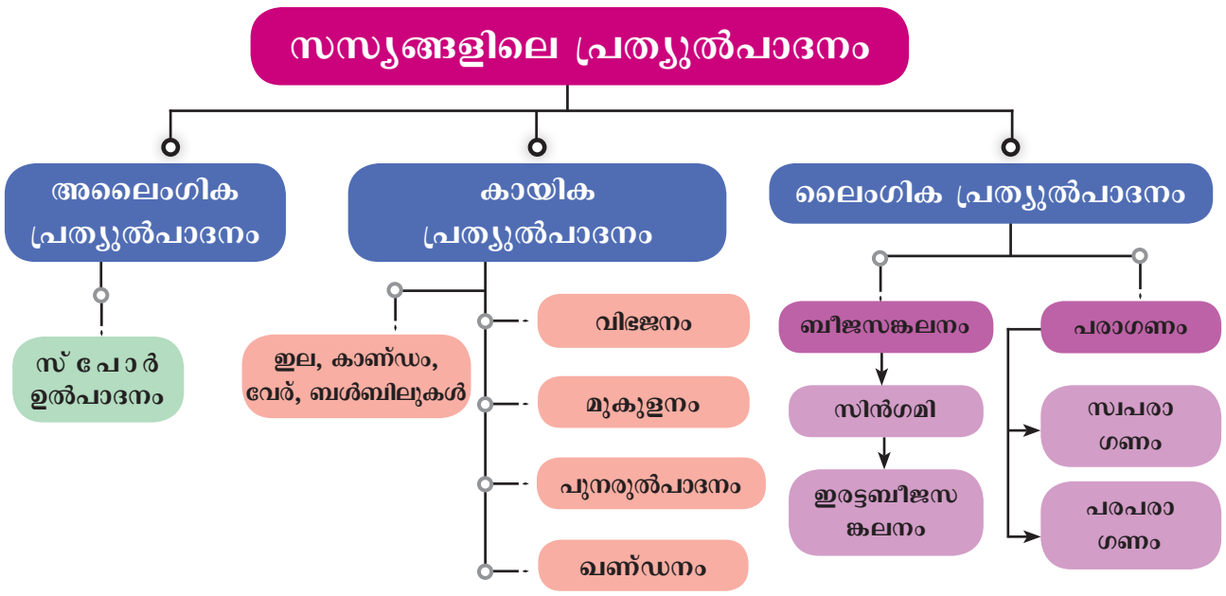
http://www.yourarticlelibrary.com/population/3-important...control-overpopulation/26950

http://www.momjunction.com>pregnancy>Health

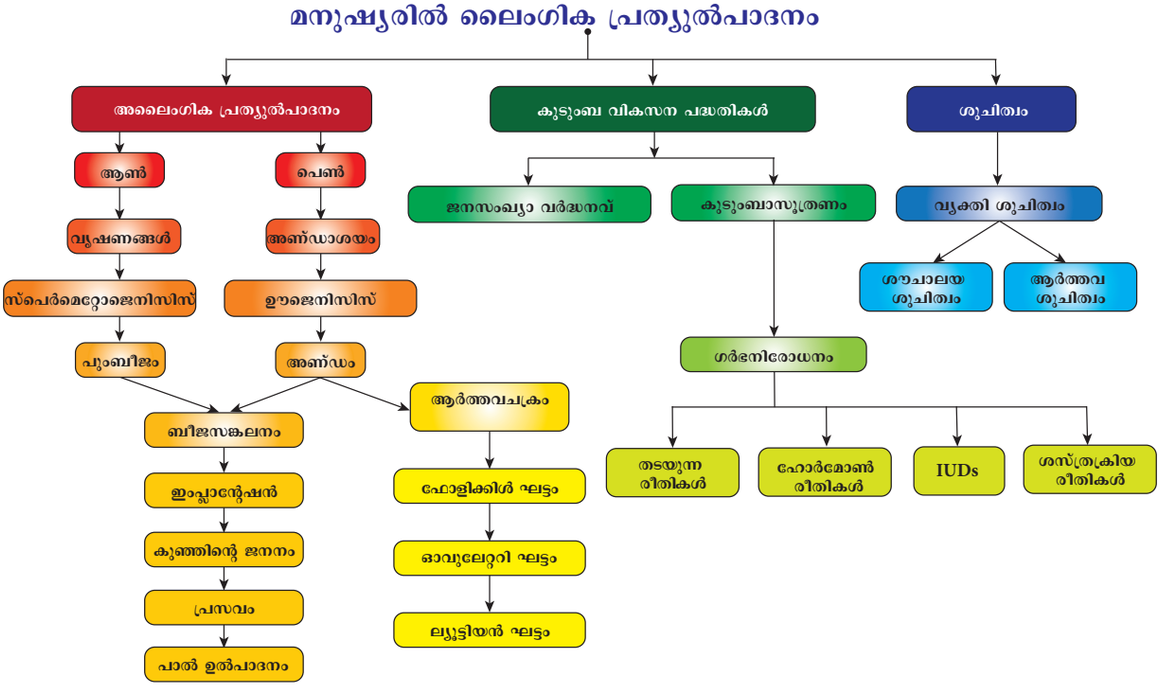
https://leadership.ng/2018/04/08/toilet-hygiene

https://www.boldsky.com/health/wellness/2018/world-menstrual-hygiene-day

ആശയചിത്രം



മനുഷ്യരിൽ ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദനം

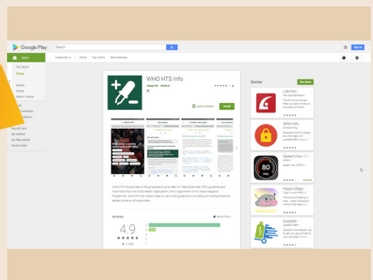




ICT കോർണർ

പ്രത്യുല്പാദനം

WHO HTS INFO – HIV പരിശോധന, അതിനെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് മനസ്സിലാക്കാൻ ഈ ആപ്ലിക്കേഷൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ സഹായിക്കുന്നു. ലോക ആരോഗ്യ സംഘടനയാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചത്.



ഘട്ടങ്ങൾ

- സ്ക്രീനിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തായി ചലിക്കുന്ന മെനുബാർ നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. ഇതുപോലെ ഒരെണ്ണം സ്ക്രീനിന്റെ താഴെ ഇടതു ഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു.
- ന്യൂസ് ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ എച്ച്.ഐ.വി.യെക്കുറിച്ചുള്ള പുതിയ വാർത്തകൾ നിങ്ങൾക്ക് കേൾക്കാൻ കഴിയും.
- ഇതിൽ ധാരാളം പരിശോധന യന്ത്രങ്ങളുടെ അറിവും പരിശോധനയും മുമ്പും, പിമ്പുമുള്ള സേവനങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്.
- HOME ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുന്നതിലൂടെ പ്രധാന പേജിൽ നിന്നും ഏത് പേജിലേയ്ക്കും പോകാന സാധിക്കും.


ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2


ഘട്ടം 3


ഘട്ടം 4

Cells alive

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whohtsinfo

*Pictures are indicative only





പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠത്തിന്റെ അവസാനം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നുത്.

- മെൻഡലിന്റെ നിയമങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഫീനോറ്റൈപ്പിന്റേയും ജീനോറ്റൈപ്പിന്റെയും വ്യത്യാസങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണത്തേയും ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തേയും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ക്രോമോസോം, ഡി.എൻ.എ, ജീൻ എന്നിവയുടെ വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ക്രോമസോമിന്റെ ഘടനയെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- സെന്ട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ക്രോമോസോമിന്റെ തരങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഡി.എൻ.എയുടെ ഘടനയേയും ഇരട്ടിക്കലിനെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഉൽപ്പരിവർത്തന (Mutation) ത്തിന്റെ നിർവ്വചനത്തേയും അതിന്റെ തരങ്ങളെയും കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഡൗൺ സിൻട്രോമിന് കാരണമായ ക്രോമോസോം അസ്വാഭാവികതയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.

ആമുഖം

ഒരു ജീവി അതുപോലുള്ള ഒരു ജീവിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ("Like Begets Like") എന്നത് ഒരു പ്രപഞ്ചസത്യമാണ്. ജീവജാലങ്ങൾ അവയുടെ സന്തതികൾക്ക് ജന്മം നൽകുന്നു. കണ്ണിന്റെ നിറം, മുടിയുടെ നിറം, മൂക്കിന്റെ ആകൃതി, ബാഹ്യ കർണ്ണത്തിന്റെ ആകൃതി മുതലായവ പാരമ്പര്യം വഴി ലഭിക്കുന്നതാണ്. മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ നമ്മളിൽ എങ്ങനെ കടത്തപ്പെട്ടു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും അതിശയിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ചില ഗുണങ്ങൾ നമ്മുടെ പൂർവ്വികരിൽ നിന്നും നമുക്ക് ലഭിച്ചവയാണ്. ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നും മറ്റൊരു തലമുറയിലേക്ക് എങ്ങനെയാണ് നാം പാരമ്പര്യത്തെ കടത്തിവിടുന്നത്? ജീനുകളാണ് ഇതിനു കാരണം. ശാരീരിക ഘടനയ്ക്കും ജൈവപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ആധാരമാണ് ഈ ജീനുകൾ. ജീവജാലങ്ങളുടെ ജീനുകളേയും, ജനിതക വ്യതിയാനങ്ങളേയും പാരമ്പര്യത്തേയും കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്ന ജീവശാസ്ത്ര ശാഖയാണ് പാരമ്പര്യശാസ്ത്രം (Genetics)

ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നും അടുത്ത തലമുറയിലേയ്ക്ക് സ്വഭാവങ്ങളെ കടത്തി വിടുന്നതിനെ പാരമ്പര്യം എന്നു പറയുന്നു. എന്നാൽ വ്യതിയാനം എന്നത് ഒരേ മാതാപിതാക്കളുടെ സന്തതികൾക്കിടയിലോ, ഒരേ സ്പീഷീസിൽ കാണുന്ന ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിലോ കാണുന്ന വ്യത്യാസമാകുന്നു. ഇവയ്ക്കെല്ലാം കാരണം ക്രോമസോം ആകുന്നു. നമുക്കിപ്പോൾ ക്രോമോസോമുകൾ എന്താണെന്നും, എങ്ങനെയാണ് അത് പാരമ്പര്യ ഘടകമായ ഡി.എൻ.എ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നും നോക്കാം.

18.1 ഗിഗർ ജോഹൻ മെൻഡർ – ജനിതകശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ്

ആസ്ട്രിയൻ പുരോഹിതനായിരുന്ന മെൻഡൽ (1822-1884) തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ പാരമ്പര്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങളെ കണ്ടുപിടിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളാണ് ആധുനിക പാരമ്പര്യ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം. ചെക്കോസ്ലാവാക്കിയയിലെ സിലിഷ്യൻ എന്ന

സ്ഥലത്ത് 1822-ൽ ഒരു കർഷക കുടുംബത്തിൽ ജനിച്ചു. തന്റെ ഹൈസ്കൂൾ പഠനം പൂർത്തിയാക്കിയ ശേഷം തന്റെ 18-ാം വയസ്സിൽ അഗസ്റ്റിനിയൻ എന്ന വൈദിക പാഠശാലയിൽ പുരോഹിതനായി ചേർന്നു. വൈദിക പാഠശാലയിൽ പഠനം പൂർത്തിയാക്കിയശേഷം വിയന്നാ സർവ്വകലാശാലയിൽ ശാസ്ത്രം, ഗണിതം എന്നിവ പഠിക്കാൻ പോയി. 1854-ൽ വൈദിക പാഠശാലയിൽ തിരിച്ചു വരുകയും പുരോഹിതനായും അദ്ധ്യാപകനായും സേവനം അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്തു. ഒഴിവുകാലത്ത് മെൻഡൽ പയർ ചെടിയിൽ തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തികൊണ്ടിരുന്നു. 1856 മുതൽ 1863 വരെ ഏകദേശം ഒൻപതു വർഷം വൈദിക പഠനത്തോടൊപ്പം തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നു. 34 വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുലഅള 10,000 പയർ ചെടികളിൽ അദ്ദേഹം പരീക്ഷണം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ പല തരത്തിൽ ഒന്നിനൊന്ന് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു.

താഴെ കാണുന്ന പട്ടികയിലുള്ള 7 ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളെ മെൻഡൽ തന്റെ പഠനത്തിനായി തിരഞ്ഞെടുത്തു.

പട്ടിക18.1 മെൻഡൽ ഉപയോഗിച്ച പയറുച്ചെടിയിലെ സ്വഭാവങ്ങൾ

നിരീക്ഷിച്ച സ്വഭാവം	പ്രകട സ്വഭാവം	ഗുപ്തസ്വഭാവം
വിത്തിന്റെ ആകൃതി	ഉരുണ്ടത്	ചുളുങ്ങിയത്
വിത്തിന്റെ നിറം	മഞ്ഞ	പച്ച
വിത്തുറയുടെ നിറം	നിറമുള്ളത്	വെള്ള
പുറന്തോടിന്റെ ആകൃതി	പൂർണ്ണമായത്	ചുരുങ്ങിയത്
പുറന്തോടിന്റെ നിറം	പച്ച	മഞ്ഞ
പൂവിന്റെ സ്ഥാനം	കക്ഷീയം	അഗ്രം
കാണ്ഡത്തിന്റെ ഉയരം	ഉയരം കൂടിയത്	ഉയരം കുറഞ്ഞത്

മെൻഡലിന്റെ വിജയത്തിനുള്ള കാരണങ്ങൾ

തന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് പല തരത്തിലും യോജിച്ചതായതിനാൽ അദ്ദേഹം പയർ ചെടിയെ തിരഞ്ഞെടുത്തു.

1. സ്വപരാഗണം നടക്കുന്ന ചെടി ആയതിനാൽ ശുദ്ധവർഗ്ഗത്തെ ഉണ്ടാക്കി എടുക്കുന്നതിന് എളുപ്പമായിരുന്നു.
2. ഇതിന്റെ ജീവിതകാലയളവ് ചുരുങ്ങിയത് (annual) ആയതിനാൽ പല തലമുറകളിലെ സ്വഭാവങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും.
3. പരപരാഗണം നടത്തുന്നതിന് എളുപ്പമാണ്.
4. വിവിധ തരത്തിലുള്ള പരിതോരൂപ സ്വഭാവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
5. ഇവയ്ക്ക് ദ്വിലിംഗ പുഷ്പങ്ങളാണ് ഉള്ളത്.

18.2 ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണം ഒരു ജീനിന്റെ പ്രേഷണം

ഒരു ജോഡി പരിതോരൂപ സ്വഭാവത്തെ മാത്രം പ്രേഷണം ചെയ്യുന്ന സങ്കരത്തെ ഏകവർഗ്ഗ സങ്കരണം എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം: ഉയരം എന്ന സ്വഭാവത്തിന്റെ രണ്ട് പരിതോരൂപങ്ങളായ ഉയരം കൂടി ചെടിക്കും ഉയരം കുറഞ്ഞ ചെടിക്കും ഇടയിൽ ഉള്ള സങ്കരണം.

ഏക വർഗ്ഗസങ്കരണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള മെൻഡലിന്റെ വിശദീകരണം

പൈതൃക തലമുറ: ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉയരം കൂടിയ സസ്യം. ശുദ്ധ വർഗ്ഗ ഉയരം കുറഞ്ഞ സസ്യം

F1 തലമുറ : ശുദ്ധ വർഗ്ഗ മാതാപിതാക്കളുടെ സങ്കരണത്തിൽ നിന്നും ഉണ്ടായ ഉയരം കൂടിയ ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണ സസ്യങ്ങൾ.

F2 തലമുറ : F1 സസ്യങ്ങളെ സ്വപരാഗണം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉയരം കൂടിയതും ഉയരം കുറഞ്ഞതുമായ സസ്യങ്ങൾ 3:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ ലഭിക്കുന്നു. 787 ഉയരമുള്ള സസ്യങ്ങളും 277 ഉയരം കുറഞ്ഞ സസ്യങ്ങളും മെൻഡലിന് F2 തലമുറയിൽ ലഭിച്ചിരുന്ന പ്രകടമാകുന്ന ബാഹ്യസ്വഭാവത്തെ ഫീനോടൈപ്പ് എന്നു പറയുന്നു. അതിനാൽ ഫീനോടൈപ്പ് അനുപാതം 3:1 ആകുന്നു.

F2 തലമുറയിൽ മൂന്നു തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ ലഭിച്ചിരുന്നു അവ.

ഉയരം കൂടിയ ശുദ്ധവർഗ്ഗം - TT - 1

ഉയരം കൂടിയ സങ്കരവർഗ്ഗം - Tt - 2

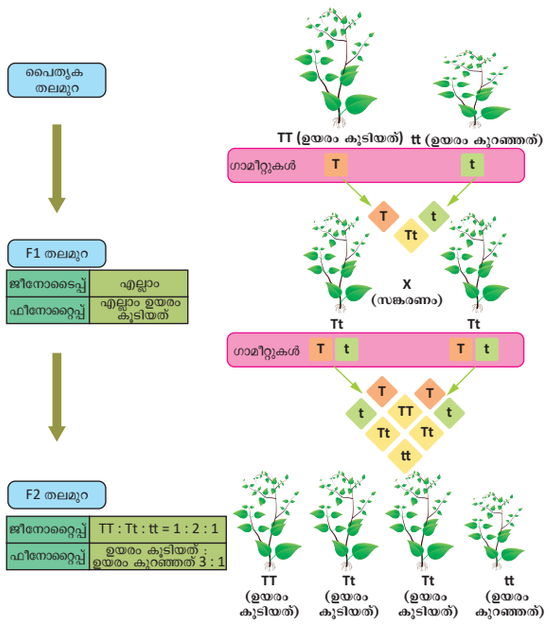
ഉയരം കുറഞ്ഞ ശുദ്ധവർഗ്ഗം - tt - 1

അതിനാൽ ജീനോറ്റൈപ്പിക് അനുപാതം 1:2:1.

ഒരു ജീവജാലത്തിന്റെ ജീനിന്റെ പ്രകടനമാണ് ജീനോറ്റൈപ്പ്.

ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണത്തെക്കുറിച്ച് മെൻഡലിന്റെ വിശദീകരണം അദ്ദേഹത്തിന്റെ നിരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഘടകങ്ങൾ ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നും മറ്റൊരു തലമുറയിലേക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നതായി അദ്ദേഹം സ്ഥിരീകരിച്ചു. ആ ഘടകങ്ങളെയാണ് ജീനുകൾ എന്ന് പറയുന്നത്. ഉയരക്കൂടുതൽ, ഉയരക്കുറവ് എന്നിവയെ ഒരു ജോഡി വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളാൽ നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നു.

ഉയരം കൂടിയ സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ജോഡി ഘടകങ്ങൾ T എന്ന അക്ഷരത്താൽ കുറിക്കുന്നു. പ്രകടസ്വഭാവത്തെ (Tall) നിർണ്ണയി



ചിത്രം 18.1 ഏകവർഗ്ഗ സങ്കരണം

ക്കുന്ന അല്ലീലിനെ ഇംഗ്ലീഷ് വലിയ അക്ഷരത്തിലും (T) ഗുപ്തസ്വഭാവത്തെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന അല്ലീലിനെ ചെറിയ അക്ഷരത്തിലും (t) ആണ് സൂചിപ്പിക്കാറുള്ളത്. ഈ ഘടകങ്ങൾ ജോഡികളായി കാണപ്പെടുന്നു. ശുദ്ധവർഗ്ഗത്തിലുള്ളതുപോലെ ഒരേപോലുള്ള ഘടകങ്ങളായോ (TT) (tt) സങ്കരവർഗ്ഗത്തിലുള്ളതുപോലെ വ്യത്യസ്തമായ ഘടകങ്ങളോടു കൂടിയോ (Tt) കാണപ്പെടുന്നു.

1. ഒരു ജീനിന്റെ വ്യത്യസ്തരൂപങ്ങളെ അല്ലീലുകൾ എന്നു പറയുന്നു. വ്യത്യസ്ത അല്ലീലുകളുടെ ഒരു ജോഡിയാണ് അല്ലിലോമോർഫ്. ഒരു ജോഡിയിലെ ഓരോ ഘടകവും ഓരോ രക്ഷകർത്താവിൽ നിന്നും കിട്ടിയതാണ്.

2. ബീജസങ്കലനത്തിന്റെ ഫലമായി വ്യത്യസ്തമായ രണ്ട് സ്വഭാവങ്ങൽ യോജിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരു സ്വഭാവം മാത്രമേ ആ തലമുറയിൽ പ്രകടമാകുന്നുള്ളൂ. മറ്റേത് മറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ആദ്യത്തെ തലമുറയിൽ പ്രകടമാകുന്ന സ്വഭാവത്തെ പ്രകടസ്വഭാവം എന്നും മറഞ്ഞിരിക്കുന്ന സ്വഭാവത്തെ ഗുപ്തസ്വഭാവം എന്നും പറയുന്നു.

3. ജനിതക ഘടകങ്ങൾ ശുദ്ധനിലയിലാണുള്ളത്. ഗാമീറ്റ് രൂപീകരണ സമയത്ത് അല്ലീലുകൾ വേർപെടുന്നു. ഒരു ഗാമീറ്റിൽ ഒരു അല്ലീൽ മാത്രം വന്നു ചേരുന്നു. ഉയരം കൂടിയ, ഉയരം കുറഞ്ഞ സ്വഭാവത്തിനാധാരമായ അല്ലീലുകൾ തനിത്തനിയായി കാണപ്പെടുന്നു. F1 തലമുറയിലെ സന്തതികളെ വർഗ്ഗസങ്കരണം നടത്തുമ്പോൾ അല്ലീലുകൾ വേർപിരിയുകയും പിന്നീട് അവ സ്വതന്ത്രമായി സംയോജിച്ച് ഉയരം കൂടിയതും ഉയരം കുറഞ്ഞതുമായ സസ്യങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

വിവരശകലങ്ങൾ

ചെക്കർബോർഡ് എന്നത് പാരമ്പര്യപഠനത്തിനുവേണ്ടി ആർ.സി. പുണറ്റാൽ രൂപകൽപന ചെയ്ത പരീക്ഷണ ബോർഡ് ആകുന്നു. ഒരു പാരമ്പര്യ സങ്കരണത്തിൽ ഉണ്ടാകാൻ സാദ്ധ്യതയുള്ള ജീനോരൂപങ്ങളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ഒരു ആലേഖരൂപമാകുന്നു ഇത്.

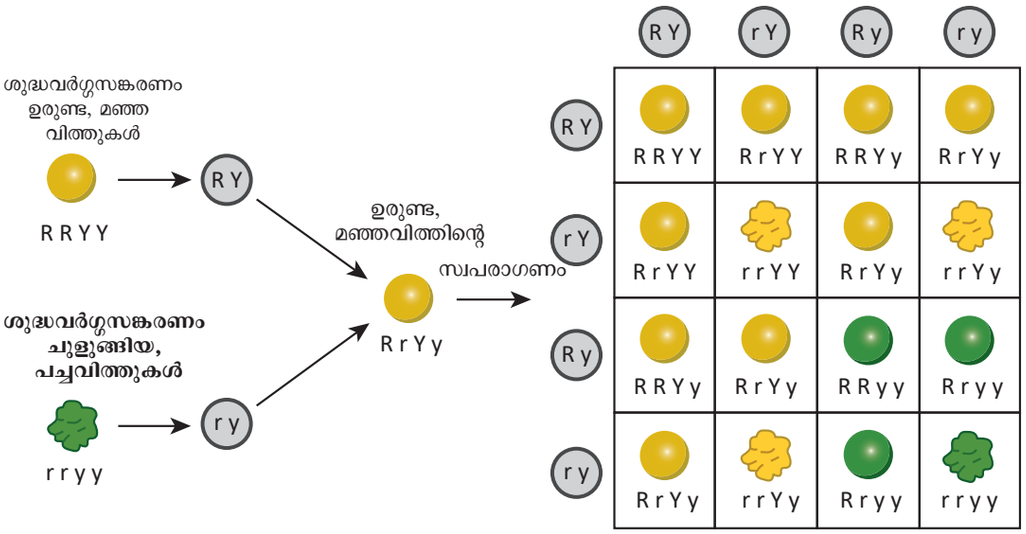
18.3 ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണം രണ്ട് ജീനുകളുടെ പ്രേഷണവും സ്വതന്ത്ര

രണ്ട് ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളെ പ്രേഷണം ചെയ്യുനന സങ്കരണത്തെ ദ്വിവർഗ്ഗ സങ്കരണം എന്നു പറയുന്നു. ടെൻഡൽ തിരഞ്ഞെടുത്ത രണ്ടു ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളാണ് വിത്തിന്റെ നിറവും, വിത്തിന്റെ ആകൃതിയും.

മെൻഡൽ ഉരുണ്ടതും മഞ്ഞ നിറമുള്ള വിത്തോടു കൂടിയ പയർ ചെടിയേയും ചുളുങ്ങിയതും പച്ച നിറമുള്ള വിത്തോടു കൂടിയ പയർ ചെടിയേയും സങ്കരണം നടത്തി. ഇതിൽ നിന്നും മെൻഡൽ താഴെ പറയുന്ന വിവരങ്ങൾ പ്രസ്താവിച്ചു.

1. മെൻഡൽ ആദ്യം ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉരുണ്ടമഞ്ഞനിറമുള്ള വിത്തോടു കൂടിയ പയർ ചെടിയേയും, ശുദ്ധവർഗ്ഗ ചുളുങ്ങിയ പച്ച നിറമുള്ള വിത്തോടുകൂടിയ പയർ ചെടിയേയും, സങ്കരണം നടത്തി. അതിൽ F1 തലമുറയിൽ ഉരുണ്ട മഞ്ഞ നിറമുള്ള വിത്തോടുകൂടിയ സസ്യങ്ങൾ മാത്രം ഉണ്ടായി. ചുളുങ്ങിയ പച്ചനിറത്തോടു കൂടിയ വിത്തുകളുള്ള സസ്യങ്ങൾ ഒന്നും F1 തലമുറയിൽ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. ചുളുങ്ങിയ പച്ച നിറത്തിലുള്ള വിത്തുകളുണ്ടാകുന്ന ഗുണത്തെ ഉരുണ്ടമഞ്ഞനിറമുള്ള വിത്തുകളുണ്ടാകുന്ന ഗുണം ആധിപത്യം ചെയ്തതായി മെൻഡൽ കണ്ടുപിടിച്ചു.

2. F2 തലമുറയിൽ ഉണ്ടായ ഉരുണ്ടതും മഞ്ഞനിറമുള്ള വിത്തോടു കൂടിയ സസ്യങ്ങളെ സ്വപരാഗണത്തിലൂടെ സങ്കരണം ചെയ്തു. അപ്പോൾ വിത്തിന്റെ ആകൃതി, നിറം എന്നിവയുടെ നാലു തരം സമ്മിശ്ര ഗുണങ്ങൾ F2 തലമുറയിൽ കാണപ്പെട്ടു. അവ ഉരുണ്ട മഞ്ഞനിറം, ഉരുണ്ട പച്ച നിറം, ചുളുങ്ങിയ മഞ്ഞനിറം, ചുളുങ്ങിയ പച്ചനിറ വിത്തുകൾ ഇവയാണ്.



ചിത്രം 18.2 ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണം

ദ്വിവർഗ്ഗ സങ്കരണത്തിന്റെ പരിതോ രൂപ അനുപാതം (Phenotypic ratio) 9:3:3:1 ആണ്.

മേൽപറഞ്ഞ ഫലങ്ങളിൽ നിന്നും ഗാമേറ്റ് രൂപീകരണ സമയം ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിലെ ഓരോ ജോഡിയിലെ ജീനുകളും ഒന്നിനോടൊന്ന് സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്നു. സ്വതന്ത്രമായി നിൽക്കുന്ന ഈ ജീനുകൾ ഗാമീറ്റിലൂടെ സന്തതികളിലേക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു.

ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിലൂടെ താഴെ പറയുന്ന ഫലങ്ങൾ മെൻഡലിന് ലഭിച്ചു.

1. **നാലു തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങൾ :** ദ്വിവർഗ്ഗ സങ്കരത്തിൽ F2 തലമുറയിൽ നാലു തരത്തിലുള്ള സന്തതികൾ 9:3:3:1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ ഉണ്ടായി. ഇതിൽ രണ്ട് പ്രകടസ്വഭാവമുള്ള 9 സന്തതികളും, ഒരു പ്രകടസ്വഭാവവും, ഒരു ഗുപ്തസ്വഭാവവുമുള്ള 3 സന്തതികളും, രണ്ടു ഗുപ്തസ്വഭാവമുള്ള ഒരു സന്തതിയും കാണപ്പെട്ടു.
2. **പുതിയ സമ്മിശ്ര സസ്യങ്ങൾ :** F2 തലമുറയിൽ ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിൽ ഉരുണ്ട പച്ച നിറവിത്തോടു കൂടിയ സസ്യങ്ങളും ചുളുങ്ങിയ മഞ്ഞ നിറവിത്തോടു കൂടിയ രണ്ട് സമ്മിക്ര സസ്യങ്ങളും ഉണ്ടായി.

18.4 മെൻഡലിന്റെ നിയമങ്ങൾ

ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണം, ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണം എന്നീ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മെൻഡൽ 3 പ്രധാനപ്പെട്ട നിയമങ്ങൾ ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. അവയെ മെൻഡലിന്റെ പാരമ്പര്യ നിയമങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

- **പ്രകടസ്വഭാവനിയമം (Law of Dominance)**

  വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളുള്ള രണ്ട് ശുദ്ധ വർഗ്ഗ ജീവികളെ സങ്കരണം നടത്തുമ്പോൾ F1 തലമുറയിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന സ്വഭാവത്തെ പ്രകടസ്വഭാവമെന്നും അതിൽ പ്രകടമാകാത്ത സ്വഭാവത്തെ ഗുപ്തസ്വഭാവമെന്നും പറയുന്നു.

- **വർഗ്ഗവിവേചനതത്വം അല്ലെങ്കിൽ കലർപ്പില്ലാത്ത ഗാമീറ്റുകളുടെ നിയമം (Law of Segregation)**

  ഒരു ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളുള്ള ജീവികളെ സങ്കരണം ചെയ്യുമ്പോൾ രണ്ട് അല്ലീലുകളും കലരാതെ ഒന്നിച്ചു നിൽക്കുകയും ഗാമീറ്റ് രൂപീകരണ സമയത്ത് വേർപെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ഗാമീറ്റ് അല്ലീൽ ജോഡികളിലെ ഒരേ ഒരു ജീനിനെ മാത്രമേ വഹിക്കുന്നുള്ളൂ.

- **സ്വതന്ത്രമായ ഇനം തിരിക്കൽ തത്വം (Law of Independent assortment)**

  ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ജോഡി വ്യത്യസ്ത

സ്വഭാവങ്ങൾ പാരമ്പര്യമാകുമ്പോൾ അല്ലീൽ ജോഡിയിലെ അംഗങ്ങൾ സ്വതന്ത്രമായി ഇനം തിരിയുന്നു.

നിങ്ങൾക്കറിയാമോ.

പാരമ്പര്യത്തിൽ ക്രോമോസോമിന്റെ പങ്കിനെക്കുറിച്ചുള്ള കണ്ടുപിടിത്തതിന് റ്റി.എച്ച്. മോർഗനന് നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

18.5 ക്രോമസോമുകൾ, DNA ജീനുകൾ

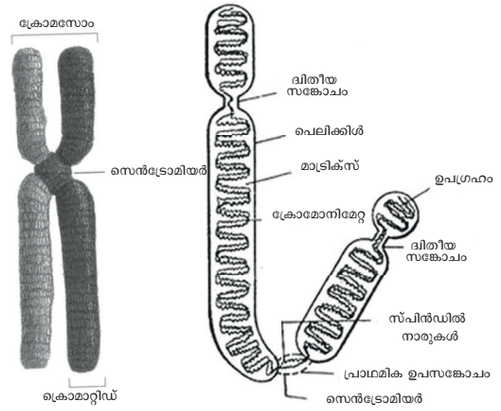
ലക്ഷക്കണക്കായ കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് മനുഷ്യശരീരം നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത്. കോശ ശരീരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന നൂലുപോലുള്ള ഘടനയെ ക്രോമസോം എന്നു പറയുന്നു. 1888-ൽ വാൻഡയർ ആണ് ക്രോമസോം എന്ന പേരു നൽകിയത്. പാരമ്പര്യ വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയ ജനിതക പദാർത്ഥത്തിന്റെ വാഹികളാണ് ക്രോമസോം.

ജനിതക പദാർത്ഥമായ DNA യോടു ചേർന്നു കാണപ്പെടുന്ന കുറുകിയ ചുരുണ്ട ക്രോമാറ്റിൻ തന്തുക്കളാണ് ക്രോമസോമുകൾ. ഒരു പ്രത്യേക ബാഹ്യ സ്വഭാവത്തിന് കാരണമായ DNA ഖണ്ഡങ്ങളെ ജീനുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ ജീനും 'ലോക്കസ്' എന്നു പറയുന്ന ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥാനത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. കോശവിഭജന സമയത്ത് ജീനുകളിൽ കാണുന്ന ജനിതക വിവരങ്ങൾ ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നും മറ്റൊരു തലമുറയിലേയ്ക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു.

18.5.1 ക്രോമസോമിന്റെ ഘടന

ക്രോമസോമുകൾ കട്ടി കുറഞ്ഞ നീളമുള്ള നൂലുപോലുള്ള ഘടനയാണ്. അതിൽ ഒരുപോലെയുള്ള രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവയെ സഹോദരീ ക്രോമാറ്റിഡുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു ക്രോമാറ്റിഡുകളും സെൻട്രോട്ടിയറിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ ക്രോമാറ്റിഡും ചുരുങ്ങി കട്ടി കുറഞ്ഞ ക്രോമോനിമാൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ക്രോമാനിമയിൽ ധാരാളം മുത്തുപോലുള്ള ഘടനകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ ക്രോമോമിയേർസ് എന്നു പറയുന്നു. സാധാരണയായി DNA, RNA ക്രോമോസോമികൾ ക്രോമോസോമൽ പ്രോട്ടീൻ (ഹിസ്റ്റോൺ, ഹിസ്റ്റോൺ അല്ലാത്തവ) ലോഹ അയോണുകൾ എന്നിവയാൽ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഈ പ്രോട്ടീനുകൾ ക്രോമസോമിന് ഘടനാപരമായ താങ്ങ് നൽകുന്നു.

ഒരു ക്രോമസോമിൽ താഴെ പറയുന്ന ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 18.3 ക്രോമസോമിന്റെ ഘടന

പ്രാഥമിക ഉപസങ്കോചം : ക്രോമോസോമിൽ രണ്ടു ഭുജങ്ങളും സന്ധിക്കുന്ന ഭാഗത്തിനെ പ്രാഥമിക ഉപസങ്കോചം അല്ലെങ്കിൽ സെൻട്രോമിയർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവിടെയാണ് കോശവിഭജന സമയത്ത് സ്പിന്റിൽ നാരുകൾ ബന്ധിക്കുന്നത്.

ദ്വിതീയ ഉപസങ്കോചം : ചില ക്രോമസോമുകളിൽ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്ത് ദ്വിതീയ ഉപസങ്കോചം കാണുന്നു. ഇവയെ ന്യൂക്ലിയർ സോൺ അല്ലെങ്കിൽ ഉപകോശകേന്ദ്രസംഘടാകർ (കോശകേന്ദ്രത്തിൽ ഉപകോശകേന്ദ്രത്തെ) ഉണ്ടാക്കുന്നു എന്നു പറയുന്നു.

ടിലോമിയർ : ക്രോമസോമിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ ടീലോമിയർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ക്രോമസോമിന്റെ അഗ്രഭാഗങ്ങളിൽ ദ്രുവീകരണം ഉള്ളതിനാൽ അടുത്തുള്ള ക്രോമസോമുകൾ തമ്മിൽ ചേരുന്നതിനെ തടയുന്നു. ഇത് ക്രോമസോമിന്റെ സ്ഥിരതയെ നിലനിർത്തുന്നു.

ഉപഗ്രഹം : ചില ക്രോമസോമുകൾക്ക് നീണ്ട ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഒരു വസ്തുവുണ്ട്. അതിനെ സാറ്റലൈറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. സാറ്റലൈറ്റ് ഉള്ള ക്രോമസോമുകളെ സാറ്റ്-ക്രോമസോമുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

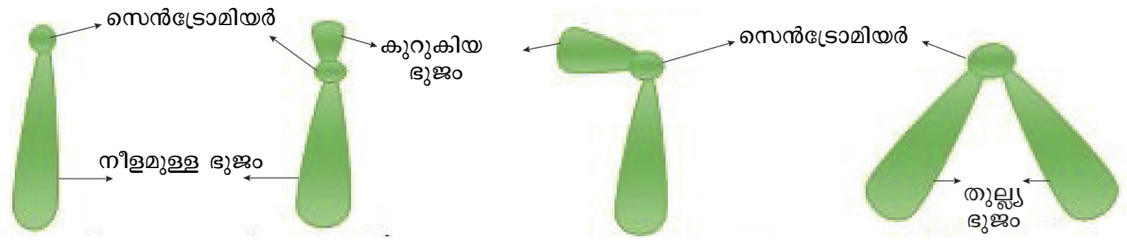
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഓരോ കോശങ്ങളിലും വയസ്സിനെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഘടികാരമായി ടിലോമിയർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ക്രോമസോമുകളിൽ കാണുന്ന ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഘടനയാണ് ട്രീലോമിയറുകൾ. ഓരോ പ്രാവശ്യവും കോശവിഭജനം നടക്കുമ്പോൾ അവ അളവിൽ ചെറുതാകുന്നു. ട്രീലോമിയർ വളരെ ചെറുതാകുമ്പോൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനശേഷി ഇല്ലാതാകുകയും കോശങ്ങൾ വയസ്സാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

18.5.2 സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രോമസോമുകളുടെ തരങ്ങൾ

സെൻട്രോമിയറുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രോമസോമുകളെ ടീലോസെൻട്രിക്, അക്രോസെൻട്രിക്, സബ്മെറ്റസെൻട്രിക്, മെറ്റാസെൻട്രിക് എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 18.4 സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രോമസോമുകളുടെ തരങ്ങൾ

1. **ടീലോസെൻട്രിക്** – ക്രോമസോമിന്റെ അഗ്രത്തായി സെൻട്രോമിയർ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ദണ്ഡാകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
2. **അക്രോസെൻട്രിക്** – ക്രോമസോമിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തിനരികിലായി സെൻട്രോമിയ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇവയ്ക്ക് ഒരു ചെറിയ ഭുജവും ഒരു വലിയ ഭുജവും ഉണ്ട്. അവയും ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ക്രോമസോമുകളാണ്.
3. **സബ്മെറ്റാസെൻട്രിക്** – സെൻട്രോമിയറുകൾ ക്രോമസോമിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തിനരികിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്കും വ്യത്യസ്ത നീളമുള്ള ഭുജങ്ങളുണ്ട്. ഇവ 'J' ആകൃതിയിലുള്ളതോ 'L' ആകൃതിയിലുള്ളതോ ആയ ക്രോമസോമുകൾ ആകുന്നു.
4. **മെറ്റാസെൻട്രിക്** – സെൻട്രോമിയറുകൾ ക്രോമസോമിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇവയ്ക്ക് രണ്ട് സമഭുജങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ '' ആകൃതിയിലുള്ള ക്രോമസോമുകൾ ആകുന്നു.

18.5.3 പ്രവൃത്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രോമസോമിന്റെ തരങ്ങൾ

യൂക്കാരിയോട്ടിക് ക്രോമസോമുകളെ ആട്ടോസോമുകൾ എന്നും അല്ലോസോമുകൾ എന്നും തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ജീനുകൾ ആട്ടോസോമിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആണിലും പെണ്ണിലും തുല്യഎണ്ണം ആട്ടോസോമുകൾ കാണുന്നു. അല്ലോസോമുകൾ ലിംഗനിർണ്ണയ ക്രോമസോമുകളാണ്. ഇവയെ ലൈംഗിക ക്രോമസോമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഹെറ്റിറോ ക്രോമസോമുകൾ എന്നു പറയുന്നു. അവ X, Y ക്രോമസോമുകൾ എന്നു രണ്ടു തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യരിൽ, അതിന് ഒരു 'X' ക്രോമസോമും, ഒരു 'Y' ക്രോമസോമും ഉണ്ട്. സ്ത്രീകളിൽ രണ്ട് 'X' ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

18.5.4 കാരിയോടൈപ്പ്

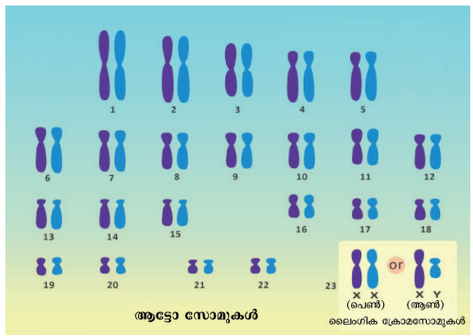
ഏതൊരു ജീവിയിലും ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണം സ്ഥിരമായതാണ്. സാധാരണയായി മനുഷ്യരിൽ 23 ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അതിൽ 22 ജോഡി ആട്ടോസോമുകളും 1 ജോഡി (23-ാം ജോഡി) അല്ലോസോമുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ലൈംഗിക ക്രോമസോമുകൾ ആകുന്നു.

ലൈംഗിക പ്രത്യുല്പാദനം നടത്തുന്ന ജീവികളിൽ ശരീരകോശങ്ങളിൽ ക്രോമസോമുകൾ ജോഡികളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ ദ്വിഗുണിതം (2n) (diploid) എന്നു പറയുന്നു.

ജീവികൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഗാമീറ്റുകളിൽ ഒരു സെറ്റ് (നേർപകുതി) ക്രോമസോമുകളാണുള്ളത്. അതിനാൽ ഈ ഗാമീറ്റുകളെ അഗുണിതം (n) (baploid) എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ജീവിയുടെ കോശകേന്ദ്രത്തിലുള്ള ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം, വലിപ്പം, ആകൃതി എന്നിവയെ കാരിയോടൈപ്പ് എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ജാതിയിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ കാരിയോടൈപ്പിന്റെ രേഖീയ ചിത്രമാണ് ഐഡിയോഗ്രാം. ഇതിൽ എല്ലാ മദ്ധ്യാവസ്ഥാ സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ ചേർന്ന് അവയുടെ നീളം, കനം, സെൻട്രോമിയറുകളുടെ സ്ഥാനം, ആകൃതി മുതലായവയുടെ അവരോഹണക്രമത്തിൽ അവസാനം ലൈംഗിക ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 18.5 സാധാരണ മനുഷ്യന്റെ കേരിയോടൈപ്പ്

18.6 DNA യുടെ ഘടന

ജനിതക വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയ പാരമ്പര്യ പദാർത്ഥമാണ് DNA. ഇത് ക്രോമസോമുകളുടെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ്. ജയിംസ് വാട്സൺ, ഫ്രാൻസിസ് ക്രിക്ക് എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ DNA യുടെ ഇരട്ട പരിവൃതി മാതൃകയാണ് കൂടുതലും സ്വീകാര്യമായത്. റോസലിന്റ് ഫ്രാങ്ക്ളിൻ, മയൂരിസ് വിൽക്കിൻസ് എന്നിവരുടെ X-കിരണവിഘടന പഠനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വാട്സണും ക്രിക്കും DNA യുടെ ത്രിമാന മാതൃക നിർമ്മിച്ചു. ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങളുടെ തൻമാത്രാ ഘടനാ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് വാട്സൺ, ക്രിക്ക്, വിൽക്കിൻസ് എന്നിവർക്ക് 1962-ൽ വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.

DNA തന്മാത്രയുടെ രാസഘടന

ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ചേർന്ന ഒരു വലിയ തന്മാത്രയാണ് DNA. അതിനാൽ ഇതിനെ പോളി ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഓരോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡും മൂന്നു ഘടകങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. അവ

1. പഞ്ചസാരയുടെ ഒരു തന്മാത്ര - ഡി ഓക്സി റിബോസ് പഞ്ചസാര
2. ഒരു നൈട്രജൻ ക്ഷാരം
   രണ്ട് തരത്തിലുള്ള നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങളുണ്ട്.
   a. പ്യൂരിനുകൾ (അഡിനൈൻ, ഗ്വാനൈൻ)
   b. പൈരിമിഡിനുകൾ (സൈറ്റോസിൻ, തൈമിൻ)
3. ഒരു ഫോസ്ഫേറ്റ് ഘടകം

ന്യൂക്ലിയോ സൈഡും ന്യൂക്ലിയോ റ്റൈഡും

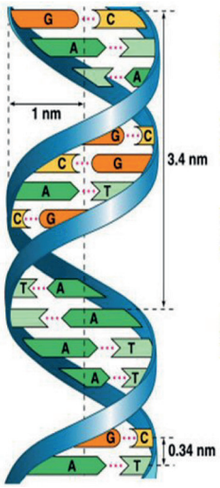
ന്യൂക്ലിയോസൈഡ് = നൈട്രജൻ ക്ഷാരം + പഞ്ചസാര

ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് = ന്യൂക്ലിയോസൈഡ് + ഫോസ്ഫേറ്റ്

ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത് അതിൽ കാണുന്ന പ്ലൂരിന്റേയും പിരമിഡിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്.

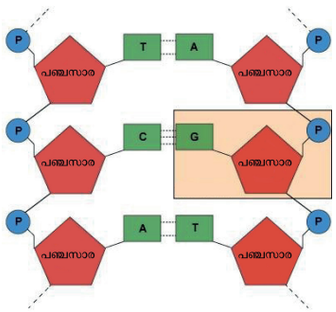
18.6.1 DNA യുടെ വാട്ട്സൺ, ക്രിക് മാതൃക

1. രണ്ട് പോളിന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ഇഴകൾ DNA തന്മാത്രയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
2. ഒന്നിനൊന്ന് പൂരകമായ രണ്ട് ഇഴകളും കെട്ടുപിണഞ്ഞ് ഒരു ഇരട്ട പരിവൃതി ഉണ്ടാക്കുന്നു.
3. മദ്ധ്യത്തിൽ നൈട്രജൻ കാഷാരം പഞ്ചസാര -ഫോസ്ഫേറ്റ് മാത്രകളോടു ചേർന്ന് DNA യുടെ നട്ടെല്ലായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
4. നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ജോഡി പേരൽ സവിശേഷതയുള്ളതാണ്. പ്യൂരിനുകളും പിരമിഡുകളും ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനങ്ങളാൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
   * അഡിഡൈൻ (A) തൈമിനോഡ് രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധന (Hydrogen bond) ത്താൽ സംജോയിച്ചിരിക്കുന്നു.
   * സൈറ്റോസിൻ (C) ഗോനൈതോടു കൂടി (G) മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനത്താൽ സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ പൂരണ ക്ഷാര ജോഡിചേരൽ (Compelmentary base pairing) എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 18.6 ഡി.എൻ.എ-യുടെ ഘടന

5. നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനമാണ് DNA തനന്മാത്രകൾക്ക് സ്ഥിരത നൽകുന്നത്.
6. ഇരട്ട പരിവൃതിയുടെ ഓരോ ചുറ്റും 34 A° (3.4mm) ആണ്. ഒരു ചുറ്റിൽ 10 ക്ഷാരജോഡികൾ കാണുന്നു.
7. പരിവൃതിയിൽ കാണുന്ന ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളെ ഫോസ്ഫോഡൈസ്റ്റർ ബന്ധന (Phosphodiester bod)ത്താൽ ഒന്നിച്ചു ചേർത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 18.7 DNA യിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ്

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ചർഗാഫ് നിയമവും DNA ജോഡി ചേരലും

എർവിൻചർഗാഫ് നിയമത്തിൽ DNA യിൽ കാണുന്ന നൈനിന്റേയും തൈമിന്റേയും അളവും ഗ്വാണനത്തിന്റെയും സൈറ്റോസിന്റെയും അളവും തുല്യമായിരിക്കും.

18.6.2 യുടെ ആവർത്തനം (DNA Replication)

കോശങ്ങൾക്കുള്ളിൽ നടക്കുന്ന പ്രധാന പ്രക്രിയയാണ് DNA ആവർത്തനം. ഈ പ്രക്രിയയിൽ DNA അതിനോട് സാദൃശ്യമുള്ള പുതിയ ഇഴകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. DNA യുടെ രണ്ട് ഇഴകളും പരസ്പരം പൂരകങ്ങളാണ്. ഓരോ ഇഴയിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡിലും പുതിയ ഇഴ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പുതിയ രണ്ട് കോശങ്ങളിലും മാതൃകോശത്തിൽ ഉള്ള അതെ ജനിതകവിവരങ്ങൾ തന്നെ കാണപ്പെടുന്നു. DNA ആവർത്തനത്തിൽ താഴെ പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ആവർത്തനത്തിന്റെ ഉൽഭവം

DNA യിൽ ആവർത്തനം തുടങ്ങുന്ന ബിന്ദുവിനെ (സ്ഥലത്തെ) ആവർത്തനത്തിന്റെ ഉത്ഭവസ്ഥാനം എന്നു പറയുന്നു. ഈ ഭാഗത്തു വച്ച് DNA ഇഴകൾ വേർപിരിഞ്ഞ് ഒരു ആവർത്തനകവരം (replication fork) ഉണ്ടാകുന്നു.

DNA ചുരുളഴിയൽ

ആവർത്തനത്തിന്റെ ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തിൽ ഹെലിക്കേസ്സ് എന്ന രാസാഗ്നി (Enzyme) ബന്ധിക്കുന്നു. അത് DNA ഇഴകളുടെ ചുരുളഴിക്കുന്നു. ഇരട്ട പരിവൃതിയുടെ ചുരുളിനെ ടോപ്പോഐസോമിറേസ്സ് എന്ന രാസാഗ്നിയാൽ അഴിക്കപ്പെടുന്നു. വേർപെട്ട ഓരോ ഇഴയും നേതൃത്വ ഇഴ (template) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രഥമ RNA യുടെ രൂപീകരണം (Formation of RNA Primer)

RNA ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ചെറിയ ഖണ്ഡങ്ങളെയാണ് പ്രഥമ RNA എന്നു പറയുന്നത്. ആവർത്തന ഉത്ഭവസ്ഥാനത്തിനടുത്തായി നേതൃത്വ DNA യാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നതാണ് പ്രഥമ RNA.

പൈതൃക ഇഴ (Parent Strand) യിൽ നിന്നും പുതിയ പൂരണ ഇഴയുടെ സംശ്ലേഷണം

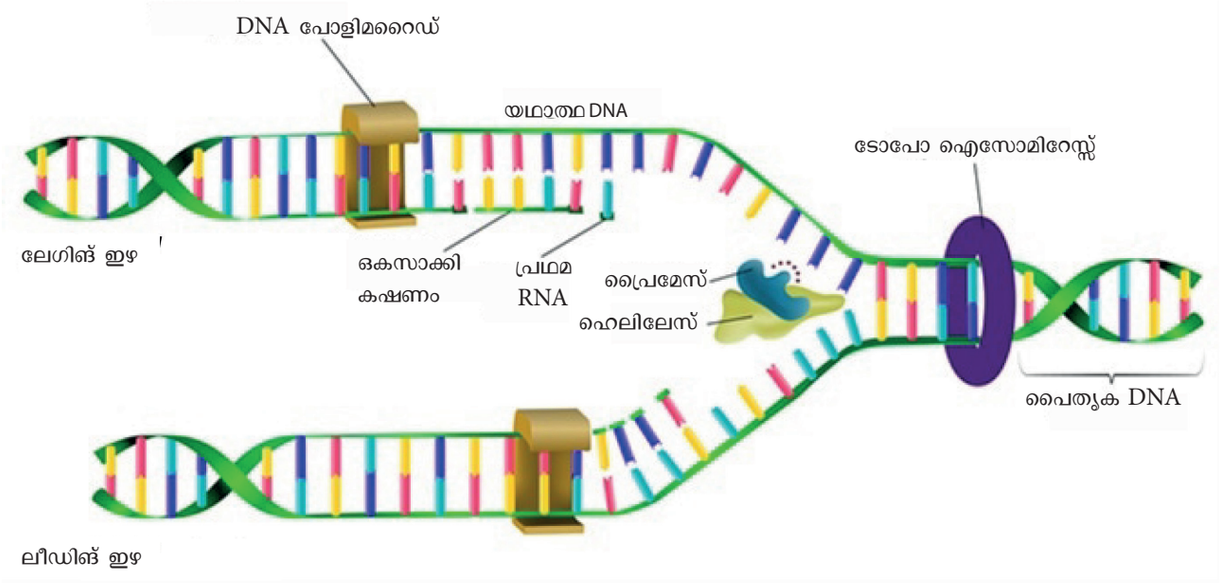
പൈതൃക ഇഴയിൽ നിന്നും പ്രഥമ RNA യുടെ രൂപീകരണത്തിനു ശേഷം DNA പോളിമറേയ്സ് എന്ന രാസാഗ്നിയുടെ സഹായത്താൽ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ചേരുകയും അങ്ങനെ പുതിയ പൂരണ ഇഴ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന്റെ സംശ്ലേഷണം ഏകദിശയിലാണ് നടക്കുന്നത്.

പുത്രി ഇഴകളെ ഉണ്ടാക്കുന്ന DNA യുടെ ഇഴയ്ക്ക് നേതൃത്വ ഇഴ (Leading Strand) എന്നു പറയുന്നു. മറ്റൊരു ഇഴയിൽ DNA യുടെ ചെറിയ ഖണ്ഡങ്ങളെ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നു. ആ ഇഴയ്ക്ക് മന്ദ ഇഴ എന്നു പറയുന്നു. ചെറിയ DNA ഖണ്ഡങ്ങളെ ഒകസാക്കി കഷണങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ കഷണങ്ങളെ DNA ലിഗേസ് എന്ന രാസാഗ്നി കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു.

രണ്ട്വശങ്ങളിലുംഉള്ളആവർത്തനകവരങ്ങൾ സന്ധിക്കുന്ന ടെർമിനസ് എന്ന സ്ഥലത്ത് DNA ആവർത്തനം അവസാനിക്കുന്നു.

18.6.3 DNA യുടെ പ്രാധാന്യം

- ഇത് പാരമ്പര്യ സ്വഭാവങ്ങളെ ഒരു തലമുറയിൽ നിന്ന് അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കടത്തുന്നു.
- ഇതിൽ പ്രോട്ടീൻ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ വിവരങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- ഇത് ജീവികളുടെ വളർച്ചയേയും ജീവൻ പ്രവർത്തനത്തേയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു.



ചിത്രം 18.8 ഡി.എൻ.എ യുടെ ആവർത്തനം

18.7 ലിംഗ നിർണ്ണയം

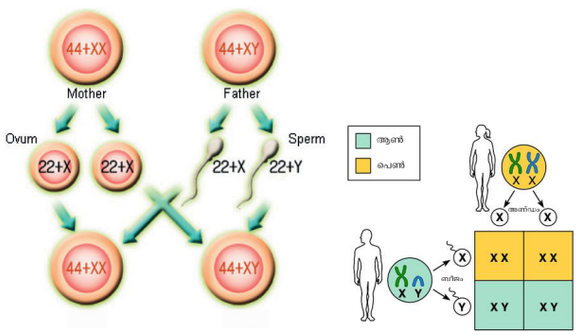
ഭ്രൂണം വളർച്ചാ ഘട്ടത്തിൽ ആൺ അല്ലെങ്കിൽ പെൺ ജീവിയായി മാറുന്നതിനെ ലിംഗനിർണ്ണയം എന്നു പറയുന്നു. ജീവികളിൽ കാണുന്ന ക്രോമസോമുകളാണ് ലിംഗനിർണ്ണയത്തിന് കാരണമാകുന്നത്.

18.7.1 മനുഷ്യരിലെ ലിംഗനിർണ്ണയം

മനുഷ്യരിൽ കാണപ്പെടുന്ന 23 ജോഡി ക്രോമസോമിൽ 22 ജോഡി ആട്ടോസോമും ഒരു ജോഡി (23-ാം ജോഡി) ലിംഗനിർണയ ക്രോമസോമും ആണ്.

പെൺഗാമീറ്റുകളെല്ലാം (egg) ഒരു പോലെയുള്ള ക്രോമസോമുകൾ (22+xx) കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ മനുഷ്യ ഇനത്തിൽ സ്ത്രീകൾ ഹോമോഗാമിറ്റിക് ആണ്.

രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പുരുഷ ഗാമീറ്റുകൾ (Sperm) കാണപ്പെടുന്നു. അവ സമഅനുപാതത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. (22+x) ബീജങ്ങളുള്ള ക്രോമസോമും 22+Y ബീജങ്ങളുള്ള ക്രോമസോമും കാണപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യ ഇനത്തിൽ പുരുഷന്മാർ ഹെറ്റിറോഗാമിറ്റിക് ആണ്.



ചിത്രം 18.9 മനുഷ്യരിലെ ലിംഗനിർണയം

'X' ക്രോമസോം ഉള്ള ബീജത്തിനോട് അണ്ഡം 'X' ചേരുമ്പോൾ XX ജീവി (പെൺ) ഉണ്ടാകുന്നു. 'Y' ക്രോമസോം ഉള്ള ബീജത്തിനോട് അണ്ഡം 'X' ചേരുമ്പോൾ XY ജീവി (ആൺ) ഉണ്ടാകുന്നു. ലിംഗനിർണയത്തിനു കാരണമാകുന്നത് പിതാവിൽ നിന്നുള്ള ബീജമാണ്. മാതാവ് കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ലിംഗനിർണയത്തിൽ ഒരിക്കലും ഒരു കാരണമാകുന്നില്ല.

എങ്ങനെയാണ് ക്രോമസോമുകൾ ലിംഗനിർണയത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത് എന്നു നോക്കാം. (22+X) ക്രോമസോമുകളുള്ള അണ്ഡം (22+X) ക്രോമസോമുകളുള്ള ബീജവുമായി ബീജസങ്കലനം നടന്ന് പെൺകുഞ്ഞ് (44+XX) ജനിക്കുന്നു. അതുപോലെ (22+X) ക്രോമസോമുകളുള്ള അണ്ഡം (22+Y) ക്രോമസോമുകളുള്ള ബീജവുമായി ബീജസങ്കലനം നടന്ന് ആൺകുഞ്ഞ് (44+XY) ജനിക്കുന്നു.

18.7.2 ഉൽപരിവർത്തനം (Mutation)

ഈനോതെറാ ലമാർക്കിയാന എന്ന സസ്യത്തിൽ താൻ നിരീക്ഷിച്ച ബാഹ്യ രൂപത്തിലുള്ള മാറ്റത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ 1901-ൽ ഹ്യൂഗോ ഡിവ്രൈസ് ഉൽപരിവർത്തനം എന്ന വാക്കിനെ പരിചയപ്പെടുത്തി.

പാരമ്പര്യമായി കടത്തപ്പെടുന്ന ജീനിലോ, ക്രോമസോമിലോ ഉണ്ടാകുന്ന പെട്ടെന്നുള്ള മാറ്റത്തിനെ ഉൽപരിവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. ഉൽപരിവർത്തനത്തിനെ രണ്ടായി തിരിക്കാം. അവ ക്രോമസോമൽ ഉൽപരിവർത്തനം, ജീൻ ഉൽപരിവർത്തനം എന്നിവയാണ്.

1. **ക്രോമസോമൽ ഉൽപരിവർത്തനം**

ക്രോമസോമത്തിന്റെ എണ്ണത്തിലും ഘടനയിലും പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തിനെ ക്രോമസോമൽ ഉൽപ്പരിവർത്തനെ എന്ന പറയുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി

(i) ക്രോമസോമിന്റെ ഘടനയിൽ കാണപ്പെടുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

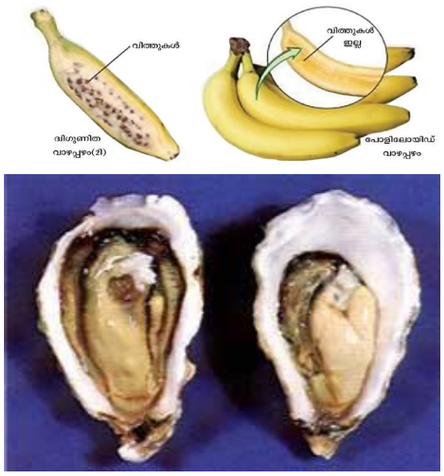
കോശവിഭജന സമയത്തുണ്ടാകുന്ന ചില പിഴവുകളാൽ ക്രോമസോമിന്റെ ഘടനയിൽ മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു. ക്രോമസോമിലുണ്ടാകുന്ന കുറയ്ക്കൽ (deletion) ഇരട്ടിക്കൽ (duplication) തല കീഴാക്കൽ (inversion) സ്ഥാനചലനം (Translocation) എന്നിവയുടെ ഫലമായി ജീനിന്റെ എണ്ണത്തിലും ക്രമീകരണത്തിലും മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു.

(ii) ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

ഒരു കോശത്തിൽ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം കൂടുകയോ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ പ്ലോയിഡി (Ploidy) എന്നു പറയുന്നു. രണ്ടു തരത്തിലുള്ള പ്ലോയിഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു അവ.

a. യൂപ്ലോയിഡി (b) അനുപ്ലോയിഡി എന്നിവയാണ്.

യൂപ്ലോയിഡി : ജന്തുക്കളിൽ കാണുന്ന ദ്വിഗുണിതം (2n) ക്രോമസോമുകളെക്കാൾ കൂടുതൽ എണ്ണം ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നതിനെ യൂപ്ലോയിഡി എന്നു പറയുന്നു. ഒരു ജീവിയിൽ 3 അഗുണിത സെറ്റ് കാണപ്പെട്ടാൽ അവയെ ട്രിപ്ലോയ്ഡ് നില (3n) എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും പൊതുവായി വന്ധ്യതയുള്ളവയായിരിക്കും. ജീവികളിൽ നാല് അഗുണിത സെറ്റ് ക്രോമസോം കാണപ്പെടുന്ന നിലയ്ക്ക് ടെട്രാപ്ലോയിഡി (4n) എന്നു പറയുന്നു. ടെട്രാപ്ലോയിഡി സസ്യങ്ങൾ മേന്മയേറിയവയാണ്. അവ അളവിൽ വലിയ പഴങ്ങളേയും പൂക്കളേയും ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ട്രിപ്ലോയിഡ് ഓലിസ്റ്റർ ഡിപ്ലോയിഡ് ഓലിസ്റ്റർ

ചിത്രം 18.10 യൂപ്ലോയിഡ്

അന്യൂപ്ലോയിഡി : അന്യൂപ്ലോയിഡി എന്നാൽ കൂട്ടത്തിൽ ഉള്ള ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ ക്രോമസോമുകളെ നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതലായി ലഭിക്കൽ ആകുന്നു. ഇവ മൂന്നു തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അവ മോണോസോമി (2n-1), ട്രൈസോമി (2n+1), നല്ലിസോമി (2n-2) എന്നിവയാണ്. മനുഷ്യനിൽ അന്യൂപ്ലോയിഡി ഡൗൺസ് സിൻട്രോമിന് കാരണമാകുന്നു.

