GOVERNMENT OF TAMIL NADU

STANDARD NINE

ഒൻപതാം തരം

ശാസ്ത്രം

SCIENCE

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

9th_Science_Introduction.indd 1 5/21/2020 4:59:24 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2018

Revised Edition - 2019, 2020, 2022

Reprint - 2021, 2023, 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training
© SCERT 2018

Printing & Publishing

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

9th_Science_Introduction.indd 2 5/21/2020 4:59:24 PM

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

- 9-ാം തരത്തിലെ ഈ പുസ്തകത്തിൽ 25 അദ്ധ്യായങ്ങൾ ഉണ്ട്.
- വിദ്യാർത്ഥികളെ ചെറിയഗ്രൂപ്പുകളായി തരം തിരിച്ച് ചെയ്യുവാൻ തക്ക പ്രവർത്തികളും, ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് 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.

9th_Science_Introduction.indd 3 5/21/2020 4:59:24 PM

ഉള്ളടക്കം

അദ്ധ്യായം	പാഠവിവരം	പേജ്	മാസം
1	അളവുകൾ	1	ജൂൺ
2	ചലനം	14	ജൂലൈ
3	ദ്രാവകങ്ങൾ	26	ഓഗസ്റ്റ്
4	വൈദ്യുത ചാർജും, വിദ്യുത് പ്രവാഹവും	39	ഒക്ടോബർ
5	കാന്തികതയും വൈദ്യുതകാന്തികതയും	52	നവംബർ
6	പ്രകാശം	66	ഡിസംബർ
7	താപം	80	ജനുവരി
8	ശബ്ദം	92	ഫെബ്രുവരി
9	പ്രപഞ്ചം	104	മാർച്ച്
10	നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ദ്രവ്യം	116	ജൂൺ
11	അണുഘടന	128	ജൂലൈ
12	മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണം	141	ഓഗസ്റ്റ്
13	രാസബന്ധനങ്ങൾ	152	ഒക്ടോബർ
14	അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ, ലവണങ്ങൾ	167	നവംബർ
15	കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും	178	ജനുവരി
16	പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം	191	ഫെബ്രുവരി
17	ജന്തു ലോകം	205	ജൂൺ
18	കലകളുടെ സംഘടന	216	ജൂലൈ
19	സസ്യശരീരശാസ്ത്രം	231	ഓഗസ്റ്റ്
20	ജന്തുക്കളിലെ അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ	238	ഒക്ടോബർ
21	പോഷണവും ആരോഗ്യവും	252	നവംബർ
22	സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ ലോകം	263	നവംബർ
23	സാമ്പത്തിക ജന്തുശാസ്ത്രം	278	ജനുവരി
24	പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം	295	ഫെബ്രുവരി
25	ലിബ്ര ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സ്	307	സപ്റ്റംബർ
	പ്രാക്ടിക്കൽസ്	313	
	പദപരിചയം	321	

OFHRD

E - ബുക്ക്

NSVHX

മൂല്യനിർണ്ണയം

9th_Science_Introduction.indd 4 5/21/2020 4:59:24 PM

അദ്ധ്യായം

1

അളവുകൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

അറിയുന്നതിനായി:

- അടിസ്ഥാന അളവുകളെയും വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകളേയും അവയുടെ മാത്രകളെയും മനസ്സിലാക്കൽ
- ഭൗതിക അളവുകളെ മാത്രകളിൽ പ്രതിപാദിക്കുമ്പോൾ പിതുടരേണ്ട നിയമങ്ങൾ
- ശാസ്ത്രീയ പ്രതീകങ്ങളെ സൂപരിചിതമായി ഉപയോഗിക്കാൻ
- അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ അറിയാൻ
- വളരെ ചെറിയ അളവുകൾ അളക്കുന്നതിനായി വെർണിയർ കാലിപ്പറും സ്ക്രൂഗേജും ഉപയോഗിക്കാൻ
- സ്പ്രിംഗ് തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം കണക്കാക്കൽ
- കൃത്യമായ അളവുകളുടെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കൽ

മുഖവുര

എല്ലാ ശാസ്ത്രീയ പഠനങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനമാണ് അളവുകൾ. ഇത് നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലും പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നു. നിങ്ങളുടെ ഉയരം, നിങ്ങളുടെ കുടുംബത്തിനു വേണ്ടിപാൽ വാങ്ങുക, നിങ്ങളുടെ സുഹൃത്ത് പൂർത്തീകരിച്ച ഒരു പന്തയത്തിലെ സമയം തുടങ്ങിയവ കണക്കാക്കുവാൻ അളവുകൾ ആവശ്യമാണ്. എത്രനീളം, എത്ര ഭാരം, എത്ര വേഗത എന്നീ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് അളവുകൾ ഉത്തരം നൽകുന്നു. ഒരു വസ്തുവിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഇനത്തിലെ സവിശേഷതകൾ കൂടാതെ മറ്റു വസ്തുക്കളുമായോ അഥവാ മറ്റു ഇനങ്ങളുമായോ ഉള്ള താരതമ്യം കണക്കാക്കുവാനും അളവുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒന്നിന്റെ അളവ്, അല്ലെങ്കിൽ വലുപ്പം എന്നിവയെ പ്രതിപാദിക്കുന്നതിനെ അളവുകൾ എന്ന് നി ർവ്വചിക്കാം. അളവുകളുടെ മാത്രകളെ കുറിച്ചും, അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾ ഈ അധ്യായത്തിൽ പഠിക്കും.

1.1 ഭൗതിക അളവുകളും മാത്രകളും

1.1.1 ഭൗതിക അളവുകൾ

അളക്കാൻ കഴിയുന്ന അളവുകളാണ് ഭൗതിക അളവുകൾ. ഇവയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അടിസ്ഥാന അളവുകളും വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകളും. മറ്റേതൊരു ഭൗതിക അളവിലും പ്രതിപാദിക്കാൻ സാധിക്കാത്തവയെ അടിസ്ഥാന അളവുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം നീളം, ദ്രവ്യമാനം, സമയം, ഊഷ്മാവ്, അടിസ്ഥാന അളവുകൾ മൂലം പ്രതിപാദിക്കാൻ കഴിയുന്ന അളവുകളെ വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: വിസ്തീർണ്ണം, വ്യാപ്തം, സാന്ദ്രത മുതലായവ

ഭൗതിക അളവുകൾക്ക് ഒരു മൂല്യസംഖ്യയും (ഒരു അക്കം) ഒരു അടിസ്ഥാന മാത്രയും ഉണ്ട് (ഉദാ: 3 Kg). ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾ ഒരു കടയിൽ നിന്ന് മൂന്നു കിലോഗ്രാം പച്ചക്കറി വാങ്ങുന്നു എന്നു കരുതുക. ഇവിടെ 3എന്നത് മൂല്യസംഖ്യയും, കിലോഗ്രാം എന്നത് മാത്രയുമാണ്. നമുക്ക് മാത്രകളെക്കുറിച്ച് കൂടുതലായി അിറയാം.

1.1.2 മാത്രകൾ (Units)

അറിയാത്ത അളവുകളെ താരതമ്യം ചെയ്യാനുതകുന്ന അടിസ്ഥാനഅളവാണ് ഒരു മാത്ര. നിയമം, സമ്പ്രദായം എന്നിവയെ ആസ്പദമാക്കി ലഭ്യമാകുന്ന ഭൗതിക അളവിന്റെ പ്രത്യേക വലിപ്പത്തെ മാത്ര എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. ഉദാഹരണമായി നീളം അളക്കുന്നതിനുള്ള മാത്രയാണ് അടി (feet). 10 അടി എന്നത് മുൻ നിർണ്ണയിച്ച കൃത്യമായ അടി എന്ന അളവിന്റെ 10 മടങ്ങ് ആണ്.

മുൻകാലങ്ങളിൽ വിവിധ രാജ്യങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ഥമായ മാത്രാ രീതികൾ ജനങ്ങൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 1 5/21/2020 2:33:31 PM

ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. മുൻകാലങ്ങളിൽ നിലവിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ചില മാത്രാ സമ്പ്രദായങ്ങൾ താഴെ പട്ടിക: 1.1 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1.1 മുൻകാലങ്ങളിലെ മാത്ര സമ്പ്രദായം

സമ്പ്രദായം	നീളം	ദ്രവ്യമാനം	സമയം
CGS	സെന്റിമീറ്റർ	ഗ്രാം	സെക്കന്റ്
FPS	അടി	പൗണ്ട്	സെക്കന്റ്
MKS	മീറ്റർ	കിലോഗ്രാം	സെക്കന്റ്

പക്ഷെ രണ്ടാം ലോക മഹായുദ്ധത്തിന്റെ അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും സാർവ്വദേശീയ അളവ് സമ്പ്രദായത്തിന്റെ ആവശ്യകത നിലവിൽ വന്നു. അതു കൊണ്ട് SI അളവ് സമ്പ്രദായം (International System of Unit) രൂപപ്പെടുകയും, 1960 ലെ പാരിസിൽ നടന്ന അളവുകളുടെ പൊതു സമ്മേളനത്തിൽ വച്ച് സാർവ്വദേശീയമായ ഉപയോഗത്തിനായി ഇതു നിർദ്ദേശിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു.

1.2 SI അളവു സമ്പ്രദായ മാത്രകൾ

SI അളവു സമ്പ്രദായ മാത്രകൾ ആധുനികവും പരിഷ്കരിച്ചതുമായ മാത്രകൾ ആണ്. ലോകത്തിലെ മിക്കവാറും എല്ലാ രാജ്യങ്ങളാലും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടതും ആണ്. ഇത്, ചില അടിസ്ഥാന മാത്രകളാൽ ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടവയാണ്. ഇവയുടെ ശരിയായ സംയോഗങ്ങളിലൂടെ ലഭിക്കുന്നവയാണ് വ്യുൽപ്പന്ന മാത്രകൾ. SI അളവു സമ്പ്രദായ മാത്രകളിൽ ഏഴ് അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത് പട്ടിക 1.2ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു. ഇവ അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

അടിസ്ഥാന അളവുകളെ അളക്കുന്ന മാത്രകളെ അടിസ്ഥാനമാത്രകൾ എന്നും വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകളെ അളക്കുന്ന മാത്രകളെ വ്യുൽപ്പന്ന മാത്രകൾ എന്നും പറയുന്നു.

പട്ടിക 1.2 അടിസ്ഥാന അളവുകളും അവയുടെ മാത്രകളും

അടിസ്ഥാന അളവുകൾ	മാത്ര	ചിഹ്നം
നീളം	മീറ്റർ	m
ദ്രവ്യമാനം	കിലോഗ്രാം	kg
സമയം	സെക്കന്റ്	s
ഊഷ്മാവ്	കെൽവിൻ	K
വൈദ്യുതി	ആമ്പിയർ	A
പ്രകാശ തീവ്രത	കാൻഡില	cd
പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവ്	മോൾ	mol

ഈ ഏഴ് അടിസ്ഥാന മാത്രകളുടെ സഹായത്താൽ മറ്റു വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകളും, മാത്രകളും ലഭിക്കുന്നു. അവ പട്ടിക 1.3ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

1.3 അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ

1.3.1 നീളം

രണ്ടു ബിന്ദുക്കൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ദൂരത്തെ നീളം എന്നു നിർവ്വചിക്കാം. നീളത്തിന്റെ SI മാത്ര മീറ്റർ

പട്ടിക 1.3 വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകളും മാത്രകളും

ക്രമനമ്പർ	ഭൗതിക അളവ്	സൂചകം	മാത്ര
1	വിസ്തീർണ്ണം	നീളം × വീതി	m^2
2	വ്യാപ്തം	വിസ്തീർണ്ണം × ഉയരം	m^3
3.	സാന്ദ്രത	ദ്രവ്യമാനം / വ്യാപ്തം	Kgm^{-3}
4	പ്രവേഗം	വിസ്ഥാപനം / സമയം	ms^{-1}
5	ആഘൂർണ്ണം	ദ്രവ്യമാനം × പ്രവേഗം	$kgms^{-1}$
6	ത്വരണം	പ്രവേഗം / സമയം	ms^{-2}
7	ബലം	ദ്രവ്യമാനം × ത്വരണം	$kgms^{-2}$ or N
8	മർദ്ദം	ബലം / വിസ്തീർണം	Nm^{-2} or Pa
9	ഊർജ്ജം (പ്രവൃത്തി)	ബലം × ദൂരം	Nm or J
10	പ്രതല ബലം	ബലം / നീളം	Nm^{-1}

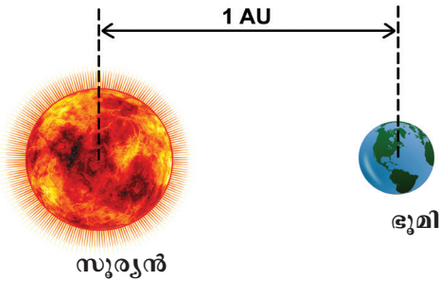
IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 2 5/21/2020 2:33:32 PM

ആകുന്നു. ഒരു മീറ്റർ എന്നത് പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ 1/29,97,92,458 സെക്കന്റുകൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ്.

വളരെ വലിയ ദൂരം (ബഹിരാകാശ വസ്തുക്കളുടെ ദൂരം) അളക്കുവാൻ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാത്രകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- ഖഗോളീയമാത്ര (Astronomical unit)
- പ്രകാശ വർഷം
- ദൂര ഏകകം (Parsec)

ഖഗോളീയ മാത്ര (AU) ഇത് ഭൂമിയുടെ മധ്യഭാഗത്തു നിന്നും സൂര്യന്റെ മധ്യഭാഗത്തേക്ക് ഉള്ള ദൂരത്തിന്റെ ശരാശരിയാണ്. 1 AU = 1.496×10^{11}m (ചിത്രം 1.1)



ചിത്രം 1.1 ഖഗോളീയ മാത്ര

പ്രകാശവർഷം: പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ ഒരു വർഷം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ് ഒരു പ്രകാശ വർഷം ഇത് 9.46×10^{15} m ആകുന്നു

ദൂര ഏകകം (parsec): സൗരയൂഥത്തിന് പുറമെയുള്ള ബഹിരാകാശ വസ്തുക്കളുടെ ദൂരം അളക്കുന്ന മാത്രയാണ് ദൂര ഏകകം.

ഒരു ദൂര ഏകകം = 3.26 പ്രകാശ വർഷം.

പട്ടിക 1.4 വലിയ മാത്രകൾ

വലിയ മാത്രകൾ	മീറ്ററിൽ
കിലോമീറ്റർ (km)	10^3 m
ഖഗോളീയ മാത്ര (AU)	1.496×10^{11} m
പ്രകാശ വർഷം (ly)	9.46×10^{15} m
ദൂരഏകകം (pc)	3.08×10^{16} m

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

സൂര്യനിൽ നിന്ന് ഏതാണ്ട് 1.34 ദൂര ഏകകത്തിലാണ് ഏറ്റവും അടുത്ത നക്ഷത്രമായ ആൽഫാ സെന്റൗറിക്ക് ഉള്ളത്. സൂര്യനിൽ നിന്ന് 500 ദൂര ഏകകമുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളാണ് നമ്മുടെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയുന്നത്.

ഒരു തന്മാത്രയിലെ രണ്ടു അണുക്കളുടെ ഇടയിലുള്ള ദൂരം, കോശ കേന്ദ്രത്തിന്റെ വലിപ്പം, തരംഗദൈർഘ്യം തുടങ്ങിയ വസ്തുക്കളുടെ ഏറ്റവും ചെറിയ ദൂരം അളക്കുവാൻ പത്തിന്റെ ഗുണിതങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ അളവുകൾ ആങ്സ്ട്രോം മാത്രയിൽ അളക്കുന്നു. (പട്ടിക 1.5)

പട്ടിക 1.5 ചെറിയ മാത്രകൾ

ചെറിയ മാത്രകൾ	മീറ്ററിൽ
ഫെമി (f)*	10^{-15} m
ആങ്സ്ട്രോം (A^0)*	10^{-10} m
നാനോമീറ്റർ (nm)	10^{-9} m
മൈക്രോൺ (മൈക്രോമീറ്റർ ന്ദാ)	10^{-6} m
മില്ലിമീറ്റർ (mm)	10^{-3} m
സെന്റിമീറ്റർ (cm)	10^{-2} m

* SI സമ്പ്രദായത്തിന് പുറമെയുള്ള അളവ്. ഇത് ഉപയോഗിക്കാൻ അംഗീകാരമുള്ളത്.

1.3.2 ദ്രവ്യമാനം

ഒരു വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവാണ് ദ്രവ്യമാനം. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം ആകുന്നു. ഒരു കിലോഗ്രാം എന്നത് പ്ലാറ്റിനം - ഇറിഡിയം ലോഹസങ്കരത്താൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഒരു സവിശേഷ സാർവ്വ ദേശീയ സിലിണ്ടറിന്റെ ദ്രവ്യമാനമാണ്. ഈ പ്രവർത്തനക്ഷമമായ പ്രത്യേക സിലിണ്ടർ ഫ്രാൻസിലെ സെവറ സിലുള്ള അന്തർദേശീയ ഭാര-അളവ് കാര്യാലയത്തിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

10-ന്റെ(1/10) ഉപഗുണിതങ്ങളുടെ സദൃശമായ മാത്രകളാണ് ഗ്രാം, മില്ലിഗ്രാം തുടങ്ങിയവ. 10ന്റെ ഗുണിതങ്ങളാണ് കിന്റൽ, മെട്രിക് ടൺ തുടങ്ങിയ മാത്രകൾ.

1 g = 1/1000 × 1 kg = 0.001 kg

1 mg = 1/1000000 × 1 kg = 0.000001 kg

1 quintal = 100 × 1 kg = 100 kg

1 metric tonne = 1000 × 1 kg = 10 quintal

ആറ്റോമിക ദ്രവ്യമാത്ര (amu):

പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നിവയുടെ ദ്രവ്യമാനം അറ്റോമിക ദ്രവ്യമാത്രയിൽ അളക്കുന്നു.

1 amu = കാർബൺ - 12 അണുവിന്റെ 1/12ൽ ഒന്ന്.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

1 m*l* ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം = 1 g

1 ലിറ്റർ ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം = 1 kg

മറ്റ് ദ്രാവകങ്ങളുടെ ദ്രവ്യമാനം അവയുടെ സാന്ദ്രതയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 3 5/21/2020 2:33:33 PM

1.3.3 സമയം

ഇനങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കാലപരിധി, അവയിലെ ഇടവേളകൾ എന്നിവ അളക്കുന്നതാണ് സമയം. സമയത്തിന്റെ SI മാത്ര സെക്കന്റാകുന്നു. ഒരു സെക്കന്റ് എന്നത് പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ 29,97,92,458 മീറ്ററുകൾ ചലിക്കുവാൻ എടുക്കുന്ന സമയമാണ്. ഇതിനെ ഒരു സൗര ദിനത്തിന്റെ 1/86,400ൽ ഒരു ഭാഗത്തിനെ ശരാശരിയായും നിർവ്വചിക്കാം. സമയത്തിന്റെ വലിയമാത്രകളാണ് ദിവസം, മാസം, വർഷം, മില്ലേനിയം മുതലായവ

1 മില്ലേനിയം = 3.16×10^9s.

1.3.4 ഊഷ്മാവ്

ഊഷ്മാവ് എന്നത് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചൂടിന്റേയോ തണുപ്പിന്റേയോ അളവിനെ കുറിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവിന്റെ SI മാത്ര കെൽവിനാകുന്നു. കെൽവിൻ എന്നത് ജലത്തിന്റെ താപയാന്ത്രിക ഊഷ്മാവിലെ (Thermo Dynamic Temperature) ത്രയാത്മക ബിന്ദു (Triple Point) വിന്റെ 1/273.16 ഭാഗമാണ്. (പൂരിത ജല ബാഷ്പം, ശുദ്ധജലം, ഐസ് ഉരുകൽ എന്നിവ സമനിലയിൽ വരുന്ന ഊഷ്മാവ്) സീറോ കെൽവിൻ (0K) സാധാരണ കേവല പൂജ്യം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. സാധാരണ ഊഷ്മാവിനെ അളക്കുന്ന മറ്റു മാത്രകളാണ് ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസും ഫാരൻ ഹീറ്റും.

1.4 മാത്രാ പ്രത്യയങ്ങൾ (Unit Prefixes)

മാത്രാ പ്രത്യയങ്ങൾ എന്നത് ഒരു മാത്രയുടെ അളവ്, വലിപ്പം എന്നിവയെ സൂചിപ്പിക്കാൻ മാത്രകളുടെ ചിഹ്നങ്ങൾക്ക് മുൻപ് ഉപയോഗിക്കുന്ന ചിഹ്നങ്ങളാണ്. ഇവ വളരെ ചെറുതും, വളരെ വലുതുമായ അളവുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. K (കിലോ) എന്ന മാത്രാപ്രത്യയം കിലോഗ്രാമിന്റെ മാത്രയാണ്. പത്തിന്റെ ധനാത്മകമോ, ഋണാത്മകമോ ആയ ഗുണിതങ്ങളെയാണ് ഒരു മാത്രാ പ്രത്യയം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ചില മാത്രാ പ്രത്യയങ്ങൾ പട്ടിക 1.6-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1.6 മാത്രാ പ്രത്യയങ്ങൾ.

10 ന്റെ ഗുണിതം	പ്രത്യയം	ചിഹ്നം
10^{15}	പെറ്റാ	P
10^{12}	ടെറാ	T
10^{9}	ജിഗാ	G
10^{6}	മെഗാ	M
10^{3}	കിലോ	k
10^{2}	ഹെക്ടോ	h
10^{1}	ഡെക്കാ	da
10^{-1}	ഡെസി	d
10^{-2}	സെന്റി	c
10^{-3}	മില്ലി	m
10^{-6}	മൈക്രോ	μ
10^{-9}	നാനോ	n
10^{-12}	പികോ	p
10^{-15}	ഫെംറ്റോ	f

ഭൗതിക അളവുകൾ പല അനുപാതത്തിൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഒരു ന്യൂക്ലിയസിന്റെ ചുറ്റളവ്. 10^{-15}m ൽ നിന്നും 10^{26}m ലും രണ്ട് നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ദൂരം 9.11×10^{-31} m ലും ക്ഷീരപഥത്തിലെ നക്ഷത്രകൂട്ടങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ദ്രവ്യമാനം 2.2×10^{41} kg ലും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

1.5 SI അളവുകളും അവയുടെ ചിഹ്നങ്ങളും എഴുതുമ്പോൾ അനുവർത്തിക്കേണ്ട നിയമങ്ങളും സമ്പ്രദായങ്ങളും

1. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പേരിൽ നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന മാത്രകൾ എല്ലായിപ്പോഴും ചെറിയ അക്ഷരത്തിൽ തന്നെ എഴുതണം. ഉദാ : ന്യൂട്ടൺ (newton), ഹെൻട്രി (henry), ആമ്പിയർ (ampere), വാട്ട് (watt)
2. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പേരിൽ നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന മാത്രകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾ ആദ്യ അക്ഷരം വലിയ അക്ഷരത്തിൽ എഴുതണം. ഉദാ : N – ന്യൂട്ടൺ, H – ഹെൻട്രി, A – ആമ്പിയർ, W- വാട്ട്
3. മാത്രകളുടെ പ്രതീകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ അക്ഷരങ്ങൾ ഒരു സംജ്ഞാനാമത്തിൽ നിന്ന് എടുത്തിട്ടുള്ളവയല്ല. ഉദാ : m - മീറ്റർ, kg - കിലോഗ്രാം
4. മാത്രകളുടെ പ്രതീകങ്ങൾക്ക് ഇടയ്ക്കോ അവസാനമോ പൂർണ്ണ വിരാമമോ, അർദ്ധ വിരാമമോ ഇടാൻ പാടില്ല. ഉദാ : 50 m അല്ലാതെ 50 m. എന്നല്ല.
5. പ്രതീകങ്ങൾ ബഹുവചനത്തിൽ എഴുതാൻ പാടില്ല. ഉദാ : 10 kg അല്ലാതെ kgs എന്നല്ല
6. ഊഷ്മാവിനെ കെൽവിനിൽ എഴുതുമ്പോൾ ഡിഗ്രി ചിഹ്നം ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. ഉദാ : 283 K അല്ലാതെ 283^0K എന്നല്ല. (സെൽഷ്യസ് സ്കെയിലിൽ എഴുതുമ്പോൾ ഡിഗ്രി ചിഹ്നം ചേർക്കണം.ഉദാ:100^0c അല്ലാതെ 100 c എന്നല്ല. ഇതു പോലെ 108^0 F അല്ലാതെ 108 F എന്നല്ല.)
7. രണ്ട് അക്ഷരമാത്രാ പ്രതീകങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള ഒരു വിഭാഗത്തിനെ സൂചിപ്പിക്കുവാൻ ചരിഞ്ഞ വര (solidus) ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ചരിഞ്ഞവര ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല. ഉദാ : ms^{-1} അല്ലെങ്കിൽ m/s J/K/mol എന്നത് $Jk^{-1}mol^{-1}$

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 4 5/21/2020 2:33:33 PM

8. അക്കങ്ങളുടെയും മാത്രകളുടെയും ഇടയിൽ ഒരു ചെറിയ സ്ഥലം വിടേണ്ടതാണ്.ഉദാ: 15 $kgms^{-1}$ എന്നല്ലാതെ 15$kgms^{-1}$ എന്നല്ല.

9. അംഗീകരിച്ച പ്രതീകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കണം. ഉദാ :ആമ്പിയർ എന്നത് ആമ്പ് (amp) എന്ന് എഴുതരുത്. സെക്കന്റ് എന്നത് സെക്ക്(sec)എന്നെഴുതരുത്.

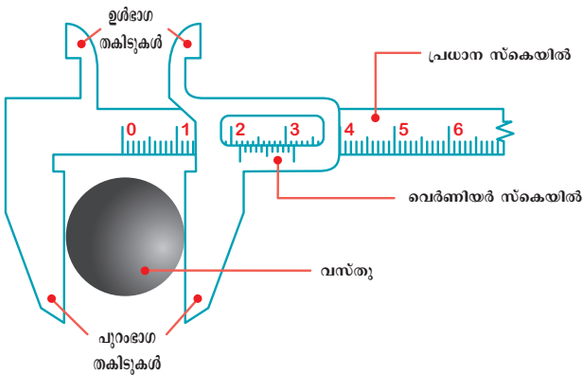
10. ഭൗതിക അളവുകളുടെ മൂല്യം ശാസ്ത്രീയ രീതിയിൽ തന്നെ എഴുതണം. ഉദാ : രസത്തിന്റെ സാന്ദ്രത $1.36x10^{4}Kgm^{-3}$ എന്നല്ലാതെ 13600 kg m^{-3} എന്നല്ല

1.6 വെർണിയർ കാലിപ്പറും സ്ക്രൂഗേജും

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നീളത്തെ അളക്കുവാൻ മീറ്റർ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവയിൽ സെന്റിമീറ്റർ, മില്ലിമീറ്റർ അളവുകൾ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. മീറ്റർ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ച് അളക്കാവുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ നീളത്തെ അൽപ്പതമാങ്കം (least count) എന്ന് പറയുന്നു. സാധാരണയായി ഒരു സ്കെയിലിലെ അൽപ്പതമാങ്കം മില്ലിമീറ്റർ ആണ്. ഈ സ്കെയിൽ ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് വസ്തുക്കളുടെ നീളത്തിന്റെ 1mm വരെ കൃത്യമായി അളക്കാവുന്നതാണ്. വെർണിയ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് വളരെ ചെറിയ അളവുകളായ 0.1mm ഉം സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് 0.01mm ഉം വളരെ കൃത്യമായി അളക്കാവുന്നതാണ്.

1.6.1 വെർണിയർ കാലിപ്പറിനെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരണം

സെന്റിമീറ്റർ അഥവാ മില്ലിമീറ്ററിൽ അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ള കനം കുറഞ്ഞ നീളമുള്ള ഉരുക്കു തകിട്, വെർണിയർ കാലിപ്പറിൽ ഉണ്ട്. ഇതിനെ പ്രധാന സ്കെയിൽ എന്നു പറയുന്നു. ഇടതു ഭാഗത്ത് തകിടിനു താഴെയും മുകളിലുമായി പ്രധാന സ്കെയിലിന് ലംബമായി ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ളവയെ ഉറപ്പിച്ച തകിടുകൾ (fixed jaws) എന്നു പറയുന്നു. പ്രധാന സ്കെയിലിന്റെ വലതുഭാഗത്ത് മുകളിലും താഴെയുമായി ചലിക്കുന്ന തകിടുകൾ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. വെർണിയർ സ്കെയിലിനെ അതിലുള്ള ഘർഷണ ബോൾട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചലിപ്പിക്കുന്നതിനും ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്ഥലത്ത് ഉറപ്പിക്കുന്നതിനും കഴിയും. താഴെയുള്ള തകിടുകൾ ബാഹ്യപരിമാണ അളവ് അളക്കുന്നതിനും മുകളിലുള്ള തകിടുകൾ വസ്തുക്കളുടെ ആന്തരിക പരിമാണ അളവ് അളക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. വെർണിയർ സ്കെയിലിന്റെ വലതുഭാഗത്തായി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കനം കുറഞ്ഞ തകിട് ഉള്ളിലെ പൊള്ളയായ വസ്തുക്കളുടെ ആഴം അളക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.2 വെർണിയർ കാലിപ്പർ

1.6.2 വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിധം

വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ആദ്യമായി അതിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം, പരിധി, ശൂന്യപിശക് എന്നിവ കണക്കാക്കുക.

(a) അൽപ്പതമാങ്കം (Least Count)

$$\text{ഉപകരണത്തിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം (LC)} = \frac{\text{പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗങ്ങളിലെ മൂല്യം}}{\text{വെർണിയർ സ്കെയിൽ വിഭാഗങ്ങളുടെ മൊത്തം എണ്ണം.}}$$

സാധാരണയായി സെന്റിമീറ്റർ അളവിലാണ്. ഇത് വീണ്ടും, മില്ലിമീറ്ററിലും വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഏറ്റവും ചെറിയ പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗത്തിന്റെ മൂല്യം 1 mm ആണ്. വെർണിയർ സ്കെയിൽ വിഭാഗത്തിൽ 10 സമഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.

$$L.C = \frac{1mm}{10} = 0.1mm = 0.01cm$$

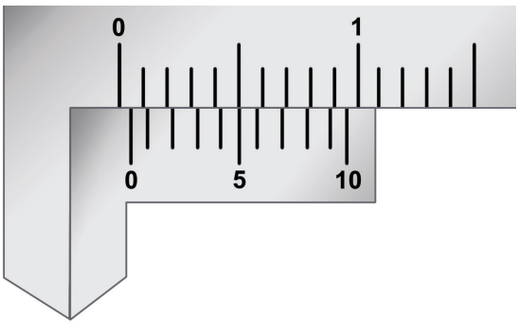
(b) ശൂന്യപിശക് (Zero Error)

ഘർഷണസ്ക്രൂവിനെ അയവു വരുത്തി വെർണിയർ സ്കെയിലിന്റെ താഴത്തെ തകിടുകളെ ഒന്നിനോടൊന്ന് ചേർത്ത് വെയ്ക്കുക. വെർണിയർ സ്കെയിലിന്റെ പൂജ്യവും പ്രധാന സ്കെയിലിന്റെ പൂജ്യവും യോജിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. അവ പരസ്പരം യോജിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഉപകരണത്തിൽ ശൂന്യപിശക് ഉണ്ടെന്ന് അനുമാനിക്കാം. ശൂന്യപിശക് ധനാത്മകമോ, ഋണാത്മകമോ ആകാം. വെർണിയർ സ്കെയിലിന്റെ പൂജ്യം,പ്രധാന സ്കെയിലിലെപൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് വലതു വശത്ത് വന്നാൽ ആ പിശകിനെ ധനാത്മക ശൂന്യപിശക് എന്നും വെർണിയർ സ്കെയിലിലെ പൂജ്യം പ്രധാന സ്കെയിലിലെ പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് ഇടതുവശത്ത് വന്നാൽ ആ പിശകിനെ ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക് എന്നും പറയുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 5 5/21/2020 2:33:33 PM

ധനാത്മക ശൂന്യപിശക് (Positive Zero Error)

ചിത്രം 1.3 ധനാത്മക ശൂന്യപിശക് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ചിത്രത്തിൽ വെർണിയർ സ്കെയിലിലെ പൂജ്യം പ്രധാന സ്കെയിലിലെ പൂജ്യത്തിന്റെ വലതു വശത്തേക്ക് നീങ്ങിയിരിക്കുന്നത് കാണാം. ഈ നിലയിൽ യഥാർത്ഥ അളവിനെക്കാൾ ഇത് കൂടുതൽ ആയിരിക്കും. അതുകൊണ്ട് ഈ പിശകിനെ ശരിയാക്കി എഴുതേണ്ടതാണ്. ഈ പിശക് ശരിയാക്കാൻ ഏത് വെർണിയർ വിഭാഗമാണ് പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗങ്ങളോട് ചേർന്നിരിക്കുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തണം. ഇവിടെ അഞ്ചാമത്തെ വെർണിയർ വിഭാഗമാണ് പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗത്തോട് ചേർന്നിരിക്കുന്നത്. ഇതിനെ വെർണിയർ സംപതനം (vernier coincidence) എന്നു പറയുന്നു. അതുകൊണ്ട് ധനാത്മക ശൂന്യപിശക് = $+5 \times LC = +5 \times 0.01 = 0.05$ cm. ഇവിടെ ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം എന്നത് ഋണാത്മകമാണ് ആയതിനാൽ ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം -0.05 cm ആണ്.



ചിത്രം 1.3 ധനാത്മക ശൂന്യപിശക്

പ്രശ്നം: 1

പ്രധാന സ്കെയിൽ അളവ് 8 cm, വെർണിയർ സംപതനം 4, ധനാത്മക ശൂന്യ പിശക് 0.05 cm ആണെങ്കിൽ യഥാർത്ഥ അളവ് കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം:

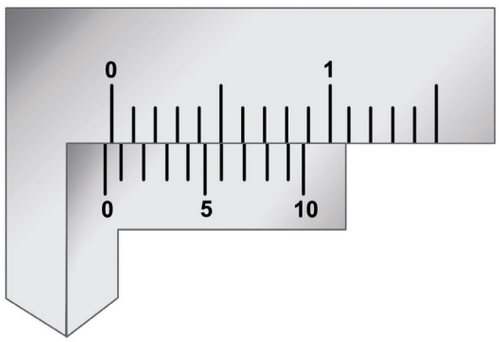
ശരിയായ അളവ് = 8 cm + (4 × 0.01cm) – 0.05 cm
= 8 + 0.04 – 0.05 = 8 – 0.01 = 7.99 cm

ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക് (Negative Zero Error)

ചിത്രം 1..4 നോക്കുക. വെർണിയർ സ്കെയിലിലെ പൂജ്യം പ്രധാന സ്കെയിലിലെ പൂജ്യത്തിന്റെ ഇടതുവശത്തോട്ട് നീങ്ങിയിരിക്കുന്നത് കാണാം. ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്ന അളവ് യഥാർത്ഥ അളവിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ഈ പിശകിനെ ശരിയാക്കുവാൻ ഏത് വെർണിയർ വിഭാഗമാണ് പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗവുമായി യോജിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് മുൻപു കണ്ടതു പോലെ കാണുക. ഇതിൽ ആറാമത്തെ വരിയാണ് തമ്മിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്നത്. പക്ഷെ ഋണാത്മക ശൂന്യ പിശക് കാണണമെങ്കിൽ- സ്കെയിലിനെ പിന്നിലോട്ട് എണ്ണേണ്ടതാണ്. (10 മുതൽ) അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ഇവിടെ നാലാമത്തെ വരിയാണ് തമ്മിൽ ചേരുന്നത്. അതുകൊണ്ട്

ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക് = $-4 \times LC = -4 \times 0.01 = -0.04$ cm

എങ്കിൽ ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം ധനാത്മകമാണ് ആയതിനാൽ ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം $+0.04$ cm ആണ്.



ചിത്രം 1.4 ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക്

പ്രശ്നം: 2

പ്രധാന സ്കെയിലളവ് 8cm ഉം വെർണിയർ സംപതനം 4ഉം, ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക് 0.02 ഉം ആണെങ്കിൽ ശരിയായ അളവ് കണക്കാക്കുക.

ഉത്തരം:

ശരിയായ അളവ് = 8 cm + (4 × 0.01 cm) + (0.02 cm)
= 8+0.04+0.02 = 8.06 cm.

അറിയപ്പെടുന്ന ഏത് വസ്തുക്കളുടെയും വിവിധ പരിമാണങ്ങൾ അളക്കുവാൻ നമുക്ക് വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിക്കാം. വസ്തുക്കളുടെ നീളം, വീതി, ഉയരം എന്നിവ അളന്നാൽ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ബീക്കറിന്റെ ഉൾചുറ്റളവും (അനുസൃതമായ തകിടുകൾ ഉപയോഗിച്ച്) അതു പോലെ ആഴവും (കനം കുറഞ്ഞ തകിട് ഉപയോഗിച്ച്) അള ക്കുകയാണെങ്കിൽ നമുക്ക് അതിന്റെ ഉൾവ്യാപ്തവും, കണക്കാക്കാം.

പ്രവൃത്തി 1

വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ പേനമൂടിയുടെ പുറമെയുള്ള വ്യാസം കാണുക.

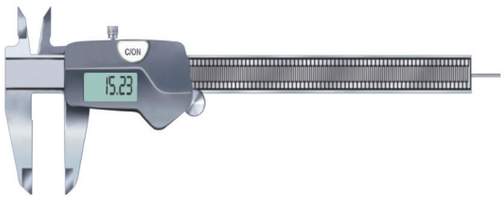


1.6.3 ഡിജിറ്റൽ വെർണിയർ കാലിപ്പർ (Digital vernier caliper)

നാം ഇന്ന് ഡിജിറ്റൽ യുഗത്തിലാണ് ജീവിക്കുന്നത്. വെർണിയർ കാലിപ്പേഴ്സിലെ ഡിജിറ്റൽ

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 6 5/21/2020 2:33:34 PM

മാതൃക ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ്. ഡിജിറ്റൽ വെർണിയർ കാലിപ്പറിൽ (ചിത്രം 1.5) സ്ലൈഡറിൽ അളവുകൾ സംഖ്യാരൂപത്തിൽ പ്രകാശനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. സ്ലൈഡറിനുള്ളിലെ ഇലക്ട്രോണിക് കാൽകുലേറ്റർ അളക്കേണ്ട അളവുകളെ അളന്ന് പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു. ഉപയോഗിക്കുന്ന ആൾ അൽപ്പതമാങ്കം, ശൂന്യപിശക് എന്നിവ കണക്കുകൂട്ടേണ്ട ആവശ്യവും വരുന്നില്ല.



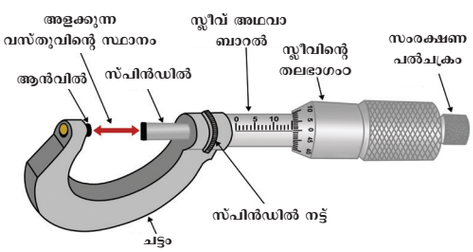
ചിത്രം 1.5 ഡിജിറ്റൽ വെർണിയർ കാലിപ്പർ

1.7 സ്ക്രൂഗേജ്

വളരെ ചെറിയ വസ്തുക്കളുടെ നീളവും കനവും അളക്കുവാൻ ഒരു സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് 1/100 മി. മീറ്റർ അഥവാ 0.01 mm അളവു വരെ അളക്കാവുന്നതാണ്. സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് കനം കുറഞ്ഞ കമ്പിയുടെ വ്യാസവും, ലോഹത്തകിടുകളുടെ കനവും അളക്കാവുന്നതാണ്.

1.7.1 സ്ക്രൂഗേജിന്റെ വിവരണം (Description of screw gauge)

U' ആകൃതിയിൽ ഉള്ള ഒരു ലോഹ ചട്ടമാണ് സ്ക്രൂഗേജിൽ ഉള്ളത്. ചട്ടത്തിന്റെ ഒരറ്റത്ത് പൊള്ളയായ ഒരു സിലിണ്ടർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സിലിണ്ടറിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് പിരികൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. അതിലൂടെ ഒരു സ്ക്രൂ കടന്നു ചെല്ലുന്നു. (ചിത്രം 1.6) സിലിണ്ടറിനു മുകളിൽ സ്ക്രൂവിന്റെ അക്കത്തിന് സമാന്തരമായി മില്ലിമീറ്റർ അളവിൽ അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ള സ്കെയിലിനെ പിച്ച് സ്കെയിൽ (PS) എന്നു പറയുന്നു. സ്ക്രൂവിന്റെ ഒരറ്റത്ത് ഒരു സ്ലീവുമായി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. സ്ലീവിന്റെ തലഭാഗം 100 വിഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതിനെ ഹെഡ് സ്കെയിൽ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 1.6 സ്ക്രൂഗേജ്

സ്ക്രൂവിന്റെ മറ്റേ അറ്റം സമതല പ്രതലം ആയിരിക്കും. (സ്പിൻഡിൽ). സ്ക്രൂവിന്റെ മുനയുടെ അരികിലായി, ചട്ടത്തിന്റെ മറ്റേ അഗ്രത്തിൽ ഒരു സ്റ്റഡ് (Anvil) യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്ക്രൂവിന്റെ തലഭാഗത്തുള്ള പൽചക്രഭാഗം (സംരക്ഷണ ഭാഗം) സ്ക്രൂ ഉപയോഗിക്കുന്ന ആൾ കൂടുതൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നതിനെ തടയുന്നു.

1.7.2 സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിക്കേണ്ട വിധം (Using the screw gauge)

സ്ക്രൂഗേജ് സ്ക്രൂവിന്റെ തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു നട്ടിനകത്ത് സ്കൂവിനെ തിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ മുന മുന്നോട്ടു ചലിക്കുന്ന ദൂരം ചുറ്റിയ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണത്തിന് ക്രമാനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും.

(a) സ്ക്രൂവിന്റെ പിച്ച് : (Pitch of the screw)



അടുത്തടുത്ത രണ്ട് ചാലുകൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ദൂരം സ്ക്രൂവിന്റെ പിച്ച് ആകുന്നു. ഹെഡ്ഡിനെ പൂർണ്ണമായി ചുറ്റുമ്പോൾ സ്ക്രൂവിന്റെ മുന ചലിക്കുന്ന ദൂരത്തിന് ഇത് സമമായിരിക്കും. ഇത് സാധാരണ സ്ക്രൂഗേജിൽ 1mmന് സമമാണ്.

$$\text{സ്ക്രൂവിന്റെ പിച്ച്} = \frac{\text{പിച്ച് സ്കെയിലിൽ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം}}{\text{ഹെഡ് സ്കെയിലിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം}}$$

(b) സ്ക്രൂഗേജിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം (Least count of a screw gauge):

സ്ക്രൂവിന്റെ തലഭാഗം ഹെഡ് സ്കെയിലെ ഒരു പിരിവ് അളവിന് ചുറ്റുമ്പോൾ സ്ക്രൂവിന്റെ മുന ചലിക്കുന്ന ദൂരമാണ് സ്ക്രൂഗേജിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം.

$$\text{സ്ക്രൂഗേജിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം (L.C.)} = \frac{\text{പിച്ച് സ്കെയിൽ അളവിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ അളവിന്റെ മൂല്യം}}{\text{ഹെഡ് സ്കെയിൽ വിഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണം}}$$

$$LC = \frac{1}{100} = 0.01 \text{ mm}$$

(c) സ്ക്രൂഗേജിന്റെ ശൂന്യപിശക് (Zero Error of a screw gauge)

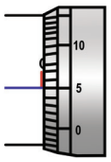
സ്ക്രൂവിന്റെ സമതല പ്രതലവും എതിരെയുള്ള ചട്ടത്തിലെ സമതല സ്റ്റഡ്ഡിനേയും ചേർക്കുക. ഹെഡ് സ്കെയിലെ പൂജ്യം, പിച്ച് സ്കെയിലിലെ അക്കത്തിന് നേരെ വരുമ്പോൾ ശൂന്യപിശക് ഇല്ല.

ധനാത്മക ശൂന്യപിശക് (Positive zero error):

സ്ക്രൂവിന്റെ സമതല പ്രതലവും എതിരെയുള്ള ചട്ടത്തിലെ സമതല സ്റ്റഡിനെയും ചേർക്കുക. ഹെഡ് സ്കെയിലിലെ പൂജ്യം പിച്ച് സ്കെയിലിലെ അക്കത്തിന് താഴെ ഇരിക്കുമ്പോൾ ശൂന്യപിശക് ധനാത്മകമാണ്. (ചിത്രം 1.7) ഉദാഹരണമായി ഹെഡ് സ്കെയിലിന്റെ അഞ്ചാംഭാഗം പിച്ച് സ്കെയിലിന്റെ അക്കത്തോടു ചേർന്നാൽ ശൂന്യപിശക് ധനാത്മകമാണ്. ഇതു താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ എഴുതാവുന്നതാണ്.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 7 5/21/2020 2:33:35 PM

ശൂന്യപിശക് ZE = + (n x LC) ഇവിടെ 'n' എന്നത് ഹെഡ് സ്കെയിൽ സംപതനം ആകുന്നു. ഇതിൽ ശൂന്യപിശക് = +(5 x 0.01) = 0.05 mm അതു കൊണ്ട് ശൂന്യപിശക് = – 0.05 mm



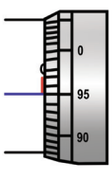
ചിത്രം 1.7 ധനാത്മക ശൂന്യപിശക്

ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക് (Negative zero error)

സ്ക്രൂവിന്റെ സമതല പ്രതലവും എതിരെയുള്ള ചട്ടത്തിലെ സമതല സ്റ്റഡിനെയും ചേർക്കുക. ഹെഡ് സ്കെയിലിലെ പൂജ്യം പിച്ച് സ്കെയിലിലെ അക്ഷത്തിന് മുകളിൽ ഇരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ശൂന്യ പിശക് ഋണാത്മകമാണ്. (ചിത്രം 1.8) ഉദാഹരണമായി 95-ാമത്തെ ഭാഗം പിച്ച് സ്കെയിലിന്റെ അക്കത്തിന് സമാന്തരമായിയോജിക്കുമ്പോൾ ശൂന്യപിശക് ഋണാത്മകമാണ്. ശൂന്യപിശക്

$$ZE = -(100 - n) \times LC$$
$$ZE = -(100 - 95) \times LC$$
$$= -5 \times 0.01$$
$$= -0.05 \text{ mm}$$

അതുകൊണ്ട് ശൂന്യപിശക് = + 0.05 mm.



ചിത്രം 1.8 ഋണാത്മക ശൂന്യപിശക്

പ്രവൃത്തി 2

സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്ര പുസ്തകത്തിലെ ഒരു പേജിന്റെ കനം കണ്ടുപിടിക്കുക.

1.8 ദ്രവ്യമാനം അളക്കൽ (Measuring Mass)

നമ്മൾ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന 'ഭാരം' എന്ന പദം യഥാർത്ഥത്തിൽ ദ്രവ്യമാനം ആണ്. വ്യാപാര, മേഖലയിൽ പല വസ്തുക്കളുടെയും അളവ് 'ദ്രവ്യമാന'ത്തിലാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം ആകുന്നു. അങ്ങനെ ആണെങ്കിൽ മാത്രകൾ നാം വാങ്ങുന്ന വസ്തുക്കൾക്ക് അനുസരിച്ചാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന് നാം സ്വർണ്ണം വാങ്ങുന്നത് ഗ്രാം അഥവാ മില്ലിഗ്രാം അളവിലാണ്. മരുന്നുകൾ വാങ്ങുന്നത് മില്ലിഗ്രാം അളവിലും പല വ്യഞ്ജനങ്ങൾ ഗ്രാം, കിലോഗ്രാം അളവിലും ട്രക്കുകളിലെ ഭാരത്തിന് ടൺ അളവും ആണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഈ വസ്തുക്കളെ ഒരേ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ചാണോ നാം അളക്കുന്നത്? ചെറുതും, വലുതുമായ ദ്രവ്യമാനങ്ങളെ അളക്കുവാൻ വ്യത്യസ്തമായ അളവ് ഉപകരണങ്ങളെ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ വിഭാഗത്തിൽ ദ്രവ്യമാനം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചില ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം.



ഒരു മുട്ടയുടെ പുറംതോട് അതിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ 12% ആയിരിക്കും. ഒരു നീല തിമിംഗലത്തിന് ഏതാണ്ട് 30 ആനകളുടെ ഭാരം ഉണ്ട്. ഇത് 3 വലിയ ബസ്സുകളുടെ നീളത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

സാധാരണ തുലാസ് (Beam Balance)

വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാനത്തെ ചില പ്രമാണ ദ്രവ്യമാനങ്ങളോട് താരതമ്യം ചെയ്താണ് അളക്കുന്നത്. (പ്രമാണ ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ 5gm, 10 gm, 20 gm, 50 gm, 100 gm, 200 gm, 500 gm, 1 kg 2 kg, 5 kg തുടങ്ങിയവ). ഈ തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് 5**gm** വരെയുള്ള ദ്രവ്യമാനം കൃത്യമായി അളക്കാം. (ചിത്രം 1.9)



ചിത്രം 1.9 സാധാരണ തുലാസ്

ഭൗതിക തുലാസ് (Physical Balance)

ഇതു പരീക്ഷണ ശാലകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതു സാധാരണ തുലാസുപോലെ തന്നെയാണ് ഈ തുലാസ് വളരെയധികം കൃത്യത ഉള്ളതിനാൽ വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാനം 1 mg വരെ തുല്യമായി അളക്കാം. (ചിത്രം 1.10)

ഈ തുലാസിൽ താരതമ്യം ചെയ്ത് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള പ്രമാണ ദ്രവ്യമാനങ്ങൾ 10 mg, 20 mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg, 500 mg, 1g, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 100g, 200g തുടങ്ങിയവയാണ്.



ചിത്രം 1.10 ഭൗതിക തുലാസ്

ഡിജിറ്റൽ തുലാസ് (Digital balance)

കൃത്യമായ അളവുകൾക്ക് ആയി ഇപ്പോൾ ഡിജിറ്റൽ തുലാസ് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുപയോഗിച്ച് മില്ലിഗ്രാം അളവുകൾ വരെ കൃത്യമായി കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. കാരണം ഇതിന്റെ കുറഞ്ഞമൂല്യം 10 **mg** ആണ്. (ചിത്രം 1.11) ഈ വൈദ്യുത ഉപകരണം വളരെ ലളിതമായി ഉപ

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 8 5/21/2020 2:33:36 PM

യോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതു സാധാരണയായി സ്വർണ്ണാഭരണകടകളിലും, പരീക്ഷണശാലകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.11 ഡിജിറ്റൽ തുലാസ്

പ്രവൃത്തി 3

നിങ്ങളുടെ വീടുകളിൽ ലഭ്യമാകുന്ന പേപ്പർ പ്ലേറ്റുകൾ, ചായകപ്പുകൾ, നൂൽ, കമ്പുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു സാധാരണ തുലാസിന്റെ മാതൃക ഉണ്ടാക്കുക. അംഗീകൃത അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചില വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവ്യമാനം കാണുക.

സ്പ്രിംഗ് തുലാസ് (Spring balance)

ഇതുപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം അളക്കാം. ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ ഒരഗ്രത്തിൽ ഒരു സ്പിംഗ് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. മറ്റേ അഗ്രത്തിൽ ഒരു കൊളുത്ത് ഒരു കമ്പിയിൽ പിടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ഉപകരണം ഹൂക്ക്സ് നിയമം (Hooke's Law) അനുസരിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഭാരം അധികരിക്കുന്നതിന് അനുസരിച്ച് സ്പിംഗിന്റെ നീളവും അതിനനുപാതമായി അധികരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 1.12) ഒരു സൂചകം കമ്പിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതു വലതുവശത്ത് അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ള അളവുകളുടെ മുകളിലൂടെ തെന്നിനീങ്ങുന്നു. കൊളുത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഭാരത്തിന് അനുസരിച്ച് സ്പ്രിംഗ് നീളുകയും സൂചകം വസ്തുവിന്റെ ഭാരത്തെ സൂചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



സ്പ്രിംഗ് തുലാസ്

ചിത്രം 1.12 സ്പ്രിംഗ് തുലാസ്

1.8.1 ദ്രവ്യമാനവും ഭാരവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം (Difference between mass and weight)

ഒരു വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ അളവാണ് ദ്രവ്യമാനം (m) ഒരു വസ്തുവിൽ ഭൂമി പ്രയോഗിക്കുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലത്തെ (F) സമന്വയിപ്പിക്കാൻ വസ്തുവിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ബലമാണ് ഭാരം (w): ഒരു സ്പ്രിംഗ് തുലാസിലാണെങ്കിൽ, സ്പ്രിംഗിന്റെ മുറുക്കം വസ്തുവിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലത്തെ സമന്വയിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു വ്യക്തി ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിലോ, തറയിലോ നിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ വസ്തുവിന്മേൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന സാധാരണ പ്രതല ബലം ഭൂഗുരുത്വ ബലത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ഭൂഗുരുത്വബലത്തെ 'mg' എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാം. ഇവിടെ 'm' എന്നത് വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും 'g' എന്നത് ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണവും ആകുന്നു.

പ്രശ്നം: 3

ഒരു വ്യക്തിക്ക് ഭൂമിയിൽ 50kg ദ്രവ്യമാനം ഉണ്ടെങ്കിൽ അയാളുടെ ഭാരം എന്ത് ?

ഭാരം (w) = mg
വ്യക്തിയുടെ ദ്രവ്യമാനം = 50 kg
വ്യക്തിയുടെ ഭാരം = 50 x 9.8
w = 490 ന്യൂട്ടൻ

ചന്ദ്രനിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഗുരുത്വ ബലം ഭൂമിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ 1/6 കുറവാണ്. ഇതു കൊണ്ടാണ് വസ്തുവിന്റെ ഭാരം ഭൂമിയിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ ചന്ദ്രനിൽ ആറുമടങ്ങ് കുറവായി അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

ചന്ദ്രനിൽ ഗുരുത്വ ത്വരണം = 1.63 m/s^2

ഒരു വ്യക്തിയുടെ ഭൂമിയിലെ ഭാരം 686 N ഉം ചന്ദ്രനിലേത് 114 N ഉം ആണ്. ആ വ്യക്തിയുടെ ഭൂമിയിലെ ദ്രവ്യമാനം 70 kg ആണ്. ചന്ദ്രനിലും അയാളുടെ ദ്രവ്യമാനം 70 kg തന്നെയായിരിക്കും.

ദ്രവ്യമാനം (Mass)	ഭാരം (Weight)
1. ഇത് അടിസ്ഥാന അളവ് ആകുന്നു.	ഇത് വ്യുൽപ്പന്ന അളവാകുന്നു.
2. ഇത് ഒരു അദിശ അളവാണ്. പരിമാണം മാത്രമുള്ളത്.	ഇത് ഒരു സദിശ അളവ് ആണ്. പരിമാണവും, ദിശയും ഉള്ളത്.
3. ഇത് ഒരു വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെഅളവ് ആണ്.	ഒരു വസ്തുവിൽ ഭൂമി പ്രയോഗിക്കുന്ന ഭൂഗുരുത്വ ബലത്തെ സമന്വയിപ്പിക്കാൻ വസ്തുവിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ബലമാണ് ഭാരം.
4. എല്ലായിടത്തും ഒരേ പോലെ നിലകൊള്ളുന്നു.	സ്ഥലത്തിന് അനുസരിച്ച് മാറുന്നു.
5. ഇതിനെ ഭൗതിക തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കുന്നു	ഇതിനെ സ്പ്രിംഗ് തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കുന്നു.
6. ഇതിന്റെ മാത്ര കിലോഗ്രാം ആകുന്നു.	ഇതിന്റെ മാത്ര ന്യൂട്ടൺ ആകുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 9 5/21/2020 2:33:37 PM

1.9 അളവുകളിലെ കൃത്യത (Accuracy in measurement)

ഭൗതിക അളവുകൾ കണക്കാക്കുമ്പോൾ കൃത്യത വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നതാണ്. ഒരു ഉപകരണത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന യഥാർത്ഥ മൂല്യമാണ് കൃത്യത. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ മേഖലകളിലും ഊർജ്ജതന്ത്രം, എഞ്ചിനീയറിംഗ് തുടങ്ങിയവയിലും അളവുകളിലെ കൃത്യത യാണ് പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നത്. നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിലും ഇത് പ്രധാനമാണ്. സ്വർണ്ണാഭരണക്കടകളിൽ കൃത്യതയോടെ സ്വർണ്ണം അളക്കുന്നത് നിങ്ങൾ ഒരു പക്ഷേ കണ്ടിരിക്കാം. പാചകം ചെയ്യുമ്പോൾ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ അൽപ്പം ഉപ്പ് അധികം ആയാൽ എന്തു സംഭവിക്കും? അതുകൊണ്ട് അളവുകളിൽ കൃത്യതവരുത്തേണ്ടത് പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യമാണ്.

കേടുപാടുകൾ ഉള്ള ഉപകരണങ്ങളാലും നമ്മുടെ പിശകിനാലും യഥാർത്ഥമല്ലാത്ത മൂല്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. അളവുകളിൽ കൃത്യമായ മൂല്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ കൃത്യത പരിശോധിക്കുന്നത് ഉചിതമായ കാര്യം ആണ്. തുടർച്ചയായി അളന്ന് ശരാശരി കാണുന്നത് പിശകുകൾ നീക്കി അളന്ന വസ്തുവിന്റെ കൃത്യമായ മൂല്യം ലഭിക്കുന്നതിന് സഹായകരമാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട വസ്തുതകൾ

- ഏതെങ്കിലുമൊരു ഭൗതിക അളവിനാൽ പ്രതിപാദിക്കാൻ സാധിക്കാത്ത അളവുകളെ അടിസ്ഥാന അളവുകൾ എന്നും പറയുന്നു.
- അടിസ്ഥാന അളവുകൾ മൂലം പ്രതിപാദിക്കാൻ കഴിയുന്ന അളവുകളെ വ്യുൽപ്പന്ന അളവുകൾ എന്നു പറയുന്നു.
- അറിയാത്ത അളവുകളെ താരതമ്യം ചെയ്യാനുള്ള അടിസ്ഥാന അളവാണ് ഒരു മാത്ര
- നീളം, ദ്രവ്യമാനം, സമയം, ഊഷ്മാവ്, വൈദ്യുതി, പ്രകാശ തീവ്രത, മോൾ എന്നിവ SI സമ്പ്രദായത്തിലെ അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ ആണ്.
- ചെറിയ പരിമാണങ്ങളുടെ നീളം, കനം, തുടങ്ങിയവ കണ്ടു പിടിക്കാൻ വെർണിയർ കാലിപ്പർ, സ്ക്രൂഗേജ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഖഗോളീയ മാത്ര എന്നത് ഭൂമിയുടെ മധ്യഭാഗത്തു നിന്നും സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിന്റെ ശരാശരി ആണ്. $1\ AU = 1.496 \times 10^{11} m$
- പ്രകാശവർഷം എന്നത് ശൂന്യതയിലൂടെ പ്രകാശം ഒരു വർഷം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ്. 1 പ്രകാശ വർഷം = 9.46×10^{15} m
- സൗരയൂഥത്തിന് പുറമെയുള്ള ബഹിരാകാശ വസ്തുക്കളുടെ ദൂരം അളക്കുന്ന മാത്രയാണ് ദൂര ഏകകം.
- 1 ആങ്സ്ട്രോം (Å) = 10^{-10}m
- SI സമ്പ്രദായത്തിൽ വ്യാപ്തത്തിന്റെ മാത്ര ക്യൂബിക് മീറ്റർ അഥവാ m^3. സാധാരണ വ്യാപ്തം ലിറ്ററിൽ (l) എഴുതുന്നു. $1\ ml = 1\ cm^3$
- സ്ക്രൂഗേജിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം 0.01 mm വെർണിയർ കാലിപ്പറിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം 0.01 cm
- സാധാരണ തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് 5g വരെ ദ്രവ്യമാനം കൃത്യമായി അളക്കാം.
- ഭൗതിക തുലാസിന്റെ കൃത്യത 10mg ആണ്.

A-Z പദസമുച്ചയം

1. മീറ്റർ (m) നീളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനമാത്രയാണ്. ഇത് ഒരു സെക്കന്റിന്റെ 1/299792458 ദൂരം പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചതിനു സമമാണ്.
2. കിലോഗ്രാം (kg) ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. ഒരു കിലോഗ്രാം എന്നത് പ്ലാറ്റിനം, ഇറിഡിയം ലോഹ സങ്കരത്താൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ഫ്രാൻസിലെ സെവറസിലുള്ള അന്തർദേശീയ ഭാര അളവ് കാര്യാലയത്തിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന സാർവ്വദേശീയ സിലിണ്ടറിന്റെ ദ്രവ്യമാനമാണ്. ഒരു ഭൗതിക വസ്തുവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഏക അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. കിലോ (kilo) എന്ന പ്രത്യയത്താൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരേ ഒരു മാത്രയാണിത്.
3. സെക്കന്റ് (S) സമയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. സീസിയം – 133 അണുവിന്റെ 9192631770 പ്രകമ്പന കാലയളവിന് എടുത്ത സമയത്തിന് തുല്യമാണ്.
4. ആമ്പിയർ (A) വൈദ്യുതിയുടെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. ശൂന്യതയിൽ 1 മീറ്റർ അകലം പാലിക്കുന്ന രണ്ട് സമാന്തര കമ്പികൾക്ക് ഇടയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുമ്പോൾ ഇവയ്ക്കിടയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമാണിത്.
5. കെൽവിൻ (K) ഊഷ്മാവിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണ്.കെൽവിൻ എന്നത് ജലത്തിന്റെ താപയാന്ത്രിക ശാസ്ത്ര ഊഷ്മാവിലെ ത്രയാത്മക ബിന്ദുവിന്റെ 1/273.16 ഭാഗമാണ്.
6. മോൾ (mol) ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. 0.012 kg കാർബൺ 12ന്റെ ഒരണുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ അളവാണിത്.
7. കാൻഡില (cd) പ്രകാശ തീവ്രതയുടെ അടിസ്ഥാന മാത്രയാണിത്. സൂചിപ്പിക്കപ്പെട്ട ദിശയിൽ നിശ്ചിത അളവിൽ ശക്തി നൽകുന്ന പ്രത്യേക ആവൃതിയുള്ള പ്രകാശസ്രോതസ്സിന്റെ തീവ്രതയാണിത്.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 10 5/21/2020 2:33:37 PM

അഭ്യാസം

I ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ശരിയായത് എടുത്തു എഴുതുക

a. mm < cm < m < km

b. mm > cm > m > km

c. km < m < cm < mm

d. mm > m> cm> km

2. സ്കെയിൽ, ടേപ്പ്, മീറ്റർ സ്കെയിൽ എന്നിവ _____അളക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a. ദ്രവ്യമാനം b. ഭാരം

c. സമയം d. നീളം

3. ഒരു മെട്രിക് ടൺ _____ന് തുല്യമാണ്.

a. 100 ക്വിന്റൽ b. 10 ക്വിന്റൽ

c. 1/10 ക്വിന്റൽ d. 1/100 ക്വിന്റൽ

4. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ദ്രവ്യമാനം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാത്തത് ഏത് ?

a. സ്പ്രിംഗ് ബാലൻസ്

b. ബീം ബാലൻസ്

c. ഭൗതിക തുലാസ

d. ഡിജിറ്റൽ തുലാസ്

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. മീറ്റർ എന്നത് _____ന്റെ യൂണിറ്റ്.

2. ഒരു കിലോഗ്രാം അരി _____ൽ അളക്കുന്നു.

3. ഒരു ക്രിക്കറ്റ് പന്തിന്റെ കനം അളക്കുവാൻ _____ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4. ഒരു കനം കുറഞ്ഞ കമ്പിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം _____ഉപയോഗിച്ച് കാണാം.

5. ഒരു ഭൗതിക തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ _____വരെയുള്ള ചെറിയ വ്യത്യാസങ്ങൾ അളക്കാം.

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക

1. വൈദ്യുതിയുടെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം ആകുന്നു.

2. SI അളവു സമ്പ്രദായത്തിലെ ഒരു മാത്രയാണ് കിലോമീറ്റർ

3. ദൈനം ദിന ജീവിതത്തിൽ ഭാരത്തിനു പകരം ദ്രവ്യമാനം എന്ന പദമാണ് നാം ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

4. ഒരു ഭൗതിക തുലാസ് സാധാരണ തുലാസിനേക്കാൾ കൃത്യത ഉള്ളതാണ്.

5. ഒരു സെൽഷ്യസ് ഡിഗ്രി 1K യുടെ ഇടവേളയും പുജ്യം ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് 273.15 K ഉം ആകുന്നു.

6. വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്യതയോടെ 0.1 mm ഉം സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് കൃത്യമായി അളക്കാവുന്ന അളവ് 0.01 mm ഉം ആണ്.

IV. യോജിപ്പിക്കുക

1.

കോളം 1	കോളം 2
നീളം	കെൽവിൻ
ദ്രവ്യമാനം	മീറ്റർ
സമയം	കിലോഗ്രാം
ഊഷ്മാവ്	സെക്കന്റ്

2.

കോളം 1	കോളം 2
സ്ക്രൂഗേജ്	പച്ചക്കറികൾ
വെർണിയർ കാലിപ്പർ	നാണയങ്ങൾ
സാധാരണ തുലാസ്	സ്വർണ്ണാഭരണങ്ങൾ
ഡിജിറ്റൽ തുലാസ്	ക്രിക്കറ്റ് പന്ത്

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

1. പ്രസ്താവന A : ശാസ്ത്രീയമായി ശരിയായ പ്രതിപാദ്യം. 'ഒരു ബാഗിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 10 kg'- എന്നത്

കാരണം (R) : ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ദ്രവ്യമാനത്തിനു പകരം ഭാരം എന്ന പദമാണ് നാം ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

a. Aയും Rും ശരി എന്നാൽ R ശരിയായ കാരണം അല്ല.

b. Aയും Rും ശരി അതുപോലെ R ശരിയായ കാരണമാണ്.

c. A ശരി എന്നാൽ R തെറ്റ്

d. A തെറ്റ് എന്നാൽ R ശരി

2. പ്രസ്താവന (A) : 0°c = 273.16 K. നമ്മുടെ സൗകര്യത്തിനായി നാം ഇതിനെ ദശാംശത്തെ ശരിയാക്കി കൊണ്ട് 273 K എന്നെടുക്കുന്നു.

കാരണം (R) : ഒരു ഊഷ്മാവിനെ സെൽഷ്യസ് സ്കെയിലിലേക്ക് മാറ്റുന്നതിനായി തന്നിരിക്കുന്ന ഊഷ്മാവിന്റെ കൂടെ 273 കൂട്ടുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 11 5/21/2020 2:33:38 PM

a. Aയും Rും ശരി എന്നാൽ R ശരിയായ കാരണം അല്ല.

b. Aയും Rും ശരി എന്നാൽ R ശരിയായ കാരണം അല്ല.

c. A ശരി എന്നാൽ R തെറ്റ്

d. A തെറ്റ് എന്നാൽ R ശരി

3. പ്രസ്താവന (A) : രണ്ട് ബഹിരാകാശ വസ്തുക്കളുടെ ദൂരം പ്രകാശ വർഷത്തിന്റെ മാത്രയിൽ അളക്കുന്നു.

കാരണം (R) : പ്രകാശം ഒരു വർഷത്തിൽ സഞ്ചരിച്ച ദൂരമാണ് ഒരു പ്രകാശ വർഷം.

a. Aയും Rും ശരി എന്നാൽ R ശരിയായ കാരണം അല്ല.

b. Aയും Rും ശരി. അതുപോലെ R ശരിയായ കാരണമാണ്.

c. A ശരി എന്നാൽ R തെറ്റ്

d. A തെറ്റ് എന്നാൽ R ശരി.

VI. ഉത്തരം ഒന്നോ രണ്ടോ വരികളിൽ എഴുതുക

1. അളവുകൾ നിർവ്വചിക്കുക

2. അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ നിർവ്വചിക്കുക

3. **SI** സമ്പ്രദായത്തിന്റെ പൂർണ്ണ രൂപം എന്ത് ?

4. ഒരു ഉപകരണത്തിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം നിർവ്വചിക്കുക

5. സ്ക്രൂഗേജിലെ പിച്ചിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് എന്തറിയാം ?

6. നിങ്ങളുടെ അളവ് ഉപകരണ പെട്ടിയിലെ അളവുകോൽ ഉപയോഗിച്ച് 2 മീറ്റർ നീളമുള്ള ഒരു കനം കുറഞ്ഞ കമ്പിയുടെ വ്യാസം നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ സാധിക്കുമോ ?

VII. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. SI സമ്പ്രദായത്തിലെ മാത്ര കളുടെപ്രതീകങ്ങൾഎഴുതുമ്പോൾ അനുവർത്തിക്കേണ്ട നിയമങ്ങൾ എന്തെല്ലാം.

2. അടിസ്ഥാന മാത്രയുടെ ആവശ്യം എന്ത് ?

3. ദ്രവ്യമാനം, ഭാരം ഇവയുടെ വ്യത്യാസം എഴുതുക

4. വെർണിയർ കാലിപ്പറിന്റെ അൽപ്പതമാങ്കം കണക്കാക്കുന്നതെങ്ങനെ ?

VIII. ഉത്തരം വിവരിച്ച് എഴുതുക

1. ഉള്ളു പൊള്ളയായ ഒരു ചായകപ്പിന്റെ കനം അളക്കുവാനുള്ള ഒരു രീതി വിവരിക്കുക.

2. ഒരു രൂപ നാണയത്തിന്റെ കനം നിങ്ങൾ എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കും?

IX. നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക

1. ഇനിയനും എഴിലനും പ്രകാശവർഷത്തെക്കുറിച്ച് തർക്കിച്ചു. ഇനിയന്റെ പ്രസ്താവന 9.46×10^{15} m. എന്നും എഴിലന്റേത്. 9.46×10^{12}Km എന്നുമാണ്. ആരുടെ പ്രസ്താവനയാണ് ശരി ?

2. വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു റബർ പന്തിന്റെ കനം അളന്നപ്പോൾ പ്രധാന സ്കെയിൽ അളവ്, 7 സെ.മീ ഉം, വെർണിയർ സ്കെയിൽ സംപതനം 6 ഉം ആണ്. പന്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം കാണുക.

3. സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് 5 രൂപ നാണയത്തിന്റെ കനം കണ്ടുപിടിക്കുക. പിച്ച് സ്കെയിൽ അളവ് 1 mm ഉം ഹെഡ് സ്കെയിലിൽ സംപതനം 68-ഉം ആണ്.

4. 98 N ഭാരമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം കാണുക.

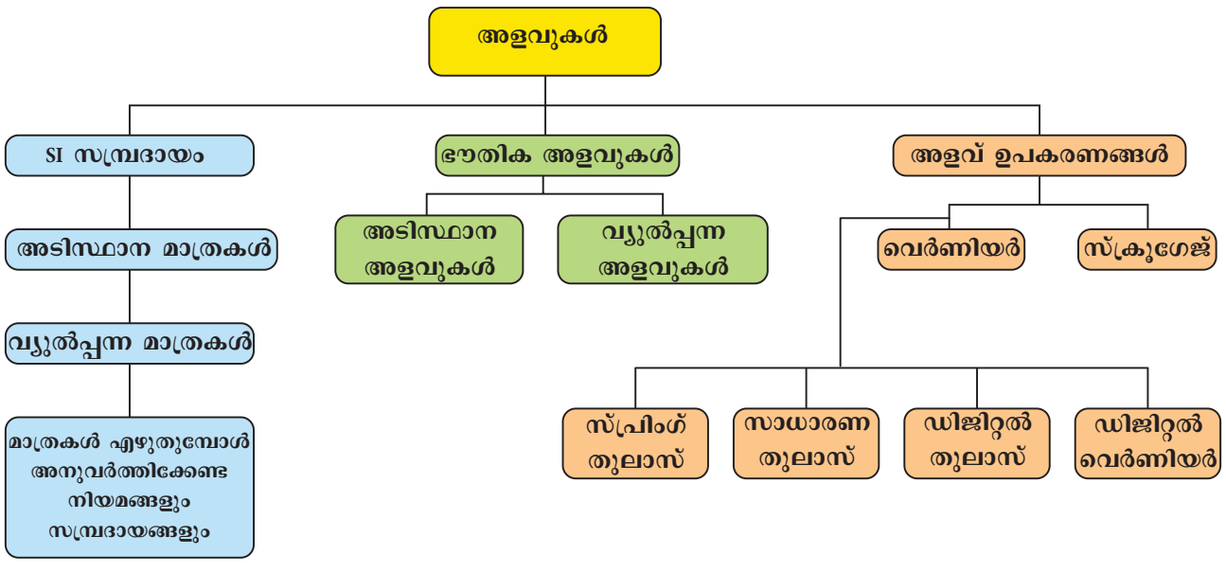
REFERENCE BOOKS

1. Units and measurements – John Richards, S. Chand publishing, Ram nagar, New Delhi.
2. Complete physics(IGCSE) - Oxford University press, New York
3. Practical physics – Jerry. D. Wilson – Saunders college publishing, USA

INTERNET RESOURCES

http://www.npl.co.uk/reference/measurement-units/
http://www.splung.com/content/sid/1/page/units
http://www.edinformatics.com/math_science/units.htm
https://www.unc.edu/~rowlett/units/dictA.html
https://study.com/academy/lesson/standard-units-of-measure.html

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 12 5/21/2020 2:33:38 PM



ICT CORNER

അളവുകൾ – വെർണിയർ കാലിപ്പർ

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആന്തരികവും ബാഹ്യവുമായ ചുറ്റളവ് കണക്കാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് വെർണിയർ. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികളിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഇതിന്റെ ഉപയോഗം മെച്ചപ്പെട്ട രീതിയിൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

ഘട്ടം 1. ബ്രൗസ്സറിൽ URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ മൊബൈൽ ഫോണിൽ നിന്ന് ക്യൂ.ആർ. കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ 'വെർണിയർ കാലിപ്പർ' എന്നു കാണാം.

ഘട്ടം 2. മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള സ്കെയിൽ ചലിപ്പിക്കുക. നീലനിറത്തിലുള്ള സിലിണ്ടർ അവയ്ക്കിടയിലേക്ക് നിങ്ങൾക്ക് നീക്കിവെയ്ക്കാവുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് സിലിണ്ടറിന്റെ പരിമാണം അളക്കാവുന്നതാണ്. + ചിഹ്നം ഉപയോഗിച്ച് സിലിണ്ടറിനെയും സ്കെയിലിനേയും നീക്കാവുന്നതാണ്.

ഘട്ടം 3. ഉത്തരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ഭാഗത്തേക്ക് നീങ്ങുക. ഒരു ശബ്ദ സൂചിക പ്രതികരിക്കുകയും, സ്ക്രീനിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കാണാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യും

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.vernierapp777926

L95WK

IX_SCI_Malayalam_Unit-01_PHY.indd 13 5/21/2020 2:33:38 PM

അദ്ധ്യായം

2

ചലനം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ചെയ്യാൻ പറ്റുന്നത്

- നിങ്ങൾക്ക് ചുറ്റുമുള്ള നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ഉള്ളതും, ചലനാവസ്ഥയിൽ ഉള്ളതുമായ വസ്തുക്കളുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.
- ദൂരവും വിസ്ഥാപനവും, മനസ്സിലാക്കുക.
- ഒരു വസ്തു വൃത്താകാര പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അതിനുണ്ടാകുന്ന വിസ്ഥാപനവും, ദൂരവും കണക്കാക്കുക.
- വാഹനങ്ങളുടെ ചലനത്തെ ഏകസമാന ചലനം, അസമാന ചലനം എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കുക.
- വേഗത, പ്രവേഗം എന്നിവയുടെ വ്യത്യാസം തിരിച്ചറിയൽ
- ത്വരണ ചലനം, ത്വരണമില്ലാത്ത ചലനം എന്നിവയെ ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലന സമീകരണങ്ങൾ പ്രവേഗ-സമയ ആലേഖത്തിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കുക.
- സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനസമീകരണം എഴുതുക.
- വർത്തുള ചലനത്തിന്റെ സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കുക.
- ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ അഭികേന്ദ്രബലം, അപകേന്ദ്ര ബലം എന്നിവയെ തിരിച്ചറിയൽ.

ആമുഖം:

ചുറ്റുപാടുകൾക്കനുസൃതമായി ഒരു വസ്തുവിനുണ്ടാകുന്ന സ്ഥാനമാറ്റത്തിനു ചലനം എന്നു പറയാം. പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും ചലനാത്മകമാണ്. സ്ഥായിയാണെന്ന് നാം കരുതുന്ന ഒരു വസ്തു യഥാർത്ഥത്തിൽ ചലനത്തിലായിരിക്കും കാരണം ഭൂമി സൂര്യനെ ചുറ്റി കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. നിങ്ങളുടെ ചുറ്റുപാടുമുള്ള വസ്തുക്കൾ ചലിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിരിക്കും. റോഡിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന കാർ, പാളത്തിലൂടെ നീങ്ങുന്ന ട്രെയിൻ, ആകാശത്തു കൂടെ പോകുന്ന വിമാനം ഇവയെല്ലാം ചലനത്തിലാണ്. ഫാൻ കറങ്ങുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കും. ഇതു വേറൊരു തരം ചലനമാണ്. പൊങ്ങിയും താഴ്ന്നും ആടുന്ന ഊഞ്ഞാലിലെ ആട്ടവും ഒരുതരം ചലനമാണ്. ചലനമെന്നത് ദൂരം, വേഗത, ത്വരണം, സമയം ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ചലനവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സമീകരണങ്ങൾ, വിസ്ഥാപനം, പ്രവേഗം, ത്വരണം എന്നിവ പഠിക്കുന്നതായിരിക്കും.

2.1 നിശ്ചലാവസ്ഥയും ചലനവും

പ്രവൃത്തി : 1

നിങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും നോക്കുക. നിങ്ങൾ എന്താണ് കാണുന്നത്. നിരനിരയായുള്ള വീടുകൾ, വലിയ വൃക്ഷങ്ങൾ, ചെറിയ സസ്യങ്ങൾ, പറക്കുന്ന പക്ഷികൾ, സഞ്ചരിയ്ക്കുന്ന കാറുകളും, ബസ്സുകളും തുടങ്ങി ധാരാളം വസ്തുക്കളെ നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. സ്ഥാനം മാറാതെ ഒരേ സ്ഥാനത്ത് നിലകൊള്ളുന്ന വസ്തുക്കളെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക. സ്ഥാനം മാറികൊണ്ടിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളേയും പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിൽ സമയത്തിനനുസരിച്ച് ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം അതേ നിലയിൽ തുടരുകയാണെങ്കിൽ ആ വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിലാണെന്ന് പറയാം. സമയത്തിനനു സരിച്ച് ആ വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനം തുടർച്ചയായി മാറുകയാണെങ്കിൽ ആ വസ്തു ചലനത്തിലാണെന്ന് പറയാം. ഉദാഹരണം മേശപ്പുറത്ത് വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പുസ്തകം ഒരു

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 14 5/21/2020 2:37:34 PM

മുറിയിലെ ചുവരുകൾ (നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ഉള്ളത്) റോഡിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന കാറുകളും, ബസുകളും ആകാശത്തിലൂടെ പറക്കുന്ന പക്ഷികളും, വിമാനങ്ങളും, (ചലനാവസ്ഥയിൽ). ചലനത്തെ മറ്റൊന്നുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചു പറയാവുന്നതാണ്. ഒരു വ്യക്തിക്ക് ഒരു വസ്തു ചലിക്കുന്നതായി തോന്നുമ്പോൾ-മറ്റൊരു വ്യക്തിക്ക് അതേ വസ്തു നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ആണെന്ന് തോന്നുന്നു. ഉദാഹരണമായി കാറിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തിക്ക് റോഡിന്റെ വശങ്ങളിലുള്ള വൃക്ഷങ്ങൾ പിന്നോട്ട് നീങ്ങുന്നതായി തോന്നുന്നു. എന്നാൽ റോഡുവക്കിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തിക്ക് അത് നിശ്ചലാവസ്ഥയിൽ ആണ്.

2.2 ചലനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ഊർജ്ജതന്ത്രത്തിൽ, എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കുവാൻ ചലനത്തെ താഴെ കാണുന്ന രീതിയിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

രേഖീയ ചലനം (*Linear Motion*)–ഇവിടെ വസ്തു ഒരു നേർ രേഖയിലൂടെ ചലിക്കുന്നു.

വർത്തുള ചലനം (*Circular Motion*) –ഇവിടെ വസ്തു ഒരു വൃത്താകാര പാതയിലൂടെ ചലിക്കുന്നു.

ദോലന ചലനം (*Oscillatory Motion*) –ഒരു വസ്തു അതിന്റെ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്തു നിന്ന് മുൻപോട്ടും പിൻപോട്ടുമുള്ള ആവർത്തിച്ചുള്ള ചലനം.

ക്രമരഹിത ചലനം (*Random Motion*)–ഇവയൊന്നിലും ഉൾപ്പെടാത്ത ചലനമാണ് ക്രമരഹിത ചലനം.

2.2.1 ഏക സമാന അസമാന ചലനം

ഏക സമാന (Uniform motion)

ഒരു കാർ ആദ്യ മണിക്കൂറിൽ 60 km ഉം, രണ്ടാമത്തെ മണിക്കൂറിൽ 60 km ഉം മൂന്നാമത്തെ മണിക്കൂറിൽ 60 km ഉം പിൻതുടരുന്നു. കാറിന്റെ ചലനം ഏകസമാനത്തിലാണ്.

ഒരു വസ്തു തുല്യസമയ ഇടവേളകളിൽ (എത്ര വലുതും, ചെറുതും ആകാം) തുല്യ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഏകസമാന ചലനത്തിലാണെന്ന് പറയാം.

അസമാന ചലനം (Non uniform motion)



ഒരു ബസ് ഒരു സ്റ്റോപ്പിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്നുവെന്ന് കരുതുക. റോഡിലെ തിരക്കുകൂടിയ ഭാഗത്ത് എത്തുമ്പോൾ അത് സാവധാനത്തിൽ മുന്നോട്ടുപോകുന്നു. അതായത് ഗതാഗത തിരക്കു കാരണം 5 മിനിറ്റിൽ അത് 100 m ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നു. റോഡിലെ തിരക്ക് ഒഴിയുമ്പോൾ അതിന്റെ വേഗത കൂടുകയും, 5 മിനി റ്റിൽ 2km ദൂരം പിന്നിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ബസിന്റെ ചലനം അസമാനമാണ്. അതായത് തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ അത് തുല്യമല്ലാത്ത ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നു.

ഒരു വസ്തു തുല്യമായ ഇടവേളക ളിൽ തുല്യമല്ലാത്ത ദൂരം സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ വസ്തു അസമാനചലനത്തിലാണെന്ന് പറയാം

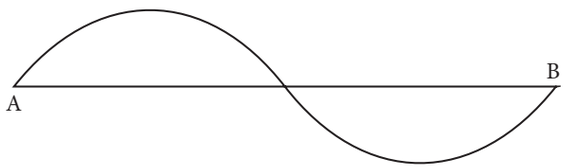
പ്രവൃത്തി 2

ഗതാഗതക്കുരുക്കുള്ള റോഡിലൂടെ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു ബസ്സിന്റെ ആകെ ദൂരവും, അതുപോലെ ഭൂഗുരുത്വ, ത്വരണത്തിലല്ലാത്ത ഒരു ട്രെയിനിന്റേതുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് പട്ടികപ്പെടുത്തുക. ഈ പട്ടികയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതെന്ത്?

ബസ് തുല്യ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ മല്ലാത്ത ദൂരം പിന്നിടുമ്പോൾ ട്രെയിൻ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ ദൂരം പിന്നിടുന്നു.

2.3 ദൂരവും വിസ്ഥാപനവും

A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും ഒരു വസ്തു ചലിക്കുന്നതായി സങ്കല്പിക്കുക. ഇതു ചിത്രത്തിൽ (2.1 ൽ) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സഞ്ചരിച്ച് B എന്ന ബിന്ദുവിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. വസ്തു A യിൽ നിന്നും B യിലേക്കു സഞ്ചരിക്കാനെടുത്ത പാതയുടെ നീളത്തെ ദൂരമെന്നു നിർവ്വചിക്കാം. AB എന്ന നേർരേഖയുടെ അകലത്തെ വിസ്ഥാപനം എന്നു പറയാം.



ചിത്രം 2.1 ദൂരവും വിസ്ഥാപനവും

2.3.1 ദൂരം

ഒരു വസ്തു ഒരു ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ചലിക്കുമ്പോൾ അത് പിൻതുടരുന്ന പാതയുടെ യഥാർത്ഥ നീളമാണ് ദൂരം. ഇത് ഏത് ദിശയിലേക്കും ആകാം. SI സമ്പ്രദായത്തിൽ ഇത് മീറ്ററിൽ അളക്കുന്നു. ഇത് ഒരു അദിശ അളവാകുന്നു.

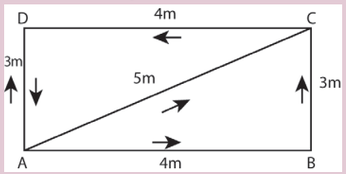
2.3.2 വിസ്ഥാപനം

ഇത് രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ഏറ്റവും ചെറിയ അകലമാകുന്നു. ഇത് ഒരു സദിശ (vector) അളവാകുന്നു. ഇതിന് പരിമാണവും, ദിശയും ഉണ്ട്. SI സമ്പ്രദായത്തിൽ ഇത് മീറ്ററിൽ അളക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 15 5/21/2020 2:37:34 PM

പ്രവൃത്തി 3

ചിത്രം ഒന്നിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഒരു കാറിന്റെ ചലനം നിരീക്ഷിക്കുക.



ചിത്രം 1 ഒരു കാറിന്റെ ചലനം

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

ABC, AC ഈ വഴികളിലൂടെ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം എത്ര? ഇതിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് എന്ത്? A യിൽ നിന്ന് D യിലേയ്ക്കുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരമുള്ള പാതയേത്? ABCD ആണോ? അഥവാ ACD ആണോ? അതുമല്ലെങ്കിൽ പാത AD ആണോ? ചിന്തിക്കുക!

2.4 വേഗത, പ്രവേഗം, ത്വരണം (Speed, Velocity, Acceleration)

എത്ര ശീഘ്രത്തിലാണ് ഒരു വസ്തു നീങ്ങുന്നത് എന്നതിന്റെ തോതാണ് വേഗത. എന്നാൽ പ്രവേഗം എന്നത് ഒരു ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ വേഗതയും ദിശയും കുറിക്കുന്ന ഒന്നാകുന്നു.

2.4.1 വേഗത

സമയത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ദൂരമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കാണ് വേഗത. ഇത് ഒരു അദിശ അളവാകുന്നു. വേഗതയുടെ SI മാത്ര. ms^{-1} അതായത്

വേഗത : സഞ്ചരിച്ച ദൂരം/ എടുത്ത സമയം

പ്രശ്നം 1

ഒരു വസ്തു 4s ൽ 16 m ഉം പിന്നീട് 2s -ൽ 16 m ഉം ചലിക്കുന്നു. വസ്തുവിന്റെ ശരാശരി വേഗത എത്ര?

നിർദ്ധാരണം : വസ്തു സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം = 16 m + 16 m = 32m

ആകെ എടുത്ത സമയം = 4s + 2s = 6s

$$\text{ശരാശരി വേഗത} = \frac{\text{ആകെ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം}}{\text{ആകെ എടുത്ത സമയം}} = \frac{32m}{6s} = \frac{32}{6} = 5.33ms^{-1}$$

അതുകൊണ്ട് വസ്തുവിന്റെ ശരാശരി വേഗത = 5.33 ms^{-1} ആകുന്നു.

പ്രശ്നം 2

മഴയുള്ള ഒരു ദിവസം ആകാശത്തിൽ മിന്നൽ കണ്ടതിനുശേഷം 5 സെക്കന്റ് കഴിഞ്ഞ് ഇടി ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു. മിന്നൽ ഉണ്ടായ സ്ഥാനത്തിന്റെ ദൂരം കാണുക. ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത = 346ms^{-1}

$$\text{വേഗത} = \frac{\text{ദൂരം}}{\text{സമയം}}$$

ദൂരം = വേഗത × സമയം = 346 x 5 = 1730m

അതിനാൽ മിന്നലുണ്ടായ സ്ഥാനത്തിന്റെ ദൂരം = 1730 m

2.4.2 പ്രവേഗം



സമയത്തിനനുസരിച്ചുള്ള വിസ്ഥാപനത്തിന്റെ നിരക്കാണ് പ്രവേഗം. ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിലുണ്ടാകുന്ന വിസ്ഥാപനം ആണിത്. ഇതൊരു സദിശ അളവാണ്. പ്രവേഗത്തിന്റെ SI മാത്ര ms^{-1} ആണ്.

പ്രവേഗം = വിസ്ഥാപനം/എടുത്ത സമയം

2.4.3 ത്വരണം

സമയത്തിനനുസരിച്ചുള്ള പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കാണ് ത്വരണം അഥവാ ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തുള്ള പ്രവേഗമാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കാണിത്. ഇതൊരു സദിശ അളവാണ്. ത്വരണത്തിന്റെ SI മാത്ര ms^{-2}.

ത്വരണം = പ്രവേഗമാറ്റം/സമയം

= (അന്ത്യപ്രവേഗം- ആരംഭപ്രവേഗം)/ സമയം

$a = (v-u)/t$

ഒരു വസ്തു അതിന്റെ ദിശ മാറ്റാതെ നേർ രേഖയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക.

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യത്തിൽ $v>u$ അതായത് അന്ത്യ പ്രവേഗം ആരംഭ പ്രവേഗത്തേക്കാൾ കൂടുതൽ ആണെങ്കിൽ, സമയത്തിനനുസരിച്ച് പ്രവേഗം അധികരിക്കുകയും ത്വരണത്തിന്റെ മൂല്യം ധനാത്മകം ആവുകയും ചെയ്യുന്നു.

$v<u$ അന്ത്യപ്രവേഗം ആരംഭപ്രവേഗത്തെക്കാൾ കുറവ് ആണെങ്കിൽ പ്രവേഗം സമയത്തിനനുസരിച്ച് കുറയുകയും ത്വരണത്തിന്റെ മൂല്യം ഋണാത്മകമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഋണാത്മക ത്വരണം എന്നു പറയുന്നു. ഋണാത്മക ത്വരണത്തെ വേഗനിരോധം (Deceleration) അഥവാ അപത്വരണം എന്നു പറയുന്നു.

ത്വരണത്തിന്റെ മൂല്യം $-2ms^{-2}$ ആണെങ്കിൽ വേഗ നിരോധം 2 ms^{-2} അഥവാ അപത്വരണം 2 ms^{-2}.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 16 5/21/2020 2:37:35 PM

2.5 നേർരേഖയിലൂടെയുള്ള ചലനത്തിന്റെ ആലേഖ പ്രതിനിധീകരണം.

ദൂരം/വിസ്ഥാപനം അല്ലെങ്കിൽ വേഗത/പ്രവേഗം ഒരു ഗ്രാഫിൽ ആലേഖം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ സമയം, ചലനം, എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള ചില കാര്യങ്ങൾ നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

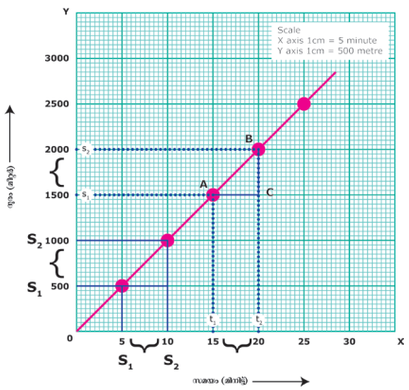
2.5.1 ദൂരം- സമയ ആലേഖം-ഏകസമാന ചലനത്തിൽ

സൂര്യ വ്യത്യസ്ത സമയങ്ങളിൽ നടന്ന ദൂരം താഴെയുള്ള പട്ടിക 2.1 ൽ കൊടുത്തിരി ക്കുന്നു.

സമയം (മിനിട്ട്)	ദൂരം (മീറ്റർ)
0	0
5	500
10	1000
15	1500
20	2000
25	2500

പട്ടിക 2.1 ഏകസമാന ചലനം

സമയത്തെ X-അക്ഷത്തിലും ദൂരത്തെ Y-അക്ഷത്തിലും എടുത്തുകൊണ്ട് ഒരു ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുക. ഈ ഗ്രാഫിനെ ദൂരം -സമയം ആലേഖം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 2.2 ദൂരം- സമയ ആലേഖം-ഏകസമാന ചലനത്തിൽ

സൂര്യയുടെ നടത്തം പ്രതിനിധാനം ചെയ്ത സമയം-ദൂരം ഗ്രാഫിനെ നോക്കുകയാണെങ്കിൽ നമുക്ക് ചില വസ്തുതകൾ ശ്രദ്ധിക്കാൻ കഴിയും. സൂര്യ തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യ ദൂരം പിന്നിട്ടതായി നമുക്ക് കാണാം. അതുകൊണ്ട് സൂര്യ ഒരു നിശ്ചിത വേഗതയിലാണ് സഞ്ചരിച്ചതെന്ന് പറയാം. ഈ ഗ്രാഫിൽ നിന്നും സൂര്യ നടന്ന വേഗത നിങ്ങൾക്ക് കണക്കാക്കാൻ സാധിക്കുമോ? അതെ നിങ്ങൾക്ക് കഴിയും. പരിധിയെ രേഖയുടെ ചരിവായി കണക്കാക്കാം.

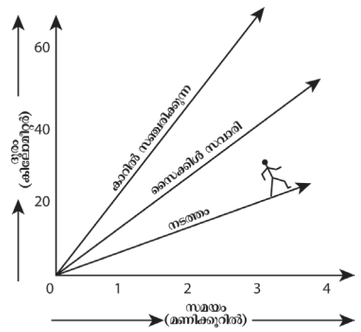
സൂര്യ നടന്ന വേഗത = സഞ്ചരിച്ച ദൂരം/എടുത്ത സമയം = BC/AC (ഗ്രാഫിൽ നിന്ന്)

= നേർരേഖയുടെ ചരിവ്

= 500 / 5 = 100m/min

ചരിവ് ചെങ്കുത്തുള്ളതാണെങ്കിൽ (ഉയർന്ന മൂല്യം) വേഗത വർദ്ധിച്ചതായിരിക്കും.

നടന്നു പോകുന്ന സൂര്യ, സൈക്കിളിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന മോണിക്ക, കാറിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഹരി ഇവരെല്ലാം ഒരേ പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത വ്യക്തികളുടെ ദൂരം-സമയം ആലേഖങ്ങൾ നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം. നടക്കുന്നതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ സൈക്കിൾ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നും, അതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ കാർസഞ്ചരിക്കുമെന്നും നമുക്കറിയാം. ഈ മൂന്നിന്റെയും ദൂരം-സമയ ആലേഖം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 2.3) ദൂര-സമയ ആലേഖത്തിൽ വേഗത വർദ്ധിക്കുന്നതിന് അനുസരിച്ച് രേഖയുടെ ചരിവ്, കൂടുതൽ, കൂടുതൽ ചെങ്കുത്തുള്ളതായി തീരുന്നു.



ചിത്രം 2.3 വേഗതയുടെ താരതമ്യം

2.5.2 ദൂര-സമയ ആലേഖം-അസമാന ചലനത്തിൽ

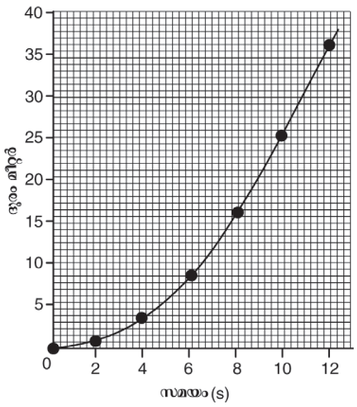
ത്വരണ ചലനത്തേയും (അസമാനചലനം) ദൂരം-സമയ ആലേഖത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കാം. 2 സെക്കന്റ് സമയ ഇടവേളയിൽ സഞ്ചരിച്ച ഒരു കാറിന്റെ ദൂരം താഴെ (പട്ടിക 2.2) ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

സമയം (സെക്കന്റ്)	ദൂരം (മീറ്റർ)
0	0
2	1
4	4
6	9
8	16
10	25
12	36

പട്ടിക 2.2 അസമാന ചലനം

ദൂരത്തിനും സഞ്ചരിക്കാനെടുത്ത സമയത്തിനുമുള്ള ബന്ധം ആലേഖത്തിലൂടെ ചിത്രം 2.4-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 17 5/21/2020 2:37:36 PM

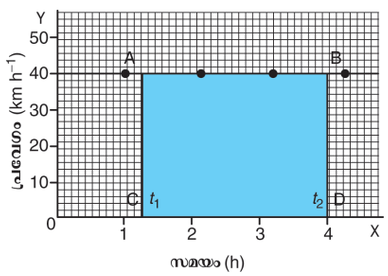


ചിത്രം 2.4 ദൂര-സമയ ആലേഖം-അസമാനചലനത്തിൽ

ആലേഖം ഒരു നേർരേഖയിൽ അല്ല എന്ന് ശ്രദ്ധിക്കുക. ഈ ആലേഖം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സമയത്തിനനുസരിച്ച് കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം നേർരേഖയിൽ അല്ല, എന്നാണ്. അങ്ങനെ ഈ ആലേഖം ഏകസമാന വേഗതയിലല്ലാത്ത ചലനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

2.5.3 പ്രവേഗം–സമയ ആലേഖം

ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമയത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള പ്രവേഗ വ്യത്യാസം പ്രവേഗം – സമയം ആലേഖത്തിലൂടെ പ്രതിപാദിക്കാം. ഗ്രാഫിൽ സമയത്തെ X – അക്ഷത്തിലും, പ്രവേഗത്തെ Y – അക്ഷത്തിലും സൂചി പ്പിക്കുക. വസ്തു ഏക സമാന പ്രവേഗത്തിൽ ചലിക്കുകയാണെങ്കിൽ അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി ഒരു നേർ രേഖ ലഭിക്കുന്നു. ഒരു കാർ 40 km/മണിക്കൂർ ഏക സമാന പ്രവേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്ന പ്രവേഗം-സമയ ആലേഖം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.5 പ്രവേഗം–സമയ ആലേഖം

ഏകസമാന പ്രവേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗത്തിന്റെയും, സമയത്തിന്റെയും ആകെ തുക വിസ്ഥാപനം നൽകുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് അറിയാം.

പ്രവേഗം-സമയ ആലേഖത്തിലെ വിസ്തീർണ്ണം വിസ്ഥാപനത്തിന്റെ പരിമാണത്തിന് തുല്യമാന യിരിക്കും.

അതുകൊണ്ട് (t) സമയ ഇടവേളകളിൽ സഞ്ചരിച്ച കാർ പിന്നിട്ട ദൂരം (വിസ്ഥാപനം) ആകുന്നു. ഇതിനെ

$$S = AC \times CD$$

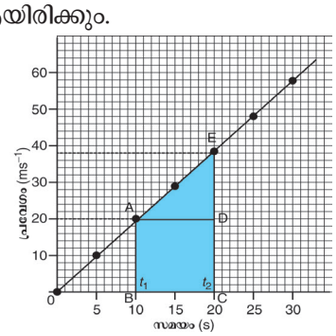
S = ABCD എന്ന ദീർഘ ചതുരത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം (ഗ്രാഫിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഭാഗം).

പ്രവേഗ-സമയ അലേഖത്തിലൂടെ നമുക്ക് ഏകസമാന ത്വരണചലനത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാം. ഒരു നേർ റോഡിലൂടെ ഒരു കാർ അതിന്റെ എഞ്ചിൻ പരിശോധനയ്ക്കായി പോകുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. ഡ്രൈവറുടെ അടുത്ത സീറ്റിൽ ഇരിക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തി സ്പീഡോ മീറ്ററിൽ നിന്ന് ഓരോ 5 സെക്കന്റിലും അതിന്റെ പ്രവേഗം രേഖപ്പെടുത്തുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. വ്യത്യസ്ത സമയ പരിധിയിൽ കാറിന്റെ പ്രവേഗം ms^{-1}. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക 2.3ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു

സമയം (സെക്കന്റ്)	കാറിന്റെ പ്രവേഗം (ms^{-1})
0	0
5	9
10	18
15	27
20	36
25	45
30	54

പട്ടിക 2.3 ഏക സമാന ത്വരണചലനം

ചലിക്കുന്ന കാറിന്റെ പ്രവേഗ സമയ ആലേഖം മുകളിലുള്ള ഗ്രാഫിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു (നേർരേഖ). ഗ്രാഫ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് സമയത്തിന്റെ തുല്യ ഇടവേളകളിൽ പ്രവേഗവും തുല്യ അളവിൽ മാറുന്നു എന്നാണ്. എല്ലാ ഏക സമാന പ്രവേഗ ചലനത്തിലും പ്രവേഗം – സമയ ആലേഖം, ഒരു നേർരേഖ ആയിരിക്കും.



ചിത്രം 2.6 ഏക സമാന ത്വരണചലനത്തിന്റെ പ്രവേഗം–സമയ ആലേഖം

പ്രവേഗ-സമയ ആലേഖനത്തിൽ നിന്നും കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം നമുക്ക് കണക്കാക്കാം. പ്രവേഗ-സമയ ആലേഖത്തിലെ വിസ്തീർണ്ണം തന്നിരിക്കുന്ന സമയ ഇടവേളകളിൽ കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം (പരിമാണം അഥവാ വിസ്ഥാപനം) നൽകുന്നു.

കാറിലെ ത്വരണം കാറിന്റെ പ്രവേഗ പരിമാണം മാറ്റുന്നു. കാർ സഞ്ചരിച്ച ദൂരം S. ABCDE യുടെ വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ പ്രവേഗ-സമയആലേഖത്തിൽ കണക്കാക്കാം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 18 5/21/2020 2:37:37 PM

S = ABCDE യുടെ വിസ്തീർണ്ണം

= ABCD എന്ന ദീർഘചതുരത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം + ത്രികോണം ADE യുടെ വിസ്തീർണ്ണം.

$S = (AB \times BC) + \frac{1}{2} (AD \times DE)$

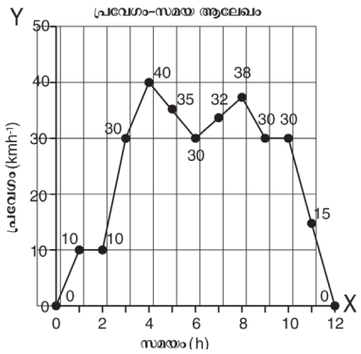
ABCDE ഒരു സമാന്തര ചതുർഭുജമാണെന്ന് കണക്കാക്കികൊണ്ട് ഇതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കാണാം. ABCDE ഒരു ചതുർഭുജമാണെങ്കിലും അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം ABCDE കണക്കാക്കി കൊണ്ട് കാണാവുന്നതാണ്. ഇതിന്റെ അർത്ഥം: ഒരു സമാന്തര ചതുർഭുജത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം

S = ABCDE എന്ന സമാന്തര ചതുർഭുജത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം

= ½ × സമാന്തര വശങ്ങളുടെ ആകെ നീളം × സമാന്തര വശങ്ങളുടെ ഇടയിലുള്ള ദൂരം.

$S = \frac{1}{2} \times (AB + CE) \times BC$

അസമാന പ്രവേഗ ചലനത്തിനും ദൂര-സമയ ആലേഖം, പ്രവേഗം-സമയ ആലേഖം എന്നിവ (ചിത്രത്തിൽ 2.7) കൊടുത്തതുപോലെ ഏത് രൂപത്തിലും ആകാം.



ചിത്രം 2.7 അസമാന ത്വരണചലനത്തിന്റെ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ക്ഷണികമായ പ്രവേഗത്തിന്റെ പരിമാണം പ്രത്യക്ഷത്തിൽ ക്ഷണികമായ വേഗതയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും. ഒരു വാഹനത്തിലെ സ്പീഡോമീറ്റർ ആ വാഹനത്തിന്റെ ക്ഷണികമായ വേഗതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു പരിമാണത്തിലെ ഏക സമാന ചലനത്തിൽ, ശരാശരി പ്രവേഗം = ക്ഷണിക പ്രവേഗം. ക്ഷണിക പ്രവേഗത്തെ പ്രവേഗം എന്നും ക്ഷണിക വേഗതയെ വേഗത എന്നും പറയാം.

2.6 ചലന സമീകരണങ്ങൾ:

ന്യൂട്ടൺ, വസ്തുക്കളുടെ ചലനത്തെ കുറിച്ച് പഠിക്കുകയും, മൂന്ന് ചലന സമീകരണങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. ഈ സമീകരണങ്ങൾ ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനത്തിന്റെ വിസ്ഥാപനം, ത്വരണം, പ്രവേഗം, സമയം എന്നിവയെ ബന്ധപ്പെടുത്തിയാണ്. ആരംഭപ്രവേഗം u, അന്ത്യപ്രവേഗം v, സമയം t, ത്വരണം a, വിസ്ഥാപനം s എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനം മൂന്ന് ചലന സമീകരണങ്ങളിൽ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം പ്രതിപാദിക്കാം.

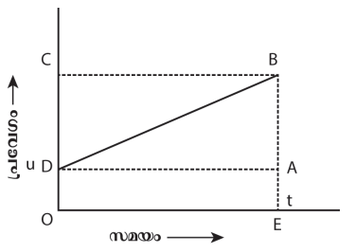
$v = u + at$

$s = ut + \frac{1}{2} a t^2$

$v^2 = u^2 + 2as$

ഈ സമീകരണങ്ങളെ ആലേഖ രീതിയിലൂടെ നമുക്ക് വ്യുൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ കഴിയും.

പ്രവേഗം - സമയ ആലേഖത്തിലൂടെ ചലന സമീകരണങ്ങൾ:



ചിത്രം 2.8

ഏകസമാന ത്വരണം ഉള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമയ ബന്ധിതമായ പ്രവേഗമാറ്റത്തെ ആലേഖം സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ആലേഖത്തിൽ വസ്തു u എന്ന പ്രവേഗത്തോടു കൂടി D എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രവേഗം അധികരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. സമയം t യ്ക്ക് ശേഷം ആലേഖത്തിൽ അത് B എന്ന ബിന്ദുവിൽ എത്തുന്നു.

വസ്തുവിന്റെ ആരംഭ പ്രവേഗം = u = OD = EA

വസ്തുവിന്റെ അന്ത്യപ്രവേഗം = v = OC = EB

സമയം = t = OE = DA

ആലേഖത്തിൽ നിന്ന് നമുക്ക് അനുമാനിക്കാൻ കഴിയുന്നത്, AB = DC

ഒന്നാം ചലന സമീകരണം

നിർവ്വചന രീതിയിൽ, ത്വരണം =പ്രവേഗ മാറ്റം/സമയം

= (അന്ത്യപ്രവേഗം -ആരംഭപ്രവേഗം)/ സമയം

= (OC – OD) / OE

= DC / OE

$a = DC / t$

$DC = AB = at$

ആലേഖം EB യിൽനിന്ന് = EA + AB

$v = u + at$ (1)

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 19 5/21/2020 2:37:37 PM

ഇത് ഒന്നാം ചലന സമീകരണം ആകുന്നു.

രണ്ടാം ചലന സമീകരണം

ആലേഖത്തിൽ നിന്ന് വസ്തു t സമയം സഞ്ചരിച്ച ദൂരം ചതുർഭുജം DOEB യുടെ വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

s = ചതുർഭുജം DOEB യുടെ വിസ്തീർണ്ണം

= ദീർഘചതുരം DOE യുടെ വിസ്തീർണ്ണം/ത്രികോണം DOEB യുടെ വിസ്തീർണ്ണം

$= (AE \times OE) + (1/2 \times AB \times DA)$

$$s = ut + \tfrac{1}{2} at^2 \qquad (2)$$

ഇതാണ് ചലനത്തിന്റെ രണ്ടാം ചലന സമീകരണം.

മൂന്നാം ചലന സമീകരണം.

ആലേഖത്തിൽ നിന്ന് ചതുർഭുജം, DOEB യുടെ വിസ്തീർണ്ണം, ഒരു വസ്തു t സമയം സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരമാണ്. ഇവിടെ DOEB എന്നത് ഒരു സമാന്തര ചതുർഭുജമാണ്.

S = DOEB എന്ന സമാന്തര ചതുർഭുജത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം

= ½ × സമാന്തര വശങ്ങളുടെ ആകെ നീളം × സമാന്തരവശങ്ങൾക്ക് ഇടയിലുള്ള ദൂരം

$= \tfrac{1}{2} \times (OD + BE) \times OE$

$S = \tfrac{1}{2} \times (u + v) \times t$

$a = (v - u) / t \quad or \quad t = (v - u)/a$

അതായത് $s = \tfrac{1}{2} \times (v + u) \times (v - u)/a$

$2as = v^2 - u^2$

$$v^2 = u^2 + 2as \qquad (3)$$

ഇതാണ് മൂന്നാമത്തെ ചലന സമീകരണം

പ്രശ്നം 3

ഒരു കാറിന് ബ്രേക്ക് ഇടുമ്പോൾ അത് ചലനത്തിന്റെ എതിർദിശയിലേക്ക് $6ms^{-2}$ എന്ന ത്വരണം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ബ്രേക്ക് ഇട്ടതിനുശേഷം 2s ന് ശേഷമാണ് കാർ നിൽക്കുന്നതെങ്കിൽ ഈ സമയത്ത് അത് സഞ്ചരിച്ച ദൂരം കണക്കാക്കുക?

നിർദ്ധാരണം : നമുക്ക് തന്നിരിക്കുന്നത് $a= -6ms^{-2}$, t = 2s, v= 0 എന്നാണ്.

ചലനസമീകരണം

അനുസരിച്ച് $v = u + at$

$0 = u + (-6 \times 2)$

$0 = u-12 \qquad \therefore u = 12\ ms^{-1}$

$s = ut + \tfrac{1}{2} at^2$

$0 = (12\times2) + \tfrac{1}{2} (-6\times2\times2)$

$= 24-12$ s = 12m

അതിനാൽ ബ്രേക്ക് ഇട്ടതിനുശേഷം 12m സഞ്ചരിച്ചതിന് ശേഷം മാത്രമേ കാർനിൽക്കുകയുള്ളൂ.

2.7 സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ ചലനം

പ്രവൃത്തി 4

ഒരു വലിയ കല്ലും, ഒരു ചെറിയ മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറും (Eraser) എടുക്കുക. ഒരു മേശപ്പുറത്ത് കയറി നിന്നുകൊണ്ട് ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്ന് രണ്ടിനേയും താഴോട്ട് ഇടുക. നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നതെന്ത്? ഒരു ചെറിയ മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറും ഒരു കടലാസും എടുക്കുക. മേശപ്പുറത്ത് കയറി നിന്നുകൊണ്ട് ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്ന് രണ്ടിനേയും താഴോട്ട് ഇടുക. നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നതെന്ത്? ഒരേ ദ്രവ്യമാനമുള്ള രണ്ട്കടലാസുകൾ എടുക്കുക. അതിൽ ഒരു കടലാസിനെ ചുരുട്ടി ഒരു പന്തുരൂപത്തിൽ ആക്കുക. ഇപ്പോൾ രണ്ടിനേയും ഒരേ ഉയരത്തിൽ നിന്നും താഴോട്ട് ഇടുക. എന്താണ് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

പ്രവൃത്തി 4,ൽ കല്ലും, മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറും ഒരേ സമയത്ത് തന്നെ ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രവൃത്തി 4,ൽ മായ്ക്കുന്ന റബ്ബർ ആദ്യവും, കടലാസ് പിന്നീടുമാണ് പതിക്കുന്നത്. പ്രവൃത്തി 9,ൽ കടലാസ് ചുരുട്ടി പന്ത് രൂപത്തിലാക്കിയത് ആദ്യവും, വെറും കടലാസ് പിന്നീടുമാണ് പതിക്കുന്നത്. എന്നാൽ രണ്ടിന്റെയും ദ്രവ്യമാനം തുല്യമാണ് താനും. ഇതിന്റെ കാരണമെന്താണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ? വായുവിന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ (ശൂന്യതയിൽ) ഈ വസ്തുക്കളെല്ലാം ഒരേ സമയത്ത് തന്നെയായിരിക്കും താഴോട്ട് പതിക്കുന്നത്. വായുവിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഘർഷണം കാരണം സ്വതന്ത്രമായി താഴോട്ട് പതിക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ വായു പ്രതിരോധിക്കുന്നു. വായുവിന്റെ ഈ പ്രതിരോധം കല്ലിലും, മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറിലും ഏർപ്പെടുന്ന ഭൂഗുരുത്വബലത്തോട് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ വളരെ ചെറുതാണ്. (പ്രവൃത്തി 4) അതുകൊണ്ട് അവ ഒരേ സമയത്ത് താഴെ പതിക്കുന്നു. എന്നാൽ പ്രവൃത്തി 8,ൽ കടലാസിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വായുവിന്റെ പ്രതിരോധം മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറിന്റേതിനെക്കാൾ വളരെ അധികം ഉണ്ട്. അതുപോലെ പ്രവൃത്തി 4,ലും വെറും കടലാസിൽ ഏർപ്പെടുന്ന വായുവിന്റെ പ്രതിരോധം പേപ്പർ പന്തിലേതിനെക്കാൾ വളരെ അധികം ആണ്. വായുവിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ വിസ്തീർണ്ണം ആശ്രയിക്കുന്നത് വായുവിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന്റെ പരിമാണത്തെയാണ്. ഇതാണ് ശരിക്കുമുള്ള കാരണം. വായു നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഗ്ലാസ്സ് ജാർ പരീക്ഷണത്തിൽ കടലാസും മായ്ക്കുന്ന റബ്ബറും ഒരേ വേഗതയിൽ താഴോട്ട് പതിക്കുന്നു. ഗലീലിയോ ഇറ്റലിയിലെ പിസായിലെ ചരിഞ്ഞ ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽ നിന്നും, വിവിധ വസ്തുക്കളെ ഇത് സമർത്ഥിക്കുവാനായി

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 20 5/21/2020 2:37:37 PM

താഴോട്ട് ഇട്ടിട്ടുണ്ട്. സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന് ഭൂഗുരുത്വം ഉണ്ടാകുമെന്ന് നമുക്കറിയാം. വസ്തുവിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഈ ഭൂഗുരുത്വം ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രമായാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്. ഇതിന്റെ അർത്ഥം ഉള്ളുപൊള്ളയായ, ഖരം, വലുത്, ചെറുത്, തുടങ്ങിയ ഏതവസ്ഥയിലുള്ള വസ്തുക്കളും ഒരേ നിരക്കിൽ താഴോട്ട് പതിക്കുന്നുവെന്നാണ്.

സമീകരണങ്ങൾ ഒന്നുമുതൽ മൂന്നുവരെയുള്ളതിൽ a യ്ക്ക് പകരം g (ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം) ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ സമീകരണം എഴുതാം. സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആദ്യപ്രവേഗം u=0. അങ്ങനെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമീകരണങ്ങൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നു.

$$v = gt,\ s = \tfrac{1}{2}\ gt^2,\ v^2 = 2gh$$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഒരു വസ്തുവിന് പൂജ്യവും സ്ഥിരമായ ത്വരണവും ഉണ്ടാകുമോ? ഉണ്ടാകും. ശൂന്യതയിൽ ഒരു വസ്തുവിനെ തിരശ്ചീനമായി മുകളിലോട്ട് എറിയുകയാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ പാരമ്യതയിൽ ആ വസ്തുവിന് പൂജ്യം പ്രവേഗവും, ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന് തുല്യമായ ത്വരണവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഒരു വസ്തുവിനെ തിരശ്ചീനമായി മുകളിലേയ്ക്ക് എറിയുകയാണെങ്കിൽ അത് ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണത്തിന് എതിരായി നീങ്ങുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ളവയിൽ g എന്നതിനെ -g ആയി എടുക്കേണ്ടതാണ്.

2.8 ഏകസമാന വർത്തുള ചലനം (Uniform circular motion)

പ്രവൃത്തി 5

ഒരു ചരടിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഒരു ചെറിയ കല്ല് കെട്ടുക. ചരടിന്റെ മറ്റേ അഗ്രം പിടിച്ചുകൊണ്ട് സ്ഥിരവേഗതയിൽ വർത്തുള ചലനം പ്രതിപാദിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ കല്ലിനെ ചുറ്റുക.

ചരടിന്റെ പിടി വിടുക. കല്ല് ദൂരത്തേക്ക് ചലിക്കുന്നു.

പിടിവിട്ടതിനുശേഷം കല്ലിന്റെ ദിശ നിങ്ങൾക്ക് സൂചിപ്പിക്കാനാവുമോ?

പിടിവിടപ്പെട്ട കല്ല് വർത്തുളപാതയ്ക്ക് അനുസ്പർശകമായി (tangential) ഒരു നേർരേഖയിലൂടെ ചലിക്കുന്നതായി നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. ചരടിന്റെ പിടി വിടുമ്പോൾ കല്ല് സഞ്ചരിച്ച ദിശയിലേക്ക് തന്നെയാണ് അത് തുടർച്ചയായി സഞ്ചരിക്കുക. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് കല്ല് വർത്തുളചലനത്തിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഓരോ ബിന്ദുവിലും ചലന ദിശ മാറുന്നു എന്നാണ്. ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ സ്ഥിര വേഗതയോടെ ഒരു വസ്തു ചലിക്കുമ്പോൾ അതിനെ ഏകസമാന വർത്തുളചലനം എന്ന് പറയാം. ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ സ്ഥിരവേഗതയിൽ ഒരു വസ്തു ചലിക്കുമ്പോൾ, ആ വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവേഗമാറ്റങ്ങൾ അതിന്റെ ദിശ മാറുന്നതുകൊണ്ടാണ്. അതുകൊണ്ട് ഇത് ഒരു ത്വരണ ചലനം കൂടിയാണ്.

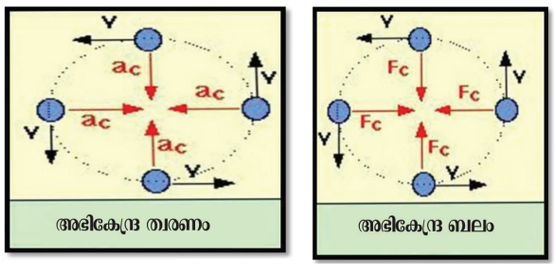
r വ്യാസാർത്ഥമുള്ള ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തു അതിന്റെ ആരംഭസ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് തിരിച്ചെത്തുവാൻ t സമയം എടുക്കുന്നു. എങ്കിൽ വേഗത v

വേഗത = ചുറ്റളവ്/എടുത്ത സമയം

$v = 2\pi r/T$

2.9 അഭികേന്ദ്ര ത്വരണവും, അഭികേന്ദ്ര ബലവും (Centripetal acceleration & Centripetal Force)

ഒരു വസ്തുവിന്റെ പരിമാണത്തിലോ, ദിശയിലോ, പ്രവേഗത്താൽ മാറ്റമുണ്ടാവുകയാണെങ്കിൽ ആ വസ്തു ത്വരണത്തിലാണെന്ന് പറയാം. തുല്യവേഗതയിൽ തുടർച്ചയായ ദിശാമാറ്റങ്ങളോടു കൂടിയ ഒരു കല്ലിന്റെ വർത്തുള പാതയിലുള്ള ചലനം ത്വരണ ചലനമാണെന്ന് പറയാം. ചരടിലൂടെ വൃത്തത്തിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്ന ത്വരണമാണ്, കല്ലിനെ വർത്തുള പാതയിൽ ചലിപ്പിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 2.9 അഭികേന്ദ്ര ത്വരണവും, അഭികേന്ദ്ര ബലവും

ഈ ത്വരണത്തെ അഭികേന്ദ്ര ത്വരണം എന്നും, ബലത്തെ അഭികേന്ദ്ര ബലം എന്നും പറയുന്നു. അഭികേന്ദ്ര ത്വരണം വൃത്തകേന്ദ്രത്തിന്റെ ദിശയിലേക്ക് ആയതിനാൽ വസ്തുവിൽ ഏർപ്പെടുന്ന അഭികേന്ദ്രബലവും, വൃത്തകേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്ക് ആയിരിക്കും.

ദ്രവ്യമാനം m ഉള്ള ഒരു വസ്തു v പ്രവേഗത്തിൽ r വ്യാസാർത്ഥമുള്ള ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്ന് ഇരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ അതിന്റെ അഭികേന്ദ്ര ത്വരണം.

$$a = v^2/r$$

അതുകൊണ്ട് അഭികേന്ദ്ര ബലത്തിന്റെ പരിമാണം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 21 5/21/2020 2:37:37 PM

F = ദ്രവ്യമാനം × അഭികേന്ദ്ര ത്വരണം

$F = mv^2/r$

പ്രശ്നം 4

10ms^{-1} ൽ ചലിക്കുന്ന 900kg കാർ 25m വ്യാസാർത്ഥത്തിൽ വൃത്താകാരമായ ഒരു വളവ് തിരിയുന്നു. കാറിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ത്വരണവും, മൊത്തം ബലവും കണക്കാക്കുക.

കാർ വൃത്താകൃതിയിൽ തിരിയുമ്പോൾ അതിൽ അഭികേന്ദ്രത്വരണം ഏർപ്പെടുന്നു. $a = \frac{v^2}{r}$

നിർദ്ധാരണം: താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന

പ്രകാരം : $a = \frac{(10)^2}{25}$ $\quad$ $\mathbf{a} = \frac{100}{25}$

$a = 4\ ms^{-2}$

കാറിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ആകെ ബലത്തെ കണക്കാക്കുവാൻ F = ma എന്ന സമീകരണം ഉപയോഗിക്കാം.

$F = m\,a \quad F = 900 \times 4 \quad F = 3600\ N$



ഭൂഗുരുത്വ ബലം, ഘർഷണബലം, കാന്തിക ബലം, വൈദ്യുതാകർഷണ ബലം, തുടങ്ങിയ ബലങ്ങൾ അഭികേന്ദ്രബലമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

2.10 അപകേന്ദ്രബലം

പ്രവൃത്തി 6



ഒരു ചരടിന്റെ ഒരഗ്രത്തിൽ ഒരു ചെറിയ കല്ല് കെട്ടുക. ചരടിന്റെ മറ്റേ അറ്റം പിടിച്ചുകൊണ്ട് കല്ല് ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ ചലിക്കുന്നതുപോലെ ചുറ്റുക. നിങ്ങളുടെ കൈകളിൽ എന്തെങ്കിലും ഒരു ബലം (വലിയ്ക്കുക, തള്ളുക) അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ അനുമാനമെന്ത്?

ഈ പ്രവൃത്തിയിൽ മധ്യഭാഗത്തു നിന്നും അകലെയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വലിയ ബലം (Pulling Force) അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ അപകേന്ദ്രബലം (Centrifugal Force) എന്നു പറയുന്നു.

വർത്തുളപഥത്തിന്റെ മധ്യബിന്ദുവിൽ നിന്ന് അകലെയായി ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ബലത്തെയാണ് അപകേന്ദ്രബലം എന്നു പറയുന്നത്. ഇത് അഭികേന്ദ്രബലത്തിന് എതിർ ദിശയിൽ ആയിരിക്കും. ഇതിന്റെ പരിമാണം അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റേതിന് തുല്യമാണ്. ഒരു തുണി അലക്ക് യന്ത്രത്തിലെ ഡ്രൈയർ (dryer) അപകേന്ദ്ര ബലത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾക്ക് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.



അമ്യൂസ്മെന്റ് പാർക്കുകളിൽ ഉള്ള കറങ്ങുന്ന ഊഞ്ഞാലുകളിൽ നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും കയറിയിട്ടുണ്ടോ? എന്ത് ബലമാണ് നിങ്ങൾക്ക് അനുഭവപ്പെടുക? കറങ്ങുന്ന ഊഞ്ഞാലുകൾ ലംബമായ ഒരു അക്ഷത്തിനു നേരെ ചുറ്റുമ്പോൾ നമുക്ക് പുറംഭാഗത്തേക്ക് ഒരു തള്ളൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇതിനു കാരണം അപകേന്ദ്രബലമാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട വസ്തുതകൾ

- ചലിച്ച ദൂരം, വിസ്ഥാപനം, എന്നിവയാൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റമാണ് ചലനം.
- ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനം അതിന്റെ പ്രവേഗത്തിനനുസരിച്ച് ഏക സമാനമോ, അസാമാനമോ ആകാം.
- ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ഒരു വസ്തു പിന്നിട്ട ദൂരമാണ് ആ വസ്തുവിന്റെ വേഗത. ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിലുണ്ടാകുന്ന വിസ്ഥാപനമാണ് ആ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗം.
- ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണം എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്ത് ആ വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവേഗമാറ്റമാണ്.
- ഏക സമാന, അസമാന ചലനങ്ങൾ ഒരു ആലേഖത്തിലൂടെയും പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാം. ഏക സമാന ത്വരണത്തിൽ ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനം മൂന്ന് സമീകരണത്തിലൂടെ പ്രതിപാദിക്കാം. അവയാണ്.

$$v = u + at$$

$$s = ut + \tfrac{1}{2}\,at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

- സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണം a എന്നതിനു പകരമായ് g എന്ന് എഴുതുന്നു.
- ഒരു വസ്തു ഏക സമാന വർത്തുള ചലനത്തിൽ ആണെങ്കിൽ ആ വസ്തുവിൽ അഭികേന്ദ്രബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു.
- അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റെ ദിശയ്ക്കു എതിർദിശയിലായിരിക്കും അപകേന്ദ്രബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നത്

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 22 5/21/2020 2:37:38 PM

A-Z പദസമുച്ചയം

ചലനം (Motion): ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനമാറ്റം.

ദൂരം (Distance): ഇത് ഒരു അദിശ അളവാണ്. "ഒരു വസ്തു ചലിക്കുമ്പോൾ അത് പിന്നിട്ട ആകെ നീളമാണിത്."

വിസ്ഥാപനം (Displacement): ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആരംഭസ്ഥാനത്തുനിന്ന് അന്ത്യസ്ഥാനത്തിലേക്ക് മാത്രം രേഖപ്പെടുത്തുന്ന വസ്തുവിന്റെ സ്ഥാനമാറ്റമാണ് വിസ്ഥാപനം.

വേഗത (Speed): ഒരു വസ്തു ചലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ചലന നിരക്കാണ് വേഗത (ദൂരം/സമയം)

പ്രവേഗം (Velocity): ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിലേക്കുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ വേഗതയാണ് പ്രവേഗം.

ത്വരണം (Acceleration): പരിമാണം, ദിശ എന്നിവയിലേക്ക് ഉള്ള പ്രവേഗമാറ്റമാണ് ത്വരണം.

വർതുള ചലനം (Circular Motion): ഒരു വൃത്തപരിധിയിലൂടെയോ, വൃത്തിപരിധിക്ക് ചുറ്റുമോ ഉള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ വൃത്താകാരമായ ചലനം വർത്തുള ചലനം.

അഭികേന്ദ്ര ബലം (Centripetal force): ഒരു വർത്തുള പാതയിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിലേക്ക് അതിന്റെ കേന്ദ്രദിശയ്ക്ക് നേരെ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ബലമാണ് അഭികേന്ദ്ര ബലം.

അപകേന്ദ്ര ബലം (Centrifugal force): വൃത്താകാര പഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ജഢത്വത്തിൽ നിന്ന് ആവിർഭവിക്കുന്ന ബലമാണിത്. ഇത് കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് അകന്ന് പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നതാണ്.

ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം (Gravity): ദ്രവ്യമാനത്തിൽ വസ്തുവിനും, ഭൂമിയുടെ മധ്യഭാഗത്തിനും ഇടയിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ഒരു ആകർഷണ ബലം.

അഭ്യാസം

I. ശരിയായഉത്തരം എഴുതുക

1. പ്രവേഗ - സമയ ആലേഖത്തിന്റെ ചരിവ് നൽകുന്നത് ——

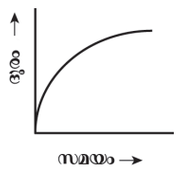
   a) വേഗത b) വിസ്ഥാപനം
   c) ദൂരം d) ത്വരണം

2. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏകസമാനവർത്തുള ചലനം പ്രകടിപ്പിക്കാത്തത് ഏതാണ് ?

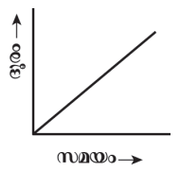
   a) സൂര്യനെ ചുറ്റിയുള്ള ഭൂമിയുടെ ചലനം
   b) ഒരു വൃത്താകാര ട്രാക്കിലൂടെയുള്ള കളിപ്പാട്ട ട്രെയിനിന്റെ ചലനം
   c) ഒരു വൃത്താകാര ട്രാക്കിലൂടെയുള്ള പന്തയ കാറിന്റെ ചലനം
   d) ഒരു ക്ലോക്കിലുള്ള മണിക്കൂർ സൂചിയുടെ ചലനം

3. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആലേഖങ്ങളിൽ ചലിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഏകസമാന ചലനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഏത്?

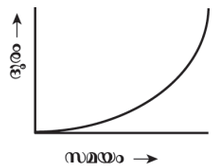
a)



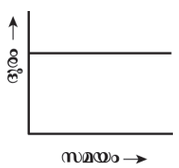
b)



c)



d)



4. അപകേന്ദ്രബലം എന്നത് ——

   a) യഥാർത്ഥ ബലം
   b) അഭികേന്ദ്രബലത്തിന്റെ പരിണിതഫലം
   c) യഥാർത്ഥമല്ലാത്ത ബലം
   d) വർത്തുളപഥത്തിന്റെ മദ്ധ്യദിശയി ലേക്ക് ഉള്ളത്

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. വേഗത ഒരു —— അളവും, പ്രവേഗം ഒരു —— അളവും ആകുന്നു.
2. ഏതൊരു ബിന്ദുവിലേയും ദൂരം - സമയ ആലേഖത്തിലെ ചരിവ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ——
3. ഋണാത്മക ത്വരണത്തെ —— എന്നു പറയുന്നു.
4. പ്രവേഗം - സമയ ആലേഖത്തിലെ വിസ്തീർണ്ണം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ——

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 23 5/21/2020 2:37:38 PM

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക.

1. ഗതാഗതകുരുക്കിലൂടെ നഗരത്തിലെ ഒരു ബസിന്റെ ചലനം ഏകസമാന ചലനത്തിന് ഉദാഹരണമാണ്.
2. ത്വരണത്തിന് ഋണാത്മകമൂല്യം ഉണ്ട്.
3. സമയത്തിന്റെ ഒരു ഇടവേളയിലും പൂജ്യം ആകാതെ ഒരു വസ്തു പിന്നിട്ട ദൂരം എന്നാൽ വിസ്ഥാപനം പൂജ്യമാവുകയും ചെയ്യുന്നു.
4. സ്വതന്ത്രമായി പതിക്കുന്ന ഒരു കണികയുടെ പ്രവേഗം - സമയ ആലേഖം അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായ ഒരു നേർരേഖയായിരിക്കും.
5. ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രവേഗ-സമയആലേഖം സമയ അക്ഷത്തിന് ചരിവായി ഒരു നേർരേഖ ആയിരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ വിസ്ഥാപനം - സമയ ആലേഖം ഒരു നേർരേഖ ആകുമോ?

IV. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഉചിതമായത് എടുത്തെഴുതുക.

a. പ്രസ്താവനയും, കാരണവും ശരിയാണ്. അതുപോലെ പ്രസ്താവനയ്ക്കുള്ള ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം.

b. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ഉള്ള ശരിയായ വിശദീകരണം അല്ല.

c. പ്രസ്താവന ശരി എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്.

d. പ്രസ്താവന തെറ്റ് എന്നാൽ കാരണം ശരി.

1. പ്രസ്താവന: ഒരു വസ്തുവിന്റെ ത്വരണ ചലനം അതിന്റെ പരിമാണത്തിലെയോ, പ്രവേഗത്തിലെയോ, ദിശകളിലേയോ മാറ്റം കൊണ്ടാവാം.

   കാരണം: പ്രവേഗത്തിലെ പരിമാണമാറ്റം കൊണ്ട് മാത്രമേ ത്വരണം ഉണ്ടാകുന്നുള്ളൂ. അത് ദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

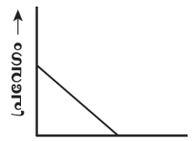
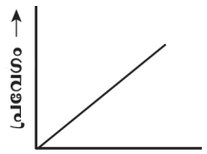
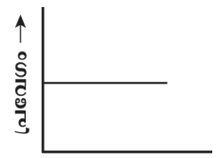
2. പ്രസ്താവന : ഒരു കാറിലെയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മോട്ടോർ സൈക്കിളിലെയോ വേഗതാ സൂചകം (speedometer). അതിലെ ശരാശരി വേഗതയെ കാണിക്കുന്നു.

   കാരണം : ശരാശരി പ്രവേഗം എന്നത് ആകെയുള്ള വിസ്താപനത്തെ ആകെ എടുത്ത സമയം കൊണ്ട് ഹരിക്കുന്നതിന് തുല്യമാണ്.

3. പ്രസ്താവന: ഒരു വസ്തുവിന്റെ വിസ്ഥാപനം പൂജ്യം ആകാം, എന്നാൽ അത് സഞ്ചരിച്ച ദൂരം പൂജ്യമല്ല

   കാരണം : ആരംഭ സ്ഥാനത്തിന്റെയും, അന്തിമ സ്ഥാനത്തിന്റെയും ഇടയിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരമാണ് വിസ്ഥാപനം.

V. യോജിപ്പിക്കുക.

പട്ടിക: I	പട്ടിക: II
തുല്യ സമയ ഇടവേളകളിൽ തുല്യദൂരം പിന്നിടുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ചലനം	 A
അസമാന ത്വരണത്തോടു കൂടിയുള്ള ചലനം	 B
സ്ഥിരമായ അപത്വരണം (retardation)	 C
ഏകസമാന ത്വരണം	 D

VI. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. പ്രവേഗം നിർവ്വചിക്കുക.
2. ദൂരം, വിസ്ഥാപനം താരതമ്യം ചെയ്യുക.
3. ഏകസമാന ചലനം, എന്നതിൽ നിന്നും നിങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ത്?
4. വേഗത, പ്രവേഗം താരതമ്യം ചെയ്യുക.
5. ഋണാത്മകത്വരണം - നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത് എന്ത്?
6. ഏക സമാന വർത്തുള ചലനം ത്വരണം ഉൾകൊണ്ടിട്ടുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തിന് കാരണങ്ങൾ നൽകുക.
7. ഏകസമാന വർത്തുള ചലനം എന്നാലെന്ത്? രണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങൾ നൽകുക.

VII. ഉത്തരം ഒരു ഖണ്ഡികയിൽ എഴുതുക.

1. ആലേഖ രീതിയിലൂടെ ചലന സമീകരണങ്ങൾ നിർവ്വചിക്കുക.
2. വിവിധ തരം ചലനങ്ങളെ വിവരിക്കുക.

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 24 5/21/2020 2:37:38 PM

VIII. നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.

1. 20m ഉയരത്തിൽ നിന്ന് ഒരു പന്ത് സാവധാനം താഴേക്ക് ഇടുന്നു. അതിന്റെ പ്രവേഗം $10ms^{-2}$ എന്ന നിരക്കിൽ ഏകസമാനമായി അധികരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് നിലത്ത് തട്ടുമ്പോൾ അതിന്റെ പ്രവേഗം എന്തായിരിക്കും? എത്ര സമയം കഴിഞ്ഞാണ് അത് നിലം തൊടുക ?
2. ഒരു കളിക്കാരൻ 200m ചുറ്റളവ് ഉള്ള ഒരു വൃത്താകാര ട്രാക്കിൽ 40s കൊണ്ട് ഒരു ചുറ്റ് പൂർത്തിയാക്കുന്നു. 2m, 20s ന് ശേഷം അയാൾ പിന്നിട്ട ദൂരം, വിസ്ഥാപനം എന്തായിരിക്കും?
3. ഒരു പന്തയ കാറിന്റെ ഏക സമാനത്വരണം $4ms^{-2}$ ആണ്. 10s ന് ശേഷം കാർ പിന്നിട്ട ദൂരം എത്ര?

REFERENCE BOOKS

1. Advanced Physics by: M. Nelkon and P. Parker, C.B.S publications, Chennai
2. College Physics by: R.L.Weber, K.V. Manning, Tata McGraw Hill, New Delhi.
3. Principles of Physics (Extended) - Halliday, Resnick & Walker, Wiley publication, New Delhi.

INTERNET RESOURCES

http://www.ducksters.com/science/physics/motion_glossary_and_terms.php

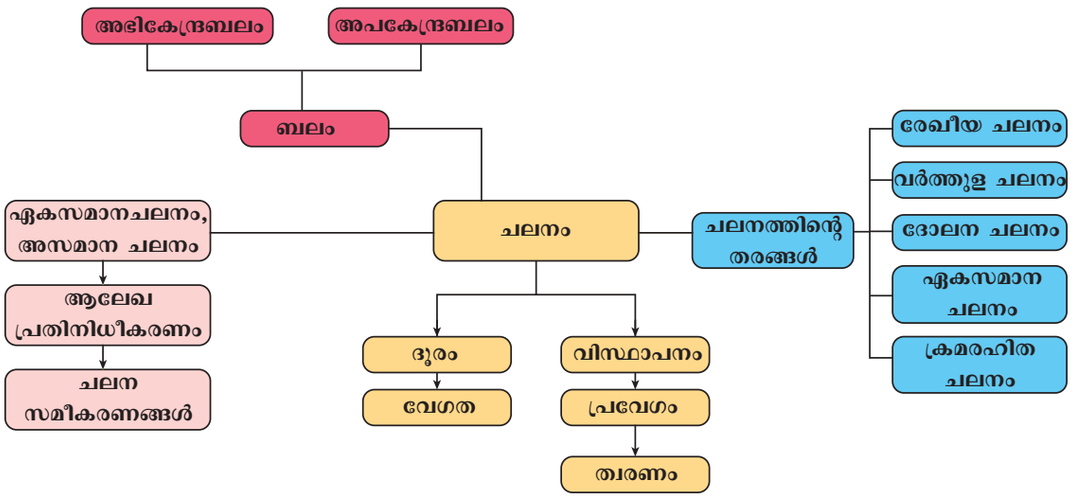
http://www.physicsclassroom.com/mmedia/circmot/ucm.cfm

http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/U1L1d.cfm

http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/U1L1e.cfm

https://brilliant.org/wiki/uniform-circular-motion-easy/

Centrifugal force



ICT കോർണർ

ബലവും ചലനവും

ന്യൂട്ടന്റെ രണ്ടാം ചലനനിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഒരു വസ്തുവിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അത് അതിന്റെ ദിശയേയോ ത്വരണത്തെയോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിനേയും മാറ്റുന്നു എന്നാണ് F = ma. ഈ പ്രവൃത്തിതെളിയിക്കുന്നത് :

ഘട്ടം 1 നിങ്ങളുടെ ബ്രൗസറിൽ URL എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ മൊബൈൽ ഉപയോഗിച്ച് QR സ്കാൻ ചെയ്യുക. ഭാരം നിറച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ഒറ്റചക്ര കൈവണ്ടി സ്ക്രീനിൽ തെളിയുന്നത് കാണാം. അതിനു താഴെ രണ്ട് ജോഡി വ്യക്തികളേയും കാണാം.

ഘട്ടം 2 കയറിന് ഇരുവശങ്ങളിലായി വ്യത്യസ്ത എണ്ണത്തിൽ വ്യക്തികളെ ക്രമപ്പെടുത്തുക. ക്ലിക്ക് അമർത്തുക. വ്യക്തികൾ പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം കാരണം ഒറ്റചക്ര കൈവണ്ടി ഏതെങ്കിലും ഒരു വശത്തേക്ക് ചലിക്കുന്നു. രണ്ട് വശങ്ങളിലേയും വ്യക്തികളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരുന്നാൽ ഭാരം അനങ്ങുന്നില്ല.

ഘട്ടം 3 വ്യക്തികളുടെ എണ്ണത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തി ബലത്തിലും, ചലനത്തിലുമുള്ള മാറ്റം നിങ്ങൾക്ക് കാണാം.

https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics

IT0YG

IX_SCI_Malayalam_Unit-02_PHY.indd 25 5/21/2020 2:37:39 PM

അദ്ധ്യായം

3

ദ്രാവകങ്ങൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പാഠം അവസാനിച്ചതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നവ.

- ഭാരത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മർദ്ദം നിർവചിക്കൽ.
- ദ്രാവകങ്ങളുടെ ആഴത്തെ ആസ്പദമാക്കി മർദ്ദ വ്യത്യാസത്തെ വിവരിക്കൽ.
- ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളിന്മേൽ ജലം പ്രയോഗിക്കുന്ന ഊർധ്വബലത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- മർദ്ദവും ഉയരവും ഉപയോഗിച്ച് സാന്ദ്രത കണക്കാക്കൽ
- ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത കണ്ടു പിടിക്കാനുള്ള സൂത്രവും അത് പ്രയോഗിക്കുന്ന വിധവും മനസ്സിലാക്കൽ
- പ്ലവന വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കൽ

ആമുഖം

ഒരു ഇരുമ്പാണി വെള്ളത്തിൽ താണു പോകുന്നു എന്നാൽ അധിക ദ്രവ്യമാനമുള്ള കപ്പൽ വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികൾ അവരുടെ ബഹിരാകാശ യാത്രയിൽ പ്രത്യേകമായ വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു ഉദാഹരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഒരു പൊതുവായ കാരണം കണ്ടെത്തി, അതാണ് മർദ്ദം. ഖര വസ്തുക്കളിൽ തന്മാത്രകൾക്കിടയിലുള്ള ആകർഷണ ബലം വളരെ കൂടുതലാണ്. ഖര വസ്തുക്കളിൽ മർദ്ദം അധികരിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ പ്രത്യേക ഗുണങ്ങളാൽ അതിന് വലിവ് അനുഭവപ്പെട്ട് പൊടിയുകയോ രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കുകയോ ചെയ്യാം. എന്നാൽ ദ്രാവകങ്ങളിൽ മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കാതെ അവ ഒഴുകുന്നു. ദ്രാവകങ്ങൾക്കും വാതകങ്ങൾക്കും പൊതുവായ ചില പ്രത്യേകതകളുണ്ടെങ്കിലും ഓരോന്നിനും ചില പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്. വാതകങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്താൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ ദ്രാവകങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ അമർത്താൻ സാധിക്കില്ല. ഈ വസ്തുതകൾ പഠിക്കുന്നതു മുഖേന മർദ്ദത്തെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് നല്ല രീതിയിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ പാഠത്തിൽ നിന്നും നിങ്ങൾക്ക് ദ്രാവകങ്ങളുടെ മർദ്ദത്തെക്കുറിച്ചും സാന്ദ്രതയെക്കുറിച്ചും, നിത്യ ജീവിതത്തിൽ അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും പഠിക്കാം.

3.1 മർദ്ദവും സമ്മർദ്ദവും

ഒരു മൊട്ടുസൂചിയുടെ തലഭാഗം കൊണ്ട് ഡ്രോയിംഗ് ബോർഡിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നത് പ്രയാസകരമാണ്. എന്നാൽ മൊട്ടു സൂചിയുടെ കൂർത്ത ഭാഗം കൊണ്ട് എളുപ്പത്തിൽ ഉറപ്പിയ്ക്കാം എന്തുകൊണ്ട്? ഒട്ടകത്തിന് മരുഭൂമിയിൽ എളുപ്പത്തിൽ ഓടാൻ കഴിയുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് നീ അതിശയിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ട്രക്കുകളിലും മോട്ടോർ വാഹനങ്ങളിലും അവയുടെ ടയറുകൾ അകലത്തിൽ കാണുന്നതെന്തു കൊണ്ടാണ്? മുറിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ അവയുടെ അഗ്രങ്ങൾ കൂർത്തിരിക്കാൻ കാരണമെന്ത് ? ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരങ്ങൾ അറിയാനുള്ള അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രതിഭാസം മനസ്സിലാക്കാനും ഭൗതീകാശയങ്ങളായ മർദ്ദത്തേയും സമ്മർദ്ദത്തേയുംക്കുറിച്ച് നമ്മൾ പഠിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്.

പ്രവൃത്തി 1

മണൽപരപ്പിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ പാദങ്ങൾ മണലിൽ ആഴ്ന്നിറങ്ങും. അതേ മണൽപരപ്പിൽ കിടന്നു നോക്കുക, എന്തു സംഭവിക്കും ? കിടക്കുമ്പോൾ ആദ്യത്തെപ്പോലെ ശരീരം മണലിൽ താഴുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

മുകളിൽപ്പറഞ്ഞ പ്രവൃത്തികളിലുള്ള രണ്ടു സാഹചര്യങ്ങളിലും നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഭാരം മാറുന്നില്ല (സമമാണ്). പ്രതലത്തിൽ ലംബമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഈ ബലം എന്നത് സമ്മർദ്ദം എന്ന റിയപ്പെടുന്നു. മണലിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ പ്രയോഗിക്കുന്ന ബലം കാലുകളുടെ വിസ്തൃതിക്ക് സമമായ വിസ്തൃതിയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നതാണ്. ആയതിനാൽ കിടക്കുന്ന നിലയിൽ ഇതേ ബലം എന്നത് ശരീ

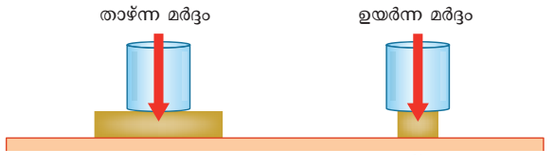
IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 26 5/21/2020 5:22:02 PM

രത്തിന്റെ മൊത്തം വിസ്തൃതിക്ക് സമമായി ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം കാലുകളുടെ വിസ്തൃതിയേക്കാൾ അധികമായിരിക്കും. സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം അതു പ്രയോഗിക്കുന്ന വിസ്തൃതിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് മണലിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ ഏർപ്പെടുന്ന സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ അളവ് കിടക്കുമ്പോൾ ഉള്ള സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ അളവിനെക്കാളും കൂടുതലാണ്.

ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന ആകെ ബലത്തെ സമ്മർദ്ദം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു മാത്ര വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന സമ്മർദ്ദത്തെ മർദ്ദം എന്നും നിർവചിക്കാം.

$$\text{മർദ്ദം} = \frac{\text{സമ്മർദ്ദം}}{\text{സമ്പർക്ക വിസ്തീർണ്ണം}}$$

കൊടുക്കപ്പെട്ടുള്ള സമബലങ്ങളിൽ വിസ്തീർണ്ണം അധികരിക്കുമ്പോൾ മർദ്ദം കുറയുന്നു. തിരിച്ചും സംഭവിക്കാം. ഇത് ചിത്രം 3.1-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.1 മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്ന വിസ്തീർണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

SI മാത്രകളിൽ സമ്മർദ്ദത്തിന്റെ മാത്ര ന്യൂട്ടൻ ആകുന്നു. ഇതിനെ 'N' എന്ന് കുറിക്കാം. മർദ്ദത്തിന്റെ മാത്ര ന്യൂട്ടൻ/ സ്കയർ മീറ്റർ. അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂട്ടൻ മീറ്റർ$^{-2}$. ഇത് Nm^{-2} എന്ന് കുറിക്കുന്നു.

മഹാനായ ഫ്രഞ്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ബ്ലൈസ് പാസ്ക്കലിന് നൽകുന്ന ബഹുമാനാർത്ഥം ഒരു ന്യൂട്ടൻ/ സ്കയർ മീറ്ററിനെ ഒരു പാസ്ക്കൽ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ **1Pa** എന്നും വിളിക്കാം.

$$\mathbf{1Pa = 1\ Nm^{-2}}$$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ചെറിയ ഒരു ആണി നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ തുളച്ചു കയറുമ്പോൾ നമുക്ക് വേദന അനുഭവപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ചിലർ ആണികൾ കൊണ്ടുള്ള കിടക്കയിൽ കിടക്കുമ്പോൾ അവർക്ക് വേദന അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. ഇത് എങ്ങനെയാണ് സംഭവിക്കുന്നത് ?

പ്രശ്നം 1

90 കിലോ ഗ്രാം ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു മനുഷ്യൻ തറയിൽ നിൽക്കുന്നു. തറയിൽ കാൽ പതിയുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 0.036 മീറ്റർ 2 ആകുന്നു. (g = 10 മീറ്റർ സെക്കന്റ് -2 എന്നാണ്)

a. അവന്റെ ശരീരം എത്ര മർദ്ദത്തെ തറയിൽ ഏർപ്പെടുത്തി ?

നിർദ്ധാരണം:

മനുഷ്യന്റെ ഭാരം (സമ്മർദ്ദം)

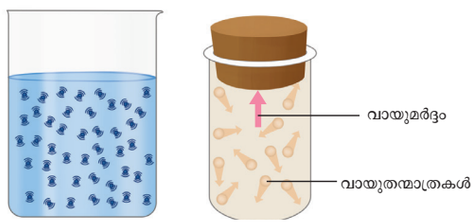
$F = mg = 90\ kg \times 10\ m\ s^{-2} = 900\ N$

a) മർദ്ദം, $P = \frac{F}{A} = \frac{900\ N}{0.036\ m^2} = 25000\ Pa$

3.2 ദ്രവങ്ങളിലെ മർദ്ദം

പ്രധാനമായും ദ്രാവകങ്ങളേയും വാതകങ്ങളേയും ദ്രവങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മറ്റു ഖരവസ്തുക്കളെപ്പോലെ തന്നെ ദ്രവങ്ങൾക്കും ഭാരം ഉണ്ട്. അതിന്റെ ഫലമായി അതിന് മർദ്ദവും ഉണ്ട്. ഒരു പാത്രത്തിൽ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ദ്രവം എല്ലാ ദിശകളിലും എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും മർദ്ദത്തെ നൽകുന്നു. ദ്രവത്തിലുള്ള തന്മാത്രകൾ സ്ഥിരമായ വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നതിനാൽ എല്ലാ ദിശകളിലും സമമായി ചലിക്കാൻ കഴിയുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു വസ്തുവിന്മേൽ ഒരു ദ്രവത്താൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മർദ്ദം, ആ വസ്തുവിന്റെ എല്ലാ ദിശകളിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് ചിത്രം 3.2-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$\text{ദ്രവ മർദ്ദം} = \frac{\text{ദ്രവത്താൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന ആകെ ബലം}}{\text{ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന വിസ്തീർണ്ണം}} = \frac{F}{A}$$



ചിത്രം 3.2 തന്മാത്രകൾ കൂട്ടിമുട്ടുന്നതു മൂലം മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു.

ആദ്യം ദ്രവങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദത്തെപ്പറ്റിയും, മാത്രമല്ല വാതകങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദത്തെപ്പറ്റിയും. ഇനി നമുക്കു പഠിക്കാം.

3.2.1 ദ്രാവകങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദം

ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്മേൽ ദ്രാവകം പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദവും അവ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പാത്രത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദവും എല്ലായ്പ്പോഴും ലംബമായിരിക്കും. ചിത്രം 3.3a-ൽ പാത്രത്തിന്റെ എല്ലാ ദിശകളിലും മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കുന്നത് കാണാം.

വാതകം നിറച്ച ഒരു ബലൂണിനെ പാത്രത്തിനുള്ളിലെ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തി വെയ്ക്കുമ്പോൾ അത് പെട്ടെന്ന് മുകളിലേക്ക് വരികയും ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസം ജലത്തിന്റെ ഊർധ്വ മർദ്ദത്തെ കാണിക്കുന്നു. ഇത് ചിത്രം 3.3b-ൽ കാണാം.

അതേപോലെ ദ്രാവകമർദ്ദം പാർശ്വങ്ങളിലും പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. പാർശ്വങ്ങളിൽ സുഷിരങ്ങളിട്ട ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലിൽ ജലം നിറച്ചാൽ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ (ചിത്രം 3.3c) വേഗത്തിൽ ജലം പുറത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഇത് എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ പാത്രത്തിൽ ഉള്ള ജലത്തിന്റെ പാർശ്വമർദ്ദമാണിതിന് കാരണം.

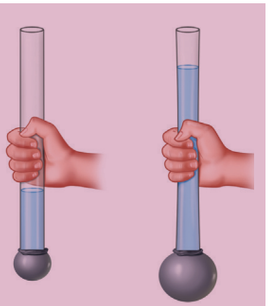
IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 27 5/21/2020 5:22:02 PM



a) b) c)

ചിത്രം 3.3 ദ്രാവകങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദം

പ്രവൃത്തി 2



ഒരു സുതാര്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പ് എടുക്കുക അതിന്റെ ഒരഗ്രത്തിൽ ഒരു ബലൂണിനെ കെട്ടുക. ബലൂണുള്ള ഭാഗം താഴെ നോക്കി ഇരിക്കത്തക്കവണ്ണം പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പിനെ ലംബമായി പിടിക്കുക. പ്ലാസ്റ്റിക് ബലൂണിനുള്ളിൽ ജലം ഒഴിക്കുക, എന്ത് സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക. പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പിൽ ജലം ഒഴിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ അഗ്രഭാഗം വീർക്കുന്നു. ഈ പ്രവൃത്തി പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പിലെ ജലത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള മർദ്ദം റബ്ബർ ബലൂണിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മർദ്ദത്തെ കുറിക്കുന്നു.

3.2.2 ദ്രാവകത്തിലെ ദ്രാവകമർദ്ദം കണ്ടു പിടിക്കാനുള്ള ഘടകങ്ങൾ.

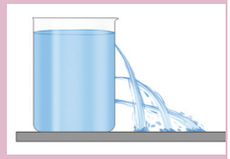
ദ്രാവകങ്ങളിൽ ഒരു ബിന്ദുവിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന മർദ്ദം

(i) ആഴം(h)

(ii) ദ്രാവകങ്ങളുടെ സാന്ദ്രത (ρ)

(iii) ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം (g)

പ്രവൃത്തി 3



ഒരുവലിയ പ്ലാസ്റ്റിക് ജാർ എടുക്കുക. അതിൽ ഒരു ആണി കൊണ്ട് കുത്തനെ ചില സെ. മീറ്റർ ഇടവിട്ട് സുഷിരങ്ങൾ ഇടുക (ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ) എന്നിട്ട് ജാറിനുള്ളിൽ ജലം നിറയ്ക്കുക. ജലം വെളിയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നതു കാണുമ്പോൾ മുകളിലത്തെ സുഷിരത്തിൽ നിന്നും ഒഴുകുന്ന ജലത്തേക്കാളും താഴെ സുഷിരത്തിൽ നിന്നും ഒഴുകുനന ജലം വളരെ വേഗത്തിൽ ഒഴുകുന്നതായി കാണാം.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നും ആഴം കൂടുമ്പോൾ മർദ്ദം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നുവെന്നാണ് നമുക്ക് മനസ്സിലാവുന്നത്. എന്നാൽ ഒരു പ്രത്യേക ആഴത്തിൽ മർദ്ദം ദിശയെ ആശ്രയിച്ച് മാറുന്നില്ല.

പ്രവൃത്തി 4

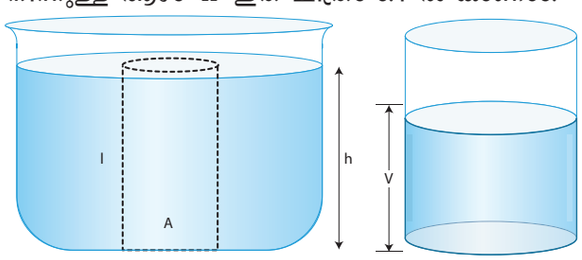
രണ്ടു പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ഥ സാന്ദ്രതയുള്ള രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങൾ എടുക്കുക. ഉദാഹരണം ജലം, പാചക എണ്ണ) രണ്ടും ഒരേ അളവിൽ എടുക്കുക. രണ്ടു പാത്രങ്ങളിലും സമ ഉയരത്തിൽ സുഷിരങ്ങൾ ഇടുക. നിങ്ങൾ എന്തു കാണുന്നു ? ജലം, പാചക എണ്ണയെക്കാളും അതിവേഗത്തിൽ ഉയർന്ന മർദ്ദത്തോടെ പുറത്തേയ്ക്ക് വരുന്നതായി കാണാം. ഇതിൽ നിന്നും മർദ്ദം സാന്ദ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.



ജലം പാചക എണ്ണ

3.2.3 ദ്രാവക സ്തംഭത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം

ഒരു ഉയർന്ന ബീക്കറിൽ ഒരു ദ്രാവകം നിറച്ചിരിക്കുന്നുവെന്നു സങ്കൽപ്പിക്കുക. ഇത് ഒരു ദ്രാവക സ്തംഭം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിന്റെ തീര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം 'A' ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത (ρ) ദ്രാവക സ്തംഭത്തിന്റെ ഉയരം 'h' മറ്റൊരർത്ഥത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ ദ്രാവകത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നുള്ള ആഴം 'h' ഇത് ചിത്രം 3.4-ൽ കാണാം.



ചിത്രം 3.4 ദ്രാവകസ്തംഭത്തിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം.

ദ്രാവക സ്തംഭത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള സമ്മർദ്ദം

F = ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭാരം

$\therefore F = mg$ (1)

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 28 5/21/2020 5:22:03 PM

ദ്രാവകത്തിന്റെ വ്യാപ്തത്തെയും അതിന്റെ സാന്ദ്രതയേയും ഗുണിക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം, നമുക്ക് ലഭിക്കും.

ദ്രവ്യമാനം, $m = \rho V$ (2)

ദ്രാവകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം, V = തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം (A) × ഉയരം (h) = Ah (3)

സമീകരണം (3) നെ (1)ൽ ചേർക്കുക

ദ്രവ്യമാനം $m = \rho Ah$ (4)

സമീകരണം (4) നെ (1)ൽ ചേർക്കുക

$F = mg = \rho Ahg$

മർദ്ദം, $P = \frac{\text{സമ്മർദ്ദം (F)}}{\text{വിസ്തീർണ്ണം (A)}} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho(Ah)g}{A} = \rho hg$

∴ ദ്രാവക സ്തംഭത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം, $P = h\rho g$

ദ്രാവക സ്തംഭത്തിന്റെ മർദ്ദം, ആ ദ്രവത്തിന്റെ ആഴം, സാന്ദ്രത, ഭൂഗുരുത്വ ത്വരണം, എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടു പിടിക്കാം എന്ന് ഈ സൂത്രം തെളിയിക്കുന്നു. ഈ സൂത്രത്തിൽ വിസ്തീർണ്ണം (A) എന്ന പദം കാണുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ഒരു പ്രത്യേക ആഴത്തിൽ ദ്രവത്തിന്റെ മർദ്ദം അത് ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പാത്രത്തിന്റെ ആകൃതിയെയോ ദ്രാവകത്തിന്റെ അളവിനെയോ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നില്ല. അത് ആഴത്തെ മാത്രം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രശ്നം 2

0.85 മീറ്റർ ഉയരമുള്ള ജലസ്തംഭവും അതേ അളവ് ഉയരമുള്ള മണ്ണെണ്ണ സ്തംഭവും നൽകുന്ന മർദ്ദം കണ്ടുപിടിക്കുക. (ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത, $\rho_w = 1000\ kg\ m^{-3}$) (മണ്ണെണ്ണയുടെ സാന്ദ്രത, $\rho_k = 800\ kg\ m^{-3}$)

നിർദ്ധാരണം:

ജലത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം

$= h\rho_w g = 0.85\ m \times 1000\ kg\ m^{-3} \times 10\ m\ s^{-2} = 8500\ Pa.$

മണ്ണെണ്ണയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം

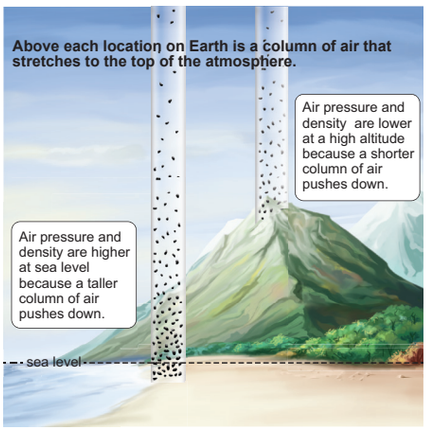
$= h\rho_k g = 0.85\ m \times 800\ kg\ m^{-3} \times 10\ ms^{-2}$

$= 6800\ Pa.$

3.3 അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം

നമ്മുടെ ഭൂമി പ്രത്യേക ഉയരം വരെ (ഏകദേശം 300 കി.മീ) കാറ്റു കൊണ്ട് മൂടപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ കാറ്റിനാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട അടുക്കിനെ ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷം എന്നു പറയുന്നു. കാറ്റിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ സ്ഥലവും ഭാരവും ഉണ്ടെങ്കിലും അതിന് മർദ്ദം പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയും. അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെ നാം സൂചിപ്പിക്കുമ്പോൾ കടൽവിതാനത്തിലുള്ള മർദ്ദമെന്നു തന്നെ പറയണം.

അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള സാന്ദ്രത കടൽ വിതാനത്തിൽ നിന്നും മുകളിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ കുറയുന്നു. എന്നത് ചിത്ര 3.5 നൽകുന്നു. എന്നാൽ പർവ്വതങ്ങളുടെ മുകളിൽ ചെല്ലുമ്പോൾ മർദ്ദം കുറയുന്നു. കടൽവിതാനത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് അഥവാ ഖനികളിൽ ചെല്ലുമ്പോൾ സാന്ദ്രത അധികരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.5 അന്തരീക്ഷമർദ്ദം വായു സ്തംഭമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു.

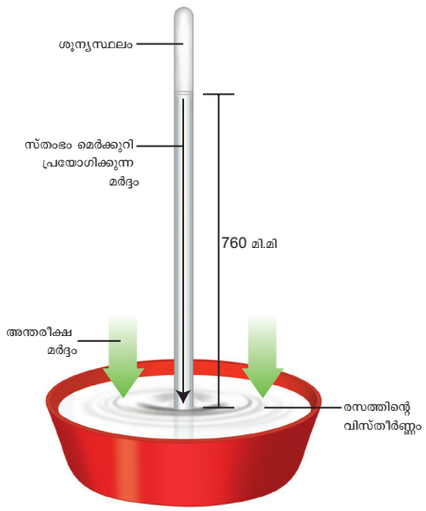
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മനുഷ്യന്റെ ശ്വാസകോശം കടൽവിതാന അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിൽ (101.3 kPa) ശ്വസിക്കാൻ പറ്റുന്ന അനുകൂലന മുണ്ട്. ഉയരമായ പർവ്വതങ്ങളുടെ മുകളിൽ ചെല്ലുമ്പോൾ മർദ്ദം കുറയുന്നതു കൊണ്ട് പർവ്വതാരോഹർക്ക് ശ്വാസവായു സിലിണ്ടറുകൾ ഉള്ള ശ്വസിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ഇതുപോലെ, കടൽവിതാനത്തെക്കാളും മർദ്ദം കുറഞ്ഞ ഖനികളിൽ ജോലി ചെയ്യുന്നവർക്ക് പ്രത്യേകം ശ്വസിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

3.3.1 അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെ അളക്കൽ

അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം ബേരോമീറ്റർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇറ്റാലിയൻ ഭൗതീക ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ടോറിസെല്ലിയാണ് ആദ്യമായി മെർക്കുറി ബേരോമീറ്റർ കണ്ടു പിടിച്ചത്. ഇതിൽ ഒരറ്റം തുറന്നതും മറ്റേ അറ്റം അടഞ്ഞതുമായ ഒരു നീള മുള്ള കണ്ണാടിക്കുഴലിൽ രസം നിറച്ച് തലകീഴായി ഒരു പാത്രത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന ഘടനയാണിത്. കണ്ണാടിക്കുഴലിനെ തലകീഴായി പിടിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ പെരുവിരലാൽ മൂടി രസം നിറച്ച പാത്രത്തിൽ തലകീഴായിട്ട് വെയ്ക്കുക. ചിത്രം 3.6 ബാരോമീറ്റർ ഉള്ള രസം വെളിയിൽ ഉള്ള കാറ്റിന്റെ മർദ്ദത്തെ സമനിലയാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കാറ്റിന്റെ മർദ്ദം അധികരിക്കുമ്പോൾ പാത്രത്തിലുള്ള രസം കണ്ണാടിക്കുഴലിനുള്ളിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. കാറ്റിന്റെ മർദ്ദം കുറയുമ്പോൾ കണ്ണാടിക്കുഴലിലുള്ള രസം വെളിയിലേക്ക് തള്ളപ്പെടുന്നു. കണ്ണാടിക്കുഴലിന്റെ മൂടിയ അഗ്രത്തിന് അകത്തിരിക്കുന്ന രസത്തിനും ഇടയ്ക്ക് കാറ്റില്ലാതെ ശൂന്യമായി കാണപ്പെടുന്നു. ശൂന്യതയിൽ ഏതു മർദ്ദത്തേയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. ആയതിനാൽ കണ്ണാടിക്കുഴലിലുള്ള രസം അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെ വളരെ തുല്യമായി നൽകുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തെ പരീക്ഷണശാലയിലോ അല്ലെങ്കിൽ വാന നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രത്തിലോ ഉപയോഗിക്കാം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 29 5/21/2020 5:22:03 PM



ചിത്രം 3.6 മെർക്കുറി ബേരോമീറ്റർ

ചില പ്രത്യേക ദിവസത്തിൽ കടൽ വിതാനത്തിൽ രസത്തിന്റെ മർദ്ദം എന്നത് 760 mm ആണ്. എങ്കിൽ നമുക്ക് അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിനുതുല്യമായ 760 mm മെർക്കുറിസ്തംഭത്തിന്റെ മർദ്ദം കണക്കാക്കിനോക്കാം. രസത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 13600 kg m^{-3}.

മർദ്ദം, $P = h\rho g$

$= (760 \times 10^{-3}m) \times (13600\ kgm^{-3}) \times (9.8\ ms^{-2})$

$= 1.013 \times 10^5$ Pa.

ഈ മർദ്ദത്തെ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു (atm) ഇതിന് വേറൊരു മാത്രയും കൂടിയുണ്ട്. അതിനെ ബാർ (bar) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ മാത്ര അധികമർദ്ദ മൂല്യങ്ങളെക്കുറിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

1 atm = 1.013×10^5 Pa.

1 bar = 1×10^5 Pa.

ആയതിനാൽ, 1 atm = 1.013 bar.

ഈ മൂല്യത്തെ കിലോ പാസ്ക്കലിൽ നല്കുമ്പോൾ 101.3k Pa എന്നാകുന്നു. ഇതിനർത്ഥം ഓരോ 1 m^2 പ്രതലത്തിലും 1.013 കിലോ ന്യൂട്ടൻ ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാണ്.

പ്രശ്നം 3

ഊർജ്ജതന്ത്ര പരീക്ഷണശാലയിൽ മെർക്കുറി ബേരോമീറ്റർ ഒന്നു 732 മി.മീ അളവിനെ രസസ്തംഭത്തിൽ കുറിക്കുന്നു. അവിടെയുള്ള അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെ പാസ്കലിൽ കണക്കാക്കുക. രസത്തിന്റെ സാന്ദ്രത $\rho = 136 \times 10^4$ കി.ഗ്രാം മീ-3 എന്നും, g = 9.8 മീ. സെക്കന്റ്-2 എന്നും കണക്കാക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

പരീക്ഷണശാലയിൽ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം

$P = h\rho g = 732 \times 10^{-3} \times 1.36 \times 10^4 \times 9.8$

$= 9.76 \times 10^4$ Pa (or) 0.976×10^5 Pa

3.3.2 ഗേജ് മർദ്ദവും കേവല മർദ്ദവും

നിത്യേന ജീവിതത്തിൽ മനുഷ്യന്റെ ഓരോ പ്രവൃത്തികളും അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തിലാണ് നടക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തികളെല്ലാം നാം ചെയ്യുന്നത് നമുക്ക് തന്നെ ചിലപ്പോൾ മനസ്സിലാക്കാൻ പറ്റാതെ പോകുന്നു. വാഹനങ്ങളിലെ ടയറിൽ ട്യൂബുകളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന മർദ്ദം, രക്തസമ്മർദ്ദം, എന്നിവ അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെക്കാട്ടിലും അധികമാണ്. കേവല മർദ്ദം എന്നത് ശൂന്യസ്ഥലം ആകെ പൂജ്യമാക്കി കണക്കിടുന്നതാണ്. അതുപോലെ ഗേജ്മർദ്ദം എന്നത് അന്തരീക്ഷത്തെ മർദ്ദത്തെ പൂജ്യമായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്ന ഒന്നാണ്.

അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെക്കാളും അധികമായ മർദ്ദത്തെ കണക്കിടുമ്പോൾ

പരസ്പരമർദ്ദം = അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം +ഗേജ് മർദ്ദം

അന്തരീക്ഷമർദ്ദത്തെക്കാളും കുറവായ മർദ്ദത്തെ കണക്കിടുമ്പോൾ

പരസ്പരമർദ്ദം = അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം – ഗേജ് മർദ്ദം

ദ്രവ വിതാനം മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നതായി നാം മുമ്പ് കണ്ടു. അയതിനാൽ കടലിനടിയിലെ മർദ്ദം കൂടുതലായിരിക്കും.

ഇത് അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെക്കാൾ ഇരട്ടിയാണ് നമ്മുടെ ശരീരഭാഗങ്ങൾ ആയ രക്തക്കുഴലുകൾ മൃദു കലകൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഈ ഉയർന്ന മർദ്ദത്തെ അതിജീവിക്കാൻ സാധിക്കില്ല അതുകൊണ്ട് ആഴക്കടൽ മുങ്ങൽ വിദഗ്ധർ പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള വസ്ത്രങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും സംരക്ഷണ കവചമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു (ചിത്രം 3.7)



ചിത്രം 3.7 സുരക്ഷിതമായ കവചങ്ങൾ അണിഞ്ഞ് നീന്തുന്ന ആഴക്കടൽ മുങ്ങൽ വിദഗ്ദ്ധർ.

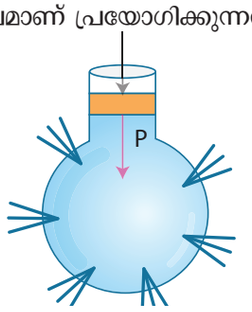
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പെട്രോൾ ബങ്കുകളിൽ വാഹനങ്ങളുടെ ടയർ മർദ്ദം അളക്കാനുള്ള മാത്ര psi എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഇത് ഒരു ഇഞ്ചിന് ഒരു പാസ്കൽ മർദ്ദം ആകുന്നു. ഇത് മർദ്ദത്തെ അളക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പുരാതനകാല രീതിയാണ്.

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 30 5/21/2020 5:22:04 PM

3.4 പാസ്കൽസ് നിയമം

പാസ്കൽസ് നിയമം ഗണിത ശാസ്ത്രജ്ഞനും ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ ബ്ലൈസ് പാസ്കലിനു (1623 - 1662). നൽകുന്ന ബഹുമാന സൂചകമായാണ് പാസ്ക്കൽ നിയമം എന്ന പേരു വന്നത്. ഈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഒരു അസമ്മർദ്ദിത ദ്രാവകത്തിൽ ഒരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ആ ദ്രാവകം മുഴുവനും ബലം ഏകസമാനമായി എല്ലാ ദിശകളിലും വ്യാപിക്കുന്നു. ഈ നിയമത്തെ പാർശ്വസുഷിരങ്ങളുള്ള കണ്ണാടി ഫ്ളാസ്ക്ക് കൊണ്ട് പരീക്ഷണം ചെയ്ത് കാണിക്കും. കണ്ണാടി ഫ്ളാസ്ക്കിൽ വെള്ളം നിറച്ച് പിസ്ടനെ അമർത്തും. ഇപ്പോൾ ജലം സുഷിരങ്ങൾ വഴി ഒരേ മർദ്ദത്തിൽ പുറത്തേക്ക് വരുന്നു. പാസ്റ്റണിൽ നൽകുന്ന ബലം ജലത്തിനുമേൽ മർദ്ദം എല്ലാദിശകളിലേക്കും തുല്യമായി വ്യാപനം ചെയ്യുന്നതിനു കാരണമായിത്തീരുന്നു. (ചിത്രം 3.8) നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ പല ഉപകരണങ്ങളിലും ഈ തത്ത്വമാണ് പ്രയോഗിക്കുന്നത്.



GP18M

ചിത്രം 3.8 പാസ്ക്കൽ നിയമത്തെ തെളിയിക്കൽ

3.4.1 ഹൈഡ്രോളിക് പ്രെസ്

ഹൈഡ്രോളിക് പ്രെസ് പാസ്ക്കൽ നിയമം അനുസരിച്ചാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ചിത്രം 3.9-ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ ഇതിൽ വ്യത്യസ്ത തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള രണ്ടു സിലിണ്ടറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ടു സിലിണ്ടറുകളിലും "a", "A" എന്നീ തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള രണ്ടു പിസ്റ്റണുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. "A" എന്ന കൂടിയ തിര്യ ക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പിസ്റ്റണിന്റെ പുറത്ത് അമർത്തപ്പെടേണ്ട വസ്തുവിനെ വയ്ക്കുക. 'a' എന്ന കുറഞ്ഞ തിര്യക്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പിസ്റ്റന്റെ പുറത്ത് F1 എന്ന ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. ചെറിയ പിസ്റ്റർ ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദം (P) വലിയ പിസ്റ്റണിലേക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു. F1 നേക്കാൾ അധികമായ ബലം F2 A യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

'a' ചെറിയ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള പിസ്റ്റൺ ഉളവാക്കുന്ന മർദ്ദം

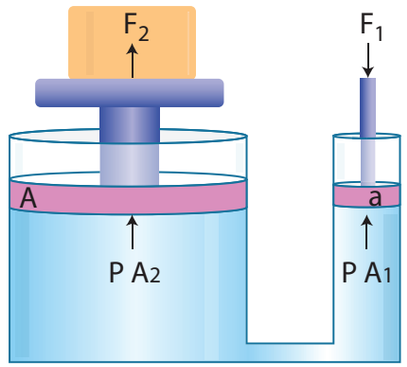
$$P = \frac{F_1}{A_1} \qquad (1)$$

ചെറിയ പിസ്റ്റണിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മർദ്ദവും വലിയ പിസ്റ്റണിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മർദ്ദവും പാസ്ക്കൽ നിയമ പ്രകാരം സമമാണ്.

ആയതിനാൽ, $P = \frac{F_2}{A_2}$ (2)

സമീകരണം (1) - (2) താരതമ്യംചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}. \text{ or } F_2 = F_1 \times \frac{A_2}{A_1}$$



ചിത്രം 3.9 ഹൈഡ്രോളിക് പ്രെസ്

A2/A1 എന്ന അംശബന്ധത്തിന്റെ മൂല്യം ഒന്നിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കുന്നതു കൊണ്ട് വലിയ പിസ്റ്റണിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം (F2) ചെറിയ പിസ്റ്റണിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം (F1) നെക്കാൾ അധികമാണ്. ഈ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോളിക് പദ്ധതികളെ ബലം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

പ്രശ്നം 4

2000 kg ഭാരമുള്ള ഒരു വാഹനത്തെ ഉയർത്തുവാൻ ഹൈഡ്രോളിക് പ്രെസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. വാഹനം ഇരിക്കുന്ന പിസ്റ്റണിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 0.5 m^2 ബലം പ്രയോഗിക്കുന്ന പിസ്റ്റണിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം 0.03 m^2 ആകുന്നു. എന്നാൽ വാഹനത്തെ ഉയർത്തുവാൻ ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ബലം എത്ര ?

കൊടുത്തിട്ടുള്ളവ: വാഹനം ഇരിക്കുന്ന പിസ്റ്റണിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം $A_1 = 0.5\ m^2$

വാഹനത്തിന്റെ ഭാരം, $F_1 = 2000\ kg \times 9.8\ m\ s^{-2}$

F2 എന്ന ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിസ്തീർണ്ണം, $A_2 = 0.03\ m^2$

നിർദ്ധാരണം:

$$P_1 = P_2;\ \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \text{ and } F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2;$$

$$F_2 = (2000 \times 9.8)\ \frac{0.03}{0.5} = 1176\ N$$

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 31 5/21/2020 5:22:05 PM

3.5 സാന്ദ്രത

പ്രവൃത്തി 5

സമ അളവുകളുള്ള രണ്ടു കണ്ണാടി ഫ്ളാസ്ക്ക് എടുക്കുക. ഒരു ഫ്ളാസ്ക്കിൽ 250 സെ.മീ^{3} അളവു ജലവും മറ്റൊരു ഫ്ളാസ്ക്കിൽ അതേ അളവ് മണ്ണെണ്ണയും നിറയ്ക്കുക. രണ്ടു ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ യും ഭാരത്തെ ഒരു തുലാസ് ഉപയോഗിച്ച് അളക്കുക. മണ്ണെണ്ണ നിറച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്ളാസ്ക്കിനേക്കാളും ജലം നിറച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ഭാരം കൂടുതലാണ് എന്തുകൊണ്ട്? ജലത്തിന്റെയും മണ്ണെണ്ണയുടെയും സാന്ദ്രത കണ്ടുപിടിച്ചാൽ ഇതിന്റെ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം ലഭിക്കും.



ഇതിനെ വീണ്ടും വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കണമെങ്കിൽ ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തെ 80 ഗ്രാം എന്നു കണക്കാക്കുക. അപ്പോൾ വെള്ളം നിറച്ച ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 330ഗ്രാം. മണ്ണെണ്ണ നിറച്ച ഫ്ളാസ്ക്കിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 280 ഗ്രാം ആയി ഇരുന്നാൽ ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം250 ഗ്രാമും മണ്ണെണ്ണയുടെ ദ്രവ്യമാനം 200ഗ്രാമും ആകുന്നു. ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം/യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തം 250/250cm^{3}ഇത് ഒരുg/cm^{3}ന് സമം മണ്ണെണ്ണയുടെ ദ്രവ്യമാനം/യൂണിറ്റ് വ്യാപ്തം 250/250cm^3 ഇത് 0.8g/cm^{3}എന്നാണ്. ജലത്തിന്റെയും മണ്ണെണ്ണയുടെയും സാന്ദ്രതകൾ യഥാക്രമം 1g/cm^3, 0.8g/cm^3 ആകുന്നു. അങ്ങനെ **ഒരു വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത അതിന്റെ ഒരു മാത്ര വ്യാപ്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം എന്ന് കുറിക്കാം.**

സാന്ദ്രതയുടെ SI മാത്ര കിലോഗ്രാം/മീറ്റർ^3 അല്ലെങ്കിൽ കിലോഗ്രാംമീ$^{-3}$ ആകുന്നു. ഗ്രാം/സെന്റീമീറ്റർ^3 നെ (ഗ്രാംസെ.മീ$^{-3}$) എന്നും എഴുതാം. സാന്ദ്രതയുടെ പ്രതീകം, റോ(ρ) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

3.5.1 ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത

രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രതയെ താരതമ്യം ചെയ്യണമെങ്കിൽ അവയുടെ ദ്രവ്യമാനത്തെ കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്. പൊതുവായി 4°C താപനിലയിൽ ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയെ വസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രതയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിനുകാരണം എന്തെന്നാൽ 4°C താപനിലയിൽ ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 1g/cm^3 ആകുന്നു. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നത് ആ വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രതയെ 4°C ലുള്ള ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയോടു താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന ഒന്നാണ്. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നത് ആ വസ്തുവിന്റെ 4°C താപനിലയിൽ ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്കും ഉള്ള അനു പാതമെന്ന് നിർവചിക്കാം. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത (R.D)

$$= \frac{\text{വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത}}{\text{ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 4°Cൽ}}$$

$$\text{സാന്ദ്രത} = \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{വ്യാപ്തം}}$$

∴ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത

$$= \frac{\text{പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം/പദാർത്ഥത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}{\text{ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം/ജലത്തിന്റെ വ്യാപ്തം}}$$

എന്നാൽ പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും വ്യാപ്തവും സമമാകയാൽ

ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത

$$= \frac{\text{നിശ്ചിതവ്യാപ്തമുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം}}{\text{അതെ വ്യാപ്തമുള്ള ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം (4°C-ൽ)}}$$

അങ്ങനെ ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നത് ഒരു പ്രത്യേക വ്യാപ്തം അളവുകളുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും, 4°C താപനിലയിൽ അതേ വ്യാപ്തം കൊണ്ട ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള അനുപാതത്തെ കുറിക്കുന്നു.

3.5.2 ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയെ അളക്കൽ

പിഗ്നോമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയെ അളക്കാം. ഇതിനെ 'സാന്ദ്രതബോട്ടിൽ'എന്നും വിളിക്കാം. ഈ ഉപകരണത്തിൽ ഒരു ചെറിയ ദ്വാരമുള്ള മൂടി ഉണ്ട്. ഈ ചെറിയ ദ്വാരം വഴി ജലം, ബോട്ടിലിനുള്ളിൽ ചെലുത്തിയാൽ ആ ബോട്ടിലിൽ അധികമുള്ള ജലം ആ മൂടി വഴി വെളിയിലേക്ക് പോകും. താപനില സ്ഥിരമായിരുന്നാൽ ഈ ബോട്ടിൽ എപ്പോഴും ഒരേ അളവു വ്യാപ്തമുള്ള ദ്രാവകം നിറഞ്ഞിരിക്കും. (അത് ഏത് ദ്രാവകമാണെങ്കിലും) തന്നിരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്കും അതേ അളവ് വ്യാപ്തമുള്ള താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള അനുപാതമാണ് ആ വസ്തുവിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നു വിളിക്കുന്നത്. ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത അല്ലെങ്കിൽ സ്പെസിഫിക് ഗ്രാവിറ്റി എന്നും ഇതിനെ വിളിക്കാം. താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥം ജലമാണെങ്കിൽ അവിടെ സ്പെസിഫിക് ഗ്രാവിറ്റി എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കാം.

3.5.3 പ്ലവനവും മുങ്ങിയിരിക്കലും

ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്ന അല്ലെങ്കിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഒരു വസ്തു ആ ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയോട്, വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത താരതമ്യം ചെയ്യുന്നത് മൂലം മനസ്സിലാക്കാം. ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയെക്കാളും വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത കുറവാ

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 32 5/21/2020 5:22:05 PM

യിരുന്നാൽ ആ വസ്തു ദ്രാവകത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കും. ഉദാഹരണമായി ഒരു മരക്കഷ്ണം ജലത്തിൽ പൊ ങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. ഇതിനു കാരണം ഇതിന്റെ സാന്ദ്രത ജലത്തേക്കാൾ കുറവാണ്. ജലത്തെക്കാൾ അധിക സാന്ദ്രതയുള്ള ഏതൊരു വസ്തുവും ജല ത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കും. (ഉദാ : കല്ല്)

പ്രശ്നം 5

നിന്റെ കയ്യിൽ ഒരു വിനോദമായ ഒരു വസ്തു ഉണ്ട്. അതിന് 12 സെ.മീ നീളവും 11 സെ.മീ അക ലവും 3.5 സെ.മീ കനവും ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ ദ്രവ്യ മാനം 1155 ഗ്രാം ആണ്. (a) ഇതിന്റെ സാന്ദ്രത എന്താണ് ?
(b) ഇത് ടാങ്കിലുള്ള ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിട ക്കുമോ? മുങ്ങിയിരിക്കുമോ ?

നിർദ്ധാരണം:

(a) സാന്ദ്രത $= \frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{വ്യാപ്തം}} = \frac{1155\text{g}}{12\text{ cm} \times 11\text{ cm} \times 3.5\text{ cm}}$

$= \frac{1155\text{ g}}{462\text{ cm}^3} = 2.5\text{ g cm}^{-3}$

(b) വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത ജലത്തേക്കാളും അധികമായതിനാൽ അത് മുങ്ങിയിരിക്കും

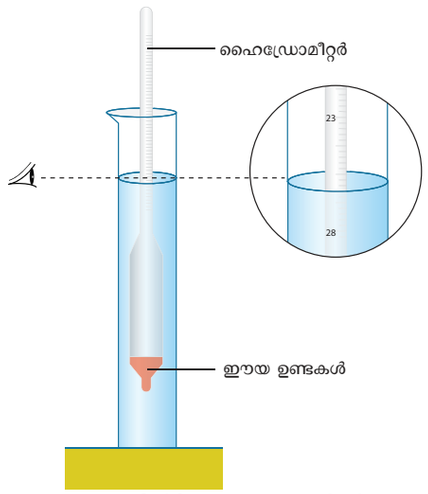
3.5.4 പ്ലവന നിയമത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ഹൈഡ്രോമീറ്റർ

ഒരു ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയെ അല്ലെങ്കിൽ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയെ കൃത്യമായി അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം ഹൈഡ്രോമീറ്റർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രോമീറ്ററിന്റെ നിർമ്മാ ണത്തിൽ പ്ലവന നിയമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കു ന്നു. എന്തെന്നാൽ ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ മുങ്ങിയി രിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോമീറ്ററിന്റെ ഭാഗം, അത് ആ ദേശം ചെയ്യുന്ന ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭാരം ഹൈഡ്രോ മീറ്ററിന്റെ ഭാരത്തിന് സമമായിരിക്കും.

ഹൈഡ്രോമീറ്ററിൽ ഒരു സിലിണ്ടറാകൃതി യിലുള്ള ഒരു ദണ്ഡും, താഴെ ഒരു കണ്ണാടി ബൾബോ ടു കൂടിയ ഒരു ഇടുങ്ങിയ ഏകസമാനമായ ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോ മീറ്റർ ലംബമായി പൊങ്ങിക്കിടക്കത്തക്ക വണ്ണം അതിലെ ബൾബ് രസമോ ഈയ ഉണ്ടകളോ ഉപയോഗിച്ച് ഭാരമുള്ളതാക്കിയിരിക്കുന്നു. മുകളി ലുള്ള ദണ്ഡിൽ അളവുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയി രിക്കുന്നത് കൊണ്ട് ദ്രാവകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയെ കണ്ടു പിടിക്കാം.

പരിശോധിക്കേണ്ട ദ്രാവകത്തെ ഒരു ഗ്ലാസ് ജാറിനുള്ളിൽ ഒഴിക്കുക. ഹൈഡ്രോമീറ്ററിനെ മെല്ലെ ആ ദ്രാവകത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കാൻ അനുവദിക്കുക. ദണ്ഡിലുള്ള അളവുകൾ ദ്രാവക ത്തിന്റെ മേൽഭാഗത്ത് സ്പർശിക്കുന്ന അളവാണ് ദ്രാവകത്തിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നറിയ പ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 3.10 ഹൈഡ്രോമീറ്റർ

ഹൈഡ്രോമീറ്ററുകൾ പലതരത്തിലുള്ള ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി അളവിനെ മാറ്റുന്നു (calibration). പാലിന്റെ സാന്ദ്രതയെ കണ്ടു പിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോമീറ്ററിനെ ലാക്റ്റോ മീറ്റർ (Lactometer) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ പഞ്ചസാരയുടെ സാന്ദ്രതയെ കണ്ടു പിടിക്കാൻ ഉപ യോഗിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോമീറ്ററിനെ സാക്കരോമീറ്റർ (saccharometer) എന്നു വിളിക്കുന്നു. സ്പിരിറ്റിൽ ചാരായത്തിന്റെ (ആൾക്കഹോൾ) സാന്ദ്രത കണ്ടു പിടിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോമീറ്ററിനെ ആൽക്കലോമീറ്റർ, (Alchalometer) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ലാക്റ്റോമീറ്റർ

ലാക്റ്റോമീറ്റർ എന്നത് ഒരു തരത്തിലുള്ള ഹൈഡ്രോമീറ്ററാണ്. ഇത് പാലിന്റെ പരിശുദ്ധി പരി ശോധിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിശിഷ്ട സാന്ദ്രത തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ലാക്റ്റോമീറ്റർ എന്നത് അങ്കനം ചെയ്തി ട്ടുള്ള നീണ്ട ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലാണ്. ഇതിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഒരു കണ്ണാടിബൾബ് ഉണ്ട്. പരീക്ഷണ ക്കുഴലിന്റെ മുകൾഭാഗം 15 മുതൽ 45 വരെ അളവു കൾ അങ്കനം ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ പരീക്ഷണകു ഴൽ കാറ്റു കൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കും. ഈ കാറ്റാണ് ലാക്റ്റോമീറ്റർ ദ്രാവകത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കാൻ കാരണം. രസം നിറച്ച കണ്ണാടി ബൾബ് ലാക്റ്റോമീ റ്ററിനെ പാലിൽ ശരിയായ അളവ് മുങ്ങിയിരിക്കാനും, ലംബമായി പൊങ്ങിക്കിടക്കാനും സഹായിക്കുന്നത്.

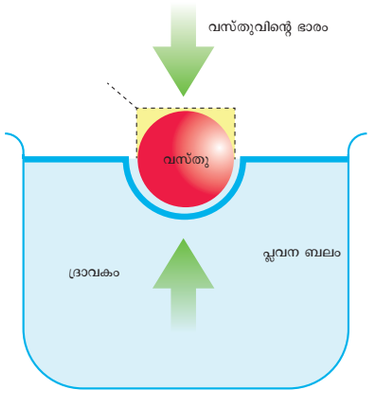
ലാക്റ്റോമീറ്ററിന്റെ ഉൾഭാഗം ചിലപ്പോൾ താപ മാപിനിയും ഇരിക്കാം. ഇത് അടിഭാഗത്തുള്ള ബൾബ് മുതൽ അളവുകൾ അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ള മുകൾഭാ ഗത്തെ പരീക്ഷണക്കുഴൽ വരെ കാണപ്പെടുന്നു. (നീണ്ടു നിൽക്കും) ലാക്റ്റോമീറ്ററിന് 60^0F താപനില ഇരുന്നാൽ മാത്രമേ ശരിയായ രീതിയിൽ അളവുകൾ കുറിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ഒരു ലാക്റ്റോമീറ്റർ പാലിൽ കുറച്ചു മാത്രമേ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയുള്ളൂ. പാൽമാപിനിഅളക്കുന്നശരിയായഅളവ്32ആകുന്നു. ലാക്റ്റോമീറ്റർ ക്ഷീര വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങളിലും പാൽ ശേഖരിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 33 5/21/2020 5:22:05 PM

3.6 പ്ലവനം

ഒരു വസ്തു ദ്രാവകത്തിൽ പ്ലവനം ചെയ്യുകയോ അഥവാ മുങ്ങിയിരിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ അവയുടെ അടിയിലുള്ള പ്രതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദം ഉപരിതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന മർദ്ദത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. എന്ന് നാം നേരത്തെ തന്നെ പഠിച്ചുവല്ലോ. ഈ മർദ്ദവ്യത്യാസമാണ്, ഒരു വസ്തുവിന്റെ മേൽ ബലം പ്രയോഗിച്ച് ആ വസ്തുവിനെ മുകളിലേക്ക് കൊണ്ടു വരുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്. ഈ ബലത്തെ പ്ലവനബലം എന്നു വിളിക്കുന്നു. (buoyant force) ഈ പ്രതിഭാസത്തെ പ്ലവനം (Buoyancy) എന്നു പറയുന്നു.(ചിത്രം 3.11)

പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വസ്തുക്കളിലെല്ലാം തന്നെ അധിക വ്യാപ്തവും കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു വസ്തു അതിനാൽ അദേശം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ ഭാരത്തെക്കാൾ കുറവായിരുന്നാൽ (സാന്ദ്രതകുറവ്) പ്ലവനബലം അധികരിച്ച് വസ്തു ദ്രാവകത്തിനു മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. (ഇങ്ങനെയുള്ളവയെ നേർപ്ലവനം എന്നു പറയുന്നു) എന്നാൽ വസ്തുവിന്റെ ഭാരം അതിനാൽ അദേശം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ ഭാരത്തേക്കാൾ കൂടുതലായിരുന്നാൽ (സാന്ദ്രത അധികം) ആ വസ്തുവിന്റെ പ്ലവനബലം കുറഞ്ഞ് മുങ്ങിത്താണു പോകുന്നു. (ഇങ്ങനെയുള്ളവയെ എതിർപ്ലവനം എന്നു പറയുന്നു.



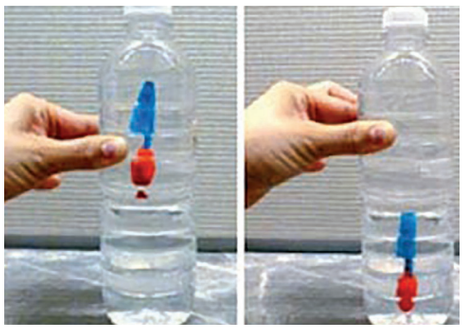
ചിത്രം 3.11 പ്ലവനബലം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ശുദ്ധജലത്തെക്കാളും കടൽജലത്തിലാണ് അധികെ പ്ലവനബലം അനുഭവപ്പെടുന്നത് എന്തെന്നാൽ പ്ലവനബലം ദ്രാവകത്തിലെ വ്യാപ്തത്തെയും സാന്ദ്രതയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

3.6.1 കാർട്ടീഷ്യൻ ഡൈവർ

കാർട്ടീഷ്യൻ ഡൈവർ എന്നത് പ്ലവനതത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷണമാണ്. ഇത് കളിമണ്ണു കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു പേനാമൂടി പോലെ കാണുന്നു. കാർട്ടീഷ്യൻ ഡൈവർ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനു ആവശ്യമായ ദ്രാവകവും ബാക്കി ഭാഗം കാറ്റും നിറഞ്ഞിരിക്കും. ഇത് ജലം നിറച്ചുള്ള പാത്രത്തെ അമർത്തിയാൽ അധിക ജലം ഡൈവറിനുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ച് സാന്ദ്രത അധികരിച്ച് ഡൈവർ ജലത്തിനുള്ളിൽ മുങ്ങിപ്പോകുന്നു.

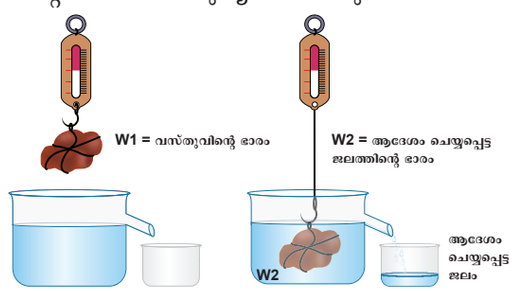


ചിത്രം 3.12 കാർട്ടീഷ്യൻ ഡൈവർ

3.7 ആർക്കിമിഡിസ് തത്വം

പാസ്കൽ തത്വത്തിന്റെ അനന്തരഫലമാണ് ആർക്കിമിഡിസ് തത്വം. ഇതിഹാസ ഗ്രീക്ക് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആർക്കിമിഡിസ്, ജലനിറച്ച കുളിക്കുന്ന തൊട്ടിയിൽ, അദ്ദേഹം കുളിക്കാൻ ഇരുരുന്നപ്പോൾ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശരീരത്തിൽനിന്നും ഭാരം നഷ്ടപ്പെട്ടതായി തോന്നി. അങ്ങനെ ജലത്തിന്റെ സംതുലന തത്വത്തെ അദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കി. ഇത് അദ്ദേഹത്തിന് വളരെയേറെ ആവേശം കൊള്ളിക്കുകയും വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കാൻ പോലും മറന്ന് 'യുറേക്ക' എന്നു വിളിച്ചു കൊണ്ട് അദ്ദേഹം പുറത്തേയ്ക്ക് ഓടി എന്നാണ് പറയപ്പെടുന്നത്.

ഒരു വസ്തു ദ്രവത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുമ്പോൾ അതിന് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭാരക്കുറവ് അതിനാൽ ആ ദേശം ചെയ്ത ദ്രവത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് സമമായിരിക്കും ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഒരു പ്ലവന ബലം ആ വസ്തുവിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നാണ്. ഇതാണ് ആർക്കമിഡിസ് തത്വം ഉത്ബോധിക്കുന്നത്. നിശ്ചലാസ്ഥയിൽ ഒരുവസ്തു ദ്രാവകത്തിൽ ഭാഗികമായോ പൂർണ്ണമായോ മുങ്ങിയിരിക്കുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ ആവസ്തുവിന് മേൽ ഒരു ബലം ഏർപ്പെടുന്നു. ഈ ബലം ആവസ്തുവിനാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. മുകളിലോട്ടുള്ള ഈ ബലത്തെ ഉത്പ്ലവന ബലം എന്നു പറയുന്നു. ഉത്പ്ലവന ബലം ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.



ചിത്രം 3.13 ഉത്പ്ലവനബലം ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

ഇങ്ങനെ ഒരു വസ്തു ഭാഗികമായോ അല്ലെങ്കിൽ മുഴുവനുമായോ ഒരു ദ്രവത്തിൽ മുഴുകിയിരിക്കുമ്പോൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 34 5/21/2020 5:22:05 PM

ഊർദ്ധബലം = ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ദ്രവത്തിന്റെ ഭാരം
= വസ്തുവിന്റെ വ്യക്തമായ ഭാരക്കുറവ്

വസ്തുവിന്റെ വ്യക്തമായ ഭാരം =

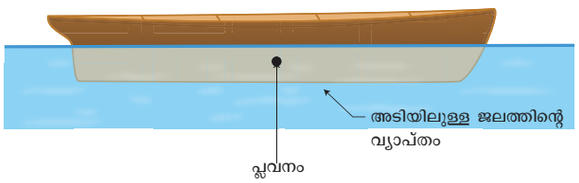
വായുവിൽ വസ്തുവിന്റെ ഭാരം - ഊർദ്ധബലം (ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലത്തിന്റെ ഭാരം)

3.8 പ്ലവന നിയമങ്ങൾ

പ്ലവന നിയമങ്ങൾ

1. ഒരു ദ്രവത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഭാരം ആ വസ്തുവിനാൽ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് സമമായിരിക്കും.
2. പ്ലവന വസ്തുവിന്റെ ഭൂഗുരുത്വ കേന്ദ്രവും പ്ലവന ശക്തി കേന്ദ്രവും ഒരേ ലംബത്തിൽ ആയിരിക്കും.

പ്ലവനബലം (ഊർദ്ധ്വപ്രണോദം) പ്രവർത്തിക്കുന്ന കേന്ദ്രത്തിനെ ഉത്പ്ലവന കേന്ദ്രം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ചിത്രം 3.14-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.14 പ്ലവന കേന്ദ്രം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പ്ലവന ചികിത്സ എന്നത് ഒരു ചികിത്സാരീതിയാണ്. ഇതിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ജലത്തിലെ എപ്സം ഉപ്പിൽ (ഈന്തുപ്പ്) ധാരാളം മെഗ്നീഷ്യം ഉണ്ടായിരിക്കും. ജലത്തിൽ സുഖമായി പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തി അവരുടെ ത്വക്കു വഴി മെഗ്നീഷ്യം ഉള്ളിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കുന്നു. മെഗ്നീഷ്യം ശരീരത്തിൽ ഇൻസുലിൻ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമാകുന്നു. ഇത് Type-2 Diabetes ഉണ്ടാകുവാനുള്ള സാധ്യത കുറയ്ക്കുന്നു.

ഓർമ്മയിൽ വെയ്ക്കാൻ

- ഒരു സമ്മർദ്ദത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുന്ന ബലം സമ്മർദ്ദബലം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ S.I മാത്ര ന്യൂട്ടൻ ആകുന്നു.
- ഒരു മാത്ര വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന സമ്മർദ്ദത്തെ മർദ്ദം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ S.I മാത്ര പാസ്കൽ ആകുന്നു.
- അന്തരീക്ഷ വായുവിനാൽ അതിന്റെ ചുറ്റുപാടുകളിലും ഭൂമിയിലും ഏർപ്പെടുത്തുന്ന മർദ്ദത്തെ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം എന്നു പറയുന്നു. 76 സെ.മീ ഉയരമുള്ള രസസ്തംഭം ഏർപ്പെടുത്തുന്ന മർദ്ദം 1 atm ആകുന്നു.
- അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തെ ബേരോമീറ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു വസ്തു ഭാഗികമായോ അല്ലെങ്കിൽ മുഴുവനുമായോ മുങ്ങുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്ലവന ബലത്തെ ഊർദ്ധ പ്രണോദം എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു.

A-Z പദപരിചയം

Altitude	ഉയരം
Astronaut	ബഹിരാകാശ യാത്രികർ
Axes	അച്ചുതണ്ട്, മഴു
Deformation	ബലം ചെലുത്തുന്നതുമൂലം വസ്തു വിനുണ്ടാകുന്ന രൂപമാറ്റം
Iceberg	ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വലിയ ഐസ് കഷ്ണം
Hydraulic systems	ദ്രാവകമർദ്ദത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണം
Incompressible	മർദ്ദം ചെലുത്തിയാൽ വിസ്തീർണ്ണത്തിന് മാറ്റം സംഭവിക്കാത്തത്.
Meteorological	കാലാവസ്ഥപരമായ
Piston	ഒരു സിലിണ്ടറിനുള്ളിൽ ഉള്ള കറങ്ങുന്ന ഒരു വസ്തു.
Propellers	പങ്ക ചുറ്റുന്നതുമൂലം സമ്മർദ്ദം ചെലുത്തുന്ന വസ്തു.
Syringe	ദ്രാവകങ്ങളെ വലിച്ചെടുക്കുകയും പുറത്തു വിടാനും ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു ചെറിയ പമ്പ്
Therapy	ചികിത്സ
Velocity	പ്രവേഗം

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 35 5/21/2020 5:22:06 PM

- പ്ലവന നിയമമനുസരിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു പരീക്ഷണമാണ് കാർട്ടീഷ്യൻ ഡൈവർ.
- ഒരു സമ്മർദ്ദിത ദ്രാവകത്തിൽ ഒരു ബാഹ്യബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ആ ദ്രാവകം മുഴുവനും ബലം ഏകസമാനമായി എല്ലാ ദിശകളിലും വ്യാപിക്കുന്നു. ഇതിനെ പാസ്കൽ നിയമം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ആർക്കിമിഡിസ് തത്വം പറയുന്നത്. ഒരു വസ്തു ദ്രവത്തിൽ ഭാഗികമായോ അല്ലെങ്കിൽ പൂർണ്ണമായോ മുങ്ങിയിരിക്കുമ്പോൾ അതിന് അനുഭവപ്പെടുന്ന ഭാരക്കുറവ് അതിനാൽ ആദേശം ചെയ്ത ദ്രവത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.
- ഒരു വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത എന്നത് അതിന്റെ ഒരു മാത്ര വ്യാപ്തത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം എന്നു കുറിക്കാം. ഇതിന്റെ മാത്ര kgm^{-3}
- ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത എന്നത് വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്കും ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയ്ക്കും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഇതിനു മാത്രയില്ല.
- ദ്രാവകങ്ങളുടെ വിശിഷ്ട സാന്ദ്രതയെ ആർക്കിമിഡിസ് തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ഹൈഡ്രോമീറ്റർ.
- ആർക്കിമിഡിസ് തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശിഷ്ട സാന്ദ്രതയെ കണ്ടുപിടിച്ച് പാലിന്റെ പരിശുദ്ധി പരിശോധിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോമീറ്ററിനെ ലാക്ടോമീറ്റർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

അഭ്യാസം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്ന കാറ്റു കുമിളകളെ മുകളിൽ കൊണ്ടു വരുമ്പോൾ, അതിന്റെ അളവ്
   (a) കുറയും
   (b) അധികരിക്കും
   (c) അതേ അളവിൽ ഇരിക്കും
   (d) കുറയും അല്ലെങ്കിൽ അധികരിക്കും
2. അന്തരീക്ഷത്തിൽ മേഘങ്ങൾ മിതക്കുന്നതിന് അവയുടെ കുറഞ്ഞ _____ കാരണമാകുന്നു.
   (a) സാന്ദ്രത (b) മർദ്ദം
   (c) മാറ്റം (d) ദ്രവ്യമാനം
3. പ്രഷർ കുക്കറിൽ എളുപ്പത്തിൽ ആഹാരം പാചകം നടക്കുന്നതിന്റെ കാരണം അതിന്റെ
   (a) അധികമർദ്ദം തിളനിലയെ കുറയ്ക്കുന്നു.
   (b) അധികമർദ്ദം തിളനിലയെ അധികരിക്കുന്നു
   (c) കുറഞ്ഞമർദ്ദം തിളനിലയെ അധികരിക്കുന്നു
   (d) അധികമർദ്ദം ദ്രവണാങ്കത്തെ കുറയ്ക്കുന്നു.
4. ഒരു ബക്കറ്റു നിറയെ ജലമെടുത്ത് അതിൽ ഒഴിഞ്ഞ പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിൽ എടുത്ത് അതിന്റെ വായ്ഭാഗത്തെ നല്ലവണ്ണം മൂടി ബക്കറ്റു ജലത്തിൽ മുക്കി വെയ്ക്കുമ്പോൾ ബോട്ടിൽ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളപ്പെടുമ്പോൾ അതിന്റെ അടിഭാഗം ഉണ്ടാകുന്ന ബലം അധികരിക്കുന്നു. ഇതിനെ താഴെയുള്ള ഗ്രാഫ് വിവരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ കാരണം.
   (a) അധിക വ്യാപ്തത്തോടുകൂടി ജലം വെളിയിലേക്ക് പോകുന്നു.
   (b) കൂടുതൽ ജല ഭാരം വെളിയിലേക്ക് പോകുന്നു.
   (c) ആഴം അധികരിക്കുമ്പോൾ മർദ്ദം അധികരിക്കുന്നു.
   (d) മേൽ പറഞ്ഞതെല്ലാം.

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. ഒരു വസ്തു ദ്രവത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഭാരക്കുറവ് ആ വസ്തുവിന്റെ യഥാർത്ഥ ഭാരത്തേക്കാൾ _____ ആയി തോന്നും.
2. മർദ്ദത്തെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തെ _____ എന്നു പറയുന്നു.
3. ഒരു ദ്രാവകത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന പ്ലവനബലത്തിന്റെ മൂല്യം _____ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
4. കുടിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന കുഴൽ (Straw)_____ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

III. ശരിയോ തെറ്റോ ?

1. അദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ജലത്തിന്റെ ഭാരം വസ്തുവിന്റെ പ്ലവനബലത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.
2. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ആകൃതി ആ വസ്തു പൊങ്ങിക്കിടക്കും എന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നു.
3. നല്ല ഉയരമുള്ള കെട്ടിടങ്ങളുടെ അടിഭാഗം അകലമായിരിക്കുന്നതിനാൽ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് അധിക മർദ്ദത്തെ ഭൂമിയുടെമേൽ ചെലുത്തുവാൻ സാധിക്കുന്നു
4. ആർക്കിമിഡിസ് തത്വം വാതക പദാർത്ഥങ്ങൾക്കും പൊരുത്തപ്പെടും.
5. ഹൈഡ്രോളിക് പ്രെസ് എണ്ണ വിത്തുകളിൽ നിന്നും എണ്ണയെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 36 5/21/2020 5:22:06 PM

IV. യോജിപ്പിക്കുക

സാന്ദ്രത	-	hρg
1gwt		പാസ്കൽ
പാസ്കൽ നിയമം	-	$\frac{\text{ദ്രവ്യമാനം}}{\text{വ്യാപ്തം}}$
ദ്രവം ഏർപ്പെടുത്തുന്ന മർദ്ദം	-	മർദ്ദം
ലേക്റ്റോ മീറ്റർ		980 ടൈൻ

V. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. ദ്രാവകങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുന്ന മർദ്ദം എന്തിനെയെല്ലാം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
2. ഹീലിയം നിറച്ച ബലൂൺ കാറ്റിൽ പറക്കുന്നത് എന്തു കൊണ്ടാണ് ?
3. പുഴവെള്ളത്തിൽ നീന്തുന്നത് കടൽ ജലത്തിൽ നീന്തുന്നതിനെക്കാളും എളുപ്പമാണ്. എന്തു കൊണ്ട്?
4. അന്തരീക്ഷ മർദ്ദം എന്നാൽ എന്ത് ?
5. പാസ്ക്കൽസ് തത്വത്തെ എഴുതുക.

VI. വിവരിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുക

1. ചെറിയ പ്രതലത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബലം അധികം മർദ്ദത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. എന്നതിനെ ഒരു പ്രവർത്തി മൂലം തെളിയിക്കുക.
2. മെർക്കുറി ബാരോമീറ്ററിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനത്തെയും വിവരിക്കുക.
3. ആ വസ്തുവിന്റെ സാന്ദ്രത എങ്ങനെയാണ് ആ വസ്തു ജലത്തിൽ മുങ്ങിപ്പോകുമോ അല്ലെങ്കിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുമോ എന്ന് നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ?
4. ഹൈഡ്രോമീറ്ററിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും വിവരിക്കുക.
5. പ്ലവന നിയമങ്ങൾ ഏവ?

VII. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

ശരിയായ ഉത്തരമായി കുറിക്കുക.

(a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണം നൽകുന്നു.

(b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണം നൽകുന്നില്ല.

(c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

(d) പ്രസ്താവന തെറ്റാണ്, എന്നാൽ കാരണം എന്നത് ശരിയാണ്.

1. **പ്രസ്താവന:** ഒരു വസ്തു പൊങ്ങിക്കിടക്കണമെങ്കിൽ വസ്തുവിന്റെ തൂക്കത്തിന്സമാനതൂക്കമുള്ള ജലം ആദേശം ചെയ്യണം.

   കാരണം: ഈ പ്രതിഭാസത്തിൽ വസ്തുവിന് യാതൊരു വിധത്തിലുമുള്ള ഭാരവും അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല.

2. **പ്രസ്താവന:** ഹൈഡ്രോളിക് ലിഫ്റ്റ് പാസ്കലിന്റെ തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

   കാരണം: മർദ്ദം എന്നത് ഒരു മാത്ര വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു തരം ബലമാണ്.

VIII. കണക്കുകൾ.

1. 200 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു മരക്കഷ്ണം ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. മരക്കഷ്ണത്തിന്റെ വ്യാപ്തം 300 സെ.മീ^{3}. എന്നാൽ ജലത്താൽ ഏർപ്പെടുന്ന സമ്മർദ്ദത്തെ കണ്ടു പിടിക്കുക.
2. രസത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 13600 kgm^{-3}. ഇതിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത കാണുക.
3. ജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 1 gcm^{-3}. എന്നാൽ അതിന്റെ സാന്ദ്രതയെ SI മാത്രയിൽ എഴുതുക.
4. 100 ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരു മരക്കഷ്ണം ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നു. എന്നാൽ അതിന്റെകൃത്യ ഭാരം കണ്ടു പിടിക്കുക.

IX. അധികമായി ചിന്തിക്കുവാനുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ

1. അന്തരീക്ഷമർദ്ദം 98.6 കിലോ പാസ്ക്കൽ അളവ് ഇരിക്കുമ്പോൾ മെർക്കുറി ബേരോമീറ്ററിന്റെ ഉയരം എത്രയായിരിക്കും.
2. മത്സ്യങ്ങൾക്ക് എങ്ങനെയാണ് ജലത്തിന്റെ മേൽ ഭാഗത്തും അടി ഭാഗത്തും നീന്താൻ സാധിക്കുന്നത് ?
3. ഒരു ഐസ് കഷ്ണത്തെ ഒരു പാത്രം ജലത്തിലും, വേറൊരു ഐസ് കഷ്ണത്തെ ആൾക്കഹോളിലും ഇട്ടാൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നുവെന്ന് സൂക്ഷിച്ച് വിവരിക്കുക.
4. അടിഭാഗം ദ്വാരങ്ങളുള്ള കപ്പൽ ജലത്തിൽ പോകുമ്പോൾ അവസാനം മുങ്ങിപ്പോകുന്നു എന്തു കൊണ്ട് ?

REFERENCE BOOKS

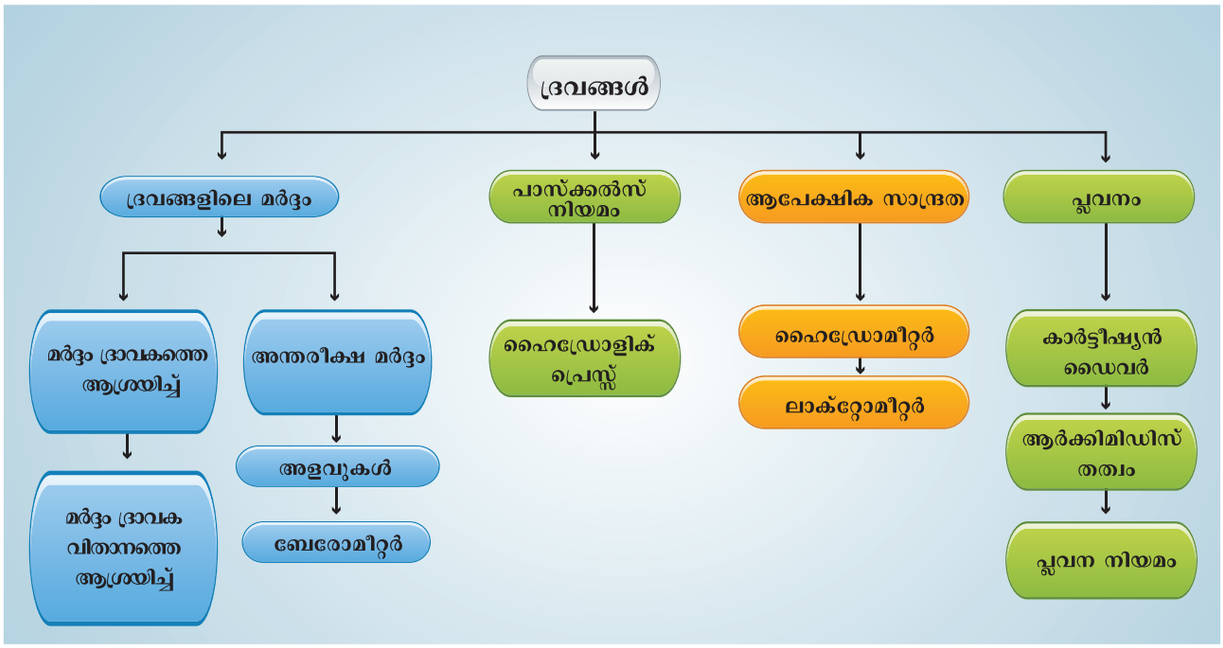
1. Fundamentals of Physics - By David Halliday and Robert Resnick.
2. I.C.S.E Concise Physics - By Selina publisher.
3. Physics - By Tower, Smith Tuston & Cope.

INTERNET RESOURCES

https://www.sciencelearn.org.nz/resources/390-rockets-and-thrust
https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_airplanes_lesson04
http://www.cyberphysics.co.uk/topics/earth/atmosphr/atmospheric_pressure.htm
http://discovermagazine.com/2003/mar/featscienceof
http://northwestfloatcenter.com/how-flotation-can-help-your-heart/

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 37 5/21/2020 5:22:06 PM

ആശയ ചിത്രീകരണം

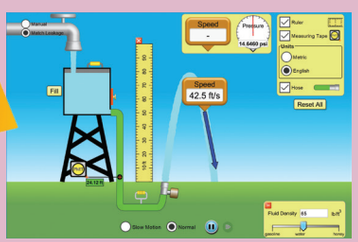




ICT കോർണർ

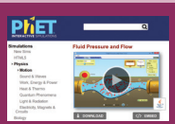
ദ്രാവകം

ദ്രാവക മർദ്ദത്തിന്റേയും അതിന്റെ ഒഴുക്കിനെയും വിർച്ച്വൽ ബീറ്റുലേറ്റർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരീക്ഷണം



ഘട്ടങ്ങൾ

- തന്നിട്ടുള്ള യു.ആർ.എൽ എത്തിക്കുന്നത്. PHET ബീമുലേഷൻ, പേജ് “Java File” തുറക്കും. എന്നിട്ട് ദ്രാവകമർദ്ദവും അതിന്റെ ഒഴുക്കും എന്നതിനെ പുറത്തെടുക്കുക.
- “ജാവ ഫൈൽ” തുറക്കുക. വാട്ടർ റ്റാപ്പിനെയും തുറക്കുക. അതുവഴി ദ്രാവകത്തിന്റെ സാന്ദ്രതയിലും ഭൂഗുരുത്വത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- മൂന്നാമത്തെ ചിത്രത്തെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. അളക്കുന്ന സ്കെയിൽ എടുത്ത് അതിന്റെ ഭാരത്തെ മർദ്ദമാക്കി മാറ്റുക.
- ദ്രാവകത്തിലേക്ക് തുള്ളികൾ വീഴുന്നതിനായി ചുവന്ന ബട്ടൺ അമർത്തുകയും മഞ്ഞ ഹോൾഡർ ഉപയോഗിച്ച് പൈപ്പിന്റെ ആകൃതിയേയും മാറ്റുക.



ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

ദ്രാവക മർദ്ദവും ഫ്ളോസിമുലേറ്ററും

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/fluid-pressure-and-flow or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

IX_SCI_Malayalam_Unit-03_PHY.indd 38 5/21/2020 5:22:07 PM

അദ്ധ്യായം

4

വൈദ്യുത ചാർജ്ജും വിദ്യുത് പ്രവാഹവും

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠഭാഗം പൂർത്തിയാക്കിയതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ അറിയുന്നത്,

- വൈദ്യുത ചാർജ്, വൈദ്യുത മണ്ഡലം, കൂളോംു നിയമം എന്നിവ മന സ്സിലാക്കുക.
- വിദ്യുത് പ്രവാഹം , വോൾട്ടേജ്, പ്രതിരോധം, ഓം നിയമം എന്നീ ആശയങ്ങളുടെ വിശദീകരണം.
- ശ്രേണി സർക്യൂട്ടും, സമാന്തര സർക്യൂട്ടിന്റെയും പടം വരയൽ.
- വൈദ്യുതിയുടെ വിവിധ ഫലങ്ങളായ താപപ്രഭാവം, രാസപ്രഭാവം, കാന്തികപ്രഭാവം ഇവയെ വിശദീകരിക്കുക.
- നേർധാര വൈദ്യുതി, പ്രത്യാവർത്തിധാര വൈദ്യുതി എന്നിവയെ മനസ്സിലാക്കുക.
- വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സുരക്ഷാവശങ്ങളെ കുറിച്ച് അറിയുക.

ആമുഖം

ദ്രവ്യമാനം, നീളം എന്നതു പോലെ പ ഥാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരു അടിസ്ഥാന പ്രത്യേകതയാണ് വൈദ്യുതചാർജ്ജ്. വസ്തുക്കളെല്ലാം ആറ്റത്താലും തൻമാത്രകളാലും നിർമ്മിത മാണെന്ന് ന മുക്കറിയാം. ഇലക്ട്രോണുകൾ, പ്രോട്ടോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നി വയാണ് ആറ്റത്തിലെ കണികകൾ. പ്രകൃത്യാ ഇലക്ട്രോണിനു നെഗറ്റീവ് ചാർജും,പ്രോട്ടോണിന് പോസിറ്റീവ് ചാർജും,ന്യൂ ട്രോണിന് ചാർജും ഇല്ല. വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിൽ ചലിക്കുന്ന വൈദ്യുത ചാർജുകൾ ഉണ്ട്. വൈദ്യുതി എന്നാൽ ചാർജ്ജുകളുടെ പ്രവാഹമാണ്. ആധുനി ക കാലത്ത് ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു മുഖ്യ ഉറവിടമാണ് വൈദ്യുതി. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നമുക്ക് വൈദ്യുത ചാർജ്, വൈദ്യുത പ്രവാഹം, വൈദ്യുത പരിപ ഥ ചിത്രം, വൈദ്യുത പ്രഭാവത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചു പഠിക്കാം.

4.1 ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകൾ

ആറ്റത്തിനുള്ളിലെ നുക്ലിയസിൽ പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള പ്രോട്ടോണുകളും, ചാർജില്ലാത്ത ന്യൂട്രോണുകളുംകാണപ്പെടുന്നു.സാധാരണയായിഒരു ആറ്റത്തിൽ എത്ര പ്രോട്ടോണുകൾ ഉണ്ടോ അത്രയും ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ആറ്റത്തിനു പൊ തുവേ ചാർജില്ല .ഒരു ആറ്റത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ നീക്കപ്പെടുമ്പോൾ ആ ആറ്റം പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള ധനഅയോണായി മാറുന്നു. അതുപോ ലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ അധികമായി ആറ്റത്തിൽ വന്നുചേർന്നാൽ അവ നെഗറ്റീവ് ചാർജുള്ള ഋണ അയോണുകളായി മാറുന്നു.

ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ചീപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ ഉണങ്ങിയ തലമുടിയെ ഉരസുമ്പോൾ ചീപ്പിന് ചെറിയ പേപ്പർ കഷ്ണങ്ങളെ ആകർഷിക്കാനുള്ള കഴിവ് ലഭിക്കുന്നു ശരിയല്ലേ? വളരെ ഊർജ്ജസ്വലമായി നമ്മൾ ഉരസുമ്പോൾ തലമുടിയിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോണുകൾ ചീപ്പിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിൽ തലമുടിക്ക് ധനചാർജും, ഇലക്ട്രോണുകൾ ലഭിക്കുന്നതിനാൽ ചീപ്പിന് ഋണചാർജും ലഭിക്കുന്നു.

4.1.1 ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകളെ അളക്കൽ

ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകളെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മാത്ര കൂളോം ആണ്. ഇതിനെ C എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ് വളരെ ചെറിയ ഒരു സംഖ്യയാണ്. ഇലക്ട്രോണിനെ 'e'എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ് ഒരുഅടിസ്ഥാന മാത്രയാണ്. ഇതിന്റെ മൂല്യം 1.6×10^{-19}C ആണ്. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് (q) എന്ന ഏതൊരു ചാർജ്ജിനും ഈ അടിസ്ഥാന മാത്രയായ ഇലക്ട്രോൺ ചാർജിന്റെ (eയുടെ) ഗുണിതങ്ങൾ (n) ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നാണ്. $q = ne$

ഇവിടെ n എന്നത് പൂർണ്ണസംഖ്യയാണ്.

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 39 5/21/2020 3:14:03 PM

പ്രശ്നം 1

ഒരു കൂളോം ചാർജിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപി ടിക്കുക?

നിർദ്ധാരണം:

ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ് $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

$q = ne$ or $n = q/e$

∴ 1 കൂളോം-ലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

$$= \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18} \text{ electrons}$$

പ്രായോഗികമായി നമ്മൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചാർജിന്റെ രണ്ട് മാത്രകളാണ് μC (മൈക്രോ കൂളോം) nC (നാനോ കൂളോം), pC (പൈകോ കൂളോം) .

$1\ \mu C = 10^{-6}$ C, $1nC = 10^{-9}$ and $1pC = 10^{-12}$C

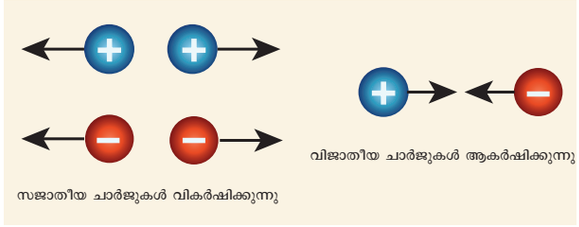
ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകൾക്ക് സങ്കലന സ്വഭാവം ഉണ്ട്. ഒരു സിസ്റ്റത്തിലെ മൊത്തം ചാർജ് എന്നത് ആ വ്യവസ്ഥിതിയിലുള്ള എല്ലാ ചാർജുകളുടെയും കൂട്ടു തുകയായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി ഒരു വ്യവസ്ഥയിൽ +5C ,–2C എന്നി ചാർജുകളുണ്ട്. ഇതിലെ മൊത്തം ചാർജ് എന്നത് (+5C) + (–2C) = +3C ആയിരിക്കും.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

രണ്ട് ചാർജുകൾക്കിടയിലുള്ള സ്ഥിര വൈദ്യുതബലം ന്യൂട്ടന്റെ മൂന്നാം ചലനനിയമം അനുസരിക്കുന്നു ഒരു ചാർജിലുണ്ടാകുന്ന ബലംപ്രവർത്തന വും മറ്റേ ചാർജിൽ ഏർപ്പെടുന്നത് പ്രതിപ്ര വർത്തനവുമാണ്

4.1.2 വിദ്യുത് ബലം

വൈദ്യുത ചാർജുകൾക്കിടയിൽ രണ്ടു തരം വൈദ്യുത ബലങ്ങൾ ഉണ്ട്.(F) ഒന്ന് ആകർഷണബ ലവും മറ്റൊന്ന് വികർഷണബലവുമാണ്. സജാതീയ ചാർജുകൾക്കിടയിൽ വികർഷണവും വിജാതീയ ചാർജുകൾക്കിടയിൽ ആകർഷണവും നടക്കുന്നു. **ചാർജുകൾക്കിടയിൽ അനു ഭവപ്പെടുന്നബലത്തെ വൈദ്യുത ബലം എന്നുപറയുന്നു.** ചാർജുകൾ പരസ്പരം സ്പർശിച്ചില്ലെങ്കിലും അവയ്ക്കിടയിൽ ഈ ബലം നിലനിൽക്കുന്നു.

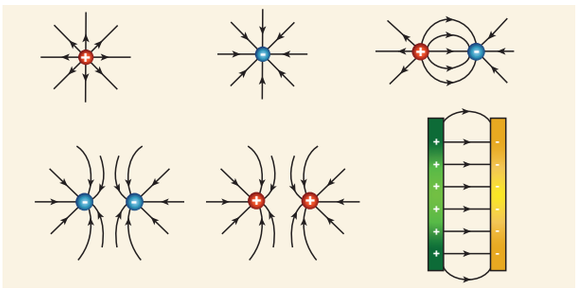


ചിത്രം 4.1 സ്ഥിത വൈദ്യുത ബലങ്ങൾ

4.1.3 വൈദ്യുത മണ്ഡലം

ഒരു വൈദ്യുത ചാർജിന് ചുറ്റും വൈദ്യുതബലം അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലയാണ് വൈദ്യുതമണ്ഡലം സാധാരണയായി വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തെയും (E) അതിലെ അമ്പടയാളം വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം.4.2)വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് ധന ചാർജ് വയ്ക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ബലത്തിന്റെ ദിശയാണ്. അതുകൊണ്ട് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തെ രേഖകൾ പ്രതിനി ധാനം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇവയെ. 'വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ' എന്നുപ റയുന്നു. **വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിൽ ഒരു സ്വതന്ത്രചാർജ് സഞ്ചരിക്കുന്ന പാതയാണ് വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ. ഇവ നേർ രേഖയോ വക്രരേഖയോ ആകാം.** വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ സാങ്കൽപ്പികരേഖകളാണ്. വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തിന്റെ തീവ്രത എന്നത് ബലരേഖകൾ എത്രത്തോളം പരസ്പരം അടുത്തിരിക്കുന്നതിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു.

ഒരു സ്വതന്ത്ര ധനചാർജിന്റെ വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ പുറത്തേക്കും ഋണചാർജിന്റെ ബ ലരേഖ ഉള്ളിലോട്ടും ആണ് കാണപ്പെടുന്നത്.