ഡൗൺസ് സിൻട്രോം

ഈ അവസ്ഥയെ ആദ്യമായി ഡോക്ടർ ലാങ്ങ്ടൺഡൗൺ 1866-ൽ കണ്ടുപിടിച്ചു.

21-ാം ക്രോമസോം (ട്രൈസോയിയാ) ആവർത്തിക്കപ്പെട്ട ഒരു പാരമ്പര്യ അവസ്ഥയാണ് ഇത്. ഈ രോഗമുള്ള കുട്ടികളിൽ മാനസിക വളർച്ചാക്കുറവ്, താമസിച്ചുള്ള വളർച്ച, സ്വഭാവവൈകല്യങ്ങൾ, ബലഹീനമായ പേശികൾ, കാഴ്ചയിലും കേൾവിയിലുമുള്ള കുറവ് എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 18.11 അന്യൂപ്ലോയിഡ്

2. ജീൻ അല്ലെങ്കിൽ ബിന്ദു ഉൽപരിവർത്തനം (point mutation)

ജീനിന്റെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് നിരകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് ജീൻ ഉൽപരിവർത്തനം. ഒന്നോ അതിലധികമോ നൈട്രജൻ ക്ഷാരത്തിൽ നടക്കുന്ന പകരം വയ്ക്കൽ (substitution) കുറയ്ക്കൽ (deletion) ഇടയ്ക്ക് ചേർക്കൽ (insertion) തലകീഴാക്കൽ (inversion) എന്നീ പ്രവർത്തനത്താൽ ഇതു ണ്ടാകുന്നു. ജീനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം ജീവജാലങ്ങളിൽ അസാധരണമായ പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഒരു ജീനിൽ നടക്കുന്ന ഉൽപരിവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് സിക്കിൾസെൽ അനീമിയ രോഗം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ ജീനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം ഹീമോഗ്ലോബിനിലുള്ള പ്രോട്ടീനിന്റെ ഘടനയിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രയിലുള്ള ഈ മാറ്റത്തിന്റെ ഫലമായി ചുവന്ന രക്താണുക്കളിലെ ഹീമോഗ്ലോബിൻ അരിവാൾ ആകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- വ്യതിയാനം ഒരേ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിലും കാണപ്പെടുന്നു.
- മെൻഡൽ തന്റെ പരീക്ഷണത്തിനായി ഏഴു ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളെ തിരഞ്ഞെടുത്തു. അവ പൂവിന്റെ നിറം, സ്ഥാനം, വിത്തിന്റെ നിറം, വിത്തിന്റെ ആകൃതി, പുറം തോടിന്റെ ആകൃതി, പുറം തോടിന്റെ നിറം, തണ്ടിന്റെ നീളം എന്നിവയാണ്.
- ഓരോ പരാണി ചെടിയിലും രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ ഒരു സ്വഭാവം ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നു. ഇതിനെ അല്ലീൽ എന്നു പറയുന്നു.
- മാതാപിതാക്കളിൽ നിന്നും സ്വഭാവത്തിനെ അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കടത്തുന്നതിനെ പാരമ്പര്യം എന്നു പറയുന്നു.
- ഓരോ മനുഷ്യകോശത്തിലും 23 ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അതിൽ 22 ജോഡികളെ ആട്ടോസോം എന്നു ഒരു ജോഡിയെ അല്ലോസോം എന്നും പറയുന്നു.
- ഒരു ക്രോമസോമിൽ പ്രാഥമിക ഉപസങ്കോചം, സെൻട്രോമിയർ, ദ്വിതീയ ഉപസങ്കോചം, ടീലോമിയർ, സാറ്റലൈറ്റ് എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- സെൻട്രോമിയറിന്റെ സ്ഥാനത്തിനനുസരിച്ച് ക്രോമസോമിനെ ടിലോസെൻട്രിക്, അക്രോസെൻട്രിക്, സബ്മെറ്റാസെൻട്രിക്, മെറ്റാസെൻട്രിക് എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- DNA യിലെ ഓരോ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡിലും ഡി-ഓക്സിറിബോസ് പഞ്ചസാര, നൈട്രജൻ ക്ഷാരം ഫോസ്ഫേറ്റ് ഗ്രൂപ്പ് എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലായ്പോഴും പ്യൂരിനും, പിരമിഡിനുകൾക്കുമിടയിലാണ് ജോഡി ചേരൽ കാണപ്പെടുന്നത്.
- പിതാവിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ബീജമാണ് കുഞ്ഞിന്റെ ലിംഗം നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. കുഞ്ഞിന്റെ ലിംഗ നിർണയത്തിന് മാതാവ് ഒരിക്കലും കാരണമാകുന്നില്ല.
- ജീവജാലങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യ വസ്തുവിൽ കാണപ്പെടുന്ന മാറ്റത്തെ ഉൽപരിവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. മെൻഡലിൻറെ അഭിപ്രായമനുസരിച്ച് അല്ലീലുകൾക്ക് താഴെ പറയുന്ന ഗുണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

   a. ജീനുകളുടെ ജോഡികൾ
   b. സ്വഭാവത്തെ നിർണയിക്കുന്നു.
   c. ഗാമീറ്റുകളുടെ ഉൽപാദനം
   d. ഗുപ്തഘടകങ്ങൾ

2. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതിന്റെ ഫലമായിട്ടാണ് 9:3:3:1 എന്ന അനുപാതം ഉണ്ടായത്.

   a. വർഗ്ഗവിവേചനം
   b. മുറിഞ്ഞുമാറൽ (Crossing over)
   c. സ്വതന്ത്രമായ ഇനം തിരിക്കൽ
   d. ഗുപ്തസ്വഭാവം

3. കോശവിഭജനസമയത്ത് സ്പിമിമ നാരുകൾ ബന്ധിക്കുന്ന സ്ഥലം
   a. ക്രോമോമിയർ b. സെൻട്രോസോം
   c. സെൻട്രോമിയർ d. ക്രോമോനീമാ

4. സെൻട്രോമിയർ മദ്ധ്യത്തിൽ കാണുന്നത് _____ ക്രോമസോമിലാണ്.

   a. ടീലോസെൻട്രിക് b. മെറ്റാസെൻട്രിക്
   c. സബ്മെറ്റാസെൻട്രിക് d. അക്രോസെൻട്രിക്

5. DNA യുടെ നട്ടെല്ലായി കാണപ്പെടുന്നത് _____ ആണ്.

   a. 5 കാർബൺ പഞ്ചസാര
   b. ഫോസ്ഫേറ്റ്
   c. നൈട്രജൻ ക്ഷാരങ്ങൾ
   d. പഞ്ചസാര ഫോസ്ഫേറ്റ്

6. ഒകസാക്കി കഷണങ്ങളെ ചേർക്കുന്നത് _____

   a. ഹെലിക്കേസ് b. DNA പോളിമേറേസ്
   c. പ്രഥമ RNA d. DNA ലിഗേസ്

7. മനുഷ്യരിൽ കാണപ്പെടുന്ന ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം _____

   a. 22 ജോഡി ആട്ടോസോമുകളും ഒരു ജോഡി അല്ലോസോമുകളും
   b. 22 ആട്ടോസോമുകളും ഒരു അല്ലോസോമും
   c. 46 ആട്ടോസോമുകൾ
   d. 46 ജോഡി അട്ടോസോമുകളും ഒരു ജോഡി അല്ലോസോമുകളും

8. പ്ലോയിഡിയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ക്രോമസോമുകളുടെ നഷ്ടത്തെ _____ എന്നു പറയുന്നു.

   a. ടെട്രാപ്ലോയിഡി b. അന്യൂപ്ലോയിഡി
   c. യൂപ്ലോയിഡി d. പോളിപ്ലോയിഡി

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. മെൻഡലിന്റെ ഒരു ജോഡി വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളെ _____ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
2. ഒരു ജീനിന്റെ പ്രകടമാക്കപ്പെടുന്ന ബാഹ്യസ്വഭാവത്തെ _____ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
3. ഓരോ കോശത്തിന്റെയും കോശകേന്ദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന കട്ടികുറഞ്ഞ നൂലുപോലുള്ള ഘടനയ്ക്ക് _____ എന്നു പറയുന്നു.
4. ഒരു DNA യിൽ രണ്ടു _____ ഇഴകൾ ഉണ്ട്.
5. ഒരു ജീനിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ക്രോമസോമിന്റെ ഘടനയിലും എണ്ണത്തിലും ഉള്ള പാരമ്പര്യമാറ്റത്തെ _____ എന്നു പറയുന്നു.

III. താഴെ പറയുന്ന വാക്യങ്ങൾ ശരിയോ, തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിച്ച് തെറ്റിനെ തിരുത്തി എഴുതുക.

1. മെൻഡലിന്റെ ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിന്റെ F2 തലമുറയുടെ അനുപാതം 3:1 ആകുന്നു.
2. ഗുപ്തസ്വഭാവം പ്രകടസ്വഭാവത്തിനാൽ മാറ്റപ്പെടുന്നു.
3. ഓരോ ഗാമീറ്റിലും ജീനിന്റെ ഒരേ ഒരു അല്ലീൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു.
4. ജനിതകവ്യത്യാസമുള്ള രണ്ടു സസ്യങ്ങളെ സങ്കരണം ചെയ്തു ലഭിക്കുന്ന സന്തതിയാണ് സങ്കരജീവി (Hybroid)
5. ചില ക്രോമസോമുകളിൽ കാണുന്ന നീളമുള്ള ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ഘടനയെ ടിലോമിയർ എന്നു പറയുന്നു.
6. DNA പോളിമെറേസ് എന്ന രാസാഗ്നിയുടെ സഹായത്താൽ പുതിയ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ചേർത്ത് പുതിയ DNA ഇഴകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.
7. 45 ക്രോമസോമുകളുള്ള ജനിതക അവസ്ഥയെയാണ് ഡൗൺ സിൻട്രോം എന്നു പറയുന്നത്.

IV. യോജിപ്പിക്കു

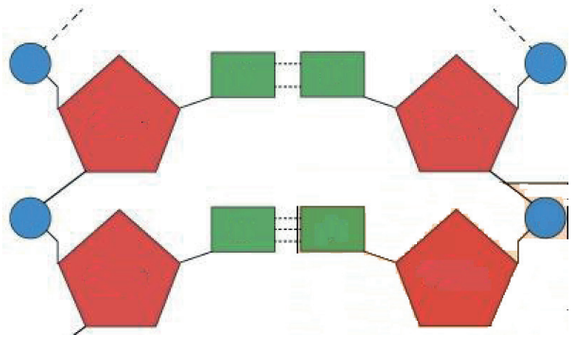
1. ആട്ടോസോം - ട്രൈസോമിയാ
2. ദ്വിഗുണിതാവസ്ഥ - 9:3:3:1
3. അല്ലോസോം - 22 ജോഡി ക്രോമസോം
4. ടൗൺ സിൻട്രോം - 2n
5. ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണ അനുപാതം - 23-ാം ജോഡി ക്രോമസോം

V. ഒറ്റവാക്യത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഏത് സങ്കരണത്തിലാണ് രണ്ടു ജോഡി സ്വഭാവങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യകടത്തലിനെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നത്?
2. രണ്ടു അല്ലീലുകളും ഒരു പോലെയിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയുടെ പേര്?
3. ഒരു നോട്ടപഠാണിച്ചെടിയിൽ കക്ഷീയ വെള്ള പുഷ്പങ്ങളും അതേ ജാതിയിലെ മറ്റൊരു ചെടിയിൽ അഗ്രവയലറ്റ് പുഷ്പങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിൽ പ്രകടസ്വഭാവത്തെ തിരിച്ചറിയുക?
4. ഒരു നിശ്ചിത പാരമ്പര്യ സ്വഭാവത്തിനെ കടത്തുന്നതിന് കാരണമായ DNA ഖണ്ഡത്തിന്റെ പേരെന്ത്?
5. ഒരു DNA യിൽ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളെ തമ്മിൽ യോജിപ്പിക്കുന്ന ബന്ധനത്തിന്റെ പേരു പറയുക?

VI. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. എന്തുകൊണ്ടാണ് മെൻഡൽ തന്റെ പരീക്ഷണത്തിനായി പഠാണിച്ചെടിയെ തിരഞ്ഞെടുത്തത്?
2. പരിതോരൂപം (Phenotype) ജീനോരൂപം (genotype) ഇവയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയതെന്ത്?
3. അല്ലോസോമുകൾ എന്നാൽ എന്ത്?
4. ഒകസാക്കി കഷണങ്ങൾ എന്നാൽ എന്ത്?
5. എന്തുകൊണ്ടാണ് യൂപ്ലോയിഡി സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ഒന്നുപോലെ ഗുണകരമാകുന്നത്?
6. ഒരു ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉയരം കൂടിയ (TT) സസ്യത്തേയും ഒരു ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉയരം കുറഞ്ഞ (tt) സസ്യത്തേയും സങ്കരണം നടത്തിയാൽ F1 F2 തലമുറ എന്തായിരിക്കും. വിവരിക്കുക.
7. ക്രോമസോമിന്റെ ഘടനയെ വിവരിക്കുക.
8. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രത്തിൽ DNA യുടെ ഭാഗങ്ങളെ അടയാളപ്പെടുത്തുക. അവയുടെ ഘടനയെ ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.



VII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ദ്വിവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന പാരമ്പര്യ കടത്തലിനെക്കുറിച്ച് ഒരു ഉദാഹരണത്തിലൂടെ വിശദീകരിക്കുക. ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണത്തിൽ നിന്നും ഇത് എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
2. DNA യുടെ ഘടന എങ്ങനെയാണ് രൂപീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്? DNA യുടെ ജീവശാസ്ത്രപരമായ പ്രാധാന്യം എന്തെല്ലാം?
3. പുതിയതായി ജന്മം കൊണ്ട ഒരു കുഞ്ഞിൻരെ ലിംഗനിർണ്ണയം താനേ നടക്കുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. ഇതിന് മാതാവോ, പിതാവോ കാരണമാകുന്നില്ല. കുഞ്ഞിന്റെ ലിംഗനിർണയത്തിന് സാധ്യതയുള്ള ഗാമീറ്റ് സംയോജനം ഏതെല്ലാമാണ്?

VIII. ഉയർന്ന തരത്തിൽ ചിന്തിക്കാനുള്ള കഴിവ് (HOTS)

1. തോട്ടപഠാണിച്ചെടിയിലെ പൂക്കൾ ദ്വിലിംഗപുഷ്പങ്ങളും സ്വപരാഗണം നടത്തുന്നവയുമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഒരു പ്രത്യേക ജനിപുടത്തിനെ ഒരു പ്രത്യേക പരാഗരേണുവുമായി സങ്കരണം ചെയ്യുന്നത് പ്രയാസമാണ്. എങ്ങനെയാണ് മെൻഡൽ തന്റെ ഏകവർഗ്ഗ, ദ്വിവർഗ്ഗ സങ്കരണങ്ങളിൽ ഇതിനെ സാദ്ധ്യമാക്കി എടുത്തത്?
2. ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉയരം കൂടിയ പഠാണി ചെടിയെ ശുദ്ധവർഗ്ഗ ഉയരം കുറഞ്ഞ പഠാണി ചെടിയുമായി സങ്കരണം ചെയ്തപ്പെൾ കിട്ടിയ F1 തലമുറയിലെ സസ്യത്തെ വീണ്ടും സങ്കരണം ചെയ്ത് F2 തലമുറയിലെ സസ്യങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കി.
   a. F1 തലമുറയിൽ എത്തരത്തിലുള്ള സസ്യങ്ങളാണ് ഉണ്ടായത്?
   b. F2 തലമുറയിൽ ഉണ്ടായ ഉയരം കൂടിയ സസ്യത്തിന്റേയും ഉയരം കുറഞ്ഞ സസ്യത്തിന്റേയും അനുപാതം എങ്ങനെയായിരുന്നു?
   c. ഏതു തരം സസ്യങ്ങളാണ് F1 തലമുറയിൽ ഇല്ലാതിരിക്കുകയും F2 തലമുറയിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്തത്?

3. കവിത ഒരു പെൺകുഞ്ഞിന് ജന്മം നൽകി. അവളുടെ കുടുംബപശ്ചാത്തലം അനുസരിച്ച് പെൺകുട്ടികളെ മാത്രമേ ജന്മം നൽകാൻ അവൾക്ക് കഴിവുള്ളൂ എന്ന് കുടുംബക്കാർ പറയുന്നു. ഈ അഭിപ്രായം ശരിയാണോ. ന്യായീകരിക്കുക.

IX. മൂല്യാധിഷ്ഠിത ചോദ്യങ്ങൾ

ഏതവസ്ഥയിലാണ് സ്വതന്ത്രമായ ഇനം തിരിക്കൽ തത്വം പ്രയോജനപ്പെടുന്നത്. എന്തു കൊണ്ട്?

REFERENCE BOOKS

1. Veer Bala Rastogi, Introductory Cytology, Rastogi Publications, Meerut
2. P.S. Verma and V.K. Agarwal, Genetics, S. Chand and Company, New Delhi
3. Gerald Karp, Janet Iwasa and Wallace Marshall, Cell and Molecular Biology - Concepts and Experiment, 8th Edition, Wiley and Sons Publishers

INTERNET RESOURCES

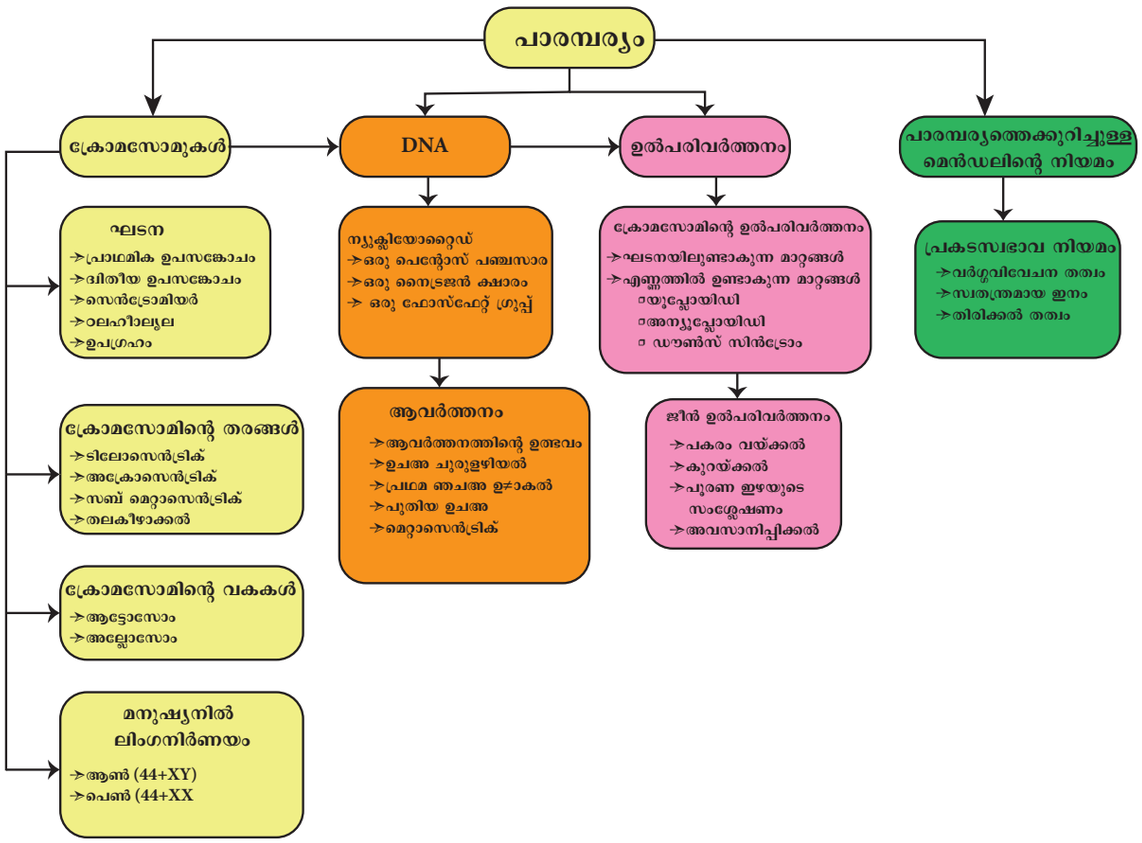
https://www.genome.gov

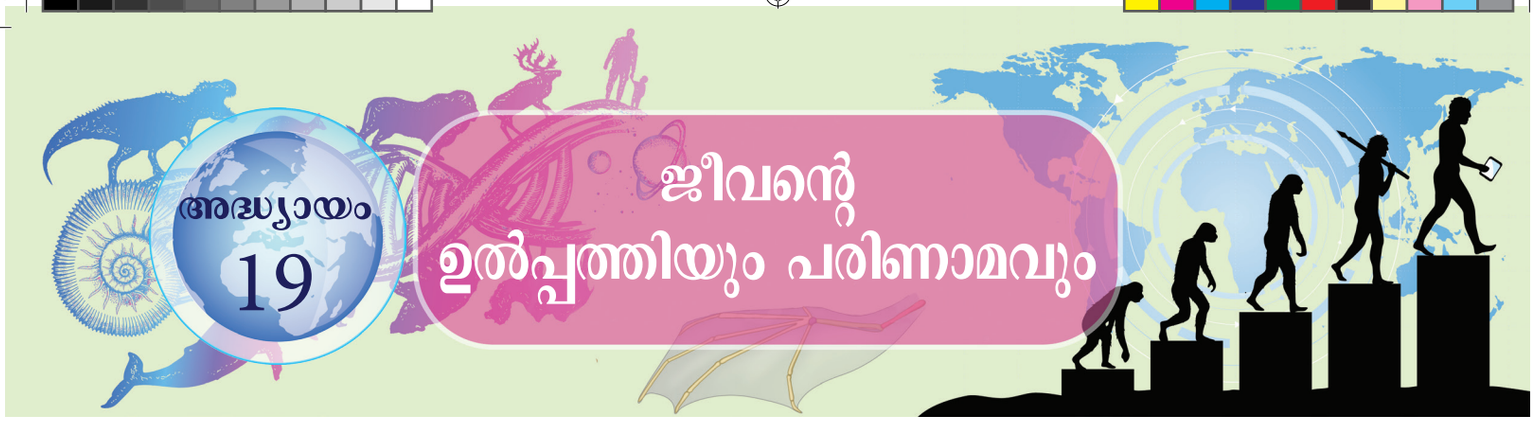
https://www. genetics.edu.au

https://www.bioexplorer.net/chromosomal-mutation.html/

https://www.ndss.org/about-down-syndrome/down-syndrome/

ആശയചിത്രം





അദ്ധ്യായം 19

ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തിയും പരിണാമവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിച്ച ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു.

- പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉൽഭവത്തിനു ബിഗ്ബാംഗ് സിദ്ധാന്തത്തെ കുറിച്ചു മനസ്സിലാക്കൽ
- Uജീവജാലങ്ങളുടെ ഉൽഭവം പറ്റിയ സിദ്ധാന്തത്തെ മനസ്സിലാക്കൽ
- കിട്ടുന്ന തെളിവുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിണാമത്തിന്റെ നടപടിക്രമത്തെകുറിച്ചു വിവാദിക്കൽ
- ലാമാർക്ക് ഡാർവിൻ മുതലായവരുടെ സിദ്ധാന്തത്തെ പരിണാമത്തോടു ബന്ധപ്പെടുത്തൽ
- വ്യതിയാനം എങ്ങനെയാണു ഉണ്ടാകുന്നതെന്നും അതിന്റെ പ്രധാന്യത്തെപ്പറ്റിയും അറിയൽ
- ഫോസിലുകളുടെ മുഖ്യത്വത്തെ പട്ടികയിലാക്കുകയും ഫോസിലൈസേഷൻ പ്രക്രിയയെ വിവരിക്കുകയും ചെയ്യൽ
- സസ്യങ്ങളെ അവയുടെ എത്തനോ ബൊട്ടാണിക്കൽ മുഖ്യത്വ വച്ച് തിരിച്ചറിയൽ
- ഭൗമേതര ജീവികളെപ്പറ്റി അറിയൽ

ആമുഖം

ജീവജാലങ്ങൾക്കു വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവയുടെ ഘടന, പ്രവർത്തനം മുതലായവയിൽ സാമ്യതയും കാണിക്കാറുണ്ട്. ജീവജാലങ്ങൾ പരിണാമ പ്രവർത്തന രീതിയ്ക്ക് ഇണങ്ങി പ്രകൃതിയോടു സംതുലനമായ ബന്ധം നിലനിർത്തുന്നു. ഇപ്പോഴത്തെ അവസ്ഥയെ പൂർണ്ണമായും മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് പഴയക്കാലത്തെ ജ്ഞാനം അവഗണിക്കാൻ പാടില്ല എന്നതാണ് പരിണാമത്തെ പല വശങ്ങളും സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഭൂമിയിൽ ജീവജാലങ്ങൾ ഉണ്ടായ കാലം മുതൽക്കെ വലിയ മാറ്റങ്ങൾ വന്നിട്ടുണ്ട്. അവ ഭൂമിയിൽ ജീവജാലങ്ങളുടെ ഉൽഭവവും, ജീവജാലങ്ങളുടെ ഉൽഭവകാലം മുതൽ അവയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളും. ഇവ പരിസ്ഥിതിയോടു പൂർണ്ണമായും ഇണങ്ങിച്ചേരുന്നു എന്നതാണ്.

ഭൂമിയുടെ ഉത്ഭവം: ജീവജാലങ്ങളുടെ ഉത്ഭവം ഭൂമിയുടെ ഉത്ഭവത്തോടു ബന്ധമുള്ളതാണ്. ബിഗ് ബാംഗ് സിദ്ധാന്തം പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉൽഭവത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തം പ്രപഞ്ചം 15 ബില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ഒരു പൊട്ടിത്തെറിയിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിച്ചതായി കരുതപ്പെടുന്നു. പ്രപഞ്ചത്തിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ, വായു മേഘങ്ങൾ പൊടിപചലങ്ങളായ നക്ഷത്രമണ്ഡലം മുതലായവ അടങ്ങിയതാണ്. വായു മേഘങ്ങൾ തങ്ങളുടെ ആകർഷണ ശക്തി കാരണം ഏറ്റുമുട്ടൽ സംഭവിക്കുന്നു. അങ്ങനെ അണുക്കളേയും പദാർത്ഥങ്ങളേയും സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ സൂര്യമണ്ഡലം ഉൽഭവച്ചിരിക്കാം. അണുക്കൾ, പൊടിപടലങ്ങൾ, വായു അടുക്കുകൾ മുതലായവ ഒന്നു ചേർന്ന് ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് ക്ഷീരപഥ ഗാലക്സിയിലെ മണ്ഡലത്തെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഏകദേശം 4.5 ബില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ഭൂമി ഉത്ഭവിച്ചിരിക്കാം എന്നു കരുതപ്പെടുന്നു. ഭൂമി ഉത്ഭവിച്ച് 500 മില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു ശേഷം ജീവജാലങ്ങൾ ഉത്ഭവിച്ചു.

19.1 ജീവന്റെ ഉത്ഭവത്തെകുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

ജീവന്റെ ഉത്ഭത്തെക്കുറിച്ച് ധാരാളം സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ജീവന്റെ ഉത്ഭവത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അഭിപ്രായങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുമുണ്ട്.

പ്രത്യേക സൃഷ്ടി സിദ്ധാന്തം: ഈ സിദ്ധാന്ത പ്രകാരം ഭൂമിയിലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾ എല്ലാം ദൈവത്തിന്റെ സൃഷ്ടിയാണ്. കഴിഞ്ഞ കാലങ്ങളിൽ ഒരു പ്രത്യേക സമയത്തിൽ പ്രകൃത്യാതീ

തമായ സംഭവം കാരണമായും ജീവജാലങ്ങൾ ഉത്ഭവിച്ചിട്ടുണ്ടാവാം. ജീവജാലങ്ങൾ ഉത്ഭവിച്ചതു മുതൽ ഇതുവരെയും അവയിൽ ഏതൊരു മാറ്റവും സംഭവിച്ചിട്ടില്ല എന്നും പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

സ്വയമുണ്ടാകുന്ന സിദ്ധാന്തം (എബയോജിനസിസ്): ഈ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം ജീവനില്ലാത്ത പദാർത്ഥത്തിൽ നിന്നും സ്വയമായി ജീവനുണ്ടായി. മീനുകൾ ചേറിൽ നിന്നും , തവളകൾ ഈർപ്പമുള്ള മണ്ണിൽ നിന്നും പ്രാണികൾ അഴുകിയ വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും ഉത്ഭവിക്കുന്ന എന്നും വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു.

ബയോജനിസിസ്: ലൂയിസ് പാസ്റ്റർ (1862) ടെ അഭിപ്രായ പ്രകാരം മുൻപുണ്ടായിരുന്ന ജീവികളിൽ നിന്നു തന്നെയാണ് ജീവൻ ഉത്ഭവിച്ചത്. കൃമിനീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട കാറ്റു കടക്കാത്ത ഒരു കുപ്പി (ഫ്ളാസ്ക്) യിൽ ജീവനില്ലാത്ത ഈസ്റ്റുകളിട്ടു എന്നാൽ ജീവൻ ഉത്ഭവിച്ചില്ല. കാറ്റുകടക്കുന്ന മറ്റൊരു ഫ്ളാസ്കിൽ ജീവനില്ലാത്ത ഈസ്റ്റുകളിൽ നിന്നും പുതിയ ജീവി ഉത്ഭവിക്കുന്നു എന്ന് നിരൂപിച്ചു.

ഭൗമേതര (എക്സ്ട്രാ ടെറസ്ട്രിയൽ) അല്ലെങ്കിൽ കോസ്മിക് ഉത്ഭവം: ഭൂമിക്കു പുറമെ ശൂന്യാകാശത്തു നിന്നും ജീവികൾ ഉത്ഭവിച്ചതായി ഇന്നും ചില ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ വിശ്വസിക്കുന്നു. അപ്രകാരം ജീവന്റെ മാത്രമായ സ്പോറുകൾ (പാൻസ്പെർമിയ) ഭൂമി ഉൾപ്പെടെയുള്ള പല ഗ്രഹങ്ങൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ചില ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഇപ്പോഴു സിദ്ധാന്തം പിൻതുടരുന്നു.

ജീവികളുടെ രാസപരിണാമം: ഈ ആശയം ഒപ്പാരിൻ (1922) ഹാൾഡേൻ (1929) മുതലായവരാൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തതാണ്. ഇതനുസരിത്ത് ഭൂമിയിലേർപ്പെടുന്ന സാഹചര്യത്തിനനുസൃതമായി തുടർച്ചയായ രാസപ്രവർത്തനം മൂലം ജീവൻ ഉത്ഭവിക്കുന്നു. ആദ്യം ഉത്ഭവിച്ച ജീവൻ നേരത്തെയുണ്ടായിരുന്ന അസംഘടിതമായ തന്മാത്രകളിൽ നിന്നും ഉൽഭവിച്ചിട്ടുണ്ടാവാം. ഈ അസംഘടിത തന്മാത്രകൾ കൊളായിഡൽ രൂപമായി മാറി അതിൻ നിന്നും ജീവൻ ഉൽഭവിച്ചു. അങ്ങനെ ജീവികളിലെ രാസപരിണാമം എന്ന ആശയം അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു.

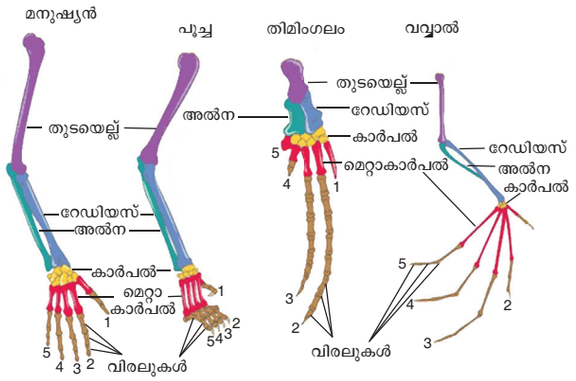
19.2 പരിണാമത്തിന്റെ തെളിവുകൾ

ഇപ്പോൾ ജീവിക്കുന്ന ജീവികളുടെ ബന്ധത്തെപ്പറ്റി സൂക്ഷ്മമായ നിരീക്ഷിക്കുന്നതുമൂലവും വംശനാശം സംഭവിച്ച ജീവികൾക്കിടയിലുള്ള സാമ്യതകളെ ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നതുമൂലം പരിണാമത്തെപ്പറ്റി വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ജീവശാസ്ത്രത്തിൽ വ്യത്യസ്ത വിഭാഗത്തിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന തെളിവുകൾ ജീവജാലങ്ങൾക്കിടയിലുളഅള ബന്ധത്തെ പിൻതുണയ്ക്കുന്നു. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും പൊതുവായ പൂർവ്വീകരിൽ നിന്നും ഉണ്ടായതാണ് എന്ന തത്വത്തെ പിൻതാങ്ങുന്നു.

19.2.1 ശരീര ഘടനാശാസ്ത്രത്തിലും രൂപ വിതാനത്തിലുമുള്ള തെളിവുകൾ

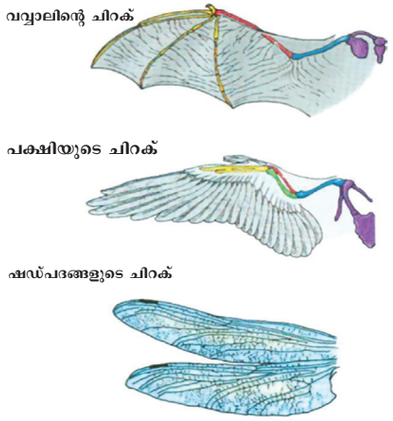
ജീവജാലങ്ങളിൽ അകാര താരതമ്യ പഠനം ശരീരശാസ്ത്രം മുതലായവയിൽ താരതമ്യം ഉണ്ടെന്ന് വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.

i. **ഹോമലാഗസ് (അനുരൂപ) അവയവം:** ഒരുപോലെയുള്ള ഭ്രൂണത്തിൽ നിന്നും വളർന്ന് പൊതുവായ പൂർവ്വീകരിൽ നിന്നും പാരമ്പര്യത്തിലൂടെയുണ്ടാകുന്ന അവയവത്തെ അനുരൂപ അവയവം എന്നു പറയുന്നു. സസ്തനികളുടെ മുൻകാലുകൾ അനുരൂപ അവയവത്തിനുദാഹരണമാണ്. ഉദാഹരണമായി മനുഷ്യന്റെ കൈ, പൂച്ചയുടെ മുൻകാൽ, തിമിംഗലത്തിന്റെ നീന്താൻ സഹായിക്കുന്ന കൈകാലുകൾ, വവ്വാലിന്റെ ചിറകുകൾ മുതലായവ കാഴ്ചയിൽ വെവ്വേറെയും പലതരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യാനും സഹായിക്കുന്നു എന്നാൽ അവയുടെ വളർച്ചാരീതിയും എല്ലിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടനയും ഒരു പോലെയാണ്.



ചിത്രം 19.1 നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിലെ ഒരേഘടന കാണിക്കുന്ന മുൻകാലുകളുടെ ഘടന

ii. **അനലോഗസ് (സമാനമായ) അവയവം:** അനലോഗസ് അവയവം കാണാൻ ഒരുപോ



ചിത്രം 19.2 വവ്വാൽ ചിറക്, പക്ഷികളുടെ ചിറക്, ഷഡ്പദങ്ങളുടെ ചിറക് എന്നിവയുടെ സാദൃശ്യഘടന

ലെയും ഒരേ പ്രവർത്തി ചെയ്യുന്നവയുമാണ്. എന്നാൽ അവ വ്യത്യസ്തമായ ഉത്ഭവവും ഘടനയും ഉള്ളവയാണ്. വവ്വാലിന്റെ ചിറകുകൾ, പക്ഷികളുടെ ചിറകുകൾ, പ്രാണികളുടെ ചിറകുകൾ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനം ഒന്നാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ ഘടന വ്യത്യസ്തമാണ്.

iii. **പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്താത്ത അവയവം (വെസ്റ്റിജിയൽ):** ജന്തുക്കളുടെ ശരീരത്തിലുള്ള രൂപവളർച്ച പ്രാപിക്കാത്തതും പ്രവർത്തന രഹിതവുമായ അവസ്ഥയിലുള്ള അവയവമാണ് വെസ്റ്റിജിയൻ (പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്താത്ത അവയവം) എന്നു പറയുന്നത്. എന്നാൽ ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില ജന്തുക്കളിൽ ഇത്തരം അവയവം നന്നായി വളരുകയും പ്രവർത്തശേഷിയുള്ളതായും കാണുന്നു. മനുഷ്യനിൽ കാണുന്ന ചില പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്താത്ത അവയവങ്ങൾ വെർമിഫാം അപ്പെൻഡിക്സ്, നിക്റ്റിറ്റേറ്റിംഗ് മെംഗബറേൻ, കാഡൽ വെർട്ടിബ്ര, കോക്കിക്സ് മുതലായവ.

iv. **അറ്റാവിസം:** ചില ജീവികളിൽ അവരുടെ പൂർവികരുടെ സ്വഭാവം വീണ്ടും ഉണ്ടാകുന്നതാണ് അറ്റാവിസം. ജനിച്ച കുഞ്ഞുങ്ങളിൽ വികസിക്കാത്ത വാൽ, മനുഷ്യശരീരം മുഴുവനുള്ള അടർന്ന രോമം മുതലായവ ഇതിനു ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

19.2.2 ഭ്രൂണശാസ്ത്രത്തിന്റെ തെളിവുകൾ

വ്യത്യസ്ത ജന്തുക്കളിൽ താരതമ്യ ഭ്രൂണശാസ്ത്ര പരീക്ഷണം, പരിണാമം പോലുള്ള ആശയെ അനുകൂലിക്കുന്നു. മത്സ്യം മുതൽ സസ്തനികൾ വരെയുള്ള എല്ലാതരം ഭ്രൂണത്തിന്റെയും ആരംഭ വളർച്ച ഒരേ രീതിയിലാണുള്ളത്. അവയുടെ പ്രത്യേക സ്വഭാവ വ്യത്യാസം ഭ്രൂണ വളർച്ചയ്ക്കു ശേഷമുള്ള നിലകളിലാണ് ഏർപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 19.3 നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിലെ ഭ്രൂണത്തിന്റെ വികാസം

ജൈവജനിതക നിയമം അല്ലെങ്കിൽ പുനരധിവാസ സിദ്ധാന്തത്തെ ഏണസ്റ്റ് ഹെക്കൽ പുറപ്പെടുവിച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം ആന്റോജനി ഫൈലോജനിയെ പുനരധിവസിപ്പിക്കുന്നു. ജന്തുക്കളുടെ വ്യക്തിഗതമായ വളർച്ച ഘടകങ്ങൾ അവയുടെ പരിണാമ ചരിത്രത്തിൽ തിരിച്ചും ആവർത്തിക്കുന്നു.

19.2.2 പാലന്റോളജി (ഫോസിൽ പഠനം) തെളിവുകൾ



ഫോസിലുകളെ പറ്റിയുള്ള പഠനമാണ് പാലന്റോളജി എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. 'ലിയനാർഡോ ഡാ വിൻസി'യെ പാലന്റോളജിയുടെ പിതാവ് എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. പ്രധാനമായും നട്ടെല്ലുള്ള വയുടെയും നട്ടെല്ലില്ലാത്തവയുടെയും പരിണാമ ക്രമത്തെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് ഫോസിലുകളെ പറ്റിയുള്ള പഠനം സഹായിക്കുന്നു. പരിണാമ വളർച്ച ഏന്നത് ലഘുവായ ജീവികളിൽ നിന്നും സങ്കീർണ്ണമായ ഘടനയുളഅള ജീവികൾ പടിപടിയായി ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിനെ ഫോസിലുകൾ തെളിവു നൽകുന്നുണ്ട്. ഇപ്പോഴുള്ള പക്ഷികളുടെ ഉത്ഭവത്തിന്റെ തെളിവുകൾ പാലന്റോളജിയിൽ നിന്നും കിട്ടുന്നു.

ആർക്കിയോപ്ടെറിക്സ്: ആർക്കിയോപ്ടെറിക്സ് എന്നത് പുരാതന കാല ഫോസിൽ പക്ഷികളാണ്. ഇത് ജുറാസിക് കാലത്തു ജീവിച്ചിരുന്ന പഴയകാല പക്ഷികൾ പോലെയുള്ള ജീവിയാണ്. ഇത് ഇഴ ജന്തുക്കൾക്കും പക്ഷികൾക്കും ഇടയിലുളഅള ബന്ധത്തെകൂട്ടിചേർക്കുന്നതായി കരുതപ്പെടുന്നു. ഇതിനു പക്ഷികളെപ്പോലെ തൂവലുകളോടുകൂടിയ ചിറകുകളും ഇഴ ജന്തുക്കളെ പോലെ നീണ്ട വാലും, നഖങ്ങളുള്ള വിരലുകളും, കോൺ ആകൃതിയിലുള്ള പല്ലുകളും ഉണ്ടായിരുന്നു.



ചിത്രം 19.4 ആർക്കിയോപ്ടെറിക്സ് - ഫോസിൽ പക്ഷി

19.3 പരിണാമ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

18-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഭൂമിയുടെ പരിണാമത്തോടുകൂടി ജീവൻ ആവിർഭവിച്ചു തുടങ്ങി. ഒരു നിശ്ചിത കാലഘട്ടത്തിൽ ജീവികൾക്ക് ഉണ്ടായ സാവധാനമുള്ള മാറ്റമാണ് പരിണാമം. അനേകം തലമുറകളിലൂടെ ഒരു പ്രത്യേക ജാതിയുടെ സ്വഭാവങ്ങൾക്ക് മാറ്റം സംഭവിച്ച് പ്രകൃതി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനെ പരിണാമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലാമാർക്ക്, ഡാർവിൻ എന്നിവർ പ്രസാതാവിച്ച സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രകൃതിയുടെ തെരെഞ്ഞെടുപ്പിനെ വിശദീകരിക്കുന്നു.

19.3.1 ലാമാർക്കിസം

ഫ്രഞ്ച് പ്രകൃതി ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജീൻ ബാപ്റ്റിസ്റ്റ് ലാമാർക്ക് (1744 – 1829) പരിണാമ സിദ്ധാന്തത്തിലൂടെ അറിയപ്പെടുന്നു. ലാമാർക്കിന്റെ പരിണാമ സിദ്ധാന്തം 1809-ൽ "ഫിലോസഫിക്ക് സുവോളജിക്ക്" എന്ന മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത് "നേടിയെടുത്ത സ്വഭാവങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യ സിദ്ധാന്തം" അഥവാ ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം, അഥവാ ലാമാർക്കിസം.

ലാമാർക്കിന്റെ തത്വങ്ങൾ

i. **ആന്തരിക അത്യന്താപേക്ഷിത ബലം**

ജീവികൾ അഥവാ അവയുടെ ഭാഗങ്ങൾക്ക് തുടർച്ചയായി വർദ്ധിക്കാനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു. ജീവികളിലെ അന്തർലീനമായിരിക്കുന്ന കഴിവ് മൂലമാണ് ഈ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

ii. **പരിസരവും പുതിയ ആവശ്യങ്ങളും**

പരിസരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ജീവികളുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. പരിസരം മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് ജീവികൾക്ക് പുതിയ സ്വഭാവങ്ങൾ ഉടലെടുക്കുന്നു. ജീവികൾക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന ഈ സ്വഭാവങ്ങൾ പുതിയ ശരീര ഭാഗങ്ങൾ വികസിച്ച് വരാൻ കാരണമാകുന്നു.

iii. **ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം**

ലാമാർക്കിന്റെ ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം അനുസരിച്ച് ഒരു അവയവം തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് കൂടുതൽ വികസിക്കുകയും ശക്തി പ്രാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഒരു അവയവം ഉപയോഗിക്കാതെയിരുന്നാൽ അത് സാവധാനം അധഃപതിക്കുന്നു.

ജിറാഫുകളുടെ പൂർവികർക്ക് നീളം കുറഞ്ഞ കഴുത്തും, മുൻകാലുകളും ഉണ്ടായിരുന്നു. പുല്ലുകളുടെ അളവ് കുറഞ്ഞപ്പോൾ വൃക്ഷങ്ങളുടെ ഇലകൾ കടിക്കാൻ പ്രേരിതമായി. തുടർച്ചയായി കഴുത്തും മുൻകാലുകളും നീട്ടിയതിന്റെ ഫലമായി കഴുത്തും മുൻകാലുകളും നീളം വച്ചു. ഇത് അവയവങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായുള്ള ഉപയോഗത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്. കിവി പക്ഷിയുടെ ചിറകുകൾ അധഃപതിച്ചത് നിരുപയോഗ അവയവത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.

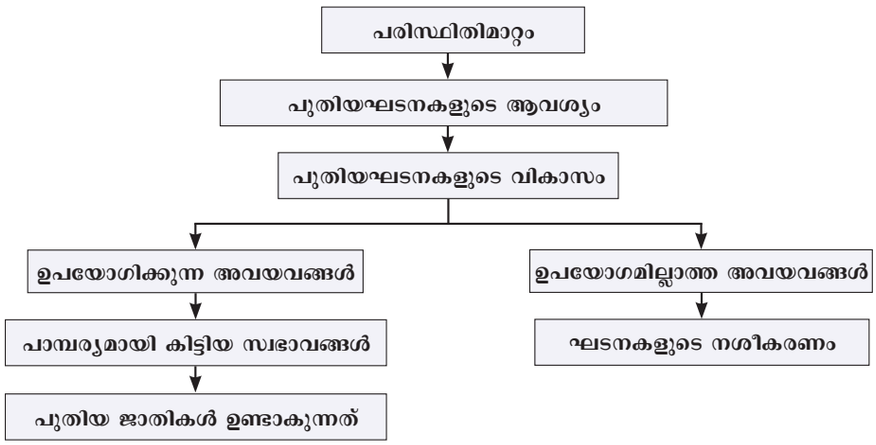
iv. **നേടിയെടുത്ത സ്വഭാവങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യ സിദ്ധാന്തം**

പരിസരത്തിൽ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് അനുസരിച്ച് ജന്തുക്കൾ പ്രതികരിക്കുന്നു. അവ അനുകൂലന ഘടനകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ജീവികൾ അവയുടെ ജീവകാല ഘട്ടത്തിൽ പരിസര മാറ്റത്തിനനുസരിച്ച് ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്ന സാവഭാവങ്ങളെ നേടിയെടുത്ത സ്വഭാവങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലാമാർക്കിന്റ അഭിപ്രായത്തിൽ നേടിയെടുക്കുന്ന ഈ സ്വഭാവങ്ങൾ പാരമ്പര്യമെന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ സന്താനങ്ങളിലേയ്ക്ക് പകരുന്നു.

19.3.2 ഡാർവിനിസം അഥവാ പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണ സിദ്ധാന്തം

18-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു പ്രകൃതി ശാസ്ത്രജ്ഞനും, ഒരു ഫിലോസഫറും ആയിരുന്നു ചാൾസ് ഡാർവിൻ (1809 – 1882). ഇദ്ദേഹം 1809-ൽ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ജനിച്ചു. കോളേജിൽ പഠിക്കുന്ന സമയം അദ്ദേഹത്തിന്റെ സുഹൃത്തായിരുന്ന പ്രൊഫ. ജെ.എസ്. ഹെൻസലോ മുഖാന്തിരം ഒരു പ്രകൃതി സ്നേഹിയായി മാറി. ആ സമയത്ത് ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ഭരണാധികാരി തെക്കെ അമേരിക്കയെ ചുറ്റി വരുന്ന ഒരു അഞ്ചു വർഷം നീണ്ട കടൽ യാത്രയ്ക്ക് തീരുമാനിച്ചു. ആ കപ്പലിന്റെ പേര് എച്ച്.എം.എസ്.ബീഗിൾ. നാവിക പര്യടനത്തിന്



ലാളാർക്കിന്റെ സിദ്ധന്തങ്ങളെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ചാർട്ട്.

ഒരു യുവ പ്രകൃതി സ്നേഹിയുടെ പേര് നിർദ്ദേശിക്കാൻ അവശ്യപ്പെട്ടപ്പോൾ ഡാർവിന് ഒരവസരം ലഭിച്ചു. 1831 മുതൽ 1835 വരെയുള്ള ദീർഘമായ പര്യടനസമയത്ത് ഡാർവിൻ ലോകത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുക മാത്രമല്ല, ഗാലപ്പസ് ദ്വീപും പസഫിക് ദ്വീപും മറ്റു അനേകം ദ്വീപുകളും സന്ദർശിക്കുകയുണ്ടായി. ഡാർവിൻ സന്ദർശിച്ച സ്ഥലങ്ങളിലുള്ള പ്രകൃതി സസ്യങ്ങൾ ജന്തുക്കൾ എന്നിവയെ നീരീക്ഷണം നടത്തി.

1859-ൽ ഡാർവിൻ തന്റെ നിരീക്ഷണങ്ങളേയും കണ്ടെത്തലുകളേയും "ഒർജിൻ ഓഫ് സ്പീഷിസ്"-ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഡാർവിന്റെ ഈ ബുക്കിൽ പരിണാമത്തിന്റെ സത്യങ്ങളെ പ്രദർശിപ്പിച്ചു. പരിണാമ സിദ്ധാന്തത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണ സിദ്ധാന്തത്തെ ഇത് വിശദീകരിക്കുന്നു.

ഡാർവിനസത്തിന്റെ തത്വങ്ങൾ

i. അമിതോൽപാദനം

ജീവജാലങ്ങൾക്ക് ധാരാളം കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്. അവയ്ക്ക് ജ്യാമിതിരീതിയിൽ സന്താനം ഉല്പാദനം നടത്താനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇത് പ്രത്യുൽപാദന ശേഷി വർദ്ധിപ്പിച്ചു അധിക സന്താന ഉല്പാദനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

ii. നിലനിൽപ്പിനുവേണ്ടിയുള്ള പോരാട്ടം

അമിതോൽപാദനം കാരണം അധിക ജനസംഖ്യയുടെ ജ്യാമിതി അനുപാതം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അവയുടെ വാസസ്ഥലവും, ആഹാരത്തന്റെ ലഭ്യതയും അങ്ങനെ തന്നെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് ജീവികളുടെ ആഹാരം, വാസസ്ഥലം എന്നിവയ്ക്ക് മത്സരം ഉണ്ടാക്കി ഒരു പോരാട്ടത്തിന് വഴിതെളിക്കുന്നു. നിലനിൽപ്പിനു വേണ്ടിയുള്ള പോരാട്ടം മൂന്നു തരത്തിൽ നിലനിൽക്കുന്നു.

a. **ഒരേ ജാതിയിലെ ജീവികൾ തമ്മിലെ മത്സരം :** ഒരേ ജാതിയിലെ ജീവികൾ തമ്മിൽ മത്സരം നടത്തുന്നു.

b. **വ്യത്യസ്ഥ ജാതികൾ തമ്മിലുള്ള മത്സരം:** ഒരുമിച്ചു ജീവിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ഥ ജാതികൾ തമ്മിലുള്ള മത്സരം

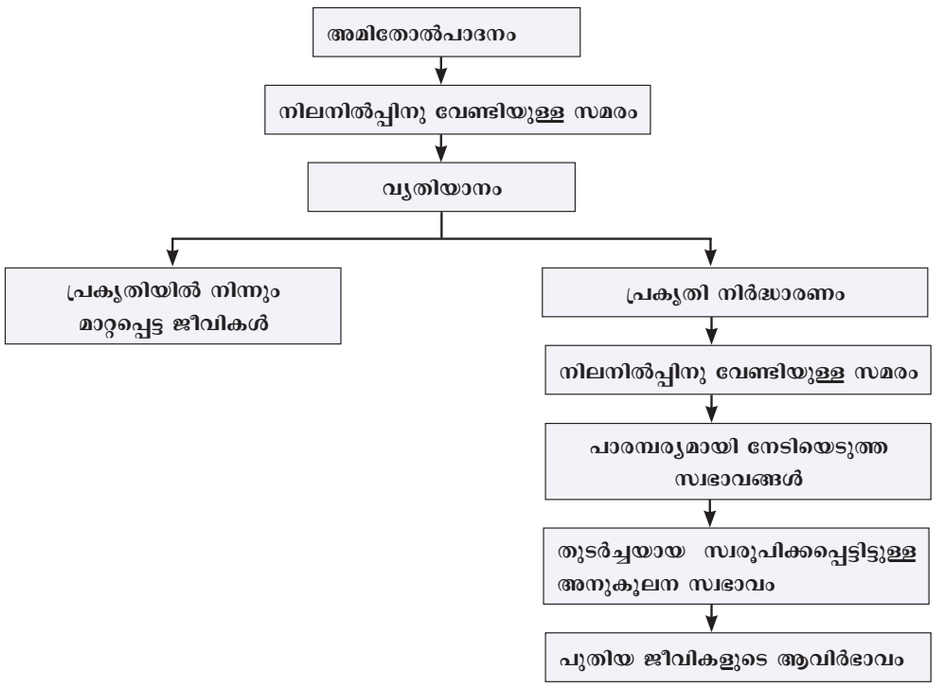
c. **പരിസരവുമായിട്ടുള്ള പോരാട്ടം :** പരിസര ഘടകങ്ങളായ താപം, തണുപ്പ്, വരൾച്ച, വെള്ളപ്പൊക്കം എന്നിവ ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനെ ബാധിക്കുന്നു.

iii. വ്യതിയാനങ്ങൾ (variations)

എല്ലാ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന ഒരു സ്വഭാവ സവിശേഷതയാണ് വ്യതിയാനങ്ങൾ. വ്യതിയാനങ്ങൾ പരിണാമത്തിന് ആവശ്യമാണ്. ഡാർവിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ അനുയോജ്യമായ വ്യതിയാമം ജീവികൾക്ക് പ്രയോജനവും പ്രതീകൂലമായ വ്യതിയാനങ്ങൾ ജീവികൾക്ക ദോഷവും ചെയ്യുന്നു.

iv. അനുയോജ്യമായവയുടെ അതിജീവനം (പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം)

നിലനിൽപ്പിനുവേണ്ടിയുള്ള പോരാട്ടത്തിൽ ജീവികൾ വെല്ലുവിളികളെ അതിജീവിക്കുകയും ചുറ്റുപാടുമുള്ള പരിസരത്തെ അനുസരിച്ചുള്ള അനുകൂലനം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യു



ചാൾസ് ഡാർവിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ട്

ന്നു. വെല്ലുവിളികളെ അഭിമുഖീകരിക്കാൻ പറ്റാത്ത ജീവികൾ അനുയോജ്യമല്ലാത്ത വയും അപ്രത്യക്ഷമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അനുയോജ്യമായ വ്യതിയാനങ്ങളോടുകൂ ടിയ ജീവികളെ തെരെഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനെ പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

v. **സ്പീഷുകളുടെ ഉത്ഭവം**
ഡാർവിന്റെ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം അനേകം തല മുറകളിലൂടെ അനുയോജ്യമായ വ്യതിയാന ങ്ങൾ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഒരു പുതിയ ജാതി ഉടലെടുക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളാണ് സ്പീഷുകൾ.

19.4 വ്യതിയാനം

ഊനഭംഗത്തിലുൾപ്പെടുന്ന ലൈംഗീക പ്ര ത്യുല്പാദനം ഗാമീറ്റുകളുടെ സംയോജനം വഴി ജീനുകളുടെ ഘടനയിൽ വ്യതിയാനം സൃഷ്ടി ക്കുന്നു. ഇവ സന്താനങ്ങളിലുള്ള ബാഹ്യസ്വഭാവ ങ്ങളെ മാകതാപിതാക്കളിൽ നിന്നും കടത്തപ്പെടു വാൻ വഴി നടത്തുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള വ്യത്യാസ ങ്ങളെ വ്യതിയാനം എന്ന് പറയുന്നു.

വ്യതിയാനം എന്നത് ഒരേ സ്പീഷുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യതിയാനവും ഒരേ മാതാപിതാക്ക ളിലുള്ള സന്തതികളിലും കാണപ്പെടുന്ന വ്യതി യാനം. വ്യതിയാനം എന്നത് ഒരു അസംസ്കൃത വസ്തുവാണ്. ഇവ പരിണാമത്തിന് അത്യന്താപേ ക്ഷിതമാണ്. വ്യതിയാനം ഇല്ലായെങ്കിൽ പരിണാമ ത്തിനു സാദ്ധ്യമല്ല.

വ്യതിയാനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ശാരീരിക വ്യതിയാനം: ഇത്തരം വ്യതിയാനം ശരീര കോശങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നു. ഇവ പാരമ്പര്യ മായി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നില്ല. ഇവ ചുറ്റുപാടുക ളിലെ ഘടകങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

ജനിതക വ്യതിയാനം: ഒരു ജീവിയുടെ ലിംഗ കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന വ്യതിയാനമാണിത്. ഇവ പാരമ്പര്യപ്രേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇവ നമ്മുടെ പൂർവ്വീകരിൽ കാണപ്പെടുന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ പെട്ടന്ന് സംഭവിക്കുന്നതോ ആയിരിക്കാം. ഇവയെ രണ്ടായി തരം തിരിയ്ക്കാം.

1. തുടർച്ചയായ വ്യതിയാനം
2. തുടർച്ചയല്ലാത്ത വ്യതിയാനം

തുടർച്ചയായ വ്യതിയാനം: ഇതൊരു ചെറിയ വ്യതിയാനമാണ്. ഇവ ഒരു ജനസംഖ്യയിൽ നിന്നും വ്യക്തഗതമായി ഉണ്ടാകുന്നു. കൂടാതെ ഇവയെ ചാഞ്ചാടുന്ന വ്യതിയാനം എന്നും പറയു ന്നു. ഇതൊരു ജനതയിൽ ക്രമേണ ശേഖരിക്കപ്പെ ടുന്നതിന് ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണമായി തൊലി യുടെ നിറം, ഉയരവും, ഭാരവും, കണ്ണിന്റെ നിറം എന്നിവ ഒരു വ്യക്തിയിൽ തുടർന്നു കാണുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളാണ്.

തുടർച്ചയല്ലാത്ത വ്യതിയാനം: ഉൽപരിവർത്ത നത്തിന്റെ ഫലമായി ഒരു ജീവിയിൽ പെട്ടെന്നു ണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണിത്. ഇവയ്ക്കിടയിൽ മദ്ധ്യ വർത്തികളുടെ ആവശ്യമില്ല. വലിയ മാറ്റങ്ങൾ പ രിണാമത്തിനു പ്രയോജനപ്പെടുന്നില്ല. ഉദാ: ചെറിയ കാലുകളുള്ള ആൻകോൺ ആടുകൾ അഞ്ചോ ആറോ വിരലുകൾ കാണപ്പെടുന്ന മനുഷ്യർ.

തുടർച്ചയല്ലാത്ത വ്യതിയാനം ഡീവ്റിസിന്റെ ഉൽപരിവർത്തന സിദ്ധാന്തത്തിൻരെ അടിസ്ഥാന ത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഉൽപരിവർത്തനും (Mutation) വ്യതിയാന ത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഉൽപരിവർത്തനവും വ്യതിയാനവും പരിണാ മത്തിന്റെ രണ്ട് പ്രതിഭാസങ്ങളാണ്. ഉൽപ രിവർത്തനം സംഭവിക്കുന്നത് അൾട്രാവയ ലറ്റ് രശ്മികളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഡി.എൻ.എ വിഭജനത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളാകുന്നു. ഉൽപരിവർത്തനം വ്യതിയാന ത്തെ നയിക്കുന്നു. ഇതൊരു വ്യക്തിയിൽ വ്യതി യാനത്തെ കൊണ്ടുവരുന്നു.

19.5 പാലിയോ ബോട്ടണി

പാലിയോ ബോട്ടണി എന്ന പദം ഉദ്ഭവിച്ചത് ഗ്രീക്കുവാക്കിൽ നിന്നാണ്. പാലിയോൺ എന്നാൽ പഴയ, ബോട്ടണി എന്നാൽ സസ്യശാസ്ത്രം എന്നു മാണ്. പാലിയോ ബോട്ടണി എന്നത് ശിലാജാത പഠനശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു ശാഖയാണ്. ഭൂമി വിജ്ഞാനിയ യുഗത്തിലെ സസ്യങ്ങളുടെ തിരച്ച റിയലിനും പുനഃപ്രാപ്തിയേയുയം വിവരിക്കുന്ന പഠനമാണ് പാലിയന്റോളജി.

വളരെ വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ശേഖരിക്കപ്പെട്ട സസ്യഅവശിഷ്ടങ്ങളെ സംരക്ഷിച്ചു വെച്ചിരിക്കു ന്നതിനെയാണ് സസ്യഫോസിലുകൾ എന്ന് പ റയുന്നത്. ഫോസിലുകൾ (ശിലാജാതം) ചരിത്രാ തകാലങ്ങൾക്കു മുമ്പ് 100 മുതൽ മില്യൻ വർഷ ങ്ങൾക്കു വരെ പഴക്കമുള്ളത്. സസ്യഫോസിലു കൾ അധികവും ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട സസ്യഭാഗങ്ങളാ ണ്. അവയുടെ പൂർണ്ണരൂപത്തിൽ ആപൂർവ്വമായി മാത്രമെ സൂക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

ശിലാജാത (Fossil) ങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം

i ശിലാജാതങ്ങളുടെ പഠനങ്ങൾക്കു വെളിച്ചം വീശുന്നതു ഫൈലോജനിയും സസ്യങ്ങളുടെ പരിണാമവുമാണ്.

ii സസ്യശിലാജാതത്തിന്റെ പഠനം ചരിത്രാതീത സസ്യലോഹങ്ങളുടെ പഠനത്തിനു വഴിതെളി യിച്ചു.

iii സസ്യങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന് ഫോസിലു കൾ (ശിലാജാതങ്ങൾ) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. സസ്യങ്ങളുടെ വിവരണത്തിനും ആന്തരിക താരതമ്യ പഠനത്തിനും വിവരണങ്ങൾക്കും സസ്യഫോസിലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

കാസ്പർ മരിയ വോൺസ്റ്റെൺബെർഗ്

ഇദ്ദേഹം ഫോസിൽ പഠനത്തിന്റെ പിതാവാണ്. ഇദ്ദേഹം യൂറോപ്പിൽ (1761 – 1838) ജനിച്ചു. ഇദ്ദേഹം ഫാർഹും എന്ന സ്ഥലത്ത് ബൊഹമിയൻ ദേശീയ മ്യൂസിയം സ്ഥാപിച്ചു. അങ്ങനെ ആധുനിക ശിലാജാത സസ്യങ്ങളുടെ ഉപജ്ഞാതാവെന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

ബിർബാൽ സഹാനി

ഇദ്ദേഹം ഇന്ത്യയുടെ ശിലാജാത സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവെന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു (1891 – 1949). ഇദ്ദേഹം സസ്യഫോസിലുകളിലൂടെ രണ്ട് വ്യത്യസ്തശാഖയുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾക്കു രൂപം നൽകി. (i) പന്നൽച്ചെടി ഫോസിലുകളുടെ (ശിലാജാതങ്ങളുടെ) ബാഹ്യപഠനത്തിനും ആന്തരിക പഠനത്തിനും (ii) ഇന്ത്യൻ ഗ്വോണ്ടാന രൂപീകരണത്തിന്റെ സസ്യശിലാജാതം.