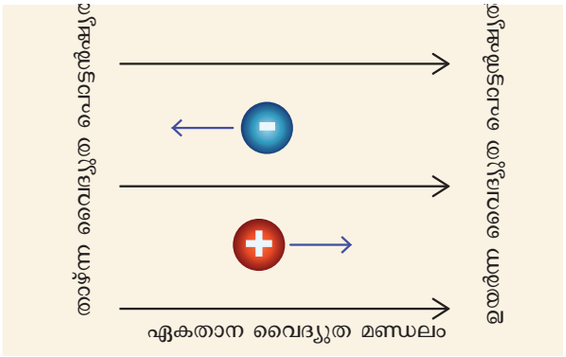
ചിത്രം4.2 വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ

ഒരു മാത്ര ധനചാർജ് ഒരു ബിന്ദുവിൽ വയ്ക്കുമ്പോൾ അതിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ബ ലമാണ് ആ ബിന്ദുവിലെ വൈദ്യുത മണ്ഡലം.ധനചാർജിലുണ്ടാകുന്ന ബലം, വൈദ്യുതമണ്ഡലത്തിന്റെ അതേ ദിശയിലും, ഋണചാർജിനാൽ ഉണ്ടാകുന്നത് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിന് എതിർ ദിശയിലും ആയിരിക്കും

4.1.4. വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ

രണ്ടു ചാർജുകളെ പരസ്പരം ചേർത്തു വയ്ക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ വിദ്യുത്ബലം (ആകർഷണമോ, വികർഷണമോ) ഏർപ്പെടുന്നു അങ്ങനെ അല്ലേ?, ഒരു വൈദ്യുത ചാർജിനു ചുറ്റും ഒരു വൈദ്യുതി മണ്ഡലം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു എന്ന് ഇപ്പോൾ നമുക്കറിയാം ഈ മണ്ഡലത്തിൽ മറ്റു ചാർജുകളും ബലം ഏർപ്പെടുത്തുന്നു അതുപോലെ നേരേ തിരിച്ചും.ഈ ചാർജുകളെ ചേർത്തു വയ്ക്കാ യി പ്രവൃത്തി ചെയ്യേണ്ടതായി വരുന്നു. ഫലത്തിൽ ഈ അളവിനെയാണ് ഇലക്ട്രിക് പൊട്ടൻഷ്യൽ എന്നു വിളിക്കുന്നത്

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 40 5/21/2020 3:14:04 PM



ചിത്രം 4.3 വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യലും വൈദ്യുത മണ്ഡലവും

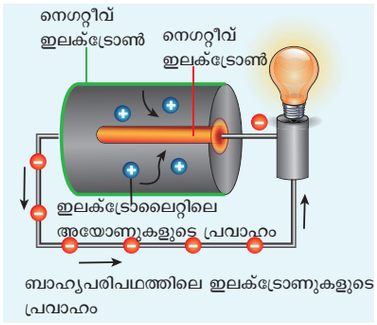
ഒരു ബിന്ദുവിലുള്ള വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ എന്നത് ഒരു യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജിനെ അനന്തതയിൽ നിന്ന് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിലെ ബലത്തിനെതിരായി ആ ബിന്ദുവിലേക്ക് ചലിപ്പിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ്.

4.2 വിദ്യുത് പ്രവാഹം

ചാർജുള്ള ഒരു വസ്തുവിന് സുചാലകമായ ഒരു പാത ലഭിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ മേഖലയിലോട്ട് ആ പാതയിൽ കൂടി ചലിക്കുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. സാധാരണയായി ഒരു ബാറ്ററിയോ, സെല്ലോ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യതിയാനം സൃഷ്ടിക്കുന്നത്.ഇലക്ട്രോണുകൾ ചലിക്കുമ്പോൾ വിദ്യുത് പ്രവാഹം രൂപപ്പെട്ടു എന്ന് നമുക്ക് പറയാം അതായത് ചലിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളാണ് വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിന് കാരണം.

4.2.1 വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ

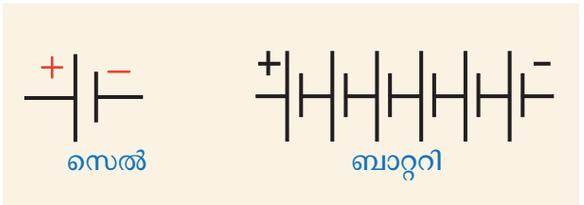
ഇലക്ട്രോണുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന് മുമ്പേ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ വിചാരിച്ചിരുന്നത് ചലിക്കുന്ന ധനചാർജുകളാണ് വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന് കാരണം എന്നാണ്. ഇത് തെറ്റാണെന്ന് നമുക്ക് അറിയാമെങ്കിലും, ഈ ആശയം ഇപ്പോഴും വ്യാപകമായി നിലനിൽക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.4 വിദ്യുത് പ്രവാഹം

ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹത്തെക്കുറിച്ചുള്ള കണ്ടെത്തൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിൽ ഒരു തരത്തിലും ബാധിച്ചിട്ടില്ല. ധനചാർജുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ 'വ്യവസ്ഥാപിത വൈദ്യുതി' എന്നുപറയുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ 'ഇലക്ട്രോൺവൈദ്യുതി' എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് ചിത്രം 4.4 ൽ ചിത്രീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഒരു വൈദ്യുതി പരിപഥത്തിൽ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ നീളമുള്ള വര ഉപയോഗിച്ചും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ കുറുകിയ വര ഉപയോഗിച്ചുമാണ് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ഒന്നിലധികം സെല്ലുകളുടെ സംയോഗത്തെ ബാറ്ററി എന്ന്പറയുന്നു. **(ചിത്രം 4.5)**



ചിത്രം 4.5 സെല്ലും ബാറ്ററിയും

4.2.2 വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിന്റെ മാപനം

വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിന്റെ മൂല്യം നമുക്ക് അളക്കാവുന്നതും, സംഖ്യകളുപയോഗിച്ച് രേഖപ്പെടുത്താവുന്നതും ആണ്. ഒരു **വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ വൈദ്യുതി എന്നത് അതിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന ചാർജുകളുടെ പ്രവാഹനിരക്കാണ്.** അതായത് ഒരു വയറിന്റെ ക്ഷേത്രവിസ്തീർണത്തിലൂടെ (q) ചാർജുകൾ (t) സമയം പ്രവഹിച്ചാൽ അതിലെ വൈദ്യുതി (I) യെ ഇങ്ങനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാം.,

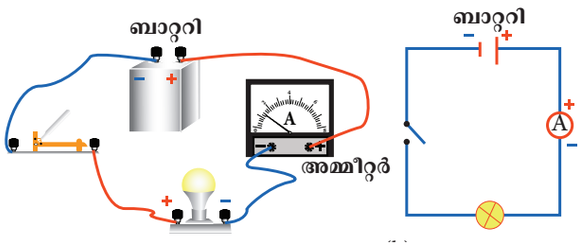
$$I = q/t$$

വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന SI മാത്ര ആമ്പിയർ ആണ്. ഇതിന്റെ പ്രതീകം A ആണ്. ഒരു കൂളോം ചാർജ് ഓരോ സെക്കന്റിലും ഒരു ചാലകത്തിൽ കൂടി പ്രവഹിച്ചാൽ അതിലെ വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് 1 ആമ്പിയർ ആണ് എന്ന് പറയാം.

1 ആമ്പിയർ = 1 കൂളോം / 1 സെക്കന്റ്

അല്ലെങ്കിൽ $1\ A = 1\ C / 1\ s = 1CS^{-1}$

ഒരു വൈദ്യുതി പരിപഥത്തിലെ വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിന്റെ പ്രഭാവം അളക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് അമ്മീറ്റർ.



ചിത്രം 4.6 വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ അമ്മീറ്റർ

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 41 5/21/2020 3:14:05 PM

വിദ്യുത് പ്രവാഹം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന പരിപ ഥത്തിലെ അമ്മീറ്ററിനെ ശ്രേണി രീതിയിൽ ബ ന്ധിപ്പിക്കണം അമ്മീറ്ററിൽ ധന'+' ചാർജുള്ള ചുവപ്പു ടെർമിനലിൽ നിന്നും ഋണ '–' ചാർജുള്ള കറുപ്പ് ടെർമിനലിലോട്ട് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

പ്രശ്നം 2

ഒരു വയറിൽ കൂടി 50 s ൽ 25 C, ചാർജ് കടന്നുപോകുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടേ. അതിലെ വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് എത്ര?

വ്യാഖ്യാനം:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{(25\,C)}{(50\,s)} = \frac{0.5\,C}{s} = 0.5\ A$$

പ്രശ്നം 3

ഒരു വൈദ്യുത വിളക്കിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് **0.2A** ആണ്. ആ വിളക്കിനെ ഒരു മണിക്കൂർ കത്തിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിൽ കൂടി കടന്നു പോകുന്ന മൊത്തം ചാർജ്ജ് എത്രയാണ്?

വ്യാഖ്യാനം:

$I = q / t;$ $q = I \times t$

(സമയം രേഖപ്പെടുത്തുന്നത് സെക്കന്റിൽ ആണ്.)

$\therefore 1hr = 1\times60\times60\ s = 3600\ s$

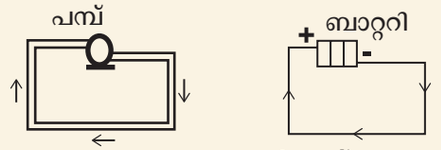
$q = I \times t = 0.2A\times3600s = 720C$

4.2.3 വിദ്യുത് ചാലക ബലം

Electromotive forces (e.m.f)

വെള്ളം നിറച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പൈപ്പിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്നു സങ്കൽപിക്കുക. പൈപ്പിനുള്ളിൽ വെള്ളം നിറച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും വെള്ളത്തിന് അതിനുള്ളിൽ തനിയേ ചലിക്കുവാനോ, അതിനുള്ളിൽ കറങ്ങുവാനോ സാധിക്കുകയില്ല. ഇതിനിടയിൽ ഒരു പമ്പ് കടത്തി വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ പമ്പ് വെള്ളത്തിനെ തള്ളി നീക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി കുഴലിനുള്ളിൽ വെള്ളം ചലിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നതായി കാണാം. ഇപ്പോൾ ചലിക്കുന്ന ഈ ജലം ഉപയോഗിച്ച് പ്രവൃത്തി ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഈ പ്രവാഹത്തിനിടയിൽ ഒരു ജല ചക്രം സ്ഥാപിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ കറക്കുന്നതിനുംആ കറക്കമുപയോഗിച്ച് ആ യന്ത്രത്തെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനും സാധിക്കുന്നതാണ്.

ഇതുപോലെ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു ചെമ്പ് കമ്പി എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് നിറയെ സ്വതന്ത്രമായ ഇലക്ട്രോണുകൾ ആണ്. ഇവ ഒരേ ദിശയിൽ ചലിക്കുന്നില്ല. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഒരു ദിശയിൽ ചലിപ്പിക്കണമെങ്കിൽ നമുക്ക് കുറച്ചു ബലം ആവശ്യമാണ്. ചിത്രത്തിൽ(4.7) ബാറ്ററിയും ജലപമ്പും താരതമ്യം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.7 ജലപമ്പുകൾക്ക് സമാനമായുള്ള ബാറ്ററി

ഒരു വയറിലൂടെയോ ചാലകത്തിലൂടെയോ ചാരർജുകളെ തള്ളി നീക്കുന്നതുവഴി ഉപകരണങ്ങളായ വൈദ്യുതസെല്ലുകളും മറ്റ് വൈദ്യുത ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സുകളും ഒരു പമ്പുപോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. വൈദ്യുത ഊർജ്ജസ്രോതസ്സുകളുടെ'പമ്പിംഗ്' പ്രവർത്തനം പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നത്. വിദ്യുത് ചാലക ബലം (e.m.f) ഉപയോഗിച്ചാണ്. വൈദ്യുത ചാലക ബലത്തിനെ (ε). എന്ന അക്ഷരം പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. ഒരു വൈദ്യുതോർജ്ജ സ്രോതസ്സിന്റെ വിദ്യുത് ചാലകബലം (e.m.f) എന്നത് വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ ഒരു യൂണീറ്റ് ചാർജിനെ (q). കടത്തിവിടുന്നതിന് ആവശ്യമായ പ്രവൃത്തിയുടെ (w) അളവാണ്.

$\varepsilon = W/q$

ഇവിടെ (W) എന്നത് ചെയ്ത പ്രവൃത്തി വിദ്യുത് ചാലകബലത്തിന്റെ SI മാത്ര ജൂൾസ്, കൂളോംബ് (JC^{-1}) അല്ലെങ്കിൽ വേൾട്ട് (V) ആണ്. മറ്റൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ,

ഒരു സ്രോതസ്സിന് 1 ജൂൾ പ്രവർത്തിയിലൂടെ 1 കൂളും ചാർജ്ജിനെ മുഴുവനായും ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലൂടെ കടത്തിവിടാൻ കഴിഞ്ഞാൽ ആ സ്രോതസ്സിന്റെ വിദ്യുത്ചാലകബലം(emf) 1 വോൾട്ട് എന്ന് പറയാം.

പ്രശ്നം 4

ഒരു സെല്ലിന്റെ വിദ്യുത് ചാലകബലം **1.5V.** ആണ്. ആ വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ **0.5 C** ചാർജിനെ മുന്നോട്ട് നീക്കുന്നതിന് നൽകേണ്ട ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് എത്ര?

$e = 1.5V$, $q = 0.5C$

$e = W/q$; $W = \varepsilon \times q$; $W = 1.5 \times 0.5 = 0.75J$

4.2.4 പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (pd)

ഒരു സെല്ലിന്റെ രണ്ടു ടെർമിനലുകളുടെ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചതുകൊണ്ട് ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥം ഉണ്ടാക്കാനായി ആരും ശ്രമിക്കാറില്ല. സാധാരണയായി ഇതിനിടയിൽ ഒരു ബൾബോ,ഫാനോ മറ്റെന്തെങ്കിലും വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളോ, വൈദ്യുത പരിപഥ ത്തിൽ വച്ച് അവയെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനാ യി വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇപ്രകാര ഒരു സെല്ലിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗ മോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തിനെയോ പ്രകാശം, താപ

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 42 5/21/2020 3:14:05 PM

ം, യാന്ത്രികം പോലുള്ള ഊർജ്ജത്തിന്റെ മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്ക് മാറ്റാനുതകുന്ന ഒരു ബൾബിൽ കൂടിയോ മറ്റേതെങ്കിലും ഉപകരണത്തിൽ കൂടിയോ കടന്നു പോകുന്ന ഓരോ കൂളോം ചാർജുള്ള വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് ആ വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിനടിയിൽ അഥവാ പരിപഥത്തിലുള്ള വൈദ്യുത ഘടകങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. 'V' എന്ന അക്ഷരം ഉപയോഗിച്ചാണ് പൊട്ടൻ ഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്.

$$V = W/q$$

ഇവിടെ W എന്നത് ചെയ്ത പ്രവൃത്തി, അതായത് മറ്റ് പല ഊർജ്ജമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ട വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ ജൂളിലുള്ള അളവാണ് (q) എന്നത് കൂജൂബി ലുള്ള ചാർജിന്റെ അളവ്. പൊ ട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന്റെയും വിദ്യുത് ചാലകബല ത്തിന്റെയും SI മാത്ര വോൾട്ട് തന്നെയാണ് (V).

പ്രശ്നം 5

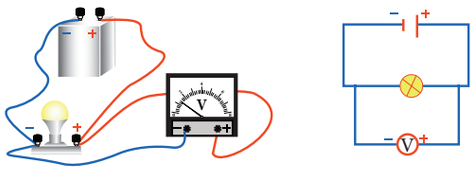
ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്ററിൽ കൂടി $2x10^4$ C ചാർജ് പ്രവഹിക്കുന്നു. താപോർജ്ജമായി പ രിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് $5x10^6$ J. ഇലക്ട്രിക് ഹീറ്ററിന്റെ ടെർമിന ലിനിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക.

$$V = W/q$$

അതായത്, $5x10^6$ J / $2x10^4$ C = 250 V

പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം അളക്കുന്നതിനുപ യോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് വോൾട്ട്മീറ്റർ ഒരു വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം അളക്കുന്നതിന് വോൾട്ട് മീറ്ററിനെ ആപരിപഥത്തിൽ സമാന്തരമായി ബന്ധി പ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

ഉദാഹരണമായി ഒരു വൈദ്യുത ബൾബി ലുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം കണ്ടുപി ടിക്കുന്നതിനായി ചിത്രം(4.8) ൽ കാണിച്ചിരിക്കും പോലെ ഒര വോൾട്ട് മീറ്റർ ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.



(a) യഥാർത്ഥ സജ്ജീകരണം (b) പരിപഥ ചിത്രം

ചിത്രം 4.8 വിദ്യുത്പരിപഥത്തിൽ വോൾട്ട് മീറ്ററിനെ ബന്ധിക്കുന്ന വിധം

കുറിപ്പ്: വോൾട്ടമീറ്ററിന്റെ പോസിറ്റീവ് ('+') ചുവന്ന ടെർമിനലിനെ പരിപഥത്തിലെ പേ ാസിറ്റീവ് ഭാഗത്തും നെഗറ്റീവ് ('–') കറുത്ത ടെർമിന ലിനെ പരിപഥത്തിലെ നെഗറ്റീവ് ഭാഗത്തോട്ടും ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. ഉദാഹരണമായി മുകളിൽ കൊടുത്തിട്ടുള്ള വൈദ്യുത ബൾബ്.

4.2.5 പ്രതിരോധം

ഒരു ചാലകത്തിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ചാർജുകളുടെ പ്രവാ ഹത്തിനു നൽകുന്ന തടസത്തെ പ്രതി രോധം(R) എന്നു പറയുന്നു. .ഓരോ വിദ്യുത് ഘടകങ്ങളും ഏർപ്പെടുന്ന വിദ്യുത് പ്രതിരോധം വ്യത്യാസമായിരിക്കും.

ചെമ്പ് അലുമിനി യം മുതലായ ലോഹങ്ങൾക്ക് അവഗണിക്കത്തക്ക പ്രതിരോധമാണുള്ളത്. അതുകൊണ്ടാണ് ഇവയെ ഉത്തമചാലങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത് നേരേ മറിച്ച് നിക്രോം, റ്റിൻ ഓക്സൈഡ് മുതലായവ ഉയർന്ന വൈദ്യുതി പ്ര വാഹത്തിന് ഉയർന്നപ്രതിരോധം ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. കുചാലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു വിഭാഗം പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉള്ളതും നമുക്കറിയാം. ഇവവൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ കടത്തി വിടുന്നതേയില്ല (കണ്ണാടി,പോളിമർ, റബ്ബർ, പേപ്പർ) വൈദ്യുതി പ രിപഥത്തിൽ ഈ വസ്തുക്കളെല്ലാം അതിന്റെ, സുരക്ഷയ്ക്കായോ, പ്രയോജന പ്രദമാക്കുന്നതി നോ ആവശ്യമാണ്

പ്രതിരോധത്തിന്റെ SI മാത്ര (ohm) ആണ്. ഇതിനെ (Ω)പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു..

"ഒരു ചാലകത്തിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഒരു വോൾട്ടും അതിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഒരു ആമ്പിയറുമായാൽ ആ ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധത്തെ ഒരു ഓം എന്നു പറയുന്നു". ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ വൈദ്യുതിയെ ഒരു പ്രതിരോധം ഉപയോഗിച്ച് ന മുക്ക് നിയന്ത്രിക്കാവുന്നതാണ്.ഇപ്രകാരം പ്ര തിരോധം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ **പ്രതിരോധകങ്ങൾ** എന്നുപറയുന്നു. ഈ പ്രതിരോധകങ്ങൾ സ്ഥിരപ്രതിരോധകങ്ങളോ, മൂല്യം വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ പറ്റുന്നതോ ആകാം.



ചിത്രം 4.9 പ്രതിരോധത്തിന്റെ പരിപഥ പ്രതീകം

സ്ഥിര പ്രതിരോധത്തിന്റെ പ്രതിരോധ സംഖ്യ സ്ഥിരമായിരിക്കും. റിയോസ്റ്റാറ്റ് പോ ലുള്ള മൂല്യം മാറ്റാൻ കഴിയുന്ന പ്രതിരോധകം ഉപയോഗിച്ച് അനുയോജ്യമായ പ്രതിരോധം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും. **(ചിത്രം 4.9)**

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 43 5/21/2020 3:14:05 PM

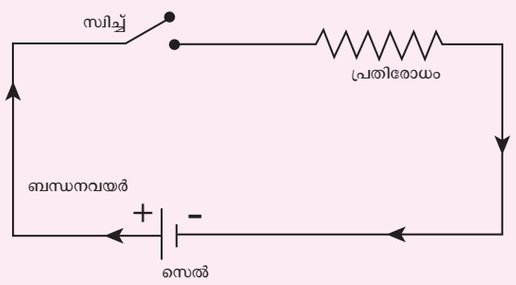
കുറിപ്പ്: വിദ്യുത് ചാലകബലവും പൊ ട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള അന്തരം:

വിദ്യുത് ചാലകബലവും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും രണ്ടും വോൾട്ടിൽ തന്നെ അളക്കുന്നതിനാൽ അവ ഒരേ പോലെ ആണെന്നു നമുക്ക് തോന്നാം. എന്നാൽ അങ്ങനെയല്ല പരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കാതിരിക്കുമ്പോൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു വൈദ്യുത സ്രോതസ്സിന്റെ ടെർമിനലുകൾക്കിടയിൽ രൂപപ്പെടുന്ന വോൾട്ടേജിനെയാണ് വിദ്യുത് ചാലകബലം കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഒരു പരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുതിയുടെ സാനിധ്യം ഉണ്ടായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു വൈദ്യുത സ്രോതസിന്റെ ടെർമിനലുകൾക്കിടയിൽ രൂപപ്പെടുന്ന വോൾട്ടേജിനെയാണ് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എന്നതു കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

4.3 വൈദ്യുത പരിപഥ രൂപരേഖ

വൈദ്യുത വയറിങ്ങിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യാനോ വിദ്യുത് പരിപഥവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കണക്കുകൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടുപിടിക്കാനും നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുത പരിപഥ രൂപരേഖ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ നാല് പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ (i)സെൽ, (ii) ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വയർ, (iii) സ്വിച്ച് (iv) പ്രതിരോധം അഥവാ ലോഡ് എന്നിവയാണ് ഒരു യഥാർത്ഥ വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ ഇവകൂടാതെ വേറെയും വൈദ്യുത ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയെ ചിത്രീകരിക്കുവാൻ ഏകീകൃതമായ പ്രതീക സമ്പ്രദായവും വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. ഒരു ചിഹ്ന ഭാഷ പഠിക്കുന്നതു പോലെയാണ് . ഇത്തരത്തിലുള്ള ഏകീകൃത ചിഹ്നങ്ങൾ വിദ്യുത് പരിപഥ ചിത്രങ്ങൾകൂടുതലായി മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 4.10 വിദ്യുത് പരിപഥ മാതൃക

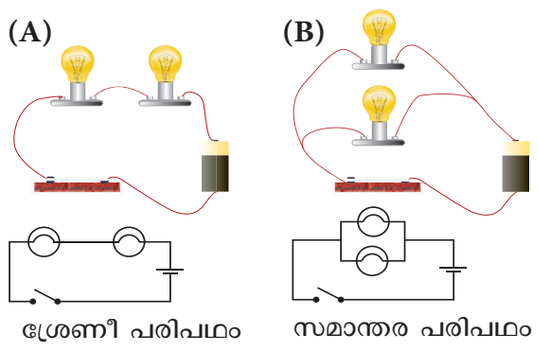
ടേബിൾ 4.1 ൽ വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലെ ചില സാധാരണ പ്രതീകങ്ങൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ട ഒരു TV റിമോട്ടിലെ വൈദ്യുതി പരിപഥ ബോർഡോ അല്ലെങ്കിൽ കേടായ മൊബയിൽ ഫോണോ എടുക്കുക. വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ വൈദ്യുത ചിഹ്നങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന ചിഹ്നങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കുക.

4.3.1 വ്യത്യസ്ത പരിപഥങ്ങൾ

ചിത്രം 4.11 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് പരിപഥങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക. ചിത്രം A യിൽ രണ്ട് വൈദ്യുത ബൾബുകൾ ശ്രേണിരീതിയിലും ചിത്രം B യിൽ ഇവയെ സമാന്തരരീതിയിലും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയെ വെവ്വേറെ നിരീക്ഷിക്കുക



ചിത്രം 4.11 ശ്രേണിരീതിയിലും സമാന്തരരീതിയിലുമുള്ള ബന്ധനങ്ങൾ

ശ്രേണീ പരിപഥങ്ങൾ

ആദ്യം ശ്രേണി പരിപഥത്തിലെ വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തെ നോക്കാം. ശ്രേണീ പരിപഥത്തിൽ ഓരോ ഘടകങ്ങളെയും ഒന്നിനു പുറകിൽ മറ്റൊന്നായി ഒറ്റ ലൂപ്പിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ശ്രേണീ പരിപഥത്തിൽ ഒരൊറ്റ പാതയിലൂടെ മാത്രമേ വൈദ്യുതി ഇതിൽ നിന്നും ശ്രേണീ പരിപഥത്തിൽ പ്രവഹിക്കുള്ളൂ ഒരേ വൈദ്യുതി I ആണെന്നു നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. അതായത് ശ്രേണീ പരിപഥത്തിൽ ഓരോ ബിന്ദുവിൽ കൂടി പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഒന്നു പോലെയാണ്.

സമാന്തര പരിപഥങ്ങൾ

സമാന്തരപരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുത ഘടകങ്ങളെ രണ്ടോ അധിലധികമോ ശാഖകളായി (e.m.f) സ്രോതസ്സുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു സമാന്തര പരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുത ചാർജ് പ്രവഹിക്കുന്നത് ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പാതകൾ ഉണ്ട്. ഒരു സമാന്തര വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ ഓരോ സമാന്തര ശാഖകളിലുമുള്ള വ്യതിരിക്ത വൈദ്യുതിയുടെ കൂട്ടുതുക സമാന്തര ശാഖയിലോട്ടോ പുറത്തോട്ടോ പ്രവഹിക്കുന്ന മൊത്ത വൈദ്യുതിക്കു സമയമാണ്

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 44 5/21/2020 3:14:06 PM

ഇതു കൂടാതെ സമാന്തര പരിപഥത്തിൽ വെവ്വേറെ സമാന്തരശാഖകളിലെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യതിയാനം സമമാണ്.

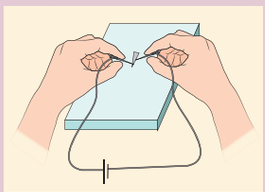
4.4 വൈദ്യുതിയുടെ പ്രഭാവങ്ങൾ

ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ കൂടി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ പലതരം പ്രഭാവങ്ങൾ പ്രകടമാകുന്നു. വൈദ്യുതിയുടെ പ്രധാന പ്രഭാവങ്ങളാണ് താപീയ പ്രഭാവം, രാസപ്രഭാവം, കാന്തിക പ്രഭാവം.

4.4.1 താപീയ പ്രഭാവം

പ്രവൃത്തി 2

അലുമിനിയം തകിടിൽ നിന്നും അമ്പടയാളാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഭാഗം മുറിച്ചെടുക്കുക. അഗ്രം കൂർത്തതാണെന്നും ഉറപ്പു വരുത്തുക. ഇതിനെ ഒരു മരത്തകിടിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക. വയറിന്റെ രണ്ടു നീണ്ട ഭാഗത്തു ഒരു പിൻ ബന്ധിപ്പിക്കുക ഏതാണ്ട് 9V ഉള്ള ഒരു സെല്ലിന്റെ ടെർമിനലിന്റെ ഈ വയറിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുക. കൂർത്ത് അഗ്രഭാഗത്ത് ഒരു പിന്നിനേയും ഒന്നോ രണ്ടോ മില്ലീ മീറ്റർ അകലെ മറ്റേ പിന്നിനേയും സ്ഥാപിക്കുക. അലുമിനി യം തകിടിന്റെ അഗ്രം ഉരുകാൻ തുടങ്ങുന്നതായി നമുക്ക് കാണാം



ജാഗ്രത:



വൈദ്യുതിയുടെ താപീയ പ്രഭാവം, രാസപ്രഭാവം ഇവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പരീക്ഷണങ്ങളിൽ 9Vഉള്ള dc സെല്ലുകൾ മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുകയുള്ളൂ. 9V dc സെല്ലുകൾ വൈദ്യുത ഷോക്ക് ഏൽപ്പെടുത്തുന്നില്ല

സുപ്രധാന ഗാർഹിക വൈദ്യുത വിതരണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു 220V ac വോൾട്ടേജ് വിദ്യാർത്ഥിതികൾ **എന്തു കൊണ്ടും ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.** ഇവ ഉപയോഗിച്ചാൽ മാരക വൈദ്യുത ഷോക്ക് ഏൽക്കുക വഴി നമ്മുടെ ശരീരം ഹാനികരമായി ബാധിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തെപ്രതിരോധിക്കുമ്പോൾ സാധാരണയായി താപം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതെന്തെന്നാൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഒരു വയറിൽ കൂടെയോ പ്രതിരോധത്തിൽ കൂടെയോ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ തടസ്സം ഏർപ്പെടുന്നു. ഈ തടസ്സത്തിനു തരണം ചെയ്യാൻ പ്രയോഗിക്കുന്ന ജോലിയാണ് താപോർജ്ജമായി പരിണമിക്കുന്നത്. **ഇപ്രകാരം വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറുന്നതിനെ ജൂളിന്റെ താപീയ പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.** ഇതിനെ കുറിച്ച് വിസ്തരിച്ച് പഠിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജൂൾ ആയതിനാലാണ് ഈ നാമ കരണം വൈദ്യുതിയുടെ താപീയ പ്രഭാവം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങളായ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി, വാട്ടർ ഹീറ്റർ, ടോസ്റ്റർ ഇവയിലൊക്കെ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഈ തത്വം

ടേബിൾ 4.1 വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലെ ചില സാധാരണ പ്രതീകങ്ങൾ.

പ്രതീകം	ഉപകരണം	പ്രതീകം	ഉപകരണം	പ്രതീകം	ഉപകരണം
or	സ്വിച്ച്		വയറുകൾ ജോയിന്റ്	— G — or`	ഗാൽവനോ മീറ്റർ
	സെൽ		വയറുകൾ ക്രോസ്സ്ഡ്	A	അമ്മീറ്റർ
	ബാറ്ററി		സ്ഥിര പ്രതിരോധം	V	വോൾട്ട് മീറ്റർ
	D.C പവർ സപ്ലൈ		വേരിയബിൾ പ്രതിരോധം(റിയോ സ്റ്റാറ്റ്)		Two-way Switch
~	A.Cപവർ സപ്ലൈ		ഫ്യൂസ്		ഭൂബന്ധനം
	വൈദ്യുത ബൾബ്		കോയിൽ		കപാസിറ്റർ
	പൊട്ടൻഷ്യോമീറ്റർ		പരിണാമിത്രം		തെർമിസ്റ്റർ
	ലൈറ്റ് ഡിപ്പന്റൻഡ് പ്രതിരോധം (LDR)		സെമികൺഡക്ടർ ഡയോഡ്		ബെൽ

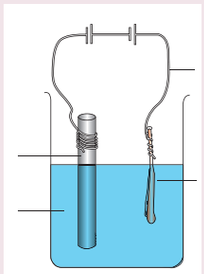
IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 45 5/21/2020 3:14:06 PM

ആണ് പരിപഥത്തിലെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വയർ പോലും വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹത്തിനു ചെറിയ തടസ്സം ഏർപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്. അതിനാലാണ് വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ, ബന്ധനവയർ ഉൾപ്പെടെയുള്ള വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിൽ ചൂട് അനുഭവപ്പെടുന്നത്

4.4.2 രാസപ്രഭാവം

പ്രവൃത്തി 3

പകുതി ഭാഗത്തോളം കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി നിറച്ച ഒരു ബിക്കർ എടുക്കുക.ഉപയോഗിച്ച ഒരു ഡ്രൈസെല്ലിൽ നിന്നും ഒരു കാർബൺ ദണ്ഡ് എടുക്കുക. അതിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ഒരു വയർ ചുറ്റുക.ചുറ്റിക കൊണ്ടു നിരപ്പാക്കിയ ഒരു ശുദ്ധമായ കട്ടി കൂടിയ ഒരു ചെമ്പ് വയർ എടുക്കുക.ചെമ്പ് വയറിനേയും കാർബൺ ദണ്ഡിനേയും കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് ലായനി യിൽ താഴ്ത്തിവയ്ക്കുക. സെല്ലിന്റെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ ചെമ്പുകമ്പിയായും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ കാർബൺ ദണ്ഡുമായും ബന്ധിപ്പിക്കുക ചെമ്പ് കമ്പിയും കാർബൺ ദണ്ഡും പരസ്പരം അടുത്താണെങ്കിലും സ്പർശിച്ചിട്ടിലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക ക്ഷമയോടെ ഇവയെ നിരീക്ഷിക്കുക കുറച്ചു സമയം കഴിയുമ്പോൾ കാർബൺ ദണ്ഡിലുള്ള കുറച്ച് ചെമ്പ് അടിയുന്നതായി കാണാം ഇതിനെ ഇലക്ട്രോപ്ലേറ്റിങ് എന്നുപറയുന്നു. വൈദ്യുതിയുടെ രാസപ്രഭാവമാണ് ഇതിനു കാരണം

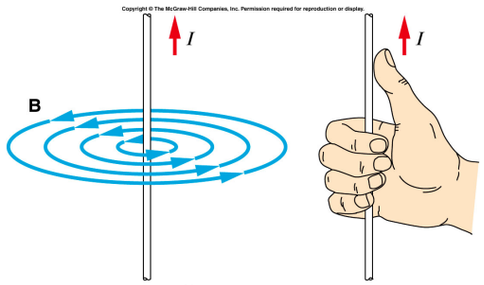


ഇതുവരെ നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കിയത് വൈദ്യുതി കടക്കുന്നത് ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹത്തിനാലാണ് എന്നത് പക്ഷേ ഇവിടെ കോപ്പർ സൾഫേറ്റ് പോലുള്ള ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണും, പോസിറ്റീവ് ചാർജുള്ള കോപ്പർ അയോണും വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നു.ലായനി യിൽ കൂടി വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം എന്നു പറയുന്നു. വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ലായനിയെ വിദ്യുത് അപഘട്യം അഥവാ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. ഈ ലായനി യിൽ താഴ്ത്തി വച്ചിരുന്ന പോസിറ്റീവ് ടെർമിനൽ ആനോഡും നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിൽ കാഥോഡും ആണ്. മുകളിലെ പരീക്ഷണത്തിൽ ചെമ്പ് വയർ ആനോഡും കാർബൺ ദണ്ഡ് കാഥോഡും ആണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ചാർജുള്ള കണങ്ങളുടെ സഞ്ചാരത്താൽ വളരെ നേർത്ത വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയെ സിനാപ്റ്റിംക്ക് തരംഗങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു ഈ വൈദ്യുത തരംഗങ്ങൾ ഉാകുന്നത് വൈദ്യുത രാസപ്രക്രിയയിൽ കൂടിയാണ്. ഇവ നാഡീവ്യൂഹം വഴി തലച്ചോറിൽ നിന്നും ശരീര അവയവങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു.

4.4.3 വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക പ്രഭാവം



ചിത്രം 4.12 വിദ്യുത് പ്രഭാവത്തിന്റെയും കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെയും ദിശ

ഒരു വയറിലോ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ചാലകത്തിലോ വിദ്യുത് പ്രഭാവ ദിശയ്ക്ക് ലംബമായി കാന്തിക മണ്ഡലം രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇതിനെ വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക പ്രഭാവം എന്നുപറയുന്നു ഈ പുസ്തകത്തിൽ കാന്തികത, വൈദ്യുത കാന്തികത എന്നീ അദ്ധ്യായങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഓസ്റ്റഡിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തവും, വലതുപെരുവിരൽ നിയമവും പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്

വലതു കൈയ്യിലെ പെരുവിരൽ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയും മറ്റുള്ള വിരലുകൾ കാന്തിക പ്രഭാവത്തിന്റെ ദിശയേയും കാണിക്കുന്നു (ചിത്രം 4.12).

4.5 വൈദ്യുതിയുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ

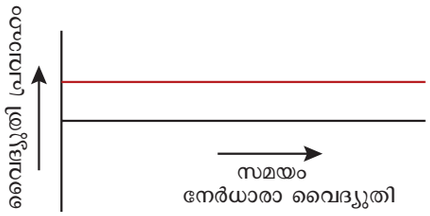
ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ വിശിഷ്ടമായ രണ്ടുതരം വൈദ്യുതിയെ നാം അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. നേർധാര വൈദ്യുതിയും(DC) പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയും (AC).

4.5.1 നേർധാരാ വൈദ്യുതി

ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ വിദ്യുത് പ്രവാഹമെന്നത് ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിൽ നിന്നും താഴ്ന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിലോട്ടുള്ള പോസിറ്റിവ് ചാർജുകളുടെ പ്രവാഹമോ അല്ലെങ്കിൽ താഴ്ന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിൽ നിന്ന് ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിലോട്ടുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹമോ ആണെന്ന് നമുക്ക് അറിയാം ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റിവ്

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 46 5/21/2020 3:14:06 PM

ടെർമിനലിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഒരു വയറിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം നിലനിർത്താൻ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുന്നു. നേർധാരാ വൈദ്യുതിയുടെ ഒരു ഉറവിടമാണ് ബാറ്ററി ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകളുടെ ഒരേ ദിശയിലോട്ടുള്ള പ്രവാഹമാണ് നേർധാരാവൈദ്യുതിക്ക് കാരണം. നേർധാരാ വൈദ്യുതിയുടെ മറ്റ് ഉറവിടങ്ങളാണ് സൗരോർജ്ജ സെല്ലുകൾ, താപയുഗ്മങ്ങൾ മുതലായവ. ചിത്രം 4.13 ൽ നേർധാരാ വൈദ്യുതിയെ ഗ്രാഫിൽ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

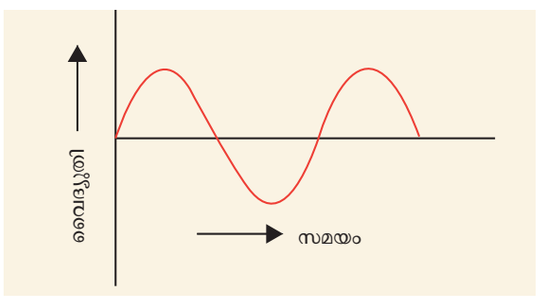


ചിത്രം 4.13 നേർധാരാ തരംഗരൂപം

നേർധാരാ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്ന വിദ്യുത് പരിപഥങ്ങൾ ഉണ്ട്. നേർധാരാവൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചില ഉപകരണങ്ങക്ക് ഉദാഹരണമാണ് സെൽഫോണുകൾ, റേഡിയോ, വൈദ്യുത കീബോർഡുകൾ, വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ മുതലായവ.

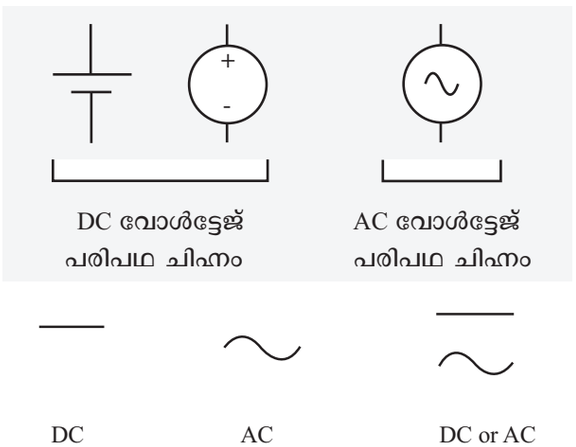
4.5.2 പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി

ഒരു പ്രതിരോധകത്തിലൂടെയോ പരിപഥത്തിലെ മറ്റേതെങ്കിലും ഘടകത്തിലെയോ വൈദ്യുതി ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ ദിശ മാറികൊണ്ടിരുന്നാൽ ആ വൈദ്യുതിയെ പ്രത്യാവർത്തിധാരവൈദ്യുതി എന്നു പറയുന്നു. സമയത്തിന്റെ സൈൻ ഫങ്ഷനുകൾക്ക് അനുസരിച്ച് പ്രത്യാവർത്തി ധാരാ വൈദ്യുതി മാറികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വ്യത്യസ്ത സ്വഭാവം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന പദമാണ് ആവൃത്തി. **പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരിവൃത്തിയുടെ എണ്ണമാണ് ആവൃത്തി.** പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരേ ദിശയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല. എന്തെന്നാൽ ടെർമിനലുകൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ ഉയർന്നതിൽ നിന്നും താഴ്ന്നതിലോട്ടു മാറികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന വയറിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടും സഞ്ചരിച്ചു കൊണ്ടിരിന്നു. ഇതിനെ ഇപ്രകാരം ചിത്രീകരിക്കാം (ചിത്രം 4.14)



ചിത്രം 4.14 പ്രത്യാവർത്തി തരംഗരൂപം

ഗാർഹിക വൈദ്യുതി വിതരണം പ്രത്യാവർത്തിധാരാ രൂപത്തിലാണ് നടത്തുന്നത്. നേർധാരാ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കണമെങ്കിൽ പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയെ നേർധാരാ വൈദ്യുതി ആക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് ഇപ്രകാരം **പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയെ നേർധാര വൈദ്യുതി ആക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ റക്റ്റിഫയർ (Rectifier) എന്നുവിളിക്കുന്നു.** ഇവയെ ബാറ്ററി എലിമിനേറ്റർ dc അഡാപ്റ്റർ എന്നിങ്ങനെയുള്ള വ്യത്യസ്ത പേരുകളിലും അറിയപ്പെടുന്നു. നേർധാരാ വൈദ്യുതിയെ പ്രത്യാവർത്തി ധാരാ വൈദ്യുതി ആക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ ഇൻവേർട്ടർ എന്നു പറയുന്നു. ചിത്രം 4.15 ൽ ac , dcവിദ്യുത് പരിപഥ ചിഹ്നങ്ങളെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.15 AC , DC വിദ്യുത് പരിപഥ ചിത്രീകരണത്തിനു ഉപയോഗിക്കുന്ന ചിഹ്നങ്ങൾ

4.5.3 DC അപേക്ഷിച്ച് AC യുടെ മേൻമകൾ

പരിണാമിത്രം (Transformer) എന്ന ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് ac യുടെ വോൾട്ടേജിനെ സുഗമമായി വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ സാധിക്കും. പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയെ സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉപയോഗിച്ച് വിദൂരങ്ങളിലേക്ക് വഹിച്ചു കൊണ്ടുപോകാൻ സാധിക്കും പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി വിതരണത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജ നഷ്ടം വളരെ നിസ്സാരമാണ്.നേർധാരാ വൈദ്യുതിയെ ഇപ്രകാരം പ്രസരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കില്ല. പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയെ നിഷ് പ്രയാസം നേർധാരാ വൈദ്യുതി ആക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും DC വൈദ്യുതിയേക്കാൾ AC വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ എളുപ്പമാണ്. വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം വഴി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ac മറ്റു പല കാര്യങ്ങൾക്കും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

4.5.4 Dc യുടെ മേൻമകൾ

dc ഉപയോഗിച്ച് മാത്രം ചെയ്യാൻ പറ്റുന്ന പ്രക്രിയകളാണ് ഇലക്ട്രോ പ്ലേറ്റിംങ്, വൈദ്യുതി ശുദ്ധീകരണം, ഇലക്ട്രോ ടൈപ്പിംഗ് എന്നിവ. വൈദ്യുതിയെ DC അവസ്ഥയിൽ മാത്രമേ സംഭരിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 47 5/21/2020 3:14:07 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഇന്ത്യയിൽ ഗാർഹിക ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുന്ന Ac യുടെ ചാർജും ആവൃത്തിയും 220V , 50Hz എന്നിങ്ങനെയാണ്. എന്നാൽ അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളിൽ ഇവ യഥാക്രമം 110V, 60 Hz ആണ്.

4.6 സുരക്ഷിതമായുള്ള വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ കൈകാര്യം ചെയ്യൽ

മനുഷ്യശരീരത്തിൽ വൈദ്യുതി മാരകമായി ക്ഷതമേൽപ്പിക്കുന്നതിനാൽ വളരെ മുൻകരുതലോടുകൂടി വേണം ഇതിനെ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടത്.വൈദ്യുതി താപോർജ്ജത്തെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുതിയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കർശനമായ നിരവധി സുരക്ഷാ വശങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

4.6.1 വൈദ്യുതി അപകടങ്ങളും എടുക്കേണ്ട മുൻ കരുതലുകളും

വൈദ്യുതിയെ പരിഗണിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകാവുന്ന സാധ്യതയുള്ള അപകടങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

i. **ക്ഷതമേറ്റ ഇൻസുലേഷൻ** – ആവരണം ചെയ്യപെടാത്ത വയറുകളെ സ്പർശിക്കാൻ പാടില്ല .വൈദ്യുതിയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ സുരക്ഷിത ബൾബുകൾ ഉപയോഗിക്കുക അതുപോലെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ആൾ കുചാലക സ്റ്റൂളും, റബ്ബർ ചെരുപ്പുകളും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

ii. **പവർസോക്കറ്റുകളിലെ അമിതലോഡ്** – ഒരു വൈദ്യുത സോക്കറ്റിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിക്കാൻ പാടില്ല.

iii. **വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ അനുചിതമായ ഉപയോഗം–** ac പോയിന്റ്, TV പോയിന്റ് ,മൈക്രോ വേവ് അവൻ പോയിന്റ് പോലുള്ള കൃത്യമായ പവർറേറ്റിംഗ് പോയിന്റുകളിൽ വൈദ്യുത ഗാർഹിക ഉപകരണങ്ങളെ എല്ലായിപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുക.

iv. **ഈർപ്പവും നനവുമുള്ള പരിസ്ഥിതി** – ഈർപ്പവും നനവുമുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹമുള്ളതിനാൽ ഇവയിൽ നിന്നും അകന്നും പെരുമാറുക.

v. **കുട്ടികൾക്ക് അപ്രാപ്യമാക്കുക.** – വൈദ്യുതിയുടെ അപായങ്ങളെകുറിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് അറിവില്ലാത്തതിനാൽ അവർക്ക് എത്തിപ്പെടാത്തിടത്ത് വൈദ്യുത സോക്കറ്റുകളെ സ്ഥാപിക്കുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഒരു ഈർപ്പരഹിത മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധം ഏതാണ്ട് 1,00,000 ഓം ആണ് ഈർപ്പം ഉണ്ടെങ്കിൽ പ്രതിരോധം 100 ഓം ആയി ചുരുങ്ങുന്നു. അങ്ങനെ മനുഷ്യ ശരീരം നല്ലൊരു സുചാലകമായി വർത്തിക്കുന്നു. അതിനാൽ വൈദ്യുതിയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ചില മുൻ കരുതലുകൾ എടുക്കേണ്ടതാണ്.

ഓർമിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളിലേയും അടിസ്ഥാന ഘടകം ഇലക്ട്രിക് ചാർജ് ആണ്.
- സജാതീയ ചാർജുകൾ വികസിക്കുകയും വിജാതീയ ചാ.ർജുകൾ ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- അമ്പടയാളമുള്ള വരകൾ ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിനെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നു. അമ്പടയാളം വൈദയുത മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയെ കാണിക്കുന്നു.
- ഉയർന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന പൊട്ടൻഷ്യലിലേക്ക് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.
- പോസിറ്റീവ് ചാർജുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ കൺവെൻഷണൽ കറന്റ് എന്നും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹത്തെ ഇലക്ട്രോൺ കറന്റ് എന്നു പറയുന്നു.
- വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന തടസ്സത്തെ പ്രതിരോധം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- പ്രതിരോധകത്തിന്റെ SI മാത്ര ഓം ആണ് പ്രതീകം Ω .
- ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ നാല് പ്രധാന ഘടകങ്ങളാണ് സെൽ, സ്വച്ച്, പ്രതിരോധം, ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വയറുകൾ.
- സമാന്തര പരിപഥത്തിൽ വൈദ്യുത ചാർജ് സഞ്ചരിക്കാൻ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പാതകൾ ഉണ്ട്.
- വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രധാന ഫലങ്ങൾ ആണ് താപീയ, രാസ, കാന്തിക പ്രഭാവങ്ങൾ .
- ദൈനം ദിന ജീവിതത്തിൽ നാം അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പ്രധാന രണ്ടു വൈദ്യുതികളാണ് നേർധാരാ വൈദ്യുതിയും പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതിയും.

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 48 5/21/2020 3:14:07 PM

A-Z അദ്ധ്യായ സംഗ്രഹം

വൈദ്യുത ചാർജ്	പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന സവിശേഷതയാണ്.
വൈദ്യുത മണ്ഡലം	മറ്റൊരു ചാർജിന്റെ വൈദ്യുത ബലം അനുഭവപ്പെടുന്ന ഒരു ചാർജിന് ചുറ്റുമുള്ള പ്രദേശം.
വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ	ഒരു മാത്ര പോസിറ്റീവ് ചാർജ് വൈദ്യുത മണ്ഡലത്തിൽ വയ് ക്കുമ്പോൾ അത് ചലിക്കാൻ പ്രവണത കാണിക്കുന്ന പാത നേർരേഖയോ അഥവാ വക്രരേഖയോ ആണ് വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ.
വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ	ഒരു യൂണിറ്റ് പോസിറ്റിവ് ചാർജിനെ വൈദ്യുത ബല മണ്ഡലത്തിലെ ബലത്തിനെതിരായി ആ ബിന്ദുവിലേക്ക് ചലിപ്പിക്കുന്ന പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ്
വിദ്യുത് പ്രവാഹം	ഒരു വിദ്യുത് പരിപഥത്തിലെ ചാലകത്തിൽ കൂടി കടന്നുപോ കുന്ന ചാർജുകളുടെ നിരക്കിനെ വിദ്യുത് പ്രവാഹം എന്നു പറയുന്നു.
അമ്മീറ്റർ	വൈദ്യുതിയുടെ തോത് അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം.
വിദ്യുത് ചാലക ബലം	ഒരു പൂർണ്ണ വിദ്യുത് പരിപഥത്തിൽ ഒരു യൂണീറ്റ് ചാർജിനെ കടത്തി വിടാനാവശ്യമായ പ്രവൃത്തിയുടെ അളവാണ് ആ സ്രോതസ്സിന്റെ വിദ്യുത് ചാലക ബലം .
വോൾട്ട് മീറ്റർ	പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം അളക്കുന്ന ഉപകരണം.
പ്രതിരോധം	വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹത്തിന് പരിപഥത്തിൽ തടസ്സം ഏർപ്പെടുത്തുന്ന ഘടകം.
പ്രതിരോധകങ്ങൾ	പ്രതിരോധം നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകത്തെ പ്രതിരോ ധകങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.
ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്	വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ലായനി.
ആനോഡ്	ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലെ പോസിറ്റിവ് ടെർമിനൽ.
കാഥോഡ്	ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലെ നെഗറ്റിവ് ടെർമിനൽ.
പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി	ഒരു പ്രതിരോധത്തിലെയോ പരിപഥത്തിലെയോ മറ്റു ഘടകത്തിലെയോ വൈദ്യുതി ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ ദിശമാറികൊണ്ടിരുന്നാൽ അവയെ പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി എന്നുവിളിക്കുന്നു..

അഭ്യാസം

ZM05C

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

1. കറന്റ് ഇലക്ട്രിസിറ്റിയിൽ, പോസിറ്റിവ് ചാർജ് എന്നത് എന്തിനെ കുറിക്കുന്നു,
   a) ഇലക്ട്രോണിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം
   b) പ്രോട്ടോണിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം
   c) ഇലക്ട്രോണിന്റെ അഭാവം
   d) പ്രോട്ടോണിന്റെ അഭാവം
2. ചീപ്പ് മുടിയിൽ ഉരസുമ്പോൾ
   a) ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു
   b) ഇലക്ട്രിക് ചാർജുകൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു
   c) (a) യും (b)വും
   d) (a) യും അല്ല (b) യും അല്ല
3. വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ പോസിറ്റീവ് ചാർജിൽ _____ നെഗറ്റീവ് ചാർജിൽ _____ .
   a) തുടങ്ങി;തുടങ്ങുന്നു
   b) തുടങ്ങി; അവസാനിക്കുന്നു
   c) അവസാനിച്ച്: തുടങ്ങുന്നു
   d) അവസാനിച്ച് ;അവസാനിക്കുന്നു
4. ചാർജിനരികിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ എന്നത് ഒരു പോസിറ്റീവ് ചാർജിനെ ബി ന്ദുവിലേക്ക് കൊണ്ടു വരാൻ ചെയ്യേണ്ട _____ ന്റെ അളവാണ്.
   a) ബലം b) കഴിവ്
   c) പ്രവണത d) പ്രവൃത്തി

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 49 5/21/2020 3:14:07 PM

5. വൈദ്യുതിയുടെ താപ പ്രഭാവം അറിയപ്പെടുന്നത്,
   a) ജൂൾ ഹീറ്റിംങ്ങ് b) കൂളോംബ് ഹീറ്റിംങ്ങ്
   c) വോൾട്ടേജ് ഹീറ്റിംങ്ങ് d) ആമ്പിയർ ഹീറ്റിംങ്ങ്
6. ഒരു ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലെ വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തിനു കാരണം അതിലെ ___ ന്റെ പ്രവാഹമാണ്,
   a) ഇലക്ട്രോണുകൾ
   b) പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ
   c) (a)യും (b) യും
   d) (a)യും അല്ല (b) യും അല്ല
7. ഇലക്ട്രോപ്ലേറ്റിംഗ് എന്തിന് ഉദാഹരണമാണ്
   a) താപപ്രഭാവം b) രാസപ്രഭാവം
   c) ചലനപ്രഭാവം d) കാന്തികപ്രഭാവം
8. ഒരു വയറിന്റെ പ്രതിരോധം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്,
   a) ഊഷ്മാവ്
   b) ഘടന
   c) വസ്തുവിന്റെ സ്വഭാവം
   d) മുകളിൽ പറഞ്ഞതെല്ലാം

II. യോജിപ്പിക്കുക:

1. ഇലക്ട്രിക് ചാർജ്	(a) ഓം
2. പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം	(b) ആമ്പിയർ
3. വൈദ്യുത മണ്ഡലം	(c) കൂളൂം
4. പ്രതിരോധം	(d) ന്യൂട്ടൻ/കൂളൂം
5. വിദ്യുത് പ്രവാഹം	(e) വോൾട്ട്

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് എഴുതുക

1. വൈദ്യുത പരമായി ഉദാസീനമാണെന്നുള്ളത് ഒന്നുകിൽ പൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ തുല്യ ധന അഥവാ ഋണചാർജുകൾ എന്നാണ്.
2. ഏതു വൈദ്യുത പരിപഥത്തിലും അമ്മീറ്ററിനെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം.
3. ഇലക്ട്രോലൈറ്റിലെ ആനോഡ് നെഗറ്റീവ് ചാർജ് ആണ്.
4. വൈദ്യുതിക്ക് കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

IV. വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക

1. ഇലക്ട്രോൺ സഞ്ചരിക്കുന്നത് _____ പൊട്ടൻഷ്യലിൽ നിന്നും _____ പൊട്ടൻഷ്യലിലേക്കാണ്.
2. ഇലക്ട്രോൺ പ്രവാഹത്തിനു എതിർ ദിശയിലുള്ള വൈദ്യുതിയാണ് _____ .
3. സെല്ലിലെ വിദ്യുത് ചാലകബലം പൈപ്പ് ലൈനിലെ _____ന് സമാനമാണ.
4. ഇന്ത്യയിലെ ഗാർഹിക വിതരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രത്യാവർത്തി ധാരാ വൈദ്യുതിയുടെ ആവൃത്തി _____ Hz ആണ്.

V. ആശയപരമായ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഉയർന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹ ലൈനിൽ ഇരിക്കുന്ന പക്ഷികൾ സുരക്ഷിതരാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
2. ഒരു സൗരോർജ്ജസെല്ലിന്റെ ടെർമിനലുകൾക്കിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ എല്ലായിപ്പോഴും സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തപ്പെടുന്നുണ്ടോ? ചർച്ചചെയ്യുക .
3. പ്രത്യാവർത്തധാരാ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് ഇലക്ട്രോ പ്ലേറ്റിംഗ് നടത്താൻ കഴിയുമോ?

VI. ഉത്തരം പറയുക

1. രണ്ട് ചാർജുകൾക്കിടയിലെ സ്ഥിത വൈദ്യുത ബലം ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു?
2. വൈദ്യുത ബലരേഖകൾ എന്നാൽ എന്ത്?
3. വൈദ്യുത മണ്ഡലം എന്നാൽ എന്ത്.
4. വിദ്യുത് പ്രവാഹത്തെ നിർവചിക്കുക. അതിന്റെ യൂണീറ്റ് എന്താണ്?.
5. ഓം നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
6. വൈദ്യുതിയുടെ താപപ്രഭാവ തത്വം ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ടു ഗൃഹോപകരണങ്ങളുടെ പേര് എഴുതുക .
7. ശ്രേണീരീതിയിലാണോ സമാന്തരരീതിയിലാണോ ഏതു രീതിയിലാണ് വിദ്യുത്പരിപഥത്തിൽ സാധാരണയായി ഗൃഹോപകരണങ്ങൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്? കാരണം എഴുതുക .
8. വൈദ്യുതി കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ എടുക്കേണ്ട സുരക്ഷാ മുൻകരുതലുകൾ എന്തെല്ലാം?

VII. അഭ്യാസങ്ങൾ

1. തലമുടിയെ ഒരു ചീപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ഉരസുമ്പോൾ ചീപ്പിനു −0.4C ലഭിക്കുന്നു. (a) ഇവയിൽ ഏതു വസ്തുവിനാ ണ് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെട്ടത് അഥവാ ഏത് വസ്തുവിനാണ് ഇലക്ട്രോൺ ലഭിച്ചത് എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. (b) ഈപ്രക്രിയയിൽഎത്രഇലക്ട്രോണുകളാണ് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ടത് എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക.
2. 2.5A വൈദ്യുതി വലിച്ചെടുക്കുന്ന വൈദ്യുത ബൾബിൽ 2 മണിക്കൂർ പ്രവഹിക്കുന്ന ചാർജിന്റെ അളവ് എത്രയെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക
3. ഒരു പ്രതിരോധകത്തിൽ വ്യത്യസ്ത പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (V) യിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ (I)മൂല്യങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.പ്രതിരോധ മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക?

I (ആമ്പിയർ)	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
V (വോൾട്ട്)	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

[സൂചന: V-I വരച്ച് അതിന്റെ ചരിവ് കണ്ടുപിടിക്കുക]

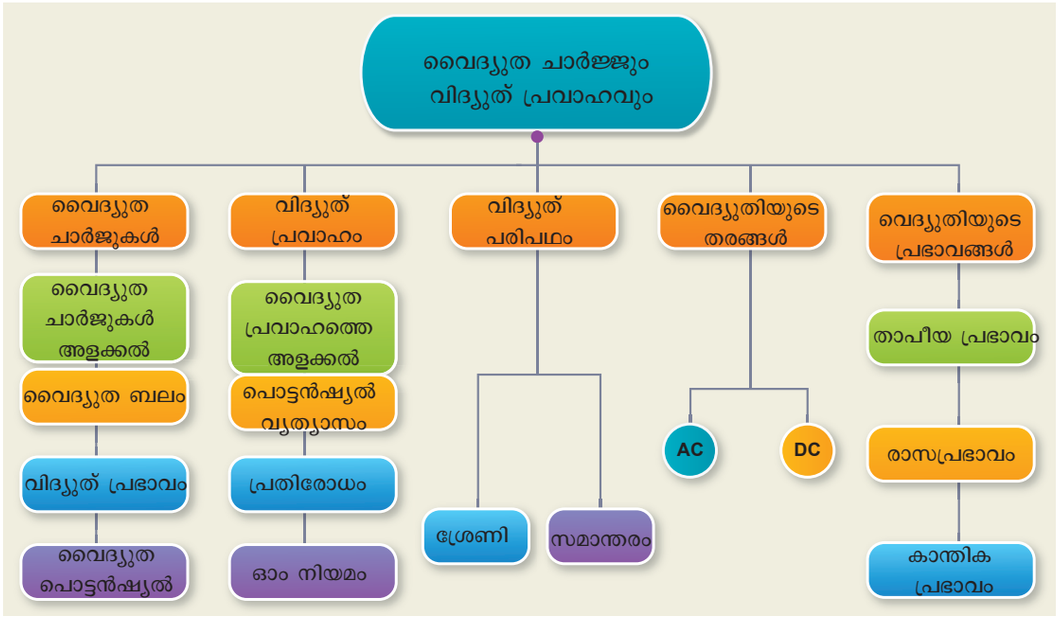
IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 50 5/21/2020 3:14:07 PM

REFERENCE BOOKS

Fundamentals of Physics by K.L Gomber and K. L.Gogia
Concepts of Physics by H.C Verma
General Physics by W.L. Whiteley

INTERNET RESOURCES

http://www.qrg.northwestern.edu/projects/vss/docs/propulsion/1-what-is-an-ion.html
https://www.explainthatstuff.com/batteries.html
https://www.woodies.ie/tips-n-advice/how-the-fusebox-works-in-the-home-new



ഓം നിയമം തെളിയിക്കൽ

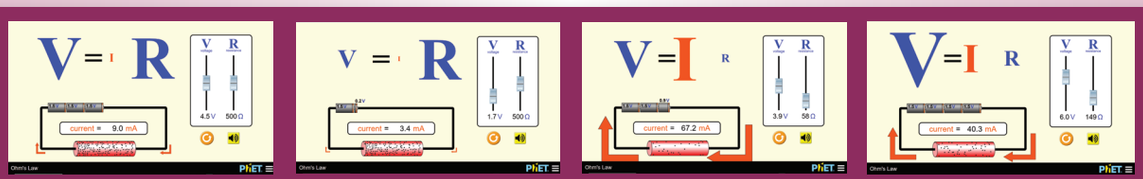
ഐ.സി.റ്റി. കോർണർ

ഈ പ്രവർത്തനം വൈദ്യുതിയും പൊട്ടൻഷ്യൽ വിത്യാസവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം അറിയാൻ സഹായിക്കുന്നു



ഘട്ടം 1

- URL ലിങ്ക് ടൈപ്പ് ചെയ്ത് ബ്രൗസറിൽ QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.
- **V** യുടെയും **R** ന്റെയും മൂല്യങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ അളവിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസവും കണ്ടുപിടിക്കാം
- V യിലും R ലും മൂല്യങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി നിങ്ങൾക്ക് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കാം.



ഘട്ടം 1 ഘട്ടം 2 ഘട്ടം 3 ഘട്ടം 4

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law

*Pictures are indicative only

K03NY

IX_SCI_Malayalam_Unit-04_PHY.indd 51 5/21/2020 3:14:11 PM

അദ്ധ്യായം

5

കാന്തികതയും വൈദ്യുതകാന്തികതയും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയുന്നത്

- കാന്തിക മണ്ഡലം എന്ന ആശയം മനസിലാക്കുക
- കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ സ്വഭാവം അറിയുക.
- ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബലം കണക്കു കൂട്ടുന്നു.
- സമാന്തരമായി വച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ടു ചാലകങ്ങളുടെ ബലം മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- വിദ്യുത് കാന്തിക പ്രേരണം എന്ന തത്വം മനസ്സിലാക്കുകയും അത് ഉപയോഗിച്ച് ജനറേറ്റർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വോർട്ടേജ് എങ്ങനെ വർദ്ധിപ്പിക്കാം. അല്ലെങ്കിൽ കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും എന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- വൈദ്യുത കാന്തങ്ങളുടെ ഉപയോഗം മനസ്സിലാക്കുന്നു. ഈ അറിവ് ഉപയോഗിച്ച് ഉപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നു.

ആമുഖം

നിങ്ങൾ എപ്പോഴെങ്കിലും കാന്തം കൊണ്ട് കളിച്ചിട്ടുണ്ടോ? എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇവ ഇരുമ്പിനെ ആകർഷിക്കുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ആശ്ചര്യം തോന്നിയിട്ടുണ്ടോ. കാന്തം എല്ലായ്പ്പോഴും മനുഷ്യർക്ക് വളരെ ആകർഷകമായ വസ്തുവാണ്. പ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഐൻസ്റ്റീൻ തന്റെ ബാല്യകാലത്ത് എല്ലായ്പ്പോഴും കാന്തങ്ങളോട് ഇഷ്ടപ്പെട്ടിരുന്നു. എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. പഴയ കാലങ്ങളിൽ കാന്തങ്ങൾ കപ്പലുകളിൽ ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. കപ്പലുകളിൽ കപ്പിത്താൻമാർ സമുദ്രത്തിലെ ദിശ തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഫലപ്രദമായി കാന്തം ഉപയോഗിച്ചു.

നമുക്ക് ചുറ്റും രണ്ടു തരം കാന്തങ്ങൾ ഉണ്ട് പ്രകൃതികാന്തവും. കൃത്രിമകാന്തവും. പ്രകൃതികാന്തങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ കാണുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള കാന്തങ്ങൾ പാറകളിലും മണൽ നിക്ഷേപത്തിലും ലോകത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലും കാണുന്നു. അതി ശക്തമായ പ്രകൃതികാന്തം ലോഡ്സ്റ്റോൺ മാഗ്നറ്റൈറ്റ് ആണ്.

പ്രകൃതി കാന്തത്തിന്റെ കാന്തിക സവിശേഷത സ്ഥിരതയുള്ളതാണ്. അത് ഒരിക്കലും നശിക്കുന്നില്ല. ലോഡ്സ്റ്റോൺ മാഗ്നറ്റൈറ്റ് പഴയ കാലങ്ങളിൽ വടക്കു നോക്കി യന്ത്രം ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ക്രിത്രിമ കാന്തം മനുഷ്യ നിർമ്മിതമാണ്. കമ്പോളത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്ന കാന്തം കൃത്രിമകാന്തമാണ്. ഈ പാഠത്തിൽ നാം കാന്തിക ഗുണങ്ങളെ കുറിച്ചും, അവയെ എങ്ങനെ ഫലപ്രദമായി നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാം എന്നതിനെ കുറിച്ചും പഠിക്കുന്നു.

5.1 കാന്തിക ക്ഷേത്രം (B)

പ്രവർത്തനം 1

ഒരു മേശപ്പുറത്ത് ഒരു കാന്തം വയ്ക്കുക. അതിനടുത്ത് കുറച്ച് പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകൾ വയ്ക്കുക കാന്തത്തെ പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകളുടെ നേരേ ചലിപ്പിക്കുമ്പോൾ പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകൾ ഉടൻ കുതിച്ചുകയറുകയും കാന്തത്തിൽ ഒട്ടിനിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ നിന്ന് നിനക്ക് എന്തു മനസ്സിലായി ?

കാന്തം എപ്രകാരമാണ് പേപ്പർ ക്ലിപ്പുകളെ ആകർഷിക്കുന്നത്? മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്ന് കാന്തത്തിന് ചുറ്റും അദൃശ്യമായ ഒരു മണ്ഡലം ഉണ്ടെന്ന് ഞങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചു. ഈ മണ്ഡലത്തിൽ നമുക്ക് ഒരു ആകർഷണ ബലമോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വികർഷണ ബലമോ അനുഭവിക്കാൻ കഴിയും. അതി

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 52 5/21/2020 3:15:04 PM

നാൽ കാന്തിക മണ്ഡലം എന്നത് കാന്തത്തിനും ചുറ്റുമുള്ള അതിന്റെ കാന്തിക പ്രഭാവം അനുഭവിക്കാൻ കഴിയുന്ന സ്ഥലമാണ്. ഇത് 'B' എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് ടെസ്ല ആകുന്നു.

കാന്തത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ കോംപസ് ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. ഇത് ചിത്രം 5.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



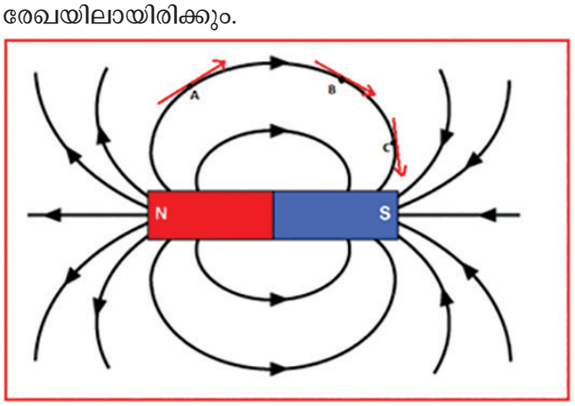
ചിത്രം 5.1 കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ കാണിക്കുന്ന കോംപസ്

കാന്തികമണ്ഡലത്തിന് വായുവിലേക്ക് മാത്രമല്ല. എല്ലാതരത്തിലുമുള്ള വസ്തുക്കളിലൂടെയും തുളച്ചുകയറാൻ കഴിയും. ഭൂമി അതിന്റെ സ്വന്തം കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അത് സൗര വാതകത്തിൽ നിന്നും ഭൂമിയുടെ ഓസോൺ പാളിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ജലഗതാഗതത്തിലും കോംപസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5.2 കാന്തിക മണ്ഡല രേഖകൾ

കാന്തിക ലൈനുകൾ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ തുടങ്ങുകയും ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിൽ അവസാനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു കാന്തിക ക്ഷേത്രരേഖ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വരച്ച ഒരു വക്രതയായി നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഒരു വക്രത്തിന്റെ ടാൻജെന്റ് ഏതു ഘട്ടത്തിലും കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ നൽകുന്നു.

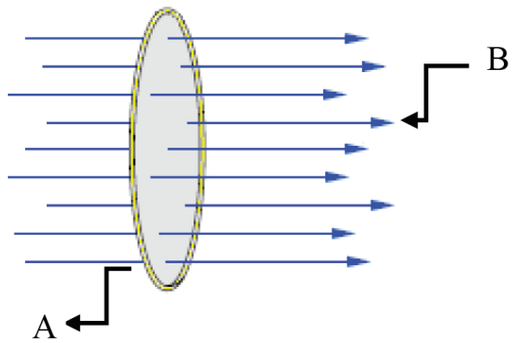
ചിത്രം 5.2 യിൽ അമ്പടയാളം കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു ബിന്ദുവിലുള്ള കാന്തിക ക്ഷേത്രം അതിന്റെ കാന്തികക്ഷേത്രരേഖകൾക്ക് സ്പർശന രേഖയിലായിരിക്കും.



ചിത്രം 5.2 കാന്തികബലരേഖകൾ

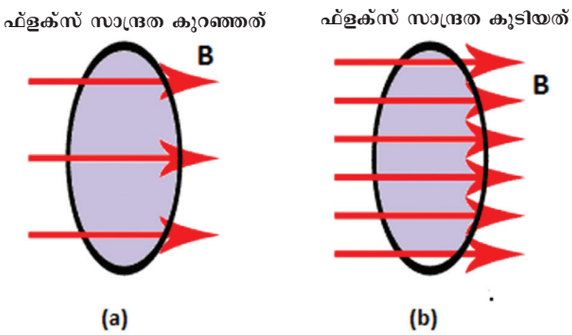
5.2.1 കാന്തിക ഫ്ളക്സ്

കാന്തിക ഫ്ളക്സ് എന്നത് ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ എണ്ണമാകുന്നു. ചിത്രം (5.3) ൽ ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് വെബർ (Wb) ആണ്.



ചിത്രം 5.3 കാന്തികഫ്ളക്സ്

ഒരു യൂണിറ്റ് വിസ്തീർണ്ണത്തിലൂടെ സ്വഭാവികമായി കടന്നുപോകുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ എണ്ണത്തെ കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത എന്നു പറയുന്നു. (ചിത്രം 5.4 ൽ) കാണിച്ചിരിക്കുന്നു ഇതിന്റെ മാത്ര. Wb/m^2 ആകുന്നു.



ചിത്രം 5.4 കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ചില കടലാമകൾ (ലോ ജർഡ്കടലാമകൾ) അവർ ജനിച്ച കടൽത്തീരത്തേക്ക് പലദശാബ്ദങ്ങൾ കഴിഞ്ഞ് മുട്ടയിടുന്നതിനായി തിരിച്ചുവരുന്നു. ഒരു ഗവേഷണത്തിൽ ആമകൾ തങ്ങൾ ജനിച്ചകടൽത്തീരം ജിയോ മാഗ്നറ്റിക് ഇംപ്രിൻടിങ്ങിന്റെ സഹായത്തോടെയാണ് കണ്ടുപിടിക്കുന്നതെന്ന് തെളിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ആമകൾക്ക് ഭൂമിയുടെ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലെ തീവ്രതയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കാനും അവ ഓർമ്മയിൽ സൂക്ഷിക്കാനും കഴിയുന്നു. ഇത് അവരുടെ നാട്ടിലേക്കു മടങ്ങുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.



IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 53 5/21/2020 3:15:05 PM

5.2.2 കാന്തികബലരേഖകളുടെ സവിശേഷതകൾ

- കാന്തത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന അടഞ്ഞ വക്രരേഖകളാണ് കാന്തിക ബലരേഖകൾ.
- കാന്തിക ബലരേഖകൾ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽനിന്നും തുടങ്ങി ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു.
- കാന്തിക ബലരേഖകൾ ഒരിക്കലും പരസ്പരം വിച്ഛേദിക്കുന്നില്ല.
- കാന്തിക ബലം ഭൂമധ്യരേഖകളെക്കാൾ ധ്രുവങ്ങളിൽ കൂടുതലായിരിക്കും.
- കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിലെ വക്രരേഖകളിൽ വരുന്ന സ്പർശന രേഖകൾ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ നൽകുന്നു.

5.3 വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക പ്രഭാവം

1820 ഏപ്രിൽ 21 ന് ഹാൻസ് ക്രിസ്റ്റ്യൻ ഓയർസ്റ്റഡ് എന്ന ഒരു ഡാനിഷ് ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പ്രഭാഷണം നടത്തുകയായിരുന്നു. അദ്ദേഹം ക്ലാസ്സിൽ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയായിരുന്നു. പ്രഭാഷണ വേളയിൽ അദ്ദേഹം പലപ്പോഴും സർക്യൂട്ടിന്റെ വിദ്യുത്പ്രവാഹം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടായിരുന്നു. ആകസ്മികമായി മേശപുറത്തെ കാന്തസൂചി അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധയിൽ പെട്ടു. വൈദ്യുതിപ്രവഹിക്കുമ്പോഴെല്ലാം കാന്തസൂചിയിൽ ഒരു വ്യതിചലനം അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടു. കാന്തസൂചിയിൽ വളരെ ചെറിയ വ്യതിചലനമായതിനാൽ പ്രേക്ഷകർ പോലും ശ്രദ്ധിച്ചില്ല. ഏതോ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട കാര്യം സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് ഓയർസ്റ്റഡ്നു മനസ്സിലായി. ഈ അതിശയകരമായ ഫലം കണ്ടുപിടിക്കാൻ അദ്ദേഹം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി.

ഓയർസ്റ്റഡ് x,y എന്ന ഒരു കമ്പി ഉത്തര-ദക്ഷിണ ദിശയിൽ ക്രമീകരിച്ചു. അദ്ദേഹം ഒരു കാന്തസൂചിയെ കമ്പിക്കു മുകൾ വശത്തും മറ്റൊ ന്നിനെ കമ്പിയുടെ അടിവശത്തും വെച്ചു. തുറന്ന സർക്യൂട്ടിൽ അതായത് വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിലച്ചപ്പോൾ കാന്ത സൂചിയുടെ സൂചകം ഉത്തരദിശയിലായിരുന്നു അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ടിൽ അതായത് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കാൻ തുടങ്ങിയപ്പോൾ A എന്ന സ്ഥാനത്തു വച്ചിരുന്ന കാന്തസൂചിയുടെ സൂചകം കിഴക്കു ദിശയിലേക്കും, B എന്ന സ്ഥാനത്തു വച്ചിരുന്ന കാന്തസൂചിയുടെ സൂചകം പടിഞ്ഞാറോട്ടും തിരിഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി മനസ്സിലാക്കി.

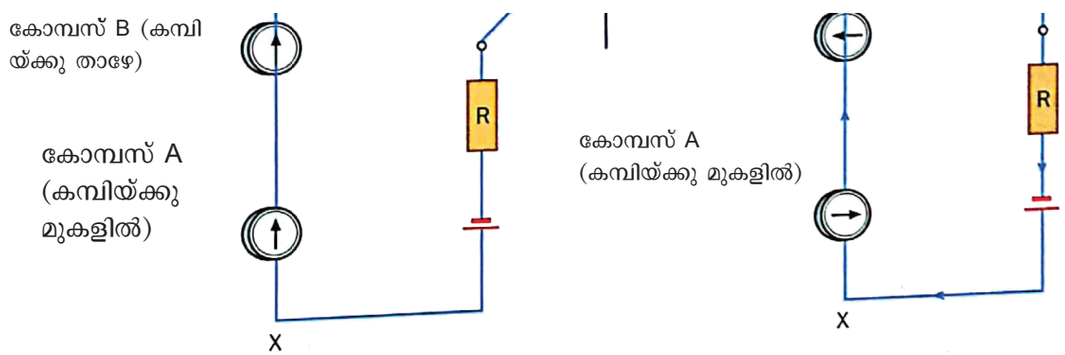
ചിത്രം 5.5 ൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിനു ചുറ്റും കാന്തികമണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു എന്ന് കാണിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന. ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക രേഖകളുടെ ദിശ വലതു കൈ പെരുവിരൽ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. വലതു കൈയ്യിലുള്ള നാലു വിരലുകൾ ചേർത്ത് പെരുവിരൽ മുകളി ലേക്കു വരത്തക്ക വിധത്തിൽ ഒരു കമ്പി പിടിക്കുക. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ പെരുവിരലിനു നേരെ ആണെങ്കിൽ കാന്തിക രേഖ മറ്റു നാലു വിരലുകളുടെ ദിശയിലായിരിക്കും. ചിത്രം 5.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കാന്തികക്ഷേത്രം എപ്പോഴും വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയ്ക്കു ലംബ ദിശയിലായിരിക്കും.

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു കമ്പിയിലെ ഒരു ബിന്ദുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ബലം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത്

1. കമ്പിയിലൂടെ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയെ
2. കമ്പിയിൽ ബിന്ദുവിന്റെ ദൂരം
3. കമ്പിയിൽ ബിന്ദുവിന്റെ ക്രമീകരണം
4. മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ കാന്തിക പ്രകൃതം

കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകകളുടെ ബലം വൈദ്യുതി വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്ന കമ്പിയുടെ അരുകിൽ കൂടുതലും അകലെ കുറവും ആയിരിക്കും. കാന്തികക്ഷേത്രത്തിലുള്ള ഞെരുങ്ങിയ വരകളും അകലെയുള്ള വിടർന്ന വരകളും ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

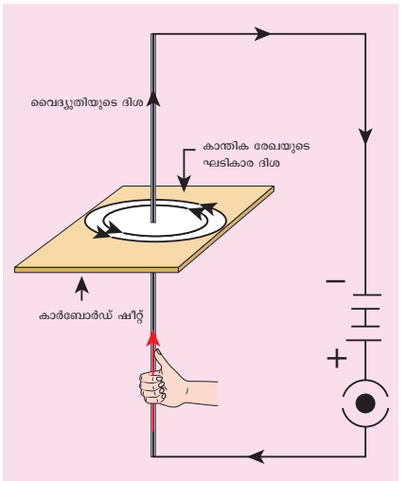


(a) വൈദ്യുതിയുടെ അഭാവത്തിൽ വ്യതിചലനം ഇല്ല

(b) വൈദ്യുതിയുടെ സാനിദ്ധ്യത്തിൽ വ്യതിചലനം പ്രകടമാകുന്നു

ചിത്രം 5.5 വൈദ്യുതി കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 54 5/21/2020 3:15:06 PM



ചിത്രം 5.6 വലതുകൈപെരുവിരൽനിയമം

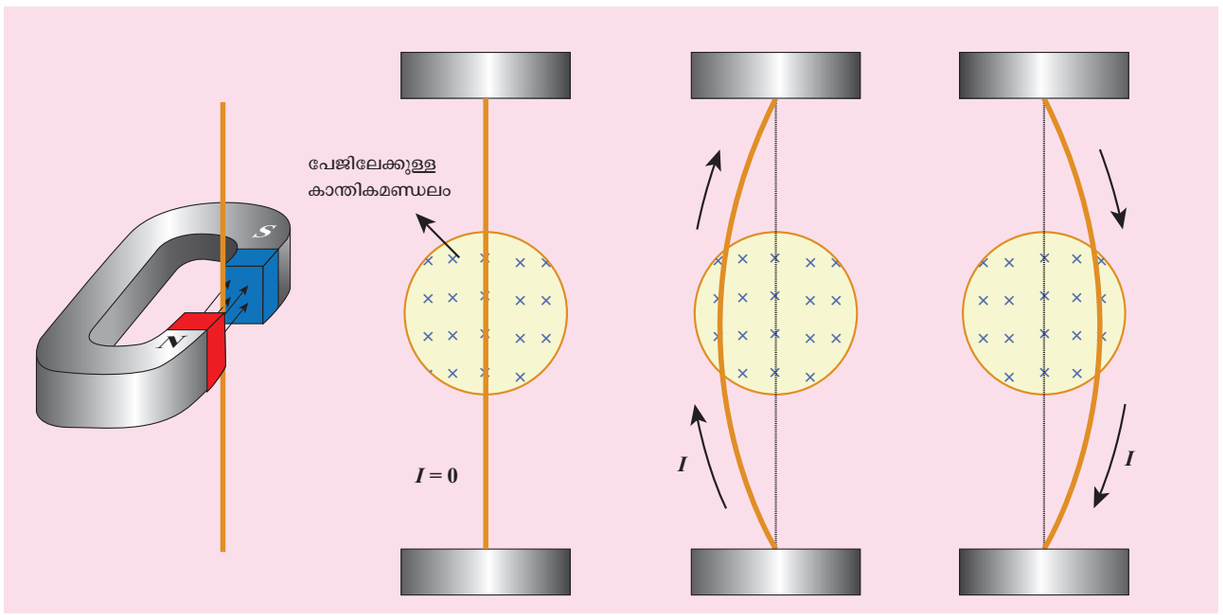
5.4 കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വച്ചിട്ടുള്ള വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബലം

കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശയിൽ അല്ലാതെ മറ്റു ദിശയിൽ ചലിക്കുന്ന ചാർജുകൾക്ക് ബലം ഉണ്ടെന്ന് H.A. ലോറൻസ് കണ്ടുപിടിച്ചു. കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിലല്ലാതെ മറ്റേതോരു ദിശയി ലും ചലിക്കുന്ന ചാർജ്ജുകൾ വഹിക്കുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ഉള്ള ചാലകത്തിൽ ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. അതു കൊണ്ട് ചാലകത്തിൽ ഒരു ചലനം ഏർപ്പെടുത്താനും കഴിയുന്നു.

പ്രവർത്തനം 2

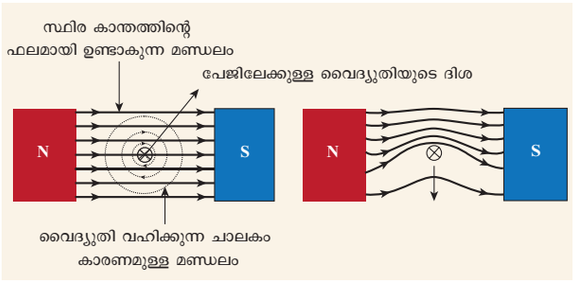
ഒരു ചതുരാകൃതിയിലുള്ള കാർബോർഡിന്റെ കേന്ദ്രത്തിലൂടെ അതിന്റെ അക്ഷത്തിനു ലംബമായി ഒരു കമ്പിയെ കടത്തിവിടുന്നു. വൈദ്യുതപ്രവാഹം കമ്പിയിൽ താഴെനിന്നു മുകളിലേക്കാകത്തക്കവിധം സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത് വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുക. കാർബോഡിന്റെ പുറത്ത് ഒരു കാന്തിക കാമ്പസ് വച്ച് അതിന്റെ സ്ഥാനം അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഇപ്പോൾ കോമ്പസിനെ സ്ഥാനം മാറ്റി പുതിയ സ്ഥലത്തു വച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഇപ്പോൾ എല്ലാ ബിന്ദുക്കളേയും യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു വൃത്തം രൂപപ്പെടുന്നതായി കാണാൻ കഴിയും. വൈദ്യുതിയെ എതിർ ദിശയിലൂടെ കടത്തി വിടുകയാണെങ്കിൽ കാന്തിക ബലരേഖകൾ ഘടികാര ദിശയിലായിരിക്കും.

കാന്തസൂചിയുടെ വ്യതിചലനത്തിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന കമ്പിക്കു ലംബമായി ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ട് എന്ന് പ്രവൃത്തി 2 ൽ നിന്ന് നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ചാലകം കാന്തസൂചിയിൽ ഒരു ബലം കൊടുക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സി ലാക്കാം. ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ചാലകത്തെ വയ്ക്കുകയാണെ ങ്കിൽ ആ ചാലകം ചലിയ്ക്കും എന്ന് 1821 ൽ മൈക്കിൾ ഫാരഡേ കണ്ടുപിടിച്ചു. ചിത്രം 5.7 ൽ നിന്ന് ഒരു സ്ഥിര കാന്തം ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലവും വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ചാലകവും ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലവും സമ്പർക്കത്തിൽ വരുമ്പോൾ ചാലകത്തിന് ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. വൈദ്യുതിക്ക് ലംബ മായി കാന്തിക ബലരേഖകൾ വരുന്ന ചിത്രമാണ് 5.8 ൽ കാണിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 5.7 കാന്തികക്ഷേത്രത്തിലുള്ള ഒരു വൈദ്യുതികമ്പിയിലനുഭവപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതിവ്യതിയാനം

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 55 5/21/2020 3:15:06 PM



ചിത്രം 5.8 കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബലം

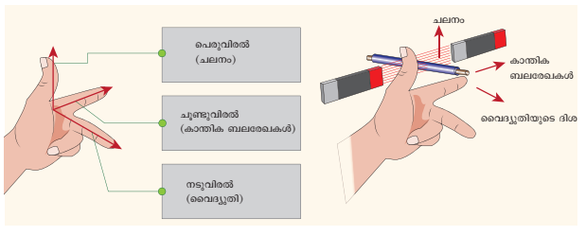
L നീളമുള്ള ചാലകത്തിലൂടെ പ്രവഹി ക്കുന്ന വൈദ്യുതി കാന്തിക മണ്ഡലത്തിനു ലംബ ദിശ B ആണെങ്കിൽ അവിടെ ഉണ്ടാകുന്ന ബലം F എന്നത് ഈ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.

$F = I L B$

മുകളിലത്തെ സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് ബലം ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിക്കും ചാല കത്തിന്റെ നീളത്തിനും കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വച്ചിട്ടുള്ള വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലക ത്തിനും നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

കുറിപ്പ് : വൈദ്യുതിക്കും, കാന്തിക മണ്ഡലത്തി നും ഇടയിലുള്ള കോണിന്റെ ചായ്വിൽ ഒരു കാന്തികബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. ചാലകം കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന് ലംബമായിരിക്കുമ്പോൾ പരമാവധി ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. ചാലകം കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന് സമാന്തരമായിരിക്കുമ്പോൾ ബലം പൂജ്യമാ യിരിക്കും.

ബലം എപ്പോഴും ഒരു വെക്ടർ അളവാകുന്നു. ഒരു വെക്ടർ അളവിന് പരിമാണവും ദിശയുമുണ്ട്. അതായത് ബലം അനുഭവപ്പെടുന്ന ദിശ നാം അറിയണം. ബലത്തിന്റെ ദിശ നമുക്ക് ഫ്ളമിങ്ങന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. (ജോൺ അംബ്രാസ് ഫ്ളമിങ്) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ഇതിനു രൂപം നൽകിയത്.



ചിത്രം 5.9 ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈനിയമം

ഇടതു കൈ പെരുവിരൽ ചൂണ്ടുവിരൽ, നടുവിരൽ എന്നിവ പരസ്പരം ലംബ ദിശയിലായിരിക്കത്തക്കവണ്ണം പിടിക്കുക. ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തിക മണ്ഡല ത്തിന്റെ ദിശയേയും, നടുവിരൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയേയും സൂചിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ പെരുവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലനദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എന്ന് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നു. (ചിത്രം 5.9)

അഭ്യാസം 1

5 A വൈദ്യുതി വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്ന ചാലകത്തിന്റെ നീളം 50cm ആകുന്നു. ലംബ ദിശയിലുള്ള കാന്തിക മണ്ഡലപ്രേരണം 2×10^{-3} T. ആകുന്നു. ചാലകത്തിൽ അന ുഭവപ്പെടുന്ന ബലം കണ്ടു പിടിക്കുക?

ഉത്തരം:

ചാലകത്തിലെ ബലം $= ILB$

$= 5 \times 50 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}$

$= 5 \times 10^{-3}$ N

അഭ്യാസം 2

കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന് ലംബമായിവച്ചിരി ക്കുന്ന വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന നിശ്ചിത അകലത്തിലുള്ള ചാലകത്തിൽ അനുഭവ പ്പെടുന്ന ബലം F ആകുന്നു. വൈദ്യുതി 4 മടങ്ങും നീളത്തെ പകുതിയായും, കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തെ മൂന്നിരട്ടിയും ആക്കുന്നു. എന്നാൽ അവിടെ അനുഭവപ്പെടുന്ന ബലമെത്രയാണ്?

ഉത്തരം:

വൈദ്യുതി I, നീളം L, കാന്തിക മണ്ഡലം B. ആയാൽ, $F = I L B$.

വൈദ്യുതി നാലിരട്ടിയായി കൂടുകയും നീളം പകുതിയായി കുറയുകയും കാന്തികക്ഷേത്രം മൂന്നിരട്ടിയുമാകുകയാണെങ്കിൽ

ബലം, $F_1 = (4I) \times (L/2) \times (3B)$

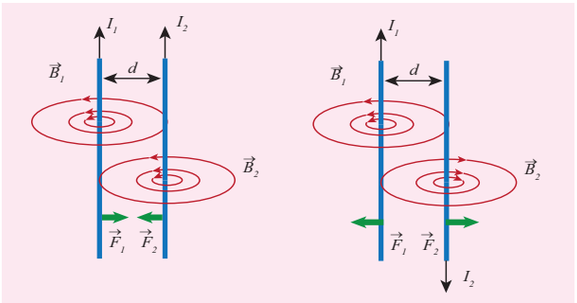
$F_1 = 6F$

ബലം ആറിരട്ടിയായി കൂടുന്നു.

5.5 സമാന്തര ചാലകങ്ങളിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ബലം

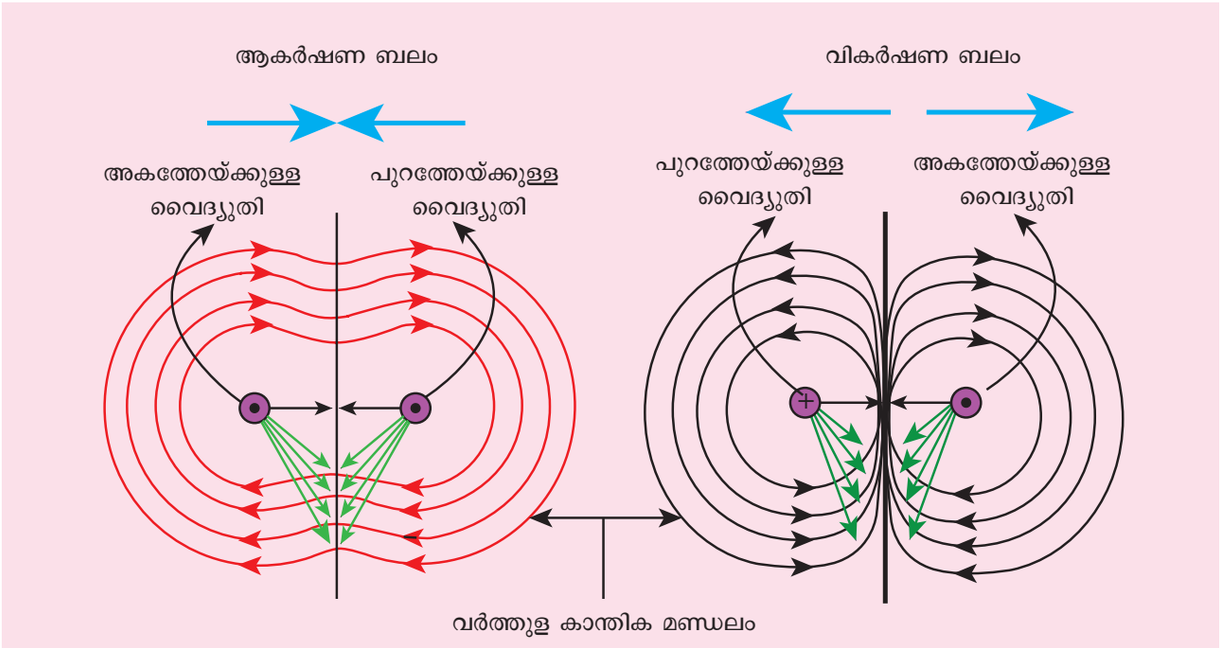
വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ചാലക ത്തിനു ചുറ്റും കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. ആദ്യത്തെ ചാലകത്തിനരികിൽ മറ്റൊരു ചാലകം വയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ ചാലകത്തിന് ആദ്യത്തെ ചാലകത്തിന്റെ കാന്തിക മണ്ഡലം കാരണം ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. അതു പോലെ ആദ്യത്തെ ചാലകത്തിന് രണ്ടാമത്തെ ചാലകത്തിന്റെ കാന്തിക മണ്ഡലം കാരണം ഒരു ബ ലം അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ടു ബലവും സമപ രിമാണമുള്ളതും എതിർദിശയിലും ആയിരിക്കും. ചിത്രം 5.10 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 56 5/21/2020 3:15:07 PM



ചിത്രം 5.10 വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിയുലുള്ള ആകർഷണ വികർഷണ ബലം

ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈനിയമം ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ കമ്പിയിലുമുള്ള ബലം കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. വൈദ്യുതി ഒരേ ദിശയിലായിരിക്കുമ്പോൾ കമ്പികൾ പരസ്പരം ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹം എതിർദിശയിലാണെങ്കിൽ കമ്പികൾ പരസ്പരം വികർഷിക്കുന്നു. ഇത് ചിത്രം 5.10 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ലംബദൃശ്യം ചിത്രം 5.11 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.11 വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിയിലുള്ള ആകർഷണ വികർഷണ ബലം വൈദ്യുതി പ്രവാഹത്തിനു ലംബമായ ദിശയിൽ വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ

വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം:

18-ാം നൂറ്റാണ്ടിനു മുൻപ് ജനങ്ങൾ കാന്തികതയെയും, വൈദ്യുതിയെയും, വെവ്വേറെ വിഷയങ്ങളായി കരുതിയിരുന്നു. ഓയർസ്റ്റഡിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു ശേഷം വൈദ്യുതിയും കാന്തികതയെയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കുകയും അവ രണ്ടും ചേർന്ന് ഒറ്റ വിഷയമായ വൈദുത കാന്തികതയെന്നായി തീരുകയും ചെയ്തു.

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതി വഹിച്ചു കൊണ്ടു പോകുന്ന ചാലകം ഒരുകാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുകയും അത് കാന്തത്തെപ്പോലെ പെരുമാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

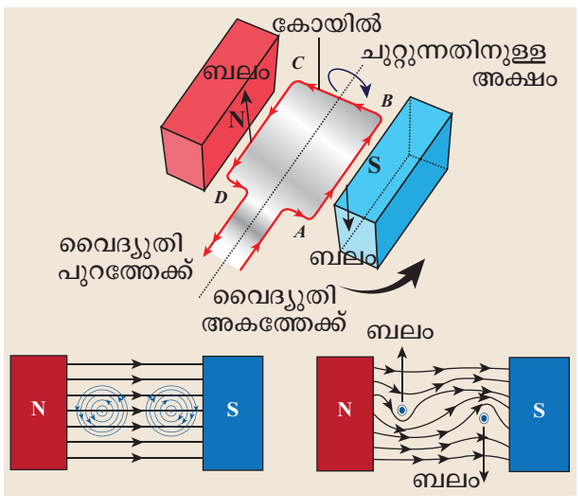
വൈദ്യുതി കടന്നുപോകാതെ തന്നെ കാന്തമായി പെരുമാറാൻ ലോഡ്സ്റ്റോണിനു എങ്ങനെയാണ് കഴിയുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ആശ്ചര്യം തോന്നും. ലോഡ്സ്റ്റോണിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചലനം മൂലം കാന്തിക ക്ഷേത്രം ഉയരുന്നുവെന്ന് 20-ാം നൂറ്റാണ്ടിലാണ് മനസ്സിലാക്കിയത്. സർക്യൂട്ടിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ ബാറ്ററിയുടെ നെഗറ്റീവിൽ നിന്ന് പോസിറ്റീവിലേയ്ക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി കാന്തികമണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. നാം കടയിൽ നിന്നു വാങ്ങുന്ന സ്വഭാവിക കാന്തത്തിലും, കൃത്രിമകാന്തത്തിലും ഇലക്ട്രോണുകൾ അണു കേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുകയും അങ്ങനെ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാവുകയും കാന്തികക്ഷേത്ര ത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ അതിന്റെ ഭ്രമണപഥത്തിലെ എല്ലാ പരിക്രമണ ഇലക്ട്രോണുകളും വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന കണ്ണിപോലെ പെരുമാറുന്നു. എല്ലാ വസ്തുക്കളിലും ഇലക്ട്രോണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിലും കാണിക പദാർത്ഥങ്ങൾ പോലെയുള്ള ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ ന്യൂക്ലിയസ്സിനു ചുറ്റുമുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ചലനം കൂട്ടിച്ചേർക്കപ്പെടുകയും അങ്ങനെ സ്ഥിരമായ കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 57 5/21/2020 3:15:07 PM

5.6 ഇലക്ട്രിക് മോട്ടർ

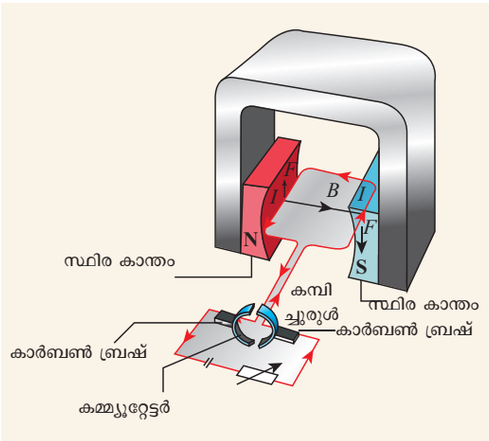
ഇലക്ട്രിക് മോട്ടർ വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ യാന്ത്രികോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ്. ആധുനിക ജീവിതത്തിൽ ഇലക്ട്രിക് മോട്ടറുകൾ നിർണ്ണായകമാണ്. വെള്ളം പമ്പു ചെയ്യാൻ, ഫാൻ, വാഷിംഗ് മെഷീൻ, ജ്യൂസർ മിക്സർ, ഗ്രൈൻഡർ തുടങ്ങിയവയിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്ന ചാലകത്തെ ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ലംബമായി വച്ചിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ആ ചാലകത്തിൽ ഒരു ബലം അനുഭവപ്പെടുകയും, ഈ ബലം ചാലകത്തെ ചലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇലക്ട്രിക് മോട്ടറിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഇത് പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തി.

ഒരു സ്ഥായിയായ കാന്തികമണ്ഡലത്തിനുള്ളിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കോയിലിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ടേണിംഗ് എഫക്ട് എങ്ങനെയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട് അത് ചിത്രം 5.12 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.12 കോയിലിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന ടേണിംഗ് എഫക്ട്

ചിത്രം 5.12 ൽ ഒരു കാന്തത്തിന്റെ രണ്ട് ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ലളിതമായ കോയിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. അപ്പോൾ വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിന്റെ AB എന്ന പകുതി നിരീക്ഷിക്കുക. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ V യിലേയ്ക്കാണ് എന്നാൽ ചാലകം C,D യുടെ ദിശ വിപരീതദിശയിലുമാണ്. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമപ്രകാരം AB യിലും CD യിലും വൈദ്യുതി എതിർദിശയിലായതിനാൽ ഭുജങ്ങളുടെ ചലനവും എതിർദിശയിലായിരിക്കും. കോയിലിന്റെ രണ്ടുവശങ്ങളിലുമുള്ള ബലം എതിർദിശയിലാകുമ്പോൾ അത് കറങ്ങാൻ തുടങ്ങുന്നു.



ചിത്രം 5.13 ഇലക്ട്രിക് മോട്ടറിന്റെ തത്വം

വൈദ്യുതിയുടെ ചലന ദിശ ABCD, എന്ന ചുരുളിലൂടെ ആദ്യം ഘടികാരദിശയിലേക്കും പിന്നീട് ഘടികാരദിശയ്ക്ക് എതിർദിശയിലും ആയിരിക്കും. ചുരുളിന്റെ ചലനത്തെ ഒരേ ദിശയിലാക്കണമെങ്കിൽ അതായത് ഘടികാരദിശയിലാക്കണമെങ്കിൽ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ആദ്യപകുതിയിൽ ABCD യിലൂടെയും രണ്ടാം പകുതിയിൽ DCBA യിലും കൂടെയായിരിക്കണം. വൈദ്യുതി പ്രവാഹ ത്തിന്റെ ദിശ മാറ്റുന്നതിനായി സ്പ്ലിറ്റ്റിംഗ് കമ്യൂട്ടേറ്റർ എന്ന ഒരു ഉപകരണം ഉപയോഗി ക്കുന്നു.

സ്പ്ലിറ്റ് റിംഗ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിലുള്ള ടെർമിനലിന്റെ വിടവ് കാർബൺ ബ്രഷ് XY ന്റെ നേർക്കു വന്നാൽ ചുരുൾ വഴി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കില്ല. എന്നാൽ ചുരുൾ കറങ്ങുമ്പോൾ സ്പ്ലിറ്റ്റിംഗ് കാർബൺ ബ്രഷുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്നു. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശമാറ്റം ഓരോ പകുതി ഭ്രമണത്തിലും ആവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ ചുരുൾ തുടർച്ചയായി ചുറ്റുന്നു.

ചുരുളിന്റെ ചുറ്റുകളുടെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന്:

i ചുരുകളുകളിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

ii ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

iii ചുരുളിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുക.

iv കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ശക്തി കൂട്ടുക.

5.7 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ ഒരു റിവേഴ്സ് പ്രഭാവം ഉണ്ടാകുന്നു. എന്ന് ഓയർസ്റ്റെഡ് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഒരു കമ്പിച്ചുരുളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന

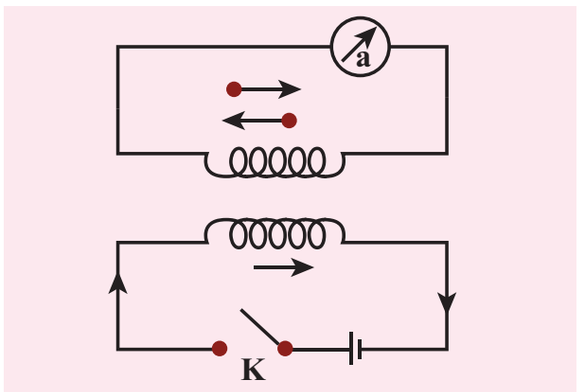
IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 58 5/21/2020 3:15:07 PM

കാന്തിക ഫ്ളക്സ് മാറുമ്പോഴെല്ലാം ആ പരിപഥത്തിൽ ഒരു വൈദ്യുത പ്രേരിതബലം ഉല്പാദിപ്പിക്ക പ്പെടുന്നുവെന്ന് 1831 ൽ ഫാരഡെ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇത് തെളിയിക്കുന്നതിനായി അദ്ദേഹം താഴെപ്പറയുന്ന പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി.

5.7.1 ഫാരഡെയുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ

പരീക്ഷണം1

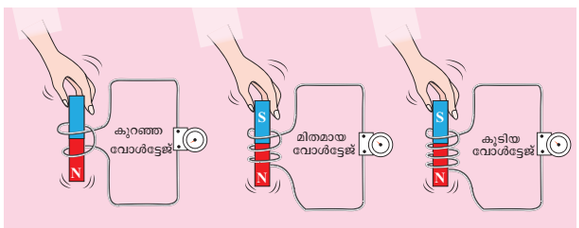
ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ രണ്ടുകോയിലുകൾ ഒരു പച്ചിരുമ്പിൽ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. (പരസ്പരം വേർതിരിച്ച്) ഇടതുവശത്തുള്ള കോയിൽബാറ്ററിയുമായും ഒരു സ്വിച്ച് K യുമായും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വലതുവശത്തെ കോയിൽ ഒരു ഗാൽവനോമീറ്ററിലേയ്ക്കും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ആ നിമിഷത്തിൽ ഗാൽവനോമീറ്ററിൽ ഒരു വ്യതിചലനം ഉണ്ടാകുന്നു അതുപോലെ സ്വിച്ച്ണയ്ക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും ഒരു വ്യതിചലനം ഉണ്ടാകുന്നു. പക്ഷേ എതിർദിശയിലായിരുന്നു. ഇത് വൈദ്യുതിയുടെ ഉല്പാദനത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.14 വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിച്ചുരുളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

പരീക്ഷണം 2

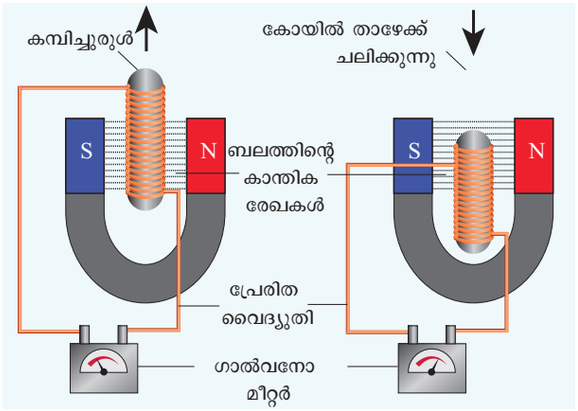
ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ കാന്തത്തെ കോയിലിന്റെ അകത്തോട്ടും, പുറത്തോട്ടും ചലിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുതി (വോൾട്ടേജ്) ഉണ്ടാകുന്നു. ചലനത്തിന്റെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ കൂടുതൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 5.15 കാന്തത്തിന്റെ ചലനത്താലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

പരീക്ഷണം 3

ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ കാന്തം സ്ഥിരമായിരിക്കും. എന്നാൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ കമ്പിച്ചുരുൾ അകത്തേയ്ക്കും, പുറത്തേയ് ക്കും ചലിപ്പിക്കുന്നു. (കാന്തിക ബലരേഖകൾ കൊണ്ട് സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു) ഇവിടെയും വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 5.16 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം – കമ്പിച്ചുരുൾ ചലിപ്പിക്കുന്നതുക്കുന്നതുമുഖേന

ചാലകവും, കാന്തികമണ്ഡലവും തമ്മിൽ ആപേക്ഷിക ചലനം ഉണ്ടാകുമ്പോഴെല്ലാം, ചാലകത്തിൽ EMF ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു വെന്നും ഈ പ്രേരിത EMF ന്റെ തോത് കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ തോതിനനുസരിച്ച് മാറുന്നുവെന്നും ഫാരഡെ നിരീക്ഷിച്ചു. ഈ രീതിയിലുണ്ടാകുന്ന EMF നെ പ്രേരിത EMF എന്നു പറയുന്നു. കാന്തിക ഫ്ളക്സ് മാറുമ്പോഴെല്ലാം ഒരു അടഞ്ഞ പരിപഥത്തിൽ ഒരു കാന്തികപ്രേരണ ബലം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരണം എന്ന് പറയുന്നു.

കുറിപ്പ്:

പ്രേരിത വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെക്കുറിച്ച് ലെൻസ് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് ഇപ്രകാരമാണ്. പ്രേരിത EMF ന്റെയും സർക്യൂട്ടിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതിയുടെയും ദിശകൾ അവ ഉല്പാദിപ്പിച്ച ചലനത്തിന് എതിർ ദിശയിലുമായിരിക്കും. പ്രേരിത വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മറ്റൊരു നിയമമാണ് ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈനിയമം .

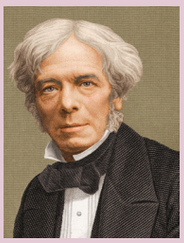
പ്രവൃത്തി 3

നിങ്ങളുടെ സ്വന്തം വൈദ്യുത കാന്തം നിർമ്മിക്കുക.

ഒരു നീളമുള്ള ഇരുമ്പാണി, വൈദ്യുതി രോധനം ചെയ്ത ചെമ്പുകമ്പി, ബാറ്ററി എന്നിവ നിങ്ങൾക്കു നൽകിയിരിക്കുന്നു. നിങ്ങൾക്കൊരു വൈദ്യുത കാന്തം നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിയുമോ?

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 59 5/21/2020 3:15:08 PM

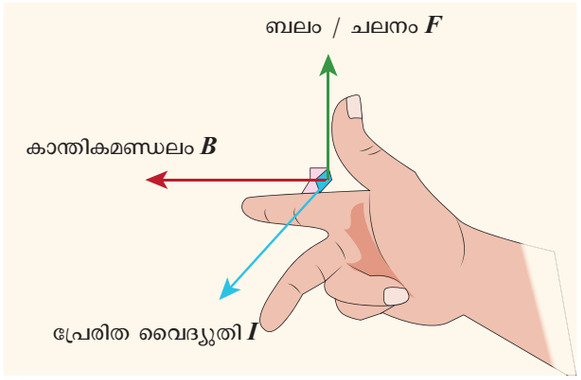
നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രജ്ഞനെ അറിയുക



മൈക്കൾ ഫാരഡെ (22 സെപ്തംബർ1791 – 25ആഗസ്റ്റ് 1867 വരെ) എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ വൈ ദ്യുത കാന്തികത വൈദ്യുത രസതന്ത്രം എന്നീ മേഖ ലകളിൽ ധാരാളം സംഭാ വനകൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട്. വൈദ്യുത കാന്തികപ്രേ രണം പ്രതികാന്തികം വൈദ്യുതവിശ്ലേഷണം എന്നിവ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള തത്വങ്ങളാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രധാന കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ.

5.7.2 ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈനിയമം

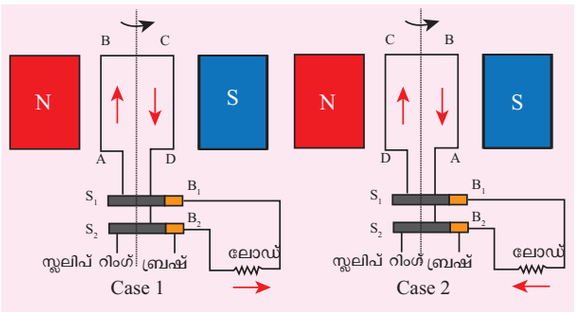
വലതു കൈയുടെ ചൂണ്ടുവിരൽ നടുവിൽ പെരുവിരൽ എന്നിവ പരസ്പരം ലംബദിശയിൽ പി ടിക്കുക. ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ സൂചിപ്പിച്ചാൽ പെരുവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുകയും നടുവിരൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയെസൂചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമത്തെ ജനറേറ്റർ നിയമമെന്നും പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.17 ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈ നിയമം

5.8 വൈദ്യുത ജനറേറ്റർ

ഒരു പ്രത്യാവർത്തീധാര ജനറേറ്റർ, (എ.സി. ജന റേറ്റർ) ചിത്രം 5.18 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു സ്ഥിര കാന്തത്തിന്റെ ഇരു ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയിൽ കറങ്ങത്തക്കരീതിയിൽ ദീർഘചതുരാകൃ തിയിലുള്ള ABCD എന്ന കമ്പിച്ചുരുൾ വച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കമ്പിച്ചുരുളിന്റെ രണ്ടഗ്രങ്ങളും S1, S2 എന്നീ രണ്ട് വളയങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ വളയങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗം വൈദ്യുത്രോധനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ചാലനം ചെയ്യുന്ന രണ്ട് സ്ഥിരമായ ബ്രഷുകൾ B1, B2 എന്നിവ യഥാക്രമം S1, S2 എന്നീ രണ്ടുവളയങ്ങളിൻമേൽ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായി അമർത്തി വച്ചിരിക്കുന്നു. S1, S2 എന്നീ രണ്ടു വളയങ്ങളും ആന്തരികമായി ഒരു അക്ഷദണ്ഡുമായി ബ ന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കാന്തിക മണ്ഡലത്തി നുള്ളിൽ കമ്പിച്ചുരുളിനെ കറക്കുന്നതിനായി പുറത്തു നിന്നും അക്ഷദണ്ഡിനെ യാന്ത്രികമായി കറക്കേണ്ടതാണ്. രണ്ട് ബ്രഷുകളുടെയും ബാഹ്യഅഗ്രങ്ങൾ ബാഹ്യപരിപഥവുമായി ബ ന്ധിപ്പിച്ചി രിക്കുന്നു.



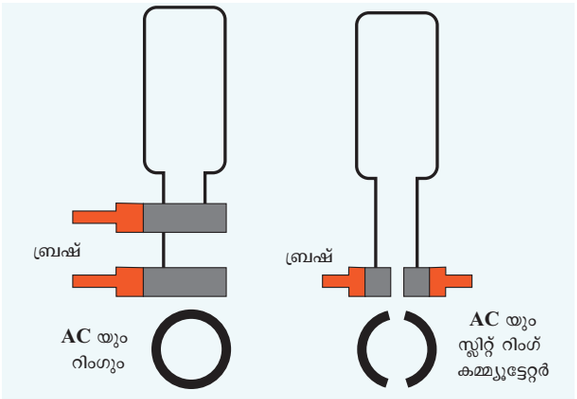
ചിത്രം 5.18 AC ജനറേറ്റർ

കമ്പിച്ചുരുൾ കറങ്ങുമ്പോൾ, കമ്പിച്ചുരുളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം വരുന്നു. കാന്തിക ഫ്ളക്സിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം പ്രേരിത വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കാരണമാകുന്നു. പ്രേരിത വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമം തരുന്നതു പോലെ കമ്പിച്ചുരുൾ ABCD യിലൂടെയും ബാഹ്യപരിപഥത്തിലുള്ള വൈദ്യുതി ബ്രഷ് B2 വിൽ നിന്നും ബ്രഷ് B1 ലേയ്ക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു.

ഒരു അർദ്ധചുറ്റിനു ശേഷം വൈദ്യുതി DCBA ദിശയിൽ പ്രവഹിക്കുന്നു. ബാഹ്യപരിപ ഥത്തിലുള്ള വൈദ്യുതി ബ്രഷ് B1 ൽ നിന്നും ബ്രഷ് B2 വിലേയ്ക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു. ഇപ്ര കാരം ഓരോ അർദ്ധചുറ്റിനുശേഷവും ക്രമമനു സരിച്ച് ഭുജങ്ങളിലുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ ധ്രുവത്വം മാറുന്നു.

നേർധാര DC ലഭിക്കുന്നതിന് ഒരു സ്പ്ലിറ്റ് റിംഗ്, കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ക്രമീകരണത്തിൽ ഒരു ബ്രഷ് എല്ലായ്പ്പോഴും മുകളിലേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്ന ഭുജത്തോടും, മറ്റേത് താഴേയ്ക്ക് ചലിക്കുന്ന ഭുജത്തോടും സമ്പർക്കത്തിലായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ ഒരു ഏകദിശാ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇതിനെ നേർധാരാജനറേറ്റർ (ഡി.സി ജനറേറ്റർ) എന്നു പറയുന്നു. (ചിത്രം 5.19)

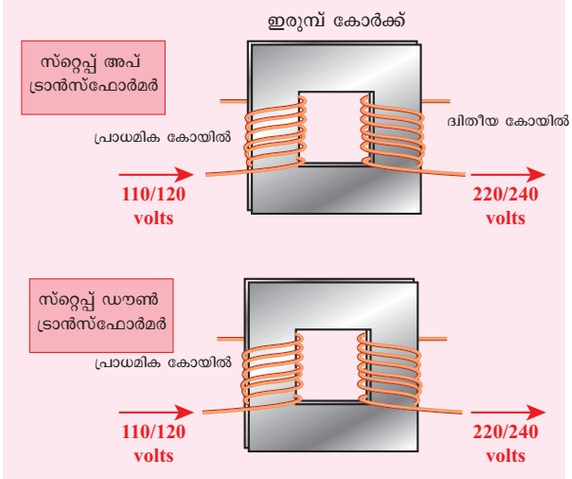
IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 60 5/21/2020 3:15:09 PM



ചിത്രം 5.19 AC ജനറേറ്ററും DC ജനറേറ്ററും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു.

5.9 ട്രാൻസ്ഫോർമർ

ഒരു സർക്യൂട്ടിലുള്ള താഴ്ന്നവോൾട്ടേജ് ഉയർന്ന വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റുന്നതിനോ അല്ലെങ്കിൽ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിനെ താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റാനുമുള്ള ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ. വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണ തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഈ ഉപകരണം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽവെവ്വേറെ ചുറ്റിയിരിക്കു ന്ന രണ്ടു കോയിലുകൾ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ കോയിലുകൾ എന്നിവ ഉണ്ട് പ്രത്യാവർത്തി വൈദ്യുതി പ്രാഥമിക കോയിലിന്റെ അഗ്രങ്ങളിലൂടെ പ്രവഹിച്ചപ്പോൾ പച്ചിരുമ്പു കോറിൽ പ്രേരിത കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രേരിത കാന്തികമണ്ഡലം ദ്വിതീയ കോയിലിൽ ഒരു മാറുന്ന EMF ഉൽപാ ദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 5.20 സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമറും സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമറും

പ്രാഥമിക കോയിലിലും, ദ്വിതീയ കോയിലിലും ഉള്ള ദ്വിതീയ കോയിലുകളുടെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ച് നമുക്ക് ദ്വിതീയകോയിൽ വോൾട്ടേജ് സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ആക്കാനോ സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ആക്കാനോ കഴിയും എന്ന് ചിത്രം 5.20 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ: ഒരു സർക്യൂട്ടിലുള്ള താഴ്ന്ന പ്രത്യാവർത്തി വോൾട്ടേജിനെ ഉയർന്ന പ്രത്യാവർത്തി വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരുപകരണമാണ് സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ ($V_s > V_p$) . ഒരു സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ് ഫോർമറിൽ പ്രാഥമിക കോയിൽ കവചിത ചെമ്പുകമ്പിയുടെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും ദ്വിതീയ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലും ആയിരിക്കും ($N_s > N_p$).

സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ: ഒരു സർക്യൂട്ടിലുള്ള ഉയർന്ന പ്രത്യാവർത്തി വോൾട്ടേജിനെ താഴ്ന്ന പ്രത്യാവർത്തി വോൾട്ടേജാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ് ഫോർമർ ($V_s < V_p$). ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ പ്രാഥമികകോയിൽ കവചിത ചെമ്പുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലും, ദ്വിതീയ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും ആയിരിക്കും ($N_s < N_p$).



ഒരു സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ വോൾട്ടേജിനെ കൂട്ടുന്നു. എന്നാൽ അത് വൈദ്യുതിയെ കുറയ്ക്കുന്നു. അതുപോലെ തിരിച്ചും. ഇതിൽ അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു ഊർജ്ജ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നു. ഈ ഊർജ്ജം താപമായും, ശബ്ദമായും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

ട്രാൻസ്ഫോമറിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന സൂത്ര വാക്യം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

$$\frac{\text{പ്രാഥമിക കോയിലുകളുടെ എണ്ണം } N_p}{\text{ദ്വിതീയ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം } N_s} = \frac{\text{പ്രാഥമിക വോൾട്ടേജ് } V_p}{\text{ദ്വിതീയ വോൾട്ടേജ് } V_s}$$

$$\frac{\text{ദ്വിതീയ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം } N_s}{\text{പ്രാഥമിക കോയിലുകളുടെ എണ്ണം } N_p} = \frac{\text{പ്രാഥമിക വൈദ്യുതി } I_p}{\text{ദ്വിതീയ വോൾട്ടേജ് } I_s}$$

ട്രാൻസ്ഫോർമർ നേർധാരാ വൈദ്യുതിയിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയില്ല. പ്രാഥമിക കോയിലിലുള്ള വൈദ്യുതി സ്ഥിരമായിരിക്കും (DC)ദ്വിതീയ കോയിലുകൾ ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ബലരേഖകളുടെ എണ്ണത്തിൽ യാതൊരു മാറ്റവുമില്ല അതിനാൽ EMF ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

അഭ്യാസം 3

ട്രാൻസ്ഫോർമറിലുള്ള ഒരു പ്രാഥമിക കോയിലിൽ 800 ചുറ്റുകളും ദ്വിതീയ കോയിലിൽ 8 ചുറ്റുകളും ഉണ്ട് ഇത് 220v ഉള്ള പ്രത്യാവർത്തി ധാരയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ഇതിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് എന്തായിരിക്കും.?

ഉത്തരം:

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ, $E_s / E_p = N_s / N_p$

$E_s = N_s / N_p \times E_p$

$= 8/800 \times 220$

$= 220/100$

$E_s = 2.2$ volt

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 61 5/21/2020 3:15:10 PM

5.10 വൈദ്യുത കാന്തങ്ങളുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ

എഞ്ചിനീയറിംഗ് മേഖലകളിൽ വൈദ്യുത കാന്തങ്ങളുടെ ഉപയോഗം വളരെ വലിയ വിപ്ലവങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചു. കൂടാതെ ഇത് ചികിത്സ, വ്യവസായം എന്നീ മേഖലകളിൽ വളരെ വലിയ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു.

5.10.1 ഉച്ചഭാഷിണി

ഉച്ചഭാഷിണിയിൽ ഒരു സ്ഥിരകാന്തത്തിന്റെ മുന്നിൽ ഒരു വൈദ്യുത കാന്തം വച്ചിരിക്കുന്നു. സ്ഥിരകാന്തത്തെ ഒരിടത്ത് ഉറപ്പിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നു. അതേസമയം വൈദ്യുതകാന്തം ചലിക്കുന്നവയാണ്. വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ കോയിൽ വഴി വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ കാന്തിമമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ അടിക്കടിമാറുന്നു.അതായത്ഇത്സ്ഥിരകാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കുകയും, വികർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതായത് ഇത് മുന്നോട്ടും പുറകോട്ടും ചലിക്കുന്നു. ശബ്ദച്ചുരുൾ കടലാസുകോണിനോട് ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതു കൊണ്ട് കടലാസ്സു കോണം ചുരുളിനോടൊപ്പം ചലിക്കുന്നു. ചുറ്റിലുമുള്ള വായുവിനെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ ഉച്ചഭാഷിണിയിൽ നിന്ന് ശബ്ദം പുറപ്പെടുന്നു. അത് നമ്മുടെ കാതുകളിലെത്തുന്നു.

5.10.2 കാന്തിക ലെവിറ്റേഷൻ ട്രെയിൻ

കാന്തിക ലെവിറ്റേഷൻ (Maglev) എന്നത് കാന്തികമണ്ഡലങ്ങളല്ലാതെ മറ്റൊരുപിന്തുണയുമില്ലാതെഒരു വസ്തു നിർത്തി വയ്ക്കുന്ന ഒരു മാർഗ്ഗമാണ്. കാന്തിക ലെവിറ്റേഷൻ ട്രെയിനുകളിൽ രണ്ട് കാന്തജോഡികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട് ട്രാക്കിൽ നിന്ന് ട്രെയിൻ മുന്നോട്ടു കയറ്റുന്നതിനുള്ള ഒരു സെറ്റ് ഫ്ളോട്ടിങ് ട്രെയിൻ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടു പോകാൻ വേറൊരു സെറ്റ് ഘർഷണം ഇല്ലാതെ വളരെ വേഗത്തിൽ ചലിക്കുന്നു. ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യയിൽ ചലിക്കുന്ന ഭാഗം ഇല്ല. കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി തീവണ്ടിയിലെ സ്ഥിരത യേയും വേഗതയേയും ആധാരമാക്കിയുള്ള കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ പാതയിലൂടെയാണ് ട്രെയിൻ സഞ്ചരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 5.21 കാന്തിക ലെവിറ്റേഷൻ ട്രെയിൻ

5.10.3 വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗം

വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് ഇപ്പോൾ അർബുദത്തിനുള്ള ഹൈപ്പർ തെർമിയ ചികിത്സകൾ, ഇംപ്ലാന്റുകൾ, കാന്തിക റസൊണൻസ് ഇമേജിംഗ് MRI പോലുള്ള വിപുലമായ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക മണ്ഡലം ഒരു പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. വൈദ്യുത കാന്തികതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്ന നൂതന ഉപകരണങ്ങൾ മനുഷ്യശരീരത്തെ സംബന്ധിച്ച സൂക്ഷ്മ വിശദാംശങ്ങൾ സ്കാൻ ചെയ്യാൻ കഴിയും. ധാരാളം വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ ഉദാഹരണം സ്കാനറുകൾ എക്സ്റേ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവയിൽ വൈദ്യുത കാന്തികത്വം ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.21 MRI Scanner

ഓർത്തു വയ്ക്കേണ്ടവ:

- കമ്പിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുമ്പോൾ കമ്പിക്കു ചുറ്റും ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രഭാവത്തെ വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക പ്രഭാവം എന്നു പറയുന്നു.
- കാന്തിക ശക്തിയുടെ രൂപത്തിൽ സ്വാധീനം ചെലുത്തിയ ബാർമാഗ്നറ്റിനെ ചുറ്റിപ്പറ്റിയുള്ള സ്ഥലത്തെ കാന്തിക ക്ഷേത്രം എന്നു പറയുന്നു.
- കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ഒരു ഉത്തരധ്രുവം സ്വതന്ത്രമായി നീങ്ങാൻ കഴിയുന്ന പാറയെ കാന്തിക ഫീൽഡ് ലൈനുകൾ എന്നു പറയുന്നു.
- വൈദ്യുതി വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്ന ഒരു ചാലകത്തിൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രം എപ്പോഴും വൈദ്യുതിയുടെ പ്രവാഹദിശയ്ക്ക് സമകോണത്തിലായിരിക്കും.
- ഒരേ ദിശയിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന രണ്ട് സമാന്തരക്കമ്പികൾ തമ്മിൽ ആകർഷണം നടത്തുന്നു.
- എതിർദിശയിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന രണ്ട് സമാന്തര കമ്പികളിൽ വികർഷണം നടക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 62 5/21/2020 3:15:14 PM

- വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിൽ ബലത്തിന്റെ ദിശ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നു.
- വൈദ്യുത മോട്ടാർ എന്നത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് .
- കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലെ മാറ്റം കാരണം അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ടിൽ വ്യതിചലിക്കുന്ന വൈദ്യുത പ്രതിഭാസത്തെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ചാലകത്തിലെ പ്രേതിര വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈനിയമം ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാം.
- യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഉപകരണമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് വൈദ്യുത ജനറേറ്റർ.
- വൈ,്യുത ജനറേറ്റർ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം എന്ന തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്.
- ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് കുറഞ്ഞ പ്രത്യാധാര വൈദ്യുതിയെ കൂടിയ പ്രത്യാധാര വൈദ്യുതിയാക്കിയും തിരിച്ചും മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ്.

A-Z പദശേഖരണം

കാന്തികക്ഷേത്രം	കാന്തത്തിനു ചുറ്റും കാന്തിക ബലം നിലനിൽക്കുന്ന സ്ഥലം.
കാന്തിക ബലരേഖകൾ	കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനുള്ളിൽ കാന്തസൂചി സഞ്ചരിക്കുന്ന പാത.
ഡൈനാമോ	യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണം.
മോട്ടോർ	വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണം.
വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം	ചാലകവും കാന്തികമണ്ഡലവും തമ്മിൽ ആപേക്ഷിക ചലനം ഉണ്ടാകുമ്പോഴെല്ലാം ചാലകത്തിൽ EMF ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയ.
ട്രാൻസ്ഫോർമർ	കുറഞ്ഞ പ്രത്യാധാര വൈദ്യുതിയെ കൂടിയ പ്രത്യാധാര വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണം.
എം ആർ ഐ	മാഗ്നറ്റിക് റസൊണൻസ് ഇമേജ് എന്നത് മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ആന്തരിക അവയവങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങൾ എടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. .

അഭ്യാസം

YGPJ2

I. ശരിയുത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. ഏതുപകരണമാണ് വൈദ്യുത ഊർജ്ജ ത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നത്.
   a) മോട്ടോർ b) ബാറ്ററി
   c) ജനറേറ്റർ d) സ്വിച്ച്
2. ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്
   a) AC യിൽ മാത്രം
   b) DC യിൽ മാത്രം
   c) AC യിലും DC യിലും
   d) DC യേക്കാൾ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമാകുന്നത് AC യിലാണ്.
3. എ.സി. ജനറേറ്റർ ആർമെച്ചർ കോയിലിൽ നിന്ന് ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിലേയ്ക്ക് വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്ന ഭാഗം
   a) ഫീൽഡ് കാന്തംb) സ്പ്ലിറ്റ് റ്റിംഗ്
   c) സ്ളിപ്പ് റിംഗ് d) ബ്രഷ്
4. കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രതയുടെ മാത്ര
   a) weber b) weber/metre
   c) weber/meter^2 d) weber . meter^2

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 63 5/21/2020 3:15:14 PM

II. പൂരിപ്പിക്കുക.

1. കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രതയുടെ SI മാത്ര _____ ആകുന്നു.
2. ഒരു സർക്യൂട്ടിലുള്ള കൂടിയ പ്രത്യാവർത്തി വൈദ്യുതിയെ താഴ്ന്ന പ്രത്യാവർത്തി വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണം _____ ആകുന്നു.
3. ഒരു വൈദ്യുത മോട്ടറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം _____ ആകുന്നു.
4. വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണം _____ ആകുന്നു.

III. യോജിപ്പിക്കുക.

1. കാന്തിക പദാർത്ഥം	(a) ഓയർ സ്റ്റഡ്
2. കാന്തികപദാർത്ഥമല്ലാത്തത്	(b) ഇരുമ്പ്
3. വൈദ്യുതിയും, കാന്തികതയും	(c) പ്രേരണം
4. വൈദ്യുതി കാന്തിക പ്രേരണം	(d) തടി
5. വൈദ്യുത ജനറേറ്റർ	(e) ഫാരഡെ

IV. ശരിയോ തെറ്റോ:

1. ജനറേറ്റർ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു.
2. കാന്തിക ബലരേഖകൾ എല്ലായ്പ്പോഴും പരസ്പരം വികർഷിക്കുന്നു, അവ പരസ് പരം വിഛേദിക്കുന്നില്ല.
3. ഫ്ളമിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം ഡൈനാമോ നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.
4. കാന്തിക മോട്ടോർ കറങ്ങുന്ന വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി കോയിലിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.
5. ഒരു നേർധാരാ വൈദ്യുതിയിൽ വോൾട്ടേജ് വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ സ്റ്റെപ്പ് അപ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
6. ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ പ്രാഥ മിക കോയിലുകളുടെ എണ്ണം ദ്വിതീയ കോയിലുകളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ കൂടുത ലായിരിക്കും.

V. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
2. കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത പ്രസ്താ വിക്കുക.
3. കാന്തിക മോട്ടറിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ വിവരിക്കുക.
4. ഒരു AC ജനറേറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.
5. DC യേക്കാൾ AC യ്ക്കുള്ള മേൻമകൾ എന്തെല്ലാം?
6. സ്റ്റെപ്പ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിനും, സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമറിനും ഇടയിലുള്ള വ്യത്യാസം.
7. ഒരു കൈയിൽ കൊണ്ടു നടക്കാവുന്ന റേഡിയോയിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉള്ളതു കൊണ്ട് നമുക്കതിനെ ബാറ്ററിക്കു പകരം മെയിൻ ലൈനിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഇതിൽ സ്റ്റെപ്പ് അപ് ട്രാൻസ് ഫോർമറാണോ, സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ് ഫോർമറാണോ ഉപ യോഗിക്കുന്നത് ?
8. ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

VI. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഒരു നേർധാര മോട്ടറിന്റെ തത്വം, നിർ മ്മാണം പ്രവർത്തനം എന്നിവ വിശദീ കരിക്കുക?
2. രണ്ടു തരം ട്രാൻസ്ഫോർമറുകളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക.
3. AC ജനറേറ്ററിന്റെ ഒരു ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

REFERENCE BOOKS

Advanced Physics by Keith Gibbs – Cambridge University Press.

Principles of physics (Extended) – Halliday Resnick and Walker. Wiley publication, New Delhi.

Fundamental University Physics – M. Alonso, E. J. Finn Addimon Wesley (1967)

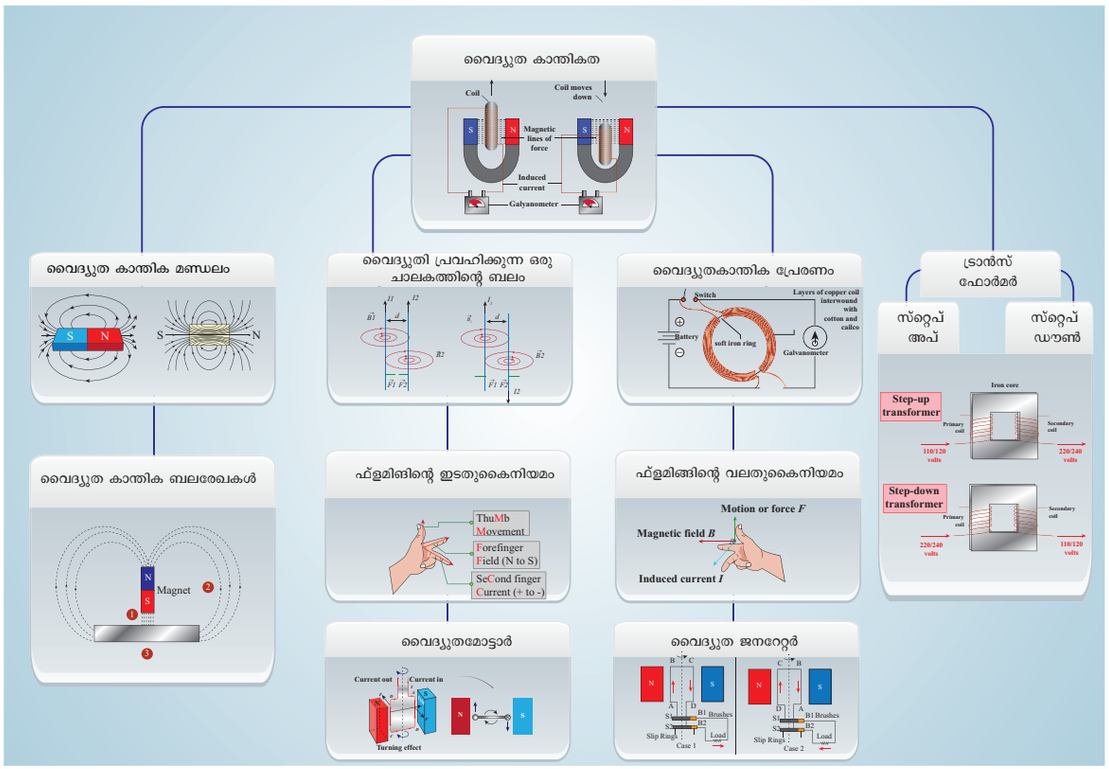
INTERNET RESOURCES

www.physicsabout.com

https://science.howstuffworks.com

http://arvindguptatoys.com/films.html

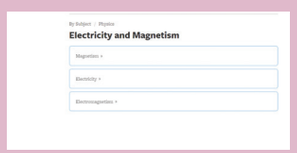
IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 64 5/21/2020 3:15:14 PM



കാന്തികതയും വൈദ്യുത കാന്തികതയും

ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

കാന്തികതയും വൈദ്യുത കാന്തികതയും, കാന്തികതയുടെ വിവിധ സവിശേഷതകളെ കുറിച്ച് അറിയുക

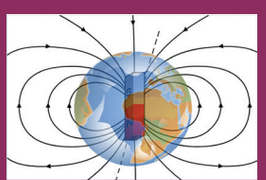


ഘട്ടങ്ങൾ

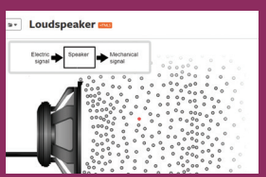
- താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന link Copy ചെയ്ത് പേസ്റ്റ് ചെയ്യുക. URL എന്ന് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. കാന്തവും, കോമ്പസ്സും എന്ന ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- കാന്തത്തെയും ഉച്ചഭാഷണിയെയും കുറിച്ച് 6 പ്രവൃത്തികളും 3 വീഡിയേയും കാണാൻ കഴിയും
- ആറ് പ്രവൃത്തികളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരെണ്ണ ത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കുക.
- കാന്തത്തെക്കുറിച്ചും, ഉച്ചഭാഷണികളെ കുറിച്ചും ഉള്ള വീഡിയോക്കളിൽ ഒന്നിനെ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് തെരഞ്ഞെടുത്ത് അതിന്റെ തത്വവും പ്രവർത്തനവും മനസ്സിലാക്കുക. മറ്റു വീഡിയോകളും പ്രവൃത്തികളെ കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കുക.



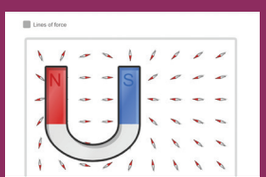
ഘട്ടം 1



ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

Browse in the link:

URL: http://www.edumedia-sciences.com/en/node/75-magnetism

*Pictures are indicative only

QPZFN

IX_SCI_Malayalam_Unit-05_PHY.indd 65 5/21/2020 3:15:17 PM

അദ്ധ്യായം

6

പ്രകാശം

പഠന ഉദ്ദേശങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാന ഭാഗത്ത് എത്തുമ്പോൾ കുട്ടികൾക്ക് താഴെ പറയുന്ന കഴിവുകൾ ലഭിക്കുന്നു.

- സമതല ദർപ്പണത്തിലും ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിലും പ്രതിഫലനനിയമം പ്രയോഗിക്കാൻ.
- ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിലെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനവും വലുപ്പവും കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിന് രശ്മിചിത്രം വരയ്ക്കാൻ.
- മിഥ്യാ പ്രതിബിംബവും, യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബവും വ്യത്യാസപ്പെടുത്താൻ.
- ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, വലുപ്പം, സ്വഭാവം, ഫോക്കസ് ദൂരം എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് ദർപ്പണ സമീകരണം പ്രയോഗിക്കാൻ.
- പ്രകാശം ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പോകുമ്പോൾ വ്യതിചലിക്കുന്ന ദിശയെ തിരിച്ചറിയാൻ.
- സ്നെൽസ് നിയമം ഉപയോഗിച്ച് നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.
- പ്രകാശത്തിന് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുമോ? അതോ പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനം സംഭവിക്കുമോ എന്ന് പ്രവചിക്കാൻ.

ആമുഖം

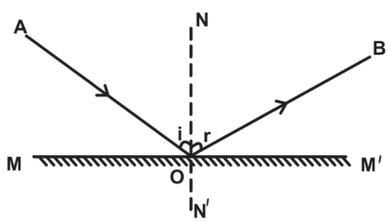
പ്രകാശം എന്നത് ഇലക്ട്രോമാഗ്നറ്റിക് തരംഗങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു തരം ഊർജ്ജമാണ്. പ്രകാശത്തിന്റെ സ്വഭാവവും പ്രയോജനത്തേയും പറ്റി പഠിക്കുന്ന ഊർജ്ജ തന്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയെ ഓപ്റ്റിക്സ് എന്നു പറയുന്നു. നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളം പ്രകാശ ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ശാസ്ത്ര ലബോറട്ടറികളിൽ മൈക്രോസ്കോപ്പ് ഒഴിച്ചു കൂടാനാവാത്തവയാണ്. മാത്രമല്ല. ടെലസ്കോപ്പ്, ബൈനോകുലർ, ക്യാമറ, പ്രേ ജക്ടറുകൾ മുതലായവ വിദ്യാഭ്യാസ, ശാസ്ത്ര, വിനോദ മേഖലകളിൽ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു.

ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ സമതല ദർപ്പണത്തിന്റെയും, ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റേയും (അവതല,ഉത്തല) സ്വഭാവങ്ങളെപ്പറ്റി പഠിക്കും. പ്രകാശത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങളായ പ്രതിഫലനം, അപവർത്തനം, അവയുടെ പ്രയോഗം എന്നിവയെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കും.

6.1 പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം

ദർപ്പണം പോലുള്ള മിനുസമായ പ്രതലത്തിൽ പതിയ്ക്കുന്ന പ്രകാശം പ്രതിഫലിക്കുന്നു. മിനുസമായ പ്രതലത്തിലുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം ചില നിയമങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുന്നു. അവ നിങ്ങൾ ചെറിയ ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.അവയെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് വിശദമായി പഠിക്കാം.

6.1.1 പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾ



ചിത്രം 6.1 സമതല ദർപ്പണം

ചിത്രം(6.1) ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ MM' എന്ന ദർപ്പണത്തെ വിചാരിക്കുക.സമതല ദർപ്പണത്തിന്റെ 0 എ ബിന്ദുവിൽ പതിക്കുന്ന ഒരു പതന കിരണമാണ് OA. OA കിരണത്തെ പതന കിരണമെന്ന് വിളിക്കുന്നു.സമതല ദർപ്പണം പതന കിരണത്തെ OBയിൽ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. OB കിരണത്തെ പ്രതിഫലന കിരണമെന്ന് പറയുന്നു. MM' രേഖക്ക് ലംബമായി 0 എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ON എന്ന രേഖവരയ്ക്കുക. ON എന്ന ഈ രേഖയെ ലംബം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലംബത്തിനും പതനകിരണത്തിനും ഇട

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 66 5/21/2020 3:16:47 PM

യ്ക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന കോണിനെ (i = ∠ AON) പതനകോൺ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.പ്രതിഫലന കിരണംOB ഉണ്ടാക്കുന്ന കിരണത്തിനെ(r = ∠NOB) പ്രതിഫലന കോൺ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് പതനകോണും പ്രതിഫലന കോണും തുല്യമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം (i.e) ∠i= ∠r മാത്രമല്ല പതന കിരണം, പ്രതിഫലന കിരണം, ലംബം ഇവ മൂന്നും ഒരേ പ്രതലത്തി ലായിരിക്കും.ഇതിനെ പ്രതിഫലന നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

- പതനകിരണം, പ്രതിഫലന കിരണം, ലംബം ഇവ മൂന്നും ഒരേ പ്രതലത്തിലായിരി ക്കും
- പതനകോണും പ്രതിഫലനകോണും തുല്ല്യ മായിരിക്കും.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ദർപ്പണത്തിലുള്ള എഴുത്തുകളുടെ ആധുനിക ഉപയോഗം ആംബുലൻ സിൽ നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരി ക്കും.അവിടെ ദർപ്പണത്തിൽ വലിയ അക്ഷരത്തിൽ ആംബുലൻസ് (AMBULANCE) എന്ന് എഴുതിയിരിക്കും.എന്തുകൊണ്ടാണ് അങ്ങ നെ എഴുതിയിരുക്കുന്നത്?

6.1.2 പാർശ്വിക വിപര്യയം (Lateral inversion)

തലകീഴ് എന്നതിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ കേട്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. പാർശ്വീക വിപര്യയം എന്നാൽ എന്താണ്?

ലാറ്ററൽ എന്ന പദം ലേറ്റസ് എന്ന ലാറ്റിൻ ഭാഷയിൽ നിന്നു ഉത്ഭവിച്ചതാണ്. പാർശ്വീക വിപര്യയം എന്നതിനർത്ഥം വശത്തേക്കുള്ള ഇൻവേർഷൻ. ഇത് ഒരു സമതല ദർപ്പണത്തിൽ ഇടത്തോട്ടും വലത്തോട്ടുംഉണ്ടാകുന്ന ഇൻവേർഷൻ ആകുന്നു.

എന്തുകൊണ്ടാണ് സമതല ദർപ്പണം ഇടത്തോട്ടും വലത്തോട്ടും തലകീഴ് ആകുന്നത്.

എന്നാൽ മേലോട്ടും താഴോട്ടും അങ്ങനെ ആകുന്നില്ല.

കൊള്ളാം ഉത്തരം വളരെ അതിശയിപ്പിക്കു ന്നതാണ്. ദർപ്പണം യഥാർത്ഥത്തിൽ ഇടത്തോട്ടോ വലത്തോട്ടോ മാത്രമല്ല മേലോട്ടും താഴോട്ടും റിവേഴ്സ് ചെയ്യുന്നില്ല. യഥാർത്ഥത്തിൽ ദർപ്പണം എന്താണ് ചെയ്യുന്നത്, എന്നാൽ അകത്തോട്ടും പുറത്തോട്ടും റിവേഴ്സ് ചെയ്യുന്നു.

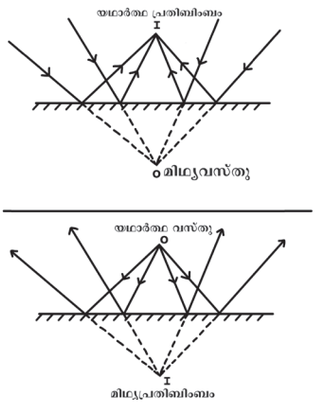
താഴെ കൊടുത്തിരു ക്കുന്ന (ചിത്രം 6.2) പ്രതിബിംബം നോക്കുക അവിടെയുള്ള അമ്പടയാളം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് വസ്തുവിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാ ശരശ്മികൾ ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്നതാണ്. വസ്തുവിന്റെ തലയിൽ നിന്നുള്ള അമ്പടയാളം ദർപ്പണത്തിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തും പാദത്തിൽ നിന്നുള്ള അമ്പടയാളം ദർപ്പണത്തിന്റെ കീഴ്ഭാ ഗത്തേക്കും ദിശ കാണിക്കുന്നു. ഇടതുകൈയ്യിൽ നിന്നുള്ള അമ്പടയാളം ദർപ്പണത്തിന്റെ ഇടതുഭാഗ ത്തേക്കും വലതു കൈയ്യിൽ നിന്നുള്ള അമ്പടയാളം ദർപ്പണത്തിന്റെ വലതുഭാഗത്തേക്കും പോകുന്നു. ഇവിടെ വ്യതിചലനം ഇല്ല എന്നുള്ളത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും. ഇത് പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു മായക്കാഴ്ച്ച ആകുന്നു.



ചിത്രം 6.2 പാർശ്വിക വിപര്യയം

6.2 യഥാർത്ഥവും മിഥ്യയുമായ പ്രതിബിംബങ്ങൾ

ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും വരുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ കൂട്ടിമുട്ടിയാൽ അവിടെ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബം യഥാർത്ഥവും തലകീഴായതും ആയിരി ക്കും.ഒരു യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബത്തെതിരശ്ശീലയിൽ പതിപ്പിക്കാൻ കഴിയും. ഒരു വസ്തുവിൽ നിന്നും വരുന്ന പ്രകാശ രശ്മികൾ യഥാർത്ഥത്തിൽ കൂട്ടിമുട്ടാത്തതും പ്രതിഫലിച്ചു വരുമ്പോൾ കൂട്ടിമുട്ടുന്നതായും തോന്നുന്ന രശ്മികൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബം മിഥ്യയായിരി ക്കും.മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം എപ്പോഴും നിവർന്നതും തിരശ്ശീലയിൽ പതിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തതുമാണ്. (ചിത്രം 6.3)



ചിത്രം 6.3 യഥാർത്ഥവും മിഥ്യയുമായ പ്രതിബിംബം

പ്രവൃത്തി 1

നിങ്ങളുടെ ഡ്രസ്സിങ്ങ് ഭൂമിയിലെ മേൾപ്പുറത്തെ കണ്ണാടിയുടെ മുൻപിലോ, കണ്ണാടി ഘടിപ്പിച്ച ഏതെങ്കിലും അലമാരയുടെ മുൻപിലോ നിൽക്കുക, നിങ്ങളുടെ രൂപം പൂർണ്ണമായും നി ങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ രൂപം മുഴുവനാ യും നിങ്ങൾക്ക് കാണണമെങ്കിൽ കുറഞ്ഞപക്ഷം കണ്ണാടിക്ക് നിങ്ങളുടെ ഉയരത്തിന്റെ പകുതി ഉയരമെങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കണം. അതായത്, കണ്ണാടിയുടെ ഉയരം= നിങ്ങളുടെ ഉയരം/2

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 67 5/21/2020 3:16:49 PM

6.3 വക്രതല ദർപ്പണം (Curved Mirrors)

പ്രതിഫലന നിയമങ്ങളെ കുറിച്ച് നമ്മൾ പഠിച്ചുക ഴിഞ്ഞു. വക്രതല ദർപ്പണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള എല്ലാ ദർ പ്പണങ്ങൾക്കും ഈ നിയമം ബാധകമാണ്. വക്രതല ദർപ്പ ണത്തിൽ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാ കുന്നതിനെപറ്റി നമുക്ക് ഈ ഭാഗത്ത് മനസ്സിലാ ക്കാം. ഗോളദർപ്പണം,പാരാബോളിക്ക് ദർപ്പണം തുടങ്ങിയ വിവിധതരം വക്രതല ദർപ്പണങ്ങളെ കുറിച്ച് ചെറിയ ക്ലാസിൽ നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടോ? പൊതുവായ ഒരു വക്രതല ദർപ്പണമാണ് ഗോളീയ ദർപ്പണം.

6.3.1 ഗോളീയ ദർപ്പണങ്ങൾ

വക്രതല ദർപ്പണങ്ങളിൽ പ്രതിഫലന പ്രതലത്തെ ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമായി നമുക്ക് കരുതാം.ഇങ്ങനെ പ്രതിഫലന പ്രതലം ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ദർപ്പണങ്ങളെ ഗോളീയ ദർപ്പണം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ചില ഗോളീയ ദർപ്പണങ്ങൾ പ്രതിഫലന പ്രതലം ഉള്ളിലേക്ക് വളഞ്ഞിരിക്കുന്നു.അതായത് ഇത് ഗോളത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തേക്ക് അഭിമുഖമായി രിക്കുന്നു.ഇതിനെ അവതല ദർപ്പണം എന്ന് വിളി ക്കുന്നു.മറ്റുചില ദർപ്പണങ്ങളിൽ പ്രതിഫലന പ്രതലം പുറത്തേക്ക് വളഞ്ഞിരിക്കുന്നു, ഇത് ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചി രിക്കുന്നതുപോലെ ഉത്തല ദർപ്പണം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

6.3.2 വക്രതല ദർപ്പണം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബം

പ്രവൃത്തി 2

നിങ്ങളുടെ കയ്യിൽ അവതല ദർപ്പണം എടുക്കുക.അതിന്റെ പ്രതിഫലന പ്രതലത്തെ സൂര്യനിലേക്ക് കാണിക്കുക.ദർപ്പണത്തിൽ നിന്നും പ്രതിഫലിക്കുന്ന പ്രകാശത്തെ നിങ്ങ ളുടെ അടുത്തുള്ള ഒരു പേപ്പറിലേക്ക് പതിപ്പി ക്കുക. പ്രകാശത്തിന്റെ വ്യക്തമായ ഒരു ബിന്ദു പേപ്പറിൽ പതിക്കുന്നത് വരെ അതിനെ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിക്കുക. പേപ്പറിനെയും ദർപ്പണത്തെയും അൽപ്പസമയം അങ്ങനെ വയ്ക്കുക.എന്താണ് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? എന്തുകൊണ്ടാണ് പേപ്പറിൽ തീ കത്തിയത്?

ഒരു അവതല ദർപ്പണം ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാ ശരശ്മിയെ ഒരു ബിന്ദുവിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരിക്കാ മെന്നും നമ്മൾ കണ്ടു. നഒരു മെഴുകുതിരിയോ വെള്ളതിരശ്ശീലയോ ദർപ്പണത്തിന്റെ മുമ്പിൽ വയ് ക്കുക. തിരശ്ശീലയുടെ സ്ഥാനം ക്രമീകരിക്കുക. തിരശ്ശീലയെ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിക്കുക. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം, ആകൃതി എന്നിവ കുറി ക്കുക.ഇത് തലകീഴായതാണോ? ഇത് ചെറുതാണോ?

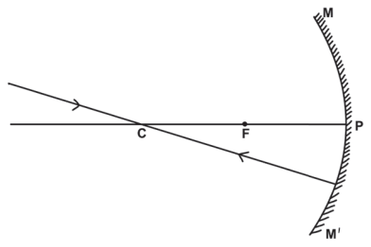
തുടർന്ന് മെഴുക് തിരിയെ ദർപ്പ ണത്തിന്റെ അരികിലേക്ക് കൊണ്ടുവ രിക.നിങ്ങൾ എന്താണ് കാണുന്നത്? വസ്തുവിനെ ദർപ്പണത്തിന്റെ സമീപത്തു കൊ ണ്ടുവരുമ്പോൾ പ്രതിബിംബവും വലുതാകുന്നു. മെഴുകുതിരിയെ ദർപ്പണത്തിന്റെ അരികിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ പ്രതിബിംബത്തിനെ കേന്ദ്രീക രിക്കാനായി ശ്രമിക്കുക.നിങ്ങൾക്ക് ഒരു പ്രതിബിം ബത്തെ തിരശ്ശീലയിൽ കാണാൻ കഴിയുമോ? ഇപ്പോൾ ദർപ്പണത്തിന്റെ ഉള്ളിൽ നോക്കുക നിങ്ങൾ എന്താണ് കാണുന്നത്? മെഴുകുതിരിയു ടെ നിവർന്ന ആവർധനമാക്കിയ പ്രതിബിംബത്തെ കാണാം.വസ്തു ചില സ്ഥാനങ്ങളിലായിരിക്കു മ്പോൾ പ്രതിബിംബം തിരശ്ശീലയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു. വസ്തു ചിലസ്ഥാനങ്ങളിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.ഒരു അവതല ദർ പ്പണത്തിന്റെ സ്വഭാവം സമതല ദർപ്പണത്തെ ക്കാൾ വളരെ, വളരെ സങ്കീർണ്ണമാണെന്നും ഇത് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

എിന്നരുന്നാലും ജാമിതിയ സാങ്കേതിക വി ദ്യ ഉപയോഗിച്ചും ഒരു സമതല ദർപ്പണം ഉണ്ടാ ക്കുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങളെ നമു ക്ക് ലഘൂകരിക്കാം. ആദ്യം സൂചിപ്പിച്ച സമതല ദർപ്പണത്തിൽ ഒരു വ്യക്തിയുടെ പ്രതിബിംബം എങ്ങനെയാണ് ഉണ്ടാകുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ നമ്മൾ രണ്ടു കിരണങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ചു. എന്നാൽ ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിം ബത്തിന്റെ സ്വഭാവം മനസ്സിലാക്കാൻ നമുക്ക് 4 നിയമങ്ങൾ അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

6.3.3 ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിൽ പ്രതിബിംബങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാ നുള്ള നിയമങ്ങൾ

ഒരു അവതലദർപ്പണം ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനവും സ്വഭാവവും മനസ്സി ലാക്കാൻ താഴെ പറയുന്ന നിയമങ്ങൾ നമുക്ക് ആവശ്യമാണ്.

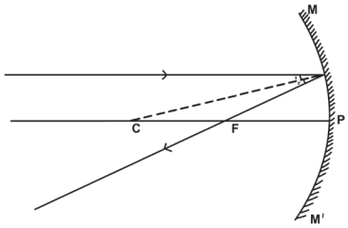
നിയമം 1 വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന രശ്മി അതേ പാതയിലൂടെ തിരിച്ചുവരുന്നു.(ചിത്രം 6.4)



ചിത്രം 6.4 രശ്മി വക്രതാകേന്ദ്രത്തിലൂടെ പോകുന്നു

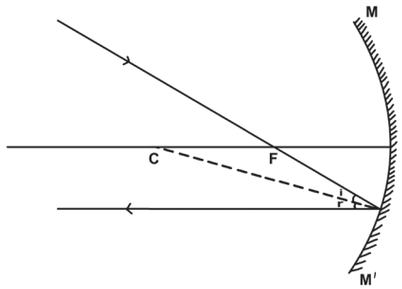
നിയമം 2 മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി പോകുന്ന രശ്മി പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷം മുഖ്യ ഫോക്കസിലൂടെ കടന്നു പോകുന്നു. (ചിത്രം 6.5)

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 68 5/21/2020 3:16:50 PM



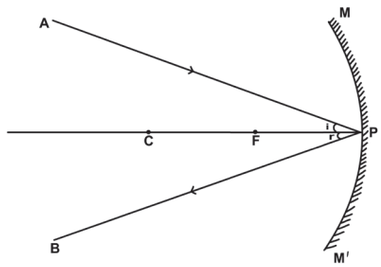
ചിത്രം 6.5 മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായി പോകുന്ന രശ്മി.

നിയമം 3 മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന രശ്മി പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷം മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി പോകുന്നു. (ചിത്രം 6.6)



ചിത്രം 6.6 മുഖ്യഫോക്കസിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന കിരണം

നിയമം 4 ഒരു ദർപ്പണത്തിന്റെ ധ്രുവത്തിൽ പതിക്കുന്ന രശ്മി പ്രതിഫലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന പതനകോൺ (APC) പ്രതിഫലനകോൺ (BPC) യ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും(ചിത്രം 6.7)



ചിത്രം 8 പതനകോണും പ്രതിഫലന കോണും തുല്യം.

6.4 അവതല ദർപ്പണം

6.4.1 പ്രതിബിംബങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള രശ്മീചിത്രങ്ങൾ

ഒരു അവത ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിലുള്ള വിവിധസ്ഥാനങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വസ്തുവിൽ നിന്നുള്ള രശ്മീചിത്രങ്ങൾ വരച്ച് പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, വലുപ്പം, സ്വഭാവം എന്നിവ നാം കണ്ടുപിടിക്കാൻ പോകുന്നു.

സന്ദർഭം 1: വസ്തു അകലെയായിരിക്കുമ്പോൾ അവതല ദർപ്പണത്തിൽ പതിക്കുന്ന പ്രകാശരശ്മികൾ പരസ്പരം സമാന്തരമായിരിക്കും (ചിത്രം 6.8 a)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം : പ്രതിബിംബം മുഖ്യ ഫോക്കസ്F- ൽ.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം : ഇത് (i) യഥാർത്ഥം, (ii)തലകീഴായത്, (iii)വലുപ്പത്തിൽ ചെറുത്.

സന്ദർഭം 2 വസ്തു വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധത്തിന് അപ്പുറത്തായിരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 6.8 b)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം: മുഖ്യ ഫോക്കസ് (F) നും, വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധം (C) യ്ക്കും ഇടയിൽ

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം: (i)യഥാർത്ഥം, (ii)തലകീഴായത്, (iii)വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുത്.

സന്ദർഭം 3 വസ്തു വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ (ചിത്രം 6.8 c).

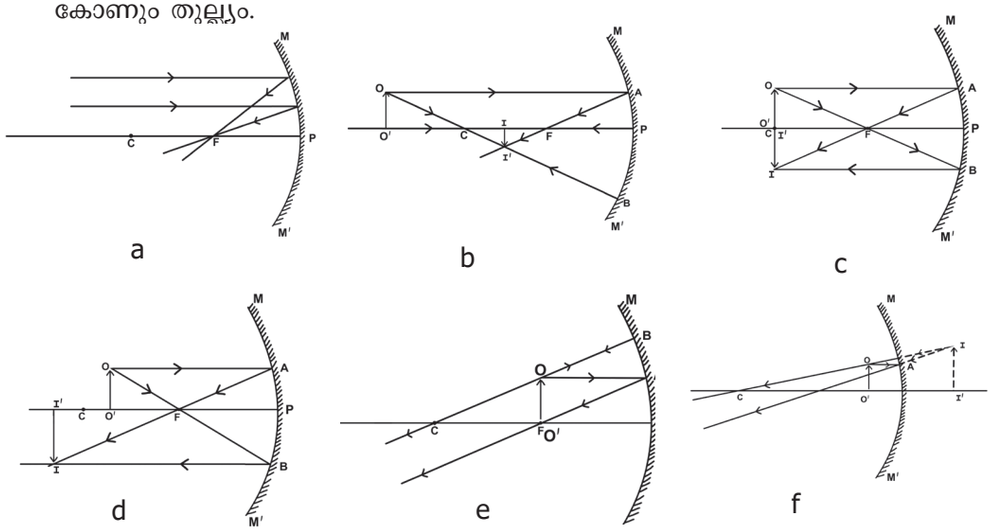
പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം: പ്രതിബിംബം വക്രതാകേന്ദ്രത്തിൽ തന്നെ .

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം: ഇത് (i)യഥാർത്ഥം, (ii)തലകീഴായത്, (iii)വസ്തുവിന്റെ അതേ വലിപ്പം.

സന്ദർഭം 4 വസ്തുവക്രതാ കേന്ദ്രം C യ്ക്കും മുഖ്യഫോക്കസ് F നുമിടയിലും ആകുമ്പോൾ. (ചിത്രം 6.8 d)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം : പ്രതിബിംബം C യ്ക്ക് അപ്പുറം

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം: ഇത് (i)യഥാർത്ഥം, (ii)തലകീഴായത്, (iii)ആവർത്തനം ചെയ്തത്



(ചിത്രം 6.8) അവതല ദർപ്പണത്തിൽ പ്രതിബിംബങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന രശ്മീചിത്രങ്ങൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 69 5/21/2020 3:16:52 PM

സന്ദർഭം 5 വസ്തു ഫോക്കസ് F ൽ ആകുമ്പോൾ (ചിത്രം 6.8 e)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം : വാക്കുകളിൽ പറഞ്ഞാൽ പ്രതിബിംബം അനന്തതയിൽ

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം : പ്രതിബിംബം തിരശ്ശീലയിൽ പതിയുകയോ മിഥ്യാപ്രതിബിംബം കാണാനോ സാധിക്കില്ല.

സന്ദർഭം 6 വസ്തു ഫോക്കസ് F നും ധ്രുവം Pയ്ക്കുമിടയിൽ (ചിത്രം 6.8 f)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം : പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിനു പിന്നിൽ

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവം : ഇത് മിഥ്യാ, നിവർന്നത്, ആവർധനം ചെയ്തതാകുന്നു.

6.4.2 അകലം അളക്കാനുള്ള ചിഹ്നങ്ങൾ

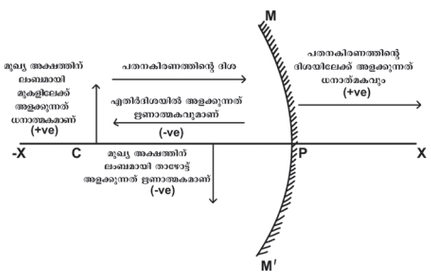
കാർട്ടീഷ്യൻ ചിഹ്നങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗം അടയാളങ്ങളെ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു.ഈ ചിഹ്നങ്ങളിൽ ദർപ്പണത്തിന്റെ ധ്രുവം (P) ആരംഭ ബിന്ദുവായി എടുക്കുന്നു. മുഖ്യഅക്ഷത്തെ നിയന്ത്രണ വ്യവസ്ഥയിലെ X അക്ഷമായി എടുക്കുന്നു.(ചിത്രം 6.9)

- വസ്തുവിനെ ദർപ്പണത്തിന്റെ ഇടതുഭാഗത്ത് വെയ്ക്കുന്നു.
- എല്ലാ ദൂരവും അളക്കുന്നത് ദർപ്പണത്തിന്റെ ധ്രുവത്തിൽ നിന്നാണ്.
- പതനകിരണത്തിന്റെ ദിശയിലേക്ക് അളക്കുന്നത് ധനാത്മകവും, പതനകിരണത്തിന്റെ എതിർദിശയിൽ അളക്കുന്നത് ഋണാത്മകവുമാണ്.
- മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് ലംബമായി മുകളിലേക്ക് അളക്കുന്നത് ധനാത്മകമാണ്.
- മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് ലംബമായി താഴോട്ട് അളക്കുന്നത് ഋണാത്മകമാണ്.

പട്ടിക 6.1 ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിലേക്ക് പ്രകാശരശ്മിയെ പതിപ്പിക്കുന്നു.

ദർപ്പണ തരങ്ങൾ	u	v		f	R	വസ്തുവിന്റെ ഉയരം	പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം	
		യാഥാർത്ഥ്യം	മിഥ്യ				യാഥാർത്ഥ്യം	മിഥ്യ
അവതല ദർപ്പണം	-	-	+	-	-	+	-	+
ഉത്തല ദർപ്പണം	-	യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം ഇല്ല	+	+	+	+	യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം ഇല്ല	+

ദൂരം അളക്കാനുള്ള ചിഹ്നങ്ങൾ



ചിത്രം 6.9 ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിലെ അടയാളങ്ങൾ

6.4.3 ദർപ്പണ സമീകരണം

ഒരു ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ വസ്തുവിന്റെ ദൂരം u പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ദൂരം v ഫോക്കസ് ദൂരം f. ഇവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ ദർപ്പണ സമീകരണം എന്നു പറയുന്നു. അത് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

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

6.4.4 രേഖീയ ആവർധനം (m)

ഒരു ഗോളീയ ദർപ്പണം നൽകുന്ന ആവർധനം എന്നത് ഒരു വസ്തുവിന്റെ എത്ര മടങ്ങ് വലുപ്പത്തിൽ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതാണ്.

ഇതിന് പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരത്തിനും (h_i) വസ്തുവിന്റെ ഉയരത്തിനും (h_o) തമ്മിലുള്ള അനുപാതം എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം.

$$m = \frac{h_i}{h_o}$$

ആവർധനത്തിനെ വസ്തുവിന്റെ വലുപ്പത്തിനും (u) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പത്തിനും (v) തമ്മിലുള്ള ബന്ധമായി കരുതാം.

$$m = -\frac{v}{u}$$

$$\therefore m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{v}{u}$$

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 70 5/21/2020 3:16:53 PM

കുറിപ്പ്: ആവർധന അളവിന്റെ ഋണാത്മക ചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രതിബിംബം യഥാർത്ഥമാണെന്നാണ്. ആവർധനത്തിന്റെ ധനാത്മക മൂല്യം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രതിബിംബം മിഥ്യയാണെന്നാണ്.

മാതൃകാപ്രശ്നം 1

10 സെ.മീ ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള അവതല ദർപ്പണത്തിൽ നിന്നും 15 സെ.മീ അകലെ 1 സെ.മീറ്റർ വലുപ്പമുള്ള ഒരു വസ്തു വെച്ചാൽ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം, സ്വഭാവം, സ്ഥാനം എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം

വസ്തുവിന്റെ അകലം $u = -15$ cm
(ദർപ്പണത്തിന്റെ ഇടതുവശം)

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം $v = ?$

മുഖ്യ ഫോക്കസ് $f = -10$ cm (അവതല ദർപ്പണം)

ദർപ്പണ സൂത്രം ഉപയോഗിക്കുക.

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

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{-15}=\frac{1}{-10}$$

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{15}=\frac{-1}{10}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1}{10}+\frac{1}{15}$$

$$=\frac{-3+2}{30}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1}{30}$$

∴ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം v = -30cm (ഋണാത്മകചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ ഇടതുഭാഗത്താണെന്നാണ്)

∴ പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ മുൻഭാഗത്ത് 30 cm അകലെ.

പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ മുൻപിൽ ആയിരുന്നാൽ ഇത് യഥാർത്ഥവും, തലകീഴായതുമാണ്.

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം കണ്ടുപിടിക്കാൻ നാം ആവർധനം കണ്ടുപിടിക്കണം.

$$m = \frac{-v}{u}$$

വസ്തുവിന്റെ അകലം $u = -15$cm

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം $v = -30$ cm

$$m = \frac{-(-30)}{(-15)}$$

$$m = -2$$

നമ്മുക്കറിയാം, $m = \frac{h_2}{h_1}$

ഇവിടെ വസ്തുവിന്റെ ഉയരം $h_1 = 1$ cm

$$-2 = \frac{h_2}{1}$$

$$h_2 = -2 \times 1$$

$$= -2 \text{ cm}$$

വസ്തുവിന്റെ ഉയരം 2സെന്റിമീറ്ററാകുന്നു. (ഋണാത്മക ചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രതിബിംബം മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു താഴെയാണ്)

മാതൃകാപ്രശ്നം 2

ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് 16സെ.മീ അകലെയായി 2 സെ.മീഉയരമുള്ള ഒരു വസ്തു വയ്ക്കുന്നു. ഇത് 3 സെ.മീഉയരമുള്ള പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം കണ്ടുപിടിക്കുക

നിർദ്ധാരണം

വസ്തുവിന്റെ ഉയരം $h_1 = 2$ cm

യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം $h_2 = -3$ cm

ആവർധനം $m = \frac{h_2}{h_1}$

$$= \frac{-3}{2}$$

$$= -1.5$$

നമുക്കറിയാം, $m = \frac{-v}{u}$

ഇവിടെ വസ്തുവിന്റെ അകലം $u = -16$ cm

ഇതിനു വില കൊടുത്താൽ നമുക്കു ലഭിക്കുന്നത്

$$-1.5 = -\frac{v}{(-16)}$$

$$-1.5 = \frac{v}{16}$$

$$v = 16 \times (-1.5)$$

$$v = -24 \text{ cm}$$

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം, ദർപ്പണത്തിനു മുന്നിൽ 24 സെന്റീമീറ്റർ അകലെ (ഋണാത്മക ചിഹ്നം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് പ്രതിബിംബം ദർപ്പണത്തിന്റെ ഇടതുവശത്ത് എന്നതാണ്).

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 71 5/21/2020 3:16:53 PM

6.4.5 അവതല ദർപ്പണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ദന്തഡോക്ടറുടെ ദർപ്പണമായി : ഒരു ദന്തഡോക്ടറുടെ അഥവാ ഇ.എൻ.ടി ഡോക്ടർ പരിശോധനക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ലൈറ്റിൽ ഒരു ഗോള ദർപ്പണം ഉള്ളതായി നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. അവതല ദർപ്പണത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു സമാന്തര ബീം. അതിൽ പതിക്കുന്നു. ഈ ദർപ്പണം പ്രകാശബീമിനെ ശരീരത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത ഭാഗത്ത് കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നു. (പല്ല്, തൊണ്ട തുടങ്ങിയവ)

മുഖം നോക്കുന്നദർപ്പണം : മുഖം നോക്കുന്നദർപ്പണമായി ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തെ മുഖത്തിന് സമീപമായി പിടിച്ചാൽ ഒരു നിവർന്ന ആവർധനം ചെയ്ത പ്രതിബിംബം കാണാം. ഇവിടെ നമ്മുടെ മുഖം വലുതായി കാണുന്നു.

മറ്റു പ്രയോജനങ്ങൾ :- ടോർച്ചുകളിലെ പ്രതിഫലനം, വാഹനങ്ങളിലെ മുൻഭാഗത്തുള്ള ലൈറ്റ്, അന്വേഷണ ലൈറ്റ് എന്നിവയിൽ ശക്തിയായ പ്രകാശ ബീം ലഭിക്കുന്നതിനായി അവതല ദർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. റൂം ഹീറ്ററുകളിലും അവതല ദർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. സൗരോർജ്ജ ഹീറ്ററിലും അവതലതർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആകാശത്തിലെ വസ്തുക്കൾ അനന്തതയിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ആയതിനാൽ ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിനാൽ രൂപം കൊണ്ട പ്രതിബിംബങ്ങൾ വളരെ ചെറുതും, തലകീഴായതും ആയിരിക്കും. എന്നിട്ടും എന്തിനാണ് ജ്യോതിശാസ്ത്ര ദൂരദർശനികളിൽ അവതലദർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ?

6.5 ഉത്തല ദർപ്പണം

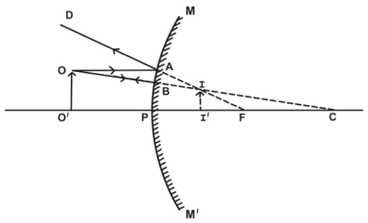
6.5.1 ഒരു ഉത്തല ദർപ്പണത്തിൽ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നവിധം

ഉത്തലദർപ്പണത്തിലുള്ള പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം വരയ്ക്കാൻ ഏതെങ്കിലും 2 രശ്മികൾ എടുക്കാം.

ഒന്നാമത്തെ കിരണം:- മുഖ്യ അക്ഷത്തിന് സമാന്തരമായ ഒരു കിരണം (നിയമം 1)

രണ്ടാമത്തെ കിരണം:- വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന ഒരുകിരണം (നിയമം 2)

കുറിപ്പ്:- ഒരു ഉത്തലദർപ്പണത്തിന്റെ പിൻഭാഗത്തുള്ള എല്ലാകിരണങ്ങളെയും കുത്തുള്ള വരകളാൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.5 ഉത്തല ദർപ്പണത്തിലെ പ്രതിബിംബ രൂപീകരണം

മുഖ്യ അക്ഷത്തിലെ സമാന്തരകിരണമായ OA, AD യുമായി പ്രതിഫലിക്കുന്നു. OB എന്ന കിരണം അതിന്റെ പാതയിലൂടെ തിരിച്ചുവരുന്നു. ഈ രണ്ടു പ്രതിഫലന കിരണങ്ങളും വേർപിരിയുകയും എന്നാൽ I എന്ന ബിന്ദുവിൽ യോജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ II' എന്നത് OO' എന്ന വസ്തുവിന്റെ മിഥ്യാ പ്രതിബിംബം ആണ്. ഇത് മിഥ്യയും, നിവർന്നതും, വസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതുമാണ്.

പ്രവൃത്തി 3

ഒരുഉത്തലദർപ്പണംഎടുത്ത്ഒരുകയ്യിൽപിടിക്കുക. മറു കയ്യിൽ ഒരു പെൻസിൽ ദർപ്പണത്തിന് സമീപത്ത് ഉയർത്തിപിടിക്കുക. ദർപ്പണത്തിലുള്ള പെൻസിലിന്റെ പ്രതിബിംബം നിരീക്ഷിക്കുക. പ്രതിബിംബം നിവർന്നതോ, തലകീഴായതോ? ഇത് ചെറുതാണോ? വലുതാണോ? പെൻസിലിനെ ദർപ്പണത്തിൽനിന്ന് ദൂരേക്ക് ചലിപ്പിക്കുക. പ്രതിബിംബം ചെറുതാകുന്നോ, വലുതാകുന്നോ? നിങ്ങൾ എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

19HNT

6.5.2 ഉത്തല ദർപ്പണത്തിന്റെ ഉപയോഗം

വാഹനങ്ങളിൽ പിൻഭാഗം കാണുവാനുള്ള ദർപ്പണമായി ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അത് എല്ലായിപ്പോഴും ഒരു വസ്തുവിന്റെ യഥാർത്ഥമായ നിവർന്ന, ചെറിയ, വലുപ്പത്തിലുള്ള പ്രതിബിംബമായിരിക്കും. ഡ്രൈവർമാർക്ക് അവരുടെ അടുത്തെത്തുമ്പോൾ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം കുറയും. വാഹനങ്ങൾ ഡ്രൈവറിൽ നിന്ന് അകന്നു പോകുമ്പോൾ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം കുറയുന്നു. സമതല ദർപ്പണവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉത്തല ദർപ്പണം വിശാലമായ ഒരു കാഴ്ച* നൽകുന്നു.

ട്രാഫിക് സുരക്ഷാ ഉപകരണമെന്ന നിലയിൽ ഉത്തലദർപ്പണത്തെ പൊതു റോഡുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇടുങ്ങിയ റോഡുകളുടെ വളവുകളിലും, പർവ്വത നിരകളിലുള്ള ഹെയർപിൻ വളവുകളിലും എതിരെ വരുന്ന വാഹനങ്ങളെ കാണാൻ ഉത്തല ദർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗത്തെ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിന് അവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പിൻഭാഗ നിരീക്ഷണ ദർപ്പണങ്ങളിൽ താഴെ പറയുന്ന വാക്കുകൾ എഴുതിയിരിക്കും. "ദർപ്പണത്തിലെ വസ്തുക്കൾ യഥാർത്ഥ ദൂരത്ത് നിന്നും വളരെ അടുത്തായിരിക്കും". എന്തുകൊണ്ട്?

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 72 5/21/2020 3:16:54 PM

മാതൃകാപ്രശ്നം 3

20 സെന്റീ മീറ്റർ ഫോക്കസ് ദൂരമുള്ള ഒരു ഉത്തല ദർപ്പണം ഒരു കാറിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കാറിൽ നിന്നും 6 മീറ്റർ അകലെയായി മറ്റൊരു കാർ നിറുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഒന്നാമത്തെ കാറിന്റെ ദർപ്പണത്തിലൂടെ കാണുന്ന രണ്ടാമത്തെ കാറിന്റെ സ്ഥാനം കണ്ടു പിടിക്കുക. രണ്ടാമത്തെ കാർ രണ്ടു മീറ്റർ അകലത്തിലും, 1.6 മീറ്റർ ഉയരത്തിലും ആണെങ്കിൽ അതിന്റെ പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം എത്രയായിരിക്കും.

ഫോക്കസ് ദൂരം = 20 cm (ഉത്തല ദർപ്പണം)

വസ്തുവിന്റെ ദൂരം = −6m

= −600 cm

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ അകലം v =?

നിർദ്ധാരണം

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

$$\frac{1}{20}=\frac{1}{-600}+\frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{1}{20}-\frac{1}{-600}$$

$$=\frac{1}{20}+\frac{1}{600}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{30+1}{600}=\frac{31}{600}$$

$$v=\frac{600}{31}$$

$$= 19.35 \text{ cm}$$

b) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലുപ്പം

$$m = \frac{-v}{u}$$

$$= -\frac{v}{(-u)} = \frac{-600}{31} \times \frac{1}{-600}$$

$$m = \frac{1}{31}$$

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വീതി $= \frac{1}{31} \times 200 \text{ cm} = 6.45 \text{ cm}$

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം $= \frac{1}{31} \times 160 \text{ cm} = 5.16 \text{ cm}$

6.6 പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത

17-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആരംഭത്തിൽ ഗലീലിയോ ഗലീലി (1564-1642) എന്ന ഇറ്റലിയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത കണ്ടുപിടിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു.

1665-ൽ ഡാനിഷ് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഓൾറോമർ ആദ്യമായി വ്യാഴത്തിന്റെ ഉപഗ്രഹമായ 12 ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ ഒന്നിനെ മാത്രം നിരീക്ഷിച്ചു. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത കണക്കാക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ഒരു സെക്കന്റിൽ 220,000 കി.മീ. ആണെന്നു കണക്കാക്കി.



ചില ജീവികൾക്ക് സ്വയം പ്രകാശിക്കാൻ കഴിയും എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? ഈ കഴിവിനെ ജൈവപ്രകാശിതം (bioluminescence)എന്നു വിളിക്കുന്നു. വിരകൾ, മത്സ്യം, കണവ, നക്ഷത്ര മത്സ്യം, ആഴക്കടലിൽ ജീവിക്കുന്ന ജീവികൾ തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് പ്രകാശിക്കുവാനും ശത്രുജീവികളെ തുരത്തുവാനും ഉള്ള വെളിച്ചം പുറപ്പെടുവിക്കാനും കഴിയും.

1849-ൽ ആർമൻഡ്ഫിഷേ ഭൂമിയിലെ അതിന്റെ വേഗത കണക്കാക്കി. ഇന്ന് ശൂന്യതയിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ഒരു സെക്കന്റിൽ ഏകദേശം 300,000 കി.മീ. എന്ന് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു.

6.7 പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

പ്രവൃത്തി 4

വായുവിനും പ്രകാശത്തിനും ഇടയിലുണ്ടാകുന്ന അപവർത്തനം

ഒരു ബീക്കറിലുള്ള വെള്ളത്തിൽ 45° ചരിവിൽ ഒരു പെൻസിലിനെ വെയ്ക്കുക. ബീക്കറിനു മുകളിലോട്ടു നോക്കുമ്പോൾ പെൻസിൽ എങ്ങനെ കാണുന്നു? ഇപ്പോൾ പെൻസിൽ എങ്ങനെ കാണുന്നു? ജലോപരിതലത്തിൽ പെൻസിൽ വളഞ്ഞതു പോലെ കാണുന്നു.


പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

സാന്ദ്രതയിൽ വ്യത്യാസം ഉള്ള ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം കടന്ന് പോകുമ്പോൾ പ്രകാശ രശ്മികൾ ചരിഞ്ഞ് പോകുന്നു.വ്യത്യസ്ത മാധ്യമത്തിലുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം മാറുന്നതിനാലാണ് ഈ മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നത്.പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് മാറുന്നു.കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയുള്ള മാധ്യമത്തിലെ

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 73 5/21/2020 3:16:54 PM

പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രവേഗം ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള മാധ്യമത്തിന്റേതിൽ നിന്ന് കൂടുതലാണ്.

6.7.1 ഒരു സമതല സുതാര്യ പ്രതലത്തിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

ഒരു പ്രകാശ രശ്മി സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശ രശ്മികൾ ലംബത്തോട് അടുക്കും. (ചിത്രം 6.11.a)

ഒരു പ്രകാശ രശ്മി സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിലേക്ക് അകലുന്നു. (ചിത്രം 6.11. b)

സാന്ദ്രത കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിലേക്ക് നേരെ പതിക്കുന്ന ഒരു പ്രകാശ രശ്മി വ്യതിചലനങ്ങളുണ്ടാകാതെ നേരെ കടന്ന് പോകുന്നു.(ചിത്രം 6.11. c)

6.7.2 പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തന നിയമങ്ങൾ

ഇത് അപവർത്തനത്തിന്റെ 'സ്നെൽസ്' നിയമം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

- പതനരശ്മി, അപവർത്തനരശ്മി,രണ്ടു സുതാര്യ മാദ്ധ്യമങ്ങളും ചേരുന്ന പ്രതലത്തിലെ പതന ബിന്ദുവിലേയ്ക്ക് വരയ്ക്കപ്പെടുന്ന ലംബം. ഇവ മൂന്നും ഒരേ പ്രതലത്തിലായിരിക്കും.
- പ്രകാശത്തിന്റെ തന്നിട്ടുള്ള നിറത്തിനും മാദ്ധ്യമങ്ങൾക്കുമനുസരിച്ച് പതന കോണിന്റെ സൈനിനും,അപവർത്തനകോണിന്റെസൈനിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ഒരു സ്ഥിര സംഖ്യയായിരിക്കും.

പതന കോൺ i, അപവർത്തനകോൺ r ആണെങ്കിൽ $\frac{\sin i}{\sin r}$ = സ്ഥിരസംഖ്യ. ഈ സ്ഥിര സംഖ്യയെ ഒന്നാമത്തെ മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം $={}_1\mu_2$ (mew-ഗ്രീക്ക് അക്ഷരം) എന്ന് പറയുന്നു.

കുറിപ്പ് : രണ്ട് തുല്ല്യ അളവുകളുടെ അനുപാതം ആയതിനാൽ അപവർത്തനാങ്കത്തിന് മാത്രയില്ല. വ്യത്യസ്തമാദ്ധ്യമങ്ങളിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ആ മാദ്ധ്യമത്തിലെ അപവർത്തനാങ്കം എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം.

$$\mu = \frac{\text{ശൂന്യതയിൽ അല്ലെങ്കിൽ വായുവിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത}}{\text{മാദ്ധ്യമത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത}}$$

$$\text{പൊതുവിൽ } {}_1\mu_2 = \frac{\text{മാദ്ധ്യമത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത 1}}{\text{മാദ്ധ്യമത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത 2}}$$

മാതൃകാപ്രശ്നം 4

വായുവിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത $3\times10^8\,ms^{-1}$ കൂടാതെ ഗ്ലാസ്സിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത $2\times10^8\,ms^{-1}$ ആകുന്നു. ഗ്ലാസ്സിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം എത്ര?

നിർദ്ധാരണം

$$ {}_a\mu_g = \frac{3\times10^8}{2\times10^8} = \frac{3}{2} = 1.5$$

മാതൃകാപ്രശ്നം 5

പ്രകാശരശ്മി കുറഞ്ഞ മാദ്ധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. പതനകിരണം, അപവർത്തനകിരണം എന്നിവ യഥാക്രമം 45°, 30° എന്നിവയാണ്. ആദ്യത്തെ മാദ്ധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ച് രണ്ടാമത്തെ മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുക.

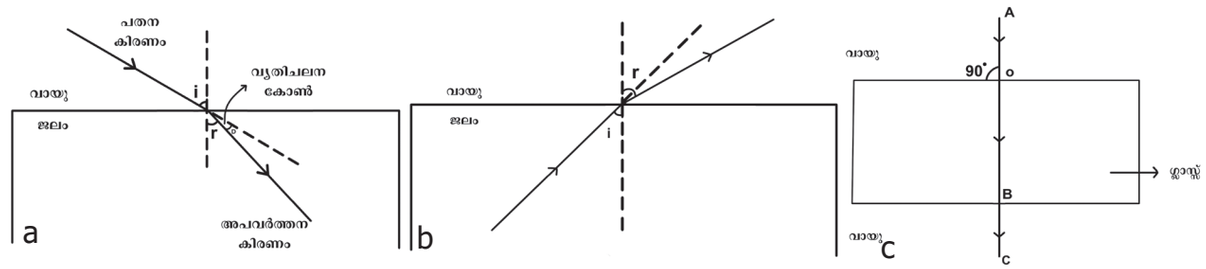
നിർദ്ധാരണം

$$ {}_1\mu_2 = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$ {}_1\mu_2 = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ}$$

$$= \frac{1/\sqrt{2}}{1/2} = \sqrt{2}$$

$$ {}_1\mu_2 = 1.414$$

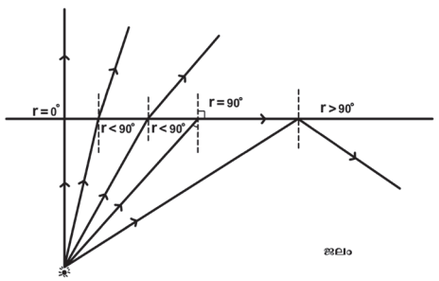


(ചിത്രം 6.11.) ഒരു സമതല സുതാര്യ പ്രതലത്തിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 74 5/21/2020 3:16:55 PM

6.8 പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനം

പ്രകാശം കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞ മാദ്ധ്യമത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ലംബത്തിൽ നിന്ന് അകന്ന് പോകുന്നു. കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിൽ പതനകോൺ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ അപവർത്തനകോണും വർദ്ധിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത പതനകോൺ എത്തുമ്പോൾ അപവർത്തനകോൺ 90° ആകുന്നു. ഈ പതനകോണിനെ നിർണ്ണായക കോൺ എന്നും പറയുന്നു. (ചിത്രം 6.12) ഇപ്പോൾ അപവർത്തന കോൺ രണ്ടു മാദ്ധ്യമത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലായിരിക്കും.



ചിത്രം 6.12 നിർണ്ണായകകോൺ

പതനകോൺ നിർണ്ണായക കോണിനേക്കാൾ അധികമാവുമ്പോൾ അപവർത്തനകോൺ അതേ മാദ്ധ്യമത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുവരുന്നു. ഇതിന് പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

6.8.1 പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനത്തിലുള്ള നിബന്ധനകൾ

- പ്രകാശ രശ്മി സാന്ദ്രത കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞ മാദ്ധ്യമത്തിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കണം.
  ഉദാ ജലത്തിൽ നിന്ന് വായുവിലേക്ക്.
- സാന്ദ്രത കൂടിയ മാദ്ധ്യമത്തിലുള്ള പതനകോൺ നിർണ്ണായകകോണിനേക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.

6.8.2 പ്രകൃതിയിലെ പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനം :

മരീചിക: വേനൽ കാലങ്ങളിൽ നേരായ റോഡിലൂടെ നിങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അകലെയായി ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ. ചൂടുള്ള റോഡിലോ മരുഭൂമിയിലോ ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു മിഥ്യയാണ് ഇത്. പ്രത്യേകിച്ച് വേനൽക്കാലത്ത് ഭൂമിക്ക് സമീപത്തുള്ള വായു ഉയരത്തിൽ ഉള്ളതിനേക്കാൾ വേഗത്തിൽ ചൂടാകുന്നു. വായുവിന്റെ അപവർത്തനാങ്കവും, സാന്ദ്രതയും വർദ്ധിക്കുന്നു. ചൂടുള്ള വായുവിന്റെ സാന്ദ്രത കുറയുകയും തണുത്ത വായുവിനേക്കാൾ അപവർത്തനാങ്കം കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. തൽഫലമായി അതുപോലുള്ള വസ്തുവിലുള്ള പ്രകാശരശ്മി ലംബത്തിൽ നിന്ന് വളഞ്ഞ് പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനം നടക്കുന്നു. വജ്രത്തിന്റെ യുംനക്ഷത്രത്തിന്റെ യുംപ്രത്യേകതിളക്കത്തിനു കാരണം അവയ്ക്കുള്ളിലുള്ള പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനമാണ്

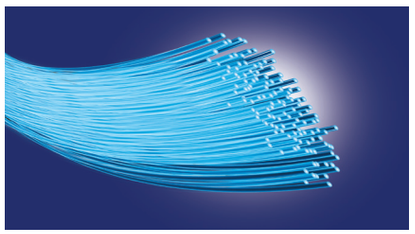


ചിത്രം 6.13 മരീചിക

പ്രകാശ നാരുകൾ (ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ)

പ്രകാശ നാരുകൾ എന്നത് ഉയർന്ന ഗുണമേൻയുള്ള ഒന്നിനോടൊന്ന് കെട്ടിപ്പിണഞ്ഞ കണ്ണാടി തന്തുക്കളാണ്. ഓരോ നാരിനും ഒരു മധ്യകോൺ ക്ലാഡിംഗ് ഉണ്ട്. മധ്യകോണിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം ക്ലാഡിങ്ങിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. കണ്ണാടി നാരുകൾ പൂർണ്ണാന്തരിക തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. പ്രകാശത്തിന്റെ രൂപത്തിൽ അടയാളങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിതകോണുള്ള തന്തുവിൽ പതിച്ചാൽ അളവ് തുടർച്ചയായിട്ടുള്ള പൂർണ്ണാന്തരിക പ്രതിഫലനത്തിന് വിധേയമാകുകയും കണ്ണാടി കുഴലിന്റെ മറുഭാഗത്തുകൂടി പുറത്തുവരികയും ചെയ്യുന്നു.

ദൂരെ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് ദൃശ്യ, ശ്രവ്യ സന്ദേശങ്ങൾ അയക്കുന്നതിന് പ്രകാശ നാരുകൾ ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ വളരെ മയമുള്ളത് ആയതിനാൽ ശസ്ത്രക്രിയ കൂടാതെ ശരീരത്തിനുള്ളിലുള്ള ഭാഗങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുന്നതിന് ഡോക്ടർക്ക് വളരെ സഹായകരമാകുന്നു.



ചിത്രം 6.14 പ്രകാശ നാരുകൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ **നരീന്ദർ കപാനിയെ** ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറിന്റെ പിതാവായി അറിയുന്നതിൽ നമുക്ക് അഭിമാനിക്കാം.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ:

- പ്രകാശം കാഴ്ചയുടെ അനുഭവം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു തരം ഊർജ്ജമാണ് പ്രകാശം.
- പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾ
  i) പതനകോണും പ്രതിഫലനകോണും തുല്യമായിരിക്കും.

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 75 5/21/2020 3:16:57 PM

ii) പതനകിരണം പ്രതിഫലനകിരണം, പതന കിരണത്തിൽ നിന്നും വരയ്ക്കുന്ന ലംബം ഇവ മൂന്നും ഒരേ പ്രതലത്തിലായിരിക്കും

❖ ഫോക്കസ് ദൂരം ഒരു ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ ധ്രുവത്തിനും മുഖ്യഫോക്കസിനും ഇടയിലുള്ള ദൂരത്തെ ഫോക്കസ് ദൂരം എന്നു പറയുന്നു. $f = \frac{R}{2}$ ഇതിൽ ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധമാണ്

❖ ദർപ്പണ സമീകരണം ഒരു ദർപ്പണത്തിന്റെ u, v, f എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ ദർപ്പണ സമീകരണം എന്നുപറയുന്നു $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$

❖ ആവർധനം $(m) = \frac{\text{പ്രതിബിംബത്തിന്റെ ഉയരം } h_2}{\text{വസ്തുവിന്റെ ഉയരം } h_1}$

❖ അപവർത്തന നിയമങ്ങൾ പതന കിരണം, അപവർത്തന കിരണം, ലംബം എന്നിവ ഒരേ പ്രതലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. പതനകോണിന്റെ sine ഉം ($\angle$i) അപവർത്തനകോണിന്റെ sine ഉം ($\angle$r) തുല്യമായിരിക്കും.

i.e. $\mu = \frac{\sin i}{\sin r}$ = സ്ഥിരസംഖ്യ

❖ പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം ഒരു സുതാര്യമാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് പ്രകാശം മറ്റൊന്നിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ പാതയ്ക്ക് വ്യതിയാനം ഉണ്ടാകുന്നതാണ് പ്രകാശത്തിന്റെ അപവർത്തനം.

❖ പൂർണ്ണാന്തരീക പ്രതിഫലനം പതനകോൺ, നിർണ്ണായക കോണിനേക്കാൾ കൂടുതലായാൽ അപവർത്തനം നടക്കുന്നില്ല. r > 90° ആയാൽ അപവർത്തനം നടക്കാതെ പ്രകാശ രശ്മി അതേ മാധ്യമത്തിലേക്ക് തിരിച്ചുപോകും. (സാന്ദ്രത കൂടിയ മാധ്യമം) ഇതിനെ പൂർണ്ണാന്തരീക പ്രതിഫലനം എന്നു പറയുന്നു.

A-Z പദപരിചയം

ഗോളീയ ദർപ്പണം	പ്രതിഫലന പ്രതലം ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമായി വരികയും അതിന്റെ ബാഹ്യഭാഗമോ, ഉൾഭാഗമോ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
അവതല ദർപ്പണം	ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗവും, ബാഹ്യഭാഗവും ചായംതേച്ചിട്ടുള്ളതും ആന്തരഭാഗം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതും ആണ്.
ഉത്തല ദർപ്പണം	ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗവും ആന്തരഭാഗം ചായം പൂശിയതും ബാഹ്യഭാഗം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതുമാണ്.
വക്രതാ കേന്ദ്രം	ഗോളീയ ദർപ്പണം ഭാഗമായി വരുന്ന ഒരു ഗോളത്തിന്റെ ഭാഗമാണ് ഇത്.
വക്രതാവ്യാസാർദ്ധം	ഒരു ഗോളീയ ദർപ്പണം ഭാഗമായി വരുന്ന ഗോളത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം.
ധ്രുവം	ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ മധ്യബിന്ദു.
സുഷിരം	ദർപ്പണം ഉൾപ്പെടുന്ന ഗോളത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധമാണ് സുഷിരം.
മുഖ്യ അക്ഷം	ദർപ്പണത്തിന്റെ മധ്യത്തിലൂടെ വരയ്ക്കുന്ന രേഖയാണ് മുഖ്യഅക്ഷം.
മുഖ്യ ഫോക്കസ്	മുഖ്യ അക്ഷത്തിനു സമാന്തരമായി സന്ധിക്കുന്നതായി തോന്നുകയോ ചെയ്യുന്ന ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ മുഖ്യ അക്ഷത്തിന്റെ ബിന്ദുവിനെ മുഖ്യ ഫോക്കസ് എന്നു പറയുന്നു.

അഭ്യാസം

PAZYJ

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

1. പതനകോൺ എത്രയായിരിക്കുമ്പോഴാണ് പ്രകാശകിരണം ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് പോകുമ്പോൾ അപവർത്തനം നടക്കുന്നത്.

a) 0° b) 45° c) 90°

2. ടോർച്ച് ലൈറ്റിൽ പ്രതിഫലനത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ദർപ്പണം

a) അവതല ദർപ്പണം
b) ഉത്തല ദർപ്പണം
c) സമതല ദർപ്പണം

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 76 5/21/2020 3:16:57 PM

3. നമുക്കു വലുതും മിഥ്യയുമായ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകണമെങ്കിൽ ---------- ഉപയോഗിക്കണം.
   a) അവതല ദർപ്പണം
   b) ഉത്തല ദർപ്പണം
   c) സമതല ദർപ്പണം

4. പ്രതിഫലനതലം പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളിയിരുന്നാൽ കിട്ടുന്ന ദർപ്പണം
   a) അവതല ദർപ്പണം
   b) ഉത്തല ദർപ്പണം
   c) സമതല ദർപ്പണം

5. ധവള പ്രകാശത്തിന്റെ ഒരു ധാര ഒരു പ്രിസത്തിലൂടെ കടന്നു പോയാൽ അത് --------
   a) പ്രതിഫലിക്കുന്നു
   b) വ്യതിചലിക്കുക മാത്രം ചെയ്യുന്നു
   c) വ്യതിചലിക്കുകയും, ചിതറുകയും ചെയ്യുന്നു

6. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉള്ളത്
   a) ശൂന്യത b) ഗ്ലാസ്സ് c) വജ്രം

II. ശരിയോ തെറ്റോ, തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയുത്തരം എഴുതുക.

1. വ്യതിചലന കോൺ ഗ്ലാസ്സിന്റെ അപവർത്തനാങ്കത്തിന് അനുസരിച്ച് മാറുന്നു.
2. ഒരു പ്രകാശ രശ്മി ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് ചരിഞ്ഞ് പതിച്ചാൽ ഇതിന് വ്യതിചലനം ഉണ്ടാകുന്നില്ല.
3. ഉത്തല ദർപ്പണം എപ്പോഴും വസ്തുവിന്റെ മിഥ്യയായ, ചെറിയ, നിവർന്ന പ്രതിബിബം ഉണ്ടാക്കുന്നു.
4. ഒരു വസ്തുവിനെ അവതല ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രത വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ വച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബം മിഥ്യയും, നിവർന്നതുമായിരിക്കും.
5. വജ്രത്തിന്റെ തിളക്കത്തിന് കാരണം പൂർണ്ണാന്തരീക പ്രതിഫലനമാണ്.

III. പൂരിപ്പിക്കുക

1. സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിൽ നിന്ന് കൂടിയ മാധ്യമത്തിലേയ്ക്കു പോകുമ്പോൾ,പ്രകാശം ——— ചരിയുന്നു.
2. അന്വേഷണ ലൈറ്റിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ദർപ്പണം
3. ഒരു പ്രിസത്തിലൂടെയുള്ള വ്യതിചലന കോൺ ———— കോണിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു.
4. ഫോക്കസ് ദൂരം 5 സെ.മീറ്റർ ഉള്ള ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിന്റെ വക്രതാ വ്യാസാർദ്ധം ------ ആകുന്നു.
5. സൗരോർജ്ജ ഫർണസ്സിൽ പ്രകാശ ഊർജ്ജത്തെ കേന്ദ്രീകരിച്ച് താപം ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വലിയ ദർപ്പണമാണ് ----------.

IV. യോജിപ്പിക്കുക

പ്രതിബിംബത്തിന്റെ വലിപ്പത്തിനും വസ്തുവിന്റെ വലിപ്പ ത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം	അവതല ദർപ്പണം
പർവ്വതങ്ങളിലെ ഹെയർപിൻ വളവുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	പൂർണ്ണാന്തരീക പ്രതിഫലനം
വെള്ളത്തിനുള്ളിൽ കിടക്കുന്ന നാണയം ഉയർന്നു കാണുന്നു.	ആവർധനം
മരീചിക	ഉത്തല ദർപ്പണം
ദന്ത ഡോക്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ദർപ്പണം	അപവർത്തനം

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

താഴെ തന്നിരിയ്ക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് പ്രസ്താവനയും കാരണവും നൽകിയിട്ടുണ്ട്. ശരിയായതിനെ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, കാരണം വ്യക്തമായി വിവരിക്കുന്നു.

b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയെ വ്യക്തമായി വിവരിക്കുന്നില്ല.

c) പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്.

d) പ്രസ്താവന തെറ്റാണ്, കാരണം ശരിയാണ്.

1. **പ്രസ്താവന :** പർവ്വതങ്ങളിലെ ഹെയർപിൻ വളവുകളിൽ ട്രാഫിക് നിയന്ത്രിക്കുവാൻ ഉത്തല ദർപ്പണം, അവതല ദർപ്പണം എന്നിവയേക്കാൾ നല്ലത് സമതല ദർപ്പണമാണ്.

   കാരണം : ഉത്തല ദർപ്പണത്തിന് സമതല ദർപ്പണത്തെക്കാളും, അവതല ദർപ്പണത്തെക്കാളും വിശാലമായ കാഴ്ച ശക്തിയുണ്ട്.

2. **പ്രസ്താവന :** ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിന്റെ പതനകിരണത്തെ വക്രതാ കേന്ദ്രത്തിലേയ്ക്ക് അയയ്ക്കുന്നു. പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷം ഇതു തിരിച്ചു വരുന്നു.

   കാരണം: പതനകോൺ i = പ്രതിഫലനകോൺ $r = 0^{\circ}$.

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 77 5/21/2020 3:16:57 PM

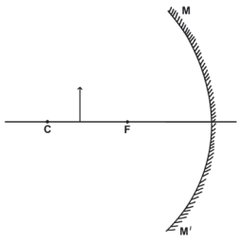
VI. ചുരുങ്ങിയ ഉത്തരം എഴുതുക

1. കാർട്ടീഷ്യൻ അടയാളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏതൊക്കെ ദർപ്പണവും ലെൻസും ആണ് ഋണാത്മക ഫോക്കൽ ദൂരമുള്ളത്.
2. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ നൽകുന്ന ദർപ്പണങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക. (i) നിവർന്നതും വലുതുമായ പ്രതിബിംബം (ii) അതേ വലുപ്പത്തിലും തല കീഴായതുമായ പ്രതിബിംബം
3. ഒരു വസ്തുവിനെ അവതല ദർപ്പണത്തിന്റെ ഫോക്കസിൽ വെച്ചാൽ പ്രതിബിംബം എവിടെ ഉണ്ടാകും?
4. ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും പ്രകാശരശ്മി മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അത് വ്യതിചലിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?
5. ശൂന്യതയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത എത്ര?
6. എന്തുകൊണ്ടാണ് ദന്ത ഡോക്ടർമാർ പല്ലുകളെ പരിശോധിക്കാൻ അവതല ദർപ്പണം ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

VII. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. a) തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം പൂർത്തീകരിച്ച് എങ്ങനെയാണ് ഒരു അവതലദർപ്പണം വസ്തുവിന്റെ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

   b) പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്വഭാവമെന്താണ്?



2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് ഉത്തല ദർപ്പണത്തെയും അവതലദർപ്പണത്തെയും തെരഞ്ഞെടുത്ത് പട്ടികയിലാക്കുക?
   പിൻഭാഗം കാണപ്പെടുന്ന ദർപ്പണം, ദന്തഡോക്ടറുടെ ദർപ്പണം, ടോർച്ച് ലൈറ്റിന്റെ ദർപ്പണം, വലിയ കടകളിലെ ദർപ്പണം, മേക്കപ്പ് ദർപ്പണം
3. ഒരു ഗോളീയ ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലനത്തിനു ശേഷം തിരിച്ചു വരുന്ന പതന കിരണം അതേ ദിശയിൽ പിൻവാങ്ങുന്നു. നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തിനുള്ള കാരണം എഴുതുക .
4. ആവർധനം എന്നാലെന്ത്? അത് എപ്രകാരം .സൂചിപ്പിക്കുന്നു? താഴെ പറയുന്നവയ്ക്കുള്ള അവയുടെ അടയാളമെന്ത്?

   a) യഥാർത്ഥ പ്രതിബിംബം
   b) മിഥ്യ പ്രതിബിംബം
5. ഗോളീയദർപ്പണത്തിന്റെ ഓരോ അടയാളങ്ങളെയും വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക.

VIII. വിവരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക

1. a) ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിൽ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിൽ നൽകുമ്പോൾ പ്രതിബിംബങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന രശ്മി ചിത്രം വരയ്ക്കുക. i) C യിൽ ii) C യ്ക്കും Fനും ഇടയിൽ iii) Fനും P യ്ക്കും ഇടയിൽ.

   b) ഓരോ അവസ്ഥയിലും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രതിബിംബങ്ങളുടെ സ്ഥാനവും, സ്വഭാവവും സൂചിപ്പിക്കുക.
2. താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ പതന കിരണങ്ങൾക്ക് അപവർത്തനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ചിത്രങ്ങൾ വിവരിക്കുക.

   a) സാന്ദ്രതകുറഞ്ഞതിൽനിന്നുംകൂടിയമാധ്യമത്തിലേയ്ക്ക് b) സാന്ദ്രത കൂടിയതിൽനിന്നും കുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് c) ലംബത്തിൽ നിന്ന് രണ്ടു മാധ്യമങ്ങളിലൂടെയും ചേരുന്ന ഉപരിതലത്തിൽ.

IX. കണക്കുകൾ

1. ഒരു അവതല ദർപ്പണത്തിൽ നിന്ന് 7 സെ.മീ. മുൻപോട്ടുള്ള വസ്തുവിൽ നിന്ന് അതിന്റെ 3 മടങ്ങ് വലുപ്പമുള്ള പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാകുന്നു. പ്രതിബിംബത്തിന്റെ സ്ഥാനം എന്താണ്?
   (ഉത്തരം: ദർപ്പണത്തിന്റെ മുൻഭാഗത്തോട്ടു 21 സെ.മീ. അകലെ)
2. അപവർത്തനാങ്കം 1.5 ഉള്ള ഒരു ഗ്ലാസ്സ് പ്ലേറ്റിലേക്ക് വായുവിൽ നിന്ന് പ്രകാശം പ്രവേശിക്കുന്നു. ഗ്ലാസ്സിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത എത്ര?(ശൂന്യതയിൽപ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത 3×10^8 ms^{-1})
   (ഉത്തരം: 2×10^8 ms^{-1})
3. ജലത്തിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത 2.25×10^8 ms^{-1} ശൂന്യതയിൽ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗത 3×10^8 ms^{-1}. എങ്കിൽ ജലത്തിന്റെ അപവർത്തനാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുക. (ഉത്തരം:1.33)

X. നല്ലതുപോലെ ചിന്തിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക (HOTS)

1. പ്രകാശരശ്മിജലത്തിൽനിന്നുംവായുവിലേക്ക് പോകുന്നു. ജലത്തിൽ അതിന്റെ മാറ്റത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
2. ഒരുപ്രകാശരശ്മിവായുവിൽനിന്ന്ഗ്ലാസ്സിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ, അപവർത്തനകോൺ, പതനകോണിനേക്കാൾ കൂടുതലാണോ, കുറവാണോ?
3. വജ്രത്തിന്റെ അപവർത്തനം 2.41 എങ്കിൽ വജ്രത്തിലുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയെകുറിച്ച് നിങ്ങൾ എന്തു മനസ്സിലാക്കുന്നു.?

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 78 5/21/2020 3:16:58 PM

REFERENCE

1. Optics – Brijlal and Subramaniam (1999) Sultan chand Publishers
2. Optics – Ajay GhotakDharyaganj Publishing circle, New Delhi
3. Physics for entertainment – book 2 Yakov Perelman, Mir Publishers

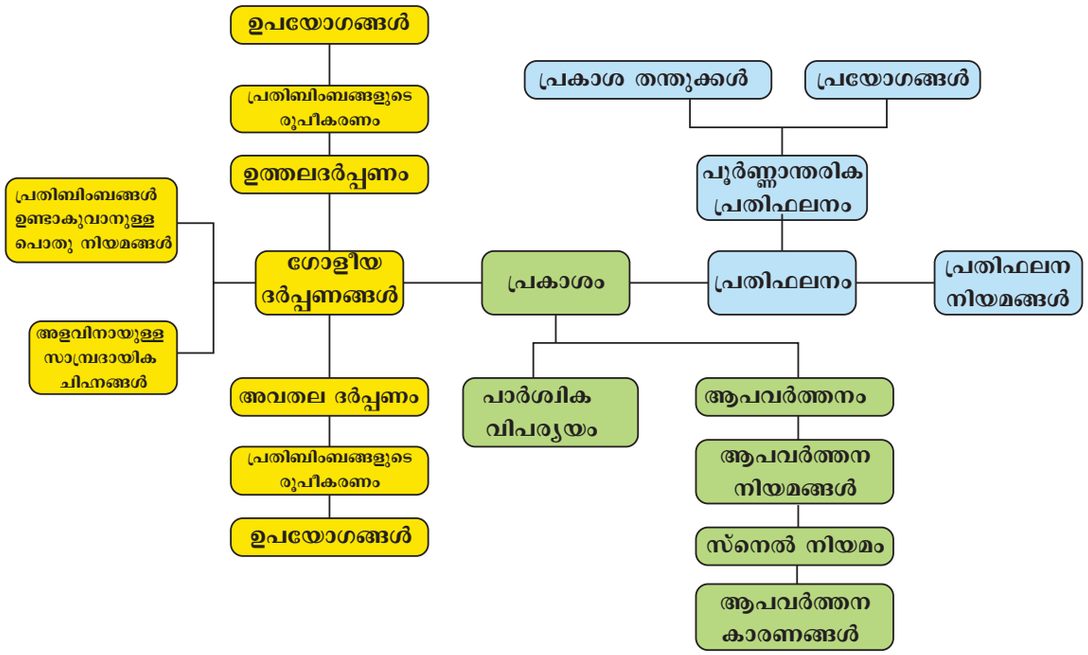
INTERNET RESOURCES

www.Physics.org

https://www.geogebra.org/m/aJuUDA9Z

http://www.animations.physics.unsw.edu.au/light/geometrical-optics/

http://www.splung.com/content/sid/4/page/snellslaw.



ICT കോർണർ

പ്രകാശം – അപവർത്തനം

ഒരു മാധ്യമത്തിൽ നിന്നും മറ്റൊരു മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം കടക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വ്യതിചലനമാണ് അപവർത്തനം.

ഈ പ്രവർത്തി വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് വിവിധ മാധ്യമങ്ങളെ കുറിച്ചും അവയുടെ പ്രകാശ അപവർത്തന പങ്കിനെ കുറിച്ചും ഉള്ള അറിവ് പകരുന്നു.

ഘട്ടം 1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന URL ബ്രൗസറിൽ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ മൊബൈലിൽ നിന്ന് QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുക.നിങ്ങളുടെ സ്ക്രീനിൽ " പ്രകാശത്തിന്റെ വ്യതിചലനം **(Bending light)** കാണാം. അതിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2. ഒരു ടോർച്ചിൽ നിന്നുമുള്ള പ്രകാശ കിരണം നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. നാല് മൂലകളിലും ഓപ്ഷനുകൾ ഉണ്ട്. നിങ്ങളുടെ താത്പര്യത്തിന് അനുസരിച്ച് ഓപ്ഷനുകൾ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ടോർച്ചിലെ ബട്ടൺ അമർത്തുക.അപവർത്തന പ്രക്രിയ നിങ്ങൾക്ക് കാണാവുന്നതാണ്.വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിൽ അപവർത്തന കോൺ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.പ്രൊട്രാക്കറിന്റെ സഹായത്തോടെ നിങ്ങൾക്ക് പരിശോധിക്കാം.

ഘട്ടം 3. അടുത്തതായിസ്ഫടികം (**prism**) സെലക്ട് ചെയ്യുക. തന്നിരിക്കുന്ന വിവിധ ഉപകരണങ്ങളും മാധ്യമങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ട് പര്യവേക്ഷണം ചെയ്ത് വ്യത്യസ്ത അനുമാനങ്ങൾ കണ്ടെത്താം.

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html

IX_SCI_Malayalam_Unit-06_PHY.indd 79 5/21/2020 3:16:58 PM

അദ്ധ്യായം

7

താപം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസിലാക്കാൻ കഴിയും:

- താപത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ കുറിച്ച് മനസിലാക്കാൻ.
- വിവിധ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ചാലനശക്തികൾ താരതമ്യം ചെയ്യുക
- താപസുചാലകങ്ങളുടെയും കുചാലകങ്ങളുടെയും പേരും ഉപയോഗവും എഴുതാൻ
- ഗതികസിദ്ധാന്തം ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടുള്ള താപചാലന വിവരണം
- ദ്രാവകങ്ങളിലുള്ള സംവഹനത്തെ തെളിയിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളുടെ വിശദീകരണം
- വികിരണം മനസ്സിലാക്കൽ
- വിശിഷ്ട താപധാരിത നിർവ്വചിക്കുക
- അവസ്ഥാമാറ്റം വിശദീകരണം
- ഉരുകലിന്റെ വിശിഷ്ട ലീനതാപം, ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ വിശിഷ്ട ലീനതാപം നിർവ്വചിക്കുക

ആമുഖം

നമ്മുടെ ചുറ്റുമുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും തൻമാത്രകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഈ തൻമാത്രകൾ പൊതുവായി ചലനത്തിലും ഗതികോർജം ഉള്ളതുമാണ്. അതേ സമയം ഓരോ തൻമാത്രയും മറ്റുള്ള തൻമാത്രകളിൽ ഒരു ആകർഷണബലം ഉളവാക്കുന്നു. അതിനെ സ്ഥിതികോർജ്ജം എന്നു പറയുന്നു. ഗതികോർജ്ജത്തിന്റെയും സ്ഥിതികോർജ്ജത്തിന്റെയും ആകെ തുകയാണ് തൻമാത്രയുടെ ആന്തരിക ഊർജ്ജം എന്നു പറയുന്നത്. ഒഴുകുന്ന ഈ ആന്തരിക ഊർജ്ജത്തെ താപോർജ്ജം എന്നു പറയുന്നു. ചൂടുള്ള വസ്തുക്കളിൽ താപോർജ്ജം കൂടുതലും തണുത്ത വസ്തുക്കളിൽ കുറവുമായിരിക്കും. മാത്രമല്ല ഇത് ചൂടുള്ള വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും തണുത്ത വസ്തുക്കളിലേക്ക് മാറികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ പാഠത്തിൽ നിന്നും താപം എങ്ങനെ മാറികൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് മനസിലാക്കാൻ സാധിക്കും. കൂടാതെ താപത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ, താപധാരിത, അവസ്ഥാപരിവർത്തനം, മാത്രമല്ല ലീനതാപത്തെ കുറിച്ചും നാം പഠിക്കുന്നു.

7.1 താപത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

ഒരു വസ്തുവിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ താഴെപറയുന്ന മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു.

വികാസം

വസ്തുക്കൾ ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിലെ തൻമാത്രകൾ ഊർജ്ജം സ്വീകരിച്ച് പ്രകമ്പനം കൊണ്ട് മറ്റുള്ള തൻമാത്രകളെ അകറ്റാൻ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു. ഇത് വികാസത്തിന് കാരണമാകുന്നു. റെയിൽവേ പാളങ്ങൾക്കിടയിൽ വിടവ് ഇട്ടിരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടായിരിക്കും. കാരണം വേനൽക്കാലത്ത് ചൂട് കൂടുമ്പോൾ പാളങ്ങൾക്കിടയിൽ വികാസം സംഭവിക്കുന്നു. ദ്രാവകത്തിന് ഖരത്തെക്കാളും വികാസം കൂടുതലും വായുവിന് പരമാവധി വികാസവും സംഭവിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 80 5/21/2020 3:21:39 PM



ചിത്രം 7.1 റയിൽവേ പാളങ്ങൾക്കിടയിലെ വിടവ്

അവസ്ഥാപരിവർത്തനം

ഐസ്കട്ട ചൂടാക്കുമ്പോൾ ജലമാകുന്നു. പിന്നെയും ചൂടാക്കുമ്പോൾ നീരാവിയായി മാറുന്നു. അതായത് ഖരവസ്തു ചൂടാക്കുമ്പോൾ ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു. അതുപോലെ ദ്രാവകത്തെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ വാതകാവസ്ഥയിലേക്കു മാറുന്നു. എന്നാൽ താപത്തെ നീക്കം ചെയ്താൽ പദാർത്ഥം പൂർവ്വസ്ഥിതി പ്രാപിക്കുന്നു.

താപനിലയിലെ മാറ്റം

ഒരു വസ്തു ചൂടാക്കുമ്പോൾ അതിലെ കണികകളുടെ ഗതികോർജ്ജം കൂടുകയും വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുകാരണം താപനില കൂടുന്നു. വസ്തുക്കൾ തണുപ്പിക്കുമ്പോൾ തൻമാത്രകൾക്ക് താപം നഷ്ടമായി താപ നില കുറയുന്നു.

രാസമാറ്റങ്ങൾ

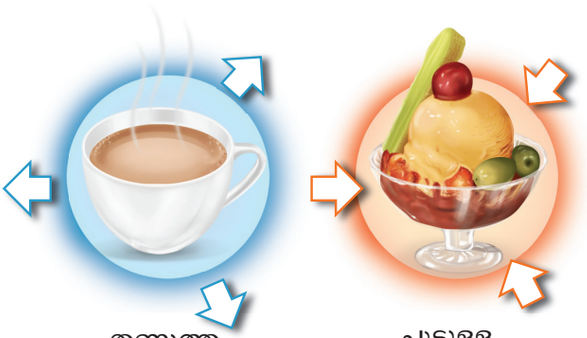
താപം ഒരു ഊർജ്ജരൂപമാണ്. ഇത് രാസമാറ്റങ്ങളിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ചിലഘട്ടങ്ങളിൽ രാസപ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കുന്നതിന് താപം ആവശ്യമുണ്ട് കൂടാതെ ഈ താപം രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗതയെ മാറ്റുന്നു.നാം ആഹാരം പാകം ചെയ്യുമ്പോൾ താപോർജ്ജത്തിന്റെ ഫലമായി ആഹാര കണികകൾ മൃദുവാകുന്നു. ഇവയെല്ലാം താപത്തിന്റെ ഫലമായി നടക്കുന്ന രാസമാറ്റങ്ങളാകുന്നു.

7.2 താപ കൈമാറ്റം

പ്രവർത്തനം 1

ഒരു ഗ്ലാസ് വെള്ളത്തിൽ കുറച്ച് ഐസ് കട്ട ഇടുക കുറച്ച് സമയം നിരീക്ഷിക്കുക എന്തു സംഭവിച്ചു? ഐസ്കട്ട അലിഞ്ഞ് അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. എന്തു കൊണ്ട് ഇതു സംഭവിച്ചു? കാരണം ജലത്തിലെ താപോർജ്ജം ഐസിലേക്ക് മാറി.

നാം ഒരു വസ്തുവിലേക്ക് താപം കടത്തി വിടുമ്പോൾ അത് അവിടെ തങ്ങി നില്ക്കുന്നില്ല ചൂടുള്ള വസ്തുക്കൾ തണുക്കുകയും തണുത്ത വസ്തുക്കൾ ചൂടാകുകയും ചെയ്യുന്നു. താപനില തുല്യമാകുന്നതുവരെ താപം ഒരു സ്ഥലത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. താപ നില കൂടിയ വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞ വസ്തുവിലേക്ക് താപോർജ്ജം ഒഴുകുന്നു. ഇത് ചിത്രം 7.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



തണുത്ത ചുറ്റുപാടുകൾ

ചൂടുള്ള ചുറ്റുപാടുകൾ

ചിത്രം 7.2 ചൂടും തണുപ്പുമുള്ള ചുറ്റുപാടുകൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

നായകൾ നാവ് പുറത്തേയ്ക്ക് ഇട്ട് ശക്തിയായി ശ്വസിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ നാവിലെ നനവ് ജലകണികകളായി മാറി ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്നു. ദ്രാവകം വാതകമായി മാറുന്നതിന് താപോർജ്ജം ആവശ്യമാണ്. ഈ പ്രക്രിയയിൽ നായയുടെ വായിൽ നിന്ന് താപം പുറന്തള്ളുന്നു. ഇത് നായയ്ക്ക് തന്റെ ശരീരത്തെ തണുപ്പിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

മൂന്ന് രീതിയിൽ താപകൈമാറ്റം നടക്കുന്നു:

i. താപചാലനം ii. താപ സംവഹനം

iii. വികിരണം

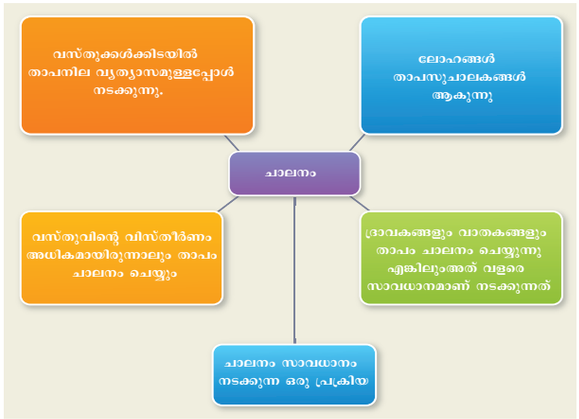
7.2.1 താപചാലനം

ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ തൻമാത്രകൾ അടുത്തടുത്തായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് തന്നെ അവയ്ക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കാൻ കഴിയില്ല. പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഒരു വശം ചൂടാക്കുമ്പോൾ ആ വശത്തെ തൻമാത്രകൾ താപം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും അതു വഴി സ്വയം ചലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ തൻമാത്രകൾ തൊട്ടടുത്ത തൻമാത്രകളുമായി കൂട്ടി മുട്ടുകയും അതുവഴി അവ പ്രകമ്പനം കൊണ്ട് എളുപ്പത്തിൽ ഊർജ്ജം കടത്തിവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. എല്ലാ

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 81 5/21/2020 3:21:40 PM

തൻമാത്രകളും താപം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതു വരെ ഈ പ്രക്രിയ ആവർത്തിക്കുന്നു.

ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞ താപനിലയിലേക്ക് തൻമാത്രകളുടെ സ്ഥാനചലനമില്ലാതെ താപം കടത്തിവിടുന്ന പ്രക്രിയയെ താപചാലനം എന്നു പറയുന്നു.



ചാലനം നിത്യജീവിതത്തിൽ

i. ലോഹങ്ങൾ താപചാലകങ്ങൾ ആകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ആഹാരം വേഗത്തിൽ പാചകം ചെയ്യാനുള്ള പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുവാൻ അലുമിനിയം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. രസം ഒരു താപസുചാലകം ആയതിനാൽ അത് താപമാപിനികളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iii ശീതകാലത്ത് നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ചൂട് സ്വയം നിലനിറുത്തുവാൻ വേണ്ടി നാം കമ്പിളി വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നു. ഇവിടെ വായുതാപ കുചാലമായതിനാൽ ശരീരത്തിൽ നിന്ന് താപം പുറത്തേക്ക് കടക്കുന്നത് തടയുന്നു.

പ്രവർത്തനം 2

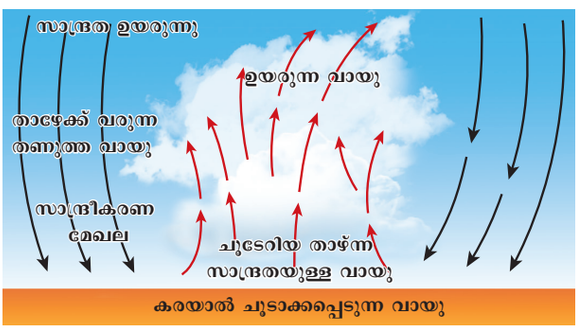
ചെമ്പ്, അലുമിനിയം, പിത്തള, ഇരുമ്പ്, എന്നിവയാൽ നിർമിതമായ ലോഹ ദണ്ഡുകൾ എടുക്കുക ഓരോ ലോഹ ദണ്ഡുകളുടെയും അഗ്രത്തിൽ ഉരുകിയ മെഴുക് ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ തീപ്പെട്ടി കൊള്ളികൾ ഘടിപ്പിക്കുക. ലോക ദണ്ഡുകളുടെ മറ്റേ അഗ്രം ചൂടാക്കുമ്പോൾ താപ ചലനം മൂലം മെഴുക് ദ്രവണാങ്കത്തിലെത്തുകയും തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളികൾ താഴെ വീഴുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് ചെമ്പുദണ്ഡിലുള്ള തീപ്പെട്ടിക്കൊള്ളി ആദ്യം വീഴുന്നത് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും. അലുമിനിയം, പിത്തള, ഇരുമ്പ്, എന്നിവയെ അപേക്ഷിച്ച് ചെമ്പ് നല്ലൊരു താപചാലകമെന്ന് ഇതിലൂടെ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും.

7.2.2 താപസംവഹനം

പ്രവർത്തനം 3

ഒരു ബീക്കറിൽ കുറച്ച് വെള്ളമെടുത്ത് അതിൽ കുറച്ച് പൊട്ടാസ്യം പെർമാംഗനേറ്റിന്റെ തരികൾ ഇടുക. ചെറിയ തീജ്വാലയിൽ ബീക്കർ ചൂടാക്കുമ്പോൾ പർപ്പിൾനിറത്തിലുള്ള ജലധാര ധൂമകേതുക്കളെ തള്ളിമാറ്റി പുറത്തേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നു.

മേൽപറഞ്ഞ പരീക്ഷണത്തിൽ ബീക്കറിന്റെ അടിവശത്തുള്ള ജലകണികകൾ താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് മുകളിലേക്ക് പോകുകയും. അവിടെയുള്ള കണികകൾക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ തന്നെയാണ് വായുവിലും ആവർത്തിക്കുന്നത് വായു ചൂടാക്കുമ്പോൾ വായുതൻമാത്രകൾ താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് അവയ്ക്ക് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. ചൂട്വായുവിന് തണുത്ത വായുവിനേക്കാൾ സാന്ദ്രത കുറവായതിനാലാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. സാന്ദ്രത കൂടിയ തണുത്ത വായുതൻമാത്രകൾ താഴേക്ക് വരികയും വീണ്ടും താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് മുകളിലേക്ക് പോകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ആവർത്തിച്ചു കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.3 വായുവിന്റെ സംവഹനം

ഉയർന്ന താപനിലയിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞ താപനിലയിലേക്ക് ജലകണികകളുടെ സ്ഥാനമാറ്റത്തിലൂടെ താപം കടത്തിവിടുന്ന പ്രക്രിയയാണ് താപസംവഹനം.