19.5.1 ശിലാജാത രൂപീകരണം (Fossilization)

പാറക്കൂട്ടങ്ങളിൽ ഫോസിലുകളിൽ രൂപീകൃതമാകുന്നു. പ്രക്രിയയെ ശിലാജാത രൂപീകരണം എന്നു പറയുന്നു.

പൊതുവായ ചില ശിലാജാത രൂപീകരണ രീതികളിൽ പെട്രിഫിക്കേഷൻ, മോൾട്സും കാസ്റ്റുകളും, കാർബണീകരണം, സംരക്ഷണം, അമർത്തൽ, അരിച്ചെടുക്കൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പെട്രിഫിക്കേഷൻ

ധാതുക്കളായ സിലിക്ക സസ്യങ്ങളുടെ ഉള്ളിൽ തുളച്ചുകയറി അവയുടെ യഥാർത്ഥ കാർബണീകകാലകളെ പാറപോലുള്ള ഫോസിലുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇപ്രകാരമുള്ള ഫോസിലീകരണത്തെ മൃദുവും കഠിനവുമായ ഭാഗങ്ങളെ സൂക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നു. കൂടുതലായും മരങ്ങളും അസ്ഥികളുമാണ് ഇപ്രകാരം സൂക്ഷിയ്ക്കുന്നത്.

മോൾഡുകളും കാസ്റ്റുകളും

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും പ്രതികൾ ഊറലുകളിൽ സൂക്ഷിയ്ക്കപ്പെടുന്നു. ഈ ജീവികൾ അടുക്കു പാറകളിൽ അടക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ ഭൂഗർഭജലത്തിൽ അലിഞ്ഞ് ആ സ്ഥലത്തിപൊള്ളയായ ഭാഗം രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇതിനെ മോൾഡ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് യഥാർത്ഥ രൂപത്തെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു എങ്കിലും ആന്തരിക ഘടനയെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നില്ല. ധാതുപദാർത്ഥങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഊറലുകൾ പൊള്ളയായ ഭാഗത്തിൽ നിറഞ്ഞ് കാസ്റ്റ് രൂപം കൊള്ളുന്നു.

സംരക്ഷം (Preservation)

യഥാർത്ഥ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഐസ് അല്ലെങ്കിൽ ആമ്പർ (മര ചാർ)-ൽ സൂക്ഷിയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ഇവ ജീവികൾ ജീർണ്ണിച്ചുപോകാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഇവയിൽ സസ്യങ്ങളേയും ജന്തുക്കളേയും പൂർണ്ണമായി സംരക്ഷിക്കുന്നു.

അമർത്തൽ

ജീവികൾ മൃതിയടയുമ്പോൾ അവയുടെ കഠിനമായ ഭാഗങ്ങൾ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ അടിഞ്ഞ് അതിനുപുറത്ത് ഊറൽ ആവരണം ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ തുടർച്ചയായ ഊറലീകരണ പ്രക്രിയ തുടർന്ന് ശിലാജാതം രൂപം കൊള്ളുന്നു.

അരിച്ചെടുക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ പുനഃസ്ഥാപിക്കൽ

ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളുടെ അവക്ഷിപ്തങ്ങൾ കോശഭിത്തിക്കുള്ളിൽ നുഴഞ്ഞു കയറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ സിലിക്ക, കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്, മംഗനീഷ്യം കാർബണേറ്റ് മുതലായ മൂലകങ്ങളുടെ വഴി നടക്കുന്നു. കഠിനഭാഗങ്ങൾ ഈ ധാതുക്കളാൽ അലിയിക്കപ്പെടുകയും പുനഃസ്ഥാപിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.



ജീവിക്കുന്ന ശിലാജാതങ്ങൾ: ഇവ ഇപ്പോഴും ജീവിക്കുന്ന ജീവികളും വിദൂര പൂർവ്വീകരുടെ രൂപ സാദൃശ്യവും ഉള്ളവയുമാണ്. എന്നാൽ ഇതിന് നിലനിൽക്കുന്ന ലക്ഷണം ഒന്നു തന്നെയില്ല. ഉദാ : ജിങ്കോ ബിലോബ

19.5.2 ശിലാജാതത്തിന്റെ പ്രായം നിർണ്ണയിക്കൽ

ഫോസിലുകളുടെ പ്രായത്തിനെ അവയുടെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് കണങ്ങളാണ് നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. ഇവ കാർബൺ, യുറേനിയം, ലെഡ് അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യവും ആകാം. പാലിയോ ബോട്ടണിയിലും നരവംശശാസ്ത്രത്തിലും മനുഷ്യ ഫോസിലുകളുടേയും ഹസ്തലിഖിതങ്ങളുടെയും പ്രായം നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

റേഡിയോ ആക്ടീവത കാർബൺ (C^{14}) ഡാറ്റിങ് രീതി

ഈ രീതി കണ്ടുപിടിച്ചത് ഡബ്ല്യു.എഫ്.ലിബ്ബിയാണ് (1956). മൃഗങ്ങളുടെയും സസ്യങ്ങളുടെയും കാർബൺ ഉപഭോഗം അവയുടെ മരണത്തോടെ നില്ക്കുകയും അതിനുശേഷം തുടർച്ചയായ C^{14} വിഘടന പ്രക്രിയ മാത്രമെ സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു സസ്യത്തിന്റെയോ മൃഗത്തിന്റെയോ മരണ

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഭൂവിജ്ഞാന സമയ അളവ് (Geological Tiem Scale) എന്നാൽ എന്ത്?

ഭൂവിജ്ഞാന സമയ അളവ് എന്നത് ഒരു കാലക്രമമനുസരിച്ചുള്ള ഡാറ്റിങ് ആണ്. ഇത് ഭൂവിജ്ഞാനമായ പാറയുടെ അടുക്കിനെ ഫോസിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞർ, ഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞർ എന്നിവർ ഭൂമിയുടെ ചരിത്രത്തിൽ സംഭവിച്ച സംഭവങ്ങളുടെ സമയവും ബന്ധങ്ങളെയും വിവരിക്കുന്നതും ഉൾപ്പെടുന്നു.

കാരണം തൊട്ടുള്ള ശരീരത്തിന്റെ C^{14}-ന്റെ അളവ് അനുസരിച്ച് അവയുടെ പ്രായം കണക്കാക്കാം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

തിരുവാക്കരൈ ഫോസിൽ വുഡ് പാർക്ക് (തമിഴ്നാട്ടിലെ വില്ലുപ്പുറം ജില്ലയിൽ): 2 മില്യൺ വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് നദിയുടെ അടിയിൽ ഒരു മരത്തിന്റെ പ്രകാണ്ഡം നദിയുടെ അടിത്തട്ടിൽ ആണ്ടു പോയി. കാലക്രമേണ അതിലുള്ള കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങൾ സിലിക്ക എന്ന വസ്തുവിനാൽ ആവരണം ചെയ്തു ഫോസിലായ് മാറി. കൽമരമായി തീർന്നെങ്കിലും അവയുടെ നിറം, ഇളകളിലോ ഒരു മാറ്റവും സംഭവിച്ചില്ലയ വാർഷിക വളയങ്ങളും നിറങ്ങളുടെ അടുക്കുകളും, പർവ്വഭാഗങ്ങളും കൽമരമായതിനുശേഷവും അത് ദൃശ്യമായ അവസ്ഥയിൽ കാണുന്നു.



19.6 എത്നോ ബോട്ടണി

ഒരു പ്രദേശത്തുള്ള സസ്യങ്ങളേയും അതിന്റെ പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങളേയും മനുഷ്യരുടെ സംസ്കാരം മുഖേന പഠിയ്ക്കുന്ന ഒരു പഠനമാണ് എത്നോ ബോട്ടണി. 1895-ൽ ജെ.ഡബ്ല്യു ഹാർഷ്ബെർഗറാണ് നാമകരണം ചെയ്തത്. ഇതിൽ ആദിവാസികൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന സസ്യങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവും ഉൾപ്പെടുന്നു. അക്കാലത്തിൽ ഇതിനുള്ള ആശയം ജനങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിലും എത്നോ ബോട്ടണി എന്ന വ്യത്യസ്തമായ പഠനശാഖ 20-ാം നൂറ്റാണ്ടിലാണ് ആവിർഭവിച്ചത്.

എത്നോ ബോട്ടണിയുടെ വീക്ഷണങ്ങൾ

എത്നോ ബോട്ടണിയുടെ വീക്ഷണമെന്നത് പോഷണം, ആരോഗ്യസംരക്ഷണം, ജീവി സഹായ വ്യവല്ഥ, സസ്യങ്ങളിലെ വിശ്വാസം, കുടിൽ വ്യവസായം, സാമ്പത്തിക ഉന്നമനം, ജൈവ വൈവിദ്യ സംരക്ഷണം, സസ്യ സ്രോതസ്സുകളുടെ നിലനിൽപിന്റെ പ്രയോജനം എന്നിവയിലെല്ലാം വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒന്നായ് കരുതപ്പെടുന്നു.

എത്നോ ബോട്ടണിയുടെ പ്രാധാന്യം

- സസ്യങ്ങളുടെ പാരമ്പര്യ പ്രയോജനത്തെ മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- അറിയുന്നതും അറിയാത്തതുമായ ചില സസ്യങ്ങളുടെ വിവരണം ഇവ നല്കുന്നു.
- എത്നോ ഔഷധ ദത്തങ്ങൾ രസതന്ത്രജ്ഞൻമാർ, സസ്യങ്ങളുടെ ഔഷധ വിദഗ്ദർക്കും പരിശീലകർക്കും വിവരണങ്ങൾക്കും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
- ആദിവാസിസമൂഹങ്ങൾ എത്നോ ഔഷധ സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളായ പട്ട, കാണ്ഡം, വേരുകൾ, ഇലകൾ, പൂമൊട്ടും, പൂക്കൾ, ഫലങ്ങൾ, വിത്തുകൾ, എണ്ണകൾ, റെസിനുകൾ, ചായങ്ങൾ, ഗമ്മുകൾ എന്നിവ വയറിളക്കം, പനി, തലവേദന, പ്രമേഹം, മഞ്ഞനോമ്പ്, പാമ്പ് കടി, കുഷ്ഠം എന്നിവയെ ചികത്സിയ്ക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

19.7 വാനജീവ ശാസ്ത്രം / ബാഹ്യ മണ്ഡല ജീവ വിജ്ഞാനം

നാം മാത്രമാണോ ഈ പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഇരിയ്ക്കുന്നത്? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ഇല്ലായെങ്കിൽ നിങ്ങൾ എങ്ങനെ ബഹിരാകാശ ജീവികൾ ജീവിക്കുന്നു എന്നു അറിയാൻ സാധിക്കും? ബഹിരാകാശത്തു ജീവിക്കുന്ന ജീവികളെപ്പറ്റി പഠിയ്ക്കുന്ന ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയെ വാനജീവശാസ്ത്രം എന്ന് പറയുന്നു.

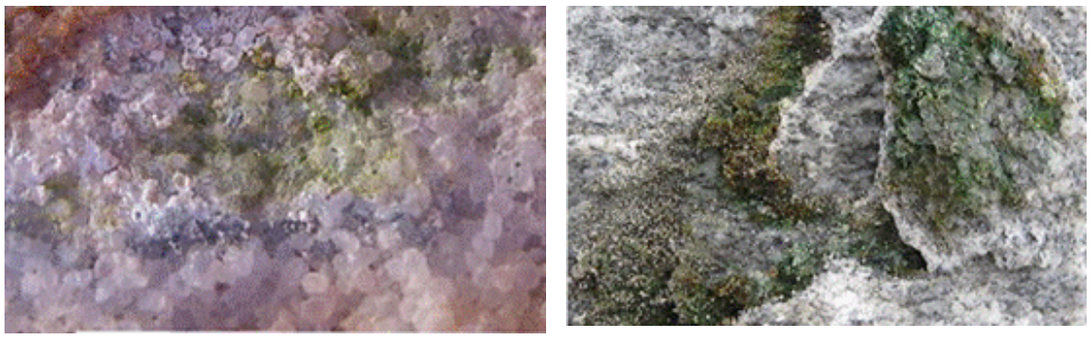
പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള ജീവികളുടെ ഉത്ഭവം, പരിണാമം, വളർച്ച മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവികൾ ഉണ്ടെന്നുള്ളതിനുള്ള ഗവേഷണം മുതലാവയെ ഉള്ളടക്കിയതാണ് വാന ജീവി ശാസ്ത്രം. വാന ജീവി ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ആശയമെന്നത് പ്രപഞ്ചത്തിൽ ജീവരാശികൾ ജീവിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ബന്ധമാണ്. വേറെ ഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവരാശികൾ ജീവിക്കണമെങ്കിൽ രണ്ട് പ്രധാന കാരണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

i അന്തരീക്ഷം നിലനിൽക്കണമെങ്കിൽ ഒരു പ്രത്യേക ദ്രവ്യമാനം ആവശ്യമാണ്.

ii ഊർജ്ജനില സൂര്യനിൽ നിന്നും വളരെ അകന്നു സ്ഥിതി ചെയ്താൽ ദ്രാവക ജലം നിലനിൽക്കും. ഇങ്ങനെ ഈ ദൂരം അധികം താപമില്ലാതെയും അധികം തണുപ്പുമില്ലാതെയും ഉള്ള ദൂരമായിരുന്നാൽ അവിടെ ജീവ ജാലങ്ങൾക്കു ജീവിയ്ക്കാനുള്ള അന്തരീക്ഷം ലഭിക്കും. ഇതിനെ ജീവികളുടെ ഗോൾഡിലോക്ക് പ്രദേശം എന്ന് പറയുന്നു.

നമ്മുടെ സൗരമണ്ഡലത്തിൽ ഭൂമി എന്ന ഒരേയൊരു ഗ്രഹ പ്രദേശം മാത്രമെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നുള്ളൂ. ഈ ഗ്രഹത്തിൽ അടിയ്ക്കടി മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നതിനാൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ സൃഷ്ടിയ്ക്കുന്നു. ഭൂമിയിലും അന്തരീക്ഷത്തെപോലെ ചൊവ്വാഗ്രഹത്തിലും സൃഷ്ടികളുണ്ടെന്ന് നാം മനസ്സിലാക്കുന്നു.

ഉയർന്ന അന്തരീക്ഷ വ്യവസ്ഥകളിൽ ജീവിയ്ക്കുന്ന ജീവികളെ എക്സട്രിമോഫിലസ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇങ്ങനെ സൗരകുടുംബത്തിനുള്ളിൽ ധാരാളം സ്ഥലങ്ങൾ ഭൂമിയിൽ നിന്നും വേറിട്ടു നിൽക്കുന്നു. ഇവിടെ ധാരാളം എക്സ്ട്രിമോഫിലി ബാക്ടീരിയകൾ ഉള്ള സാദ്ധ്യത കാണുന്നു.



ചിത്രം 19.5 അന്റാർട്ടിക്കയിലെ മാഗ് മർഡോ വരണ്ടനില താഴ്വരകളിലെ മണൽക്കല്ലിനും കരിങ്കല്ലിനും ഇടയിൽ കാണപ്പെടുന്ന സൂക്ഷ്മജീവി വൈവിദ്ധ്യങ്ങൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

നാസ 2020-ൽ വാനജീവിശാസ്ത്രമെന്ന പദ്ധതി തയ്യാറാക്കുകയും അതിലൂടെ ചൊവ്വഗ്രഹത്തിലെ ഉപരിതല ഭൂമി ഭാഗത്തെക്കുറിച്ചും അവിടെ ജീവികൾ ജീവിച്ചിരുന്നോ എന്നതിനെക്കുറിച്ചും അങ്ങനെ ജീവിച്ചിരുന്നാൽ അവയെ എങ്ങനെ സംരക്ഷിയ്ക്കും എന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഗവേഷണം ചെയ്തു വരുന്നുണ്ട്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- നേടിയെടുത്ത സ്വഭാവങ്ങളെ അടുത്ത തല മുറയ്ക്ക് പരകർന്നു കോടുക്കുന്നുവെന്ന് ലാമാർക്ക് ആവിഷ്ക്കരിച്ചു.
- അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ബലം, പരിസ്ഥിതിയും, നവീന ആവശ്യങ്ങളും, ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം, നേടിയെടുത്ത പാരമ്പര്യ സ്വഭാവങ്ങൾ എന്നിവ ലാമാർക്കിന്റെ പ്രധാന സിദ്ധാന്തങ്ങളാമ്.
- അമിതോല്പാദനം, നിലനിൽപിനുവേണ്ടിയുള്ള സമരം, വ്യതിയാനങ്ങൾ, ഏറ്റവും അർഹമായത് അതിജീവിക്കുമെന്ന സിദ്ധാന്തം അല്ലെങ്കിൽ പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം, ജാതികളുടെ ഉത്പത്തി എന്നിവയാണ് ഡാർവിന്റെ ആവിഷ്ക്കാരങ്ങൾ.
- ഓരോ ജാതികളും അനേക എണ്ണം പിൻതല മുറകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്നാൽ കുറച്ചു മാത്രം അതിജീവനത്തിനു അർഹതയുള്ളവയാണ്.
- അനുരൂപ അവയവം, സമാനമായ അവയവം, ഭ്രൂണ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ തെളിവുകൾ, പരിണാമ ബന്ധങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണം.
- ചില ജീവികളുടെ സവിശേഷതകൾ സദൃശ്യമായിരിയ്ക്കാം. കാരണം അവ പൊതു പൂർവ്വീകരിൽ നിന്നും പാരമ്പര്യമായിട്ടുള്ളതാണ്.
- ശിലാജാതം എന്നത് പുരാതന ജീവി രൂപങ്ങൾക്ക് അല്ലെങ്കിൽ പുരാതന ജീവികളുടെ വാസസ്ഥലത്തെ പ്രകൃതി പ്രക്രിയയിലൂടെ സംരക്ഷിച്ച തെളിവുകൾ.
- വിവിധതരം സസ്യങ്ങളുടെ എത്നോ ബൊട്ടാണിക്കൽ പ്രാധാന്യത്തെ പാരമ്പര്യ അിറവിലൂടെ അറിയുന്നത്.
- വാനജീവശാസ്ത്രം / ബാഹ്യമണ്ഡല ജീവവിജ്ഞാനം എന്നത് ശാസ്ത്രവും ഇവ ബഹിരാകാശത്ത് ജീവിയ്ക്കുന്ന പ്രപഞ്ച ജീവികളുടെ സാന്നിദ്ധ്യവുമാകുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

9KUN1

I ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. ബൈയോ ജെനിറ്റിക് നിയമം പറയുന്നത്

a. ഓൻഡോജെനിയും ഫൈലോജെനിയും ഒന്നിച്ചു പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

b. ഓൻഡോജെനി ഫൈലോ ജെനിയെ പുനരാവിഷ്കരിക്കുന്നു.

c. ഫൈലോജെനി ഓൻഡോജെനിയെ പുനരാവിഷ്കരിക്കുന്നു.

d. ഫൈലോജെനിക്കും ഓൻഡോജെനിക്കും ഒരു വ്യത്യാസമില്ല.

2. ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം ആവിഷ്കരിച്ചത് _____.
   a. ചാൾസ് ഡാർവിൻ
   b. ഏർനെസ്റ്റ് ഹെക്കൽ
   c. ജീൻ ബാപ്റ്റിസ്റ്റ് ലാമാർക്ക്
   d. ഗ്രിഗർ മെൻഡൽ

3. പുരാവസ്തു ജീവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്.
   a. ഭ്രൂണശാസ്ത്ര തെളിവുകൾ
   b. പുരാവസ്തു തെളിവുകൾ
   c. പ്രവർത്തനരഹിതമായ അവയവ തെളിവുകൾ
   d. മുകളിലുള്ളവയെല്ലാം.

4. ഫോസ്സിലുകളുടെ പ്രായത്തെ കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള ഒരു നവീന രീതി
   a. റേഡിയോ ശാസ്ത്ര തെളിവുകൾ
   b. യുറേനിയം ലെഡ് രീതി
   c. പൊട്ടാഷ്യം-അർഗാൺ രീതി
   d. 'a'-യും 'c'-യും

5. എത്നോ ബോട്ടണി എന്ന പേര് നാമകരണം ചെയ്തത്
   a. കൊറാന b. ജെ.ഡബ്ല്യു.ഹാർസ്ബെൻഗ്ഗർ
   c. റോണാൽ റോസ്സ് d. ഹ്യൂഗോ ഡീവിറസ്

II പൂരിപ്പിക്കുക

1. ജീവികൾ അവയുടെ ജീവ കാലഘട്ടത്തിൽ പരിസരമാറ്റത്തിനനുസരിച്ച് ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്ന സ്വഭാവങ്ങളെ _____ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
2. ജീവികളുടെ ശരീരത്തിലുള്ള രൂപ വളർച്ച പ്രാപിക്കാത്തതും പ്രവർത്തന രഹിതവുമായ അവയവങ്ങളെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.
3. മനുഷ്യൻ, വവ്വാലുകൾ എന്നിവയിലെ മുൻകാലുകൾ _____ അവയങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.
4. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണ സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ട് വച്ചത് _____ ആകുന്നു.

III ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. ഉപയോഗ നിരുപയോഗ സിദ്ധാന്തം ആവിഷ്കരിച്ചത് ചാൾസ് പ്രസ്താവന എഴുതുക.
2. ഹോമോ ലോഗസ് അവയവം കാണാൻ ഒരുപോലെയും ഒരേ പ്രവർത്തിയും ചെയ്യുന്നവയുമാണ്. എന്നാൽ അവ വ്യത്യസ്ഥ ഉത്ഭാവവും, ഘടനയും ഉള്ളവയാണ്.
3. പക്ഷികളെല്ലാം ഉരഗങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടായവയാണ്.

IV യോജിപ്പിക്കുക

	കോളം എ	കോളം ബി
a)	അറ്റാവിസം	വാൽ എല്ല്, വെർമിഫോം അപ്പൻഡിക്സ്
b)	വെസ്റ്റിജിയൻ അവയവങ്ങൾ	പൂച്ചയുടെ മുൻകാല്, വവ്വാലിന്റെ ചിറക് എന്നിവ
c)	സമാനമായ അവയവങ്ങൾ	വളർച്ച മുരടിച്ചവാൽ, ശരീരം മുഴുവനും കഴിയുള്ള രോമങ്ങൾ എന്നിവ
d)	അനുരൂപ അവയവങ്ങൾ	ഒരു വവ്വാലിന്റെ ചിറക്, ഷഡ്പദത്തിന്റെ ചിറക് എന്നിവ
e)	വുഡ് പാർക്ക്	റേഡിയോ കാർബൺ ടേറ്റിങ്ങ്
f)	W.F. ലിബ്ബി	തിരുവക്കരൈ

V ഒരു വാക്കിലോ ഒരു വാക്യങ്ങളിലോ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. മനുഷ്യന്റെ കൈ, പൂച്ചയുടെ മുൻകാൽ, തിമിംഗലത്തിന്റെ നീന്തുന്ന അവയങ്ങൾ, വവ്വാലിന്റെ ചിറകുകൾ മുതലായവ കാഴ്ചയിൽ വെവ്വേറെയും പലതരത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യാനും സഹായിക്കുന്നു. ഈ അവയവങ്ങളുടെ പേരെന്താണ്?
2. ഫോസ്സിൽ പക്ഷി എന്നു പറയപ്പെടുന്ന ജീവി ഏതാണ്?
3. ഫോസ്സിലുകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തെ പറയുന്നതെന്താണ്?

VI ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. കിവി എന്ന പക്ഷിയുടെ ചിറകുകൾ, മറഞ്ഞുപോയ ഒരു നേടിയെടുത്ത ഒരു സ്വഭാവഗുണമാണ്. നേടിയെടുത്ത സ്വഭാവഗുണം എന്ന് വിളിക്കുന്നതെന്തുകൊണ്ടാണ്?
2. ആർക്കിയോപ്റ്റെറിക്സിനെ 'കണക്റ്റിങ്ങ് ലിങ്ക്' എന്ന് വിളിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്?
3. എത്നോ ബോട്ടണിയെ നിർവ്വചിച്ച് അതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ചെഴുതുക
4. ഫോസ്സിലുകളുടെ വയസ്സിനെ നിങ്ങൾക്ക് എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കൽ കഴിയും?

VII വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക

1. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണ സിദ്ധാന്തം പരിണാമത്തിന് ഒരു വൻ ശക്തിയാണ്. അത് എങ്ങനെ?
2. ഹോമോലോഗസ് അവയവങ്ങളേയും അനാലോഗസ് അവയവങ്ങളേയും നിങ്ങൾ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തും.
3. ഫോസ്സിലൈസേഷൻ എങ്ങനെ സസ്യങ്ങളിൽ സംഭവിക്കുന്നു.

VIII ഉയർന്ന ചിന്താശക്തിയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ (HOTS)

1. അരുൺ പൂന്തോട്ടത്തിൽ കളിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയായിരുന്നു. പെട്ടെന്ന് ഒരു ചെടിയുടെ പുറത്ത് ഒരു തുമ്പി വന്നിരിക്കുന്നതുകണ്ടു. അവൻ അതിന്റെ ചിറകുകളെ നിരീക്ഷിച്ചു. ആ ചിറകുകൾ കാക്കയുടെ ചിറകുകളെ നിരീക്ഷിച്ചു. ആ ചിറകുകൾ കാക്കയുടെ ചിറകുകളെപ്പോലെയിരിക്കുന്നുവെന്ന് അവൻ ചിന്തിച്ചു. അവൻ ചിന്തിച്ചത് ശരിയാണോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരങ്ങൾക്ക് കാരണങ്ങൾ നൽകുക.
2. ഫോസ്സിലുകളുടെ ഇംപ്രിന്റിംഗ്സ് നമുക്ക് പരിണാമത്തെപ്പറ്റി പറഞ്ഞു തരുന്നു. എങ്ങനെ?
3. നീരാളി, പാറ്റ, തവള ഇവയിലെല്ലാം കണ്ണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ പൊതുവായ പരിണാമരൂപത്തെ സ്ഥാപിക്കുന്നതിനാൽ ഇവയെ ഒന്നായി കരുതാൻ സാധിക്കുമോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരങ്ങൾക്ക് ന്യായീകരണം നൽകുക.

REFERENCE BOOKS

1. B. S. Tomar and S. P. Singh, An Introduction to General Biology, 9th Edition, Rastogi Publications, Meerut.
2. Stephen. C. Stearns and Rolf. F. Hoekstra Evolution - An introduction
3. Archer, S.D.J., Asuncion de los, R., Lee, K.C., Niederberger, T.S., Cary, S.C., Coyne, K.J., Douglas, S., Lacap-Bugler, D.C. and Pointing, S.B., 2017. A Endolithic microbial diversity in sandstone and granite from the McMurdo Dry Valleys, Antarctica. *Polar biology*, 40 (5): 997-1006.

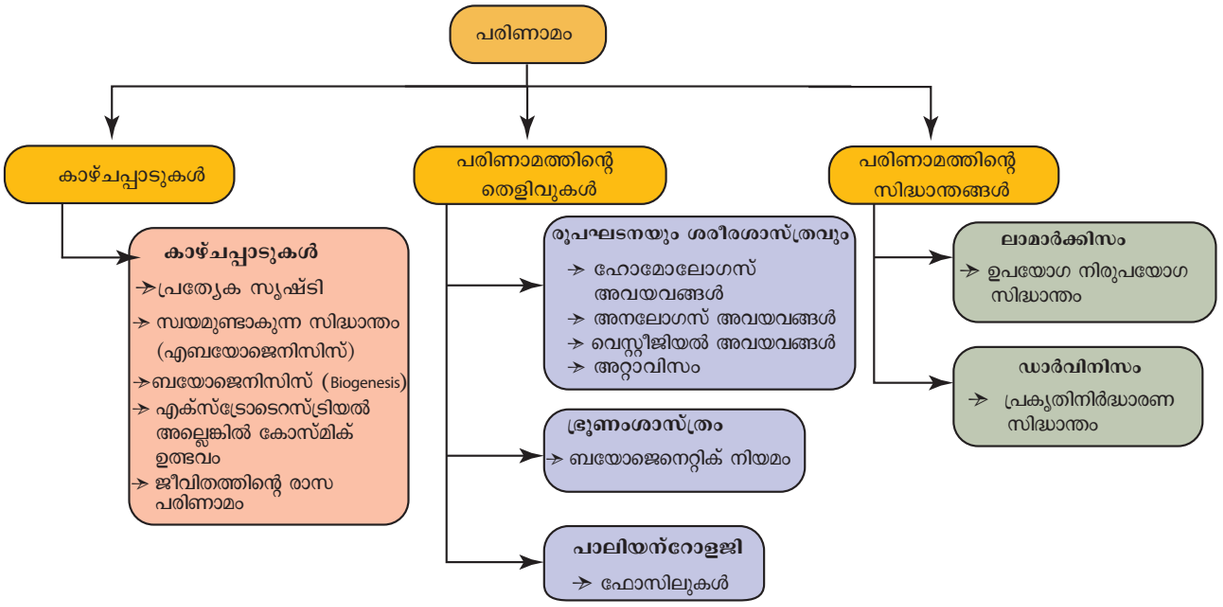
INTERNET RESOURCES

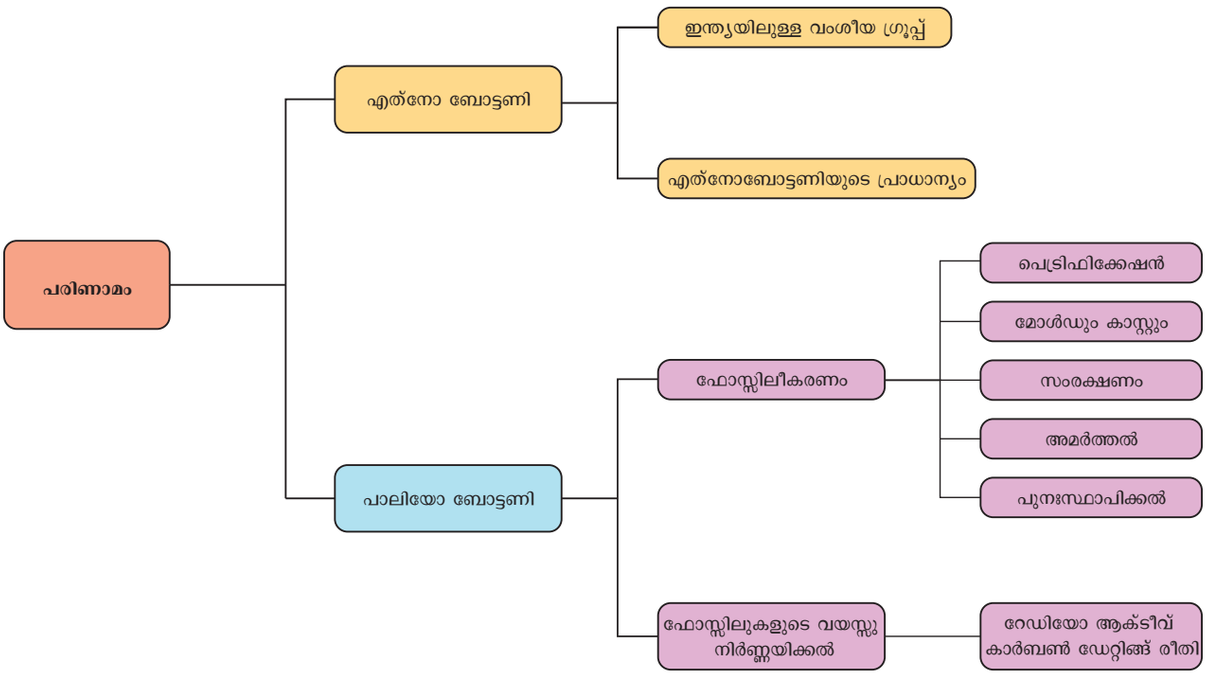
http://www.nhs.uk

http://www.eniscuola.net/en/2012/11/29/exobiology/

https://en.wikipedia.org/wiki/Astrobiology

ആശയ ചിത്രം



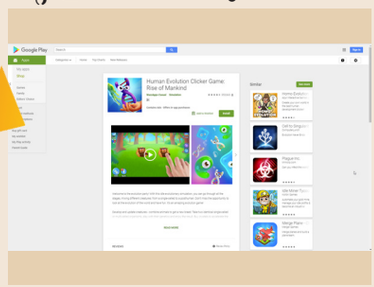




ICT കോർണർ

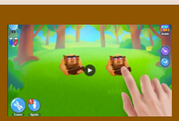
ജീവന്റെ ഉൽപത്തിയും പരിണാമവും

ഈ കളിയിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾ ജീവികളുടെ പരിണാമത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് മനസ്സിലാക്കുന്നു. ഇത് പൊതുവായ സത്യങ്ങളും വിശിഷ്ട ശാസ്ത്രീയ സത്യങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്.

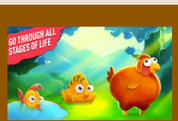


ഘട്ടങ്ങൾ

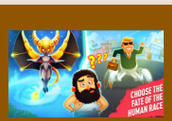
- അപ്ളിക്കേഷനിൽ പ്രവേശിച്ച് URL or QR Code -ന്റെ സഹായത്താൽ “HUMAN EVOLUTION CLICKER GAME: RISE OF MANKIND” എടുക്കുക നിങ്ങളുടെ സെൽഫോണിൽ ഇത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക
- പത്ത് സെക്കന്റുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു കുമിള പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതുകാണാം ഇവയെ സ്പർശിച്ചാൽ മറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഡി.എൻ.എ.യുടെ ഘടനയെ കാണാം.
- രണ്ടു ഡി.എൻ.എ യോജിക്കുന്നതിനാൽ ഒരു ബാക്ടീരിയ രൂപീകൃതമാകുന്നു. രണ്ടു ബാക്ടീരിയകൾ സംയോജിക്കുന്നതിനാൽ ഒരു അമീബ പ്രത്യക്ഷപ്പെടാം.
- വ്യത്യസ്തമായ ജാതികൾ സംയോജിക്കുന്നതിനാൽ തുടർന്ന് ഒരു പോലുള്ള ജീവികൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രയോഗത്തിൽ ഇപ്പോൾ 52 ജീവികൾ നിലനിൽക്കുന്നു. എല്ലാത്തിനേയും തുറന്ന് നോക്കാം.



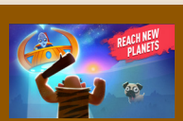
ഘട്ടം1



ഘട്ടം2



ഘട്ടം3



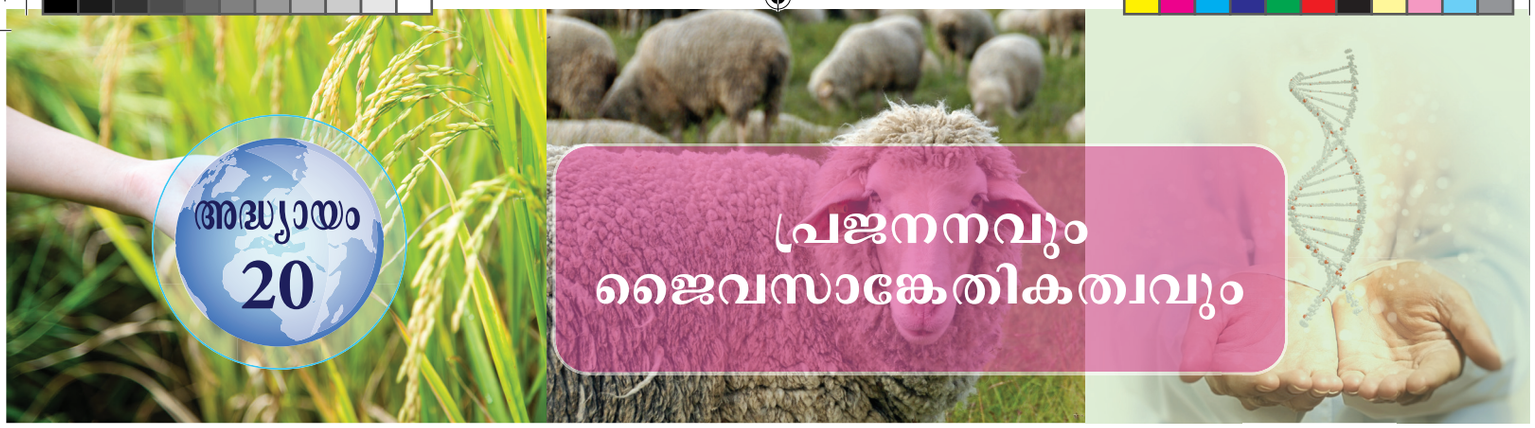
ഘട്ടം4

Cells alive

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.banana4apps.evolution&hl=en

*Pictures are indicative only

B3TJU



അദ്ധ്യായം 20

പ്രജനനവും ജൈവസാങ്കേതികത്വവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായപഠന ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു:

- സസ്യപ്രജനനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- കാർഷിക പുരോഗതിയെയും പുതിയ ഇനം വിളകളെയും കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- മൃഗപ്രജനനത്തെകുറിച്ച് അറിയൽ
- സങ്കര വീര്യത്തെ കുറിച്ച് അറിയൽ
- സങ്കര വീര്യത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം അറിയാൻ
- ജനിതക സാങ്കേതികത്വത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- DNA വിരലടയാളത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കൽ
- കാണ്ഡകോശങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- ജീൻ ചികിത്സയുടെ അറിവ് നേടാൻ

ആമുഖം

2050 ആകുമ്പോഴും ഇന്ത്യയുടെ ജനസംഖ്യ ഏകദേശം 1.7 ബില്യൻ ആകും എന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 59% മാത്രമേ ഭക്ഷണം ഉറപ്പാക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടുള്ളൂ. മുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ച 1.7 ബില്യൻ ജനങ്ങൾക്കും ഭക്ഷണം ഉറപ്പാക്കാണമെങ്കിൽ സസ്യപ്രജനനവും മൃഗസംരക്ഷണവും കൂടിയേതീരൂ.ൊ ഉയർന്ന ഗുണനിലവാരവും സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യവും ഉള്ള സസ്യങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയാണ് സസ്യപ്രജനനം എന്നതു കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്.

മനുഷ്യനന്മയ്ക്കുവേണ്ടി മൃഗങ്ങളുടെ ജീൻ ഘടനകളിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തി പുതിയ ഇനങ്ങളെ പ്രജനനത്തിലൂടെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനെ മൃഗപ്രജനനം എന്തു പറയുന്നു.

നിയന്ത്രിത സാഹചര്യങ്ങളിൽ മൃഗങ്ങളെ വളർത്തുകയും പ്രത്യുൽപാദനം നടത്തുകയും ഭക്ഷ്യ വിഭവങ്ങളുടെ മേൻമ മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും ഉൽപാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ് മൃഗസംരക്ഷണം കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്

20.1 ആധുനിക കൃഷി രീതികളും വിളകളെ മെച്ചപ്പെടുത്തലും

കാർഷിക വിളകളുടെ മേന്മമ ഉറപ്പാക്കുന്നതിന് വേണ്ടി ആധുനിക കൃഷി രീതികളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. ഇതിൽ പലഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ മണ്ണ് തയ്യാറാക്കൽ, വിതയ്ക്ക്ൽ, വളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കൽ, ജലസേചനം, പ്രാണി നിയന്ത്രണം, വിളവെടുക്കൽ, മെതിക്കലും സംഭരണവും തുടങ്ങിയവയാണ്.

ഉയർന്ന വിളകളും, നല്ല ഗുണനിലവാരവും രോഗപ്രതിരോധശേഷി ഉള്ളതുമായ പുതിയ ഇനങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ് മെച്ചപ്പെടുത്തൽ (crop improvement) എന്നതിന്റെ ഉദ്ദേശം.

20.2 ഹരിത വിപ്ലവം (Green revolution)

ഉയർന്ന വിളവും നല്ല ഗുണനിലവാരവുമുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് വിളവ് വർദ്ധിപ്പിച്ച് ഭക്ഷ്യ ഉൽപാദനം ഗണ്യമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനെ ഹരിത വിപ്ലവം എന്ന് പറയുന്നു. വികസ്വര രാഷ്ട്രങ്ങളും വികസിത രാഷ്ട്രങ്ങളും ഹരിത വിപ്ലവത്തിലൂടെ ഭക്ഷ്യ ഉൽപാദനം ഗണ്യമായി

വർദ്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഡോ. നോർമൻ. ഇ.ബോർലോഗ് എന്ന അമേരിക്കൻ കൃഷി ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഹരിത വിപ്ലവത്തിന്റെ പിതാവ്. അദ്ദേഹത്തിന് 1970ൽ നോബൽ സമ്മാനവും ലഭിച്ചു. ഇന്ത്യയിൽ ഡോ. എം.എസ് സോമിനാഥൻ ഗോതമ്പിന്റെ പുതിയ ഇനമായ മെക്സിക്കൻ ഇനത്തെ പരിചയപെടുത്തുകയും ഹരിത വിപ്ലവത്തിന് തുടക്കം കുറിക്കുകയും ചെയ്തു. 1960 നും 2000 ത്തിനും ഇടയ്ക്ക് അരിയുടെയും ഗോതമ്പിന്റെയും ഉത്പാദനം ഗണ്യമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഹരിത വിപ്ലവം കൊണ്ട് സാധിച്ചു.

20.2.1 പ്രജനനം- ഉയർന്ന വിളവിനും ഗുണമേന്മക്കും

സ്വതന്ത്രലബ്ധിക്കുശേഷം ഇന്ത്യ നേരിട്ട ഒരു പ്രധാന പ്രശ്നം ഭക്ഷ്യ ഉൽപന്നങ്ങളുടെ അഭാവമാണ് ഈ പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി അധിക വിളവ് തരുന്ന ഇനങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച് കൃഷി ചെയ്തു. ഇത് ഹരിത വിപ്ലവത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചു.

നെല്ലിന്റെയും ഗോതമ്പിന്റെയും ഉയരം കുറഞ്ഞ ഇനങ്ങൾ

സൊണാലിക, കല്ല്യാൺ സോണ എന്നിവ ഗോതമ്പിന്റെയും ഉയരം കുറഞ്ഞ ഇനങ്ങളാണ്. ഇവ നല്ല ഉൽപാദനശേഷിയും വള ആഗീരണ ശേഷിയും ഉള്ള മെക്സിക്കൻ ഇനങ്ങളാണ് ഫിലിപ്പിയെൻസിലെ അന്താരാഷ്ട്ര നെല്ല് ഉൽപാദന കേന്ദ്രം (IRRI- International rice research institute) ഉല്പാദിപ്പിച്ചെടുത്ത ഉൽപാദനശേഷിയുള്ള നെല്ലിനമാണ് കണ്ട (miracle rice) 1966 ൽ ഇത് ഇന്ത്യയിലും ഫിലിപൈൻസിലും ഉപയോഗപ്പെടുത്തി നല്ല വിളവ് ഉൽപാദിപ്പിച്ചു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഡോ. എം.എസ് സ്വാമിനാഥൻ



ഡോ. മൻകോംബ് സാംബശിവൻ സ്വാമിനാഥൻ ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഇന്ത്യയിലെ ഹരിത വിപ്ലവത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചു.ഗോതമ്പ് നെല്ല്, ഉരുളകിഴങ്ങ്, ചണം എന്നീ കൃഷിയിനങ്ങളിൽ പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തി സസ്യപ്രജനനത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പരിശ്രമ ഫലമായി 1960 കളിൽ ഗോതമ്പ് ഉൽപാദനം 12 മില്ല്യൺ ടണ്ണിൽ നിന്ന് 70 മില്ല്യൻ ടണ്ണായി വർദ്ധിച്ചു. അതിനാൽ അദ്ദേഹം ഇന്ത്യയിലെ ഹരിത വിപ്ലവത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇൻഡോനേഷ്യയിലെ ഉയരം കുറഞ്ഞ ഇനങ്ങളാണ് പെറ്റ, ചൈനയിലെയുള്ള ഉയരം കുറഞ്ഞ ഇനങ്ങളാണ്. ഡീ-ജിയോ-വൂ-ജെൻ (ഉഷ്ണമേഖ)



ചിത്രം 20.1 IR-8

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഡോ. ജി. നമ്മാഴ്വാർ (1938-2013)



ഇദ്ദേഹം ഒരു തമിഴ് കൃഷി ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഒരു തികഞ്ഞ പ്രകൃതി സ്നേഹിയും ജൈവകൃഷി വിദഗ്ദ്ധനും ആണ് ഇദ്ദേഹം. കാർഷിക ഗവേഷണത്തിനും ഇക്കോളജിക്കൽ ഫൗണ്ടേഷൻ (NEF-FFRGFST-Vanagam) സ്ഥാപിച്ചു, ജൈവകൃഷി രീതിയെ കുറിച്ച് ജനങ്ങളെ ബോധവൽകരിച്ചു.

20.2.2 സസ്യപ്രജനനം-രോഗപ്രതിരോധത്തിന്

ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, കവകങ്ങൾ തുടങ്ങിയ സൂക്ഷമ ജീവികൾ സസ്യങ്ങളിൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് വിളവ് ഉൽപാദനത്തെ ബാധിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ പ്രതിരോധ ശേഷിയുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച് വിളവ് ഉൽപാദന വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും കീടനാശിനികളിലൂടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിന് വേണ്ടി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഇനങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

പട്ടിക 20.1 രോഗ പ്രതിരോധ വിളവിനങ്ങൾ

വിളവ്	ഇനം	പതിരോധിക്കുന്ന രോഗം
ഗോതമ്പ്	ഹിമഗിരി	ഇലയിലും സ്റ്റെപ്പിലുള്ള റസ്റ്റ് രോഗം
കോളിഫ്ളവർ	പ്യൂസാഷബ്റ, പ്യൂസാ സ്നോബാൾ ഗ-1	ബ്ലാക്ക് റോട്ട്
കൗപീ	പ്യൂസാകോമാൾ	ബാക്ടീരിയൻ ബ്ലൈറ്റ്

20.2.3 പ്രജനനം – കീടപ്രതിരോധത്തിന്

സൂക്ഷ്മ ജീവികളെ കൂടാതെ ധാരാളം കീടങ്ങളും പ്രാണികളും വിളവിനെ നശിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ പ്രജനനത്തിലൂടെ പ്രാണികളെയും കീടങ്ങളെയും പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഇനങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു:

പട്ടിക 20.2 പ്രാണികൾ/കീടങ്ങൾ പ്രതിരോധ ഇനങ്ങൾ

വിളകൾ	ഇനം	പ്രതിരോധിക്കുന്ന രോഗം
ബ്രാസിക്ക	വ്യൂസാ ഗൗരവ്	അഫിഡ്സ്
പരന്ന ബീൻസ്	പ്യൂസാ സെം-2 -പ്യൂസാ സെം-3	ഇലപ്പുഴു, ആഫിഡ്സ് തുരപ്പൻ
വെണ്ട	പ്യൂസാ സവാനി, പ്യൂസാ A4	തണ്ടു തുരപ്പൻ ഫല തുരപ്പൻ

20.2.4 സസ്യ പ്രജനനം- പോഷകഗുണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നത്

മനുഷ്യൻ നേരിടുന്ന രണ്ട് പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങളാണ് പോഷക കുറവും പ്രോട്ടീൻ അഭാവവും. ഇത് മനുഷ്യനെ മാത്രമല്ല വളർത്തു മൃഗങ്ങളെയും ബാധിക്കുന്നു. ഇവയെ നേരിടുന്നതിന് പോഷകഗുണവും പ്രോട്ടീൻ സംപുഷ്ടവുമായ ഇനങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു. വിളകളുടെ പോഷകഗുണം താഴെ പറയുന്ന വസ്തുക്കളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. മാംസ്യത്തിന്റെ അളവും ഗുണവും
2. എണ്ണയുടെ അളവ്
3. ധാതുക്കളുടെ അളവ്

ജൈവരീതിയിൽ പോഷകഗുണം വർദ്ധിപ്പിക്കൽ ബയോഫോർട്ടിഫിക്കേഷൻ)

ബയോ ഫോർട്ടിഫിക്കേഷൻ എന്നത് ശാസ്ത്രീയമായ രീതിയിൽ വിളകളുടെ മാംസ്യത്തിന്റെയും ധാതുക്കളുടെയും അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കലാണ്. ബയോ ഫോർട്ടിഫിക്കേഷന്റ ഫലമായി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത ചില കാർഷിക വിളകളുടെ ഉദാഹരണം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു:

1. ലൈസിൻ അധിക അളവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ചോളത്തിന്റെ സങ്കരയിനങ്ങ ളാണ്. പ്രോട്ടീന, ശക്തി, രത്ന (ഇന്ത്യയിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്)



ചിത്രം 20.2 പ്രോട്ടിമ – ലൈസിൽ അധിക അളവിലുള്ള ചോളം

2. അറ്റ്ലസ് 66,പ്രോട്ടീൻ അധിക അളവിലുള്ള ഗോതമ്പിന്റെ തരം



ചിത്രം 20.3 അറ്റ്ലസ് 66 – പ്രോട്ടീൻ അധിക അളവിലുള്ള ഗോതമ്പ്

3. ഇരുമ്പും പോഷകഗുണങ്ങളും അധിക അളവിലുള്ള നെല്ലിന്റെ ഇനം
4. വിറ്റാമീൻ A അധിക അളവിലുള്ള കാരറ്റ്. മത്തൻ ചീര വർഗ്ഗങ്ങൾ

20.3 വിള വർദ്ധനവിന് വേണ്ടി സസ്യപ്രജനനത്തിന്റെ രീതികൾ

നല്ല ഉൽപാദനശേഷിയുള്ള സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനായി സസ്യപ്രജനനത്തിൽ താഴെ പറയുന്ന രീതികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

1. പുതിയ ഇനങ്ങളെ പരിചയപ്പെടുത്തൽ
2. തെരഞ്ഞെടുക്കൽ
3. പോളിപ്ലോയിഡി പ്രജനനം
4. ഉത്പരിവർത്ത പ്രജനനം
5. സങ്കരണം

20.3.1 പുതിയ ഇനങ്ങളെ പരിചയപ്പെടുത്തൽ

ഒരു സ്ഥലത്ത് നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് പുതിയ ഇനങ്ങളെ വ്യാപിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. ഇങ്ങനെയുള്ള സസ്യങ്ങളെ വിദേശീയ ഇനങ്ങൾ (exotic species) എന്നു പറയുന്നു. ഇത്തരം സസ്യങ്ങളെ ഇറക്കുമതി ചെയ്യുമ്പോൾ അവയ്ക്ക് രോഗമുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കോണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഉദാ:ചൈനയിൽ നിന്നും പരിചയപ്പെടുത്തിയത്-ഫാസിയോളസ് മുംഗോ.

20.3.2 തെരഞ്ഞെടുക്കൽ

ബാഹ്യ സ്വഭാവഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സസ്യങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്ന രീതിയാണിത്. ഇടകർന്ന സസ്യങ്ങളെ ഒറ്റക്കയോ കൂട്ടമായോ പ്രജനനം ചെയ്യുന്ന ഒരു പുരാതന രീതിയാണിത്.

തെരഞ്ഞെടുക്കലിന്റെ രീതികൾ

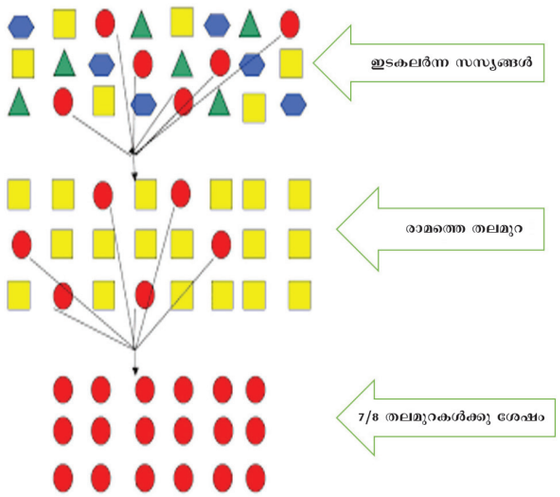
തെരഞ്ഞെടുക്കലിൽ മൂന്ന് രീതികൾ ഉണ്ട് അവ

1. കൂട്ടമായി തെരഞ്ഞെടുക്കൽ
2. ശുദ്ധമായതിനെ തെരഞ്ഞടുക്കൽ
3. ക്ലോണിംഗ് തെരഞ്ഞെടുക്കൽ

1. കൂട്ടമായി തെരഞ്ഞെടുക്കൽ (mass selection)

അഭിലഷണീയമായ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് അവയെ പ്രജനനം നടത്തുന്ന രീതിയാണിത്. ഏഴോ എട്ടോ തലമുറകളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച് അഭിലക്ഷണീയമായ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാം.

കൂട്ടമായി തെരഞ്ഞെടുക്കാവുന്നവയിൽ ചില പൊതുവായ ഉദാഹരണങ്ങൾ : നിലക്കടലയുടെ ഇനങ്ങളായ TMV-2 നെയും AK-10 നെയും തെരഞ്ഞെടുക്കുന്ന രീതി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 20.5 കൂട്ടമായി തെരഞ്ഞെടുക്കൽ

2. ശുദ്ധമായതിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കൽ (Pure line selection)

സ്വപ്രജനനത്തിലൂടെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട വയാണ് ശുദ്ധയിനങ്ങൾ. സ്വപരാഗണത്തിലൂടെ ധാരാളം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച് അവയെ വളർത്തുന്ന രീതിയാണിത്.

ഇവയിൽ സസ്യ സന്തതികൾ ഒറ്റ ഒറ്റയായി പിരിഞ്ഞ് മൂല്യ നിർണ്ണയം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇവ ബാഹ്യമായും ജനിതകപരമായും ഒരു പോലെ ആയിരിക്കും.

3. ക്ലോണിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കുക (Clonal Selection)

കായിക പ്രതുൽപാദനത്തിലൂടെയോ, അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപാദത്തിലൂടെയോ ഒരു കൂട്ടം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഇവയെ ക്ലോണുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.

ക്ലോൺ ചെയ്യപ്പെട്ട എല്ലാ സസ്യങ്ങളും ജനിതകപരമായും ബാഹ്യപരമായും ഒന്നു പോലെയായിരിക്കും. ഇടകലർന്ന സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് കായിക പ്രജനനം വഴി അഭിലാഷണീയമായി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനെ ക്ലോണിംഗ് തെരഞ്ഞെടുക്കൽ എന്ന് പറയുന്നു.

20.3.3 പോളി പ്ലോയിഡി പ്രജനനം

ലൈംഗിക പ്രത്യോൽപാദനം നടത്തുന്ന ജീവികളിൽ അവയുടെ ശരീര കോശങ്ങളിൽ രണ്ട് ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നതിനെ ദ്വിഗുണിതം (2n) (diploid) എന്ന് പറയുന്നു. ലിംഗ കോശങ്ങളിൽ ഒരു ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അഗുണിതം (n) (haploid) എന്ന് പറയുന്നു. രണ്ടിൽ അധികം ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ കാണപ്പെട്ടാൽ അവയെ ബഹു ഗുണിതം (Poly ploid) എന്ന് പറയുന്നു. (ഗ്രീക്കിൽ : പ്ലോയ്ഡ്സ് = ധാരാളം + അപ്ലൂസ് = ഒരുമടക്ക് + ഐഡോസ് = രൂപപ്പെടൽ). ഈ അവസ്ഥയെ പോളി പ്ലോയിഡി എന്ന് പറയുന്നു. (താപം ഃ കിരണം, രാസമദ്ധ്യവർത്തികൾ). ഇത് ബാഹ്യ മദ്ധ്യവർത്തികളായ ഊഷ്മാവിന്റെ ശുശ്രൂഷയ്ക്കും, Xകിരണം രാസമദ്ധ്യവർത്തികളായ കോൾക്കിസീൻ ഇവയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ബഹുഗുണിതകോശങ്ങളുടെ നേട്ടങ്ങൾ (Poly polidy)

പോളി പ്ലയോഡി പ്രജനനത്തിന്റെ ചില നേട്ടങ്ങൾ

a. വിത്തില്ലാത്ത തണ്ണിമത്തിൻ (3n) വാഴപ്പഴം (3n) തുടങ്ങിയവ ഉൽപാദിപ്പിക്കാം.

b. ധാരാളം ശാഖകളും വരൾച്ചയെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതുമായ കാർഷിക വിളകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. Tv29 എന്ന തേയിലയിനം

c. ട്രിറ്റിക്കേൽ (td) എന്ന അത്യുൽപാദനശേഷിയുള്ള ഗോതമ്പിന്റെ ഉൽപാദനം. ഇതിൽ ധാരാളം നാരും, മാംസ്യവും ഉണ്ട്.

d. കോൾക്കിസിൻ ശുശ്രൂഷയ്ക്ക് വേണ്ടിയുള്ള റഫാനോ ബ്രാസിക്കാ ഒരു അല്ലോടെട്രാപ്ലോയ്ഡ് ആകുന്നു.

20.3.4 ഉൽപരിവർത്തന പ്രജനനം (mutation Breeding)

DNA അഥവാജീനുകളിൽ പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് മ്യൂട്ടേഷൻ. ഈ മാറ്റം അടുത്തടുത്ത തല

മുറകളിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ മാറ്റം ജീവിയുടെ ബാഹ്യഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നു. ഉൽപരിവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന ജീവിയെ ഉൽപരിവർത്തനജീവികൾ (mutant) എന്ന് പറയുന്നു.

മ്യൂട്ടേഷന് കാരണമാകുന്ന ഘടകങ്ങളെ ഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ (ഗാമേഴലി ശര മഴലിരേ) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇവ രണ്ട്തര ത്തിലുണ്ട്. അവ ഭൗതിക ഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യ വർത്തിനികൾ, രാസ ഉൽപരിവർത്തിനികൾ.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഗാമാ പൂന്തോട്ടം (ഏമാമ ഏമൃറലി)

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷം സാധാരണയായി അറിയപ്പെട്ട ഒരു പദമാണ് ഗാമാ ഗാർഡൻ. അണു ഊർജത്തെ കൃഷി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ടി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. കോബാൾട്ട് 60 അഥവാ അയോഡിൻ 131-ൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഗാമകിരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അഭിലഷണീയമായരീതിയിൽ ഉൽപർത്തനം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു.



i. ഭൗതീകപരമായ ഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യ വർത്തിനികൾ

റേഡിയോ തരംഗങ്ങളായ X-കിരണങ്ങൾ, α, β, γ-കിരണങ്ങൾ, UV കിരണങ്ങൾ താപം എന്നിവ ഉൽപരിവർത്തനത്തിന് കാരണമാകയാൽ അവയെ ഭൗതിക ഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ എന്നും പറയുന്നു.

ii. രാസഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ

ഉൽപരിവർത്തനത്തിന് കാരണമായ രാസപദാർത്ഥങ്ങളെ രാസഉൽപരിവർത്തന മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ എന്നു പറയുന്നു ഉദാ: മസ്സ്റ്റേഡ് ഗ്യാസ്സും നൈട്രസ് ആസിഡും. വിളവ് വർദ്ധനവിൽ ഉൽപരിവർത്തനത്തെ സ്വാധീനിച്ച് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ഉൽപരിവർത്തന പ്രജനനം എന്ന് പറയുന്നു.

(മ്യൂട്ടേഷൻ) ഉൽപരിവർത്തന പ്രജനനത്തിന്റെ നേട്ടങ്ങൾ

മ്യൂട്ടേഷൻ പ്രജനനത്തിന്റെ ചില നേട്ടങ്ങൾ

a. ഗാമാകിരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് സോക്കാറാ 64 എന്നയിനം ഗോതമ്പിൽ മാറ്റം വരുത്തി പുതിയ ഇനമായ ഷാർബതി സോക്കറാ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു.

b. ലവണ ക്രമീകരണത്തിലും കീടങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിലും അറ്റോമിറ്റ-2 എന്ന ഇനം നെല്ലിനെ ഉൽപാദിപ്പിച്ചു.

c. കട്ടികൂടിയ തോടുള്ള നിലക്കടലകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ സാധിച്ചു.

20.3.5 സങ്കരണം (HYBRIDIZATION)

നാം ആഗ്രഹിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള സസ്യങ്ങളെ ലഭിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി രണ്ടോ അതിലധികമോ സസ്യങ്ങളെ തമ്മിൽ പ്രജനനം നടത്തുന്ന രീതിയ്ക്ക് സങ്കരണം എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ലഭിച്ച പുതിയ ഇനത്തെ ഹൈബ്രിഡ് എന്ന് പറയുന്നു. സാധാരണയായി ജനിതകവ്യതിയാനം ഉണ്ടാക്കി പുതിയ ഇനങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിന് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സങ്കരണം പരീക്ഷണം : ട്രിറ്റിക്കേൽ (ആദ്യ മനുഷ്യൻ - നിർമ്മിച്ച ധാന്യങ്ങൾ)

മനുഷ്യനാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ആദ്യത്തെ സങ്കരയിനമാണ് ട്രിറ്റിക്കേൽ. ഗോതമ്പിന്റെയും ഓട്സിന്റെയും സങ്കരയിനമാണ് ട്രിറ്റിക്കേൽ. ഇവയെ തമ്മിൽ സങ്കരണം നടത്തിയപ്പോൾ F_1 തലമുറയിൽ വന്ധ്യമായ സസ്യങ്ങളെ ലഭിച്ചു. (2n = 21) പിന്നീട് കോൾച്ച് സീൻ ഉപയോഗിച്ച് ക്രോമോസോമുകളുടെ എണ്ണം ഇരട്ടിയാക്കി. (2n = 42) ഇതിന്റെ ഫലമായി ബഹു ഗുണിത ട്രിറ്റിക്കേൽ ഉണ്ടായി. ഇവയെ വീണ്ടും പലപ്രാവശ്യം പ്രജനനം നടത്തി അനുയോജ്യമായ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളവയെ തെരഞ്ഞെടുത്തു.

20.4 ജന്തു പ്രജനനം

മറ്റുള്ളവയിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസമായ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള ഒരു വസ്തുവിനെ യൂലലറ (ബ്രീഡ്) എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു ജാതിയിൽ പൊതുവായി കാണപ്പെടാത്ത ചില പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങളോട് കൂടിയ പൊതുവായ ഒരു ജീവിയിൽ നിന്നും ഉൽഭവിച്ച ഒരുകൂട്ടം ജീവികളെ ഒരു ബ്രീഡ് എന്ന് പറയും.

വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള മാതാപിതാക്കൾ തമ്മിൽ സങ്കരണം നടത്തി യോജിച്ച ഗുണങ്ങൾ ഉള്ള പുതിയ ഇനത്തെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനെ ജന്തു പ്രജനനം എന്ന് പറയുന്നു.