താപസംവഹനം ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ

ചൂടുവായു നിറച്ച ബലൂണുകൾ

ചൂടാക്കുമ്പോൾ ബലൂണിനുള്ളിലെ താഴ്ഭാഗത്തുള്ള വായു കണികകൾ ചൂടാവുകയും

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 82 5/21/2020 3:21:41 PM

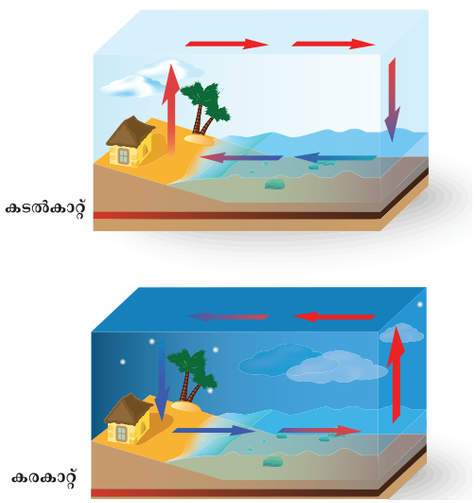
മുകളിലേക്ക് ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ മുകളിലത്തെ തണുത്ത വായുകണികകൾ താഴേക്ക് പോവുകയും ചൂടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ ബലൂണിനുള്ളിലെ കണികകൾ ചൂടാകുകയും തത്ഫലമായി ബലൂൺ ഉയരുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 7.4 ചൂട്കാറ്റ് നിറച്ച ബലൂൺ

ഇളംകാറ്റ്

പകൽസമയങ്ങളിൽ ഭൂപ്രതലത്തോട് ചേർന്ന് നിൽക്കുന്ന വായു ചൂടായി മുകളിലേക്ക് ഉയരുന്നു. കൂടാതെ കടലിൽ നിന്നും തണുത്ത കാറ്റ് കരയിലേക്ക് വീശുന്നു. ഇതിനെ കടൽക്കാറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. കടലിന്റെ ഉപരിതലം ചൂടാവുകയും കടലിൽ നിന്നും ചൂട്കാറ്റ് കരയിലേക്ക് വീശുകയും കരയിൽ നിന്നും തണുത്ത കാറ്റ് കടലിലേക്ക് വീശുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ കരക്കാറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.5 കരക്കാറ്റും കടൽക്കാറ്റും

കാറ്റ്

ഉയർന്ന മർദ്ദമുള്ള മേഖലയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന മർദ്ദമുള്ള മേഖലയിലേക്ക് വായു സഞ്ചരിക്കുന്നു. ചൂടുള്ള പ്രതലത്തിന് മുകളിലുള്ള ചൂടുള്ള വായുതൻമാത്രകൾ ഉയർന്ന് തൽസ്ഥാനത്ത് താഴ്ന്നമർദ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഉയർന്ന മർദ്ദത്തോടു കൂടിയതണുത്ത വായു താഴ്ന്ന മർദ്ദമുള്ള മേഖലയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. ഇതാണ് കാറ്റ് വീശുന്നതിനുള്ള കാരണം.

പുകക്കുഴൽ

നീളംകൂടിയ പുകക്കുഴലുകൾ അടുക്കളകളിലും വ്യവസായ ശാലകളിലുള്ള അടുപ്പുകളിലും കണ്ടുവരുന്നു. ഇവയിലൂടെ സാന്ദ്രത കുറവായ പുകയും ചൂടായ വാതകങ്ങളും അന്തരീഷത്തിലേയ്ക്ക് ഉയരുന്നു.

7.2.3 വികിരണം

കണികകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യമില്ലാതെ താപോർജ്ജം വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോകാൻ സാധിക്കുന്ന താപമാറ്റത്തിന്റെ ഒരു മാർഗമാണ് വികിരണം. ഈ വിധം ചൂടുള്ള വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് താപം തരംഗരൂപത്തിൽ എല്ലാ ദിശകളിലേയ്ക്കും വ്യാപിക്കുന്നു. വികിരണം ശൂന്യതയിലും നടക്കുന്നു. എന്നാൽ ചാലനത്തിനും സംവഹനത്തിനും ഒരു മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്. വികിരണത്തിൽ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങൾ പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതായത്, വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളാൽ താപം ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേയ്ക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നതിനെ വികിരണം എന്ന് പറയുന്നു.

സൂര്യനിൽ നിന്ന് താപോർജ്ജം നമ്മളിലേയ്ക്കെത്തുന്നത് വികിരണം മുഖേനെയാണ്. **0K** ന് മുകളിൽ ഊഷ്മാവുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും വികിരണം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ വികിരണം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും, മറ്റു ചിലവ അവയെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



വിറക് കത്തുമ്പോൾ മൂന്ന് വിധത്തിലുള്ള താപമാറ്റങ്ങൾ നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കുവാൻ സാധിക്കും. വിറകിന്റെ ഒരഗ്രത്തിലുള്ള താപം മറ്റേ അഗ്രത്തിലേയ്ക്ക് ചാലനം മുഖേനെ മാറ്റപ്പെടുന്നു. വിറകിനരികിലുള്ള വായു ചൂടാവുകയും അതിനു മുകളിലുള്ള വായുവിന് സ്ഥാനമാറ്റം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് സംവഹനമാണ്. വികിരണം മുഖേനയും താപം നമ്മുടെ കൈകളിലെത്തുകയും അങ്ങനെ കൈകൾ ചൂടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

വികിരണം നിത്യ ജീവിതത്തിൽ

i. വെളുത്തതും ഇളം നിറത്തിലുള്ളതുമായ വസ്ത്രങ്ങൾ ഏറ്റവും നല്ല താപപ്രതിഫലന ഉപാധികളാണ്. വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ നമ്മുടെ ശരീരത്തിനു തണുപ്പേകാൻ അവ സഹായിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 83 5/21/2020 3:21:42 PM

ii. പാചകപാത്രങ്ങളുടെ അടിഭാഗം കറുപ്പ് നിറം പൂശിയിരിക്കുന്നു. കാരണം, കറുപ്പ് പ്രതലത്തിന് ചുറ്റുപാടിൽ നിന്നും കൂടുതൽ താപം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.

iii. വിമാനങ്ങളുടെ പ്രതലങ്ങൾ നന്നായി മിനുസപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. കാരണം, സൂര്യനിൽ നിന്നും വരുന്ന താപവികിരണങ്ങളും പ്രതിഫലിപ്പിക്കുവാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

7.3 ഊഷ്മാവിനെ കുറിച്ചുള്ള കാഴചപ്പാട്

ഒരു വസ്തുവിലുള്ള ചൂടിന്റെ അഥവാ തണുപ്പിന്റെ നിലയാണ് ഊഷ്മാവ്. ചൂടുകൂടിയ വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് അധികമായിരിക്കും.

7.3.1 ഊഷ്മാവിന്റെ മാത്ര

ഊഷ്മാവിന്റെ SI മാത്ര കെൽവിൻ **(K)**. ആകുന്നു. എന്നാൽ നിത്യോപയോഗങ്ങളിൽ ഡിഗ്രിസെൽഷ്യസ് (°C) ഉം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ് അളക്കാൻ താപമാപിനികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

7.3.2 ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകൾ

ഊഷ്മാവിന് മൂന്ന് തോതുകൾ ഉണ്ട്.

i. ഫാരൻഹീറ്റ് തോത്

ii. സെൽഷ്യസ് അഥവാ സെന്റീഗ്രേഡ് തോത്

iii. കെൽവിൻ അഥവാ അബ്സല്യൂട്ട് തോത്

ഫാരൻഹീറ്റ് തോത്

ഫാരൻഹീറ്റ് തോത്, 32°F ഉം 212°F ഉം യഥാക്രമത്തിൽ ഖരാങ്കവും കഥനാങ്കവും ആകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ഇടയിലുള്ള അകലത്തെ 180 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.

സെൽഷ്യസ് തോത്

സെന്റീഗ്രേഡ് തോത് എന്നു വിളിക്കാവുന്ന സെൽഷ്യസ് തോത്, 0°C ഉം 100°C ഉം യഥാക്രമത്തിൽ ഖരാങ്കവും കഥനാങ്കവും ആകുന്നു. ഇവയ്ക്ക് ഇടയിലുള്ള അകലത്തെ 100 തുല്യഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. സെൽഷ്യസ് തോതിനെ ഫാരൻഹീറ്റ് തോതാക്കി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യം:

$$F=\frac{9}{5}C+32$$

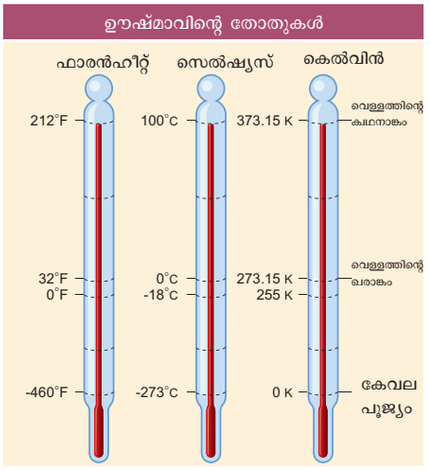
ഫാരൻഹീറ്റ് തോതിനെ സെൽഷ്യസ് തോതാക്കി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സൂത്ര വാക്യം:

$$C=\frac{5}{9}(F-32)$$

കെൽവിൻ തോത് (അബ്സല്യൂട്ട് തോത്)

കെൽവിൻ തോതിനെ അബ്സല്യൂട്ട് തോത് എന്നും പറയുന്നു. കെൽവിൻ തോതിൽ 0 K കേവലപൂജ്യം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ തൻമാത്രയ്ക്ക് അതിന്റെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജത്തിൽ നിലനിൽക്കുവാനുള്ള താപത്തെയാണ് കേവലപൂജ്യം എന്നു പറയുന്നത്. ജലത്തിന്റെ ഖര, ദ്രാവക, വാതക ഫേസുകൾ 273.16 K ൽ സംതുലനാവസ്ഥയിൽ സഹവർത്തിക്കാൻ കഴിയും. ട്രിപ്പിൾ പോയിന്റ് ഊഷ്മാവിന്റെ *1/273.16* നെ കെൽവിൻ എന്നു നിർവ്വചിക്കാം.

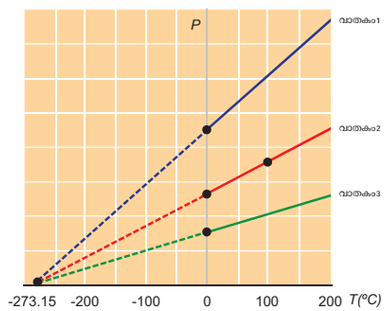
സെൽഷ്യസ് തോതിനെ കെൽവിൻ തോതിലാക്കി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യം: K = C + 273.15



ചിത്രം 7.6 വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകൾ

കേവലപൂജ്യം

സൈദ്ധാന്തികമായി ഒരു വാതകത്തിന്റെ മർദ്ദവും വ്യാപ്തവും പൂജ്യത്തിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഉള്ള ഊഷ്മാവാണ് കേവല പൂജ്യം ഇത് ചിത്രം 7.7 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.7 ഊഷ്മാവിന് (T) അനുസരിച്ചുള്ള മർദ്ദം (P) വ്യതിയാനം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 84 5/21/2020 3:21:42 PM

എല്ലാവാതകങ്ങളിലും ഊഷ്മാവ് -273.15 °C. ൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ മർദ്ദം പൂജ്യത്തിൽ എത്തുന്നു. ഇതിനെ കേവലപൂജ്യം അല്ലെങ്കിൽ 0 K എന്ന് പറയുന്നു. മൂന്ന് തരത്തിലുള്ള ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകളുടെ ചില ആരംഭസ്ഥാന ഊഷ്മാവുകൾ പട്ടിക 7.1 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7.1 മൂന്നു തരത്തിലുള്ള ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചില ആരംഭസ്ഥാന ഊഷ്മാവുകൾ

ഊഷ്മാവ്	കെൽവിൻ (K)	ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് (^oC)	ഡിഗ്രി ഫാരൻഹീറ്റ് (^oF)
ജലത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കം	373.15	100	212
ഐസിന്റെ ദ്രവണാങ്കം	273.15	0	32
കേവലപൂജ്യം	0	-273	-460

പരിശീലന പാഠം 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ മാറ്റുക

i. 25 °C നെ കെൽവിനിലാക്കുക

ii. 200 K നെ °C ആക്കുക

നിർദ്ധാരണം:

i. $(T_K) = (T_{^oC}) + 273.15$

$(T_K) = 25 + 273.15 = 298.15$ K

ii. $(T_{^oC}) = (T_K) - 273.15$

$(T_{^oC}) = 200 - 273.15 = -73.15\ ^oC$

പരിശീലനപാഠം 2

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവ മാറ്റുക

i. 35° C നെ ഫാരൻഹീറ്റാക്കുക (°F)

ii. 14° F നെ °C ആക്കുക

നിർദ്ധാരണം:

i. $T(°F) = T(°C) \times 1.8 + 32$

$T(°F) = 25° C \times 1.8 + 32 = 77° F$

ii. $T(°C) = (T(°F) - 32)/ 1.8$

$T(°C) = (14°F - 32)/ 1.8 = -10° C$

7.4 വിശിഷ്ട താപധാരിത

രാവിലെ കര തണുത്തും പകൽ സമയങ്ങളിൽ ചൂടായും നിങ്ങൾക്ക് അനുഭവപ്പെട്ടിരിക്കും. എന്നാൽ തടാകത്തിലുള്ള ജലത്തിലെ ഊഷ്മാവ് രാവിലെയും ഉച്ചയ്ക്ക് ശേഷവും ഏകദേശം ഒരു നിശ്ചിത അളവിൽ തന്നെയായിരിക്കും. ഇവ രണ്ടും സൂര്യനിൽ നിന്നുള്ള താപോർജ്ജത്തിന് ഒരേ അളവിൽ വിധേയമാക്കപ്പെടുന്നവയാണ്. എന്നാൽ ഇവ വ്യത്യസ്തമായാണ് പ്രതികരിക്കുന്നത് ഇതിനു കാരണം ഇവ രണ്ടിന്റെയും വ്യത്യസ്തമായ ഗുണങ്ങളാണ്. പൊതുവായി ഒരു വസ്തു ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന അല്ലെങ്കിൽ അതിന് നഷ്ടപ്പെടുന്ന താപോർജ്ജം കണക്കാക്കുന്നത് മൂന്ന് ഘടകങ്ങളെ അടിസ്ഥാന മാക്കിയാണ്.

1. വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം
2. വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവിലുള്ള മാറ്റം
3. വസ്തുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ സ്വഭാവം

താഴെയുള്ള നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇക്കാര്യങ്ങൾ നമുക്ക് മനസിലാക്കാൻ കഴിയും.

നിരീക്ഷണം:1

1 ലിറ്റർ ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവ്, 500 മില്ലീ ലിറ്റർ ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവിനെക്കാൾ അധികമായിരിക്കും. ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ് Q ഉം പദാർത്ഥത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം **m** ഉം ആണെങ്കിൽ

$Q \alpha m$ (1)

നിരീക്ഷണം: 2

250 മില്ലീലിറ്റർ ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 100°C. ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവ്, 50°C. ആയി ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവിനെക്കാൾ അധികമായിരിക്കും.

ഇവിടെ $Q \alpha \Delta T$

ΔT എന്നത് ഊഷ്മാവ് വ്യതിയാനം:

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച രണ്ട് നിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് ഊഷ്മാവ് വ്യതിയാനം ΔT ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു വസ്തുവിന് ലഭ്യമാകുന്ന അല്ലെങ്കിൽ നഷ്ടമാകുന്ന താപത്തിന്റെ അളവ്

$Q \alpha m\Delta T$

$Q = mC\Delta T$ (2)

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 85 5/21/2020 3:21:42 PM

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച സമീകരണങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു വ്യൂഹത്തിലെ കേവല ഊഷ്മാവും ഊർജ്ജവും തമ്മിൽ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും ആനുപാതികമായ സ്ഥിരാങ്കമാണ് പദാർത്ഥത്തിന്റെ വിശിഷ്ട താപധാരിത. (C)

$\therefore Q = m/C\Delta T$

അതുകൊണ്ട് 1 കിലോ ഗ്രാം ദ്രവ്യമാന മുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1 Kഅഥവാ 1^0C ഉയർത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപോ ർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ്. വിശിഷ്ടതാപ ധാരിത SI വ്യവസ്ഥയിൽ ഇതിന്റെ മാത്ര $Jkg^{-1}K^{-1}$ സർവ്വസാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വിശിഷ്ടതാപധാരിതയുടെ മാത്രകൾ J/kg^0C ഉം J/g^0C ഉം ആകുന്നു.

മറ്റ് എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും ജലത്തി നാണ് വിശിഷ്ടതാപധാരിത അധിക മായിട്ടുള്ളത് ഇതിന്റെ വില 4200 J/kg^0C. അതിനാൽ ഒരു യൂണിറ്റ് ഊഷ്മാവ് ഉയർത്തുന്നതിനു വേണ്ടി ജലം അധിക അളവ് താപം ആഗിരണം ചെയ്യണം. അതുകൊണ്ട് കാർറേഡിയേറ്റർ, വ്യവസായശാലകളിലെ യന്ത്രസംരക്ഷണം , മറ്റ് യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ തണുപ്പിക്കൽ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിൽ ജലം ഒരു ശീതികാരിയായി ഉപ യോഗിക്കുന്നു.പകൽസമയത്ത് തടാകത്തിലുള്ള ജലത്തിന്റെ ഊഷ്മാവിന് വേണ്ടത്ര മാറ്റം സംഭവിക്കാത്തതിന് കാരണം ഇതാണ്.

പരിശീലനപാഠം 3

2kg ജലത്തിന്റെഊഷ്മാവ്10°C നിന്ന്50°C. ലേക്ക് ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപോ ർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. ജലത്തിന്റെ വിശിഷ്ട താപധാരിത 4200 $Jkg^{-1}K^{-}$ ആകുന്നു

നിർദ്ധാരണം:

ഇവിടെ m = 2 kg, ΔT = (50-10) = 40°C

അഥവാ, കെൽവിനിൽ (323.15-283.15) = 40K, C= 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$

ആവശ്യമായ താപോർജ്ജം, $Q = m \times C \times \Delta T$

$= 2 \times 4200 \times 40 = 3,36,000$ J



ജലത്തിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്തമായ വിശിഷ്ടതാപ ധാരിതയാണുള്ളത്

ജലം (ദ്രാവകാവസ്ഥ)= 4200 $Jkg^{-1}K^{-1}$

ഐസ് (ഖരാവസ്ഥ) = 2100 $Jkg^{-1}K^{-1}$

നീരാവി(വാതകാവസ്ഥ) = 460 $Jkg^{-1}K^{-1}$

7.5 താപധാരിത അഥവാ തെർമൽ കപ്പാസിറ്റി

ഇപ്പോൾ വിശിഷ്ട താപധാരിത നി ങ്ങൾക്കറിയാം .ഇത് ഒരു മാത്ര ദ്രവ്യമുള്ള വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1^0C ഉയർത്തുവാനാ വശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവാണ്. എന്നാൽ താപ ധാരിത അല്ലെങ്കിൽ തെർമൽ കപ്പാസിറ്റിയുടെ നിർവചനം എന്തെന്നാൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1^0C ഉയർത്തുവാനാ വശ്യമായ താപോർജ്ജത്തിന്റെഅളവാണ. ഇതിനെ C'എന്ന് കുറിക്കാം.

$$\text{താപധാരിത} = \frac{\text{ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവ്}}{\text{ഊഷ്മാവിലുള്ള വർദ്ധനവ്}}$$

$$C' = Q/t$$

താപധരിതയുടെ SI മാത്ര J/K.ആകുന്നു. ഇതിനെ cal/°C, kcal/°C അല്ലെങ്കിൽ J/°C ലും പറയാം.

പരിശീലനപാഠം 4

ഒരു ഇരുമ്പ് ബോളിന്റെ ഊഷ്മാവ് 20°C. ഉയർത്താൻ 5000J താപോർജ്ജം ആവശ്യമാണ് എങ്കിൽ ഇരുമ്പ് ബോളിന്റെ താപധാരിത കണ്ടു പിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

Q = 5000 J, ΔT = 20°C or 20 K

$$\text{താപധാരിത } C' = \frac{\text{ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവ്}}{\text{ഊഷ്മാവിലുള്ള വർദ്ധനവ്}}$$

$$= \frac{5000}{20}$$

$= 250\ JK^{-1}$

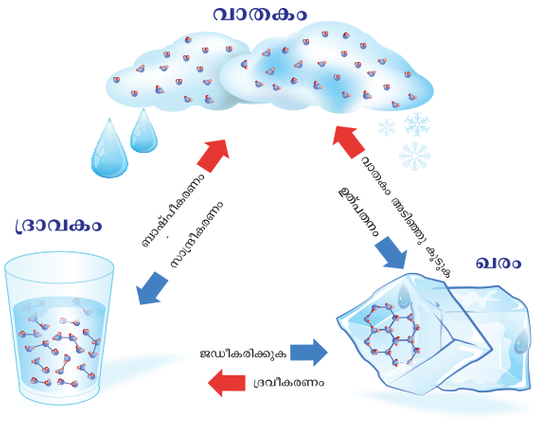
7.6 അവസ്ഥാപരിവർത്തനം

ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ഒരു വസ്തു ഒരു ഭൗതികാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ഭൗതികാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നതിനെ അവസ്ഥാവ്യതിയാനം എന്ന് നിർവചിക്കാം

ഉദാഹരണത്തിന് ജലതൻമാത്രകൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ദ്രവകാവസ്ഥ യിലായിരിക്കും. ജലം 100^0C ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള നീരാ വിയായി മാറുന്നു. വീണ്ടും നമ്മൾ ഊഷ്മാവ് കുറച്ച് 0^0Cഎത്തുമ്പോൾ ഇത് ജലത്തിന്റെ

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 86 5/21/2020 3:21:43 PM

ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഐസ് ആയിമാറുന്നു. ഐസ് ചൂടാക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും ജലമായി മാറുന്നു. അതിനാൽ ഊഷ്മാവിൽ വ്യതിയാനം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ അവസ്ഥയും മാറുന്നു. ഇവിടെ പലതരത്തിലുള്ള ദ്രവ്യത്തിന്റെ അവസ്ഥാവ്യതിയാന പ്രക്രിയകൾ ഉണ്ട്. ചിത്രം 7.8 വിവിധ തരത്തിലുള്ള അവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾകാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.8 ദ്രവ്യങ്ങളുടെ അവസ്ഥാവ്യതിയാനം

ദ്രവീകരണം –ഘനീഭവനം

താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് ഖരം ദ്രവകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ ദ്രവീകരണം അഥവാ ഉരുകൽ എന്ന് പറയുന്നു. ഖരം ദ്രാവകമായി മാറുന്ന ഊഷ്മാവിനെ ദ്രവണാങ്കം എന്ന് പറയുന്നു ദ്രവീകരണത്തിന്റെ നേർ വിപരീതമാണ് ഘനീഭവനം. താപം സ്വതന്ത്രമാകുന്നത് മൂലം ദ്രാവകം ഖരമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ ഘനീഭവനം എന്ന് പറയുന്നു. ദ്രാവകം ഖരമായി മാറുന്ന ഊഷ്മാവിനെ ഖരാങ്കം എന്ന് പറയുന്നു. ജലത്തിന് 0^0C ൽ ദ്രവീകരണവും ഘനീഭവനവും നടക്കുന്നു.

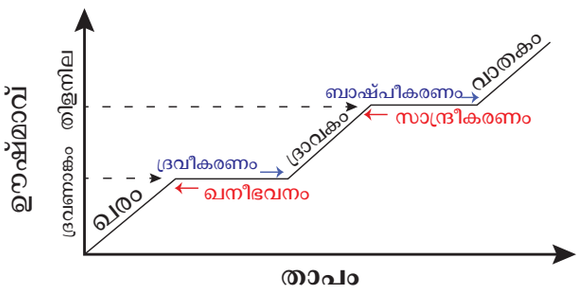
തിളപ്പിക്കൽ - സാന്ദ്രീകരണം

താപം ആഗിരണം ചെയ്ത് ദ്രാവകം ബാഷ്പമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ തിളപ്പിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണം എന്ന് പറയുന്നു. ദ്രാവകം വാതകമായി മാറുന്ന താപനിലയെ തിളനില എന്ന് പറയുന്നു .താപം സ്വതന്ത്രമാക്കി കൊണ്ട് ബാഷ്പം ദ്രാവകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ സാന്ദ്രീകരണം എന്ന് പറയുന്നു. ബാഷ്പം ദ്രാവകമായി മാറുന്ന ഊഷ്മാവിനെ സന്ദ്രീകരണനില എന്ന് പറയുന്നു. ജലത്തിന്റെ തിളനിലയും സാന്ദ്രീകരണനിലയും 100^0C ആണ്.

ഉത്പതനം

ചില ഖര പദാർത്ഥങ്ങളായ ഡ്രൈ ഐസ്, അയോഡിൻ, ഖരകാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, നാഫ്തലിൻ ഗുളികകൾ തുടങ്ങിയവ ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറാതെ നേരിട്ട് വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു. ഖരം വാതകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ ഉത്പതനം എന്ന് പറയുന്നു.

ദ്രവ്യഅവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ വിവിധഘട്ടങ്ങൾ താപത്തിനും അതിനനുസൃതമായ ഊഷ്മാവിന്റെ വ്യതിയാനവും ചിത്രം7.9 ൽ കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.9 ദ്രവ്യ അവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ വിവിധഘട്ടങ്ങൾ

7.7 ലീനതാപം

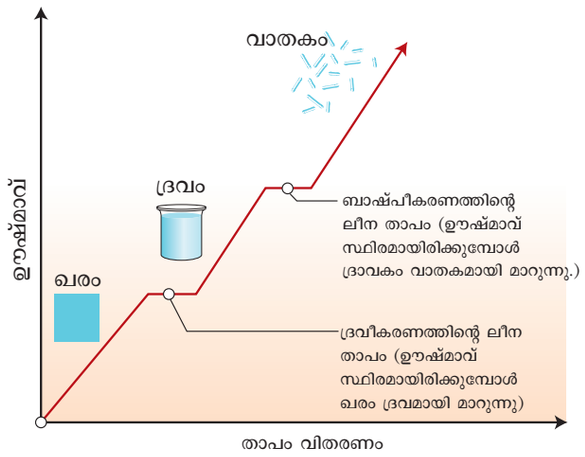
'ലേറ്റന്റ്' എന്ന വാക്കിനർത്ഥം മറഞ്ഞിരിക്കുന്നത് എന്നതാണ് അതിനാൽ ലീന താപം അല്ലെങ്കിൽ മറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജം എന്നതാണ്. ലീനതാപം എന്തെന്നറിയാൻ നമുക്ക് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ചെയ്തു നോക്കാം

പ്രവർത്തനം 4

ഒരു ബീക്കറിൽ പൊടിഞ്ഞ ഐസ് ക്യൂബുകൾ എടുക്കുക താപമാപിനി ഉപയോഗിച്ച് അതിന്റെ ഊഷ്മാവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. അത് 0^0C ആയിരിക്കും. ബീക്കറിലെ ഐസിനെ ചൂടാക്കുക ജലമായി മാറുന്നത് നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും. ഊഷ്മാവ് ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക .മുഴുവൻ ഐസും ദ്രാവകമായി മാറുന്നതുവരെ ഊഷ്മാവ് 0^0C ആയി നിലനിൽക്കും ഇനി ബീക്കറിനെ വീണ്ടും ചൂടാക്കുക. ഊഷ്മാവും രേഖപ്പെടുത്തുക ഊഷ്മാവ് 100^0C ആയി ഉയരുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയും. മുഴുവൻ ജലത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും ബാഷ്പമായി മാറുന്നതുവരെ ഊഷ്മാവ് 100^0C ആയിരിക്കും.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിൽ മുഴുവൻ ഐസും ദ്രാവകമായി മാറുന്നതുവരെ ഊഷ്മാവ് 0^0C ൽ സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കും. വീണ്ടും എല്ലാ ജലവും ബാഷ്പമായി മാറുന്നതുവരെ ഊഷ്മാവ് 100^0C ൽ സ്ഥായിയായി നിൽക്കും. എന്തുകൊണ്ട്? ഇത് എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ ഒരു വസ്തു ഒരവസ്ഥയിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറുമ്പോൾ ഗണ്യമായ താപോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും അല്ലെങ്കിൽ സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഊർജ്ജത്തെ ലീനതാപം എന്നുപറയുന്നു

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 87 5/21/2020 3:21:43 PM



ചിത്രം 7.10 ലീനതാപം

അതിനാൽ ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവിൽ മാറ്റമില്ലാതെ അതിന്റെ ഭൗതീകാവസ്ഥയിൽ മാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോൾ അത് ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ പുറത്തു വിടുകയോ ചെയ്യുന്ന താപോർജ്ജമാണ് ലീനതാപം ഖരപദാർത്ഥത്തിന് ദ്രവീകരണം നടക്കുമ്പോൾ താപോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ദ്രാവകം ഖനീഭവിക്കുമ്പോൾ അതേ അളവിലുള്ള താപോർജ്ജം പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ദ്രവീകരണത്തിന്റെ ലീനതാപം എന്നുപറയുന്നു ഇവിടെ ഊഷ്മാവിൽ ഒരു വ്യത്യസവും വരുന്നില്ല ഇതേ രീതിയിൽ ഊഷ്മാവിൽ മാറ്റം ഇല്ലാതെ ദ്രാവകം ബാഷ്പീകരിക്കുമ്പോൾ താപോർജ്ജം ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ബാഷ്പം സാന്ദ്രീകരിക്കുമ്പോൾ അതേ അളവിലുള്ള താപോർജ്ജം പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ ലീന താപം എന്ന് പറയുന്നു

വിശിഷ്ടലീനതാപം

ഒരു യൂണിറ്റ് ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന്റെ ലീനതാപത്തെ വിശിഷ്ട ലീന താപമെന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ L എന്ന ചിഹ്നം കൊണ്ടു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സ്ഥിര ഊഷ്മാവിൽ 'Q' എന്നത് 'm'ദ്രവ്യമാനമുള്ള വസ്തു അതിന്റെ അവസ്ഥ മാറുമ്പോൾ ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ പുറത്തുവിടുകയോ ചെയ്യുന്ന താപോർജ്ജം ആണെങ്കിൽ വിശിഷ്ടലീന താപം $L = Q/m$.

സ്ഥിരമായ ഊഷ്മാവിൽ യൂണിറ്റ്ദ്രവ്യമാനമുള്ള ഒരു വസ്തുവിന് അവസ്ഥാപരിവർത്തനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ ആഗിരണം ചെയ്യുകയോ പുറത്തുവിടുകയോ ചെയ്യുന്ന താപോർജ്ജമാണ് വിശിഷ്ട ലീനതാപം എന്നു പറയുന്നത്. വിശിഷ്ട ലീനതാപത്തിന്റെ SI മാത്ര J/kg കുന്നു.

പരിശീലനപാഠം 5

5 kg ഐസ് ഉരുകുവാൻ ആവശ്യമായ താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് എത്ര? (ഐസിന്റെ വിശിഷ്ട ലീനതാപം = 336 Jg-1)

നിർദ്ധാരണം:

ഇവിടെ, m = 5 kg = 5000g, L = 336 Jg-1

ആവശ്യമായ താപോർജ്ജം = m x L
= 5000 x 336
= 1680000J or 1.68×10^6 J

പരിശീലനപാഠം 6

2kg ഐസ് ഉരുകുവാൻ 100°C ലുള്ള എത്ര അളവ് തിളപ്പിച്ച വെള്ളം വേണം? (ഈ മിശ്രിതം 0°C -ൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ)

ജലത്തിന്റെ വിശിഷ്ട താപധാരിത = 4.2 Jkg^{-1}

ഐസിന്റെ വിശിഷ്ട ലീനതാപം = 336 Jg^{-1}.

നിർദ്ധാരണം:

ഇവിടെ, ഐസിന്റെ ദ്രവ്യമാനം = 2 kg = 2000 g.

ആവശ്യമായ തിളപ്പിച്ച വെള്ളത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം 'm' എന്നിരിക്കട്ടെ.

താപനഷ്ടം = താപലാഭം.

$m \times c \times \Delta t = m \times L$

$m \times 4.2 \times (100\text{-}0) = 2000 \times 336$

2000×336

4.2×100

= 1600g or 1.6 kg.

ഓർമ്മിക്കുവാൻ

- താപം ചൂടുള്ള മേഖലയിൽനിന്ന് തണുത്ത മേഖലയിലേക്ക് മാറ്റപ്പെടുന്നു.
- താപം മൂന്നു തരത്തിൽ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നു അവ ചാലനം, സംവഹനം, വികിരണം.
- ചാലനം ഖരവസ്തുക്കളിലും സംവഹനം ദ്രാവക, വാതക പദാർത്ഥങ്ങളിലും നടക്കുന്നു.
- വികിരണം വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ നടക്കുന്നു.
- ഊഷ്മാവിന് മൂന്ന് തോതുകൾ ഉണ്ട്. ഫാരൻഹീറ്റ് തോത്, സെൽഷ്യസ് അഥവാ സെന്റീഗ്രേഡ് തോത്, കെൽവിൻ അഥവാ അബ്സല്യൂട്ട് തോത്.
- ഒരു വസ്തു ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന അല്ലെങ്കിൽ അതിനു നഷ്ടപ്പെടുന്ന താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ മൂന്നു ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കാം. വസ്തുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം,

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 88 5/21/2020 3:21:43 PM

ഊഷ്മാവിലുള്ള വ്യത്യാസം, വസ്തുവിന്റെ സ്വഭാവം.

- വിശിഷ്ട താപധാരിതയുടെ SI മാത്ര $Jkg^{-1} K^{-1}$.
- മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ വിശിഷ്ട താപധാരിത ജലത്തിനാണ്.
- താപധാരിതയുടെ SI മാത്ര J/K ആകുന്നു..
- പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരു അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരവസ്ഥയിലേക്കുള്ള മാറ്റം അവയുടെ ഊഷ്മാവ്, മർദ്ദം, താപകൈമാറ്റം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

A-Z പദസമുച്ചയം

താപചാലനം	ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഉയർന്ന താപമേഖലയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന താപ മേഖലയിലേക്ക് തൻമാത്രകളുടെ സ്ഥാനചലനമില്ലാതെ താപം കടത്തിവിടുന്ന പ്രക്രിയയെ താപചാലനം എന്നുപറയുന്നു.
സംവഹനം	ദ്രാവകങ്ങളിൽ ഉയർന്ന താപ മേഖലയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന താപമേഖലയിലേക്ക് കണങ്ങളുടെ സ്ഥാന മാറ്റത്തിലൂടെ നടക്കുന്ന താപത്തിന്റെ ഒഴുക്കിനെ സംവഹനം എന്നുപറയുന്നു.
വികിരണം	വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളാൽ താപം ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്നതിനെ വികിരണം എന്നുപറയുന്നു..
താപനില	ഒരു പദാർത്ഥത്തിൽ ചൂട് അല്ലെങ്കിൽ തണുപ്പിന്റെ അളവ്.
വിശിഷ്ട താപധാരിത	1 kg ദ്രവ്യമാനമുള്ള പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1K ഉയർത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാകുന്നു.
താപധാരിത	ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഊഷ്മാവ് 1^0C ഉയർത്തുന്നതിന് ആവശ്യമായ താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാകുന്നു
ഉരുകൽ/ദ്രവീകരണം	താപആഗിരണം മൂലം ഖരം ദ്രാവകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ.
ഉറയൽ/ ഖനീഭവനം	താപം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതു മൂലം ദ്രാവകം ഖരമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ.
ബാഷ്പീകരണം അല്ലെങ്കിൽ തിളപ്പിക്കൽ	താപആഗിരണം മൂലം ദ്രാവകം വാതകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയ
സാന്ദ്രീകരണം	താപം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതു മൂലം വാതകം ദ്രാവകമാകുന്ന പ്രക്രിയ .
ലീനതാപം	സ്ഥിര ഊഷ്മാവിൽ അവസ്ഥാമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു പദാർത്ഥ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന അല്ലെങ്കിൽ പുറത്തുവിടുന്ന താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് ആകുന്നു.
വിശിഷ്ട ലീനതാപം	സ്ഥിര ഊഷ്മാവിൽ അവസ്ഥാമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ ഒരു യൂണിറ്റ് ദ്രവ്യമാനമുള്ള പദാർത്ഥം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന അല്ലെങ്കിൽ പുറത്തുവിടുന്ന താപോർജ്ജത്തിന്റെ അളവാകുന്നു.

പാഠപുസ്തക പരിശീലനം

7PZ56

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ഏതിന്റെ മാത്രയാണ് കലോറി
   a) താപം b) പ്രവൃത്തി
   c) താപനില d) ആഹാരം
2. താപനിലയുടെ SI മാത്ര
   a) ഫാരൻഹീറ്റ് b) ജൂൾ
   c) സെൽഷ്യസ് d) കെൽവിൻ
3. ഒരേ നീളമുള്ള രണ്ട് സിലിണ്ടറാ കൃതി ദണ്ഡുകളുടെ തിരച്ഛേദവിസ്തീർണ്ണങ്ങളുടെ അനുപാതം 2:1 ആണ്. രണ്ടു ദണ്ഡുകളും ഒരേ പദാർത്ഥം കൊണ്ടാണ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഏതിലൂടെ താപം വേഗത്തിൽ ചാലനം ചെയ്യും?
   a) രണ്ടു ദണ്ഡുകളിലും b) ദണ്ഡ്-2
   c) ദണ്ഡ്-1 d) ഇവയൊന്നുമല്ല

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 89 5/21/2020 3:21:43 PM

4. ഒരു തൻമാത്ര അതിന്റെ തൊട്ടടുത്ത തൻമാത്രയിലേക്ക് സ്ഥാനചലനമില്ലാതെ താപം കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയ ഏത്?
   a) വികിരണം b) ചാലനം
   c) സംവഹനം d) B യും C യും

5. താപചാലനം, സംവഹനം ഇവ മൂലമുള്ള താപനഷ്ടം കുറയുന്നത് താഴെപറയുന്നവയിൽ
   a) സൗരോർജ്ജസെൽ b) സൗരോർജ്ജ അടുപ്പ്
   c) താപമാപിനി d) തെർമോ ഫ്ളാസ്ക്

II. പൂരിപ്പിക്കുക:

1. ഏറ്റവും വേഗത്തിലുള്ള താപകൈമാറ്റം _____ആകുന്നു.
2. പകൽസമയത്ത് കാറ്റ് _____ ൽ നിന്ന് _____ലേക്ക് വീശുന്നു.
3. പൊതുവായി ദ്രാവകങ്ങളും വാതകങ്ങളും താപ_____ ആകുന്നു.
4. ഒരു പദാർത്ഥം ഖരാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്ന നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിനെ _____ എന്നുപറയുന്നു.

III. പ്രസ്താവനയും കാരണവും പ്രതിപാദിക്കുന്ന മാതൃകാ ചോദ്യങ്ങൾ:

ശരിയായവ താഴെ പറയുന്നതിനുസരിച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക:

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്, എന്തെന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്കു യോജിച്ച വിവരണമാണ്.

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

c. പ്രസ്താവന ശരി എന്നാൽ കാരണം തെറ്റ്.

d. പ്രസ്താവന തെറ്റ് എന്നാൽ കാരണം ശരി.

1. **പ്രസ്താവന:** കോപ്പർ ബോട്ടം പാത്രങ്ങളിൽ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ വേഗം പാകം ചെയ്യാൻ കഴിയും.

   കാരണം: കോപ്പർ ഏറ്റവും മികച്ച താപ സുചാലകമാകുന്നു.

2. **പ്രസ്താവന:** ഉച്ചയ്ക്കാണ് പരമാവധി സൂര്യപ്രകാശം ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിൽ എത്തുന്നത്.

   കാരണം: സൂര്യനിൽ നിന്ന് താപം ഭൂമിയിലെത്തുന്നത് വികിരണം മൂലമാണ്.

3. **പ്രസ്താവന:** $100^{\circ}C$ എത്തുന്നതുവരെ ജലത്തെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ മുഴുവൻ ജലവും ജലബാഷ്പമായി മാറുന്നതുവരെ താപനില ഉയരുന്നില്ല.

   കാരണം: ജലത്തിന്റെ ക്വഥനാങ്കം $10^{\circ}C$.

IV. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക:

1. ചാലനം നിർവചിക്കുക.
2. ഐസ് രണ്ടു ചുവരുള്ള പാത്രങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുവാൻ കാരണമെന്ത്?
3. എന്തുകൊണ്ടാണ് മൺപാത്രങ്ങളിൽ ഇരിക്കുന്ന വെള്ളം തണുത്തിരിക്കുന്നത്?
4. സംവഹനം, വികിരണം ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്?.
5. എന്തുകൊണ്ടാണ് ചൂടുകാലത്ത് വെള്ള വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നത് ?
6. വിശിഷ്ട താപധാരിത എന്നാൽ എന്ത്?
7. താപധാരിത എന്നാൽ എന്ത്.
8. വിശിഷ്ട ലീനതാപം എന്നാൽ എന്ത്?.

V. വിശദീകരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക:

1. നിത്യ ജീവിതത്തിൽ സംവഹനത്തിന്റെ പങ്ക് വിവരിക്കുക.
2. ജലത്തിന്റെ അവസ്ഥാമാറ്റങ്ങൾ ഏതൊക്കെ എന്ന് വിവരിക്കുക.
3. ജലം ഒരുകുചാലകമാണെന്ന് പരീക്ഷണം മൂലം എങ്ങനെ തെളിയിക്കാം? പാചകം ചെയ്യുമ്പോൾ ജലം എളുപ്പത്തിൽ എങ്ങനെ ചൂടാക്കാം?

കണക്കുകൾ:

1. 25 ഗ്രാം ജലത്തിന്റെ താപനിലയെ $0^{\circ}C$ ൽ നിന്ന് $100^{\circ}C$ ആയി ഉയർത്താൻ ആവശ്യമായ താപത്തിന്റെ അളവ് ജൂളിൽ കണക്കാക്കുക ? കലോറിയിൽ താപത്തിന്റെ അളവ് എത്ര?

   (ജലത്തിന്റെ വിശിഷ്ട താപധാരിത = 4.18 $J/g^{\circ}C$)

   (ഉത്തരം. 10450 J)

2. $90^{\circ}C$ ലുള്ള 100g ജലവും $20^{\circ}C$ ലുള്ള 600 ഗ്രാം ജലവും ചേർന്നുള്ള മിശ്രിതത്തിന്റെ അന്തിമ താപനില എത്ര?. **(ഉത്തരം. $30^{\circ}C$)**

3. $0^{\circ}C$ ൽ ഉള്ള 2kg ഐസിനെ $20^{\circ}C$ ഉള്ള ജലമാക്കി മാറ്റാൻ എത്ര അളവ് താപോർജ്ജം ആവശ്യമാണ്? (ജലത്തിന്റെ ഉരുകലിന്റെ വിശിഷ്ട ലീന താപം = 3,34,000J/kg, ജലത്തിന്റെ വിശിഷ്ട താപധാരിത = 4200$Jkg^{-1}K^{-1}$). **(ഉത്തരം. 8,36,000 J)**

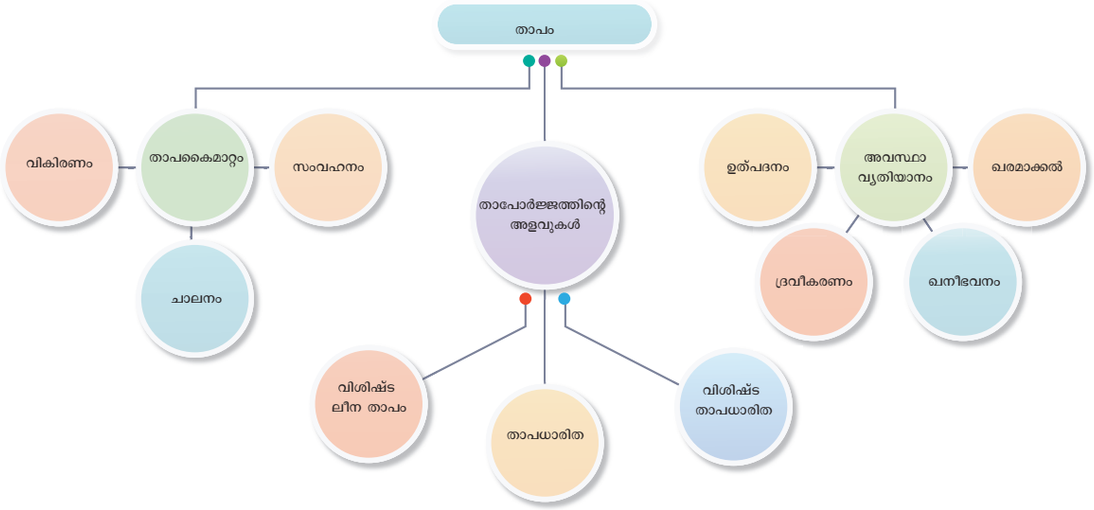
IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 90 5/21/2020 3:21:43 PM

REFERENCE BOOKS

1. Mike Crundell, Geoff Goodwin and Chris Mee (2016). Cambridge International AS and A Level physics, Second edition. Hodder Education, London.
2. Tom Duncon and Heather Kenneth(2017). Cambridge IGCSE Physics, Third edition. Hodder education, London.
3. Goyal R.P., and Tripathi S.P (2016). Concise physics, Selena publishers, New Delhi.

INTERNET RESOURCES

1. https://betterlession.com
2. http://www.britannica.com
3. http://study.com
4. http://www.sciencelearn.org



ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അവസ്ഥകൾ-താപമാറ്റത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ

വിവധ ഘട്ടങ്ങൾ

- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലിങ്ക് കോപ്പി ചെയ്ത് പേസ്റ്റ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ ബ്രൗസറിൽ URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക..
- അവിടെ അണുക്കളും തൻമാത്രകളോടും കൂടിയ നാല് ഓപ്ഷനുകൾ നിങ്ങൾക്ക് കാണാൻ സാധിക്കും. നിയോൺ, ആർഗൺ, ഓക്സിജൻ, ജലം, അതിനോടൊപ്പം തന്നെ ഖര, ദ്രാവക, വാതക ഓപ്ഷനുകളും കാണാൻ സാധിക്കും.
- അണുക്കളിലും തൻമാത്രകളിലും ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് ക്ലിക്ക് ചെയ്തതിനുശേഷം സിമുലേഷൻ ചേമ്പറിലുള്ള ഹീറ്റ്, കൂൾ, ബട്ടണുകളിൽ അമർത്തിയാൽ അവയുടെ പ്രവർത്തനം കാണാൻ സാധിക്കും.
- ഇതോടൊപ്പം തന്നെ നിങ്ങൾക്ക് ഖര, ദ്രവാക,വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള ഓപ്ഷനുകൾ നല്കി അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളും മനസ്സിലാക്കാം
- ഊഷ്മാവിന്റെ തോതുകളുടെ ഓപ്ഷനുകൾ ഫാരൻഹീറ്റിലും, സെൽഷ്യസിലും മാറ്റാവുന്നതാണ്.

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_en.html

*Pictures are indicative only

IX_SCI_Malayalam_Unit-07_PHY.indd 91 5/21/2020 3:21:44 PM

അദ്ധ്യായം

8

ശബ്ദം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിച്ച് കഴിയുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്നവ മനസ്സിലാക്കുന്നു.

- ശബ്ദങ്ങളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു. .
- ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കുവാൻ ഒരു മാധ്യമം ആവശ്യമാണെന്നറിയുന്നു.
- ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ അതു ദൈർഘ്യതരംഗങ്ങളാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ശബ്ദത്തിന്റെ സ്വഭാവങ്ങളുടെ വിവരണം.
- ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിധ്വനിയെ കുറിച്ച്അറിവു നേടുക.
- അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ വിവരണങ്ങളും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.

ആമുഖം

ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഒരു രൂപമാണ് ശബ്ദം. ഇത് നമ്മുടെ ചെവികൾക്ക് കേൾക്കാനുള്ള ഉണർവ്വ് നൽകുന്നു. ചില ശബ്ദങ്ങൾ കേൾക്കാൻ ഇമ്പമുള്ളതും മറ്റു ചിലവ ഇമ്പമില്ലാത്തവയുമാണ്. എന്നാൽ എല്ലാ ശബ്ദങ്ങളും വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം മൂലമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. ഈ കമ്പനങ്ങൾ ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ പ്രക്ഷുബ്ദങ്ങളായി സഞ്ചരിച്ച് നമ്മുടെ ചെവികളിൽ ശബ്ദമായി എത്തുന്നു. മനുഷ്യകർണ്ണങ്ങൾക്ക് ഒരു പ്രത്യേക ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദമേ കേൾക്കാൻ സാധിക്കൂ. അതിന് ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് ആവശ്യമാണ്. ഒരു പ്രത്യേക തീവ്രതയ്ക്ക് താഴെയുള്ള ശബ്ദം നമുക്ക് വ്യക്തമായി കേൾക്കാൻ സാധ്യമല്ല. ശബ്ദത്തിന്റെ ഗുണം ഒന്നിനോടൊന്ന് വ്യത്യാസമാണ്. ഇവയ്ക്കുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്താണ് ? ഇതിന് കാരണം ശബ്ദത്തിന് ധാരാളം ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളത് കൊണ്ടാണ്. ഈ അധ്യായത്തിൽ നമുക്ക് ശബ്ദത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനവും സഞ്ചരണവും അതോടൊപ്പം അതിന്റെ വ്യത്യസ്തമായ മറ്റു സ്വഭാവങ്ങളും പഠിക്കാം. അതോടൊപ്പം തന്നെ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ നിത്യജീവിതത്തിൽ അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

8.1 ശബ്ദത്തിന്റെ ഉത്പ്പാദനം

നിങ്ങളുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ പല സ്രോതസുകളിൽ നിന്ന് പലതരത്തിലുള്ള ശബ്ദങ്ങൾ നിങ്ങൾ കേൾക്കുന്നു. എന്നാൽ ശബ്ദം എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നുയെന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ശബ്ദത്തിന്റെ ഉത്പാദനത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ നമുക്ക് ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തു നോക്കാം.

പ്രവൃത്തി 1

ഒരു സ്വരിത്ര ദ്വിഭുജം എടുത്ത് അതിനെ ഒരു റബ്ബർ കട്ടയുടെ പുറത്ത് തട്ടുക. തുടർന്ന അതിനെ നിങ്ങളുടെ ചെവിയുടെ അടുത്ത് കൊണ്ടു വരുക. നിങ്ങൾ ശബ്ദം കേൾക്കുന്നുണ്ടോ. സ്വരിത്ര ദ്വിഭുജത്തിന്റെ വിരൽ കൊണ്ട് തൊട്ടു നോക്കുക, നിങ്ങൾക്ക് എന്ത് അനുഭവപ്പെടുന്നു. നിങ്ങൾക്ക് കമ്പനം അനുഭവപ്പെടുന്നുണ്ടോ?

റബ്ബർക്കട്ടയിൽ സ്വരിത്ര ദ്വിഭുജം തട്ടുമ്പോൾ അത് കമ്പനം ചെയ്യാൻ തുടങ്ങും. അതാണ് നിങ്ങളുടെ വിരലുകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഈ കമ്പനങ്ങൾ ശബ്ദംപുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.

8.2 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ സംചരണം

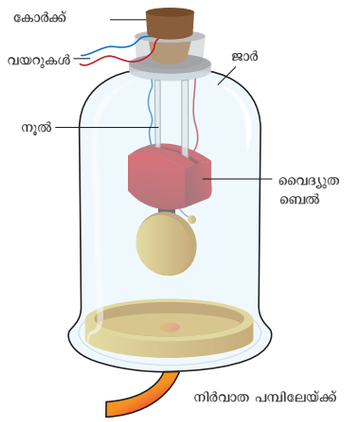
8.2.1 ശബ്ദ സംചരണത്തിന് മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കാൻ വായു, ജലം, സ്റ്റീൽ തുടങ്ങിയ പദാർത്ഥ മാധ്യമങ്ങൾ ആവശ്യമാണെന്ന് നാം കണ്ടു. ശബ്ദം ശൂന്യതയിൽ കൂടെ സഞ്ചരിക്കു

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 92 5/21/2020 3:25:31 PM

ന്നില്ല. ഇത് ബെൽജാർ പരീക്ഷണം മുഖേന തെളിയിക്കാം.

വായു നിറഞ്ഞ ഒരു ബെൽജാറും, ഒരു വൈദ്യുത മണിയും എടുക്കുക. വൈദ്യുത മണിയെ ജാറിനുള്ളിൽ തൂക്കിയിടുക. ചിത്രം 8.1 -ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ജാറിനെ ഒരു നിർവാത പമ്പുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. ബെൽ മുഴക്കുമ്പോൾ ബെല്ലിന്റെ ശബ്ദം നമുക്ക് കേൾക്കാൻ കഴിയും. നിർവാത പമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ജാറിലെ വായുവിനെ നീക്കം ചെയ്താൽ ശബ്ദം കുറഞ്ഞ്, കുറഞ്ഞ് വരുന്നു. വായു പൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ നമുക്ക് ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയുന്നില്ല. (ജാർ ശൂന്യമാകുമ്പോൾ)



ചിത്രം 8.1 ബെൽജാർ പരീക്ഷണ.

8.2.2 ബെൽജാർ പരീക്ഷണം

ശബ്ദം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നബിന്ദുവിൽനിന്ന് സ്രോതാവിന്റെ ചെവിയിലേക്ക് ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ എത്തുന്നു. ഒരു വസ്തു കമ്പനം ചെയ്യുമ്പോൾ മാധ്യമത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കണികകളും കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. കമ്പനം ചെയ്യുന്ന കണികകൾ വസ്തുവിൽ നിന്ന് ചെവിയിലേക്ക് എല്ലാ ദിശയിലേയക്കും സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല. കമ്പനം ചെയ്യുന്ന വസ്തുവുമായി സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തിലെ ഒരു കണിക അതിന്റെ സംതുലാനാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇത് അടുത്തുള്ള കണികയിലേക്ക് ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി അടുത്തുള്ള കണിക അതിന്റെ സ്ഥാനത്ത് നിന്ന് മാറ്റപ്പെടുന്നു. ശബ്ദം ചെവിയിൽ എത്തുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടർന്നു കൊണ്ടിരിക്കും. ഒരു ശബ്ദ സ്രോതസിനാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്ഷുബ്ദതയാണ് അല്ലാതെ മാധ്യമത്തിലെ കണികകൾ അല്ല മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഒരു മാധ്യമത്തിലെ എല്ലാ കണികകളും കമ്പനം എന്ന മുൻപോട്ടും പിറകോട്ടുമുള്ള ചലനത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ കമ്പനം പ്രക്ഷുബ്ദതയെ മുൻപോട്ടു വഹിക്കുന്നു. ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ മുന്നോട്ടു വഹിക്കുന്ന പ്രക്ഷുബ്ദതയെ തരംഗം എന്നു പറയുന്നു.

8.2.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ അനു ദൈർഘ്യ സ്വഭാവം

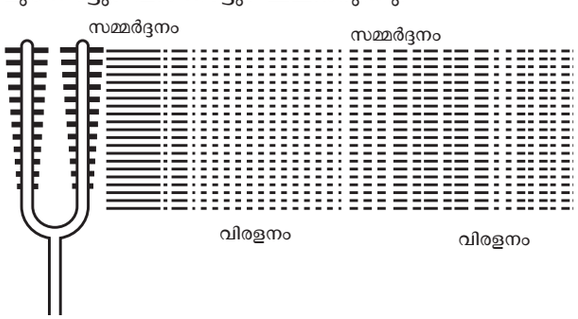
പ്രവൃത്തി 2

ഒരു കോയിലോ സ്പ്രിങ്ങോ എടുത്തു മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിക്കുക. നിങ്ങൾ എന്നും നിരീക്ഷിക്കുന്നു. കോയിലിന്റെ ചില ഭാഗത്ത് ചുറ്റുകൾ അടുത്തടുത്തായി മറ്റു ചില ഭാഗത്തും ചുറ്റുകൾ അകന്നും കാണുന്നത് നമുക്ക് നിരീക്ഷിക്കാം. ഇതേ രീതിയിലാണ് ശബ്ദം ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ഇതിനെക്കുറിച്ച് നമുക്കിപ്പോൾ പഠിക്കാം.



(b)

മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവൃത്തിയിൽ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ കോയിലിന്റെ ചുറ്റുകൾ അടുത്തടുത്ത് കാണപ്പെടുന്നത് നിങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ചിരിക്കും. ഇത് സമ്മർദ്ദനങ്ങളുടെ മേഖലകളാണ്. സമ്മർദ്ദന മേഖലകൾക്കിടയിലുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ കോയിലിന്റെ ചുറ്റുകൾ അകന്നു കാണുന്നു. ഇതിനെ വിരളനം എന്നു പറയുന്നു. കോയിൽ ചലിക്കുമ്പോൾ, സമ്മർദ്ദനങ്ങളും വിരളനങ്ങളും കോയിലിലൂടെ ചലിക്കുന്നു. തരംഗങ്ങൾ സമ്മർദ്ദനങ്ങളും വിരളനങ്ങളുമായി സംചരണം ചെയ്യുന്നതിനെ അനുദൈർഘ്യ തരംഗം എന്നു പറയുന്നു. അനുദൈർഘ്യ തരംഗങ്ങളിൽ മാധ്യമത്തിലെ കണികകൾ തരംഗ ചലനത്തിന്റെ ദിശയിൽ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.2 ശബ്ദം ഒരു തരംഗമാകുന്നു.

ശബ്ദം ഒരു അനുദൈർഘ്യ ചലനമാണ്. കണികകൾക്ക് വിരളനങ്ങളും സമ്മർദ്ദങ്ങളും ഉണ്ടാകുമ്പോഴാണ് ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കുന്നത്. കണികകൾ കൂട്ടമായി കാണുന്ന ഭാഗമാണ് സമ്മർദ്ദങ്ങൾ. കുറഞ്ഞ മർദ്ദം ഉള്ളതും കണിക

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 93 5/21/2020 3:25:32 PM

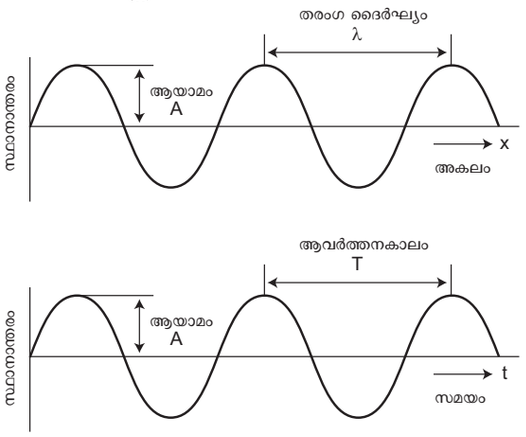
കൾ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നതുമായ ഭാഗമാണ് വിരളനം. അനുദൈർഘ്യ യാന്ത്രിക തരംഗത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ് ശബ്ദതരംഗം. ചിത്രം 8.2-ൽ ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ അനുദൈർഘ്യ സ്വഭാവത്തെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

8.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത

പ്രവൃത്തി 3

ഓടക്കുഴൽ, നാദസ്വരം, തബല, ഡ്രംസ്, വീണ തുടങ്ങിയ ഏതെങ്കിലും സംഗീത ഉപകരണത്തിൽ നിന്ന് വരുന്ന ശബ്ദം ശ്രദ്ധിക്കുക. വ്യത്യസ്ത സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന ശബ്ദങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക.

ഒരു ശബ്ദ തരംഗത്തിനെ ആയാമം, ആവൃത്തി, ആവർത്തനകാലം, തരംഗ ദൈർഘ്യം, പ്രവേഗം അല്ലെങ്കിൽ വേഗത എന്നീ അഞ്ചു ഗുണങ്ങളാൽ പൂർണ്ണമായും വിവരിക്കാൻ കഴിയും.



ചിത്രം 8.3 ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ

ആയാമം (A)

ഒരു തരംഗം ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ, മാധ്യമത്തിലെ കണികൾക്ക് ആരംഭ നിലയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന പരമാവധി വിസ്ഥാപനത്തെ ആയാമം എന്നു പറയുന്നു. കണികകളുടെ കമ്പനത്തിന് ഉയർന്ന ആയമമാണെങ്കിൽ ഉച്ചത്തിലുള്ള ശബ്ദവും കമ്പനത്തിന് ചെറിയ ആയാമമാണെങ്കിൽ ചെറിയ ശബ്ദവും ഉണ്ടാകുന്നു. ആയാമത്തെ (A) എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ SI മാത്ര മീറ്റർ (m) ആകുന്നു.

ആവൃത്തി (n)

ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന കമ്പനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ ആവൃത്തി എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ (n) എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ആവൃത്തിയുടെ SI മാത്ര S^{-1} or ഹെട്സ് H_z ആകുന്നു. മനുഷ്യകർണ്ണത്തിന് കേൾക്കാൻ കഴിയുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി $20H_z$ മുതൽ $20,000H_z$ വരെ ആകുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി $20H_z$ നേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ അതിനെ ഇൻഫ്രാസോണിക് ശബ്ദം എന്നു പറയുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി $20,000H_z$ നേക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ അതിനെ അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദം എന്നു പറയുന്നു. മനുഷ്യർക്ക് ഇൻഫ്രാസോണിക് ശബ്ദമോ, അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദമോ കേൾക്കാൻ സാധിക്കില്ല.

ആവർത്തനകാലം (T)

മാധ്യമത്തിലെ ഒരു കണം ഒരു കമ്പനം പൂർത്തീകരിക്കാൻ എടുത്ത സമയത്തെ ആവർത്തന കാലം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ 'T' എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ SI മാത്ര സെക്കൻഡ് (S) ആകുന്നു. ആവൃത്തിയും ആവർത്തനകാലവും തമ്മിൽ വ്യുൽക്രമത്തിലായിരിക്കും. $(T = \frac{1}{n})$

തരംഗ ദൈർഘ്യം (λ)

ഒരു കണം ഒരു പൂർണ്ണ കമ്പനം പൂർത്തിയാക്കുന്ന സമയത്ത് തരംഗം സഞ്ചരിച്ച കുറഞ്ഞപക്ഷ ദൂരമാണ് തരംഗ ദൈർഘ്യം. ഒരു ശബ്ദതരംഗത്തെ രണ്ടു അടുത്തടുത്തുള്ള സമ്മർദ്ദനങ്ങൾക്കും വിരളനങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ദൂരത്തെ തരംഗ ദൈർഘ്യം എന്നു പറയുന്നു. തരംഗ ദൈർഘ്യത്തെ λ (ഗ്രീക്ക് അക്ഷരം ലാംഡ) എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. തരംഗ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ SI മാത്ര മീറ്റർ (m) ആകുന്നു.

പ്രവേഗം അഥവാ വേഗത (v)

ഒരു സെക്കന്റിൽ ശബ്ദതരംഗം സഞ്ചരിച്ച ദൂരത്തെ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം എന്നു പറയുന്നു. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗത്തിന്റെ SI മാത്ര $m\ s^{-1}$ ആകുന്നു.

8.4 വ്യത്യസ്ത ശബ്ദങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക

താഴെ പറയുന്ന മൂന്നു വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ശബ്ദങ്ങളെ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കും.

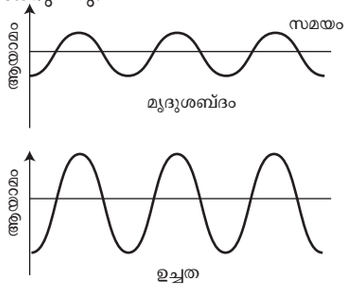
1. ഉച്ചത
2. പിച്ച്
3. ഗുണം (ടിംബർ)

1. ഉച്ചതയും തീവ്രതയും

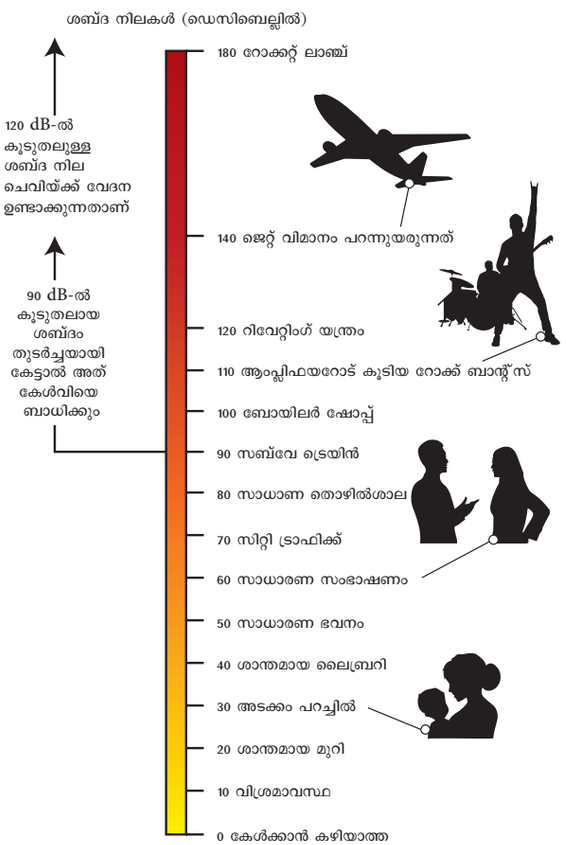
ഒരേ ആവൃത്തിയുള്ള രണ്ടു ശബ്ദങ്ങളെ ഒന്നിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിനെ തിരിച്ചറിയുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ അളവാണ് ഉച്ചത. ഉച്ചത അഥവാ മൃദുത്വം തരംഗത്തിന്റെ ആയാമത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. നാം ഒരു മേശയുടെ പുറത്ത് പ

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 94 5/21/2020 3:25:32 PM

തുക്കെ തട്ടുകയാണെങ്കിൽ നമുക്ക് മൃദുശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും. കാരണം കുറഞ്ഞ ആയാമം ഉള്ള ശബ്ദമാണ് നമ്മൾ ഉണ്ടാക്കിയത്. നാം മേശയുടെ പുറത്ത് കഠിനമായി തട്ടുകയാണെങ്കിൽ ഉച്ചതയുള്ള ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും. ഉച്ചതയ്ക്ക് ഉയർന്ന ഊർജ്ജം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിന് കൂടുതൽ ഊർജ്ജം സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയും. ഒരു ശബ്ദ തരംഗം അതിന്റെ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് പുറത്തേയ്ക്ക് വരുന്നു. ഇത് സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് അകന്നു പോകുമ്പോൾ ഇതിന്റെ ആയാമം കുറയുന്നതിനാൽ, ഇതിന്റെ ഉച്ചതയും കുറയുന്നു. ഒരേ ആവൃത്തിയുള്ള മൃദു ശബ്ദത്തിന്റെയും ഉച്ചതയുടെയും ആകൃതി ചിത്രം 8.4-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.4 മൃദുവായതും ഉച്ചതയുള്ളതുമായ ശബ്ദം



ചിത്രം 8.5 ശബ്ദ തീവ്രതയുടെ നിലകൾ

ഒരു ശബ്ദത്തിന്റെ ഉച്ചത അതിന്റെ തീവ്രതയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ ഒരു യൂണിറ്റ് വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ തരംഗ ചലന ദിശയ്ക്ക് ലംബമായി കടന്നു പോകുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ തീവ്രത എന്നു നിർവചിക്കാം.

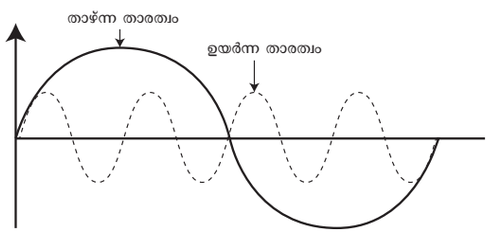
ഒരു സ്ഥലത്ത് കേൾക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ തീവ്രത താഴെ പറയുന്ന അഞ്ചു ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

i. സ്രോതസ്സിന്റെ ആയാമം.
ii. സ്രോതസ്സിനും നിരീക്ഷകനും ഇടയിലുള്ള ദൂരം.
iii. സ്രോതസ്സിന്റെ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണം.
iv. മാധ്യമത്തിന്റെ സാന്ദ്രത.
v. സ്രോതസ്സിന്റെ ആവൃത്തി.

ശബ്ദതീവ്രതയുടെ മാത്ര ഡെസിബൽ ആകുന്നു. (dB). ടെലിഫോൺ കണ്ടു പിടിച്ച സ്കോട്ടിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ അലക്സാണ്ടർ ഗ്രഹാം ബെല്ലിന് നൽകുന്ന ബഹുമാനാർത്ഥമാണ് ഈ മാത്രയ്ക്ക് ഈ പേര് നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

2. പിച്ച്

ഒരു ശബ്ദം കനത്തത് (Base) അല്ലെങ്കിൽ കൂർത്തതോ (Shrill) എന്നതിനെ അറിയാൻ സഹായിക്കുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ സ്വഭാവമാണ്. ഉയർന്ന താരത്വമുള്ള ശബ്ദം കൂർത്തതും, താഴ്ന്ന താരത്വമുള്ള ശബ്ദം കനത്തതുമാണ്. രണ്ട് സംഗീത ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ഒരേ ആയാമത്തോടു കൂടിയ രണ്ട് ശബ്ദങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത ആവൃത്തികളെ കൊണ്ടിരുന്നാൽ അവ ഒന്നിനൊന്ന് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. ഉയർന്ന താരത്വം കൂടാതെ കുറഞ്ഞ താരത്വമുള്ള രണ്ട ശബ്ദ തരംഗങ്ങളെ കാണിക്കുന്ന ചിത്രം 8.6-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.6 ശബ്ദത്തിന്റെ അനുദൈർഘ്യ സ്വഭാവം

3. ഗുണം (Timbre)

രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സംഗീത ഉപകരണങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ട ഒരേ ഉച്ചതയിൽ താരത്വമുള്ള രണ്ട് ശബ്ദങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുന്ന പ്രത്യേകതയാണ് ശബ്ദത്തിന്റെ ഗുണം. ഒരേ ഒരു ആവൃത്തിയിലുള്ള ശബ്ദത്തെ ടേൺ എന്ന് പറയുന്നു. പല ടോണുകൾ ചേർന്ന് നോട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു. ടിംബർ എന്നത് ട്യൂണുകളെ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു സ്വഭാവമായും കണക്കാക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 95 5/21/2020 3:25:33 PM

8.5 ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത

ഒരു ഇലാസ്റ്റിക് മാധ്യമത്തിലൂടെ ഒരു യൂണിറ്റ് സമയത്തിൽ പ്രചരിക്കുന്ന ശബ്ദതരംഗം സഞ്ചരിച്ച ദൂരത്തെ ശബ്ദവേഗത എന്ന് നിർവചിക്കാം.

$$\text{വേഗത (v)} = \frac{\text{ദൂരം}}{\text{സമയം}}$$

ഒരു തരംഗം സഞ്ചരിച്ച ദൂരം ഒരു തരംഗദൈർഘ്യം (λ) ആയും സഞ്ചരിച്ച സമയത്തെ ഒരു തരംഗ കാലം (T) ആയും കണക്കാക്കിയാൽ

$$\text{വേഗത (v)} = \frac{\text{ഒരു തരംഗദൈർഘ്യം } (\lambda)}{\text{ഒരു തരംഗ കാലം (T)}}$$

$$\text{ആല്ലങ്കിൽ} \quad v = \frac{\lambda}{T}$$

$T = \frac{1}{n}$ എങ്കിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത (v) യെ ഇങ്ങനേയും എഴുതാം, $v = n\lambda$

ഒരേ ഭൗതീക അവസ്ഥയിൽ ഒരു നിശ്ചിത മാധ്യമത്തിലെ എല്ലാ ആവൃത്തികളിലുമുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത ഒരുപോലെ ആയിരിക്കും.

പ്രശ്നം 1

ഒരു ശബ്ദ തരംഗത്തിന് 2kHz ആവൃത്തിയും 15 സെ.മീ തരംഗ ദൈർഘ്യവുമുണ്ട്. 1.5 കി.മീ ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നതിന് എത്ര സമയം എടുക്കും?

നിർദ്ധാരണം:

വേഗത, $v = n\lambda$

ആവൃത്തി, $n = 2\ kHz = 2000Hz$

തരംഗ ദൈർഘ്യം, $\lambda = 15\ cm = 0.15\ m$

$$= 0.15 \times 2000 = 300\ m\ s^{-1}$$

$$\text{സമയം (t)} = \frac{\text{ദൂരം (d)}}{\text{പ്രവേഗം (v)}}$$

$$t = \frac{1500}{300} = 5\ s$$

ശബ്ദം 1.5 km ദൂരം സഞ്ചരിക്കുന്നതിന് 5s എടുക്കും

പ്രശ്നം 2

വായുവിൽ 20° C ലുള്ള 22 MHz ആവൃത്തിയുള്ള ഒരു ശബ്ദതരംഗത്തിന്റെ തരംഗ ദൈർഘ്യം എത്ര?

നിർദ്ധാരണം:

$$\lambda = v/n$$

$v = 344\ m\ s^{-1}$.

$n = 22\ MHz = 22 \times 10^6\ Hz$

$\lambda = 344/22 \times 10^6 = 15.64 \times 10^{-6}\ m$

$\lambda = 15.64\ \mu m.$

8.5.1 വിവിധ മാധ്യമങ്ങളിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത

ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ ശബ്ദം ഒരു നിശ്ചിത വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. മിന്നൽ കണ്ട് അൽപ സമയത്തിന് ശേഷമാണ് ഇടിമുഴക്കത്തിന്റെ ശബ്ദം കേൾക്കുന്നത്. പ്രകാശത്തിന്റെ വേഗതയേക്കാൾ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത കുറവായതിനാലാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത അത് കടന്നു പോകുന്ന മാധ്യമത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

വാതക മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം താഴെപ്പറയുന്നവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു,

ഖര മാധ്യമത്തെ അപേക്ഷിച്ച് ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത വായുവിൽ കുറവാണ്. മാധ്യമത്തിലെ ഊഷ്മാവ് അധികരിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത ഏത് മാധ്യമത്തിലൂടെയാണെങ്കിലും അധികമായിരിക്കും. ഉദാഹരണമായി 0°C വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത 330 $m\ s^{-1}$ ഉം, 25°C 340 $m\ s^{-1}$ ഉം ആകുന്നു. വ്യത്യസ്ത മാധ്യമങ്ങളിൽ ഒരു പ്രത്യേക ഊഷ്മാവിലുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത പട്ടിക 8.1-ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 8.1 25° C–ൽ വ്യത്യസ്ത മാധ്യമങ്ങളിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത.

അവസ്ഥ	മാധ്യമം	വേഗത $m\ s^{-1}$
ഖരം	അലുമിനിയം	6420
	നിക്കൽ	6040
	സ്റ്റീൽ	5960
	ഇരുമ്പ്	5950
	ബ്രാസ്	4700
	ഗ്ലാസ്	3980
ദ്രാവകം	ജലം (കടൽ)	1531
	ജലം ഡിസ്റ്റിൽഡ്	1498
	എഥനോൾ	1207
	മെഥനോൾ	1103
വാതകം	ഹൈഡ്രജൻ	1284
	ഹീലിയം	965
	വായു	340
	ഓക്സിജൻ	316
	സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്	213

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 96 5/21/2020 3:25:33 PM

കൂടുതലായി അറിയാൻ

സോണിക് ബൂം: ഏതെങ്കിലും ഒരു വസ്തുവിന്റെ വേഗത വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗതയെക്കാൾ ($330ms^{-1}$) കൂടുതലായിരുന്നാൽ, ആ വസ്തുവിന്റെ വേഗതയെ സൂപ്പർ സോണിക് വേഗത എന്നു പറയുന്നു. വെടിയുണ്ടകൾ, ജെറ്റ് വിമാനങ്ങൾ, എയർക്രാഫ്റ്റുകൾ തുടങ്ങിയവ സൂപ്പർ സോണിക് വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഒരു വസ്തു വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗതയേക്കാൾ ഉയർന്ന വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ അത് ഷോക് തരംഗങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ഷോക് തരംഗങ്ങൾ വളരെ കൂടുതൽ അളവ് ഊർജ്ജത്തെ വഹിക്കുന്നു. ഇത്തരം ഷോക് തരംഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വായു-മർദ്ദ-വ്യതിയാനങ്ങൾ മൂലം വളരെ നേർത്ത ഉച്ചതയുള്ള ശബ്ദം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ സോണിക് ബൂം എന്നു പറയുന്നു. എയർക്രാഫ്റ്റുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഷോക് തരംഗങ്ങൾക്ക് ഗ്ലാസുകളെ തകർക്കാനും കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഛേദം വരുത്താനുമുള്ള ഊർജ്ജം ഉണ്ട്.



വായുവിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനേക്കാൾ ശബ്ദം ജലത്തിലൂടെ അഞ്ച് മടങ്ങ് വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നു. സമുദ്ര ജലത്തിലൂടെ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത കൂടുതലായതിനാൽ, (ഏകദേശം $1530ms^{-1}$ ഇത് 5500 kmh-1 നേക്കാൾ കൂടുതലായതിനാൽ) നൂറു കിലോമീറ്റർ അകലെയായിരിക്കുന്ന രണ്ട് തിമിംഗലങ്ങൾക്ക് സമുദ്രജലത്തിലൂടെ എളുപ്പത്തിൽ സംസാരിക്കാൻ കഴിയും.

8.6 ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനം

ഒരു റബ്ബർ പന്ത് ഭിത്തിയിൽ തട്ടി തിരിച്ച് വരുന്നത് പോലെ ശബ്ദവും ഖര- ദ്രാവക മാധ്യമത്തിൽ തട്ടി തിരിച്ച് വരുന്നു. മിനുസമുള്ളതായാലും, പരുക്കനായാലും വലിപ്പത്തിലുള്ള തടസ്സങ്ങൾ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലനത്തിന് ആവശ്യമാണ്. പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നു:

- ശബ്ദത്തിന്റെ പതനകോണും പ്രതിഫലനകോണും തുല്യമായിരിക്കും.
- പതന ശബ്ദത്തിന്റെ ദിശ പ്രതിഫലന ശബ്ദത്തിന്റെ ദിശാലംബം ഇവ ഒരേ പ്രതലത്തിലായിരിക്കും.

8.6.1 ശബ്ദത്തിന്റെ ബഹുതല പ്രതിഫലനത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

സംഗീത ഉപകരണങ്ങൾ

നാദസ്വരം, ഷെഹനാൾ, ട്രംപറ്റ്സ് തുടങ്ങിയ സംഗീത ഉപകരണങ്ങൾ, ഉച്ചഭാഷണികൾ, മെഗാഫോൺ, ഹോൺ തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്ന ശബ്ദം എല്ലാദിശയിലേക്കും ചിതറിപോകാതെ ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിലേക്ക് പോകുന്ന വിധത്തിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ ഒരു കുഴലിൽ തുടർച്ചയായി കോണാകൃതിയിലുള്ള സുഷിരം ശബ്ദ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് ശബ്ദത്തെ സ്വീകരിച്ച് സ്രോതാക്കളിലേക്ക് പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.7 മെഗാഫോൺ അഥവാ ഹോൺ

സ്റ്റെതസ്ക്കോപ്പ്

ശരീരത്തിനുള്ളിലുണ്ടാകുന്ന ശബ്ദങ്ങളെ കേൾക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചികിത്സാ ഉപകരണങ്ങളാണ് സ്റ്റെതസ്ക്കോപ്പ്. സ്റ്റെതസ്ക്കോപ്പിലെ ബന്ധനക്കുഴലിൽ നടക്കുന്ന ബഹുതല പ്രതിഫലനം മുഖേന ശരീരത്തിലെ ശബ്ദം ഡോക്ടറുടെ ചെവികളിൽ എത്തുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ



തുടർച്ചയായുള്ള ഈയർഫോൺ ഉപയോഗം ചെവികളുടെ ആന്തരിക അവയവങ്ങൾക്ക് അണുബാധ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിന് പുറമെ കർണ്ണപടത്തിന് നാശം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈയർഫോൺ വച്ച് കൊണ്ട് റോഡിൽ കൂടി നടക്കുന്നതും സഞ്ചരിക്കുന്നതും നിങ്ങളുടെ സുരക്ഷയ്ക്ക് അപായമാണ്. ഈയർഫോൺ ഉപയോഗിച്ച് കൊണ്ട് ഉറങ്ങുന്നതും വളരെ അപായം ഉണ്ടാകുന്നു, കാരണം വയറുകൾ വഴി വൈദ്യുതിയുടെ ചാലനം നടക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്. ഇത് മാനസിക വിഭ്രാന്തിയിലേക്ക് വരെ നയിക്കാം. അതു കൊണ്ട് കഴിയുന്നത്ര ഈയർഫോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നതിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കുക.

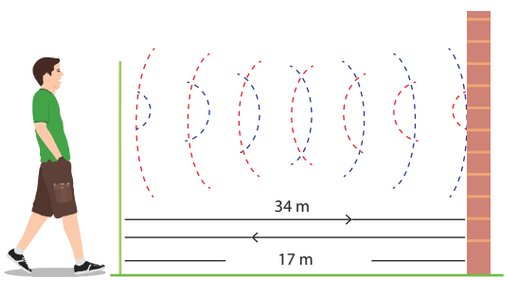
IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 97 5/21/2020 3:25:33 PM

8.7 പ്രതിധ്വനി

വലിയ കെട്ടിടങ്ങളേയും, കുന്നുകളേയും പോലുള്ള പ്രതിഫലന തലങ്ങൾക്കരികിൽ നിന്ന് നാം ഉച്ചത്തിൽ ശബ്ദിച്ചാലും, കൈകൊട്ടിയാലും അതേ ശബ്ദം കുറച്ച് സമയത്തിന് ശേഷം വീണ്ടും നമുക്ക്കേൾക്കാം. ഇങ്ങനെ നാം കേൾക്കുന്ന ശബ്ദമാണ് പ്രതിധ്വനി. ശബ്ദവീചികൾ നമ്മുടെ തലച്ചോറിൽ ഏകദേശം 0.1 സെക്കന്റ് നിലന ിൽക്കുന്നു.

അതുകൊണ്ട് വ്യക്തമായ പ്രതിധ്വനി കേൾക്ക ണമെങ്കിൽ യഥാർത്ഥ ശബ്ദത്തിനും പ്രതിഫലന ശബ്ദത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയം കുറഞ്ഞത് 0.1 സെക്കന്റായിരിക്കണം. ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗം 25^0C $340ms^{-1}$ എന്ത് കരു തുക. ശബ്ദം സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് പുറപ്പെട്ട് എന്നിട്ട് പ്രതിധ്വനിച്ച് 0.1 സെക്കന്റിന് ശേഷം നിരീക്ഷ കന്റെ ചെവികളിൽ എത്തുന്നു. ആയതിനാൽ ശബ്ദം സഞ്ചരിച്ച ആകെ ദൂരം 340 മീ.$സെ^{-1}$ x 0.1 സെക്കന്റ് = 34 മീ.

ആയതിനാൽ, വ്യക്തമായ പ്രതിധ്വനി കേൾക്കു ന്നതിനായി ശബ്ദത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന ഉപ രിതലം ചുരുങ്ങിയത് 17 മീറ്റർ എങ്കിലും അക ലെയായിരിക്കണം. ഈ അകലം വായുവിന്റെ ഊഷ്മാവിന് അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടും. അടു ത്തടുത്ത അല്ലെങ്കിൽ ബഹുതല പ്രതിഫലനങ്ങ ളാൽ പ്രതിധ്വനി ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പ്രാവശ്യം കേൾക്കാൻ കഴിയും. വ്യത്യസ്ത ഉയരങ്ങളിലുള്ള മേഘങ്ങൾ കൂടാതെ നിലം തുടങ്ങിയ പല പ്ര തിഫലിപ്പിക്കുന്ന ഉപരിതലങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ തുടർന്നുള്ള പ്രതിഫലനം കാരണമായി ഇടിമുഴക്കം ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 8.8 പ്രതിധ്വനി

പ്രശ്നം 3

ഒരാൾ തോക്ക് ഉപയോഗിച്ച് വെടിവെച്ചപ്പോൾ അതിന്റെ പ്രതിധ്വനി 5 സെക്കന്റുകൾക്കു ശേഷം കേട്ടു. അയാൾ കുന്നിനെ നോക്കി 310 m നടന്ന തിനു ശേഷം വീണ്ടും വെടിവെച്ചു. അപ്പോൾ 3 സെക്കന്റിനു ശേഷം പ്രതിധ്വനി കേട്ടു. എങ്കിൽ ശബ ്ദത്തിന്റെ വേഗത കണ്ടു പിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

ദൂരം (d) = പ്രവേഗം (v) × സമയം (t)

ആദ്യം വെടിവെച്ചപ്പോൾ ശബ്ദം സഞ്ചരിച്ച ദൂരം, $2d = v \times 5$ (1)

രണ്ടാമത് വെടിവെച്ചപ്പോൾ ശബ്ദം സഞ്ചരിച്ച ദൂരം, $2d - 620 = v \times 3$ (2)

രണ്ടാമത്തെ സമീകരണം വീണ്ടും എഴുതുമ്പോൾ (2), $2d = (v \times 3) + 620$ (3)

സമവാക്യങ്ങളെ (1), ചേർക്കുമ്പോൾ (3),

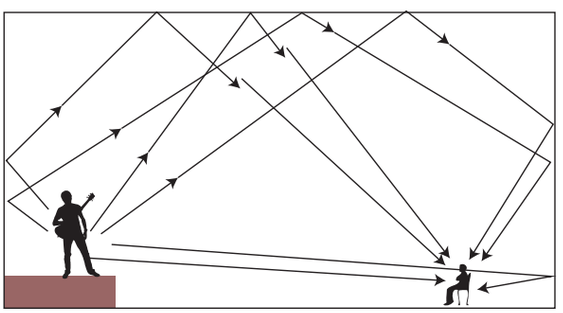
$5v = 3v + 620$

$2v = 620$

ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം, $v = 310\ m\ s^{-1}$

8.8 മുഴക്കം (പ്രതിപതനം)

വലിയ ഹാളുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം ചുവരുകളിൽ നിന്നുമുള്ള ആവർത്തിച്ചുള്ള പ്രതിഫലനം കാരണം അത് ശ്രവണ യോഗ്യ മല്ലാതാകുന്നതുവരെ നിലനിൽക്കും. ശബ്ദം നിലനിൽക്കാൻ കാരണമായ ആവർത്തന പ്രതി ഫലനത്തിനെ, മുഴങ്ങുന്ന ശബ്ദമെന്ന് ചിലപ്പോ ഴൊക്കെ പരാമർശിക്കുന്ന മുഴക്കം എന്ന് വിളി ക്കുന്നു. ഓഡിറ്റോറിയം, വലിയ ഹാൾ, സിനിമാ ശാലകൾ, ശബ്ദം ആലേഖനം ചെയ്യുന്ന സ്ഥല ങ്ങൾ തുടങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലെ സംഗീതം ആസ്വ ദിക്കാനോ പ്രഭാഷണം വ്യക്തമായി കേൾക്കാനോ സാധ്യമാക്കാതെയുള്ള മുഴക്കം അനഭിലഷണീ യമാണ്. മുഴക്കം കുറയ്ക്കുന്നതിന് സാധാരണ യായി ഓഡിറ്റോറിയങ്ങളുടെ മേൽക്കൂരകളും ചുവരുകളും നാരുകൾ ഞെരുക്കി അമർത്തിയ ബോർഡ്, തുണി കൊണ്ടുള്ള ആവരണം. പ രുക്കനായ പ്ലാസ്റ്റിക് പോലുള്ള ശബ്ദം ആഗി രണം ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പൊതിയുന്നു.



ചിത്രം 8.9 ഒരു ഓഡിറ്റോറിയത്തിലുള്ള ശബ്ദ ത്തിന്റെ മുഴക്കം

ഇരിപ്പിടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്ത്രങ്ങൾ പോലും അവയുടെ ശബ്ദാഗിരണ ഗുണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. ഓഡിറ്റോറിയം, സിനിമാശാലകൾ, നാടകശാല കൾ തുടങ്ങിയവ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുമ്പോൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 98 5/21/2020 3:25:33 PM

മേൽപറഞ്ഞ കാര്യങ്ങൾ കണക്കിലെടുക്കേണ്ട താണ്. ഇതിനെക്കുറിക്കുന്ന ഭൗതീക ശാസ്ത്ര ശാഖയെ 'Acoustics' എന്നു പറയുന്നു.

8.9 അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദം അഥവാ അൾട്രാസോണിക് തരംഗം

20000 ഹെഡ്സിന് മുകളിൽ ആവൃത്തി യുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ തരംഗങ്ങൾ മനുഷ്യന് കേൾക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. എന്നാൽ ജന്തുക്കൾക്ക് കേൾക്കാൻ കഴിയും. ഉദാഹരണ മായി നായ്ക്കൾക്ക് അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദം കേൾക്കാൻ കഴിയും. റോഡുകൾക്ക് കുറുകെ ഓടി വരുന്ന മാനുകൾ, വാഹനത്തിന് മുന്നിൽ ഇടി ക്കാത്ത വിധം അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദങ്ങൾ പ റപ്പെടുവിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ശരീരത്തിന്റെ ആന്തരീക ഭാഗങ്ങൾ പ രിശോധിക്കുന്നത് അൾട്രാ സൗണ്ടിനെ പ്രധാന മായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വ്യത്യസ്ഥ കലകളായ അവയവങ്ങളേയോ എല്ലുകളേയോ

നിരീക്ഷിക്കുന്നതിനോ നിരീക്ഷണവസ്തുവിൽ തട്ടിതിരിച്ചുവരുന്ന ന്നതോ ആയ പ്രതിബിംബ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞോ ഇതുസാധ്യമാക്കുന്നു. ഇത്തരം തരംഗങ്ങളെ. വിശകലനം ചെയ്തു കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ശേഖരിക്കുന്നു അൾട്രാസോണിക് തരംഗത്താൽ പ്രതിഫലിക്കപ്പെടുന്ന പ്രതിബ ിംബത്തെ 'എക്കോഗ്രാം' എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ആരോഗ്യ നിർണ്ണയ മേഖലകളിൽ ഉപ യോഗിക്കുന്നു. ഇവ സമുദ്ര നിരീക്ഷണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

വവ്വാലുകൾ, ഡോൾഫിനുകൾ, എലി കൾ, തിമിംഗലങ്ങൾ, ഒരു ചില പക്ഷികൾ തുടങ്ങിയ ജന്തുക്കൾ സഞ്ചരിക്കുവാനും, വിവ രങ്ങൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യുവാനും അൾട്രാസോ ണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വവ്വാൽ, ഡോൾഫിൻ, ചില തിമിംഗലങ്ങൾ അൾട്രാ സോണിക് തരംഗങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയായ പ്രതിധ്വനി ഉപയോഗിച്ച് സ്ഥാന നിർണ്ണയം നടത്തുന്ന രീതി മുഖേന വവ്വാലുകൾ ഇരുട്ടായ ഗുഹകളിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് തങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ ഇരകളെയും കണ്ടെത്തുന്നു. ഡോൾഫിനുകൾ കൂടാതെ തിമിംഗലങ്ങൾ ജല ത്തിനടിയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അൾട്രാസോ ണിക് തരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി ഉപയോഗിച്ച് സഞ്ചരിക്കുകയും, ഇരയുടെ സ്ഥാനം കണ്ടു പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

8.9.1 അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ശുദ്ധീകരണ സാങ്കേതികത്വത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പദാർ ത്ഥങ്ങളുടെ പുറത്തുള്ള വളരെ ചെറിയ കണികകളെ നീക്കുന്നതിനും ആ പദാർ ത്ഥത്തെ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ കടന്നു പോകുന്ന ദ്രാവകത്തിനുള്ളിൽ വച്ച് ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു.
- ലോഹകഷ്ണത്തിലുള്ള വിള്ളൽ, കൂടാതെ മറ്റു തകരാറുകൾ അൾട്രാസോണിക് തരംഗ ങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടു പിടിക്കുന്നു.
- അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഹൃദയത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് പ്രതിഫലിപ്പിക്കപ്പെട്ട് ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രതിബിംബം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ 'Echo cardiography' എന്നറിയപ്പെടുന്നു
- മൂത്രാശയത്തിലുള്ള കല്ലുകളെ ചെറിയ കഷ്ണങ്ങളായി ഉടച്ച് മൂത്രം വഴി വെളിയി ലേക്ക് കൊണ്ടു പോകുന്നതിന് അൾട്രാസോ ണിക് തരംഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.10 സോണാർ (SONAR)

സോണാർ (SONAR) എന്ന പദം Sound Navigation and Ranging എന്നതിന്റെ ചുരുക്കെ ഴുത്താണ്. ജലത്തിനടിയിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ആരം, ദിശ, വേഗത എന്നിവ അളക്കാൻ അൾട്രാ സോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു സോണാറിൽ ഒരു സംപ്രേഷണസാമഗ്രിയും, ഒരു ഡിറ്റക്ടറും ഉണ്ട്. ഇത് ബോട്ടുകളിലും കപ്പ ലുകളിലും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സംപ്രേഷണി പാരസ്വതിക തരംഗങ്ങളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും സംപ്രേഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ തരംഗങ്ങൾ ജലത്തിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് കടലിന്റെ അടിത്തട്ടിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പുറത്ത് (സീബെഡ്, മത്സ്യങ്ങളുടെ കൂട്ടം) പതിച്ച് പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതിനെ ഡിറ്റക്ടറിന് സ്വീക രിക്കാനാകുന്നു. ഡിറ്റക്ടർ അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങളെ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളാക്കി മാറ്റി. അവയിലിരുന്ന് വിവരങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. ജല ത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം കൂടാതെ സംപ്രേ ഷണം ചെയ്ത ശബ്ദത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയ ദൈർഘ്യം എന്നിവ അളന്ന് വസ്തുവിലേ യ്ക്കുള്ള ദൂരം കണ്ടു പിടിക്കാവുന്നതാണ്.

സംപ്രേഷണം ചെയ്ത കൂടാതെ സ്വീകരി ക്കപ്പെട്ട അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾക്കിടയി ലുള്ള കാല ദൈർഘ്യം 't' എന്നുസൂചിപ്പിക്കുന്നു. സമുദ്രജലത്തിൽ ശബ്ദത്തിന്റെവേഗത $2d/t=v$ ഇതിനെ 'പ്രതിധ്വനിവ്യതിയാനം'

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 99 5/21/2020 3:25:33 PM

എന്നുപറയുന്നു സോണാർ സാങ്കേതിക വിദ്യ സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം കണ്ടു പിടിക്കാനും ജലത്തി നടിയിലുള്ള കുന്നുകൾ, താഴ്വരകൾ, മുങ്ങിക്ക പ്പൽ, മഞ്ഞുപാറകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രശ്നം 4

ഒരു കപ്പലിരുന്ന് സംപ്രേഷണം ചെയ്യുന്ന അൾട്രാ സോണിക് തരംഗങ്ങൾ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിയിലുള്ള വസ്തുവിൽ തട്ടി പ്രതിഫലിച്ച് 3.42 സെക്കന്റു കൾക്കു ശേഷം വീണ്ടും വന്നടയുന്നു. സമുദ്രജല ത്തിൽ അൾട്രാസോണിക് തരംഗത്തിന്റെ വേഗത 1531 എങ്കിൽ കപ്പലിലിരുന്ന് സമുദ്രത്തിന്റെ അടി ഭാഗം വരെയുള്ള ദൂരമെത്ര?

നിർദ്ധാരണം

ദൂരം = വേഗത × സമയം

2d = അൾട്രാസോണിക് തരംഗത്തിന്റെ വേഗത × സമയം

$$2d = 1531 \times 3.42$$

$$\therefore d = \frac{5236}{2} m$$

$$d = 2618 \text{ m}$$

ആയതിനാൽ കപ്പലിൽ ഇരുന്ന് സമുദ്രത്തിന്റെ അടി ഭാഗം വരെയുള്ള ദൂരം 2618 m അഥവാ 2.618 km.

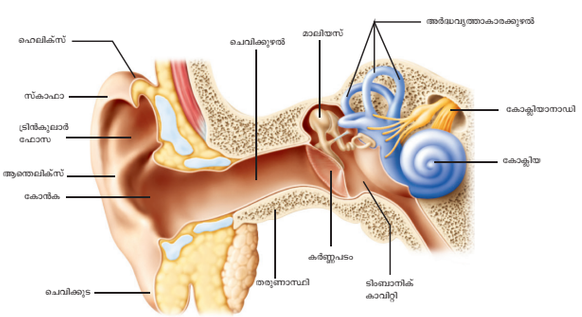
8.11 ഇലക്ട്രോ കാർഡിയോഗ്രാം (ECG)

ഇലക്ട്രോകാർഡിയോഗ്രാം എന്നത് ഹൃദ യത്തെപറ്റി അറിയുന്നതിനുള്ള ലളിതവും പഴയ തുമായ ഒരു രീതിയാണ്. ഇത് ഹൃദയത്തെപ്പറ്റി അനേകം വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു. കൂടാതെ ഹൃദയരോഗികളെ പരിശോധിക്കുന്നതിൽ മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഹൃദയത്തിൽ നിന്നു പുറത്തുവരുന്ന ശബ്ദം വൈദ്യുത സന്ദേശമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഇ.സി.ജി എന്നത് നേരത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്ന ഹൃദയപേശിക ളുടെ വിദ്യുത്പ്രവർത്തനങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കു ന്നതാണ്. പൊതുവായി എളുപ്പത്തിൽ വിശക ലനം ചെയ്യുന്നതിനു വേണ്ടി പേപ്പറിനു പുറത്ത് ഇവ അച്ചടിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഹൃദയത്തിന്റെ വിദ്യുത് പ്രവർത്തനങ്ങളെ ഒരു ചില സെക്കന്റ് സമയ ഇടവേളകളിൽ വലുതാക്കി രേഖപ്പെടു ത്തുന്ന രീതിയെ ഇ.സി.ജി എന്നു പറയുന്നു.

8.12 ചെവിയുടെ ഘടന

നാം എങ്ങനെ കേൾക്കുന്നു ? ചെവി എന്ന കൃത്യമായ സംവേദന അവയവം മൂലം നാം കേൾക്കുന്നു. കേൾവിക്ക് സാധ്യമായ ആവൃ ത്തിയോടു കൂടിയ വായുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മർദ്ദ വ്യത്യാസങ്ങളെ വൈദ്യുത സന്ദേശങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നതിനെ ഇവ സഹായിക്കുന്നു. ഈ സന്ദേശം ചെവിയിലുള്ള നാഡികൾ വഴി മസ്തിഷ്കത്തിൽ ചെന്നെത്തുന്നു. ചെവി ശബ്ദത്തെ കേൾക്കുന്ന വിധം താഴെ വിവരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ബാഹ്യകർണ്ണത്തെ 'പിന്ന' എന്ന് വിളിക്കു ന്നു. ഇത് ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് ശബ്ദത്തെ ശേഖ രിക്കുന്നു. ശേഖരിക്കപ്പെട്ട ശബ്ദം ചെവിക്കുഴൽ വഴി ചെവിയ്ക്കുള്ളിൽ കടക്കുന്നു. ചെവിക്കു ഴൽ അവസാനിക്കുന്നത് ടിംബാനിക് തനുസ്ത രത്തിലാണ് (കർണ്ണപടം). വായു മാധ്യമത്തിൽ സമ്മർദ്ദം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ കർണ്ണപടത്തിന് പുറ ത്തുള്ള മർദ്ദം അധികരിച്ച് കർണ്ണപടത്തെ ഉള്ളി ലേക്ക് തള്ളുന്നു. ഇതുപോലെ വായു മാധ്യമ ത്തിന് വിരളനം സംഭവിക്കുമ്പോൾ കർണ്ണപടം പ പുറത്തേക്ക് തള്ളുന്നു. ഇങ്ങനെ കർണ്ണപടം കമ്പനം ചെയ്യുന്നു. ഈ കമ്പനം മധ്യ കർണ്ണത്തിലുള്ള മൂന്ന് അസ്ഥികളാൽ (ഹാമർ, അൻവിൽ, സ്റ്റിറപ്പ്) പല പ്രാവശ്യം വർദ്ധിപ്പിച്ച് ശബ്ദതരംഗങ്ങളിൽ നിന്ന് ലഭ്യമായ വർദ്ധിപ്പിച്ച മർദ്ദ വ്യതിയാനത്തോട് മധ്യകർണ്ണത്തിൽ നിന്ന് ആന്തരിക കർണ്ണത്തി ലേക്ക് കടത്തപ്പെടുന്നു. മധ്യകർണ്ണ ആന്തരിക കർണ്ണത്തിനുള്ളിൽ കടത്തപ്പെട്ട മർദ്ദ വ്യതിയാനം കോക്ലിയ മുഖേന വൈദ്യുത സന്ദേശങ്ങളായി മാറ്റ പ്പെടുന്നു. ഈ വൈദ്യുത സന്ദേശങ്ങളെ കർണ്ണ നാഡി വഴി മസ്തിഷ്കത്തിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു. മസ്തിഷ്കം അവയെ ശബ്ദമായി തിരിച്ചറിയിന്നു.



ചിത്രം 8.10 മനുഷ്യചെവി

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം മൂലം ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നു.
- ശൂന്യതയിലൂടെ ശബ്ദം സഞ്ചരിക്കുന്നില്ല.
- ശബ്ദം ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെ അനുദൈർഘ്യ തരം ഗങ്ങളായി സഞ്ചരിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 100 5/21/2020 3:25:33 PM

- ശബ്ദം അടുത്തടുത്ത സമ്മർദ്ദനങ്ങളായും വിരളനങ്ങളായും മാധ്യമത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു.
- ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ സംചരണം ചെയ്യുമ്പോൾ ശബ്ദ ഊർജ്ജം മാത്രമാണ് സംചരണം ചെയ്യുന്നത്. മാധ്യമത്തിലുള്ള കണികകൾ സംചരണം ചെയ്യുന്നില്ല.
- വേഗത (v), ആവൃത്തി (n), തരംഗ ദൈർഘ്യം λ, ഇവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം $v = n\lambda$
- ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത അത് സഞ്ചരിക്കുന്ന മാധ്യമത്തിന്റെ പ്രകൃതം, ഊഷ്മാവ് എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾ (a) പതനരശ്മിയും പ്രതിഫലന രശ്മിയും പതന ബിന്ദുവിൽ വരയ്ക്കപ്പെടുന്ന ലംബവും ഒരേ പ്രതലത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. (b) പതന കോണും (i) പ്രതിഫലന കോണും (r) എല്ലായ്പ്പോഴും സമമായിരിക്കും.
- പ്രതിധ്വനി വ്യക്തമായി കേൾക്കണമെങ്കിൽ യഥാർത്ഥ ശബ്ദത്തിനും പ്രതിഫലന ശബ്ദത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സമയ ഇടവേള 0.1 സെക്കന്റിനേക്കാൾ അധികമായിരിക്കണം.
- ഒരു ആഡിറ്റോറിയത്തിൽ ശബ്ദം നിലനിൽക്കാൻ കാരണമായ ആവർത്തന പ്രതിഫലനത്തിനെ മുഴങ്ങുന്ന ശബ്ദം (മുഴക്കം) എന്നു പറയുന്നു.
- ഒരു സെക്കന്റ് സമയത്തിൽ ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന ശബ്ദ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവിനെ ശബ്ദത്തിന്റെ തീവ്രത എന്നു പറയുന്നു.
- മനുഷ്യന് കേൾക്കാവുന്ന ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തിയുടെ പരിധി 20Hz നും 20000Hz നും ഇടയിലാണ്.
- ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ ആവൃത്തി കേൾക്കാവുന്ന പരിധിക്കു താഴെയാണെങ്കിൽ അത് ഇൻഫ്രാസോണിക് ശബ്ദവും കേൾക്കാവുന്ന പരിധിക്കു മുകളിലാണെങ്കിൽ അത് അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദവും ആകുന്നു.
- സോണാർ സാങ്കേതിക വിദ്യ സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം കണ്ടു പിടിക്കാനും ജലത്തിനടിയിലുള്ള കുന്നുകൾ, താഴ്വരകൾ, മുങ്ങിക്കപ്പൽ, മഞ്ഞുപാറകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പദപരിചയം

ആയാമം	ഒരു കണികയുടെ പരമാവധി സ്ഥാനാന്തരം.
സമ്മർദ്ദനം	മർദ്ദം കൂടിയ മേഖല.
പ്രതിധ്വനി	പ്രതിഫലന ശബ്ദം വീണ്ടും കേൾക്കുന്നത്.
ആവൃത്തി	ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന തരംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം.
അനുദൈർഘ്യ തരംഗം	സമ്മർദ്ദങ്ങളും വിരളനങ്ങളോടും കൂടിയുള്ള തരംഗങ്ങളുടെ സംചരണത്തെ അനുദൈർഘ്യതരംഗം എന്നു പറയുന്നു.
ഉച്ചത	ഒരു ശബ്ദത്തിന്റെ ഉച്ചത അല്ലെങ്കിൽ മൃദുലത അതിന്റെ ആയാമത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.
പിച്ച്	ആവൃത്തി അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള ശബ്ദത്തിന്റെ സ്വഭാവം.
വിരളനം	മർദ്ദം കുറഞ്ഞ മേഖല.
ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത	ഒരു മാത്ര സമയത്തിൽ ശബ്ദം സഞ്ചരിച്ച ദൂരം.
ടിംബർ (ഗുണം)	രണ്ട് വ്യത്യസ്തമായ സംഗീത ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്ന ഒരേ ഉച്ചതയും പിച്ചുമുള്ള രണ്ട് ശബ്ദങ്ങളെ വേർതിരിച്ചറിയാവുന്ന പ്രത്യേകത.
കാലയളവ്	ഒരു കമ്പനം പൂർത്തിയാക്കാനെടുക്കുന്ന സമയം.
അൾട്രാസോണിക് ശബ്ദം	20,000 Hz. മുകളിൽ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദതരംഗം.
തരംഗം	ഒരു മാധ്യമത്തിലൂടെയുള്ള പ്രക്ഷുബ്ധങ്ങളുടെ സംചരണമാണ് തരംഗം.
തരംഗദൈർഘ്യം	ഒരു കണം ഒരു പൂർണ്ണകമ്പനം പൂർത്തിയാക്കുന്ന സമയത്ത് തരംഗം സഞ്ചരിച്ച ദൂരമാണ് തരംഗ ദൈർഘ്യം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 101 5/21/2020 3:25:33 PM

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. സിംബൽസ് (cymbals) അടിക്കുമ്പോൾ കമ്പനം ചെയ്യുന്നത്.
   a) വലിച്ചു നീട്ടിയ കമ്പികൾ
   b) വലിച്ചു നീട്ടിയ സ്തരങ്ങൾ
   c) വായു സ്തംഭം
   d) ലോഹ പ്ലേറ്റുകൾ



2. ശബ്ദം വായുവിൽ സഞ്ചരിക്കുവാൻ:
   a) അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഈർപ്പാംശം ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥ.
   b) മാധ്യമത്തിലുള്ള കണികകൾ ഒരു സ്ഥലത്ത് നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ.
   c) കണികകളും പ്രക്ഷുബ്ധങ്ങളും ഒരു സ്ഥലത്ത് നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ.
   d) കമ്പനങ്ങൾ ചലിക്കുമ്പോൾ.

3. ഒരു സംഗീത ഉപകരണം തുടർച്ചയായ നോട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. സാധാരണ കേൾവി ശക്തിയുള്ള ഒരാൾക്ക് ഈ നോട്ടുകൾ കേൾക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. എങ്കിൽ ഈ നോട്ടുകൾ താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ ഏതിനുള്ളിലൂടെ കടന്നു ചെല്ലാൻ കഴിയും?
   a) മെഴുക് b) ശൂന്യസ്ഥലം
   c) ജലം d) ശൂന്യമായ പാത

4. കേൾക്കാൻ കഴിയുന്ന ശബ്ദം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന കമ്പനത്തിന്റെ പരമാവധി വേഗത കൂടുതലായുള്ളത്
   a) സമുദ്രജലം b) ഗ്ലാസ്
   c) വരണ്ട വായു d) മനുഷ്യരക്തം

5. ശബ്ദതരംഗം വളരെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്
   a) ദ്രാവകങ്ങളിൽ b) വാതകങ്ങളിൽ
   c) ഖരപദാർത്ഥങ്ങളിൽ d) ശൂന്യതയിൽ

II. പൂരിപ്പിക്കുക.

1. ശബ്ദം _____ തരംഗമാണ്. അത് സഞ്ചരിക്കാൻ ഒരു പദാർത്ഥ മാധ്യമം ആവശ്യമാണ്.
2. ഒരു സെക്കന്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കമ്പനങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ _____ എന്ന് പറയുന്നു.
3. ഖര പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗം വായുവിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രവേഗത്തേക്കാൾ _____ ആണ്.
4. ഉച്ചത _____ ന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും.
5. വസ്തുക്കളുടെ കമ്പനം _____ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
6. മനുഷ്യ ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന ശബ്ദങ്ങളെ ശ്രവിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ചികിത്സാ ഉപകരണം _____
7. ശബ്ദത്തെ നിലനിർത്തുന്ന തുടർച്ചയായ പ്രതിഫലനത്തെ _____ എന്നു പറയുന്നു.

III. യോജിപ്പിക്കുക.

സ്വരിത ദ്വിഭുജം	വായുവിന്റെ സാന്ദ്രത അധികമായുള്ള ബിന്ദു
ശബ്ദം	സമനിലയിൽ നിന്നുള്ള പരമാവധി സ്ഥാനാന്തരം
സമ്മർദ്ദനം	20,000 Hz കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദം
ആയാമം	അനു ദൈർഘ്യ തരംഗം
അൾട്രാസോണിക്	ശബ്ദത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനം

IV. ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

1. ഇരുമ്പ്, ജലം ഇതിൽ ഏത് വഴിയാണ് ശബ്ദം വേഗത്തിൽ കടന്നു ചെല്ലുന്നത്. കാരണം തരിക
2. ഹെഡ്സ് SI മാത്രയായുള്ള ഭൗതീക അളവ് ഏതാണ് ? അതിനെ നിർവചിക്കുക.
3. സൂപ്പർസോണിക് വേഗത എന്നാലെന്ത്?
4. കമ്പനം ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുക്കളിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദം എങ്ങനെ നമ്മുടെ ചെവികളിൽ വന്ന് അടയുന്നു.
5. നീയും നിന്റെ സ്നേഹിതനും ചന്ദ്രനിൽ ഇരിക്കുന്നുവെന്ന് സങ്കൽപ്പിച്ചാൽ നിന്റെ സ്നേഹിതനുണ്ടാക്കുന്ന ശബ്ദം നിനക്ക് കേൾക്കാൻ കഴിയുമോ ?

V. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക

1. സമ്മർദ്ദങ്ങളും വിരളനങ്ങളും എങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്നുവെന്ന് ചിത്രസഹിതം വിവരിക്കുക.
2. ശബ്ദത്തിന്റെ പ്രതിഫലന നിയമങ്ങൾ പരീക്ഷണം മൂലം തെളിയിക്കുക.
3. ശബ്ദത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക
4. സോണാർ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിധത്തെ വിവരി

IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 102 5/21/2020 3:25:34 PM

ക്കുക.

VII. കണക്കുകൾ

1. ശബ്ദത്തിന്റെ ആവൃത്തി 600 ഹെഡ്സ് എങ്കിൽ അത് ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്തു ഒരു മിനിറ്റിൽ എത്ര പ്രാവശ്യം കമ്പനം ചെയ്യും ?
2. 750 മീറ്റർ ഉയരമുള്ള ഒരു ഗോപുരത്തിന്റെ ശിഖരത്തിൽ നിന്ന് ഒരു കല്ലിനെ അതിന്റെ താഴെയുള്ള കുളത്തിൽ ഇട്ടാൽ ജലത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിൽ എപ്പോൾ കേൾക്കും. ($g = 10$ മീസെ$^{-2}$ ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗത = 340 മീസെ$^{-1}$)

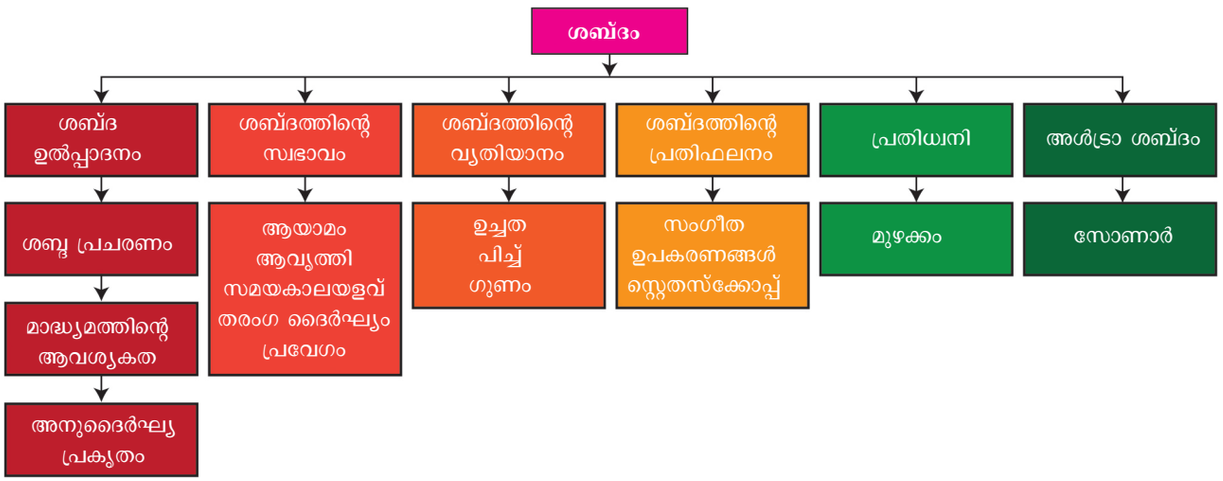
REFERENCE BOOKS

1. Applied Physics – Rajasekaran S and others – Vikas Publishing House Pvt Ltd.
2. Fundamentals of Physics – Halliday, Resnick and Walker- Sixth Edition – Wiley India Pvt Ltd. NewDelhi.

INTERNET RESOURCES

www.britannica.com/science/ultrasonics
https://www.searchencrypt.com
https://www.soundwaves.com/

ആശയ ചിത്രീകരണം





ICT കോർണർ

ശബ്ദം

- തന്നിരിക്കുന്ന URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. "PHET" സിമുലേഷൻ പേജിൽ എത്തി ശബ്ദത്തിന്റെ "ജാവാ" ഫൈൽ ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യുക.
- "ജാവാ" ഫൈൽ തുറന്ന് നിങ്ങളുടെ ഹെഡ് ഫോൺ ഘടിപ്പിക്കുക. വലതുവശത്തിൽ നിന്ന് "ആഡിയോ എനാബിൾഡ്" ബോക്സ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ കേൾക്കുക.
- ശബ്ദ തരംഗങ്ങളുടെ വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളെ അറിയുവാൻ മുകളിൽ നിന്ന് ടാബിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക. "ആവൃത്തിയും" "ആയാമവും" മാറ്റി വ്യത്യസ്ത ഇന്റർഫെറൻസിലുള്ള അനുദൈർഘ്യ ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- വായു സാന്ദ്രത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി ശബ്ദതരംഗത്തിൽ ഇതിന്റെ ഫലങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. "റീസെറ്റ്" ഉപയോഗപ്പെടുത്തി പരീക്ഷണം വീണ്ടും ആവർത്തിക്കു.

ശബ്ദം സിമുലേറ്റർ

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound or Scan the QR Code.



IX_SCI_Malayalam_Unit-08_PHY.indd 103 5/21/2020 3:25:34 PM

അദ്ധ്യായം

9

പ്രപഞ്ചം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

U81ET

പാഠം അവസാനിച്ചതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നവ.

- പ്രപഞ്ചത്തിലെ പരിണാമത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- പ്രപഞ്ചത്തലെഘടകങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വിശാലതയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ
- കെപ്ളറുടെ ചലന നിയമത്തെ മനസ്സിലാക്കൽ.
- ഉപഗ്രഹ പരിക്രമണ പ്രവേഗതയും സമീപകാലയളവും കണ്ടെത്തുന്നു.
- ബഹിരാകാശ നിലയങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൂടുതലായി അറിയുന്നു.

ആമുഖം

പണ്ടുകാലത്ത് ജ്യോതിശാസ്ത്ര ഉപകരണങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് മുൻപ് മനുഷ്യർക്ക് സൂര്യനേയും, ചന്ദ്രനേയും, നക്ഷത്രങ്ങളേയും മാത്രമേ കാണുവാൻ സാധിക്കുമായിരുന്നുള്ളൂ. അവരുടെ നിരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഭൂമി ബഹിരാകാശ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ മദ്ധ്യത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നുയെന്ന് കരുതി ഗ്രീക്ക് ജ്യോതി ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ടോളമിയും (2-ാം നൂറ്റാണ്ട്) ഇന്ത്യൻ ജ്യോതി ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആര്യഭട്ടയും (5-ാം നൂറ്റാണ്ട്) ലോകത്തുള്ള പല ജ്യോതി ശാസ്ത്ര ജ്ഞന്മാരും ഇതിനെ ജിയോസെൻട്രിക് എന്നു വിളിച്ചു. പിന്നീട് പോളീഷ് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞനായ നിക്കോളസ് കോപ്പാർനിക്കസ് ബഹിരാകാശത്തെ അതീവ ശ്രദ്ധയോടെ നിരീക്ഷിക്കുകയും, അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സൂര്യനാണ് സൗര യുഥത്തിന്റെ മധ്യം എന്നു പറയുകയുണ്ടായി. ഇത് ഹീലിയോ സെൻട്രിക് (helio സൂര്യൻ) എന്നറിയപ്പെട്ടു. 1608-ൽ നെതർലാൻഡിലെ ദൂർദർശിനിയുടെ കണ്ടുപിടിത്തം ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ ഒരു വിപ്ലവം സൃഷ്ടിച്ചു. ദൂരദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ സൂര്യൻ ആകാശവീഥിയിലെ സഹസ്രകോടി നക്ഷത്രങ്ങളിൽ ഒരു നക്ഷത്രമാണെന്ന് ജ്യോതിശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് മനസ്സിലായി. ഈ അധ്യായത്തിൽ നമുക്ക് പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചും, കെപ്ളറുടെ ചലന നിയമത്തെക്കുറിച്ചും, ഉപഗ്രഹത്തെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നതിനെക്കുറിച്ചും അന്താരാഷ്ട്ര ബഹിരാകാശ നിലയങ്ങ (ISS) ളെക്കുറിച്ചും പഠിക്കാം.

9.1 പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

പ്രപഞ്ചത്തിലെ അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ്, പ്രകാശിക്കുന്ന പദാർത്ഥം. അതായത്, നക്ഷത്രസമുച്ചയങ്ങൾ (സഹസ്രകോടി നക്ഷത്രങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മ) പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഭൂമി, ഗ്രഹങ്ങൾ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, ബഹിരാകാശം, ആകാശവീഥി മുതലായവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ വസ്തുക്കളും ഊർജ്ജവും, സമയവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വലിപ്പം ആർക്കും അറിയില്ല. ശാസ്ത്രജ്ഞർ അവർക്ക് എത്രത്തോളം കാണാൻ പറ്റുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വലിപ്പം അളക്കുന്നു. ഇതിനെ, നിരീക്ഷണ പ്രപഞ്ചം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ നിരീക്ഷണ പ്രപഞ്ചം ഏകദേശം 93 ദശലക്ഷം കോടി പ്രകാശവർഷമാണ്. ഒരു പ്രകാശവർഷം എന്നത് ഒരു വർഷം പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ്. 9.4607×10^{12}km ആണ്.

പ്രപഞ്ചം ഇപ്പോൾ വികസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നത് അതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു രസകരമായ വസ്തുതയാണ്. ഇത് എപ്പോഴും നടന്നു കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ വലിപ്പം വർദ്ധിക്കുന്നു. എന്നതുമാത്രമല്ല, അതിന്റെ വക്കുകളും വളരെ വേഗം വികസിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. നമ്മൾ തിന്തിക്കുന്നതു പോലെ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഏകദേശ ഭാഗവും ശൂന്യമാണ്. നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള അണുക്കൾ എല്ലാകൂടി ചേർന്നാൽ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ നാല് ശതമാനം മാത്രമേ ആകുന്നുള്ളൂ. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ കൂടുതൽ ഭാഗത്തിനേയും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഇരുണ്ട ദ്രവ്യം എന്നും ഇരുണ്ട ഊർജ്ജം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 104 5/21/2020 5:05:25 PM

പ്രവൃത്തി 1

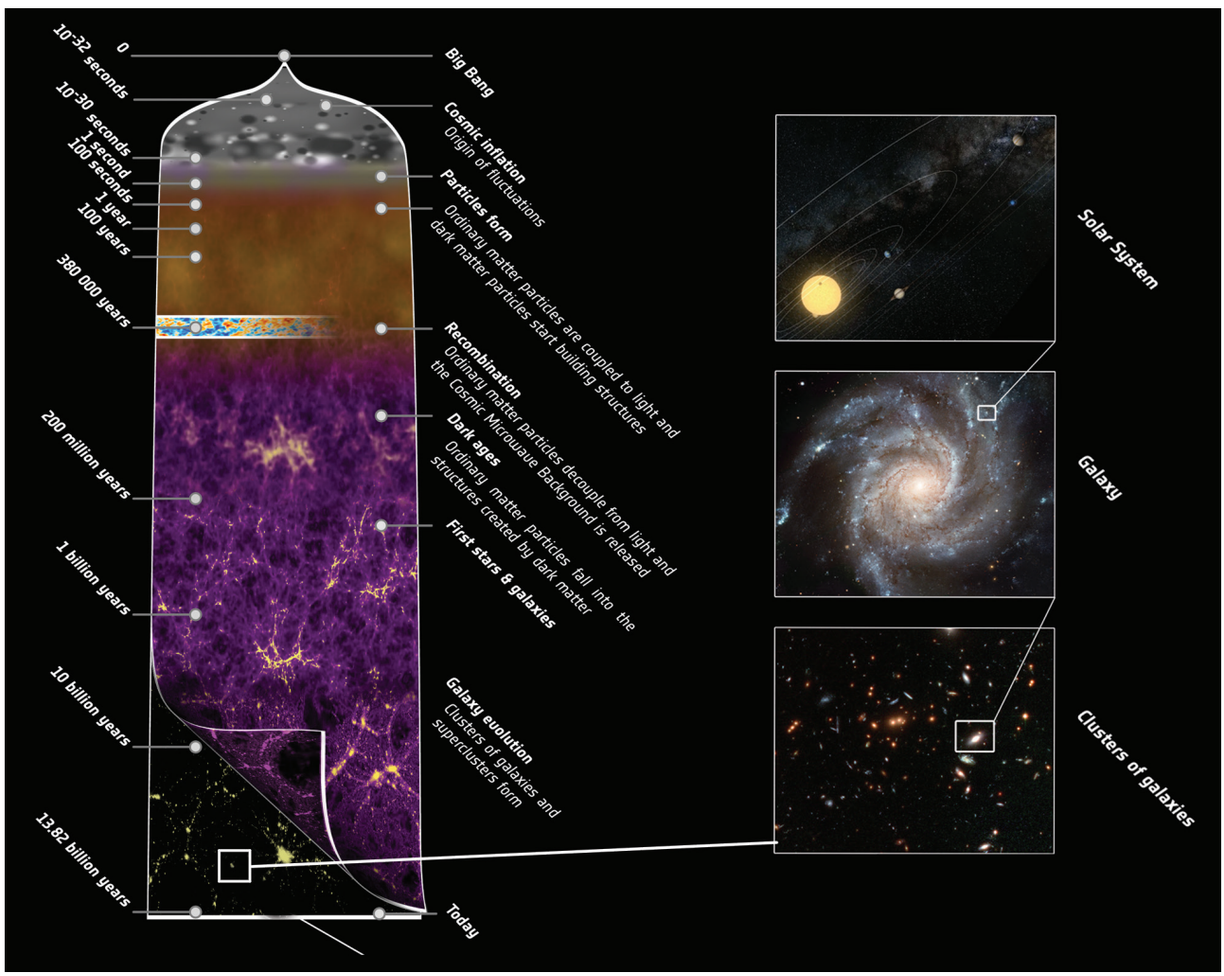
മൂന്നോ നാലോ വിദ്യാർത്ഥികൾ അടങ്ങിയ ഒരു ഗ്രൂപ്പിന് രൂപം കൊടുക്കുക. ബഹിരാകാശ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പോസ്റ്റർ നിർമ്മിക്കുക.

9.1.1 പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ പ്രായം

മഹാവിസ്ഫോടനത്തിന്റെ ഫലമായാണ് ഈ പ്രപഞ്ചം ഉണ്ടായതെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കരുതുന്നു. മഹാവിസ്ഫോടന സിദ്ധാന്തം (Big Bangtheory) അനുസരിച്ച് പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും ചൂടുള്ള ഒരു വസ്തുവിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരിച്ചു. 13.7 ബില്ല്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് ഒരു വിസ്ഫോടനം നടക്കുകയും പദാർത്ഥങ്ങൾ എല്ലാ ദിശകളിലേക്കും ചിതറി ഗാലക്സികളായി മാറി. പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഏകദേശം പദാർത്ഥങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. മഹാ വിസ്ഫോടനത്തിന്റെ ഫലമായുണ്ടായ ഹൈഡ്രജൻ ഹീലിയം പോലുള്ള ലളിതമായ മൂലകങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. ബാക്കിയുള്ളവ അതായത് നാം ശ്വസിക്കുന്ന ഓക്സിജൻ, കാർബൺ, കാൽസ്യം, ഇരുമ്പ്, എന്നിവ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗത്തു നിന്നും ഉണ്ടായതാണ്.നക്ഷത്രങ്ങളെ ചേർത്തു നിർത്താനുതകുന്ന ഗുരുത്വം ഈ ഘടകങ്ങളെ അവയുടെ ആഴമേറിയ ഉൾഭാഗങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്ന ഈ നക്ഷത്രങ്ങൾ പൊട്ടിത്തെറിക്കുമ്പോൾ ഗ്രഹങ്ങളുടെ അിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ പ്രപഞ്ചത്തിലുടനീളം സ്വതന്ത്രമാകും.

9.1.2 ആകാശഗംഗ

ബിഗ്-ബാങ്ങ് സ്ഫോടനം നടന്ന ഉടനെ തന്നെ വാതകങ്ങളുടെ മേഘങ്ങൾ ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ അമർത്തപ്പെടുകയും, ആകാശഗംഗയുടെ നിർമ്മാണ ഘടകങ്ങളും ആയിതീരുകയും ചെയ്തു. ഒരു ആകാശഗംഗ എന്നത് വാതകത്തിന്റേയും ധൂളിയുടെയും ബില്യൻ കണക്കിന് നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും സൗരയൂഥത്തിന്റേയും ബൃഹത്തായ ഒരു ശേഖരണമാണ്. നിരീക്ഷണയോഗ്യമായ പ്രപഞ്ചത്തിൽ- നൂറ് ബില്യൺ (10^{13}) ആകാശഗംഗ ഉള്ളതായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വിശ്വസിക്കുന്നു. ആകാശഗംഗ വിവിധ വലിപ്പത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ആകാശഗംഗയെ സ്പൈറൽ, എലിപ്റ്റിക്കൽ, ക്രൂരരഹിതം എന്നിങ്ങനെ തിരിച്ചി

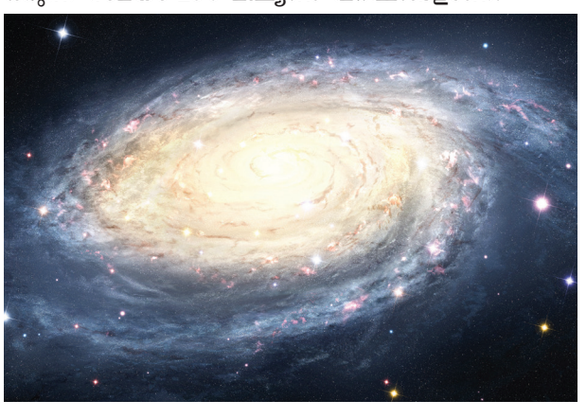


ചിത്രം 9.1 പ്രപഞ്ച രൂപീകരണം

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 105 5/21/2020 5:05:25 PM

രിക്കുന്നു. ആകാശഗംഗ ഒറ്റക്കോ, ജോഡികളായോ ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ സാധാരണയായി ജോഡികളായോ കൂട്ടമായോ കാണുന്നു. ഇത്തരം ഗ്രൂപ്പിലുള്ള ഗാലക്സി ചിലപ്പോൾ കൂടിച്ചേർന്നോ കാണുന്നു.

നമ്മുടെ സൂര്യനും മറ്റ് ഗ്രഹങ്ങളും ക്ഷീര പഥത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. നമ്മുടെ ക്ഷീര പഥത്തിൽ ധാരാളം ആകാശഗംഗകൾ ഉണ്ട്. ആൻഡ്രോമെഡ എന്ന ഗാലക്സിയാണ് നമ്മുടെ അടുത്ത അയൽവാസി ക്ഷീരപഥത്തിന് ചുരുളിന്റെ ആകൃതിയാണ് ഉള്ളത്. അതിനെ ക്ഷീരപഥം എന്ന് പറയാൻ കാരണം അത് ആകാശത്ത് ഒരു മിൽക്ക് ബാൻഡ് പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഏകദേശം 100 ബില്യൺ നക്ഷത്രങ്ങളാൽ ഉണ്ടായ ഇവയുടെ വ്യാസം 1,00,000 പ്രകാശവർഷം ആണ്. നക്ഷത്രസമുച്ചയത്തിന്റെ (ഗാലക്സി) കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും 25,000 പ്രകാശ വർഷത്തിനപ്പുറമാണ് നമ്മുടെ സൗരയുഥം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഭൂമിയിൽ സൂര്യനെ ചുറ്റി വരുന്നതു പോലെ സൂര്യൻ നക്ഷത്രസമുച്ചയത്തെ ചുറ്റിവരുന്നു. ഇതിനെടുക്കുന്ന സമയം 250 മില്യൺ വർഷങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 9.2 ക്ഷീരപഥ ഗാലക്സി

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

നമ്മുടെ അടുത്ത ഗാലക്സിയുടെ ദൂരം 2.5 മില്യൺ പ്രകാശ വർഷമാണ്. അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ നാം ഭൂമിയുടെ വേഗതയിൽ ചലിച്ചാൽ (30 കി.മീ/സെ) 25 ബില്യൺ വർഷം എടുക്കും അവിടെ എത്താൻ.

9.1.3 നക്ഷത്രങ്ങൾ

നക്ഷത്രങ്ങളാണ് ഗാലക്സിയുടെ അടിസ്ഥാനപരമായ നിർമ്മാണഘടകങ്ങൾ ബിഗ്-ബാങ്ങ് സ്ഫോടനത്തിന്റെ ഫലമായി ആകാശഗംഗങ്ങൾ ഉണ്ടായപ്പോഴാണ് നക്ഷത്രങ്ങൾ ഉണ്ടായത്. നക്ഷത്രങ്ങളിൽ നിന്ന് താപം, പ്രകാശം, അൾട്രാ വയലറ്റ് കിരണങ്ങൾ, X കിരണങ്ങൾ, മറ്റു കിരണങ്ങളും ഉൽസർജിക്കണം. അവിടെ വലിയ അളവിൽ വാതകങ്ങളും പ്ലാസ്മയും, (പദാർത്ഥത്തിന്റെ അധിക താപമുള്ള അവസ്ഥ) ഉണ്ട്. നക്ഷത്രങ്ങൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്താൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ പരസ്പരം സംയോജിച്ച് ഹീലിയം അണുവായി മാറുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി വലിയ അളവിൽ താപം ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഒരു ഇരുണ്ട രാത്രിയിൽ നമുക്ക് ഏകദേശം 3,000 നക്ഷത്രങ്ങളെ നമ്മുടെ നഗ്ന നേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയും. എത്ര നക്ഷത്രങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നുയെന്ന് നമുക്കറിയില്ല. നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചത്തിൽ 100 ബില്യ നിലധികം ആകാശഗംഗകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഓരോ ആകാശ ഗംഗയിലും 100 ബില്യനിലധികം നക്ഷത്രങ്ങളും ഉൾകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

നക്ഷത്രങ്ങൾ ഒറ്റയ്ക്ക് കാണപ്പെട്ടാലും, അവ ജോഡികളായി നിലകൊള്ളുന്നു. ഒരു നക്ഷത്രത്തിന്റെ തിളക്കം അതിന്റെ തീവ്രതയേയും, ഭൂമിയിൽ നിന്നുള്ള ദൂരത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ഊഷ്മാവിനനുസരിച്ച് നക്ഷത്രങ്ങൾ പല നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അതേസമയം തണുത്ത നക്ഷത്രങ്ങൾ ഓറഞ്ച് നിറത്തിലോ, ചുവപ്പ് നിറത്തിലോ കാണപ്പെടുന്നു. അവ പല വലിപ്പത്തിൽ കാണുന്നു. ചില നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് സൂര്യനെക്കാൾ ആയിരം മടങ്ങ് വലിപ്പം കൂടുതലായിരിക്കും.

ചില നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങൾക്ക് സാങ്കൽപ്പിക ബാഹ്യരേഖയോ അർത്ഥവത്തായ മാതൃകയോ കാണപ്പെടുന്നു. അത് ഒരു മൃഗത്തെയോ കാൽപനികമായ ഒരു വ്യക്തിയേയോ, ജന്തുവിനേയോ, ദൈവത്തെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വസ്തുവിനെയോ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഈ താര സമൂഹത്തെ സ്ഥിരനക്ഷത്ര സമൂഹം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. പല സംസ്കാരത്തിലും രാജ്യത്തിലും ഉള്ള ജനങ്ങൾ അവരുടേതായിട്ടുള്ള സ്ഥിര നക്ഷത്ര സമൂഹ രൂപരേഖകളെ സ്വന്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു. 88 സ്ഥിരനക്ഷത്ര സമൂഹങ്ങളെ ഔപചാരികമായി അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏരിയ, ജമിനി, ലിയോ, ഓറിയോൺ, സ്കോർപിയസ്, കാസ്റ്റിയോപിരിയ എന്നിവ ചില നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 9.3 നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 106 5/21/2020 5:05:26 PM

പ്രവൃത്തി 2

രാത്രി സമയം നക്ഷത്രങ്ങളെ ശ്രദ്ധയോടെ നിരീക്ഷിക്കുക, ഒരു കൂട്ടം നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ. ഏതെങ്കിലും ആകൃതി ചൂണ്ടിക്കാണിക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? നിങ്ങളുടെ അധ്യാപകരുമായി ചർച്ച ചെയ്ത് അവയുടെ പേര് കണ്ടു പിടിക്കുക.

9.2 സൗരയൂഥം

സൂര്യനും അതിന് ചുറ്റും കറങ്ങുന്ന മറ്റു വസ്തുക്കളുംചേർന്നതാണ്സൗരയൂഥം.ഇവയിൽഗ്രഹങ്ങൾ, വാൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ, ചെറുഗ്രഹങ്ങൾ, ഉൽക്കകൾ എന്നിങ്ങനെ ധാരാളം വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സൂര്യനും മറ്റു പദാർത്ഥങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ഗുരുത്വാകർഷണ ബലത്തിൽ അവ സൂര്യന് ചുറ്റും ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു.

9.2.1 സൂര്യൻ

സൂര്യനെ ലാറ്റിൻഭാഷയിൽ ബോൾ എന്നും ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിൽ ഹീലിയോസ് എന്നും പറയപ്പെടുന്നു. പുരാതന ഗ്രീക്കുകാർ സൂര്യനെയും മറ്റ് ആകാശഗോളങ്ങളെയും ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നാണ് വിളിച്ചിരുന്നത്. എന്നാൽ സൂര്യൻ ഇടത്തരം വലുപ്പമുള്ള ചുറ്റുന്ന കത്തിജ്വലിക്കുന്ന വാതകഗോളമാണ്. സൂര്യനിൽ നാലിൽ മൂന്നു ഭാഗം ഹൈഡ്രജൻ വാതകവും ഒരു ഭാഗം ഹീലിയം വാതകവും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന് ഭൂമിയെക്കാൾ ഒരു മില്യനിൽ അധികം വലിപ്പമുണ്ട്. ഉന്നതമർദ്ദത്തിൽ ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ഹീലിയം അണുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നു. അണുകേന്ദ്ര സംയോജനം എന്ന പ്രക്രിയയിൽ ധാരാളം ഊർജ്ജം പ്രകാശത്തിന്റേയും താപത്തിന്റേയും രൂപത്തിൽ സ്വതന്ത്രമാകുന്നു. ഈ ഊർജ്ജമാണ് സൂര്യനിൽ പ്രകാശവും താപവും ഉണ്ടാക്കുന്നത്. സൂര്യൻ സൗരയൂഥത്തിന്റെ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ശക്തമായ ഗുരുത്വാകർഷണ ശക്തിയാണ് സൗരയൂഥത്തിലെ മറ്റ് അംഗങ്ങളായ ഗ്രഹങ്ങൾ, ക്ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ (Asteroids), വാൽനക്ഷത്രങ്ങൾ, ഉൽക്കകൾ, അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവയെ ഭ്രമണ പഥത്തിൽ നിലനിർത്തുന്നത്. സൂര്യന് ഏകദേശം 4.6 ബില്ല്യൺ വർഷങ്ങൾ പഴക്കമുണ്ടെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

സൂര്യന്റെ രൂപീകരണം

മഹാസ്ഫോടന സമയത്ത് (Big Bang) ഹൈഡ്രജൻ വാതകങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന് വലിയ മേഘങ്ങളായി മാറി. അവ പിന്നീട് കേന്ദ്രീകരിച്ച് പല നക്ഷത്ര സമുച്ചയങ്ങ (ഏമഹമഃ്യ)ളുണ്ടായി കുറച്ചു ഹൈഡ്രജൻ വാതകം സ്വതന്ത്രമായി കാണുകയും അവ ഗാലക്സിക്കു ചുറ്റുമായി ഒഴുകി നടക്കുകയും ചെയ്തു. കാലാന്തരത്തിൽ ചിത്ര മാറ്റങ്ങളുടെ ഫലമായി ഈ ഹൈഡ്രജൻ വാതകങ്ങൾ കേന്ദ്രീകരിച്ച് സൂര്യന്റെയും മാറ്റ് സൗര കുടുംബത്തിന്റേ അംഗങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്തു. ക്രമേണ സൂര്യനും മറ്റ് അംഗങ്ങളും ഹൈഡ്രജൻ, ഹീലിയം, പൊടിപടലങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിർമ്മിതമായ ചുറ്റുന്ന മേഘശകലങ്ങളായി മാറി. ഈ മേഘങ്ങൾ അവയുടെ ഗുരുത്വ ബലത്താൽ സമ്മർദ്ദത്തിനു വിധേയമായി. ഇതിന്റെ അധിക അളവിൽ ഉള്ള ചുറ്റൽ കാരണം പരന്ന ഒരു ഭീമാകാരമായ തളികയായി മാറി.

9.2.2 ഗ്രഹങ്ങൾ

ഒരു ഗ്രഹം നിശ്ചിത ഭ്രമണപഥത്തിലൂടെ സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്നു. ഇത് ദീർഘവൃത്താകാര പഥമാണ്. ഒരു ഗ്രഹം സൂര്യനെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റിവരാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തെ പരിക്രമണ കാലം എന്നു പറയുന്നു. സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്നതോടൊപ്പം ഓരോ ഗ്രഹവും ഒരു പമ്പരം പോലെ അതിന്റെ അക്ഷത്തിൽ സ്വയം ചുറ്റി വരുന്നു. ഗ്രഹത്തിന് തന്നത്താൻ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റിവരാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തെ ഭ്രമണകാലം എന്നു പറയുന്നു.

ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണകാലം 23 മണിക്കൂർ 56 മിനിറ്റുമാണ്. അതിനാൽ ഭൂമിയിൽ ഒരു ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം 24 മണിക്കൂർ ആണ്. ഓരോ ഗ്രഹത്തിലും ദിവസത്തിന്റെ ദൈർഘ്യം പട്ടിക 9.1-ൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 9.1 ഓരോ ഗ്രഹത്തിലുമുള്ള ദിവസങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യം

ഗ്രഹങ്ങൾ	ദിവസങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യം
ബുധൻ	58.65 ദിവസങ്ങൾ
ശുക്രൻ	243 ദിവസങ്ങൾ
ഭൂമി	23.93 മണിക്കൂറുകൾ
ചൊവ്വ	24.62 മണിക്കൂറുകൾ
വ്യാഴം	9.92 മണിക്കൂറുകൾ
ശനി	10.23 മണിക്കൂറുകൾ
യുറാനസ്	17 മണിക്കൂറുകൾ
നെപ്ട്യൂൺ	18 മണിക്കൂറുകൾ

ഗ്രഹങ്ങൾ ഒരു ക്രമമില്ലാതെയാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ആദ്യത്തെ നാല് ഗ്രഹങ്ങൾ വളരെ അടുത്തടുത്താകും സൂര്യനു സമീപത്തായും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അവ സൗരയൂഥത്തിലെ ആന്തരഭാഗത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. സൂര്യനിൽ നിന്നും അകലെ ദൂരെയായി വ്യാപിച്ചു കാണുന്ന ഗ്രഹങ്ങൾ ചേർന്ന് ബാഹ്യ സൗരയൂഥം ഉണ്ടാകുന്നു. അങ്ങനെ ശനിയും യുറാനസും തമ്മിലുള്ള അകലം ഭൂമിയും ചൊവ്വയും തമ്മിലുള്ള അകലത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. (ഏകദേശം 20 മടങ്ങ്)

ആന്തരിക സൗരയൂഥത്തിലെ നാല് ഗ്രഹങ്ങൾ ബുധൻ, ശുക്രൻ, ഭൂമി, ചൊവ്വ എന്നിവയാണ്.

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 107 5/21/2020 5:05:26 PM

ഇവയെ ആന്തരിക ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പാറകളോടു കൂടിയ ഉപരിതലം ഉള്ള തിനാൽ ഇവ ശിലാഗ്രഹങ്ങൾ എന്നും അറിയ പ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ എല്ലാം ഉൾഭാഗം, ഉപരിതലം അന്തരീക്ഷം എന്നിവ ഒരേ രീതിയിൽ ആണ് ഉണ്ടാ യിരിക്കുന്നത്. മറ്റു മൂന്നു ഗ്രഹങ്ങൾക്കും മാതൃക യായി നമ്മുടെ ഗ്രഹമായ ഭൂമിയെ എടുക്കാം.

നാല് വലിയ ഗ്രഹങ്ങളായ വ്യാഴം, ശനി, യുറാനസ്, നെപ്ട്യൂൺ എന്നിവ സൗരയൂഥത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്തായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുകയും സൂര്യനെ വലയം വെയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയെ ബാഹ്യ ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവർ ഹൈഡ്രജൻ ഹീലിയം, മറ്റു വാതകങ്ങൾ എന്നിവ വളരെ സാന്ദ്ര മായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ വാതക ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. നാലു ബാഹ്യഗ്രഹങ്ങളായ വ്യാഴം, ശനി, യുറാനസ്, നെപ്ട്യൂൺ എന്നിവയ്ക്ക് വളയങ്ങൾ ഉണ്ട്. എന്നാൽ നാല് ആന്തരിക ഗ്രഹ ങ്ങൾക്ക് വളയങ്ങൾ ഇല്ല. വളങ്ങൾ എന്നത് ഐസ്സിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട പാറകഷ്ണങ്ങ ളാണ്. സൗരയൂഥത്തിലെ ഗ്രഹങ്ങളെ പറ്റി നമുക്ക് പഠിക്കാം

ബുധൻ:-

സൂര്യനു സമീപത്തായി കാണുന്ന പാറകളോടു കൂടിയ ഗ്രഹമാണ് ബുധൻ. ഇത് പകലിൽ ചൂടായും രാത്രിയിൽ തണുപ്പുള്ളതായും കാണപ്പെടുന്നു. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇത് സൂര്യനെ വേഗത്തിൽ വലയം വെയ്ക്കുന്നു. ഒരു വർഷം എന്നത് ഭൂമി യിലെ 87.97 ദിവസങ്ങളും, വളരെ സാവധാനമാണ് ചുറ്റുന്നത്. അവിടത്തെ ഒരു ദിവസം എന്നത് 58.65 ദിവസങ്ങൾക്കു തുല്യമാണ്. ഇവ ചെറുതും മങ്ങി യതും ആണെങ്കിലും ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ വളരെ എളുപ്പത്തിൽ നിരീക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. ഇത് സാധാര ണയായി ആകാശത്തിന്റെ കിഴക്കൻ ചക്രവാളത്തിൽ അഥവാ പടിഞ്ഞാറൻ ചക്രവാളത്തിൽ കാണുവാൻ സാധിക്കും.

ശുക്രൻ

ഭൂമിയുടെ ഏകദേശം അതേ വലിപ്പമുള്ള ഒരു പ്രത്യേക ഗ്രഹമാണ് ശുക്രൻ. ബാഹ്യസൗരായുഥ ത്തിലെ ഏറ്റവും ചൂടുള്ള ഗ്രഹമാണ് ശുക്രൻ. ചന്ദ്രനു ശേഷം അടുത്ത ഏറ്റവും പ്രകാശമുള്ള ആകാശത്തിലെ വസ്തുവാണ് ശുക്രൻ. മറ്റു ഗ്രഹ ങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇത് എതിർദിശയിലാണ് ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നത്. അതിനാൽ ഇവിടെ സൂര്യൻ പടിഞ്ഞാറ് ഉദിക്കുകയും, കിഴക്ക് അസ്തമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ നഗ്നനേത്രങ്ങൾ കൊണ്ട് വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും. ഇവ സാധാരണയായി ആകാ ശത്തിന്റെ കിഴക്കൻ ചക്രവാളത്തിലോ, പടിഞ്ഞാറൻ ചക്രവാളത്തിലോ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

പ്രഭാതത്തിൽ ആകാശത്തെ നിരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങൾ ഏതെങ്കിലും ഗ്രഹത്തെ നിരീക്ഷിക്കു ന്നുണ്ടോ? ഇതിന്റെ പേരെന്താണ് ? നിങ്ങളുടെ അധ്യാപകരുടെ സഹായത്താൽ അതിന്റെ പേര് കണ്ടു പിടിക്കുക ?

ഭൂമി

ജീവൻ നിലനിർത്തുന്നതും നാം വസിക്കുന്ന തുമായ സൗരയൂഥത്തിലെ ഒരേ ഒരു ഗ്രഹമാണ് ഭൂമി. സൂര്യനിൽ നിന്ന് ശരിയായ അകലത്തിൽ കാണുന്നതിനാൽ, ഇവിടെ ശരിയായ ഊഷ്മാവ്, ജലവും, യോജിച്ച അന്തരീക്ഷവും, ഓസോൺ കവചവും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയാണ് ഭൂമിയിൽ ജീവനെ നിലനിർത്തുന്നത്. ജലത്തിന്റേയും ഭൂമി യുടെ ഉപരിതലത്തിലുമുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പ്ര തിഫലനം കാരണമാണ്. ശൂന്യതയിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ ഭൂമി നീല കലർന്ന പച്ചനിറത്തിൽ ഭൂമി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത്.

ചൊവ്വ

ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിന് പുറത്തായി കാണുന്ന ആദ്യത്തെ ഗ്രഹമാണ് ചൊവ്വ. ഇത് ഇളം ചുവപ്പ് നിറത്തിൽ കാണുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ചുവന്ന ഗ്രഹം എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന് രണ്ടു ഉപ ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ട്. (ഡീമോസും, ഫോബോസും).

വ്യാഴം

വ്യാഴത്തെ രാക്ഷസ ഗ്രഹം എന്നു പറയുന്നു. ഗ്രഹങ്ങളിൽ വച്ച് ഏറ്റവും വലുതാണിത്. (ഇത് ഭൂമിയെക്കാളും 11 മടങ്ങ് വലുതും, 318 മടങ്ങ് ഭാര മുള്ളതുമാണ്) ഇതിന് മൂന്ന് വലയങ്ങളും 65 ചന്ദ്ര ന്മാരും ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ ചന്ദ്രനായ ഗനിമേഡാണ് സൗരയൂഥത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ചന്ദ്രൻ.

ശനി

തിളങ്ങുന്ന വളയങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ ശനി മഞ്ഞ നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ബാഹ്യസൗരപഥ ത്തിലെ രണ്ടാമത്തെ വലിപ്പമുള്ളതും വലിയ വാതക ഗ്രഹവുമാണ്. 60-ഓളം ചന്ദ്രൻ ഉണ്ട്. അതിൽ വലുത് റ്റൈറ്റൻ ആണ്. മേഘങ്ങളോടു കൂടിയ സൗരയൂഥ ത്തിലെ ഒരേ ഒരു ചന്ദ്രനാണ് റ്റൈറ്റൻ. എല്ലാ ഗ്രഹ ങ്ങളെക്കാളും സാന്ദ്രത കുറവായതിനാൽ (ഭൂമിയെ ക്കാളും 30 മടങ്ങ് കുറവാണ്) വളരെ കനം കുറഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു.

യുറാനസ്

തണുത്ത വാതകഗോളമായ യുറാനസ് സൗര യൂഥത്തിലെ ഏഴാമത്തെ ഗ്രഹമാണ്. വലിയ ദൂര ദർശിനിയിലൂടെ ഇതിനെ കാണാൻ സാധിക്കുക യുള്ളു. ഇത് വളരെ ചരിഞ്ഞ അക്ഷത്തിലാണ് ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നത്. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഈ ഗ്രഹം അതിന്റെ വശത്തോട്ട് ഉരുളുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഇതിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക ചരിവിനാൽ 42 വർഷത്തോ ളം നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന വേനൽക്കാലവും മഞ്ഞുകാ ലവും കാണപ്പെടുന്നു.

നെപ്റ്റ്യൂൺ

പച്ചനക്ഷത്രം പോലെ കാണപ്പെടുന്ന ഏറ്റവും മികച്ചതും സൂര്യനിൽ നിന്നും എട്ടാമതുള്ള ഗ്രഹമാണ് ഇത്. 248 വർഷത്തിനൊരിക്കൽ പ്ലൂട്ടോ ഇതിന്റെ ഭ്രമണപഥത്തിലൂടെ കടന്നു ചെല്ലുന്നു. ഈ സ്ഥിതി 20 വർഷത്തോളം തുട രുന്നു. ഇതിന്റെ 13 ചന്ദ്രനിൽ (ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ) ടൈറ്റൻ ആണ് ഏറ്റവും വലുത്. സൗരയുഥത്തിലെ

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 108 5/21/2020 5:05:26 PM

ടൈറ്റൻ എന്ന ഒരേ ഒരു ചന്ദ്രൻ മാത്രമാണ് ഗ്രഹം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന ദിശയ്ക്ക് എതിർദിശയിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നത്.

9.2.3 സൗരയൂഥത്തിലെ മറ്റ് വസ്തുക്കൾ

എട്ട് ഗ്രഹങ്ങളുമല്ലാതെ മറ്റ് ചില വസ്തുക്കളും സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്നു. അവയും സൂര്യ കുടുംബത്തിലെ അംഗങ്ങളാണ്.

ക്ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ

ചൊവ്വയുടെയും വ്യാഴന്റെയും ഭ്രമണപഥങ്ങൾക്കിടയിൽ കൂടുതൽ വിടവ് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഏകദേശം പകുതി മില്യനോളം ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടായ സമയത്ത് അടർന്നു വീണ പാറക്കല്ലുകൾ കൊണ്ട് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇവയും സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്നു. ഇതിനെ ക്ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഏറ്റവും വലിയ ക്ഷുദ്രഗ്രഹമാണ് സെറസ്സ് Ceras-(946 km). 50 വർഷത്തിലൊരിക്കൽ ക്ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമിയെ നോക്കി 10 കി.മീ അരികിലേക്ക് വന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വലിയ ദൂരദർശിനിയിലൂടെ മാത്രമേ ക്ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങളെ കാണാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ.

വാൽനക്ഷത്രങ്ങൾ

പൊടിപടലങ്ങളും മഞ്ഞയും നിറഞ്ഞ വാൽനക്ഷത്രങ്ങൾ സൂര്യനെ ദീർഘവൃത്താകാര പഥത്തിൽ ചുറ്റി വരുന്നു. അതിന്റെ ഭ്രമണകാലം വളരെ കൂടുതലാണ്. സൂര്യന്റെ അരികിലേക്ക് വരുന്തോറും അത് ബാഷ്പീകരിച്ച് തലയും വാലും ഉണ്ടാകുന്നു. ചില വലിയ വാൽ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ വാലിന് 160 മില്യൻ (16 കോടി) കിലോമീറ്ററോളം നീളമുണ്ടാകും. ഇത് ഏകദേശം സൂര്യനും ഭൂമിക്കും ഇടയിലുള്ള ദൂരത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. ധാരാളം വാൽനക്ഷത്രങ്ങൾ ഇടയ്ക്കിടെ പ്രത്യക്ഷപ്പെടാറുണ്ട്. അതിലൊന്നാണ് ഹാലിസ് വാൽനക്ഷത്രം. അത് ഓരോ 76 വർഷം കൂടുമ്പോഴും ഇത് പ്രത്യക്ഷപ്പെടാറുണ്ട്. ഇത് അവസാനമായി 1986-ൽ ആണ് കണ്ടത് ഇത് ഇനി 2062-ൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടും.

ഉൽക്കകളും ഉൽക്കാ ശിലകളും

ഉൽക്കകൾ എന്നത് സൗരയൂഥത്തിൽ ചിതറിക്കിടക്കുന്ന പാറകഷ്ണങ്ങളാണ്. വളരെ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഇവ. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിനരികിലായി വരുമ്പോൾ ഭൂഗുരുത്വ ആകർഷണത്താൽ ഈ ഭൂമിയിലേക്ക് ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഉരസലിന്റെ ഫലമായി ഇവ കത്തിയെരിയുന്നു.ചില ഉൽക്കകൾ പൂർണ്ണമായി കത്തി എരിയുന്നില്ല. അതിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഭൂമിയിലേക്ക് വീഴുന്നു. ഇതിനെ ഉൽക്കാശിലകൾ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 9.4 ഉൽക്കകളും ഉൽക്കാശിലകളും

ഉപഗ്രഹങ്ങൾ

ഗ്രഹത്തെ ചുറ്റി വരുന്ന ഗോളങ്ങൾക്ക് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. മനുഷ്യൻ ഉണ്ടാക്കിയ (കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ) ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്നും വേർപെടുത്തി പറയുന്നതിനു വേണ്ടി ഇവയെ പ്രകൃത്യാലുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങൾ അഥവാ ചന്ദ്രൻ എന്നു പറയുന്നു. ഭൂമിയുടെ പ്രകൃത്യാലുള്ള ഉപഗ്രഹമാണ് ചന്ദ്രൻ (മറ്റെല്ലാ ഉപഗ്രഹങ്ങളെയും ചന്ദ്രനെന്നാണ് എഴുതുന്നത്). സൂര്യപ്രകാശം ചന്ദ്രനിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്നതിനാലാണ് നമുക്ക് ചന്ദ്രനെ കാണാൻ സാധിക്കുന്നത്. ഉപഗ്രഹം ഗുരുത്വാകർഷണ ബലം അപകേന്ദ്രബലം എന്നിവയാൽ ഗ്രഹത്തെ ചുറ്റി വരുന്നു. സൗരയൂഥത്തിലെ ഗ്രഹങ്ങളിൽ ബുധൻ, ശുക്രൻ എന്നിവയൊഴികെ മറ്റെല്ലാഗ്രഹങ്ങൾക്കും ഉപഗ്രഹം ഉണ്ട്.

HP2CW

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

കോസ്മിക് വർഷം

സൂര്യൻ സെക്കന്റിന് 250 കി.മീ (9 ലക്ഷം കി.മീ/മ) വേഗതയിൽ സഞ്ചരിച്ച് 225 മില്യൻ വർഷങ്ങൾ കൊണ്ട് ക്ഷീരപഥത്തെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റി വരുന്നു. ഈ കാലയളവിനെ കോസ്മിക് വർഷം എന്നു പറയുന്നു.

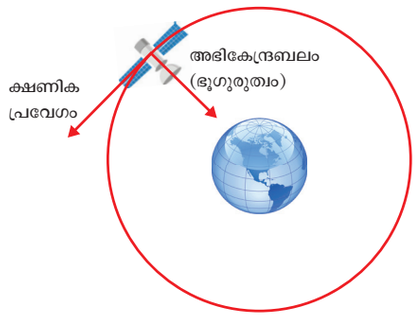
9.3 പരിക്രമണ പ്രവേഗം

പ്രകൃത്യാലുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം തന്നെ ഗ്രഹങ്ങളം ചുറ്റിവരുന്നവയാണ്. ഗ്രഹത്തിനും ഉപഗ്രഹത്തിനും ഇടയിൽ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണബലം കാണപ്പെടുന്നു. ഇക്കാലത്ത് ധാരാളം കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ വിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. 1956-ൽ ആദ്യമായി വിക്ഷേപിച്ച കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹമാണ് സ്പുട്ട്നിക്ക് (Sputnik). ഇന്ത്യ 1975 ഏപ്രിൽ 19-ൽ വിക്ഷേപിച്ച ആദ്യ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹമാണ് ആര്യഭട്ട. നൂറുകണക്കിന്

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 109 5/21/2020 5:05:26 PM

കിലോമീറ്ററിന് ഉയരത്തിലാണ് കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹം അതിന്റെ പഥത്തിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നത്. ഈ ഉയരത്തിൽ കാറ്റുമായുള്ള ഘർഷണം ഏറ്റവും കുറവാണ്. റോക്കറ്റ് കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹത്തെ ഒരു നിശ്ചിത ഉയരത്തിൽ കൊണ്ടു ചെന്ന് വളരെ കൂടിയ പ്രവേഗത്തിൽ തിരശ്ചീനമായി അതിന്റെ വൃത്താകാര ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു.

കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹത്തിലേക്ക് പകർന്നു കൊടുക്കുന്ന തിരശ്ചീത പ്രവേഗം. അതിന് ഗ്രഹത്തിനു ചുറ്റും ഒരു ഭ്രമണപഥത്തെ ഉണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇതിനെ പരിക്രമണ പ്രവേഗം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 9.5 പരിക്രമണ പ്രവേഗം

ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ പരിക്രമണ പ്രവേഗം അതിന് ഭൂമിയിൽ നിന്നുമുള്ള ഉയരത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ അരുകിൽ വരുന്തോറും പരിക്രമണ പ്രവേഗം അതിന് കൂടുതലായി ആവശ്യമായി വരും. ഭൂമിയിൽ നിന്നും 200 കി.മീ ഉയരത്തിൽ അതിന് ആവശ്യമായ ഭ്രമണപഥ പ്രവേഗം 27,400kph ആണ്. ഈ ഉയരവും വേഗവും ഉപഗ്രഹത്തെ 24 മണിക്കൂറിനൊരിക്കൽ ഭൂമിയെ ചുറ്റി വരാൻ സഹായിക്കും. ഭൂമിയും സ്വയം ചുറ്റി വരാൻ 24 മണിക്കൂർ എടുക്കുന്നതിനാൽ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഒരു ബിന്ദുവിൽ സ്ഥിരമായി ഇരിക്കുന്നതായി നമുക്ക് തോന്നുന്നു. അതിനാൽ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ചുറ്റി വരുന്ന ഭ്രമണപഥങ്ങളെ "ജിയേസ്റ്റേഷണറി" എന്നു പറയുന്നു. പരിക്രമണ പ്രവേഗത്തെ താഴെപ്പറയുന്ന സൂത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ കണ്ടു പിടിക്കാം.

$v = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$ ഇതിൽ

G = ഭൂഗുരുത്വ സ്ഥിരാങ്കം ($6.673 \times 10^{-11} Nm^2kg^{-2}$)
M = ഭൂമിയുടെ ദ്രവ്യമാനം (5.972×10^{24} kg)
R = ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം (6371 km)
h = ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭൂമിയിൽ നിന്നും ഉള്ള ഉയരം

ഉദാഹരണം 1

500 കി.മീ ഉയരത്തിലുള്ള ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണപഥ പ്രവേഗം കണ്ടു പിടിക്കുക.

വിവരങ്ങൾ: $G = 6.673 \times 10^{-11}$ SI units;
$M = 5.972 \times 10^{24}$ kg; R = 6371000 m;
h = 500000 m.

നിർദ്ധാരണം:

$$v = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.972 \times 10^{24}}{(6371000 + 500000)}}$$

ഉത്തരം : $v = 7613\ ms^{-1}$ or $7.613\ kms^{-1}$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മൈക്രോഗ്രാവിറ്റി (സൂക്ഷ്മഗുരുത്വ ബലം) എന്നത് ആളുകളുടേയും വസ്തുക്കളുടെയും ഭാരം കുറവായി തോന്നുന്ന അവസ്ഥയാണ്. ബഹിരാകാശത്ത് ബഹിരാകാശ യാത്രക്കാരും അവിടെയുള്ള വസ്തുക്കൾക്കും ഈ അവസ്ഥ അനുഭവപ്പെടുന്നു. മൈക്രോ എന്നാൽ വളരെ കുറഞ്ഞത് എന്നാണ് അർത്ഥം. അതിനാൽ മൈക്രോഗ്രാവിറ്റി എന്നത് ഭൂഗുരുത്വബലം വളരെക്കുറവായ അവസ്ഥയാണ്.

9.4 ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണകാലം

ഉപഗ്രഹം ഭൂമിയെ ഒരു പ്രാവശ്യം ചുറ്റി വരാൻ എടുക്കുന്ന സമയത്തിനെ ഭ്രമണകാലം എന്നു പറയുന്നു.

ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണകാലം, T = കടന്ന ദൂരം/ ഭ്രമണപഥ പ്രവേഗം

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

'V' യുടെ മൂല്യത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുമ്പോൾ, നമുക്ക് $T = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}}$.

ഉദാഹരണം 2

500 കി.മീ ഉയരത്തിൽ ഉള്ള ഒരു കൃത്രിമ ഉപകരണത്തിന്റെ ഭ്രമണകാലം കണ്ടു പിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

$h = 500 \times 10^3$ m, $R = 6371 \times 10^3$ m,
$v = 7616 \times 10^3\ kms^{-1}$.

മൂല്യങ്ങളെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുമ്പോൾ

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{(6371+500)}{7616}$$

$= 5.6677 \times 10^3 s = 5667$ s.

$T \approx 95$ min

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 110 5/21/2020 5:05:27 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളും കിഴക്ക് നിന്ന് പടിഞ്ഞാറോട്ട് ചലിക്കുന്നതായി തോന്നും, എന്നാൽ ഒരേ ഒരു നക്ഷത്രം മാത്രം ചലിക്കാതെ നിലകൊള്ളുന്നു. അതിനെയാണ് ധ്രുവനക്ഷത്രം എന്നു വിളിക്കുന്നത്. അവ ഭൂമിയുടെ അതേദിശയിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ആകാശത്ത് ഒരേ സ്ഥലത്ത് നിലയുറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതായി തോന്നുന്നു. ഇത് ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

പ്രവർത്തി 4

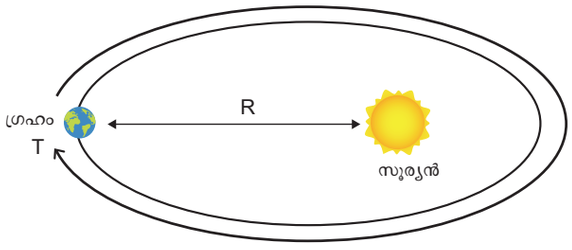
ആര്യഭട്ട മുതൽ അടുത്തകാലത്ത് വരെ അയൺ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ പേരും ഓരോന്നിന്റെയും ഉദ്ദേശവും കുറിക്കുന്ന ഒരു ലിസ്റ്റ് തയ്യാറാക്കുക.

9.5 കെപ്ലറുടെ നിയമങ്ങൾ

1600-ാം ആണ്ടിന്റെ ആരംഭകാലത്തിൽ ജോഹൻ കെപ്ളർ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തിനെ കുറിച്ചുള്ള മൂന്നു നിയമങ്ങൾ പ്രസ്ഥാവിച്ചു. കെപ്ലറിന് തന്റെ മാർഗ്ഗദർശി(mentor) ആയ ടൈക്കോ ബ്രാഹെയുടെ പരീക്ഷണ വിവരങ്ങളെ ഏകീകരിച്ച് സൂര്യനെ കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ള സൗരയൂഥത്തിലെ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള മൂന്നു നിയമങ്ങളെ കണ്ടു പിടിച്ചു. അതിനുള്ള കാരണങ്ങളെ വിവരിക്കുന്ന അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രയത്നങ്ങളെ ആരും സ്വീകരിച്ചില്ലെങ്കിലും ഗ്രഹങ്ങളുടെയും ഉപഗ്രഹങ്ങളുടേയും ചലനത്തെക്കുറിച്ചുള്ള കൃത്യമായ നിയമങ്ങളാണിവ. കെപ്ലറുടെ നി യമങ്ങളെ താഴേ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

ഒന്നാം നിയമം – ദീർഘവൃത്ത പഥ നിയമം

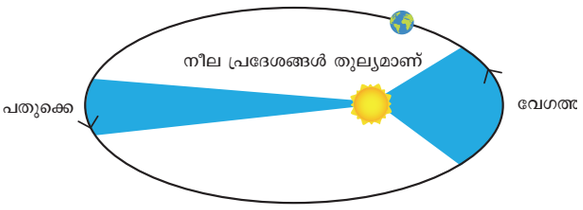
എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ഒരു ഫോകസ്സിൽക്കൊണ്ട ദീർഘവൃത്താകാര പാതയിൽ ചുറ്റി വരുന്നു.



ചിത്രം 9.6 ഹോർമോണിസ് നിയമം

രണ്ടാം നിയമം – സമവിസ്തീർണ്ണ നിയമം

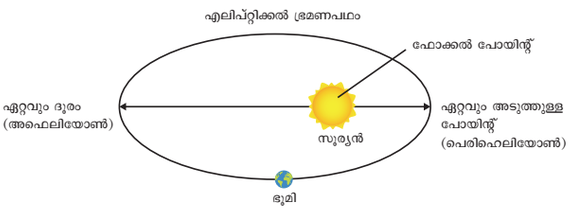
സൂര്യനും ഗ്രഹത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള സാങ്കൽപ്പിക രേഖ സമകാല അളവിൽ സമ ക്ഷേത്ര ഫലം കടക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.7 സമവിസ്തീർണ്ണ നിയമം

മൂന്നാം നിയമം – ഹോർമോണിസ് നിയമം

ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഗ്രഹങ്ങളുടെ കാല അളവിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന്റെ അനുപാദം സൂര്യനും അവയ്ക്കും ഇടയിൽ ഉള്ള ദൂരത്തിന്റെ ഘനഫലത്തിന്റെ അനുപാദത്തിന് സമമായിരിക്കും.



ചിത്രം 9.8 ദീർഘവൃത്ത പഥ നിയമം

9.6 അന്തർദേശീയ ബഹിരാകാശ കേന്ദ്രങ്ങൾ (ISS)

ISS എന്ന ഏറ്റവും വലിയ ബഹിരാകാശ കേന്ദ്രം ആകുന്നു. ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികൾക്ക് അവിടെ തങ്ങാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് ഭൂമിയുടെ ഉയരം കുറഞ്ഞ ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഏകദേശം 400 കി. മീ. ദൂരത്തിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. ഇത് ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികളുടെ പരീക്ഷണശാല കൂടിയാണ്. ബഹിരാകാശ കേന്ദ്രത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം ബഹിരാകാശത്ത് നിലനിർത്തിയത് 1998ലും അതിന്റെ മുഴുവൻ പണിയും പൂർത്തിയാക്കിയത് 2011-ലും ആണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ കാണാൻ കഴിയുന്ന മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ഏറ്റവും വലിയ ബഹിരാകാശ



ചിത്രം 9.9 അന്തർദേശീയ ബഹിരാകാശ കേന്ദ്രം

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 111 5/21/2020 5:05:27 PM

വസ്തുവാണിത്. 2000-ത്തിൽ ആണ് ആദ്യമായി ഒരു സംഘം മനുഷ്യർ എത്തിയത്. അതിനു ശേഷം അതിൽ മനുഷ്യർ ഒഴിഞ്ഞിട്ടേയില്ല. ഏതു സന്ദർഭത്തിലും കുറഞ്ഞത് ആറു പേരെങ്കിലും ISSൽ ഉണ്ടാകും. പുതിയ പദ്ധതി പ്രകാരം 2024 വരെ ഇതിന് പ്രവർത്തിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ കൂടുതലും 2028 വരെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. അതിനു ശേഷം അതിന്റെ ഭ്രമണപഥം മാറ്റുകയോ പുനർചക്രമണം ചെയ്യുകയോ (recycle) വേണം.

9.6.1 ISS ന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

നാസയുടെ അഭിപ്രായം അനുസരിച്ച് ISS ന് താഴെപ്പറയുന്ന പ്രയോജനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

ജലശുദ്ധീകരണ യജ്ഞത്തിന് സഹായിക്കൽ

ISS ഉണ്ടാക്കിയെടുത്ത സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് ജലത്തെ അരിച്ചും ശുദ്ധീകരിച്ചും ജല ദൗർലഭ്യത്തെ മാറ്റിയെടുക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. അപകടമേഖലകളിൽ ജീവൻ രക്ഷാപ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ഇതിലെ സാങ്കേതിക വിദ്യ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ISS നു വേണ്ടി ഉണ്ടാക്കിയെടുത്ത സാങ്കേതിക വിദ്യയായ ജലം വീണ്ടെടുക്കൽ വ്യവസ്ഥ (WRS) ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാക്കുന്ന വ്യവസ്ഥ (OGS) എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് ഇറാക്കിലെ ശുദ്ധ ജലം ഇല്ലാത്തതിനാൽ മരുഭൂമിയായി മാറിയ ഒരു ഗ്രാമത്തെ രക്ഷിക്കാൻ സഹായിച്ചു.

കണ്ണിന്റെ ചലനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യ

സൂക്ഷ്മ ഗുരുത്വ പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി ഉണ്ടാക്കിയെടുത്ത കണ്ണിന്റെ ചലനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണം ലേസർ ശസ്ത്രക്രിയക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ചലനശേഷിയും സംസാരശേഷിയും ഇല്ലാത്ത വ്യക്തികളേയും സഹായിക്കുന്നതിന് ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണമായി ശരീര ചലനശേഷി വളരെ കുറഞ്ഞ കുട്ടികളിൽ കണ്ണിന്റെ ചലനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് അവർക്ക് കണ്ണിന്റെ ചലനത്തെ സാധ്യമാകുകയും അങ്ങനെ അവർ അവരുടെ ദൈനംദിന പ്രവർത്തനങ്ങളെ ചെയ്ത് സ്വതന്ത്രജീവിതം നയിക്കുന്നു.

യന്ത്രകൈകളും ശസ്ത്രക്രിയകളും

ISS ലെ ഗവേഷണങ്ങൾക്കു വേണ്ടി വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത യന്ത്രകൈകൾ (Robitic arm) ചികിത്സിച്ചു ഭേദമാക്കാൻ സാധിക്കാത്ത മുഴകളെ മാറ്റുന്നതിനും വളരെ കൃത്യതയോടെ ബയോപ്സി എടുക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. ബഹിരാകാശത്ത് ബഹിരാകാശ സഞ്ചാരികളെ സഹായിക്കുന്ന യന്ത്രകൈകളെ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് അർബുദ ചികിത്സക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്ന ശസ്ത്രക്രിയാ റോബോട്ടുകളെ ഉണ്ടാക്കിയെടുത്തു. കൃത്യതയോടും സ്ഥിരതയോടും കൂടി ഇവ ബയോപ്സി എടുക്കാറുണ്ട്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ ഉപയോഗങ്ങൾക്കു പുറമെ ISS ലെ ഗവേഷണങ്ങൾ മറ്റ് പലതിലും ഉപയോഗപ്പെടാറുണ്ട്. അവ ഗുണനിലവാരമുള്ള വാക്സിനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും സ്തനാർബുദ ചികിത്സയിലും രോഗ നിർണ്ണയത്തിലും വിദൂരപ്രദേശങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള അൾട്രാസൗണ്ട് യന്ത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിലും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

9.6.2 ISS ഉം അന്തർദേശീയ സഹകരണവും

ISS നെ പോലെ മഹനീയമായ നേട്ടങ്ങളും വിപുലമായ അന്തർദേശീയ സഹകരണവും കാര്യനിർവഹണവും ISS ന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ കലാശിച്ചു. 16 രാജ്യങ്ങളിലെ 5 വ്യത്യസ്ത ബഹിരാകാശ ഏജൻസിൾ അന്താരാഷ്ട്ര സഹകരണത്തോടെ ISS നെ സംരക്ഷിക്കുകയും നിലനിർത്തുകയും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവ NASA (USA) റോസ്കോസ് മോസ് (റഷ്യ) ESA (യൂറോപ്പ്) JAXA (ജപ്പാൻ) CSA (കാനഡ) ബെൽജിയം ബ്രസീൽ ഡെന്മാർക്ക് ഫ്രാൻസ് ജർമ്മനി ഇറ്റലി, ഹോളണ്ട് നോർവേ സ്പെയിൻ സ്വീഡൻ സ്വിറ്റ്സർലാന്റ് യു.കെ എന്നീ രാജ്യങ്ങളുടെ കൂട്ടുകെട്ടാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകമെന്നത് ലക്ഷം കോടി നക്ഷത്ര സമൂഹമുൾപ്പെടുന്ന ക്ഷീരപഥങ്ങളാണ്.
- പ്രപഞ്ചം മഹാവിസ്ഫോടനം (Big Bang) ത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടായതാണെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നു.
- ആകൃതിയെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി നക്ഷത്രവ്യൂഹത്തെ സർപ്പിളാകൃതി, ദീർഘവൃത്താകൃതി, ക്രമരഹിതമായവ എന്നിങ്ങനെ വകഭേദപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.
- ക്ഷീരപഥം എന്ന നക്ഷത്ര വ്യൂഹത്തിൽ സൂര്യനും സൗരയുഥത്തിലെ മറ്റെല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ഒരു കൂട്ടം നക്ഷത്രങ്ങൾ ബഹിരാകാശത്ത് അർത്ഥപൂർണ്ണമായ ചില രൂപങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇവയെ നക്ഷത്ര സമൂഹങ്ങൾ (Constellations) എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- സൂര്യനും സൂര്യനെ ചുറ്റി വരുന്ന ആകാശത്തുള്ള വസ്തുക്കളും ചേർന്ന് ഉണ്ടായതാണ് സൗരയുഥം.
- ഭൂമി സൂര്യനിൽ നിന്ന് ശരിയായ ദൂരത്തിൽ ഇരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിൽ ശരിയായ താപനിലയും ജലലഭ്യതയും യോജിച്ച അന്തരീക്ഷവും ഓസോൺ കവചവും ഉണ്ടായി.
- ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടായ സമയത്തം അവശേഷിച്ച മില്യൻ കണക്കിന് പാറകഷ്ണങ്ങൾ സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്നു. ഇവയെ ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ (Asteroids) എന്ന് പറയുന്നു.
- ഒരു ഗ്രഹത്തെ ചുറ്റി വരുന്ന വസ്തുവിനെ ഉപഗ്രഹം (Satellite) എന്ന് പറയുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 112 5/21/2020 5:05:27 PM

❖ ISS ശാസ്ത്ര പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണശാലയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ബഹിരാകാശത്തിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഒരു അന്തർദേശീയ പരീക്ഷണശാലയായി പ്രവർത്തിക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ പ്രധാന ഉദ്ദേശം

A-Z പദപരിചയം

ഷുദ്രഗ്രഹം	സൂര്യനെ ചുറ്റിവരുന്ന ചെറിയ പാറകൾ
ധൂമകേതു	പൊടിപടലങ്ങളും മഞ്ഞിൽ നിറഞ്ഞ ഇവ സൂര്യനെ ദീർഘവൃത്താകാരപഥത്തിൽ ചുറ്റിവരുന്നു.
നക്ഷത്ര സമൂഹം	ഭൂമിയിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ ചില രൂപങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം നക്ഷത്രങ്ങളാണ്. ഇവിടെ 88 നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങൾ ഉണ്ട്.
നക്ഷത്ര സമുച്ചയം	നക്ഷത്രകൂട്ടങ്ങൾ, നെബുലെ, നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങൾ, ഗോള സമൂഹങ്ങ ൾ, മറ്റു വസ്തുക്കൾ, പ്രപഞ്ചത്തിൽ മില്യൻ കണക്കിന് നക്ഷത്ര സമുച്ചയങ്ങൾ ഉണ്ട്.
ഉൽക്കകൾ	ഉൽക്കകൾ ഭൗമഅന്തരീക്ഷത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലേക്ക് വീഴുമ്പോൾ ഇത് കത്തി, ഒരു പ്രകാശ വീചിയെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇതിനെ വാൽനക്ഷത്രം എന്നു പറയുന്നു.
ഉൽക്കാശിലകൾ	ഭൗമഉപരിതലത്തിൽ പതിക്കുന്ന ഉൽക്കകളാണിവ
ക്ഷീരപഥം	രാത്രിയിലെ തെളിഞ്ഞ ആകാശത്തിൽ നാട പോലെയുള്ള പ്രകാശപൂരിതമായ ഭാഗം പല മില്യൻ നക്ഷത്രങ്ങൾ നിറഞ്ഞ ഒരു ക്ഷീരപദമാണിത്.
ചന്ദ്രൻ	ഗ്രഹത്തെ ചുറ്റിവരുന്ന പ്രകൃത്യാലുള്ള വസ്തു.
ഗ്രഹം	നക്ഷത്രത്തെ ചുറ്റി വരുന്ന ഒരു വലിപ്പമേറിയ വസ്തു. എന്നാൽ അത് നക്ഷത്രമല്ല.
ഉപഗ്രഹം	ബഹിരാകാശത്തിൽ ഒരു വസ്തുവിനെ ചുറ്റിവരുന്ന മറ്റൊരു വസ്തു. ബഹിരാകാശത്ത് ഒരു ഗ്രഹത്തെയോ പ്രകൃത്യാലുള്ള ഉപഗ്രഹത്തെയോ ചുറ്റിവരുന്നതിനു വേണ്ടി മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ വിക്ഷേപിക്കുന്നു.
സൗരയൂഥം	സൂര്യനും അതിനെ ചുറ്റിവരുന്ന മറ്റു വസ്തുക്കളും ചേർന്നത്.
ബഹിരാകാശ	നീണ്ട നാൾ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണം നടത്തുന്നവർക്കായി ഉണ്ടാക്കി യിട്ടുള്ള
നിലയം	ബഹിരാകാശ നിലയങ്ങൾ
നക്ഷത്രം	എപ്പോഴും പ്രകാശത്തെയും ചൂടിനെയും ഉൽസർജ്ജിക്കുന്ന പ്രകാശഗോളങ്ങളാണ്. സൂര്യൻ ഒരു നക്ഷത്രമാണ്.
പ്രപഞ്ചം	ബഹിരാകാശത്തുള്ള ക്ഷീരപഥം, നക്ഷത്രസമുച്ചയം, നക്ഷത്രം, സൗരയൂഥം

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

XOCJ2

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഹീലിയോ സെൻട്രിക് മാതൃകയെ നിർദ്ദേശിച്ചതാര് ?
   (a) ടൈകോബ്രാഹേ (b) നിക്കോളസ് കോപ്പർനിക്കസ്
   (c) ടോളമി (d) ആർക്കുമിഡീസ്

2. താഴെപറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് സൗരയൂഥത്തിന്റെ ഭാഗം അല്ലാത്തത്?
   (a) ബുധൻ (b) ശനി
   (c) വാൽനക്ഷത്രം (d) നെപ്റ്റ്യൂൺ

3. സെറസ് ഒരു _____ ആകുന്നു.
   (a) ഉൽക്ക (b) നക്ഷത്രം
   (c) ഗ്രഹം (d) ഷുദ്രഗ്രഹം

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 113 5/21/2020 5:05:27 PM

4. A എന്ന ഗ്രഹം സൂര്യനു ചുറ്റും ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന സമയം B എന്ന ഗ്രഹത്തെ അപേക്ഷിച്ച് 8 മടങ്ങ് അധികമാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ A എന്ന ഗ്രഹത്തിന് സൂര്യനിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം B യെ അപേക്ഷിച്ച് എത്ര കൂടുതലാണ് ?

   (a) 4 (b) 5

   (c) 2 (d) 3

5. മഹാവിസ്ഫോടനം ഉണ്ടായത് ——— വർഷങ്ങൾക്ക് മുമ്പാണ്.

   (a) 13.7 ബില്യൻ (b) 15 മില്യൻ

   (c) 15 ബില്യൻ (d) 20 മില്യൻ

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. സൂര്യന്റെ വേഗത കി.മീ/സെ _____ ആകുന്നു.
2. സൂര്യന്റെ ധ്രുവങ്ങൾക്കരികിൽ അതിന്റെ ഭ്രമണകാലം _____ ആകുന്നു.
3. ഇന്ത്യയുടെ ആദ്യത്തെ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹം _____ ആകുന്നു.
4. കെപ്ലറിന്റെ മൂന്നാമത്തെ നിയമത്തെ _____ ന്റെ നിയമം എന്നു പറയുന്നു.
5. സൗരയൂഥത്തിലെ ഗ്രഹങ്ങളുടെ എണ്ണം _____ ആകുന്നു.

III. ശരിയോ തെറ്റോ

1. അന്തർദേശീയ സഹകരണത്തിലുള്ള ഏറ്റവും നല്ല തെളിവാണ് ISS
2. ഹാലീസ് ധൂമകേതു 67 മണിക്കൂറിനു ശേഷം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.
3. ഭൂമിയുടെ അടുത്തുകാണുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞ ഭ്രമണപഥ പ്രവേഗമാണുള്ളത്.
4. ചൊവ്വയെ ചുവന്ന ഗ്രഹം എന്ന് പറയുന്നു.

IV. വളരെ ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

1. സൗരയൂഥം എന്നാലെന്ത് ?
2. ഭ്രമണപഥ പ്രവേഗം നിർവചിക്കുക
3. ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ കാലയളവ് (Time Period) നിർവചിക്കുക
4. ഉപഗ്രഹം എന്നാലെന്ത്? രണ്ടു തരം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം
5. ആന്തരഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക
6. ധൂമകേതുവിനെ കുറിച്ച് എഴുതുക
7. കെപ്ളറുടെ നിയമങ്ങളെ പ്രസ്താവിക്കുക
8. ഭൂമിയിൽ ജീവിക്കുവാൻ സാധ്യമാകുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

V. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക

1. സൗരയൂഥത്തിലെ എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളെയും കുറിച്ച് എഴുതുക
2. ISS ന്റെ നേട്ടങ്ങൾ എഴുതുക
3. ഭ്രമണപഥപ്രവേഗത്തെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പെഴുതുക.

VI. ആശയ അടിസ്ഥാന ചോദ്യങ്ങൾ

1. എന്തുകൊ≠ാണ് ചില ഗ്രഹങ്ങൾ നീലനിറത്തിലും ചിലത് ചുവന്ന നിറത്തിലും കാണപ്പെടുന്നത് ?
2. എങ്ങനെയാണ് ഒരു ഉപഗ്രഹം വൃത്താകാരപഥത്തെ നിലനിർത്തുന്നത്.
3. എന്തു കൊണ്ടാണ് ചില ഉപഗ്രഹങ്ങളെ "ജീയോ സ്റ്റേഷനറി" എന്നു വിളിക്കുന്നത് ?
4. ഭൂമിയിൽ 60 കി.ഗ്രാം ഭാരമുള്ള ഒരാളിന് സൂര്യനിൽ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഭാരം 1680 കി.ഗ്രാം ആകുന്നു. എന്തു കൊണ്ട് ?

VII. കണക്ക്

1. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 36000 കിലോ മീറ്റർ ഉയരത്തിലുള്ളതും 24 മണിക്കൂർ ഭ്രമണകാലം ഉള്ളതുമായ ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ വേഗത കണ്ടു പിടിക്കുക. (R = 6370 കി.മീ)
   (സൂചന : നിർദ്ദാരണത്തിന് മുൻപേ മണിക്കൂറിനെ സെക്കന്റ് ആക്കുക)
2. 400 കി.മീ ഉയരത്തിലുള്ള ഒരു ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണപഥ കാലയളവ് കണ്ടു പിടിക്കുക.

REFERENCE BOOKS

1. Big Bang - By Simon Singh.
2. What are the stars - By G. Srinivas.
3. An introduction to Astronomy - By Baidyanath Basu.

INTERNET RESOURCES

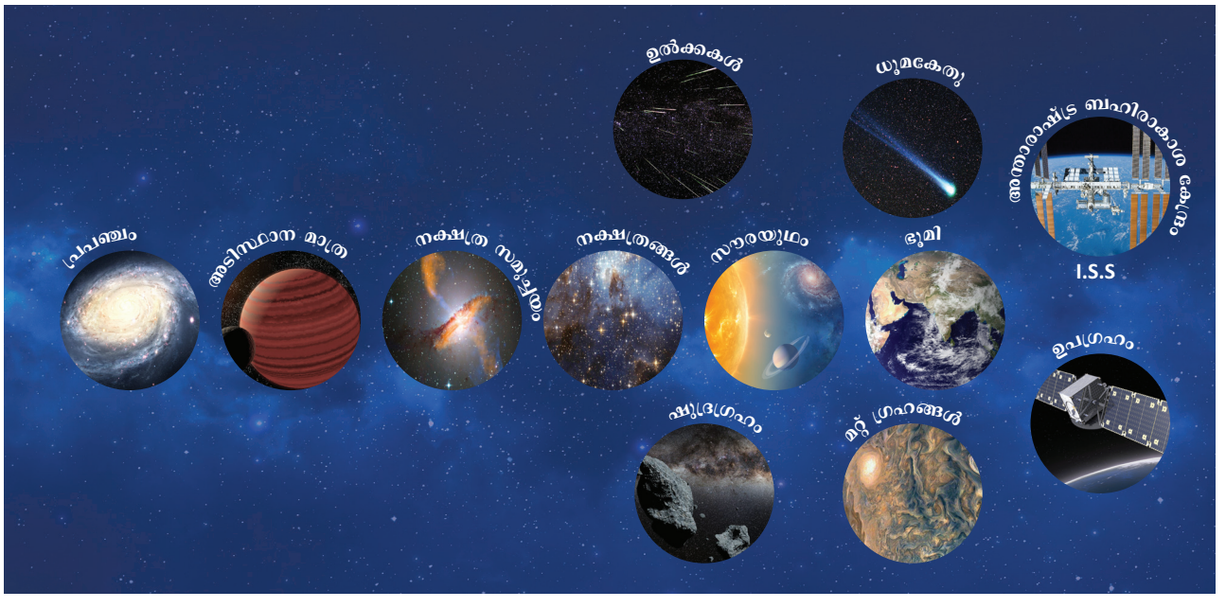
https://en.wikipedia.org/wiki/Eye_tracking_on_the_ISS#/media/File:Eye_Tracking_Device_003.jpg

https://www.space.com/52-the-expanding-universe-from-the-big-bang-to-today.html

https://phys.org/news/2016-06-star-black-hole.html

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 114 5/21/2020 5:05:27 PM

ആശയ ചിത്രീകരണം





ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രകൾ

ഘട്ടങ്ങൾ

തന്നിരിക്കുന്ന URL നെ ടൈപ്പ് ചെയ്ത് സംവേദനാത്മകമായ പ്രപഞ്ചത്തെ എടുക്കുക. "ജാവാ സ്ക്രിപ്റ്റ്" തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

പേജിന്റെ വലതു വശത്തു കാണുന്ന "സ്കെയിൽ പോയിന്റിൽ" ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് ട്രാഗ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ മൗസ് സ്ക്രോൾ ചെയ്ത് പ്രപഞ്ചത്തെ വലുതാക്കി കാണുക.

മൗസ് പോയിന്റിനെ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് മുകളിലോട്ടും താഴോട്ടും വലിച്ച് നക്ഷത്രസമുച്ചയത്തെ (Galaxy) നിരീക്ഷിക്കുക.

സൗരയൂഥത്തെയും അതിലുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പേരിനെയും നോക്കുന്നതിന് വേണ്ടി ചിത്രത്തെ ഏറ്റവും വലുതാക്കി കാണുക.

Interactive Universe's

URL: http://stars.chromeexperiments.com/ or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

IX_SCI_Malayalam_Unit-09_PHY.indd 115 5/21/2020 5:05:30 PM

അദ്ധ്യായം

10

നമുക്കു ചുറ്റുമുള്ള ദ്രവ്യം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അധ്യായത്തിന്റെ അവസാനം നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

- രാസഘടനയെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി പദാർത്ഥങ്ങൾ, മൂലകങ്ങൾ, സംയുക്തങ്ങൾ, മിശ്രിതങ്ങൾ എന്നങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക.
- മിശ്രിതങ്ങളെ ഏകാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ, ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ എന്നു തരം തിരിക്കുക.
- ലീനത്തിലെ കണികകളുടെ വലുപ്പത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലെ ലായനിയെ യഥാർത്ഥ ലായനി കൊളോയിഡൽ ലായനി, സസ്പെൻഷൻ എന്ന് തരം തിരിക്കുക.
- കൊളോയിഡ് ലായനിയെ വിതരണ ഫേസിനേയും വിതരണ മാധ്യമത്തേയും അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി തരം തിരിക്കുക.
- o/W ഇമൽഷനുകളും W/o ഇമൽഷനും താരതമ്യം ചെയ്യുക.
- കൊളോയിഡലുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങളും ഉദാഹരണങ്ങളും ചർച്ച ചെയ്യുക.

മുഖവുര

നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടിലേക്ക് നോക്കിയാൽ വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങൾ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ, വ്യത്യസ്ത ആകൃതി, രൂപങ്ങൾ, നിറങ്ങൾ എന്നിവയാൽ കാണപ്പെടുന്നു. നാം ശ്വസിക്കുന്ന വായു, നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണം, മേഘങ്ങൾ, കല്ല്, സസ്യങ്ങൾ, മൃഗങ്ങൾ, ഒരു തുള്ളി ജലം, ഒരു മണൽ തരി എല്ലാം ദ്രവ്യമാണ്. ദ്രവ്യത്തിന് ഭാരമുണ്ട്, ദ്രവ്യത്തിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമാണ്




ചിത്രം10.1 ദ്രവ്യത്തിന് ഭാരമുണ്ട് എന്ന് കാണിക്കുന്ന ഉദാഹരണം





ചിത്രം 10.2 ദ്രവ്യത്തിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമാണെന്ന് കാണിക്കുന്ന ഉദാഹരണങ്ങൾ

അതിനാൽ ഭാരമുള്ളതും, സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ സ്ഥലം ആവശ്യമുള്ളതുമായ ഏതൊന്നിനേയും ദ്രവ്യം എന്ന് വിളിക്കാം.

10.1 ദ്രവ്യത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

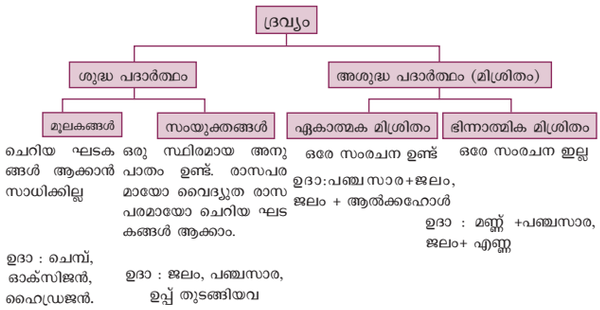
ഭൗതിക അവസ്ഥയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉള്ള ദ്രവ്യത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം നിങ്ങൾ VII ാം ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇപ്പോൾ രാസഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ദ്രവ്യത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം നമുക്ക് കാണാം. വിശദമായി പറയുകയാണെങ്കിൽ ഇതിനെ ശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നും മിശ്രിതങ്ങൾ എന്നും പറയാം. രസതന്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പറയുകയാണെങ്കിൽ ശുദ്ധപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നാൽ ഒരേ തരം കണങ്ങൾ മാത്രം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതും അശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങൾ (മിശ്രിതം) ളിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ കണങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതുമാണ്.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ടിലൂടെ ദ്രവ്യത്തിന്റെ രാസപരമായ വർഗ്ഗീകരണം വിശദമാക്കിയിരിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയുന്നതും, അനുഭവിക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ എല്ലാ വസ്തുക്കളും ദ്രവ്യമല്ല. ഉദാഹരണം സൂര്യപ്രകാശം, ശബ്ദം, ബലം, ഊർജ്ജം എന്നിവയ്ക്ക് ഇരിക്കാൻ സ്ഥലമോ, ഭാരമോ ഇല്ല. ഇവയെല്ലാം ദ്രവ്യമല്ല.

IX_Science Unit-10.indd 116 5/21/2020 3:37:21 PM



പ്രവൃത്തി 1

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

1. വായു ശുദ്ധപദാർത്ഥമാണോ, മിശ്രിതമാണോ ? ന്യായീകരിക്കുക.
2. ആരാധനാലയങ്ങളിലും മ്യൂസിയങ്ങളിലും നിങ്ങൾ പിത്തള (Brass) പ്രതിമകൾ കണ്ടിരിക്കും. ഇത് ഏകദേശം 30% സിങ്കിന്റെയും, 70% കോപ്പറിന്റെയും ഒരു ലോഹസങ്കരമാണ്.

10.1.1 മൂലകങ്ങൾ (Elements)

നിങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗത്തിനും സംഗീതം ഇഷ്ടമാണ്. ചിലർക്ക് ഇതിന്റെ ക്രമീകരണം അറിയാം. സംഗീതം എന്നാൽ ചില സംഗീത സ്വരങ്ങളുടെ സംയോജനമാണ്. അതായത് സ,രി,ഗ..... സംഗീതത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് സംഗീത സ്വരങ്ങൾ.

സ,രീ,ഗ,മ,പ...	സംഗീതത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം

അതുപോലെ ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ലഘുപദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടാണ്. ഗ്രഹങ്ങൾ, പൂച്ച, ആപ്പിൾ, പാറകൾ, കാറുകൾ തുടങ്ങി എന്തിലധികം നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ വരെ മൂലകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അങ്ങനെ എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് മൂലകങ്ങൾ

H, He, Li..... 118 മൂലകങ്ങൾ	എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാന ഘടകം

റോബർട്ട്ബോയിൽ മൂലകം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചത് ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിന്റെയും വിഭജിക്കാൻ കഴിയാത്ത ലഘു ഘടകത്തെയാണ്. ഈ നിർവ്വചനത്തെ കുറച്ചുകൂടി വിശദമാക്കി കൊണ്ട് ഓരോ മൂലകവും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ഒരേ തരം അണുക്കൾ കൊണ്ടാണ് എന്ന് പറയാം. ഉദാഹരണമായി അലുമിനിയം ഒരു മൂലകമാണ്. ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് അലുമിനിയം ആറ്റങ്ങൾ മാത്രം കൊണ്ടാണ്. അതിനാൽ ഇതിൽ നിന്ന് രാസപരമായി മറ്റൊരു ലഘുപദാർത്ഥം പോലും ലഭിക്കില്ല. എന്നാൽ ഇതുപയോഗിച്ച് അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ് അലുമിനിയം നൈട്രേറ്റ്, അലുമിനിയം സൾഫേറ്റ് പോലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാം.

അണു : ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ ഘടകം ഇതിന് സ്വതന്ത്രമായോ അല്ലാതെയോ നിലനിൽക്കുന്നു. എന്നാൽ എപ്പോഴും രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഇതിനെ ആറ്റം എന്ന് വിളിക്കാം.

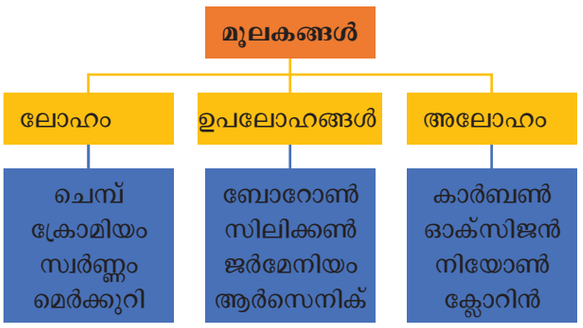
തൻമാത്ര : ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക. ഇത് എപ്പോഴും സ്വതന്ത്രമായി നിലനിൽക്കുന്നു. എന്നാൽ ആ പദാർത്ഥത്തിന്റെ എല്ലാ ഭൗതിക രാസഗുണങ്ങളേയും നിർവ്വചിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന ഈ ഘടകത്തെ തൻമാത്ര എന്ന് വിളിക്കാം.

ഉദാഹരണം

ഹൈഡ്രജൻ തൻമാത്രയിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ ഉണ്ട്

ജല തൻമാത്രയിൽ രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളും ഒരു ഓക്സിജൻ അണുവും ഉണ്ട്

എല്ലാ മൂലകങ്ങളേയും വിവിധ ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കാം. ലഘുവായി പറഞ്ഞാൽ ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ ഉപലോഹങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ ഇവയെ തരംതിരിക്കാം.



10. 1.2 സംയുക്തം (Compound)

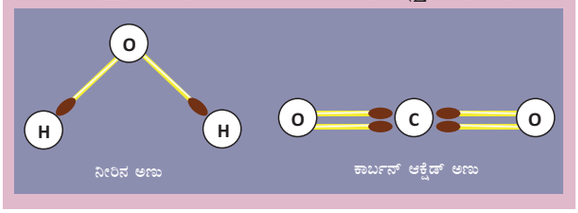
രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങൾ നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ സംയോജിച്ച് ഉണ്ടാകുന്നതാണ് സംയുക്തം. ഉദാഹരണമായി ജലത്തിൽ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതുപോലെ പഞ്ചസാരയിൽ മൂന്ന് മൂലകങ്ങൾ, അതായത് കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ ഇവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഒരു സംയുക്തത്തിന് കൃത്യമായ സൂത്രവാക്യം ഉണ്ട്. **ഉദാഹരണം :** ജലം - H_2O, പഞ്ചസാര - $C_{12}H_{22}O_{11}$

സംയുക്തങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അവയുടെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളിൽ നിന്നും തികച്ചും വ്യത്യസ്തമാണ്. ഉപ്പ് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ഒരു സംയുക്തമാണ്. ഇത് ഭക്ഷണത്തിന്റെ രുചി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ചേർക്കുന്നു. ഇത് ജലവുമായി തീവ്രമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ലോഹമായ സോഡിയവും, ഒരു അലോഹമായ ക്ലോറിനും ചേർന്നതാണ്.

IX_Science Unit-10.indd 117 5/21/2020 3:37:21 PM

പ്രവൃത്തി 2

തൻമാത്രകളുടെ മാതൃകകൾ തീപ്പെട്ടി കമ്പുകളും, കളിമൺ ബോളുകളും ഉപയോഗിച്ച് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് താഴെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

വളങ്ങളിൽ ഫോസ്ഫറസ് നൈട്രജൻ, പൊട്ടാസ്യം തുടങ്ങിയവയുടെ സംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു. സിലിക്കൺ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് കംപ്യൂട്ടർ വ്യവസായത്തിൽ വളരെ പ്രാധാന്യം ഉണ്ട്. ടൂത്ത്പേസ്റ്റുകളിൽ ഫ്ളൂറിൻ സംയുക്തങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് നമ്മുടെ പല്ലുകളുടെ സംരക്ഷണത്തിനാണ്

പട്ടിക 10.1 മൂലകവും സംയുക്തവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസങ്ങൾ

മൂലകങ്ങൾ	സംയുക്തം
ഇതിൽ ഒരേതരം ആറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു	ഇതിൽ വ്യത്യസ്ത ഇനം ആറ്റങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു
ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ ഘടകം, രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഇതിനെ ആറ്റം എന്ന് വിളിക്കാം.	പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക, എല്ലാ ഭൗതിക രാസഗുണങ്ങളേയും നിർവ്വചിക്കാൻ സാധിക്കുന്ന ഈ ഘടകത്തെ തൻമാത്ര എന്ന് വിളിക്കാം.
രാസപരമായ രീതിയിൽ ചെറിയ ഘടകങ്ങൾ ആക്കാൻ കഴിയില്ല.	രാസപരമായ രീതിയിൽ ചെറിയ ഘടകങ്ങൾ ആക്കാൻ സാധിക്കും

10. 1.3 മിശ്രിതം (Mixture)

മിശ്രിതത്തിൽ ഒന്നിലധികം പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ട്. രണ്ടോ അതിലധികമോ മൂലകങ്ങളെ ഭാരത്തിന്റെയോ വ്യാപ്തത്തിന്റെയോ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഭൗതിക രീതിയിൽ കൂടികലർത്തി ഇവ നിർമ്മിക്കാം. ഉദാഹരണമായി പൈപ്പുജലത്തിൽ ജലവും അതോടൊപ്പം ലയിച്ച ചില ലവണങ്ങളും ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ്. നാരങ്ങാ വെള്ളം നാരങ്ങാ നീരും, പഞ്ചസാരയും, ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ്. വായു എന്നത് നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നീരാവി തുടങ്ങി വിവിധ വാതകങ്ങളുടെ മിശ്രിതമാണ്. മണ്ണിൽ കളിമണ്ണ്, മണൽ, വിവിധ ലവണങ്ങൾ ഇവ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. പാൽ, ഐസ്ക്രീം, ഇന്തുപ്പ്, ചായ, പുക, തടി, കടൽ ജലം, രക്തം, ടൂത്ത് പേസ്റ്റ്, പെയ്ന്റ് തുടങ്ങിയവ മിശ്രിതങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്. ലോഹസങ്കരങ്ങൾ ലോഹങ്ങളുടെ മിശ്രിതമാണ്.





ചിത്രം 10.3 മിശ്രിതം

കൂടുതൽ അറിയാൻ

LPG – Liquefied Petroleum Gas

ഇതു വളരെ വേഗത്തിൽ തീ പിടിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോ കാർബൺ വാതകം ആണ്. ഇത് ബ്യൂട്ടെയിന്റെയും, പ്രൊപ്പെയിന്റെയും മിശ്രിതമാണ്. LPG എന്നത് മർദ്ദം കൊടുത്ത ദ്രവീകരിച്ച വാതകമാണ്. ഇത് ചൂടാക്കാനും, പാചകത്തിനും, വാഹന ഇന്ധനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



10.1.4 സംയുക്തങ്ങളും, മിശ്രിതങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം

മിശ്രിതങ്ങളും, സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിൽ വ്യത്യാസങ്ങളുമാണ്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രവൃത്തിയിലൂടെ ഇത് കാണാം.

പ്രവൃത്തി 3

കുറച്ച് ഇരുമ്പ് പൊടിയും, സൾഫറും, തമ്മിൽ കൂട്ടി കലർത്തുക.

1. ഈ മിശ്രിതത്തെ രണ്ട് തുല്യഭാഗങ്ങൾ ആക്കുക.
2. ആദ്യ പകുതി അങ്ങനെ തന്നെ വയ്ക്കുക. രണ്ടാമത്തെ പകുതിയെ ചൂടാക്കുക.
3. ചൂടാക്കുമ്പോൾ ഒരു കറുത്ത സംയുക്തം ലഭിക്കുന്നു.


ഇരുമ്പുപൊടിയും സൾഫറും ചേർന്ന മിശ്രിതം


അയൺസൾഫൈഡ് സംയുക്തം

ഈ കറുത്ത സംയുക്തം അയൺ (II)സൾഫൈഡ്

അയൺ+സൾഫർ $\xrightarrow{\text{താപം}}$ അയൺ സൾഫൈഡ്

അയൺ സൾഫൈഡിന്റെ ഗുണങ്ങൾ അയണിന്റെയും, സൾഫറിന്റേയും മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. ഇത് താഴെ പട്ടിക പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

IX_Science Unit-10.indd 118 5/21/2020 3:37:22 PM

പദാർത്ഥം	കാഴ്ചയിൽ	കാന്തത്തിന്റെ ഫലം
ഇരുമ്പ് (മൂലകം)	ഇരുണ്ട തവിട്ട് നിറം പൊടി	ആകർഷിക്കുന്നു
സൾഫർ (മൂലകം)	മഞ്ഞ പൊടി	ഇല്ല
ഇരുമ്പ് + സൾഫർ (മിശ്രിതം)	ഇരുണ്ട മഞ്ഞ പൊടി	ഇരുമ്പ്പൊടി ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു
അയൺസൾഫൈഡ് സംയുക്തം	കറുത്ത ഖര വസ്തു	ഇല്ല

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നും മിശ്രിതങ്ങളും, സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാം.



രക്തം ഒരു ശുദ്ധപദാർത്ഥം അല്ല ഇത് പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ, ചുവന്ന രക്തതാണുക്കൾ, വെളുത്ത രക്താണുക്കൾ, പ്ലാസ്മ ഇവ അടങ്ങിയ മിശ്രിതമാണ്.

പട്ടിക 10.2 മിശ്രിതം സംയുക്തവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യസങ്ങൾ

മിശ്രിതം	സംയുക്തം
രണ്ടോ അതിൽ അധികമോ പ ദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.	ഇത് ഒരു ഏകപ ദാർത്ഥമാണ്
ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ ഏത് അനുപാതത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു.	ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത അനു പാതത്തിൽ മാത്രമേ കാണപ്പെടുക ഉള്ളൂ
ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്ര കടിപ്പിക്കുന്നു.	ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്ര കടിപ്പിക്കുന്നില്ല.
ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ ഭൗതിക രീതികളിലൂടെ എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടു ക്കാവുന്നതാണ്.	ഒന്നോ അതിലധികമോ രാസപ്ര വർത്തനങ്ങളിലൂടെ മാത്രമേ ഘടക പ ദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുവാൻ സാധിക്കുക ഉള്ളൂ.

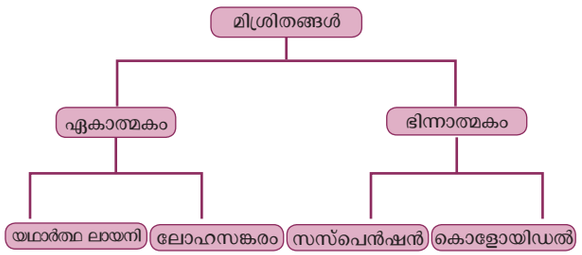
പ്രവൃത്തി 4

തന്നിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ മിശ്രിതമാണോ സംയുക്തമാണോ എന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

1. മണലും ജലവും 2. മണലും ഇരുമ്പു പൊടിയും 3. കോൺക്രീറ്റ് 4. ജലവും എണ്ണയും 5. സാലഡ് 6. ജലം 7. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് 8.സിമന്റ് 9.ആൽക്ക ഹോൾ

10.2 മിശ്രിതങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

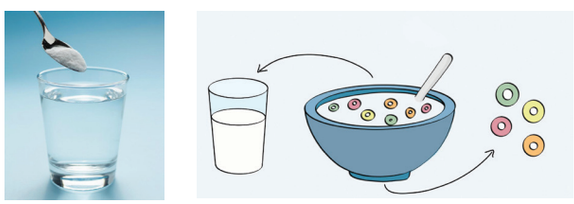
നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന മിക്കവാറും എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളും മിശ്രിതങ്ങൾ ആണ്. ഇവയിൽ വളരെ കുറച്ച് എണ്ണങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങൾ നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയും. എന്നാൽ കൂടുതൽ എണ്ണങ്ങളുടെ ഘടകങ്ങളെ നമുക്ക് കാണാൻ കഴിയില്ല. ഇവയ്ക്ക് ഒരേ തരം സംചരണയാണുള്ളത്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ മിശ്രിതങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.



10.2.1 ഏകാത്മക, ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം (Homogenious & Heterogenious mixture)

ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ പ്രത്യേകമായി കാണാൻ സാധിക്കാത്ത മിശ്രിതം ഏതാത്മക ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്. ഇവയ്ക്ക് ഒരേ പോലെയുള്ള സംരചനയും, മിശ്രിതത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തിലും ഒന്നുപോലുള്ള ധർമ്മവും ആയിരിക്കും. പൈപ്പു വെള്ളം, പാൽ, വായു, ഐസ് ക്രീം, പഞ്ചസാര സിറപ്പ്, മഷി, സ്റ്റീൽ, പിച്ചള, ഉപ്പുലായനി (ചിത്രം 10.4) എന്നിവയെല്ലാം ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ്.

ഘടകപദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രത്യേകമായി കാണാൻ സാധിക്കുന്ന മിശ്രിതമാണ് ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം. ഇവയ്ക്ക് ഒന്നുപോലുള്ള സംരചനയും, ധർമ്മങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നില്ല. മണൽ, അയഡിനും, സാധാരണ ഉപ്പും കലർന്ന മിശ്രിതം, പഞ്ചസാരയും, മണലും കലർന്ന മിശ്രിതം, എണ്ണയും ജലവും കലർന്ന മിശ്രിതം, സൾഫറും ഇരുമ്പുതരികളും കലർന്ന മിശ്രിതം, പാലും, ഭക്ഷ്യധ്യാന്യങ്ങളും അടങ്ങിയ മിശ്രിതം (ചിത്രം 10.46) മുതലായവ ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ ആണ്.



(a) (b)

ചിത്രം 10.4 (a) ഏകാത്മക (b) ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം

10.3 മിശ്രിതങ്ങളുടെ വേർതിരിക്കൽ

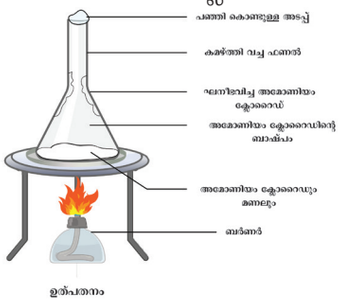
മിക്കമിശ്രിതങ്ങളിലും ഉപയോഗപ്രദമായ പ ദാർത്ഥങ്ങളുടെ കൂടെ ആവശ്യമില്ലാത്ത വസ്തുക്കളും, കലർന്നിരിക്കും. ഉപയോഗപ്രദമായ

IX_Science Unit-10.indd 119 5/21/2020 3:37:23 PM

പദാർത്ഥങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി രസതന്ത്രജ്ഞർ അവയെ മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നും വേർതിരിച്ച് എടുക്കുന്നു. ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിച്ച് എടുക്കുവാനുള്ള പ്രത്യേക രീതിയുടെ നിർണ്ണയം ആ മിശ്രിതത്തിലെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണ ധർമ്മങ്ങളേയും, ഭൗതിക നിലകളേയും, ആശ്രയിച്ച് ഇരിക്കും. (പട്ടിക 10.3 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതു പോലെ)

10.3.1 ഉത്പതനം :

ചില ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ നേരിട്ട് വാതകാവസ്ഥയിലേക്ക് (ദ്രാവകാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറാതെ) മാറുന്നു. ബാഷ്പത്തെ തണുപ്പിച്ചാൽ വീണ്ടും ഖരാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നു. ഈ പ്രക്രിയ ഉത്പതനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഉദാ : **a.** അയഡിൻ (വയലറ്റ് - ബാഷ്പം), **b.** കർപ്പൂരം, **c.** അമോണിയ ക്ലോറൈഡ് തുടങ്ങിയവ



ഉത്പതനം

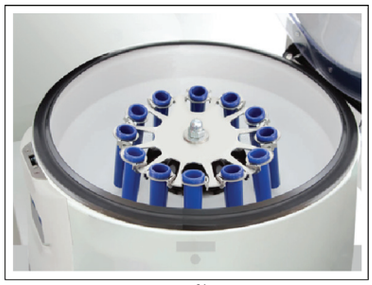
പൊട്ടിച്ച അമോണിയം ക്ലോറൈഡും മണലും ഒരു ചൈനാകിണ്ണത്തിൽ എടുക്കുക. ഇതിനെ ദ്വാരങ്ങളുള്ള ഒരു ആസ്ബറ്റോസ് ഷീറ്റു കൊണ്ട് അടയ്ക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു പോലെ ആസ്ബറ്റോസ് ഷീറ്റിനു മുകളിൽ ഒരു ഫണൽ കമഴ്ത്തി വെയ്ക്കുക. ഫണലിന്റെ തണ്ട് ഭാഗം ഒരു പഞ്ഞി കൊണ്ട് അടക്കുക. ചൈനാകിണ്ണത്തെ ചൂടാക്കുക. ബാഷ്പശീലമുള്ള ഖരപദാർത്ഥത്തിന്റെ ശുദ്ധമായ ബാഷ്പം ആസ്ബറ്റോസ് ഷീറ്റിലെ ദ്വാരത്തിലൂടെ കടന്ന് ഫണലിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് ഘനീഭവിക്കുന്നു. ബാഷ്പ ശീലമില്ലാത്ത മാലിന്യങ്ങൾ ചൈനാ കിണ്ണത്തിൽ അവശേഷിക്കുന്നു.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

വായുശുദ്ധീകാരികൾ ബാത്ത്റൂമുകളിൽ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇതിൽ ഖരാവസ്ഥയിൽ ഉള്ള പദാർത്ഥം ഉത്പതനത്തിന് വിധേയമായി സുഗന്ധം, കുറച്ചു സമയത്തേക്ക് ബാത്തൂറിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. പാറ്റകളേയും ചെറിയ കീടങ്ങളെയും അകറ്റാൻ പാറ്റഗുളികകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെയും ഉത്പതനം നടക്കുന്നു. കർപ്പൂരം നമ്മുടെ വീടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവാണ്. ഇതും ഉത്പതനത്തിന് വിധേയമാവുകയും നല്ല മണം ഉള്ളതിനാൽ വായുശുദ്ധീകരിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

10.3.2 സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ (Centrifugation):

ഒരു ലായനിയിൽ വേഗത്തിൽ അടിയാത്ത വളരെ സൂക്ഷ്മവും ചെറിയതുമായ കണങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ വച്ച് മിശ്രിതം കറക്കുമ്പോൾ ഖര പദാർത്ഥങ്ങൾ ട്യൂബിന്റെ അടിയിൽ അടിയുകയും തെളിഞ്ഞ ദ്രാവക ഭാഗം പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. (supernatant) ഉദാ: ഇത് രക്തത്തിലെ ദ്രാവക ഭാഗമായ പ്ലാസ്മയെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.


സെൻട്രിഫ്യൂഗ് യന്ത്രം

ക്ഷീരോത്പാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കൊഴുപ്പ് നീക്കം ചെയ്യാനും പാൽപാട നീക്കം ചെയ്യാനും സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു തെളിവ് വിശകലന ശാസ്ത്രത്തിൽ (forensic science) രക്തത്തിലേയും മൂത്രത്തിലെയും ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാനും ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു. അലക്കു യന്ത്രങ്ങളിൽ

പട്ടിക 10.3 മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന രീതി

മിശ്രിതങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ	മിശ്രിതം	വേർതിരിക്കൽ രീതി
ഭിന്നാത്മകം	ഖരം ഖരം	കൈകൊണ്ട് പെറുക്കൽ, അരിക്കൽ, പാറ്റൽ കാന്തിക വേർതിരിക്കൽ ഉത്പതനം
	അലിയാത്ത ഖരവും ദ്രാവകവും	കിട്ടമടിയൽ, അടിഞ്ഞുചേർന്ന്, ചേർക്കൽ അരിക്കൽ, സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ രീതി
	തമ്മിൽ കലരാത്ത രണ്ട് ദ്രാവകങ്ങൾ	അടിഞ്ഞുചേരൽ, ദ്രാവക വേർതിരിക്കൽ
ഏകാത്മകം	അലിയുന്ന ഖരവും ദ്രാവകവും	ബാഷ്പീകരിക്കൽ, സ്വേദനം, പരലുകളാക്കൽ ആംശികസ്വേദനം
	തമ്മിൽ കലരുന്ന രണ്ട് ദ്രാവകം	എളിയസ്വേദനം
	ദ്രാവകത്തിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ ഖരവസ്തുക്കൾ ചേർന്ന ലായനി	വർണ്ണ ലേഖനം

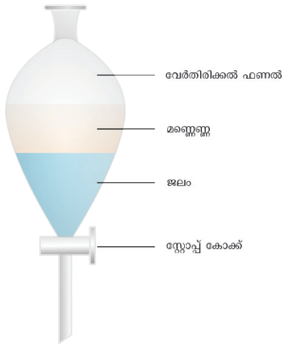
IX_Science Unit-10.indd 120 5/21/2020 3:37:24 PM

തുണിയിലെ ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യാൻ സാധാരണ അളവിലുള്ള സെൻട്രീഫ്യൂഗുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

10.3.3 ദ്രാവക വേർതിരിക്കൽ (Solvent extraction)

കലരാത്ത രണ്ട് ദ്രാവക മിശ്രിതങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ വേർതിരിക്കൽ ഫണൽ (Separatory Funnel) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഉദാ : ജലവും എണ്ണയും കലർന്ന മിശ്രിതം, ജലവും മണ്ണെണ്ണയും കലർന്ന മിശ്രിതം



തമ്മിൽകലരാത്തരണ്ട്ദ്രാവകമിശ്രിതങ്ങളെവേർതിരിക്കാൻ ലായക വേർതിരിക്കൽ രീതി Solvent Extraction രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ ദ്രാവക- ദ്രാവക വേർതിരിക്കൽ രീതി എന്നും പറയാം. രണ്ട് കലരാത്ത ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ലേയത്വത്തിലെ വ്യത്യാസത്തിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കുന്നു. ലായക വേർതിരിക്കൽ രീതി സോപ്പ്, മരുന്ന്, പെട്രോളിയം തുടങ്ങിയ വ്യവസായങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

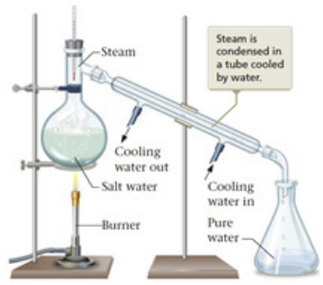
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ലായക വേർതിരിക്കൽ വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് ഉണ്ടായിരുന്നു. പെർഫ്യൂമുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിലും വിവിധ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് ചായങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

10.3.4 എളിയ സ്വേദനം (Simple distillation)

ദ്രാവകങ്ങളുടെ കഥനാങ്കങ്ങൾ തമ്മിൽ 25k ന്റെ വ്യത്യാസം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാം. ലവണജലത്തിന്റെ സ്വേദനത്തിനും ഇതു ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സ്വേദനം = ബാഷ്പീകരണം + സാന്ദ്രീകരണം



ചിത്രം 10.8 എളിയ സ്വേദനം

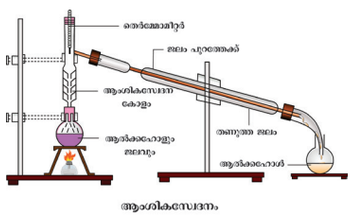
ചെയ്യേണ്ട രീതി (Procedure) : ജലസാന്ദ്രീകരണി (Water Condenses) ഒരു സ്വേദന ഫ്ളാസ്കിൽ ഉറപ്പിക്കുക. സ്വേദന ഫ്ളാസ്കിനുള്ളിൽ ഒരു തെർമോമീറ്റർ വയ്ക്കുക. ഒറ്റ ദ്വാരമുള്ള ഒരു സ്റ്റോപ്പർ വച്ച് അടയ്ക്കുക വശങ്ങളിലുള്ള ട്യൂബിന്റെ കുറച്ച് മുകളിലായി തെർമോമീറ്ററിന്റെ ബൾബ് വരണം.

ലവണജലം (കടൽ ജലം) സ്വേദന ഫ്ളാസ്ക്കിൽ എടുത്ത് തിളയ്ക്കുന്നതുവരെ ചൂടാക്കുക. ജല സാന്ദ്രീകരണിയുടെ ഉള്ളിലുള്ള കുഴലിലൂടെ ശുദ്ധജല ബാഷ്പം കടന്നു പോകുന്ന ബാഷ്പം തണുക്കുമ്പോൾ ശുദ്ധ ജലം ലഭിക്കുന്ന സ്വീകരണിയിൽ ഇത് ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഫ്ളാസ്കിന് അടിയിൽ ഉപ്പ് അവക്ഷിപ്തമായി അടിയുന്നു.

10.3.5 ആംശിക സ്വേദനം (Fractional distillation)

ആംശിക സ്വേദനം : (functional distillation) കഥനാങ്കത്തിൽ വലിയ വ്യത്യാസം ഇല്ലാത്ത തമ്മിൽ കലരുന്ന രണ്ടോ അതിലധികോ ദ്രാവകങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതിയാണ് ആംശിക സ്വേദനം (കഥനാങ്ക വ്യത്യാസം 25k ൽ കുറവായിരിക്കണം) പെട്രോളിയം ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണം ആംശിക സ്വേദന രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വായുവിൽ നിന്ന് വിവിധ വാതകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുക, ആൽക്കഹോളിന്റെ സ്വേദനം, പെട്രോകെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിൽ പെട്രോളിയത്തിന്റെ വിവിധ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ വേർതിരിക്കുക തുടങ്ങിയ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ആംശിക സ്വേദന രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.9 ആംശിക സ്വേദനം

10.3.6 വർണ്ണലേഖനം (Chromatography)

വർണ്ണലേഖനം എന്ന രീതിയെ വിശദീകരിക്കുന്നതിനു മുൻപ് ആഗീരണം (Absorption), ഒട്ടിപിടിക്കൽ (Adsorption) എന്നീ പദങ്ങൾ ചർച്ച ചെയ്യാം.

ആഗീരണം : ഒരു പദാർത്ഥം പൂർണ്ണമായി മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിൽ ലയിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. ഉദാ: ഒരു പേപ്പർ ജലത്തിൽ മുക്കിവെയ്ക്കുന്നതോ, ജലം ആഗീരണം ചെയ്യുന്നതോ.

ഒട്ടിപിടിക്കുക : ഒരു പദാർത്ഥത്തിലെ കണികകൾ (ഇത് വാതകമോ, ദ്രാവകമോ, അല്ലെങ്കിൽ ലയിച്ച ഖരമോ ആകാം) മറ്റൊരു പദാർത്ഥത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പറ്റിപിടിക്കുന്ന പ്രക്രിയ.

IX_Science Unit-10.indd 121 5/21/2020 3:37:24 PM

വർണ്ണ ലേഖനം ഒരു വേർതിരിക്കൽ രീതിയാണ്. ഇതിൽ ഒരേ ലായകത്തിലെ വ്യത്യസ്ത ലേയത്വ മുള്ള ഒരു മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10.10 പേപ്പർ വർണ്ണലേഖനം

പേപ്പർ വർണ്ണലേഖനം

ഇതിൽ വളരെ ലളിതമായ രീതിയിലുള്ളത് പേപ്പർ വർണ്ണലേഖനമാണ്. ഇവിടെ അചേതന നില വർണ്ണ ലേഖന പേപ്പറും ചലനനില ലായകവുമാണ്. ഉദാഹരണമായി ഒരു മഷിയുടെ സാമ്പിളിലുള്ള വിവിധ വർണ്ണങ്ങൾ വേർതിരിക്കുന്നതിനായി ഒരു തുള്ളി മഷി (കറുത്ത മഷി) വർണ്ണ കടലാസിൽ എടുക്കുക. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരക്കുന്നതു പോലെ ഈ കടലാസിന് ഉചിതമായ ലായകത്തിൽ മുക്കി വെയ്ക്കുക. കറുത്ത മഷി അതിന്റെ ഘടകപദാർത്ഥചായങ്ങളായി വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. ലായകം കടലാസിനു മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ വർണ്ണങ്ങൾ അതോടൊപ്പം ചേർന്ന് വേർതിരിയാൻ തുടങ്ങുന്നു. ലായകത്തിൽ അവയ്ക്ക് വ്യത്യസ്തലേയത്വം ഉള്ളതു കൊണ്ട് വർണ്ണകടലാസിൽ വിവിധ അളവിൽ ആഗീരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതു കൊണ്ടുമാണ് അവ വേർതിരിയുന്നത്. വർണ്ണ കടലാസിലെ ചിത്രം (ക്രോമറ്റോഗ്രാം) സൂചിപ്പിക്കുന്നത് കറുത്ത മഷിയിൽ മൂന്നു തരം വർണ്ണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെന്നാണ്.

10.4 ലായനി

രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് ലായനി. ഒരു ലായനിയിൽ ഭാരത്തിന്റെ കുറവുള്ള ഘടകം ലീനവും ലീയം ഭാരത്തിൽ അധികമുള്ള ഘടകം ലായകവുമാണ്.

ചുരുക്കത്തിൽ ലായകമെന്നത്

ലീനം+ലായകം ⟶ ലായനി

ഉദാഹരണം ലവണം+ജലം ⟶ ലവണലായനി

ഐസ്ക്രീം, നാരങ്ങവെള്ളം, വായു, മണ്ണ്

10.4.1 ലായനിയുടെ തരങ്ങൾ

കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ലായനിയെ, മൂന്ന് തരങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ കാണാം.

പ്രവൃത്തി 5

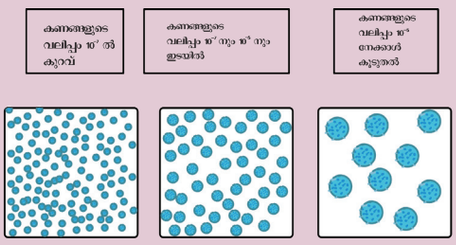
1. എണ്ണ, അരി, ഗോതമ്പ് പൊടി ഇവയുടെ ബോട്ടിലുകൾ എടുക്കുക.
2. ഇതിൽ നിന്നെല്ലാം ഒരു സ്പൂൺ വീതം എടുത്ത് ഓരോ ഗ്ലാസ് വെള്ളത്തിൽ കലക്കുക. പത്തു മിനിറ്റ് അനക്കാതെ വെയ്ക്കുക.



ഇവിടെ പഞ്ചസാരലായനി തെളിഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ കണികകൾ അടിയുന്നില്ല. എന്നാൽ എണ്ണയും ജലവും രണ്ടു അടുക്കുകളായി നില കൊള്ളുന്നു. ധാന്യപൊടിയും, ജലവും കലർന്ന മിശ്രിതം പരസ്പരം കലരാതെ കലങ്ങി കാണപ്പെടും. എന്നാൽ കണികകൾ സാവധാനം അടിയുന്നു. ആദ്യത്തെ മിശ്രിമതം ഒരു യഥാർത്ഥ ലായനിയുടെ ഏകാത്മക മിശ്രിതം ആണ്. രണ്ടാമത്തേത് ഏകദേശം ഏകാത്മകവും എന്നാൽ രണ്ടു അടുക്കുകളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ കലങ്ങിയതും ആണ്. മൂന്നാമത്തേത് ഭിന്നാത്മകം ആണ്. ഇതിനെ സസ്പെൻഷൻ എന്നു വിളിക്കാം. ഇതിൽ കണികകൾ താഴെ അടിയുന്നു.

യഥാർത്ഥ ലായനി, കൊളോയിഡ്, സസ്പെൻഷൻ ഇവ വേർതിരിക്കുക?

ഇവയുടെലീന കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം ആണ് പ്രധാന വ്യത്യാസം. ചില ഭൗതിക രാസമാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ ഈ മിശ്രിതങ്ങളുടെ കണങ്ങളുടെ വലിപ്പം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി പരസ്പരം മാറ്റാം.