ജന്തു പ്രജനനത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം (ലക്ഷ്യങ്ങൾ)

വളർത്തുന്ന മൃഗങ്ങളുടെ ജീനുകളിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തി ആഗ്രഹിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ഉല്പാദനങ്ങളെ (പാൽഉൽപാദനം, മുട്ടഉല്പാദനം ഇറച്ചി, ഉല്പാദനം) വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നരീതിയെ ജന്തു പ്രജനനം എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരോ വർഗ്ഗം ജന്തുക്കൾക്കിടയിൽ നടക്കുന്ന പ്രജനനത്തെ അന്തർപ്രജനനം (ശിയൃലലറശിഴ) എന്നും വിവിധ വർഗ്ഗം ജന്തുക്കൾക്കിടയിൽ നടക്കുന്ന പ്രജനനത്തെ ബഹിർ പ്രജനനം (ഛൗേ യൃലലറശിഴ) എന്നു പറയുന്നു.

20.4.1 അന്തർ പ്രജനനം

ഒരേ തരത്തിലുള്ള ജീവികളെ തമ്മിൽ പ്രജനനം നടത്തി പുതിയ തലമുറയെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണിത്.ഉന്നത ഗുണ നിലവാരമുള്ള ആൺപെൺജീവികളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് പ്രജനനം നടത്തി നല്ലയിനം ജീവിവർഗ്ഗങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

ഹിസ്സാർ ഡൈൽ എന്നയിനം ചെമ്മരിയാടുകൾ ബിക്കനരി ഈവ്സ് (magra) എന്ന ഇനത്തെയും ആസ്ട്രേലിയൻ മേറിനോ റാംസ് എന്നയിനത്തെയും യോജിപ്പിച്ച് പ്രജനനം നടത്തി ഉൽപാദിപ്പിച്ചത്.

തുടർച്ചയായി അന്തർ പ്രജനനം നടത്തിയാൽ ജീവികളുടെ പ്രത്യുല്പാദനശേഷിയും ഉൽപാദന ശേഷിയും നഷ്ടപ്പെടാൻ ഇടയുണ്ട്. ദോഷകരമായ റിസ്സസ്സീവ് ജീനുകൾ ആന്തർ പ്രജനനത്തിൽ പുറം തള്ളപ്പെടുന്നു.

20.4.2 ബഹിർ പ്രജനനം

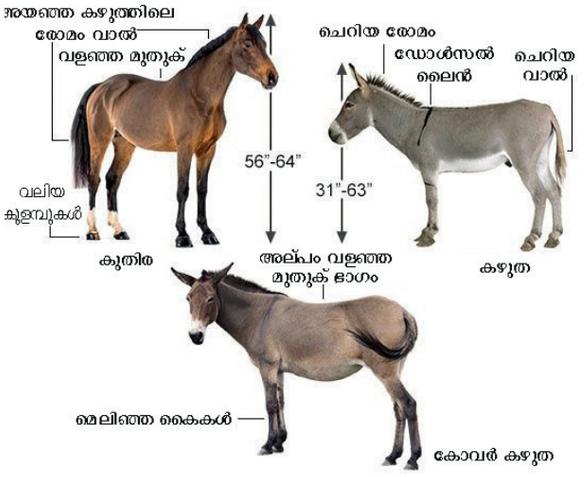
പരസ്പരം ബന്ധമില്ലാത്ത ജീവികളെ തമ്മിൽ പ്രജനനം നടത്തുന്ന രീതിയാണിത്. ഈ തലമുറകളുടെ രൂപാന്തരത്തെ സങ്കരം എന്നു പറയുന്നു. ഈ സങ്കരയിനങ്ങൾ അവയുടെ മാതാപിതാക്കളെക്കാൾ ശക്തിയുള്ളതും ഊർജ്ജസ്വലതയുള്ളതുമാണ്. വ്യത്യസ്ത രണ്ട് ജാതികളെ തമ്മിൽ സങ്കരം ചെയ്ത് അഭിലക്ഷണീയമായ സാമ്പത്തിക മൂല്യ സവിശേഷതയോടു കൂടിയ പുതിയത്ഉലാപാദിപ്പിക്കുന്നു.

ആൺ കഴുത X **പെൺ കുതിര**

↓

കോവർ കഴുത

കോവർ കഴുതയെ സങ്കരം നടത്തുന്നത് നമുക്ക് കാണാം. കുതിരയെക്കാളും കഴുതയേക്കാളുംബലവുംഊർജ്ജവുംഇവയ്ക്കുണ്ടായിരിക്കും. രോഗപ്രതിരോധശേഷി ഉണ്ടെങ്കിലും പ്രത്യുൽപാദന ശേഷി ഇല്ല.



ചിത്രം 20.6 സങ്കര പ്രജനനത്തിൽ ഉൽപാദിപ്പിച്ച കോവർകഴുത മേൻമയേറിയ സ്വഭാവത്തോടുകുടിയത്.

വിവരശകലങ്ങൾ

സങ്കര പ്രജനന കോഴികൾ:

വൈറ്റലഗോൺ X കപ്പ്ലെമൗത്ത് റോക്ക്

↓

സങ്കര കോഴികൾ – അധികം മുട്ടകൾ നൽകുന്നു.

സങ്കര പ്രജനന പശുക്കൾ:

വിദേശഇനങ്ങളെയും പ്രാദേശിക ഇനങ്ങളെയും തമ്മിൽ പ്രജനനം നടത്തി വികസ്സിപ്പിക്കുന്നവയാണ്.

ബ്രൗൺ സ്വിസ്സ് X ഷാഹിവാൾ

↓

കാരൻ സ്വിസ്സ് -2-3 തവണ പ്രാദേശിക ഇനങ്ങളിൽ നിന്നും പാല് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

20.4.3 സങ്കര വീര്യം

സങ്കര പ്രജനനത്തിലൂടെ ഉയർന്ന സ്വാഭാവങ്ങളുള്ള ഇനങ്ങളെ തമ്മിൽ സങ്കരം ചെയ്ത് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രജനനത്തെ സങ്കര വീര്യം (Hybrid vogour) എന്നു പറയുന്നു.

ജന്തുക്കളുടെ പ്രജനനത്തിൽ സങ്കര വീര്യത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

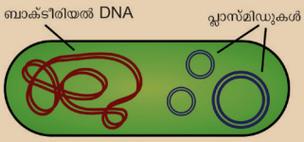
- കന്നു കാലികൾ അധിക അളവ് പാൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു
- കോഴികൾ അധിക അളവ് മുട്ടകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു
- അധിക അളവ് ഇറച്ചി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു
- വളർത്തു മൃഗങ്ങളുടെ വളർച്ചാ നിരക്ക് കൂടുന്നു.

20.5 ജനിതക സാങ്കേതികത്വം

ഒരു ജീവിയുടെ ജനിതക ഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തുകയെ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ജീവിയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ജീവിയിലേയ്ക്ക് ജീനുകളെ മാറ്റുകയോ ചെയ്ത് പുതിയ DNA (Decombinant DNA) ഉണ്ടാക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് ജനിതക എൻജിനീയറിംഗ് (Recombinant DNA Technology), സംയോജിപ്പിക്കൽ (ഞലരീായശിമിേ) എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഉറവിടത്തിലെ DNA ഒരുമിച്ച് ചേരുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജനിതക സാങ്കേതികത്വത്തെ DNA യുടെ സംയോജിപ്പക്കൽ സാങ്കേതികത്വം എന്നു പറയുന്നു.

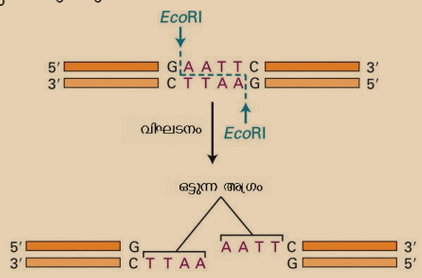
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ബാക്ടീരിയൽ കോശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഇരട്ട ഇഴകളോടു കൂടിയതും ക്രോമസോമാൽ DNA യെ പിരിക്കപ്പെടുന്നതുമായവയെ പ്ലാസ്മിഡ് എന്നു പറയുന്നു. ഇവയ്ക്കു സ്വതന്ത്രമായി വിഭജിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവുണ്ട്.



കൂടുതലായി അറിയാൻ

റെസ്ട്രിക്ഷൻ രാസാഗ്നി DNA യിൽ പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിലിൽ കാണുന്നവ പ്രത്യേക അനുവർത്തനത്തെ (palindromic sequence) തിരിച്ചറിഞ്ഞ്, ആ സ്ഥലത്തെ പോസാപ്പോഡൈസ്റ്റർ ബന്ധനത്തെ വിച്ഛേദിക്കുന്നതു മൂലം DNA യെ വിച്ഛേദിക്കുന്നു.



20.5.1 ജനിതക എൻജിനീയറിംഗിന്റെ സാങ്കേതികത്വം - അടിസ്ഥാന ആവശ്യങ്ങൾ

ഉചിത സാങ്കതികത്വത്തിന്റെ പ്രധാന കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളെ നയിക്കുന്ന നാഴികകല്ലുകൾ.

a. ബാക്ടീരിയയിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്ലാസ്മിഡ് ക്രോമസോം DNA യുടെ ഒപ്പം സ്വതന്ത്രമായി വിഭജിക്കപ്പെടുന്നു.

b. റസ്ട്രിക്ഷൻ രാസാഗ്നികൾ DNA യെ ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥാനത്ത് മുറിക്കുക അഥവാ വിഘടിപ്പിക്കുന്നതിനെ തന്മാത്ര കത്രികൾഎന്നു പറയുന്നു

c. DNA ലിഗേസ് രാസാഗ്നി വിച്ഛേദിക്കപ്പെട്ട DNA കഷ്ണങ്ങളെ സംയോജിപ്പിക്കുവൻ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

20.5.2 ജീൻ ക്ലോണിംഗ്

ക്ലോൺ എന്ന പദം കേട്ടയുടനെ നിങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ ഓടിയെത്തുന്നത് എന്താണ്? വാസ്തവമായി ഡോളിയെന്ന ചെമ്മരിയാട്ടിൻ കുട്ടിയെയാണ്. ക്ലോൺ എന്നത് ഒരു ജീവിയുടെ കാർബൺ കോപ്പി (ശരിപ്പകർപ്പ്) ആകുന്നു. ക്ലോണിംഗ് എന്നത് പാരമ്പര്യ ജീവികളെ പ്രതിനിധിയായി ഉല്പാദിപ്പിക്കന്ന രീതിയാണ്.

ജീൻ ക്ലോണിംഗ് രീതിയിൽ ഒരു ജീൻ അല്ലെങ്കിൽ DNA കഷ്ണങ്ങൾ ബാക്ടീരിയ കോശത്തിൽ യോജിപ്പിച്ച് ബാക്ടീരിയ കോശം മുതിർന്നു വരുമ്പോൾ അതിനോടു സംയോജിപ്പിച്ച DNA കഷ്ണത്തിന്റെ പ്രതി വർദ്ധിപ്പിച്ചു വരുന്നു. ജീൻ ക്ലോണിംഗിന്റെ അടിസ്ഥാനഘട്ടങ്ങളുടെ സംഗ്രഹം ആണിത:

i. റെസ്ട്രിക്ഷൻ രാസാഗ്നികളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഇഷ്ടപ്പെട്ട DNA കഷ്ണങ്ങളെ വേർതിരിച്ചെടുക്കൽ

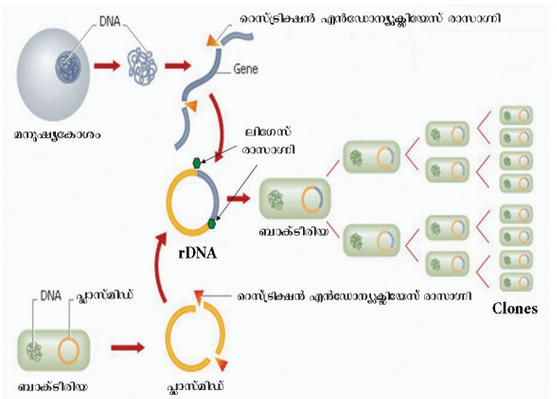
ii. DNA കഷ്ണങ്ങളെ യോജിച്ച വെക്ടറുകളിൽ (പ്ലാസിമിഡ്) പ്രവേശിപ്പിച്ച് r DNA യെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

iii. ആതിഥേയ ബാക്ടീരിയ കോശങ്ങൾ r DNA യായി മാറുന്നു.

iv. രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ച ആതിഥേയ കോശങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുത്തു.

v. ആതിഥേയ കോശങ്ങളിൽ പുതിയ ജീൻ അതിന്റെ ഗുണങ്ങളെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നു.

ഈ രീതിയിൽ പല രാസാഗ്നികൾ, ഹോർമോണുകൾ, വാക്സിനുകൾ എന്നിവകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയുന്നു.

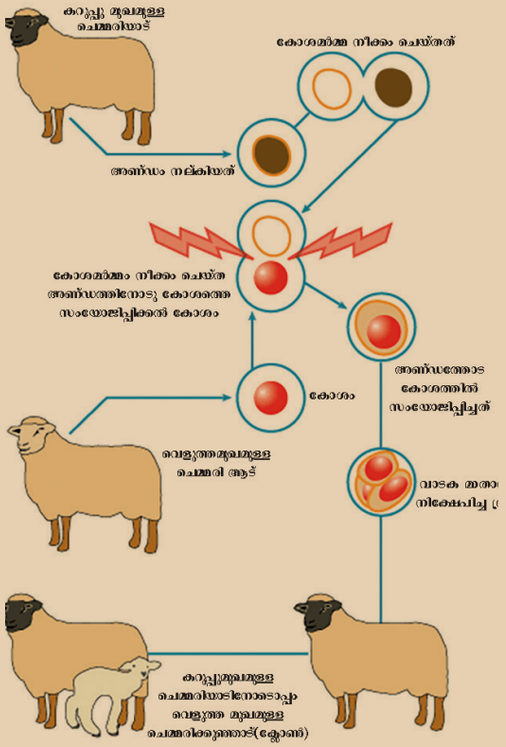


ചിത്രം 20.7 ജനിതക എൻജിനീയറിംഗിലെ സാങ്കേതികത്വം (ജീൻ ക്ലോണിംഗ്)

വിവരശേഖരങ്ങൾ

ഡോളിയുടെ വികസനം

1996,ജൂലൈ മാസം സ്കോട്ട്ലാൻഡിലെ റോസ് ലിൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിലുള്ള അയൺ വിൽമുട്ടും അദ്ദേഹത്തിന്റെ സഹപ്രവർത്തകരും ചേർന്ന് ഡോളി എന്ന ചെമ്മരിയാട്ടിൻകുട്ടിയെ ആദ്യമായി ഉല്പാദിപ്പിച്ചെടുത്തതാണ്. ആറര വർഷം ജീവിച്ചിരുന്ന ഈ ആട്ടിൻകുട്ടി ശ്വാസ കോശരോഗത്താൽ 2003-ൽ മൃതിയടഞ്ഞു.



20.6 ഔഷധങ്ങളിൽ ജൈവസാങ്കേതികത്വം

പാരമ്പര്യസാങ്കേതികത്വത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ചികിത്സാ പ്രാധാന്യമുള്ള മൂല്യതയുള്ള രാസാഗ്നികൾ ആല്ലെങ്കിൽ പോളി പെപ്റ്റേഡുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കിപ്പെടുന്നു ഇവ രോഗങ്ങളെ ശമിപ്പിക്കുന്ന ഔഷധ പദാർത്ഥങ്ങളെ വാണിജ്യരീതിയിൽ തയ്യാറാക്കി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

r DNA സാങ്കേതികത്വത്തിലുടെ ഉല്പാദിപ്പിച്ചെടുക്കുന്ന ഔഷധപദാർത്ഥങ്ങൾ.

a. പ്രമേഹ രോഗ ചികിത്സക്കായുള്ള ഇൻസുലിൻ.
b. വളർച്ച കുറഞ്ഞ കുട്ടികളുടെ കുറവിനെ പരിഹരിക്കുവാനുള്ള മനുഷ്യ വളർച്ചാ ഹോർമോൺ.
c. ഹീമോഫീലിയ എന്ന രക്തം കട്ടപിടിക്കാത്ത രോഗത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ വികസിപ്പച്ചെടുക്കൽ.
d. കല, ഫ്ളാസ്മിനോജൻ പ്രേരതിദാവ്, (രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഘടകം) രക്തകട്ടകളെ അലിയിച്ചു ഹൃദയസ്തംഭനത്തെ സുഖപ്പെടുത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.
e. ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് – B, പേപ്പട്ടി വിഷബാധ (rabies) എന്നീ രോഗങ്ങൾക്കെതിരായ പ്രതിരോധ ഔഷധമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

1979-ൽ അമേരിക്കയിലെ ഏലി ലില്ലി എന്ന കമ്പനി ആദ്യമായി വാണിജ്യ രീതിയിലുള്ള മനുഷ്യ ഇൻസുലിനെ r DNA സാങ്കേതികത്വത്താൽ നിർമ്മിച്ചെടുത്തു.

ജീൻ ചികിത്സ

മനുഷ്യനിൽ കുറവുകളുള്ള ജീനുകൾക്കുപകരമായി മാറ്റപ്പെട്ടു പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്ന ജീനുകളെ മാറ്റി പാരമ്പര്യരോഗങ്ങളേയും, കുറവുകളെയും പരിഹരിയ്ക്കുന്നതിനെ ജീൻ ചികിത്സ എന്നു പറയുന്നു. കുറവുകളോ / രോഗമുള്ള മനുഷ്യന്റെ ജീനുകളെ പകരമായി ചേർത്ത DNA സാങ്കേതികത്വത്തിലൂടെ ജീനുകളെ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് 1990-ൽ ആദ്യമായി പ്രാബല്യത്തിൽ വിജയിക്കപ്പെട്ടു.

ശാരീരിക ജീൻ ചികിത്സ ശരീരകോശങ്ങളിൽ വികലമായ ജീനുകളെ മാറ്റി ശരിയായ ജീനിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ജേം ലൈൻ ജീൻ ചികിത്സ എന്നത് ലിംഗ കോശങ്ങളിലുള്ള (അണ്ഡവും, ബീജവും) വികലമായ ജീനുകളെ മാറ്റി ശരിയായ ജീനിനെഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഇതുവരെപ്രത്യുല്പാദനകോശങ്ങ(അണ്ഡവും ബീജവും) ളിലല്ലാത്ത ശരീരകോശങ്ങളിൽ മാത്രമേ ജീൻ ചികിത്സ നടത്തിയിട്ടുള്ളൂ. ശരീരകോശങ്ങളിൽ മാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന രോഗിയ്ക്കു മാത്രമേ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുള്ളൂ. ഇത് അടുത്ത തലമുറയിൽ കടത്തപ്പെടുന്നില്ല.

20.7 കാണ്ഡകോശം

നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ 200 -ൽ പ്പരം പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ നിശ്ചിത ധർമ്മങ്ങൾ ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഉദാ: നാഡീകോശങ്ങൾ അവയെ കടത്തിവിടുകയും അല്ലെങ്കിൽ ഹൃദയകോശങ്ങൾ ചുരുങ്ങി പമ്പ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ നാഡീകോശങ്ങൾ ഇൻസുലിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നതുമാകുന്നു. ഇത്തരം കോശങ്ങൾ വേർതിരിയ്ക്കപ്പെട്ട കോശങ്ങളാണ്. എന്നാൽ വേർതിരിയ്ക്കപ്പെടുന്ന കോശങ്ങൾ

വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത, ധർമ്മം നിശ്ചയിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലാത്ത ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ് കാണ്ഡ കോശങ്ങൾ. ഈ കാണ്ഡകേശങ്ങൾക്ക് വളരെ പെട്ടന്ന് വിഭജിക്കുന്നതിനുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഒരു കാണ്ഡ കോശം എണ്ണിയാൽ ഒടുങ്ങാത്ത കോശങ്ങളായി മാറി മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായി അത് ഏതു തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങളായി മാറാനുള്ള കഴിവിനെ വീര്യം എന്നു പറയുന്നു. കാണ്ഡ കോശങ്ങളുടെ പ്രത്യേകതകൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയാണ്:

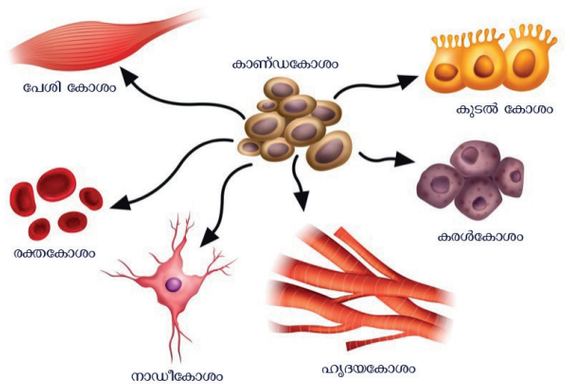
i. സ്വയം വിഭജിച്ച് വേഗത്തിൽ പെരുകാനുള്ള് കഴിവ്.

ii. പ്രത്യേക ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രത്യേക കോശ സമൂഹമായി മാറാനുള്ള കഴിവ്.

കാണ്ഡ കോശങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ഭ്രൂണകാണ്ഡകോശങ്ങൾ ഭ്രൂണ വളർച്ചയുടെ ആരംഭത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്നവയാണ്. ഈ കോശങ്ങൾ എല്ലാം ബ്ലസ്റ്റോസിസ്റ്റിന്റെ ഉൾഭാഗത്തു നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ ഏതു അവയവങ്ങൾക്കും ഈ കോശങ്ങളിൽ നിന്ന് വികാസം പ്രാപിക്കാൻ കഴിയും.

ശാരീരിയ കാണ്ഡ കോശങ്ങൾ പുതിയതായി ജനിപ്പിച്ച കുഞ്ഞുങ്ങളിലും, പ്രായമായവരിലും ഇത് കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് വിഭജനം നടന്ന് പ്രത്യേക തരം കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കോശങ്ങളുടെ പ്രധാന സ്രോതസ്സുകൾ പൊക്കിൾകൊടി, അസ്ഥി മജ്ജ, ആംനിയോട്ടിക് ദ്രാവകം.



ചിത്രം 20.8 കാണ്ഡ കോശങ്ങളുടെ വേർതിരിയൽ

കാണ്ഡകോശ ചികിത്സ

ചില സമയങ്ങളിൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ കോശങ്ങളോ, കലകളോ,അവയവങ്ങളോ നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ കാണ്ഡ കോശ ചികിത്സ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. നാഡീ വൈകല്യങ്ങളായ പാർക്കിസൺ രോഗം, അൾഷിമേഴ്സ് രോഗം എന്നിവയുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് കാണ്ഡ കോശങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

20.8 വിരലടയാള സാങ്കേതികത്വം

മനുഷ്യജീനോമുകൾക്ക് ഏകദേശം 3 ബില്യൺ അടിസ്ഥാന ജോഡികൾ ഉണ്ട്. സമാന ഇരട്ടകൾ ഒഴികെ മറ്റെല്ലാവരുടെയും ജനിതഘടന വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ജനിതകഘടന താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്നതിന് ഉപയോഗപ്പെടുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് DNA വിരലടയാള സാങ്കേതികത്വം അലക് ജെഫ്രിയാണ് ആദ്യമായി ഈ വിദ്യ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തത്.

ഈ സാങ്കേതികത്വം ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും DNA യിലുള്ള പ്രത്യേക സ്വാഭാവത്തെ കണ്ടു പിടിക്കുന്നു. ഓരോ മനുഷ്യരിലും വ്യത്യസ്ത എണ്ണം ആവർത്തിച്ചു വരുന്ന DNA തുടർച്ച ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ വ്യക്തികളെയും തിരിച്ചറിയാം.

മനുഷ്യരിൽ 99% DNA യും DNA-യുടെ തുടർച്ചയും ഒരേ പോലെയിരിക്കും. 1% മാത്രമേ ഓരോ വ്യക്തിക്കും വ്യത്യസ്തമായി കാണപ്പെടുന്നുള്ളു. ഈ വ്യത്യസ്ത ഉചഅ തുടർച്ചയെ ഉപഗ്രഹ DNA (satellite) എന്നു പറയുന്നു.

```
Person 1 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTTTCAT..
             1   2   3   4   5   6

Person 2 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTTTCAT..
             1   2   3   4   5

Person 3 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTT..
             1   2   3   4   5   6   7
```

മൂന്നു വ്യക്തികളുടെ VNTRs വിവരണങ്ങൾ

VNTRS മൂന്നു വ്യക്തികളുടെ വിവരണങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ AGCT ആദ്യത്തെ ആളിൽ 6 തവണയും രണ്ടാമത്തെ ആളിൽ 5 തവണയും മൂന്നാമത്ത ആളിൽ 7 തവണയും ആവർത്തിച്ചു വരുന്നു. ഇങ്ങനെ ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ ആവർത്തിച്ചു വരുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ വ്യതിയാനമാണ് തിരിച്ചറിയാൻ നമ്മെ സഹായിക്കുന്നത്.

DNA വിരലടയാളത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

i. ഈ സാങ്കേതികത്വം കുറ്റവാളികളെ കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ഫോറൻസിക് സയൻസിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നതോടെപ്പം പിതൃത്വം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

ii. വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളെയും ജാതികളെയും (ജന്തുക്കൾ) കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

20.9 ജനിതക വ്യത്യാസം ജീവികളിൽ

ജനിതക വ്യതിയാനം വരുത്തിയ ധാരാളം ജന്തുക്കളെയും സസ്യങ്ങളെയും ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ജനിതക വ്യതിയാനം സഹായിക്കുന്നു r DNA യുടെ സഹായത്താൽ ജനിതക ഘടനയിൽ മാറ്റം വരുത്തി അഭിലക്ഷണീയമായ ഗുണങ്ങളുള്ള ജീവികളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരം ജീവജാലങ്ങളെ ജനിതക വ്യതിയാനം വരുത്തിയ ജീവജാലങ്ങൾ (ഏങ) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഏങ ജീവികളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട പുതിയ ജീനുകളെ ട്രാൻസ് ജീൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത്തരം ജീവികളെ ട്രാൻസ് ജീനിക് ജീവികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ട്രാൻസ് ജീനിക് ജീവികൾ മറ്റുള്ളവയെക്കാൾ ഉയർന്ന ഗുണമേന്മയുള്ളവയാണ്. ട്രാൻസ് ജീനിക് സസ്യങ്ങളിൽ ഫലങ്ങളുടെ വലിപ്പം, എണ്ണം എന്നിവ അധികമായിരിക്കും. മാത്രമല്ല വിളവിന്റെ കാലാവധി കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ജന്തുക്കളിൽ മുട്ട ഉൽപാദനം, പാൽ ഉൽപാദനം, മാംസ ഉൽപാദനം എന്നിവ ഗണ്യമായി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഈ സാങ്കേതികത്വം സഹായിക്കുന്നു.

ചില ഉദാഹരണങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

ജനിതക വ്യതിയാനം വരുത്തിയ സസ്യങ്ങൾ

ലക്ഷ്യങ്ങൾ	നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ട ജീൻ	നേട്ടങ്ങൾ
നെല്ലിന്റെ പോഷക ഗുണം വർദ്ധിപ്പിക്കൽ	ബീറ്റാ കരോട്ടിൻ ജീൻ (മനുഷ്യരിൽ ബീറ്റാകരോട്ടിൻ വൈറ്റമിൻ A ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു)	**സ്വർണ്ണ നെൽ** (ഇവ ജനിതക വ്യതിയാനം വരുത്തിയ ഒന്നാണ്. ഇവ ബീറ്റാകരോട്ടിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. വൈറ്റമിൻ A യുടെ ആഭാവത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെ ഇവ പ്രതിരോധിക്കുന്നു.
വിളവിന്റെ ഉൽപാദനം അധികരിക്കുക	Bt ജീൻ, ബാക്ടീരിയ ബേസിലസ് തുറിഞ്ചിയെൻസ്സിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു. Bt ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ കീടങ്ങൾക്ക് വിഷവസ്തുവായി മാറുന്നു	**കീടങ്ങളെ തടയുന്ന സസ്യങ്ങൾ** (ഈ സസ്യങ്ങൾ ഒരു വിഷ വസ്തുക്കളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇവ കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു).

ജനിതക വ്യതിയാനം വരുത്തിയ ജന്തുക്കൾ

ലക്ഷ്യങ്ങൾ	നിക്ഷേപിച്ച ജീൻ	നേട്ടങ്ങൾ
കമ്പിളി ഉൽപാദനത്തിന്റെ മേന്മയും. ഉൽപാദനവും വർദ്ധിപ്പിക്കൽ	അമിനേ അമ്ലം സിസ്റ്റിനെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ജീൻ	**ട്രാൻസ്ജീനിക് ചെമ്മരിയാടുകൾ**
മത്സ്യ വളർച്ച വർദ്ധിപ്പക്കൽ	സാൽമൺ, റെയിൻബോട്രൗട്ട്, അല്ലെങ്കിൽ തിലോപ്പിയ എന്നിവയുടെ വളർച്ച ജീൻ	**ട്രാൻസ്ജീനിക് മത്സ്യങ്ങൾ**

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- കാർഷിക അഭിവൃദ്ധി എന്നത് കുറഞ്ഞ കാലയളവിൽ അധിക വിളവ്, നല്ല ഗുണം, രോഗത്തിൽ നിന്നുള്ള പ്രതിരോധം എന്നിവയെ മെച്ചപ്പെടുത്തിയ വൈവിധ്യമായ വിളവാണ്.
- ഒരേ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള ജന്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള സങ്കരണത്തെ അന്തർ പ്രജനനം എന്ന് പറയുന്നു. വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗത്തിലുള്ള സങ്കരണത്തെ ബാഹ്യപ്രജനനം എന്ന് പറയുന്നു.
- സങ്കര പ്രജനനത്താൽ ലഭിയ്ക്കു സുപ്രധാന സങ്കരണത്തെ ഹീമിറോസിസ് അഥവാ സങ്കരവീര്യം എന്ന് പറയുന്നു.
- ജനിതക സാങ്കേതികത്വം എന്നത് ഒരു ജീവിയിൽ നിന്നും മറ്റൊരു ജീവിതത്തിലേയ്ർ ജീനുകളെ കൃത്രിമമായി കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നത്.
- കാണ്ഡകോശമെന്നത് വേർതിരിക്കാനാവാത്തതും വ്യക്തതയില്ലാത്തതുമായ ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ ചികിത്സയെ കാണ്ഡകോശ ചികിത്സ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

02MJA

I പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം:

1. കൃഷി ചെയ്ത് അനുഭവമില്ലാത്ത ഒരു കർഷകൻ തന്റെ കാർഷിക പുരോഗതിക്കു വേണ്ടി ഏതു രീതിയാണ് തിരഞ്ഞെടുക്കുക?
   a. ക്ലോണൽ രീതി
   b. കൂട്ടമായ തിരഞ്ഞെടുക്കൽ
   c. യഥാർത്ഥ തിരഞ്ഞെടുക്കൽ (ശുദ്ധവർഗ്ഗ തിരഞ്ഞെടുക്കൽ)
   d. സങ്കരണം
2. പുസാകോമൻ എന്നത് _____ ന്റെ രോഗപ്രതിരോധ ശക്തിയുള്ള ഇനമാണ്.
   a കരിമ്പ് b. നെല്ല്
   c. പയർ d. ചോളം
3. സങ്കരണത്തിലൂടെയും തിരഞ്ഞെടുക്കലിലൂടെയും വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത റസ്റ്റ് രോഗാണുവിനെതിരായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഹിമ്ഗ്രി _____ ന്റെ ഇനമാണ്.
   a. മുളക് b. ചോളം
   c. കരിമ്പ് d. ഗോതമ്പ്
4. തന്റെ 50-ാം പിറന്നാൾ ആഘോഷിച്ച, ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ജീവൻ രക്ഷിച്ച അതിശയ അരി_____ ആകുന്നു.
   a. IR 8 b. IR 24 c. അറ്റോമിറ്റ 2 d. പൊന്നി
5. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ജൈവ സാങ്കേതികത്വം വഴി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത മനുഷ്യന് ഉപകാരപ്രദമായ ഉൽപ്പന്നം?
   a. ജീവികളിൽ നിന്നുള്ള രാസാഗ്നി
   b. ജീവികൾ c. വൈറ്റമിനുകൾ
   d. a, b ഇവ രണ്ടും
6. DNA-യെ മുറിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത്.
   a. കത്രികകൾ
   b. റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻടോ ന്യൂക്ലിയസ്
   c. കത്തി
   d. RNAയേസ്
7. rDNA ആകുന്നു.
   a. വാഹക DNA
   b. വൃത്താകാര DNA
   c. വാഹക DNA യും അഭിലഷണീയ DNA യും ചേർന്നത്
   d. ഉപഗ്രഹ DNA
8. DNA വിരലടയാള സാങ്കേതിക വിദ്യ _____ DNA ശ്രേണിയെ കണ്ടുപിടിക്കുന്ന സിദ്ധാന്തത്തിനെ ആധാരമാക്കി ഉള്ളതാണ്.
   a. ഏക ഇഴ
   b. ഉൽപരിവർത്തനം ചെയ്ത
   c. പോളിമോർഫിക്
   d. ആവർത്തനം
9. മാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട വിദേശജീനുകളെയോ അഥവാ പ്രാദേശിക ജീനുകളെയോ ആയ ജീവികളെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.
   (a) ട്രാൻസ്ജെനിക് ജീവികൾ
   (b) ജനിതക മാറ്റമുള്ളവ
   (c) ഉൽപ്പരിവർത്തനം സംഭവിച്ച
   (d) a, b ഇവ രണ്ടും

10. ഹെക്സാപ്ലോയിഡി ഗോതമ്പിൽ (2n = 6 x = 42) അഗുണിത (n) വും അടിസ്ഥാന എണ്ണം (x) ഉള്ള ക്രോമസോമുകൾ ക്രമമായി

a. n = 7 ഉം x = 21 b. n = 21 ഉം x = 21

c. n = 7 ഉം x = 7 d. n = 21 ഉം x = 7

II പൂരിപ്പിക്കുക:

1. സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഉയർന്ന ഇനം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് _____ രീതിയിലൂടെയാണ്.
2. പ്രോട്ടീൻ കൂടുതലായി കാണുന്ന ഗോതമ്പിന്റെ ഇനം _____..
3. _____ എന്ന രാസവസ്തു ക്രോമസോമിന്റെ ഇരട്ടിക്കലിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4. ധാരാളം പോഷകം നിറഞ്ഞ കാർഷിക വിളകളെ _____ ശാസ്ത്രീയ രീതിയിലൂടെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
5. നെല്ല് സാധാരണയായി വണ്ടൽ മണ്ണിൽ തഴച്ചു വളരുന്നു. എന്നാൽ ഉൽപ്പരിവർത്തനത്തിലൂടെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത _____ നെല്ല് ലവണാംശമുള്ള മണ്ണിൽ തഴച്ചു വളരുന്നു.
6. _____ സാങ്കേതിക വിദ്യ എൻജിനീയറിംഗിലൂടെ ജീവജാലങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ വഴിതെളിച്ചു.
7. റെസ്ട്രിക്ഷൻ എൻസോന്യൂക്ലിയേസ്സ് DNA തൻമാത്രയെ _____ എന്ന സ്ഥലത്ത് മുറിക്കുന്നു.
8. ഒരേപോലുള്ള DNA വിരലടയാളം ---------- നു വേണ്ടി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
9. _____ കോശങ്ങൾ വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ്.
10. ജീൻ ക്ലോണിംങ് രീതിയിൽ അഭിലഷണീയമായ ഉചഅ യെ _____ നോട് ഏകോപിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

III ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. തെറ്റെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവനയെ എഴുതുക:

1. കോൾച്ചിസിൻ ചികിൽസയാൽ മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ റ്റെട്രാ പ്ലോയിട് ആണ് റെഫാനോസ്രാസിക്ക.

2. രണ്ടിൽ കൂടുതൽ സെറ്റ് ക്രോമസോമുകൾ ഉള്ള ജീവികളെ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ ഉൽപരിവർത്തനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

3. ഒരു സസ്യത്തിന്റെ കായിക പ്രത്യുൽപ്പാദനമോ അലൈംഗീക പ്രത്യുൽപ്പാദനമോ വഴി ഒരു കൂട്ടം സസ്യങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ശുദ്ധവർഗ്ഗം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

4. ഇരുമ്പുപോഷകം കൂട്ടിയിട്ടുള്ള നെല്ലിന്റെ ഇനം കാർഷിക വിളകളുടെ പ്രോട്ടീനിന്റെ അളവിനെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു.

5. സുവർണ്ണനെല്ല് ഒരു സങ്കരഇനമാണ്.

6. ബാക്ടീരിയയിൽ B+ ജീനുകൾക്ക് കീഡങ്ങളെ കൊല്ലാൻ കഴിയും.

7. ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ബീജ സങ്കലനം നടത്തുന്നതിനെ ഇൻവിട്രോബീജസങ്കലനം എന്ന് പറയുന്നു.

8. DNA കൈവിരലടയാള സാങ്കേതിക വിദ്യ അലക്ജെഫ്റെയാൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തു.

9. DNA ലിഗേസ്സിനെ തൻമാത്ര കത്രികകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

IV യോജിപ്പിക്കുക:

	കോളം A	**കോളം B**
1.	സോണാലി	*ഫാസിയോലസ് മുംഗോ*
2.	IR 8	കരിമ്പ്
3.	സക്കാറാം	അർദ്ധ -ഉയരം കുറഞ്ഞ ഗോതമ്പ്
4.	മുങ് നമ്പർ 1	നിലക്കടല
5.	TMV – 2	അർദ്ധ-ഉയരം കുറഞ്ഞ നെല്ല
6.	ഇൻസുലിൻ	*ബേസില്ലസ് തുറുഞ്ചിയെൻസിസ്*
7.	Bt വിഷം	ബീറ്റാ കരോട്ടിൻ
8.	സുവർണ്ണനെല്ല്	r DNA സാങ്കേതികത്വത്തിൽ ഉണ്ടായ ആദ്യത്തെ ഹോർമോൺ

V പ്രസ്താവനയും കാരണവും മനസ്സിലാക്കി ശരിയായതിനെ തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

a. പ്രസ്താവന ശരി, എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്.

b. കാരണം ശരി, പ്രസ്താവന തെറ്റ്.

c. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരി.

d. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്.

1. **പ്രസ്താവന** : മാതാപിതാക്കളേക്കാളും സങ്കരയിനങ്ങൾ ഉന്നതനിലവാരം പുലർത്തുന്നവയാണ്.
കാരണം : സ്വവർഗ്ഗപ്രജനനത്തിൽ സങ്കര വീര്യം കുറയുന്നു.

2. **പ്രസ്താവന :** കോൾച്ചിസിൽ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു.
കാരണം : ഇവ സഹോദരി ക്രോമാറ്റിഡുകൾ ധ്രുവങ്ങളിലേയ്ക്ക് കൊണ്ടു. ചെല്ലുന്നതിന് ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

3. **പ്രസ്താവന :** r DNA സങ്കരണ സാങ്കേതികത്വത്തേക്കാൾ മേൻമയേറിയതാണ്.
കാരണം : പരീക്ഷണത്തിന് വിധേയമാകുന്ന ജീവികളിൽ അഭിലഷണീയമല്ലാത്ത ജീനിന് പകരം അഭിലഷണീയമായ ജീനുകളെ മാത്രം ഉള്ളിൽ ചെലുത്തുന്നത്.

VI ഒറ്റ വാക്യത്തിൽ ഉത്തരമെഴുതുക:

1. അധികം നാരടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും മാംസ്യവും നിറഞ്ഞതുമായ ഗോതമ്പിന്റെ തരം ഏത്?
2. നെല്ലിൽ ഉയരം കുറഞ്ഞ തരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ നെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഉയരം കുറഞ്ഞ ജീനാണ് ഇതിന് കാരണം. ആ ജീനിന്റെ പേരെന്ത്?
3. ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗിനെ നിർവ്വചിക്കുക.
4. വിവിധതരം കാണ്ഡകോശങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
5. ട്രാൻസ് ജെനിക് ജീവികൾ എന്നാലെന്ത്?
6. ജൈവ വളങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം വിവരിക്കുക.

VII ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക:

1. രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയ്ക്ക് വേണ്ടിയുള്ള പ്രജനനരീതി വിവരിക്കുക.
2. ഇന്ത്യ ഭക്ഷ്യോൽപാദനത്തിന് സാധിക്കാൻ സഹായിച്ച മുന്ന് മേൻമയേറിയ ഗുണങ്ങളെ എഴുതുക?
3. ലൈസിൽ അമിനോ അമ്ളം കൂടുതൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ചോളത്തിന്റെ രണ്ട് സങ്കരങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക.
4. വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക
   a. സൊമാറ്റിക് ജീൻ ചികിൽസ,ജെം ലൈൻ ജീൻ ചികിൽസ
   b.. വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത കോശങ്ങൾ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട കോശങ്ങൾ
5. വിരലടയാള സാങ്കേതികത്വത്തിന്റെ മേൻമകൾ പ്രസ്താവിക്കുക
6. കാണ്ഡ കോശങ്ങൾ എങ്ങനെ പുനരുല്പാദന പ്രക്രിയയ്ക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു?
7. ബഹിർ പ്രജനനം, അന്തഃപ്രജനനം ഇവയുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.

VIII വിവരിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുക:

1. സങ്കരവീര്യ ജന്തുക്കളുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ ഏവ?
2. ഉത്പരിവർത്തനം പ്രജനനത്തെ ഉദാഹരണങ്ങളോടു കൂടി വിവരിക്കുക.
3. പോഷക ഗുണം വർദ്ധിപ്പിക്കൽ പ്രക്രിയ വിശപ്പകറ്റുന്നതിനെ സഹായിക്കുന്നു. എങ്ങനെ?
4. ജീൻ ക്ലോണിംഗ് സാങ്കേതികത്വം ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക.
5. ഔഷധ മേഖലയിൽ ജൈവ സാങ്കേതികത്വത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക.

IX ഉയർന്ന തലത്തിൽ ചിന്തിക്കാൻ കഴിവുള്ളവ (HOTS)

1. സസ്യങ്ങളിൽ പ്രജനനം ചെയ്യുന്ന ആൾ തന്റെ കാർഷിക വിളകളിൽ അഭിലഷണീയമായ മാറ്റങ്ങൾ കൊണ്ട് വരാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നു. അയാൾകൊണ്ടുവരുന്ന മാറ്റങ്ങളുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.
2. ജൈവ കൃഷി ഹരിതവിപ്ലവത്തേക്കാൾ മേൻമയേറിയതാണ്. കാരണം തരിക.
3. ഭീമാകാരത്തിന് കാരണമാകുന്നത് പോളീപ്ലോയ്ഡികൊണ്ടാണ്. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ന്യായീകരിക്കുക.
4. P എന്ന ജീൻ വിറ്റാമിൻ A ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ R എന്ന ജനിതക പരമായി മാറ്റപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ എന്ന ജീനോമിനോട് ഏകോപിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
   i. എന്താണ് P, Q, R?
   ii. ഇന്ത്യയിൽ R ന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക.

REFERENCE BOOKS

1. Chaudhari, H.K., Elementary Principles of Plant Breeding, 2nd Edition.
2. Dubey, R.C., A Text book of Biotechnology. 5th Edition. S. Chand and Company Pvt. Ltd. NewDelhi.

INTERNET RESOURCES

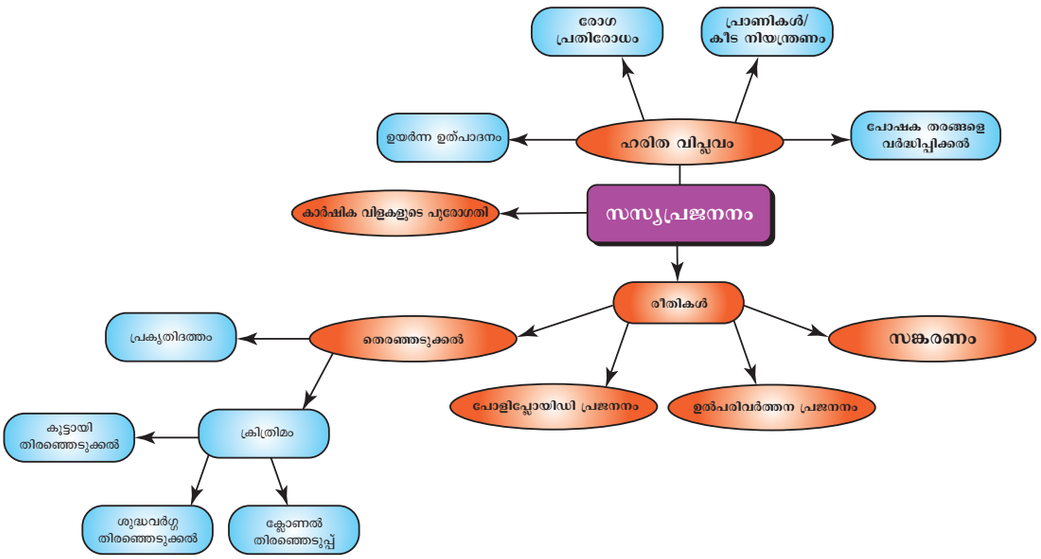
https://www.embibe.com/study/transgenic-cow-rosie-concept

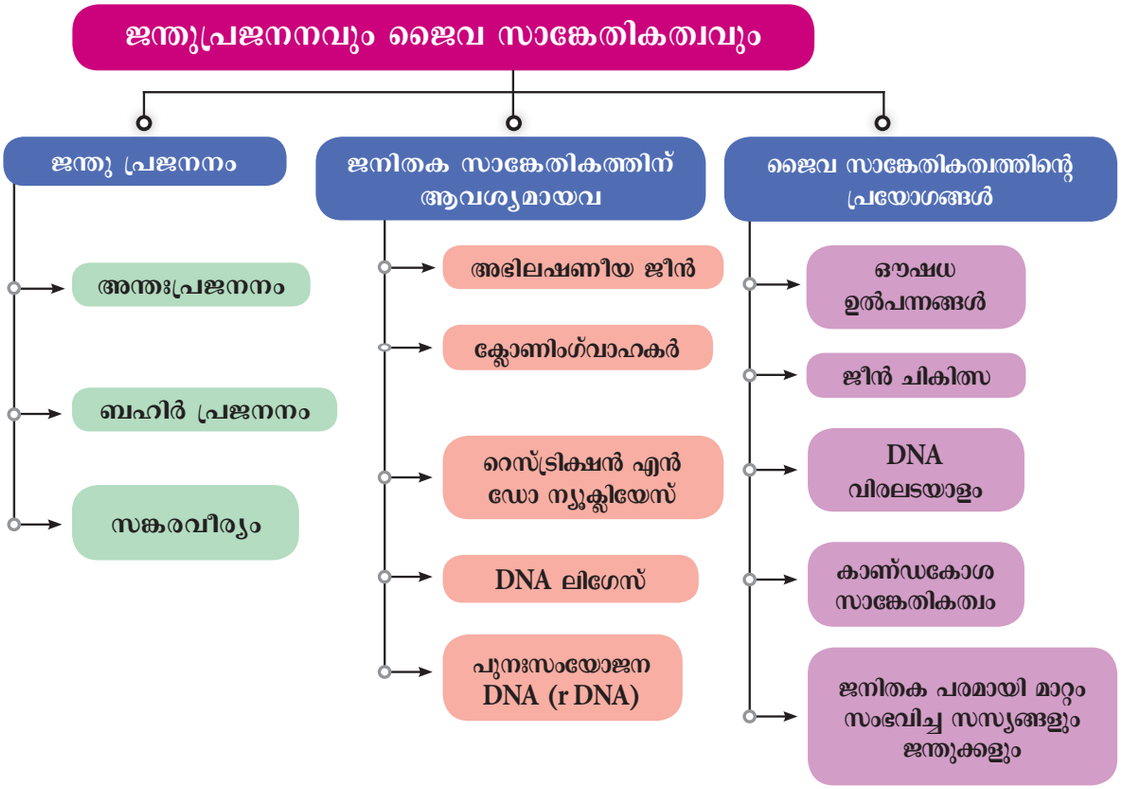
https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_profiling

https://www.krishijagran.com/news/tomato-at shoots-potato-in-roots

ആശയചിത്രം

സസ്യപ്രജനനം







അദ്ധ്യായം 21

ആരോഗ്യവും രോഗങ്ങളും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

Q8H5T

ഈ പാഠം മൂലം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്.

- പലതരം ദുരുപയോഗങ്ങളും, അതുമൂലമുണ്ടാകുന്ന സ്വഭാവമാറ്റങ്ങളും
- കുട്ടികളെ ലൈംഗിക ദുരുപയോഗത്തിൽ നിന്ന് തടയലും, സംരക്ഷിക്കലും
- മയക്കുമരുന്ന്, പുകയിലം, മദ്യം ഇവയ്ക്ക് അടിമയാകുന്നതിന്റെ കാരണങ്ങളും, അതുമൂലം ആരോഗ്യത്തിനുണ്ടാകുന്ന ബാധിപ്പുകളും
- ലഹരി വിമുക്ത മാർഗ്ഗങ്ങൾ ആരായൽ
- ജീവിതശൈലിയിൽ ഉണ്ടായ മാറ്റങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന അസുഖങ്ങളും, അസന്തുലിതാവസ്ഥയും
- ടൈപ്പ് -1, ടൈപ്പ് -2 പ്രമേഹങ്ങളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തി അതിന്റെ അടയാളങ്ങളും, ലക്ഷണങ്ങളും ബന്ധപ്പെടുത്തൽ
- പൊണ്ണത്തടി, ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ, അർബുദം, AIDS ഇവയുടെ അടിസ്ഥന കാരണങ്ങളും ലക്ഷണങ്ങളും വിവരിക്കൽ
- ഈ രോഗങ്ങളും, അസന്തുലിതാവസ്ഥകളും തടയുന്നതിനുള്ള പ്രതിവിധി മാർഗ്ഗങ്ങൾ ആരായൽ
- സമൂഹത്തിലുള്ള ഓരോ വ്യക്തിയേയും ആരോഗ്യകരമായ ജീവിതം നയിക്കാൻ ബോധവാൻമാരാക്കൽ

ആമുഖം

ദുരുപയോഗങ്ങൾ പല രൂപത്തിലും സംഭവിക്കാറുണ്ട്. അവയുടെ ആണിവേരുകൾ സാസ്ക്കാരിക, സാമ്പത്തിക, സാമൂഹിക ശീലകങ്ങളാണ്. ഈ ആഗോള പ്രശ്നത്തിന് പരിഹാരം കാണാൻ ഇതിന്റെ സംഭവവികാസങ്ങൾ കാരണങ്ങൾ, പരിണിതഫലങ്ങൾ ഇവയെക്കുറിച് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതാണ് - പ്രത്യേകിച്ചും കുട്ടികളിലെ ലൈംഗിക ദുരുപയോഗവും അതിനെത്തുടർന്നുള്ള സാമ്പത്തിക ദുരുപയോഗവും. ഈ ആധുനിക യുഗത്തിൽ വ്യക്തികൾ നമ്മുടെ മുൻഗാമികളേക്കാൾ ആരോഗ്യവാന്മാരായി ജീവിക്കുന്നുണ്ടോ? ഉദാഹരണമായി, സിഗരറ്റു വലി, മദ്യത്തിന് അടിമയാകൽ, മയക്ക് മരുന്നിന്റെ ഉപയോഗം, അധിക കൊഴുപ്പും, കൊളസ്ട്രോളും അടങ്ങിയ ആഹാരം, കൃത്രിമ ഭക്ഷണം (Junk food)-ന്റെ അമിത ഉപയോഗം, കുറഞ്ഞ ശാരീരിക അദ്ധ്വാനം ഇവയെല്ലാം അസുഖത്തിലേയ്ക്കും, പ്രായമാകാതെയുള്ള മരണത്തിലേയ്ക്കും നയിക്കുന്ന അപകടഘടകങ്ങളാണ്. ഇന്ന് ലോകമെമ്പാടുമുള്ള രാജ്യങ്ങളുടെ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് ആരോഗ്യത്തിന് ശീലങ്ങളുടെ പങ്ക് എന്ന വിഷയത്തിലാണ്. ഒരു വ്യക്തിയുടെ ആരോഗ്യ ശീലങ്ങളും, പെരുമാറ്റങ്ങളും പൊണ്ണത്തടി, ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ, അർബുദം, എയ്ഡ്സ് (AIDS) പോലുള്ള മാരകവും മരണകാരണവുമായ അസുഖങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആരോഗ്യത്തെ സംരക്ഷിക്കുകയും, രോഗാവസ്ഥയെ മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്ന ജീവിത ശൈലികളായ പോഷകം നിറഞ്ഞ ആഹാര രീതി, ക്രമമായ വ്യായാമം, മയക്കുമരുന്ന്, മദ്യം, പുകവലി ഇവയെ ഉപേക്ഷിക്കൽ ഇവ നടപ്പിലാക്കേണ്ടതാണ്.

21.1 ദുരുപയോഗവും, അതിന്റെ തരങ്ങളും

ദുരുപയോഗം എന്ന വാക്കുകൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത് ക്രൂരവും, അക്രമാസക്തവും, മറ്റൊരു വ്യക്തിക്ക് ഉപദ്രവമോ, മുറിവുകളോ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രവർത്തിയെയാണ്. ഇതിൽ ശാരീരികവും, വൈകാരികവും മാനസികവും വാക്കുകൾ മൂലമോ, കുട്ടികളെ ലൈംഗിക ദുരുപയോഗം ചെയ്യുന്നതും ഉൾപ്പെടുന്നു. ദുരുപയോഗം കുടുംബത്തിനുള്ളിലോ, കുടുംബത്തിന് പുറത്തോ നടക്കാം.

ഇപ്പോൾ മയക്കു മരുന്നിന്റെ ഉപയോഗം, മദ്യം, പുകയില, ഇവയുടെ ഉപയോഗം എന്നിവ കൗമാരക്കാരിലും വർദ്ധിച്ചു വരുന്നു. സാഹസിക തയ്ക്ക് വേണ്ടിയും, ആകാംക്ഷ മൂലവും പരീക്ഷ ണാർത്ഥവും, ആഹ്ലാദത്തിനായും ഉപയോഗിക്കു ന്നവരാണ് ഭൂരിഭാഗവും.

കുട്ടികളിലെ ലൈംഗീക ദുരുപയോഗത്തിന്റെ പരിണിത ഫലങ്ങളും, അവയെ എങ്ങനെ തടയാം, അവരെ എങ്ങനെ സംരക്ഷിക്കാം എന്നതിനെക്കു റിച്ചും നമുക്കിപ്പോൾ ആരായാം.

21.1.1 കുട്ടികളെ ദുരുപയോഗം ചെയ്യൽ

കുട്ടിയുടെ ആരോഗ്യത്തിനും, നിലന ിൽപ്പിനും വളർച്ചയ്ക്കും ഹാനികരമായ ശാരീ രികമോ, വൈകാരികമോ ആയ ചീത്ത പെ രുമാറ്റം, ലൈംഗിക ദുരുപയോഗം, ചൂഷണം ഇതെല്ലാം കുട്ടികളെ ദുരുപയോഗം ചെയ്യുന്ന വിവിധ രീതികളാണ്. ശാരീരിക ദുരുപയോഗം അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഭീഷണിപ്പെടുത്തുക, അടിക്കുക, ചവിട്ടുക, ഇടിക്കുക തുടങ്ങിയ ശരീരത്തിന് ഉപദ്രവ കാരിയായ പ്രവർത്തികളെയാണ്.

21.1.2 ലൈംഗിക ഉപദ്രവം

അധികാരവും, മേൽക്കോയ്മയും ഉപയോ ഗിച്ച് ഒരു വ്യക്തി മറ്റൊരു വ്യക്തിയെ ഉപദ്രവി ക്കുകയും അതിന്റെ ദോഷകരമായ പരിണിത ഫലങ്ങൾ അനുഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ലൈംഗിക ഉപദ്രവം. ഇതിൽ നിർബന്ധപൂർവ്വും, ബലം പ്രയോഗിച്ചുള്ളതുമായ ശാരീരിക ബന്ധം ഉൾപ്പെടുന്നു. കൗമാരദിശയിലുള്ള പെൺകുട്ടിക ളും, സ്ത്രീകളും പലതരത്തിൽപ്പെട്ട ലൈംഗീക ആക്രമണങ്ങൾക്ക് വിധേയരാകാറുണ്ട്. ജോലി സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇത് സർവ്വസാധാരണമാണ്. ദുരു ദ്ദേശത്തോടെയുള്ള സംസാരം, കമന്റ്, അംഗവി ക്ഷേപങ്ങൾ, ചേഷ്ടകൾ, നോട്ടം ഇവയെല്ലാം ലൈംഗിക ദുരുപയോഗത്തിന്റെ സാധാരണ രൂപ ങ്ങളാണ്. ഇത് ബാധിച്ച വ്യക്തികളിൽ മാനസിക അസ്വസ്ഥത, ശാരീരിക അസുഖങ്ങൾ, ഭക്ഷണക്ര മക്കേട് എന്നിവയ്ക്ക് ഭാഗഭാക്കുകളാകുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

2012-ൽ സ്ത്രീകളുടേയും, കുട്ടികളു ടേയും, വളർച്ചയ്ക്ക് വേണ്ടിയുള്ള മന്ത്രാ ലയം കുട്ടികളെ ലൈംഗിക ആക്രമണത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്ന (Protection of Children from Sexual Offences) (പോക്സോ)നിയമം കൊണ്ടു വന്നു. കുട്ടികളെ ലൈംഗികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നവരെല്ലാം ഈ നിയമത്തിന്റെ പരിധിയിൽ ശിക്ഷാർഹരാണ്.



പോക്സോ - ആക്ട് - 2012 -ന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ

- കുട്ടികളെ താഴെ പറയുന്ന ആക്രമണങ്ങ ളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കൽ
  - ലൈംഗിക പീഡനം
  - ലൈംഗിക ഉപദ്രവം
  - ലൈംഗിക ചുവയുള്ള ലേഖനങ്ങൾ, പടങ്ങൾ, സിനിമകൾ, ഇവയുടെ പ്രദർശനം
- ഇപ്രകാരമുള്ള കുറ്റങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേക കോടതി സ്ഥാപിക്കൽ

21.1.3 കുട്ടികളെ ലൈംഗിക ദുരുപ യോഗത്തിന് ഇരയാക്കൽ

ലൈംഗിക ദുരുപയോഗത്തിന്റെ ഏറ്റവും എളുപ്പത്തിലുള്ള ഇരകൾ കുട്ടികളാണ്. കാരണം തങ്ങൾ ദുരുപയോഗം ചെയ്യപ്പെടുകയാണെന്ന കാ ര്യമേ അവർക്കറിയില്ല. കുട്ടികളുമായി നല്ല പരിച മുള്ളവരും അതേ ചുറ്റുപാടിൽ ജീവിക്കുന്നവരും ആയിരിക്കും ഉപദ്രവകാരികൾ. ഇവർ കുട്ടികളെ വശത്താക്കാൻ മിഠായികൾ, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ ഇവ ന ൽകുകയോ, കുട്ടിയുടെ നിഷ്കളങ്കതയെ മുതലെ ടുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നവരായിരിക്കും.

ഇത്തരത്തിൽ ദുരുപയോഗത്തിന് വിധേയരായ കുട്ടികളിൽ ലൈംഗിക അവയവങ്ങളിൽ മുറിവ്, അട വയറുവേദന, കൂടെക്കൂടെയുള്ള മൂത്രാശയ ബാധിപ്പ്, പെരുമാറ്റ ദൂഷ്യങ്ങൾ ഇവ കാണപ്പെടുന്നു.

21.1.4 ദുരുപയോഗത്തിന് ഇരയായ കുട്ടിയെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

ദുരുപയോഗത്തിന് ഇരയായി മാനസിക സംഘർഷത്തിൽപെട്ടിരിക്കുന്ന കുട്ടിയെ സംരക്ഷി ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

ശിശുസഹായ സമിതി (Child Help Line): ചൈൽഡ് ഹെൽപ്പ് ലൈൻ, ഒരു സാമൂഹിക പ്ര വർത്തകനെ കുട്ടിയെ സംരക്ഷിക്കാനും, ഭക്ഷണം, അഭയം ഇവ നൽകാനും നിയമിക്കുന്നു.

ഉത്ബോധിപ്പിക്കൽ (Counselling the Child): മനശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും സാമൂഹിക പ്രവർത്ത കരും കുട്ടിക്ക് വേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങൾ, ഉത്ബോധ നങ്ങൾ ഇവ നൽകി തുടർന്ന് പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കുടുംബത്തിന്റെ പിന്തുണ : ദുരുപയോഗ ത്തിന് ഇരയായ കുട്ടിക്ക് കുടുംബാംഗങ്ങൾ മികച്ച പിന്തുണ നൽകണം. അവർക്ക് നല്ല ശ്രദ്ധയും, സ്നേഹവും നൽകി ദുരനുഭവത്തെ മറികടക്കാൻ സഹായിക്കണം.

വൈദ്യസഹായം (Medical Care) : ലൈം ഗിക പീഡനത്തിന് ഇരയായ കുട്ടിക്ക് മാനസിക സമ്മർദ്ദവും നിരാശയും മറികടക്കാൻ ആരോഗ്യ സംരക്ഷകരിൽ നിന്ന് ശരിയായ പരിശോധനയും ശ്രദ്ധയും ലഭിക്കേണ്ടതാണ്.

നിയമസംരക്ഷണം : ഇത്തരം കുറ്റകൃത്യങ്ങൾക്ക് വാദിക്കാൻ ഫീസില്ലാതെ നിയമോപദേഷ്ടാവിനെ രക്ഷകർത്താവിനോ, കുടുംബാംഗങ്ങൾക്കോ സമീപിക്കാനുള്ള സൗകര്യം.

പുനരധിവസിപ്പിക്കൽ : വിദ്യാലയങ്ങളിൽ ചേർത്ത് അവരുടെ പഠനം തുടരുക എന്നത് പുനരധിവസിപ്പിക്കലിന്റെ ഒരു പ്രധാന ചവിട്ടുപടിയാണ്. പീഡനത്തിന് ഇരയായ കുട്ടിയെ ക്രമേണ സാധാരണ നിലയിലേയ്ക്ക് തിരികെ കൊണ്ടുവരിക എന്നത് വളരെ അത്യാവശ്യമായ കാര്യമാണ്.

സാമൂഹ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ : ബോധവത്കരണ ക്യാമ്പുകൾ ശിശുപീഡനത്തിനെതിരായും തടയുവാനും വേണ്ടി നടത്തേണ്ടതാകുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ബാല അവകാശ സംരക്ഷണ ദേശീയ കമ്മീഷൻ (The National Commission for Protection of Child Rights) NCPCR മാർച്ച് 2007-ൽ ബാല അവകാശ സംരക്ഷണ നിയമം (Commission for Protection of Child Rights (CPCR) Act-2005 -ൻ കീഴിൽ നിലവിൽ വന്നു. ഈ നിയമം ഊന്നൽ നൽകുന്നത് പൊതുവായതും, അവമതിക്കാനാവാത്തതുമായ കുട്ടികളുടെ അവകാശങ്ങളും, രാജ്യമൊട്ടാകെയുള്ള കുട്ടികളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നയങ്ങളുടെ ആവശ്യകതകൾ മനസ്സിലാക്കലുമാണ്.