10.4.2 കൊളായിഡൽ ലായനി

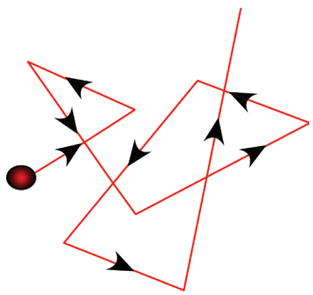
കൊളായിഡൽ ലായനി ഭിന്നാത്മകമാണ്. ഇതിൽ വിതരണ ഫേസും വിതരണ മാധ്യമവും കാണുന്നു.വിതരണ ഫേസ് അല്ലെങ്കിൽ വിതരണ മാധ്യമം ഖരമോ, ദ്രാവകമോ വാതകമോ ആവാം. ഇവിടെ എട്ട് വ്യത്യസ്ത സംയോജനങ്ങൾ സാധ്യമാണ്. (ഇവിടെ വിതരണ ഫേസും വിതരണ

IX_Science Unit-10.indd 122 5/21/2020 3:37:25 PM

മാധ്യമവും വാതകം ആയിരുന്നാൽ ഇവ പൂർണ്ണമായും ലയിച്ചിരിക്കുകയും, ഇവ ഒരിക്കലും കൊളോയിഡ് ആവുകയും ചെയ്യില്ല) എന്തെന്നാൽ വാതകത്തിൽ വാതകം കലർന്ന് യഥാർത്ഥ ലായനിയാകുന്നു.

ബ്രൗണിയൻ ചലനം

ഇതൊരു ഗതിക സ്വഭാവമാണ്. ശക്തിയേറിയ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ കൊളോയിഡൽ ലായനിയെ നിരീക്ഷിച്ചാൽ, കൊളോയിഡൽ കണങ്ങൾ വേഗത്തിലും സ്ഥിരമായും അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും ചലിക്കുന്നത് കാണാം. വിതരണ മാധ്യമത്തിലെ സ്ഥിരതയില്ലാത്ത കൂട്ടിയിടിക്കലുകളുടെ ഫലമാണ് കണികകളുടെ ഈ ബ്രൗണിയൻ ചലനത്തിന് കാരണം.



ബ്രൗണിയൻ ചലനം

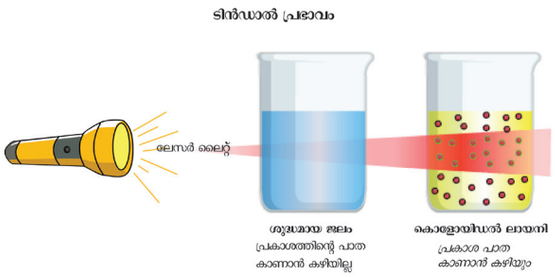
ചിത്രം 10.11 ബ്രൗണിയൻ ചലനം

ടിൻഡാൽ പ്രഭാവം (Tyndall Effect)

ഒരു ശക്തമായ പ്രകാശ ബീം ഒരു കൊളോയിഡൽ ലായനിയിലൂടെ കടന്നു പോകുമ്പോൾ ആ പ്രകാശ ബീമിന്റെ പാത കാണാൻ കഴിയും എന്ന് ടിൻഡാൽ (1869) നിരീക്ഷിച്ചു. ഈ പ്രതിഭാസം ടിൻഡാൽ പ്രഭാവമെന്നും ഈ തിളക്കമുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ പാതയെ ടിൻഡാൽ കോൺ എന്നും പറയുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസ യഥാർത്ഥ ലായനിയിൽ കാണാൻ കഴിയില്ല.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

വാഹനങ്ങളുടെ ഹെഡ്ലൈറ്റുകളിൽ നിന്ന് വരുന്ന പ്രകാശ ടിൻഡാൽ പ്രഭാവം മൂലമാണ്. ആകാശത്തിന്റെ നീല നിറത്തിന് കാരണം ടിൻഡാൻ പ്രഭാവമാണ്.



ചിത്രം 10.12 ടിൻഡാൽ പ്രഭാവം

ചിന്തിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുക

1. എല്ലാതരം പാലും വെളുപ്പ് നിറം ആയിരിക്കുന്നത് എന്തു കൊണ്ട്?
2. കടൽ നീലനിറം ആയിരിക്കുന്നത് എന്തു കൊണ്ട്?
3. സൂര്യൻ മഞ്ഞനിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് യഥാർത്ഥമാണോ ?

10.4.3 ഇമൽഷൻ -പ്രത്യേകതരം കൊളോയിഡ്

രണ്ടോ അതിലധികമോ കലരാത്ത കൊളോയിഡ് ദ്രാവകങ്ങളിൽ ഒന്നിൽ മറ്റൊന്ന് വിതരണം

ക്രമ നമ്പർ	വിതരണ ഫേസ് (ലീനം)	വിതരണ മാധ്യമം (ലായനി)	പേര്	ഉദാഹരണം
1	ഖരം	ഖരം	സോൾ	ലോഹ സങ്കരം, രത്ന ങ്ങൾ, കളർ ഗ്ലാസുകൾ
2	ഖരം	ദ്രാവകം	സോൾ	പെയിന്റ്, മഷി, മുട്ടയുടെ വെള്ള
3	ഖരം	വാതകം	എയറോ സോൾ	പുക, പൊടി
4	ദ്രാവകം	ഖരം	ജെൽ	തൈര്, വെണ്ണ, ജല്ലി
5	ദ്രാവകം	ദ്രാവകം	ഇമൽഷൻ	പാൽ
6	ദ്രാവകം	വാതകം	എയറോ സോൾ	മഞ്ഞ്, പുക, മേഘം
7	വാതകം	ഖരം	ഖര രൂപത്തിലുള്ള നുരയും പതയും	കേക്ക്, റൊട്ടി
8	വാതകം	ദ്രാവകം	നുരയും പതയും	സോപ്പ് പത, സോഡാ പാനീയം

IX_Science Unit-10.indd 123 5/21/2020 3:37:26 PM

സസ്പെൻഷൻ, കൊളോയിഡൽ ലായനികൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

പ്രത്യേകതകൾ	സസ്പെൻഷൻ	കൊളോയിഡൻ	ലായനി
കണികകളുടെ വലിപ്പം	>100nm	1 to100nm	<100nm
അരിക്കൽ വേർതിരിക്കൽ	കഴിയും	കഴിയില്ല	കഴിയില്ല
കണികകൾ അടിയുക	സ്വയം അടിയുന്നു	സെൻട്രി ഫ്യൂഗേഷനിലൂടെ അടിയുന്നു	അടിയുന്നില്ല
പ്രകൃതം	അതാര്യം	ഭാഗികമായി സുതാര്യമാണ്	സുതാര്യമാണ
പ്രകാശം ചിതറുന്നത്	തുളച്ചുകയറുന്നില്ല	ചിതറിക്കിടക്കുന്നില്ല	ചിതറുന്നില്ല
കണികകളുടെ വ്യാപനം	വ്യാപിക്കുന്നില്ല	സാവധാനം വ്യാപിക്കുന്നു	വേഗത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നു
ബ്രൗണിയൻ ചലനം	കാണാൻ സാധ്യത ഉണ്ട്	കാണിക്കുന്നു	കാണാനും കാണാതിരിക്കാനും സാധിക്കുന്നു.
പ്രകൃതം	ഭിന്നാത്മകം	ഭിന്നാത്മകം	ഏകാത്മകം

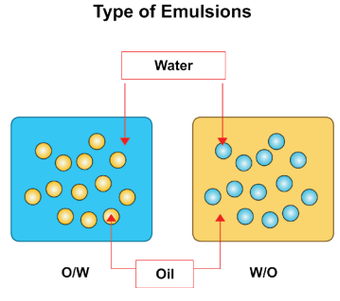
ചെയ്തിരിക്കുന്നതാണ് ഇമൽഷൻ. ഇതിന്റെ അർത്ഥം ഒരു തരം ദ്രാവക കണികൾ, മറ്റൊരു ദ്രാവകകണത്തിൽ ചിതറുന്നു. ഇമൽഷൻ എന്നത് ഒരു പ്രത്യേകതരം മിശ്രിതമാണ്. ഇതിൽ സാധാരണ രീതിയിൽ തമ്മിൽ കലരാത്ത രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങളെ തമ്മിൽ കലർത്തിയിരിക്കുന്നു.'to milk' (ക്ഷീരമാക്കപ്പെടുക) എന്ന ലാറ്റിൻ വാക്കിൽ നിന്നാണ് ഇമൽഷൻ എന്ന വാക്കുണ്ടായത്. (ജലത്തിന്റെയും കൊഴുപ്പിന്റെയും ഇമൽഷനാണ് പാൽ) ഇങ്ങനെ ദ്രാവക മിശ്രിതങ്ങൾ ഇമൽഷൻ ആയി മാറുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഇമൽസിഫിക്കേഷൻ (emulsification)

ഇമൽഷന് ഉദാഹരണങ്ങൾ :

പാൽ, വെണ്ണ, ക്രീം, മുട്ടയുടെ മഞ്ഞ, പെയിന്റ്, ചുമയ്ക്കുള്ള മരുന്ന്, മുഖത്ത് തേയ്ക്കുന്ന ക്രീമുകൾ, കീടനാശിനികൾ തുടങ്ങിയവ ഇമൽഷനുകൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

ഇമൽഷന്റെ തരങ്ങൾ :

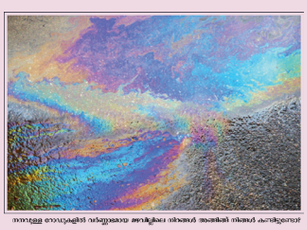
രണ്ടു ദ്രാവകങ്ങൾ തമ്മിൽ കലർത്തി വ്യത്യസ്ത തരം ഇമൽഷനുകൾ നിർമ്മിക്കാം. ഉദാഹരണമായി എണ്ണയും ജലവും ചേർന്ന് ജലത്തിൽ എണ്ണ ചേർന്ന ഇമൽഷ്യൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെ എണ്ണ തുള്ളികൾ ജലത്തിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ ജലത്തിൽ എണ്ണ തുള്ളികൾ വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.



ഭക്ഷ്യസംസ്കരണം, മരുന്നുകൾ, ലോഹസംസ്കരണം തുടങ്ങിയ വിവിധ വ്യവസായങ്ങളിൽ ഇമൽഷനുകൾക്ക് ധാരാളം ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്

കൂടുതൽ അറിയാൻ

നനവുള്ള റോഡുകളിൽ വർണ്ണാഭമായ മഴവില്ലിലെ നിറങ്ങൾ അങ്ങിങ്ങ് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? ഇതു റോഡിലുള്ള എണ്ണ തുള്ളികൾ ജലത്തിനു മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടന്നാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. എങ്ങനെ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക ?



IX_Science Unit-10.indd 124 5/21/2020 3:37:27 PM

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ചെറിയ കണങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടവയാണ് ദ്രവ്യം – മൂലകങ്ങളിൽ അണുക്കളും, സംയുക്തങ്ങളിൽ തന്മാത്രകളും
- മൂലകങ്ങളും, സംയുക്തങ്ങളും ഒരേ തരത്തിലുള്ള കണങ്ങളാൽ ആയതിനാൽ അവ ശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്. എന്നാൽ മിശ്രിതങ്ങളിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ കണങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതിനാൽ അവ ശുദ്ധമല്ലാത്ത പദാർത്ഥങ്ങളുമാണ്.
- ഏകാത്മക മിശ്രിതത്തിൽ (യഥാർത്ഥ ലായനി) ഘടക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏകസമാനമായി കലർന്നിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല ഇവയ്ക്ക് ഒരു നില മാത്രമേ ഉായിരിക്കുയുള്ളൂ.
- ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം ഏകസമാനമായി, മുഴുവനും ആയി അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുണ്ടാകില്ല. ഇവയ്ക്ക് രണ്ടു നിലകൾ ഉണ്ട്.
- ലീന കണികയുടെ വലിപ്പം അനുസരിച്ച് ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതത്തെ കൊളോയിഡൽ ലായനി സസ്പെൻഷനുകൾ എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

A-Z പദസമുച്ചയം

മൂലകം : ഓരോ ന്യൂക്ലിയസിലും കൃത്യമായ എണ്ണം പ്രോട്ടോണുകൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അണുക്കളോടുകൂടിയ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് മൂലകം. സാധാരണ രാസപരമായ രീതികളിലൂടെ മൂലകങ്ങളെ ലഘു പദാർത്ഥങ്ങളാക്കി ചുരുക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല.

സംയുക്തങ്ങൾ : ഭൗതികരീതികളിലൂടെ വേർതിരിക്കുവാൻ സാധിക്കാത്ത അണുക്കളോ, അയോണുകളോ അഥവാ രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങൾ കൃത്യ അനുപാതത്തിൽ കലർന്നിട്ടുള്ളതുമായ ശുദ്ധമായ ഏകാത്മക പദാർത്ഥങ്ങളാണ് സംയുക്തങ്ങൾ.

മിശ്രിതങ്ങൾ : രാസപരമായി ഒന്നിച്ചു ചേർത്തതും വേർപ്പെടുത്തുവാൻ സാധ്യമായതുമായ രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംയോജനമാണ് മിശ്രിതങ്ങൾ.

ലായനി : രണ്ടോ അതിലധികമോ പദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടി ചേർന്ന ഒരു ഏകാത്മക മിശ്രിതമാണ് ലായനി.

കൊളോയിഡ് : 1 മുതൽ 100 nm അളവിലുള്ള കൃത്യമായി വിഭജിക്കപ്പെട്ട കണികകൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വ്യവസ്ഥയാണ്. ഇവ എളുപ്പത്തിൽ അരിക്കപ്പെടുവാനോ അല്ലെങ്കിൽ സാവധാനം അടിയുവാനോ ചെയ്യുന്നതിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു തുടർച്ചയായ മാധ്യമത്തിനുള്ളിൽ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഇമൽഷൻ : രണ്ടു നിലകളും ദ്രാവകാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു കൊളോയിഡാണത്. ജലത്തിൽ എണ്ണ കലർന്ന ഇമൽഷൻ.

ആഗീരണം : അണുക്കൾ, തന്മാത്രകൾ അയോണുകൾ എന്നിവ ഒരു വലിയ നിലയിലേക്ക് എത്തുന്ന പ്രക്രിയയാണിത്. (ദ്രാവകം, വാതകം, ഖരം)

ഒട്ടിപിടിക്കൽ : അണുക്കൾ, അയോണുകൾ, തന്മാത്രകൾ എന്നിവ വാതകം, ദ്രാവകം ലയിച്ചു ചേർന്ന ഖരം എന്നിവയുടെ പ്രതലത്തിൽ ഒന്നിച്ചു ചേരുന്നതാണ് ഒട്ടിപിടിക്കൽ.

സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ : ഒരു ലായനിയിൽ വേഗത്തിൽ അടിയാത്ത വളരെ സൂക്ഷ്മവും ചെറിയതുമായ കണങ്ങളെ വേർതിരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സസ്പെൻഷൻ : ലായകനിലയിൽ ലീന വസ്തുവിന്റെ നിലയെ സംയോജിപ്പിച്ചതിനു ശേഷം ലഭിക്കുന്ന ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതമാണിത്. ഇവിടെ നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന പദങ്ങൾ 'ലീനം പോലെ', 'ലായനം പോലെ', എന്നാണ്. കാരണം ഇവ ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതങ്ങൾ ആയതു കൊാണ്. എന്നാൽ ലീനം, ലായകം എന്നീ പദങ്ങൾ ഏകാത്മക ലായനികൾക്കാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

IX_Science Unit-10.indd 125 5/21/2020 3:37:27 PM

അഭ്യാസം

I. ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

1. ഭാരം കുറഞ്ഞ കണികകളിൽ നിന്ന് ഭാരം കൂടിയവയെ വളരെ വേഗത്തിൽ കറക്കിൽ വേർതിരിക്കുന്ന രീതി _____
   a) അരിക്കൽ b) അടിയൽ
   c) കിട്ടംഅടിയൽ d) സെൻട്രിഫ്യൂഗേഷൻ
2. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ _____ ഒരു മിശ്രിതമാണ് ?
   a) സാധാരണ ഉപ്പ്
   b) ജൂസ്
   c) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
   d) ശുദ്ധ വെള്ളി
3. ജലത്തിൽ ഒരു തുള്ളി മഷി ചേർക്കുമ്പോൾ നമുക്ക് ലഭിക്കുന്നത് _____
   a) ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം
   b) ഏകാത്മക മിശ്രിതം
   c) സംയുക്തം
   d) സസ്പെൻഷൻ
4. ലായക വേർതിരിക്കൽ രീതിയിൽ ആവശ്യമായിട്ടുള്ളത്._____
   a) വേർ തിരിക്കൽ ഫണൽ
   b) സെൻട്രിഫ്യൂഗ് ഉപകരണം
   c) അരിപ്പ കടലാസ്
   d) സീവ് നാളികൾ
5. പദാർത്ഥത്തിലുടനീളം ഒരേ ധർമ്മങ്ങൾ ഉള്ളത്_____
   a) ശുദ്ധ പദാർത്ഥം b) മിശ്രിതം
   c) കൊളോയിഡ് d) സസ്പെൻഷൻn

II. തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. എണ്ണയും ജലവും തമ്മിൽ കലരുന്നില്ല
2. ഒരു സംയുക്തത്തെ രാസപരമായി ലഘുപദാർത്ഥങ്ങളാക്കി വേർപ്പെടുത്തുവാൻ സാധിക്കില്ല
3. ദ്രാവക - ദ്രാവക - കൊളൈയ്ഡാണ് ജെൽ.
4. മോര് ഒരു ഭിന്നാത്മക മിശ്രിതം
5. ആസ്പിരിൻ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ 60% കാർബൺ, 45% ഹൈഡ്രജൻ, 35.5% ഓക്സിജൻ എന്നിവയാൽ സംയോജിതപ്പെട്ടതാണ്. ആസ്പിരിൻ ഒരു മിശ്രിതമാണ്.

III. യോജിപ്പിക്കുക

ക്രമ നമ്പർ	A	B
i	മൂലകം	നില കൊള്ളുമ്പോൾ അടിയുന്നു.
ii	സംയുക്തം	ശുദ്ധമല്ലാത്ത പദാർത്ഥം
iii	കൊളോയിഡ്	തന്മാത്രകളാൽ ആയത്
iv	സസ്പെൻഷൻ	ശുദ്ധ പദാർത്ഥം
v	മിശ്രിതം	അണുക്കളാൽ ആയത്

IV. പൂരിപ്പിക്കുക

1. ഒരു _____മിശ്രിതത്തിന് അതിന്റെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഇടയിൽ കൃത്യമായ അതിർവരമ്പ് കാണില്ല.
2. ഉത്പതനത്തിന് ഉദാഹരണമാകുന്ന ഒരു പദാർത്ഥം _____
3. ജലത്തിൽ നിന്നും ആൽക്കഹോളിനെ വേർതിരിക്കാൻ _____ഉപയോഗിക്കുന്നു
4. പെട്രോളിയം ശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയിൽ അവയെ വേർതിരിക്കാൻ _____ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5. വർണ്ണ ലേഖനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തത്വം _____

V. ഉത്തരം വളരെ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. അടിയുന്നവ, ഒട്ടിചേരുന്നവ എന്നിവ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക?

IX_Science Unit-10.indd 126 5/21/2020 3:37:28 PM

2. ഉത്പതനം നിർവചിക്കുക.

3. ജലത്തിന്റെ കൂടെ ഏതാനും തുള്ളി ഡെറ്റോൾ ചേർക്കുമ്പോൾ, മിശ്രിതം കലങ്ങിയ നില പ്രാപിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട് ?

4. എ. ലയിക്കുന്ന ലായകങ്ങൾ, ബി. ലയിക്കാത്ത ലായകങ്ങൾ എന്നിവ രണ്ടും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള മിശ്രിതത്തിൽ നിന്ന് ഘടക പദാർത്ഥത്തെ വേർതിരിക്കുവാൻ നിങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന സജ്ജീകരണത്തിന്റെ പേരെന്ത് ?

5. മിശ്രിതത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം

i) ഐസ്ക്രീം ii) നാരങ്ങവെള്ളം

iii) വായു iv) മണ്ണ്

VI. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ശുദ്ധ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്? ഐസ്, പാൽ, ഇരുമ്പ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അംമ്ലം, രസം, ഇഷ്ടിക, ജലം.

2. ഓക്സിജൻ നമുക്ക് ജീവിക്കുവാൻ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. വായുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തിൽ 21% മാണിത്. ഇത് ഒരു മൂലകമാണോ, സംയുക്തമാണോ ?

3. നിങ്ങൾ 22 കാരറ്റ് സ്വർണ്ണ മെഡൽ നേടിയെന്ന് കരുതുക. നിങ്ങൾക്ക് ലഭിച്ചത് ഒരു ശുദ്ധ പദാർത്ഥമാണോ അല്ലയോ ?

4. മരപ്പൊടി, നാഫ്ത്തലീൻ, ഇരുമ്പ് തരികൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു മിശ്രിതത്തെ നിങ്ങൾ എപ്രകാരം വേർതിരിക്കും.

5. ഏകാത്മക ലായനികൾ, ഭിന്നാത്മക ലായനികളിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ? ഉദാഹരണങ്ങൾ സഹിതം വിശദീകരിക്കുക.

VII. ഉത്തരം വിശദീകരിച്ച് എഴുതുക

1. മൂലകങ്ങളും സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളും ഉദാഹരണങ്ങളും എഴുതുക.

2. ടിൻഡാൽ പ്രഭാവം, ബ്രൗണിയൻ ചലനം, ഉചിതമായ ചിത്രത്തോടു കൂടി വിശദീകരിക്കുക

3. സാധാരണ ഉപ്പ്, എണ്ണ, ജലം എന്നിവ അടങ്ങിയ ഒരു മിശ്രിതത്തെ എങ്ങനെ വേർതിരിക്കാം. വിവിധ രീതികളെ സമന്വയിപ്പിച്ചും നിങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാം..

IX_Science Unit-10.indd 127 5/21/2020 3:37:28 PM

അദ്ധ്യായം

11

അണുഘടന

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

- റൂഥർഫോർഡിന്റെ ഗോൾഡ് ഫോയിൽ പരീക്ഷണം മനസ്സിലാക്കുക.
- ആറ്റത്തിലെ ന്യൂക്ലിയസിന്റെ സാന്നിധ്യം മനസ്സിലാക്കുക
- റൂഥർഫോർഡിന്റെ മാതൃകയുടെ ന്യൂനതകൾ കണ്ടെത്തുക.
- തന്നിരിക്കുന്ന അണുസംഖ്യയും, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ഉപയോഗിച്ച് പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ ഇലക്ട്രോൺ ഇവ കണക്കാക്കുക.
- ഐസോടോപ്പുകൾ, ഐസോബാറുകൾ, ഐസോടോണുകൾ ഇവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം
- ബോറിന്റെ ആറ്റം മാതൃക വിശദീകരിക്കുക
- ആദ്യത്തെ 20 മൂലകങ്ങളുടെ അണുഘടന വരയ്ക്കുക.
- കാണ്ഡം നമ്പറിന്റെ പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയുക.
- സംയോജക ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത നിർണ്ണയിക്കുക.
- ഗുണിതാനുപാത നിയമം, വ്യുൽക്രമാനുപാത നിയമം, വ്യാപ്ത സംയോജക നിയമം എന്നിവ പ്രസ്താവിക്കുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മുഖവുര

ഒരു ചെറിയ കുട്ടിയുടെ കൈയ്യിലിരിക്കുന്ന കളിപ്പാട്ടത്തിനകത്ത് എന്താണ് എന്നറിയാനുള്ള ആകാംഷപോലെ, ഒരു അണുവിന്റെ ഉള്ളിൽ എന്താണെന്ന് അറിയാൻ ശാസ്ത്രതർക്കും വളരെക്കാലം ആകാംക്ഷ ഉളവായി. അണുവിനുള്ളിലെ കണങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണെന്നും, അവ എങ്ങനെ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നും അവർക്ക് കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടിയിരുന്നു. ഇവ വിശദീകരിക്കാൻ വേണ്ടി ധാരാളം ശാസ്ത്രജ്ഞർ വിവിധ മാതൃകകൾ വിശദീകരിച്ചു.

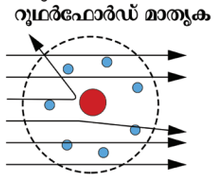
ഡാർട്ടന്റെ അണു സിദ്ധാന്തം ജെ.ജെ. തോംസന്റെ അണുമാതൃക എന്നിവ നിങ്ങൾ VIII-ാം ക്ലാസിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവിടെ വിവിധ ഉപ അണുകണങ്ങൾ വേറെ ചില അണുമാതൃകകൾ, കണങ്ങളുടെ ആറ്റത്തിലെ ക്രമീകരണം ഇവയെ കുറിച്ച് പഠിക്കാം.

11.1 ന്യൂക്ലിയസിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം

1911 ൽ ന്യൂസിലാന്റിൽ നിന്നുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ലോഡ് റൂഥർഫോർഡ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രസിദ്ധമായ സ്വർണ്ണ തകിട് പരീക്ഷണം നടത്തി. അദ്ദേഹം ഒരു കനം കുറഞ്ഞ സ്വർണ്ണ തകിടിൽ വളരെ ചെറിയ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ള കണം ഉപയോഗിച്ച് ഇടിച്ചു. അദ്ദേഹം സ്വർണ്ണ തകിട് ഉപയോഗിച്ചതിനു കാരണം സ്വർണ്ണത്തെ നന്നായി അടിച്ച പരത്തി കനം കുറഞ്ഞ ഷീറ്റുകൾ ആക്കാൻ സാധിക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ്.

അദ്ദേഹം നിരീക്ഷിച്ചത്

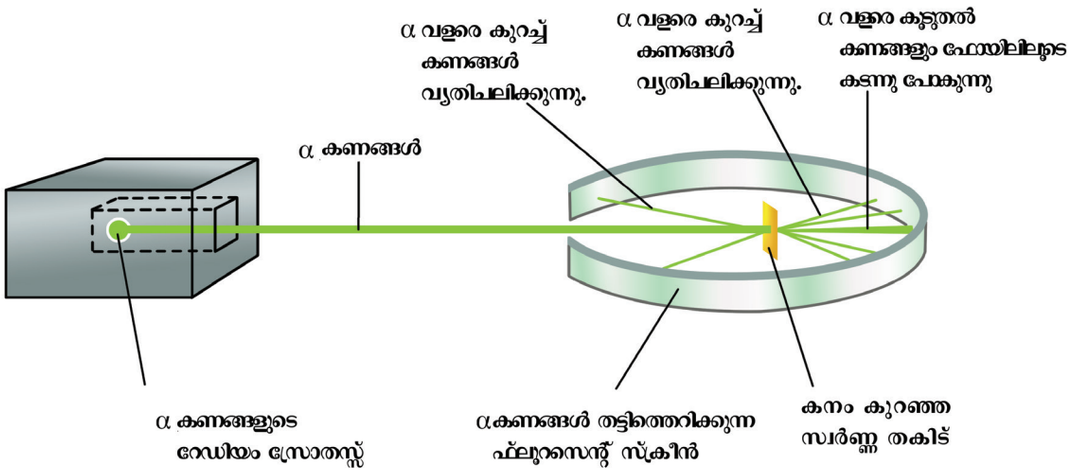
1. ഭൂരിഭാഗം ആൽഫാ കണങ്ങളും സ്വർണ്ണ തകിടിലൂടെ നേർരേഖാ പഥത്തിൽ കടന്നു പോവുകയുണ്ടായി.
2. ചില ആൽഫാ കണികകൾ ചെറിയ കോണളവിലും വളരെ കുറവ് എണ്ണങ്ങൾ വലിയ കോണളവിലും വ്യതിചലിച്ചു.
3. വളരെ കുറവ് എണ്ണം പൂർണ്ണമായി തട്ടി തിരിച്ചു വന്നു.



പട്ടിക 11.1 α കണികകൾ വ്യതിചലിക്കുന്നു.

പിന്നീട് റൂഥർഫോർഡ് ഈ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അനുമാനങ്ങളെ ക്രോഡീകരിച്ച് റൂഥർഫോർഡിന്റെ അണു മാതൃക എന്ന ഒരു അണു മാതൃകയ്ക്ക് രൂപം നൽകി.

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 128 5/21/2020 5:12:37 PM



11.1.1 റൂഥർ ഫോർഡിന്റെ അണു മാതൃക – സവിശേഷതകൾ

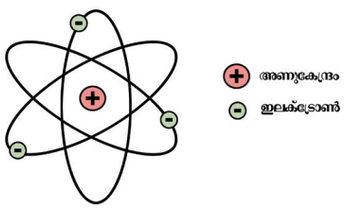
(i) അണുവിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ അണുകേന്ദ്രം ഉണ്ട്.

(ii) അണു കേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും ശൂന്യമായ വലിയ സ്ഥലങ്ങൾ ഉണ്ട്.

(iii) ഒരണുവിന്റെ പരിപൂർണ്ണ ദ്രവ്യമാനം വളരെ ചെറിയ ധനചാർജ്ജുള്ള അണുകേന്ദ്ര ഭാഗത്ത് കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കും.

(iv) അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള ഈ ശൂന്യ സ്ഥലത്ത് ഇലക്ട്രോണുകൾ വിന്യസിക്ക പ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

(v) ഇലക്ട്രോണുകൾ, അണുകേന്ദ്രത്തെ ഒരു വൃത്താകാര പാതയിൽ ചുറ്റുന്നു.



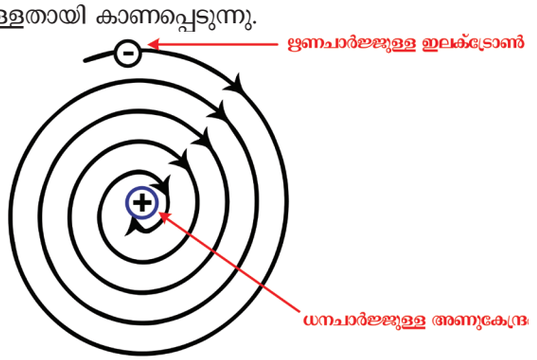
റൂഥർ ഫോർഡിന്റെ അണു മാതൃക

ചിത്രം 11.3 സൗരയൂഥവുമായി സാദൃശ്യമുള്ള റൂഥർഫോർഡിന്റെ അണുമാതൃക.

റൂഥർഫോർഡിന്റെ അണുമാതൃകയ്ക്ക് സൗരയൂഥ ഘടനയുമായി സാദൃശ്യമുണ്ട്. അതായത് സൂര്യൻ മധ്യഭാഗത്തും, ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനുചുറ്റും സഞ്ചരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു അണുവിന്റെ കേന്ദ്രഭാഗത്ത് ന്യൂക്ലിയസ് കാണുന്നു. അതിനു ചുറ്റിലും ഇലക്ട്രോണുകൾ ഓർബിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഷെല്ലുകളിലൂടെ ചുറ്റി സഞ്ചരിക്കുന്നു.

11.1.2 റൂഥർഫോർഡിന്റെ മാതൃകയിലെ ന്യൂനതകൾ

ചാർജ്ജുള്ള ഒരു വസ്തു ആകർഷണ ബലത്തിന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുത കാന്തിക വികിരണ രീതിയിൽ തുടർച്ചയായി ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു എന്ന് ക്ലാർക്ക് മാക്സ്വെൽ സൂചി പ്പിക്കുകയുണ്ടായി. ഇതു കാരണം ഓരോ പ്രാവശ്യവും ഇലക്ട്രോണിന് ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുകയും, അണു കേന്ദ്രത്തിനടുത്തേക്ക് പോരുകയും ചെയ്യുന്നു. തത്ഫ ലമായി സഞ്ചാരപഥം (ഓർബിറ്റ്) ചെറുതായി വരി കയും അവസാനം ഇലക്ട്രോൺ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ പതിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മറ്റൊരു അർത്ഥത്തിൽ പ റഞ്ഞാൽ അവ തകരുകയും ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ഇതൊരിക്കലും സംഭവിക്കാതെ അണുക്കൾ സ്ഥിരത യുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു.



റൂഥർഫോർഡിന്റെ മാതൃക ഒരണുവിന്റെ സ്ഥിരത യെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നില്ല

11.2 ബോറിന്റെ അണുമാതൃക

1931 ൽ നീൽസ് ബോർ ഒരു ഡാനിഷ് ഭൗതിക ശാസ്ത്രജ്ഞർ അണുവിന്റെ സ്ഥിരതയെ കുറിച്ച് വ്യത്യസ്തമായി പ്രതിപാദിച്ചു. അതിലെ പ്രധാന നിഗമനങ്ങൾ ഇവയാണ്.

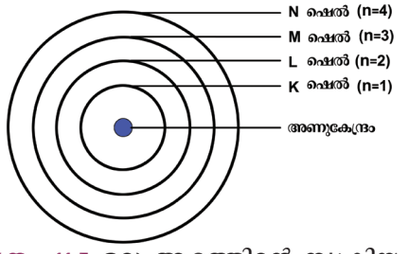
i. അണുക്കളിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ, ഓർബിറ്റു കൾ, ഊർജ്ജ നിലകൾ, ഷെല്ലുകൾ എന്നി ങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്ന പ്രത്യേകമായതോ, അനുവദനീയമായതോ ആയ പഥത്തിലൂടെ അണുകേന്ദ്രത്തെ ചുറ്റുന്നു.

ii. 114. ന്യൂക്ലിയസിനു ചുറ്റും ഓർബിറ്റിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ ഊർജ്ജത്തെ നേടുകയേ, നഷ്ടടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 129 5/21/2020 5:12:40 PM

iii. ഒരു ഇലക്ട്രോൺ ഊർജ്ജം ആഗീരണം ചെയ്യുമ്പോൾ താഴ്ന്ന ഊർജ്ജനിലയിൽ നിന്ന്, ഉയർന്ന ഊർജ്ജനിലയിലേക്ക് കുതിക്കുന്നു.

iv. ഈ വൃത്താകാര പാഥകൾക്ക് 1, 2, 3, 4... എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യകളോ അല്ലെങ്കിൽ K, L, M, N ഷെല്ലുകൾ എന്നിങ്ങനെ നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ സംഖ്യകൾ പ്രിൻസിപ്പൽ ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ (Principal Quantom Number) അഥവാ 'n' എന്ന് പരാമർശിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.5 ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിന് ചുറ്റുമുള്ള ഊർജ്ജ നിലകൾ.

ന്യൂക്ലിയസ്സിന് അടുത്തായി കാണുന്ന ഓർബിറ്റ് അഥവാ ഷെല്ലാണ് ഇതിന് ഊർജ്ജം വളരെ കുറവാണ്. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതുപോലെതന്നെയാണ്തൊട്ടടുത്തഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളും ഈ ഓർബിറ്റുകൾ ഒരു നിശ്ചിത ഊർജ്ജനിലയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് ബോർ ഇവയെ ഊർജ്ജനിലകൾ അഥവാ ഊർജ്ജ ഷെല്ലുകൾ എന്നു വിളിച്ചു.

11.2.1 ബോറിന്റെ മാതൃകയുടെ ന്യൂനതകൾ

ഈ മാതൃക ഹൈഡ്രജനും ഹൈഡ്രജൻ പോലുള്ള അയോണുകൾക്കും (തുടങ്ങിയവ) മാത്രം യോജിക്കുന്നവയാണ് ധാരാളം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള ആറ്റത്തിന് യോജിക്കുന്നവ അല്ല.

11.3 ന്യൂട്രോണുകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം

1932-ൽ ജയിംസ് ചാഡ്വിക്ക്, ബെറിലിയം ആൽഫാ കണങ്ങളിൽ തുറന്നു വച്ചപ്പോൾ പ്രോട്ടോണിനോട് തുല്യ ദ്രവ്യമാനമുള്ള ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ, പുറംതള്ളപ്പെടുന്നത് നിരീക്ഷിച്ചു.

ബെറിലിയം + ആൽഫാകിരണങ്ങൾ ⟶ കാർബൺ + ന്യൂട്രോൺ

1. പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന ഈ കണികകളിൽ വൈദ്യുത ചാർജ്ജുകൾ ഒന്നും ഇല്ല.
2. ഇവയുടെ ദ്രവ്യമാനം 1.676×10^{-24} g (1 amu).

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

1920-ൽ റൂഥർ ഫോർഡ് അണുകേന്ദ്രത്തിൽ മറ്റു ചില കണങ്ങളുടെ സാന്നിധ്യം പ്രവചിച്ചു. ന്യൂട്രോണുകളെ കണ്ടു പിടിച്ച ജെയിംസ് ചാഡ്വിക്ക്, റൂഥർ ഫോർഡിന്റെ ശിഷ്യൻ ആയിരുന്നു.

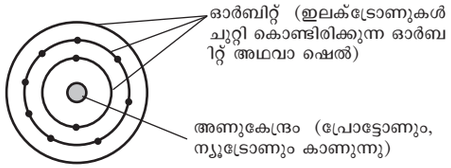
11.4 അടിസ്ഥാനകണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

ഒരു അണു നിർമ്മിക്കുന്നത് ധാരാളം ഉപ അണുകണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇലക്ട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ എന്നീ ഉപ അണുകണത്തിന്റെ ഘടനയുടെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാകും. ഇവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പട്ടിക 11.1 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 11.1. അടിസ്ഥാനകണങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

കണികകൾ	പ്രതീകം	ചാർജ്ജുകൾ	ദ്രവ്യമാനം (amu)	ദ്രവ്യമാനം (grams)
ഇലക്ട്രോൺ	${}_{-1}e^{0}$	−1	1/1837	9.1×10^{-28}
പ്രോട്ടോൺ	${}_{1}H^{1}$	+1	1	1.6×10^{-24}
ന്യൂട്രോൺ	${}_{0}n^{1}$	0	1	1.6×10^{-24}

ഒരു ആറ്റത്തിന് രണ്ട് ഘടനാഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അണുകേന്ദ്രവും, ഒഴിഞ്ഞ ഭാഗം അതായത് ഓർബിറ്റ് എന്ന് വിളിക്കുന്ന ഭാവനാസൃഷ്ടിയിൽ ഉള്ള പാതകളും



ചിത്രം 11.6 ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ ഘടന സൂചിപ്പിക്കുന്നു

അണുകേന്ദ്രം : ഒരു ആറ്റത്തിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പ്രോട്ടോണുകളേയും, ന്യൂട്രോണുകളേയും ഒരുമിച്ച് ന്യൂക്ലിയോണുകൾ എന്ന് വിളിക്കാം.

ഓർബിറ്റ്: ഒരു അണുകേന്ദ്രത്തിന് ചുറ്റും ഇലക്ട്രോണുകൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന പാതയെ ഓർബിറ്റ് എന്ന് നിർവചിക്കാം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പ്രോട്ടോണുകൾ, ഇലക്ട്രോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ എന്നീ അടിസ്ഥാന കണങ്ങൾക്ക് പുറമെ, ഒരണുവിലെ അണുകേന്ദ്രത്തിൽ മറ്റ് ചില കണങ്ങളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതായി കണ്ടറിയപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അവ മിസോണുകൾ ന്യൂട്രിനോ, ഉപന്യൂട്രിനോ (Anti Neutrino), പോസിട്രോണുകൾ മുതലായവയാണ്.

11.5 അണുസംഖ്യയും, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും

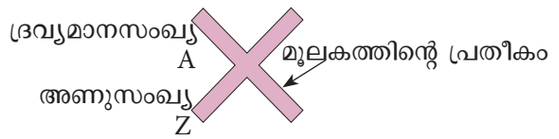
ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ ന്യൂക്ലിയർ മാത്രം ഒരു പ്രോട്ടോൺ ഉള്ളൂ. ഹീലിയം അണുവിന് രണ്ട് പ്രോട്ടോണുകൾ ഉണ്ട്. സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അണുവിൽ 79 പ്രോട്ടോണുകൾ ഉണ്ട്. ഇതിൽ നിന്നും ഒരു അണുവിന്റെ ന്യൂക്ലിയസിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അത് ഏത് മൂലകമാണെന്ന് നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ഈ പ്രധാനപ്പെട്ട സംഖ്യയെ ഒരു അണുവിന്റെ അണു

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 130 5/21/2020 5:12:40 PM

സംഖ്യ (പ്രോട്ടോൺ, സംഖ്യ, പ്രതീകം) എന്ന് വിളിക്കാം.

അണുസംഖ്യ = പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം = ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം

റൂഥർ ഫോർഡിന്റെ പരീക്ഷണത്തിൽ നിന്ന് അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം അണുകേന്ദ്രത്തിൽ കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നത് വ്യക്തമാണ്. ഇതിന് അർത്ഥം, അണുവിന്റെ ദ്രവ്യമാനം അണുകേന്ദ്രത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളേയും ന്യൂട്രോണുകളേയും അനുസരിച്ച് ഇരിക്കുന്നു എന്നാണ്. പ്രോട്ടോണുകളേയും ന്യൂട്രോണുകളേയും ഒരുമിച്ച് ചേർത്ത് ന്യൂക്ലിയോണുകൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ എന്നത് അതിന്റെ അണുകേന്ദ്രത്തിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടേയും ന്യൂട്രോണുകളുടേയും ആകെ എണ്ണമാണ്. ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയെ 'A' എന്ന അക്ഷരത്തിൽ കുറിക്കുന്നു.



ഉദാഹരണമായി, നൈട്രജനെ - $^{14}_{7}N$ എന്നെഴുതാം.

ഇവിടെ '7' അണുസംഖ്യയും, '14' ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ആണ്.

പ്രവൃത്തി 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അണുക്കളുടെ അണുസംഖ്യയും, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ഉപയോഗിച്ച് പ്രതീകാത്മകമായി എഴുതുക.

a) കാർബൺ **b)** ഓക്സിജൻ
c) സിലിക്കൺ **d)** ബെറിലിയം

ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ, അണുസംഖ്യ ഇവതമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഒരു മൂലകത്തിലെ അണുദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും, അണുസംഖ്യയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ആ മൂലകത്തിലെ ഒരു അണുവിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ (A)- അണു സംഖ്യ (Z)

ഉദാഹരണം : ആറ്റത്തിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $^{24}_{12}Mg$ is

ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം (n) = 24 (A) − 12 (Z) = 12

സ്വയം പരിശോധിക്കുക

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക

a) $^{27}_{13}Al$ b) $^{31}_{15}P$ c) $^{190}_{76}Os$ d) $^{54}_{24}Cr$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അണുസംഖ്യയെ 'Z' എന്ന് കുറിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?

'Z' എന്നത് ജർമനിയിൽ അക്കം എന്ന് അർത്ഥം വരുന്ന സാൽ (Zahl) എന്നാണ്. 'Z' -നെ അണുസാൽ (Atozahl) അല്ലെങ്കിൽ അണുസംഖ്യ എന്ന് പറയുന്നു. 'A' എന്ന പ്രതീകം 'M' ന് പകരമായി (മാസ്സൻസാൽ - ജർമനിയിൽ - Massenzahl, ACS (നിർദ്ദേശക സഹായി)ൽ ശുപാർശ ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

മാതൃകാപ്രശ്നം : 1

അണുദ്രവ്യമാനം 39 ഉം, ന്യൂട്രോണിന്റെ എണ്ണം 20 ഉം ആയ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ കണ്ടുപിടിക്കുക. മൂലകത്തിന്റെ പേരും കണ്ടുപിടിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

അണുഭാരം = അണുസംഖ്യ + ന്യൂട്രോണിന്റെ എണ്ണം

അണുസംഖ്യ = അണുസംഖ്യ - ന്യൂട്രോണിന്റെ എണ്ണം = 39 - 20

അണുസംഖ്യ = 19

അണുസംഖ്യ 19 ഉള്ള മൂലകം പൊട്ടാസ്യം (K)

11.5.1 അണുക്കളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം :

ഇലക്ട്രോണുകൾ ഓർബിറ്റുകൾ അഥവാ ഷെല്ലുകൾ എന്ന വിവിധ ഊർജ്ജ നിലകളെ കൈയടുക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിവുള്ളതാണ്. ഓർബിറ്റുകളിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിന്യാസം ചില നിയമങ്ങളുടെയും വ്യവസ്ഥകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. **ഇവയെ ബോർ ബ്യൂറി (Bohr & Bury) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസ നിയമങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.**

ഇലക്ട്രോണുകളുടെ വിവിധ ഷെല്ലുകളിലെ വിന്യാസത്തെക്കുറിച്ച് ബോറും ബ്യൂറിയും പ്രസ്താവിച്ച നിയമങ്ങൾ ആണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

- **നിയമം 1:** ഒരു ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം $2n^2$ ന് തുല്യമാണ്. ഇവിടെ 'n' എന്നത് ഷെല്ലിന്റെ ക്വാണ്ടം സംഖ്യയാണ്. (അണുകേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് ഷെല്ലിലേയ്ക്കുള്ള ക്രമനമ്പർ ആണ്).

ഷെൽ	'n' ന്റെ മൂല്യം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പരമാവധി സംഖ്യ ($2n^2$)
K	1	$2 \times 1^2 = 2$
L	2	$2 \times 2^2 = 8$
M	3	$2 \times 3^2 = 18$
N	4	$2 \times 4^2 = 32$

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 131 5/21/2020 5:12:40 PM

- **നിയമം 2:** ഊർജ്ജത്തിന്റെ അധികരിക്കുന്ന നിലയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് ഘട്ടം, ഘട്ടമായ രീതിയിൽ മാത്രമേ ഷെല്ലുകൾ നിറയ്ക്കപ്പെടുന്നുള്ളൂ.
- **നിയമം 3:** ഏറ്റവും പുറമെയുള്ള ഷെല്ലിൽ പരമാവധി 8 ഇലക്ട്രോണുകൾ മാത്രമേ കാണപ്പെടുകയുള്ളൂ. അതിന് തൊട്ടടുത്ത ഷെല്ലിൽ 18 ഇലക്ട്രോണുകളിൽ കൂടുതൽ ഉണ്ടാവുകയില്ല കാൽസ്യം അണുവിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം.

K	L	M	N
2	8	8	2

മാതൃകാപ്രശ്നം : 2 അലൂമിനിയം അണുവിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക

നിർദ്ധാരണം

അലൂമിനിയം അണുവിന്റെ ഘടന :
(13 ഇലക്ട്രോൺ)

K : ഷെൽ = 2 ഇലക്ട്രോൺ, L : ഷെൽ = 8 ഇലക്ട്രോൺ, M : ഷെൽ = 3 ഇലക്ട്രോൺ
അതുകൊണ്ട് ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 3 ആണ്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പ്രോട്ടോണുകളെയും ന്യൂട്രോണുകളെയും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ശക്തിയേറിയ ബലം ഇത് യുക്കാവാ ബലം എന്നറിയപ്പെടുന്നു ഭൂഗുരുത്വത്തേക്കാൾ ശക്തിയാർജ്ജിച്ചതാണിത്.

മൂലകങ്ങളുടെ അണുഘടനയുടെ ജ്യാമിതീയ പ്രതിനിധീകരണം

അണുദ്രവ്യമാനവും, അണുസംഖ്യയും അറിഞ്ഞാൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുഘടന പ്രതിനിധീകരിക്കാം.

ഉദാഹരണം

ഓക്സിജൻ ആറ്റത്തിന്റെ ജ്യാമിതീയ പ്രതിനിധീകരണം = $^{16}_{8}O$

അണുദ്രവ്യമാനം A = 16

അണു സംഖ്യ Z = 8

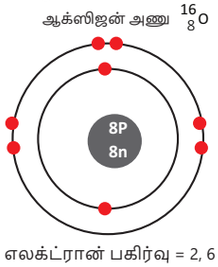
ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = A – Z = 16 – 8 = 8

പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണം = 8

ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം = 8

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം = 2, 6

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം



ചിത്രം 11.7 ഓക്സിജൻ ആറ്റം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അണുക്കൾ വളരെ സൂക്ഷ്മം ആയതിനാൽ അവയുടെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ ഗ്രാം അളവുകളിൽ സൂചിപ്പിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. എന്നാൽ അണുദ്രവ്യ മാത്രകളിൽ (amu) – Atomic Mass Unit സൂചിപ്പിക്കുന്നു. പുതിയ മാത്ര u ആണ്. ഒരണുവിന്റെ വലിപ്പം നാനോമീറ്ററിൽ എഴുതുന്നു. ($1\,nm = 10^{-9}m$) അണു എന്നാൽ കാണാൻ സാധിക്കാത്ത അതിസൂക്ഷ്മ കണം ആയതിനാൽ ഇപ്പോൾ സ്കാനിംഗ് ഇലക്ട്രോൺ സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയിലൂടെ (SEM – Scanning Electron Microscope) അണുക്കളെ കാണാവുന്നതാണ്.

11.5.2 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (Valence Electrons)

ഒരണുവിന്റെ ഏറ്റവും പുറമെയുള്ള ഷെല്ലിനെ സംയോജക ഷെൽ എന്നും, ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നും പറയുന്നു.

മൂലകങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങളെ നിശ്ചയിക്കുന്നത് ഈ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ ആണ്. കാരണം ഇവയാണ്, രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്നത്.

ബാഹ്യഷെല്ലിൽ തുല്യ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള മൂലകങ്ങൾ സമാനമായ ഗുണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത എണ്ണം സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളവ. വ്യത്യസ്തമായ രാസഗുണങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ 1, 2, 3 (ഹൈഡ്രജൻ ഒഴികെ) ഉള്ളവയെ **ലോഹങ്ങൾ** (Metals) എന്നു പറയുന്നു.

ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ 4, 7, ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള മൂലകങ്ങൾ ആണ് **അലോഹങ്ങൾ** (non metals)

11.5.3 സംയോജകത (Valency)

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ സംയോജകത മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായി സംയോജിക്കുവാനുള്ള അതിന്റെ കഴിവാണ്. ഇത് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും. 1, 2, 3, 4.... എന്നിങ്ങനെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജകത യഥാക്രമം 1, 2, 3, 4 എന്നായിരിക്കും.

2FP93

5, 6, 7 എന്നിങ്ങനെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ള ഒരു മൂലകത്തിനെ സംയോജകത 3, 2, 1 (8 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ) എന്നായിരിക്കും. ഇതിൽ 8 എന്നത് സ്ഥിരമായ

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 132 5/21/2020 5:12:41 PM

ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടുന്നതിന് ആവശ്യമായ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ്. ബാഹ്യതമ ഷെല്ല് പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങൾ **പൂജ്യം സംയോജകത** (Zero Valency) സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണമായി നിയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8 (പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞവ) ആണ്. അതു കൊണ്ട് സംയോജകത **'0'**

മാതൃകാപ്രശ്നം : 3

മെഗ്നീഷ്യം & സൾഫർ എന്നിവയുടെ സംയോജകത കണക്കാക്കുക.

നിർദ്ധാരണം:

മെഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 2 ആണ്. അതുകൊണ്ട് സംയോജകത – 2

സൾഫറിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2, 8, 6 അതുകൊണ്ട് സംയോജകത – 2

അതായത് (8–6)

പ്രവൃത്തി 2

ഫോസ്ഫറസ്, ക്ലോറിൻ, സിലിക്കൺ, ആർഗൺ എന്നിവയുടെ സംയോജകത കണക്കാക്കുക.

പ്രവൃത്തി 3

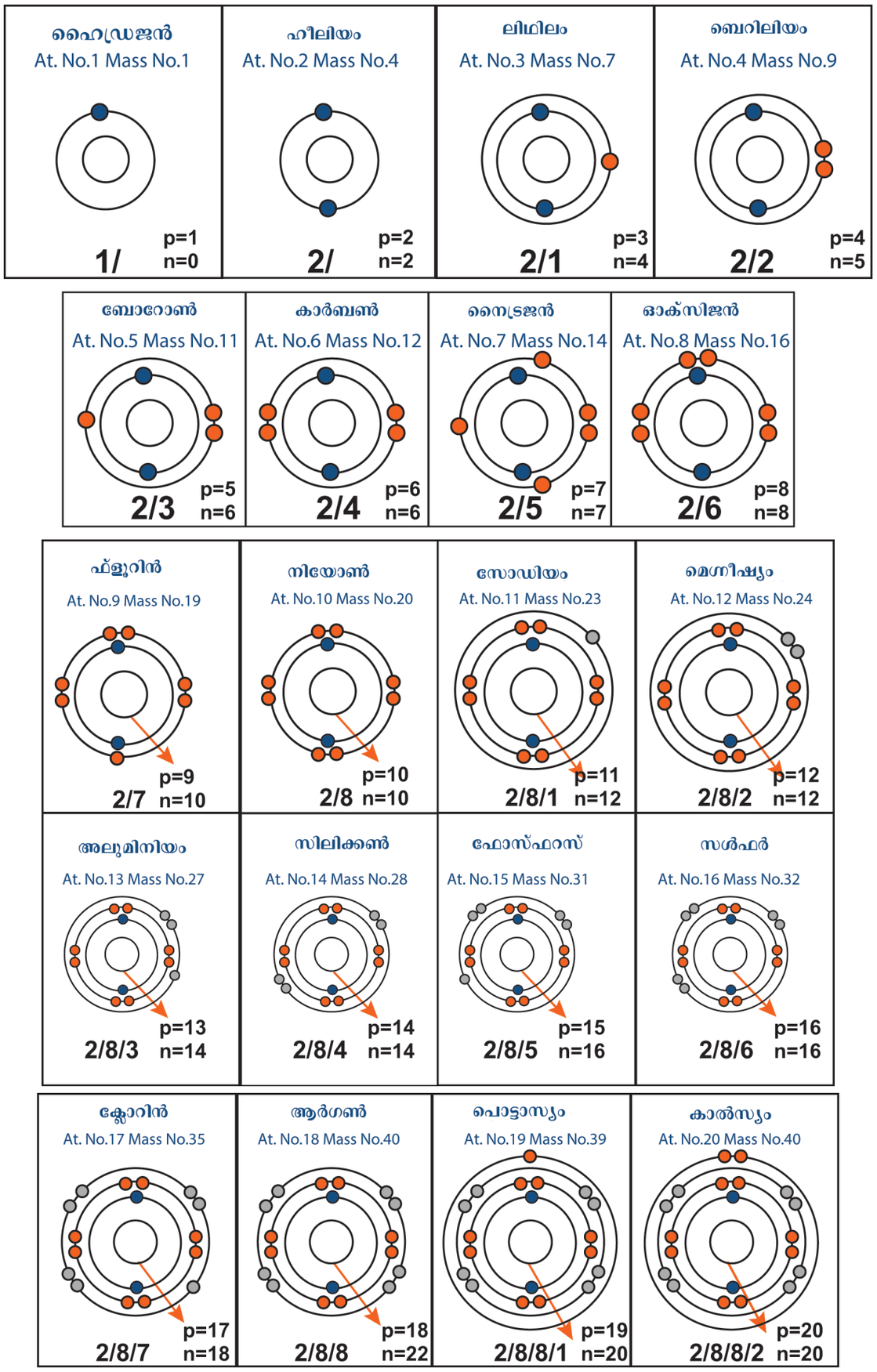
താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃക നിരീക്ഷിക്കുക. അഞ്ചു പേർ അടങ്ങുന്ന വിഭാഗങ്ങൾ ആകുക. ഓരോ വിഭാഗവും പന്തുകൾ, മുത്തുകൾ, നാരുകൾ, മണികൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു കൊണ്ടു നാലു മൂലകങ്ങളുടെ മാതൃകകൾ ഉണ്ടാക്കുക.



പട്ടിക 11.2. ആദ്യത്തെ 20 മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

മൂലകം	പ്രതീകം	അണു സംഖ്യ	ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ (A)	ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം (A-Z)	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ വിതരണം				സംയോജകത	Metal/ non-metal/ noble gas
					K	L	M	N		
ഹൈഡ്രജൻ	H	1	1	–	1				1	Non-metal
ഹീലിയം	He	2	4	2	2				0	Noble gas
ലിഥിലം	Li	3	7	4	2	1			1	Metal
ബെറിലിയം	Be	4	9	5	2	2			2	Metal
ബോറോൺ	B	5	11	6	2	3			3	Non-metal
കാർബൺ	C	6	12	6	2	4			4	Non-metal
ഹൈഡ്രജൻ	N	7	14	7	2	5			3	Non-metal
ഓക്സിജൻ	O	8	16	8					2	Non-metal
ഫ്ളൂറിൻ	F	9	19	10	2	7			1	Non-metal
നിയോൺ	Ne	10	20	10	2	8			0	Noble gas
സോഡിയം	Na	11	23	12	2	8	1		1	Metal
മെഗ്നീഷ്യം	Mg	12	24	12	2	8	2		2	Metal
അലുമിനിയം	Al	13	27	14	2	8	3		3	Metal
സിലിക്കൺ	Si	14	28	14	2	8	4		4	Non-metal
ഫോസ്ഫറസ്	P	15	31	16	2	8	5		3	Non-metal
സൾഫർ	S	16	32	16	2	8	6		2	Non-metal
ക്ലോറിൻ	Cl	17	35, 37	18, 20	2	8	7		1	Non-metal
ആർഗൺ	Ar	18	40	22	2	8	8		0	Noble gas
പൊട്ടാസ്യം	K	19	39	20	2	8	8	1	1	Metal
കാൽസ്യം	Ca	20	40	20	2	8	8	2	2	Metal

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 133 5/21/2020 5:12:41 PM



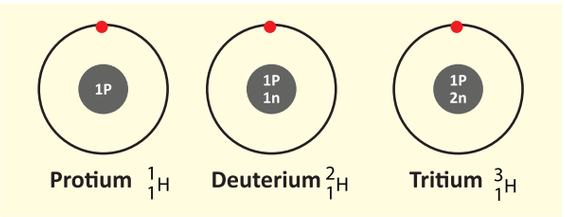
ചിത്രം 11.8 20 മൂലകങ്ങളുടെ അണുഘടനയുടെ ജ്യാമിതീയ പ്രതിനിധീകരണം

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 134 5/21/2020 5:12:42 PM

11.6 ഐസോടോപ്പ്, ഐസോബാർ, ഐസോടോണുകൾ

11.6.1 ഐസോടോപ്പ്

പ്രകൃതിയിൽ ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾക്ക് ഒരുപോലെയുള്ള അണുസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഉദാഹരണം, ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ വ്യത്യസ്ത അണുക്കൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 11.9 ഐസോടോപ്പ്

താഴെ മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അതിലെ ഉപഅണുകണങ്ങൾ എണ്ണി പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ഈ മൂന്ന് ഐസോടോപ്പിന്റെയും അണുസംഖ്യ 1 ഉം ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ 1,2,3 എന്നിങ്ങനെയും ആണ്. മറ്റ് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്
i) കാർബൺ, $^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$ ii) ക്ലോറിൻ $^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

ഈ ഉദാഹരണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒരേപോലുള്ള അണുസംഖ്യയും, വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും ഉള്ള ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ആറ്റങ്ങളെ ഐസോടോപ്പ് എന്ന് വിളിക്കാം. രണ്ടുതരം ഐസോടോപ്പുകൾ ഉണ്ട്. സ്ഥിരതയുള്ളവയും, അസ്ഥിരമായവയും ചില ആറ്റത്തിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം അധികരിക്കുമ്പോൾ, അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ സ്ഥിരത നഷ്ടപ്പെട്ട് റേഡിയോ ആക്റ്റീയത ഉള്ളതാകുന്നു. ഇവയെ റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് ഐസോടോപ്പ് എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണമായി യുറേനിയം 235, ഇത് ന്യൂക്ലിയർ റിയാക്ടറുകളിലെ ഇന്ധനമാണ്. റോബൾട്ട് 60 റേഡിയോ തെറാപ്പി ചികിത്സക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ രണ്ടും റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ആണ്.

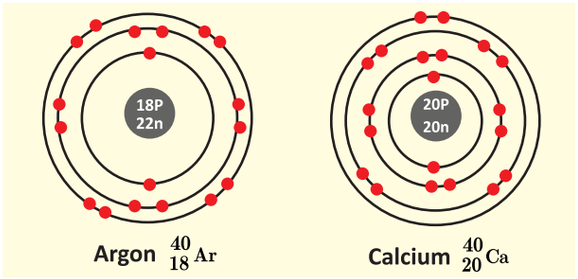
പ്രവൃത്തി 4

O^{16}, O^{18} എന്നീ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഘടന വരയ്ക്കുക

ഓക്സിജന്റെ അണുസംഖ്യ = 8

11.6.2 ഐസോബാർ (Isobars)

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ കാൽസ്യത്തിന്റെയും ആർഗോണിന്റെയും അണുസംഖ്യകൾ 20-ഉം, 18-ഉം ആണ്.



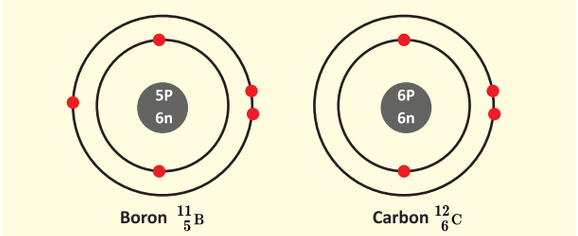
ചിത്രം 11.10 ഐസോബാർ

ഇതിൽ നിന്നും ഇവയ്ക്ക് വ്യത്യസ്ത എണ്ണം പ്രോട്ടോണുകളും ഇലക്ട്രോണുകളുമാണുള്ളത് എന്നാണ്. എന്നാൽ ഇവ രണ്ടിന്റെയും അണുദ്രവ്യമാനം 40 ആണ്. ഇതിൽ നിന്നും രണ്ടാറ്റത്തിലേയും ന്യൂക്ലിയോണുകളുടെ ആകെ തുക തുല്യമായിരിക്കും എന്നാണ്. വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾക്ക് വ്യത്യസ്ത അണുസംഖ്യ ഉണ്ടായിരിക്കുകയും എന്നാൽ അണുദ്രവ്യമാനം തുല്യമായിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ ഐസോ ബാറുകൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

ഐസോടോപ്പിനും ഐസോബാറിനും ഉള്ള പെരുവിരൽ നിയമം (Thump Rule) ഓർമ്മിക്കുക 't' – എന്നത് മുകളിൽ (top) ഉം, 'b' – എന്നത് താഴെ (bottom) യും സൂചിപ്പിക്കുന്നു ഐസോടോപ്പ് - മുകളിലുള്ള മൂല്യം വ്യത്യാസപ്പെടുക - അണുദ്രവ്യമാനം ഐസോബാർ - താഴെയുള്ള മൂല്യം വ്യത്യാസപ്പെടുക - അണുസംഖ്യ..

11.6.3 ഐസോടോണുകൾ (Isotones)



ചിത്രം 11.11 ഐസോടോണുകൾ

No of neutrons in boron = 11 – 5 = 6
No of neutrons in carbon = 12 – 6 = 6

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ബോറോൺ, കാർബൺ എന്നീ മൂലകങ്ങളിൽ തുല്യ എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകളും, വ്യത്യസ്ത എണ്ണം പ്രോട്ടോണുകളും ആണുള്ളത്. അതിനാൽ ഇവയുടെ അണുസംഖ്യയും വ്യത്യസ്തമാണ്. വ്യത്യസ്ത മൂല്യങ്ങളുടെ അണുക്കൾക്ക് വ്യത്യസ്ത അണുസംഖ്യയും വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും ഉണ്ടായിരിക്കുകയും എന്നാൽ അവയിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ അവയെ ഐസോടോണുകൾ എന്നു വിളിക്കാം.

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 135 5/21/2020 5:12:42 PM

പ്രവൃത്തി 5

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഐസോടോൺ ജോഡികളുടെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക :

(i) ഫ്ളൂറിൻ & നിയോൺ (ii) സോഡിയം & മെഗ്നീഷ്യം (iii) അലൂമിനിയം & സിലിക്കൺ

11.7 രാസ സംയോജന നിയമങ്ങൾ

പതിനേഴാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഒരു പദാർത്ഥത്തെ മറ്റൊന്നായി മാറ്റാൻ ശ്രമിച്ചു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവർ ചില നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തി. ഈ നിഗമനങ്ങളാണ് രാസ സംയോജന നിയമങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. അവ

1. ദ്രവ്യമാന സംരക്ഷണ നിയമം
2. സ്ഥിര അനുപാത നിയമം
3. ഗുണിതാനുപാത നിയമം
4. വ്യുൽക്രമാനുപാത നിയമം
5. ഗേലുസാക്കിന്റെ വ്യാപ്ത സംയോജന നിയമം

ഇതിൽ ആദ്യത്തെ രണ്ടു നിയമങ്ങൾ നിങ്ങൾ VIIIാം ക്ലാസ്സിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ബാക്കി മൂന്ന് നിയമങ്ങൾ വിശദമായി ഈ അധ്യായത്തിൽ പഠിക്കാം.

11.7.1 ഗുണിതാനുപാത നിയമം

(Law of multiple proportions)

ഈ നിയമം **1804**-ൽ **ജോൺ ഡാൽട്ടൻ** പ്രസ്താവിച്ചു.

A, B എന്നീ രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഒന്നിലധികം സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും അവയിൽ A എന്നത് B യുമായി ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ സംയോജിച്ചിരിക്കുകയും ചെയ്യും.

ഈ നിയമം വിശദീകരിക്കുന്നതിന് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണം നോക്കാം.

കാർബൺ, ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ഓക്സൈഡുകൾ ലഭിക്കുന്നു. അതായത് കാർബൺമോണോക്സൈഡും (CO) കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും (CO_2)ഇവിടെ CO ലേയും CO_2 ലേയും ഓക്സിജന്റെ ദ്രവ്യമാന അനുപാതം, കാർബണിന്റെ നിശ്ചിതാനുപാതത്തിന്റെ 1:2 ആയിരിക്കും.

സംയുക്തം	കാർബണിന്റെ അണുക്കളുടെ എണ്ണം	ഓക്സിജന്റെ അണുക്കളുടെ എണ്ണം/g	ദ്രവ്യമാന അനുപാതം C:O
CO	12	16	1:2
CO_2	12	32	

നമുക്കു ഒരു ഉദാഹരണം കൂടി പരിശോധിക്കാം. സൾഫർ ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡും, സൾഫർ ട്രൈ ഓക്സൈഡും ഉണ്ടാകുന്നു. (SO_2) ലേയും (SO_3)ലേയും ദ്രവ്യമാന അനുപാതനം സൾഫറിന്റെ നിശ്ചിത അനുപാതത്തിലെ 2:3 ആണ്.

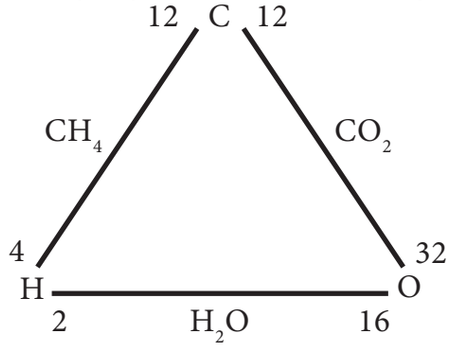
11.7.2 വ്യുൽക്രമാനുപാത നിയമം

(Law of reciprocal proportion)

1792-ൽ ജറിമിയാസ് റിച്ചർ ആണ് വ്യുൽക്രമാനുപാത നിയമം പ്രസ്താവിച്ചത്.

ഈ നിയമം പ്രതാപാദിക്കുന്നത്, രണ്ട് വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങൾ മൂന്നാമത്തെ മൂലകത്തിന്റെ തുല്യ ഭാരത്തിന് അനുസൃതമായി വ്യത്യസ്തമായി സംയോജിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയിലെ ദ്രവ്യാനുപാതം അവ കൂടി ചേർന്ന ദ്രവ്യാനുപാതത്തിന്റെ ഇരട്ടിയോ അല്ലെങ്കിൽ തുല്യമോ ആയിരിക്കും എന്നാണ്.

നമുക്ക് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഉദാഹരണം പരിശോധിക്കാം. ഇവിടെ കാർബൺ ഹൈഡ്രജനുമായും ഓക്സിജനുമായും ചേർന്ന് മീഥെൻ (CH_4), കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (Co_2) എന്നിവ യഥാക്രമം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും കൂടി ചേർന്ന് ജലം ഉണ്ടാകുന്നു.



ക്രമ നമ്പർ	സംയുക്തങ്ങൾ	കൂടിച്ചേരുന്ന മൂലകങ്ങൾ		സംയോജിക്കുന്ന ഭാരം	
1	CH_4	C	H	12	4
2	CO_2	C	O	12	32

CH_4ന്റെ ദ്രവ്യാനുപാതം (C : H = 3 : 1) താഴെ Co_2ൽ ദ്രവ്യാനുപാതം C : O = 3 : 8

ഇവിടെ ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും കാർബണിന്റെ തുല്യ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ സംയോജിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല അവ പരസ്പരം കൂടിച്ചേർന്ന് ജലവും (H_2O) ഉണ്ടാകുന്നു.

H_2Oലെ 'H', 'O' എന്നിവയിലെ ദ്രവ്യാനുപാതം എത്രയാണ്?

അത് 4:32 ലേതു പോലെ 2:16 അല്ലെങ്കിൽ 1 :8 ആയിരിക്കും. ഇത് കാർബണിന്റെ തുല്യ ദ്രവ്യമാനത്തിൽ സംയോജിച്ച ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നിവയുടെ വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അനുപാതമാണ്.

ഇത് വ്യുൽ ക്രമാനുപാത നിയമം സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 136 5/21/2020 5:12:43 PM

11.7.3 ഗേലുസാക്കിന്റെ വ്യാപ്ത സംയോജന നിയമം (Gay Lussac's Law of Combining Volume)

വാതകങ്ങൾ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ അഭികാരക വാതകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തങ്ങളും ഉൽപ്പന്നങ്ങളും ഒരു പൂർണ്ണാങ്ക അനുപാതത്തിൽ ആയിരിക്കും. എന്നാൽ എല്ലാ വ്യാപ്തങ്ങളും ഊഷ്മാവിന്റെയും മർദ്ദത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ അളക്കേണ്ടതാണ്.

ഒരു വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജൻ ഒരു വ്യാപ്തം ക്ലോറിനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് രണ്ട് വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. വാതകങ്ങൾ ഉൾകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വ്യാപ്താനുപാതം 1:1:2 ഇത് ഒരു ലഘു പൂർണ്ണാങ്ക അനുപാതമാണ്.

പ്രവൃത്തി 6

നൈട്രജൻ, ഹൈഡ്രജനുമായി സംയോജിച്ച് അമോണിയ (NH_3) ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ഉദാഹരണം വച്ചു കൊണ്ട് ഗേലുസാക്കിന്റെ നിയമം പ്രതിപാദിക്കാം.

11.8 ക്വാണ്ടം നമ്പർ

നിങ്ങൾ താമസിക്കുന്നത് എവിടെയാണെന്ന് മറ്റൊരാളോട് നിങ്ങൾ എപ്രകാരം പറയും? നിങ്ങളുടെ മേൽവിലാസം പറഞ്ഞു കൊണ്ട് നിങ്ങൾ തുടങ്ങുമെന്ന് ഞാൻ കരുതുന്നു.

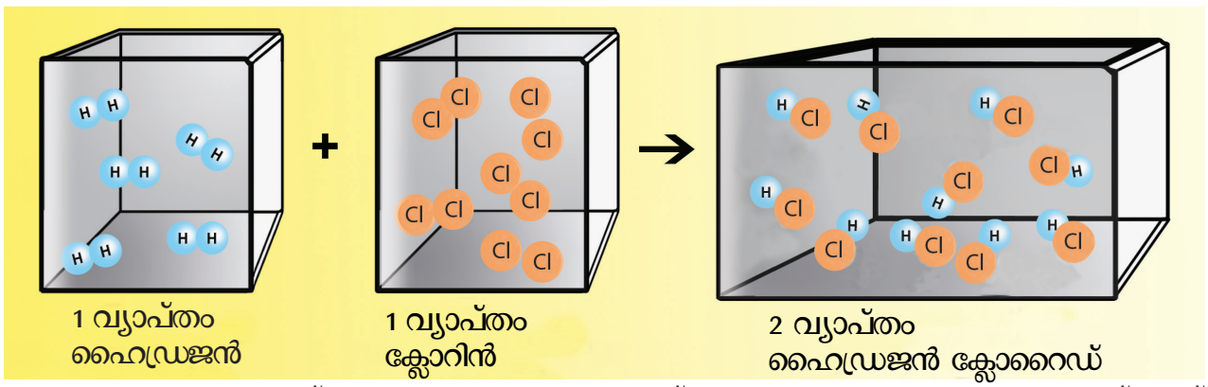
ഒരു അണുവിലെ ഇലക്ട്രോണിനെ അതിന്റെ തനതായ തിരിച്ചറിയലിനു വേണ്ടി രൂപപ്പെടുത്തുവാൻ നമുക്കു കഴിയുമോ? ഒരു അണുവിലെ ഓരോ ഇലക്ട്രോണിനും അതിന്റേതായ തിരിച്ചറിയൽ ഉണ്ട്. **നാലു ക്വാണ്ടം നമ്പറുകളാൽ** നൽകപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇത് ആ ഇലക്ട്രോണുകളെ കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യുന്നു.

വിവിധ അറ്റോമിക ഓർബിറ്റലുകളുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ ഉതകുന്ന നമ്പറുകളും ഒരണുവിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും ആണ് ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ.

4 **ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ.**

ക്വാണ്ടം നമ്പർ	പ്രതീകം	സൂചിപ്പിക്കുന്ന വിവരം
പ്രഥമ ക്വാണ്ടം നമ്പർ	n	പ്രധാന ഊർജ്ജ നില
അസിമുത്താൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ	l	ഉപഷെൽ/ ഓർബിറ്റലിന്റെ ആകൃതി
കാന്തിക ക്വാണ്ടം നമ്പർ	m	ഓർബിറ്റലുകളുടെ സമന്വയം
സ്പിൻ ക്വാണ്ടം നമ്പർ	s	ഇലക്ട്രോണുകൾ ചുറ്റുന്നത്

ഇവയെക്കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കും.



ചിത്രം 11.12 ഒരു വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജൻ ഒരു വ്യാപ്തം ക്ലോറിനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് രണ്ട് വ്യാപ്തം ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാക്കുന്നു

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- റൂഥർഫോർഡിന്റെ ആൽഫാ കണങ്ങൾ ചിതറുന്ന പരീക്ഷണം, അറ്റോമിക അണുകേന്ദ്രത്തിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിലേക്ക് നയിച്ചു.
- ജെ. ചാഡ്വിക് അണുകേന്ദ്രത്തിൽ ന്യൂട്രോണുകൾ ഉണ്ടെന്ന് കണ്ടറിഞ്ഞു.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ അതിലെ പ്രോട്ടോണുകളുടേയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ആകെ എണ്ണമാണ്.
- ബാഹ്യതമ ഓർബിറ്റലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെയാണ് സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്നു പറയുന്നത്?
- ഒരു അണുവിന്റെ സംയോജന കഴിവിനെയാണ് സംയോജകത എന്നു പറയുന്നത്.
- ഒരേ അണു സംഖ്യയുള്ളതും, എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത ദ്രവ്യമാന സംഖ്യകൾ ഉള്ളതുമായ ഒരേ മൂലകത്തിലെ അണുക്കളാണ് ഐസോടോപ്പുകൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 137 5/21/2020 5:12:43 PM

- ഒരേ ദ്രവ്യമാന സംഖ്യയും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത അണുസംഖ്യയും ഉള്ള വിവിധ മൂലകത്തിന്റെ അണുക്കളാണ് ഐസോബാറുകൾ
- തുല്യ എണ്ണം ന്യൂട്രോണുകളും എന്നാൽ വ്യത്യസ്തമായ അണുസംഖ്യയും ദ്രവ്യമാനസംഖ്യയും ഉള്ള വ്യത്യസ്ത മൂലകമാണ് ഐസോടോണുകൾ.

A-Z പദസമുച്ചയം

1. **അണു:** ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഒരു മൂല കത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണമാണ് അണു
2. **ഇലക്ട്രോൺ :** എല്ലാ അണുക്കളിലും കാണപ്പെടുന്ന ഋണചാർജ്ജുള്ള സ്ഥിരമാർന്ന ഒരു ഉപ അറ്റോമിക കണമാണിത്. ഇത് ഖര വസ്തുക്കളിൽ പ്രാഥമിക വൈദ്യുതവാഹകരായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
3. **ന്യൂട്രോൺ :** വൈദ്യുതചാർജ്ജ് ഇല്ലാത്തതും ഒരു പ്രോട്ടോണിന്റെ അത്ര ദ്രവ്യമാനമുള്ളതും ആയ ഒരു ഉപ അറ്റോമിക കണികയാണ് ന്യൂട്രോൺ. സാധാരണനിലയിലുള്ള ഹൈഡ്രജൻ ഒഴികെ മറ്റെല്ലാ അറ്റോമിക അണുകേന്ദ്രത്തിലും ഇവയുണ്ട്.
4. **ഓർബിറ്റലുകൾ :** ഒരു അണുവിലെ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള സ്ഥലമാണിത്. ഇവിടെ ഇലക്ട്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അറ്റോമിക ഓർബിറ്റലുകൾ, അണുക്കളെ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന് അനുവദിക്കുന്നു. സാധാരണ, നിറയ്ക്കപ്പെട്ട ഓർബിറ്റലുകളാണ് s,p p, d, f തുടങ്ങിയവ.
5. **പ്രോട്ടോൺ :** ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ അത്ര പരിമാണമുള്ളതും ധനചാർജ്ജുള്ളതും എല്ലാ അറ്റോമിക അണുകേന്ദ്രത്തിലും കാണപ്പെടുന്നതുമായ സ്ഥിരതയാർന്ന ഉപ അറ്റോമിക കണികയാണിത്.
6. **ക്വാണ്ടം നമ്പർ :** വിവിധ അറ്റോമിക ഓർബിറ്റലുകളുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ ഉതകുന്ന നമ്പറുകളും ഒരണുവിലെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണവും ആണ് ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ.

അഭ്യാസം

UWPY5

I. ബഹുവികൽപ്പ ചോദ്യങ്ങൾ (MCQS)

1. ഗ്രൂപ്പിൽ പെടാത്ത ജോഡിയെ കണ്ടെത്തുക.

a) $^{18}_{8}O$, $^{37}_{17}Cl$ b) $^{40}_{18}Ar$, $^{14}_{7}N$

c) $^{30}_{14}Si$, $^{31}_{15}P$ d) $^{40}_{20}Ca$, $^{39}_{19}K$

2. ഒരാറ്റത്തിലെ ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റം

a) ഒരു അയോൺ b) ഐസോടോപ്പ്

c) ഐസോബാർ d) മറ്റൊരു മൂലകം

3. ന്യൂക്ലിയോൺ എന്നാൽ എന്ത് ?

a) പ്രോട്ടോണും, ഇലക്ട്രോണും

b) ന്യൂട്രോൺ മാത്രം

c) ഇലക്ട്രോണും ന്യൂട്രോണും

d) പ്രോട്ടോണും, ന്യൂട്രോണും

4. Br.ൽ ഉള്ള പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ, ന്യൂട്രോൺ ഇവ എത്ര ? $^{80}_{35}Br$

a) 80, 80, 35 b) 35, 55,80

c) 35, 35, 80 d) 35, 45, 35

5. പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെ ശരിയായ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എത്ര ?

a) 2,8,9 b) 2,8,1

c) 2,8,8,1 d) 2,8,8,3

II. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. ആറ്റത്തിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തിനു ചുറ്റും ഓർബിറ്റിലൂടെ ചലിക്കുന്നു.

2. ഒരു മൂലകത്തില ഐസോടോപ്പിന് വ്യത്യസ്ത അണുസംഖ്യയാണുള്ളത്.

3. ഇലക്ട്രോണിന്റെ ദ്രവ്യമാനവും, ചാർജ്ജും കണക്കാക്കാപ്പെടാനാവാത്ത വണ്ണം കുറവാണ്.

4. ഓർബിറ്റിന്റെ വലിപ്പം കുറയുന്നതിന് അനുസരിച്ച് അതിന്റെ ഊർജ്ജം കുറയുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 138 5/21/2020 5:12:43 PM

5. 'L' ഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണിന്റെ എണ്ണം 10 ആണ്.

III. പൂരിപ്പിക്കുക

1. കാൽസ്യം, ആർഗോൺ ജോഡികൾ _____ ന് ഉദാഹരണമാണ്.
2. ഒരു ഓർബിറ്റിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ പറ്റുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് _____.
3. ഗോയിറ്ററിന്റെ ചികിത്സക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഐസോടോപ്പ് _____
4. $^{7}_{3}Li$ -ലെ ന്യൂട്രോണിന്റെ എണ്ണം എത്ര_____
5. ആർഗോണിന്റെ സംയോജകത _____

IV. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

i)

a) ഡാൽട്ടൻ	1. ഹൈഡ്രജൻ അണുമാതൃക
b) തോംസൺ	2. ഗ്രഹചലന മാതൃക
c) കെഥർ ഫോർഡ്	3. ആദ്യ അണുസിദ്ധാന്തം
d) നീൽസ് ബോർ	4. 'മുന്തിരി പുഡ്ഡിംഗ്' മാതൃക
	5. ന്യൂട്രോണിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം

V. പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക

അണുസംഖ്യ	ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ	പ്രോട്ടോണുകളുടെഎണ്ണം	ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	ന്യൂട്രോണുകളുടെ എണ്ണം	മൂലകത്തിന്റെ പേര്
9	-	10	-	-	-
16	-	16	-	-	-
-	24	-	-	12	മെഗ്നീഷ്യം
-	2	-	1	-	-
-	1	0	1	1	-

VI. ഉത്തരം വളരെ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. ഒന്നാമത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും ഷെല്ലുകളിൽ ഒരേ എണ്ണം ഇലക്ട്രോണുകൾ വരുന്ന മൂലകം ഏത് ?
2. K^+, Cl^-പദപ്രശ്നം ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക
3. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന കണങ്ങളുടെ പേരെഴുതി, താഴെയും മുകളിലും എഴുതിയിരിക്കുന്ന പ്രതീകങ്ങൾ, സംഖ്യകൾ ഇവ വ്യക്തമാക്കുക. $_{1}H^{1}$, $_{0}n^{1}$, $_{-1}e^{0}$
4. 'X' എന്ന മൂലകത്തിലെ K, L, M എന്നീ ഷെല്ലുകൾ പൂർണ്ണമായി നിറച്ചിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ എത്ര ഇലക്ട്രോൺ ഇതിലുണ്ട് ?
5. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിലെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടനയിൽ സാമ്യമുള്ളത് ഏത്?
   a. ലിഥിയം, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം
   b. ബെറിലിയം, മെഗ്നീഷ്യം, കാൽസ്യം

VII. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. ആറ്റത്തിൽ ശൂന്യസ്ഥലം ഉണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ തെളിയിക്കും?
2. $_{17}^{35}Cl$, $_{17}^{37}Cl$ ഇവയ്ക്ക് എന്തുകൊണ്ടാണ് ഒരു പോലെയുള്ള രാസഗുണം ഉള്ളത്? ഇവയ്ക്കു തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്?
3. ഓക്സിജൻ, സൾഫർ എന്നിവയുടെ ഘടന വരയ്ക്കുക

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 139 5/21/2020 5:12:43 PM

4. ന്യൂട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നിവയുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.
(i) അണുസംഖ്യ 3, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ - 7
(ii) അണുസംഖ്യ 92,ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ - 238

5. ന്യൂക്ലിയോണുകൾ എന്നാലെന്ത്? ഫോസ്ഫറസിൽ എത്ര ന്യൂക്ലിയോണുകൾ ഉണ്ട്? ഇതിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക.

VIII. ഉത്തരം വിശദീകരിച്ച് എഴുതുക

1. സ്വർണ്ണ തകിട് പരീക്ഷണത്തിന്റെ നിഗമനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

2. ബോറിന്റെ അണുമാതൃകയുടെ സാധ്യതകൾ വിശദീകരിക്കുക?

3. ഗേലുസാക്കിന്റെ വ്യാപ്ത സംയോജന നിയമം ഉദാഹരണം മൂലം വിശദീകരിക്കുക

REFERENCE

1. Atomic Structure Rebecca L. Johnson Twenty-First Century Books ISBN-13: 978-0-8225-6602-1.

2. Atomic structure and Periodicity Jack Barrett. Royal Society of Chemistry. ISBN 0-85404-657-7.

3. Chemistry for Degree Students (B.Sc. Sem.-I, As per CBCS) R L Madan ISBN: 9789352533039. S. Chand Publishing

INTERNET RESOURCES

Electronic configuration

https://www.youtube.com/watch?v=t4xgvlNFQ3c

https://www.youtube.com/watch?v=P6DMEgE8CK8

https://www.youtube.com/watch?v=YURReI6OJsg

ICT കോർണർ

അണുഘടന

അണുക്കൾ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ ആണ്. ഇവ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ന്യൂട്രോൺ, പ്രോട്ടോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നിവയാലാണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ കുട്ടികൾക്ക് ആറ്റത്തെക്കുറിച്ചും, അവയുടെ സംചരണത്തെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ അറിയാൻ കഴിയും.

ഘട്ടം 1. URL ബ്രൗസറിൽ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. അല്ലെങ്കിൽ ക്യൂ.ആർ. കോഡ് നിങ്ങളുടെ മൊബൈലിൽ സ്കാൻ ചെയ്യുക. സ്ക്രീനിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2. അണു സെലക്റ്റ് ചെയ്യുക, അണു ഓർബിറ്റ് വിവിധ ഓപ്ഷനുകളിൽ കാണാൻ സാധിക്കും. പ്രോട്ടോൺ, ന്യൂട്രോൺ, ഇലക്ട്രോൺ എന്നിവയെ യഥാസ്ഥാനത്ത് കാണാൻ കഴിയും. ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ഉള്ള നമ്പറിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങൾ കാണാം. നിങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്ത മൂലകം ന്യൂട്രൽ ആണോ ചാർജ്ജുള്ളതാണോ എന്നു കണ്ടു പിടിക്കുക.

6G9K1

ഘട്ടം 3. ഇപ്പോൾ ക്ലിക്ക് ബട്ടൺ അമർത്തുക, നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണിനേയും പ്രോട്ടോണിനേയും ന്യൂട്രോണിനെയും നിരത്തുക. അതിന്റെ അണുസംഖ്യ, ദ്രവ്യമാന സംഖ്യ, അണുഭാരം, ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം ഇതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള മൂലകം കാണാം.

ഘട്ടം 4. മൂന്നാമത്തേത് ഒരു കളിയാണ്. ഇതിലൂടെ നിങ്ങളുടെ അറിവിനെ മൂല്യനിർണ്ണയം ചെയ്യുന്നു.

https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_en.html

IX_SCI_Malayalam_Unit-11_Che .indd 140 5/21/2020 5:12:43 PM

അദ്ധ്യായം

12

മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ യൂണിറ്റിൽ നിന്ന് വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നവ

- മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ.
- ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയെക്കുറിച്ചുള്ള ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ, നിഗമനങ്ങൾ, സവിശേഷതകൾ, പരിമിതികൾ
- ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം.
- വർഗ്ഗീകരണ പട്ടികയിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനം.
- ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ശ്രേഷ്ഠ വാതകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം
- ലോഹങ്ങൾക്കും അലോഹങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം
- ഉപലോഹങ്ങൾ, സങ്കര ലോഹങ്ങൾ.

ആമുഖം

വളരെ വൈവിദ്ധ്യമാർന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുള്ള ഒരു ലോകത്താണ് നാം ജീവിക്കുന്നത്. വിവിധ തരം മൂലകങ്ങൾ സംയോജിച്ചാണ് പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. എല്ലാ മൂലകങ്ങൾക്കും പ്രകൃത ത്തിലും ഗുണത്തിലും അതിന്റേതായ പ്രത്യേകതകളുണ്ട്. ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാ നത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ തരം തിരിക്കുന്നതിന് ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ശ്രമങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു. 1800 ൽ 31 അറിയപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഉണ്ടായിരുന്നത്. 1865 ൽ അതു 63 ആയി. ഇന്ന് കണ്ടു പിടിക്കപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളുടെ എണ്ണം 118 ആണ്. വിവിധ തരം മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടപ്പോൾ ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാർ ഈ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചു. എന്നാൽ ഈ മൂലകങ്ങളെ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതിൽ അവർ പ്രയാസപ്പെട്ടു. മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമീകരിക്കാൻ ശ്രമങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു. ഇവിടെ മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ശ്രമങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ധാരാളം മൂലകങ്ങളെ കുറിച്ച് എളുപ്പത്തിൽ പഠിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. ഇവിടെ മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെപറ്റിയുള്ള ആദ്യകാലം മുതൽ ആധുനിക കാലം വരെയുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ ആശയങ്ങളെ പറ്റി നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

12.1. മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ ആദ്യകാല ശ്രമങ്ങൾ

12.1.1. ഡൊബറീനയുടെ ത്രിബലകം

1817 ൽ ജോഹാൻ വ്യൂൾഫ് ഗാങ് ഡൊബറീനർ എന്ന ജെർമൻ രസതന്ത്രജ്ഞൻ മൂലകങ്ങളുടെ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ സമാന തകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കുന്ന ഒരു മാതൃക നിർദ്ദേശിച്ചു. അവയെ അടുത്തടുത്ത ദ്രവ്യമാനമുള്ള മൂന്നു മൂലകകളുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളായി ക്രമീകരിക്കുകയും അവയ്ക്കു "ട്രയഡ്സ്" (ത്രിബലകം) എന്ന് നാമകരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്തു.

ത്രിബലകത്തിലുള്ള മൂന്നു മൂലകങ്ങളും അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അരോഹണ ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചപ്പോൾ മദ്ധ്യ മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം ദ്രവ്യമാനം മറ്റ് രണ്ടു മൂലകങ്ങളുടെ അണു ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ആകെ ശരാശരിയാണെന്ന് അദ്ദേഹം പട്ടിക 12.1ൽ കാണിച്ചു. ഈ പ്രസ്താവനയാണ് ദൊബറീന റുടെ ത്രിബലക നിയമം. ഉദാ. ത്രിബലകം ഒന്നിൽ

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 141 5/21/2020 3:43:19 PM

പട്ടിക 12.1 ദൊബറീനയുടെ ത്രിബലക നിയമം

ത്രിബല ഗ്രൂപ്പ് (1)		ത്രിബല ഗ്രൂപ്പ് (2)		ത്രിബല ഗ്രൂപ്പ് (3)	
മൂലകങ്ങൾ	അണുദ്രവ്യമാനം	മൂലകങ്ങൾ	അണുദ്രവ്യമാനം	മൂലകങ്ങൾ	അണുദ്രവ്യമാനം
Li	6.9	Cl	35.5	Ca	40.1
Na	23	Br	79.9	Sr	87.6
K	39.1	I	126.9	Ba	137.3

ഒന്നാമത്തേയും മൂന്നാമത്തെയും മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ശരാശരി: (6.9 + 39.1)/2 = 23. ഇത് മദ്ധ്യ മൂലകം സോഡിയത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 23 ആകുന്നു.

പരിമിതികൾ:

- ദൊബറീനർക്ക് മൂന്ന് ത്രിബല കങ്ങൾ മാത്രമേ നിർമ്മിക്കാൻ സാധിച്ചിട്ടുള്ളൂ. എല്ലാ മൂലകങ്ങളെയും ത്രിബലഗ്രൂപ്പുകളായി വർഗ്ഗീകരക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. .
- അണുദ്രവ്യമാനം വളരെ ഉയർന്നതും താഴ്ന്നതുമായ മൂലകങ്ങൾക്ക് ഈ നിയമം ഉപയോഗപ്രദമല്ല.

12.1.2 ന്യൂലാന്റിന്റെ അഷ്ടക നിയമം

1866 ൽ ജോൺ ന്യൂലാന്റ്സ് അറയാവുന്ന 56 മൂലകങ്ങളെ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചപ്പോൾ ഓരോ എട്ടാമത്തെ മൂലകത്തിനും അതിന്റെ ഒന്നാമത്തെ മൂലകങ്ങളെയും ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതായി മനസ്സിലാക്കി. ഇത് സംഗീതത്തിലെ സപ്തസ്വരങ്ങളിലെ എട്ടാമത്തെ സ്വരം ഒന്നാമത്തെ സ്വരത്തിന്റെ സാമ്യമുള്ളതു പോലെയായിരുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ ക്രമീകരണം അഷ്ടകനിയമം എന്ന് അറിയപ്പെട്ടു.

ഇന്ത്യൻ സംഗീതത്തിലെ സപ്തസ്വരങ്ങളാണ്. സ,രി,ഗ,മ,പ,ദ,നി,സ ഇതിലെ ആദ്യത്തേതും അവസാനത്തേതും ഒരേ സ്വരമാണ് അതായത് 'സ', അതുപോലെ ന്യൂലാന്റിന്റെ അഷ്ടകപട്ടികയുടെ മൂലകം 'F' മൂലകം 'H' ൽ നിന്ന് എട്ടാമത്തേതും ഒരേ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതുമാണ്

പ്രവൃത്തി 1

ന്യൂലാന്റിന്റെ അഷ്ടകനിയമം ഉപയോഗിച്ച് ഒരേ ഗുണങ്ങളുള്ള ജോഡികളെ കണ്ടുപിടിക്കാം (ഉദാഹരണം: Mg & Ca):
Set I : F, Mg, C, O, B Set II: Al, Si, S, Cl, Ca

പരിമിതികൾ:

- ഒരേ സ്ഥാനത്ത് രണ്ടു മൂലകങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യപ്പെടേണ്ടതായ സംഭവങ്ങൾ ഉണ്ടായി. ഉദാ Co,Ni
- ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ പൂർണ്ണമായും വെവ്വേറേ ഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഉള്ളതായതും കാണപ്പെട്ടു. ഉദാ: Co, Ni, Pd, Pt , Ir
- കാൽസിയത്തിന്റേതിനേക്കാൾ ഉയർന്ന അണുദ്രവ്യമാനമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന് ഈ നിയമം അനുയോജ്യമല്ലാതായി .
- ന്യൂലാന്റ്ഡ് പട്ടികയിൽ 56 മൂലകങ്ങൾക്ക് മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പുതിയ മൂലകങ്ങൾക്ക് സ്ഥലം ഒഴിച്ചിട്ടില്ലായിരുന്നു..
- പിന്നീട് വാതങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടപ്പോൾ 9-ാമത്തെ മൂലകത്തിന് 1-ാമത്തെ മൂലകത്തിന്റെ സാമ്യം രൂപപ്പെട്ടു.ഉദാ: നിയോൺ സോഡിയത്തിനും ഫ്ളൂറിനും ഇടയിലാണ്.

12.1.3 മെൻഡലീഫിന്റെ ആവർത്തന പട്ടിക

1869 ൽ റഷ്യൻ രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഡിമിട്രി ഇവാനോവിച്ച് മെൻഡലീഫ് മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചപ്പോൾ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ക്രമ ആവർത്തനമായി മുന്നേറുന്നത് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് മൂലകങ്ങളുടെ ക്രമ ആവർത്തന നിയമം പ്രസ്താവിച്ചത്. ഈ പ്രസ്താവന അനുസരിച്ച് മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും അവയുടെ അണുദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ ക്രമ ആവർത്തനങ്ങളായിരിക്കും. ഈ നിയമ പ്രകാരം അദ്ദേഹം 56 മൂലകങ്ങളെ പട്ടികയിൽ ക്രമീകരിച്ചു. ഇതായിരുന്നു ഏറ്റവും മികച്ച കുറുകിയ ആവർത്തന പട്ടിക .

മെൻഡിലീഫിന്റെ ആവർത്തന പട്ടികയുടെ സവിശേഷതകൾ:

- പട്ടികയിൽ 8 ലംബ നിരകൾ വർഗ്ഗം എന്ന പേരിലും 7 തിരശ്ചിന നിരകൾ കാലം എന്ന പേരിലും കാണപ്പെടുന്നു..

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 142 5/21/2020 3:43:19 PM

പട്ടിക 12.2 ന്യൂലാന്റിന്റെ അഷ്ടക നിയമ പട്ടിക

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co&Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Hg 52
BO 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Ti 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di&Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro&Ru 35	To 43	Au 49	Th 56

- ഓരോ വർഗ്ഗത്തിലും 'A' , 'B'. എന്ന രണ്ട് ഉപ വർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഒരേ വർഗ്ഗത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് ഒരേ ഗുണങ്ങളാണുള്ളത്
- ആദ്യം മൂലകങ്ങളെ ഈ ക്രമത്തിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചപ്പോൾ വെവ്വേറേ ഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പിൽ കാണപ്പെട്ടു.
- ചില മൂലകങ്ങൾ ശരിയായ ഗ്രൂപ്പിലല്ല സ്ഥിതി ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. എന്ന് ശ്രദ്ധയിൽപെട്ടു. കാരണം ആ മൂലകങ്ങളുടെ അണുദ്രവ്യമാനം തെറ്റായി നിർണയിക്കപ്പെട്ടതാണ്. അത് തിരുത്തപ്പെടാൻ കഴിഞ്ഞു. ഉദാ: ബെറിലിയത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം 13 ൽ നിന്ന് 9 ആയി തിരുത്തപ്പെട്ട് ശരിയായ സ്ഥാനത്ത് ഉൾപ്പെടുത്തി.
- അന്നു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടാത്ത കോളങ്ങൾ ഒഴിച്ചിടുകയും അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ പ്രവചിക്കുകയും അതു പുതിയ മൂലകങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തിന്

പട്ടിക 12.3 മെൻഡിലീഫിന്റെ ആവർത്തന പട്ടിക

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxide: Hydride:	R_2O RH	RO RH_4	R_2O_3 RH_4	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.988	
3	Na 22.99	Mg 22.99	Al 24.31	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First Series Second series	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.54	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 72.59	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71
5 First Series Second series	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.60	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
6 First Series Second series	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.40 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.05
7	Rn 222	Fr 223	Ra 226	Ac 227	Th 232	Pa 231	U 238	

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 143 5/21/2020 3:43:19 PM

പ്രചോദനം നൽകുകയും ചെയ്തു ഉദാ: അലുമിനിയത്തിനു ശേഷമുള്ള മൂലകങ്ങളെ എക്ക അലുമിനിയം എന്നും സിലിക്കോണിന് ശേഷമുള്ള മൂലകങ്ങളെ എക്കസിലിക്കോൺ എന്നും പേരിട്ടു. അവയുടെ ഗുണങ്ങളെയും പ്രവചിച്ചിരുന്നു.. ജെർമാനിയം എന്ന മൂലകം കണ്ടുപിടിച്ച് കോളത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയപ്പോൾ അദ്ദേഹത്തിന്റെ നിഗമനം ശരിയാണെന്ന് തെളിയുകയും ചെയ്തു.

Table 12.4 ജെർമാനിയത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ

ഗുണങ്ങൾ	മെന്റഡലീഫിന്റെ പ്രവചനം(1871)	യഥാർഗുണം (1886)
അണുദ്രവ്യ മാനം	ഉദ്ദേശം 72	72.59
വിശിഷ്ട ഗുരുത്വം	5.5	5.47
നിറം	കടും ചാര നിറം	കടും ചാരനിറം
ഓക്ഡൈന്റ് രാസസൂത്രം	EsO_2	GeO_2
ക്ലോറൈഡിന്റെ പ്രകൃതം	$EsCl_4$	$GeCl_4$

പരിമിധികൾ:

- ഗുണങ്ങളിൽ വളരെ വ്യത്യാസമുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഒരേ വർഗ്ഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഉദാ: കോപ്പർ (Cu) സിൽവർ (Ag) എന്നിവയെ മൃദുലോഹങ്ങളായ സോഡിയം (Na) പൊട്ടാസ്യം (k) എന്നിവയോടു കൂടെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു..
- ഹൈട്രജൻ എന്ന മൂലകത്തിന് ശരിയായ ഒരു സ്ഥാനം നിർണയിച്ചിട്ടില്ല. അലോഹ മൂലകമായ ഹൈട്രജനെ ലോഹ മൂലകങ്ങളായ (Na) , (K) എന്നിവയിൽ സ്ഥാനം നൽകിയിരിക്കുന്നു..
- അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ആരോഹണ ക്രമം നിർബന്ധമായി പാലിക്കപ്പെട്ടിരുന്നില്ല. ഉദാ. Co & Ni, Te & I
- പട്ടികയിൽ സമസ്ഥാനീയങ്ങൾക്ക് (isotopes) സ്ഥാനം നൽകിയിരുന്നില്ല.

12.2 ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടിക

1913 ൽ ഇംഗ്ലീഷ് ഭൗതീക ശാസ്ത്രജ്ഞ നായ ഹെൻറി മോസ്‌ലി x-കിരണ പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ തെളിയിച്ചത് മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അണുദ്രവ്യമാനത്തെയല്ല അണുസംഖ്യയെ ആശ്രയിച്ചാണ് കാണപ്പെടുന്നതെന്ന്. അതിന്റെ ഫലമായാണ് മൂലകങ്ങളെ അവയുടെ അണുസംഖ്യകളുടെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിച്ച് ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടിക തയ്യാറാക്കിയത് .

ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടിക മെന്റലിന്റെ ആവർത്തനപട്ടികയുടെ നീണ്ട രൂപമാണ്. ഇത് നീണ്ടആവർത്തനിക എന്നാണറിയപ്പെടുന്നത്.

12.2.1 ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം

ഒരു മൂലകത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ (Z) സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ധനചാർജുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണത്തെ മാത്രമല്ല, ഋണചാർജുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തേയുമാണ്. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഭൗതിക ,രാസഗുണങ്ങൾ ആ മൂലകത്തിന്റെ പ്രോട്ടോണുകളുടെ എണ്ണത്തെ മാറതമല്ല മൂലകത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോകളുടെ എണ്ണത്തേയും അതിന്റെ വിന്യാസത്തേയും ആശ്രയിച്ചുള്ളതാണ്. ആയതിനാൽ ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം ഇങ്ങനെ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഭൗതീക രാസഗുണങ്ങൾ ആ മൂലകത്തിന്റെ അണുസംഖയയുടെ ക്രമആവർത്തനം ആയിരിക്കും ആധുനിക ആവർത്തന നിയമത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ആധുനിക ആവർനത്തന പട്ടിക രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്.

12.2.2 ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയുടെ സവിശേഷതകൾ

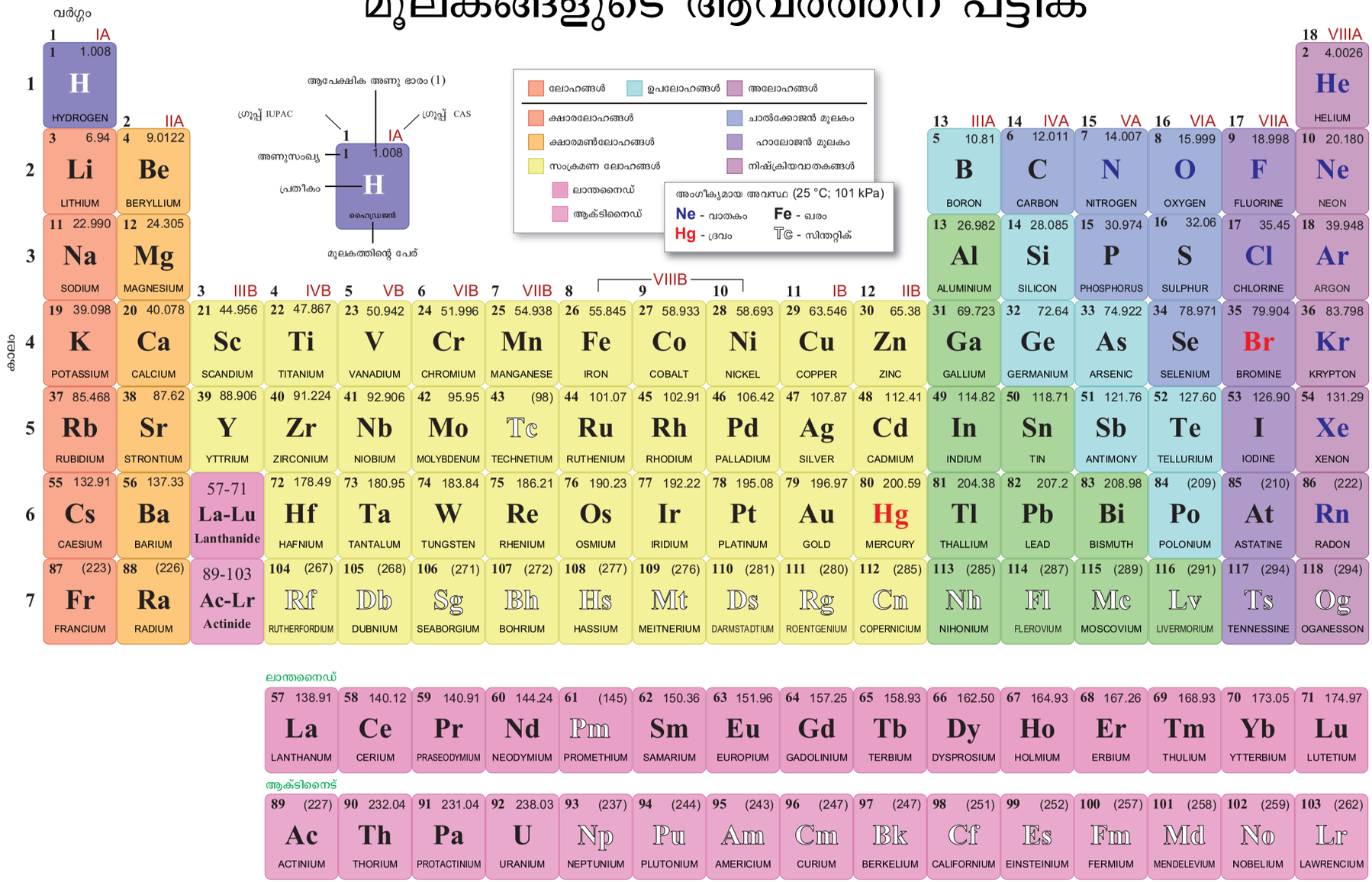
- എല്ല മൂലകങ്ങളും അവയുടെ അണു സംഖ്യയുടെ ആരോഹണ ക്രത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- തിരശ്ചീന നിരകളെ കാലങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.പട്ടികയിൽ ഏഴ് കാലങ്ങളാണുള്ളത്.
- കാലങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങൾ അണുവിലുള്ള ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.
- മുകളിൽ നിന്ന് താഴോട്ടുള്ള ലംഭ നിര കളെ വർഗ്ഗങ്ങൾ എന്ന്പറയുന്നു.പട്ടികയിൽ 18 വർഗ്ഗങ്ങളാണുള്ളത്.
- ഭൗതീക രാസഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ വിവിധ കുടുംബങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 12.5 ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയിലെ വർഗ്ഗങ്ങൾ

വർഗ്ഗങ്ങൾ	കുടുംബങ്ങൾ
1	ക്ഷാരലോഹങ്ങൾ
2	ക്ഷാരമൺലോഹങ്ങൾ

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 144 5/21/2020 3:43:20 PM

മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന പട്ടിക



3 to 12	സംക്രമണലോഹങ്ങൾ
13	ബോറോൺ കുടുംബം
14	കാർൺബൺ കുടുംബം
15	നൈട്രജൻ കുടുംബം
16	ഓക്സിജൻ/ ചാൽകോജൻ കുടുംബം
17	ഹാലോജനുകൾ
18	ശ്രേഷ്ട വാതകങ്ങൾ

12.2.3 ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ബ്ലോക്കുകളാക്കിയുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

നമുക്കറിയാം അണുവിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ അണുകേന്ദ്രത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള ഷെല്ലുകളിലാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്ന്.ഓരോ ഷെല്ലിലും ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉപഷെല്ലുകളുണ്ട്. അതിൽ ഇലക്ട്രോണുകൾ വർത്തനത്തിന് അനുസൃതമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.ഈ ഉപഷെല്ലുകൾ s, p, d, f എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.ഈ ഉപഷെല്ലുകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യാവുന്ന പരമാവധി ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം 2,6,10,14 .

ഉപഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ ക്രമീകരണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആവർത്തനപട്ടികയിലെ മൂലകങ്ങളെ പട്ടിക 4.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ നാല് ബ്ലോക്കുകളായി വർഗ്ഗീകരിരിക്കുന്നു.

(1) s-മൂലകങ്ങൾ

ആവർത്തന പട്ടികയിലെ 1 ഉം 2 ഉം വർഗ്ഗങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങൾക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്രമീകരിച്ചപ്പോൾ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ s-ഉപഷെല്ലിലാണ് വച്ചിട്ടുള്ളത്. ഈ മൂലകങ്ങളെ s-ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾപറയുന്നു. വർഗ്ഗം 1 ൽ ഹൈഡ്രജൻ ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളും ലോഹങ്ങളാണ്. ഇവ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് വിലനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ഈ വിലയനങ്ങൾ ചുവന്ന ലിറ്റ്മസിനെ നീല നിറമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വിലയനങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ഷാരങ്ങളാണ് അതിനാൽ ഈ മൂലകങ്ങളെ ക്ഷാര മൂലകങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

വർഗ്ഗം 2 ല മൂലകങ്ങളും ലോഹങ്ങളാണ്. ഇവ ഓക്സിജനുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. മുൻപ് ഇവ മണ്ണ് എന്നാണ് അറിയപ്പെട്ടിരുന്നത്. ഈ ഓക്സൈഡുകൾ ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ക്ഷാര വിലയനങ്ങൾ തരുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളെ ക്ഷാര മൺലോഹങ്ങൾ എന്ന്പറയുന്നു.

(2) p-ബ്ലോക്കിലെ മൂലകങ്ങൾ

ഈ മൂലകങ്ങളുടെ അവസാനത്തെ ഇലക്ട്രോൺ p ഷെല്ലിൽ പൂർത്തിയാകുന്നു.അതുകൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളെ p- ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഈ മൂലകങ്ങൾ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ 13 മുതൽ 18 വരെയുള്ള ഗ്രൂപ്പുകളിലാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഈ ബ്ലോക്കിൽ ബോറോൺ, കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, ഫ്ളൂറിൻ കുടുംബം കൂടാതെ ശ്രേഷ്ട വാതകങ്ങൾ (Heഒഴികെ) ഏറ്റവും വലിയ വൈവിധ്യമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ കുടുംബമാണ് p-ബ്ലോക്ക്. ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ, ഉപ ലോഹങ്ങൾ എന്നീ മൂന്നു തരത്തിലുമുള്ള മൂലകങ്ങൾ ഉൾകൊണ്ട ഒരേ ഒരു ബ്ലോക്കാണ് p- ബ്ലോക്ക് .

(3) d-ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

3 മുതൽ 12 വരെയുള്ള വർഗ്ഗങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ d ഷെല്ലിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. അതു കൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളെ d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.ഇത് ആവർത്തന പട്ടികയിൽ മദ്ധ്യ ഭാഗത്താണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഈ ബ്ലോക്കിലെ മൂലകുടെ s ബ്ലോക്കിലേയും d ബ്ലോക്കിലേയും മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളുടെ മദ്ധ്യതരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. അതു കൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങളെ സംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ എന്ന്പറയുന്നു.

(4) f –ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ

മൂന്നാമത്തെ വർഗ്ഗത്തിലെ ഒരു ഭാഗം മൂലകങ്ങളുടെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉള്ളിലുള്ള f ഉപഷെല്ലിലാണ് സ്ഥിതി ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. അതു കൊണ്ട് ഈ മൂലകങ്ങൾ f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഉൾഭാഗത്തെ മൂലകങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.ഇവ ആവർത്തനപട്ടികയ്ക്കു താഴെ രണ്ടുനിര കളിലായി സ്ഥിതി ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ലാന്തനത്തെ തുടർന്ന മൂലകങ്ങൾ ലാന്തനൈഡുകൾ എന്നും ആക്ടിന ത്തെ തുടർന്നുള്ള മൂലകങ്ങൾ ആക്ടിനൈഡുകൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു..

12.2.4 ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയുടെ സവിഷേതകൾ

- കൂടുതലും അടിസ്ഥാന ഗുണങ്ങളെ ആസ്പ ദമാക്കിയാണ് പട്ടിക തയ്യാക്കിയിട്ടുള്ളത്.
- മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാ സത്തോടു കൂടുതൽ വ്യക്തമായിരിക്കുന്നു.
- ഓരോ കാലങ്ങളും വളരെ യുക്തിപരമായാണ് പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുന്നത്.
- കാലങ്ങളിൽ അണു സംഖ്യ വർദ്ധിക്കുന്നതി നാൽ നിഷ്ക്രിയ വാതക വിന്യാസത്തിൽ

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 146 5/21/2020 3:43:21 PM

എത്തിചേരുന്നതുവരെ മൂലകങ്ങളിലെ ഊർജ്ജനിലകൾ ക്രമേണ പൂരത്തിയാകുന്നു..

- ഓർത്തിരിക്കുന്നതിനും പുനരുൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിനു എളുപ്പാണ്.
- ഓരോ വർഗ്ഗവും സ്വതന്ത്രമായി നില കൊള്ളുന്നു. ഉപവർഗ്ഗം എന്ന ആശയം തള്ളപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് ഒരേ അണുസംഖ്യ ആയതിനാൽ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ എല്ലാ ഐസോടോപ്പുകൾക്കും ഒരേ സ്ഥാനമാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്.
- ഈ പട്ടികയിൽ മെൻഡിലിയേഫിന്റെ പട്ടികയിലെ വർഗ്ഗം 8 ന്റെ സ്ഥാനം ന്യായീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സംക്രമണ മൂലകങ്ങളെ പട്ടികയുടെ മദ്ധ്യത്തിൽ വയ്ക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കാരണം ഇവയുടെ ഗുണങ്ങൾ വലതു ഭാഗത്തും ഇടതു ഭാഗത്തുമുള്ള മൂലകങ്ങൾക്ക് ഇടയിലാകുന്നു.
- പട്ടികയിൽ ലോഹങ്ങളെ അലോഹങ്ങളിൽ നിന്ന് പൂർണമായി വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അലോഹങ്ങൾ പട്ടിയകയുടെ വലത്തേയറ്റത്ത് മുകളിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു..
- മെന്റലിഫിന്റെ പട്ടികയിൽ സ്ഥാനം അനുയോജ്യമല്ലാതിരുന്ന ചില മൂലകങ്ങൾക്ക് ഇവിടെ സ്ഥാനം നൽകിയിരിക്കുന്നു. കാരണം ഈ പട്ടികയിൽ അണുസംഖ്യയെ ആസ്പദമാക്കിയാണ്മൂലകങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.
- ലാന്തനൈഡുകൾക്കും, ആക്ടിനൈഡുകൾക്കും പട്ടികയുടെ താഴെ സ്ഥാനം കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

12.2.5 ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ഹൈഡ്രജന്റെ സ്ഥാനം:

ആവർത്തന പട്ടികയിലെ ഏറ്റവും ഭാരം കുറഞ്ഞതും, ചെറുതും, ആദ്യത്തേതുമായ മൂലകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ.ഇതിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ($1s^1$) എന്നത് പട്ടികയിലെ മൂലകങ്ങളിൽ ഏറ്റവും ലഘുവായതാണ്. പട്ടികയിൽ ഹൈഡ്രജന് അതുല്യമായ സ്ഥാനമുണ്ട്. കാരണം ക്ഷാരലോഹങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങളും ഹാലജനുക്കളുടെ ഗുണങ്ങളും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. .

(i) ഹൈഡ്രജൻഅതിന്റെഒരേഒരുഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി ഹൈഡ്രജൻ അയോൺ (H^+) ആയി മാറുന്നു (ക്ഷാര ലോഹങ്ങളെ പോലെ).

(ii) ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിച്ച് ഹൈഡ്രൈഡ് അയോൺ (H^+) ആയി മാറുന്നു. (ഹാലജനുകളെ പോലെ)

(iii) ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ ഖരാവസ്തയിലാണ്. എന്നാൽ ഹൈഡ്രജൻ വാതകമാണ്

ഹൈഡ്രജന് സവിശേഷ ഗുണങ്ങൾ കാണപ്പെതിനാൽ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ ഇതിന്റെ സ്ഥാനം ഇന്നും ചർച്ചാ വിഷയമാണ്.

12.2.6. അപൂർവ്വ വാതകങ്ങളുടെ സ്ഥാനം

ആവർത്തന പടികയിലെ 18-ാം വർഗത്തിലെ മൂലകങ്ങളായ ഹീലിയം,നിയോൺ, ആർഗോൺ,

പട്ടിക 12.6 ഉപഷെല്ലുകളിലെ എലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

ഷെൽ നമ്പർ	1 (K)	2 (L)		3 (M)			4 (N)			
ഉപ ഷെൽ	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
ഓരോ ഉപ ഷെല്ലുകളിലെ അതിനകത്തുള്ള ഇലക്ട്രോണ്‍	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14
ഓരോ ഷെല്ലിലേയും അദികമ ഇലക്ട്രോണ്‍	2	8		18			32			

ക്രിപ്ടോൺ കൂടാതെ റാഡോൺ ഇവയാണ് ശ്രേഷ്ട വാതകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ അപൂർവ്വ വാതകങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നത്. ഇവ ഏക അണുവാതകങ്ങളാണ്.ഇവയുടെ ഉപഷെല്ലുകൾ പൂർത്തിയായതിനാൽ മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായി എളുപ്പത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു. ഇവ വളരെ കുറഞ്ഞഅളവിൽ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇവയെ അപൂർവ്വവാതകങ്ങളെന്നും പറയുന്നു.

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 147 5/21/2020 3:43:21 PM

പട്ടിക 12.7 അപൂർവ്വ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ ഘടന.

മൂലകം	പ്രതീകം	അണു സംഖ്യ	ഇലക്ട്രോണിന്റെ ഘടന
ഹീലിയം	He	2	2
നിയോൺ	Ne	10	2, 8
ആർഗൺ	Ar	18	2, 8, 8
ക്രിപ്ടോൺ	Kr	36	2, 8, 18, 8
സെനോൺ	Xe	54	2, 8, 18, 18, 8
റേഡോൺ	Rn	86	2, 8, 8, 32, 18, 8

12.3 ലോഹങ്ങൾ , അലോഹങ്ങൾ , ഉപലോഹങ്ങൾ

12.3.1 ലോഹങ്ങൾ

സ്വാഭാവികമായി ലോഹങ്ങൾ കാഠിന്യമുള്ളതും, തിളക്കമുള്ളതും തകിടുകളായി പരത്താവുന്നതും, ആഘാത വർദ്ധനീയത (Malleable) കമ്പികളായി നീട്ടാവുന്നതും, (Ductile) ഉരുകുന്നതും, നല്ല താപ വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളുമാകുന്നു.രസം ഒഴികെ മറ്റുലോഹങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഖരാവസ്ഥയിലാണ്. ലോഹങ്ങൾ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ അധികസ്ഥലം കൈവരിച്ചിരിക്കുകയും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം തരം തിരിക്കുകയും ചെയ്യാം.

(i) ക്ഷാരലോഹങ്ങൾ ക്ഷാര ലോഹങ്ങൾ. ലിഥിയം മുതൽ ഫ്രാൻസിയം വരെ (മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക്)

(ii) ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങൾ. ഉദാ: ബെറിലിയം മുതൽ റേഡിയം വരെ (മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്ക്)

(iii) സംക്രമണ ലോഹങ്ങൾ. 3 മുതൽ 12 വരെ

(iv) മറ്റു ലോഹങ്ങൾ. ഉദാ: Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb,Bi.

12.3.2. അലോഹങ്ങൾ

അലോഹങ്ങൾക്ക് കാഠിന്യം, തിളക്കം, ആഘാതവർദ്ധനീയത, കമ്പിയാക്കൽ, ഉരുക്കൽ എന്നീ ഗുണങ്ങളിലല്ല. അതായത് ലോഹങ്ങളുടെ സ്വാഭാവിക ഗുണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കാത്ത മൂലകങ്ങളാകുന്നു അലോഹങ്ങൾ

ഉദാ. ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ

12.3.3 ഉപലോഹങ്ങൾ

ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെ യും ഗുണങ്ങളുള്ള മൂലകങ്ങളെ അലോഹങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു

ഉദാ. ബോറോൺ, ആസനിക്.

12.4 സങ്കര ലോഹങ്ങൾ



BC 3500 കാലഘട്ടങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ വെങ്കലം എന്ന സങ്കരലോഹം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. സങ്കരലോഹം ഉപയോഗിക്കുക എന്ന ആശയം പൗരാണിക കാലം മുതൽക്കേ ഉള്ളതാണ്.ഇന്ന് നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഹപദാർത്ഥങ്ങളിൽഅധികവും സങ്കരലോഹങ്ങളാണ്. ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലുള്ള രണ്ടോ അധിലധിമോ ലോഹങ്ങളെ നല്ലതുപോലെ കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ചാണ് സങ്കരലോഹങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നത്. അപൂർവ്വമായി അലോഹങ്ങളും ലോഹങ്ങളോട് ചേർക്കാറുണ്ട്.

പൊതുവേ സങ്കരലോഹങ്ങൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക്ശുദ്ധമായ ലോഹങ്ങളാൽ നിർമിക്കപ്പെട്ട പദാർത്ഥങ്ങളെക്കാൾ ഗുണങ്ങൾ ഏറെയാണ്.

ഉദാ. പിച്ചള എന്ന സങ്കരലോഹം ചെമ്പും സിങ്കും ചേർത്താണ് നിർമിക്കുന്നത്

12.4.1 സങ്കരലോഹങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ

- സങ്കരലോഹങ്ങൾക്ക് ക്ഷാരണ പ്രതിരോധ ശക്തിയുണ്ട്.
- ഇവ ഘടകലോഹങ്ങളെക്കാൾ കാഠിന്യവും ബലവും ഉള്ളതാണ്. ഉദാ. സ്വർണ്ണവും ചെമ്പും ചേർന്ന മിശ്രിതത്തിന് സ്വർണത്തേക്കാൾ കാഠിന്യം ഉണ്ട്
- സങ്കരലോഹത്തിന് ശുദ്ധമായ ലോഹത്തേക്കാൾ ചാലകത കുറവാണ് ഉദാ. ചെമ്പ് നല്ല താപ വൈദ്യുത ചാലകമാണ് എന്നാൽ പിച്ചള വെങ്കലം എന്നിവയ്ക്ക് ചാലകത കുറവാണ്
- സങ്കരലോഹങ്ങൾക്ക് ഘടക ലോഹങ്ങളെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ദ്രവണാങ്കമാണ് ഉള്ളത്. ഉദാ. സോൾഡറിന് ഘടകലോഹങ്ങളായ ഈയത്തേയും (Pb) ടിന്നിനേയും (Sn) കാൾ കുറഞ്ഞ ദ്രവണാങ്കമാണുള്ളത്

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 148 5/21/2020 3:43:21 PM

- ലോഹം രസവുമായി ചേർത്തുണ്ടാക്കുന്ന ലോഹരങ്കരത്തെ അമാൽഗം എന്നുപറയുന്നു.

ഓർത്തിരിക്കേണ്ട പോയിന്റുകൾ

- ദൊബറീനർ മൂലകങ്ങളെ അടുത്തടുത്തുള്ള അണുദ്രവ്യമാനമുള്ള മൂന്നു മൂലകങ്ങൾ ഉൾകൊണ്ട് ഗ്രൂപ്പുകളായി(ത്രിബലകം) വർഗ്ഗീകരിച്ചു.
- ജോൺ ന്യൂലാന്റ് അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ആരോഹണക്രമത്തിൽ അറിയപ്പെടുന്ന 56 മൂലകങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിച്ചു.
- ഡിമിട്രി മെന്റിലീഫ് മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തന നിയമം പ്രസ്താവിച്ചു.
- മെന്റിലീഫിന്റെ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ എട്ട് ലംബനിരകൾ വർഗ്ഗം എന്ന പേരിലും ഏഴ് തിരശ്ചീന നിരകൾ കാലം എന്ന പേരിലും ഉണ്ട്.
- മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതീക, രാസഗുണങ്ങൾ പ്രോട്ടോളുകളുടെ എണ്ണത്തെ ആശ്രയിച്ചല്ല എന്നാൽ ഇലക് ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തെയും അണുവിൽ അവയുടെ വിന്യാസത്തെയും ആശ്രയിച്ചുള്ളതാണ്.
- ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടികയിൽ ഏഴ്കാലങ്ങളും പതിനെട്ട് വർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ട്.
- കാലങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളെ അണുക്കളിലെ ഷെല്ലുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്.
- ഓരോ വർഗ്ഗത്തിലുമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ പൊതുവായ വിശിഷ്ട ഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മൂലകങ്ങളെ വിവധ കുടുംബങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിക്കുന്നു.

A-Z പദവിവരണം

ദൊബനീനറുടെ ത്രിബലക നിയമം	മദ്ധ്യ മൂലകത്തിന്റെ അണുദ്രവ്യമാനം മറ്റു രണ്ടു മൂലകങ്ങളുടെയും. ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ ആകെ ശരാശരി ആയിരിക്കും .
ന്യൂലാന്റഡിന്റെ അഷ്ടക നിയമം	ഓരോ എട്ടാമത്തെ മൂലകത്തിന്റെ ഗുണങ്ങളും അതിന്റെ ഒന്നാമത്തെ മൂലകത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾക്ക് സാമയമുള്ളതാണ്. സംഗീതത്തിലെ അഷ്ടക സ്വരങ്ങളിൽ എട്ടാമത്തെ സ്വരമ ഒന്നാമത്തെ സവരവളം തുല്യമായതു പോലെ .
മെൻഡിലീഫിന്റെ ആവർത്തന നിയമം	മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതീക രാസഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അണുദ്രവ്യമാനങ്ങളുടെ ആവർത്തനമായിരിക്കും.
ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം	മൂലകങ്ങളുടെ ഭൗതിക രാസഗുണങ്ങൾ അവയുടെ അണുസംഖയയുടെ ആവർത്തനമായിരിക്കും.
കാലങ്ങൾ	ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയിലെ തിരശ്ചീന നി രകൾ.
വർഗ്ഗങ്ങൾ	ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയിലെ ലംബനിരകൾ
S ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ	സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ s ഉപഷെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ.
p ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ	സംയോജക ത്രക്ട്രോൺ p ഉപഷെല്ലിൽ പൂർത്തി യാകുന്ന മൂലകങ്ങൾ.
d ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ	സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ d ഉപഷെല്ലിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന മൂലകങ്ങൾ.
f ബ്ലോക്ക് മൂലകങ്ങൾ	സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ f ഉപഷെല്ലിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന മൂലകങ്ങൾ.

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 149 5/21/2020 3:43:21 PM

പാഠപുസ്തക അഭ്യാസങ്ങൾ

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ഡൊബറീനർ ത്രിബലക നിയമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെങ്കിൽ ന്യൂലാന്റ് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്
   a) ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം
   b) ഹണ്ട്സ് നിയമം
   c)അഷ്ടക നിയമം
   d) പൗളിയുടെ ബഹിഷ്കരണ നിയമം
2. ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം പ്രസ്താവിക്കുന്നത് മൂലകുടെ ഭൗതിക രാസഗുണങ്ങൾ അവയുടെ _____ന്റെ ആവർത്തനമാണ്
   a അണുസംഖ്യകൾ b) ദ്രവ്യമാന സംഖ്യകൾ
   c) സാമ്യതകൾ d)അസാമ്യതകൾ
3. ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടികയിൽ മൂലകങ്ങളെ _____വർഗ്ഗങ്ങളും _____ കാലവുമായിട്ടാണ് ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്
   a) 7, 18 b) 18,7 c) 17,8 d) 8, 17

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. ദൊബനിററിന്റെ ത്രിബലകത്തിന്റെ മദ്ധ്യ മൂലകത്തിന്റെ അണു ദ്രവ്യമാനം മറ്റ് രണ്ടു മൂലകങ്ങളുടെയും അണുദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ _____ആകുന്നു.
2. ശ്രേഷ്ഠ വാതകങ്ങൾ ആവർത്തന പട്ടികയിൽ _____ ഗ്രൂപ്പിലാ.ണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.
3. ദൊബറീനർ, ന്യൂലാൻഡ്, മെൻഡലീഫ് എന്നിവരുടെ വർഗ്ഗീകരണം_____ന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്.
4. B, Si, Ge കൂടാതെ As എന്നിവ_____ന് ഉദാഹരണമാണ്.
5. ദ്രാവക രൂപത്തിലുള്ള ലോഹത്തിന് ഉദാഹരണം _____.

III. യോജിപ്പിക്കുക

1.	ത്രിബലകം	ന്യൂലാൻഡ്
2.	ക്ഷാരലോഹം	കാൽസ്യം
3.	അഷ്ടക നിയമം	ഹെൻറി മോസ്ലി
4.	ക്ഷാര മൺലോഹം	സോഡിയം
5.	ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം	ദൊബറീനർ

IV. പ്രസ്താവന ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പറയുക

1) ന്യൂലാന്റിന്റെ ആവർത്തന പട്ടിക അണുദ്രവ്യമാനത്തെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ളതും ആധുനിക ആവർത്ത പട്ടിക അണുസംഖ്യയെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ളതുമാണ്.

2) ലോഹങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടുന്നു .

3) സങ്കരലോഹങ്ങൾക്ക് ലോഹങ്ങളുടെയും അലോഹങ്ങളുടെയും ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്.

4) ലാന്തനൈഡുകളും ആക്ടിനൈഡുകളും ആവർത്തനപട്ടികയുടെ താഴെ സ്ഥിതി ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് അവർക്ക് പരസ്പരം സാമ്യങ്ങൾ ഉള്ളതു കൊണ്ടും മറ്റു ഗ്രൂപ്പുകളിലെ മൂലകങ്ങളുമായി യാതൊരു സാമ്യവും ഇല്ലാത്തതു കൊണ്ടാണ്.

5) 17-ാം വർഗ്ഗത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങളെ ഹാലോജനുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.

V. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക

പ്രസ്താവന: വർഗ്ഗങ്ങളിൽ മൂലകൾക്ക് പൊതുവായി ഒരേ ഗുണങ്ങളും കാലങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ വ്യത്യാസപ്പെട്ടുമാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.
കാരണം: കാലങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതിനാൽ മൂലകങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു

a) പ്രസ്താവന ശരിയാണ്. കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ശരിയായ വിശദീകരണം തരുന്നു.

b) പ്രസ്താവന തെറ്റ്. കാരണം ശരിയാണ്.

VI. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് ഉത്തരം തരുക

1. ആധുനിക ആവർത്തന നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക .
2. ആധുനിക ആവർത്തനപട്ടികയിലെ കാലങ്ങളും വർഗ്ഗങ്ങളും വിശദമാക്കുക?

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 150 5/21/2020 3:43:21 PM

3. മെൻഡിലീഫിന്റെ ആവർത്തന പട്ടികയിലെ പരിമിതികൾ എന്തെല്ലാം?

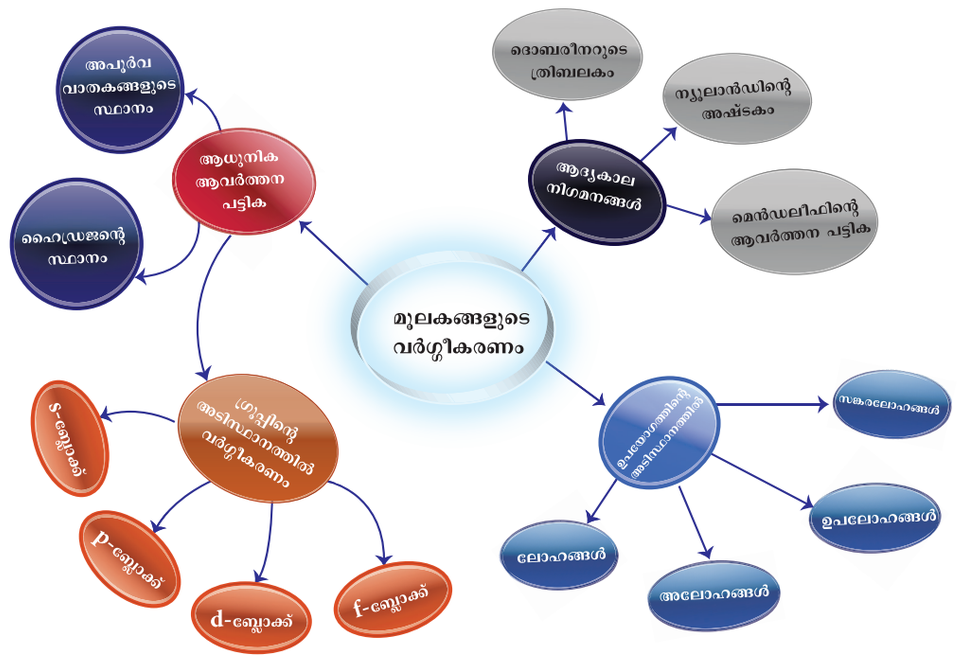
4. ആധുനിക ആവർത്തന പട്ടികയുടെ ഏതെങ്കിലും 5 സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.

REFERENCE BOOKS

1. CONCISE Inorganic chemistry : 5th Edition by J.D. Lee
2. Inorganic Chemistry by P.L.Soni
3. The Periodic table: Its story and its significance: Eric R. Scerri

INTERNET RESOURCES

1. https://www.ptable.com/
2. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/
3. www.rsc.org/periodic-table
4. https://sciencestruck.com/periodic-table-facts
5. https://ww.teachbeside.com/memorize-periodictable



ഐ.സി.റ്റി. കോർണർ ആവർത്തന വർഗ്ഗീകരണം

ഘട്ടങ്ങൾ

- ബ്രൗസറിൽ URL link ടൈപ്പ് ചെയ്യുക അല്ലെങ്കിൽ QR code സ്കാൻ ചെയ്യുക.URL ൽ നിന്ന് "**Royal society of chemistry**" എന്ന മൊബൈൽ ആപ്പിനെ ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യുക.
- പട്ടികയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്കാവശ്യമുള്ള മൂലകങ്ങളെ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് അതിന്റെ സവിശേഷതകളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുക
- മുകളിൽ വലതു കോർണറിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് മൂലകങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങളെയും സവിശേഷതകളെയും കുറിച്ച് അറിയുക.
- എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും ഉപയോഗങ്ങളും സവിശേഷതകളെയും കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.rsc.periodictable or Scan the QR Code.

WBF1Q

IX std Science _Malayalam_Unit 12.indd 151 5/21/2020 3:43:22 PM

അദ്ധ്യായം

13

രാസബന്ധനങ്ങൾ

പഠനോദ്ദേശ്യങ്ങൾ

POCI1

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിക്കുന്നതിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾ താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾക്ക് പ്രാപ്തരാകുന്നു:

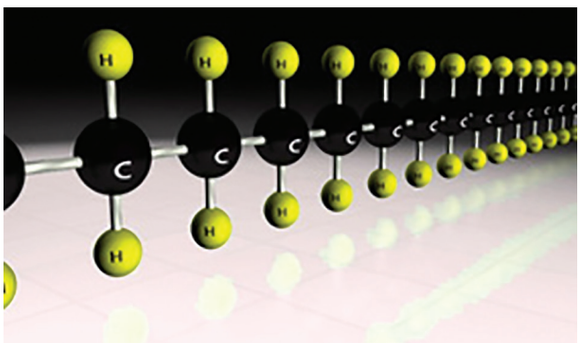
- തൻമാത്രകൾ എങ്ങനെയാണ് രൂപപ്പെടുന്നതെന്നും രാസബന്ധനം എന്താണെന്നും മനസിലാക്കുന്നു
- അഷ്ടകനിയമം വിവരിക്കാൻ
- അണുക്കളുടെ ലൂയിസ് ബിന്ദുഘടന വരയ്ക്കാൻ
- വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസിലാക്കുന്നു
- ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം, സഹസംയോജക ബന്ധനം, സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ വേർതിരിച്ചറിയാൻ
- റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസിലാക്കുന്നു
- വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കണ്ടെത്താൻ പ്രാപ്തരാകുന്നു.

ആമുഖം

ദ്രവ്യത്തിന്റെ **(matter)** അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് അണുക്കൾ **(Atoms)** എന്ന് നാം നേരത്തെ തന്നെ മനസിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. പ്രകൃതിയിൽ സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ നിഷ്ക്രിയ/ഉൽകൃഷ്ട **(Noble Gas)** വാതകങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള അണുക്കൾക്ക് ഒന്നുംതന്നെ സ്വതന്ത്രമായ നിലനിൽപ്പില്ല. എന്നാൽ ഒരു കൂട്ടം അണുക്കൾ ഒരുമിച്ച് ചേർന്ന് ഒരു സ്പീഷിയസ് ആയി കാണപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ കാണപ്പെടുന്ന അണുക്കളുടെ കൂട്ടത്തെ തൻമാത്ര **(Molecule)** എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു പൂമാലയിൽ നൂൽ ഉപയോഗിച്ചാണ് പൂക്കളെ പരസ്പരം ചേർത്ത് കെട്ടിയിരിക്കുന്നത്. പൂമാലയിൽ നൂൽ ഉപയോഗിച്ച് പൂക്കളെ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ തൻമാത്രയിൽ ഒരു ബലമാണ് അണുക്കളെ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുന്നത്. തൻമാത്രയിലെ അണുക്കളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുന്ന ആകർഷണ ബലത്തിനെയാണ് ബന്ധനം **(Bond)** എന്ന് പറയുന്നത്.



ചിത്രം 13.1
നൂൽ ഉപയോഗിച്ച് പൂക്കളെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു



ചിത്രം 13.2 ബന്ധനത്തിലൂടെ അണുക്കളെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു

ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള തൻമാത്രയിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ അണുക്കളെ തമ്മിൽ ചേർത്ത് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി അവയ്ക്കിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ആകർഷണബലത്തെ രാസബന്ധനം **(chemical bond)** എന്ന് നിർവചിക്കാം.

13.1 രാസബന്ധനം സംബന്ധിച്ച കോസ്സെൽ-ലൂയിസ് സമീപനം

13.1.1 അഷ്ടക നിയമം (Octet Rule)

വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ വ്യത്യസ്ത രീതിയിൽ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നതിലൂടെ ധാരാളം രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തിന്റെ ഫലമായി ധാരാളം ചോദ്യങ്ങൾ ഉയർന്നു വന്നു.

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 152 5/21/2020 3:45:05 PM

- എന്തിനാണ് അണുക്കൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്നത്?
- എങ്ങനെയാണ് അണുക്കൾ തമ്മിൽ സംയോജിക്കുന്നത്?
- എന്തുകൊണ്ടാണ് ചില മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ പരസ്പരം സംയോജിക്കുമ്പോൾ മറ്റ് ചില മൂലകങ്ങളുടേത് സംയോജിക്കാത്തത്?

ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരമായി പല തരത്തിലുള്ള തിയറികൾ കാലാകാലങ്ങളിൽ പുറത്തു വന്നിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ തൻമാത്രകളുടെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വന്ന തിയറിയാണ് കോസെൽ ലൂയിസ് തിയറി.

അണുക്കൾ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് തൻമാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത് സംബന്ധിച്ച ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉൽകൃഷ്ട/നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി വിശദീകരണം നൽകുവാൻ കോസെലിനും ലൂയിസിനും സാധിച്ചു. സാധാരണയായി നിഷ്ക്രിയ മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾ പരസ്പരമോ, മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളുമായോ സംയോജിച്ച് രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുവാൻ ശ്രമിക്കാറില്ല. ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ഈ അണുക്കൾക്ക് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഉണ്ടെന്നാണ്. നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം താഴെയുള്ള പട്ടിക 13.1 ൽ നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

പട്ടിക 13.1 നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

മൂലകം	അണുസംഖ്യ	ഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം
ഹീലിയം (He)	2	2
നിയോൺ (Ne)	10	2,8
ആർഗോൺ (Ar)	18	2,8,8
ക്രിപ്റ്റോൺ (Kr)	36	2,8,18,8
സിനോൺ (Xe)	54	2,8,18,18,8

ഹീലിയം ഒഴികെയുള്ള മറ്റ് നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളാണ് ഉള്ളത്. ഹീലിയത്തിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ സാധിക്കുന്ന മുഴുവൻ ഇലക്ട്രോണുകളെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്നതുകൊണ്ട് പുതുതായി ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ ചേർക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ഉള്ളതുകൊണ്ട് നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുകയോ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇവയുടെ സംയോജകത പൂജ്യമാണ്. അതുകൊണ്ടാണ് അവ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിഷ്ക്രിയമായിരിക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഇവ ദ്വയാറ്റോമിക തൻമാത്രകളായി മാറാതെ ഏക അറ്റോമിക വാതകഅണുക്കളായി നിലകൊള്ളുന്നത്.

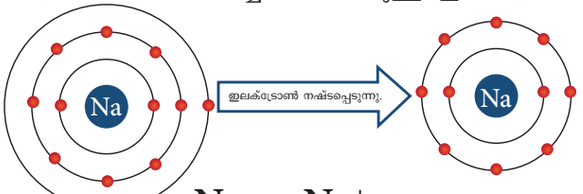
കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഒരു ലോഹത്തിൽ **(Metal)** നിന്നും നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് ആ ലോഹത്തിന്റെ സംയോജകത. **(valency)** ഒരു അലോഹം (**Non Metal**) സ്വീകരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അലോഹത്തിന്റെ സംയോജകത.

1916 ൽ നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അണുക്കൾ തമ്മിലുള്ള രാസബന്ധനത്തെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുന്നതിന് കോസെലും ലൂയിസും ഒരു സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ടുവച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തം "അഷ്ടക നിയമം " അഥവാ "സംയോജകതയുടെ ഇലക്ട്രോണിക് സിദ്ധാന്തം" എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഈ സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച്, നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും അണുക്കൾ പരസ്പരം സംയോജിച്ച് പുതിയ തൻമാത്രകൾ രൂപീകരിക്കുന്നു. നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾക്ക് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമുണ്ട്. മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കൾക്ക് അസ്ഥിരമോ അപൂർണ്ണമോ ആയ ബാഹ്യഷെൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമാണ് ഉള്ളത്. അവ നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുമെന്ന് ഈ സിദ്ധാന്തം പ്രസ്താവിച്ചു. ഒരു അണുവിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ മറ്റൊരു അണുവിന് കൈമാറ്റം ചെയ്തുകൊണ്ടോ, അല്ലെങ്കിൽ ബാഹ്യഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ പരസ്പരം പങ്കുവച്ചോ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള, സ്ഥിരതയുള്ള ബാഹ്യഷെൽ കൈവരിക്കുന്നതിനാണ് അണുക്കൾ പരസ്പരം പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

ബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ടു ഇലക്ട്രോണുകൾ നേടി, സ്ഥിരത കൈവരിക്കാനുള്ള അണുക്കളുടെ പ്രവണതയെയാണ് അഷ്ടകനിയമം **(Octet Rule)** അഥവാ എട്ടിന്റെ നിയമം **(Rule of eight)** എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്.

ഉദാഹരണമായി, അറ്റോമിക നമ്പർ 11 (ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,1) ഉള്ള സോഡിയം ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ടപ്പെടുത്തിയാൽ നിയോണിന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കാൻ സാധിക്കും. അതുപോലെ അറ്റോമിക നമ്പർ 17 (ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,7) ഉള്ള ക്ലോറിന് തൊട്ടടുത്തുള്ള നിഷ്ക്രിയ വാതകമായ ആർഗോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടി സ്വീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ക്ലോറിൻ മറ്റ് അണുക്കളിൽ നിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ

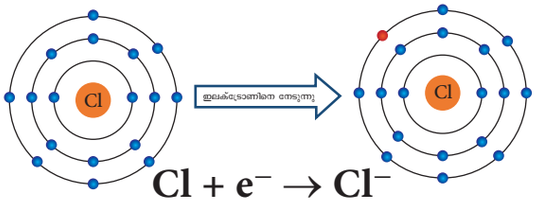


$$Na \rightarrow Na^{+} + e^{-}$$

ചിത്രം 13.3 സോഡിയം അയോണിന്റെ രൂപീകരണം

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 153 5/21/2020 3:45:05 PM

വിന്യാസം നേടാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. അങ്ങനെ ഒരു മൂലകം ഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ട പ്പെടുത്തിയും മറ്റൊരു മൂലകം ഇലക്ട്രോണിനെ സ്വീകരിച്ചും അവയുടെ ബാഹ്യഷെ ല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ നിലനിർത്തി സ്ഥിരത യുള്ള ബാഹ്യഷെൽ രൂപീകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 13.4 ക്ലോറൈഡ് അയോണിന്റെ രൂപീകരണം

ഏത് അണുവാണ് ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടു ത്താൻ ശ്രമിക്കുന്നത്? ഏത് അണുവാണ് ഇല ക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നത്?

ബാഹ്യഷെല്ലിൽ 1,2,3 ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള അണുക്കൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തിയും ബാഹ്യഷെല്ലിൽ 5,6,7 ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള അണു ക്കൾ ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിച്ചും സ്ഥിരത കൈവരിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുന്നു.

പട്ടിക 13.2 അസ്ഥിരമായ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം

മൂലകം	അണു സംഖ്യ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സംയോജക ഇലക്ട്രോണു കൾ
ബോറോൺ	5	2, 3	3
നൈട്രജൻ	7	2, 5	5
ഓക്സിജൻ	8	2,6	6
സോഡിയം	11	2, 8, 1	1

13.2 ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന

അണുക്കൾ സംയോജിച്ച് സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അവയുടെ സംയോജക ഇലക്ട്രോ ണുകൾ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന സംയോജക ഇലക്ട്രോ ണുകളെ ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിൽ ചിത്രീകരിച്ച് വിശദീകരിക്കുന്നത് വളരെയധികം സഹായകര മായിരിക്കും. സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ ബിന്ദുമാതൃക ഉപയോഗിച്ച് ഇത് സാധ്യമാക്കാം. ഒരു അണുവിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണു കളെ മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകത്തിന് ചുറ്റുമായി ഓരോ ബിന്ദുക്കളായി രേഖപ്പെടുത്തുക. ബാ ഹ്യഷെല്ലിലെ ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളെ ഏകബിന്ദുവായി രേഖപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ബന്ധന ത്തിൽ ഏർപ്പെട്ട ഇലക്ട്രോണുകളെ ഒരു ജോഡി ബിന്ദുവായി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

ഒരു തൻമാത്രയിലെ വ്യത്യസ്ത മൂലകങ്ങളുടെ അണുക്കളെ വേർതിരിച്ച് അറിയുന്നതിന് ബിന്ദു, ക്രോസ്, വൃത്തം മുതലായവ ഉപയോഗിച്ച് രേഖപ്പെ ടുത്താവുന്നതാണ്.

പട്ടിക 13.3 ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന

മൂലകം	അണു സംഖ്യ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സംയോ ജക ഇല ക്ട്രോണു കൾ	ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന
ഹൈഡ്രജൻ	1	1	1	H·
ഹീലിയം	2	2	2	·He·
ബെർലിയം	4	2, 2	2	·Be·
കാർബൺ	6	2, 4	4	·Ċ·
നൈട്രജൻ	7	2, 5	5	·N̈·
ഓക്സിജൻ	8	2,6	6	·Ö·

കൂടുതലായി അറിയാൻ

മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം എഴുതിയ തിനുശേഷം നാലു വശത്തുമായി ഓരോ ബാഹ്യഷെൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന തിനായി ഓരോ ബിന്ദു രേഖപ്പെടുത്തുക. അതി നുശേഷം വരുന്ന ഓരോ ഇലക്ട്രോണുകളെ നേരത്തെ എഴുതിയ ഓരോ ബിന്ദുവിനോടോപ്പം ചേർക്കുക. മുഴുവൻ ബാഹ്യഷെൽ ഇലക്ട്രോണു കളെയും രേഖപ്പെടുത്തിയതിന് ശേഷമുള്ള ഏക ബിന്ദുക്കളുടെ കൃത്യമായ ക്രമീകരണം സൂചിപ്പി ക്കുന്നത് അപൂർണ്ണതയെയാണ്.

13.3 രാസബന്ധനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ



ബാഹ്യഷെൽ സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഓരോ മൂലകവും മറ്റുള്ള മൂലകങ്ങ ളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി രിക്കും. അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഓരോ മൂലകങ്ങളും സംയോ ജിച്ച് സംയുക്തങ്ങളാകുന്നതും വ്യത്യസ്ത രീതിയിലായിരിക്കും. അണുക്കൾ സംയോജിച്ച് തൻമാത്രയാകുമ്പോൾ അവയ്ക്കിട യിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രാസബന്ധനവും വ്യത്യസ്ത തര ത്തിലുള്ളതായിരിക്കും. അണുക്കൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനത്തെ ആശ്രയിച്ച് അവയുടെ സ്വഭാവ സവി ശേഷതകളും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സംയുക്ത ങ്ങളിലുള്ള ബന്ധനങ്ങളെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കും പ്രകാരം തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവയിൽ അയോ ണിക ബന്ധനം, സഹസംയോജക ബന്ധനം, സമന ്യ സഹസംയോജക ബന്ധനം എന്നിവയാണ് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നാം പഠിക്കുന്നത്. ബാക്കിയുള്ളവ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാം.

13.3.1 അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം

ധന അയോണുകൾക്കും (കാറ്റയോൺ) ഋണ അയോണുകൾക്കും (ആനയോൺ) ഇടയിൽ വിദ്യുത്

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 154 5/21/2020 3:45:06 PM

സ്ഥിതികാകർഷണ ബലത്തിന്റെ **(Electrostatic attraction)** ഫലമായി ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം നടക്കുമ്പോൾ രൂപപ്പെടുന്ന ബന്ധനമാണ് അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം. ഒരു അണുവിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ നിന്നും മറ്റൊരു അണുവിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിലേക്ക് ഒന്നോ അതിലധികമോ ഇലക്ട്രോണുകൾ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനമാണിത്. ഇലക്ട്രോൺ വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന അണു കാറ്റയോൺ (ധന അയോൺ) ആയും ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകരിക്കുന്ന അണു ആനയോൺ (ഋണ അയോൺ) ആയും മാറുന്നു. വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള ഈ അയോണുകൾക്ക് ഇടയിൽ വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലത്തിന്റെ **(Electrostatic attraction)** ഫലമായി അയോണിക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. അയോണുകൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനമായതിനാലാണ് ഇതിനെ അയോണിക ബന്ധനം **(Ionic Bond)** എന്ന് പറയുന്നത്. ഇവയെ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുന്നത് വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലമായതുകൊണ്ട് ഇതിനെ വിദ്യുത് സ്ഥിതിക ബന്ധനം **(Electrostatic bond)** എന്നും പറയുന്നു. ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയുടെ സംയോജകത വിശദീകരിക്കുന്നതിനാൽ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം **(Electrovalent bond)** എന്ന് പറയുന്നു.

അയോണികബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം

A,B എന്നീ രണ്ട് അണുക്കളെ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. **A** എന്ന അണുവിന് അതിന്റെ സംയോജക ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടുതൽ ഉണ്ട്. **B** ക്ക് അതിന്റെ സംയോജക ഷെല്ലിൽ ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ കുറവ് ഉണ്ട്. അതായത് സ്ഥിരതയുള്ള അഷ്ടക വിന്യാസത്തിനായി **A** യ്ക്ക് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കൂടുതലും **B** യ്ക്ക് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ കുറവുമാണ്. അതുകൊണ്ട് **A** ഒരു ഇലക്ട്രോൺ **B** യ്ക്ക് വിട്ടുനൽകുന്നു. ഇപ്രകാരം ഇലക്ട്രോണുകളെ കൈമാറ്റം ചെയ്യുമ്പോൾ **A,B** എന്നീ രണ്ട് അണുക്കളും സ്ഥിരതയുള്ള അഷ്ടക വിന്യാസം ആർജ്ജിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി **A** ഒരു ധന അയോണും (കാറ്റയോൺ) **B** ഒരു ഋണ അയോണും (ആനയോൺ) ആയിതീരുന്നു. ഒരു വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലം ഈ രണ്ട് അയോണുകളെയും ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തുന്നതിനാൽ ഇവയെ അയോണികബന്ധനം അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജന ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നു.

സാധാരണയായി അയോണിക ബന്ധനം നടക്കുന്നത് ലോഹത്തിനും അലോഹത്തിനും ഇടയിലാണ്. അയോണികബന്ധനം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളെ അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ആവർത്തനപട്ടികയിലെ ഗ്രൂപ്പ് 1, 2 എന്നിവയിലെ മൂലകങ്ങളെ യഥാക്രമം ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളെന്നും ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങളെന്നും പറയുന്നു. ഈ ലോഹങ്ങൾ അലോഹങ്ങളുമായി ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

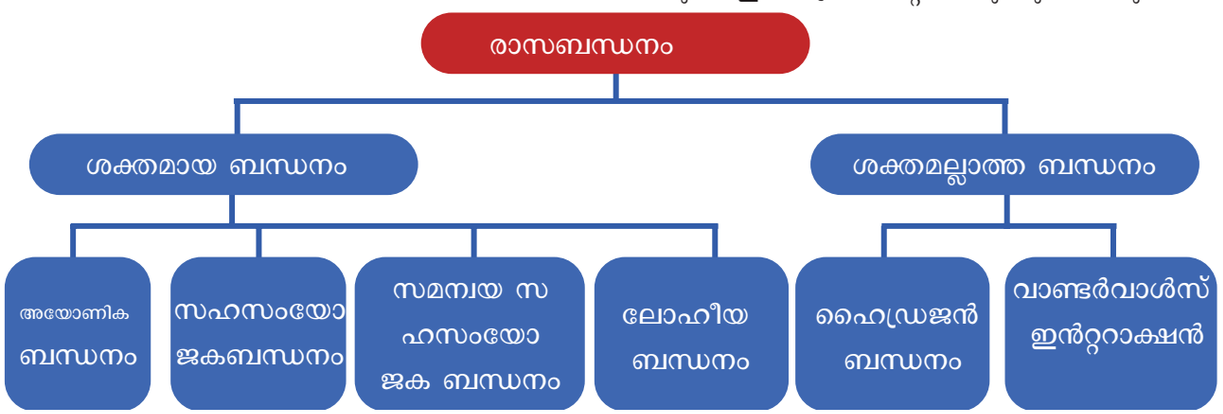
കൂടുതലായി അറിയാൻ

അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഒരു ആറ്റം അതിന്റെ ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിൽ നിന്നും വിട്ടുകൊടുക്കുകയോ, ബാഹ്യതമ ഷെല്ലിലേക്ക് സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണ് അതിന്റെ സംയോജകത **(Electrovalency).**

വിശദീകരണം 1 – സോഡിയം ക്ലോറൈഡിന്റെ രൂപീകരണം(NaCl)

സോഡിയത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ 11 ആണ്. ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,1 നിഷ്ക്രിയ വാതകമായ നിയോണിന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തെക്കാൾ സോഡിയത്തിന് ഒരു ഇലക്ട്രോൺ അധികമായി ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് സോഡിയത്തിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ നിന്നും ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നതിനായി സോഡിയം കാറ്റയോണായി **(Na+)** മാറുന്നതിനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.

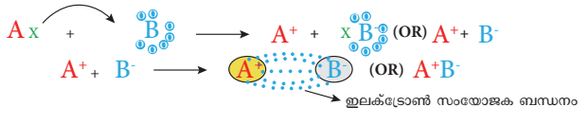
ക്ലോറിന്റെ അണുസംഖ്യ 17 ആണ്. ഇവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,7 നിഷ്ക്രിയ വാതകമായ ആർഗോണിന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടുന്നതിന് ക്ലോറിന് ഒരു ഇലക്ട്രോണിന്റെ കുറവുണ്ട്.അതുകൊണ്ട്



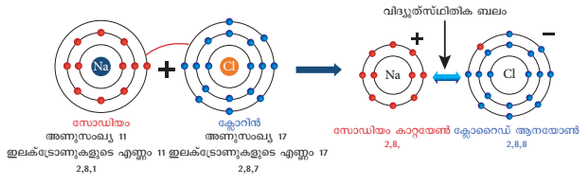
പട്ടിക 13.5 രാസബന്ധനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 155 5/21/2020 3:45:06 PM

ക്ലോറിൻ ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ ബാഹ്യഷെല്ലിലേക്ക് സ്വീകരിച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നതിനായി ക്ലോറിൻ ആനയോണായി **(Cl^-)** മാറുന്നതിനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.



ഒരു സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ ഉള്ള സോഡിയത്തിന്റെ ഒരു അണുവും 7 സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ ഉള്ള ക്ലോറിന്റെ ഒരു അണുവും തമ്മിൽ ചേർന്ന് സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു. സോഡിയം അണു അതിന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണിനെ ക്ലോറിൻ അണുവിന് കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ടണുക്കളും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്ഥിരതയുള്ള അഷ്ടകവിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നു.

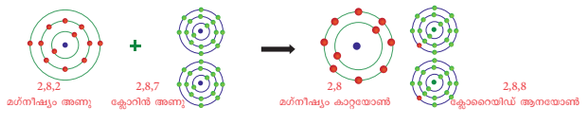


ചിത്രം 13.6 സോഡിയം ക്ലോറൈഡിലെ അയോണികബന്ധനം

വിശദീകരണം 2 – മെഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡിന്റെ രൂപീകരണം ($MgCl_2$)

മെഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ 12 ഉം അവയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം 2,8,2 ഉം ആകുന്നു. മെഗ്നീഷ്യത്തിന് നിഷ്ക്രിയ വാതകമായ നിയോണിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം നേടി സ്ഥിരത കൈവരിക്കുന്നതിന് രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകൾ അധികമായി ഉണ്ട്. അതുകൊണ്ട് മെഗ്നീഷ്യത്തിന്റെ ബാഹ്യ ഷെല്ലിലെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമായ മെഗ്നീഷ്യം കാറ്റയോൺ **(Mg^+)** ആയി മാറുന്നതിനുള്ള പ്രവണത കാണിക്കുന്നു.

മെഗ്നീഷ്യം രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ് ടപ്പെടുത്തുമ്പോൾ നേരത്തെ വിവരിച്ചതുപോലെ രണ്ട് ക്ലോറിൻ അണുകൾ ഓരോ ഇലക്ട്രോൺ വീതം സ്വീകരിച്ച് മെഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് ആയി മാറുന്നു.



ചിത്രം 13.7 മെഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡിലെ അയോണികബന്ധനം

അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ പൊതുവായ ഗുണങ്ങൾ

ഒരു തൻമാത്രയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അണുകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് പുതുതായി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവം നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നത്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ അയോണിക സംയുക്തങ്ങളിലെ അണുക്കളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ദൃഢമായ വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലത്തിന്റെ ഫലമായി താഴെ പറയുന്ന സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ കാണിക്കുന്നു.

a) ഭൗതികാവസ്ഥ (Physical State) – വിപരീത ചാർജ്ജുള്ള കാറ്റയോണിനും ആനയോണിനും ഇടയിലുള്ള ശക്തിയായ വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലം കാരണം ഈ അയോണുകൾ സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുന്നില്ല. ആയതിനാൽ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാണ്.

b. വൈദ്യുതിയുടെ ചാലകത (Electrical Conductivity) – ഖരാവസ്ഥയിൽ അയോണുകളെ അവയുടെ യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ അവ വൈദ്യുതിയുടെ ചാലകങ്ങളല്ല. ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ലായനി ആയിരിക്കുമ്പോഴോ അവയിലെ അയോണുകൾക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ചലിക്കുവാൻ കഴിയും. അതിനാൽ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലോ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച് ലായനിയായിരിക്കുമ്പോഴോ അവ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്നു.

c. ദ്രവണാങ്കം (Melting point) – കാറ്റയോണും ആനയോണും അവയുടെ യഥാസ്ഥാനങ്ങളിൽ ബലമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് കാരണം വളരെ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ മാത്രമെ ഈ ആകർഷണബലങ്ങളെ അതിജീവിച്ച് ചലിക്കുന്നതിന് പര്യാപ്തമായ ഊർജ്ജം ഈ അയോണുകൾ നേടുകയുള്ളൂ. അതുകാരണം അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും ഉണ്ട്.

d. ലേയത്വം (Solubility) – അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ജലം പോലുള്ള ധ്രുവീയ ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കും. ബെൻസീൻ, കാർബൺ ടെട്രാ ക്ലോറൈഡ് പോലുള്ള ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായകങ്ങളിൽ ലയിക്കുകയില്ല.

e. സാന്ദ്രത, കാഠിന്യമുള്ളവ, പെട്ടെന്ന് പൊട്ടുന്നവ (Density, Hardness, Brittleness) – അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഉള്ളവയാണ്. അയോണുകൾക്കിടയിലുള്ള ശക്തിയേറിയ വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലമാണ് ഇവയുടെ കാഠിന്യത്തിന് കാരണം. എന്നാൽ ഇവ പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപോകുന്നവയാണ്.

f. രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (Reactions) – അയോണിക സംയുക്തങ്ങളിൽ അയോണുകൾക്കിടയിലാണ് രാസപ്രവർത്തനം നടക്കുന്നത്. അതുകാരണം അവയിലെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ധ്രുതഗതിയിൽ നടക്കുന്നു.

13.3.2 സഹസംയോജക ബന്ധനം

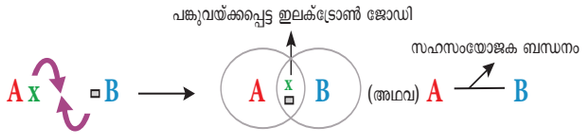
അണുക്കൾക്ക് അവയുടെ ബാഹ്യ ഷെല്ലിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കാവുന്നതാണ്. രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഓരോ അണുവും അവയുടെ ഓരോ ഇലക്ട്രോണുകളെ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ അവ തമ്മിൽ

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 156 5/21/2020 3:45:06 PM

ബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഈ ഓരോ അണുവിനും പങ്ക് വച്ച് ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയിൽ ഒരേ അവകാശമാണുള്ളത്. ലൂയിസിന്റെ ആശയമനുസരിച്ച് രണ്ട് അണുക്കൾ ചേർന്ന് സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ഓരോ അണുവും തൊട്ടടുത്തുള്ള നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. പരസ്പരം ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നതിനാലും രണ്ട് അണുകൾക്കും തുല്യമായിട്ടുള്ള ബന്ധനമായതുകൊണ്ടും ഇതിനെ അണുബന്ധനം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.

സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങളുടെ രൂപീകരണം

A,B എന്നീ രണ്ട് അണുക്കളെ പരിഗണിക്കാം. **A** യ്ക്ക് 1 സംയോജക ഇലക്ട്രോണും **B** യ്ക്ക് 7 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുമാണ് ഉള്ളത്. ഇവ പരസ്പരം സമീപത്തിൽ വരുമ്പോൾ ഓരോ അണുവും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ വീതം നൽകുന്നു. തൽഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോടി രണ്ട് അണുക്കളുടെയും ബാഹ്യഷെല്ലിനെ പൂർത്തീകരിക്കുന്നു.



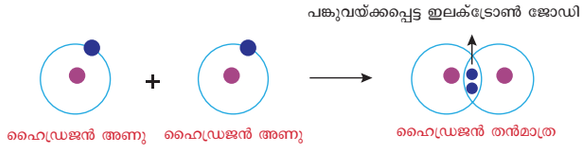
കൂടുതലായി അറിയാൻ

സഹസംയോജക ബന്ധനം 3 തരത്തിലാണുള്ളത്:

1. ഏകബന്ധനം - രണ്ട് അണുക്കൾക്കിടയിൽ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ഏകബന്ധനം ഒരു ചെറിയ നേർരേഖയിലൂടെ (-) സൂചിപ്പിക്കാം ഉദാ H—H
2. ദ്വിബന്ധനം-രണ്ട് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ദ്വിബന്ധനം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് രണ്ട് നേർ രേഖയിലൂടെയാണ് (=). ഉദാ. O=O
3. ത്രിബന്ധനം-മൂന്ന് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ത്രിബന്ധനത്തെ മൂന്ന് നേർരേഖയിലൂടെ (≡) സൂചിപ്പിക്കാം. ഉദാ. N ≡ N

വിശദീകരണം 1 - ഹൈഡ്രജൻ തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണം (H_2)

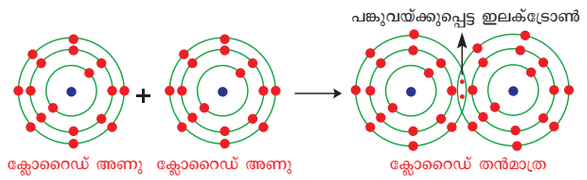
രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ ചേർന്നാണ് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ തൻമാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത്. ഓരോ ഹൈഡ്രജൻ അണുവിലും ഒരു സംയോജക ഇലക്ട്രോൺ ഉണ്ട് ($1s^1$). പങ്ക് വയ്ക്കപ്പെടേണ്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയ്ക്കായി ഓരോ ഹൈഡ്രജൻ അണുവും ഒരു ഇലക്ട്രോൺ നൽകുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ട് അണുക്കളും സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 13.9 ഹൈഡ്രജൻ തൻമാത്രയുടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം

വിശദീകരണം 2 - ക്ലോറിൻ തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണം(Cl_2)

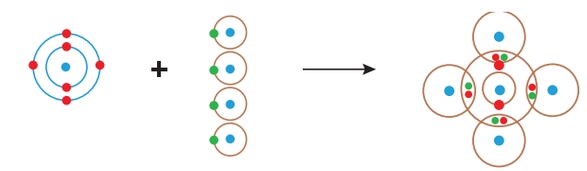
രണ്ട് ക്ലോറിൻ അണുക്കൾ ചേർന്നാണ് ഒരു ക്ലോറിൻ തൻമാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത്. ഓരോ ക്ലോറിൻ അണുവിലും 7 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (2,8,7) ഉണ്ട്. അവയിൽ ഓരോന്നും ഓരോ ഇലക്ട്രോൺ വീതം പങ്കു വച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 13.10 Cl_2 - തൻമാത്രയുടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം

വിശദീകരണം 3 - മീഥെയ്ൻ തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണം (CH_4)

ഒരു കാർബൺ അണുവും 4 ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളും തമ്മിൽ സംയോജിച്ചാണ് മീഥെയ്ൻ തൻമാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത്. കാർബൺ അണുവിന് 4 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (2,4) ഉണ്ട്. ഈ നാല് ഇലക്ട്രോണുകളും നാല് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളുമായി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്ക് വച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം (അഷ്ടകം) കൈവരിക്കുന്നു.



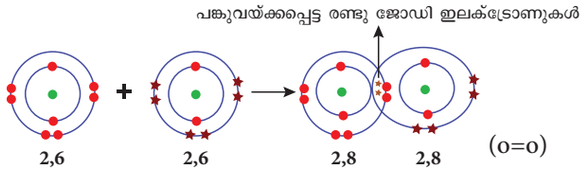
ചിത്രം 13.11 മീഥെയ്ൻ തൻമാത്രയുടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം

വിശദീകരണം 4 - ഓക്സിജൻ തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണം (O_2)

ഓക്സിജൻ തൻമാത്ര രണ്ട് ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഓരോ ഓക്സിജൻ അണുവിനും 6 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (2,6) ഉണ്ട്. ഓരോ ഓക്സിജൻ അണുവും രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 157 5/21/2020 3:45:06 PM

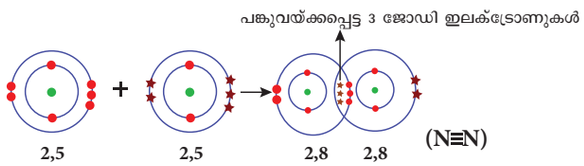
വിന്യാസം കൈവരിക്കും. അണുക്കൾക്കിടയിൽ രണ്ട് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ദ്വിബന്ധനം (=) ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 13.12 ഓക്സിജൻ തൻമാത്രയുടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം

വിശദീകരണം 5 – നൈട്രജൻ തൻമാത്രകളുടെ രൂപീകരണം (N_2)

രണ്ട് നൈട്രജൻ അണുകൾ ചേർന്നാണ് നൈട്രജൻ തൻമാത്ര ഉണ്ടാകുന്നത്. ഓരോ നൈട്രജൻ അണുവിനും 5 സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ (2,5) ഉണ്ട്. ഓരോ നൈട്രജൻ അണുവും 3 ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവച്ച് സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കും. അണുക്കൾക്കിടയിൽ മൂന്ന് ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ത്രിബന്ധനം (≡) ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 13.13 നൈട്രജൻ തൻമാത്രയുടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം

സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ പൊതുവായ ഗുണങ്ങൾ

നേരത്തെ പറഞ്ഞതുപോലെ അണുകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് പുതിയ സംയുക്തത്തിന്റെ സ്വഭാവം നിർണ്ണയിക്കപ്പെടുന്നത്. അതിനാൽ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾക്ക് അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അവയുടെ പൊതുവായ ഗുണങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണ്.

a. ഭൗതികാവസ്ഥ (Physical state) – സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളിലെ ബന്ധനം ശക്തി കുറഞ്ഞവയോ ശക്തി കൂടിയവയോ ആകുന്നത് അവയ്ക്കിടയിലെ ആകർഷണബലത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. അതിനാൽ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ മൂന്ന് അവസ്ഥയിലും കാണപ്പെടും. ഉദാ– ഓക്സിജൻ – വാതകം, ജലം – ദ്രാവകം, വജ്രം – ഖരം

b. വൈദ്യുതിയുടെ ചാലകത (eletrical conductivity) – സഹസംയോജക തൻമാത്രകളിൽ +, – എന്നിങ്ങനെ അയോണുകൾ ഇല്ലാത്തതുകാരണം അവ വൈദ്യുതിയുടെ കുചാലകങ്ങളാണ്.

c. ദ്രവണാങ്കം (Melting point) – ചില സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ഒഴികെ (വജ്രം, സിലിക്കൺ കാർബൈഡ്) മറ്റെല്ലാ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് അയോണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കാൾ താഴ്ന്ന ദ്രവണാങ്കമാണ് ഉള്ളത.

d. ലേയത്വം (Solubility) – സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ബെൻസീൻ (C_6H_6), കാർബൺ ടെട്രാക്ലോറൈഡ് പോലുള്ള ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികളിൽ വേഗത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവ ധ്രുവീയ ലായനികളിൽ (ജലം) ലയിക്കുന്നില്ല.

e. കാഠിന്യമുള്ളവയും പൊട്ടിപോകുന്നവയും (Hardness and brittleness) – സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ കാഠിന്യം കൂടിയവയോ പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപോകുന്നവയോ അല്ല. എന്നാൽ ഇവ മൃദുവായതും മെഴുകുപോലെയുള്ളവയുമാണ്.

f. രാസപ്രവർത്തനം (reactions) – സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ലായനി അവസ്ഥയിൽ രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഈ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ സാവകാശം നടക്കുന്നവയാണ്.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഹൈഡ്രജനെയും ഓക്സിജനെയും പോലുള്ള വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത കാണിക്കുന്ന അണുക്കൾക്കിടയിലെ ബന്ധനമാണ് ധ്രുവിയ ലായകങ്ങളിൽ **(Polar Solvent)** കാണുന്നത്. അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ധ്രുവീയ ലായനിയിൽ ലയിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ജലം, എത്തനോൾ, അസറ്റിക് അമ്ലം, അമോണിയ

ഹൈഡ്രജനും കാർബണും പോലുള്ള ഒരേ ഇലക്ട്രോ നെഗറ്റീവത കാണിക്കുന്ന അണുക്കൾ ക്കിടയിലെ ബന്ധനമാണ് ധ്രുവിയമല്ലാത്ത ലായക ങ്ങളിൽ **(Non Polar Solvent)** കാണുന്നത്. സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികളിൽ ലയിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം അസറ്റോൺ, ബെൻസീൻ, ടൊളുവിൻ, ടർപ്പന്റയിൻ

ഫജാൻസ് നിയമം :

ഒരു ലോഹം ഒരു അലോഹവുമായി സംയോജിച്ചാണ് അയോണിക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത് എന്ന് നമുക്ക് അറിയാവുന്നതാണല്ലോ. ഇത്തരത്തിലുണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു സംയുക്തം അയോണിക സംയുക്തമാണെന്ന് പറയണമെങ്കിൽ കാറ്റയോണിന്റെയും ആനയോണിന്റെയും ചാർജ്ജുകൾ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിക്കപ്പെടണം. എന്നാൽ 1923 ൽ ഫജൻസ് തന്റെ എക്സറേ ക്രിസ്റ്റലോഗ്രാഫിക് പഠനത്തിലൂടെ ചില അയോണിക സംയുക്ത

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 158 5/21/2020 3:45:07 PM

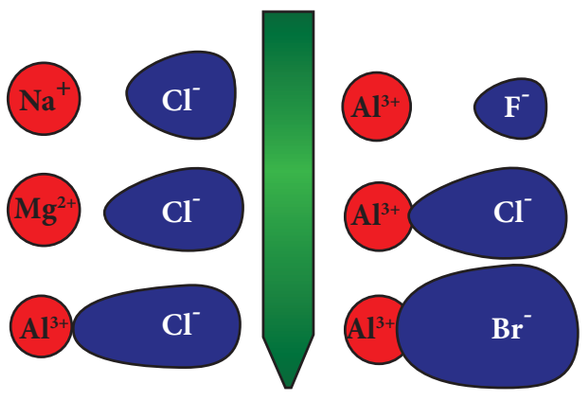
ങ്ങൾ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ കാണിക്കുന്നതായി കണ്ടെത്തി. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രാസബന്ധനം സഹസംയോജകമാണോ അയോണികമാണോ എന്ന് പ്രവചിക്കാൻ ചില നിയമങ്ങൾ അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചു. കാറ്റയോണിന്റെ ചാർജ്ജിന്റെയും, കാറ്റയോണിന്റെയും ആനയോണിന്റെയും വലിപ്പത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഫജൻസ് നിയമം ആവിഷ്കരിച്ചു.

- കാറ്റയോണിന്റെ വലിപ്പം കുറവും ആനയോണിന്റെ വലിപ്പം കൂടുതലും ആയിരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനം കൂടുതൽ സഹസംയോജക സ്വഭാവമുള്ളവയായിരിക്കും
- കാറ്റയോണിന്റെ ചാർജ്ജ് കൂടുന്നതിനനു സരിച്ച് സഹസംയോജക ഗുണം കൂടുതലായിരിക്കും.

ഇതിനെ താഴെ പറയും പ്രകാരം ചുരുക്കാം:

അയോണികം	സഹസംയോജകം
താഴ്ന്ന ധനചാർജ്ജ്	ഉയർന്ന ധനചാർജ്ജ്
വലിയ കാറ്റയോൺ	ചെറിയ കാറ്റയോൺ
ചെറിയ ആനയോൺ	വലിയ ആനയോൺ

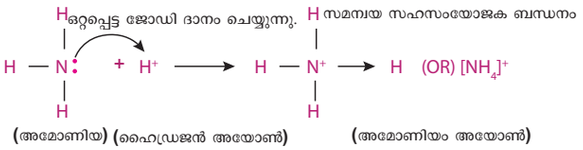
ഉദാ - സോഡിയം ക്ലോറൈഡിൽ താഴ്ന്ന ധനചാർജ്ജ് (+1) വലിപ്പം കൂടിയ കാറ്റയോൺ, താരതമ്യേന വലിപ്പം കുറഞ്ഞ ആനയോൺ എന്നിവയാണ് ചാർജ്ജുകൾ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത്. അതിനാൽ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (**NaCl**) അയോണികമാണ്. അലുമിനിയം ട്രൈ അയോഡൈഡിൽ ഉയർന്ന ധനചാർജ്ജ് (+3) ഉം വലുപ്പം കൂടിയ ആനയോണുകളും ഉള്ളതിനാൽ ചാർജ്ജുകൾ പൂർണ്ണമായും വേർതിരിയുന്നില്ല അതിനാൽ ഇവ സഹസംയോജകമാണ്. അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ചാർജ്ജ് വേർതിരിയുന്നത് താഴെ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു:



ചിത്രം 13.14 ചാർജ്ജ് വേർതിരിക്കൽ

13.3.3 സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം Coordinate covalent bond

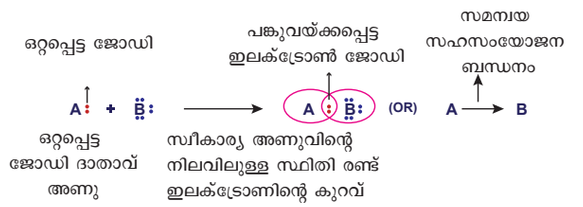
സംയോജനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന മൂലകങ്ങൾ പരസ്പരം ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ് സാധാരണ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത്. പങ്ക് വയ്ക്കേണ്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡിയെ സംയോജനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു അണു നൽകുകയാണെങ്കിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജകബന്ധനത്തെയാണ് സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം അഥവാ നിയുക്ത ബന്ധനം **(Dative Bond)** എന്നു പറയുന്നത്.



ഇപ്രകാരം രണ്ട് അണുകൾ അല്ലെങ്കിൽ അയോണുകളിൽ ഒന്നിൽ നിന്നു തന്നെ വീതം വയ്ക്കേണ്ട ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളും വരുന്ന സഹസംയോജക ബന്ധനമാണ് സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം. സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം അടങ്ങിയ സംയുക്തങ്ങളെ കോഓർഡിനേറ്റ് സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി നൽകുന്ന അണുവിനെ ദാതാവ് അണുവെന്നും **(Donar)** ഇലക്ട്രോൺ ജോഡി സ്വീകരിക്കുന്ന അണുവിനെ സ്വീകർത്താവ് അണുവെന്നും **(Acceptor)** പറയുന്നു. സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിനെ ഒരു അമ്പ് അടയാളം (→) ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം

A,B എന്നീ രണ്ട് അണുക്കളെ നമുക്ക് പരിഗണിക്കാം. **A** എന്ന ഒരു അണുവിന് ഒരു ജോഡി പങ്കുവയ്ക്കപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്. **B** എന്ന അണുവിന് ബാഹ്യഷെല്ലിൽ അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിന് രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ കുറവുണ്ട്. ഒരു സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. **A** ഒറ്റപ്പെട്ട ജോഡി **(Lone pair)** ഇലക്ട്രോണുകളെ **B** യ്ക്ക് ദാനം ചെയ്യുകയും **B** അവയെ സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യും. യഥാർത്ഥത്തിൽ **A** ഒറ്റപ്പെട്ട ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നത്. **A** ഇപ്പോൾ അത് **B** യുമായ പങ്കുവച്ചു. ഇങ്ങനെ പരസ്പര പങ്കുവയ്ക്കലിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനത്തെ സമന്വയസഹസംയോജക ബന്ധനം എന്ന് പറയുന്നു. (A→B)

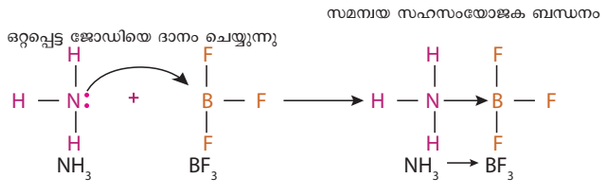


ഉദാ (NH^{4+}, $NH_3 \rightarrow BF_3$)

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 159 5/21/2020 3:45:07 PM

വിശദീകരണം 1 - $NH_3 \rightarrow BF_3$) തൻമാത്രകൾക്കിടയിൽ സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണം

അണുക്കൾക്കിടയിൽ മാത്രമല്ല ചില കേസുകളിൽ തൻമാത്രകൾക്കിടയിലും സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. ഒരു തൻമാത്ര അതിന്റെ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ മറ്റൊരു തൻമാത്രയ്ക്ക് ദാനം നൽകി സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവിടെ അമോണിയ തൻമാത്ര **(NH_3)** ഒറ്റപ്പെട്ട ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ ഇലക്ട്രോൺ കുറവുള്ള ബോറോൺ ട്രൈ ഫ്ളൂറൈഡ് തൻമാത്രയ്ക്ക് നൽകുന്നു. അങ്ങനെ NH_3 യ്ക്കും **(Donar molecule)** BF_3 യ്ക്കും **(acceptor molecule)** ഇടയിൽ സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ $NH_3 \rightarrow BF_3$ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കാം.



സമന്വയ സഹസംയോജക സംയുക്തത്തിന്റെ പൊതുവായ ഗുണങ്ങൾ

സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സംയുക്തങ്ങളെ കോഓർഡിനേറ്റ് സംയുക്തങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

a. ഭൗതികാവസ്ഥ - ഇത്തരം സംയുക്തങ്ങൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

b. വൈദ്യുതിയുടെ ചാലകത - സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളെ പോലെതന്നെ സമന്വയ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളും ചാർജ്ജുള്ള കണികകൾ **(ions)** ഇല്ലാത്തതി നാൽ ഇവ വൈദ്യുതിയുടെ കുചാലകങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

c. ദ്രവണാങ്കം - ഇവയുടെ ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും ശുദ്ധമായ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതലും എന്നാൽ ശുദ്ധമായ അയോണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കാൾ കുറവുമാണ്.

d. ലേയത്വം - ജലം പോലുള്ള ധ്രുവീയലായനികളിൽ ലയിക്കുകയില്ല. എന്നാൽ ബെൻസീൻ, CCl_4, ടോളുവിൻ **(toluene)** പോലുള്ള ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികളിൽ ലയിക്കും.

e. രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ - സമന്വയ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ മോളിക്യൂലാർ റിയാക്ഷനിൽ പങ്കെടുക്കുമെങ്കിലും ആ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ വേഗത വളരെ കുറവായിരിക്കും.

13.4 ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം, റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനം

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രം നോക്കുക. ആപ്പിൾ മുറിച്ച് കുറച്ച് സമയം തുറന്നു വച്ചിരുന്നാൽ അതിന്റെ പുറം ബ്രൗൺ നിറത്തിലാകുന്നതും, ഇരുമ്പ് സാധനങ്ങൾ തുരുമ്പ് പിടിക്കുന്നതും ഉൾപ്പെടെയുള്ള പ്രതിഭാസങ്ങൾ നാം കാണാറുണ്ട്. ഇത് എന്തുകൊണ്ടാണ് എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ. ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രതിഭാസത്തിന് കാരണം ഓക്സീകരണമാണ്.



ഓക്സീകരണം : ഓക്സിജൻ ചേർക്കപ്പെടുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജനെ നീക്കം ചെയ്യുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് ഓക്സീകരണം എന്ന് പറയുന്നത്.

$2\,Mg + O_2 \rightarrow 2\,MgO$ (ഓക്സിജൻ ചേർക്കുന്നു)

$CaH_2 \rightarrow Ca + H_2$ (ഹൈഡ്രജൻ നീക്കം ചെയ്യുന്നു)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ (ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു)

നിരോക്സീകരണം: ഹൈഡ്രജൻ ചേർക്കപ്പെടുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഓക്സിജനെ നീക്കം ചെയ്യുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടുകയോ ചെയ്യുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് നിരോക്സീകരണം എന്ന് പറയുന്നത്.

$2\,Na + H_2 \rightarrow 2\,NaH$ (ഹൈഡ്രജൻ ചേർക്കുന്നു)

$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ (ഓക്സിജൻ നീക്കം ചെയ്യുന്നു)

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ (ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നു)

റിഡോക്സ് (ഓക്സീകരണ - നിരോക്സീകരണ) പ്രവർത്തനം : ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരുമിച്ച് നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമെന്ന് പറയുന്നത്.

Ex. 1 : $2\,PbO + C \rightarrow 2\,Pb + CO_2$

Ex. 2 : $Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 160 5/21/2020 3:45:07 PM

ഓക്സീകരണം (LEO)	ഓക്സിജനെ ചേർക്കുന്നു
	ഹൈഡ്രജനെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു
	ഇലക്ട്രോൺ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു
നിരോക്സീകരണം (GER)	ഓക്സിജനെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു
	ഹൈഡ്രജനെ ചേർക്കുന്നു
	ഇലക്ട്രോണിനെ നേടുന്നു

ഓക്സീകാരിയും നിരോക്സീകാരിയും

മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു. ഇവയെ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകാരികൾ എന്നും പറയുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഇവ മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.

ഉദാ: H_2O_2, MnO_4^-, CrO_3, $Cr_2O_7^{2-}$

മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു. ഇവയെ ഇലക്ട്രോൺ ദാതാക്കൾ എന്നും പറയുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഇവ മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ നൽ കുന്നു.

ഉദാ: $NaBH_4$, $LiAlH_4$ പല്ലേഡിയം, പ്ലാറ്റിനം .

നിത്യജീവിതത്തിലെ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

പ്രകൃതിയിലെ അന്തരീക്ഷവായുവിലുള്ള ഓക്സിജൻ ജീവകല **(tissues)** മുതൽ ലോഹങ്ങൾ വരെയുള്ളവയെ ഓക്സീകരിക്കും.

- തിളക്കമുള്ള ലോഹപ്രതലത്തിന്റെ തിളക്കമില്ലാതാകുന്നതിന് കാരണം അതിന്റെ പ്രതലത്തിൽ ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ രൂപപ്പെടുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ഇതിനെ കൊറോഷൻ **(corrosion)** എന്നു പറയുന്നു.
- പച്ചക്കറികളും പഴങ്ങളും മുറിച്ചു വച്ചിരുന്നാൽ കുറച്ചു സമയം കഴിയുമ്പോൾ അത് ബ്രൗൺ നിറമായി മാറുന്നു. എന്തെന്നാൽ, ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണമാണിതിന് കാരണം.
- ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടുതൽ സമയം അന്തരീക്ഷത്തിൽ തുറന്നുവച്ചിരുന്നാൽ, അതിൽ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ധാരാളം നടക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി തീക്ഷ്ണഗന്ധ മുണ്ടാവുകയും അവ കേടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ റാൻസിഡിറ്റി **(rancidity)** എന്നു പറയുന്നു.

ഓക്സീകരണസംഖ്യ

ഒരു സംയുക്തത്തിലെ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ എന്നത് അതിലെ മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെ ചാർജ്ജുകൾ മാറ്റി നിർത്തിയാൽ ആ മൂലകത്തിന് ലഭിക്കുന്ന ചാർജ്ജുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

ഓക്സീകരണ സംഖ്യയെ ഓക്സീകരണ അവസ്ഥ എന്നും പറയാറുണ്ട്. ഒരു അണുവുമായി രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ ഒരു അണുവിൽ നിന്നും നഷ്ടപ്പെടുന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ സ്വീകരിക്കപ്പെടുന്നതോ ആയ ആകെ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണമാണിത്. ന്യൂട്രൽ സംയുക്തങ്ങളുടെ എല്ലാ അണുക്കളുടെയും ഓക്സീകരണ സംഖ്യയുടെ തുക പൂജ്യമായിരിക്കും. അയോണിന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യയുടെ തുക അയോണിന്റെ ചാർജ്ജിന്റെ തുകയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും. ഒരു സംയുക്തത്തിലെ വ്യത്യസ്ഥ അണുക്കളുടെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ നെഗറ്റീവ് ആയിരുന്നാൽ അവ കൂടുതൽ വിദ്യുത് ഋണതയുള്ള **(Electronegativity)** അണുക്കളായിരിക്കും.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ബന്ധനത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ തന്നിലേക്ക് ആകർഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു അണുവിന്റെ കഴിവിനെ വിദ്യുത് ഋണത **(Electronegativity)** എന്ന് പറയുന്നു.

ഉദാ,

- **KBr** തൻമാത്രയിലെ **K** യുടെയും **Br** ന്റെയും ഓക്സീകരണസംഖ്യ യഥാക്രമം +1 ഉം −1 ഉം ആണ്.
- NH_3 തൻമാത്രയിലെ **N** ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ -3 ആണ്.
- **H** ന്റെ ഓക്സീകരണസംഖ്യ +1 ആണ്.
- സാധാരണഗതിയിൽ ഓക്സിജന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ −2 ആണ്.

ഓക്സീകരണ സംഖ്യ (Oxidation Number = ON)

ഓക്സീകരണസംഖ്യ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള സമസ്യകൾ

ന്യൂട്രൽ തൻമാത്രകളുടെ **ON** എല്ലായ്പ്പോഴും പൂജ്യമായിരിക്കും

വിശദീകരണം 1 - H_2O തൻമാത്രയിലെ H ന്റെയും O യുടെയും ഓക്സീകരണ സംഖ്യ

H ന്റെ ON = +1 ; O ന്റെ ON = -2 ആണെന്ന് പരിഗണിക്കാം

2 X (+1) + 1 X (-2) = 0

(+2) + (-2) = 0

H ന്റെ ON +1 ഉം O ന്റെ ON -2 ഉം ആണെന്ന് ഇതിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 161 5/21/2020 3:45:07 PM

വിശദീകരണം 3 - H_2SO_4 തൻമാത്രയിലെ S ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ

S ന്റെ ON(x) എന്നും H ന്റെ ON= +1 എന്നും O ന്റെ ON = -2 ആണെന്നും പരിഗണിക്കാം

2 X (+1) + (x) + 4 X (-2) = 0

(+2) + (x) + (-8) = 0

(x) = +6 അതിനാൽ, S ന്റെ ON +6 ആണ്

വിശദീകരണം 4 - $K_2Cr_2O_7$ തൻമാത്രയിലെ Cr ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ

Cr ന്റെ ON (x) എന്നും K ന്റെ ON +1 എന്നും O ന്റെ ON -2 ആണെന്നും പരിഗണിക്കാം

2 X (+1) + 2 X (x) + 7 X (-2) = 0

(+2) + (2x) + (-14) = 0

2x = +12

x = +6

അതിനാൽ, Cr ന്റെ ON +6 ആണ്

വിശദീകരണം 5 - $FeSO_4$ തൻമാത്രയിലെ Fe ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ

Fe ന്റെ ON (x) എന്നും S ന്റെ ON +6 എന്നും O ന്റെ ON -2 ആണെന്നും പരിഗണിക്കാം

(x) + 1 X (+6) + 4 X (-2) = 0

(x) + (+6) + (-8) = 0

x = +2

അതിനാൽ, Fe ന്റെ ON +2 ആണ്,

സമസ്യകൾ :

1. $KMnO_4$ തൻമാത്രയിലെ Mn ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കണ്ടെത്തുക
2. $Na_2Cr_2O_7$ തൻമാത്രയിലെ **Cr** ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കണ്ടെത്തുക
3. $CuSO_4$ തൻമാത്രയിലെ Cu ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കണ്ടെത്തുക
4. FeO തൻമാത്രയിലെ Fe ന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കണ്ടെത്തുക

ഓർമ്മയിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടവ

- അഷ്ടകനിയം അഥവാ എട്ടിന്റെ നിയമംബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നതിനുള്ള അണുക്കളുടെ പ്രവണത ഈ സിദ്ധാന്തം സംയോജകതയുടെ ഇലക്ട്രോണിക് സിദ്ധാന്തം അഥവാ അഷ്ടക നിയമം എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.
- ഒരു മൂലകത്തിന്റെ പ്രതീകം എഴുതി, അതിനുചുറ്റും അണുവിന്റെ ബാഹ്യഷെല്ലിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ ഓരോ ബിന്ദുക്കളായി രേഖപ്പെടുത്തി സൂചിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോൺ ബിന്ദുമാതൃകയുടെ ഉള്ളടക്കം.
- അണുക്കൾക്കിടയിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള രാസബന്ധനം സാധ്യമാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി തൻമാത്രകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഏതുതരം രാസബന്ധനത്തിലാണ് അവർ ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ച് അവയുടെ സ്വഭാവഗുണങ്ങളും സവിശേഷതകളും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ധന അയോണുകൾക്കും (കാറ്റയോൺ) ഋണ അയോണുകൾക്കും (ആനയോൺ) ഇടയിൽ വിദ്യുത് സ്ഥിതികാകർഷണ ബലത്തിന്റെ **(Electrostatic attraction)** ഫലമായിട്ടാണ് അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവയെ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം **(Electrovalent bond)** എന്നും പറയുന്നു.
- അണുക്കൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ സഹസംയോജക ബന്ധനം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ ബന്ധനത്തിലൂടെ പങ്ക് വയ്ക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണുകൾ രണ്ട് അണുകൾക്കും തുല്യമായുള്ളതാണ്. ഇതിനെ അണുബന്ധനം **(atomic bond)** എന്നും പറയുന്നു.
- ചില സംയുക്തങ്ങളിൽ അണുക്കൾക്കിടയിലുള്ള സഹസംയോജക ബന്ധനം സാധ്യമാകുന്നത് ഒരു അണുവിന്റെ തന്നെ ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോണുകളെ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെയാണ്. സംയോജനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു അണു, പരസ്പരം പങ്ക് വയ്ക്കേണ്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ നൽകുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന സഹസംയോജകബന്ധനത്തെയാണ് സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം അഥവാ നിയുക്ത ബന്ധനം **(Dative Bond)** എന്നു പറയുന്നത്.
- മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു. ഇവയെ ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകാരികൾ എന്നും പറയുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഇവ മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള ഇലക്ട്രോണുകളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നു.
- മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു. ഇവയെ ഇലക്ട്രോൺ ദാതാക്കൾ എന്നും പറയുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഇവ മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് ഇലക്ട്രോണുകളെ നൽകുന്നു.
- ഓക്സീകരണസംഖ്യ സംയുക്തത്തിലെ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ എന്നത് അതിലെ മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെ ചാർജ്ജുകൾ മാറ്റി നിർത്തിയാൽ ആ മൂലകത്തിന് ലഭിക്കുന്ന ചാർജ്ജുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 162 5/21/2020 3:45:07 PM

A-Z പദശേഖരം

രാസബന്ധനം	ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള തൻമാത്രയിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ അണുക്കൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനായി അവയ്ക്കിടയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ആകർഷണബലത്തെ രാസബന്ധനം എന്ന് പറയുന്നു.
അഷ്ടകനിയം അഥവാ എട്ടിന്റെ നിയമം	ബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോൺ നേടുന്നതിനുള്ള അണുക്കളുടെ പ്രവണത
അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോൺ സംയോജക ബന്ധനം	അണുക്കൾ തമ്മിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ കൈമാറ്റത്തിലൂടെ ധന അയോണുകൾക്കും (കാറ്റയോൺ) ഋണ അയോണുകൾക്കും (ആനയോൺ) ഇടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനം
സഹസംയോജക ബന്ധനം	അണുക്കൾ തമ്മിൽ പരസ്പരം ഇലക്ട്രോണുകൾ പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനം
സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം	സംയോജനത്തിൽ ഏർപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു അണു, പരസ്പരം പങ്ക് വയ്ക്കേണ്ട ഇലക്ട്രോൺ ജോഡികളെ നൽകുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന സഹ സംയോജകബന്ധനത്തെയാണ് സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം അഥവാ നിയുക്ത ബന്ധനം എന്നു പറയുന്നത്.
ഓക്സീകരണം	ഓക്സിജൻ ചേർക്കപ്പെടുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രജനെ നീക്കം ചെയ്യുകയോ അല്ലങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് ഓക്സീകരണം എന്ന് പറയുന്നത്.
നിരോക്സീകരണം	ഹൈഡ്രജൻ ചേർക്കപ്പെടുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ ഓക്സിജനെ നീക്കം ചെയ്യുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടുകയോ ചെയ്യുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് നിരോക്സീകരണം എന്ന് പറയുന്നത്.
റിഡോക്സ് (ഓക്സീകരണ - നിരോക്സീകരണ) പ്രവർത്തനം	ഓക്സീകരണവും നിരോക്സീകരണവും ഒരുമിച്ച് നടക്കുന്ന ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തെയാണ് റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനമെന്ന് പറയുന്നത്
ഓക്സീകാരി	മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ ഓക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു.
നിരോക്സീകാരി	മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകരിക്കാൻ കഴിവുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ നിരോക്സീകാരി എന്നു പറയുന്നു.
ഓക്സീകരണസംഖ്യ	സംയുക്തത്തിലെ ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ എന്നത് അതിലെ മറ്റ് മൂലകങ്ങളുടെ ചാർജ്ജുകൾ മാറ്റി നിർത്തിയാൽ ആ മൂലകത്തിന് ലഭിക്കുന്ന ചാർജ്ജുകളുടെ എണ്ണമാണ്.

മാതൃകാ മൂല്യ നിർണ്ണയം

6WI2F

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. കാർബണിന്റെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം
   a) 2 b) 4 c) 3 d) 5
2. സോഡിയത്തിന്റെ അണുസംഖ്യ 11 ആണ്. _____ ഇലക്ട്രോൺ/ഇലക്ട്രോണുകളിലൂടെ തൊട്ടടുത്തുള്ള നിഷ്ക്രിയ വാതകത്തിന്റെ സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നു.
   (a) നേടുന്ന ഒരു
   (b) നേടുന്ന രണ്ട്
   (c) നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു
   (d) നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന രണ്ട്
3. ബാഹ്യഷെല്ലിൽ ഒന്നോ, രണ്ടോ, മൂന്നോ ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള അണുക്കൾ _____ആണ്
   (a) കാറ്റയോൺ (b) ആനയോൺ
4. രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടി ആനയോൺ ആകുന്ന മൂലകമാണ്_____
   (a) പൊട്ടാസ്യം (b) കാൽസ്യം
   (c) ഫ്ളൂറിൻ (d) ഇരുമ്പ്
5. ലോഹങ്ങൾക്കും അലോഹങ്ങൾക്കും ഇടയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ബന്ധനമാണ് _____
   (a) സഹസംയോജക ബന്ധനം

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 163 5/21/2020 3:45:07 PM

(b) അയോണിക ബന്ധനം
(c) സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം

6. ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കവും ക്വഥനാങ്കവും ഉള്ളവയാണ് _____ സംയുക്തങ്ങൾ.
(a) സഹസംയോജകം (b) സമന്വയ സഹസംയോജകം (c) അയോണികം

7. സഹസംയോജക ബന്ധനം _____ ലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നു
(a) ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റത്തിലൂടെ
(b) പരസ്പരം ഇലക്ട്രോൺ പങ്കുവയ്ക്കലിലൂടെ
(c) ഒരു ജോഡി ഇലക്ട്രോൺ പങ്കു വയ്ക്കലിലൂടെ

8. മറ്റ് പദാർത്ഥങ്ങളിലെ ഇലക്ട്രോണുകളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഓക്സീകാരികളെ _____ എന്നും വിളിക്കുന്നു.
(a) ഇലക്ട്രോൺ ദാതാവ്
(b)ഇലക്ട്രോൺ സ്വീകർത്താവ്

9. സ്ഥിരതയുള്ള ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസമായ ബാഹ്യഷെല്ലിൽ എട്ട് ഇലക്ട്രോണുകളുള്ള മൂലകങ്ങളാണ് ___
(a) ഹാലജനുകൾ (b) ലോഹങ്ങൾ
(c) നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ (d) അലോഹങ്ങൾ

II. ഉത്തരങ്ങൾ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. എങ്ങനെയാണ് അണുക്കൾ നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങളുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം കൈവരിക്കുന്നത്?.
2. CCl_4 ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല എന്നാൽ NaCl ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു. കാരണമെന്ത്?.
3. ഉദാഹരണ സഹിതം അഷ്ടകനിയമം വിശദീകരിക്കുക?
4. വിവിധതരം ബന്ധനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് എഴുതുക?
5. തെറ്റായ പ്രസ്താവനകൾ ശരിയായ രീതിയിൽ എഴുതുക.
   a. അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികളിൽ ലയിക്കുന്നു
   b. സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങൾ അവയുടെ ഉരുകിയ അവസ്ഥയിലും ലായനി അവസ്ഥയിലും വൈദ്യുതിയെ കടത്തി വിടുന്നു.
6. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

മൂലകം	അണു സംഖ്യ	ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം	സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ	ലൂയിസ് ബിന്ദു ഘടന
ലിഥിയം	3			
ബോറോൺ	5			
ഓക്സിജൻ	8			

7. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ($\mathbf{CO_2}$) തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം ചിത്രീകരിക്കുക .
8. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന തൻമാത്രകളിലെ രാസബന്ധനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.
   $CaCl_2$, H_2O, CaO, CO, KBr, HCl, CCl_4, HF, CO_2, Al_2Cl_6

അയോണിക ബന്ധനം	സഹസംയോജക ബന്ധനം	സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം

9. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്നും ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക അയോണിക സംയുക്തത്തിന്റെ പൊതുവായ ഗുണം
   a. സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ വാതകമായി നിലനിൽക്കുന്നു
   b. ഇവ കാഠിന്യമുള്ളവയും പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപോകുന്നവയുമാണ്
   c. ഇവ മോളിക്യൂലാർ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു
   d. ഇവയ്ക്ക് താഴ്ന്ന ദ്രവണാങ്കമാണുള്ളത്
10. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് ഓക്സീകരണം, നിരോക്സീകരണം എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക
    a. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$
    b. $Fe^{3+} + 2\ e^- \rightarrow Fe^+$
11. താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന സ്വഭാവസവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അയോണിക, സഹസംയോജക, സമന്വയ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക.
    a. ധ്രുവീയമല്ലാത്ത ലായനികളിൽ ലയിക്കുന്നു
    b. വേഗതയുള്ള രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുന്നു
    c. വൈദ്യുതിയുടെ കുചാലകങ്ങളാണ്-
    d. സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ ഖരാവസ്ഥയിലാണ്
12. X എന്ന അണുവും (അറ്റോമിക നമ്പർ 20) Y എന്ന അണുവും (അറ്റോമിക നമ്പർ 8) സംയോജിച്ച് XY എന്ന സംയുക്തം ഉണ്ടാകുന്നു. XY തൻമാത്രയുടെ രൂപീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ബിന്ദു ഘടന വരയ്ക്കുക
13. അയോണിക സംയുക്തമായ $\mathbf{MgCl_2}$ നെയും സഹസംയോജക സംയുക്തമായ $\mathbf{CH_4}$ നെയും പരിഗണിക്കുക. ഈ രണ്ട് സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.
14. എന്തുകൊണ്ടാണ് പ്രകൃതിയിലുള്ള ഉൽകൃഷ്ട വാതകങ്ങൾ നിഷ്ക്രിയമായി കാണപ്പെടുന്നത്?

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 164 5/21/2020 3:45:07 PM

III. വിശദമായി ഉത്തരം എഴുതുക

1. അയോണിക സംയുക്തങ്ങളും സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.
2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾക്ക് ഓരോ ഉദാഹരണം വീതം എഴുതുക .
   a. രണ്ട് സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തം
   b. അയോണിക ബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തം
   c. രണ്ട് സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെയും ഒരു സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെയും ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തം
   d. മൂന്ന് സഹസംയോജകബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തം
   e. സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു സംയുക്തം
3. തെറ്റായ പ്രസ്താവനകൾ കണ്ടെത്തി അവയെ ശരിയാക്കുക.
   a. സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളെപോലെ സമന്വയ സംയുക്തങ്ങളിലും ചാർജ്ജുള്ള കണികകൾ (അയോണുകൾ) കാണപ്പെടുന്നു.അതുകൊണ്ട് അവ വൈദ്യുതിയുടെ നല്ല ചാലകമാണ്.
   b. ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ അയോണിക ബന്ധനം ഒരു ശക്തി കുറഞ്ഞ ബന്ധനമാണ്.
   c. അണുകൾക്കിടയിൽ ഇലക്ട്രോണുകളെ പരസ്പരം പങ്കുവയ്ക്കുന്നതിലൂടെയാണ് അയോണിക അഥവാ ഇലക്ട്രോസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.
   d. ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ഓക്സീകരണം എന്നും ഇലക്ട്രോണുകളെ നേടുന്നതിനെ നിരോക്സീകരണം എന്നും പറയുന്നു.
   e. രാസബന്ധനത്തിൽ ഏർപ്പെടാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളെ സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകൾ എന്ന് പറയുന്നു.
4. സമന്വയ സഹസംയോജക സംയുക്തങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ ചർച്ച ചെയ്ത് ചുരുക്കി എഴുതുക.
5. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളിലെ മൂലകങ്ങളുടെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കത്തെുക.
   a. CO_2 ലെ C
   b. $MnSO_4$ ലെ Mn
   c. HNO_3 ലെ N

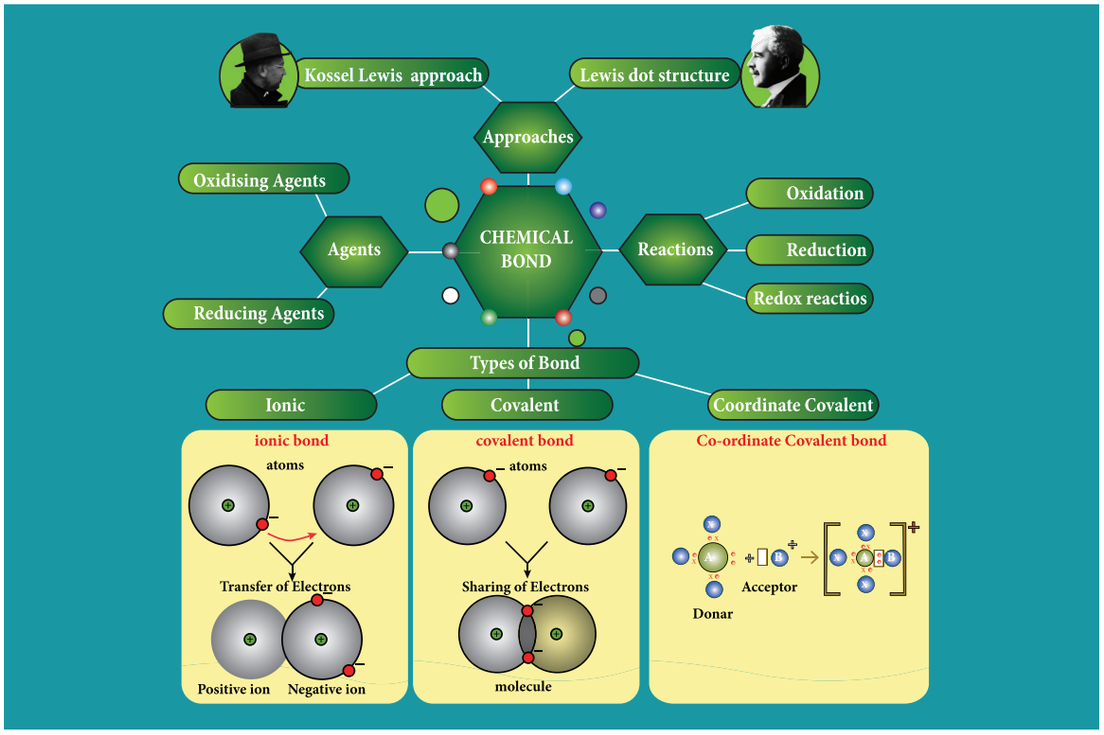
REFERENCE BOOKS

- Modern Inorganic Chemistry – by R.D.Madan
- Textbook of Inorganic Chemistry – by Soni, P.L. and Mohan Katyal.

INTERNET RESOURCES

1. https://youtu.be/G08rZ6xiIuA
2. https://youtu.be/LkAykOv1foc
3. https://youtu.be/DEdRcfyYnSQ

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 165 5/21/2020 3:45:08 PM

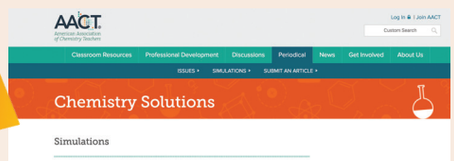




ഐ.സി.റ്റി കോർണർ

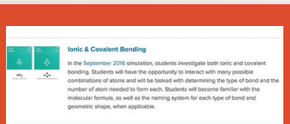
രാസബന്ധനങ്ങൾ

സംയുക്തങ്ങളിലെ വിവിധതരം രാസബന്ധ നങ്ങളെ കുറിച്ചും അവയുടെ രാസസൂത്രങ്ങളെ കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ ഈ പ്രവർത്തനത്തി ലൂടെ പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യുക.



വഴികൾ/ നടപടികൾ

- ബ്രൗസറിൽ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന URL ലിങ്ക് ടൈപ്പ് ചെയ്യുകയോ പകർത്തി പേസ്റ്റ് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുക.
- സൈമുലേഷൻ സെക്ഷനിൽ (Simulation Section) താഴേക്ക് സ്ക്രോൾ ചെയ്ത് അയോണിക ബന്ധനത്തിന്റെയും സഹസംയോജകബന്ധനത്തിന്റെയും ഓപ്ഷൻ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- ആവർത്തന പട്ടികയിൽ പ്രാധാന്യത്തോടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളതിൽ രണ്ട് മൂലകങ്ങളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
- അയോണിക ബന്ധനം, സഹസംയോജകബന്ധനം എന്നീ രണ്ട് ഓപ്ഷനുകൾ വരുമ്പോൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് അണുക്കളുടെ എണ്ണം എന്ന ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. നമ്പറുകൾ സെലക്ട് ചെസയ്തിട്ട് സബ്മിറ്റ് ചെയ്ത് ഉത്തരം വെരിഫൈ ചെയ്യുക

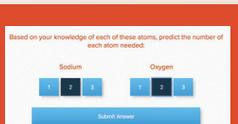


ഘട്ടം 1


ഘട്ടം 2



ഘട്ടം 3



ഘട്ടം 4

Browse in the link:

URL: https://teachchemistry.org/periodical/simulations or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

9th Malayalam_Term II_Unit 13.indd 166 5/21/2020 3:45:10 PM

അദ്ധ്യായം

14

അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ, ലവണങ്ങൾ

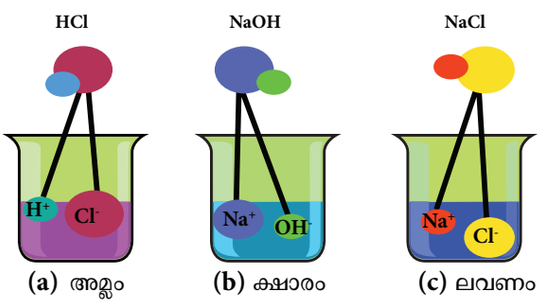
പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിച്ച ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്

- അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങൾ, ലവണങ്ങൾ ഇവയുടെ ഘടനയും ഗുണങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ അവയ്ക്ക് എന്തുമാത്രം പ്രാധാന്യമുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- ഒരു ലായനിയുടെ പ്രകൃതം സൂചകങ്ങളും P^H കടലാസും ഉപയോഗിച്ച് എങ്ങനെ കണ്ടു പിടിക്കാമെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- അമ്ലക്ഷാരലായനികൾ എത്രമാത്രം വീര്യം കൂടിയതാണെന്ന് P^H അളവ് ഉപയോഗിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- P^H തോത് എന്താണെന്നും നമ്മുടെ നിത്യ ജീവിതത്തിൽ P^H ന്റെ പ്രാധാന്യമെന്തെന്നും വിവരിക്കുന്നു.
- രാജദ്രവവും (അക്വാറീജിയ) അതിന്റെ ഗുണങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുന്നു.

മുഖവുര

ഭൗതികലോകം ധാരാളം രാസപദാർത്ഥ ങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്കറിയാം. മണ്ണ്, വായു, ജലം തുടങ്ങിയ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും എല്ലാ പ ദാർത്ഥങ്ങളും രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടാന്ന് നിർമ്മിച്ചി രിക്കുന്നത്. ആ രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ കൂടാതെ അമ്ലങ്ങളും ക്ഷാരങ്ങളും ലവണങ്ങളും നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതൊരു പഴച്ചാറോ അല്ലെങ്കിൽ അലക്കുകാരമോ, ഔഷധമോ ആകാം. അവ നമ്മുടെ നിത്യ പ്രവൃത്തികളിൽ വളരെ പ്രധാന പ്പെട്ട പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ആമാശയത്തിൽ ഉൽപ ാദിപ്പിക്കുന്ന ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലത്താൽ ഉപാപ ചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. അമ്ലങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ (H^+) ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയും ക്ഷാരങ്ങൾ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണു കളേയും (OH^-) ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അമ്ലത്തിന്റേയും ബേസിന്റേയും നിർവീര്യകരണം മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന പദാർ ത്ഥമാണ് ലവണം ഇവയെ പറ്റി ഈ പാഠത്തിൽ നമുക്ക് വിശദമായി പഠിക്കാം.



ചിത്രം 14.1 അമ്ലം, ക്ഷാരം, ലവണം

14.1 അമ്ലം

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന നിത്യോപ യോഗ ചിത്രങ്ങളെ നോക്കുക: ഈ ഭക്ഷണപ ദാർത്ഥങ്ങളെല്ലാം ഒരേ രുചിയാണ് അതായത് പുളിപ്പ് എന്തുകാരണം കൊണ്ടാണ് പുളിപ്പുരുചി കൈവന്നത്? പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള രാസപ ദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതു കൊണ്ടാണ് പുളിപ്പുരുചി കൈവന്നത്. ഇവയെ അമ്ലങ്ങൾ എന്നു പറയു ന്നു. അസിഡസ് എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നു

മാണ് ആസിഡ് (അമ്ലം) എന്ന പദം ഉണ്ടായത്. അസിഡസ് എന്ന പദത്തിനർത്ഥം പുളിപ്പ് എന്നാണ്.



ചിത്രം 14.2 അമ്ലം, ക്ഷാരം, ലവണം അടങ്ങിയ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 167 5/21/2020 3:48:12 PM

പുളിപ്പുരുചിയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ അമ്ലങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പട്ടിക 14.1 അമ്ലങ്ങളും ഉറവിടങ്ങളും

ഉറവിടം	അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അമ്ലം
ആപ്പിൾ	മാലിക് അമ്ലം
നാരങ്ങ	സിട്രിക് അമ്ലം
മുന്തിരിങ്ങ	ടാർട്ടാറിക് അമ്ലം
തക്കാളി	ഓക്സാലിക് അമ്ലം
വിനാഗിരി	അസിറ്റിക് അമ്ലം
തൈര്	ലാക്ടിക് അമ്ലം
ഓറഞ്ച്	അസ്കോർബിക് അമ്ലം
തേയില	റ്റാനിക് അമ്ലം
ആമാശയ രസം	ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം
ഉറുമ്പ്, തേനീച്ചകൾ	ഫോമിക് അമ്ലം

1884 ൽ സ്വീഡിഷ് രസതന്ത്രജ്ഞൻ സ്വാന്റേ അരിനിയസ് അമ്ലങ്ങളേയും ക്ഷാരങ്ങളേയും കുറിച്ച് ഒരു സിദ്ധാന്തം ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. അരിനീയസ് സിദ്ധാന്തമനു സരിച്ച് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളെയോ അല്ലെങ്കിൽ H_3O^+ അയോണുകളെയോ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു പദാർത്ഥമാണ് അമ്ലം.

പുനഃസ്ഥാപിക്കാനാവുന്ന രണ്ടോ മൂന്നോ ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കൾ അവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് ഉദാഹരണമായി ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളെയും Cl^- അയോണുകളെയും തരുന്നു.

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

ജലവുമായി ചേരുമ്പോൾ അമ്ലത്തിനും ക്ഷാര ത്തിനും എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? ജലീയ ലായ നിൽ മാത്രമാണോ അമ്ലങ്ങൾ അയോണുകളെ ഉത്പ ാദിപ്പിക്കുന്നത്?

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എല്ലാ അമ്ലങ്ങളും ഒന്നോ അതിലധികമോ ഹൈഡ്രജനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. എന്നാൽ എല്ലാ ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയ പദാർത്ഥ ങ്ങളും അമ്ലങ്ങൾ അല്ല. ഉദാഹരണമായി മീഥേൻ (CH_4) അമോണിയ (NH_3)എന്നിവയിൽ ഹൈഡ്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട് എന്നാലവ ജലീയ ലായനിയിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ (H^+) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നില്ല:

ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം ജല ത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ അയോണു കളെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു ജലത്തിന്റെ അസാ ന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലത്തിൽ ന ിന്നും ഹൈഡ്രജൻഅയോണുകളുടെ വേർ തിരിയൽ സംഭവിക്കുന്നില്ല.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^{'''}$$

ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾക്ക് തനിയെ ന ിലനിൽപ്പില്ല. എന്നാൽ അവ ജല തൻ മാത്രകളുമായി സയോജിച്ച് കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാലവ H^+ അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോണിയം അയോണുകളായി (H_3O^+) കാണപ്പെടുന്നു.

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

വിവിധ അമ്ലങ്ങൾ ജലത്തിൽ അലിയുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന അയോണുകളുടെ പട്ടിക താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 14.2 അമ്ലങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അയോൺ

അമ്ലം	തൻമാത്ര സൂത്രം	ഉണ്ടാകുന്ന അയോണുകൾ		പുനസ്ഥാ പിക്കപ്പെട്ട ഹൈഡ്ര ജന്റെ എണ്ണം
അസറ്റിക് അമ്ലം	CH_3COOH	H^+	CH_3COO^-	1
ഫോമിക് അമ്ലം	$HCOOH$	H^+	$HCOO^-$	1
നൈട്രിക് അമ്ലം	HNO_3	H^+	NO_3^-	1
സൾഫ്യൂറി ക് അമ്ലം	H_2SO_4	H^+	SO_4^{2-}	2
ഫോ സ്ഫോറിക്	H_3PO_4	H^+	PO_4^{3-}	3

14.1.1 അമ്ലങ്ങളുടെ തരംതിരിക്കൽ:

താഴെകാണുന്ന വിധം അമ്ലങ്ങളെ പല തരത്തിൽ തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട് അവയുടെ സ്രോത സ്സുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

കാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ:

സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും (ജീവനു ള്ളവയിൽ) കാണപ്പെടുന്ന അമ്ലങ്ങളാണ് കാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ.

ഉദാ: $HCOOH$, CH_3COOH

അകാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ:

പാറകളിൽ നിന്നും ധാതുക്കളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന അമ്ലങ്ങളാണ് അകാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ അഥവാ ഖനിജ അമ്ലങ്ങൾ.

ഉദാ : HCl, HNO_3, H_2SO_4

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അമ്ലങ്ങൾക്കാണ്, ബേസികത (ക്ഷാരത) എന്ന പദം ഉപയോഗി ക്കുന്നത് ഒരു അമ്ലത്തിന്റെ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്നും ആ ദേശം ചെയ്യപ്പെടാവുന്ന ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തെയാണ് ബേസികത അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഉദാഹരണമായി അസെറ്റിക് അമ്ലത്തിൽ (CH_3COOH) നാല് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളുണ്ട് എന്നാൽ ഒന്നേയൊന്നിനെ മാത്രമേ ആ ദേശം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. ആ സ്ഥിതിക്ക് അത് മോണോബേസിക് അമ്ലമാണ്.

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 168 5/21/2020 3:48:12 PM

ബേസികത (ക്ഷാരത) യുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

മോണോബേസിക് അമ്ലം:

ലായനിയായിരിക്കുമ്പോൾ അമ്ലത്തിന്റെ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിനെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള അമ്ലമാണ് മോണോബേസിക് അമ്ലം.

ഉദാ: HCl, HNO_3

ഡൈബേസിക് അമ്ലം:

ലായനിയായിരിക്കുമ്പോൾ അമ്ലത്തിന ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള അമ്ലങ്ങളാണിവ.

ഉദാ: H_2SO_4, H_2CO_3

ട്രൈബേസിക് അമ്ലം:

ലായനിയായിരിക്കുമ്പോൾ ഒരു അമ്ലത്തി ന്റെ ഒരു നൻമാത്രയിൽ നിന്ന് മൂന്ന് ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള അമ്ലങ്ങളാണിവ.

ഉദാ: H_3PO_4

അയോണീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

അമ്ലങ്ങൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ (H^+ അയോണിനെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു) പൂർ ണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ അയോണുകളായി മാറുന്നു. അയണൈസേഷന്റെ വ്യാപ്തി അനുസരിച്ച് അമ്ലങ്ങളെ താഴെപ്പറയുന്ന വിധം തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്:

വീര്യം കൂടിയ അമ്ലങ്ങൾ:

ജലത്തിൽ പരിപൂർണ്ണമായും അയോണീകരിക്ക പ്പെടുന്നവയാണ് ഈ അമ്ലങ്ങൾ ഉദാ: HCl

വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലങ്ങൾ:

ജലത്തിൽ ഭാഗികമായി മാത്രം അയോണീ കരിക്കപ്പെടുന്ന അമ്ലങ്ങളാണിവ ഉദാ: CH_3COOH.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അയോണീകരണം എന്നത് താപത്തിന്റെയോ വികിരണത്തി ന്റേയോ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ യോ വൈദ്യുതിയുടെയോ ഫലമായി അയോണു കളായി മാറുന്ന അവസ്ഥയാണ്.

ഗാഢതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

ഗാഢതയുള്ള അമ്ലം:

അമ്ലത്തിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ ആപേക്ഷികമായി ഉയർന്ന അളവിൽ അമ്ലം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒന്നാണിത്.

ഗാഢത കുറഞ്ഞ അമ്ലം:

അമ്ലത്തിന്റെ ജലീയലായനിയിൽ ആപേക്ഷി മായി കുറഞ്ഞ അളവിൽ അമ്ലം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒന്നാണിത്.

14.1.2 അമ്ലങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

a) ഇവയ്ക്ക് പുളിപ്പുരുചിയാണുള്ളത്.

b) ഇവ ജലീയ ലായനിയിൽ വൈദ്യുതിയുടെ വളരെ നല്ല ചാലകങ്ങളാണ്.

c) അമ്ലങ്ങൾ നീല ലിറ്റ്മസിനെ ചുവപ്പാക്കി മാറ്റുന്നു

d) ഇവ അഭിക്രിയാശേഷി കൂടിയ ലോഹങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എല്ലാ ലോഹങ്ങളും അമ്ലങ്ങളു മായി പ്രതി പ്രവർത്തിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തെ സ്വതന്ത്ര മാക്കുന്നില്ല ഉദാ: Ag, Cu.

e) ലോഹകാർബണേറ്റുകളും, ലോഹഹൈഡ്രജൻ കാർബണേറ്റുകളും അമ്ലങ്ങളുമായി പ്രതിപ്ര വർത്തിച്ച് കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തു വിടുന്നു.

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

f) ലോഹഓക്സൈഡുകൾ അമ്ലങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലവണവും ജലവും ഉണ്ടുകുന്നു.

$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$

g) അമ്ലങ്ങൾ ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലവണവും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

ഇതിനെ ന്യൂട്രലൈസേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

- ഒരു പരീക്ഷണക്കുഴലിൽ 10 മില്ലി ലിറ്റർ നേ ർത്ത ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം എടുത്ത് കുറച്ച് സിങ്ക് തരികൾ ചേർക്കുക. നി ങ്ങൾ എന്താണ നിരീക്ഷിക്കുന്നത്? എന്തു കൊണ്ട് ലായനിയിൽ കുമിളകൾ രൂപപ്പെട്ടു?
- ഹൈഡ്രജൻ വാതകം അടങ്ങുന്ന ഒരു കുമിളക്കു സമീപം കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി കൊണ്ടുവരിക പോപ് ശബ്ദത്തോടു കൂടി ജ്വാല അണഞ്ഞുപോകുന്നു. ഇത് സിങ്ക് ലോഹം നേർപ്പിച്ച ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലത്തിൽനിന്നുംഹൈഡ്രജനെവിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്നുവെന്നതിനെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

ജാഗ്രത Caution:

ഏതൊരു ഗാഢ ഖനിജ അമ്ലത്തെയും ജലവുമായി കലർത്തുമ്പോൾ വളരെ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. എപ്പോഴും ജലത്തിൽ വളരെ സാവധാനത്തിൽ അമ്ലം ചേർത്ത് ഇളക്കി കൊണ്ടു വേണം ലായനി തയ്യാറാക്കാൻ ഗാഢ അമ്ലത്തിൽ ജലം ചേർക്കുകയാണെങ്കിൽ ഉത് പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന അധിക താപം പൊള്ളലു കൾ ഉണ്ടാക്കാം. ലായനി പാത്രത്തിൽ നിന്നും തുള്ളികളായി പുറത്തേയ്ക്ക് തെറിക്കുകയും അത് തീപിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 169 5/21/2020 3:48:12 PM

14.1.3 അമ്ലങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

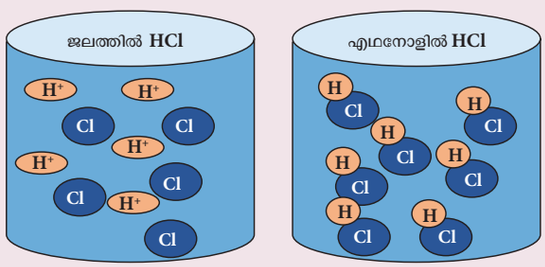
- കാർബാറ്ററികളുടെയും മറ്റ് പല സംയുക്തങ്ങളുടേയും നിർമ്മാണത്തിന് സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ട് അവയെ രാസപദാർത്ഥങ്ങളുടെ രാജാവ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം ശൗചാലയങ്ങൾ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള പദാർത്ഥമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- നുരയുന്ന ലവണം നിർമ്മിക്കുന്നതിനും ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും സിട്രിക് അമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഔഷധങ്ങൾ, പെയിന്റുകൾ, ചായങ്ങൾ, കൃഷിക്കുപയോഗിക്കുന്ന രാസവളങ്ങൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നൈട്രിക് അമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ക്വാർട്സ് പരലുകളിൽ നിന്ന് ഇരുമ്പ്, മാംഗനീസ് നിക്ഷേപങ്ങൾ ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഓക്സാലിക് അമ്ലം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ തടികളെ ബ്ലീച്ച് ചെയ്യുന്നതിനും കറുത്ത പാടുകളെ നീക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കാർബോണിക് അമ്ലം വാതകം നിറച്ചിട്ടുള്ള പാനീയങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ബേക്കിങ് പൗഡറിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു ഘടകമാണ് ടാർട്ടാറിക് അമ്ലം.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

അമ്ലലായനിയിൽ ജലത്തിന്റെ പങ്ക്

ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞാൽ മാത്രമേ അമ്ലങ്ങൾ അവയുടെ ഗുണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നുള്ളൂ. ഇവ ജലത്തിൽ ഉള്ള H+ അയോണുകളെ പുറത്തുവിട്ട് അമ്ലത്തിന്റെ ഗുണത്തെ കാണിക്കുന്നു. ഇവ കാർബണിക ലായകങ്ങളിൽ അയോണുകളായി മാറുന്നില്ല.

ഉദാഹരണത്തിന്, HCl ജലത്തിൽ അലിയുമ്പോൾ അത് H^+ അയോണുകളേയും Cl- അയോണുകളേയുംഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ എഥനോൾ പോലുള്ള കാർബണിക ലായനി അയോണികരിക്കാതെ തൻമാത്രകളായി നിലനിൽക്കുന്നു.



14.1.4 രാജദ്രവം (Aquaregia)

സ്വർണ്ണവും വെള്ളിയും പോലെയുള്ള ലോഹങ്ങൾ HCl അല്ലെങ്കിൽ HNO_3. ഇവയുമായി പ്രതികരിക്കുന്നില്ല. എന്ന് നമുക്കറിയാം എന്നാൽ ഈ രണ്ട് അമ്ലങ്ങളുടെ മിശ്രിതത്തിന് സ്വർണ്ണത്തെ അലിയിക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ മിശ്രിതത്തിനെ അക്വാറീജിയ എന്നു പറയുന്നു. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവും നൈട്രിക് അമ്ലവും ചേർന്ന് 3:1 എന്ന മോളാർ അനുപാതത്തിൽ നിർമ്മിതമായതാണ് അക്വാറീജിയ. ഇത് ഒരു മഞ്ഞ കലർന്ന ഓറഞ്ച് നിറമുള്ള ദ്രാവകമാണ് ഇവ സ്വർണ്ണവും മറ്റ് പ്രതിരോധശേഷിയുള്ള വസ്തുക്കളേയും അരിക്കാൻ കഴിയുന്ന ദ്രവ രൂപത്തിലുള്ളവയാണ്.

രാസസൂത്രം	:	$3\ HCl + HNO_3$
ജലത്തിൽ അലിയുന്നവ	:	ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുന്നു
ദ്രവണാങ്കം	:	- 42°C (- 44°F, 231K)
ക്വഥനാങ്കം	:	108°C (226°F, 381K)

അക്വോറീജിയ എന്ന പദം കിംഗ്സ് വാട്ടർ എന്ന് അർത്ഥമാക്കുന്ന ലാറ്റിൻ പദമാണ്. സ്വർണ്ണം, പ്ലാറ്റിനം, പല്ലാഡിയം തുടങ്ങിയ മഹത്തായ ലോഹങ്ങളെ അലിയിക്കാൻ അക്വോറിജിയത്തിന്റെ കഴിവ് ഈ പേരു പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു.

അക്വോറീജിയത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ:

1. സ്വർണ്ണവും പ്ലാറ്റിനവും പോലുള്ള ലോഹങ്ങൾ അലിയിക്കുന്നതിൽ പ്രധാനമായും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. സ്വർണ്ണം വ്യത്തിയാക്കുന്നതിനും ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.2 ബേസുകൾ

അരിനീയസ് സിദ്ധാന്തമനുസരിച്ച് ബേസുകൾ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകളെ (OH^-). സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ്. അമ്ലങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ലവണം ജലം ഇവ നൽകുന്ന ഏതാനും ലോഹ ഓക്സൈഡുകൾ ഉണ്ട് ഇവ ക്ഷാരങ്ങൾ എന്നു അറിയപ്പെടുന്നു. ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ബേസ്സുകൾ ആൽക്കലീസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു ബേസ് അമ്ലവുമായി ചേർന്ന് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ജലവും ലവണവും നൽകുന്നു.

ബേസ് + അമ്ലം → ലവണം + ജലം

ഉദാഹരണത്തിന് സിങ്ക്ഓക്സൈഡ് (ZnO) ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവുമായി അഭിക്രിയ

ചെയ്ത് സിങ്ക്ക്ലോറൈഡും ജലവും നൽകുന്നു.

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

അതുപോലെ, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് (OH^-) അയോണുകളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ആൽക്കലി ആകുന്നു.

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 170 5/21/2020 3:48:13 PM

പട്ടിക 14.3 ജലത്തിൽ ക്ഷാരങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അയോണുകൾ.

ബേസ്	തൻമാത്ര സൂത്രം	ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അയോണുകൾ		ആദേശം ചെയ്യപ്പെട്ട ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകളുടെ എണ്ണം
കാൽസ്യം ഓക്സൈഡ്	CaO	Ca^{2+}	O^{2-}	1
സോഡിയം ഓക്സൈഡ്	Na_2O	Na^{+}	O^{2-}	1
പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്	KOH	K^{+}	OH^{-}	1
കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോകൈസൈഡ്	$Ca(OH)_2$	Ca^{2+}	OH^{-}	2
അലുമിനിയം ഓക്സൈഡ്	$Al(OH)_3$	Al^{3+}	OH^{-}	3

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

ക്ഷാരമെന്നത്, ഒന്നോ അധിലധികമോ ആദേശം ചെയ്യപ്പെടാവുന്ന ഓക്സൈഡുകളെയോ അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകൾ ആദേശം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ലായനി കളാണ്. പട്ടിക 6.3 ൽ പല ബേസുകളെയും അവ ജലത്തിൽ വിസ്ഥാപനം ചെയ്യുന്ന അയോണുകളേയും ഉൾകൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എല്ലാക്ഷാരങ്ങളും ബേസുകളാണ്. എന്നാൽ എല്ലാ ബേസുകളും ക്ഷാരങ്ങൾ അല്ല. ഉദാ: NaOH, KOH എന്നിവ ക്ഷാരങ്ങളാണ് എന്നാൽ $Al(OH)_3$, $Zn(OH)_2$ എന്നിവ ബേസുകളാണ്.

14.2.1 ബേസുകളുടെ തരംതിരിക്കൽ

അമ്ലതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

a) മോണോ അസിഡിക് ബേസ്:

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു തൻമാത്രബേസിൽ നിന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണിനെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ളൊരു ബേസാണിത്.

ഉദാ: NaOH, KOH

b) ഡൈ അസിഡിക് ബേസ്:

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് രണ്ട് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു ബേസാണിത്.

ഉദാ: $Ca(OH)_2$. $Mg(OH)_2$

c) ട്രൈ അസിഡിക്ബേസ്:

ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്ന് മൂന്ന് ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളെ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു ബേസാണിത്.

ഉദാ: $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

ഗാഢതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

a) ഗാഢത കൂടിയ ക്ഷാരം

ക്ഷാരത്തിന്റെ ജലീയ ലായനിയിൽ ആപേക്ഷികമായി ഉയർന്ന ശതമാനത്തിൽ ക്ഷാരമടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒന്നാണിത്.

b) നേർത്ത ക്ഷാരം

ജലീയലായനിയിൽ ആപേക്ഷികമായി കുറഞ്ഞയളവിൽ ക്ഷാരം അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു ക്ഷാരമാണിത്.

അയോണീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

a) വീര്യം കൂടിയ ബേസുകൾ:

ജലീയ ലായനികളിൽ പരിപൂർണ്ണമായും അയോണീകരി,ക്കപ്പെടുന്ന ബേസുകളാണിവ.

ഉദാ: NaOH, KOH

b) വീര്യം കുറഞ്ഞ ബേസുകൾ

ജലീയ ലായനികളിൽ ഭാഗീകമായി മാത്രം അയോണീകരിക്കപ്പെടുന്ന ബേസുകളാണിവ.

ഉദാ: NH_4OH, $Ca(OH)_2$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ബേസുകൾക്കാണ് അമ്ലത (Acidity) എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഒരു ബേസിന്റെ ഒരു തൻമാത്രയിൽ നിന്നും ആദേശം ചെയ്യപ്പെടാവുന്ന ഹൈഡ്രോക്സിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണത്തെയാണ് ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നത്.

14.2.2 ബേസുകളുടെ ഗുണവിശേഷതകൾ:

a) ബേസുകൾ ചവർപ്പു രസമുള്ളവയാണ്.

b) ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ വഴുവഴുപ്പുള്ളവയാണ്.

c) ചുവന്ന ലിറ്റ്മസിനെ നീല നിറമാക്കുന്നു.

d) ജലീയ ലായനി വൈദ്യുതിചാലനം ചെയ്യുന്നു

e) ബേസുകൾ ലോഹങ്ങളുമായി അഭിക്രിയ ചെയ്യുമ്പോൾ ലവണം ഉണ്ടാകുകയും ഹൈഡ്രജൻ വാതകത്തെ സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

$$Zn + 2\ NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

f) ബേസുകൾ അലോഹഓക്സൈഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലവണവും ജലവും നൽകുന്നു. ഇത് അമ്ലവും ക്ഷാരവും തമ്മിലുള്ള അഭിക്രിയക്ക് സമാനമാണ്. എന്നാൽ അലോ

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 171 5/21/2020 3:48:13 PM

ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകൾ അമ്ലസ്വഭാവമുള്ള താണെന്ന് നിഗമനത്തിൽ നമ്മൾ എത്തിച്ചേരുന്നു.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

g) ബേസുകളുടെ അമ്ലങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം ലവണവും ജലവും നൽകുന്നു.

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

മേൽപറഞ്ഞ അമ്ലവും ബേസുമായുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ നിർവീര്യമാക്കൽ പ്രവർത്തനം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

h) അമോണിയം ലവണത്തിനെ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ക്ഷാരങ്ങൾ അമോണിയ വാതകം പുറത്തു വിടുന്നു.

$$NaOH + NH_4Cl \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3$$

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

എല്ലാ ലോഹങ്ങളും സോഡിയം ഓക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല ഉദാ: Cu, Ag, Cr

പ്രവൃത്തി 2

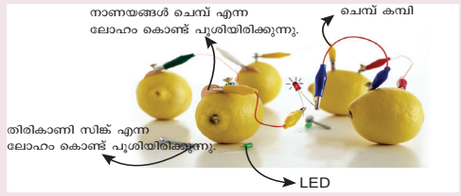
- ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ സൾഫ്യൂറിക് അമ്ലം എടുക്കുക.
- 100 മില്ലി ബീക്കറിൽ രണ്ട് ആണി ഘടിപ്പിച്ച കോർക്ക് ബീക്കറിൽ ഘടിപ്പിക്കുക.
- ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന വിധം ഒരു ബൾബ് സ്വിച്ച് എന്നിവ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന 6V ബാറ്ററിയുടെ രണ്ടു അഗ്രങ്ങളെയും ആണികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- ഇപ്പോൾ നേർത്ത HCl ബീക്കറിൽ ഒഴിക്കുക ഒഴിച്ചതിനു ശേഷം സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുക.
- നേർത്ത സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം ഗ്ലൂക്കോസ്, ആൾക്കഹോൾ എന്നിവയോടൊപ്പമുള്ള പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക. നിങ്ങൾ ഇപ്പോൾ എന്താണു നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?
- എല്ലാ പ്രവർത്തനത്തിലും ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നോ?



മുകളിൽ പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിൽ ബൾബ് അമ്ലങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രം പ്രകാശിക്കാൻ തുടങ്ങും. എന്നാൽ ഗ്ലൂക്കോസ് ആൽക്കഹോൾ എന്നിവ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടില്ലെന്ന് നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുന്നു. ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നതിനു കാരണം ലായനി വഴി വൈദ്യുതി കടന്നുപോകുന്നതിനാലാണ്. ലായനി വഴി അയോണുകൾ വൈദ്യുത പ്രവാഹം വഹിക്കുന്നു.

സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് തുടങ്ങിയ ക്ഷാരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അതേ പ്രവർത്തനം ആവർത്തിക്കുക.

സ്വയം പരിശോധിക്കുക ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു നാരങ്ങ ബാറ്ററി നിർമ്മിക്കുക.



14.2.3 ബേസുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

(i) സോപ്പ് നിർമ്മാണത്തിന് സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(ii) കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ള പൂശുന്നതിനായി കാൽസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iii) ആമാശയത്തിലെ അസ്വസ്ഥതകൾക്കുള്ള ഔഷധമായി മെഗ്നീഷ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

(iv) വസ്ത്രങ്ങളിലെ എണ്ണയുടെ കറകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് അമോണിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

14.3 അമ്ലങ്ങളുടെയും ക്ഷാരങ്ങളുടെയും പരീക്ഷണം

a) ലിറ്റ്മസ് കടലാസുമായുള്ള പരീക്ഷണം:

ഒരു അമ്ലം നീ ലിറ്റ്മസ് കടലാസിനെ ചുവപ്പായി മാറ്റുന്നു. ഒരു ബേസ് ചുവന്ന ലിറ്റ്മസ് കടലാസിനെ നീലനിറമായി മാറ്റുന്നു.

b) ഫിനോഫ്തലിൻ ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക:

അമ്ലത്തിൽ ഫിനോഫ്തലിൻ നിറമില്ലാത്തതാണ് ബേസിൽ ഫിനോഫ്തലിൻ പിങ്ക് നിറത്തിലാണ് കാണുന്നത്.

c) മെഥിൽ ഓറഞ്ച് എന്ന സൂചകം ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധന:

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 172 5/21/2020 3:48:13 PM

അമ്ലത്തിൽ മെഥിൽ ഓറഞ്ച് പിങ്ക് നിറത്തിലും ബേസിൽ മെഥിൽ ഓറഞ്ച് മഞ്ഞ നിറത്തിലുമായിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14.4 സൂചകം ഉപയോഗിച്ച് അമ്ലത്തിന്റെയും ബേസിന്റെയും പരിശോധന

പട്ടിക 14.4 അമ്ല ബേസ് സൂചകം

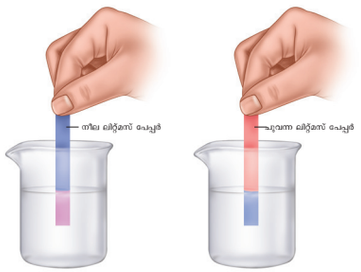
സൂചകം	അമ്ലത്തിലുള്ള നിറം	ബേസിലുള്ള നിറം
ലിറ്റ്മസ്	നീലയിൽ നിന്ന് ചുവപ്പ് നിറത്തിലോട്ട്	ചുവപ്പിൽ നിന്ന് നീല നിറത്തിലോട്ട്
ഫിനോഫ്തലിൻ	നിറമില്ല	പിങ്ക്
മെഥിൽ ഓറഞ്ച്	പിങ്ക്	മഞ്ഞ

14.4 അമ്ലലായനിയാണോ ക്ഷാര ലായനിയാണോ ഏറ്റവും വീര്യം കൂടുയത്?

pH തോത്

ഒരു ലായനിയിലെ ഹൈഡ്രജൻ ലായനിയിൽ ഉള്ള ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢതയെ അളക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു സ്കെയിൽ P^H തോത് എന്നു പറയുന്നു. P^H ലെ P കുറിക്കുന്നത് പൊട്ടൻസ് ജർമ്മൻ അർത്ഥത്തിൽ ശക്തി എന്നർത്ഥം P^H സ്കെയിൽ 0 മുതൽ 14 വരെയുള്ള സംഖ്യകളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണ്. അത് ഒരു ലായനി അമ്ലമാണോ ക്ഷാരമാണോ നിർ വീര്യമാണോ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- ✓ അമ്ലത്തിന്റെ P^H തോത് 7 നെക്കാളും കുറവ് ആയിരിക്കും
- ✓ ബേസിന്റെ P^H തോത് 7 നെക്കാളും കൂടുതൽ ആയിരിക്കും.
- ✓ ഒരു നിർവീര്യലായനിയുടെ P^H 7 ന് തുല്യമായിരിക്കും



ചിത്രം 14.3 ലിറ്റ്മസ് കടലാസ് ഉപയോഗിച്ച് അമ്ലത്തിന്റെയും ക്ഷാരത്തിന്റെയും പരിശോധന

14.5 ലവണം

ലവണം (ഉപ്പ്) എന്നു പറയുമ്പോൾ, വറ്റലുകളിൽ (ചിപ്സിൽ) ചേർക്കുന്ന ഒരു വെളുത്ത പദാർത്ഥമായി നിങ്ങൾ വിചാരിക്കാം. ഇത് കറിയുപ്പ് എന്നു പറയുന്ന ഒരു ലവണമാണ്. കടൽജലത്തിൽ ധാരാളം ലവണങ്ങൾ കലർന്നിട്ടുണ്ട് ഈ ലവണങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് സോഡിയം ക്ലോറൈഡിനെ വേർതിരിച്ചെടുത്തത്. മറ്റ് മേഖലകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ധാരാളം ലവണങ്ങൾ ഉണ്ട്. അമ്ലങ്ങൾ, ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന (അമ്ലങ്ങളുടെയും ബേസുകളുടെയും രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ നോക്കുക) ഉത്പന്നങ്ങളാണ് ലവണങ്ങൾ. ഇവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ധനഅയോണുകളും ഋണ അയോണുകളും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.

അമ്ലം + ക്ഷാരം → ലവണം + ജലം

14.5.1 ലവണങ്ങളുടെ തരം തിരിക്കൽ

(i) സാധാരണ ലവണങ്ങൾ

അമ്ലങ്ങളെ ക്ഷാരങ്ങൾ പരിപൂർണ്ണമായും നിർവീര്യമാക്കുമ്പോൾ സാധാരണ ലവണങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

സയൻസ് പരീക്ഷണശാലയിൽ നിന്ന് ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം, നൈട്രിക് അമ്ലം, സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് എന്നിവ ശേഖരിക്കുക. ഓരോ ലായനിയിലും പരീക്ഷണ കുഴലുകൾ 2 മില്ലി വീതം എടുത്ത് അതിൽ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ, ഫിനോപ് തലിൻ മെഥിൽ ഓറഞ്ച് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിച്ച് പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക

പരിശോധിക്കുന്നതിന് തന്നിട്ടുള്ള ലായനി	ലിറ്റ്മസ് കടലാസ്		സൂചകങ്ങൾ	
	ചുവപ്പ്	നീലം	ഫിനോപ്തലിൻ	മെഥിൽ ഓറഞ്ച്
ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം				
സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം				
നൈട്രിക് അമ്ലം				
സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്				
പൊട്ടാസ്യം ഹൈഡ്രോക്സൈഡ്				

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 173 5/21/2020 3:48:14 PM

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

(ii) അമ്ലലവണങ്ങൾ

അമ്ലത്തിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളെ ലോഹങ്ങളുപയോഗിച്ച് ഭാഗികമായി ആദേശം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ലവണങ്ങളാണ് അമ്ല ലവണങ്ങൾ ഒരു പോളിബേസിക് അമ്ലത്തിൽ ഒരു കൃത്യമായ അളവിൽ ബേസ് ചേർക്കുമ്പോൾതാഴെ കാണുന്ന പ്രകാരം അമ്ലലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

(iii) ബേസിക് ലവണങ്ങൾ

ഒരു ഡൈ അസിഡിക് അല്ലെങ്കിൽ ട്രൈ അസിഡിക് ബേസിലെ ഹൈഡ്രോക്സിൽ അയോണുകളെ അമ്ലറാഡിക്കലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഭാഗികമായി ആദേശം ചെയ്യിക്കുമ്പോൾ ബേസിക് ലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

(iv) ദ്വി ലവണങ്ങൾ (ഡബിൾ സാൾട്ടുകൾ)

സമാനമോളുകളിലടങ്ങിയിട്ടുള്ള രണ്ട് ലഘു ലവണങ്ങളുടെ പൂരിതലായനികളെ തമ്മിൽ കലർത്തി പരലീകരണം നടത്തുമ്പോൾ ദ്വിലവണങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണമായി പൊട്ടാഷ് ആലം എന്നു പറയുന്നത് പൊട്ടാസ്യം സൾഫേറ്റും അലുമിനിയം സൾഫേറ്റും ചേർന്ന ഒരു മിശ്രിതമാണ്.

$$KAl(SO_4)_2.12H_2O$$

14.5.2 ലവണങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ

- ✓ സാധാരണയായി ലവണങ്ങൾ ഖരപദാർത്ഥങ്ങളാണ് എന്നാൽ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ അവ ഉരുകുകയും തിളക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ✓ സാധാരണയായി എല്ലാ ലവണങ്ങളും ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ് ഉദാഹരണമായി സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസ്യം ക്ലോറൈഡ് ഇവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നവയാണ് എന്നാൽ സിൽവർക്ലോറൈഡ് ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നില്ല.
- ✓ അവയ്ക്ക് മണമില്ല, വെളുത്ത നിറം, ഘനപരലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ക്രിസ്റ്റലീയ പൗഡർ ഉപ്പിന്റെ രുചിയാണ്.
- ✓ ലവണം ഹൈഡ്രോസ്കോപ്പിക് പ്രകൃതമാണ്.

14.5.3 ജലത്തിന്റെ പരലീകരണം

ധാരാളം ലവണങ്ങളുടെപരലുകളിൽ ജലതൻമാത്രകൾ കാണപ്പെടുന്നു ഈ ജലതൻമാത്രകൾ ജല പരലീകരണം എന്നറിയപ്പെടുന്നു ഇപ്രകാരം ജലപരലീകരണം ഉള്ള ലവണങ്ങളെ ജലീയലവണങ്ങൾ എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. ഒരുലവണത്തിൽ ജലതൻമാത്രകളുടെ എണ്ണം അതിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതിയശേഷം ഒരു ബിന്ദു കഴിഞ്ഞ് കുറിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് പരലുകളിൽ ഓരോ കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് തൻമാത്രയിലും അഞ്ച് ജലതൻമാത്രകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് $CuSO_4.5H_2O$ എന്ന് എഴുതുകയും കോപ്പർ സൽഫേറ്റ് പെന്റാഹൈഡ്രേറ്റ് എന്ന പേരിൽ അറിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ജലതൻമാത്രകൾ കാരണം കോപ്പർസൾഫേറ്റ് നീലനിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ചൂടാക്കുമ്പോൾ അത് ജലതൻമാത്രകളെ നഷ്ടപ്പെടുത്തി വെള്ള നിറമായി മാറുന്നു.



ചിത്രം 14.7 ജലീയ ലവണം

ജല പരലീകരണം ഇല്ലാത്ത ലവണങ്ങളെ അജലീയ ലവണം എന്നു പറയുന്നു. അവ സാധാരണയായി പൊടികളുടെ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

14.5.4 ലവണങ്ങളുടെ തിരിച്ചറിയൽ

(i) ലവണങ്ങളുടെ ഭൗതിക പരിശോധന.

ലവണങ്ങളുടെ ഭൗതിക പരിശോധന അറിയപ്പെടാത്ത ലവണങ്ങളുടെ നിറം,മണം, സാന്ദ്രത ഇവയുടെ പരിശോധന എന്നിവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ പരിശോധന വളരെ വിശ്വസനീയമല്ല.

(ii) ഈർപ്പമില്ലാത്ത നിലയിൽ ചൂടാക്കൽ.

ഒരു ഈർപ്പമില്ലാത്ത പരീക്ഷണകുഴലിൽ ചെറിയ അളവ് ലവണം എടുത്ത് ചൂടാക്കി ഈ പരീക്ഷണം നടത്തുന്നു. എല്ലാ ജലവും ബാഷ്പീകരിച്ച ശേഷം അലിഞ്ഞു ചേർന്ന ലവണങ്ങൾ പാത്രത്തിൽ അടിയുന്നു.

(iii) ജ്വാലാ പരീക്ഷണം.

ചില ലവണങ്ങൾ ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അവയുടെ ക്ലോറൈഡുകളായി മാറുന്നു. ഗാഢഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലവും ലവണവും ചേർന്ന കുഴമ്പും രൂപത്തിലുള്ള മിശ്രിതത്തെ ഒരു പ്ലാറ്റിനം കമ്പിയുടെ സഹായത്തോടെ ജ്വാലയിൽ വയ്ക്കുന്നു.

ജ്വാലയുടെ നിറം	അനുമാനം
ചെങ്കൽ ചുവപ്പ്	Ca^{2+}
സ്വർണ്ണമഞ്ഞ	Na^+
പിങ്ക് വയിലറ്റ്	K^+
പച്ച	Zn^{2+}

(iv) ഒരു കാർബണേറ്റ് ലവണത്തിൽ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം ചേർക്കുമ്പോൾ കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ് വാതകം നുരഞ്ഞ് പൊങ്ങി വരുന്നു.

14.5.5 ലവണങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

സാധാരണ ലവണം (NaCl)

ഇത് നമ്മുടെ നിത്യേനയുള്ള ആഹാരത്തിലും അവ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അലക്കു കാരം (Sodium Carbonate-)

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 174 5/21/2020 3:48:14 PM

പ്രവൃത്തി 4

ജലപരലീകരണം എന്ന വാക്യം അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി പട്ടിക രൂപീകരിക്കുക.

ലവണം	നിർജലീയ ലവണങ്ങളുടെ സൂത്രം	ജലീയ ലവണങ്ങളുടെ സൂത്രം	ജലീയ ലവണങ്ങളുടെ പേര്
സിങ്ക് സൾഫേറ്റ്	$ZnSO_4$	$ZnSO_4.7H_2O$	
മെഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്	$MgCl_2$		മെഗ്നീഷ്യം ഹെക്ലോഹൈഡ്രേറ്റ്
ഇരുമ്പ് സൾഫേറ്റ്		$FeSO_4.7H_2O$	ഇരുമ്പ് സൾഫേട് ഹെപ്റ്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്
കാൽസ്യം ക്ലോറൈഡ്	$CaCl_2$	$CaCl_2.2H_2O$	
സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ്	$Na_2S_2O_3$		സോഡിയം തയോസൾഫേറ്റ് പെന്റാ ഹൈഡ്രേറ്റ്

i. ഇത് കഠിനജലത്തെ മൃദുവാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. ഇത് കണ്ണാടി, സോപ്പ്, കടലാസ് എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അപ്പക്കാരം (Sodium bicarbonate -$NaHCO_3$)

i. ഇത് ബേക്കിങ് സോഡയുടേയും ടാർട്ടാറിക് അമ്ലത്തിന്റെയും മിശ്രിതമായ ബേക്കിങ് പൗഡർ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. സോഡാ അമ്ലം അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iii. കേക്ക്, റൊട്ടി എന്നിവ മൃദുവായും സ്പോഞ്ചുപോലെയും ഉാക്കുന്നതിന് ബേക്കിങ് പൗഡർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. ഇത് ക്ഷാരഗുണമുള്ളതായതിനാൽ ആമാശയത്തിൽ അദികമുള്ള അമ്ലതയെ നിർവീര്യമാക്കുന്നുവേദനയെ ശമിപ്പിക്കുന്നു.

ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ (കാൽസിയം ഓക്സിക്ലോറൈഡ് - $CaOCl_2$)

i. ഇത് അണുനാശിനിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. ഇത് വസ്ത്ര നിർമ്മാണശാലകളിൽ പരുത്തി ലിനൻ എന്നിവയുടെ ബ്ലീച്ചിംഗിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസ് (കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെമി ഹൈഡ്രേറ്റ് - $CaSO_4.½ H_2O$)

i. ഇത് എല്ലുകൾ പൊട്ടുമ്പോൾ പ്ലാസ്റ്റർ ഇടുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. ഇത് പ്രതിമകൾ അച്ചിൽ വാർത്തെടുക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 5

ഒരുഇൗർപ്പമില്ലാത്തപാത്രത്തിൽ100മില്ലിഭൂഗർഭജലം എടുത്ത് അതിനെ വറ്റുന്നതുവരെ തിളപ്പിക്കുക. എല്ലാ വെള്ളവും ബാഷ്പീകരിച്ച തിനുശേഷം പാത്രത്തിന്റെ ഉൾഭാഗംനിരീക്ഷിക്കുക. നിങ്ങൾക്ക് എന്തെങ്കിലും നിക്ഷേപങ്ങൾനിരീക്ഷി ക്കാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ? ഈ നിക്ഷേപം ജലത്തിൽ ലയിച്ചിട്ടുള്ള ലവണങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട വാക്യങ്ങൾ

- ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളെയോ അല്ലെങ്കിൽ H_3O^+ അയോണുകളെയോ പ്രദാനം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള ഒരു പദാർത്ഥ മാണ് അമ്ലം.
- ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളെ OH^- സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന പ ദാർത്ഥമാണ് ബേസുകൾ.
- അമ്ലങ്ങൾ ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ഉത്പന്നങ്ങളാണ് ലവണം.
- അമ്ലങ്ങളും ക്ഷാരങ്ങളും പരസ്പരം നിർവീര്യമാക്കുമ്പോൾ അവ ലവണങ്ങളും ജലവുമായി ത്തീരുന്നു.
- ലവണങ്ങൾ തൊഴിൽശാലകളിലും നമ്മുടെ ദിനംതോറുമുള്ള ജീവിത ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ജലത്തിൽലയിപ്പിച്ചഅമ്ലങ്ങളുടേയുംക്ഷാരങ്ങളുടേയും ലായനികൾ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നു കാരണം അവ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളും ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളും ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ഒരു അമ്ലം ലോഹവുമായി അഭിക്രിയ ചെയ്യു മ്പോൾ ഹൈഡ്രജൻ വാതകം ഉണ്ടാകുകയും ലവണം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- തന്നിട്ടുള്ള ലായനി അമ്ലമോ അതോ ക്ഷാരമോ എന്ന് കണ്ടെത്താൻ ഫിനോഫ്തലിൻ, മെഥിൽ ഓറഞ്ച്, തുടങ്ങിയ സൂചകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- തന്നിട്ടുള്ള ലായനി അമ്ലമോ അതോ ക്ഷാര മോ എന്ന് കണ്ടെത്താൽ ലിറ്റ്മസ് പേപ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- തന്നിട്ടുള്ള ലായനി അമ്ലമോ അതോ ക്ഷാരമോ എന്നു കണ്ടെത്താൻ pH കടലാസ് ഉപയോ ഗിക്കുന്നു.
- 3:1 എന്ന മോളാർ അനുപാതത്തിൽ ഹൈഡ്രോ ക്ലോറിക് അമ്ലവും നൈട്രിക് അമ്ലവും ചേർന്ന മിശ്രിതമാണ് രാജദ്രവം (Aquarigia)
- ലായനിയിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢത യെ കണ്ടെത്താൻ pH തോത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മാതൃകാ മൂല്യനിർണ്ണയം

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 175 5/21/2020 3:48:14 PM

A-Z പദവിവരണ സഞ്ചയം

അമ്ലങ്ങൾ	ഇത് ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ H^+ അയോണുകളെയോ അല്ലെങ്കിൽ H_3O^+ അയോണുകളെയോ പ്രദാനം ചെയ്യാൻകഴിവുള്ള ഒരു പദാർത്ഥാണ്
ക്ഷാരങ്ങൾ	ഇത്ജലത്തിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ ഹൈഡ്രോക്സൈഡ് അയോണുകളെ OH^- സ്വതന്ത്രമാക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ്
ലവണങ്ങൾ	അമ്ലങ്ങൾ ക്ഷാരങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ഉത്പന്നങ്ങളാണ്
സൂചകങ്ങൾ	തന്നിട്ടുള്ള ലായനി അമ്ലമാണോ അല്ലെങ്കിൽ ക്ഷാരമാണോ എന്നതു കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളാണ്..
pH തോത്	ഇത് ഒരു ലായനിയിലെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ ഗാഢതയെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
pH പേപ്പർ	തന്നിട്ടുള്ള ലായനി അമ്ലമാണോ ക്ഷാരമാണോ നിർവീര്യമാണോ എന്നത് കുപിടിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
അക്വാറീജിയ	3 : 1 എന്ന മോളാർ അനുപാതത്തിൽ ഉചിതമായി തയ്യാറാക്കിയ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലംനൈട്രിക് അമ്ലം ഇവയുടെ മിശ്രിതമാണ്
ഹൈഗ്രോസ് കോപ്പിക് വസ്തുക്കൾ	ചുറ്റുപാടിൽ നിന്നും വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥം.

പാഠപുസ്തക പരിശീലനം

46GNM

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + \ldots\uparrow (H_2, O_2, CO_2)$
2. ആപ്പിളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അമ്ലം മാലിക് അമ്ലം ഓറഞ്ചിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന. അമ്ലം _____ (സിട്രിക് അമ്ലം, അസ്കോർപ്പിക് അമ്ലം)
3. സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും കാണപ്പെടുന്ന അമ്ലമാണ് കാർബണിക അമ്ലങ്ങൾ പാറകളിൽ നിന്നും ധാതുക്കളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന അമ്ലങ്ങളാണ് _____
(അകാർബണിക അമ്ലം, വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലം)
4. അമ്ലങ്ങൾ നീലലിറ്റ്മസ് പേപ്പറിനെ _____ ആക്കി മാറ്റുന്നു (പച്ച, ചുവപ്പ്, ഓറഞ്ച്)
5. ലോഹകാർബണേറ്റ്, ലോഹബൈകാർബണേറ്റ് എന്നിവ ക്ഷാരം ആയതിനാൽ അവ അമ്ലങ്ങളോട് പ്രതികരിച്ച് ലവണത്തോടും ജലത്തോടുമൊപ്പം _____ നേയും പുറത്തു വിടുന്നു. (NO_2, SO_2, CO_2)
6. കോപ്പർ സൾഫേറ്റിന്റെ ജലിയ ലവണത്തിന് _____ നിറമാണ് (ചുവപ്പ്,വെള്ള,നീല)

II. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. സോഡിയം ഹൈഡ്രോക്സൈഡുമായി പ്രവർത്തിക്കാത്ത രണ്ട് ലോഹങ്ങളുടെ പേര് നൽകുക
2. അമ്ലങ്ങളുടെ ഏതെങ്കിലും നാല് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
3. കൃഷിയിൽ മണ്ണിന്റെ P^H പ്രാധാന്യം നൽകുക.
4. എപ്പോഴാണ് അമ്ലമഴ ഉണ്ടാകുന്നത്?
5. പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ്?
6. 'A', 'B' എന്ന രണ്ട് അമ്ലങ്ങൾ തന്നിട്ടുണ്ട് A എന്ന അമ്ലലായനിയിലെ ഓരോ തൻമാത്രയിൽ നിന്നും ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അയോണിനെ തരുന്നു. B എന്ന അമ്ലലായനിയിലെ ഓരോ തൻമാത്രയിൽ നിന്നും രണ്ട് ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളേയും തരുന്നു.
   (i) അമ്ലം A അമ്ലം B എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക.
   (ii) രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ് എന്നത് ഏത് അമ്ലമാണ്?
7. അക്വാറീജിയയെ നിർവ്വചിക്കുക.
8. തെറ്റുകൾ കണ്ടുപിടിച്ച് ശരിയായി എഴുതുക:
   a) കേക്ക്, റൊട്ടി എന്നിവ മൃദുവായും സ്പോഞ്ചുപോലെയും ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുവേണ്ടി അലക്കുകാരം ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   b) വസ്ത്ര നിർമ്മാണ ശാലകളിൽ കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ് ഹെമിഹൈഡ്രേറ്റ് വസ്ത്രങ്ങൾ ബ്ലീച് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
9. ഒറ്റയാനെ പുറത്തെടുക്കുക: നാരങ്ങാനീര്, തക്കാളിനീര്, വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അമോണിയ, കാപ്പി
10. നിർവീര്യമാക്കൽ പ്രവർത്തനം എന്നാലെന്ത്? ഉദാഹരണം തരുക.

III. വിശദമായ ഉത്തരം എഴുതുക

1. മഴവെള്ളം വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നു പക്ഷേ

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 176 5/21/2020 3:48:14 PM

ബാഷ്പീകരണജലം വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്നില്ല എന്ത് കൊണ്ട്?

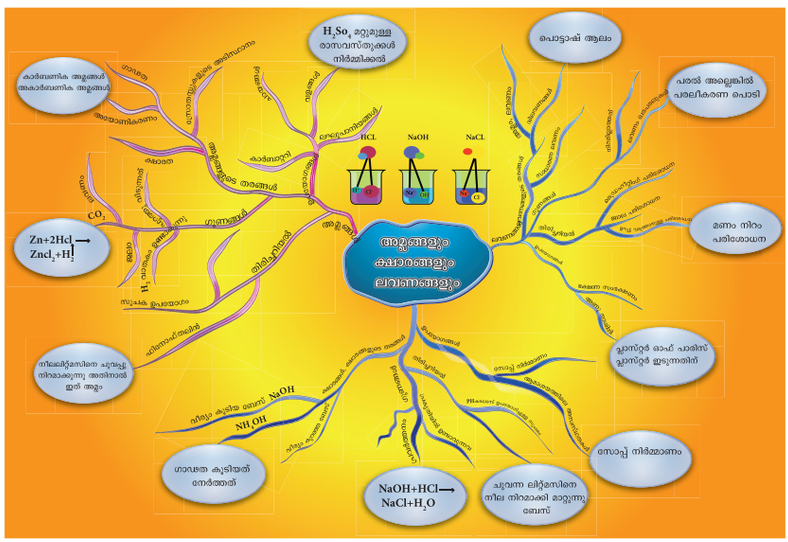
2. പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസിനെ ഈർപ്പം കടത്താതെ സംഭരണികളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
3. ബേസുകളുടെ നാല് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
4. ലായനിയായ A, B, C, D, E എന്നിവ സാർവത്രികമായ സൂചകം ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിച്ചപ്പോൾ 4, 1, 11, 7, 9 എന്നീ P^H മൂല്യങ്ങൾ ലഭിച്ചു. ഇവയിൽ ഏത് ലായനിയാണ്
   (i) നിർവീര്യം
   (ii) വീര്യം കൂടിയ ക്ഷാരഗുണം
   (iii) വീര്യം കൂടിയ അമ്ലഗുണം
   (iv) വീര്യം കുറഞ്ഞ അമ്ലഗുണം
   (v) വീര്യം കുറഞ്ഞ ക്ഷാരഗുണം
5. ലവണങ്ങളുടെ അഞ്ച് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
6. സൾഫ്യൂരിക് അമ്ലം രാസവസ്തുക്കളുടെ രാജാവ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. എന്തുകൊണ്ടാണ് അങ്ങനെ വിളിക്കുന്നത്?

REFERENCE BOOKS

1. Lakhmir Singh & Manjit Kaur chemistry
2. Dr. N.K. Verma - Practical chemistry

INTERNET RESOURCES

1. https:/www.thoughtco.com
2. Aquaregia Wikipedia
3. https:/scienceing.com>Chemistry



ICT CORNER

അമ്ലം, ക്ഷാരം, ലവണം

പടികൾ

- പടികൾ ബ്രൗസറിൽ ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള URL link ചെയ്യുക QR code. സ്കാൻ ചെയ്യുക. നിങ്ങൾക്ക് അമ്ലങ്ങളും ക്ഷാരങ്ങളെയും കാണാൻ കഴിയും.
- **'P^H മൂല്യത്തെ'** അടിസ്ഥാനമാക്കിയ വസ്തുക്കളെ പര്യവേഷണം ചെയ്യാൻ **P^H** മീറ്റർ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- **'P^H കടലാസിലുള്ള'** നിറങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വസ്തുക്കളുടെ പര്യവേഷണം ചെയ്യാൻ **P^H** കടലാസ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക .
- അമ്ലങ്ങളുടെയും ക്ഷാരങ്ങളുടെയുംസ്വഭാവങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions

9th Malayalam_Term II_Unit 14.indd 177 5/21/2020 3:48:20 PM

അദ്ധ്യായം

15

കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠം പൂർത്തിയായതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കഴിയും.

- കാർബണിന്റെ പ്രത്യേകത വിശദീകരിക്കൽ
- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ സമവായതയെഅറിയുക
- ഗ്രാഫൈറ്റ്, വജ്രം എന്നിവയുടെ സവിശേഷതകൾ തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുക
- വിവിധ അകാർബണീക, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ അവയുടെ ഉപയോഗത്തോടെ തിരിച്ചറിയുക.
- കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ചില സാധാരണ ഗുണങ്ങൾ അറിയുക.
- പലതരത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ കോഡുകൾ തിരിച്ചറിയുക.
- മനുഷ്യജീവിതത്തിലും പരിസ്ഥിതിയിലും പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പ്രഭാവം മനസ്സിലാക്കുക.
- പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യത്തെ തടയുന്നതിനുള്ള നടപടികൾ അറിയുക.

ആമുഖം

കാർബൺ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു അലോഹമാകുന്നു. ആന്റണി ലവോയ്സിയർ, കരി എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'കാർബോ' എന്ന ലാറ്റിൻ പദത്തിൽ നിന്നും കാർബൺ എന്ന് നാമധേയം ചെയ്തു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ കരിക്കരിയിലെ ഒരു പ്രധാന ഘടകം കാർബൺ ആകുന്നു. അനേക വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപ് മണ്ണിനടിയിലായ സസ്യങ്ങളും മൃഗങ്ങളും വിഘടനം സംഭവിച്ചുണ്ടായതാണ് കൽക്കരി എന്ന ശിലാജാത ഇന്ധനം. അതുകൊണ്ട് ജീവന്റെ എല്ലാ രൂപങ്ങളിലും കാർബൺ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന് വ്യക്തമാകുന്നു.

ഭൂമിയുടെ ഉൾപ്പരപ്പ് 0.032% കാർബൺ (i.e, ഭാരത്തിന്റെ 320 ppm) ധാതുക്കളായ കാർബണേറ്റുകൾ, കൽക്കരി, പെട്രോളിയം എന്നിവയുടെ രൂപത്തിലും അന്തരീക്ഷത്തിൽ 0.03% കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും (i.e, ഭാരത്തിൽ 300 ppm) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിൽ ലഭ്യമാകുന്ന കാർബണിന്റെ അളവ് വളരെ കുറവാണെങ്കിലും, നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു.

നമ്മുടെ പേശികൾ, അസ്ഥികൾ, അവയവങ്ങൾ, രക്തം ഇവയിലും മറ്റ് ജീവപദാർത്ഥത്തിന്റെ എല്ലാഘടകങ്ങളിലും കാർബൺ സാന്നിധ്യമുണ്ട്. ചുരുക്കത്തിൽ കാർബൺ കൂടാതെ, സസ്യങ്ങൾ, മൃഗങ്ങൾ, മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടെ ഒന്നിന്റെയും നിലനിൽപ്പിന് സാധ്യതയില്ല. ഇപ്രകാരം കാർബണിക രസതന്ത്രത്തെ ജീവനരസതന്ത്രം എന്നും പറയുന്നു.

15.1 കാർബണിന്റെ കണ്ടു പിടിത്തം - നാഴികക്കല്ലുകൾ

പുരാതനകാലം മുതൽക്കു തന്നെ പുക, കരി, ഗ്രാഫൈറ്റ്, വജ്രം എന്നിവയുടെ രൂപത്തിൽ കാർബൺ അറിയപ്പെട്ടിരുന്നു. പുരാതന സംസ്കാരങ്ങൾ തീർച്ചയായും മനസ്സിലാക്കിയില്ല. എന്തെന്നാൽ ഈ പദാർത്ഥങ്ങൾ ഒരേ ജലത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങൾ ആണെന്നുള്ള വസ്തുത.

1772-ൽ ഫ്രഞ്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആന്റൻ ലവോസിയർ മറ്റു രസതന്ത്രജ്ഞരുമായി ഒത്തു ചേർന്ന് വജ്രം വാങ്ങി, അതിനെ അവർ ഒരു അടഞ്ഞ കണ്ണാടി ഭരണിയിൽ ഇട്ടു വെച്ചു. അവർ സൂര്യകിരണങ്ങളെ ഒരു വലിയ ഭൂത കണ്ണാടി ഉപയോഗിച്ച് വജ്രത്തിനു നേരെ അഭിമുഖീകരിച്ചപ്പോൾ വജ്രം കത്തി അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നത് അവർക്ക് കാണാൻ കഴിഞ്ഞു.

ലവോസിയർ കണ്ണാടി ജാറിന്റെ ഭാരത്തിൽ മാറ്റമില്ല എന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചു. എന്നാൽ അത് ജ്വലിച്ചപ്പോൾ, വജ്രം ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് രൂപം പ്രാപിച്ചു. അദ്ദേഹം വജ്രവും, കരിയും ഒരേ മൂലകമായി - കാർബൺ എന്ന

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 178 5/21/2020 5:14:43 PM

മൂലകത്താൽ നിർമ്മിതമായവ ആണെന്ന നിഗമനത്തിൽ എത്തി.

1779-ൽ സ്വീഡൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ (Carl Scheele) കാൾ ഷിലേ ഗ്രാഫൈറ്റ് കത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് രൂപം കൊള്ളുന്നതു കൊണ്ട് അത് കാർബണിന്റെ മറ്റൊരു രൂപമാണെന്നും കാണിച്ചു. 1792-ൽ ഇംഗ്ലീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ (Smith san Tennant) സ്മിത്ത്സൺ റ്റെനന്റ് വജ്രം ശുദ്ധമായ കാർബൺ ആണെന്നും അത് കാർബണിന്റെ ഒരു സംയുക്തമല്ല എന്നും, വജ്രം കത്തിയപ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് മാത്രമാണ് രൂപം കൊള്ളുന്നതെന്നു തെളിയിച്ചു. റ്റെനന്റ് തുല്യഭാരമുള്ള കരിയും വജ്രവും കത്തുമ്പോൾ, അവ തുല്യ അളവു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്നും തെളിയിച്ചു.

1855-ൽ ഇംഗ്ലീഷ് രസതന്ത്രജ്ഞനായ ബെഞ്ചലിൻ ബ്രോഡി കാർബണിൽ നിന്നും ശുദ്ധ ഗ്രാഫൈറ്റ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ഗ്രാഫൈറ്റ് കാർബണിന്റെ ഒരു രൂപമാണെന്നും തെളിയിച്ചു.

മുൻപ് നടത്തിയ പരിശ്രമങ്ങൾ പരാജയപ്പെട്ടു എങ്കിൽ പോലും ജനറൽ ഇലക്ട്രിക് കമ്പനിയിലെ അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഫ്രാൻസിസ് ബണ്ടിയും സഹപ്രവർത്തകരും 1995-ൽ അന്തിമമായി ഉയർന്ന താപത്തിലും മർദ്ദത്തിലും ഗ്രാഫൈറ്റിനെ വജ്രമാക്കി പരിവർത്തനം ചെയ്യാം എന്ന് വിശദീകരിച്ചു.

1985-ൽ റോബർട്ട് കേൾ, ഹാരി ക്രോട്ടോ റിച്ചാർഡ് സ്മാളേ എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഫുള്ളറീൻസ്, കാർബണിന്റെ ഒരു പുതിയ രൂപമാണെന്നും അതിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ സോക്കർപന്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നും കണ്ടെത്തി. അടുത്തിടെ കണ്ടു പിടിക്കപ്പെട്ട പ്രധാനപ്പെട്ട കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരമാണ് അല്ലോട്രോഫ് (allotrope), ഗ്രാഫീൻ (graphene). അതിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ ഒരൊറ്റപാളിയായി ഷഡ്ഭുജ രൂപത്തിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഗ്രാഫീന്റെ കണ്ടുപിടിത്തം 2004-ൽ കത്യാ നൊവോസെലോവ് (kostya Novoselov), ആനെദ്ര ജീം (Andre Gein) പശ ടേപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് ഗ്രാഫൈറ്റിൽ നിന്നും കാർബൺ അണുക്കളുടെ ഒരു പാളിയെ വേർപ്പെടുത്തി ഒരു പുതിയ രൂപാന്തരം ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ചു. ഈ പാളികൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി സഞ്ചരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ ഫലം ഗ്രാഫൈറ്റ് ആയിരിക്കും. ഗ്രാഫീന് കേവലം ഒരു അണുവിന്റെ ഘനമാണുള്ളത്.

15.2 കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ - വർഗ്ഗീകരണം

കാർബൺ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്ര അവസ്ഥയിലും കൂടാതെ സംയോജക അവസ്ഥയിലും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

ചരിത്രാതീത കാലം മുതൽ പൂർവ്വികർ ജൈവ വസ്തുക്കൾ കത്തിച്ച് കരി നിർമ്മിക്കുക പതിവായിരുന്നു. അവർക്ക് ജീവിയ, അജീവിയ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ലഭിച്ചിരുന്നു. ഇപ്രകാരം 19-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ, ബെർസീലിയസ് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ അവയുടെ സ്രോതസ്സുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താഴെ പറയുന്ന വിധം വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

i. **കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ:** ജൈവ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഇവ ജീവജാലങ്ങളായ സസ്യങ്ങൾ, മൃഗങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാകുന്നു. ഉദാ : എഥനോൾ, സെല്ലുലോസ്, സ്റ്റാർച്ച്

ii. **അജൈവ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ:** ഇവ കാർബൺ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളും എന്നാൽ ജീവനില്ലാത്ത വസ്തുക്കളിൽ നിന്നും ലഭ്യമാകുന്നവയും ആകുന്നു. ഉദാ: കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ്, കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്

15.2.1 കാർബണിന്റെ ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ

ദശലക്ഷകണക്കിനു കാർബൺ ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ ലഭ്യവും അവ മനുഷ്യ നിർമ്മിതവുമാണ്. കാർബൺ ജൈവ സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബൺ മറ്റു മൂലകങ്ങളായ ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ, നൈട്രജൻ, സൾഫർ മുതലായവുമായി യോജിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ പ്രകൃതത്തെ ആസ്പദമാക്കിയും. അവ കാർബണുമായി യോജിച്ചിരിക്കുന്ന രീതി അനുസരിച്ചും ബഹുവിധമായ ജൈവ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളായ ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ, ആൾക്കഹോളുകൾ, ആൻഡി ഹൈഡുകൾ, കീറ്റോണുകൾ, കാർബോക്സിലിക് അമ്ലങ്ങൾ അമിനോ ആസിഡുകൾ എന്നിവയുണ്ട്. നിങ്ങൾ ജൈവ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദമായി ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ പഠിക്കുന്നതായിരിക്കും.

15.2.2 കാർബണിന്റെ അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ

കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അകാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ പരിമിതമായവയാണ്. അവയ്ക്കിടയിൽ ഓക്സൈഡുകൾ, കാർബൈഡുകൾ, സൾഫൈഡുകൾ, സയനൈഡുകൾ, കാർബണേറ്റുകൾ, ബൈകാർബണേറ്റുകൾ എന്നിവ പ്രധാനപ്പെട്ട അകാർബണിക കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ചില സംയുക്തങ്ങളുടെ രൂപവത്കരണം, ഗുണങ്ങൾ, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ പട്ടിക 15.1-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

15.3 കാർബണിന്റെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകൾ

ഇതുവരെ അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ അഞ്ച് ദശലക്ഷത്തിൽ അധികമാകുന്നു. നിത്യവും ധാരാളം പുതിയ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുകയും തയ്യാറാക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 179 5/21/2020 5:14:43 PM

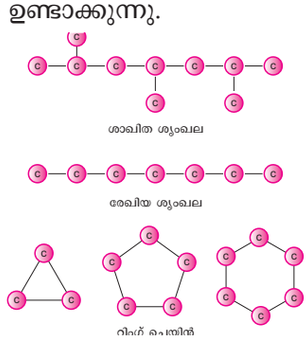
പട്ടിക 15.1 അകാർബണിക കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ

സംയുക്തങ്ങൾ	രൂപവത്കരണം	ഗുണങ്ങൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
കാർബൺ മോണോ-ക്സൈഡ് (CO)	വായുവിലെ പ്രകൃതിദത്ത ഘടകമല്ല. ഇന്ധനങ്ങളുടെ അപൂർണ്ണ ജ്വലനം കാരണം അന്തരീക്ഷത്തിൽ ചേരുന്നു	നിറമില്ലാത്ത മണമില്ലാത്ത വളരെ വിഷാംശമുള്ളതും ജല ത്തിൽ ഭാഗിക മായി ലയിച്ചു ചേരുന്നവയു മാണ്.	(വാട്ടർ ഗ്യാസ്) ജലവാത കത്തിലെ പ്രധാന ഘടകം ($CO+H_2$). നിരോക്സീകാരി.
കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (CO_2)	പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്ര മായും സംയോജന രൂപ ങ്ങളിലും കാണുന്നു. സംയോജനാ വസ്ഥ യിൽ ധാതുക്കളായ ചുണ്ണാബ്ക്കല്ല്, മെഗ്നീ സൈറ്റ് എന്നിവയിൽ കാണു ന്നു. കാർബൺ അല്ലെങ്കിൽ കരിയുടെ പൂർണ്ണജ്വലന ത്തിലൂടെ രൂപം കൊള്ളുന്നു.	നിറമില്ലാത്ത, മണമി ല്ലാത്ത രുചിയില്ലാത്ത സ്ഥിരമായ, ജല ത്തിൽ വളരെ കൂടുതലായി ലയിച്ചു ചേരുന്നവയും പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നവ യുമാണ്.	അഗ്നിശമനയന്ത്രം, പഴ സംസ്കരണം, റൊട്ടി തയ്യാറാക്കൽ യൂറിയ തയ്യാറാ ക്കൽ കാർബണേറ്റഡ് ജലം നൈട്രജൻ ചേർന്ന വളങ്ങൾ, റഫ്രിജറേറ്ററിൽ ശുഷ്ക ഐസ് എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം
കാൽസ്യംകാർ-ബൈഡ് (CaC_2)	CaO, കരി എന്ന ചൂടാക്കുന്നതു മൂലം തയ്യാ റാക്കപ്പെടുന്നു.	ചാരം കലർന്ന കറുത്ത ഖരവസ്തു	ഗ്രാഫൈറ്റ്, ഹൈഡ്രജൻ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം വെൽഡിങ്ങിൽ അസറുലിൻ വാതക നിർമ്മാണത്തിന്.
കാർബൺ ഡൈസൽ ഫൈഡ് (CS_2)	കാർബൺ, സൾഫർ, എന്നി വയിൽ നിന്നും നേരിട്ട് തയ്യാറെടുക്കുന്നു.	നിറമില്ലാത്ത കത്തുന്ന വളരെ വിഷമയമായ വാതകം	സൾഫർ ലായകം റയോൺ കവക നാശിനി, പ്രാണിനാശി നി എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം
കാർബൺഡൈ-കാർബണേറ്റ് ($CaCo_3$)	ചുണ്ണാമ്പ് ജലത്തിൽ CO_2 കടത്തി വിടുന്ന മൂലം തയ്യാ റാക്കുന്നു.	പരൽ രൂപത്തിലുള്ള ഖര, വസ്തു ജലത്തിൽ ലയിക്കിത്തവ	ആന്റാസിഡ്
സോഡിയം ബൈകാർ-ബണേറ്റ് ($NaHCO_3$)	NaOH നോടൊപ്പം കാർബോ ണിക് ആസ്ഡി (H_2CO_3) ചേരുന്ന മൂലം രൂപപ്പെട്ടത്	വെളുത്തപരൽ രൂപത്തിലുള്ള വസ്തു, ജലത്തിൽ ഭാഗ്യകമായി ലയിക്കുന്നു	സോഡിയം കാർബണേറ്റ് നിർമ്മാണം, ബേക്കിങ്ങ് പൗഡർ (അപ്പക്കാരം) ആന്റാസിഡ് എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം

കാർബണിന്റെ സമൃദ്ധി കുറവാണെങ്കിൽ പോലും, കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം മാത്രം മറ്റു മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ അധികമായിരുന്നു. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഈ ഗുണം കാർബണിൽ മാത്രം കാണുന്നതും മറ്റു മൂലകങ്ങളിൽ ഇല്ലാത്തതും? എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ കാർബണിന്റെ ചില അതുല്യമായ സവിശേഷതകൾ ഉണ്ട്

15.3.1 കാറ്റനേഷൻ

കാറ്റനേഷൻ എന്നത് ഒരു മൂലകത്തിന് സ്വയമോ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായോ സഹ സംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ വഴി സംയോ ജിച്ച് തുറന്ന ചെയിൻ അല്ലെങ്കിൽ അടച്ച ശൃംഖല രൂപത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് ശ്രേണി. ശൃംഖല രൂപത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ- ഉണ്ടാക്കുന്ന വളരെ സാധാരണ മൂലകമാണ് കാർബൺ. കാർബൺ അണുക്കൾ സ്വയം ശ്രേണിയായി സഹസംയോജന ബന്ധന ങ്ങൾ വഴി രേഖിയ, ശൃംഖല അല്ലെങ്കിൽ വളയങ്ങ ളുടെ ഘടന ഉണ്ടാക്കുന്നു.



ചിത്രം 15.1 കാർബണിലെ കാറ്റനേഷൻ

കാർബണിലെ കാറ്റനേഷൻ എന്ന ഗുണം ധാരാ ളം ജൈവ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകാൻ

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 180 5/21/2020 5:14:44 PM

പ്രവൃത്തി 1

അധ്യാപകന്റെ സഹായത്തോടെ, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളെയും പദാർത്ഥങ്ങളെയും തരം തിരിച്ച് കൊടുത്തിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂരിപ്പിക്കുക.

HCN, CO_2, പ്രൊപ്പേൽ, PVC, CO, മണ്ണെണ്ണ, എൽ.പി.ജി, വെളിച്ചെണ്ണ, മരം, സുഗന്ധ വസ്തു, ആൾക്കഹോൾ, Na_2CO_3, $CaCO_3$. MgO, പഞ്ഞി, പെട്രോൾ.

കാരണമാകുന്നു. അതിനാൽ ജൈവ രസതന്ത്രം അടിസ്ഥാനപരമായി കാറ്റനേറ്റഡ് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.

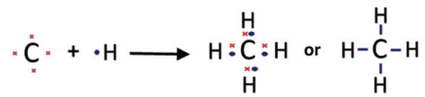
ഉദാഹരണമായി സ്റ്റാർച്ച് മറ്റും സെല്ലുലോസിന്റെ തൻമാത്രകളിൽ നൂറുകണക്കിന് കാർബൺ ചങ്ങലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് കാറ്റനേറ്റഡ് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ ബഹുതന്മാത്രകളാകുന്നു.

15.3.2 ചതുർ സംയോജകത



കാർബണിന്റെ മറ്റൊരു വൈദഗ്ധ്യമാർന്ന പ്രകൃതമാണ് അതിന്റെ ചതുർ സംയോജകത. കാർബണിന്റെ ഷെല്ലുകളിലെ ഇലക്ട്രോൺ വ്യത്യാസം 2,4 (അണുസംഖ്യ : 6) ആകുന്നു. അതിന്റെ ഏറ്റവും പുറത്തെ ഷെല്ലിൽനാല്ഇലക്ട്രോണുകൾ ഉണ്ട്. അഷ്ടകനിയമം അനുസരിച്ച്, അടുത്ത നിഷ്ക്രിയവാതക (നിയോൺ) ത്തിന്റെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം പ്രാപിക്കാൻ കാർബണിന് നാല് ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ആവശ്യമുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് കാർബണിന് അതിന്റെ അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിന് നാലു ഇലക്ട്രോണുകളെ മറ്റു അണുക്കളുമായി പങ്കുവയ്ക്കാനുള്ള പ്രവണത ഉണ്ട്. ഇതിനെ കാർബണിന്റെ ചതുർസംയോജകത എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇപ്രകാരം കാർബണിന് മറ്റു മൂലകങ്ങളുമായി നാലു സംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

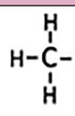
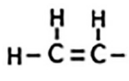
ഉദാഹരണമായി, മീഥേനിൽ, കാർബൺ അണു അതിന്റെ നാലു സംയോജകത ഇലക്ട്രോണുകളെ മറ്റു നാലു ഹൈഡ്രജൻ അണുക്കളുമായി പങ്കു വയ്ക്കുന്നതു മൂലം നാലു സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുകയും ചതുർ സംയോജകത ആയി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.



15.3.3 ഒന്നിലധികം ബന്ധനങ്ങൾ

മുകളിൽ കാണിച്ചതുപോലെ ചതുർസംയോജക കാർബണിന് നാലു സഹസംയോജന ബന്ധനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഈ ചതുർസംയോജകത മൂലം കാർബണിന് സ്വയമോ മറ്റുമൂലകങ്ങളുമായോ ഏകബന്ധനം, ദ്വിബന്ധനം, ത്രിബന്ധനം വഴി സംയോജിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ ബന്ധനത്തിന്റെ പ്രകൃതം ആ സംയുക്തത്തിന്റെ ഭൗതീക, രാസഗുണങ്ങളെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന പ്രാഥമിക ഘടകമാകുന്നു എന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ. അതുകൊണ്ട് കാർബണിന്റെ ഒന്നിലധികം സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള കഴിവ് പലതരത്തിലുള്ള കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുന്നതിനുള്ള ഒരു പ്രധാന കാരണമാകുന്നു. പട്ടിക 4.2 'ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ' എന്നുവിളിക്കുന്ന അപ്രകാരമുള്ള സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗങ്ങളെയും അതിലെ ബന്ധത്തിന്റെ തരത്തെയും കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 15.2 ഹൈഡ്രോകാർബൺ

ബന്ധനത്തിന്റെ തരം	ഉദാഹരണം	സംയുക്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗം
ഏകബന്ധനം	 മീഥേൻ	**ആൽക്കേൻ**
ദ്വിബന്ധനം	 ഈഥീൻ	**ആൽക്കേൻ**
ത്രിബന്ധനം	H-C ≡C-H ഈഥൈൻ	**ആൽക്കേൻ**

ഹൈഡ്രോ കാർബണുകളിലെ ഒന്നോ അല്ലെങ്കിൽ ഒന്നിൽക്കൂടുതലോ ഹൈഡ്രജനെ മറ്റു മൂലകങ്ങളായ O, N, S, ഹാലോജനുകൾ മുതലായവയാൽ മാറ്റുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത ഫങ്ഷണൽ ഗ്രൂപ്പുകളോടുകൂടിയ വൈവിദ്ധ്യമാർന്ന സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു. അവയെക്കുറിച്ച് നിങ്ങളുടെ ഉയർന്നക്ലാസ്സുകളിൽ നിങ്ങൾ പഠിക്കുന്നതായിരിക്കും.

15.3.4 സമവായത

സമവായത എന്നത് കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ച് കാറ്റനേറ്റഡ് ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന മറ്റൊരു പ്രത്യേകത ആകുന്നു. ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ തൻമാത്രാ സൂത്രം C_2H_6O എന്ന് കണക്കാക്കാം. നിങ്ങൾക്ക് ആ സംയുക്തത്തിന്റെ പേര് നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയുമോ? നിങ്ങൾക്ക് കഴിയില്ല, എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഒരു ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റെ തൻമാത്രാ സൂത്രം ആ സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിവിധ അണുക്കളുടെ എണ്ണത്തെ മാത്രം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. അണുക്കൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്ന രീതി, അതിന്റെ ഘടന ഇവയെക്കുറിച്ച് പറയുന്നില്ല. ഘടനയറിയാതെ അതിന് പേരിടാൻ കഴിയില്ല.

കൊടുക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള തൻമാത്രാസൂത്രം അണുക്കളുടെ ഒന്നിൽക്കൂടുതലുള്ള ക്രമീകരണത്തിലേയ്ക്ക് നയിക്കാം. അപ്രകാരമുള്ള സംയുക്തങ്ങൾക്ക് വിവിധതരത്തിലുള്ള ഭൗതീക, രാസ ഗുണങ്ങൾ

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 181 5/21/2020 5:14:44 PM

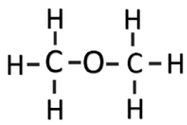
ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതായിരിക്കും. ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രം വ്യത്യസ്ത ഘടനാസൂത്രത്തെ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിഭാസത്തെ സമവായത എന്നുപറയുന്നു.

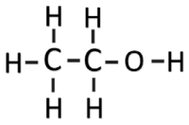
ഒരേ തൻമാത്രാസൂത്രവും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത ഘടനാസൂത്രവും ഉള്ള സംയുക്തങ്ങളെ സമവായവികൾ (Isomers) എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. (ഐസോസ് = സമം, മെറോസ് = ഭാഗങ്ങൾ)

വിശദീകരണം:

C_2H_6O എന്ന സൂത്രത്തിന്റെ രണ്ടുതരത്തിലുള്ള ക്രമീകരണം ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

(a) CH_3-CH_2-OH (b) CH_3-O-CH_3



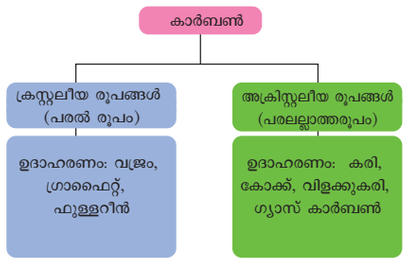


രണ്ടു സംയുക്തങ്ങളിലും ഒരേ തൻമാത്രാ സൂത്രവും എന്നാൽ വ്യത്യസ്ത ക്രമീകരണവും ആകുന്നു. സംയുക്തം 'a' -ൽ ഓക്സിജൻ അണു ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവുമായും ഒരു കാർബൺ അണുവുമായും ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതാ ഒരു ആൽക്കഹോൾ ആകുന്നു. എന്നാൽ സംയുക്തം (b)-ൽ ഓക്സിജൻ അണു രണ്ട് കാർബൺ അണുക്കളുമായി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അത് ഒരു ഈഥർ ആകുന്നു. ഈ സംയുക്തങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത ഭൗതീകഗുണങ്ങളും രാസഗുണങ്ങളും ഉണ്ട്. സമവായതയെക്കുറിച്ച് വിശദമായി നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പഠിക്കുന്നതായിരിക്കും.

15.3.5 രൂപാന്തരത്വം

രൂപാന്തരത്വം എന്നത് ഒരു മൂലകം ഒന്നിൽ കൂടുതൽ രൂപങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുകയും അവയുടെ ഭൗതീകഗുണങ്ങൾ വ്യത്യസപ്പെട്ടും എന്നാൽ രാസഗുണങ്ങൾ സമാനമായും കാണപ്പെടുന്ന ഗുണമാകുന്നു.

ആ മൂലകത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളെ അതിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ രൂപാന്തരത്വത്തിന്റെ അസ്തി ത്വത്തിനു കാരണം അതിന്റെ രൂപീകരണം അല്ലെങ്കിൽ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതി ആകുന്നു.കാർബൺ വ്യത്യസ്ത രൂപാന്തരങ്ങളിൽ നില നിൽക്കുന്നു. അവയുടെ ഭൗതീക പ്രകൃതമനുസരിച്ച് അവയെ താഴെപറയുന്ന രീതിയിൽ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.



(a) കാർബണിന്റെ, ക്രിസ്റ്റലീയരൂപങ്ങൾ

വജ്രം:

- ഡയമണ്ടിൽ ഓരോ കാർബൺ അണുവും അതിന്റെ നാല് സംയോജക ഇലക്ട്രോണുകളെ നാല് കാർബൺ അണുക്കളുമായി പങ്കുവയ്ക്കുന്നതുമൂലം നാല് സഹസംയാജകബന്ധനങ്ങൾ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു.
- ഇവിടെ കാർബൺ അണുക്കൾ തുടർച്ചയായി ചതുഷ്ഫലകത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഒരു ത്രിമാന ഘടനയിലേയ്ക്ക് നയിക്കുകയും അത് ഡയമണ്ടിന്റെ കാഠിന്യത്തിനും ദൃഢതയ്ക്കും കാരണം ആകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഗ്രാഫൈറ്റ്:

- ഗ്രാഫൈറ്റിൽ, ഓരോ കാർബൺ അണുവും മറ്റ് മൂന്ന് കാർബൺ അണുക്കളുമായി ഒരേ തലത്തിൽ സഹസംയോജകബന്ധനങ്ങൾ വഴി ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ഈ ക്രമീകരണം ഷഡ്ഭുജാകൃതിയിലുള്ള അടുക്കുകൾ രൂപം കൊള്ളുകയും അവയെ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ശക്തികുറഞ്ഞ വാണ്ടർവാളിന്റെ ബലം ബന്ധിപ്പിച്ച് നിർത്തിയിരിക്കുന്നു.
- ഈ അടുക്കുകൾ ശക്തി കുറഞ്ഞ ബലങ്ങളാൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് വജ്രത്തെക്കാളും മൃദുവായതാകുന്നു.

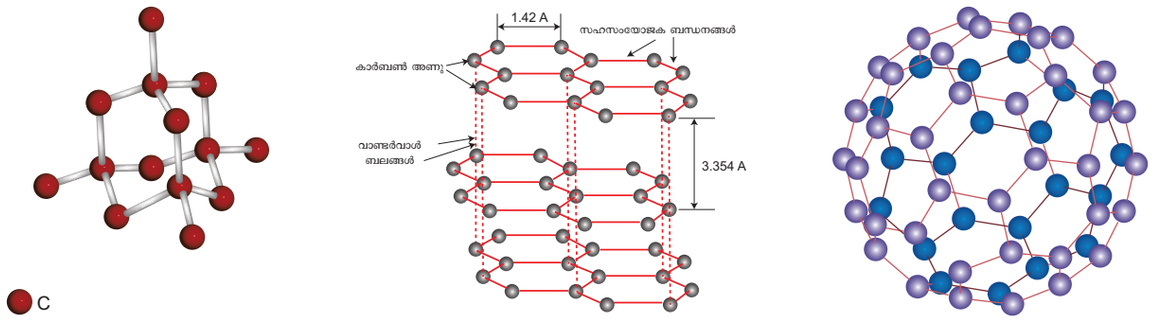
ഫുള്ളറീൻ:

- കാർബണിന്റെ മൂന്നാമത്തെ രൂപാന്തരമാണ് ഫുള്ളറിൻ. അധിക പ്രബലമായ ഫുള്ളറീൻ ''ബക്മിനിസ്റ്റർ ഫുള്ളറിൻ'' ൽ 60 കാർബൺ അണുക്കൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ശ്രേണിരീതിയിൽ 5 മുതൽ 6 അംഗങ്ങൾ ഗോളാകൃതിയിൽ സോക്കർ ബാൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ സൂത്രം C_{60} ആണ്.

പട്ടിക 15.3 ഗ്രാഫൈറ്റ്, വജ്രം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

വജ്രം (Diamond)	ഗ്രാഫൈറ്റ് (Graphite)
ഓരോ കാർബൺ അണുവിനും നാല് സഹസംയോജക ബന്ധങ്ങൾ ഉണ്ട്	ഓരോ കാർബൺ അണുവിനും മൂന്ന് സഹ സംയോജക ബന്ധങ്ങൾ ഉണ്ട്
കാഠിന്യമേറിയത്, ഭാരം കൂടിയത് സുതാര്യമായത്	മൃദുവായത്, വഴുപ്പായത് അതാര്യമായത്
ചതുപ്പ്ഷ് ഫലക യൂണിറ്റുകൾ ത്രിമാന ഘടനയിൽ ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.	ഷഡ്ഭുജ (ഹെക്സഗൺ) യൂണിറ്റുകൾ ചേർന്ന പ്ലാനാർ അടുക്കുകൾ ഉണ്ട്.
ഇത് വൈദ്യുതിയുടെയും താപത്തിന്റെയും കുചാലകമാണ്.	ഇത് വൈദ്യുതിയുടെയും താപത്തിന്റെയും നല്ല ചാലകമാണ്.ഭ

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 182 5/21/2020 5:14:44 PM



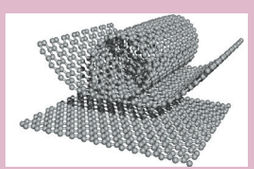
ചിത്രം 15.2 കാർബണിന്റെ, ക്രിസ്റ്റലീയരൂപങ്ങൾ

- ഫുള്ളരിൻ എന്ന പേരിന് ആധാരം അമേരിക്കൻ വാസ്തു ശില്പി ബക്മിൻസ്റ്റർ ഫുള്ളർ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത താഴിക ക്കുടത്തിന്റെ ഘടനയുമായി സാമ്യമുള്ളതിനാൽ ഇത് "ബക്കി ബാൾ" എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. ഫുള്ളരിന്റെ വലിയ കുടുംബം തന്നെ കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്. C_{20} മുതൽ C_{540} വരെ ഇതിലെ അംഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

പ്രവൃത്തി 2

ബക്മിൻസ്റ്റർ ഫുള്ളറിന്റെ സാമ്യമുള്ള ഒരു ഫുഡ്ബോൾ എടുക്കുക. അതിലുള്ള ഷഡ്ഭുജങ്ങളുടെയും പഞ്ചഭുജങ്ങളുടെയും എണ്ണം കുറിക്കുക. ഓരോ മൂലകളും കാർബൺ ആയി കണക്കാക്കുക. നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം കൂട്ടുകാരുമായി വിവാദിക്കുക

കൂടുതലായി അറിയാൻ



ഗ്രാഫീൻ ഏറ്റവും അടുത്തായി നിർമ്മിതപ്പെട്ട കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരമാകുന്നു. ഇവിടെ അടുത്തടുത്തായി ഒരേ തലത്തിൽ തേനീച്ചകൂടിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഷഡ്ഭുജ വളയങ്ങൾ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് മനുഷ്യന് അറിയപ്പെടുന്ന സംയുക്തങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കനം കുറഞ്ഞതും ഒരു അണുവിന്റെ കട്ടിയുള്ളതും ആകുന്നു. അറിയപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മൂലകങ്ങളിൽ ഭാരം കുറഞ്ഞതും (1.5 മീറ്ററിന് ഏകദേശം 0.77 മി.ഗ്രാം) കണ്ടു പിടിക്കപ്പെട്ട മൂലകങ്ങളിൽ ശക്തികൂടിയതും (സ്റ്റീലിനെക്കാൾ 100-300 മടങ്ങു വരെ) ആകുന്നു. അത് സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ താപത്തിന്റെ വളരെ നല്ല ചാലകമാകുന്നു. ഗ്രാഫീന്റെ അടുക്കുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ മറ്റൊന്നായി സഞ്ചരിച്ച് 0.335 നാനോ മീറ്ററുകൾ ഉള്ള ഇന്റർപ്ലാനാർ സ്ഥല ത്തോടു കൂടിയ ഗ്രാഫൈറ്റ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഗ്രാഫൈറ്റിലെ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട ഗ്രാഫീൻ സ്തരങ്ങൾ വാണ്ടർവാൾ ബലങ്ങളാൽ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

(b) കാർബണിന്റെ അക്രിസ്റ്റലീയ (പരലല്ലാത്ത) രൂപാന്തരങ്ങൾ

കാർബണിന്റെ അക്രിസ്റ്റലീയ (amorphous) രൂപാന്തരങ്ങളിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ ക്രമരഹിതമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ രൂപാന്തരങ്ങൾ തടിയെ വായുവിന്റെ അഭാവത്തിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : കരി

15.4 കാർബൺ- സംയുക്തങ്ങളുടെ ഭൗതീക സ്വഭാവങ്ങൾ

- കാർബൺ ഒരു അലോഹമാണ്. ഇത് വ്യത്യസ്ത രൂപാന്തരങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. മൃദുവായ പൊടി മുതൽ കഠിനമായ ഖരപദാർത്ഥം വരെ.
- കാർബണിന്റെ എല്ലാ രൂപാന്തരങ്ങളും ഖരപദാർത്ഥമാണ്. എന്നാൽ അവയുടെ സംയുക്തങ്ങൾ ഖരം, ദ്രാവകം, വാതകം എന്നീ നിലകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
- കാർബണിന്റെ അക്രിസ്റ്റലീയ രൂപമായ Coal (കൽക്കരി), ഗ്രാഫൈറ്റ് ഏകദേശം കറുപ്പ് നിറമുള്ള അതാര്യമായ (Opaque) താണ്. വജ്രം (Diamond) തിളക്കമുള്ളതും സുതാര്യവുമാണ്.
- അക്രിസ്റ്റലീയ രൂപാന്തരങ്ങൾക്ക് താഴ്ന്ന കഥനാങ്കം (Melting Point) ദ്രവണാങ്കം (B.P) ഉണ്ട്.
- കാർബൺ ജലത്തിലും സാധാരണ ലായകങ്ങളിലും അലേയമാണ്. എന്നാൽ ചില കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ ജലത്തിലും മറ്റു ലായകങ്ങളിലും ലയിക്കുന്നു. ഉദാ : എഥനോൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് എന്നിവ ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്നു.

15.5 കാർബൺ - കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ രാസഗുണങ്ങൾ

സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ മൂലാകവസ്ഥയിലുള്ള കാർബൺ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലും ഏർപ്പെടുകയില്ല. എന്നാൽ ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധ്യമാണ്. കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ സാധാരണ ഊഷ്മാവിൽ അനവധി രാസപ്രക്രിയയിൽ പങ്കേർക്കുന്നു.

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 183 5/21/2020 5:14:45 PM

ഓക്സീകരണം (ഓക്സിജനുമായുള്ള പ്രവർത്തനം)

കാർബൺ ഓക്സിജനുമായി സംയോജിച്ച് അതിന്റെ ഓക്സൈഡുകളായി കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (Co), കാർബൺ ഡൈ ഓക് സൈഡ് (Co_2) ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനോടൊപ്പം താപം പുറത്തു വിടുന്നു. ജൈവകാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായ ഹൈഡ്രോകാർബൺ ഓക്സീകരണം സംഭവിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ നീരാവി, താപം, പ്രകാശം എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ജ്വലനം (Burning) എന്നു പറയാം.

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + \text{താപം}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \text{താപം}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{താപം}$$

നീരാവി ($H_2O_{(g)}$) മായുള്ള പ്രവർത്തനം :

കാർബൺ നീരാവിയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO), ഹൈഡ്രജൻ (H_2) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ മിശ്രിതം വാട്ടർ ഗ്യാസ് (Water Gas) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

സൾഫറുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഉയർന്ന ഊഷ്മാവിൽ കാർബൺ സൾഫറുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അതിന്റെ സൾഫൈഡ് രൂപം കൊള്ളുന്നു.

$$C_{(s)} + 2S_{(g)} \rightarrow CS_{2(g)}$$

ലോഹങ്ങളുമായുള്ള പ്രവർത്തനം

ഉയർന്ന താപനിലയിൽ കാർബൺ ചില ലോഹങ്ങളായ ഇരുമ്പ്, ടങ്സ്റ്റൺ, ടൈറ്റാനിയം മുതലായവയുമായി പ്രവർത്തിച്ച് അതിന്റെ കാർബൈഡുകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

$$W_{(s)} + C_{(g)} \rightarrow WC_{(s)}$$

15.6 ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ

കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത നിത്യ ജീവിതത്തെ ചിന്തിക്കാൻ അസാധ്യമാണ്. നമ്മുടെ ജീവിതശൈലിയേയും സുഖ സൗകര്യങ്ങളെയും മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനായി ഇതിനകം കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളുടെ എണ്ണം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ കാർബണിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഇന്ധനങ്ങൾ, കാർബൺ നാനോ പദാർത്ഥങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, കാർബൺ ഇമിപ്പുകൾ, കാർബൺ സ്റ്റീൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും ആധുനിക ജീവിതത്തിൽ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. എങ്കിൽ പോലും ചില സംയുക്തങ്ങളായ CO സയനൈഡ് ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്നിവ മനുഷ്യന് ഹാനികരമാണ്. നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പങ്കും ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിഷമയമായ രാസവസ്തുക്കൾക്ക് എതിരെ നമ്മൾ എപ്രകാരം ബോധവാന്മാരായിരിക്കണം എന്നതിനെ കുറിച്ചും നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

15.7 പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ - കാറ്റനേറ്റഡ് നീണ്ട ശൃംഖല കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ജൈവ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങളിലെ ഒരു പ്രധാന വിഭാഗമാണ്. അവരാസ ചേരുവകൾ ഉപയോഗിച്ച് പോളിമേറൈസിൻസ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന നീണ്ട ശൃംഖല രൂപത്തിലുള്ള സംയുക്തങ്ങളാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. രാസചേരുവകൾ അവയ്ക്ക് വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങൾ നൽകുന്നു. വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള പോളിമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉണ്ടാക്കാം. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എല്ലാ സ്ഥലത്തും കാണപ്പെടുന്നു.

അവ സൗകര്യപ്രദമായതും വിലക്കുറവുള്ളതും ദൈനദിന ജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നതുമാകുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ നാം ജീവിക്കുന്ന പാതയിൽ തന്നെ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്നു. അവ ആരോഗ്യ പരിരക്ഷ, ഗതാഗതം, ഭക്ഷ്യ സുരക്ഷ എന്നിവ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിൽ സഹായിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ സ്മാർട്ട്ഫോണുകൾ, കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, ഇന്റർനെറ്റ് മുതലായ സാങ്കേതികത്വത്തിൽ അനേകം പാതകൾ തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക് സമൂഹത്തിന് ധാരാളം നന്മകൾ നൽകിയിട്ടുണ്ട് എന്നത് വ്യക്തമാണ്. എന്നാൽ ഈ നന്മകൾക്ക് വലിയ വില കൊടുക്കണം.

15.7.1 പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പോരായ്മകൾ

- പ്ലാസ്റ്റിക്കുൾ പ്രകൃതിയിൽ പൂർണ്ണമായും ജീർണ്ണിക്കാൻ ധാരാളം സമയം എടുക്കുന്നു.
- നാം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഇത്രയുമധികം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ ജീർണ്ണിപ്പിക്കാനുള്ള സൂക്ഷ്മജീവികൾ പ്രകൃതിയിൽ വളരെ കുറവാണ്.
- ധാരാളം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പുനഃചംക്രമണത്തിന് വിധേയമാക്കാൻ കഴിയാതെ പരിസ്ഥിതിയെ മലിനമാക്കുന്നു.
- ചിലതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ മനുഷ്യരുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായ രാസവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കത്തിക്കുമ്പോൾ നിർഗമിക്കുന്ന വിഷവാതകങ്ങൾ നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്നതോടൊപ്പം കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനത്തിനും കാരണമാകുന്നു.
- ഒരിക്കൽ മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന (Use & throw)പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കത്തിക്കുന്നതു മൂലം പരിസ്ഥിതി മലിനമാകുന്നു.

ഏതെല്ലാം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് ദോഷകരമായിട്ടുള്ളത് എന്നറിയാൻ നിങ്ങൾ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ 'രഹസ്യഭാഷ' (resincodes) പഠിക്കേണ്ട ആവശ്യമുണ്ട്.

15.7.2 വിവിധ തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ തിരിച്ചറിയൽ

(a) റസിൻ കോഡുകൾ (പശ അടയാളങ്ങൾ)

തുടർന്നു വരുന്ന ചിത്രങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക.

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 184 5/21/2020 5:14:45 PM



ചിത്രം 15.3 നിത്യ ജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങൾ

ഒന്ന് ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് പാൽ വിതരണം ചെയ്യുന്ന പാൽക്കവറുകൾ. മറ്റൊന്ന് ആഹാരം സൂക്ഷിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങൾ. അവയ്ക്കു മുകളിൽ വട്ടമിട്ട് അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അടയാളങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക. ഈ അടയാളങ്ങൾ എന്തർത്ഥമാക്കുന്നു എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമോ? ഇതിനെ റെസിൻ കോഡുകൾ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. റെസിൻകോഡുകൾ പ്ലാസ്റ്റിക ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിച്ച പോളിമറുകളുടെ തരത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

(b) റെസിൻ കോഡിന്റെ ആവശ്യകത

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പുനഃചംക്രമണം നടത്തുകയോ സുരക്ഷിതമായി കുഴിച്ചിടുകയോ ചെയ്യണം. ചിലതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ അവ പരിസരത്തെ മലിനമാക്കുകയോ നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്നതോ അവസാനിപ്പിക്കുന്നില്ല. ഓരോ പ്ലാസ്റ്റിക്കും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് വ്യത്യസ്തമായ പോളിമറുകളോ അല്ലെങ്കിൽ തന്മാത്രകളുടെ കൂട്ടം കൊണ്ടോ ആകുന്നു. വ്യത്യസ്ത തന്മാത്രകൾ പുനഃചംക്രമണം ചെയ്യുമ്പോൾ യോജിക്കുകയില്ല. അത് കടലാസും പേപ്പറും കൂടി പുനഃചംക്രമണം ചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കുന്നതു പോലെയായിരിക്കും. ഈ കാരണം കൊണ്ട് അവയെ വേർതിരിക്കേണ്ട ആവശ്യമുണ്ട്. 1988-ൽ റെസിൻ കോഡുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തു. ഇതുമാത്രമാണ് വിവിധതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ പുനഃചംക്രമണം ചെയ്യുന്നവർക്ക് തരം തിരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഏക മാർഗ്ഗം.

(c) പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങളിലുള്ള 'റെസിൻ കോഡ്' കണ്ടറിയുന്ന വിധം

ഒരു ത്രികോണത്തിൽ പരസ്പരം പിന്തുടരുന്ന മൂന്ന് അടയാളങ്ങളായിട്ടാണ് ഈ രഹസ്യ റെസിൻകോഡ് ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ ത്രികോണത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് ഒരു സംഖ്യയോ ത്രികോണത്തിന്റെ താഴെ അക്ഷരങ്ങളോ (പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ സംക്ഷേപം (acronym)) ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇത് കണ്ടു പിടിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. ഇത് പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങളുടെ ലേബലിലോ അടിഭാഗത്തോ കാണാൻ കഴിയും.
റെസിൻകോഡുകളിൽ 1 മുതൽ 7 വരെ അങ്കനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. 1 മുതൽ 6 വരെയുള്ള റെസിൻ കോഡുകൾ ഓരോന്നും ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രത്യേകതരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ തിരിച്ചറിയുന്നു. റെസിൻകോഡ് 7 വിഭാഗം 1 മുതൽ 6 വരെ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടാത്ത (1988 മുതൽ) മറ്റു പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾക്കുള്ള വിഭാഗമാകുന്നു. റെസിൻകോഡുകൾ പുനഃചക്രീകരണ അടയാളത്തോട് വളരെ സാമ്യമുള്ളതും, എന്നാൽ കോഡുകളുള്ള എല്ലാ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെയും പുനഃചക്രീകരിക്കാൻ കഴിയും എന്ന് അർത്ഥമാകുന്നില്ല.



ചിത്രം 15.4 റെസിൻ കോഡുകൾ

(d) ചിത്രത്തിൽ കാണിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങളിൽ എവിടെയാണ് റെസിൻ കോഡുകൾ ഉള്ളത് ?

ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനത്തെ അടിഭാഗത്തുള്ള റെസിൻകോഡ് കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിനായി ചരിച്ചു പിടിക്കുക.



ചില സന്ദർഭങ്ങിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് ഒരേ ഒരു അക്രോണീം അല്ലെങ്കിൽ ആ പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ തരത്തിന്റെ മുഴുവൻ പേര് മാത്രം ഉണ്ടായിരിക്കും.



റസിൻകോഡ് അടിഭാഗത്ത് കണ്ടില്ലെങ്കിൽ, നിങ്ങൾ വസ്തുവിന്റെ ലേബലിൽ നോക്കുക.



ചില പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളിൽ കോഡ് ഉണ്ടായിരിക്കില്ല. കമ്പനിക്കാർ നിയമങ്ങൾ പിന്തുടരാത്തതിനാൽ അത് ഉപയോഗിക്കാൻ സുരക്ഷിതമാണോ എന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയില്ല.



IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 185 5/21/2020 5:14:45 PM

15.7.3 പ്ലാസ്റ്റിക്സിന്റെ ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ

നമ്മുടെനിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ രണ്ടുകാരണങ്ങൾകൊണ്ട് ഉപാദ വകാരികൾ ആണ്. ഒന്നാമതായി പ്ലാസ്റ്റിക്കുലുള്ള ചിലരാസവസ്തുകൾ നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാണ്. രണ്ടാമത്തെ കാരണം ധിരാളം

പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കു ന്നത് ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെ റിയുന്ന രീതിയിലാണ്. ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ പരിസ്ഥിതിയെ മലിനമാക്കുന്നു.

(a) ഉപദ്രവകാരിയായ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ

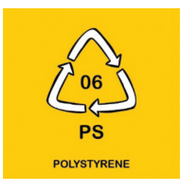
വിഷമയവും ഉപദ്രവകാരിയുമായ രാസവസ്തു ക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന മൂന്നു തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉണ്ട്. ഇത്തരം രാസവസ്തുക്കൾ പ്ലാസ്റ്റിക്കുളിൽ ചേർക്കുന്നത് ചില ഗുണങ്ങളായ വലിവുബലം, ബലം, നിറം അല്ലെങ്കിൽ അഗ്നി, അൾട്രാവയലറ്റ് പ്രതിരോധം എന്നിവ നൽകുന്നതിനാണ്. സുര ക്ഷിതമല്ലാത്ത മൂന്നു പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ PVC (റെസിൻ കോഡ് #1) PS (റെസിൻ കോഡ് # 6), PC/ABS (റെ സിൻകോഡ് # 6) സാധാരണയായി 'തെർമോകോൾ' എന്നും വിളിക്കപ്പെടുന്നു. PC/ABS (റെസിൻകോഡ് # 7) എന്നിവയാണ്.

PVC – പോളി വിനൈൽ ക്ലോറൈഡ് പ്ലാസ്റ്റിക്ക്



- ഘനലോഹങ്ങളായ (കാഡ്മിയം, ലെഡ്) എന്നിവ പി.വി.സിയിൽ ചേർക്കുന്നു.
- ഥാലേറ്റ്സ് (Phthalates) (കെമിക്കൽ അഡിറ്റീവ്) നമ്മുടെ ഹോർമോണുകളെ പകർത്തുന്നു. ശരീരത്തിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു.
- PVC എരിയുമ്പോൾ നിർഗമിക്കുന്ന ഡയോ ക്സിനുകൾ (മനുഷ്യരാശി അറിയപ്പെടുന്ന വിഷമയമായ രാസവസ്തുക്കളിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്ന് ആകുന്നു)

PS – പോളിസ്റ്റിറൈൻ പ്ലാസ്റ്റിക്

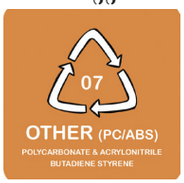


- സ്റ്റിറൈൻ ഈ പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ പ്രധാന നിർമ്മാണ ഘടകമാ ണ്. ഇത് കാൻസറിന് കാരണ മാകാം.
- ഇത് വിഘടിക്കാൻ ദീർഘ കാലം എടുക്കുന്നു. (100–1 മില്യൻ വർഷങ്ങൾ)
- ചൂടോ എണ്ണ മയമോ ആയ ഭക്ഷണങ്ങളോ പ ാനീയങ്ങളോ ഇതിൽ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ വിഷ മയമായ സ്റ്റിറൈൻ അധിക അളവിൽ അതിൽ കലരുന്നു.

PC – പോളികാർബണേറ്റ് പ്ലാസ്റ്റിക്

- PC പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ ബിസ്ഫീനോൾ A (BPA) അട ങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- PC ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ ഭക്ഷണമോ പാനീ യമോ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിൽ നിന്ന് ബിസ്ഫീനോൾ പുറത്തുവരുന്നു.
- BPA ചില ഹോർമോണുകളെ കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയേ ചെയ്യുന്നതുമൂലം നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് മാറ്റംസംഭവിക്കുന്നു.

ABS – അക്രോ നൈട്രൈൽ ബ്യൂട്ടാഡൈയിൻ സ്റ്റിറൈൻ



- സ്റ്റിറൈൻ നമ്മുടെ കണ്ണുകൾ, ത്വക്ക്, ദഹനവ്യവസ്ഥ, ശ്വാസ കോശങ്ങൾ എന്നിവയിലെ പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് കാരണമാകു ന്നു
- ബ്രോമിനേറ്റഡ് പ്ലേളം റിറ്റാർഡന്റ്സ് (BERs) പലപ്പോഴും ചേർക്കുന്നു.
- വിഷമയമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഈ പ്ലാസ്റ്റി ക്കിൽ നിന്നും നിർഗമിക്കുന്നു എന്ന് പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു.

(b) ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്ക്

ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ചുരു ങ്ങിയ, അല്ലെങ്കിൽ നീണ്ടകാല പരിസരപ്രശ്ന ങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നു. ഇത് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റി ക്കുകളിൽ പകുതിയും വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്ക് ഇനങ്ങളിൽപ്പെടുന്നു. ഇവ അഴുക്കുചാലുകളെ തടഞ്ഞ് ജലസ്രോതസ്സുകളെ മലിനമാക്കുന്നു. ഒരു തവണ ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മനു ഷ്യർ, സസ്യങ്ങൾ.



ചിത്രം 15.5 ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങൾ

ഈ ഇനങ്ങൾ ഒരു ഫാക്ടറിയിൽ ഉണ്ടാക്കാൻ അൽപ്പസമയമെടുക്കും. നിങ്ങൾ അവ വളരെ അല്പ സമയത്തേയ്ക്കു മാത്രം ഉപയോഗിക്കും. ഒരിക്കൽ നിങ്ങൾവലിച്ചെറിഞ്ഞൽ ഏകദേശം 1,000 വർഷങ്ങൾ പരിസരത്തുതങ്ങനിന്ന്. വരുംതലമുറയ്ക്ക് പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനൃത്തിന് കാരണ മാകുന്നു

15.8 തമിഴ്നാടിനെ പ്ലാസ്റ്റിക് വിമുക്തമാക്കാനുള്ള പുതിയ നിയമങ്ങൾ

1988-ൽ നടപ്പിലാക്കിയ പരിസ്ഥിതി സംര ക്ഷണ നിയമത്തിലെ വകുപ്പുകളും ഭേദഗതികള ും കയ്യിലെടുത്ത് പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിനൃങ്ങൾ തടയാൻ ഇന്ത്യാഗവൺമെന്റ് നിയമപരമായ സംരംഭങ്ങൾ എടുത്തു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് നമുക്കറിയാമ

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 186 5/21/2020 5:14:46 PM

ല്ലോ. ഈ നിയമത്തെ സൂചിപ്പിച്ചു കൊണ്ട്, തമിഴ്നാട് ഗവൺമെന്റ് ചില പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങളുടെ ഉപയോഗത്തെ നിരോധിക്കാൻ ഒരടി മുന്നോട്ടു വെച്ചു കഴിഞ്ഞു. (പരിസ്ഥിതി, ഫോറസ്റ്റ് വകുപ്പ്, T.N.G.O. No : 84, dated 25.06.2018)

മുകളിൽ ഉദ്ധരിച്ച ഗവൺമെന്റ് നിയമം അനുസരിച്ച്, 2019 ജനുവരി ഒന്നാം തീയതി മുതൽ തമിഴ്നാട് ഗവൺമെന്റ് ഒരു തവണ ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം നിരോധിച്ചു. തമിഴ്നാടിനെ പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കാനാണ് ഈ നല്ല നിയമം രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്.

ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ നിർമ്മാണം, ശേഖരണം, വിതരണം ഗതാഗതം, വിൽപ്പന, ഇവയെ നിരോധിക്കുന്ന നിയമങ്ങൾ വളരെ ഫലപ്രദമാണ്. നിർമ്മാതാക്കൾ, വിതരണക്കാർ, ഷോപ്പ് കീപ്പർ (കടക്കാർ), ഉപഭോക്താക്കൾ- ഇങ്ങനെ സമൂഹത്തിലെ എല്ലാ വിഭാഗക്കാരെയും ലക്ഷ്യം വെച്ചിട്ടുള്ളതു കൊണ്ട് അവ വിജയകരമാണ്. തമിഴ്നാട് സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ഈ പുരോഗമന സംരംഭം മറ്റു രാഷ്ട്രങ്ങൾക്കും ഉദാഹരണമായേക്കും.

തമിഴ്നാട്ടിൽ ഈ പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനങ്ങൾ എന്തിനു നിരോധിച്ചു എന്നതിന്, പുതിയ നിയമങ്ങളുടെ പ്രധാനവശങ്ങളും ശാസ്ത്രത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വസ്തുതകളും ദയവായി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

15.8.1 നിരോധിച്ച ഇനങ്ങൾ

പ്ലാസ്റ്റിക് ക്യാരിബാഗുകൾ

- ആഗോളമായി ഓരോ മിനിട്ടിലും നാം രണ്ടു ദശലക്ഷം പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- 97% പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചികൾ പുനഃചക്രീകരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല.
- പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചികളിൽ ഭക്ഷണം ഉള്ളതു കൊണ്ട് മൃഗങ്ങൾ യാദൃശ്ചികമായി അവ ഭക്ഷിക്കുന്നു. ഒരു പശുവിന്റെ ഉദരത്തിൽ 70 കിലോയ്ക്കു മേൽ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉള്ളതായി കണ്ടു പിടിക്കപ്പെട്ടു.

പ്ലാസ്റ്റിക്ക് പ്ലേറ്റുകൾ

- അഴുക്കുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് (ഉപയോഗിച്ച പ്ലേറ്റുകൾ) പുനഃചക്രീകരിക്കുക പ്രയാസമാകുന്നു.
- ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലേറ്റുകളിൽ കൂടുതലും പോളിസ്റ്റിറൈൻ (റെസിൻ കോഡ് 6) കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു. അത് നിങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്നു.
- പ്ലേറ്റുകൾ വെറും 20 മിനിട്ടുകൾ മാത്രം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ അവ 1,000 വർഷങ്ങൾക്കു മേൽ പരിസരത്തു തങ്ങി നിൽക്കുന്നു.

ജലപാനികൾ (വാട്ടർ പൗച്ചസ്)

- ജലപാനികൾ അപ്പപ്പോൾ കത്തിക്കുന്നതു മൂലം പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം അധികമാവുന്നു.
- ജലപാനികളുടെ പുറത്തുള്ള നീല പ്രിന്റ് (മഷി) പുനഃചക്രീകരണത്തിന്റെ മതിപ്പ് കുറയ്ക്കുന്നു.
- ഒരിക്കൽ ഉപയോഗിച്ച ജലപാനികളിൽ ജലാംശം ഉള്ളതു കൊണ്ടും അഴുക്കു പുരണ്ടതു കൊണ്ടും പുനഃചക്രീകരണം ചെയ്യാൻ പ്രയാസമാകുന്നു.

പ്ലാസ്റ്റിക്ക് സ്ട്രാകൾ

- പ്ലാസ്റ്റിക് കുഴലുകൾ വളരെ ഭാരം കുറഞ്ഞതും ചെറുതും ആയതിനാൽ പുനഃചക്രമണം ചെയ്യാൻ പ്രയാസമാണ്
- സമുദ്രങ്ങളിൽ കാണുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളിൽ മുന്തി നിൽക്കുന്ന ആദ്യ 10 ഇനങ്ങളിൽ ഒന്നാകുന്നു പ്ലാസ്റ്റിക് സ്ട്രാകൾ
- 90% കടൽപ്പക്ഷികളും സ്ട്രാകൾ പോലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് അവയുടെ ഭക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു.

പ്ലാസ്റ്റിക്ക് പാളികൾ

- തട്ടിനു മുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് പാളികളിൽ അഴുക്കു പുരളുന്നതിനാൽ പുനഃചംക്രമണത്തിനു കഴിയുന്നില്ല.
- ഭക്ഷണത്തിൽ ചൂടു എണ്ണമയമുള്ള മസാലകൾ ഉള്ളപ്പോൾ പ്ലാസ്റ്റിക്കിൽ നിന്നും അധിക അളവിൽ രാസവസ്തുക്കൾ നിർമ്മിക്കുന്നു.
- ഭക്ഷണപദാർത്ഥത്തിന്റെ ഗന്ധം ഉള്ളതുകൊണ്ട് പശുക്കൾ, ആടുകൾ, നായ്ക്കൾ തുടങ്ങിയ മൃഗങ്ങൾ യാദൃശ്ചികമായി പ്ലാസ്റ്റിക് ഭക്ഷിക്കുന്നു.

15.9 പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം തടയുന്നതിൽ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ പങ്ക്

പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യം കുറയ്ക്കാനുള്ള സംരംഭത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു പ്രധാന പങ്കും, ശക്തിയും ഉണ്ട്. നിങ്ങൾ സ്വയം ചോദിക്കുക, ഈ പ്ലാസ്റ്റിക് സുരക്ഷിതമോ അല്ലെങ്കിൽ ദോഷകരമായതോ, അത് ദോഷകരമല്ലാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനം ആണെങ്കിൽ, അത് ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ഇനമാണോ ? ഈ ചോദ്യങ്ങളും സയൻസ് ആസ്പദമാക്കിയുള്ള അറിവും അനാവശ്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യം കുറയ്ക്കാൻ നിങ്ങളെ സഹായിക്കും.

15.9.1 പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യം തടയാൻ നിങ്ങൾക്ക് എന്തു ചെയ്യാൻ കഴിയും ?

- ഒരു വിദ്യാർത്ഥി എന്ന നിലയിൽ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെക്കുറിച്ചുള്ള നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രീയപരമായ അറിവുകളെയും അതിന്റെ ഫലങ്ങളെയും നിങ്ങളുടെ രക്ഷകർത്താക്കൾ, ബന്ധുക്കൾ, സ്നേഹിതർ എന്നിവരുമായി പങ്കുവെച്ച് പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും.
- റെസിൻ കോഡുകൾ കണ്ടെത്തി, ദോഷകരമായ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളെ എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കാം എന്ന് അവരെ പഠിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ നിങ്ങൾക്ക് അവരെ സഹായിക്കാൻ കഴിയും.
- ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ തടയുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം എത്രയാണെന്നും

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 187 5/21/2020 5:14:46 PM

പുതിയ നിയമങ്ങൾ പഠിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെയും നിങ്ങൾക്ക് സഹായിക്കാൻ കഴിയും.

15.9.2 നിത്യജീവിതത്തിലെ പരിശീലനങ്ങൾ

- പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കൾ വലിച്ച് എറിയുന്നതു വഴി പരിസരത്തെ ചവറുകൂന ആക്കാതിരിക്കുക
- സ്കൂൾ പ്രോജക്ടുകൾക്ക് തെർമോകോൾ (റെസിൻകോഡ് # 6 PS) ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുക.
- ഒരു തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന അല്ലെങ്കിൽ വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചികൾ, ചായകപ്പുകൾ, തെർമോകോൾ തട്ടുകളും കപ്പുകളും സ്ട്രാകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുക.
- നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ദോഷകരമായതും കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനം ഉണ്ടാക്കുന്നതുമായ വിഷവാതകങ്ങൾ പുറത്തു വിടുന്നതിനാൽ പ്ലാസ്റ്റിക് കത്തിക്കാതിരിക്കുക
- പി.വി.സി പ്ലാസ്റ്റിക് കത്തിക്കുന്നതു മൂലം പുറത്തു വിടുന്ന ഡയോക്സിനുകൾ മനുഷ്യർക്ക് അറിയപ്പെടുന്ന ഭീതികരമായ രാസവസ്തുക്കളിൽ ഒന്നാകുന്നു.
- പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രങ്ങളിൽ ഉള്ള ചൂട് അല്ലെങ്കിൽ മസാലമയമായ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ കഴിക്കാതിരിക്കുക
- പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ വേർതിരിച്ച് മുനിസിപ്പൽ അധികാരികൾക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്താൽ പുനഃചക്രമണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതായിരിക്കും.
- റെസിൻകോഡുകൾ എങ്ങനെ വേർതിരിച്ചറിയാമെന്നും സുരക്ഷിതമല്ലാത്ത പ്ലാസ്റ്റിക് എങ്ങനെ ഒഴിവാക്കാം (റെസിൻകോഡ് # 3 PVC, # 6 PS and # ABS/PC) എന്നു ഒരു ദിവസം ഒരു വ്യക്തിയെ എങ്കിലും പഠിപ്പിക്കുക.

നമ്മുടെ രാഷ്ട്രത്തെ മാലിന്യ വിമുക്തമാക്കാൻ നമുക്ക് ഒന്നു ചേരാം.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട വാക്യങ്ങൾ

- കാർബൺ ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളോട് ചേർന്നു നിൽക്കുന്ന പിരിക്കാനാകാത്ത ഒരു രാസ അസ്ഥിത്വം ആകുന്നു.
- കാർബൺ രസതന്ത്രത്തെ ജീവന രസതന്ത്രം എന്നും പറയുന്നു.
- കാർബൺ പ്രകൃതിയിൽ സ്വതന്ത്ര അവസ്ഥയിലും സംയോജക അവസ്ഥയിലും കാണുന്നു.
- ഫ്രഡറിക് വോളറിനെ ആധുനിക ജൈവരസതന്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു.
- കാർബൺ അണു സ്വയം സഹസംയോജക ബന്ധനങ്ങൾ വഴി തുടർച്ചയായി ബന്ധിച്ച് നീണ്ട, ശൃംഖല ചെയിൻ അല്ലെങ്കിൽ വളയഘടനകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു.
- കരി, ഗ്രാഫൈറ്റ്, വജ്രം എന്നിവ കാർബണിന്റെ രൂപാന്തരങ്ങളാണ്.
- ഡയമണ്ടിൽ കാർബൺ അണുക്കൾ തുടർച്ചയായ ചതുഷ്ഫലക ഘടനയിൽ ക്രമീകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.
- കാർബണിന്റെ എല്ലാ രൂപാന്തരങ്ങളും ഖര അവസ്ഥയിലാണ്. എന്നാൽ അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങൾ ഖര, ദ്രവ വാതക അവസ്ഥകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.
- റെസിൻകോഡുകൾ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പോളിമറിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. റെസിൻകോഡുകൾ 1 മുതൽ 7 വരെ അങ്കനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.
- ഒരു തവണ ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ മനുഷ്യർ, സസ്യങ്ങൾ, മൃഗങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നു.

A-Z പദശേഖരണം

രൂപാന്തരങ്ങൾ	ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ രൂപങ്ങൾ
രൂപാന്തരത്വം	ഒരു മൂലകം ഒന്നിൽ കൂടുതൽ രൂപങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുകയും ഭൗതീകസ്വഭാവങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്തമായും രാസഗുണങ്ങളിൽ സമാനമായും കാണപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസം
കാറ്റനേഷൻ	സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിലൂടെ ഒരു മൂലകം അതേ മൂലകത്തി നോടോ മറ്റു മൂലകങ്ങളോട് ബന്ധിച്ച് തുറന്ന അല്ലെങ്കിൽ വളഞ്ഞ സംയുക്തശൃംഖല രൂപപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസം
ദോഷകരമായ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ	വിഷകരമായതും ദോഷകരമായതുമായ രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോ ഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ
ഐസോമെറിസം (സമവായത)	ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രും വ്യത്യസ്തഘടനാ സൂത്രവു മുള്ള പ്രതിഭാസം
സമവായവികൾ (Isomers)	ഒരേ തന്മാത്രാ സൂത്രവും വ്യത്യസ്ത ഘടനാ സൂത്രവു മുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ
ഒരു പ്രാവശ്യം ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ	ഉപയോഗിച്ച് വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ
ജൈവ കാർബൺ സംയുക്തങ്ങൾ	ജീവനുള്ള വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങൾ
പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ	'റെസിൻസ്' എന്നറിയപ്പെടുന്ന ദ്രാവക പോളിമറുകളിൽ നിന്ന് ഉൽപ്പാ ദിപ്പിക്കുന്ന കാറ്റനേറ്റഡ് ജൈവ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ എന്നു പറയുന്നു.
ചതുർ സംയോജകത	അഷ്ടകം പൂർത്തിയാക്കാൻ സംയോജക ഷെല്ലിലെ നാലു ഇലക്ട്രോണുകളെ മറ്റു നാലു അണുക്കളുമായി പങ്കുവെയ്ക്കാനുള്ള കാർബണിന്റെ പ്രവണത.

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 188 5/21/2020 5:14:46 PM

പാഠപുസ്തകത്തിലെ മൂല്യനിർണ്ണയം

FRA1T

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുഞ്ഞെഴുതുക

1. ഒരു മൂലകം ഒരേ ഭൗതീകാവസ്ഥയിലും വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസം _____ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
   (a) സമവായത (b) രൂപാന്തരത്വം (c) കാറ്റനേഷൻ (d) പരലീകരണം

2. കാർബൺ ധാരാളം ജൈവസംയുക്തങ്ങളുണ്ടാക്കാനുള്ള കാരണം _____.
   (a) രൂപാന്തരത്വം (b) സമവായത
   (c) ചതുർസംയോജകത (d) കാറ്റനേഷൻ

3. രാഘവ് തന്റെ ഉച്ച ഭക്ഷണം ദിവസവും പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നു. ഇതിന്റെ റെസിൻ കോഡ് 5 ആണ്. ഈ പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രം ——— കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.
   (a) പോളി സ്റ്റെറിൻ (b) പി വി സി
   (c) പോളി പ്രോപ്പിലീൻ (d) എൽ ഡി പി ഇ

4. പോളി കാർബണേറ്റ്, അക്രിലോനൈട്രിൽ, ബ്യൂട്ടഡൈഈൻ സ്റ്റൈറിൻ കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ റെസിൻ കോഡ് ——— ആണ്.
   (a) 2 (b) 5 (c) 6 (d) 7

5. ഗ്രാഫീൻ എന്ന കാർബണിന്റെ ദൃഢമായ ആവരണം ——— ൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു.
   (a) വജ്രം (b) ഫുള്ളറിൻ
   (c) ഗ്രാഫൈറ്റ് (d) ഗ്യാസ് കാർബൺ

6. പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണത്തിന്റെ നിരോധന നിയമ നടപടികൾ _____ സംരക്ഷണ നിയമം 1988 -ന്റെ കീഴിൽ വരുന്നു.
   (a) വനങ്ങൾ (b) വന്യജീവിതം
   (c) പരിസ്ഥിതി (d) മനുഷ്യാവകാശം

II. പൂരിപ്പിക്കുക :

1. _____ കാർബണിനു നാമകരണം നല്കി.
2. ബക് മിനിസ്റ്റർ ഫുള്ളറിനിൽ _____ കാർബൺ അണുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
3. ഒരേ തന്മാത്രാസൂത്രവും വ്യത്യസ്ത ഘടനാസൂത്രവും ഉള്ള സംയുക്തങ്ങളെ _____ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
4. കാർബണിന്റെ വിവിധ രൂപങ്ങൾക്ക് കാരണം അതിന്റെ _____ ആണ്.
5. പ്ലാസ്റ്റിക് റെസിൻ കോഡുകളുടെ എണ്ണം _____.

III യോജിപ്പിക്കുക:

ആൽക്കൈൻ	-	ബക്കി ബാൾ
ആൻട്രി ജിം	-	ഓക്സീകരണം
C_{60}	-	ഗ്രാഫീൻ
തെർമോകോൾ	-	ത്രിബന്ധനം
ജ്വലനം	-	പോളി സ്റ്റൈറിൻ

IV. ചുരുക്കത്തിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

1. ഗ്രാഫൈറ്റ്, വജ്രം എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക?
2. C_4H_{10}-ന്റെ സമവായവികൾ എഴുതുക?
3. കാർബൺ അയോണിക സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?
4. രൂപാന്തരത്വം നിർവ്വചിക്കുക?
5. ഒരു തവണ ഉപയോഗിച്ച് എറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ദോഷകരമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?

V. വിവരണ രീതിയിൽ ഉത്തരം നല്കുക

1. കാറ്റനേഷൻ എന്നാൽ എന്ത്? കാർബൺ എങ്ങനെ കാറ്റനേറ്റഡ് സംയുക്തങ്ങളായി രൂപപ്പെടുന്നു?
2. കാർബണിന്റെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏവ?
3. പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ മൂന്ന് സംരക്ഷണ റെസിൻ കോഡുകളുടെ പേരെന്ത്? അവയുടെ സവിശേഷതകൾ വിവരിക്കുക?

VI. HOTS

1. കാർബൺ അധികാരഅളവിൽ സംയോജിപ്പിച്ച അവസ്ഥയിൽ കാണുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്?
2. കാറ്റോട്ടം കുറഞ്ഞ മുറിയിൽ കാർബൺ കത്തുമ്പോൾ അവിടെ താമസിക്കുന്നത് അപകടകരമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
3. എങ്ങനെയാണ് ഡയോക്സിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നതെന്ന് വിവരിക്കുക? ഏത് തരത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ് സംയോജിച്ചിരിക്കുന്നത്? എന്ചുകൊണ്ടിവ മനുഷ്യന് ആപത്താകുന്നു?
4. യുഗ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിൽ വാങ്ങാൻ കടയിൽ പോയി, അവിടെ വ്യത്യസ്തമായ റെസിൻ കോഡുകളുള്ള 1, 3, 5, 7 പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിൽ കാണുന്നു. അവൾ ഏതു തരത്തിലുള്ള ബോട്ടിൽ വാങ്ങും? എന്തുകൊണ്ട്?

REFERENCE BOOKS

1. Modern Inorganic Chemistry by R.D Madan
2. Fundamentals of Organic Chemistry by B.S.Bahl et.al
3. Organic Chemistry by Paula Bruise, 6th Edition

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 189 5/21/2020 5:14:46 PM

INTERNET RESOURCES

http://www.chemicool.com/elements/carbon.html

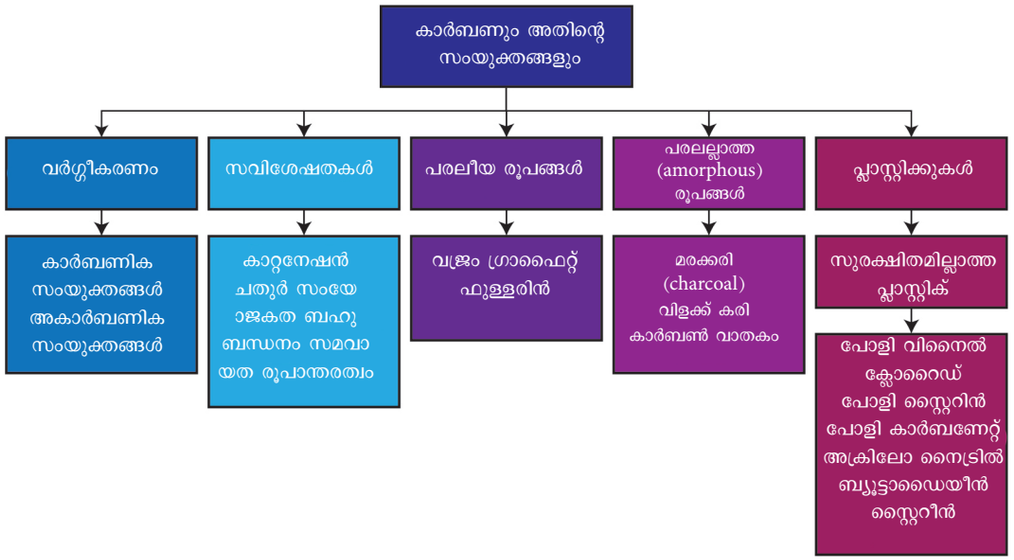
https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon

https://courses.lumenlearning.com/introchem/chapter/allotropes-of-carbon/

https://plastics.americanchemistry.com/Plastic-Resin-Codes-PDF/

https://www.youtube.com/watch?v = 8Obb982Sg84

ആശയ മാപ്



ICT CORNER

കാർബണും അതിന്റെ സംയുക്തങ്ങളും

പടികൾ

- നിങ്ങളുടെ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ “Avogadro” ക്രോസ് പ്ലാറ്റ്ഫോം ആപ്ലിക്കേഷൻ പകർത്തുക.
- അവഗാഡ്രോ ആപ്ലിക്കേഷനിൽ ‘Element’ ടാബ് ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് അതിൽ ആവശ്യമായ ഏക (Single), ദ്വി (Double) അല്ലെങ്കിൽ ത്രി (Triple) ബന്ധനം തെരഞ്ഞെടുക്കുക
- മൗസിന്റെ സൂചിക കറുത്ത തിരയിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്തു നീക്കി കാർബണിന്റെ ഘടന വരയ്ക്കുക. ആവർത്തിച്ച് ഡ്രാഗ് ചെയ്ത് ബന്ധനം വിപുലീകരിക്കുക. ഈഥേൻ, മീഥേൻ തുടങ്ങിയവയുടെ ഘടന നിർമ്മിക്കുക.
- “Auto rotation” തെരഞ്ഞെടുക്കുക. തന്മാത്രാ ഘടനയെ മൗസ് പോയിന്റർ ഡ്രാഗ് ചെയ്ത് തിരിയ്ക്കുക. ബന്ധനത്തിന്റെ പലവിധ സവിശേഷതകൾ വരയ്ക്കുന്നതിന് ‘Menu view →Properties’

URL: URL: https://avogadro.cc/ or Scan the QR Code.

CZSH4

IX_SCI_Malayalam_Unit-15_Che.indd 190 5/21/2020 5:14:46 PM

അദ്ധ്യായം

16

പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം

IP8W7

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അധ്യായം പഠിച്ചു കഴിയുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് സാധ്യമാകുന്നത്.

- പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ വിവിധശാഖകളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- രസതന്ത്രത്തെയും പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തെയും വേർതിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നു.
- നാനോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ നവീന സാങ്കേതികങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- വിവിധതരം മരുന്നുകളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ഇലക്ട്രോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- റേഡിയോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രായോഗികതയെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- വിവിധതരം ചായങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ പ്രായോഗികതയെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ഭക്ഷ്യരസതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ചും കാർഷിക രസതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ചും അറിവു നേടാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ഫോറെൻസിക് രസതന്ത്രത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

മുഖവുര

ഭക്ഷണം, മരുന്നുകൾ, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കൾ, വസ്ത്ര നിർമ്മാണ വസ്തുക്കൾ, സ്വർണ്ണം പൂശിയ ആഭരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ നമ്മുടെ നിത്യജീവിത്തിൽ ഉപയോഗപ്പെടുന്നവയാണ്. അവ സ്വാഭാവികതയിലും പ്രായോഗികതയിലും വ്യത്യാസപ്പെടാം. എന്നാൽ ഇവയെല്ലാം തന്നെ രസതന്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു കാണപ്പെടുന്നു. അവയെല്ലാം തന്നെ കൃത്രിമ/ സ്വാഭാവിക രാസവസ്തുക്കൾ പലതരം രാസതത്വങ്ങളാലും സിദ്ധാന്തങ്ങളാലും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടവയാണ്.

ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ നാം പല രീതിയിലും വളരെയേറെ പ്രയാസങ്ങൾ നേരിടേണ്ടി വരുന്നു. ഇത്തരം പ്രയാസങ്ങൾ രസതന്ത്രജ്ഞർക്ക് പുതിയതരം ആശയങ്ങളും സിദ്ധാന്തങ്ങളും രൂപപ്പെടുത്താൻ സഹായിച്ചു. ജനങ്ങൾ രോഗങ്ങളാൽ കഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ പുതിയതരം രാസസംയുക്തങ്ങൾ വേർതിരിച്ചെടുത്ത് മരുന്നായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത് ഇതിനുദാഹരണമാണ്. കൂടാതെ രോഗനിർണ്ണയത്തിനുള്ള പുതിയ ടെക്നിക്കുകളും രൂപപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. കുറഞ്ഞ കാർഷികോൽപാദനം മൂലവും കാർഷിക മേഖലയിലെ കീടനാശിനി പ്രയോഗത്തോട് അനുബന്ധിച്ചുള്ള പ്രശ്നങ്ങളെയും നേരിടാനായി രസതന്ത്രജ്ഞർ പുതിയ രാസവളങ്ങളും കീടനാശിനികളും നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇങ്ങനെ രാസതത്വങ്ങളും സിദ്ധാന്തങ്ങളും വിവിധ മേഖലകളിൽ പ്രയോഗിച്ച് ഇത്തരം പ്രശ്നങ്ങളെ നേരിടാനും നല്ല ഫലം നേടാനും സഹായിക്കുന്നു. ഇതാണ് പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം. ഈ അധ്യായത്തിൽ പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ വിവിധ ശാഖകളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ പ്രത്യേകതകളെക്കുറിച്ചും നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

16.1 നാനോ രസതന്ത്രം

ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്വാഭാവികതയിൽ അവയുടെ ആകൃതിക്കും വലിപ്പത്തിനും സ്വാധീനമുണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാം. അളവിൽ 1/1000,000,000 മീറ്റർ വലിപ്പമുള്ള വസ്തുക്കളിൽ പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങൾ ഉള്ളവയായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ അവർ നിർമ്മിക്കുകയും വസ്തുവിന്റെ ഗുണത്തിന് അതിന്റെ വലിപ്പവുമുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുകയും ചെയ്തു. അങ്ങനെ രസതന്ത്രത്തിലെ പുതിയ ശാഖയായി നാനോ രസതന്ത്രം രൂപീകൃതമായി.

നാനോ രസതന്ത്രം നാനോ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഒരു ശാഖയാണ്, നാനോ ടെക്നോളജിയിൽ സൂക്ഷ്മ വസ്തുക്കളുടെ രാസപരമായ പ്രയോ

IX_Science Term III Unit-16.indd 191 5/21/2020 3:55:00 PM

ഗങ്ങൾ വിവരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ അണു നിലയിലും തന്മാത്രാ നിലയിലും ഉള്ള വസ്തുക്കളുടെ നിർമ്മാണവും നിർവഹണവും കൂടാതെ അവയുടെ ഭൗതീക, രാസഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ചും പഠനവും ഉൾപ്പെടുന്നു.

16.1.1 നാനോ കണികളുടെ അളവ്

ഗ്രീക്ക് ഭാഷയിലെ 'നാനോസ്' എന്ന പദത്തിൽ നിന്നാണ് 'നാനോ' എന്ന വാക്ക് ഉണ്ടായത്. ഒരു മാത്രയുടെ ബില്യനിൽ ഒരു ഭാഗത്തെയാണ് ഇത് കുറിക്കുന്നത്.

ഉദാ : 1 നാനോ മീറ്റർ = 1/1000,000,000 മീറ്റർ. എത്ര ചെറിയ മാത്രയാണിതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ഭാവന ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നുണ്ടോ ?

താഴെക്കാണുന്ന ഉദാഹരണങ്ങൾ നാനോ സ്കെയിൽ എത്ര ചെറുതാണെന്ന് വിശദീകരിക്കാൻ സഹായകരമായിരിക്കും.

- ഒരു നാനോ മീറ്റർ (nm) എന്നത്. 10^{-9} അല്ലെങ്കിൽ 0.000,000,001 മീറ്റർ.

ഒരു നാനോമീറ്ററും ഒരു മീറ്ററും തമ്മിലുള്ള മാത്രാ വ്യത്യാസത്തെ ഒരു പന്തിന്റെ വലിപ്പത്തിനും ഭൂമിയുടെ വലിപ്പത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്.

- നമ്മുടെ നഖങ്ങൾ ഓരോ സെക്കന്റിലും 1 nm വളരുന്നു.
- സാധാരണ ജലദോഷ വൈറസിന് 30 nm വ്യാസമുണ്ട്.
- മനുഷ്യരോ വ്യാസത്തിന്റെ നൂറ്റിഇരുപത്തയ്യായിരത്തിൽ ഒരു ഭാഗമാണ് ഒരു നാനോമീറ്റർ.
- ഒരു കോശസ്തരഛേദം ഏകദേശം 9 nm ആണ്.
- DNA യുടെവീതി 2nm
- ഒരു ഹൈഡ്രജൻ അണുവിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം 0.2nm

16.1.2 നാനോ വസ്തുക്കളുടെ ഗുണങ്ങൾ

നാനോ വസ്തുക്കൾക്ക് അണുക്കൾക്കും ഭീമകണങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ഘടനാസവിശേഷ തകൾ ഉണ്ട്. നാനോമീറ്റർ ഡയമെൻഷനുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ അണുക്കളുടെയും മറ്റു വലുപ്പമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്ഥമാണ്. ഇത് എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ നാനോമീറ്റർ അളവുള്ളവ വസ്തുക്കളുടെ ആവരണമായും വലിയ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണമുള്ളവയായും ഉയർന്ന പ്രതല ഊർജ്ജമുള്ളവയായും പ്രതല പൂർണ്ണതയുള്ളവയും ന്യൂനത കുറക്കുന്നവയും എന്നാൽ ഈ സ്വഭാവമൊന്നു തന്നെ വലിയ കണികളിൽ കാണാത്തതുമാണ്. സൂക്ഷ്മ അളവുള്ളവ ആയതിനാൽ നാനോ പദാർത്ഥങ്ങൾക്ക് വലിയ പ്രതല വിസ്തീർണ്ണമാണ് വ്യാപ്തത്തെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉള്ളത്. ഇതിന്റെ ഫലമായി പ്രതലത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് പദാർത്ഥ ഗുണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. നാനോ കണികകളുടെ പ്രതല സ്വഭാവം പ്രധാന തത്വമായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നതിനാൽ അത് വളരെയേറെ സ്വാധീനിക്കപ്പെടുന്ന ഉപകരണങ്ങളായ സ്കാനിംഗ് ഇലക്ട്രോ മൈക്രോസ്കോപ്പ് (SEM) ടണലിംഗ് ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ് (TEM) കൂടാതെ അറ്റോമിക് ഫോഴ്സ് മൈക്രോസ്കോപ്പ് (APM) ഇവയെല്ലാം തന്നെ നാനോ കണികകളുടെ പ്രതല ഗുണങ്ങളെ വളരെ ഫലവത്തായി വിശകലനം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

16.1.3 നാനോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രായോഗികത

ഇന്ന് വ്യാവസായിക ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ വളരെ വിപുലമായ വകഭേദങ്ങളായ കറകളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നവയും വരകളും മടക്കുകളും ഇല്ലാത്ത വസ്ത്രനിർമ്മാണത്തിലും സൗന്ദര്യസംവർധക വസ്തുക്കൾ, സൂര്യതാപ പ്രതിരോധികൾ, ഇലക്ട്രോണിക് വസ്തുക്കൾ, പെയിന്റുകൾ, വാർണിഷുകൾ ഇവയിലെല്ലാം തന്നെ നാനോ രസതന്ത്രം സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു. നാനോ രസതന്ത്രം സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന ഉൽപന്നങ്ങളിൽ ചിലവ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

- ലോഹ നാനോ ശക്തികൾ വളരെ പ്രവർത്തന ക്ഷമതയുള്ള ഉൾപ്രേരകങ്ങളായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.
- വ്യത്യസ്ത ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ സ്പോർട്സ് ഉപകരണങ്ങൾ, സൈക്കിൾ, ഓട്ടോ മൊബൈലുകൾ തുടങ്ങിയവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ നാനോ കോട്ടിംഗ്, നാനോ കോബറ്റൈറ്റുകൾ ഇവ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- കൃത്രിമ ത്വക്ക് നിർമ്മാണത്തിലും ഇൻപ്ലാന്റ് ശസ്ത്രക്രിയയിലും നാനോ ടെക്നോളജി ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- വൈദ്യുതിയെ ചാലനം ചെയ്യുന്ന നാനോ വസ്തുക്കൾ സൂക്ഷ്മചാലകങ്ങളായി ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ മൈക്രോചിപ്പുകളിൽ സർക്യൂട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- സൗന്ദര്യസംവർധക വസ്തുക്കൾ, ദുർഗന്ധ നാശിനികൾ സൺ സ്ക്രീൻ ലോഷനുകൾ ഇവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ വളരെ വിപുലമായ ഉപയോഗമാണുള്ളത്. കൂടാതെ വളരെ എണ്ണമയമില്ലാത്ത മോയ്ചറൈസുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിലും ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.
- വസ്ത്രനിർമ്മാണത്തിൽ നാനോകണികൾ ചേർത്ത് ബാക്ടീരിയാ വളർച്ചയെ തടയാവുന്നതാണ്.
- ബഹിരാകാശ, പ്രതിരോധം, എയറോനോട്ടിക്കൽ ഉപകരണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിലും ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

16.1.4 രസതന്ത്രത്തിൽ നാനോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ന്യൂനതകൾ

- ഓക്സിജനുമായി സമ്പർക്കത്തിലാകുമ്പോൾ നാനോ പദാർത്ഥങ്ങൾ അസ്ഥിരമാണ്.
- ഓക്സിജനുമായി അവയുടെ താപവിസർജ്ജന ജ്വലനത്താൽ വിസ്ഫോടനത്തിനു തന്നെ കാരണമാകും.
- കാരണം അവ വളരെ ഉയർന്ന അഭിക്രീയാശീലം ഉള്ളവയാണ്. കൂടാതെ അവ മലിനപദാർത്ഥങ്ങളുമായും അകിക്രീയയിൽ ഏർപ്പെടുന്നു.

IX_Science Term III Unit-16.indd 192 5/21/2020 3:55:00 PM

- അവയെ വേർതിരിച്ച് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പ്രയോഗിക്കാനും പ്രയാസമാണ്.
- ശക്തമായും വേഗത്തിലുമുള്ള സുരക്ഷിതയുമായ പുറംതള്ളൽ തത്വങ്ങൾ നാനോ പദാർത്ഥങ്ങൾക്കില്ല.

16.2 ഔഷധരസതന്ത്രം

ഔഷധരസതന്ത്രം എന്നത് മരുന്നുകളുടെ രസതന്ത്രവും അവയുടെ ഉപയോഗവും അവയുടെ പൊതുനിയമങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനവുമാണ്. ഈ രസതന്ത്രത്തിൽ ഔഷധങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം, അവയുടെ രാസ സംരചനയുടെ പഠനം പ്രകൃതം, സ്വഭാവം, ഘടന കൂടാതെ ഒരു ജീവിയിൽ മരുന്നിന്റെ സ്വാധീനം, അവയുടെ സംരക്ഷണം അവയുടെ ചികിത്സാപ്രയോഗം ഇവ പ്രതിപാദിക്കുന്നു. ഔഷധങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം ഔഷധരസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനഘടകമാണ്.

16.2.1 ഔഷധങ്ങൾ

ധാരാളം രാസവസ്തുക്കൾ നമ്മുടെ ദൈനം ദിന ജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ചികിത്സയുടെ ഭാഗമായി ഉപയോഗിക്കുന്നവയെ ഔഷധങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഔഷധം (Drug) എന്ന വാക്ക് 'droque' എന്ന ഫ്രഞ്ച് വാക്കിൽ നിന്നാണുണ്ടായത്. ഇതിനർത്ഥം ഉണങ്ങിയ ഔഷധസസ്യം എന്നതാണ്.

16.2.2 ഔഷധങ്ങളുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ

എല്ലാ രാസവസ്തുക്കളെയും നമുക്ക് ഔഷധമായി ഉപയോഗിക്കാമോ ? നിശ്ചയമായും സാധിക്കില്ല. ഔഷധം എന്നതിന് താഴെ കാണുന്ന സ്വഭാവഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

- ഇവ വിഷാംശം ഉള്ളവയായിരിക്കരുത്
- പാർശ്വഫലങ്ങൾ ഉള്ളവയായിരിക്കരുത്
- ഔഷധം സ്വീകരിക്കുന്ന കലകളെ നശിപ്പിക്കുന്നവ ബാധിക്കുന്നവയാകരുത്.
- സാധാരണ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്നവയാകരുത്
- ഫലപ്രദമായ പ്രവഹ്ലത്തന ക്ഷമത ഉള്ളവയായിരിറ്റണം.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ നിബന്ധനകൾ അനുസരിക്കുന്നവയെ ഔഷധങ്ങളായി പരിഗണിക്കാം.

16.2.3 മരുന്നുകളുടെ സ്രോതസ്സുകൾ

മരുന്നുകളുടെ പ്രധാന സ്രോതസ്സ് സസ്യങ്ങളും ജീവജാലങ്ങളുമാണ്. ആധുനിക ഔഷധ നിർമ്മാതാക്കൾ ഔഷധനിർമ്മാണത്തിൽ പല രാസസംഹിതകൾ സ്വീകരിച്ച് സ്വാഭാവിക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ചികിത്സയെക്കാൾ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായി ചികിത്സ നൽകുന്നുണ്ട്. താഴെക്കാണുന്ന പട്ടിക ഔഷധങ്ങളുടെ വിവിധ സ്രോതസ്സുകൾ കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 16.1 ഔഷധ സ്രോതസ്സുകൾ

നൈട്രജൻ ചക്രത്തിൽ പങ്ക്	സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പേര്
സസ്യങ്ങൾ	മോർഫൈൻ, ക്യൂനൈൻ
രാസപ്രക്രിയ	ആസ്പിരിൻ, പാരസെറ്റമോൾ
ജന്തുക്കൾ	ഇൻസുലിൻ, ഹെപാരിൻ
മിനറലുകൾ	പാരഫിൻ ദ്രാവകം
സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ	പെൻസിലിൻ
ജനിതക എഞ്ചിനീയറിംഗ്	മനുഷ്യവളർച്ചാ ഹോർമോൺ

16.2.4 ഔഷധങ്ങളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

ഔഷധങ്ങൾ സാധാരണയായി രണ്ടുതരമാണ്:

i) ഏതെങ്കിലും പ്രത്യേക രോഗ ചികിത്സക്കും രോഗനിവാരണത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങൾ.

ii) ചില മരുന്നുകൾ രോഗ നിവാരണമില്ലാതെ ചില പ്രത്യേക ഗുണങ്ങൾ ജീവജാലങ്ങളിൽ പ്രകടമാക്കുന്നു. ഇതിൽപ്പെടുന്നതാണ് മോർഫൈൻ, കൊകൈൻ തുടങ്ങിയവ.

1. ബോധഹാരി ഔഷധങ്ങൾ

ബോധഹാരി ഔഷധങ്ങൾ ബോധം നശിപ്പിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങൾക്ക് ബോധഹാരി ഔഷധങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ശസ്ത്രക്രിയകൾക്ക് വിധേയമാക്കുന്ന രോഗികൾക്ക് ഇവ നൽകുന്നു.

(a) ബോധഹാരികളുടെ തരങ്ങൾ

ആന്തരിക അവയവങ്ങളിലെ ശസ്ത്രക്രിയകൾ നടത്തുമ്പോൾ ചില ബോധഹാരി ഔഷധങ്ങൾ അവർക്ക് നൽകുന്നു. അതിനാൽ അവർക്ക് ബോധം നശിക്കുന്നു. എന്നാൽ ചെറിയ ശസ്ത്രക്രിയകൾക്ക് ഭാഗികമായി ആ ഭാഗത്തെ മാത്രം സംവേദനം നഷ്ടപ്പെടുന്ന തരത്തിൽ ബോധഹാരി ഔഷധങ്ങൾ നൽകുന്നു. മേൽപ്പറഞ്ഞവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബോധഹാരികൾ രണ്ടു തരമാണ്.

പൊതുബോധഹാരികൾ: എല്ലാവിധ സംവേദനങ്ങളെയും നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നവയാണിവ. പ്രത്യേകിച്ചും 'വേദന തിരിച്ചു വരുന്നവ'യാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് ആന്തര അവയവങ്ങളിൽ ശസ്ത്രക്രിയ നടക്കുമ്പോൾ ബോധഹാരികൾ നൽകുന്നു. രോഗിക്ക് ഒരു കുറിപ്പിട്ട സമയത്തേക്ക് മാത്രം ബോധം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. (ശസ്ത്രക്രിയയുടെ ദൈർഘ്യത്തിന് അനുസരിച്ച്) വീണ്ടും ബോധം തിരിച്ച് ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സാധാരണ ബോധഹാരികൾ: ചിലകുറിപ്പിട്ട ഭാഗങ്ങളിലെ സംവേദനം ഇല്ലാതാക്കുന്നവയും എന്നാൽ പൂർണ്ണബോധം നശിപ്പിക്കുന്നവയുമാണ് ഇവ. ഉദാഹരണമായി സാധാരണ ദന്തശസ്ത്രക്രിയക്ക് ദന്ത ഡോക്ടർ നൽകുന്ന ബോധഹാരി.

(b) രാസവസ്തുക്കൾ ബോധഹാരികളായി

പ്രധാനമായും മൂന്നു രാസവസ്തുക്കളാണ്. ബോധഹാരികളാണുള്ളത്. അവ.

IX_Science Term III Unit-16.indd 193 5/21/2020 3:55:00 PM

നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് (N_{20}): ഇത് നിറമില്ലാത്ത അസ്വസ്ഥതയില്ലാത്ത അക്കാർബണിക് വാതകമാണ്. ഇത് ഏറ്റവും സുരക്ഷിതമായ ബോധഹാരി ഔഷധമാണ്. ഇത് സാധാരണ ബോധഹാരിയായ ഈതറിനോടൊപ്പം ചേർത്ത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ക്ലോറോഫോം ($CHCl_3$): ഇത് ബാഷ്പീകരണമുള്ള ഒരു ദ്രാവകമാണ്. ഇതിന് നല്ല മാനവും സ്വാദുമുണ്ട്. ഇത് ഓക്സിജനുമായി ചേർന്ന് വിഷമയമായ കാർബണിൽ ക്ലോറൈസ് ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതു കൊണ്ട് ഇത് ഇപ്പോൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നില്ല.

ഈതർ: ഡൈ എത്തിൽ ഈതർ അഥവാ ഈതർ (C_2H_5-0 – C_2H_5) ഒരു ബാഷ്പീകരണ സ്വഭാവമുള്ള ദ്രാവകമാകുന്നു. ഇത് ഒരു സ്റ്റെബ്ലൈസറുമായി (0.002% പ്രൊപൈൽ ഹാലൈഡ്) കലർത്തുന്നു. കലകൾ ഇവയെ ആഗിരണം ചെയ്ത ശേഷം കേന്ദ്രനാഡീ വ്യൂഹത്തെ ആക്രമിക്കുകയും രോഗി അബോധാവസ്ഥയിലായി ആവുകയും ചെയ്യുന്നു.

2. വേദനസംഹാരികൾ

ബോധ്യം നഷ്ടപ്പെടാതെ എല്ലാത്തരം വേദനകളിൽ നിന്നും നിർമുക്തമായ സംയുക്തങ്ങളെയാണ് വേദനസംഹാരികൾ എന്നു പറയുന്നത്. ഇവ പെയിൻ കില്ലർ അഥവാ വേദനാനിവാരണികൾ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. തലവേദന, പേശി പിടിത്തം, സന്ധിവേദന രോഗങ്ങൾ ഇവക്കൊക്കെ ഇവ വളരെ ഫലപ്രദമാണ്.

ആസ്പ്രിനും നോവാർജീനും പൊതുവെ നിവാരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആസ്പിരിൻ വേദനനിവാരണിയായും പനി നിവാരണിയായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ചില മയക്കുമരുന്നുകൾ (അവ ഉറക്കവും അബോധാവസ്ഥയും പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു) വേദന നിവാരണിയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. ഇവ ബാഹ്യമായോ ആന്തരികമായോ നൽകപ്പെടുന്നു. പൊതുവായി ബാഹ്യവേദന സംഹാരികൾ ഇപ്പോൾ ജെൽ രൂപത്തിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

3. പനിനിവാരണികൾ

പനി കുറയ്ക്കുന്ന ഔഷധങ്ങളാണ് പനിനിവാരണികൾ (ശരീരത്തെ താപനില സാധാരണ നിലയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നവ) അവ സാധാരണയായി ഗുളികകളായും, കാപ്സ്യൂളുകളായും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. സാധാരണ പനി നിവാരണികൾ ആസ്പിരിൻ, ആന്റി പൈറിൻ, ഫിനാ സെറ്റിൻ, പാരസെറ്റമോൾ തുടങ്ങിയവയാണ്.

4. ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ

സൂക്ഷ്മാണുക്കളാലോ, രോഗാണുക്കളാലോ രോഗാണു ബാധ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അവയെ പ്രതിരോധിക്കുന്നവയാണ് ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ. ആന്റിസെപ്റ്റിക്കുകൾ സൂക്ഷ്മജീവികളെ കൊല്ലുകയോ അഥവാ അവയുടെ വളർച്ച തടയുകയോ ആണ് ചെയ്യുന്നത്. മുറിവുകൾ ശുദ്ധിയാക്കാനായി ആന്റി സെപ്റ്റിക്കുകൾ ബാഹ്യമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ ആന്തരിക അവയവങ്ങളായ ദഹനേന്ദ്രിയം മൂത്രാശയ ഇവകളിലെ അണുബാധ തടയാനായി ആന്തരികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- അയോഡോ ഫോം (CHI_3) ഒരു ആന്റിസെപ്റ്റിക് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇതിന്റെ ഒരു ശതമാനം ലായനി ഒരു അണുപ്രതിരോധിയാണ്.
- ഫീനോളിന്റെ 0.2% ലായനി ആന്റി സെപ്റ്റിക് ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ 1% ലായനി അണുപ്രതിരോധിയാണ്.
- ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ഒരു സാധാരണ ആന്റിസെപ്റ്റിക് ആണ്. ഇവ സാധാരണയായി മുറിവ് ശുചിയാക്കാനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

5. ആന്റി മലേറിയൽ

മലേറിയ പ്രാണികൾ മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന രോഗമാണ്. വിറയലും പനിയും ഇതിനാൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ശരീര ഊഷ്മാവ് 103–1060 എ വരെ ഉയരുന്നു. ശരീരക്ഷീണവും കൂടാതെ കരളിനെ ബാധിക്കുകയും ഇതോടൊപ്പം വിളർച്ചയും ഉണ്ടാകുന്നു.

ചില സസ്യങ്ങളുടെ വേര്, തണ്ട്, സത്ത് (ചാറ്) ആന്റി മലേറിയൽ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സിങ്കോണ ചെടിയിൽ നിന്നെടുക്കുന്ന ക്യൂനിൽ ഒരു സ്വാഭാവിക ആന്റി മലേറിയൽ ആണ്. അവസാനമായി 1961-ൽ കണ്ടു പിടിച്ച ആന്റി മലേറിയൽ എന്നിനേയും ക്യൂനിൽ പ്രൈമാക്യൂന്നിൽ, ക്ലോറോ ക്യൂബൻ എന്നിവ ചില നല്ല ആന്റി മലേറിയൻസ് ആണ്. പ്ലാസ്മോഡിയം ഓവ്യൂൾ, പ്ലാസ്മോഡിയം വൈറൽസ് എന്നീ നിയന്ത്രിക്കാൻ നല്ലതാണ് ക്ലോറോക്യൂകിൽ. ഈ രോഗത്തെ സ്ഥൂലപ്പെടുത്താൻ ക്ലോറോക്യൂനിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. എന്നാൽ മറ്റു ആന്റി മലേറിയൽ ഔഷധത്തോടു കൂടി ഒരു ചേരുവയായി ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.11 സിങ്കോണ പട്ട

6. ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ

ധാരാളം സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ (ബാക്ടീരിയ, കവുഷു മോൾഡുകൾ) ചില രാസപദാർത്ഥങ്ങളെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച് മറ്റു രോഗകാരികളായ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ വളർച്ചയെ തടയുന്നു. ഇത്തരം രാസപദാർത്ഥങ്ങളാണ് ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഇവയുടെ ആന്റി ബയോട്ടിക്

IX_Science Term III Unit-16.indd 194 5/21/2020 3:55:01 PM

പ്രവർത്തനത്തിന് തീരെ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രിത അളവിൽ മതിയാകുക. ആദ്യത്തെ ആന്റി ബയോട്ടിക്കായ പെൻസിലിൽ പെൻസിലിയം നൊട്ടേറ്റം എന്ന മോൾഡിൽ നിന്ന് 1929-ൽ അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളിംഗി കണ്ടു പിടിച്ചു. റുമാറ്റിക് ഫീവർ ഹൃദയഭിത്തി ചുരങ്ങൾ, ബോങ്കൈറ്റിസ്, നിമോണിയ എന്നിവയ്ക്ക് പെൻസിലിൽ ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മൂന്നുതരം ആന്റി ബയോട്ടിക്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. (i) ബാക്ടീരിയ, (ii) കവകങ്ങൾ (iii) ആക്ടിനോ മൈസെറ്റ്സ്. യഥാർത്ഥ ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ, ഇപ്പോഴുള്ള ആന്റി ബയോട്ടിക്കുകളെ പോലെയുള്ളവ സ്വാഭാവികവസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തു. ചില സസ്യനീരുകൾ, എണ്ണകൾ കൂടാതെ ചില ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾക്കും തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് ആന്റി ബയോട്ടിക്ക് സ്വഭാവം ഉണ്ട്. ഉദാഹരണം തേൻ, വെളുത്തുള്ളി, ഇഞ്ചി, ഗ്രാമ്പു, മഞ്ഞൾ തുടങ്ങിയവ.

7. ആന്റാസിഡുകൾ

എണ്ണമയവും മസാലകലർന്നതുമായ ഭക്ഷണങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുമ്പോൾ വയറിലും അന്നപഥത്തിലും ഒരു എരിച്ചിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു. ആമാശയത്തിലുള്ള അമ്ലത്തിന്റെ അളവിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ഇതിനു കാരണം. ഈ എരിവിൽ നിന്ന് ആശ്വാസം ലഭിക്കുന്നതിനായി ചില ഔഷധങ്ങൾ നൽകാറുണ്ട്. ഇവയാണ് ആന്റാസിഡുകൾ. ആന്റാസിഡുകൾ ഗുളിക, ജെൽ, സിറപ്പുകൾ എന്നീ രൂപങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണ്. ഈ ആന്റാസിഡുകളിൽ നിറവും മണവും നൽകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾക്കു പുറമേ മഗ്നീഷ്യത്തിന്റെയും അലുമിനിയത്തിന്റെയും ഹൈഡ്രോക്സൈഡും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

16.3 വൈദ്യുത രസതന്ത്രം (ഇലക്ട്രോ കെമിസ്ട്രി)

നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളായ മൊബൈൽ ഫോൺ, ടോർച്ച് ലൈറ്റ് തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കാനുള്ള പ്രധാന ഘടകമായ വൈദ്യുതി നൽകുന്നത് ബാറ്ററി ആണ്. എങ്ങനെയാണ് ബാറ്ററി വൈദ്യുതി നിർമ്മിക്കുന്നത്? എന്തു കൊണ്ടെന്നാൽ ഇതിൽ ചില രാസവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ബാറ്ററിയിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ (രാസോർജ്ജം) വൈദ്യുതിയെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. (വൈദ്യുത ഊർജ്ജം) രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമായി മാറ്റാമെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മനസ്സിലാക്കിയതിനാൽ ഒരു പുതിയ പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന് രൂപം നൽകി. ഇതാണ് ഇലക്ട്രോ കെമിസ്ട്രി.

വൈദ്യുതോർജ്ജവും രാസപ്രവർത്തനവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുന്ന ഒരു ശാഖയാണ് ഇലക്ട്രോ കെമിസ്ട്രി. ഇത് പ്രധാനമായി നടക്കുന്നത് ഇലക്ട്രോഡുകളും അയോണുകൾ അടങ്ങിയ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് തമ്മിലുള്ള പ്രവർത്തന ഫലമായിട്ടാണ്.

16.3.1 വൈദ്യുത രാസ സെൽ

നമുക്കു ചുറ്റും ധാരാളം രാസ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയെല്ലാം വൈദ്യുതിയെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ടോ? ഇല്ല, പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ മാത്രം വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനായി രാസ മാറ്റത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തെ ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ സെൽ എന്നു പറയുന്നു.

(a) വൈദ്യുത രാസ സെല്ലിലെ ഘടകങ്ങൾ:

ഒരു വൈദ്യുത രാസ സെല്ലിൽ താഴെപ്പറയുന്ന പ്രധാനഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

ഇലക്ട്രോഡ്: ഇത് ലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായ ഒരു വൈദ്യുത ചാലകമാണ്. (ചിലപ്പോൾ അലോഹമായ ഗ്രാഫൈറ്റും) ഒരു സെല്ലിൽ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾ ഉണ്ട്. ഒന്നിന് ആനോഡ് എന്നും രണ്ടാമത്തേത് കേരോഡ് എന്നു പറയുന്നു.

ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റ്: വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുന്ന അയോണിക ലായകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഉരുകിയ ലവണങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്.

(b) സെൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ഒരു ഇലക്ട്രോ രാസ സെല്ലിന് ഒരേ സമയം നടക്കുന്ന രണ്ടുതരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

ഓക്സീകരണം: നമ്മൾ അറിഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം ഇലക്ട്രോണുകളുടെ നഷ്ടമാണ് ക്രോഡീകരണം. ഒരു വൈദ്യുത രാസ സെല്ലിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുന്നത് ആനോഡിലാണ്.

ലോഹം → ലോഹ അയോൺ + ഇലക്ട്രോൺ (e^-)

നിരോക്സീകരണം: ഇത് ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വീകരിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ്. നിരോക്സീകരണം നടക്കുന്ന കേഥോഡിലാണ്.

ലോഹ അയോൺ + ഇലക്ട്രോൺ (e^-) → ലോഹം

രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളും ഒരേ സമയം നടക്കുന്നതിനാൽ വൈദ്യുത രാസ സെല്ലിൽ നടക്കുന്ന വൈദ്യുത രാസ ഊർജ്ജങ്ങളുടെ പരസ്പരമാറ്റത്തെ റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു.

(c) വൈദ്യുത രാസ സെല്ലുകളുടെ തരങ്ങൾ

ഊർജ്ജ മാറ്റങ്ങളുടെ സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വൈദ്യുത രാസ സെല്ലുകളെ താഴെപറയുന്ന പ്രകാരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

AW58Z

IX_Science Term III Unit-16.indd 195 5/21/2020 3:55:01 PM

ഗാൽവനിക് സെൽ:

- രാസ ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു വൈദ്യുത രാസ സെല്ലാണിത്. അതായത് ഇത് രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇത് രണ്ടു അർദ്ധ സെല്ലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് ആനോഡിക് അർദ്ധ സെൽ, കോത്രോഡിക് അർദ്ധസെൽ.
- അനോഡിക് അർദ്ധ സെല്ലിൽ ആനോഡ് ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റുമായി സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ കാത്രോഡിക് അർദ്ധ സെല്ലിൽ കേത്രോഡ് ഇലക്ട്രോ ലൈറ്റുമായി സമ്പർക്കത്തിലിരിക്കുന്നു.
- ആനോഡും കേത്രോഡും ഒരു ചാലകം മുഖേന ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അർദ്ധസെല്ലുകളുടെ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളെ ഒരു കുഴലിലുള്ള പൂരിത ലവണലായനിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ലവണ ബ്രിഡ്ജ് എന്നു പറയുന്നു. അങ്ങനെ ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ രണ്ടു അർദ്ധ സെല്ലുകളും പ്രത്യേകമായി കാണുന്നുവെങ്കിലും അവ വൈദ്യുതപരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഒരുഗാൽവാനിക് സെൽ എങ്ങനെയാണ് വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് ?

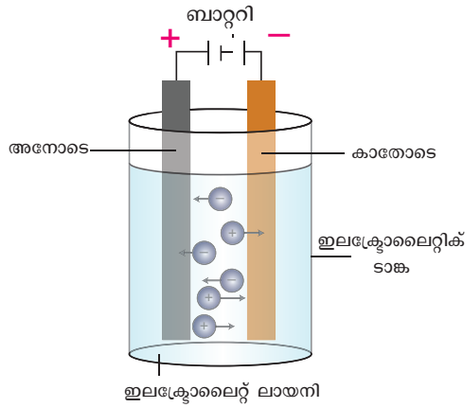
ആനോഡിൽ ഓക്സീകരണം നടക്കുകയും ഇലക്ട്രോണുകളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണുകളെ കേത്രോഡ് ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ ആനോഡിൽ നിന്നും കേത്രോഡിലേക്ക് ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒഴുകുന്നത് നിരോക്സീകരണത്തിനു കാരണമാകുന്നു. റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനം എത്ര സമയം നീണ്ടു നിൽക്കുന്നുവോ, ഇലക്ട്രോണുകളും ഒഴുകുകയും വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രവൃത്തി 1

ചെറുനാരങ്ങയും ഉരുളക്കിഴങ്ങും ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ അധ്യാപകരുടെ സഹായത്താൽ ഒരു ഗാൽവനിക് സെൽ നിർമ്മിക്കുക. അതിലുള്ള ആനോഡ്, കേത്രോഡ്, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് എന്നിവ തിരിച്ചറിയുക.

ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെൽ

- വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ രാസ ഊർജ്ജമാക്കിമാറ്റുന്ന വൈദ്യുത രാസ സെല്ലാണ് ഇത്. അതായത് ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെല്ലിൽ രാസോർജ്ജം നിർമ്മിക്കാനായി വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഇവിടെ ആനോഡും കാത്രോഡും ഒരേ ഇലക്ട്രോലൈറ്റുമായി ബന്ധിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ അർദ്ധസെല്ലുകളെ വേർതിരിച്ചിട്ടില്ല. ഗാൽവാനിക്സെല്ലിൽകണ്ടതുപോലെഇവിടെയും റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.2 ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെൽ

ഗാൽവാനിക് സെല്ലിൽ നിന്ന് നമുക്ക് വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെൽ വൈദ്യുതിയെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. എങ്കിൽ ഇവയെക്കൊണ്ടുള്ള ഉപയോഗം എന്ത് ?

ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് സെല്ലിൽ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിൽ കൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തി വിടുമ്പോൾ ഇത് വിഘടിച്ച് അയോണുകളായി മാറുന്നു. ഈ അയോണുകൾ റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന് വിധേയമായി അതിന്റെ മൂലകങ്ങളായി മാറുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ ഇലക്ട്രോലിസിസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ജലീയ ലായനിയിലൂടെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുമ്പോൾ അത് വിഘടിച്ച് അതിലുള്ള ഘടകമൂലകങ്ങളായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയെ വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം അഥവാ ഇലക്ട്രോലിസിസ് എന്നു പറയുന്നു.

(b) ഇലക്ട്രോ കെമിസ്ട്രിയുടെ പ്രത്യേകതകൾ

ഇലക്ട്രോ കെമിസ്ട്രിക്ക് ഉയർന്ന പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ട്. ഇതിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

i. ഇരുമ്പ് ഒഴികെയുള്ള ലോഹങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ശുദ്ധീകരണത്തിനും സഹായകമായ സാങ്കേതിക പ്രക്രിയകൾ കണ്ടു പിടിക്കാനും കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ വൈദ്യുത നിർമ്മാണത്തിനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. ഒരു നിശ്ചിത പ്രവർത്തനം നടക്കുന്നുവോ ഇല്ലയോ എന്നു പ്രവചിക്കാൻ ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

iii. എഥനോളിന്റെ ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ റെഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഡ്രൈവർമാർ മദ്യപിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്ന് നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്.

iv. അലുമിനിയം, ടൈറ്റാനിയം തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ അയിരിൽ നിന്ന് വേർതിരിക്കുന്നത് ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ രീതിയിലൂടെയാണ്.

v. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികൾ, ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററികൾ ഇന്ധന സെല്ലുകൾ

IX_Science Term III Unit-16.indd 196 5/21/2020 3:55:01 PM

പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഇലക്ട്രോ കെമിക്കൽ തത്വത്തിലാണ്. രാസോർജ്ജത്തെ നേരിട്ട് വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റാൻ ഇന്ധന സെല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

16.4 റേഡിയോ രസതന്ത്രം

മൂലകങ്ങൾ അവയുടെ ഐസോടോപ്പുകളായി നിലനിൽക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മുൻ അധ്യായത്തിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരേ എണ്ണം മോട്ടോണുകളും ഇലക്ട്രോണുകളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും വ്യത്യസ്ഥമായ ന്യൂട്രോണുകളും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അണുക്കളാണ് ഐഡോടോപ്പുകൾ. ചില ഐഡോടോപ്പുകൾ സ്ഥിരമായതും എന്നെന്നേക്കും നിലനിൽക്കുന്നവയുമാണ്. നമുക്കു ചുറ്റും കാണുന്നതും പ്രകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നതുമായി മൂലകങ്ങളുമാണിവ. എന്നാൽ ചില ഐസോടോപ്പുകൾ സ്ഥിരതയില്ലാത്തവയും കിരണങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെട്ട് നശിച്ചു പോകുന്നവയുമാണ്. നാം മുമ്പ് പഠിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ എല്ലാ മൂലകങ്ങളും ഇലക്ട്രോണുകളെ നഷ്ടപ്പെട്ടിയോ സ്വീകരിച്ചോ, പങ്കുവെച്ചോ സ്ഥിരത ഉള്ളതായി തീരാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. (അഷ്ഠക നിയമം). അങ്ങനെ മൂലകങ്ങളുടെ സ്ഥിരതയില്ലാത്ത ഐസോടോപ്പുകൾ വികിരണ രീതിയിൽ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുത്തി സ്ഥിരത ഉള്ളതായി മാറുന്നു.

ഈ പ്രതിഭാസത്തെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് നശീകരണം എന്നു പറയുന്നു. റേഡിയോ ആക്ടീവ് നശീകരണത്തിനു വിധേയമാകുന്ന ഐസോടോപ്പിന് റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഈ ഗുണത്തെ റേഡിയോ ആക്ടിവിറ്റി എന്നു പറയുന്നു.

> **നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?**
>
> ഭൂമിയിലുള്ള യൂറേനിയം നശീകരണത്തിനു വിധേയമായി റാഡോൺ വാതകയാകുന്നു. ഇതു മനുഷ്യരാശിക്ക് അപകടമാണ്. ശ്വാസകോശാർബുദത്തിനു കാരണമാകുന്ന രണ്ടാമത്തെ വലിയ ഐസോടോപ്പായി ഇതിനെ കരുതുന്നു.

റേഡിയോ ആക്ടീവ് ഐസോടോപ്പുകളെയും റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ് അല്ലാത്ത ഐസോടോപ്പുകളെ കുറിച്ചു പഠിക്കുന്ന രസതന്ത്രമാണ് റേഡിയോ രസതന്ത്രം. ഇതിൽ സ്വാഭാവിക ഐസോടോപ്പുകളും കൃത്രിമ ഐസോടോപ്പുകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. മൂലകങ്ങളുടെ റേഡിയോ ആക്ടീവ് അല്ലാത്ത ഐസോടോപ്പുകളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളും വിവിധ മേഖലകളിൽ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളുടെ ഉപയോഗത്തെക്കുറിച്ചും ഈ ശാഖ വിവരിക്കുന്നു.

16.4.1 റേഡിയോ രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകളെ അവയുടെ അളവിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർണ്ണയിക്കാനും കണക്കാക്കാനും സാധിക്കുന്നു. അതിനാൽ റേഡിയോ രസതന്ത്രത്തിന് ധാരാളം ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. റേഡിയോ രസതന്ത്രത്തിന് ധാരാളം ഉപയോഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് റേഡിയോ ആക്ടീവ് അല്ലാത്ത ഐസോടോപ്പുകളുടെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാൻ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുകൂടാതെ ഇവ വൈദ്യരംഗത്തും പരിസ്ഥിതി മാനേജ്മെന്റിലും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. റേഡിയോ ഐസോടോപ്പിന്റെ ചില പ്രധാനപ്പെട്ട പ്രയോജനങ്ങൾ നമുക്ക് പഠിക്കാം.

റേഡിയോ കാർബൺ നിർണ്ണയം: C-14 ഐസോടോപ്പുപയോഗിച്ച് സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ഫോസിലുകളുടെ പ്രായം നിർണ്ണയിക്കുന്ന രീതിയാണിത്.

രോഗ നിർണ്ണയം: പല രോഗങ്ങളെ നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ഇവ വളരെയേറെ പ്രയോജനപ്രദമാണ്.

പട്ടിക 16.2 രോഗ നിർണ്ണയത്തിൽ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ്	രോഗനിർണ്ണയത്തിനു വേണ്ടി
അയോഡിൻ +31	മസ്തിഷ്ക മുഴ തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ തകരാറ് ഈരോഗങ്ങളുടെ സ്ഥാന നിർണ്ണയവും തിരിച്ചറിയലും
സോഡിയം -24	രക്തം ഉറയൽ, ചംക്രമണ തകരാറുകൾ, ഹൃദയത്തിന്റെ പമ്പിംഗ് പ്രവർത്തനം ഇവയുടെ സ്ഥാന നിർണ്ണയം
ഇരുമ്പ് -59	വിളർച്ച, ഗർഭ തകരാറുകൾ ഇവയുടെ നിർണ്ണയം
കൊബാൾട്ട് -60	കാൻസർ നിർണ്ണയം
ഹൈഡ്രജൻ -3	മനുഷ്യശരീരത്തിലെ ജലാംശത്തിന്റെ അളവ് നിർണ്ണയം

റേഡിയോ ചികിത്സ: പല രോഗങ്ങളുടെ ചികിത്സക്ക് റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള ചികിത്സയെ റേഡിയോ ചികിത്സ എന്നു പറയുന്നു.

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പ്	ചികിത്സ
ഗോൾഡ് - 198	അർബുദം
അയോഡിൻ - 131	ഹൈപ്പർ തൈറോയിഡിസം
ഫോസ്ഫറസ് - 30	രക്തരോഗങ്ങളും ത്വക് രോഗങ്ങളും
കൊബാൾട്ട് - 60	അർബുദം

16.5 ഛായത്തിന്റെ രസതന്ത്രം

മനുഷ്യരെപ്പോഴും നിറങ്ങളാൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു. എന്തെന്നാൽ നാം വർണ്ണാഭമായ ലോകത്താണ് ജീവിക്കുന്നത്. സസ്യങ്ങളിലും അവയുടെ പുഷ്പങ്ങളിലും നമുക്ക് ധാരാളം നിറങ്ങൾ കാണാൻ കഴിയും. നാം നിറമുള്ള ധാരാളം ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ കഴിക്കുകയും ധാരാളം വർണാഭവസ്തുക്കൾ നിത്യേന കൈകാര്യം

IX_Science Term III Unit-16.indd 197 5/21/2020 3:55:02 PM

ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. നിങ്ങൾക്കറിയാമോ അവക്ക് എങ്ങനെ ഈ നിറങ്ങൾ ലഭിച്ചതെന്നറിയാമോ? എന്തെന്നാൽ അവയിൽ ചില രാസവസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവയാണ് വർണ്ണങ്ങൾ.

പെയിന്റിംഗിലും ചായം നൽകലിലും ഉള്ള വർണകങ്ങളുടെ ഉപയോഗം സംസ്കാരത്തിന്റെ പുതിയൊരു പ്രഭാതത്തിനു തന്നെ കാരണമായി. 19-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ മധ്യം വരെ സ്വാഭാവിക നിറങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്. ഉദാഹരണമായി അകാർബണിക നിറങ്ങളായ സൂട്ട്, മാംഗനീസ് ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ഹേമറ്റൈറ്റ് തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. കൂടാതെ സ്വാഭാവിക കാർബണിക വർണ്ണകങ്ങളും ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. പ്രത്യേകിച്ചും വസ്ത്ര നിർമ്മാണത്തിൽ.

വർണ്ണകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളെ ചായം (Dye) എന്നു പറയുന്നു. ഈ ചായങ്ങളെല്ലാം തന്നെ സുഗന്ധമുള്ള സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇവ സസ്യങ്ങൾ, പ്രാണികൾ, ഫംഗൈ, ലൈക്കൻസ് തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നത്. ആധുനിക കാർബണിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തിനു ശേഷം മനുഷ്യൻ ധാരാളം കൃത്രിമ നിറങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചു. ചായത്തിന്റെ രസതന്ത്രം (Dye Chemistry) എന്നത് അത്തരത്തിലുള്ള ചായങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ്. കൃത്രിമചായങ്ങളുടെ സ്വഭാവം ഘടന നിർമ്മാണം എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഇതു നൽകുന്നു.

16.5.1 ചായങ്ങളുടെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ

എല്ലാ നിറമുള്ള സംയുക്തങ്ങളും ചായങ്ങളല്ല. ചായങ്ങളെന്നത് വസ്ത്രങ്ങളിൽ ശക്തമായി രാസപരമായോ, ഭൗതികമായോ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നവയാണ്.

അതുകൊണ്ട് ഡൈ (ചായം) എന്നത് താഴെ കാണുന്ന സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളവയാണ്.

- അനുയോജ്യമായ നിറമുള്ളവയായിരിക്കണം
- സ്വയം വസ്ത്രത്തിൽ ഉറക്കുന്നവയോ ഉറപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നവയോ ആയിരിക്കണം
- ഇത് പ്രകാശത്തിൽ വേഗത്തിൽ ഉണങ്ങുന്നവയാകണം
- ജലം, നേർപ്പിച്ച അംളം എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ തടയുന്നവ ആയിരിക്കണം.

16.5.2 ചായങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ഇപ്പോൾ എല്ലാ ചായങ്ങളും കൃത്രിമമാണ അത് കോൾട്ടാറിലുള്ള സുഗന്ധമുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ നിന്നും നിർമ്മിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇത്തരം ചായങ്ങളെ കോൾട്ടാർ ചായങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഇവ അവയുടെ അടിസ്ഥാനഘടനയിലും ഉപയോഗത്തിലും വ്യത്യസ്ഥമാണ്. അതുകൊണ്ട് ചായങ്ങളെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. ഒന്ന് അവയുടെ പ്രയോജനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മറ്റേത് മാതൃഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ.

(a) പ്രയോജനത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

അംള ചായങ്ങൾ: ഇവയെല്ലാം അംള ഗുണമുള്ളവയാണ്. ജന്തുജന്യ നാരുകളെയും കൃത്രിമ നാരുകളെയും ചായം കൊടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രോട്ടീൻ നാരുകളായ കബിളി, പട്ട് തുടങ്ങിയവയിൽ ചായം കൊടുക്കാനും ഇവ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഉദാ: പിക്രിക് അംളം, നാഫ്തോൾ യെല്ലോ – S

ക്ഷാരചായങ്ങൾ: ഇവയെല്ലാം ബേസിക് ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള ($-NH_2$,- NHR, - NR_2). ബേസിക് ചായങ്ങളാണ്. ഇവയുടെ ജന്തുജന്യനാരുകളെയും സസ്യജന്യനാരുകളെയും നിറം കൊടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മോൾഡന്റ് ചായങ്ങൾ അഥവാ നേരിട്ടല്ലാത്ത ചായങ്ങൾ ഈ ചായങ്ങളെല്ലാം തന്നെ പരുത്തി തുണികളിൽ തീരെ പറ്റിപ്പിടിക്കുകയില്ല. അതിനാൽ ഇവയെ നേരിട്ട് ചായം കലർത്താൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഈ വസ്ത്രനാരുകളിൽ മോർഡന്റ് (ലാറ്റിൻഭാഷയിൽ മോർഡർ എന്നാൽ കടിക്കുക എന്നർത്ഥം) പൂശപ്പെടുന്നു. മോർഡന്റ് എന്നാൽ വസ്ത്രനാരിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്ന വസ്തു, ഇവ ചായവുമായി ചേരുമ്പോൾ വെള്ളത്തിൽ അലിയാത്ത ഒരു സംയുക്തം 'ലേക്' ഉണ്ടാകുന്നു. അലുമിനിയം, ക്രോമിയം, ഇരുമ്പ് എന്നിവയുടെ ലവണങ്ങൾ മോർഡന്റായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. **ഉദാ:** അലീസാറിൻ

നേരിട്ടുള്ള ചായങ്ങൾ: ഇവയ്ക്ക് പരുത്തി, റയോൺ മറ്റു സെല്ലുലോസ് നാരുകൾ ഇവയിൽ വളരെയധികം പ്രവർത്തനക്ഷമത കാണപ്പെടുന്നു. അതിനാൽ ഇത്തരം ചായങ്ങളെ നേരിട്ട് പ്രയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. അവ ബലമായി വസ്ത്രത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്നു.

വേറ്റ് ചായങ്ങൾ: ഇവ പരുത്തിനാരിൽ മാത്രം പ്രയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ ഇവ പട്ടിലും കമ്പിളിയിലും പ്രയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. വേറ്റ് എന്ന വലിയ പാത്രങ്ങളിൽ നിറച്ചിട്ടുള്ള ചായം ഉപയോഗിച്ച് തുടർച്ചയായി നിറം പിടിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. അതിനാൽ ഇത്തരം ചായങ്ങൾ വേറ്റ്ചായം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 16.3 വേറ്റ് ചായങ്ങൾ

(b) ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ

ഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ചായങ്ങൾ താഴെ കാണുന്ന പ്രകാരം തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

- അസോ ചായങ്ങൾ
- ഡൈ ഫീനൈൽ മീതേൻ ചായം

IX_Science Term III Unit-16.indd 198 5/21/2020 3:55:02 PM

- ട്രൈഫീനൈൽ മീതേൻ ഛായം
- താലീൻ ഛായം
- ആത്രോ ക്യൂനോൺ ഛായം
- ഇൻഡിഗോ ഛായം
- താലോ സൈനൽ ഛായം
- നൈട്രോ അഥവാ നൈട്രസോ ഛായങ്ങൾ

16.6 കാർഷിക, ഭക്ഷണ രസതന്ത്രം

16.6.1 കാർഷിക രസതന്ത്രം

കാർഷിക ഉൽപ്പാദനം, അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളുടെ സംസ്കരണം, പാനീയങ്ങൾ പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണം പ്രതിവിധികൾ ഇവക്കായി നമുക്ക് രസതന്ത്രത്തിലും ജൈവ രസതന്ത്രത്തിലും അറിവ് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, ബാക്ടീരിയ, പരിസ്ഥിതി ഇവയുമായുള്ള ശാസ്ത്രീയ ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് ഇത് വിശദീകരിക്കുന്നു.

(a) കാർഷിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ:-

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും വളർച്ചയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ജൈവരാസ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നതിന് കാർഷിക രസതന്ത്രം സഹായകരമാകുന്നു. കൂടാതെ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള അവസരങ്ങൾ വെളിപ്പെടുത്താനും ഇതിന് സഹായകമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനും ഇത് സഹായകരമാകുന്നു. കാര്യക്ഷമമായ പോഷക ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനും അതിലൂടെ ജനങ്ങൾക്ക നല്ല ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുന്നതിനും പരിസ്ഥിതിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും ഇത് സഹായകമാകുന്നു. കാർഷിക ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിനുള്ള ചെല്ലുവിളികളെ അതിജീവിക്കുന്നതിനായി കാർഷിക രസതന്ത്രം താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾക്ക് മുൻഗണന നൽകുന്നു.

- വിളവുൽപ്പാദനയും കന്നുകാലി വളർത്തലും വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ
- ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ ഗുണം മെച്ചപ്പെടുത്താൻ
- S ഭക്ഷ്യഉൽപ്പാദനത്തിന്റെ ചെലവ് കുറക്കൽ

(b) കാർഷിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ

കൃഷിയിൽ വിളവുൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും വിളവുകളെ രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും, കാർഷികരീതികൾ ലളിതമാക്കുന്നതിനും രാസപരമായ തത്വങ്ങളും പ്രവർത്തനങ്ങളും സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. വിവിധതരം പ്രയോജനങ്ങളെ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

മണ്ണ് പരിശോധന: കൃഷി സ്ഥലങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത P^H-ൽ ഉള്ള വിവിധതരം മണ്ണ് കാണപ്പെടുന്നു. ഒരു സ്ഥലത്തുള്ള വിളകളെ തിരഞ്ഞെടുക്കാനും മണ്ണിന്റെ കുറവുകളെ പരിഹരിക്കുന്നതിലും മണ്ണിലെ P^H ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ്. മണ്ണ് പരിശോധനയിലൂടെ P^{H-} നിർണ്ണയം, മണ്ണിളക്കം, മണ്ണിന്റെ ഘടന എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

രാസവളങ്ങൾ: വിളകളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമായ സൂക്ഷ്മ, സ്തൂല പോഷണങ്ങൾ ലഭ്യമാകുന്നതിനായി കൃഷി സ്ഥലത്ത് ചേർക്കപ്പെടുന്ന രാസ സംയുക്തങ്ങളാണ് രാസവളങ്ങൾ. അമോണിയം നൈട്രേറ്റ്, കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫേറ്റ്, യൂറിയ, NPK (നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം) എന്നിവ ചില രാസവളങ്ങളാണ്. മണ്ണിന്റെ സ്വഭാവത്തെ ആശ്രയിച്ച് ഈ രാസവളങ്ങൾ ഏകമായോ മിശ്രിതമായോ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കീടനാശിനികളും പ്രാണിനാശിനികളും: കാർഷികവിളകൾക്ക് കീടങ്ങളാലും പ്രാണികളാലും രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരം പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് പരിഹാരമാണ് രാസപരമായി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള കീടനാശിനികളും പ്രാണിനാശിനികളും. ക്ലോറിനീകരിച്ച ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ, കാർബണിക ഫോസ്ഫേറ്റുകൾ തുടങ്ങിയവയും കീടനാശിനിയായും പ്രാണിനാശിനിയായും ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

16.6.2 ഭക്ഷ്യരസതന്ത്രം

ഭക്ഷണം മനുഷ്യർക്കും ജന്തുക്കൾക്കും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണവും രാസവസ്തുക്കളാൽ നിർമ്മിതമായാണ്. യാതൊരു മനുഷ്യനും താഴെ കാണുന്ന മൂന്നുതരം ഭക്ഷണങ്ങൾ ആവശ്യമായി വന്നേക്കാം.

ശരീരനിർമ്മാണ ഭക്ഷണങ്ങൾ: ഇവ ശരീരവളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമാണ്. ഉദാ : പ്രോട്ടീനുകൾ

ഊർജ്ജം നൽകുന്ന ഭക്ഷണങ്ങൾ: മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിന് ഊർജ്ജം നൽകുന്ന ഭക്ഷണങ്ങൾ. ഉദാ : കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ

സംരക്ഷണ ഭക്ഷണങ്ങൾ: ഇവ നമ്മെ അപര്യാപ്ത രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഉദാ: വിറ്റമിനുകൾ, ധാതുക്കൾ.

ഓരോ മനുഷ്യനും ശരീരത്തിന്റെ സുഗമമായ പ്രവർത്തനത്തിന് അനുയോജ്യമായ അനുപാതത്തിൽ എല്ലാത്തരം ഭക്ഷണവും ആവശ്യമാണ്. ഈ മൂന്ന് ഭക്ഷണങ്ങളും ശരിയായ അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഭക്ഷണക്രമത്തെ സമീകൃതാഹാരം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഭക്ഷ്യരസതന്ത്രമെന്നത് ആഹാരത്തിന്റെ രസതന്ത്രമാണ്. ഇതിൽ വിശകലനം, സംസ്കരണം/ആവരണം ചെയ്യൽ (Packaging) കൂടാതെ ഗുണനിലവാരം, ആഹാര സംരക്ഷണം എന്നിവക്കു വേണ്ടി ജൈവ ഊർജ്ജപദാർത്ഥങ്ങളെ പ്രയോഗിക്കൽ എന്നിവയാണ്.

(a) ഭക്ഷണരസതന്ത്രത്തിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഭക്ഷണസാധനങ്ങളുടെ പ്രധാനലക്ഷ്യം സുസ്ഥിരമായി ജനങ്ങൾക്ക് ഗുണനിലവാരമുള്ള ആഹാരത്തിന്റെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്നു. ഭക്ഷണരസതന്ത്രജ്ഞർ പ്രോട്ടീനിന്റെ ഗുണങ്ങൾ, കൊഴുപ്പ്, സ്റ്റാർച്ച്, കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, സൂക്ഷ

IX_Science Term III Unit-16.indd 199 5/21/2020 3:55:02 PM

മഘടകങ്ങളായ ചേരുവകൾ, സുഗന്ധ വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവ ഭക്ഷണ വ്യവസ്ഥയിൽ എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുന്നു. പ്രയോജനത്തിലും ഗവേഷണത്തിലും പുതിയ രീതികളിലൂടെ ചേരുവകൾ ചേർത്ത് കൊഴുപ്പും അല്ലെങ്കിൽ പഞ്ചസാര നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനെക്കുറിച്ചും ഗവേഷണം ചെയ്യുന്നു.

(b) ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിലെ രാസവസ്തുക്കൾ

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ആഹാരത്തിൽ ധാരാളം സ്വാഭാവികവും കൃത്രിമവുമായ രാസവസ്തുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യശരീരത്തിൽ അവയ്ക്ക് പലതരം പ്രവർത്തനങ്ങളാണുള്ളത്.

പോഷകപദാർത്ഥങ്ങൾ: ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള വളരെ അത്യാവശ്യ ഘടകങ്ങളാണിവ. വളർച്ച, ശരീരത്തിലെ ഉപാപചയപ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടങ്ങിയവക്ക് അവ ആവശ്യമാണ്. അവ സ്വാഭാവികമോ കൃത്രിമമായവയോ ആകാം. ഉദാ: കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ, വിറ്റമിനുകൾ, മിനറലുകൾ

16.7 കുറ്റാന്വേഷണ രസതന്ത്രം

ശാസ്ത്രതത്വങ്ങൾ, സാങ്കേതികവിദ്യകൾ, കുറ്റാന്വേഷണ രസതന്ത്രം, ദിനപത്രങ്ങളിൽ മോഷണം, കൊലപാതകം, ലൈംഗികപീഡനം, ഇവയൊക്കെ നാം വായിക്കാറുണ്ട്. കുറ്റാന്വേഷകർ ഇതൊക്കെ എങ്ങനെയാണ് അന്വേഷിച്ച് തെളിയിക്കുന്നത് ? യഥാർത്ഥ ജീവിതത്തിൽ തെളിവുകളുടെ വിശകലനം, വളരെ ശ്രദ്ധയോടെയുള്ള ശാസ്ത്രീയ തത്വങ്ങൾ ഇവയാൽ കുറ്റം തെളിയിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 16.4 കുറ്റാന്വേഷണം

16.7.1 കുറ്റാന്വേഷണത്തിൽ ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രജ്ഞൻ

കുറ്റാന്വേഷണത്തിൽ ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രജ്ഞൻ പൊതുവായി ഫോറൻസിക് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കുറ്റാന്വേഷണത്തിൽ നാലു നിലകൾ അവലംബിക്കുന്നു.

തെളിവ് ശേഖരണം: അവർ ഭൗതികമായ തെളിവുകളായ കത്തി, ഉപകരണങ്ങൾ, വസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവ ഒരു പ്രത്യേക രീതിയിൽ ശേഖരിച്ച് രസതന്ത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നു.

തെളിവുകളുടെ വിശകലനം: ക്രിമിനൽ കേസുകളിൽ രസതന്ത്രജ്ഞർ രക്തം, ഡി.എൻ.എ, ഇവ വിശകലനം ചെയ്ത് എപ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ ആരാൽ കുറ്റ ചെയ്യപ്പെട്ടു എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുന്നു.

ചർച്ച ചെയ്യൽ: കുറ്റം തെളിയിക്കാൻ അവക്കൂടെയുള്ള സഹ അന്വേഷകരായ പോലീസ് മേധാവികൾ, മറ്റു കുറ്റാന്വേഷണകർ, ഫോറൻസിക് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ഇവരുമായി ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

അന്വേഷണത്തിൻറെ രേഖ അവസാനമായി അന്വേഷണത്തിൻറെ രേഖ വിശകലനം ചെയ്ത് രൂപഭ

16.7.2 ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രത്തിന്റെ രീതികൾ ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രം

ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രം അതിന്റെ സിദ്ധാന്തം, രസതന്ത്രരീതികൾ തുടങ്ങിയവയിൽ വളരെ നിർണ്ണായകമായ പങ്കാണ് വഹിക്കുന്നത്. താഴെ കാണുന്നവ കുറ്റാന്വേഷണത്തിന് ഫോറൻസിക് രസതന്ത്രപരീക്ഷണശാല എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുത്താം എന്നതിനെക്കുറിച്ചാണ്.

വിരലടയാളം: കുറ്റാന്വേഷണത്തിൽ വളരെയധികം പ്രാധാന്യമേറിയ തെളിവുകളാണ് വിരലടാളങ്ങൾ. മൃദുവായ പ്രതലങ്ങളിലെ വിരലടയാളങ്ങൾ പ്രകാശം പതിപ്പിക്കുന്നതിനാലോ കറുത്ത പൊടി വിതറുന്നതിനാലോ കാണാൻ സാധിക്കും, എന്നാൽ ചെക്ക് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു ചില ഡോക്യുമെന്റുകളിലെ വിരലടയാളങ്ങൾ മറഞ്ഞിരിക്കും. മറഞ്ഞ വിരലടയാളങ്ങൾ ചിലപ്പോൾ നിൽ ഹൈഡ്രിൻ ഉപയോഗിച്ച് കാണാൻ സാധിക്കും, എന്തെന്നാൽ ഇവ വിരലടയാളത്തിൽ പതിഞ്ഞിട്ടുള്ള അമിനോ ആസിഡുകളുമായി പ്രവർത്തിച്ച് പർപ്പിൾ നിറം ഉണ്ടാകുന്നതു മൂലമാണ്. വിരലടയാളങ്ങൾ അഥവാ മറ്റ് അടയാളങ്ങൾ ഉന്നത ശക്തിയുള്ള ലേസർ ലൈറ്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കാണാൻ കഴിയും. പശയിൽ നിന്നുള്ള ഡയനോ അക്രിലേറ്റ് പുകയോട് തിളക്കമുള്ള ഛായങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിരലടയാളങ്ങളെ കാണത്തക്കതാക്കാം.



ചിത്രം 16.5 വിരലടയാളം

ബയോമെട്രിക്സ്: മനുഷ്യശരീര അടയാളങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുകയും വിശകലനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്ന ശാസ്ത്രമാണ് ബയോമെട്രിക്സ്. മനുഷ്യ ശരീര അടയാളങ്ങളെ ഒരു വ്യവസ്ഥയിൽ ശേഖരിച്ച് വച്ചിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് വ്യക്തിയെ തിരിച്ചറിയുന്നതാണ് ബയോമെട്രിക് വ്യവസ്ഥ.

മദ്യപരിശോധന: പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം ഉപയോ

IX_Science Term III Unit-16.indd 200 5/21/2020 3:55:03 PM

പട്ടിക 16.4 ഭക്ഷണവസ്തുക്കളിലെ ചേരുവകൾ

ചേരുവകളുടെ തരം	ചേരുവയുടെ പ്രവർത്തനം	ഉദാഹരണം
പ്രിസർവേറ്റീവുകൾ	ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ദീർഘകാലം സംരക്ഷിക്കപ്പെടുമ്പോൾ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം തടയാൻ	വിനീഗർ, സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്, ബെൻസോയിക് ആസിഡ്, സോഡിയം നൈട്രേറ്റ്
വർണകങ്ങൾ	ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ നിറം നൽകുന്നു	കരോട്ടിനോയിലുകൾ, ആന്തോസയാനിൻ, കർക്യൂമിൻ
കൃത്രിമ സ്വാദ് നൽകുന്നവ	ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ മധുരം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.	സാക്കറിൻ സൈക്ലമേറ്റ്
സുഗന്ധം നൽകുന്നവ	ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾക്ക് ആകർഷക- മായ സുഗന്ധം നൽകുന്നവ	മോണോ സോഡിയം, ഗ്ലൂട്ടമേറ്റ്, കാൽസ്യം
ആന്റി ഓക്സിഡന്റുകൾ	അവ ഭക്ഷണത്തിലെ ഓക്സീകരണം തടയുന്നു. കാർഡിയോ വസ്കുലർ (ഒരുതരം ഹൃദയരോഗം) രോഗത്തിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നു.	വിറ്റമിൻ സി, വിറ്റമിൻ ഇ, കരോട്ടിൻ

ഗിച്ച് മദ്യപാനികളെ എളുപ്പത്തിൽ തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. സൽഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡ്, പൊട്ടാസ്യം സൈക്രോമേറ്റ്, ജലം, സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് മുതലായള രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ അടങ്ങിയ ലായനിയിൽ പരിശോധനയ്ക്ക് വിധേയമാക്കേണ്ട വ്യക്തി ഒരു കുഴൽ വഴി ഊതുമ്പോൾ നിശ്വാസ വായു കുമിളകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇവിടെ ആൽക്കഹോളിന്റെ ഓക്സീകരണം മുഖേന ഡൈക്രോമേറ്റ് ക്രോമിക് അയോൺ ആയി നിരോക്സീകരിക്കുന്നു. ഇത് ഓറഞ്ച് നിറത്തെ പച്ച നിറമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഒരു ഫോട്ടോ സെല്ലിനാൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണം പരിശോധനാ ലായനിയുടെ നിറത്തെ മാതൃകാലായനിയുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് മദ്യം ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിന്റെ അളവ് കണ്ടു പിടിക്കുന്നു. ഈ പരിശോധന വേഗത്തിലും പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിധത്തിലും ഒരു വ്യക്തിയുടെ ശ്വസനത്തിലുള്ള മദ്യത്തിന്റെ അളവ് കണ്ടു പിടിക്കുന്നു. കൂടാതെ രക്തഒഴുക്കിലുള്ള മദ്യത്തിന്റെ അളവ് സംഖ്യാപരമായി കണ്ടു പിടിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 16.6 മദ്യപരിശോധന

ഫോറൻസിക് ടെക്നോളജി: രക്തക്കറകൾ, മൂത്രം, രക്തവാതകങ്ങൾ തുടങ്ങിയ വിശാല പരിധിയിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലെ വിഷാംശം, അല്ലെങ്കിൽ മഴക്കുമരുന്നുകളുടെ സാന്നിധ്യം ടോക്സികോളജിസ്റ്റുകൾ പരിശോധിക്കുന്നു. സൂക്ഷ്മമായ രക്തസാമ്പിളുകൾ, ഉമിനീർ, സെമൻ തുടങ്ങിയവയെ വേർതിരിച്ച് രാസാഗ്നിപരമായ വിശകലനത്തിനു വരെ വിധേയമാക്കുന്നു.

16.8 പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ അനേകം ഉള്ളറകൾ നമ്മുടെ ചുറ്റുമുണ്ട്. അവ കൊഴുപ്പു കൂട്ടാൻ പറ്റാത്തവയാണ്.
- നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തെ നയിക്കുന്ന അനേകം കൃത്രിമ പദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനയാണ്.
- നമ്മുടെ നാട്ടുപുറത്തിന് ധാരാളം പ്രധാനപ്പെട്ട സംഭാവനകൾ പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം നൽകുന്നു.
- രാജ്യത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക വികസനത്തിൽ ഇത് പ്രധാനപ്പെട്ട സംഭാവന നൽകുന്നു. അതോടൊപ്പം ലോക വ്യാപകമായും പ്രധാനപ്പെട്ട പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.
- പ്രായോഗിക രസതന്ത്രത്തിന്റെ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിൽ വ്യാപകമാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട വാക്യങ്ങൾ

- നാനോ സാങ്കേതികത്വത്തിലുള്ള നാനോ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ രാസ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്ന നാനോ സയൻസിന്റെ ശാഖയാണ് നാനോ രസതന്ത്രം.

  1 നാനോ മീറ്റർ = 1/ 1,000,000,000 മീറ്റർ
- ഔഷധരസതന്ത്രത്തിൽ ഔഷധങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം, രാസഘടന, പ്രകൃതം, സ്വഭാവം, ഘടന എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം കൂടാതെ ഒരു ജീവിയിൽ ഔഷധത്തിന്റെ സ്വാധീനം തുടങ്ങിയവ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.
- വൈദ്യുത ഊർജ്ജിനും രാസവ്യതിയാനത്തിനും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പ്രതിപാദിക്കുന്ന രസതന്ത്രത്തിന്റെ ശാഖയാണ് ഇലക്ട്രോ രസതന്ത്രം.
- റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ, നോൺ

IX_Science Term III Unit-16.indd 201 5/21/2020 3:55:04 PM

റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള രസതന്ത്രപഠനമാണ് റേഡിയോ രസതന്ത്രം

- ❖ ഛായങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന രസതന്ത്രമാണ് ഛായത്തിന്റെ രസതന്ത്രം (Dye Chemistry). ഇത് കൃത്രിമഛായങ്ങളുടെ സിദ്ധാന്തം, ഘടന, നിർമ്മാണം, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു.
- ❖ കാർഷിക ഉൽപ്പാദനത്തിൽ രാസപരവും ജൈവ രാസപരവുമായ അറിവു നൽകുന്നതിൽ കാർഷിക രസതന്ത്രം ഏർപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ കാർഷിക ഉപ ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ, മദ്യം, പരിസ്ഥിതി പ്രദർശനങ്ങൾ, പരിഹാരം എന്നീ പ്രക്രിയകൾക്കും ഇത് സഹായകരമാകുന്നു.
- ❖ ഭക്ഷ്യരസതന്ത്രത്തിൽ (Food Chemistry) ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിശകലനം, ഉൽപ്പാദന പ്രക്രിയകൾ, പാക്കേജിങ്ങ്, പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉപയോഗം കൂടാതെ ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഗുണം, സുരക്ഷിതത്വം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.
- ❖ ഫോറിൻസിക് രസതന്ത്രം ശാസ്ത്രപരമായ തത്വങ്ങൾ, സാങ്കേതികത്വം കുറ്റാന്വേഷണ കണ്ടു പിടിത്തത്തിലെ രീതികൾ എന്നിവയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു.

A Z പദപരിചയം

ബോധഹാരി	ബോധം നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഔഷധം
ആന്റീപൈറ്റിസ്	പനി കുറയ്ക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള സംയുക്തം (ശരീരതാപം കുറച്ച് സാധാരണനിലയിലാക്കുന്നത്)
വിഷാണുനാശിനി	രോഗാണുക്കളുണ്ടാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കളെയോ രോഗകാരികളോ കൊണ്ട് രോഗാണുക്കളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പദാർത്ഥം
ജൈവ പ്രതിരോധം	ഇവ സൂക്ഷ്മജീവികളാൽ (ബാക്ടീരിയ, കവകം, പൂപ്പൽ) ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന രാസ സംയുക്തങ്ങളാണ്. ഇവ സൂക്ഷ്മ ജീവികളെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ചില രോഗങ്ങളുടെ വളർച്ചയെയോ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുകയോ ചെയ്യുന്നു.
ആന്റാസിഡ്	ഇവ ചില ഔഷധങ്ങൾ കൊണ്ട് തയ്യാറാക്കിയതും ഇത് എരിവിൽ നിന്നും ആശ്വാസം നൽകുന്നു.
ഔഷധം	ചില രോഗങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസ പദാർത്ഥം
വൈദ്യുത രാസകോശം	രാസമാറ്റങ്ങളുപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുതിയിൽ നിന്നും രാസമാറ്റം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്.
വൈദ്യുത വിശ്ലേഷണം	ഇവ അമോണീകരിച്ച ദ്രാവകങ്ങളിൽ നിർമ്മിതം അല്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടുന്ന ഉരുകിയ ദ്രാവകം
ഫാർമസ്യൂട്ടിക്കൽ രസതന്ത്രം	ഔഷധങ്ങളുടെയും ഔഷധവികസനത്തിന്റെയും പഠനം.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ഒരു നാനോമീറ്റർ എന്നത്
   (a) 10^{-7} മീറ്റർ (b) 10^{-8} മീറ്റർ
   (c) 10^{-6} മീറ്റർ (d) 10^{-9} മീറ്റർ

2. പെനിസിലിയം എന്ന പ്രതിവസ്തു ലഭിക്കുന്ന _____ ൽ നിന്നാണ്
   (a) സസ്യം (b) സൂക്ഷ്മജീവികൾ
   (c) ജന്തുക്കൾ (d) സൂര്യപ്രകാശം

3. 1% അയോഡോഫാം ഉള്ള ലായനി ഉപയോഗിക്കുന്നു
   (a) ആന്റീപൈറ്റിക് (b) ആന്റീ മലേറിയൽ
   (c) ആന്റീ സെപ്റ്റിക് (d) അന്റാസിഡ്

4. വൈദ്യുത രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ കാഥോഡിൽ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം _____
   (a) ഓക്സീകരണം (b) നിരോക്സീകരണം
   (c) ഉദാസിനീകരണം (d) കാറ്റനേഷൻ

IX_Science Term III Unit-16.indd 202 5/21/2020 3:55:04 PM

5. മൺമറഞ്ഞ ജന്തുക്കളുടെ പ്രായം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിന് _____ ന്റെ ഐസോടോപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
(a) കാർബൺ (b) അയോഡിൻ
(c) ഫോസ്ഫറസ് (d) ഓക്സിജൻ

6. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ പ്രകൃതി ഛായം ഇല്ലാത്തതേത്?
(a) ഉരുളക്കിഴങ്ങ് (b) ബീറ്റ്റൂട്ട്
(c) കാരറ്റ് (d) മഞ്ഞൾ

7. ഇത്തരത്തിലുള്ള ആഹാരപദാർത്ഥം അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.
(a) കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് (b) വിറ്റാമിനുകൾ
(c) മാംസ്യങ്ങൾ (d) കൊഴുപ്പുകൾ

8. റേഡിയോ രസതന്ത്രം പ്രതിപാദിക്കുന്നത്
(a) ഓക്സിഡൻസ് (b) ബാറ്ററീസ്
(c) ഐസോടോപ്പ് (d) സൂക്ഷ്മ കണികകൾ

9. ജൈവസംയുക്തങ്ങളിൽ നിറം നൽകുന്ന ഗ്രൂപ്പുകളെ ———— എന്നു വിളിക്കുന്നു.
(a) ഐസോടോപ്പ് (b) ആക്സോക്രോം
(c) ക്രോമോജെൻ (d) ക്രോമോഫോർ

10. ക്ലോറിൻ കലർന്ന ഹൈഡ്രോ കാർബണുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്
(a) രാസവളങ്ങൾ (b) പ്രാണിനാശിനി
(c) ആഹാര വർണ്ണകങ്ങൾ (d) പ്രിസർവേറ്റീവ്സ്

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. _____ വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ രാസ ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന വൈദ്യുത രാസ സെല്ലുകളാണ്
2. വേദനസംഹാരികളായ ഔഷധങ്ങളെ _____ എന്നു പറയുന്നു
3. ആസ്പിരിൻ ഒരു _____ ആകുന്നു
4. _____, _____, _____ എന്നിവ സസ്യ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ സ്തൂല പോഷകങ്ങളാകുന്നു
5. വിരലടയാളം വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിന് _____ എന്ന രാസവസ്തു ഉപയോഗിക്കുന്നു

III. യോജിപ്പിക്കുക

ആന്റീപൈറ്റിക്സ് - വിസ്തൃതമായ പ്രതലം

ലോഹനാശനം തടയൽ - അയോഡിൻ 131

ഹൈപ്പർ തൈറോയ്ഡിസം - പനി

നാനോ റോബട്ടിക്സ് - വൈദ്യുത ലേപനം

IV. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. രാസചികിത്സ (കീമോ തെറാപ്പി) എന്നാലെന്ത് ?
2. ബോധഹാരി എന്നാലെന്ത് ? അതിനെ എങ്ങനെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു ?
3. കൃഷിയിൽ രാസവളങ്ങളുടെ ആവശ്യകത എന്ത് ?
4. കുറ്റാന്വേഷണ രസതന്ത്രം ഏതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

V. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക

1. ഉപയോഗ രീതി അനുസരിച്ചുള്ള വിവിധതരം ഛായങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക
2. വിവിധതരം ഭക്ഷ്യചേരുവകളുടെ പേരും അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളും എഴുതുക.

VI. HOTS

1. മൊബൈൽ ഫോണിലുള്ള ബാറ്ററിയെ റീച്ചാർജ്ജ് ചെയ്യാം. അതുപോലെ വാച്ചിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബാറ്ററികളെ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ പറ്റുമോ ? നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തെ ന്യായീകരിക്കുക
2. സുധ ഒരു തീ വിപത്തിൽ പെട്ടുപോയി. അവൾ ഏതുതരം ഔഷധമാണ് സ്വീകരിക്കേണ്ടത്.
3. കൃഷി സ്ഥലത്തിൽ മണ്ണിന്റെ ജ്ഞ5 ആണ്. ഏത് തരത്തിലുള്ള വളമാണ് അവിടെ ഉപയോഗിക്കേണ്ടത് ?

REFERENCE BOOKS

1. Nanomaterials and Nanochemistry by Catherine Brechignac
2. Nuclear and Radiochemistry – Fundamentals and applications by Karl Heinrich Lieser
3. Food Chemistry (Third Edition) by Owen Fennema

INTERNET RESOURCES

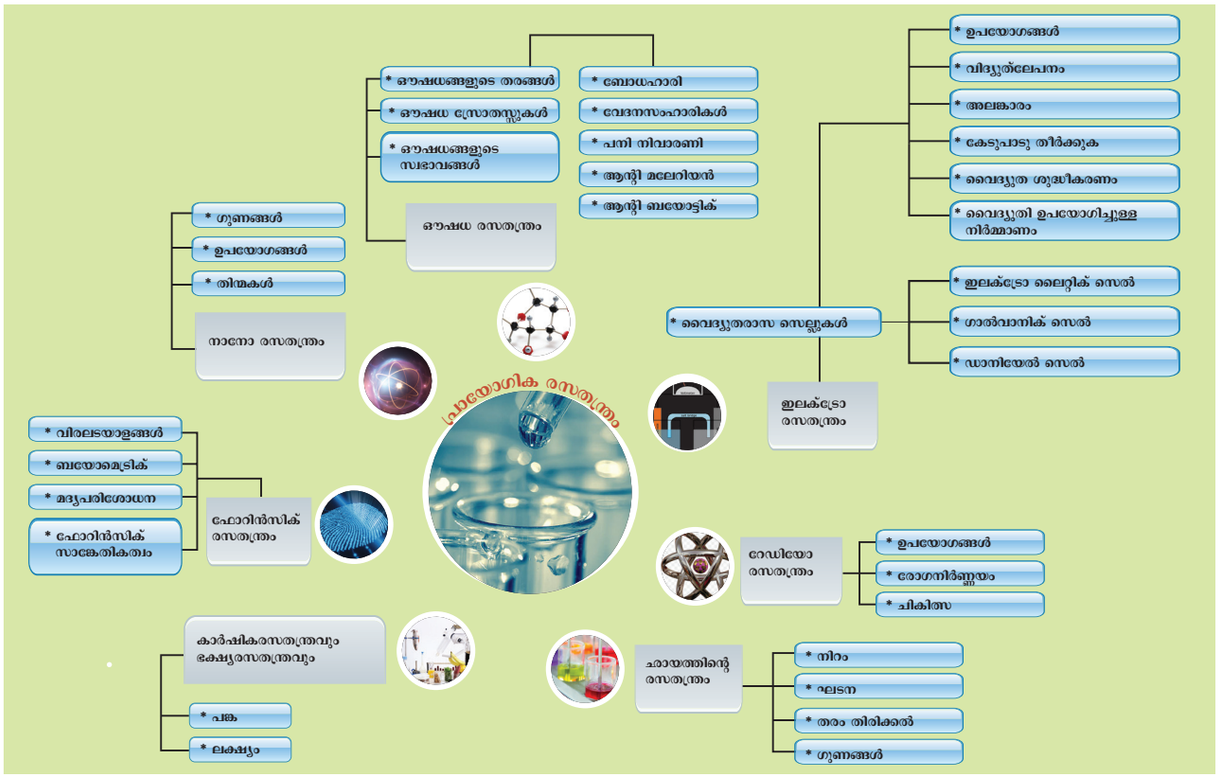
https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_chemistry

https://www.medicalnewstoday.com/articles/321108.php

https://www.youtube.com/watch?v=kC1aPOqoYWc

IX_Science Term III Unit-16.indd 203 5/21/2020 3:55:04 PM

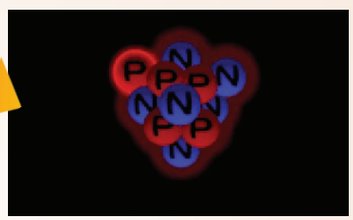
ആശയചിത്രീകരണം



ICT കോർണർ

പ്രായോഗിക രസതന്ത്രം

പരീക്ഷണം മുലം റേഡിയോ ആക്ടീവ് മൂലക ത്തിന്റെ അർദ്ധ ജീവിതകാലം അിറയൽ



ഘട്ടങ്ങൾ

- URL ഉപയോഗിച്ച് സിമുലേഷൻ പേജ് തുറന്ന് "ജാവാ സ്ക്രിപ്റ്റിനെ" പ്രവർത്തിക്കുവാൻ അനുവദിക്കുക. (ചോദിക്കുകയാണെങ്കിൽ) തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണം വായിച്ച് അർദ്ധജീവിതകാല സിമുലേഷൻ എങ്ങനെ നടക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം.
- "Years Passed" ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് 1000 വർഷങ്ങൾ കൂട്ടി "Count the Remaining Atom". അമർത്തിയാൽ എങ്ങനെയാണ് അണുക്കൾ ചെറു അണുക്കളായി മാറിയതെന്നറിയാം.
- വിവരങ്ങൾക്ക് താഴെക്കാണുന്ന "Table/ Graph" ബട്ടൺ ഉപയോഗിച്ച് നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്താം.
- റേഡിയോ ആക്റ്റീവ് അണുക്കളുടെ അപചയപ്രക്രിയയും കണക്കാക്കലും "Video" ബട്ടൺ അമർത്തി കാണാൻ സാധിക്കും.

റേഡിയോ ആക്ടീവ് അണുക്കളുടെ അർദ്ധജീവിതകാലം

URL: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/E18/E18.html

*Pictures are indicative only

KCINP

IX_Science Term III Unit-16.indd 204 5/21/2020 3:55:06 PM

അദ്ധ്യായം

17

ജന്തുലോകം (Animal kingdom)

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും വിദ്യാർത്ഥികളാൽ മനസ്സിലാക്കപ്പെടേണ്ടവ.

- വിവിധ തരത്തിലുള്ള ജന്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം
- പൊതുവായ ചില സ്വഭാവ സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങളെ എളുപ്പത്തിൽ കാണുവാനും, തിരിച്ചറിയുവാനും, പഠിക്കുവാനുമുള്ള കഴിവ്.
- വ്യവസ്ഥിതിയിലെ നിലകൾ, സമമിത ശരീരഘടന, ശരീര അറ (coelom), വിവിധ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ജന്തുക്കളുടെ പൊതുവായ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളെ പട്ടികപ്പെടുത്തൽ.
- ദ്വിപദവർഗ്ഗീകരണത്തിൽ ലാറ്റിൻ, ഗ്രീക്ക് അക്ഷരങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ.
- ആദ്യനാമം ജാതി (ജീനസ്), രണ്ടാമത്തെ നാമം വർഗ്ഗം (സ്പീഷിസ്) എന്നിങ്ങനെയുള്ള ദ്വിപദ വർഗ്ഗീകരണത്തെ തിരിച്ചറിയൽ.
- ഓരോ ഫൈലത്തിലേയും തനതായ സവിശേഷതകളെക്കുറിച്ച് ഓർമ്മ പുതുക്കൽ.

ആമുഖം

നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ അതിബൃഹത്തായതാണ്. ഏതാണ്ട് 1.5 മില്ല്യൻ ജന്തുവർഗ്ഗങ്ങൾ പരസ്പരം വ്യത്യസ്തങ്ങളാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. സൂക്ഷ്മജീവികൾ, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്നിവയിലെ ജീവിത വൈവിധ്യമാണ് അവയുടെ തനതായ സവിശേഷതയ്ക്ക് കാരണം. ബാഹ്യരൂപം, ആന്തരഘടന, സ്വഭാവം, ജീവിതരീതി എന്നിവയിൽ ഓരോ ജീവജാലവും വ്യത്യസ്തത പ്രകടമാക്കുന്നു. ജീവജാലങ്ങളിലെ ഈ സവിശേഷ പ്രകൃതമാണ് വൈവിധ്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം. ഓരോ ജീവിയേയും ക്രമമായും, വ്യവസ്ഥാനുസൃതമായും ചിട്ടപ്പെടുത്തുന്നതിലൂടെ ജീവജാലങ്ങളിലെ വൈവിധ്യം ഫലപ്രദമായി പഠിക്കാവുന്നതാണ്. ഉചിതമായ രീതിയിലുള്ള ഒരു വർഗ്ഗീകരണമില്ലാതെ വിവിധ ജീവരാശികളുടെ പഠനം പ്രയാസമാകും.

സാമ്യതകളുടേയും, വ്യത്യാസങ്ങളുടേയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ വർഗ്ഗങ്ങളായി തരം തിരിക്കുന്നതാണ് വർഗ്ഗീകരണം. **വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രം** വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവജാലങ്ങളുടെ പഠനം എളുപ്പമുള്ളകാതുന്നു. ഇത് വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളിലുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ പരസ്പരബന്ധത്തെ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു. ജീവജാലങ്ങളുടെ വ്യവസ്ഥാപിതമായ വർഗ്ഗീകരണം നടത്തിയത് ഒരു സ്വീഡിഷ് സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ കരോലസ് ലിനേയസ് ആണ്. അദ്ദേഹം ജീവജാലങ്ങളെ നാമകരണം ചെയ്യുവാൻ ലാറ്റിൻ പദങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ട് ജീനസ്, (Genus) ജാതി (Species) മറ്റ് വിപുലമായ തരം തിരിക്കൽ എന്നിവയടങ്ങിയ ഒരടിസ്ഥാന പദ്ധതിക്ക് രൂപം നൽകി.

17.1 ജീവജാലങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ജീവജാലങ്ങളിലെ സാമ്യതകൾ, വൈരുദ്ധ്യങ്ങൾ, ബന്ധം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വിഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കലാണ് വർഗ്ഗീകരണം. മൊണേറ, പ്രോട്ടിസ്റ്റ, കവകം, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്നിവ അഞ്ച് കിങ്ഡം വർഗ്ഗീകരണമാണ്. കോശഘടന, പോഷണ രീതികൾ, ശരീര ക്രമീകരണം, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഈ വിഭാഗങ്ങൾ രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളത്. വർഗ്ഗീകരണ ശ്രേണിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജീവജാലങ്ങളെ ചെറിയ, വിഭാഗങ്ങളായി തരം തിരിക്കുമ്പോൾ അവ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന മാത്രമായി തീരുന്നു.

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 205 5/21/2020 4:05:45 PM

സ്പീഷിസ് : വർഗ്ഗീകരണ ശാസ്ത്രത്തിലെ ഏറ്റവും താഴെയുള്ള നിലയാണിത്. ഉദാഹരണമായി വലുതും, നീണ്ട വാലുള്ളതുമായ ഒരിനം ഇന്ത്യൻ തത്തയും, പച്ചതത്തയും പക്ഷികളിലെ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത സ്പീഷിസുകളാണ് (ജാതികൾ) ഇവ രണ്ടും സങ്കരം ചെയ്യപ്പെടുവാൻ സാധിക്കാത്ത യൂപാട്ര, ക്രാമേരി എന്നീ വ്യത്യസ്ത സ്പീഷിസുകളിൽ ഉൾപ്പെട്ടതാണ്.

ജീനസ് : തൊട്ടടുത്ത ഉയർന്ന നില രൂപം കൊള്ളുന്ന പരസ്പര ബന്ധമുള്ള സ്പീഷിസുകളുടെ കൂട്ടമാണിത്. ഉദാഹരണമായി ഇന്ത്യൻ ചെന്നായും (കാനിസ് പാലിപ്പസ്) ഇന്ത്യൻ കുറുക്കനും (കാനിസ് ഓറസ്) കാനിസ് എന്ന ഒരേ ജീനസ്സിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

കുടുംബം : പൊതുവായ ധാരാളം സവിശേഷതകൾ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു കൂട്ടം ജീനസ്സുകൾ (ജനറ) ചേർന്ന് ഒരു കുടുംബം രൂപപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണമായി പുള്ളിപുലി, കടുവ, പൂച്ച ഇവ ചില പൊതുവായ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ പങ്കുവയ്ക്കുകയും ഫെലിഡേ എന്ന വലിയ പൂച്ച കുടുംബത്തിൽ ഉൾപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഓർഡർ : പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ ഉള്ള ബന്ധപ്പെട്ട കുടുംബങ്ങളുടെ എണ്ണം ഒരു പ്രത്യേക ഓർഡറിൽ രൂപീകരിക്കുന്നു. കുരങ്ങുകൾ, ബബൂണുകൾ (വലിയ കുരങ്ങുകൾ) ആൾ കുരങ്ങുകൾ, മനുഷ്യൻ, എന്നിവ വ്യത്യസ്ത കുടുംബങ്ങളിൽ ആണെങ്കിലും ഇവ പ്രിമേറ്റ്സ് എന്ന ഒരേ ഓർഡറിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ളവയാണ്. ഈ ജന്തുക്കളിലെല്ലാം ചില പൊതുവായ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ അവയെ ഒരേ ഓർഡറിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

ക്ലാസ് : പരസ്പര ബന്ധമുള്ളതും സാമ്യമുള്ളതുമായ ഓർഡറുകൾ ഒരുമിച്ച് ചേർന്ന് ക്ലാസ് രൂപം കൊള്ളുന്നു. മുയൽ, എലി, വവ്വാലുകൾ, തിമിംഗലങ്ങൾ, ആൾകുരങ്ങുകൾ മനുഷ്യർ തുടങ്ങിയ വിവിധ ഓർഡറുകളിൽ ഉള്ള ജീവജാലങ്ങൾ, ചർമ്മം, സ്തനഗ്രന്ഥികൾ തുടങ്ങിയ ചില പൊതുവായ സവിശേഷതകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് അവയെ സസ്തനികളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

ഫൈലം : പരസ്പരം സാമ്യമുള്ള ക്ലാസ്സുകൾ ഒരുമിച്ച് ചേർന്ന് ഒരു ഫൈലം രൂപപ്പെടുന്നു. സസ്തനികൾ, പക്ഷികൾ, ഇഴജന്തുക്കൾ തവളകൾ, മത്സ്യങ്ങൾ, തുടങ്ങിയവ വ്യത്യസ്ത ജീവജാലങ്ങൾക്ക് നട്ടെല്ല് അഥവാ നോട്ടോകോർഡ് ഉള്ളതുകൊണ്ട് അവ ഫൈലം കോർഡേറ്റയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ജന്തുലോകം : സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ, സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ എന്നിവയെല്ലാം ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഏറ്റവും വലുതും, ഉയർന്നതുമായ നിലയാണ് ജന്തുലോകം (കിംഗ്ഡം) ഓരോ കിംഗ്ഡവും അടിസ്ഥാനപരമായി പരസ്പരം വ്യത്യസ്തമാണ്. എന്നാൽ ഓരോ കിംഗ്ഡത്തിലേയും എല്ലാ ജീവജാലങ്ങൾക്കും ഒരേപോലെയുള്ള അടിസ്ഥാന സവിശേഷതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

ജീവജാലങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ വിവിധ നിലകളെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

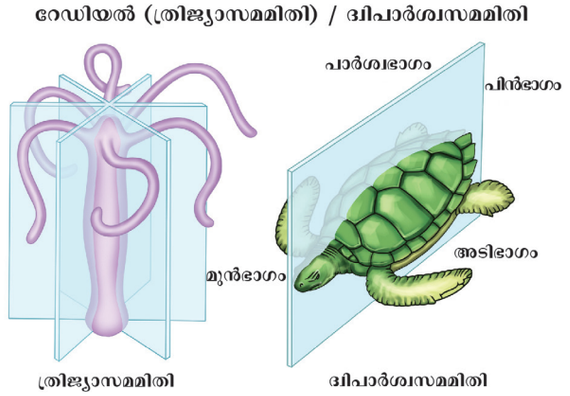
കിംഗ്ഡം
ഫൈലം
ക്ലാസ്
ഓർഡർ
കുടുംബം
ജീനസ്
സ്പീഷിസ്

17.1.1 വർഗ്ഗീകരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം

ജന്തുലോകത്തെ ഘടനയുടെ നിലകൾ, (കോശങ്ങൾ അടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്) ശരീര സമമിതി, ബീജ അടുക്കുകൾ, ശരീര അറയുടെ പ്രകൃതം എന്നീ നിലകളിൽ വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

ഘടനയുടെ തരങ്ങൾ: കോശത്തിന്റെ എണ്ണം അനുസരിച്ച് ജന്തുക്കളെ ഏകകോശികൾ, ബഹുകോശികൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം.

സമമിതി: ശരീര ഭാഗങ്ങളുടെ വിന്യാസമാണിത്. ത്രിജ്യാസമമിതി, ദ്വിപാർശ്വസമമിതി എന്നിങ്ങനെ രണ്ടുതരം (ചിത്രം3) റേഡിയൽ അഥവാ ത്രിജ്യാസമമിതിയിൽ ശരീര ഭാഗങ്ങൾ മധ്യഅക്ഷത്തിനു ചുറ്റും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. മധ്യഅക്ഷത്തിലൂടെ ഏത് ദിശയിലും, നാം മുറിക്കുകയാണെങ്കിൽ, അത് രണ്ട് തുല്യഭാഗങ്ങളെ നൽകുന്നു. ഉദാഹരണം : ഹൈഡ്ര, ജെല്ലി മൽസ്യം, നക്ഷത്ര മൽസ്യം. ദ്വിപാർശ്വസമമിതിയിൽ, മധ്യ അക്ഷത്തിന്റെ വശങ്ങളിലായി ശരീരഭാഗങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മധ്യഅക്ഷത്തിലൂടെ മുറിക്കുകയാണെങ്കിൽ, ഒരേ പോലെയുള്ള രണ്ട് പകുതികൾ ലഭിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : തവള.



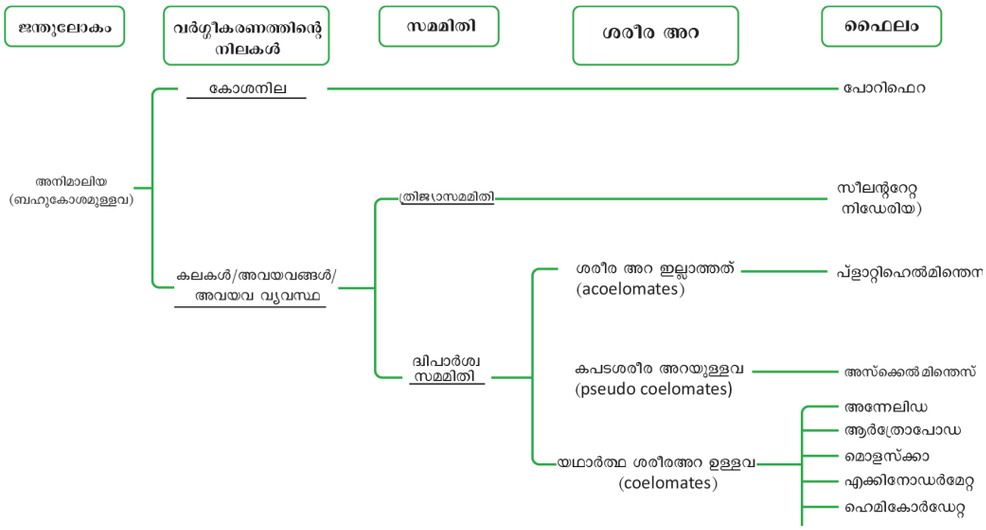
ചിത്രം.17.1 റേഡിയൽ / ദ്വിപാർശ്വസമമിതി

ബീജഅടുക്കുകൾ : ഭ്രൂണത്തിന്റെ വളർച്ചയിൽ ബീജഅടുക്കുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഭ്രൂണം വളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ ഈ അടുക്കുകൾ വിവിധ അവയവങ്ങളായി പരിണമിക്കുന്നു.

ഒരു ജീവിക്ക് **രണ്ട് ബീജഅടുക്കുകൾ** ഉണ്ടെങ്കിൽ (എക്റ്റോഡേം, എൻഡോഡേം),

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 206 5/21/2020 4:05:46 PM

പൊതുവായ സവിശേഷതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ജന്തുലോകം അനി മാലിയയുടെ വർഗ്ഗീകരണം



അവയെ രണ്ട് ബീജഅടുക്കുകളോടു കൂടിയവ (diploblastic) എന്നു പറയുന്നു. എക്ടോഡേം, എൻഡോഡേം, മീസോഡേം എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് അടുക്കുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയെ **മൂന്ന് ബീജഅടുക്കുകളോടു കൂടിയവ** (triploblastic) എന്നും പറയുന്നു.

ശരീരത്തിലെ അറ (coelom) : ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഭാഗമാണ് ശരീരഅറ അഥവാ സീലോം. ശരീരഭിത്തിയിൽ നിന്നും, ദഹനഭാഗങ്ങളേയും, മറ്റ് അവയവങ്ങളേയും ഇത് വേർതിരിക്കുന്നു. മീസോഡേമിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്നതാണ് യഥാർത്ഥ ശരീരഅറ. ശരീരഅറയുടെ പ്രകൃതമനു സരിച്ച് ജന്തുക്കളെ മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

1. നാടവിര (tapeworm) ശരീരഅറ ഇല്ലാത്തവയ്ക്ക് (acoelmate) ഉദാഹരണമാണ്. കാരണം അവയ്ക്ക് ശരീരഅറ ഇല്ല. ഉരുളൻവിര പോലുള്ള ജന്തുക്കളിലും ശരീരഅറ കാണപ്പെടുന്നു.
2. കപടഅറ ഉള്ള ജന്തുക്കളെ കപടശരീര അറ ഉള്ളവ (Pseudocoelomates) എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം: ഉരുളൻവിര
3. മണ്ണിര പോലുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്ക് യഥാർത്ഥ ശരീരഅറ ഉണ്ട്. അവയെ coelomates അഥവാ eucoelomates എന്നു പറയുന്നു. കാരണം അവയ്ക്ക് യഥാർത്ഥ ശരീരഅറ ഉണ്ട്.

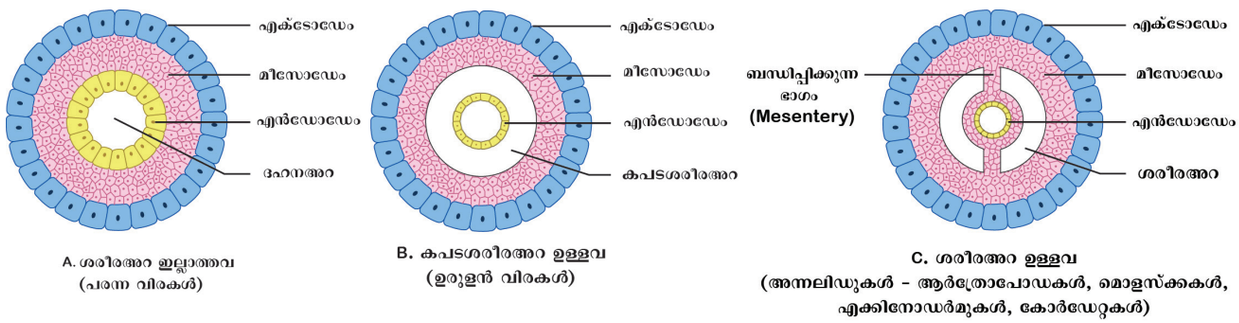
മുതുകുഭാഗ കശേരു നോട്ടോകോഡ് ഉള്ളവ, ഇല്ലാത്തവ എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കിങ്ഡം അനിമാലിയ രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവയാണ്

1. നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ,
2. കോർഡേറ്റ (പ്രോകോർഡേറ്റ, നട്ടെല്ലുള്ളവ).

നോട്ടോകോർഡ് അഥവാ നട്ടെല്ല് ഇല്ലാത്തവയെ നോൺ കോർഡേററകൾ എന്നും ഉള്ളവയെ കോർഡേററകൾ എന്നും പറയുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയാൻ

ഭ്രൂണ വളർച്ചയുടെ സമയത്ത് ശരീരത്തിന്റെ മാധ്യ പാർശ്വഭാഗത്തായി രൂപം കൊള്ളുന്ന ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഘടനയണ് **നോട്ടോകോർഡ്**. ചില സൂക്ഷ്മ ഇനങ്ങളിൽ ജീവിത കാലയളവിൽ ഉടനീളം നോട്ടോകോർഡ് കാണപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും മറ്റുള്ള ജന്തുക്കളിൽ ഇത് നട്ടെല്ലായും പരിണമിക്കുന്നു



ചിത്രം.17.2 ശരീര അറകളുടെ തരങ്ങൾ

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 207 5/21/2020 4:05:47 PM

17.1.2 ദ്വിപദ നാമ പദ്ധതി

രണ്ട് നാമങ്ങളിലൂടെ ജന്തുക്കൾക്ക് പേരിടുന്ന ദ്വിപദനാമ പദ്ധതികരോലസ് ലിനേയസ് ആണ് ആവിഷ്കരിച്ചത് ഇതിൽ ആദ്യത്തെ നാമം ജീനസും, രണ്ടാമത്തെ നാമം സ്പീഷിസും ആണ്. ജീനസ് നാം വലിയ അക്ഷരത്തിലും, സ്പീഷിസ് നാമം ചെറിയ അക്ഷരത്തിലുമാണ് കുറിക്കുന്നത്. സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന ചില ജന്തുക്കളുടെ ദ്വിപദ നാമങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

സാധാരണ നാമം	ദ്വിപദനാമം
അമീബ	അമീബ പ്രോട്ടിയസ്
ഹൈഡ്ര	ഹൈഡ്ര വൾഗാരിസ്
നാടവിര	ടീനിയ സോലിയ
ഉരുളൻവിര	അസ്കാരിസ് ലംബ്രിക്കോയിഡ്
മണ്ണിര	ലാപിറ്റോ മാരിറ്റി -പെരിയോനിക്സ് എസ്ക്കവേറ്റസ്
കുളയട്ട	ഹിരുഡിനാരിയ ഗ്രാനുലോസ
പാറ്റ	പെരിപ്ലാനേറ്റ അമേരിക്കാന
ഒച്ച്	പൈലാ ഗ്ലോബോസാ
നക്ഷത്രമത്സ്യം	അസ്റ്റീരിയാസ് റൂബെൻസ്
മുത്തുചിപ്പി	പിൻക്റാഡാ ഫ്യൂകാറ്റ
തവള	റാണാ ഹെക്സാഡെക്ടൈലാ
പേക്കാന്തവള	ബഫോ മെലനോസ്റ്റിക്കസ്
പല്ലി	പൊടാർസിസ് മുരാലിസ്
കാക്ക	കോർവസ് സ്പ്ലെന്റൻസ്
മയിൽ	പാവോ ക്രിസ്റ്റാറ്റസ്
പട്ടി	കാനിസ് ഫെമിലിയാരിസ്
പൂച്ച	ഫെലിസ് ഫെലിസ്
കടുവ	പാന്തീരാ ടൈഗ്രിസ്
മനുഷ്യൻ	ഹോമോ സാപ്പിയൻസ്

17.2 നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ

17.2.1 ഫൈലം – പോറിഫെറ (സുഷിരങ്ങൾ ഉള്ളവ)

ഇവ ബഹുകോശ, ജലജീവികളാണ്. ഇവയെ പൊതുവായി **സ്പോഞ്ചുകൾ** എന്നു പറയുന്നു. **കലകളുടെ രൂപീകരണമില്ലാതെ** കോശങ്ങളുടെ സംയുക്തമായ നിലകൾ ഇവയിലുണ്ട്. ജലപര്യയനത്തിനായി ഇവയുടെ ശരീരത്തിൽ **ഓസ്റ്റിയ** (ostia), **ഓസ്കുലം** (osculum) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ധാരാളം സുഷിരങ്ങളുണ്ട്. ശരീരഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന **സ്പിക്യൂളുകൾ** എന്ന മുള്ളുകളെ പോലുള്ളവ അസ്ഥികളുടെ ചട്ടക്കൂട് നൽകുന്നു. ഇവ അലൈംഗികമായും, ലൈംഗികമായും പ്രത്യു ൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം: **യൂപ്ലെറ്റല്ലാ, സൈക്കോൺ**


യൂപ്ലെറ്റല്ലാ


സൈക്കോൺ

ചിത്രം.17.3 സുക്ഷിരങ്ങൾ ഉള്ളവ

17.2.2 ഫൈലം സീലന്ററേറ്റ (അഥവാ നിഡാരിയ)

എല്ലാ സീലന്ററേറ്റുകളും ജലജീവികളാണ്. സമുദ്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നവയാണ് മിക്കവയും. റേഡിയൽ അഥവാ ത്രിജ്യാസമമിതി ശരീരമാണ്. ശരീരഭിത്തി രണ്ട് അടുക്ക് കോശങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ബാഹ്യഅടുക്ക് **എക്ടോഡേമും,** ആന്തരഅടുക്ക് **എൻഡോഡേമും** ആണ്. ഇവ രണ്ടും **മീസോഗ്ളീയ** എന്ന കോശങ്ങളാലല്ലാത്ത ജെല്ലി പോലുള്ള പദാർത്ഥത്താൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശരീരഭിത്തിയിൽ, രണ്ട് നിരകൾ കാണപ്പെടുന്നതുകൊണ്ട് ഇവയെ **രണ്ടടുക്കുക ളോടു കൂടിയ ജീവികൾ** എന്നു പറയുന്നു. ഇവയു ടെ ഗ്രാഹികളിൽ **നെമറ്റോസിസ്റ്റുകൾ (നിഡോബ്ളാസ്റ്റുകൾ)** എന്ന കുത്തുന്ന കോശങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ നിഡോസിലു കളുടെ (cnidocil) സാമീപ്യമുള്ളതുകൊണ്ട് ഇവയെ **നിഡേരിയ** (cnidaria) എന്നും പറയുന്നു.


ചിത്രം.17.4 ജെല്ലി മൽസ്യം

പല സീലന്ട റേറ്റുകളും **രൂപാന്തരത്വം** (polymorprison) പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ഫൈലത്തിൽ, ജീവികൾ **പോളിപ്** (polyp), **മെഡുസ** (medusa) എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് ശരീര രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ അലൈംഗികമായും, ലൈംഗികമായും പ്രത്യുൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണം ഹൈഡ്ര, ജെല്ലി മൽസ്യം

17.2.3 ഫൈലം : പ്ലാറ്റി ഹെൽമിന്തസ് (പരന്ന വിരകൾ)

ഈ ഫൈലത്തിൽ പരന്നവിരകളെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ അന്നനാ ളം ഇല്ലാതിരിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ വളരെ ലഘുവായോ കാണുന്നു. വിസർജ്ജനം, ശരീരമർദ്ദ പരിപാലനം എന്നിവ **ജ്വാലാകോശങ്ങൾ** മുഖേന നടക്കുന്നു. ഈ വിരകൾ **ദ്വിലിംഗജീവികളാണ്**. ഒരേ ജീവിയിൽ തന്നെ പുരുഷ, സ്ത്രീ ലൈംഗികാവയവങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇവയിൽ മിക്കവാറും ജീവികൾ പരാദങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം : ലിവർ ഫ്ളൂക്ക്, നാടവിര


ലിവർ ഫ്ളൂക്ക്


നാടവിര

ചിത്രം.17.5 പരന്ന വിരകൾ

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 208 5/21/2020 4:05:50 PM

17.2.4 ഫൈലം അസ്ക്കെൽമിന്തെസ് (ഉരുളൻ വിരകൾ)

അസ്ക്കെൽമിന്തെസിൽ **ഉരുളൻവിരകൾ** ഉൾപ്പെടുന്നു. ശരീരം ഇടുങ്ങിയതും, രണ്ടഗ്രങ്ങൾ കൂർത്തതുമാണ്. ശരീരത്തിൽ ഖണ്ഡങ്ങളില്ല. **കനം കുറഞ്ഞ ക്യൂട്ടിക്കിൾ** കൊണ്ട് ശരീരം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ശരീരഅറ **കപടശരീര അറയാണ്.** ദഹനേന്ദ്രിയ നാളം നീളത്തിലുള്ള ഒരു കുഴലാണ്. ഇവ ലൈംഗികമായി പ്രത്യുൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്നു. ആൺ, പെൺ ജീവികൾ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായി കാണുന്നു. ഇവ മണ്ണിൽ സ്വതന്ത്രമായി നെമറ്റോഡുകളായും, അല്ലെങ്കിൽ പരാദങ്ങളായും കാണപ്പെടുന്നു. നെമറ്റോസുകൾ മനുഷ്യർക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളാണ് മന്ത്രോഗം, അസ്കാരിയാസിസ് തുടങ്ങിയവ. ഉദാഹരണം: അസ്കാരിസ്, വ്യൂച്ചിരീരിയ



ആൺ പെൺ

ചിത്രം 17.6 ഉരുളൻ വിരകൾ

17.2.5 ഫൈലം - അനലിഡ - (ഖണ്ഡങ്ങളോടു കൂടിയ വിരകൾ)

ഇവ ദ്വിപാർശ്വ സമമിത ശരീരത്തോടു കൂടിയവയും, മൂന്നടുക്കുകളോടു കൂടിയ ജീവികളാണ്. **യഥാർത്ഥ ശരീര അറയോടു കൂടിയ** ആദ്യത്തെ ജീവ ജാലങ്ങളാണ്. **അവയവ വ്യവസ്ഥ, നിലകൾ** എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ശരീരം ബാഹ്യമായി **മെറ്റാമെറുകൾ** വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ അനുലി എന്ന വളയാകൃതിയിലുള്ള ഘടനകളാൽ യോജിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. **സീറ്റേ, പാരപേഡിയം,** തുടങ്ങിയവ ചലനാവയവങ്ങളാണ്. ആൺ, പെൺ ലിംഗം വ്യത്യാസപ്പെട്ടോ, അഥവാ യോജിച്ചോ (ദ്വിലിംഗ ജീവികൾ- ഹെർമാഫ്രോഡൈറ്റുകൾ) കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം നിരീസ്, മണ്ണിര, അട്ട.