18 വയസ്സുവരെയുള്ള കുട്ടികൾക്ക് സംരക്ഷണം നൽകുക എന്നതും തുല്യ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്നതാണ്. സംരക്ഷണ ഇല്ലാത്ത കുട്ടികൾക്ക് മുൻഗണന നൽകാനുള്ള നയങ്ങൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്.





ശിശുസംരക്ഷണ സമിതി (CHILD HELP LINE) -1098

ലൈംഗിക ദുരുപയോഗത്തിനെ തടയൽ

പൊതുവായി ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട സാമൂഹ്യ നയം ശിശുപീഡനം തടയുക എന്നുള്ളതാണ്. കുട്ടികളുടെ ലൈംഗിക ദുരുപയോഗം തടയുക എന്നുള്ളത് മാതാപിതാക്കളുടേയും സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും കടമയാണ്. മാതാപിതാക്കളും, അദ്ധ്യാപകരും കുട്ടികൾക്ക് കൊടുക്കേണ്ട നിർദ്ദേശങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

- സംശയാസ്പദമായ വ്യക്തികളോടോ, അപരിചിതരോടോ സംസാരിക്കാതിരിക്കുക. അവരിൽ നിന്ന് അകലം പാലിക്കുക.
- അപരിചിതരായ വ്യക്തികളുടെ കൂടെ ഒരു കാരണവശാലും ഒറ്റയ്ക്ക് ആക്കാതിരിക്കുക.
- ഒറ്റയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധാലുവായിരിക്കുക.
- മാതാപിതാക്കളുടെ അറിവില്ലാതെ പരിചയമുള്ളവരോ, അല്ലാത്തവരോ ആയ ആളുകളിൽ നിന്ന് പണം, കളിപ്പാട്ടം, സമ്മാനങ്ങൾ, മിഠായികൾ ഇവ സ്വീകരിക്കാതിരിക്കുക.
- ഒരു കാരണവശാലും അന്യരെ നിങ്ങളെ തൊടാൻ അനുവദിക്കാതിരിക്കുക.

നമ്മുടെ കുട്ടികളെ യാതൊരുവിധ ആക്രമണത്തിനും വിധേയരാകാതെ മാന്യമായി ജീവിക്കാൻ അനുവദിക്കുക എന്നത് ഈ സമൂഹത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും കടമയാണ്.

21.2 മയക്കുമരുന്ന്, മദ്യം, പുകയില ഇവയുടെ ദുരുപയോഗം



മദ്യം, പുകവലി, മയക്കുമരുന്ന് ഇവയുടെ മേലുള്ള മാനസികവും, ശാരീരികവുമായ അടിമത്വത്തിനാണ് ആസക്തി എന്നു പറയുന്നത്. ഇതിലെ ആസക്തി ജനിപ്പിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ വ്യക്തിയെ തെറ്റായ വഴിയിലേയ്ക് വലിച്ച്, സ്ഥിരമായ ദുരുപയോഗത്തിലേയ്ക്കും, അടിമത്വത്തിലേയ്ക്കും നയിക്കുന്നു. വ്യക്തിക്കും, കുടുംബത്തിനും, സമൂഹത്തിനും, ഒരുപോലെ ദോഷം വരുത്തുന്നതിനാൽ പുകവലി, മദ്യപാനം, മയക്കുമരുന്ന് ഉപയോഗം എന്നിവയെ ഗൗരവമായി എടുക്കേണ്ട കാര്യങ്ങളാണ്. കൗമാരക്കാരിൽ കണ്ടുവരുന്ന ഈ അപകടകരമായ സ്വഭാവ രീതികൾ ശരിയായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ, ഉത്ബോധനങ്ങൾ ഇവ മൂലം തടയേണ്ടതാണ്.

21.3 മയക്കുമരുന്നിന്റെ ദുരുപയോഗം

സാധാരണയായി, ഡോക്ടറുടെ നിർദ്ദേശപ്രകാരം ചില രോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുകയും, അസുഖം ഭേദമായതിനു ശേഷം ഒഴിവാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒന്നാണ് മയക്കുമരുന്ന്. മയക്കുമരുന്നിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് ദീർഘകാലം വിധേയനായ വ്യക്തിയെ മയക്കുമരുന്ന് ആസക്തൻ (Drug Addict) എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ മയക്കുമരുന്നിന്റെ ആസക്തി (Drug Addiction) അല്ലെങ്കിൽ മയക്കുമരുന്നിന്റെ ദുരുപയോഗം (Drug Abuse) എന്നും പറയുന്നു.

ഒരു മയക്കുമരുന്ന് ഒരു വ്യക്തിയുടെ ശാരീരിക, ജൈവിക, മാനസിക, സാമൂഹിക പെരുമാറ്റങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തുകയും അതുമൂലം മനസ്സിനേയും, ശരീരത്തേയും, പ്രചോദിപ്പിക്കുകയും അസ്വസ്ഥമാ

ക്കുകയും, നിരാശപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്താൽ ആ മരുന്നിനെ മയക്കുമരുന്ന് (Addictive drug) എന്ന് വിളിക്കാം. ഈ മരുന്ന് നാഡീവ്യവസ്ഥയുമായി കൂടിചേർന്ന് വ്യക്തിയുടെ ശാരീരിക, മാനസിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നു.

21.3.1 മയക്കുമരുന്നിന്റെ തരങ്ങൾ

ചിലതരം മയക്കുമരുന്നുകളെ മാനസിക വിഭ്രാന്തിയുണ്ടാക്കുന്ന മയക്കുമരുന്നുകൾ (Psychotropi drugs) എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു. ഇവ നമ്മുടെ തലച്ചോറിൽ പ്രവർത്തിച്ച് പെരുമാറ്റം, ബോധാവസ്ഥ ചിന്തിക്കുകയും ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്, ഇവയിലെല്ലാം മാറ്റം വരുത്തുന്നു. അതിനാൽ ഈ മയക്കുമരുന്നുകളെ മനനില മാറ്റുന്ന മയക്കുമരുന്ന് (Mood altering drugs) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

21.3.2 മയക്കുമരുന്നിന്റെ അടിമത്വം

മയക്കുമരുന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വ്യക്തികൾ ക്രമേണ പൂർണ്ണമായും അതിന് അടിമയായി, മയക്കുമരുന്നില്ലാതെ ജീവിക്കാൻ പറ്റാത്ത അവസ്ഥയിലേക്കാവുന്നു. ഈ അവസ്ഥയെ മയക്കുമരുന്നിന്റെ അടിമത്വം (ആസക്തി)എന്നുപറയാം.

- **ശാരീരികവും, മാനസികവുമായ അടിമത്വം** ശരീരത്തിന്റെ സന്തുലനാവസ്ഥയ്ക്കും സാധാരണ അവസ്ഥയ്ക്കും മയക്കുമരുന്നിനെ ആശ്രയിക്കൽ
- **മനശാസ്ത്രപരമായ അടിമത്വം :** ഈ മയക്കുമരുന്നുകൾ മാനസിക സമ്മർദ്ദങ്ങളെ അതിജീവിക്കാൻ കഴിയുമെന്നുള്ള തോന്നൽ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

- ◆ അഖില ലോക മയക്കുമരുന്നു വിരുദ്ധ ദിനവും കള്ളക്കടത്ത് തടയൽ ദിനവും – ജൂൺ 26
- ◆ നിയമവിരുദ്ധ ഔഷധങ്ങൾ, മാനസിക വിഭ്രാന്തി ഉണ്ടാക്കുന്ന മയക്കുമരുന്ന് (Narcotic Drugs and Pshychotropic Substances Act) നിയമം 1985-ൽ നിലവിൽ വന്നു.

21.3.3 മയക്കുമരുന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നവരുടെ സ്വഭാവത്തിൽ കാണുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

കൗമാരക്കാരിൽ മയക്കുമരുന്നിന്റെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ

- പഠനനിലവാരത്തിൽ വീഴ്ച, സ്കൂളുകളിലും, കോളേജുകളിലും പോകാനുള്ള മടി
- വ്യക്തിപരമായ വൃത്തിയിൽ ശ്രദ്ധ കുറയൽ, ഒറ്റപ്പെടൽ, നിരാശ, ക്ഷീണം, ആക്രമണസ്വഭാവം.
- കുടുംബാംഗങ്ങൾ, സുഹൃത്തുക്കൾ ഇവരുമായുള്ള ബന്ധത്തിൽ തകർച്ച.
- ഭക്ഷണരീതിയിൽ, ഉറക്കം ഇവയിലുള്ള മാറ്റം
- വിശപ്പ്, ശരീര ഭാരം അവയിലുള്ള ചാഞ്ചാട്ടം
- മയക്കുമരുന്നിന്റെ ലഭ്യതയ്ക്കുവേണ്ടി, എളുപ്പത്തിൽ പണം സമ്പാദിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ ആരായൽ
- എയ്ഡ്സ് (AIDS), ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി (Hepatitis B) മുതലായ രോഗങ്ങൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ ഇരയാകൽ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ലോകാരോഗ്യസംഘടന (WHO) 1984 - ൽ മയക്കുമരുന്നിന്റെ ആസക്തി (Drug Addiction), മയക്കുമരുന്നിന്റെ ദുരുപയോഗം (Drug Abuse) എന്നീ വാക്കുകൾക്ക് പകരം മയക്കുമരുന്നിന്റെ അടിമത്വം (drug dependence) എന്ന വാക്ക് ഉപയോഗിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെട്ടു.

21.3.4 മയക്കുമരുന്ന് വിമുക്തമാക്കൽ

മയക്കുമരുന്നിൽ നിന്ന് പിന്തിരിപ്പിക്കുക എന്നത് വളരെയധികം സങ്കീർണ്ണവും ബുദ്ധിമുട്ടുള്ളതുമായ ഒരു കാര്യമാണ്. മയക്കുമരുന്ന് ആസക്തരെ അതിൽ നിന്ന് പിന്തിരിപ്പിക്കുക എന്നത് വളരെക്കാലം നീണ്ടുനിൽക്കുന്നതുമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണ്.



കുടുംബാംഗങ്ങൾ, സുഹൃത്തുക്കൾ, സമൂഹം ഇവരെല്ലാം ഇതിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

വിഷമിറക്കൽ(Detoxification): ചികിത്സയുടെ പ്രാരംഭ നില എന്നത് വിഷമിറക്കലാണ്. മയക്കുമരുന്നിന്റെ അളവ് ക്രമേണ കുറച്ചു കൊണ്ടുവന്ന് ആസക്തനെ പിൻവലിക്കൽ ലക്ഷണങ്ങളിൽ (withdrawal symptoms) നിന്ന് രക്ഷപ്പെടാൻ സഹായിക്കുക. വ്യക്തി കഠിനമായ ശാരീരിക, വൈകാരിക അസ്വസ്ഥതകൾക്ക് വിധേയനാകും. ഇതിനെ ചില പ്രത്യേക തരം ധ്യാനം (Meditation) ഉപയോഗിച്ച് കുറയ്ക്കാം.

മാനസിക ചികിത്സ (Psychotherapy): മനശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെയും ഉത്ബോധകരുടെയും (Counsellors) സഹായത്തോടെ വ്യക്തിപരവും കൂട്ടമായും കൗൺസിലിംഗ് നടത്തുക. ചികിത്സാരീതികളിൽ മാനസിക സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കാനുള്ള വഴികൾ, ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ, പോഷകാഹാരം, വിശ്രമം, പൊഴുതുപോക്ക്, ഇവയെല്ലാം ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കണം.

കുടുംബാംഗങ്ങളെ ഉത്ബോധിപ്പിക്കൽ: സാമൂഹ്യ പ്രവർത്തകർ കുടുംബാംഗങ്ങളെ മയക്കുമരുന്നിന് ഇരയായ വ്യക്തിയോടുള്ള പെരുമാറ്റത്തിൽ മാറ്റം വരുത്താനും ഒഴിവാക്കാതിരിക്കാനും ഉത്ബോധിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. കുടുംബാംഗങ്ങളും സമൂഹവും യാതൊരു വേർപാടും കൂടാതെ ഈ വ്യക്തിയെ അംഗീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

പുനരധിവാസം: ആസക്തർക്ക് ഏതെങ്കിലും മേഖലകളിൽ പരിശീലനം നൽകി അവർ ആരോഗ്യകരമായ ജീവിതം നയിച്ച് സമൂഹത്തിന് പ്രയോജനമുള്ളവരായി ജീവിക്കാൻ പ്രാപ്തരാക്കുക.

21.4 പുകയിലയുടെ ദുരുപയോഗം

"നിക്കോട്ടിയാന ടൊബാക്കം", നിക്കോട്ടിയാന റസ്റ്റിക്ക എന്നീ പുകയില സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണ് പുകയില ലഭിക്കുന്നത്. ഉണങ്ങിയതും, സംസ്കരിച്ചതുമായ പുകയില സസ്യത്തിന്റെ ഇലകളോടു കൂടിയ ശാഖകളാണ് ഇന്ന് വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിൽ ലോകമെമ്പാടും ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പുകയിലയോട് ആസക്തി വരാൻ കാരണം അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന "നിക്കോട്ടിൻ" എന്ന ക്ഷാരമാണ്. നിക്കോട്ടിൻ ഒരു മയക്കുമരുന്നാണ്.അത് വളരെ ദോഷം ചെയ്യുന്ന വിഷാംശമേറിയ വസ്തുവാണ്.

21.4.1 പുകയിലയുടെ ഉപയോഗം

പുകയില പുകവലിക്കാനും ചവയ്ക്കാനും മയക്കുമരുന്നായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. പുകയിലയുടെ പുകയെ സിഗേർസ്, സിഗരറ്റ്, ബീഡി, പൈപ്പുകൾ, ഹുക്ക എന്നിവയിലൂടെ ഉള്ളിലോട്ടു വലിക്കുന്നതിനെ 'പുകവലി' എന്നു പറയുന്നു. പുകയിലയുടെ പൊടി (Powder)യെ ചവയ്ക്കുന്നു. പൊടിച്ച പുകയിലയെ മൂക്കിലൂടെ വലിക്കുന്നതിനെ "സ്നഫിങ്ങ്" (ഉച്ഛ്വസിക്കുക) എന്നു പറയുന്നു.

21.4.2 പുകവലിയുടെ ആപത്തും പുകയിലയുടെ ദൂഷ്യഫലങ്ങളും

പുകയവലിക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിന്നു വരുന്ന രാസവസ്തുക്കളെ നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ കലകൾ ആഗീരണം ചെയ്യുകയും താഴെപറയുന്ന ദോഷഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

(i) പുകയിലയുടെ പുകയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ബെൻസോപൈറിനും പോളി സൈക്ലിക് ഹൈഡ്രോകാർബണും അർബുദം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ശ്വാസകോശാർബുദം ഉണ്ടാകുന്നു.

(ii) ഇത് നിമിത്തം തൊണ്ടയിലും ശ്വാസക്കുഴലുകളിലും വീക്കം ഉണ്ടാകുകയും ആസ്ത്മ, ബ്രോങ്കറ്റിസ് മുതലായ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

(iii) ഇത് നിമിത്തം വായു അറകൾക്ക് നിരന്തരമായ നാശം സംഭവിച്ച് ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിന് ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ടാക്കുന്നു.

(iv) പുകയിലയിലെ പുകയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാർബൺ മോണോകൈസെഡ് RBC (അരുണരക്താണുക്കൾ)യിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനെ തടഞ്ഞുനിറുത്തുകയും ഓക്സിജനെ വഹിച്ചു കൊണ്ടുപോകാനുള്ള കഴിവിനെ കുറയ്ക്കുകയും ഇതു നിമിത്തം എംഫൈസീമ രോഗം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

(v) പുകവലി രക്തസമ്മർദ്ദം കൂട്ടുകയും ഹൃദയസംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ വരാനുള്ള സാദ്ധ്യതയും കൂട്ടുന്നു.

(vi) പുകവലി നിമിത്തം ദഹന രസത്തിന്റെ സ്രാവം കൂടുകയും കുടൽപുണ്ണ്, വയറ്റിൽ പുണ്ണ് ഉണ്ടാകുന്നു.

വിവരശേഖരണങ്ങൾ

1984-ൽ ലോക ആരോഗ്യ സംഘടന (WHO) നിർദ്ദേശിച്ച ശേഷമാണ് "ലഹരിമരുന്ന്" (Drug) എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്.WHO പ്രസിദ്ധീകരിച്ച സിഗരറ്റ് പരസ്യത്തിൽ എല്ലാ പായ്ക്കറ്റിലും ഒരു വാചകം എഴുതാൻ നിർദ്ദേശിച്ചു. "പുകവലി ആരോഗ്യത്തിന് ദോഷകരമാണ്".

പ്രവർത്തനം 1

പുകവലിക്കുന്നതുമൂലവും പുകയില ചവയ്ക്കുന്നതു നിമിത്തവും ബാധിക്കപ്പെട്ട ജനങ്ങളുടെ ചിത്രം ശേഖരിക്കുക. കരീരത്തിലെ ഏത് ഭാഗമാണ് ബാധിച്ചതെന്നും അതുനിമിത്തം ഉണ്ടായ ആപത്തുകളും തിരിച്ചറിയുക.

21.4.3 പുകവലിയുടെ നിരോധനം

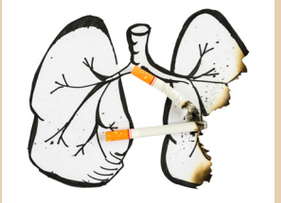
പുകവലിയ്ക്കുന്നതും പുകയില ചവയ്ക്കുന്നതും ആപത്കരമാണെന്ന് അറിയാവുന്ന കൗമാര പ്രായക്കാരും മുതിർന്നവരും ഇത് ഒഴിവാക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. മാനസിക ചികിത്സയും വൈദ്യ സഹായവും പുകവലിയിൽ അടിമയായവരെ അതിൽ നിന്ന് വിമുക്തരാക്കാൻ സഹായിക്കും.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

പുകയില വിരുദ്ധ നിയമം 2004 മെയ് ഒന്നിന് നിലവിൽ വന്നതാണ്. 2030 വർഷം ആകുമ്പോൾ ലോകമെമ്പാടും ഒരു വർഷത്തിൽ ഏകദേശം 10 മില്യൻ ജനങ്ങൾ ഈ ഒരു കാര്യത്താൽ മരണം സംഭവിക്കുമെന്നാണ് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നത്. മെയ് 31 പുകയില ഇല്ലാത്ത ദിവസമായാണ് കണക്കാക്കുന്നത് (ലോക പുകയില വിരുദ്ധ ദിനം)



അന്താരാഷ്ട്ര
പുകയില ഇല്ലാത്ത ദിനം



21.5 ആൽക്കഹോളിന്റെ (മദ്യത്തിന്റെ) ദുരുപയോഗം

മദ്യപാനം ഇന്ന് സമൂഹത്തിൽ പണക്കാരിലും പാവപ്പെട്ടവരിലും കണ്ടുവരുന്ന ഒരു ദോഷകരമായ പ്രവർത്തിയാണ്. ആൽക്കഹോളിനെ ആശ്രയിച്ചു ജീവിക്കുന്നതിനെ "ആൽക്കഹോളിന്റെ അടിമപ്പെടൽ" എന്നും അതിൽ ആസക്തരാകുന്നവരെ മദ്യപാനി എന്നു ആൽക്കഹോളിനെ ദുരുപയോഗം ചെയ്യുകയെന്നും പറയുന്നു. മദ്യം കുടിക്കുന്നത് ഒരാളുടെ ശാരീരിക, കായിക, മാനസിക നിലയെ ക്ഷയിപ്പിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനം 2

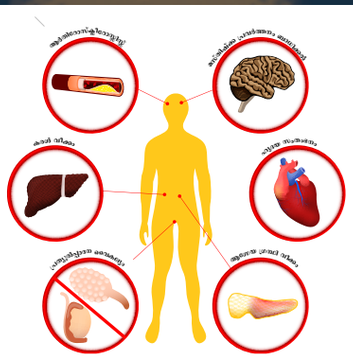
ഒരു സാധാരണ മനുഷ്യന്റെ കരളിന്റെയും മദ്യപാനിയുടെ കരളിന്റെയും ചിത്രം ശേഖരിച്ച് അവയെ താരതമ്യം ചെയ്ത് വ്യത്യാസം മനസ്സിലാക്കുക.

21.5.1 മദ്യപാനം മൂലം ആരോഗ്യത്തിനുണ്ടാകുന്ന ദോഷഫലങ്ങൾ

വളരെക്കാലമായി മദ്യപിക്കുന്ന ആളിന്റെ നാഡീവ്യവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്നു. കാരണം അതിലുള്ള വേദനസംഹാരിയും മയക്കുരുന്നുമാണ്. ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

- നാഡീവ്യവസ്ഥയെബാധിച്ച്അതിന്റെഫലമായി പലതരം മാനസിക ശാരീരിക പ്രശ്നങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നു.
- ശരീര അവയവങ്ങളുടെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനം കുറയുന്നു.
- മങ്ങിയ അഥവാ കുറവായ കാഴ്ച റോഡ് അപകടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- രക്തക്കുഴലുകളിൽ തടസ്സം (delay) വരുന്നതു കാരണം ഹൃദയത്തിലെ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ദോഷം ഉണ്ടാകുന്നു.
- കരൾ നശിക്കുന്നതുമൂലം കരളിന് വീക്കം സംഭവിക്കുകയും സിറോസിസ് രോഗം വരുകയും കലകളിൽ നാരുകൾ പോലെ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ശരീരഭാരം കുറയുകയും അബോധാവസ്ഥയിലായിപലശാരീരികപ്രശ്നങ്ങളുണ്ടാവുകയും മരണം തന്നെ സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആൽക്കഹോൾ: കുടിക്കുന്നതുമൂലം ശരീരത്തിനുണ്ടാകുന്ന ദോഷങ്ങൾ



21.6 മദ്യപാനത്തിൽ നിന്ന്, മുക്തി നേടാൻ എടുക്കേണ്ട നിയന്ത്രണമാർഗ്ഗങ്ങൾ

പരിശീലനവും (Education) മാനസിക ചികിത്സയും (Counselling): പരിശീലനവും കൗൺസിലിങ്ങും മദ്യത്തിന് അടിമയായ ഒരാൾക്ക് തന്റെ പ്രശ്നങ്ങളെ നേരിടാനും മാനസിക സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കാനും ജീവിതത്തിലെ തോൽവികളെ അംഗീകരിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.

ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ (Physical activity): മദ്യനിരോധനത്തിന് പോകുന്ന ഒരാൾക്ക് അവിടെ ആരോഗ്യകരമായ പ്രവർത്തികളായ വായന, സംഗീതം, കളി, യോഗ, ധ്യാനം, മുതലായവ പരിശീലിപ്പിക്കുന്നു.

രക്ഷകർത്താക്കളുടെയും ചങ്ങാതിമാരുടെയും സഹായം തേടൽ: പ്രശ്നങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ വരുമ്പോൾ ചങ്ങാതിമാരെയോ, രക്ഷകർത്താക്കളുടെയോ സഹായഉപദേശങ്ങൾ തേടുക. അവരുമായി പ്രശ്നങ്ങൾ പങ്കിടുന്നതുവഴി കോപം, തെറ്റായ പ്രവർത്തികൾ ചെയ്യാനുള്ള തോന്നൽ, മദ്യപാനത്തോടുള്ള ആസക്തി എന്നിവയിൽ നിന്നെല്ലാം പിന്തിരിയാൻ സഹായിക്കുന്നു.

വൈദ്യസഹായം: ഒരു മനോരോഗ വിദഗ്ദന്റെയോ മനശാസ്ത്രത്തിന്റെയോ സഹായം തേടുന്നതുവഴി മദ്യത്തിന് അടിമയായ ഒരാൾക്ക് ആ സാഹചര്യത്തിൽ നിന്ന് വിമുക്തി നേടാനും സമാധാനപരമായ ജീവിതം നയിക്കാൻ സാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മദ്യാസക്തിയിൽ മോചിപ്പിക്കൽ, മദ്യനിരോധനപരിപാടികൾ എന്നിവ ഒരു മദ്യപാനിയായ മനുഷ്യന്റെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും ആരോഗ്യപരമായ സാധാരണജീവിതം നയിക്കാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

21.7 ജീവിതശൈലി മാറ്റുന്നതിന്റെ രോഗങ്ങൾക്കും ക്രമക്കേടുകളും ക്രമംതെറ്റിയ രീതികൾക്കുമുള്ള

ക്രമം തെറ്റിയ ജീവിതം മാനസിക പിരിമുറുക്കങ്ങൾ എന്നിവ സമുദായത്തിൽ ഉണ്ടാകാൻ പ്രധാന കാരണം രോഗങ്ങളാണ്. ഈ രോഗങ്ങൾ പകർച്ച വ്യാധികളുമാണ്. എന്നാൽ ചില രോഗലക്ഷണങ്ങളാൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടയാൾ പ്രയാസപ്പെടുന്നു. ഈ രോഗം വഴി ശരീരത്തിലെ കലകളും അവയവങ്ങളും നശിക്കുകയും ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് തടസ്സം ഉണ്ടാകുകയും ജീവിതരീതിയിൽ മാറ്റം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

21.8 പ്രമേഹം (Diabetes Mellitus)

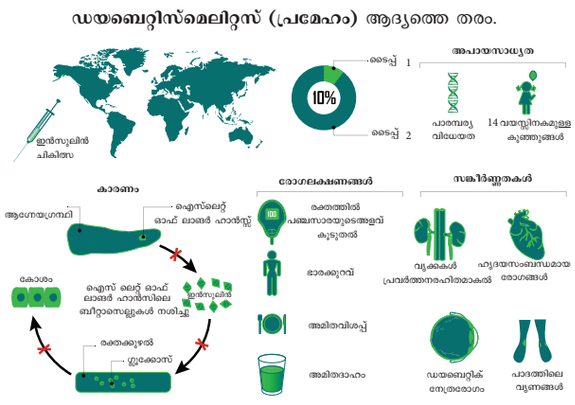
പ്രമേഹം ഉപാപചയ ക്രമക്കേടു നിമിത്തം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. ഗ്രീക്കിൽ ഇതിനെ (ഡയബറ്റീസ് -ഒഴുകുന്ന:മെല്ലിറ്റസ്-മധുരം) എന്നാണ്

പറയുന്നത്. രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കൂടുമ്പോൾ ഈ രോഗം ഉണ്ടാകുകയും ഇത് മൂലം ഇൻസുലിന്റെ സ്രാവം കുറയുകയോ, ഇല്ലാതാവുകയോ വളരെ കുറയുകയോ ചെയ്യുന്നു. അന്തഃസ്രാവി വിഭാഗമായ ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ക്രമക്കേട് നിമിത്തമാണ് ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത്. ലോകമെമ്പാടും രണ്ട് തരം പ്രമേഹ രോഗങ്ങളുടെ അനന്തരഫലങ്ങൾ കൂടികൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

21.8.1 Type-1 ഇൻസുലിനെ ആശ്രയിച്ച പ്രമേഹം (IDDM)

IDDM- 0-20 % പ്രമേഹം ഇൻസുലിനെ ആശ്രയിച്ച പ്രമേഹമാണ്. ഈ അവസ്ഥ കൂടുതൽ (യുവത്വത്തെ ആക്രമിക്കുന്ന പ്രമേഹം) കുട്ടികളിലും കൗമാരപ്രായക്കാരിലും കണ്ടുവരുന്നതും ഈ ആക്രമണം മുഖേന പെട്ടെന്ന് രോഗം കൂടുതലാവുകയും ജീവിതം ആപൽക്കരമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിയിലെ ബീറ്റാ കോശങ്ങൾക്ക് നാശം സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത്. ഇത് കാരണം രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് അധികമാവുകയും തത്ഫലമായി (ഹൈപ്പർഗ്ലൈസീമിയ) ഇൻസുലിന്റെ സ്രാവം ശരിയായ അളവിൽ ഇല്ലാതാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

കാരണം : പാരമ്പര്യ ജനിതക തകരാറുകളും ചുറ്റുപാടും (വൈറസ്, മാനസിക സമ്മർദ്ദം) ഇതിന് കാരണമാകുന്നു.



21.8.2 രണ്ടാമത്തെ തരം -ഇൻസുലിനെ ആശ്രയിച്ചല്ലാത്ത പ്രമേഹം (NIDDM)

മുതിർന്നവരെ ആക്രമിക്കുന്ന പ്രമേഹവും, പ്രമേഹരോഗികളിൽ 80-90% ഇത്തരം പ്രമേഹമാണ് കണ്ടു വരുന്നത്. ഇത് സാവധാനത്തിലും തീവ്രതയില്ലാത്തതും ഉറപ്പുള്ളതുമാണ്. ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയിൽ ഇൻസുലിന്റെ ഉത്പാദനം സാധാരണ ഗതിയിലാണ് എന്നാൽ പ്രവർത്തനത്തെ ക്ഷയിപ്പിക്കുന്നു. ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിയിലെ കോശങ്ങൾ ഇൻസുലിനുമായി പ്രതികരിക്കുന്നില്ല. കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലേക്കുള്ള പഞ്ചസാരയുടെ ചലനത്തെ അസാധ്യമാക്കുന്നു.

കാരണം: ഇതിനു കാരണം നിരവധി വസ്തുതകളാണ്. അവയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത് അധികം വയസ്സ് കൂടുമ്പോൾ (മദ്ധ്യവയസ്കർ, വയസ്സായവർ) പൊണ്ണത്തടി, അദ്ധ്വാനം ഇല്ലാത്ത ജീവിത രീതി, അമിത ഭക്ഷണം, ശാരീരിക പ്രവൃത്തികൾ ചെയ്യാതിരിക്കുക എന്നിവയാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഇന്ത്യയിൽ 8 പേരിൽ ഒരാൾ പ്രമേഹ രോഗികളാണ്. ലോക ആരോഗ്യ സംഘടന കണക്കാക്കുന്നത് ഇന്ത്യയിൽ 2025 ആകുമ്പോൾ 57.2 മില്യൻ ജനങ്ങൾ പ്രമേഹ ബാധിതരാകുമെന്നാണ്. ഡയബറ്റിസ് ആക്രമണം ഉണ്ടാകുന്നത് ശരാശരി 40 വയസ്സിലാണ്, എന്നാൽ മറ്റ് രാജ്യങ്ങളിൽ 55 വയസ്സാകുമ്പോഴാണ് WHO-ന്റെ നിഗമനപ്രകാരം 2030 ആകുമ്പോൾ മരണ കാരണങ്ങളിൽ 7-ാം സ്ഥാനം പ്രമേഹത്തിനായിരിക്കുമെന്നാണ് കണക്കുക്കൂട്ടൽ.

ലക്ഷണങ്ങൾ : പ്രമേഹം ധാരാളം ഉപാപചയ ക്രമക്കേടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രധാനപ്പെട്ട ലക്ഷണങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.

- രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കൂടുക (ഹൈപ്പർ ഗ്ലൈസീയ)
- ധാരാളം മൂത്രം പുറത്തു പോകുന്ന അവസ്ഥ (പോളി യൂറിയ) അത് നിമിത്തം നിർജ്ജലീകരണം ഉണ്ടാകുന്നു. (DEHYDRATION)
- ജലം നഷ്ടമാകുന്നതിനാൽ ദാഹം ഉണ്ടാവുകയും പോളിജിപ്പി ദ്രവത്തിന്റെ ആവശ്യകത അധികമാവുന്നു.
- അധികമുള്ള പഞ്ചസാര മൂത്രത്തിലൂടെ വിസർജ്ജിക്കുന്ന അവസ്ഥ (ഗ്ലൈക്കോസൂറിയ)
- മൂത്രത്തിലൂടെ പഞ്ചസാര നഷ്ടമാകുന്നതിനാൽ അധിക വിശപ്പ് ഉണ്ടാകുന്നു. (പോളിഫേജിയ)
- ക്ഷീണിതരാവുകയും ഭാരം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ലോകാരാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ WHO നിർദ്ദേശപ്രകാരം ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നതിന് മുൻപ് (fasting) രക്തത്തിലുള്ള പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് 140mg/dl-ൽ കൂടുകയോ -random രക്ത പരിശോധനയിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് 2 പ്രാവശ്യത്തിൽ കൂടുതൽ 200mg/dl-ൽ കൂടുകയോ ചെയ്താൽ പ്രമേഹ രോഗം ബാധിച്ചോയെന്ന് പരിശോധിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

21.8.3 പ്രമേഹത്തിന്റെ നിയന്ത്രണവും നിരോധന മാർഗ്ഗവും

ആഹാരക്രമീകരണം, രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കുറയ്ക്കാനുള്ള മരുന്ന്, ഇൻസുലിൻ കുത്തിവെയ്പ്, വ്യായാമം എന്നിവ വഴി രോഗത്തിന്റെ തീവ്രത കുറയ്ക്കാൻ സാധിക്കും. ഡയബറ്റീസ് നിയന്ത്രണത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം സാധാരണനിലയിൽ രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിച്ചു കൊണ്ടു പോവുകയാണ്.

പട്ടിക 21.1 പ്രമേഹത്തിന്റെ ആദ്യത്തേയും രണ്ടാമത്തെയും തരത്തിന്റെ വ്യത്യാസങ്ങൾ

ഘടകം	തരം I- ഇൻസുലിനെ ആശ്രയിച്ച പ്രമേഹം (IDDM)	തരം II ഇൻസുലിനെ ആശ്രയിച്ച ല്ലാത്ത പ്രമേഹം (NIDDM)
രോഗത്തിന്റെ ബാധിപ്പ്	10-20%	80-90%
വയസ്സ്	കൗമാരപ്രായം (<20 വയസ്സ്)	വയസ്സായവരിൽ (> 30 വയസ്സ്)
ശരീരഭാരം	ശരാശരി അഥവാ ഭാരക്കുറവ്	പൊണ്ണത്തടി
ന്യൂനത	ബീറ്റാ കോശത്തിന്റെ നശീകരണം കാരണം ഇൻസുലിന്റെ കുറവ് ഉണ്ടാകുന്നു.	ബീറ്റാ കോശങ്ങൾ ഇൻസുലിനുമായി പ്രതികരിക്കുന്നില്ല.
ചികിത്സ	ഇൻസുലിൻ നിർവ്വഹണം ആവശ്യമാണ്.	ആഹാര ക്രമീകരണം, വ്യായാമം, മരുന്ന് എന്നിവയിലൂടെ നിയന്ത്രിക്കാം

ആഹാര നിർവ്വഹണം: കുറഞ്ഞ അളവിൽ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് അടങ്ങിയതും നാര് അടങ്ങിയതുമായ ഭക്ഷണമാണ് ഉത്തമം. കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റിനെ അന്നജം, സങ്കീർണ്ണമായ പഞ്ചസാര എന്നിവയുടെ രൂപത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാം. ശുദ്ധീകരിച്ച പഞ്ചസാര (സുക്രോസും, ഗ്ലൂക്കോസും) ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. ആഹാരത്തിൽ മുഴുവൻ ധാന്യങ്ങൾ, മില്ലറ്റ് (ജോവാർ, ബജ്റ, അരി), പച്ചക്കറികൾ, ഗോതമ്പ്, തവിട് കളയാത്ത അരി മുതലായവ ആഹാരത്തിൽ നിത്യവും ചേർക്കുക.

ആകെ കലോറിയിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിന്റെ അളവ് 50-55% ആയി ക്രമീകരിക്കുക. അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെ ആവശ്യകതയ്ക്കായി 10-15% അധിക മാംസ്യം അടങ്ങിയ ആഹാരം കഴിക്കുക. ആകെ കലോറിയിൽ കൊഴുപ്പ് അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം 15-25% എടുക്കുക. പൂരിത കൊഴുപ്പ് അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം ഒഴിവാക്കുക. ബഹു പൂരിത കൊഴുപ്പടങ്ങിയ ഭക്ഷണങ്ങൾ അധികം കഴിക്കുക.

ഇൻസുലിൻ നിർവ്വഹണം: വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന ഇൻസുലിൻ (കുറച്ച് കാലവും അധികകാലവും) രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവിനെ ക്രമീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ശാരീരിക പ്രവർത്തനം: നല്ല രീതിയിലുള്ള പ്രമേഹ നിയന്ത്രണത്തിന് വ്യായമം ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ബലവും പേശികൾക്ക് ഉന്മേഷവും ലഭിക്കുന്നു.

പരിശീലനവും ബോധവൽക്കരണവും: പ്രമേഹ ബാധിതരോട് രോഗത്തിന്റെ പ്രകൃതത്തെക്കുറിച്ചും അത് നിമിത്തം ഉണ്ടാകുന്ന ഭവിഷത്തുകളെ കുറിച്ച് അറിവ് നൽകുക, രക്തത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കാതിരുന്നാൽ വരുന്നവയെ ബോധവൽക്കരണം ചെയ്യുക, ആഹാരക്രമീകരണം, വ്യായാമം, മരുന്ന് എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ വിശദീകരിച്ച് പറഞ്ഞ് കൊടുക്കുക.

വിവരശകലങ്ങൾ Info bits

ജലത്തിൽ കലരാത്ത നാരുകളോടു കൂടിയ മുതിര (flax seed), പേരയ്ക്ക, തക്കാളി, ചീര വർഗ്ഗങ്ങൾ എന്നീ ആഹാരങ്ങൾ രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവിനെ കുറയ്ക്കുന്നു.

21.9 പൊണ്ണത്തടി

ശരീരത്തിൽ കൊഴുപ്പിന്റെ അമിതമായ ശേഖരണം മുഖേന ശരീര ഭാരം കൂടുകയും ചെയ്യുന്ന അവസ്ഥയാണ് പൊണ്ണത്തടി. പൊണ്ണത്തടി ഒരു സങ്കീർണ്ണമായ വിട്ടുമാറാത്ത വിവിധ രോഗകാരണികളാൽ ഉണ്ടാകുന്നു. രോഗവും സാമൂഹ്യ പെരുമാറ്റം, മനശാസ്ത്രപരമായ ഉപാപചയങ്ങൾ, കോശങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ഇതിന് കാരണമാകുന്നു.

പൊണ്ണത്തടി ഉണ്ടാകാൻ കാരണം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തെക്കാൾ നമ്മൾ കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിന്റെ കലോറി കൂടുമ്പോഴാണ്. കുട്ടികളിൽ ഉയരത്തിനനുസരിച്ച് അടിസ്ഥാനഭാരം സമപ്രായക്കാരെക്കാൾ കൂടുമ്പോൾ പൊണ്ണത്തടിയും ശരീരഭാരവും കൂടുന്നു. BMI-ശരീരത്തിലെ കൊഴുപ്പും ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളും ശരീര ഭാരം BMI മൂലം കണക്കാക്കാം

$$BMI = \text{ഭാരം(Kg)}/\text{ഉയരം (m)}^2$$

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഓരോ 7 കലോറി അധികം ഭക്ഷണം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതു മൂലവും 1 ഗ്രാം കൊഴുപ്പ് അടിയാൻ ഇടയാകുകയും ശരീരഭാരം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. ശരീരഭാരത്തിന്റെ 20-25% വും ഭാരം കൂടാൻ കാരണം അഡിപ്പോസ് കലകളുടെ കൊഴുപ്പിന്റെ ഭാരം കൂടുമ്പോഴാണ്. ഒരു മുതിർന്ന മനുഷ്യന്റെ ഭാരം സാധാരണ ഭാരത്തെക്കാൾ 10% കൂടുതലാണെങ്കിൽ അത് ഭാരക്കൂടുതലും 20% കൂടുതലാണെങ്കിൽ പൊണ്ണത്തടിയുമാണ്.

കാരണവും അപകടസാദ്ധ്യതയും: പൊണ്ണത്തടിയ്ക്ക് കാരണമായവ- പാരമ്പര്യ സംവേദന ക്ഷമത, കായിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കുറവ്, അമിത ഭക്ഷണം, അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളുടെ ക്രമമല്ലാത്ത പ്രവർത്തനം എന്നിവയാണ്. പൊണ്ണത്തടി അപകട സാദ്ധ്യത കൂട്ടുമ്പോൾ അമിതമായ മാനസിക സമ്മർദ്ദം, പ്രമേഹം, മൂത്രസഞ്ചിയിലുണ്ടാകുന്ന തകരാറ്, ഹൃദയസംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ, ആർത്രൈറ്റിസ് എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു.

21.9.1 പൊണ്ണത്തടി തടയാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

ഭക്ഷണക്രമീകരണം: കുറഞ്ഞ കലോറി ഭക്ഷണം, സാധാരണ മാംസ്യം, വിറ്റാമിൻ, ധാതുക്കൾ, നിയന്ത്രണാതീതമായ കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റും, കൊഴുപ്പും, അധിക നാര് അടങ്ങിയ ഭക്ഷണം എന്നിവ അമിത ഭാരം കുറയ്ക്കും. ഭാരം കുറയ്ക്കാനായി കലോറിയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് നമുക്ക് സംരക്ഷണവും കൂടുതൽ നല്ലതും ആയിരിക്കും.

ശാരീരിക പ്രവർത്തനം: കുറഞ്ഞ കലോറി ഭക്ഷണവും ക്രമമായിട്ടുള്ള വ്യായമവും ശരീരഭാരം കുറയുന്നതിന് വളരെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ധ്യാനം, യോഗ, കായികാഭ്യാസം മുതലായവ അമിത ഭക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മാനസിക സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അമിതാഹാരം കഴിക്കുന്നതിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാനസിക സംഘർഷം ഒഴിവാക്കാൻ ധ്യാനം, യോഗ, കായികാഭ്യാസം എന്നിവ യോജിച്ചതാണ്.

21.10 ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ

ഹൃദയത്തിന്റെയും രക്തധമനികളുടെയും (cadiovascular) CVD സംബന്ധിച്ചഅസുഖവുമായി, ഇവ ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്. ഹൃദയ ധമനി ക്ഷതം (coronary heart disease) CHD എന്ന സാധാരണ ഹൃദ്രോഗം ഹൃദയ ധമനികളിൽ കൊളസ്ട്രോൾ അടിയുന്നതുമൂലം ഉണ്ടാകുന്നതാണ്.

ഇത് ശൈശവ കാലത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ചു കുറച്ചുകുറച്ചായി അടിഞ്ഞ് ക്രമേണ കൊഴുപ്പിന്റെ സങ്കീർണ്ണമായ ഒരു പടലമായി മാറുന്നു. ഇത് രക്തധമനികളെ ചുരുക്കി ആതിറോസ്ക്ലീറോസിസ് (atheros clerosis) എന്ന രോഗത്തിലേയ്ക്ക് നയിച്ച് വലുതും, ഇടത്തരവുമായ, ഹൃദയപേശികൾക്ക് ഓക്സിജൻ വിതരണം ചെയ്യുന്ന, സിരകളെ ബാധിക്കുന്നു. ഇത് പെട്ടെന്നുള്ള ഇസ്ചീമിയയും (Ischemia) (ഹൃദയ പേശികളിലേയ്ക്ക് കുറഞ്ഞ അളവ് രക്ത വിതരണം) ഹൃദയപേശി കലകളുടെ പെട്ടെന്നുള്ള മരണത്തിനും (myocardical infarction) ഇടയാകുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

രക്തത്തിലുള്ള കൊളസ്ട്രോളിന്റെ സാധാരണ അളവ് ഇന്ത്യക്കാർക്ക് 200mg/dl-ൽ കുറവാണ്. ഹൃദയധമനി ക്ഷതം രക്തത്തിലുള്ള കൊളസ്ട്രോളിന്റെ നില പതുക്കെ 200-ൽ നിന്ന് 300mg/dl ആയി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

അപകട ഘടകങ്ങൾ : ഉയർന്ന രക്ത കൊളസ്ട്രോൾ അളവും (ഹൈപ്പർ കൊളസ്ട്രോമിയ - Hyper cholesteroleumia) ഉയർന്ന രക്തസമ്മർദ്ധവും (hyper tension) ഹൃദ്രോഗത്തിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങളും കാരണങ്ങളുമാണ്. ഇവ ചികിത്സിക്കാതെ വിട്ടാൽ തലച്ചോറ്, വൃക്കകൾ മുതലായവയ്ക്ക് ക്ഷതവും, പതുക്കെ മസ്തിഷ്ക്ക ആഘാതത്തിലേയ്ക്കും (stroke) നയിക്കുന്നു.

കാരണങ്ങൾ : പാരമ്പര്യം (കുടുംബ ചരിത്രം), പൂരിത കൊഴുപ്പും, കൊളസ്ട്രോളും നിറഞ്ഞ ഭക്ഷണം, പൊണ്ണത്തടി, പ്രായാധിക്യം, പുകവലി, മാനസിക സമ്മർദ്ധം, ശരീരത്തിന് വ്യായാമമില്ലാത്ത ജീവിത രീതി, അമിതമായ മദ്യപാനം, അലസത ഇവയെല്ലാം ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ വരാനുള്ള കാരണങ്ങളാണ്.

ലക്ഷണങ്ങൾ : ശ്വാസതടസ്സം, തലവേദന, ക്ഷീണം, മയക്കം, നെഞ്ചുവേദന, കാലുകളിലുള്ള നീര്, ഗാസ്ട്രോ അസ്വസ്ഥതകൾ എന്നിവ.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

HDL (High Density Lipoprotein) എന്ന നല്ല കൊളസ്ട്രോൾ ഹൃദ്രോഗങ്ങളെ കുറയ്ക്കുമ്പോൾ LDL (Low Density Lipoprotein) എന്ന ചീത്ത കൊളസ്ട്രോൾ ഹൃദ്രോഗം വരാനുള്ള സാദ്ധ്യത കൂട്ടുന്നു.

21.10.1 ഹൃദ് രോഗങ്ങളുടെ നിയന്ത്രണവും തടയലും

ഭക്ഷണശീലം: കൂടുതൽ കലോറികളുള്ള ഭക്ഷണം, പൂരിത കൊഴുപ്പ്, കൊളസ്ട്രോൾ ഉയർന്ന അളവിലുള്ള ഭക്ഷണം, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് കുറവായ ഭക്ഷണം, ഉപ്പ് എന്നിവ കുറയ്ക്കുക. പോളി അൺസാച്യുറേറ്റഡ് ഫാറ്റി ആസിഡ് (PUFA) (ബഹു അപൂരിത ഫാറ്റിക് അമ്ലം) അധിക അളവിൽ ഉള്ള ഭക്ഷണം നിർബന്ധമായും കഴിക്കുക. നാരു ഭക്ഷണം, പഴങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ, പ്രോട്ടീൻ, ധാതുക്കൾ, വിറ്റാമിനുകൾ ഇവ കൂടുതൽ ഭക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുക.

ശാരീരിക പ്രവർത്തനം: ക്രമമായ വ്യായാമം, നടത്തം, യോഗ മുതലായവ ശരീരഭാരം ശരിയായ രീതിയിൽ നിലനിറുത്താൻ ആത്യാവശ്യമാണ്.

ലഹരിപദാർത്ഥങ്ങൾ ഒഴിവാക്കൽ: മദ്യപാനവും, പുകവലിയും തീർച്ചയായും ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്.

പ്രവർത്തനം 3

ഹൃദ്രോഗങ്ങളും, രക്തസമ്മർദ്ദവും തടയാൻ സഹായിക്കുന്ന ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളുടേയും കൂട്ടുന്ന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും ഒരു ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കുക. ഭക്ഷണരീതി കൂടാതെ ഏതെല്ലാം ജീവിതശൈലി മാറ്റങ്ങളാണ് അനുകരിക്കേണ്ടത് എന്നും കൂട്ടിചേർക്കുക.

21.11 അർബുദം (Cancer)

ലോകമെമ്പാടും കാൻസർ മൂലം 4 മില്യൻ ആളുകളാണ് പ്രതിവർഷം മരണമടയുന്നത്. ഇന്ത്യയിൽ മാത്രം 1 മില്യനിൽ കൂടുതൽ ആളുകൾ ഇതിനാൽ കഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഞണ്ട് (crab) എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നാണ് കാൻസർ എന്ന വാക്ക് എടുത്തത്. അർബുദത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനത്തിന് ഓങ്കോളജി (oncology) (oncos-tumor) എന്ന് പറയുന്നു.

കോശങ്ങളുടെ അസാധാരണവും, അനിയന്ത്രിണവുമായ വളർച്ചയാണ് അർബുദം. ഇത് അടുത്തുള്ള കലകളെ ആക്രമിക്കുകയും, നശിപ്പിക്കുകയും അങ്ങനെ ട്യൂമർ (neo plasm) (പുതിയ വളർച്ച) ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണ കോശവിഭജനത്തിന് വിധേയമാകാത്ത ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ് ഇവ.

ഇങ്ങനെയുലള കാൻസർ കോശങ്ങൾ ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെത്തി പുതിയ കലകളേയും ബാധിക്കുന്നു. ഇത് കൂടുതലായി ബാധിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ശ്വാസകോശം, അസ്ഥികൾസ, കരൾ, ത്വക്ക്, തലച്ചോറ് എന്നിവയാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ലോക അർബുദ ദിനം - ഫെബ്രുവരി 4
ദേശീയ അർബുദ ബോധവത്കരണ ദിനം - നവംബർ 7

21.11.1 അർബുദത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

അർബുദത്തിനെ അത് ബാധിക്കുന്ന കലകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കാം.

1. **കാർസിനോമസ്:** ഇത് ആന്തരിക ഭാഗങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞുകാണുന്നു. കോശങ്ങളിലും (epithelial tissue) ഗ്രന്ഥികോശ (glandular tissue) ങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ത്വക്ക്, ശ്വാസകോശം, ആമാശയം, തലച്ചോറ് എന്നീ അവയവങ്ങളിലും ഉണ്ടാകുന്ന കാൻസറും ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു. ഏകദേശം 85 ശതമാനം ട്യൂമറുകളും കാർസിനോമസ് ആണ്.
2. **സാർക്കോമസ്:** സംയോജക കലകളിലും, പേശീകലകളിലും കാണുന്നു. അസ്ഥി, തരുണാസ്ഥി, താങ്ങുകലകൾ, അഡിപ്പോസ് കലകൾ, പേശികൾ ഇവയിലുണ്ടാകുന്ന അർബുദം സാർക്കോമസ് ആണ്. 1 ശതമാനം ട്യൂമർ സാർക്കോമസ് ആണ്. ഒരു ശതമാനം മാത്രമേ സാർക്കോമസ് ബാധിക്കാറുള്ളൂ.
3. **ലുക്കീമിയ :** അസ്ഥിമജ്ജയിലും, ലസികാ ഗ്രന്ഥികളിലും ഉണ്ടാകുന്ന ശ്വേത രക്താണുക്കളുടെ എണ്ണം ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിക്കുന്നു. ഇതിന് രക്താർബുദം (blood cancer) എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു. 15 വയസ്സിൽ താഴെയുള്ള കുട്ടികളെ ബാധിക്കുന്ന, സാധാരണ കണ്ടുവരാറുള്ള അർബുദമാണിത്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ട്യൂമറിന്റെ തരങ്ങൾ

നല്ല ട്യൂമർ (Benign tumour or Non-malignant tumours) :
ഈ വിഭാഗം ബാധിച്ച അവയവത്തിൽ നിന്ന് മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കില്ല.

ദോഷമുണ്ടാക്കുന്ന ട്യൂമർ (Malignant tumour) : വളരെ വേഗത്തിൽ വിഭജിച്ച് വളരുന്ന ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് സാധാരണ കോശങ്ങളെ ആക്രമിക്കുകയും, നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത്.

21.11.2 അർബുദമുണ്ടാകുന്ന ഘടകങ്ങൾ (Carcinogenic Agents)

അർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്ന ഘടകങ്ങളെ കാർസിനോജെൻസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. അത് ശാരീരികം, രാസപരം, വികിരണങ്ങൾ, ജൈവ ഘടകങ്ങൾ എന്നിവയാണ്.

ശാരീരിക ഘടകങ്ങൾ : കഠിനമായ പുകവലി, സ്വനപേടകം, തൊണ്ടി ഇവയിലുണ്ടാകുന്ന അർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്നു. വെറ്റില, പുകയില ഇവ ഉപയോഗിച്ചുള്ള മുറുക്കാൻ ചവയ്ക്കൽ വായിൽ അർബുദമുണ്ടാകുന്നു. സൂര്യപ്രകാശം ധാരാളം ഏൽക്കുന്നത് ചർമ്മാർഡബുദത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

രാസഘടകങ്ങൾ : നിക്കോട്ടിൻ, കോഫൈൻ, കൽക്കരിയും എണ്ണയും ജ്വലിപ്പിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ, കീടനാശിനികൾ, ആസ്ബസ്റ്റോസ്, നിക്കൽ, ചിലതരം ഡൈകൾ, കൃത്രിമ മധുരകാരികൾ ഇവയെല്ലാം അർബുദമുണ്ടാക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്.

വികിരണങ്ങൾ : ക്സറേ, ഗാമറേ തുടങ്ങലിയ റേഡിയോ ആക്ടീവ് കിരണങ്ങളും യു.വി. കിരണങ്ങളും ഡി.എൻ.എ യെ നശിപ്പിച്ച് അർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്ന.

ജൈവ ഘടകങ്ങൾ : ഓങ്കോജിനിക് വൈറസ് എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന ചില വൈറസുകളും അർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

21.11.3 അർബുദത്തിന്റെ ചികിത്സാരീതികൾ

അർബുദത്തിന്റെ ചികിത്സാ രീതികൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.

സർജറി (surgery): ചിലതരം ട്യൂമറുകൾ സർജറി മുഖേന നീക്കം ചെയ്യാം. ഇത് അർബുദ കോശങ്ങളെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലേയ്ക്ക് വ്യാപിക്കുന്നത് തടയുന്നു.

വികിരണ ചികിത്സ (Radiation therapy): ട്യൂമർ കോശങ്ങളെ, മറ്റുള്ള സാധാരണ കോശങ്ങൾക്ക് നാശം സംഭവിക്കാത്ത രീതിയിൽ വികിരണം മുഖേന തുടച്ചുമാറ്റുന്നു.

കീമോതെറാപ്പി (chemotherapy): അർബുദ കോശങ്ങളുടെ വിഭജനം തടയാനും, നശിപ്പിക്കാനും അർബുദ എതിർപ്പു മരുന്നുകൾ ചെലുത്തുന്ന രീതിയാണിത്.

പ്രതിരോധ ചികിത്സ (Immunotherapy): ഇന്റർഫെറൺസ് (interferons) പോലെയുള്ള ജൈവ ഉത്തേജകർ മൂലം പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയെ ഉത്തേജിപ്പിച്ച് ട്യൂമറുകളെ നശിപ്പിക്കുക.

21.11.4 അർബുദം തടയാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ

അർബുദനിയന്ത്രണപരിപാടികൾമുഖ്യമായും ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കേണ്ടത് ആരംഭ ഘട്ടത്തിലുള്ള ചികിത്സയ്ക്കും നേരത്തേയുള്ള കണ്ടുപിടിത്തത്തിനുമാണ്.

ശ്വാസകോശാർബുദം തടയുന്നതിന് പുകവലി നിരോധിക്കുകയും വിഷകാരികളായ പദാർത്ഥങ്ങൾ തൊഴിൽ ശാലകളിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ളുന്നത് തടയലുമാണ്. ചർമ്മാർബുദം തടയാൻ അമിതമായി വികിരണങ്ങൾ ബാധിക്കാതെ നോക്കുക.

21.12 എയ്ഡ്സ് (അക്വയേർഡ് ഇമ്മ്യൂൺ ഡെഫിഷൻസീ സിൻഡ്രോം) AIDS

എയ്ഡ്സ് എന്നത് ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വയറസീ (Human Immuno deficiency virus - HIV) നാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാരകമായ ഒരു വൈറസ് രോഗമാണ്. ശരീരത്തിന്റെ രോഗപ്രതിരോധ ശക്തിയെ അടിച്ചമർത്തി പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥ തകരാറിലാക്കുന്ന ഒരു വ്യവസ്ഥയാണിത്. ഇത് ലിംഫോസൈറ്റുകളെ ആക്രമിച്ച് ബാധിച്ച വ്യക്തി പലതരം പകർച്ച വ്യാധികളുടെ ബാധിപ്പിന് ഇരയാകുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

HIV ഗവേഷണത്തിനും, ചികിത്സയ്ക്കും ഇന്ത്യയിൽ തുടക്കം കുറിച്ചത് ഡോ. സുനിതി സോളമൻ ആണ്. അവർ ആദ്യമായി സ്വയം പര്യാപ്തമായ ഒരു എയ്ഡ്സ് ഗവേഷണ കേന്ദ്രവും, കൗൺസലിംഗ് സെന്ററും ചെന്നൈയിൽ 80-കളിൽ സ്ഥാപിച്ചു. ഇന്ത്യയിൽ എച്ച്.ഐ.വി. ബാധിച്ചവർ ഉള്ളതായി 1985-ൽ കണ്ടുപിടിച്ചത് ഡോ.സുനീതിയും സംഘവുമാണ്. (ഇന്ത്യയിൽ ആദ്യത്തെ എയ്ഡ്സ് രോഗി ചെന്നൈയിലാണ്.)

21.12.1 HIV യുടെ പരക്കൽ (വ്യാപിക്കൽ)

എയ്ഡ്സ് വൈറസ് മൂത്രം, കണ്ണുനീർ, തുപ്പൽ, മുലപ്പാൽ, യോനി സ്രവങ്ങൾ ഇവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. രോഗബാധിതനായ ഒരു വ്യക്തിയിൽ നിന്ന് സമ്പർക്കം വഴി ആരോഗ്യവാനായ ഒരാളുടെ രക്തത്തിലെത്തുന്നു. സ്പർശിക്കുന്നതു മൂലമോ, ശാരീരിക സമ്പർക്കം മൂലമോ HIV/AIDS പകരുന്നില്ല. ശാരീരിക ദ്രാവകങ്ങൾ രക്തവുമായി സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടുമ്പോഴാണ് ഇത് പരക്കുന്നത്.

സാധാരണയായി എച്ച്.ഐ.വി പകരുന്നത്

(i) രോഗബാധിതനായ വ്യക്തിയുമായുള്ള ലൈംഗീക ബന്ധം മൂലം

(ii) മയക്ക് മരുന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നവർ കൈമാറുന്ന ഉപയോഗിച്ച സൂചികളും, സിറിഞ്ചുകളും മൂലവും

(iii) രോഗം ബാധിച്ച ആളുടെ രക്തദാനം മൂലവും

(iv) രോഗം ബാധിച്ച അമ്മയിൽ നിന്ന് ഗർഭസ്ഥശിശുവിലേയ്ക്ക് പൊക്കിൾകൊടി മൂലവും ആണ്.

21.12.2 എയ്ഡ്സിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളും, ചികിത്സാരീതികളും

ലക്ഷണങ്ങൾ: എയ്ഡ്സ് ബാധിച്ച വ്യക്തികൾക്ക് രോഗപ്രതിരോധ ശേഷി നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഈ വ്യക്തി എല്ലാതരത്തിലുള്ള ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, പ്രോട്ടോസോവ, കവക രോഗങ്ങൾക്ക് വേഗത്തിൽ ഇരയാകുന്നു. ലസികാ സന്ധികളിൽ വീക്കം, തലച്ചോറിന് തകരാറ്, ഓർമ്മക്കുറവ്, വിശപ്പില്ലായ്മ, ഭാരക്കുറവ്, പനി മാറാത്ത വയറിളക്കം, ചുമ, ചുറുചുറുപ്പില്ലായ്മ, ഓക്കാനം, തലവേദന ഇവയെല്ലാം അനുഭവപ്പെടുന്നു.

രോഗം കണ്ടറിയൽ (Diagnosis) : എച്ച്.ഐ.വി വൈറസിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം വെസ്റ്റേൺ ബ്ലോട്ട് അനാലിസിസ് മൂലമോ എൻസൈം ലിൻകിട് ഇമ്മ്യൂണോ സോർബന്റ് അസ്സേ (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) ELISA മൂലമോ കണ്ടറിയാം.

ചികിത്സാ രീതികൾ: വൈറസിന് എതിരായ മരുന്നുകൾ മൂലമോ, പ്രതിരോധാവസ്ഥയെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന ചികിത്സാ രീതികൾ മൂലമോ രോഗിയുടെ ആയുസ് നീട്ടാൻ സാധിക്കും.

21.12.3 എയ്ഡ്സ് - നിയന്ത്രണവും നിരോധനവും

എച്ച്.ഐ.വി ബാധിപ്പ് പരക്കുന്നത് തടയാനും നിയന്ത്രിക്കാനും താഴെ പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ സഹായിക്കും.

(i) രക്തം ദാനം ചെയ്യുന്നതിന് മുമ്പ് രക്തബാങ്കുകളിൽ രക്തം നല്ലപോലെ പരിശോധിക്കുക

(ii) ആശുപത്രികളിലും, ക്ലീനിക്കുകളിലും ഉപയോഗത്തിന് ശേഷം, സുചി, സിറിഞ്ച് ഇവ നശിപ്പിക്കുന്നത് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

(iii) സുരക്ഷിതമായ ലൈംഗീക ബന്ധം സ്വീകരിക്കുകയും കാൺണ്ടം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യുക. (ഗർഭ നിരോധന ഉറ)

(iv) എയ്ഡിന്റെ പരിണിത ഫലങ്ങളെക്കുറിച്ച് ആളുകളെ ബോധവത്കരിക്കുകയും പഠിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക.

(v) എയ്ഡ്സ് ബാധിച്ച വ്യക്തിയെ ഒരു കാരണവശാലും കുടുംബമോ, സമൂഹമോ ഒറ്റപ്പെടുത്താതിരിക്കുക.