ചിത്രം 17.7 ഖണ്ഡങ്ങളോടു കൂടിയ വിരകൾ

17.2.6 ഫൈലം - ആർത്രോപോഡ (അനുബന്ധകാലുകളോടുകൂടിയ ജീവജാലങ്ങൾ)

ആർത്രോപോഡകൾ പുരാതനമായതും ഏറ്റവും വലുതുമായ ഫൈലമാണ് ആർത്രോ പോഡ് എന്ന വാക്കിനർത്ഥം. **അനുബന്ധകാലുകൾ** എന്നാണ്. ഇവയുടെ ശരീരം ഖണ്ഡങ്ങളായും, **തല, മാറിടം, ഉദരം** എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഭാഗങ്ങളായും കാണപ്പെടുന്നു. ബാഹ്യാസ്ഥികൂടം **കൈറ്റിൻ** എന്ന പദാർത്ഥം കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. വളർച്ചയിൽ ബാഹ്യാസ്ഥികൂടത്തിന്റെ വലുപ്പം മാറാത്തതു കാരണം, **പടം പൊഴിക്കൽ** (moulting) എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ ഇവ കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ തോലുരിയുന്നു.

ശരീരഅറ **ഹീമോലസികയാൽ** (രക്തം) നിറഞ്ഞിരിക്കും. ശരീര അറകളിലൂടെ ഹീമോലിംഫ് പര്യയനം ചെയ്യുന്നു. ഇവയ്ക്ക് കൃത്യമായി നിർവചിക്കപ്പെട്ട രക്തക്കുഴലുകൾ ഇല്ല. ഇവയെ **തുറന്ന രക്ത പര്യയന വ്യവസ്ഥ** (open circulatory system) എന്നു പറയുന്നു. ചെറിയ ആർത്രോപോഡകൾ ശരീരോപരിതലത്തിലൂടെ ഓക്സിജൻ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു. വലിയ ജലജീവികൾ തൂവലുകൾ പോലെയുള്ള **ശകുലങ്ങളാലും** (book gills) കരയിൽ കാണപ്പെടുന്ന പല ആർത്രോപോഡകളും നേരിയ ശരീര കുഴലുകളായ **ട്രക്കിയ** (tracheae) കളാലും ശ്വസിക്കുന്നു. വിസർജ്ജനം **മാൽപീജിയൻ കുഴലുകളാലും** (malphigian tubules) **ഹരിത ഗ്രന്ഥികളാലും** (green glands) നടക്കുന്നു. ആൺ പെൺ ജീവികൾ പ്രത്യേകമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം ചെമ്മീൻ, ഞണ്ട്, പാറ്റ, പഴുതാരകൾ, തേരട്ടകൾ, ചിലന്തികൾ, തേളുകൾ.



പഴുതാര തേരട്ട

ചിത്രം 17.8 അനുബന്ധ കാലുകളോടു കൂടിയ ജീവജാലങ്ങൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പഴുതാര എന്നാൽ 100 കാലുകൾ എന്നാണർത്ഥം എന്നാൽ മിക്കവയിലും 30 ജോഡികൾ മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ. തേരട്ടകളിൽ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും രണ്ട് ജോഡികാലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ പേര് സൂചിപ്പിക്കുന്നത് ആയിരം കാലുകൾ എന്നാണെങ്കിലും മിക്കവയിലും 100 എണ്ണം മാത്രമേ കാണുന്നുള്ളൂ.

പ്രവൃത്തി 1

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ആർത്രോപോഡുകളെ തിരിച്ചറിയുക.



IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 209 5/21/2020 4:05:58 PM

17.2.7 ഫൈലം മൊളസ്ക്ക (മൃദുവായ ശരീരത്തോടു കൂടിയ ജന്തുക്കൾ)

ജന്തുലോകത്തിലെ രണ്ടാമത്തെ വലിയ ഫൈലമാണിത്. സമുദ്രജലം, ശുദ്ധജല ആവാസനിലകളിൽ വസിക്കുന്ന, വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവജാലങ്ങളാണ് ഇവ. ഇവ മൃദുവായതും, ഖണ്ഡങ്ങളില്ലാത്തവയുമാണ്. ശരീരം, **തലഭാഗം, പേശീപാദം, കുടൽഭാഗം** എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ശരീരം പുറം തോടിനാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടും, **മാൻറിൽ** എന്ന **തനുസ്തരത്താൽ** പൊതിഞ്ഞും കാണുന്നു. ശ്വസനം **ശകുലങ്ങൾ** (Ctenidia) അഥവാ **ശ്വാസകോശങ്ങൾ** അതു മല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിനാലും നടക്കുന്നു. സാധാരണ അറിയപ്പെടുന്ന ലാർവകളാണ് **ട്രോക്കോഫോർ, വെലിഗർ** തുടങ്ങിയവ. ആൺ, പെൺ ലിംഗം വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. വളർച്ചയുടെ ഘട്ടങ്ങളിൽ ലാർവാ ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം തോട്ടത്തിലെ ഒച്ച്, നീരാളി



ചിത്രം.17.9 തോട്ടത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒച്ച്

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

വികാരം, തൻമയത്വം, ഓർമ്മശക്തി, തിരിച്ചറിവ്, വ്യക്തിത്വം, മനുഷ്യരുമായുള്ള ബന്ധം എന്നീ കഴിവുകൾ പ്രകടമാക്കുന്ന ഒരേ ഒരു നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ഇനമാണ് നീരാളി. മനുഷ്യരുടെ അഭാവത്തിൽ, ഭൂമിയിലെ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്ന ഇനമായ നമ്മുടെ സ്ഥാനം ഈ വർഗ്ഗം ഏറ്റെടുത്തേക്കുമെന്ന് പലരും അതിശയോക്തിയോടെ പറയാറുണ്ട്.



17.2.8 ഫൈലം എക്കിനോഡെർമേറ്റ (മുള്ളുകളുള്ള ചർമ്മത്തോടു കൂടിയ ജന്തുക്കൾ)

ഇവ സമുദ്രജീവികളാണ്. പ്രായപൂർത്തിയെത്തിയവ ത്രിജ്യാസമമിത ശരീരത്തോടു കൂടി കാണുന്നു. എന്നാൽ ഇവയുടെ ലാർവകൾ ദ്വിപാർശസമമിതിയോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. **ചുണ്ണാമ്പുകൊണ്ടുള്ള** ചെറിയ **അസ്ഥികളോടുകൂടിയ** (ossicles) ഒരു ബാഹ്യാസ്ഥികൂടം ഇവയ്ക്കുണ്ട് **പെഡിസെലേരിയ** (pedicellaria) എന്നറിയപ്പെടുന്ന പുറംഭാഗ തണ്ടെല്ലും ഇവയിലുണ്ട്. കീഴ്പ്രതലത്തിൽ വായ് കാണുന്നു. ഇവയിലെ ഒരു സവിശേഷതയാണ് **ജല പര്യയന വ്യവസ്ഥ** (water vascular system). **കുഴൽപാദങ്ങളുടെ** (Tube feet) സഹായത്താൽ ചലിക്കുന്നു ഉദാഹരണങ്ങൾ നക്ഷത്രമത്സ്യം കടൽച്ചൊറി



നക്ഷത്രമൽസ്യം



കടൽച്ചൊറി

ചിത്രം.17.10 മുള്ളുകളുള്ള ചർമ്മത്തോടു കൂടിയ ജന്തുക്കൾ

17.2.9 ഉപഫൈലം ഹെമികോർഡേറ്റ

നട്ടെല്ലില്ലാത്ത സമുദ്രജീവികളാണിവ. **കുഴലാകൃതിയിലുള്ള രൂപങ്ങളായി** കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ ശരീരം മൃദുവായതും, മണ്ണിരയുടെ ആകൃതിയിലുമാണ്. ഖണ്ഡങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ദ്വിപാർശ്വ സമമിതവും, മൂന്ന് ബീജഅടുക്കുകളോടു കൂടിയവും ആണിവ. ഇവയുടെ **മുൻഭാഗത്ത് നോട്ടോകോർഡ് സ്റ്റോമോ കോർഡായി** ഉറപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം ബലനോഗ്ലോസസ് (എകോൺ വിരകൾ)



ചിത്രം.17.11
ബലനോഗ്ലോസസ്

17.3 കോർഡേറ്റ

നോട്ടോകോർഡ്, നാഡീവളയങ്ങൾ, ജോഡികളായ **ശകുല സഞ്ചികൾ** എന്നീ സവിശേഷതകൾ കോർഡേറ്റുകൾക്ക് ഉണ്ട്. ജന്തുവിന്റെ മുതുക് ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള താങ്ങുഭാഗമാണ് **നോട്ടോകോർഡ്** ഇത് നാഡീകലകളേയും, അന്നനാളത്തേയും, വേർതിരിക്കുന്ന ഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലാ കോർഡേറ്റുകളും യഥാർത്ഥ ശരീര അറ ഉള്ളവയും മൂന്ന് അടുക്കുകളോടു കൂടിയ ജീവികളുമാണ്. **ഫൈലംകോർഡേറ്റയെ പ്രാകോർഡേറ്റ, നട്ടെല്ലുള്ളവ** എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് വിഭാഗങ്ങളായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

17.3.1 പ്രോകോർഡേറ്റ

നട്ടെല്ലുള്ളവയ്ക്ക് മുൻഗാമികളായി അറിയപ്പെടുന്നവയാണ് പ്രോകോർഡേറ്റുകൾ. മുതുകുഭാഗ പേശിനിർമ്മിത ദണ്ഡിന്റെ പ്രകൃതമനുസരിച്ചാണ് ഈ വിഭാഗത്തിലെ വർഗ്ഗീകരണം. സെഫലോകോർഡേറ്റ, യൂറോകോർഡേറ്റ എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് ഉപഫൈലങ്ങളായി വീണ്ടും വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഉപഫൈലം യൂറോകോർഡേറ്റ

യൂറോകോർഡേറ്റുകളിൽ **നോട്ടോകോർഡ്** ലാർവയുടെ **വാൽഭാഗത്തായി കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.** പ്രായപൂർത്തിയെത്തിയവ പുനർനിർമ്മാണ കഴിവില്ലാത്തവയും, ചലിക്കാത്തവയും ആണ്. ഇവയുടെ ശരീരം ടൂണിക്ക് എന്ന ഒരു അയഞ്ഞ ആവരണത്താൽ പൊതിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം: അസീഡിയൻ

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 210 5/21/2020 4:06:02 PM



ചിത്രം.17.12
അസീഡിയൻ

ഉപഫൈലം സെഫലോകോർഡേറ്റ

ജോഡികളല്ലാത്ത, മുൻഭാഗ ചിറകുകളോടു കൂടിയ ചെറിയ മൽസ്യം പോലുള്ള സമുദ്ര കോർഡേറ്റുകളാണ് സെഫലോ കോർഡേറ്റുകൾ. **മസ്തിഷ്കവും കടന്ന് നോട്ടോകോർഡ് മുന്നോട്ട് ഉന്തിനിൽക്കുന്നു.** ഉദാഹരണം: ആംഫിയോക്സസ് (Amphioxus)



ചിത്രം.17.13
ആംഫിയോക്സസ്

17.3.2 നട്ടെല്ലുള്ളവ

മസ്തിഷ്ക കവചം അഥവാ **ക്രേനിയം, നട്ടെല്ല് (കശേരുകാ ദണ്ഡ്)** എന്നിവയുള്ളതുകൊണ്ട് ഈ വിഭാഗം സവിശേഷതയാർന്നതാണ്. ഭ്രൂണത്തിൽ നിന്നും രൂപപ്പെട്ട നോട്ടോകോർഡ് ഇവയിൽ **നട്ടെല്ലായി** മാറിയിരിക്കുന്നു. നട്ടെല്ലാണ് ഇവയുടെ ശരീരത്തിലെ പ്രധാന കശേരുകാക്ഷം. നട്ടെല്ലുള്ളവയെ ആറുക്ലാസുകളായി വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

ക്ലാസ് : സൈക്ലോസ്റ്റൊമാറ്റ

സൈക്ലോസ്റ്റോമുകൾ താടികൾ ഇല്ലാത്ത, നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികൾ ആണ്. (വായ്ഭാഗം, മേൽതാടി, കീഴ്താടി എന്നിങ്ങനെ വിഭജിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല) ശരീരം നീണ്ടതും, ആരൽ പോലെ വഴുതുന്നതുമാണ് ഇവയ്ക്ക് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വായ്ഭാഗം കാണുന്നു. ഇവയുടെ ചർമ്മം വഴുവഴുപ്പ് ഉള്ളതും ശൽക്കങ്ങൾ ഇല്ലാതെയും കാണുന്നു. ഇവ മൽസ്യങ്ങളിൽ ബാഹ്യപരാദങ്ങളായും കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം ഹാഗ്ഫിഷ്



ചിത്രം.17.14
ആരൽ മൽസ്യം

ക്ലാസ് : മത്സ്യങ്ങൾ (Pisces)

മത്സ്യങ്ങൾ **ശീതരക്ത പ്രാണികളും** ജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുമാണ്. ഇവയ്ക്ക് മേൽതാടിയും കീഴ്ത്താടിയും ഉണ്ട്. ഇവയുടെ ശരീരം ജലത്തിൽ നീന്തുന്നതിന് അനുയോജ്യമായതാണ്. ശരീരഭാഗത്തെ **തല, ഉടൽ, വാൽഭാഗം** എന്നിങ്ങനെ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഇവയുടെ ശരീരം **ശൽക്കങ്ങളാൽ** പൊതിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശ്വസനം **ശകുലങ്ങളാൽ** (ഗിൽസ്) നടക്കുന്നു. ഹൃദയം, ഒരു ആറിക്കിളും, ഒരു വെൻട്രിക്കിളും അടങ്ങിയ **രണ്ട് അറകളോടു** കൂടി ഇരിക്കും. മത്സ്യങ്ങൾ പ്രധാനമായും രണ്ട് തരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

(*i*) **തരുണാസ്ഥിമൽസ്യങ്ങൾ**: ഇവയുടെ അസ്ഥികൾ തരുണാസ്ഥികളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം സ്രാവ്, തിരണ്ടി

(*ii*) **അസ്ഥികൾ ഉള്ള മത്സ്യങ്ങൾ:** ഇവയുടെ അസ്ഥികൂടം എല്ലുകളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണം : കൊണ്ട, കണമ്പ്



ചിത്രം.17.15 സ്രാവ്,

കൂടുതലായി അറിയാൻ



ഫിലിപ്പെൻഗോബി (ചെറിയ പിഗ്മി ഗോബി) മത്സ്യം ഏറ്റവും ചെറിയ നട്ടെല്ലുള്ള ജീവിയാണ്. ഇത് ജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരിനം മത്സ്യമാണ്. ഇവ ലവണജലത്തിലും കിഴക്കൻ ഏഷ്യയിലെ ചതുപ്പു പ്രദേശങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ നീളം 10 mm ആയിരിക്കും.

ക്ലാസ്സ് : ഉഭയജീവികൾ (ആംഫി-ഉഭയം; ബയോസ്-ജീവിതം)

ജലത്തിൽ നിന്നും കരയിലേക്കുള്ള ജീവിതമാറ്റം ഉഭയജീവികളിൽ വ്യക്തമായി കാണാവുന്നതാണ്. കരയിലും, ജലത്തിലും ജീവിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ **രണ്ട് അനുകൂലനങ്ങളും** രൂപീകൃതമായ ആദ്യത്തെ നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളാണ് ഉഭയജീവികൾ. ശരീരത്തെ തല, ഉടൽ എന്നിങ്ങനെ വിഭജിച്ചിട്ടുണ്ട്. ചർമ്മം ശൽക്കങ്ങളില്ലാതെ ഈർപ്പവും, വഴുവഴുപ്പ് ഉള്ളതുമായി ഗ്രന്ഥികളോടുകൂടി കാണപ്പെടുന്നു. ശ്വസനം, **ശകുലങ്ങൾ, ചർമ്മം, വായ്, ഗ്രസനി - ശ്വാസകോശങ്ങൾ** എന്നിവയുടെ സഹായത്താൽ നടക്കുന്നു. ഹൃദയം **മൂന്നറകളോടു** കൂടിയതാണ്. **2 ആറിക്കിളും ഒരു വെൻട്രിക്കിളുമാണുള്ളത്.** ബാഹ്യ ബീജസങ്കലനമാണ് ഇവയിലുള്ളത്. ലാർവ, വാൽമാക്രികളാണ് (Tadpole) രൂപാന്തരണത്തിലൂടെ വളർച്ച പ്രാപിക്കുന്നു. ഇവ ജലത്തിൽ മുട്ടകൾ ഇടുന്നു. ഉദാഹരണം തവള, പേക്കാന്തവള



ഭീമാകാരമായ ചൈനീസ് സലമാൻഡർ (അരണവർഗ്ഗം - അൻഡ്രിയാസ് ഡവീഡിയൻസ്) ആണ് ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഉഭയ ജീവി. ഇതിന്റെ നീളം ഏതാണ്ട് 5 അടി 11 ഇഞ്ചുകളാണ്. ഇതിന്റെ ഭാരം 65 കിലോ ആണ്. ഇവ മദ്ധ്യതെക്ക് ചൈനയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.



IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 211 5/21/2020 4:06:08 PM

ക്ലാസ്സ് : ഇഴജന്തുക്കൾ (റെപ്പെർ-ഇഴയുക; അഥവാ-നിരങ്ങുക)

വരണ്ട നിലങ്ങളിൽ ജീവിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ അനുകൂലനങ്ങൾ പ്രകടമായ നട്ടെല്ലുള്ളവയിലെ ആദ്യത്തെ ക്ലാസ്സ് ആണ് ഇഴജന്തുക്കൾ. **അധിചർമ്മ ശൽക്കങ്ങൾ** (epidermal scales) എന്നറിയപ്പെടുന്ന മുള്ളുക ളോടുകൂടിയ ബാഹ്യഅസ്ഥികൂടത്താൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശ്വാസകോശങ്ങൾ വഴി ശ്വസിക്കുന്നു. ഹൃദയം **മൂന്നറകളാൽ** നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ **മുതലകളിൽ നാല് അറകൾ** കാണപ്പെടുന്നു. ബീജസങ്കലനം ആന്തരിക മാണ്. മുട്ടകൾ **പുറംതോടിനാൽ** ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കും. ഉദാഹരണം : ഓന്ത്, പല്ലി, പാമ്പ്, ആമ, കടലാമ



ചിത്രം.17.16 ഓന്ത്

ക്ലാസ് : പക്ഷികൾ (ഏവിസ്-പക്ഷി)

പക്ഷികളാണ് (Aves) നട്ടെല്ലുള്ളവയിലെ ആദ്യത്തെ **ഉഷ്ണരക്തപ്രാണികൾ**. ഇവയുടെ ശരീരം ദണ്ഡാകൃതിയിലോ, വള്ളത്തിന്റെ ആകൃതിയിലോ കാണപ്പെടുന്നു. ശരീരം, തല, കഴുത്ത്, ഉടൽ, വാൽ എന്നീ ഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്ക് രണ്ട് ജോഡികാലുകൾ ഉണ്ട്. മുൻകാലുകൾ **ചിറകുകളായി**, രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ചിരിക്കുന്നു. പിൻകാലുകൾ നടക്കുന്നതിനും, ഓടുന്നതിന ും ഉപയോഗിക്കത്തക്ക രീതിയിൽ ആണ്. **കാൽപാദങ്ങൾ ശൽക്കങ്ങളാൽ** പെ ാതിയപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ശരീരം തൂവലുകളാൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ **കൂർത്ത ചുണ്ടുകൾ** ഉണ്ട്. ശ്വസനം **സ്പോഞ്ചുപോലുള്ള ശ്വാസകോശങ്ങളുടെ** സഹായത്താൽ ആണ്. ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്ന വായു സഞ്ചികൾ ഇവയെ ഭാരക്കുറവുള്ളതാക്കി തീർക്കുന്നു. വായു നി റഞ്ഞ **പൊള്ളയായ അസ്ഥികൾ** ഉള്ളതുകാരണം **നിമാറ്റിക്** (pneumatic bones) അസ്ഥികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ മുട്ടകൾ **കരു നി റഞ്ഞതും** കട്ടികൂടിയ **ചുണ്ണാമ്പ് കൊണ്ടുള്ള പുറംതോട്** ഉള്ളതുമാണ് (calcareous shell) ഉദാഹരണം തത്ത, കാക്ക, പരുന്ത്, പ്രാവ്, ഒട്ടകപക്ഷി.



ചിത്രം.17.17 പ്രാവ്

കൂടുതലായി അറിയാൻ

തമിഴ്നാടിന്റെ സംസ്ഥാന പക്ഷി

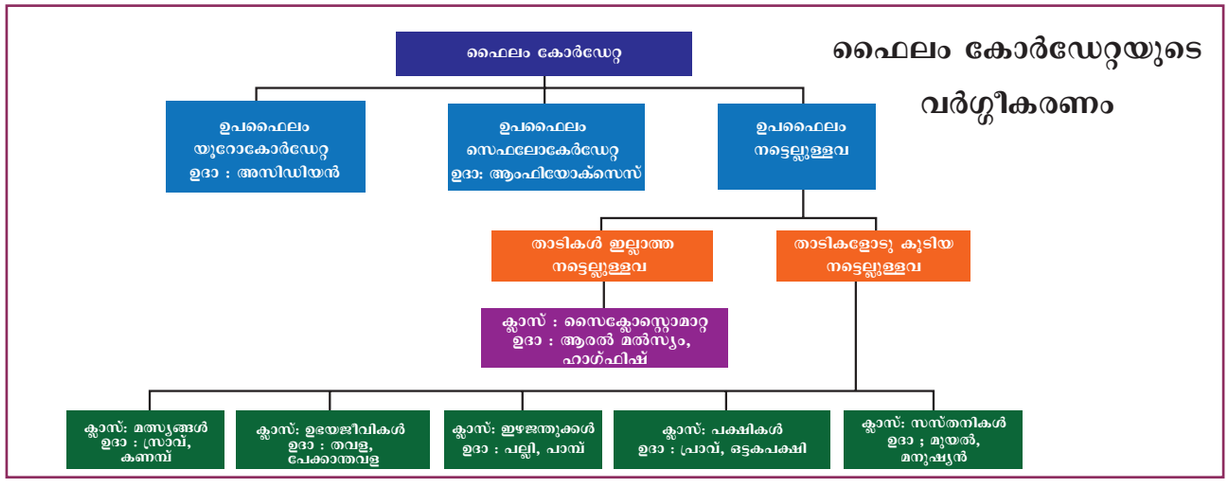
മരതക പ്രാവ് (Emerald dove)
(Chalcophaps indica)



ക്ലാസ്സ് : സസ്തനികൾ (മാമ്മ-മാറുഭാഗം)

സസ്തനികൾ ഉഷ്ണരക്ത ജീവികൾ ആണ്. ശരീരത്തിലെ **അധിചർമ്മകലകളിൽ രോമങ്ങൾ, സ്രാവകഗ്രന്ഥികൾ, എണ്ണ ഗ്രന്ഥികൾ, സ്വേദഗ്രന്ഥികൾ, ക്ഷീരോത്പാ ദന ഗ്രന്ഥികൾ** എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മിക്കവാറും സസ്തനികളിൽ **ബാഹ്യകർണം** (pinna) കാണപ്പെടുന്നു.**ഹൃദയം4അറകളോടുകൂടിയതാണ്.** ശരീരത്തിന് കീഴ്ഭാഗത്തായി **വൃഷണസഞ്ചികളിൽ** പൊതിഞ്ഞ് വൃഷണങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. കരു വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിലോ, ഇല്ലാതെയോ മുട്ടകൾ വളരെ ചെറുതായി കാണപ്പെടുന്നു. ബീ ജസങ്കലനം ആന്തരികം ആണ്. ഇവ കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുകയും, പാലൂട്ടി വളർത്തുകയും

ഫൈലം കോർഡേറ്റയുടെ വർഗ്ഗീകരണം



IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 212 5/21/2020 4:06:09 PM

ചെയ്യുന്നു. **പ്ലാസന്റ** കാണപ്പെടുന്നത് ഇവയിലെ സവിശേഷതയാണ്. ഉദാഹരണം : എലി, മുയൽ, മനുഷ്യൻ



ചിത്രം 17.18 മുയൽ

കൂടുതലായി അറിയാൻ



ഭീമാകാരമായ **നീലതിമിംഗലത്തിന്** 35 മീറ്റർ നീളവും 120 ടൺ ഭാരവും ഉണ്ട്. ഇതാണ് ഏറ്റവും വലിയ നട്ടെല്ലുള്ള ജീവി.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ജീവജാലങ്ങളെ സാമ്യതകൾ, വൈരുധ്യങ്ങൾ, ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കുന്നതിനെയാണ് വർഗ്ഗീകരണം എന്നു പറയുന്നത്.
- ജന്തുക്കളെ കോശം, കല, അവയവം, അവയവ വ്യവസ്ഥിതി, എന്നീ നിലകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഏകകോശ ജീവികൾ അഥവാ ബഹുകോശ ജീവികൾ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം.
- ത്രിജ്യാസമമിതിയിൽ ശരീരഭാഗങ്ങൾ മധ്യ അക്ഷത്തിനു ചുറ്റും ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- ദ്വിപാർശ്വ സമമിതിയിൽ മധ്യ അക്ഷത്തിന്റെ വശങ്ങളിലായി ശരീര ഭാഗങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.
- ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഭാഗമാണ് ശരീര അറ. ശരീര ഭിത്തിയിൽ നിന്നും ദഹന ഭാഗങ്ങളേയും, മറ്റ് അവയവങ്ങളേയും ഇത് വേർതിരിക്കുന്നു.
- നോട്ടോകോർഡ് ഘടന ഇല്ലാത്ത ജന്തുക്കളെ നട്ടെല്ലില്ലാത്തവ അഥവാ നോൺകോർഡേറ്റുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- നോട്ടോകോർഡ് അഥവാ നട്ടെല്ലുള്ള ജീവ ജാലങ്ങളെ കോർഡേറ്റുകൾ അഥവാ കശേരുകികൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- നട്ടെല്ലുള്ളവയുടെ മുൻഗാമികളായി പ്രോകോർഡേറ്റുകൾ കരുതപ്പെടുന്നു.

A-Z പദസമുച്ചയം

ശരീരഅറ ഇല്ലാത്തവ:	ശരീരഅറ ഇല്ലാത്ത ജന്തൂക്കൾ
ഉഭയജീവികൾ:	ഉഷ്ണരക്ത, നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെ വിഭാഗമാണിത്. തവളകൾ, പേക്കാന്തവളകൾ, സാലമാൻഡർ, ഒരു തരം അരണകൾ (salamanders), മണ്ണ് തുരക്കുന്ന ഉഭയജീവികൾ (caecilians) എന്നിവ ഈ വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
അനലിഡ:	ഖണ്ഡങ്ങളോടു കൂടിയ വിരകൾ അടങ്ങിയ ഒരു വലിയ വിഭാഗം ആണിത്. മണ്ണിരകളും, കുളയട്ടകളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.
പക്ഷികൾ :	വിവിധതരം പക്ഷികൾ ഉൾപ്പെടുന്ന നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെ ഒരു വിഭാഗമാണിത്.
ശരീരഅറ ഉള്ളവ:	യഥാർത്ഥ ശരീരഅറഉള്ള ജന്തൂക്കൾ. ഉദാ: മണ്ണിര, തവള
വർഗ്ഗീകരണം :	ഒന്നോ, അതിലധികമോ പൊതുവായ സവിശേഷകൾ ഉള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ തരം തിരിക്കലാണിത്.
സസ്തനികൾ :	ചർമ്മരോമങ്ങൾ, ക്ഷീരോത്പാദന ഗ്രന്ഥികൾ എന്നിവ അടങ്ങിയ ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികളാണിവ. ഇവ കുഞ്ഞുങ്ങളെ പാലൂട്ടി വളർത്തുന്നു.
കപടശരീരഅറ ഉള്ളവ:	(Pseudocoleomates) യഥാർത്ഥ എപ്പിത്തീലിയൽ നിരകൾ ഇല്ലാത്ത, ദ്രവം നിറഞ്ഞ നിരകൾ ശരീര അറ ഉള്ള ജീവികളാണിവ.
പേക്കാന്തവള :	വളർച്ചയിൽ വാലില്ലാതാകുന്ന ജീവികളാണിവ. സാധാരണ തവളകളിൽ കാണുന്നതുപോലെ ചർമ്മം മൃദുവായതല്ല. പൂർണ്ണമായും കരജീവികൾ ആണ്. ഇവ ചാടുന്നതിനേക്കാളുപരി തുള്ളിചാടുകയാണ് പതിവ്.

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 213 5/21/2020 4:06:10 PM

പാഠാഭ്യാസ മൂല്യനിർണ്ണയം

S64LE

I. ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

1. സമുദ്രജീവികൾ മാത്രം ഉൾപ്പെടുന്ന ഗ്രൂപ്പ് ഏത്?
   (a) മൊളസ്ക
   (b) സിലൻഡ്രേറ്റ
   (c) എക്കിനോഡർമേറ്റ
   (d) പോറിഫെറ
2. മീസോഗ്ലിയ കാണപ്പെടുന്നത്
   (a) പോറിഫെറ
   (b) സിലൻഡ്രേറ്റ
   (c) അനലിഡ
   (d) ആർത്രോപോഡ
3. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ശീതരക്ത പ്രാണികൾ അല്ലാത്തത്
   (a) മത്സ്യങ്ങളും ഉഭയജീവികളും
   (b) ഉഭയജീവികളും പക്ഷികളും
   (c) പക്ഷികളും സസ്തനികളും
   (d) ഇഴജന്തുക്കളും സസ്തനികളും
4. ഹൃദയത്തിന് നാല് അറയുള്ള ജീവി ഏത്?
   (a) പല്ലി (b) പാമ്പ്
   (c) മുതല (d) അരണ
5. കപാലാസ്ഥികൾ ഇല്ലാത്ത ഒരു ജീവിയാണ് .....
   (a) എക്രേനിയ (b) എസ്സഫാലിയ
   (c) അപ്റ്റേരിയ (d) ശരീരഅറ ഇല്ലാത്തത
6. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഉഭയലിംഗജീവികളാണ്.....
   (a) ഹൈഡ്ര, നാടവിര, മണ്ണിര, ആംഫിയോകസസ്
   (b) ഹൈഡ്ര, നാടവിര, മണ്ണിര, അസീഡിയൻ
   (c) ഹൈഡ്ര, നാടവിര, മണ്ണിര, ബലനോഗ്ലോസസ്
   (d) ഹൈഡ്ര, നാടവിര, അസ്കാരിസ്, മണ്ണിര
7. ശീതരക്തപ്രാണികളാണ് .....
   (a) മത്സ്യം, തവള, പല്ലി, മനുഷ്യൻ
   (b) മത്സ്യം, തവള, പല്ലി, പശു
   (c) മത്സ്യം, തവള, പല്ലി, പാമ്പ്
   (d) മത്സ്യം, തവള, പല്ലി, കാക്ക
8. പൊള്ളയായ അസ്ഥികൾ, വായുസഞ്ചികൾ എന്നിവ ..... ൽ കാണപ്പെടുന്നു.
   (a) മത്സ്യം (b) തവള
   (c) പക്ഷി (d) വവ്വാൽ
9. നാടവിരയിലെ വിസർജ്ജന അവയവം .....
   (a) ജ്വാലാകോശങ്ങൾ (b) നെഫ്രീഡിയ
   (c) ശരീരോപരിതലം (d) സൊലനോസൈറ്റുകൾ
10. ജലപര്യയന വ്യവസ്ഥ ..... ൽ കാണുന്നു.
    (a) ഹൈഡ്ര (b) മണ്ണിര
    (c) നക്ഷത്രമത്സ്യം (d) അസ്കാരിസ്

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. പോറിഫെറയിലെ അസ്ഥിചട്ടക്കൂടാണ് .....
2. ..... ന്റെ ശ്വസനാവയവമാണ് ടിനീഡിയ
3. തിരണ്ടി ..... മൽസ്യങ്ങളാണ്
4. ഉഭയജീവികളുടെ ലാർവ ..... ആകുന്നു
5. താടികൾ ഇല്ലാത്ത കശേരുകികളാണ് .....
6. ..... സസ്തനികളി ലെ സവിശേഷമാർന്ന പ്രത്യേകതയാണ്.
7. മുള്ളുകളോടു കൂടിയ ഉറുമ്പുതീനി ..... സസ്തനിക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

III. ശരിയോ, തെറ്റോ എന്നെഴുതുക തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. കനാൽ വ്യവസ്ഥ സീലൻഡ്രേറ്റകളിൽ കാണപ്പെടുന്നു.
2. ഉഭയലിംഗജീവികളിൽ ആൺ പെൺ പ്രത്യുത്പാദന അവയവങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് കാണുന്നു.
3. അനലിഡകളുടെ ശ്വാസനാവയവമാണ് ട്രക്കിയ.
4. മൊളസ്കകളുടെ ലാർവകളെ ബൈപിനേരിയ എന്നു പറയുന്നു.
5. ബലാനോഗ്ലോസസ്, സീലിയമൂലം ഭക്ഷണം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.
6. മത്സ്യങ്ങളിൽ രണ്ട് അറകളോടുകൂടിയ ഹൃദയം കാണപ്പെടുന്നു.
7. ഇഴജന്തുക്കളുടെ ചർമ്മം മൃദുവായതും, ഈർപ്പമുള്ളതും ആണ്.

IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 214 5/21/2020 4:06:10 PM

8. പക്ഷികളിൽ മുൻകാലുകളുടെ രൂപ മാറ്റമാണ് ചിറകുകൾ
9. പെൺസസ്തനികളിൽ സ്തനഗ്രന്ഥികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

IV. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

ഫൈലം	ഉദാഹരണം
(A) സീലൻട്രേറ്റ	(i) ഒച്ച്
(B) പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ്സ്	(ii) നക്ഷത്രമത്സ്യം
(C) എക്കിനോഡർമേറ്റ	(iii) നാടവിര
(D) മൊളസ്ക	(iv) ഹൈഡ്ര

V. ഉത്തരം വളരെ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. വർഗ്ഗീകരണശാസ്ത്രം നിർവ്വചിക്കുക?
2. നിമറ്റോസിസ്റ്റുകൾ എന്നാലെന്ത്?
3. എന്തുകൊണ്ടാണ് സീലൻട്രേറ്റുകളെ രണ്ട് അടുക്കുകളോടു കൂടിയവ എന്ന് പറയുന്നത്?
4. ഉഭയജീവികളുടെ ശ്വസനാവയവങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക?
5. നക്ഷത്രമൽസ്യത്തിലെ ചലനം എപ്രകാരമാണ്?
6. ജല്ലിമത്സ്യവും, നക്ഷത്രമത്സ്യവും, മുഴുമത്സ്യത്തോട് (Catfish) സാദൃശ്യം ഉണ്ടോ? കാരണം നൽകുക?
7. തവളകൾ എന്തുകൊണ്ടാണ് ഉഭയജീവികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നത്?

VI. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. ഫൈലം അനലിഡയെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക?
2. പരന്ന വിരകൾ, ഉരുളൻ വിരകൾ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക?
3. ഫൈലം കോർഡേറ്റയുടെ ഒരു ഫ്ളോ ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കുക?
4. മത്സ്യങ്ങളുടെ ഏതെങ്കിലും അഞ്ച് സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ എഴുതുക?
5. ഉഭയജീവികളിലെ, ജലജീവിതവും, കരജീവിതവും പ്രതിപാദിക്കുക?
6. പറക്കുന്നതിനായി പക്ഷികളുടെ കാലുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന അനുകൂലനങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

VII. ഉത്തരം വിവരിച്ച് എഴുതുക

1. വിവിധ പ്രോകോർഡേറ്റുകളുടെ സവിശേഷതകൾ ഉചിതമായ ചിത്രങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ പ്രതിപാദിക്കുക?
2. ഫൈലം ആർത്രോപോഡയെകുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക?

REFERENCE BOOKS

1. Manual of Zoology Vol. I. Part. I. (Invertebrata), M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003.
2. Manual of Zoology Vol. I. Part. II. (Invertebrata), M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003.
3. Manual of Zoology Vol. II. Chordata M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003. S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd. 38, Mcnichols Rd, Chetput, Chennai - 600031.
4. Chordate Zoology E. L. Jordan and P. S. Verma. Reprint 2003. S. Chand .and Company Ltd, Ram nagar, New Delhi - 110 055.

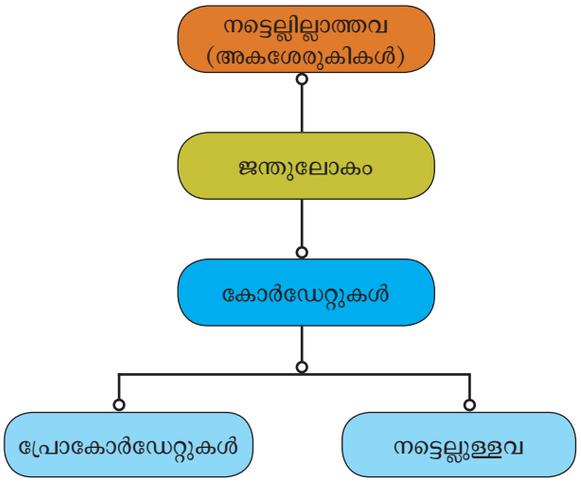
INTERNET RESOURCES

http://home.pcisys.net/~dlblanc/taxonomy.html

http://can-do.com/uci/lessons 98/Invertebrates.html

http://www.student.loretto.org/zoology/chordates.htm

ആശയ രൂപരേഖ



IX_Sci_Malayalam_Unit_17_Bio.indd 215 5/21/2020 4:06:10 PM

അദ്ധ്യായം

18

കലകളുടെ സംഘടന

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

SM40U

പാഠഭാഗത്തിന്റെ അവസാനം കുട്ടികൾക്ക് താഴെപറയുന്ന കഴിവുകൾ ലഭിക്കും:

- പലതരത്തിലുള്ള കലകളും അവയുടെ ശരീരഘടനാശാസ്ത്രത്തെക്കുറിച്ചും അറിയൽ.
- കലകൾ എങ്ങനെ അവയവങ്ങളായി മാറുന്നു എന്ന് തിരിച്ചറിയൽ.
- കലകൾ സംയോജിത രീതിയിൽ എങ്ങനെ ഒരുമിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നും സസ്യങ്ങ ളിലും ജന്തുക്കളിലും ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തുന്നുവെന്നും മനസ്സിലാക്കാൽ.
- സസ്യങ്ങളുടെ സ്ഥിരകലകളെ കുറിച്ച് അറിവ് നേടുന്നതിന്.
- കോശവിഭജനത്തിന്റെ പ്രക്രിയകളും, തരങ്ങളും പ്രാധാന്യം ഇവയെകുറിച്ച് പരിചയപ്പെടുത്തൽ.

ആമുഖം

ഏകകോശ ജീവികളായ ബാക്ടീരിയ പ്രോട്ടോസോവ ഒരു കോശം കൊണ്ടാണ് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്. പക്ഷേ ബഹുകോശജീവി കളായ ഉയർന്ന തരം സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്ക ളിലും ദശലക്ഷകണക്കിന് വ്യത്യസ്ത തരത്തി ലുള്ള കോശങ്ങൾ വ്യത്യസ്തതരത്തിലുള്ള സംഘടനകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ബഹു കോശ ജീവികൾക്ക് സവിശേഷ കോശ ങ്ങളും കലകളും പ്രത്യേക പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്താനുള്ള അവയവങ്ങളും ഉണ്ട്.

ഒരു പ്രത്യേക ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന കോശങ്ങളുടെ സമൂഹത്തെ കല എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു പ്രത്യേക ധർമ്മം നിർവഹിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം കലകൾ ചേർന്ന് ഒരു അവയവം ഉണ്ടാകുന്നു. ഉദാഹരണമായി സസ്യങ്ങളിലെ വേര്, കാണ്ഡം, ഇലകൾ, കൂടാതെ ഇലകളിലെ കലകളായ ബാഹ്യ ആവരണം, പാലിസൈഡ് കലകൾ, സ്പോഞ്ച് കലകൾ, സൈലവും, ഫ്ളോയവും. അതുപോലെ ഉദാഹരണമായി മൃഗങ്ങളിലെ ആമാശയ കലകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് എപ്പിത്തീലിയൻ കോശം, ശ്രന്ഥികോശം, പേശീകോശം എന്നിവ കൊണ്ടാണ്. വിവിധ തരത്തിലുള്ള ജന്തുകലകളെക്കുറിച്ചും അവ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങളുമായി ഏകോപിപ്പിച്ച് എങ്ങനെ രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു എന്ന് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ നിങ്ങൾ പഠിക്കും.

18.1 സസ്യകലകൾ

സസ്യങ്ങൾ കായിക പ്രത്യുല്പാദന കലകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായവയാണ്. പൊതുവായിസസ്യ കലകളെ രണ്ടായിവർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ:

i. മെരിസ്റ്റം അഥവാ മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾ.

ii. സ്ഥിരകലകൾ

18.1.1 മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾ (മെരിസ്റ്റം)

'മെരിസ്റ്റം' എന്ന വാക്ക് കോശവിഭജനം എന്നർത്ഥം വരുന്ന 'മെരിസ്റ്റോസ്' എന്ന ഗ്രീക്ക് പദത്തിൽ നിന്ന് ഉണ്ടായതാണ്. വിഭജനശേഷിയുള്ള പക്വമാകാത്ത കോശ സമൂഹത്തിനാൽ നിർമ്മിതമായതാണ് മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾ. സസ്യങ്ങളിൽ മെരിസ്റ്റം പ്രധാനമായും കാണപ്പെടുന്നത്, വളർച്ച നടക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിലാണ്. ഉദാഹരണമായി കാണ്ഡത്തിന്റെ അഗ്രഭാഗം വേര്, ഇലയുടെ ആരംഭഭാഗം, സംവഹന കാമ്പിയം, കോർക്ക് കാമ്പിയം മുതലായവ.,

മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ:

a) ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ഇവ ഉണ്ടാകുന്നത്.

b) ഇവയുടെ കോശങ്ങൾ ചെറുത്, അണ്ഡാകൃതി, ബഹുഭുജാകൃതി, അഥവാ വൃത്താകൃതിയിലും ആയിരിക്കും.

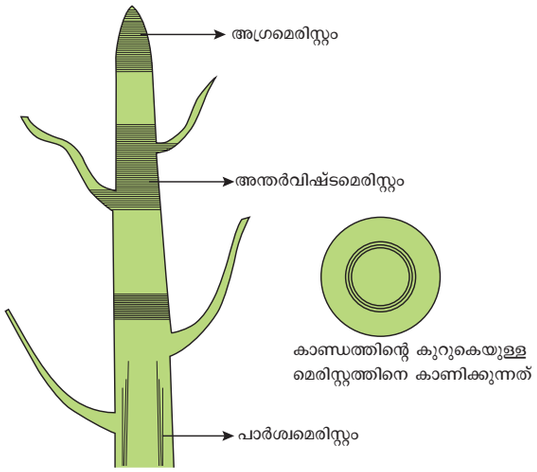
c) ഇവയ്ക്ക് നേരിയ ഭിത്തിയും സാന്ദ്രമായ കോശദ്രവവും വലിയ കോശമർമ്മവും ചെറിയ രിക്തികയും കാണുന്നു.

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 216 5/21/2020 4:08:57 PM

d) ഇവക്രമഭംഗവിഭജനത്തിന് വിധേയമാകുന്നു
e) ഇവ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങൾ സംഭരിക്കുന്നില്ല.

A. സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയുള്ള മെരിസ്റ്റമിന്റെ തരങ്ങൾ:

സസ്യങ്ങളിലെ സ്ഥാനത്തെ അടിസ്ഥാന പ്പെടുത്തി മെരിസ്റ്റോ മെരിസ്റ്റം മൂന്ന് തരത്തിലുണ്ട്. അവ, അഗ്രമെരിസ്റ്റം, അന്തർവിഷ്ടമെരിസ്റ്റം, പാർശ്വമെരിസ്റ്റം.



ചിത്രം 18.1 മെരിസ്റ്റം, ഇളം ഇലകൾ എന്നിവയുടെ സ്ഥാനം കാണിക്കുന്ന കാണ്ഡ അഗ്രത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം.

അഗ്രമെരിസ്റ്റം: അഗ്രമെരിസ്റ്റം കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും വളരുന്ന അഗ്രങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുകയും സസ്യശരീരത്തിന്റെ നീളത്തിനെ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

അന്തർവിഷ്ടമെരിസ്റ്റം: സ്ഥിരകലകൾക്കും പ്രാഥമിക മെരിസ്റ്റ ത്തിനും ഇടയിലായി അന്തർവിഷ്ടമെരിസ്റ്റം കാണുന്നു. ഇലയുടെ അടിഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നത്. (ഉദാ : പൈൻമരം) അഥവാ ആന്തരപർവത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തായി കാണപ്പെടുന്നത് (ഉദാ : പുല്ലുകൾ).

പാർശ്വ മെരിസ്റ്റം: ഇവ സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ സസ്യശരീരത്തിലെ വിസ്തൃതിയെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

B ധർമ്മങ്ങൾ: മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾ തുടർച്ചയായി വിഭ ജിച്ച് സസ്യങ്ങളുടെ പ്രാഥമികവും (നീളവും) ദ്വിതീയവും (കട്ടിയും) വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

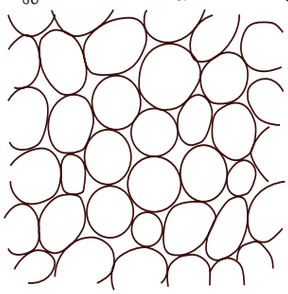
18.1.2 സ്ഥിരകലകൾ

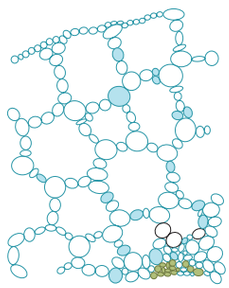
പൂർണ്ണമായോ അഥവാ കാലക്രമേണ ഭാഗികമായോ വളർച്ചമുരടിക്കുന്ന കലകളാണ് സ്ഥിരകലകൾ. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഭാഗിക മായോ പൂർണ്ണമായോ മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകളായി മാറുന്നു. സ്ഥിരകലകൾ പ്രധാനമായും രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്. അവയാണ് സരളകലകൾ, സങ്കീർണ്ണകലകൾ.

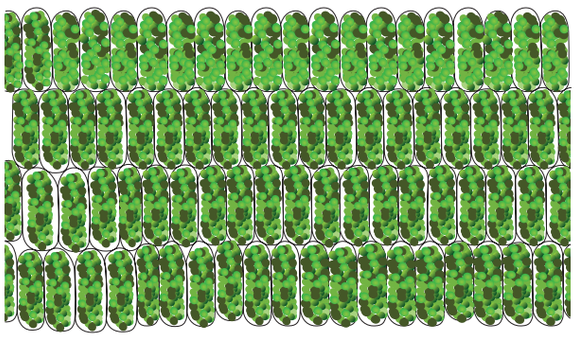
A സരള കലകൾ

സദൃശ്യമായ ഘടനയും ധർമ്മവും കാണപ്പെടുന്ന കോശങ്ങളുള്ള കലകളാണ് സരളകലകൾ, **ഉദാ :** പാരൻകൈമ, കോളൻ കൈമ, സ്ക്ലീറൻകൈമ.

പാരൻകൈമ: സരളസ്ഥിരകലകളോട് കൂടിയതും ജീവ നുള്ള കോശങ്ങളാണ് പാരൻകൈമ. പാരൻ കൈമാ കോശങ്ങൾ നേരിയ ഭിത്തിയോട് കൂടിയതും, അണ്ഡാകൃതി, വൃത്താകൃതി അഥവാ ബഹുദുജാകൃതിയിലും കാണപ്പെടുന്നു. ജല സസ്യങ്ങളുടെ പാരൻകൈമയിൽ കാണുന്ന കോശാന്തര സ്ഥലത്തെ ഏയ്റൻ കൈമാ എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്നു. സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ പാരൻകൈമാകോശങ്ങൾ ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റിനെ വികസിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ ക്ലോറൻകൈമ എന്ന് പറയുന്നു.


പാരൻകൈമ


ഏയ്റൻ കൈമാ


ക്ലോറൻകൈമ

ചിത്രം 18.2 പാരൻകൈമയുടെ തരങ്ങൾ

ചാറുള്ള സസ്യങ്ങളിലും മരുസസ്യങ്ങളിലും പാരൻ കൈമാകോശങ്ങൾ ജലം ശേഖരിച്ച് വയ്ക്കുന്നു. കൂടാതെ ആഹാരം ശേഖരിക്കൽ, ആഗിരണം, പ്ലവനം സ്രവണം എന്നീ ധർമ്മങ്ങളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു.

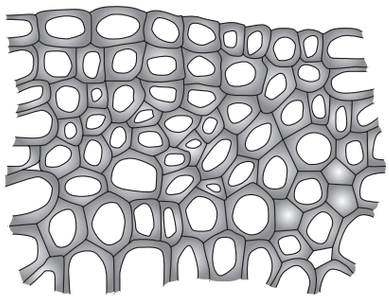


ഉരുളക്കിഴങ്ങിന്റെ ഫേനങ്ങളിൽ പാരൻകൈമ അന്നജം ശേഖ രിക്കുന്നു. ആപ്പിളിൽ പാരൻ കൈമ പഞ്ചസാര ശേഖരിക്കുന്നു.

കോളൻകൈമ: കോളൻകൈമ ജീവനുള്ള കലയും ബാഹ്യചർമ്മത്തിന് താഴെയായും കാണുന്നു. കോശങ്ങൾ നീണ്ട് നിരപ്പില്ലാതെ തടിച്ചും കാണപ്പെടുന്നു. കോശങ്ങൾ ചതുരാകൃതി

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 217 5/21/2020 4:08:59 PM

യിലുള്ളതും കൂർത്തതും സ്ഥിരമായ പ്രോട്ടാപ്ലാസമുള്ളതും ആകുന്നു. ലിഗ്നിൻ ഇല്ലാത്ത കട്ടിയുള്ള ഭിത്തി ഇവയിൽ കാണുന്നു. വളരുന്ന അവയവങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നൽകുന്നു.

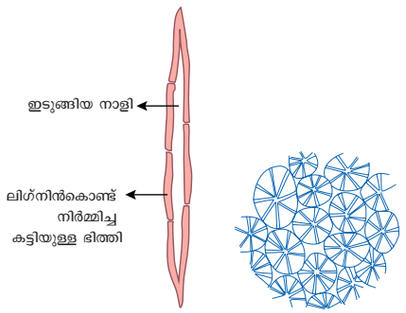


ചിത്രം **18.3** കോളൻകൈമ

സ്ക്ലീറൻ കൈമ: ലിഗ്നിൻ കാണപ്പെടുന്നതി നാൽ സ്ക്ലീറൻകൈമാ കോശങ്ങളുടെ ഭിത്തി കട്ടി കൂടികാണുന്നു. സ്ക്ലീറൻകൈമ ജീവനുള്ള പ്രോട്ടോപ്ലാസത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. സ്ക്ളീറൻകൈമ കോശങ്ങൾ നാരുകളായും, സ്ക്ളീറൈഡുകളായും തരം തിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സാധാരണയായി അഗ്രഭാഗം കൂർത്ത തും നീളമുള്ള സ്ക്ലീറൻകൈമാറ്റിക് കോ ശങ്ങളാണ് നാരുകൾ. ലിഗ്നിൻ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമായവയാണ് ഇവയുടെ ഭിത്തികൾ. ധാരാളം സസ്യങ്ങളിൽ നാരുകൾ കൂട്ടമായി കാണുന്നു. നാരുകളുടെ ശരാശരി നീളം 1 മുതൽ 3 മി.മീ. എങ്ങനെയായാലും സസ്യങ്ങളായ ലിനം യൂസിറ്റാറ്റിസിമം (ഫ്ളാസ്ക്) കാനാബി സ് സറ്റൈവ (ഹെംപ്) കോർക്കോറസ്കാപ് സുലാരിസ് (ജൂട്ട്) ഇവയുടെ നാരുകളുടെ നീളം 20 മി.മീ മുതൽ 550 മി.മീ വരെ വരും.

സസ്യശരീരത്തിലുടനീളം സ്ക്ലീറൈഡുകൾ വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ പൊതു വായി വീതിയുള്ളതും, ഒറ്റയായോ, കൂട്ടമായോ കാണുന്നു. സ്ക്ലീറൈഡുകളുടെ ഭിത്തി ലിഗ്നിൻ കൊണ്ട് നിറഞ്ഞതും ഐസോഡയമെട്രിക്കുമാണ്. ഭിത്തിയിലുടനീളം കുഴികൾ വ്യക്തമായി കാണുന്നു. നാളങ്ങളിൽ പദാർത്ഥങ്ങൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. പൊതുവായി സ്ക്ലീറൈഡുകൾ പഴങ്ങളിലും വിത്തുകളിലും കാണുന്നു.

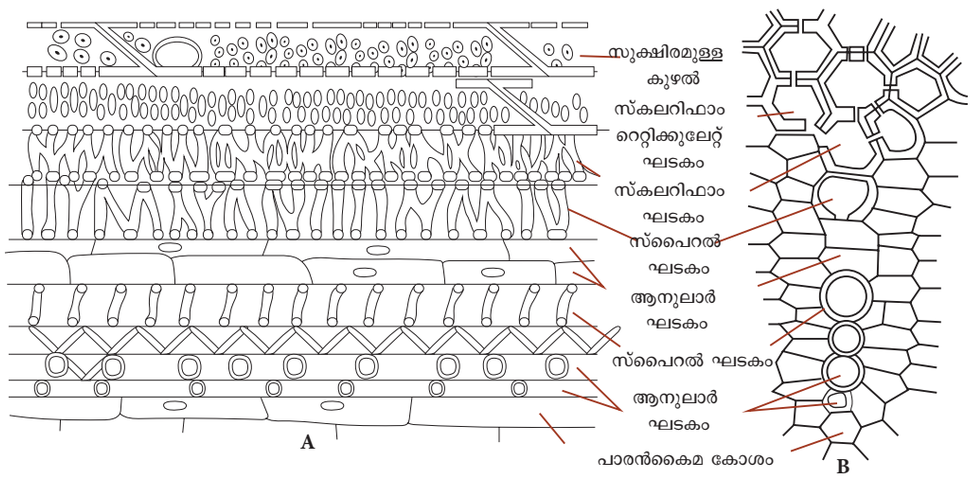


ചിത്രം 18.4 സ്ക്ലീറൻ കൈമ (a) നാരുകൾ (b) സ്ക്ലീറൈഡുകൾ

B. സങ്കീർണ്ണ കലകൾ: ഒന്നിൽ കൂടുതൽ കോശങ്ങൾ ഒന്നായി പ്രവർത്തിച്ചുണ്ടാകുന്നതാണ് സങ്കീർണ്ണകലകൾ.സങ്കീർണ്ണ കലകളിൽ പാരൻകൈമാ സ്ക്ലീറൻ കൈമാ കോശങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈകലകളിൽ കോളൻകൈമാ കോശങ്ങൾ കാണ പ്പെടുന്നില്ല. സൈലവും ഫ്ളോയവും ഇതിനു ദാഹരണങ്ങളാണ്.

i **സൈലം:** സംവഹനകലകളായ സൈലം വേരിൽ നിന്ന് ഇലകളിലേക്ക് ജലം, ധാതുലവണങ്ങൾ എന്നിവ മുകളിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നു. സൈലം സസ്യശരീരത്തിന് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നൽകുന്നു. സൈലം പല തരം ഘടകങ്ങളാലുണ്ടായവയാണ്. അവ (i) സൈലം ട്രക്കീഡുകൾ (ii) സൈലം നാരുകൾ (iii) സൈലം പാരൻകൈമ (iv) സൈലം പാര ൻകൈമ.

സൈലം ട്രക്കീഡുകൾ: ഇവനീളമുള്ളതും കഠിന മായ മൃതകോശ ങ്ങളും കട്ടികൂടിയ ലിഗ്നിൻ ഭിത്തിയു ള്ളതുമാണ്. അഗ്രങ്ങൾ കൂർത്തതും മൂർച്ചയില്ലാത്തതും ഉളിപോലു ള്ളതുമാണ്. പ്രോട്ടോപ്ലാസ്റ്റ് ഇല്ലാത്ത കോശമാണ് ഇത്. ഇവ പൊള്ളയായ കോശങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 18.5 A. സൈലം നെടുകെയുള്ള ഛേദം B. സൈലം കുറുകെയുള്ള ഛേദം

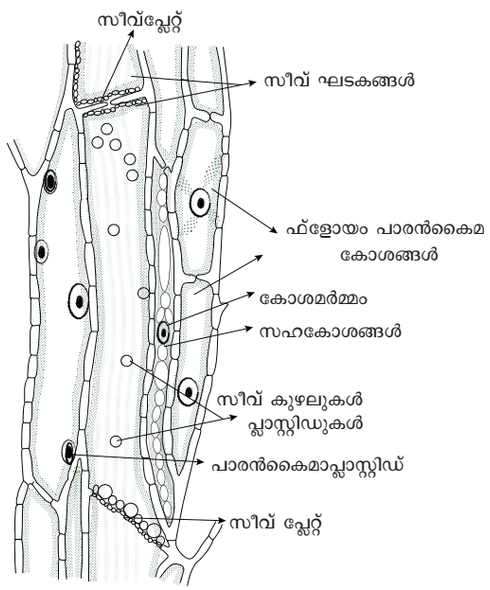
IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 218 5/21/2020 4:09:00 PM

ഇവസസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് ജലംകടത്തുന്നതോടൊപ്പം യാന്ത്രികബലവും നൽകുന്നു.

സൈലം നാരുകൾ: ഇവ നീളമുള്ളതും കട്ടിയുള്ളതും ഇരു വശവും കൂർത്ത കോശങ്ങളാണിവ ഇവ വേരിൽ നിന്നും ഇലകളിലേക്ക് ജലം, ധാതുപോഷകങ്ങൾ എന്നിവ കട ത്തുന്നതോടൊപ്പം യാന്ത്രിക ബലവും നൽകുന്നു.

സൈലം നാളികൾ: നീണ്ട്സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതും കുഴൽ പോലുള്ളതുംലിഗ്നിൻ കൊണ്ടുള്ള ഭിത്തി യും മദ്ധ്യഭാഗം വീതികൂടിയതുമാണ്. പ്രോ ട്ടോപ്ലാസം ഇല്ലാത്ത മൃതകോശങ്ങളാണിവ. സൈലം നാളികളുടെ അഗ്രം സുഷിരങ്ങൾ ഉള്ളതും ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി കുഴലുകൾ പോലെ (തിരശ്ചീനമായ ഭിത്തികൾ) വയ്ക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതുമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഈ പൂർണ്ണമായ ഘടന ഒരു ജല കുഴലിനെപ്പോലെ തോന്നിക്കുന്നു. ഇവ സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് ജലം കടത്തുന്നതോ ടൊപ്പം യാന്ത്രിക ബലവും നൽകുന്നു.

സൈലം പാരൻകൈമ: നേരിയ ഭിത്തിയോടു കൂടിയ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളാണിവ. അന്നജം, കൊഴുപ്പ് ഇവയുടെ സംഭരണമാണ് സൈലം പാരൻ കൈമയുടെ പ്രധാന ധർമ്മം.



ചിത്രം 18.6 ഫ്ളോയം നെടുകെയുള്ള ഛേദം

ii ഫ്ളോയം

സൈലത്തെ പോലെ ഫ്ളോയവും ഒരു സങ്കീർണ്ണകലയാണ്. ഇവയിൽ അടങ്ങിയി രിക്കുന്ന ചില ഘടകങ്ങൾ സീവ് ഘടകങ്ങൾ, സഹകോശങ്ങൾ, ഫ്ളോയം നാരുകൾ, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ.

സീവ് ഘടകങ്ങൾ: ഫ്ളോയത്തിന്റെ ചാലന ഘടകങ്ങളാണ് സീവ് ഘടകങ്ങൾ. ഇവയിൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട പ്രത്യേക സീവ് കോശങ്ങളും സീവ് കുഴലുകളും ഉണ്ട്. സീവ് കുഴലുകൾ നീളമുള്ളതും കുഴലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ ശോഷിച്ചതുമാണ്. അഗ്രങ്ങളെ തുളയ്ക്കുന്ന കുറുകിയ ഭിത്തികളെ സീവ് പ്ലേറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. ഇലകൾ സംഭരിച്ച് വയ്ക്കുന്ന ആഹാരപ ദാർത്ഥത്തെ സസ്യങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് കടത്തുകയാണ് സീവ് കുഴലുകളുടെ പ്രധാന ധർമ്മം.

സഹകോശങ്ങൾ: ഈ കോശങ്ങൾ നീളമുള്ളതും സീവ് കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയോട് ചേർന്നും കാണ പ്പെടുന്നു. ഒരു സഹകോശം അതിനോട് ചേർന്നിരിക്കുന്ന സീവ് കുഴലിന്റെ അതേ നീളമായിരിക്കും. അഥവാ മാതൃകോശങ്ങൾ കുറുകെ വിഭജിച്ച് സഹകോശങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണി രൂപം കൊള്ളുന്നു.

ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ: കോശദ്രവ്യവും മർമ്മവും അടങ്ങിയ ജീവ നുള്ള കോശങ്ങളാണ് ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ സംഭരണമാണ് ഇവയുടെ ധർമ്മം.

ഫ്ളോയം നാരുകൾ: പൊതുവെ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ ഫ്ളോയ വുമായി ചേർന്നിരിക്കുന്ന സ്ക്ലീറൻകൈമാ കോശങ്ങളെ ഫ്ളോയം നാരുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ നീളമുള്ളതും ലിഗ്നിൽ ഉള്ളതുമാണ്. കൂടാതെ സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങും നൽകുന്നു.

പട്ടിക 18.1 സൈലത്തിനും ഫ്ളോയത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

സൈലം	ഫ്ളോയം
ജലം, ഖനിജല ലവണങ്ങൾ ഇവയെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നു	കാർബണിക ലായക ങ്ങൾ അഥവാ ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളെ സംവ ഹനം ചെയ്യുന്നു
കൂടുതലായും സംവഹ നം ഒരേദിശയിലാണ്. അതായത് വേര് മുതൽ സസ്യഭാഗത്തിന്റെ അഗ്രം വരെ	സംവഹനം ഇരു ദിശയി ലോട്ടാണ്. ഇലയിൽ നിന്ന് ശേഖരണ അവയവം, വളരുന്ന ഭാഗം ഇവയിലേക്കും അഥവാ ശേഖരണ അവയവങ്ങളിൽ നിന്ന് സസ്യങ്ങളുടെ വളരു ന്നഭാഗം വരെ
ട്രക്കീഡുകളും നാളി കളും സംവഹന ചാല കങ്ങളാണ്.	സീവ് കുഴലുകളാണ് സംവഹന ചാലക ങ്ങൾ.
ട്രക്കീസ് നാളികൾ, സൈലം പാരൻകൈമ, സൈലംനാരുകൾ എന്നിവ സൈലത്തി ലെ ഘടകങ്ങളാണ്.	സീവ് ഘടകങ്ങൾ, സഹകോശങ്ങൾ, ഫ്ളോയം പാരൻകൈമ, ഫ്ളോയം നാരുകൾ എന്നിവഫ്ളോയത്തി ലെ ഘടകങ്ങളാണ്.

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 219 5/21/2020 4:09:00 PM

ഫ്ളോയം നാരുകൾ: പൊതുവെ പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ ഫ്ളോയ വുമായി ചേർന്നിരിക്കുന്ന സ്ക്ലീറൻകൈമാ കോശങ്ങളെ ഫ്ളോയം നാരുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ നീളമുള്ളതും ലിഗ്നിൽ ഉള്ളതുമാണ്. കൂടാതെ സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങും നൽകുന്നു.

പട്ടിക 18.2 മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾക്കും സ്ഥിര കലകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കല	സ്ഥിരകല
കോശഭിത്തിനേരിയതും ഇലാസ്തികതയുമുള്ളതാണ്.	കോശഭിത്തി കട്ടിയുള്ളതാണ്.
സഹകോശങ്ങൾ ചെറുതും, ഗോളാകൃതിയിലുള്ളതും വേർതിരിക്കപ്പെടാനാകാത്ത കോശങ്ങളാണിവ	സഹകോശങ്ങൾ വലുതും വിവിധ ആകൃതിയിലുള്ളതും വേർതിരിക്കപ്പെടാനാകുന്ന കോശങ്ങളാണിവ
ഫേനങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതും കോശദ്രവ്യം സാന്ദ്രതയുള്ളതുമാണ്.	സാധാരണയായി ജീവനുള്ള സ്ഥിരകോശങ്ങളുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്ത് വലിയ ഫേനം കാണുന്നു.
കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടു ന്നില്ല	കോശാന്തര സ്ഥലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു
വ്യക്തവും വലുതുമായ മർമ്മം ഉണ്ട്	സുവ്യക്തവും ചെറുതുമായ മർമ്മം ഉണ്ട്
സാധാരണയായി കോശങ്ങൾ വളരുകയും വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.	സാധാരണയായി കോശങ്ങൾ വിഭജിക്കുന്നില്ല
സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രികതാങ്ങും ഇലാസ്തികതയും നൽകുന്നു.	സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നൽകുന്നു.

18.2 ജന്തുകലകൾ

ഒരു കൂട്ടം ഒന്നോ അതിലധികമോ പ്രത്യേക തരം കോശങ്ങൾ ബാഹ്യകോശപദാർത്ഥങ്ങളാൽ സംയോജിക്കപ്പെട്ട് കാണുന്നതാണ് കലകൾ. കലകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണ് **ഹിസ്റ്റോളജി.**

ലളിത കലകൾ: ഉൽഭവത്തിലും ഘടനയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും ഏകോപനമുള്ള ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങളാണ് ലളിത കലകൾ.

സംയുക്ത കലകൾ: ഘടനയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും വ്യത്യാസമുള്ള എന്നാൽ ഒരു പ്രത്യേക പ്രവർത്തനത്തെ ഏകോപിപ്പിക്കുന്ന കലകളെ സംയുക്ത കലകൾ എന്നു പറയുന്നു.

ഘടന, ധർമ്മം ഇവയുടെ അടിസ്ഥാന ത്തിൽ ജന്തു കലകളെ നാലായി തരംതിരിക്കാം.

a. എപ്പിത്തീലിയൻ കല b. സംയോജന കല
c. പേശീകല d. നാഡീകല

18.2.1 എപ്പിത്തീലിയൽ കലകൾ

ഇതൊരു സരളകലയാണ്. എപ്പിത്തീലി യൻ കലകൾ ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതൽ കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇത് ശരീരത്തിലെ ബാഹ്യ ആന്തരിക അവയ വങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുന്നു. ബാ ഹ്യകോശപദാർത്ഥം കൊണ്ട് കോശങ്ങൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് ഞെരുങ്ങി കാണപ്പെടുന്നു. കോശരഹിത അടിസ്ഥാന സ്തരത്തിലാണ് എപ്പിത്തീലിയൻ കോശങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. എപ്പിത്തീലിയൻ കലകൾക്ക് പൊതുവെ രക്തനാളികൾ വളരെ കുറവാണ്. പോഷകാംശങ്ങൾ പ്രധാനം ചെയ്യുന്ന സംയോജന കലകളിലൂടെ എപ്പിത്തീ ലിയം വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു.

എപ്പിത്തീലിയൻ കലകളുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

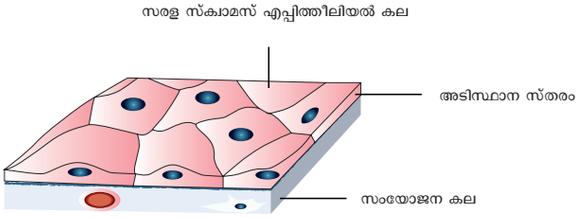
i. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ പുറംഭാഗമായ ത്വക്ക് എപ്പിത്തീലിയൻ കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇവ അസ്പദമാക്കിയുള്ള കോശങ്ങൾ വരൾച്ച, മുറിവ് സൂക്ഷ്മജീവികളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പകർച്ചവ്യാധി ഇവയിൽ നിന്നൊക്കെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ii. ജലം, പോഷകം ഇവയെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു

iii. മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിൽ ഇവ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു

iv. ചില എപ്പിത്തീലിയൻ കലകൾ സ്രവണപ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കുകൊള്ളുന്നു. വിയർപ്പ്, ഉമിനീർ, ശ്ലേഷ്മം എൻസൈം എന്നിവയെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.

A. സരള എപ്പിത്തീലിയം: ഇത് **ഏക ആവരണകോശങ്ങൾ** കൊണ്ടാണ് രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നത് ഇത് ശരീരകുഴലുകളിലും നാളങ്ങളിലും ഒരു ആവരണമായി മാറുന്നു. കോശങ്ങളുടെ ഘടനാപരമായ മാറ്റങ്ങ ളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സരള എപ്പിത്തീലിയത്തെ താഴെ കാണും വിധം വേർതിരിക്കാം

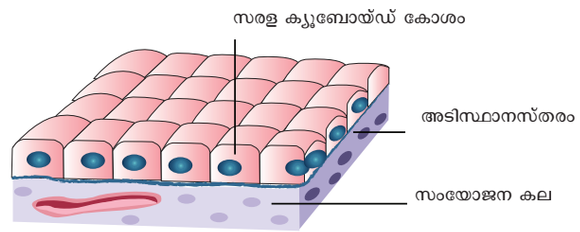


ചിത്രം 18.7 സ്കാമസ് എപ്പിത്തീലിയം

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 220 5/21/2020 4:09:01 PM

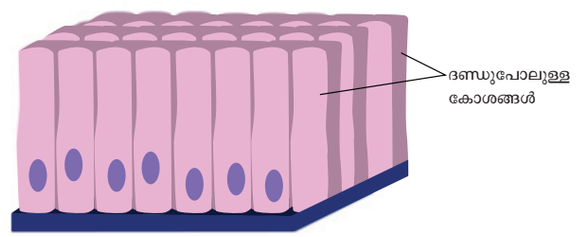
സ്കാമസ് എപ്പിത്തീലിയം : ഇത് നേരിയതും **പരന്നതും** വ്യക്തമായ മർമ്മവുമുള്ള **കോശങ്ങൾ** കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ഇവ തൊട്ടടുത്തുള്ള സമീപകോശങ്ങളുമായി ബന്ധിച്ചിരി ക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇവയ്ക്ക് **ക്രമരഹിരമായ അതിരുകൾ** ഉണ്ട്. സ്കാമസ് എപ്പിത്തീ ലിയത്തെ മാർഗ്ഗ എപ്പിത്തീലിയം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇവ വായ്നാളത്തിലും ശ്വാസകോശത്തിന്റെ ആൽവിയോ ളുകളിലും വൃക്കയുടെ പ്രോക്സിമൽ കുഴലിലും, രക്തകുഴലിലും, നാവ്, ത്വക്ക് ഇവയുടെ ബാഹ്യഭാഗത്തും ഒരു നേർത്ത ആവരണം (വര) രൂപീകരിക്കുന്നു. ഇവ സാങ്കേതികമായ മുറിവ്, വരൾച്ച, കീടാണുക്കളുടെ ആക്രമണം ഇവയിൽ നിന്നും ശരീരത്തെ രക്ഷിക്കുന്നു.

കൂബോയ്ഡൽ എപ്പിത്തീലിയം: കൂബിക്കൽ കോശങ്ങളുടെ ഏക ആവരണം കൊണ്ട്ഉണ്ടായതാണ് ഇത്. ഇതിന്റെ കോശകേന്ദ്രം വൃത്താകൃതിയും മദ്ധ്യഭാഗത്തുമാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. തൈറോയ്ഡ് കുഴൽ, ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥി, പാൻക്രിയാസിന്റെ ബാഹ്യഭാഗം, വിയർപ്പുഗ്രന്ഥി, ഇവയിൽ ഈ കലകൾ കാണപ്പെടുന്നു കൂടാതെ ഇത് കുടലിലും മൈക്രോവില്ലെയിലും നെഫ്രോൺ നാളികയിലും (വൃക്കാ നാളികൾ) കാണപ്പെടുകയും ആഗിരണപ്രതലം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു ഇവയുടെ പ്രധാന ധർമ്മം സ്രവണവും, ആഗിരണവുംആണ്.



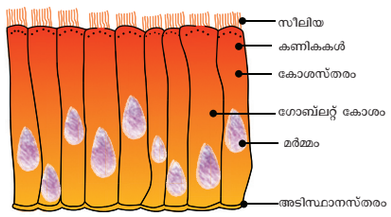
ചിത്രം **18.8** കൂബോയ്ഡൽ എപ്പിത്തീലിയം

കോളുമ്നാർ എപ്പിത്തീലിയം: ഇവ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് ഒരു നിര **മെലിഞ്ഞതും നീളം കൂടിയതും ദണ്ഡുകൾ** പോലുള്ള കോശങ്ങളോട് കൂടിയതുമാണ്. അവയുടെ മർമ്മങ്ങൾ അടിഭാഗത്തായി കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ ആമാശയം, പിത്തനാളം, ചെറുകുടൽ, വൻകുടൽ, അണ്ഡനാളം, ശ്ലേഷ്മസ്തരം എന്നിവയുടെ ഭിത്തികളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. സ്രവണ ത്തിലും ആഗിരണത്തിലും ഇവ പങ്കു കൊള്ളുന്നു.



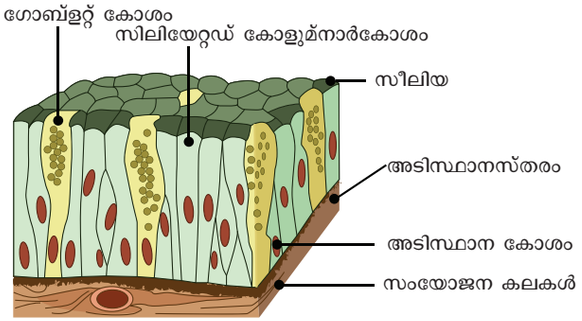
ചിത്രം **18.9** കോളുമ്നാർ എപ്പിത്തീലിയം

സീലിയേറ്റഡ് എപ്പിത്തീലിയം: ചില കോളുമ്നാർ കോശങ്ങളിൽ ധാരാളം കനം കുറഞ്ഞ രോമങ്ങൾ പോലുള്ള വളർച്ചകളായ **സീലിയ** കാണപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം കോശങ്ങളെ സീലിയേറ്റഡ് എപ്പിത്തീലിയം എന്നു പറയുന്നു. എപ്പിത്തീലിയത്തിലുള്ള കണികകളെയും ശ്ലേഷ്മദ്രവത്തെയും ഒരു പ്രത്യേക ദിശയിലേക്ക് ചലിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ഇവയുടെ ധർമ്മം ഇവ ശ്വസന വ്യവസ്ഥയിലുള്ള ശ്വാസനാള ത്തിലും ശ്വസനി കകളിലും വൃക്കയിലെകുഴലുകളിലും അണ്ഡനാളത്തിലുള്ള ഫലോപ്പിയൻ കുഴലുകളിലും കാണപ്പെടു ന്നു.



ചിത്രം **18.10** സീലിയേറ്റഡ് എപ്പിത്തീലിയം

ഗ്ലാന്റുലാർ എപ്പിത്തീലിയം: ചിലപ്പോൾ എപ്പിത്തീലിയം കോശങ്ങൾ രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച് രാസവസ്തുക്കളെ സ്രവിപ്പിക്കുന്ന **പ്രത്യേക ഗ്രന്ഥികോശങ്ങളായി** മാറുന്നു. ബഹുകോശ ഗ്രന്ഥികളായി ഉള്ളിലേക്ക് മടങ്ങി ബഹുകോശ ആഗ്നേയ നാളങ്ങൾ കുടൽ ഗ്രന്ഥികൾ എന്നിവയെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു ആഗ്നേയ ഗ്രന്ധികൾ എന്നിവയിൽ കാണുന്നു.



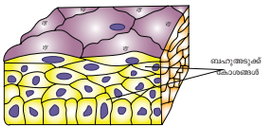
ചിത്രം **18.11** ഗ്ലാന്റുലാർ എപ്പിത്തീലിയം

B. സംയുക്ത എപ്പിത്തീലിയം: ഒന്നിൽ കൂടുതൽ നിരകളോട് കൂടിയ കോശങ്ങൾ **അടുക്കടുക്കായുള്ള നിലയിലാണ്** ഇവ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. അതു കൊണ്ട് ഇവയെ അടുക്കുകളോടു കൂടിയ എപ്പിത്തീലിയം എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്നു. അടിഭാഗത്തുള്ള കലകൾക്ക് യാന്ത്രികപരമായും രാസപ രമായും ഉണ്ടാകുന്ന സമ്മർദ്ദങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷണം നൽകുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം. ഇവ കൂടാതെ ത്വക്കിന്റെ വരണ്ട പ്രതലത്തെ ആവരണം ചെയ്യുകയും വായ് കുഴിയുടെയും ഗ്രസനിയുടെയും ഈർപ്പമുള്ള പ്രതലത്തെയും ആവരണം ചെയ്യുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ത്വക്കിലെ എപ്പിത്തീലിയൽ കലകൾ വെള്ളം നനയാത്ത സ്തരം പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 221 5/21/2020 4:09:02 PM



ചിത്രം 18.12 സംയുക്ത എപ്പിത്തീലിയം

പ്രവർത്തനം 1

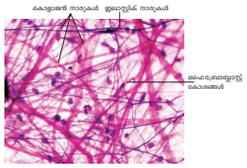
നിങ്ങളുടെ വായ്ജലം ഉപയോഗിച്ച് കഴുകുക. പല്ല് കുത്തി അഥവാ ഐസ്ക്രീം കോല് കൊണ്ടോ കവിളിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് നിന്നും കോശങ്ങൾ ഇളകുന്നവിധം പതിയെ എടുക്കുക. അതിനു ശേഷം അതിനെ ഒരു വൃത്തിയുള്ള ഗ്ലാസ്സ് സ്ലൈഡിൽ വയ്ക്കുക. രണ്ട് തുള്ളി മെഥിലീൻ നീല ചായം ചേർക്കുക. സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ച് കോശങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക.

18.2.2 സംയോജന കലകൾ

ഇത് ഒരു തരത്തിലുള്ള ധാരാളമായിട്ടു ഉള്ളതും, വളരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന ഒരു കലയാണ്. വിവിധ തരം കലകൾ ചേർന്ന് അവയ വങ്ങൾ രൂപം കൊള്ളുമ്പോൾ ഈ കലകൾ **ഘടനാപരമായ ചട്ടകൂടുകളായി** പ്ര വർത്തിച്ച് **ബലം** നൽകുന്നു.

ശരീരചലനം നടക്കുമ്പോൾ അവയവങ്ങൾ തൽസ്ഥാനത്ത് നിന്ന് മാറാതെ ഇവ തടയുന്നു. മാട്രിക്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന കോശാന്തര പദാർത്ഥം, സംയോജനകലയുടെ ഘടക പദാർത്ഥങ്ങൾ സംയോജക കലയെ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു

- കൃത്യമായ സംയോജനകല (ഏരിയോളർ കലയും, അഡിപ്പോസ് കലയും)
- ബലം നൽകുന്ന സംയോജനകലകൾ (തരുണാസ്ഥിയും, അസ്ഥിയും)



ചിത്രം 18.13 ഏരിയോളാർ കല

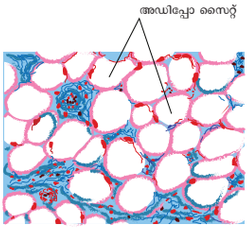
- കട്ടിയുള്ള സംയോജനകല (അസ്ഥി നാരുകൾ സ്നായുക്കൾ)
- ദ്രാവക സംയോജനകല (രക്തവും, ലിംഫും)

i. കൃത്യമായ സംയോജനകല:

കൊളാജൻ നാരുകൾ, ഇലാസ്തികത നാരുകൾ, ഫൈബ്രോബ്ളാസ്റ്റ് കോശങ്ങൾ ഇവയാൽ നിർമ്മിതമായവയാണ് കൃത്യമായ സംയോജനകല.

ഏരിയോളർ കല: ഇവയിൽ കോശങ്ങളും നാരുകളും **മാട്രിക്സ്** എന്ന ദ്രാവകത്തിൽ അയഞ്ഞ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ നാരുക ളായി എല്ലാ ദിശകളിലും വ്യാപി ച്ചിരിക്കുകയും അവയ്ക്കിടയിൽ ഏരിയോലേ എന്ന സൂക്ഷ്മ സ്തരങ്ങൾ കാണപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ദ്രാവക ത്തിൽ കൊളാജൻ നാരുകൾ, ഇലാസ്തിക നാരുകൾ, ഫൈബ്രോബ്ലാസ്റ്റ് കോശങ്ങൾ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ത്വക്കിനെ പേശികളോട് ബ ന്ധിപ്പിക്കുകയും അവയവങ്ങൾ ക്കുള്ളിലുള്ള സ്ഥലങ്ങളെ നിറയ്ക്കുകയും പേശികൾക്ക് ചുറ്റും രക്തക്കുഴലുകളുടെയും നാഡികളുടെയും ചുറ്റും കാണുകയും ചെയ്യുന്നു. കലകളിലുള്ള ഈ ദ്രാവകം ഓക്സിജന്റെയും പോഷകങ്ങളുടെയും സഞ്ചാരത്തിന് പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, കലകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മുറിവുകളെ നികത്തുന്നതിനും അവയ്ക്ക് അടിഭാഗത്തുള്ള പേശികളിൽ ത്വക്കുകളെ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനും ഇവ സഹായിക്കുന്നു.

അഡിപ്പോസ് കല: അഡിപ്പോസ് കല എന്നത് **കൊഴുപ്പു കോശങ്ങളായ അഡിപ്പോസൈറ്റുകളുടെ** ഒരു സംഗ്ര ഹമാണ്. ഇത് കൊഴുപ്പിനെ ശേഖരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഓരോ കൊഴുപ്പുകോശവും ഗോളാകൃതി അഥവാ അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള അഡിപ്പോസ് കോശങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 18.14 അഡിപ്പോസ്കല

കൊഴുപ്പു കോശങ്ങളെ മടക്കുകളായി ക്രമീകരിക്കുകയും കൊളാജൻ നാരുകളും ഇലാസ്തിക് നാരുകളും കൊണ്ട് അവയെ വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ആന്തരിക അവയവങ്ങളായ ഹൃദയം, വൃക്കകൾ, നേത്രഗോളം എന്നിവയിലു ണ്ടാകുന്ന ആഘാതങ്ങളെ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ഒരു പ്രതിരോധകമായി പ്രവർ ത്തിച്ച് ശരീര ഊഷ്മാവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

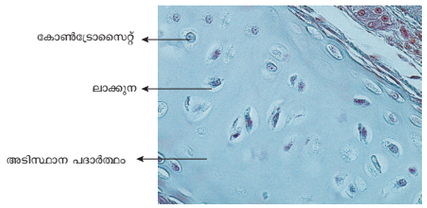
ii. ബലം നൽകുന്ന സംയോജനകലകൾ:

നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളുടെ ആന്തരിക അസ്ഥി കൂടമാണ് അസ്ഥികല അഥവാ ബലം നൽകുന്ന കല ഇവ ശരീരത്തിന് **ബലം** നൽകുകയും വിവിധ അവയവങ്ങളെ **സംരക്ഷിക്കുകയും** സഞ്ചാരത്തിന് സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. തരുണാസ്ഥിയും അസ്ഥിയുമാണ് ബലം നൽകുന്ന കലകൾ.

തരുണാസ്ഥി: തരുണാസ്ഥി മൃദുവായതും അർദ്ധ കാഠിന്യമുള്ളതും വഴങ്ങുന്നതും കുഴൽ രൂപത്തിലുള്ളതുമാണ്. **കോൺട്രോസൈറ്റ്സ്** എന്ന വലിയ തരുണാസ്ഥി കോശങ്ങളാൽ ദ്രാവകം നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്ന ദ്രാവകം നിറഞ്ഞ സ്ഥലത്തെ **ലാക്കുനേ** എന്ന് പറയുന്നു.

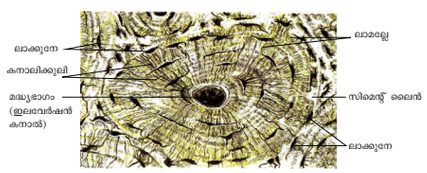
IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 222 5/21/2020 4:09:03 PM

നാസികളുടെ അഗ്രഭാഗത്തും, ബാഹ്യകർണ്ണത്തിലും നീണ്ടഅസ്ഥിയുടെ അഗ്രഭാഗത്തും, ശ്വാസനാളത്തിലും, ശബ്ദനാളത്തിലും തരുണാസ്ഥി കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ ശരീരഭാഗത്തിന് താങ്ങ് നൽകുകയും വഴക്കമുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം **18.15** തരുണാസ്ഥി

അസ്ഥി: അസ്ഥി ദൃഢമായതും, കാഠിന്യമുള്ളതും ബലമുള്ളതും, **വഴക്കമില്ലാത്തതുമായ** അസ്ഥി സംയോജനകലയാണ്. അസ്ഥികളിലെ ദ്രാവകം ധാരാളം കാൽസ്യം നിറഞ്ഞതും കൊളാജൻ നാരുകൾ അടങ്ങിയതും ആണ്. ഇവ അസ്ഥികൾക്ക് ബലം നൽകുന്നു. അസ്ഥികളുടെ ദ്രാവകത്തിൽ **ലാമല്ലേ**. എന്നറിയപ്പെടുന്ന ധാരാളം വളയങ്ങൾ ഉണ്ട് ലാമല്ലകൾക്കിടയിൽ ദ്രാവകം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന സ്ഥലത്തെ ലാക്കുനേ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവിടെയാണ് അസ്ഥികോശങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. അസ്ഥികോശങ്ങളായ ഓസ്റ്റിയോസൈറ്റ്സ് കനാ ലികുലി എന്ന ചാനലുകൾ മുഖേന ബന്ധിച്ച് ഒരു വലകണ്ണി രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഇവയ്ക്കുള്ളിൽ കാണുന്ന അറയിൽ അസ്ഥി മജ്ജ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയെ മജ്ജ അറകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ ശരീരത്തിന് ആകൃതിയും ഘടനാ ചട്ടകൂടും നൽകുന്നു. അസ്ഥികൾ മൃദുലകലകളെയും അവയവങ്ങളെയും താങ്ങി നിർത്തുന്നു.

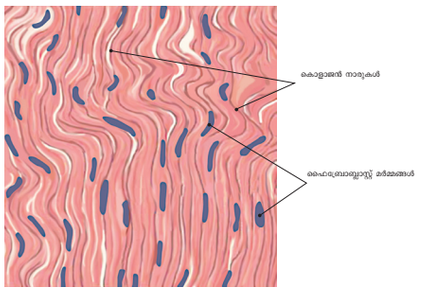


ചിത്രം **18.16** അസ്ഥിയുടെ കുറുകെയുള്ള ഛേദം

iii. സാന്ദ്രതയുള്ള സംയോജന കല:

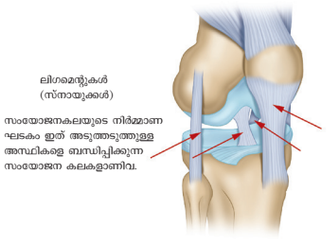
ഇത് നാരുകളും ഫൈബ്രോബ്ലാസ്റ്റുകളും ധാരാളം നിറയ്ക്കപ്പെട്ട ഫൈബ്രസ് സംയോജന കലയാണ്. അസ്ഥിപേശികളുടെയും സ്നായുക്കളുടെയും അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ് ഇവ.

ടെൻഡോണുകൾ (ദശനാരുകൾ): അസ്ഥിപേശികളെ അസ്ഥികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നാരുപോലുള്ളതും **ബലമുള്ളതുമായ** ഘടകങ്ങളാണ് ഇവ. ടെൻഡോണുകൾക്ക് ഉയർന്ന ബലമുള്ളതും **കുറഞ്ഞ വഴക്കമുള്ളതുമാണ്**. കൊളാജൻ നാരുകളുടെ സമാന്തരമായ കെട്ടുകൾ കൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. കെട്ടുകൾക്കിടയിൽ ഫൈബ്രോബ്ലാസ്റ്റുകളുടെ നിരകൾ കാണുന്നു.



ചിത്രം **18.17** ടെൻഡോണുകൾ

ലിഗമെന്റുകൾ (സ്നായുക്കൾ): അസ്ഥികളെ അസ്ഥികളോട് ബന്ധിപ്പി ക്കുന്ന ബലമുള്ളതും **ഉയർന്ന ഇലാസ്തിക ഉള്ളതുമാണ്** ഇവ. ഇവയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ മാത്രമേ ദ്രാവകം ഉള്ളൂ. ഇവ സന്ധികൾക്ക് ബലം നൽകുകയും സാധാരണ ചലനത്തെ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം **18.18** സ്നായുക്കൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

സ്നായിക്കളുടെ വലിയ അളവിലുള്ള വലിവാണ് ഉളുക്കിന് കാരണമായിരിക്കുന്നത്.

iv. ദ്രാവക സംയോജക കല

നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ദ്രാവകകലകളാണ് രക്തവും ലിംഫും. സംയോജക കല യിലെ കോശങ്ങൾ അയഞ്ഞതും കോശാ ന്തസ്ഥലങ്ങളിൽ കാണുന്നവയുമാണ്.

a. രക്തം

രക്തത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നഅരുണരക്താ ണുക്കൾ (**എരിത്രോസൈറ്റുകൾ**) ശ്വേതരക്താ ണുക്കൾ (**ലിംഫോസൈറ്റുകൾ**) **പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ** എന്നിവ ഈ ദ്രാവക സംയോജക കലയിൽ രക്തകോശങ്ങൾ പ്ലാസ്മ എന്ന ദ്രാവകത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്മയിൽ അകാർബത്തിക ലവണങ്ങളും കാർബണിക പ ദാ ർ ത്ഥ ങ്ങ ളു ം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. വിവിധ പ ദാർത്ഥങ്ങളെ സംവഹനം ചെയ്യുന്ന പര്യന **ദ്രാവകമാണ്** രക്തം.

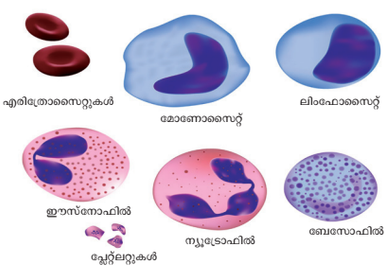
Q8CS1

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 223 5/21/2020 4:09:03 PM

അരുണരക്താണുക്കൾ (എരിത്രോ സൈറ്റുകൾ): അരുണരക്താണുക്കൾ അണ്ഡാകൃതിയോ, വൃത്താകൃതിയോ ദ്വിഅവതല ആകൃതിയോ, ഡിസ്ക്കിന്റെ ആകൃതിയിലോ ഉള്ളവയും ആണ്. പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ(സസ്തനി കളുടെ അരുണരക്തണു) **മർമ്മങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല**. ഇവയിൽ ശ്വസന സംബന്ധ വർണ്ണവസ്തുവായ **ഹീമോഗ്ലോബിൻ** കാണ പ്പെടുന്നു. ഇത് കലകളിൽ ഓക്സിജനെ വഹിച്ചുകൊണ്ട്പോകാൻ സഹായിക്കുന്നു.

ശ്വേതരക്താണുക്കൾ (ലൂക്കോസൈറ്റുകൾ): ഇവ വലിപ്പം കൂടിയതും **വ്യക്തമായ മർമ്മങ്ങൾ** ഉള്ളതും **നിറമില്ലാത്തവയുമാണ്** ഇവ അമീബ യുടെ സഞ്ചാരം പ്രദർശിപ്പി ക്കുന്നവയും ശരീരത്തിലെ പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയും വ്യക്തമായ പങ്ക് വഹിക്കുന്നവയു മാണ്. ഇവ അന്യ വസ്തുക്കളെ നശിപ്പിക്കുകയും ദോഷകരമായ അവസ്ഥയെ നിർവീര്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ രണ്ടുതരമുണ്ട്. **ഗ്രാനുലാർസൈറ്റുകൾ** (കോശദ്രവ്യത്തിൽ കണികകൾ ഉള്ളവ). എഗ്രാനു ലാർസൈറ്റുകൾ (കോശദ്രവ്യ ത്തിൽ കണികകൾ ഇല്ലാത്തവ. ഗ്രാനുനാലാർസൈറ്റുകളിൽ ക്രമരഹിത മർമ്മങ്ങളും കോശദ്രവ്യകണികകളും കാണ പ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ **ന്യൂട്രോഫിൽസ്, ബാസോഫിൽസ്, ഇസ്നോഫിൽസ്** എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. എഗ്രാനുലാർസൈറ്റുകളിൽ കോശദ്രവ്യകണികകൾ ഇല്ലാത്തതും, വൃത്താകാരമർമ്മമുള്ള **ലിംഫോസൈറ്റുകളും** ഒരുവശത്ത് മാത്രം മർമ്മം ഉള്ള **മോണോ സൈറ്റുകളും** ഉൾപ്പെടുന്ന

രക്തപ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ : രക്തപ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ വളരെ ചെറുതും, മർമ്മരഹിതവും, വലിയ അസ്ഥിമജ്ജയുടെ ഖണ്ഡങ്ങളെ **മെഗാകാരിയോസൈറ്റുകൾ** എന്നു. വിളിക്കുന്നു. രക്തപ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ **രക്തം കട്ടപിടിക്കൽ** പ്രക്രിയയിൽ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു.



ചിത്രം **18.19** രക്ത കോശങ്ങൾ

b. ലിംഫ്

ഇത് നിറമില്ലാത്തതും ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള തുമാണ്. രക്തകുഴലുകളിലൂടെ അരിച്ചെടുക്ക പ്പെടുന്നു. ഇതിൽ പ്ലാസ്മയും ശ്വേതരക്താണു ക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇവ പ്രധാനമായും ദ്രാവകകല, രക്തം ഇവയുടെ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

18.2.3 പേശീ കല

പേശീകോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് പേശീകല നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇത് സങ്കോച കലയിലെ ഒരു പ്രധാന ഭാഗമാണ്. പേശീ കോശങ്ങൾ നീള മുള്ളതും വലിപ്പമുള്ളതും ധാരാളം മയോ ഫൈബ്രിലുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചവയുമാണ്. ഓരോ പേശികളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് സിലി ണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള നീളമുള്ള നാരുകൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് സമാന്തരമായി ക്രമീകരിച്ചാണ്. പേശീകോശങ്ങളിൽ കാണുന്ന സങ്കോച മാംസ്യങ്ങളുടെ സങ്കോചവികാസങ്ങളുടെ ഫലമായിട്ടാണ് ശരീരത്തിലെയും കൈക ളുടെയും ചാലനം സാധ്യമാകുന്നത്.

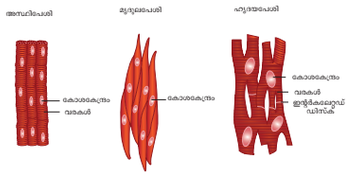
പേശിക ളുടെ ഘടന, സ്ഥാനം, ധർമ്മം എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പേശികളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അസ്ഥി പേശികൾ (രേഖീയ പേശി), മൃദുല പേശികൾ (അരേഖീയ പേശി), ഹൃദയ പേശികൾ.

അസ്ഥിപേശികൾ: ഈ പേശികൾ അസ്ഥികളോട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നവയും ശരീര ചലനതെ സാധ്യമാക്കുന്നവയുമാണ്. ഇതിനെ അസ്ഥിപേ ശികൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇവ നമ്മുടെ നിയന്ത്രത്തിന് വിധേയമായി പ്രവർത്തി ക്കുന്നതിനാൽ **ഐശ്ചിക പേശികൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ പേശീ നാരുകൾ നീളമുള്ള വയും, മുനകളില്ലാത്തവയും, സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള വയും ശാഖകളില്ലാത്തവയും ഇരുണ്ടതും തെളി ഞ്ഞതുമായ **വളയങ്ങളുള്ളതും വരകളോടു കൂടിയ** ഒരു രൂപം സാധ്യമാകുന്നു. ഈ കോശ ങ്ങളിൽ ധാരാളം മർമ്മങ്ങൾ ഉണ്ട് (**ബഹുമർമ്മം**). ഇവ കൈകളിലെ പേശികളിൽ കാണുന്നു. (ദ്വിഭുജമാംസപേശി, ത്രിഭുജമാംസപേശി) ഇത് വേഗത്തിൽ ചുരുങ്ങുന്നവയാണ്.

മൃദുലപേശികൾ: ഈ പേശികൾ സ്പിന്റിൽ ആകൃതിയിലുള്ളതും മധ്യഭാഗം വീർത്തും രണ്ട ഗ്രങ്ങൾ കൂർത്തതുമാണ്. ഇവയുടെമധ്യഭാഗത്തായിഒരുമർമ്മം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. (**ഏകമർമ്മം**) ഈ പേശികളിൽ വരകൾ ഒന്നും ഇല്ലാത്തതിനാൽ **വരകളില്ലാത്തപേശി** (**അരേഖീയപേശി**) എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇവ നമ്മുടെ നിയന്ത്രണത്തിലല്ലാത്തതിനാൽ ഇവയെ **അനൈശ്ചികപേശികൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ആന്തരിക അവയവങ്ങളായ രക്തക്കുഴലുകൾ ആമാശയഗ്രന്ഥികൾ, കുടൽ, വില്ലസ്സുകൾ, മൂത്രസഞ്ചി, തുടങ്ങിയവയുടെ ഭിത്തികളിൽ ഈ മൃദുല പേശികൾ കാണുന്നു.

ഹൃദയപേശികൾ: ഹൃദയത്തിൽ സങ്കോചകല കൾ കാണപ്പെടുന്നു. **ഏകമർമ്മവും, ശാഖകൾ ഉള്ളതും, സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതാണ്** പേശീ നാരുകൾ. ശാഖകൾ ചേർന്ന് വലകൾ പോലെ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നതിനെ ഇന്റർകലേറ്റഡ് ഡിസ്ക് എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഇത് ഹൃദയപേശികളുടെ പ്രത്യേകസവിശേഷതയാണ്. ഹൃദയപേശി കളിലുള്ള കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളിൽ രക്തലോമി കളോടു കൂടി സംയോജകകലകൾ അയഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു. ഹൃദയപേശികളുടെ സങ്കോചം അനൈശ്ചികമായതും താളാത്മകവുമാണ്.

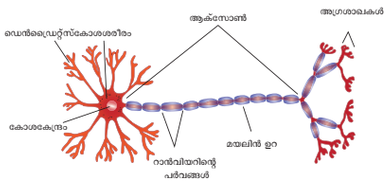
IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 224 5/21/2020 4:09:04 PM



ചിത്രം **18.20** പേശീകല

18.2.4 നാഡീകല

നാഡീകോശങ്ങൾ അഥവാ ന്യൂറോണുകൾ ചേർന്നതാണ് നാഡീകല. ഇവയാണ് ശരീരകോശത്തിലെ നീളമുള്ള കോശങ്ങൾ. നാഡീകലയുടെ ഘടനാപരവും ധർമ്മപരവുമായ അടിസ്ഥാന ഘടകമാണ്ന്യൂറോണുകൾ. ന്യൂറോണുകളുടെ കനം കുഞ്ഞതും നീളം കൂടിയതുമായ ഘടനകളാണ്. നാഡീതന്തുക്കൾ. ഓരോ ന്യൂറോണിനും, ഒരു കോശശരീരം അഥവാ സൈറ്റോൺ, മർമ്മം, കോശദ്രവ്യം എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. കോശ ശരീരത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ശാഖകളോടു കൂടിയചെറിയ പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മിക് തന്തുക്കളാണ് ഡെൻഡ്രോൺ. കോശശരീരത്തിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന ഒരു നീളമുള്ളതന്തുവാണ് ആക്സോൺ. ഇതിന്റെ അഗ്രം അഗ്രശാഖകളാൽ അവസാനിക്കുന്നു.



ചിത്രം **18.21** ന്യൂറോൺ

വിവര ശകലം

നമ്മുടെ ശരീരകോശങ്ങളുടെ പ്രായം

- കണ്ണിലെ ലെൻസ്, സെരിബ്രൽ കോർട്ടക്സിലുള്ള നാഡീ കോശങ്ങൾ, പേശീകോശങ്ങളധികവും ജീവിതകാലം മുഴുവനും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരിക്കൽ നശിച്ചാൽ പുനർജീവിക്കുന്നില്ല.
- അന്നപഥത്തിനെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന എപ്പിത്തീലിയൻ കോശം അഞ്ച് ദിവസമേ ജീവിക്കുന്നുള്ളൂ.

കോശങ്ങളുടെ പുനർജീവനകാലം

- ത്വക് കോശങ്ങൾ 2 ആഴ്ച ആകുമ്പോൾ മാറ്റപ്പെടുന്നു.
- അസ്ഥികോശങ്ങൾ 10 വർഷം.
- കരൾ കോശങ്ങൾ 300 മുതി 500 ദിവസം.
- ആർ.ബി.സി. (രക്തകോശങ്ങൾ) 120 ദിവസം ആകുമ്പോൾ വീണ്ടും പുതിയ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇവയ്ക്ക് ശരീരത്തിന്റെ അകത്ത് നിന്നും പുറത്തുനിന്നും പ്രചോദനങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിനും ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് സന്ദേശങ്ങൾ അയയ്ക്കുന്നതിനും ഉള്ള കഴിവുണ്ട്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

സെൻട്രിയോളുകൾ ഇല്ലാത്തതു കാരണം നാഡീ കോശങ്ങൾ ഒരിക്കലും വിഭജിക്കുന്നില്ല എന്നാൽ ഇവ ഗ്ലിയൽ കോശ ങ്ങളിൽ നിന്ന് ന്യൂറോജെനസിസ് എന്ന പ്രതിഭാസത്തിലൂടെ രൂപപ്പെടുന്നു.

18.3 കോശവിഭജനം

എല്ലാജീവികളുടെയും ആരംഭം ഒരു കോശത്തിൽ നിന്നുമാണെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ബോധ്യമുണ്ടോ? ഒരു കോശം ഒരു വലിയ ജീവിയായി മാറുന്നത് എങ്ങനെയാണെന്ന് അറിയുമ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് അതിശയം ഉണ്ടാകാം.എല്ലാ കോശങ്ങളും ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് വിഭജനത്തിലൂടെയാണ്. കോശങ്ങൾ പുത്രികാ കോശങ്ങളായി വിഭജിക്കുന്നതിന് കോശവിഭജനം എന്ന് പറയുന്നു.

18.3.1 കോശവിഭജനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

ജന്തുകോശങ്ങളിൽ മൂന്നു തരത്തിലുള്ള കോശവിഭജനം കാണപ്പെടുന്നു. അവ

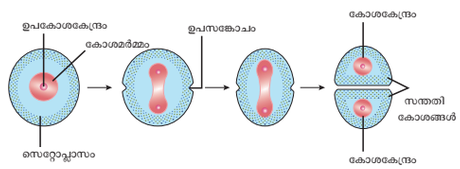
I. സൂത്രീവിഭജനം- നേർവിഭജനം (Amitosis)

II. ക്രമഭംഗം - പരോക്ഷ വിഭജനം (Mitosis)

III. ഊനഭംഗം - ന്യൂനീകരണ വിഭജനം (Meiosis)

I. നേർവിഭജനം (Amitosis)

ഏകകോശ ജീവികളിലും, വളർച്ചയെത്തിയ കോശങ്ങളിലും, ഗർഭസ്ഥശിശുവിന്റെ ആവരണത്തിലും കാണപ്പെടുന്നു. വളരെ ലളിതമായ കോശവിഭജനമാണിത് നേർവിഭജനസമയത്ത് കോശമർമ്മം നീളുകയും മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു ഉപസങ്കോചം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും കോശമർമ്മം രണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ തുടർന്ന് കോശദ്രവ്യം വിഭജിക്കുകയും രണ്ട് സന്തതി കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു.

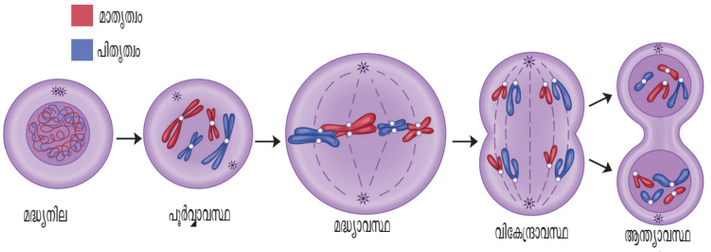


ചിത്രം **18.22** നേർവിഭജനം

II. ക്രമഭംഗം അല്ലെങ്കിൽ പരോക്ഷ ന്യൂക്ലിയാർ വിഭജനം

ഇത് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചത് 1879 ൽ ഫ്ളമിങ്ങ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഇത്തരത്തി ലുള്ള കോശവിഭജനത്തിൽ ഒരു മാതൃകോശം വിഭജിച്ച് രണ്ട് ഒരു പോലുള്ള സന്തതികോശ ങ്ങൾ

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 225 5/21/2020 4:09:04 PM



ചിത്രം **18.23** ക്രമഭംഗത്തിലെ പ്രക്രിയകൾ

ഉണ്ടാകുന്നു. ഓരോ കോശത്തിലും DNAയുടെ എണ്ണം സമമായിരിക്കും. മാതൃകോശത്തിലെ അതേ ജീനുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ **സമവിഭജനം** എന്നും പറയുന്നു. മൈറ്റോസിസിൽ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. 1.ന്യൂക്ലിയാർ വിഭജനം, 2.സൈറ്റോകൈനസിസ് (Cytokinesis)

മദ്ധ്യനില. (interphase): കോശമർമ്മത്തിന്റെ **വിശ്രമ നിലയാണ്** രണ്ട് അടുത്തടുത്ത കോശവിഭജനങ്ങൾ ക്കിടയിലുള്ള നിലയാണിത്. ഈ നിലയിൽ കോശം സ്വയം അടുത്ത കോശവിഭജനത്തിന് തയ്യാറെടുക്കുന്നു.

1. ന്യൂക്ലിയാർ വിഭജനം. (Karyokinesis)

കോശമർമ്മം വിഭജിച്ച് രണ്ട് സന്തതി ന്യൂ ക്ലിയസായി മാറുന്നതിനെ ന്യൂക്ലിയാർ വിഭജനം അഥവാ കാരിയോകൈനസിസ് എന്നു പറയുന്നു. ഇതിൽ നാല് നിലകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ താഴെ പറയുന്നവയാണ്. പൂർവ്വാവസ്ഥ, മദ്ധ്യാവസ്ഥ, വികേന്ദ്രാവസ്ഥ, ആന്ത്യാവസ്ഥ എന്നിങ്ങനെയാണ്

പൂർവ്വാവസ്ഥ (pro-first)

ഈ അവസ്ഥയിൽ ക്രോമസോം നീളം കുറഞ്ഞ് കട്ടിയായി കോശമർമ്മത്തിന് മദ്ധ്യഭാഗത്തായി വ്യക്തമായി കാണാൻ സാധിക്കും. സെൻട്രോസോം വിഭജിച്ച് രണ്ട് സന്തതി സെൻട്രിയോളായി മാറുന്നു. അവ കോശത്തിന്റെ എതിർധ്രുവത്തെ നോക്കി ചലിക്കുന്നു. ഓരോ സെൻട്രിയോളിനെ ചുറ്റിയും **ആസ്റ്റർകതിരുകൾ** ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടു സെൻട്രിയോളുകൾക്കിടയിലായി സ്പി ൻഡിൻ കതിരുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ന്യൂ ക്ലിയാർ തനുസ്തരവും, ന്യൂക്ലിയോലസും സാവധാനത്തിൽ അപ്രത്യക്ഷമാവുന്നു.

മദ്ധ്യാവസ്ഥ (meta – after)

ഇരട്ടിച്ച ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യരേഖയിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ മദ്ധ്യനിലത്തട്ട് ഉണ്ടാവുന്നു. ഓരോ ക്രോമസോമും സെൻട്രോമിയറിനാൽ കീലതന്തുക്കളുമായി ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ക്രോമസോമൽ തന്തുക്കൾ എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ ക്രോമസോമിന്റെ സെൻട്രോമിയറും രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു. ഓരോന്നിലും ഒരു ക്രൊമാറ്റിഡ് കാണപ്പെടുന്നു.

വികേന്ദ്രാവസ്ഥ (ana – up, back)

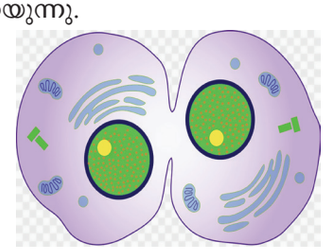
ഓരോ ക്രോമസോമിന്റെ രണ്ട് സന്തതിക്രൊമാറ്റിഡുകളും പിരിഞ്ഞ് രണ്ട് എതിർധ്രുവങ്ങളെ നോക്കി ചലിക്കുന്നു. കീല തന്തുക്കൾ ചുരുങ്ങുന്നതിനാലാണ് പുത്രികാ ക്രോമസോമുകൾഎതിർദി ശയിലേക്ക് ചലിക്കുന്നത്.

ആന്ത്യാവസ്ഥ (tele – end)

ഓരോ ക്രൊമാറ്റിഡും അഥവാ സന്തതി ക്രോമസോമുകൾ നീണ്ട് കനം കുറഞ്ഞ് ഇഴപോലുള്ള ക്രൊമാറ്റിൻ ജാലികകളായി മാറുന്നു. കീലതന്തുക്കൾ പൊട്ടി അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർതനു സ്തരം, ഉപകോശകേന്ദ്രം മുതലായവ ഓരോ സന്തതി ന്യൂക്ലിയസിലും പ്രത്യക്ഷമാവുന്നു..

2. നസൈറ്റോകൈനസിസ്. (Cytokinesis)

രണ്ട് സന്തതികോശങ്ങളിലും സൈറ്റോ പ്ലാസം വിഭജിക്കുന്നതിനെ സൈറ്റോകൈനസിസ് എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം **18.23** സൈറ്റോകൈനസിസ

ക്രമവിഭജനത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

1. ഈ തുല്യവിഭജനം ജനിതക വസ്തുക്കൾ തുല്യമായി വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ട ദ്വിഗുണിത സന്തതി കോശങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.
2. ബഹുകോശജീവികളിൽ വളർച്ച, അവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച, ശരീരത്തിന്റെ വലുപ്പം മുതലായവ നടക്കുന്നതിന് ക്രമ വിഭജനം സഹായിക്കുന്നു.
3. നാശം സംഭവിച്ച കലകൾ, വ്രണങ്ങളുള്ള കലകൾ മുതലായവയിൽ നിന്നും കോശങ്ങൾ നഷ്ടമായാൽ ക്രമവിഭജനം വഴി പുതിയ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

III. ഊനഭംഗം (Meiosis)

മിയോസിസ് എന്ന പദം കണ്ടുപിടിച്ചത് **ഫാർമർ 1905** ലാണ്. ലൈംഗികകോശങ്ങളിലും, ഗാമിറ്റുകളിലും ഇത്തരത്തിലുള്ള കോശവിഭജനം നടക്കുന്നു. ഇതിനെ ഊനഭംഗം എന്നു പറയുന്നു. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണം

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 226 5/21/2020 4:09:05 PM

ലോപിച്ച് ഡിപ്ലോയിഡ് 2n (ദ്വിഗുണിതം) അഗുണിത (n) (Haploid) മായി മാറുന്നു. മിയോസിസിന്റെ ഫലമായി ഒരു മാതൃകോശത്തിൽ നിന്ന് നാല് സന്തതികോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ഊനഭംഗത്തിൽ രണ്ടു തരത്തിലുള്ള വിഭജനമുണ്ട് അവ,

- **ഹെറ്റിറോടൈപ്പിക് വിഭജനം** അഥവാ പ്രഥമ ഊനഭംഗം
- **ഹോമോടൈപ്പിക് വിഭജനം** അഥവാ രണ്ടാമത്തെ ഊനഭംഗം

A. ഹെറ്റിറോടൈപ്പിക് വിഭജനം

ദ്വിഗുണിത കോശങ്ങളിൽ (2n) വിഭജനം നടന്ന് രണ്ട് അഗുണിത (n) കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ഈ വിഭജനത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന സന്തതികോശങ്ങൾ മാതൃകോശത്തിന്റെ ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണത്തിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ് (ഹെറ്റിറോടൈപ്പിക്) ഇതിൽ 5 അവസ്ഥകളുണ്ട് .

a. പൂർവ്വാവസ്ഥ I b. മദ്ധ്യാവസ്ഥ I

c. വികേന്ദ്രാവസ്ഥ I d. അന്ത്യാവസ്ഥ I

e. സൈറ്റോകൈനസിസ് I

a. പൂർവ്വാവസ്ഥ I (Prophase I)

പൂർവ്വാവസ്ഥ ദീർഘമായതാണ്. ഇതിനെ അഞ്ച് നിലകളായി വിഭജിക്കാം. ലെപ്റ്റോറ്റീൻ, സൈഗോറ്റീൻ, പാക്കിറ്റീൻ, ഡിപ്ലോറ്റീൻ, ഡയാകൈനസിസ്

ലെപ്റ്റോറ്റീൻ: ക്രോമസോമിന്റെ ചുരുളഴിഞ്ഞ് തന്തുക്കളെപ്പോലെ കാണുന്നു. അവ ന്യൂക്ലിയസിനുള്ളിൽ വളരെ കൃത്യമായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഒരു പൂച്ചെണ്ട് അവസ്ഥ രൂപീകരിക്കുന്നു

സൈഗോട്ടീൻ (Zygon-adjoining): രണ്ട് സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ അടുത്തടുത്ത് വന്ന്ജോഡികളാകുന്നു. സജാതിയ ക്രോമസോമുകൾ ജോഡിയാകുന്നതിനെ **സിനാപ്സിസ്** എന്നു പറയുന്നു.

പാക്കിറ്റീൻ (Pachus-thick): ക്രോമസോമുകൾ വളരെ വ്യക്തമായി കാണാം അവ നീണ്ട് ജോഡിയായി, പരസ്പരം പിണഞ്ഞ് തന്തുക്കളാകുന്നു. അത്തരത്തിലുള്ള ജോഡിയെ **ബൈവാലന്റ്സ്** എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ ബൈവാലന്റിലും നാല് ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ (ടെട്രാഡ്നില) കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ജോഡിയിലുമുള്ള സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ പിരിയാൻ തുടങ്ങുന്നു. അവ പൂർണ്ണമായും പിരി യുന്നില്ല. പക്ഷേ ഒന്നോ അതിലധികമോ സ്ഥലങ്ങളിൽ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ ആകൃതിയിലുള്ള ക്രമീകരണത്തെ **കയാസ്മേറ്റ** എന്നു പറയുന്നു. ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ ഈ ഭാഗത്ത് വച്ച് മുറിയുന്നു. മുറിഞ്ഞ ഖണ്ഡങ്ങൾ പരസ്പ രം മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ **കുറുകേയുള്ള മാറ്റം** (Crossingover) എന്നു പറയുന്നു. തൽഫലമായി ജീനുകൾ പരസ്പരം മാറ്റപ്പെടുന്നു.

ഡിപ്ലോട്ടീൻ: ഓരോ ബൈവാലന്റിലുമുള്ള ഓരോ സ്വതന്ത്രക്രോമസോമുകളും നെടുകെ പിളർന്ന് രണ്ട് ഒരു പോലുള്ള ക്രൊമാറ്റി ഡുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. സജാതിയ ക്രോമ സോമുകളിൽ വികർഷണം നടന്ന് പിരിയുന്നു. കയാസ്മേറ്റ ക്രോമസോമിന്റെ നീളത്തിനനുസരിച്ച് സെൻട്രോമിയറിൽ നിന്നും അഗ്രഭാഗം വരെ പിരിയുന്നതിനെ ടെർമിന ലൈസേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.

ഡയാകൈനസിസ്: ജോഡിയായ ക്രോമസോം കുറുകി തടിക്കുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ തനുസ്തരം ഉപ കോശകേന്ദ്രം മുതലായവ അപ്രത്യക്ഷമാവുന്നു. സ്പിൻഡിൽ ഇഴകൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

b. മദ്ധ്യനില I (Metaphase I)

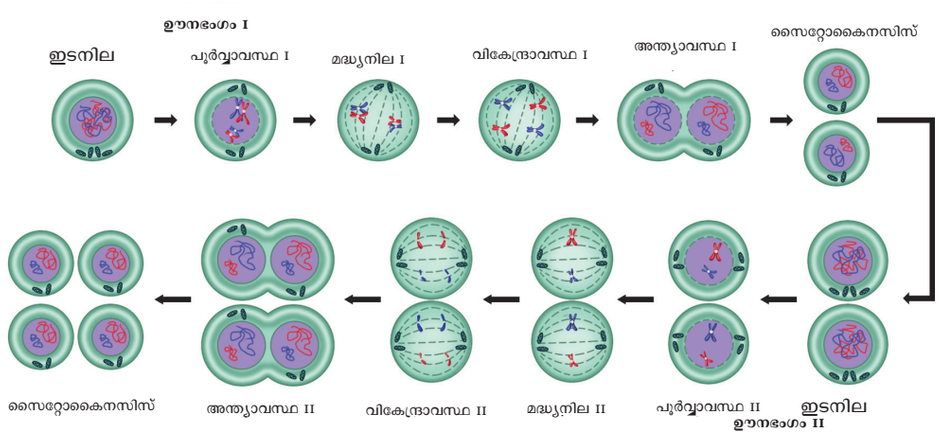
ക്രോമസോമുകൾ മദ്ധ്യഭാഗത്തെ നോക്കി ചലിക്കുകയും, മദ്ധ്യരേഖയിൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെ ടുകയും ചെയ്യുന്നുഓരോ ക്രോമസോമിലേയും രണ്ടു ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ വേർപിരിയുന്നില്ല. സെൻട്രോമിയർ വിഭജിക്കുന്നില്ല.

c. വികേന്ദ്രാവസ്ഥ I (Anaphase I)

ഓരോ സജാതീയ ക്രോമസോമും അവയുടെ രണ്ടു ക്രൊമാറ്റിഡും വിഭജീക്കാത്ത സെൻട്രോ മിയറും കോശത്തിന്റെ എതിർധ്രുവങ്ങളെ നോക്കി ചലിക്കുന്നു. ക്രോമസോമിന്റെ ഈ അവസ്ഥയെ **ഡയാഡ്** എന്നു പറയുന്നു.

d. അന്ത്യാവസ്ഥ I (Telophase I)

അഗുണിത ക്രോമസോമുകൾ അവയ്ക്കനു യോജ്യമായ ധ്രുവങ്ങളിൽ എത്തിയതിനു



ചിത്രം **18.24**
ഊനഭംഗത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 227 5/21/2020 4:09:05 PM

ശേഷം ചുരുളഴിഞ്ഞ് നീളുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ തനുസ്തരം, ഉപകോശകേന്ദ്രം മുതലായവ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. അങ്ങനെ രണ്ട് സന്തതി ന്യൂക്ലിയസ് ഉണ്ടാകുന്നു.

e. സൈറ്റോകൈനസിസ് I: സൈറ്റോപ്ലാസം വിഭജിച്ച് രണ്ട് അഗുണിത (n) കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ സൈറ്റോകൈനസിസ് എന്നു പറയുന്നു.

B. ഹോമോടൈപ്പിക് വിഭജനം

ഈ വിഭജനത്തിൽ ആദ്യ ഊനഭംഗ വിഭജനത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന രണ്ട് അഗുണിത കോശങ്ങൾ വിഭജിച്ച് നാല് അഗുണിത കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. സന്തതി കോശങ്ങൾ മാതൃകോശത്തെപ്പോലെയായിരിക്കും (ഹോമോടൈപ്പിക്) ഇതിൽ അഞ്ച് അവസ്ഥകളുണ്ട്.

a. പൂർവ്വാവസ്ഥ – II b. മദ്ധ്യാവസ്ഥ – II

c. വികേന്ദ്രാവസ്ഥ– II d. അന്ത്യാവസ്ഥ – II

e. സൈറ്റോകൈനസിസ് – II

a. പൂർവ്വാവസ്ഥ II: സെൻട്രിയോൾ രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു. ഓരോന്നും എതിർധ്രുവത്തെ നോക്കി ചലി ക്കുന്നു. ആസ്റ്ററുകളും കീലതന്തുക്കളും പ്രത്യ ക്ഷപ്പെടുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ തനുസ്തരവും ഉപ കോശകേന്ദ്രവും അപ്രത്യക്ഷമാവുന്നു.

b. മദ്ധ്യാവസ്ഥ II: മദ്ധ്യരേഖയിൽ ക്രോമസോമുകൾ ക്രമീക രിക്കപ്പെടുന്നു. രണ്ടു ക്രൊമാറ്റിഡുകളും വേർ പിരിഞ്ഞു കാണുന്നു.

c. വികേന്ദ്രാവസ്ഥ II: വേർതിരിഞ്ഞ ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ വീണ്ടും സന്തതിക്രോമസോമുകളായും, സ്പിൻഡിൽ തന്തുക്കൾ ചുരുങ്ങുന്നതിനാൽ ഇവ എതിർ ധ്രുവത്തെ നോക്കിയും ചലിക്കുന്നു.

d. അന്ത്യാവസ്ഥ II: സന്തതിക്രോമസോമുകൾ മധ്യഭാഗത്തായി വരുന്നു. ന്യൂക്ലിയാർ തനുസ്തരം ഉപകോശ കേന്ദ്രം മുതലായവ പ്രത്യക്ഷമാവുന്നു.

e. സൈറ്റോകൈനസിസ് II: കോശകേന്ദ്ര വിഭജനത്തിനു ശേഷം ഓരോ അഗുണിത സന്തതികോശത്തിൽ നിന്നും രണ്ട് കോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു. തൽഫലമായി നാല് അഗുണിത ക്രോമസോമുള്ള സന്തതികോശ ങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.

ഊനഭംഗത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- ഓരോ ഇനത്തിലും ക്രോമസോം സംഖ്യയുടെ സ്ഥിരത നിലനിർത്താൻ ഊനഭംഗം സഹായിക്കുന്നു.
- ഒരു തലമുറയിൽ നിന്നും അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് ഒരേതരം സ്പീഷീസിലെ പാരമ്പര്യ വ്യതിയാനം മാറ്റപ്പെടുന്നത് ഊനഭംഗം ത്തിൽ നടക്കുന്ന ക്രോസിംഗ് ഓവറിലൂടെ യാണ്

പട്ടിക 18.8 ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ക്രമഭംഗം	ഊനഭംഗം
ശരീര കോശങ്ങളിൽ (somatic cells) നടക്കുന്നു.	പ്രത്യുൽപ്പാദന കോശങ്ങളിൽ (reproductive cells) നടക്കുന്നു
ജീവിതകാലം മുഴുവനും തുടർച്ചയായി നടക്കുന്നു. വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായിക്കുന്നു	പ്രത്യുൽപ്പാദന കാലഘട്ടത്തിൽ ഗാമീറ്റുകൾ ഉണ്ടാകുന്ന സമയത്ത് മാത്രം നടക്കുന്നു.
കോശവിഭജനം ഒരിക്കൽ നടക്കുന്നു	കോശവിഭജനം രണ്ടുഘട്ടമായി നടക്കുന്നു.
രണ്ട് ദ്വിഗുണിത സന്തതികോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു	നാല് അഗുണിത സന്തതികോശങ്ങളുണ്ടാകുന്നു.
സന്തതി കോശങ്ങളിലെ ക്രോമസോമുകളിലെ എണ്ണം മാതൃകോശത്തിന് സമമായിരിക്കും (2n)	സന്തതികോശങ്ങളിലെ ക്രോമസോമുകളുടെ എണ്ണം മാതൃകോശത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കും (n)
ഒരുപോലുള്ള സന്തതികൾ ഉണ്ടാകുന്നു	മാതൃകോശത്തെ പോലുള്ള സന്തതികോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നില്ല ജനിതക വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- പൊതുവായിസസ്യ കലകളെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കുന്നു. മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾ എന്നും സ്ഥായികകലകൾ എന്നും
- സ്ഥിരകലകൾ രണ്ടുതരമുണ്ട്. ലളിതകലകൾ എന്നും സങ്കീർണ്ണ കലകൾ എന്നും.
- ലളിതകലകൾ ഒരു പോലുള്ളവയാണ്. അവ ഘടനാപരമായും പ്രവർത്തനഫലമായും ഒരു പോലുള്ളവയാണ് ഉദാ : പാരൻകൈമ, കോളൻ കൈമ, സ്ക്ലീറൻ കൈമ
- സങ്കീർണ്ണ കലകൾ: ഒന്നിലധികംതരത്തിലുള്ള കോശങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടാകുന്നു അവ ഒരേ മാത്രയായി ഏകോപിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഉദാ : സൈലം, ഫ്ളോയം
- ജന്തുക്കളിലെ കലകൾ ഘടനയുടേയും, പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ നാല് തരമായി തരംതിരിക്കാം. അവ എപ്പിത്തീലിയൻ കലകൾ, സംയോജനകലകൾ, പേശീകലകൾ, നാഡീകലകൾ എന്നിവയാണ്.
- ഒരടുക്ക് കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാന്ന് ലളിത എപ്പിത്തീലിയം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. അവ സ്കാമസ് എപ്പിത്തീലിയം, ക്യൂബോയിഡൽ എപ്പിത്തീലിയം, സ്തൂപ എപ്പിത്തീലിയം, സിലിയേറ്റഡ് എപ്പിത്തീലിയം, ഗ്ലാൻഡുലാർ എപ്പിത്തീലിയം.
- സംയുക്ത എപ്പിത്തീലിയത്തിൽ ഒന്നിലധികം അടുക്ക് കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ സരേഖീയമായ ഘടന നൽകുന്നു
- മൂന്നുതരത്തിലുള്ള കോശവിഭജനം കാണപ്പെടുന്നു. അവ നേർവിഭജനം, ക്രമവിഭജനം, ഊനഭംഗം എന്നിവയാണ്

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 228 5/21/2020 4:09:05 PM

A-Z പദവിവരണസഞ്ചയം

ബൈവാലന്റ്	ഊനഭംഗകോശവിഭജനത്തിൽ ക്രോമസോം ഇരട്ടിക്കുന്നതിന് മുമ്പുള്ള ഒരു ജോഡി സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ.
സെൻട്രോമിയർ	കൈനറ്റോകോർ അഥവാ പ്രഥമ ഉപസകോപം.
കയാസ്മ	രണ്ട് സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ ചേരുന്ന ഭാഗമാണിത്. ഇവിടെ ക്രൈമാറ്റിഡുകൾ പരസ്പരം മാറ്റപ്പെടുന്നു.
ക്രൊമാറ്റിഡ്സ്	ഒരു ക്രോമസോമിന്റെ പൊതുവായ ഒരു സെൻട്രോമിയറും, സഹോദര ക്രൊമാറ്റിഡിനെയും ചേർത്ത് ക്രൊമാറ്റിഡ്സ് എന്നു പറയുന്നു.
ഡിപ്ളോയിഡ്	രണ്ടു ജോഡി ക്രോമസോമുള്ള സ്വതന്ത്രമായ കോശങ്ങളെ ഡിപ്ലോയിഡ് എന്നു പറയുന്നു.
ഹാപ്ലോയ്ഡ്	ഒരു ജോഡി ക്രോമസോമുള്ള സ്വതന്ത്രകോശങ്ങളെ അഗുണിത കോശങ്ങളെന്നു പറയുന്നു.
മദ്ധ്യനില	രണ്ട് കോശവിഭജനങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദീർഘമായ വിശ്രമനിലയെ മദ്ധ്യനില എന്നു പറയുന്നു
ഐസോഡയമട്രിക്	തുല്യവ്യാസമുള്ള കോശങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഘടനകൾക്ക് ഐസോഡയമട്രിക് എന്നു പറയുന്നു
ഓസ്റ്റിയോസൈറ്റസ്	ലാമെല്ലയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ദ്രവം നിറഞ്ഞഭാഗത്തെ ലാക്യൂന എന്നു പറയുന്നു. ലാമെല്ലകൾക്കിടയിലായി കാണപ്പെടുന്ന അസ്ഥികോശങ്ങളെ ഓസ്റ്റിയോസൈറ്റസ് എന്നു പറയുന്നു.
സിനാപ്സിസ്	ഊനഭംഗത്തിന്റെ പൂർവ്വാവസ്ഥ ൽ സജാതീയ ക്രോമസോമുകൾ ജോഡിയാകുന്നതിനെ സിനാപ്സിസ് എന്നു പറയുന്നു
ടെട്രാഡ്	ക്രോമസോമുകൾ ജോഡിചേരുമ്പോൾ നാല് ക്രോമാറ്റിഡുകൾ ചേർന്നു കാണുന്നു. അവയിൽ നിന്നും നാല് അഗുണിത കോശങ്ങൾ ഊനഭംഗത്താൽ ഉണ്ടാകുന്നു.

പാഠാഭ്യാസ മൂല്യനിർണ്ണയം

HF541

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. ജീവനുള്ള, കട്ടികുറഞ്ഞ പലവശങ്ങളോടു കൂടിയ കലകളിൽ കാണപ്പെടുന്നത്
   a. പാരൻകൈമ b. കോളൻകൈമ
   c. സ്ക്ലീറൻ കൈമ
   d. മേൽപറഞ്ഞതൊന്നുമല്ല
2. നാരുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നത്
   a. പാരൻകൈമ b. സ്ക്ലീറൻകൈമ
   c. കോളൻകൈമ d. മേൽപ്പറഞ്ഞതൊന്നുമല്ല
3. സഹകോശങ്ങൾ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നത്
   a. സീവ്ഘടകങ്ങൾ. b. വെസൽ ഘടകങ്ങൾ
   c. ട്രൈക്കോമുകൾ d. കാവൽ കോശങ്ങൾ.
4. താഴെപറയുന്നതിൽ ഏതാണ് സങ്കീർണ്ണ കലകൾ.
   a. പാരൻകൈമ b. സൈലം
   c. കോളൻകൈമ d. സ്ക്ലീറൻകൈമ
5. ഏയർകൈമ കാണപ്പെടുന്നത്
   a. എപ്പിഫൈറ്റ്സ്(ധൃതരൂഹങ്ങൾ)
   b. ഹൈഡ്രോഫൈറ്റ്സ് (ജലസസ്യങ്ങൾ)
   c. ഹാലോഫൈറ്റ്സ് (കണ്ടൽ സസ്യങ്ങൾ)
   d. സീറോഫൈറ്റ്സ് (വരണ്ട സസ്യങ്ങൾ
6. മൃദുവായ പേശികൾ കാണപ്പെടുന്നത്
   a. രക്തകുഴലുകൾ
   b. ആമാശയകുഴൽ നാളി
   c. മൂത്രാശയം
   d. മേൽപ്പറഞ്ഞതെല്ലാം
7. നാഡീകോശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടാത്തത്
   a. ആക്സോൺ b. നാഡീ അഗ്രങ്ങൾ
   c. ടെൻഡൻസ് d. ഡെൻഡ്രൈറ്റ്സ്

II. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

സ്ക്ലീറൈഡുകൾ	ക്ലോറൻകൈമ
ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ്	സ്ക്ലീറൻകൈമ
ലളിത കലകൾ	കോളൻകൈമ
സഹകോശങ്ങൾ	സൈലം
ട്രക്കീഡുകൾ	ഫ്ളോയം

IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 229 5/21/2020 4:09:05 PM

III. പൂരിപ്പിക്കുക

1. അവയവങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങ് നല്കുന്ന കലകൾ _____ ആണ്.
2. പാരൻകൈമ, കോളൻകൈമ, സ്കളീറൻകൈമ എന്നിവ _____ തരം കലകളാണ്.
3. _____ഉം_____ഉം സങ്കീർണ്ണകലകളാണ് _____ .
4. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ എപ്പിത്തീലിയൻ കോശങ്ങളോടൊപ്പം സിലിയ ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്ന ഭാഗം_____ആണ്.
5. ചെറുകുടലിന്റെ ഭിത്തി _____ നാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു

IV. ശരിയോ തെറ്റോ എന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. ജന്തുക്കളിൽ എപ്പിത്തീലിയൻ കലകൾ സംരക്ഷണകലകളാണ്.
2. ഏരിയോലാർ സംയോജനകലകൾ അസ്ഥിയും, തരുണാസ്ഥിയുമാണ്.
3. പാരൻകൈമ ഒരു എളിയകലയാണ്
4. ട്രക്കീഡുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ് ഫ്ളോയം.
5. കോളൻകൈമ കോശങ്ങളിൽ നാളികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

V. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. അന്തർവിഷ്ടമെരിസ്റ്റമെന്നാലെന്ത്? അവ എങ്ങനെ മറ്റ് മെരിസ്റ്റത്തിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ട് കാണുന്നു?
2. സങ്കീർണ്ണ കലകൾ എന്നാലെന്ത്? പലതരത്തിലുള്ള സങ്കീർണ്ണ കലകൾ ഏതെല്ലാം.
3. നമ്മുടെ ശരീരത്തിൽ കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്ന പേശികളേത്? അവയുടെ പ്രവർത്തനമെഴുതുക
4. അസ്ഥി സംയോജന കലകളെന്നാലെന്ത്? നമ്മുടെ ശരീരം പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് അവ എങ്ങനെ സഹായിക്കുന്നു?
5. ലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിൽ ഊന ഭംഗം നടക്കുമ്പോൾ ഗാമിറ്റുകൾ ഉല്പാദിപ്പപിക്കുന്നതെന്തു കൊണ്ട്?
6. ക്രമഭംഗത്തിലെ ഏതു ഘട്ടത്തിലാണ് ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തായി ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെ?

VI. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക :

1. സ്ഥിരകലകളെന്നാലെന്ത്? പലതരത്തി ലുള്ള സരള സ്ഥിര കലകളെക്കുറിച്ചെഴു തുക.
2. സൈലത്തിലുള്ള ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ചെഴുതുക
3. ക്രമഭംഗത്തിനും ഊഭംഗത്തിനുമുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെഴുതുക?

VII. മൂല്യാധിഷ്ഠിത ചോദ്യങ്ങൾ

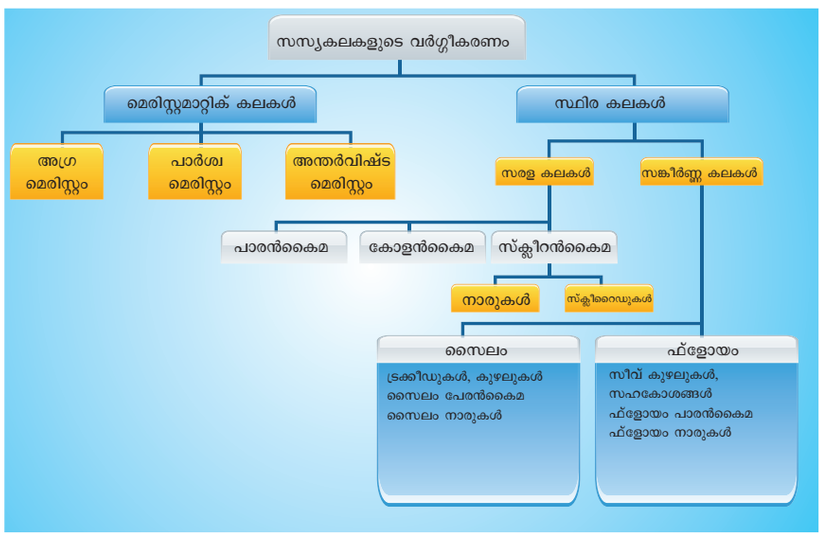
1. രക്തത്തിൽ നിന്നും പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ മുഴുവൻ നീക്കം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉണ്ടാകാവുന്ന പരിണിത ഫലങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
2. രക്തത്തിലെ യഥാർത്ഥ കോശങ്ങളല്ലാത്ത കോശമേത്? എന്തുകൊണ്ട്?

REFERENCE BOOKS

1. Pandey B.P. -Plant Anatomy, S.Chand and Company Ltd, New Delhi
2. Verma P.S. and Agarwal V.K. -Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi

INTERNET RESOURCES

https://www.britannica.com/science
https://biologydictionary.net



IX_Sci_Malayalam_Unit_18_Bio.indd 230 5/21/2020 4:09:05 PM

അദ്ധ്യായം

19

സസ്യ ശരീരശാസ്ത്രം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അധ്യായത്തിന്റെ അവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും വിദ്യാർത്ഥികളാൽ മനസ്സിലാക്കപ്പെടേണ്ടവ:

- സസ്യങ്ങളിലും സ്വയം പ്രേരിത ചലനങ്ങളുണ്ട്.
- സസ്യങ്ങളിലെ വിവിധ ചലനങ്ങളെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ
- അനുവർത്തന ചലനം, അനുവർത്തനമല്ലാത്ത ചലനം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തൽ
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ സസ്യങ്ങൾ എപ്രകാരം ഭക്ഷണം നിർമ്മിക്കുന്നു?
- സസ്യസ്വേദനത്തെക്കുറിച്ച് അറിവ് നേടൽ
- സസ്യസ്വേദന പ്രക്രിയയെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ

RW3V7

ആമുഖം:

ജന്തുക്കൾ ഭക്ഷണം, പാർപ്പിടം, പ്രത്യുൽപ്പാദനം എന്നിവയ്ക്കായി ചലിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ ഇപ്രകാരമുള്ള ചലനം പ്രകടമാകുന്നുണ്ടോ? മിമോസാ പ്യൂഡിക (തൊട്ടാവാടി സസ്യം)യുടെ ഇലകൾ, തൊട്ടാൽ കൂമ്പുന്നത് നിങ്ങൾ കണ്ടിട്ടുണ്ടോ? അതുപോലെ ഹെലിയാന്തസ് ആനസ് (സൂര്യകാന്തി) സസ്യത്തിലെ തണ്ട് പ്രഭാതം മുതൽ സന്ധ്യ വരെ സൂര്യന്റെ പാത പിന്തുടരുന്നു. രാത്രിയിൽ അവ പടിഞ്ഞാറു നിന്നും കിഴക്കോട്ട് ചലിക്കുന്നു. ഈ ചലനങ്ങളെല്ലാം ബാഹ്യ ഉദ്ദീപനത്തിന്റെ പ്രചോദനത്താലാണ്. ജന്തുക്കളെപ്പോലെ സസ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു സ്ഥാനത്തു നിന്ന് മറ്റൊരു സ്ഥാനത്തേക്ക് സ്വയം ചലിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. പക്ഷേ സൂര്യപ്രകാശം, ജലം, പോഷണങ്ങൾ എന്നിവ ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ശരീരഭാഗങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്നു. ബാഹ്യഘടകങ്ങളായ പ്രകാശം, ഭൂഗുരുത്വം, താപം എന്നിവയ്ക്കു നേരെ സംവേദനക്ഷമതയുള്ളവയുമാണ്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ, സസ്യങ്ങളിലെ വിവിധ ചലനങ്ങൾ, പ്രകാശസംശ്ലേഷണം, സസ്യസ്വേദനം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം.

19.1 സസ്യങ്ങളിലെ വിവിധ അനുവർത്തന ചലനങ്ങൾ (Tropisms)

ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസൃതമായി സസ്യങ്ങൾ പൂർണ്ണമായോ, ഭാഗികമായോ പ്രകടമാക്കുന്ന ഏകദിശാ ചലനമാണ് അനുവർത്തന ചലനം അഥവാ ട്രോപ്പിസം.

19.1.1. അനുവർത്തന ചലനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

ഉദ്ദീപനത്തിന്റെ പ്രകൃതമനുസരിച്ച് അനുവർത്തന ചലനങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം വകഭേദപ്പെടുത്താം.

പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം : പ്രകാശത്തിന്റെ ദിശയ്ക്കു നേരേയുള്ള സസ്യഭാഗത്തിന്റെ ചലനം ഉദാഹരണം സസ്യകാണ്ഡം

ഭൂഗുരുത്യാനുവർത്തന ചലനം : ഭൂഗുരുത്വത്തിന് അനുസൃതമായുള്ള സസ്യചലനം ഉദാഹരണം സസ്യവേര്

ജലാനുവർത്തന ചലനം : ജലത്തിന് നേരെ സസ്യമോ, സസ്യഭാഗമോ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ചലനം ഉദാഹരണം : സസ്യത്തിന്റെ വേര്

സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം: സ്പർശനത്താൽ സസ്യഭാഗം പ്രകടമാക്കുന്ന ചലനം ഉദാഹരണം മുന്തിരി വള്ളികൾ

രാസാനുവർത്തന ചലനം: രാസവസ്തുക്കൾക്ക് പ്രേരിതമായി സസ്യഭാഗം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ചലനം ഉദാഹരണം വർത്തികയിലെ പഞ്ചസാരയ്ക്ക് അനുസൃതമായി പരാഗക്കുഴലിന്റെ വളർച്ച

ഒരു സസ്യത്തിലെ കൂമ്പിന്റെ വളർച്ച (ഇളം കാണ്ഡം) പ്രകാശത്തിന് നേരെയാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ വേരുകൾ വിപരീത ദിശയിലേക്ക് ചലിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് കൂമ്പിന്റെ ചലനം **ധനാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തനം.**

OFHUB



ചിത്രം 19.1 ധനാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം (ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം ഋണാത്മകമാണ്)

IX_Science Unit-19.indd 231 5/21/2020 4:11:05 PM

സൂചകങ്ങൾക്ക് നേരെയാണ് വളർച്ചയെങ്കിൽ ആ ചലനം "ധനാത്മകവും" സൂചകങ്ങളിൽ നിന്നും അകലെയാണ് വളർച്ചയെങ്കിൽ, ആ ചലന "ഋണാത്മകവും" ആയിരിക്കും. , വേരിന്റെ ചലനം **ഋണാത്മക പ്രകാശനുവർത്തനവും** ആയിരിക്കും. ഋണാത്മക ജലാനുവർത്തന ചലനത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണം നിങ്ങൾക്ക് ചിന്തിക്കുവാനാകുന്നുണ്ടോ?



ചിത്രം 19.2 ഋണാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം (ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം ധനാത്മകമാണ്)

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ചില ചതുപ്പു നില സസ്യങ്ങൾ (Halophytes) ഋണാത്മകമായ ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന വേരുകളെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. (ഉദാഹരണം റൈസോഫോറ) ഈ വേരുകൾ ശ്വസനത്തിനായി 180° ലംബമായി തിരിയുന്നു.

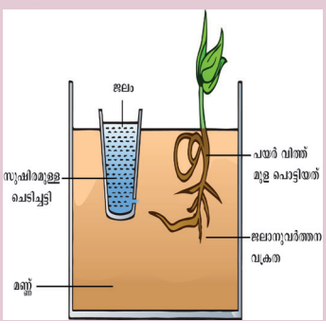


19.2 വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങൾ

ഉദ്ദീപനങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി സസ്യങ്ങളോ, സസ്യഭാഗങ്ങളോ പ്രകടമാക്കുന്ന ദിശയ്ക്ക് അതീതമായ ചലനമാണ് അനുവർത്തനമല്ലാത്ത ചലനം. ഉദ്ദീപന പ്രകൃതം അനുസരിച്ച് വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങൾ താഴെ കാണുന്ന വിധം വകഭേദപ്പെടുത്താം.

പ്രവൃത്തി 1

ഒരു കണ്ണാടി തൊട്ടിയെടുത്ത് മണ്ണ് നിറയ്ക്കുക. അടിഭാഗം ജലം നിറച്ച സുഷിരമുള്ള ഒരു ചെടിച്ചട്ടി കണ്ണാടിതൊട്ടിയുടെ മധ്യഭാഗത്ത് വെയ്ക്കുക. ജലത്തിൽ കുതിർത്ത പയർ അഥവാ അമരവിത്തുകൾ ചെടിച്ചട്ടിക്കു ചുറ്റും മണ്ണിൽ നിരത്തുക. 6 അഥവാ 7 ദിവസങ്ങൾക്കു ശേഷം നാം എന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുക?



പ്രവൃത്തി 2

രാത്രി മുഴുവൻ വെളത്തിൽ കുതിർന്ന പയർ വിത്തുകൾ എടുക്കുക. പയർ വിത്തുകളെ മുളയ്ക്കുവാൻ അനുവദിക്കുക

തൈ സസ്യം വളർന്നയുടനെ, പ്രകാശത്തിനായി ഒരു വശം തുളയുള്ള ഒരു പെട്ടിയിൽ അതിനെ വെയ്ക്കുക. കുറച്ചു സമയങ്ങൾക്കു ശേഷം, വളരുന്ന കാണ്ഡം പ്രകാശത്തിനു നേരെ എപ്രകാരമാണ് വളഞ്ഞു വളരുന്നതെന്ന് നിങ്ങൾക്ക് വ്യക്തമായി കാണുവാൻ സാധിക്കും.

പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം (Photonasty): പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം പ്രകാശതീവ്രതയിലെ മാറ്റങ്ങൾ. ഉദാഹരണമായിടാരാസ്കാകം ഓഫി സിനേൽ (സാധാരണ ജമന്തി പുഷ്പം) ഉമിറലഹശീ പുഷ്പം പകൽ സമയങ്ങളിൽ വിരിയുകയും വൈകുന്നേരങ്ങളിൽ അടയുകയും ചെയ്യുന്നു



രാത്രി



പകൽ

ചിത്രം 19.3 കോളാമ്പി പുഷ്പത്തിലെ പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം

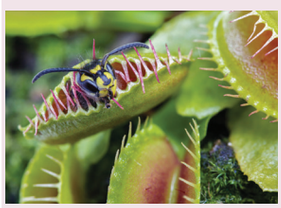
സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം: സ്പർശനം - ഒരു സാധാരണ സ്പർശനം മതി മിമോസ പ്യൂഡികയുടെ (തൊട്ടാവാടി) ഇലകൾ കൂമ്പി അടയുവാൻ സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം, (Seismonasty or thigmonasty)



ചിത്രം 19.4 മിമോസ പ്യൂഡികയിലെ സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

വീനസ് ഫ്ളൈട്രാപ്പ് (Dionea muscipula - ഒരു പ്രാണി ഭോജി സസ്യം) സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനത്തിന് ഒരു നല്ല ഉദാഹരണമാണ്. ഇത് വേഗത കൂടിയ വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.





IX_Science Unit-19.indd 232 5/21/2020 4:11:07 PM

പട്ടിക 19.1 വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമായ, അനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങളുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ.

വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമായ ചലനങ്ങൾ	വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങൾ
പ്രചോദനത്തിന് അനുസൃതമായതും, ഏക ദിശയിലേക്കുള്ളതും	പ്രചോദനങ്ങങ്ങൾക്കനുസൃതമായതും എന്നാൽ ദിശകൾക്കനുസൃതമല്ലാത്തതും.
വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമായ ചലനങ്ങളാണ്	വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങളാണ്.
ഏതാണ്ട് സ്ഥിരതയുള്ളതും ഗതിമാറാത്തതുമാണ്	താൽക്കാലികവും ഗതി മാറുന്നതുമാണ്.
എല്ലാ സസ്യങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു	ചില സവിശേഷതയാർന്ന സസ്യങ്ങളിൽ മാത്രം കാണപ്പെടുന്നു.
സാവധാനത്തിലുള്ള പ്രവർത്തനമാണ്	വളരെ പെട്ടെന്നുള്ള പ്രവർത്തനമാണ്.

താപോദ്ദീപന ചലനം (Thermonasty) ഊഷ്മാവ് - ഉദാഹരണം : വർണ്ണ പുഷ്പം (Tulipa flower)



ചിത്രം 19.5 വർണ്ണ പുഷ്പത്തിലെ താപോദ്ദീപന ചലനം

19.3 പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം (Photosynthesis)

"ഫോട്ടോ" എന്നാൽ പ്രകാശവും **"സിന്തസിസ്"** എന്നാൽ **നിർമ്മിക്കുക** എന്നുമാണ് പൊരുൾ. അങ്ങനെ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം എന്നാൽ **"പ്രകാശത്തിന്റെ സഹായത്തോടു കൂടിയുള്ള നിർമ്മാണം"** എന്നാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയിൽ പ്രകാശോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഹരിതസസ്യങ്ങളെല്ലാം പോഷണ രീതിയിൽ സ്വപോഷികളാണ്. കാരണം അവ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ അവയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലെ എല്ലാ പ്രക്രിയകളും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സമവാക്യം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് — ജലം — ഗ്ലൂക്കോസ് — ഓക്സിജൻ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

കീടങ്ങളും സൗരോ ർജ്ജം സംഭരിക്കുന്നുണ്ടോ? ടെൽ അവീവ് സർവ്വകലാശാലയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വെസ്പ ഓറിയൻടാലിസ് - ഓറിയൺടൽ കടന്നലുകൾക്ക് സൗരോർജ്ജത്തെ ശേഖരിക്കുവാനുള്ള കഴിവുണ്ടെന്ന് കണ്ടെത്തി. ഇതിന്റെ ഉദര ഭാഗത്ത് മഞ്ഞ നിറത്തിലുള്ള മറുകും അതുപോലെ 30 നിരകൾ കനത്തിൽ അസാധാരണമായ ഒരു ക്യൂട്ടിക്കിൾ ഘടനയും ഉണ്ട്. ക്യൂട്ടിക്കിളിൽ ഹരിതകം കാണപ്പെടുന്നില്ല. എന്നാൽ മഞ്ഞനിറ പ്രകാശത്തോട് പ്രതികരിക്കുന്ന സ്കാന്തോപ്പ്ടെറിൻ എന്ന വർണ്ണകമുണ്ട്. ഇത് പ്രകാശ ശേഖര തന്മാത്രയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല പ്രകാശോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലെ അന്തിമ ഉൽപ്പന്നമായ ഗ്ലൂക്കോസ് അന്നജമായി മാറ്റപ്പെടുകയും സംഭരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ സമയത്ത് കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സ്വീകരിക്കുന്നു. എന്നാൽ നിലനിൽപ്പിനായി സസ്യങ്ങൾക്ക് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്. ഈ ഓക്സിജൻ കോശ ശ്വസനത്തിൽ പങ്കു കൊള്ളുന്നു.

19.3.1 പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിന് ആവശ്യമായവ

പ്രവൃത്തി 3



സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വച്ചിരിക്കുന്ന കോലിയസ് സസ്യത്തിൽ നിന്ന് ഒരു വർണ്ണ ഇലയെ പറിച്ചെടുത്ത് 24 മണിക്കൂറുകൾ അതിനെ ഇരുണ്ട മുറിയിൽ സൂക്ഷിച്ച് അതിലെ അന്നജം നീക്കം ചെയ്യുക. ഇലയുടെ ചിത്രം പകർത്തി വരച്ച് അതിലെ ഹരിതകപാടുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഇലയെ തിളച്ച ജലത്തിലും, പിന്നീട് ആൾക്കഹോളിലും മുക്കി അയോഡിൻ ലായനിയിൽ സ്റ്റാർച്ച് പരീക്ഷണം ചെയ്യുക. നിങ്ങളെന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

പ്രവൃത്തി 4



ഒരു ചെടിച്ചട്ടിയിലെ സസ്യത്തെ രണ്ടു ദിവസത്തോളം ഇരുട്ടുമുറിയിൽ സൂക്ഷിച്ച് ഇലകളിലെ അന്നജം നീക്കം ചെയ്യുക. സസ്യത്തിലെ ഒരു ഇലയെ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഒരു നേരിയ കറുത്ത കടലാസു കൊണ്ടു മൂടുക. ഇലയുടെ രണ്ട് വശങ്ങളും മൂടിയിരിക്കുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക. ചെടിച്ചെട്ടിയിലെ സസ്യത്തെ നാലു മുതൽ ആറു മണിക്കൂറുകൾ വരെ നല്ല സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വെയ്ക്കുക. പൊതിഞ്ഞു വെച്ചിട്ടുള്ള ഇലയെ നീക്കം ചെയ്ത് അതിലെ കറുത്ത കടലാസ് എടുത്തു മാറ്റുക. ഇലയെ തിളച്ച ജലത്തിൽ ഏതാനും മിനിറ്റുകൾ മുക്കി വെയ്ക്കുക. പിന്നീട് ഹരിതകം നീക്കം ചെയ്യുവാൻ ആൾക്കഹോളിലും മുക്കുക. ഇലയിൽ അന്നജ പരിശോധനയ്ക്കായി അയോഡിൻ ചേർക്കുക. ഇലയിൽ പൊതിഞ്ഞു വച്ച ഭാഗം മാത്രം കടുംനീല നിറമാകുന്നില്ല. എന്നാൽ ഇലയുടെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളെല്ലാം കടും നീല നിറമായി മാറുന്നു. നിങ്ങളെന്താണ് നിരീക്ഷിക്കുന്നത്?

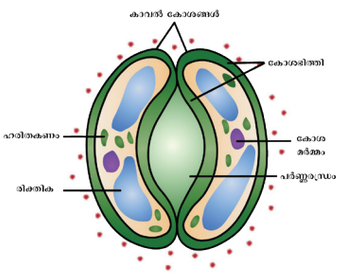
IX_Science Unit-19.indd 233 5/21/2020 4:11:08 PM

പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിനാവശ്യമായ നാലു പ്രധാനപ്പെട്ട വസ്തുതകളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

1. ഹരിതകം – ഇലകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹരിത വർണ്ണകം
2. ജലം
3. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് (വായുവിൽ നിന്ന്)
4. പ്രകാശം

19.4 സസ്യസ്വേദനം (Transpiration)

സസ്യശരീരത്തിലെവായവഭാഗങ്ങളിൽനിന്ന് ജലം ജല ബാഷ്പമായി നഷ്ടമാകുന്നതിനെ സ്വേദനം എന്ന് പറയുന്നു. ഇലകളിൽ **പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ** എന്നറിയപ്പെടുന്ന അതിസൂക്ഷ്മവും നേരിയതും ആയ സുഷിരങ്ങളുണ്ട്. ഈ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ജലം ബാഷ്പമാകുന്നു. ഓരോ പർണ്ണരന്ധ്രവും **കാവൽ കോശങ്ങളാൽ (Guard Cells)** ചുറ്റപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ കാവൽ കോശങ്ങൾ പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങളുടെ തുറക്കൽ, അടയ്ക്കൽ മൂലം സ്വേദനത്തിന്റെ നിരക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.



ചിത്രം 19.4 പർണ്ണരന്ധ്രത്തിന്റെ ഘടന

19.4.1 സസ്യസ്വേദനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

സ്വേദനം മൂന്നു വിധത്തിലുണ്ട

പർണ്ണരന്ധ്ര സസ്യസ്വേദനം സസ്യങ്ങളിൽ കൂടുതൽ ജലനഷ്ടത്തിനു കാരണമാകുന്ന ഏറ്റവും പ്രാമുഖ്യമായ സസ്യസ്വേദനമാണിത്. ഇലകളിൽ നിന്നും 90 – 95%ത്തോളം ജലം സ്വേദനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ക്യൂട്ടിക്കുലാർ സസ്യസ്വേദനം സസ്യങ്ങളിൽ ക്യൂട്ടിക്കിൾ (ഇലകളുടെ പുറം ഭാഗത്തു കാണുന്ന മെഴുകു പോലുള്ള പദാർത്ഥം) വഴി ജലം നഷ്ടമാകുന്നതിന് ക്യൂട്ടിക്കുലാർ സ്വേദനം എന്നു പറയുന്നു.

ലെന്റിക്കുലാർ സസ്യസ്വേദനം സസ്യങ്ങളിൽ ലെന്റിസില്ലുകൾ (ഹലിശേരലഹ) വഴി ജലം ബാഷ്പരൂപത്തിൽ നഷ്ടമാകുന്നതിനെ ലെന്റിക്കുലാർ സ്വേദനം എന്ന് പറയുന്നു. തടിച്ച കാണ്ഡങ്ങളുടേയും ശാഖകളുടെയും മരപ്പട്ടകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന നേരിയ സുഷിരങ്ങളാണ് ലെന്റിസില്ലുകൾ. ഇതുപോലെ സസ്യങ്ങളുടെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിലും കാണാം.

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന കാരണങ്ങൾക്ക് സ്വേദനം ആവശ്യമാണ്

1. ഇലയിൽ ഒരു ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.
2. വേരുകളിൽ ഒരു ആഗിരണ ബലത്തിന് കാരണമാകുന്നതിനാൽ കൂടുതൽ ജലം വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നു.
3. ധാതുക്കളുടെ തുടർച്ചയായുള്ള വ്യാപനത്തിന് ഇതാവശ്യമാണ്.
4. ഇത് സസ്യത്തിന്റെ താപനിലയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 5

ഒരു ഇലയെ പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചിയിൽ (കവറിൽ) പൊതിഞ്ഞ് ആ സസ്യത്തെ പ്രകാശത്തിൽ വെയ്ക്കുക. പ്ലാസ്റ്റിക് സഞ്ചിയ്ക്കുള്ളിൽ ജലം സാന്ദ്രീകരിക്കുന്നത് നിങ്ങൾക്ക് കാണാം. ജലം ഇലകളാൽ പുറന്തള്ളപ്പെട്ടതാണ്.



19.4.2 വാതക വിനിമയം

സസ്യങ്ങൾക്ക് എപ്രകാരമാണ് വായു ലഭിക്കുന്നത്? ഇലകളിൽ പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ എന്ന സൂക്ഷ്മമായ സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതുമൂലമാണ് വാതക വിനിമയം നടക്കുന്നത്. ഈ സൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങളെ ഒരു സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയിലൂടെ മാത്രമേ കാണുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. വർണ്ണ രന്ധ്രങ്ങൾ വഴി തുടർച്ചയായി വാതക വിനിമയം നടക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ ഈ പർണ്ണ രന്ധ്രങ്ങളിലൂടെ വാതക വിനിമയം നടത്തുന്നു. (CO_2 to O_2) ഈ ഭൗതിക പ്രക്രിയയെ കുറിച്ച് നിങ്ങൾ ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ കൂടുതലായി പഠിക്കും.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ഉദ്ധീപനങ്ങളുടെ ദിശ വളർച്ചയുടെ ചലന ദിശയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതാണ് അനുവർത്തന ചലനങ്ങൾ
- ഉദ്ധീപനങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി എന്നാൽ ദിശകൾക്ക് അതീതമായി സസ്യഭാഗങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ചലനമാണ് അനുവർത്തന മല്ലാത്ത ചലനങ്ങൾ
- സസ്യങ്ങൾ, ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങൾ സ്വയം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം
- സസ്യശരീരത്തിലെ, വായവഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് ജലം ബാഷ്പമായി നഷ്ടമാകുന്നതിനെയാണ് സസ്യസ്വേദനം എന്നു പറയുന്നത്
- ഇലകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന സൂക്ഷ്മ സുക്ഷിരങ്ങളെയാണ് പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നത്.

IX_Science Unit-19.indd 234 5/21/2020 4:11:09 PM

A-Z പദ വിവരണ സഞ്ചയം

പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം (Phototropism)	പ്രകാശ ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസൃതമായുള്ള ഏത് ദിശയിലേക്കുമുള്ള സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ചലനമാണ്.
ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന ചലനം (Geotropism)	ഭൂഗുരുത്വത്തിന് അനുസൃതമായുള്ള ചലനമാണ് ഭൂഗുരത്വാനുവർത്തന ചലനം
ജലാനുവർത്തന ചലനം (Hydrotropism)	ജലത്തിന്റെ പ്രേരണക്കനുസൃതമായുള്ള സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ചലനമാണ് ജലാനുവർത്തന ചലനം.
സ്പർശന പ്രേരിത ചലനം (Thigmotropism)	സ്പർശന പ്രചോദനത്തിന് അനുസൃതമായുള്ള സസ്യഭാഗത്തിന്റെ ചലനം.
രാസാനുവർത്തന ചലനം (Chemotropism)	രാസവസ്തുക്കളുടെ ഉദ്ദീപനത്തിനനുസൃതമായ സസ്യഭാഗങ്ങളുടെ ചലനം.
സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം (Thigmonasty)	ഒരു വസ്തുവിന്റെ സ്പർശനത്താലു≠ാകുന്ന ദിശകൾക്കതീതമായ സസ്യഭാഗത്തിന്റെ ചലനം.
പ്രകശോദ്ദീപന ചലനം (Photonasty)	പ്രകാശത്തിനനുസൃതമായുള്ള പ്രത്യേക ദിശയിലേക്കല്ലാത്ത സസ്യഭാഗത്തിന്റെ ചലനം.

പാഠാഭ്യാസ മൂല്യനിർണ്ണയം

8BE30

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. അനുയോജ്യമായ താങ്ങിനായി, പടർന്നു വളരുന്ന മുന്തിരി വള്ളികൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന വളർച്ചയ്ക്കനുസൃമല്ലാത്ത ചലനനാണ് _____
a) പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം
b) ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന ചലനം
c) പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം
d) രാസോദ്ദീപന ചലനം

2. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ സമയത്ത് നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനമാണ് _____.
a) Co_2 ന്റെ നിരോക്സീകരണവും, ജലത്തിന്റെ ഓക്സീകരണവും
b) ജലത്തിന്റെ നിരോക്സീകരണവും Co_2 ന്റെ ഓക്സീകരണവും
c) Co_2 വും ജലവും ഓക്സീകരിക്കപ്പെടുന്നു.
d) Co_2 വും ജലവും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

3. ജലത്തിനു നേരെയുള്ള സസ്യത്തിന്റെ വേരിന്റെ ചലനമാണ് _____.
a) സ്പർശനോദ്ദീപന ചലനം
b) പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം
c) ജലാനുവർത്തന ചലനം
d) പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം

4. വളരുന്ന ഒരു തൈ സസ്യത്തെ ഇരുട്ടിൽ വെച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരു കത്തുന്ന മെഴുകുതിരി, ഏതാനും ദിവസങ്ങൾ അതിനടുത്തായി വെയ്ക്കുക. തൈ സസ്യത്തിന്റെ മുകൾഭാഗം കത്തുന്ന മെഴുകുതിരിയുടെ ദിശയിലേക്ക് വളയുന്നു. ഇത് _____ ന് ഉദാഹരണമാണ്.
a) രാസാനുവർത്തന ചലനം
b) സ്പർശനാനുവർത്തന ചലനം
c) പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം
d) ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന ചലനം

5. സസ്യത്തിലെ വേരുകൾ _____ ആകുന്നു.
i) ധനാത്മകമായി പ്രകാശാനുവർത്തനവും, ഋണാത്കമായി ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും
ii) ധനാത്മകമായി ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും, ഋണാത്മകമായി പ്രകാശാനാനുവർത്തനവും
iii) ഋണാത്മകമായിപ്രകാശാനുവർത്തനവും, ധനാത്മകമായി ജലാനുവർത്തനവും
iv) ഋണാത്മകമായി ജലാനുവർത്തനവും ധനാത്മകമായി പ്രകാശാനുവർത്തനവും
a) (i) ഉം (ii)
b) (ii) ഉം (iii)
c) (iii) ഉം (iv)
d) (i) ഉം (iv)

6. താപോദ്ദീപനത്തിന് എതിരെയുള്ള സസ്യഭാഗത്തിന്റെ പ്രതികരണം _____.
a) താപോദ്ദീപന ചലനം
b) താപാനുവർത്തന ചലനം
c) രാസാനുവർത്തന ചലനം
d) സ്പർശനോദ്ദീപന ചലനം

7. ഒരു ഇലയിലെ ഹരിതകം _____ ന് ആവശ്യമാകുന്നു.
a) പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം
b) സ്വേദനം
c) വളർച്ചാനുസൃത ചലനം
d) വളർച്ചാനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനം

8. സ്വേദനം _____ ലൂടെ നടക്കുന്നു.
a) ഫലം b) വിത്ത്
c) പുഷ്പം d) പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. കാണ്ഡവ്യൂഹം _____ ന്റെ പ്രചോദനത്തിന് അനുസൃതമായി മുകളിലോട്ട് വളരുന്നു.

IX_Science Unit-19.indd 235 5/21/2020 4:11:09 PM

2. _____ ധനാത്മകമായി ജലാനുവർത്തനവും ധനാത്മകമായി ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
3. സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹരിതവർണ്ണകമാണ് _____

II. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് ശരിയോ, തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. രാസവസ്തുക്കളുടെ ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസൃതമായിട്ടുള്ള സസ്യഭാഗ ചലനമാണ് പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം
2. കൂമ്പ് ധനാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തനവും, ഋണാത്മക ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു
3. ജലത്തിനു നേരെയുള്ള വേരുകളുടെ വളയലിനെ കുറിക്കുന്ന ശാസ്ത്രീയ പദമാണ് ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തന ചലനം
4. സസ്യങ്ങളിലെ ഭാരം അധികരിക്കുന്നതിന് ജലം മാത്രമാണ് കാരണമാകുന്നതെന്ന്, ജോസഫ് പ്രീസ്റ്റിലി ഒരു പരീക്ഷണത്തിലൂടെ കണ്ടെത്തി.
5. ഉഷ്ണകാലത്ത് പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ തുറക്കുന്നതു കാരണം ജലം ബാഷ്പമാകുന്നതിന്റെ തോത് കുറയുന്നു.

III. പൂരിപ്പിക്കുക

1. കാണ്ഡവ്യൂഹം _____ ന്റെ പ്രചോദനത്തിന് അനുസൃതമായി മുകളിലോട്ട് വളരുന്നു.
2. _____ ധനാത്മകമായി ജലാനുവർത്തനവും ധനാത്മകമായി ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു.
3. സസ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹരിതവർണ്ണകമാണ് _____
4. സൂര്യന്റെ ദിശയ്ക്കനുസൃതമായുള്ള സൂര്യകാന്തി പുഷ്പത്തിന്റെ ചലനം _____ നാലാണ്.
5. ഭൂഗുരുത്വ പ്രചോദനത്തിന് അനുസൃതമായുള്ള സസ്യചലനം_____.
6. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ സമയത്ത് സസ്യങ്ങൾ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഉച്ഛ്വസിക്കുന്നു. എന്നാൽ നിലനിൽപ്പിനായി _____ ആവശ്യമാകുന്നു.

III. കോളം 'A' യെ കോളം 'B' യുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

	കോളം A	കോളം B
1.	വേരുകൾ മണ്ണിനടിയിലേക്ക് വളരുന്നത്	ധനാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തനം
2.	കാണ്ഡ ഭാഗങ്ങൾ പ്രകാശത്തിനു നേരെ വളരുന്നത്.	ഋണാത്മക ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം
3.	കാണ്ഡഭാഗങ്ങൾ മുകളിലോട്ട് വളരുന്നത്	ഋണാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തനം
4.	വേരുകൾ പ്രകാശത്തിന് നേരെയല്ലാതെ, താഴോട്ട് വളരുന്നത്.	ധനാത്മക ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം

IV. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത് ശരിയോ, തെറ്റോ എന്നെഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന എഴുതുക

1. രാസവസ്തുക്കളുടെ ഉദ്ദീപനത്തിന് അനുസൃതമായിട്ടുള്ള സസ്യഭാഗ ചലനമാണ് പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം
2. കൂമ്പ് ധനാത്മക പ്രകാശാനുവർത്തനവും, ഋണാത്മക ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനവും പ്രകടിപ്പിക്കുന്നു
3. ഉഷ്ണകാലത്ത് പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ തുറക്കുന്നതു കാരണം ജലം ബാഷ്പമാകുന്നതിന്റെ തോത് കുറയുന്നു.
4. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം മൂലം ഗ്ലൂക്കോസും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡും നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു.
5. ഓക്സിജനെ പുറന്തള്ളി, അന്തരീക്ഷത്തിലെ സംതുലനത്തിന് പ്രകാശസംശ്ലേഷണം പ്രധാനമാണ്.
6. ഇലകളിലെ പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ അടയ്ക്കുമ്പോൾ സസ്യങ്ങളിൽ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

V. ഒന്നോ രണ്ടോ വാക്യങ്ങളിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

1. വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനം എന്നാലെന്ത്?
2. സസ്യഭാഗത്തിന്റെ പേരെഴുതുക
   a) ഭൂഗുരുത്വത്തിനു നേരെയും പ്രകാശത്തിനു അകലെയും വളഞ്ഞു വളരുന്ന ഭാഗം.
   b) പ്രകാശത്തിനു നേരെ വളരുകയും ഭൂഗുരുത്വത്തിന് അകലെയുമാകുന്ന ഭാഗം.
3. പ്രകാശാനുവർത്തന ചലനം, പ്രകാശോദ്ദീപന ചലനം താരതമ്യപ്പെടുത്തുക
4. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം X ഊർജ്ജത്തെ Y ഊർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു.
   a) X, Y എന്താണ്?
   b) ഹരിത സസ്യങ്ങൾ പോഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്വപോഷികളാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
5. സ്വേദനം നിർവ്വചിക്കുക.
6. പർണ്ണരന്ധ്രത്തെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന കോശത്തിന്റെ പേരെന്ത്?

VI. ഉത്തരം എഴുതുക

1. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയ്ക്ക് സാങ്കേതിക പദം നൽകുക:
   a) വളർച്ചയെ ആശ്രയിക്കുന്ന സസ്യചലനം
   b) വളർച്ചയെ ആശ്രയിക്കാത്ത സസ്യചലനം
2. അവിസീനിയയിലെ സൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചലനത്തിന്റെ പേരു പറയുക.
3. വിട്ട ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക:

$$6CO_2 + ___ \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{സൂര്യപ്രകാശം}} ___ + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

4. ഹരിതകം എന്നാലെന്ത്?
5. ധനാത്മക ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം സൂചിപ്പിക്കുന്ന സസ്യഭാഗം ഏത്? എന്തുകൊണ്ട്?

IX_Science Unit-19.indd 236 5/21/2020 4:11:09 PM

6. സൂര്യകാന്തി പുഷ്പത്തിന്റെ ചലനത്തിനും, മിമോസ പ്യൂഡികയിലെ ഇലകൾ കൂമ്പുന്നതിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്?
7. ഒരു ചെടിച്ചട്ടിയിലെ റോസ് സസ്യത്തിലെ സ്വേദനം നിങ്ങൾ എങ്ങിനെ പ്രതിപാദിക്കും?
8. പർണ്ണരന്ധ്രം, ലെൻഡികുലർസ്വേദനങ്ങളുടെ വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.
9. ഏത് ദിശാ പ്രചോദനത്താലാണ് (a) വേരുകൾ പ്രതികരിക്കുന്നത് (b) കാണ്ഡഭാഗങ്ങൾ പ്രതികരിക്കുന്നത്?

VII. ഉത്തരം വിവരിച്ച് എഴുതുക

1. വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമായ ചലനങ്ങളും, വളർച്ചയ്ക്കനുസൃതമല്ലാത്ത ചലനങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക.
2. സസ്യസ്വേദനത്തിന്റെ വിവിധ തരങ്ങളെ നിങ്ങൾ എപ്രകാരം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തും?

VIII. നല്ലതു പോലെ ചിന്തിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുവാനുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ (HOTS)

1. A, B, C എന്നിങ്ങനെ 3 സസ്യങ്ങൾ ഉണ്ട്. Aയിലെ പുഷ്പങ്ങൾ പകൽ സമയത്തെ കടുത്ത പ്രകാശത്തിൽ ദളങ്ങൾ തുറക്കുകയും, രാത്രി സമയത്തെ ഇരുട്ടിൽ മൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. B സസ്യത്തിലെ പുഷ്പങ്ങൾ രാത്രി സമയത്ത് ദളങ്ങൾ തുറക്കുകയും, പകൽ സമയത്തെ പ്രകാശത്തിൽ മൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. C സസ്യത്തിലെ ഇലകൾ നാം വിരലുകൾ കൊണ്ടോ, മറ്റേതെങ്കിലും ഖരവസ്തുക്കൾ കൊണ്ടോ തൊടുമ്പോൾ അടയുകയും, കൂമ്പിപ്പോവുകയും ചെയ്യുന്നു.
   a) A, B സസ്യത്തിലെ പുഷ്പങ്ങളെപ്പോലെ സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ പേരുപറയുക.
   b) A, B സസ്യങ്ങളിലെ പുഷ്പങ്ങളെപ്പോലെ സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ഒരു പുഷ്പത്തിന്റെ പേരു പറയുക.
   c) C സസ്യത്തിലെ ഇലകൾ പ്രകടിപ്പിച്ച പ്രക്രിയയുടെ പേരെന്ത്?
   d) 'C' സസ്യത്തിലെ ഇലകളെ പോലെയുള്ള സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന സസ്യത്തിന്റെ പേരെന്ത?
2. A എന്ന വിദ്യാർത്ഥി പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലെ ചില ഘടകങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് പഠിച്ചു എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. അവൻ ഒരു ചെടിച്ചട്ടിയിലെ സസ്യമെടുത്ത് 24 മണിക്കൂറുകൾ അതിനെ ഇരുട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ചു. അടുത്ത ദിവസം അതിരാവിലെ അതിന്റെ ഒരിലയുടെ മധ്യഭാഗത്തു മാത്രം കറുത്ത കടലാസ് കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞു. പിന്നീട് സസ്യത്തെ ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വച്ചു. അതിനു ശേഷം കറുത്ത കടലാസുകൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ ഇലയെ സ്റ്റാർച്ച് പരിശോധനയ്ക്കു വിധേയമാക്കി.
   a) പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലെ ഏതു ഘടകത്തെക്കുറിച്ചാണ് വിശകലനം ചെയ്യപ്പെട്ടത്?
   b) പരീക്ഷണത്തിനു മുൻപ് സസ്യത്തെ എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇരുട്ടിൽ വച്ചത്?
   c) ഇലകളിലെ അന്നജത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം നിങ്ങളെങ്ങിനെ സമർത്ഥിക്കും?
   d) പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

REFERENCE BOOKS

1. Devlin and Witham, 1986. Plant Physiology, 1st edition
2. B.P. Pandey 2003 Modern Practical Botany Vol. II.
3. V.K. Jain 2003 Plant physiology.

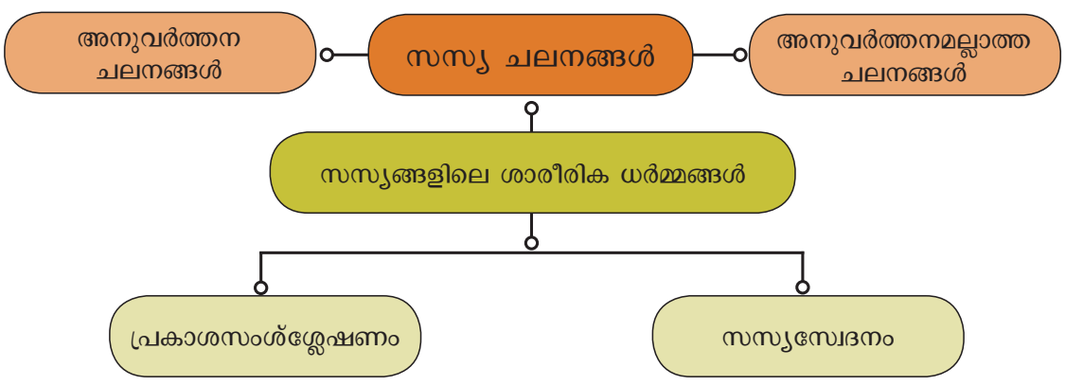
INTERNET RESOURCES

http://web.mit.edu/esgbio

http://www.bioedonline.org/

http://www.biology.arizona.edu/default.html

ആശയ രൂപരേഖ



IX_Science Unit-19.indd 237 5/21/2020 4:11:09 PM

അദ്ധ്യായം

20

ജന്തുക്കളിലെ അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ അവസാനത്തിൽ ഒരു വിദ്യാർത്ഥിക്ക്

- ദഹനം, വിസർജ്ജനം പ്രതുൽപാദനം എന്നിവയെ കുറിച്ച് നിർവ്വചി ക്കുവാൻ സാധിക്കും.
- ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെയും ദഹനപ്രക്രിയയെ കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും.
- ദഹനപ്രക്രിയയിൽ രാസാഗ്നിയുടെ ധർമ്മത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും.
- വിസർജ്ജന പ്രക്രിയയിൽ ബന്ധപ്പെട്ടുള്ള അവയവങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുവാൻ സാധിക്കും.
- വിസർജ്ജന പ്രക്രിയയിൽ ത്വക്കിന്റെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും.
- വിസർജ്ജനവ്യവസ്ഥയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെയും അതിന്റെ ഉപയോഗത്തെയും മനസ്സി ലാക്കാൻ സാധിക്കും
- മനുഷ്യ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിലെ ആൺ പെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങളെയും അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ചും പഠിക്കുവാൻ സാധിക്കും.

ആമുഖം

സൂക്ഷ്മ ജീവികളിൽ നിന്നും പരിണാമം പ്രാപിച്ചാണ് സങ്കീർണ്ണമായ ബഹുകോശ ജീവികൾ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളത്. അതായത് ഏകകോശ ജീവികളിൽ നിന്ന് ബഹുകോശ ജീവികളിലേക്കും കലകളിൽ നിന്ന് അവയവങ്ങളിലേക്കും, അവയവവ്യവസ്ഥയിലേക്കും ജീവജാലങ്ങൾ പരിണമിച്ചു. ജീവികളുടെ അടിസ്ഥാന ഘടകം കോശമാകുന്നു. ഒരേ പ്ര വർത്തി ചെയ്യുന്ന ഒരു കൂട്ടം കോശങ്ങൾ ചേർന്ന് കലകളും ഒരേ പ്രവർത്തി ചെയ്യുക കലയും ചേർന്ന് അവയവും ഒരേ പ്രവൃത്തി ചെയ്യുന്ന അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവ വ്യവസ്ഥയും. പല അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ ചേർന്ന് ഒരു ജീവിയും ഉണ്ടാകുന്നു. വിവിധ അവയവങ്ങളും അവയവ വ്യവസ്ഥകളും ഒന്ന് മറ്റൊന്നിനെ ആശ്രയിച്ച് ഏകോപനമായി പ്ര വർത്തിക്കുന്നു. നാം ഒരു സൈക്കിൾ ചവിട്ടുമ്പോൾ നമ്മുടെ പേശീ വ്യവസ്ഥയും അസ്ഥിവ്യവസ്ഥയും ഒന്നിച്ച് പ്രവർത്തിച്ച് കാലുകൊണ്ട് പെടൽ ചവിട്ടാനും കൈകൾ കൊണ്ട് സൈക്കിൾ നിയന്ത്രിക്കുവാനും സഹായിക്കുന്നു. അതേ സമയം നമ്മുടെ നാഡീ വ്യവസ്ഥ കൈകാലുകൾ വേണ്ട വിധത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ നിർദ്ദേശം നൽകുന്നു. ശ്വസനം, ദഹനം, പര്യയന വ്യവസ്ഥകൾ ഒരുമിച്ച് പ്ര വർത്തിച്ച് പേശികൾക്ക് വേണ്ട ഊർജ്ജം നൽകുന്നു. അങ്ങനെ എല്ലാ അവയവ വ്യവസ്ഥകളും ഒരുമിച്ച് പ്രവർത്തിച്ച് ശരീര സമതുലനത നില നിർത്തുന്നു.

അവയവങ്ങളും അവയവ വ്യവസ്ഥകളും ആദ്യമായി പ്ലാറ്റിഹെൽമിന്തസ്സ് എന്ന വിഭാഗത്തിൽ രൂപപ്പെട്ട് കാണുകയും അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് ദഹനം, പര്യയനം, പ്രചോദനങ്ങളെ ഏകോപിപ്പിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥ എന്നീ വ്യവസ്ഥകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.സസ്തനി കൾ വളരെ തുടർന്ന് കാണുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരേ പോലെയുള്ള കോശങ്ങൾ ഒന്നിച്ചുചേർന്ന് പേ ശീകലകൾ, നാഡീകലകൾ തുടങ്ങിയ കലകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കലകൾ ഒന്നിച്ചുചേർന്ന് ഹൃദയം, മസ്തിഷ്കം മുതലായ അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടോ അതിലധികമോ അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ ഉണ്ടായി ദഹനം, പര്യയനം, ദഹന വ്യവസ്ഥ, പര്യയന വ്യവസ്ഥ, നാഡീ വ്യവസ്ഥ എന്നിവയിലൂടെ സംയോജിതമായ നാഡീ പ്രചോദനങ്ങളുടെ ആവേഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയ പൊതുവായ ധർമ്മങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുന്നു.

ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ മനുഷ്യരിലെ ദഹന വ്യവസ്ഥ, വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ എന്നിവയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തന ത്തേയും കുറിച്ചാണ് നാം പഠിക്കാൻ പോ കുന്നത്.

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 238 5/21/2020 4:12:13 PM

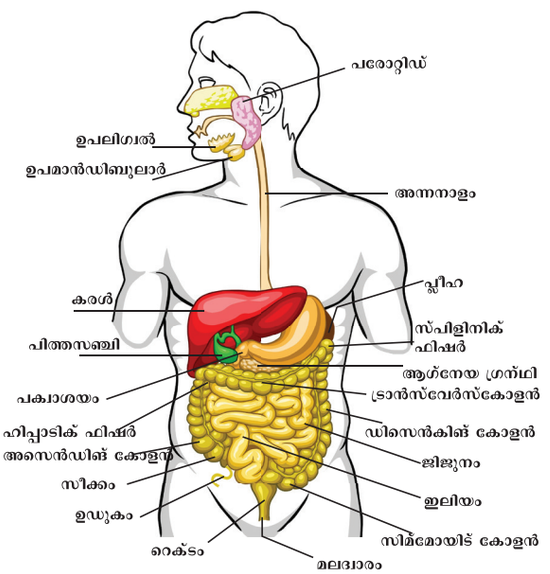
പട്ടിക **20.1: ജന്തുക്കളിലെ അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ**

അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ	അവയവങ്ങൾ	പ്രവൃത്തി
ബാഹ്യാവരണവ്യവസ്ഥ	ത്വക്കും ത്വക്ക് ഗ്രന്ഥികളും	സംരക്ഷണം, വിസർജ്ജനം.
അസ്ഥി വ്യവസ്ഥ	തലയോട്, നട്ടെല്ല്, സ്റ്റെർണം, അനുബന്ധ അസ്ഥികൂടം	ശരീരത്തിന് താങ്ങു നൽകുന്ന ആകൃതി കൊടുക്കുന്നു
പേശീവ്യവസ്ഥ	പേശീ തന്തുക്കൾ	ചുരുങ്ങി വികസിക്കുന്നതിലൂടെ ചലനത്തെ സാധ്യമാക്കുന്നു.
നാഡീവ്യവസ്ഥ	മസ്തിഷ്കം, സൂഷ്മ നാഡികൾ	നാഡിപ്രചോദനങ്ങളെ കടത്തിവിടുന്നു
പര്യയന വ്യവസ്ഥ	ഹൃദയം, രക്തം, രക്തക്കുഴലുകൾ.	പ്രാണ വായുവിനെയും പോഷകങ്ങളെയും വിസർജ്ജന വസ്തുക്കളെയും കൊണ്ടു പോകുന്നു.
ശ്വസന വ്യവസ്ഥ	ശ്വസനകുഴലും ശ്വാസകോശങ്ങളും	ശ്വസനം
ദഹനവ്യവസ്ഥ	ദഹനപഥവും ദഹനഗ്രന്ഥികളും	ദഹനം, ആഗിരണം, പുറന്തള്ളൽ
വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ	വൃക്കകൾ, മൂത്രനാളി, മൂത്ര സഞ്ചി, മൂത്രനാളം	നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ വിസർജ്ജന വസ്തുക്കളെ പുറന്തള്ളൽ
പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ	വൃഷണങ്ങളും അണ്ഡാശയവും.	ഗാമേറ്റ് ഉണ്ടാക്കൽ ദ്വിതീയ പ്രത്യുൽപാദന സ്വഭാവം ഉണ്ടാക്കൽ .
ഇന്ദ്രിയ വ്യവസ്ഥ	കണ്ണ്, കാത്, മൂക്ക്, നാക്ക്, തൊലി	കാഴ്ച, കേൾവി, മണം, രുചി, സ്പർശനം എന്നിവ സാധ്യമാക്കൽ.
അന്തസ്രാവി വ്യവസ്ഥ	പിറ്റ്യൂട്ടറി, തൈറോയിഡ്, ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി, പാരാതൈറോയിഡ്, പീനിയൽ ഗ്രന്ഥി, തൈമസ്, പ്രത്യുൽപാദന ഗ്രന്ഥി മുതലായവ	എല്ലാ അവയവങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനത്തെ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നു..

20.1 മനുഷ്യ ദഹനവ്യവസ്ഥ

നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരത്തിൽ വൈറ്റമിനുകൾ ധാതുക്കൾ പോലുള്ള ലഘുവായ പോഷകങ്ങൾ മാത്രമല്ല കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, പ്രോട്ടീൻ കൊഴുപ്പ് പോലുള്ള സങ്കീർണമായ പേഷകങ്ങളും ഉണ്ട്. ഈ സങ്കീർണ്ണമായ പദാർത്ഥങ്ങളെ ലഘുപദാർത്ഥങ്ങളാക്കി മാറ്റാതെ ശരീരത്തിന് ഉപയോഗിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ല. ഉൾക്കൊള്ളൽ ദഹനം, ആഗിരണം, സ്വാംശീകരണം പുറന്തള്ളൽ എന്നിങ്ങനെ പോഷണ പ്രക്രിയയിൽ അഞ്ച് ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്.

ദഹനപ്രക്രിയ തുടങ്ങുന്നത് ആഹാരം ഉള്ളിലേക്ക് എടുക്കുന്നതിലൂടെയാണ്. ഇതിനെ **ഉൾക്കൊള്ളൽ** എന്ന് പറയുന്നു. അലിയാത്ത സങ്കീർണമായ ഘടകങ്ങളെ ദഹനരസങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ സരള തൻമാത്രകളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയക്ക് **ദഹനം** എന്നു പറയുന്നു. ദഹനത്തിനു സഹായിക്കുന്ന അവയവങ്ങൾ ചേർന്ന് **ദഹന വ്യവസ്ഥ** ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം **20.1** മനുഷ്യദഹനവ്യവസ്ഥയിലെ ഭാഗങ്ങൾ

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 239 5/21/2020 4:12:14 PM

ദഹനവ്യവസ്ഥയിൽ രണ്ടു വിഭാഗം അവയവങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ ദഹനപഥവും ദഹന ഗ്രന്ഥികളുമാണ്

ദഹനപഥം (ദഹനനാളം/ആമാശയ കുടൽ നാളി) : വായ മുതൽ മലദ്വാരം വരെയുള്ള ചുരുണ്ടു കാണുന്ന പേശീ നിർമ്മിതമായ കുഴലാണ് ദഹനപഥം.

ദഹന ഗ്രന്ഥികൾ: ഉമിനീര്, ആമാശയഗ്രന്ഥി, ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി, കരൾ, കുടൽഗ്രന്ഥി എന്നിവ ദഹനവ്യവസ്ഥയിൽ ഉള്ള ഗ്രന്ഥികളാണ്..

20.1.1 ദഹനപഥത്തിന്റെ ഘടന

ഇത് പേശീനിർമ്മിതമായ ചുരുണ്ടകുഴലാണ്. ഇതിൽ, വായ്, വദഹനഗഹ്വരം(വായ്ക്കുഴി) ഗ്രസനി, അന്നനാളം, ആമാശയം, ചെറുകുടൽ, (ദഹനവ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പക്വാശയം, ജിജിനം, ൽലിയം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു) വൻകുടൽ, (ഉണ്ഡൂകം, പെരുങ്കുടൽ (കോളൻ, മലാശയം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു) മലാശയം, മലദ്വാരം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു.

വായ്: വായ് വദനഗഹ്വരത്തിൽ തുറക്കുന്നു. ഇത് മേൽത്താടി, കീഴ്ത്താടി എന്നിവയാൽ മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മേൽഭാഗത്ത് അണ്ണാക്കും കീഴ്ഭാഗത്ത് നാക്കും, വശങ്ങളിൽ മേൽത്താടി, കീഴ്ത്താടി എന്നിവയും കാണുന്നു. ഒരു ജോഡി നാസാരന്ധ്രങ്ങളും കാണുന്നു. മേൽത്താടിയിലും കീഴ്ത്താടിയിലും പല്ല് കാണപ്പെടുന്നു.

പല്ല്: ബലമേറിയ ശരീരഭാഗമായ പല്ല് കടിക്കുന്നതിനും, മുറിക്കുന്നതിനും, ചവച്ച് അരയ്ക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.മനുഷ്യരിൽ അവരുടെ ജീവിത കാലത്തിൽ രണ്ട് തരം പ ല്ലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. **(ഡിഫിയോഡോൺട്)** ആദ്യം ഉണ്ടാകുന്ന പല്ലുകൾക്ക് പാൽപ്പല്ലുകൾ എന്നുപറയുന്നു ഇവ എണ്ണത്തിൽ 20 ആയിരിക്കും. പാൽപ്പല്ലുകൾ കൊഴിയുമ്പോൾ ഓരോ താടിയിലും 16 വീതം 32 **സ്ഥിരദന്തങ്ങൾ** ഉണ്ടാകുന്നു. ഓരോ ദന്തത്തിന്റെ വേരും മോണയോട് ബന്ധപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. **(തിക്കോഡോൺട്)** സ്ഥിര ദന്തങ്ങൾ നാലു തരം ഉണ്ട് അവ **ഉളിപ്പല്ല്, കോമ്പല്ല്, അഗ്രചർവ്വണങ്ങൾ, അണപ്പല്ല്,** എന്നിവയാണ്.

പട്ടിക 20.2: പല്ലിന്റെ വിവിധതരങ്ങളും പ്രവർത്തനവും

പല്ലിന്റെ തരം	എണ്ണം	പ്രവൃത്തി
ഉളിപ്പല്ല്	8	കടിക്കു ന്നതിനും മുറിക്കുന്ന തിനും,
കോമ്പല്ല്	4	കടിച്ചു കീറുന്നതിന്
അഗ്രചർവ്വണങ്ങൾ	8	ചവച്ചരയ് ക്കുന്നതിന്
അണപല്ലുകൾ	12	ചവച്ചരച്ച് കുഴമ്പു രൂപത്തിലാ ക്കുന്നതിന്

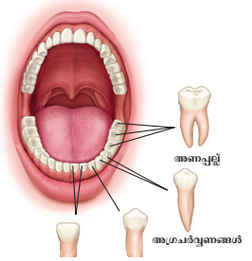
ദന്തസൂത്രം എന്നത് രണ്ട് താടി എല്ലുകളുടെയും ഓരോ വശത്തിനും ഉള്ള ദന്തങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ഒരു സൂത്രമാണ്: പല്ലിന്റെ തരങ്ങളെ ഉളിപ്പല്ലുകൾ കോമ്പല്ലുകൾ, അഗ്രചർവ്വണങ്ങൾ, അണപ്പല്ലുകൾ എന്നിങ്ങനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

മേൽ, കീഴ്ത്താടികളിലെ ഓരോ അർദ്ധഭാഗത്തേയും പാൽപ്പല്ലുകൾക്ക്

$$\frac{2, 1, 2}{2, 1, 2} = 10 \times 2 = 20$$

മേൽ, കീഴ്ത്താടികളിലെ ഓരോ അർദ്ധഭാഗത്തേയും സ്ഥിര ദന്തങ്ങൾക്ക്

$$\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3} = 16 \times 2 = 32$$



ചിത്രം 20.2 പല്ലുകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

പ്രവൃത്തി1

ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് താഴെപറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക





1. മൃഗങ്ങളുടെ പല്ലുകൾ നമ്മുടെ പല്ലു പോലെയാണോ?
2. എങ്ങനെയാണ് അവയുടെ ദന്താകൃതി ആഹാരരീതിയോട് ബന്ധപ്പെട്ടുകാണുന്നത്?

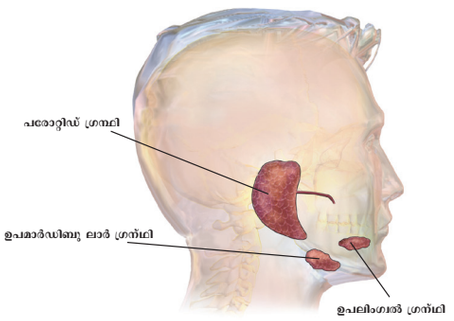
ഉമിനീർഗ്രന്ഥി: മൂന്നു ജോഡി ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ വായിൽ തുറക്കുന്നു. അവ പരോറ്റിഡ് ഗ്രന്ഥി, ഉപ മാക്സിലറി, ഉപലിംഗ്വൽ ഗ്രന്ഥി എന്നിവയാണ്.

a. പരോറ്റിസ് ഗ്രന്ഥി: മൂന്നുജോഡികളിൽ ഏറ്റവും വലുത് ഇതാണ് .കവിളിനോട് ചേർന്ന് ചെവിക്കു മുമ്പിലായി കാണപ്പെടുന്നു. (ഗ്രീക്കിൽ Par- അടുത്ത് Otid.കാത്)

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 240 5/21/2020 4:12:14 PM

b. **ഉപലിംഗ്വൽ ഗ്രന്ഥി:** ഏറ്റവും ചെറിയ ഗ്രന്ഥിയാണ് നാക്കിന്റെ അടി ഭാഗത്ത് കാണപ്പെടുന്നു..

c. **ഉപമാക്സിലറി** or **ഉപമാൻഡിബുലാർ ഗ്രന്ഥി:** ഇത് താടികൾക്ക് അടിയിലായി കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 20.3 ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ

ദിവസവും ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ1.5 ലിറ്ററോളം ഉമിനീർ സ്രവിക്കുന്നു. ഇതിലുള്ള **ടയാലിൻ (അമിലേസ്)** എന്ന രാസാഗ്നി അന്നജത്തെ (പോളിസാക്കറൈഡ്) മാൾട്ടോസ് (ഡൈസാക്കറൈഡ്) ആക്കി മാറ്റുന്നു. ലൈസോസൈം എന്ന രാസാഗ്നി ബാക്ടീരിയയെ പ്രതിരോധിക്കുന്നു..

നാക്ക്: ഭക്ഷണത്തെ ഉമിനീരുമയി കൂട്ടികലർത്തുന്ന പേശീ നിർമ്മിതമായ സംവേദന അവയവമാണ് നാക്ക് അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണുന്ന പാപ്പില്ലേ അഥവാ സംവേദന നാമ്പുകൾ രുചി അറിയുവാനും ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളെ വിഴുങ്ങുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. വായ്ക്കുഴിയിലെ ചവച്ചരയ്ക്കപ്പെട്ട ഭക്ഷണം ഉരുളകളാക്കപ്പെട്ട്, നാക്കിനാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട്, ഗ്രസനിയിലൂടെ വിഴുങ്ങൽ മൂലം ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു. വിഴുങ്ങുന്ന വേളയിൽ എപ്പിഗ്ലോട്ടിസ്സ് ആഹാരം ശ്വസനനാളത്തിൽ കയറാത്ത വണ്ണം ശ്വസനനാളത്തെ അടയ്ക്കുന്നു.

ഗ്രസനി

മൂക്കിനും വായ്ക്കും പിന്നിലായി കാണുന്ന ഗ്രസനി അവയെ (മൂക്കിനെയും വായേയും) അന്നനാളത്തോട് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു ഇതിലൂടെയാണ് ആഹാരം വായിൽ നിന്നും അന്നനാളത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നത്.

അന്നനാളം

പേശീനിർമ്മിതമായ കുഴലാണ് അന്നനാളം. ഇതിന് 22 സെ.മി നീളം കാണുന്നു. ഗ്രസനിയിൽ നിന്ന് ആമാശയത്തിലേക്ക് പെരിസ്റ്റാൾസിസ്സ് (തരംഗ രൂപ ചലനം) ചലനം മൂലം ആഹാരത്തെ കടത്തിവിടുന്നു.

ആമാശയം

അന്നനാളത്തിന്റേയും ചെറുകുടലിന്റേയും ഇടയിൽ കാണുന്ന 'J' ആകൃതിയിൽ ഉള്ള പേശീ നിർമ്മിതമായ ഒരു അവയവമാണ് ആമാശയം. ഇതിന്റെ ഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ ആമാശയരസത്തെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. നിറമില്ലാത്തതും അമ്ലതയുള്ളതുമായ ഈ ആമാശയരസത്തിൽ ശ്ലേഷ്മദ്രാവകം ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം, റെനിൻ (കുട്ടികളിൽ) പെപ്സിൻ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനക്ഷമതയില്ലാത്ത വെസിനോജൻ പ്രവർത്തനക്ഷമതയുള്ള **പെപ്സിനായിമാറി** ഭക്ഷണപദാർത്ഥത്തിലെ മാംസ്യത്തെ ദഹിപ്പിക്കുന്നു. **ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് അമ്ലം** ആമാശയത്തിൽ അമ്ലമാദ്ധ്യമം ഉണ്ടാക്കുന്നതോടൊപ്പം ആഹാരത്തിൽ കാണുന്ന ബാക്ടീരിയകളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശ്ലേഷ്മ ദ്രാവകം ആമാശയ ഭിത്തിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. ആമാശയത്തിലെ ദഹന രസത്തിന്റേയും, ഭക്ഷണത്തിന്റെ കടയൽ പ്രക്രിയയുടേയും പ്രവർത്തനഫലമായി ഭക്ഷണ ഉരുളകൾ ഭാഗികമായി ദഹിച്ച ഭക്ഷണ പദാർത്ഥമായ **കൈം** ആയി മാറുന്നു.

കൂടുതലായി അറിയുക

- **റെണിൻ:** പാലിനെ തൈരാക്കി മാറ്റുകയും മാംസ്യത്തിന്റെ ദഹനത്തെകൂട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു
- **റെനിൻ:** ആൻജിയോറ്റെൻസിനോജനെ ആൻജിയോടെൻസിനാക്കിമാറ്റിഗ്ലോമെറുലാർ ഫിൽറ്റിറേറ്റിൽ നിന്നും ജലത്തെന്റേയും സോഡിയം ലവണത്തിന്റേയും പുനരാഗിരണത്തിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു

ചെറുകുടൽ : ദഹനപഥത്തിലെ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ ഭാഗമാണിത്. ഇതിന് ഏകദേശം5 മുതൽ 7 മീറ്റർ നീളമുണ്ട് ഇതിൽ പക്വാശയം ജിജിനം ഇലിയം എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്.

a. **പക്വാശയം:** C ആകൃതിയിൽ ഉള്ള ഈ ഭാഗത്ത് ആഗ്നേയ നാളവും പിത്തനാളവും തുറക്കുന്നു.

b. **ജിജിനം:** ചെറുകുടലിന്റെ മദ്ധ്യത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നചെറിയ ഒരു ഭാഗമാണിത് ചെറുകുടലിലെ ദഹനരസത്തിൽ സുക്രേസ്സ്, ലാക്റ്റേസ്സ്, ലിപ്പേസ്സ് എന്നീ രാസാഗ്നി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

c. **ഇലിയം:** ചെറുകുടലിലെഅഗ്രഭാഗത്തെ ഇലിയം എന്നു പറയുന്നു ഇത് ഏറ്റവും നീളമേറിയ ഭാഗമാണ്. ഇതിൽ വിരലാകൃതിയിൽ ഉള്ള വില്ലൈകൾ കാണുന്നു. ഇവിടേയാണ് ദഹിച്ച ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ആഗിരണം നടക്കുന്നത് ഏകദേശം 4 മില്ല്യനോളം വില്ലൈകൾ(ഒരു മില്ലിമീറ്റർ നീളം) കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഉൾഭാഗത്ത് രക്തലോമികളും ലാക്റ്റിയൽ കുഴലുകളും കാണുന്നു.

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 241 5/21/2020 4:12:15 PM

ചെറുകുടലിൽ ദഹനവും ആഗിരണവും നടക്കുന്നു. പക്വാശയം പിത്തരസത്തേയും ആഗ്നേയരസത്തേയും സ്വീകരിക്കുന്നു. ചെറുകുടൽ ചെറുകുടൽ രസത്തെ സ്രവിക്കുന്നു.



വില്യം ബ്യൂമോണ്ട്
(1785-1853)

ശാസ്ത്രീയ വിദഗ്ദ്ധനായ വില്യം ബ്യൂമോണ്ട് 'ആമാശയ പ്രവർത്തന ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ്' എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ നിരീക്ഷണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ആമാശയരസത്തിൽ കാണുന്ന Hcl അമ്ലം ദഹനത്തിൽ ഒരു മുഖ്യ പങ്ക് വഹിക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിച്ചു.

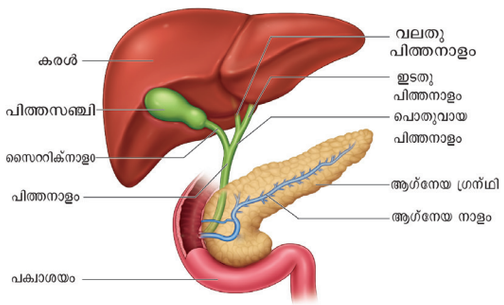
കരൾ: നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ ദഹനഗ്രന്ഥിയാണിത് ഇതിൽ ഇടതു വലതു മടക്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വലതുഭാഗത്ത് പിത്തസഞ്ചികാണുന്നതിനാൽ ഇടതു ഭാഗത്തേക്കാൾ വലതു ഭാഗം വലുതായി കാണുന്നു. പിത്തസഞ്ചിയിൽ **പിത്തരസം** ശേഖരിക്കുന്നു. ഇത് ചെറുകുടലിലെ ദഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. ഈ ദഹന രസത്തിൽ ബൈലിറൂബിൻ, ബൈലിവിറിഡിൽ, എന്നീ **പിത്തകണങ്ങളും** സോഡിയം ഗ്ലൈക്കോലേറ്റ്, സോഡിയം റ്റാറോഗ്ലക്കോലേറ്റ് എന്നീ **പിത്തലവണങ്ങളും** അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പിത്തലവണങ്ങൾ കൊഴുപ്പിന്റെ പ്രതലത്തെ കുറച്ച് അതിനെസൂക്ഷ്മ ശീകരങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിനെ കൊഴുപ്പിന്റെ എമൽസിഫിക്കേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് കൊഴുപ്പിന്റെ ദഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു. (കൊഴുപ്പിന്റെ ശീകരങ്ങളെ ചെറുകണങ്ങളാക്കി മാറ്റൽ)

കരളിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെയും അമിനോ അമ്ലത്തിന്റെയും അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- ഭ്രൂണത്തിൽ ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ ഉണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- രക്തംകട്ടപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഫൈബ്രിനോജനെയും, പ്രോത്രോബിനെയും ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ നശിപ്പിക്കുന്നു.
- ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, വൈറ്റമിൻ A ,D ശേഖരിക്കുന്നു.
- ഹിപ്പാരിനെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു (രക്തംകട്ടപിടിക്കാതിരിക്കുന്നതിനുള്ളവസ്തു).
- വിഷാംശങ്ങൾ രക്തത്തിൽ നിന്ന് മാറ്റുന്നു
- മരുന്നിലും ആൽക്കഹോളിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിഷമയത്തെ മാറ്റുന്നു

ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി

ആമാശയത്തിനും പക്വാശയത്തിനും ഇടയിലായി ഇലയുടെ ആകൃതിയിൽ കാണുന്ന ഗ്രന്ഥിയാണിത്. ഇത് **അന്തസ്രാവിഗ്രന്ഥിയുമായിട്ടും ബാഹ്യസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയുമായിട്ടും** പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിലുള്ള ബാഹ്യസ്രാവി ഗ്രന്ഥി ആഗ്നേയ രസത്തെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ കൊഴുപ്പിനെയും മാംസ്യത്തെയും അന്നജത്തെയും ദഹിപ്പിക്കുന്ന രാസാഗ്നികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ **ലിപ്പേസ്, ട്രിപ്പ്സിൻ, അമിലേസ്** എന്നീ മൂന്ന് രാസാഗ്നികൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്ന **ഐലറ്റ്സ് ഓഫ് ലാങ്ങർ ഹാൻസ്** അന്തസ്രാവി ഗ്രന്ഥിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിലെ ബീറ്റാകോശങ്ങൾ **ഇൻസുലിനെയും** ആൽഫാ കോശങ്ങൾ **ഗ്ലൂക്കോഗോണിനേയും** സ്രവിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 20.4 പക്വാശയത്തിൽ പിത്തനാളവും ആസ്നേയനാളവും തുറക്കുന്നു

കുടലിൽ കാണുന്ന ഗ്രന്ഥി കുടൽ രസത്തെ സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ **സക്കസ്സ്** എൻട്രിക്കസ്സ് എന്നു പറയുന്നു. മാൾട്ടോസ്, ലാക്ട്ടോസ്, സുക്രേസ്സ്, ലിപ്പേസ് എന്നീ രാസാഗ്നികൾ ഇതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഈ രാസാഗ്നികൾ ക്ഷാരമാദ്ധ്യമത്തിൽ (Alkalimedium) പ്രവർത്തിക്കുന്നവയാണ്. പക്വാശയത്തിൽ നിന്ന് ആഹാരം സാവധാനം ഇലിയത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും അവിടെ സൂക്ഷ്മഘടകങ്ങളായി മാറിയ ആഹാരപദാർത്ഥത്തെ രക്തത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

a. ദഹിച്ച ആഹാരത്തിന്റെ ആഗിരണം: ദഹിച്ച ആഹാര പദാർത്ഥങ്ങളെ വില്ലസിന്റെ സഹായത്താൽ രക്തത്തിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ആഗിരണം ഇത് ശരീരത്തിലുടനീളം രക്തം, ലസിക എന്നിവയാൽ പര്യയനം ചെയ്യപ്പെടുകയും, ആവശ്യാനുസരണം എല്ലാ ശരീര കോശങ്ങളിലേയ്ക്ക് എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

b. ദഹിച്ച ആഹാരത്തിന്റെ സ്വാംശീകരണം: രക്തത്തിൽ കലർന്ന പോഷകഘടകങ്ങൾ കലയുമായി സംയോജിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സ്വാംശീകരണം എന്നുപറയുന്നത്. കൊഴുപ്പ് ദഹനത്തിന്റെ (കൊഴുപ്പ് അമ്ളങ്ങളും

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 242 5/21/2020 4:12:15 PM

ഗ്ളിസറോളും) അവസാന പദാർത്ഥങ്ങൾ വീണ്ടും കൊഴുപ്പായി മാറ്റപ്പെടുകയും, അധികമുള്ള കൊഴുപ്പ് അഡിപ്പോസ്സ് കലകളിൽ സംഭരിക്കുന്നു. .

രക്തത്തിൽ കൂടുതലായി കാണുന്ന പഞ്ചസാരയെ പോളിസാക്കറൈഡ് ആയും ഗ്ലൈക്കോജനായും കരളിൽ ശേഖരിക്കുന്നു. അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ശരീരത്തിനാവശ്യമായ മാംസ്യത്തെ (Protien) തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ഏറ്റവും നീളം കൂടിയ ഭാഗമായ ചെറുകുടലിന് ഏകദേശം 5 മീ നീളം ഉണ്ട് വൻകുടൽ 1.5 സെ.മി നീളമുള്ള കട്ടിയുള്ള ഒരു കുഴലാണ്.

വൻകുടൽ : വൻകുടൽ : ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടാത്തതും, ദഹിക്കാത്തതുമായ ഭക്ഷണം വൻകുടലിൽ എത്തുന്നു ഇത് ഇലിയം മുതൽ മലദ്വാരം വരെയുള്ള ഭാഗമാണ്. 1.5 മീ നീളമുള്ള വൻകുടലിന് **സീക്കം, കോളൻ മലാശയം** എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

സീക്കം (ഉണ്ടുകം) വലിയൊരു പൊള്ളയായ സഞ്ചിയാണ്. ഇത് ചെറുകുടലും വൻകുടലും യോജിക്കുന്നതിനു സമീപം കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തായി വെർലിഫോം അപ്പൻഡിക്സ് എന്ന അനുബന്ധാവയവം രൂപീകൃതമായി കാണുന്നു. മനുഷ്യരിൽ ഇത് ഒരു പരിശിഷ്ട (പ്രവർത്തനമില്ലാത്ത) അവയവമാണ്.

വൻകുടൽ ഇലിയത്തേക്കാളും വീതികൂടിയതാണ്. ഇതിന്റെ മേൽപ്പോട്ടു പോകുന്ന ഭാഗത്തിന് **മേൽപ്പോട്ടുള്ള വൻകുടലെന്നും** കുറുകെയുള്ള ഭാഗത്തെ **കുറുകെയുള്ള വൻകുടലെന്നും** കീഴ്പ്പോട്ടുള്ള ഭാഗത്തെ **കീഴ്പ്പോട്ടുള്ള വൻകുടലെന്നും** പറയുന്നു. ഇതിന്റെ അവസാന ഭാഗമായ മലാശയം മലദ്വാരത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഇതിനു ചുറ്റും സ്പിങ്റ്റർ പേശികൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ദഹിക്കാത്തും ആഗിരണം ചെയ്യാത്തതുമായ ആഹാരസാധനങ്ങൾ മലമായി മലദ്വാരം വഴി പുറന്തള്ളുന്നു.ഇതിനെ **പുറന്തള്ളൽ** എന്നുപറയുന്നു..

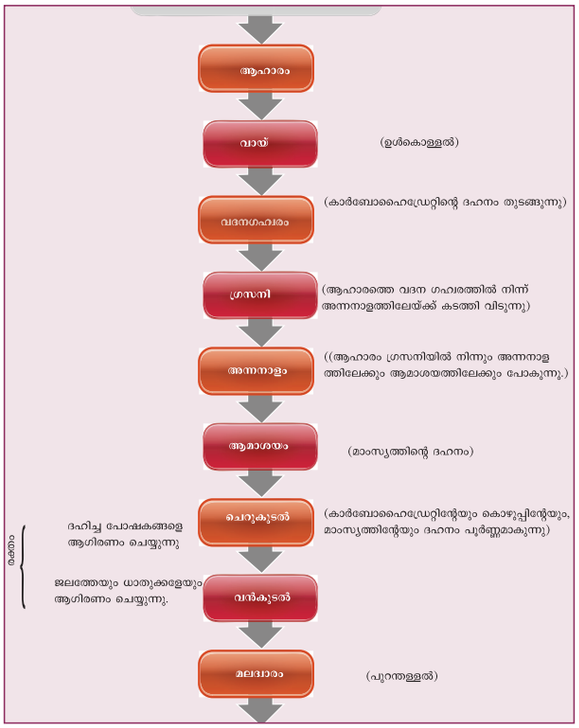
പ്രവൃത്തി 2

ഫണൽ, കുഴലുകൾ, സെല്ലോടേപ്പ്, ബാഗ് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് മനുഷ്യദഹന വ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു മാതൃക നിർമ്മിക്കുക. ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തി, ദഹനത്തിന്റെ വിവിധ നിലകളിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക

പട്ടിക 20.3: ദഹനരസങ്ങളുടെ ചാർട്ട്

ദഹനഗ്രന്ഥികൾ	രാസാഗ്നി	പോഷണം	ദഹനഉൽപ്പന്നം
ഉമിനീർഗ്രന്ഥി	റ്റയാലിൻ (സലൈവറി അമിലേസ്)	അന്നജം	മാൾട്ടോസ്
ആമാശയഗ്രന്ഥി	പെപ്സിൻ	മാംസ്യം (പ്രോട്ടീൻ)	പെപ്റ്റോണുകൾ
	റെണിൻ (കുട്ടികൾ)	പാൽ പ്രോട്ടീൻ അഥവാ കാസിനോജൻ	പാലിനെ ഉറകൂട്ടി കാസിൻ പ്രോട്ടീനിനെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി	ആഗ്നേയ അമിലേസ്	അന്നജം	മാൾട്ടോസ്
	ട്രിപ്സിൻ	പ്രോട്ടീനിലും പെപ്റ്റോണിലും	പെപ്റൈഡും അമിനോ അമ്ലവും
	കൈമോട്രിപ്സിൻ	പ്രോട്ടീൻ	പ്രോട്ടിയോസിസ്സ്, പെപ്റ്റോണുകൾ,പോളി പൈപ്റൈഡ്,ദ്വിതീയ ത്രിതീയ പൈപ്റൈഡു കൾ
	ആഗ്നേയലിപ്പേസ്	ഇമൽസിഫൈഡ് കൊഴുപ്പ്	കൊഴുപ്പ് അമ്ലം ഗ്ലിസറോൾ
കുടൽ ഗ്രന്ഥികൾ	മാൾട്ടേസ്	മാൾട്ടോസ്	ഗ്ലൂക്കോസും ഗ്ലൂക്കോസ്സും
	ലാക്ടേസ്	ലാക്റ്റോസ്സ്	ഗ്ലൂക്കോസും ഗാലക്റ്റോസ്സും
	സുക്കറേസ്സ്	സുക്കറോസ്സ്	ഗ്ലൂക്കോസും ഫ്രക്ടോസും
	ലിപ്പേസ്	കൊഴുപ്പ്	കൊഴുപ്പ് അമ്ലവും ഗ്ലിസറോളും

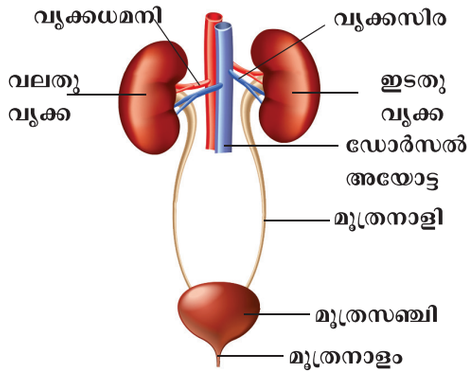
IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 243 5/21/2020 4:12:16 PM



20.2 മനുഷ്യ വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ

എല്ലാ ജീവകോശങ്ങളിലും ഉപാപചയ പ്രക്രിയ തുടർച്ചയായി നടക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന എല്ലാ പദാർത്ഥങ്ങളെയും ശരീരം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നില്ല. ചില നൈട്രജൻ അടങ്ങിയ വിഷമയമായ വസ്തുക്കളും ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവയെ വിസർജ്ജ്യം എന്നു പറയുന്നു. മനുഷ്യരിൽ മുഖ്യമായ വിസർജ്ജ്യം യൂറിയ ആകുന്നു. വിസർജ്ജനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന കലകളും അവയവങ്ങളും ചേർന്ന വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ രൂപം കൊള്ളുന്നു.

മനുഷ്യ വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ മൂത്രം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ജോഡി വൃക്കകളുംമൂത്രത്തെ വൃക്കയിൽ നിന്നും മൂത്രസഞ്ചിയിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്ന മൂത്രനാളികളും, മൂത്രം ശേഖരിക്കുന്ന മൂത്രസഞ്ചിയും മൂത്രത്തെ പുറം തള്ളുന്നു. മൂത്രാനാളവും ചേർന്നാണ്.



ചിത്രം 20.5 വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥ

വിസർജ്ജന വസ്തുക്കൾ അടിഞ്ഞു കൂടിയാൽ അത് രക്തത്തെ വിഷമയമാക്കുകയും മരണം വരെ സംഭവിക്കാൻ കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ശരീരത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥ നിലനിർത്തുന്നതിൽ വിസർജ്ജനം മുഖ്യമായ പങ്കുവഹിക്കുന്നു.

വൃക്കയ്ക്ക് പുറമേ ത്വക്ക് (അധികമുള്ള ജലവും ലവണവും സ്വേദനത്തിലൂടെ പുറന്ത ള്ളുന്നു) ശ്വാസകോശം (കാർബൺഡൈ ഓക്സൈഡിനേയും ജലബാഷ്പത്തെയും (പ്രധാനമായും സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്) പുറന്തള്ളുന്നു).

20.2.1 ത്വക്ക്

ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യാവരണമാണ് ത്വക്ക്. ഇത് ഒരു തനുസ്തരം പോലെ ശരീരം മുഴുവനും പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. പ്രായപൂർത്തിയെത്തിയ ഒരു മനുഷ്യശരീര ഭാരത്തിൽ 15% തൊലിയാകുന്നു. പല ഗ്രന്ഥികളും ശരീരഭാഗങ്ങളും ഇതിൽ നിന്നു മുണ്ടാകുന്നു. ഇത് വിയർപ്പിലൂടെ ഉപാപ ചയ മാലിന്യങ്ങളെ വിസർജ്ജിക്കുന്നു.

മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനത്തിന് ആവശ്യമായ ഏകദേശതാപനില 37^0C ആണ് ശരീരതാപനില കൂടുമ്പോൾ സ്വേദഗ്രന്ഥികൾ വിയർപ്പുണ്ടാക്കുന്നു. വിയർപ്പിലൂടെ ജലവും ചെറിയതോതിൽ അമോണിയ, ലാക്ടിക് അമ്ലം, ലവണം, മുതലായവ രാസവസ്തുക്കളും ത്വക്കിലെ സൂക്ഷ്മസുഷിരങ്ങളിലൂടെ പുറന്തള്ളുന്നു.

20.2.2 വൃക്കകൾ

അമരവിത്തിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ചുവപ്പുകലർന്ന ബ്രൗൺനിറത്തോടുകൂടിയ ഒരു ജോഡി വൃക്കകൾ നട്ടെല്ലിന്റെ ഇരുവശത്തുമായി ഉദരാശയത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. വലതുഭാഗത്ത് കരൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതിനാൽ ഇടതു വൃക്കയെക്കാളും വലതു വൃക്ക അൽപം താഴ്ന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ വൃക്കയ്ക്കും ഏകദേശം 11.സെ.മീ നീളവും 5 സെ.മീ കനവും ഉണ്ട്. വൃക്കകളെ, നാരു സംയോജന കലകളായ റീനൽ കാപ്സ്യൂൾ, അഡിപോസ് കാപ്സ്യൂൾ, നാരുസ്തരം എന്നിവയെ കൊണ്ട് ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

വൃക്കയുടെ ആന്തര ഘടനയിൽ ഇരുണ്ട നിറത്തോടുകൂടിയ **കോർട്ടക്സ്** എന്ന ബാഹ്യ ഭാഗവും ഇളം നിറത്തോടുകൂടിയ **മെഡുല്ല** എന്ന ഉൾഭാഗവും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഈ രണ്ടു ഭാഗത്തും **വൃക്കനാളികൾ** അഥവാ നെഫ്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. മെഡുല്ലയിൽ കോണാകൃതിയിലുള്ള **റീനൽ പിരമിഡുകൾ അഥവാ മെഡുലറി** പിരമിഡുകൾ കാണുന്നു. പിരമിഡുകളുടെ അടിഭാഗം കോർട്ടെക്സിനോട് ചേർന്ന് കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ വൃക്കയുടെയും കുഴിഞ്ഞ ഭാഗത്തെ ഹൈലം എന്നുപറയുന്നു. ഇവിടെ നിന്നാണ് മൂത്രനാളി എന്ന പേശീ നിർമ്മിതക്കുഴൽ ഉത്ഭവിക്കുന്നത്.കൂടാതെ

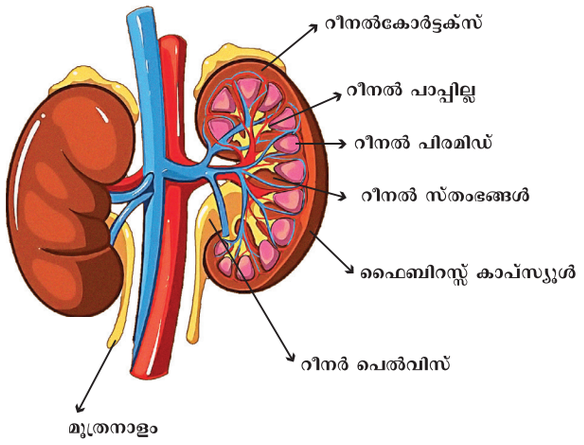
IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 244 5/21/2020 4:12:17 PM

രക്തക്കുഴലുകളും നാഡികളും വന്നു ചേരുന്നതും ഈ ഭാഗത്താണ്.

മൂത്രനാളികൾ: ഹൈലത്തിൽ നിന്നും ആരംഭിക്കുന്ന പേശീ നിർമ്മിതമായ കുഴലുകളാണ് മൂത്രനാളികൾ. ഇവ റീനൽ പെൽവിസിൽ നിന്നും വരുന്ന മൂത്രത്തെ പെരിസ്റ്റാൾടിക് ചലനം മൂലം മൂത്രസഞ്ചിയിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്നു. .

മൂത്രസഞ്ചി: മൂത്രത്തെ ശേഖരിച്ചുര നിർത്താൻ കഴിവുള്ള പേശീനിർമ്മിതമായ ഭാഗമാണ് മൂത്രസഞ്ചി. ഇത് ഉദരാശയത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇത് മൂത്രത്തെ താൽകാലികമായി ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കുന്നു.

മൂത്രനാളം: മൂത്രത്തെ പുറന്തള്ളുന്ന സ്തര നിർമ്മിത കുഴലാണിത്. മൂത്രനാളത്തിലുള്ള സ്പിംഗ്റ്റർ പേശികൾ (പ്രധായകസ്നായുക്കൾ) മൂത്രമൊഴിക്കുന്ന സമയത്ത് (മിക്ടുറിഷൻ-മൂത്രവിസർജ്ജനം) തുറക്കുകയും അല്ലാത്ത സമയം അടയ്ക്കുന്നതിന് സഹായി ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 20.6 മനുഷ്യ വൃക്കയുടെ നെടുകെയുള്ളഛേദം

വൃക്കയുടെ ധർമ്മങ്ങൾ

1. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ദ്രവ, ഇലക്ട്രലൈറ്റ് സമതുലനാവസ്ഥയെ നിലനിർത്തുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.
2. രക്തത്തിലെ അമ്ലക്ഷര തുലനത നിലനിർത്തുന്നു.
3. രക്തത്തിലെയും കലകളിലെയും വ്യതിവ്യാപനമർദ്ദത്തെ നിലനിർത്തു ന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.
4. പ്ലാസ്മയിൽ കാണുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ് അമിനോ അമ്ലം എന്നീ ഘടകങ്ങളെ നി ലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു.

20.2.3 നെഫ്രോണിന്റെ ഘടന

ഓരോ വൃക്കയിലും ഒരുദശലക്ഷത്തിൽപ്പരം നെഫ്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ വൃക്കയുടെ ഘടനാപരവും അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങളാണ്. ഓരോ നെഫ്രോണിലും മാൽഫീജിയൻ ക്യാപ് സ്യൂൾ അഥവാ റീനൽ ക്യാപ്സ്യൂൾ, വൃക്കനാളികൾ എന്നീ രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. കപ്പ് ആകൃതിയിലുള്ള ബൗമാൻസ് ക്യാപ്സ്യൂളും, ഗ്ലോമറുലസ്സ് എന്നപേരുള്ള രക്തലോമികാ ജാലികളും ചേർന്നതാണ് മാൽഫീജിയൻ ക്യാപ് സ്യൂൾ. രക്തം വൃക്കയിലേക്ക് **അഫറന്റ് ധമനീ** ലോമികളിലൂടെ ഉള്ളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയും എഫറന്റ ധമനീ ലോമികകളിലൂടെ പുറത്തേക്ക് പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. ബൗമാൻസ് ക്യാപ് സ്യൂളുകളിൽ നിന്നും വൃക്കാനാളികൾ ആരംഭിക്കുന്നു.ഇത് തുടക്കത്തിൽ ചുരുളുകളുള്ള **പ്രോക്സിമൽ കൺവല്യൂട്ട് കുഴൽ**, നടുവിൽ 'U'ആകൃതിയിലുള്ള **ഹെൻലിയുടെ വളവ്** അവസാനം ചുരുളുകളുള്ള ഡിസ്റ്റൽ കൺവല്യൂട്ട് കുഴൽ എന്നിങ്ങനെ മൂന്ന് ഭാഗങ്ങളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഡിസ്റ്റൽ കൺവല്യൂട്ട് കുഴൽ **ശേഖരണ നാളിയിൽ** തുറക്കുന്നു.നൈട്രജനടങ്ങിയ വിസർജ്യങ്ങൾ റീനൽ പെൽവിസിൽ നിക്ഷേപിക്കുകയും അവിടെന്നിന്നും അവ മൂത്രനാളിയിലൂടെ മൂത്രസഞ്ചിയിൽ പ്രവേ ശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മൂത്രനാളത്തിലൂടെ മൂത്രം പുറന്തള്ളുന്നു.

20.2.4 മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്നവിധം

മൂത്രം രൂപപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയ താഴെ പറയുന്ന മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ടാണ്.

- ഗ്ലോമെറുലാർ ഫിൽട്രേഷൻ
- നാളികയിലെ പുനഃരാഗിരണം
- നാളികയിലെ സ്രവണം

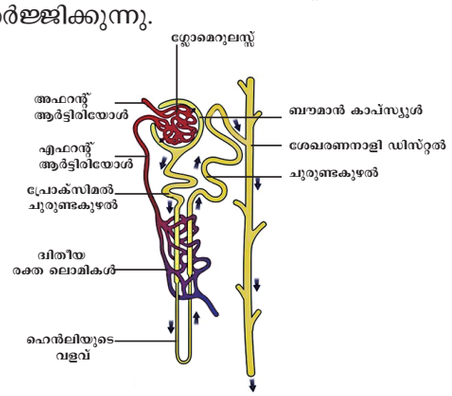
ഗ്ലോമെറുലർ ഫിൽട്രഷൻ: ഗ്ലോമെറുലാറിനെയും, ബൗമാൻസിനെയും ക്യാപ്സൂളിന്റേയും എപ്പിത്തീലിയൻ ഭിത്തി വഴി രക്തം അരിച്ചെടുക്കുന്നതിലൂടെ മൂത്ര രൂപീകരണം ആരംഭിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ അരിച്ചെടുക്കുന്ന ദ്രാവകത്തെ ഗ്ലോമെറുലാർ ഫിൽട്രേറ്റ് എന്നു പറയുന്നു. ഈ ഘട്ടത്തിൽ രക്തത്തിലെ ഏറ്റവും അത്യാവശ്യമുള്ളതും അല്ലാത്തതുമായ പദാർത്ഥങ്ങൾ അരിച്ചെടുക്കുന്നു.

നാളികളിലെപുനഃരാഗിരണം: അരിചെടുത്ത ദ്രാവകത്തിൽ കാണുന്ന അവശ്യ വസ്തുക്കളായ ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ അമ്ലം, വൈറ്റമിനുകൾ, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, ബൈകാർബണേറ്റ്, ജലം എന്നിവയെ വീണ്ടും **പ്രത്യേകം തെരഞ്ഞെടുക്കൽ പുനഃരാഗിരണ പ്രക്രിയയിലൂടെ** രക്തത്തിലേക്ക് വീണ്ടും വലിച്ചെടുക്കുന്നു.

നാളികളിലെ സ്രവണം: വൃക്കാനാ ളികൾ ഹൈഡ്രജൻ (H^+) അല്ലെങ്കിൽ പൊട്ടാസ്യം (H^-) അയോണുകൾ സ്രവിക്കുന്നു. ഈ ദ്രാവകത്തെ

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 245 5/21/2020 4:12:17 PM

മൂത്രം എന്നു പറയുന്നു. മനുഷ്യരിൽ അത് സാന്ദ്രത കൂടി കാണുന്നു. അവസാനമായി മൂത്രം ശേഖരണ നാളികളിൽ വന്നു ചേരുകയും പെൽവിസിലൂടെ മൂത്രംനാളം വഴി മൂത്രസഞ്ചിയിൽ പെരിസ്റ്റാൾസിസ് ചലനം മൂലം വന്നു ചേരുന്നു. മൂത്രസഞ്ചികൾ നിറയുമ്പോൾ സ്പിംഗ്ടർ പേശികളുടെ സഹായത്താൽ മൂത്ര നാളംവഴി മൂത്രം പുറത്തേക്ക് പോകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ മൂത്രവിസർജ്ജനം എന്നുപറയുന്നു. ആരോഗ്യവാനായ ഒരു മനുഷ്യൻഒരു ദിവസം ഏകദേശം മുതൽ രണ്ടു ലിറ്റർ മൂത്രം വരെ വിസർജ്ജിക്കുന്നു.



ചിത്രം 20.7 നെഫ്രോണിന്റെ ഘടന

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആരോഗ്യമുള്ള രണ്ടു വൃക്കകളിലുമായി ഏകദേശം 2 മില്ല്യൺ നെഫ്രോണുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. 170-180 ലിറ്ററോളം രക്തത്തെ ഒരുദിവസം അരിക്കുന്നു. അതിൽ 99% അരിക്കപ്പെട്ട ദ്രാവകയും പുനരാഗിരണം ചെയ്യുന്നു. 1% ദ്രാവകം മാത്രം മൂത്രമായി പുറ ത്തേക്കു പോകുന്നു.

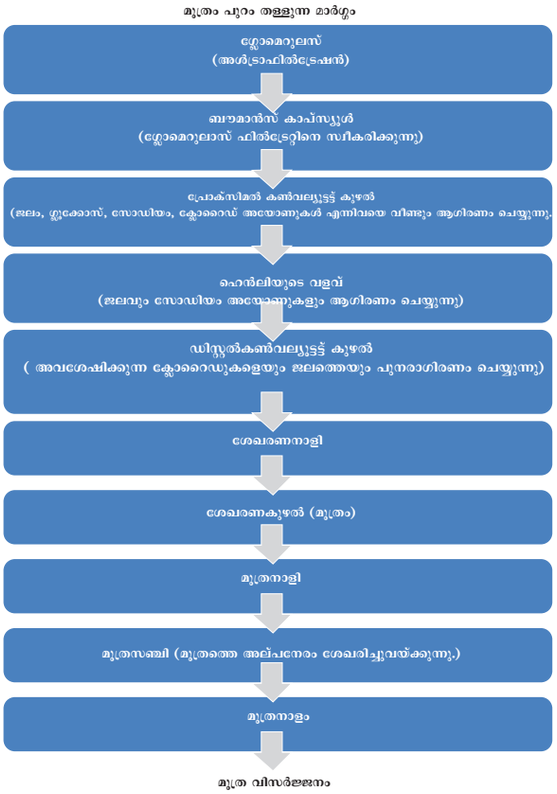
കൃത്രിമവൃക്ക (ഡയാലിസിസ്):

വൃക്കകൾ പ്രവർത്തന രഹിതമാകുമ്പോൾ ധാരാളം വിഷമയമായ വസ്തുക്കൾ ശരീരത്തിൽ അടിഞ്ഞുകൂടാൻ ഇടയാകുന്നു. ഇതിനെ വൃക്കാസ്തംഭനം എന്നുപറയുന്നു. ഇങ്ങനെ വൃക്കകൾ പ്രവർത്തന രഹിതമാകുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ കൃത്രിമ വൃക്കകൾ ഉപയോഗിച്ച് രക്തത്തെ അരിക്കുന്നു. (ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു). ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക് ഹീമോഡയാലിസിസ് എന്നുപറയുന്നു. മരുന്നുകൊണ്ടോ ഡയാലിസിസ്സ് മുഖേനയോ വൃക്കാസ്തംഭനം മാറുന്നില്ലെങ്കിൽ വൃക്കമാറ്റി വയ്ക്കാൻ രോഗിക്ക് ഉപദ്ദേശം നൽ കുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആദ്യമായി വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ

1945 ൽ ജോസഫ് ഇ.മുറെയും അദ്ദേഹത്തിന്റെ സഹപ്രവർത്തകനായ പീറ്റർ ബെന്റ് ബ്രിഗാം ബോസ്റ്റണിലെ ആശുപത്രിയിൽ ആദ്യത്തെ വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയ ഇരട്ട സഹോദരൻമാരായ റൊണാൾഡ്, റിച്ചാർഡ് ഹെറിക് എന്നിവരിൽ വിജയകരമായി നടത്തി. ഇതിൽ റിചാർഡ് ഹെറിക് വൃക്കമാറ്റിവയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയ കഴിഞ്ഞ് 8 വർഷത്തിനുശേഷം മരിച്ചു.



20.3 മനുഷ്യ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ

പ്രത്യുൽപാദനം എന്നത്. ജീവനുള്ളവയുടെ ഒരു സ്വഭാവ സവിശേഷതയാണ്. മനുഷ്യരിൽ വ്യക്തമായ ലൈംഗിക രൂപാന്തരത്വം (Sexual dimorphism) കാണുന്നു. ആൺ പെൺ വ്യത്യാസത്തെ കണ്ണു കൊണ്ടു കാണാവുന്ന ചില സവിശേഷതകൾ കൊണ്ട് തിരിച്ചറിയാവുന്നതാണ്. ആൺ പെൺ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിലെ ഭാഗങ്ങളും വ്യത്യസ്തമായി കാണപ്പെടുന്നു.

ആൺ,പെൺപ്രത്യുൽപാദനവ്യവസ്ഥയിൽ പ്രധാന പ്രത്യു ൽപാദന അവയവങ്ങളും അനുബന്ധ പ്രത്യു ൽപാദന അവയവങ്ങളും കാണുന്നു. പ്രധാന പ്രത്യുൽപാദന അവയവത്തിൽ അണ്ഡവും വൃഷണവും ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇവ പ്രത്യുൽപാദന കോശങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു പ്രത്യുൽപാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്ന കലകളും ഗ്രന്ഥികളും അടങ്ങുന്നതാണ് അനുബന്ധ പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ. ഇവ ഗാമേറ്റുകളുടെ കൈമാറ്റത്തിന് സഹായമാകുകയും, പ്രത്യുൽപ്പാദന പ്രക്രിയയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

ലൈംഗിക പക്വത എത്തിയതിനു ശേഷം പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു. സാധാരണയായി ആൺകുട്ടികൾ 13-14 വയസ്സിൽ ലൈംഗിക പക്വത നേടുന്നു. എന്നാൽ പെൺകുട്ടികൾ താരതമ്യേന കുറഞ്ഞ വയസ്സിൽ (11-13 വയസ്സിൽ) ലൈംഗിക പക്വതയിൽ എത്തുന്നു. ഇതിനെ ഋതുവാകൽ

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 246 5/21/2020 4:12:17 PM

എന്നുപറയുന്നു. ലൈംഗിക പക്വത എത്തുമ്പോൾ ഹോർമോൺ മാറ്റത്തിന്റെ ഫലമായി ആണിലും പെണ്ണിലും ദ്വിതീയ ലൈംഗിക സ്വഭാവം പ്രകടമാകുന്നു.

20.3.1 പുരുഷപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ

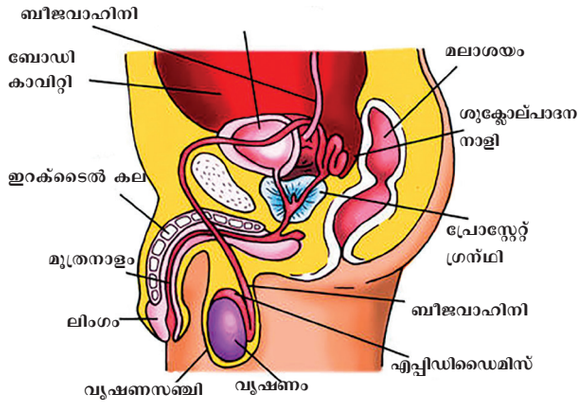
പുരുഷപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിൽ വൃഷണങ്ങൾ, (പ്രാഥമിക ലൈംഗികാവയവം) വൃക്ഷണസഞ്ചി, ശുക്ലോൽ പാദന നാളികൾ, മൂത്രക്കുഴൽ, ലിംഗം, കൂടാതെ അനുബന്ധ ഗ്രന്ഥികളും ഉൾപ്പെടുന്നു.

വൃഷണം: ഉദരാശയത്തിന്റെ താഴെയായി ഒരു ജോഡി വൃഷണങ്ങൾ വൃഷണസഞ്ചിയിൽ കാണുന്നു. ഇത് ആൺ ഗാമേറ്റായ ബീജത്തെയും ആൺലൈംഗിക ഹോർമോണിനെയും (ടെസ്റ്റോസ്റ്റീറോൺ) സ്രവിക്കുന്നു ഓരോ വൃഷണത്തിലും ചുരുണ്ടശു**ക്ലോൽപാദന നാളി**കൾ കാണുന്നു. **സെർട്ടോലി കോശങ്ങൾ** ബീജത്തിന്റെ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ നൽകുന്നു.

വൃഷണസഞ്ചി: ത്വക്കിനാൽ നിർമ്മിതമായ ഇടതു വലതു ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിട്ടുള്ള അയഞ്ഞ സഞ്ചിപോലുള്ള അവയവമാണ് **വൃഷണ സഞ്ചി** ഇരു അറകളിലും ഓരോ വൃഷണങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇതിൽ ധാരാളം രക്തക്കുഴലുകളും കാണുന്നു. ഇവ ശരീര ഊഷ്മാവനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന അവയവമായി പ്രവർത്തിക്കുകയും ബീജം ഉണ്ടാകാനുള്ള അനുയോജ്യമായ താപനിലയെ പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. സാധാരണ ശരീര ഊഷ്മാവിൽ നിന്നും 1-3^{0}C ൽ കുറവായ താപനിലയിലാണ് ബീജങ്ങൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് .

ബീജവാഹിനി:ബീജത്തെ സെമിനൽ വെസിക്കിളിലേക്ക് കൊണ്ടു ചെല്ലുന്ന കുഴലാണിത് സെമിനൽ വെസിക്കിളിൽ കാണുന്ന സെമിനൽ പ്ലാസ്മയിൽ ബീജങ്ങളെ ശേഖരിച്ചു വച്ചിരിക്കുന്നു. അതിൽ ഫ്രെക്ടോസ്, കാൽസ്യം, രാസാഗ്നി എന്നിവ കാണുന്നു.ബീജങ്ങൾക്ക് ഊർജ്ജം നൽകുന്നത് ഫ്രെക്ടോസ്സാണ്. സെമിനൽ വെസ്സിക്കിൾ, പ്രോസ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി, കൗപർഗ്രന്ഥി. ഈ ഗ്രന്ഥികളുടെ സ്രവങ്ങൾ ബീജത്തോട് ചേർന്ന് ശുക്ലം ആയി മാറുന്നു. ഈ ദ്രവം പും ബീ ജങ്ങൾക്ക് പോഷണം നൽകുകയും ചലനത്തിന് സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

മൂത്രനാളം: ഇത് ലിംഗത്തിനുള്ളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇവ ബീജത്തെ ബീജവാഹിനിയിൽ നിന്നും മൂത്രദ്വാരത്തിൽ എത്തിക്കുന്നു. ബീജവാഹിനി സെമിനൽ വെഡിക്കിളുമായി ചേർന്ന് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഗ്രന്ഥിയിൽ തുറക്കുന്നു. ഇത് സെമിനൽ വെസിക്കിളിൽ നിന്നും മൂത്രനാളത്തിലേക്ക് ബീജവും മറ്റ് സ്രാവകങ്ങളും പുറന്തള്ളുന്നു



ചിത്രം 20.8 ആൺപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പുരുഷകോശത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ കോശം ബീജ മാണ്. ഒരു പുരുഷായുസ്സിൽ ഏകദേശം 500 മില്ല്യൺ ബീജങ്ങളാണ് ശരീരം ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയെ ബീജോൽപാദനം എന്നുപറയുന്നു.

20.3.2 പെൺപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ

പെൺപ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിൽ അണ്ഡാശയങ്ങളും (പ്രാഥമികലൈംഗികാവയവം), അനുബന്ധ അവയവങ്ങളായ അണ്ഡവാഹിനികളും ഗർഭാശയവും, സെർപി ക്സും, യോനിയും കാണുന്നു.

അണ്ഡാശയം: സ്ത്രീകളിൽ ഉദരാശയത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തായി ബദാമിന്റെ ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു ജോഡി അണ്ഡാശയങ്ങൾ വൃക്കകൾക്കടുത്തായി കാണുന്നു. പെൺ ജനന ഗ്രന്ഥിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന അണ്ഡാശയം സ്ത്രീ ലൈംഗിക ഹോർമോണുകളായ ഈസ്ട്രജൻ, പ്രൊജസ്റ്റോൺ, എന്നിവയെയും അണ്ഡത്തേയും ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. പരിപൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തിയ അണ്ഡാശയത്തിൽ പല വളർച്ചാ ഘട്ടങ്ങളിലുള്ള അണ്ഡങ്ങൾ കാണുന്നു.

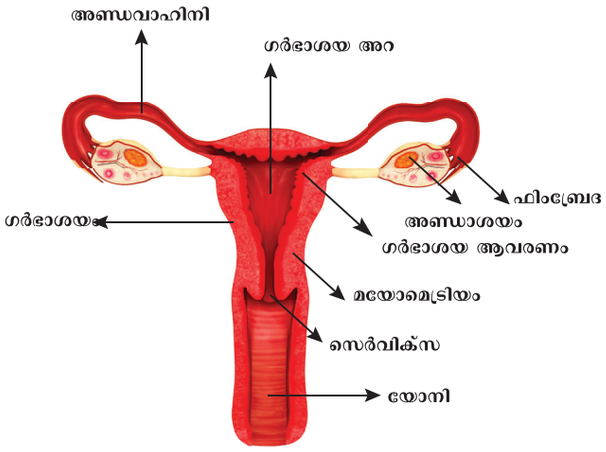
അണ്ഡവാഹിനി: ഗർഭാശയത്തിൽ നിന്നും ആരംഭിക്കുന്ന ഒരു ജോഡി കുഴലുകളാണിവ. ഫണലാകൃതിയിലുള്ള ഇതിന്റെ അഗ്രഭാഗത്ത് വിരലുകൾ പോലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ അണ്ഡാശയത്തിന് അടുത്തായി കാണുന്നു. ഇതിനെ ഫിംബ്രേ എന്നുപറയുന്നു. അണ്ഡാശയത്തിൽ നിന്നും അണ്ഡത്തെ എടുത്ത് അണ്ഡവാഹിനിയിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നതാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം.

ഗർഭാശയം: വസ്തി പ്രദേശത്ത് പീയർ പഴത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ കാണുന്ന പേശികളാൽ നിർമ്മിതമായ പൊള്ളയായ അവയവമാണ് ഇത്. മലാശയത്തിനും മൂത്രസഞ്ചിയ്ക്കും ഇടയിലാണ് ഗർഭാശയം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.ഇതിനുള്ളിലാണ് ഭ്രൂണംവളരുന്നത്. സെർവിക്സ് എന്നുപറയുന്ന

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 247 5/21/2020 4:12:17 PM

ഗർഭാശയത്തിന്റെ ഇടുങ്ങിയ ഭാഗം യോനിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു.

യോനി: ഗർഭാശയത്തിൽനിന്നും ആരംഭിക്കുന്ന പേശീ നിർമ്മിതമായ ഒരു കുഴലാണിത്. യോനി സെർവിക്സിനേയും ജനനേന്ദ്രിയത്തിന്റെ പുറം ഭാഗത്തെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് പുംബീജത്തിനെ സ്വീകരിക്കുന്ന ഭാഗമായും ജനനക്കുഴലായും, (പാർടുരിഷൻ) പ്രവർത്തിക്കുന്നു



ചിത്രം 20.9 പെൺ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥ

കൂടുതൽ അറിയാൻ

മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കോശങ്ങളാണ് അണ്ഡങ്ങൾ. അണ്ഡം ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രവർത്തനത്തെ അണ്ഡോൽപാദനം എന്നുപറയുന്നു..

ഓർമ്മിക്കേണ്ട ആശയങ്ങൾ

- എല്ലാ അവയവങ്ങളുടേയും ഏകീകൃതമായ പ്രവർത്തന ഫലമായാണ് ഒരു ജീവിയുടെ ശരീരത്തെ സന്തുലിതാവസ്ഥയിൽ നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നത്.
- ദഹന പഥം എന്നത് പേശീനിർമ്മിതമായ ചുരുണ്ട കുഴലാകുന്നു ഇതിൽ വായ്, വദന ഗഹ്വരം, ഗ്രസനി, അന്നനാളം, ആമാശയം, ചെറുകുടൽ, (പകാശ്വയം, ജെജിനം, ഇലിയം) വൻകുടൽ (സീക്കം, കോളൻ, മലാശയം) മലദ്വാരം എന്നീ ഭാഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- പോഷകത്തിന്റെ അഞ്ച് ഘട്ടങ്ങളാണ് ആഹാരം ഉൾക്കൊള്ളൽ, ദഹനം, ആഗിരണം, സ്വാംശീകരണം, പുറന്തള്ളൽ എന്നിവ
- ചെറുകുടൽ ദഹനത്തിനും ആഗിരണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യ വിസർജ്ജന വ്യവസ്ഥയിൽ മൂത്രം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ജോഡി വൃക്കകൾ കാണുന്നു.
- മൂത്രം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് മൂന്ന് ഘട്ടങ്ങളിലൂടെയാണ്. അവ ഗ്ലോമെറുലർ ഫിൽട്രേഷൻ, കുഴലുകളിലെ പുനരാഗീകരണം, കുഴലുകളിലെ സ്രവണം എന്നിവയാണ്.
- പുരുഷ പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവം വൃഷ്ണങ്ങളും, സ്ത്രൈണ പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവം അണ്ഡാശയവും പ്രാഥമിക ലൈംഗിക അവയവങ്ങളാണ്.

A-Z പദവിവരണസഞ്ചയം

എമൽസിഫിക്കേഷൻ	കൊഴുപ്പിന്റെ വലിയ തൻമാത്രകളെ ചെറുതാക്കി മാറ്റൽ.
രാസാഗ്നികൾ	ജൈവപ്രക്രീയയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന ജൈവ ഉൽപ്രേരകങ്ങൾ.
സമതുലനം	ബാഹ്യവെല്ലുവിളികളെ നേരിട്ട് ശരീരത്തിന്റെ സമതുലനാവസ്ഥയെ നിലനിർത്തുന്ന ശരീരത്തിന്റെ പ്രവണത..
ചവച്ചരയ്ക്കൽ	പല്ലുകളുടെ സഹായത്താൽ ആഹാരത്തെ ചവച്ചരയ്ക്കുന്ന പ്രക്രിയ.
ഉപാപചയം	ജീവികളിൽ കാണുന്ന രാസോർജ്ജ പ്രക്രിയകളുടെ ആകെ തുക.
ജലദ്രവനിയന്ത്രണം	ജലത്തിന്റെയും ലവണങ്ങളുടെയും സാന്ദ്രത നിയന്ത്രിച്ച് ജീവികളിൽ ഒരു സ്ഥിര വ്യതിവ്യാപന മർദ്ദം നിലനിർത്തുന്ന പ്രക്രിയ. .
തികട്ടൽ	വിഴുങ്ങിയ ആഹാരത്തെ തിരിച്ച് വായിലേക്ക് കൊണ്ടു വരുന്ന പ്രവൃത്തി.
വിഷവസ്തുക്കൾ	ജീവികളുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായേക്കാവുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 248 5/21/2020 4:12:18 PM

പാഠാഭ്യാസ മൂല്യനിർണ്ണയം

A75GL

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1.ഇവയിൽ ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥിയല്ലാത്തത് ഏത്?

a. ഉപലിംഗ്വൽ b. കണ്ണുനീർ ഗ്രന്ഥി

c. ഉപമാക്സിലറി d. പരോട്ടിഡ്

2.ഒരു മനുഷ്യന്റെ ആമാശയത്തിൽ പ്രധാനമായി ദഹിക്കുന്ന പദാർത്ഥം _____

a. അന്നജം b. മാംസ്യം

c.കൊഴുപ്പ് d. സുക്രോസ്

3.ആഹാരം ശ്വസന നാളത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നത് തടയുന്നതിനുള്ള ഭാഗം _____

a. എപ്പിഗ്ലോട്ടിസ് b. ഗ്ലോട്ടിസ്

c. കട്ടിയുള്ള അണ്ണാക്ക് dമൃദുവായ അണ്ണാക്ക്

4.പിത്തരസം _____ ദഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.

a. മാംസ്യം b. പഞ്ചസാര

c. കൊഴുപ്പ് d. കാർബോഹൈട്രേറ്റ്

5.വൃക്കകളുടെ ഘടനാപരവും ധർമ്മപരവുമായ മാത്ര _____ ആകുന്നു.

a. വില്ലൈ b. കരൾ

c. നെഫ്രോൺ d. മൂത്രനാളി

6.താഴെ പറയുന്നവയിൽ വിയർപ്പിൽ അടങ്ങിയിട്ടില്ലാത്ത വസ്തു ഏത്?

a. മൂത്രം b. മാംസ്യം

c. ജലം d. ലവണം

7.പുരുഷ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിൽ ബീജവും മൂത്രവും കടത്തിവിടുന്ന പൊതുവായ ഭാഗം _____ ആണ്

a.മൂത്രനാളി b. മൂത്രനാളം

c. ബീജവാഹിനി d. വൃഷണസഞ്ചി

8.താഴെ പറയുന്നവയിൽ സ്ത്രീ പ്രത്യുൽപാദന വ്യവസ്ഥയിൽ ഇല്ലാത്ത അവയവം ഏത്?

a. അണ്ഡാശയം b. ഗർഭാശയം

c. വൃഷണം d. ഫലോപ്പിയൻ കുഴൽ

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. ആമാശയം കുടലിലേക്ക് തുറക്കുന്ന ഭാഗത്തെ _____ എന്നുപറയുന്നു.
2. ആഹാരത്തെ ഉമിനീരുമായി കൂട്ടികലർത്താൻ സഹായിക്കുന്ന പേശീനിർമ്മിതമായ സംവേദന അവയവം_____ ആണ്..
3. കരൾ പുറത്തുവിടുന്ന പിത്തരസം താൽകാലികമായി_____ൽ സംഭരിക്കുന്നു..
4. ദഹനപഥത്തിലെ ഏറ്റവും ദീർഘമായ ഭാഗം_____ആണ്
5. മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ താപനില _____ആണ്.
6. ഒരു സ്ത്രീ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കോശം _____ആകുന്നു.

III. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയാണോ തെറ്റാണോ എന്ന് എഴുതുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായവിധം എഴുതുക.

1. ആമാശയത്തിലെ നൈട്രിക് അമ്ലം ആഹരത്തിലുള്ള സൂക്ഷ്മ ജീവികളെ കൊല്ലുന്നു.
2. ദഹനസമയത്ത് മാംസ്യം അമിനോ അമ്ലങ്ങളായി മാറുന്നു.
3. ഗ്ലോമെറുലർ ഫിൽട്രേറ്റിൽ അമിനോ അമ്ലം വൈറ്റമിനുകൾ, ഹോർമോണുകൾ, ലവണം, മറ്റ് അത്യാവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

IV. യോജിപ്പിക്കുക:

അവയവം	വിസർജ്ജ്യം
ത്വക്ക്	a.മൂത്രം
ശ്വാസകോശം	b. വിയർപ്പ്
കുടൽ	c. കാർബൺഡൈഓക്സൈഡ്
വൃക്കകൾ	d. ദഹിക്കാത്ത അഹാര പദാർത്ഥം

V. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം വ്യക്തമാക്കുക:

a. വിസർജ്ജനം സ്രവണം
b. ആഗിരണം, സ്വാംശീകരണം
c. ഉൾക്കൊള്ളൽ, പുറന്തള്ളൽ
d. ഡിഫൈഡോൻസ്, ഹെറ്ററോഡോൺസ്
e. ഉളിപ്പല്ല്, കോമ്പല്ല്

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 249 5/21/2020 4:12:19 PM

VI. വളരെ ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. എങ്ങനെയാണ് ചെറുകുടൽ ദഹിച്ച ഭക്ഷണം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതിന് വേണ്ടി നിർമ്മിക്കപെട്ടിട്ടുള്ളത്?
2. എന്തു കൊണ്ടാണ് നാം വിയർക്കുന്നത്?
3. വൃക്കയുടെ രണ്ട് പ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക.
4. മിക്ടുറിഷൻ എന്നാലെന്ത്?
5. പ്രായപൂർത്തിയായ ഒരാളിൽ കാണുന്ന പല്ലിന്റെ വിവിധതരങ്ങളുടെ പേരും അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തേയും എഴുതുക.
6. നെഫ്രോണിന്റെ ഘടന വിശദമാക്കുക.

VII. വിശദമായി ഉത്തരമെഴുതുക

1. മനുഷ്യ ദഹനവ്യവസ്ഥയെ വിശദീകരിക്കുക
2. വൃക്കയുടെ ഘടനയും മൂത്ര ഉൽപ്പാദനത്തിലെ വിവിധ നിലകളും വിശദമാക്കുക.

VIII. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

ശരിയായതിനെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക.

a. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. പ്രസ്താവനയുടെ ശരിയായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം?

b. പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരിയാണ്. എന്നാൽ പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ഉള്ള ശരിയായ കാരണം അല്ല

c. പ്രസ്താവന ശരിയാണ് എന്നാൽ കാരണം തെറ്റാണ്

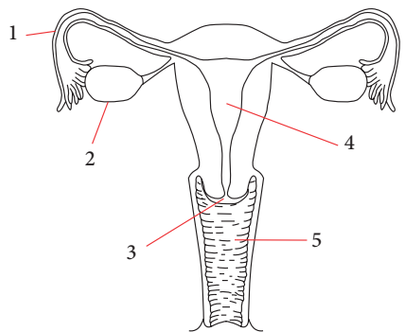
d. പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റാണ്

1. പ്രസ്താവന: വൃക്കകൾ യൂറിയയെ വിസർജ്ജിക്കുന്നു
   കാരണം:യൂറിയ ഒരു വിഷവസ്തുവാണ്.
2. പ്രസ്താവന: ആൺപെൺ പ്രത്യുൽപാദന അവയവങ്ങൾ രണ്ടും ദ്വിധർമ്മങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നു.
   കാരണം: ജനനഗ്രന്ഥികൾ പ്രാഥമിക പ്രത്യുൽപാദന അവയവമാണ്

IX. ചിന്താനൈപുണ്യം

1. പെപ്സിൻ ആമാശയരസത്തിൽ ഇല്ലാതിരുന്നാൽ ആമാശയത്തിലെ ഏതുപ്രവർത്തനമാണ് നടക്കാത്തത്?
   a. അന്നജത്തെ പഞ്ചസാരയാക്കി മാറ്റുന്നത്
   b. മാംസ്യത്തെ പെപ്റ്റൈഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു.
   c. ന്യൂക്ലിഡ് അമ്ലങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.
   d. കൊഴുപ്പിനെ കൊഴുപ്പ് അമ്ലങ്ങളെയും ഗ്ലിസറോളുകളായും മാറ്റുന്നു.
2. മാൽഫീജിയൻ ക്യാപ്സ്യൂളിന് ഉള്ളിലും അതിൽ നിന്ന് വെളിയിലേക്കും പോകുന്ന രക്തക്കുഴലുകളുടെ പേര് എഴുതുക.
3. രോഗനിർണ്ണയത്തിന് മൂത്ര പരിശോധന മുഖ്യമാണ്. എന്തുകൊണ്ട്?
4. ഡോക്ടർനിങ്ങളോട് ധാരാളം വെള്ളം കുടിക്കാൻ ഉപദ്ദേശിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
5. ഉള്ളം കൈയ്യിലും, പാദങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗത്തും സ്വേദ ഗ്രന്ഥികൾ കാണുന്നത് എന്തുകൊണ്ടെന്ന് ചിന്തിക്കാൻ കഴിയുമോ?

X. താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽശരിയായതിനെ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ചിത്രത്തിലെ ഭാഗങ്ങളെ അടയാളപ്പെടുത്തുക



1	2	3	4	5
a. ഫലോപ്പിയൻ കുഴൽ	അണ്ഡനാളി	ഗർഭാശയം	സെർവിക്സ്	യോനി
b. അണ്ഡനാളി	സെർവിക്സ്	യോനി	അണ്ഡാശയം	ബീജവാഹിനി
c. അണ്ഡാശയം	അണ്ഡനാളി	ഗർഭാശയം	യോനി	സെർവിക്സ്
d. ഫലോപ്പിയൻ കുഴൽ	അണ്ഡാശയം	സെർവിക്സ്	ഗർഭാശയം	യോനി

REFERENCE BOOKS

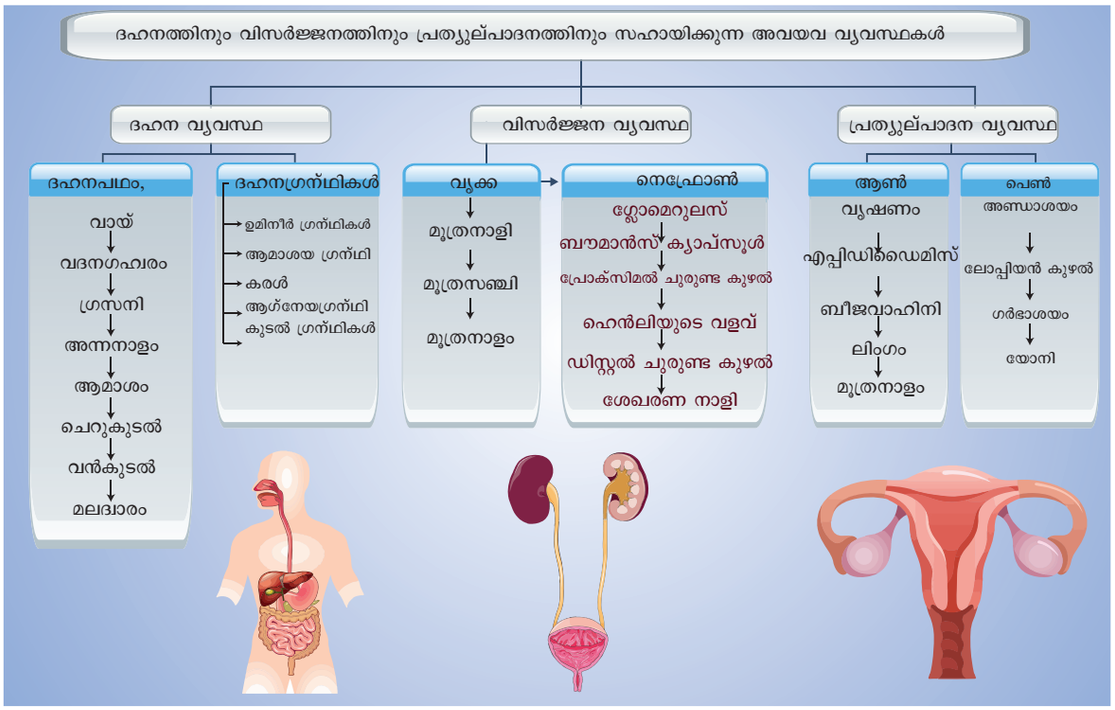
Verma P.S and Agarwal, V.K. Animal Physiology, S. Chand and Company, New Delhi

INTERNET RESOURCES

https://www.britannica.com/science/human-digestive-system
https://biologydictionary.net/excretory-system/
https://www.britannica.com/science/human-reproductive-system

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 250 5/21/2020 4:12:19 PM

ആശയ രേഖാചിത്രം



ICT കോർണർ

മനുഷ്യ ദഹന വ്യവസ്ഥ

ഈ പ്രവർത്തനം ദഹന വ്യവസ്ഥയിലെ ഓരോ ഭാഗങ്ങളുടേയും കൂടുതലായുള്ള പ്രവർത്തനത്തെ കാണിക്കുന്നു.



ഘട്ടങ്ങൾ

- ☐ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ബ്രൗസറിലുള്ള URL ലിങ്ക് ടൈപ്പ് ചെയ്യുകയോ QR code. സ്കാൻ ചെയ്യുകയോ ചെയ്താൽ ദഹനവ്യവസ്ഥയെ സംബന്ധിച്ച വിവരങ്ങൾ കാണാൻ കഴിയും.
- ☐ ഓരോ ഭാഗത്തിന്റേയും പ്രവർത്തനത്തെ സംബന്ധിച്ച് കൂടുതൽ അറിയുന്നതിന് ഇന്റർക്ടീവ് മോഡിൽ പോയി ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- ☐ എല്ലാ ഭാഗത്തിന്റേയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ പഠിക്കാൻ വേണ്ടി ആ കുറിപ്പിട്ട ഭാഗത്തെ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
- ☐ ദഹന പ്രക്രിയ കാണുന്നതിന് അനിമേഷൻ മോഡിൽ പോയി ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.



ഘട്ടം1



ഘട്ടം2



ഘട്ടം3



ഘട്ടം4

Browse in the link:

URL: http://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation__organs_of_digestion.html

9FR4Z

IX std Science _Malayalam_Unit 20.indd 251 5/21/2020 4:12:20 PM

അദ്ധ്യായം

21

പോഷണവും ആരോഗ്യവും

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്.

- പോഷകങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെകുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ.
- സാധാരണ കണ്ടുവരുന്ന അപര്യാപ്തത വൈകല്യങ്ങൾ, അവ ഉണ്ടാകുവാനുള്ള കാരണം, ലക്ഷണങ്ങൾ, നിർദ്ദേശിക്കപ്പെടുന്ന ഭക്ഷണസ്രോതസ്സുകൾ.
- വിവിധരീതികളിലുള്ള ഭക്ഷണ സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവു നേടൽ
- ഭക്ഷണങ്ങളിലെ മായം ചേർക്കപ്പെട്ട വസ്തുതക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള മനസ്സിലാക്കൽ
- നമ്മുടെ രാജ്യത്തുള്ള ഭക്ഷണത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന അംഗീകൃത സ്ഥാപനങ്ങളെയും, അവയുടെ പങ്കിനേയും വിശദമാക്കൽ.

ആമുഖം

ജീവിതത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ആവശ്യമാണ് ഭക്ഷണം. ഒരു വ്യക്തിക്ക് പോഷകഗുണം നൽകുന്ന ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ പദാർത്ഥങ്ങളെ (സസ്യാഹാരമോ, മാംസാഹാരമോ) ഭക്ഷണം എന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. ഇതിൽ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ, കൊഴുപ്പു വസ്തുക്കൾ, വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതുക്കൾ തുടങ്ങിയ അത്യാവശ്യ പോഷകങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഇവ സാധാരണ വളർച്ചയ്ക്കും, ഊർജ്ജം നൽകുന്നതിനും, കേടുപാടുകൾ വന്ന കലകളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. പോഷകങ്ങൾ എന്ന പദം സൂചിപ്പിക്കുന്നത് നമുക്ക് ഊർജ്ജം നൽകുകയും, നമ്മുടെ കലകളുടെ നിർമ്മാണത്തിന് അടിസ്ഥാനമാകുകയും, രോഗങ്ങളി ൽ നിന്നും നമ്മെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സംയുക്തങ്ങൾ എന്നാണ്.

നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് നിർമ്മിക്കുന്ന ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ ഗുണനിലവാരം നിലനിർത്താൻ ഭക്ഷ്യനിയമങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇതിനെ കുറിച്ച് വിശദമായി ഇവിടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ എന്നത് ആശങ്ക ഉളവാക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന കാര്യമാണ്. ഭക്ഷണവസ്തുക്കളിൽ മാലിന്യം കലരുന്നത് അല്ലെങ്കിൽ മായം ചേർക്കുന്നത് നിർമ്മാണഘട്ടം മുതൽ ഉപയോഗം വരെയാണ്. സാമ്പത്തികലാഭത്തിനോ, അല്ലെങ്കിൽ അവഗണിക്കുന്നതുകൊണ്ടോ, ശ്രദ്ധക്കുറവ് കൊണ്ടോ, വില്പന, സൂക്ഷിക്കൽ, നിർമ്മാണഘട്ടങ്ങൾ എന്നീ നിലകളിലോ ആണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്. മായം ചേർക്കൽ എന്നത് ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചേർക്കുന്നതോ, ഗുണനിലവാരം കുറയ്ക്കുന്നതോ ആണ്. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷണപദാർത്ഥത്തിന്റെ പ്രകൃതിദത്തമായ സംരചനയും ഗുണമേൻമയും ബാധിക്കപ്പെടുന്നു. നമുക്ക് വിശദമായി പഠിക്കാം.

21.1 പോഷകങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം പോഷകങ്ങളെ ആറ് പ്രധാന തരങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

- കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ
- പ്രോട്ടീനുകൾ
- കൊഴുപ്പ്
- വിറ്റാമിനുകൾ
- ധാതുക്കൾ

21.1.1 കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ

കാർബൺ, ഹൈഡ്രജൻ, ഓക്സിജൻ എന്നീ ജൈവ സംയുക്തങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്നവയാണ് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ. ഇവ ഊർജ്ജം നൽകുന്ന പ്രധാന സ്രോതസ്സുകളാണ്. ഭക്ഷണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന പഞ്ചസാര, സ്റ്റാർച്ച് (അന്നജം), സെല്ലുലോസ് എന്നിവ കാർബോഹൈഡ്രേറ്റിന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകളെ മോണോസാക്കറൈഡുകൾ (ഗ്ളൂക്കോസ്), ഡൈസാക്കറൈഡുകൾ (സൂക്രോസ്), പോളിസാക്കറൈഡുകൾ (സെല്ലുലോസ്) എന്നിങ്ങനെ വർഗ്ഗീകരിക്കാം. പഞ്ചസാര തൻമാത്രകളുടെ എണ്ണത്തിനനുസരിച്ചാണ് വർഗ്ഗീകരണം.

IX_Science Unit-21.indd 252 5/21/2020 4:14:44 PM

21.1.2 പ്രോട്ടീനുകൾ (മാംസ്യങ്ങൾ)

മനുഷ്യശരീരത്തിനാവശ്യമായ പ്രധാന പോഷകമാണ് **പ്രോട്ടീനുകൾ**.അവശരീരകലകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ആവശ്യമാണ്. കൂടാതെ ജ്വലന സ്രോതസ്സായും ഇവ സഹായിക്കുന്നു.ഇവയുടെ പ്രധാനമായ സവിശേഷത എന്നത് പോഷകഗുണത്തെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ സംരചന ഉണ്ടെന്നതാണ്.

അത്യാവശ്യമായ അമിനോ അമ്ലങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിന് ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ്. കാരണം ഇവ ശരീരത്താൽ ജൈവസംശ്ലേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. പ്രോട്ടീൻ-ഊർജ്ജ പോഷകവൈകല്യത്തെ തടയുന്നതിന് ഒൻപത് അടിസ്ഥാന അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ മനുഷ്യർക്ക് ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. അവയാണ് ഫിനൈൽഅലനൈൻ, വാലൈൻ, ത്രിയോനൈൻ, ട്രിപ്റ്റോഫൻ, മെതിയോനൈൻ, ല്യൂസിൻ, ഐസോല്യൂസിൻ, ലൈസിൻ, ഹിസ്റ്റിഡൈൻ മുതലായവ.

21.1.3 കൊഴുപ്പ് (Fats)

ഭക്ഷണത്തിലെ കൊഴുപ്പ് ഊർജ്ജം നൽകുന്നു. ഇത് കോശത്തിന്റെ ആകൃതി നിലനിർത്തുകയും, ഉപാപചയ പ്രവർത്തനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എല്ലാ രീതിയിലുമുള്ള ജീവനത്തിനും പ്രധാന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥമാണ് കൊഴുപ്പ്. ഇവ ശരീരഘടനയ്ക്കും, ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അത്യാവശ്യമാണ്.

അത്യാവശ്യമായ വാസാമ്ളങ്ങൾ (fatty acids) ശരീരത്തിൽ സംശ്ലേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ല. അവ നാം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഭക്ഷണത്തിൽ നിന്നുമാണ് ലഭ്യമാകുന്നത്. മനുഷ്യരുടെ പോഷകത്തിൽ ഒമേഗ-3 കൊഴുപ്പ് അമ്ളം, ആവശ്യമാണ്.

21.1.4 വിറ്റാമിനുകൾ (Vitamins)

വിറ്റാമിനുകൾ ജൈവ പോഷകങ്ങളാണ്. ഇവ ആരോഗ്യകരമായ ശരീരത്തിന്റെ പ്രത്യേക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കായി ആവശ്യമാകുന്ന ഒരു ജൈവ രാസസംയുക്തമാണ് (ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റു സംയുക്തങ്ങൾ)



കൂടുതലായി അറിയുക

ഡോ. ഫങ്ക് ആണ് വിറ്റാമിൻ എന്ന പദത്തെ പരിചയപ്പെടുത്തിയത്. വിറ്റാമിൻ A ക്ക് അക്ഷരമാലയിലെ (ഇംഗ്ലീഷ്) ആദ്യാക്ഷരം നൽകിയത്, അത് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു കൊണ്ടാണ്.



സൂര്യപ്രകാശം ഉൾക്കൊള്ളുമ്പോൾ (പ്രഭാതസമയങ്ങളിൽ) നമ്മുടെ ചർമ്മം (ത്വക്ക്) വിറ്റാമിൻ D സംശ്ലേഷണം ചെയ്യുന്നു. (തയ്യാറാക്കുന്നു) സൂര്യരശ്മികൾ നമ്മുടെ ചർമ്മത്തിൽ പതിക്കുമ്പോൾ, ഡീഹൈഡ്രോകൊളസ്റ്ററോൾ വിറ്റാമിൻ D ആയി മാറ്റപ്പെടുന്നു. വിറ്റാമിൻ D യെ **"സൂര്യപ്രകാശ വിറ്റാമിൻ"** (Sunshine vitamin) എന്നു പറയുന്നു.

21.1.5 ധാതുപോഷകങ്ങൾ

ജീവിതത്തിനാവശ്യമായ വിവിധ ധർമ്മങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉതകുന്ന രാസമൂലകമാണ് ഒരു ധാതു. നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ശാരീരിക പ്രക്രിയകൾ നിലനിർത്തുന്നതിന് ധാതുക്കൾ വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. പല്ലുകൾ, അസ്ഥികൾ, കലകൾ, രക്തം, പേശികൾ, നാഡീകോശങ്ങൾ എന്നിവയിലെല്ലാം ഘടകപദാർത്ഥങ്ങളായി ധാതുക്കൾ കാണപ്പെടുന്നു.

മനുഷ്യശരീരത്തിലുള്ള അഞ്ച് പ്രധാനപ്പെട്ട ധാതുപദാർത്ഥങ്ങളാണ് കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, പൊട്ടാസ്യം, സോഡിയം, മഗ്നീഷ്യം തുടങ്ങിയവ. മനുഷ്യശരീരത്തിലുള്ള മറ്റെല്ലാ മൂലകങ്ങളേയും **"അൽപ്പം മാത്രമുള്ള മൂലകങ്ങൾ" (trace elements)** എന്നു പറയുന്നു. സൾഫർ, ഇരുമ്പ്, ക്ളോറിൻ, കോബാൾട്ട്, ചെമ്പ്, സിങ്ക്, മാംഗനീസ്, മോളിബ്ഡിനം, അയോഡിൻ, സെലേനിയം എന്നിവയാണവ.

21.2 പ്രോട്ടീൻ ഊർജ്ജപോഷണ വൈകല്യം (PEM)

വളർച്ചയ്ക്കും, ശരീര കോശങ്ങളുടേയും, കലകളുടേയും കേടുപാടുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും പ്രോട്ടീൻ വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. പ്രോട്ടീൻ അപര്യാപ്തത ശരീരം ശോഷിക്കുന്നതിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. എന്നാൽ വളരെയധികം കുറയുമ്പോൾ. ക്വാഷിയോർക്കർ, മറാസ്മസ് എന്നീ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു

പട്ടിക 22.1: പ്രധാന ഭക്ഷണ വസ്തുക്കളിലെ പോഷക മൂല്യം

പോഷകങ്ങൾ	സ്രോതസ്സുകൾ	ദിവസേനയുള്ള ആവശ്യം (ഗ്രാം അളവിൽ)
കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ	മുഴുവൻ ധാന്യമണികൾ, ഫലങ്ങൾ, തേൻ, കരിമ്പ്, പച്ചക്കറികൾ.	150-200
പ്രോട്ടീനുകൾ	ക്ഷീരോൽപ്പന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ, സോയ ബീൻസ്, മുട്ടകൾ, മത്സ്യം, പാൽ, ധാന്യമണികൾ, പയർ മുളകൾ, കുരു.	40
ലിപുഡുകൾ / കൊഴുപ്പ്	മുട്ടയിലെ മഞ്ഞക്കരു, കരൾ, പാൽ, പൂരിത എണ്ണ, മാംസം.	35

IX_Science Unit-21.indd 253 5/21/2020 4:14:44 PM

പട്ടിക 22.2: വിറ്റാമിനുകൾ, അവയുടെ സ്രോതസ്സുകൾ, അപര്യാപ്തതാ ലക്ഷണങ്ങൾ

വിറ്റാമിനുകൾ	സ്രോതസ്സുകൾ	അപര്യാപ്തതകൾ	ലക്ഷണങ്ങൾ
	കൊഴുപ്പിൽ അലിയുന്ന വിറ്റാമിനുകൾ		
വിറ്റാമിൻ A (റെറ്റിനോൾ)	കാരറ്റ്, പപ്പായ, ഇലകളടങ്ങിയ പച്ചക്കറികൾ, മത്സ്യകരളെണ്ണ, മുട്ടയിലെ മഞ്ഞക്കരു, കരൾ, പാൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ	സിറോഫ്താൽമിയ നിക്റ്റലോപ്പിയ (നിശാന്ധത)	കാചപടലത്തിന്റെ വരൾച്ച (cornea), രാത്രിയിൽ കാണുവാൻ കഴിയാതിരിക്കുക (മങ്ങിയ വെളിച്ചത്തിൽ) ചെതുമ്പലുകളോടു കൂടിയ ചർമ്മം
വിറ്റാമിൻ D (കാൽസിഫെറോൾ)	മുട്ട, കരൾ, പാൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, മൽസ്യം, സൂര്യപ്രകാശത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ ചർമ്മം നിർമ്മിക്കുന്നത്.	റിക്കറ്റ്സ് (കുട്ടികളിൽ)	വളഞ്ഞ കാലുകൾ, കേടുപാടുകളോടു കൂടിയ വാരിയെല്ലുകൾ, മുന്നോട്ട് ഉന്തിനിൽക്കുന്ന മാറ് ഭാഗം.
വിറ്റാമിൻ E (ടോകോഫെറോൾ)	മുഴുവൻ ഗോതമ്പ്, മാംസം, സസ്യഎണ്ണ, പാൽ	എലികളിൽ വന്ധ്യത, പ്രത്യുൽപ്പാദന വൈകല്യങ്ങൾ	വന്ധ്യത (sterility)
വിറ്റാമിൻ K (ക്വിനോണിന്റെ വകഭേദം)	ഇലകളടങ്ങിയ പച്ചക്കറികൾ, സോയാബീൻസ്, പാൽ	രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നത് തടയപ്പെടുന്നു.	രക്തം കട്ടപിടിക്കുവാൻ താമസം നേരിടുന്നതിനാൽ അമിത രക്തസ്രാവം
	ജലത്തിൽ അലിയുന്ന വിറ്റാമിനുകൾ		
വിറ്റാമിൻ B1 (തയാമിൻ)	മുഴുവൻ ധാന്യമണികൾ, യീസ്റ്റ്, മുട്ടകൾ, കരൾ, മുളപ്പിച്ച പയറുകൾ	ബെറി-ബെറി	നാഡികളിൽ ബലക്ഷയമാറ്റങ്ങൾ, പേശികൾ ശോഷിക്കുന്നു, പക്ഷാഘാതം
വിറ്റാമിൻ B2 (റിബോഫ്ളാവിൻ)	പാൽ, മുട്ടകൾ, കരൾ, പച്ചിലക്കറികൾ, മുഴുവൻ ധാന്യമണികൾ	എറിബോഫ്ളാവിനോസിസ്, ഫിലോസിസ് (Aribotlavinosis - cheilosis)	കണ്ണിലെ ചൊറിച്ചിൽ, വരണ്ട ചർമ്മം, ചുണ്ടുകളിൽ വെടിപ്പ്, വായിലെ വശങ്ങളിൽ വെടിപ്പ്
വിറ്റാമിൻ B3 (നിയാസിൻ)	പാൽ, മുട്ടകൾ, കരൾ, കൊഴുപ്പില്ലാത്ത മാംസം, നിലക്കടല, തവിട്	പെല്ലാഗ്ര	ചർമ്മത്തിൽ വെടിപ്പ്, ഓർമ്മക്കുറവ്, വയറിളക്കം
വിറ്റാമിൻ B6 (പെറിഡോക്സിൻ)	മാംസം, മൽസ്യം, മുട്ടകൾ, ധാന്യമണികൾ, പയർ മുളകൾ, അരിയിലെ തവിട്	ഡെർമാറ്റിറ്റിസ് (ചർമ്മവൈകല്യം)	ശൽക്കങ്ങളോടുകൂടിയ ചർമ്മം, നാഡീവൈകല്യങ്ങൾ
വിറ്റാമിൻ B12 (സയനോകോബാലമിൻ)	പാൽ, മാംസം, കരൾ, ധാന്യങ്ങൾ, പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ, മൽസ്യം	പെർണീഷ്യസ് അനീമിയ	അരുണരക്താണുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ കുറവ്, സുഷുമ്നയുടെ ശേഷിക്കുറവ്
വിറ്റാമിൻ C (അസ്കോർബിക് അമ്ളം)	ഇലകളടങ്ങിയ പച്ചക്കറികൾ, മുളപ്പിച്ച ധാന്യങ്ങൾ, നെല്ലിക്ക (Amala), ചെറുനാരങ്ങ, ഓറഞ്ച് തുടങ്ങിയ സിട്രസ്ഫലങ്ങൾ	സ്കർവി (scurvy)	മോണകളിൽ വീക്കവും, രക്തസ്രാവവും, മുറിവുകൾ ഉണങ്ങുന്നതിനുള്ള താമസം, പല്ലുകളും അസ്ഥികളും അസ്ഥിരമായ രൂപീകരണം.

IX_Science Unit-21.indd 254 5/21/2020 4:14:44 PM

പട്ടിക 22.3 : ധാതുക്കൾ അവയുടെ സ്രോതസ്സുകൾ, ധർമ്മങ്ങൾ, അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങൾ

ധാതുക്കൾ	സ്രോതസ്സുകൾ	ധർമ്മങ്ങൾ	രോഗങ്ങൾ
		സ്ഥൂല പോഷകങ്ങൾ	
കാൽസ്യം	ക്ഷീരോൽപ്പന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ, ബീൻസ്, കാബേജ്, മുട്ടകൾ, മത്സ്യം	അസ്ഥികളുടെ രൂപീകരണം, പല്ലിന്റെ എനാമൽ, രക്തം കട്ടപിടിക്കൽ, പേശീവികാസ നിയന്ത്രണം.	അസ്ഥിവൈകല്യങ്ങൾ, അസ്ഥികൂടുത്തിന്റെ മോശമായ വളർച്ച പ്രായപൂർത്തി ആയവരിൽ ഓസ്റ്റി യോപോറോസിസ്
സോഡിയം	കറിയുപ്പ്	ദ്രവതുലനനില നിലനിർത്തുന്നു, നാഡീപ്രചോദനങ്ങൾക്ക് സഹാ യകമാകുന്നു	പേശികളുടെ മുറുക്കം, നാഡീപ്രചോദനങ്ങൾ കടത്തപ്പെടുന്നില്ല.
പൊട്ടാസ്യം	പഴം, മധുരക്കിഴങ്ങ്, അണ്ടിപ്പരിപ്പുകൾ, മുഴുവൻ ധാന്യ മണികൾ, സിട്രസ് ഫലങ്ങൾ	നാഡി, പേശീപ്ര വർത്തനങ്ങളെ നി യന്ത്രിക്കുന്നു	പേശീക്ഷതം, നാഡീപ്രചോ ദനങ്ങൾ കടത്തപ്പെടാത്ത അവസ്ഥ
		സൂക്ഷ്മ പോഷകങ്ങൾ	
ഇരുമ്പ്	ചീരവർഗ്ഗങ്ങൾ, ഈന്തപ്പഴങ്ങൾ, പച്ചപട്ടാണികൾ, ബ്രോക്കോലി (കോളിഫ്ളവർ പോലെയുള്ള ഒരിനം പച്ചക്കറി), മുഴുവൻ ധാന്യ ങ്ങൾ, അണ്ടിപരിപ്പുകൾ, മത്സ്യം, കരൾ	ഹീമോഗ്ളോബിനിലെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം	വിളർച്ച (അനീമിയ)
അയോഡിൻ	പാൽ, കടലുത്പന്നങ്ങൾ, കറി യുപ്പ്	തൈറോയിഡ് ഹോർമോ ണുകളുടെ രൂപീകരണം	കണ്ഠമാല (Goitre)

കാഷിയോർക്കർ: മാരകമായ പ്രോട്ടീൻ അപ ര്യാപ്തതയാണ് കാഷിയോർക്കർ. 1-5 വയസ്സ് പ്രാ യമുള്ള കുട്ടികളെ ഇത് ബാധിക്കുന്നു. കു ട്ടികളിൽ ഭക്ഷണം പ്രധാനമായും കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റുകളും, എന്നാൽ പ്രോട്ടീൻ ഇല്ലാതാ കുന്നതും രോഗകാരണമാണ്.

മറാസ്മസ്: കാർബോഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കൊഴുപ്പ്, പ്രോട്ടീനുകൾ എന്നീ ഘടകങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിൽ വളരെ കുറവായി ഉൾക്കൊള്ളുന്ന, ഒരു വയസ്സിനു താഴെയുള്ള കുഞ്ഞുങ്ങളെയാണ് ബാധിക്കുന്നത്.



കാഷിയോർക്കർ



മറാസ്മസ്

ചിത്രം 21.1 പോഷണ വൈകല്യം

21.3 ഭക്ഷണ ശുചിത്വം

ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ സാധാരണ നിലയി ലുണ്ടാകുന്ന അനഭിലഷണീയമായ മാറ്റമാണ് ഭക്ഷണം ചീത്തയാകൽ. ഈ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ, ഭക്ഷണയോഗ്യമല്ല. രൂപം, വർണ്ണം, ഘടന, രുചി എന്നിവയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പൂർണ്ണമായ മാറ്റമാണ് ഭക്ഷണം ചീത്തയാകലിന്റെ അടയാളം. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രധാനമായും രണ്ട് കാരണങ്ങളാൽ ചീത്തയാകുന്നു.

ആന്തരികഘടകങ്ങൾ (ഉള്ളിൽ തന്നെ ചീത്തയാകുക): ജൈവ ഉൽപ്രേര കങ്ങളുടെ പ്ര വർത്തനങ്ങൾ, ഭക്ഷണത്തിലെ ഈർപ്പം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ബാഹ്യഘടകങ്ങൾ (പുറമെ നിന്നുള്ള ചീത്തയാകൽ): ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിലെ മായം ചേർക്കൽ, അണു ക്കൾ അടങ്ങിയ പാത്രങ്ങളും, ഉപ കരണങ്ങളും, ശുചിത്വമില്ലാത്ത പാചകസ്ഥലം, സംരക്ഷ സൗകര്യങ്ങളുടെ അഭാവം, വ്യക്തി ശുചിത്വത്തിലെ പോരായ്മകൾ എന്നീ ഘടകങ്ങൾ എല്ലാം ബാഹ്യഘടകങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

21.4 ഭക്ഷ്യസംസ്കരണം

ഭക്ഷ്യസംസ്കരണം എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ ഭക്ഷണം കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കാം. ഭാവിയിലെ ഉപയോഗത്തിന് അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സംസ്കരിക്കാം.

- ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളുടെ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവ് അധികരിപ്പിക്കുക.
- ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളുടെ നിറം, മണം, ഗുണം, പോഷകഗുണങ്ങൾ എന്നിവ നിലനി ർത്തികൊണ്ട്
- ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിപണനം അധി കരിപ്പിച്ചുകൊണ്ട്
- ഭക്ഷണ അവശിഷ്ടങ്ങൾ കുറച്ചുകൊണ്ട്

21.4.1 ഭക്ഷ്യസംസ്കരണ രീതികൾ

വിവിധ രീതികൾ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

നിർജ്ജലീകരണം/ ഉണക്കൽ: ഉണക്കൽ അഥവാ ജലാംശം നീക്കം ചെയ്യൽ എന്ന പ്രക്രിയ ഭക്ഷ്യവ സ്തുക്കളിലെ ജലം / ഈർപ്പം എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യുന്നതാ

IX_Science Unit-21.indd 255 5/21/2020 4:14:44 PM

ണ്. ഈ പ്രക്രിയകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ ഉണക്കിയോ (ഉദാഹരണം : ധാന്യങ്ങൾ, മത്സ്യം) അല്ലെങ്കിൽ വായു കടക്കാത്ത രീതിയിൽ ഉണക്കിയോ (ഉദാഹരണം: പാൽപൊടി, പാൽക്കട്ടിപൊടി) അതുമല്ലെങ്കിൽ ചൂടുള്ള വായുവിൽ ഉണക്കിയോ (ഉദാ: മുന്തിരി, ഉണങ്ങിയ ഫലങ്ങൾ, ഉരുളകിഴങ്ങ് ചീളുകൾ) സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ഉണക്കുന്നതുമൂലം ബാക്ടീരിയ, യീസ്റ്റ്, പൂപ്പൽ എന്നീ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ വളർച്ച തടയപ്പെടുന്നു.

പുകയ്ക്കുക (smoking): ഈ രീതിയിൽ ഭക്ഷ്യോത്പന്നങ്ങളായ മാംസം, മത്സ്യം എന്നിവയെ പുകക്കലിന് വിധേയമാക്കുന്നു. പുകയുടെ ഉണങ്ങൽ പ്രവർത്തനം ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ കേടുകൂടാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

വികിരണത്തിന് വിധേയമാക്കൽ: 'X' കിരണങ്ങൾ, γ-കിരണങ്ങൾ, uv കിരണങ്ങൾ എന്നീ വികിരണങ്ങളുടെ വർദ്ധിച്ച അളവിലുള്ള അയോണീകരണത്തിന് ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളെ വിധേയമാക്കി അവയിലുള്ള ദോഷകാരികളായ ബാക്ടീരിയ, കൃമി, കീടങ്ങൾ എന്നിവയെ നശിപ്പിച്ച് നിലനിർത്തലാണ്.

ശീതീകരണ സംഭരണം: എളുപ്പത്തിൽ ചീഞ്ഞു പോകാൻ സാധ്യതയുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളായ പച്ചക്കറികൾ, ഫലങ്ങൾ, ഫലോത്പന്നങ്ങൾ, പാൽ, ക്ഷീരോൽപന്നങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ താഴ്ന്ന താപനിലയിൽ ഒരു ശീതളീകരണിയിൽ സംഭരിക്കുന്നതിനെ ശീതീ കരണസംഭരണം എന്നു പറയുന്നു. താഴ്ന്ന ഊഷ്മാവിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ രാസ, ജൈവ രാസപ്രവർത്തന നിരക്ക് കുറഞ്ഞ് ഭക്ഷണം ചീത്തയാകൽ തടയപ്പെടുന്നു.

ഘനീഭവന സംഭരണം: ഭക്ഷണസംരക്ഷണത്തിൽ വളരെ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന രീതിയാണിത്. $0^{o}c$-ൽ താഴെ താപനിലയിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സംഭരിക്കുന്നു. ഇതിൽ സൂക്ഷ്മജീവികൾ വളരുന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറയുകയും ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് താമസം നേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു.

പാസ്റ്ററൈസേഷൻ: ലൂയിപാസ്റ്റർ എന്നശാസ്ത്രകാരന്റെ പേരിനോട് ബന്ധപ്പെടുത്തിയാണ് പാസ്റ്ററൈസേഷൻ എന്ന ഈ ഭക്ഷണസംസ്കരണ പ്രക്രിയ. ഈ പ്രക്രിയയിൽ പാലിനെ $63^{o}c$ താപനിലയിൽ ഏതാണ്ട് 30 മിനിട്ടുകളോളം ചൂടാക്കുകയും പെട്ടെന്ന് തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് കാരണം പാലിലെ സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. പാസ്റ്ററൈസേഷൻ പാലിനെ കേടുകൂടാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.



വാഴപ്പഴങ്ങൾ ശീതീകരണിയിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നില്ല. മുറിയിലെ താപനിലയിൽ തന്നെ വാഴപ്പഴങ്ങളെ നല്ല രീതിയിൽ സൂക്ഷിക്കാം. എന്നാൽ ശീതളീകരണിയിൽ സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ പാകമാകാൻ സഹായിക്കുന്ന എൻസൈമുകൾ നഷ്ക്രിയമാകുന്നു. കൂടാതെ ചാരനിറത്തിൽ ആകുന്നതിനും, കോശക്ഷതം സംഭവിക്കുന്നതിനും ഉതകുന്ന എൻസൈം പ്രാവർത്തികമാവുകയും, തൊലിയിലെ നിറം മഞ്ഞയിൽ നിന്ന് കടുത്ത ചാരനിറം ആവുകയും ചെയ്യുന്നു.

അടച്ചു സൂക്ഷിക്കൽ: പച്ചക്കറികൾ, ഫലങ്ങൾ, മാംസം, ക്ഷീരോൽപന്നങ്ങൾ, ജ്യൂസുകൾ, ഉടനെ തന്നെ കഴിക്കാവുന്ന ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ ശുദ്ധമായതും, വായുനീക്കം ചെയ്തതുമായ ടിന്നുകളിൽ അടച്ച് സീൽ ചെയ്ത് സൂക്ഷിക്കുന്ന രീതിയാണിത്. അതിനുശേഷം സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കുവാനായി ഉയർന്ന താപ നിലയിൽ വച്ച് പിന്നീട് തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

21.4.2 സംരക്ഷക വസ്തുക്കളെ ചേർക്കൽ

പ്രകൃതി ദത്തമായതോ, കൃത്രിമമായതോ ആയ സംരക്ഷകവസ്തുക്കൾ ചേർത്തുകൊണ്ട് ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ സൂക്ഷിക്കാം.

A. പ്രകൃതിദത്തമായ സംരക്ഷക വസ്തുക്കൾ

പ്രകൃതിദത്തമായി ലഭിക്കുന്ന ഉപ്പ്, പഞ്ചസാര, എണ്ണ എന്നിവ ഭക്ഷ്യസംരക്ഷകവസ്തുക്കളായി ഉപയോഗിക്കാം.

ഉപ്പുചേർക്കൽ: ഇത് വളരെ പുരാതനമായ ഒരു രീതിയാണ്. ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ ഉപ്പ് ചേർക്കുന്നത് അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഈർപ്പം, വ്യതിവ്യാപന രീതിയിലൂടെ പുറം തള്ളുന്നതിന് സഹായകമാകുന്നു. ഇത് ബാക്ടീരിയകളുടെ വളർച്ചയെ തടയുകയും സൂക്ഷ്മാണു എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മാംസം, മത്സ്യം, നെല്ലിക്ക, ചെറുനാരങ്ങ, മാങ്ങ എന്നിവഉപ്പിലിട്ട് സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. അച്ചാറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും, ടിന്നിലടച്ചു വയ്ക്കുന്ന ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിലും ഉപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പഞ്ചസാര ചേർക്കൽ: ഫലങ്ങൾ കേടുകൂടാതെ നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും, ജാം, ജെല്ലി സ്ക്വാഷ് എന്നിവയിലും സംരക്ഷക വസ്തുവായി പഞ്ചസാര / തേൻ എന്നിവ ചേർക്കുന്നു. പഞ്ചസാര/തേൻ എന്നിവയുടെ ജലത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന ഗുണം ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിലെ ജലാംശം കുറയ്ക്കുകയും ഫലങ്ങളിലെ ഓക്സീകരണ പ്രവർത്തനം ലഘൂകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

എണ്ണ ചേർക്കൽ: അച്ചാറുകളിൽ എണ്ണ ചേർക്കുന്നതിന് വായുവുമായുള്ള ബന്ധത്തെ തടയുന്നു. അതുകൊണ്ട് സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ വളരാതെയിരിക്കുകയും, ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥം കേടുകൂടാതെയിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

B. കൃത്രിമമായ സംരക്ഷക വസ്തുക്കൾ

സോഡിയം ബെൻസോയേറ്റ്, സിട്രിക് അമ്ലം, വിനിഗർ, സോഡിയം മെറ്റാ ബൈസൾഫേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം ബൈസൾഫേറ്റ്, തുടങ്ങിയ കൃത്രിമ സംരക്ഷണ വസ്തുക്കൾ സോസുകൾ, ജാം, ജെല്ലി, പാക്ക് ചെയ്ത ഭക്ഷണ വസ്തുക്കൾ, ഉടനെതന്നെ ഭക്ഷിക്കാവുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്നീ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ സംരക്ഷക വസ്തുക്കൾ സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വളർച്ചയെ താമസപ്പെടുത്തുകയും, ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളെ കേടുകൂടാതെ വളരെക്കാലം സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

ഒക്ടോബർ 16 ലോകഭക്ഷ്യദിനമാണ്. ഇത് ഊന്നൽ നൽകുന്നത് ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയ്ക്കും, ഭക്ഷണ വസ്തുക്കൾ പാഴാക്കുന്നത് തടയുന്നതിനും വേണ്ടിയാണ്.

IX_Science Unit-21.indd 256 5/21/2020 4:14:44 PM

21.5 ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ മായംചേർക്കൽ

മായം ചേർക്കൽ എന്നത് ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ ചേർക്കുന്നതോ, ഗുണനിലവാരം കുറയ്ക്കുന്നതോ ആണ്. അതുകൊണ്ട് ഭക്ഷണപദാർത്ഥത്തിന്റെ പ്രകൃതിദത്തമായ സംരചനയും ഗുണമേൻമയും ബാധിക്കപ്പെടുന്നു.

പാൽ, ക്ഷീരോൽപ്പന്നങ്ങൾ, ധാന്യങ്ങൾ, പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ, കാപ്പിപൊടി, ചായപ്പൊടി, മഞ്ഞൾപൊടി, കുങ്കുമപൂവ്, മിഠായികളും മധുരപലഹാരങ്ങളും, ആൽക്കഹോൾ ഇല്ലാത്ത പാനീയങ്ങൾ, സുഗന്ധവ്യജ്ഞനങ്ങൾ, ഭക്ഷ്യഎണ്ണകൾ, മാംസ്യം, ഫാമുകളിൽ വളർത്തുന്ന കോഴികളും മറ്റ് ഉൽപ്പന്നങ്ങളും എന്നിവയിലെല്ലാം മായം കലർത്തപ്പെടുന്നു. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ പ്രകൃതി ദത്തമായോ, മനപൂർവ്വമോ അല്ലാതെയോ ചേർക്കപ്പെടുന്ന മായം കലർത്തൽ വസ്തുക്കളെ മൂന്നായി വർഗ്ഗീകരിക്കാം.

1. പ്രകൃതി ദത്തമായത്
2. മനഃപൂർവ്വമല്ലാത്തത്
3. മനഃപൂർവ്വമായത്

1. പ്രകൃതിദത്തമായി മായം കലർത്തപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ

പ്രകൃതിദത്തമായി മായം കലർത്തപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ എന്നത് രാസവസ്തുക്കൾ, കാർബണിക സംയുക്തങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ റാഡിക്കലുകൾ ഇവ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽ പ്രകൃതിദത്തമായി കാണപ്പെടുന്നവയാണ്. ഇവ : പ്രകൃതിദത്തമായി കാണുന്ന ഈ വിഷവസ്തുക്കൾ ചിലതരം വിഷകൂണുകൾ, ആപ്പിൾ, ചെറി, പീച്ച് ഇവയുടെ കുരുവിലുള്ള പ്രൂസ്സിക് ആസിഡ്, കടലിലുള്ള വിഷവസ്തുക്കൾ, മത്സ്യ എണ്ണയിലുള്ള വിഷം തുടങ്ങിയവ.

2. അറിഞ്ഞോ അറിയാതെയോ ചേർക്കപ്പെടുന്ന മായം ചേർക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോഴും, പായ്ക്കറ്റുകളിൽ ആക്കുമ്പോഴും അവഗണന കൊണ്ടോ, ശ്രദ്ധക്കുറവ് കൊണ്ടോ അറിയാതെ ചേർക്കപ്പെടുന്നവയാണ് ഇവ.

a. കീടനാശിനികളുടെ അവക്ഷിപ്തം

b. തുരപ്പൻ ജീവികളുടെ സ്രവങ്ങൾ, പ്രാണികൾ, തുരപ്പൻ ജീവികൾ കടിക്കുക, ലാർവകൾ ഇവയാൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ സംഭരിക്കുമ്പോൾ മലിനപ്പെടുന്നു.

c. എസ്ക്രീഷ്യകോളി, ഫലങ്ങളിലെ സാൽമൊനല്ല, പച്ചക്കറികൾ ഉടനെതന്നെ ഭക്ഷിക്കാവുന്ന മാംസ്യം, കോഴി ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ എന്നീ രോഗാണുക്കളുടെ സാന്നിധ്യത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന സൂക്ഷ്മാണു മലിനമാക്കൽ.

3. മനഃപൂർവ്വം കലർത്തപ്പെടുന്ന മലിന വസ്തുക്കൾ

സാമ്പത്തിക ലാഭത്തിനുവേണ്ടിയാണ് ഭക്ഷണ വസ്തുക്കളിൽ മനഃപൂർവ്വം മായം കലർത്തുന്നത്. ഉപഭോക്താക്കളുടെ ആരോഗ്യത്തെ ഇത് ഗുരുതരമായി ബാധിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിലുള്ള മായം കലർത്തലിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവയാണ്

a. ദുഃശ്ശീലം ഉളവാക്കുന്ന ഈ സംരക്ഷക വസ്തുക്കളായ വിനിഗർ, സിട്രിക് അമ്ലം, സോഡിയം ബൈകാർബണേറ്റ് (അപ്പക്കാരം), പാലിലെ ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ്, മാറ്റം വരുത്തിയ ഭക്ഷണ അന്നജം ഭക്ഷണത്തിന് രുചികൂട്ടുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ, കൃത്രിമമായ സംരക്ഷണ വസ്തുക്കൾ, കൃത്രിമ പഞ്ചസാര തുടങ്ങിയവ.

b. പഴങ്ങൾ, മാങ്ങകൾ ഇവ പഴുപ്പിക്കാൻ രാസപദാർത്ഥമായ കാൽസ്യം-കാർബൈഡ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

c. അംഗീകൃതമല്ലാത്ത വർണ്ണവസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലെഡ്, മറ്റ് ലോഹവസ്തുക്കൾ എന്നിവയിലെ രാസവസ്തുക്കൾ പച്ചനിറത്തിലുള്ള ഇലകൾ അടങ്ങിയ പച്ചക്കറികൾ, പാവക്ക, പച്ചപട്ടാണി എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ വർണ്ണങ്ങൾ ചേർക്കുന്നതുമൂലം പച്ചക്കറികൾ പരിശുദ്ധമായതാണെന്ന് തോന്നും.



d. ഷെല്ലാക്ക്, അഥവാ കാർനോബ മെഴുക് (carnaba wax) തുടങ്ങിയ കൃത്രിമമായ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ മെഴുകുകൾ, ആപ്പിൾ, സബർജെൽ തുടങ്ങിയ ഫലങ്ങളിൽ തിളക്കം വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ പൂശുന്നു.

21.5.1 മായംചേർക്കലിനാലുള്ള ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ

മായം കലർത്തപ്പെട്ട ഇപ്രകാരമുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ഭക്ഷിക്കുന്നതുമൂലം പനി, വയറിളക്കം, തലച്ചുറ്റൽ, ഛർദ്ദി, കുടൽ സംബന്ധമായ ബാധിപ്പുകൾ, ആസ്ത്മ അലർജി, നാഡീസംബന്ധമായ തകരാറുകൾ, ചർമ്മ സംബന്ധമായ തകരാറുകൾ, പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥ അടിച്ചമർത്തൽ, വൃക്കകൾ, കരൾ എന്നിവയുടെ പ്രവർത്തനക്ഷതം, അർബുദം, ജനന വൈകല്യങ്ങൾ മുതലായ ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

21.6 ഭക്ഷ്യ ഗുണമേൻമ ഉറപ്പുവരുത്തൽ

പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ശുദ്ധമായതും ആവശ്യമായ അളവിലും, സുരക്ഷിതമായതും ആയ ഭക്ഷണ വസ്തുക്കൾ ലഭ്യമാക്കേണ്ടത് ഓരോ സർക്കാരിന്റെയും കടമയാണ്. 1954-ൽ കേന്ദ്രസർക്കാർ ഭക്ഷ്യമായം ചേർക്കൽ നിരോധിത നിയമം കൊണ്ടുവരികയും 1955-ൽ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ശുദ്ധമായതും സമ്പൂർണ്ണമായതുമായ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ എത്തിക്കുവാനും, കബളിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മറ്റ് വ്യാപാര സമ്പ്രദായങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുവാനും, നിയമത്തിൽ സാധ്യത വരുത്തി.

IX_Science Unit-21.indd 257 5/21/2020 4:14:45 PM

ഈ നിയമത്തിൽ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളുടെ ഗുണമേൻമ ഉറപ്പുവരുത്തുവാൻ ചില അടിസ്ഥാന വ്യവസ്ഥകളും, മാത്രമല്ല ആരോഗ്യപരമായ വിപണന രീതിയും ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ട്.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ഭക്ഷ്യ സുരക്ഷയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിനും, അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്നിനും, ലോകആരോഗ്യ ദിനം (ഏപ്രിൽ 7-2015) ഊന്നൽ നൽകുന്നത്. **"കൃഷിയിടത്തിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് പാത്രത്തിലേക്ക്, ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളെ കൂടുതൽ സുരക്ഷിതമാക്കൽ"** എന്ന ആപ്തവാക്യത്തിനാണ്.

21.6.1 ഗുണമേൻമ ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന ഏജൻസികൾ

ISI, അഗ്മാർക്ക്, FPO, FCI അതുപോലെ മറ്റ് ആരോഗ്യ വകുപ്പുകൾ, ഉപഭോക്തൃ ഉൽപന്നങ്ങൾക്ക് അടിസ്ഥാന നിലവാരം നിർണ്ണയിക്കുന്നു. **FCI (Food Corporation of India)** 1965-ൽ നിലവിൽ വന്നതും, താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലക്ഷ്യങ്ങളോടുകൂടി പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ സ്ഥാപനമാണ്.

- കർഷകരുടെ ആവശ്യങ്ങളെ മാനിച്ചുകൊണ്ട് തക്കതായ വിലനിർണ്ണയം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള സഹായം.
- രാജ്യവ്യാപകമായി ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളെ വിപണനം ചെയ്യുക
- ദേശീയ ഭക്ഷ്യ സുരക്ഷ ഉറപ്പു വരുത്തുവാനായി ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളെ തൃപ്തിപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയിൽ വലിയ തോതിൽ സംഭരിക്കുകയും വിപണനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് ന്യായമായ വിലയിൽ ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി വിപണനവിലയെ നിയന്ത്രിക്കൽ

പ്രവൃത്തി 1

എല്ലാ കുട്ടികളോടുമ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭക്ഷണപദാർത്ഥത്തിന്റെ കവർ (ജാം, ജ്യൂസ്, അച്ചാർ, ബ്രഡ്ഡ്, ബിസ്ക്കറ്റ്) കൊണ്ടുവരാൻ ആവശ്യപ്പെടുക. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ കുറിക്കാൻ ആവശ്യപ്പെടുക. ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ പേര്, നിർമ്മാതാക്കളുടെ വിവരങ്ങൾ, അതിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ, ആകെ ഭാരം, വില (MRP), നിർമ്മാണ തിയതി, കാലാവധി അവസാനിക്കുന്നത്/ഗുണനിലവാരം നിലനിൽക്കുന്നതുവരെയുള്ള സമയം എന്നിവ. ഉല്പന്നം നിർമ്മിച്ച തീയതിയിൽ നിന്ന് 12 മാസത്തിനുള്ളിലുള്ള ഉപയോഗം ISI, അഗ്മാർക്ക്, FPO തുടങ്ങിയ നിലവാരമുദ്രകൾ ലേബലിൽ അച്ചടിച്ചിട്ടുണ്ടോ, എന്നുള്ള കാര്യങ്ങളുടെലക്ഷ്യമെന്താണ്?

ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന ഏജൻസികൾ, അടിസ്ഥാനമുദ്രണം ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയിൽ അവരുടെ പങ്ക്

	ISI (Indian Standards Institution) ബ്യൂറോ ഓഫ് ഇൻഡ്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡ്സ് (BIS) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.	വ്യാവസായിക ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ, സ്വിച്ചുകൾ, കേബിളുകൾ, ജലഹീറ്ററുകൾ, വൈദ്യുത മോട്ടോറുകൾ, അടുക്കള ഉപയോഗ സാധനങ്ങൾ എന്നീ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്നു.
	അഗ്മാർക്ക് (കാർഷികമുദ്രണം)	കാർഷിക ഉൽപ്പന്നങ്ങൾക്കും, ധാന്യങ്ങൾ, അത്യാവശ്യ എണ്ണകൾ, പരിപ്പുവർഗ്ഗങ്ങൾ, തേൻ, വെണ്ണ തുടങ്ങിയ നിത്യോപയോഗ ഉൽപ്പന്നങ്ങളും പരിശോധിക്കുന്നു.
FPO	FPO (Fruit procers order) (ഫലങ്ങൾ പതപ്പെടുത്തൽ അംഗീകാരം)	ഫല ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ ജൂസ്, ജാം, സോസ്, ടിന്നിലടച്ചു വച്ചിട്ടുള്ള ഫലങ്ങൾ എന്നിവയ് ക്കും, പച്ചക്കറികൾ, അച്ചാറുകൾ തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങളേയും പരിശോധിക്കുന്നു.
fssai	Food Safety and Standards Authority of India	ഭക്ഷ്യസുരക്ഷയെ നിയന്ത്രിക്കുകയും, പരിശോധിക്കുകയും അതിലൂടെ പൊതുജന ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കുകയും, അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

IX_Science Unit-21.indd 258 5/21/2020 4:14:46 PM

പ്രവൃത്തി 2

വീടുകളിലെ മായം കലർത്തപ്പെട്ട വസ്തുക്കളെ തിരിച്ചറിയുവാനുള്ള ചില എളുപ്പ വഴികൾ

1. **പാൽ :** ഒരു തുള്ളി പാൽ ചരിവുള്ള മിനു സമായ ഒരു പ്രതലത്തിൽ ഉറ്റിക്കുക. ശുദ്ധമായ പാൽ വളരെ സാവധാനം ഒരു നിരപോല താഴോട്ട് ഒഴുകുന്നു. എന്നാൽ വെള്ളം ചേർക്കപ്പെട്ട പാൽ ആണെങ്കിൽ വളരെ വേളത്തിൽ നിര അവശേഷിപ്പിക്കാതെ താഴോട്ട് ഒഴുകുന്നു.
2. **തേൻ :** ഒരു വിളക്ക് തിരി തേനിൽ മുക്കി അതിനെ ഒരു തീപ്പെട്ടി ഉപയോഗിച്ച് കത്തിക്കുക. ശുദ്ധമായ തേൻ കത്തുന്നു. എന്നാൽ പഞ്ചസാര ലായനിയാൽ മായം കലർത്തപ്പെട്ട തേൻ ഒരു പൊട്ടുന്ന ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു.
3. **പഞ്ചസാര :** പഞ്ചസാരയെ ജലത്തിൽ ലയിപ്പിക്കുക. ചോക്ക്പൊടി മായം കലർത്തപെട്ടിട്ടു≠ങ്കിൽ അത് താഴെ അടിയുന്നു.
4. **കാപ്പിപൊടി :** ഒരു ഗ്ലാസ്സ് ജലത്തിൽ കുറച്ച് കാപ്പിപൊടി തൂവുക. കാപ്പിപൊടി പൊങ്ങികിടക്കുന്നു. കാപ്പിപൊടിയിൽ പുളിങ്കുരു പൊടി മായം ചേർക്കപ്പെട്ടിട്ടു≠ങ്കിൽ അത് താഴെ അടിയുന്നു.
5. **ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങൾ :** ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങളിൽ മാർബിൾ പൊടികൾ, മണൽതരികൾ, ചെറിയ കല്ലുകൾ പോലുള്ള കാണാൻ കഴിയുന്ന മായം കലർത്തപ്പെട്ട വസ്തുക്കൾ ഉണ്ട്. ഇവ തരം തിരിച്ചോ, കൈകൾ കൊണ്ട് പെറുക്കിയോ, കഴുകിയോ, നീക്കം ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ജീവനുള്ളവയുടെ വളർച്ചക്കും, നിലനിൽപ്പിനും ഭക്ഷണം അത്യാവശ്യമാണ്.
- ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള വളരെക്കാലം നീണ്ടുനിൽക്കുന്ന പോഷക അപര്യാപ്തത, അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങളിലേയ്ക്കും, പോഷണ വൈകല്യത്തിലേയ്ക്കും നയിക്കുന്നു.
- ഉണക്കൽ, പുകയ്ക്കൽ, വികിരണം ഏൽപ്പിക്കൽ, ഘനീഭവനം, തണുപ്പിക്കൽ, പാസ്റ്ററൈസേഷൻ, ടിന്നുകളിലാക്കൽ എന്നിവ ചില ഭക്ഷ്യസംസ്ക്കരണ രീതികൾ ആണ്.
- ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാനിയമത്തിന് എതിരായി ഭക്ഷണവസ്തുക്കളിൽ ആവശ്യമില്ലാത്തവ ചേർക്കുന്നതാണ് മായം ചേർക്കൽ.
- 1954-ലെ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിലെ മായം ചേർക്കൽ തടയുവാനുള്ള നിയമം ഉപഭോക്തൃ ഉൽപ്പന്നങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന നിലവാരത്തെ വിലയിരുത്തുന്നു.

A-Z പദസമുച്ചയം

തലകറക്കം (fatigue)	മാനസികവും, ശാരീരികവുമായ അസുഖം കാരണം ഉണ്ടാകുന്ന അത്യധികമായ ക്ഷീണം.
ഹൈഗ്രോസ്കോപ്പിക്	അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്ന് ഈർപ്പം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയ.
പേശീമുറുക്കം (muscular cramps)	ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ പേശികളിൽ പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്ന അനൈശ്ചിക സങ്കോചം.
പോഷകങ്ങൾ (Nutrients)	സാധാരണ വളർച്ചയ്ക്ക് പുരോഗതിക്ക്, ആവശ്യമാകുന്ന ഉൻമേഷം നൽകുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ.
നാഡീ ആവേഗങ്ങൾ	ഒരു നാഡീനാരിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്ന വൈദ്യുത ആവേഗങ്ങൾ.
ഉന്മേഷം നൽകുന്ന ഭക്ഷണം (Nourishment)	വളർച്ചയ്ക്കും, ആരോഗ്യത്തോട് നിലകൊള്ളുവാനും ആവശ്യമാകുന്ന ഭക്ഷണം.
അസ്ഥിബലക്ഷയം (Osteoporsis)	അസ്ഥികൾ ബലഹീനമാവുകയും, പൊടിഞ്ഞു പോവുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു രോഗം.
പക്ഷാഘാതം (Paralysis)	താത്കാലികമായോ, സ്ഥിരമായോ, നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഭാഗത്തെ പേശീപ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കൽ
നിലനിൽക്കുന്ന കാലയളവ് (Shelf life)	ഒരു ഭക്ഷ്യവസ്തു കേടുകൂടാതെ ശുദ്ധമായി നിലകൊള്ളുന്ന സമയം
വിഷവസ്തുക്കൾ (Toxins)	ബാക്റ്റീരിയ, ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ എന്നിവ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ഏത് തരത്തിലും ഉള്ള വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ

പാഠാഭ്യാസ മൂല്യനിർണ്ണയം

1DAL9

I. ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക

1. വിവിധ ശാരീരിക ധർമ്മങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കുവാൻ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ആവശ്യമായ പോഷകം _____

a) കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് b) പ്രോട്ടീൻ c) വിറ്റാമിൻ d) കൊഴുപ്പ്

IX_Science Unit-21.indd 259 5/21/2020 4:14:46 PM

2. സിട്രസ് ഫലങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതുമൂലം സ്കർവിയെ തടയാമെന്ന് കണ്ടുപിടിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞൻ _____

a) ജയ്മിസ് ലിന്റ്
b) ലൂയിപാസ്റ്റർ
c) ചാൾസ് ഡാർവിൻ
d) ഐസക് ന്യൂട്ടൺ

3. ഉള്ളി, ഉരുളക്കിഴങ്ങ് എന്നിവയിലെ മുളപ്പിക്കൽ _____ പ്രക്രിയമൂലം താമസിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

a) ഘനീഭവനം
b) വികിരണമേൽപ്പിക്കൽ
c) ഉപ്പുചേർക്കൽ
d) ടിന്നിലടക്കൽ

4. ഭക്ഷണം, മായംചേർക്കൽ എന്നിവയെ സംബന്ധിക്കുന്ന നിയമം ഇന്ത്യാഗവൺമെന്റ് പ്രാബല്യത്തിൽ വരുത്തിയ വർഷം _____

a) 1964 b) 1954
c) 1950 d) 1963

5. ഭക്ഷണം ചീത്തയാകലിനെ ബാധിക്കുന്ന ആന്തരഘടകം_____

a) മെഴുക് പൂശൽ
b) മലിനമായ പാത്രങ്ങൾ
c) ഭക്ഷണത്തിലെ ഈർപ്പം
d) കൃത്രിമമായ സംരക്ഷകവസ്തുക്കൾ

II. പൂരിപ്പിക്കുക

1. _____ ഭക്ഷണം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിലൂടെ അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങൾ തടയാവുന്നതാണ്.
2. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രകൃതിദത്തമായ സംരചന, ഗുണമേൻമ എന്നിവയെ ബാധിക്കുന്ന പ്രക്രിയ _____ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു.
3. വിറ്റാമിൻ D യെ _____ വിറ്റാമിൻ എന്നു പറയുന്നു. കാരണം സൂര്യരശ്മികളിൽ നിന്ന് ശരീരം ഈ വിറ്റാമിനെ സംശ്ലേഷം ചെയ്യുന്നു.
4. നിർജ്ജലീകരണം _____ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ്.
5. _____ തീയതിക്ക് ശേഷമുള്ള ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഒരു കാരണവശാലും വാങ്ങരുത്.
6. അഗ്മാർക്ക്, ഇന്ത്യയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന _____ എന്നീ ഉൽപന്നങ്ങളെ പരിശോധിക്കുന്നു.

III. താഴെകൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ, തെറ്റോ എന്നെഴുതുക

1. തൈറോയ്ഡ് ഗ്രന്ഥിയുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് ഇരുമ്പ് ആവശ്യമാണ്.
2. ശരീരത്തിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വിറ്റാമിനുകൾ വളരെ അധികം ആവശ്യമാകുന്നു.
3. വിറ്റാമിൻ 'C' ജലത്തിൽ അലിയുന്ന വിറ്റാമിൻ ആണ്.
4. നാം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഭക്ഷണത്തിൽ ആവശ്യമായ കൊഴുപ്പ് ഇല്ലെങ്കിൽ ശരീരഭാരം കുറയുന്നു.
5. കാർഷിക ഉൽപന്നങ്ങളെ പരിശോധിക്കുവാൻ ISI മുദ്രണം കർശനമാണ്.

IV. യോജിപ്പിക്കുക

A	B
1. കാൽസ്യം	a. പേശികൾ കോച്ചുക
2. സോഡിയം	b. വിളർച്ച
3. പൊട്ടാസ്യം	c. അസ്ഥിബലക്ഷയം
4. ഇരുമ്പ്	d. കൺഠമുഴ
5. അയഡിൻ	e. പേശീമുറുക്കം

V. ഉചിതമായ ഉത്തരങ്ങളാൽ വിട്ടഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക

വിറ്റാമിൻ	കൂടുതലുള്ള സ്രോതസ്സ്	അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങൾ
കാൽസിഫേറോൾ		റിക്കറ്റ്സ്
	പപ്പായ	നിശാന്ധത
അസ്കോർബിക് ആസിഡ്		
	മുഴുവൻ ധാന്യങ്ങൾ	ബെറിബെറി

VI. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് വിപുലീകരണം എഴുതുക

i. ISI _____
ii. FPO _____
iii. AGMARK _____
iv. FCI _____
v. FSSAI _____

IX_Science Unit-21.indd 260 5/21/2020 4:14:46 PM

VII. പ്രസ്താവനയും കാരണവും

സൂചന : താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചോദ്യത്തിൽ ഒരു പ്രസ്താവനയും, അതിനോട് അനുബന്ധിച്ച കാരണവും കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. അവയിൽ നിന്ന് ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

(a) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരി. അതുപോലെ പ്രസ്താവനയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ വിശദീകരണമാണ് കാരണം.

(b) പ്രസ്താവനയും കാരണവും ശരി. എന്നാൽ കാരണം പ്രസ്താവനയ്ക്ക് അനുയോജ്യമല്ല.

(c) പ്രസ്താവന ശരി കാരണം തെറ്റ്

(d) പ്രസ്താവനയും കാരണവും തെറ്റ്

1. **പ്രസ്താവന :** ഹീമോഗ്ലോബിനിൽ ഇരുമ്പ് അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

   കാരണം : ഇരുമ്പിന്റെ അപര്യാപ്തത വിളർച്ചയിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

2. **പ്രസ്താവന :** അഗ്മാർക്ക് ഗുണമേൻമ ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന ഏജൻസിയാണ്.

   കാരണം : ISI എന്നത് ഗുണമേൻമയുടെ അടയാളമാണ്.

VIII. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾക്ക് ഒരു കാരണം എഴുതുക?

a. അച്ചാറുകളിൽ സംരക്ഷണത്തിനായി ഉപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം_____

b. കാലാവധി അവസാനിച്ച ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങൾ കഴിക്കരുത് കാരണം_____

c. കാൽസ്യത്തിന്റെ അപര്യാപ്തത, അസ്ഥികളുടെ വളർച്ചയെ ബാധിക്കുന്നു. കാരണം _____

IX. ഉത്തരം വളരെ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. **താരതമ്യപ്പെടുത്തുക**
   a) മരാസ്മസിൽ നിന്ന് ക്വാഷിയോർക്കർ
   b) സ്ഥൂലപോഷകങ്ങളിൽ നിന്ന് സൂക്ഷ്മപോഷകം

2. ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങളിൽ സംരക്ഷക വസ്തുവായി ഉപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

3. മായം കലർത്താൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തു എന്നാലെന്ത്?

4. ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങളിൽ പ്രകൃതിദത്തമായി കാണപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ എഴുതുക?

5. വൈറ്റമിൻ D യുടെ ശരീരത്തിലേക്കുള്ള ആഗിരണത്തിന് ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

6. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ധാതുക്കളുടെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ധർമ്മം എഴുതുക?

   a) കാൽസ്യം b) സോഡിയം

   c) ഇരുമ്പ് d) അയഡിൻ

7. ഭക്ഷ്യസംരക്ഷണത്തിലെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് രീതികൾ വിശദീകരിക്കുക?

8. മായം കലർത്തപ്പെട്ട ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നതിനാലുണ്ടാകുന്ന ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ ഏവ?

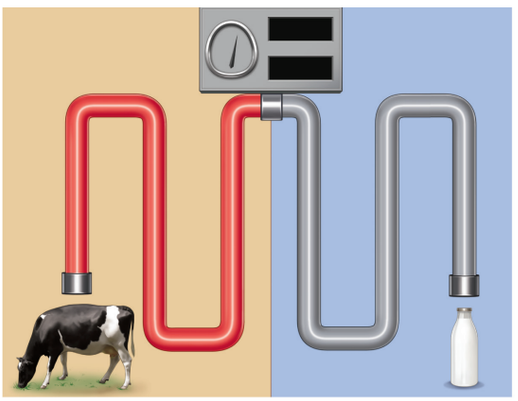
X. ഉത്തരം വിശദീകരിച്ച് എഴുതുക

1. വിറ്റാമിനുകൾ എപ്രകാരമാണ് നമുക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്നത്? കൊഴുപ്പിലലിയുന്ന വിറ്റാമിനുകളുടെ സ്രോതസ്സുകൾ, അപര്യാപ്തതാ രോഗങ്ങൾ, ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക?

2. ഇന്ത്യയിലെ ഭക്ഷ്യസുരക്ഷ ഏജൻസികളുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക?

XI. ചിന്താനൈപുണ്യം

1. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് ഉത്തരം എഴുതുക?



   a) ചിത്രത്തിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്ന പ്രക്രിയയുടെ പേരെഴുതുക?

   b) ഈപ്രക്രിയയിലൂടെസംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന ഭക്ഷണപദാർത്ഥം ഏത്?

   c) ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക് ആവശ്യമാകുന്ന താപനില എന്താണ്?

2. കൗമാരാവസ്ഥയിലുള്ള ഒരു പെൺകുട്ടി വിളർച്ചയാൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അവളുടെ ഭക്ഷണക്രമത്തിൽ പച്ചിലകറികളും, പച്ചക്കറികളും, ഈന്തപ്പഴങ്ങളും ധാരാളം ചേർക്കുവാൻ ഡോക്ടർ നിർദ്ദേശിച്ചു. എന്തുകൊണ്ട്?

IX_Science Unit-21.indd 261 5/21/2020 4:14:46 PM

3. സഞ്ചന, ഒരു പലചരക്ക് കടയിൽ നിന്ന് ഒരു ജാം കുപ്പി വാങ്ങുവാൻ തീരുമാനിച്ചു. വാങ്ങുന്നതിന് മുൻപായി, അതിന്റെ ലേബലിൽ അവൾ നിരീക്ഷിച്ചിരിക്കേണ്ട സംഗതികൾ എന്തെല്ലാം?

REFERENCE BOOKS

1. Swaminathan M 1995: "Food & Nutrition", The Bangalore Printing & publishing co ltd., Vol I, Second Edition, Bangalore.
2. Srilakshmi 1997: "Food Science", New Age International (P) Ltd, Publishers, Pune.
3. Mudambi .R. Sumathi and Rajagpal M.V 1983, "Foods & Nutrition", Willey Eastern Ltd, Second Edition, New Delhi.
4. Shubhangini A. Joshi, 1992 "Nutrition and Dietetics" Tata Mc Grow- Hill publishing Company Ltd, New Delhi.
5. Srilakshmi. B – "Nutrition Science", V Edn, New Age International (P) Ltd, Publishers, Chennai
6. Thangam.E.Philip 1965: Modern Cookery, Orient Longman, II edition. Vol II, Bombay.

INTERNET RESOURCES

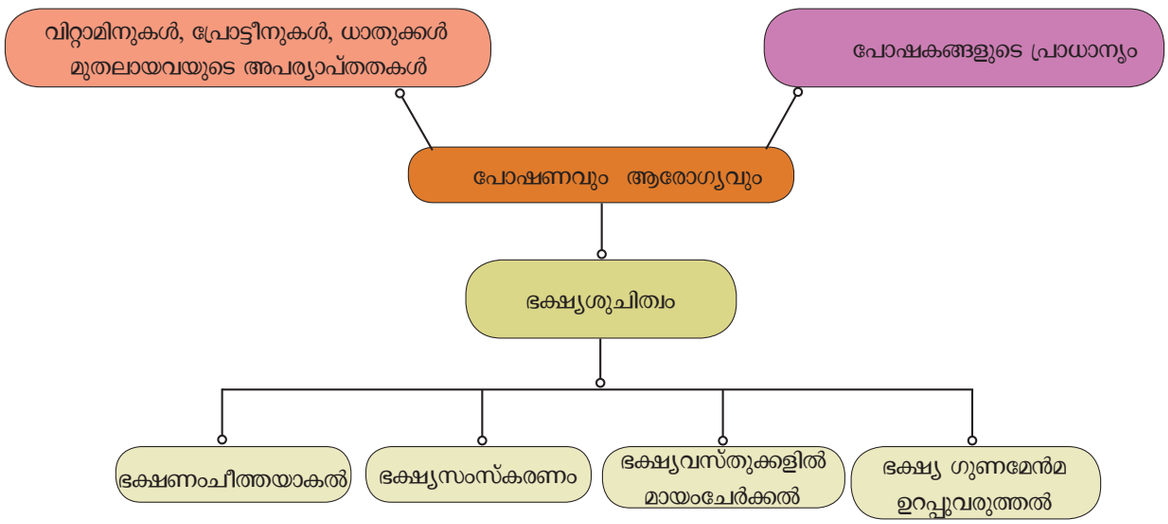
http://en.wikipedia.org>wiki>food preservation

https://en.m.wikipedia.org/wiki/louispasteur

http://pfa.delhigovt.nic.in

www.fao.org>fao-who-codexalimentarius

ആശയ രേഖാചിത്രം



ICT കോർണർ

അപര്യാപ്തതാരോഗങ്ങൾ

ഘട്ടം 1 : ബ്രൗസറിൽ URL ടൈപ്പ് ചെയ്യുകയോ അല്ലെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ മൊബൈലിൽ നിന്ന് QR കോഡ് സ്കാൻ ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2 : ICMR തുറക്കപ്പെടും, **ന്യൂട്രിഗൈഡ്** തെരഞ്ഞെടുക്കുക, വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതുപദാർത്ഥങ്ങൾ, പ്രോട്ടീനുകൾ തുടങ്ങിയ വിവിധ പോഷകങ്ങൾ നിങ്ങൾക്ക് കാണാം.

ഘട്ടം 3 : വിറ്റാമിനുകൾ, ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. വിവിധ തരത്തിലുള്ള വിറ്റാമിനുകൾ നിങ്ങൾക്ക് കാണാം.

ഘട്ടം 4 : ഏതെങ്കിലും ഒരു വിറ്റാമിൻ ബട്ടൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ജൈവരാസഘടന, RDA, ഭക്ഷണസ്രോതസ്സുകൾ, അപര്യാപ്തതാ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വിറ്റാമിൻ ചാർട്ടുകൾ നിങ്ങളുടെ സ്ക്രീനിൽ തെളിയും.

http://218.248.6.39/nutritionatlas/home.php

OHT48

IX_Science Unit-21.indd 262 5/21/2020 4:14:47 PM

അദ്ധ്യായം

22

സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ ലോകം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ പാഠം പൂർത്തിയായതിനുശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് മനസ്സിലാകുന്നവ

- അവയുടെ രൂപവും, ഘടനയും അടിസ്ഥാനമാക്കി ബാക്ടീരിയയുടെ വിവിധഗ്രൂപ്പുകളെ തിരിച്ചറിയുന്നു.
- വൈറസിന്റെ തരങ്ങളെ തരം തിരിക്കാം
- കാർഷിക, ഭക്ഷ്യവ്യവസായം, ഔഷധങ്ങൾ എന്നിവയിൽ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പങ്ക് മനസ്സിലാക്കുക
- രോഗകാരി, അണുബാധ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവു നൽകുന്നു.
- രോഗാണുക്കളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പലതരം രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് അറിവ് നേടൽ
- രോഗ നിയന്ത്രണവും പ്രതിരോധ നടപടികളും അറിയുക.

ആമുഖം

മൈക്രോബയോളജി (ഗ്രീക്ക് പദങ്ങൾ: മൈക്രോസ് - ചെറിയ, ബയോസ് - ജീവനുള്ള, ലോജി - പഠനം) മൈക്രോസ്കോപ്പിക് ജീവികളായ ബാക്ടീരിയ കവകം, ആൽഗകൾ, പ്രോട്ടോസോവ, വൈറസ് എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രശാഖയാണ് മൈക്രോബയോളജി. സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ കര, ജലം, അന്തരീക്ഷം അല്ലെങ്കിൽ ആതിഥേയത്വം എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ചുടുനീരുറവകൾ, ഹിമപാളി, ഉയർന്ന ലവണജലം, കുറഞ്ഞ ഓക്സിജൻ പരിമിതമായ വരണ്ടനിലങ്ങൾ എന്നിവയിലും സൂക്ഷ്മജീവികൾ ജീവിക്കുന്നു.

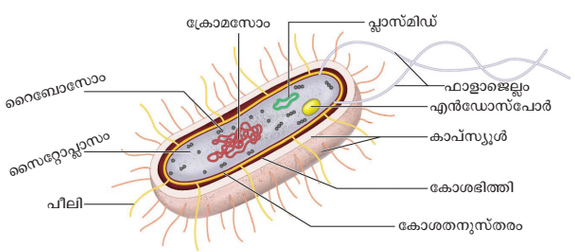
സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ ചില ഗുണങ്ങൾ നമുക്ക് പ്രയോജനകരമാകാൻ, തൈര്, റൊട്ടി, മദ്യം, വാക്സിൻ, വിറ്റാമിനുകൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. മറ്റു ചിലവ മനുഷ്യർക്കും, സസ്യങ്ങൾക്കും ജന്തുക്കൾക്കും ദോഷകരമാണ്. മനുഷ്യന്റെ ക്ഷേമവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട്, സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ ഗുണകരമായതും, ദോഷകരവുമായ ഫലങ്ങൾ ഈ അദ്ധ്യായം പര്യവേഷണം ചെയ്യുന്നു.

22.1 സൂക്ഷ്മാണുക്കളും അവയുടെ തരങ്ങളും

സൂക്ഷ്മജീവികൾ, വലിപ്പം, പാർപ്പിടം, ഉപാപചയം മറ്റു പല ഘടകങ്ങൾ എന്നിവ പരസ്പരം വ്യത്യാസമാണ്. സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ ഏകകോശങ്ങൾ (ബാക്ടീരിയ) ബഹുകോശങ്ങൾ (കവകങ്ങൾ) അകോശങ്ങൾ (Acellular) (കോശങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്താത്ത - വൈറസ്), ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, മൈക്രോസ്കോപിക് ആൾഗകൾ, പ്രൊട്ടിസ്റ്റാക്കൾ എന്നിവയാണ്

22.1.1 ബാക്ടീരിയ

ബാക്ടീരിയകൾ, സൂക്ഷ്മമായവയും ഏകകോശ പ്രോകാരിയോട്ടിക് ജീവികളാണ്. ഇവയിൽ കോശമർമ്മമോ, മറ്റ് കോശാംഗങ്ങളോ കാണപ്പെടുന്നില്ല. മിക്ക ബാക്ടീരിയൽ വർഗ്ഗങ്ങളും ഏകകോശികളാണെങ്കിലും, ചിലയിനം തന്തുക്കളോടു കൂടിയ അയഞ്ഞ സംയോജിത കോശങ്ങളായും കാണുന്നു. 1 മുതൽ 10μm നീളവും 0.2 മുതൽ 1 μm വരെ വീതിയുണ്ട്. ബാക്ടീരിയ ചലനമോ, ചലനമില്ലാത്തവയോ ആകാം. ചലനത്തിനായിട്ടുള്ള പ്രത്യേക ഘടനയായ 'ഫ്ളാജെല്ല' - കോശ ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.



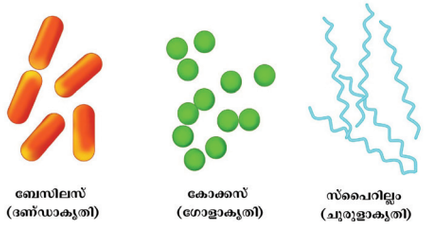
ചിത്രം 22.1 ഒരു ബാക്ടീരിയ കോശത്തിന്റെ ഘടന

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 263 5/21/2020 4:16:11 PM

a. ബാക്ടീരിയയുടെ ആകൃതി

ആകൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബാക്ടീരിയയുടെ തരംതിരിക്കൽ

1. ഗോളാകൃതിയിലുള്ള ബാക്ടീരിയ കോക്കൈ എന്നുപറയുന്നു. (കോക്കസ് - ഒരു ഏകകോശത്തിനുവേണ്ടി)
2. ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ബാക്ടീരിയയെ ബാസില്ലി എന്നു പറയുന്നു. (അല്ലെങ്കിൽ ബേസിലസ് - ഒരു ഏകകോശത്തിനു വേണ്ടി.
3. ചുരുളാകൃതിയിലുള്ള ബാക്ടീരിയയെ സ്പൈറില്ല എന്നു വിളിക്കുന്നു. (അല്ലെങ്കിൽ സ്പൈറില്ലം ഏകകോശത്തിനു വേണ്ടി)



ചിത്രം 22.2 ബാക്ടീരിയകളുടെ ആകൃതികൾ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ആൻഡൻവാൻ ല്യൂവൻ ഹോക്ക് ആദ്യത്തെ സൂക്ഷ്മ ജീവി ശാസ്ത്രജ്ഞൻ. സ്വന്തമായി ഒരു സൂക്ഷ്മദർശിനി രൂപ കല്പന ചെയ്തു. അദ്ദേഹം 1674-ൽ പല്ലിലെ ഫലകം എടുത്ത് സൂക്ഷ്മദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ നിരീക്ഷിച്ചു. നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ സാധിക്കാത്ത അനേകം സൂക്ഷ്മജീവികൾ അവിടെ കറങ്ങുന്നതായി കണ്ട് അതിശയിച്ചു.

b. ബാക്ടീരിയ കോശത്തിന്റെ ഘടന

ബാക്ടീരിയ കോശങ്ങളിൽ കോൾ തനുസ് തരം ഉണ്ട്. ഇത് കട്ടിയുള്ള ശക്തമായ ആവരണത്താൽ പൊതിഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. ചില ബാക്ടീരിയകളിൽ കോശഭിത്തിക്ക് പുറത്ത് **പോളിസാക്കറൈഡുകൾ** കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ **കാപ്സ്യൂൾ** ഉണ്ട്. കോശസ്തരത്തിൽ, കോശദ്രവ്യം ആരംഭ **കോശ മർമ്മങ്ങൾ (nucleoid)**, റൈബോസോമുകൾ, DNA (ജനിതകവസ്തു) എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണത്തിന്റെ ഉറവിടമാണ്. റൈബോസോമുകൾ ഇതിനു കോശസ്തരമില്ല. ഇവ കൂടാതെ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ പ്ലാസ്മിഡ് എന്ന ഒരു വൃത്താകാരമായ DNA യും കാണുന്നു.

22.1.2 വൈറസ്സുകൾ (VIRUSES)

ലാറ്റിനിൽ 'വൈറസ്' എന്ന പദം വീനം അല്ലെങ്കിൽ വിഷദ്രാവകം എന്നാണ്. വൈറസ് കോശരഹിതമായ, **സ്വയം ആവർത്തന പരാദങ്ങളാണ്**. അവ മാംസ്യത്താൽ നിർമ്മിതമായതും മധ്യത്തിൽ RNA യോ, DNA ആയ ന്യൂക്ലിക് അമ്ള തന്മാത്രകളാൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 60 ശതമാനം മുതൽ 95 ശതമാനം മാംസ്യവും ബാക്കിയുള്ളവ ന്യൂക്ലിക് അമ്ളവുമാണ്. ന്യൂക്ലിക് അമ്ളം ഒന്നുകിൽ DNA (T_4 ആബാക്ടീരിയോ ഫേജ്) അല്ലെങ്കിൽ RNA (റ്റൊബാക്കോ മൊസൈക് വൈറസ്, TMV)

ഒരു ലളിതമായ വൈറസ് പദാർത്ഥത്തെ ഒരു വൈറിയോൺ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവ ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിലാണ് വളരുകയും വിഭജിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത്. രോഗകാരികളായ ഇവ വളരെയധികം ചെറുതാണ്. ഇവ 18-400 nm (നാനോമീറ്റർ) വരെ പരിധിയുള്ളവയാണ്. സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, മനുഷ്യർ, ബാക്ടീരിയ എന്നു വേണ്ട എല്ലാ ജീവ ജാലങ്ങളിലും ഇവയ്ക്ക് ജീവിക്കാൻ സാധിക്കും. അവ വളരെ വേഗത്തിൽ തന്നെ ഒരു ആതിഥേയനിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേയ്ക്ക് കടക്കുന്നു.

a. വൈറസിന്റെ ഗുണങ്ങൾ

വൈറസുകൾ ജീവനുള്ളവയുടെയും ജീവനില്ലാത്തവയുടെയും സ്വഭാവഗുണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നു.

വൈറസിന്റെ ജീവനുള്ള സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ

1. അവയ്ക്ക് ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ ഉണ്ട് (DNA അല്ലെങ്കിൽ RNA) i.e, ജനിതകവസ്തുവിന് വിഭജിക്കാൻ സാധിക്കും.
2. അവയ്ക്ക് ജീവനുള്ള ആതിഥേയ കോശങ്ങളിൽ പല മടക്കുകളായി വർദ്ധിക്കാൻ സാധിക്കും.
3. അവ പ്രത്യേക ആതിഥേയരെ ആക്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

വൈറസിന്റെ ജീവനില്ലാത്ത സ്വഭാവ ഗുണങ്ങൾ

1. വൈറസ് ആതിഥേയർക്ക് വെളിയിൽ പ്രവർത്തനമില്ലാത്തതായി കാണുന്നു.
2. ഇവയ്ക്ക് കോശതനുസ്തരവും, കോശഭിത്തിയും ഇല്ല. വൈറസുകൾക്ക് കോശാംശങ്ങളായ റൈബോസോ, മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
3. ഇതിന് പരലീകരണത്തിനു കഴിയും.

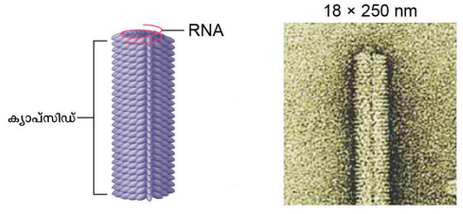
കൂടുതൽ അറിയാൻ

വൈറസിലുള്ള സ്വതന്ത്രം, മാംസ്യരോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന RNAയെ വൈറോയിഡ്സ് എന്നു പറയുന്നു. ഇവ സസ്യകോശത്തിൽ ജീവിച്ച് അവയ്ക്ക് രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

b. വൈറസിന്റെ തരങ്ങൾ (Types of Viruses)

വൈറസുകളെ തരം തിരിക്കൽ

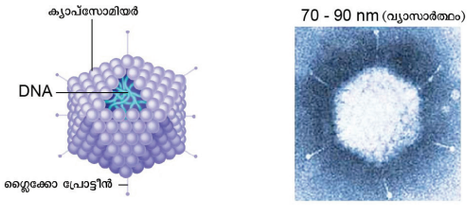
സസ്യവൈറസുകൾ: സസ്യങ്ങൾക്ക് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസുകളെ സസ്യ വൈറസുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: പുകയില മൊസൈക് വൈറസ് (TMV), കോളിഫ്ളവർ, മൊസൈക് വൈറസ്, ഉരുളക്കിഴങ്ങ് വൈറസ്.



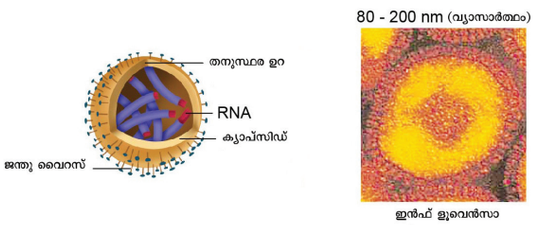
ചിത്രം 22.3 പുകയില മൊസൈക് വൈറസ്

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 264 5/21/2020 4:16:11 PM

ജന്തു വൈറസ്: ജന്തുക്കൾക്ക് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസ് ഉദാ: അഡിനോ വൈറസ്, റിട്രോ വൈറസ് (HIV), ഇൻഫ്ളുവെൻസാ വൈറസ്, പോളിയോ വൈറസ്.



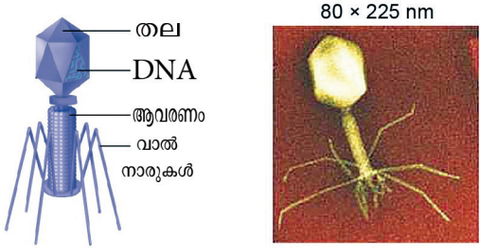
അഡിനോ വൈറസ്



ഇൻഫ്ളൂവെൻസാ വൈറസ്

ചിത്രം 22.4 ജന്തു വൈറസ്

ബാക്ടീരിയോ ഫേജസ്: ബാക്ടീരിയ കോശങ്ങളിൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസുകളെ ബാക്ടീരിയോ ഫേജ് വൈറസുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. **ഉദാ:** T_4 ബാക്ടീരിയോ ഫേജ്



ചിത്രം 22.5 T_4 ബാക്ടീരിയോ ഫേജ

22.1.3 കവകങ്ങൾ (Fungi)

കവകങ്ങൾക്ക് ക്ലോറോഫിൽ ഇല്ലാത്തതു കൊണ്ട് ആഹാരങ്ങൾക്കു വേണ്ടി അവ ജീവനുള്ള അല്ലെങ്കിൽ മൃതിയടഞ്ഞ ജീവജാലങ്ങളെ ആശ്രയിക്കുന്നു. കവകങ്ങൾ ജീവനുള്ള ആതിഥേയരിൽ ജീവിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയെ **പരാദങ്ങൾ (Parasites)** എന്നു പറയുന്നു. കവകങ്ങൾ മൃതിയടഞ്ഞ വസ്തുക്കളിൽ ജീവിക്കുകയാണെങ്കിൽ അവയെ **മൃതജീവികൾ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. കവക ശരീരങ്ങളെ **താലസ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഏകകോശ യീസ്റ്റിന്റെ വീതി 1-5μm (Micro Meter) ഇവയ്ക്ക് ഗോളാകൃതിയാണുള്ളത് ഇവയ്ക്ക് ഫ്ളാജെല്ലാ ഇല്ലാത്തതു കൊണ്ട് ചലിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ബഹുകോശങ്ങളിലെ താലസ്സിനെ മൈസീലിയം എന്നു വിളിക്കുന്നു. **മൈസീലിയം** എന്നു പറയുന്നത് സങ്കീർണ്ണമായ നേർത്ത ഫിലമെന്റുകളാണ്. ഇവയെ **ഹൈഫേ** എന്നു വിളിക്കുന്നു. (ഏകം : ഹൈഫാ)

ഓരോ ഹൈഫയും 5 മുതൽ 10 μm വീതിയുണ്ടായിരിക്കും. അവയ്ക്ക് കുഴലു പോലുള്ള ഘടനയും അതിൽ പ്രോട്ടോപ്ലാസവും മറ്റു കോശാംശങ്ങളും നിറഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്നു. പ്ലാസ്മാലെമ്മയുമായി (കോശഭിത്തി) ഹൈഫേക്ക് വിഭജനം നടത്തുകയോ നടത്താതിരിക്കുകയോ ചെയ്യാം. കോശഭിത്തി സെല്ലുലോസും, ഹെമിസെല്ലുലോസും കൊണ്ട് ഉണ്ടായതാണ്. സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ ചെറിയ ഫേനങ്ങൾ നിറഞ്ഞ സെൽസാപ് കോശമർമ്മം, മൈറ്റോ കോൺഡ്രിയ, ഗോൾഗീ വസ്തുക്കൾ, റൈബോ സോമുകൾ, എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെട്ടിക്കുലം എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. ആഹാര വസ്തുക്കൾ ഗ്ലൈക്കോജന്റെ രൂപത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ എണ്ണ കുമിളുകളായി ശേഖരിക്കുന്നു.

അവ കായിക വംശവർദ്ധനവ് നടത്തുന്നു. (ദ്വിവിഭജനം, മുകുളനം, വിഭജനം എന്നിവ), അലൈംഗിക പ്രത്യുൽപ്പാദനം സ്പോറുകളുടെ രൂപീകരണം കൊണീഡിയ (ആണിന്റെയും പെണ്ണിന്റെയും ഗാമിറ്റുകളെ ആൻതറിഡിയമെന്നും ഊഗോണിയം എന്നു വിളിക്കുന്നു.)

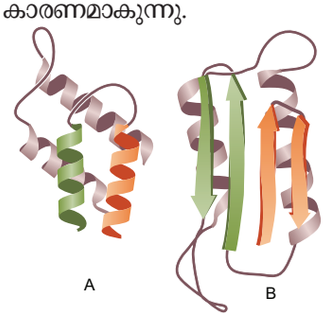


യീസ്റ്റ് സെൽ പെനിസിലിയം

ചിത്രം 22.6 കവകങ്ങളുടെ ഘടന

22.1.4 പ്രൈയോൺസ്

പ്രൈയോൺസ് എന്നത് പ്രോട്ടീനുള്ള രോഗമുണ്ടാക്കുന്ന പദാർത്ഥം എന്നാണർത്ഥം (പ്രോട്ടീൻ മോശം പോയി. (സ്റ്റാൻലി. ബി, പൂസിനർ 1982-ൽ പ്രൈയോണിനെ നാമകരണം ചെയ്തു. പ്രൈയോൺസ് എന്നത് **വൈറൽ പദാർത്ഥങ്ങളാണ്**. ഇതിൽ വെറും മാംസ്യം മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ. ഇവയിൽ ന്യൂക്ലിക് അമ്ലങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഇവ രോഗകാരികളാണ്. വൈറസിനെക്കാളും ചെറുതാണ്. പ്രൈയോൺസ് ദണ്ഡാകൃതിയിലുള്ളതാണ് ഇവ ന്യൂറോണിൽ കാണപ്പെടുന്നു. പ്രൈയോൺ സാധാരണ ചുരുണ്ട പ്രോട്ടീനുകളിൽ ചില മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് ന്യൂറോണുകളുടെ അധഃപതനത്തിന് കാരണമാകുന്നു.



ചിത്രം 22.7 സാധാരണ പ്രൈയോൺ (A)
അസാധാരണ പ്രൈയോൺ പ്രോട്ടീൻ (B)

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 265 5/21/2020 4:16:13 PM

22.2 സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ

മനുഷ്യനു വേണ്ടി പലവഴികളിൽ പല നന്മകൾ സംഭാവന ചെയ്യുന്നുണ്ട്. ഈ വിഭാഗത്തിൽ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പലതരത്തിലുള്ള നന്മകളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് പഠിക്കാം.



22.2.1 കൃഷിശാസ്ത്രത്തിൽ സൂക്ഷ്മജീവികൾ

ജൈവ നിയന്ത്രണത്തിനും ജൈവ വളങ്ങളായും കൃഷിശാസ്ത്രത്തിൽ സൂക്ഷ്മജീവികൾ വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നുണ്ട്. മൂലകങ്ങളായ കാർബൺ, നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ, സൾഫർ, ഫോസ്ഫർ എന്നിവയുടെ ചാക്രീയ മാറ്റങ്ങളിൽ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്ക് ഒരു പ്രധാന പങ്ക് ഉണ്ട്. ഇവയെ ജൈവ സൂചികാരികൾ എന്നും പറയാം

സൂക്ഷ്മജീവികൾ – ജൈവവളങ്ങളായി

സൂക്ഷ്മജീവികൾ പോഷകാഹാരങ്ങൾ കൊണ്ട് മണ്ണിനെ സമൃദ്ധമാക്കിയെടുക്കുന്നതിനെ ജൈവവളങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ബാക്ടീരിയ, സയനോ ബാക്ടീരിയ കവകങ്ങൾ എന്നിവ ജൈവവളങ്ങളുടെ പ്രധാന ഉറവിടങ്ങളാണ്. സസ്യങ്ങളുടെ പോഷകാഹാരത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട ഉറവിടം നൈട്രജൻ ആണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ നൈട്രജൻ ചില പ്രക്രിയകൾക്കു ശേഷം സുലഭമായ നൈട്രജനെ തരുന്നു. സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ ഒന്നുകിൽ തനിച്ചോ അല്ലെങ്കിൽ സസ്യങ്ങളായി സഹജീവി ബന്ധം നടത്തുകയോ ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഉദാ: അസറ്റോബാക്ടർ, നൈട്രോസോമോനാസ്, നോസ്റ്റോക്ക്, (തനി ജീവിതം) സഹജീവി സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ റൈസോബിയം ഫ്രാങ്കിയ.

പ്രവൃത്തി 1

നിങ്ങളുടെ പരിസരത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു പയറു വർഗ്ഗ സസ്യത്തിൽ നിന്നും വേർ മുഴകളെ എടുക്കുക. എന്നിട്ട് അതിനെ വൃത്തിയായി കഴുകുക. മുഴകളെ പൊടിച്ച് ഒരു കണ്ണാടി ഗ്ലാസ് സ്ലൈഡിൽ വെയ്ക്കുക അതിൽ ശുദ്ധമായ ജലം ഒരു തുള്ളി ഒഴിക്കുക. ഇതിനെ സൂക്ഷ്മ ദർശിനിയുടെ സഹായത്താൽ നിരീക്ഷിക്കുക.

സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ – ജൈവ നിയന്ത്രണത്തിന്റെ മധ്യവർത്തി

സസ്യങ്ങളിൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളേയും കീടങ്ങളേയും സൂക്ഷ്മ ജീവികളാൽ നിയന്ത്രണം ചെയ്യുന്നതിനെ ജൈവനിയന്ത്രണത്തിന്റെ മധ്യവർത്തി എന്നു വിളിക്കുന്നു. ബേസിലസ് തുറിഞ്ചിയൻസിസ് (Bt) എന്നത് ബാക്ടീരിയയുടെ ഇനമാണ് ഇവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന മാംസ്യത്തെ "നിലവിളിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ" എന്നു പറയുന്നു. (Cry Protein). ഈ പ്രോട്ടീൻ ഒരു വിഷവസ്തുവാണ്. ഇവ ഷഡ്പദങ്ങളിലെ ലാർവകളിൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കി അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ബേസിലസ് തുറിഞ്ചിയെൻസീസിന്റെ സ്പോറുകൾ പായൽ കൂട്ടങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ച ഷഡ്പദ ലാർവകളാൽ രോഗബാധിതമായ സസ്യങ്ങളിൽ തളിക്കുന്നു.

22.2.2 വ്യവസായ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ സൂക്ഷ്മജീവികൾ

മനുഷ്യരുടെ ക്ഷേമത്തിനു വേണ്ടി പലതരത്തിലുള്ള വിലപ്പെട്ട ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നമുക്ക് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നതിൽ ഏറിയ പങ്കു വഹിക്കുന്നത് സൂക്ഷ്മ ജീവികളാണ്.

ബിവറേജിസിന്റെ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ: ബിവറേജസുകളായ വൈൻ ഉണ്ടാക്കുന്നത്, തിളപ്പിച്ച ധാന്യങ്ങൾ, പഴങ്ങൾ ഇവയെ കിണ്വന പ്രക്രിയ മൂലം പുളിപ്പിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയയാണ് സാക്കറോ മൈസസ് സെറിവിസിയോ.

കാപ്പി വിത്തുകൾ, തേയില ഇലകൾ പുകയിലം ഇലകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും മണത്തിനും വേണ്ടി കാപ്പി വിത്തുകൾ, കൊക്കോ തേയില ഇലകൾ, പുകയില ഇലകൾ എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണത്തിന് വിധേയമാക്കുന്ന ബാക്ടീരിയ, ബേസിലസ്, മെഗാറ്റീരിയം ആണ്. ഇത് വസ്തുക്കൾക്ക് നല്ല മണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

തൈര് ഉൽപ്പാദനം: ലാക്റ്റോ ബേവിലസ് Sp എന്ന ബാക്ടീരിയ പാലിനെ തൈരാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഓർഗാനിക് അമ്ലങ്ങൾ, എൻസൈമുകൾ, വിറ്റാമിനുകൾ എന്നിവയുടെ ഉൽപ്പാദനം: ഓക്സാലിക് അമ്ലം, അസെറ്റിക് അമ്ലം, സിട്രിക് അമ്ലം എന്നിവയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് കാരണമാകുന്നത് കവകമായ ആസ്പെർജില്ലസ് നിഗർ, എൻസൈമുകളായ ലൈപ്പേസ്സ്, ഇൻവർട്ടേസ്, പ്രോട്ടീയേസസ്, ഗ്ലൂക്കേസ് ഓക്സിഡേസ് എന്നിവയുടെ ഉൽപ്പാദനവും സൂക്ഷ്മ ജീവികളിൽ നിന്നാണ്. യീസ്റ്റിൽ സങ്കീർണ്ണമായ വിറ്റാമിൻ ബി കാണപ്പെടുന്നു.

22.2.3 മരുന്നുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിൽ സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ

രോഗാണു നാശക ഔഷധങ്ങൾ: സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന വളരെ സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയുള്ള അല്ലെങ്കിൽ മറ്റു സൂക്ഷ്മ ജീവികൾക്കും ഹാനികരമായ ഒരു വസ്തുവാണ് ആന്റി ബയോട്ടിക്കുകൾ (പ്രതിരോധ വസ്തു) 1929-ൽ അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളെമിംഗ് ആദ്യത്തെ രോഗനാശിനിയായ പെൻസിലിൻ കണ്ടു പിടിച്ചു. പകർച്ച വ്യാധികളായ കോളറാ ഡിഫ്ത്തീരിയ, മഞ്ഞപിത്തം, ടൈഫോയ്ഡ് എന്നിവയെ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാൻ ആന്റി ബയോട്ടിക്കുകൾ മനുഷ്യർക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

പട്ടിക 22.1 സൂക്ഷ്മജീവികളാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ

സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ	സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ തരങ്ങൾ	ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന രോഗനാശിനികൾ
ബാക്ടീരിയ	സ്ട്രെപ്റ്റോമൈനസ് ഗ്രിസിയസ്	സ്ട്രെപ്റ്റോ മൈസിൻ
	സ്ട്രെപ്റ്റോ മൈസസ് എരിത്രിയൻസ്	എരിത്രോ മൈസിൻ
	ബാസിലസ് സബ്റ്റിലിസ്	ബാസിട്രാസിൻ
കവകങ്ങൾ	പെനിസീലിയം നൊട്ടേറ്റം	പെനിസിലിൻ
	സെഫാലോസ് പോറിയം അക്രിമോണിയം	സെഫാലോസ് പോറിൻ

പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പുകൾ: രോഗാണുക്കളെ കൊല്ലുകയോ അല്ലെങ്കിൽ പ്രവർത്തനരഹിതമാക്കിയോ (നീർവ്വീര്യമാക്കുക) മാറ്റുന്നതിനു വേണ്ടിയാണ് വാക്സിനുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനരഹിതമായ സൂക്ഷ്മജീവികൾ രോഗകാ

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 266 5/21/2020 4:16:13 PM

രികളല്ല എന്നാൽ ഇവ ശരീരത്തിൽ ചെന്ന് ആന്റിജനു എതിരായിട്ടുള്ള ആന്റിബോഡികളെ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 22.2 രോഗങ്ങൾക്ക് എതിരായിട്ടുള്ള പ്രതിരോധകുത്തിവെപ്പ്

പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പിന്റെ തരം	പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പിന്റെ പേര്	രോഗം
സജീവ നിർവ്വീര്യമാക്കൽ	MMR	മുണ്ടിനീര്, മണ്ണൻ, റൂബെല്ല
	BCG (ബേസില്ലസ്) കാൽമെറ്റ് ഗ്വാറിൻ	ക്ഷയം
നിഷ്ക്രിയമായ (ആന്റിജനെ കൊല്ലുന്ന)	നിഷ്ക്രിയമായ പോളിയോ വൈറസ്	പോളിയോ
ഉപയുണിറ്റ് പ്രതിരോധകുത്തിവെയ്പ് (ശുദ്ധീകരിച്ച പ്രതിവസ്തുക്കൾ)	ഹെപ്പറ്റൈറ്റസ് -ബി പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പ്	ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി
വിഷാംശമുള്ള (നിഷ്ക്രിയമായ ആന്റിജൻ)	റ്റെറ്റനസ് റ്റോക്സോയിഡ് (TT)	റ്റെറ്റനസ്
	ഡിഫ്തീരിയ റ്റോക്സോയിഡ്	ഡിഫ്ത്തീരിയ

22.3 സൂക്ഷ്മ ജീവികളും രോഗങ്ങളും

രോഗത്തെ (Disease) (dis = എതിരായ) (ease = സുരക്ഷിതം) സാധാരണ നിലയി ലുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ വൈകല്യമോ, പ്രവർത്തന തകരാറോ ശരീര മർമ്മ പ്രധാനമായ, പ്രവർത്തനങ്ങളെ വിഘ്നപ്പെടുത്തുകയോ അല്ലെങ്കിൽ മാറ്റം വരുത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതെന്ന് നിർവ്വചിക്കാം. രോഗങ്ങളെ തരം തിരിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനങ്ങൾ.

i. സാന്നിധ്യത്തിന്റെ അളവ് അഥവാ പരിധി (എൻഡമിക് പ്രത്യേക ദേശ രോഗം-എപ്പിഡമിക്, സാംക്രമിക രോഗം പാൻഡമിക്-ബഹുവ്യാപ്തരോഗം അല്ലെങ്കിൽ സ്പോറാഡിക്-ഇടയ്ക്കിടെ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ)

ii. പകരുന്നതോ പകരാത്തതോ ആയ രോഗം

iii. രോഗകാരിയുടെ തരം - ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, കവകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്രോട്ടസോവൻ അണുബാധ മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന കാരണങ്ങളാലുള്ളവ.

iv. രോഹവാകർ - വായു വാഹകരോ, ജല വാഹകരോ അല്ലെങ്കിൽ രോഗാണു വാഹകരോ



ലോകാരോഗ്യ ദിനം - ഏപ്രിൽ 7
ലോക മലമ്പനി ദിനം - ഏപ്രിൽ 25
ലോക എയ്ഡ്സ് ദിനം - ഡിസംബർ 1
ലോക എതിർ ടി.ബി. ദിനം - മാർച്ച് 24

22.3.1 സാന്നിധ്യത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള രോഗത്തിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

എൻഡമിക്: ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ പ്രദേശത്തിൽ കുറച്ചു പേരെ മാത്രം ബാധിക്കുന്ന രോഗം (താഴ്ന്ന സംഭവനില) ഉദാ : ഹിമാലയൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ കണ്ഠമുഴയുടെ സാന്നിധ്യം.

എപ്പിഡെമിക് (സാംക്രമിക രോഗം): ഒരേസമയത്തിൽ ഒരു പ്രത്യേക ഭൂപ്രദേശത്തെ അനേകം ജനങ്ങളെ ബാധിക്കുന്ന രോഗം. ഉദാ: ഇൻഫ്ലുവെൻസാ.

പാൻഡമിക്: പാൻഡമിക് എന്നു പറയുന്നത് ലോക വ്യാപകമായി ബാധിക്കുന്ന ഒരു രോഗമാണ് ഉദാ: എയ്ഡ്സ് (Acquired Immuno deficiency Syndrome).

സ്പൊറാഡിക്: ഇടയ്ക്കിടെ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗമാണ് സ്പൊറാഡിക് എന്നു പറയുന്നത് ഉദാഹരണം മലേരിയ, കോളറ.

22.3.2 രോഗ പ്രകടനം

പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ

പകർച്ചവ്യാധികൾ പകരുന്ന രോഗങ്ങളാണ്. ശരീരത്തിൽ രോഗമുണ്ടാക്കുന്ന ബാഹ്യഘടകമായ രോഗാണുക്കളാണ് (ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, വെക്ടറുകൾ, പരാദങ്ങൾ) ഉദാ : ഇൻഫ്ലൂവെൻ, ക്ഷയരോഗം, ചിക്കൻ പോക്സ്, കോളറ, ന്യൂമോണിയ, മലമ്പനി എന്നിവ.

അണുബാധ അല്ലാത്ത രോഗങ്ങൾ പകരാത്ത രോഗങ്ങളാണ്. ഇവ ആന്തരഘടകങ്ങളായ അവയവങ്ങളുടെ തകരാറ്. ജനിതക കാരണങ്ങൾ ഹോർമോണുകളുടെ അസംതുലിതം, പ്രതിരോധാവസ്ഥ വൈകല്യം; ഉദാ : പ്രമേഹം, പൊണ്ണത്തടി, കാൻസർ കണ്ഠ മുഴ മുതലായവ

അണുബാധ പ്രവേശനവും സ്ഥാനവും

രോഗങ്ങൾ പലതരം അണുക്കളിലൂടെ കടന്നുവരുന്നു. മലിനമായ വായു, ജലം, ആഹാരം, മണ്ണ്, രോഗകാരിയായ ജന്തുക്കൾമൂലമുള്ള ശാരീരിക സമ്പർക്കം, ലൈംഗിക സമ്പർക്കം ഇവ മൂലം രോഗാണുക്കൾ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് അണുബാധയുണ്ടാക്കുന്നു. സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ ജീവിക്കുന്ന ശരീരഭാഗങ്ങൾ പ്രത്യേക അവയവമോ കലകളോ ആയിരിക്കാം.

അണുബാധയുടെ സംഭരണി

അണുബാധയുടെ സംഭരണി എന്നത് രോഗം ഉണ്ടാക്കാതെ തന്നെ പ്രത്യേക പരിതസ്ഥിതി യിൽ രോഗകാരികൾ വളരുന്നു. മറ്റൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ രോഗകാരിക്കു വേണ്ടി അവ പ്രജനനം നടത്തുന്നു. ഉദാ: ജലം, മണ്ണ്, ജന്തു വർഗ്ഗംമുതലായവ.

അടയിരിക്കും കാലം

അണുബാധയ്ക്കും ആരംഭ പ്രകടമാകലിനും ഇടയിലുള്ള കാലത്തെ അടയിരിക്കും കാലം എന്നു പറയുന്നു. ഇവ മണിക്കൂറുകളിൽ നിന്ന് ദിവസങ്ങളിലേക്ക് വ്യത്യാസപ്പെടാം.

അണുബാധ

മനുഷ്യശരീരം അല്ലെങ്കിൽ ജന്തുക്കളിൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന മധ്യവർത്തി ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ചെന്ന് വളരുകയും അല്ലെങ്കിൽ ഇരട്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനെ അണുബാധ എന്നു പറയുന്നു.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 267 5/21/2020 4:16:13 PM

22.3.3 സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ ദൃഷ്യഫലങ്ങൾ

രോഗകാരികൾ രോഗത്തെ രണ്ടു വഴികളിൽ പരത്തുന്നു. കലകളെ ബാധിക്കുന്നവ, വിഷാംശം സ്രവിക്കൽ.

കലകളെ ബാധിക്കുന്നവ : പലതരത്തിലുള്ള രോഗകാരികൾ, കലകളെയോ അല്ലെങ്കിൽ ശരീരത്തെയോ ബാഹ്യപരമായും പ്രവർത്തനത്തിലും നടക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളിലൂടെ നശിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ "ക്ഷയം" എന്ന രോഗം ഏർപ്പെടുത്തുന്ന ബാക്ടീരിയകൾ ശ്വാസകോശ കോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല മഞ്ഞപിത്തത്തെ ഏർപ്പെടുത്തുന്ന വൈറസുകൾ കരൾ കോശങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

വിഷാംശവസ്തുക്കളെ സ്രവിപ്പിക്കൽ: രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ചില സൂക്ഷ്മജീവികൾ ചില വസ്തുക്കളെ തങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽ നിന്നും സ്രവിപ്പിക്കുന്നു. ഇവയെ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വിഷവസ്തുക്കൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

കാറ്റു മുഖേന, ജലം മുഖേന, പരാദങ്ങൾ, ലൈംഗിക രോഗങ്ങൾ, രോഗം ഉണ്ടാകുന്ന രീതി, രോഗ കാരണികൾ, ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നിവ നമുക്ക് പഠിക്കാം.

22.4 കാറ്റു മുഖേനയുള്ള രോഗങ്ങൾ

മനുഷ്യർ അന്തരീക്ഷ വായുവിനെ ശ്വസിക്കുന്നു. മാലിന്യമായ കാറ്റിനെ നാം തുടർച്ചയായി ശ്വസിക്കുന്നതു കൊണ്ട് കാറ്റിലുള്ള സൂക്ഷ്മ

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

റോബർട്ട് കോച്ച് (ബാക്ടീരിയോളജിയുടെ പിതാവ് എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു) ആദ്യമായി എങ്ങനെയാണ് സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ മൂലം രോഗം ഉണ്ടാകുന്നുവെന്നു പഠനം നടത്തി. 1876-ൽ ചെമ്മരിയാടുകളിൽ ആന്ത്രാക്സ് എന്ന രോഗത്തെ ബേസിലസ് ആന്ത്രാസിസ് എന്ന ജീവിയാൽ ഉണ്ടാകുന്നു എന്നതിനെ ഇദ്ദേഹം വിവരിച്ചു. ഇവ മേച്ചിൽ സ്ഥലങ്ങളിൽ സംരക്ഷിത സ്പോറുകളുടെ രൂപത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

ജീവികൾ ആതിഥേയരായ മനുഷ്യന്റെ ശരീരത്തിൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള സാധ്യത വളരെയേറെയാണ്.

ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ നിറഞ്ഞ കാറ്റിനെ നാം ശ്വസിക്കുന്നതു മൂലം ഉണ്ടാകുന്നു. നാം ചുമയ്ക്കുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ തുമ്മുമ്പോൾ, ഉണ്ടാകുന്ന ശ്ലേഷ്മത്തിന്റെ തുള്ളികൾ വായുവിൽ ദീർഘനേരം തങ്ങി നിൽക്കുന്നതു വഴി രോഗബാധ ഉണ്ടാകുന്നു. സ്പോറുകൾ വഴിയും പൊടിപടലങ്ങളാലും സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

കാറ്റു വഴി പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗകാരികൾ ബാക്ടീരിയയും, വൈറസുമാണ്. കാറ്റു വഴി പകരുന്ന രോഗങ്ങളേയും അത് അങ്ങനെ പകരുന്നു എന്നതിനെയും കുറിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 22.3 കാറ്റു മുഖേന ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസ് രോഗങ്ങൾ

രോഗം	രോഗകാരി	പകരുന്ന രീതി	അവയവം ബാധിക്കപ്പെടുന്നത്	ലക്ഷണങ്ങൾ
ജലദോഷം	റൈനോ വൈറസ്	തുള്ളി അണുബാധ	ശ്വാസകോശത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്തെ മൂക്കിലെ അറകളിലെ വീക്കം	പനി, ചുമ, ശ്ലേഷ്മം ഒഴുകൽ, തുമ്മൽ, തലവേദന
ഇൻഫ്ലൂവെൻസാ	മിക്സോ വൈറസ്	തുള്ളി അണുബാധ	ശ്വാസകോശ ഭാഗങ്ങൾ (നാസികയിലെ ശ്ലേഷ്മം, ഗ്രസനി എന്നിവയിലെ വീക്കം)	പനി, ശരീരവേദന, തൊണ്ട വേദന, ശ്ലേഷ്മം ഒഴുക്കൽ, ശ്വാസതടസ്സം
മണ്ണൻ (Measles)	റൂബിയോ ലാവൈറസ്	തുള്ളി അണുബാധ, തുള്ളി ന്യൂക്ലിയസ് രോഗികളുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കം	ശ്വാസനാളം	ചുവന്ന പുള്ളികൾ പോലെയുള്ള വീക്കം തോലിൽ ചൊറിച്ചൽ, ചുമ, തുമ്മൽ, കൺചുവപ്പും നിറമാകുന്നു (കൻജങ്റ്റിവ) ന്യൂമോണിയ, ബ്രോങ്കൈറ്റിസ്
മുണ്ടിനീർ	മൈക്സോ വൈറസ് പരോറ്റിഡിസ്	തുള്ളി അണുബാധ തുള്ളി ന്യൂക്ലിയസ്, രോഗികളുമായുള്ള നേരടി സമ്പർക്കം	ശ്വാസകോശത്തിന്റെ മുകൾ ഭാഗം	പരോറ്റിഡ് ഗ്രന്ഥി വലുതാകുന്നത്, വായ തുറന്നു മൂടാനുള്ള പ്രയാസം
ചിക്കൻ പോക്സ്	വാരിസെല്ലാ നോസ്റ്റർ വൈറസ്	തുള്ളി അണുബാധ തുള്ളി ന്യൂക്ലിയസ് രോഗികളുമായുള്ള നേരടി സമ്പർക്കം	ശ്വാസകോശ ഭാഗങ്ങൾ	തോലിലുള്ള വീക്കം, പനി, ക്ഷീണം എന്നിവ അനുഭവപ്പെടുന്നു

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 268 5/21/2020 4:16:13 PM

പട്ടിക 22.4 കാറ്റു മുഖേന ബാക്ടീരിയയാൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ

രോഗം	രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ	പകരുന്ന രീതി	ബാധിക്കപ്പെട്ട കലകൾ / അവയവം	രോഗലക്ഷണങ്ങൾ
ക്ഷയം (T.B)	മൈക്കോ ബാങ്ക് ടീരിയം - ട്യൂബർക്കു ലോസിസ്	ബാധിക്കപ്പെട്ട ആളിന്റെ ശ്ലേഷമ ത്തിൽ നിന്നും	ശ്വാസകോശം	തുടർന്നുള്ള നെഞ്ചു വേദന, ശരീരഭാരം, വിശപ്പില്ലായ്മ
ഡിഫ്തീരിയ	കോർണി ബാക് ടീരിയ ഡിഫ്തീരിയ	തുള്ളി അണുബാധ തുള്ളി ന്യൂക്ലിയസ്സു കൾ	മുകളിലുള്ള ശ്വാസ കോശ ഭാഗങ്ങൾ (മൂക്ക്, തൊണ്ട)	പനി, തൊണ്ട വേദന, ശ്വാ സകോശ പാതയിൽ അടപ്പ്
വില്ലൻ ചുമ (Whooping Cough)	ബോർടെറ്റാല പെർറ്റുസിസ്	തുള്ളി അണുബാധ തുള്ളിന്യൂക്ലിയസുകൾ രോഗിയുമായി ഇട പെടൽ	ശ്വാസകോശ പാതകൾ	ചർമ്മത്തിന്റെ വെടിപ്പ്, പനി, ശ്വാസതടസ്സം (ഊർദ്ധശ്വാസം)

22.5 ജലത്തിലൂടെ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ

മലിനജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികൾ പലവിധത്തിലുള്ള പകർച്ചവ്യാധികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. കോളറ, ടൈഫോയ്ഡ്, ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ്, പോളിമിലൈറ്റിസ്, വയറിളക്കം മുതലായവ ജലത്തിലൂടെ പകരുന്ന രോഗങ്ങളാണ്. ജലത്തിലൂടെ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ, അവയെ ഉണ്ടാക്കുന്ന സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ എന്നിവ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 22.5 വൈറസിനാൽ ഉണ്ടാകുന്നു ജല രോഗങ്ങൾ

രോഗത്തിന്റെ പേര്	രോഗ കാരി	പകരുന്ന രീതി	ബാധിക്കുന്നഅ വയവം	രോഗലക്ഷണ ങ്ങൾ	നിരോധനവും നിയന്ത്ര ണവും
പോളിയോ മൈലറ്റിസ്	പോളിയോ വൈറസ്	തുള്ളി അണുബാധ, സ്പ കട്ടം വെളിയേറു, മൂക്കിൽ നിന്നും ജലം ഒഴുകൽ, മലിനമായ ആഹാരം, ജലം എന്നിവ ഉപയോഗിക്കൽ	കേന്ദ്ര നാഡീ വ്യവസ്ഥ	കൈ-കാലുക ളിൽ സ്തംഭനം ഏർപ്പെടുക	സാൽക്ക്സ് വാക്സിൻ അഥവാ വായ് വഴിയുള്ള തുള്ളി മരുന്ന് നൽകൽ
ഹെപ്പാറ്റിറ്റിസ് A അല്ലെങ്കിൽ പകരുന്ന ഹെപ്പാറ്റി റ്റിസ്	ഹെപ്പാറ്റി റ്റിസ് A വൈറസ് (HIV)	മലിനമായ ജലം, ആഹാരം, വായ വഴി എന്നിവ മൂലം പകരുന്നു	കരൾ വീക്കം, മഞ്ഞപ്പിത്തം	വിശപ്പില്ലായ്മ, കഠിനമായ പനി, മഞ്ഞപ്പിത്തം	ആഹാര സാധനങ്ങൾ മലിനമാക്കാതെ സൂക്ഷി ക്കുക, തിളച്ച വെള്ളം കു ടിക്കുന്നതിന് ക്ലോറിനേഷൻ ജലം, ശുചിത്വം എന്നിവ
തീവ്രമായ വയറിളക്ക രോഗം	റോട്ടോ വൈറസ്	മലിനമായ ജലം ആഹാരം വായ വഴി എന്നിവ മൂലം	കുടൽ സംബന്ധ മായ ഭാഗങ്ങൾ	ഛർദ്ദി, പനി ചളി കലർന്ന മലം	ശരിയായ ശുചിത്വം

പട്ടിക 22.6 ബാക്ടീരിയയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന ജല രോഗങ്ങൾ

രോഗം	രോഗ കാരി	രോഗം പകരൽ	ബാധിക്കുന്ന അവയവം	ലക്ഷണങ്ങൾ	നിരോധനവും നിയന്ത്ര ണവും
കോളറ (തീവ്രമായ വയറിളക്കം)	വിബ്രിയോ കോളറേ	മലിനമായ ആഹാരം, ജലം, വായ് മുഖേന, ഈച്ചകൾ മുഖേന	കുടലിലെ ഭാഗങ്ങൾ	കുടൽ സംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ, സന്ധി വേദന, ഓക്കാനം, നിർജ്ജലീക രണം ജലം പോലെയുള്ള വിസർജ്ജ്യ വസ്തുക്കൾ വെളിയേറൽ, ഛർദ്ദി	ആരോഗ്യകരമായ ആഹാര രീതി, ശുദ്ധമായ ശൗചാലയത്തിലെ പ്രയോഗം ദ്രാവക രൂപത്തിലുള്ള ആഹാരം കഴിക്കുക (ORS)
റ്റൈഫോയ്ഡ് (കുടൽ സംബന്ധമായ പനി)	സാൽമോ ണല്ലാ ടൈഫി	മലിന ജലം, ആഹാരം, രോഗം ബാധിച്ചവരിൽ നിന്നും ഈച്ചക ളിൽ നിന്നും	ചെറുകുടൽ	അധികം പനി, ക്ഷീണം, വയറുവേദന, തലവേദന, വിശപ്പില്ലായ്മ, നെഞ്ചിലും വയറുഭാഗത്തുള്ള ചൊറിച്ചിൽ	ചെറുപ്രാണികളിൽ നിന്നും പൊടിപ ടലങ്ങളിൽ നിന്നും ആഹാര സാധ നങ്ങളെ സൂക്ഷിക്കുക. അടിസ്ഥാന ശുചീകരണ നടപടികൾ രോഗ പ്രതിരോധ ശക്തി നൽകുന്ന മരുന്നു ഉപയോഗിക്കുക.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 269 5/21/2020 4:16:13 PM

22.6 പരാദങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ

പരാദങ്ങൾ (വാഹകർ മൂലം പകരുന്നവ) മധ്യ വർത്തികളായി പ്രവർത്തിച്ച് രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളെ, ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥല ത്തേക്ക് കൊണ്ടു പോകുന്ന ധാരാളം ഷഡ്പദങ്ങളും ജന്തുക്കളും പരാദങ്ങളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. രോഗ ങ്ങൾ പരാദങ്ങൾ മൂലം പകരുന്നതിനെ പരാദങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഈ പരാദ ങ്ങൾ രോഗം പരത്തുന്ന ജീവികളെ രോഗം ബാധിച്ച ഒരാളിൽ നിന്നും ആരോഗ്യമായ മനുഷ്യനിലേക്ക് കടത്തുന്നു. ഫിലേരിയാ, മലമ്പനി, ചിക്കുൻ ഗുനിയ, ഡെങ്കു എന്നിവയും ജന്തുക്കളാൽ പകരുന്ന പറവ പ്പനി (Bird flu) പന്നിപ്പനി(Swine flu) എന്നിവയും പ രാദങ്ങളാൽ പകരുന്നവയാണ്.

22.6.1 മലമ്പനി (Malaria)

വളർന്നു വരുന്ന നാടുകളിൽ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട ആരോഗ്യ പ്രശ്നമായി മലമ്പനി തുടർന്നുകൊണ്ടിരി ക്കുന്നു. പ്ലാസ്മോഡിയം എന്ന പ്രോട്ടോസോവയാൽ മലമ്പനി ഉണ്ടാകുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ മലമ്പനി ഉണ്ടാ ക്കുന്ന പ്ലാസമോഡിയം വൈവാക്സ്, പ്ലാസ്മോഡിയം മലേറിയ, പ്ലാസ്മോഡിയെ, ഫാൻസി പാരം, പ്ലാസ്മോ ഡിയം ഓവേൽ. എന്നിവ പ്ളാസ്മോഡിയത്തിന്റെ നാല് സ്പീഷിസുകളാണ്. ഇവയിൽ പ്ലാസ്മോഡിയം ഫാൽസിപാരം മരണത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്ന തീവ്രമായ തരമാണ്. ഓരോ വർഷവും ഏകദേശം 300 മില്ല്യൻ (30 കോടി) ജനങ്ങൾ മലമ്പനിയാൽ ബാധിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്.

നിന്റെ ശാസ്ത്രജ്ഞനെ അറിയുക

സർ, റൊണാൾഡ് റോസ് (1857– 1932) ഇന്ത്യയിലെ അമേ



രിക്കയിൽ ജനിച്ച് ബ്രിട്ടീഷ് ഇന്ത്യൻ വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. ഇദ്ദേഹം മലമ്പനി പഠനം നടത്തുന്നവരിൽ പ്രസിദ്ധനാണ്. ഇദ്ദേഹം മെഡി ക്കൽ സേവനത്തിൽ 25 വർഷം ജോലി ചെയ്തു. തന്റെ മെഡിക്കൽ സേവനത്തിന്റെ ഫലമായി, ഈ പ രാദം കൊതുകിന്റെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുകയും സ്പോറോ സോയിറ്റുകളായി മാറി കൊതുകിന്റെ ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. പരാദത്തിന്റെ വളരുന്ന നിലകൾ കൊതുകിന്റെ ദഹനനാളത്തിൽ തന്നെ നടക്കു ന്നുവെന്ന് ഇദ്ദേഹം കണ്ടു പിടിച്ചു. മലമ്പനി കൊതുകിൽ നിന്നാണ് പകരുന്നത് എന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടു പിടിച്ചു. ഈ മഹത്തായ പ്രവർത്തനത്തിന് 1902–ൽ സർ റോണാൾഡ് റോസിന് ശരീരശാസ്ത്രം അഥവാ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തി നുള്ള നോബൽ സമ്മാനം നൽകപ്പെട്ടു.

ഈ രോഗം പത്തു ദിവസത്തിനു കുറവായി ജീവിക്കുന്ന മനുഷ്യന്റെ രക്തത്തെ കുടിക്കുന്ന പെൺ അനോഫിലസ് കൊതുകിനാൽ കടത്തപ്പെടുന്നു. ഈ കൊതുക് മനുഷ്യനെ കടിക്കുമ്പോൾ രോഗാണു കടത്തപ്പെടുന്നു. ഈ രോഗത്താൽ പ്രയാസപ്പെടുന്ന വർക്ക്, പനിയും തുടർന്നുള്ള വിറയലും വിയർപ്പും ശരീര ഊഷ്മാവ് കൂടുന്നതും, പേശീ വേദനയും ഉണ്ടാകുന്നു. അധികമായിട്ടുള്ള വിയർപ്പുണ്ടായി ശരീര ഊഷ്മാവ് കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ക്യൂനൈൻ എന്നു പറയുന്ന മരുന്ന് മലേറിയ ഉണ്ടാക്കുന്ന പരാ ദത്തെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

22.6.2 ചിക്കുൻഗുനിയ

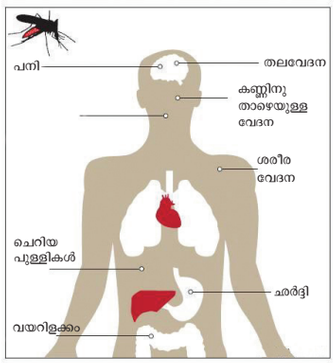
ചിക്കുൻഗുനിയ എന്ന രോഗം വൈറസാൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ രോഗം ബാധിക്കപ്പെട്ട എഡിസ് എയ്ജിബ്റ്റി എന്ന കൊതുക് പകൽ സമയങ്ങ ളിൽ മനുഷ്യനെ കടിക്കുന്നതു മൂലം പകരുന്നു. തുടർന്നുള്ള ശരീരവേദന, ശരീരത്തിലുള്ള ചൊറി ച്ചിൽ, തലവേദന, പനി എന്നിവ ഈ രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്. കാൽമുട്ടുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വേദന ദിവസങ്ങളോളം മാറാതിരിക്കും.

ഈ വൈറസിന്റെ അടയിരിക്കുന്ന കാലം 2 മുതൽ 12 നാളുകളാണ്. തണുപ്പ്, അധികപനി, ഛർദ്ദി, ബോധക്കേട്, തലവേദന തുടർന്നുള്ള മുട്ടുവേദന നടക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ട് എന്നിവ ഈ രോഗത്തിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്. സന്ധികൾ ബാധിക്കപ്പെടുന്നതു കൊണ്ട് ഈ രോഗത്താൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടവർ നടക്കാൻ പ്രയാസപ്പെടുന്നു. പാരസിറ്റമോൾ ശരീരവേദനയെ കുറയ്ക്കുകയും, പനിയെ കുറയക്കുന്നതിനും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

22.6.3 ഡെങ്കു



ഡെങ്കു എന്നത് **അസ്ഥി ഉടയുന്ന** പനി എന്നതാണ്. ഈ പേരിനു കാരണം ഇത് അസ്ഥികളിലും പേശിക ളിലും ഉണ്ടാകുന്ന കഠിന മായ വേദനയാണ്. ഡെങ്കുപ്പനി, ഹെമ റേജി ഡെങ്കുപ്പനി ഇവ വൈറസ് എന്ന പരാദത്താൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇത് ഈഡിസ് എജിപ്റ്റി കൊതുക് മൂലം പകരുന്നു



ചിത്രം 22.8 ഡെങ്കു

എന്നിട്ട് ഈ കൊതുക് ആരോ ഗ്യവാനായ മനുഷ്യനെ കടിച്ച് രോഗം പകർത്തു ന്നു. ഈ വൈറസിന്റെ അടയിരിക്കുന്ന കാലം 5 മുതൽ 6 ദിവസങ്ങളാണ്. അധികപനി, തലവേദന, സന്ധികളിൽ വേദന, ചൊറിച്ചിൽ, രക്തസ്രാവം, രക്ത പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകളുടെ കുറവ് മുതലായവ രോഗ ലക്ഷണങ്ങളാണ് ഛർദ്ദി, ശരീരവേദന, ശ്വാസ തടസ്സം, തോലിലെ ചെറിയ കുമിളകൾ എന്നി വയും ഡെങ്കുവിന്റെ പ്രധാന രോഗ ലക്ഷണങ്ങളാ ണ്. പാരസിറ്റമോൾ മരുന്ന് പനിയേയും ശരീരവേദ നയെയും കുറയ്ക്കാൻ വേണ്ടി കൊടുക്കപ്പെടുന്നു. ശരിയായ വിശ്രമവും ജല ആഹാരങ്ങൾ എന്നിവ അധികം കഴിക്കുന്നത് അത്യാവശ്യമാണ്.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 270 5/21/2020 4:16:13 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പപ്പായ ചെടിയിലെ കുരുന്നു ഇല കളെക്കൊണ്ടു ണ്ടാക്കിയ ഒരു കഷാ യത്തെ നില വേമ്പു കുടിനീർ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ ഡെങ്കു ബാധിച്ച രോഗികൾക്ക് കൊടുക്കപ്പെടുന്നു. ഇത് രക്ത പ്ലേറ്റ് ലെറ്റിന്റെ അളവിനെ അധികരിപ്പിക്കുന്നു. (സ്രോതസ്സ് ആയുഷ്)

22.6.4 ഫൈലേറിയ (Filaria)

ഇന്ത്യയിൽ ഫൈലേറിയ എന്നത് ഒരു പ്രധാന പ്പെട്ട ആരോഗ്യ പ്രശ്നം തന്നെയാണ് ഈ രോഗം നിമറ്റോഡുകളായ (നാടപോലെ) വൂച്ചെറിയാബാൻ ക്രേഫ്റ്റിയാണ് ഉണ്ടാക്കുന്നത്. ഇതിലെ വളർന്ന പുഴുക്കൾ പ്രധാനമായും മനുഷ്യന്റെ ലസിക മണ്ഡ ലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ക്യൂലക്സ് കൊതുകു കടി ക്കുന്നതു കൊണ്ടാണ് ഇതു പകരുന്നത്.

ഫൈലേറിയ പുഴുക്കളുടെ അടയിരിക്കുന്ന കാലം 8 മുതൽ 16 മാസങ്ങളാണ്. ഈ കാലഘട്ട ത്തിൽ ഭയങ്കരമായ അണുബാധയും പനി, ലസിക നാളങ്ങൾ വീർത്തു വരിക എന്നീ രോഗലക്ഷണ ങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ കൂടുതലായിട്ടുള്ള അണുബാധ **മന്തുരോഗത്തെ** ഉണ്ടാക്കുന്നു. (ആന ക്കാൽ എന്നു പറയാം) ഇത് കാലുകൾ, വൃഷ്ണ സഞ്ചി, കൈകൾ ഇവയെ ബാധിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 2

പകൽസമയം ചുറ്റി പറന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കൊതുകുകളെ നോക്കുക. അതിനെ കൊതുകു വല കൊണ്ട് പിടിക്കുക. പിടിച്ചതിനു ശേഷം അവ യുടെ കാലുകളെയും ശരീരത്തെയും സൂക്ഷിച്ചു നോക്കുക.. നീ എന്തു കാണുന്നു. മഴക്കാലം കഴി ഞ്ഞതിനു ശേഷം എന്തു കൊണ്ടാണ് ഡെങ്കുപ്പനി ഉണ്ടാകുന്നത്.

22.6.5 കൊതുകുകൾ മൂലം പകരുന്ന പരാദ ങ്ങളെ നിരോധിക്കലും നിയന്ത്രിക്കലും

- കൊതുകിനെ തടയുന്ന മരുന്നുകൾ (repellents) ശരീരത്തിൽ പുരട്ടുന്ന മരുന്നുകൾ (ointment), കൊതുകു വലകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കൊതുക് കടിക്കുന്നത് തടയാം
- കൊതുക് വളർച്ചയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ജലം കെട്ടി നിൽക്കുന്ന സ്ഥലത്തെ മൂടുക; ജലം കെട്ടിക്കിടക്കാതെ പരിസരങ്ങളെ വ്യത്തിയായി സൂക്ഷിക്കുക.

കൂടുതൽ അറിയാൻ

2009 ഏപ്രിലിലാണ് പന്നിപ്പനി ആദ്യമായി പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നത്. പിന്നീട് ദശലക്ഷത്തോളം ജനങ്ങൾക്ക് ബാധിപ്പുണ്ടായി. പന്നിപ്പനിയെ 200-ൽ WHO സാംക്രമിക രോഗമായി പ്രഖ്യാപിച്ചു. ഇന്ത്യ യിൽ 2015-ൽ 31,000 പേർ ഈ രോഗത്താൽ ബാധിച്ചുവെന്നും അതിൽ 1900 പേർ മരിച്ചു വെന്നും കണക്കെടുത്തിട്ടുണ്ട്.

- തുറന്ന അവസ്ഥയിലുള്ള വെള്ളം നിറഞ്ഞ തൊട്ടികൾ, കുടങ്ങൾ, പൂച്ചെട്ടികൾ ആവശ്യമി ല്ലാത്ത ടയറുകൾ, വെള്ളം കെട്ടി നിൽക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ എന്നിവ ഒഴിവാക്കുക.
- വെള്ളം കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണപ്പെ ടുന്ന കൊതുകുകളുടെ ലാർവകളെ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുന്നതിനു വേണ്ടി എണ്ണകൾ ഒഴിക്കുക.
- മുതിർന്ന തരം കൊതുകുകളെ കീടനാശിനി തളിച്ച് കൊല്ലുക
- സിട്രോണല്ലാ തൈലം അല്ലെങ്കിൽ യൂക്കാലി പ്റ്റസ് തൈലം എന്നിവ ചർമ്മത്തിൽ പുരട്ടുക.

22.7 ജന്തുക്കളാൽ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ

22.7.1 പന്നിപ്പനി (Swine Flu)

ഈ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസ് ആദ്യം പന്നികളിൽ നിന്നും തുടങ്ങുന്നു. പന്നികളെ ബാധിക്കുന്ന വൈറസിൽ നിന്നും ഇത് മനുഷ്യരെ ബാധിക്കുവാൻ തുടങ്ങുന്നു. ഈ വൈറസ് ശ്വസന ത്തെ ബാധിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. ഇത് കാറ്റു മുഖേന പകരുന്ന ഒരു രോഗമാണ്.

ഇൻഫ്ലൂവെൻസാ വൈറസ് (H_1N_1) ആണ് പന്നിപ്പനിക്ക് കാരണമായ വൈറസ് എന്ന് കണ്ടറി യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ രോഗം തുമ്മുമ്പോഴും ചുമയ്ക്കു മ്പോഴും തെറിക്കുന്ന ജലത്തുള്ളികൾ സാധാരണ മനുഷ്യരുടെ ശ്വാസനാളത്തിൽ പ്രവേശിച്ച് രോഗം ഉണ്ടാക്കി മറ്റുള്ളവർക്ക് പകരുന്നു. പനി, ചുമ, മൂക്കിൽ നിന്നും ശ്ലേഷ്മം ഒഴുകൽ, ക്ഷീണം, തലവേ ദന, തൊണ്ടവേദന, ശരീരത്തിൽ ചൊറിച്ചിൽ, ശരീര വേദന, തണുപ്പ്, ബോധക്കേട്, ഛർദ്ദി, വയറിളക്കം, ശ്വാസതടസ്സം എന്നിവ ഇതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.

പ്രതിരോധവും നിയന്ത്രണവും

- മൂക്കു വഴിയായി ഒഴിക്കുന്ന തുള്ളി മരുന്നുകൾ ഉപയോഗിക്കുക
- ഈ രോഗത്താൽ ബാധിക്കപ്പെട്ട മനുഷ്യരുമായി ഇടപെടാതിരിക്കുക
- നിർജലം കുടിക്കുന്നത് മൂലവും പഴം കഴിക്കു ന്നതു കൊണ്ടും നിർജ്ജലീകരണം ഒഴിവാക്കാം.
- ധാരാളം വിശ്രമം ആവശ്യമാണ്. എന്തു കൊണ്ടെ ന്നാൽ വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തിന് രോഗ പ്രതിരോധത്തെ വീണ്ടെടുക്കാൻ കഴിയും
- എപ്പോഴും കൈകൾ കഴുകുന്നത് ശുചിത്വ പ രിപാലനമാണ്.

22.7.2 ഏവിയൻ ഇൻഫ്ലൂവെൻസാ (പക്ഷിപ്പനി)

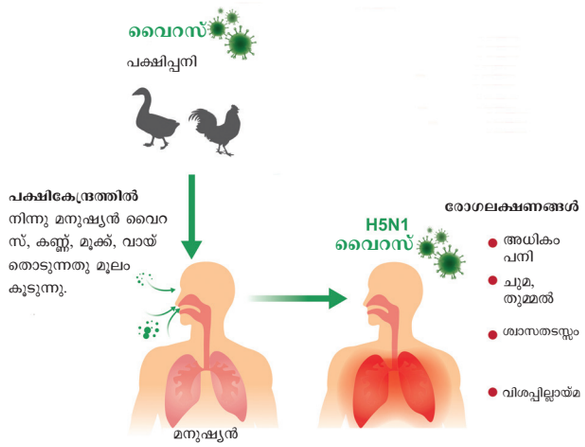
ഏവിയൻ ഇൻഫ്ലൂവെൻസാ എന്ന പക്ഷി പ്പനിയെന്നത് ഒരു കൂട്ടം വൈറസുകളാൽ ഉണ്ടായ താണ്. കോഴിവളർത്തൽ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കാണപ്പെ ടുന്ന കോഴികൾ, ടർക്കി കോഴികൾ അല്ലെങ്കിൽ താറാവുകൾ, കാട്ടു പക്ഷികൾ, മറ്റും വീട്ടിൽ വളർത്തുന്ന പക്ഷികൾ മുതലായവയിൽ ഈ വൈറസുകൾ വാസമുറപ്പിക്കുകയും അതുവഴി ഈ രോഗം പകരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ രോഗം **ഇൻഫ്ലൂവെൻസാ വൈറസ് H5N1** എന്ന സൂക്ഷ്മ ജീവിയാൽ ഉണ്ടായി എന്നാണ് പറയപ്പെട്ടത്. ഈ വൈറസിന്റെ അട യിരിക്കും കാലം 2 - 7 ദിവസമാണ്. ബാധിക്ക

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 271 5/21/2020 4:16:13 PM

പ്പെട്ട പക്ഷികൾ അല്ലെങ്കിൽ അവയുടെ വായ്, കണ്ണുകൾ, വായിൽ നിന്നു വരുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ, പക്ഷികളുടെ കാഷ്ഠങ്ങൾ എന്നിവയിലൂടെ ഈ രോഗം പകരുന്നു

പനി, ചുമ, തൊണ്ടവേദന, മൂക്കിൽ നിന്നും ശ്ലേഷ്മം ഒഴുകൽ, തലവേദന, ക്ഷീണം, കണ്ണുകൾ ചുവപ്പാകുക, (ചെങ്കണ്ണ്) ശ്വാസതടസ്സം എന്നിവ ഈ രോഗങ്ങളുടെ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 22.9 ഏവിയൻ ഇൻഫ്ലുവെൻസാ വൈറസ് പകരുന്ന വിധം

നിരോധനവും നിയന്ത്രണവും

- ബാധിക്കപ്പെട്ട പക്ഷികളെ വിൽക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും പക്ഷികളെ വാങ്ങാതിരിക്കുക
- ബാധിക്കപ്പെട്ട പക്ഷികളുമായി ബന്ധപ്പെടാതിരിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ അതിനെ കഴിക്കാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുക
- കോഴികളെ പാചകം ചെയ്യുമ്പോൾ വൃത്തിയായി കഴുകുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

പക്ഷിപ്പനി വൈറസ് - A (H_5N_1) ഇത് ഉണ്ടായത് 1996-ലാണ് ഇത് ആദ്യമായി കണ്ടു പിടിച്ചത്. WHO (ലോകാരോഗ്യ സംഘടന) 1997-ാം വർഷം മനുഷ്യനിൽ H_5N_1 വൈറസിനെ ആദ്യമായി കണ്ടു പിടിച്ചു. ഇതിന്റെ വെളിപെടൽ 2003-ാം വർഷം ഡിസംബറിൽ ആയിരുന്നു

22.8 ലൈംഗിക രോഗങ്ങൾ

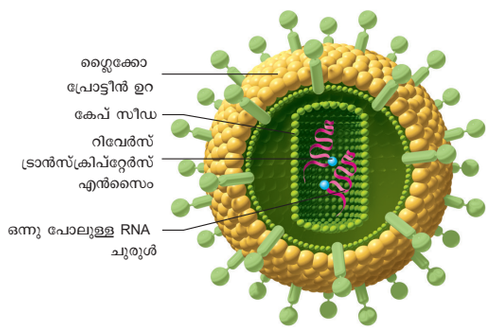
ചില രോഗകാരികൾ ലൈംഗിക ബന്ധം വഴി ഒരാളിൽ നിന്നും മറ്റൊരാളിലേക്ക് പകരുന്നു. ഇത് ശാരീരിക ബന്ധത്തിൽ പകരുന്നില്ല. ഗോണോറിയ, ജെനിറ്റൽ വാർട്സ്, ജെനിറ്റൽ ഹെർപ്പസ്, സിഫിലിസ് മറ്റും എയ്ഡ്സ് എന്നിവയാണ് ചില ലൈംഗിക രോഗങ്ങൾ.

22.8.1 എയ്ഡ്സ് (AIDS)

എയ്ഡ്സിനെ (AIDS) നേടിയെടുത്ത പ്രതിരോധ കുറവു കൊണ്ടുള്ള ലക്ഷണങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് **റെട്രോവൈറസിനാൽ** (RNA)(വൈറസ്) ഉണ്ടാകുന്നു. **ഈ വൈറസ് ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂനോഡെഫിസിയൻസി** വൈറസ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഈ വൈറസ് ശ്വേതരക്താണുക്കളെ **(T ലിംബോസൈറ്റ്സ്)** ആക്രമിച്ച് രോഗ പ്രതിരോധ ശക്തിയെ തടഞ്ഞു നിർത്തുന്നു.

ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത് ലൈംഗിക ബന്ധത്തിൽ കൂടിയും (ബാധിക്കപ്പെട്ട മനുഷ്യനിൽ നിന്നും ആരോഗ്യവാനായ മനുഷ്യനിലേക്ക്) ആശുപത്രികളിൽ രക്തം ദാനം ചെയ്യുന്നതിലും ശസ്ത്രക്രിയ ഉപകരണങ്ങളായ (സൂചികൾ, സിറിഞ്ചുകൾ) മാതാവിൽ നിന്നും കുഞ്ഞുങ്ങളിലേക്കും (ബാധിക്കപ്പെട്ട അമ്മയുടെ വയറ്റിലുള്ള കുഞ്ഞ്) എന്നീ വഴികളിൽ ഈ രോഗം പകരുന്നു.

ഭാരം കുറയുക, കഠിനമായ വയറിളക്കം, തുടർന്നുള്ള പനി, ക്ഷയത്തിനുള്ള സാധ്യത, വിയർക്കുക എന്നിവ എയ്ഡ്സിന്റെ രോഗ ലക്ഷണങ്ങളാണ്.



ചിത്രം 22.10 HIVയുടെ ഘടന

നിരോധനവും നിയന്ത്രണവും

- ഒരു പ്രാവശ്യം മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്ന സിറിഞ്ചുകളും സൂചികളും ഉപയോഗിക്കുക.
- സുരക്ഷിത ലൈംഗിക ബന്ധം
- ആശുപത്രികളിൽ രക്തദാനം ചെയ്യുമ്പോൾ, പരിശോധിച്ചതിനു ശേഷം ചെയ്യുക
- മറ്റുള്ളവരുടെ ഷേവിങ്ങ് കത്തികൾ അല്ലെങ്കിൽ ബ്ലേഡുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിക്കാതിരിക്കുക
- എയ്ഡ്സ് എങ്ങനെ പകരുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ബോധവത്കരണം നടത്തുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

1981 ൽ എച്ച് ഐ വി ആദ്യമായി ഹാതായിൽ (USA) തിരിച്ചറിഞ്ഞു. ഇന്ത്യയിൽ 1986 ഏപ്രിൽ മാസം എയ്ഡ്സ് രോഗബാധയെക്കുറിച്ച് ആദ്യമായി തമിഴ്നാട്ടിൽ നിന്നും സ്ഥിരീകരിക്കപ്പെട്ട തെളിവുകൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിരുന്നു. 2003 ൽ തായ്ലാൻറിൽ എയ്ഡ്സ് വാക്സിൻ ആർവി 144 നടത്തിയ പരിശോധനയും 2011 ൽ റിപ്പോർട്ടുകൾ അവതരിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 272 5/21/2020 4:16:14 PM

22.8.2 ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് -B അല്ലെങ്കിൽ സീറം ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ

ഈ രോഗം **ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ്- ബി** (HBV)എന്ന വൈറസിനാൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെയുള്ള രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന വൈറസ് കരൾ കോശങ്ങളെ ബാധിച്ച് **കരളിൽ വീക്കങ്ങൾ** ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഈ രോഗം ബാധിച്ച മാതാവിൽ നിന്നും കുഞ്ഞുങ്ങളിലേക്കും അല്ലെങ്കിൽ ലൈംഗീക ബന്ധങ്ങൾ വഴിയും ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ രോഗത്താൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടവരുടെ ഉമിനീർ, വിയർപ്പ്, കണ്ണീർ, മുലപ്പാൽ, രക്തം എന്നിവ മൂലം പകരുന്നു.

ഈ രോഗത്താൽ ബാധിക്കപ്പെട്ടവർക്ക് പനി, വിശപ്പില്ലായ്മ, ജലദോഷം, ഛർദ്ദി, കണ്ണുകൾ, തോൽ എന്നിവയിലുള്ള മഞ്ഞനിറം, വിളറിയ നിറത്തിലുള്ള മലം, തോലിലുള്ള ചൊറിച്ചൽ, തലവേദന, സന്ധിവേദന, ലിവർ സിറോസിസ് (കരൾ) വീക്കം എന്നിവയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.

നിരോധനവും നിയന്ത്രണവും

- രക്തദാനം ചെയ്യുന്നവരുടെ രക്തത്തെ പരിശോധനയ്ക്കു ശേഷം വാങ്ങിയാൽ രോഗം പകരുന്നത് തടയാം
- മരുന്നുകളെ സൂചി മുഖേന അടയ്ക്കുന്നതു തടയുക
- സുരക്ഷിത ലൈംഗിക ബന്ധം
- നിങ്ങളുടെ ഷേവിംഗ് ഉപകരണങ്ങൾ മറ്റുള്ളവർക്ക് കൊടുക്കാതിരിക്കുക
- ഹൈപ്പറ്റൈറ്റിസ്- B മരുന്നുകൾ HBVയ്ക്ക് എതിരായി ഉൽകൃഷ്ടമായ സംരക്ഷണം തരുന്നുണ്ട്. ഈ മരുന്ന് ഫലപ്രദമായതും സുരക്ഷിതമായും ആണ്.

ബാക്ടീരിയകളും വൈറസുകളും ഉണ്ടാക്കുന്ന മറ്റ് ലൈംഗിക രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പട്ടിക 22.7 വിവരിക്കുന്നു.

22.9 രോഗപ്രതിരോധം

പ്രതിവസ്തുക്കൾ, ആന്റിജനുകൾ എന്നിവ നൽകുന്നതുമൂലം അണുബാധയ്ക്കെതിരെ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന പ്രതിരോധ പ്രക്രിയയാണ് രോകഗപ്രതിരോധം. മരുന്നുകളെ ശരീരത്തിനുള്ളിൽ ചെലുത്തി രോഗങ്ങളെ തടുക്കുന്ന രീതിക്ക് വാക് സിനേഷൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ആതിഥേയരിൽ പ്രതിരോധ ശേഷി ഊർജ്ജിതപ്പെടുത്തൽ, അണുബാധയുടെ വ്യാപനം തടയുവാനുള്ള ഒരു ഫലപ്രദമായ വഴിയാണ് ഇത്. ആധുനിക വൈദ്യരംഗത്തെ ചിലവു കുറഞ്ഞ ഫലവത്തായ രീതിയായ രോഗപ്രതിരോധത്തിലൂടെ നേടിയെടുക്കുന്നു.

സമൂഹത്തിലുള്ള രോഗ പ്രതിരോധ ഒരു കുറിപ്പിട്ട ജനങ്ങൾക്ക് രോഗത്തിനെതിരായ പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പ് നടത്തിയാൽ ബാക്കിയുള്ളവർക്ക് ഈ രോഗം പകരില്ല. ഇത് എല്ലാവർക്കും ഒരു നേട്ടമാണ്.

22.9.1 പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പ്പും അതിന്റെ തരങ്ങളും

പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പ് എന്നത് ജീവനുള്ള അല്ലെങ്കിൽ കൊല്ലപ്പെട്ട സൂക്ഷ്മജീവികളിൽ നിന്നോ അല്ലെങ്കിൽ ഉൽപ്പന്നങ്ങളിൽ നിന്നോ രോഗത്തെ നശിപ്പിക്കുവാനും അല്ലെങ്കിൽ ചികിത്സിക്കുവാനും ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളാണ്. പ്രതിരോധകുത്തിവെയ്പ് രണ്ടു തരത്തിലുണ്ട്. അവ ജീവനുള്ള കുത്തിവെയ്പ് മരുന്നുകൾ ജീവനില്ലാത്ത കുത്തിവെയ്പ് മരുന്നുകൾ.

ജീവനുള്ള കുത്തിവെയ്പ് മരുന്നുകൾ: ഇവ ജീവനുള്ള ജീവജാലങ്ങളിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കപ്പെടുന്നു. ഈ മരുന്നു കൊടുക്കുമ്പോൾ രോഗമുണ്ടാകുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കൾക്ക് ശക്തി ക്ഷയിച്ചു പോകുന്നു. ഉദാ : ബി.സി.ജി വാക്സിൻ, പോളിയോ തുള്ളിമരുന്ന്.

പട്ടിക 22.7 ലൈംഗിക രോഗങ്ങൾ

രോഗകാരികൾ	രോഗം	രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവികൾ	പകരുന്ന വഴി	ബാധിക്കപ്പെട്ട അവയവം	രോഗലക്ഷണങ്ങൾ
ബാക്ടീരിയ	ഗൊണേറിയ	നിസ്സറിയാ ഗോണേറിയ	ലൈംഗീക ബന്ധം	മൂത്രമാർഗ്ഗം ബാധിക്കപ്പെടുന്നു.	ജനന അവയവങ്ങൾ വഴി ഉണ്ടാകുന്ന ദ്രാവകം, മൂത്രം പുറത്തുപോകുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വേദന
	സിഫിലസ്	ട്രെപ്പോനിമ പാലിടം	ലൈംഗീക ബന്ധം	ജനനാവയവങ്ങളിലുള്ള തോൽ മറ്റു ശ്ലേഷ്മ സ്തരം എന്നിവയിൽ തേയ്മാനം	ജനന അവയവങ്ങളിലെ പുണ്ണ്, തോലിന്റെ വീക്കം
വൈറസ്	ജെനിറ്റൽ ഹെർപ്പസ്	ഹെർപ്പസ് സിംപ്ളക്സ് വൈറസ്	ലൈംഗീക ബന്ധം, ജനനേന്ദ്രിയത്തിലെ മ്യൂക്സ്	ജനന അവയവങ്ങൾ സ്ത്രീകൾക്കും പുരുഷൻമാർക്കും	മുഖത്തിലും വായിലും ചുണ്ടിലും ജനനഅവയവത്തിലും ഉണ്ടാകുന്ന വേദന
	ജെനിറ്റൽ വാർട്ട്സ്	ഹ്യുമൻ പാപ്പിലോമാ വൈറസ്	ലൈംഗീക ബന്ധം	ജനന അവയവ ഭാഗങ്ങൾ സ്ത്രീകൾക്കും, പുരുഷനും	ജനന അവയവത്തിലുണ്ടാകുന്ന ദ്രാവകങ്ങൾ, ചൊറിച്ചിൽ, രക്തം പോകൽ, ചുട് അനുഭവപ്പെടൽ

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 273 5/21/2020 4:16:14 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

രോഗപ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പിനെ ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചത് എഡ്വർഡ് ജെന്നറാണ്. ലോകാ രോഗ്യ സംഘടന (WHO) യുടെ നിയമ പ്രകാരം പറയുന്നത് ജെന്നേരിയൻ കുത്തിവെയ്പ്പു മൂലം വസൂരി (Small Pox) എന്നു പറയുന്ന രോഗം മൊത്തമായി തുടച്ചുമാറ്റി എന്നാണ്.

ജീവനില്ലാത്ത കുത്തിവെയ്പ് മരുന്നുകൾ: സൂക്ഷ്മജീവികളായ (ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്) ഇവയെ ചൂട് അല്ലെങ്കിൽ രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് കൊല്ലുന്ന രീതിയെ ജീവനില്ലാത്ത കുത്തിവെയ്പ് എന്നു പറയുന്നു. അവയ്ക്ക് ആദ്യത്തെ ഒരു ഡോസും പിന്നെ തൊട്ടടുത്ത് ബൂസ്റ്റർ ഡോസും ആവശ്യമാണ്. ഉദാ: ടൈഫോയ്ഡ് കുത്തിവെയ്പ്, കോളറ കുത്തിവെയ്പ്, പെർറ്റുസ്സിസ് കുത്തിവെയ്പ്.

നിങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രജ്ഞനെപറ്റി അറിയുക



ലൂയിസ് പാസ്റ്റർ 18-ാം നൂറ്റാണ്ടിലുള്ള ഫ്രാൻസ് രാജ്യത്തിലുള്ള രസതന്ത്രജ്ഞനും, സൂക്ഷ്മ ജീവി ശാസ്ത്രകാരനും ആകുന്നു. ഇദ്ദേഹം ചിക്കൻപോക്സ്, കോളറ, ആന്ത്രാക്സ്, എന്നീ രോഗങ്ങൾക്ക് മരുന്നുകൾ കണ്ടുപിടിച്ചു.

22.9.2 പ്രതിരക്ഷാകരണ പട്ടിക

1970-ൽ ലോകാരോഗ്യ സംഘടന (WHO) കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് പ്രതിരക്ഷാകര പട്ടിക തയ്യാറാക്കി. ഈ പട്ടിക എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും പ്രവർത്തിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. പട്ടിക 22.8-ൽ ഇന്ത്യയിലുള്ള പ്രതിരക്ഷാകരണ പട്ടിക കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.

ബി.സി.ജി (ബേസില്ലസ് കാൽമറ്റ് ഗ്യറിൻ): ഈ മരുന്ന് കാൽമെറ്റേഗ്വയിറിൻ എന്നീ രണ്ടു ഫ്രഞ്ച് പ്രവർത്തകരാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടതാണ് (1908–1921). ബേസില്ലി എന്ന ബാക്ടീരിയത്തിന്റെ വീര്യം കുറയ്ക്കപ്പെട്ട് ക്ഷയത്തിനെതിരായ (TB) രോഗ പ്രതിരോധ ശക്തിയെ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

പട്ടിക 22.8 പ്രതിരക്ഷാകരണപ്പട്ടിക

വയസ്സ്	പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പ്	അളവ് (Dosage)
ജനിച്ച കുഞ്ഞ്	ബി സി ജി	ആദ്യത്തെ തവണ
15-ാം ദിവസം	പോളിയോ തുള്ളി മരുന്ന്	ആദ്യത്തെ തവണ
6-ാ മത്തെ ആഴ്ച്ച	ഡി പി റ്റി ആന്റ് പോളിയോ	ആദ്യത്തെ തവണ
10-ാ മത്തെ ആഴ്ച്ച	ഡി പി റ്റി ആന്റ് പോളിയോ	ആദ്യത്തെ തവണ
14-ാ മത്തെ ആഴ്ച്ച	പി പി റ്റി ആന്റ് പോളിയോ	ആദ്യത്തെ തവണ
9 - 12 മാസം	മണ്ണൻ	ആദ്യത്തെ തവണ
18 - 24 മാസം	ഡി പി റ്റി ആന്റ് പോളിയോ	ആദ്യത്തെ തവണ
15 മാസം - 2 വർഷം	എം എം ആർ	ആദ്യത്തെ തവണ
2 — 3 വർഷം	ടാബ്	രണ്ടാമത്തെതവണ, ഒരുമാസം ഇടവേള
4 - 6 വർഷം	ഡി റ്റി ആന്റ് പോളിയോ	രണ്ടാമത്തെ ബൂസ്റ്റർ
10 വർഷം	റ്റി റ്റി ആന്റ് ടാബ്	ആദ്യത്തെ തവണ
16 വർഷം	റ്റി റ്റി ആന്റ് ടാബ്	രണ്ടാമത്തെ ബൂസ്റ്റർ

DPT (മൂന്നു രോഗ പ്രതിരോധം) Triple Vaccine: ഇത് മരുന്നുകളുടെ ഒരു വ്യൂഹമാണ്. ഇത് ഡിഫ്തീരിയ, പെർറ്റുസിസ്, റെറ്റാനസ് എന്നീ രോഗങ്ങളെ തടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

MMR : മുണ്ടിനീർ, മീസെൽസ് റൂബെല്ല എന്നിവയ്ക്കുള്ള മരുന്നാണ് MMR. ഇത് വൈറസിന്റെ അണുബാധയിൽ നിന്നും രക്ഷിക്കുന്നു.

DT: ഇതിനെ ഇരട്ട ആന്റിജൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇത് ഡിഫ്തീരിയ , റ്റെറ്റനസ് എന്നീ രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നു.

TT: (റെറ്റാനസ് റ്റാക്സോയിഡ്) ടെറ്റനസ് ബാക്ടീരിയയുടെ ടോക്സിൻ (ജൈവീക വിഷവസ്തു).

TAB: എന്നത് ടൈഫോയ്ഡ്, പാരടൈഫി A, പാരടൈഫി Bയുടെ മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

അടുത്തകാലത്ത് 2018 -ൽ നിപ്പ (Nipah) വൈറസിനെക്കുറിച്ചായിരുന്നു മുഴുവൻ പേപ്പറുകളിലും. അതിനെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരണത്തെ ശേഖരിക്കുക? നിപ്പ വൈറസ് എന്നാൽ എന്ത്? ഇത് എങ്ങനെയാണ് പകരുന്നത്?ഇതിനെ നിരോധിക്കാൻ ഗവൺമെന്റ് എടുത്തിട്ടുള്ള നടപടികൾ ഏവ?

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ബാക്ടീരിയ എന്നത് ഒരു സെൽ പ്രോകേരിയോട്ടിക് ജീവിയാണ്. ഇതിന് തെളിവില്ലാത്ത ഒരു കോശ മർമ്മവും, കോശാംഗങ്ങൾ കാണപ്പെടാത്തവയുമാണ്. ഇവയിൽ ഡി.എൻ.എ എന്ന ജനിതക വസ്തു കാണപ്പെടുന്നു.
- വൈറസുകൾ വളരെ ചെറിയ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവനുള്ള കോശങ്ങളിൽ പെരുകി ജീവിക്കുന്ന ഒരു സൂക്ഷ്മജീവിയാണ്.
- കവകങ്ങൾ എന്നത് യൂകേരിയോട്ടിക്ക് പരപോഷണം നടത്തുന്ന ജീവികളാണ്. ഇവ ഒരു കോശമുള്ള ജീവിയായും (യീസ്റ്റ്) പലകോശങ്ങളുള്ള ജീവിയായും (പെനിസില്ലിയം, അഗാരിക്കസ്) കാണപ്പെടുന്നു.
- സൂക്ഷ്മജീവികൾ മണ്ണിനെ വളമുള്ളതാക്കി പ്രയോജനപ്പെടുന്ന രീതിയിൽ മാറ്റുന്നതിനെ ജൈവവളങ്ങൾ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- പലശ്വാസകോശസംബന്ധമായ രോഗങ്ങൾ, സൂക്ഷ്മജീവികളുള്ള മാലിന്യമായ കാറ്റിനെ ശ്വസിക്കുന്നതിനാൽ ഏർപ്പെടുന്നു. ചുമ, തുമ്മൽ, പൊടിപടലം, സ്പോറുകൾ എന്നിവയിലുള്ള തുള്ളികൾ മൂലം ഈ രോഗങ്ങൾ പകരുന്നു.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 274 5/21/2020 4:16:14 PM

- വായുവിനാൽ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ, ക്ഷയം, വില്ലൻചുമ, ഡിഫ്തീരിയ, ചിക്കൻപോക്സ്, മുണ്ടിനീർ, പനി എന്നിവ
- ജലത്തിലൂടെ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ - വയറിളക്കം, ഡിസെന്ററി, കോളറ, ടൈഫോയ്ഡ്, ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ്, പോളിയോ മൈലറ്റിസ് എന്നിവ
- പരാദങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളെ പരാദ രോഗങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: മലമ്പനി, ഫൈലേരിയ, ചിക്കൻഗുനിയ, ഡെങ്കു.
- ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും മനുഷ്യനു പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ പന്നിപ്പനി, പക്ഷിപ്പനി എന്നിവ
- ലൈംഗീക ബന്ധത്താൽ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾ ഗോണേറിയ, ജെനിറ്റൽ സ്റ്റാർട്ട്സ്, ജെനിറ്റൽ ഹെർപ്പസ്, സിഫിലിസ്, എയ്ഡ്സ് എന്നിവയാണ്.

A-Z പദവിവരണസഞ്ചയം

രോഗനാശിനി സൂക്ഷ്മജീവികളെ കൊല്ലുകയോ അല്ലെങ്കിൽ നിയന്ത്രിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന വസ്തുവാണ്.

ജൈവവളം സൂക്ഷ്മജീവികൾ മണ്ണിന്റെ വളക്കൂറിനെ അധികപ്പെടുത്തി പ്രയോജനമുള്ളതാക്കി മാറ്റുന്നതിന് ജൈവവളങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.

ജൈവ കീടനാശിനികൾ അന്തരീക്ഷത്തെ ബാധിക്കാതെ പ്രകൃതി രീതിയിൽ രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളെ (കീടങ്ങളെ) നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനെയാണ്.

ഫ്ളാജെല്ല ബാക്ടീരിയ കോശത്തിൽ കാണുന്ന ഒരു നൂലു പോലെയുള്ള ചലിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു അവയവമാണ്.

രോഗപ്രതിരോധം ഒരു പ്രത്യേക തരം മരുന്നുകൾക്കെതിരായി ശരീരം ആന്റിബോഡിയെ ഉൽപാദിപ്പിച്ച രോഗപ്രതിരോധശേഷി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനെയാണ്.

രോഗകാരി ആതിഥേയരിൽ രോഗം ഉണ്ടാക്കുന്ന ജീവികളെ പോത്തോജൻ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഉദാ : ബാക്റ്റീരിയ, വൈറസ് എന്നിവ

പ്രിയോൺസ് പ്രോട്ടീൻ മാത്രമായിട്ടുള്ള അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ഒരു തരത്തിലുള്ള വൈറസിന്റെ ചെറിയ ഒരു വസ്തുവാണ്.

കുത്തിവയ്പ്പ് രോഗം തടുക്കുവാനുള്ള ഒരു പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പ്പ്.

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് കാറ്റിനാൽ പകരുന്ന രോഗം
   a. ക്ഷയം c. റ്റൈഫോയ്ഡ്
   b. മെനിൻജിറ്റിസ് d. കോളറ
2. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ നേരിട്ട് പകരാത്ത് ഒരു രോഗം ഉണ്ടാകുന്നത് ഇവയിലാണ്
   a. തുമ്മുക c. പരാദങ്ങൾ
   b. ചുമയ്ക്കുക d. തുള്ളിബാധ
3. ഡിഫ്തീരിയ ബാധിക്കുന്ന അവയവം
   a. ശ്വാസകോശം c. രക്തം
   b. തൊണ്ട d. കരൾ
4. ക്ഷയം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ബാധിക്കുന്ന അവയവം
   a. അസ്ഥിമജ്ജ c. പ്ളീഹ
   b. കുടൽ d. ശ്വാസകോശം
5. സൂക്ഷ്മജീവികൾ നമ്മുടെ മുക്കു വഴി ശരീരത്തിനുള്ളിൽ പ്രവേശിച്ച് നശിപ്പിക്കുന്ന അവയവം
   a. വയർ b. ശ്വാസകോശം
   c. കരൾ
   d. ലസികാ പർവ്വങ്ങൾ
6. മഞ്ഞപ്പിത്തത്താൽ ബാധിക്കുന്ന ഒരു അവയവം
   a. കരൾ c. വൃക്ക
   b. ശ്വാസകോശം d. തലച്ചോറ്
7. പോളിയോ മൈലിറ്റിസ് വൈറസ് ശരീരത്തിന്റെ ഏത് ഭാഗത്ത് കൂടെയാണ് പ്രവേശിക്കുന്നത്.
   a. തോൽ c. കാത്
   b. വായ, മൂക്ക് d. കണ്ണ്

II. പൂരിപ്പിക്കുക.

1. _____ ആണ് ഓർഗാനിക് വസ്തുക്കളേയും ജന്തു വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കളേയും അമോണിയയായി മാറ്റുന്നത്.
2. റ്റൈഫോയിഡ് പനി ഉണ്ടാക്കുന്നത് _____ ആണ്.
3. H_1N_1 വൈറസ് ഉണ്ടാക്കുന്നത് _____ ആണ്.
4. _____ എന്ന പരാദമാണ് ഡെങ്കു എന്ന വൈറസ് രോഗത്തെ പരത്തുന്നത്.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 275 5/21/2020 4:16:14 PM

5. _____ മരുന്നാണ് ക്ഷയത്തിനെതിരായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
6. കോളറ _____നാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു. മലേരിയ _____ നാൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു.

III. വിപുലീകരണം എഴുതുക.

1. ORS 2. HIV 3. DPT
4. WHO 5. BCG

IV. താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ചേരാത്തതിനെ തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

i) AIDS, റെട്രോവൈറസ്, ലിംഫോസൈറ്റസ്, ബിസിജി
ii) ബാക്ടീരിയാ രോഗം, റാബീസ്, കോളറാ ജലദോഷം, പനി

V. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയിൽ നിന്നും ശരിയോ അല്ലെങ്കിൽ തെറ്റോ എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ രീതിയിൽ എഴുതുക.

1. റൈസോബിയം എന്നത് പയറു വർഗ്ഗസസ്യങ്ങളുടെ വേർ മുഴകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ജീവിയാണ്. ഇവ മണ്ണിനുള്ളിൽ നൈട്രജനെ നിലനിർത്തുന്നു.
2. പകരാത്ത രോഗങ്ങൾ രോഗബാധിതനിൽ നിന്നും മറ്റുള്ളവർക്ക് പകരുന്നില്ല.
3. വാക്സിനേഷൻ ജെന്നർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കണ്ടുപിടിച്ചു.
4. ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി എന്നത് ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് എ യെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെ അപകടകരമായ ഒരു രോഗമാണ്.

VI. യോജിപ്പിക്കുക.

പന്നിപ്പനി	മനുഷ്യ പാപ്പിലോമാ വൈറസ്
ജെനിറ്റൽ വാർട്ട്സ്	ഹ്യൂമൻ ഇമ്മ്യൂനോ ഡെഫ്സിയൻസി വൈറസ
എയ്ഡ്സ്	മൈക്കോ ബാക്ടീരിയം
ക്ഷയം	ഇൻഫ്ലൂവൻസാ വൈറസ് H_1N_1

VII. താഴെ തന്നിട്ടുള്ളവയെ നിർവ്വചിക്കുക.

1. പാത്തോജൻ (രോഗകാരി)
2. ബാക്ടീരിയോ ഫേജുകൾ
3. വാക്സിനുകൾ 4. പ്രയോൺ

VIII. താഴെതന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് വളരെ ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

1. വൈറിയോൺ, വൈറോയ്ഡ് എന്നിവയെ വേർ തിരിക്കുക
2. മലമ്പനി ഉണ്ടാക്കുന്ന പരാദത്തിന്റെ പേരെന്ത്? വളരെ തീവ്രമായ മലമ്പനിയെ ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്ലാസ്മോഡിയത്തിന്റെ പേരെന്താണ്?
3. ട്രിപ്പിൾ ആന്റിജൻ എന്നാൽ എന്ത്? ഏതൊക്കെ രോഗങ്ങളാണ് ഇതു മൂലം ഭേദപ്പെടുത്തുന്നത്?
4. ശ്വാസകോശ സംബന്ധമായ അധിക ദിവസം നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ ഏവ?
5. വയറിളക്ക രോഗങ്ങൾ വരാൻ കാരണമായ ജീവിയുടെ പേരെന്താണ്? അതിന്റെ നിരോധനം ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് എഴുതുക?
6. പൊതുവായി കാണപ്പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ടു രോഗം പകർത്തുന്ന കൊതുകുകൾ ഏവ?

IX. ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ആകൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബാക്ടീരിയയെ തരം തിരിക്കുക
2. സസ്യശാസ്ത്രത്തിലും വ്യവസായ ശാലകരളിലും സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പങ്കിനെ വിവരിക്കുക
3. പലവിധത്തിലുള്ള വൈറസുകളെ ഉദാഹരണങ്ങളോടു കൂടി വിവരിക്കുക
4. ഇപ്പോൾ പിറക്കുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾ മുതൽ 12 മാസം വരെയുള്ള കുട്ടുകൾക്ക് കൊടുക്കുന്ന പ്രതിരോധ കുത്തിവെയ്പിന്റെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക. ഈ പട്ടിക പിൻതുടരേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത എന്താണ്?

XI. ചിന്താശക്തിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ.

1. നിങ്ങളുടെ വിദ്യാലയത്തിൽ പകർച്ചവ്യാധികൾ പകരുന്നതിനെ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാൻ ഏതൊക്കെ മുൻകരുതലുകളാണ് നിങ്ങൾ എടുക്കേണ്ടത്?
2. തേജസ്സിന് ടൈഫോയ്ഡ് ബാധിച്ചു. എന്നാൽ സജിന് ക്ഷയം ബാധിച്ചു. ഏത് രോഗമാണ് കൂടുതൽ നാശം സൃഷ്ടിക്കുന്നത്?

X. ഉറപ്പിച്ച് പറയലും കാരണങ്ങളും.

ശരിയായ ഉത്തരത്തെ കുറിക്കുക.

a) A യും R ഉം ശരിയാണ്. 'R' 'A' യ്ക്കുള്ള വിവരണം നൽകുന്നു.
b) A യും R ഉം ശരിയാണ്. എന്നാൽ 'R', 'A' യ്ക്ക് വിവരണം നൽകുന്നില്ല.
c) A ശരിയാണ് എന്നാൽ R തെറ്റാണ്
d) A യും R ഉം തെറ്റാണ്

1. **ഉറപ്പിക്കൽ:** ചിക്കൻപോക്സ് ശരീരത്തിൽ പുള്ളികളേയും അടയാളങ്ങളേയും അവശേഷിപ്പിക്കുന്നു.

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 276 5/21/2020 4:16:15 PM

കാരണം: ചിക്കൻപോക്സ് ശരീരത്തിൽ അരിപ്പ് ഏർപ്പെടുത്തി ശരീരത്തിന്റെ പല ഭാഗങ്ങളിലും പകരുന്നു.

2. **ഉറപ്പിക്കൽ:** ആന്റിബയോട്ടിക്സ് കഴിക്കുന്നത് മൂലം ഡെക്യൂ രോഗത്തെ ഭേദപ്പെടുത്തുന്നു.
കാരണം: ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ വൈറസുകൾ പ്രത്യുല്പാദനം ചെയ്യുന്നത് തടയുന്നു.

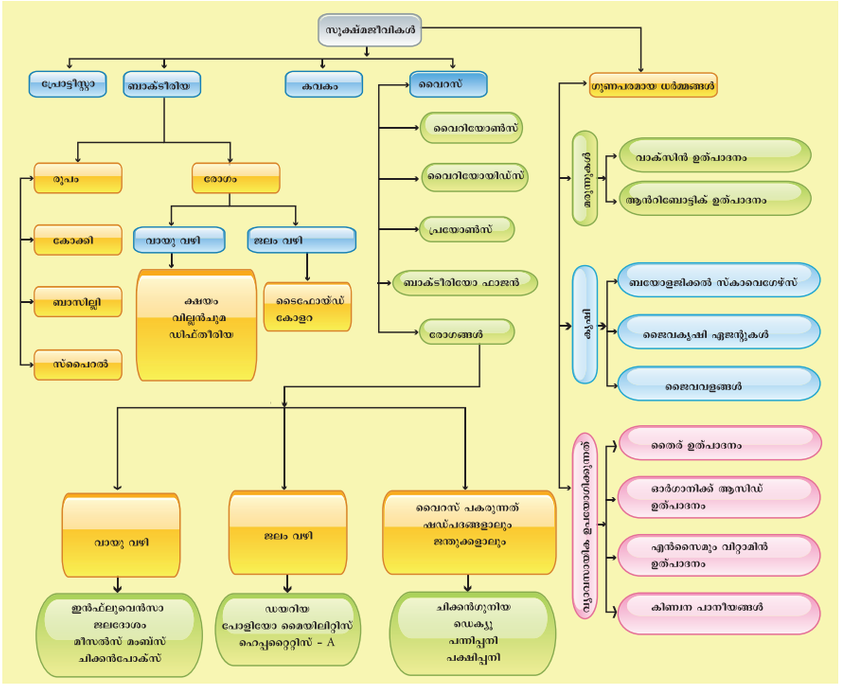
REFERENCE BOOKS

1. Michael. J Pelczar, Chan E.C.S. and Noel R Krieg, Microbiology, 5th edition, McGrawHill Education Pvt Ltd.
2. Willey, Sherwood and Wollverton, Prescott's Microbiology, 8th edition, McGrawHill Education Pvt Ltd.
3. Ananthanarayan R. and Jayaram Paniker C. K. Text of Microbiology, 10th edition, Universities Press.

INTERNET RESOURCES

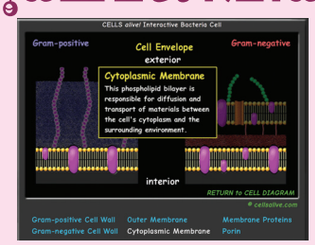
www.biology.online.org
www.biologydiscussion.com
www.nios.ac.in.textbook.com

ആശയ ചിത്രീകരണം



ICT കോർണർ

സൂക്ഷ്മജീവികൾ



ഘട്ടങ്ങൾ

- താഴെ തന്നിട്ടുള്ള URL നെ ടൈപ്പ് ചെയ്യുക "Cells Alive" ഹോം പേജിനെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. ആനിമേഷനെ തുടങ്ങുക.
- "Bacteria cell model" ന്റെ മേൽ പോയിന്ററിനെ വച്ച് ബാക്ടീരിയയുടെ ഭാഗങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കുക.
- അനിമേഷന് താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് ചിത്രത്തെ ഹൈലൈറ്റ് ചെയ്ത് നിരീക്ഷിക്കുക.
- നിങ്ങൾക്കുള്ള വിവരണങ്ങൾ വായിക്കാൻ അനിമേഷന് താഴെയുള്ള 'Speaker icon' ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

Cells alive URL: https://www.cellsalive.com/cells/bactcell.htm or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

IX std Science _Malayalam_Unit 22.indd 277 5/21/2020 4:16:16 PM

അദ്ധ്യായം

23

സാമ്പത്തിക ജന്തുശാസ്ത്രം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പാഠം അവസാനിച്ചതിനു ശേഷം വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നവ.

- ഹോർട്ടികൾച്ചർ, ഫ്ളറികൾച്ചർ എന്നിവ അറിയൽ
- ജൈവവളത്തെയും അതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെയും തരംതിരിക്കൽ
- ഹൈഡ്രോപോണിക്, അക്വാപോണിക്സ്, ഏറോഫോണിക്സ് എന്നിവയുടെ വ്യത്യാസത്തെ തിരിച്ചറിയൽ
- ക്ഷീരവ്യവസായം, കന്നുകാലി വളർത്തൽ എന്നിവയുടെ പ്രാധാന്യത്തെ മനസ്സിലാക്കൽ
- അക്വാകൾച്ചർ, പിസികൾച്ചർ എന്നീ മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള് അറിവ് നേടൽ
- മണ്ണിരവളം, അതിന്റെ ഉപയോഗം എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള അവബോധം ഉണ്ടാക്കൽ
- തേനീച്ചവളർത്തൽ (Apiculture) മുഖേന കിട്ടുന്ന വാണിജ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ അറിയുക.

ആമുഖം

പ്രകൃതിയുടെ വരദാനമെന്ന് പറയുന്നത് കണക്കിലെടുക്കാൻ പറ്റാത്ത പലതരത്തിലുള്ള ഉപയോഗമുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ എല്ലാം സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. നമുക്ക് പലതരത്തിലുള്ള ഉപയോഗമുള്ള വസ്തുക്കൾ നൽകുന്നത് സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള സസ്യങ്ങളാണ്. ഫ്ളോറികൾച്ചർ, ഹോർട്ടികൾച്ചർ എന്നിവ പൊതുജനങ്ങളുടെ ഇടയിൽ നല്ല അവബോധം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. സമീപകാല ദൃശ്യങ്ങൾ ഊന്നിപ്പറയുന്നത് ജന്തുശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുരോഗതിയെക്കുറിച്ചാണ്. അതിൽ തികച്ചും അക്വാകൾച്ചർ എന്ന ശാസ്ത്രശാഖയെക്കുറിച്ചാണ്. (മീൻവളർത്തൽ, ചെമ്മീൻ, ഞണ്ടുകൾ, മുത്തുചിപ്പികൾ, കഴിക്കുന്ന ചിപ്പികൾ എന്നിവ) മണ്ണിര വളർത്തൽ (Vermiculture), തേനീച്ചവളർത്തൽ (apiculture) ക്ഷീരോൽപ്പന്ന വ്യവസായം ഇവയെല്ലാം ജന്തുക്കളെ ആശ്രയിച്ച് വളരെയധികം സാമ്പത്തിക ലാഭം നൽകുന്നവയാണ്. വളർന്നുവരുന്ന ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവിനനുസരിച്ച് അവരുടെ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റാനും പ്രകൃതിവസ്തുക്കളെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കാനും ഉള്ള നടപടികൾ എടുക്കേണ്ടത് വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. കന്നുകാലികൾ വളർത്തൽ (Animal Farming) എന്നത് കൃഷിയെ അടിസ്ഥാനമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതും കർഷകർക്ക് വരുമാനം ലഭിക്കുന്നതുമായ ഒരു സംരംഭമാണ്. ഇവയെക്കുറിച്ചെല്ലാം നമുക്ക് ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിശദമായി പഠിക്കാം

23.1 ഹോർട്ടികൾച്ചർ

ഹോർട്ടികൾച്ചർ എന്നത് കൃഷിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മറ്റൊരു ശാഖയാണ്. പഴങ്ങൾ, പച്ചക്കറികൾ അലങ്കാരസസ്യങ്ങൾ എന്നിവ വളർത്തുന്നതുമായി ഇത് ബന്ധപ്പെടുന്നു. ലത്തീൻഭാഷയിലെ രണ്ടു വാക്കുകൾ ചേർന്നാണ് ഹോർട്ടികൾച്ചർ എന്ന പദം രൂപം കൊണ്ടത് (ഹോർട്ടസ് – പൂന്തോട്ടം, 'കോലറേ' എന്നാൽ വിളയിക്കാമോ) എന്നാണ്. ഹോർട്ടികൾച്ചർ എന്നത് ശാസ്ത്രവും കലയും ഒത്തു ചേർന്ന് ഉയർന്ന നിലവാരത്തിലുള്ളതും കൂടുതൽ വിളവ് തരുന്നതും കീടങ്ങളേയും രോഗങ്ങളേയും പ്രതിരോധിക്കാൻ ശേഷിയുമുള്ള വിളവുകൾ വളർത്തിയെടുക്കുക എന്നതാണ്. ഹോൾട്ടികൾച്ചർ എന്ന കാർമ്മിക ശാഖ പ്രധാനമായും നാലായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു അവയാണ്.

23.1.1 പോമോളജി അഥവാ പഴകൃഷി

പോമോളജി എന്ന വാക്ക് ഉത്ഭവിച്ചത് ലാറ്റിനിലെ രണ്ടു പദങ്ങളിൽ നിന്നാണ്. "പോമോ" എന്നാൽ "പഴം" എന്നും "ലോജി" എന്നാൽ "പഠനം" എന്നാണർത്ഥം. ഈ ശാഖ പഴങ്ങളുടെ കൃഷി, ഗുണനിലവാരം, സാങ്കേതികാ ഉൽപ്പാദനം, ലാഭകരമായ ഒരു ഉൽപ്പാദന ചിലവ് എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

23.1.2 ഓലറി കൾച്ചർ അഥവാ പച്ചക്കറി കൃഷി

പച്ചക്കറികളെ വളർത്തുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രമാണ് ഓലറി കൾച്ചർ. പച്ചക്കറി കൃഷിയെ മൂന്നായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. i) അടുക്കളത്തോട്ടം ii) വ്യാവ

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 278 5/21/2020 4:19:33 PM

സായിക അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പച്ചക്കറിത്തോട്ടം iii) വീട്ടിനു മുകളിൽ വളർത്തുന്ന തോട്ടം

അടുക്കളത്തോട്ടം

അടുക്കളത്തോട്ടം എന്നത് കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് ചെറിയ രീതിയിൽ വീട്ടാവശ്യത്തിനു വേണ്ടി മാത്രമായുള്ള പച്ചക്കറികൾ സ്വന്തം വീടുകളിൽ നട്ടുവളർത്തുക എന്നുള്ളതാണ്. ഉദാ: പയർ, ക്യാബേജ്, വെണ്ടയ്ക്ക, തക്കാളി, വഴുതിന, കാരറ്റ്, ചീര എന്നിവ.



ചിത്രം 23.1 അടുക്കളത്തോട്ടം

വിവര ശകലം

ഉഴവൻ ആപ്പ് Uzhavan App

തമിഴ്നാട് സർക്കാർ കർഷകരുടെ സഹായത്തിനായി "ഉഴവൻ ആപ്പ്" എന്ന പേരിൽ പുതിയതായി ഒരു ആപ്ലിക്കേഷൻ നിലവിൽ കൊണ്ടുവന്നിട്ടുണ്ട്. (ഉഴവൻ എന്നാൽ കർഷകൻ) ഇക് ഒരു മൊബൈൽ ഫോൺ ആപ്പ് ആണ്. കാർഷിക വിളവുകൾ, കാർഷികോപകരണങ്ങൾ, വിള പരിരക്ഷണം, കാലാവസ്ഥ എന്നിവ ലഭിക്കുന്ന വളരെ പ്രയോജനപ്രദമായ ആപ്പ് ആണ്. മാത്രമല്ല ഈ ആപ്പ് വിത്തുകളുടെയും വളങ്ങളുടെയും ലഭ്യത സർക്കാർ ഏജൻസികളിലൂടെയും സ്വകാര്യ ഏജൻസികളിലൂടെയും ഉള്ള ലഭ്യതയുടെ വിവരണങ്ങളും ഫലപ്രദമായി എത്തിച്ചു തരികയും ചെയ്യുന്നു.

വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള പച്ചക്കറിത്തോട്ടം

ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നത് വളരെ വിപുലമായിട്ടുള്ള പച്ചക്കറി കൃഷിയാണ്. കൂടുതൽ അളവിൽ പച്ചക്കറി കൃഷി നടത്തി ചന്തകളിൽ കൊണ്ട് എത്തിച്ച് വിൽക്കുന്നതാണ് ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യം.



ചിത്രം 23.2 വ്യവസായിക സംബന്ധമായ കൃഷി

പ്രവൃത്തി - 1

ക്ലാസിലെ കുട്ടികളുമായി കർഷകർക്കുള്ള വിളവുകൾക്കായുള്ള ഇൻഷൂറൻസ് പരിരക്ഷകളെ കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്യുക

വീടിനു മുകളിൽ വളർത്തുന്ന തോട്ടം

വീടിനു മുകളിലും ഹരിതഗൃഹങ്ങൾ തണുപ്പു നിലങ്ങളിലും അല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമമായി വളർത്തുന്നതുമായ സ്ഥലങ്ങളിൽ പച്ചക്കറി വളർത്തുന്നതിനെ വീടിനു മുകളിൽ വളർത്തുന്ന തോട്ടം എന്നു പറയുന്നു. ഉദാ: കാബേജ്, തക്കാളി, വഴുതിന മുതലായവ



ചിത്രം 23.3 വീടിനു മുകളിൽ വളർത്തുന്ന തോട്ടം

ഹരിതഗൃഹം അല്ലെങ്കിൽ പോളി ഹൗസ്

സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്കും ഉൽപ്പാദനത്തിനും നിയന്ത്രിതമായ രീതിയിൽ ഒരു ചട്ടക്കൂടിനുള്ളിൽ സസ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്നതിനെ ഹരിത ഗൃഹം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ലോകത്തിലുള്ള കാർഷിക മേഖലയിൽ ഇത് ഉന്നത സ്ഥാനം വഹിക്കുന്നു. വളരെ വേഗത്തിൽ പുരോഗതി പ്രാപിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന മേഖലയാണിത്.

ഹരിതഗൃഹത്തിന്റെ നേട്ടങ്ങൾ

1. രോഗരഹിത സസ്യങ്ങളെ തുടർച്ചയായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
2. വിളവുകൾക്ക് ആവശ്യമായ ജലം വളരെക്കുറച്ചു മാത്രമേ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുള്ളൂ
3. പുറമേയുള്ള ഉൽപ്പാദനത്തെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഉൽപ്പാദനം വളരെ കൂടുതലാണ്.
4. കീടനാശിനിയുടെ അളവ് വളരെക്കുറച്ച് മാത്രമേ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുള്ളൂ.
5. അനിശ്ചിതമായ കാലാവസ്ഥകളിൽ നിന്ന് സസ്യങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.



ചിത്രം 23.4 ഹരിത ഗൃഹം

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 279 5/21/2020 4:19:41 PM

23.1.3 ഫ്ളോറികൾച്ചർ (പൂക്കൾ വളർത്തൽ)

ഫ്ളോറികൾച്ചർ എന്നത് പല തരത്തിലുള്ള പൂക്കളും അലങ്കാര സസ്യങ്ങളും അതിന്റെ സൗന്ദര്യത്തിനു വേണ്ടി പൂന്തോട്ടത്തിൽ വളർത്തുന്നതാണ്. ഇതിൽ പരമ്പരാഗതമായ പൂക്കളും വെട്ടിയെടുക്കുന്ന പൂക്കളും, ഫുട്ബോൾ സസ്യങ്ങൾ (bedding plants) ചെടിത്തൊട്ടിയിൽ വളർത്തുന്ന സസ്യങ്ങൾ, ആർബോറിക് മരങ്ങൾ, സൗന്ദര്യത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള പുൽമേടുകൾ, സത്തായ എണ്ണകൾ, മരുന്നുകൾക്കുള്ള (ഫാർമസ്യൂട്ടിക്കൽ, പോഷക മൂല്യത്തിനായുള്ള സംയുക്തങ്ങൾ, ന്യൂട്രാ സ്യൂട്ടിക്കൽ) എന്നിവ അടങ്ങുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ: ജെറാനിയംസ്, ബിസി ലിസീസ് ജാമന്തി, പെറ്റുനില എന്നിവ.



ചിത്രം 23.5 പൂക്കൾ വളർത്തൽ

വിവര ശകലം

പ്രധാനമന്ത്രി ഫസൽ ഭീമയോജന (PMFBY)

ഇത് ഇന്ത്യൻ ഗവൺമെന്റിന്റെ വിളവുകളുടെ വ്യവസായ ആനുകൂല്യ ഇൻഷൂറൻസ് പദ്ധതിയാണ്. ഈ പദ്ധതിയിലൂടെ കേന്ദ്ര ഗവൺമെന്റ് ധാരാളം സാമ്പത്തിക സഹായം കർഷകർക്ക് നൽകുന്നു. ഇത് ഫെബ്രുവരി 18, 2016-ൽ ആരംഭിച്ചതാണ്.

പൂക്കളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. പൂക്കൾ അലങ്കാര ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. ഇവ സ്വന്ത ആവശ്യങ്ങൾക്കായി, മതപരമായും, ആചാരപരമായ ചടങ്ങുകൾക്കും പൂക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. അവ തോട്ടത്തിന് ഭംഗിയും വർണ്ണവും നൽകുന്നു.
4. അവ ദേശത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക നിലയെ ഉയർത്തുന്നു.

23.1.4 ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് പൂന്തോട്ടം

പൊതുസ്ഥലങ്ങളിലും ബിസിനസ് സ്ഥാപനങ്ങളിലും വീട്ടുനിലങ്ങളിലും പലതരത്തിലുള്ള പൂക്കളെ വളർത്തുന്നതിനെയാണ് ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് പൂന്തോട്ടം എന്നു വിളിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 23.6 ലാന്റ് സ്കേപ്പ് പൂന്തോട്ടം

23.2 വളമിടൽ (ജൈവ വളം)

സസ്യാവിശിഷ്ടങ്ങൾ, ജന്തു അവശിഷ്ടങ്ങൾ, സൂക്ഷ്മജീവികൾ എന്നിവയാണ് പ്രധാനമായും ജൈവവളം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇവ നൈട്രജനെ മണ്ണിൽ നിലനിർത്തി മണ്ണിനെ വളക്കൂറാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇവയിൽ കുറച്ച് താഴെ തന്നിട്ടുണ്ട്.

23.2.1 മൃഗവളം

മൃഗവളം ഉണ്ടാകുന്നത് കന്നുകാലികൾ, കുതിരകൾ, പന്നികൾ, ആടുകൾ, കോഴികൾ, ടർക്കി കോഴികൾ, മുയലുകൾ എന്നിവയിലുണ്ടാകുന്ന മല, മൂത്ര വിസർജ്ജനത്തിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നതാണ്. പലതരത്തിലുള്ള മൃഗങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന മൃഗവളം അതിന്റെ ഗുണമനുസരിച്ച് പലതരത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

കാർഷിക വളം : കാർഷിക വളം എന്നത് ചാണകം, മൂത്രം കത്തിച്ച പദാർത്ഥങ്ങൾ, പാൽ ഉൽപ്പാദനം വസ്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് ഇത് ലഭിക്കുന്നത്. നല്ല ജീർണ്ണിച്ച കാർഷികവളത്തിൽ ഏകദേശം 0.5% നൈട്രജൻ, 0.2% ഫോസ്ഫേറ്റ്, 0.5 പൊട്ടാഷ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

ചെമ്മരിയാടിന്റെയും ആടിന്റെയും ജൈവവളം: മറ്റെല്ലാ ജൈവ വളങ്ങളെക്കാളും അധികം പോഷക ഗുണങ്ങളുള്ള വളമാണ് ചെമ്മരിയാടിന്റെയും ആടിന്റേയും ജൈവവളം. ഇതിൽ 3% നൈട്രജൻ 1% ഫോസ്ഫറസ് പെന്റാക്സൈഡ്, 2% പൊട്ടാസ്യം ഓക്സൈഡും കാണപ്പെടുന്നു.

23.2.2 കുഴിവളം (കമ്പോസ്റ്റ്)

കുഴിവളം എന്നത് ഒരു പ്രത്യേക തരത്തിൽ പോഷക വസ്തുക്കൾ അടങ്ങിയ ഒരു വളമാണ്. ഇത് ഉണ്ടാകുന്നത് പ്രകൃതിയിലെ ജൈവ വസ്തുക്കൾ, വിളവെടുപ്പിന് ശേഷമുള്ള വസ്തുക്കൾ, ജന്തു അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങൾ, വ്യവസായ ശാലകൾ മറ്റും നഗരത്തിലെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ സൂക്ഷ്മ ജീവികളാൽ വിഘടനം സംഭവിച്ച വളമാണ് കുഴിവളം.

23.2.3 പച്ചിലവളം

അഴുകിയ വസ്തുക്കളായ പച്ചിലകൾ, ചില്ലകൾ, കുറ്റിച്ചെടികൾ, പാഴ്നിലങ്ങളിൽ വളരുന്ന ഔഷധ സസ്യങ്ങൾ, വാട വരമ്പ് എന്നിവയിൽ നിന്നും ശേഖരിക്കുന്ന വളമാണ് പച്ചില വളം. ഇത് മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത, ജലലഭ്യത, മണ്ണൊലിപ്പ് തടയുന്നത് എന്നിവയാണ്. പച്ചില വളത്തിന്റെ പ്രയോജനം. ഇത് മണ്ണിൽ ക്ഷാരഗുണത്തെ നിലനിർത്തുകയും കള്ളിച്ചെടികളെ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ലെഗ്യൂമിനസ് സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന പച്ചിലകൾ അഴുകാതെ തന്നെ വളമായി മാറ്റാവുന്നതാണ്. ഉദാ:സൺഹെംപ്(ക്രോട്ടലാറിയ, അക്കുലിയേറ്റ) ധയിൻച (സെസ്ബാനിയാ അക്കുലിയേറ്റാ, സെസ്ബാനിയ (സെസ്ബാനിയ സ്പെസിയോസ)

23.3 ജൈവവളങ്ങൾ

സൂക്ഷ്മജീവികൾ അടങ്ങിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ സസ്യങ്ങളുടെ വിത്തുകൾ, സസ്യത്തിന്റെ ഉപരിതലം, മണ്ണ്, റൈസോസ്പോർ, സസ്യങ്ങളുടെ ഉൾഭാഗം എന്നിവയിൽ പ്രയോഗിച്ച് കഴിയുമ്പോൾ

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 280 5/21/2020 4:19:44 PM

ആതിഥേയ സസ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും പ്രാഥമിക പോഷകങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ജൈവ വളങ്ങൾ.

23.3.1 ജൈവവളങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

റൈസോബിയം : റൈസോബിയം എന്നത് ഒരുതരം മണ്ണിലെ ബാക്ടീരിയയാണ്. ഇത് പയറുചടികളുടെ വേരിൽ വേർമുഴകളായി കാണപ്പെടുന്നു. ഈ ബാക്ടീരിയ അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ അമോണിയയാക്കി മാറ്റുന്നു.



ചിത്രം 23.7 റൈസോബിയം – ജൈവവളം

അസോസ്പൈറില്ലം : അന്തരീക്ഷ നൈട്രജനെ ഉപയോഗിക്കാനും സസ്യഭാഗങ്ങളിലേക്ക് കടത്തിവിടുവാനും കഴിവുള്ളവയാണ് അസോസ്പൈറില്ലം ബാക്ടീരിയ. ചോളം, ബാർലി, ഓട്ട്സ്, സോർഗ്ഗം വിളകൾ എന്നിവ ഇതിനെ നൽകുന്നു. ഇത് ധാന്യങ്ങളിൽ 5-20% വരെയും ചെറിയ ധാന്യങ്ങളിൽ 30% വരെയും, കാലിത്തീറ്റകളിൽ 50% വരെയും ഉൽപ്പാദനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 23.8 അസോസ്പൈറില്ലം ജൈവ വളം

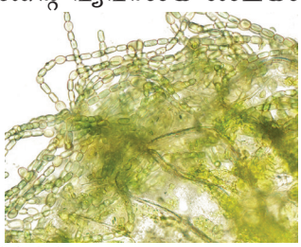
അസറ്റോബാക്റ്റർ: അസറ്റോബാക്റ്റർ, ബാക്ടീരിയ ഗോതമ്പ്, നെല്ല്, ചോളം, സോർഗ്ഗം എന്നിവയുടെ വിളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ ഇവ സഹായകമാകുന്നുവെന്ന് കണ്ടു പിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിനു പുറമേ ഈ ജീവികൾക്ക് കവകങ്ങൾക്കെതിരെയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെയും ബാക്ടീരിയക്കെതിരായിട്ടുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളെ നിർമ്മിക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ട്.

മൈക്കോറൈസാ : ഈ കവകങ്ങൾ ഉയർന്നതരം സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളുമായി ഒരു സഹജീവിതം നടത്തുന്നു. ഇത് ഫോസ്ഫറസിന്റെ ആഗിരണത്തിന്റെ കഴിവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാ: നാരകം, പപ്പായ



ചിത്രം 23.9 മൈക്കോറൈസ, ജൈവ വളങ്ങൾ

അസോല : അനാബീന എന്ന സയനോബാക്ടീരിയയുമായി സഹജീവിതം നടത്തുന്ന വെള്ളത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായി ജീവിക്കുന്ന ഒരു പന്നൽച്ചെടിയാണ് അസോലാ. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു നൈട്രജന്റെ വ്യവസായ ശാലയാണ് ഇത്.



ചിത്രം 23.10 അസോലാ ജൈവ വളങ്ങൾ

വിവര ശകലം - ജൈവവള പദ്ധതി: തമിഴ്നാടു സർക്കാർ അടുത്തകാലത്തായി **"ജൈവവള പദ്ധതി ആവിഷ്കരിച്ചു"**. ഇത് പ്രധാനമായി ലക്ഷ്യമാക്കിയിരിക്കുന്നത് പ്രകൃതി കൃഷിയെ പരിപാലിക്കാനും മണ്ണിന്റെ വളക്കൂറിനെ നിലനിർത്താനും വേണ്ടിയാണ്.

23.4 ഔഷധസസ്യങ്ങൾ

മനുഷ്യന്റെ ചരിത്രാതീത കാലം പോലെ തന്നെ ഔഷധ സസ്യങ്ങളുടെ കാലവും പഴക്കം ചെന്നതാണ്. ഏകദേശം എല്ലാ ഔഷധങ്ങളും നേരിട്ടോ നേരിട്ടല്ലാതെയോ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. എല്ലാ ചികിത്സാ രീതികളും ആയുർവേദം, യോഗ, യുനാനി, സിദ്ധ, ഹോമിയോപതി എന്നിവയിലെല്ലാം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔഷധങ്ങൾ എല്ലാം സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും എടുത്തിട്ടുള്ളവയാണ്. ഔഷധ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഇത്തരം ഔഷധങ്ങളെ ദ്വിതീയ ഉപാപചയങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾ പ്രാഥമിക ഉപാപചയങ്ങളെ അവയുടെ ജീവൻ നിലനിർത്താനും ഉദാ: കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ്, അമിനോ അമ്ലം, ദ്വിതീയ ഉപാപചയങ്ങളെ അവയുടെ സംരക്ഷണത്തിനും മത്സരത്തിനും വേണ്ടി നിർമ്മിക്കുന്നു. ഉദാ: ആൽക്കലോയിഡുകൾ, ടർപ്പനോയിഡുകൾ, ഫ്ളാവനോയിഡുകൾ മുതലായ വേസ്തുക്കളെ കുറിച്ചു പഠിക്കുന്നതിനെ ഫൈറ്റോ രസതന്ത്രം (Phyto Chemistry) എന്നു പറയുന്നു. ഔഷധങ്ങൾ നൽകുന്ന ചില സസ്യങ്ങളുടെ വിവരണപ്പട്ടിക താഴെ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. (പട്ടിക 23.1)

പ്രവൃത്തി 2

നിങ്ങളുടെ ചുറ്റുപാടിൽ നിന്ന് അഞ്ചു ഔഷധസസ്യങ്ങളെ ശേഖരിക്കുക. ആ സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ ഔഷധമൂല്യങ്ങളെ കണ്ടു പിടിക്കുക.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 281 5/21/2020 4:19:47 PM

പട്ടിക 23.1 ഔഷ്യ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന മരുന്നുകൾ

ക്രമനമ്പർ	ഔഷധങ്ങൾ മലയാള പേര്	ശാസ്ത്രീയ നാമം	ഔഷധം	ഉപയോഗിക്കുന്ന ഭാഗം	സുഖപ്പെടുത്തുന്ന രോഗം
1	കറ്റാർവാഴ	അലോവീര	ആന്ത്രക്യൂനോൺസ്	ഇലകൾ	മുറിവുകൾ, തൃക്ക് രോഗം, അർബുദം, സോറിയാസിസ്
2	തുളസി	ഓസിമം സാൻക്റ്റം	അത്യാവശ്യ എണ്ണകൾ	ഇലകൾ	പനി, തൃക്ക് രോഗം
3	നന്നാറി	ഹെമിഡെസ്മിസ് ഇൻഡിക്കസ്	ടർപീൻ	വേരുകൾ	ബാക്ടീരിയൽ രോഗങ്ങൾ, വയറിളക്കം
4	നിലവേപ്പ്	ആൻഡ്രോഗ്രാഫിസ് പാനിക്കുലേറ്റ്	ടർനോയ്ഡ്സ്	എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും	ഡെങ്കുപ്പനി, പ്രമേഹം, ചിക്കുൻ ഗുനിയ
5	വേപ്പ്	റിഗ്റ്റിയ റ്റിങ്ങ്റ്റോറിയ	ഫ്ളാവനോയിഡ്	കറ, ഇലകൾ	സോറിയാസിസ്, വയറിളക്കം, മുഴകൾ
6	സിങ്കോണ മരം	സിങ്കോണാ ഒഫിസിനാലിസ്	ക്യൂനിൻ	പട്ടകൾ	മലമ്പനി, നിമോണിയ
7	സർപ്പഗന്ധി	റവോൾഫിയ സെർപ്പന്റീന	റെസർപ്പൈൻ	വേര്	രക്തസമ്മർദ്ദം, പാമ്പ് കടിക്കുള്ള ഔഷധം
8	യൂക്കാലി മരം	യൂക്കാലിപ്റ്റസ് ഗ്ലോബുലസ്	അത്യാവശ്യ എണ്ണകൾ	ഇലകൾ	പനി, തലവേദന
9	പപ്പായ	കേറിക്കാ പപ്പായ	പാപ്പയിൻ	ഇലകൾ, വിത്തുകൾ	ഡെങ്കുപ്പനി
10	നിത്യകല്യാണി	കാത്തിറാന്തസ് റോസിയസ്	ആൽക്കലോയിടുകൾ	എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും	രക്താർബുദം, അർബുദം

അറിവ് ശകലങ്ങൾ

ശാസ്ത്ര വ്യാവസായിക കണ്ടു പിടിത്തങ്ങളുടെ കൗൺസിലും (CSIR) ദേശീയ സസ്യശാസ്ത്ര കണ്ടു പിടിത്തങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രവും (NBRI) ഔഷധങ്ങളുടെയും, സുഗന്ധ സസ്യങ്ങളുടെയും കേന്ദ്രസ്ഥാപനം(CIMAP) എന്നിവയെല്ലാം കൂടിച്ചേർന്നാണ് പ്രമേഹത്തിനെതിരെയുള്ള ആയൂർവേദ മരുന്നായ **BGR – 34** (BGR-രക്തത്തിലെ ഗ്ലൂക്കോസ് നിയന്ത്രകം) കണ്ടു പിടിച്ചത്. സസ്യ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള ഏകദേശം 34 സസ്യഘടകങ്ങൾ ഇതിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കാൻ ഇത് സഹായകരമാകുന്നു.