കൂടുതലായി അറിയാൻ

ധാരാളം ആളുകൾ എയ്ഡ്സിനെക്കുറിച്ച് അറിവില്ലാത്തവരാണ്. 'അജ്ഞത കൊണ്ട് മരിക്കാതിരിക്കുക.' നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ദേശീയ എയ്ഡ്സ് നിയന്ത്രണ സ്ഥാപനവും (National Aids Control Organization) NACO- മറ്റും NGO's (Non Governmental Organization ആളുകളെ എയ്ഡ്സിനെക്കുറിച്ച് ബോധവാൻമാരാക്കുന്നു. എല്ലാ വർഷവും ഡിസംബർ 1 ലോക എയ്ഡ്സ് ദിനമായി ആചരിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കാനായി

- ഒരു വ്യക്തി സ്ഥിരമായി മയക്കുമരുന്ന് ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ മയക്കുമരുന്നിന്റെ ദുരുപയോഗം എന്ന് വിളിക്കാം.
- പുകയില വലിക്കാനോ, ചവയ്ക്കാനോ, പുകയ്ക്കാനോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പുകയിലയുടെ പുക ശ്വസിക്കുന്നതിനെ പുകവലി എന്ന് പറയുന്നു.
- മദ്യത്തിന് അടിമയാകുന്നതിനെ മദ്യാസക്തി എന്നും, ആസക്തിയ്ക്ക് ഇരയായ വ്യക്തിയെ മദ്യപാനി എന്നും വിളിക്കുന്നു.
- മദ്യത്തിന്റെ നീണ്ടകാല ഉപയോഗം നാഡീ വ്യവസ്ഥയെ മന്ദഗതിയിലാക്കുന്നു. ഇത് ക്രമേണ കരൾവീക്ക (സീറോസിസ്) ത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു.
- പ്രമേഹം എന്നത് ക്രമമില്ലാത്ത ഉപാപചയ വ്യവസ്ഥയാണ്. ആവശ്യത്തിന് തികയാത്തതോ, കുറവാതോ ആയ ഇൻസുലിൻ സ്രവണമോ, ഇൻസുലിൻ പ്രതിരോധമോ മൂലം രക്തത്തിൽ ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നു.
- പൊണ്ണത്തടി എന്നത് ശരീരത്തിൽ ആവശ്യത്തിലേറെ കൊഴുപ്പ് കുമിഞ്ഞ് കൂടി അസാധാരണമായ രീതിയിൽ ശരീരഭാരം വർദ്ധിക്കുന്നതിനേയാണ്.
- രക്തധമനി ക്ഷതം രക്തക്കുഴലുകളിൽ കൊഴുപ്പും, കൊളസ്ട്രോളും അടിയുന്നത് മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സർവ്വസാധാരണമായ രോഗമാണ് ഹൃദ്രോഗം
- അർബുദം എന്നത് കോശങ്ങളുടെ അനിയന്ത്രിതമായ വിഭജനവും, വളർച്ചയും, അടുത്തുള്ള കലകളെ ആക്രമിച്ച് നശിപ്പിച്ച് ഒരു ട്യൂമറോ പുതിയ വളർച്ചയോ (neoplasm) ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗാവസ്ഥയാണ്.
- എയ്ഡ്സ് ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വൈറസിനാൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. പുകയിലയുടെ ഉപയോഗം അഡ്രീനൽ ഗ്രന്ഥിയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന് കാരണമായ ഘടകം?

   a. നിക്കോട്ടിൻ b. ടാനിക് അമ്ളം
   c. കർകുമിൻ d. ഹെപ്ടിസ്

2. ലോക പുകയില നിരോധന ദിനം

   a. മെയ് 31 b. ജൂൺ 6
   c. ഏപ്രിൽ 22 d. ഒക്ടോബർ 2

3. സാധാരണ കോശങ്ങളേക്കാൾ കാൻസർ കോശങ്ങൾ വികിരണം മൂലം വേഗത്തിൽ നശിക്കുന്നു. കാരണം

   a. വ്യത്യസ്ഥമായ ഘടന
   b. വിഭജിക്കാത്തത്
   c. ഉൽപ്പരിവർത്തനം നടന്ന കോശങ്ങൾ
   d. അതിവേഗത്തിലുള്ള വിഭജനം

4. ലസികാ ഗ്രന്ഥികളേയും പ്ലീഹ (spleen) യേയും ബാധിക്കുന്ന അർബുദം

   a. കാർസിനോമ b. സാർകോമ
   c. ലൂക്കോമിയ d. ലിംഫോമ

5. അമിത മദ്യപാനം _____ ലേയ്ക്ക് നയിക്കുന്നു.

   a. ഓർമ്മക്കുറവ്
   b. കരൾവീക്കം
   c. മാനസിക വിഭ്രാന്തി
   d. തലച്ചോറിന്റെ കീഴടക്കൽ

6. ഹൃദയധമനി ക്ഷതത്തിന് കാരണം

   a. സ്രെപ്റ്റോകോക്കി ബാക്ടീരിയ
   b. പെരികാർഡിയത്തിലെ വീക്കം
   c. ഹൃദയവാൽവിന്റെ ശക്തിക്കുറവ്
   d. ഹൃദയപേശികൾക്ക് ആവശ്യത്തിനുള്ള ഓക്സിജന്റെ ലഭ്യതക്കുറവ്

7. എപ്പിത്തിലിയം കോശങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അർബുദം

   a. ലൂക്കോമിയ b. സാർക്കോമ
   c. കാർസിനോമ d. ലിംഫോമ

8. മെറ്റാസ്റ്റാറ്റിസ് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്
   a. ചീത്ത ട്യൂമർ b. നല്ല ട്യൂമർ
   c. a- യും b- യും d. ക്രൗൺ ട്യൂമർ

9. പോളിഫേജിയ എന്ന സാഹചര്യം കണ്ടുവരുന്നത്
   a. പൊണ്ണത്തടി
   b. പ്രമേഹം (ഡയബറ്റീസ് മെല്ലിറ്റസ്)
   c. ഡയബറ്റീസ് ഇൻസിപിഡസ്
   d. എയ്ഡ്സ്

10. മദ്യപാനം ഏത് ഭാഗത്തെ പെട്ടന്ന് ബാധിക്കുന്നു.
    a. കണ്ണുകൾ b. കേൾക്കാനുള്ള ഭാഗം
    c. കരൾ d. കേന്ദ്ര നാഡീ വ്യവസ്ഥ

II ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. എയ്ഡ്സ് ഒരു പകർച്ച വ്യാധിയാണ്.
2. അർബുധത്തിന് കാരണമായ ജീനുകളെ ഓങ്കോജീനുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
3. പൊണ്ണത്തടി മൂലം മുഴ ഉണ്ടാകുന്നു.
4. ലുക്കേമിയ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ RBC യുടേയും WBC യുടേയും അളവ് കൂടുന്നു.
5. രോഗകാരണത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിനെ എറ്റിയോളജി (etiology) എന്ന് പറയുന്നു.
6. രോഗിയുടെ വസ്ത്രങ്ങളുമായി സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെടുമ്പോൾ എയ്ഡ്സ് പകരുന്നില്ല.
7. രണ്ടാമത്തെ തരം പ്രമേഹത്തിന് കാരണം ഇൻസുലിന്റെ കുറവാണ്.
8. കാർസിനോജെൻസ് (carcinogens) അർബുദ രോഗകാരിണിയാണ്.
9. നിക്കോട്ടിൻ ഒരു നാർകോടിക് മരുന്നാണ്.
10. സിർക്കോസിസ് (circhosis) മസ്തിഷ്ക്ക തകരാറുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

III വിപുലീകരണം

1. IDDM	2. HIV	3. BMI
4. AIDS	5. CHD	6. NIDDM

IV യോജിപ്പിക്കുക

1. സാർക്കോമ	-	വയറിലെ അർബുദം
2. കാർസിനോമ	-	അമിത ദാഹം
3. പോളിഡിപ്സിയ	-	അമിത വിശപ്പ്
4. പോളിഫേജിയ	-	ഹൃദയ പേശികളിൽ രക്തപ്രവാഹത്തിന്റെ കുറവ്
5. മയോകാർഡിയൽ	-	സംയോജന കലകളിലെ അർബുദം ഇൻഫാർക്ഷൻ

V പൂരിപ്പിക്കുക

1. കരളിലെ കരൾവീക്കത്തിന് കാരണം _____ ന്റെ അമിതമായ ഉപയോഗമാണ്.
2. പുകയിലുള്ള ഉയർന്ന വിഷാംശമുള്ള രാസവസ്തു _____.
3. രക്താർബുദം _____ എന്ന പേരിലും അറിയപ്പെടുന്നു.
4. ആവർത്തിച്ച് ഉപയോഗിക്കുന്നതു മൂലം കുറഞ്ഞ പ്രതികരണമുള്ള കൃത്യ അളവ് മരുന്നിനെ _____ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
5. ഇൻസുലിനെ എതിർക്കുന്ന അവസ്ഥ _____ പ്രമേഹത്തിൽ കാണുന്നു.

VI അനലോജി : ആദ്യത്തെ വാക്കുകൾക്കുള്ള ബന്ധം തിരിച്ചറിഞ്ഞ് നാലാമത്തെ വിട്ടഭാഗത്തിന് യോജിച്ച പദം കണ്ടുപിടിക്കുക

1. പകരുന്നവ : എയ്ഡ്സ് : പകരാത്തവ : _____
2. കീമോതെറാപ്പി : രാസവസ്തു : വികിരണം ചികിത്സ :_____
3. ഉയർന്ന മാനസിക സമ്മർദ്ദം : ഹൈപ്പർ കൊളസ്ട്രോലോമിയ : ഗ്ലൈക്കോസൂറിയ : _____

VII ഒറ്റവാക്കിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

1. മാനസിക വിഭ്രാന്തി ഉളവാക്കുന്ന (psychotropic drugs) മയക്കുമരുന്നുകൾ എന്നാൽ എന്ത്?
2. പുകവലി മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ ഏവ?
3. പൊണ്ണത്തടിയ്ക്ക് കാരണമായ ഘടകങ്ങൾ ഏവ?
4. മുതിർന്നവരെ ബാധിക്കുന്ന പ്രമേഹം എന്നാൽ എന്ത്?
5. മെറ്റാസ്റ്റാസിസ് എന്നാൽ എന്ത്?
6. ഇൻസുലിന്റെ കുറവ് എങ്ങനെയുണ്ടാകുന്നു?

VIII ഒന്നോ രണ്ടോ വരികളിൽ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. ഹ്യൂമർ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വൈറസ് ഏതെല്ലാം മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെയാണ് പകരുന്നത്?
2. അർബുദ കോശത്തിനും സാധാരണ കോശത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?
3. Type I, Type II പ്രമേഹങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏവ?
4. പൊണ്ണത്തടിയുള്ള ഒരു വ്യക്തിയ്ക്ക് ആഹാര ക്രമീകരണം നിർദ്ദേശിക്കുന്നതെന്തിനാണ്?
5. ഹൃദ് രോഗങ്ങളെ തടയാൻ എന്തെല്ലാം മുൻകരുതലുകൾ സ്വീകരിക്കാം?

IX വിവരിക്കുക

1. മദ്യപാനിയുടെ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാൻ എന്തെല്ലാം മാർഗ്ഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാം?
2. ജീവിത രീതിയിൽ വന്ന മാറ്റങ്ങളാണ് ഹൃദയ സംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണം. ഇത് മാറ്റാൻ കഴിയുമോ? കഴിയുമെങ്കിൽ ചില മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിർദ്ദേശിക്കുക?

X ചിന്തിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക

1. ആർത്രോസ്കേതുറോസിസ് എന്ന രോഗം വരുന്നതിൽ കൊഴുപ്പിന്റെ പങ്കെന്ത്?
2. കൃത്രിമ ആഹാരങ്ങളും (junk food) ശീതളപാനീയങ്ങളും പൊണ്ണത്തടി മുതലായ ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. എങ്കിലും കുട്ടികൾ ഇപ്പോഴും ഇത് ഇഷ്ടപ്പെടുന്നു. കുട്ടികൾ മേൽപ്പറഞ്ഞവ ഉപേക്ഷിക്കാൻ എന്ത് നിർദ്ദേശമാണ് നിങ്ങൾക്ക് നൽകാനുള്ളത്?
3. മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ ശരിയായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ക്രമമായ കായികാഭ്യാസം ആവശ്യമാണ്. നിത്യജീവിതത്തിൽ കായികാഭ്യാസം മൂലമുണ്ടാകുന്ന നേട്ടങ്ങൾ ഏവ?
4. ഒരു പ്രധാന വീക്കിലി (വാരാന്തപതിപ്പ്) യിൽ ഈയിടെ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഒരു സർവ്വേ റിപ്പോർട്ടിൽ നമ്മുടെ നാട്ടിൽ എയ്ഡ്സ് രോഗികളുടെ എണ്ണം ദിവസം കഴിയുന്തോറും കൂടുകയാണെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇപ്പോഴും ആളുകൾക്കിടയിൽ എയ്ഡ്സിനെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം വളരെക്കുറവാണെന്നും ആ റിപ്പോർട്ടിൽ പറയുന്നു. നിഭങ്ങൾ നിങ്ങളുടെ ക്ലാസ്സിൽ ഈ റിപ്പോർട്ടിനെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുകയും ക്ലാസ്സിലുള്ള ഒരു സംഘം വിദ്യാർത്ഥികൾ ഭീകരമായ ഈ അസുഖത്തിനെതിരെ യുദ്ധം ചെയ്യാൻ ആളുകളെ സഹായിക്കാൻ തീരുമാനിക്കുകയും ചെയ്തു.
   a. നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിന്റെ അടുത്തുള്ള വ്യക്തികളെ ബോധവത്കരണം നടത്തുന്നതിൽ എന്തെല്ലാം പ്രശ്നങ്ങളാണ് നിങ്ങൾക്ക് അഭിമുഖീകരിക്കേണ്ടി വന്നത്?
   b. നിങ്ങൾ ആ പ്രശ്നങ്ങളെ എങ്ങനെ നേരിട്ടു?

XI മൂല്യബോധം ഉണർത്തുന്ന ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഒരിയ്ക്കൽ മദ്യപാനത്തിനോ മയക്കുമരുന്നിനോ അടിമയായ ഒരാൾക്ക് അതിൽ നിന്ന് മുക്തി നേടാൻ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
2. പുകവലിയ്ക്ക് അടിമയായ ഒരു വ്യക്തിയുടെ ശരീരത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ കുറവ് അനുഭവപ്പെടുന്നു. അതിനുള്ള കാരണം എന്തായിരിക്കാം?
3. ഒരു പ്രമേഹരോഗി ഭക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതും ഒഴിവാക്കേണ്ടതുമായ മൂന്ന് ഭക്ഷണസാധനങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക? എന്തുകൊണ്ടാണിത് പിൻതുടരേണ്ടത്?
4. എങ്ങനെയാണ് സാങ്കേതികത്വം ആളുകളുടെ എച്ച്.ഐ.വി-യെ ക്കുറിച്ചുള്ള അറിവും പെരുമാറ്റവും മാറ്റുന്നു.?

XII പ്രസ്താവനയും കാരണവും

താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങളിൽ ഒരു പ്രസ്താവനയും അതിനു താഴെ കാരണവും തന്നിട്ടുണ്ട്. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള പ്രസ്താവനയിൽ ശരിയായത് തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിവരണം നൽകുന്നു.

b. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണെങ്കിൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് യോജിച്ചതല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരിയാണ്, കാരണം തെറ്റ്

d. പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്.

1. പ്രസ്താവന : എല്ലാ മയക്കുമരുന്നും മസ്തിഷ്കത്തെ ബാധിക്കുന്നു.

   കാരണം : മയക്കുമരുന്ന് ശരീരത്തിന്റെയും മനസ്സിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തകരാറിലാക്കുന്നു.

2. **പ്രസ്താവന :** അധിക അളവിലുള്ള പഞ്ചസാര മൂത്രത്തിലൂടെ വിസർജ്ജിക്കുന്നത് പ്രമേഹരോഗികളിൽ കാണുന്നു.

   കാരണം : ആഗ്നേയഗ്രന്ഥികൾ ആവശ്യത്തിനുള്ള ഇൻസുലിൻ ഉൽപാദിപ്പി

REFERENCE BOOKS

1. Edward P Sarafino and Timothy W. Smith. 2012, Health Psychology, International Student Version - 7th Edition, Wiley India (P) Ltd, New Delhi.
2. Srilakshmi, B. Dietetics, 2014, 7th Multi-color Edition, New Age International Publishers, New Delhi.
3. Sathyanarayana U. Biochemistry – Revised Edition, Books and (P) Ltd, Kolkata.

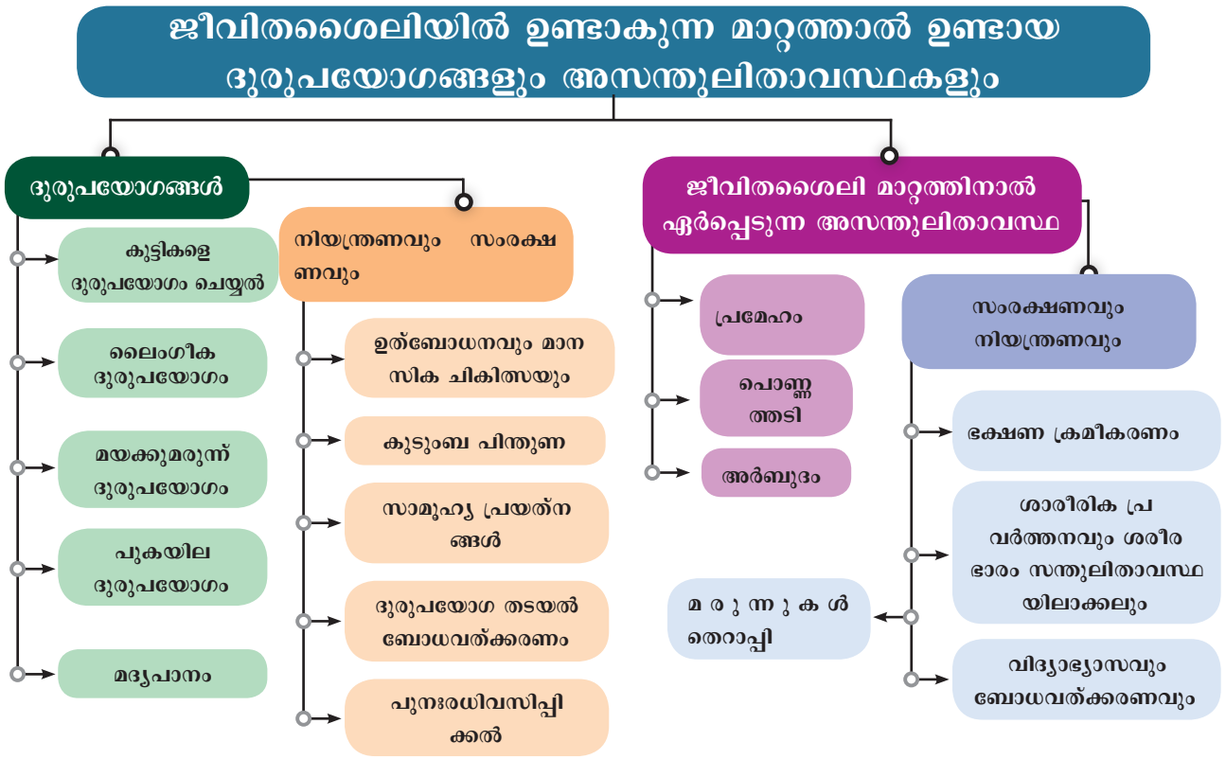
INTERNET RESOURCES

https://www. ross and wilson.com / lecturers

https://www.elsevier health.com

https://www.ncpcr.gov.in

ആശയ ചിത്രം


ജീവിതശൈലിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്താൽ ഉണ്ടായ ദുരുപയോഗങ്ങളും അസന്തുലിതാവസ്ഥകളും
ദുരുപയോഗങ്ങൾ
കുട്ടികളെ ദുരുപയോഗം ചെയ്യൽ
ലൈംഗീക ദുരുപയോഗം
മയക്കുമരുന്ന് ദുരുപയോഗം
പുകയില ദുരുപയോഗം
മദ്യപാനം
നിയന്ത്രണവും സംരക്ഷണവും
ഉത്ബോധനവും മാനസിക ചികിത്സയും
കുടുംബ പിന്തുണ
സാമൂഹ്യ പ്രയത്നങ്ങൾ
ദുരുപയോഗ തടയൽ ബോധവത്ക്കരണം
പുനഃരധിവസിപ്പിക്കൽ
ജീവിതശൈലി മാറ്റത്തിനാൽ ഏർപ്പെടുന്ന അസന്തുലിതാവസ്ഥ
പ്രമേഹം
പൊണ്ണത്തടി
അർബുദം
മരുന്നുകൾ തെറാപ്പി
സംരക്ഷണവും നിയന്ത്രണവും
ഭക്ഷണ ക്രമീകരണം
ശാരീരിക പ്രവർത്തനവും ശരീര ഭാരം സന്തുലിതാവസ്ഥയിലാക്കലും
വിദ്യാഭ്യാസവും ബോധവത്ക്കരണവും



പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

YVR7Z

ഈ അദ്ധ്യായ പഠനശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു.

- നവീകരിക്കാവുന്ന സ്രോതസ്സുകൾ നവീകരിക്കാത്ത സ്രോതസ്സുകൾ ഇവയെ വേർ തിരിച്ചറിയുന്നു.
- വിവിധ പ്രകൃതി സ്രോതസ്സുകളുടെ സംരക്ഷണ ആവശ്യങ്ങൾ ഇവയുടെ അറിവ് ലഭിക്കുന്നതിന്
- വിവിധ രീതികളിൽ പ്രകൃതി സംരക്ഷണ സ്രോതസ്സുകളുടെ ആനുകൂലനങ്ങൾ അറിയാൻ
- പ്രകൃതി സ്രോതസ്സുകളുടെ പരിമിത ചൂഷണങ്ങളെ ബോധവൽക്കരണം സൃഷ്ടിക്കാൻ
- പരിസ്ഥിതിയും അതിന്റെ നിർവ്വഹണത്തിന്റെ സംരക്ഷണവും പ്രേരിപ്പിക്കുകയും സഹകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിലേക്ക്.

ആമുഖം

പ്രകൃതി നിർവ്വഹണത്തെ പരിപാലിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതിയുടെ വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവങ്ങളുടെ ഘടന, ധർമ്മം, അവയുടെ ഗുണവും അവയുടെ പരിപാലനവും ജീവനുള്ളവയുടെയും ജീവനില്ലാത്തവയുടെയും സംരക്ഷണത്തിൽ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്ന വൈവിധ്യമാർന്ന പ്രകൃതിസ്രോതസ് ഭൂമി നൽകിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് മനുഷ്യനും പ്രയോജനപ്പെടുന്ന രീതിയിലുള്ളതാണെങ്കിലും അതിന്റെ പ്രയോജനം ശരിയായ സാങ്കേതികത്വത്തിലൂടെ മാത്രമേ സാദ്ധ്യമാകുന്നുള്ളൂ.

ചിലതരം സ്രോതസ്സുകൾ നാം തുടർന്നു ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോഴും അവ വീണ്ടും അവയെ നവീകരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. (വനങ്ങൾ, കൃഷി, വന്യജീവികൾ, ഭൂഗർഭജലം, കാറ്റ്) മുതലായവ. ഇവ പ്രകൃതിദത്ത പുനഃചക്രീതിയിലോ അല്ലെങ്കിൽ ശരിയായ നിർവ്വാഹണ രീതിയിലോ തങ്ങളെ വീണ്ടും നവീകരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിദത്ത പുനഃചക്രീതിയിൽ തങ്ങളെ നവീകരിക്കാൻ സാധിക്കാത്ത സ്രോതസുകൾ, ആവശ്യങ്ങൾക്കധികമായതും തുടർന്നുള്ള ഉപയോഗത്താൽ തീർന്നു പോകുന്നവയും ആണ്. (ധാതു പദാർത്ഥങ്ങൾ, കൽക്കരി, പെട്രോളിയം മുതലായവഃ ഇവയെ എളുപ്പത്തിൽ നവീകരിക്കാൻ സാധിക്കില്ല. ഇക്കാരണത്തിൽ ഇവയുടെ ഉപയോഗം ഒരു പ്രത്യേക സമയപരിധിക്കുള്ളിൽ തീർന്നു പോകാനുള്ള സാഹചര്യമുണ്ടാകുന്നു. ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവിനാൽ മനുഷ്യന്റെ ആവശ്യങ്ങൾ കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യൻ തന്റെ ആവശ്യങ്ങൾക്കായിട്ടും ശാസ്ത്രവും മറ്റ് സാങ്കേതിക അഭിവൃദ്ധിക്കു വേണ്ടിയും വളരെയധികം പ്രകൃതി സ്രോതസുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ അവ വളരെ വേഗം കുറഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രകൃതിസ്രോതസുകളെ സംരക്ഷിക്കുക എന്നത്, ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ സാമൂഹ്യ-സാമ്പത്തിക അഭിവൃദ്ധിയ്ക്കു മുഖ്യപങ്ക് നഷ്ടപ്പെടുന്നതായിരിക്കും.

22.1 സ്രോതസുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതും കാര്യബോധത്തോടെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതും

പ്രകൃതി സ്രോതസുകളെ അവയുടെ ജൈവപരവും, സാമ്പത്തികവും, വിനോദപരവുമായ മൂല്യതകൾക്കു വേണ്ടി സംരക്ഷിക്കുന്നു. പ്രകൃതി സ്രോതസുകളെ കരുതലില്ലാത്ത ഉപയോഗം പരിസ്ഥിതിയെ അസന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ എത്തിയ്ക്കും. പ്രകൃതിയും അവയുടെ സ്രോതസുകളെയും ശരിയായ രീതിയിൽ പ്രയോജനപ്പെടു

ത്തുകയും നിർവഹിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനെ സംരക്ഷണം എന്നും പറയുന്നു.

എന്നത്തേയ്ക്കും ശാശ്വതമായ നിലയിൽ നിർത്താവുന്ന ലോകത്തെ നാം നിർമ്മിക്കണം. ഊർജ്ജത്തെ ശരിയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തൽ ജലത്തെ പാഴാക്കുന്നത് ഉപേക്ഷിക്കൽ, പ്ലാസ്റ്റിക്കും വിഘടനമല്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗവും ഉപേക്ഷിക്കൽ, കൂടാതെ നാം വസിക്കുന്ന അന്തരീക്ഷത്തെ പരിപാലിക്കുക എന്നിവ ഈ ലോകത്തെ തുടർന്ന നിലനിർത്തുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളാണ്. വരുന്ന തലമുറയ്ക്കു വേണ്ടി നമ്മുടെ സ്രോതസുകളെ ശരിയായ നിർവഹണത്തിലൂടെ സംരക്ഷിക്കുന്നത് വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്.

22.2 വനങ്ങളും അവയുടെ പ്രാധാന്യവും

വനം എന്നത് പരിസ്ഥിതിയിലെ പ്രധാന ഘടകവും സൂക്ഷ്മജീവികൾ, പുഷ്പിത സസ്യങ്ങൾ, ചെറു സസ്യങ്ങൾ, വള്ളിച്ചെടികൾ, നിബിഡമരങ്ങൾ, വന്യജീവികൾ എന്നിവയെ പരിപാലിക്കുന്ന വിപുലമായ പ്രദേശങ്ങളാണ്. കൂടാതെ നമ്മുടെ രാജ്യത്തെ സാമ്പത്തിക പുരോഗതിയും സംഭാവന ചെയ്യുന്നു. വനങ്ങൾ മനുഷ്യ ജീവിതത്തിൽ അത്യന്താപേക്ഷിതവും, ഒരു ബൃഹത്തായ നവീകരിക്കാനാവുന്ന സ്രോതസുകളുടെ ഉറവിടവുമാണ്. ഇവ തടി, ഭക്ഷണം, കാലിത്തീറ്റ, നാര്, ഔഷധം എന്നിവ നൽകുന്നു.

വനങ്ങൾ പരിസ്ഥിതി ബന്ധമുള്ള പ്രധാനഘടകമാണ്. ഇവ കാർബൺ, അടിയൽ, അന്തരീക്ഷ വ്യവസ്ഥയെ നിലനിർത്തൽ, മഴ വർദ്ധിപ്പിക്കൽ, ആഗോള താപം കുറയ്ക്കൽ, വെള്ളപ്പൊക്കം, മണ്ണിടിച്ചിൽ പോലുള്ള പ്രകൃതിക്ഷോഭങ്ങളെ കുറയ്ക്കുക, വന്യജീവികളെ സംരക്ഷിക്കൽ, ജല സംരക്ഷണം എന്നിവകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവ പരിസ്ഥിതി സംതുലന സംരക്ഷണത്തിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.

22.2.1 വനനശീകരണവും അതിന്റെ അനന്തരഫലവും

വനനശീകരണമെന്നത് വലിയ പ്രദേശത്തുള്ള വനങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നതാണ്. കാർഷിക വർദ്ധനവ്, നഗരവൽക്കരണം, ഡാം നിർമ്മാണം, റോഡുകൾ, കെട്ടിടങ്ങളും തൊഴിൽശാലകളും, ജല വൈദ്യുത പദ്ധതി, കാട്ടുതീസ പർവ്വതങ്ങളുടെ രൂപീകരണം, വനത്തിലെ റോഡ് എന്നിവ ഇവയ്ക്ക് കാരണങ്ങളാണ്. ഇത് ജീവിത ഗുണനിലവാരത്തിനും, ധനത്തിനും, ഭാവി പരിസ്ഥിതിക്കും ഒരു അപകടം ആണ്. ഓരോ വർഷവും ഇന്ത്യയിൽ 1.5 മില്ല്യൺ ഹെക്ടർ കാടുകൾ നശിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ചിപ്കോ പ്രസ്ഥാനമെന്നത് 1973-ൽ വനസംരക്ഷണത്തിനും പരിപാലനത്തിനും വേണ്ടി നടത്തിയ ഒരു അക്രമരാഹിത്യ വിപ്ലവമാണ്. "എംബ്രാഞ്ച്" എന്ന പദത്തിൽ നിന്ന് ചിപ്കോ രൂപം കൊണ്ടത് ഇതിൽ ഗ്രാമ വാസികളെല്ലാവരും മരങ്ങളെ ചുറ്റി നിന്ന് മരങ്ങളെ കെട്ടിപ്പിടിച്ച് അവയെ മുറിയ്ക്കരുതെന്ന് പറഞ്ഞതു കൊണ്ടാണ് ഈ പദം നിലവിൽ വന്നത് ഉത്തരപ്രദേശത്തുള്ള ചാമോലിയെന്ന ഗ്രാമത്തിലാണ് ഇതാദ്യമായി ഈ പ്രസ്ഥാനം ആരംഭിച്ചത്. (ഇപ്പോഴുള്ള ഉത്തരാഖണ്ഡ്). ഹിമാലയ പർവ്വത പ്രദേശത്തുള്ള കാടുകളിൽ 15 വർഷങ്ങൾക്ക് മരങ്ങളെ നശിപ്പിക്കാൻ പാടില്ല എന്ന നിയമം പാസാക്കുകയും, 1980ൽ ഈ പ്രസ്താവന വളരെയധികം വിജയം കൈവരിക്കുകയും ചെയ്തു.

വനനശീകരണത്തിന്റെ അനന്തരഫലം

വനനശീകരണത്താൽ വെള്ളപൊക്കം, വരൾച്ച മണ്ണൊലിപ്പ്, വനനശീകരണം, ജീവികളുടെ അധഃപതനം, ജാതികളുടെ നശീകരണം, ജൈവഭൗമ ചക്രങ്ങളുടെ അസംതുലിതാവസ്ഥ, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം, മരുഭൂമി പോലുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

22.2.2 വനങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം

ഇന്ത്യയിലെ 752.3 ലക്ഷം ഹെക്ടർ പ്രദേശത്തെ സംവരണ കടകൾ എന്നും, 215.17 ലക്ഷം ഹെക്ടർ പ്രദേശത്തെ സംരക്ഷണ കാടുകൾ എന്നും വർഗ്ഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. വനസംരക്ഷണം താഴെ പറയുന്ന പ്രധാന അളവുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

വനവൽക്കരണം: പലവിധത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്ന മരങ്ങളെ നട്ടുപിടിപ്പിക്കുക, അവയെ സംരക്ഷിക്കുക, ഹരിതകസസ്യങ്ങളുടെ പുനർനിർമ്മാണം എന്നിവ വനവൽക്കരണ പദ്ധതി (വനമഹോത്സവ്) യിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

സാമൂഹ്യവനപദ്ധതി: ഇത് വലിയ അളവിൽ ഗ്രാമീണരുടെ സഹായത്തോടു കൂടി വിറക്, കാലിത്തീറ്റ, മരം എന്നിവയ്ക്കു വേണ്ടി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു പൊതുവായ പദ്ധതിയാണ്. നിലവിലുള്ള കാടുകളേയും ആദിവാസികളുടെ ഭാവി സംരക്ഷണത്തെയും ഈ സമ്മർദ്ദങ്ങളിൽ നിന്നും ഒഴിവാക്കാം.

നിയമങ്ങളിലൂടെ വനസംരക്ഷണം: ദേശീയവനനയം (1952, 1988)ഉം വനസംരക്ഷണ നിയമം (1980), ഇവകൾ വനങ്ങളുടെ സംരക്ഷണത്തിനും പരിപാലനത്തിനും സ്വീകരിക്കുന്ന കർശനനിയമങ്ങളും സംരക്ഷണനയങ്ങളുമാണ്.

22.3 വന്യജീവികളും അവയുടെ സംരക്ഷണവും

പ്രകൃതിദത്തമായ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ (വനങ്ങൾ, പുൽപ്രദേശങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ) വസിക്കുന്ന മനുഷ്യരാൽ വളർത്തപ്പെടാതെ ജീവികളെ വന്യജീവികൾ എന്നു പറയുന്നു. ജൈവവൈവിധ്യങ്ങളെ നിലനിർത്താൻ ഇവ ആവശ്യമാണ്. കൂടാതെ ഇവ വിനോദസഞ്ചാരത്തിലൂടെ സാമ്പത്തികം കൈവരിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. വനസംരക്ഷണവും വന്യജീവിയും പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

22.3.1 വന്യജീവികളുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവ്

ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവികൾ പ്രകൃത്യാ മഹത്വവും പാരമ്പര്യമുള്ളവയുമാണ്. ആഗോള വന്യജീവി എണ്ണം 1970 മുതൽ 2014നും ഇടയ്ക്ക് 52 ശതമാനം ആയി കുറവാകാൻ കാരണം വന്യജീവി സ്രോതസുകളുടെ ചൂഷണം കൊണ്ടാണ് അധിക ചൂഷണവും വനങ്ങളുടെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളുടെ നശീകരണം മൂലം ജന്തുക്കൾ വംശനാശത്തിലേക്കും, ചിലവ ഭീഷണി മൂലം, വംശനാശത്തിന്റെ അതിർത്തിയിലേക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അടുത്തകാലങ്ങളിൽ മനുഷ്യന്റെ അതിക്രമം മൂലം വന്യജീവികൾ ഭീഷണിയിലായിരിക്കുകയാണ്.

22.3.2 വന്യജീവി നിർവ്വഹണത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങളാണിവ

- ജാതികളെ സംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രധാനലക്ഷ്യങ്ങളാണിവ
- സസ്യങ്ങളെയും ജന്തുക്കളെയും വംശനാശത്തിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നതിന്
- ഭീഷണിമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ജാതികളെ പരിപാലിക്കുന്നതിനും വംശനാശത്തിന്റെ അതിർത്തിയിലേക്ക് നയിക്കുന്നജാതികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും
- വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ജാതികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനം
- പ്രകൃതിവാസസ്ഥലങ്ങളിലുള്ള സസ്യങ്ങളുടെയു ജന്തുക്കളുടെയും ആവാസ വ്യവസ്ഥ ബന്ധത്തെ പഠിക്കുന്നതിന്
- വേട്ടയാടൽ, അനധികൃതമായി ജന്തുക്കളെ പിടിക്കൽ, ഇവയെ നിരോധിക്കൽ
- ദേശീയപാർക്കുകൾ, വന്യമൃഗസംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ, സംരക്ഷണമേഖലകൾ, ജൈവ മണ്ഡല പ്രദേശങ്ങൾ മുതലായവ സ്ഥാപിക്കൽ വന്യജീവിസംരക്ഷണ നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചത്
- നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ട ജന്തുക്കളെ കൊല്ലുന്നതും വേട്ടയാടുന്നതും നിരോധിച്ചിരിക്കുന്നു
- വന്യജീവിസംരക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ, ദേശീയ പാർക്കുകൾ, വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള അടുത്ത പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുക
- ഭീഷണിയിലായിരിക്കുന്ന ജാതികളുടെ സംരക്ഷണത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള പ്രത്യേക പദ്ധതികൾ
- കേന്ദ്രീയ മൃഗശാലയ്ക്കുള്ള അനുമതിയും, മൃഗശാലയ്ക്കുള്ള അംഗീകാരവും സ്ഥാപിക്കൽ
- വന്യജീവികളിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും അഥവാ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യൽ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

- ഇന്ത്യയിലെ ഉത്തരാഖണ്ഡിൽ 1936-ൽ ജിം കോർബെറ്റ് ആദ്യമായി ദേശീയ പാർക്ക് സ്ഥാപിച്ചു
- ഇന്ത്യയിൽ 15 ജൈവ മണ്ഡല പ്രദേശങ്ങൾ ഉണ്ട്.
- തമിഴ്നാട്ടിൽ നീലഗിരി ഒരു ജൈവ മണ്ഡല പ്രദേശമാണ്.

22.3.4 വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന സംഘടനകൾ

(i) ഇന്ത്യൻ വന്യജീവിനിലയം (IBWL)
(ii) ലോകവന്യജീവിനിധി (WWF) പ്രകൃതിയ്ക്ക് വേണ്ടി
(iii) ലോകസംരക്ഷണ കേന്ദ്രം
(iv) അന്തർദേശീയ പ്രകൃതിസംരക്ഷണകേന്ദ്രവും പ്രകൃതി സ്രോതസും (IUCN)
(v) ഭീഷണിയിലായിരിക്കുന്ന ജീവികളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള അന്തർദേശീയ സമ്മേളനം (CITES)
(vi) ബോംബെ പ്രകൃതി ചരിത്ര സംഘടന (BNHS)
(vii) ഇന്ത്യയിലെ വന്യജീവി സംരക്ഷണ കേന്ദ്രം, ഡെറാഡൂൺ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?



തമിഴ്നാട്ടിൽ തേനീ ജില്ലയിൽ വെങ്കടാചാലപുരം എന്ന ഗ്രാമത്തിലുള്ള രാധിക രാമസ്വാമി എന്ന ഇന്ത്യയിലെ ആദ്യവനിത, വന്യജീവി ഫോട്ടോഗ്രാഫി എന്ന വിദഗ്ദ്ധ അന്തർദേശീയ അളവിൽ പ്രശസ്തി നേടി. ഇവർ പക്ഷികളെ ഫോട്ടോ എടുക്കുന്നതിൽ വളരെ ഉത്സാഹമുള്ള ഒരു വ്യക്തിയായിരുന്നു. ഇവരുടെ ഫോട്ടോയിലൂടെ വന്യജീവികളിലെ പ്രശസ്ത മുഹൂർത്ത എന്ന ഒരു ആൽബം നവംബർ 2014-ൽ പ്രശസ്തീകരിച്ചു.

വിവരശകലങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ വന്യജീവി സംരക്ഷണത്തിനായുള്ള നടപടികൾ

- പുലിസംരക്ഷണപദ്ധതിയും ആന സംരക്ഷണപദ്ധതിയും കൊണ്ടു വന്നത് ക്രമേണ 1973ലും 1992ലും ആണ്.
- മുതലസംരക്ഷണ പദ്ധതി കൊണ്ടുവന്നത് 1976-ലാണ്.
- കടൽആമ സംരക്ഷണ പദ്ധതി 1999-ൽ കൊണ്ടു വന്നു
- 2020 ഇന്ത്യയിലെ ആസാമിൽ കുറഞ്ഞ പക്ഷം 3000-ഓളം അധികം ഒറ്റ കൊമ്പൻ കാണ്ടാമൃഗങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിലേക്ക് ഇന്ത്യൻ റിനോവിഷൻ 2020-ൽ കൊണ്ടു വന്നു

22.4 മണ്ണൊലിപ്പ്

മണ്ണിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് അഴകിയ പച്ചില വളം, ധാതുലവണങ്ങൾ, സസ്യങ്ങഅങ്ങൾക്ക് വളരാൻ ആവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. കാറ്റിനാലും ജലത്തിനാലും മണ്ണിന്റെ മേൽത്തട്ട് നഷ്ടമാകുന്നതിനെ മണ്ണൊലിപ്പ് എന്ന് പറയുന്നു. മണ്ണൊലിപ്പ് മണ്ണിലുള്ള വളത്തിന്റെയും പോഷണത്തിന്റെയും മേന്മയെക്കുറച്ച് മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠതയെയും കുറയ്ക്കുന്നു.

22.4.1 മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ മദ്ധ്യവർത്തിനികൾ

വളരെ പ്രവേഗത്തോട് കൂടിയ കാറ്റ്. ഒഴുക്ക് വെള്ളം, മൺ ചരിവ് മനുഷ്യപ്രവർത്തികളായ (വനനശീകരണം, കൃഷിയിറക്കലും, ചുരങ്കം നിർമ്മിക്കലും) കന്നുകാലി മേയ്ക്കൽ ഇവ മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ മദ്ധ്യവർത്തിനികളാണ്.

22.4.2 മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ നിർവ്വഹണം

- സസ്യങ്ങളെ വച്ച് പിടിപ്പിക്കുന്നതു മൂലം മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയാം
- കന്നുകാലിമേയ്ച്ചലിനെ നിയന്ത്രിക്കുക
- മാറ്റ കൃഷിയും, മണ്ണ് സംരക്ഷിക്കലും മണ്ണിലുള്ള ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളെ വർദ്ധിപ്പിക്കാം
- ഒഴുകുന്ന ജലത്തെ കെട്ടിനിർത്തി ശേഖരിക്കാം
- മരങ്ങൾ വച്ച് പിടിപ്പിക്കുക, തട്ടുകളാക്കുക, ഒഴുകുന്ന ജലത്തിന് എതിരായി ഉഴുതു മിറയ്ക്കുക. ഇവ മൂലം മണ്ണൊലിപ്പ് തടയാം.
- മരങ്ങൾ നട്ടു പിടിപ്പിച്ച് കാറ്റിന്റെ വേഗതയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതു മൂലം മണ്ണൊലിപ്പ് തടയാം

22.5 നവീകരിക്കുന്നതും നവീകരിക്കാനാവാത്തതുമായ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകൾ

ഊർജ്ജം ഒരു പ്രധാന വികസനത്തിന്റെ നിക്ഷേപമാണ്. ഊർജ്ജ സ്രോതസിന്റെ അഭിവൃദ്ധി എന്നത് ലോകത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലുമുള്ള കാർഷികവും തൊഴിൽ വികസനവും നേരിട്ട് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഊർജ്ജ സ്രോതസുകളെ നവീകരിക്കുന്നതും നവീകരിക്കാനാവാത്തതും എന്ന് വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

നവീകരിക്കാനാവാത്ത (തീർന്നു പോകുന്ന) ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകൾ

ചുരുങ്ങിയകാലയളവിൽ അവയെ തന്നെ നവീകരിക്കാനാവാത്ത സ്രോതസിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തെ നവീകരിക്കാനാവാത്ത ഊർജ്ജം എന്ന് പറയുന്നു. ഇവ പ്രകൃതിയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമേ ലഭിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇവയിൽ കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതി വാതകം, അണുശക്തി എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പരമ്പരാഗത ഊർജ്ജ സ്രോതസിൽ 90% വാണിജ്യഊർജ്ജത്തിന്റെ ലോക ഉൽപാദനവും 10% അണുശക്തിയും വിവരണവും രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

നവീകരിക്കാനാവുന്ന (തീർന്നു പോകാത്ത ഊർജ്ജസ്രോതസുകൾ)

ചുരുങ്ങിയ കാലയളവിൽ പരിമിതമല്ലാതെ അധിക അളവിൽ പ്രകൃതിയിൽ നിന്ന് സുലഭമായി തുടർച്ചയായി ലഭിക്കുന്നതുമായ ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകളിൽ ജൈവഇന്ധനം, ജൈവഊർജ്ജം, ഭൗമതാപഊർജ്ജം, ജല ഊർജ്ജം (ജലവൈദ്യുതഊർജ്ജവും, അല ഊർജ്ജവും) സൗര ഊർജ്ജം, തിരമാല ഊർജ്ജം, കാറ്റ് ഊർജ്ജം എന്നിവ വലിയ അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

22.5.1 ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങൾ

ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങൾ എന്നത് പലമില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ഭൂമിക്കടിയിൽ അടിഞ്ഞു കൂടിയ മൃതജീവികൾ അവായു ശ്വസനത്തിന്റെ വിഘടനഫലമായി ഉണ്ടായതാണ്. അടിഞ്ഞു കൂടിയ അടുക്കുപാളികളുടെ ഫലമായി താപം മർദ്ദം ഇവയുടെ ഉല്പാദത്താൽ ജീവികൾ കാലക്രമേണ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളായി മാറി. ഉദാ : പെട്രോളിയം, കൽക്കരി, പ്രകൃതി വാതകം.

22.5.2 കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും

കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും പ്രകൃതി സ്രോത സ്സുകളാണ്. പലമില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങൾ മണ്ണിനടിയിൽ അവ വിഘടിച്ച് രൂപാ ന്തരം പ്രാപിച്ചവയാണ് ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങൾ.



അമേരിക്ക, ചൈന ഇവയ്ക്കുശേഷം ലോക അളവിൽ ക്രൂഡ് ഓയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന മൂന്നാമത്തെ വലിയ രാജ്യമാണ് ഇന്ത്യ.

താപവൈദ്യുത നിലയങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് കൽക്കരി ഉപയോഗിക്കുന്നു. പെട്രോളിയത്തെ ക്രൂഡ് ഓയിൽ എന്നും അറിയ പ്പെടുന്നു. ഇത് എണ്ണ ശുദ്ധീകരണ ശാലകളിൽ പെ ട്രോൾ, ഡീസൽ ആയി ശുദ്ധീകരിച്ച് ഓടുന്ന വാഹ നങ്ങൾ ട്രക്കുകൾ, തീവണ്ടികൾ, കപ്പലുകൾ, വിമാ നങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പെട്രോളി യത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന മണ്ണെണ്ണയും എൽപി ജിയും (ദ്രാവകമാക്കിയ പെട്രോളിയം വാതകം) പാചകത്തിന് വേണ്ടിയുള്ള ഗൃഹവാതകമായി ഉപ യോഗിക്കുന്നു.

കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും നാം അധിക അളവിൽ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയുടെ ശേഖരണം വേഗത്തിൽ തീർന്നു പോകും. ശിലാ ജാത ഇന്ധനങ്ങളുടെ പ്രക്രിയ വളരെ മന്ദഗതിയിലാ യതു കൊണ്ട് ഇവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ ദീർഘകാലം വേണ്ടി വരും.

22.5.3 കൽക്കരി പെട്രോളിയം സ്രോത സുകളുടെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന ുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ

നമ്മുടെ ഭാവികാലങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ഉപയോ ഗത്തെക്കുറയ്ക്കുന്നതു മൂലം കൽക്കരി പെട്രോ ളിയം സ്രോസസുകളുടെ സംരക്ഷണം വളരെ അത്യ ന്താപേക്ഷിതമാണ്.

(i) വൈദ്യുതിയെ സംരക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ കൽക്കരിയുടെ ഉപയോഗത്തെ കുറയ്ക്കാം

(ii) കുറഞ്ഞ ദൂരങ്ങളിൽ കാറുകൾ, സ്കൂട്ടറുകൾ, അഥവാ മോട്ടോർ സൈക്കിളുകൾ ഇവ ഉപ യോഗിക്കുന്നതിനു പകരം സൈക്കിൾ ഉപയോ ഗിക്കുക

(iii) ആഹാരം പാകം ചെയ്യുന്നതിന് പ്രഷർ കുക്കർ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി മണ്ണെണ്ണ എൽ.പി.ജി ഇവയുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കാം. കൂടാതെ സൗകര്യപ്രദമായിട്ടുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ സോളാർ കുക്കർ സോളാർ ഹീറ്റർ ഇവയെ ഉപ യോഗിക്കാം.

(iv) പ്രവർത്തനക്ഷമതയുള്ള എഞ്ചിനുകൾ മോട്ടാർ വാഹനങ്ങളിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതു മൂലം അവയുടെ കാര്യക്ഷമത കൂട്ടുകയും വായുമലി നീകരണം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

താജ്മഹാലിനെ കുറിച്ചുള്ള വിവര ശേഖരണം

ലോകത്തിലെ ഏഴ് അതിശയങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. താജ്മഹാൽ, ഇത് ഉത്തർപ്രദേശിലെ ആഗ്രയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇത് വെൺമ യുള്ള മാർബിൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമാണ്. ഇതി നടുത്തായുള്ള ഇന്ത്യൻ ഓയിൽ കോർപ്പറേ ഷന്റെ മാധുര എണ്ണ ശുദ്ധീകരണശാലയിൽ നിന്നും സൽഫറും, നൈട്രജൻ ഓക്സൈഡു കളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. വായുമലിനീകരണ ത്താൽ വെൺമയുള്ള മാർബിൾ മഞ്ഞയായി മാറുന്നു. സ്മാരകത്തെ നശീകരണത്തിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഇന്ത്യാ ഗവൺമെന്റ് അതിനു ചുറ്റും വിക്ഷേപിക്കുന്ന അളവിനെ പരിമിതപ്പെടുത്തി.

22.6 പരമ്പരാഗതമല്ലാത്ത പരോ ക്ഷമായ ഊർജ്ജ സ്രോത സുകൾ

ഊർജ്ജമേഖലയിൽ സ്ഥായിയായ വികസന ത്തെ നിലനിർത്തുന്നതിന് വേഗത്തിൽ തീർന്നു പോകുന്ന പരമ്പരാഗതമല്ലാത്ത ഊർജ്ജ സ്രോത സുകളുടെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ച് സംരക്ഷിച്ച് അവയ്ക്കു പകരം പരിസ്ഥിതിയ്ക്ക് മലിനീകരണം ഉണ്ടാകാത്ത നവീകരിക്കപ്പെട്ട ഊർജ്ജസ്രോതസു കളെ നാം പ്രയോജനപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. ഇവയുടെ ഊർജ്ജ പ്രതിസന്ധി നമുക്ക് കാണിച്ചു തരുന്നു.

പുതിയ ഊർജ്ജസ്രോതസുകളെ വികസിപ്പിച്ച് ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുന്ന അനന്തരഫലമാണ് പരമ്പരാഗ തമല്ലാത്ത ഊർജ്ജസ്രോതസുകൾ. സാധാരണ ജന ങ്ങൾക്ക് ആവശ്യകതയും സ്രോതസും അവയുടെ വൈദഗദ്ധ്യവും ലഭിക്കുന്നതിന് ഇത് ഇടയാക്കുന്നു.

22.6.1 സൗരഊർജ്ജം



സൂര്യനിൽ നിന്നും ലഭി ക്കുന്ന ഊർജ്ജമാണ് സൗര ഊർജ്ജം. സൂര്യൻ അധികം അളവിലുള്ള താപത്തെയും പ്ര കാശത്തെയും തരുന്നു. സൗര ഊർജ്ജം ഏകദേശം പകുതി അളവ് മാത്രമേ (47%) ഭൂമി യുടെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ പതിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇതിൽ ഒരു ചെറിയ അളവ് ഊർജ്ജം നാം ഉപയോഗി ക്കുന്നതു കൊണ്ട് എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും ആവശ്യ മായ ഊർജ്ജത്തെ പൂർത്തീകരിക്കാൻ കഴിയും. സൗരഊർജ്ജത്തിന് ചില നന്മകളും ചില പരിമി തികളും ഉണ്ട്.

സൗരഊർജ്ജ ഉപകരണങ്ങൾ

സൂര്യനിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തെ ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റാം. സൗര ഊർജ്ജത്തെ വിവിധ

ഉപയോഗങ്ങൾക്കായി മാറ്റി ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന പലവിധ ഉപകരണങ്ങളെ സൗരഊർജ്ജ ഉപകരണങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

സൗര ബാറ്ററികൾ

സോളാർ ബാറ്ററികൾ (ഫോട്ടോ വോൾട്ടായിക് ഉപകരണങ്ങൾ) നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് സിലിക്കൺ ഉപയോഗിച്ചാണ്, ഇത് സൂര്യപ്രകാശത്തെ നേരിട്ട് വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്നു. സൗരബാറ്ററികൾ പരിസരത്തെ മലിനമാകാത്ത വൈദ്യുതിയെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഉപദ്രവകാരിയായ വാതകങ്ങളോ ആപത്തായ വാതകങ്ങളോ മറ്റു മലിനീകരണങ്ങളോ, ഇവയിൽ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഇവ ആരും കടന്നു ചെല്ലാൻ കഴിയാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ അല്ലെങ്കിൽ വിദൂരസ്ഥലങ്ങളിൽ (കാടുകൾ, മലമ്പ്രദേശങ്ങൾ) സ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയും. ഈ നിലയം വളരെ ചെലവേറിയതാണ്.

സോളാർ ബാറ്ററികളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

(i) തെരുവ് വിളക്ക്, ട്രാഫിക് സിഗ്നലുകൾ, ജല പമ്പിംഗ്, ബാറ്ററി ചാർജ്ജിംഗ് വ്യവസ്ഥ ഇവയിൽ സോളാർ ബാറ്ററികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളിലും ബഹിരാകാശ വാഹനങ്ങളിലും ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iii) വിദൂരസ്ഥലങ്ങളിൽ റേഡിയോ, ടി.വി. ഇവ സംപ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iv) കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ, ഇലക്ട്രോണിക് കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, വാച്ചുകൾ ഇവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സോളാർ പാനൽ (സൗര പാനൽ)

സൗരബാറ്ററികൾ അടുത്തടുത്ത് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണത്തെ സോളാർ പാനൽ എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിലുണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രിക് വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് അധികരിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഈ നിർമ്മാണ് പ്രക്രിയ വളരെ ചിലവേറിയതാണ്.



ചിത്രം 22.1 സോളാർ പാനൽജമിലഹ

സൗര കുക്കർ

സൗരകുക്കർ എന്നത് ഉൾഭാഗം പെയിന്റ് കൊണ്ട് പൂശപ്പെട്ടതും കൂടുതൽ സൂര്യകിരണങ്ങളെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു കുചാലകമായ ഒരു ലോഹപെട്ടി അഥവാ മരപെട്ടിയാണ് ഇത്. ഈ പെട്ടിയുടെ മുകൾഭാഗത്ത് കട്ടിയുള്ള ഗ്ലാസ് ഷീറ്റ് കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. സൂര്യ പ്രകാശത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതിനായി പെട്ടിയിൽ ഒരു സമതലദർപ്പണവും വച്ചിട്ടുണ്ട്. സൂര്യനിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജകിരണങ്ങൾ മുഖേന ആഹാരം പാകം ചെയ്യുന്നു.



സൗര കുക്കർ

സൗരതാപശക്തിനിലയം

സൗരതാപശക്തി നിലയങ്ങളിൽ ഏകോപിപ്പിക്കുന്ന സൂര്യകിരണങ്ങൾ മുഖേന സൗരപാനലുകൾ ജലത്തെ ചൂടാക്കി നീരാവിയാക്കി മാറ്റുന്നു. നീരാവി ടർബൈനുകളെ കറക്കി വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പുക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

100 ലിറ്റർ സൗരഹീറ്ററുകൾക്ക് ഒരു വർഷം 1500 യൂണിറ്റ് വൈദ്യുതി വരെ ലാഭിക്കാം.

സൗരഊർജ്ജത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

(i) നമ്മുടെ രാജ്യത്തിൽ ധാരാളവും സ്വതന്ത്രമായും ഇത് ലഭിക്കുന്നു.

(ii) ഇത് നവീകരിക്കാവുന്ന ഒരു ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സാണ്.

(iii) വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു

(iv) ഇത് മലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല.

22.6.2 ജൈവ വാതകം

ജൈവവാതകം എന്നത് മീഥേൻ (75%), ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഹൈഡ്രജൻ ഇവയുടെ മിശ്രിതമാണ്. ഈ വാതകം ജന്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ (ചാണകം) പച്ചില വളങ്ങൾ എന്നിവ ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്താൽ വിഘടിച്ച് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ പൊതുവായി ഗോബർഗ്യാസ് എന്നും വിളിക്കുന്നു. കാരണം ഇതിൽ ചാണകം ഉപയോഗിക്കുന്നതോ ഹിന്ദിയിൽ ചാണകം എന്ന വാക്കിന് അർത്ഥം ഗോബാർ എന്നാണ്.

ജൈവവാതകത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

(i) പാചകത്തിനുള്ള ഇന്ധനമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) മോട്ടോറുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും പമ്പുസെറ്റുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iii) വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനത്തിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ജൈവവാതകത്തിന്റെ മേന്മകൾ

(i) ഇവ കത്തുമ്പോൾ പുക വരാത്തതിനാൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മലിനീകരണം ഉണ്ടാകുന്നു.

(ii) ജൈവമാലിന്യങ്ങൾ അഴുക്കു പദാർത്ഥങ്ങൾ പോലുള്ള കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളെ ഒഴിവാക്കുന്നതിന് ഇത് ഒരു നല്ല മാർഗ്ഗമാണ്.

(iii) അടിഞ്ഞുകൂടുന്ന മാലിന്യങ്ങളിൽ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ് പോലുള്ള അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ അതിനെ നല്ല വളമായി ഉപയോഗിക്കാം.

(iv) ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് സുരക്ഷിതവും സൗകര്യപ്രദവുമാണ്.

(v) ഹരിതഗൃഹവാതങ്ങൾ വമിക്കുന്ന അളവിനെ കുറയ്ക്കുവാൻ ഇതിന് കഴിയും.

22.6.3 ഷേൽ വാതകം (Shale gas)

ഷേൽ എന്നത് ഭൂമിയുടെ അടിഭാഗത്ത് പാളികളായി അടിഞ്ഞുചേർന്നിട്ടുള്ള ചെളിയും ലവണങ്ങളും അടങ്ങിയ ചെറിയ പാറ അടുക്കുകളാണ്. സിലിക്കകളും പല നിറമുള്ള മാർബിൾ കഷണങ്ങളും ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിൽ ആഴ്ന്നു കിടക്കുന്നു. ഈ പാറ അടുക്കുകളുടെ ഇടയിലുള്ള സുഷിരങ്ങളിൽ ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങളായ എണ്ണയും വാതകവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇന്ധനത്തെ സാങ്കേതിക രീതിയാൽ നിർമ്മിച്ചെടുക്കുന്നതിനെ ഹൈഡ്രോളിക് ഫ്രാക്ചറിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു. (പാറ അടുക്കുകളിൽ എണ്ണയും മറ്റും വാതകങ്ങളും നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന അടുക്കു വരെ ആഴത്തിൽ കുഴിക്കുന്നത്)

ഷേൽ വാതകത്തിനാൽ ബാധിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതി

(i) ഷേൽ വാതകങ്ങൾക്കായി ഇടുന്ന ദ്വാരങ്ങൾ ഭൂഗർഭജല സംഭരണിയെ ബാധിക്കുകയും കുടിവെള്ളത്തെ മലിനമാക്കുകയും കൂടാതെ മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠതയെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

(ii) ഷേൽ വാതകത്തിന്റെ വിഘടനത്തിനും പുറം തള്ളുന്നതിനും ജലത്തിന്റെ മില്യൻ ഗാലൻസ് ആവശ്യമായി വരുന്നു. ഇത് ജലസംഭരണരീതികളെ ബാധിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഷേൽ വാതകം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് ഇന്ത്യയിൽ ആറ് സംഭരണികൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. അവ കേംബേ (ഗുജറാത്ത്) ആസ്സാം - അറകാൻ (വടക്ക് - കിഴക്ക് ഭാഗം) ഗോൺവാന (ഇന്ത്യുടെ മദ്ധ്യഭാഗം) കൃഷ്ണാ ഗോദാവരി തീരങ്ങളിൽ (കിഴക്ക് തീരം) കാവേരി നദീ തീരവും ഇൻഡോ ഗംഗാസംഭരണ പ്രദേശം.

22.6.4 കാറ്റ് ഊർജ്ജം

കാറ്റിന്റെ ഉയർന്ന വേഗതയാൽ ഗതിക ഊർജ്ജം ലഭ്യമാവുകയും ടർബൈനുകളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം യാന്ത്രിക ഊർജ്ജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.(i) വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും (ii) ജല പമ്പുകൾ, അരിപൊടിക്കുന്ന മില്ലുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും, കിണറ്റിൽ നിന്നും ജലം മുകളിലേയ്ക്ക് എടുക്കുന്നതിനും കാറ്റ് ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

- ലോകത്തിൽ ഏറ്റവും ഉയരം കൂടിയ വലിയ കാറ്റ് (വിന്റ് ടർബൈൻ) സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ഹാവൈയിലാണ്.
- ഒരു കാറ്റാടിയിൽ നിന്നും ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി 300 വീടുകൾക്ക പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിയുന്നു.

കാറ്റാടിമില്ല്

കാറ്റാടിമില്ല് എന്നത് കാറ്റ് ഊർജ്ജത്തെ വർതുള ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന വീതികൂടിയ ബ്ലേഡിനാൽ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള സ്വന്തം അച്ചുതണ്ടിൽ കറങ്ങുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ്. വീശുന്നകാറ്റ് കാറ്റാടി മില്ലിലെ ബ്ലേഡിൽ പതിച്ച് ഇതിന്റെ ബലത്താൽ ബ്ലേഡുകൾ കറങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു. ബ്ലേഡുകളിൽ വർതുള ചലനം ഉണ്ടാവുകയും ജനറേറ്ററുകളിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോ കാറ്റാടിചില്ലിൽ നിന്നും വരുന്ന ഊർജ്ജം ഒന്നിനോടൊന്ന് ചേർന്ന് വാണിജ്യകരമായ രീതിയിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 22.2 കാറ്റാടി മില്ല്

കാറ്റ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ മേൻമകൾ

(i) കാറ്റ് ഊർജ്ജം സ്വതന്ത്രമായതും, പ്രകൃതിയോട് ഇണങ്ങിയതും, നവീകരിക്കാനാവുന്ന ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുമാണ്.

(ii) ഇത് മലിനീകരണം ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല.

(iii) മറ്റ് ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകളെ വച്ച് താരതമ്യപ്പെടുത്തി നോക്കുമ്പോൾ ഇത് പരിപാലിക്കുന്നതിന് ചിലവ് വളരെ കുറവാണ്.

പ്രവൃത്തി 1

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള അണക്കെട്ടിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന വിവരങ്ങളെ ശേഖരിക്കൽ

(i) ടെഹ്റി അണക്കെട്ട് പദ്ധതി

(ii) സർദാർ സരോവർ അണക്കെട്ട് പദ്ധതി

22.6.5 ജല ഊർജ്ജം

ഭൂമിയുടെ മുകൾ പരപ്പിൽ ഏകദേശം 71% ജലത്താൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഒഴുകുന്ന ജലത്തിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജം വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സാങ്കേതിക രീതിയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ജല ഊർജ്ജത്തെ ജലശക്തി (Hydro Power) എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

സംഭരണികളിൽ ഉയരങ്ങളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക് വീഴുന്ന ജലം വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മലമ്പ്രദേശങ്ങൾ ഇതിന് യോജിച്ചതാണ്. കാരണം ഉയർന്ന ചരിവുകളിലൂടെ ധാരാളം ജലം തുടർച്ചയായി ഒഴുകുന്നു. ഇവ പരിസരം മലിനീകരണമോ പാഴ്വസ്തുക്കളേയോ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല.