23.5 കൂൺകൃഷി

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും കൂടാതെ വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കുമിൾ കൃഷി ചെയ്യുന്നതിന് കൂൺ കൃഷി എന്നു പറയുന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ മാലിന്യ സാങ്കേതികത്വത്തിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഒരു സമ്പത്താണിത്. ഈ കൂണിൽ നാരുകളും, മാംസ്യവും അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതിനാൽ ഇത് ലോകവ്യാപകമായി പ്രാധാന്യം നേടുന്നു. കുമിഴ് എന്ന ബസീഡിയോ മൈസിസിലുൾപ്പെടുന്ന ഒരു കവകമാണ്. ഇതിൽ ധാരാളം മാംസ്യം, നാരുകൾ, വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതുക്കൾ എന്നിവ കൊണ്ട് സമ്പുഷ്ടമാണ്. ഉദാ: ബട്ടൺ കുമിഴ്, (അഗാരിക്കസ് ബൈസ്പ്പോറസ്), ചിപ്പി കുമിഴ് (പ്ലൂറോട്ടസ്), വൈക്കോൽ കുമിഴ് (വോൾവാരില്ല വോൾവേസിയേ). ഇതിന്റെ കൃഷിക്ക് ഒന്നു മുതൽ 3 മാസം വരെ ആവശ്യമാണ്. കുമിഴ് കൃഷിയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

വളമിടുക: ചാണകം, അകാർബണിക വളങ്ങൾ, വൈക്കോൽ എന്നിവ ചേർത്താണ് കമ്പോസ്റ്റ് നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഈ മിശ്രിതത്തെ 50°C യിൽ ഒരാഴ്ച സൂക്ഷിക്കുന്നു.

സ്പോണിങ്ങ്: സ്പോണിങ്ങ് എന്നത് കൂണുകളുടെ വിത്താണ്. നിർവീര്യമാക്കപ്പെട്ട സന്ദർഭത്തിൽ വളർത്തുന്ന കവകങ്ങളുടെ മൈസീലിയത്തിൽ നിന്നാണ് കുമിഴ് വിത്തുകൾ എടുക്കുന്നത്. വളങ്ങളിൽ ഇത് വിതറുന്നു.

കേസിംഗ്: കമ്പോസ്റ്റിനെ മണ്ണിന്റെ കനം കുറഞ്ഞ പാളികളാൽ മൂടുന്നു. ഇത് വളരുന്ന കൂണുകൾക്ക് താങ്ങ് നൽകുന്നു. ഇത് ഈർപ്പാംശത്തേ നൽകുകയും ഊഷ്മാവിനെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പിന്നിംഗ്: കവകത്തിന്റെ മൈസീലിയം ചെറിയ ബഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും പിന്നീട് അത് കുമിളായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചെറിയ വെളുത്ത മുകുളങ്ങളെ പിന്നുകൾ എന്നു പറയുന്നു.

വിളവെടുക്കൽ: 15°C - 23°C കുമിൾ നല്ലതായി വളരുന്നു. അവ ഒരാഴ്ചയെത്തുമ്പോൾ മൂന്നു സെന്റിമീറ്റർ വളരുകയും വിളവെടുപ്പിന് സമയമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. മൂന്നാമത്തെ ആഴ്ചയിൽ ആദ്യമുണ്ടായ കുമിളുകളെ വിളവെടുക്കുന്നു.



ചിത്രം 23.11 കൂണുകൾ

ശേഖരിക്കൽ: കുമിളുകളുടെ വിളവെടുപ്പ് സമയത്ത് അവയുടെ നിറം മാറുക, ഭാരം കുറയുക, മണം കുറയുക എന്നിവയാണ് പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങൾ. അവയുടെ ജീവിതകാലം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 282 5/21/2020 4:19:48 PM

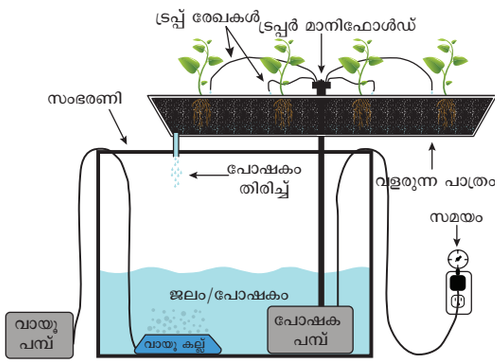
(i) തണുപ്പിക്കുക (ii) ഉണക്കുക
(iii) അടച്ച് സൂക്ഷിക്കൽ
(iv) വായു നീക്കം ചെയ്ത് തണുപ്പിക്കുക
(v) 15°c ൽ ഗാമാ റേഡിയേഷൻ ചെലുത്തി സംഭരിക്കുക.

23.6 ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്

മണ്ണില്ലാതെ സസ്യങ്ങളെ വളർത്തിയെടുക്കുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ് ഹൈഡ്രോപോണിക്സ് എന്നറിയപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽ പോഷക ഘടകങ്ങൾ ജലത്തിലൂടെയാണ്. സസ്യങ്ങൾക്കു നൽകുന്നത്. സസ്യങ്ങളെ വളർത്തിയെടുക്കുന്നത് ഗ്ലാസ്, ലോഹങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ കൊണ്ടുള്ള പ്രത്യേകതരം പാത്രങ്ങളിലാണ്. ഇത്തരം പാത്രങ്ങൾ ചെറിയ ചട്ടികൾ മുതൽ വലിയ ടാങ്കുകൾ വരെയാവാം. ഇപ്രകാരമുള്ള സസ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി ആദ്യമായി കണ്ടു പിടിച്ചത് 1980-ൽ ജർമ്മനിലെ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജൂലിയസ് വൺ സാച്ചസ് ആയിരുന്നു. ഹൈഡ്രോപോണിക് എന്ന ഈ കൃഷിരീതി വളരെ ഫലപ്രദമായി തന്നെ വിത്തുകളില്ലാത്ത പച്ചക്കറികൾ വിളയിക്കാനുപകരിച്ചു. വെള്ളരിക്ക, തക്കാളി തുടങ്ങിയ പച്ചക്കറികളിൽ ഈ പരീക്ഷണം വിജയിക്കുകയും തുടർന്ന് വ്യാവസായികമായ ഉൽപ്പാദനത്തിന് മുതൽകൂട്ടാവുകയും ചെയ്തു. ഈ കൃഷിരീതിയിൽ സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകൾ പോഷക വസ്തുക്കൾ നിറഞ്ഞ ജലത്തിൽ താഴ്ത്തിവെയ്ക്കുന്നു. സസ്യത്തിന്റെ വേരുകൾ ജലവും പോഷകങ്ങളും വലിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ വേരുകൾ സസ്യത്തെ താങ്ങി നിർത്തുന്നതിനു ഒരു പ്രാധാന്യവുമില്ല. ഇതിനാൽ സസ്യങ്ങൾക്കു താങ്ങു നൽകുന്നതിന് മറ്റു യാന്ത്രിക മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതായി വരുന്നു.

ഹൈഡ്രോപ്രാണിക്കിന്റെ പ്രാധാന്യം

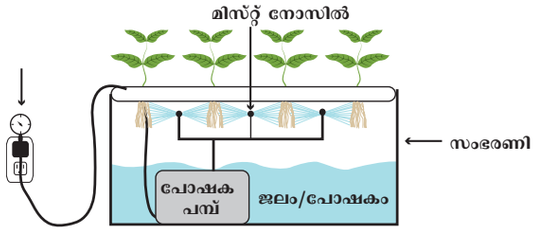
(i) ജലം പോഷകവസ്തുക്കൾ എന്നിവയുടെ നിയന്ത്രിത ഉപയോഗം
(ii) നിയന്ത്രിതമായ സസ്യവളർച്ച
(iii) മരുപ്രദേശങ്ങളിലും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലും ഹൈഡ്രോപോണിക് ഫലപ്രദമായ മറ്റൊരു കൃഷിയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്ന ഒന്നാണ്.



ചിത്രം 23.12 ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്

23.7 എയ്റോപോണിക്സ്

എയ്റോപോണിക്സ് എന്നത് ഹൈഡ്രോപോണിക്സിനെക്കാൾ ഉയർന്ന നിലവാരത്തിലുള്ള കാർഷിക സാങ്കേതികവിദ്യയാണ്. ഇതിനെ അടിസ്ഥാനമായിട്ടുപയോഗിക്കുന്നത് പ്രാഥമികമായും വായുവിലൂടെ സസ്യങ്ങൾക്കു പോഷണം നൽകുക എന്നുള്ളതാണ്. ഇവിടെ മണ്ണുപയോഗിക്കാതെ സസ്യങ്ങളെ മറ്റു മാർഗ്ഗങ്ങളുപയോഗിച്ച് അവയുടെ വേരുകൾ സ്വതന്ത്രമായി വായുവിൽ വളരാനനുവദിക്കുന്നു. ഇതിനായി ഓരോ സമയാനുക്രമമായി പോഷകാംശങ്ങൾ ചേർന്ന ജലം വേരിലേക്കു തളിച്ചു കൊടുക്കുന്നു. ഈ യന്ത്രത്തെ ന്യൂട്രിയന്റ് പമ്പ് എന്നു പറയപ്പെടുന്നു. ന്യൂട്രിയന്റ് പമ്പിൽ ടൈമർ ഉള്ളതിനാൽ കൃത്യസമയങ്ങളിൽ തന്നെ പോഷകങ്ങൾ വേരുകളിലേക്കു തളിക്കാൻ സാധിക്കും. മറ്റു കൃഷികളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ഇതിൽ കൂടുതൽ സമയമെടുത്തും അൽപ്പാൽപ്പമായും നിശ്ചിതമായി ന്യൂട്രിയന്റ് പമ്പ് പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെടികൾക്കു കൃത്യസമയത്തു പോഷണം പ്രദാനം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

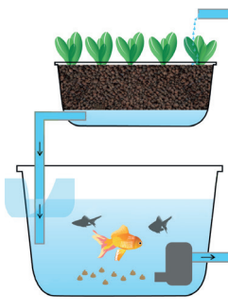


ചിത്രം 23.13 എയ്റോപോണിക്സ്

23.8 അക്വാപോണിക്സ്

അക്വാപോണിക്സ് എന്നതു കൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് പാരമ്പര്യരീതിയിലുള്ള അക്വാകൾച്ചറും ഹൈഡ്രോപോണിക്സും സംയോജിപ്പിച്ച് ഒരു പരസ്പര സഹകരണ അന്തരീക്ഷമുണ്ടാക്കി സസ്യങ്ങളെ വളർത്തുക എന്നുള്ളതാണ്. ഇതി�ൽ ജലജീവികളുടെ വിസർജ്ജ്യം അല്ലെങ്കിൽ അവശിഷ്ടങ്ങൾ സസ്യങ്ങൾക്കു പോഷണമായി ലഭിക്കുന്നു. സസ്യങ്ങൾക്കു ഇതു നേരിട്ടു ആഗിരണം ചെയ്യുവാൻ കഴിയില്ല. "ജലത്തിലുള്ള നൈട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയ വിസർജ്യവസ്തുക്കളെയും ശരീര അവശിഷ്ടങ്ങളെയും പ്രാഥമികമായി നൈട്രൈറ്റായിട്ടും പിന്നീട് നൈട്രേറ്റാക്കിയും പരിവർത്തനപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതു സസ്യങ്ങൾക്കു ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നു. അപ്രകാരം ജലത്തിലുള്ള അവശിഷ്ടങ്ങൾ പുനഃചംക്രമണത്തിലൂടെ ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയും.

അക്വാപോണിക് പ്രധാനമായും രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒന്നാമതായി അക്വാകൾച്ചർ പ്രധാനമായും ജലജീവികളെ (ഉദാ: മത്സ്യം) വളർത്തിയെടുക്കുകയും രണ്ടാതായി ഹൈഡ്രോപോണിക് സസ്യങ്ങളെ (ഉദാ: ഹരിതവിളകളായ ചൈനീസ്, കാബേജ്, ലെറ്റ്യൂസ്, തുളസി, മല്ലിയില, പാർസലീ, ചീര അതു കൂടാതെ പച്ചക്കറികളായ തക്കാളി, കാപ്സിക്കം, പച്ചമുളക്, ബൽ പെപ്പർ, മധുരകിഴങ്ങ്, കോളിഫ്ളവർ, ബ്രോക്കോലി, കത്തിരിക്ക തുടങ്ങിയവയും അക്വാപോണിക്സ് എന്ന സവിശേഷരീതിയിലൂടെ വളർത്തിയെടുക്കൽ കഴിയും.



ചിത്രം 23.14
അക്വാപോണിക്സ്

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 283 5/21/2020 4:19:48 PM

23.9 ക്ഷീരോൽപ്പാദന പരിപാലനം

പശുപാലനം എന്നാൽ കന്നുകാലികളെ സംരക്ഷിക്കുകയും പാലുൽപ്പാദനവുമാണ് പ്രാധാന്യമാക്കുന്നത്. ഇതിൽ കന്നുകാലികളുടെ ശരിയായ സംരക്ഷണവും പാലിന്റെ ശേഖരണവും സംസ്കരണവും പാലുൽപ്പന്നങ്ങൾ വ്യാവസായികമായ രീതിയിൽ മനുഷ്യനു ഉപകാരപ്രദമായ രീതിയിൽ എത്തിക്കുകയും എന്നതാണ്.

23.9.1 കന്നുകാലി വർഗ്ഗങ്ങൾ

ഇന്ത്യയിൽ കന്നുകാലികൾ രണ്ടു ജനുസ്സുകളിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. അവ പശുക്കളും എരുമകളുമാണ്. ഇവയെ പരിപാലിക്കുന്നത് പാൽ, മാംസം തോൽ കൂടാതെ ഭാരം വഹിക്കുന്നതിനും വേണ്ടിയാണ്. ഇവ രണ്ടു ജാതികളിലായി ബോസ് ഇൻഡിക്കസ് (ഇന്ത്യൻ പശുക്കൾ, കാളകൾ) എന്നും ബോസ് ബബാലിസ് (എരുമകൾ) എന്നുമാണ്. ഇവയെ പ്രധാനമായും വളർത്തപ്പെടുന്നത് പാലിനും കാർഷികാവശ്യങ്ങൾക്കുമാണ്. ഇവയെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു: പാലുൽപ്പാദനത്തിനു വേണ്ടിയുള്ളത്, നിലം ഉഴുന്നതിനു/ കാർഷികാവശ്യത്തിന്, ഈ രണ്ടു ആവശ്യത്തിനു വേണ്ടി.

a. ക്ഷീരോൽപ്പാദന ഇനങ്ങൾ: ഇവയെ പാൽ ഉൽപ്പാദനത്തിനായി വളർത്തുന്നു. ഈ പശുക്കൾ (പാൽ നൽകുന്ന പെൺ ഇനങ്ങൾ) വളരെയധികം പാൽ നൽകുന്നവയാണ് (കറവയിനങ്ങൾ) ഇവ പ്രാദേശിക ഇനത്തിൽപ്പെട്ടതോ വിദേശഇനത്തിൽപ്പെട്ടതോ ആവാം.

പ്രാദേശിക ജനുസ്സുകളിൽപ്പെട്ടത് ഇന്ത്യയിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. സഹിവാൽ, **ചുവന്ന സിന്ധി, ഡിയോണി, ഗിർ** എന്നിവ പ്രാദേശിക ജനുസ്സുകളിൽപ്പെടുന്നു. ഇവയുടെ പ്രത്യേകത ഉറച്ച ശരീരവും ശക്തിയുള്ള കാലുകളും, ഉയർന്ന കൂനും, അയഞ്ഞ തോലുമാണ്. പാലുൽപ്പാദനം കറവകാലം വരെ നീണ്ട നിൽക്കുന്നു. (പശുക്കുട്ടിയുടെ ജനനത്തിനു ശേഷമുള്ള പാൽ ഉൽപ്പാദന കാലയളവ്). ഇത്തരം പ്രാദേശിക ജനുസ്സു കൾ ഉയർന്ന രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയുള്ളവയാണ്.

അയൽ രാജ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇറക്കുമതി ചെയ്യുന്നവയാണ് എക്സോട്ടിക് സങ്കരങ്ങൾ (ബോസ് ടാറസ്) ഇവ പ്രധാന്യമായും ജെർസി, ബ്രൗൺസ്വിസ്, ഹോൾസ്റ്റീൻ ഫ്രീസിയൻ തുടങ്ങിയവ. ഈ വിദേശിയിനം ദീർഘകാലം പാൽതരുന്ന ഇനങ്ങളാണ്.

b. ഭാരം ചുമക്കുന്ന (അഥവാ) ഉഴുവാനുപയോഗിക്കുന്ന ഇനങ്ങൾ: ഇവയെ കാർഷിക ജോലികളായ റ്റില്ലിംഗ്, ജലസേചനം, വണ്ടി വലിക്കൽ എന്നിവയ്ക്ക് ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. **അമിർദ്ദമ ഹാൽ, കാങ്കേയം, ഉമ്പളശ്ശേരി, മാൽവി, സിരി, വാലിക്കാർ** എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു. എരുമകൾ ഭാരം വലിക്കുന്നവയും, പശുക്കൾ കുറഞ്ഞ പാല് തരുന്നവയുമാണ്.

c. ഇരട്ടജോലികൾക്കുള്ള സങ്കരങ്ങൾ: ഇത്തരം ഇനങ്ങൾ പാല് തരുന്നതോടൊപ്പം ജോലി ചെയ്യാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. പശുക്കൾ നല്ല പാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനാലും കാളകൾ ഭാരം വലിക്കാൻ കഴിവുള്ളതിനാലും ഇന്ത്യയിലെ കർഷകർ ഈ ഇനങ്ങളെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. **ഹരിയാന, ഓങ്കോൾ, കൻക്രെജ്, താർപാർക്കർ** എന്നിവ ഇതിലുൾപ്പെടുന്നു.

> **അറിവ് ശകലങ്ങൾ:-**
>
> **പരമ്പരാഗതമായി ഭാരം വലിക്കുന്ന ഇനങ്ങൾ- തമിഴ്നാട്ടിലുള്ളവ**
>
> **കാങ്കേയം:** ഇതിന്റെ പൂർവ്വികം കാങ്കേയത്തിലാണ്. എന്നാൽ താരാപുരം, പെരുന്തുറൈ, ഈറോഡ്, ഭവാനി, ഗോപിച്ചെട്ടിപ്പാളയ താലൂക്കിലെ ഭാഗങ്ങൾ, കോയമ്പത്തൂർ ജില്ലകളിലും ഇവ കാണപ്പെടുന്നു.
>
> **പുളിക്കുലം:** തമിഴ്നാട്ടിൽ മധുര ജില്ലയിലെ കമ്പം താഴ്വരകളിൽ ഈ ഇനം സാധാരണയായി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ജല്ലിക്കട്ടുമാട് എന്നും. അറിയപ്പെടുന്നു. വയൽ ഉഴുതെടുക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

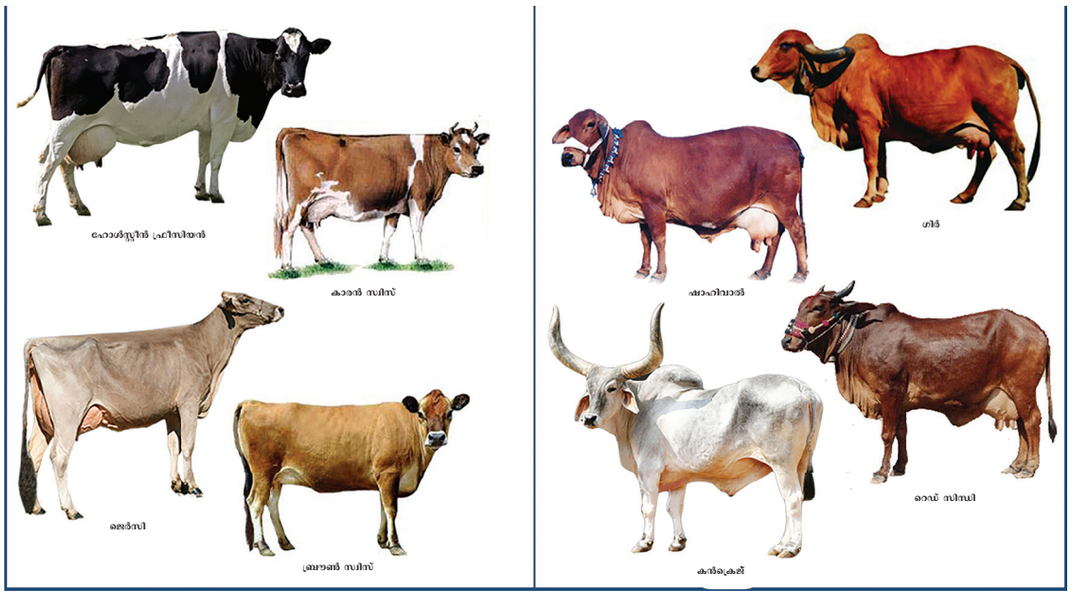
23.9.2 കന്നുകാലിത്തീറ്റകളുടെ ഘടകങ്ങൾ

കന്നുകാലികളുടെ ആരോഗ്യകരമായ വളർച്ചയ്ക്കും പാൽ ഉൽപ്പാദനത്തിനും ശരിയായ ആഹാരം ആവശ്യമാണ്. കന്നുകാലികളുടെ തീറ്റ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു: സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, കാലിത്തീറ്റ.

സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ: പുല്ലു പോലെ ഈർപ്പമുള്ളതും (പുല്ല് വിളകൾ, കാലിത്തീറ്റ, വേർ വിളകൾ) വൈയ്ക്കോൽ പോലെ ഉണങ്ങിയതും (വൈയ്ക്കോൽ, കച്ചി, പതിര്) ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

കാലിത്തീറ്റ: കാർബോഹൈഡ്രേറ്റ് മാംസ്യം, മറ്റു പോഷകഹാരങ്ങൾ എന്നിവ ഉയർന്ന അളവ് അടങ്ങിയിട്ടുള്ളതും കുറഞ്ഞ അളവിൽ നാരുകൾ ഉള്ളതുമായ തീറ്റയാണ് ഇവ : ചോളം, (ജോവർ) കമ്പ് (പേൾ മില്ലറ്റ്), റാഗി (ഫിംഗർ മില്ലറ്റ്), തവിട്, ഗോതമ്പ്, പരുത്തിപ്പിണാക്ക് കടുകുപ്പിണാക്ക്, ലിൻ സീഡ് പിണ്ണാക്ക്, കടലപ്പിണാക്ക്, മാങ്ങയുടെ വിത്ത്, വേപ്പ് പിണാക്ക്, എള്ള് പിണാക്ക് എന്നിവ കാലിത്തീറ്റ നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗി ക്കുന്നു. കൂടാതെ പച്ചിലത്തീറ്റയും (ചോളം, ലൂസേൻ, ബെർഡീം, തിന, എലഫന്റ് ഗ്രാസ്സ്) നൽകുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 284 5/21/2020 4:19:48 PM



ചിത്രം 23.15 കന്നുകാലിജനുസ്സുകൾ

23.9.3 തീറ്റ പരിപാലനം

തീറ്റകളിൽ ധാതുക്കൾ, വിറ്റാമിനുകളും ആന്റി ബൈയോട്ടിക്കുകൾ, ഹോർമോൺ എന്നീ പോഷ കങ്ങളും സമീകൃത അളവിൽ അടങ്ങി യിട്ടുള്ളതാണ് കാലിത്തീറ്റ. ഇത് കാലികളുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുകയും നല്ല പാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും രോഗങ്ങളിൽ നിന്നും സംര ക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു പാൽ തരുന്ന പശുവിന് നൽകേണ്ട ആഹാരത്തിന്റെ അളവ്:

(i) 15 – 25 kg സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ (ഉണങ്ങിയ പുല്ലും, ഹരിത കാലിത്തീറ്റയും)
(ii) 4 – 5 kg കാലത്തീറ്റ
(iii) 100 – 150 kg ലിറ്റർ ജലം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ദേശീയ ക്ഷീരോൽപ്പാദന വികസന ബോർഡിന്റെ (NDDB) സ്ഥാപക ചെയർമാനായ **ഡോ. വർഗ്ഗീസ് കുര്യനെ ഇന്ത്യയുടെ ആധുനിക ക്ഷീരവ്യവസായത്തിന്റെ ശില്പി** എന്നും **ധവളവിപ്ലവത്തിന്റെ പിതാവ്** എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ബോർഡ് (NDDB) രൂപവ ത്കരിച്ച് നടപ്പിലാക്കിയ ലോകത്തിലെ വലിയ ക്ഷീരോൽപ്പാദന വികസന പദ്ധതിയെ **ഓപ്പ റേഷൻ ഫ്ളഡ്** എന്ന് പറയുന്നു.

23.9.4 ഇന്ത്യയിലെ കന്നുകാലികളുടെ വികസനത്തെ അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തൽ

ഇന്ത്യയിലെ കന്നുകാലികളുടെ സ്ഥിതിയെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനു വേണ്ടി ഗവൺമെന്റ് പല പദ്ധതികളും ആവിഷ്കരിച്ചു. പുതിയ സങ്കര രീതി ഉപയോഗിച്ച് കന്നുകാലികളിൽ ധാരാളം സങ്കര ഇനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി എടുത്തു.

തീവ്രമായ കന്നുകാലി വികസന പദ്ധതി: പ്രാദേ ശികവും, വൈദേശികവുമായ (യൂറോപ്യൻ) ഇന ങ്ങളെ തമ്മിൽ സങ്കരം നടത്തി ക്ഷീരോൽപ്പാദന ത്തെ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പദ്ധതി പ്രകാരം പാൽ കറക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള പുതിയ രീതികളും പുതിയ ഉപകരണങ്ങളും ലഭ്യത ഉറപ്പാക്കി.

ക്ഷീരോൽപ്പാദന വികസന പദ്ധതി (ഓപ്പറേഷൻ ഫ്ളഡ്): വൻതോതിൽ പാൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ഉദ്ദേശം. അങ്ങനെ നഗര പ്ര ദേശങ്ങളിൽ പാൽ ലഭ്യതയെ കൂട്ടുന്നു.

23.10 ജലകൃഷി (Aqua Culture)

സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള ജല ജീവികളായ മത്സ്യങ്ങൾ, ചെമ്മീൻ, കൊഞ്ച്, ഞണ്ട്, ലോബ്സ്റ്റർ, ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ചിപ്പി, മുത്തുചിപ്പി, കടൽപായ ലുകൾ എന്നിവയെ നിയന്ത്രിത സാഹചര്യങ്ങളിൽ പുതിയ സാങ്കേതിക രീതി ഉപയോഗിച്ച് വളർത്തു ന്നതിനെയാണ് ജലകൃഷി എന്ന് പറയുന്നത്.

23.10.1 ജലകൃഷിയുടെ തരങ്ങൾ

ജലകൃഷിയുടെ തരങ്ങൾ
1. ശുദ്ധജല ജലകൃഷി
2. സമുദ്രജല ജലകൃഷി (Mariculture)

ശുദ്ധജല ജലകൃഷി: ശുദ്ധജലത്തിൽ ജലജീവികളെ വളർത്തുന്നതിനെയാണ് ശുദ്ധജല ജലകൃഷി എന്നു പറയുന്നത്. ഇതിൽ കുളം, നദി, അണക്കെട്ടുകൾ, തടാകം, തണുത്ത ജലം എന്നിവയിൽ ജീവജാ ലങ്ങളെ വളർത്തുന്നു. ഇവയെല്ലാം കരയിലുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകളാണ്. സാധാരണയായി ഇവിടെ തിലോപ്പിയ, കാർപ്പ്സ് (കട്ല, രോഹു, മൃഗാൾ) കാറ്റ്ഫിഷ്, അന്തരീക്ഷ വായുവിനെ ശ്വസിക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ മുതലായവയെ വളർത്തുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 285 5/21/2020 4:19:49 PM

അറിവ് ശകലങ്ങൾ:-

സമുദ്രങ്ങൾ, ദ്വീപുകൾ മറ്റും തീര ദേശ മത്സ്യകൃഷിയിൽ തമിഴ്നാട് മുന്നിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരു സംസ്ഥാനമാണ്. ഈ സംസ്ഥാനത്ത് ഒരു വർഷം ഏകദേശം 0.719 മില്യൺ ടൺ സമുദ്രോൽപ്പന്നങ്ങൾ ലഭിക്കു ന്നു. 4.5 ലക്ഷം മെട്രിക് ടൺ ഉൾനാടൻ മത്സ്യ ഉറവിടങ്ങളിൽ നിന്ന് ലഭ്യമാകുന്നു. തീരദേശ മത്സ്യകൃഷിയിൽ തമിഴ്നാടിന് ആറാം സ്ഥാന മാണുള്ളത്.

സമുദ്രജല ജലകൃഷി: സമുദ്രജലത്തിൽ ജല ജീവികളെ വളർത്തുന്നതിനെ സമുദ്ര ജല ജല കൃഷി എന്ന് പറയുന്നു. കൂടാതെ മെരികൾച്ചർ സീഫാമിങ് എന്നും ഇതിനെ പറയാറുണ്ട്. ഇവിടെ കടലോരങ്ങളിലും ആഴക്കടലുകളിലും ജലജീവികളെ വളർത്താറുണ്ട്. ജലജീവികളായ കൊഞ്ച്, (സമുദ്ര ചെമ്മീനുകൾ) ചിപ്പികൾ, ചിറ കുള്ള മത്സ്യങ്ങളായ സാൽമാൻ, രോഹു, കടൽ ബാസ്, പാൽ മത്സ്യങ്ങൽ, കണമ്പ് എന്നിവയെ സമുദ്രജലത്തിൽ വളർത്തുന്നു.

23.10.2 ജലകൃഷിയുടെ പ്രതീക്ഷകൾ

വർദ്ധിച്ചു വരുന്ന ജനസംഖ്യയുടെ ഭക്ഷണാ വശ്യങ്ങൾ പൂർത്തീകരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി വളരെ വേഗത്തിൽ വളർന്നു വരുന്ന ഉൽപ്പാദന മേഖലയാണ് ജലകൃഷി. ഇത് നീലവിപ്ലവ (Blue Revolution)ത്തി ന്റെ ലക്ഷ്യമാണ്. ഇത് വിദേശ വിനിമയത്തിന്റെയും, കയറ്റുമതിയുടെയും പ്ര ധാന സ്രോതസ്സായി വർത്തിക്കുന്നു. മത്സ്യകൃഷി അവികസിത പ്രദേശങ്ങളിലും, ഗ്രാമപ്പുറങ്ങളിലും തൊഴിൽ സാധ്യതകൾ ഏർപ്പെടുത്തുന്നു.

23.11 മത്സ്യകൃഷി (Pisciculture)

കുളങ്ങൾ, ജലസംഭരണികൾ, ഡാമുകൾ, തടാ കങ്ങൾ, നദികൾ, വയലുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ മത്സ്യങ്ങളെ പ്രജനനം നടത്തുകയും വളർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രവൃത്തി മത്സ്യക്കൃഷി എന്നറിയപ്പെടു ന്നു. നിയന്ത്രണ സാഹചര്യങ്ങളിൽ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള മത്സ്യങ്ങളെ കൃഷി ചെയ്യുന്നു.

23.11.1 മത്സ്യക്കൃഷിയിലെ പ്രവർത്തന തരങ്ങൾ

വിപുലമായ മത്സ്യകൃഷി: അധികവിസ്തൃതിയിൽ കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രതയിൽ പ്രകൃതിദത്തമായ ആഹാരം കൊടുത്ത് മത്സ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി.

തീവ്രമത്സ്യകൃഷി: കുറഞ്ഞ വിസ്തൃതിയിൽ അധിക സാന്ദ്രതയിൽ കൃത്രിമാഹാരങ്ങൾ നൽകി കൂടുതൽ മത്സ്യ ഉൽപ്പാദന രീതി

അറിവ് ശകലങ്ങൾ:-

CMFRI (ദി സെൻട്രൽ മറൈൻ ഫിഷ റീസ് റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്) എന്നത് 1947-ൽ കേരളത്തിലെ കൊച്ചിൻ ഇന്ത്യ ഗവൺമെന്റാൽ രൂപീകരിക്കപ്പെട്ട സ്ഥാപനമാണ് ഇത് സമുദ്ര ജീവികളുടെ ശാസ്ത്രീയ വർഗ്ഗീകരണത്തിനും ജൈവ സാമ്പത്തിക സവിശേഷതകളെപ്പ റ്റിയും സമുദ്രത്തിലേതു പോലെ അനുയോജ്യ സാഹചര്യങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുക എന്നിവയെ പ്പറ്റി പ്രധാനമായും ഗവേഷണം നടത്തുന്നു.

CIBA (ദി സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ബ്രാക്കിഷ് വാട്ടർ അക്വാകൾച്ചർ) 1987-ൽ സ്ഥാപി ക്കപ്പെട്ടു. ഇതിന്റെ ആസ്ഥാനം ചെന്നൈ ആണ്. ഇതിന്റെ മുഖ്യ ഉദ്ദേശ്യം അഴിമുഖ ജല ത്തിൽ ഫിൻ ഫിഷുകളെയും കക്കകളെയും വളർത്തുക എന്നതാണ്. CIBA ചെറുകിട ജലജീവി കർഷകർക്ക് ആധുനിക സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് കൊഞ്ച്, ഫിൻ മീനു കൾ എന്നിവയെ ലാഭകരമായ രീതിയിൽ വളർത്തുന്നതിനെപ്പറ്റി ബോധവത്കരിക്കുന്നു.

ഏക കൃഷി: ഒരേ തരത്തിലുള്ള മത്സ്യത്തെ ജല ത്തിൽ വളർത്തുന്ന രീതി. ഇതിനെ ഏക വർഗ്ഗ കൃഷി എന്നും വിളിക്കുന്നു.

ബഹു കൃഷി: രണ്ടോ അതിലധികമോ മത്സ്യവള ങ്ങളെ ഒന്നിച്ചു വളർത്തുന്ന രീതി.

ഏകോപന മത്സ്യകൃഷി: കാർഷിക വിളകളോടും മറ്റു ജീവികളോടും ചേർന്ന് മത്സ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്ന രീതി, നെല്ല്, കോഴി വളർത്തൽ, കന്നുകാലികൾ, പന്നികൾ, താറാവുകൾ എന്നിവയോടൊപ്പം മത്സ്യ ങ്ങളും വളർത്തും.

23.11.2 മത്സ്യകുളങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

മത്സ്യകൃഷിയിൽ വ്യത്യസ്ത തരത്തിലുള്ള കുളങ്ങൾ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിലുള്ള മത്സ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് ആവശ്യമാണ്:

പ്രജനന കുളം: പ്രജനനത്തിനു വേണ്ടി ആരോഗ്യ മുള്ള ലൈംഗിക വളർച്ചയെത്തിയ ആൺ-പെൺ മത്സ്യങ്ങളെ ശേഖരിച്ച് ഈ കുളത്തിൽ ചേർക്കുന്നു. പെൺ മത്സ്യങ്ങൾ പുറത്തു വിടുന്ന മുട്ടകൾ, ബീജ ങ്ങളുമായി സംയോജിച്ച് ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ട കൾ ജലത്തിൽ നുര പോലെ പൊങ്ങിക്കിടക്കും.

വിരിയിക്കുന്ന കുളം: ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളെ വിരിയുന്നതിനു വേണ്ടി ഈ കുളത്തിലേക്ക് മാറ്റുന്നു.

നേഴ്സറി കുളങ്ങൾ: വിരിയൽ കുളങ്ങളിൽ നിന്ന് 2 മുതൽ 7 ദിവസം പ്രായമുള്ള മത്സ്യകുഞ്ഞുങ്ങളെ ഇതിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ഇവ വളർന്ന് ഫ്രൈസ് ആകു ന്നു. ഈ ഫ്രൈസിനെ 60 ദിവസം വരെ ആവശ്യ മായ തീറ്റ നൽകി. 2-2.5 സെ.മീ നീളം വരും വരെ ഇവിടെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 286 5/21/2020 4:19:49 PM

വളർത്തുകുളങ്ങൾ: ഫ്രൈകളെ വളർത്തുന്നതിനാണ് വളർത്തു കുളങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. നേഴ്സറി കുളങ്ങളിൽ നിന്നും ഫ്രൈസിനെ വളർത്തു കുളങ്ങളിലേക്ക് മാറ്റുന്നു. ഇവയെ ഏകദേശം മൂന്നു മാസങ്ങൾ ഇവ 10 മുതൽ 15 സെ.മീ നീളം വരും വരെ ഇവിടെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഈ വളർത്തുകുളങ്ങളിൽ വച്ച് ഫ്രൈസ് ഫിംഗർലിംഗുകളായി വികസിക്കുന്നു.

ശേഖരണകുളം: ശേഖരണകുളം, ഉൽപ്പാദന കുളം അഥവാ വളർത്തുകുളം എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഫിംഗർലിംഗുകൾ വിൽപ്പനയ്ക്ക് എത്തും വരെ ഇവിടെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

23.11.3 ഇന്ത്യയിൽ വളർത്തുന്ന ഭക്ഷ്യ മത്സ്യങ്ങൾ

ശുദ്ധജലത്തിൽ വളരുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ: ഇന്ത്യൻ പ്രമുഖ കാർപ്പുകൾ (കെണ്ട), കട്ല, രോഹു, മൃഗൽ, കെളുത്തി (Cat fishes), മുരൾ (Veral), ടിലേപീയ (ജിലേബി കെണ്ട) തുടങ്ങിയവ ശുദ്ധജലത്തിൽ വളർത്തുന്നു.

സമുദ്ര ജലത്തിൽ വളരുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ: കൊടുവ (Sea Bass), മടവൈ (Grey Mullet), കാനോസ് (Milk fish) എന്നിവ സമുദ്രജലത്തിൽ വളർത്തപ്പെടുന്നവയാണ്

23.11.4 മത്സ്യങ്ങളിലെ പോഷകമൂല്യം

ശുദ്ധജലം, സമുദ്രജല മത്സ്യ വിഭവങ്ങൾ വളരെയധികം പോഷക ഗുണമുള്ളതാണ്. ഇവ ജന്തു മാംസ്യങ്ങളുടെ സമൃദ്ധമായ സ്രോതസ്സാണ്. കൂടാതെ വേഗത്തിൽ ദഹിക്കുന്നതുമാണ്. ഇവയിൽ നമുക്കാവശ്യമായ അമിനോ അമ്ലങ്ങളായ ലൈസിൻ, മെഥിയോനൈൽ, ബഹുഅപൂരിത കൊഴുപ്പ് അമ്ളം (PUFA) ധാതു ലവണങ്ങളായ കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, ഇരുമ്പ്, സോഡിയം, പൊട്ടാസ്യം, മഗ്നീഷ്യം എന്നിവ അധിക അളവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന വിറ്റമിനുകളായ A, D-ഉം ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ബി- കോംപ്ലക്സ് വിറ്റമിനുകളായ പിറിഡോക്സിൻ, സയനോകോബാലമിൻ, നിയാസിൻ എന്നിവ മത്സ്യങ്ങളിൽ ധാരാളം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

പ്രവൃത്തി 3

നിങ്ങളുടെ ചുറ്റുപാടുള്ള മത്സ്യവളർത്തൽ കേന്ദ്രം സന്ദർശിച്ച് താഴെപ്പറയുന്ന വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക: a) നിങ്ങൾ കണ്ട വിവിധതരം കുളങ്ങൾ. b) വിവിധതരത്തിലുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ. c) മത്സ്യങ്ങൾക്കു നൽകുന്ന ആഹാരവും അതിന്റെ ചേരുവകൾ എഴുതുക.

23.12 ചെമ്മീൻകൃഷി

ഇന്ത്യയിൽ വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ളതും സാമ്പത്തിക സാധ്യതയുള്ള ഒന്നാണ് ചെമ്മീൻ. ഇവയ്ക്കു പ്രാദേശികമായും അന്തർദേശീയമായും വിപണികളിൽ വളരെ ആവശ്യമാണുള്ളത്. ഒരു വിശിഷ്ട ഭക്ഷണമെന്ന നിലയിലും രുചിയുടെ കാര്യത്തിലും മികച്ചു നിൽക്കുന്നതിനാൽ ലോകത്താകമാനം ഒരു പ്രധാന ഭക്ഷ്യവിഭവമായി വിളമ്പപ്പെടുന്നു. വിദേശരാജ്യങ്ങളിൽ അവയുടെ പ്രശസ്തിയും വ്യാവസായിക സാധ്യതയും മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ട് ഇന്ത്യയിൽ ഇവയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഉന്നത സാങ്കേതിക വിദ്യയിൽ വിപുലമായ രീതിയിലുള്ള ഉൽപ്പാദനവും ആവശ്യമാണ്.

7.12.1 വിവിധതരം ചെമ്മീൻകൃഷി

ചെമ്മീനിന്റെ വിവിധ ഇനത്തിൽപ്പെട്ടതും വലുപ്പത്തിലുള്ളതും ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ പരക്കെ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ നല്ല വലുപ്പമുള്ളതും, ഭാരമുള്ളതും സുലഭമായതും എളുപ്പത്തിൽ കൃഷി ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതുമായ ഇനങ്ങളാണ് സാധാരണയായി കൊഞ്ചുകൃഷിക്ക് വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ശുദ്ധജല മത്സ്യങ്ങൾ



കട്ല - കട്ല കട്ല



രോഹു ലബിയോ രോഹിത



മൃഗൽ സീർഹിനസ് മൃഗല

സമുദ്രജല മത്സ്യങ്ങൾ



കൊടുവ



മടവ



പാൽ മൽസ്യം

ചിത്രം 23.14 ശുദ്ധജല - സമുദ്രജല മത്സ്യങ്ങൾ

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 287 5/21/2020 4:19:50 PM

സമുദ്രജല ചെമ്മീൻ കൃഷി

സമുദ്രജലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന പിനേയ്ഡ് ചെമ്മീൻ വളർത്തലാണ് സമുദ്രജല ചെമ്മീൻകൃഷി അല്ലെങ്കിൽ കൊഞ്ചു കൃഷി എന്നു പറയുന്നത്. പിനേയ്ഡ് ഇൻഡിക്കസ് പിനേയ്ഡ് മോണോടൺ. എന്നിവ സമുദ്രജലത്തിൽ കൃഷി ചെയ്യുന്നു.


പിനേയ്ഡ് മോണോഡൽ

ചിത്രം 23.17 സമുദ്രജല ചെമ്മീൻ

ശുദ്ധജല ചെമ്മീൻ കൃഷി

ശുദ്ധജലത്തിൽ ചെമ്മീൻ വളർത്തുന്നതിനെയാണ് ശുദ്ധജല ചെമ്മീൻ കൃഷി എന്നു പറയുന്നത്. മാക്രോബ്രാച്ചിയം റോസൻബർഗൈ, മാക്രോബ്രാച്ചിയം മാൽക്കം സോണി എന്നിവ


മാക്രോബ്രാച്ചിയം റോസൻബർഗൈ

ചിത്രം 23.18 ശുദ്ധജല ചെമ്മീൻ

23.12.2 ചെമ്മീൻ കൃഷിയുടെ വിവിധ രീതികൾ

ചെമ്മീൻ കൃഷിക്കായി പ്രാദേശികമായി വിവിധ രീതികൾ അവലംബിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. അത്തരം രീതികൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

a. വിത്തു ശേഖരണവും ഹാച്ചറി രീതിയും
b. നെൽകൃഷിയോടൊപ്പമുള്ള ചെമ്മീൻ കൃഷി

വിത്തുശേഖരണവും ഹാച്ചറി രീതിയും

ചെമ്മീനിന്റെ ലാർവകളെയും കുഞ്ഞുങ്ങളെയും പ്രകൃതിദത്തമായ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും (അഴിമുഖം, ശുദ്ധജലം, വെള്ളക്കെട്ടുകൾ, കായലുകൾ) എന്നിവയിൽ നിന്നോ ഹാച്ചറികളിൽ നിന്നോ (നിയന്ത്രിത പ്രജനനം) ശേഖരിച്ച് വളർത്തുന്ന രീതിയാണിത്. ഇവ പ്രായപൂർത്തി എത്തുന്നതു വരെ വളർത്തപ്പെടുന്നു.


ചിത്രം 23.19 പോസ്റ്റ് ലാർവെ (ചെമ്മീൻവിത്ത്)

നെൽകൃഷിയോടൊപ്പമുള്ള ചെമ്മീൻകൃഷി

ഇത് പൊക്കാലികൃഷി എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിലെ വളരെ പഴക്കമുള്ളതും പാരമ്പര്യവുമായി പിന്തുടർന്നു വരുന്ന ഒരു കൃഷിരീതിയാണിത്. തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് താഴെയുള്ള പാടങ്ങളാണ് ഇത്തരം കൃഷിക്ക് അനുയോജ്യമായിട്ടുള്ളത്. ഇവിടെ പാടങ്ങളിൽ ചെമ്മീൻ കൃഷി ഇടവിള കൃഷിയായി അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം പാടങ്ങളിൽ ചെമ്മീൻകൃഷി തുടങ്ങുന്നത് നെല്ലിന്റെ വിളവെടുപ്പിനു ശേഷമാണ്.


ചിത്രം 23.20 നെൽകൃഷിയോടൊപ്പമുള്ള ചെമ്മീൻ / മൽസ്യകൃഷി

23.13 മണ്ണിര സാങ്കേതികത്വം

അടുത്തകാലത്തായി ജൈവവസ്തുക്കളെ കുറിച്ച് അതു വഴി കാർഷികവിളകൾ നിരന്തരമായ ഗുണമേന്മയുള്ള കൃഷിരീതികൾ നിലവിൽ കൊണ്ടു വരുന്നതിനുള്ള ശ്രദ്ധയും താൽപര്യവും നമ്മുടെ കർഷകരിൽ കണ്ടു വരുന്നു. ഗുണനിലവാരമുള്ള കൃഷിരീതിക്ക് ഗുണമേന്മയുള്ള മണ്ണും അതിലെ ജലാംശവും വളരെ പ്രധാനമാണ്. ഇത് സാങ്കേതികം വഴി ലഭ്യമാകുന്നു.

23.13.1 മണ്ണിരകൃഷി

മണ്ണിരവളം നിർമ്മിക്കുന്നത് കൃത്രിമമായ രീതിയിൽ മണ്ണിരകളെ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകൃതിദത്തമായ രീതിയിൽ മണ്ണിരകളുടെ വിസർജ്ജ്യവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ചാണ്.

വെർമികൾച്ചറിനുപയോഗിക്കുന്ന മണ്ണിരയുടെ തരങ്ങൾ:

വെർമി കമ്പോസ്റ്റ് നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മണ്ണിരകളാണ് പെരിയാണിക്സ് എക്സവേറ്റസ്, (Indian blue worm) ഈസെനിയ ഫെറ്റിഡ (Red worms), യൂഡ്രിലസ് യൂജിനേ (African night crawler)

23.13.2 വെർമി കമ്പോസ്റ്റിംഗ്

ജൈവകൃഷിയിലെ ഒരു പ്രധാനഘടകമാണിത്. ജൈവ അവശിഷ്ടങ്ങളെ പോഷസമൃദ്ധമായ കാർബണിക വളമായി മണ്ണിര ഉപയോഗിച്ച് മാറ്റുന്നു. അവ ജൈവ അവശിഷ്ടങ്ങളെ

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 288 5/21/2020 4:19:51 PM



പെരിയാണിക്സ



എസ്കവേറ്റസ്



ഈസെനിയ

ചിത്രം 23.21 വെർമികൾച്ചറിനുപയോഗിക്കുന്ന മണ്ണിരയുടെ തരങ്ങൾ

ആഹരിച്ച് ദഹിച്ച അവശിഷ്ടം പുറത്തു കളയുന്നു. ഇതിനെ കാസ്റ്റിംഗ്സ് എന്നു പറയുന്നു. ഈ കമ്പോസ്റ്റിനെ വെർമികമ്പോസ്റ്റ് എന്നു പറയുന്നു.

വെർമി കമ്പോസ്റ്റ്

മണ്ണിരയുടെ വിസർജ്ജ്യ വസ്തുവാണ് വെർമി കമ്പോസ്റ്റ് (മണ്ണിര കാഷ്ഠം). കാർബണി അവശിഷ്ടങ്ങളെ മണ്ണിരയാൽ വിഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ട് വെർമി കമ്പോസ്റ്റായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ വിസർജ്ജ്യമാണ് മണ്ണിര കമ്പോസ്റ്റ്. ഇത് മണ്ണിന്റെ ഭൗതീക, രാസ ജൈവിക ഗുണങ്ങളെ പോഷകപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു മാതൃകാവളമാണ്.

മണ്ണിര കമ്പോസ്റ്റിന് ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ

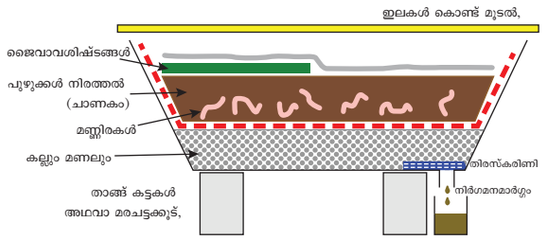
ജൈവികമായി വിഘടിക്കുന്ന കാർബണിക അവശിഷ്ടങ്ങളെ മേന്മയുള്ള കാർബണിക സ്രോതസ്സുകളായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതാണ് വെർമി കമ്പോസ്റ്റിംഗ്. അവ

- കാർഷിക അവശിഷ്ടങ്ങൾ (വൈക്കോൽ, പച്ചക്കറി അവശിഷ്ടങ്ങൾ, കരിമ്പിൻ ചണ്ടി)
- വിളഅവശിഷ്ടങ്ങൾ (ഉമി, ചായചായ ച്ചണ്ടികൾ, പരിപ്പുകൾ, ധാന്യങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, പുകയില അവശിഷ്ടങ്ങൾ, കയർ അവശിഷ്ടം തുടങ്ങിയവ)
- പച്ചില അവശിഷ്ടം
- പഴം, പച്ചക്കറി അവശിഷ്ടം
- മൃഗാവശിഷ്ടങ്ങൾ (ചാണകം, കോഴിയുടെ അവശിഷ്ടം, പന്നി, ആട്, ചെമ്മരിയാട് എന്നിവയുടെ വിസർജ്ജനവും, അവശിഷ്ടങ്ങളും) തുടങ്ങിയവ.
- ബയോഗ്യാസ് ഉപയോഗശേഷമുള്ള അവശിഷ്ടം

ബിൻ രീതിയിൽ വെർമി കമ്പോസ്റ്റ് തയ്യാറാക്കൽ

ഒരു കണ്ടെയ്നർ അഥവാ ബിൻ ഉപയോഗിച്ച് വെർമി കമ്പോസ്റ്റ് തയ്യാറാക്കുന്നു. കണ്ടെയ്നറിന്റെ പാതിഭാഗം അവശിഷ്ടങ്ങൾ കൊണ്ട് നിറക്കുന്നു. കാർഡ്ബോർഡ് കഷ്ണങ്ങൾ, ഇലകൾ, ഉമി, വൈക്കോൽ, മരപ്പൊടി, മറ്റു വളങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ, ചെറിയ അളവ് മണ്ണ്, മണൽ, ഇവ ചേർക്കുന്നതിനാൽ മണ്ണിരക്ക് സഞ്ചരിക്കാനുള്ള സൗകര്യം ലഭിക്കുന്നു. ഇവയെല്ലാം തന്നെ നനച്ചു കൊടുക്കേണ്ടതാണ്. മണ്ണിരയെ സാവധാനം കണ്ടെയ്നറിലെ മിശ്രിതത്തിലേക്ക് (bedding) നിക്ഷേപിക്കുക.

കാർബണിക അവശിഷ്ടങ്ങൾ (അടുക്കളയിലെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ- പച്ചക്കറി, പഴം) ചേർത്ത് മണ്ണിരക്ക് ആഹാരമായി നൽകുന്നു. കണ്ടെയ്നറിനെ ഓല കൊണ്ടു മൂടുകയോ ചണൽ ചാക്കു കൊണ്ടു മൂടുകയോ ചെയ്ത് ജലാംശവും ഇരുട്ടും പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു. മറ്റു കീടങ്ങൾ ബാധിക്കാതെയും നോക്കേണ്ടതാണ്. 60 ദിവസത്തിനു ശേഷം ഇവ വളരെ സമ്പുഷ്ടമായ വളമാക്കി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഇവ ശേഖരിച്ച് കാർബണിക വളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 23.22 വെർമി കമ്പോസ്റ്റ് തൊട്ടി

പ്രവൃത്തി - 4

നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ പരിസരത്തും തോട്ടത്തിൽ നിന്നും കിട്ടുന്ന ജൈവ പാഴ് വസ്തുക്കളിൽ നിന്ന് മണ്ണിരവളം തയ്യാറാക്കുക. ഈ പ്രവൃത്തി വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വലിയ പാത്രങ്ങളിൽ ചെയ്ത് തണലുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ സാധാരണ ഊഷ്മാവിലും വെളിച്ചത്തിലും സൂക്ഷിക്കുക.

മണ്ണിര വളത്തിന്റെ മേന്മകൾ

മണ്ണിരവളം ഇരുണ്ട തവിട്ടു നിറത്തിൽ വയലുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചാണക വളത്തിനു സമാനമായ നിറത്തിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

- സസ്യവളർച്ചയ്ക്ക് അത്യാവശ്യമായ പോഷണങ്ങളുടെ മുഖ്യ സ്രോതസ്സാണ്. ഇത് മണ്ണിനെ ഫലഭൂയിഷ്ടമാക്കുന്നു.
- ഇത് മണ്ണിന്റെ ഘടന, സ്വഭാവം, വാതക വിനിയമയം, ജലസംഭരണ ശേഷി എന്നിവ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു. മണ്ണൊലിപ്പ് തടയാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- ഇതിൽ അമൂല്യ വിറ്റമിനുകൾ, രാസാഗ്നികൾ, വളർച്ചയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ- (സസ്യത്തിന്റെ വളർച്ച, ശക്തി, ഫലോൽപ്പാദനം വർദ്ധിക്കുന്നു.) എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
- മണ്ണിലുള്ള ജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളുടെ വിഘടനത്തെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു.
- മണ്ണിര മിശ്രിതവളം രോഗാണുക്കളിൽ നിന്നും, വിഷവസ്തുക്കളിൽ നിന്നും മുക്തമാണ്.
- മണ്ണിരവളം വലിയ സസ്യങ്ങൾക്ക് തികച്ചും പ്രയോജനപ്രദമാണ്.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 289 5/21/2020 4:19:52 PM

23.14 എപ്പികൾച്ചർ

തേനുൽപ്പാദനത്തിനു വേണ്ടി തേനീച്ചകളെ വളർത്തുന്നതാണ് എപ്പികൾച്ചർ എന്നതു കൊണ്ട് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. ഇത് തേനീച്ച വളർത്തൽ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇത് ലാഭകരമായ ഗ്രാമീണ കുടിൽ വ്യവസായമാണ്. ഗ്രാമീണ ജനതയ്ക്ക് തേനീച്ച വളർത്തുന്നതിലൂടെ ധാരാളം തൊഴിൽ അവസരങ്ങൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

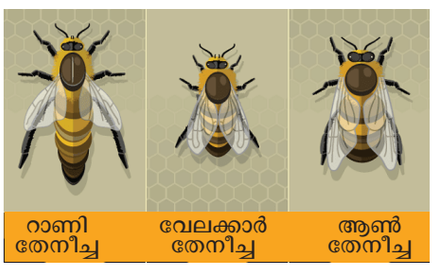
23.14.1 വിവിധതരം തേനീച്ചകൾ

ഒരു കോളനിയിൽ മൂന്നുതരം തേനീച്ചകളാണ് കാണപ്പെടുക. അവ റാണി തേനീച്ച, ആൺ തേനീച്ച, വേലക്കാർ തേനീച്ചകൾ എന്നിവയാണ്.

റാണി തേനീച്ച: റാണി തേനീച്ചയാണ് ഒരു കോളനിയിലെ ഏറ്റവും വലിപ്പമുള്ളതും പ്രജനന ശേഷിയുള്ളതുമായ പെൺ അംഗം. ഇവ ജനിക്കുന്നത് ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടകളിൽ നിന്നാണ്. റാണി തേനീച്ച മാത്രമാണ് മുട്ടകൾ ഇടുന്നത്.

ആൺ തേനീച്ചകൾ: ഇവ കോളനിയിലെ പ്രജനന ശേഷിയുള്ള ആൺ അംഗങ്ങളാണ്. ബീജ സങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടകളിൽ നിന്നാണ് ജനിക്കുന്നത്. ഇവയ്ക്ക് വേലക്കാർ തേനീച്ചകളെക്കാൾ വലിപ്പം കൂടുതലുണ്ടാകും. എന്നാൽ റാണിതേനീച്ചയുടെ അത്രേയും വലിപ്പമുണ്ടാകില്ല. അവയുടെ പ്രധാന ജോലി ഇണ ചേരുകയും മുട്ടകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയും ആണ്.

വേലക്കാർ തേനീച്ചകൾ: ഇവ പ്രജനന ശേഷിയില്ലാത്ത പെൺ തേനീച്ചകളാണ്. ഇവയാണ് കോളനിയിലെ ഏറ്റവും വലിപ്പം കുറഞ്ഞ അംഗങ്ങൾ. ഇവയുടെ പ്രധാന ജോലി തേൻ ശേഖരണവും കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ പരിപാലനവും ശുചിത്വവും ശത്രുക്കളിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണവും തേനീച്ചക്കൂടിൽ ശരിയായ താപനില നിലനിർത്തലുമാകുന്നു.



ചിത്രം 23.23 വിവിധതരം തേനീച്ചകൾ

23.14.2 പ്രാദേശികവും വിദേശിയവുമായ തേനീച്ചകളുടെ ഇനങ്ങൾ

പ്രാദേശിക ഇനം

i) എപിസ് ടോർസേറ്റ (Rock bee or wild bee)
ii) എപിസ് ഫ്ലോറിയ (ചെറു തേനീച്ച)
iii) എപിസ് ഇൻഡിക (ഇന്ത്യൻ തേനീച്ച)

വിദേശ ഇനങ്ങൾ

i) എപിസ് മെല്ലിഫെറ (ഇറ്റാലിയൻ തേനീച്ച)
ii) എപിസ് ആദംസോണി (ആഫ്രിക്കൻ തേനീച്ച)

23.14.3 തേനീച്ചക്കൂടിന്റെ ഘടന :

തേനീച്ചക്കൂട് പ്രധാനമായും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് ജോലിക്കാരായ തേനീച്ചകളുടെ ഉദരഗ്രന്ഥികളിൽ നിന്നും നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന മെഴുക് കൊണ്ടാണ്. ഈ കൂടുകൾ കുത്തനെയുള്ള രണ്ടു പാളികൾ കൊണ്ട് ഷഡ്ഭുജാകൃതിയിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട അറകളാണ്.

തേൻ ഉണ്ടാകുന്ന വിധം: തേനീച്ചകൾ വിവിധ തരത്തിലുള്ള പൂക്കളിൽ നിന്ന് പൂന്തേൻ (nectar) വലിച്ചെടുക്കുന്നു. ഈ പൂന്തേൻ അവയുടെ തേൻ സഞ്ചികളിലേക്ക് കടക്കുന്നു. തേൻ സഞ്ചിയിൽ എത്തുന്ന പൂന്തേനിലുള്ള സുക്രോസ് അമ്ലസ്രവങ്ങളും രാസാഗ്നികളുമായി ചേർന്ന് തേനായി മാറുന്നു. ഇത് പ്രത്യേക അറകളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.

തേനിന്റെ ഗുണമേന്മ തേൻ ശേഖരിക്കുന്ന പൂക്കളെയും പൂമ്പൊടിയെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

23.14.4 തേനീച്ചകളിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

തേനീച്ചകൾ പ്രധാനമായും തേൻ ഉൽപ്പാദനത്തിനും മെഴുകിനും വേണ്ടി വളർക്കപ്പെടുന്നു. തേൻ നറുമണമുള്ളവയാണ്. തേനീച്ചകളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ഉപയോഗപ്രദമായ മറ്റു ഉൽപ്പന്നങ്ങളാണ്. ബീഡോളൻ, റോയൽ ജെല്ലി, പ്രൊപോലിസ് മറ്റും ബീവീനം.

തേൻ: തേൻ മധുരമുള്ള, സാന്ദ്രതയുള്ള പ്രകൃതിദത്തമായ ഭക്ഷ്യവസ്തുവാണ്. ഡെക്സ്ട്രോസ്, സുക്രോസ് എന്നിവ തേനിനു മധുരം നൽകുന്നു. കൂടാതെ ഇതിൽ അമിനോ ആസിഡുകൾ, ധാതുക്കളായ കോംപ്ലക്സ് വിറ്റാമിനുകൾ, അസ്കോർബിക് അമ്ളം, ധാതുക്കൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. തേനിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഫോർമിക് അമ്ലം അതിനെ കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഇൻവർടേസ് എന്ന രാസാഗ്നിയും തേനിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

തേനിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- തേനിന് മുറിവുകൾ ഉണക്കാനും ബാക്ടീരിയകൾക്ക് എതിരായി പ്രവർത്തിക്കാനുമുള്ള കഴിവുണ്ട്. ഇത് ഒരു രക്തശുദ്ധീകാരിയാകുന്നു.
- രക്തത്തിലെ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് തേൻ സഹായിക്കുന്നു.
- വൈദ്യശാസ്ത്ര ശാഖകളായ ആയുർവേദത്തിലും യുനാനി മുറയിലും മരുന്നായി തേൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.
- ചുമ, ജലദോഷം, പനി എന്നിവയെ തടയുകയും തൊണ്ട വേദനയ്ക്ക് ആശ്വാസവും നൽകുന്നു.
- തേൻ വായ്പ്പുണ്ണ്, കുടൽ, ആമാശയം പോലുള്ള ഭാഗങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾക്ക് നല്ല പരിഹാരമാണ്.
- ദഹനവർദ്ധനത്തിനും മലബന്ധ പ്രശ്നങ്ങൾക്കും മരുന്നായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 290 5/21/2020 4:19:52 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

- തേനീച്ചകൾ തേൻ ശേഖരണത്തിനായി തന്റെ ഒരു യാത്രയിൽ 50 മുതൽ 100 വരെ പൂക്കളെ സന്ദർശിക്കുന്നു.
- സാധാരണയായി ഒരു തേനീച്ച അതിന്റെ ആയുഷ്കാലം മുഴുവൻ ശേഖരിക്കുന്ന തേനിന്റെ അളവ്. ഒരു ടീസ്പൂണിന്റെ 1/12 ഭാഗം ആകുന്നു.

- ഒരു കിലോഗ്രാം തേനിൽ 3200 കലോറി അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇത ഊർജ്ജദായകമായ ഭക്ഷണപദാർത്ഥമാണ്.

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ

- ❖ തോട്ടക്കൃഷി (Horticulture): ഇത് ഒരു കാർഷിക ശാഖയാണ്. പഴവർഗ്ഗങ്ങൾ, കായ്കറികൾ അലങ്കാരച്ചെടികൾ എന്നിവ വളർത്തുന്നതിന് തോട്ടക്കൃഷി എന്നറിയപ്പെടുന്നു.
- ❖ ജൈവവളങ്ങൾ അധിക അളവിൽ സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, ജന്തുക്കളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, സൂക്ഷ്മജീവികൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു. നൈട്രജൻ പോലുള്ള പോഷകങ്ങൾ ചേർന്ന് ഇവ മണ്ണിനെ ഫലപുഷ്ടമാക്കുന്നു.
- ❖ സസ്യ, ജന്തു, വ്യാവസായിക അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ വഴി കൂണുകൾ വളർത്തുന്ന സാങ്കേതിക വിദ്യയെ കൂൺകൃഷി (Mushroom Cultivation) എന്നു പറയുന്നു.
- ❖ പോഷകധാതുക്കൾ അടങ്ങിയ ജലം ഉപയോഗിച്ച് മണ്ണില്ലാതെ സസ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി ഹൈഡ്രോപോണിക്സ് (Hydroponics) എന്നു പറയുന്നു.
- ❖ ഉയർന്നതര ഹൈഡ്രോപോണിക് തോട്ടകൃഷി ഏറോപോണിക് സിസ്റ്റം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ സസ്യങ്ങൾ വളരാൻ വായുവാണ് മാധ്യമം.
- ❖ വൻതോതിൽ പാൽ ഉൽപ്പാദനത്തിന് കന്നുകാലികളെ വളർത്തുന്ന രീതിയെ ഡയറിഫാമിങ്ങ് എന്നു പറയുന്നു.
- ❖ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള ജലജീവികളായ മത്സ്യങ്ങൾ, ചെമ്മീൻ, കൊഞ്ച് (Shrimps), ഞണ്ടുകൾ, ലോബ്സ്റ്റർ, കക്ക, മുത്തുച്ചിപ്പി, കടൽപായൽ എന്നിവയെ നിയന്ത്രണവിധേയമായ പരിസ്ഥിതിയിൽ അത്യാധുനിക സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് വളർത്തുന്ന രീതിയ്ക്ക് അക്വാകൾച്ചർ അല്ലെങ്കിൽ ജലകൃഷി എന്നു പറയുന്നു.
- ❖ ഫിസികൾച്ചർ അല്ലെങ്കിൽ മത്സ്യകൃഷി എന്നത് കുളങ്ങൾ, ഡാമുകൾ, തടാകങ്ങൾ, നദികൾ, വയലുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ പ്രജനനം, വളർത്തൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്ന കൃഷിരീതിയാണ്.
- ❖ വെർമികൾച്ചർ (മൺപുഴുവളർത്തൽ) എന്നത് പ്രകൃതിദത്തമായ ജൈവ അവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് മണ്ണിരവളം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി മൺപുഴുക്കളെ കൃത്രിമരീതിയിൽ വളർത്തൽ.

A-Z പദവിവരണസഞ്ചയം

അക്വാപോണിക്സ്	പരമ്പരാഗത ജലകൃഷിയും, ഹൈഡ്രോപോണിക്സും സംയോജിപ്പിച്ചുകൊണ്ട്, ജലജീവികളുടെ വിസർജ്ജ്യ അവശിഷ്ടങ്ങൾ നൽകി സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്ന രീതി
കമ്പോസിറ്റ്	കമ്പോസിറ്റ് എന്നത് ജൈവ വസ്തുക്കൾക്ക് വിഘടനം സംഭവിക്കുന്ന തിനാൽ ലഭ്യമാകുന്ന അധിക പോഷകമൂല്യമുള്ള വസ്തുവാണ്. ഇത് മണ്ണിനെ പൂരിതാവസ്ഥയിൽ നിർത്തുന്ന വസ്തുവും, വളം, പ്രകൃതിദത്ത കീടനാശിനിയും ആകുന്നു.
ഫ്ളോറികൾച്ചർ	അലങ്കാരച്ചെടികളുടെ ഉൽപ്പാദനം
പച്ചിലവളം	പയറുവർഗ്ഗം സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും തയ്യാറാക്കുന്ന വിഘടനം സംഭവിക്കാത്ത ഹരിതവസ്തു
ഹൈഡ്രോപോണിക്സ്	മണ്ണില്ലാത്ത ജലത്തിൽ സസ്യങ്ങൾ വളർത്തുന്ന രീതി
മെറികൾച്ചർ	കടൽതീരത്തുള്ള സമുദ്രജലത്തിൽ മത്സ്യങ്ങൾ, മററു ജലജീവിക ളെയും വളർത്തുന്നരീതി
പുന്തേൻ (Nectar)	പൂക്കളിൽ നിന്നും സ്രവിക്കുന്ന മധുരമുള്ളതും സാന്ദ്രത കൂടിയതുമായ വസ്തു
ഒലറി കൾച്ചർ	പച്ചക്കറി ഉൽപ്പാദനം
ഫിസികൾച്ചർ	നിയന്ത്രണവിധേയമായ സാഹചര്യത്തിൽ മത്സ്യങ്ങളെ വളർത്തു രീതി
പോളികൾച്ചർ	കുളങ്ങളിൽ ഒന്നിലധികം മത്സ്യവർഗ്ഗങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി
പോമോളജി	പഴവർഗ്ഗ ഉൽപ്പാദനം
വെർമി കമ്പോസ്റ്റ്	ഇത് മണ്ണിരയുടെ വിസർജ്ജ്യവസ്തുവാണ്.
വെർമി കമ്പോസ്റ്റിംഗ്	പാഴ്വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗപ്രദമായ വസ്തുവാക്കി മണ്ണിര വിഘടനം നടത്തുന്നതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നു. അത് പോഷക പ്രാധാന്യമുള്ള വളമാകുന്നു.
വെർമികൾച്ചർ	മണ്ണിരവളം നിർമ്മിക്കാൻ കൃത്രിമ രീതിയിൽ മണ്ണിര വളർത്തൽ

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 291 5/21/2020 4:19:52 PM

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

CQ2PM

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. മത്സ്യഉൽപ്പാദനവും നിർവ്വഹണവും അറിയപ്പെടുന്നത്
   a. മത്സ്യകൃഷി b. പട്ടുനൂൽ വളർത്തൽ
   c. ജലകൃഷി d. ഏകകൃഷി

2. താഴെ പറയുന്നതിലൊന്ന് പശുവിന്റെ വിദേശ വർഗ്ഗമല്ല അത് ഏതാണ് ?
   a. ജർസി b. ഹോൾസ്റ്റീൻ ഫ്രീസിയൻ
   c. ഷാഹിവാൾ d. ബ്രൗൺ സ്വിസ്

3. താഴെ പറയുന്നതിലൊന്ന് തേനീച്ചയുടെ ഇറ്റാലിയൻ വർഗ്ഗമാണ് അത് ഏതാണ് ?
   a. എഫിസ് മെല്ലിഫെറ b. എപിസ് ഡോർസേറ്റ
   c. എപ്പിസ് ഫ്ളോറേd. എപ്പിസ് സിറേന

4. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഒന്ന് പ്രധാനപ്പെട്ട ഇന്ത്യൻ കെണ്ട മത്സ്യമല്ല
   a. രോഹു b. കറ്റ്ല
   c. മൃഗാൽ d. സിംഗാര

5. തേനീച്ച കോളനിയിലെ വേലക്കാർ ഈച്ചകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നത്
   a. ബീജസങ്കലനം നടക്കാത്ത മുട്ടയിൽ നിന്നും
   b. ബീജസങ്കലനം നടന്ന മുട്ടയിൽ നിന്നും
   c. പാർഥനോജീനസിസ് d. bയും cയും

6. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് പാൽ അധികം തരുന്ന പശു
   a. ഹോൾസ്റ്റീൻ-ഫ്രീസിയൻ
   b. ഡോർസെറ്റ് c. സഹിവാർ
   d. ചുവന്ന സിന്ധി

7. സാധാരണ തേനീച്ച വളർത്തലിനു ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ വംശ തേനീച്ച ഏതാണ് ?
   a. എപ്പിസ് ഡോർസേറ്റ b. എപ്പിസ് ഫ്ളോറിയ
   c. എപ്പിസ് മെല്ലിഫെറ d. എപ്പിസ് ഇൻഡിക

8. _____ മൺരഹിത സസ്യവളർച്ച രീതിയാണ്
   a) ഹോർട്ടി കൾച്ചർ b) ഹോഡ്രോപോണിക്സ്
   c) പോമോളജി d) ഇവയിലൊന്നുമില്ല

9. കവകത്തിനും സംവഹനസസ്യങ്ങൾക്കുമുള്ള സഹജീവന സഹവർത്തിത്വം _____
   a) ലൈക്കൺ b) റൈസോബിയം
   c) മൈക്കോറൈസേ d) അസറ്റോബാക്ടർ

10. കൂണിന്റെ സസ്യ ശരീരം
    a) സ്പാൺ b) മൈസിലിയം
    c) ഇല d) മേൽപറഞ്ഞതെല്ലാം

II. വിട്ടുപോയവ പൂരിപ്പിക്കുക

1. ക്വിനിൻ എന്ന ഔഷധം _____ ൽ നിന്നും എടുക്കുന്നു.
2. കാരിക്ക പപ്പായ ഇല _____ രോഗത്തെ ശമിപ്പിക്കുന്നു.
3. മണ്ണിര വളത്തിന് മണ്ണിനെ തയ്യാറാക്കുന്നതിന്റെ തരം _____ ഉം സൂക്ഷ്മജീവികളുമാണ്.
4. ചെമ്മീൻ വളർത്തൽ, മുത്തുചിപ്പി, ഭക്ഷണചിപ്പി ഇവയെ _____ എന്നു പറയുന്നു.
5. തേനീച്ചകൂട്ടിലെ അധിക എണ്ണത്തിൽ കാണുന്ന അംഗങ്ങളാണ് _____.
6. തേനിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സംരക്ഷക വസ്തുവാണ് _____
7. ജലാശയത്തിലെ വ്യത്യസ്തമായ മത്സ്യങ്ങളെ വളർത്തുന്ന രീതി _____ ആണ്.

III. ശരിയോ തെറ്റോ എന്നു കണ്ടുപിടിക്കുക. തെറ്റാണെങ്കിൽ ശരിയായ പ്രസ്താവന നൽകുക

1. മൈക്കോറൈസ ഒരു പായൽ (ആൽഗ) ആണ്.
2. കറവ കന്നുകാലികളെ കൃഷിക്കും ഗതാഗതത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 292 5/21/2020 4:19:52 PM

3. എപ്പിസ് ഫ്ളോറിയ ഒരു റോക്ക് തേനീച്ചയാണ്.
4. ഓങ്കോൾ ഒരു വിദേശ ഇനം കന്നുകാലിയാണ്.
5. ചെമ്മരിയാട് വളത്തിൽ കൃഷിക്കള വളത്തേക്കാൾ തീവ്രപോഷണമുണ്ട്.

IV. വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക

a. വിദേശീയ പ്രജനനം സ്വദേശി പ്രജനനം
b. പൂമ്പൊടിയും പൂന്തേനും
c. കൊഞ്ചും ചെമ്മീനും
d. കൃഷിക്കളവളം ചെമ്മരിയാടിന്റെ കാഷ്ടം

V. യോജിപ്പിക്കുക

പട്ടിക A	**പട്ടിക** B
ലോബ്സ്റ്റേഴ്സ	കടൽമത്സ്യം
കട്ല	മുത്തുചിപ്പി
കടൽ ബാസ്	ഷെൽമത്സ്യം
ഓയിസ്റ്റർ (മുത്തുചിപ്പി)	നെല്ല്
പൊക്കാലി	വാൽമത്സ്യം (ഫിൻഫിഷ്)
പ്ലൂറോടസ് സ്പീഷിസ്	സോറിയാസിസ്
സർപ്പഗന്ധ	ചിപ്പിക്കൂൺ (ഓയ്സ്റ്റർ മഷ്റൂം)
ഒലേറികൽച്ചർ	റിസർപ്പൈൻ
റിക്ടാ റ്റിൻക്ടോറ	പച്ചക്കറി കൃഷി

VI. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. ദ്വിതീയ ഉപാപചയം എന്നാലെന്ത്?
2. പച്ചക്കറിതോട്ടത്തിന്റെ തരങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
3. ഏതെങ്കിലും രണ്ടു കൂൺ സംരക്ഷണത്തെ പരാമർശിക്കുക?
4. രാസവളത്തിനുമേൽ മണ്ണിരകമ്പോസ്റ്റിന്റെ പ്രയോജനങ്ങൾ ഏവ?
5. മണ്ണിരവളത്തിനുപയോഗിക്കുന്ന മണ്ണിരയുടെ വർഗ്ഗങ്ങൾ ഏവ?
6. തേനിന്റെ ഔഷധഗുണങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക?

VII. വിപുലികരിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഹൈഡ്രോപോണിക്സിന്റെ നന്മകൾ ഏവ?
2. കൂൺകൃഷി നിർവ്വചിക്കുക? കൂൺകൃഷി രീതികളെ വിവരിക്കുക?
3. മണ്ണിരവളർത്തലിനാവശ്യമായ ജൈവ ഉറവിടങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
4. മത്സ്യകൃഷിക്കുപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം കുളങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക?
5. കന്നുകാലികളുടെ വിവിധ വർഗ്ഗങ്ങളെ അനുയോജ്യമായ ഉദാഹരണത്തോടുകൂടി തരം തിരിക്കുക?

VIII. ചിന്തനാനൈപുണ്യം

1. ജൈവ വളകൃഷിയ്ക്ക് കാർഷികരംഗത്ത് ഒരു മുഖ്യപങ്കുണ്ട്. ന്യായീകരിക്കുക.
2. ഓരോ തേനീച്ചക്കൂടും ഷഡ്ഭുജ അറകളാൽ നിർമ്മിതമാണ്. ഈ അറകൾ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ പേരെന്ത്? ഷഡ്ഭുജ അറകളുടെ പ്രധാന്യമെന്ത്?

REFERENCE BOOKS

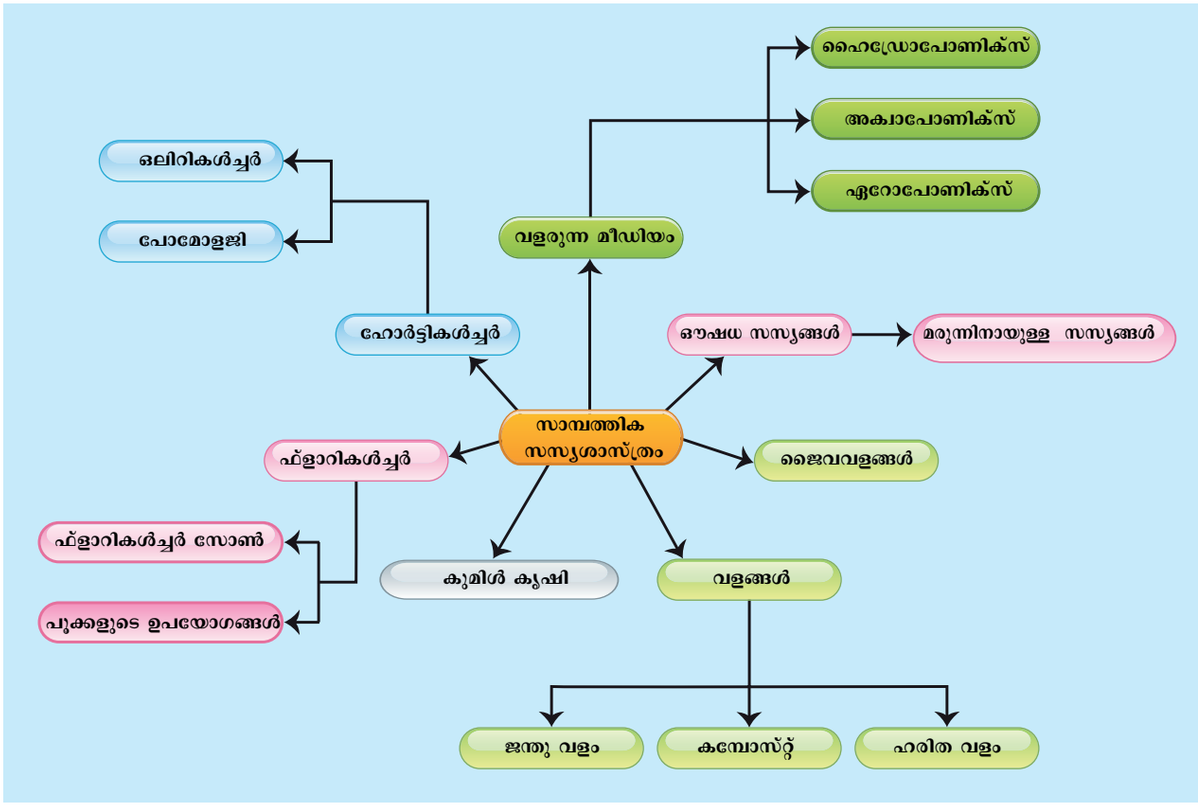
1. Jawaid Ahsan and Subhas Prasad Sinha A Hand Book on Economic Zoology, S.Chand and Company , New Delhi
2. Shukla G.K. and Upadhyay V.B Economic Zoology, Rastogi publications, Meerut
3. Ismail, S.A. The Earthworm Book, Other India Press, Goa

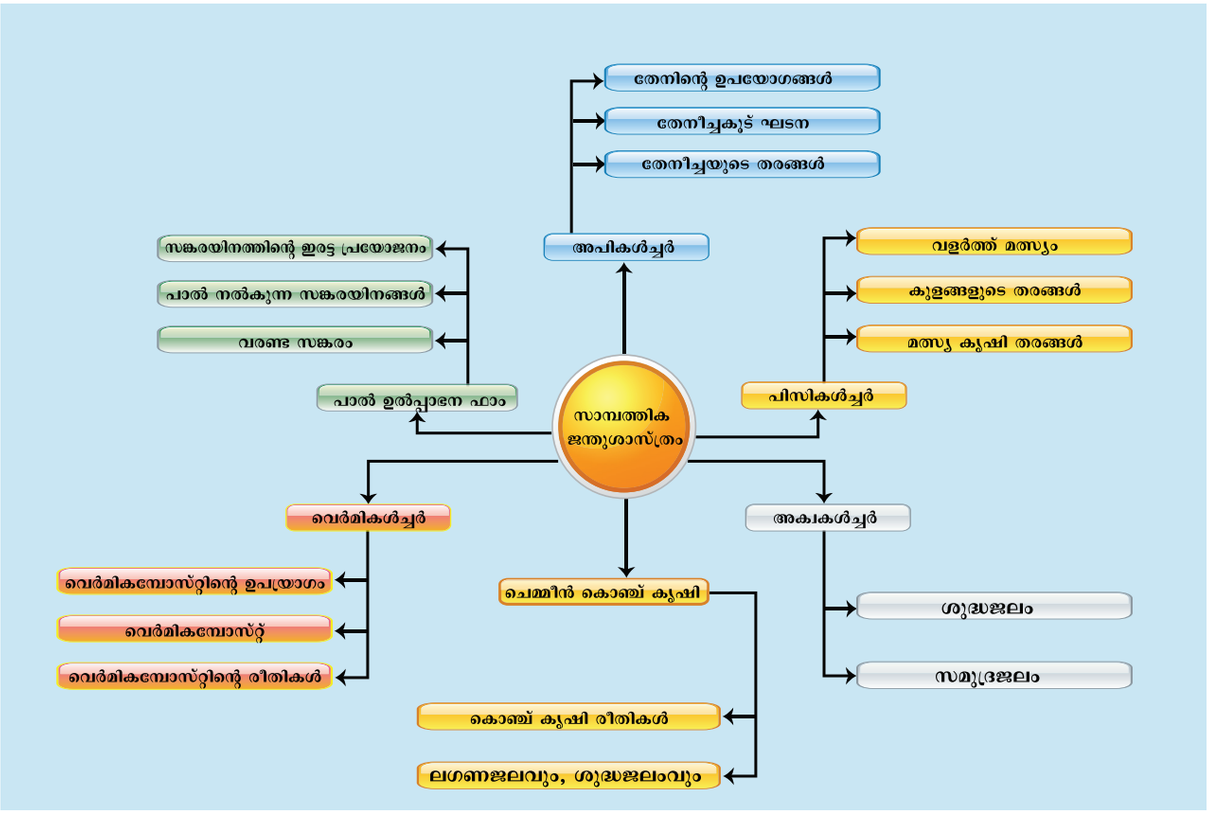
INTERNET RESOURCES

http:// www.biology.online.org
http://www.tnau.ac.in
www.agritech.tnau.ac.in
www.fisheries.tn.gov.in
www.tnhorticulture.tn.gov.in
www.biology discussion.com
www.nios.ac.in.textbook.com

IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 293 5/21/2020 4:19:52 PM

ആശയ ചിത്രീകരണം





IX_Science Term III Unit-23_Bio.indd 294 5/21/2020 4:19:53 PM

അദ്ധ്യായം

24

പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പാഠഭാഗം അവസാനിക്കുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാകും.

- പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനപ്പെട്ട വ്യത്യസ്ത വശങ്ങളെക്കുറിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നു.
- ജൈവ രാസ- ഭൗമ ചക്രങ്ങളെ വിവരിക്കാൻ.
- മനുഷ്യന്റെ പ്രയത്നത്താൽ ജലചക്രത്തിലും നൈട്രജൻ ചക്രത്തിലും കാർബൺ ചക്രത്തിലും ഉള്ള ദൂഷ്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- സസ്യങ്ങൾക്കും അതിന്റെ വാസ സ്ഥലങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള അനുകൂലനങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.
- വവ്വാലുകളുടെയും മണ്ണിരയുടെയും അനുകൂലനങ്ങളെപ്പറ്റി വിവരിക്കുന്നു.
- ജലത്തിന്റെ പുനഃചക്രമണത്തെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കാൻ.
- ജല സംരക്ഷണം, പുനഃചക്രമണം എന്നിവയുടെ പ്രാധാന്യത്തെ വിവരിക്കാൻ.

ആമുഖം

പ്രകൃതിക്ക് അവയെ പുതുക്കുന്നതിനും വീണ്ടും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാനുമുള്ള കഴിവുണ്ട്. - ഹെലൻ കെല്ലാർ

പ്രകൃതിയിലെ മൂലകങ്ങൾ എല്ലാം തുടർച്ചയായ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായികൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിലെ പ്രക്രിയകളെക്കുറിച്ചും മനുഷ്യന്റെ ദോഷകരമായ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ പരിഹാരത്തെക്കുറിച്ചും സമഗ്രമായ അറിവ് പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം നൽകുന്നു. അങ്ങനെ മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളാൽ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രകൃതി മാറ്റങ്ങളേയും അതിന്റെ രീതികളെക്കുറിച്ചും ഇത് വിവരിക്കുന്നു. പരിസ്ഥിതികാരികളായ മലിനീകരണം, ആഗോള താപനം, ഓസോൺ ശോഷണം, അമ്ല മഴ, വന നശീകരണം, മൺ ചരിവ്, ക്ഷാമം, മാരുഭൂമിയാക്കാൻ ഇവയെല്ലാം മനുഷ്യൻ നേരിടുന്ന പ്രധാന പരിസ്ഥിതി പ്രശ്നങ്ങളാണ്. അവ ചാക്രിയമായി സഞ്ചരിച്ച് വീണ്ടും നമുക്ക് ലഭ്യമാകുന്ന തരത്തിൽ ഭൂമിയിൽ നിലനി ൽക്കുന്നു.

ഇതുപോലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും പ്രകൃതിയുമായി ഇണങ്ങിച്ചേർന്ന് അവയുടെ ബാഹ്യപരമായും ആന്തരികപരമായും പ്രവർത്തനത്തിനും പ്രത്യുൽപ്പാദനശേഷിക്കും ലഭിക്കുന്നതിന് പ്രകൃതിയുമായി ഇണങ്ങിച്ചേരുന്നു. ഈ അധ്യായത്തിൽ ജൈവ-ഭൗമ-രാച ചക്രങ്ങൾ, സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും അനുകൂലനങ്ങൾ, ജലസംരക്ഷണം, ജല പുനഃചക്രമണം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

24.1 ജൈവ- ഭൗമ - രാസ ചക്രങ്ങൾ (ജൈവ - ജീവി , ഭൗമ - ഭൂമി)

ജീവൻ നിലനിൽക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ ഭാഗമാണ് ജൈവ മണ്ഡലം. ജൈവ മണ്ഡലത്തിലുള്ള എല്ലാ സ്രോതസുകളേയും രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

(i) ജീവികൾ അഥവാ ജീവീയ ഘടകങ്ങളായ സസ്യങ്ങൾ, ജന്തുക്കൾ, മറ്റു എല്ലാ ജീവികളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

(ii) ജീവനില്ലാത്തവ അല്ലെങ്കിൽ അജീവഘടകങ്ങളായ താപം, മർദ്ദം, ജലം, മണ്ണ്, വായു, സൂര്യ പ്രകാശം എന്നിവ ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനും പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിനും സഹായിക്കുന്നു.

ജൈവ മണ്ഡലത്തിൽ ജീവികളും അജീവികളും തമ്മിൽ ഒരു ബന്ധമുണ്ട്. ഈ ബന്ധം ജൈവമണ്ഡലത്തെ സ്ഥിരമായും മാറി കൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമാകുന്നു. പരിസ്ഥിതിയിലെ അജീവിയ ഘടകങ്ങളിൽ നിന്ന് ജീവീയ ഘടകങ്ങളിലേക്ക് പോഷകപദാർത്ഥങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനെ ജൈവ-ഭൗമ-രാസചക്രങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ചില പ്രധാനപ്പെട്ട ജൈവ രാസ ഭൗമ ചക്രങ്ങളാണ്

IX_Science_Unit-24.indd 295 5/21/2020 4:27:13 PM

1. ജലചക്രം 2. നൈട്രജൻ ചക്രം 3. കാർബൺ ചക്രം

24.1.1 ജലചക്രം

ഭൂമിയിൽ തുടർച്ച യായി നടന്നു കൊണ്ടി രിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ ചാക്രിക പ്രവാഹമാണ് ജലചക്രം. ഇതിനെ ഹൈഡ്രോളിജിക്കൽ ചക്രം എന്നും പറയുന്നു. ബാഷ്പീകരണം, ഉത്പാദനം, സസ്യസ്വദനം, ഖനീഭവനം അവക്ഷിപ്തം, ജല ത്തിന്റെ ഒഴുക്ക്, ഇമിക്കൽ എന്നീ വഴികളിലൂടെ ജലം ഒരു സ്രോതസ്സിൽ നിന്നും മറ്റൊന്നിലേയ് ക്കും പോകുന്നു(ചിത്രം 24.1)

ബാഷ്പീകരണം: തിളനില എത്തുന്നതിന് മുൻപ് തന്നെ ദ്രാവകം വാതകമായി മാറുന്ന ഒരു പ്രക്രി യയാണ് ബാഷ്പീകരണം. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതല ത്തിൽ നിന്ന് ജലം ബാഷ്പീകരിക്കുകയും, ജല സംഭരണികളായ സമുദ്രങ്ങൾ, കടൽ, തടാകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, നദികൾ എന്നിവ ജലബാഷ്പമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഉത്പതനം: ദ്രാവകമാകാതെ ഖര വാതകമായി മാറുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഉത്പതനം. ഉത്തര ദക്ഷിണ ധ്രുവങ്ങളിൽ പർവ്വതങ്ങളിൽ ഉള്ള ഐസ്പടലം (ഹിപോളികളും) ഐസ്കട്ടകളും ദ്രാവകമാ കാതെ നേരിട്ട് ജലബാഷ്പമായി മാറുന്നു.

സസ്യസ്വേദനം: സസ്യങ്ങളുടെ കാണ്ഡത്തിലും, ഇലകളിലുമുള്ള സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ജല ബാഷ്പം സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് സ്യസ്വേദനം.

ഖനീഭവനം: വാതകാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ദ്രാവകാ വസ്ഥയിലേക്കുള്ള മാറ്റമാണ് ഖനീഭവനം. ഇത് ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ എതിർപ്രവർത്തനമാണ്. അധികം ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ, ഊഷ്മാവ് കുറവാണ്. അവിടെയുള്ള ജലബാഷ്പം ഖനീഭ വിച്ച് ജലത്തിന്റെ ചെറിയ തുള്ളികളായി മാറുന്നു. ഈ ജലകണികകൾ കൂടിച്ചേർന്ന് മേഘങ്ങളും മഞ്ഞുമായും തീരുന്നു.

അവക്ഷിപ്തംഉണ്ടാകൽ:കാറ്റിലുംഊഷ്മാവിലും ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം കാരണം മേഘം കൂടിച്ചേർന്ന് വലിയ തുള്ളികളായി തീർന്ന് അവക്ഷിപ് തമായി (മഴ) വരുന്നു. ചാറൽ, മഴ, മഞ്ഞ്, മഞ്ഞ് മഴ എന്നിവയെല്ലാം അവക്ഷിപ്തങ്ങളാണ്.

ഒഴുക്ക്: ജലം താഴെ എത്തുമ്പോൾ, ഇത് ഭൂമി യുടെ ഉപരിതലത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. ഉപരിതല, ഒഴുക്ക്ജലം കൂടിച്ചേർന്ന് ചാലുകളും, നദികളും തടാകങ്ങളും ഉണ്ടാവുകയും കടലിലും സമുദ്ര ത്തിലും എത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നു.

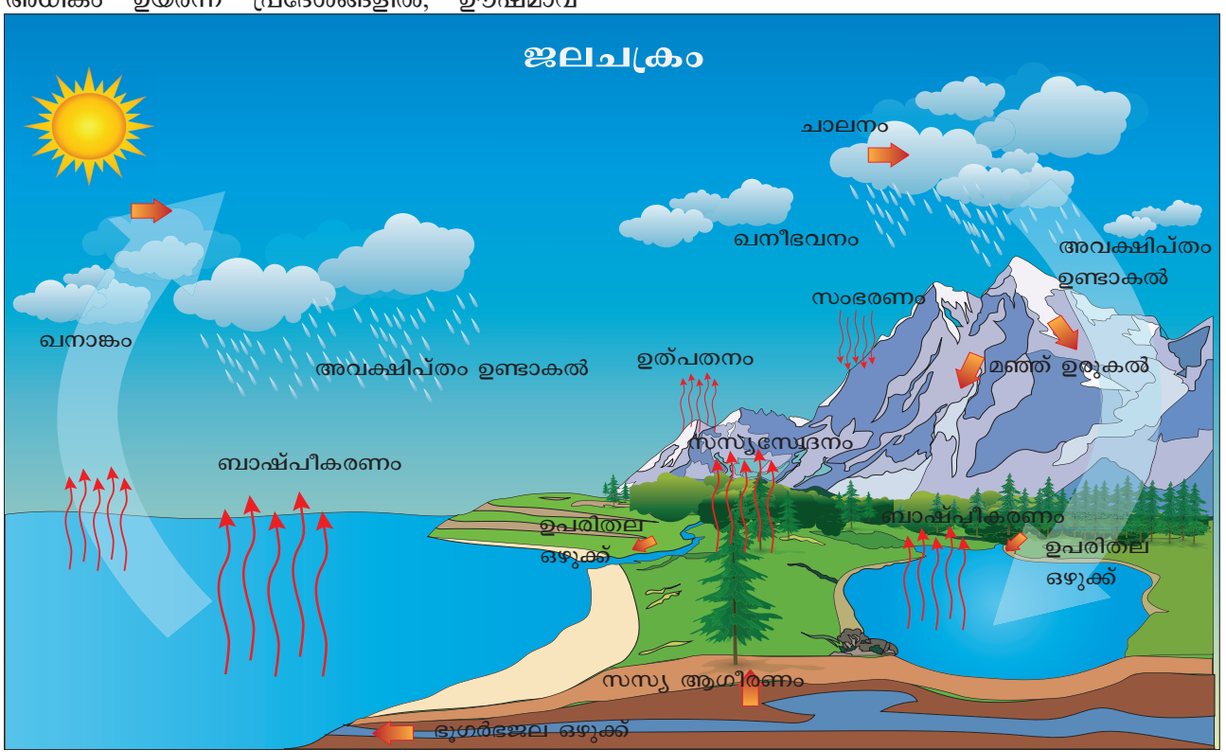
അരിച്ചിറക്കൽ: അവക്ഷിപ്ത ജലത്തിന്റെ കൂറെ ഭാഗം മണ്ണിന്റെ ആഴങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുകയും ഭൂഗർഭജല വിതാനം ഉയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

അരിയ്ക്കൽ (Percolution): അവക്ഷിപ്ത ജല ത്തിന്റെ കൂറെ ഭാഗം മണ്ണിലൂടെയും പാറയുടെ പൊട്ടിയതും സുഷിരങ്ങളിലൂടെയും പോകുന്നു.

മണ്ണിലൂടെയുള്ള ജലത്തിന്റെ ഒഴുക്കിനെ വിവ രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന രണ്ട് വാക്കുകളാണ് അവക്ഷിപ്തം ഉണ്ടാകുകയും അരിയ്ക്കലും.

ജലചക്രത്തിൽ മനുഷ്യന്റെ പങ്ക്

ജലചക്രത്തെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാന മനു ഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നത്. നഗരവത്കരണം, പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കളുടെ നിക്ഷേപം, ജലസംഭര ണികളുടെ മലിനമാക്കൽ, വനനശീകരണം എന്നി വയാണ്.



ചിത്രം 24.1 ജലചക്രം

IX_Science_Unit-24.indd 296 5/21/2020 4:27:15 PM

പ്രവൃത്തി 1

നിങ്ങളുടെ ജലചക്രത്തെ നിർമ്മിക്കുക.

വലിയ ബൗളിന്റെ മധ്യത്തിലായി ചെറിയ പാത്രത്തെ വെയ്ക്കുക. വലിയ ബൗളിൽ ജലം നിറച്ചതിന് ശേഷം പ്ലാസ്റ്റിക് ആവരണം കൊണ്ട് മൂടുക. പ്ലാസ്റ്റിക് ആവരണത്തെ വലിയ ബൗളിന്റെ വായ്ഭാഗത്ത് വച്ച് റബർബാന്റ് ഉപയോഗിച്ച് കെട്ടുക. കല്ലിനെ പ്ലാസ്റ്റിക് ആവരണത്തിന്റെ മുകളിൽ വെയ്ക്കുക. ഈ ക്രമീകരണത്തെ ചില മണിക്കൂറുകൾ സൂര്യപ്രകാശത്തിൽ വെയ്ക്കുക.

നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണം രേഖപ്പെടുത്തുക

24.1.2 നൈട്രജൻ ചക്രം

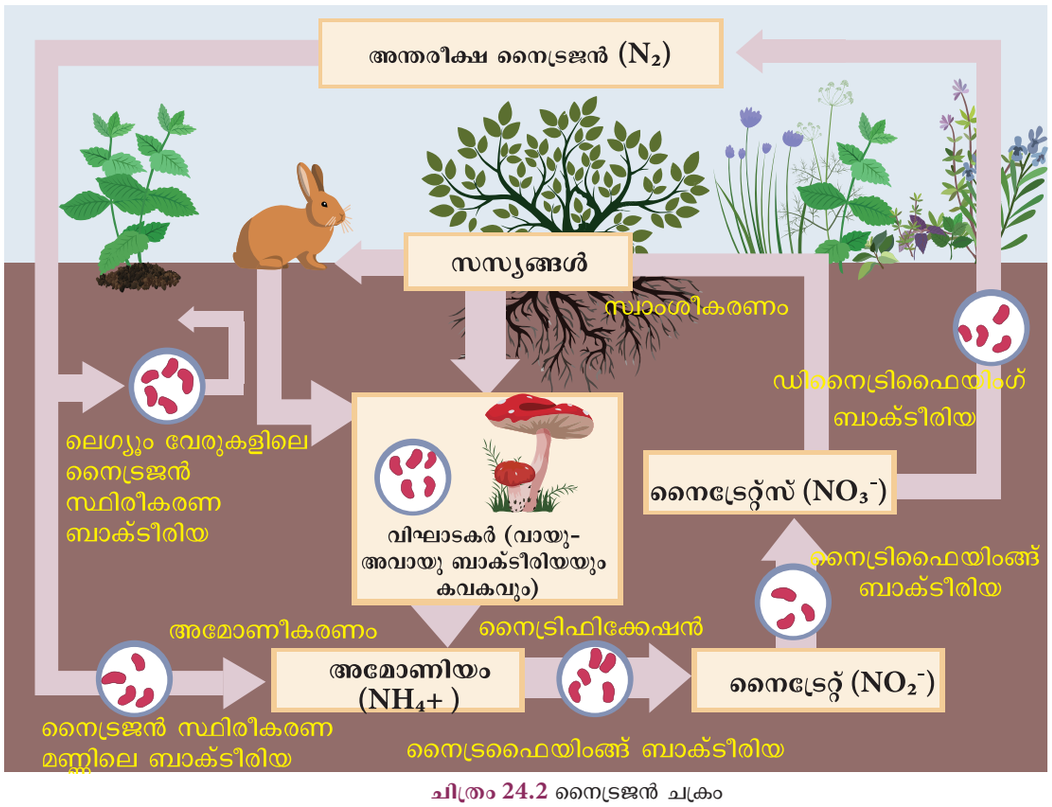
എല്ലാ ജീവികളുടെയും നിലനിൽപ്പിന് ആവശ്യമായ ഒരു പ്രാഥമിക പോഷണമാണ്. നൈട്രജൻ മാംസ്യം, ഡി.എൻ.എ, ഹരിതകം എന്നിവയിലെ ഒരു അത്യാവശ്യ ഘടകമാണിത്. നൈട്രജന്റെ പ്രധാന ഉറവിടം അന്തരീക്ഷമാണ്, ഇതിൽ 78% നൈട്രജൻ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. സസ്യങ്ങൾക്കും, ജന്തുക്കൾക്കും നൈട്രജനെ നേരിട്ട് ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയില്ല. അമോണിയ, അമിനോ അമ്ലം, നൈട്രേറ്റുകൾ എന്നീ രൂപത്തിൽ മാത്രമേ അവയ്ക്ക് ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയുകയുള്ളൂ.

നൈട്രജൻ ചക്രത്തിലെ പ്രക്രിയകളെ താഴെ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം : അന്തരീക്ഷത്തിലെ പ്രവർത്തനരഹിതമായ നൈട്രജനെ ജീവികൾക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന രീതിയിൽ മാറ്റുന്നതിനെ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം എന്നു പറയുന്നു. ഈ മാറ്റം നടത്തപ്പെടുന്നത് ഒരു കൂട്ടം ബാക്ടീരിയ, നീല, പച്ച, ആൽഗ (സയാനോ ബാക്ടീരിയ) എന്നിവയിലൂടെയാണ് ലെഗ്യൂമിനസ് സസ്യങ്ങളായ പയർ, ബീൻസ് എന്നിവയിൽ നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണ ബാക്ടീരിയായ റൈസോബിയം ആയി സഹജീവന ബന്ധം ഉണ്ട്. റൈസോബിയം ലെഗ്യൂമിനസ് സസ്യങ്ങളുടെ വേരുകളിൽ ജീവിച്ച് നൈട്രജനെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

നൈട്രജൻ സ്വാംശീകരണം : സസ്യങ്ങൾ ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന നൈട്രേറ്റ് അയോണുകൾ കാർബണിക സംയുക്തങ്ങളായ മാംസ്യം, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കാനായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു. സസ്യഭുക്കുകൾ സസ്യ മാംസ്യത്തെ ജന്തു മാംസ്യമാക്കി മാറ്റുന്നു. മാംസ ഭോജികൾ അവയെ ഭക്ഷിച്ച് ജന്തു മാംസ്യങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു.

അമോണിഫിക്കേഷൻ(അമോണിയയാക്കൽപ്രക്രിയ): സസ്യങ്ങളും, ജന്തുക്കളും മൃതിയടയുമ്പോൾ ജന്തുമാംസ്യങ്ങൾ ബാക്ടീരിയ കവകങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ പ്രവർത്തന ഫലമായി വിഘടിച്ച് അമോണിയായി മാറുന്നു. അമോണിയ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഈ പ്രക്രിയയെ അമോണിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. യൂറിയ, യൂറിക്ക് അമ്ലം അല്ലെങ്കിൽ അമോ



ചിത്രം 24.2 നൈട്രജൻ ചക്രം

IX_Science_Unit-24.indd 297 5/21/2020 4:27:16 PM

ണിയ എന്നിവയുടെ രൂപത്തിൽ ജന്തും മാംസ്യം പുറത്തേക്ക് വിസർജ്ജിക്കപ്പെടുന്നു.

നൈട്രിഫിക്കേഷൻ : അമോണിഫിക്കേഷൻ പ്രക്രിയയിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന അമോണിയം സംയുക്തം ഓക്സീകരിച്ച് ലയിക്കുന്ന നൈട്രേറ്റുകളായി മാറുന്നു. നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്ന ഈ പ്രക്രിയയെ നൈട്രിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. ഇതിന് കാരണക്കാരായ ബാക്ടീരിയകളെ നൈട്രിഫൈയിംങ്ങ് ബാക്ടീരിയ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

പട്ടിക 24.1 നൈട്രജൻ ചക്രത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്ന സൂക്ഷ്മ ജീവികൾ

നൈട്രജൻ ചക്രത്തിൽ പങ്ക്	സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പേര്
നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം	അസറ്റോബാക്ടർ (മണ്ണിൽ) റൈസോബിയം (വേർമുഴകളിൽ). നീല, പച്ച ആൽഗ, നോസ്റ്റോക്
അമോണിഫിക്കേഷൻ	പ്യൂട്രിഫൈയിംഗ് ബാക്ടീരിയ, കവകങ്ങൾ
നൈട്രിഫിക്കേഷൻ	നൈട്രിഫൈയിംങ്ങ് ബാക്ടീരിയ *i.* നൈട്രോസോ മോണസ് *ii.* നൈട്രോബാക്ടർ
ഡിനൈട്രിഫിക്കേഷൻ	ഡീനൈട്രിഫൈയിംങ്ങ് ബാക്ടീരിയ, സ്യൂടോമോണസ്

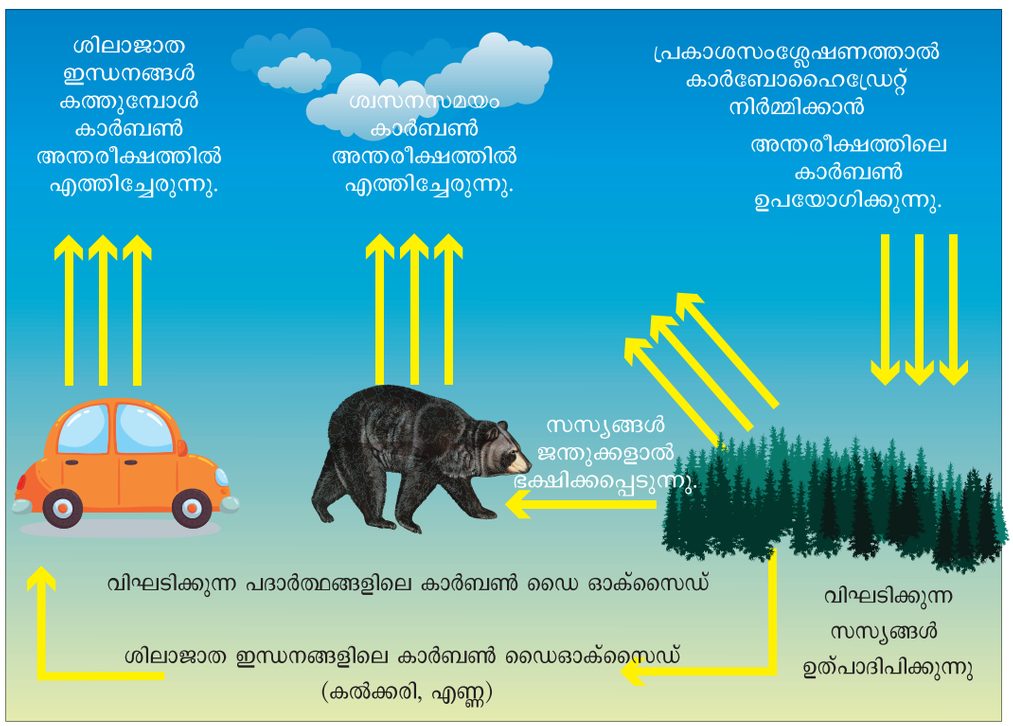
ഡീ നൈട്രിഫിക്കേഷൻ : മണ്ണിൽ സ്വതന്ത്രമായി വസിക്കുന്ന ബാക്ടീരിയയായ ന്യൂഡോമോണസ്, മണ്ണിലുള്ള നൈട്രേറ്റ് അയോണിനെ നിരോക്സീകരിച്ച് നൈട്രജൻ വാതകമാക്കി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് തിരികെ വിടുന്നു.

നൈട്രജൻ ചക്രത്തിൽ മനുഷ്യന്റെ പങ്ക്

ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങളുടെ കത്തിക്കൽ, നൈട്രജൻ വളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, തുടങ്ങിയവ പ്രകൃതിയിൽ ജീവശാസ്ത്രപരമായ നൈട്രജന്റെ ലഭ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. കൃഷി സ്ഥലങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന നൈട്രജൻ നദികളിലും, സമുദ്രആവാസ വ്യവസ്ഥയിലും പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇത് ജൈവ വൈവിധ്യങ്ങളേയും ആഹാരവല ഘടനകളേയും മാറ്റുകയും പൊതുവാസ സ്ഥലങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

24.1.3 കാർബൺ ചക്രം

ഭൂമിയിൽ കാർബൺ വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങളിൽ രൂപം കൊള്ളുന്നു. കൽക്കരി, വജ്രം, ഗ്രാഫൈറ്റ് എന്നിവ കാർബണിന്റെ രൂപങ്ങളാണ്. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, കാർബണേറ്റ് ലവണങ്ങൾ എന്നിവ കാർബണിന്റെ സംയുക്തങ്ങളാണ്. എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് കാർബണിക തന്മാത്രകളായ മാംസ്യം, ന്യൂക്ലിക് അമ്ലം എന്നിവ കൊണ്ടാണ് അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് പ്രകാശ സംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ സസ്യങ്ങളിൽ പ്രവേശിച്ച് കാർബോഹൈഡ്രേറ്റാക്കി മാറ്റുന്നു. സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ഇത് സസ്യഭുക്കിലേയ്ക്കും മാംസഭുക്കിലേയ്ക്കും പ്രവേശിക്കുന്നു. ശ്വസന സമയം സസ്യങ്ങളും, ജന്തുക്കളും കാർബണിനെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ രൂപത്തിൽ പുറന്തള്ളുന്നു. മൃതശരീരങ്ങളുടെ വിഘടനം,



ചിത്രം 24.3 കാർബൺ ചക്രം

IX_Science_Unit-24.indd 298 5/21/2020 4:27:19 PM

ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങളുടെ കത്തിക്കൽ, ലാവ തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങളാലും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

കാർബൺ ചക്രത്തിൽ മനുഷ്യന്റെ പങ്ക്

ശിലാജാത ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തുന്നതിലൂടെയും വനനശീകരണത്തിലൂടെയും അധിക അളവും കാർബൺ അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് ഒഴുകുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള അധികയളവിലുള്ള കാർബണും കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ രൂപത്തിലാണ്. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ഒരു ഹരിത ഗൃഹവാതകമാണ്. Co_2ന്റെ വർദ്ധനവിനാൽ ഭൂമി ചൂടാകുന്നു. ഇത് ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവത്തിനും ആഗോള താപാധിക്യത്തിനും കാരണമാകുന്നു.

24.2 സസ്യങ്ങളിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

ജീവികൾക്ക് അവയു ടെ വാസസ്ഥലത്ത് നിലനിൽക്കാൻ അവയെ സഹായിക്കാനുള്ള ഏതെങ്കിലും സ്വഭാവത്തിനെയോ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്തിനെയോ അനുകൂലനങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ജലലഭ്യതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സസ്യങ്ങളെ താഴെ പറയുന്ന വിധം തരം തിരിക്കുന്നു.

(i) ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ
(ii) സീറോ ഫൈറ്റുകൾ
(iii) മീസോ ഫൈറ്റുകൾ

24.2.1 ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ

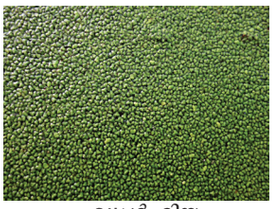
ജലത്തിലോ, ജലത്തിനകമോ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളെ ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ തടാകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, കെട്ടികിടക്കുന്ന ജലം, ചതുപ്പ് നിലം, സമുദ്രജല വാസസ്ഥലം എന്നിവിടങ്ങളിൽ ജലത്തിൽ പൊങ്ങി കിടക്കുകയോ മണ്ണിൽ ഉറപ്പിച്ചോ കാണപ്പെടുന്നു. ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ അവയുടെ വാസ സ്ഥലത്ത് ചില വെല്ലുവിളികളെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നു. അവ,

(i) ആവശ്യത്തിലധികം ജല ലഭ്യത
(ii) ജലപ്രവാഹം സസ്യ ശരീരത്തെ നശിപ്പിക്കുന്നു
(iii) ജലവിതാനം ക്രമമായി മാറുന്നു.
(iv) ജലത്തിൽ പൊങ്ങികിടക്കുന്നതിനെ നിലനിർത്തണം.

ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകളുടെ അനുകൂലനങ്ങൾ

1. ഹൈഡ്രില്ലയിലെ പോലെ കുറവായ വേരുകളോ, വൂൾഫിയയിലെ പോലെ വേര് ഇല്ലാതെയോ ആയിരിക്കും.
2. ലംമ്നയിലെ പോലെ സസ്യശരീരം ചുരുങ്ങിയതായിരിക്കും.
3. ജലത്തിൽ മുങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഇലകൾ ഇടുങ്ങിയതോ ശാഖകളായി പിരിഞ്ഞതോ ആണ്. ഉദാ: ഹൈഡ്രില്ല


ഹൈഡ്രില്ല


വ്യൂൾഫിയ


കുളവാഴ


ലംമ്ന

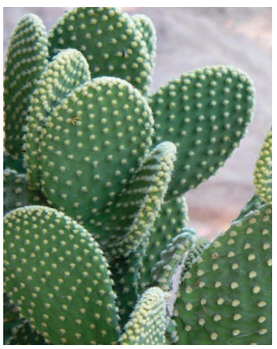
ചിത്രം 24.4 ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ

4. ജലത്തിൽ പൊങ്ങികിടക്കുന്ന ഇലകൾക്ക് നീളമുള്ള തണ്ട് ഉണ്ടായിരിക്കും. ജലവിതാനം മാറുന്നതിനനുസരിച്ച് ഇലകൾക്ക് ഉയരാനും താഴാനും ഇത് സഹായകമാകുന്നു ഉദാ: താമര
5. കുളവാഴ പോലുള്ള സസ്യങ്ങളിൽ കാണുന്ന വായു അറകൾ ജലത്തിൽ പൊങ്ങികിടക്കുന്നതിനുള്ള യാന്ത്രികബലം നൽകുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. കുളവാഴ (വീർത്തതും, സ്പോഞ്ച് പോലുള്ളതുമായ ജലഞെട്ട്)

24.2.2 മരുരൂഹങ്ങൾ (സീറോഫൈറ്റുകൾ)

വരണ്ട വാസ സ്ഥലത്ത് വളരുന്ന സസ്യങ്ങളെ മരുരൂഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. താഴെപറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളെ അതിജീവിക്കാൻ ഇത്തരം സസ്യങ്ങളിൽ പ്രത്യേക ഘടനകളും ശാരീരിക പ്രവർത്തനസ്വഭാവങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നു.

(i) പരിതസ്ഥിതിയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നിടത്തോളം ജലം ആഗിരണം ചെയ്യാനുള്ള കഴിവ്.
(ii) ജലത്തെ അവയുടെ അവയവങ്ങളിൽ നീണ്ടക്കാലം നിലനിർത്താൻ
(iii) സസ്യസ്വേദനത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കാൻ
(iv) ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കാൻ


കള്ളിചെടി


എരിക്ക്

ചിത്രം 24.5 മരുരൂഹങ്ങൾ

IX_Science_Unit-24.indd 299 5/21/2020 4:27:27 PM

മരുരൂഹങ്ങളിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

1. വികാസം പ്രാപിച്ച് വേര് ഇവയ്ക്കുണ്ട്. വേരുകൾ വെള്ളമുള്ള ഭാഗത്തേക്ക് ആഴത്തിൽ വളരുന്നു. ഉദാ : എരിക്ക്
2. ജലം സംഭരിക്കുന്ന മാംസളമായ പാരൻകൈമ കലകളിൽ ഇവ ജലം സംഭരിക്കുന്നു. ഉദാ : കള്ളിച്ചെടി, കറ്റാർ വാഴ
3. മെഴുക് കൊണ്ടുള്ള ആവരണത്തോടു കൂടിയ ചെറിയ ഇലകൾ ഇവയ്ക്കുണ്ട്. ഉദാ : അക്കേഷ്യ. ചില സസ്യങ്ങളിൽ ഇലകൾ മുള്ളുകളായി മാറിയിരിക്കുന്നു. ഉദാ : കള്ളിച്ചെടി
4. ചില മരുരൂഹങ്ങൾ ഈർപ്പം ലഭ്യമാകുന്ന സമയത്ത് കുറഞ്ഞ കാലയളവിൽ അവയുടെ ജീവിതചക്രം പൂർത്തീകരിക്കുന്നു.

24.2.3 മിസോഫൈറ്റുകൾ

അധികമായി നനവില്ലാത്തതും, അധികമായി വരണ്ടതല്ലാത്തതുമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ വളരുന്ന കരസസ്യങ്ങളാണ് മിസോഫൈറ്റുകൾ. ഇവയ്ക്ക് പ്രത്യേക അനുകൂലനങ്ങളും ആവശ്യം ഇല്ല.

മീസോഫൈറ്റുകളിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

1. മീസോഫൈറ്റുകളുടെ വേരുകൾ വികാസം പ്രാപിച്ചതും, വേർതൊപ്പിയുള്ളതുമാണ്.
2. കാണ്ഡങ്ങൾ സാധാരണയായി നിവർന്നതും, ശാഖകൾ ഉള്ളതുമാണ്.
3. ഇലകൾ സാധാരണയായി കട്ടി കുറഞ്ഞതും പരന്നതുമാണ്.
4. ഇലകളിലെ മെഴുക് ആവരണം ഈർപ്പം പിടിച്ചു നിർത്തുകയും ജലനഷ്ടം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
5. ഇലകളിലെ ആസ്യരന്ധ്രം ചൂടുള്ളപ്പോഴും കാറ്റുള്ളപ്പോഴും അടഞ്ഞിരിക്കുന്നതിനാൽ സസ്യസ്വേദനത്തിന്റെ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നു.

24.3 ജന്തുക്കളിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

വാസസ്ഥലത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജന്തുക്കൾക്ക് അനുകൂലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും ഊഷ്മാവും പ്രകാശവും ഊർജ്ജത്തിന്റെ തരങ്ങളാണ്, ഇവ വളർച്ച, ഉപാപചയം, പ്രത്യുൽപ്പാദനം, ചലനം, വിതരണം, സ്വഭാവം എന്നീ ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഘട്ടങ്ങളെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം എന്നീ സാഹചര്യങ്ങളെ അതിജീവിക്കാനായി ജന്തുക്കളിൽ പ്രത്യേക ഘടനകളും സ്വഭാവങ്ങളും രൂപം കൊള്ളുന്നു. വവ്വാൽ, മണ്ണിര എന്നിവയിലെ അനുകൂലനങ്ങളെപ്പറ്റി ഈ ഭാഗത്ത് നമുക്ക് പഠിക്കാം.

24.3.1 വവ്വാലിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

പറക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരേ ഒരു സസ്തനിയാണ് വവ്വാൽ. സർവ്വ സാധാരണയായി വവ്വാലുകൾ ഗുഹകളിലാണ് വസിക്കുന്നത്.ഗുഹകൾക്ക് പുറമേ, വവ്വാലുകൾ വൃക്ഷങ്ങളിലും മരപൊത്തുകളിലും പാറ ഇടുക്കുകളിലും വസിക്കുന്നു. ഷഡ്പദങ്ങളുടെ സംഖ്യ കുറയ്ക്കുന്നതിനും സസ്യങ്ങളിൽ പരാഗണം നടത്തുന്നതിലൂടെയും ഇവ മനുഷ്യർക്ക് ഉപയോഗ പ്രദമാണ്. വാസസ്ഥലത്തിന് അനുസരിച്ച് ഇവയിൽ കാണുന്ന അനുകൂലനങ്ങളെപ്പറ്റി നമുക്ക് ഇവിടെ നിരീക്ഷിക്കാം.

രാത്രി ഇര പിടിത്തം

രാത്രിയിൽ വവ്വാലുകൾ സജീവമാണ്. പകൽ സമയം പറക്കാൻ ധാരാളം ഊർജ്ജം ആവശ്യമായതിനാൽ, ഇത് നല്ലൊരു അനുകൂലനമാണ്. കട്ടികുറഞ്ഞ, കറുത്ത ചിറക് പോലുള്ള സ്തരം (പെറ്റാജിയം) പകൽ സമയത്ത് കൂടുതൽ ചൂട് ആഗിരണം ചെയ്യാൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇത് നിർജ്ജലീകരണത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു.

പറക്കൽ അനുകൂലനം

രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ച മുൻകാലുകൾ ചിറകായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.പറക്കുമ്പോഴുള്ള ചലനത്തെ വാൽ സഹായിക്കുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പേശികൾ നല്ല വികാസം പ്രാപിച്ചിട്ടുള്ളതും ചിറകുകൾ വീശുന്നതിന് ശക്തവുമാണ്. ഇവ വിശ്രമസമയത്ത് തലകീഴായി കിടക്കുമ്പോൾ മുറുകെ പിടിക്കാൻ പിൻ കാലുകളിലെ ടെൻഡോൻസ് സഹായിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തനരഹിത നില (Hibernation)

തണുപ്പ് കാലങ്ങളിൽ ശരീര ഊഷ്മാവ് ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളും കുറഞ്ഞ് പ്രവർത്തന രഹിതമാകുന്ന അവസ്ഥയാണ് ഹിബർനേഷൻ. വവ്വാലുകൾ ഉഷ്ണ രക്തജീവികളാണ്, എന്നാൽ മറ്റു സസ്തനികളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇവ വിശ്രമിക്കുമ്പോൾ ശരീരോഷ്മാവ് കുറയുന്നു. ഊർജ്ജം സംരക്ഷിക്കാനായി കുറഞ്ഞ ശരീര പ്രവർത്തനത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.

പ്രതിധ്വനി (Eeholocation)

പറക്കുമ്പോഴും ഷഡ്പദങ്ങളെ പിടിക്കുമ്പോഴും അവ ഉയർന്ന ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. അതിനെ പ്രതിധ്വനി എന്നു വിളിക്കുന്നു. വവ്വാലുകൾ ഉയർന്ന ആവൃത്തിയുള്ള ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നു (അൾട്രാസോണിക്). ഈ ശബ്ദം ഇവയുടെ ചെവി സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്ഥലം കേന്ദ്രീകരിക്കാനും, ഇരകളെ തിരിച്ചറിയാനും വവ്വാൽ ഈ പ്രതിധ്വനി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 24.6 വവ്വാൽ

IX_Science_Unit-24.indd 300 5/21/2020 4:27:27 PM

24.3.2 മണ്ണിരയിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ

ഇവ സാധാരണയായി മണ്ണിൽ വസിക്കുകയും ജീവനുള്ളതിനേയും മൃതിയടഞ്ഞതിനെയും ഭക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവ മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ടത വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നതിലൂടെ, മണ്ണിന്റെ വായു സഞ്ചാരം, ജലത്തിന്റെ ഇമിക്കൽ, കാർബണിക പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം എന്നിവയിലൂടെ വിളകളുടെ വളർച്ച വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. മണ്ണിരയുടെ ചില അനുകൂലനങ്ങൾ താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

നീണ്ട ശരീരം (Stream Lined Body)

മണ്ണിരയ്ക്ക് സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതും നീളമുള്ളതും ഖണ്ഡങ്ങളോട് കൂടിയതുമായ ശരീരമുണ്ട്. ഇവയ്ക്ക് ഇടുങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിലും വസിക്കുന്നതിനും മണ്ണിലൂടെ എളുപ്പത്തിൽ തുരന്ന് പോകുന്നതിന് ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

ചർമ്മം

ചർമ്മത്തെ വഴുവഴുപ്പുള്ള ദ്രാവകം ആവരണം ചെയ്യുന്നതിനാൽ ചർമ്മത്തിൽ മണ്ണ് ഒട്ടിപിടിക്കുന്നില്ല. ഇവ ചർമ്മത്തിലൂടെ ശ്വസിക്കുന്നതി നാൽ ചർമ്മം ഈർപ്പമുള്ളതാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഈർപ്പമുള്ള ചർമ്മം, രക്തത്തിൽ ഓക്സിജൻ ലയിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

തുരക്കുക (Burrowing)

വളഞ്ഞതും, നീണ്ടതുമായ പേശികൾ ഉള്ളതിനാൽ ഇവയുടെ ശരീരം വളയുന്നതാണ്. ഇത് സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും മണ്ണിൽ തുരക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള ഓരോ ഖണ്ഡങ്ങളിലും അനേകം ശൽക്കങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവയെ സിറ്റേകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. മണ്ണിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനും മാളങ്ങളിൽ പറ്റിപിടിക്കുന്നതിനും ഇവ സഹായിക്കുന്നു.

ഈസ്റ്റിവേഷൻ

മണ്ണിന്റെ ചൂട് കൂടുകയോ വരണ്ടു പോവുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, മണ്ണിരകൾ പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്ന പ്രക്രിയയെ ഈസ്റ്റിവേഷൻ എന്നു പറയുന്നു. മണ്ണിര മണ്ണിന്റെ ആന്തരഭാഗത്ത് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ജലനഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിനായി ഇവയുടെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനം കുറയ്ക്കുകയും ശരീരത്തെ പൊതിഞ്ഞ് വഴുവഴുപ്പുള്ള ദ്രാവകം ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സാഹചര്യം അനുകൂലമാകുന്നത് വരെ അവ പ്രവർത്തനരഹിതമായി കാണപ്പെടുന്നു. മഴകാലത്ത് അവ ഗുഹയിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

മണ്ണിരയെ കർഷകന്റെ മിത്രം എന്നറിയപ്പെടുന്നു. കാർബണിക വസ്തുക്കളെ ദഹിപ്പിച്ചതിന് ശേഷം ഒരു സസ്യപോഷകമുള്ള വസ്തുവിനെ വിസർജിക്കുന്നു., ഈ വിസർജ്ജ കാസ്റ്റിങ്ങുകൾ മണ്ണിരവളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

രാത്രിയിൽ ഇരപിടിത്തം (Nocturnality)

മണ്ണിര പ്രകാശത്തിനോട് പ്രതികരിക്കുന്നവയാണ്. ഇവയ്ക്ക് കണ്ണുകളില്ല, എന്നാൽ ചർമ്മത്തിലുള്ള പ്രകാശഗ്രാഹിക് **(പ്രകാശ സംവേദനങ്ങൾ)** മൂലം പ്രകാശത്തെ തിരിച്ചറിയുവാൻ സാധിക്കും. ഇവ പ്രകാശ തീവ്രത യ്ക്ക് വിപരീതമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. (ഫോട്ടോ ഫോബിക്) പ്രകാശത്തെ ഒഴിവാക്കാനായി പകൽസമയത്ത് ഇവ മാളങ്ങളിൽ വസിക്കുന്നു.

24.4 ജല സംരക്ഷണം

ജലസംരക്ഷണം എന്നത് ജല ഉറവിടത്തെ സംഭരിക്കുക, നിയന്ത്രിക്കുക, പരിപാലിക്കുക എന്നതാണ്. വർത്തമാനകാലത്തും ഭാവിക്കാലത്തുമുള്ള ജലത്തിന്റെ ആവശ്യകത നിലനിർത്തുന്നതിനായി ജലത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നത് ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

24.4.1 ജലസംരക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം

- ജല ഉറവിടങ്ങളെ ശരിയായി ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.
- ഉപയോഗിക്കാൻ ധാരാളം ജലം ഉണ്ടെന്ന് ഇത് ഉറപ്പു വരുത്തുന്നു.
- ജല മലിനീകരണം കുറയ്ക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.
- ഊർജ്ജ സംരക്ഷണം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

24.4.2 ജലസംരക്ഷണത്തിന്റെ മാർഗ്ഗങ്ങൾ

വ്യാവസായിക സംരക്ഷണം

ജലസംരക്ഷണം അളക്കുന്നത് വ്യവസായത്തിന്റെ സ്വഭാവം അനുസരിച്ച്

- ഉണങ്ങിയ തണുപ്പിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥ ഉപയോഗിച്ച്
- തണുപ്പിക്കാനായി ജല ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ജലത്തെ കൃഷിക്കും മറ്റും ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കണം.

കാർഷിക സംരക്ഷണം

ചാലുകളിൽ നിന്നുള്ള നഷ്ടം, ഒഴുകിപോകൽ, ബാഷ്പീകരണം എന്നിവയിലൂടെ കാർഷിക ജലം നഷ്ടമാകുന്നു. ജലം സംരക്ഷിക്കാനുള്ള ചില മാർഗ്ഗങ്ങൾ

- ആവരണം ചെയ്ത ചാലുകൾ ഉപയോഗിച്ചാൽ ജലനഷ്ടവും, ബാഷ്പീകരണവും കുറയ്ക്കാം
- തളിക്കുക, തുള്ളിയായി നനയ്ക്കുക തുടങ്ങിയ സാങ്കേതിക വിദ്യയിലൂടെ നഷ്ടം കുറയ്ക്കാം.
- ജലം കുറച്ച് ആവശ്യമുള്ളതും, വരൾച്ചയെ പ്രതിരോധിക്കാൻ കഴിവുമുള്ള വിളകളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുക
- പച്ചക്കറി കൃഷിയിടത്തും, ചെടികൾ നടുന്ന ഇടത്തും ആവരണം ഇടുക.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

ജലത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ബോധവാൻമാരാക്കാൻ എല്ലാവർഷവും മാർച്ച് 22-ന് ലോക ജലദിനമായി കൊണ്ടാടുന്നു.

IX_Science_Unit-24.indd 301 5/21/2020 4:27:28 PM

ഗാർഹിക സംരക്ഷണം

നാം എല്ലാവർക്കും ജലത്തെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള ഉത്തരവാദിത്വം ഉണ്ട്. താഴെ പറയുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ നമുക്ക് ജലത്തെ സംരക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. ഷവറിൽ കുളിക്കുന്നതിനേക്കാൾ ഒരു ബക്കറ്റ് ജലത്തിൽ കുളിക്കുക

- അല്പം മാത്രം ജലം ഒഴുകുന്ന ടാപ്പ് ഉപയോഗിക്കുക
- പുൽത്തകിടിയിൽ പുനഃചക്രമണ ജലം ഉപയോഗിക്കുക
- ടാപ്പുകളിലെ ഒഴുക്ക് പരിശോധിച്ച് തടയുക.
- കഴിയുന്ന സ്ഥലത്ത് എല്ലാം ജലത്തെ വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുക.

24.4.3 ജലസംരക്ഷണത്തിനുള്ള ചില തന്ത്രങ്ങൾ

(i) മഴ വെള്ള ശേഖരണം
(ii) വികസിപ്പിച്ച ജലസേചന രീതികൾ
(iii) പാരമ്പര്യ ജലശേഖരണ പദ്ധതികളുടെ ഉപയോഗം
(iv) വീടുകളിൽ ജല ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക
(v) ജല സംരക്ഷണത്തെപ്പറ്റിയുള്ള അവബോധം
(vi) കൃഷി സ്ഥലത്ത് കുളം നിർമ്മിക്കൽ
(vii) ജലത്തിന്റെ പുനഃചംക്രമണം

24.5 കൃഷി സ്ഥലത്ത് കുളങ്ങൾ

ജലസംരക്ഷണത്തെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു പാരമ്പര്യരീതിയാണ് കുളം നിർമ്മാണം. ധാരാളം മഴവെള്ളം ഒഴുകി പോകുന്നുണ്ട്. ഒഴുകുന്ന വെള്ളം ജലനഷ്ടം മാത്രമല്ല, പുറം മണ്ണിനെ ഒഴുക്കികൊണ്ടു പോകുന്നു. കൃഷി സ്ഥലത്തുള്ള കുളങ്ങൾ വെള്ളത്തെ സംഭരിക്കുക മാത്രമല്ല കൃഷിക്കും ഉപയോഗിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 24.7 ഫാം കുളം

24.5.1 കൃഷി കുളത്തിന്റെ രൂപരേഖ

വ്യക്തമായ ആകൃതിയും വലിപ്പവും ഉള്ള ഒരു ഘടനയാണ് കൃഷികുളങ്ങൾ. ഫാമിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ജലത്തെ ശേഖരിക്കാനായി ഉള്ളിലേയ്ക്കും പുറത്തേക്കും ജലം ഒഴുകുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന ജലം കൃഷിക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

24.5.2 ഫാം കുളങ്ങളുടെ നന്മകൾ

ഫാം കുളങ്ങളുടെ നന്മകൾ:

- മഴയെ കാത്തിരിക്കാതെ വിളകളെ വളർത്താൻ ഇവ വെള്ളം നൽകുന്നു
- മഴയില്ലാത്ത സമയങ്ങളിലും കൃഷിക്കായുള്ള ജലം നൽകുന്നു.
- മണ്ണൊലിപ്പിനെ ഇവ തടയുന്നു
- ഇവ ഭൂഗർഭജലത്തെ പുനസ്ഥാപിക്കുന്നു
- ഇവ ജല ഒഴുക്കിനെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു
- ഖനനം ചെയ്യുന്ന മണ്ണിനെ വിളകൾക്ക് ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ കഴിയും
- മത്സ്യ വളർത്തലിനെ ഇവ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു
- വീട്ടിലെ ആവശ്യങ്ങൾക്കും കന്നുകാലികൾക്കും ഇവ ജലം പ്രദാനംചെയ്യുന്നു

24.6 ജല ചംക്രമണം

ജലചക്രം മഴ ജല ശേഖരത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ് എങ്കിലും ജലം സംരക്ഷിക്കാനുള്ള ഒരു പരമ്പരാഗത മാർഗ്ഗമാണിത് ഉപയോഗിച്ച ജലത്തെ കൃഷി ജലസേചനം വ്യവസായിക ആവശ്യങ്ങൾ കക്കൂസ് വ്യത്തിയാക്കൽ ഭൂഗർഭ ജലത്തിന്റെ പുനസ്ഥാപനം എന്നീ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ജല പുന ചംക്രമണം.

24.6.1 ജല പുനചംക്രമണ ഘട്ടങ്ങൾ

പരമ്പരാഗത മലിനജല നിർവഹണത്തിൽ ഭൗതികരാസ ജൈവപരമായ പ്രക്രിയകളുടെ ഒരു സംയോജനമാണ് നടക്കുന്നത് ഇതിലൂടെ ഖര പദാർത്ഥങ്ങളും ജൈവപദാർഥങ്ങളും പോഷകങ്ങളും മലിനജലത്തിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്യുന്നു മലിനജല നിർവഹണത്തിൽ താഴെപറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

പ്രാഥമിക നിർവഹണം

പ്രാഥമിക നിർവ്വഹണത്തിൽ മലിനജലത്തെ ഒരു ടാങ്കിൽ താൽക്കാലികമായി ശേഖരിക്കുന്നു. ഭാരമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ ജലത്തിനടിയിൽ അടയുകയും, എണ്ണ, ഗ്രീസ്, ഭാരം കുറഞ്ഞ ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ എന്നിവ ജലത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അടിഞ്ഞു കിടക്കുന്നതും, പൊങ്ങികിടക്കുന്നതുമായ മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. അവശേഷിക്കുന്ന ദ്രാവകത്തെ ദ്വിതീയ നിർവ്വഹണത്തിലേക്ക് അയക്കുന്നു.

ദ്വിതീയ നിർവഹണം

ജൈവ വിഘടനം സംഭവിക്കുന്ന ലയിച്ചിരിക്കുന്ന കാർണിക പദാർത്ഥങ്ങളെ ദ്വിതീയ നിർവഹണം ഉപയോഗിച്ച് നീക്കം ചെയ്യാം. സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ വായുശ്വസനത്താൽ (ജൈവീക ശ്വസനം) ഇത് സാധ്യമാക്കുന്നു. നിർവഹണം നടത്തിയ മലിനജലത്തിൽ നിന്ന് സൂക്ഷ്മജീവികളെ അടിയിക്കൽ രീതിയിൽ നീക്കം ചെയ്തിരിക്കണം. ജൈവ-ഖര പദാർത്ഥങ്ങളിലെ അടിമിട്ടിനെ വേർതിരിച്ചതിന് ശേഷം വരുന്ന ദ്രാവകത്തെ ത്രിതീയ നിർവ്വഹണത്തിലേക്ക് കടത്തി വിടുന്നു.

IX_Science_Unit-24.indd 302 5/21/2020 4:27:29 PM

ത്രിതീയ നിർവ്വഹണം

മാലിന്യ നിർവ്വഹണത്തിലെ അവസാനഘട്ട മാണ് ത്രിതീയ നിർവ്വഹണം. അഥവാ നിലവാ രമുള്ള നിർവ്വഹണം അകാർബണിക ഘടക ങ്ങളായ നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, സൂക്ഷ് മജീവികൾ എന്നിവയെ നീക്കം ചെയ്യുന്നത് ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. മലിനജലത്തിലെ ചെറിയ കൊളോ യിഡൽ കണികളെ കട്ടിയായ രാസപദാർത്ഥങ്ങ ളായ ആലം അല്ലെങ്കിൽ ഫെറിക് സൾഫേറ്റ് ചേർത്ത് അവക്ഷിപ്തമാക്കുന്നു.

ഉള്ളിലേയ്ക്ക് - മലിന ജലം

↓

പ്രാഥമിക നിർവ്വഹണം (ഭൗതികം)

- അടിയിക്കൽ (ഭാരമുള്ള ഖരപദാർത്ഥം)
- പ്ലവനം (എണ്ണ, ഗ്രീസ്, ലഘു ഖര പദാർത്ഥങ്ങൾ)
- അരിയ്ക്കൽ

↓

ദ്രിതീയ നിർവ്വഹണം (ഭൗതിക - രാസരീതി)

- നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊങ്ങികിടക്കുന്ന ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ, ഭാരം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ
- രോഗാണു തടയൽ (ക്ലോറിൻ ചേർക്കൽ)
- അരിയ്ക്കൽ

↓

ത്രിതീയ നിർവ്വഹണം (ഭൗതിക - രാസരീതി)

- (നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, പൊങ്ങികിടക്കുന്ന ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ, ഭാരം കൂടിയ ലോഹങ്ങൾ)
- രോഗാണു തടയൽ (ക്ലോറിൻ ചേർക്കൽ) 5-15 മില്ലി/ ലിറ്റർ

↓

പുറത്തേയ്ക്ക് - പുനഃചക്രമണം ചെയ്ത ജലം

24.6.2 പുനഃചംക്രമണ ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗം

- കൃഷി
- പുൽതകിടി
- പൊതു ഉദ്യാനം
- വൈദ്യുത നിലയങ്ങളിലും, എണ്ണ ശുദ്ധീകരണ ശാലകളിലും യന്ത്രങ്ങൾ തണുപ്പിക്കാൻ
- ടോയ്ലറ്റുകളിൽ
- പൊടി നിയന്ത്രിക്കാൻ
- നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ

24.7 ഐ.യു.സി.എൻ (ഇന്റർനാഷണൽ യൂണിയൻ ഫോർ കൺസർവേഷൻ ഫോർ നേച്ചർ ആന്റ് നേച്ചുറൽ റിസോർസസ്)

ഐ.യു.സി.എൻ എന്ന അന്താരാഷ്ട്ര സംഘടന പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തേയും പ്രകൃതി സ്രോതസ്സുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന മേഖലകളിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. IUCN എന്നത് പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിനും പ്രകൃതി സുരക്ഷയ്ക്കും വേണ്ടി നില കൊള്ളുന്ന ഒരു സംഘടനയാണ്.

IUCN ലക്ഷ്യങ്ങൾ

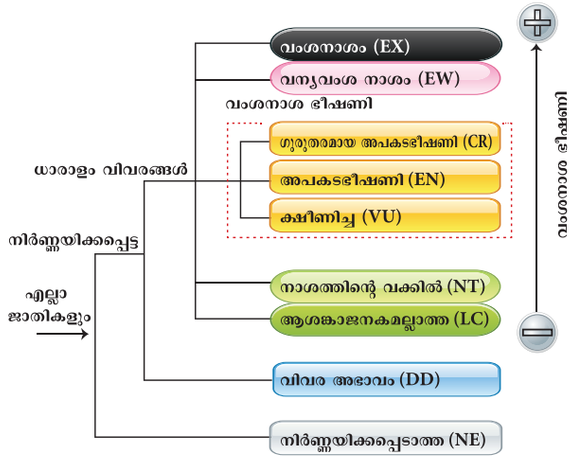
IUCN-ന്റെ ലക്ഷ്യം മൂല്യമുള്ള ഒരു ലോകം രൂപപ്പെടുത്തുകയും, പ്രകൃതിയെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ്.

IUCN ന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

സമൂഹത്തെ സ്വാധീനിക്കുകയും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും, സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് പ്രധാന പ്രവർത്തനം. പ്രകൃതിയുടെ വൈവിധ്യങ്ങളും ഏകത്വവും സംരക്ഷിക്കാനും പ്രകൃതിയുടെ സംതുലനാവസ്ഥ നിലനിർത്തികൊണ്ട് പ്രകൃതി സ്രോതസ്സുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുന്നു.

ഈ സംഘടന ജനങ്ങളുടെ ഇടയിൽ അിറയപ്പെടുന്നത്, നാശത്തിന്റെ വക്കിൽ എത്തി നിൽക്കുന്ന ജീവികളുടെ റെഡ് പട്ടിക പുറത്ത് വിട്ടതിലൂടെയാണ് ലോക മുഴുവനായി സംരക്ഷണത്തിന്റെ നിലവാരം വിലയിരുത്താൻ സഹായകമായി.

ലോക വിസ്തൃതിയുടെ 2.4% പ്രദേശം മാത്രം ഉൾകൊള്ളുകയും, 7.8% ജീവിവർഗ്ഗങ്ങൾ കാണപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ ഇന്ത്യ വലിയ വൈവിധ്യം പുലർത്തുന്നു. ഇതിൽ 45000 സസ്യങ്ങളും 91000 ജാതി ജന്തുക്കളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ വനങ്ങൾ, ഈർപ്പമുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ, പുൽപ്രദേശങ്ങൾ, മരുഭൂമി, സമുദ്ര ആവാസവ്യവസ്ഥ എന്നിവ കാരണമാണ് വൈവിധ്യമാർന്ന ഭൗതിക ഗുണങ്ങളും, കാലാവസ്ഥ വ്യത്യാസങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 24.8 IUCN-ന്റെ ചുവന്ന പട്ടിക

IX_Science_Unit-24.indd 303 5/21/2020 4:27:30 PM

ആഗോളതലത്തിൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടുള്ള 34 ജൈവ വൈവിധ്യങ്ങളിൽ 4 എണ്ണം ഇന്ത്യയിൽ കാണപ്പെടുന്നു.

അവ, താഴെ പറയുന്നവയാണ്

- ഹിമാലയ
- പശ്ചിമഘട്ടം
- വടക്ക് - കിഴക്ക്
- നിക്കോബർ ദ്വീപുകൾ

പരിസ്ഥിതി, വനം, കാലാവസ്ഥ മാറ്റങ്ങൾ തുടങ്ങിയ മന്ത്രാലയങ്ങൾ (MoEFCC) മുഖേന ഇന്ത്യ 1969-ൽ IUCN-ൽ അംഗത്വം ചേർന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ?

സ്വിറ്റ്സർലാന്റിലെ ഗ്ലാന്റിൽ 1948 ഒക്ടോബർ അഞ്ചാം തീയതി IUCN സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു.



CR: ഹിമാലയൻ തവിട്ട്/ ചുവന്ന കരടി



EN: ചുവന്ന പാൻഡ

ചിത്രം 24.9 ചുവന്ന പട്ടികയിലെ ജന്തുക്കൾ

ഓർമ്മിക്കാനുള്ള കാര്യങ്ങൾ

- അജീവ പരിസ്ഥിതിക്കും ജീവികൾക്കും ഇടയിലുള്ള പോഷകങ്ങളുടെ ചാക്രിക പ്രവാഹമാണ് ജൈവ-ഭൗമ-രാസ ചക്രം
- അമോണിഫിക്കേഷനിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന അമോണിയം സംയുക്തങ്ങളെ ഓക്സീകരിച്ച് ലയിക്കുന്ന നൈട്രേറ്റ് ആക്കുന്നു. നൈട്രേറ്റ് ഉണ്ടാകുന്ന പ്രക്രിയയെ നൈട്രിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നു.
- തടാകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, കെട്ടികിടക്കുന്ന വെള്ളം, ചതുപ്പ് നിലങ്ങൾ, സമുദ്ര ആവാസം എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങികിടക്കുകയോ, ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന സസ്യങ്ങളാണ് ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ
- വരണ്ട വാസസ്ഥലത്ത് വളരുന്ന സസ്യങ്ങളെ മരുരൂഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- അധികം ഉണങ്ങിയ സ്ഥലത്തും അധികം നനവുള്ള സ്ഥലത്തും അല്ലാതെ വളരുന്ന സസ്യങ്ങളാണ് മിസോഫൈറ്റുകൾ
- അധികം ചൂട്, പ്രകാശം എന്നിവയിൽ നിന്ന് രക്ഷനേടാനായി ജന്തുക്കളിൽ പ്രത്യേകം സ്വഭാവങ്ങളോ, ഗുണങ്ങളോ വികാസം പ്രാപിക്കുന്നു.
- വ്യക്തമായ ആകൃതിയിലും വലിപ്പത്തിലും വെട്ടിയുണ്ടാക്കിയ ഘടനകളാണ് ഫാം കുളങ്ങൾ. കൃഷി സ്ഥലത്തു കൂടി ഒഴുകി വരുന്ന വെള്ളത്തെ ശേഖരിക്കാനായി ഉള്ളിലേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും ഒഴുകാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ടായിരിക്കും.
- നിർവഹണം ചെയ്ത മലിനജലത്തെ ഉപയോഗപ്രദമായ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് ജല പുനഃചക്രമണം.
- പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിനായും അതിനാവശ്യമായ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകാനുമായി നിലനിൽക്കുന്ന ഒരു ആഗോള സംഘടനയാണ് IUCN.

A-Z പദപരിചയം

ഈസ്റ്റിവേഷൻ	വേനൽക്കാലത്ത് ജന്തുക്കൾ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ കുറച്ച് പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്ന അവസ്ഥ.
സ്വാംശീകരണം	കലകളുടെയും അവയവങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വേണ്ടി പോഷകങ്ങളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താനായി മാറ്റുന്നതാണിത്.
മിതക്കുക	ദ്രാവകത്തിന്റെയോ വാതകത്തിന്റെയോ മുകളിൽ പൊങ്ങികിടക്കാനുള്ള കഴിവ്.
പ്രതിധ്വനി	ശബ്ദതരംഗങ്ങളും അവയുടെ പ്രതിധ്വനിയും ഉപയോഗിച്ച് വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.
ഹിബർനേഷൻ	തണുപ്പ് കാലങ്ങളിൽ ജന്തുക്കൾ അവയുടെ ഉപാപചയ നിരക്ക് കുറച്ച് പ്രവർത്തനരഹിതമാകുന്ന അവസ്ഥ.
അരിയ്ക്കൽ	ഉപരിതലത്തിലുള്ള ജലം മണ്ണിലേയ്ക്ക് ഊറി ഇറങ്ങുന്ന പ്രക്രിയ.
അവക്ഷിപ്തമാകൽ	അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലബാഷ്പം ഘനീഭവിച്ച് ഭൂമിയിൽ എത്തുന്ന രീതി.
സീറ്റേ	മണ്ണിരയുടെ ഓരോ ഖണ്ഡത്തിലും കാണുന്ന രോമങ്ങൾ പോലുള്ള സഞ്ചാര അവയവം
ആസ്യരന്ധ്രം	വാതക വിനിമയത്തിനും സസ്യസ്വേദനത്തിനും സഹായിക്കുന്ന ഇലയുടെ ബാഹ്യവ്യതിയിൽ കാണുന്ന ചെറിയ സുഷിരങ്ങൾ.
ഉത്പതനം	ഒരു ഖരം ദ്രാവകമാകാത വാതകാവസ്ഥ പ്രാപിക്കുന്ന പ്രക്രിയ

IX_Science_Unit-24.indd 304 5/21/2020 4:27:30 PM

പാഠപുസ്തക മൂല്യനിർണ്ണയം

I. ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിനും, പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തിനും ഉള്ള കഴിവിനെ ബാധിക്കുന്ന ജൈവ മണ്ഡലത്തിലെ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും അറിയപ്പെടുന്നത്.
   a. ജൈവ ഘടകങ്ങൾ
   b. അജീവിയ ഘടകങ്ങൾ
   c. ജീവിയ ഘടകങ്ങൾ
   d. ഭൗതീക ഘടകങ്ങൾ
2. ഉത്തരദക്ഷിണ ധ്രുവങ്ങളിലെ ഐസ് പടലങ്ങളും പർവ്വതങ്ങളിലെ ഐസ്കട്ടകളും നീരാവിയാകുന്ന പ്രക്രിയ ——— ആകുന്നു.
   a. ബാഷ്പീകരണം
   b. ഖനീഭവനം
   c. ഉത്പതനം
   d. അരിയ്ക്കൽ
3. അന്തരീക്ഷ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് സസ്യ ശരീരത്തിൽ ——— പ്രക്രിയ വഴി പ്രവേശിക്കുന്നു.
   a. പ്രകാശ സംശ്ലേഷണം
   b. സ്വാംശീകരണം
   c. ശ്വസനം
   d. വിഘടനം



4. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ——— അളവ് വർദ്ധിക്കുന്നതിനാൽ ഹരിതഗൃഹ പ്രഭാവവും ആഗോള താപാധിക്യവും ഉണ്ടാകുന്നു.
   a. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ്
   b. സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
   c. നൈട്രജൻ ഡൈ ഓക്സൈഡ്
   d. കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്

II. യോജിപ്പിക്കുക

സൂക്ഷ്മജീവികൾ	വഹിക്കുന്ന പങ്ക്
നൈട്രോമോണസ്	നൈട്രജൻ സ്ഥിരീകരണം
അസറ്റോബാക്റ്റർ	അമോണിഫിക്കേഷൻ
സ്യൂഡോമോണസ്	നൈട്രിഫിക്കേഷൻ
പ്യൂട്രിഫൈയിംങ്ങ് ബാക്ടീരിയ	ഡീനൈട്രിഫിക്കേഷൻ

III. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകൾ ശരിയോ, തെറ്റോ എന്ന് എഴുതി തെറ്റായതിനെ തിരുത്തുക

1. നൈട്രജൻ ഒരു ഹരിത ഗൃഹ വാതകമാണ്.
2. ശരിയായ വളർച്ച പ്രാപിക്കാത്ത വേര് മിസാഫൈറ്റുകളുടെ ഒരു അനുകൂലനമാണ്.
3. പറക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരേ ഒരു സസ്തനിയാണ് വവ്വാൽ
4. മണ്ണിരകൾ പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള ഉയർന്ന ആവൃത്തിയുള്ള പ്രതിധ്വനി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5. തണുപ്പിനെ അതിജീവിക്കാനുള്ള ഒരു അനുകൂലനമാണ് ഈസ്റ്റിവേഷൻ

IV. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയ്ക്ക് കാരണം പറയുക.

1. ജലം ഉള്ള ഭാഗത്തേയ്ക്ക് വേരുകൾ ആഴത്തിൽ വളരുന്നു, ഈ പറഞ്ഞ അനുകൂലനം ഏത് തരം സസ്യങ്ങളിലാണ് കാണുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?
2. മണ്ണിരയിൽ നീണ്ട ശരീരവും സീറ്റകളുടെ സാന്നിദ്ധ്യവും അനുകൂലനങ്ങളായി കരുതപ്പെടുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്?
3. ഫാം കുളങ്ങൾ പരമ്പരാഗതമായ ജല സംരക്ഷണ മാർഗ്ഗമായി നിലകൊള്ളുന്നു. എല്ലാ കൃഷിസ്ഥലത്തും ഇത്തരം കുളങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് അനുയോജ്യമല്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

V. ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക

1. ജൈവമണ്ഡലത്തിലെ രണ്ട് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ഏവ?
2. മനുഷ്യന്റെ പ്രവർത്തനത്താൽ ജലചക്രത്തെ ബാധിക്കുന്ന പ്രക്രിയ ഏത്?
3. അനുകൂലനം എന്നാൽ എന്ത്?
4. ഹൈഡ്രോഫൈറ്റുകൾ അവയുടെ വാസസ്ഥലത്ത് അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന വെല്ലുവിളികളേവ?
5. ജല സംരക്ഷണത്തിന്റെ ആവശ്യകത എന്ത്?
6. നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലും, സ്കൂളിലും ജലത്തെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളുടെ ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക?
7. പുനഃചക്രമണം ചെയ്ത ജലത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളേവ?
8. ഐ യു സി എൻ എന്നാലെന്ത്? ഇതിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങൾ ഏവ?

IX_Science_Unit-24.indd 305 5/21/2020 4:27:30 PM

VI. വിവരിച്ച് ഉത്തരം നൽകുക

1. ജീവ മണ്ഡലത്തിലെ അജീവീയ ഘടകങ്ങൾക്കും ജീവീയ ഘടകങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ജലചക്രമണത്തെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുക?
2. ഒരു പ്രവാഹ ചിത്രീകരണത്തിന്റെ സഹായത്താൽ കാർബൺ ചക്രം വിവരിക്കുക?
3. മരുരൂഹങ്ങളിലെ അനുകൂലനങ്ങൾ ഏവ?
4. വവ്വാലുകൾ എപ്രകാരമാണ് വാസസ്ഥലത്തിന് അനുയോജ്യമായ അനുകൂലനം പ്രകടിപ്പിക്കുന്നത്?
5. ജലചക്രം എന്നാലെന്ത്? പരമ്പരാഗത മലിന ജല നിർവ്വഹണത്തെ പറ്റി വിവരിക്കുക?

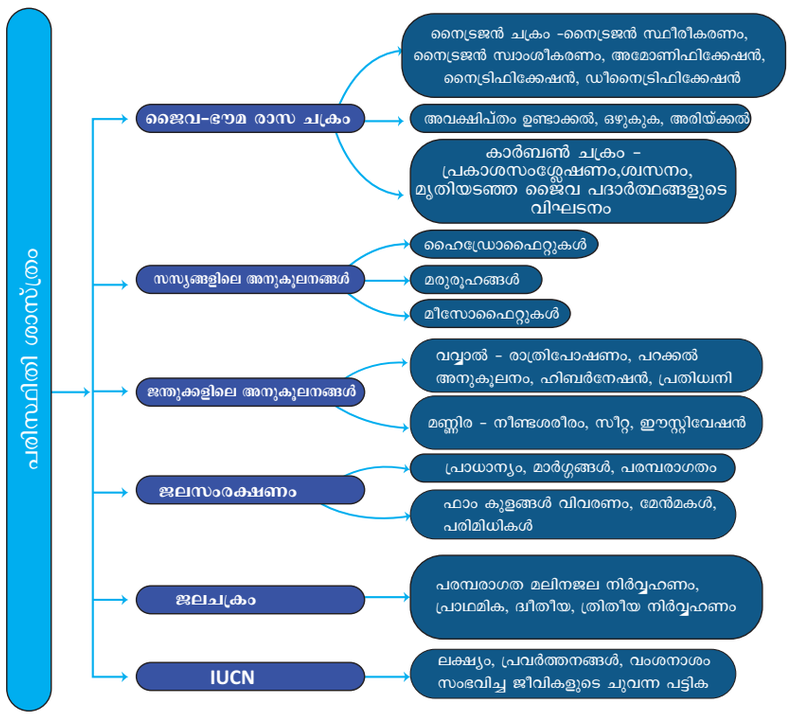
REFERENCE BOOKS

1. Shukla R.S and Chandel. P.S. A textbook of Plant Ecology including Ethnobotany and Soil Science.
2. Verma, P.S and Agarwal. V.K. Environmental Biology, S.Chand and Company, New Delhi.
3. Kotpal R.L Zoology- Phylum - Annelida – Rastogi Publications, Meerut.

INTERNET RESOURCES

1. www.freedringkingwater.com
2. www.nature.com
3. www.sciencefocus.com
4. www.sciencelearn.org
5. www.IUCN.org

ആശയ ചിത്രീകരണം





ICT കോർണർ

പരിസ്ഥിതി ശാസ്ത്രം

ഘട്ടങ്ങൾ

- തന്നിരിക്കുന്ന URL ടൈപ്പ് ചെയ്ത് "കാർബൺ ചക്രത്തിന്റെ" സിമുലേഷൻ പേജിൽ പ്രവേശിക്കുക.
- ഓരോ 10 വർഷവുമുള്ള കാർബൺ ചക്രത്തെ നിരീക്ഷിക്കാൻ 'റൺ ഡിക്കേഡ്' ബട്ടൺ അമർത്തുക
- അദ്ധ്യായത്തിൽ നിന്ന് 'കൾബ് എമിഷൻ' തെരഞ്ഞെടുത്ത് സിമുലേഷൻ പാരമീറ്ററിനെ ക്രമീകരിച്ച് ചക്രത്തിന്റെ ബാധിപ്പിനെ നിരീക്ഷിക്കുക
- അദ്ധ്യായത്തിൽ "ഫീഡ് ബാക്ക് ഇഫക്റ്റ്" തെരഞ്ഞെടുത്ത് ചക്രത്തെ മാറ്റി കാർബൺ ശേഖരണത്തിന്റെ ഫലം കണ്ടുപിടിക്കുക.

കാർബൺ ചക്രം

URL: https://www.learner.org/courses/envsci/interactives/carbon/carbon.html
or Scan the QR Code.

FGX1W

IX_Science_Unit-24.indd 306 5/21/2020 4:27:30 PM

അദ്ധ്യായം

25

ലിബ്ര ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സ്

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായം പഠിച്ചു കഴിയുമ്പോൾ വിദ്യാർത്ഥികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നത്

- പ്രെസൻറ്റേഷൻ നിർവചിക്കുക
- ഒരു പുതിയ പ്രെസൻറ്റേഷൻ ആവിഷ്കരിക്കുക
- ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സ്, ചിത്രങ്ങൾ, ശബ്ദം, വീഡിയോ എന്നിവ ഇൻസർട്ട് ചെയ്യുക
- ഒരു സ്ലൈഡ് ഇൻസർട്ട് ചെയ്യുകയും, മായ്ക്കുകയും ചെയ്യുക.
- സ്ലൈഡ് പ്രദർശനം കാണുക.

ആമുഖം

ലിബ്ര ഓഫീസ് എന്നത് ഒരു സോഫ്റ്റ്വെയർ ആണ്. ഇത് കാഴ്ചക്കാരുടെ താൽപര്യത്തിനനുസരിച്ച് ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷന് ടെക്സ്റ്റ് ഇഫക്ടിനോടൊപ്പം ഗ്രാഫിക്സ്, ശബ്ദം എന്നിവ നൽകുന്നു. ഒരു നല്ല പ്രെസൻറ്റേഷൻ ടെക്സ്റ്റ്, ഫോട്ടോകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ശബ്ദം, ആനിമേഷൻ എന്നിവയാൽ കാഴ്ചക്കാരിൽ താൽപ്പര്യം ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഒരു വസ്തുവിന് ചലനം നൽകുന്നതാണ് അനിമേഷൻ. ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നവർക്ക് എളുപ്പം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ഒരു സോഫ്റ്റ്വെയർ ആണ്. ഒരു ലിബ്ര ഓഫീസ് സോഫ്റ്റ്വെയർ തുറക്കുവാൻ ഈ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പാലിക്കണം.

1. സ്റ്റാർട്ട് ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക



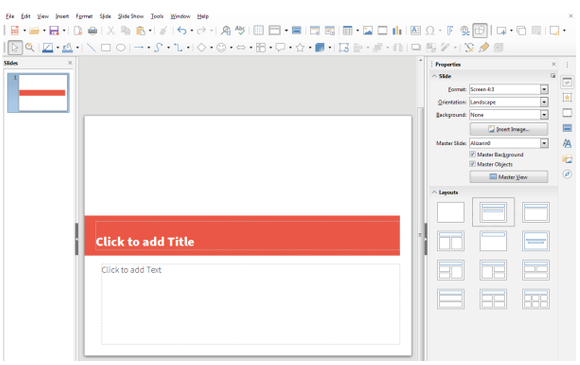
25.1 പ്രെസൻറ്റേഷൻ

പ്രെസൻറ്റേഷൻ എന്നത് വിവരങ്ങളുടെ ഒരു ക്രമപ്പെടുത്തൽ ആണ്. ഇതിൽ ശബ്ദം, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫിക്സ് എന്നിവ ചേർത്തുള്ള വിവര ക്രമീകരണം ആണ് ഇവയെല്ലാം ഒരുമിച്ച് സ്ക്രീനിൽ കാണാൻ സാധിക്കും.

25.1.1 ഒരു ബ്ലാങ്ക് പ്രെസൻറ്റേഷൻ നിർമ്മിക്കുക

ഒരു ബ്ലാങ്ക് പ്രെസൻറ്റേഷൻ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്

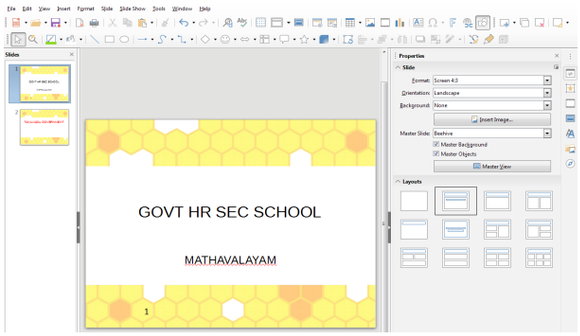
1. ലിബ്ര ഓഫീസ് ഇംപ്രസ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. ഫയൽ മെനുവിൽ നിന്ന് ന്യൂ ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
3. പ്രെസൻറ്റേഷൻ ഓപ്ഷൻ ഇടത് പേയ്നിൽ നിന്ന് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
4. ബ്ലാങ്ക് പ്രെസൻറ്റേഷൻ ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.



25.1.2 ഒരു സ്ലൈഡ് രൂപപ്പെടുത്തുന്നത്

ഒരു ലിബ്ര ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സിൽ ധാരാളം സ്ലൈഡുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ കൂടുതൽ സ്ലൈഡുകൾ രൂപപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യാം. ഇത് ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷനിൽ ഒന്നിനുപുറകെ ഒന്നായി കാണിക്കുന്നു നമുക്ക് സ്ലൈഡുകൾ ഉണ്ടാക്കാം

IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 307 5/21/2020 4:29:22 PM



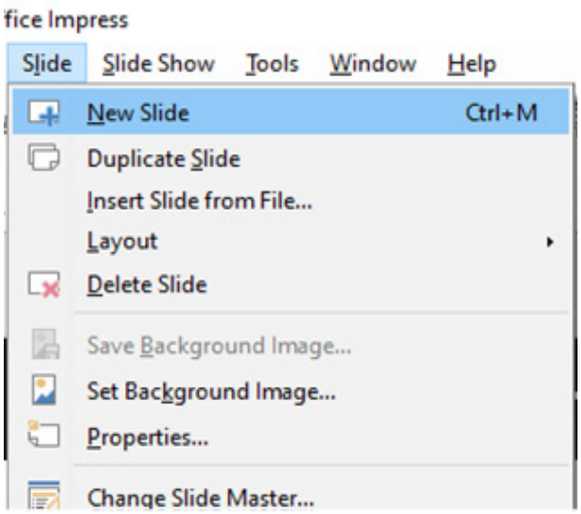
ഒരു ബ്ലാങ്ക് പ്രെസന്റേഷൻ നിങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ 2 പ്ലേസ്ഹോൾഡറുകൾ സ്ക്രീനിൽ തെളിയുന്നു.

1. പ്ലേസ്ഹോൾഡറകളുടെ അകത്ത് ക്ലിക്ക് ചെയ്തു ടെക്സ്റ്റ് എന്റർ ചെയ്യുക. അവിടെ കർസർ കാണാം.
2. ടെക്സ്റ്റ് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക. ടൈപ്പ് ചെയ്തു കഴിയുമ്പോൾ പ്ലേസ്ഹോൾഡറിനു വെളിയിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

25.1.3 ഒരു പുതിയ സ്ലൈഡ് ഇൻസർട്ട് ചെയ്യാൻ

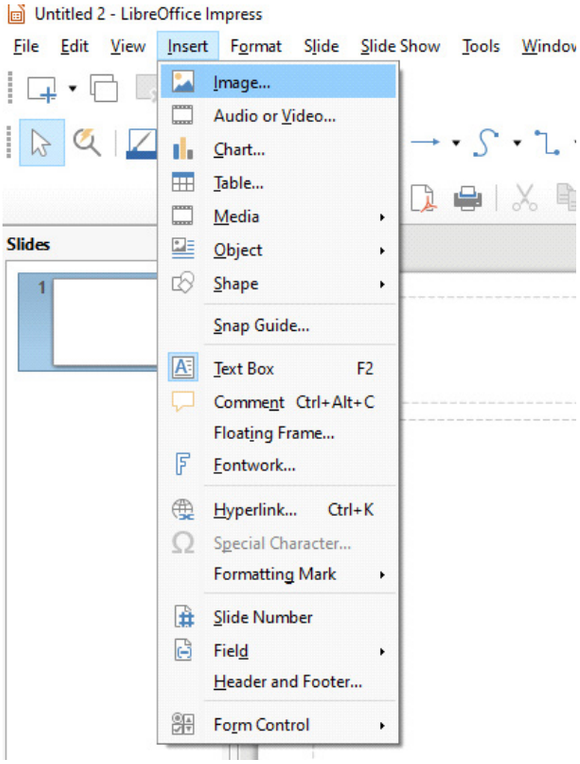
ഒരു പ്രെസന്റേഷനിൽ പുതിയ സ്ലൈഡ് ഇൻസേർട്ട് ചെയ്യുന്ന വിധം.

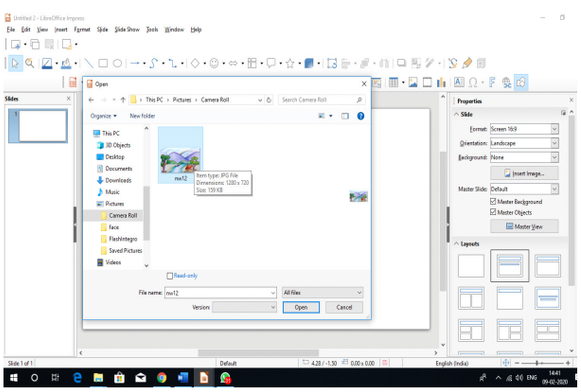
1. സ്ലൈഡ് മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. സ്ലൈഡ് മെനുവിൽ നിന്ന് ന്യൂ സ്ലൈഡ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
3. നിങ്ങൾക്കാ വശ്യമുള്ള ലേഔട്ട് തെരഞ്ഞെടുക്കുക. ഉദാഹരണമായി ബ്ലാങ്ക് പുതിയസ്ലൈഡ്ഇൻസർട്ട്ചെയ്തതുപോലെ, ധാരാളംസ്ലൈഡുകൾഒരുപ്രെസന്റേഷനിൽ ചേർക്കാൻ കഴിയും.

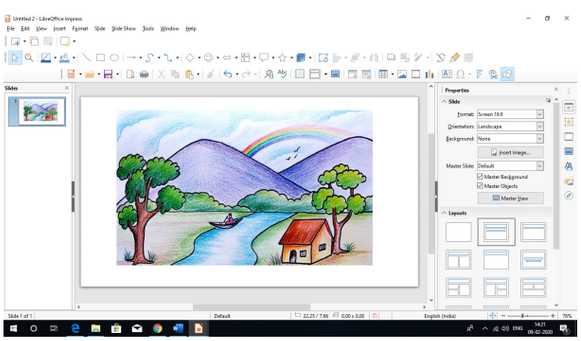


25.1.4 ഒരു ചിത്രം ചേർക്കുന്ന രീതി

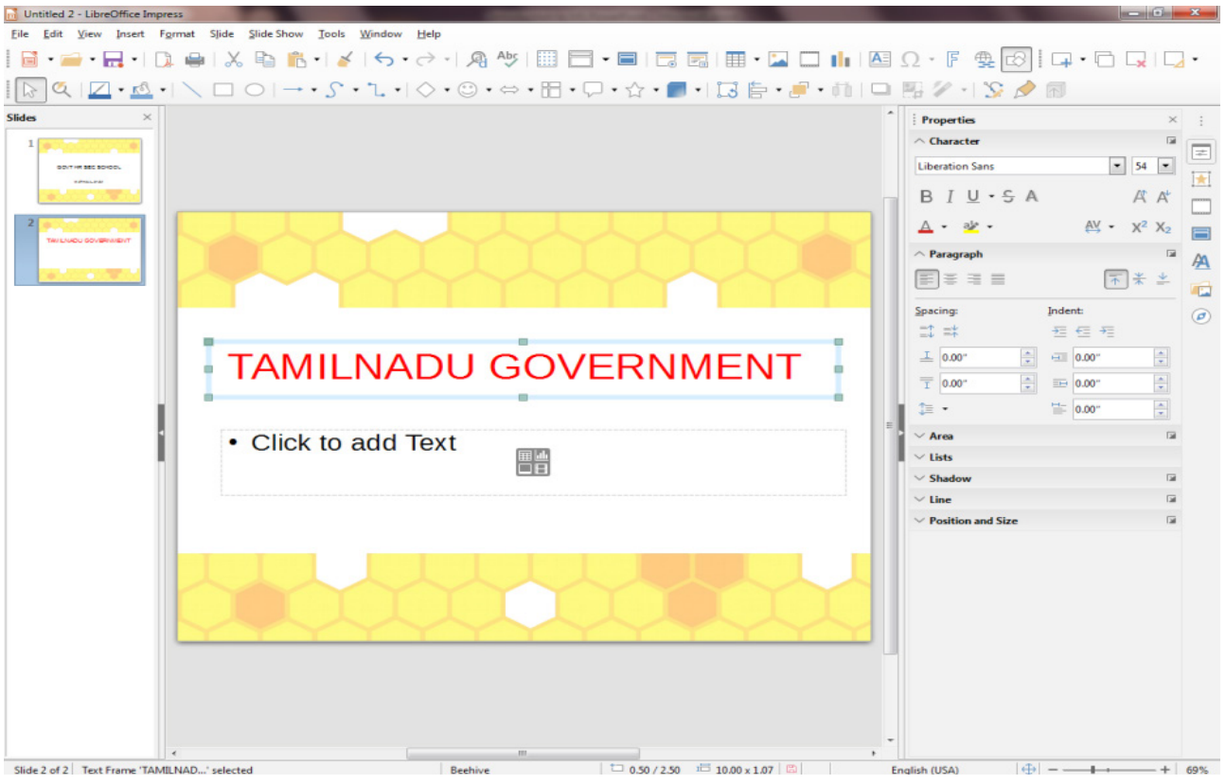
ഒരു സ്ലൈഡിൽ ചിത്രം ചേർക്കാനായി ഇൻസേർട് തെരഞ്ഞെടുക്കുക. ഇമേജ് അല്ലെങ്കിൽ ചിത്രം സ്റ്റാൻഡേർഡ് ടൂൾ ബാഗിൽനിന്ന് ചിത്രം ഇൻസേർട്ട് ചെയ്യുക.







IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 308 5/21/2020 4:29:23 PM



25.1.5 ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സ് ഇൻസേർട്ട് ചെയ്യുന്ന വിധം

നിങ്ങളുടെ സ്ലൈഡിൽ ടെക്സ്റ്റ് ചേർക്കാൻ വേണ്ടി ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സ് ഉപയോഗിക്കുക.

ഒരു **ടെക്സ്റ്റ് ചേർക്കുന്നത്** താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ അനുസരിച്ചാണ്.

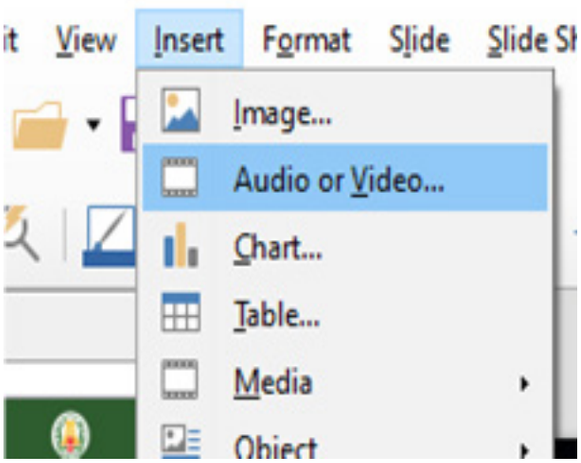
1. നിങ്ങൾക്ക് എവിടെയാണ് ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സ് ചേർക്കേണ്ടത് ആ സ്ലൈഡ് തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
2. ഇൻസർട്ട് മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
3. ബോക്സിനെ ടെക്സ്റ്റ് ഗ്രൂപ്പിൽ നിന്ന് തെരഞ്ഞെടുക്കുക.
4. ടെക്സ്റ്റ് ചേർക്കേണ്ട സ്ഥലത്ത് ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സിനെ വലിക്കുക.
5. എവിടെയാണ് ടൈപ്പ് ചെയ്യേണ്ടത് അത് കീബോർഡ് ഉപയോഗിച്ച് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക.

25.1.6 ശബ്ദ, ചിത്ര ഫയലുകൾ ഇൻസേർട് ചെയ്യുന്ന വിധം

നിങ്ങളുടെ സ്ലൈഡിൽ ശബ്ദവും, ചിത്ര വീഡിയോകളും ചേർത്ത് അവതരണം കൂടുതൽ ഹൃദ്യമുള്ളതാക്കാം. അവതരണത്തിന് ആവശ്യമായ ശബ്ദ, ചിത്ര വീഡിയോകൾ തരുവാൻ ലിബ്ര ഓഫീസിന് കഴിയുന്നു.

ഗാലറിയിൽ നിന്നും ശബ്ദ, ചിത്ര വീഡിയോകൾ ഇൻസർട്ട് ചെയ്യുവാൻ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ പിന്തുടരുക.

1. സ്ലൈഡ് തുറക്കുക.
2. ഇൻസേർട്ട് മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. പിന്നീട് ശബ്ദ, ചിത്ര വീഡിയോ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ശബ്ദ, ചിത്ര സംഭാഷണ ബോക്സ് കാണുന്നു.
3. ശബ്ദം ചിത്ര വീഡിയോ ഫയൽ ഇൻസേർട് ചെയ്യുക.



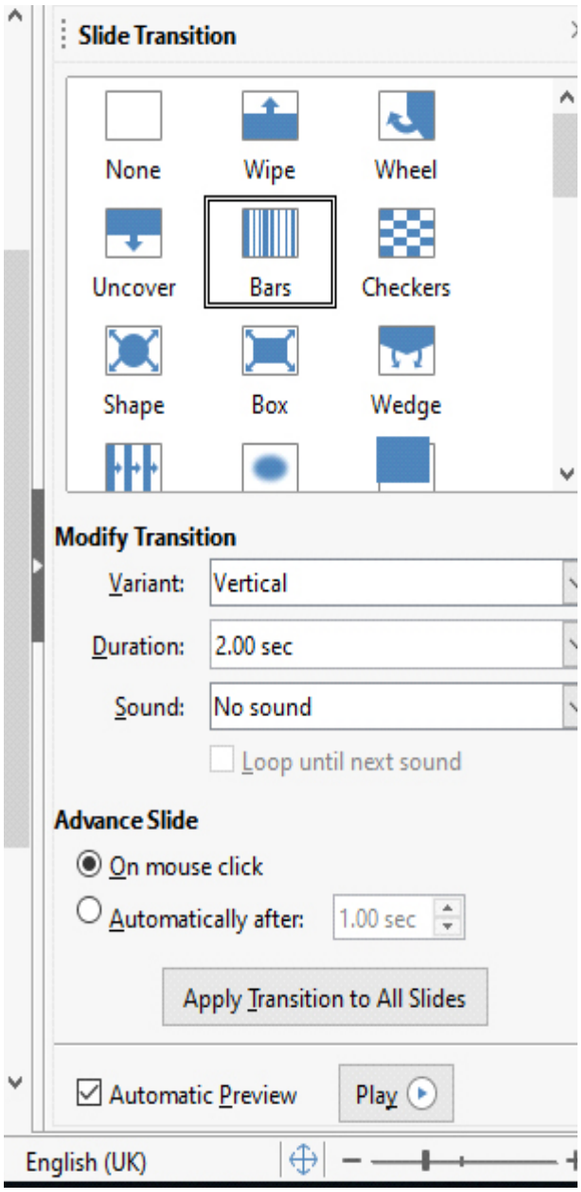
25.1.7 സ്ലൈഡ് ട്രാൻസിഷൻ

പ്രെസന്റേഷനിൽ ഒരു സ്ലൈഡിന് പിന്നാലെ മറ്റൊരു സ്ലൈഡ് വരുമ്പോൾ കൊടുക്കുന്ന എഫക്ട് അതായത് മുകളിൽ നിന്ന് താഴേക്കോ, ഇടത്തുനിന്ന് വലത്തേക്കോ പറക്കുന്നതു പോലെ സ്ലൈഡ് ഒരു ചലനം ന

IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 309 5/21/2020 4:29:23 PM

ൽകുന്നു. അങ്ങനെ സ്ലൈഡ് ഷോ ട്രാൻസിഷൻ നടക്കുന്നു!

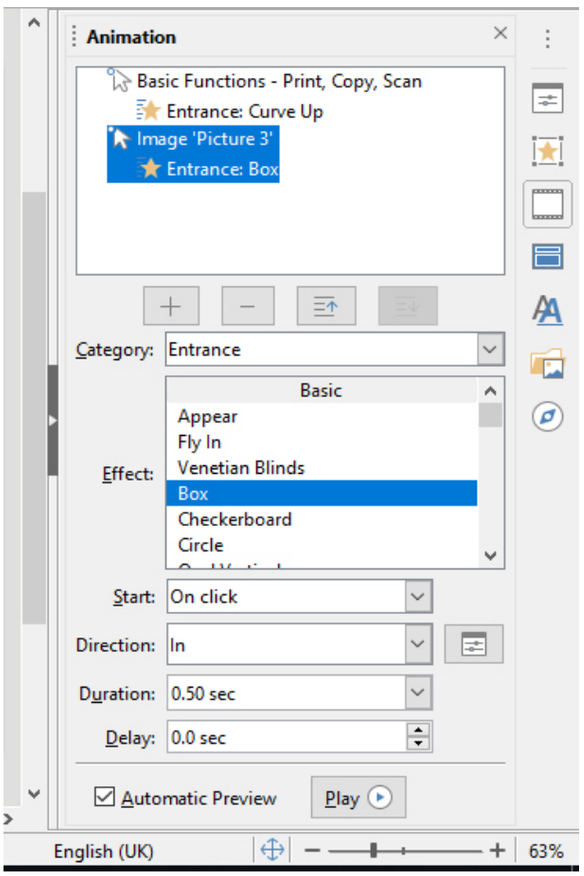
- വ്യൂ മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്തു സ്ലൈഡ് ട്രാൻസിഷൻ ഓപ്ഷൻ പ്രസ്സ് ചെയ്യുക!
- സ്ലൈഡ് ബാർ സെറ്റിങ്ങിൽ നിന്ന് ഏതെങ്കിലുമൊരു ട്രാൻസിഷൻ നിങ്ങൾക്ക് തിരഞ്ഞെടുക്കാം.



25.1.8 ആനിമേഷൻ

സ്ലൈഡ് ആനിമേഷൻ ട്രാൻസിഷനുമായി സാമ്യമുണ്ട്. എന്നാൽ ഇവ വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നു.

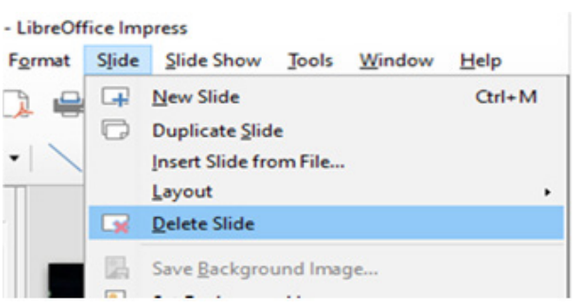
നിങ്ങൾ ആനിമേഷൻ ഇഫക്റ്റ് പ്രയോഗിക്കാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന സ്ലൈഡും ഒബ്ജക്റ്റും തിരഞ്ഞെടുക്കുക (ടെക്സ്റ്റ് ബോക്സ്, ഇമേജ്) ഇതിൽ അനിമേഷൻ കൊടുക്കുക വശങ്ങളിൽ നന്ന് കസ്റ്റം അനിമേഷൻ ഐക്കൺ തെരഞ്ഞെടുക്കുക. തുറക്കുക. ഏതുതരം ആനിമേഷൻ വേണമെന്ന് തീരുമാനിക്കുക. കസ്റ്റം ഡയലോഗ് ബോക്സിൽ നിന്ന് അനിമേഷൻ എഫക്ട് കൊടുക്കുക.



25.1.9 ഒരു സ്ലൈഡ് ഡിലീറ്റ് ചെയ്യുന്ന വിധം

സ്ലൈഡ് ഡിലീറ്റ് ചെയ്യാൻ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതി ഉപയോഗിക്കുക

1. ഡിലീറ്റ് ചെയ്യേണ്ട സ്ലൈഡ് തെരഞ്ഞെടുക്കുക
2. സ്ലൈഡ് മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക
3. സ്ലൈഡ് മെനുവിൽ ഡിലീറ്റ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക സ്ലൈഡ് ഡിലീറ്റ് ആകുന്നു



IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 310 5/21/2020 4:29:23 PM

25.1.10 ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷൻ സേവ് ചെയ്യുന്ന വിധം

ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷൻ സേവ് ചെയ്യാൻ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതി ഉപയോഗിക്കുക.

1. ഫയൽ മെനുവിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. സേവ് ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ഡയലോഗ് ബോക്സ് തുറക്കുന്നു
3. ഫയൽ പേര് ടൈപ്പ് ചെയ്യുക
4. സേവ് ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക

25.1.11 ഒരു സ്ലൈഡ് ഷോ കാണുന്ന വിധം

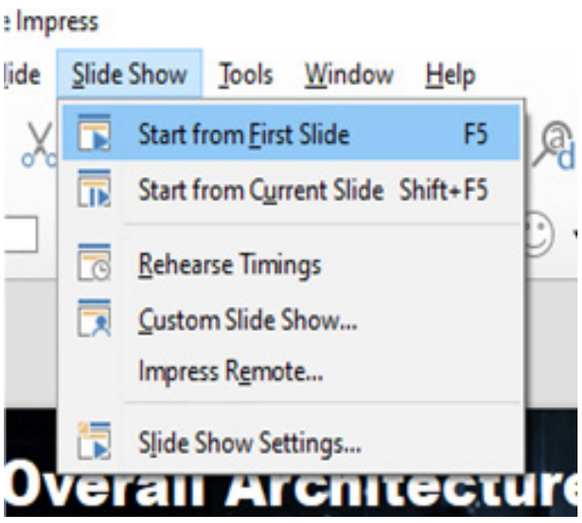
യഥാർത്ഥ പ്രെസൻറ്റേഷൻ എപ്രകാരം ആണെന്നുള്ള വീക്ഷണമാണ് സ്ലൈഡ് ഷോ കാണൽ.

ഒരു സ്ലൈഡ് ഷോ കാണാൻ താഴെപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ അവലംബിക്കേണ്ടതാണ്.

1. റിബ്ബണിലെ സ്ലൈഡ്ഷോ ടാബ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. സ്റ്റാർട്ട് സ്ലൈഡ് ഷോ ഗ്രൂപ്പിലെ തുടക്കം മുതൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

ആദ്യ സ്ലൈഡിൽ നിന്നും സ്ലൈഡ് ഷോ തുടങ്ങുവാൻ ആയി കീബോർഡിലെ F5 കീയും അമർത്താവുന്നതാണ്.

നിങ്ങളുടെ സ്ലൈഡുകൾ പൂർണ്ണമായും സ്ക്രീനിൽ കാണാം. അടുത്ത സ്ലൈഡുകൾ തുടർച്ചയായി കാണുവാൻ ഓരോ പ്രാവശ്യവും നിങ്ങളുടെ മൗസ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.



25.1.12 ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷൻ ക്ലോസ് ചെയ്യുന്ന വിധം

ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷൻ ക്ലോസ് ചെയ്യുവാനായി താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രീതികൾ അവലംബിക്കാം.

1. ഫയൽ മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. ലിസ്റ്റിൽ നിന്നും ക്ലോസ് ഓപ്ഷൻ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

കറണ്ട് ഫയൽ സേവ് ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ ലിബർ ഓഫീസ് ഒരു ഡയലോഗ് ബോക്സ് ഡിസ്പ്ലേ ചെയ്തുകൊണ്ട് നിങ്ങളുടെ ഫയൽ സേവ് ചെയ്യണമോ, വേണ്ടയോ എന്ന് തെരഞ്ഞെടുക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടും.

ചെയ്യുവാനായി യെസ്സും ഇല്ലെങ്കിൽ നോയും തെരഞ്ഞെടുക്കാം. ക്യാൻസൽ കൊടുത്തുകൊണ്ട് സേവ് ചെയ്യാതെ തന്നെ നിങ്ങൾക്ക് പ്രെസൻറ്റേഷനിലേക്ക് തിരികെ വരാവുന്നതാണ്.

25.1.13 നിലവിലുള്ള പ്രെസൻറ്റേഷൻ തുറക്കുന്ന വിധം

നിലവിലുള്ള പ്രെസൻറ്റേഷൻ തുറക്കുവാനായി താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ പിന്തുടരുക.

1. ഫയൽ മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. ഫയൽ ഓപ്പൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക. ഓപ്പൺ ഡയലോഗ് ബോക്സ് പ്രത്യക്ഷമാകുന്നു.
3. തുറക്കുവാനുള്ള ഫയൽ സെലെക്ട് ചെയ്യുക.
4. ഓപ്പൺ ബട്ടൺ ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

സമീപകാല ഡോക്യുമെന്റ് ലിസ്റ്റിൽനിന്ന് നേരിട്ടും നിങ്ങളുടെ ഫയൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്തു തുറക്കാവുന്നതാണ്.

25.1.14 ലിബ്രെ ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സിൽ നിന്ന് പുറത്തു വരൽ

ലിബ്രെ ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സ് ക്ലോസ് ചെയ്യുവാൻ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ അവലംബിക്കുക.

1. ഫയൽ മെനു ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.
2. ലിബ്രെ ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സ് എക്സിറ്റ് ക്ലിക്ക് ചെയ്യുക.

IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 311 5/21/2020 4:29:23 PM

അഭ്യാസം

7ZCEP

I. ഉചിതമായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. _____ എന്നത് വിവരങ്ങളുടെ ഒരു ക്രമപ്പെടുത്തൽ ആണ്.
   a. സ്ലൈഡ് ഷോ b. പേജ്
   c. വേർഡ് ആർട്ട് d. പ്രെസൻറ്റേഷൻ
2. സ്ലൈഡുകൾ അനുക്രമമായി ചേർന്നുകൊണ്ട് _____ രൂപപ്പെടുന്നു.
   a. സ്ലൈഡ് ഷോ b. ചാർട്ടുകൾ
   c. പേജ് d. സന്ദേശങ്ങൾ
3. ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷനിൽ ധാരാളം _____ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
   a. പേജുകൾ b. സ്ലൈഡുകൾ
   c. പ്ലെയ്സ് ഹോൾഡറുകൾ d. സന്ദേശങ്ങൾ
4. ഒരു സ്ലൈഡ് ഷോ നടത്തിപ്പിന് ഏതു കീ ആണ് അമർത്തുക.
   a. F1 b. ടാബ് c. F5 d. F2
5. സ്ലൈഡിൽ ആകർഷണീയമായ ടെക്സ്റ്റുകൾ ചേർക്കുന്നതിന് _____ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a. സ്ലൈഡ് ഷോ b. വേർഡ് ആർട്ട്
   c. ടെക്സ്റ്റ് d. ഹെഡറും ഫൂട്ടറും

II. ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. ലിബ്ര ഓഫീസ് ഇമ്പ്രസ്സ് എന്നാൽ എന്ത്?
2. പ്രെസൻറ്റേഷൻ എന്താണ്?
3. സ്ലൈഡ് എന്നാൽ എന്ത്?
4. ഒരു സ്ലൈഡ് ഷോ വീക്ഷിക്കുവാൻ അനുവർത്തിക്കേണ്ട ഘട്ടങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

III. ലാബ് വർക്ക്

1. തമിഴ്നാട്ടിലെ ആഘോഷങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു പ്രെസൻറ്റേഷൻ രൂപീകരിക്കുക. ഉചിതമായ പേരുകളോടുകൂടി സേവ് ചെയ്യുക.

IX_SCI_EM_Unit-25_COM.indd 312 5/21/2020 4:29:23 PM

പ്രായോഗികം
(Practicals)

പ്രാക്ടിക്കൽ - ഉള്ളടക്കത്തിന്റെ പട്ടിക

ക്രമ നമ്പർ	പരീക്ഷണത്തിന്റെ പേര്	സമയം	മാസം
1.	ഒരു ഗോളീയ രൂപത്തിന്റെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക	40 മിനിറ്റ്	ജൂൺ
2.	തന്നിട്ടുള്ള ഇരുമ്പാണിയുടെ കനം കണ്ടുപിടിക്കൽ	40 മിനിറ്റ്	ഒക്ടോബർ
3.	മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം	40 മിനിറ്റ്	ജനുവരി
4.	ദ്രാവകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം അളക്കുന്നത്	40 മിനിറ്റ്	ജൂലൈ
5.	ജന്തുക്കളുടെ അനുകൂലനങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റ്	ഓഗസ്റ്റ്
6.	സസ്യജന്തുകലകളെ തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റ്	ഓഗസ്റ്റ്
7.	ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള മായം കണ്ടുപിടിക്കൽ	40 മിനിറ്റ്	നവംബർ
8	സൂക്ഷ്മജീവികളെ തിരിച്ചറിയൽ	40 മിനിറ്റ്	നവംബർ
9	സാമ്പത്തിക ജീവശാസ്ത്രം	40 മിനിറ്റ്	ഫെബ്രുവരി
10	അനുകൂലനം സസ്യങ്ങളിൽ	40 മിനിറ്റ്	ഫെബ്രുവരി

IX_Science Practical.indd 313 5/21/2020 4:33:41 PM

1. ഒരു ഗോളീയ രൂപത്തിന്റെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക

ലക്ഷ്യം :

വെർണിയർ കാലിപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഗോളീയ രൂപത്തിന്റെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക

ആവശ്യമുള്ളവ:

വെർണിയർ കാലിപ്പർ, തന്നിട്ടുള്ള ഗോളീയ രൂപം (ക്രിക്കറ്റ് പന്ത്)

സൂത്രം: (i) അല്പതമാങ്കം (LC) =1 പ്രധാന സ്കെയിൽ വിഭാഗം -വെർണിയർ സ്കെയിൽ 1 വിഭാഗം

$LC = 1mm - 0.9\ mm$

$LC = 0.1\ mm\ (or)\ 0.01\ cm$

(ii) ഗോളീയ വസ്തുവിന്റെ വ്യാസം $(d) = M.S.R. + (VC \times LC) \pm ZC\ cm$

ഇവിടെ MSR - പ്രധാന സ്കെയിൽ അളവ്

VC - വെർണിയർ സംപതനം

LC - അല്പതമാങ്കം. (0.01 cm)

ZC - ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം.

ചെയ്യുന്നരീതി :

- വെർണിയർ കാലിപ്പറിന്റെ അല്പതമാങ്കം കണ്ടുപിടിക്കുക.
- വെർണിയർ കാലിപ്പറിന്റെ ശൂന്യാങ്കസംശോധനം കണ്ടുപിടിക്കുക.
- വെർണിയറിന്റെ രണ്ട് താഴെയുള്ള തകിടുകൾക്കിടയിൽ വസ്തുവിനെ വയ്ക്കുക.
- വെർണിയർ സ്കെയിൽ അളവും വെർണിയർ സ്കെയിൽ സംപതനവും അളക്കുക
- വെർണിയറിന്റെ തകിടുകൾക്കിടയിൽ വസ്തുവിനെ പല ഭാഗങ്ങളിലും വച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.
- സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് വസ്തുവിന്റെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക

അല്പതമാങ്കം : 0.01cm (LC)

ശൂന്യാക സംശോധനം :---------- (ZC)

ക്രമ നമ്പർ	പ്രധാന സ്കെയിൽ അളവ് (MSR) സെമി	വെർണിയർ സംപതനം (VC)	വസ്തുവിന്റെ വ്യാസം d = MSR + (VC x LC) ± ZC (cm)
1			
2			
3			

ശരാശരി _____ സെ.മീ.

ഫലം: തന്നിട്ടുള്ള ഗോളീയ വസ്തുവിന്റെ (ക്രിക്കറ്റ് പന്ത്) വ്യാസം _____ സെ.മീ.

IX_Science Practical.indd 314 5/21/2020 4:33:41 PM

2. തന്നിട്ടുള്ള ഇരുമ്പാണിയുടെ കനം കണ്ടുപിടിക്കൽ

ലക്ഷ്യം :

തന്നിട്ടുള്ള ഇരുമ്പാണിയുടെ കനം കണ്ടുപിടിക്കൽ

ആവശ്യമായവ :

സ്ക്രൂഗേജ്, ഇരുമ്പാണി

സൂത്രം :

(i) അല്പതമാങ്കം $(LC) = \frac{\text{പിച്ച് സ്കെയിൽ അളവ്}}{\text{ഹെഡ്സ്കെയിൽ വിഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണം}}$

(ii) കനം (t) = പിച്ച്സ്കെയിൽ അളവ് (PSR) +

[ഹെഡ്സ്കെയിൽ സംപതനം (HSC) x അല്പതമാങ്കം (LC)] ± ശൂന്യാങ്കസംശോധനം

$$t = PSR + (HSC \times LC) \pm ZC$$

പിശക്:

(i) ധനാത്മക പിശക് 5 പോയിന്റ് എങ്കിൽ ശൂന്യാങ്കസംശോധനത്തിനായി 5 പോയിന്റ് കുറക്കുക.

$t = PSR + (HSC \times LC) - ZC$

$t = PSR + (HSC \times LC) - 5$

(ii) ഋണാത്മക പിശക്: ഋണാത്മക പിശക് 95 പോയ്ന്റ് എങ്കിൽ (100–95)= 5 പോയ്ന്റ ശൂന്യാങ്ക സംശോധനത്തിനായി 5 പോയിന്റ് ചേർക്കുക.

$t = PSR + (HSC \times LC) + ZC$

$t = PSR + (HSC \times LC) + 5$

(iii) ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം $t = PSR + (HSC \times 0.01) \pm 0$

ചെയ്യുന്ന രീതി:

- സ്ക്രൂഗേജിന്റെ അല്പതമാങ്കം 0.01 മി.മീ.
- സ്ക്രൂഗേജിന്റെ രണ്ട് സമതല പ്രതലങ്ങളും ചേർന്നിരിക്കത്തക്കവണ്ണം കൊണ്ടു വന്ന് ശൂന്യ പിശകും കണ്ടുപിടിക്കുക.
- സ്ക്രൂഗേജിന്റെ രണ്ട് പ്രതലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഇരുമ്പാണി വെയ്ക്കുക. പിച്ച്സ്കെയിൽ അളവും (PSR) ഹെഡ്സ്കെയിൽ സംപതനവും (HSC) കുറിക്കുക.
- സ്ക്രൂഗേജിൽ ഇരുമ്പാണിയെ പല ഭാഗത്ത്വച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക.
- താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിധം അളവുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക

	ശൂന്യാങ്ക സംശോധനം:.....		അല്പതമാങ്കം: 0.01 mm.....
ക്രമ നമ്പർ	പിച്ച്സ്കെയിൽ അളവ് PSR (mm)	ഹെഡ്സ്കെയിൽ സംപതനം (HSC)	ഇരുമ്പാണിയുടെ കനം $t = PSR + (HSC \times LC) \pm ZC$ (mm)
1			
2			
3			

ശരാശരി _____സെ.മീ

ഫലം: കൊടുത്തിട്ടുള്ള ഇരുമ്പാണിയുടെ കനം _____മി.മീ.

IX_Science Practical.indd 315 5/21/2020 4:33:41 PM

3. മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം

ലക്ഷ്യം:

മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് വിശദമാക്കൽ.

തത്വം:

ഒരു പദാർത്ഥം ഒരു അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു അവസ്ഥയിലേക്ക് മാറാൻ ആവശ്യമായ താപ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവാണ് ലീനതാപം. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ദ്രവണാങ്കം കണക്കാക്കാം.

ആവശ്യമായവ:

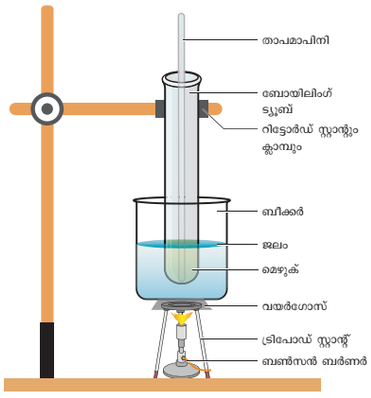
ബീക്കർ, ബർണർ, താപമാപിനി, ബോയിലിംഗ് ട്യൂബ്, റിട്ടോർട്ട് സ്റ്റാന്റും ക്ലാമ്പും, വയർഗോസ്, ട്രിപോഡ്സ്റ്റാന്റ്, മെഴുക്, സ്റ്റോപ്പ് വാച്ച്, ഒരു പാത്രം മണ്ണ്.

ചെയ്യുന്ന രീതി:

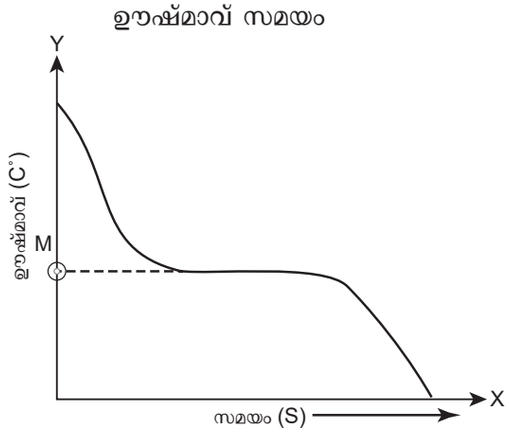
- മെഴുകിനെ വാട്ടർ ബാത്തിൽ വച്ച് ചൂടാക്കുക.
- മെഴുക് പൂർണ്ണമായും ഉരുകിയതിന് ശേഷം അതിനെ വാട്ടർബാത്തിൽ നിന്നും മാറ്റി ഉണക്കി മണ്ണിൽ പൂഴ്ത്തി വയ്ക്കുക.
- ദ്രാവക അവസ്ഥയിൽ നിന്നും ഖരാവസ്ഥയിലേക്ക് മാറുന്നതുവരെ ഓരോ 30 സെക്കന്റിലും ഊഷ്മാവിനെ രേഖപ്പെടുത്തുക.
- അതേസമയം ഖരാവസ്ഥയും ദ്രാവക അവസ്ഥയും നിലനിൽക്കുന്ന സ്ഥിരഊഷ്മാവ് അളക്കുക.

മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കം = ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിലുള്ള താപം

ചിത്രം



ഗ്രാഫ്



നിരീക്ഷണവും പട്ടികയും:

ക്രമ നമ്പർ	സമയം (സെക്കന്റ്)	ഊഷ്മാവ്

Mഎന്നത് മെഴുകിന്റെ ദ്രവണാങ്കത്തിന്റെ ഊഷ്മാവിനെ കുറിക്കുന്നു.

നിർദ്ദേശം: Www.kau.edu.sa ലിങ്ക് ഉപയോഗിച്ച് മെഴുക് ദ്രവണാങ്കം പരീക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ തത്സമയ വീഡിയോ ടീച്ചർക്ക് ICT കോർണറിന്റെ സഹായത്തോടെ കാണിക്കാൻ കഴിയും.

IX_Science Practical.indd 316 5/21/2020 4:33:41 PM

4. ദ്രാവകങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം അളക്കുന്നതിന്.

ലക്ഷ്യം:

തന്നിട്ടുള്ള നിറമുള്ളതും നിറമില്ലാത്തതുമായ ലായനികളുടെ വ്യാപ്തം അളക്കുന്നതിന്.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ:

പിപ്പറ്റ് (20 മില്ലി), ദ്രാവകങ്ങൾ, ബീക്കറുകൾ

ചെയ്യുന്ന രീതി:

20 മില്ലി പിപ്പറ്റ് എടുക്കുക. പിപ്പറ്റിനെ നന്നായി കഴുകിയതിനുശേഷം തന്നിരിക്കുന്ന ദ്രാവകം കൊണ്ട് കുലുക്കി കഴുകുക. പിപ്പറ്റിന്റെ താഴ്ഭാഗത്തെ ദ്രാവകത്തിൽ മുക്കിയതിന് ശേഷം തണ്ടിന്റെ വൃത്താകാരമായ വരവരെ ദ്രാവകത്തെ പതിയെ വായ് കൊണ്ട് ഉറുഞ്ചി എടുക്കുക. പിപ്പറ്റിനെ വായിൽ നിന്നും മാറ്റിയ ഉടൻ തന്നെ ചൂണ്ടുവിരൽകൊണ്ട് പിപ്പറ്റിന്റെ വായ്ഭാഗത്തെ മൂടുക. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള അടയാളം നമ്മുടെ കണ്ണിന് നേരെ വരുന്നതുവരെ പിപ്പറ്റിനെ ഉയർത്തുക. പിന്നീട് വിരലിനെ സാവധാനം ചലിപ്പിച്ച് അർദ്ധചന്ദ്ര തലത്തിന്റെ അടിഭാഗം വൃത്താകാരമായ അടയാളത്തിനെ തൊടുന്നതുവരെ ദ്രാവകത്തെ തുള്ളികളായി വളരെ പതിയെ പുറത്തേക്ക് പോകാനനുവദിക്കുക. പിപ്പറ്റിനകത്തെ 20 മില്ലി ദ്രാവകത്തെ ചൂണ്ടുവിരൽ മാറ്റിയശേഷം ഒഴിഞ്ഞ ബീക്കറിൽ ഒഴിക്കുക.

പട്ടിക

ക്രമ നമ്പർ	ദ്രാവകത്തിന്റെ പേര്	ദ്രാവകത്തിന്റെ നിറം	അർദ്ധചന്ദ്രതലത്തിന്റെ സ്വഭാവം	ദ്രാവകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം
1				
2				
3				
4.				

വിവരം:

20 മില്ലി ദ്രാവകങ്ങൾ മിക്കവയും 20 മില്ലി പിപ്പറ്റിലാണ് അളക്കുന്നത്.

മുൻ കരുതൽ:

1. പിപ്പറ്റിലെ തണ്ടിന്റെ വൃത്താകാരമായ വരവരെ വര നമ്മുടെ കണ്ണിന് നേരെവച്ച് തന്നെ നോക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ ഇതിന് ക്രമക്കേട് ഉണ്ടാകും.
2. നിറമുള്ള ദ്രവകങ്ങളെ അളക്കുമ്പോൾ അർദ്ധചന്ദ്രഭാഗത്തിലെ മുകൾ ഭാഗമാണ് പരിഗണിക്കേണ്ടത്.
3. വീര്യം കൂടിയ അമ്ലങ്ങളെയോ ക്ഷാരങ്ങളെയോ ഉറുഞ്ചിയെടുക്കാൻ പിപ്പറ്റ് ഉപയോഗിക്കരുത്.

5. ജന്തുക്കളുടെ അനുകൂലനങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന കശേരുക ജന്തുക്കളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയിലെ അനുകൂലനങ്ങളെ രേഖപ്പെടുത്തുക

ആവശ്യമായവ

1. മീൻ വർഗ്ഗം (മത്സ്യം) 2. ഉഭയജീവി(തവള)3. ഉരഗങ്ങൾ (ഓന്ത്) 4. പക്ഷികൾ (പ്രാവ്) 5. സസ്തനികൾ (എലി)

IX_Science Practical.indd 317 5/21/2020 4:33:42 PM

തന്നിട്ടുള്ള മാതൃകയെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ അനുകൂലനങ്ങളെ രേഖപ്പെടുത്തുക

ക്രമ നമ്പർ	ജന്തുക്കളുടെ നാമം	വാസസ്ഥലം	ശരീര ആകൃതി	ശരീര ആവരണം	ചലന അവയവം
1	മത്സ്യം				
2	തവള				
3	ഓന്ത്				
4.	പ്രാവ്				
5.	എലി				

6. സസ്യജന്തുകലകളെ തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം:

ഒരു സ്ഥിരമായി തയ്യാറാക്കിയ സ്ലൈഡിൽ നിന്ന് സസ്യജന്തുകലകളുടെ ഘടനയെ തിരിച്ചറിയൽ.

നിരീക്ഷണം:

തന്നിട്ടുള്ള സസ്യജന്തു കലകളെ തിരിച്ചറിയൽ.

A) ലളിതമായ കലകൾ- പാരൻകൈമ, കോളൻകൈമ, സ്ക്ലീറൻകൈമ

B) സങ്കീർണ്ണകലകൾ-സൈലവും ഫ്ളോയവും

C) എപ്പിത്തീലിയൻ കലകൾ- കോളമ്നാർ എപ്പിത്തീലിയം, സീലിയേറ്റ്ഡ് എപ്പിത്തീലിയം

D) സംയോജന കലകൾ- അസ്ഥിയുടെ വിഭാഗം

E) പേശീകലകൾ- അസ്ഥിപേശി, മൃദുല പേശിയും ഹൃദയപേശിയും

F) നാഡീകലകൾ

നിരീക്ഷിച്ച കലകളുടെ ചിത്രം വരച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തി അതിന്റെ ധർമ്മങ്ങളും എഴുതുക.

7. ആഹാരപദാർത്ഥങ്ങളിലുള്ള മായം കണ്ടുപിടിക്കൽ

ലക്ഷ്യം:

തന്നിട്ടുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളിലെ മായം കണ്ടുപിടിക്കൽ.

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ:

ബീക്കർ, ഗ്ലാസ്സ്ബൗൾ, കരണ്ടി, തീപ്പട്ടി.

ആവശ്യമായ ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കൾ:

തന്നിട്ടുള്ള വസ്തു, കുരുമുളക് (A), തേൻ (B), പഞ്ചസാര (C), മുളക്പൊടി (D), പഠാണി (E), തേയില.

IX_Science Practical.indd 318 5/21/2020 4:33:42 PM

ചെയ്യുന്നരീതി :

- ജലം വെച്ചിട്ടുള്ളA, B, C, D, E.എന്നീ അഞ്ച് ബീക്കറുകൾ എടുക്കുക.
- തന്നിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ (A, B, C, D, E) ക്രമമനുസരിച്ച് ബീക്കറിലെ ജലത്തിൽ എടുക്കുക.
- ഓരോ ബീക്കറിലും ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണത്തെ രേഖപ്പെടുത്തുക.

നിരീക്ഷണം:

ക്രമനമ്പർ	മാതൃക	നിരീക്ഷണം	അനുമാനം
1.	A		
2.	B		
3.	C		
4.	D		
5.	E		

8. സൂക്ഷ്മജീവികളെ തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം :

വിവിധതരം സൂക്ഷ്മജീവികളെ തിരിച്ചറിയൽ (ബാക്ടീരിയ വൈറസ്).

നിരീക്ഷണം:

ചിത്രങ്ങൾ, ഫോട്ടോ ഗ്രാഫ്, സ്ഥിര സ്ലൈഡുകൾ, മാതൃക ജീവശാസ്ത്ര ചാർട്ടുകൾ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് താഴെപറയുന്നവ നിരീക്ഷിക്കൽ.

a. ഇഷിറിഷ്യകോളി

b. വിബ്രിയോ കോളറേ

c. ലാക്ടോബാസിലസ്

d. റിട്രോ വൈറസ് *(HIV)*

താഴെ ഉള്ളവർക്ക് ഉത്തരം നൽകുക:

a. ചിത്രം വരച്ച് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

b. നിങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ച് ബാക്ടീരിയയുടെയും വൈറസിന്റെയും ആകൃതി എഴുതുക.

c. ബാക്ടീരിയയുടെയും വൈറസിന്റെയും ഘടന വിവരിക്കുക.

d. സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ പ്രാധാന്യം ഉണ്ടാക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കുക.

IX_Science Practical.indd 319 5/21/2020 4:33:42 PM

9. സാമ്പത്തിക ജീവശാസ്ത്രം

ലക്ഷ്യം:

സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം തിരിച്ചറിയുക.

നിരീക്ഷണം:

മാതൃക ഫോട്ടോ ചിത്രങ്ങൾ, സ്പെസിമെൻ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് താഴെപറയുന്നവയെ നിരീക്ഷിക്കാൻ.

a. **ജൈവവളം** – റൈസോബിയം

b. **ഔഷധസസ്യങ്ങൾ** – നിലവേപ്പ്, കറ്റാർവാഴ

c. **കുമിൾ** - അഗാരിക്കസ്, ബൈസ്പോറസ്

d. **സ്വദേശി കന്നുകാലി സങ്കരം** - അബ്ളശേരി

e. **ഇന്ത്യയിലെ മേജർ കാർപ്പ്** - കട്ട്ലകട്ല

f. **തേനീച്ചകളുടെ തരങ്ങൾ** - രഞ്ജി തേനീച്ച, വർക്കർ തേനീച്ച

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയ്ക്ക് ഉത്തരം നൽകുക:

a. ചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

b. ഇതിന്റെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യം എഴുതുക.

10. അനുകൂലനം സസ്യങ്ങളിൽ

ലക്ഷ്യം:

തന്നിരിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിന്റെ അനുകൂലനങ്ങളെ പട്ടികയിലാക്കുക.

1. മീസോഫൈറ്റിക് സസ്യം (മിതമായ ജലത്തിൽ വളരുന്നവ) – തക്കാളി അല്ലെങ്കിൽ കത്തിരിക്ക
2. സീറോഫൈറ്റിക് സസ്യം – കള്ളിച്ചെടി (മരുരൂഹ സസ്യം)
3. ജലസസ്യം – ഐക്കോർണിയ
4. പ്രാണീഭോജി സസ്യം – നെപ്പന്തസ്

നിരീക്ഷണം:

തന്നിരിക്കുന്ന സസ്യങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ അനുകൂലനങ്ങളെ രേഖപ്പെടുത്തുക.

1.

2.

3.

4.

5.

IX_Science Practical.indd 320 5/21/2020 4:33:42 PM

പദപരിചയം

Absorption	_	ആഗിരണം
Abundant Elements	_	സംപുഷ്ടമായ മൂലകങ്ങൾ
Acceleration	_	ത്വരണം
Adipose tissue	_	അഡിപ്പോസ് കലകൾ
Adulteration	_	മായം ചേർക്കൽ
Aestivation	_	വേനൽക്കാലത്തെ ഉറക്കം
Alkalis	_	കാരം
Allotropes	_	രൂപാന്തരത്വം
Alloys	–	ലോഹസങ്കരം
Alternating current	_	പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി
Amorphous	_	ആകൃതിയില്ലാത്ത
Animals	-	ജന്തുക്കൾ
Anion	_	നെഗറ്റീവ് ചാർജ് അയോൺ
Aquaregia	_	രാജദ്രവം
Asteroid	_	ഷുദ്രഗ്രഹങ്ങൾ
Atomic number	-	അണുസംഖ്യ
Atomic Structure	-	അണുഘടന
Autotrophic	-	സ്വപോഷിതം
Bell jar	_	ബെൽജാർ
Bilateral Symmetry	-	ദ്വിപാർശ്വസമമിതി
Biogeochemical Cycle	–	ജൈവ ഭൗമ രസ ചക്രം
Biological Oxidation	_	ജീവശാസ്ത്ര ഓക്സീകരണം
Buccal cavity	_	വായ് (വായ്ക്കുഴി)
Canning	-	ടിന്നിലടച്ചു വയ്ക്കൽ
Cardiac muscle	_	ഹൃദയപേശി
Cartilage	_	തരുണാസ്ഥി
Catalyst	_	ഉത്പ്രേരകം
Catenation	_	കാറ്റിനേഷൻ
Cation	_	ധനചാർജുള്ള അയണി
Centrifugal force	_	അപകേന്ദ്രബലം
Centripetal force	_	അഭികേന്ദ്രബലം
Chemical bond	_	രാസബന്ധനം

chemotherapy	_	രാസ ചികിൽസ്
Coelom	_	ശരീര അറ
Colloidal solution	_	കൊളോയിഡൽ ലായനി
Complex tissue	_	സങ്കീർണ്ണകലകൾ
Compound epithelium	_	സംയുക്ത ആവരണകല
Compounds	_	സംയുക്തം
Computer	_	കമ്പ്യൂട്ടർ
Connective Tissue	_	സംയോജന കലകൾ
Coordinate covalent bond	_	സമന്വയ സഹസംയോജക ബന്ധനം
Covalent bond	_	സഹസംയോജക ബന്ധനം
Crystallization	_	പരലാക്കൽ
Deformation	_	രൂപമാറ്റം
Dental Formula	_	ദന്ത സൂത്രം
Dialysis	_	അപോഹനം (ഡയാലിസിസ്)
Diploblastic	_	രണ്ട് ബീജഅടുക്കുകളോടു കൂടിയവ
Direct current	_	നേർധാരാ വൈദ്യുതി
Displacement	_	വിസ്ഥാപനം
Distillation	_	സ്വേദനം
Ductile	_	വലിച്ചുനീട്ടാവുന്ന
Echolocation	_	പ്രതിധ്വനി
Ectoderm	_	ബാഹ്യബീജഅടുക്ക്
Electric cell	_	വിദ്യുത് സെൽ
Electric circuit	_	വിദ്യുത് പരിപഥം
Electric energy	_	വൈദ്യുതോർജ്ജം
Electrical resistance	_	വിദ്യുത്
Electrochemical Cell	_	വൈദ്യുത രാസ സെൽ
Electrode	_	വൈദ്യുത ചാലകം
Electrolyte	_	ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്
Electromagnet	_	വൈദ്യുത കാന്തം
Electrostatic	_	വിദ്യുത് സ്ഥിതികം

IX_Science Practical.indd 321 5/21/2020 4:33:43 PM

Elements	_	മൂലകം
Endangered species	_	നാശത്തിന്റെ വക്കിലുള്ള ജാതികൾ
Endoderm	_	ആന്തരബീജഅടുക്ക്
Equator	_	ഭൂമദ്ധ്യരേഖ
Excretion	_	വിസർജ്ജനം
Fixed resistor	_	സ്ഥിരമായ പ്രതിരോധം
Flame cell	_	ജ്വാലാകോശം
Force	_	ബലം
Forensic Chemistry	_	കുറ്റാന്വേഷണ രസതന്ത്രം
Fossil water	_	ഫോസിൽ ജലം
Frequency	_	ആവൃത്തി
Fuse	_	ഫ്യൂസ്
Generator	_	ഉൽപാദകയന്ത്രം
Genus	_	ജാതി
Geotropism	_	ഭൂഗുരുത്വാനുവർത്തനം
Glomerular filtration	_	ഗ്ലോമറുലാർ അരിക്കൽ
Heterogeneous	_	ഭിന്നാത്മകം
Heterotrophic	_	പരപോഷിതം
Hibernation	_	തണുപ്പുക്കാല ഉറക്കം
Homoeothermic Animal	_	ഉഷ്ണരക്ത പ്രാണികൾ
Homogenous	_	ഏകാത്മകം
Hydrophytes	_	ജലസസ്യങ്ങൾ
Hydrotropism	_	ജലാനുവർത്തനം
Immunization	_	രോഗപ്രതിരോധം
Inert gases / Noble gases	_	നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ
Inner Transition Elements	_	ആന്തരസംക്രമണ മൂലകങ്ങൾ
Input	_	ഇൻപുട്ട്
Internal energy	_	ആന്തരിക ഊർജ്ജം
Iron filings	_	ഇരുമ്പ് തരികൾ
IUPAC	_	ഇന്റനാഷണൽ യൂണിയൻ ഓഫ് പ്യുർ ആന്റ് അപ്ലൈഡ് കെമിസ്ട്രി
Kingdom	_	ജന്തുലോകം
Lamp Black	_	വിളക്ക് കരി
Latent heat	_	ലീനതാപം
Least count	_	അല്പതമാങ്കം

Levitate	_	പ്ലവനം
Ligament	_	സ്നായു(കലകളുടെ വ്യൂഹം)
Longitudinal waves	_	അനുദൈർഘ്യ തരംഗം
Malleable	_	അടിച്ചുപരത്താവുന്ന
Mantle	_	പുറംതോട
Mass number	_	ദ്രവ്യമാനസംഖ്യ
Meiosis	_	ഊനഭാഗം
Melting	_	ഉരുകൽ
Mesoglea	_	മദ്ധ്യബീജഅടുക്ക്
Metalloids	_	ഉപലോഹങ്ങൾ
Meteorological	_	കാലാവസ്ഥ വ്യത്വയാനം
Mixture	_	മിശ്രിതം
Momentum	_	ആഘൂർണ്ണം
Motion	_	ചലനം
nano	_	ചെറുത്
Nocturnal	_	രാത്രി ഇരതേടൽ
Non polar solvant	_	ധ്രുവീകരിക്കാത്ത ലോഹം
Notochord	_	നോട്ടോകോർഡ്
Nucleus	_	അണുകേന്ദ്രം
Octaves	_	അഷ്ടകം
Octet rule	_	അഷ്ടക നിയമം
Olericulture	_	പച്ചക്കറി വളർത്തൽ
Operculum	_	ശകുലമൂടി
Optical fibers	_	ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ
Orbital Velocity	_	ഓർബിറ്റൽ പ്രവേഗം
Order	_	ഓർഡർ
Output	_	ഔട്ട്പുട്ട്
Oxidation	_	ഓക്സീകരണം
Oxidation number	_	ഓക്സീകരണ സംഖ്യ
Pasteurization	_	പാസ്റ്റുറൈസേഷൻ
Penetrate	_	തുളച്ചു കയറുക
Permanent Tissues	_	സ്ഥിര കലകൾ
Pharmacology	_	മരുന്നുകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം
Phloem	_	ഫ്ളോയം
Photosynthesis	_	പ്രകാശസംശ്ലേഷണം

IX_Science Practical.indd 322 5/21/2020 4:33:43 PM

Phototropism	–	പ്രകാശാനുവർത്തനം
Phylum	–	ഫൈലം
Piston	–	പിസ്റ്റൺ
Plane mirror	–	സമതലദർപ്പണം
Planet	–	ഗ്രഹം
Plants	–	സസ്യങ്ങൾ
Poikilothermic Animal	–	ശീതരക്ത പ്രാണികൾ
Polymorphism	–	രൂപാന്തരത്വം
Potential difference (Voltage)	–	പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം (വോൾട്ടേജ്)
Preservatives	–	സംരക്ഷക വസ്തുക്കൾ
Pressure	–	മർദ്ദം
Propagation	–	വ്യാപിക്കുക
Pump	–	പമ്പ
Radial Symmetry	–	ത്രിജ്യസമമിതി
Radiation	–	വികിരണം
Radioactive decay	–	റേഡിയോ ആക്ടീവ് നാശം
Radiocarbon dating	–	റേഡിയോ കാർബൺ ഡേറ്റിംഗ്
Radiochemistry	–	വികിരണ രസതന്ത്രം
Range of hearing	–	കേൾവിയുടെ അകലം
Rarefactions	–	വിരളനങ്ങൾ
Real and virtual image	–	യഥാർത്ഥ, മിഥ്യ, പ്രതിബിംബം
Reflection of sound	–	പ്രകാശ പ്രതിഫലനം
Refraction	–	അപവർത്തനം
Remote control	–	വിദൂര നിയന്ത്രണം
Resin code	–	റെസിൻ കോട്
Resistor	–	പ്രതിരോധം
Reverberation	–	പ്രതിധ്വനി
Rheostat	–	റിയോസ്റ്റാറ്റ്
Space Station	–	ബഹിരാകാശകേന്ദ്രം
Species	–	വർഗ്ഗം
Specific latent heat	–	വിശിഷ്ട ലീന താപം
Spherical mirrors	–	ഗോളീയദർപ്പണം

Stomata	–	പർണ്ണരന്ധ്രങ്ങൾ
Sub phylum	–	ഉപഫൈലം
surface	–	പ്രതലം
Symbiotic Microbes	–	സഹജീവന സൂക്ഷ്മജീവികൾ
Taxonomy	–	വർഗ്ഗീകരണശാസ്ത്രം
Tendons	–	പേശീതന്തു
Tetravalency	–	സംയോജികതനാല്ഉള്ളത്
Therapy	–	ചികിത്സ
Time period	–	തരംഗ കാലം
Total internal reflection	–	പൂർണ്ണ ആന്തരിക പ്രതിഫലനം
Toxic	–	വിഷം
Transmitting	–	കടത്തിവിടുക
Transpiration	–	സസ്യസ്വേദനം
Transverse waves	–	അനുപ്രസ്ഥതരംഗം
Triads	–	ത്രിബലകം
Trough	–	ഗർത്തങ്ങൾ
Tubular reabsorption	–	കുഴലുകൾ വഴി വീണ്ടും ആഗിരണം
Ultrasonics	–	പാര സ്വനിക
Underactive	–	രാസഅഭിക്രിയ കുറഞ്ഞ അളവിൽ
Uniform motion	–	ഏകസമാനചലനം
Universe	–	പ്രപഞ്ചം
Vaccination	–	പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പ്
Valance Electrons	–	സംയോജകത ഇലക്ട്രോണിക്സ്
Valence	–	സംയോജകത
Variable resistor	–	മാറുന്ന പ്രതിരോധം
vase	–	അലങ്കാര പാത്രം
velocity	–	പ്രവേഗം
Vermiculture	–	മണ്ണിരവളം തയ്യാറാക്കൽ
Vulnerable species	–	വംശനാശം സംഭവിച്ച ജീവികൾ
Xerophytes	–	മരു രൂഹങ്ങൾ
Xylem	–	സൈലം
Zero error	–	ശൂന്യപിശക്
Zero Valence	–	പൂജ്യസംയോജകത

IX_Science Practical.indd 323 5/21/2020 4:33:43 PM

Science – Class IX
List of Authors and Reviewers

Academic Advisor

Dr. P. Kumar,
Joint Director(Syllabus),
SCERT, Chennai -600006.

Advisory Committee

Dr.Venkateswaran T.V, Scientist,
Department of Science and Technology, Vigyanaprasar,
Delhi -110 016.

Dr. Dinakar, Associate Professor,
Madura College of Arts and Science, Madurai.

Dr. Radha Krishnan P, Associate Professor,
Department of Botany, Madras University.

Dr. Udhra D, Asst. Professor,
Department of physics, D.G.Vyshnava College,
Chennai

Margarette David Raj, Principal,
Bakthavatchalam Vidyasharam, Chennai

Tmt. Vijayalakshmi Srivatsan,
Principal (Retd), Ps. Senior Sec.School, Chennai-4

Academic Coordinators

Dr. Vanitha Danial

Lakshmi M

Dr.R.Asir Julius (ICT)

R.Ravikumar, (ICT)

S.Shyamala, (ICT)

Career Guidance

Dr. T. Sankara Saravanan

Deputy Director

Tamilnadu Textbook and Educational services Corporation

Reviewers

Dr. Sultan Ismail
Dr. Rita John
Dr.P.Arulmozhichelvan
Dr.S.Seshadri
Dr. S. N. Balasubramanian
Dr.V.Sivamadhavi
Dr.N.Afsar
Dr. S. George
M.Palanichami
Dr.Shameem
Dr.Mahesh Kumar
Dr.Devashankar S
Joseph Prabhakar
S.Thiyagarajan
Ravisankar S
Mrs.Malathi
Dr.G.Muthuraman
Guru Prasad A
Dr.S. Shankar
Dr.N.Sarojini
Krishna.N.V.S
Ms.Prithimala V
Dr. Abdul Khader
P. Maheshwari
V. Jayalakshmi
G. Shanthi
A. Prabhakaran
Dr. K.Chinthanaiyalan

Authors

Rajendran N
Jagathratchagan V
Sreekumari A
Leo B, Santhosh JC Vinobah
Snehalatha Dawson
Vendhan R
Selvabharath S
MohanaChandran K
Dr. Kanakachalam. N
Caroline Joseph
Sujatha S
Sujatha M
Selvathangam S.C
Thilaikarasi R
Davin Lalitha Mary F
Jeyaraj P
Elango M.G, Durga K.V.

Content Readers

N.Thamarai Kannan
Dr.S.Ravi Kasi Venkataraman
T. Subbiah
K.Ramesh
Dr.R.Saravanan
Dr.T.S.Subha
Dr.M.Pazhanisamy
Dr.G.Diraviam
Dr.S.Sreedevi
Dr.R.Rajeswari
Dr.Mazher Sulthana

Art and Design Team

Illustration

Manohar Radhakrishnan
Gopu Rasuvel
Muthu Kumar
Gokul
S.Gopu

Art Teachers,
Government of Tamil Nadu.
Students,
Government College of Fine Arts
Chennai & Kumbakonam.

Layout

P. Prasanth
M.A Manikaraj Prabahar
Ashok
Gopi

In-House

QC - Rajesh Thangappan

Co-ordination

Ramesh Munisamy

TRANSLATORS :

K. P. JAYARAJ,
B. T. Asst,
Malayala Vidyalayam High School,
No. 52, Venkitadni Street,
Kosapet, Chennai

SEENARAJ. A.J,
B.T. Asst,
Kerala Vidyalayam Higher Secondary School,
903, Poonamallee High Road,
Chennai

O.S. Satheesh
B.T. Asst,
GHSS, Ambalamoola, Nilgiris.

P.Ashokan
B.T. Asst,
GHSS, Pandalur, Nilgiris.

Co-ordinator

K.CHANDRASEKARAN,
Lecturer,DIET,Chennai

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:

IX_Science Practical.indd 324 5/21/2020 4:33:43 PM