ജലശക്തി നിലയങ്ങളിൽ ഒഴുകുന്ന ജലത്തിലുള്ള ഗതിക ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതുയാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിനെ ജല വൈദ്യുതി എന്ന് പറയുന്നു.

22.6.6 തിരമാല ഊർജ്ജം

കടൽ തീരത്തുള്ള വലിയ തിരമാലകളിൽ ഗതിക ഊർജ്ജം അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതിനാൽ ഇവയെ സ്വീകരിച്ച് വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഗുരുത്വ ആകർഷണത്താൽ കടലിന്റെ ജല വിതാനത്തിൽ ഉയർച്ചയും താഴ്ചയും ഉണ്ടാകുന്നു.

തിരമാലകളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന നീരൊഴുക്കാണ് തിരമാല പ്രവാഹം. തിരമാല പ്രവാഹത്തിൽ ടർബൈനുകൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. തിരമാലകൾ ടർബൈനുകളിൽ വന്ന് അടിക്കുമ്പോൾ ടർബൈനുകൾ കറങ്ങുകയും തിരമാല ഊർജ്ജം വൈദ്യുത ഊർജ്ജമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

തിരമാല ഊർജ്ജത്തിന്റെ മേൻമകൾ

(i) തിരമാല ഊർജ്ജം യാതൊരു മലിനീകരണവും ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല.

(ii) ഇവ ഇന്ധനങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കാത്തതു കൊണ്ട് മലിനീകരണം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

(iii) തിരമാലകൾ എപ്പോൾ ഉണ്ടാകുമെന്ന് നമുക്ക് പ്രവചിച്ച് പറയാൻ കഴിയും. അതുകൊണ്ട് തിരമാല ഊർജ്ജത്തെ നമുക്ക് ഏത് അവസരത്തിലും ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

(iv) വായുവിനേക്കാൾ ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്. ആയതിനാൽ വളരെ കുറഞ്ഞ വേഗതയിലും കാറ്റാടിയെക്കാളും വളരെ കുറഞ്ഞ വേഗതയിലും ടർബൈൻ കറങ്ങി വൈദ്യുതിയെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

22.7 മഴവെള്ള സംഭരണം

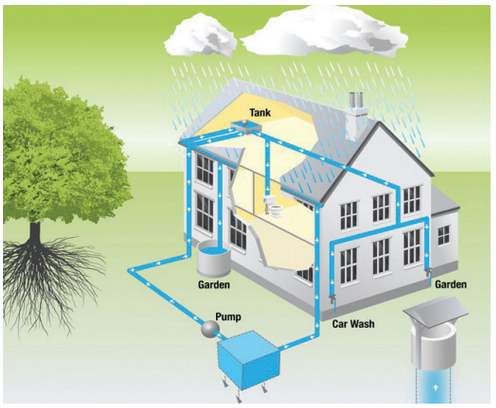
ഭാവി ഉപയോഗത്തിനായി മഴവെള്ളത്തെ ശേഖരിച്ച് സംഭരണം ചെയ്യുന്ന സാങ്കേതിക രീതിയാണ് മഴ വെള്ള സംഭരണം. ഭൂമിക്കടിയിലെ ടാങ്കുകൾ, കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, തടയണകൾ ഇവയിൽ വരും കാല ആവശ്യങ്ങൾക്കായി മഴവെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നു.

മഴവെള്ളം സംഭരണത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യമെന്നത്, മഴവെള്ളം ഭൂമിയ്ക്കിടയിലേക്ക് ഒലിച്ചിറങ്ങി ഭൂഗർഭജലത്തിന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുക എന്നതാണ്.

മഴവെള്ളസംഭരണത്തിന്റെ രീതികൾ

(i) മേൽക്കൂരകളിൽ മഴവെള്ള സംഭരണം: മഴവെള്ളത്തെ വളരെ മികച്ച രീതിയിൽ മേൽക്കൂരകളിൽ നിന്ന് സംഭരിക്കാം. വീടിന്റെ മേൽക്കൂരകൾ, പാർപ്പിട സമുച്ചയങ്ങൾ, വാണിജ്യ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ നിന്നും വരുന്ന മഴവെള്ളത്തെ തൊട്ടികളിൽ ശേഖരിച്ച് വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കാം.

(ii) പുനർ നിക്ഷേപ കുഴികൾ: ഈ രീതിയിൽ വീടിന്റെ മേൽക്കൂരകളിലും, അഥവാ തുറന്ന സ്ഥലങ്ങളിലും വീഴുന്ന ജലത്തെ പൈപ്പുകള്ഡ വഴി അരിക്കൽ പ്രക്രിയയിലൂടെ കുഴികളിലേയ്ക്ക് അഥവാ ഭൂഗർഭ കിണറുകളിലേയ്ക്ക് വിടുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 22.3 മഴവെള്ള സംഭരണം

ഗ്രാമീണ പ്രദേശത്തുള്ള ജനങ്ങൾ പലരീതികളിൽ മഴവെള്ളം ശേഖരിക്കുന്നു. അവയിൽ ചിലവ.

(i) ടാങ്ക് കുഴിക്കൽ അഥവാ തടാകങ്ങൾ : ഇത് തമിഴ്നാട്ടിലെ പാരമ്പര്യ മഴവെള്ള സംഭരണ വ്യവസ്ഥയാണ്. ഒരു ഏരിയയിൽ മഴവെള്ളം സംഭരിച്ചശേഷം ജലദൗർലഭ്യമുള്ള അടുത്ത ഗ്രാമങ്ങളിലേക്ക് ജലം കൊണ്ടുപോയി ശേഖരിക്കുന്ന അവസ്ഥയാണ്.

(ii) കൂടുതലായി അറിയാൻ : ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും പുരാതനമായ നാലാമത്തെ അണക്കെട്ടായ കല്ല്യാണ അണക്കെട്ടിനെ ഗ്രാന്റ് ആനികട്ട് എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് എ.ഡി രണ്ടാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ചോള സാമ്രാജ്യത്തിലെ കരികാല ചോള രാജാവിനാൽ കെട്ടപ്പെട്ടു. നിലവിൽ ഇത് തമിഴ് നാട്ടിലുള്ള ജനങ്ങൾക്ക് പ്രയോജനകരമാണ്. ഈ അണക്കെട്ട് തിരുച്ചിറാപ്പള്ളി നഗരത്തിന് ഏകദേശം 20.കി.മീ അടുത്തുള്ള കാവേരി നദിയുടെ കുറുകെയായി നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

മഴവെള്ള സംഭരണത്തിന്റെ മേൻമകൾ

മഴവെള്ള സംഭരണം സഹായിക്കുന്നത്;

(i) അധിവേഗത്തിൽ കുറഞ്ഞു വരുന്ന ഭൂഗർഭജലത്തിന്റെ അളവിനെ കൂട്ടുന്നതിന്.

(ii) വർദ്ധിച്ചു വരുന്ന ജലത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെ പരിഹരിക്കുന്നതിന്.

ഊരണികൾ

ചെറിയ കുളങ്ങളിൽ മഴവെള്ളം ശേഖരിച്ച് നിർത്തുന്നതാണ് ഊരണികൾ. ഈജലം വിവിധ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്ക് (കുടിക്കാനും കഴുകുന്നതിനും, കുളിക്കുന്നതിനും) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ കുളങ്ങളിലുള്ള അടുത്തുള്ള ഗ്രാമങ്ങളിലേയ്ക്ക് എത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നു.

(iii) വെള്ളപൊക്കം, മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നിവ കുറയ്ക്കുന്നതിന്.

(iv) ഭൂമിയ്ക്കടിയിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന ജലം മനുഷ്യരാലോ ജന്തുവിസർജനത്താലോ മാലിന്യപ്പെടുന്നില്ല, ആയതിനാൽ കുടിവെള്ളമായി ഇതിനെ ഉപോയോഗിക്കാം.

22.8 വൈദ്യുത ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണം

വൈദ്യുതി അഥവാ വൈദ്യുതി ശക്തി ജനറേറ്ററുകളാൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ജനറേറ്ററുകളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിന് ടർബൈനുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. നീരാവി, ചലിക്കുന്ന ജലം അഥവാ കാറ്റ് ഊർജ്ജം ഇവയാൽ ടർബൈനുകൾ കറങ്ങി വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തിന്റെ സംരക്ഷണം

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലും സ്കൂളിലും താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള രീതികളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി വൈദ്യുതിയെ ലാഭിക്കാൻ സാധിക്കും.

(i) വൈദ്യുതിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന് ശരിയായ രീതിയിൽ ഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുക. കോംപാക്റ്റ് ഫ്ളൂറസെന്റ് ബൾബുകൾ () ലൈറ്റ് എമിറ്റിംഗ് ഡയോഡെഡ്() ബൾബുകളും മറ്റ് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളും.

(ii) ലൈറ്റുകളും, ഫാനുകളും, ടെലിവിഷൻ കൂടാതെ മറ്റ് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗത്തിലില്ലാത്തപ്പോൾ സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുക.

(iii) മൊബൈൽ ഫോണുകൾ ചാർജ്ജ് ചെയ്തതിന് ശേഷം സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്ത് വയ്ക്കുക.

(iv) കൂടുതലായി സൗരഊർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുക. വൈദ്യുത ഹീറ്ററിന് പകരം സോളാർ ഹീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുക.

(v) എയർകണ്ടിഷന്റെ ഉപയോഗത്തെ കുറയ്ക്കുക.

22.9 ഇ മാലിന്യങ്ങളും അവയുടെ പരിപാലനവും

ഇ മാലിന്യങ്ങളെ പൊതുവായി ഇലക്ട്രോണിക് മാലിന്യം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിൽ ചീത്തയായ പഴയ, ശരിയാക്കാൻ സാധിക്കാത്തത്, ഇവ വൈദ്യുത ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ മാലിന്യങ്ങളാൽ ലെഡ്, കാഡ്മിയം, ക്രോമിയം, മെർക്കുറി തുടങ്ങിയ വിഷ ലോഹകങ്ങളും കൂടാതെ ഇരുമ്പ, കോപ്പർ, സിലിക്കൺ, അലുമിനിയം, സ്വർണ്ണം തുടങ്ങി വീണ്ടെടുക്കാൻ കഴിയുന്നവയും ഇവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാലും 5% ഇ-മാലിന്യങ്ങളെ പുനഃചക്രത്തിലൂടെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാം.

ഇ-മാലിന്യങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സുകൾ

ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങൾ: കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ലാപ്പ്ടോപ്പുകൾ, മൊബൈൽ ഫോണുകൾ, പ്രിന്ററുകൾ, മോണിറ്ററുകൾ, ടെലിവിഷനുകൾ, ഡിവിഡി പ്ലെയറുകൾ, കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ, കളിപ്പാട്ടങ്ങൾ, കായിക വിനോദ ഉപകരണങ്ങൾ മുതലായവ

ഗൃഹവൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ: റഫ്രിജറേറ്ററുകൾ, അലക്കു യന്ത്രം, മൈക്രോ വേവേ ഓവൻ, മിക്സി, ഗ്രൈന്റർ, ജലഹീറ്റർ മുതലായവ

ഘടക ഭാഗങ്ങൾ (Accessories): പ്രിന്റിംഗ് കാർട്ടിജുകൾ, ബാറ്ററികൾ, ചാർജ്ജറുകൾ.

ഇ-മാലിന്യത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നത്

കമ്പ്യൂട്ടർ ഘടകങ്ങൾ	–	66%
വാർത്താ വിനിമയ ഘടകങ്ങൾ	–	12%
ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ	–	5%
ജൈവ മെഡിക്കൽ ഘടകങ്ങൾ	–	7%
മറ്റ് ഘടകങ്ങൾ	–	6%

ഇ-മാലിന്യങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരിസ്ഥിത ഫലങ്ങൾ

മുന്നറിവില്ലാതെ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ മാലിന്യങ്ങളെ മണ്ണിൽ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുന്നതുമൂലം മണ്ണും ജലവും മലിനീകരിച്ച് ഉപയോഗപ്രദമല്ലാതായി തീരുന്നു.

ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിൽ ധാരാളം ആപത്കരമായ ഘനലോഹങ്ങളായ ലെഡ്, കാഡ്മിയം പോലുള്ളവ മണ്ണ്, ഭൂഗർഭജലം ഇവയെ മലിനപ്പെടുത്താൻ കാരണമാകുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

മാലിന്യങ്ങളുടെ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ

ലഡ് :കേന്ദ്രനാഡീവ്യവസ്ഥയെ നശിപ്പിക്കുകയും കുട്ടികളിൽ മസ്തിഷ്ക്കവികാസത്തെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ക്രോമിയം: ശ്വസകോശങ്ങൾ

കാഡ്മിയം : വൃക്കകളിലും കരളിലും സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു, നാഡീവ്യവസ്ഥയെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

രസം : മസ്തിഷ്കം ശ്വസവ്യവസ്ഥ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്നു.

പോളീവിനൈയിൽ ക്ലോറൈഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ **(ജഡഇ) ;** ഇവയെ എരിക്കുന്നതുമീലം ഡൈയോക്സിൻ ഉണ്ടാവുകയും, ശ്വസകോശസംബന്ധമായും വളർച്ച സംബന്ധമായും പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും രോഗപ്രതിരോധവ്യവസ്ഥയെ ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

22.10 മലിനജല നിർവ്വഹണം

ഇന്ത്യയിൽ ജലത്തെ മലിനപ്പെടുത്തുന്നതിൽ പ്രധാനപങ്ക് വീടുകളിൽ നിന്നുണ്ടുകുന്ന മലിജലവും വ്യവസായശാലകളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന മലിനജലവുമാണ്. മലിനജലം കൃഷിയിടങ്ങളെ മലിനപ്പെടുത്തുന്നതോടൊപ്പം പരിസരത്തിന്റെ അധഃപകനത്തിനും കാരണമാകുന്നു.

മലിനജലത്തിന്റെ സ്രോതസ്സുകൾ

- ഗാർഹിക മലിനജലം
- ചായം, തുണി വ്യവസായശാലകൾ
- തോൽ വ്യവസായ ശാലകൾ
- പഞ്ചസാരയും ആൽക്കഹോൾ വ്യവസായ ശാലകളും
- പേപ്പറും പൾപ്പ് വ്യവസാശാലകളും



ചിത്രം 22.4 മലിനജല നിർവ്വഹണ പദ്ധതിയിലെ ഒരു വീക്ഷണം

മലിനജലം / മലിനജല നിർവ്വഹണ രീതി

പരമ്പരാഗതമായി മലിനജല നിർവ്വഹണത്തിൽ താഴെപറയുന്ന രീതികൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അവ.

അരിക്കൽ: വീടുകളിൽ നിന്നും വ്യവസായ ശാലകളിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മലിനജലത്തെ അരിച്ച് അവയിലുള്ള മണലും ഖരപദാർത്ഥങ്ങളെയും നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

കാറ്റോട്ടം: അരിക്കലിന് വിധേയമായ മലിന ജലത്തെ കാറ്റോട്ടം ചെയ്യുന്നതിന് അതിനനുയോജ്യമായ തൊട്ടിയിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ കാറ്റിന്റെ സഹായത്താൽ ഇതിലുള്ള സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നിർമാർജനം ചെയ്യുന്നു.

അടിയൽ പ്രക്രിയ: ഈ പ്രക്രിയയിൽ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന നിലയിലുള്ള ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ജലത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തേയ്ക്ക് ചെന്ന് ചേരുന്നു. ഇങ്ങനെ ചേരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചെളിപോലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ വഴുവഴുപ്പുള്ള തെളി (sludge) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ചെളി നീക്കം ചെയ്യൽ: ടാങ്കുകളിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന ചെളിയെ ഒരു നിശ്ചിത കാലയളവിനുള്ളിൽ അവയെ പുറത്തേയ്ക്ക് കളയുന്നു.

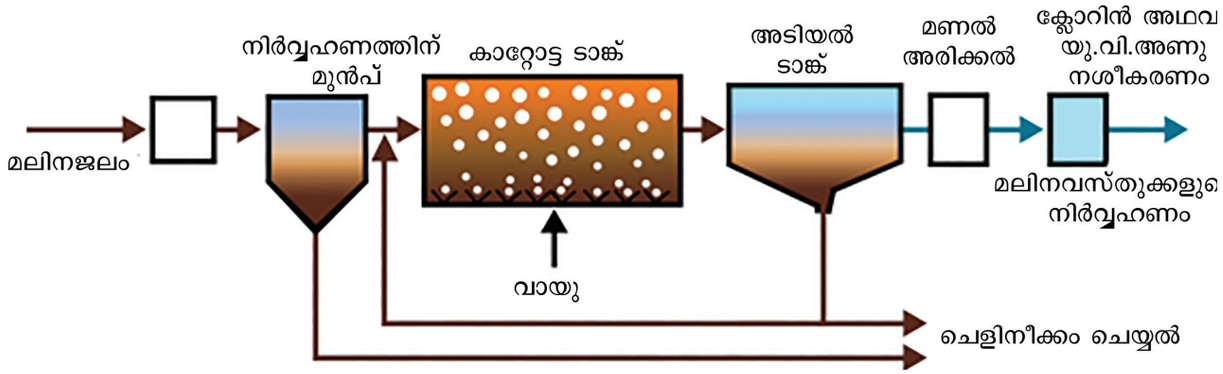
രോഗാണു നീക്കം ചെയ്യൽ: ക്ലോറിനേഷൻ അൾട്രാവയലറ്റ് റേഡിയേഷൻ ഇവയിലൂടെ ജലത്തെ മാലിന്യമാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

ജലപുനഃചക്രമണം: ഇങ്ങനെ ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട ജലത്തെ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കും വ്യവസായശാലകളിലെ ഉപയോഗങ്ങൾക്കും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

22.11 ഖരമാലിന്യ നിർവ്വഹണം

ഖരമാലിന്യങ്ങളിൽ പ്രധാനമായും, നഗരമാലിന്യങ്ങൾ, ആശുപത്രി മാലിന്യങ്ങൾ, വ്യവസായ ശാലകളിലെ മാലിന്യങ്ങൾ, ഇ-മാലിന്യങ്ങൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഖരമാലിന്യങ്ങൾ മണ്ണിലേക്ക് വലിച്ചെറിയുന്നതിന്റെ ഫലമായി ദൃശ്യത്തെ (landscape) മലിനമാക്കുന്നു.

ഖരമാലിന്യ നിർവ്വഹണത്തിൽ ശേഖരണം, നിർവ്വഹണം, തൊഴിൽ ശാലകളിൽ നിന്നും വീടുകളിൽ നിന്നുമുള്ള ഖരമാലിന്യങ്ങൾ എന്നിവയെ നിർമ്മാർജനം ചെയ്യുക എന്നിവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 22.5 മലിനജല നിർവ്വഹണ രീതി

ഖരമാലിന്യനിർമാർജന രീതികൾ

(i) തരം തിരിക്കൽ: ജൈവ വിഘടനത്തിന് വിധേയമാകുന്ന മാലിന്യങ്ങൾ, ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കാത്ത മാലിന്യങ്ങൾ എന്ന് മലിനവസ്തുക്കളെ തരംതിരിക്കാം.

(ii) ശുചീകരണ കുഴി: ഖരമാലിന്യങ്ങളെ കുഴികളിൽ നിക്ഷേപിക്കുകയും മണ്ണ് ഇട്ട് മൂടി വലിയ ട്രക്കുകൾ കയറ്റി അതിനെ മർദ്ദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 2 മുതൽ 12 മാസങ്ങൾക്കകം അതിലുള്ള കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൽ ജൈവ വിഘടനം നടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 22.5 പരമ്പരാഗതമായ മലിന വസ്തുക്കളുടെ നിർവ്വഹണം

(iii) ചുട്ട് ചാമ്പലാക്കുക: വിഘടനം സംഭവിക്കാത്ത ആശുപത്രി മാലിന്യങ്ങലെ കൂടിയ താപനിലയിൽ ഉലയിൽ (furnace) ൽ ഇട്ട് കത്തിച്ചുകളയുന്നു.

(iv) വളമാക്കി മാറ്റൽ: ജൈവ വിഘടനം നടക്കുന്ന ഖര മാലിന്യങ്ങൾ സൂക്ഷ്മജീവികൾ, മണ്ണിര ഇവയുടെ പ്രവർത്തനത്താൽ വളമായി മാറുന്നു.



ചിത്രം 22.7 വിവിധ തൊട്ടികളിൽ ശേഖരിക്കുന്ന പലതരം ഖരമാലിന്യങ്ങൾ

മാലിന്യങ്ങളുടെ പുനഃചക്രമണം

- പഴയ ബുക്കുകൾ, മാഗസീനുകൾ, പത്രങ്ങൾ എന്നിവയെ പുനഃചക്രമണത്തിലൂടെ പേപ്പർ മില്ലുകളിൽ പുതിയ പേപ്പറാക്കിമാറ്റാം.
- കാർഷിക മാലിന്യങ്ങളായ തൊണ്ട്, വയ്ക്കോൽ, ചണ, പരുത്തിതണ്ട, കരിമ്പിൻ ചണ്ടി, മുതലായ പേപ്പർ ഹാർഡ്ബോർഡ് എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ജൈവ വാതകവും, കൃഷിക്കാവശ്യമായ വളവും ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് വേണ്ടി ചാണകവും, കാർബണിക മാലിന്യങ്ങളും ഗോബർ വാതക പ്ലാന്റുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3 R സമീപനം

ഒരു നല്ല രീതിയിൽ ഉള്ള മാലിന്യ സംസ്കരണത്തിന് കുറയ്ക്കുക (ഞലറൗരല), പുനഃരുപയോഗിക്കുക (ഞലൗലെ), പുനഃചക്രമണം ചെയ്യുക (ഞലര്യരഹല) എന്ന സമീപനം പ്രയോജനപ്പെടുത്താം.

ഓർമ്മിക്കാനായി

- മാനുഷിക പ്രവർത്തനത്താൽ പ്രകൃതി വിഭവങ്ങലെ നശിപ്പിക്കുന്നതിൽ നിന്നും അവയെ സംരക്ഷിച്ച് നല്ല രീതിയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി ശരിയായി നിർവ്വഹണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സംരക്ഷണം.
- രാജ്യത്തിന്റെ സാമൂഹ്യ സാമ്പത്തിക അഭിവൃദ്ധിക്ക് വനപരിപാലനത്തിന്റെ സംഭാവന അത്യാവശ്യമായ ഒന്നാണ്.
- വനങ്ങൾ രാജ്യത്തിന്റെ പ്രധാന സമ്പത്താണ്.
- ദേശീയ പാർക്കുകൾ വന്യ ജീവികളെ (സസ്യങ്ങൽ, മൃഗങ്ങൾ, പരിപാലിക്കുന്നതിനായുള്ള സംരക്ഷം പ്രദേശമാണ്.
- സങ്കേതങ്ങൾ ജന്തുക്കളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടവയാണ്.
- സൗരബാറ്ററി എന്നത് സൂര്യപ്രകാശത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ്.
- സൗരഹീറ്ററുകൾ വൈദ്യുതിയുടെ ആവശ്യമില്ലാതെ സൂര്യതാപത്താൽ ജലത്തെ ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണമാണ്.
- അവായു ശ്വസന വിഘടന ഫലമായി ചാണകത്തിൽ നിന്നും ഗോബർഗ്യാസ് ഉണ്ടാകുന്നു.
- ഭാവിയിൽ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ വേണ്ടി മഴവെള്ളത്തെ ശേഖരിക്കുകയും സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന രീതിയ്ക്ക് മഴവെള്ള സംഭരണം എന്ന് പറയുന്നു.
- ആവശ്യമില്ലാത്ത ഉപയോഗമില്ലാത്ത കാലാവധി കഴിഞ്ഞ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളെ ഇ-മാലിന്യം എന്ന് പറയുന്നു.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക

1. വനനശീകരണത്താൽ മഴ പെയ്യുന്നത് --------
2. മണ്ണിന്റെ മേലടുക്കിൽ നിന്നും മൺഘടകങ്ങൾ മാറ്റപ്പെടുന്നതിനെ ---------- എന്ന് പറയുന്നു.
3. ചിപ്കോ പ്രസ്ഥാനം ---------- ന് എതിരായി ആരംഭിച്ചതാണ്.
4. ---------- എന്നത് തമിഴ്നാട്ടിലെ ജൈവ മണ്ഡല സംരക്ഷണ കേന്ദ്രം ആകുന്നു.
5. അല ഊർജ്ജം ---------- തരത്തിലുള്ള ഊർജ്ജമാണ്.
6. കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതി വാതകം എന്നിവയെ ---------- ഇന്ധനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
7. വൈദ്യുതി ഉല്പാദനത്തിന് സാധാരണയായി അധികം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ധനം -------- ആകുന്നു.

II. ശരിയോ തെറ്റോ. തെറ്റായ പ്രസ്താവനയെ തിരുത്തുക

1. ജൈവ വാതകം ഒരു ശിലാജാത ഇന്ധനമാണ്.
2. സസ്യങ്ങൾ നടുന്നത് ഭൂഗർഭജലനിരപ്പ് ഉയർത്തുന്നു.
3. വാസസ്ഥലത്തെ നശിപ്പിക്കുന്നതു വന്യജീവികളുടെ നാശത്തിന് കാരണം
4. ആണവോർജ്ജം എന്നത് ഒരു നവീകരിയ്ക്കാനാകുന്ന ഊർജ്ജമാണ്.
5. അധികമായ മേച്ചിൽ മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയുന്നു.
6. വന്യജീവികളെ വേട്ടയാടുന്നത് നിയമപരമായി അംഗീകരിച്ച ഒന്നാണ്.
7. ദേശീയ ഉദ്യാനം ഒരു സംരക്ഷിയ്ക്കപ്പെട്ട ഉദ്യാനമാമ്.
8. വന്യജീവി സംരക്ഷണ നിയമം 1972-ൽ സ്ഥാപിച്ചു.

III. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയെ യോജിപ്പിക്കുക

1. മണ്ണൊലിപ്പ്	-	ഊർജ്ജ സംരക്ഷം
2. ജൈവ വാതകം	-	അമ്ള മഴ
3. പ്രകൃതി വാതകം	-	ജൈവ പ്രതലം നീക്കം ചെയ്യൽ
4. ഹരിതഗൃഹ വാതകം	-	നവീകരിക്കപ്പെട്ട ഊർജ്ജം
5. സി എഫ് എൽ ബൾബുകൾ	-	കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
6. കാറ്റ്	-	നവീകരിക്കപ്പെടാത്ത ഊർജ്ജം
7. ഖര മലിനീകരണം	-	ലെഡും കഠിനലോഹങ്ങളും

IV. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ശിലാജാത ഇന്ധനം
   (i) ടാർ (ii) കൽക്കരി (iii) പെട്രോളിയം
   a. i മാത്രം b. i ഉം ii ഉം
   c. ii ഉം iii ഉം d. i ഉം ii ഉം iii ഉം

2. മലിനീകരണ നിർവ്വഹണത്തിൽ നിങ്ങൾ കൈകൊള്ളുന്ന ഏറ്റവും നല്ല രീതി ഏതാണ്?
   a. മലിനീകരണ രൂപീകരണത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുക
   b. മലിനീകരണത്തിന്റെ പുനഃരുപയോഗം
   c. മലിനീകരണപുനഃചക്രം ചെയ്യുക
   d. മേൽപ്പറഞ്ഞതെല്ലാം.

3. വാഹനങ്ങളിൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന പുകയിലുള്ള വാതകം
   (i) കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്
   (ii) സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
   (iii) നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ
   a. i ഉം ii ഉം b. i ഉം iii ഉം
   c. ii ഉം iii ഉം d. i ഉം ii ഉം iii ഉം

4. മണ്ണൊലിപ്പിനെ തടയാൻ കഴിയുന്നു.
   a. വനനശീകരണം
   b. വനവത്ക്കരണം
   c. അധിക വളർച്ച
   d. സസ്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുക

5. ഒരു നവീകരണ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സാണ്
   a. പെട്രോളിയം b. കൽക്കരി
   c. അണു ഇന്ധനം d. മരങ്ങൾ

6. മണ്ണൊലി അധികമായി നടക്കുന്നത്
   a. മഴ പെയ്യാത്ത
   b. കുറച്ച് മഴ പെയ്യുന്ന
   c. അധിക മഴ പെയ്യുന്നത്
   d. ഇവയൊന്നുമല്ല.

7. ഉപയോഗിച്ചാൽ തീരാത്ത ഒരു സ്രോതസ്സ്
   a. കാറ്റ് ഊർജ്ജം
   b. മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത
   c. വന്യജീവി
   d. മേൽപറഞ്ഞവയെല്ലാം

8. ഗ്രാമത്തിലെ സാധാരണ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സ്
   a. വൈദ്യുതി
   b. കൽക്കരി
   c. ജൈവ വാതകം
   d. മരക്കഷ്ണവും ജന്തു വിസർജ്ജ്യവും

9. ഹരിത ഗൃഹവാതകം എന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്നത്.
   a. ഭൂമിയെ തണുപ്പിക്കൽ
   b. യു.വി കിരണങ്ങളെ തടുക്കുന്നു
   c. സസ്യങ്ങളെ കൃഷിചെയ്യുക
   d. ഭൂമി ചൂടാകുന്നത്

10. വളരെ ലളിതവും, ഏകോപനവും, വാണിജ്യ പരവും തീർന്നു പോകാത്തതുമാത്ര ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സ്
   a. ജലശക്തി
   b. സൗര ഊർജ്ജം
   c. കാറ്റ് ഊർജ്ജം
   d. താപ ഊർജ്ജം

11. ആഗോള താപത്തിനു കാരണം
   a. മഹാസമുദ്രങ്ങളുടെ ഉയർന്ന ജലനിരപ്പ്
   b. മഞ്ഞുക്കട്ടകളുടെ ഉരുകൽ
   c. ദ്വീപുകളുടെ ആഴ്ന്നു പോകൽ
   d. മേൽപ്പറഞ്ഞവയെല്ലാം

12. താഴെ നല്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനയിൽ കാറ്റ് ഊർജ്ജത്തിൽ തെറ്റായത് ഏത്?
   a. കാറ്റ് ഊർജ്ജം നവീകരിക്കാനാവുന്ന ഊർജ്ജ മാണ്
   b. കാറ്റ് മില്ലിലെ ബ്ലേഡുകളെ വൈദ്യുത മോട്ടോ റിന്റെ സഹായത്താൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു.
   c. കാറ്റ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉല്പാദനം മലിനീകരണ മുക്തമാണ്.
   d. കാറ്റ് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉപയോഗത്താൽ ശിലാ ജാത ഇന്ധനങ്ങളുടെ ആവശ്യം കുറയ്ക്കാം.

V. ഒരു വാക്യത്തിലെ ഉത്തരം

1. മരങ്ങളെ മുറിയ്ക്കുന്നതിനാൽ എന്തു സംഭ വിക്കാം?
2. വന്യജീവി പ്രദേശങ്ങളെ ചൂഷണം ചെയ്യുന്ന തിനാൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു.
3. മണ്ണൊലിപ്പിന്റെ മദ്ധ്യവർത്തികൾ എന്തെല്ലാം?
4. എന്തുകൊണ്ട് ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു?
5. സൗരോർജ്ജമെന്നത് ഒരു നവീകരണ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സാണ്. എങ്ങനെ?
6. എങ്ങനെയാണ് ഇ-മലിനീകരണം ഉണ്ടാകുന്നത്?

VI. ചെറു ഉത്തരങ്ങൾക്കുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ

1. മഴജല സംഭരണിയുടെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?
2. ജൈവ വാതകത്തിന്റെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?
3. മലിനജലം കൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന അനന്തരഫല ങ്ങൾ ഏവ?
4. വനനശീകരണത്താലുള്ള അനന്തരഫലങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

VII. വിവരണ ഉത്തര ചോദ്യങ്ങൾ

1. മഴജല സംഭരണ ഘടനയെ എങ്ങനെ ഭൂഗർഭജ ലമായി ഉയർത്താം?
2. മണ്ണൊലിപ്പിനെ എങ്ങനെ നിങ്ങൾ തടയുന്നു?
3. ഖരമലിനീകരണത്തിന്റെ സ്രോതസ്സുകൾ എന്തെല്ലാം? ഖരമലിനീകരണത്തെ എങ്ങനെ കൈകാര്യം ചെയ്യാം?
4. കാടുകളുടെ നന്മകളെ വിവരിച്ച് എഴുതുക?
5. മണ്ണൊലിപ്പിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന അനന്തര ഫലം എന്തെല്ലാം?
6. വനപരിപാലനവും വന്യജീവി സ്രോതസ്സുകളും എന്തുകൊണ്ട് ഒരു വെല്ലുവിളിയുടെ നിയോഗ മായി കരുതുന്നു?

VIII. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

താഴെകാണുന്ന ഓരോ ചോദ്യത്തിനും പ്രസ്താവന (A) യുടെ ഉറപ്പും അതിനു അനുയോ ജ്യമായ കാരണവും (R) നൽകപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ നാല് പ്രസ്താവനകളിലും ശരിയായവയെ രേഖപ്പെ ടുത്തുക.

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, കാരണം പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിവരണമാണ്.

b. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവയുടെ ശരിയായ വിവരണമല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരി, എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

d. പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്

1. **പ്രസ്താവന** : മഴവെള്ള സംഭരണം എന്നത് മഴ വെള്ളത്തെ ശേഖരിച്ചു സൂക്ഷിക്കുന്നതാണ്.

   കാരണം : മഴവെള്ളത്തെ നേരിട്ട് ഭൂഗർഭജല സ്രോതസ്സിലേയ്ക്ക് കടത്തിവിട്ടു ഉയർത്താം.

IX. ഉന്നതക്രമ ചിന്താ നൈപുണ്യം (HOTS)

1. കൽക്കരിയും പെട്രോളിയവും ജൈവ ഊർജ്ജ ത്തിന്റെ വിഘടനത്തിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതാ ണെങ്കിലും നമുക്ക് ഇനിയും അവയെ സംരക്ഷി ക്കേണ്ടതുണ്ട്. എന്തുകൊണ്ട്?
2. നവീകരണ ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകൾക്കു പകര മായി നവീകരണമല്ലാത്ത ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുക ളുടെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
3. എന്തുകൊണ്ടാണ് സർക്കാർ പോളിത്തീൻ ബാഗുകളും പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും ഉപയോഗിക്കുന്ന തിനെ നിരോധിയ്ക്കുവാൻ ആജ്ഞാപിച്ചിരിക്കു ന്നത്? ഇത്തരത്തിലുള്ള നിരോധനം എങ്ങനെ പരിസ്ഥിതിയെ അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്നു?

X. മൂല്യാധിഷ്ഠിത ചോദ്യങ്ങൾ

1. സൗരോർജ്ജ ബാറ്ററികൾ നമ്മുടെ ഊർജ്ജ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് പൂർത്തീകരണം ചെയ്യുന്ന അളവിലില്ല എന്തുകൊണ്ട്? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തെ അനുകൂലിക്കുന്ന മൂന്ന് കാരണങ്ങൾ പറയുക?
2. താഴെ പറയുന്ന മലിനീകരണത്തെ എങ്ങനെ നിങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യും?

   a. പച്ചക്കറി തോൽ പോലുള്ള ഗൃഹമലിനീകരണം

   b. ലോക ടിൻ പോലുള്ള തൊഴിൽശാല മലിനീകരണം. ഈ മലിനീകരണം പരിസ്ഥിതിയെ സംരക്ഷിക്കുമോ? എങ്ങനെ?
3. 3R രീതിയെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി പ്രകൃതി സ്രോതസ്സുകളെ സംരക്ഷിക്കുവാൻ ഏതെങ്കിലും 3 പ്രവൃത്തികളെ പട്ടികയിടുക.

REFERENCE BOOKS

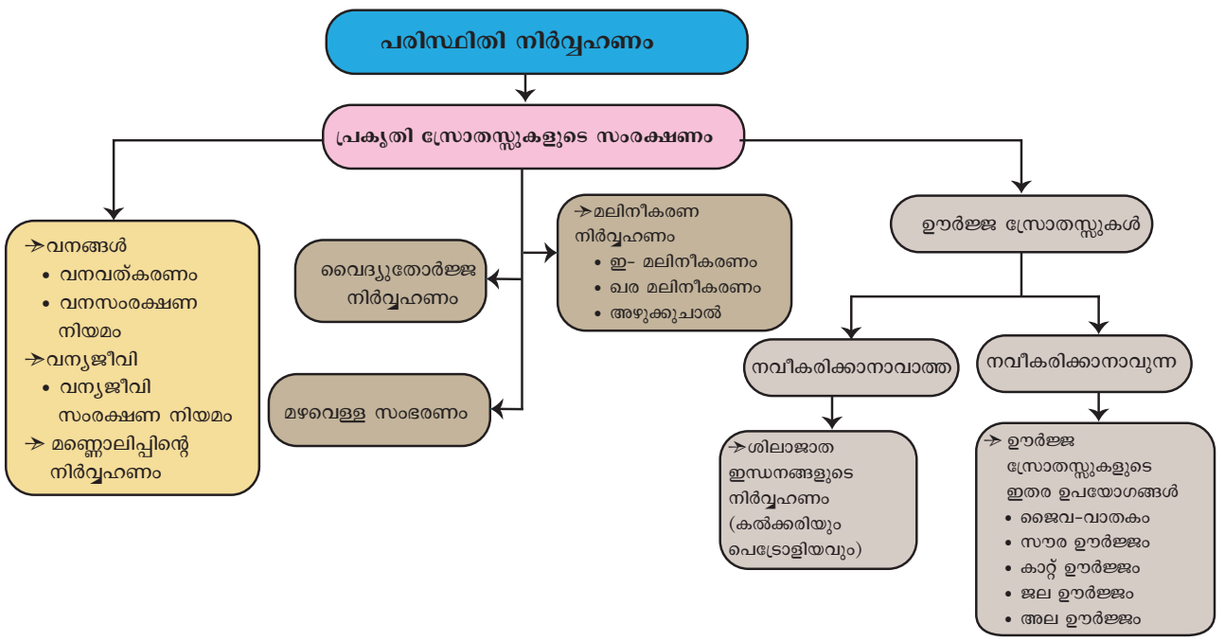
1. Ghatwal G.T. and Harish Sharma, 2005. A Text Book of Environmental Studies', Himalaya Publishing House.
2. P.D. Sharma, 2013. Ecology and Environment, Rastogi Publications, Meerut.

INTERNET RESOURCES

http://envfor.nic.in

https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/120-ways-to-save-energy.html

ആശയചിത്രം





പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനം കുട്ടികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്.

- ഒരു ഫയലിൽ നിന്നും ഫോൾഡർ എങ്ങനെ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- എങ്ങനെ ഒരു ഫയലും, ഫോൾഡറും രൂപീകരിക്കാം
- ആനിമേഷനുകൾ നിർമ്മിക്കാനുള്ള സോഫ്റ്റ്വേറിന്റെ ഉപയോഗം

ആമുഖം

നമ്മൾ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ മനസ്സിലേക്ക് ഓടി എത്തുന്നത് സ്ക്രീൻ, കീബോർഡ്, മൗസ്, സി.പി.യു എന്നിവയാണ്. ആറാം ക്ലാസിലെ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ ആമുഖ പഠനത്തിൽ നമ്മൾ കമ്പ്യൂട്ടറിനെക്കുറിച്ചും, അതിന്റെ ഭാഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും പഠിച്ചു. ഇതു കൂടാതെ സോഫ്റ്റ്വേയറും, ഹാർഡ്വെയറും ഇപ്പോൾ, നമുക്ക് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം എന്ന് പഠിക്കാം.



നമ്മൾ കമ്പ്യൂട്ടറുകളെ ആശ്രയിക്കുന്നതിനു കാരണം ഇവയുടെ വേഗതയും ഡേറ്റാ സൂക്ഷിക്കാനുള്ള കഴിവുമാണ്. എങ്ങനെയാണ്, ഡേറ്റാകളും വിവരങ്ങളും കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സൂക്ഷിച്ചു വെയ്ക്കുന്നത് ? ഒരു ഫയലോ ധാരാളം ഫയലുകളുള്ളതോ ആയ ഫോൾഡറുകളിൽ ഇവയെ സൂക്ഷിക്കാം. മുന്നോട്ടു പോകുന്നതിനു മുമ്പ് നമുക്ക് ഫയൽ ഫോൾഡർ തുടങ്ങിയ പദങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാം.



23.1 ഫയൽ

ഏതൊരു ആപ്ലിക്കേഷന്റെയും ഔട്ട്പുട്ടിനെ നമ്മൾ സാധാരണയായ "ഫയൽ" എന്ന് വിളിക്കാം. അതിനാൽ ഫയലിന്റെ സ്വഭാവം. ആപ്ലിക്കേഷന്റെ പ്രത്യേക ലക്ഷ്യത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

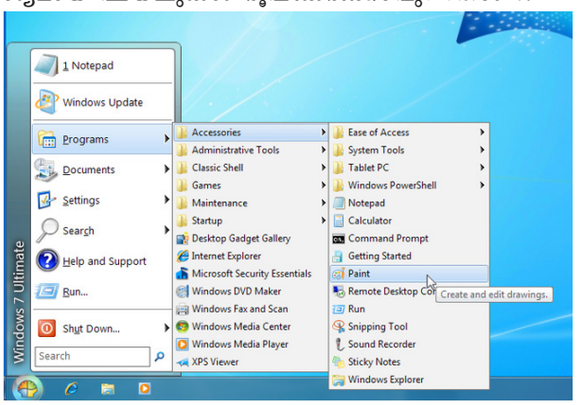
23.1.1 ഫോൾഡർ



ധാരാളം ഫയലുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സംഭരണ സ്ഥലമാണ് ഒരു ഫോൾഡ് ഉപയോഗിക്കുന്ന ആളുടെ ആവശ്യത്തിന് അനുസരിച്ച് ഫയലുകൾ ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്. വ്യക്തമായ, അറിവിലേക്കായി ഒരു വായനശാലയിലെ പുസ്തക ഷെൽഫിനെ ഉദാഹരണമായി എടുക്കാം. പ്രത്യേക പുസ്തകവും 'ഒരു ഫയൽ' ആയി കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. അതുപോലെ തന്നെ ആ ഷെൽഫിലെ മുഴുവൻ പുസ്തകങ്ങളേയും ഫോൾഡറുകളായി കരുതാം. നാം മൗസിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ സ്ക്രീനിൽ വിവിധ ഓപ്പറേഷനുകൾ അടങ്ങിയ, പോപ്പ് അപ്പ് മെനു തെളിയുകയായി. ന്യൂ ഓപ്പറേഷൻ തെരഞ്ഞെടുത്താൽ മറ്റ് ഓപ്പ്ഷനുകളോടു കൂടിയ ഒരു സെക്കണ്ടറി മെനു, വീണ്ടും സ്ക്രീനിൽ തെളിയും. മെനുവിലെ ഫോൾഡർ ഓപ്ഷൻ തെരഞ്ഞെടുക്കുക. ഇപ്പോൾ പുതുതായി രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട ഫോൾഡറിൽ നിങ്ങളുടെ ഫയലുകൾ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്.

ധാരാളം ആൾക്കാർ അവരുടെ കമ്പ്യൂട്ടറുകളിൽ വിൻഡോസ്, ലിനക്സ് തുടങ്ങിയ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നോട്ടുകൾ ശേഖരിക്കാൻ വരയ്ക്കുക/ പെയിന്റെ ചെയ്യുക അനിമേഷൻ രൂപീകരണം/ സ്പ്രെഡ് ഷീറ്റുകൾ/ വേർഡ് ഡോക്സ്/ പി.പി.ടി.എസ് കൾ തുടങ്ങി വിവിധങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നമുക്ക് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

കമ്പ്യൂട്ടർ ഓൺ ചെയ്ത് ഇടതുമൂലയിലുള്ള സ്റ്റാർട്ട് ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് ഗൈഡ് ബോർഡ് ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് നമുക്ക് അറിയപ്പെടാത്ത സ്ഥലങ്ങൾ അന്വേഷിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് ആ കമ്പ്യൂട്ടറിലെ എല്ലാ പ്രോഗ്രാമുകളുടേയും ലിസ്റ്റ് കാണിച്ചു തരും. അങ്ങനെ നമുക്ക് ആവശ്യമായ പ്രോഗ്രാം സെലക്റ്റ് ചെയ്തു കൊണ്ട് അനുയോജ്യമായ ഫയലുകൾ രൂപീകരിക്കാവുന്നതാണ്.



ഫയലുകൾ എപ്രകാരം നിർമ്മിക്കാം ?

ഉദാഹരണമായി കമ്പ്യൂട്ടർ വിൻഡോസിൽ ആണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്കിൽ നമുക്ക് നോട്ട് പാഡ് ആപ്ലിക്കേഷനിൽ നമ്മുടെ നോട്ടുകൾ (notes) ശേഖരിച്ചു കൊണ്ട് പെയ്മെന്റ് ആപ്ലിക്കേഷനിൽ ചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കാവുന്നതുമാണ്.

പേരുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നോട്ട് പാഡിൽ നോട്ട്സ് ടൈപ്പ് ചെയ്തു കൊണ്ട് രൂപീകൃതമായ ഫയലുകൾ ഫോൾഡറുകൾ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. അതുപോലെ പെയ്മെന്റ് ആപ്പിൽ നമുക്ക് ചിത്രങ്ങൾ വരയുകയും അവയെ എഡിറ്റ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യാം. ഈ ചിത്രങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എത്ര എളുപ്പത്തിൽ ഇമേജ് ഗ്യാലറി, അനിമേഷനുകൾ, ഗ്രാഫിക്സുകൾ മുതലായവ രൂപീകരിക്കാം എന്ന് നമുക്ക് വീക്ഷിക്കാം.



ചിത്രങ്ങളും ശ്രവണ-ദൃശ്യസംവിധാനങ്ങളും ബ്ലാക്ക് ബോർഡിൽ എഴുതി പഠിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ മികച്ചതരത്തിൽ മനസ്സിലാക്കുവാനുതകുന്നു. ശരിയല്ലേ ?



ഒരിക്കൽ ഒരിടത്ത് ഒരു രാജാവ് ഉണ്ടായിരുന്നു. എന്ന് ഒരു കഥ ആരംഭിക്കുന്നതിനേക്കാൾ വീഡിയോ കാണുമ്പോൾ നമുക്ക് ആ ആശയം വളരെ എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാവുകയും കുട്ടികളുടെ മനസ്സിൽ അത് പതിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രങ്ങൾ മൂലം ആശയങ്ങൾ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ വിശദീകരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെയാണ് "ദൃശ്യവിനിമയ ഉപകരണങ്ങൾ" എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണമായി ഫോട്ടോകൾ, ശ്രവണ ദൃശ്യങ്ങൾ, ചിത്രങ്ങൾ അനിമേഷനുകൾ മുതലായവ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്തോടു കൂടി വളരെ എളുപ്പത്തിൽ നിർമ്മിക്കാവുന്നതാണ്. ദൃശ്യവിനിമയ ഉപകരണത്തിന് ഏറ്റവും മികച്ച ഒരു ഉദാഹരണമാണ് ചലച്ചിത്രം.

23.2 സ്ക്രാച്ച് (SCRATCH)

മുഖവുര

അനിമേഷനുകൾ, കാർട്ടൂണുകൾ, കളികൾ എന്നിവ എളുപ്പത്തിൽ രൂപീകരിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സോഫ്റ്റ്വേറാണ് സ്ക്രാച്ച്. മറ്റൊരു രീതിയിൽ സ്ക്രാച്ച് എന്നത് ഒരു ദൃശ്യ പ്രോഗ്രാ

മിൽ ലാംഗോംജ് ആണ്. പ്രോഗ്രാമിംഗുകൾ എളുപ്പത്തിലും, രസകരമായും പഠിക്കുന്നതിനായി ഇത് മസാക്കുസറ്റ്സ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ടെക്നോളജി (MIT) മീഡിയ ലാബ് ആണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തത്.

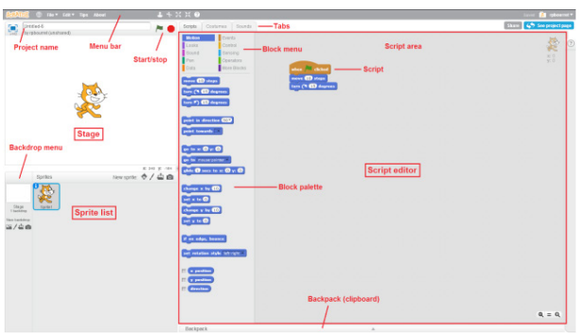
സ്ക്രാച്ച് എൻവിറോൺമെന്റ് എഡിറ്റർ

സ്ക്രാച്ച് എഡിറ്ററിൽ മൂന്നു പ്രധാന ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. അവ സ്റ്റേജ്സ സ്പ്രൈറ്റ്, സ്ക്രിപ്റ്റ് എഡിറ്റർ എന്നിവയാണ്.

സ്റ്റേജ്: നാം സ്ക്രാച്ച് വിൻഡോ തുറക്കുമ്പോൾ പ്രകടമാകുന്ന പിന്നാമ്പുറമാണ് സ്റ്റേജ്. പിന്നാമ്പുറം അഥവാ ബാക്ക് ഗ്രൗണ്ട് സാധാരണ വെള്ള നിറത്തിലാണ്. നിങ്ങളുടെ ഇഷ്ടത്തിനനുസരിച്ച് ബാക്ക് ഗ്രൗണ്ട് നിറം മാറ്റാവുന്നതാണ്.

സ്പ്രൈറ്റ്: സ്ക്രാച്ച് വിൻഡോയുടെ ബാക്ക്ഗ്രൗണ്ടിൽ കാണപ്പെടുന്ന ക്യാരക്ടറുകളാണ് സ്പ്രൈറ്റ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത് സ്ക്രാച്ച് വിൻഡോ തുറക്കുമ്പോൾ, സാധാരണയായി ഒരു പൂച്ച ഒരു സ്പ്രൈറ്റ് ആയി രൂപപ്പെടുന്നു. സ്പ്രൈറ്റിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തുവാനുള്ള സംവിധാനം സോഫ്റ്റ്വേർ നൽകുന്നു.

സ്ക്രിപ്റ്റ് എഡിറ്റർ/ കോസ്റ്റ്യൂ എഡിറ്റർ: നിങ്ങളുടെ പ്രോഗ്രാമുകൾ അഥവാ നിങ്ങളുടെ സ്പ്രൈറ്റിലെ ചിത്രങ്ങൾ എഡിറ്റ് ചെയ്യുന്ന സംവിധാനമാണിത്.

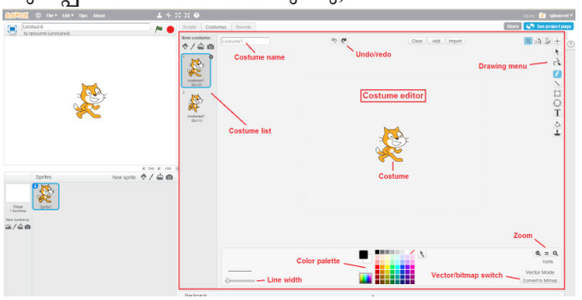


താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൂന്നു കള്ളിക ളോടു കൂടിയ ഒരു സിംഗിൾ വിൻഡോ നിങ്ങൾ തീർച്ചയായും കണ്ടിരിക്കും. സ്റ്റേജ് (ഇടതുമുകൾഭാഗത്ത്) സ്പ്രൈറ്റ് ലിസ്റ്റ് സ്ക്രിപ്റ്റ് ടാബ് (വലതുഭാഗം), സ്ക്രിപ്റ്റ് ടാബിൽ ബ്ലോക്സ് ടാബുകളും, സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയായും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വലതുകള്ളിയിൽ രണ്ട് കൂടുതൽ ടാബുകളും കോസ്റ്റ്യൂമുകളും ശബ്ദവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

സ്ക്രിപ്റ്റ് എഡിറ്ററിന്റെ മൂന്ന് പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ

- **സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ** :സ്ക്രിപ്റ്റുകൾ രചിക്കുവാൻ സഹായകമാകുന്നു
- **ബ്ലോക്ക് മെനു :**ബ്ലോക്കുകളുടെ തരങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ഉപയോഗിക്കാം. (പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രസ്താവനകൾ)
- **ബ്ലോക്ക് പാലറ്റ് :**ബ്ലോക്കുകളെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ഉപയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

കോസ്റ്റ്യൂ ടാബ് തെരഞ്ഞെടുക്കുകയാണെങ്കിൽ കോസ്റ്റ്യൂ എഡിറ്റർ തെളിയുന്നു. (അതിർവരമ്പ് ചുവപ്പ് നിറത്തിൽ കാണുന്നു)



ചലനവും ലൂപ്പുകളും

ക്ലിക്ക് ഫയൽ/ പുതിയത് – ഒരു പുതിയ പ്രോജക്റ്റ് രൂപീകരിച്ച് പ്രോജക്റ്റിന്റെ പേര് രേഖപ്പെടുത്തുക.

മെനു സ്ക്രിപ്റ്റ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയായിൽ ഗ്രീൻ ഫ്ളാഗ് ക്ലിക്ക് ബ്ലോക്ക് ചെയ്യുമ്പോൾ ഇവന്റ് ട്രാഗ് ചെയ്യുക. അപ്പോൾ നിങ്ങളുടെ സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു പോലെ കാണപ്പെടും.



ക്ലിക്ക് ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ മെനു സ്ക്രിപ്റ്റ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുകമോഷൻ മെനു, ഗോറ്റോ x; oy; o ട്രാഗ് ചെയ്യുക. ഇപ്പോൾ സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ ബ്ലോക്ക് ആകുന്നു. പിന്നീട് ഗ്രീൻ ഫ്ളാഗ് ക്ലിക്ക്ഡ് ബ്ലോക്ക് ആക്കുവാൻ അതിന്റെ താഴത്തേക്ക് കൊണ്ടുവരിക. ഇപ്പോൾ നിങ്ങളുടെ സ്ക്രിപ്റ്റ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു പോലെ കാണപ്പെടും.



ക്ലിക്ക് ചെയ്യപ്പെടുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ സ്ക്രിപ്റ്റിനു താഴെ 10 സ്റ്റെപ്പുകൾ ബ്ലോക്ക് മൂവ് കൂട്ടി 10നെ 100 ആക്കി മാറ്റുക. **ക്ലിക്ക് ചെയ്യുപ്പെടുമ്പോൾ 100 സ്റ്റെപ്പുകൾ മൂവ് ചെയ്യുക**



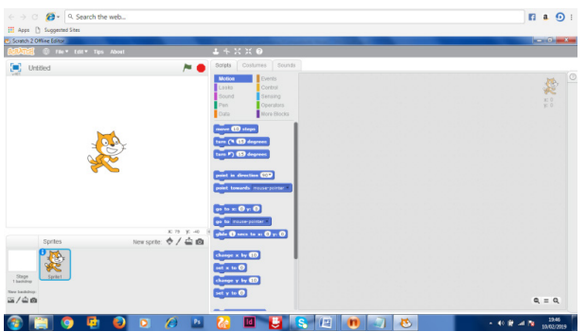
നിങ്ങളുടെ പ്രോഗ്രാം റൺ ചെയ്യുന്നതിനായി സ്റ്റേജിന്റെ വലത്, മുകൾ മൂലയിലെ ഗ്രീൻ ഫ്ളാഗ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

ശബ്ദം ചേർക്കപ്പെടുന്നതിനായി

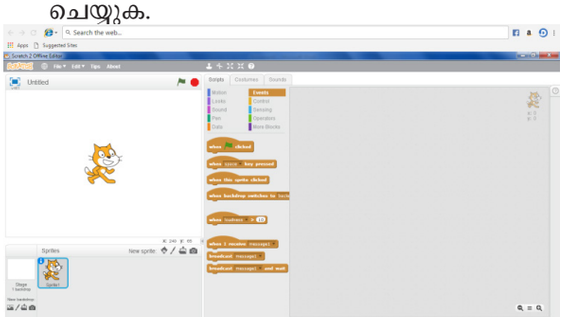
1. സ്പ്രൈറ്റ് ലിസ്റ്റിലെ സ്പ്രൈറ്റ്, ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് സൗണ്ട് ടാബ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. അതിലുള്ള മ്യാവ് ശബ്ദം ശ്രദ്ധിക്കുക, നിങ്ങൾക്ക് ഈ ശബ്ദം ഇഷ്പ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ സ്പീക്കർ ഐക്കൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് സൗണ്ട് ലൈബ്രറിയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായ ശബ്ദം തെരഞ്ഞെടുക്കാം.
3. സ്ക്രിപ്റ്റ് ടാബ് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് സൗണ്ട് മെനുവിൽ നിന്ന് പ്ലേ സൗണ്ട് ബ്ലോക്ക് കണ്ടെത്തുക. സ്പെയ്സ് കീ പ്രസ്ഡ് സ്ക്രിപ്റ്റഅറിൽ ഈ ബ്ലോക്ക് ചേർക്കുക. (ഡ്രോപ്പ് - ഡൗൺ ലിസ്റ്റിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമുള്ള ശബ്ദം തെരഞ്ഞെടുക്കാം)
4. ഇപ്പോൾ നിങ്ങളുടെ പ്രോഗ്രാം പ്രവർത്തന ക്ഷമം ആകുന്നു.

ഉദാഹരണം:

"ഹലോ" എന്ന പദം ശബ്ദത്തോടു കൂടി പ്രിന്റ് ചെയ്യുവാനുള്ള പ്രോഗ്രാം

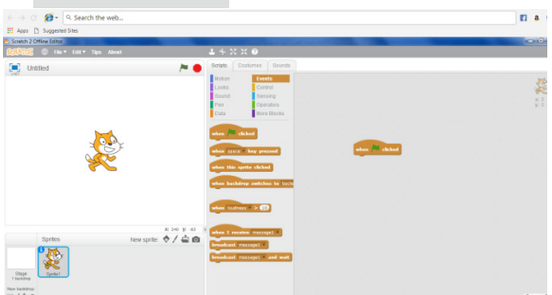


1. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഓപ്ഷണിലുള്ള ഇവന്റുകളെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

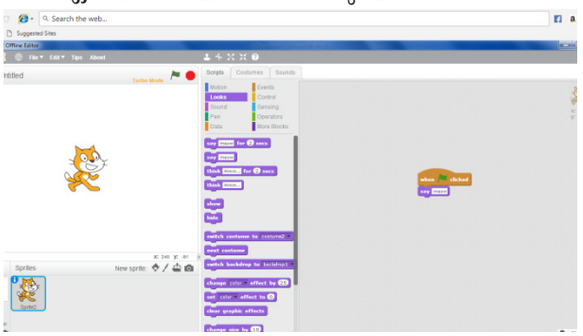


2. ടാബിനെ സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയായിലേക്ക് നീക്കുക

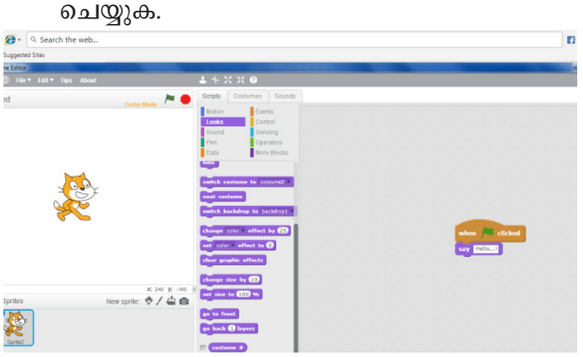




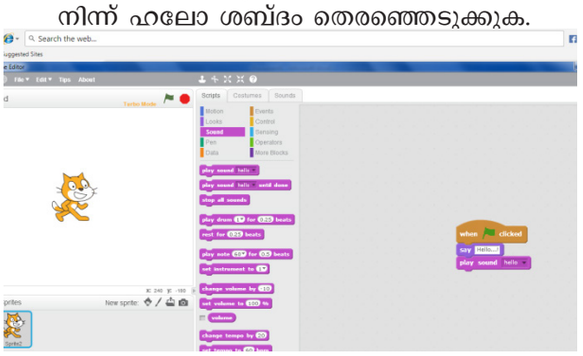
3. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഓപ്ഷണിൽ കേന്ദ്രീകൃതമായ ക്ലിക്കിനെ "സെ" നീക്കി കൊണ്ട് സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയായിലേക്ക് കൊണ്ടു വരിക



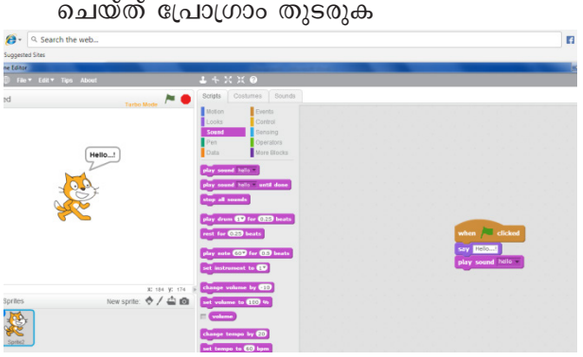
4. 'സെ' ടാബിൽ 'ഹലോ' എന്ന പദം ടൈപ്പ് ചെയ്യുക.



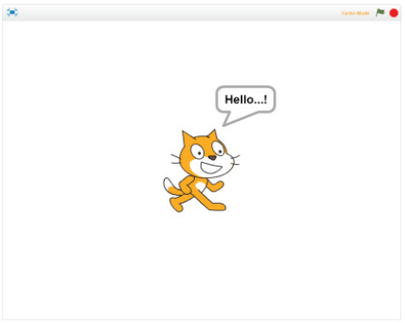
5. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഓപ്ഷണിൽ ശബ്ദം ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. പ്ലേ ശബ്ദത്തെ സ്ക്രിപ്റ്റ് ഭാഗത്തേക്ക് കൊണ്ടു വരിക. ഓഡിയോ ഫയലിൽ നിന്ന് ഹലോ ശബ്ദം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.



6. ഫയൽ മെനുവിൽ നിന്നും സേവ് ഓപ്ഷൺ തെരഞ്ഞെടുക്കുക
7. സ്റ്റേജ് വിൻഡോയിലെ മുകൾ വലത് മൂലയിലെ ഗ്രീൻ ഫ്ളാഗ് (പച്ച നിറ കൊടി) ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് പ്രോഗ്രാം തുടരുക



Output:



പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. അനിമേഷൻ രൂപീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന സോഫ്റ്റ് വേർ ഏത്?
   a. പെയിന്റ് b. പി.ഡി.എഫ്
   c. എം.എസ് വേഡ് d. സ്ക്രാച്ച്
2. എല്ലാ ഫയലുകളും ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നത് _____.
   a. ഫോൾഡർ b. പെട്ടി
   c. പൈ d. സ്കാനർ
3. സ്ക്രിപ്റ്റുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഏതാണ്?
   a. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ b. ബ്ളോക്ക് പാലറ്റ്
   c. സ്റ്റേജ് d. സ്പ്രൈറ്റ്
4. പ്രോഗ്രാമുകൾ എഡിറ്റ് ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a. ഇൻക്സ്കേപ്പ് b. സ്ക്രിപ്റ്റ് എഡിറ്റർ
   c. സ്റ്റേജ് d. സ്പ്രൈറ്റ്
5. ബ്ളോക്കുകളുടെ തരങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് സൃഷ്ടിക്കുവാൻ കഴിയുന്നത് _____ .
   a. ബ്ളോക്ക് പാലറ്റ് b. ബ്ളോക്ക് മെനു
   c. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ d. സ്പ്രൈറ്റ്

II യോജിപ്പിക്കുക

1. സ്ക്രിപ്റ്റ് ഏരിയ	നോട്ട്സ് ടൈപ്പ് ചെയ്യൽ
2. ഫോൾഡർ	അമിനേഷൻ സോഫ്റ്റ്വെയർ
3. സ്ക്രാച്ച്	പ്രോഗ്രാം എഡിറ്റ് ചെയ്യൽ
4. കോസ്റ്റ്യൂം എഡിറ്റർ	ഫയലുകൾ സംഭരിക്കൽ
5. നോട്ട്പാഡ്	സ്ക്രിപ്റ്റുകൾ ഉണ്ടാക്കൽ

1. സ്ക്രാച്ച് എന്നാൽ എന്ത്?
2. എഡിറ്റർ, തരങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ലഘുകുറിപ്പെഴുതുക
3. സ്റ്റേജ് എന്നാൽ എന്ത്?
4. സ്പ്രൈറ്റ് എന്നാൽ എന്ത്?

പ്രായോഗികാഭ്യാസങ്ങൾ (PRACTICALS)

ക്രമ നമ്പർ		പരീക്ഷണത്തിന്റെ പേര്	സമയം
1	ഭൗതികശാസ്ത്രം	ആഘൂർണ്ണ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വിധം	40 മിനിറ്റുകൾ
2		ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വിധം	40 മിനിറ്റുകൾ
3		പ്രതിരോധക്ഷമത നിർണ്ണയിക്കുക	40 മിനിറ്റുകൾ
4	രസതന്ത്രം	തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വം കണ്ടുപിടിച്ച്, അത് താപോർസർജ്ജനമാണോ താപാഗീരണമാണോ എന്ന് തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റുകൾ
5		ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വം പരിശോധന	40 മിനിറ്റുകൾ
6		തന്നിട്ടുള്ള ലവണത്തിലെ ജലാംശം കണ്ടറിയാൻ	40 മിനിറ്റുകൾ
7		തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിൾ അമ്ലമാണോ ക്ഷാരമാണോ എന്ന് പരിശോധിച്ചറിയുക	40 മിനിറ്റുകൾ
8	ജീവശാസ്ത്രം	പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം - പരീക്ഷണക്കുഴൽ - ഫണൽ പരീക്ഷണം (വിശദീകരിക്കൽ)	40 മിനിറ്റുകൾ
9		ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ	40 മിനിറ്റുകൾ
10		പ്രകട സ്വഭാവ നിയമം - പഠിക്കുന്നതിനായി	40 മിനിറ്റുകൾ
11		ദ്വീബീജ പത്രകാണ്ഡം, ദ്വീബീജം പത്രവേര് എന്നിവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം, നിരീക്ഷണം.	40 മിനിറ്റുകൾ
12	ജീവശാസ്ത്രം-ജന്തുശാസ്ത്രം	മനുഷ്യഹൃദയം, മനുഷ്യമസ്തിഷ്കം, മാതൃക, നിരീക്ഷണം	40 മിനിറ്റുകൾ
13		രക്ത കോശങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റുകൾ
14		അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെ തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റുകൾ

1. ആഘൂർണ്ണ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം കണ്ടു പിടിക്കുന്ന വിധം:

ലക്ഷ്യം:

ആഘൂർണ്ണ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം കണ്ടു പിടിക്കുക.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ

ഒരു മീറ്റ് സ്കെയിൽ, ഒരു കൂർത്ത മുന, തൂക്കിയിടാനുള്ള ഭാരകട്ടികൾ, നൂൽ

ചെയ്യുന്ന രീതി

i. ഒരു കൂർത്തമുന മീറ്റർ സ്കെയിലിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് വരത്തക്ക വണ്ണം നൂൽ ഉപയോഗിച്ച് സ്കെയിലിനെ തൂക്കിയിടുക. സ്കെയിൽ തുലനാവസ്ഥയിൽ ആണെന്ന് ബോധ്യപ്പെടുക.

ii. സ്കെയിലിന്റെ രണ്ടു വശങ്ങളിലായി ഭാരം അറിയാവുന്ന ഒരു ഭാരക്കട്ടി W_2യും ഭാരം അറിയാത്ത ഒരു ഭാരക്കട്ടി W_1യും തൂക്കിയിടുക

iii. ആദ്യ ഭാരവും, രണ്ടാമത്തെ ഭാരവും സ്കെയിലിന്റെ തുലനാവസ്ഥയിൽ കൊണ്ടുവരിക.

iv. സ്കെയിലിന്റെ മധ്യഭാഗം മുതൽ ഇരുവശങ്ങളിലെ തുലനാവസ്ഥയിലുള്ള ഭാരക്കട്ടി വരെയുള്ള ദൂരം d_1ഉം d_2ഉം കണ്ടു പിടിക്കുക.

v. ഭാരം കണഅടു പിടിക്കേണ്ട ഭാരക്കട്ടിയുടെ സ്ഥാനം മാറ്റി പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

നിരീക്ഷണം:

ക്രമ നമ്പർ	തൂക്കി ഇട്ടിരിക്കുന്ന ഭാരം (W_2)kg	അറിയാവുന്ന ഭാരത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം d_1 (m)	കണ്ടുപിടിക്കേണ്ട ഭാരത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം d_2 (m)	$W_2 \times d_2$ (kg m)	കണ്ടു പിടിക്കേണ്ട ഭാരം $W_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$ (kg)
1					
2					
3					

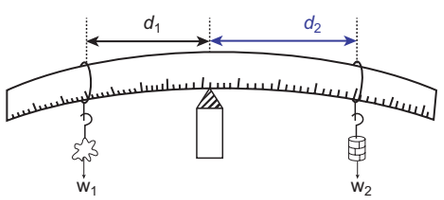
ശരാശരി:

നിർദ്ധാരണം:

ആഘൂർണ്ണ ബലം കണ്ടു പിടിക്കേണ്ട സൂത്രം

ആഘൂർണ്ണ ബലം = ബലം x ദൂരം

കണ്ടുപിടിക്കുന്ന ഭാരത്തിന്റെ ഘടികാര ദിശയിലുള്ള ആഘൂർണ്ണം = $w_1 \times d_1$



അറിയാവുന്ന ഭാരത്തിന്റെ എതിർ ഘടികാര ദിശയിലുള്ള ആഘൂർണ്ണം = $w_2 \times d_2$

$w_1 \times d_1 = w_2 \times d_2$

കണ്ടുപിടിക്കേണ്ട ഭാരം = $w_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$

ഫലം

ആഘൂർണ്ണ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിച്ച വസ്തുവിന്റെ ഭാരം, w_1 = ...kg wt.

2. ഒരു ഉത്തലലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വിധം

ലക്ഷ്യം

ഒരു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം കണ്ടു പിടിക്കാൻ

1. വസ്തു വിദൂരതയിൽ ഇരിക്കുമ്പോഴുള്ള രീതി

2. uv രീതിയിൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ: ഉത്തല ലെൻസ്, സ്റ്റാൻഡ്, കമ്പിവലയിലുള്ള വസ്തു, സ്ക്രീൻ, സ്കെയിൽ

സൂത്രം;

$$f = \frac{uv}{(u + v)}$$

ഇവിടെ,

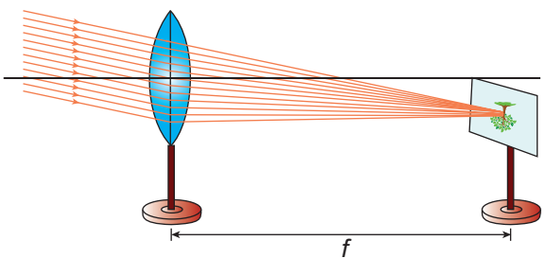
u എന്ന വസ്തു (പ്രകാശ സ്രോതസ്സ്) വിനും ഉത്തലലെൻസിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം

v എന്നത് സ്ക്രീനിലെ പ്രതിബിംബവും ഉത്തലലെൻസും തമ്മിലുള്ള ദൂരം

f എന്നത് ഉത്തലലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം

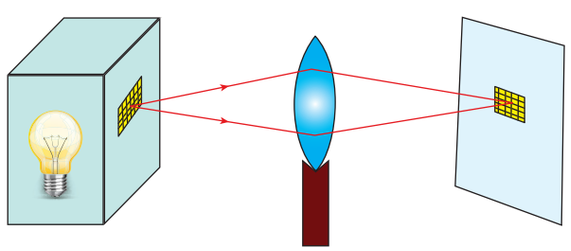
1. വസ്തു വിദൂരതയിൽ ഇരിക്കുമ്പോഴുള്ള രീതി

ഉത്തല ലെൻസ് ഒരു സ്റ്റാൻഡിൽ തിരശ്ചീനമായി ഉറപ്പിക്കുക. പരീക്ഷണശാലയിലെ തുറന്ന ജനലന് സമീപത്തുള്ള മേശപ്പുറത്ത് വയ്ക്കുക. തുറന്ന ജനലിലൂടെ വിദൂരതിലുള്ള ഒരു വസ്തുവിലേക്ക് (മരം അഥവാ കെട്ടിടം) കേന്ദ്രീകരിക്കുക. ഉത്തല ലെൻസിന്റെ പുറകിലായി സ്ക്രീനിനെ വയ്ക്കുക. ഉത്തല ലെൻസിന്റെയും, സ്ക്രീനിന്റെയും സ്ഥാനം ക്രമപ്പെടുത്തി കൃത്യമായതും, തലകീഴായതും, മങ്ങുന്നതുമായ പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കുക. അളവ് സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് സ്ക്രീനിന്റെയും, ഉത്തല ലെൻസിന്റെയും ഇടയിലുള്ള ദൂരം അളക്കുക. ഈ ദൂര ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഏതാണ്ട് ഫോക്കസ് ദൂരത്തിന് (f) സമമായിരിക്കും.



2. uv – രീതി

ഉത്തല ലെൻസിനെ മേശപ്പുറത്തുള്ള സ്റ്റാൻഡിൽ തിരശ്ചീനമായി ഉറപ്പിക്കുക. കമ്പിവലയിലുള്ള വസ്തു ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഇടതു വശത്തായി (2f) കൂടുതലുള്ള ദൂരെ വയ്ക്കുക. ലെൻസിനും (u) വസ്തുവിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം അളക്കുക. സ്ക്രീനിനെ ഉത്തല ലെൻസിന്റെ വലതു വശത്തായി ക്രമീകരിച്ചു കൊണ്ട് കൃത്യമായതും, തലകീഴായതും മങ്ങുന്നതുമായ ഒരു പ്രതിബിംബം രൂപീകരിക്കുക. സ്ക്രീനിനും, ലെൻസിനും (v) ഇടയിലുള്ള ദൂരം അളക്കുക. വസ്തുവിന്റെ ദൂരം (u) മാറ്റികൊണ്ട് ഇതേ രീതിയിൽ ആവർത്തിക്കുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.



നിരീക്ഷണം:

ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം (വസ്തു വിദൂരതയിലുള്ള രീതി (f) = ... cm.

2f = --------- cm.

ക്രമ നമ്പർ	വസ്തുവിന്റെ വലിപ്പം	വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം	വസ്തുവിനും ലെൻസിനും (u) ഇടയിലുള്ള ദൂരം (cm)	സ്ക്രീനിനും ലെൻസിനും (v) ഇടയിലുള്ള ദൂരം (cm)	ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം $f = \frac{uv}{(u+v)}$ **cm**
1	മങ്ങിയത്	u > 2f			
2					
3	അതേ വലിപ്പം	u = 2f			
4	വലുത്	u < 2f			
5					

ഫലം:

തന്നിരിക്കുന്ന ഉത്തല ലെൻസിന്റെ ഫോക്കസ് ദൂരം

1. വസ്തു വിദൂരതയിലുള്ള രീതി f = ...cm
2. 'uv' രീതി f = ...cm

3. പ്രതിരോധ ക്ഷമത നിർണ്ണയിക്കുക

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ പ്രതിരോധക്ഷമത നിർണ്ണയം ചെയ്യൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ:

ഒരു കമ്പിച്ചുരുൾ, സ്ക്രൂ ഗേജ്, ഒരു മീറ്റർ സ്കെയിൽ, ബാറ്ററി, കീ, അമ്മീറ്റർ, വോൾട്ട്മീറ്റർ, പ്രതിരോധകം (റിയോസ്റ്റാറ്റ്), ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കമ്പികൾ.

സൂത്രം

കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ പദാർത്ഥം, പ്രതിരോധ ക്ഷമത

$$\rho = \left(\frac{A}{L}\right)R$$ (ഓം മീറ്ററിൽ)

A എന്നത് കമ്പിയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം (m^2)

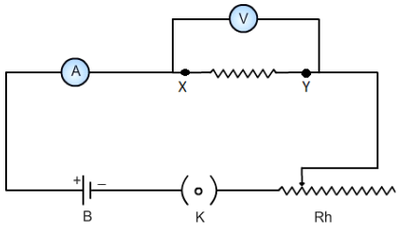
L എന്നത് കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ നീളം (m)

R എന്നത് കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ പ്രതിരോധം (ഓം)

സർക്യൂട്ട് ചിത്രം:

ചെയ്യുന്ന രീതി:

- സർക്യൂട്ട് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ബാറ്ററി, അമ്മീറ്റർ, തന്നിട്ടുള്ള കമ്പി, പ്രതിരോധം, കീ എന്നിവ ശ്രേണീരീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- കാണേണ്ട പ്രതിരോധകത്തിന് സമാന്തരമായി വോൾട്ട് മീറ്റർ ബന്ധിപ്പിക്കുക.



- കീ മൂടുമ്പോൾ സർക്യൂട്ട് മൂടപ്പെടുന്നു.
- അമ്മീറ്റർ 0.5 ആമ്പിയർ വൈദ്യുതി കാണിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ പ്രതിരോധകത്തെ ക്രമീകരിക്കുക.
- വോൾട്ട് മീറ്ററിൽ കാണിക്കുന്നതുപോലെ പ്രതിരോധകത്തിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തെ കുറിക്കുക.
- പ്രതിരോധകത്തെ ക്രമീകരിച്ച് 0.5A (0.5A, 1.0A, 1.5A തുടങ്ങിയവ) വൈദ്യുതി ക്രമമായി മാറ്റുക.
- ഓരോ വൈദ്യുതിയിലും, അതിനനുസൃതമായ, വോൾട്ട് മീറ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തപ്പെടുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തെ കുറിച്ചെടുക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
- ഒരു സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് കമ്പിയുടെ വ്യാസം അളക്കുക.
- മീറ്റർ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ നീളം അളക്കുക.

നീരീക്ഷണങ്ങൾ:

(i) പ്രതിരോധം കണക്കാക്കുക:

ക്രമ നമ്പർ	അമ്മീറ്റർ അളവ് - I (ആമ്പിയർ)	വോൾട്ട് മീറ്റർ അളവ് - v (വോൾട്ട്)	പ്രതിരോധം = V/I (ഓം)
1			
2			
3			
		ശരാശരി	

(ii) സ്ക്രൂ ഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് കമ്പിയുടെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക:

ക്രമ നമ്പർ	പിച്ച് സ്കെയിൽ അളവ് PSR (mm)	ഹെഡ് സ്കെയിൽ സംപതനം HSC	ഹെഡ് സ്കെയിൽ അളവ് HSR = HSC x LC (mm)	ആകെ അളവ് PSR + HSR (mm)
1				
2				
3				
			ശരാശരി വ്യാസം :	

നിർദ്ധാരണം:

കമ്പിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം, r വ്യാസം / 2 = _____ m

കമ്പിയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം $A = \pi r^2$ = _____ m^2

കമ്പിയുടെ നീളം, L = _____ m

കമ്പിയുടെ പദാർത്ഥ പ്രതിരോധ ക്ഷമത = $\rho = \left(\frac{A}{L}\right)R$ = _____ Ω m

ഫലം:

കമ്പിയുടെ പദാർത്ഥ പ്രതിരോധക്ഷമത = = _____ Ω m

4. തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വം കണ്ടുപിടിച്ച്, അത് താപോൽസർജ്ജനമാണോ, താപാവിഗിരണമാണോ എന്ന് തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വം പരിശോധിച്ച് അത് താപോൽസർജ്ജനമാണോ, താപാഗീരണമാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

തത്വം

രാസപ്രവർത്തനം അഥവാ പ്രക്രിയയിൽ താപം പുറം തള്ളപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അത് താപോൽസർജ്ജനമാണ്.

രാസപ്രവർത്തനം അഥവാ പ്രക്രിയയിൽ താപം ആഗീരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അത് താപാഗീരണം.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ

രണ്ട് ബീക്കറുകൾ, താപമാപിനി ഒരു ഇളക്കുന്ന കറണ്ടി, അളന്നെടുത്ത രണ്ട് സാമ്പിളുകൾ.

ചെയ്യുന്ന രീതി

രണ്ട് ബീക്കറുകളിൽ 50 ml ജലം എടുത്ത് അതിനെ A, B എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുക. A, B ബീക്കറുകളിലെ ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് രേഖപ്പെടുത്തുക. അതിനു ശേഷം 5 g സാമ്പിൾ A, ബീക്കർ A കലർത്തി പൂർണ്ണമായി അലിയുന്നതു വരെ നന്നായി ഇളക്കുക. ലായനിയുടെ അന്തിമ ഊഷ്മാവ് രേഖപ്പെടുത്തുക. ഇതുപോലെ സാമ്പിൾ B യിലും ആവർത്തിക്കുക. നിങ്ങളുടെ നീരീക്ഷണങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

നിരീക്ഷണം

ക്രമ നമ്പർ	സാമ്പിൾ	സാമ്പിൾ ചേർക്കുന്നതിന് മുൻപുള്ള ഊഷ്മാവ് (^{0}C)	സാമ്പിൾ ചേർത്തതിനു ശേഷമുള്ള ഊഷ്മാവ് (^{0}C)	അനുമാനം (ഊഷ്മാവ് കൂടുകയോ അഥവാ കുറയുകയോ)
1	A			
2	B			

ഫലം:

അനുമാനത്തിൽ നിന്ന്

സാമ്പിൾ A യുടെ ലേയത്വം : _____ (താപോൽസർജനം അഥവാ താപാഗീരണം)

സാമ്പിൾ B യുടെ ലേയത്വം : _____ (താപോൽസർജനം അഥവാ താപാഗീരണം)

കുറിപ്പ്

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്, അമോണിയം നൈട്രേറ്റ്, ഗ്ലൂക്കോസ്, കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ് മുതലായവ സാമ്പിളായി നൽകാവുന്നതാണ്.

5. ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വ പരിശോധന

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിന്റെ ലേയത്വം, തന്നിരിക്കുന്ന ഊഷ്മാവിൽ ലായനിയുടെ ലേയത്വം, അലേയത്വം തുടങ്ങിയവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരിശോധിക്കൽ.

തത്വം:

തന്നിരിക്കുന്ന ഊഷ്മാവിൽ, ലായകത്തിൽ കൂടുതൽ ലീനം അലിയിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത ലായകത്തിൽ കൂടുതൽ ലീനം അലിയുവാൻ സാധിക്കുമെങ്കിൽ ആ ലായനി അപൂരിത ലായനിയാണ്.

ആവശ്യമുള്ള വസ്തുക്കൾ:

ഒരു 250ml ബീക്കർ, ഒരു കരണ്ടി ആവശ്യാനുസരണം സ്വേദനം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലം, 100ml അളവു ജാർ, കറിയുപ്പ്, 25g, 11g, 1g എന്നിങ്ങനെ അളവുകളിൽ മൂന്ന് പാക്കറ്റുകൾ

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ഒരു 250ml ബീക്കറിൽ അളവുജാറിൽ നിന്ന് 100ml ജലം അളന്നെടുത്ത് ഒഴിക്കുക. ഈ ജലത്തിലേയ്ക്ക് ആദ്യത്തെ പാക്കറ്റിൽ നിന്ന് കറിയുപ്പ് (25g) ചേർത്ത് നല്ലവണ്ണം ഇളക്കുക. ഇതിനു ശേഷം 11g ഉപ്പ് അടങ്ങിയ അടുത്ത പാക്കറ്റിൽ നിന്നും ഉപ്പ് ചേർത്ത് തുടർച്ചയായി നല്ലവണ്ണം ഇളക്കുക. മൂന്നാമത്തെ പാക്കറ്റിലെ 1g ഉപ്പും ചേർത്ത് വീണ്ടും ഇളക്കുക. നിങ്ങളുടെ നീരിക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

നിരീക്ഷണം:

ക്രമ നമ്പർ	ചേർത്ത ഉപ്പിന്റെ അളവ്	നിരീക്ഷണം (അലിഞ്ഞ ഉപ്പ്/ അലിയാത്ത ഉപ്പ്)	അനുമാനം (അപൂരിതം /പൂരിതം/അതിപൂരിതം)
1			
2			
3			

ഫലം: മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ലേയത്വത്തിന് നൽകപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഉപ്പിന്റെ അളവ് _____ g ആണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

6. തന്നിട്ടുള്ള ലവണത്തിലെ ജലാംശം കണ്ടറിയാൻ

ലക്ഷ്യം:

തന്നിട്ടുള്ള ലവണത്തിൽ ജലാംശം ഉണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ. തന്നിട്ടുള്ള ജലീകരണ ലവണത്തിൽ ജലത്തിന്റെ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടെന്ന് ഉറപ്പിക്കൽ

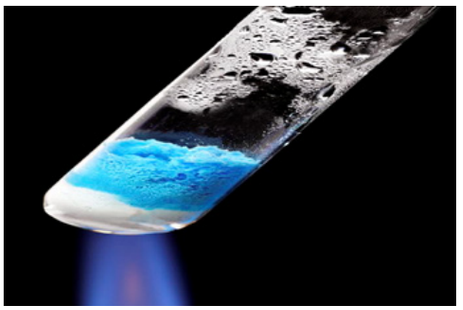
തത്വം:

പരലുകളിൽ കാണുന്ന ജലാംശമാണ് അവയുടെ നിറത്തിനും ഘടനയ്ക്കും കാരണമാകുന്നതെന്ന് പലരുകളിലെ ജലാംശം അഥവാ ജലീകരണം എന്ന പ്രതിഭാസം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാ: കോപ്പർ സർഫേറ്റ് പരലുകൾ $CuSo_4 . 5H_2O$

ആവശ്യമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ: ഒരു പരിശോധനക്കുഴലിൽ പരലാകൃതിയിലുള്ള കുറച്ച് കോപ്പർ സൽഫേറ്റ്, ചവണ, സ്പിരിറ്റ് വിളക്ക്

ചെയ്യുന്ന രീതി

ഒരു പരിശോധനക്കുഴലിൽ അൽപ്പം കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് പരലുകൾ എടുത്ത അൽപ്പനേരം ചൂടാക്കുക. പരിശോധനാക്കുഴലിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് ജലത്തുള്ളികളെ നമുക്കു കാണാം. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിൽ ജലാംശമുണ്ടെന്നാണ് മേൽപ്പറഞ്ഞ നിരീക്ഷണത്തിൽ ജലം കണ്ടില്ല. എങ്കിൽ ജലീകരണം ഇല്ല, എന്നുള്ളതാണ്.



ഫലം:

തന്നിരിക്കുന്ന ലവണത്തിൽ പരലീകരണ ജലം/ ജലീകരണ ജലം

a) ഉണ്ട്

b) ഇല്ല

7. തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിൾ അമ്ലമാണോ ക്ഷാരമാണോ എന്ന് പരിശോധിച്ചറിയുക.

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിൾ ഒരു അമ്ലമാണോ ക്ഷാരമാണോ എന്ന് തിരിച്ചറിയാൻ

ആവശ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ

പരിശോധനക്കുഴൽ, സ്റ്റാന്റ്, ഗ്ലാസ് റോഡ്, ഫിനോഫ്തലിൻ, മീഥൈൽ ഓറഞ്ച്, സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ലവണം, തന്നിരിക്കുന്ന സാമ്പിൾ

തത്വം

അമ്ലം മാധ്യമത്തിൽ,

(a) ഫിനോഫ്തലിൽ നിറവ്യത്യാസമില്ല

(b) മീഥൈൽ ഓറഞ്ച് പിങ്ക് നിറം

(c) സോഡിയം കാർബണേറ്റ് നുരഞ്ഞു പൊങ്ങുന്നു

ക്ഷാര മാധ്യമത്തിൽ

(a) ഫിനോഫ്തലിനിൽ പിങ്ക് നിറം

(b) മീഥൈൽ ഓറഞ്ചിൽ മഞ്ഞ നിറം

(c) സോഡിയം കാർബണേറ്റിൽ കുമിളകൾ നുരഞ്ഞു പൊങ്ങുന്നില്ല.

ചെയ്യുന്ന രീതി

ക്രമനമ്പർ	പരീക്ഷണം	നിരീക്ഷണം (നിറമാറ്റം)	അനുമാനം (അമ്ലം/ ക്ഷാരം)
1	ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ 5 ml പരിശോധിക്കേണ്ട ലായിനിയെടുത്ത്അതിൽഫിനോഫ്തലിൻ ചേർക്കുക.	a) നിറവ്യത്യാസമില്ല b) ലായിനി പിങ്ക് നിറമാകുന്നു	a) അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം b) ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം
2	ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ 5 ml പരിശോധിക്കേണ്ട ലായിനി എടുത്ത് അതിൽ മീഥൈൽ ഓറഞ്ച് തുള്ളികൾ ചേർക്കുക.	a) ലായിനി പിങ്ക് നിറമാകുന്നു b) ലായിനി മഞ്ഞ നിറമാകുന്നു	a) അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം b) ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം
3	ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ 5 ml പരിശോധിക്കേണ്ട ലായിനി എടുത്ത് അതിൽ കുറച്ച് സോഡിയം കാർബണേറ്റ് ചേർക്കുക.	a) നുരഞ്ഞു പൊങ്ങുന്നു b) നുരഞ്ഞു പൊങ്ങുന്നില്ല	a) അമ്ലത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം b) ക്ഷാരത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം

ഫലം: തന്നിരിക്കുന്ന ലായിനിയിൽ _____ (അമ്ലം/ ക്ഷാരം) കാണുന്നു

8. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം - പരീക്ഷണക്കുഴൽ ഫണൽ പരീക്ഷണം : (വിശദീകരിക്കൽ)

ലക്ഷ്യം:

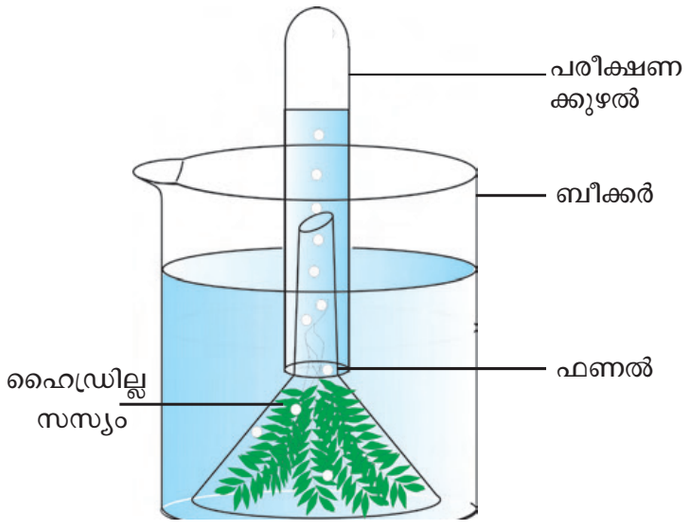
പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഓക്സിജൻ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കൽ

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

പരീക്ഷണക്കുഴൽ, ഫണൽ, ബീക്കർ, കുളത്തിലെ ജലം, ഹൈഡ്രില്ല സസ്യം

ചെയ്യുന്ന രീതി

1. ഹൈഡ്രില്ല സസ്യശാഖകളുടെ ഏതാനും ഭാഗങ്ങൾ കുളത്തിലെ ജലം നിറച്ച ഒരു ബീക്കറിൽ ഇടുക.
2. സസ്യശാഖകൾക്ക് മുകളിലൂടെ ഒരു ഫണൽ കമഴ്ത്തി വെയ്ക്കുക
3. ഫണലിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് ജലം നിറച്ച ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴൽ കമഴ്ത്തി വെയ്ക്കുക
4. ഈ സംവിധാനത്തെ ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വെയ്ക്കുക



നിരീക്ഷണം:

ഒരു മണിക്കൂറിനു ശേഷം പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ നിന്ന് ജലം താഴോട്ട് ആ ദേശം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

അനുമാനം

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് ഒരു ഉപ-ഉൽപ്പന്നമായി ഓക്സിജൻ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രില്ല സസ്യത്തിൽ നിന്നും പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന വായു കുമിളകൾ പരീക്ഷണ കുഴലിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് എത്തുകയും ജലത്തെ താഴോട്ട് ആ ദേശം ചെയ്യുകയും, ചെയ്യുന്നു. പരീക്ഷണ കുഴലിനെ പുറത്തെടുത്ത് അതിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് കാണുന്ന ഒരു തീകൊള്ളി കാണിക്കുക. തുടർച്ചയായുള്ള ജ്വലനം നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. ഇതിൽ നിന്നും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ സമയം ഓക്സിജൻ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു എന്ന് സമർത്ഥിക്കപ്പെടുന്നു.

9. ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങളായ വിദളം, ദളം, കേസരപുടം, ജനിപുടം എന്നിവ വിച്ഛേദിച്ച് പ്ര ദർശിപ്പിക്കുക.

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

പുഷ്പം, സൂചി, പേപ്പർ

ചെയ്യുന്ന രീതി

തന്നിരിക്കുന്ന സൂചി ഉപയോഗിച്ചു തന്നിരിക്കുന്ന പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ തരം തിരിക്കുക

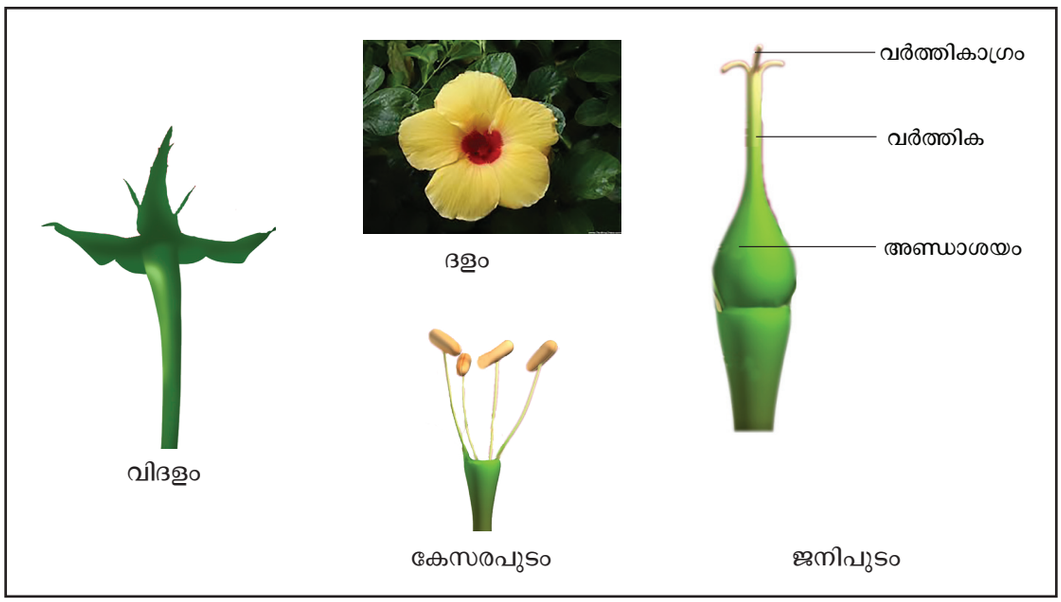
പുഷ്പത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ:

വിദളം, ദളം } പ്രധാനമല്ലാത്ത ഭാഗങ്ങൾ

കേസരപുടം - പുഷ്പത്തിന്റെ ആൺ ഭാഗം

ജനിപുടം - പുഷ്പത്തിന്റെ പെൺ ഭാഗം

} (പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ)



നിരീക്ഷണം

ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ ചിത്രം വച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക

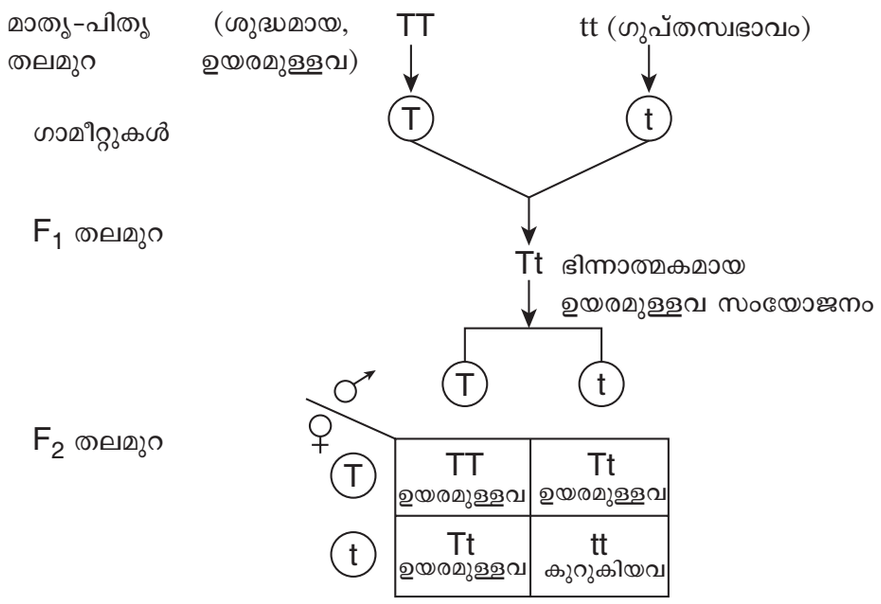
10. പ്രകട സ്വഭാവ നിയമം പഠിക്കുന്നതിനായി

ലക്ഷ്യം:

മോഡലുകൾ/ ചിത്രങ്ങൾ/ ഫോട്ടോകൾ മുതലായവ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകട സ്വഭാവ നിയമം പഠിക്കുവാൻ പഠാണി ചെടിയിൽ ചെക്കർ ബോർഡ് ഉപയോഗിച്ച് ജീനോരൂപ, ഫീനോരൂപ അനുപാതം കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ.

ചെയ്യുന്ന രീതി

പിതൃതലമുറയേയും, ഗാമീറ്റുകളേയും നിറമുള്ള ചോക്ക് ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രീകരിക്കുക.



ഫലം:

ഫീനോരൂപ അനുപാതം : 3 : 1

ജീനോ രൂപ അനുപാതം : 1 : 2 : 1

ഒരു ജോഡി വൈരുദ്ധ്യസ്വഭാവങ്ങൾ മാത്രം, പാരമ്പര്യമാകുന്നത് ഏകവർഗ്ഗസങ്കരണം എന്നു പറയുന്നു. ഉയരമുള്ള, കുറുകിയ പഠാണി ചെടിയിലെ സങ്കരം പോലെ ഒരേ ഗുണത്തിലെ രണ്ട സ്വഭാവങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സങ്കരണം.

11. ദ്വിബീജപത്രകാണ്ഡം, ദ്വിബീജ പത്രവേര് എന്നിവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം, നിരീക്ഷണം

ലക്ഷ്യം:

ദ്വിബീജ പത്രകാണ്ഡം, ദ്വിബീജം പത്രവേര്, മുതലായവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദത്തിന്റെ (TS) സ്ഥിര സ്ലൈഡുകൾ

നിരീക്ഷണം

തന്നിട്ടുള്ള സ്ലൈഡ്, ദ്വിബീജപത്ര കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദമാണെന്ന് (TS) നിരീക്ഷിച്ചു.

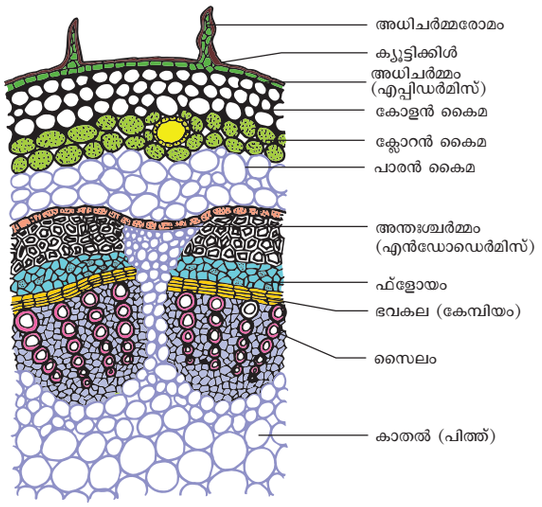
ദ്വിബീജ പത്ര കാണ്ഡത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

i. സംവഹന കെട്ടുകൾ, ഒരു വളയ ആകൃതിയിൽ അടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ii. സംവഹന കെട്ടുകൾ ഒരേ നിരയിൽ ഉള്ളതും, സംയുക്തമായതും, തുറന്നതും ആന്തരികമായതും ആണ്.

iii. കലകളെ കോർട്ടെക്സ്, അന്തഃശ്ചർമ്മം (എൻഡോഡെർമിസ്), പരിചക്രം (പെരിസൈക്കിൾ), കാതൽ (പിത്ത്) എന്നിങ്ങനെ വകഭേദപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

iv. ഹൈപ്പോഡെർമിസിൽ 3 മുതൽ 6 നിരകൾ വരെ കോളൻ കൈമ കലകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



B. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സ്ലൈഡ് ദ്വിബീജ പത്രവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദമാണെന്ന് (TS) തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

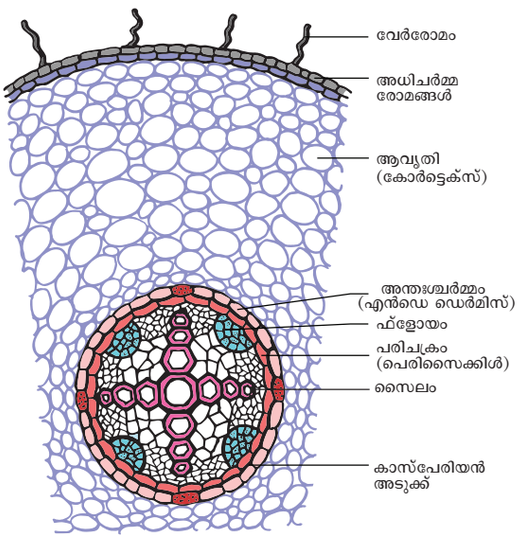
ദ്വിബീജ പത്രവേരിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

i. റേഡിയൽ സംവഹന കെട്ടുകൾ

ii. 2 മുതൽ 4 വരെ നിലരകളിലായി സൈലം കലകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

iii. ഭവകലകൾ (കേമ്പിയം കലകൾ) കാണപ്പെടുന്നു.

iv. പാരൻകൈമ കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായ കോർട്ടെക്സ് (ആവൃതി) കാണപ്പെടുന്നു.



12. മനുഷ്യ ഹൃദയം, മനുഷ്യ മസ്തിഷ്കം, മാതൃക, നിരീക്ഷണം

മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം (LS) മനസ്സിലാക്കൽ

ലക്ഷ്യം

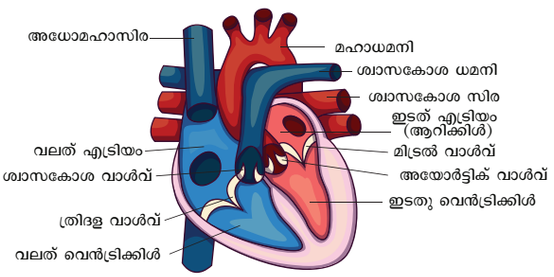
മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം നിരീക്ഷിച്ച് ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തി ഘടന എഴുതുക.

ആവശ്യമുള്ള വസ്തുക്കൾ

മനുഷ്യഹൃദയം നെടുകെയുള്ള ഛേദം (LS) സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഒരു മാതൃക

നിരീക്ഷണം:

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃക മനുഷ്യഹൃദയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം, (LS) ആണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.



1. മനഷ്യഹൃദയത്തിന് നാല് അറകൾ ഉണ്ട്. രണ്ട് ആറിക്കിളും, രണ്ട് വെൻട്രിക്കിളും
2. ഇന്റർ ആറിക്കുലർ, ഇന്റർ വെൻഡ്രിക്കുലർ ഇടഭിത്തികൾ മൂലം അറകൾ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് ഓക്സീകരിക്കപ്പെട്ടതും, ഓക്സീകരിക്കപ്പെടാത്തതുമായ രക്തം തമ്മിൽ കൂടികലരുന്നതിനെ തടയുന്നു.
3. ത്രിദള വാൾവ് - വലത്തെ ആറിക്കിളിനും വലത്തെ വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
4. ത്രിദള വാൾവ് - വലത് ആറിക്കിളിനും വലത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
5. ഹൃദയത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് രണ്ട് അടുക്ക് ഭിത്തികളോടു കൂടിയ പെരികാർഡി എന്ന സംരക്ഷണ തനുസ്തരം ഉണ്ട്.
6. ഹൃദയം രക്തത്തെ ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തിലേക്കും പമ്പ് ചെയ്യുന്നു.

മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം (LS) മനസ്സിലാക്കൽ

ലക്ഷ്യം

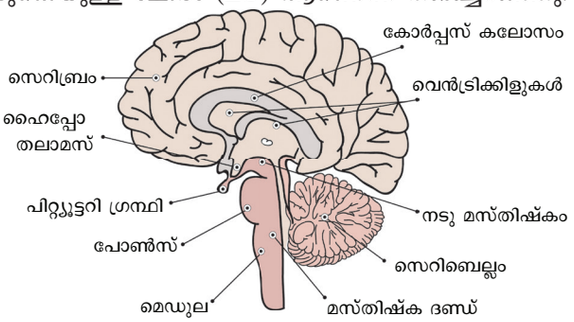
മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം നിരീക്ഷിച്ച് ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ ചിത്രം വരച്ച് മസ്തിഷ്കത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുക.

ആവശ്യമുള്ള വസ്തുക്കൾ

മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം സൂചിപ്പിക്കുന്ന മാതൃക

തിരിച്ചറിയൽ:

തന്നിരിക്കുന്ന മാതൃക മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം (LS) ആണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.



1. മനുഷ്യമസ്തിഷ്കം കപാല അറയ്ക്കുള്ളിൽ വെയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു
2. എല്ലാ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും നിയന്ത്രണ കേന്ദ്രമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു
3. മെനിഞ്ചസുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മൂന്ന് സംയോജക കലകളാൽ മസ്തിഷ്കം ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഡ്യൂറാമാറ്റർ, അരക്കനോയിഡ് തനുസ്തരം, പയാമാറ്റർ എന്നിവയാവ.
4. മനുഷ്യമസ്തിഷ്കത്തെ മുൻ മസ്തിഷ്കം, നടു മസ്തിഷ്കം, പിൻ മസ്തിഷ്കം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

13. രക്തകോശങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ

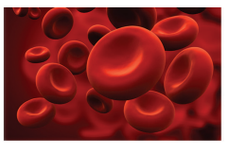
ലക്ഷ്യം

രക്തകോശങ്ങളെ (അണുരക്താണുക്കളും, ശ്വേത രക്താണുക്കളും) തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ വ്യത്തിയായ ചിത്രം വരച്ച് നിരീക്ഷിച്ച രക്തകോശങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക.

ആവശ്യമുള്ള വസ്തുക്കൾ

രക്തകോശങ്ങളുടെ സ്ലൈഡുകൾ, തിരിച്ചറിയൽ, തന്നിരിക്കുന്ന സ്ലൈഡ്, അരുണ രക്താണുക്കളാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

അരുണാരക്താണുക്കൾ

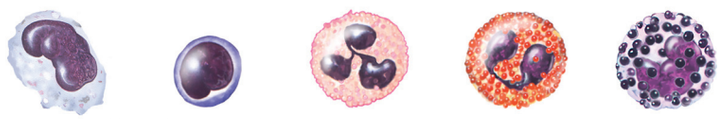


അരുണരക്താണുക്കൾ

1. ഇവ അവതലാകൃതിയുള്ളതും ഡിസ്ക്കുകളുടെ രൂപമുള്ളതുമാണ്.
2. ഇവയെ എറിത്രോസൈറ്റുകൾ എന്നു കൂടി പറയുന്നു.
3. പ്രായപൂർത്തിയെത്തിയ സസ്തനികളുടെ ആർ.ബി.സിയിൽ കോശകേന്ദ്രം കാണപ്പെടുന്നില്ല.
4. ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന ശ്വസനവർണ്ണകം ഇവയ്ക്ക് ചുവപ്പ് നിറം നൽകുന്നു.
5. ഇവ ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജനെയും കലകളിലേക്കും കലകളിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിനെ ശ്വാസകോശങ്ങളിലേക്കും വിനിമയം ചെയ്യുന്നു.

തന്നിരിക്കുന്ന സ്ലൈഡ് ശ്വേത രക്താണുക്കളാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു

1. WBCകൾ നിറമില്ലാത്തതും മർമ്മമുള്ളവയുമാണ്.
2. ഇവ ലൂക്കോസൈറ്റുകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.
3. ഇവ അമീബയിലേതു പോലുള്ള ചലനങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.



4. ഇവ അണുക്കൾ, മറ്റ് അന്യ വസ്തുക്കൾ എന്നിവക്കെതിരെ പൊരുതുകയും അണുബാധകൾ, രോഗങ്ങൾ മുതലായവയിൽ നിന്ന് ശരീരത്തെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
5. ന്യൂട്രോഫിൽസ്, ഈയേസ്നോഫിൽസ്, ബേസോഫിൽസ്, ലിംഫോ സൈറ്റുകൾ, മോണോ സൈറ്റുകൾ എന്നിങ്ങനെ അഞ്ചു തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

14. അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെ തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം

അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥി, സ്ഥാനം, സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോൺ, അവയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് മന സ്സിലാക്കൽ- തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥിയും ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയും

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

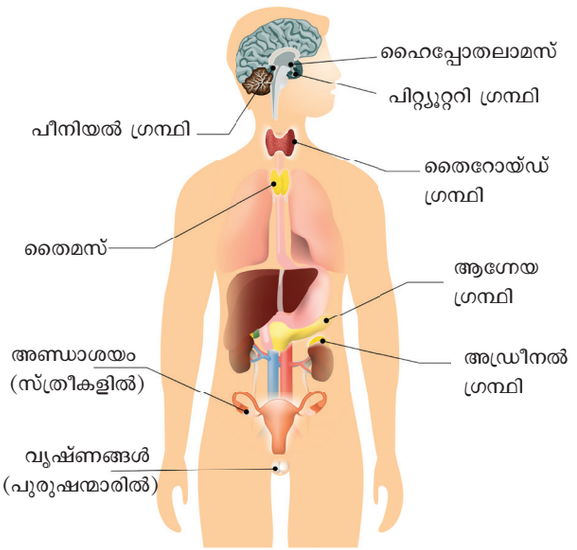
1. അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികൾ (a) തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി (b) ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി- ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്കർ ഹാൻസ്

2. ഏതെങ്കിലും ഒരു അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയെ കൊടി അടയാളം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

കൊടി അടയാളം ചെയ്യേണ്ടതിനായി എല്ലാ അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെയും, സൂചിപ്പിക്കുന്ന മാതൃക/ ചാർട്ട്/ ഛായചിത്രം എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. (പ്രായോഗിക അഭ്യാസത്തിനായി കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥികളെ കുറിക്കുക.)

തിരിച്ചറിയൽ

കൊടി അടയാളം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥി തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിന്റെ സ്ഥാനം ശ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ, ധർമ്മങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് എഴുതുക.



(a) തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി

തിരിച്ചറിയൽ: കൊടി അടയാളം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുള്ള അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥി തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി ആണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

സ്ഥാനം: തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥി ശ്വാസനാളത്തിന്റെ ഇരുവശത്തു കാണപ്പെടുന്ന രണ്ട് അറകളോടു കൂടിയ ഒരു ഗ്രന്ഥിയാണ്.

സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ: ട്രൈഅയഡോ- തൈറോനൈൻ (T_3) തൈറോക്സിൻ (T_4)

ഹോർമോണുകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

1. തൈറോയ്ഡ് ഹോർമോണുകൾ അടിസ്ഥാന ഉപാപചയ നിരക്ക് (BMR) അധികരിപ്പിക്കുന്നു.
2. ശരീര ഊഷ്മാവിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു
3. ഉപാപചയ നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കുന്നു
4. സാധാരണ വളർച്ച, വികാസം എന്നിവയ്ക്ക് ഇത് ആവശ്യമാണ്.

5. ഇതിനെ വ്യക്തിത്വ ഹോർമോൺ എന്നു കൂടി പറയുന്നു.

6. തൈറോക്സിന്റെ അപര്യാപ്തത എളിയ കണ്ഠമുഴ, മിക്സഡിമ (മുതിർന്നവരിൽ), ക്രെറ്റിനിസം (കുട്ടികളിൽ) മുതലായവയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

7. അമിതസ്രാവം ഗ്രേവ്സ് രോഗത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

(b) ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥി- ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്കർ ഹാൻസ്

തിരിച്ചറിയൽ:

കൊടി അടയാളം ചെയ്യപ്പെട്ട അന്തഃസ്രാവി ഗ്രന്ഥി ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിയിലെ ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്കർ ഹാൻസ് ആണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

സ്ഥാനം:

ഉദരഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ആഗ്നേയ ഗ്രന്ഥിക്ക് ഉള്ളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഭാഗത്താണ് ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്കർ ഹാൻസിന്റെ സ്ഥാനം.

സ്രവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ

1. കോശങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കഹോണിനെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു

2. 13 കോശങ്ങൾ ഇൻസുലിനെയും സ്രവിപ്പിക്കുന്നു

ഹോർമോണുകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

1. ഇൻസുലിൻ ഗ്ലൂക്കോസിനെ, ഗ്ലൈക്കോജനാക്കി മാറ്റി, കരൾ, പേശികൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ സംഭരിച്ചു വെയ്ക്കുന്നു.

2. ഗ്ലൂക്കഹോൺ, ഗ്ലൈക്കോജനെ ഗ്ലൂക്കോസ് ആക്കി മാറ്റുന്നു

3. ഇൻസുലിനും ഗ്ലൂക്കഹോണും അതിന്റെ പ്രതിരോധാത്മകമായ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് (80-120 mg/dl) നിലനിർത്തുന്നു.

4. ഇൻസുലിൻ സ്രവത്തിന്റെ കുറവ് പ്രമേഹത്തിന് (ഡയബറ്റിസ് മെലിറ്റസ്) കാരണമാകുന്നു.

പദസമുച്ചയം

Aqueous	-	ജലീയ ലായിനി
Average Atomic mass	-	ശരാശരി അണുദ്രവ്യമാനം
Artificial transmutation	-	കൃത്രിമ പ്രാകാരാന്തരീകരം
Anemia	-	വിളർച്ച
Addiction	-	ആസക്തി
Apical dominance	-	അഗ്രശ്രേഷ്ഠത
Abscission	-	കൊഴിയുക
Analogous organs	-	സാദൃശ്യ അവയവം
Atom Bomb	-	അണുബോംബ്
Alternating current	-	ദിശ മാറുന്ന വൈദ്യുതി
Audible sound	-	ശ്രവണ ശബ്ദം
Apparent change	-	പ്രകട മാറ്റം
Carcinogens	-	അർബുദ രോഗകാരികൾ
Cerebrospinal fluid	-	സെറിബ്രോ സ്പൈനൽ ദ്രാവകം
Crop	-	കണ്ഠസഞ്ചി
Controlled chain reaction	-	നിയന്ത്രിത ശൃംഖല പ്രവർത്തനം
Ductility	-	കമ്പികളാക്കാൻ പറ്റുന്നവ
Deliquescent substance	-	ജലം ആഗിരണം ചെയ്ത് അലിയുന്ന വസ്തു
Dwarfism	-	വാമനത്വം
Dormancy	-	ജഡത്വം
Dihybrid cross	-	ദ്വിവർഗ്ഗ സങ്കരണം
Diastema	-	ദന്ത ക്രമീകരണം
Diaphragm	-	ഡയഫ്രം (ഉദരവിതാനം)
Dispersion	-	പ്രകീർണ്ണനം
Ethnobotany	-	മനുഷ്യ ഉപയോഗ സസ്യശാസ്ത്രം
Earthing	-	ഭൗമ ബന്ധനം
Electric potential	-	വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ
Equilibrant	-	സന്തുലന നില
Functional group	-	ഫംഷ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പ്
Froth floatation	-	നുരപ്ലവനം
Fossils	-	ശിലാ ജാതങ്ങൾ
Goitre	-	കണ്ഠമുഴ
Gigantism	-	ഭീമാകാരത്വം
Green Revolution	-	ഹരിത വിപ്ലവം
Genetic Engineering	-	ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗ്
Genotype	-	ജീനോ രൂപം
Geotropism	-	ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം
Hard soap	-	കാഠിന്യമുള്ള സോപ്പ്
Hygroscopic substance	-	ജലാഗീരണ വസ്തു
Homozygous	-	ഏകാത്മക ഭ്രൂണനില
Homologous organs	-	ഒരു പോലെയുള്ള അവയവങ്ങൾ
Hermaphrodite	-	ദ്വിലിംഗ ജീവികൾ
Heterodont	-	വ്യത്യസ്ത ദന്ത ക്രമീകരണം
Hydogen bomb	-	ഹൈഡ്രജൻ ബോംബ്
Hyper meteropia	-	ദീർഘ ദൃഷ്ടി
Impulsive	-	വലിവു ബലം
Infrasonic sound	-	അപസ്വനിക ശബ്ദം
Mass percentage	-	പൂർണ്ണ ശതമാനം
Medulla oblongata	-	ഉപമസ്തിഷ്കം
Mutation	-	ഉൾപരിവർത്തനം
Molds	-	അച്ചുകൾ

Menarche	-	പ്രായപൂർത്തിയായവ
Myopia	-	ഹ്യസ്വദൃഷ്ടി
Non- conventional energy resource	-	പരമ്പരാഗതമല്ലാത്ത ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സ്
Non Aqueous	-	അജലീയ ലായനി
Neurotransmitters	-	നാഡീപ്രേരകങ്ങൾ
Natural radioactivity	-	പ്രകൃതി ദത്ത റേഡിയോ വികിരണം
Nuclear fusion	-	അണു സംയോജനം
Nuclear fission	-	അണു വിഭജനം
Nuclear reactor	-	അണു റിയാക്റ്ററുകൾ
Oncology	-	അർബുദ ശാസ്ത്രം
Pacemaker	-	പേസ് മേക്കർ
Phagocytic	-	രോഗാണു ഭോജി
Parthenocarpic fruits	-	പാർഥനോ കാർപ്പിക് ഫലങ്ങൾ
Plastids	-	വർണ്ണകങ്ങൾ
Plant breeding	-	സസ്യ പ്രജനനം
Polyploidy	-	ബഹു പ്ലോയിഡുകൾ
Parturition	-	പ്രസവം
Placenta	-	പ്ലാസന്റ
Redox reaction	-	റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം
Relative molecular mass	-	ആപേക്ഷിക അണുദ്രവ്യമാനം
Renewable energy	-	പുനഃരുൽപ്പാദന ഊർജ്ജം
Rehabititation centre	-	പുനരധിവാസ കേന്ദ്രം
Response	-	പ്രതികരണം
Reflex action	-	പ്രതി പ്രവർത്തനം
Respiratory Quotient	-	ശ്വസന അനുപാതം
Radioactivity	-	റേഡിയോ ആക്റ്റീവത
Refraction	-	അപവർത്തനം
Resolving power	-	വേർപ്പെടുത്തൽ ക്ഷമത
Resistivity	-	പ്രതിരോധ ക്ഷമത
Rarefactions	-	സാന്ദ്രത ന്യൂനീകരണം
Soft soap	-	മൃദു സോപ്പ്
Saturated solution	-	പൂരിത ലായനി
Super saturated solution	-	അതി പൂരിത ലായനി
Solubility	-	ലേയത്വം
Septum	-	ഇടഭിത്തി
Social forestry	-	സാമാന്യ വനവത്കരണം
Stomata	-	പർണ്ണരന്ധ്രം
Stem cell	-	കാണ്ഡ കോശം
Suckers	-	വലിച്ചെടുക്കുന്നവ
Segments	-	ഖണ്ഡങ്ങൾ
Sanguirorous	-	രക്തം വലിച്ചെടുക്കുന്നവ
Softy measures	-	സംരക്ഷണ നടപടികൾ
Stellar energy	-	ബഹിരാകാശ ഊർജ്ജം
Spectrum	-	വർണ്ണ രാജി
Scattering	-	വിസരണം
Short circuit	-	ഹ്രസ്വ സർക്യൂട്ട്
Un saturated solution	-	അപൂരിത ലായനി
Uncontrolled Chain Reaction	-	നിയന്ത്രിതമല്ലാത്ത ശൃംഖല പ്രവർത്തനം
Umbilical cord	-	പൊക്കിൾ കൊടി
Uterus	-	ഗർഭ പാത്രം
Ultrasonic sound	-	പാരസ്വനിക ശബ്ദം
Vapour density	-	ബാഷ്പ സാന്ദ്രത
Vestigial organs	-	വിസർജ്ജന അവയവം
Wobble	-	ചാഞ്ചാട്ടം
Zygote	-	സിക്താണ്ഡം

Science – Class X
List of Authors and Reviewers

Domain Experts

Dr. T. V. Venkateswaran, Scientist,
Department of Science and Technology, Vigyanprasar, Delhi.

Dr. Sultan Ahamed Ismail, Scientist,
Eco Science Research Foundation, Chennai.

Prof. Rita John, Professor and Head
Dept. of Theroetical Physics, University of Madras, Chennai.

Dr. Boopathy Rajendran, Deputy Director
Directorate of Elementary Education Chennai.

Dr. V. Sivamadhavi, AssociateProfessor,
Department of Physics,Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. T. S. Subha, Associate Professor and Head,
Dept.of Botany, Bharathi Women's College, Chennai.

Dr. R. Saravanan, Assistant Professor,
PG & Research Department of Zoology,
Dr.Ambedkar Govt.Arts College, Vyasarpadi, Chennai.

Dr. G. Ramesh, Assistant Professor,
PG & Research Department of Chemistry,
Dr.Ambedkar Govt. Arts College, Vyasarpadi, Chennai.

Authors

Dr. R. Saravanan, Assistant Professor,
PG & Research Department of Zoology,
Dr. Ambedkar Govt. Arts College, Vyasarpadi, Chennai.

Dr. P. Priya, Assistant Professor,
PG & Research Department of Zoology,
Pachiyappa's College, Chennai.

S. Arasu, P. G. Assistant (Chemistry),
St.Patrick's Anglo Indian HSS, Adyar, Chennai.

F. Davin Lalitha Mary, P.G.Assistant (Botany),
Christ King Girls HSS, East Tambaram, Chennai.

K. Narayanguru, P.G.Assistant (Physics),
GHSS, Vadakadu, Pudukkottai.

B. Rajarathinam, P.G.Assistant (Physics),
GHSS, Kodikkalpalayam, Thiruvarur.

V. Manikandan, P.G.Assistant (Physics),
GHSS, Thamaraipalayam, Erode.

R. Sakthivel, P.G.Assistant,
GHSS, Aanai Kuppam, Thiruvarur.

S. Amutha, P.G.Assistant,
GHSS, Kalanivasal, Pudukottai.

T. Raja. P.G.Assistant,
GHSS, Varusanadu, Theni.

R. Ramyadevi, B.T.Assistant ,
GHSS, Medavakkam, Kanchipuram.

M. Boominathan, B.T.Assistant,
S.K.T.Gandhi HS. Rayavaram, Pudukottai.

A. Sathish Kumar, B.T.Assistant,
GHSS, Rajendra Nagar, Theni.

A. Chinnaraj, B.T.Assistant,
GHSS, Sillamarathupatti, Theni.

V. R. Palanikumar, B.T.Assistant,
Raja Sethupathy GBHSS, Paramakudi, Ramanathapuram.

V. Jayachandran, B.T.Assistant,
GHSS, Kallavi, Krishnagiri.

S. Venkatraman, B.T.Assistant,
GHS, Sengalipuram, Thiruvarur.

R. Sakthivel, B.T.Assistant,
GHS, Sellappanpettai, Thanjavur.

S. Mohan Babu, B.T.Assistant,
GHSS, Veerapandi, Salem.

S. C. Selvathangam, B.T.Assistant,
GHS, Mannivakkam, Kanchipuram.

P. Nirmala Devi, B.T.Assistant,
GHS, Kalaiyur, Ramanathapuram.

Dr. K.Chinthaniyalan, B.T.Assistant,
GHS, Periyar Nagar, Nandhambakkam, Kanchipuram.

S. Surenderan, Computer Teacher,
GHS, Maathavalaayam, Kaniyakumari Dist.

Content Readers

Dr.V. Ranganathan,
District Education Officer (Retd.), Salem.

Dr.S. Manohar,
ADPC, Samagraha Siksha, Salem.

Deepak M.Chauhan, P.G.Asst. (Retd),
Holy Cross Mat.HSS, Salem.

B.Dhandapani, P.G.Asst.,
GHSS, Painganadu, Thiruvarur.

S. Balasubramanian, P.G.Asst.,
GHSS, Murungapatti, Salem.

V.Govindasamy, P.G.Asst.,
Neelambal Subramaniam HSS,Suramangalam, Salem.

Academic Incharge

Dr. Vanitha Daniel, Principal
DIET, Nagapattinam.

Academic Coordinators

P. Nirmala Devi, B.T.Assistant,
GHS, Kalaiyur, Ramanathapuram.

Dr. K. Chinthaniyalan, B.T.Assistant,
GHS, Periyar Nagar, Nandhambakkam, Kanchipuram.

Art and Design Team

Layout

Yogesh B
Adison Raj. A
Gopinath. R
Selvakumar M
Adaikkala Stephen. S
Santhiyavu Stephen

Illustrator

Gopu Rasuvel, Muthukumar R,
Sasi Kumar K, Prabhakar N, Vinoth Kumar

Wrapper Design

Kathir Arumugam

In-House QC

Arun Kamaraj P, C. Jerald Wilson
Rajesh Thangappan

Co-ordination

Ramesh Munisamy

Typist

M. Sathya, Chennai

ICT Coordinator

S. Indumathi, SGT,
PUMS, Pudukottai Dist.

C. Prabakaran, SGT,
PUMS, Thiruvarur Dist.

Q.R CODE.

A. Devi Jesintha, B.T,
G.H.S, N.M. Kovil, Vellore.

M. Saravanan, B.T,
G.G.H.S.S, Puthupalayam, Vazhapadi, Salem.

M. Murugesan, B.T,
Pums. Pethavelankottagam, Muttupettai, Thiruvarur.

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at: