GOVERNMENT OF TAMILNADU

# سائنس

# SCIENCE

## برائے دسویں جماعت

## STANDARD TEN

## (URDU MEDIUM)

**Department of School Education**

**Untouchability is Inhuman and a Crime**

1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:56 PM

**Government of Tamil Nadu**

First Edition - 2019

Revised Edition - 2020, 2022, 2023

Reprint - 2021, 2024

(Published under New syllabus)

**Content Creation**

State Council of Educational Research and Training

© SCERT 2019

**Printing & Publishing**

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:56 PM

# حرف آغاز

یہ کتاب بچوں کے اندر سائنس کی فکر کی بیداری پیدا کرنے اور مستقبل میں تقابلی امتحانوں کی تیاری کو مدنظر رکھتے ہوئے تیار کی گئی ہیں۔ یہ کتاب بچوں کے ذہنوں میں سائنس کی چاشنی پیدا کرے گی اوران کے ذہنوں کے سوتوں کو کھولے گی اور رٹ رٹ کر یاد کرنے کے بجائے کارروائیوں کے ذریعے سائنس کو سمجھنے میں معاون ثابت ہوگی۔

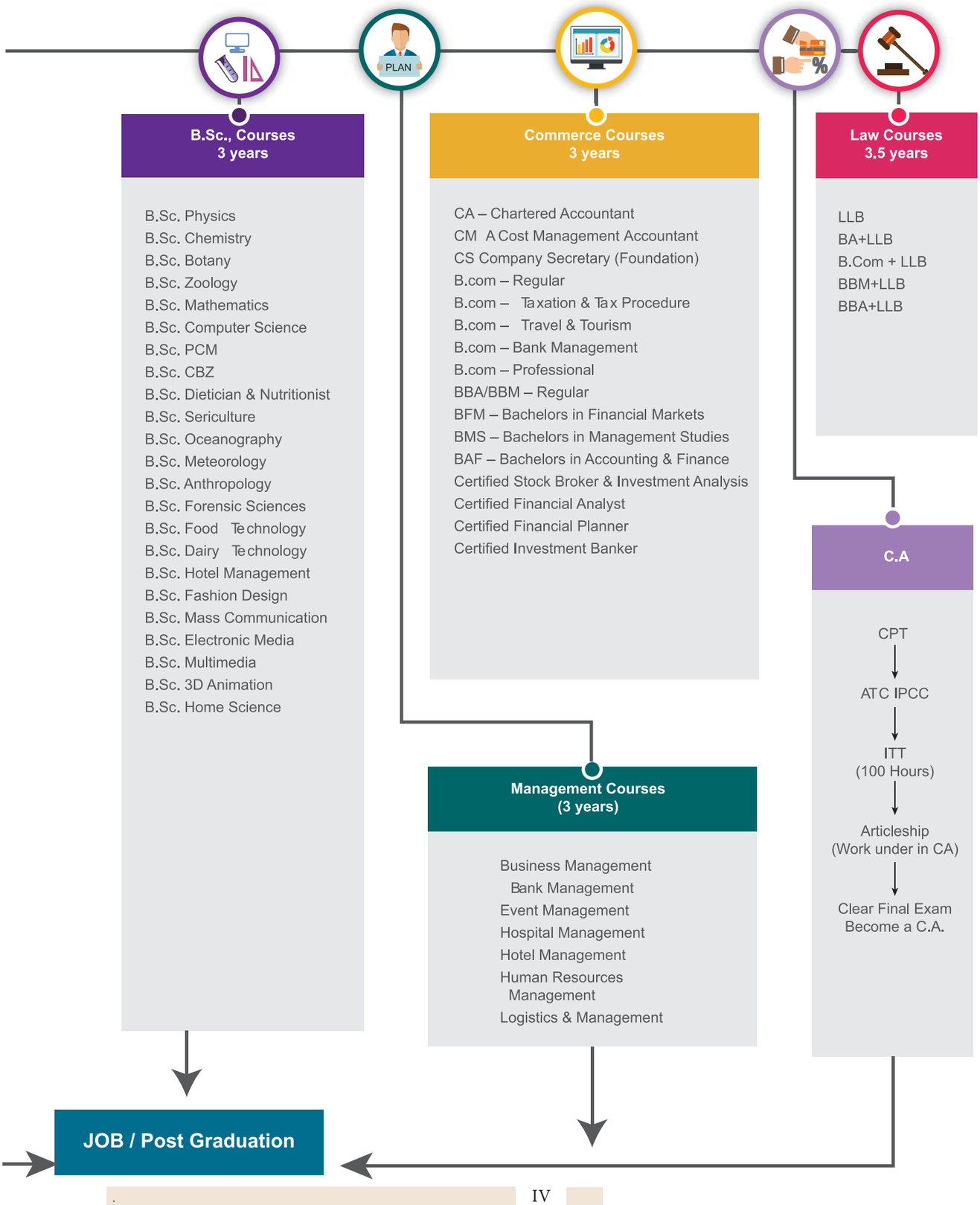
# اس کتاب کا طریقۂ استعمال

- اس کتاب میں 23 اکائیاں ہیں۔
- ہر اکائی میں سادہ کارروائیاں اور تجربات موجود ہیں۔ استاد کی مدد سے طلباء ان کارروائیوں کو انجام دیں۔
- رنگین تصاویر اور معلوماتی چٹکلے بھی پیش کئے گئے ہیں تا کہ علم کی چاشنی محسوس ہو۔
- سائنسی اصطلاحات معلوم کرنے کے لئے سبق کے آخر میں نئے الفاظ کے نام سے ایک سرخی بھی شامل کی گئی ہے۔
- عام سائنسی معلومات کی جانکاری کے لئے جگہ جگہ ''کیا تم جانتے ہو؟'' کے عنوانات سے مزین کی گئی ہے۔
- پہلی بار ہر سبق کے آخر میں ICT کارنر اور QR کوڈ کا تعارف کیا گیا ہے، تا کہ طلباء کے اندر ڈیجیٹل سائنسی صلاحیتوں میں اضافہ ہو۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:57 PM

# Road ahead after 12th...






1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:57 PM

# Career Guidance



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

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

## Medical Course 5 years

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

## Agriculture Courses| (4 years)

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

## Paramedical Diploma / UG 2/3 years

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

## Humanities 3 years

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



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:58 PM

# Table of Contents مضامین کی جدول


| اکائی | عنوان | Title | صفحہ نمبر | مہینہ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | حرکت کے کلیے | Laws of Motion | 1 | جون |
| 2 | بصریات (روشنی) | Optics | 16 | جولائی |
| 3 | حرارتی طبیعیات | Thermal Physics | 32 | اگست |
| 4 | بجلی | Electricity | 42 | ستمبر |
| 5 | صوتیات | Acoustics | 59 | اکتوبر |
| 6 | مرکزائی طبیعیات | Nuclear Physics | 74 | نومبر |
| 7 | جوہر اور سالمے | Atoms and Molecules | 91 | جون |
| 8 | عناصر کی دوری جماعت بندی | Periodic Classification of Elements | 106 | جولائی |
| 9 | محلول | Solutions | 124 | اگست |
| 10 | کیمیائی تعاملات کے اقسام | Types of Chemical Reactions | 137 | اکتوبر |
| 11 | کاربن اور اس کے مرکبات | Carbon and its Compounds | 155 | نومبر |
| 12 | پودوں کا علم تشریح اور فعلیات | Plant Anatomy and Plant Physiology | 173 | جون |


RT36W

E - book

8ZOP4

Assessment



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:58 PM

# Table of Contents مضامین کی جدول


| اکائی | عنوان | Title | صفحہ نمبر | مہینہ |
|---|---|---|---|---|
| 13 | جانوروں کی ساختی تنظیم | Structural Organisation of Animals | 187 | جون |
| 14 | پودوں میں نقل وحمل اور جانوروں میں دورانی نظام | Transportation in Plants and Circulation in Animals | 200 | جولائی |
| 15 | عصبی نظام | Nervous System | 218 | جولائی |
| 16 | نباتاتی اور حیوانی ہارمون | Plant and Animal Hormones | 229 | اگست |
| 17 | پودوں اور جانوروں میں تولید | Reproduction in Plants and Animals | 243 | اگست |
| 18 | موروثیت | Heredity | 261 | ستمبر |
| 19 | زندگی کی ابتدا اور ارتقاء | Origin and Evolution of Life | 274 | اکتوبر |
| 20 | افزائشِ نسل اور حیاتیاتی ٹکنالوجی | Breeding and Biotechnology | 286 | اکتوبر |
| 21 | صحت اور بیماریاں | Health and Diseases | 300 | نومبر |
| 22 | ماحول کا انتظامیہ | Environmental Management | 315 | نومبر |
| 23 | بصری مراسلہ | Visual Communication | 329 | دسمبر |
| | عملی مشق (پریکٹِکل) | Practicals | 334 | |
| | فرہنگ | Glossary | 350 | |




1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:58 PM

# سائنس

# SCIENCE

## برائے دسویں جماعت

## STANDARD TEN



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:19:58 PM




## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو سیکھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- قوت اور حرکت کے نظریات کو سمجھ سکیں
- جمود اور اس کے قسموں کی وضاحت کر سکیں
- نیوٹن کے تین کلیے بیان کر سکیں
- قوت، حرکت کا معیار اثر اور دھکا کا تعارف کر سکیں
- کمیت اور وزن کے درمیان تفریق کر سکیں
- حالت بے وزنی اور حرکت کے معیار اثر کے اصول کا تجزیہ کر سکیں
- تجاذبہ کلیہ اور اس کے استعمالات کی وضاحت کر سکیں
- اونچائی اور گہرائی کی وجہ سے (g) پر اثر پذیر ہونے والے تغیرات کو سمجھ سکیں
- قوت اور حرکت سے متعلق حسابات حل کر سکیں۔

GWQY4

## تعارف (Introduction)

انسان ہمیشہ اپنے اطراف پائے جانے والے اشیاء کی دریافت کا متلاشی ہے۔اس کے اطراف موجود اشیاء کا تعلق اس کے ساتھ ہے۔ چند اشیاء حالت سکون میں ہیں اور چند حرکت کر رہے ہیں۔ حالت سکون اور حرکت یہ دونوں اصطلاحات ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہیں۔

خطی حرکت، دائری حرکت، اہتزازی حرکت اور اسی طرح حرکت کی دوسری قسموں سے متعلق آپ نے پچھلی کلاسوں میں پڑھا ہوگا۔ ہم نے اب تک حرکت سے متعلق جو جانکاری حاصل کی ہے، وہ ہٹاؤ، سمتی رفتار اور اسراع ہے۔اس سبق میں ہم حرکت کے سبب کی تحقیق کریں گے۔

جب حالت سکون میں موجود ایک شئے حرکت کرنے لگتی ہے تو ہمارے ذہن میں ایک سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ کیا چیز ہے جو شئے کو متحرک بناتی ہے؟ اسی طرح جب ایک حرکت پذیر شئے حالت سکون اختیار کرنے لگتی ہے تو آپ یہ جاننا چاہتے ہیں کہ وہ کیا ہے جو اسے سکون پذیر بناتی ہے؟ اگر یہ حرکت پذیر شئے اور تیزی سے حرکت کرنے لگتی ہے یا اپنی رفتار کم کر لیتی ہے یا اپنی سمت بدلتی ہے تو وہ کیا چیز ہے جو اس کی رفتار میں فرق پیدا کرتی ہے؟ وہ کونسی چیز ہے جو اس کی سمت بدل رہی ہے؟

ان تمام سوالات کا واحد جواب قوت ہے۔ایک عام انسان یہ سمجھتا ہے کہ ایک جسم کو حرکت پذیر بنانے یا حرکت کرتے ہوئے جسم کو حالت سکون میں لانے کے لئے یا ایک جسم کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرنے کے لئے اس جسم کو کھینچنا یا ڈھکیلنا پڑتا ہے۔لہذا یہی کھینچنا یا ڈھکیلنا **قوت** کہلاتا ہے۔

آیئے ہم سر اسحاق نیوٹن کے پیش کئے گئے تین کلیوں کو استعمال کر کے سائنسی لحاظ سے قوت کی تعریف کریں۔

اگر ہم ان کلیوں کو سمجھ جائیں گے تو جسم کے حرکت کے بارے میں سمجھنے میں ہمیں آسانی ہوگی اور اگر ہم جسم پر عمل پیرا ہونے والی قوتوں کو جان لیں گے تو ہمیں اس جسم کے مستقبل کی حرکت کا اندازہ بھی معلوم ہو جائے گا۔نیوٹن کے بنائے گئے کلیوں سے پہلے قوت اور حرکت کے بارے میں مختلف خیالات پیش کئے گئے تھے۔اس لئے ہم ان خیالات پر روشنی ڈالتے ہوئے نیوٹن کے کلیوں کو سیکھیں گے۔طبیعیات کی وہ شاخ جو جسموں پر اثر پذیر قوت سے متعلق بحث کرتی ہے **میکانیات** کہلاتی ہے۔اس کو **ماسکونیات** اور **حرکیات** نامی دو شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:00 PM

ماسکونیات یہ شاخ قوتوں کے ماتحت حالت سکون پر رہنے والے اجسام کے بارے میں بحث کرتی ہے

حرکیات علم کی وہ شاخ ہے جو قوتوں کے ماتحت حرکت پذیر اجسام سے متعلق بحث کرتی ہے۔اس کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

Kinematics یہ شاخ حرکت کے سبب کا لحاظ کیے بغیر اجسام کی حرکت سے متعلق بحث کرتی ہے۔

Kinetics یہ شاخ حرکت کے سبب کے لحاظ سے اجسام کی حرکت سے متعلق بحث کرتی ہے۔

## 1.1 حرکت اور قوت

ارسطو ایک یونانی فلسفی اور سائنس دان تھے۔ارسطو کے مطابق زمینی اجسام کی قدرتی حالت 'حالت سکون' ہے۔انہوں نے بیان پیش کیا تھا کہ ایک حرکت پذیر جسم کسی بھی بیرونی اثر یا قوت کے بغیر ہی قدرتی طور پر حالتِ سکون میں آ جاتا ہے۔اس قسم کی حرکات کو قدرتی حرکت یا قوت سے آزاد حرکت کا نام دیا گیا۔انہوں نے یہ بھی بتایا کہ اجسام کو ان کے قدرتی حالت (سکون) میں تبدیلی لانے کے لئے ایک قوت یعنی ایک کھینچ یا ایک ڈھکیل کی ضرورت پڑتی ہے جو اس قدرتی حالت کے خلاف عمل پذیر ہوتی ہے۔ اس قوت کو 'پرتشدد حرکت' (قوت پر مبنی حرکت) کہا گیا۔انہوں نے مزید یہ بیان کیا کہ جب مختلف کمیت رکھنے والے دو اجسام کو ایک اونچائی سے گرایا جاتا ہے تو وزنی جسم ہلکے جسم سے پہلے زمین پر گرتا ہے۔

گلیلیو نے قوت حرکت اور اجسام کے جمود کے بارے میں یہ درج ذیل نکات پیش کئے تھے۔

(i) تمام زمینی اجسام کی قدرتی حالت یا تو حالت سکون ہیں یا یکساں حرکت کی حالت میں ہے۔

(ii) حرکت کرتا ہوا یہ جسم اپنی حالت سے اس وقت تک نہیں بدل سکتا جب تک کوئی بیرونی قوت اس پر عمل پذیر نہ ہو جائے۔

(iii) جب اجسام پر کوئی قوت اثر پذیر ہوتی ہے تو اجسام اپنی حالت کے خلاف مزاحمت پیش کرتے ہیں۔اشیاء کی ایک خصوصیت جمود کہلاتی ہے۔

(iv) ہوا کی غیر موجودگی میں جب مختلف جسامت شکل اور کمیت والے اجسام کو ایک ہی بلندی سے گرایا جاتا ہے تو تمام اجسام ایک ہی شرح کے ساتھ بیک وقت زمین کی سطح پر گرتے ہیں۔

## 1.2 جمود (Inertia)

فرض کیجئے کہ آپ بس یا کار میں سفر کر رہے ہیں۔جب فوری بریک لگایا جاتا ہے تو آپ کے جسم کا اوپری حصہ آگے کی طرف آگے بڑھنے لگتا ہے۔اسی طرح جب گاڑی فوری حرکت کرتی ہے تو آپ کا جسم پیچھے کی جانب حرکت کرنے لگتا ہے۔اس سے یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ کوئی بھی جسم اپنے حالت سکون یا حرکت کی حالت کو برقرار رکھنا چاہتا ہے۔ اسی خصوصیت کو جمود کہتے ہیں۔

ایک شے کی وہ ذاتی خصوصیت، جو اسے اپنی حالت سکون یا حرکت کی حالت کو، اپنے آپ بدلنے نہیں دیتی، جب تک کہ کوئی بیرونی قوت اس پر عمل نہ کرلے، 'جمود' کہلاتی ہے۔

### کارروائی 1

ایک شیشے کے گلاس لیجیے اور اس پر ایک کارڈ بورڈ ثبت کیجیے جیسا کے خاکہ میں دکھایا گیا ہے۔کرکٹ بورڈ کے درمیان میں ایک سکہ رکھیے۔کارڈ بورڈ پر اس طرح جھٹکا دیجئے کہ کارڈ بورڈ نیچے جا گرے۔آپ کیا دیکھتے ہو؟ اب غور کر سکتے ہو کہ کارڈ بورڈ نیچے جا گرتا ہے اور سکہ گلاس کے اندر گر جاتا ہے۔




مذکورہ بالا کارروائی میں سکے میں موجود جمود اسے اپنی حالت سکون پر برقرار رکھتا ہے۔اسی لئے جب کارڈ بورڈ اچانک ہٹا دیا جاتا ہے تو سکہ وہیں رہتا ہے اور کشش ثقل کی وجہ سے وہ گلاس کے اندر گر جاتا ہے۔ 'جمود سکون' کی وجہ سے اس طرح ہوتا ہے۔

### 1.2.1 جمود کی قسمیں

a) جمود سکون : ایک شئے کی اپنی حالت سکون کی تبدیلی پر مزاحمت جمود سکون کہلاتی ہے۔

b) جمود حرکت :ایک شئے کی اپنی حالت حرکت کی تبدیلی پر مزاحمت جمود حرکت کہلاتی ہے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:01 PM

c) جمودسمت : ایک شئے کی اپنی سمتی حالت کی تبدیلی پر مزاحمت جمود سمت کہلاتی ہے۔

### 1.2.2 جمود کی مثالیں (Examples of inertia)

❖ اچھلنے سے پہلے ایک کھلاڑی کچھ دور دوڑتا ہے۔اس طرح دوڑنے سے کھلاڑی کے اندر جمود حرکت پیدا ہوتا ہے جو اسے دور تک اچھلنے اور کودنے میں مدد کرتا ہے۔(جمود حرکت)

❖ جب ہم ایک تیز چلتے ہوئے کار میں سفر کر رہے ہوتے ہیں اور اچانک اس کی سمت تبدیل کرتے ہیں تو ہم اپنے بازوؤں کی طرف جھکنے لگتے ہیں۔(جمود سمت)

❖ جب آپ اچانک درخت کی ٹہنیوں کو حرکت دیتے ہیں تو اس میں کہ کچھ پتے اور پھل ٹوٹ کر نیچے گرنے لگتے ہیں۔(جمود سکون)



خاکہ 1.1 جمودِ حرکت

## 1.3 خطی معیارِاثر (Linear Momentum)

جب جسم کی رفتار زیادہ ہوتی ہے اور جسم کی کمیت زیادہ ہوتی ہے تو قوت کا اثر زیادہ ہوتا ہے۔لہٰذا کسی قوت کے اثر کی درست پیمائش کے لیے ایک نئی طبعی مقدار کا تعارف کرایا جاتا ہے جسے خطی معیاراثر کہتے ہیں۔وہ خطی معیاراثر ایک جسم پر پڑنے والی قوت کے اثر کی ٹھیک پیمائش کرتی ہے۔

ایک حرکت کرتے ہوئے جسم کی کمیت اور رفتار کا حاصل ضرب، خطی معیارحرکت کی مقدار فراہم کرتا ہے۔اس کا اثر سمتی رفتار کی سمت پر ہوتا ہے۔چونکہ سمتی رفتار ایک سمتی مقدار ہے، لہٰذا خطی معیاراثر بھی ایک سمتی مقدار ہے۔

خطی معیاراثر = کمیت × سمتی رفتار

$$p = m\,v \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1.1)$$

یہ ایک قوت کی مقدار کی پیمائش کرنے میں مدد کرتا ہے۔SI نظام میں اس کی اکائی کلوگرام میٹر فی سکنڈ ($kg\ m\ s^{-1}$) ہے اور CGS نظام میں اس کی اکائی گرام سمر فی سکنڈ ($g\ cm\ s^{-1}$) ہے۔

## 1.4 نیوٹن کے حرکت کے کلیے (Newton's Laws of Motion)

### 1.4.1 نیوٹن کا پہلا کلیہ

یہ کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ ایک جسم اپنی حالت سکون یا ایک خطی راستے پر یکساں حرکت کی حالت کو اس وقت تک برقرار رکھتا ہے جب تک کہ کوئی بیرونی قوت اس پر عمل نہ کرلے۔یہ کلیہ، قوت اور جمود کی تعریف کرتا ہے۔

### 1.4.2 قوت

قوت کھینچ یا ڈھکیل کی شکل میں ایک بیرونی کوشش ہے جو ایک پرسکون جسم میں حرکت پیدا کرتی ہے یا حرکت پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے۔

1۔ ایک حرکت پذیر جسم کو روکتی ہے یا روکنے کی کوشش کرتی ہے۔

2۔ حرکت پذیر جسم کی سمت میں تبدیلی پیدا کرتی ہے یا تبدیلی پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے۔

3۔ لہٰذا قوت کھینچنے یا ڈھکیلنے کا عمل ہے جو کسی شے کی حالت کو تبدیل کرتا ہے یا تبدیل کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

قوت میں قدر اور سمت دونوں موجود ہیں۔اس لئے یہ ایک سمتی مقدار ہے۔

### 1.4.3 قوت کی قسمیں

قوتوں کے عمل پیرا ہونے کی سمت کے لحاظ سے انہیں دو قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔(a) یکساں متوازی قوتیں (b) غیر یکساں متوازی قوتیں

(a) یکساں متوازی قوتیں : یکساں یا غیر یکساں مقدار والی دو یا دو سے زیادہ قوتیں، جو ایک دوسرے کے متوازی ہیں اور ایک ہی سمت میں عمل پیرا ہیں، یکساں متوازی قوتیں کہلاتی ہیں۔

(b) غیر یکساں متوازی قوتیں: یکساں یا غیر یکساں مقدار والی دو یا دو سے زیادہ قوتیں، جو ایک دوسرے کے متوازی ہیں اور مخالف سمت میں عمل پیرا ہیں، غیر یکساں متوازی قوتیں کہلاتی ہیں۔قوتوں کے اثرات کو جدول 1.1 میں بتایا گیا ہے۔

### 1.4.4 مجموعی قوت (Resultant Force)

جب کسی جسم پر کئی قوتیں ایک ساتھ عمل پذیر ہوتی ہیں، تو پھر ان تمام قوتوں کا مجموعی اثر، ایک ہی قوت سے ظاہر کیا جاتا ہے جو مجموعی قوت کہلاتی ہے۔یہ قوت تمام قوتوں کے سمتی مجموعے (تمام قوتوں کے سمت اور قدر کا حاصل جمع) کے برابر ہوتی ہے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:02 PM

جدول 1.1 قوتوں کا اثر

| قوتوں کا اثر | خاکہ | مجموعی قوتیں ($F_{net}$) |
|---|---|---|
| ایک ہی سمت میں متوازی قوتیں عمل کر رہی ہیں | $F_1$ → <br> $F_2$ → | $F_{net} = F_1 + F_2$ |
| متوازی غیر یکساں قوتیں مخالف سمت میں عمل کر رہی ہیں۔ | $F_1$ → ← $F_2$ | $F_{net} = F_1 - F_2$ (if $F_1 > F_2$) <br> $F_{net} = F_2 - F_1$ (if $F_2 > F_1$) <br> Fnet زیادہ قوت کے ساتھ عمل پذیر ہے۔ |
| متوازی مساوی قوتیں مختلف سمت میں ایک ہی خط میں عمل کر رہی ہیں۔ ($F_1=F_2$) | $F_1$ → ← $F_2$ | $F_{net} = F_1 - F_2$ ($F_1 = F_2$) <br> $F_{net} = 0$ |



(a) یکساں متوازی قوتیں



(b) غیر متوازن قوتیں-بیرم کا عمل



(c) غیر متوازی قوتیں-رسّہ کشی

خاکہ 1.2 قوتوں کا مجموعی اثر

اگر ایک جسم پر پڑنے والی تمام قوتوں کی مجموعی قوت، صفر ہو تو، وہ جسم اپنی حالت میں برقرار رہے گا اور متوازن رہے گا۔ اس قسم کی قوتیں، **متوازن قوتیں** (Balanced forces) کہلاتی ہیں۔ اگر ایک جسم پر پڑنے والی تمام قوتوں کی مجموعی قوت، صفر نہ ہو تو، وہ جسم **غیر متوازن قوت** (Unbalanced forces) کی وجہ سے حرکت کرنے لگے گا۔

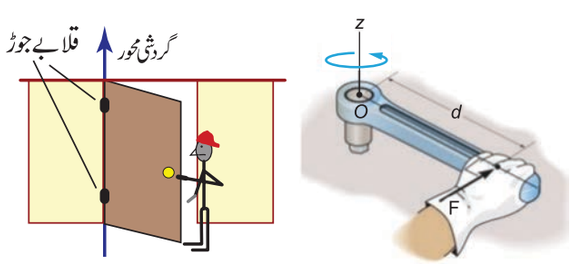
مثالیں: کوئیں سے پانی سینچنا، ایک سبّل کے ذریعہ لگائی گئی قوت، ایک ترازو پر پڑھنے والی قوتیں وغیرہ۔

ایک نظام کو توازن میں لانے کے لئے ایک اور قوت کا استعمال کیا جاتا ہے، جو قدر میں مجموعی قوت کے مساوی ہوتی ہے، مگر اس کی سمت مختلف ہوتی ہے، یہ قوت **موازنت** (Equilibrant) کہلاتی ہے۔

### 1.4.5 قوت کا گردشی اثر (Rotating effect of Force)

کیا آپ نے دروازے کے دستے کے مقام پر غور کیا ہے؟ یہ ہمیشہ دروازے کے آزاد کنارے پر لگا ہوتا ہے۔ اسے دوسرے مقامات پر کیوں نہیں رکھا جاتا؟ کیا آپ نے کبھی دروازے کے ثابت کنارے کے قریبی حصے پر ہاتھ رکھ کر دروازے کو ڈھکیلا ہے؟ آپ نے کیا غور کیا؟

ثابت حصے سے جتنی دوری پر ہم قوت لگاتے ہیں اتنی آسانی سے دروازہ کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ اس معاملے میں، آپ کی قوت کا اثر، دروازے کو اس کے ثابت کنارے کے اطراف گھمانے کے لئے ہے۔ عمل پذیر قوت کا یہ گردشی اثر اس وقت زیادہ ہوتا ہے جب قوت لگائے جانے والے مقام اور ثابت کنارے کا درمیانی فاصلہ زیادہ ہوتا ہے۔




خاکہ 1.4 ایک قوت کا گردشی اثر

ثبت کنارے کا وہ محور جس پر دروازے کو گھمایا جاتا ہے گردشی محور کہلاتا ہے۔ اگر آپ ایک سلاخ کے ایک سرے کو زمین یا دیوار پر ثبت کرتے ہوئے اس کے دوسرے سرے پر قوت لگاتے ہیں تو وہ سلاخ



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:03 PM

اس کے ثابت نقطے کے اطراف گھومنے لگتی ہے۔ یہ نقطہ **گردشی نقطہ** (point of rotation) کہلاتا ہے۔

## 1.4.6 قوت کا معیارِاثر (Moment of a force)

ایک ثابت نقطے یا ثابت محور پر قوت کا گردشی اثر اس نقطے کے قوت کا معیارِاثر یا **قوتِ پیچہ** (Torque) ($\tau$) کہلاتا ہے۔لگائی جانے والی قوت (اور ثابت نقطہ یا ثابت محور سے قوت کے عملی خط کا درمیانی عمودی) فاصلے کا حاصل ضرب ہی اس کی پیمائش ہے۔

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

**قوت پیچہ** (Torque) ایک ایک سمتی مقدار ہے۔یہ اس سمت پر عمل پیرا ہوتی ہے جو فاصلہ اور قوت کے عملی خط والی سطح کے عمودی ہوتی ہے۔اس کی SI اکائی نیوٹن میٹر Nm ہے۔

**جفتہ** (Couple) دو مخالف نقطوں پر بیک وقت لگائی جانے والی دو مساوی اور غیر یکساں متوازی قوتیں ایک جفتہ (couple) بناتے ہیں۔ان دونوں قوتوں کا عملی خط ایک دوسرے سے قطع نہیں ہوتا۔چونکہ ان کی مجموعی قوت صفر ہوتی ہے یہ جسم میں حرکت پیدا نہیں کرتے۔مگر ایک جفتہ couple کے نتیجے میں جسم گردش کرنے لگتا ہے۔ ایک جفتہ کا گردشی اثر اس جفتہ کا معیارِاثر (Moment of a couple) کہلاتا ہے۔

**مثالیں:**

ایک نل کا گھمانا، کسی پیچ (Screw) کو چڑھانا یا نکالنا، ایک لٹو کا گھمانا وغیرہ۔

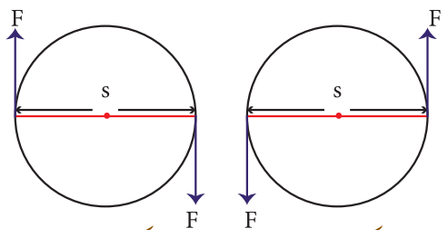
کسی ایک قوت اور قوتوں کے عمل کرنے کے خط کے عمودی فاصلہ کا حاصل ضرب ہی اس جفتہ کا معیارِاثر ہے۔ کسی جفتہ کے گھومنے کے اثر کو اس کے معیارِاثر کے قدر سے پیمائش کی جاتی ہے۔

قوتوں کے عمل کا عمودی فاصلہ × قوت = جفتہ کا معیارِاثر

$$M = F \times S \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1.3)$$

SI نظام میں جفتہ کے معیارِاثر کی اکائی نیوٹن میٹر (Nm) ہے اور CGS نظام میں اس کی اکائی dyne cm ہے۔

جائے تو منفی لیتے ہیں۔ انہیں خاکہ 1.4(a) اور 1.4(b) میں دکھایا گیا ہے۔




خاکہ 1.4 (a) — ساعت وار حرکت

خاکہ 1.4 (b) — غیر ساعت وار حرکت

## 1.4.7 قوت پیچہ کے استعمالات : (Application of Torque)

### 1۔ گیئر (دانتوں والا پہیہ) (Gear)




گیئر ایک دائری پہیہ ہوتا ہے جس کے اطراف رِم پر دانتیں ہوتے ہیں۔یہ قوت پیچہ کو تبدیل کر کے پہیے کی رفتار میں اضافہ پیدا کرتا ہے اور طاقت کی منتقلی میں مدد کرتا ہے۔

### 2۔ بچوں کا تختہ (See Saw)

بچوں کے تختے پر بیٹھ کر آپ نے اونچ نیچ کا کھیل کھیلا ہوگا۔اس پر بیٹھنے والے افراد کے وزن میں فرق رہنے کے باوجود کم وزنی شخص بھی زیادہ وزنی شخص کو اوپر اٹھا دیتا ہے۔جب وزنی شخص محوری نقطہ (بیرم) کے قریب ہوجاتا ہے تو قوت کے مقام تک کے عملی خط کا فاصلہ کم ہوجاتا ہے۔اس کی وجہ سے اس مقام پر قوت پیچہ کا اثر کم ہوتا ہے۔اسی لئے کم وزنی شخص زیادہ وزنی شخص کو آسانی سے اٹھا سکتا ہے۔

### 3۔ اسٹیئرنگ کا پہیہ (Steering wheel)

کار کی اسٹیئرنگ کا ایک چھوٹا سا پہیہ قوت پیچہ کو کار کے پہیوں پر منتقل کر کے انہیں آسانی سے گھما دیتا ہے۔

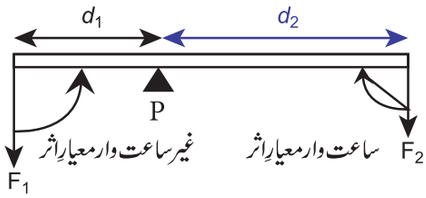
## 1.4.8 قوت کے معیارِاثر کا اصول : (Principal of moments)

جب کسی سخت جسم پر کئی یکساں یا غیر یکساں متوازی قوتیں عمل پذیر ہونے کے باوجود وہ جسم متوازن ہو تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس پر پڑنے والی ساعت وار قوتیں اور غیر ساعت وار قوتیں دونوں برابر



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:04 PM

ہیں۔ بالفاظ دیگر توازن کے دوران کسی بھی نقطے پر پڑنے والی منفرد قوتوں کا الجبرائی حاصل جمع صفر کے برابر ہوگا۔




خاکہ 1.5 کثیر قوتوں کے معیار اثر کا اصول

اوپر پیش کئے گئے خاکہ میں 'F1' قوت محوری نقطہ (بیرم) P سے، d کے فاصلے پر ایک غیر ساعتی گردش بنا رہی ہے۔ اور قوت 'F2' محوری نقطہ P سے d2 کے فاصلے پر ایک ساعتی گردش بناتی ہے۔ قوتوں کے معیاری اثرات کے اصول کو یوں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

ساعت وار سمت میں معیار اثر = غیر ساعت وار سمت میں معیار اثر

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2 \ldots\ldots\ldots (1.4)$$

## 1.5 نیوٹن کا دوسرا کلیہ (Newton's Second Law of Motion)

نیوٹن کا دوسرا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ ''کسی جسم پر عمل پذیر قوت اس جسم کے خطی معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح کے راست تناسب میں ہوتی ہے اور معیار حرکت کی تبدیلی قوت کی سمت میں ہوتی ہے۔''

یہ کلیہ قوت کے مقدار کی پیمائش کرنے میں ہماری مدد کرتا ہے۔ اس لئے اسے **قوت کا کلیہ** بھی کہا جاتا ہے۔ فرض کیجئے کہ حرکت کرتے ہوئے ایک جسم کی کمیت 'm' ہے اور وہ ایک خطی راستے پر 'u' ابتدائی رفتار سے حرکت کر رہا ہے۔ کچھ دیر بعد ایک غیر متوازن بیرونی قوت 'F' کے اثر کی وجہ سے 't' وقفہ وقت میں اس کی رفتار 'v' میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

جسم کی ابتدائی معیار حرکت $P_i = mu$

جسم معیار حرکت $P_f = mv$

معیار حرکت میں تبدیلی $\Delta P = P_f - P$

$= mv - mu$

نیوٹن کے دوسرے کلیہ حرکت کے تحت

معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح $\propto$ قوت

$$F \propto \frac{\text{معیار حرکت کی تبدیلی}}{\text{وقت}}$$

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

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

یہاں 'k' تناسبی مستقلہ ہے۔ اکائیوں کے تمام نظاموں میں $k = 1$ ہے۔ لہذا

$$F = \frac{m(v-u)}{t} \quad \ldots\ldots(1.5)$$

چونکہ اسراع $=$ $\frac{\text{سمتی رفتار کی تبدیلی}}{\text{وقت}}$

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

لہذا، ہم حاصل ہوتا ہے

$$F = m \times a \ldots\ldots (1.6)$$

قوت $=$ کمیت $\times$ اسراع

یکساں سمتی رفتار میں حرکت کرتے ہوئے جسم کی حرکت کو برقرار رکھنے کے لئے کسی بھی بیرونی قوت کی ضرورت نہیں پڑتی۔ جب ایک جسم پر پڑنے والی کل قوت صفر کے مساوی نہ ہو تو یقیناً اس جسم کی سمتی رفتار تبدیل ہوجائے گی۔ لہذا، قوت کی سمت میں معیار حرکت کی تبدیلی عمل میں آتی ہے۔ یہ تبدیلی یا تو اس کے قدر میں ہوگی یا اس کی سمت میں ہوگی یا ان دونوں میں بھی پیدا ہوسکتی ہے۔

کسی جسم میں اسراع پیدا کرنے کے لئے قوت درکار ہے۔ ایک یکساں دائری حرکت کے دوران، درحالانکہ رفتار (سمتی رفتار کی مقدار) مستقل ہی ہوتی ہے۔ اس سمتی رفتار کی سمت اس دائری راستے کے ہر نقطے پر بدلتی رہتی ہے۔ اس لئے، اس کے نصف قطر کے ساتھ اسراع پیدا ہوتا ہے۔ جو **مرکز مائل اسراع** کہلاتا ہے۔ وہ قوت جو اس اسراع کو پیدا کرتی ہے۔ **مرکز مائل قوت** (Centripetal force) کہلاتی ہے اس کے بارے میں آپ نویں جماعت میں سیکھ چکے ہو۔

**قوت کی اکائیاں :** قوت کی SI اکائی نیوٹن (N) ہے۔ اور CGS نظام میں اس کی اکائی ڈائن (Dyne) ہے۔

**1 نیوٹن (N) کی تعریف :** ایک کلوگرام کمیت والے ایک جسم کو، ایک میٹر فی مربع سکنڈ کا اسراع پیدا کرنے کے لئے درکار قوت کی مقدار **ایک نیوٹن** کہلاتی ہے۔

$$1N = 1kg\ m\ s^{-2}$$

**1 ڈائن کی تعریف :** ایک گرام کمیت والے ایک جسم کو، ایک سمر فی مربع سکنڈ کا اسراع پیدا کرنے کیلئے درکار قوت کی مقدار **ایک ڈائن**



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:04 PM

کہلاتی ہے۔ $1 dyne = 1\ g\ cm\ s^{2}$

اور اسی طرح $1N = 10^{5}$ dyne

**اکائی قوت** : ایک کلوگرام والے ایک جسم میں ایک میٹر فی مربع سکنڈ $1\ ms^{-2}$ کا اسراع پیدا کرنے کے لئے درکار قوت **اکائی قوت** کہلاتی ہے

**قوت جاذبہ کی اکائی** : اکائیوں کے SI نظام میں قوت جاذبہ کی اکائی **کلوگرام قوت** ہے۔ جسے kgf سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ CGS نظام میں اسکی اکائی گرام قوت ہے جو 'gf' سے ظاہر کی جاتی ہے۔

$$1\ kg\ f = 1\ kg \times 9.8\ m\ s^{-2} = 9.8\ N;$$

$$1\ g\ f = 1\ g \times 980\ cm\ s^{-2} = 980\ dyne$$

## 1.6 دھکا (Impulse)

بہت ہی مختصر وقفہ پر عمل پیرا ہونے والی قوت دھکا کی قوت (Impulsive Force) کہلاتی ہے۔ جب 't' وقفہ پر 'f' مقدار کی قوت کسی جسم پر عمل کرتی ہے تو قوت اور وقت کا حاصل ضرب **دھکا** کہلاتا ہے۔ اسے **جول** 'J' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

دھکا $J = F \times t$ ..... (1.7)

نیوٹن کے دوسرے کلیے کے تحت

$F = \frac{\Delta p}{t}$ (تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے)

$\Delta p = F \times t$ ..... (1.8)

(1.7) اور (1.8) سے $J = \Delta P$

دھکا، معیار حرکت کی تبدیلی کی مقدار کے بھی مساوی ہوتا ہے۔ اس کی اکائی کلوگرام میٹر فی سکنڈ یا $kg\ m\ s^{-1}$ یا نیوٹن سکنڈ $N\ s$ ہے۔

معیار حرکت کی تبدیلی دو طریقوں سے حاصل کی جاسکتی ہے۔ وہ یہ ہیں

(i) چھوٹے سے وقفے میں بڑی قوت کے عمل ہونے سے۔

(ii) طویل وقفے میں چھوٹی قوت کے عمل ہونے سے۔

**مثالیں:** ❖ گاڑیوں میں اسپرنگ اور شاک ابزاربر (Shock Absorbers) لگے ہوتے ہیں۔ تاکہ گاڑیاں جب غیر ہموار راستے سے گزریں تو جھٹکے سے بچ سکیں۔

❖ کرکٹ کے کھلاڑی گیند کو پکڑتے وقت اپنے ہاتھوں کو پیچھے کھینچ لیتے ہیں۔ اس طرح گرتی ہوئی گیند کو پکڑتے وقت وہ وقفہ کو بڑھا کر تھوڑی سی قوت محسوس کرتے ہیں اور دھکا لگنے سے ہاتھوں کو بچاتے ہیں۔



خاکہ 1.6 دھکا کی مثال

## 1.7 نیوٹن کا حرکت کا تیسرا کلیہ (Newton's Third Law of Motion)

نیوٹن کا تیسرا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ ''ہر ایک عمل کے لئے اس کا ایک مساوی اور مخالف ردعمل ہوتا ہے''۔ عمل اور ردعمل، ہمیشہ دو مختلف اجسام پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

اگر جسم A، جسم B پر $F_A$ قوت لگاتا ہے۔ تو جسم B جسم A پر $F_B$ قوت کا ردعمل ظاہر کرتا ہے جو مقدار میں FA کے برابر ہوتا ہے مگر اسکی سمت مخالف ہوتی ہے۔ $F_B = -F_A$

**مثالیں :**

❖ جب پرندے اڑتے ہیں تو وہ اپنے پروں سے ہوا کو نیچے ڈھکیلتے ہیں۔ (عمل) اور ہوا پرندوں کو اوپر ڈھکیلتی ہے (ردعمل)

❖ جب کوئی شخص تیرتا ہے تو وہ اپنے ہاتھوں سے پانی کو پیچھے ڈھکیلتا ہے۔ (عمل) اور پانی تیرنے والے کو آگے ڈھیلتا ہے۔ (ردعمل)

❖ جب بندوق سے گولی چلائی جاتی ہے تو گولی پوری قوت کے ساتھ آگے نکلتی ہے (عمل) اور اتنی ہی قوت سے بندوق پیچھے کی جانب حرکت کرتا ہے۔ (ردعمل)

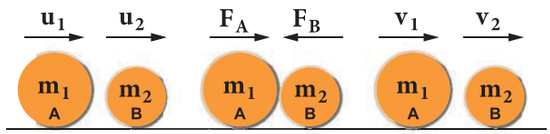
## 1.8 معیار حرکت کی بقا کا اصول (Principle of Conservation of Linear Momentum)

کئی اجسام والے خطی معیار حرکت کے ایک نظام میں اس وقت تک تبدیلی نہیں ہوتی جب تک کہ کل بیرونی قوت ان پر عمل نہ کرے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:05 PM

آیئے، خطی معیار حرکت کی بقاء کے کلیہ کو ذیل کی مثال سے ثابت کریں




خاکہ 1.7 خطی معیار حرکت کی بقاء

**ثبوت :**

فرض کیجئے m1اور m2 کمیت والے دو اجسام، u2اور u1ابتدائی رفتار سے ایک خطی راستے پر حرکت کر رہے ہیں۔فرض کیجئے کہ پہلے جسم کی رفتار دوسرے جسم سے تیز ہے۔یعنی u1>u2 کچھ دیر بعد یہ دونوں ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں۔ٹکراؤ کے بعد دونوں اسی خطی راستے سے v1 اور v2 کی رفتار سے گذرنے لگتے ہیں۔

جسم A کی وجہ سے جسم B پر پڑنے والی قوت

$$F_A = \frac{m_1 (v_1 - u_1)}{t}$$

جسم B کی وجہ سے جسم A پر پڑنے والی قوت

$$F_B = \frac{m_2 (v_2 - u_2)}{t}$$

نیوٹن کے حرکت کے تیسرے کلیے کے تحت

قوت ردعمل = قوت عمل

$$F_A = -F_B$$

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

$$m_1v_1 + m_2v_2 = m_1u_1 + m_2u_2 \text{ ------ } (1.9)$$

اوپر کی مساوات یہ ثابت کرتی ہے کہ بیرونی قوت کے عمل نہ ہونے پر ٹکراؤ کے بعد حاصل ہونے والا معیار حرکت کا الجبرائی حاصل جمع، ٹکراؤ سے پہلے موجود معیار حرکت کا الجبرائی حاصل جمع کے مساوی ہے

چنانچہ خطی معیار حرکت کی بقاء کے کلیہ کو ثابت کیا گیا۔

## 1.9 راکٹ کی اوپر کی جانب حرکت (اُڑان)

راکٹ کی حرکت کلیہ بقائے خطی معیار حرکت اور نیوٹن کے حرکت کے تیسرے کلیے کی بنیاد پر ہوتی ہے۔راکٹ کے ڈھکیلنے والے ٹینک کو کسی ایندھن (ٹھوس یا مائع) سے بھر دیا جاتا ہے۔جب راکٹ کو چلایا جاتا ہے تو یہ ایندھن جلنے لگتا ہے اور راکٹ کے دہانے (Nozzle) سے بڑی تیزی کے ساتھ ایک گرم گیس نکلتی ہے، جو ایک بڑی معیار حرکت قائم کرتی ہے۔اس معیار حرکت کو متوازن بناتے ہوئے اسی مقدار کی معیار حرکت مخالف سمت میں احتراقی خانے میں پیدا ہوتی ہے، جس کی وجہ سے راکٹ آگے کی جانب حرکت کرنے لگتا ہے۔

سفر کے دوران، راکٹ کی کمیت آہستہ آہستہ کم ہوتی جاتی ہے، یہاں تک کہ اس میں موجود ایندھن کلی طور پر جل کر ختم ہو جاتا ہے۔ چونکہ اس پر کسی قسم کی کل بیرونی توانائی عمل نہیں کرتی اس نظام کی خطی معیار حرکت باقی رہتی ہے۔جوں جوں راکٹ کی بلندی میں اضافہ ہوتا ہے۔اس کی کمیت میں کمی پیدا ہوتی ہے اور اس کی رفتار میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔وہ ایک مقام پر ایک خاص سمتی رفتار اختیار کر لیتی ہے جو اسے زمین کی جاذبی قوت سے بچا کر باہر نکالنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔یہ سمتی رفتار فراری یا گریزی رفتار (Escape velocity) کہلاتی ہے (اس عنوان پر بڑی کلاسوں میں تفصیلی طور پر بحث کیا جائے گا۔)

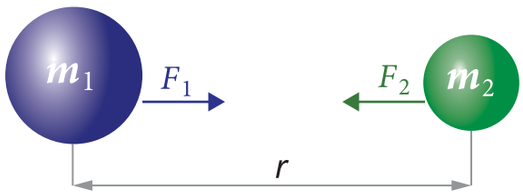
## 1.10 قوت جاذبہ (کشش) (Gravitation)

### 1.10.1 نیوٹن کا عالمی تجاذبی کلیہ :

(Newton's Universal Law of Gravitation)

یہ کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ ''کائنات میں موجود مادّہ کا ہر ذرہ دوسرے ذرے کو ایک قوت کے ساتھ کھینچتا ہے۔یہ قوت ان کی کمیتوں کے حاصل ضرب کے راست تناسب (میں ہوتی ہے) اور ان کی کمیتوں کے مرکزی فاصلے کے مربع کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔قوت کی سمت ان کمیتوں کو ملانے والی خط کے ہمراہ عمل پیرا ہوتی ہے۔

کمیتوں کی درمیانی قوت ہمیشہ تجاذبی ہوتی ہے۔اور وہ ان کمیتوں کے رکھے گئے واسطے پر مبنی نہیں ہوتی۔




خاکہ 1.8 دو کمیتوں کے درمیان قوت کشش



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:06 PM

فرض کیجئے کہ خلاء میں A اور B نامی دو اجسام رکھے گئے ہیں جن کی کمیت بالترتیب m1 اور m2 ہے اور ان کا درمیانی فاصلہ 'r' ہے۔

$$\text{قوت } F \propto m_1 \times m_2$$

$$F \propto \frac{1}{r^2}$$

اوپر کے دونوں بیانوں کو ملانے پر

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

$$F = \frac{G\, m_1\, m_2}{r^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1.10)$$

جس میں G عالمی تجاذبی مستقلہ (Universal Gravitational Constant) ہے۔ SI اکائیوں میں اس کی قیمت $6.674 \times 10^{-11}\ N\ m^2\ kg^{-2}$ ہے۔

## 1.10.2 اسراع بوجہ جاذبہ (g)

(Acceleration due to gravity)

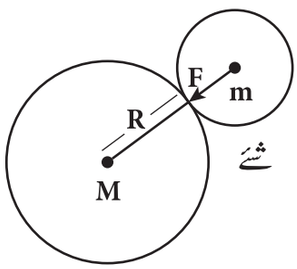
جب آپ کسی چیز کو اوپر کی جانب اچھالتے ہیں۔ تو اسکی سمتی رفتار ایک خاص بلندی پر ترین ہوجاتی ہے اور وہ شئے زمین کی قوت جاذبہ کی وجہ سے واپس نیچے لوٹ جاتی ہے۔

جیسے جیسے شئے نیچے گرنے لگتی ہے، یہ اس کی سمتی رفتار لگاتار بدلتی رہتی ہے۔ سمتی رفتار کی یہ تبدیلی اس شئے پر پڑنے والی قوت ہی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ زمین کی جاذبی قوت کے سبب سے اس شئے میں اسراع پیدا ہوتا ہے۔ اس لئے اس کو اسراع بوجہ جاذبہ یا زمین کی قوت جاذبہ سے پیدا ہونے والا اسراع کہا جاتا ہے۔ اسے 'g' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی اکائی میٹر فی مربع سکنڈ $ms^{-2}$ ہے۔ زمین کی سطح پر اسراع بوجہ جاذبہ کی اوسط قیمت 9.8 میٹر فی مربع سکنڈ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ آزادانہ طور پر نیچے گرنے والی شئے کی اوسط سمتی رفتار میں ہر ایک سکنڈ میں 9.8 میٹر فی سکنڈ کی تبدیلی ہوتی ہے۔ بحر حال زمین کی سطح کے تمام مقامات پر 'g' کے قیمت مساوی نہیں ہوتی۔

## 1.10.3 g اور G کا تعلق :

زمین کی سطح پر حالت سکون میں موجود ایک شئے پر قوت جاذبہ عمل کر رہا ہوتا ہے۔ آیئے ہم اس قوت کی قدر کو دو طریقوں سے محسوب کریں۔ فرض کیجئے کہ زمین کی کمیت M ہے اور شئے کی کمیت m ہے۔ یہ تصور کرلیا جاتا ہے کہ زمین کی کل کمیت اس کے مرکز پر مرکوز ہے۔ زمین کا نصف قطر $R = 6378\ km$ ہے۔ جو تقریباً 6400 کلومیٹر ہے۔ نیوٹن کے تجاذبی قانون کے تحت شئے پر عمل پیرا ہونے والی قوت یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$F = \frac{G\, M\, m}{R^2} \quad (1.11)$$




خاکہ 1.9 g اور G کا تعلق

اس معاملے میں زمین پر موجود شئے کا نصف قطر زمین کے نصف قطر کے مقابلے میں بہت ہی چھوٹا رہنے کی وجہ سے اس کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ یہ ایک طریقہ ہوا۔ اب اسی قوت کو نیوٹن کے حرکت کے دوسرے کلیے سے بھی ہم محسوب کر سکتے ہیں۔ اس کلیے کے تحت، جسم پر پڑنے والی قوت کو اسکی کمیت اور اسراع کا حاصل ضرب (جسے وزن کہا جاتا ہے) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہاں شئے کا اسراع قوت جاذبہ کے ماتحت ہے۔ لہذا $a = g$ ہے۔

$$F = ma = mg$$

$$F = \text{وزن} = mg \quad \ldots\ldots (1.12)$$

مساوات 1.11 اور 1.12 کا موازنہ کرنے پر ہمیں ذیل کی مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$mg = \frac{GMm}{R^2} \quad \text{----------} \quad (1.13)$$

اسراع بوجہ جاذبہ

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad \text{----------} \quad (1.14)$$

(یہ مساوات g اور G کا تعلق ظاہر کرتی ہے)

## 1.10.4 زمین کی کمیت (M)

مساوات 1.14 کو دوبارہ ترتیب دینے پر زمین کی کمیت حاصل ہوتی ہے

$$\text{زمین کی کمیت } M = gR^2/G$$

R, g اور G کی معلوم شدہ قیمتوں کی مدد سے ہم زمین کی یہ کمیت محسوب کر سکتے ہیں۔

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



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:07 PM

### 1.10.5 اسراع بوجہ جاذبہ (g) کی تبدیلی :
(Variationi of acceleration due to gravity) (g)

چونکہ 'g' زمین کے جغرافیائی نصف قطر پر منحصر ہوتا ہے ۔ ($g \propto 1/R^2$)، اسکی قیمت زمین کی سطح کے مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے ۔ چونکہ زمین کا جغرافیائی نصف قطر خط استوائی حصے پر زیادہ ہوتا ہے اور قطبی علاقوں کے درمیان کم ہوتا ہے ۔اس لئے g کی قیمت قطبی علاقوں پر زیادہ ہوتی ہے اور خط استوائی حصے پر کم ہوتی ہے ۔

جب آپ سطح زمین سے اوپر کی جانب حرکت کرتے جاتے ہیں تو 'g' کی قیمت کم ہوتی جاتی ہے ۔اور جب آپ زمین کی گہرائی کی طرف آگے بڑھتے ہیں تو 'g' کی قیمت میں اضافہ ہونے لگتا ہے ۔ (بڑی کلاسوں میں اس عنوان پر تفصیلی گفتگو کی جائے گی )۔زمین کے مرکز پر 'g' کی قیمت صفر ہوتی ہے ۔

## 1.11 کمیت اور وزن

**کمیت** : کمیت ایک جسم کی بنیادی خصوصیت ہے ۔ایک جسم میں موجود مادہ کی مقدار اس کی کمیت کہلاتی ہے ۔اسکی SI اکائی کلوگرام kg ہے

**وزن** : زمین کی قوت جاذبہ ہی کی وجہ سے کسی شئے پر پڑنے والی جاذبی قوت، اس شئے کا وزن کہلاتی ہے ۔

جاذبی قوت = وزن

= کمیت (m) × اسراع بوجہ جاذبہ (g)

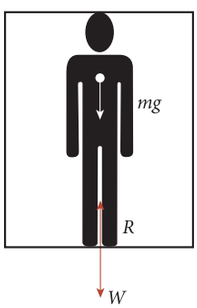
زمین پر اسراع بوجہ جاذبہ (سمندری سطح پر) $(g) = 9.8\ ms^{-2}$

وزن ایک سمتی مقدار ہے ۔اس کی سمت ہمیشہ زمین کے مرکز کی طرف ہوتی ہے ۔وزن کی SI اکائی نیوٹن (N) ہے ۔چونکہ وزن زمین کی اسراع بوجہ جاذبہ (g) پر منحصر ہے، زمین کے مختلف مقامات پر شئے کا وزن تبدیل ہوتا ہے ۔خط استوائی مقامات پر شئے کا وزن کم ہوتا ہے اور قطبی علاقوں میں شئے کا وزن بڑھ جاتا ہے ۔

چاند کی سطح پر اسراع بوجہ جاذبہ کی قیمت $1.625\ ms^{-2}$ ہے ۔یہ قیمت زمین کی اسراع بوجہ جاذبہ کی نسبت 0.1654 گنا ہے ۔اگر کوئی شخص جس کی کمیت 60 کلوگرام ہے ۔اور وہ زمین پر کھڑا ہوتا ہے تو اس کا وزن 588 نیوٹن ہوسکتا ہے ۔($w=mg=60\times 9.8 = 588N$)

اگر وہی شخص چاند کی سطح پر کھڑا ہوتا ہے تو وہاں اسکا وزن 97.5 نیوٹن ہی ہوگا ۔($w = 60\times 1.625=97.5N$) ۔مگر زمین اور چاند دونوں جگہوں پر اس کی کمیت (60kg) میں کوئی تبدیلی نہیں آئے گی ۔

## 1.12 ظاہری وزن (Apparent Weight)



خاکہ 1.10
حرکت کرتی لفٹ میں ایک شخص

اوپری اور نچلی حرکت کے دوران آپ اپنا جو وزن محسوس کرتے ہیں ۔وہ آپکے حقیقی وزن کے برابر نہیں ہوتا ۔ایک جسم، کشش ثقل اور دوسری بیرونی قوتوں کی وجہ سے جو وزن اختیار کرتا ہے، ظاہری وزن کہلاتا ہے ۔

آیئے ہم ذیل کی مثال سے اس کو سمجھیں ۔

فرض کیجئے کہ m کمیت والا ایک شخص لفٹ میں سفر کر رہا ہے ۔اس شخص کا حقیقی وزن mg = w ہے، جو نیچے کی جانب عمودی طور پر عمل پذیر ہوتا ہے ۔لفٹ کی سطح سے ردعمل کے طور پر ایک قوت 'R' برآمد ہوتی ہے ۔جو عمودی طور پر اوپر کی جانب عمل کر رہی ہوتی ہے ۔اس قوت کو ظاہری قوت کے طور پر قیاس کیا جاتا ہے ۔

آیئے ہم اس ظاہر ہونے والی ظاہری قوت 'R' کے مختلف ممکن قیمتوں کو دیکھیں جو لفٹ کی اوپری یا نچلی حرکت پر مبنی ہیں ۔ان قیمتوں کو جدول 1.2 میں دکھایا گیا ہے ۔

### 1.12.1 بے وزنی (Weightlessness)

کیا آپ کبھی تفریحی پارک Amusement Park گئے ہو اور Roller Coaster پر بیٹھے ہو؟ یا بڑے گول جھولے (Giant Wheel) میں بیٹھے ہو؟

جب وہ اوپر یا نیچے کی جانب حرکت کرتے ہیں تو آپ نے کیسا محسوس کیا؟



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:08 PM

جدول 1.2 ایک حرکت پذیر لفٹ میں ایک شخص کا ظاہری وزن

| صورت حال 1 : لفٹ 'a' اسراع کے ساتھ اوپر کی جانب حرکت کر رہی ہے۔ | صورت حال 2 : لفٹ 'a' اسراع کے ساتھ نچلی جانب حرکت کر رہی ہے۔ | صورت حال 3 : لفٹ ٹھہری ہوئی ہے۔ | صورت حال 4 : لفٹ آزادانہ طور پر نیچے اتر رہی ہے۔ |
|---|---|---|---|
| یہاں اسراع 'a' 'g' کے برابر ہوتا ہے<br>$a = g$<br>$\mathbf{R = m(g-g)}$ | یہاں اسراع صفر ہے۔<br>$a = 0$<br>$R = W$<br>$\mathbf{R = mg}$ | $W - R = F_{net} = ma$<br>$R = W - ma$<br>$R = mg - ma$<br>$\mathbf{R = m(g-a)}$ | $R - W = F_{net} = ma$<br>$R = W + ma$<br>$R = mg + ma$<br>$\mathbf{R = m(g+a)}$ |
| $R = 0$ | $R = W$ | $R < W$ | $R > W$ |
| ظاہری قوت صفر کے برابر ہوتی ہے | ظاہری قوت حقیقی قوت کے برابر ہوتی ہے۔ | ظاہری قوت حقیقی قوت سے کم ہوتی ہے۔ | ظاہری قوت حقیقی قوت سے زیادہ ہوتی ہے۔ |



خاکہ 1.11 ایک رولر کوسٹر میں بے وزنی

واہ۔ یہ تو حیرت انگیز ہے؟ آپ تو ایسا محسوس کرتے ہو کہ گویا آپ کا کچھ وزن ہے ہی نہیں اور آپ آزادانہ طور پر نیچے گر رہے ہو۔ یہ بے وزنی نامی عمل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب آپ ایک خاص اسراع کے ساتھ نیچے کی جانب حرکت کرتے ہیں تو آپ بے وزن معلوم ہوتے ہیں۔ اسی احساس کو آپ ایک لفٹ میں سفر کرتے وقت محسوس کر سکتے ہو۔

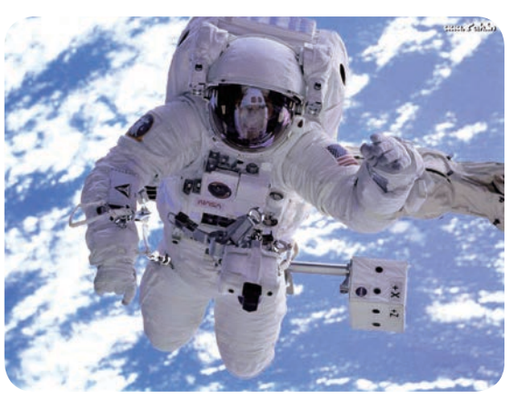
لفٹ میں موجود شخص نیچے کی جانب حرکت کرتے وقت اگر اس کا اسراع 'a' اسراع بوجہ جاذبہ 'g' کے برابر ہو جاتا ہے۔ یعنی $a = g$، تو ایسی حرکت 'آزاد گرنا' کہلاتی ہے۔ یہاں اس شخص کا ظاہری وزن $(R=m(g-g)=0)$ صفر ہو جاتا ہے۔ اسی حالت کو حالت بے وزنی کہا جاتا ہے۔ (جدول 1.2 میں صورت حال 4 پر غور کیجئے)

یہی حالت، ایک رولر کوسٹر یا جھولا یا بڑے بڑے عمودی گول جھولے (Vertical Giant Wheel) میں آزادانہ گرنے پر (جھولے کا نیچے کی جانب اترتے وقت)، عمل پیرا ہوتی ہے۔ ایسے موقعوں پر جب آپ اوپر جاتے ہیں تو آپ اضافی ظاہری وزن اور نیچے اترتے وقت ظاہری وزن میں کمی محسوس کرتے ہیں۔

## 1.12.2 خلابازوں کی بے وزنی

کچھ لوگوں کا ماننا ہے کہ مدوری خلائی اسٹیشن میں رہنے والے خلاباز زمین کی کسی قسم کی جاذبی قوت کو محسوس نہیں کرتے۔ اسی لئے وہ تیرتے ہیں۔ مگر یہ خیال بالکل غلط ہے۔

خلاباز تیرتے نہیں بلکہ اپنی تیز مداری سمتی رفتار کے عوظ زمین کے اطراف آزاد گر رہے ہوتے ہیں۔ چونکہ خلائی اسٹیشن اور خلابازوں کا اسراع مساوی ہوتا ہے۔ وہ آزادانہ طور پر گرنے کی حالت میں ہوتے ہیں۔ لہذا خلائی اسٹیشن اور خلاباز، دونوں بے وزنی کی حالت میں ہوتے ہیں۔



خاکہ 1.12 خلاباز کی بے وزنی حالت



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:09 PM

## 1.12.3 نیوٹن کے تجاذبی کلیے کے استعمالات :

1۔ تجاذبی کلیے کے استعمال سے وزنی اجسام کی پیائش کی جاسکتی ہے۔ زمین کی کمیت، زمین کا نصف قطر، اسراع بوجہ جاذبہ وغیرہ۔ بڑی درستگی کے ساتھ محسوب کئے جاسکتے ہیں۔

2۔ نئے ستارے اور سیاروں کی دریافت میں یہ کلیہ مدد کرتا ہے۔

3۔ ستاروں کے حرکت کی بے ترتیبیوں میں ایک لڑکھڑانا یا ڈگمگانا ہے جس سے اس کے قریبی سیارے کی حرکت میں خلل پڑتا ہے۔ ایسی حالت میں تجاذبی کلیے کی مدد سے ستارے کی کمیت معلوم کی جاسکتی ہے

4۔ یہ وضاحت کرنے میں مدد کرتا ہے کہ قوت جاذبہ کی وجہ سے جڑوں میں یہ خصوصیت پائی جاتی ہے کہ وہ نشوونما کے دوران ارض رخیت اختیار کرتی ہیں۔

5۔ خلائی اجسام کے راستے کا تعین کرنے میں یہ کلیہ مدد کرتا ہے۔

### نکات برائے یادداشت

- میکانیات کو ماسکونیات اور علم حرکت میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- ایک جسم کی اپنی حالت کو برقرار رکھنے کی قابلیت جمود کہلاتی ہے۔
- جفتہ معیار اثر کی پیائش، دونوں قوتوں کے درمیان کی عملی خط کا عمودی فاصلہ اور کسی ایک قوت کی مقدار کے حاصل ضرب سے معلوم کی جاتی ہے۔
- قوت کی SI اکائی نیوٹن (N) ہے اور CGS اکائی ڈائن (Dyne) ہے۔
- جب ایک جسم پر 't' وقفہ کے لئے 'f' قوت عمل کرتی ہے تو قوت اور وقت کا حاصل ضرب دھکا کہلاتا ہے۔
- وزن کی اکائی نیوٹن N یا کلوگرام قوت kg f ہے۔
- خط استوائی علاقوں کی بہ نسبت قطبی علاقوں پر کسی شئے کا وزن زیادہ ہوتا ہے۔
- کسی شئے میں موجود مادہ کی مقدار اسکی کمیت کہلاتی ہے۔ کمیت کی SI اکائی کلوگرام ہے۔
- کشش ثقل اور دوسری بیرونی قوتوں کی وجہ سے ایک جسم جو وزن اختیار کرتا ہے، ظاہری وزن کہلاتا ہے۔
- جب کوئی جسم یا شخص صرف زمینی قوت جاذبہ کے تحت آزادانہ طور پر گرتا ہے تو اس کا وزن صفر کے برابر معلوم ہوتا ہے۔ اس کو بے وزنی کی حالت کہتے ہیں۔

### حل کئے ہوئے حسابات :

**مسئلہ 1 :** ایک حرکت پذیر جسم کی سمتی رفتار معلوم کیجئے، جس کی کمیت 5 کلوگرام اور خطی معیار حرکت 2.5 کلوگرام میٹر فی سکنڈ ہے۔

**حل :** سمتی رفتار × کمیت

$$\text{سمتی رفتار } v = \frac{\text{خطی معیار حرکت}}{\text{کمیت}} = \frac{2.5}{5} = 0.5 \text{ ms}^{-1}$$

**مسئلہ 2 :** ایک دروازے کو اس کے ثبت قلابے (hinges) سے 90 سم کے فاصلے پر 40 نیوٹن کی قوت سے ڈھکیلا جاتا ہے۔ قلابوں کے اطراف قوت کا معیار اثر کیا ہوگا؟

**حل :** ضابطہ : قوت کا معیار اثر $M = F \times d$

دیا گیا ہے $F = 40N,\ d = 90cm = 0.9m$

لہذا : قوت کا معیار اثر $M = 40 \times 0.9 = 36 \text{ N m}$

**مسئلہ 3 :** زمین سے کتنی بلندی پر اسراع بوجہ جاذبہ کی قیمت زمین پر کے اسراع بوجہ جاذبہ کی ایک چوتھائی قیمت کے برابر ہوگی۔

حل : ڈیٹا

زمین کے مرکز سے مطلوبہ $R' = R + h$

مطلوبہ بلندی پر اسراع بوجہ جاذبہ $g' = g/4;\ g/g' = 4$

ضابطہ :

$$g = GM/R^2$$

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

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

$$2 = 1 + \frac{h}{R} \quad \text{or} \quad h = R. \quad R' = 2R$$

زمین کے مرکز سے شئے کا فاصلہ زمین کے نصف قطر سے دگنا ہونا چاہئے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:09 PM

## نصابی مشق

### I ۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ایک شئے کا جمود اس پر منحصر ہے۔

a) شئے کا وزن b) سیارے کا اسراع بوجہ جاذبہ

c) شئے کی کمیت d) دونوں a اور b

2 ۔ دھکا اس کے برابر ہے

a) معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح b) قوت اور وقت کی شرح

c) معیار حرکت کی تبدیلی d) کمیت کی تبدیلی کی شرح

3 ) نیوٹن کا تیسرا کلیہ موزوں ہے۔

a) پرسکون جسم کے لئے b) حرکت پذیر جسم کے لئے

c) a اور b دونوں کے لئے

d) صرف یکساں کمیت والے اجسام کے لئے

4 ) اگر معیار حرکت کو X محور پر اور وقت کو Y محور پر محدود کر کے ایک ترسیم کھینچی جائے تو معیار حرکت اور وقت کی ترسیم کا ڈھلاؤ ہمیں دیتا ہے

a) دھکا کی قوت b) اسراع

c) قوت d) قوت کی شرح

5 ) ذیل میں سے کونسے کھیل میں قوت کا گردشی اثر استعمال ہوتا ہے۔

a) تیراکی b) ٹینس

c) سائیکلنگ d) ہاکی

6 ) g کی اکائی $Ms^{-2}$ ہے۔اس کو یوں بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

a) $Cm\ s^{-1}$ b) $N\ kg$

c) $N\ m\ kg^{-1}$ d) $Cm^2\ s^{-2}$

7 ) ایک کلوگرام قوت برابر ہے اس کے

a) 9.8 ڈائن b) $9.8\times 10^4$ نیوٹن

c) $98\times 10^4$ ڈائن d) 980 ڈائن

8 ) سیارہ زمین پر ایک شئے کی کمیت M کلوگرام ناپی گئی ہے۔اگر اس شئے کو ایک ایسے سیارے پر پہنچادیں جس کا نصف قطر زمین کے نصف قطر سے آدھا ہے تو اس کی کمیت ..... kg ہوگی۔

a) 4M b) 2M c) M/4 d) M

9) اگر یہ زمین اپنی کمیت کو بدلے بغیر اپنی اصل نصف قطر سے 50 فیصد سکڑ جائے تو اس پر موجود شئے کا وزن

a) 50% کم ہوجائیگا b) 50% بڑھ جائیگا

c) 25% کم ہوجائیگا d) 300% بڑھ جائیگا

10) راکٹ کو داغنے کے لئے کونسا/ کونسے کلیہ / کلیوں کی ضرورت ہے

a) نیوٹن کے حرکت کا تیسرا کلیہ b) نیوٹن کا تجاذبی کلیہ

c) خطی معیار حرکت کی بقاء کا کلیہ d) a اور c دونوں

### II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ ہٹاؤ پیدا کرنے کے لئے ..... کی ضرورت پڑتی ہے۔

2۔ جب چلتی ہوئی گاڑی کو اچانک روکا جاتا ہے تو اس پر سوار مسافر لوگ آگے کی جانب جھکنے لگتے ہیں ۔اس کی وضاحت ..... سے کی جاسکتی ہے۔

3۔ روایتی طور پر، ساعت وار گردش کے معیار اثر کو ..... اور غیر ساعت وار حرکت کے معیار اثر کو ..... قرار دیا جاتا ہے۔

4۔ کار کی رفتار کو تبدیل کرنے کے لئے .....کا استعمال کیا جاتا ہے۔

5۔ 100 کلوگرام کمیت والے ایک شخص کا وزن سطح زمین پر ..... ہوگا۔

### III۔ صحیح یا غلط بتایئے ۔غلط بیان کی تصحیح کیجئے :

1۔ ذرات کے نظام کی خطی معیار حرکت کی بقا ہمیشہ محفوظ رہتی ہے۔

2۔ ایک شخص کا ظاہری وزن ہمیشہ اسکے حقیقی وزن کے برابر ہوتا ہے۔

3۔ کسی جسم کا وزن خط استوا پر زیادہ ہوتا ہے اور قطبی علاقوں پر کم ہوتا ہے۔

4۔ ایک لمبے ہینڈل والے اسپینر (Spanner) کی بہ نسبت ایک چھوٹے ہینڈل والے اسپینر سے کسی نٹ کا گھمانا آسان ہوتا ہے۔

5۔ زمین کے اطراف گردش کرتے ہوئے خلائی اسٹیشن میں کوئی کشش ثقل نہیں ہے۔اسی لئے خلاباز بے وزنی محسوس کرتے ہیں۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:10 PM

## IV۔ جوڑ لگایئے :

| کالم I | کالم II |
|---|---|
| a) نیوٹن کا پہلا کلیہ | ۔ راکٹ کی حرکت |
| b) نیوٹن کا دوسرا کلیہ | ۔ ایک جسم کی متوازن حالت |
| c) نیوٹن کا تیسرا کلیہ | ۔ قوت کا کلیہ |
| d) کلیہ بقائے خطی معیار حرکت | ۔ پرندے کی اڑنے کی فطرت |

## V۔ توثیق اور اسباب :

صحیح جواب کا یوں انتخاب کیجئے :

a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو

b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں مگر سبب توثیق کی صحیح وضاحت نہیں کرتا

c) توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

d) توثیق غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

1۔ **توثیق :** ساعت وار قوتوں کے معیار اثر کا مجموعہ غیر ساعت وار قوتوں کے معیار اثر کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔

**سبب :** کلیہ بقائے معیار حرکت اس وقت تک قائم رہتا ہے۔ جب تک اس نظام پر پڑنے والی بیرونی قوت صفر ہو۔

2۔ **توثیق :** سطح زمین پر سے گہرائی اور اونچائی کے بڑھنے پر 'g' کی قیمت گھٹتی ہے۔

**سبب :** 'g' شئے اور زمین کی کمیت پر منحصر ہے۔

## VI۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ جمود کی تعریف کیجئے اور اسکے اقسام بتایئے۔

2۔ قوت کے استعمالات کی بنیاد پر قوت کو تقسیم کیجئے۔

3۔ اگر 5 نیوٹن کی ایک قوت اور 15 نیوٹن کی ایک قوت، ایک دوسرے پر مخالف سمتوں میں عمل کر رہے ہوں۔ تو انکی مجموعی قوت معلوم کیجئے اور اس مجموعی قوت کی عملی سمت معلوم کیجئے۔

4۔ کمیت اور وزن میں تفریق کیجئے۔

5۔ ایک جفتہ کے معیار اثر کی تعریف کیجئے۔

6۔ قوتوں کے معیار اثر کا اصول بیان کیجئے۔

7۔ نیوٹن کا دوسرا کلیہ بیان کیجئے۔

8۔ بڑی گاڑیوں کے پیچوں کو مضبوط بٹھانے کے لئے بڑے دستے والے اسپینر وں (Spanners) کو کیوں ترجیح دی جاتی ہے؟

9۔ کرکٹ کے کھلاڑی گیند پکڑتے وقت اپنے ہاتھوں کو پیچھے لے جاتے ہیں۔ کیوں؟

10۔ ایک خلاباز خلائی جہاز میں کیوں تیرنے لگتا ہے؟

## VII۔ دئے گئے حسابات حل کیجئے :

1۔ دو اجسام کی کمیتی نسبت 4 : 3 ہے۔ بڑے جسم پر عمل پذیر قوت $12ms^{-2}$ کا اسراع پیدا کرتی ہے۔ اگر اتنی ہی مقدار کی قوت چھوٹے جسم پر پڑے گی تو اس میں پیدا ہونے والا اسراع کتنا ہوگا؟

2۔ 1 کلوگرام کمیت والی ایک گیند $10ms^{-1}$ کی رفتار سے حرکت کرتی ہوئی مکمل لچکدار طریقے سے زمین سے ٹکراتی ہے۔ اس گیند کی خطی معیار حرکت کی تبدیلی معلوم کیجئے۔

3۔ ایک میکانک 40 سم والے ایک اسپینر کی مدد سے 140N کی قوت لگا کر پیچ سے نٹ (Nut) کھولتا ہے۔ اسی نٹ کو 40N کی قوت لگا کر پیچ سے نکالنے کے لئے اسپینر کی لمبائی کتنی ہونی چاہئے ؟

4۔ دو سیاروں کی کمیتی نسبت 2:3 ہے اور ان کے نصف قطروں کی نسبت 4:7 ہے۔ ان کے اسراع بوجہ جاذبہ کی نسبت کیا ہوگی؟

## VIII۔ تفصیلی جوابات لکھئے :

1۔ جمود کے کیا کیا اقسام ہیں؟ ہر قسم کی ایک مثال پیش کیجئے۔

2۔ نیوٹن کے حرکت کے کلیے بیان کیجئے۔

3۔ نیوٹن کے حرکت کا دوسرا کلیہ استعمال کر کے قوت کی مساوات اخذ کیجئے

4۔ کلیہ بقائے خطی معیار حرکت بیان کیجئے اور اس کی تصدیق کیجئے۔

5۔ راکٹ ڈھکیل کی وضاحت کیجئے۔

6۔ عالمی تجاذبی کلیہ بیان کیجئے اور اس کے حسابی مساوات اخذ کیجئے۔

7۔ عالمی تجاذبی کلیے کے استعمال بیان کیجئے۔



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:11 PM

## IX۔ HOT سوالات : (اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات)

1۔ 8 کلوگرام اور 2 کلوگرام والے دو بلاک ایک دوسرے کو مس کرتے ہوئے ایک نفیس افقی سطح پر پڑے ہیں۔ ان دونوں کو 15 نیوٹن کی قوت سے افقی جانب ڈھکیلا جاتا ہے۔ بتایئے کہ 2 کلوگرام والے بلاک پر لگنے والی قوت کیا ہوگی؟

2۔ ایک وزنی ٹرک اور بائک دونوں ایک ہی توانائی بافعل کے ساتھ حرکت کررہے ہیں۔ اگر ٹرک کی کمیت بائک کی کمیت سے چوگنی ہے تو ان کے معیار حرکت کی نسبت معلوم کیجئے۔ (ان کے معیار حرکت کی نسبت = 1:2)

3۔ ہیلمٹ اور سیٹ بیلٹ کے استعمال کی بھرپور تجویز کی جاتی ہے تاکہ لوگ حفاظت سے سفر کرسکیں۔ نیوٹن کے حرکت کے کلیوں کو استعمال کرکے آپ کے جواب کی تصدیق کیجئے۔

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں

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

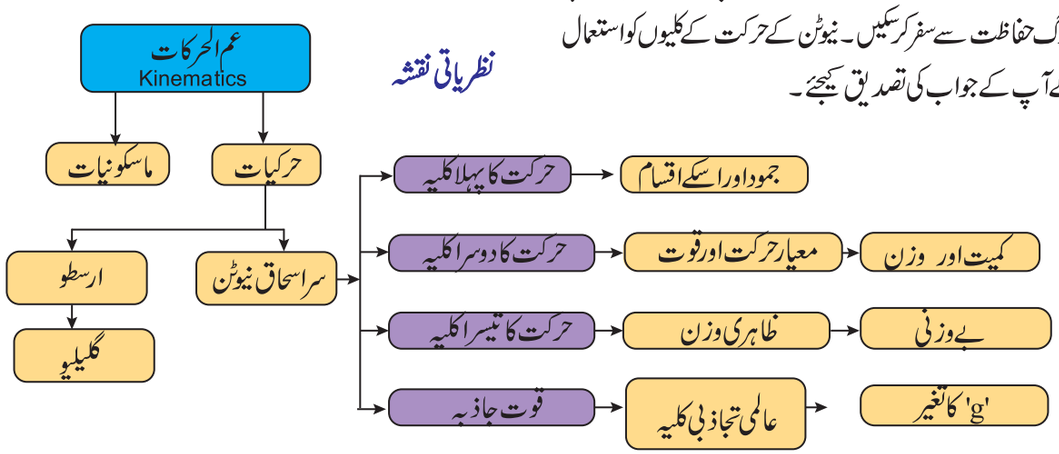
## انٹرنٹ کے ذرائع

https://www.grc.nasa.gov

https://www.physicsclassroom.com

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

## نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER

### نیوٹن کا دوسرا کلیہ

مرحلے :

- براؤزر Open کیجئے اور "Olabs.edu.in" ٹائپ کیجئے۔ 'Physics' ٹیب پر کلک کیجئے اور پھر کلاس 9 سیکشن میں 'Newton's Second' 'Simulator' کلک کیجئے۔ ٹیب پر جایئے اور تجربہ کرکے دیکھئے۔
- متعلقہ سلائیڈر استعمال کرکے پسندیدہ Cart کی کمیت $M_1$ اور Vertical Mass، $M_2$ کا انتخاب کیجئے۔ مطلوبہ فاصلہ (S) کا بھی Slider کی مدد سے انتخاب کیجئے۔ Start بٹن پر کلک کرکے تجربہ شروع کیجئے۔
- وقت پر غور کیجئے اور نوٹ کرلیجئے۔ گاڑی کا اسراع معلوم کیجئے۔ اس کے لئے $a = 23/t^2$ ضابطے کا استعمال کیجئے۔
- $(M_1+M_2)a$ استعمال کرتے ہوئے معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح کی وجہ سے بننے والی قوت کا حساب لگایئے۔
- معلوم کیجئے، $F = M_2 g$ قوت
- آپ دیکھوگے $(M_1+M_2)a = M_2 g$ لہذا نیوٹن کے دوسرے کلیے کی تصدیق کی گئی۔ اسی تجربہ کو مختلف کمیتوں کے ساتھ یورینس، مشتری وغیرہ کے ماحول میں دہرایئے۔ 'Reset' پر کلک کرکے تجربہ کو از سر نو شروع کیجئے۔

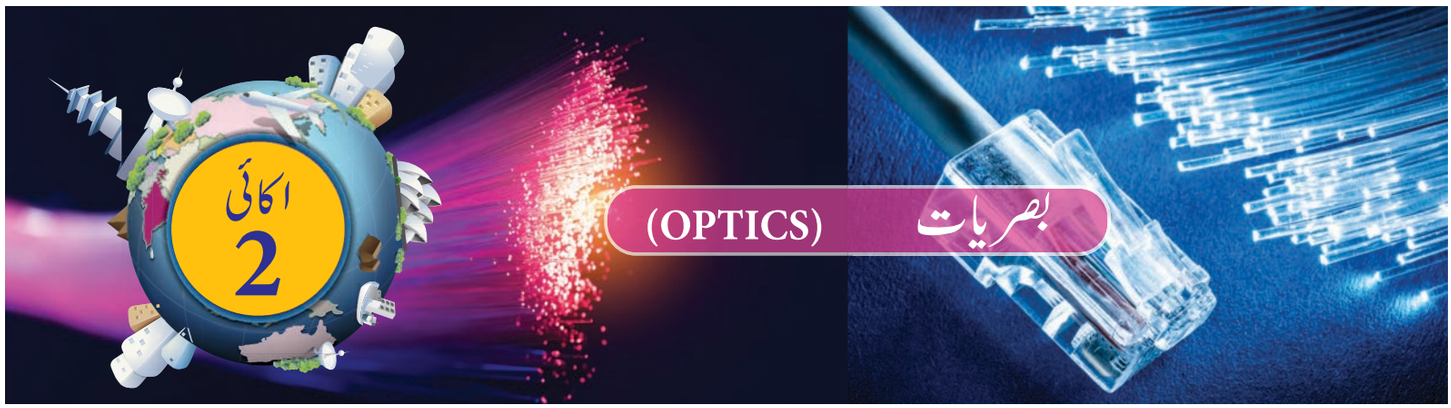
X78AI

**Link**

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



1. laws of motion
Friday, May 22, 2020 1:20:11 PM




## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو ختم کرنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- انعطاف کے کلیے بیان کر سکیں۔
- روشنی کی خصوصیات کی فہرست بنا سکیں۔
- روشنی کے انتشار (Scattering) اور اس کی مختلف قسموں کی وضاحت کر سکیں۔
- مقعر اور محدب عدسوں سے بننے والے خیالات کو سمجھ سکیں۔
- مقعر اور محدب عدسوں کے شعاعی خاکوں کا تجربہ کر سکیں۔
- انسانی آنکھ اور بصری آلات کے عمل کو سمجھ سکیں۔
- اس سبق کے متعلق حسابات حل کر سکیں۔

P2GKE

## تعارف (Introduction)

روشنی توانائی کی ایک قسم ہے جو موج کی شکل میں سفر کرتی ہے۔ روشنی کا راستہ روشنی کی شعاع کہلاتا ہے۔ اور شعاعوں کے ان مجموعوں کو روشنی کی کرن کہتے ہیں۔ روشنی دینے والی کسی بھی شئے کو روشنی کا ذریعہ کہتے ہیں۔ روشنی کے چند ذرائع خود سے روشنی خارج کرتے ہیں۔ ایسے ذرائع روشن اشیاء کہلاتے ہیں۔ سورج سمیت تمام ستارے روشن اجسام کی مثالیں ہیں۔ ہم سب جانتے ہیں کہ ہم سب آنکھوں کی مدد سے اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں، مگر ہم ایک بالکل تاریک کمرے میں کچھ بھی دیکھ نہیں پاتے۔ کیا آپ اس کی وجہ بتا سکتے ہیں؟ اگر آپ کا جواب یہ ہے کہ اشیاء کو دیکھنے کے لئے ہمیں روشنی کی ضرورت ہے تو دوسرا سوال آپ سے یہ ہے کہ اگر ایک ٹارچ سے آنے والی روشنی کو آپ کی آنکھوں پر پڑنے دیں تو کیا آپ اشیاء کو دیکھ سکتے ہو؟ ہرگز نہیں۔ ہم اشیاء کو صرف اسی وقت دیکھ سکتے ہیں جب روشنی اشیاء پر گر کر انعکاس پا کر ہماری آنکھوں میں پڑتی ہیں۔ پچھلی جماعتوں میں آپ روشنی کے انعکاس اور انعطاف کے بارے میں پڑھے ہوں گے۔ اس سبق میں ہم روشنی کا انتشار، مقعر اور محدب عدسوں سے بننے والے خیالات، انسانی آنکھ، دور بین اور خوردبین جیسے بصری آلات کے بارے میں گفتگو کریں گے۔

## 2.1 روشنی کے خواص (Properties of light)

آیئے ہم روشنی کے خواص اور روشنی کے انعطاف کے اہم نکات کا تذکرہ کریں۔ (جن کو آپ نے پچھلی کلاسوں میں پڑھا ہے)

1) روشنی توانائی کی ایک قسم ہے۔
2) روشنی ہمیشہ خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے۔
3) روشنی کے لئے کسی واسطے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ یہ خلا میں بھی سفر کر سکتی ہے۔
4) خلا یا ہوا میں روشنی کی رفتار $C = 3 \times 10^8 \ ms^{-1}$ ہے۔
5) چونکہ روشنی موجوں کی شکل میں ہوتی ہے، اسے موجی طول اور تعدد سے موسوم کیا جاتا ہے۔ جن کا تعلق ذیل کی مساوات سے جڑا ہوا ہے۔ $c = v\lambda$، جہاں 'c' روشنی کی سمتی رفتار ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:48 AM

6) مختلف رنگوں والی روشنی کا موجی طول اور تعدد مختلف ہوتا ہے۔

7) نظر آنے والی روشنیوں (مرئی روشنی) میں بنفشی رنگ کی روشنی کا موجی طول سب سے کم اور سرخ روشنی کا موجی طول سب سے زیادہ ہوتا ہے۔

8) جب روشنی دو واسطوں کے درمیان پڑتی ہے تو روشنی کا کچھ حصہ انعکاس پاتا ہے اور بقیہ انعطاف پاتا ہے۔

## 2.2 روشنی کا انعطاف (Refraction of light)

روشنی جب ایک شفاف واسطے سے دوسرے شفاف واسطے میں گذرتی ہے تو وہ انحراف پانے لگتی ہے۔ روشنی کی شعاع کا انحراف پانا انعطاف کہلاتا ہے۔ روشنی مختلف واسطوں میں مختلف سمتی رفتار سے سفر کرتی ہے۔ اسی لئے روشنی کا انعطاف ہوتا ہے۔ لطیف واسطوں میں روشنی تیزی سے سفر کرتی ہے جبکہ اس کی رفتار کثیف واسطوں میں کم ہو جاتی ہے۔ روشنی کا انعطاف، انعطاف کے دو کلیوں کے تابع ہوتا ہے۔

### 2.2.1 انعطاف کا پہلا کلیہ

شعاع وقوع، شعاع انعطاف اور انعطافی سطح کا عمود، یہ تمام ایک ہی سطح پر پائے جاتے ہیں۔

### 2.2.2 انعطاف کا دوسرا کلیہ

کسی دو معین واسطوں کے لئے زاویۂ وقوع کے sine اور زاویۂ انعطاف کے sine کی نسبت ایک مستقلہ ہوتی ہے۔ اس کلیے کو اسنل کا کلیہ (Snell's law) بھی کہتے ہیں۔

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

❖ انعطاف نما سے ہمیں یہ معلوم ہوتا ہے کہ ایک واسطے میں روشنی تیزی سے سفر کرتی ہے۔ خلاء میں روشنی کی رفتار سے، ایک واسطے میں روشنی کی رفتار کی نسبت، اس واسطے کا انعطاف نما $\mu$ کہلاتی ہے۔

❖ اگر واسطے کا انعطاف نما زیادہ ہو تو اس واسطے میں روشنی کی رفتار کم ہوگی اور اسی طرح اس کے برعکس بھی ہوگا۔

❖ جب روشنی ایک کثیف واسطے سے لطیف واسطے پر گزرتی ہے تو انعطافی شعاع، مشترک سطح (inter face) پر بنے عمود سے باہر کی طرف انحراف پائے گی۔

❖ جب روشنی ایک لطیف واسطے سے کثیف واسطے پر گذرتی ہے تو انعطافی شعاع مشترک سطح پر بنائے جانے والے عمود کی طرف انحراف پائے گی۔

## 2.3 ایک جامع اور مخلوط روشنی کا انعطاف-روشنی کا انتشار (Refraction of a Composite Light - Dispersion of Light)

ہم جانتے ہیں کہ سورج روشنی کا بنیادی اور قدرتی ذریعہ ہے۔ اگر روشنی کا کوئی ذریعہ صرف ایک ہی رنگ کی روشنی خارج کرتا ہے تو ایسا ذریعہ یک رنگی یا یک لونی ذریعہ کہلاتا ہے۔ اس کے برخلاف روشنی کے جامع یا مخلوط ذریعہ سے آنے والی روشنی سفید ہوتی ہے۔ جس میں مختلف رنگ پائے جاتے ہیں۔ سورج کی روشنی ایک جامع روشنی ہے جس میں مختلف موجی طول یا رنگ والی روشنی پائی جاتی ہے۔ مخلوط روشنی کے ذریعہ کی ایک اور مثال Mercury vapour lamp ہے۔ جب روشنی کسی شیشے کے منشور سے گزرتی ہو تو آپ کیا غور کرتے ہو؟

جب ایک سفید یا جامع روشنی شیشہ یا پانی جیسے شفاف اشیاء کے ذریعہ انعطاف پاتی ہے تو وہ اپنے جزوی رنگوں میں تقسیم پاتی ہے۔ یہ عمل روشنی کا انتشار کہلاتا ہے (Dispersion of Light)

رنگوں کی یہ پٹی (band) طیف (spectrum) کہلاتی ہے۔ اس طیف میں یہ رنگ پائے جاتے ہیں۔ بنفشی (violet)، نیلگوں (Indigo)، نیلا (Blue)، سبز (Green)، زرد (Yellow)، نارنجی (Orange)، اور سرخ (Red)۔ ان تمام رنگوں کو VIBGYOR نامی مخفف سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جب ایک سفید روشنی کسی شفاف واسطے کے ذریعہ انعطاف پاتی ہے تو ہمیں طیف (Spectrum) کیوں حاصل ہوتا ہے؟ یہ اس لئے ہوتا ہے کہ مختلف رنگ والی روشنیاں مختلف زاویوں سے انحراف پاتے ہیں۔ یعنی مختلف رنگوں کے لئے مختلف زاویۂ انعطاف ہوتا ہے۔

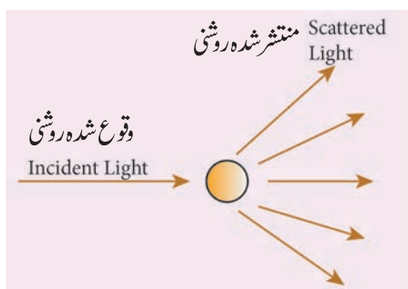
سرخ رنگ کا زاویۂ انعطاف سب سے چھوٹا اور بنفشی رنگ کا زاویۂ انعطاف سب سے بڑا ہوتا ہے۔ Snell کے کلیے کے تحت، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ ایک واسطے کے انعطاف نما کے لحاظ سے زاویۂ انعطاف کا تعین ہوتا ہے۔ اس سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ ایک واسطے کا انعطاف نما روشنی کے موجی طول پر منحصر ہوتا ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:49 AM

## 2.4 روشنی کا انتشار (Scattering of light)

سورج کی روشنی جب زمین کے فضائی کرہ میں داخل ہوتی ہے تو فضا میں موجود مختلف گیسوں کے سالمے اور جوہر، تمام ممکن سمتوں میں روشنی کا انعطاف کرتے ہیں۔ یہ عمل روشنی کا انتشار کہلاتا ہے۔ اس عمل میں، روشنی کی کرن، واسطے کے ذرے سے ہر ممکن سمت میں واپس منتشر ہو جاتی ہے۔ واسطے کا تعامل ذرہ، منتشر (Scatterer) کہلاتا ہے۔




خاکہ 2.1 ۔ روشنی کا انتشار

### 2.4.1 انتشار کی قسمیں :

روشنی جب کسی واسطے کے ذرات سے تعامل کرتی ہے تو وہ مختلف طریقوں میں منتشر ہوتی ہے۔ روشنی کی کرن کی ابتدائی اور اخروی توانائی کی بنیاد پر انتشار کو یوں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1) ۔ لچکدار انتشار (2) ۔ غیر لچکدار انتشار

### (1) لچکدار انتشار :

اگر وقوع ہونے والی روشنی کی کرن کی توانائی منتشر ہوئی روشنی کی کرن کی توانائی کے مساوی ہو تو یہ لچکدار انتشار کہلاتا ہے۔

### (2) غیر لچکدار انتشار :

اگر وقوع ہونے والی روشنی کی کرن کی توانائی ، منتشر شدہ روشنی کی کرن کی توانائی کے مساوی نہ ہو تو یہ غیر لچکدار انتشار کہلاتا ہے۔

منتشر ذرات کی جسامت اور فطرت کے نتیجے میں مختلف قسم کے انتشار انجام پاتے ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

(1) ۔ ریلے انتشار Rayleigh Scattering

(2) ۔ مئی انتشار Mie Scattering

(3) ۔ ٹنڈال انتشار Tyndall Scattering

(4) ۔ رامن انتشار Raman Scattering

### ریلے انتشار (Rayleigh Scttering) :

سورج کی روشنی کا زمین کے کرۂ فضا میں موجود گیسوں کے جوہر یا سالموں کے ذریعہ ہونے والا انتشار، ریلے انتشار کہلاتا ہے۔

### ریلے کے انتشار کا کلیہ Rayleigh s Scattering law :

ریلے کے انتشار کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ روشنی کے انتشار کی مقدار اس کی طولی موج کے چوتھے قوت کے بلا راست تناسب میں ہے۔

$$\text{انتشار کی مقدار} \quad S \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

اس کلیے کے تحت ، چھوٹے موجی طول والے رنگ، بڑے موجی طول والے رنگوں کے مقابلے میں بہت زیادہ منتشر ہوتے ہیں۔

جب سورج کی روشنی فضا سے گذرتی ہے تو نیلا رنگ (چھوٹا موجی طول)، سرخ رنگ (بڑا موجی طول) کے مقابلے میں زیادہ منتشر ہوتا ہے۔ اسی انتشار کے نتیجے میں آسمان ہمیں نیلا دکھائی دیتا ہے۔

طلوع آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت، سورج کی روشنی کو فضائی کرہ میں طویل فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے جب کہ دن کے وقت یہ فاصلہ کم ہوتا ہے۔ لہذا ان اوقات میں زیادہ تر نیلا رنگ منتشر ہو جاتا ہے اور صرف سرخ رنگ جو کم منتشر ہوتا ہے، ہم تک آ پہنچتا ہے۔ اسی لئے طلوع اور غروب کے دوران سورج ہمیں سرخ دکھائی دیتا ہے۔

### مئی انتشار (Mei Scattering) :

مئی انتشار اس وقت عمل میں آتا ہے، جب انتشار پانے والے ذرہ کے قطر وقوع ہونے والی روشنی کے موجی طول کے برابر یا اس سے زیادہ ہو۔ یہ بھی ایک لچکدار انتشار ہے۔ انتشار کی مقدار موجی طول پر منحصر نہیں ہے۔

فضا کے نچلے حصے میں موجود، زرگل، غبار، دھواں، آبی بوندیں اور دیگر ذرات کے سبب سے مئی انتشار وقع ہوتا ہے۔

مئی انتشار کے نتیجے میں بادل سفید دکھائی دیتا ہے۔ جب سفید روشنی پانی کے بوند پر پڑتی ہے تو تمام رنگیں یکساں بکھرتے ہیں۔ جو آپس میں مل کر سفید روشنی پیدا کرتے ہیں۔



100 95 75 25 5 0
2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:50 AM

## ٹنڈال انتشار (Tyndall Scattering)

جب ایک غبار آلود کمرے میں کھڑکی کے ذریعے سورج کی روشنی کی کرن پڑتی ہے تو ہمیں روشنی کا راستہ نظر آتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے، کہ کمرے کی ہوا میں موجود غبارہ کے ذرات روشنی کو منتشر کرتے ہیں۔ یہ ٹنڈال انتشار کی ایک مثال ہے۔

ایک لسونتی محلول میں موجود لسونتی ذرات کے ذریعہ روشنی کی شعاعوں کا بکھر جانا **ٹنڈال انتشار** یا **ٹنڈال اثر** کہلاتا ہے۔

### کیا تم جانتے ہو ؟

لسونت خوردبینی چھوٹی اشیاء ہیں۔ جو دوسری شئے میں مساوی طور پر انتشار پائے ہوئے ہوتے ہیں۔ مثلاً دودھ، آئس کریم، گدلا پانی، دھواں

## رامن انتشار (Raman Scattering) :

جب کسی گیس یا مائع یا شفاف ٹھوس اشیاء کے ذریعہ یک لونی (یک رنگی) روشنی کی متوازی کرن گزرتی ہے۔ تو روشنی کی شعاعوں کا کچھ حصہ منتشر ہوتا ہے۔

منتشر شدہ روشنی میں وقوع شدہ تعدد (یا موجی طول) کے علاوہ چند اضافی تعدد (یا موجی طولیں) بھی پائی جاتی ہیں۔ یہ اثر **رامن انتشار** یا **رامن اثر** کہلاتا ہے۔ (Raman Effect)

رامن اثر کی تعریف یوں کی جاتی ہے ۔ روشنی کی شعاع کا خالص مائعات یا شفاف ٹھوس اشیاء کے ذرات کے ساتھ ایسا تعامل جس سے روشنی کے تعدد یا موجی طول میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے، رامن انتشار کہلاتا ہے۔

وہ طیفی خطوط (Spectral lines) جن کا تعدد شعاع وقوع کے تعدد سے مختلف ہوتا ہے، **رامن خطوط** کہلاتے ہیں۔ ان خطوط میں سے جن کا تعدد شعاع وقوع کے تعدد سے کم ہوتا ہے، وہ **اسٹوکس خطوط** Stokes lines کہلاتے ہیں۔ اور جن کا تعدد شعاع وقوع کے تعدد سے زیادہ ہوتا ہے۔ Antistokes lines خطوط کہلاتے ہیں۔

آپ رامن اثر کے معلق بڑی کلاسوں میں تفصیل سے پڑھیں گے

# 2.5 عدسے (Lenses)

عدسے، بصری طور پر ایک شفاف واسطہ ہے۔ جو دو کروی انعطافی سطحوں سے یا ایک طرف مستوی اور دوسری طرف کروی سطح سے بنا ہوتا ہے۔ عدسے کو بنیادی طور پر دو قسموں سے تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1)۔ محدب عدسہ (2)۔ مقعر عدسہ

### (i) محدب یا دوطرفہ محدب عدسہ (Convex or bi convex lens)

یہ دو کروی سطحوں سے بنا ہوا ایک ایسا عدسہ ہے۔ جس کا درمیانی حصہ اس کے کناروں سے موٹا ہوتا ہے۔ جب اس عدسہ کے ذریعہ سے روشنی کا گزر ہوتا ہے تو روشنی ایک جگہ مرکوز ہوتی ہے۔ لہذا ایک محدب عدسہ مرکوزی عدسہ بھی کہلاتا ہے۔

### (ii) مقعر یا دوطرفہ مقعر عدسہ (Concave or bi concave lens)

یہ دو کروی سطحوں سے بنا ہوا ایسا عدسہ ہے جس کا درمیانی حصہ اس کے کناروں سے باریک یا پتلا ہوتا ہے۔ جب اس عدسہ کے ذریعہ روشنی کی متوازی شعاعوں کا گزر ہوتا ہے تو وہ شعاعیں باہر کی طرف پھیل جاتی ہیں۔ لہذا ایک مقعر عدسہ، انتشاری عدسہ بھی کہلاتا ہے۔

## 2.5.1 عدسوں کے دوسرے اقسام :

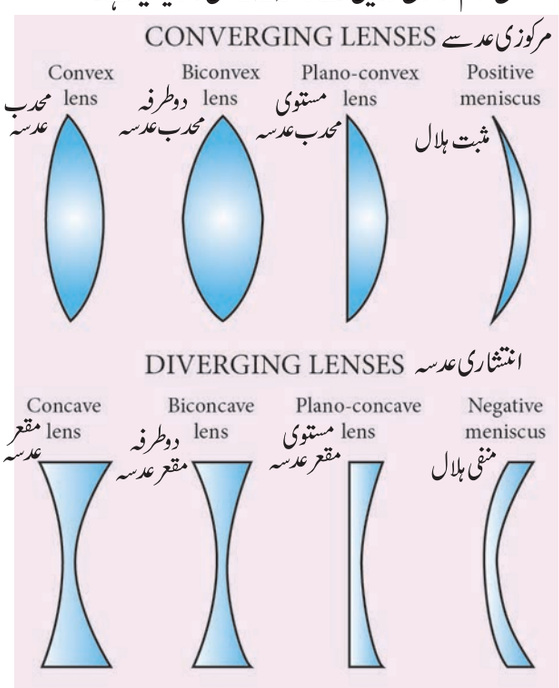
### مستوی۔محدب عدسہ (Plano - Convex Lens) :

اگر محدب عدسہ کی کوئی ایک سطح مستوی ہو تو وہ عدسہ مستوی۔محدب عدسہ کہلاتا ہے۔

### مستوی۔مقعر عدسہ (Plano -Concave Lens) :

اگر مقعر عدسہ کی کوئی ایک سطح مستوی ہو تو وہ عدسہ مستوی۔مقعر عدسہ کہلاتا ہے۔

ان تمام عدسوں کو ذیل کے خاکہ 2.2 میں دکھایا گیا ہے۔




خاکہ 2.2 عدسوں کے اقسام

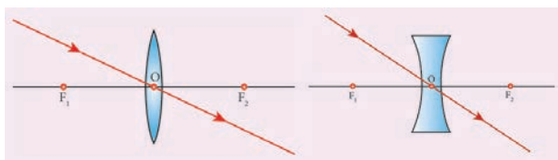


2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:51 AM

## 2.6 ایک محدب اور مقعر عدسے کے ذریعے انعطاف پانے پر بننے والے خیالات :

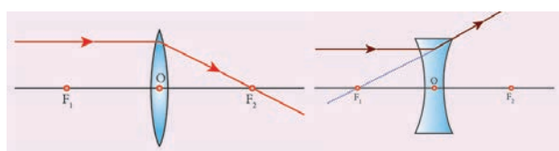
جب کوئی شئے ایک عدسے کے قریب رکھی جاتی ہے تو روشنی کی شعاعیں شئے سے عدسے پر پڑتی ہیں ۔اس سے بننے والے خیال کا مقام اس کی جسامت اور اس کی فطرت وغیرہ کو ہم تب ہی سمجھ سکتے ہیں جب ہمیں یہ بنیادی قوانین معلوم ہو۔

**اصول 1 :** جب روشنی کی شعاع، ایک محدب یا مقعر عدسہ کے ٹھیک **مناظری مرکز** ' O ' (Optic Centre) پر پڑتی ہے۔تو وہ بغیر کسی انحراف کے اپنا راستہ برقرار رکھتی ہے۔(خاکہ 2.3)



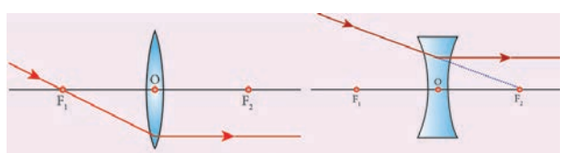
خاکہ 2.3 مناظری مرکز سے گزرنے والی روشنی کی شعاعیں

**اصول 2 :** جب صدرِ محور (Principal axis) کی متوازی شعاعیں محدب یا مقعر عدسہ پر پڑتی ہے تو محدب عدسہ سے انعطاف پانے والی شعاعیں مرکوز ہوتی ہیں ۔اور مقعر عدسہ سے انعطاف پانے والی شعاعیں صدر ماسکہ سے انحراف پاتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔(خاکہ 2.4)



خاکہ 2.4 صدرِ محور کے متوازی گزرنے والی روشنی کی شعاعیں

**اصول 3 :** صدر ماسکہ کی سمت میں گزرنے والی شعاع ، ایک محدب یا مقعر عدسہ سے انعطاف پانے کے بعد صدر محور کے متوازی چلنے لگتی ہے۔ (خاکہ 2.5)



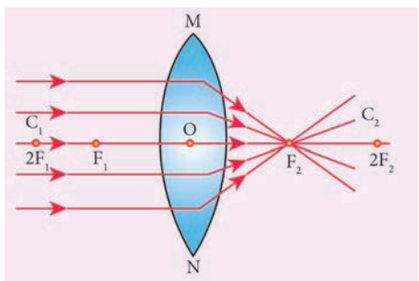
خاکہ 2.5 صدر ماسکہ کی سمت میں گزرنے والی شعاعیں

## 2.7 ایک محدب عدسے کے ذریعہ انعطاف :

آیئے ہم ایک محدب عدسہ سے بننے والے خیالات پر بحث کریں جب شئے کو مختلف مقامات پر رکھا جاتا ہے۔

### شئے لامتناہی فاصلہ پر :

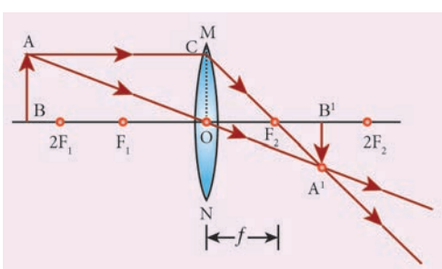
جب شئے لامتناہی فاصلہ پر ہوتی ہے تو صدر ماسکہ پر ایک حقیقی خیال بنتا ہے۔خیال کی جسامت شئے کی جسامت سے بہت چھوٹی ہوتی ہے۔(خاکہ 2.6)




خاکہ 2.6 ۔ لامتناہی فاصلہ پر موجود شئے

### مرکز انحنا ' C ' سے کچھ دُور رکھی گئی شئے ( >2F )

جب کسی شئے کو مرکز انحنا C سے کچھ دوری پر رکھا جاتا ہے تو مرکز انحنا اور صدر ماسکہ کے درمیان ایک حقیقی اور الٹا خیال بنتا ہے ۔ خیال کی جسامت شئے کی جسامت سے چھوٹی ہوتی ہے۔(خاکہ 2.7)



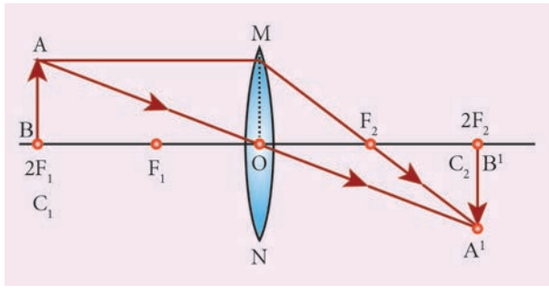

خاکہ 2.7 مرکز انحنا سے کچھ دور رکھی گئی شئے

### ' C ' پر رکھی گئی شئے :

جب شئے کو مرکز انحناء پر رکھا جاتا ہے ۔تو مرکز انحناء پر ایک حقیقی اور الٹا خیال بنتا ہے۔خیال کی جسامت شئے کی جسامت کے برابر ہوتی ہے۔(خاکہ 2.8)



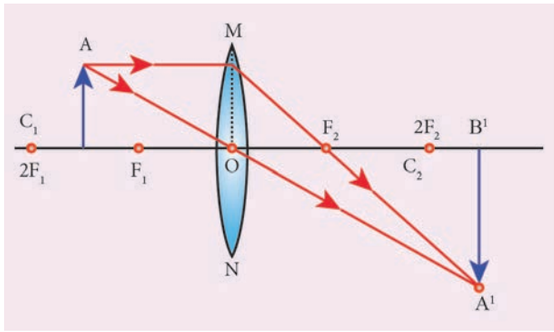
2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:52 AM




خاکہ 2.8 ' C ' پر رکھی گئی شئے

### ' F 'اور ' C ' کے درمیان رکھی گئی شئے

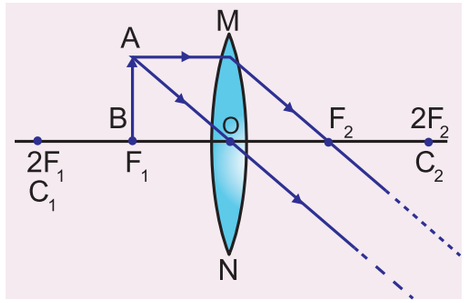
جب شئے کو مرکز انحنا اور صدر ماسکہ کے درمیان رکھا جاتا ہے تو مرکز انحنا کے پیچھے ایک حقیقی اور الٹا خیال بنتا ہے۔خیال کی جسامت شئے کی جسامت سے بڑی ہوتی ہے۔ (خاکہ 2.9)




خاکہ 2.9 F اور C کے درمیان رکھی گئی شئے

### صدر ماسکہ ' F ' پر رکھی گئی شئے

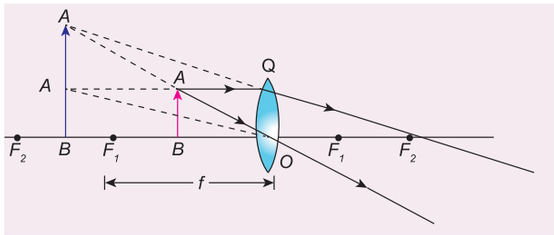
جب شئے صدر ماسکہ پر رکھی جاتی ہے تو نامعلوم دوری پر ایک حقیقی خیال بنتا ہے۔ شئے کے مقابلے میں خیال کی جسامت بہت بڑی ہوتی ہے۔(خاکہ 2.10)




خاکہ 2.10 صدر ماسکہ ' F 'پر رکھی گئی شئے

### صدر ماسکہ ' F ' اور بصری مرکز (optical centre) ' O ' کے درمیان رکھی گئی شئے

جب ایک شئے صدر ماسکہ F اور بصری مرکز ' O ' کے درمیان رکھی جاتی ہے تو ایک مجازی خیال پیدا ہوتا ہے۔خیال کی جسامت شئے سے بڑی ہوتی ہے۔(خاکہ 2.11)




خاکہ 2.11 صدر ماسکہ F اور بصری مرکز O کے درمیان رکھی گئی شئے

## 2.8 محدب عدسوں کے استعمالات

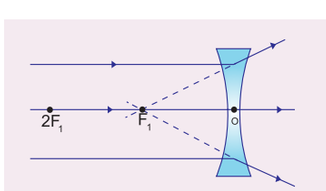
1) محدب عدسوں کو کیمرے کے عدسوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
2) ان کو مکبر عدسہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
3) خوردبین، دوربین اور سلائیڈ پروجکٹر بنانے میں انہیں استعمال کیا جاتا ہے۔
4) ان عدسوں کو دور نظری (Hypermetropia) نامی بصری کمزوری کو درست کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

## 2.9 مقعر عدسہ کے ذریعہ انعطاف

آیئے ! دو ممکن مقامات پر شئے کو رکھے جانے سے ایک مقعر عدسے کے ذریعہ بننے والے خیالات کے بارے میں معلوم کریں۔

### لامتناہی فاصلہ پر شئے:

جب شئے نامعلوم دوری پر رکھی جاتی ہے تو صدر ماسکہ پر ایک خیال بنتا ہے۔خیال کی جسامت شئے کی جسامت سے بہت چھوٹی ہوتی ہے۔ (خاکہ 2.12)



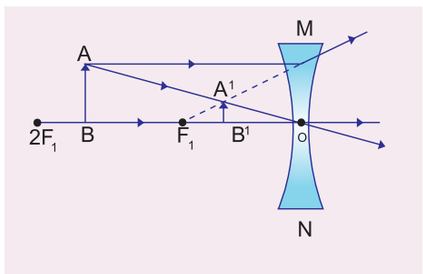

خاکہ 2.12 مقعر عدسہ ۔ لامتناہی فاصلہ پر شئے



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:52 AM

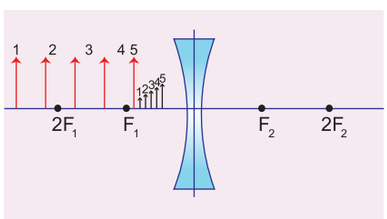
### ایک خاص دوری پر صدر محور کے کسی بھی نقطہ پر رکھی گئی شئے :

جب شئے کو ایک خاص دوری پر صدر محور کے کسی نقطہ پر رکھا جاتا ہے تو مناظری مرکز اور مقعر عدسہ کے درمیان ایک مجازی خیال بنتا ہے۔ خیال شئے سے چھوٹا ہوتا ہے۔(خاکہ 2.13)




خاکہ 2.13 مقعر عدسہ ۔ شئے معلوم شدہ دوری پر

ایک بات قابل لحاظ ہے کہ شئے اور عدسہ کے درمیان فاصلے کو کم کرنے پر خیال اور عدسہ کا درمیانی فاصلہ بھی گھٹتا ہے۔ جیسے جیسے شئے کو عدسہ کے قریب لایا جاتا ہے بننے والا خیال بڑا ہوتا جاتا ہے۔(خاکہ 2.14)




خاکہ 2.14 ۔مقعر عدسہ

شئے کی دوری کے لحاظ سے خیال کے مقام اور جسامت میں تبدیلی

## 2.10 مقعر عدسوں کے استعمالات

1 ۔ مقعر عدسوں کو گلیلیو دوربین کے بصری عدسوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

2 ۔ ایک وسیع زاویہ تک دیکھنے کے لئے انہیں دروازوں کے سوراخوں (Spy holes) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3 ۔ ان عدسوں کو قریب نظری (Myopia) نامی بصری کمزوری کو درست کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

## 2.11 عدسوی ضابطہ (Lens formula) :

کروی آئینوں کی طرح ، کروی عدسوں کے لئے ہم عدسوں ضابطوں کو استعمال کرتے ہیں۔عدسوں ضابطہ ہمیں شئے کا فاصلہ (u)، خیال کا فاصلہ (v) اور ماسکی طول f کے مابین تعلق فراہم کرتا ہے۔ عدسوی ضابطہ یہ ہے۔

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

یہ ضابطہ محدب اور مقعر دونوں عدسوں کے لئے موزوں ہے ۔ عدسوں سے متعلق حسابی مسئلوں کو حل کرتے وقت مختلف مقداروں کے مثبت اور منفی نشانات پر توجہ اور دھیان دینا ضروری ہے۔

## 2.12 کارتیسی علامتیں: (Sign convention)

کروی عدسوں کے شعاعی خاکوں میں مختلف خاکوں کی پیمایش کے لئے کارتیسی نشان کے طریقے کا استعمال کیا جاتا ہے ۔ کارتیسی نشانی طریقے کے مطابق

(1) شئے کو ہمیشہ عدسے کے بائیں جانب رکھا جاتا ہے۔

(2) تمام فاصلے عدسوں کے بصری مرکز سے ناپے جاتے ہیں۔

(3) وقوع ہونے والی روشنی کی سمت میں ناپی گئی پیمائش مثبت قرار دی جاتی ہے۔

(4) وقوع ہونے والی روشنی کی مخالف سمت میں لی گئی پیمائش منفی قرار دی جاتی ہے۔

(5) صدر محور کے عمود میں اوپر کی جانب لئے گئے فاصلے مثبت قرار دئے جاتے ہیں۔

(6) صدر محور کے عمود میں اوپر کی جانب لئے گئے فاصلے منفی قرار دئے جاتے ہیں۔

## 2.13 ایک عدسہ کی تکبیر Magnification of a lens

کروی آئینوں کی طرح ، ہم کروی عدسوں کے لئے تکبیر استعمال کرتے ہیں۔کروی عدسے تکبیر پیدا کرتے ہیں۔جس کی تعریف یوں کی جاتی ہے ۔ یہ خیال کی اونچائی اور شئے کی اونچائی کی مابین نسبت ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:53 AM

تکبیر کو حرف ’m‘ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر شئے کی اونچائی h اور خیال کی اونچائی h' ہے تو عدسے سے پیدا ہونے والی مبالغہ کاری

$$m = \frac{\text{شئے کی اونچائی}}{\text{خیال کی اونچائی}} = \frac{h}{h'} \quad \ldots\ldots\ldots (2.3)$$

اس کے ساتھ یہ شئے کا فاصلہ (u) اور خیال کا فاصلہ ’ v ‘ سے اس طرح تعلق فراہم کرتا ہے۔

$$m = \frac{\text{شئے کا فاصلہ}}{\text{خیال کا فاصلہ}} = \frac{v}{u} \quad \ldots\ldots\ldots (2.4)$$

اگر تکبیر ’ m ‘ کی مقدار 1 سے زیادہ ہو تو حاصل ہونے والا خیال بڑا ہوگا۔ اس کے برخلاف، تکبیر کی مقدار اگر 1 سے کم ہو تو ہم چھوٹا خیال حاصل کریں گے۔

## 2.14 عدسہ بنانے والے کا ضابطہ (Lens maker's formula)

تمام عدسے شفاف اشیاء سے بنائے جاتے ہیں۔ کسی بھی بصریاتی شفاف شئے کا ایک خاص انعطاف نما یہ ہوتا ہے۔ عدسوی ضابطہ ایک عدسہ کے ماسکی طول کو شئے اور خیال کے فاصلے سے جوڑ کر ان کے مابین تعلق فراہم کرتا ہے۔ عدسہ بنانے والے کے لئے یہ ضروری ہے کہ اسے انحنا کے نصف قطروں کا معقول علم ہو۔ لہذا ایک ایسی مساوات کی ضرورت پڑتی ہے۔ جو انحنا کے نصف قطروں ، شئے کا انعطاف نما جس سے دیا گیا عدسہ بنا ہوا ہو، اور اسی عدسہ کا مطلوبہ ماسکی طول، ان تینوں کے مابین تعلق قائم کرسکتا ہو۔ ایسی ایک مساوات ہی عدسہ بنانے والے کا ضابطہ ہے۔ وہ یہ ہے۔

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

جس میں $\mu$ عدسوی مادے کا انعطاف نما ہے۔ $R_1$ اور $R_2$ عدسہ کے دونوں طرف کے انحنا کے نصف قطریں ہیں اور ’ f ‘ عدسے کا ماسکی طول ہے۔

## 2.15 ایک عدسے کی طاقت Power of a lens

جب روشنی کی ایک کرن ایک عدسے پر پڑتی ہے تو ان شعاعوں کو مرکوز کرنے یا منتشر کرنے کی قابلیت، اس عدسے کے ماسکی طول پر منحصر ہوتی ہے۔ روشنی کو مرکوز (محدب عدسہ) کرنے کی یا منتشر (مقعر عدسہ) کرنے کی یہ قابلیت، ایک عدسہ کی طاقت کہلاتی ہے۔ لہذا، اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔ روشنی کی شعاعوں کی مرکوزیت یا انتشاریت کا درجہ، عدسہ کی طاقت کہلاتا ہے۔ حسابی طور پر اس کی طاقت یہ ہے کہ یہ عدسہ کے ماسکی طول کا معکوس ہے۔

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

ایک عدسہ کی طاقت کی SI اکائی ڈیاپٹر dioptre ہے۔ اس کو علامت D سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر ماسکی طول کو ’ m ‘ سے ظاہر کیا جاتا ہے تو عدسہ کی طاقت کو D سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ لہذا ایک عدسہ جس کا ماسکو طول 1 میٹر ہو، اس کی طاقت 1D ہے۔

$$1D = 1m^{-1}$$

روایتی طور پر محدب عدسہ کی طاقت کو مثبت اور مقعر عدسہ کی طاقت کو منفی قرار دیا جاتا ہے۔

### مزید جانکاری کے لئے :

عدسوی ضابطہ اور عدسہ بنانے والے کا ضابطہ صرف باریک (پتلے) عدسوں کے لئے موزوں ہے۔ موٹے عدسوں کے معاملے میں یہی ضابطے کچھ ترمیمات کے ساتھ استعمال کئے جاتے ہیں۔ میں یہی ضابطے کچھ ترمیمات کے ساتھ استعمال کئے جاتے ہیں۔

**جدول 2.1** ایک محدب عدسہ اور ایک مقعر عدسہ کے درمیان کے فرق

| شمار عدد | محدب عدسہ | مقعر عدسہ |
|---|---|---|
| 1 | ایک محدب عدسہ درمیان میں موٹا اور کناروں پر باریک ہوتا ہے۔ | ایک مقعر عدسہ درمیان میں باریک اور کناروں پر موٹا ہوتا ہے۔ |
| 2 | یہ ایک مرکوزی عدسہ ہے۔ | یہ ایک انتشاری عدسہ ہے۔ |
| 3 | یہ زیادہ تر حقیقی خیالات بناتا ہے۔ | یہ صرف مجازی خیالات بناتا ہے۔ |
| 4 | اسے بعید نظری کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔ | اسے قریب نظری کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔ |



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:54 AM

## 2.16 انسانی آنکھ

انسانی آنکھیں بہت ہی قیمتی اور بصری حس رکھنے والے عضو ہیں۔ یہ اس حیرت انگیز دنیا کے دروازے ہیں۔

### آنکھ کی ساخت:

آنکھ کا ڈھیلہ (چشمی گولا) تقریباً 2.3 سم ہوتا ہے۔ اس میں ایک مضبوط جھلی ہوتی ہے۔ جو صلبیہ (Sclera) کہلاتی ہے جو آنکھ کے اندرونی حصوں کی حفاظت کرتی ہے۔ انسانی آنکھ کے ضروری حصے یہ ہیں۔

**قرنیہ (Cornea) :** یہ آنکھ کے اگلے حصے کی پتلی اور شفاف سطح ہے۔ (خاکہ 2.15) یہی سطح، خاص انعطافی سطح ہے۔ جب روشنی قرنیہ سے داخل ہوتی ہے۔ تو یہ روشنی کو عدسہ پر انعطاف یا انحراف کرتی ہے۔

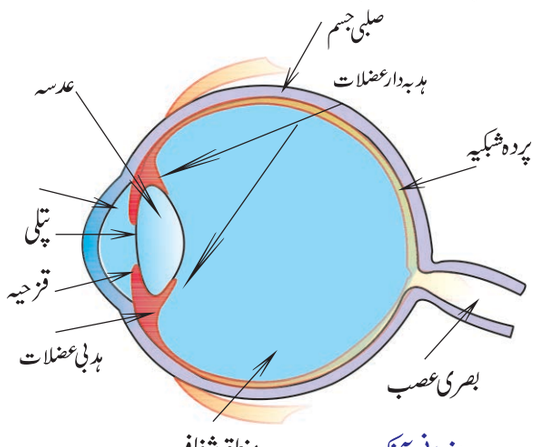
**قزحیہ (Iris) :** یہ آنکھ کا رنگین حصہ ہے۔ قزحیہ اپنے رنگ میں نیلی، بھوری یا سبز ہوتی ہے۔ ہر شخص کا ایک منفرد رنگ، ساخت اور نمونہ ہوتا ہے۔ قزحیہ ہی اس کے حصے پتلی (Pupil) سے گذرنے والی روشنی کی مقدار کو برقرار رکھتی ہے۔ یہ کیمرہ کے سوراخ کی طرح کام کرتی ہے۔

**پُتلی (Pupil) :** یہ قزحیہ کا مرکزی حصہ ہے۔ یہ روشنی کو پردہ شبکیہ تک لے جانے کے لئے دروازے کا کام کرتی ہے۔

**پردہ شبکیہ (Retina):** یہ آنکھ کی پچھلی سطح ہے۔ یہی انسانی آنکھ کا سب سے حساس حصہ ہے جہاں اشیاء کے حقیقی اور الٹے خیالات بنتے ہیں۔

**ہدبی عضلات (Ciliary muscles) :** آنکھ کا عدسہ ہدبی عضلات کے درمیان ثبت کیا ہوا ہے۔ یہ 'شئے' کے مقام کے لحاظ سے آنکھ کے عدسے کا ماسکی طول قائم کرنے میں مدد کرتا ہے۔

**آنکھ کا عدسہ (Eye lens):** یہ انسانی آنکھ کا ایک اہم جز ہے۔ یہ فطری طور پر محدب ہوتا ہے۔




خاکہ 2.15 انسانی آنکھ

### آنکھ کا عمل :

قرینہ کی شفاف سطح، روشنی کی شعاعوں کو انحراف کر کے قزحیہ کے مرکز کی پُتلی کے ذریعہ گذارتی ہے۔ مطلوبہ روشنی بصری عدسہ کے ذریعہ گذرتی ہے۔ لہذا شئے سے آنے والی روشنی کی شعاعیں مرکوز کی جاتی ہیں اور پردہ شبکیہ پر ایک حقیقی اور الٹا خیال بناتا ہے۔ اس کے بعد حاصل شدہ خیال کو پردہ شبکیہ بصری اعصاب کے ذریعہ دماغ تک پہنچاتا ہے۔ تو دماغ شئے کا سیدھا خیال محسوس کرتا ہے۔

### آنکھ کی تطبیقی طاقت (Power of Accomodation) :

آنکھ کے عدسے کی وہ قابلیت جو قریبی اور دور کی اشیاء کو ماسکے کے مطابق (focus) کرتی ہے آنکھ کی تطبیقی طاقت کہلاتی ہے۔ اسے ہدبی عضلات کی مدد سے بصری عدسے کے ماسکی طول میں تبدیلی پیدا کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔

بصری عدسہ ایک لچکدار، جیلی نما (Jelly - like) شئے سے بنا ہوا ہے۔ ہدبہ دار عضلات کے سکیڑ اور پھیلاؤ کی مدد سے بصری عدسہ کی انحنا اور ماسکی طول کو بدلا جا سکتا ہے۔ جب ہم دور کی اشیاء دیکھتے ہیں تو ہدبہ دار عضلات پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اور بصری عدسہ کو پتلا بنا دیتے ہیں۔ اس سے بصری عدسے کا ماسکی طول بڑھ جاتا ہے۔ اور ہم بآسانی دور کی اشیاء کو اچھی طرح دیکھ پاتے ہیں۔ جب ہم قریب کی شئے کو دیکھتے ہیں تو ہدبہ دار عضلات سکڑ کر بصری عدسہ کو موٹا بنا دیتے ہیں اور اس کے ماسکی طول کو کم کر دیتے ہیں۔ لہذا قریبی اشیاء کا بہترین خیال پردہ شبکیہ پر بنتا ہے۔

### قرارِ نظر (Persistance of Vision) :

اگر روشنی کے مسلسل آنے والے دو پلسوں (Pulses) کا درمیانی وقفہ 0.1 سکنڈ سے کم ہو تو انسانی آنکھ ان کے درمیان فرق نہیں کر سکتی۔ اسی کو قرارِ نظر کہتے ہیں۔

### انسانی آنکھ کا قریبی اور بعیدی نقطہ :

(The far point and near point of the human eye)

ایک شئے کو بغیر کسی دقت کے صاف طور پر دیکھنے کے لئے مطلوبہ کم ترین فاصلہ بصارت کا اقل ترین فاصلہ کہلاتا ہے۔ یہ آنکھ کا قریبی نقطہ کہلاتا ہے۔ عام انسانی آنکھ کے لئے یہ 25 سم ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:55 AM

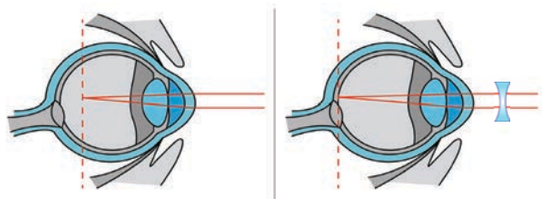
وہ بعید ترین فاصلہ جہاں تک اشیاء صاف طور پر دکھائی دیتے ہیں، آنکھ کا بعیدی نقطہ کہلاتا ہے۔ عام طور پر ایک آنکھ کا بعیدی نقطہ لامحدود ہوتا ہے۔

## 2.17 بصری نقائص (Defects in eye)

ایک عام انسانی آنکھ 25 سمر اور لامحدود فاصلہ کے درمیان رکھی گئی ہر شئے کو صاف طور پر دیکھ سکتی ہے۔ مگر کچھ لوگوں میں آنکھوں کی تطبیقی طاقت کم ہوتی ہے۔ اس کے کئی وجوہات ہیں جس میں عمر رسیدگی بھی ایک ہے۔ لہذا ایسے لوگوں میں بصری نقص پایا جاتا ہے۔ آیئے ہم چند بصری نقائص پر تبادلہ خیال کریں۔

### میوپیا (قریب نظری) (کوتاہ نظری) (Myopia) :

'میوپیا' جسے قریب نظری بھی کہا جاتا ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے (eye ball) کے طویل ہوجانے کی وجہ سے پایا جاتا ہے۔ اس نقص میں قریبی اشیاء تو صاف دکھائی دے سکتے ہیں مگر دور کی اشیاء کا صاف طور پر دکھائی دینا مشکل ہوتا ہے۔ اس نقص میں بصری عدسے کا ماسکی طول کم ہوجاتا ہے۔ یعنی بصری عدسہ اور پردہ شبکیہ کے درمیانی حصہ کا فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔ لہذا، ایسی آنکھ کا بعیدی نقطہ لامحدود نہیں ہوگا بلکہ بعیدی نقطہ محدود ہوجائے گا۔ اس وجہ سے دور کی اشیاء کا خیال پردہ شبکیہ میں بننے کے بجائے اس کے آگے ہی بن جائے گا۔ (خاکہ 2.16.a) اس نقص کو درست کرنے کے لئے مقعر عدسہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ (خاکہ 2.16.b) استعمال کئے جانے والے مقعر عدسہ کا ماسکی طول کا حساب ذیل کے طریقے سے لگایا جاتا ہے۔



(b) مقعر عدسہ کے ذریعہ درست کی گئی نظر (a) میوپیا (قریب نظری)

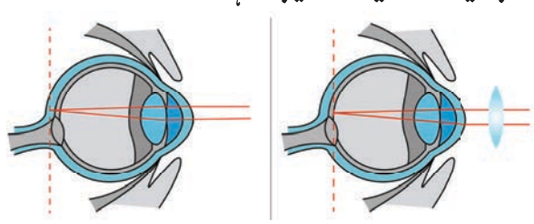
خاکہ 2.16 میوپیا

فرض کیجئے کہ قریب نظری والے ایک شخص کی آنکھ 'x' فاصلے تک دیکھ سکتی ہے۔ فرض کیجئے کہ وہ شخص اس فاصلے سے دور کی تمام چیزیں دیکھنا چاہتا ہے یعنی لامحدود فاصلہ تک تو مطلوبہ محدب عدسہ کا ماسکی طول $f = -x$ ہوگا۔ اگر ایک شخص x فاصلہ تک تو صحیح دیکھ سکتا ہے اور وہ y فاصلہ تک دیکھنا چاہتا ہو تو مطلوبہ مقعر عدسہ کا ماسکی طول

$$f = \frac{xy}{x-y} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.7)$$

### ہائپرمٹروپیا (بعیدنظری) (دورنظری) (Hypermetropia)

ہائپرمیٹیروپیا جسے بعیدنظری بھی کہا جاتا ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے کے چھوٹا ہوجانے کی وجہ سے پایا جاتا ہے، اس نقص کے ساتھ، دور کی اشیاء تو دکھائی دے سکتے ہیں مگر قریبی اشیاء کا صاف طور پر دکھائی دینا مشکل ہوجاتا ہے۔ اس نقص میں بصری عدسے کا ماسکی طول بڑھ جاتا ہے۔ لہذا ایسی آنکھ کا قریبی نقطہ 25 سمر پر نہیں ہوگا بلکہ قریبی نقطہ کا فاصلہ بڑھ جائے گا۔ اس وجہ سے قریبی اشیاء کا خیال پردہ شبکیہ پر بننے کے بجائے اس کے پیچھے بنے گا۔ (خاکہ 2.17.a)۔ اس نقص کو درست کرنے کے لئے محدب عدسے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ (خاکہ 2.17.b) استعمال کئے جانے والے محدب عدسے کا ماسکی طول کا حساب ذیل کے طریقے سے لگایا جاتا ہے۔



b۔ محدب عدسے کے ذریعہ a۔ بعیدنظری کے ساتھ نظر درست کی گئی نظر

خاکہ 2 17 بعیدنظری

فرض کیجئے کہ بعیدنظری والے ایک شخص کی آنکھ 'd' فاصلے سے دور کی اشیاء کو دیکھ سکتی ہے، فرض کیجئے کہ وہ اس فاصلے سے بھی قریب 'D' فاصلے تک کی تمام چیزیں دیکھنا چاہتا ہے۔ تو مطلوبہ محدب عدسے کا ماسکی طول یہ ہوگا۔

$$f = \frac{dD}{d-D} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.8)$$

### پرس بیوپیا (ضعف بصارت) Presbyopia :

عمر رسیدگی کی وجہ سے آنکھ کے ہدبہ دار عضلات کمزور ہوجاتے ہیں اور بصری عدسہ سخت (غیر لچکدار) ہوجاتا ہے۔ اس لئے وہ آنکھ اپنی تطبیقی طاقت کھودیتی ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:56 AM

اس کمزوری کی وجہ سے ایک عمر رسیدہ شخص اپنے آس پاس کی اشیاء کو صاف طور پر نہیں دیکھ سکتا۔ لہذا اس کمزوی کو بڑھاپے کی بعید نظری (old age hypermetropia) بھی کہا جاتا ہے۔

کچھ لوگ قریب نظری اور بعید نظری دونوں قسم کے نقائص سے متاثر رہتے ہیں۔ اس کی درستگی دوہرے ماسکی عدسے (Bifocal lens) سے کی جاتی ہے۔ اس قسم کے عدسوں کا اوپری حصہ مقعر ہوتا ہے۔ (تاکہ قریب نظری درست ہو سکے) جو دور کی چیزوں کو دیکھنے میں مدد کرتا ہے اور نچلا حصہ محدب ہوتا ہے (تاکہ بعید نظری درست ہو سکے) جو پڑھائی وغیرہ کرنے میں مدد کرتا ہے۔

### کج نظری (Astigmatism) :

اس قسم کی کمزوری والی آنکھ متوازی اور کھڑی خطوط کو صاف طور پر دیکھ نہیں سکتے۔ یہ کمزوری کبھی موروثی ہوتی ہے اور کبھی یوں ہی تشکیل پا لیتی ہے۔ بصری عدسہ پر موتیابندی، قرنیہ کی ناسوری، انعطافی سطحوں پر لگی چوٹ وغیرہ کی وجہ سے بصری عدسہ کی ساخت ناقص ہونے کی وجہ سے یہ کمزوری پیدا ہوتی ہے۔ کج نظری کو استوانہ نما عدسوں (Torrid Lenses) کی مدد سے درست کیا جاتا ہے۔

## 2.18 خوردبین (Microscope)

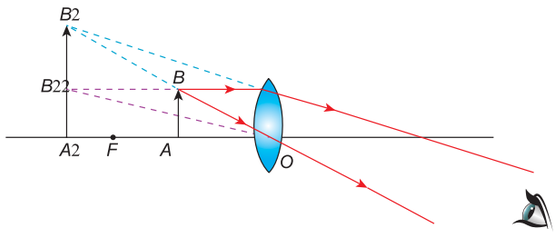
یہ ایک بصری آلہ ہے جو ہمیں چھوٹی اشیاء کے دیکھنے میں مدد کرتا ہے۔ اس کو یوں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1)۔ سادہ خوردبین (2)۔ مرکب خوردبین

### سادہ خوردبین (Simple microscope)

سادہ خوردبین میں کم ماسکی طول والا ایک محدب عدسہ ہوتا ہے۔ اس کو آنکھ کے قریب رکھا جاتا ہے تاکہ چھوٹی اشیاء کا بڑا خیال دکھائی دے سکے۔

فرض کیجئے کہ ایک شئے (AB) محدب عدسے کے صدر ماسکہ کے اندر (u<f) رکھی گئی ہے اور دیکھنے والی کی آنکھ عدسے کے بالکل پیچھے ہے۔




خاکہ 2.18 ایک سادہ خوردبین میں خیال کا بننا

اس حالت کے لحاظ سے وہ محدب عدسہ ایک سیدھا، مجازی اور بڑا خیال (A,B) بناتا ہے۔ بننے والا خیال شئے کی جانب ہی ہوتا ہے اور خیال کا فاصلہ دور کی چیزیں دیکھنے کے قابل کا اقل ترین فاصلہ 'D' کے برابر ہوتا ہے۔ ایک عام انسانی آنکھ کے لئے D = 25cm ہے۔

### سادہ خوردبین کے استعمالات:

سادہ خوردبین کا استعمال

(a) ۔ گھڑی درست کرنے والے اور سناروں کے پاس

(b) ۔ بہت چھوٹے حروف کو صاف طور پر دیکھ کر پڑھنے میں

(c) ۔ پھول، کیڑے، مکوڑے وغیرہ کے حصوں کو دیکھنے میں

(d) ۔ عدالتی سائنس (forensic science) کے میدان میں انگلیوں کے نشانات اخذ کرنے میں ہوتا ہے۔

### مرکب خوردبین (Compound microscope)

مرکب خوردبین بھی بہت ہی چھوٹی اشیاء کے دیکھنے میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ سادہ خوردبین سے بھی زیادہ تکبیری طاقت رکھتا ہے۔

ایک خوردبین میں استعمال ہونے والے عدسے کے ماسکی طول کو کم کر کے، اس خوردبین کی مبالغہ کاری کی قوت کو بڑھایا جا سکتا ہے۔ تیار کرنے میں مشکلات پیش آنے کی وجہ سے ایک عدسے کے ماسکی طول کو ایک مقررہ حد سے زیادہ کم نہیں کیا جا سکتا۔ اس مسئلے کو حل کرنے کے لئے دو علحدہ دوطرفہ محدب عدسوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

### ساخت (Construction) :

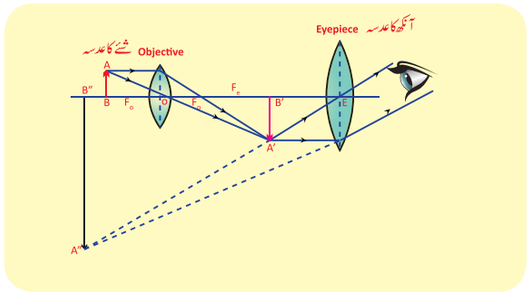
ایک مرکب خوردبین میں دو محدب عدسے ہوتے ہیں۔ کم ماسکی طول والے عدسے کو شئے کے قریب رکھا جاتا ہے۔ اور اس عدسے کو شئے کا عدسہ (objective lens) کہا جاتا ہے۔ زیادہ ماسکی طول والے عدسے کو (eye piece) دیکھنے والے کی آنکھ کے قریب رکھا جاتا ہے۔ یہ دونوں عدسہ حرکت پذیر تنگ نالی میں ثبت کئے ہوئے ہوتے ہیں۔

### عمل :

شئے (AB) کو اشیاء کے ماسکی طول سے کچھ زیادہ دوری پر رکھا جاتا ہے۔ ($u > f_0$)۔ شئے کے عدسہ کے دوسری طرف ایک حقیقی الٹا اور بڑا خیال (A'B') بنتا ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:56 AM




خاکہ 2.19 ایک مرکب خوردبین میں خیال کا بننا

یہ خیال آنکھ کے عدسے کے لئے شئے کی طرح برتاؤ کرتا ہے۔آنکھ کے عدسے (بصری عدسے) کو اس حد تک درست کیا جاتا ہے کہ خیال (A"B") بنے۔

ایک مرکب خوردبین کی تکبیر کی قوت سادہ خوردبین کے مقابلے میں 50 سے 200 گنا زیادہ ہوتی ہے۔

### حرکت کرنے والا خوردبین (Travelling Microscope)

حرکت کرنے والا خوردبین ایک بہترین آلہ ہے۔جو بہت چھوٹے طول، یہاں تک کہ 0.01 ملی میٹر تک کے طول کی بہترین درستگی کے ساتھ پیمائش کرتا ہے۔یہ ورنیر پیما کے اصول کی بنیاد پر کام کرتا ہے۔ اس کا شمار اقل 0.01 ملی میٹر ہے۔

## 2.19 دوربین (Telescope)

کیا آپ نے حال میں ہوئے چاند گرہن کو دیکھا؟ ہم اپنی برہنہ آنکھوں سے اس عمل پر غور نہیں کر سکتے۔ہم دور کی اشیاء کو صاف طور پر کیسے دیکھ سکتے ہیں؟ یہ کام دوربین کی مدد سے ممکن ہے۔

دوربین ایک بصری آلہ ہے۔جو دور کی اشیاء کے دیکھنے میں کام آتا ہے۔ 1608ء میں جوہان لپرشے (Johann Lippershey) نے سب سے پہلا دوربین ایجاد کیا تھا۔گلیلیو نے دُور کے ستاروں کا مشاہدہ کرنے کے لئے ایک دوربین بنایا تھا۔ان کو یہ خیال اس طرح پیدا ہوا کہ انہوں نے ایک دن چشمہ ساز کو یہ مشاہدہ کرتے دیکھا کہ ان کی دوکان میں ثبت کردہ عدسوی نظام کے ذریعہ دور موجود ایک بادنما واضح طور پر بڑا نظر آرہا ہے۔گلیلیو نے اپنے دوربین کی مدد سے مشتری کے سیارچے اور زحل کے مدوروں (rings) کا مشاہدہ کیا۔1611ء میں کپلر نے ایک دوربین ایجاد کیا جو بنیادی طور پر فلکیاتی دوربین کے مشابہ ہے۔

### دوربین کے اقسام :

بصری خصوصیات کے لحاظ سے دوربین کو دو قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1) ۔ انعطافی دوربین (2) ۔ انعکاسی دوربین

انعطافی دوربینوں میں عدسے استعمال کئے جاتے ہیں۔گلیلیو دوربین، کپلری دوربین اور Achromatic انعطافئے، چند انعطافی دوربین ہیں۔

انعکاسی دوربینوں میں مکافی آئینے استعمال کئے جاتے ہیں۔ Gregorian ، نیوٹن ، Cassesgrain دوربین، انعکاسی دوربین کی چند مثالیں ہیں۔

مشاہدہ کئے جانے والی اشیاء کے لحاظ سے دوربینوں کے دو بڑے اقسام فلکیاتی دوربین اور ارضی دوربین ہیں۔

### فلکیاتی دوربین (Astronomical Telescope)

فلکی اجسام جیسے ستارے، کہکشاں اور سیارچوں کا مشاہدہ کرنے کے لئے فلکیاتی دوربین استعمال ہوتے ہیں۔

### ارضی دوربین :(Terrestrial Telescopes)

فلکیاتی دوربین میں بننے والا خیال الٹا ہوتا ہے۔لہذا زمین میں موجود اجسام کا مشاہدہ کرنے کے لئے وہ مناسب نہیں ہوتا۔اس لئے ارضی دوربین کا استعمال کیا جاتا ہے۔یہ ایک سیدھا خیال فراہم کرتا ہے۔فلکیاتی دوربین اور ارضی دوربین کے مابین اہم فرق شئے کی مناسبت سے بننے والا خیال کا سیدھا کرنے ہی کا ہے۔

### دوربینوں کے فوائد :

- کہکشاں، سیارے اور دوسرے فلکی اجسام کا وسیع نظارہ کر سکتے ہیں
- فلکی اجسام کی فوٹوگرافی کے لئے کیمرے بھی لگائے جاسکتے ہیں۔
- روشنی کی کم حدت میں بھی دوربینوں کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔

### خامیاں :

- ان کو وقتاً فوقتاً مرمت کی ضرورت پڑتی ہے۔
- انہیں ایک جگہ سے دوسری جگہ آسانی سے نہیں لے جاسکتا۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:57 AM

## نکات برائے یادداشت :

- روشنی توانائی کی ایک قسم ہے جو خطی راستے پر سفر کرتی ہے۔
- روشنی کے راستے کا انحراف انعطاف کہلاتا ہے۔
- خلاء میں روشنی کی رفتار سے ایک واسطے میں روشنی کی رفتار کی نسبت اس واسطے کا انعطاف نما ' $\mu$ ' کہلاتا ہے۔
- عدسوی ضابطہ

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

- تکبیر $\text{Magnification (m)} = \frac{h'}{h} = \frac{v}{u}$
- عدسوی طاقت $\text{Power of lens. P} = \frac{1}{f}$
- آنکھ کے عدسے کی وہ قابلیت جو قریبی اور بعیدی اشیاء کو ماسکے کے مطابق کرتی ہے۔ آنکھ کی تطبیقی طاقت کہلاتی ہے۔
- خوردبین ایک بصری آلہ ہے جو ہمیں بہت چھوٹی اشیاء کے دیکھنے میں مدد کرتا ہے۔
- دوربین ایک بصری آلہ ہے جو بعیدی اجسام کا صاف نظارا فراہم کرتے ہیں۔

## حل کئے ہوئے حسابات :

### حساب 1 :

روشنی کی شعاعیں خلاء سے ایک شئے میں گذرتی ہیں جس کا انعطاف نما 1.5 ہے۔ اگر اس کا زاویہ وقوع 30° ہے تو شیشہ کے اندر زاویۂ انعطاف کتنا ہوگا؟

**حل :** اسنل کے کلیے کے مطابق

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

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

یہاں پر $\mu_1 = 1.0,\ \mu_2 = 1.5,\ i = 30°$

$$(1.0) \sin 30° = 1.5 \sin r$$

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

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

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

$$r = 19.45°$$

### حساب 2 :

0.3 میٹر ماسکی طول والے ایک انتشاری عدسہ کے ذریعہ روشنی کی ایک کرن کے گزرنے پر وہ عدسے کے 0.2 میٹر پیچھے مرکوز ہوتے ہوئے محسوس ہوتی ہے۔ شئے کا مقام معلوم کیجئے۔

**حل :** $f = -0.3\text{m} \quad , \quad v = -0.2\ \text{m}$

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

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

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

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

### حساب 3 :

قریب نظری والا ایک شخص 4 میٹر فاصلے پر رکھی گئی اشیاء صاف طور پر دیکھ سکتا ہے۔ اگر وہ شخص 20 میٹر کے فاصلے پر رکھی گئی اشیاء کو صاف طور پر دیکھنا چاہتا ہے تو وہ کتنے ماسکی طول اور قوت والے مقعر عدسہ کا چشمہ پہننا چاہئے۔

**حل :** دیا گیا ہے کہ $y = 20\text{m} \quad , \quad x = 4\text{m}$

درستگی والے عدسے کا ماسکی طول

(مساوات 2.7 ملاحظہ کیجئے)

$$f = \frac{xy}{x - y}$$

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

درستگی والے عدسے کی قوت

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

### حساب 4 :

بعید نظری والے ایک شخص کا قریبی نقطہ 1.5 میٹر ہوگیا ہے۔ اس کی آنکھوں کو ٹھیک کرنے کے لئے درست شدہ عدسے کا ماسکی طول معلوم کیجئے۔

**حل :** دیا گیا ہے $D = 25\text{cm} = 0.25\text{m}$

(ایک عام آنکھ کے لئے)

$$d = 1.5\ \text{m}$$

مساوات 2.8 کی مدد سے درست شدہ عدسہ کا ماسکی طول

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



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:58 AM

## صحیح جواب منتخب کیجئے :

**(1)** چار اشیاء D,C,B,A کے انعطاف نما بالترتیب 1.31، 1.35، 1.43 ، اور 2.4 ہیں۔روشنی کی رفتار اس میں تیز ہوگی۔

(a) A (b) B (c) C (d) D

**(2)** ایک محدب عدسہ کے ذریعہ شئے کی جسامت کے برابر کا حقیقی اور الٹا خیال حاصل کرنے کے لئے شئے کو یہاں رکھنا چاہئے۔

(a) f (b) 2f (c) لامتناہی فاصلہ پر

(d) f اور 2f کے درمیان

**(3)** ایک محدب عدسہ کے ماسکی طول پر ایک چھوٹا سا بلب رکھا گیا ہے۔ بلب کو روشن کرنے پر عدسہ پیدا کرتا ہے۔

(a) روشنی کی مرکوزی کرن (b) روشنی کی منتشر کرن

(c) روشنی کی متوازی کرن (d) روشنی کی رنگین کرن

**(4)** ایک محدب عدسہ کی تکبیر ہے۔

(a) مثبت (b) منفی

(c) مثبت یا منفی (d) صفر

**(5)** ایک محدب عدسہ ماسکہ پر ایک حقیقی اور چھوٹا خیال بناتا ہے۔ شئے کا مقام ہے۔

(a) ماسکہ پر (b) لامتناہی فاصلہ پر

(c) 2f پر (d) f اور 2f کے درمیان

**(6)** ایک عدسہ کی قوت −4 D ہے اس کو ماسکی طول ہے۔

(a) 4 m (b) −40 m

(c) −0.25 m (d) −2.5 m

**(7)** قریب نظری والی آنکھ میں خیال یہاں بنتا ہے۔

(a) پردہ شبکیہ کے پیچھے (b) پردہ شبکیہ پر

(c) پردہ شبکیہ کے سامنے (d) تاریک مقام پر

**(8)** ضعفی بصارت نامی بصری نقص اس کے ذریعے درست کیا جاتا ہے

(a) محدب عدسہ (b) مقعر عدسہ

(c) محدب آئینہ (d) دوہرا ماسکی عدسہ

**(9)** ڈکشنری میں موجود چھوٹے حرفوں کو پڑھنے کے لئے ذیل کے کونسے عدسے کو ترجیح دو گے۔

(a) 5cm ماسکی طول والا محدب عدسہ

(b) 5 سم ماسکی طول والا مقعر عدسہ

(c) 10 cm ماسکی طول والا محدب عدسہ

(b) 10 سم ماسکی طول والا مقعر عدسہ

**(10)** اگر شیشے کے ایک طیف میں نیلی، سبز اور سرخ روشنی کی رفتار بالترتیب $V_B$ , $V_G$ اور $V_R$ ہوں تو ذیل کا کونسا بیان صحیح تعلق پیدا کرتا ہے۔

a) $V_B = V_G = V_R$ b) $V_B > V_G > V_R$

c) $V_B < V_G < V_R$ d) $V_B < V_G > V_R$

## II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

(1) روشنی کا راستہ ..... کہلاتا ہے۔

(2) ایک شفاف واسطے کا انعطاف نما ہمیشہ ..... سے بڑا ہوتا ہے۔

(3) اگر وقوع شعاع اور منتشر کرن کی توانائی یکساں ہوں تو روشنی کا یہ انتشار ..... انتشار کہلاتا ہے۔

(4) ریلے کے کلیے کے انتشار کے تحت ، روشنی کے انتشار کی مقدار اس کی ..... کے چوتھی قوت کے بلا راست تناسب میں ہے۔

(5) آنکھوں میں داخل ہونے والی روشنی کی مقدار کو برقرار رکھنے والا ..... ہے۔

## III۔ صحیح یا غلط بتایئے۔اگر غلط ہو تو تصحیح کیجئے :

(1) ۔ لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں روشنی کی رفتار تیز ہوتی ہے

(2) ۔ عدسوی طاقت عدسے کے ماسکی طول پر منحصر ہے۔

(3) ۔ بصری عدسے کی مرکوزی طاقت میں اضافہ ہونے سے بعید نظری پیدا ہوتی ہے۔

(4) ۔ ایک محدب عدسہ ہمیشہ چھوٹا خیال پیدا کرتا ہے۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:58 AM

## IV۔ جوڑ ملایئے :

| کالم I | کالم II |
|---|---|
| (1) پردہ شبکیہ | روشنی کا دروازہ |
| (2) پتلی | بعید نقطہ قریب ہو جاتا ہے |
| (3) ہدبہ دار عضلات | قریب نقطہ دور ہو جاتا ہے |
| (4) قریب نظری | آنکھ کا پردہ ہے |
| (5) بعید نظری | تطبیقی طاقت |

## (V)۔ توثیق اور سبب قسم کے سوالات :

صحیح جواب کا انتخاب اس طرح کیجئے۔

(a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہو اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو

(b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہو مگر سبب توثیق کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو

(c) توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

(d) غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

(1) **توثیق :** اگر ایک واسطہ (کثیف واسطہ) کا انعطاف نما زیادہ ہوگا تو اس واسطے میں روشنی کی رفتار کم ہوگی۔

**سبب :** واسطے کا انعطافی شمار یہ روشنی کی رفتار کت بلا راست تناسب میں ہوتی ہے۔

(2) **توثیق :** بصری عدسہ کی مرکوزی طاقت میں اضافہ ہونے سے قریب نظری پیدا ہوتی ہے۔

**سبب :** قریب نظری کو مقعر عدسے کی مدد سے درست کیا جا سکتا ہے

## (VI) ۔ مختصر جواب دیجئے۔

(1) انعطاف نما کسے کہتے ہیں؟

(2) اسنل کا کلیہ بیان کیجئے؟

(3) ایک محدب عدسے کے F اور 2F کے درمیان رکھی جانے والی شئے سے بننے والے خیال دکھانے کے لئے شعاعی خاکہ بنایئے۔

(4) روشنی کے انتشار کی تعریف کیجئے۔

(5) ریلے کے انتشار کا کلیہ بیان کیجئے۔

(6) مقعر عدسہ اور محدب عدسہ میں تفریق کیجئے۔

(7) آنکھ کی تطبیقی قوت سے کیا مراد ہے؟

(8) قریب نظری کے اسباب کیا ہیں؟

(9) آسمان نیلا کیوں دکھائی دیتا ہے؟

(10) ٹرافک سگنل سرخ کیوں ہوتے ہیں؟

## (VII) تفصیلی جواب دیجئے:

(1) روشنی کی کوئی پانچ خصوصیات بیان کیجئے؟

(2) شعاعی خاکوں کی مدد سے ایک محدب عدسے سے بننے والے خیالات کے حصول کے قوانین کی وضاحت کیجئے؟

(3) قریب نظری اور بعید نظری نامی بصری نقائص کے درمیان فرق بتایئے۔

(4) ۔ مرکب خوردبین کی ساخت اور عمل کو سمجھایئے۔

## (VIII)۔ حسابات :

(1) 10 سمر ماسکی طول والے ایک محدب عدسے سے 20 سمر کے فاصلے پر ایک شئے رکھی گئی ہے۔ خیال کا فاصلہ اور اس کی فطرت معلوم کیجئے

(2) 15 سمر ماسکی طول والے ایک مقعر عدسے سے 10 سمر کے فاصلے پر 3 سمر اونچائی والی ایک شئے رکھی گئی ہے۔ خیال کی جسامت معلوم کیجئے

## (IX) اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات :

(1) ایک محدب عدسہ کے ماسکی طول دریافت کرنے کے لئے تجربہ کرتے وقت راجا کے ہاتھوں سے عدسہ پھسل کر گر گیا۔ عدسہ گر کر دو آدھا ہو گیا۔ اگر اس نے اسی عدسے سے اپنا تجربہ جاری رکھا تو

(a) کیا وہ خیال حاصل کر سکتا ہے؟

(b) کیا اس عدسے کے ماسکی طول میں کوئی فرق آئے گا؟

(2) شبینہ پرندے جیسے اُلّو وغیرہ کی آنکھ میں ایک بڑا قرنیہ اور ایک بڑی پتلی ہوتی ہے۔ یہ انہیں کیسے مدد کرتے ہیں؟

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


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


## INTERNET RESOURCES

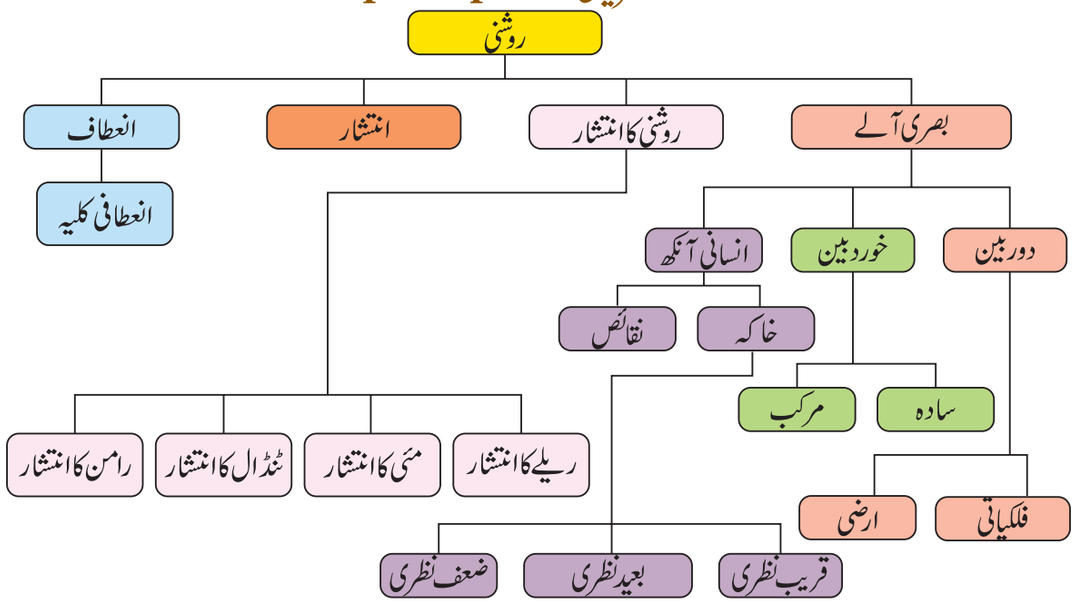
انٹرنٹ کے ذرائع

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




2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:59 AM

## Concept Map نظریاتی نقشہ






## ICT CORNER

### ایک محدب عدسے سے مختلف قسم کے خیالات کا بننا

اس کارروائی میں آپ ایک محدب عدسے سے بننے والے خیالات کے بارے میں سمجھ سکتے ہیں۔

مرحلے :

(1) نیچے دئے گئے URL کو براؤزر میں ٹائپ کیجئے۔

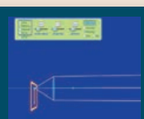
(2) پنسل لیجئے اور اسے اتنا اٹھائیے کہ ربڑ صدر محور پر بیٹھا ہو۔ Principal rays کا بٹن دبائیے۔

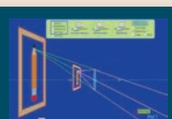
(3) شئے کو محدب عدسے سے دور مختلف مقامات پر رکھئے۔ نامعلوم دوری پر ، 2F پر ، F اور 2F کے درمیان ، F پر اور F اور بصری مرکز کے درمیان اور مختلف قسم کے خیالات پر غور کیجئے۔ نتیجہ بیان کیجئے۔

(4) کیا شعاعیں کبھی خیال پیدا کر سکتے ہیں؟ Virtual Image پر کلک کیجئے۔ اور آپ کے جواب کی درستگی دیکھئے۔


Step1


Step2


Step3


Step4

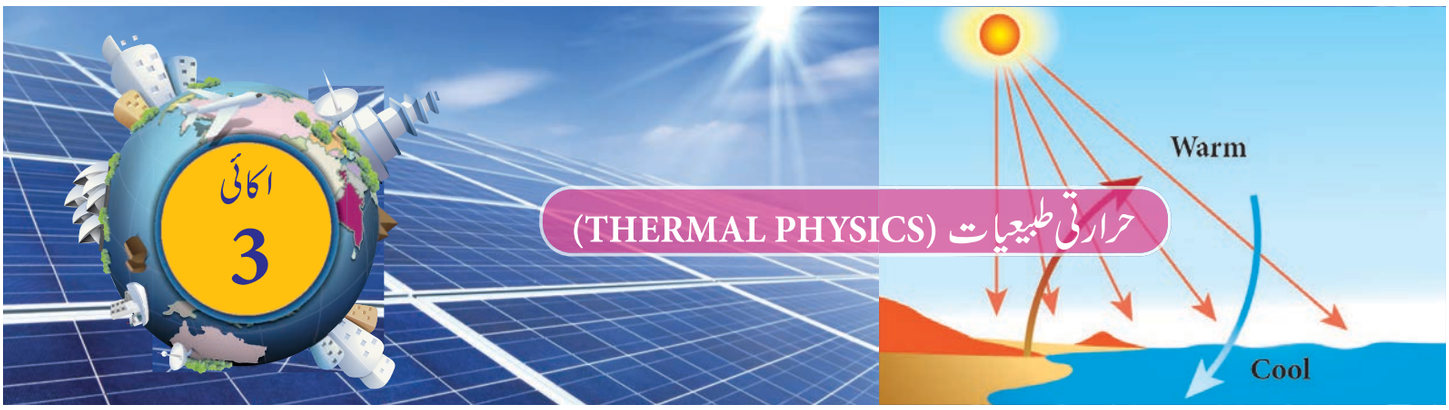
**Cells alive**

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

* خاکے صرف نشاندہی کے لئے ہیں۔



2. optics
Saturday, February 29, 2020 9:27:59 AM




# حرارتی طبیعیات (THERMAL PHYSICS)

## سیکھنے کے مقاصد (Introduction)

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- حرارت اور تپش کے بارے میں سمجھ سکیں۔
- تپش کا مطلق پیما جان سکیں۔
- حرارتی توانائی اور حرارتی توازن کو سمجھ سکیں۔
- اشیاء کے پھیلاؤ کے اقسام جان سکیں۔
- گیسوں کے بنیادی قلیے معلوم کر سکیں۔
- حقیقی گیس اور مثالی گیس کے درمیان فرق کر سکیں۔
- مثالی گیس کی مساوات اخذ کر سکیں۔
- حسابی مسئلے حل کر سکیں۔

## تعارف

سورج تمام جاندار عضویوں کے لئے حرارتی توانائی کا بنیادی ذریعہ ہے۔حرارتی توانائی اس کا سبب ہے اور تپش اس سبب کا اثر ہے۔تمام زندہ عضویوں کو زندہ رہنے کے لئے ایک مخصوص تپش درکار ہے۔باورچی خانوں میں امالی چولہوں میں استعمال ہونے والے برتنوں کے نچلے حصے اسٹیل سے بنے ہوتے ہیں۔کیا آپ جانتے ہیں کہ ایسا کیوں ہے؟ ہم سب کے نزدیک حرارتی توانائی اور تپش کے بارے میں ایک عام فہم ہوتا ہے۔مگر اس سبق میں آپ حرارتی توانائی اور تپش کے بارے میں سائنسی لحاظ سے معلومات حاصل کریں گے۔ہم یہ بھی معلوم کریں گے کہ حرارتی توانائی کیسے منتقل ہوتی ہے اور حرارتی توانائی کے کیا اثرات ہیں۔

## 3.1 تپش (Temperature)

ایک شئے کی درجۂ حرارت (حرارت کی پیمائش) تپش کہلاتی ہے۔گرم جسم کی تپش ٹھنڈے جسم سے زیادہ ہوتی ہے۔اس کی تعریف اس طرح بھی کی جاسکتی ہے۔یہ وہ خاصیت ہے جو یہ تعین کرتی ہے کہ ایک شئے اپنے اطراف کے اشیاء کے ساتھ حرارتی توازن میں ہے یا نہیں ہے (سالموں کی اوسط حیلی توانائی ہی تپش ہے) اور ہاں تپش ہی وہ خصوصیت ہے جو حرارتی بہاؤ کی سمت کا بھی تعین کرتی ہے۔تپش ایک عددی مقدار ہے۔تپش کی SI اکائی کلوِن (K) ہے۔ لیکن تپش کی دوسری عام اکائیاں درجہ سیلشیس °C اور درجہ فیرن ہیٹ °F ہیں۔

### 3.1.1 تپش کا مطلق پیما (کلوِن پیما)

کیلون پیما کی مدد سے مطلق صفر کی متعلقہ پیمائش مطلق تپش کہلاتی ہے اس کو تھرموڈائنمک تپش بھی کہا جاتا ہے۔تھرموڈائنمک پیما کی ہر اکائی، پانی کے تہرے نقطہ کی تھرموڈائنمک تپش کا 1/273.16 واں حصہ ہے۔ تپش میں 1°C کا فرق 1K کے برابر ہوتا ہے۔صفر کیلون ایک جسم کی تپش کا مطلق پیما ہوتا ہے۔



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:35 PM

مختلف قسم کے تپش پیماؤ کا تعلق : $K = C + 273,$

سیلشیس اور کیلون : $[K] = (F + 460) \times \frac{5}{9}$

فیرن ہیٹ اور کیلون : $0\,K = -273°\,C.$

## 3.1.2 حرارتی توازن (Thermal Equilibrium)

اگر دو یا دو سے زیادہ طبیعی نظام یا اجسام کے درمیان حرارتی توانائی کا بہاؤ بالکل نہ ہو تو یہ کہا جائے گا کہ وہ حرارتی توازن میں ہیں۔ حرارتی توانائی دو اجسام کے تپش کے فرق کی وجہ سے ایک جسم سے دوسرے جسم میں بہنے لگتی ہے۔ لہذا آپ حرارتی توازن کی تعریف اس طرح بھی کر سکتے ہیں کہ اگر دو اجسام حرارتی توازن پر قائم ہیں تو دونوں اجسام کی تپش یکساں ہوگی۔ اگر مختلف تپش والے دو اجسام ایک دوسرے سے مس کر رہے ہوں تو کیا ہوگا؟ گرم جسم سے حرارتی توانائی ٹھنڈے جسم میں منتقل ہوگی۔ یہاں تک کہ دونوں میں حرارتی توازن قائم ہو جائے۔ اس کو خاکہ 3.1 میں ظاہر کیا گیا ہے۔




خاکہ 3.1 حرارتی توازن کا قیام

جب ایک ٹھنڈی شئے کو گرم شئے سے مس کیا جاتا ہے تو گرم شئے سے کچھ حرارتی توانائی ٹھنڈی شئے میں منتقل ہوتی ہے۔ اس کے نتیجے میں ٹھنڈے جسم کی تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔ اور گرم جسم کی تپش میں کمی واقع ہوتی ہے۔ یہ عمل اس وقت تک برقرار رہتا ہے۔ جب تک کہ دونوں اجسام کی تپش برابر نہ ہو جائے۔

## 3.2 حرارتی توانائی (Thermal Energy)

اگر آپ میز پر رکھی گئی دودھ کی پیالی کو کچھ دیر کے لئے یوں ہی چھوڑ دیتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ کچھ دیر بعد دودھ کا گرم پن (حرارت) کم ہو جاتا ہے۔ اسی طرح جب آپ ٹھنڈے پانی کی ایک بوتل کو میز پر رکھتے ہو تو کچھ دیر بعد اسکا ٹھنڈا پن دور ہو کر وہ سادہ پانی بن جاتا ہے۔

ان مشاہدات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہو؟

دودھ کی پیالی کے معاملے میں توانائی کا بہاؤ دودھ کی پیالی سے ماحول میں ہو رہا تھا۔ دوسرے معاملے میں توانائی ماحول سے پانی کی بوتل پر پڑ رہی تھی۔ اسی توانائی کو حرارتی توانائی کہتے ہیں۔

جب ایک گرم شئے کو ٹھنڈی شئے سے مس کیا جاتا ہے تو ایک قسم کی توانائی گرم جسم سے ٹھنڈے جسم میں بہتی ہے جسے حرارتی توانائی کہتے ہیں۔ لہذا حرارتی توانائی، توانائی کی ایک قسم ہے جو دو اجسام میں تپش میں فرق کی وجہ سے ہوتی ہے ۔ حرارتی توانائی کو گرمی یا حرارت بھی کہتے ہیں۔

حرارتی توانائی ایک عامل ہے، جو اشیاء کو گرم کرتا ہے اور جسم میں گرمی کا احساس پیدا کراتا ہے۔ وہ عمل جس میں اعلیٰ تپش والے جسم سے ادنی تپش والے جسم میں حرارتی توانائی منتقل ہوتی ہے گرم کرنا کہلاتا ہے۔ حرارت کی منتقلی کا یہ عمل، امالیت یا اشعاعیت جیسے کسی بھی طریقے سے واقع ہو سکتا ہے۔ حرارت ایک عددی مقدار ہے۔ جذب کی گئی یا خارج کی گئی حرارت کی SI اکائی جول 'J' ہے۔

حرارتی توانائی کی منتقلی کے دوران ادنیٰ تپش والا جسم گرم کیا جاتا ہے اور اعلیٰ تپش والا جسم ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ اسی لئے اس عمل کو ٹھنڈا کرنا بھی کہتے ہیں۔ مگر اکثر معاملات میں ''گرم کرنے'' کی اصطلاح ہی استعمال کی جاتی ہے۔ بحر حال، جب ایک جسم سے دوسرے جسم میں حرارتی توانائی کی منتقلی ہوتی ہے تو ضرور بہ ضرور ایک جسم میں تپش کی کمی ہوتی ہے اور دوسری شئے کی تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔

### 3.2.1 حرارتی منتقلی کی خصوصیات :

1۔ حرارت ہمیشہ اعلیٰ تپش والے نظام سے ادنیٰ تپش والے نظام میں بہتی ہے۔

2۔ ایک نظام کو گرم یا ٹھنڈا کرنے پر اسکی کمیت میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔

3۔ حرارت کے تبادلہ کے لئے ، ٹھنڈے نظام سے حاصل کی گئی حرارت، گرم نظام سے خارج شدہ حرارت کے برابر ہوتی ہے۔

(خارج شدہ) نقصانِ حرارت = (حاصل شدہ) جذب کردہ حرارت



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:36 PM

### 3.2.2 حرارتی توانائی کی دوسری اکائیاں

حالانکہ جول ہی حرارتی توانائی کی SI اکائی ہے، چند دوسری اکائیاں بھی استعمال کی جاتی ہیں۔

کیلوری : ایک گرام پانی میں 1°C تپش کا اضافہ پیدا کرنے کیلئے درکار حرارتی توانائی کی مقدار ایک کیلوری کہلاتی ہے۔

کلوکیلوری : ایک کلوگرام پانی میں 1°C تپش کا اضافہ پیدا کرنے کیلئے درکار حرارتی توانائی کی مقدار ایک کلوکیلوری کہلاتی ہے۔

## 3.3 حرارتی توانائی کا اثر

جب کسی شئے میں حرارتی توانائی کی کچھ مقدار پہنچائی جاتی ہے تو اس شئے میں ذیل کی ایک یا زیادہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

- شئے کی تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔
- شئے کی حالت میں تبدیلی آسکتی ہے یعنی ٹھوس مائع بن سکتا ہے یا مائع گیس بن سکتا ہے وغیرہ۔
- گرم کرنے پر شئے کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔

تپش میں اضافہ، دی جانے والی حرارتی توانائی کی مقدار کے راست تناسب میں ہوتا ہے۔ یہ اضافہ شئے کی فطرت اور اسکی کمیت کی بنیاد پر بھی ہوتا ہے۔ تپش میں اضافہ اور حالت کی تبدیلی کے بارے میں آپ پچھلی کلاسوں میں پڑھ چکے ہیں۔ ذیل کے حصے میں ہم حرارت کی وجہ سے اشیاء کے ہونے والے پھیلاؤ کے بارے میں بحث کریں گے۔

### 3.3.1 اشیاء کا پھیلاؤ :




جب ایک جسم میں حرارتی توانائی دی جاتی ہے تو اس کی جسامت میں فرق آسکتا ہے۔ تپش کے اضافہ کی وجہ سے شئے کی جسامت کی تبدیلی 'اشیاء کا حرارتی پھیلاؤ' کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر ایک تپش پیما کو گرم پانی میں رکھے جانے پر اس میں موجود مائع (پارہ) کا پھیل جانا دیکھا جاسکتا ہے۔ مادہ کی تمام قسمیں (ٹھوس، مائع اور گیس) گرم کرنے پر پھیلتی ہیں۔

a) ٹھوس اشیاء میں پھیلاؤ :

جب کوئی ٹھوس شئے گرم کی جاتی ہے تو اس میں موجود جوہر تیزی سے ارتعاش کرنے لگتے ہیں۔ اسی کے نتیجے میں اس ٹھوس شئے میں پھیلاؤ واقع ہوتا ہے۔ تپش میں دی گئی ایک تبدیلی کے لئے مائعات اور گیسوں کے مقابلے میں ٹھوس اشیاء کا پھیلاؤ کم ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس اشیاء کی سخت فطرت کی وجہ سے ہے۔

ٹھوس اشیاء میں ہونے والے مختلف قسم کے پھیلاؤ ذیل میں دئے گئے ہیں۔

1۔ خطی پھیلاؤ

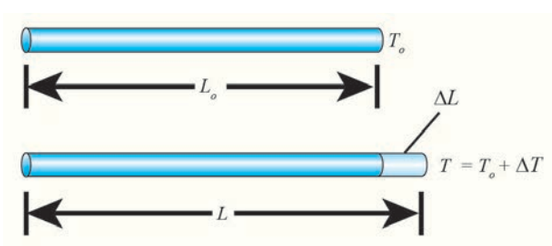
2۔ رقبہ میں پھیلاؤ

3۔ مکعبی پھیلاؤ

1۔ خطی پھیلاؤ (Linear Expansion)

جب ایک جسم کو گرم یا ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو تپش کی تبدیلی کی وجہ سے اسکے طول میں تبدیلی آتی ہے۔ اس قسم کے پھیلاؤ کو خطی پھیلاؤ یا طولی پھیلاؤ کہا جاتا ہے۔

ایک درجہ تپش کے اضافے پر جسم کا طولی اضافہ کے ساتھ، اسکی اکائی طول کی نسبت کی شرح خطی پھیلاؤ کی شرح (Co-effecient) کہلاتی ہے۔ خطی سر کے عددی سر کی SI اکائی فی کیلون ($K^{-1}$) ہے۔ مختلف اشیاء کے خطی پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔




خاکہ 3.2 خطی پھیلاؤ

ایک جسم کے طول اور تپش میں ہونے والی تبدیلیوں کا تعلق رکھنے والی مساوات درج ذیل ہے۔

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

اصل طول – انتہائی طول = طول میں تبدیلی = $\Delta L$



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:37 PM

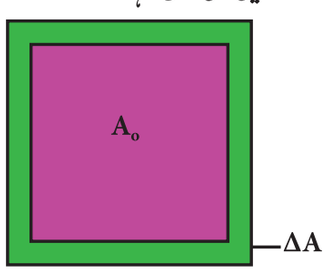
اصلی طول = $L_0$

ابتدائی تپش–انتہائی تپش = تپش کی تبدیلی = $\Delta T$

خطی پھیلاؤ کی شرح = $\alpha_L$

## 2۔ سطحی پھیلاؤ یا رقبوی پھیلاؤ (Superficial Expansion)

اگر ایک ٹھوس شئے کے گرم کرنے کی وجہ سے وہ سطحی طور پر پھیلتی ہے تو اس قسم کے پھیلاؤ کو سطحی پھیلاؤ یا رقبوی پھیلاؤ کہتے ہیں۔ سطحی پھیلاؤ کو سطحی پھیلاؤ کی شرح کے نام سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک درجہ تپش کے اضافے پر جسم کا سطحی اضافہ کے ساتھ، اسکی اکائی رقبہ کی نسبت کی شرح سطحی پھیلاؤ کی شرح کہلاتی ہے۔ سطحی پھیلاؤ کے سرعدد کی SI اکائی فی کلوِن ($K^{-1}$) ہے۔ مختلف اشیاء کے سطحی پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔ ایک جسم کے رقبہ اور تپش میں ہونے والی تبدیلی کا تعلق پیش کرنے والی مساوات ذیل میں درج ہے۔




خاکہ 3.3 سطحی پھیلاؤ

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

ابتدائی رقبہ–انتہائی رقبہ = رقبہ کی تبدیلی = $\Delta A$

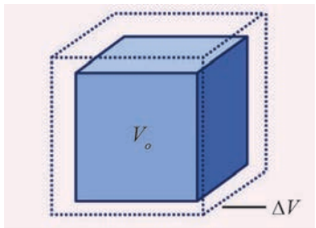
اصلی رقبہ = $A_0$

ابتدائی تپش – انتہائی تپش = تپش کی تبدیلی = $\Delta T$

سطحی پھیلاؤ کی شرح = $\alpha_A$

## 3۔ حجمی پھیلاؤ یا مکعبی پھیلاؤ : (Cubical expansion)

اگر ایک ٹھوس شئے کے گرم کرنے کی وجہ سے وہ حجمی طور پر پھیلتی ہے تو اس قسم کے پھیلاؤ کو حجمی پھیلاؤ یا مکعبی پھیلاؤ کہتے ہیں۔ خطی پھیلاؤ اور سطحی پھیلاؤ کی طرح مکعبی پھیلاؤ کو بھی مکعبی پھیلاؤ کی شرح کے لحاظ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک درجہ تپش کے اضافے پر جسم کا معکبی اضافہ کے ساتھ، اسکی اکائی حجم کی نسبت کی شرح مکعبی پھیلاؤ کی شرح کہلاتی ہے۔ اسکی SI اکائی بھی فی کلوِن $K^{-1}$ ہے۔




خاکہ 3.4 مکعبی پھیلاؤ

ایک جسم کے حجم اور تپش میں ہونے والی تبدیلیوں کا تعلق پیش کرنے والی مساوات ذیل میں درج ہے۔

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

(ابتدائی حجم–انتہائی حجم) = حجم کی تبدیلی = $\Delta V$

اصلی حجم = $V_o$

(ابتدائی تپش۔اخروی تپش) تپش کی تبدیلی = $\Delta T$ =

مکعبی پھیلاؤ کی شرح = $\alpha_V$

مختلف اشیاء کے مکعبی پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔ جدول 3.1 میں چند عام اشیاء کی مکعبی پھیلاؤ کے شرح درج کئے گئے ہیں۔

جدول 3.1۔ چند عام اشیاء کے مکعبی پھیلاؤ کی شرح

| نمبر شمارہ | شئے کا نام | مکعبی پھیلاؤ کی شرح ($K^{-1}$) |
|---|---|---|
| 1 | الومینیم | $7 \times 10^{-5}$ |
| 2 | پیتل | $6 \times 10^{-5}$ |
| 3 | شیشہ | $2.5 \times 10^{-5}$ |
| 4 | پانی | $20.7 \times 10^{-5}$ |
| 5 | پارہ | $18.2 \times 10^{-5}$ |

### b) مائعات اور گیسوں میں پھیلاؤ :

گرم کئے جانے پر مائعات اور گیسیں توانائی حاصل کرتی ہیں اور مزید پھیل جاتے ہیں۔ پھیلاؤ کی حد الگ الگ شئے میں الگ الگ ہوتی ہے۔ ایک دی گئی تپش کے لئے ٹھوس کے مقابلے میں مائعات زیادہ پھیلتی ہیں اور ٹھوس اور مائعات کے مقابلے میں گیسیں بہت زیادہ پھیلتی ہیں۔ مائع کے مکعبی پھیلاؤ کی شرح تپش پر مبنی نہیں ہوتی، جبکہ گیسوں کے لئے اس کی قیمت گیس کی تپش پر منحصر ہوتی ہے۔



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:37 PM

جب مائع کو گرم کیا جاتا ہے تو اسے کسی برتن میں رکھ کر، اس برتن کے ذریعہ اسے گرم کیا جاتا ہے۔ دی جانے والے حرارت کا کچھ حصہ برتن کے پھیلاؤ میں اور کچھ حصہ مائع کے پھیلاؤ میں استعمال ہوگا۔ لہذا جس پھیلاؤ کا ہم مشاہدہ کرتے ہیں، ممکن ہے وہ مائع کا حقیقی پھیلاؤ نہ ہو اس لئے مائعات کے لئے ہم حقیقی پھیلاؤ اور ظاہری پھیلاؤ کی تعریف اس طرح کر سکتے ہیں۔

### 1۔ حقیقی پھیلاؤ: (Real expansion)

اگر کسی مائع کو بغیر برتن کے یوں ہی گرم کیا جائے تو اس سے مشاہدہ کیا جانے والا پھیلاؤ حقیقی پھیلاؤ کہلاتا ہے۔ ایک درجہ تپش کے اضافہ پر مائع کے حقیقی حجمی اضافے کی، اسکے اکائی حجم کے ساتھ نسبت کی شرح، حقیقی پھیلاؤ کی شرح کہلاتی ہے۔ حقیقی پھیلاؤ کے شرح کی SI اکائی بھی فی کلوِن $K^{-1}$ ہے۔

### 2۔ ظاہری پھیلاؤ: (Apparent expansion)

بغیر برتن کے کسی مائع کو گرم کرنا ممکن نہیں ہے۔ لہذا، ہم عام طور پر مائعات کو کسی برتن میں ڈال کر ہی گرم کرتے ہیں۔ اس طرح سے حرارت کا کچھ حصہ برتن کو پھیلاتا ہے اور کچھ حصہ مائعات کو پھیلاتا ہے۔ لہذا آپ جو غور کرتے ہیں وہ مائع کا حقیقی پھیلاؤ نہیں ہوتا۔ لہذا برتن کے پھیلاؤ کو نظر انداز کر کے مائعات کے پھیلاؤ کا ظاہری مشاہدہ، مائع کا ظاہری پھیلاؤ کہلاتا ہے۔

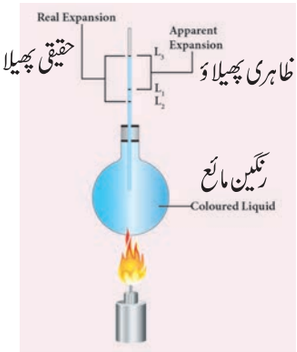
ایک درجہ تپش کے اضافے پر مائع کے ظاہری حجمی اضافے کی، اسکے اکائی حجم کے ساتھ نسبت کی شرح، ظاہری پھیلاؤ کی شرح کہلاتی ہے۔ ظاہری پھیلاؤ کے عددی سر کی SI اکائی بھی فی کلوِن $K^{-1}$ ہے۔

### 3.3.2 مائع کے حقیقی اور ظاہری پھیلاؤ کی پیمائش کے لئے تجربہ

تجربہ کو شروع کرنے کے لئے جس مائع کا حقیقی اور ظاہری پھیلاؤ کی پیمائش کرنا ہو، اس مائع کو برتن کے ایک سطح تک بھر دیا جاتا ہے۔ اس سطح پر $L_1$ نشان لگایا جاتا ہے۔ ایک برنر کی مدد سے اس برتن اور مائع کو گرم کیا جاتا ہے جیسا کہ خاکہ 3.5 میں بتایا گیا ہے۔

شروع میں برتن حرارتی توانائی حاصل کرتا ہے اور پھیلنے لگتا ہے۔ اس کے نتیجے میں برتن میں مائع کی سطح میں کمی دکھائی دیتی ہے۔ اب اس کم سطح پر $L_2$ نشان لگایا جاتا ہے۔

مزید گرم کرنے پر برتن کے ذریعہ سے مائع حرارتی توانائی حاصل کرتا ہے۔ جس کے نتیجے میں مائع بھی پھیلنے لگتا ہے۔ اب مائع $L_3$ سطح تک بلند ہوتا ہے۔ اب $L_1$ اور $L_3$ کا درمیانی فرق ظاہری پھیلاؤ کہلاتا ہے۔ اور $L_2$ اور $L_3$ کا درمیانی فرق حقیقی پھیلاؤ کہلاتا ہے۔ حقیقی پھیلاؤ ظاہری پھیلاؤ سے ہمیشہ زیادہ ہوتا ہے۔




خاکہ 3.5 مائع کا حقیقی اور ظاہری پھیلاؤ

حقیقی پھیلاؤ $= L_3 - L_2$

ظاہری پھیلاؤ $= L_3 - L_1$

## 3.4 گیسوں کے بنیادی کلیے (Fundamental laws of gases)

تین بنیادی کلیے جو دباؤ، حجم اور تپش کے درمیان باہمی تعلق پیش کرتے ہیں وہ یہ ہیں۔

1۔ بائل کا کلیہ Boyle's Law

2۔ چارلس کا کلیہ Charle's Law

3۔ اووگاڈرو کا کلیہ Avogadro's Law

C4TN2

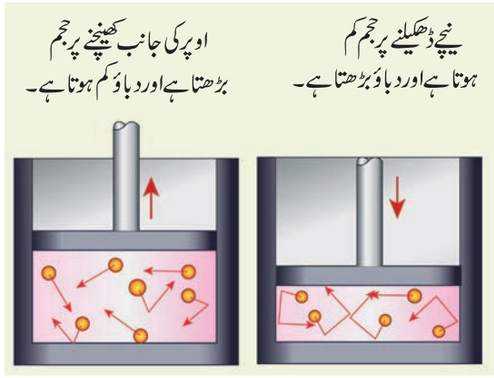
### 3.4.1 بائل کا کلیہ (Boyle's Law)

جب ایک گیس کی تپش کو مستقل بنا دیا جاتا ہے تو ایک متعین کمیت والی گیس کا حجم اسکے دباؤ کے معکوس تناسب میں ہوتا ہے۔ اس کو خاکہ 3.6 میں دکھایا گیا ہے۔

$P \propto 1/V$



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:38 PM




خاکہ 3.6 دباؤ کے ساتھ حجم میں تبدیلی

بالفاظ دیگر، ایک متعین کمیت والی گیس کے لئے، مستقل تپش پر، اسکے دباؤ اور حجم کا حاصل ضرب ایک مستقلہ ہوتا ہے۔

(i.e) PV = Constant (مستقلہ)

### 3.4.2 چارلس کا کلیہ (Charle's Law) (حجم کا کلیہ)

چارلس کا کلیہ فرانسیسی سائنس دان جیکو چارلس (Jaques Charles) نے پیش کیا تھا، اس کلیے کے تحت جب ایک گیس کے دباؤ کو مستقل کر دیا جاتا ہے تو گیس کا حجم تپش کے راست تناسب میں ہوتا ہے۔

$V \alpha T$

یا $\frac{V}{T}$ = constant (مستقلہ)

### 3.4.3 اووگیڈرو کا کلیہ (Avogadro's Law)




اووگیڈرو کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ مستقل دباؤ اور تپش پر ایک گیس کا حجم، اس میں موجود جوہر یا سالموں کی تعداد کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

یعنی $V \propto n$

یا $V/n =$ مستقلہ

ایک مول (Mole) شئے میں موجود جوہروں کی کل تعداد کو اووگیڈرو عدد (Avogadro's Number) ($N_A$) کہتے ہیں۔ وہ $6.023 \times 10^{23}$ فی مول کے برابر ہوتا ہے۔

## 3.5 گیسیں (Gases)

گیسوں کو حقیقی گیسیں اور مثالی گیسوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

### 3.5.1 حقیقی گیس (Real gases)

اگر گیسوں کے جوہر یا سالمے ایک دوسرے کے ساتھ اندرونی سالماتی یا اندرونی جوہری کشش کی قوت کی ایک متعین مقدار کے ساتھ آپسی تعامل کرتے ہیں تو ایسی گیسوں کو حقیقی گیس کہا جاتا ہے۔ بہت ہی زیادہ تپش پر یا بہت ہی کم دباؤ پر ایک حقیقی گیس مثالی گیس کی طرح برتاؤ کرتی ہے۔ کیونکہ اس حالت میں ان میں کوئی اندرونی جوہری یا بین سالماتی قوت کشش نہیں ہوتی۔

### 3.5.2 مثالی گیس (Ideal gases)

اگر ایک گیس کے جوہر یا سالمے آپس میں ایک دوسرے سے تعامل نہیں کرتے ہوں تو ایسی گیس حقیقی گیس یا مثالی گیس کہلاتی ہے۔

حقیقت میں ظاہری طور پر کوئی گیس مثالی نہیں ہے۔ کسی بھی گیس کے سالموں کے درمیان کچھ نہ کچھ سالماتی تعامل کی مقدار ضرور ہوتی ہے۔ مگر یہ تعاملات دباؤ کے کم ہونے پر یا تپش کے کم ہوجانے پر بہت کمزور ہوجاتے ہیں۔ کیونکہ مثالی گیسوں میں بین سالماتی قوت یا جوہروں کے مابین قوت کشش بہت کم ہوتی ہے۔ لہذا کم دباؤ اور زیادہ تپش والی حقیقی گیس کو مثالی گیس کہا جاتا ہے۔

مثالی گیسیں بائل، چارلس اور اووگیڈرو کے کلیوں کے ماتحت ہوتی ہیں۔ یہ تمام کلیے گیس کی مختلف خصوصیات جیسے دباؤ (P)، حجم (V)، تپش (T) اور جوہروں کی تعداد کے مابین تعلق فراہم کرتے ہیں۔ ایک دی گئی گیس کی حالت میں، یہ تمام پیمائش ایک مخصوص مقدار رکھتی ہیں۔ جب گیس کی حالت میں کوئی تبدیلی آتی ہے تو ان میں سے کوئی ایک یا ایک سے زیادہ پیمائشیں اپنی مقدار تبدیل کر لیتی ہیں۔ اوپر بتائے گئے کلیے ان تبدیلیوں کا تعلق پیش کرتے ہیں۔

### 3.5.3 مثالی گیس کی مساوات (Ideal gas equation)

مثالی گیس کی مساوات ایک ایسی مساوات ہے جو ایک مثالی گیس کی تمام ترخصوصیات کے مابین تعلق قائم کرتی ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ ایک مثالی گیس بائل، چارلس اور اووگیڈرو کے کلیوں کے تابع ہے۔ بائل کے کلیے کے تحت

PV = مستقلہ ..... 3.1



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:39 PM

چارلس کے کلیے کے تحت

$V/T =$ مستقلہ ..... 3.2

$V/n =$ اواگیڈرو کے کلیے کے تحت مستقلہ ..... 3.3

مساوات 3.1، 3.2اور 3.3 کو ملانے پر ہم ذیل کی مساوات حاصل کرتے ہیں۔

$PV/nT =$ مستقلہ ..... 3.4

اوپر کی مساوات گیسوں کا ملا جلا کلیہ کہلاتا ہے۔فرض کیجئے کہ ایک گیس جس میں $\pi$ مول کی گیس ہو، تو اس میں موجود جوہروں کی تعداد، اواگیڈرو عدد NA کے $\pi$ گنا کے برابر ہوگی۔یعنی

$n = \mu N A$ ..... 3.5

مساوات 3.5 کو استعمال کر کے مساوات 3.4 کو اس طرح لکھا جاسکتا ہے۔

$PV/\mu NAT =$ مستقلہ

اوپر کی مساوات کے مستقلہ کی قیمت کو $k_B$ فرض کیا جاتا ہے۔جسے بولٹز مین مستقلہ (Boltzmann Constant) کہا جاتا ہے۔ $(1.38\times10^{-23}JK^{-1})$ لہذا ہم یہ مساوات حاصل کرتے ہیں۔

$$PV/\mu NAT = k_B$$

یہاں $\mu NAT = k_B =$ R ہے جسے عالمی گیسی مستقلہ کہا جاتا ہے

اس کی قیمت $8.31\ J\ mol^{-1}K^{-1}$ ہے۔

$PV = RT$ ..... 3.6

مثالی گیس کی مساوات کو حالت کی مساوات بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ حالتی تغیرات کے مابین تعلق فراہم کرتی ہے۔یہ مساوات کسی بھی گیس کی حالت کی وضاحت کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔

## نکات برائے یادداشت :

- خارج شدہ یا حاصل شدہ حرارتی توانائی کی SI اکائی جول J ہے۔
- حرارتی توانائی ہمیشہ اعلیٰ تپش والے نظام سے ادنیٰ تپش والے نظام میں بہتی ہے۔
- ایک جسم کی حرارت کا درجہ تپش کہلاتا ہے۔تپش کی SI اکائی کلوِن K ہے۔
- تمام اشیاء ذیل کی کسی ایک یا زیادہ تبدیلیوں سے وابستہ ہوتی ہیں جب وہ گرم کی جاتی ہیں۔

1۔ شئے کی تپش میں اضافہ ہوتا ہے۔

2۔ اشیاء ٹھوس سے مائع یا گیس جیسی حالت کی تبدیلی لا سکتے ہیں۔

3۔ شئے میں پھیلاؤ آسکتا ہے۔

- تپش کے ایک اضافے کے لئے مائعات میں ٹھوس سے زیادہ پھیلاؤ واقع ہوتا ہے۔ گیسیں ٹھوس اور مائعات سے بہت زیادہ پھیلتی ہیں۔
- بغیر کسی برتن کے استعمال کے اگر کسی مائع کو گرم کیا جائے تو مشاہدہ کیا جانے والا مائع کا پھیلاؤ حقیقی پھیلاؤ کہلاتا ہے۔
- برتن کے پھیلاؤ کو نظر انداز کر کے مشاہدہ کیا جانے والا مائعاتی پھیلاؤ مائع کا ظاہری پھیلاؤ کہلاتا ہے۔
- اگر ایک گیس کے جوہر یا سالمے آپس میں تعامل نہیں کرتے ہوں تو ایسی گیس مثالی گیس (Ideal gas or a perfect gas) کہلاتی ہے۔
- مثالی گیس کی مساوات جسے حالت کی مساوات بھی کہتے ہیں. PV = RT ہے۔اس میں 'R' عالمی گیسی مستقلہ ہے جس کی قیمت $8.31\ J\ mol^{-1}K^{-1}$ ہے۔

## حل شدہ حسابات :

### مثال 1 :

70 ملی لیٹر حجم والے ایک برتن میں 50 ملی لیٹر تک ایک مائع بھرا جاتا ہے۔ پھر مائع بھرے اس برتن کو گرم کیا جاتا ہے۔ابتدا میں مائع کی سطح 50 ملی لیٹر سے 48.5 ملی لیٹر تک گر جاتی ہے۔مگر جب برتن لگاتار گرم کیا جاتا ہے تو پانی کی سطح 51.2 ملی لیٹر تک بڑھ جاتی ہے۔مائع کا ظاہری اور حقیقی پھیلاؤ معلوم کیجئے۔



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:40 PM

ڈیٹا (اطلاعات) :

مائع کی سطح L1 = 50ml

مائع کی سطح L2 = 48.5ml

مائع کی سطح L3 = 51.2ml

ظاہری پھیلاؤ = L3 - L1 = 51.2ml - 50ml = 1.2ml

حقیقی پھیلاؤ = L3 - L1 = 51.2 - 48.5 = 2.7ml

لہذا حقیقی پھیلاؤ < ظاہری پھیلاؤ

## مثال 2 :

تپش کو مستقل رکھ کر ایک گیس کو اسکے ابتدائی دباؤ سے چار گنا دابا جاتا ہے۔گیس کا حجم V1 cc، 20 cc سے V2 cc میں تبدیل ہوتا ہے۔ انتہائی حجم V2 معلوم کیجئے ۔

ڈیٹا :

ابتدائی دباؤ، P1 = P

انتہائی دباؤ، P2 = 4P

ابتدائی حجم V1 = 20cc = 20 cm³

انتہائی حجم V2 = ?

بائل کا کلیہ استعمال کر کے، مستقلہ = PV

$P_1V_1 = P_2V_2$

$V_2 = P_1/P_2 \times V_1$

$= P/4P \quad 20\ cm^3$

$V = 5cm^3$

T9538

## نصابی مشق :

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ عالمی گیسی مستقلہ کی قیمت ہے۔

a) $3.81\ mol^{-1}\ K^{-1}$ b) $8.03\ mol^{-1}\ K^{-1}$

c) $1.38\ mol^{-1}\ K^{-1}$ d) $8.31\ mol^{-1}\ K^{-1}$

2۔ جب کوئی شئے گرم کی جاتی ہے یا ٹھنڈا کی جاتی ہے تو اس شئے کی کمیت میں تبدیلی اس طرح ہوگی۔

a) مثبت b) منفی

c) صفر d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

3۔ جب کوئی شئے گرم کی جاتی ہے تو اس میں ہونے والا خطی پھیلاؤ اس محور پر ہوگا

a) X یا −X b) Y یا −Y

c) (a) اور (b) دونوں d) (a) یا (b)

4۔ ایک شئے کے سالموں کی اوسط ..... تپش ہے۔

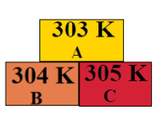
a) توانائی بالقواہ اور توانائی بالفعل میں فرق

b) توانائی بالقواہ اور توانائی بالفعل کا حاصل جمع

c) کل توانائی اور توانائی بالقواہ میں فرق

d) کل توانائی اور توانائی بالفعل میں فرق

5۔ دئے گئے خاکے میں حرارتی توانائی کی منتقلی کی ممکنہ سمت




a) A ← B, A ← C,B ← C

b) A → B, A → C,B → C

c) A → B, A ← C,B → C

d) A ← B, A → C,B ← C

### II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ اووگیڈرو عدد کی قیمت ..... ہے۔

2۔ تپش اور حرارت ..... مقداریں ہیں۔

3۔ ..... پانی میں ..... تپش کا اضافہ پیدا کرنے کے لئے درکار حرارتی توانائی کی مقدار ایک کیلوری ہے۔

4۔ بائل کے کلیہ کی تحت، دباؤ اور معکوسی حجم کے درمیان کی ترسیم کی شکل ..... ہے۔

### III۔ صحیح یا غلط بتایئے ۔اگر بیان غلط ہو تو اسکی وضاحت کیجئے کہ ایسا کیوں ہے؟

1۔ کسی مائع کی دی گئی حرارت میں حقیقی پھیلاؤ ظاہری پھیلاؤ سے زیادہ واقع ہوتا ہے۔



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:40 PM

2۔ حرارتی توانائی ہمیشہ ایک اعلیٰ تپش کے نظام سے ادنی تپش کے نظام میں بہتی ہے۔

3۔ چارلس کے کلیہ کے تحت، مستقل دباؤ پر، تپش، حجم کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔

## IV۔ جوڑ ملایئے :

| کالم I | | کالم II |
|---|---|---|
| 1۔ خطی پھیلاؤ | ۔ | حجم کی تبدیلی |
| 2۔ سطحی پھیلاؤ | ۔ | گرم جسم سے ٹھنڈے جسم میں |
| 3۔ مکعبی پھیلاؤ | ۔ | $1.38\times10^{-23}\ JK^{-1}$ |
| 4۔ حرارتی منتقلی | ۔ | طول کی تبدیلی |
| 5۔ بولٹزمین مستقلہ | ۔ | رقبہ کی تبدیلی |

## V۔ توثیق اور سبب قسم کے سوالات : صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے :

a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں مگر سبب توثیق کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو۔

c) توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

d) توثیق غلط ہو، مگر سبب صحیح ہو۔

1۔ **توثیق** : جب سلاخ کا ایک کنارا گرم کیا جاتا ہے تو اسکے دوسرا کنارا بھی گرم ہو جاتا ہے۔

**سبب** : حرارت ہمیشہ کم تپش سے زیادہ تپش کی طرف بہتی ہے۔

2۔ **توثیق** : ٹھوس اور گیس کی بہ نسبت مائع کو زیادہ دبا جا سکتا ہے۔

**سبب** : موازناتی طور پر گیسوں کے اندرونی جوہروں کے درمیان یا سالموں کے درمیان فاصلہ زیادہ ہوتا ہے۔

## VI۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ ایک کیلوری کی تعریف کیجئے۔

2۔ خطی، سطحی اور رقبوی پھیلاؤ میں فرق کیجئے۔

3۔ مکعبی پھیلاؤ کی شرح سے کیا مراد ہے ؟

4۔ بائل کے کلیہ کی تعریف کیجئے۔

5۔ حجموں کا کلیہ بیان کیجئے۔

6۔ مثالی گیس اور حقیقی گیس کے درمیان کا فرق لکھئے۔

7۔ حقیقی پھیلاؤ کی شرح کی تعریف کیجئے۔

8۔ ظاہری پھیلاؤ کی شرح کی تعریف کیجئے۔

## VII۔ حسابات :

1۔ ایک تانبے کی سلاخ کی انتہائی تپش معلوم کیجئے۔ جس کے رقبہ کی درمیانی سطح گرم کرنے کی وجہ سے 10 مربع میٹر سے 11 مربع میٹر میں تبدیل ہوگئی ہے۔ تانبے کی سلاخ کی دی گئی ابتدائی تپش 90 کیلون ہے۔ (سطحی پھیلاؤ کی شرح $0.0021K^{-1}$ ہے)

2۔ ایک جستی سلاخ کے مکعبی پھیلاؤ کی شرح دریافت کیجئے۔ جو 50K تپش کی تبدیلی کی وجہ سے اسکے حجم میں $0.25\ m^3$ سے $0.3\ m^3$ تک کا اضافہ ہوا ہو۔

## VIII۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ مثالی گیس کی مساوات اخذ کیجئے۔

2۔ ایک صاف خاکہ کی مدد سے ایک مائع کے حقیقی اور ظاہری پھیلاؤ کی پیمائش کے تجربے کی وضاحت کیجئے۔

## IX۔ اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات: (HOT Question)

1۔ اگر آپ ایک ہاتھ میں 0°C تپش والا برف اور دوسرے ہاتھ میں 0°C تپش والا پانی لیں تو آپ کونسے ہاتھ میں زیادہ ٹھنڈک محسوس کروگے؟ کیوں؟

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں


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

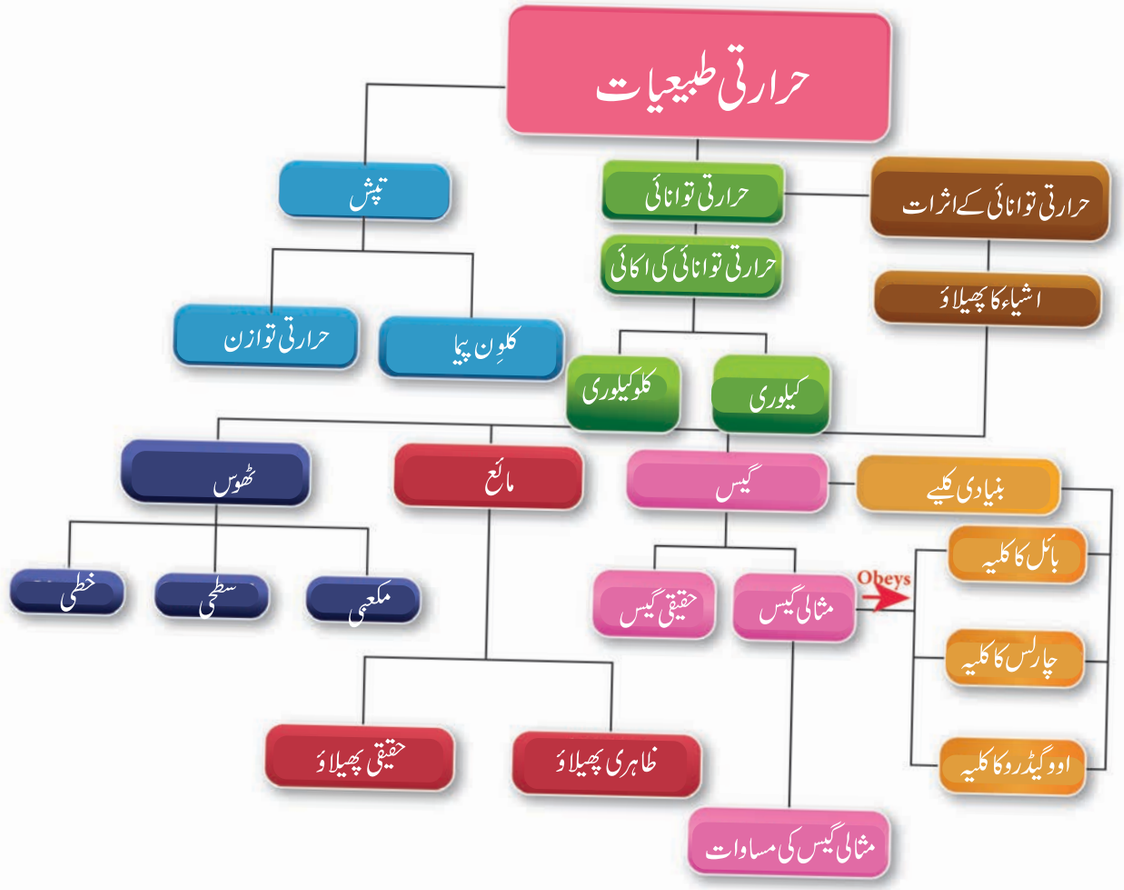

### انٹرنٹ کے ذرائع

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




3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:41 PM

## CONCEPT MAP نظریاتی نقشہ




## ICT کارنر

## بائل کا کلیہ

اس کارروائی کے ذریعہ آپ بائل کے کلیے کی یہ تصدیق کر سکتے ہیں کہ دباؤ معکوس حجم کے تناسب میں ہوتا ہے۔

### مرحلے

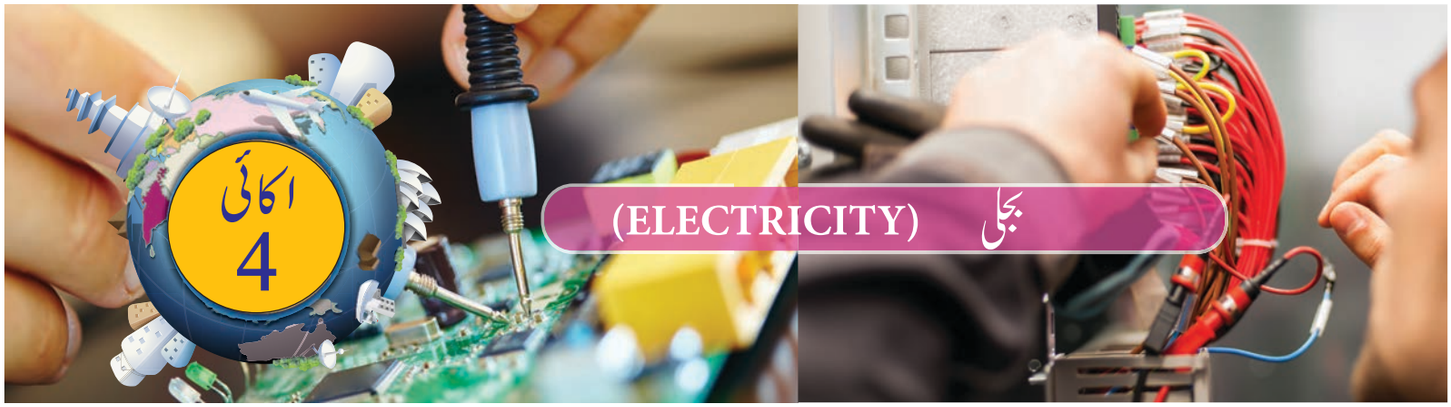
- نیچے دئے گئے URL کو براؤزر میں ٹائپ کیجئے۔Enter کا بٹن دبا کر تجربہ شروع کیجئے۔
- پچکاری کی ڈنڈی کو حرکت دیتے ہوئے اسکے حجم کو تبدیل کیجئے۔(20 ملی لیٹر سے 80 ملی لیٹر کے درمیان) اور غور کیجئے کہ دباؤ میں کیسے تبدیلی آتی ہے۔
- مشاہدہ کئے ہوئے قیمتوں کی جدول بندی کیجئے۔آپ مشاہدہ کروگے کہ جب حجم کم ہوتا ہے تو پچکاری کے اندر دباؤ بڑھ جاتا ہے اور عین اسکے برعکس بھی ہوتا ہے۔ لہذا بائل کے کلیے (مستقلہ=PV) کی تصدیق کی گئی۔

**Cells alive**

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



3. thermal physics
Friday, May 22, 2020 1:08:42 PM



اکائی 4

# بجلی (ELECTRICITY)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے ختم ہونے کے بعد، طلباء، اس قابل ہوجائیں گے کہ وہ

- ایک برقی دور بناسکیں گے۔
- برقی قواہ اور تفاوت بالقواہ کے درمیان تفریق کرسکیں گے۔
- برقی مزاحمت اور موصلیت کے بارے میں سمجھ سکیں گے۔
- مسلسل اور متوازی دور سے جڑے ہوئے مزاحموں کے ایک نظام کی معادل مزاحمت معلوم کرسکیں گے۔
- برقی رو کے حرارتی اثر کو سمجھ سکیں گے۔
- برقی طاقت اور برقی توانائی کی تعریف کرسکیں گے اور گھریلو برقی ادوار کی وضاحت کرسکیں گے۔
- جدید برقی آلات جیسے LED بلب اور LED ٹیلی ویژن سے واقف ہوسکیں گے۔

F4182

## 4.1 تعارف (Introduction)

بجلی کے بارے میں آپ نے پچھلی جماعتوں میں بہت کچھ سیکھا ہوگا۔ بہت خوب ! بجلی، موصل کے ذریعے بننے والے برقی باروں کے بارے میں بحث کرتی ہے۔ بجلی ایک عام لفظ ہے جس کا مطلب ایک قسم کی توانائی ہے۔ ہماری روزمرہ کی زندگی میں برقی رو کا استعمال بہت ہی اہم اور ناقابل اجتناب ہوگیا ہے۔ آپ اس بات سے بخوبی واقف ہونگے کہ گھروں، تعلیمی اداروں، ہسپتالوں، صنعت گاہوں وغیرہ میں برقی رو کا برملا استعمال ہورہا ہے۔ لہذا اسکی پیداوار اور منتقلی ہماری زندگی کا اہم حصہ بنتے ہیں۔ اس سبق میں آپ بجلی کے بارے میں آسانی سے سمجھنے کے لئے اس میں استعمال ہونے والے مختلف اصطلاحات سیکھیں گے۔ ساتھ ساتھ روزانہ کے حالات میں بجلی کے استعمالات کی اہمیت کا بھی آپ اندازہ کرسکیں گے۔

## 4.1 برقی رو (Electric Current)

ایک موصل کے ذریعہ برقی باروں (الکٹرانوں) کی حرکت ایک برقی رو بناتی ہے۔ یہ عین اسی طرح ہے جیسے پانی یا ہوا ایک راستے کے ذریعہ اعلی دباؤ والے علاقے سے ادنی دباؤ علاقے کی طرف بہتے ہوں۔




خاکہ 4.1
الکٹران کا بہاؤ

اسی انداز میں، برقی رو بھی ایک تار کے ذریعہ ایک بیٹری کے مثبت سرے (اعلیٰ برقی قواہ) سے منفی سرے (ادنیٰ برقی قواہ) کی طرف گزرتی ہے جیسا کہ خاکہ 4.1 میں بتایا گیا ہے۔

### 4.1.1 برقی رو کی تعریف

عام طور پر برقی رَو کو 'کرنٹ' (Current) سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اور اسے علامت I سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی موصل میں باروں کے بہاؤ کی شرح برقی رَو (کرنٹ) کہلاتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ برقی رو I یہ ظاہر کرتی ہے کہ اکائی وقت میں موصل (کوئی بھی دھاتی تار) کے کسی بھی حصے کے طولی تراش میں بہتے ہوئے باروں کی کتنی مقدار ہے۔ فرض کیجئے کہ 't' وقفہ میں ایک موصل کے کسی بھی آڑے حصے کے ذریعہ کُل بار (Net Charge) 'Q' گزر رہا ہے۔



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:17 PM

تو اس موصل کے ذریعہ بہنے والی برقی رو یہ ہے۔

$$I = Q/t \quad ..... (4.1)$$

### 4.1.2 برقی روکی SI اکائی :

برقی روکی SI اکائی ایمپیر (A) ہے۔ اگر ایک موصل کے ذریعہ برقی رو بہتی ہو، اور ایک سکنڈ میں موصل کے کسی بھی حصے کے طولی تراش سے ایک کولوم (One Coulomb) بار بہہ رہے ہوں تو کہا جائے گا کہ برقی روک کی مقدار ایک ایمپیر ہے۔

$$1 \text{ Ampere} = \frac{1 \text{ coulomb}}{1 \text{ second}}.$$

**حل شدہ حسابات:**

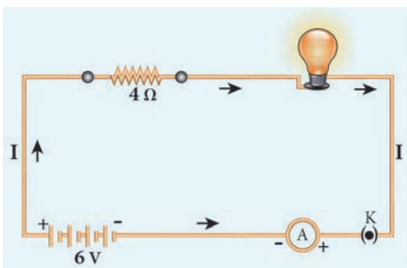
ایک بلب کے ذیعہ 5 سکنڈ میں 12 کولوم کا بار بہہ رہا ہے۔ بلب کے ذریہ بہنے والی برقی روکی مقدار کیا ہے؟

کولوم 12 = بار Q، سکنڈ 5 = وقت، لہذا

برقی رو $I = \frac{t}{Q} = \frac{5}{12} = 2.4$ Ampere

## 4.2 برقی دَور (Electric Circuit)

ایک برقی دور ایک بند موصلی دور یا راستہ ہے۔ اس میں برقی اجزاء ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ جن کے ذریعہ الکٹران بہہ سکتے ہیں۔ برقی تاروں کی مدد سے برقی آلوں کو برقی باروں کے ذریعے (بیٹری) سے جوڑ کر یہ راستہ یا دور بنایا جاتا ہے۔ خاکہ 4.2 ایک برقی دور ظاہر کرتا ہے۔ جس میں ایک بیٹری، ایک برقی بلب اور ایک سوئچ آپس میں جڑے ہوئے ہیں۔




خاکہ 4.2 ایک سادہ برقی دور

جدول 4.1 ایک برقی رَو کے چند اجزاء کی علامتیں

| جز | جز کا استعمال | استعمال کی جانے والی علامت |
|---|---|---|
| مزاحم (Resistor) | ایک برقی دور کے ذریعہ برقی روکی مقدار کا تعین کرتا ہے۔ | |
| متغیر مزاحم یا رہیوسٹاٹ (Variable Resistor or Rheostat) | ایک برقی روکی مقدار کے چناؤ میں استعمال ہوتا ہے۔ | |
| امیٹر (Ammeter) | برقی روکی پیمائش کرتا ہے۔ | A |
| وولٹ میٹر (Voltmeter) | قواہی فرق کی پیمائش کرتا ہے۔ | V |
| گیلوانو میٹر (Galvanometer) | برقی روکی سمت ظاہر کرتا ہے۔ | G |
| ڈیوڈ (دو برقیرہ) (Diode) | ایک ڈیوڈ کے کئی استعمالات ہیں۔ | Anode (+) Cathode (-) |
| روشنی خارج کرنے والا ڈیوڈ (LED) (Light emitting diode) | ایک LED کے کئی استعمالات ہیں | (+) (-) |
| زمینی جوڑ (Ground Connection) | برقی آلات کو حفاظت فراہم کرتا ہے۔ یہ برقی قواہ کی پیمائش کے لئے ایک (Reference Point) کی طرح بھی کام کرتا ہے۔ | |



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:17 PM

اس دَور میں، جب سوئچ ''آن'' ہوتا ہے تو بلب روشن ہوتا ہے۔ جب سوئچ آف کر دیا جاتا ہے تو بلب روشن نہیں ہوتا۔ لہذا ایک دور کے ذریعہ برقی رو کو بہانے کے لئے اس دور کو بند کرنا ضروری ہے۔ باروں کے بہاؤ کے لئے مطلوبہ تفاوت بالقواۃ (Potential Difference)، بیٹری کے ذریعہ فراہم کیا جاتا ہے۔ الکٹران بیٹری کے مثبت سرے سے منفی سرے کی طرف بہتے ہیں۔

روایتی طور پر، مثبت باروں کے بہاؤ کی سمت (یا) الکٹرانی بہاؤ کی مخالف سمت کو برقی رو کی سمت قرار دیا جاتا ہے۔ لہذا ایک برقی دور میں بہنے والی برقی رو مثبت سرے سے منفی سرے میں بہتی ہے۔

### 4.2.1 برقی اجزاء (Electrical Components)

خاکہ 4.2 میں بتائے گئے برقی دور میں ایک بیٹری، ایک سوئچ اور ایک بلب جیسے برقی اجزاء موجود ہیں۔ یہ تمام برقی اجزاء چند علامات کے ذریعے ظاہر کئے جاسکتے ہیں۔ برقی اجزاء کو انکی علامتوں سے ظاہر کرنا بہت آسان ہے۔

عام طور پر استعمال ہونے والے چند برقی اجزاء کے علامات جدول 4.1 میں دئے گئے ہیں۔ جدول میں ان اجزاء کے استعمالات کا خلاصہ بھی پیش کیا گیا ہے۔

## 4.3 برقی قواہ اور تفاوت بالقواۃ
(Electric Potential and Potential Difference)

آپ آبی بہاؤ اور ہوائی بہاؤ سے واقف ہیں۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ ایک ٹھوس شئے کے کسی دو نقطوں پر حرارت کی منتقلی ہونے کے لئے ان کے درمیان تپش کی فرق کا پایا جانا ضروری ہے۔ اسی طرح ایک موصل میں الکٹرانوں کے بہاؤ کے لئے برقی قواہ کے فرق کا پایا جانا ضروری ہے۔ ایک موصل میں اس کا ایک نقطہ جو اعلیٰ برقی قواہ رکھتا ہے (اس نقطہ سے) دوسرا نقطہ جو ایک ادنی برقی قواہ رکھتا ہے (اس) میں بار بہنے لگتے ہیں۔

### 4.3.1 برقی تفاوت

ایک اکائی مثبت بار کو تمام برقی قوتوں کی مخالفت کرتے ہوئے نا معلوم دوری سے ایک نقطہ پر لانے کے لئے کئے گئے کام کی پیائش برقی قواہ ہے۔

### 4.3.2 برقی تفاوت بالقواہ
(Electric Potential Difference)

دو نقاط کے درمیان موجود برقی تفاوت بالقواہ کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ ایک اکائی مثبت بار کو ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک حرکت دینے کے لئے برقی قوت کے خلاف کئے گئے کام کی مقدار ہے۔




خاکہ 4.3 برقی قواہ

فرض کیجئے کہ آپ نے ایک بار 'Q' کو ایک مقام 'A' سے دوسرے مقام 'B' پر ہٹایا ہے۔ فرض کیجئے کہ بار کو 'A' سے 'B' پر ہٹانے کے لئے کئے گئے کام کی مقدار W ہے۔ تو A اور B کے درمیان تفاوت بالقواہ کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{تفاوت بالقواہ } (V) = \frac{\text{کیا گیا کام } (W)}{\text{بار } (Q)} \quad \ldots (4.2)$$

یہ تفاوت بالقواہ ان دو نقطوں کے برقی قواہ کے فرق کے برابر ہوتی ہے۔ اگر A پر $V_A$ برقی قواہ ہو اور B پر کی برقی قواہ $V_B$ ہو۔ تو A اور B کے درمیان تفاوت بالقواہ اس طرح ہوگی۔

$V = V_A - V_B$ (اگر $V_B$، $V_A$ سے زیادہ ہو)

$V = V_B - V_A$ (اگر $V_A$، $V_B$ سے زیادہ ہو)

### 4.3.3 وولٹ (Volt)

برقی قواہ یا تفاوت بالقواہ کی SI اکائی وولٹ (V) ہے۔

اگر ایک کولوم بار کو برقی قوت کی مخالفت کرتے ہوئے ایک نقطہ سے دوسرے نقطے تک لانے کے لئے کئے گئے کام کی مقدار ایک جول ہے تو کہا جائے گا دو نقاط کے درمیان تفاوت بالقواہ ایک وولٹ ہے۔

$$1 \text{ وولٹ} = \frac{1 \text{ جول}}{1 \text{ کولوم}}$$

**حل شدہ مسئلہ 2 :**

ایک دور میں 10 کولوم بار کو ایک نقطہ سے دوسرے نقطے پر ہٹانے کے لئے کئے گئے کام کی مقدار 100 جول ہے۔ دو نقاط کے درمیان تفاوت بالقواہ کیا ہوگی؟



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:18 PM

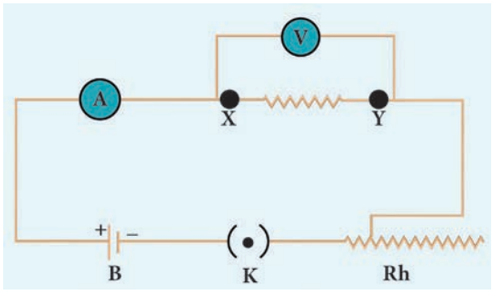
حل : $Q = 10\ C$ بار اور $W = 100\ J$ کیا گیا کام

$V$ تفاوت بالقواہ $= \frac{W}{Q} = \frac{100}{10} = 10$ وولٹ

لہذا $V = 10$ وولٹ

## 4.4 اوم کا کلیہ Ohm's Law

جارج سائمن اوم، جرمن کے ایک ماہر طبیعیات نے تفاوت بالقواہ اور برقی رو کے درمیان ایک تعلق قائم کیا تھا جسے اوم کا کلیہ کہا جاتا ہے۔ ذیل کی کارروائی کے ذریعہ اس تعلق کو سمجھا جاسکتا ہے۔




خاکہ 4.4 اوم کے کلیے کو سمجھنے کے لئے برقی دور

اوم کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے، کہ ایک مستقل تپش پر ایک موصل کے ذریعہ بہنے والی برقی رو 'I' اس موصل کے دو کناروں کی درمیانی تفاوت بالقواہ V کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

$$I \propto V$$

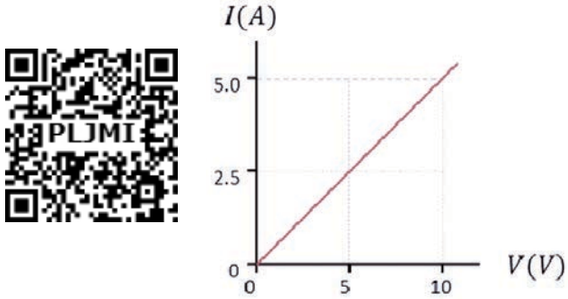
لہذا مستقلہ $= \frac{I}{V}$

اس تناسبی مستقلہ کی قیمت $\frac{1}{R}$ کے طور پر پائی گئی ہے

لہذا $I = \left(\frac{1}{R}\right) V$

$$V = IR \quad \ldots\ldots \quad (4.3)$$

یہاں ایک دی گئی تپش پر، ایک دی گئی شئے (فرض کیجئے نیکروم) کے لئے R ایک مستقلہ ہے اور وہ شئے کی مزاحمت (R) کہلاتی ہے۔ چونکہ تفاوت بالقواہ 'V' برقی رو I کے راست تناسب میں ہے ایک موصل کے لئے V اور I کی درمیانی ترسیم ایک سیدھی خط ہوتی ہے۔ جیسا کہ خاکہ 4.5 میں بتایا گیا ہے۔




خاکہ 4.5 تفاوت بالقواہ اور برقی رو کا باہمی تعلق

## 4.5 ایک شئے کی مزاحمت (Resistance)

خاکہ 4.4 میں X اور Y کے درمیان، نیکروم (Nichrome) سے بنی تار لگی ہوئی ہے۔ اگر آپ نیکروم کی تار کو تانبے کی تار سے بدل کر اس تجربے کو دہرائیں تو آپ دیکھو گے کہ تار کے اطراف تفاوت بالقواہ کی مقدار وہی رہے گی مگر برقی رو کی مقدار مختلف ہوگی۔ اگر آپ تانبے کی تار کو الومینیم کی تار سے تبدیل کردیں تو آپ اس میں بہنے والی برقی رو میں پھر سے تبدیلی دیکھو گے۔ مساوات (4.3) سے آپ سیکھ چکے کہ استعمال ہونے والے موصل کی مزاحمت V/I کے برابر ہونی چاہئے۔ ایک ہی تفاوت بالقواہ کے لئے بہنے والی برقی رو میں ہونے والی تبدیلیاں یہ بتاتے ہیں کہ مختلف اشیاء کی مزاحمت مختلف ہوتی ہے۔ اب ایک بنیادی سوال یہ اٹھتا ہے کہ 'مزاحمت کیا ہے' ۔

ایک شئے کی مزاحمت باروں کے بہاؤ کی مخالفت کرنے والی خصوصیت اور اسکے ذریعہ سے گزرنے والی برقی رو کو روکنے کی کوشش ہے۔ یہ مختلف اشیاء کی مزاحمت مختلف ہوتی ہے۔

اوم کے کلیے کے تحت، $R = \frac{V}{I}$

ایک موصل کی مزاحمت کی یوں تعریف کی جاسکتی ہے کہ یہ موصل دو کناروں کے اطراف کی تعاوت بالقواہ اور اس موصل کے ذریعہ گزرنے والی برقی رو کی درمیانی نسبت ہے۔

### 4.5.1 مزاحمت کی اکائی (Unit or Resistance)

مزاحمت کی SI اکائی اوم ohm ہے اور یہ $\Omega$ کے علامت سے ظاہر کی جاتی ہے۔



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:19 PM

اگر ایک موصل کے دونوں کناروں کے اطراف 1 وولٹ کی تفاوت بالقواہ ہواوراس میں بہنے والی برقی رو کی مقدار 1 امپیر ہوتو یہ کہا جائے گا کہ اس موصل کی مزاحمت 1 اوم ہے۔

$$1 \text{ اوم} = \frac{1 \text{ وولٹ}}{1 \text{ امپیر}}$$

**حل شدہ مسئلہ 3 :**

اگر ایک موصل کے دو کناروں کی درمیانی تفاوت بالقواہ 30V ہواور اس کے ذریعہ 2 امپیر برقی رو گزر رہی ہوتو اس موصل کی مزاحمت دریافت کیجئے۔

**حل :**

$I = 2\ A$ موصل کے ذریعہ بہنے والی برقی رو

$V = 30\ V$ تفاوت بالقواہ

اوم کے کلیے کے تحت، $R = \frac{V}{I}$

لہذا $R = \frac{30}{2} = 15\ \Omega$

## 4.6 برقی مزاحمیت اور برقی ایصالیت
(Electrical Resistivity and Electrical Conductivity)

### 4.6.1 برقی مزاحمیت :

ایک تجربہ کے ذریعہ آپ یہ تصدیق کرسکتے ہیں کہ کسی موصل کی مزاحمت 'R' اس کی لمبائی 'L' کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔ اوراس کے طولی تراش کے رقبے کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔

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

لہذا $R \propto \frac{L}{A}$

چنانچہ $R = \rho \frac{L}{A}$ ..... (4.4)

جہاں (rho) ρ ایک مستقلہ ہے جسے برقی مزاحمیت یا موصل کے مادّے کی نوعی مزاحمت کہتے ہیں۔

مساوات (4.4) کی مدد سے، $\rho = RA/L$

اگر $L = 1m$، $A = 1m^2$ ہوتو

اوپر کی مساوات کے تحت $\rho = R$

لہذا برقی مزاحمیت کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ ایک موصل کی ایک اکائی طولی تراش اور ایک اکائی طول کی مزاحمت ہے۔ اس کی اکائی اوم میٹر ہے۔

برقی مزاحمیت، ایک موصل کی، اس سے گزرنے والی برقی رو کے راستے کے خلاف، اس مادے کی مخصوص مزاحمی طاقت کی مقدار ہے۔ یہ ایک دئے گئے مادے کے لئے ایک مستقلہ ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

نیکروم ایک موصل ہے جس کی مزاحمیت سب سے زیادہ ہے۔ اور وہ $1.5\times10^{-6}\ \Omega m$ کے برابر ہے۔ لہذا اسے گرمالوں کے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

### 4.6.2 ایصالیت اور موصلیت
(Conductance and Conductivity)

ایک شئے کی ایصالیت، باروں کے بہاؤ میں مدد کرنے والی خصوصیت اور اسکے ذریعہ سے گزرنے والی برقی رو کو راستہ فراہم کرنے کی کوشش ہے۔ حسابی طور پر، ایک شئے کی ایصالیت کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ مزاحمت (R) کا معکوس ہے۔ لہذا ایک موصل کی ایصالیت 'G' کو اس طرح پیش کیا جاتا ہے۔

$$G = 1/R \quad ..... (4.5)$$

اس کی اکائی $ohm^{-1}$ ہے اس کو mho سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

ایک مادے کی برقی مزاحمیت کا معکوس، اسکی برقی موصلیت Electrical Conductivity کہلاتا ہے۔

$$\sigma = 1/\rho \quad ..... (4.6)$$

برقی موصلیت Electrical Conductivity کی اکائی فی اوم فی میٹر $ohm^{-1}m^{-1}$ ہے۔ اسے $mho\ m^{-1}$ سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

ایصالیت ایک دئے گئے مادّے کے لئے ایک مستقلہ ہے۔ ایک موصل کی برقی موصلیت، اسکی اپنے اندر سے برقی روگزارنے والی قابلیت کی مقدار ہے۔ چند اشیاء برقی رو کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ مثلاً تانبا، الومینیم وغیرہ۔ چند اشیاء برقی رو کے خراب موصل ہوتے ہیں (حاجز) مثلاً شیشہ، لکڑی، ربڑ وغیرہ۔

ایصالیت، حاجز اشیاء کے مقابلے میں موصلوں میں بہت زیادہ



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:19 PM

ہے۔مگر مزاحمیت، موصل اشیاء کے مقابلے میں حاجز اشیاء میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔ عام طور پر استعمال ہونے والی چند اشیاء کی مزاحمیت کو جدول 4.2 میں درج کیا گیا ہے۔

جدول 4.2 چند اشیاء کی مزاحمیت

| شئے کی نوعیت | شئے | مزاحمیت |
|---|---|---|
| موصل | تانبا | $1.62 \times 10^{-8}$ |
| | نِکل | $6.84 \times 10^{-8}$ |
| | کرومیم | $12.9 \times 10^{-8}$ |
| حاجز | شیشہ | $10^{10}$ to $10^{14}$ |
| | ربڑ | $10^{13}$ to $10^{16}$ |

**حل شدہ مسئلہ 4**

10 میٹر لمبی ایک تار کی مزاحمت 2 اوم ہے۔اگر اسکے طولی تراش کا رقبہ $2\times10^{-7}$ مربع میٹر ہو تو اس کی

(i) مزاحمیت (ii) ایصالیت اور (iii) موصلیت معلوم کیجئے۔

حل :

دیا گیا ہے، لمبائی L = 10m، مزاحمت R = 2 اور

رقبہ A $= 2\times10^{-7}\,m^2$

$$\text{مزاحمت} = \frac{RA}{L} = \frac{2\times2\times10^{-7}}{10}$$

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

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

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

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

## 4.7 مزاحموں کا نظام (System of Resistors)

اب تک آپ نے سیکھا کہ کس طرح ایک موصل کی مزاحمت ایک دَور سے گزرنے والی برقی رو کو متاثر کرتی ہے۔آپ نے ایک سادہ دور کے بارے میں بھی پڑھا جس میں صرف ایک مزاحم موجود تھا۔اب عملی طور پر آپ ایک پیچیدہ دور سے متعلق معلومات حاصل کرنے والے ہیں جس میں کئی مزاحم موجود ہوں گے۔مزاحموں کے مجموعہ کا یہ نظام یا مزاحموں کا جوڑ کہلاتا ہے۔مزاحموں کو مختلف طریقوں سے جوڑا جاسکتا ہے۔

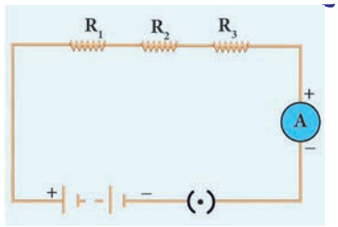
مزاحموں کے جوڑنے کے دو بنیادی طریقے یہ ہیں۔

(a) مزاحموں کی مسلسل ترتیب (b) مزاحموں کی متوازی ترتیب

ذیل کے حصوں میں مسلسل اور متوازی طور پر جڑے ہوئے مختلف مزاحمت رکھنے والے کئی مزاحموں کی معادل مزاحمت کا حساب لگاؤ گے۔

### 4.7.1 مزاحموں کی مسلسل ترتیب (Resistors in Series)

ایک مسلسل دور اجزاء کو یکے بعد دیگر ملا کر ایک اکہرا راستہ بناتا ہے۔ ایک مسلسل دور میں برقی رو کے بہنے کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اگر اس دور کے راستے کے کسی حصے کو متاثر کر دیا جائے تو برقی رو بہنے کا راستہ بند ہو جاتا ہے اور اس دور سے جڑا ہوا کوئی بھی برقی آلہ کام نہیں کرسکتا۔ مسلسل دور، عام طور پر فلاش لائٹ جیسے آلوں میں استعمال ہوتے ہیں۔لہذا، مزاحموں کا اس طرح جوڑا جانا کہ ان کے ہر مزاحم میں ایک ہی مقدار کی برقی رو بہہ سکے تو کہا جائے گا کہ وہ مسلسل جڑے ہوئے ہیں۔




خاکہ 4.6 مزاحموں کی مسلسل ترتیب

فرض کیجئے کہ $R_1$، $R_2$، اور $R_3$ نامی تین مزاحم مسلسل جڑے ہوئے ہیں۔(خاکہ 4.6) فرض کیجئے کہ ان میں I برقی رو بہہ رہی ہے۔اوم کے کلیے کے تحت $R_1$، $R_2$ اور $R_3$ کے تفاوت بالقواہ باترتیب $V_1$، $V_2$ اور $V_3$ کو اس طرح ظاہر کیا جائے گا۔

$$V_1 = IR_1 \quad ..... \quad 4.7$$

$$V_2 = IR_2 \quad .... \quad 4.8$$

$$V_3 = IR_3 \quad ..... \quad 4.9$$

ہر مزاحم کے اطراف کی تفاوت بالقواہ کا حاصل جمع اس طرح پیش کیا جائے گا۔

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

مساوات 4.7، 4.8 اور 4.9 کی مدد سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad ..... \quad (4.10)$$



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:20 PM

موثر مزاحم ایک اکیلا مزاحم ہے جو ان تمام مزاحموں کے بدلے استعمال کیا جاسکتا ہے تا کہ اس برقی دور میں ایک ہی برقی روگزار سکے۔ فرض کیجئے کہ ان مزاحموں کے مسلسل مجموعے کی موثر مزاحمت Rs ہے تو پھر

$$V = IRs \quad \ldots\ldots 4.11$$

مساوات 4.10 اور 4.11 کوملانے سے ہمیں حاصل ہوتا ہے

$$I R_S = I R_1 + I R_2 + I R_3$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3 \qquad (4.12)$$

لہذا آپ سمجھ سکتے ہو کہ جب کئی مزاحموں کو سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے تو ان کی معادل مزاحمت یا معادل مزاحمت، ان کی انفرادی مزاحمتوں کے حاصل جمع کے برابر ہوتی ہے۔ اگر مساوی مزاحمت 'R' والے n (تعداد کے) مزاحموں کو مسلسل جوڑا جاتا ہے تو ان کی معادل مزاحمت (Equivalent Resistance) 'nR' ہوتی ہے۔

$$\text{i.e, } Rs = nR$$

ایک مسلسل مجموعے کی معادل مزاحمت، ان کی سب سے بڑی انفرادی مزاحمت سے زیادہ ہوتی ہے۔

**حل شدہ مسئلہ 5 :**

5 اوم، 3 اوم اور 2 اوم والے تین مزاحم، 10 V بیٹری کے ساتھ مسلسل جوڑے جاتے ہیں۔ ان کی معادل مزاحمت اور ان میں بہنے والی برقی رو دریافت کیجئے۔

**حل :**

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

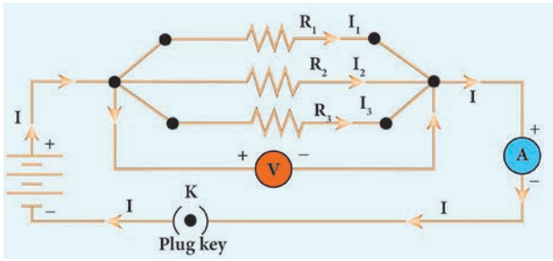
$R_s = R_1 + R_2 + R_3, R_s = 5 + 3 + 2 = 10$, hence

$R_s = 10\ \Omega$

برقی رو، $I = \frac{V}{R_S} = \frac{10}{10} = 1\ A$

## 4.7.2 متوازی طور پر مزاحمتیں (Resistances in Parellel)

ایک متوازی دور میں برقی رو کے بہاؤ کے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔ اگر اس کے کوئی ایک راستے پر خلل پڑتا ہے تو اس راستے کے علاوہ بقیہ تمام راستوں سے برقی روگزرتی رہتی ہے۔ گھروں کی دور بندی میں متوازی دور پائے جاتے ہیں۔




خاکہ 4.7 مزاحموں کا متوازی مجموعہ

فرض کیجئے کہ R1، R2 اور R3 نامی تینوں مزاحموں کو A اور B نامی دو عام نقطوں سے جوڑا گیا ہے۔ ان دو نقطوں کے درمیان کی تفاوت بالقواہ ہر مزاحم کے درمیان وہی ہوگی۔ اسکی پیمائش وولٹ میٹر سے کی جاتی ہے۔ A پر آنے والی برقی رو I1 ، I2 اور I3 نامی تین شاخوں میں بٹتی ہے۔ جو بالترتیب R1، R2 اور R3 سے گزرتی ہے۔ اوم کے کلیے کے تحت، آپ جانتے ہیں۔

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

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

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

دور سے گزرنے والی کل برقی رو یہ ہوگی

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

مساوات 4.13، 4.14 اور 4.15 کی مدد سے، یہ حاصل ہوتا ہے۔

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

فرض کیجئے کہ $R_p$ متوازی مزاحموں کے مجموعے کی معادل مزاحمت ہے۔ تو پھر

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

مساوات 4.16 اور 4.17 کو ملانے پر حاصل ہوتا ہے

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

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



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:21 PM

لہذا، جب کئی مزاحموں کو متوازی طور پر جوڑا جاتا ہے تو ان کی موازن یا معادل مزاحمت کا معکوس، ان کے انفرادی مزاحمتوں کے معکوسوں کے حاصل جمع کے برابر ہوتا ہے ۔اگر مساوی مزاحمت 'R' والے 'n' (تعداد کے) مزاحموں کو متوازی طور پر جوڑا جاتا ہے تو ان کی معادل مزاحمت $\frac{R}{n}$ ہوتی ہے۔

یعنی $\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \ldots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R}$

لہذا $R_p = \frac{R}{n}$

ایک متوازی مجموعے کی معادل مزاحمت ، ان کی سب سے چھوٹی انفرادی مزاحمت سے کم ہوتی ہے۔

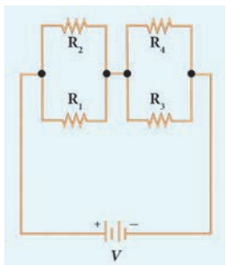
### 4.7.3 متوازی مزاحموں کا مسلسل مجموعہ

جب متوازی مزاحموں کی ایک جوڑی کو سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے تو ہم ایک مسلسل متوازی دور حاصل کرتے ہیں ۔ فرض کیجئے کہ $R_1$ اور $R_2$ متوازی طور پر جڑ کر $R_{p1}$ معادل مزاحمت فراہم کرتے ہیں ۔ اسی طرح $R_3$ اور $R_4$ متوازی طور پر جڑ کر $R_{p2}$ معادل مزاحمت فراہم کرتے ہیں۔ پھر یہ دونوں حصے ایک دوسرے سے سلسلہ وار جوڑے جاتے ہیں۔ (خاکہ 4.8)

مساوات 4.18 کی مدد سے، آپ حاصل کرتے ہیں

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

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



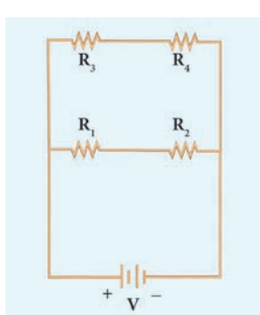

خاکہ 4.8 مزاحموں کا مسلسل متوازی مجموعہ۔

آخر کار مساوات 4.12 کی مدد سے کل موثر مزاحمت یہ ہوگی

$$R(\text{کل}) = R_{p1} + R_{p2}$$

### 4.7.4 مسلسل مزاحموں کا متوازی مجموعہ

جب مسلسل مزاحموں کی ایک جوڑی کو متوازی طور پر جوڑا جاتا ہے۔تو ہم ایک متوازی مسلسل دور حاصل کرتے ہیں ۔فرض کیجئے کہ $R_1$ اور $R_2$ مسلسل طور پر جڑ کر $R_{p1}$ معادل مزاحمت فراہم کرتے ہیں ۔اسی طرح $R_3$ اور $R_4$ مسلسل طور پر جڑ کر $R_{p2}$ معادل مزاحمت فراہم کرتے ہیں ۔ پھر یہ دونوں حصے ایک دوسرے سے متوازی طور پر جوڑے جاتے ہیں۔ (خاکہ 4.9)




خاکہ 4.9 مزاحموں کا متوازی۔مسلسل مجموعہ

جدول 4.3 مسلسل اور متوازی دور کے درمیان فرق

| نمبر شمارہ | معیار | مسلسل | متوازی |
|---|---|---|---|
| 1 | معادل مزاحمت | سب سے بڑی انفرادی مزاحمت سے زیادہ | سب سے کم انفرادی مزاحمت سے کم |
| 2 | برقی رو کی مقدار | معادل مزاحمت زیادہ رہنے کی وجہ سے برقی رو کم ہوتی ہے | معادل مزاحمت کم رہنے کی وجہ سے برقی رو زیادہ ہوتی ہے |
| 3 | آن یا آف ہونا | اگر ایک آلہ منقطع ہوتا ہے تو بقیہ سارے آلات بھی کام نہیں کرتے | اگر ایک آلہ منقطع ہوتا ہے تو بقیہ آلات آزادنہ طور پر کام کریں گے۔ |



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:21 PM

مساوات 4.12 کی مدد سے آپ حاصل کرتے ہیں

$Rs1 = R1 + R2,\ Rs2 = R3 + R4$

آخر کار مساوات 4.18 کی مدد سے، کل معادل مزاحمت یوں پیش کی جاتی ہے

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_{s1}} + \frac{1}{R_{s2}}$$

### 4.7.5 مسلسل اور متوازی دور کے درمیان موازنہ

مسلسل دور اور متوازی دور کے درمیانی فرق کی وضاحت جدول 4.3 میں کی گئی ہے۔

## 4.8 برقی رو کا حرارتی اثر (Heating effect of current)

گھنٹوں چلے ہوئے برقی پنکھے کو رکنے کے فوراً بعد کیا کبھی آپ نے اُسے چھو کر دیکھا ہے؟ آپ نے غور کیا۔ پنکھا گرم رہتا ہے۔ یہ برقی رو کے حرارتی اثر کی وجہ سے ہے۔ اسی طرح بہت دیر تک روشن رہی ہوئی بلب کو چھونے سے بھی ہم حرارت محسوس کر سکتے ہیں۔ عام طور پر، جب ایک مزاحم برقی توانائی کے کسی ذریعہ سے جڑا ہوتا ہے تو برقی توانائی کا وہ ذریعہ مزاحم کے اطراف ایک تفاوت بالقواہ پیدا کرتا ہے۔ یہی تفاوت بالقواہ اس مزاحم کے ذریعہ ایک برقی رو قائم کرتی ہے۔ برقی رو کو لگاتار حاصل کرنے کے لئے برقی توانائی کا وہ ذریعہ اپنی توانائی لگاتار خرچ کرتا ہے۔ اس توانائی کا ایک حصہ کسی فائدے مند کام میں تبدیل کر لیا جاتا ہے اور بقیہ حصہ حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لہذا، ایک تار کے ذریعہ برقی رو کے گزرنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ عمل **برقی رو کا حرارتی اثر** کہلاتا ہے۔ اس برقی رو کے حرارتی اثر کو آلات جیسے برقی گرمالہ، برقی استری وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔

### 4.8.1 جول کا حرارتی کلیہ (Joule's Law of Heating)

فرض کیجئے کہ 'R' مزاحمت والے ایک مزاحم کے ذریعہ بہنے والی برقی رو I ہے اور V مزاحم کے اطراف موجود تفاوت بالقواہ ہے۔ اس دور میں 't' وقفہ میں بہنے والا بار 'Q' ہے۔

Q بار کو V تفاوت بالقواہ کے ساتھ، مزاحم کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک لے جانے کے لئے کیا گیا کام VQ ہے۔ برقی ذریعہ سے صرف کی گئی یہ توانائی مزاحم میں حرارت کے طور پر بے کار ہو جاتی ہے۔ لہذا مزاحم میں بہت ہونے والی حرارت

$$H = W = VQ$$

آپ جانتے ہیں کہ بار اور برقی رو کا تعلق جوڑنے والی مساوات $Q = It$ ہے۔ اس کی مدد سے آپ حاصل کرتے ہیں۔

$$H = VIT \quad ..... \quad (4.19)$$

اوم کے کلیے کے تحت، $V = IR$ ہے، لہذا آپ کو حاصل ہوتا ہے۔

$$H = I^2 Rt \quad ..... \quad (4.20)$$

اسی کو **جول کا حرارتی کلیہ** کہتے ہیں۔

جول کا حرارتی کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ کسی بھی مزاحم میں پیدا ہونے والی حرارت

- ❖ مزاحم سے گزرنے والی مربع برقی رو کے راست تناسب میں ہوتی ہے
- ❖ مزاحم کی مزاحمت کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔
- ❖ مزاحم کے ذریعہ برقی رو گزرنے کے وقت کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

### 4.8.2 حرارتی اثر کے استعمالات

1) **برقی گرمالہ :**

برقی رو کے حرارتی اثر کو استعمال کر کے کئی گھریلو آلات جیسے برقی استری، برقی ٹوسٹر، برقی اوون، برقی گرمالہ، گیزر (Geyser) وغیرہ بنائے جاتے ہیں۔ ان تمام آلات میں نکل اور کرومیم کی ایک بھرت **نیکروم** کو گرم کرنے والے حصے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ کیوں؟ اس لئے کہ (i) اسکی مزاحمیت بہت زیادہ ہے (ii) اس کا نقطہ پگھلاؤ بہت زیادہ ہے (iii) یہ آسانی سے تکسید نہیں پاتا

2) **گدازندہ تار** Fuse Wire

فیوز تار کو ایک برقی دور میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے۔ جب اس گدازندہ کے ذریعہ حد سے زیادہ برقی رو گزرتی ہے تو اسکی تار جول کے حرارتی اثر کی وجہ سے پگھل جاتی ہے اور دور نامکمل ہو جاتا ہے۔ لہذا برقی دور اور اس سے جڑے ہوئے برقی آلات خراب ہونے سے بچ جاتے ہیں۔ گدازندہ کے تار کو ایسے مادے سے بنایا جاتا ہے جس کا نقطۂ پگھلاؤ موازنی طور پر کم ہوتا ہے۔

3) **بلب کی بتی** Filaments in Bulb

برقی بلبوں میں ایک چھوٹی سی تار استعمال ہوتی ہے جو بتی



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:22 PM

(Filament) کہلاتی ہے۔ یہ بتی ایک ایسی شئے سے بنی ہوتی ہے۔ جس کا نقطۂ پگھلاؤ بہت زیادہ ہوتا ہے۔ جب اس تار کے ذریعہ برقی رو گزاری جاتی ہے تو بتی میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جب اس میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ تو وہ بتی روشن ہوجاتی ہے اور روشنی فراہم کرتی ہے۔ بلب کی بتی کے بنانے میں عام طور پر ٹنگسٹن (Tungsten) کا استعمال کیا جاتا ہے۔

**حل شدہ مسئلہ 6 :** 5 اوم والے ایک برقی گرمالے کو برقی رو کے ایک ذریعہ سے جوڑا جاتا ہے۔ اگر گرمالے کے ذریعہ 6 امپیر کی برقی رو بہتی ہے تو 5 منٹ میں پیدا ہونے والی حرارت کی مقدار معلوم کیجئے۔

**حل :** دیا گیا ہے $R = 5\ \Omega$ مزاحمت، $I = 6A$ برقی رو،

$t$ وقت $= 5$ منٹ $= 5 \times 60 = 300\ s$

پیدا ہونے والی حرارت کی مقدار $H = I^2Rt$

$= 6^2 \times 5 \times 300 = 54000\ J$

## 4.9 برقی طاقت (Electric Power)

عام طور پر کئے گئے کام کی شرح یا توانائی کے خرچ کرنے کی شرح کو **طاقت** کہا جاتا ہے۔ اسی طرح برقی توانائی کے استعمال کی شرح برقی طاقت کہلاتی ہے۔ یہ اس شرح کو ظاہر کرتی ہے جس میں برقی توانائی، توانائی کی کسی اور قسم میں تبدیل ہوئی ہو۔

فرض کیجئے کہ $t$ وقت میں $R$ مزاحمت والے ایک موصل کے ذریعہ $I$ برقی رو بہہ رہی ہے اور موصل کے دو کناروں کے اطراف 'V' تفاوت بالقواہ ہے۔ بار کو موصل کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچانے کے لئے کیا کئے گئے کام کی مقدار $W$ کو مساوات 4.19 کی مدد سے یوں پیش کیا گیا ہے۔

$W = VIt$، طاقت $P = \frac{\text{کام}}{\text{وقت}} = \frac{VIt}{t}$

$$P = VI \quad \ldots (4.21)$$

لہذا، برقی طاقت برقی رو اور وہ تفاوت بالقواہ جس کی وجہ سے دور میں برقی رو بہتی ہے، دونوں کا حاصل ضرب ہے۔

### 4.9.1 برقی طاقت کی اکائی

برقی طاقت کی SI اکائی واٹ Watt ہے۔ اگر ایک موصل کے دونوں کناروں کے درمیان 1 وولٹ کی تفاوت بالقواہ ہو اور اس میں 1 امپیر کی برقی رو گزرتی ہو تو کہا جائے گا کہ اس کی برقی طاقت 1 واٹ ہے۔

$P = 1\text{volt} \times 1\text{ampere} = 1\text{watt}$

لہذا ایک واٹ استعمال کی گئی وہ طاقت ہے جب ایک برقی آلہ ایک وولٹ تفاوت بالقواہ سے چلائے جانے پر وہ ایک امپیر برقی رو لے جاتا ہے۔ برقی طاقت کی ایک بڑی اکائی جو عام طور پر استعمال کی جاتی ہے، وہ کلوواٹ (Kilowatt) ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

ہارس پاور (گھوڑے کی طاقت)

(Foot-pound-second) fPS نظام یا انگریزی نظام کی ایک اکائی، ہارس پاور hp، ہے جو بعض اوقات برقی طاقت کے اظہار کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس کی ایک اکائی 746 واٹ کے برابر ہوتی ہے۔

### 4.9.2 برقی توانائی کا استعمال

گھروں اور صنعت گاہوں، دونوں جگہ بجلی استعمال ہوتی ہے۔ بجلی کا استعمال دو عوامل پر منحصر ہے۔ (i) برقی طاقت کی مقدار (ii) وقفہ استعمال۔ استعمال ہونے والی بجلی کو برقی طاقت کی مقدار اور وقفۂ استعمال کے حاصل ضرب سے جانا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر 2 گھنٹوں کے لئے 100 واٹ کی برقی طاقت استعمال کی جاتی ہے تو استعمال شدہ طاقت، $200 = 2 \times 100$ واٹ گھنٹہ ہے۔ برقی توانائی کے استعمال کو واٹ گھنٹہ Watt hour کی اکائی سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اسی اکائی سے اس کی پیمائش کی جاتی ہے۔ حالانکہ اس کی SI اکائی واٹ سکنڈ ہی ہے۔ عملی طور پر برقی توانائی کی زیادہ مقدار درکار ہوتی ہے۔ اس لئے اس کی بڑی اکائی کلوواٹ گھنٹہ kWh استعمال ہوتی ہے۔ ایک کلوواٹ گھنٹہ کو برقی توانائی کی ایک اکائی کہتے ہیں۔ اس کا یہ مطلب ہے کہ 1000 واٹ کی برقی توانائی ایک گھنٹہ کے لئے استعمال کی گئی ہے۔ لہذا

$1\text{kWh} = 1000\ \text{watt hour}$

$= 1000 \times (60 \times 60)\ \text{watt second} = 3.6 \times 10^6\ J$

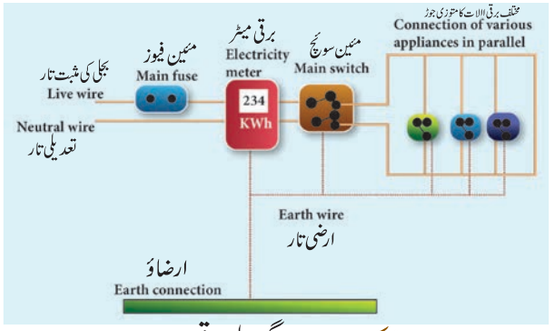
## 4.10 گھریلو برقی دَور
## Domestic Electric Circuits

بجلی کے طاقت گھروں میں پیدا ہونے والی بجلی کو زیر زمین تاروں اور کھمبوں کے تاروں کے ذریعہ گھریلو اور صنعتی صارفین کو تقسیم کیا جاتا ہے۔ گھریلو برقی دور کا ایک عام نقشہ خاکہ 4.10 میں بتایا گیا ہے۔



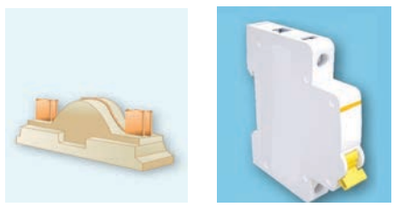
4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:23 PM

ہمارے گھروں میں برقی کاریگر (Electricians) گھریلو برقی دَور بناتے ہیں جن کے ذریعے بجلی تقسیم ہوتی ہے۔ پہلے مرحلے میں ٹرانسفارمر جیسے برقی ذرائع سے گھریلو برقی دور کے مئین باکس (main box) میں پاور سپلائی لائی جاتی ہے۔ مئین باکس کے اہم اجزاء (i) ایک فیوز باکس اور (ii) ایک میٹر ہیں۔ یہ میٹر ایک پیمائشی آلہ ہے جو استعمال ہونے والی برقی توانائی کو ریکارڈ کرتا ہے۔ فیوز باکس میں ایک تار ہوتی ہے یا ایک MCB سوئچ (Miniature Circuit Breaker) ہوتا ہے۔ فیوز کے تار یا MCB کا کام، گھریلو برقی آلات کو اضافی برقی رو کے نقصان سے حفاظت کرنا ہے۔




خاکہ 4.10 گھریلو برقی دور

آپ، فیوز تار کے بارے میں حصہ 4.8.2 میں پڑھ چکے ہیں۔ MCB ایک سوئچ نما آلہ ہے جسے خودکار (Automatic) کے طور پر بھی چلایا جاسکتا ہے اور دستی طور پر (Manual) بھی زیرعمل لایا جاسکتا ہے۔ اس کے سوئچ میں ایک کمانی (Spring) جڑی ہوتی ہے۔ جو برقی مقناطیس سے اس وقت کھینچی جاتی ہے جب دور میں اضافی برقی رو بہنے لگتی ہے۔ لہذا سوئچ بند ہوجاتا ہے۔ دور بھی ٹوٹ جاتا ہے اور برقی آلے کی حفاظت بھی ہوجاتی ہے۔ خاکہ 4.11 ایک فیوز اور ایک MCB کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 4.11 ایک فیوز اور ایک MCB

بجلی دو رمجوز تاروں (Insulated wires) کے ذریعہ گھروں میں لائی جاتی ہے۔ ان دو تاروں میں سے ایک تار سرخ مجوز ہوتی ہے جسے زندہ تار (Live Wire) کہا جاتا ہے۔ دوسری تار سیاہ مجوز ہوتی ہے جسے تعدیلی تار (Neutral wire) کہا جاتا ہے۔ آپ کے گھروں میں حاصل ہونے والی برقی رو اصل میں متبادل برقی رو 'A.C' (Alternating Current) ہے، جس میں 220 وولٹ کی تفاوت بالقواہ پائی جاتی ہے۔ دونوں تاریں ایک باکس میں داخل ہوتی ہیں جس میں مئین فیوز لگا ہوتا ہے۔ زندہ تار کو مئین فیوز سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد وہ تاریں برقی میٹر کے ذریعہ مئین سوئچ میں داخل ہوتی ہیں۔ حسب ضرورت آن، آف کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس پاور سپلائی کو دو دَوروں میں باٹا جاتا ہے۔ ایک دور کم ریٹنگ کا ہوتا ہے جو کہ 5 امپیر کا ہے، یہ دور کم برقی رو استعمال کرنے والے برقی آلات کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسے ٹیوب لائٹ، بلب اور برقی پنکھے وغیرہ۔ دوسرے دور کی ریٹنگ 15 امپیر کی ہوتی ہے۔ یہ دَور زیادہ برقی رو استعمال کرنے والے آلات جیسے Air Conditioners، ریفریجریٹر، برقی استری اور برقی گرمالے وغیرہ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بات دھیان میں رکھنا ضروری ہے کہ تمام دَور متوازی ہونا چاہئے تاکہ ایک دور کے منقطع ہونے پر بھی دوسرے دور میں جاری رہے۔ متوازی دور کا ایک اور فائدہ یہ ہے کہ اس سے تمام برقی آلات مساوی تفاوت بالقواہ (وولٹیج) حاصل کرسکیں۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

ہندوستان میں گھریلو استعمال کے لئے 220/230V وولٹیج اور 50 ہرٹز تعدد والی متبادل برقی روسپلائی کی جاتی ہے۔ ممالک جیسے USA اور UK میں گھریلو استعمال کے لئے 110/120V وولٹیج اور 60 ہرٹز تعدد والی متبادل برقی روسپلائی کی جاتی ہے۔

### 4.10.1 اضافی بوجھ اور شارٹ سرکیوٹنگ
### (Overloading and Short circuiting)

جب کسی دور میں برقی رو کا اضافی بوجھ پڑتا ہے یا اس دور میں شارٹ سرکیوٹنگ ہوجاتی ہے تو اس کی فیوز تار یا MCB دور کو فوراً توڑ دیتا ہے۔ اضافی بوجھ اس وقت پڑتا ہے جب برقی رو کے ایک ہی ذریعہ سے کئی برقی آلات سلسلہ وار جوڑ دئے جاتے ہیں۔ اس سے برقی دور میں اضافی برقی رو بہنے لگتی ہے۔



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:24 PM

جب ایک تار سے گزرنے والی برقی رو کی مقدار محدود حد سے بڑھ جاتی ہے کہ وہ آگ پیدا کرسکتی ہے۔ اسی کو اضافی بوجھ کہا جاتا ہے۔ جب زندہ تار(Live wire) اور تعدیلی تار ایک دوسرے سے مس ہونے لگتی ہیں تو وہ تار اتنی گرم ہوتی ہے، جس سے شارٹ سرکیوٹنگ ہوتی ہے۔ کبھی کبھار تپش کی زیادتی کی وجہ سے یا ندیرونی قوتوں کی وجہ سے تاروں پر موجود مجوزیت خراب ہوجاتی ہے۔ اور تاریں ایک دوسرے سے لگ جاتی ہیں۔ شارٹ سرکیوٹ کی وجہ سے اس دور کی معادل مزاحمت بہت کم ہوجاتی ہے۔ اس طرح سے تاروں میں بہت زیادہ برقی رو بہتی ہے۔ اس کی وجہ سے تار اتنے گرم ہوسکتے ہیں کہ یہ عمارتوں میں آگ پیدا کرسکتے ہیں۔

### 4.10.2 ارضاؤ

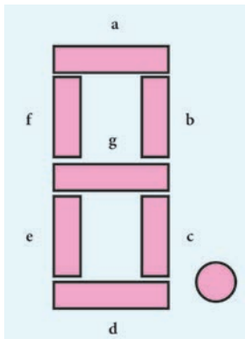
گھریلو برقی دوروں میں سبز رنگ کی ایک تیسری تار استعمال کی جاتی ہے جو ارضی تار کہلاتی ہے۔ یہ عام طور پر دھاتی برقی آلہ پر لگائی جاتی ہے۔ ارضی تار کے دوسرے کنارے کو ایک دھاتی ٹیوب یا دھاتی برقیرے سے جوڑ کر زمین میں دفن کردیا جاتا ہے۔ یہ تار برقی رو کو کم مزاحمت والا ایک راستہ فراہم کرتی ہے۔ جب کبھی ایک زندہ تار حادثاتی طور پر دھاتی برقی آلہ کے جسم کو چھونے لگتی ہے تو یہ تار برقی رو کو آلہ کے جسم سے زمین میں منتقل کردیتی ہے۔ لہذا، ارضی تار ایک حفاظتی موصل کے طور پر کام کرتی ہے اور برقی جھٹکوں سے ہماری حفاظت کرتی ہے۔

## 4.11 LED بلب

LED بلب ایک نصف موصلی آلہ ہے۔ جب اس کے ذریعہ برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ آلہ روشنی خارج کرتا ہے۔ خارج ہونے والی روشنی کا رنگ شئے کی قسم پر منحصر ہے۔ LED بنانے والے کاریگر، کیمیائی مرکبات جیسے گیلیم آرسینا ئیڈ(Gallium Arsenide) اور گیلیم فاسفائڈ کی مدد سے ایسے LED بلب بناتے ہیں۔ جو سرخ، سبز، زرد اور نارنجی رنگ خارج کرتے ہیں۔ ڈیجیٹل گھڑیوں اور کیلکولیٹروں کے ڈسپلے، ٹرافک سگنل، سڑک کی لائٹ، نمائشی اور آرائشی لائٹ وغیرہ LED کے استعمال کی بہترین مثالیں ہیں۔

### 4.11.1 سیون سیگمنٹ ڈسپلے

سات خانوی ڈسپلے، ایک نمائشی آلہ ہے جو ایک آؤٹ پٹ




خاکہ 4.12 سیون سیگمنٹ ڈسپلے

(Output) کو نمبر یا ٹیکسٹ کے طور پر نمائش کرتا ہے۔ یہ ڈیجیٹل میٹروں، ڈیجیٹل گھڑیوں، مائکروویواوون وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔ اس میں LED کے سات خانے ہوتے ہیں جو عدد 8 کے طور پر دکھائی دیتے ہیں۔ ان LED کو a، b، c، d، e، f اور g کے نام دئے گئے ہیں۔ (خاکہ 4.12) ایک اضافی LED بلب بھی ہوتا ہے جو نقطہ کو ظاہر کرتا ہے۔

### 4.11.2 LED بلب کے فوائد

1۔ چونکہ اس میں کوئی بتی موجود نہیں ہوتی، اس لئے اس میں حرارت کی شکل میں توانائی بے کار نہیں ہوتی۔ LED بلب دوسرے بلبوں کے مقابلے میں بہت ٹھنڈے ہوتے ہیں۔

2۔ دوسرے بلبوں کے مقابلے میں یہ بہت کم برقی توانائی استعمال کرتے ہیں۔

3۔ یہ ماحول کے لئے نقصان دہ بھی نہیں ہیں۔

4۔ اس کے ذریعہ مختلف رنگ کی روشنیاں بنائی جاسکتی ہیں۔

5۔ کم توانائی درکار ہے اور ان کی قیمت بھی کم ہے۔

6۔ پارہ یا دوسرے زہریلی اشیاء کی ان میں ضرورت نہیں پڑتی۔ توانائی کے بحران (Energy Crisis) کی بحالی کے لئے زیادہ سے زیادہ LED بلبوں کا استعمال کیا جائے۔

## 4.12 LED ٹیلی ویژن

روشنی خارج کرنے والے LED کے بہت اہم استعمالات میں سے LED ٹیلی ویژن بھی ایک ہے۔ ایک LED ٹیلی ویژن حقیقت میں ایک LCD(Liquid crystal display) ٹی وی ہے۔ جس کے



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:25 PM

ڈسپلے کو LED سے بدل دیا گیا ہے ۔ ایک LED ڈسپلے LED استعمال کر کے عقبی روشنی فراہم کرتا ہے جس کی ترتیبی پکسیل (Pixels) کی طرح کام کرتی ہے ۔ بلیک اینڈ وائٹ ٹی وی (Black and white) میں سفید روشنی والے LEDs استعمال کئے جاتے ہیں ۔ 1977 میں James P.Mitchell نے سب سے پہلے LED ٹی وی اسکرین بنایا تھا۔ یہ ایک بلیک اینڈ وائٹ ڈسپلے تھا، مگر اسکے تقریباً 3 دہائیوں (Decades) کے بعد 2009ء میں SONY نے سب سے پہلے رنگین LED ٹیلی ویژن کا تعارف کروایا۔

## 4.12.1 LED ٹیلی ویژن کی خوبیاں

- اس میں دکھائی دینے والا تصویریں معیاری طور پر روشن ہوتی ہیں۔
- یہ جسامت میں بہت پتلی ہوتی ہے۔
- یہ بہت کم برقی رو استعمال کرتی ہے۔
- یہ جلد خراب نہیں ہوتی۔
- یہ بہت معتبر ہوتی ہے۔

### نکات برائے یادداشت

- ایک موصل میں بہنے والے باروں کی شرح برقی رو کی مقدار کہلاتی ہے۔
- برقی رو کی SI اکائی امپیر (A) ہے۔
- برقی قواہ اور تفاوت بالقواہ کی SI اکائی وولٹ V ہے۔
- برقی دور برقی آلات کا ایک نٹ ورک ہے۔ جو ایک برقی رو کو اپنے اندر سے گزرنے کا مسلسل اور بند راستہ فراہم کرتا ہے۔
- ایک موصل کی مزاحمت کی لمبائی، اسکی طولی تراش کا رقبہ اور موصل کے مادے کی فطرت ان تین عوامل پر منحصر ہوتی ہے۔
- برقی مزاحمیت کی SI اکائی اوم میٹر ہے۔ ایک دی گئی شئے کے لئے مزاحمیت ایک مستقلہ ہوتی ہے۔
- ایک شئے کی برقی مزاحمیت کا معکوس، اسکی برقی موصلیت کہلاتا ہے۔ $\sigma = 1/\rho$
- ایک تار کے ذریعہ برقی رو گزرنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ عمل برقی رو کا حرارتی اثر کہلاتا ہے۔
- ایک ہارس پاور 746 واٹ کے برابر ہوتا ہے۔
- فیوز کے تار یا MCB کا کام گھریلو برقی آلات کو اضافی برقی رو یا شاٹ سرکیوٹنگ کے نقصان سے حفاظت کرنا ہے۔

### حل شدہ مسئلے :

**1)** دو بلبوں کی ریٹنگ بالترتیب 60W، 220V اور 40W، 220V ہیں۔ کس بلب میں زیادہ مزاحمت ہوگی؟

حل :

$$\text{برقی طاقت } P = \frac{V^2}{R}$$

V کی ایک ہی قیمت کے لئے، R، P کے معکوس تناسب میں ہے۔ لہذا طاقت جتنی کم ہوگی، مزاحمت اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ لہذا، 40W، 220V کی ریٹنگ والی بلب کی مزاحمت زیادہ ہوگی۔

**2)** ایک برقی دور میں ایک 100W، 200V کی مزاحمت اور برقی رو دریافت کیجئے۔

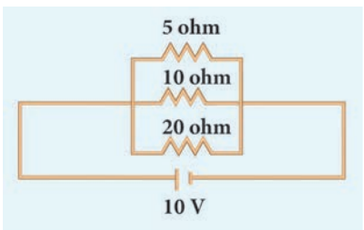
حل : طاقت P = 100W ، اور وولٹیج V = 200V

$$\text{طاقت } P = VI$$

$$\text{برقی رو } I = \frac{P}{V} = \frac{100}{200} = 0.5A \text{ اس لئے،}$$

$$\text{مزاحمت } R = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.5} = 400\ \Omega$$

**3)** نیچے دئے گئے برقی دور کے خاکے میں $R_1$، $R_2$ اور $R_3$ نامی تین مزاحم جن کی مزاحمت بالترتیب 5 اوم، 10 اوم اور 20 اوم ہیں، اس طرح جوڑے گئے ہیں۔ دریافت کیجئے۔




A) ہر مزاحم کے ذریعہ برقی رو

B) دَور کی کل برقی رو

C) دَور کی کل مزاحمت



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:26 PM

حل : A) چونکہ یہ مزاحم متوازی طور پر جوڑے گئے ہیں انکے اطراف کی تفاوت بالقواہ یکساں ہوگی۔ یعنی V = 10V

لہذا

(A $R_1$ کے ذریعہ برقی رو، $I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{10}{5} = 2\ A$

$R2$ کے ذریعہ برقی رو $= I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{10}{10} = 1\ A$

$R3$ کے ذریعہ برقی رو $= I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{10}{20} = 0.5\ A$

(B دور کی کل برقی رو I $= I_1 + I_2 + I_3$

$= 2 + 1 + 0.5 = 3.5A$

(C $\frac{1}{R_P}$ دور کی کل مزاحمت $= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

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

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

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

$R_P = \frac{20}{7} = 2.857\ \Omega$

**4)** 1Ω، 2Ω اور 4Ω والے تین مزاحموں کو ایک دور میں متوازی طور پر جوڑا جاتا ہے۔ اگر 1Ω والا مزاحم 1A برقی رو استعمال کرتا ہو تو دوسرے دو مزاحموں سے حاصل کی جانے والی برقی رو معلوم کیجئے۔

حل :

$R_1 = 1\Omega$ ، $R_2 = 2\Omega$ ، $R_3 = 4\Omega$ ، $I = 1A$ برقی رو

1Ω والے مزاحم کے اطراف کی تفاوت بالقواہ

$= I_1\ R_1 = 1 \times 1 = 1\ V$

چونکہ مزاحموں کو متوازی طور پر جوڑا گیا ہے۔ بقیہ مزاحموں کے اطراف بھی وہی تفاوت بالقواہ پائی جائے گی۔

لہذا 2Ω والے مزاحم کی برقی رو

$\frac{V}{R_2} = \frac{1}{2} = 0.5\ A$

اسی طرح 4Ω والے مزاحم کی برقی رو $I_3$

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

## نصابی مشق

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ کونسا بیان صحیح ہے۔

a) بار کی تبدیلی کی شرح برقی طاقت ہے

b) بار کی تبدیلی کی شرح برقی رو ہے

c) توانائی کی تبدیلی کی شرح برقی رو ہے

d) برقی رو کی تبدیلی کی شرح بار ہے

2۔ مزاحمت کی SI اکائی ہے۔

a) mho b) جول

c) ohm d) اوم میٹر

3۔ ایک سادہ دور میں، جب آپ دور کو بند کرتے ہیں تو بلب کیوں روشن ہوتی ہے؟

a) سوئچ بجلی پیدا کرتی ہے

b) سوئچ آن کرنے سے دور بند ہو کر مکمل ہوا ہے

c) سوئچ آن کرنے سے دور بند ہو کر ٹوٹ جاتا ہے

d) بلب چارج حاصل کرتا ہے

4۔ کلوواٹ گھنٹہ اس کی اکائی ہے۔

a) مزاحمیت b) موصلیت

c) برقی توانائی d) برقی طاقت



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:26 PM

## II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ جب دور کھلا ہوتا ہے تو اس میں سے ..... نہیں گزر سکتی

2۔ برقی رو سے تفاوت بالقواہ کی نسبت ..... کہلاتی ہے۔

3۔ گھریلو برقی دوروں میں ..... قسم کے دور ہوتے ہیں

4۔ ..... اور ..... کا حاصل ضرب ایک برقی آلے کی طاقت ہے۔

5۔ LED سے مراد ..... ہے۔

## III۔ صحیح یا غلط بتایئے۔ اگر غلط ہو تو اسکی تصحیح کیجئے :

1۔ اوم کا کلیہ برقی طاقت اور وولٹیج کا درمیانی تعلق بیان کرتا ہے۔

2۔ MCB کو گھریلو برقی آلات کی حفاظت کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ برقی رو کی SI اکائی کولوم ہے۔

4۔ استعمال ہونے والی برقی طاقت کی ایک اکائی 1000 کلو واٹ گھنٹہ کے برابر ہے۔

5۔ مسلسل جڑے ہوئے 3 مزاحموں کی موثر مزاحمت، سب سے کم انفرادی مزاحمت سے کم ہوتی ہے۔

## IV۔ جوڑ لگایئے :

| کالم I | کالم II |
|---|---|
| i) برقی رو | a) وولٹ |
| ii) تفاوت بالقواہ | b) اوم میٹر |
| iii) نوعی مزاحمت | c) واٹ |
| iv) برقی طاقت | d) جول |
| v) برقی توانائی | e) امپیر |

## V۔ توثیق اور سبب کے قسم کے سوالات :

صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے :

a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت بیان کرتا ہو۔

b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں مگر سبب توثیق کی صحیح وضاحت بیان نہ کرتا ہو۔

c) توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔ d) توثیق غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

1) **توثیق** : دھاتی جسم والے برقی آلات میں تین تاروں کے جوڑ ہوتے ہیں۔

**سبب** : تین پن کی جوڑیں جوڑنے والی تاروں کی حرارت کم کرتی ہیں۔

2) **توثیق** : بیٹری کے ایک سادہ دور میں تفاوت بالقواہ کا سب سے اعلیٰ مقام اس بیٹری کا مثبت سرا ہے۔

**سبب** : برقی رو تفاوت بالقواہ کے سب سے اعلیٰ مقام کی طرف بہتی ہے

3) **توثیق** : LED بلب بتیوں والے بلب سے کئی درجہ بہتر ہیں۔

**سبب** : LED بلب بتیوں والے بلب سے بھی کم مقدار کی برقی طاقت استعمال کرتے ہیں۔

## VI۔ مختصر ترین جواب دیجئے۔

1۔ برقی رو کی اکائی کی تعریف کیجئے۔

2۔ جب موصل کی موٹائی میں اضافہ کیا جاتا ہے تو اسکی مزاحمت کو کیا ہوتا ہے؟

3۔ کیوں ٹنگسٹن کی دھات کو بلبوں میں استعمال کیا جاتا ہے مگر فیوز کی تاروں میں استعمال نہیں کیا جاتا؟

4۔ کوئی دو برقی آلوں کے نام بتایئے جو برقی رو کے حرارتی اثر کے اصول پر کام کرتے ہوں۔

## VII۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ برقی قواہ اور تفاوت بالقواہ کی تعریف کیجئے۔

2۔ گھریلو برقی دَور میں ارضی تار کا رول کیا ہے؟

3۔ اوم کا کلیہ بیان کیجئے۔

4۔ ایک موصل کی مزاحمیت اور موصلیت کے درمیان فرق کیجئے۔

5۔ گھریلو برقی دَور میں کس قسم کے جوڑ استعمال ہوتے ہیں؟ کیوں؟



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:27 PM

## VIII۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ ایک برقی دور کے خاکہ کی مدد سے

(a) مسلسل اور (b) متوازی طور سے جڑے ہوئے تین مزاحموں کی معادل کا ضابطہ اخذ کیجئے۔

2۔ (a) برقی رو سے کیا مراد ہے؟

(b) اسکی اکائی کیا ہے؟ اس اکائی کی تعریف کیجئے۔

(c) برقی رو کی پیائش کے لئے استعمال ہونے والا آلہ کونسا ہے؟ اس کو برقی دَور میں کس طریقے سے جوڑنا چاہئے۔

3۔ (a) جول کا حرارتی کلیہ بیان کیجئے۔ (b) نکل اور کرومیم سے بنی بھرت کو حرارتی عنصر کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔ کیوں؟

(c) ایک فیوز تار برقی آلوں کی حفاظت کیسے کرتی ہے؟

4۔ گھریلو برقی دَور کے بارے میں وضاحت کیجئے۔ (برقی دَور کے خاکے کی ضرورت نہیں ہے)

5۔ (a) عام ٹی وی کے مقابلے میں LED ٹی وی کی خوبیاں بیان کیجئے۔

(b) LED بلب کی خوبیاں بیان کیجئے۔

## IX۔ حسابات :

1۔ ایک برقی استری کو اس کے اعلیٰ رینج میں رکھ کر استعمال کیا جاتا ہے تو وہ 420W کی برقی توانائی استعمال کرتی ہے۔ جبکہ ادنیٰ رینج میں رکھے جانے پر وہ 180W کی برقی توانائی استعمال کرتی ہے۔ دئے گئے وولٹیج کی مقدار 220V ہے۔ دونوں معاملوں میں برقی رو کی مقدار معلوم کیجئے۔

2۔ 100 واٹ کے ایک برقی بلب کو روزانہ پانچ گھنٹے استعمال کیا جاتا ہے اور 60 واٹ کے چار بلبوں کو بھی روزانہ پانچ گھنٹے استعمال کیا جاتا ہے۔ جنوری کے مہینے میں استعمال کی گئی برقی توانائی کو (KWh اکائی میں) دریافت کیجئے۔

3۔ ایک ٹارچ بلب کی ریٹنگ 3V اور 600 ملی امپیر ہے۔ اس کی

(a) طاقت

(b) مزاحمت اور

(c) چار گھنٹے استعمال کئے جانے پر اس سے استعمال کی گئی توانائی معلوم کیجئے۔

4۔ R مزاحمت والے تار کے ایک ٹکڑے کو پانچ مساوی حصوں میں کاٹا جاتا ہے۔

a) ہر حصے کی مزاحمت میں کیا تبدیلی آئے گی جب اصلی مزاحمت سے موازنہ کیا جائے؟

b) اگر تار کے پانچوں حصوں کو متوازی رکھا جائے تو اس جوڑ کی مزاحمت کیسے تبدیل ہوگی؟

c) مسلسل جوڑ میں معادل مزاحمت سے متوازی جوڑ میں معادل مزاحمت کی نسبت کیا ہوگی؟

## X۔ اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات (HOTS)

1۔ دو مزاحم متوازی طور پر جڑنے پر 2 اوم کی معادل مزاحمت فراہم کرتے ہیں مگر جب انہیں مسلسل طور پر جوڑا جاتا ہے تو ان کی معادل مزاحمت 9 اوم ہوتی ہے۔ ہر مزاحمت کی قیمت دریافت کیجئے۔

2۔ 5 امپیر برقی رو کی ایک برقی دور میں ایک سکنڈ میں گزرنے والے الکٹرانوں کی تعداد معلوم کیجئے۔

3۔ تار کا ایک ٹکڑا جس کی مزاحمت 10 اوم ہے جب باہر کھینچا جاتا ہے تو اس کی لمبائی میں تین گنا اضافہ ہو جاتا ہے۔ نئی مزاحمت دریافت کیجئے

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں


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


## انٹرنٹ کے ذرائع

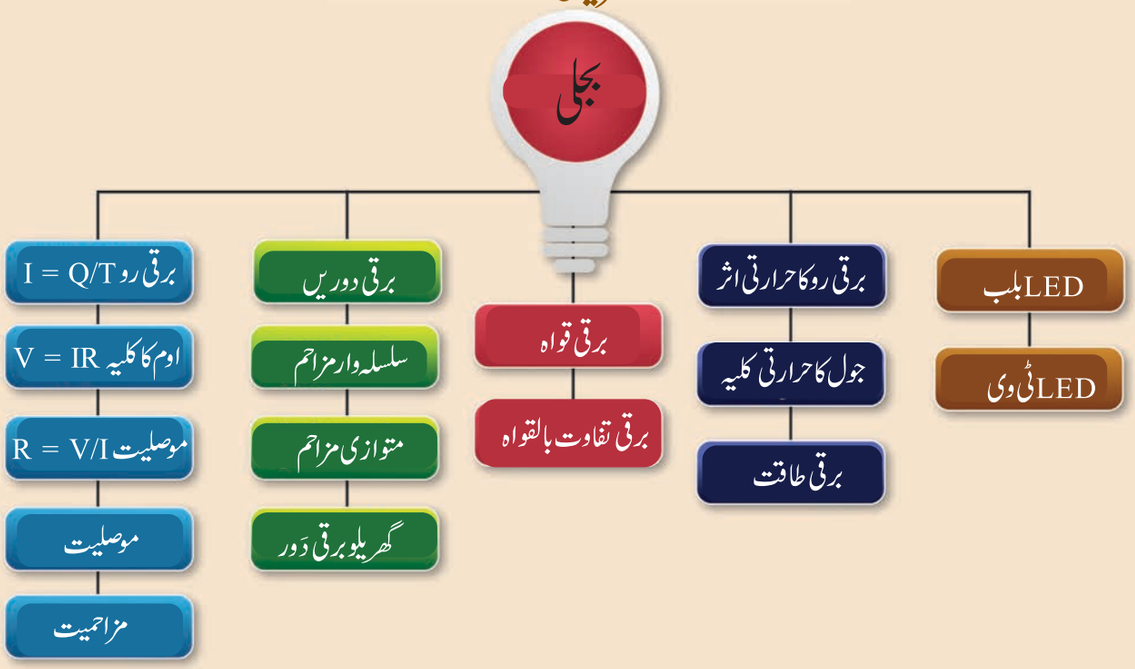
https://www.elprocus.com/basic-electrical-circuits-and-their-working-for-electrical-engineers/

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




4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:27 PM

## نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER

## اوم کا کلیہ

اس کاروائی میں آپ (i) اوم کے کلیہ کی تصدیق کرسکیں گے۔ (ii) برقی رو، وولٹیج اور مزاحمت کا درمیانی تعلق سمجھ سکیں گے۔

AG8S1

مرحلے :

- براؤزر کھولئے اور اڈرس بار میں "Olabs.edu.in" ٹائپ کیجئے۔ فزکس ٹیب پر کلک کیجئے۔ پھر کلاس 10 سکشن میں Ohm's Law and Resistance کلک کیجئے۔ تجربہ کرکے دیکھنے کے لئے 'Simulator' ٹیب پر جایئے۔
- "Show Circuit Diagram" پر کلک کرتے ہوئے خاکے مطابق برقی دور بنایئے۔ ماؤز کے استعمال سے آپ برقی آلوں کو ڈریگ کرکے برقی تاروں کے ساتھ جوڑ سکتے ہیں۔
- کنجی کو سوئچ آن کیجئے اور وولیج V اور برقی رو I نوٹ کیجئے R = V/I کا ضابطہ استعمال کرکے مزاحمت کی قیمت معلوم کیجئے۔ مختلف وولٹیج اور برقی رو پر اسی تجربے کو دہرایئے۔ جانچئے کہ مزاحمت مستقل رہتی ہے یا نہیں۔
- فی اکائی (سنٹی میٹر) طول پر مزاحمت کی قیمت معلوم کیجئے۔ مزاحمت کی قیمت اور فی اکائی طول پر مزاحمت کی قیمت کو نتیجے کے کالم میں درج کیجئے۔ آپ کے جواب کی تصدیق کیجئے۔

نوٹ : 1) اکائی کو کرنے کے لئے ایک مرتبہ Sign up کرنا ضروری ہوگا۔ اسکے بعد Username اور پاس ورڈ استعمال کرکے Login کیجئے
2) نظریے کو حاصل کرنے کے لئے مطلوبہ ٹیب دبایئے اور نظریہ، طریقے اور انی میشن وغیرہ کا بغور مطالعہ کیجئے۔

**Link**

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



4. electricity
Friday, May 22, 2020 1:06:28 PM




## سیکھنے کے مقاصد

اس حصے کے اختتام پر طلباء اس قابل ہونگے کہ وہ یہ سمجھیں گے یہ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے اور کیسے منتقل ہوتی ہے؟

- آواز کی رفتار، اس کا تعداد اور اسکے موجی طول کے درمیان رابطہ قائم کرسکیں۔
- مختلف واسطوں میں آواز کی رفتار معلوم کرسکیں۔
- گیسی واسطے میں آواز کی رفتار کم کرنے والے عوامل کی وضاحت کرسکیں۔
- آواز کے انعکاس کے عمل کا مظاہرہ کرسکیں۔
- گونج کے طریقے کی مدد سے آواز کی رفتار دریافت کرسکیں۔
- ڈاپلر کے اثر کو سمجھ سکیں۔
- اوپر دئے گئے عنوانات سے متعلق حسابات حل کرسکیں۔

QEGDX

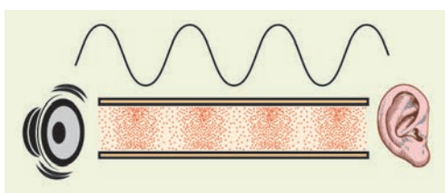
## تعارف (Introduction)

آواز ہماری زندگی میں ایک نمایاں کردار ادا کرتی ہے۔ خاص کر آواز کے ذریعہ ہی ہم ایک دوسرے سے تبادلۂ خیال کرتے ہیں۔ ہمارے روزمرہ کی زندگی میں مختلف ذرائع جیسے انسان، جانور، گاڑیوں کے ہارن وغیرہ سے پیدا ہونے والی مختلف قسم کی آوازیں سنتے ہیں۔ لہذا یہ جاننا بے حد ضروری ہوتا ہے کہ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے، کیسے منتقل ہوتی ہے اور آپ مختلف ذرائع سے آنے والی آواز کو کیسے سن پاتے ہیں؟ کبھی کبھار یہ غلط فہمی ہوتی ہے کہ صوتیات صرف موسیقی آلات، آڈیٹوریم کے نمونے اور جلسہ گاہ (Concert hall) کے بارے میں بحث کرتی ہے۔ دراصل صوتیات طبیعیات کی ایک شاخ ہے، جو آواز کی پیداوار، منتقلی، رسائی، قابو اور آواز کے اثرات پر بحث کرتی ہے۔ آواز کی موجوں کے انتشار اور ان کی خصوصیات کے بارے میں نویں جماعت ہی میں آپ پڑھ چکے ہیں۔ اس سبق میں ہم آواز کا انعکاس، گونج اور ڈاپلر اثر کے بارے میں بحث کریں گے۔

## 5.1 آواز کی موجیں (Sound Waves)

جب آپ آواز کے بارے میں سوچتے ہوں تو آپ کے ذہن میں یہ سوالات پیدا ہوتے ہوں گے کہ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے، آواز مختلف ذرائع سے ہمارے کانوں تک کیسے پہنچتی ہے؟ آواز کیا ہے؟ یہ ایک قوت ہے یا توانائی؟ آیئے ہم ان تمام سوالات کے جواب دیں۔

جب ایک بجتی ہوئی گھنٹی یا موسیقی پیدا کرتے ہوئے موسیقی آلے کو آپ چھوتے ہوں تو آپ اس نتیجے پر پہنچ سکتے ہیں کہ آواز ارتعاشوں سے پیدا ہوتی ہے۔ ارتعاشی اجسام موج کی شکل میں توانائی پیدا کرتے ہیں جو صوتی موجیں یا آواز کی موجیں کہلاتے ہیں۔



خاکہ 5.1 آواز کی موجیں پیدا کرنا



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:49 AM

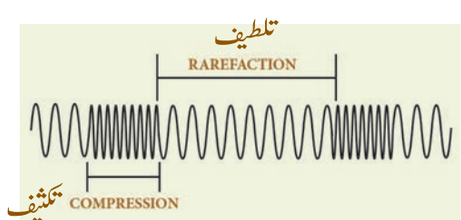
فرض کیجئے کہ آپ اور آپ کے دوست چاند پر گئے ہوئے ہیں۔ کیا تم اپنے دوست کی آواز کو سن سکو گے؟ چونکہ چاند میں ہوا موجود نہیں ہے، آپ اپنے دوست کی کسی بھی قسم کی آواز کو نہیں سن سکتے۔ لہذا آپ سمجھ سکتے ہو کہ کسی ذریعہ کے ارتعاش سے پیدا ہونے والی آواز کے انتشار کے لئے کسی مادّی واسطہ جیسے ہوا، پانی اسٹیل وغیرہ کی ضرورت پڑتی ہے۔ چنانچہ آواز کسی گیسی یا مائعوی یا ٹھوس واسطے کے ذریعہ سفر کرسکتی ہے۔

**کارروائی 1 :**

ایک آواز پیدا کرنے والا کھلونا یا ایک پرانا موبائل فون لیجئے اور اسے ایک پلاسٹک بیگ کے اندر رکھ دیجئے۔ موم بتی یا دھاگے کی مدد سے تھیلی کو مہر بند کیجئے۔ ایک بالٹی لیجئے اور اسے پانی سے بھر دیجئے۔ تھیلی کو بالٹی میں ڈبو کر کھلونے کو آن کیجئے یا موبائل کے رنگ ٹون کو بجنے دیجئے۔ آپ ایک دھیمی آواز سنو گے۔ اب آپ دوبارہ کھلونے کو آن کر دیجئے یا موبائل کو بجنے دیجئے۔ اور اپنے کان کو بالٹی کی دیوار پر رکھئے۔ آپ ایک زور کی آواز سن سکو گے۔

## 5.1.1 طولی موجیں (Longitudinal Waves)

آواز کی موجیں طولی موجیں ہیں، جو کسی بھی واسطے (ٹھوس، مائع، گیس) سے گذر سکتی ہیں۔ آواز کی رفتار واسطے کی خصوصیات پر مبنی ہوتی ہے۔ جب آواز کسی واسطے کے ذریعہ سفر کرتی ہے تو واسطے کے ذرات موج کے انتشاری سمت میں مرتعش ہونے لگتے ہیں۔ اس ہٹاؤ میں ہر ذرہ اپنے اوسط مقام سے طولی ہٹاؤ کے ساتھ اپنے ہی مقام پر مرتعش ہوتا ہے اس کی وجہ سے اعلی دباؤ اور ادنی دباؤ والے علاقوں کا سلسلہ جاری ہوتا ہے جو تکثیف اور تلطیف (Compressions and Rarefactions) کہلاتے ہیں۔ جیسا کہ خاکہ 5.2 میں بتایا گیا ہے۔




خاکہ 5.2 آواز طولی موج کی طرح منتشر ہوتی ہے

## 5.1.2 تعدد کی بنیاد پر صوتی موجیں کی قسمیں

(i) قابل سماعت موجیں (Audible waves): یہ وہ صوتی موجیں ہیں جن کے تعدد کی حد 20 ہرٹز اور 20000 ہرٹز کے درمیان ہوتی ہے۔ ان کی پیداوار، مرتعش ہونے والے اجسام جیسے آواز صوتی ڈور (vocal cords)، تنی ہوئی تاروں (streched string) وغیرہ سے ہوتی ہے۔

(ii) زیر صوتی موجیں (Infrasonic Waves): یہ وہ صوتی موجیں ہیں، جن کا تعدد 20 ہرٹز سے کم ہوتی ہے اور اسے انسانی کان سن نہیں سکتے۔ مثال کے طور پر زلزلہ کے دوران آنے والی موجیں، بحری موجیں، وھیل سے پیدا کی جانے والی آواز وغیرہ زیر صوتی موجیں ہیں۔

بالا صوتی موجیں (Ultrasonic Waves): یہ وہ صوتی موجیں ہیں، جن کا تعدد 20,000 ہرٹز سے زیادہ ہوتی ہے۔ انسانی کان ان موجوں کا پتہ لگا نہیں سکتے۔ البتہ چند مخلوق جیسے مچھر، کتے، چمگادڑ، ڈالفن وغیرہ مالا صوتی آوازیں بھی سن سکتی ہیں۔ مثال۔ چمگادڑ کی آواز

## 5.1.3 آواز اور روشنی کی موجوں میں فرق

| نمبر شمار | آواز | روشنی |
|---|---|---|
| 1 | انتشار کے لئے واسطہ کی ضرورت ہے۔ | انتشار کے لئے واسطہ کی ضرورت نہیں۔ |
| 2 | صوتی موجیں طولی ہوتی ہیں (longitudinal) | روشنی کی لہریں (transverse) ہوتی ہیں |
| 3 | موجی طول کی حد 1.65cm سے 1.65m تک ہوتی ہے۔ | موجی طول کی حد $4\times10^{-7}$ m سے $7\times10^{-7}$m تک ہوتی ہے |
| 4 | ہوا میں آواز کی موج کی رفتار NTP پر $340ms^{-1}$ سے سفر کرتی ہے۔ | روشنی کی موجیں ہوا میں $3\times10^{8}$ $ms^{-1}$ کی رفتار ہے۔ |

## 5.1.4 صوتی موجوں کی سمتی رفتار (Velocity of sound waves)

جب آپ کسی موج سے متعلق سمتی رفتار کی بات کرتے ہیں۔ تو اس میں دو سمتی رفتاریں ہوتی ہیں۔ ذرہ کی سمتی رفتار اور موج کی سمتی رفتار۔ سمتی رفتار کی SI اکائی میٹر فی سکنڈ $ms^{-1}$ ہے۔



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:50 AM

**ذرہ کی سمتی رفتار (Particle Velocity):** توانائی کو موج کی شکل میں منتقل کرنے کے لئے واسطے کے ذرات جس سمتی رفتار سے مرتعش ہوتے ہیں، وہ ذرہ کی سمتی رفتار کہلاتی ہے۔

**موج کی سمتی رفتار (Wave Velocity) :** ایک واسطے کے ذریعہ ایک موج جس سمتی رفتار سے سفر کرتی ہے، وہ موج کی سمتی رفتار کی کہلاتی ہے۔ بالفاظ دیگر، ایک صوتی موج سے فی اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ اس صوتی موج کی سمتی رفتار کہلاتی ہے۔

$$\text{سمتی رفتار (Velocity)} = \frac{\text{فاصلہ (Distance)}}{\text{لیا گیا وقت (Time taken)}}$$

اگر ایک موج سے طے کئے گئے فاصلے کو ایک موجی طول ($\lambda$) قرار دیا جائے اور اس انتشار کے لئے وقت کو ایک وقفہ (T) قرار دیا جائے تو سمتی رفتار کی مساوات کو یوں ظاہر کیا جائے گا۔

$$V = \frac{\lambda}{T} \quad \ldots\ldots\ldots (5.1)$$

لہذا، سمتی رفتار کی تعریف ہوں کی جاتی ہے۔ کہ یہ ایک صوتی موج سے ایک سکینڈ میں طے کردہ فاصلہ ہے۔ چونکہ $1/T$ = تعدد (n) ہے، مساوات (5.1) کو اس طرح بھی لکھ سکتے ہیں۔

$$V = n\lambda \quad \ldots\ldots\ldots (5.2)$$

ٹھوس اشیاء میں آواز کی رفتار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ کیونکہ مائعات اور گیسوں کے مقابلے میں وہ فطری طور پر بہت لچکدار رہتے ہیں۔ چونکہ گیسی مادے بہت کم لچدار ہوتے ہیں۔ اس لئے آواز کی سمتی رفتار گیسوں میں کم ہوتی ہے۔ لہذا

$$V_S > V_L > V_G$$

## 5.1.5 آواز کی سمتی رفتار کو متاثر کرنے والے عوامل

ٹھوس اشیاء کے معاملے میں، ان کی لچکدار خصوصیات اور ان کی کثافت آواز کی سمتی رفتار کو متاثر کرتی ہیں۔ ٹھوس اشیاء کی لچکدار خصوصیت ان کی لچکدار مقیاس (modulus) سے تعین کی جاتی ہے۔ آواز کی رفتار لچکدار مقیاس کے جذرالمربع کے براہ راست تناسب میں اور کثافت کے جذرالمربع کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے۔ اسی لئے ٹھوس اشیاء کی کثافت کے بڑھنے پر آواز کی رفتار کم ہوتی ہے۔ جبکہ ان کی لچکداری کے اضافے پر آواز کی رفتار بڑھتی ہے۔ گیسوں کے معاملے میں آواز کی سمتی رفتار کو متاثر کرنے والے عوامل ذیل میں پیش کئے گئے ہیں۔

**کثافت کا اثر :** ایک گیس میں آواز کی سمتی رفتار گیس کی کثافت کے جذرالمربع کے معکوس تناسب میں ہوتی ہے چنانچہ گیس کی کثافت کے بڑھنے پر آواز کی سمتی رفتار کم ہوتی ہے۔

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

**تپش کا اثر :** ایک گیس میں آواز کی سمتی رفتار گیس کی تپش کے جذرالمربع کے راست تناسب میں ہوتی ہے گیس کی تپش کے بڑھنے پر آواز کی سمتی رفتار بھی بڑھتی ہے۔ یعنی $V \propto \sqrt{T}$ ہے۔ T تپش پر آواز کی سمتی رفتار ذیل کی مساوات کے ذریعہ پیش کی جاتی ہے۔

$$V_T = (V_0 + 0.61\ T)\ ms^{-1}$$

یہاں $V_0$ کا مطلب 0°C پر آواز کی سمتی رفتار ہے۔ ہوا کے لئے، $V_0 = 331 ms^{-1}$ ہے۔ چنانچہ تپش کی ایک درجہ سیلشیس کی تبدیلی پر آواز کی رفتار میں $0.61 ms^{-1}$ کی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

**اضافی رطوبت کا اثر (Effect of relative humidity) :**

جب رطوبت بڑھتی ہے تو آواز کی رفتار بھی بڑھتی ہے۔ اسی لئے آپ بارش کے دوران، بہت دور سے آنے والی آواز کو بھی صاف طور سے سن پاتے ہیں۔

مختلف واسطوں میں صوتی موجوں کی رفتار کو جدول 5.1 میں درج کیا گیا ہے

جدول 5.1 مختلف واسطوں میں آواز کی رفتار

| نمبر شمارہ | واسطے کی فطرت | واسطے کا نام | آواز کی رفتار میں ($ms^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| 1 | Solid ٹھوس | Copper تانبا | 5010 |
| 2 | | Iron لوہا | 5950 |
| 3 | | Aluminium المونیم | 6420 |
| 4 | Liquid مائع | Kerosene مٹی کا تیل | 1324 |
| 5 | | Water پانی | 1493 |
| 6 | | Sea water سمندری پانی | 1533 |
| 7 | Gas گیس | 0°C پر ہوا | 331 |
| 8 | | 20°C پر ہوا | 343 |

**حساب (مثال) 5.1 :** کس تپش پر ہوا میں آواز کی رفتار 0°C پر ہوا میں آواز کی رفتار کی مقدار سے دگنی ہو جائے گی؟



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:52 AM

**حل :** فرض کیجئے کہ مطلوبہ تپش T°C ہے۔فرض کیجئے T1K اور T2K تپشوں پر آواز کی سمتی رفتار بالترتیب v1 اور v2 ہوں۔

$$T_2 = (T^\circ C + 273)K \qquad T_1 = 273K\ (0^\circ C)$$

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

یہاں یہ دیا گیا ہے کہ $v_2 / v_1 = 2$

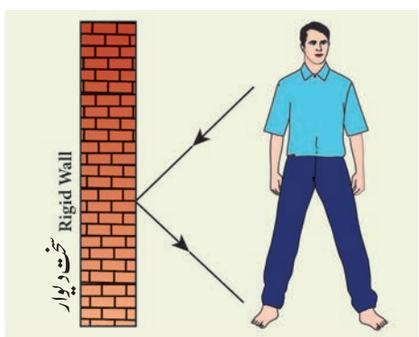
$$\text{لہذا} \quad \frac{273 + T}{273} = 4$$

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

## 5.2 آواز کا انعکاس (Reflection of sound)

جب آپ ایک خالی کمرے میں بات کرتے ہو تو آپ اپنی آواز کو دوبارہ سن پاتے ہو۔یہ آپ کے پیدا کردہ آواز ہی کا انعکاس ہے۔ آیئے ہم ذیل کی کارروائی کے ذریعہ آواز کے انعکاس پر تفصیلی بحث کرتے ہیں۔

جب آواز کی موجیں ایک دئے گئے واسطے میں سفر کرتی ہیں اور دوسرے واسطے کی سطح پر ٹکراتی ہیں تو وہ اچھل کر پہلے واسطے میں واپس لوٹتی ہیں۔یہ عمل **انعکاس** کہلاتا ہے۔آواز کا انعکاس اور انعطاف، روشنی کے انعکاس اور انعطاف سے ملتا جلتا عمل ہے۔اسی لئے دو واسطوں کی درمیانی سطح پر آواز کے اچھلنے کو **آواز کا انعکاس** کہا گیا ہے۔درمیانی سطح پر ٹکرانے والی موج کو موج وقوع کہتے ہیں۔اور واپس لوٹنے والی موج کو موج انعکاس کہتے ہیں۔جیسا کہ خاکہ 5.3 میں بتایا گیا ہے۔




خاکہ 5.3 آواز کا انعکاس

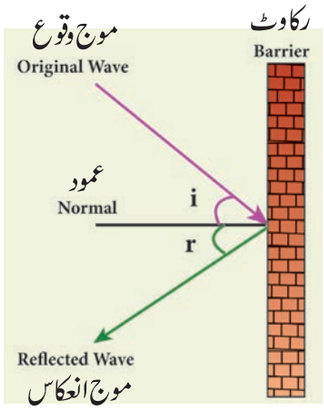
### 5.2.1 انعکاس کے کلیے (Laws of reflection)




روشنی کی شعاعوں کی طرح آواز کی موجیں بھی چند بنیادی کلیوں کے تابعدار ہوتی ہیں۔ ذیل میں موجود انعکاس کے دو کلیے ،آواز کی موجیں کے لئے بھی موزوں ہوتے ہیں۔

- موج وقوع، انعکاسی سطح کا عمود اور وقوع شدہ نقطہ سے واپس ہونے والی انعکاسی موج، ایک ہی سطح پر ہوتے ہیں۔
- زاویۂ وقوع ∠i ،زاویۂ انعکاس ∠r کے مساوی ہوتا ہے۔

خاکہ 5.4 میں ان کلیوں کا مشاہدہ کرسکتے ہیں۔




خاکہ 5.4 انعکاس کے کلیے

اوپر دئے گئے خاکہ 5.4 میں انعکاسی سطح کی طرف سفر کرنے والی صوتی موجیں موج وقوع کہلاتی ہیں۔صوتی موجیں جو انعکاسی سطح سے اچھل کر واپس لوٹ رہی ہیں، **انعکاسی موجیں** کہلاتی ہیں۔تمام عملی مقاصد کے لئے وقوع نقطہ اور انعکاسی نقطہ انعکاس کی سطح کا ایک ہی نقطہ ہے۔

وقوعی نقطہ کے زاویہء قائمہ پر بنائے جانے والی خط عمود (normal) کہلاتی ہے۔عمود اور صوتی موج وقوع کا درمیانی زاویہ، **زاویۂ وقوع** ' i ' کہلاتا ہے۔عمود اور صوتی موج کا انعکاس کا درمیانی زاویہ، **زاویۂ انعکاس** ' r ' کہلاتا ہے۔



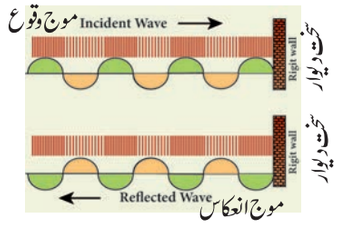
5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:53 AM

**گولکنڈہ قلعہ (حیدرآباد، تلنگانہ) کا صوتیاتی عجوبہ**

گولکنڈا کے قلعہ میں تالی بجانے کا ایک ایوان / برآمدہ ہے۔ جس میں ایک طرف یکے کے بعد دیگرے کئی محراب ہیں جس میں کا ہر محراب اپنے پہلے والے سے چھوٹا ہے۔ اس لئے ،گنبد میں پیدا ہونے والی آواز تکثیف ہوتی ہے۔اور بار بار آگے کی جانب اچھلتے ہوئے ایک مطلوبہ فاصلے تک پہنچ پاتی ہے۔

## 5.2.2 ایک کثیف واسطے کی صرحد پر آواز کا انعکاس
**(Reflection at the boundary of a denser medium)**

ایک طولی موج کسی واسطے میں تکثیف (compressions) اور تلطیف (rarefactions) کے طور پر سفر کرتی ہے۔ فرض کیجئے کہ ایک تکثیف ہوا میں دائیں سے بائیں جانب سفر کر کے ایک سخت دیوار سے ٹکراتی ہے۔ وہ تکثیف اسی سخت دیوار پر ایک قوت ' F ' برآمد کرتی ہے۔ جواب میں وہ دیوار بھی مخالف سمت میں اس قوت کا مساوی ردعمل R =–F ہوا کے سالموں پر ڈالتی ہے۔اس کے نتیجے میں دیوار کے قریب ایک تکثیف پیدا ہوتی ہے۔لہذا، دیوار کی جانب آنے والی ایک تکثیف، انعکاس پا کر تکثیف ہی رہتی ہے یعنی تکثیف کی سمت مخالف ہو جاتی ہے۔ (خاکہ 5.5)

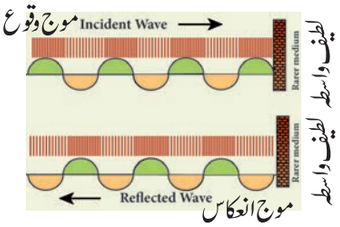



**خاکہ 5.5۔** ایک کثیف واسطے کی سرحد پر آواز کا انعکاس

## 5.2.3 ایک لطیف واسطے کی سرحد پر آواز کا انعکاس
**(Reflection at the boundary of a rarer medium)**

فرض کیجئے کہ ایک موج ٹھوس واسطے سے سفر کرتی ہوئی ٹھوس اور ہوا کی درمیانی سطح پر ٹکراتی ہے۔اس کی تکثیف اس لطیف واسطے (ہوا) پر ایک قوت ' F ' برآمد کرتی ہے۔

چونکہ ایک لطیف واسطہ کسی بیرونی قوت (بگاڑ) کے لئے کم مزاحمت رکھتا ہے، علحدگی کی وہ سطح پیچھے کی جانب ڈھیل دی جاتی ہے (خاکہ 5.6) چونکہ لطیف واسطے کے ذرات حرکت کرنے کے لئے آزاد رہتے ہیں، اس درمیانی سطح پر ایک تلطیف پیدا ہوتی ہے۔لہذا، ایک تکثیف منعکس ہو کر تلطیف بنتی ہے اور ایک تلطیف دائیں سے بائیں جانب سفر کرتی ہے




**خاکہ 5.6** ایک لطیف واسطے پر آواز کا انعکاس

**مزید جانکاری کے لئے :**

**لطیف اور کثیف واسطے سے کیا مراد ہے؟**

دوسرے واسطوں کے مقابلے میں جس واسطے میں آواز کی رفتار بڑھتی ہے۔وہ لطیف واسطہ کہلاتا ہے۔ (آواز کے لئے ہوا کے مقابلے میں پانی ایک لطیف واسطہ ہے)

دوسرے واسطوں کے مقابلے میں جس واسطے میں آواز کی رفتار کم ہوتی ہے۔وہ کثیف واسطہ کہلاتا ہے۔ (آواز کے لئے پانی کے مقابلے میں ہوا ایک کثیف واسطہ ہے)

## 5.2.4 ہموار اور منحنی سطحوں پر آواز کا انعکاس
(Reflection of sound in plane and curved surface)

جب آواز کی موجیں ایک ہموار سطح سے منعکس ہوتی ہیں تو وہ منعکس موجیں وہ سمت اختیار کرتی ہیں، جو انعکاسی کلیہ کے ماتحت ہوتی ہے۔ ان منعکس موجوں کی شدت میں نہ اضافہ ہوتا ہے اور نہ ہی کمی واقع ہوتی ہے۔لیکن جب آواز کی موجیں کسی منحنی سطح سے ٹکرا کر واپس لوٹتی ہیں تو ان کی حدت تبدیل ہو جاتی ہے۔جب آواز کی موجیں ایک محدب سطح سے منعکس ہوتی ہیں تو منعکس موجیں منتشر ہو جاتی ہیں اور ان کی شدت کم ہو جاتی ہے۔جب آواز کی موجیں ایک مقعر سطح سے منعکس ہوتی ہیں تو منعکس موجیں مرکوز ہو کر ایک نقطہ میں جمع ہوتی ہیں۔ لہذا، مرکوز نقطہ پر آواز کی منعکس موجوں کی حدت بھی مرکوز ہو جاتی ہے۔آواز کی موجوں کو ایک مخصوص نقطے پر مرکوز کرنے کے لئے مکافی (Parabolic) سطحوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔چنانچہ کئی ہال (hall) مکافی انعکاسی سطح کے ساتھ بنائے جاتے ہیں۔بیضوی سطح کے ایک مرکز



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:54 AM

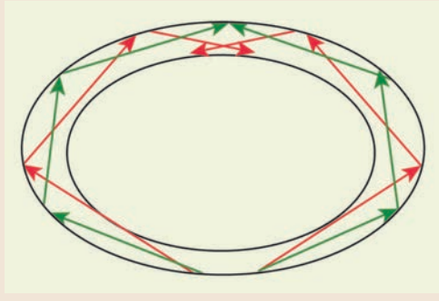
سے نکلنے والی آواز، چاہے وہ دیوار کے کسی بھی حصے پر کیوں نہ ٹکرائے، ہمیشہ اس کے دوسرے مرکز کی طرف منعکس ہوکر ہی رہتی ہے۔

سرگوشی کرنے کے حال (Whispering Hall) بنانے میں اس اصول کا استعمال کیا جاتا ہے۔ سرگوشی کے حال میں ایک مرکز پر کھڑے ہوکر بولنے والے کی آواز، دوسرے مرکز پر کھڑے ہوئے شخص کو صاف طور سے سنائی دے گی۔

کیا تم جانتے ہو؟

**سرگوشی کا برآمدہ Whispering Gallery :**

لنڈن میں سینٹ پالس گرجا گھر (Church) ہے۔ جو دنیا کے مشہور سرگوشی کے برآمدوں میں سے ایک ہے۔ یہ بیضوی شکل کی دیواروں سے بنا ہوا ہے۔ جب کوئی شخص اس کے ایک مرکز پر بات کرتا ہے تو اس کی آواز طویل فاصلے پر موجود دوسرے مرکز پر سنائی دیتی ہے۔ یہ دیوار کی منحنی سطح پر ہونے والے کثیر انعکاس کی وجہ سے اس طرح ہوتا ہے۔



## 5.3 گونج (Echoes)

سخت سطحیں جیسے دیواریں، چھت، پہاڑی سطح وغیرہ پر اصلی آواز کے انعکاس ہونے سے پیدا ہونے والی آواز ہی ایک گونج ہوتی ہے۔

ایک پہاڑ یا ایک انعکاسی سطح جیسے ایک بڑی عمارت کے قریب، جب آپ آواز کرتے ہیں یا تالی بجاتے ہیں تو آپ اسی آواز کو دوبارہ سن سکتے ہیں۔ آواز جو آپ دوبارہ سنتے ہیں گونج کہلاتی ہے۔ یہ آواز کے انعکاس کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ آپ ایک چھوٹے کمرے گونج سنائی دینے کے بنیادی شرائط پورا نہیں کرتے۔

### 5.3.1 گونج سنائی دینے کے ضروری شرائط :

1 ۔ انسانی کان کی سماعت کا اصرار (Persistance) 0.1 سکنڈ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے، کہ آپ دو مختلف آواز کو صاف طور پر تب ہی سن سکتے ہیں جب دو آوازوں کا درمیانی وقفہ کم از کم 0.1 سکنڈ ہو

لہذا ایک گونج کو سننے کے لئے، اصلی آواز اور گونج کے درمیان کم از کم 0.1 سکنڈ کا وقفہ ہونا چاہئے۔

2 ۔ اوپر بیان کی گئی شرط اسی وقت پوری ہوسکتی ہے۔ جب آواز کا ذریعہ اور انعکاس سطح کا درمیانی فاصلہ ذیل کی مساوات کے مطابق ہو۔

$$\text{سمتی رفتار} = \frac{\text{آواز سے طے کردہ فاصلہ}}{\text{لیا گیا وقت}}$$

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

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

چونکہ $t = 0.1$ سکینڈ ہے

لہذا $d = \frac{v \times 0.1}{2} = \frac{v}{20}$

لہذا، ایک گونج کو سننے کے لئے درکار کم ترین فاصلہ ہوا میں آواز کی رفتار کی مقدار کا 1/20 واں حصہ ہونا چاہیئے۔ فرض کرو آواز کی رفتار 344 میٹر فی سکنڈ ہے تو گونج کی سماعت کا کم ترین فاصلہ 17.2 میٹر ہے۔

### 5.3.2 گونج کے استعمالات :

❖ بعض جانور بہت دور رہنے کے باوجود آپس میں ایک دوسرے سے بات کر لیتے ہیں اور صوتی اشاروں کو بھیج کر ان اشاروں کی گونج حاصل کر کے اشیاء کے مقام کا پتہ بھی لگا لیے ہیں۔

❖ گونج کے اس اصول کو پیٹ کے امراض (obstetric) یا الٹرا ساؤنڈ اسکین (ultrasonography) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ ماں کے پیٹ میں بچہ کی نشو ونما اور بچہ کی بروقت حرکات دیکھی جاسکتی ہیں۔ یہ ایک بامحفوظ جانچ کا آلہ ہے، جو کسی قسم کی نقصان دہ شعاعیں خارج نہیں کرتا۔

❖ کسی بھی واسطے میں آواز کی موجوں کی سمتی رفتار کو تعین کرنے کے لئے گونج کا استعمال کیا جاتا ہے۔

### 5.3.3 گونج کے طریقے سے آواز کے سمتی رفتار کی پیمائش

**درکار اشیاء :** صوتی اشاروں (Sound pulses) کا ایک منبع، ایک پیمائش فیتہ، آواز حاصل کرنے کا آلہ (Sound receiver) اور ایک روک گھڑی (Stop watch)۔



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:54 AM

طریقہ :

(1) ایک پیمائشی فیتہ کے ذریعہ آواز کا منبع اور انعکاسی سطح کا درمیانی فاصلہ 'd' کی پیمائش کیجئے۔

(2) آواز کے حاصل کرنے کے آلہ کو صوتی اشاروں کے ذریعہ جوڑ دیجئے۔ صوتی منبع سے ایک صوتی اشارہ بھیجئے۔

(3) روک گھڑی کا استعمال کر کے بھیجے جانے والے اشارے کا درمیانی وقفہ معلوم کیجئے۔نوٹ کر لیجئے کہ یہ وقفہ ' t ' سکنڈ ہے۔

(4) اسی تجربے کو تین سے چار مرتبہ دہرائیے۔بھیجے گئے اشاروں کے لحاظ سے لئے گئے وقت کا اوسط معلوم کیجئے۔

آواز کے رفتار کی پیمائش :

منبع سے نکلا ہوا صوتی اشارہ انعکاسی سطح پر پہنچ کر واپس وصول کنندہ تک لوٹتے ہوئے 2d کا کل فاصلہ طے کرتا ہے۔اس کے لئے لیا گیا وقت ' t ' وقفہ ہے۔لہذا صوتی موج کی رفتار یوں پیش کی جاتی ہے

$$\text{آواز کی رفتار} = \frac{\text{طے کردہ فاصلہ}}{\text{لیا گیا وقت}} = \frac{2d}{t}$$

## 5.4 آواز کے انعکاس کے استعمالات

### 5.4.1 صوتی بورڈ (Sound board) :

بنیادی طور پر یہ منحنی سطحیں (مقعر) ہیں۔جو آڈیٹوریم یا ہال وغیرہ میں آواز کے معیار کو بڑھانے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔اس مقعر سطح کے تختے کو اس طرح رکھا جاتا ہے۔کہ اسپیکر اس کے ماسکہ پر موجود ہو۔اسپیکر کی آواز منعکس ہونے کے بعد سامعین تک پہنچتی ہے۔ اس طرح سے سامعین کی سماعتی آواز کی معیار کو بڑھایا ہے۔

### 5.4.2 کان کا ترم (Ear trumpet) (کان کی شہنائی)

کان کا ترم، سماعتی امدادی آلہ ہے، جو سماعتی نقص رکھنے والوں کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس آلہ کا ایک سرا چوڑا ہوتا ہے اور دوسرا سرا تنگ ہوتا ہے۔مختلف ذرائع سے آنے والی آواز چوڑے سرے سے داخل ہوتی ہے اور اس کی دیواروں سے منعکس ہوتے ہوئے آلہ کے تنگ حصہ تک پہنچتی ہے۔یہ طریقہء کار آواز کو مرکوز کرنے میں مدد کرتا ہے اور آواز کی حدت میں اضافہ کرتا ہے۔اس کے ذریعہ سے سماعتی نقص والا شخص، بہتر آواز سن پاتا ہے۔

### 5.4.3 میگافون (Mega phone) (مکبر الصوت) :

ایک مکبر الصوت مخروطی ہارن نما ایک آلہ ہے، جو ایک چھوٹے اجتماع میں بات چیت کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس کا ایک کنارہ چوڑا اور دوسرا کنارا تنگ ہوتا ہے۔جب کوئی شخص اس کے تنگ کنارے سے بات کرتا ہے تو اس کی آواز اس آلے کی دیواروں سے ٹکراتی ہے اور کثیر انعکاس پا کر مرکوز ہوتی ہے۔چنانچہ اس کی آواز مطلوبہ دوری تک صاف طور سے سنائی دیتی ہے۔

## 5.5 ڈاپلر کا اثر (Doppler Effect)

جب ایک ریل گاڑی بہت دور سے سیٹی بجاتی ہوئی ایک ساکن شخص کی طرف آتی ہے۔تو اسے سیٹی کے امتداد (pitch) میں بڑھوتری محسوس ہوتی ہے۔اور اسی طرح جب ریل گاڑی اس سے دور جاتے وقت آواز کے متداد (pitch) میں کمی محسوس ہوتی ہے۔تعدد کی اس ظاہری تبدیلی پر، سب سے پہلے آسٹریا کے ایک ماہر ریاضیات ور ماہر طبیعیات، کرسچن ڈاپلر (1803 - 1853) نے مشاہدہ کیا۔اس نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب بھی آواز کے ذریعے اور سامعی کے درمیان متعلقہ حرکت (relative motion) ہوتی ہے تو سماعت کی جانے والی آواز کی تعدد آواز کے حقیقی تعدد سے مختلف ہوتی ہے۔یہ ڈاپلر کا اثر کہلاتا ہے۔اس اضافی حرکت یا متعلقہ حرکت کے امکانات ذیل کی وجہ سے ہو سکتے ہیں۔

(i) ۔ سامعی ساکن کی طرف بڑھتا ہے یا اس سے دور جاتا ہے۔

(ii) ۔ ایک ساکن سامعی کی طرف ایک ذریعہ آرہا ہو یا دور جارہا ہو۔

(iii) ۔ سامعی اور ذریعہ، دونوں ایک دوسرے کے طرف بڑھ رہے ہوں یا ایک دوسرے سے دور جارہے ہوں۔



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:55 AM

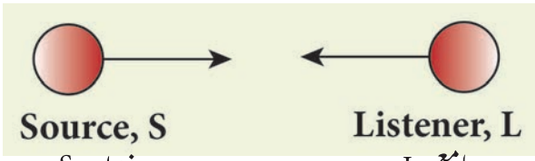
(iv) سامع اور ذریعہ دونوں ساکن ہوں مگر واسطہ حرکت سے کر رہا ہو۔

**تعریف :**

جب بھی آواز کے ذریعے اور سامع کے درمیان متعلقہ حرکت (relative motion) ہوتی ہے تو سماعت کی جانے والی آواز کی تعدد، ذریعہ سے خارج ہونے والی آواز کی حقیقی تعدد سے مختلف ہوتی ہے۔ اسے **ڈاپلر کا اثر** (Doppler Effect) کہتے ہیں۔

حساب کی آسانی کے لئے یہ قیاس کرلیا جاتا ہے کہ واسطہ سکون کی حالت میں ہے۔ یعنی واسطے کی سمتی رفتار صفر ہے۔

فرض کیجئے کہ ذریعہ 'S' اور سامع ' L ' بالترتیب Vs اور $V_L$ سمتی رفتاروں سے حرکت کر رہے ہیں۔ فرض کیجئے کہ ذریعہ اور سامع ایک دوسرے کی طرف حرکت کر رہے ہوں (خاکہ 5.7) درمیانی فاصلے میں کمی ہونے کی وجہ سے، ظاہری تعدد، ذریعہ کی حقیقی تعدد سے زیادہ ہوگی۔




**خاکہ 5.7** ذریعہ اور سامع ایک دوسرے کی طرف حرکت کر رہے ہیں

فرض کیجئے کہ اگر ذریعہ s کی آواز کی حقیقی تعدد n اور سامع سے سماعت کی جانے والی تعدد n' ہو تو ظاہری تعدد n' کی وضاحت اس طرح کی جائے گی۔

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

یہاں v' دیئے گئے واسطے میں آواز کی سمتی رفتار ہے۔ آیئے ہم ذریعہ اور سامعی کی حرکت کے مختلف امکانات پر مشاہدہ کریں۔ اس قسم کے تمام معاملات کے لئے ظاہری تعدد کی وضاحتیں جدول 5.2 میں پیش کی گئی ہیں۔

جدول 5.2 ڈاپلر کے اثر کی وجہ سے ظاہری تعدد کی مساوات

| صورت حال | ذریعہ (منبع) اور سامع کی حالت | نوٹ | ظاہری تعدد کی مساوات |
|---|---|---|---|
| 1 | ❖ ذریعہ اور سامعی دونوں حرکت پذیر ہوں۔<br>❖ دونوں ایک دوسرے کی جانب حرکت کر رہے ہوں۔ | (a) ذریعہ اور سامعی کا درمیانی فاصلہ گھٹتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے زیادہ ہوتی ہے۔ | $n' = \left(\frac{v + v_L}{v - v_s}\right) n$ |
| 2 | ❖ ذریعہ اور سامعی دونوں حرکت پذیر ہوں۔<br>❖ دونوں ایک دوسرے سے دور جا رہے ہوں | (a) ذریعہ اور سامعی کا درمیانی فاصلہ بڑھتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے کم ہوتی ہے۔<br>(c) پہلے معاملے کے لحاظ سے Vs اور $V_L$ مخالف ہو جاتے ہیں۔ | $n' = \left(\frac{v - v_L}{v + v_s}\right) n$ |
| 3 | ❖ ذریعہ اور سامع دونوں حرکت کر رہے ہوں<br>❖ دونوں ایک دوسرے کے پیچھے چل رہے ہوں<br>❖ ذریعہ سامع کی پیروی کرتا ہے۔ | (a) ظاہری تعدد ذریعہ اور سامعی کی سمتی رفتاروں پر مبنی ہیں۔<br>(b) معاملہ 2 کے لحاظ سے Vs مخالف ہو جاتا ہے | $n' = \left(\frac{v - v_L}{v - v_s}\right) n$ |



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:56 AM

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | ❖ ذریعہ اور سامع دونوں حرکت کر رہے ہوں<br>❖ دونوں ایک دوسرے کے پیچھے چل رہے ہوں۔<br>❖ سامع ذریعہ کی پیروی کرتا ہے۔ | (a) ظاہری تعدد ذریعہ اور سامع کی سمتی رفتاروں پر مبنی ہوتی ہے۔<br>(b) معاملہ 3 کے لحاظ سے Vs اور VL مخالف ہو جاتے ہیں۔ | $n' = \left(\frac{v + v_L}{v + v_s}\right) n$ |
| 5 | ❖ ذریعہ ساکن ہو۔<br>❖ سامع ذریعہ کی طرف بڑھ رہا ہو۔ | (a) ذریعہ اور سامع کا درمیانی فاصلہ گھٹتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے زیادہ ہوتا ہے۔<br>(c) صورت حال 1 میں $V_L = 0$ ہے۔ | $n' = \left(\frac{v + v_L}{v}\right) n$ |
| 6 | ❖ ذریعہ ساکن ہو۔<br>❖ سامع ذریعہ سے دور جا رہا ہو۔ | (a) ذریعہ اور سامع کا درمیانی فاصلہ بڑھتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے کم ہوتی ہے۔<br>(c) معاملہ 2 میں $V_L = 0$ ہے۔ | $n' = \left(\frac{v - v_L}{v}\right) n$ |
| 7 | ❖ سامع ساکن ہو۔<br>❖ ذریعہ سامع کی طرف حرکت کرتا ہو۔ | (a) ذریعہ اور سامع کا درمیانی فاصلہ گھٹتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے زیادہ ہوتی ہے۔<br>(c) معاملہ 1 میں $V_2 = 0$ ہے۔ | $n' = \left(\frac{v}{v - v_s}\right) n$ |
| 8 | ❖ سامع ساکن ہو۔<br>❖ ذریعہ سامع سے دور جا رہا ہو۔ | (a) ذریعہ اور سامع کا درمیانی فاصلہ بڑھتا ہے۔<br>(b) ظاہری تعدد حقیقی تعدد سے کم ہوتی ہے۔<br>(c) معاملہ 2 میں $V_2 = 0$ ہے۔ | $n' = \left(\frac{v}{v + v_s}\right) n$ |

فرض کیجئے کہ واسطہ (ہوا) W سمتی رفتار کے ساتھ آواز کے موجوں کی سمت میں حرکت کر رہا ہے۔ (آواز کے سمت میں ہوا چل رہی ہے)۔ اس معاملے کے لئے ہم ' v ' کو (v+W) سے بدل دینا چاہئے۔ اگر واسطہ آواز کے انتشار ہونے کی مخالف سمت میں حرکت کر رہا ہے تو 'v' کو (v – W) سے کیا جائے گا۔

## حل شدہ مسئلے :

**(1)** 90 ہرٹز آواز کی تعدد پیدا کرنے والا ایک ذریعہ ایک ساکن سامعی کی طرف آواز کی رفتار کے 1/10 حصے کی رفتار سے آگے بڑھ رہا ہے۔ سامعی سے سنی جانے والی تعدد کتنی ہوگی؟

**حل :**

جب ذریعہ ساکن سامعی کی طرف حرکت کرتا ہے۔ تو ظاہر تعدد کی مساوات یہ ہے۔

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

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

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

(2) 500 ہرٹز کی تعدد سے آواز پیدا کرتے ہوئے ایک ذریعہ 30 میٹر فی سکنڈ کی سمتی رفتار سے ایک سامع کی طرف بڑھ رہا ہے۔ آواز کی رفتار 330 میٹر فی سکنڈ ہے۔ سامع سے سنی جانے والی تعدد کیا ہوگی؟



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:56 AM

حل : جب ذریعہ ایک ساکن سامع کی طرف بڑھتا ہے۔تو ظاہری تعدد کی مساوات یہ ہے۔

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

$$n' = \left(\frac{330}{330 - 30}\right)\times 500$$

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

**(3)** آواز کا ایک ذریعہ 50 میٹر فی سکنڈ کی سمتی رفتار سے ایک ساکن سامعی کی طرف حرکت کرتا ہے۔سامع سے کی جانے والی آواز کی تعدد کی پیائش 1000 ہرٹز ہے اگر وہ ذریعہ اس سامع کو پار کر کے دور جا رہا ہوتو اس کی ظاہری تعدد کتنی ہوگی؟

(اس واسطہ میں آواز کی رفتار $330ms^{-1}$ ہے)

حل : جب ذریعہ ساکن سامعی کی طرف حرکت کرتا ہے تو ظاہری تعدد کی مساوات یہ ہے

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

$$1000 = \left(\frac{330}{330 - 50}\right)n$$

$$n = \left(\frac{1000 \times 280}{330}\right)$$

$$\mathbf{n = 848.48\ Hz.}$$

آواز کی حقیقی تعدد $n=848.48$ ہرٹز ہے۔جب ذریعہ ساکن سامع سے دور جاتا ہے۔تو ظاہری تعدد کی مساوات یہ ہوگی۔

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

$$= \left(\frac{330}{330 + 50}\right)\times 848.48$$

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

**(4)** ذریعہ اور سامعی ایک دوسرے کے طرف $v/10$ کی رفتار سے آگے بڑھ رہے ہیں۔جہاں ' v ' آواز کی رفتار ہے۔اگر ذریعہ سے خارج کی جانے والی آواز کی تعدد ' f ' ہوتو، سامعی سے سنی جانے والی تعدد کتنی ہوگی؟

حل : جب ذریعہ اور سامعی دونوں ایک دوسرے کی طرف بڑھتے ہیں تو ظاہری تعدد یہ ہے۔

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

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

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

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

**(5)** اگر ایک ساکن سامعی سے سنی جانے والی آواز کی ظاہری تعدد، اس سے دو جانے والے ذریعہ کی آواز کی حقیقی تعدد کی نصف مقدار ہوتو بتایئے کہ ذریعہ کی کیا رفتار ہوگی؟

حل : جب ذریعہ ساکن سامعی سے دور ہو رہا ہوتو ظاہری تعدد کی مساوات یہ ہوگی

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

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

$$v_s = v$$



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:56 AM

## 5.5.1 ڈاپلر کا اثر عمل پذیر نہ ہونے کے شرائط :
(Conditions for no Doppler effect)

ذیل کے حالات میں ڈاپلر کا اثر عمل پذیر نہیں ہوسکتا اور سامع کو سنائی دینے والی ظاہری تعدد، ذریعہ کے آواز کی حقیقی تعدد کے برابر ہوگی

(i)۔ جب ذریعہ S اور سامعی L دونوں ساکن ہوں۔

(ii)۔ جب S اور L اس طرح حرکت کر رہے ہوں کہ دونوں کا درمیانی فاصلہ تبدیل نہ ہوتا ہو۔

(iii)۔ جب ذریعہ S اور سامعی L دونوں ایک دوسرے کے عمودی (Mutually perpendicular) سمت میں حرکت کر رہے ہوں

(iv) ۔ جب ذریعہ S اس دائرے کے مرکز پر رکھا گیا ہو جس میں سامعی حرکت کر رہا ہے۔

## 5.5.2 ڈاپلر کے اثر کے استعمال

(a) تیز رفتار گاڑی کی رفتار معلوم کرنے کے لئے :

ایک پولیس کار سے لگے ہوئے ایک ذریعہ سے ایک برق مقناطیسی موج خارج کی جاتی ہے ۔ ایک حرکت پذیر گاڑی جو حرکت کرنے والے سامع کے طور پر اس صوتی موج کو منعکس کرتی ہے۔ اس منعکس شدہ موج کی تعدد میں ایک تبدیلی (shift) پیدا ہوتی ہے۔ تعدد کی اس تبدیلی سے حرکت پذیر گاڑی کی رفتار معلوم کر لی جاتی ہے۔ اس طریقے سے تیز رفتار سے چلنے والی گاڑیوں کا پتہ لگایا جاتا ہے۔

(b) سیارچے کا پتہ لگانا: (Tracking a satellite)

جیسے جیسے ایک سیارچہ زمین سے دور ہوتا جاتا ہے۔ اس سے خارج ہونے والی موجوں ( radio wavs ) کی تعدد کم ہوتے جاتی ہے۔ شعاعی موجوں کے تعدد کی تبدیلی محسوب کر کے، سیارچے کے مقام کا پتہ معلوم کر لیا جاتا ہے۔

(c) راڈار (RADAR) (Radio Detecion and Ranging)

ریڈار کے ذریعہ شعاعی موجیں بھیجیں جاتی ہیں اور منعکس شدہ موجیں اسٹیشن کے ایک حصول کنندہ (receiver) کے ذریعہ حاصل کی رفتار اور مقام کا پتہ لگایا جاتا ہے۔

(d) سونار (SONAR)
(Sound Navigation and Ranging)

سونار میں بھیجے گئے اشارے اور حاصل شدہ اشاروں کے تعدد کی تبدیلی کے ذریعہ سمندری جانوروں اور آب دوز کشتیوں کی رفتار معلوم کر سکتے ہیں۔

### نکات برائے یادداشت

- موجی رفتار، وہ سمتی رفتار ہے جس سے ایک موج واسطے کے ذریعہ سفر کرتی ہے۔ صوتی موج کی سمتی رفتار ٹھوس اشیاء میں زیادہ ہوتی ہے کیونکہ وہ مائعات اور گیسوں کے مقابلے میں بہت ہی لچکدار ہوتے ہیں
- زیر صوتی موجیں، آواز کی وہ موجیں ہیں جن کی تعدد 20 ہرٹز سے کم ہوتی ہے۔ انسانی کان ایسی موجوں کو سن نہیں سکتے۔ بالا صوتی موجیں، آواز کی وہ موجیں ہیں جن کی تعدد 20,000 ہرٹز سے زیادہ ہوتی ہے۔ انسانی کان ایسی موجوں کا پتہ بھی نہیں لگا سکتے۔
- صوتی موجوں کا انعکاس، انعکاسی کلیوں کا تابعدار ہے۔
- جب ایک تکثیف (Compression) ایک لطیف واسطے سے ٹکراتا ہے تو وہ ایک تلطیف (Rarefaction) کے طور پر منعکس ہوتا ہے۔
- گونج ایک آواز سے جو حقیقی صوتی موج کے انعکاس ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔
- ایک گونج کو صاف طور پر سننے کے لئے ذریعہ اور انعکاسی سطح کے درمیان کم از کم 17.2 میٹر کا فاصلہ ہونا چاہئے۔
- ظاہری تعدد، سامعی سے سنی جانے والی آواز کی تعدد ہے۔



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:57 AM

## نصابی مشق Textbook Evaluation

Z59CQ

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے

(1) جب ایک صوتی موج ہوا کے ذریعہ سفر کرتی ہے تو ہوائی ذرات

(a) موجی حرکت کی سمت مرتعش ہوتے ہیں۔

(b) مرتعش تو ہوتے ہیں مگر کسی خاص سمت میں نہیں۔

(c) موجی حرکت کی سمت کے عمودی مرتعش ہوتے ہیں۔

(d) مرتعش نہیں ہوتے۔

(2) ایک گیسی واسطے میں آواز کی سمتی رفتار 330 میٹر فی سکنڈ ہے۔ اگر تپش میں تبدیلی پیدا کئے بغیر، دباؤ کو چار گنا بڑھا دیا جائے تو گیس میں آواز کی رفتار یہ ہوگی۔

(a) 330 میٹر فی سکنڈ (b) 660 میٹر فی سکنڈ

(c) 156 میٹر فی سکنڈ (d) 990 میٹر فی سکنڈ

(3) انسانی کان کی قابل سماعت تعدد

(a) 50 کلو ہرٹز (b) 20 کلو ہرٹز

(c) 15000 کلو ہرٹز (d) 10000 کلو ہرٹز

4) ایک خاص تپش پر ہوا میں آواز کی سمتی رفتار 330 میٹر فی سکنڈ ہے جب اس کی تپش دوگنا کر دی جائے اور اس کی تپش دوگنا کر دی جائے اور اس کے دباؤ کو آدھا کر دیا جائے تو آواز کی رفتار کیا ہوگی؟

(a) 330 میٹر فی سکنڈ (b) 165 میٹر فی سکنڈ

(c) $330 \times \sqrt{2}$ میٹر فی سکنڈ (d) $320 \times \sqrt{2}$ میٹر فی سکنڈ

(5) اگر ایک صوتی موج 344 میٹر فی سکنڈ کی رفتار سے $1.25 \times 10^4$ ہرٹز کی تعدد کے ساتھ سفر کر رہی ہو تو اس کا موجی طول یہ ہوگا۔

(a) 27.52 میٹر (b) 275.2 میٹر

(c) 0.02752 میٹر (d) 2.752 میٹر

(6) صوتی موجیں ایک رکاوٹ کے ذریعہ اسی واسطے میں منعکس کر دی جاتی ہیں جس سے وہ وقوع ہوئی ہوں۔ ذیل میں سے کس میں تبدیلی واقع ہوگی؟

(a) رفتار (b) تعدد

(c) موجی طول (d) کوئی بھی نہیں

(7) ایک سیارے کی فضاء میں آواز کی سمتی رفتار 500 میٹر فی سکنڈ ہے۔ اس کی گونج کو صاف طور ہر سننے کے لئے ذریعہ اور انعکاس سطح کے درمیان کم از کم اتنا فاصلہ ہونا چاہئے۔

(a) 17 میٹر (b) 20 میٹر (c) 25 میٹر (d) 50 میٹر

### II ۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

(1)۔ ایک ذرہ کا اپنے اوسط مقام پر لگاتار کی جانے والی آگے اور پیچھے کی حرکت ..... کہلاتی ہے۔

(2)۔ اگر ایک طولی موج کی توانائی جنوب سے شمال کی جانب سفر کرتی ہے تو اس واسطے کے ذرات ..... سمت میں مرتعش ہوتے ہوں گے۔

(3)۔ ایک سیٹی 33 میٹر فی سکنڈ کی رفتار میں ایک ساکن سامع کی طرف بڑھتے ہوئے 450 ہرٹز تعدد والی آواز کی رفتار پیدا کرتی ہے۔ سامع سے سنی جانے والی تعدد ..... ہے۔

(آواز کی رفتار = 330 میٹر فی سکنڈ)

(4)۔ آواز کا ایک ذریعہ 40 کلو میٹر فی گھنٹہ کی سمتی رفتار سے ایک (ساکن) سامع کی طرف بڑھتے ہوئے 2000 ہرٹز تعدد والی آواز پیدا کرتا ہے۔ اگر آواز کی سمتی رفتار 1220 کلو میٹر فی گھنٹہ ہو تو سامع سے سنی جانے والی آواز کی تعدد ..... ہے۔

### III ۔ صحیح یا غلط بتایئے : (اگر غلط ہو تو وجہ بتایئے)

(1)۔ آواز ٹھوس، مائع، گیس یہاں تک کہ خلاء کے ذریعہ بھی سفر کرتی ہے۔

(2)۔ زمینی زلزلہ سے پیدا ہونے والی موجیں زیر صوتی ہوتی ہیں۔

(3)۔ آواز کی سمتی رفتار تپش پر منحصر نہیں ہے۔

(4)۔ گیسوں میں آواز کی سمتی رفتار مایعات سے زیادہ ہے۔

### IV ۔ جوڑ لگایئے :

(1)۔ زیر صوتیات (a) تکثیف

(2)۔ گونج (b) 22 کلو ہرٹز

(3)۔ بالا صوتیات (c) 10 ہرٹز

(4)۔ اعلی دباؤ (d) الٹراساؤنڈ (Ultrasonography)



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:58 AM

## V ۔ توثیق اور سبب کی قسم کے سوالات :

صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے ؛

(a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں اور سبب، توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

(b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہوں مگر سبب، توثیق کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو۔

(c) توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

(d) توثیق غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

(1) توثیق : ہوائی دباؤ کی تبدیلی آواز کی رفتار کو متاثر کرتی ہے۔

سبب : ایک گیس میں آواز کی رفتار، اس کی مربع دباؤ کے تناسب میں ہوتی ہے۔

(2) توثیق : ٹھوس اشیاء میں آواز کی رفتار، گیسوں میں آواز کی رفتار سے زیادہ ہوتی ہے۔

سبب : ٹھوس اشیاء کی کثافت گیسوں سے زیادہ ہوتی ہے۔

## VI۔ مختصر ترین جواب دیجئے ۔

(1)۔ ایک طولی موج کیا ہے ؟

(2)۔ تعدد کی سماعتی حد کیا ہے؟

(3)۔ ایک گونج کو درکار کم ترین فاصلہ کتنا ہے؟

(4)۔ اس آواز کی تعدد کیا ہوگی جس کا موجی طول 0.2 میٹر ہو اور وہ 331 میٹر فی سکنڈ کی رفتار سفر کر رہی ہو؟

(5) ۔ تین جانوروں کے نام بتاؤ جو بالا صوتی آواز سن سکتے ہیں۔

## VII۔ مختصر جواب دیجئے:

(1)۔ ایک خشک دن کے مقابلے میں ایک برساتی دن میں آواز تیزی سے کیوں سفر کرتی ہے؟

(2)۔ ایک بھرے گھڑے کے مقابلے میں خالی گھڑا کیوں زیادہ آواز پیدا کرتا ہے؟

(3)۔ راجستھان کے صحرا میں ہوا کی تپش 46°C تک پہنچ جاتی ہے اس تپش پر ہوا میں آواز کی رفتار کیا ہوگی؟ ($v_0$= 331ms$^{-1}$)

(4)۔ ہم آہنگی ہال (Concert hall) کی چھتیں منحنی کیوں بنائی جاتی ہیں؟

(5)۔ دو ایسے صورت حال بیان کیجئے جن میں ڈاپلر کا اثر غیر عمل پذیر ہے؟

## حسابات کا گوشہ: Problem Corner :

(1)۔ ایک صوتی موج ایک واسطے میں 200 ہرٹز کی تعدد اور 400 میٹر فی سکنڈ کی رفتار رکھتی ہے۔ صوتی موج کا موجی طول دریافت کیجئے۔

(2)۔ بجلی کے کڑکنے کی آواز اس کی روشنی نظر آنے کے 9.8 سکنڈ بعد سنائی دیتی ہے۔ اگر ہوا میں آواز کی رفتار 330 میٹر فی سکنڈ ہو تو بادل کی اونچائی کیا ہوگی؟

(3)۔ ایک شخص جو آواز کے ذریعہ سے 400 میٹر فاصلہ پر بیٹھا ہے 600 ہرٹز تعدد کی آواز سن رہا ہے۔ دو لگاتار آنے والے تکثیفوں کا درمیانی وقفہ معلوم کیجئے؟

(4) ۔ ایک جہاز سے سمندر کی تہہ میں ایک بالا صوتی موج بھیجی جاتی ہے۔ یہ محسوب کیا گیا کہ موج کی منتقلی اور حصولی کا درمیانی وقفہ 1.6 سکنڈ ہے۔ اگر سمندری پانی میں آواز کی سمتی رفتار 1400 میٹر فی سکنڈ ہو تو سمندر کی گہرائی کیا ہوگی؟

(5) ۔ ایک شخص دو عمودی دیواروں کے درمیان کھڑا ہے۔ جو ایک دوسرے سے 680 میٹر دور ہیں۔ وہ تالی بجاتا ہے اور دو مختلف گونج بالترتیب 0.9 سکنڈ اور 1.1 سکنڈ وقفے پر سنائی دیتے ہیں۔ ہوا میں آواز کی رفتار کیا ہوگی؟

(6) ۔ دو سامعین ایک دوسرے سے 4.5 کلومیٹر فاصلے پر ٹھہری ہوئی دو کشتیوں پر سوار ہیں۔ ایک شخص سے بھیجا جانے والا صوتی اشارہ پانی کے ذریعہ دوسرے شخص کو 3 سکنڈ بعد حاصل ہوتا ہے۔ پانی میں آواز کی رفتار کیا ہوگی؟

(7) ۔ ایک جہاز سے سمندر کی تہہ میں ایک ذرات صوتی اشارہ بھیجا جاتا ہے۔ ایک سکنڈ بعد وہ اشارہ واپس حاصل ہوتا ہے۔ اگر سمندری پانی میں آواز 1450 میٹر فی سکنڈ ہو تو سمندر کی گہرائی معلوم کیجئے۔



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:58 AM

## IX ۔ تفصیلی جواب دیجئے :

(1) ۔ گیسوں میں آواز کی رفتار کو متاثر کرنے والے عوامل کیا ہیں؟

(2) ۔ آواز کے انعکاس سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کیجئے ؟

(a) ۔ ایک لطیف واسطے کی سرحد پر انعکاس

(b) ۔ ایک کثیف واسطے پر سرحد کا انعکاس

(c) ۔ منحنی سطحوں پر انعکاس

(3) (a)۔ لفظ بالاصوتی ارتعاش سے آپ کا کیا مراد ہے؟

(b)۔ بالاصوتی ارتعاش کے تین فائدے بیان کیجئے ؟

(c)۔ تین جانوروں کے نام بتائیے جو بالاصوتی ارتعاش سن سکتے ہوں۔

(4) ۔ ایک گونج کیا ہے؟

(a) ۔ گونج کی سماعت کے دو ضروری شرائط بیان کیجئے ۔

(b) ۔ گونج کے طبی استعمالات کیا ہیں؟

(c) ۔ گونج کی رفتار سے آپ آواز کی رفتار کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟

## X ۔ اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات (HOT Question) :

(1) ۔ فرض کیجئے کہ ایک صوتی موج اور روشنی کی شعاع کی ایک ہی تعدد ہے۔ بتائیے کس کی طولی موج زیادہ ہوگی؟

(a)۔ آواز (b)۔ روشنی

(c)۔ دونوں a اور b (d)۔ اطلاعات نامکمل ہیں۔

(2)۔ جب آواز ایک دور کی شئے سے منعکس ہوتی ہے تو گونج پیدا ہوتی ہے ۔فرض کیجئے کہ آواز کے ذریعے (منبع) اور انعکاسی سطح کا درمیانی فاصلہ تبدیل نہ ہوا تو کیا آپ شدید گرمی کے دن گونج کی آواز سنتے ہو؟ اپنے جواب کا جواز پیش کرو۔

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


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


انٹرنٹ کے ذرائع

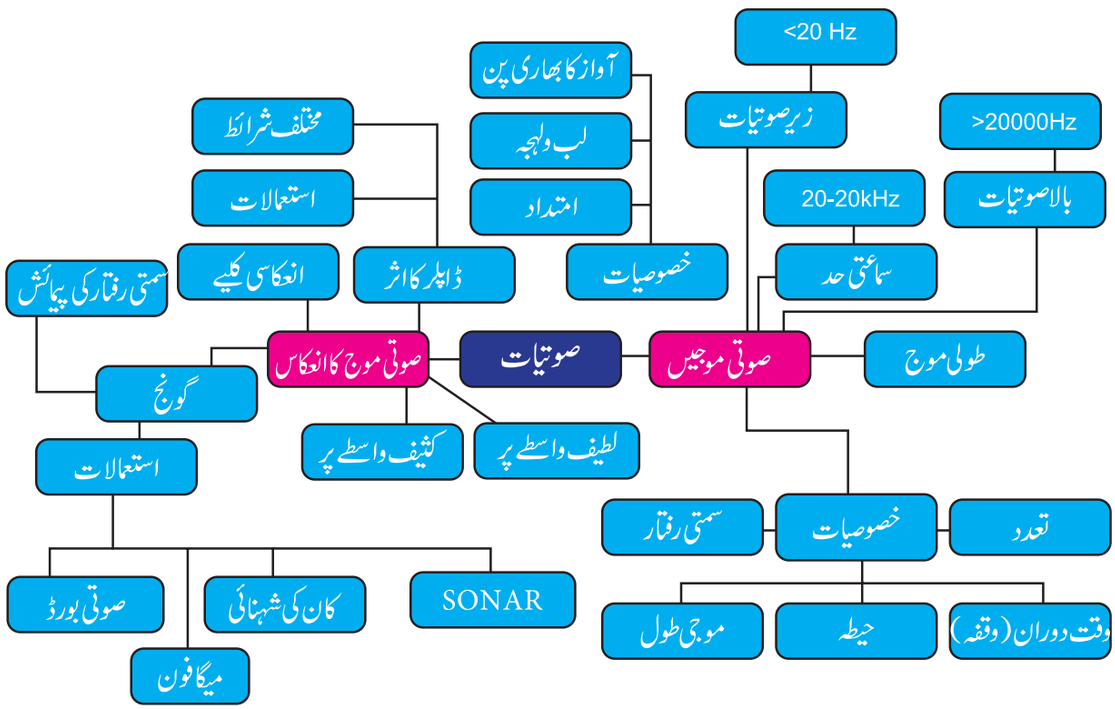
## INTERNET RESOURCE

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




5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:59 AM

## نظریاتی نقشہ Concept Map






## ICT CORNER

## ڈاپلر کا اثر

اس کاروائی کے ذریعہ آپ یہ سیکھ سکیں گے کہ آواز کی مشاہداتی تعدد، ذریعہ اور سامع کی سمتی رفتاروں کے ساتھ کیسے تبدیل ہوتی ہے۔ (ڈاپلر کا اثر)

### مرحلے

- براؤزر کھولئے اور پتہ کے خانے میں "vlab.amrita.edu" ٹائپ کیجئے۔ Physical Science کلک کیجئے اور پھر " Harmonic Motion and Waves Virtual Lab " کلک کیجئے۔اس کے بعد ڈاپلر کے اثر پر کلک کر کے "Simulator" ٹیب پر جایئے اور تجربہ کیجئے۔آپ کے ای میل کے ذریعہ ایک مرتبہ سائن اپ کر لیجئے۔
- ڈراپ ڈاؤن مینو کو کلک کرتے ہوئے واسطے کا انتخاب کیجئے اور وصول کنندہ اور ذریعہ کی سمت کا تعین کیجئے۔
- ذریعہ اور سامع کی درمیانی متعلقہ حرکت کو تبدیل کیجئے۔اس کے لے سلائیڈر کی مدد سے ذریعہ اور سامع کی سمتی رفتار درست کیجئے۔
- اس پر تبادلہ خیال کیجئے کہ ذریعہ اور سامع کے مقام کے بدلنے پر حقیقی تعدد اور ظاہری تعدد میں کس طرح فرق پیدا ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ ذریعہ کی مختلف تعددوں کے ساتھ تجربہ کو دہرایئے۔




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



5. acoustics
Saturday, February 29, 2020 9:40:59 AM




## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو سیکھنے کے بعد طلباء اس قابل ہوں گے کہ وہ تابکاری کی تعریف کرسکیں۔

- قدرتی اور مصنوعی تابکاری کے درمیان فرق کرسکیں۔
- آلفا، بیٹا اور گاما شعاعوں کی خصوصیات کے درمیان تعلق قائم کرسکیں۔
- سوڈی اور فاجان کا، مرکزائی انتشار کا کلیہ بیان کرسکیں۔
- مرکزائی انشقاق اور مرکزائی اتصال کے بارے میں سمجھ سکیں۔
- انشقاقی اشیاء کو پہچان سکیں۔
- قابو اور بے قابو مسلسل تعاملات کا تجزیہ کرسکیں۔
- جوہری بم اور ہائیڈروجن بم کا اصول واضح کرسکیں۔
- تابکاری کے استعمالات کی فہرست بنا سکیں۔
- مرکزائی تعامل کے اجزاء کو سمجھ سکیں۔
- تابکار اشیاء استعمال کرنے کے لئے احتیاطی تدابیر جان سکیں۔

HG9Z7

## تعارف (Introduction)

انسان جوہر کے بارے میں معلومات حاصل کرنے میں بڑی دلچسپی رکھتا ہے۔ ہمارے اطراف کی اشیاء جوہروں سے بنی ہوئی ہیں۔ 400 ق.م. میں ایک یونانی فلسفی نے یہ یقین کیا کہ مادہ جوہر کہلانے والے چھوٹے بے تقسیمی ذرات سے بنا ہوا ہے۔ اس کے بعد 1803ء میں جان ڈالٹن نے قیاس کیا کہ عناصر میں جوہر موجود ہوتے ہیں جو قدرت میں ایک دوسرے کے مماثل ہوتے ہیں۔ جے. جے. تھامسن نے تجرباتی طور پر کیتھوڈ شعاعوں کا انکشاف کیا جو الکٹران کہلاتے ہیں۔ گولڈسٹین (Goldstein) نے مثبت شعاعیں دریافت کیں۔ جنہیں رُدرفورڈ نے پروٹان کا نام دیا۔ 1932 میں جیمس چیڈوک (James Chadwick) نے بے بار ذرات کا انکشاف کیا جو نیوٹران کہلائے گئے۔ حال میں بہت سارے بنیادی ذرات جیسے فوٹان، میزان، پازٹران اور نیوٹرینو دریافت کئے گئے ہیں۔ 1911 میں ارینسٹ رودرفورڈ نے یہ وضاحت کی تھی کہ ایک جوہر کی کمیت اس کے مرکز میں مرکوز ہوتی ہے۔ جو مرکزہ کہلاتی ہے۔ آپ پہلے سے جوہری ساختوں کے بارے میں پچھلی کلاسوں میں پڑھ چکے ہو۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:35 PM

## 6.1 تابکاری (Radio activity)

### 6.1.1 تابکاری کا انکشاف
### (Discovery of radioactivity)

1896ء میں فرانسیسی ماہر طبیعیات، ہنری بیکوئرل نے اپنی ہفتہ بھر کی ریسرچ (Research) ختم کر کے یورینیم مرکب کی کچھ مقدار کو چھٹیوں تک ایک میز کی دراز میں رکھ کر چھوڑ دیا۔ اتفاق سے اسی دراز میں ایک غیر فاش فوٹو گرافک تختی بھی رکھ دی گئی۔ ایک ہفتہ بعد جب انہوں نے واپس آ کر دیکھا تو تختی چند شعاعوں کی وجہ سے منکشف ہو چکی تھی۔ انہوں نے یہ انکشاف کیا کہ جب بھی یورینیم کے قریب فوٹو گرافک تختی رکھی گئی وہی اثر دیکھا گیا۔ ظاہری طور پر، یورینیم سے چند شعاعیں خارج ہوئیں جو اس فوٹو گرافک تختی کو متاثر کر سکیں۔ یہ عمل تابکاری کہلایا گیا۔ یورینیم ایک تابکار عنصر مانا گیا۔

دو سال بعد، پولینڈ کے ماہر طبیعیات میری کیوری اور ان کے شوہر پیری کیوری نے پچ بلینڈ (Pitch blende) نامی ایک چھوٹی سیاہ شئے میں تابکاری کا مشاہدہ کیا۔ یہ شئے یورینیم کی کچ دھات (ore) کہلاتی تھی۔ اس کی تابکاری پر انہیں کچھ زیادہ تعجب نہیں ہوا۔ بعد میں انہوں نے مشاہدہ کیا کہ اس کی تابکاری کی شدت خالص یورینیم سے بھی زیادہ ہے۔ یہ بھی دیکھا گیا کہ پچ بلینڈ میں یورینیم کی بہت کم مقدار ہی موجود ہے۔ آخر کار وہ اس نتیجے پر پہنچے کہ پچ بلینڈ میں ایک اور شئے موجود ہے۔ جب اس نئی شئے کو جدا کیا گیا تو انہوں نے یہ انکشاف کیا کہ اس میں نامعلوم کیمیائی خصوصیات ہیں اور یہ شئے بھی یورینیم کی طرح لگاتار شعاعیں خارج کرتی ہے۔ انہوں نے اس شئے کو ریڈیم (Radium) نام رکھا۔ تابکار، عناصر، آلفا، بیٹا یا گاما جیسی مضر تابکار شعاعیں خارج کرتے ہیں۔

### 6.1.2 تابکاری کی تعریف
### (Definition of radioactivity)

چند عناصر کے مرکزے غیر مستحکم ہوتے ہیں۔ اس قسم کے مرکزے مرکزائی (Nuclear Decay) زوال پاتے ہیں اور مزید مستحکم مرکزے بنتے ہیں۔ ایک مرکزائی تعامل کے دوران یہ مرکزے چند مضر شعاعیں اور بنیادی ذرات خارج کرتے ہیں۔ وہ عمل جس میں چند عناصر کے مرکزے زوال پا کر آلفا، بیٹا اور گاما جیسی شعاعیں خارج کرتے ہیں، تابکاری کہلاتا ہے اور اس عمل میں حصہ لینے والے عناصر تابکار عناصر (Radio active elements) کہلاتے ہیں۔

### 6.1.3 قدرتی تابکاری (Natural Radio Activity)

عناصر جیسے یورینیم اور ریڈیم کسی بھی قسم کی انسانی کارروائیوں کی مداخلت کے بغیر اپنے آپ تابکار ہوتے ہیں اور شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ عناصر کا اپنے آپ لگاتار شعاعیں خارج کرنے کا عمل قدرتی تابکاری کہلاتا ہے۔ وہ عناصر جن کا جوہری عدد 83 سے زیادہ ہو، خود بخود شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ مثلاً یورینیم، ریڈیم وغیرہ، صرف دو عناصر تابکار اشیاء کی فہرست میں ایسے آتے ہیں، جن کا جوہری عدد 83 سے کم ہو۔ وہ ٹیکنیشیم (Technetium.Tc) جس کا جوہری عدد 43 ہے، اور پرومیتھیم Promethium-Pm جس کا جوہری عدد 61 ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اب تک 29 عناصر دریافت ہوئے ہیں۔ ان میں سے اکثر جانتے ہیں۔ نادر خاکی دھاتیں (Rare Earth Metals) اور مروری دھاتیں (Transition Metals) ہیں۔

### 6.1.4 مصنوعی تابکاری یا امالی تابکاری
(Artificial Radio Activity or Induced Radio Activity)

وہ عمل جس سے ہلکے عناصر بھی مصنوعی یا امالی طریقوں سے تابکار بنا دئے جاتے ہیں۔ مصنوعی تابکاری یا انسان کی بنائی ہوئی تابکاری کہلاتا ہے۔ اس قسم کی تابکاری کو 1934ء میں ائیرین کیوری (Irene curie) اور ایف۔ جولئیٹ (F.Joliot) نے انکشاف کیا تھا۔ عناصر جیسے بوران، الومینیم وغیرہ ہلکے عناصر ہیں۔ یورینیم کی قدرتی تابکاری سے حاصل ہونے والے آلفا ذرات کے ذریعہ بمباری کر کے مصنوعی طور پر تابکار بنایا جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں بھی نظر نہ آنے والی شعاعیں اور بنیادی ذرات خارج ہوتے ہیں۔ اس قسم کے انشقاق (Disintegration) کے دوران تجزیہ پانے والا مرکزہ، آبائی مرکزہ (Parent Nucleus)



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:36 PM

جدول 6.1 : قدرتی اور مصنوعی تابکاری کے درمیان موازنہ

| S.No. | قدرتی تابکاری | مصنوعی تابکاری |
|---|---|---|
| 1 | ایک مرکزہ کی خود تجزیہ کی وجہ سے شعاعوں کا اخراج | امالی طریقوں کے ذریعہ ایک مرکزہ کی تجزیہ کی وجہ سے شعاعوں کا اخراج |
| 2 | آلفا، بیٹا اور گاما شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ | اکثر، نیوٹران، پازٹران جیسے بنیادی ذرات خارج ہوتے ہیں۔ |
| 3 | یہ خود بخود ہوتا ہے۔ | اسے مالی طور پر انجام دیا جاتا ہے۔ |
| 4 | 82 سے زیادہ جوہری عدد والے عناصر سے مظاہرہ ہوتا ہے۔ | 82 سے کم جوہری عدد والے عناصر سے مظاہرہ ہوتا ہے۔ |
| 5 | اس کو قابو نہیں کیا جا سکتا۔ | اس کو قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔ |

کہلاتا ہے اور تجزیہ کے بعد پیدا ہونے والا مرکزہ، دختر مرکزہ (Daughter Nucleus) کہلاتا ہے۔

وہ ذرہ جو مصنوعی تجزیہ کے امالہ کے لئے استعمال ہوتا ہے، محرک (Projectile) کہلاتا ہے اور وہ ذرہ جو تجزیہ کے بعد پیدا ہوتا ہے، مخرج ذرہ (نکلا ہوا ذرہ) (Ejected Particle) کہلاتا ہے۔ جب ایک محرک موروثی مرکزہ سے ٹکراتا ہے تو وہ مرکزہ غیر مستحکم (Unstable) بن جاتا ہے اور زوال (Decay) پا کر ایک مخرج ذرہ کے ساتھ خود بخود دختر مرکزے خارج کرتا ہے۔

**کارروائی 1**

دوری جدول کی مدد سے تابکار عناصر کی فہرست بنائیے۔ ساتھ ساتھ یہ نشاندہی کیجئے کہ وہ کن گروپوں میں پائے جاتے ہیں۔

اگر آپ موروثی مرکزہ کو 'X' اور دختر مرکزہ کو 'Y' کے طور پر تعبیر کرتے ہیں تو مرکزائی تجزیہ کو یوں ظاہر کیا جائے گا۔ X(P,E)Y

یہاں، P اور E بالترتیب محرک ذرہ اور مخرج ذرہ کو ظاہر کرتے ہیں

مثال :

$$_4Be^9 + {}_2He^4 \longrightarrow {}_6C^{13*}$$

$$_6C^{13*} \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

اوپر دی گئی مرکزائی تعامل میں $_6C^{13}$ غیر قیام پذیر اور تابکار ہے اس تعامل کو اس طرح ظاہر کر سکتے ہیں۔

$$_4Be^9 + {}_2He^4 \longrightarrow {}_6C^{12} + {}_0n^1$$

## 6.1.5 تابکاری کی اکائیاں :




کیوری (Curie): کیوری، تابکاری کی روایتی اکائی ہے۔ ایک کیوری، ایک تابکار شئے کی وہ مقدار ہے جو ایک سکنڈ میں $3.7\times10^{10}$ انتشار (Disintegration) انجام دیتی ہے۔ درحقیقت یہ تقریباً ایک گرام ریڈیم 226 کی کارروائی کے برابر ہے۔

انتشار فی سکنڈ $3.7 \times 10^{10}$ = ایک کیوری

رُدر فورڈ (Rd) : یہ بھی تابکاری کی ایک اکائی ہے۔ ایک ردرفورڈ اکائی، ایک تابکار شئے کی وہ مقدار ہے جو ایک سکنڈ میں $10^6$ تجزیئے پیدا کرتی ہے۔

1Rd = $10^6$ تجزیئے فی سکنڈ

بیکوئرل (Becquerel) (Bq) : بیکوئرل، تابکاری کی SI اکائی ہے۔ ایک سکنڈ میں ہونے والی ایک تجزیہ کی مقدار ایک بیکوئرل کہلاتی ہے۔

رونجن (Roentgen)(R) : $\gamma$ شعاعوں اور ایکسرے (لاشعاؤں) کی شعاعی اخراج کی پیمائش رونجن کہلانے والی ایک اور اکائی سے بھی کی جاتی ہے۔ ایک رونجن تابکار شئے کی وہ مقدار ہے جو دباؤ، تپش اور نمی کے معیاری حالات کے اندر ایک کلو ہوا میں $2.58\times10^{-4}$ کولوم بار پیدا کر سکے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:37 PM

## 6.2 آلفا، بیٹا اور گاما شعاعیں (Alpha, Beta and Gamma Rays)

جب ایک تابکار مرکزہ تابکاری کے عمل میں حصہ لے رہا ہوتا ہے تو وہ مضر شعاعیں خارج کرتا ہے۔ عام طور پر یہ شعاعیں ذرات کی تین قسموں میں کسی ایک کے مطابق ہوتی ہیں۔ وہ آلفا ($\alpha$)، بیٹا($\beta$) اور گاما ($\gamma$) شعاعیں ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

مارٹن کلپروتھ (Martin Klaproth) جرمنی کے ایک کیمیادان تھے، جنہوں نے پچ بلینڈ (Pitch blende) نامی کچ دھات میں یورینیم کا انکشاف کیا تھا۔ یہ نام یورینس نامی سیارہ سے موسوم کیا گیا ہے۔

### 6.2.1 آلفا، بیٹا اور گاما شعاعوں کے خواص :

یہ تینوں ذرات اپنی خصوصیات میں چند مشابہت اور چند غیر مشابہت رکھتے ہیں، جنہیں ذیل کی جدول 6.2 میں پیش کیا گیا ہے

جدول 6.2 آلفا، بیٹا اور گاما شعاعوں کی خصوصیات

| خصوصیات | ($\alpha$) شعاعیں | ($\beta$) شعاعیں | ($\gamma$) شعاعیں |
|---|---|---|---|
| وہ کیا ہیں؟ | دو پروٹان اور دو نیوٹران رکھنے والے ہیلیم ($_2He^4$) کے مرکزے ہیں | یہ الکٹران ($_{-1}e^0$) ہیں ۔ جوہر میں موجود بنیادی عنصری ذرات ہیں۔ | یہ فوٹان رکھنے والے برق مقناطیسی موجیں ہیں۔ |
| بار | مثبت بار بردار ذرات ہیں۔ ہر آلفا ذرہ کے بار $+2e$ کے برابر ہوتے ہیں | منفی بار بردار ذرات ہیں ۔ ہر بیٹا ذرہ کا بار $= -e$ | یہ غیر بار بردار (Neutral) ہوتے ہیں۔ ہر گاما ذرہ کا بار = صفر |
| روانی طاقت Ionising power | $\beta$ شعاعوں کے مقابلے میں 100 گنا زیادہ اور گاما شعاعوں کے مقابلے میں 10000 گنا زیادہ ہے۔ | یہ نسبتاً کم روانی طاقت رکھتے ہیں۔ | بہت ہی کم روانی طاقت رکھتے ہیں۔ |
| داخل ہونے کی طاقت (سرایت پذیری) Penetrating power | داخل ہونے کی طاقت بہت کم ہوتی ہے (یہ ایک موٹے کاغذ سے بھی روکے جاسکتے ہیں)۔ | شعاعوں کے مقابلے ہیں اسکی داخل ہونے کی طاقت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ پتلے دھاتی ورقوں میں سرایت پذیر ہیں۔ | ان کی داخل ہونے کی طاقت $\beta$ شعاعوں سے بھی بہت زیادہ ہوتی ہے ۔ یہ موٹے دھاتی تختیوں میں بھی سرایت پذیر ہیں۔ |
| برقی رو اور مقناطیسی میدان کا اثر | دونوں میدانوں سے متاثر ہوتی ہیں۔ (یہ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیے کے ماتحت ہوتی ہیں)۔ | دونوں میدانوں سے متاثر ہوتی ہیں۔ مگر ان کی انحرافی سمت $\alpha$ شعاعوں کی مخالف ہوتی ہے۔ (یہ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیے کے ماتحت ہوتی ہیں)۔ | یہ دونوں میدانوں میں بھی انحراف نہیں پاتیں۔ |
| رفتار | ان کی رفتار کی حد روشنی کی رفتار کے 1/10 سے 1/20 گنا ہوتی ہے۔ | ان کی رفتار روشنی کی رفتار کے 9/10 گنا تک جاسکتی ہے۔ | یہ روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہیں۔ |

### 6.2.2 تابکار ہٹاؤ کے کلیے

(Radio active displacement law)

1913 میں سوڈی (Soddy) اور فاجان (Fajan) نے ہٹاؤ کے کلیے بیان کئے جو الفا اور بیٹا کے زوال پانے پر پیدا ہونے والے دختر مرکزے کا تعین کرتے ہیں۔ وہ کلیے یہاں بیان کئے جاتے ہیں

i) جب ایک تابکار عنصر ایک آلفا ذرہ خارج کرتا ہے، تو پیدا ہونے والے دختر مرکزہ کا کمیتی عدد موروثی مرکزہ کے مقابلے میں چار اکائیاں کم ہوتا ہے اور اس کا جوہری عدد آبائی مرکزہ کے مقابلے میں دو اکائیاں کم ہوتا ہے۔

ii) جب ایک تابکار عنصر ایک بیٹا ذرہ خارج کرتا ہے، تو پیدا ہونے والے دختر مرکزہ کا کمیتی عدد آبائی مرکزہ کے کمیتی عدد کے برابر ہوتا ہے۔ مگر جوہری عدد آبائی مرکزہ کے جوہری عدد سے ایک اکائی زیادہ ہوتا ہے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:38 PM

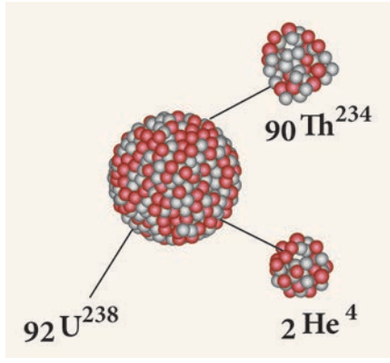
### 6.2.3 آلفا زوال Alpha Decay

وہ مرکزائی تعامل، جس میں ایک غیر مستحکم آبائی مرکزہ ایک آلفا ذرہ خارج کرتا ہے اور ایک قیام پذیر دختر مرکزہ بناتا ہے، آلفا زوال کہلاتی ہے۔

مثال : یورینیم ($U^{238}$) کا زوال ہوکر تھوریم ($Th^{234}$) کا بننا اور ایک آلفا ذرہ کا خارج ہونا

$$_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234} + {}_{2}He^{4} \quad (\alpha\text{ - decay})$$

آلفا زوال میں، آبائی مرکزہ ایک آلفا ذرہ خارج کرتا ہے۔ لہذا اس میں کوئی شک نہیں کہ دختر مرکزہ کے لئے کمیتی عدد میں چار عدد کمی واقع ہوتی ہے اور جوہری عدد میں دو عدد کی کمی پائی جاتی ہے۔ جیسا کہ خاکہ 6.1 میں بتایا گیا ہے۔




خاکہ 6.1 آلفا زوال

### 6.2.4 بیٹا زوال Beta Decay

وہ مرکزائی تعامل جس میں ایک غیر قیام پذیر آبائی مرکزہ ایک بیٹا ذرہ خارج کرتا ہے اور ایک قیام پذیر دختر مرکزہ بناتا ہے۔ بیٹا زوال کہلاتی ہے۔ مثال: فاسفورس کا زوال

$$_{15}P^{32} \longrightarrow {}_{16}S^{32} + {}_{-1}e^{0} \quad (\beta\text{ - decay})$$

بیٹا زوال میں دختر مرکزہ کے کمیتی عدد میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی مگر جوہری عدد میں ایک عدد اضافہ ہوجاتا ہے۔

نوٹ : ایک مرکزائی تعامل میں، حاصل شدہ مرکزہ کی شکل میں بننے والا عنصر اس کے جوہری عدد ہی سے پہچانا جاتا ہے نہ کہ اس کے کمیتی عدد سے۔

### 6.2.5 گاما زوال Gamma Decay

گاما زوال کے دوران صرف مرکزہ کی توانائی کی سطح ہی میں تبدیلی آتی ہے۔ تابکار مرکزہ کے کمیتی عدد اور جوہری عدد میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

## 6.3 مرکزائی انشقاق (Nuclear Fission)

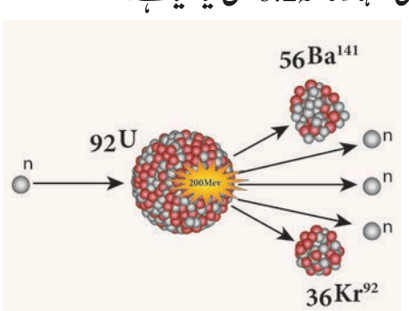
### 6.3.1 تعریف

1939ء میں جرمنی کے سائنس دان اوٹو ہان Otto Hahn اور ایف اسٹریس مین F.Strassman نے یہ انکشاف کیا کہ جب ایک نیوٹران کے ساتھ یورینیم کے مرکزے کی بمباری کی جاتی ہے تو وہ نہ صرف دو چھوٹے مرکزوں میں تقسیم ہوجاتا ہے۔ بلکہ اس کے ساتھ ساتھ ایک بڑی توانائی اور چند نیوٹران بھی خارج کرتا ہے۔ ایک بڑے مرکزہ کا دو چھوٹے مرکزوں میں تقسیم ہوکر ایک بڑی توانائی اور چند نیوٹرانوں کے خارج ہونے کا یہ عمل مرکزائی انشقاق کہلاتا ہے۔

مثال : ایک یورینیم مرکزہ کا مرکزائی انشقاق ($U^{235}$)

$$_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \longrightarrow {}_{56}Ba^{141} + {}_{36}Kr^{92} + 3{}_{0}n^{1} + Q \text{ (توانائی)}$$

مرکزائی انشقاق کے ہر عمل کے دوران خارج ہونے والی اوسط توانائی تقریباً $3.2\times10^{-11}$ جول کے برابر ہوتی ہے۔ مرکزائی انشقاق کا تصویری اظہار خاکہ 6.2 میں کیا گیا ہے۔




خاکہ 6.2 مرکزائی انشقاق

### 6.3.2 انشقاقی اشیاء Fissionable Materials

ایک انشقاقی شئے ایک تابکار عنصر ہے جو ایک نیوٹران کے حاصل کرنے پر بنشی طور پر انشقاق پاتے رہتی ہے۔ یہ شقی شئے (Fissile Material) بھی کہلاتی ہے۔

مثال : $U^{235}$، پلوٹونیم ($Pu^{239}$ اور $Pu^{241}$)

ایک نیوٹران کے حاصل کرنے پر یورینیم کے تمام ہم جا (Isotopes) انشقاق نہیں پاتے۔ مثال کے طور پر قدرتی یورینیم میں $_{92}U^{238}$ کا 99.28 فیصد اور $_{92}U^{235}$ کا 0.72 فیصد ہوتا ہے ان دو یورینیم میں، $U^{238}$ انشقاق نہیں پاتا جبکہ $U^{235}$ انشقاق پاتا ہے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:38 PM

لہذا $U^{235}$ ایک انشقاقی شئے ہے اور $U^{238}$ ایک غیر انشقاقی شئے ہے۔ چند ایسے تابکار عناصر بھی ہیں جو انشقاقی اشیاء میں تبدیل کئے جاسکتے ہیں۔ وہ زرخیز اشیاء (Fertile Materials) کہلاتے ہیں۔

**مثال :** یورینیم 238، تھوریم 232، پلوٹینیم 240 کی ایک نیوٹران کے ساتھ بمباری کی جاتی ہے۔ تو وہ انشقاق پاکر تین نیوٹران پیدا کرتا ہے۔ یہ تینوں نیوٹران، یورینیم کے اس نمونے میں موجود مزید تین مرکزوں میں انشقاق پیدا کرتے ہیں اور اس کے نتیجے میں 9 نئے نیوٹران خارج ہوتے ہیں۔ یہ 9 نیوٹران یورینیم میں موجود مزید 9 مرکزوں میں انشقاق کرواتے ہیں اور 27 نیو نئے نیوٹرانوں کو پیدا کرتے ہیں اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ ایک

### 6.3.3 زنجیری تعامل (Chain Reaction)

**زنجیری تعامل** ایک خودکار پھیلاؤ ہے جس میں کئی نیوٹران تیزی کے ساتھ تین تین گنا بڑھتے ہوئے ہندسوی طور پر پھیلتے جاتے ہیں

زنجیری تعامل دو قسم کے ہوتے ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

(i) قابو کئے جانے والے زنجیری تعامل (Controlled Reaction)

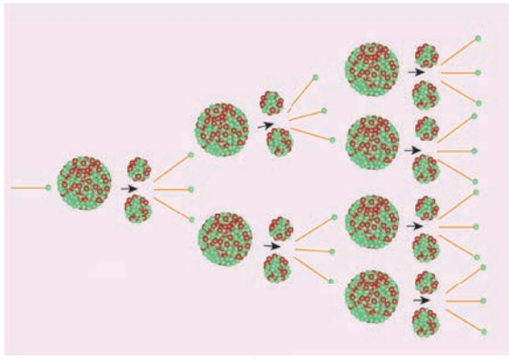
(ii) بے قابو زنجیری تعامل (Uncontrolled Chain Reaction)

**a) با قابو زنجیری تعامل (Controlled Chain Reaction)**

با قابو زنجیری تعامل میں پیدا شدہ نیوٹرانوں میں سے صرف ایک ہی نیوٹران کو برقرار رکھا جاتا ہے۔ بقیہ ہر دو نیوٹرانوں کو نیوٹران جذب کار (Neutron absorber) کے ذریعہ جذب کرلیا جاتا ہے صرف ایک ہی نیوٹران کو مزید انشقاق کرانے کے لئے چھوڑا جاتا ہے۔ لہذا یہ تعامل قابو میں رہتے ہوئے برقرار رہتی ہے۔ ایک با قابو زنجیری تعامل سے حاصل ہونے والی توانائی کو ہم کارآمد مقاصد میں صرف کرسکتے ہیں۔ با قابو زنجیری تعامل کو استعمال کرکے ایک مرکزائی تعامل گر (Nuclear Reactor) میں با قابو طور پر مسلسل توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

**b) بے قابو زنجیری تعامل (Uncontrolled Chain Reaction)**

ایک بے قابو زنجیری تعامل میں نیوٹرانوں کی تعداد غیر معین طور پر تکثر پاتے رہتی ہے اور انشقاقی شئے کی کثیر مقدار میں انشقاق پیدا کرتی ہے۔ اس کے نتیجے میں پل جھپکنے کے وقفہ ہی میں ایک بڑی مقدار کی توانائی خارج ہوتی ہے۔ اس قسم کی زنجیری تعامل کو دھماکہ پیدا کرنے کے لئے جوہری بم (Atom bomb) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ خاکہ 6.3 ایک بے قابو زنجیری تعامل کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 6.3 بے قابو زنجیری تعامل

### 6.3.4 فاصل کمیت (Critical mass)

ایک مرکزائی انشقاق کے دوران تقریبا دو سے تین نیوٹران مزید انشقاق پیدا کرنے کے لئے حاضر نہیں ہوتے۔ وہ اس طرح کہ ان میں کے چند نیوٹران اس نظام سے بچ نکل سکتے ہیں۔ جو نیوٹرانوں کا رساؤ کہلاتا ہے۔ اور چند نیوٹران اس نظام میں موجود غیر انشقاق اشیاء سے جذب ہوجاسکتے ہیں۔ ان دونوں عوامل سے نیوٹران ضائع ہوجاتے ہیں۔ با قابو تعامل کو برقرار رکھنے کے لئے مرکزائی انشقاق کی وجہ سے نیوٹران پیدا ہونے کی شرح، ضائع ہونے والے نیوٹرانوں کی شرح سے زیادہ ہونی چاہئے۔ یہ اسی وقت حاصل ہوسکتا ہے۔ جب اس میں انشقاقی شئے کی ایک مناسب ترین مقدار (کمیت) پائی جاتی ہو۔ اسی کو **فاصل کمیت** (Critical mass) کہتے ہیں۔

ایک انشقاقی شئے کی وہ کم سے کم کمیت جو زنجیری تعامل کو برقرار رکھنے کے لئے ضروری ہے فاصل کمیت (Critical mass) 'm' کہلاتی ہے۔ یہ انشقاقی شئے کی فطرت، کثافت اور جسامت پر منحصر ہوتی ہے۔

اگر انشقاقی شئے کی کمیت، فاصل کمیت سے کم ہو تو وہ صغیر فاصل کمیت (Sub Critical) کہلائے گی۔ اگر انشقاقی شئے کی کمیت فاصل سے زیادہ ہو تو وہ اعلیٰ فاصل کمیت (Super Critical) کہلائے گی۔

**کارروائی 6.2 :**

منکے استعمال کرکے زنجیری تعامل کا ایک نمونہ بنائیے۔



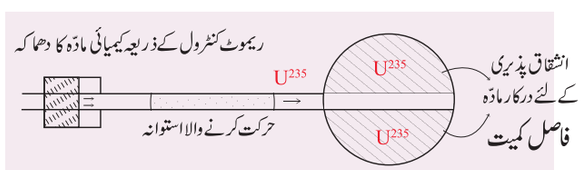
6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:40 PM

### 6.3.5 جوہری بم (Atom Bomb) :

ایک جوہری بم، بے قابو زنجیری تعامل کے اصول کی بنیاد پر عمل پذیر ہوتا ہے۔ ایک بے قابو زنجیری تعامل میں نیوٹرانوں کی تعداد اور انشقاقی تعاملات کی تعداد تیزی سے تکثر پا کر تقریباً ہندسی طور پر پھیلتے جاتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں ایک بہت ہی چھوٹے سے وقفے میں ایک بڑی توانائی آزاد ہوتی ہے۔ جو ایک زبردست دھماکہ پیدا کرتی ہے۔

**ساخت :**

ایک جوہری بم میں ایک انشقاقی شئے کا ٹکڑا ہوتا ہے۔ جس کی کمیت صغیر فاصل (Sub Critical) ہوتی ہے۔ اس ٹکڑے میں ایک استوانہ نما خانہ (خالی) ہوتا ہے۔ جوہری بم میں ایک استوانہ نما انشقاقی شئے ہوتی ہے۔ جو اس استوانہ نما خانے میں ثبت کی جاسکتی ہے۔ اس کی کمیت بھی صغیر فاصل (Sub Critical) ہوتی ہے۔ جب اس میں دھماکہ پیدا کرنا چاہتے ہیں تو ایک روایتی دھماکہ خیز مواد کے ذریعہ یہ استوانہ اس خانے میں ثبت کر دیا جاتا ہے۔ اب یہ دونوں ٹکڑے جمع ہو کر اعلیٰ کمیت فاصل (Super Critical mass) بن جاتے ہیں جو ایک زبردست دھماکہ پیدا کرتا ہے۔ ایک جوہری بم کی ساخت خاکہ 6.4 میں بتائی گئی ہے۔




خاکہ 6.4 جوہری بم

اس دھماکہ کے دوران حرارت، روشنی اور اشعاعیت کے طور پر ایک بڑی مقدار کی توانائی آزاد ہوتی ہے۔ بہت کم وقت میں بہت زیادہ تپش اور دباؤ والا خطہ پیدا ہو جاتا ہے۔ جن کے ساتھ ساتھ گاما شعاعیں جیسی مضر شعاعیں بھی خارج ہوتی ہیں اور جاندار اشیاء کو بہت متاثر کرتے ہیں۔ اس قسم کے جوہری بم 1945 میں دوسری جنگ عظیم کے دوران جاپان کے ہیروشیما اور ناگاساکی نامی شہروں میں ڈالے گئے۔

الکٹران وولٹ (eV) مرکزائی طبیعیات میں استعمال ہونے والی ایک اکائی ہے جس سے چھوٹے ذرات کی توانائی کی پیمائش کی جاتی ہے۔ ایک وولٹ قواہ کے ذریعہ الکٹران کے اسراع کی وجہ سے پیدا ہونے والی توانائی ایک الکٹران وولٹ ہے۔

(میگا الکٹران وولٹ) $1 = 1MeV = 10^6 eV$ ملین الکٹران وولٹ

ایک مرکزائی انشقاق کے دوران آزاد ہونے والی توانائی تقریباً 200 MeV ہے.

## 6.4 مرکزائی اتصال (Nuclear Fusion)

آپ یہ جان چکے ہیں کہ ایک باوزن مرکزہ کے دو چھوٹے مرکزے میں تقسیم پانے سے توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اسی طرح دو ہلکے مرکزے کو جوڑ کر ایک باوزن مرکزہ بنانے سے بھی توانائی آزاد ہوتی ہے۔ یہ عمل **مرکزائی اتصال** (Nuclear Fusion) کہلاتا ہے۔

### 6.4.1 تعریف :

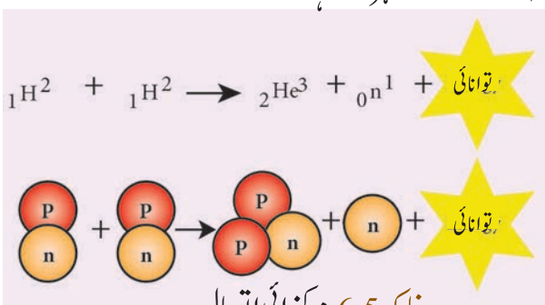
وہ عمل جس میں دو ہلکے مرکزے مل کر ایک باوزن مرکزہ بناتے ہیں مرکزائی اتصال (Nuclear Fusion) کہلاتا ہے۔

**مثال : (توانائی)**

E.g.: $_1H^2 + {}_1H^2 \longrightarrow {}_2He^4 + Q$ (Energy)

یہاں $H^2$، ڈیوٹریم (Deuterium) کہلانے والا ہائیڈروجن کا ایک ہم جا ہے۔ ہر مرکزائی اتصال میں آزاد ہونے والی اوسط توانائی تقریباً $3.84 \times 10^{-12}$ جول ہوتی ہے۔

خاکہ 6.5 اسے ظاہر کرتا ہے۔




خاکہ 6.5 مرکزائی اتصال



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:41 PM

ایک مرکزائی تعامل (انشقاق اور اتصال) کے دوران پیدا ہونے والی دختر مرکزہ کی کمیت، دوموروثی مرکزے کی کمیتوں کے حاصل جمع سے کم ہوتی ہے۔کمیت میں موجود یہ فرق **کمیتی کمی** (Mass defect) کہلاتا ہے۔ **توانائی کی توازنی کمیت** (Mass energy equivalence) کے تحت یہ کمیت توانائی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔**توانائی کی توازنی کمیت** کا یہ طریقہ 1905ء میں البرٹ ائن سٹائن نے پیش کیا تھا۔اس کا بیان ہے کہ کمیت توانائی میں اور توانائی کمیت میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ائن سٹائن سے پیش کی گئی کمیت اور توانائی کی متعلقہ مساوات $E = mc^2$ ہے، جس میں c روشنی کی رفتار ہے جو $3\times10^8$ کے مساوی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دوسری جنگ عظیم کے دوران جاپان کے شہر ہیروشیما میں جو بم گرایا گیا تھا،اس کا نام Little boy تھا۔ یہ ایک بندوق نما بم تھا جس میں یورینیم استعمال کیا گیا تھا۔ایک اور بم جو ناگاساکی میں گرایا گیا تھا۔ وہ Fatman کہلایا گیا۔یہ دھماکہ دار بم تھا جس میں پلوٹونیم استعمال کیا گیا تھا۔

## 6.4.2 مرکزائی اتصال کے لئے ضروری شرائط

زمین کے فضائی کرہ میں ہائیڈروجن عناصر کی ایک قلیل مقدار پائی جاتی ہے۔اگر مرکزائی اتصال کا عمل عام تپش اور دباؤ پر برقرار ہونا تو فضا میں کئی اتصال عمل پذیر ہوتے جو دھماکے پیدا کردیتے۔ مگر ہمیں ایسا کوئی دھماکہ نظر نہیں آتا۔کیا آپ وضاحت کرسکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

اس کا جواب یہ ہے کہ مرکزائی اتصال چند شرائط پر ہی عمل پیرا ہوتا ہے۔

مرکزائی اتصال اسی وقت ممکن ہے جب $10^7$k سے $10^9$k کی مقدار میں (زیادہ) تپش پائی جاتی ہو اور ایک زیادہ دباؤ والا خطہ پیدا ہوا ہوتا کہ ہائیڈروجن کے مرکزہ کو ایک دوسرے میں پیوست (Fuse) کرسکتے۔اس لئے اس تعامل کو **حرحرارتی مرکزائی تعامل** (Thermo Nuclear Reaction) کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

مرکزائی اتصال دو ہلکے مرکزوں کے آپس میں شامل ہونے سے ہوتا ہے۔دونوں مرکزے مثبت بار لئے ہوئے ہوتے ہیں۔

**برق ماسکونی نظریہ** (Electrostatic theory) کے تحت جب وہ ایک دوسرے سے قریب ہوتے ہوں تو وہ ایک دوسرے کو ڈھکیلتے ہیں۔یہ قوت ڈھکیل اسی وقت کم ہوسکتی ہے جب مرکزے کی توانائی بالفعل اعلیٰ تپش جیسے $10^7$k سے $10^9$k کی وجہ سے بہت زیادہ ہوجائیں۔

## 6.4.3 ستاروں کی توانائی (Stellar Energy)

ستارے جیسے ہمارا سورج وغیرہ روشنی اور حرارت کی شکل میں ایک بڑی مقدار کی توانائی خارج کرتے ہیں۔اس توانائی کو ستاروں کی توانائی کہتے ہیں۔اتنی بڑی توانائی کہاں سے آتی ہے؟ تمام ستارے ہائیڈروجن کی کثیر مقدار رکھتے ہیں۔ان ستاروں کی سطحی تپش اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ وہ ہائیڈروجن مرکزوں کو ایک دوسرے میں پیوست (Fuse) کران میں مرکزائی اتصال کرنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔

اتصالی تعامل، جو سورج اور دوسرے ستاروں کے قلب میں واقع ہوتا ہے۔ایک بڑی توانائی کے اخراج کا سبب بنتا ہے۔یہ توانائی، ستاروں کی توانائی کہلاتی ہے۔لہذا، مرکزائی اتصال یا حرارتی اتصالی تعامل ہی سورج اور دوسرے ستاروں میں روشنی اور حرارت کا ذریعہ ہے۔

## 6.4.4 ہائیڈروجن بم (Hydrogen Bomb)

ہائیڈروجن بم مرکزائی اتصال کے اصول پر مبنی ہے۔ایک ہائیڈروجن بم اس طرح بنا ہوتا ہے کہ اس کے اندرونی حصہ میں ہمیشہ ایک جوہری بم پایا جاتا ہے تاکہ دھماکہ کے وقت، اتصال کے لئے درکار تپش اور دباؤ فراہم ہوسکے۔اس کے بعد ہائیڈروجن کے قلب میں اتصال کا عمل واقع ہوتا ہے۔جس سے بہت ہی زیادہ توانائی بے قابو طور پر آزاد ہوتی ہے۔ایک ہائیڈروجن بم (یا اتصالی بم) سے آزاد ہونے والی توانائی ایک جوہری بم (یا انشقاقی بم) سے آواز ہونے والی توانائی سے کئی درجے زیادہ ہوتی ہے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:42 PM

جدول 6.3 مرکزائی انشقاق اور مرکزائی اتصال کی خصوصیات

| S.No. | مرکزائی انشقاق | مرکزائی اتصال |
|---|---|---|
| 1 | ایک وزنی مرکزہ کو دو ہلکے مرکزوں میں توڑنے (جدا کرنے) کا عمل مرکزائی انشقاق کہلاتا ہے۔ | دو ہلکے مرکزے کو آپس میں جوڑ کر ایک وزنی مرکزہ بنانے کا عمل مرکزائی اتصال کہلاتا ہے۔ |
| 2 | کمرے کی تپش پر بھی عمل پیرا ہوسکتا ہے۔ | انتہائی زیادہ تپش اور دباؤ درکار ہے۔ |
| 3 | آلفا بیٹا اور گاما شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ | آلفا شعاعیں، پازٹران اور نیوٹرینو خارج ہوتے ہیں۔ |
| 4 | انشقاق کے نتیجے میں گاما شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ یہ شعاعیں انسانی جین میں تبدل Mutation پیدا کرتی ہیں جو جینی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں پیدا کرتی ہیں۔ | صرف روشنی اور حرارتی توانائی خارج ہوتی ہے۔ |

کیا آپ جانتے ہیں؟

سورج ہر سکنڈ میں ہائیڈروجن کے تقریباً 620 ملین میٹرک ٹن کی مقدار کا اتصال کرتا ہے اور تقریباً $3.8\times10^{26}$ جول کی توانائی ایک سکنڈ میں خارج کرتا ہے۔ جب یہ توانائی زمین کی طرف وقوع پاتی ہے تو وہ اپنی شدت میں کم ہوتے جاتی ہے۔ زمین پر پہنچنے پر توانائی یہ مقدار تقریباً 1.4 کلوجول فی اکائی رقبہ فی اکائی وقت ہوجاتی ہے

## 6.5 تابکاری کے استعمالات

تابکاری کے عمل سے کئی تابکار ہم جا (Isotope) حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ اس قسم کے تابکار ہم جا، طبی، زراعتی، صنعتی اور قدیم چیزوں کے ریسرچ کے میدانوں میں وسیع طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

### 6.5.1 زراعت

فاسفورس (P-32) کا تابکار ہم جا فصل کی پیداوار بڑھانے میں مدد کرتا ہے۔ تابکار ہم جا سے خارج ہونے والی شعاعیں مضر جراثیم اور حشرات کو ختم کرسکتی ہیں اور زراعتی اشیاء کے ضائع ہونے سے بچاتی ہیں۔ چند جلد خراب ہونے والی دالیں بھی اشعاعیت کے بعد بہت دیر تک تازہ رہتی ہیں۔ اشعاعیت کی چھوٹی سی مقدار کے ذریعہ پیاز، آلو اور دیگر دالوں کو ان میں موڑ اگنے سے بچا لیتے ہیں

### 6.5.2 طب

تابکار ہم جا کے طبی استعمالات کو دو حصوں میں تقسیم کرسکتے ہیں۔

(i) تشخیص (Diagnosis) (ii) علاج

تابکار ہم جا، خون کے دورانی نظام کی بے ترتیبی، ہڈیوں کی تحویل کمی، ٹیومر (گلٹی / رسولی) کی جگہ وغیرہ کی تشخیص میں اور پتہ لگانے والے کی طرح استعمال ہوتی ہیں۔ پتہ لگانے کے لئے استعمال ہونے والے چند ہم جا یہ ہیں۔ ہائیڈروجن، کاربن، نائٹروجن، سلفر وغیرہ

- تابکار سوڈیم ($Na^{24}$) دل کی حرکت کو فعال بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔
- تابکار ایوڈین ($I^{131}$) گھینگا (Goiter) کے علاج کے لئے مفید ہے۔
- تابکار لوہا ($Fe^{59}$) انیمیا کی تشخیص اور علاج کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
- تابکار فاسفورس ($P^{32}$) جلدی بیماریوں کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
- تابکار کوبالٹ ($Co^{60}$) اور تابکار سونا ($Au^{198}$) جلدی سرطان کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔
- جراحی آلات (Surgical Equiments) کو جراثیم سے پاک کرنے کے لئے بھی اشعاعیت کا استعمال کیا جاتا ہے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:42 PM

### 6.5.3 صنعت

صنعت گاہوں میں، نئی تیار جانے والی چیزوں کی اندرونی ٹوٹ پھوٹ کا پتہ لگانے کے لئے تابکار رہم جا استعمال کئے جاتے ہیں۔ تابکاری کے عمل سے پیکنگ کی غلطیوں کا پتہ بھی لگایا جاسکتا ہے۔کئی صنعت گاہوں میں تابکار ذرائع لگے 24 ہوئے گیج (Gauge) استعمال کئے جاتے ہیں۔جو گیس مائعات اور ٹھوس اشیاء کی سطح کو برقرار رکھتے ہیں۔

- ہوائی اڈوں میں ساز و سامان میں دھماکے دار اشیاء کی کھوج لگانے کے لئے کیلیفورنیم ($Cf^{252}$) کا ہم جا استعمال ہوتا ہے۔
- کئی صنعت گاہوں میں دھواں کے شناسندہ (Detector) کے طور پر امیریشیم ($Am^{241}$) کا ہم جا استعمال کیا جاتا ہے۔

### 6.5.4. آثار قدیمہ کی تحقیق (Archeological Research)

اشعاعی کاربن ڈیٹنگ (Radio Carbon Dating) کی ٹکنیک استعمال کرکے زمین، رکاز (Fossils) (حجریہ)، قدیم نقش ونگاری، قدیم عمارتوں وغیرہ کی عمر معلوم کی جاسکتی ہے۔ اشعاعی کاربن ڈیٹنگ کے عمل میں تابکار کاربن کی بچی ہوئی مقدار کو معلوم کرکے ان اشیاء کی عمر تجویز کی جاسکتی ہے

## 6.6 حفاظتی اقدامات (Safety Measures)

روزمرہ کی زندگی میں ہم سب سورج سے آنے والی قدرتی شعاعیں حاصل کرتے ہیں۔ اسی طرح مٹی اور چٹانوں میں موجود تابکار عناصر، گھریلو استعمال کی اشیاء جیسے ٹی وی، مائکروویو اوون، سیل فون اور ہسپتال میں استعمال ہونے والی لا شعائیں بھی شعاعوں کے ذریعہ آپ کو متاثر کرتے ہیں۔ یہ شعاعیں ان کی کم شدت کی وجہ سے آپ کو کچھ زیادہ نقصان نہیں پہنچاتے۔

اشعاعیت کا ایک دوسرا ذریعہ مصنوعی ہے جو مرکزائی تعامل گر (Nuclear reactor) اور زمین میں یا فضاء میں مرکزائی آلات کی تشخیص کے دوران خارج ہوتا ہے۔تابکار اشیاء کا بے توجہی سے استعمال، ہمارے ماحول میں بہت سی مضر شعاعوں کو آزاد کرتا ہے۔ یہ شعاعیں انسانی جسم کے لئے بہت ہی نقصان دہ ہوتے ہیں۔وہ شخص جو قریبی طور پر یا زیادہ دیر کے لئے ان شعاعوں سے متاثر ہوتا ہے۔اس کی صحت پر بہت برا اثر پڑے گا اور جینی طور پر بھی وہ بہت سی بیماریوں کا شکار ہوگا۔

> کیا آپ جانتے ہیں؟
>
> ہماری زمین کی عمر کتنی ہے؟ کیا آپ کو اس کا کوئی اندازہ ہے؟ یہ تقریباً $4.54\times10^9$ سال ہے۔ (تقریباً 45 کروڑ چالیس لاکھ سال ہے) واہ!

### 6.6.1 منظور شدہ حد (Permitted Range)

اشعاعیتی تحفظ پر بین الاقوامی کمیشن (International Commission on Radiological Protection) (ICRP) نامی ادارے نے ایک محدود حد تک کی اشعاعیت جو انسان کے لئے مضر نہ ہو، خارج کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ اشعاعیت کے اخراج کی منظور شدہ سالانہ حد 20 ملی سیورٹ (Milli Sievert) ہے۔ رونجن کے لحاظ سے اشعاعیت کے حصول کی محفوظ حد فی ہفتہ 100mR ہے۔ اگر یہ اخراج 100R ہو تو، یہ لیوکیمیا (Leukemia) (خون میں موجود سرخ جسیموں کا مرنا) جیسی مہلک بیماریاں یا کینسر لاحق ہوسکتا ہے۔اگر ایک جسم 600mR کی مقدار میں شعاعیں حاصل کرلے تو اسکی موت واقع ہوسکتی ہے۔

> کیا آپ جانتے ہیں؟
>
> ڈوسی میٹر (Dosimeter) ایک آلہ ہے جو رواں ساز تابکاری کی افشا کی سطح کی تشخیص کرتا ہے۔ یہ عام طور پر ایسے ماحول میں استعمال کیا جاتا ہے جہاں اشعاعی اخراج زیادہ ہوتا ہو جیسے مرکزائی طاقت گھر، طبی عکسی سہولیات (Medical Imaging Facilities) وغیرہ۔ لا شعاعیں اور گاما شعاؤں کے قریب کام کرنے والوں کے لباس میں جیبی (Pocket) ڈوسی میٹر لگا ہوا ہوتا ہے جو فوری طور پر افشاں کی گئی اشعاعیت کی پیائش فراہم کرتا ہے۔

### 6.6.2 احتیاطی تدابیر

- تابکار اشیا موٹی دیوار والے سیسہ کے برتن میں رکھی جانی چاہئے۔
- مضر تابکار اشیاء کے ساتھ کام کرتے وقت سیسہ سے بنے لباس



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:43 PM

اور سیسہ کے گلاوٗز ہی کا استعمال کرنا چاہئے۔

❖ تابکار اشیاء کے استعمال کے دوران کھانے پینے سے رکے رہنا چاہئے۔



خاکہ 6.6 سیسہ سے بنے لباس

❖ تابکار اشیاء کو چمٹے یا ریموٹ کنٹرول آلات کے ذریعہ ہی اٹھانا چاہئے۔

❖ تابکاری کاموں کے دوران ڈوسی میٹر کو ہمیشہ پہنے رہنا چاہئے تاکہ اشعاعیت کی پیائش معلوم ہوتی رہے۔

## 6.7 مرکزائی تعامل گر (Nuclear Reactor)

مرکزائی تعامل گر بجلی تیار کرنے والا ایک آلہ ہے۔ جس میں خودکار طور پر اور باقابو طور پر مرکزائی انشقاقی تعامل واقع ہوتے رہتا ہے۔ سب سے پہلے مرکزائی تعامل گر 1942ء میں چکاگو (Chicago,USA) میں تعمیر کیا گیا۔

### 6.7.1 مرکزائی تعامل گر کے اقسام :

افزائشی (Breeder) تعامل گر، تیز افزائشی تعامل گر، دباؤ ڈالا گیا آبی تعامل گر، جوش کھاتے پانی کا تعامل گر، آبی ٹھنڈا تعامل گر (Water-Cooled Reactor) گیس سے ٹھنڈا ہونے والا تعامل گر، اتصالی تعامل گر اور حرارتی تعامل گر، مرکزائی تعامل گروں کے چند اقسام ہیں، جو دنیا بھر کے مختلف مقامات میں استعمال ہوتے ہیں۔

### 6.7.2 ایک مرکزائی تعامل گر کے ضروری اجزاء :

ایک مرکزائی تعامل گر کے ضروری اجزاء یہ ہیں۔ (i) ایندھن (ii) معادل (Moderator) (iii) قابو کرنے والی سلاخ (iv) سرد گر (Coolant) اور (V) حفاظتی دیوار

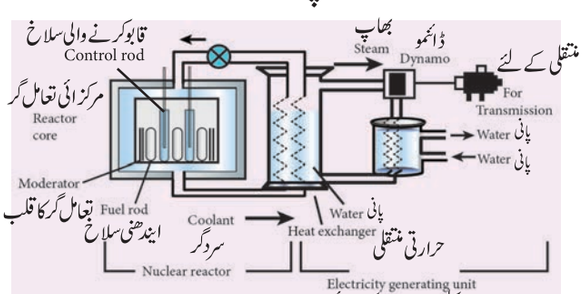
i) ایندھن : ایک انشقاقی شئے کو ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ عام طور پر استعمال ہونے والی ایندھنی شئے یورینیم ہے۔

ii) معادل : ایک ماڈریٹر اعلیٰ توانائی والے نیوٹرانوں کو کم کر کے آہستہ نیوٹران فراہم کرتا ہے۔ گرافائٹ اور وزنی پانی عام طور پر استعمال ہونے والے معادل (Moderator) ہیں۔

iii) قابو کرنے والی سلاخ : زنجیری تعامل کو برقرار رکھنے کے لئے قابو کرنے والی سلاخیں استعمال کر کے نیوٹران کی تعداد کو قابو میں رکھا جاتا ہے۔ عام طور پر بوران اور کیڈمیم کی سلاخوں کو قابو کرنے والی سلاخوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ نیوٹرانوں کو جذب کر لیتے ہیں۔

iv) سرد گر (ٹھنڈا کرنے والا مادّہ): یہ تعامل گر کے قلب میں پیدا ہونے والی حرارت کو باہر نکال کر بھاپ پیدا کرنے کے لئے استعمال ہونے والا مادّہ ہے۔ اس سے نکلنے والی بھاپ سے چرقاب گھمائے جاتے ہیں، تاکہ بجلی پیدا ہو سکے۔ پانی، ہوا اور ہیلیم چند عام سرد گر ہیں۔

v) حفاظتی دیوار : مرکزائی تعامل گر کے اطراف سیسہ سے بنی ایک موٹی کانکریٹ کی دیوار بنائی جاتی ہے تاکہ مضر شعاعوں کو ماحول میں داخل ہونے سے بچا سکے۔




خاکہ 6.7 ایک مرکزائی تعامل گر کا ساختی خاکہ

### 6.7.3 ایک مرکزائی تعامل گر کے استعمالات :

❖ یہ کثیر پیمانوں میں بجلی پیدا کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں

❖ یہ تابکار ہم جا پیدا کرنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں جن کے بے شمار استعمالات ہوتے ہیں۔

❖ چند تعامل گر ہمیں مرکزائی طبیعیات میں مزید تحقیقات کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

❖ افزائشی تعامل گر غیر انشقاقی اشیاء کو انشقاقی اشیاء بنانے میں مدد کرتے ہیں۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:44 PM

## 6.7.4 ہندوستان میں مرکزائی طاقت گھر :

### ہندوستانی جوہری توانائی کمیشن (AEC)
### (Indian Atomic Energy Commission)

آگست 1948ء میں ممبئی کے انڈین سائنٹیفک ریسرچ کمیٹی کی ڈیپارٹمنٹ کے ذریعہ مہاراشٹرا میں قائم کیا گیا۔ یہ جوہری توانائی کے میدان میں کئے جانے والے تمام تحقیقات کے لئے نقطۂ آغاز ہے۔ڈاکٹر ہومی جہانگیر بھابھا ہندوستانی جوہری توانائی کمیشن کے پہلے چیرمن تھے۔اب یہ بھابھا اٹامک ریسرچ سنٹر (BARC) کہلاتا ہے۔

مرکزائی طاقت گھر ہندوستان میں بجلی کا پانچواں بڑا ذریعہ ہے۔ تاراپور میں موجود جوہری طاقت گھر ہندوستان کا پہلا مرکزائی طاقت گھر ہے۔اب ہندستان میں کل سات طاقت گھر موجود ہیں، جو مہاراشٹرا، راجستھان، گجرات، اتر پردیش میں ایک ایک اور تمل ناڈو میں دو (طاقت گھر) پائے جاتے ہیں۔تمل ناڈو میں کلپاکم اور کوڈانکلم میں یہ طاقت گھر پائے جاتے ہیں۔ ہندوستان اور ایشیاء میں بنایا جانے والا سب سے پہلے مرکزائی تعامل گر اپسرا (Apsara) ہے۔اب ہندوستان میں کل 22 تعامل گر جاری ہیں۔چند دوسرے جاری کردہ تعامل گر یہ ہیں۔

☆ سیرس Cirus ☆ دھروا Dhuruva

☆ پورنیما Purnima

### حل شدہ مسئلہ 6.1

ذیل کے مرکزائی تعاملات سے A، B، C اور D کی شناخت کیجئے۔

(i) $_{13}Al^{27} + A \text{ --------> } _{15}P^{30} + B$

(ii) $_{12}Mg^{24} + B \text{ --------> } _{11}Na^{24} + C$

(iii) $_{92}U^{238} + B \text{ --------> } _{93}Np^{239} + D$

(i) $_{13}Al^{27} + _{2}He^{4} \text{ --------> } _{15}P^{30} + _{0}n^{1}$

(ii) $_{12}Mg^{24} + _{0}n^{1} \text{ --------> } _{11}Na^{24} + _{1}H^{1}$

(iii) $_{92}U^{238} + _{0}n^{1} \text{ --------> } _{93}Np^{239} + _{1}e^{0}$

حل : A آلفا ذرہ ہے، B نیوٹران ہے، C پروٹان اور D الکٹران ہے۔

### حل شدہ مسئلہ 6.2

ریڈان کا ایک نمونہ $3.7\times10^{3}$ GBq فی سکنڈ کی شعاعیں خارج کرتا ہے۔اس انتشار کو کیوری میں تبدیل کیجئے

(ایک کیوری = $3.7\times10^{10}$ انتشار فی سکنڈ ہے)

حل :

$$\text{ایک کیوری} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = \frac{1}{3.7 \times 10^{10}} \text{ curie}$$

$$3.7 \times 10^{3} \text{ G Bq} = 3.7 \times 10^{3} \times 10^{9} \times \frac{1}{3.7 \times 10^{10}}$$

$$= 100 \text{ کیوری}$$

### حل شدہ مسئلہ 6.3

$_{92}U^{235}$ ایک α زوال پذیر اور ایک β زوال پذیر ہے۔ پیدا ہونے والے دختر مرکزے میں موجود نیوٹرانوں کی تعداد معلوم کیجئے

حل : فرض کیجئے کہ آلفا اور بیٹا ذرات کے اخراج کے بعد بننے والے دختر مرکزے X اور Y ہیں۔

$$_{92}U^{235} \xrightarrow{\text{زوال } \alpha} {}_{90}X^{231} + {}_{2}He^{4}$$

$$_{90}X^{231} \xrightarrow{\text{زوال } \beta} {}_{91}Y^{231} + {}_{-1}e^{0}$$

نیوٹرانوں کی تعداد = کمیتی عدد − جوہری عدد

$$= 231 - 91 = 140$$

### حل شدہ مسئلہ 6.4

ایک تابکار شئے میں اتصال کے بعد دو کلوگرام کی کمی واقع ہوتی ہو تو اس سے آزاد ہونے والی توانائی کی مقدار معلوم کیجئے۔

تعامل میں ہونے والی کمیت کی کمی (m) + 2kg

روشنی کی سمتی رفتار (c) = 310 $ms^{-1}$

آئن سٹائن کی مساوات کے تحت،

آزاد ہونے والی توانائی E = $mc^2$

$$E = 2 \times (3 \times 10^{8})^{2}$$

$$= 1.8 \times 10^{17} \text{ J}$$

### نکات برائے یادداشت :

- چند عناصر کا خود کار طور پر لگاتار اشعاعیت کا خارج کرنے کا عمل قدرتی تابکاری کہلاتا ہے۔
- ایک کیوری ایک تابکار شئے کی وہ مقدار ہے جو ایک سکنڈ میں $3.7\times10^{10}$ تجزئے انجام دیتی ہے۔درحقیقت یہ ریڈیم 226 کی تقریباً ایک گرام کی تابکاری کے برابر ہے۔



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:45 PM

❖ ایک رُدرفورڈ اکائی، ایک تابکار شئے کی وہ مقدار ہے جو ایک سکنڈ میں $10^6$ انتشار پیدا کرتی ہے۔

$1Rd = 10^6$ انتشار فی سکنڈ

❖ تابکاری کی SI اکائی بیکوئیرل Bq ہے۔ایک سکنڈ میں ہونے والے ایک تجزیہ کی مقدار ایک بیکوئرل کہلاتی ہے۔

❖ دو پروٹان اور دو نیوٹران رکھنے والا ہیلیم کا مرکزہ آلفا ذرہ کہلاتا ہے۔

❖ الکٹران ($e^{\circ}-$) جو، ہر جوہر میں موجود بنیادی عنصر ذرہ ہے، بیٹا ذرہ کہلاتا ہے۔

❖ گاما شعاعیں، فوٹان رکھنے والی برق مقناطیسی موجیں ہیں

❖ وہ مرکزائی تعامل، جس میں ایک غیر قیام پذیر آبائی مرکزہ، ایک آلفا ذرہ خارج کرتا ہے۔اور ایک قیام پذیر دختر مرکزہ بناتا ہے، آلفا زوال کہلاتی ہے۔

❖ وہ مرکزائی تعامل جس میں ایک غیر قیام پذیر آبائی مرکزہ ایک بیٹا ذرہ خارج کرتا ہے اور ایک قیام پذیر دختر مرکزہ بناتا ہے، بیٹا زوال کہلاتا ہے۔

❖ ایک وزنی مرکزہ کا دو چھوٹے مرکزے میں تقسیم ہو کر ایک بڑی توانائی اور چند نیوٹرانوں کے خارج کرنے کا عمل مرکزائی انشقاق کہلاتا ہے۔

❖ ایک مرکزائی انشقاق کے دوران آزاد ہونے والی توانائی کی مقدار تقریباً 200 MeV ہے۔

❖ چند ایسے تابکار عناصر بھی ہیں جو انشقاقی اشیاء میں تبدیل کئے جاسکتے ہیں۔

❖ وہ زرخیز اشیاء (Fertile Material) کہلاتے ہیں۔

مثال : یورینیم 238، تھوریم 232، پلوٹونیم 240

❖ ایک مرکزائی تعامل گر میں با قابو زنجیری تعامل کیا جاتا ہے تاکہ مسلسل اور با قابو لحاظ سے توانائی تیار کی جاسکے۔

❖ دو ہلکے مرکزوں کا جمع ہو کر ایک وزنی مرکزہ بننے کا عمل مرکزائی اتصال کہلاتا ہے۔

❖ سورج اور دوسرے ستاروں میں مرکزائی اتصال یا حرارتی مرکزائی تعامل ہی روشنی اور حرارت کا ذریعہ ہے۔

❖ اشعاعیت حاصل کرنے کی محفوظ حد فی ہفتہ 100mR ہے۔

## نصابی مشق

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ انسان کی بنائی ہوئی تابکاری کو یہ بھی کہا جاتا ہے۔

a) امالی تابکاری  b) خود بخود تابکاری

c) مصنوعی تابکاری  d) a اور c

2۔ تابکاری کی اکائی

a) رونجن  b) کیوری

c) بیکوئرل  d) تمام کے تمام

3۔ مصنوعی تابکاری کا انکشاف ..... نے کیا۔

a) بیکوئرل  b) ائرین کیوری

c) رونجن  d) نیلس بور

4۔ ذیل کے کونسے عمل میں اس کے دختر مرکزہ کے کمیتی عدد میں کوئی تبدیلی نہیں آتی۔

i) α زوال  ii) β زوال

iii) γ زوال  iv) نیوٹران زوال

a) (i) صحیح ہے  b) (ii)اور(iii) صحیح ہیں

c) (i) اور(iv) صحیح ہیں  d) (ii)اور(iv) صحیح ہیں

5۔ سرطان کے علاج کے لئے استعمال ہونے والا ہم جا ..... ہے۔

a) تابکار ایوڈین  b) تابکار کوبالٹ

c) تابکار کاربن  d) تابکار نکل



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:45 PM

6۔ گاما شعاعیں مضر ہیں کیونکہ
a) وہ آنکھوں اور ہڈیوں کو متاثر کرتی ہیں
b) یہ بافتوں کو متاثر کرتی ہیں
c) یہ جینی بے ترتیبی پیدا کرتی ہیں
d) یہ کثیر مقدار میں حرارت پیدا کرتی ہیں

7۔ گاما شعاعوں سے محفوظ رہنے کے لئے ..... سے بنے لباس استعمال کرتے ہیں۔
a) سیسہ کے آکسائیڈ b) لوہا
c) سیسہ d) المونیم

8۔ دئے گئے بیانات میں کونسا صحیح ہے/ کونسے صحیح ہیں؟
i) $\alpha$ ذرات فوٹان ہیں
ii) $\gamma$ شعاعوں کی سرایت پذیری کی طاقت بہت کم ہوتی ہے
iii) $\alpha$ شعاعوں کو روانی طاقت سب سے زیادہ ہے
iv) $\gamma$ شعاعوں کی سرایت پذیری کی طاقت بہت زیادہ ہے
a) (i)اور(ii) صحیح ہیں b) (ii)اور(iii) صحیح ہیں
c) صرف(iv) صحیح ہے d) (iii)اور(iv) صحیح ہیں

9۔ پروٹان ۔ پروٹان زنجیری تعامل ..... کی ایک مثال ہے۔
a) مرکزائی انشقاق b) $\alpha$ زوال
c) مرکزائی اتصال d) $\beta$ زوال

10۔ ${}_{Z}Y^{A} \xrightarrow{\alpha \text{ زوال}} {}_{6}X^{12}$
اس مرکزائی تعامل میں A اور Z کی قیمت
a) 8,6 b) 8,4 c) 4,8
d) دئے گئے اطلاعات ناکافی ہیں

11۔ کامنی(Kamini) تعامل گر ..... میں موجود ہے۔
a) کلپاکم b) کوڈان کلم c) ممبئی d) راجستھان

12۔ دئے گئے بیانات میں کونسا بیان صحیح ہے/ کونسے بیانات صحیح ہیں؟
i) زنجیری تعامل، ایک مرکزائی تعامل گر اور ایک جوہری بم میں عمل پیرا ہوتی ہے۔
ii) ایک مرکزائی تعامل گر میں عمل پیرا ہونے والی زنجیری تعامل باقابو ہوتی ہے۔
iii) ایک مرکزائی تعامل گر میں عمل پیرا ہونے والی زنجیری تعامل بے قابو ہوتی ہے۔
iv) ایک جوہری بم میں کسی قسم کی زنجیری تعامل واقع نہیں ہوتی۔
a) صرف(i) صحیح ہے b) (i)اور(ii) صحیح ہیں
c) صرف(iv) صحیح ہے d) (iii)اور(iv) صحیح ہیں

## II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ ایک روینجن ..... انتشار فی سکنڈ کے برابر ہوتا ہے
2۔ پازٹران ایک ..... ہے۔
3۔ انیمیا کے علاج میں استعمال ہونے والا ہم جا ..... ہے
4۔ مخفف ICRP کی وضاحت ..... ہے۔
5۔ انسانوں میں اشعاعیت کی اخراجی شرح کی پیمائش میں استعمال ہونے والا آلہ ..... ہے۔
6۔ ..... سب سے زیادہ پیوستی طاقت رکھتی ہیں۔
7۔ ${}_{Z}Y^{A} \rightarrow {}_{Z+1}Y^{A} + X$ ;
، اس تعامل میں X ..... ہے۔
8۔ ${}_{Z}X^{A} \rightarrow {}_{Z}Y^{A}$
یہ تعامل ..... زوال میں ممکن ہے۔
9۔ ہر اتصالی تعامل میں آزاد ہونے والی اوسط توانائی .....جول ہے۔
10۔ مرکزائی اتصال صرف ..... کیلون کی حد تک کی اعلی تپش ہی پر ممکن ہے۔
11۔ ..... کے تابکار ہم جا فصل کی پیداوار کے بڑھانے میں مدد کرتے ہیں۔
12۔ اگر اخراجی اشعاعیت کی مقدار 100R ہو تو ..... بیماری لاحق ہوسکتی ہے۔

## III۔ صحیح یا غلط بیان کیجئے۔ اگر بیان غلط ہو تو اسکی اصلاح کیجئے۔

1۔ پلوٹونیم 239 ایک انشقاقی شئے ہے۔
2۔ عناصر جن کا جوہری عدد 83 سے زیادہ ہے مرکزائی اتصال میں حصہ لیتے ہیں۔
3۔ مرکزائی اتصال مرکزائی انشقاق سے زیادہ خطرناک ہے۔
4۔ قدرتی یورینیم U-238 ہی ایک مرکزائی تعامل گر میں استعمال



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:46 PM

کیا جانے والا اہم ایندھن ہے۔

5۔ اگر ایک معادل موجود نہ ہوتو، ایک مرکزائی تعامل گر ایک جوہری بم کی طرح عمل کرے گا۔

6۔ ایک مرکزائی انشقاق کے دوران اوسطاً 2 سے 3 نیوٹران پیدا ہوتے ہیں۔

7۔ ائن سٹائن کا توانائی کی توازنی کمیت کا نظریہ مرکزائی انشقاق اور اتصال میں استعمال ہوتا ہے۔

## IV۔ جوڑ لگایئے :

جوڑ I

| | | |
|---|---|---|
| a) BARC | ۔ | کلپاکم |
| b) ہندوستان کا پہلا جوہری طاقت گھر | ۔ | اپسرا |
| c) IGCAR | ۔ | ممبئی |
| d) ہندوستان کا پہلا مرکزائی تعامل گر | ۔ | تاراپور |

جوڑ II

| | | |
|---|---|---|
| a) ایندھن | ۔ | سیسہ |
| b) معادل | ۔ | وزنی پانی |
| c) سردگر | ۔ | کیڈمیم کی سلاخیں |
| d) شیلڈ | ۔ | یورینیم |

جوڑ III

| | | |
|---|---|---|
| a) سوڈی فاجان | ۔ | قدرتی تابکاری |
| b) ائینی کیوری | ۔ | ہٹاؤ کا کلیہ |
| c) ہنری بیکوئرل | ۔ | توانائی کی توازنی کمیت |
| d) البرٹ ائینٹین | ۔ | مصنوعی تابکاری |

جوڑ IV

| | | |
|---|---|---|
| a) بے قابو انشقاقی تعامل | ۔ | ہائیڈروجن بم |
| b) زرخیز شئے | ۔ | مرکزائی تعامل گر |
| c) با قابو انشقاقی تعامل | ۔ | افزائشی تعامل گر |
| d) اندماجی تعامل | ۔ | جوہری بم |

جوڑ V

| | | |
|---|---|---|
| a) Co - 60 | ۔ | رکازوں کی عمر |
| b) I-131 | ۔ | دل کی حرکت |
| c) Na - 24 | ۔ | لیوکیمیا |
| d) C - 14 | ۔ | تھیرائیڈ بیماری |

## V۔ درج ذیل کی صحیح ترتیب دیجئے۔

1۔ سرایت پذیری کے طاقت کی بنیاد پر نزولی ترتیب میں لکھئے۔
آلفا شعاعیں، بیٹا شعاعیں، گاما شعاعیں، کاسمک شعاعیں

2۔ مندرجہ ذیل الفاظ کو ان کے انکشاف کی تاریخ کے حساب سے ترتیب دیجئے۔
مرکزائی تعامل گر، تابکاری، مصنوعی تابکاری، ریڈیم کا انکشاف

## VI۔ ذیل کی مشابہت کے لحاظ سے خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1۔ خودکار طریقہ : قدرتی تابکاری ؛
امالی طریقہ : .....

2۔ مرکزائی اتصال : اعلیٰ ترین تپش؛
مرکزائی انشقاق : .....

3۔ فصل کی بڑھوتری : تابکاری فاسفورس؛
دل کی مؤثر حرکت : .....

4۔ برقی میدان میں انحراف : $\alpha$ زوال شعاع،
صفر انحراف : .....

## VII۔ حسابات :

1۔ $_{88}Ra^{226}$ تین آلفا زوال سے متاثر ہوتا ہے۔ دختر عنصر موجود نیوٹران کی تعداد معلوم کیجئے۔

2۔ کوبالٹ کا ایک نمونہ 75.6 ملی کیوری فی سکنڈ کے حساب سے امالی تابکاری خارج کرتا ہے۔ اس انتشار کو بیکورل میں تبدیل کیجئے۔
(ایک کیوری = $3.7\times10^{10}$ بیکوئرل)

## VIII۔ توشیق اور سبب قسم کے سوالات :

صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے۔

a) توشیق اور سبب دونوں صحیح اور سبب توشیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو

b) توشیق اور سبب دو تو صحیح ہوں اور سبب توشیق کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو۔

c) توشیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

d) توشیق غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

1۔ توشیق : $U^{235}$ پر اثر کرنے والا ایک نیوٹران اسے بیریم اور کرپٹان میں جدا کرتا ہے۔
سبب : $U^{235}$ ایک انشقاقی شئے ہے۔

2۔ توشیق : ایک زوال میں، نیوٹران کی تعداد میں ایک عدد کی کمی واقع ہوتی ہے۔



100 95 75 25 5 0
6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:47 PM

سبب :زوال میں، جوہری عدد میں ایک عدد کا اضافہ ہوتا ہے۔

3۔ توثیق : مرکزائی اتصال کے وقوع کے لئے اعلیٰ ترین تپش درکار ہے۔

سبب : ایک مرکزائی اتصال میں متعاملوں کے مرکزے جمع ہوکر بہت زیادہ توانائی آزاد کرتے ہیں۔

توثیق : قابو کرنے والی سلاخیں ، نیوٹران جذب کرنے والی سلاخیں کہلاتی ہیں۔

سبب : قابو کرنے والی سلاخیں، مرکزائی انشقاقی تعامل کو برقرار کرانے کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔

## IX۔ مختصر ترین جواب دیجئے : (VSA)

1۔ قدرتی تابکاری کا انکشاف کس نے کیا؟

2۔ پچ بلینڈ نامی کچ دھات میں کونسی تابکار شئے پائی جاتی ہے؟

3۔ تابکار کی امالیت میں استعمال ہونے والے کوئی دو عناصر کے نام بتایئے؟

4۔ اس برق مقناطیسی شعاع کا نام بتایئے جو قدرتی تابکاری کے دوران خارج ہوتی ہے۔

5۔ اگر 'A' ایک تابکار عنصر ہو جو ایک آلفا ذرہ خارج کرکے $^{259}_{104}Rf$ بناتا ہو، تو عنصر 'A' کا جوہری عدد اور کمیتی عدد بتایئے

6۔ ایک اکیلے انشقاقی عمل سے آزاد ہونے والی اوسط توانائی کی مقدار کیا ہے؟

7۔ کونسی مضر اشعاعیت جینی بیماری کا سبب ہے؟

8۔ اشعاعیت کی وہ کتنی مقدار ہے، جس کے سبب اس سے متاثر انسان میں موت لاحق ہوسکتی ہے؟

9۔ سب سے پہلا مرکزائی تعامل گرکب اور کہاں تعمیر کیا گیا؟

10۔ تابکاری کی SI اکائی کیا ہے؟

11۔ ہمیں اشعاعیت سے محفوظ رکھنے والا عنصر کونسا ہے؟

## X۔ مختصر جواب دیجئے :(چند جملوں میں)

1۔ قدرتی اور مصنوعی تابکاری کی کوئی تین خصوصیات بیان کیجئے۔

2۔ کمیت فاصل کی تعریف کیجئے۔

3۔ ایک رونجن کی تعریف کیجئے۔

4۔ سوڈی اور فاجان کے ہٹاؤ کے کلیے بیان کیجئے۔

5۔ایک مرکزائی تعامل گر میں قابو کرنے والی سلاخوں کا عمل بیان کیجئے

6۔ جاپان میں چند نومولود بچوں میں کان جینیٹل (موروثی) (Congenital) بیماریاں پائی جاتی ہیں۔کیوں؟

7۔ عابد صاحب ایک ہسپتال میں X۔رے کے کاریگر کے طور پر کام کرتے ہیں۔مگر وہ سیسہ سے بنا لباس نہیں پہنتے، آپ عابد صاحب کو کیا مشورہ دو گے؟

8۔ ستاروں کی توانائی سے کیا مراد ہے ؟

9۔ زراعتی میدان میں تابکار ہم جا کے کوئی دو استعمالات بیان کیجئے

## XI۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ با قابو اور بے قابو زنجیری تعاملات کے عمل کی وضاحت کیجئے۔

2۔ آلفا، بیٹا اور گاما شعاعوں کی خصوصیات کا موازنہ کیجئے۔

3۔ ایک مرکزائی تعامل گر کیا ہے؟ اس کے ضروری اجزاء اور ان کے افعال کی وضاحت کیجئے۔

## XII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات : (HOTS)

1۔ ایک تابکار عنصر کا کمیتی عدد 232 ہے اور اس کا جوہری عدد 90 ہے۔جب یہ عنصر چند مرکزائی تعاملات سے متاثر ہوتا ہے تو وہ سیسہ کے ہم جا میں منتقل ہوتا ہے۔جس کا کمیتی عدد 208 اور جوہری عدد 82 ہوتا ہے۔اس میں ہونے والے آلفا اور بیٹا زوال کی ممکن تعداد معلوم کیجئے۔

2۔ X۔رے بار بار لینے سے پرہیز کرنا چاہئے۔وجہ بتایئے۔

3۔ سیل فون کے ٹاورس (Towers) کو آبادی کے مقام سے بہت دور رکھنا چاہئے۔کیوں؟

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Physics concepts and connections by Art Hobson Edition: Pearson education
2. Modern Physics by Dr. R Murugesan & Er. KiruthigaSivaprasath S.Chandpublications

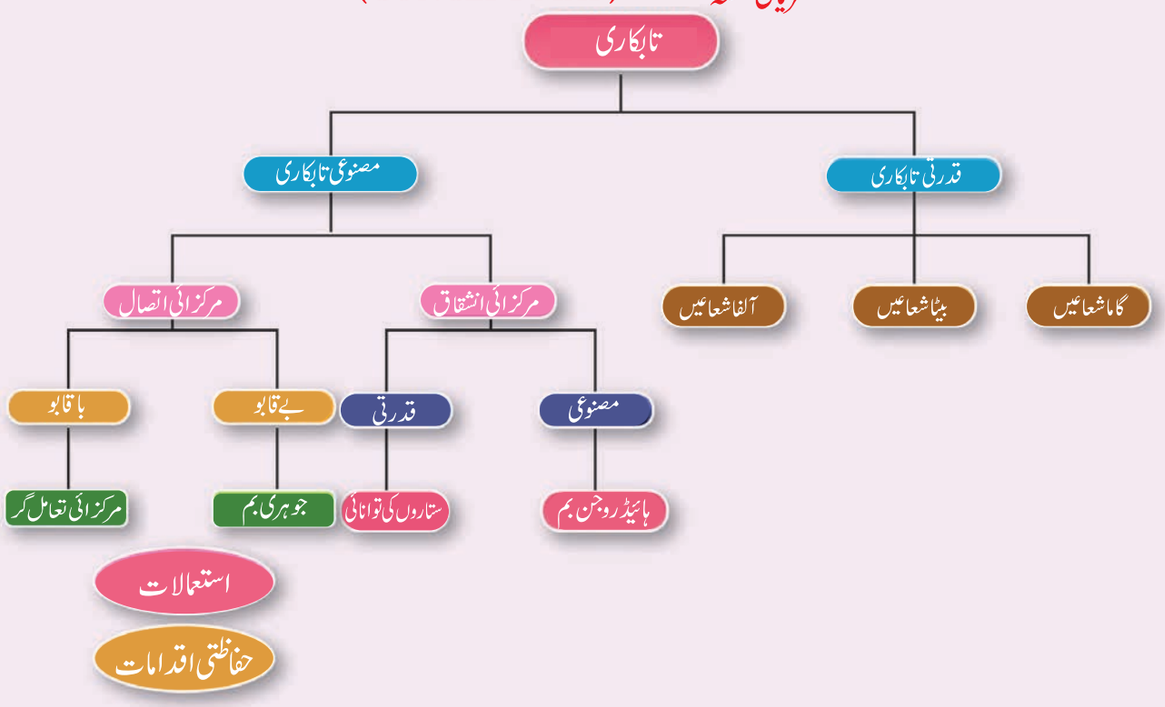

## انٹرنٹ کے ذرائع

1. https://physics.columbia.edu/research/nuclear-physics
2. http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Nuclear_physics



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:47 PM

## (CONCEPT MAP) نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER
ICT کارنر

### Modern Atomic Theory جدید جوہری نظریہ

کارروائی کا مقصد :

طلباء کو اس قابل بنائیں کہ وہ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کے ساتھ مختلف عناصر کی ساخت بنا سکیں۔ وہ یہ بھی جان لیں کہ کس طرح مرکزائی زوال سے نئے عناصر بنتے ہیں۔



مرحلے :

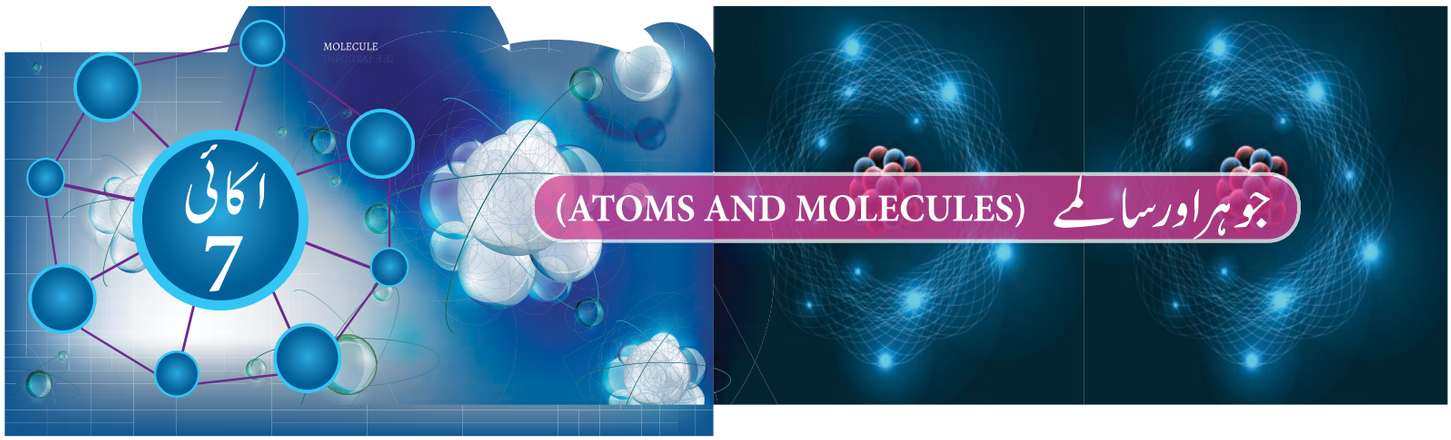
- QR یا URL کوڈ کے ذریعہ 'Atom-phys' کے App کو اپنے موبائیل میں ڈاؤن لوڈ کیجئے۔
- 'Modeling' پر کلک کیجئے اور الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کی تعداد میں تبدیلی پیدا کر کے ایک عنصر کی ساخت تعمیر کیجئے۔
- Nuclear decays پر کلک کیجئے تا کہ یہ معلوم کر سکیں کہ جوہروں کے مرکزائی زوال سے نئے عناصر کس طرح بنتے ہیں۔
- بالآخر 'Tests' پر کلک کر کے سوالات کا جواب دے کر اپنے معلومات کی جانچ کیجئے۔

**Cells alive**

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CowboyBebop.AtomPhys&hl=en or Scan the QR Code.



6. nuclear physics
Friday, May 22, 2020 1:00:48 PM




اکائی 7

# جوہر اور سالمے (ATOMS AND MOLECULES)

## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو سیکھنے کے بعد طلباء اس قابل ہوں گے کہ وہ

- جوہر اور سالموں کے بارے میں معلومات حاصل کرسکیں۔
- جوہری کمیت اور سالمی کمیت کو سمجھ سکیں۔
- گرام جوہری کمیت اور گرام سالمی کمیت کے بارے میں جانکاری حاصل کرسکیں۔
- اوا گیڈرو کے گیسی نظریے کے منظور شدہ مفہوم کو سمجھ سکیں۔
- اوو گیڈرو کے نظریے کے استعمال کی تشریح کرسکیں۔
- ایک سالمے کی جوہریت کا تعین کرسکیں۔
- بخاراتی کثافت اور اضافی سالمی کمیت کے درمیانی تعلق کی تشریح کرسکیں۔
- ایک مرکب کے فی صد ترکیب معلوم کرسکیں۔

H69LN

## تعارف (Introduction)

آپ اپنی چھوٹی کلاسوں میں پڑھ چکے کہ ہمارے اطراف ہر جگہ مادّہ پایا جاتا ہے۔ مادّہ جوہروں سے بنا ہوا ہے۔ پانچویں صدی قبل مسیح میں یونانی فلسفیوں نے جوہری نظریہ پیش کیا تھا۔ مگر ان کا نظریہ سائنسی رہنے کے بجائے فلسفانہ ہی رہا۔

جوہر کا سب سے پہلا سائنسی نظریہ جان ڈالٹن نے پیش کیا، مگر اس کے نظریے میں چند خامیاں تھیں، بعد میں آنے والے جے. جے. تھامسن، رُدرفورڈ، نیلس بور اور شروڈنجر نے اپنے مطالعات کے ذریعہ ان خامیوں کی تصحیح کی اور **جدید جوہری نظریہ** کے نام سے ایک نیا نظریہ پیش کیا۔ جدید جوہری نظریے کے اہم مفروضے مندرجۂ ذیل ہیں۔

- ایک جوہر مزید تقسیم نہیں کیا جاسکتا (الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کے انکشاف کے بعد)
- ایک ہی عنصر کے جوہر کی جوہری کمیت مختلف ہوسکتی ہے۔
  ( $_{17}Cl^{37}$ ، $_{17}Cl^{35}$ ہم جا کا انکشاف)
- مختلف عنصر کے جوہروں کی ایک ہی جوہری کمیت ہوسکتی ہے۔
  ( $_{20}Ca^{40}$ ، $_{18}Ar^{40}$ ہم بار (Isobar) کا انکشاف)
- ایک عنصر کے جوہروں کو دوسرے عنصروں کے جوہروں میں قلب ماہیت کردئے (Transmuted) جاسکتے ہیں۔ بالفاظ دیگر جوہر لاز وال نہیں ہوتا۔ (مصنوعی جوہری قلب ماہیت (Artificially transmutation) کا انکشاف)



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:00:57 AM

❖ جوہر ہمیشہ ایک سادہ صحیح عدد کی نسبت میں نہیں مل سکتے ۔(مثال گلوکوز $C_6H_{12}O_6$ ، C:H:O= 6:12:6 یا 1:2:1 اور سکروس، $C_{12}H_{22}O_{11}$، C:H:O= 12:22:11)

❖ جوہری وہ سب سے چھوٹا ذرہ ہے جو ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لیتا ہے۔

❖ جوہر کی کمیت توانائی میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔($E=MC^2$)

تمام کیمیائی اور طبیعیاتی معاملات، جن میں جوہر حصہ لیتے ہیں، ان کے، مطالعہ کے لئے جدید جوہری نظریہ ہی بنیاد ہے، جوہر کے بارے میں بنیادی معلومات آپ نے پچھلی جماعتوں میں حاصل کیا، اب اس سبق میں جوہر کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں گے۔

## 7.1 جوہر اور جوہری کمیت (Atom and Atomic mass)

جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ جو بھی چیز کمیت رکھتی ہے اور جگہ گھیرتی ہے، مادّہ کہلاتی ہے، جوہر ہی مادہ کے بنانے والے بنیادی اجزاء ہیں مادّہ میں جو کمیت ہوتی ہے، وہ اس میں موجود جوہروں ہی کی وجہ سے ہوتی ہے، جدید جوہری نظریہ کے تحت ایک جوہر میں زیر جوہری ذرات جیسے پروٹان ، نیوٹران اور الکٹران پائے جاتے ہیں ۔پروٹان اور نیوٹران کی کمیت قابل لحاظ ہوتی ہے جب کہ الکٹرانوں کی کمیت قابل لحاظ نہیں ہوتی ،لہذا ایک جوہر کی کمیت خاص طور پر پروٹانوں اور نیوٹرانوں ہی سے جمع ہوتی ہے اس لئے ایک جوہر کے پروٹانوں اور نیوٹرانوں کی تعداد کا حاصل جمع اس جوہر کا کمیتی عدد کہلاتا ہے۔

تنہا جوہر بہت چھوٹا ہوتا ہے اور اس کی کمیت کی پیائش بہت مشکل ہوتی ہے، آپ بڑی اشیاء کی کمیت کو گرام یا کلوگرام میں معلوم کر لیتے ہیں۔ایک جوہر کی کمیت کو کمیت کی جوہری اکائی amu (Atomic Mass Unit) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کمیت کی ایک جوہری اکائی کا ربن -12 کے ایک جوہر کی 1/2 واں حصہ ہے، کاربن-12، کاربن کا ایک ہم جا ہے جس میں 6 پروٹان اور 6 نیوٹران ہوتے ہیں۔

نوٹ: جدید نظام میں ''amu'' کی علامت کا استعمال ہی نہیں ہوتا بلکہ اس کے بدلے 'u' کی علامت استعمال کی جاتی ہے جو Unified Atomic Mass کو ظاہر کرتا ہے ایک نیوٹران یا پروٹان کی کمیت تقریباً 1 amu ہے۔

### 7.1.1 اضافی جوہری کمیت (RAM)

چونکہ ایک جوہر بہت ہی چھوٹا ہوتا ہے براہ راست اس کی کمیت معلوم کرنا ناممکن ہے کیمیاء کے قدیم رہنماؤں کے ایک عنصر جوہری کمیت معلوم کرنے کے لئے دوسرے عنصر کے جوہری کمیت کا سہارا لیا۔وہ ان کمیتوں کے درمیان تعلق قائم کرنے کے لئے بیک وقت دو یا تین عنصر کو معیاری قرار دے کر اس کی جوہری کمیت کو متعین مقدار بناتے اور اسی کے نسبت سے بقیہ عناصر کے جوہروں کی متعلقہ کمیت معلوم کرتے اس طرح سے حاصل ہونے والی کمیت اضافی جوہری کمیت کہلاتی ہے، شروع میں ہائیڈروجن جے جوہر کو معیاری قرار دیا جاتا تھا اور دوسرے جوہروں کی کمیت کا موازنہ اسی سے کیا جاتا تھا کیونکہ ہائیڈروجن مختلف ہم جا کی شکل ($_1H^1$ , $_1H^2$ , $_1H^3$) میں پایا جاتا ہے، بعد میں ہائڈروجن کے بدلے میں آکسیجن کو معیاری مانا گیا، اب کاربن قیام پذیر ہم جا C-12 کو جس کی جوہری کمیت 12 ہے، ایک عنصر کی اضافی جوہری کمیت کی پیائش کے لئے معیاری قرار دے دیا گیا ہے۔

ایک عنصر کی اضافی جوہری کمیت، اس کے ہم جا (ایسوٹوپ) کی اوسط کمیت اور کاربن -12 کے جوہر کی کمیت کے 1/12 واں حصہ کی درمیانی نسبت ہے۔اس کو 'Ar' سے ظاہر کیا جاتا ہے، یہ معیاری جوہری وزن بھی کہلاتا ہے۔

### اضافی جوہری کمیت (Relative Atomic Mass)

$$(Ar) = \frac{\text{عنصر کے ہم جاؤں کی اوسط کمیت}}{\text{کاربن-12 کے جوہر کی کمیت کا } \frac{1}{12^{th}} \text{ واں حصہ}}$$

کمیتی طیف پیما (Mass Spectrometry) سے جوہری کمیت جانچے جانے والے جدید طریقوں میں C-12 ہی کو معیاری رکھا جاتا ہے۔اکثر عناصر کے لئے اضافی جوہری کمیت ایک صحیح عدد ہی ہوتا ہے، اگر نہ بھی ہو تو اسے درست (Rounded off) کر کے صحیح عدد بنالیا جاتا ہے تاکہ حسابات حل کرنے میں آسانی ہو۔جدول 7.1 میں دوری جدول کے چند عناصر اور ان کی Ar قیمتیں درج کی گئی ہیں۔



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:00:58 AM

جدول 7.1 عناصر کی اضافی جوہری کمیت (C-12 پیمانہ)

| عنصر | علامت | $A_r$ |
|---|---|---|
| ہائڈروجن | H | 1 |
| کاربن | C | 12 |
| نائٹروجن | N | 14 |
| آکسیجن | O | 16 |
| سوڈیم | Na | 23 |
| میگنیشیم | Mg | 24 |
| سلفر | S | 32 |

کیا تم جانتے ہو؟

اضافی جوہری کمیت ایک نسبت ہے، اسی لئے اس کی کوئی اکائی نہیں ہے۔ اگر ایک عنصر کی جوہری کمیت کو گرام میں ظاہر کیا جائے تو وہ گرام جوہری کمیت کہلائے گی۔

ہائیڈروجن کی گرام جوہری کمیت = 1 گرام

کاربن کی گرام جوہری کمیت = 12 گرام

نائٹروجن کی گرام جوہری کمیت = 14 گرام

آکسیجن کی گرام جوہری کمیت = 16 گرام

## 7.1.2 اوسط جوہری کمیت (AAM)

ایک عنصر کی جوہری کمیت کیسے معلوم کی جا سکتی ہے؟ یہ تھوڑا مشکل کام ہے۔ کیونکہ عام طور پر پائے جانے والے قدرتی عناصر ہم جاؤں کے مرکبات کے طور پر پائے جاتے ہیں جن میں سے ہر ایک کی اپنی الگ کمیت ہوتی ہے۔ لہذا ایسے ایسوٹوپ کے مرکبات کا لحاظ رکھتے ہوئے ایک عنصر کی کمیت محسوب کرنی چاہئے۔

**ایک عنصر کی اوسط جوہری کمیت، اس کے قدرتی ہم جاؤں کی کمیتوں کا وزن کیا گیا اوسط ہے۔**

مگر عنصر کے ایسوٹوپ کی اکثریت مختلف ہوتی ہے، لہذا جوہری کمیت محسوب کرتے وقت ان ہم جاؤں کی اکثریت کا بھی لحاظ رکھنا چاہئے، پھر وزن کی گئی اوسط سے آپ کا کیا مراد ہے؟ فرض کیجئے مرکب کے طور پر پایا جانے والا ایک عنصر کے ایک ہم جا کے 50% کی کمیت 90amu ہے اور دوسرے ہم جا کے 50% کی کمیت 10 amu ہو تو اس کی اوسط جوہری کمیت یوں محسوب کی جائے گی۔

اوسط جوہری کمیت =

(دوسرے ہم جا کی اکثریتی فیصد × دوسرے ہم جا کی کمیت) +

(پہلے ہم جا کی اکثریتی فیصد × پہلے ہم جا کی کمیت)

لہذا دئے گئے عنصر کے لئے اوسط جوہری کمیت

$$\text{اوسط جوہری کمیت} = (9 \times \frac{50}{100}) + (10 \times \frac{50}{100})$$

$$= 4.5 + 5 = 9.5 \text{ amu}$$

**نوٹ:** فیصد کے حسابات میں فیصدی اکثریت کو کسری اکثریت میں تبدیل کر دینا چاہئے۔ مثال کے طور پر 50%، 50/100 یا 0.50 میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ جیسا کہ اوپر کے مسئلے میں بتایا گیا ہے۔

دوری جدول میں دئے گئے، عناصر کی جوہری کمیتیں، اوسط جوہری کمیتیں ہیں کبھی کبھار، اوسط جوہری کمیتوں کی اوسط کو جوہری وزن کے لفظ سے بھی ظاہر کرتے ہیں، دوری جدول میں یہ مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ اکثر عناصر کی جوہری کمیتیں صحیح اعداد نہیں ہیں، مثلاً دوری جدول میں کاربن کی جوہری کمیت 12.01amu ہی بتائی گئی ہے اور نہ کہ 12.00amu۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب کاربن کی جوہری کمیت کی پیمائش کی جاتی ہے تو اس کے دونوں قدرتی ہم جا کاربن-12 اور کاربن-13، ان دونوں کی قدرتی اکثریت بالترتیب 98.90% اور 1.10% ہے۔ کاربن کی جوہری کمیت کی اوسط اس طرح محسوب کی جاتی ہے۔

کاربن کی اوسط جوہری کمیت

$$= (12 \times \frac{98.9}{100}) + (13 \times \frac{1.1}{100})$$

$$= (12 \times 0.989) + (13 \times 0.011)$$

$$= 11.868 + 0.143 = 12.011 \text{ amu}$$

اس لئے یہ سمجھنا ضروری ہے کہ جب کاربن کی جوہری کمیت کی مقدار 12amu بتائی جاتی ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ کاربن کے ایسوٹوپ کی اوسط جوہری کمیت ہے اور یہ کاربن کے انفرادی جوہر کی کمیت نہیں ہے۔



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:00:59 AM

جدول 7.2 چند عناصر کی جوہری کمیت

| جوہری عدد | نام | علامت | جوہری کمیت |
|---|---|---|---|
| 1 | Hydrogen | H | 1.008 |
| 2 | Helium | He | 4.003 |
| 3 | Lithium | Li | 6.941 |
| 4 | Beryllium | Be | 9.012 |
| 5 | Boron | B | 10.811 |

### اوسط جوہری کمیت معلوم کرنا (حل شدہ مثالیں)

مثال 1:

قشرِ ارض اور انسانی جسم دونوں جگہ کثیر مقدار میں پایا جانے والا عنصر آکسیجن ہے۔قدرت میں یہ تین قیام پذیر ہم جاؤں کے مرکب کے طور پر پایا جاتا ہے۔ جیسا کہ جدول 7.3 میں بتایا گیا ہے۔

جدول 7.3 آکسیجن کے ہم جا (Isotopes)

| ہم جا | کمیت | اکثریتی فیصد |
|---|---|---|
| $_8O^{16}$ | 15.9949 | 99.757 |
| $_8O^{17}$ | 16.9991 | 0.038 |
| $_8O^{18}$ | 17.9992 | 0.205 |

آکسیجن کی جوہری کمیت = (15.9949×0.99757)+(6.9991×0.00038)
+(17.9992×0.00205)
= 15 999 amu

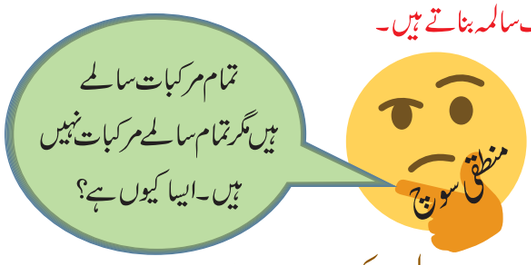
مثال 2 :

بوران قدرتی طور پر بوران-10 (5 پروٹان+5 نیوٹران) اور بوران-11 (5 پروٹان+6 نیوٹران) نامی ہم جاؤں کے مرکب کے طور پر پایا جاتا ہے۔B-10 کا اکثریتی فیصد 20% ہے جب کہ B-11 کا اکثریتی فیصد 80% ہے تو پھر بوران کی جوہری کمیت اس طرح معلوم کی جائے گی۔

$$\text{بوران کی جوہری کمیت} = \left(10 \times \frac{20}{100}\right) + \left(11 \times \frac{80}{100}\right)$$
$$= (10 \times 0.20) + (11 \times 0.80)$$
$$= 2 + 8.8$$
$$= 10.8 \text{ amu}$$

## 7.2 سالمہ اور سالمی کمیت

سوائے جامد گیسوں (Noble gases) کے، اکثر عناصر کے جوہر اپنے آپ سے یا دوسرے عناصر کے جوہروں سے جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں، یہ سالمہ کہلاتا ہے، دو یا دو سے زیادہ عناصر مضبوط کیمیائی قوت کشش یعنی کیمیائی بندش کے ذریعہ آپس میں جم کر ایک سالمہ بناتے ہیں۔




### 7.2.1 سالموں کی جماعت بندی

ایک سالمہ یا تو ایک ہی عنصر کے جوہر رکھتا ہے یا مستقل تناسبی کلیہ (Law of Definite Proportions) کے تحت دو یا دو سے زیادہ عناصر کے جوہروں سے ایک متعین نسبت میں جڑا ہوتا ہے، لہذا سالمہ یا تو ایک عنصر ہوتا ہے یا ایک مرکب ہوتا ہے۔اگر سالمہ ایک ہی قسم کے جوہروں سے بنا ہو تو پھر وہ ہم جوہری سالمہ (Homo Atomic Molecule) کہلاتا ہے۔

اگر سالمہ مختلف جوہروں سے بنا ہو تو وہ ایک دِگر جوہری سالمہ (Hetero Atomic Molecule) ہے، سالمے میں موجود جوہروں کی تعداد جوہریت (Atomicity) کہلاتی ہے۔

جدول 7.4 سالموں کی جماعت بندی

| نام | موجود جوہروں کی تعداد | جوہریت |
|---|---|---|
| یک جوہری | 1 | 1 |
| دو جوہری | 2 | 2 |
| سہ جوہری | 3 | 3 |
| کثیر جوہری | >3 | >3 |

آیئے ہم آکسیجن پر غور کریں، آکسیجن گیس دو بہروپی قسموں (Allotropic forms) میں پائی جاتی ہے، آکسیجن ($O_2$) اور اوزون ($O_3$)۔آکسیجن کے سالمے میں آکسیجن کے دو جوہر پائے جاتے ہیں، اس لئے اس کی جوہریت 2 ہے۔چونکہ دونوں جوہر ایک جیسے ہیں آکسیجن ایک ہم دو جوہری سالمہ ہے دوسرے عناصر جو دو



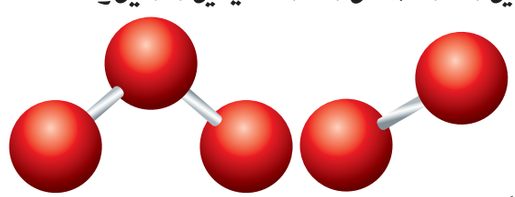
7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:03 AM

## کارروائی 7.1

مناسب قیمتوں / اصطلاحات کو پر کر کے جدول کو مکمل کیجئے۔

| عنصر | پروٹانوں کی تعداد | نیوٹرانوں کی تعداد | کمیتی عدد | قیام پذیر ایسوٹوپ | جوہری کمیت (amu) |
|---|---|---|---|---|---|
| | 7 | | | N-14 (99.6 %) | |
| | | 8 | | N-15 (0.4 %) | |
| سلفر | **14** | | **28** | **S-28 (92.2 %)** | |
| | **14** | | | **S-29 (4.7 %)** | |
| | | **16** | | **S-30 (3.1 %)** | |
| | 17 | | | Cl-35 (75 %) | |
| | 17 | | | Cl-37 (25 %) | |

جوہری سالمہ کے طور پر پائے جاتے ہیں وہ ہائیڈروجن ($H_2$)، نائٹروجن($N_2$) اور لونجن (Halogens) فلورین($F_2$)، کلورین($Cl_2$)، برومین($Br_2$) اورایوڈین($I_2$)ہیں۔

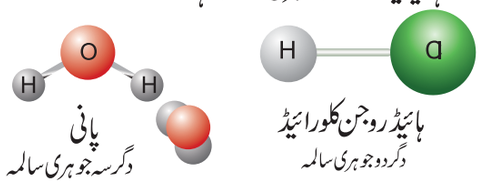


آکسیجن (ہم دوجوہری سالمہ) اوزون (ہم سہ جوہری سالمہ)

خاکہ 7.1 ہم جوہری سالمے

اوزون($O_3$) کے سالمے میں آکسیجن کے تین جوہر پائے جاتے ہیں ،اس لئے ہم **سہ جوہری سالمہ** کہلاتا ہے۔اگر ایک سالمہ میں تین سے زیادہ جوہر پائے جاتے ہوں تو وہ **کثیر جوہری سالمہ** (Poly Atomic molecule) کہلاتا ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ پر غور کیجئے۔اس میں دو جوہر ہوتے ہیں مگر مختلف عناصر سے ہیں۔ہائیڈروجن اور کلورین۔اس لئے اس کی جوہریت 2 ہے۔یہ ایک دگر دو جوہری سالمہ ہے اسی طرح پانی میں دو ہائیڈروجن کے جوہر اور آکسیجن کا ایک جوہر موجود ہیں۔لہذا جوہریت 3 ہے یہ ایک دگر سہ جوہری سالمہ ہے۔




ہائیڈروجن کلورائیڈ
دگر دو جوہری سالمہ

پانی
دگر سہ جوہری سالمہ

خاکہ 7.2 دگر جوہری سالمے

## کارروائی 7.2

ذیل کے سالموں کو ان کی جوہریت کی بنیاد پر جماعت بندی کیجئے اور جدول میں بھرتی کیجئے۔

فلورین ($F_2$)،کاربن ڈئی آکسائڈ ($CO_2$)، فاسفورس($P_4$)، سلفر($S_8$)،امونیا($NH_3$)،ہائیڈروجن ایوڈائڈ (HI)،سلفیورک ترشہ($H_2SO_4$)، میتھین ($CH_4$)،گلوکوز($C_6H_{12}O_6$)، کاربن مونا کسائیڈ(CO)

| سالمہ | دوجوہری | سہ جوہری | کثیر جوہری |
|---|---|---|---|
| ہم جوہری | | | |
| دِگر جوہری | | | |

### 7.2.2 اضافی سالمی کمیت (RMM)

چونکہ سالمے جوہروں سے بنے ہوتے ہیں، وہ بھی ان کی خاص کمیت رکھتے ہیں۔ایک عنصر یا مرکب کے سالمے کی کمیت C-12 پیمانے سے معلوم کی جاتی ہے۔لہذا وہ **اضافی سالماتی کمیت** کہلاتی ہے۔

**ایک سالمے کی اضافی سالمی کمیت، شئے کے ایک سالمے کی کمیت اور کاربن -12 کے ایک جوہر کی کمیت کا 1/12 ویں حصہ کی درمیانی نسبت ہے۔**



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:03 AM

کیا تم جانتے ہو؟

اضافی سالماتی کمیت صرف ایک نسبت ہے۔لہذا اس کی کوئی اکائی نہیں ہوتی، اگر ایک مرکب کی سالماتی کمیت کو گرام میں ظاہر کیا جائے تو وہ گرام سالمی کمیت کہلاتی ہے۔

پانی کی گرام سالماتی کمیت = 18 گرام
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی گرام سالماتی کمیت = 44 گرام
امونیا کی گرام سالمی کمیت = 17 گرام
HCl کی گرام سالماتی کمیت = 36.5 گرام

ایک سالمے میں موجود تمام جوہروں کی اضافی جوہری کمیتوں کو آپس میں جمع کر کے اضافی سالماتی کمیت حاصل کی جاتی ہے۔

**اضافی سالماتی کمیت معلوم کرنا: حل شدہ مثالیں:**

**مثال 1:** سلفیورک ترشہ ($H_2SO_4$) کی اضافی سالماتی کمیت یوں محسوب کی جاتی ہے۔سلفیورک ترشہ میں ہائیڈروجن کے دو جوہر، سلفر کا ایک جوہر اور آکسیجن کے 4 جوہر ہوتے ہیں۔ لہٰذا

= سلفیورک ترشہ کی اضافی سالماتی کمیت
(آکسیجن کی کمیت × 4) + (سلفر کی کمیت × 1) +
(ہائیڈروجن کی کمیت × 2)

$= (2\times1)+(1\times32)+(4\times16) = 98$

اس کا مطلب یہ ہے کہ سلفیورک ترشے کا ایک سالمہ کاربن-12 کی کمیت کے 1/12 ویں حصہ سے 98 گنا وزن دار ہوتا ہے۔

**مثال 2:** پانی ($H_2O$) کی اضافی سالماتی کمیت اس طرح محسوب کی جاتی ہے: ہائیڈروجن کے دو جوہر اور آکسیجن کے ایک جوہر سے پانی کا ایک سالمہ بنا ہے۔اس لئے

= پانی کی اضافی سالماتی کمیت
(آکسیجن کی کمیت×1)+(ہائیڈروجن کی کمیت×2)

$=(2\times1)+(1\times16)=18$

اس کا مطلب یہ ہے کہ پانی کا ایک سالمہ کاربن-12 کی کمیت کے 1/12 ویں حصہ سے 18 گنا وزن دار ہوتا ہے۔

## 7.3 جوہروں اور سالموں کے درمیان فرق

حالانکہ جوہر ہی سالموں کے بنیادی اجزاء ہیں، پھر بھی وہ کئی لحاظ سے سالموں سے مختلف ہوتے ہیں۔ان کے درمیان پائے جانے والے اہم فرق کو جدول 7.5 میں پیش کیا گیا ہے۔

جدول 7.5 جوہروں اور سالموں کے درمیان فرق

| جوہر | سالمے |
|---|---|
| جوہر ایک عنصر کا سب سے چھوٹا ذرہ ہے۔ | سالمہ ایک عنصر یا ایک مرکب کا سب سے چھوٹا ذرہ ہے۔ |
| جامد گیس میں موجود جوہر کے علاوہ کوئی جوہر آزاد نہیں ہوتا۔ | سالمے آزادانہ طور پر پائے جاتے ہیں۔ |
| چند جامد گیسوں کے علاوہ دوسرے جوہر اعلی تعامل پذیر ہوتے ہیں۔ | سالمے کم تعامل پذیر ہوتے ہیں۔ |
| جوہر کی کوئی کیمیائی بندش نہیں ہوتی۔ | سالمے میں موجود جوہر کیمیائی بندش کے ذریعہ جڑے ہوتے ہیں |

## 7.4 مول کا تصور (Mole Concept)

اب تک ہم مادّے کو اس کے انفرادی جوہر اور سالمے کے لحاظ سے معلوم کر رہے تھے، جوہری کمیتی اکائیاں، عناصر کی کمیتوں کے لئے ایک تعلقی پیمانہ فراہم کرتے ہیں، چونکہ جوہر بہت ہی کم کمیت رکھتے ہیں، ان کی کمیت کی پیمائش کے لئے (amu اکائیوں میں) کوئی آلہ بنایا نہیں جاسکا۔عملی طور پر ہم کلاں بینی نمونے (Macroscopic Sample) جس میں بہت سے جوہر پائے جاتے ہیں، ان کو استعمال کر کے یہ کمیت معلوم کرتے ہیں۔لہذا بہت زیادہ تعداد کے جوہروں کو ظاہر کرنے لئے کسی خاص اکائی کا استعمال کرنا بہتر معلوم ہوتا ہے۔اشیاء کی تعداد کو اکائی میں ظاہر کرنے کا تصور، نیا نہیں ہے، مثال کے طور پر جوڑی (دو اشیاء) اور درجن (12 اشیاء) کی مشہور اکائیاں ہیں۔ کیمیاء دانوں نے مول کی اکائی سے جوہر اور سالموں کی پیمائش کی تھی۔ لہذا اب آپ سمجھ سکتے ہیں کہ 'مول' کی اکائی ذرات کے تعداد کو ظاہر کرتی ہے۔



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:04 AM

مول SI نظام میں موجود اکائیوں میں سے ہے۔ **ایک مول شئے** کی وہ مقدار ہے جس میں اتنے بنیادی اجزاء (جوہر، سالمے یا دوسرے ذرات) ہوتے ہیں جتنے جوہر کاربن-12 کے ہم جا کے 12 گرام (0.012kg) میں موجود ہوتے ہیں۔ کاربن-12 کے 12 گرام میں موجود جوہروں کی تعداد، تجرباتی طور پر تعین کی گئی ہے۔ یہ **اووگیڈرو عدد (NA)** (Avogadro's Number) کہلاتا ہے۔ یہ نام اس کی اہمیت بتلانے والے، اٹلی کے ایک سائنس دان امیڈو اووگیڈرو، (Amedo Avogadro) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ اس کی قیمت $6.023\times10^{23}$ ہے۔ اس لئے کہ شئے کے ایک مول میں $6.023\times10^{23}$ اجزاء ہوتے ہیں۔ لہذا آکسیجن کے 5 مول میں $5 \times 6.023\times10^{23}$ سالمے ہوں گے۔

**مول کا تصور** : مول کو عددی اکائی کے طور پر استعمال کر کے مادّہ کی کثیر مقدار میں موجود اکائی ذرات کی کمیت اور حجم کو ظاہر کرنے کے لئے ذرات کے مجموعے کا مطالعہ **مول کا تصور** (Mole Concept) کہلاتا ہے۔

ایک شئے کی مول کی تعداد موجود اطلاعات کے لحاظ سے کئی طریقوں سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

- ❖ سالموں کے مول کی تعداد
- ❖ جوہروں کے مول کی تعداد
- ❖ ایک گیس کے مول کی تعداد

(معیاری مولار حجم، STP پر 22.4 لیٹر ہے)

- ❖ روانوں کے مول کی تعداد۔

**نوٹ** : STP کا مطلب Standard Temperature and Pressure ہے یعنی معیاری تپش اور دباؤ (273.15K ,1 atm).

### جوہروں کا مول (Mole of Atoms)

کسی عنصر کے ایک مول میں $6.023\text{x}10^{23}$ جوہر موجود ہوتے ہیں اور وہ اس کی گرام جوہری کمیت کے برابر ہوتی ہے۔

یعنی ایک مول آکسیجن میں آکسیجن کے $6.023\text{x}10^{23}$ جوہر ہوتے ہیں اور اس کی گرام جوہری کمیت 16 گرام ہے۔

### سالموں کا مول (Mole of Molecules)

مادّہ کے ایک مول میں $6.023\text{x}10^{23}$ سالمے موجود ہوتے ہیں اور وہ اس کی گرام سالماتی کمیت کے برابر ہوتی ہے۔

یعنی آکسیجن کے ایک مول میں $6.023\times10^{23}$ سالمے ہوتے ہیں اور اس کی گرام سالمی کمیت 32 گرام ہے۔

### مولار حجم (Molar Volume)

STP پر کوئی گیس کا ایک مول 22.4 لیٹر یا 22400 ملی لیٹر جگہ گھیرتا ہے۔ یہ حجم مولار حجم کہلاتا ہے۔

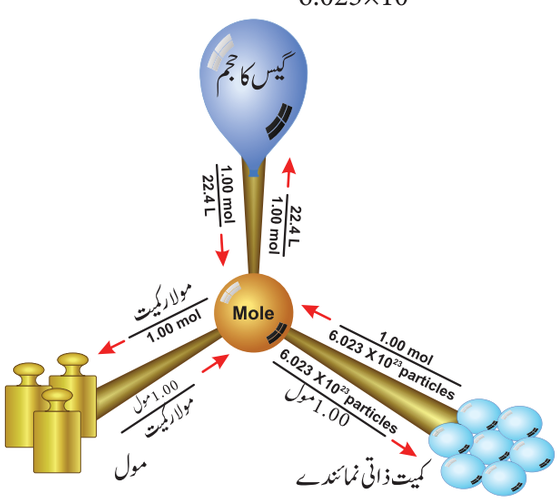
### مختلف طریقوں سے ''مول'' کی تعداد معلوم کرنا:

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$$

$$= \frac{\text{کمیت}}{\text{سالماتی کمیت}}$$

$$= \frac{\text{جوہروں کی تعداد}}{6.023\times10^{23}}$$

$$= \frac{\text{سالموں کی تعداد}}{6.023\times10^{23}}$$




خاکہ 7.3 مول کا تصور

## 7.5 فی صد ترکیب (Percentage Composition)

اب تک ہم نے معلوم کیا کہ ایک دی گئی شئے میں اجزاء کی کتنی مقدار پائی جاتی ہے۔ لیکن اکثر مرتبہ ایک مرکب میں موجود ایک خاص عنصر کے فیصد کی معلومات درکار ہوتی ہے۔

ایک مرکب کا فی صد ترکیب، 100 گرام مرکب میں موجود ہر عنصر کی کمیت کو ظاہر کرتی ہے۔

آیئے ہم ہائیڈروجن اور آکسیجن کے فی صد ترکیب کو پانی $H_2O$ کی مثال کے ذریعہ سمجھیں۔



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:05 AM

ذیل کے ضابطے کے ذریعہ فیصد ترکیب معلوم کی جاسکتی ہے۔

$$\text{ایک عنصر کا کمیتی فیصد} = \frac{\text{مرکب میں موجود اس عنصر کی کمیت}}{\text{مرکب کی مولار کمیت}} \times 100$$

اب،

$H_2O$ کی مولار کمیت $= 2(1) + 16$

$= 18\ g$

ہائیڈروجن کا فیصد ترکیب $= \frac{2}{18} \times 100$

$= 11.11\ \%$

آکسیجن کا کمیتی فیصد ترکیب $= \frac{16}{18} \times 100$

$= 88.89\ \%$

یہ فی صد ترکیب، تجرباتی ضابطہ (Emperical Formula) اور سالماتی ضابطہ معلوم کرنے میں مدد کرتا ہے۔

**مثال 1:** میتھین ($CH_4$) کا کمیتی فیصد ترکیب معلوم کیجئے۔

$CH_4$ کی مولار کمیت $= 12 + 4$

$= 16\ g$

کاربن کا % ترکیب $= \frac{12}{16} \times 100$

$= 75\ \%$

ہائیڈروجن کا % ترکیب $= \frac{4}{16} \times 100$

$= 25\ \%$

## 7.6 اووگیڈرو کا نظریہ

1811ء میں اووگیڈرو نے مختلف حالات میں گیسوں کے مساوی حجموں میں موجود سالموں کی تعداد کے درمیانی تعلق پر ایک نظریہ پیش کیا.

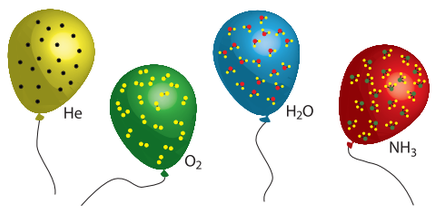
اووگیڈرو کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ **یکساں تپش اور دباؤ پر مساوی حجموں کی تمام گیسیں، سالموں کی مساوی تعداد رکھتے ہیں۔**

اس کا مطلب یہ ہے کہ کسی دی گئی گیس کا حجم اس میں موجود سالموں کی تعداد کے تناسب میں ہونا چاہئے ،اگر ''V'' حجم ہو اور ''n'' ایک گیس کے سالموں کی تعداد ہو تو حسابی طور پر اووگیڈرو کلیہ کو اس طرح ظاہر کریں گے۔

$$V \propto n$$

$$V = \text{مستقلہ} \times n$$

لہذا ہائیڈروجن کے ایک لیٹر ($1\ dm^3$) میں سالموں کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ آکسیجن کے ایک لیٹر میں ہوتی ہے، یعنی گیس کا حجم گیس کے سالموں کی تعداد کے راست تناسب میں ہوتا ہے۔




خاکہ 7.4 اووگیڈرو کا نظریہ

**وضاحت :** آیئے ہم ہائیڈروجن اور کلورین کو ملا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس بنانے والی تعامل پر غور کریں۔

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

2 حجمیں ← 1 حجم + 1 حجم

اووگیڈرو کے کلیے کے تحت کسی گیس کا ایک حجم، سالموں کی 'n' تعداد سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔

2n سالمے ← n سالمے + n سالمے

اگر $n = 1$ ہو تو

2 سالمے ← 1 سالمہ + 1 سالمہ

1 سالمہ ← ½ سالمہ + ½ سالمہ

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ایک سالمہ ہائیڈروجن کا ½ سالمہ اور کلورین کا ½ سالمہ سے بنا ہوا ہے۔ لہذا سالموں کو مزید تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یہ کلیہ ڈالٹن کے جوہری نظریے کے ماتحت ہے۔

### کارروائی 7.3

یکساں تپش اور دباؤ پر، اگر آپ تین لیٹر $O_2$ لیٹر، 5 لیٹر $Cl_2$ اور 6 لیٹر $H_2$ جمع کرتے ہیں، تو

(i) سالموں کی سب سے زیادہ تعداد کس میں ہوگی؟

(ii) سالموں کی سب سے کم تعداد کس میں ہوگی؟



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:06 AM

## 7.7 اووگیڈرو کے کلیے کے استعمالات

- یہ گے۔لوساک (Gay - lussac) کے کلیے کی وضاحت کرتا ہے۔
- یہ گیسوں کی جوہریت متعین کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- اس کلیے کی مدد سے گیسوں کا سالماتی ضابطہ اخذ کیا جاسکتا ہے۔
- یہ سالماتی کمیت اور بخاراتی کثافت کے درمیان تعلق قائم کرتا ہے
- یہ تمام گیسوں کا گرام مولار حجم متعین کرنے میں مدد کرتا ہے۔

## 7.8 بخاراتی کثافت (Vapour Density) اور اضافی سالمی کمیت (RMM) کا باہمی تعلق:

### i۔ اضافی سالمی کمیت (ہائڈروجن کا پیمانہ)

ایک گیس کی اضافی سالماتی کمیت، گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت سے ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت کی نسبت ہے

### ii۔ بخاراتی کثافت (vapour density)

کسی مخصوص تپش اور دباؤ پر کسی گیس یا بخارات کے کچھ حجم کی کمیت اور اسی حجم کے ہائڈروجن کی کمیت کی نسبت ہے۔

بخاراتی کثافت V.D =

$$\frac{\text{STP پر گیس یا بخارات کے دیے گئے حجم کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے مساوی حجم کی کمیت}}$$

اووگیڈرو کے کلیے کے تحت تمام گیسوں کی مساوی حجمیں مساوی تعداد کے سالمے رکھتے ہیں، لہذا اگر ایک حجم میں موجود سالموں کی تعداد 'n' ہو تو پھر

STP پر بخاراتی کثافت V.D =

$$\frac{\text{STP پر گیس یا بخارات کے 'n' سالموں کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے 'n' سالموں کی کمیت}}$$

n کو منسوخ کرنے پر

$$V.D = \frac{\text{STP پر گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے ایک سالمے کی کمیت}}$$

چونکہ ہائیڈروجن کا سالمہ دو جوہری ہوتا ہے۔

$$V.D = \frac{\text{STP پر گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے دو جوہروں کی کمیت}}$$

جب آپ بخاراتی کثافت کے ضابطے کو اضافی سالماتی کمیت سے موازنہ کرتے ہیں تو وہ اس طرح ظاہر کئے جاسکتے ہیں۔

$$V.D = \frac{\text{STP پر ایک گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت} \times 2}$$

(مساوات 7.1)

اضافی سالمی کمیت (ہائڈروجن کا پیمانہ) =

$$\frac{\text{STP پر ایک گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت}}{\text{ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت}}$$

(مساوات 7.2)

لہذا آپ مساوات 7.2 کو مساوات 7.1 میں حل کرسکتے ہیں اور ذیل کا ضابطہ حاصل کرسکتے ہیں۔

$$V.D = \frac{\text{اضافی سالماتی کمیت}}{2}$$

ترچھی ضرب (Cross Multiplication) سے آپ حاصل کرسکتے ہیں

ایک گیس کی اضافی سالماتی کمیت = بخاراتی کثافت $\times$ 2

(یا)

بخاراتی کثافت $\times$ 2 = اضافی سالماتی کمیت

## 7.9 حل شدہ مسئلے

### 1۔ مولار کمیت معلوم کرنا

مندرجہ ذیل کی گرام مولار کمیت معلوم کیجئے

$H_2O$ (1) $CO_2$ (2) $Ca_3(PO_4)_2$ (3)

**حل 1۔ $H_2O$**

ہائیڈروجن کی جوہری کمیت، 1 = 2 آکسیجن کی جوہری کمیت، 16 =



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:06 AM

$H_2O$ کی گرام مولار کمیت $= (2\times1)+(16\times1)$

$= 2+16=18$ g

2۔ $CO_2$ :

کاربن کی جوہری کمیت $=12$، آکسیجن کی جوہری کمیت $=16$

$CO_2$ کی گرام مولار کمیت $= (1\times12)+(16\times2)$

$= 12+32 = 44$ g

3۔ $Ca_3(PO_4)_2$ :

جوہری کمیتیں، $Ca=40$، $P=30$، $O=16$

$Ca_3(PO_4)_2$ کی گرام مولار کمیت

$= (40\times3)+[30+(16\times4)]\times2$

$= 120+188 = 308$ گرام

## II۔ کمیت اور حجم میں سے مول کی تعداد معلوم کرنا :

1) 46 گرام سوڈیم میں موجود مول کی تعداد معلوم کیجئے۔

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{عنصر کی کمیت}}{\text{عنصر کی جوہری کمیت}}$$

$= 46/23 = 2$ مول

2) S.T.P پر آکسیجن کے 5.6 لیٹر میں مول کی تعداد معلوم کیجئے۔

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{S.T.P پر آکسیجن کا دیا گیا حجم}}{\text{S.T.P پر مولار حجم}}$$

$$\text{آکسیجن کے مول کی تعداد} = \frac{5.6}{22.4} = 0.25 \text{ مول}$$

3) اس نمونے کی مول کی تعداد معلوم کیجئے، جس میں لوہے کے $12.04\times10^{23}$ جوہر پائے جاتے ہیں۔

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{لوہے کے جوہروں کی تعداد}}{\text{اووگیڈرو عدد}}$$

$$= \frac{12.046\times10^{23}}{6.023\times10^{23}} = \text{لوہے کے 2 مول}$$

## III۔ مول سے کمیت دریافت کرنا۔

مندرجہ ذیل کی کمیت معلوم کیجئے

1) الومینیم کے 0.3 مول (الومینیم کی جوہری کمیت 27 ہے)

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{Al کی کمیت}}{\text{Al کی جوہری کمیت}}$$

کمیت $=$ جوہری کمیت $\times$ مول کی تعداد

الومینیم کی کمیت $= 0.3\times27 = 8.1$ گرام

2) S.T.P پر 2.24 لیٹر کی $SO_2$ گیس

$SO_2$ کی سالماتی کمیت $=32+(16\times2)=32+32=64$

$$SO_2 \text{ کی مول کی تعداد} = \frac{SO_2 \text{ پر S.T.P کا دیا گیا حجم}}{SO_2 \text{ پر S.T.P کا مولار حجم}}$$

$$SO_2 \text{ کی مول کی تعداد} = \frac{2.24}{22.4} = 0.1 \text{ مول}$$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{کمیت}}{\text{سالماتی کمیت}}$$

کمیت $=$ مول کی تعداد $\times$ سالماتی کمیت

کمیت $= 0.1\times64$

$SO_2$ کی کمیت $= 6.4$ گرام

3) پانی کے $1.51\times10^{23}$ سالمے:

$H_2O$ کی سالماتی کمیت $=18$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{پانی کے سالموں کی تعداد}}{\text{اووگیڈرو عدد}}$$

$$= \frac{1.51\times10^{23}}{6.023\times10^{23}} = ¼ = 0.25\text{mole}$$

$$\text{مول کی تعداد} = \frac{\text{کمیت}}{\text{سالماتی کمیت}}$$

$$0.25 = \frac{\text{کمیت}}{18}$$

کمیت $= 0.25\times18 = 4.5$ گرام

4) گلوکوز کے $5\times10^{23}$ سالمے :

گلوکوز کی سالماتی کمیت $=180$

$$\text{گلوکوز کی کمیت} = \frac{\text{ذرات کی تعداد} \times \text{سالماتی کمیت}}{\text{اووگیڈرو عدد}}$$



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:07 AM

$= \frac{(180\times5\times10^{23})}{6.023\times10^{23}} = 149.43$ گرام

## IV۔ جوہری یا سالموں کی تعداد کی بنیاد پر حسابات:

1) 11.2 لیٹر $CO_2$ پر S.T.P میں موجود سالموں کی تعداد معلوم کیجئے

$CO_2$ کے مول کی تعداد $= \frac{\text{S.T.P پر حجم}}{\text{مولار حجم}} = \frac{11.2}{22.4}$

$= 0.5$ مول

$CO_2$ کے سالموں کی تعداد = $CO_2$ کے مول کی تعداد × اووگیڈرو عدد

$= 0.5\times6.023\times10^{23} = 3.011\times10^{23}$

2) ایک گرام سونے میں موجود جوہروں کی تعداد معلوم کیجئے۔
(Au کی جوہری کمیت 198 ہے)

Au کے جوہروں کی تعداد $= \frac{\text{اووگیڈرو عدد} \times \text{Au کی کمیت}}{\text{Au کی جوہری کمیت}}$

Au کے جوہروں کی تعداد $= \frac{1}{198}\times6.023\times10^{23}$

Au کے جوہروں کی تعداد $= 3.042\times10^{21}$ گرام

3) 54 گرام پانی میں موجود سالموں کی تعداد معلوم کیجئے:۔

سالموں کی تعداد $= \frac{\text{دی گئی کمیت} \times \text{اووگیڈرو عدد}}{\text{گرام سالماتی کمیت}}$

پانی کے سالموں کی تعداد $= 6.023\times10^{23}\times54=18.069\times10^{23}$ سالمے

4) $CO_2$ کے 5 مول میں موجود آکسیجن اور کاربن کے جوہروں کی تعداد معلوم کیجئے۔

- $CO_2$ کے 1 مول میں موجود آکسیجن کے 2 مول ہوتے ہیں۔
- $CO_2$ کے 5 مول میں آکسیجن کے 10 مول ہوتے ہیں۔

اووگیڈرو عدد × آکسیجن کے مول کی تعداد = آکسیجن کے جوہروں کی تعداد

آکسیجن کے جوہر $=10\times6.023\times10^{23}=6.023\times10^{24}$

- $CO_2$ کے 1 مول میں کاربن کا 1 مول ہوتا ہے۔
- $CO_2$ کے 5 مول میں کاربن کے 5 مول ہوتے ہیں۔

اووگیڈرو عدد × کاربن کے مول کی تعداد = کاربن کے جوہروں کی تعداد

$=5\times6.023\times10^{23}$

کاربن کے جوہر $=3.011\times10^{24}$

## V۔ مولار حجم کی بنیاد پر حسابات:۔

ان سے گھیرا ہوا حجم معلوم کیجئے۔

1) S.T.P پر 2.5 مول $CO_2$

$CO_2$ کے مول کی تعداد $= \frac{\text{S.T.P پر دیا گیا حجم}}{\text{S.T.P پر مولار حجم}}$

2.5 مول $CO_2$ کے $= \frac{\text{S.T.P پر } CO_2 \text{ کا حجم}}{22.4}$

S.T.P پر $CO_2$ کا حجم $= 22.4\times2.5 = 56$ لیٹر

2) امونیا گیس کے $3.011\times10^{23}$ سالمے

مول کی تعداد $= \frac{\text{سالموں کی تعداد}}{\text{اووگیڈرو عدد}} = \frac{3.011\times10^{23}}{6.023\times10^{23}}$

$= 0.5$ mole

$NH_3$ سے گھیرا گیا حجم = مولار حجم × مول کی تعداد

$= 0.5\times22.4 = 11.2$ لیٹر

S.T.P پر $NH_3$ سے گھیرا گیا حجم = 11.2 لیٹر

3) 14 گرام نائٹروجن گیس:

مول کی تعداد $= 14/28$

$= 0.5$ مول

S.T.P پر $N_2$ سے گھیرا گیا حجم

$=$ مولار حجم × مول کی تعداد

$= 0.5\times22.4$

$= 11.2$ لیٹر



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:07 AM

## VI. % ترکیب کی بنیاد پر حسابات:

$H_2SO_4$ میں S کا % معلوم کیجئے۔

$H_2SO_4$ کی مولار کمیت $=(1\times2)+(32\times1)+(16\times4)$

$= 2+32+64$

$= 98\ g$

$H_2SO_4$ کی مولار کمیت $= \frac{\text{سلفر کی کمیت}}{H_2SO_4 \text{ کی مولار کمیت}} \times 100$

$= \frac{32}{98} \times 100 = 32.65\%$

### نکات برائے یادداشت

- ایک عنصر کی دو یا دو سے زیادہ شکلیں جن کے جوہری عدد یکساں ہو مگر کمیتی عدد مختلف ہو، ہم جا یا ایسوٹوپ کہلاتے ہیں.
  $(_{17}Cl^{37}, _{17}Cl^{35})$
- مختلف عنااصر کے جوہر جن کے کمیتی عدد یکساں ہو مگر جوہری عدد مختلف ہو ایسوبار کہلاتے ہیں۔ $(_{20}Ca^{40}, _{18}Ar^{40})$
- مختلف عناصر کے جوہر جن کی نیوٹران کی تعداد یکساں ہو مگر جوہری عدد اور کمیتی عدد مختلف ہو، ایسوٹونس کہلاتے ہیں $(_7N^{14}, _6C^{13})$
- ایک عنصر کی اضافی جوہری کمیت، عنصر کے ایک جوہر کی کمیت کاربن-12 کے جوہر کی کمیت کے 1/2 واں حصے کی نسبت ہے۔
- ایک عنصر کی اوسط جوہری کمیت، زمین پر موجود اس کے ہر ایسوٹوپ کی اکثریت سے ضرب کر کے جمع کر کے حاصل کی جاتی ہے۔
- ایک سالمے کی اضافی سالمی کمیت شئے کے ایک سالمے کی کمیت ہے کاربن-12 کے جوہر کی کمیت کے 1/12 واں حصے کی نسبت ہے.
- اووگیڈرو کا کلیہ سے بیان کرتا ہے کہ تپش اور دباؤ کے ایک جیسی حالات میں تمام گیسوں کے مساوی حجم، سالموں کی مساوی تعداد رکھتے ہیں۔
- ایک گیس یا بخارات کے ایک سالمے کی کمیت سے ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی کمیت کی نسبت بخاراتی کثافت کہلاتی ہے۔

$\frac{\text{سالماتی کمیت}}{\text{جوہری کمیت}}$ = ایک یک جوہری عنصر کی جوہریت

بخاراتی کثافت $\times 2$ = سالماتی کمیت

T97QU

## نصابی مشق

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے:۔

1) ذیل میں سے کس کی کمیت سب سے کم ہے؟

(a) ہیلیم کے $6.023\times10^{23}$ جوہر (b) He کا ایک جوہر

(c) He کے 2 گرام (d) He کے جوہروں کا 1 مول

2) ذیل میں کونسا سہ جوہری سالمہ ہے؟

(a) گلوکوز (b) ہیلیم

(c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) ہائیڈروجن

3) S.T.P پر 4.4 گرام $CO_2$ سے گھیرا جانے والا حجم

(a) 22.4 لیٹر (b) 2.24 لیٹر

(c) 0.24 لیٹر (d) 0.1 لیٹر

4) ایک مول نائٹروجن کے جوہروں کی کمیت

(a) 28 amu (b) 14 amu

(c) 28 گرام (d) 14 گرام

5) ذیل میں کونسا ایک amu کو ظاہر کرتا ہے؟

(a) C-12 جوہری کمیت

(b) ہائیڈروجن کے ایک جوہری کمیت

(c) C-12 کے جوہر کی کمیت کا 1/12 واں حصہ

(d) O-16 کی کمیت



7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:08 AM

6) ذیل میں سے کونسا بیان غلط ہے؟

(a) ایک گرام C-12 میں اووگیڈرو تعداد کے جوہر ہیں

(b) ایک مول آکسیجن گیس میں اووگیڈرو تعداد کے سالمے ہیں

(c) ایک مول ہائیڈروجن گیس میں اووگیڈرو تعداد کے جوہر ہیں

(d) ایک مول الکٹرانوں سے مراد $6.023\times10^{23}$ الکٹران

7) S.T.P پر ایک دوجوہری گیس کے ایک مول سے گھرے جانے والے ہیں۔

(a) 11.2 لیٹر (b) 5.6 لیٹر

(c) 22.4 لیٹر (d) 44.8 لیٹر

8) $_{20}Ca^{40}$ کے مرکزہ میں

(a) 20 پروٹان اور 40 نیوٹران ہوتے ہیں

(b) 20 پروٹان اور 20 نیوٹران ہوتے ہیں

(c) 20 پروٹان اور لکٹران ہوتے ہیں

(d) 40 پروٹان اور 20 الکٹران ہوتے ہیں

9) آکسیجن کے ایک سالمے کی گرام سالماتی کمیت ہے۔

(a) 16 گرام (b) 18 گرام

(c) 32 گرام (d) 17 گرام

10) کسی شئے کے ایک مول میں _____ سالمے ہوتے ہیں۔

(a) $6.023\times10^{23}$ (b) $6.023\times10^{-23}$

(c) $3.0115\times10^{23}$ (d) $72.046\times10^{23}$

## II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1) مختلف عناصر کے جوہر، جن کا کمیتی عدد _____ ہے مگر جوہری عدد _____ ہے ایسوبار کہلاتے ہیں۔

2) _____ کے ذریعہ ایک عنصر کے جوہروں کو دوسرے عنصروں کے جوہروں میں قلب ماہیت کردئے جاسکتے ہیں۔

3) ایک جوہر کے پروٹان اور نیوٹران کی تعداد کا حاصل جمع کہلاتا ہے _____

4) اضافی جوہری کمیت _____ بھی کہلاتی ہے۔

5) ہائیڈروجن کی اوسط جوہری کمیت _____ amu ہے۔

6) اگر ایک سالمہ ایک ہی قسم کے جوہروں سے بنا ہوا ہو تو وہ _____ جوہری سالمہ کہلاتا ہے۔

7) ایک سالمے میں موجود جوہروں کی تعداد _____ کہلاتی ہے۔

8) S.T.P پر کسی بھی گیس کی ایک مول _____ ملی لیٹر جگہ گھیرتی ہے۔

## III۔ جوڑ لگایئے :

1) 8 گرام $O_2$ - 4 مول

2) 4 گرام $H_2$ - 0.25 مول

3) 52 گرام He - 2 مول

4) 112 گرام $N_2$ - 0.5 مول

5) 35.5 گرام $Cl_2$ - 13 مول

## IV۔ صحیح یا غلط بتایئے اگر غلط ہو تو اس کی تصحیح کیجئے۔

1) دو عناصر کبھی ایک سے زیادہ مرکبات بنا سکتے ہیں۔

2) جامد گیسیں دوجوہری ہوتی ہیں۔

3) ایک عنصر کی گرام جوہری کمیت کی کوئی اکائی نہیں ہوتی۔

4) سونا اور چاندی کے ایک مول میں مساوی تعداد کے جوہر ہوتے ہیں۔

5) $CO_2$ کی مولار کمیت 42 گرام ہے۔

## V۔ توثیق اور سبب:

دی گئی اطلاعات کی مدد سے مندرجۂ ذیل سوالات کے جواب دیجئے

A(i) اور R صحیح ہو، A,R کی صحیح وضاحت کرتا ہو

A(ii) اور R صحیح ہوں، A, R کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو

A(iii) صحیح ہو مگر R غلط ہو

A (iv) غلط ہو مگر R صحیح ہو

1) توثیق A۔ الومینیم کی جوہری کمیت 27 ہے۔

سبب R۔ الومینیم کا ایک جوہر C-12 کے ایک جوہر کے 1/12 واں حصہ سے 27 گنا وزنی ہے۔



10 SC UM 22-23 final 111
Thursday, January 19, 2023 5:46:20 PM

2) توثیق A۔ کلورین کی اضافی سالماتی کمیت 35.5 amu ہے۔
سبب R۔ کلورین کے ہم جاؤں کی قدرتی اکثریت مساوی نہیں ہوتی۔

## VI۔ مختصر جواب دیجئے:۔

1) اضافی جوہری کمیت کی وضاحت کیجئے؟
2) آکسیجن کے ہم جاؤں کی مختلف قسمیں اور اس کی اکثریتی فیصد تحریر کیجئے۔
3) جوہریت کی تعریف کیجئے۔
4) دگر دو جوہری سالموں کی کوئی دو مثالیں پیش کیجئے.
5) ایک گیس کا مولار حجم کیا ہے؟
6) امونیا میں نائٹروجن کی فیصد معلوم کیجئے۔

## VII۔ تفصیلی جواب دیجئے:۔

1) پانی کا ایک قطرہ میں جس کی کمیت 0.18 گرام ہے، اس میں موجود سالموں کی تعداد معلوم کیجئے۔
2) $N_2 + 3\,H_2 \rightarrow 2\,NH_3$
(نائٹروجن کی جوہری کمیت 14 ہے اور ہائیڈروجن کی 1 ہے)
نائٹروجن کا 1 مول ( ..... گرام)
ہائیڈروجن کے 3 مول ( ..... گرام) +
امونیا کے 2 مول ( ..... گرام) →
3) ان میں مول کی تعداد معلوم کیجئے
(i) 27 گرام Al (ii) $1.51 \times 10^{23}$ کے $NH_4Cl$ سالمے
4) جدید جوہری نظریے کی نمایاں خصوصیات بیان کیجئے۔
5) اضافی سالماتی کمیت اور بخاراتی کثافت کے درمیانی تعلق اخذ کیجئے

## VIII۔ اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات (HOT Question)

1) ذیل کے تعامل میں کیلشیم کاربونیٹ کے گرم کرنے پر وہ تحلیل ہوجاتا ہے۔

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

(i) اس تعامل میں کیلشیم کاربونیٹ کے کتنے مول حصہ لیتے ہیں؟
(ii) اس تعامل میں حصہ لینے والے کیلشیم کاربونیٹ کی گرام سالماتی کمیت معلوم کیجئے
(iii) اس مساوات میں $CO_2$ کے کتنے مول موجود ہیں؟

## IX۔ ذیل کے مسئلے حل کیجئے۔

1) مندرجۂ ذیل میں کتنے گرام موجود ہیں؟
(i) $H_2$ ہائیڈروجن سالمے کے 2 مول
(ii) $Cl_2$ کلورین سالمے کے 3 مول
(iii) $S_8$ سلفر سالمے کے 5 مول
(iv) $P_4$ فاسفورس سالمے کے 4 مول
2) کیلشیم کاربونیٹ میں موجود ہر عنصر کا فیصد معلوم کیجئے
(جوہری کمیت: Ca-40,O-16,C-12)
3) $Al_2(SO_4)_3$ میں آکسیجن کی فیصد معلوم کیجئے
(جوہری کمیت: S-32 , O-16, Al-12)
4) اگر B-10 اور B-11 کی اوسط جوہری کمیت 10.804 amu ہو تو ان کی اضافی اکثریتی فیصد معلوم کیجئے۔

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1) Petrucci, Ralph H et.al. General Chemistry: Principles & Modern Applications (9th Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007. Print.
2) Raymond Chang. (2010). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies. Inc.
3) Julia Burdge. (2011). Chemistry. New York, NY: The Tata McGraw Hill Companies.Inc.

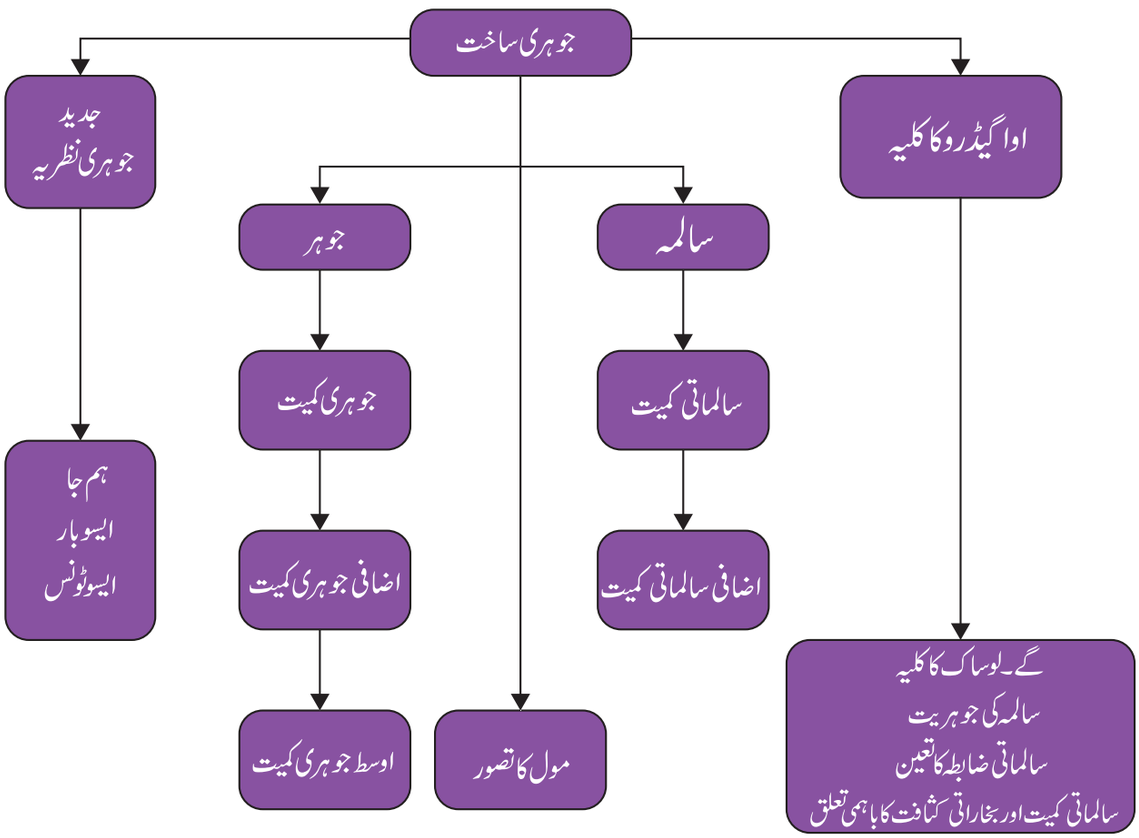

## انٹرنٹ کے ذرائع

https://www2.estrellamountain.edu/faculty/farabee/biobk/BioBookCHEM1.html
https://www.toppr.com/guides/chemistry/atoms-and-molecules/



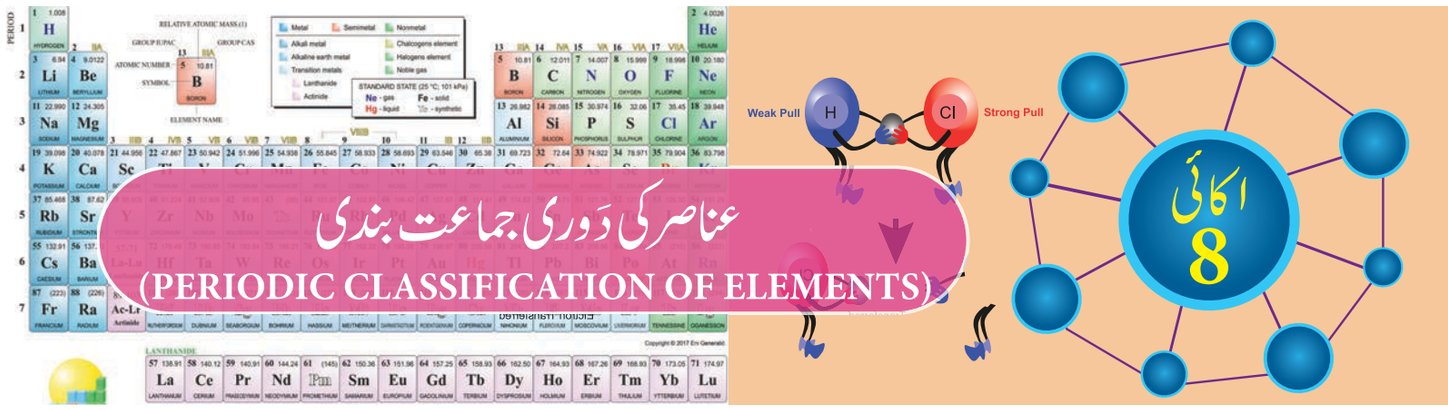

7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:09 AM

## CONCEPT MAP نظریاتی نقشہ






7. atoms and molecules
Saturday, February 29, 2020 11:01:09 AM




# عناصر کی دَوری جماعت بندی
# (PERIODIC CLASSIFICATION OF ELEMENTS)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کو اچھی طرح پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- جدید دوری کلیہ کی بنیاد اور اسکی ترقی کو سمجھ سکیں۔
- جدید دوری جدول کے گروپ اور ادوار کی خصوصیات کی فہرست بنا سکیں۔
- گروپ اور ادوار کے ساتھ دوری خصوصیات کے رجحان کی تشریح کر سکیں۔
- کچ دھاتیں اور معدنیات میں فرق کر سکیں۔
- کچ دھاتوں سے غیر خالص اشیاء کی علحدگی کے اقسام کی فہرست بنا سکیں۔
- تمل ناڈو میں معدنیات پائے جانے والے مختلف مقامات کی یاددہانی کر سکیں۔
- دھاتوں کی خصوصیات بیان کر سکیں۔
- دھاتی صفائی کے عمل کے مختلف مرحلوں کی شناخت کر سکیں۔
- بھرتیں اور ان کی اقسام کے بارے میں سائنسی انداز سے سوچ سکیں۔
- ملغم (amalgam) کے بارے میں سمجھ سکیں۔
- تاکل (corrosion) یعنی زنگ کھانے کے عمل کو سمجھ سکیں اور اس سے بچنے کے طریقے معلوم کر سکیں۔

## تعارف (Introduction)

اٹھارہویں صدی اور انیسویں صدی میں کیمیاء کی سائنسی تحقیقات کے تمام شعبوں میں بہت ترقی ہوئی۔ 1860ء میں سائنس دانوں سے 60 عناصر کی دریافت ہو چکی تھی اور ان کی جوہری کمیتیں بھی متعین ہو چکی تھیں۔ انہوں نے یہ مشاہدہ کیا تھا کہ چند عناصر کی خصوصیات ایک دوسرے سے ملتی جلتی تھیں۔ لہذا وہ عناصر کو گروپوں میں جوڑے گئے۔ اس دوران کئی نئے عناصر بھی دریافت ہوئے۔ یہ عناصر اپنے خواص میں مختلف تھے۔ تب انہیں یہ احساس ہوا کہ بجائے اس کے کہ ہر ایک عنصر کی خصوصیات کا مطالعہ ہو، ملتی جلتی خصوصیات والے عناصر کی ترتیب وار جماعت بندی ہو جائے تو بہت ہی بہتر ہوگا۔ (اسی طرح جیسے ترکاریوں اور پھلوں کی دکانوں میں اشیاء ترتیب وار جوڑی جاتی ہیں)۔ لہذا سائنسدانوں نے اس کے لئے بہت سی کوششیں کیں، جن کے بارے میں آپ نویں جماعت میں مطالعہ کر چکے ہیں۔ اب آپ عناصر کی دَوری جماعت بندی کی ان معلومات کو استعمال کر کے اعلیٰ سطحی سوچ کے ساتھ آگے بڑھتے ہوئے عناصر کی دیگر خصوصیات بھی معلوم کریں گے۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:14 AM

## 8.1 جدید دوری کلیہ (Modern Periodic Law)

مینڈلیف کے دوری جدول میں چند خامیاں تھیں جن کا دور کرنا بہت مشکل تھا۔ مثال کے طور پر آرگان کی جوہری کمیت (39.95amu)، پوٹاشیم (39.10amu) سے بھی زیادہ تھی مگر دوری جدول میں آرگان ، پوٹاشیم سے پہلے جوڑا گیا۔ اگر عناصر کو ان کی جوہری کمیتوں کی صعودی ترتیب ہی میں جوڑا جانا چاہئے تھا تو آرگان دوری جدول سے پوٹاشیم کی جگہ رکھا جاتا (خاکہ 8.1 ملاحظہ کیجئے) آرگان جو کہ غیر تعامل پذیر گیس ہے، اس کو کوئی بھی سائنس دان لیتھیم اور سوڈیم جو کہ اعلی تعامل پذیر عناصر ہیں، ان کے گروپ میں رکھنا پسند نہیں کرے گا۔ اس قسم کی خامیاں اس طرف اشارہ کر رہی تھیں کہ دوریت کی بنیادی خصوصیات جوہری کمیت کے علاوہ بھی کچھ ہیں۔ ایک خصوصیت ، جوہر کے مرکزے میں موجود پروٹانوں کی تعداد بھی تھی، جس کا اس وقت مینڈلیف اور ان کے ساتھیوں کو علم نہ تھا ہوگا۔

1912ء میں برطانیہ کے ایک سائنس دان ، ہنری موسلے نے عناصر کے جوہری عدد کی ایک بنیادی خصوصیت کا انکشاف کیا جو عناصر کی دوری ترتیب کے لئے ایک بہتر بنیاد بنا۔ یہ ایک روشن حقیقت ہے کہ ایک عنصر کا جوہری عدد اس عنصر کے معادل جوہر میں موجود پروٹان یا الکٹران کی تعداد کے برابر ہوتا ہے۔ لہذا دوری کلیے میں تھوڑی سی ترمیم کر کے ایک جدید دوری کلیہ پیش کیا گیا، جس کا بیان حسب ذیل ہے۔

عناصر کی طبیعی اور کیمیائی خصوصیات ، ان کے جوہری اعداد کے دوری افعال ہیں۔

## 8.2 جدید دوری جدول (Modern Periodic Table)

جدید دوری کلیہ کے حوالے سے، عناصر کو ان کے جوہری اعداد کی صعودی ترتیب میں جوڑ کر جدید دوری جدول تیار کی گئی۔ جدید دوری جدول صفوں اور قطاروں میں عناصر کی ایک جدولی ترتیب ہے جس میں عناصر کی دہرائی جانے والی دوری خصوصیات کو اجاگر کیا گیا ہے۔ خاکہ 8.1 اب تک دریافت کئے ہوئے 118 عناصر کے جدید دوری جدول کو ظاہر کرتا ہے۔

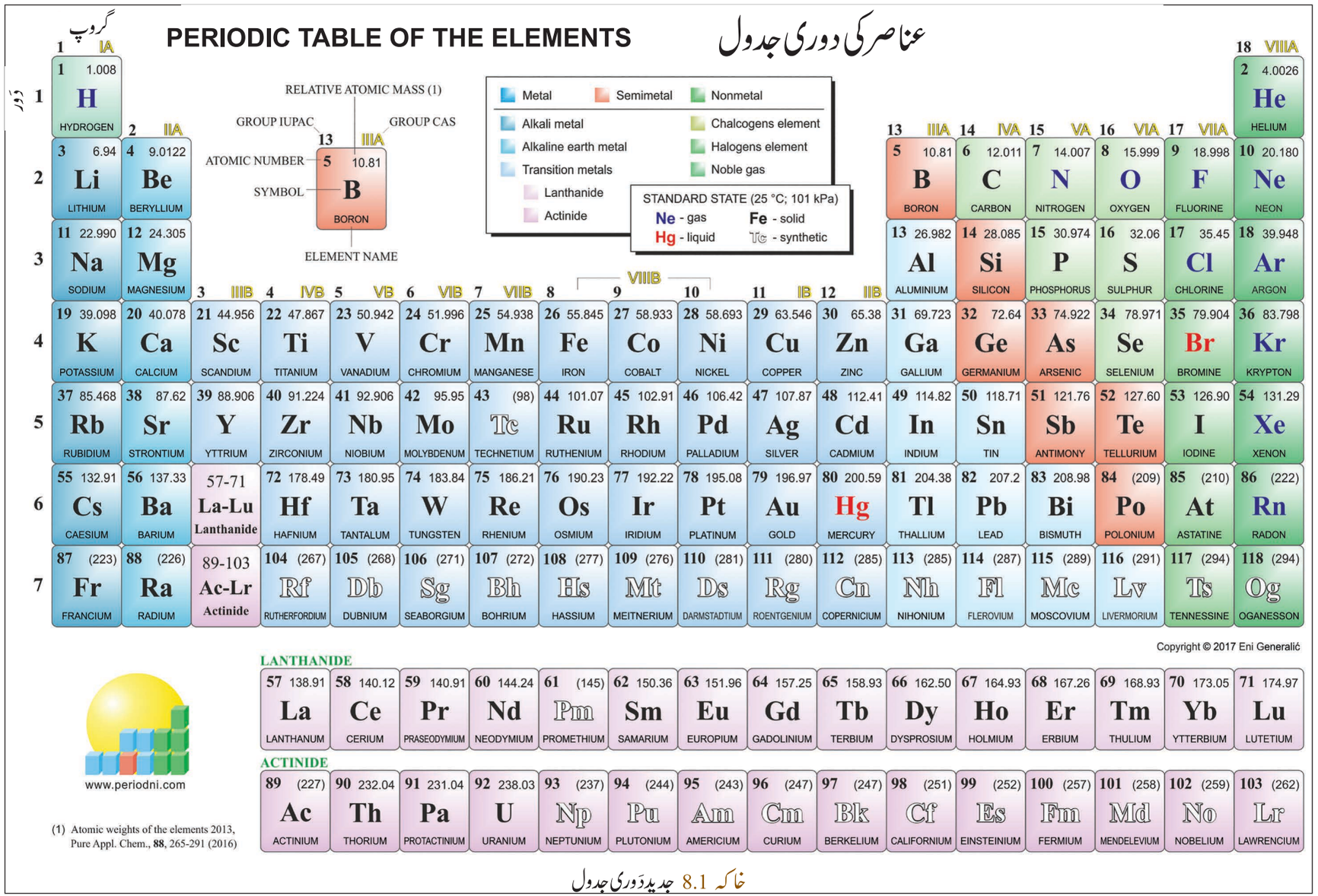
چونکہ آپ جدید دوری جدول کی خصوصیات کو نویں جماعت ہی پڑھ چکے ہیں، یہاں دوروں اور گروپ کی خصوصیات ہی پر ہم اکتفا کرتے ہیں۔

### 8.2.1 دوروں کی خصوصیات

- افقی صف دور کہلاتی ہے۔ دوری جدول میں سات دَور پائے جاتے ہیں۔
- پہلا دور (جوہری عدد 1 اور 2): یہ مختصر ترین دور ہے اس میں صرف دو عناصر ہیں (ہائیڈروجن اور ہیلیم)
- دوسرا دور (جوہری عدد 3 تا 10): یہ ایک مختصر دور ہے اس میں 8 عناصر ہیں (لیتھیم سے نیان تک)
- تیسرا دور (جوہری عدد 11 تا 18): یہ بھی ایک مختصر سا دور ہے اس میں 8 عناصر ہیں (سوڈیم سے آرگان تک)
- چوتھا دور (جوہری عدد 19 تا 36): یہ طویل دور ہے۔ اس میں 18 عناصر موجود ہیں (پوٹاشیم سے کرپٹان تک) ان میں 8 عام عناصر ہیں اور 18 مروری عناصر (Transition elements) ہیں۔
- پانچواں دور (جوہری عدد 37 تا 54): یہ بھی ایک طویل دور ہے۔ اس میں 18 عناصر موجود ہیں (روبیڈیم سے زینان تک) ان میں 8 عام عناصر ہیں اور مروری 10 عناصر پائے جاتے ہیں۔
- چھٹا دور (جوہری عدد 55 تا 86): یہ ایک طویل ترین دور ہے۔ اس میں 32 عناصر پائے جاتے ہیں (سیزیم سے ریڈان تک) ان میں 8 عام عناصر اور 10 مروری عناصر اور 14 اندرونی مروری عناصر پائے جاتے ہیں (Lanthanides)
- ساتواں دور: (جوہری عدد 87 سے 118 تک) یہ چھٹے دور کی طرح اپنے پاس 32 عناصر رکھتا ہے۔ حال ہی میں IUPAC کی جانب سے اس میں 4 عناصر داخل کئے گئے۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:15 AM




خاکہ 8.1 جدید دَوری جدول

## 8.2.2 گروپ کی خصوصیات

❖ دوری جدول میں موجود قطاریں جو اوپر سے نیچے ترتیب پائے ہوئے ہیں گروپ کہلاتی ہیں ۔ دوری جدول میں کل 18 گروپ پائے جاتے ہیں۔

❖ ہر گروپ میں موجود عناصر کے عمومی خواص کی بنیاد پر انہیں مختلف خاندانوں میں ترتیب دیا گیا ہے۔

| گروپ نمبر | خاندان |
|---|---|
| 1 | قلوی دھاتیں |
| 2 | قلووی خاکی دھاتیں |
| 3 to 12 | مروری دھاتیں |
| 13 | بوران خاندان |
| 14 | کاربن خاندان |
| 15 | نائٹروجن خاندان |
| 16 | آکسیجن خاندان یا چالکوجن خاندان |
| 17 | ہیلوجن |
| 18 | جامد گیسیں |

❖ نایاب ارضی سلسلہ (لینن تھنائڈس)( Lanthanides )اور تابکار یا شعاعی سلسلہ (ایکٹی نائڈس)(Actinides) جو گروپ 3 کا حصہ بناتے ہیں اندورنی مروری عناصر کہلاتے ہیں.

❖ سوائے گروپ "O" کے ہر گروپ میں موجود تمام عناصر اپنے گرفتی خول میں مساوی تعداد کے الکٹران رکھتے ہیں اس لئے ان کی گرفت یکساں ہوتی ہے ۔ مثال کے طور پر گروپ 1 کے تمام عناصر اپنے گرفتی خول میں ایک الکٹران رکھتے ہیں ($1S^1$)۔ اس لئے تمام قلوی دھاتوں کی گرفت('1') ہی ہے۔

❖ چونکہ ایک گروپ میں موجود عناصر کے گرفتی خول میں ایک جیسی الکٹرانی تشکیل پائی جاتی ہے، ان میں ایک جیسی کیمیائی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔

❖ ایک گروپ میں موجود عناصر کی طبیعی خصوصیات جیسے نقطۂ پگھلاؤ، نقطۂ جوش اور کثافت، دھیرے دھیرے تبدیل ہوتی ہے۔

❖ گروپ 'O' میں موجود عناصر کے جوہر کے گرفتی خول میں ایک قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پائی جاتی ہے ۔ لہذا وہ غیر تعامل پذیر ہوتے ہیں ۔

## 8.3 خصوصیات میں دَوری رجحانات (Periodic Trends in Properties)

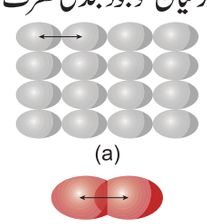



عناصر کی الکٹرانی تشکیل ہمیں ان کی دوری طور پر دہرائی جانے والی طبیعی اور کیمیائی خصوصیات کی وضاحت کرنے میں مدد کرتی ہے۔ ایک خاص وقفہ پر دہرایا جانے والا کوئی عمل دوری (Periodic) کہلاتا ہے اور دہرایا جانے والا یہ رویہ دوریت (Periodicity) کہلاتا ہے۔ عناصر کی چند جوہری خصوصیات دوری ہوتے ہیں۔

خواص جیسے جوہری نصف قطر، روانی نصف قطر، روانی توانائی (Ionisation energy)، برق منفیت (Electronegativity) برقی اُلفہ (Electron affinitiy) ایک خاص دوریت ظاہر کرتے ہیں اور اس لئے وہ دوری خواص کہلاتے ہیں۔ جدید دوری جدول کی ایک اہم خصوصیت یہ ہے کہ کہ عناصر کی عام خصوصیات سمجھنے میں مدد کرنے کے ساتھ ساتھ ایک گروپ یا ایک دور کی رجحان پیدا کرتا ہے تا کہ کسی بھی عنصر کی چاہے ہم اس عنصر سے نا آشنا ہی کیوں نہ ہوں خصوصیت کو حد درجہ درستگی کے ساتھ پیشن گوئی کرنے میں آسانی ہوتی ہے۔ آیئے ہم چند خصوصیات کے دوری رجحان پر بحث کریں۔

### 8.3.1 جوہری نصف قطر (Atomic Raduis)

ایک جوہر کے مرکزے کے مرکز سے اسکے گرفتی الکٹران رکھنے والی بیرون ترین خول تک کا درمیانی فاصلہ جوہری نصف قطر کہلاتا ہے۔ ایک جوہر کے جوہری نصف قطر کی پیائش براہ راست کرنا ناممکن ہے۔ جامد گیسوں کے سوا، عام طور پر جوہری نصف قطر ہم گرفتی نصف قطر (covalent radius) یا دھاتی نصف قطر (Metallic radius) سے تشبیہ دیتے ہیں جو مطلوبہ جوہروں کی درمیان موجود بندشی فطرت پر منحصر ہوتا ہے۔ دھاتی جوہروں کے جوہری نصف قطر کو دھاتی نصف قطر (Metallic radius) کہتے ہیں۔ اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ دو قریبی دھاتی جوہروں کے مرکزوں کا نصف درمیانی فاصلہ ہے۔

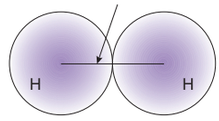



خاکہ 8.2
(a) دھاتی نصف قطر
(b) ہم گرفتہ نصف قطر



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:20 AM

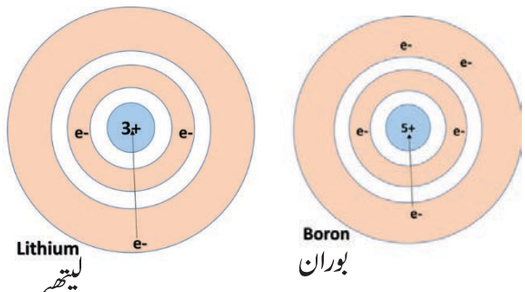
دھاتی عناصر کا جوہری نصف قطر ہم گرفتہ نصف قطر کہلاتا ہے۔اس کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ ایک ہی عناصر کے سالمے میں موجود دو ہم گرفتہ بندشی جوہروں کے مرکزوں کا نصف درمیانی فاصلہ ہے۔ (خاکہ 8.2(b) مثال کے طور پر ہائیڈروجن $H_2$ کے ایک سالمہ پر غور کیجئے۔ $H_2$ سالمے میں موجود دو جوہروں کے مرکزوں کا درمیانی فاصلہ 0.74A° ہے۔ لہذا اس کا ہم گرفتہ نصف قطر 0.74A° یعنی 0.37A° ہے۔



ہائڈروجن کا جوہری نصف قطر

خاکہ 8.3 جوہری نصف قطر

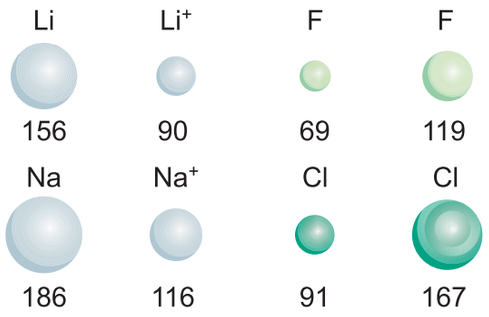
اگر آپ دوری جدول میں جوہری نصف قطروں کے تغیرات پر غور کریں گے تو آپ دو مختلف رجحان دیکھ سکتے ہیں۔ دوروں میں بائیں سے دائیں جانب عناصر کا جوہری نصف قطر کم ہوتا جاتا ہے۔ جبکہ گروپ میں اوپر سے نیچے کی جانب جوہری نصف قطر میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ نیچے کی جانب گروپ میں کا یہ اضافہ گرفتی خول کی تعداد بڑھنے کی وجہ سے ہے۔ جیسے جیسے خول کی تعداد بڑھتی ہے گرفتی خول اور مرکزے کا درمیانی فاصلہ بڑھتا ہے۔اس کے برخلاف دو مرکزوں میں خولوں کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔لیکن ان کے پروٹانوں کی تعداد (جوہری عدد) بڑھتی ہے۔ مثبت باروں کے بڑھنے کی وجہ سے الکٹرانوں پر قوت کشش زیادہ اثر کرتی ہے۔ اور الکٹرانوں کا مجموعہ مرکزے کی طرف کھنچا چلا جاتا ہے۔اس کے نتیجے میں جوہری جسامت کم ہوجاتی ہے۔ خاکہ 8.4 یہ ظاہر کرتا ہے کہ لیتھیم سے بوران تک جوہری نصف قطر کس طرح کم ہوتا جاتا ہے۔




خاکہ 8.4 جوہری نصف قطر کا تغیر

## 8.3.2 روانی نصف قطر (Ionic Radius)

روانی نصف قطر، راوں کے مرکزے سے اس کے الکٹرانی مجموعے کے اس نقطۂ تک کا فاصلہ ہے جہاں تک وہ رواں اپنا اثر قائم رکھتا ہے۔



نصف قطریں پیکومیٹر میں

خاکہ 8.5۔مثبت رواں اور منفی رواں کے متعلقہ روانی نصف قطریں

آپ جانتے ہیں کہ جوہر کے الکٹران کھونے یا پانے پر، رواں بنتے ہیں۔ جب ایک معادل جوہر ایک الکٹران کھوتا ہے تو وہ مثبت بار بنتا ہے۔ جو مثبر واں (Cation) کہلاتا ہے۔ جب ایک معادل جوہر ایک الکٹران حاصل کرتا ہے تو وہ منفی بار بنتا ہے جو منفرواں (Anion) کہلاتا ہے۔ محلولوں میں دونوں کے برتاؤ اور روانی ٹھوس اشیاء کی ساخت کا تعین کرنے میں روانوں کی جسامت ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ ایک مثبر واں کی جسامت اس کے معادل جوہر سے ہمیشہ چھوٹی ہوتی ہے۔ مگر ایک منفرواں اس کے معادل جوہر سے ہمیشہ بڑا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر، لیتھیم اور سوڈیم ان کی بیرون ترین توانائی کی سطح سے ایک ایک الکٹران خارج کر کے مثبر واں بنتے ہیں۔ ان روانوں کی جسامت چھوٹی ہوجاتی ہے۔ کیونکہ ان کے بقیہ الکٹران اندرونی خولوں میں پائے جاتے ہیں جو ان کے مرکزوں کی قوت کشش سے اور زیادہ کھنچے جاتے ہیں۔ فلورین اور کلورین الکٹران حاصل کر کے منفرواں بنتے ہیں۔ جب الکٹران جمع ہوجاتے ہیں تو مرکزے کی قوت کشش اتنی زیادہ نہیں رہتی کہ تمام الکٹرانوں کو معادل حالت ہی کی طرح پکڑے رہے۔ لہذا جیسا کہ جوہری نصف قطر میں دیکھا گیا، دوروں میں بائیں سے دائیں جانب روانی نصف قطر کم ہوتے جاتے ہیں اور قطاروں میں اوپر سے نیچے کی جانب روانی نصف قطر بڑھتے جاتے ہیں۔

## 8.3.3 روانی توانائی (Ionisation Energy)

روانی توانائی وہ کم ترین توانائی ہے جو اپنی ارضی سطح (Ground State) میں موجود ایک گیسی جوہر سے ایک الکٹران نکال کر ایک مثبر واں بنانے کے لئے درکار ہے۔ یہ رواں ساز حرارت نوعی (Ionisation Enthalpy) بھی کہلاتی ہے، جس کی پیمائش kJ/mol میں کی جاتی ہے۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:21 AM

روانی توانائی جتنی زیادہ ہوگی، الکٹران کا نکالنا اتنا ہی مشکل ہوگا۔

ایک دور میں بائیں سے دائیں جانب چونکہ جوہری جسامت کم ہوتی جاتی ہے، الکٹرانوں کے نکالنے کے لئے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔اس لئے دور میں رواں سازی کی توانائی بڑھتی جاتی ہے۔مگر گروپ میں نیچے کی طرف جوہروں کی جسامت بڑھتی جاتی ہے اور اس لئے گرفتی الکٹران ڈھیلے طور پر جڑے ہوتے ہیں۔ان میں سے الکٹرانوں کے نکالنے کے لئے کم توانائی ہی کافی ہوجاتی ہے۔لہذا دوری گروپ میں نیچے کی جانب رواں سازی کی توانائی کم ہوتی جاتی ہے۔

نوٹ: مثبت بار کے بڑھنے سے مشبر واں کی جسامت گھٹتی ہے۔

منفی بار کے بڑھنے سے منفرواں کی جسامت بڑھتی ہے۔

## 8.3.4 برقی اُلف (Electron Affinity)

برقی اُلف، توانائی کی وہ مقدار ہے جو ایک الکٹران کے حاصل کر کے منفی رواں بنتے وقت ایک گیسی جوہر سے آزاد ہوتی ہے۔اس کی پیمائش بھی kJ/mol میں کی جاتی ہے اور اسے ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$A_{(g)} + e^- \rightarrow A^-_{(g)} + \text{توانائی}$$
$$Cl_{(g)} + e^- \rightarrow Cl^-_{(g)} + \text{توانائی}$$

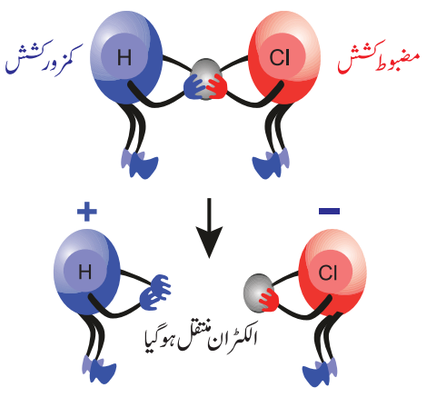
رواں سازتوانائی ہی کی طرح برقی اُلف ایک دور میں بائیں سے دائیں جانب بڑھتی جاتی ہے اور ایک گروپ میں اوپر سے نیچے کی جانب کم ہوتی جاتی ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے:**

جامد گیسوں میں ان کے بیرون ترین s اور p مداریوں میں الکٹران مکمل طور پر بھرے ہوئے ہوتے ہیں۔مزید الکٹرانوں کو ان میں داخل کرنے کی گنجائش ہی نہیں ہوتی۔لہذا ان کی برقی اُلف صفر ہوتی ہے۔

## 8.3.5 برق منفیت (Electronegativity)

ایک عنصر کی برق منفیت، ایک ہم گرفتہ بندش میں، اس کے جوہر کا، الکٹرانوں کی مشترک جوڑی کو اپنی ہی طرف کھینچنے کے میلان (Tendency) کی پیمائش ہے۔کلورین کے جوہر کی برق منفیت زیادہ ہوتی ہے۔اس لئے وہ مشترک الکٹرانوں کو اپنی ہی طرف ہائیڈروجن سے بھی زیادہ مضبوطی سے کھینچتا ہے۔لہذا جب بندش ٹوٹتی ہے تو بندشی الکٹران کلورین ہی کے ساتھ ہوجاتا ہے جس سے $H^+$ اور $Cl^-$ رواں بنتے ہیں اس کو ذیل میں نقشے کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔




خاکہ 8.6 H اور Cl کی متعلقہ برق منفیت

برق منفیت مختلف تجرباتی اطلاعات جیسے بندشی توانائی، رواں ساز قواہ (Ionisation Potential)، برقی اُلف (electron affinity) وغیرہ پر مبنی ہے۔

پالنگ (Pauling) پیمانہ، برق منفیت کی پیمائش کے لئے وسیع طور پر استعمال ہونے والا پیمانہ ہے، یہ ایک سالمہ میں جوہروں کے درمیان موجود بندشی فطرت (روانی یا ہم گرفتہ) کی پیش گوئی کرتا ہے۔

چند عناصر کے برق منفیت نیچے دی گئی ہیں۔

F = 4.0, Cl = 3.0, Br = 2.8, I = 2.5, H = 2.1, Na = 1

اگر دو عناصر کے درمیان برق منفیت کا فرق 1.7 ہو تو، بندش کی فطرت 50% روانی ہوگی اور 50% ہم گرفتہ ہوگی۔

اگر یہ فرق 1.7 سے کم ہو تو بندش ہم گرفتہ ہوگی۔

اگر یہ فرق 1.7 سے زیادہ ہو تو بندش روانی ہوگی۔

دوری جدولوں کے دور میں بائیں سے دائیں جانب برق منفیت بڑھتی جاتی ہے۔کیونکہ ان میں مرکزائی بار کی زیادتی کی وجہ سے الکٹران زیادہ مضبوطی سے کھنچے ہوتے ہیں۔گروپ میں نیچے کی جانب عناصر کی برق منفیت کم ہوتی جاتی ہے، کیوں کہ ان کی توانائی کی سطحیں بڑھتی ہیں۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:22 AM

| دوری خصوصیت | دور میں | گروپ میں |
|---|---|---|
| جوہری نصف قطر | کم ہوتا ہے | بڑھتا ہے |
| روانی نصف قطر | کم ہوتا ہے | بڑھتا ہے |
| روانی توانائی | بڑھتا ہے | کم ہوتا ہے |
| برق منفیت | بڑھتا ہے | کم ہوتا ہے |
| برقی اُلف | بڑھتا ہے | کم ہوتا ہے |

**خود کی جانچ کیجئے:**

مندرجۂ ذیل سالموں میں بندش کی فطرت کا اندازہ لگائیے:

(i) NaCl (ii) NaBr (iii) NaI
(iv) NaF (v) NaH

## 8.4 دھات سازی (Metallurgy)

ایک انسانی زندگی مختلف دھاتوں سے منسلک ہے۔ہم اپنی روزمرہ کی کارروائیوں میں مختلف دھاتوں کا استعمال کرتے ہیں۔ہمارے جسم میں سوڈیم، پوٹاشیم، کیلشیم، لوہا، وغیرہ دھاتوں کا ہونا بہت ضروری ہے،ان دھاتوں کی کمی جسم کی تحولی کارروائیوں کو متاثر کرتی ہے اور مختلف بیماریاں پیدا کرتی ہے۔لہذا دھاتیں ہماری زندگی میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔سبق کے اس حصے میں ہم اس پر بحث کریں گے کہ دھات سازی کے عمل سے مختلف ذرائع سے دھاتیں کس طرح حاصل کی جاتی ہیں۔




دھات سازی (فلزیات) سائنس کی ایک شاخ ہے جو دھاتوں کو کچ دھاتوں سے حاصل کرنے کے بارے میں بحث کرتی ہے اور ان کے طبیعی اور کیمیائی خصوصیات اور ان کے جوہروں کی ساختی ترتیب کی بنیاد پر مختلف استعمالات اور بھرتیں بنانے کے بارے میں بھی بحث کرتی ہے۔ دھات سازی کے عمل میں مندرجہ ذیل تین اہم مرحلے ہوتے ہیں

(i) کچ دھات کو مرتکز کرنا یا کچ دھات کی صفائی (Concentration or Separation of the ore)

اس عمل کے دوران کچ دھات میں موجود غیر ضروری خارج کئے جاتے ہیں۔

(ii) دھات کا حصول: اس مرحلے میں کچ دھات کو دھات میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

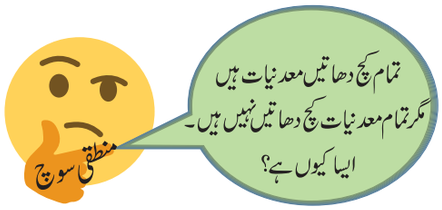
(iii) دھات کی صفائی (تخلیص) (Refining of the Metal)

یہ دھات کو خالص بنانے کا مرحلہ ہے۔

### 8.4.1 دھات سازی سے متعلق اصطلاحات (Terminology in Metallurgy)

**معدنیات (Minerals)**: ایک معدن (Mineral) یا تو ایک تنہا مرکب ہوسکتا ہے یا زمینی دھاتوں کے مختلف مرکبات کا ایک پیچیدہ مرکب بھی ہوسکتا ہے۔

**کچ دھات (ore)**: وہ معدن جس سے ایک دھات فوری طور پر اور کم خرچ میں زیادہ مقدار میں حاصل کی جاسکتی ہے، کچ دھات کہلاتی ہے۔




**مثال کے طور پر** چکنی مٹی $(Al_2O_3.\ 2\ SiO_2.\ 2\ H_2O)$ اور باکسائیٹ $(Al_2O_3.2\ H_2O)$ المونیم کے دو معدنیات ہیں، مگر المونیم کو کم خرچ اور کثیر مقدار میں باکسائیٹ ہی سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔لہذا باکسائیٹ المونیم کی ایک کچ دھات ہے اور چکنی مٹی اس کی ایک معدن (Mineral) ہے۔

**کان کنی (Mining)**: قشر ارض (زمینی پرت) (Earths Crust) سے کچ دھات کو نکالنے کا طریقہ کان کنی کہلاتا ہے۔

**سنگ معدن یا گل معدن (Gangue or matrix)**:

کسی کچ دھات کے ساتھ ملا ہوا پتھر یا مٹی یا وہ سخت حصہ جو دھات پر مشتمل نہ ہو۔

**گدازندہ (flux)**: یہ پگھلاؤ کی تپش (Fusion Temperature) کو کم کرنے اور غیر خالص اشیاء کو خارج کرنے کے لئے ملائی جانے والی شئے ہے۔مثال کیلشیم آکسائیڈ (اساس)، سلیکا (Silica) (ترشہ) اگر گل معدن ترشوں ہو تو اساس شامل کیا جائے گا اور اگر گل معدن اساس ہو تو ترشہ شامل کیا جائے گا۔

**دھاتی میل (Slag)**: دھاتوں کے حصول کے دوران، گل معدن اور گدازندہ کے تعامل پانے پر حاصل ہونے والا میل کچیل ہے۔

دھاتی میل ⟶ گدازندہ + گل معدن

**پگھلانا (Smelting)**: یہ دھات کی پگھلی ہوئی حالت میں بھونی ہوئی دھاتی آکسائیڈ کو تحویل کرنے کا مرحلہ ہے، اس مرحلے میں گدازندہ کو شامل کر کے دھاتی میل کو خارج کیا جاتا ہے۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:23 AM

## 8.4.2 علحدگی کے اقسام (یا) کچ دھات کا ارتکاز
## Types of Separation (or)concentration of an ore

کچ دھات کے فطرت کی بنیاد پر کچ دھات کی علحدگی کے چار بڑے اقسام پائے جاتے ہیں۔

جدول 8.1 میں کچ دھاتوں کے مختلف اقسام کو پیش کیا گیا ہے۔

کچلی گئی کچ دھات کا ارتکاز خاص طور پر ذیل کے طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

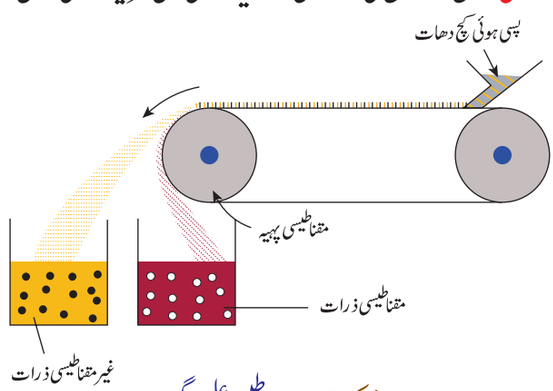
### (i) ماقوائی طریقہ (جاذبی علحدگی)
### [Hydraulic (Gravity Separation) Method]

اصول: کچ دھات اور گل معدن کے درمیان موجود کثافتوں یا قوت جاذبہ کا فرق ہی اس طریقے کا اہم اصول ہے۔ آکسائیڈ کی کچ دھاتیں اس طریقے سے پاک کی جاتی ہیں۔ مثال۔ ہیما ٹائٹ (Haematite)($Fe_2O_3$) لوہے کی کچ دھات۔

طریقہ: کچ دھات کو ایک ڈھلوان سطح اور سوراخوں والے مرتعش پذیر ایک لہردار میز پر ڈال دیا جاتا ہے اور پانی کا فوارہ اس پر سے گذارا جاتا ہے، وزن دار دھاتی اشیاء دراڑوں یا سوراخوں کے ذریعہ تہہ نشین ہوجاتی ہیں اور ہلکے سنگ معدن پانی میں بہادئے جاتے ہیں۔

### (ii) مقناطیسی علحدگی کا طریقہ (Magnetic Separation Method)

اصول: کچ دھاتوں کی مقناطیسی خصوصیات ہی اس طریقہ کار کی اصل بنیاد ہے۔ اگر کچ دھات یا گل معدن، مقناطیسی شئے ہو تو یہ طریقہ اپنایا جاتا ہے۔ مثال ٹن کا پتھر (Tin Stone)، قلعی (Tin) کی کچ دھات ہے۔



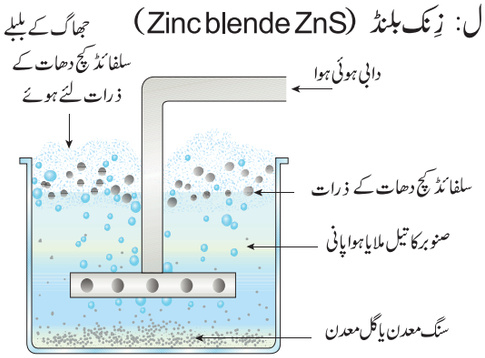

خاکہ 8.8 مقناطیسی علحدگی

طریقہ: کچلی ہوئی کچ دھات کو دو پہیوں کے سہارے گھومنے والی ایک پٹی پر ڈال دیا جاتا ہے۔ ایک پہیہ جو مقناطیسی ہوتا ہے مقناطیسی کچ دھات کو جذب کر کے تھوڑی دور گرا دیتا ہے جب کہ غیر مقناطیسی اشیاء الگ جگہ جا گرتی ہیں۔

### (iii) جھاگ کے تیراؤ کا اصول (Froth Floatation)

اصول: یہ طریقہ کچ دھات اور گل معدن کو تیل (صنوبر کا تیل) کے ساتھ نم ہونے کی ترجیحی صفت پر مبنی ہے۔ ہلکی کچ دھاتیں جیسے سلفائیڈ کی کچ دھات وغیرہ اس طریقہ سے مرتکز کئے جاتے ہیں۔

مثال: زنک بلنڈ (Zinc blende ZnS)




خاکہ 8.9 سلفائڈ کی دھاتوں کو مرتکز کرنے کے لئے جھاگ کے تیراؤ کا عمل

طریقہ: تیل اور پانی لئے ہوئے ایک بڑی ٹینک میں کچلی ہوئی کچ دھات ڈال دی جاتی ہے اور دابی ہوئی ہوا، اس میں پھونکی جاتی ہے کچ دھات تیل میں بھیگ جاتی ہے اور گل معدن سے جدا ہوجاتا ہے۔ چونکہ کچ دھات ہلکی ہوتی ہے وہ جھاگ کی شکل میں اوپر چلی جاتی ہے اور لوث تہہ نشین ہوجاتے ہیں۔ مثال۔ زنک بلینڈ

### (iv) کیمیائی طریقہ یا ترویق (لیچنگ)
### (Chemical method (or)Leaching)

جب کچ دھات بہت ہی خالص ہوتی ہے تو یہ طریقۂ کار اپنایا جاتا ہے۔

جدول 8.1 کچ دھات کی قسمیں

| سلفائڈ کی کچ دھات | ہیلائڈ کی کچ دھات | کاربونیٹ کی کچ دھات | آکسائڈ کی کچ دھات |
|---|---|---|---|
| Galena (PbS) | Cryolite($Na_3AlF_6$) | Marble ($CaCO_3$) | Bauxite ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$) |
| Iron pyrite ($FeS_2$) | Fluorspar($CaF_2$) | Magnesite (($MgCO_3$) | Cuprite($Cu_2O$) |
| Zinc blende (ZnS) | Rock salt (NaCl) | Siderite($FeCO_{3)}$ | Haematite ( $Fe_2O_3$) |



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:27 AM

## مزید جانکاری کے لئے :

دھاتی آکسائیڈ سے حاصل کئے جانے والی دھاتیں تین قسموں میں تقسیم کی جاسکتی ہیں۔

| زیادہ تعامل پذیر دھاتیں | درمیانی تعامل پذیر دھاتیں | کم تعامل پذیر دھاتیں |
|---|---|---|
| Na,K,Ca,Mg,Al | Zn,Fe,Pb,Cu | Ag,Hg |
| برق پاشیدہ تحویل کے ذریعہ دھاتی آکسائیڈ کا دھات میں تبدیل کرنا | کوک کی مدد سے کیمیائی تحویل کے ذریعہ دھاتی آکسائیڈ کا دھات میں تبدیل کرنا | دھاتی آکسائیڈ کی حرارتی تحلیل سے دھات میں تبدیل کرنا |

کچ دھات میں ایک مناسب عامل اس طرح ملایا جاتا ہے کہ وہ کچ دھات اس میں حل ہوجائے، مگر لوث اس میں حل نہ ہو۔لوث کو تقطیری طریقے سے جدا کردیا جاتا ہے۔اس دھاتی محلول کو ایک اور مناسب عامل کے ذریعہ روب کی طرح الگ کرلیا جاتا ہے۔

مثال۔باکسائیٹ ۔$Al_2O_3.2H_2O$ الومینیم کی کچ دھات

## 8.5 تمل ناڈو میں کچ دھاتوں کا پایا جانا

چونے کا پتھر (Limestone): کوئمبتور، کڈلور، ڈنڈیگل،

جپسم: ترچی اور کوئمبتور ضلع۔

ٹائٹانیم کی معدنیات: کنیا کماری، ترونل ویلی اور توتوکوڈی

کرومائٹ: کوئمبتور اور سیلم ضلع

میگنا ٹائٹ: دھرمپوری، ایروڈ، سیلم، تروونا ملئی۔

ٹنگسٹن: مدورائی اور ڈنڈیگل

(حوالہ، تمل ناڈو کے معدنی ذخیرے۔ENVIS سنٹر، تمل ناڈو)

## 8.6 دھاتوں کی خصوصیات:

### 8.6.1 طبیعی خواص

1۔طبیعی حالت: پارہ اور گیلیم (Gallium) کے علاوہ تمام دھاتیں کمرے کی تپش پر ٹھوس حالت میں پائی جاتی ہیں۔

2۔ چمک: دھاتیں چمکیلی ہوتی ہیں، جو دھاتی چمک کہلاتی ہے۔

3۔ سختی: اکثر دھاتیں سخت اور مضبوط ہوتی ہیں (سوائے سوڈیم اور پوٹاشیم کے۔یہ چاقو سے کاٹے جاسکتے ہیں)

4۔نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش: عام طور پر دھاتیں اعلی نقطۂ پگھلاؤ اور اعلی نقطۂ جوش رکھتی ہیں اور اعلی تپشوں ہی پر تبخیر پاتی ہیں (سوائے گیلیم Gallium، پارہ، سوڈیم اور پوٹاشیم کے)

5۔کثافت: دھاتوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے۔(سوائے سوڈیم اور پوٹاشیم کے۔ یہ پانی سے بھی کم کثافت رکھتے ہیں۔)

6۔تار پذیری Ductility: دھاتیں عموما لچکدار ہوتی ہیں۔بالفاظ دیگر ان کو توڑے بغیر ان کی باریک تاریں بنائی جاسکتی ہیں۔

7۔ورق پذیری Malleability : دھاتیں عموماً ورق پذیر ہوتے ہیں۔یعنی ان کو تھپک کر بغیر کسی دراڑ کے ورق (Sheet) بنائے جاسکتے ہیں (پارہ اور جست کے سوا)

8۔حرارت اور برق کا ایصال: دھاتیں حرارت اور برقی رو کے اچھے موصل ہیں۔چاندی اور تانبا اس خصوصیت میں بہت ہی بہترین ہیں۔ (سوائے ٹنگسٹن کے)

9۔حل پذیری : دھاتیں عموماً مائع محلل میں غیر حل پذیر ہوتی ہیں۔

### 8.6.2 کیمیائی خواص:

- گرفتی الکٹران: دھاتی جوہر اپنی بیرون ترین خول میں عموماً ایک یا دو یا تین الکٹران لئے ہوئے ہوتے ہیں۔
- روانوں کا بننا: دھاتیں الکٹران برق پاشیدگی کے دوران اپنی مرکبات سے کیتھوڈ (منفیرہ) پر جمع ہوجاتی ہیں۔
- جوہریت: دھاتوں کے سالمے ان کی بخاراتی حالت میں عام طور پر یک جوہری ہوتے ہیں۔
- آکسائیڈ کی فطرت: دھاتی آکسائڈ اپنی فطرت میں اساس ہوتے ہیں۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:28 AM

## 8.7 الومینیم کا کچ دھات سے حاصل کرنا
## (Extractive Metallurgy of Aluminium)

الومینیم زمینی قشر میں سب سے زیادہ پائی جانے والی دھات ہے۔ چونکہ یہ ایک تعامل پذیر دھات ہے، یہ ملی جلی طور پر پائی جاتی ہے۔ الومینیم کچ دھاتیں یہ ہیں۔

| الومینیم کی کچ دھاتیں | ضابطہ |
|---|---|
| باکسائٹ | $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ |
| کرئیولائٹ | $Na_3AlF_6$ |
| کورنڈم | $Al_2O_3$ |

باکسائیٹ الومینیم کی خاص کچ دھات ہے۔ باکسائیٹ سے الومینیم نکالنے میں دو مرحلے درپیش ہوتے ہیں۔

### (i) باکسائیٹ کی الومینا میں تبدیلی: بیئر کا مرحلہ (Baeyer's Process)

باکسائٹ کی الومینا میں تبدیلی کے اس مرحلے میں یہ طریقہ اپنایا جاتا ہے باکسائیٹ کچ دھات کو اچھی طرح کچل کر مرتکز کاسٹک سوڈا کے محلول کے ساتھ ایک خاص دباؤ میں 150°C پر گرم کیا جاتا ہے تاکہ سوڈیم میٹا الومینیٹ Sodium meta Aluminate حاصل ہو سکے۔

سوڈیم میٹا الومینیٹ کو پانی کے ذریعہ ہلکایا جاتا ہے جس سے الومینیم ہائیڈرا کسائیڈ کا رسوب بنتا ہے۔ حاصل شدہ رسوب کی تقطیر کی جاتی ہے پھر اسے دھویا جاتا ہے سُکھایا جاتا ہے اور 1000°C پر گرم کیا جاتا ہے تاکہ الومینا حاصل ہو سکے۔

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1000^\circ c} Al_2O_3 + 3H_2O$$

### (ii) الومینا کا برق پاشیدگی کے ذریعے تحویل (Electrolytic Redution of Alumina)

**ہال کا مرحلہ: (Hall's process)**

برق پاشیدہ خانے میں پگھلے ہوئے الومینا کی برق پاشیدگی کے تحویل کے ذریعہ الومینیم حاصل کیا جاتا ہے۔

کیتھوڈ۔ (منفیرہ)۔ گرافائٹ سے جوڑا گیا لوہے کا ٹینک اینوڈ۔ (مثبیرہ) پگھلے ہوئے برق پاشیدہ میں رکھے گئے گرافائٹ کی سلاخوں کا گچھا

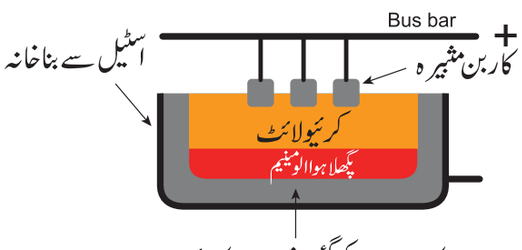
برق پاشیدہ (Electrolyte) خالص الومینا + پگھلا ہوا کرئیولائٹ + فلورسپر (Fluorspar) فلورسپر برق پاشیدہ کے پگھلاؤ کی تپش کو کم کرتا ہے۔

تپش : 900°C سے 950°C

استعمال شدہ وولٹیج : 5 سے 6 وولٹ

مجموعی تعامل: $2\ Al_2O_3 \rightarrow 4\ Al + 3\ O_2\uparrow$

الومینیم کے حصول کا برق پاشیدگی کا طریقہ




کاربن سے کی گئی منفیرہ استرکاری

خاکہ 8.10 ہال کا مرحلہ

الومینیم منفیرہ پر جمع ہو جاتا ہے اور مثبیرہ پر آکسیجن گیس خارج ہوتی ہے۔ آکسیجن گرافائٹ کے ساتھ تعامل پا کر $CO_2$ بنتی ہے۔

### الومینیم کے طبیعی خواص:

- یہ چاندی جیسی ایک سفید دھات ہے۔
- یہ کثافت (2.7) رکھتی ہے اور یہ ہلکی دھات ہے۔
- یہ تار پذیر اور ورق پذیر ہے۔
- یہ حرارت اور برق رو کی اچھی موصل ہے۔
- اس کا نقطۂ پگھلاؤ 660°C ہے۔
- پالش کے ذریعہ اسکی سطح کو چمکدار اور پرکشش بنایا جا سکتا ہے۔

### الومینیم کے کیمیائی خواص:

**(i) ہوا کے ساتھ تعامل:** یہ سوکھی ہوا سے متاثر نہیں ہوتا۔ 800°C پر گرم کرنے پر الومینیم روشن ہو کر جلنے لگتا ہے اور اس کے آکسائڈ اور نائٹرائڈ بناتا ہے۔

$4\ Al + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Al_2O_3$ الومینیم آکسائڈ

$2\ Al + N_2 \rightarrow 2\ AlN$ الومینیم نائٹرائڈ

**(ii) پانی کے ساتھ تعامل:۔** چونکہ الومینیم پر آکسائڈ کی پرت ہوتی ہے پانی اس کے ساتھ تعامل نہیں پاتا۔ جب سرخ گرم الومینیم کے ذریعہ بھاپ بھیجی جاتی ہے تو ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے۔

$2\ Al + 3\ H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3\ H_2\uparrow$

الومینیم آکسائیڈ بھاپ



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:29 AM

**(iii) قلی کے ساتھ تعامل:۔** الومینیم سخت کا سٹک قلیوں کے ساتھ تعامل پا کر الومینیٹ بناتا ہے۔

$$2\ Al + 2\ NaOH + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NaAlO_2 + 3\ H_2\uparrow$$

(سوڈیم میٹا الومینیٹ)

**(iv) ترشوں کے ساتھ تعامل:** ہلکائے ہوئے اور مرتکز HCl کے ساتھ یہ $H_2$ گیس خارج کرتا ہے۔

$$2\ Al + 6\ HCl \rightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2\uparrow$$

(الومینیم کلورائڈ)

ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کے ساتھ الومینیم تعامل کر کے ہائڈروجن خارج کرتا ہے۔گرم مرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ سلفر ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔

$$2\ Al + 3\ H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3\ H_2\uparrow$$

$$2\ Al + 6\ H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6\ H_2O + 3\ SO_2\uparrow$$

**مزید جانکاری کے لئے :**

ہلکائے ہوئے یا مرتکز نائٹرک ترشہ کے ساتھ الومینیم تعامل نہیں کرتا، مگر اپنے اوپر ایک سخت آکسائڈ کی پرت بنا کر یہ غیر فعال بن جاتا ہے۔

**(v) تحویلی عامل کے طور پر:** الومینیم ایک زبردست تحویلی عامل ہے۔ جب الومینیم سفوف اور لوہے کے آکسائیڈ کے مرکب کو جلایا جاتا ہے تو لوہے کا آکسائیڈ گھٹ کر دھات میں تبدیل ہوجاتا ہے، یہ عمل الومینوتھرمک عمل (Aluminothermic Process) کہلاتا ہے۔

$$Fe_2O_3 + 2\ Al \rightarrow 2\ Fe + Al_2O_3 + \text{حرارت}$$

**استعمالات:**

الومینیم

- گھریلو برتنوں
- برقی تار کی صنعت گاہ
- ہوائی جہاز بنانے اور دیگر صنعتی مشینی حصوں میں استعمال کیا جاتا ہے

## 8.8 تانبا کا حصول (Metallurgy of Copper):

**وقوع پذیری (Occurance):**

رومیوں نے اس کا نام کُپرم (Cuprum) رکھا، کیونکہ اسے انہوں نے سپرس Cyprus نامی جزیرے سے حاصل کیا تھا۔تانبا اصلی (خالص) حالت میں بھی پایا جاتا ہے اور مرکب کے طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

| تانبا کی کچ دھاتیں | | ضابطہ |
|---|---|---|
| کاپر پیرائیٹس | Copper Pyrites | $CuFeS_2$ |
| کیوپرائٹ یا روبی کاپر | Cuprite or Ruby Copper | $Cu_2O$ |
| کاپر گلینس۔ | Copper Glance | $Cu_2S$ |

تانبا کی اہم ترین کچ دھات کاپر پیرائٹ ہے۔یہ کچ دھات تانبے کی دنیا بھر کی پیداوار کا تقریباً 76% حصہ فراہم کرتی ہے۔کاپر پیرائٹ سے تانبے کی کشید گی میں ذیل کے مرحلے حصہ لیتے ہیں۔

**(i) کچ دھات کو مرتکز کرنا:** کچ دھات کو کچلا جاتا ہے اور پھر جھاگ کے تیراؤ کے طریقے سے اسے مرتکز کیا جاتا ہے۔

**(ii) بھوننا:** مرتکز کچ دھات کو زیادہ مقدار کی ہوا میں بھونا جاتا ہے، بھوننے کے مرحلے میں نمی اور اڑنے والی لوث جدا کردی جاتی ہے ۔ سلفر، فاسفورس، آرسینیک اور اینٹی مونی کو آکسائیڈ کے طور پر خارج کردیا جاتا ہے، کاپر پیرائٹ کو جزوی طور پر کاپر اور لوہے کے سلفائیڈ میں تبدیل کرلیا جاتا ہے۔

$$2\ CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2\ FeS + SO_2\uparrow$$

**(iii) پگھلانا Smelting :** بھونی ہوئی کچ دھات کو کوک کے سفوف اور ریت کے ساتھ ملایا جاتا ہے پھر میٹ ($Cu_2S+FeS$) (Matte) اور لوث (Slag) حاصل کرنے کے لئے جھکڑ بھٹی (Blast Furnace) میں ڈال کر پگھلایا جاتا ہے۔گندگی کو لوث کے طور پر جدا کردیا جاتا ہے۔

**(iv) بسمر کاری (Bessemerisation):** پگھلے ہوئے میٹ (matte) کو بیسیمر کنورٹر میں منتقل کیا جاتا ہے تاکہ آبلہ دار تانبا (Blister Copper) حاصل ہوسکے۔میٹ میں موجود لوہے کے سلفائیڈ کو اکسائڈ میں تبدیل کر کے فرس آکسائیڈ میں تبدیل کردیا جاتا ہے، جسے سلیکا کی مدد سے گندگی کے طور پر خارج کرلیا جاتا ہے۔

$$2\ FeS + 3\ O_2 \longrightarrow 2\ FeO + 2\ SO_2\uparrow$$

$$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3 \text{ گندگی (slag)}$$

(Iron silicate)

$$2\ Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2\ Cu_2O + 2\ SO_2\uparrow$$

$$2\ Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6\ Cu + SO_2\uparrow$$

(آبلہ دار تانبا)

**(v) خالص بنانا (Refining):** آبلہ دار تانبے میں 98% خالص تانبا اور 2% لوث پایا جاتا ہے، جسے برق پاشیدگی کے ذریعہ صاف کیا جاتا ہے۔اس طریقے سے اعلیٰ درجہ کی خالص دھات حاصل کی جاتی



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:30 AM

ہے۔تانبے کی طرق پاشیدگی تشخیص کے لئے ہم یہ استعمال کرتے ہیں۔

کیتھوڈ۔(منفیرہ) خالص تانبے کے دھات کی ایک باریک تختی

اینوڈ۔(مثبیرہ) غیر خالص تانبے کے دھات کا ایک بلاک

برق پاشیدہ۔سلفیورک ترشہ سے ترشایا گیا کاپر سلفیٹ کا محلول

جب برق پاشیدہ محلول کے ذریعہ برقی روگذاری جاتی ہے تو منفیرہ (کیتھوڈ) پر خالص تانبا جمع ہوتا ہے اور لوث اینوڈ کے نچلے حصہ میں کیچڑ کے طور پر تہہ نشین ہوجاتا ہے جو اینوڈ کیچڑ کہلاتا ہے۔

### تانبا کی طبیعی خصوصیات:

تانبا ایک سُرخ – بھوری، اعلیٰ چمکدار، زیادہ کثیف اور اعلیٰ نقطۂ پگھلاؤ (1356°C) رکھنے والی دھات ہے۔

### تانبا کے کیمیائی خواص:

(i) ہوا اور نمی (رطوبت) کا اثر: $CO_2$ اور نمی کی موجودگی میں تانبا کی سطح پر اساس کاپر کاربونیٹ کی ایک سبز پرت بن جاتی ہے۔

$$2\ Cu + O_2 + CO_2 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2$$

(ii) حرارت کا اثر: آکسیجن کی موجودگی میں مختلف تپشوں پر گرم کرنے سے، تانبا دو قسم کے آکسائیڈ بناتا ہے۔ $CuO, Cu_2O$.

$$2\ Cu + O_2 \xrightarrow{\text{1370K سے کم}} 2\ CuO$$

(کاپر II آکسائیڈ-سیاہ)

$$4\ Cu + O_2 \xrightarrow{\text{1370K سے زیادہ}} 2\ Cu_2O$$

(کاپر I آکسائیڈ-سرخ)

(iii) ترشوں کا اثر:

(a) ہلکائے ہوئے HCl اور ہلکائے ہوئے $H_2SO_4$ کے ساتھ:

ہوا کی غیر موجودگی میں ہلکائے ہوئے HCl اور ہلکائے ہوئے $H_2SO_4$ کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہوا کی موجودگی میں تانبا ان ترشوں میں گھل جاتا ہے۔

$$2\ Cu + 4\ HCl + O_2\ (\text{ہوا}) \longrightarrow 2\ CuCl_2 + 2\ H_2O$$

(b) ہلکائے ہوئے $HNO_3$ کے ساتھ:

تانبا ہلکائے ہوئے $HNO_3$ کے ساتھ تعامل پاکر نائٹرک آکسائڈ گیس خارج کرتا ہے۔

$$3\ Cu + 8\ HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2\ NO \uparrow + 2H_2O$$

$$Cu + 2\ H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2\ H_2O$$

(iv) کلورین کا اثر: کلورین کے ساتھ تانبا تعامل پاکر کاپر (II) کلورائڈ بناتا ہے۔

$$Cu + Cl_2 \longrightarrow CuCl_2$$

(iv) کلورین کا اثر: تانبے پر قلی کا کوئی اثر نہیں ہوتا:

### تانبے کے استعمالات:

(i) اسے زیادہ تر برقی تاروں کے بنانے اور دوسرے برقی آلات کے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) اسے گھریلو برتن، ڈبے، کیلوری میٹر اور سکے بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) اسے برقی ملمع کاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(iv) اسے سونے اور چاندی کے ساتھ بھرت بنائی جاتی ہے (alloy) تاکہ سکے اور زیوارات بنائے جائیں۔

## 8.9 لوہے کی دھاتی کشیدگی (Extractive Metallurgy of Iron)

وقوع پذیری (Occurance): الومینیم کے بعد سب سے زیادہ مقدار میں پائی جانے والی دھات 'لوہا' ہے، یہ قدرت میں آکسائڈ، سلفائڈ اور کاربونیٹ کے طور پر پائی جاتی ہے۔ لوہے کی کچ دھاتیں یہ ہیں۔

| لوہے کی کچ دھاتیں | ضابطہ |
|---|---|
| ہیماٹائٹ | $Fe_2O_3$ |
| میگنیٹائٹ | $Fe_3O_4$ |
| ائرن پیئرائٹ (Iron Pyrite) | $FeS_2$ |

لوہے کی اہم ترین کچ دھات ہیماٹائٹ Haematite $(Fe_2O_3)$ ہے

(i) جاذبی علحدگی (Gravity Separation) سے مرتکز کرنے کا عمل

کچلی ہوئی کچ دھات کو پانی کے بھاپ سے دھویا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں ہلکے مٹیالے ذرات اور دیگر لوث بہہ جاتے ہیں اور وزنی کچ دھات تہہ نشین ہوجاتی ہے۔

(ii) بھونا اور تکسید (Roasting and Calcination) مرتکز کچ

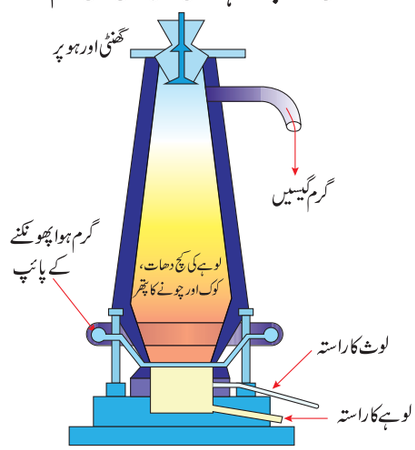
دھات کو کم مقدار میں ایک بھٹی (Reverberatory Funace) میں ڈال کر شدت سے گرم کیا جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں اس کی نمی ختم ہوجاتی ہے اور سلفر، آرسنک اور فاسفورس کے آکسائڈ خارج ہوجاتے ہیں.



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:30 AM

### (iii) پگھلاؤ (Smelting): جھکڑ بھٹی (Blast furnace) میں:

بھونی ہوئی کچ دھات، کوک اور چونے کے پتھر کو 8:4:1 کی نسبت میں اوپر موجود کپ اور مخروطی نظام کی مدد سے جھکڑ بھٹی (Blast Fur nace) میں ڈالا جاتا ہے، اس بھٹی میں تین اہم خطے ہوتے ہیں۔




خاکہ 8.11 جھکڑ بھٹی

#### (a) نچلا خطہ (جلنے والا حصہ):

تپش 1500°C ہوتی ہے۔ اس خطے میں کوک آکسیجن کے ساتھ جل کر $CO_2$ بناتا ہے جب وہ ہوائی پھونکنی کے قریب آتا ہے۔

$$C + O_2 \xrightarrow[\Delta]{1500^\circ C} CO_2 + \text{حرارت}$$

چونکہ اس میں حرارت آزاد ہوتی ہے یہ بروں حراری تعامل ہے۔

#### (b) درمیانی خطہ (پگھلنے کا علاقہ) (Fusion Zone):

تپش 1000°C تک برقرار رہتی ہے، اس خطے میں $CO_2$ تحویل پا کر CO بنتی ہے۔

$$CO_2 + C \xrightarrow[\Delta]{1000^\circ C} 2\,CO \quad \text{حرارت}$$

چونے کا پتھر تکسید پا کر کیلشیم آکسائیڈ اور $CO_2$ بناتا ہے۔

$$CaCO_3 \xrightarrow[\Delta]{} CO_2 \quad \text{حرارت}$$

یہ دونوں بروں حرارتی تعاملات ہیں چونکہ ان میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ کیلشیم آکسائیڈ سیلیکا کے ساتھ تعامل پا کر کیلشیم سلکیٹ لوٹ بنتی ہے۔

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$

#### (c) اوپری خطہ (تحویل پانے والا خطہ) (ReductionZone):

یہاں پر تپش 400°C ہو رہتی ہے اس خطے میں کاربن مونا کسائڈ تحویل پا کر فیرک آکسائیڈ بنتی ہے جس سے ایک صاف خالص اسفنجی لوہا تشکیل پاتا ہے۔

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{400^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

لوٹ کو جدا کرنے کے بعد پگھلے ہوئے خالص لوہے کو نیچے موجود راستے سے حاصل کر لیا جاتا ہے۔ حاصل شدہ لوہا **پگ ائرن (pig iron)** کہلاتا ہے۔ اسے مزید پگھلا کر مختلف شکلوں میں ڈھالا جاتا ہے جو **ڈھلوان لوہا (Cast Iron)** کہلاتا ہے۔

### طبیعی خواص:

(i) یہ ایک چمکیلی دھات ہے جو راکھی سفید (Greyishwhite) رنگ کی ہوتی ہے۔

(ii) لوہا تناؤ، تار پذیری اور ورق پذیری کی اعلیٰ صلاحیت رکھتا ہے۔

(iii) اس کو مقناطیا جا سکتا ہے۔

### کیمیائی خواص:

#### (i) ہوا یا آکسیجن کے ساتھ تعامل:

ہوا میں صرف گرم کرنے پر، لوہا میگنٹک آکسائیڈ بن جاتا ہے۔

$$3\,Fe + 2\,O_2 \longrightarrow Fe_3O_4 \quad \text{(سیاہ)}$$

**(ii) نم ہوا کے ساتھ تعامل:۔** جب لوہے کو نم ہوا میں رکھ چھوڑا جاتا ہے تو اس پر بھورے رنگ کی فیرک آکسائیڈ کی پرت جمع ہو جاتی ہے یہ مرکب زنگ کہلاتا ہے۔ زنگ بننے کا یہ عمل زنگ آلود ہونا (Rusting) کہلاتا ہے۔

$$4\,Fe + 3\,O_2 + x\,H_2O \longrightarrow 2\,Fe_2O_3 \cdot xH_2O \quad \text{(زنگ)}$$

**(iii) بھاپ کے ساتھ تعامل:۔** جب سرخ گرم لوہے پر بھاپ دوڑائی جاتی ہے تو میگنیٹک آکسائیڈ بنتی ہے

$$3\,Fe + 4\,H_2O\,(steam) \longrightarrow Fe_3O_4 + 4\,H_2\uparrow$$

**(iv) کلورین کے ساتھ تعامل:۔** لوہا کلورین کے ساتھ تعامل پا کر فیرک کلورائڈ بناتا ہے۔

$$2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3 \quad \text{فیرک کلورائڈ}$$

**(v) ترشوں کے ساتھ تعامل:** ہلکائے ہوئے HCl اور $H_2SO_4$ کے ساتھ یہ $H_2$ یہ گیس خارج کرتا ہے

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

$HNO_3$ کے ساتھ ٹھنڈی حالت میں یہ فیرس نائٹریٹ دیتا ہے۔

$$4\,Fe + 10\,HNO_3 \rightarrow 4\,Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3\,H_2O$$

مرتکز $H_2SO_4$ کے ساتھ یہ فیرک سلفیٹ بناتا ہے۔



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:31 AM

$$2\ Fe + 6\ H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3\ SO_2 + 6\ H_2O$$

جب لوہے کو مرتکز $HNO_3$ میں ڈبویا جاتا ہے تو اس پر لوہے کے آکسائڈ ($Fe_3O_4$) کی پرت بن جانے کی وجہ سے وہ کیمیائی طور پر غیرفعال یا جامد بن جاتا ہے۔

**لوہے کے استعمالات:**

**پگ لوہا (Pig Iron) (2 سے 4 فیصد تک کاربن کے ساتھ لوہا):۔**

یہ پائپ، اسٹو، ریڈیٹر، ریل کی پٹریاں، مین ہول کے ڈھکن اور نکاسی پائپ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

**فولاد (اسٹیل) (Steel) (0.25% یا اس سے بھی کم کاربن ملا ہوا لوہا)**

یہ عمارتوں کی تعمیر، مشین، ترسیلی تار اور T.V ٹاور بنانے اور بھرتیں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

**پٹوان لوہا (Wrought iron)**

**(0.25% سے 2% تک کاربن ملا ہوا لوہا)**

یہ کمانی (Spring)، لنگر (anchor) اور برق مقناطیس بنانے کے کام آتا ہے۔

## 8.10 بھرتیں (Alloys)

ایک بھرت دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کا ہم متجانس (Homogeneous mixture) ہے یا ایک یا ایک سے زیادہ دھاتوں کے ساتھ چند دھاتی عناصر کا مرکب ہے۔

بھرتوں کی خصوصیات ان کے اجزاء کی خصوصیات سے بہت ہی مختلف ہوتی ہیں۔ خالص سونا بہت ہی نرم ہوتا ہے (جسے زیورات کے طور پر استعمال نہیں کیا جاسکتا)۔ تانبے کی چھوٹی مقدار سی مقدار کے ملانے سے یہ بہت سخت اور استعمال کے قابل بن جاتا ہے۔

### 8.10.1 ملغم (Amalgam)

ایک ملغم، ایک بھرت ہے جس میں پارہ کے ساتھ ایک اور دھات ملائی جاتی ہے۔ الکٹرانوں اور مثبت بار والے دھاتی روانوں کے درمیان، برق سکونی قوت کشش کے ساتھ، دھاتی بندش کے ذریعہ یہ بھرتیں بنائی جاتی ہیں۔ چاندی اور قلعی کی ملغم (Silver-Tin amalgum) کو دانتوں کے بھرنے Dental Filling کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

**بھرت بنانے کی وجوہات (Reasons for Alloying):**

(i) شکل اور رنگت میں تبدیلی لانے کے لئے (ii) کیمیائی تعاملات میں تبدیلی لانے کے لئے (iii) نقطۂ پگھلاؤ کم کرنے (iv) سختی اور تناؤ کی طاقت بڑھانے (v) برقی مزاحمت میں اضافہ پیدا کرنے

### 8.10.2 بھرتیں بنانے کا طریقہ

(a) دو دھاتوں کو گلا کر آپس میں ملانے سے۔

مثال : جست اور تانبے کو پگھلا کر پیتل بنایا جاتا ہے۔

(b) صاف طور پر کچلے گئے دھاتوں کو دبا جانے سے۔ مثال: جست، ٹن، بسمت اور کیڈمیم سفوف کی ایک بھرت بنتی ہے، جسے لکڑے کی دھات (Wood metal) کہتے ہیں جو کہ گداختی (Fusible) ہے۔

**ٹھوس محلول کے طور پر بھرتیں:۔** بھرتوں کو ٹھوس محلول کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے جس میں اعلیٰ مرتکز دھات محلل اور دوسری دھاتیں منحل کے طور پر موجود ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر پیتل میں تانبا (محلل) اور جست (منحل) ہے۔

### 8.10.3 بھرتوں کے اقسام :

لوہے کی موجودگی یا غیر موجودگی کے لحاظ سے بھرتیں اس طرح تقسیم پاتی ہیں۔

**لوہے دار بھرتیں (Ferrous Alloys)**

اس بھرت میں لوہا ایک اہم جز ہوتا ہے۔

مثال: بے داغ فولاد (Stainless Steel)، نکل اسٹیل وغیرہ

**غیر لوہے دار بھرتیں (Non-Ferrous Alloys)**

ان بھرتوں میں لوہے کو اہم جز کے طور پر استعمال نہیں کیا جاتا۔

مثال۔ الومینیم بھرت، تانبے کی بھرت وغیرہ۔

**تانبے کی بھرتیں (غیر لوہے دار بھرتیں)**

| بھرت | استعمال |
|---|---|
| پیتل (Cu,Zn) | برقی اشیاء، مڈل، آرائشی اشیاء، اوزار |
| کانسی (Cu,Sn) | مجسمے، سکے، گھنٹیاں، |

**الومینیم کی بھرتیں (غیر لوہے دار بھرتیں)**

| بھرت | استعمال |
|---|---|
| ڈیورالومن (Al, Mg, Mn,Cu) | ہوائی جہاز، آلات، پریژر ککر |
| میگنالم (Al,Mg) | ہوائی جہاز، سائنسی آلات، |

**لوہے کی بھرتیں۔**

| بھرت | استعمال |
|---|---|
| بے داغ فولاد (Fe,C,Ni,Cr) | برتن، موٹر گاڑیوں کے پرزے |
| نکل اسٹیل (Fe,C,Ni) | برقی تار، ہوائی جہاز کے پرزے، پنکھے |

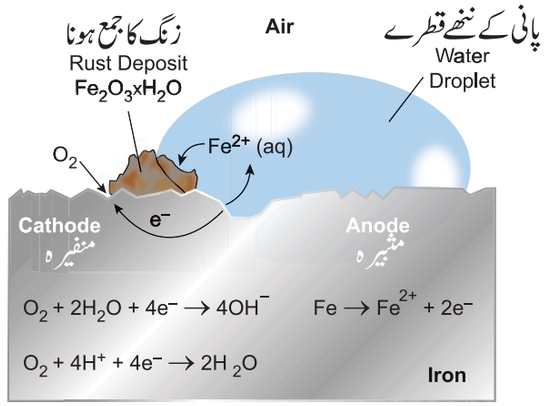


8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:32 AM

## 8.11 تاکل (Corrosion)

یہ دھاتوں کی ایک سست تباہی ہے جو ماحول کے ساتھ کیمیائی یا برق کیمیائی تعامل سے واقع ہوتی ہے۔ یہ ایک قدرتی عمل ہے جو دھاتوں کو ان کے آکسائڈ یا ہائڈراکسائڈ یا سلفائڈ میں تبدیل کرتا ہے، یہاں تک کہ دھاتیں اپنی دھاتی خصوصیات کھونے لگتی ہیں۔

**زنگ آلود ہونا (Rusting):**




خاکہ 8-12 زنگ آلود ہونا

زنگ کیمیائی طور پر آبی (Hydrated) فیرک آکسائڈ کہلاتا ہے۔ زنگ آلودہ ہونے کے نتیجے میں لوہے کی اور لوہے سے بنی اشیاء کی سطح پر آبیدہ فیرک آکسائڈ کی سرخ، بھورے رنگ کی پرت جمع ہوجاتی ہے۔

### 8.11.1 تاکل کے اقسام:

**(i) سوکھی تاکلیت یا کیمیائی تاکلیت:**

**(Dry Corrosion or Chemical Corrosion)**

رطوبت کی غیر موجودگی میں ہونے والا تاکلی عمل سوکھی تاکلیت کہلاتا ہے یہ تاکل پذیر مائعات یا گیس جیسی $O_2$ ,$N_2$, $SO_2$, $H_2S$ وغیرہ سے دھاتوں پر ہونے والا کیمیائی حملہ ہے۔ یہ اعلیٰ تپش پر عمل پیرا ہوتا ہے اوپر بتائی گئی تمام گیسوں میں $O_2$ سب سے زیادہ تعامل پذیر گیس ہے جو کیمیائی حملہ کرتی ہے۔

رطوبت کی موجودگی میں ہونے والا تاکلی عمل گیلی تاکلیت کہلاتا ہے یہ پانی یا ترشے، اساس یا نمکوں کے محلول کے ساتھ ہونے والے برق کیمیائی تعاملات کا نتیجہ ہے۔

### 8.11.2 تاکل کو روکنے کے طریقے

**(1) بھرتانا (Alloying):** دھاتوں کے بھرتائے جانے سے وہ تاکلیت سے بچائے جاسکتے ہیں۔ مثال: بے داغ فولاد (Stainless Steel)

**(2) ملمع کاری (Electroplating):** اس طریقے میں دھاتوں پر ایک حفاظتی پرت چڑھادی جاتی ہے۔ اس عمل میں ذیل کے اقسام پائے جاتے ہیں۔

**(a) جست کاری (Galvanization):** یہ برقی رو کے ذریعہ لوہے کی شیٹوں پر جست کی پرت چڑھانے کا عمل ہے۔

**(b) برقی ملمع کاری:** یہ برقی رو کے ذریعہ ایک دھات پر ایک اور دھات چڑھانے کا عمل ہے۔

**(c) استرکاری (مثبرانا) (Anodizing):** یہ ایک برق کیمیائی عمل ہے جو دھاتی سطح کو غیر تاکل پذیر، پائیدار اور تاکل مزاحم میں تبدیل کردیتا ہے۔ استرکاری کے عمل کے لئے عام طور پر الومینیم کا استعمال کیا جاتا ہے۔

**(d) منفیرہ کا تحفظ (Cathodic Protection):**

ایک دھات کو تاکل سے روکنے کے لئے اس پر ایک ایسی دھات کی پرت چڑھائی جاتی ہے جو آسانی سے تاکل باقی ہو آسانی سے تاکل پانے والی دھات ایثاری تہہ کہلاتی ہے جو مثبیرہ کے طور پر عمل کر کے منفیرہ کی حفاظت کرتی ہے۔

## 8.12 پامبن برڈج (Pamban Bridge)

یہ ایک ریلوے برڈج ہے جو پامبن جزیرہ رامیشورم جو ہندوستان کی اصل زمین سے جوڑتی ہے۔ یہ 1914ء میں بنایا گیا ہے، جو ہندوستان کی سب سے پہلی اور واحد سمندری برڈج تھا۔ یہاں تک کہ 2010ء میں باندرا ورلی سمندری جوڑ نامی دوسری برڈج کی تعمیر ہوئی۔ ہم اس تاریخی پل کو تاکل سے بچانے کے لئے اس پر وقفہ در وقفہ حفاظتی پرت چڑھاتے ہیں۔ یہ Applied Chemistry کی ایک بہترین مثال ہے جو ہماری تاریخی وراثت کی بھی حفاظت کرتی ہے۔



خاکہ 8.12 پامبن پل



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:33 AM

## نکات برائے یادداشت :

- جدید دوری کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ عناصر کی طبیعی اور کیمیائی خصوصیات ان کے جوہری اعداد کے دوری افعال ہیں۔
- صفوں اور قطاروں میں عناصر کی ایک دوری ترتیب ،جس میں عناصر کی دہرائی جانے والی دوری خصوصیات اجاگر کی گئی ہیں ،دوری جدول کہلاتی ہے۔
- دھات کی پگھلی ہوئی حالت میں اس میں موجود بھونی ہوئی دھاتی آکسائیڈ کو کم کرنے کا مرحلہ تصفیہ (Smelting) کہلاتا ہے۔
- ہلکایا ہوایا مرتکز نائٹرک ترشہ الومینیم سے تعامل نہیں پاتا مگر اس کے ملائے جانے سے الومینیم کی سطح پر آکسائیڈ کی ایک پرت بنتی ہے جو اسے غیر فعال (Passive) بنا دیتی ہے۔
- لوہے کو پگھلانے والی جھکڑ بھٹی میں 8:4:1 کی نسبت میں بھونا ہوا مادہ، کوک اور چونے کے پتھر شامل کئے جاتے ہیں۔
- تانبے کے برتنوں کو ہوا اور رطوبت میں رکھنے سے ان پر سبز رنگ کی اساس کاپر کاربونیٹ کی پرت بن جاتی ہے۔
- ایک بھرت دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کا ہم متجانس آمیزہ ہے۔ (Homogeneous Mixture)
- ملغم ایک بھرت ہے جس میں پارہ کے ساتھ ایک اور دھات ملائی جاتی ہے۔
- زنگ کا کیمیائی نام آبیدہ فیرک آکسائڈ ہے اور اس کا ضابطہ $Fe_2O_3.XH_2O$

CBVOT

## نصابی مشق :

### ا۔ صحیح جواب منتخب کیجئے

1) دوری جدول میں موجود ادوار اور گروپ کی تعداد

a) 6,16 b) 7,17
c) 8,18 d) 7,18

2) جدید دوری جدول کی بنیاد ہے۔

(a) جوہری عدد (b) جوہری کمیت
(c) روانی کمیت (d) نیوٹرانوں کی تعداد

3) .....واں گروپ میں ہیلوجن خاندان کے ممبر موجود ہیں۔

a) $17^{th}$ b) $15^{th}$
c) $18^{th}$ d) $16^{th}$

4) .....ایک متعلقہ دوری خصوصیت ہے۔

(a) جوہری نصف قطر (b) روانی نصف قطر
(c) برقی الف (d) برق منفیت

5) زنگ کا کیمیائی ضابطہ

a) $FeO.xH_2O$ b) $FeO_4.xH_2O$
c) $Fe_2O_3.xH_2O$ d) $FeO$

6) الومینیم حرارتی مرحلے میں الومینیم کا رول.....ہے۔

(a) تکسیدی عامل (b) تحویلی عامل
(c) ہائیڈروجن کا رعامل (d) سلفر کا رعامل

7) دھاتی سطح پر جست کی پرت چڑھانے کا عمل.....کہلاتا ہے۔

(a) رنگنا (b) باریک کرنا
(c) جست کاری (d) برقی ملمع کاری

8) ذیل کی جامد گیسوں میں کس کی بیرون ترین خول میں Z الکٹران پائے جاتے ہیں؟

Ne (b He (a
Kr (d Ar (c

9) نیان کا صفر برقی الف ہونے کی وجہ.....ہے۔

(a) نیوٹرانوں کی مستحکم ترتیب
(b) الکٹرانوں کی مستحکم تشکیل
(c) جسامتی کمی
(d) کثافتی اضافہ



8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:34 AM

10) ملغم بنانے والی اہم دھات.....ہے۔

Al (d)  Mg (c)  Hg (b)  Ag (a)

## II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1) ایک سالمے میں موجود دو بندشی جوہروں کے درمیان برق منفیت کا فرق اگر 1.7 سے زیادہ ہو تو بندش کی فطرت.....ہے۔

2) دوری جدول کا سب سے بڑا دور .....ہے۔

3) ..... جدید دوری جدول کی بنیاد بناتا ہے۔

4) اگر $Cl_2$ سالمے میں دو Cl جوہروں کا درمیانی فاصلہ 1.98A° ہو تو Cl جوہر کا نصف قطر.....ہوگا۔

5) دی گئی انواع $A^-$، $A^+$ اور A میں سے جسامت میں سب سے چھوٹی نوع ..... ہے۔

6) جدید دوری کلیے کو تشکیل دینے والا سائنسدان.....ہے۔

7) ایک دور میں بائیں سے دائیں جانب روانی نصف قطر.....ہے۔ (بڑھتا/گھٹتا)

8) .....اور.....اندرونی مروری عناصر کہلاتے ہیں

9) الومینیم کی اہم کچ دھات.....ہے۔

10) زنگ کا کیمیائی نام.....ہے۔

## III۔ جوڑ لگایئے:

| | | |
|---|---|---|
| 1) جست کاری | - | جامد گیسی عناصر |
| 2) تکسید (Calcination) | - | جست کی پرت چڑھانا |
| 3) تحولی تعامل | - | چاندی۔ٹن ملغم |
| 4) دانت بھرنا | - | الومینوحرارتی عمل |
| 5) گروپ 18 کے عناصر | - | ہوا کی غیر موجودگی میں گرم کرنا |

## IV۔ صحیح یا غلط بتایئے اگر غلط ہو تو تصحیح کیجئے:۔

1) موسلے کی دوری جدول جوہری کمیت کی بنیاد پر ہے۔

2) ایک دور میں روانی نصف قطر بائیں سے دائیں جانب بڑھتا ہے۔

3) تمام کچ دھاتیں معدنیات ہیں مگر تمام معدنیات کچ دھاتیں نہیں ہیں۔

4) چاندی جیسی سفید رنگت کی وجہ سے Al کی تاروں کو برقی کیبل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

5) ایک بھرت، دھاتوں کا ایک ہم متجانس مرکب ہے۔

## V۔ توثیق (A) اور سبب (R) کے سوالات:

دی گئی اطلاعات کی مدد سے ذیل کے سوالات کے جواب دیجئے

(i) A اور R صحیح ہیں A,R کی وضاحت کرتا ہے

(ii) A صحیح ہے۔R غلط  (iii) A غلط ہے R صحیح ہے

(iv) A اور R صحیح ہیں A,R کی صحیح وضاحت نہیں کرتا

1) توثیق A: HF سالمے میں بندش کی فطرت روانی ہے

سبب R:۔H اور F کی درمیانی برق منفیتی فرق 1.9 ہے۔

2) توثیق A:۔اسٹیل کو زنگ آلود ہونے سے محفوظ رکھنے کے لئے میگنیشیم استعمال کیا جاتا ہے،

سبب R:۔میگنیشیم لوہے سے بھی زیادہ تعامل پذیر ہے۔

3) توثیق A:۔صاف نہ کیا ہوئے تانبے کے ایک برتن پر سبز پرت جمع ہو جاتی ہے۔

سبب R:۔تانبا قلی سے متاثر نہیں ہوتا۔

## VI۔ مختصر جواب دیجئے:

1) A ایک سرخی بھورے رنگ کی دھات ہے جو $O_2$ کے ساتھ 1370K> پر تعامل پا کر ایک سیاہ رنگ کا 'B' مرکب دیتا ہے۔

1370K< کی تپش پر A، سرخ شئے دیتی ہے۔A، B اور C معلوم کیجئے اور تعاملات لکھئے۔

2) 'A' ایک سفید چاندنی دھات ہے۔A، $O_2$ کے ساتھ 800°C تپش پر 'B' بناتی ہے۔A کی بھرت کو طیاروں کے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ A اور B معلوم کیجئے۔

3) زنگ کیا ہے؟ زنگ بننے کی تعاملی مساوات بتایئے؟

4) زنگ آلود ہونے کے لئے دو ضروری شرائط بیان کیجئے۔

## VII۔ تفصیلی جواب دیجئے۔

1)(a) باکسائیٹ کی صفائی کے دوران باکسائیٹ کچ دھات میں کاسٹک قلی ملانے کی وجہ بیان کیجئے۔

(b) برق پاشیدہ مرکب میں کرئیولائٹ اور الومینا کے ساتھ ایک اور شئے ملائی جاتی ہے۔اس شئے کا نام بتائے اور ملانے کی وجہ بتایئے۔



100 95 75 25 5 0

8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:35 AM

2)دھات 'A' کی الکٹرانی تشکیل 1,18,8,2 ہے۔دھات 'A' جب ہوا اور رطوبت میں رکھ چھوڑی جاتی ہے تو وہ سبز سطحی مرکب 'B' بناتی ہے A مرتکز $H_2SO_4$ کے ساتھ تعامل پاکر پانی کے علاوہ C اور D بناتی ہے۔ D ایک گیسی مرکب ہے، C,B,A اور D معلوم کیجئے۔

3)تصفیہ یا پگھلاؤ کے عمل کی وضاحت کیجئے

## VIII. اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات HOT Questions

1)دھات 'A' تیسرے دور اور B ویں گروپ سے تعلق رکھتی ہے۔ 'A' سرخ گرم حالت میں بھاپ سے تعامل پاکر 'B' بناتی ہے۔ A مرتکز قلی کے ساتھ تعامل پاکر C بناتی ہے۔تعاملات کے ساتھ A، B اور C دریافت کیجئے۔

2)اس ترشہ کا نام بتایئے جو الومینیم کو غیر فعال بنا دیتی ہے۔کیوں؟

3) (a) HF سالمے میں H اور F کے درمیان موجود بندش کی شناخت کیجئے۔

(b)اس شناخت کی بنیادی خصوصیت کیا ہے

(c)یہ خصوصیت دوروں اور گروپ میں کس طرح مختلف ہوتی ہے۔

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Inorganic chemistry by PL Soni
2. Physical chemistry by Puri and Sharma
3. Inorganic chemistry by Atkins
4. Oxford Inorganic chemistry

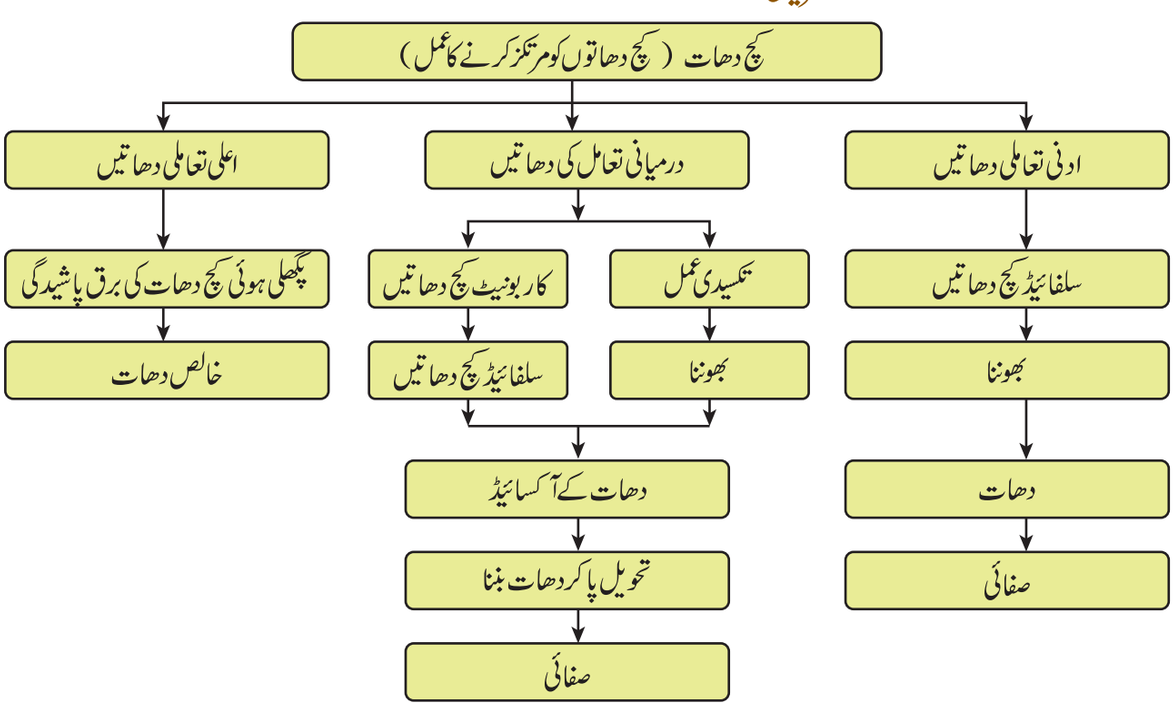

### انٹرنٹ کے ذرائع

https://www.webelements.com

www.rsc.orgperiodic-table

https://www.tcyonline.com

## CONCEPT MAP نظریاتی نقشہ






8. periodic classification
Saturday, February 29, 2020 11:07:35 AM




## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے مطالعہ کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- محلول کی تعریف کر سکیں گے محلولوں کے اقسام پہچان سکیں گے۔
- حل پذیری کو متاثر کرنے والے عوامل کا تجزیہ کر سکیں گے۔
- محلول کی مرتکزیت کے اظہار کے مختلف طریقوں کی وضاحت کر سکیں گے۔
- محلل میں منحل کی حل پذیری دریافت کر سکیں۔
- آبیدہ اور نا بیدہ نمکوں کا موازنہ کر سکیں۔

XLU5P

## تعارف (Introduction)

آپ آمیزوں کے بارے میں پچھلی جماعتوں میں پڑھ چکے ہیں، ہماری روزمرہ کی زندگی میں ہم کئی ایسے آمیزوں سے دوچار ہوتے ہیں جن میں دو یا دو سے زیادہ اشیاء پائی جاتی ہیں۔ ایک آمیزے میں موجود اشیاء ایک یا ایک سے زیادہ طبیعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر لکڑی کے جلائے جانے پر دھواں خارج ہوتا ہے، جو ٹھوس کاربن اور $CO$, $CO_2$ وغیرہ جیسی گیسوں کا آمیزہ ہے۔

چند آمیزوں کے اجزاء آسانی سے جدا کئے جا سکتے ہیں جب کہ چند آمیزوں کے اجزاے کو جدا نہیں کیا جا سکتا۔ وہ آمیزوں پر غور کیجئے، ایک آمیزہ جس میں نمک اور پانی ملا ہوا ہو اور دوسرا مٹی اور پانی کا آمیزہ، ان دونوں آمیزوں میں بھی پانی ایک جز ہے، پہلے آمیزے میں نمک پانی میں گھل جاتا ہے۔ دوسرے معاملے میں مٹی پانی میں نہیں گھلتی پانی میں موجود مٹی کو تقطیری طریقے سے جدا کر لیا جا سکتا ہے، مگر نمکین پانی سے نمک کو اس طرح جدا نہیں کیا جا سکتا کیونکہ نمک پانی میں گھل کر ایک متجانس آمیزہ (homogenous mixture) بن جاتا ہے۔ اس قسم کے متجانس آمیزوں کو 'محلول' Solutions کہتے ہیں۔



ریت + پانی



نمک + پانی

خاکہ 9.1 متجانس اور غیر متجانس آمیزے

## 9.1 SOLUTIONS IN DAY-TO-DAY LIFE روزمرہ زندگی میں محلول

سمندری پانی قدرتی طور پر پائے جانے والے محلول میں ایک محلول ہے۔ سمندری پانی کے بغیر ہم زمین پر زندگی کا تصور بھی نہیں کر سکتے۔ یہ کئی حل شدہ نمکوں کا آمیزہ ہے۔ دوسرا قدرتی آمیزہ ہوا ہے۔ وہ نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ اور دیگر گیسوں کا آمیزہ ہے۔

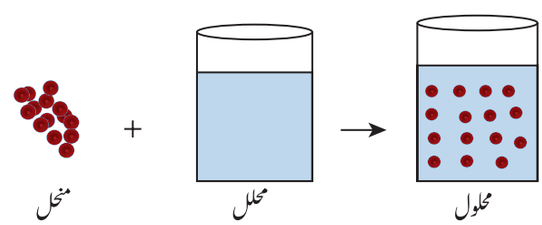


9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:37 AM

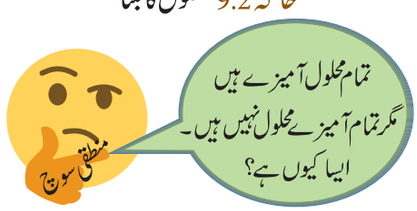
زمین پر زندگی کے تمام اقسام محلول سے جڑے ہوئے ہیں۔سب اپنی نشوونما کے لئے مٹی سے غذائی اجزاء کے محلول جذب کرتے ہیں۔ انسانی جسم میں پائے جانے والے خون، لمف (Lymph) اور پیشاب کے علاوہ بہت سے مائع محلول ہی ہیں۔روز مرہ کی انسانی کارروائیاں جیسے دھونا، پکانا، صفائی کرنا اور دیگر کارروائیوں میں پانی ملے ہوئے محلول حصہ لیتے ہیں۔اسی طرح مشروبات جو ہم پیتے ہیں، مثلاً پھلوں کا شربت، ہوا بھری ہوئی مشروبات، چائے، کافی، وغیرہ بھی محلول ہی ہیں۔لہٰذا پانی میں محلول بنانے کی جو قابلیت ہے وہی زندگی کو ممکن بناتی ہے۔ دوسری طرف پانی کی یہی خصوصیت آبی آلودگی کا بنیادی سبب بھی بنتی ہے۔بحرحال پانی کی محلول بنانے کی قابلیت زمین پر انسانی بقاء کو بحال رکھتی ہے۔ اس سبق میں ہم محلول کی سائنس کے بارے میں سیکھیں گے۔

## 9.2 محلول کے اجزاء (Components of Solutions)

ہم جانتے ہیں کہ ایک محلول دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا متجانس آمیزہ ہے۔ایک محلول میں (وزن کے حساب سے) کم مقدار میں پایا جانے والا جز منحل (Solute) کہلاتا ہے اور وزن کے حساب سے زیادہ مقدار میں پایا جانے والا جز محلل (Solvent) کہلاتا ہے۔منحل پورے کے محلل میں مساوی طور پر گھل جاتا ہے اور اس طرح وہ ایک متجانس آمیزہ بناتا ہے۔ لہٰذا محلل ایک محلول میں گھولنے والے واسطہ کی طرح کام کرتا ہے، ایک منحل کا محلل میں مساوی طور پر حل ہونے کا عمل تحلیل (Dissolution) کہلاتا ہے۔ خاکہ 9.2 محلول کا ساختی مظاہرہ کرتا ہے۔




خاکہ 9.2 محلول کا بننا




ایک محلول میں کم از کم ایک دو اجزاء موجود ہونا چاہئے (منحل اور محلل)۔ وہ محلول جو ایک منحل اور ایک محلل سے (دو اجزاء) بنائے جاتے ہیں، دوہرا محلول (Binary Solutions) کہلاتا ہے۔

مثال : پانی میں کاپر سلفیٹ کی قلمیں ملائے جانے پر وہ تحلیل پا کر کاپر سلفیٹ کا محلول بناتے ہیں جیسا کہ خاکہ 9.3 میں بتایا گیا ہے۔اس محلول میں دو اجزاء یعنی ایک منحل، کاپر سلفیٹ اور ایک محلل، پانی موجود ہیں۔ لہٰذا یہ ایک دوہرا محلول ہے۔اسی طرح کسی محلول میں دو سے زیادہ اجزاء بھی موجود ہو سکتے ہیں۔مثال کے طور پر اگر پانی میں نمک اور شکر ملائے جائیں تو دونوں تحلیل پا کر ایک محلول بناتے ہیں۔یہاں ایک ہی محلل میں دو منحل حل ہوئے ہیں۔اس قسم کے محلول جو تین اجزاء رکھتے ہیں، تہرے محلول (Ternary Solutions) کہلاتے ہیں۔



خاکہ 9.3 کاپر سلفیٹ محلول کا بننا

## 9.3 محلول کے اقسام

### 9.3.1 منحل اور محلل کی طبیعی حالت کی بنیاد پر

ہم جانتے ہیں کہ اشیاء عام طور پر تین طبیعی حالتوں میں پائے جاتے ہیں جو ٹھوس، مائع اور گیس ہوتی ہیں۔دوسرے محلول میں محلل اور منحل دونوں ان حالتوں میں سے کسی ایک طبیعی حالت میں پائے جا سکتے ہیں، مگر محلل ہی محلول کا بڑا حصہ بناتے ہیں۔ایک محلل کی طبیعی حالت ہی ایک محلول کے خواص کے بنیادی عوامل ہوتی ہے، لہٰذا دوہرے محلول کے کئی اقسام پائے جاتے ہیں، جیسا کہ جدول 9.1 میں پیش کئے گئے ہیں



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:39 AM

جدول 9.1 دوہرے محلول کے اقسام

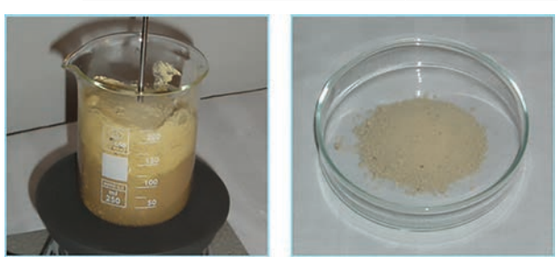
| منحل | محلل | مثال |
|---|---|---|
| ٹھوس محلول | | |
| ٹھوس | ٹھوس | سونے میں حل شدہ تانبا (بھرتیں) |
| مائع | ٹھوس | پارہ کے ساتھ سوڈیم (ملغم) |
| مائع محلول | | |
| ٹھوس | مائع | پانی میں حل شدہ سوڈیم کلورائیڈ |
| مائع | مائع | پانی میں حل شدہ ایتھیل الکحل |
| گیس | مائع | پانی میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائڈ (سوڈے کا پانی) |
| گیسی محلول | | |
| مائع | گیس | ہوا میں آبی بخارات (بادل) |
| گیس | گیس | ہیلیم۔آکسیجن گیسوں کا آمیزہ |

## 9.3.2 محلل کی قسم کی بنیاد پر

اکثر اشیاء پانی میں حل ہوجاتی ہیں، اسی لئے پانی کو عالمی محلل (Universal Solvent) کہا جاتا ہے۔ بحر حال چند اشیاء، پانی میں حل نہیں ہوتیں۔ لہذا محلل جیسے ایتھر، بنزین (benzene)، الکحل وغیرہ کو بھی محلول بنانے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ محلل کی قسم کی بنیاد پر محلولوں کو دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔ وہ آبی محلول اور غیر آبی محلول ہیں۔

(9) آبی محلول (Aqueous Solution): وہ محلول جس میں پانی کو بطور محلل بنایا جاتا ہے، آبی محلول کہلاتا ہے۔ عام طور پر روانی مرکبات پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں اور ہم گرفتہ مرکبات سے بھی تیزی سے آبی محلول بناتے ہیں۔ مثال پانی میں عام نمک، پانی میں شکر، پانی میں کاپر سلفیٹ وغیرہ۔

غیر آبی محلول (Non Aqueous Solution): وہ محلول جس میں پانی کے علاوہ کسی اور مائع کو محلل بنایا جاتا ہے تو وہ غیر آبی محلول کہلاتا ہے، پانی کے علاوہ دیگر محلل، غیر آبی محلل کہلاتے ہیں۔ الکحل، بنزین (Benzene)، ایتھر، کاربن ڈائی سلفائڈ، اسیٹون وغیرہ عام طور پر استعمال ہونے والے غیر آبی محلل ہیں۔ غیر آبی محلول کی مثالیں یہ ہیں: کاربن ڈائی سلفائڈ میں حل شدہ سلفر، کاربن ٹٹرا کلورائڈ میں حل شدہ ایوڈین۔



خاکہ 9.4 کاربن ڈائی سلفائڈ میں سلفر (حل پذیر)
پانی میں سلفر (غیر حل پذیر)

## 9.3.3 منحل کی مقدار کی بنیاد پر

کسی بھی دی گئی حالات میں محلل کی ایک دی گئی مقدار میں ایک محدود مقدار کے منحل ہی کی تحلیل کر سکتے ہیں۔ محلل کی دی گئی مقدار میں منحل کے مقدار کی بنیاد پر، محلول کو مندرجۂ ذیل قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) سیر شدہ محلول (ii) غیر سیر شدہ محلول (iii) پُر سیر شدہ محلول

### (i) سیر شدہ محلول (Saturated Solution)

ایک محلول میں ایک دی گئی تپش پر ایک خاص مقدار میں ایک محدود مقدار سے زیادہ منحل تحلیل نہیں کیا جاسکتا، ایسا محلول سیر شدہ محلول کہلاتا ہے، مثال 25°C پر 100 گرام کے پانی میں 36 سوڈیم کلورائڈ تحلیل پا کر ایک سیر شدہ محلول بناتا ہے۔ اس کے بعد مزید سوڈیم کلورائڈ



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:40 AM

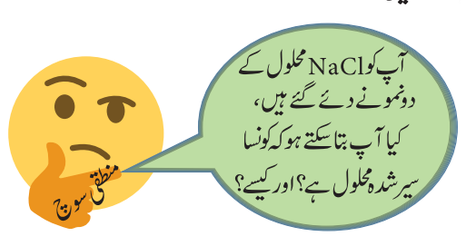
کے حل ہونے کی گنجائش نہیں ہوتی، یعنی سوڈیم کلورائڈ کو مزید شامل کرنے سے وہ حل نہیں ہو پاتا۔

**(ii) غیر سیر شدہ محلول (Unsaturated Solution):**

ایک ایسا محلول جو دی گئی تپش پر محلل کی ایک خاص مقدار میں سیر شدہ محلول میں درکار منحل کی مقدار سے کم منحل رکھتا ہو غیر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔ مثال 25c پر 100 گرام پانی میں 10 یا 20 یا 30 گرام سوڈیم کلورائیڈ تحلیل پا کر ایک غیر سیر شدہ محلول بناتا ہے۔

**(iii) پُر سیر شدہ محلول (SuperSaturated Solution):**

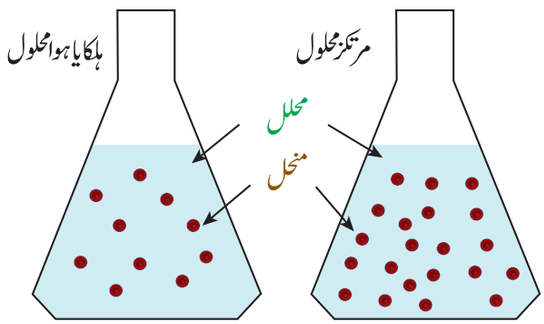
ایک ایسا محلول دی گئی تپش پر سیر شدہ محلول میں درکار منحل کی مقدار سے بھی زیادہ منحل رکھتا ہو، پر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے، مثال 25°C پر 100 گرام پانی میں 40 گرام سوڈیم کلورائڈ تحلیل پا کر پر سیر شدہ محلول بناتا ہے، تپش اور دباؤ جیسی حالات میں تبدیل پیدا کر کے ایسا محلول تیار کیا جاتا ہے۔ پر سیر شدہ محلول غیر قیام پذیر (unstable) ہوتے ہیں اور خلل پیدا کرنے پر اس میں موجود اضافی منحل قلموں کے طور پر دکھائی دینے لگتے ہیں۔




### 9.3.4 مرتکز اور ہلکائے ہوئے محلول:

یہ غیر سیر شدہ محلول کی ایک قسم ہے۔ ایک ہی مقدار والے دو محلل میں منحل کی مقدار کے لحاظ سے دو محلول کی اضافی مرتکزیت ظاہر کرتی ہے۔ مثال کے طور پر آپ کو دو چائے کے کپ دئے گئے ہیں۔ چائے پیتے وقت آپ محسوس کرتے ہیں ایک چائے دوسری چائے سے زیادہ میٹھی ہے۔ اس سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ چائے جو زیادہ میٹھی تھی اس میں شکر کی مقدار زیادہ تھی۔ آپ اپنے مشاہدے کو کیسے ظاہر کرتے ہو؟ آپ ایسی چائے کو مزے دار، میٹھی، لذیذ جیسے نام سے موسوم کرتے ہوں گے۔ مگر ایک کیمیاء دان اس طرح ظاہر کریں گے کہ وہ مرتکز ہے۔

اگر ہم دو ایسے محلول کا موازنہ کریں جس میں محلل کی دی گئی مقدار مساوی ہو تو جس محلول میں منحل کی مقدار زیادہ ہوگی، وہ مرتکز محلول کہلائے گا اور دوسرا محلول ہلکایا ہوا قرار دیا جائے گا، اس کو خاکہ 9.5 میں ساختی طور پر پیش کیا گیا ہے۔




خاکہ 9.5 ہلکایا ہوا اور مرتکز محلول

محلولوں کو ان کی مرتکزیت کی بنیاد پر تقسیم کرنا ان کا ایک معیاری اصول ہے۔ یہ صرف منحل کی مقدار پر منحصر نہیں ہوتا۔ بعض طبیعی خصوصیات جیسے رنگ، کثافت وغیرہ کے مشاہدے سے بھی ارتکاز کی شرح کو معلوم کیا جاتا ہے۔

**کارروائی 1**

درج ذیل تصویروں کو غور سے مشاہدہ کیجئے۔ یہ بتائیے کہ وہ مرتکز ہیں یا ہلکائے ہوئے ہیں، اپنے جواب کا جواز پیش کیجئے۔



کاپر سلفیٹ — چائے

## 9.4 حل پذیری (Solubility)

عموماً منحل کی مقدار محدود ہوتی ہے جو ایک محلل کی دی گئی مقدار میں دی گئی تپش پر تحلیل پا سکتی ہے۔ جب اتنی مقدار کا منحل ملا دیا جاتا ہے تو وہ محلول سیر شدہ ہو جاتا ہے۔ اب مزید منحل اگر جمع کیا جائے تو وہ تحلیل پانے کے بجائے محلول میں تہہ نشین ہوتا چلا جائے گا۔ ایک محلل میں ایک منحل کے حل ہونے کی شرح کو حل پذیری کے ذریعہ واضح کیا جا سکتا ہے۔ ایک خاص مقدار کے محلل میں منحل کے تحلیل پانے کی شرح حل پذیری ہے۔



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:43 AM

حل پذیری کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ دی گئی تپش اور دباؤ پر 100 گرام محلل کو سیر شدہ محلول بنانے کے لئے حل ہونے والے منحل کا وزن ہے۔ مثال کے طور پر 25°C کی تپش پر 100 گرام پانی کو سیر شدہ محلول بنانے کے لئے 36 گرام سوڈیم کلورائیڈ درکار ہے۔ لہٰذا 25°C پر NaCl کی حل پذیری 36 گرام ہے۔ حل پذیری حسابی طور پر اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔

$$\text{حل پذیری} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلل کی کمیت}} \times 100$$

جدول 9.2 25°C پر پانی میں چند عام اشیاء کی حل پذیری

| منحل کا نام | منحل کا ضابطہ | حل پذیری (گرام فی 100 گرام پانی میں) |
|---|---|---|
| کیلشیم کاربونیٹ | $CaCO_3(s)$ | 0.0013 |
| سوڈیم کلورائڈ | NaCl (s) | 36 |
| امونیا | $NH_3(g)$ | 48 |
| سوڈیم ہائڈراکسائڈ | NaOH(s) | 80 |
| گلوکوز | $C_6H_{12}O_6(s)$ | 91 |
| سوڈیم برومائڈ | NaBr(s) | 95 |
| سوڈیم ایوڈائڈ | NaI(s) | 184 |

## 9.4.1 حل پذیری کو متاثر کرنے والے عوامل:

تین اہم عوامل ہیں جو ایک منحل کی حل پذیری کا تعین کرتے ہیں،

وہ یہ ہیں :

(i) منحل اور محلل کی فطرت

(ii) تپش (iii) دباؤ

### (i) منحل اور محلل کی فطرت:

حل پذیری میں منحل اور محلل کی فطرت ایک اہم کردار ادا کرتی ہے، حالانکہ پانی روانی اور ہم گرفتی دونوں قسم کی کئی اشیاء کو اپنے اندر حل کر لیتا ہے مگر وہ ہر چیز کو اپنے اندر حل نہیں کرتا۔ حل پذیری کی پیش گوئی کے لئے سائنس دان یہ مقولہ بارہا استعمال کرتے ہیں۔

'Like dissolves like' اس مقولہ کا مطلب یہ ہے کہ تحلیل اس وقت ہوتی ہے جب محلل اور منحل کے درمیان مشابہت پائی جائے۔ مثلاً عام نمک ایک قطبی محلل جیسے پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔

غیر قطبی مرکبات غیر قطبی محلل میں حل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر چربی ایتھر میں حل ہو جاتی ہے مگر غیر قطبی مرکبات قطبی محلل میں حل نہیں ہوتے۔ اسی طرح قطبی مرکبات، غیر قطبی محلل میں حل نہیں ہوتے۔

### (ii) تپش کا اثر :

**مائعات میں ٹھوس کی حل پذیری:**

تپش کے بڑھنے سے عموماً مائع محلول میں ایک ٹھوس منحل کی حل پذیری بھی بڑھتی ہے۔ مثال کے طور پر ٹھنڈے پانی کی نسبت گرم پانی میں شکر کی زیادہ مقدار حل ہوتی ہے۔

**دروں حراری تعاملات میں، تپش کے بڑھنے سے حل پذیری بھی بڑھتی ہے۔**

**بروں حراری تعاملات میں تپش کے کم ہونے سے حل پذیر بھی کم ہوتی ہے۔**

**مائعات میں گیسوں کی حل پذیری:**

کیا آپ جانتے ہیں کہ گرم کرنے پر پانی میں بلبلے کیوں آتے ہیں؟ تپش کے بڑھنے پر مائعات میں گیسوں کی حل پذیری کم ہو جاتی ہے۔ عام طور پر پانی میں حل شدہ آکسیجن موجود ہوتی ہے جب پانی گرم کیا جاتا ہے تو پانی میں آکسیجن کی حل پذیری کم ہوتی ہے اور اس طرح آکسیجن بلبلوں کی شکل میں نکل جاتا ہے۔

آبی جانور زیادہ تر ٹھنڈے علاقوں میں رہتے ہیں کیونکہ ٹھنڈے علاقوں کے پانی میں حل شدہ آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ کم تپش پر پانی میں آکسیجن کی حل پذیری زیادہ ہوتی ہے

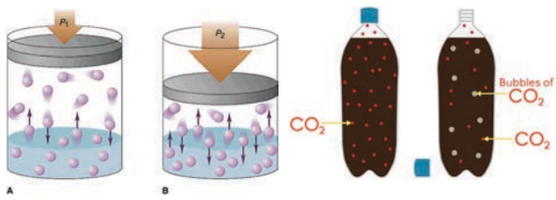
### (iii) دباؤ کا اثر

ایک مائع میں ایک گیس کی حل پذیری ہی کے دوران دباؤ کے اثر کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ جب دباؤ بڑھتا ہے تو مائع میں گیس کی حل پذیری بھی بڑھتی ہے۔ گیسی مشروبات یعنی ہلکے مشروبات (soft drinks) میں کاربن ڈائی آکسائڈ، گھریلو صفائی کے محلول، امونیا کے آبی محلول ہوتے ہیں۔ فارمالڈی ہائڈ کا آبی محلول فارمالین



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:44 AM

ہے۔ آبی محلول وغیرہ مائعات میں حل پذیری کی عام مثالیں ہیں۔




خاکہ 9.6 حل پذیری پر دباؤ کا اثر

**مزید جانکاری کے لئے:**

مائعات میں گیسوں کی حل پذیری پر دباؤ کے اثر کو ہنری کے کلیہ کے ذریعہ پیش کیا جاتا ہے۔ ہنری کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے ایک متعین تپش ایک مائع میں گیس کی حل پذیری محلول پر پڑنے والے گیسی دباؤ کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

## 9.5 ایک محلول کا ارتکاز (Concentration of a solution)

اب تک ہم یہ بحث کر رہے تھے کہ محلول کیا ہوتا ہے؟ اس کے اندر کیا موجود ہوتے ہیں اور ان کے اقسام کیا ہیں؟ وغیرہ اکثر کیمیائی تعاملات محلول کے طور پر ہی عمل پیرا ہوتی ہیں۔ لہذا تعاملات کا مطالعہ کرنے کے لئے محلل میں منحل کی مقدار کا تعین کرنا ضروری ہے، ایک محلل میں منحل کی مقدار کا تعین کرنے کے لئے 'ارتکاز' کا لفظ استعمال کر سکتے ہیں۔

ایک محلول کے ارتکاز کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ ایک دئے گئے محلول یا محلل میں موجود منحل کی مقدار ہے۔

مقداری طور پر ایک محلول کی مرکزیت کو کئی طریقوں سے ظاہر سے ظاہر کیا جاسکتا ہے مگر یہاں ہم مرتکزیت کی فیصد (% کمیت) اور حجم کی فیصد (% حجم) سے ظاہر کریں گے۔

### 9.5.1 کمیتی فیصد (Mass percentage)

ایک محلول کی کمیتی فیصد کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے کہ یہ ایک محلول میں موجود منحل کی کمیت کی فیصد ہے یہ عام طور پر اس وقت استعمال ہوتی ہے جب منحل ٹھوس ہو اور محلل ایک مائع ہو

$$\text{کمیتی فیصد} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلول کی کمیت}} \times 100$$

$$\text{کمیتی فیصد} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلل کی کمیت + منحل کی کمیت}} \times 100$$

مثال کے طور پر 5% شکر کا محلول کا مطلب یہ ہے کہ 95 گرام پانی میں 5 گرام شکر حل شدہ ہے۔ لہذا محلول کی کل کمیت 100 گرام ہے۔

عموماً کمیتی فیصد، w/w (وزن/وزن) سے ظاہر کیا جاتا ہے کہ فیصد تپش پر منحصر نہیں ہوتی۔

### 9.5.2 حجمی فیصد (Volume percentage):

ایک محلول کی حجمی فیصد کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ محلول کے ایک دئے گئے حجم میں موجود منحل کی فیصد ہے

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{\text{منحل کا حجم}}{\text{محلول کا حجم}} \times 100$$

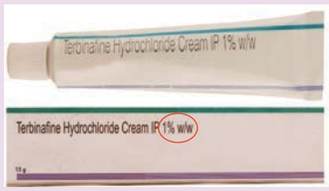
$$\text{حجمی فیصد} = \frac{\text{منحل کا حجم}}{\text{محلل کا حجم + منحل کا حجم}} \times 100$$

مثال کے طور پر پانی اور ایتھنال کے محلول میں 10% حجم کا مطلب یہ ہے کہ 100 ملی لیٹر محلول میں (یا 90 ملی لیٹر پانی میں) 10 ملی لیٹر ایتھنال موجود ہے۔

عموماً حجمی فیصد کو v/v (حجم/حجم) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ اس وقت استعمال ہوتا ہے جب منحل اور محلل دونوں مائع ہی ہوں، تپش کے بڑھنے سے مائعات پھیلتے ہیں اور حجمی فیصد کم ہوتا ہے۔

ہماری روزمرہ کی زندگی میں درپیش آنے والی بہت سی تجارتی اشیاء جیسے ٹانک (syrup)، ماؤتھ واش (mouth wash)، دافع افونت (antiseptic) محلول، جراثیم کش دوائیں وغیرہ میں آپ غور کر سکتے ہیں کہ ان میں ملائی گئی اشیاء کے ارتکاز کو v/v سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اسی طرح مرہم (oinments)، ضد ترشہ (antacid) صابون وغیرہ میں محلول کے ارتکاز کو w/w سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

**Ointment** مرہم




خاکہ 9.7 مرہم (w/w فیصد)



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:44 AM

## 9.6 آبیدہ نمک اور قلماؤ کا پانی
(Hydrated salts and water of crystallization)

جب روانی اشیاء ان کے سیر شدہ آبی محلول بنانے کے لئے پانی میں ملائے جاتے ہیں تو ان کے رواں پانی کے سالموں سے جذب ہو جاتے ہیں جو کیمیائی طور پر ایک خاص نسبت بناتے ہیں ، یہ عمل **آبیدگی** (Hydration) کہلاتا ہے ۔روانی اشیاء اپنے سیر شدہ آبی محلولوں سے پانی کے سالموں کی ایک متعین تعداد کے ساتھ قلم بن جاتے ہیں (crystallize)۔ایک قلم(Crystal) میں پائے جانے والے پانی کے سالموں کی مقدار **قلماؤ کا پانی**(Water of crystallisation) کہلاتا ہے۔اس قسم کے نمک آبیدہ نمک کہلاتے ہیں۔




خاکہ 9.8 a) قلمی آبیدہ نمک b) نقلمی نابیدہ نمک

گرم کرنے پر، یہ آبیدہ قلمی نمک ،اپنے قلماؤ کے پانی کو کھو دیتے ہیں اور نقلمی (amorphous) بن جاتے ہیں۔ رنگیلے نمک اپنا رنگ بھی کھو دیتے ہیں، جدول 9.3 چند عام آبیدہ نمکوں کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول 9.3 آبیدہ نمکیں

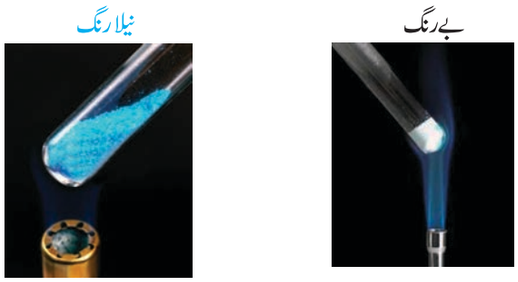
| عام نام | IUPAC نام | سالمی ضابطہ |
|---|---|---|
| Blue Vitriol | Copper (II) sulphate pentahydrate | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ |
| Epsom Salt | Magnesium sulphate heptahydrate | $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ |
| Gypsum | Calcium sulphate dihydrate | $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ |
| Green Vitriol | Iron (II) sulphate heptahydrate | $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ |
| White Vitriol | Zinc sulphate heptahydrate | $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ |

### 9.6.1 کاپر سلفیٹ پنٹا ہائڈریٹ (نیلا توتھا)
$CuSO_4.5H_2O$

نیلے تیزابی نمک میں پانی کے سالموں کی تعداد 5 ہے ۔اس لئے اس کا قلماؤ پانی 5 ہے، جب نیلے رنگ کے کاپر سلفیٹ کی قلموں کو آہستہ گرم کرتے ہیں تو وہ پانی کے پانچ سالمے کھو دیتے ہیں اور بے رنگ نابیدہ کاپر سلفیٹ بن جاتے ہیں۔

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O \underset{\text{ٹھنڈا کرنے پر}}{\overset{\text{گرم کرنے پر}}{\rightleftharpoons}} CuSO_4 + 5H_2O$$

کاپر سلفیٹ پنٹا ہائڈریٹ — نابیدہ کاپر سلفیٹ




خاکہ 9.9 کاپر سلفیٹ پہلے اور بعد میں گرم کئے جانے پر

اگر آپ پانی کے چند قطرے شامل کرتے ہیں یا اسے یوں ہی ٹھنڈا ہونے کے لئے چھوڑ دیتے ہیں تو وہ بے رنگ نابیدہ نمک دوبارہ نیلے رنگ کے آبیدہ نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



خاکہ 9.10 آبیدہ کاپر سلفیٹ اور نابیدہ کاپر سلفیٹ

### 9.6.2 میگنیشیم سلفیٹ ہیپٹا ہائڈریٹ
$MgSO_4.7H_2O$ (ایپسم نمک)

اس کے قلماؤ کے پانی کی تعداد 7 ہے جب میگنیشیم سلفیٹ ہیپٹا ہائڈریٹ کی قلموں کو آہستہ گرم کیا جاتا ہے تو وہ مانی کے سات سالموں کو



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:45 AM

کھوکر نابیدہ میگنیشیم سلفیٹ بن جاتے ہیں۔

$$MgSO_4 + 7H_2O \underset{\text{ٹھنڈا کرنے پر}}{\overset{\text{گرم کرنے پر}}{\rightleftharpoons}} MgSO_4 \cdot 7H_2O$$

نابیدہ مگنیشیم سلفیٹ — مگنیشیم سلفیٹ ہپٹا ہائڈریٹ

اگر آپ پانی کے چند قطرے شامل کرتے ہو یا یوں ہی ٹھنڈا ہونے کے لئے چھوڑ دیتے ہو تو وہ بے رنگ نابیدہ نمک دوبارہ آبیدہ نمک میں تبدیل ہو جائے گا۔

## 9.7 نم گیری (Hygroscopy)

چند اشیاء جب معمولی تپش پر فضائی ہوا میں رکھے جاتے ہیں تو وہ اپنی طبیعی حالت کو بدلے بغیر نمی کو جذب کرتے ہیں ایسی اشیاء نم گیر اشیاء کہلاتی ہیں اور یہ خصوصیت **نم گیری** کہلاتی ہے۔

نم گیر اشیاء کو خشک عامل (Drying agent) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مثالیں (1) مرتکز سلفیورک ترشہ ($H_2SO_4$)

(2) فاسفورس پنٹا کسائیڈ ($P_2O_5$)

(3) ان بجھا چونا ($CaO$)

(4) سلیکا جیل ($SiO_2$)

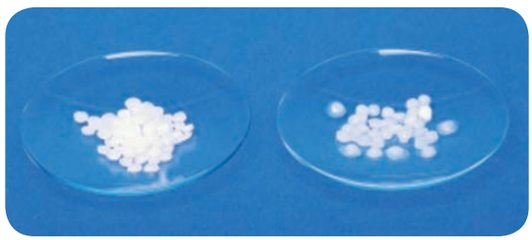
(5) نابیدہ کیلشیم کلورائیڈ ($CaCl_2$)

## 9.8 آب گیری (Deliquescence)

چند اشیاء جب اتنے زیادہ نم گیر ہوتے ہیں کہ جب ہو معمولی تپش پر فضا (کھلی ہوا) میں رکھے جاتے ہیں تو وہ کافی پانی جذب کر لیتے ہیں اور مکمل طور پر تحلیل پا کر مائع بن جاتے ہیں۔ ایسی اشیاء آب گیر کہلاتی ہیں اور یہ خصوصیت **آب گیری** کہلاتی ہے۔

آب گیر اشیاء اپنی قلمی شکل کھو دیتی ہیں اور جذب شدہ پانی میں حل ہو کر ایک سیر شدہ محلول بناتی ہیں۔

آب گیری زیادہ ہوتی ہے جب (1) تپش کم ہو (2) فضا مرطوب ہو۔ مثالیں: کیلشیم کلورائیڈ ($CaCl_2$)، کاسٹک سوڈا ($NaOH$)، کاسٹک پوٹاش ($KOH$) اور فیرک کلورائیڈ ($FeCl_3$)



خاکہ 9.11 سوڈیم ہائڈراکسائڈ میں آب گیری

## 9.9 حل پذیری اور کمیتی و حجمی فیصد کی بنیاد پر حسابات:

### 1۔ حل پذیری کی بنیاد پر مسئلے:

**(1)** 298K پر ایک سیر شدہ محلول بنانے کے لئے 15 گرام پانی میں 1.5 گرام منحل حل کیا جاتا ہے، دی گئی تپش پر منحل کی حل پذیری معلوم کیجئے۔

جدول 9.3 نم گیر اشیاء اور آب گیر اشیاء کے درمیان فرق

| نم گیر اشیاء | آب گیر اشیاء |
|---|---|
| جب معمولی تپش پر فضا میں رکھی جاتی ہیں تو وہ رطوبت جذب کرتی ہیں مگر اس میں حل نہیں ہوتیں۔ | جب معمولی تپش پر فضا میں رکھے جاتے ہیں تو وہ رطوبت جذب کرتی ہیں اور اسی میں حل ہو جاتی ہیں۔ |
| ہوا میں رکھے جانے پر یہ اپنی طبیعی حالت نہیں ہوتیں۔ | ہوا میں رکھے جانے پر یہ اپنی طبیعی حالت بدل لیتی ہیں۔ |
| یہ بے شکل (amorphous) ٹھوس یا مائعات ہو سکتی ہیں۔ | یہ قلمی ٹھوس ہوتی ہیں۔ |



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:46 AM

گرام 1.5 = منحل کی کمیت

گرام 15 = محلل کی کمیت

$$\text{منحل کی حل پذیری} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلل کی کمیت}} \times 100$$

$$\text{منحل کی حل پذیری} = \frac{1.5}{15} \times 100$$

$$= 10\ g$$

**(2)** 303K تپش پر پانی کا 60 گرام سیر شدہ محلول بنانے کے لئے درکار پوٹاشیم کلورائیڈ کی کمیت معلوم کیجئے دیا جاتا ہے کہ اس تپش پر KCl کی حل پذیری $\frac{37}{100}$ گرام ہے۔

**حل:**

گرام 37 = سیر شدہ محلول کے 100 گرام پانی میں پوٹاشیم کلورائیڈ کی کمیت

گرام 22.2 = سیر شدہ محلول کے 60 گرام پانی میں پوٹاشیم کلورائیڈ کی کمیت $= \frac{37}{100} \times 60 = 22.2$

$= 22.2\ g$

**(3)** 30°C تپش پر 50 گرام پانی کا ایک سیر شدہ محلول بنانے کے لئے درکار سوڈیم کلورائیڈ کی کمیت معلوم کیجئے۔ دیا جاتا ہے کہ 30°C پر سوڈیم کلورائیڈ کی حل پذیری 36 گرام ہے۔

**حل:** 30°C پر 100 گرام پانی میں 36 گرام سوڈیم کلورائڈ حل ہوتا ہے۔ لہذا

گرام 36 = 100 گرام پانی کے لئے درکار سوڈیم کلورائیڈ کی کمیت

50 گرام پانی کے لئے درکار سوڈیم کلورائیڈ کی کمیت $= \frac{36 \times 50}{100}$

$= 18\ g$

**(4)** 50°C اور 30°C درکار پر سوڈیم نائٹریٹ کی حل پذیری بالترتیب 114 گرام اور 96 گرام ہے اگر 50 گرام پانی اور سوڈیم نائٹریٹ کے سیر شدہ محلول کی 50°C سے 30°C پر ٹھنڈا کیا جائے تو حاصل ہونے والے نمک کی مقدار معلوم کیجئے۔

**حل:** 50°C پر 100 گرام پانی میں حل شدہ سوڈیم نائٹریٹ کی مقدار 114 گرام ہے

50°C پر 50 گرام پانی میں حل ہونے والے سوڈیم نائٹریٹ کی مقدار $= \frac{114 \times 50}{100}$

گرام $= 57$

اسی طرح 30c پر 50 گرام پانی میں حل ہونے والے سوڈیم نائٹریٹ کی مقدار $= \frac{96 \times 50}{100}$

$= 48g$

50 گرام پانی کو 50°C سے 30°C پر ٹھنڈا کرنے پر ملنے والے سوڈیم نائٹریٹ کی مقدار $= 57 - 48 = 9$ گرام

## II۔ کمیتی فیصد کی بنیاد پر حسابات:

100 گرام پانی میں 25 گرام شکر کو حل کر کے ایک محلول تیار کیا گیا منحل کا کمیتی فیصد دریافت کیجئے۔

**حل:**

محلل کی کمیت = 100 گرام

منحل کی کمیت = 25 گرام

$$\text{کمیتی فیصد} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلول کی کمیت}} \times 100$$

$$\text{کمیتی فیصد} = \frac{\text{محلل کی کمیت}}{\text{منحل کی کمیت + محلل کی کمیت}} \times 100$$

$$= \frac{25}{25+100} \times 100$$

$$= \frac{25}{125} \times 100$$

$$= 20\%$$

**(2)** 25°C پر ایک سیر شدہ محلول بنانے کے لئے 100 گرام پانی میں 16 گرام NaOH حل کیا جاتا ہے، منحل اور محلل کا کمیتی فیصد دریافت کیجئے۔

**حل:**

محلل پانی کی کمیت = 100 گرام

منحل NaOH کی کمیت = 16 گرام

**(i) منحل کا کمیتی فیصد:**

$$\text{منحل کا کمیتی فیصد} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{منحل کی کمیت + محلل کی کمیت}} \times 100$$

$$= \frac{16 \times 100}{16 + 100}$$

$$= \frac{1600}{116}$$



100 95 75 25 5 0

9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:47 AM

### (ii) محلل کا کمیتی فیصد

محلل کا کمیتی فیصد = 100 − منحل کا کمیتی فیصد

= 100−13.79

= 86.21%

**(3)** 500 گرام کے w/w10% آبی محلول حاصل کرنے کے لئے پانی میں یوریا کی کتنی مقدار تحلیل کرنی پڑے گی؟

حل:

$$\text{کمیتی فیصد (w/w)} = \frac{\text{منحل کی کمیت}}{\text{محلول کی کمیت}} \times 100$$

$$10 = \frac{\text{یوریا کی کمیت}}{500} \times 100$$

یوریا کی کمیت = 50 گرام

### (iii) حجمی فیصد کی بنیاد پر مسئلے:

**(1)** 35 ملی لیٹر میتھنال اور 65 ملی لیٹر پانی ملا کر ایک محلول بنایا جاتا ہے حجمی فیصد دریافت کیجئے۔

پانی کا حجم = 65ml

میتھنال کا حجم = 35ml

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{\text{منحل کا حجم}}{\text{محلول کا حجم}} \times 100$$

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{\text{منحل کا حجم}}{\text{منحل کا حجم + محلل کا حجم}} \times 100$$

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{35}{35+65} \times 100$$

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{35}{100} \times 100$$

= 35%

**(2)** ایتھنال کے v/v20% آبی محلول کے 200 ملی لیٹر محلول میں ایتھنال کا حجم معلوم کیجئے۔

آبی محلول کا حجم = 200ml

= 20%

$$\text{حجمی فیصد} = \frac{\text{منحل کا حجم}}{\text{محلول کا حجم}} \times 100$$

$$20 = \frac{\text{ایتھنال (منحل) کا حجم}}{200} \times 100$$

$$\text{ایتھنال کا حجم} = \frac{20 \times 200}{100} = 40 \text{ ml}$$

## نکات برائے یادداشت:

- ایک محلول دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا متجانس آمیزہ ہے۔
- آبی محلول وہ محلول ہے جس کا محلل پانی ہوتا ہو۔
- غیر آبی محلول ایک ایسا محلول ہے جس کا محلل پانی کے علاوہ کوئی اور مائع ہو۔
- ایک دی گئی تپش پر ایک محلول جس کے خاص مقدار کے محلل میں مزید منحل ملایا نہیں جا سکتا ہو سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔
- غیر سیر شدہ محلول ایک ایسا محلول ہے، جو دی گئی تپش پر سیر شدہ محلول سے کم مقدار کا منحل رکھتا ہو۔
- ایک پُر سیر شدہ محلول ایک ایسا محلول ہے جو دی گئی تپش پر سیر شدہ محلول سے کم مقدار کا منحل رکھتا ہو۔
- قطبی مرکبات قطبی محلل میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
- غیر قطبی مرکبات، غیر قطبی محلل میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
- دروں حرارتی تعاملات میں تپش کے بڑھنے سے ٹھوس منحل کی حل پذیری بھی بڑھتی ہے۔
- بروں حرارتی تعاملات میں تپش کے بڑھنے سے ٹھوس منحل کی حل پذیری کم ہوتی ہے۔



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:47 AM

46X7A

## نصابی مشق:

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

(1) محلول ایک _____ آمیزہ ہے۔
(a) متجانس (b) غیر متجانس
(c) متجانس اور غیر متجانس (d) دِگر غیر متجانس

(2) ایک دوہرے محلول میں اجزاء کی تعداد _____ ہے۔
2(a) 3(b) 4(c) 5(d)

(3) مندرجۂ ذیل میں سے کونسا عالمی محلل ہے۔
(a) اسیٹون (b) بنزین
(c) پانی (d) الکحل

4) دی گئی تپش پر ایک محلول جس کی خاص مقدار کے محلل میں مزید ملایا نہ جاسکتا ہو _____ کہلاتا ہے۔
(a) سیر شدہ محلول (b) غیر سیر شدہ محلول
(c) پر سیر شدہ محلول (d) ہلکایا ہوا محلول

(5) غیر آبی محلول کی شناخت کیجئے۔
(a) پانی میں سوڈیم کلورائیڈ (b) پانی میں گلوکوز
(c) پانی میں کاپر سلفیٹ (d) کاربن ڈائی سلفائیڈ میں سلفر

(6) مستقل تپش پر جب دباؤ بڑھا جاتا ہے تو مائعات میں گیسوں کی حل پذیری _____
(a) تبدیل نہیں ہوتی (b) بڑھتی ہے
(c) کم ہوتی ہے (d) تعامل نہیں پاتی

(7) 100 ملی لیٹر پانی میں NaCl کی حل پذیری 36 گرام ہے۔ اگر 100 ملی لیٹر پانی میں 25 گرام نمک ملایا گیا ہو تو سیر شدہ محلول کے لئے مزید کتنا نمک درکار ہوگا؟
(a) 12 گرام (b) 11 گرام
(c) 16 گرام (d) 20 گرام

(8) 25% الکحل کے محلول کا مطلب ہے۔
(a) 100 ملی لیٹر پانی میں 25 ملی لیٹر الکحل
(b) 25 ملی لیٹر پانی میں 25 ملی لیٹر الکحل
(c) 75 ملی لیٹر پانی میں 25 ملی لیٹر الکحل
(d) 25 ملی لیٹر پانی میں 75 ملی لیٹر الکحل

(9) آب گیری کی وجہ
(a) پانی کا زیادہ انجذاب (b) پانی کا کم انجذاب
(c) پانی سے نفرت (d) پانی کے لئے جامد بننا

(10) مندرجۂ ذیل میں فطری طور پر آبیدہ کونسا ہے۔
(a) فیرک کلورائیڈ (b) کاپر سلفیٹ پنٹاہائیڈریٹ
(c) سیلیکا جیل (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں۔

### II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:۔

1) ایک محلول میں کم مقدار میں موجود جز _____ کہلاتا ہے۔

2) ٹھوس میں مائع والے محلول کی قسم کی مثال _____ ہے۔

3) حل پذیری منحل کی وہ مقدار ہے جو _____ گرام کے محلل میں حل شدہ ہوتی ہے۔

4) قطبی مرکبات _____ محلل میں حل پذیر ہیں۔

5) تپش کے بڑھنے سے حجمی فیصد گھٹتی ہے کیونکہ _____

### III۔ جوڑ لگایئے:

1۔ نیلا توتھا - $CaSO_4.2H_2O$
2۔ جپسم - $CaO$
3۔ تیزابی - $CuSO_4.5H_2O$
4۔ نم گیر - $NaOH$



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:48 AM

## IV۔ صحیح ہے یا غلط بتایئے:۔ اگر غلط ہو تو اس کی تصحیح کیجئے

1) محلول جن میں تین اجزاء ہوتے ہیں دوہرے محلول کہلاتے ہیں۔

2) ایک محلول میں کم مقدار میں پایا جانے والا جز محلل کہلاتے ہیں۔

3) پانی میں سوڈیم کلورائیڈ کے ملائے جانے پر ایک غیر آبی محلول بنتا ہے

4) سبز تیزابی نمک (Green Vitreol) کا سالماتی ضابطہ $MgSO_4.7H_2O$ ہے۔

5) جب سیلیکا جیل کو کھلا رکھا جاتا ہے تو وہ ہوا سے رطوبت جذب کرتا ہے، کیونکہ وہ فطری طور پر نم گیر ہے۔

## V۔ مختصر جواب دیجئے:

1) اصطلاح محلول کی تعریف کیجئے۔

2) دوہرے محلول سے کیا مراد ہے؟

3) ہر ایک کی ایک مثال دیجئے۔

(i) مائع میں گیس (ii) مائع میں ٹھوس

(iii) ٹھوس میں ٹھوس (iv) گیس میں گیس

4) آبی اور غیر آبی محلول کیا ہے؟ مثال دیجئے۔

5) حجمی فیصد کی تعریف کیجئے۔

6) آبی جانور زیادہ تر ٹھنڈے علاقے میں رہتے ہیں۔ کیوں؟

7) آبیدہ نمک کی تعریف کیجئے؟

8) کاپر سلفیٹ کا ایک گرم سیر شدہ محلول ٹھنڈا ہونے پر قلمیں بناتا ہے۔ کیوں؟

9) مندرجۂ ذیل اشیاء کو آب گیر اور نم گیر میں درجہ بندی کیجئے:

مرتکز سلفیورک ترشہ، کاپر سلفیٹ پنٹا ہائیڈریٹ، سیلیکا جیل، کیلشیم کلورائیڈ اور جپسم نمک

## VI۔ تفصیلی جواب دیجئے۔

1) i) سیر شدہ محلول ii) غیر سیر شدہ محلول پر نوٹس لکھئے۔

2) حل پذیری کو متاثر کرنے والے مختلف عوامل پر نوٹس لکھئے۔

3)(a) جب $MgSO_4.7H_2O$ کو گرم کیا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ مناسب مساوات لکھئے۔

(b) حل پذیری کی تعریف کیجئے۔

(4) نم گیر اشیاء، کس طرح آب گیر اشیاء سے مختلف ہیں؟

(5) 180 گرام پانی میں 45 گرام شکر حل کر کے ایک محلول بنایا جاتا ہے، منحل کی کمیتی فیصد معلوم کیجئے

(6) ایتھنال کے 15 لیٹر آبی محلول میں 3.5 ایتھنال موجود ہے۔ ایتھنال کے محلول کا حجمی فیصد دریافت کیجئے؟

## VII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات (HOTS)

(1) راجا 250 ملی لیٹر گرم پانی میں 50 گرام شکر حل کرتا ہے، باشاہ 250 ملی لیٹر ٹھنڈے پانی میں 50 گرام حل کرتا ہے۔ کون سب سے پہلے شکر کو حل کرے گا؟ کیوں؟

(2) A ایک نیلے رنگ کا قلمی نمک ہے گرم کرنے پر یہ اپنا رنگ کھو کر B بناتا ہے، جب اس میں کچھ پانی ملایا جاتا ہے تو 'B' دوبارہ 'A' بن جاتا ہے A اور B معلوم کیجئے اور مساوات لکھئے۔

(3) کولڈ رنکس کے بلبلے (fizz) پہاڑ کے اوپر زیادہ نکلیں گے یا پہاڑ کے دامن میں؟ وضاحت کیجئے۔

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Properties Liquids Solutions John Murrell 2nd Edition.
2. Fundamental Interrelationships Between Certain Soluble Salts and Soil Colloids (Classic Reprint) Hardcover, by Leslie Theodore Sharp


### انٹرنٹ کے ذرائع

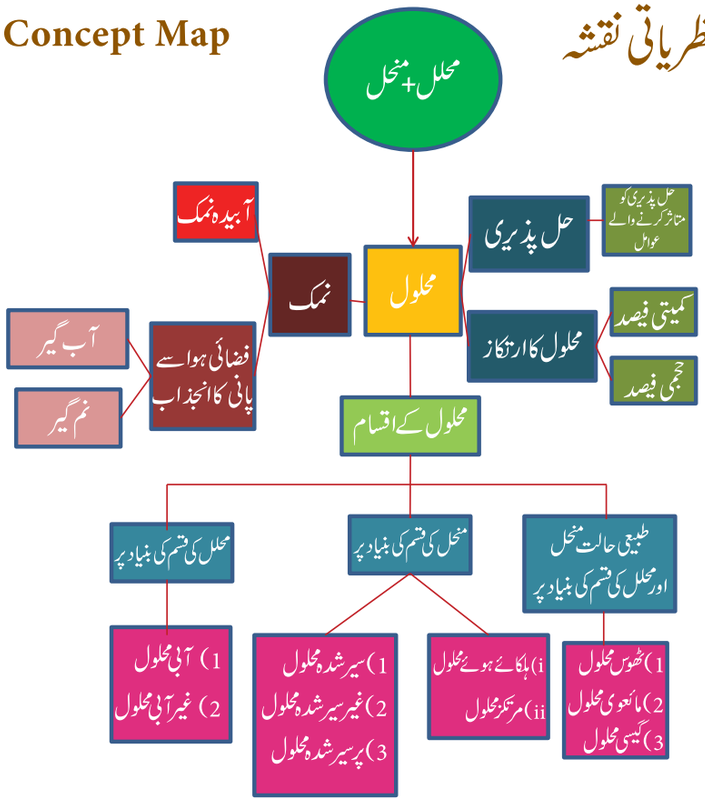
1. https://www.cwcboe.org/cms/lib/NJ01001185/Centricity/Domain/203/Solutions%20Suspensions%20and%20Colloids.pdf



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:48 AM

## Concept Map

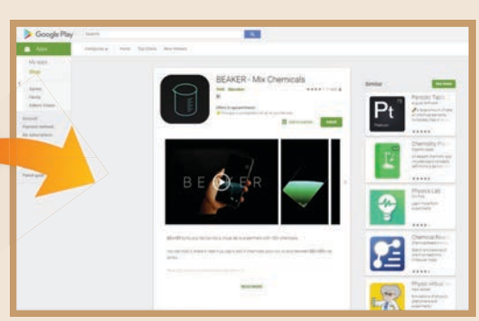
## نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER

## Solutions محلول

BEAKER ایپلیکیشن، طلباء کو، ان کے موبائیل فون کو مجازی کیمیائی تجربہ گاہ کی طرح استعمال کرنے میں مدد کرتا ہے اور خود کار طور پر مختلف تجربے کرنے میں ان کی مدد کرتا ہے۔




مرحلے:

- QR یا URL کوڈ کی مدد سے BEAKER-Mix Chemicals ایپلی کیشن ڈاؤن لوڈ کیجئے اور اپنے موبائیل میں اسے انسٹال کیجئے۔ ایپ کو کھولنے کے بعد آپ دیکھیں گے کہ آپ کا موبائیل ایک بیکر کی طرح کام کر رہا ہے۔
- اگر آپ گول بٹن کو کلک کریں گے تو وہ آپ کے ہوم اسکرین میں موجود بیکر میں جمع ہو جائے گا۔
- بائیں طرف موجود 'Menu' میں جب آپ کلک کریں گے تو آپ 'lid' دیا سلائی، برنر اور کیمیا دان دیکھ سکیں گے۔ ضرورت پر آپ انہیں استعمال کر سکتے ہیں۔

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.thix.sciencesense.beaker
or Scan the QR Code.



9. solutions
Saturday, February 29, 2020 11:24:49 AM



# اکائی 10

# کیمیائی تعاملات کے اقسام
# TYPES OF CHEMICAL REACTIONS

## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو سیکھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- مختلف قسم کی کیمیائی تعاملات سمجھ سکیں گے۔
- امتزاجی تعاملات (Combination Reaction) کے بارے میں معلومات حاصل کر سکیں گے۔ پانی اور ان بجھا چونا استعمال کر کے امتزاجی تعاملات کا تجربہ کر سکیں گے۔
- رجعی اور غیر رجعی تعاملات پہچان سکیں اور ان کے درمیان فرق کر سکیں گے۔
- متوازن حالت پر عمل پذیر ہونے والی رجعی تعاملات کی وضاحت کر سکیں گے۔
- کیمیائی تعامل کی شرح کی تعریف
- ارتکاز، تپش اور تماسی عامل پر کیمیائی تعامل کے شرح کے انحصار پر بحث کر سکیں گے۔
- pH کی تعریف کر سکیں گے۔
- آبی محلولوں کی معادل، ترشوی اور اساسی فطرت، ہائیڈروجن رواں کے ارتکاز اور pH کا موازنہ کر سکیں گے۔
- روزمرہ زندگی میں pH کی اہمیت کا اندازہ لگا سکیں گے۔
- اصطلاح ''پانی کا روانی حاصل ضرب'' کی وضاحت کر سکیں گے۔

T15NB

## تعارف (Introduction)

جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ ایک کیمیائی تعامل اپنی پرانی بندشوں کو توڑ کر نئی بندشیں بناتی ہے۔ یہ تبدیل خود کار ہو سکتی ہے اور بیرونی قوتیں اور توانائی سے بھی عمل پیرا ہو سکتی ہے۔ کیمیائی تعاملات ہی سے متعلق علم کیمیاء بحث کرتی ہے۔ آپ اپنی روزمرہ زندگی میں کئی کیمیائی تعاملات دیکھے ہوں گے۔ ان کیمیائی تعاملات کے بارے میں سمجھنا ضروری ہے، تاکہ انسانی زندگی کو ماحول کے ساتھ جوڑ سکیں۔ لہذا، علم کیمیاء خاص کر کیمیائی تعاملات ہی پر توجہ دیتی ہے۔ آیئے ہم ذیل کے سوالات کا جواب دینے کی کوشش کریں۔

- چلنے، کھیلنے، دوڑنے یا دوسری طبیعی کارروائیاں انجام دینے کے لئے آپ کو توانائی درکار ہے۔ آپ یہ توانائی کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟
- پودے کس طرح نشونما پاتے ہیں۔ اور اپنی غذا حاصل کرتے ہیں؟
- ایندھن کی مدد سے ایک کار حرکت کیسے کرتی ہے؟
- ہوا اور رطوبت میں رکھنے سے لوہے کو کیوں زنگ لگتا ہے؟

جو غذا ہم کھاتے ہیں وہ ہضم ہو کر ہمیں توانائی عطا کرتی ہے۔ پودے زمین سے غذائی اجزاء جذب کرتے ہیں اور شعاعی ترکیب کے ذریعہ اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ ایندھن کے جلنے اور احتراق پانے ہی سے کار حرکت کرتی ہے۔ تکسید کی وجہ سے لوہے میں زنگ لگتا ہے۔ لہذا، یہ سارے مرحلے کیمیائی تبدیلیاں ہیں۔ یعنی تبدیلی میں حصہ لینے والی اشیاء تبدیل ہونے کے بعد دوسری نئی اشیاء بناتی ہیں۔ مثال کے طور پر پٹرول کے جلائے جانے پر اس میں موجود ہائیڈروکاربن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس سبق میں ہم کیمیائی تعاملات کی فطرت اور قسموں پر بحث کریں گے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:26 PM

## ایک کیمیائی تعامل کے دوران کیا ہوتا ہے؟

- ایک کیمیائی تعامل میں متعامل سالموں یا عناصر کے جوہر، نئے سالمے بنانے کے لئے دوبارہ ترتیب پاتے ہیں۔
- جوہروں کے درمیان موجود پرانی بندشیں ٹوٹ جاتی ہیں اور نئی بندشیں بنتی ہیں۔
- بندشی توڑ میں توانائی جذب ہوتی ہے جبکہ بندش بننے کے دوران توانائی آزاد ہوتی ہے۔

## کیمیائی تعاملات کس طرح ظاہر کئے جاتے ہیں؟

جب میتھین، آکسیجن کے ساتھ تعامل پاتی ہے تو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتی ہے۔اس تعامل کو آپ کیسے ظاہر کر سکتے ہو؟ اس کو لفظی مساوات کے طور پر اس طرح لکھا جا سکتا ہے۔

پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ → آکسیجن + میتھین

مگر اس مساوات میں متعامل اشیاء اور حاصل ہونے والی اشیاء کی کیمیائی ترکیب کا پتہ نہیں چلتا۔اس لئے کیمیائی تعاملات کی خصوصیات معلوم کرنے کے لئے اسے کیمیائی مساوات کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ کیمیائی مساوات میں متعاملات کی کیمیائی اشیاء کو ان کے کیمیائی ضابطوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔تعامل میں حصہ لینے والے مرکبات یا عناصر (متعامل) کو ایک تیر کے نشان کے بائیں جانب ظاہر کیا جاتا ہے اور نئے مرکبات (حاصل) کو دائیں جانب ظاہر کیا جاتا ہے۔تیر کا نشان تعاملات کے رخ کو ظاہر کرتا ہے۔چنانچہ اوپر ذکر کی گئی مساوات اس طرح لکھی جا سکتی ہے۔

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

لیکن، یہ بھی ایک ادھوری کیمیائی مساوات ہے۔کیونکہ کلیہ بقائے مادّہ یہ بیان کرتا ہے کہ مادّہ نہ تو پیدا کیا جا سکتا ہے اور نہ ہی فنا کیا جا سکتا ہے۔آپ ایک کیمیائی تعامل کے ذریعے نئے جوہر پیدا نہیں کر سکتے۔ اس کے برعکس وہ جوہر ایک کیمیائی تعامل کے ذریعہ ایک نیا مرکب بنانے کے لئے دوبارہ ترتیب پاتے ہیں۔لہذا، تعامل میں حصہ لینے والے متعامل جوہروں کی تعداد حاصل شدہ مرکبات کے جوہروں کی تعداد کے برابر ہونا چاہئے۔چنانچہ دی گئی مساوات میں متعامل ہائڈروجن اور آکسیجن کے جوہروں کی تعداد حاصلات کے جوہروں کی تعداد سے مختلف ہے۔جوہروں کی تعداد کا موازنہ کرنے پر ہم ذیل کی مساوات حاصل کرتے ہیں۔

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

اس کے علاوہ ایک کیمیائی مساوات اشیاء کی طبیعی حالت اور شرائط جن کے تحت یہ تعامل عمل پذیر ہوتی ہے، یہ معلومات بھی فراہم کرتی ہے۔

$$CH_4\ (\text{گیس}) + 2O_2\ (\text{گیس}) \rightarrow CO_2\ (\text{گیس}) + 2H_2O\ (\text{گیس})$$

میتھین — آکسیجن — کاربن ڈائی آکسائیڈ — پانی

> ایک متوازن کیمیائی مساوات ایک کیمیائی تعامل کا سادہ ترین مظاہرہ ہے جو متعاملوں اور حاصلات کی طبیعی حالت، کیمیائی ترکیب اور تعاملی شرائط کی وضاحت کرتا ہے۔

### مزید جانکاری کے لئے

کیمیائی تعاملات میں حصہ لینے والے اشیاء کی طبیعی حالتوں کو ایک بریکیٹ کے ذریعہ ان کے مخفف سے ظاہر کیا جاتا ہے جو سالمی ضابطوں کی داہنی طرف نیچے موجود ہوتا ہے۔مثال کے طور پر ٹھوس پوٹاشم، مائع پانی کے ساتھ تعامل پا کر ہائیڈروجن گیس اور پوٹاشیم ہائیڈرا کسائیڈ محلول بناتا ہے۔اس تعامل کی ساری معلومات ذیل کی مساوات کے ذریعہ یوں پیش کی جاتی ہیں۔

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

| علامت | طبیعی حالت |
|---|---|
| s | ٹھوس |
| l | مائع |
| g | گیس |
| aq | آبی محلول |



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:26 PM

## 10.1 کیمیائی تعاملات کے اقسام

### جوہروں کی دوبارہ ترتیب کی فطری بنیاد پر تقسیم :

اب تک آپ نے ایک کیمیائی تعامل کے بارے میں پڑھا اور اسے کیمیائی مساوات کے ذریعہ ظاہر کرنے کا طریقہ سیکھا۔ ہمارے اطراف پر روز کئی کیمیائی تعاملات ہوتے رہتے ہیں۔ کیا وہ ایک ہی طریقے سے تعامل پاتے ہیں؟ نہیں، ہر تعامل میں مختلف قسم کے جوہر حصہ لیتے ہیں اور اس لئے ان کا تعاملی طریقہ بھی مختلف ہوتا ہے۔ لہذا متعاملوں کے جوہروں کی دوبارہ ترتیب کی فطرت کی بنیاد پر کیمیائی تعاملات کو ہم اس طرح تقسیم کر سکتے ہیں۔

### 10.1.1 a) امتزاجی تعاملات (Combination Reaction)

یہ ایک ایسی تعاملات ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ متعامل مل کر ایک مرکب بناتے ہیں۔ اسے ترکیبی مساوات (Synthesis Reaction) یا ترتیبی مساوات (Composition Reaction) بھی کہا جاتا ہے۔ جب ایک متعامل 'A'، 'B' کے ساتھ ملتا ہے وہ ایک حاصل 'AB' بناتا ہے۔ مجموعی تعاملات کا ایک عمومی خاکہ ذیل میں پیش کیا گیا ہے۔




**مثال :** ہائیڈروجن گیس، کلورین گیس کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس بناتی ہے۔

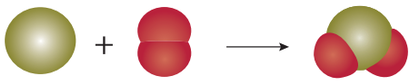
$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$$

مجموعی تعاملات کی تین قسمیں ہیں جو متعاملوں کی کیمیائی فطرت پر منحصر ہوتی ہیں۔

❖ مرکب → عنصر + عنصر

اس قسم کی مجموعی تعاملات میں دو عناصر ایک دوسرے سے جمع ہو کر ایک مرکب بناتے ہیں۔ یہ تعاملات ایک دھات اور ایک ادھات یا دو ادھاتوں کے درمیان عمل پذیر ہو سکتی ہے۔

**مثال 1 :** جب ٹھوس سلفر آکسیجن کے ساتھ تعامل پاتی ہے۔ تو وہ سلفر ڈائی آکسائیڈ بناتی ہے۔ یہاں متعاملات ادھات ہیں۔



$$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

**مثال 2 :** سوڈیم، ایک چاندنی، سفید دھات، کلورین ایک دھیمی زرد سبز گیس کے ساتھ مل کر ایک طعام پذیر مرکب سوڈیم کلورائیڈ بناتا ہے۔ یہاں پہلا متعامل (سوڈیم) ایک دھات ہے۔ اور دوسرا متعامل (کلورین) ایک ادھات ہے۔

$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$

### خود کی جانچ کیجئے :

ذیل کی جدول میں دی گئی دھاتوں اور ادھاتوں کے درمیان ممکن مجموعی تعاملات کی شناخت کیجئے اور ان کی متوازی کیمیائی تعاملات لکھئے۔

| دھاتیں | ادھاتیں |
|---|---|
| **Na, K, Cs, Ca, Mg** | F, Cl, Br, I |

❖ مرکب → عنصر + مرکب

اس معاملے میں ایک مرکب، ایک عنصر کے ساتھ تعامل پا کر ایک نیا مرکب بناتا ہے۔ مثال کے طور پر فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ، کلورین گیس کے ساتھ تعامل پا کر فاسفورس پنٹا کلورائیڈ بناتا ہے۔

$$PCl_{3(l)} + Cl_{2(g)} \rightarrow PCl_{5(s)}$$

❖ مرکب → مرکب + مرکب

یہ ایک تعامل ہے جس میں دو مرکبات مل کر ایک نیا مرکب بناتے ہیں۔ ذیل کی تعاملات میں سلیکان ڈائی آکسائیڈ کیلشیم آکسائیڈ کے ساتھ تعامل پا کر کیلشیم سلیکیٹ بناتا ہے۔

$$SiO_{2(s)} + CaO_{(s)} \rightarrow CaSiO_{3(s)}$$

اکثر مجموعی تعاملات اپنی فطرت میں دروں حراری (Exothermic) ہوتی ہیں۔ کیونکہ وہ نئی بندشیں بنانے میں حصہ لیتی ہیں جو حرارت کی شکل میں کثیر مقدار کو توانائی آزاد کرتی ہیں۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:27 PM

## (b) تحلیلی تعاملات (Decomposition Reactions)

ایک تکسیدی تعاملات میں حالات کے لحاظ سے ایک اکیلا مرکب دو یا دو سے زیادہ سے سادی اشیاء بناتا ہے۔ یہ مجموعی تعاملات کی ضد ہے۔ ایک تکسیدی تعاملات کا عمومی خاکہ ذیل میں پیش کیا جاتا ہے۔




ایک تکسیدی تعاملات کا اہم عمل بندشوں کو توڑنا ہوتا ہے۔ لہذا بندشوں کو توڑنے کے لئے اسے توانائی درکار ہوتی ہے ۔ تکسیدی تعاملات میں استعمال ہونے والی توانائی کی فطرت کی بنیاد پر ان تعاملات کے تین اہم اقسام ہیں۔

i) حرارتی تحلیلی تعاملات
ii) برق پاشیدہ تحلیلی تعاملات
iii) شعاعی تحلیلی تعاملات

دیواروں کی صفائی کے لئے بجھے ہوئے چونے کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ کیلشیم ہائیڈرا کسائیڈ آہستہ سے تعامل پا کر دیواروں پر کیلشیم کاربونیٹ کی ایک پتلی پرت بناتا ہے۔ کیلشیم کاربونیٹ کی اس پرت کے بننے میں دو سے تین دن لگتے ہیں جس کی وجہ سے دیواروں پر ایک خاص چمک دکھائی دیتی ہے۔ غور کرنے سے ایک دلچسپ بات یہ بھی معلوم ہوتی ہے کہ ماربل (سنگ مرمر) کا کیمیائی ضابطہ بھی $CaCO_3$ ہی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

بجھا ہوا چونا — کاربن ڈائی آکسائیڈ — کیلشیم کاربونیٹ — پانی

### ii) حرارتی تحلیلی تعاملات (Thermal Decomposition Reaction)

اس قسم کی تعاملات میں حرارت کے ذریعہ متعامل کی تحلیل کرائی جاتی ہے مثال کے طور پر میرکوری II آکسائیڈ کو گرم کرنے پر وہ تحلیل پا کر میرکوری دھات (پارہ) اور آکسیجن گیس میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس عمل میں چونکہ، سالمے حرارت جذب کر کے تحلیل پاتے ہیں۔ یہ عمل حراری پاشیدگی (Thermolysis) بھی کہلاتا ہے۔ اس حصہ میں ایک مرکب ، عنصر / عنصر میں تکسید پاتا ہے ۔ یعنی ایک مرکب (HgO) تکسید پا کر دو عناصر بناتا ہے۔ (آکسیجن اور پارہ)

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{Heat} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

اسی طرح جب کیلشیم کاربونیٹ گرم کیا جاتا ہے۔ تو وہ تحلیل پا کر کیلشیم آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تقسیم ہوتا ہے۔ یہ تعامل کی ایک قسم ہے جس میں ایک مرکب تحلیل پا کر مرکب / مرکب میں تقسیم ہوتا ہے۔

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{Heat} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

حراری تحلیلی تعامل میں، بندشوں کو توڑنے کے لئے حرارت استعمال کی جاتی ہے۔ لہذا تعاملات جن میں حرارت جذب ہوتی ہے بروں حراری تعاملات (Endothermic reactions) کہلاتی ہیں۔

### ii) برق پاشیدہ تحلیلی تعاملات (Electrolytic Decomposition Reactions)

چند تحلیلی تعاملات میں تعامل پیدا کرنے کے لئے برقی توانائی استعمال کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر جب سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں برقی رو گذاری جاتی ہے تو اس کی تحلیل ہوتی ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ تحلیل پا کر ٹھوس سوڈیم اور کلورین گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

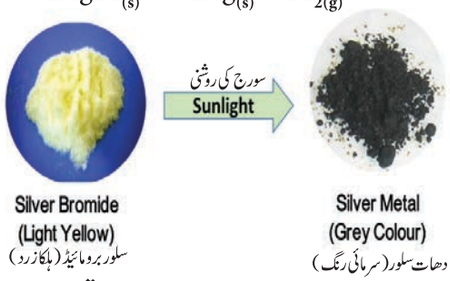
$$2NaCl_{(aq)} \xrightarrow{Electricity} 2Na_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

یہاں ایک مرکب (سوڈیم کلورائیڈ NaCl) تکسید پا کر اس کے عناصر میں (Na اور کلورین) تبدیل ہوتا ہے۔ لہذا یہ تکسیدی تعامل کی ایک قسم ہے جس میں ایک مرکب عنصر 1 عنصر میں تکسید پاتا ہے۔

### iii) شعاعی تحلیلی تعاملات (Photo Decomposition Reactions)

روشنی ایک اور قسم کی توانائی ہے جو تحلیلی تعاملات کروانے میں مددگار ہے۔ مثال کے طور پر جب سلور برومائیڈ کو روشنی میں رکھ چھوڑا جاتا ہے۔ تو وہ تحلیل پا کر ٹھوس سلور (چاندی) اور برومین گیس (Bromine) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ چونکہ یہ تحلیل روشنی کے ذریعہ ہوتا ہے اس قسم کی تعاملات شعاعی پاشیدگی (Photolysis) بھی کہلاتی ہیں۔

$$2AgBr_{(s)} \xrightarrow{Light} 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$$




خاکہ 10.1 سلور برمائیڈ کی شعاعی تحلیل



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:28 PM

زرد رنگ کا سلور بروما ئیڈ سرمائی رنگ کی دھاتی چاندی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ بھی مرکب سے عنصر / عنصر بننے والی تکسیدی تعامل ہے۔

### c) اکہرے ہٹاؤ والی تعاملات
### (Single Displacement Reactions)

یہ ایک عنصر اور ایک مرکب کی درمیان تعامل ہے۔ جب وہ تعامل پاتے ہیں تو مرکب متعامل میں موجود کوئی ایک عنصر، عنصری متعامل سے تبدیل ہوجاتا ہے۔ اور ایک نیا مرکب اور عنصر بناتا ہے۔ ایک اکہرے ہٹاؤ والی تعاملات کی عمومی ساخت ذیل میں پیش کی گئی ہے۔




عنصر + مرکب → مرکب + عنصر

عنصر A، مرکب BC میں موجود B کی جگہ اختیار کرلیتا ہے۔ اور B میں ہٹاؤ پیدا کرکے ایک اکہرے ہٹاؤ والی تعاملات پیدا کرتا ہے اگر دھاتی جست کو ہائیڈروکلورک ترشہ میں رکھا جائے تو ہائیڈروجن گیس آزاد ہوگی۔ یہاں دھاتی جست ہائیڈروجن میں ہٹاؤ پیدا کرتی ہے اور زنگ کلورائیڈ بناتی ہے۔

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow FeSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

اگر لوہے کی ایک میخ کو کاپر (II) سلفیٹ کے ایک آبی محلول میں رکھا جاتا ہے تو لوہا کاپر (تانبا) کو آبی محلول سے ہٹادیتا ہے اور اس خاکہ 10.2 تانبے کا ہٹاؤ اور ہٹائے جانے والا تانبا میخ کی سطح پر جمع ہوجاتا ہے۔



خاکہ 10.2 تانبے کا ہٹاؤ

مختلف متعاملوں کے مجموعوں کے ساتھ اس قسم کے بہت سی تعاملات پیش کرنا بہت آسان ہے۔ کیا یہ تمام کے تمام عملی طور پر انجام پاتے ہیں؟ نہیں۔

ہیلوجنوں کے ساتھ بہت آسانی سے اس کا اظہار کیا جاسکتا ہے۔ درج ذیل دو تعاملات پر غور کیجئے۔

$$2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)} \rightarrow 2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)}$$

$$2NaF_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + F_{2(g)}$$

پہلے تعامل میں فلورین کے ذریعہ کلورین NaCl سے ہٹاؤ پاتا ہے۔ دوسرے تعامل میں کلورین، فلورین کو NaF سے ہٹاتا ہے۔ ان دو تعاملات میں دوسری تعامل عمل پذیر نہیں ہوتی۔ کیونکہ فلورین کلورین سے زیادہ تعامل پذیر ہے اور دَوری جدول میں اسے اوپری مقام پر رکھا گیا ہے۔ لہذا ہٹاؤ والے تعاملات میں عناصر کی کارروائی اور دَوری جدول میں ان کے متعلقہ مقامات ہی ان تعاملات کے کروانے کے اہم عوامل ہیں۔ اعلیٰ تعامل پذیر عناصر کم تعامل پذیر عناصر کو ان کے محلولوں سے بہت تیزی سے ہٹاتے ہیں۔

چند عناصر کی کارروائی کا سلسلہ ذیل میں پیش کیا گیا ہے۔

| To remember<br>یادداشت کے لئے | Activity Series<br>تعامل پذیری کا سلسلہ |
|---|---|
| P lease | Potassium (K) |
| S end | Sodium (Na) |
| L ions | Lithium (Li) |
| C ats | Calcium (Ca) |
| M onkeys | Magnesuim (Mg) |
| A nd | Aluminium (Al) |
| Z ebras | Zinc (Zn) |
| I nto | Iron (Fe) |
| L ovely | Lead (Pb) |
| H ot | Hydrogen (H) non-metal |
| C ountries | Copper (Cu) |
| S igned | Silver (Ag) |
| G eneral | Gold (Au) |
| P enguin | Platinum (Pt) |

اعلیٰ تعامل پذیر
Most reactive

کم تعامل پذیر
Least reactive

تعامل پذیری کے سلسلے کے حوالے سے درج ذیل سوالات کے جواب دینے کی کوشش کیجئے۔

ان میں سے کونسی دھات ہائیڈروکلورک ترشہ سے ہائیڈروجن گیس کو ہٹاتی ہے؟ چاندی یا جست؟ اس تعامل کی کیمیائی مساوات لکھئے اور اپنے جواب کی تصدیق کیجئے۔



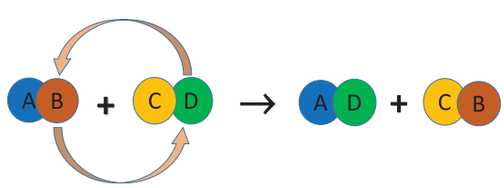
10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:29 PM

### کارروائی 10.1

- ایک بیکر میں تقریباً 50 ملی لیٹر بیت الخلاء صاف کرنے کا ترشہ لیجئے
- اس میں ایک چھوٹی سی لوہے کی میخ ڈالئے۔
- تقریباً 10 منٹ انتظار کیجئے۔
- غور کیجئے کہ بیکر میں کیا ہوا ہے۔
- کیا آپ کو کوئی تبدیلی نظر آئی؟
- کیمیائی مساوات کے ساتھ اپنے مشاہدات رپورٹ کیجئے۔

### d) دوہرے ہٹاؤ والی تعاملات
### Double Displacement Reactions

اگر دو مرکبات کے تعامل پانے پر ان کے رواں اور بدل (Interchange) ہوتے ہیں تو پھر ایسی تعامل دوہرے ہٹاؤ والی تعامل کہلائے گی۔ ایک مرکب کا رواں دوسرے مرکب کے رواں میں میں تبادلہ ہوجاتا ہے۔ ہم بار رواں ہی تبدیل ہوتے ہیں یعنی مثبت رواں کے بدلے مثبت رواں ہی منتقل ہوسکتا ہے۔ یہ تعامل **جنسی تعامل** (Metathesis Reaction) بھی کہلاتی ہے۔ ایک دوہرے ہٹاؤ والے تعامل کا ساختی مظاہرہ نیچے پیش کیا گیا ہے۔




دوہرے ہٹاؤ والی تعامل کے عمل پیرا ہونے کے لئے اس میں کا کوئی ایک مرکب 1 حاصل پانی یا اسوب ہونا چاہئے۔ اس طرح سے عمل پیرا ہونے والی دوہرے ہٹاؤ کے تعاملات کے دو بڑے اقسام ہے۔

i) رسوبی تعاملات ii) تعدیلی تعاملات

### i) رسوبی تعاملات (Precipitation Reactions)

اگر دو مرکبات کے آبی محلولوں کے ملائے جانے پر وہ ایک حل شدہ مرکب اور ایک غیر حل شدہ مرکب بناتے ہیں تو یہ تعامل رسوبی تعامل کہلائے گی کیونکہ حاصل ہونے والا ایک غیر حل شدہ مرکب ایک رسوب ہے۔ اور اسی لئے یہ تعامل اس طرح کہلائے جاتی ہے۔

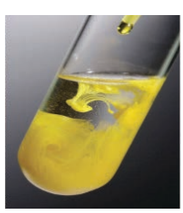
جدول 10.1 امتزاجی تعاملات اور تحلیلی تعاملات کے درمیان فرق

| امتزاجی تعاملات | تحلیلی تعاملات |
|---|---|
| ایک یا ایک سے زیادہ متعامل مل کر ایک ہی حاصل بناتے ہیں. | ایک اکیلا متعامل تکسید پا کر ایک یا کئی حاصلات بناتا ہے۔ |
| توانائی آزاد ہوتی ہے۔ | توانائی جذب ہوتی ہے۔ |
| عناصر یا مرکبات متعامل ہوسکتے ہیں۔ | واحد مرکب ہی متعامل ہے۔ |

جب پوٹاشیم ایوڈائیڈ اور لیڈ (II) نائٹریٹ کے آبی محلول ملائے جاتے ہیں تو ان کے درمیان دوہرے ہٹاؤ کی تعامل واقع ہوتی ہے۔

$$Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)}\downarrow + 2KNO_{3(aq)}$$

پوٹاشیم اور جست ہٹاؤ پاتے ہیں یا ردو بدل ہوتے ہیں اور لیڈ (II) ایوڈائیڈ کا ایک زرد رسوب بنتا ہے۔ جیسا کہ خاکہ 10.3 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 10.3 PbI2 کا رسوب

### کارروائی 10.2

- ایک چٹکی سلور نائٹریٹ کی قلمیں لیجئے۔
- ایک امتحانی نالی میں تقریباً 5 ملی لیٹر نل کا پانی جمع کیجئے۔
- سلور نائٹریٹ کی قلموں کی اس میں ملا کر خوب ہلایئے۔
- امتحانی نالی میں کیا ہوتا ہے، غور کیجئے۔
- اپنے مشاہدات بیان کیجئے اور بنایئے کے اس سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہو؟

### ii) تعدیلی تعاملات (Neutralization Reactions)

آپ اپنی چھوٹی کلاسوں میں ایک ترشہ اور اساس کے درمیان ہونے والے تعامل کے بارے میں پڑھ چکے ہو۔

یہ ہٹاؤ والی تعاملات کی ایک اور قسم ہے جس میں ترشہ اساس کے



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:29 PM

ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی بناتا ہے ۔چونکہ اساس اور ترشہ ایک دوسرے کے ساتھ مل کر معادل ہوجاتے ہیں ۔ یہ تعامل معادل کہلاتی ہے۔

پانی + نمک ← اساس + ترشہ

سوڈیم ہائیڈراکسائیڈ اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل پانا تعدیلی تعامل کی ایک بہترین مثال ہے ۔یہاں، ہائڈروکلورک ترشہ کے ہائیڈروجن کوسوڈیم ہٹاتا ہےاور یک تعدیلی حل پذیر نمک، سوڈیم کلورائیڈ بنتاہے۔

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

اسی طرح جب امونیم ہائیڈراکسائیڈ، نائٹرک ترشہ سے تعامل پاتا ہے تو وہ امونیم نائٹریٹ اور پانی بناتا ہے۔

$$HNO_{3(aq)} + NH_4OH_{(aq)} \rightarrow NH_4NO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

### c) احتراقی تعاملات (Combustion Reactions)

احتراقی تعامل ایک ایسا تعامل ہے ،جس میں موجود متعامل ، آکسیجن کے ساتھ لگاتار تعامل پاکر ایک یا ایک سے زیادہ آکسائیڈ بناتے ہیں اور توانائی (حرارت ) پیدا ہوتی ہے ۔لہذا آکسیجن احتراقی تعاملات کی ایک اہم متعامل ہے۔ہماری روزمرہ کی کئی کارروائیوں میں احتراقی تعاملات کو حرارتی توانائی کے ذرائع کے طور پر بہت زیادہ استعمال کیا جاتا ہے ۔مثال کے طور پر ہم اپنے گھریلو پکوان میں LPG کا استعمال کرتے ہیں ۔ہم LPG گیس میں موجود اس کے اجزائی گیسوں کی احتراقی تعاملات سے حرارت اور آنچ ( آگ ) حاصل کرتے ہیں۔پروپین، بیوٹین، پروپلین(Propylene)وغیرہ جیسی ہائیڈروکاربن گیسوں کا ایک آمیزہ LPG ہے ۔یہ تمام ہائیڈروکاربن آکسیجن سے ساتھ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتے ہیں۔

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + Heat$$

Propane




چونکہ حرارت آزاد ہوتی ہے، یہ ایک دروں حراری تعامل ہے۔ چونکہ اس میں آکسیجن ملائی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک تکسیدی عمل ہے۔لہذا احتراق کو، دروں حراری تکسید بھی کہا جاسکتا ہے۔اگر اس دوران آگ بنتی ہے (جیسا کہ خاکہ 10.4 میں بتایا گیا ہے )تو پھر یہ عمل 'جلنا' کہلاتا ہے۔



خاکہ 10.4۔ LPG گیس کا احتراق/ جلنا

مندرجہ ذیل میں کونسا احتراقی عمل ہے؟

i) غذا کا ہضم ہونا ii) لوہے کا زنگ لگنا

تعاملات کی ان پانچ قسموں کے تحت کئی ہزار تعاملات عمل پذیر ہوتے ہیں ۔ان کے بارے میں آپ بڑی کلاسوں میں مزید معلومات حاصل کریں گے۔

## 10.1.2 تعامل کے رُخ کی بنیاد پر جماعت بندی
(Classification based on the direction of the reaction)

آپ جانتے ہیں کہ ہر روز ہمارے اطراف ان گنت تبدیلیاں لاحق ہوتی ہیں ۔کیا وہ ہمیشہ کے لئے ہیں؟ مثال کے طور پر پانی ٹھنڈا ہوکر برف بن جاتا ہے ۔مگر وہ برف پگھل کر دوبارہ پانی میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔لہذا یہ ایک دائمی تبدیلی نہیں ہے ۔بحرحال وہ ایک طبیعی تبدیلی ہے ۔طبیعی تبدیلی کو آسان سے رجعی بنایا جاسکتا ہے ۔کیا کیمیائی تبدیلی کو بھی رجعی بنایا جاسکتا ہے؟ کیا حاصلات ، متعاملات میں تبدیل کئے جاسکتے ہیں؟ لکڑی کے جلنے کے عمل پر غور کیجئے ۔لکڑی میں موجود کاربن کے مرکبات جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بن جاتے ہیں ۔کیا ہم کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی مدد سے دوبارہ لکڑی حاصل کرسکتے ہیں؟ ہرگز نہیں۔لہذا یہ ایک دائمی تبدیلی ہے ۔ بہت سی کیمیائی تعاملات کو ہم رجعی نہیں بناسکتے ۔مگر بہت کم تعاملات کو رجعی بنایا جاسکتا ہے ۔ہمارے موبائیل فون کیمیائی تعاملات کے ذریعہ ان کے لیتھیم رواں بیٹری سے توانائی حاصل کرتے ہیں ۔اسے روانی اخراج(Discharging) کہتے ہیں ۔موبائیل کے ریچارج کرنے پر یہ کیمیائی تعاملات رجعی ہوجاتی ہے ۔لہذا مناسب شرائط پر کیمیائی تعاملات کو رجعی بنایا جاسکتا ہے ۔لہذا ان تعاملات کو رجعی اور غیر رجعی تعاملات جیسے دو گروپوں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:30 PM



خاکہ 10.5 لکڑی کا جلنا اور موبائیل بیٹری کا ریچارج کیا جانا

### رجعی تعاملات (Reversible Reactions)

رجعی تعامل ایک تعامل ہے جو الٹایا جاسکتا ہے۔یعنی اس کے حاصلات کو متعاملات میں دوبارہ تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ایک رجعی تعاملات کو دو تیروں کے نشان سے ظاہر کرتے ہیں۔جن کے سرے مخالف سمت میں ہوتے ہیں۔لہذا ایک رجعی تعامل کو ذیل کی مساوات کے ذریعہ ظاہر کرسکتے ہیں۔




**وضاحت :** یہاں مرکب AB تحلیل پا کر A اور B حاصلات بناتا ہے جیسے حاصلات بنتے ہیں۔وہ آپس میں مل کر 'AB' بناتے ہیں۔یہ ایک پچھلی جانبی (Backward) تعامل ہے۔اس لئے یہ تعامل دونوں سمت میں عمل پیرا ہوتی ہے۔کیا آپ یہ سمجھتے ہیں کہ اس قسم کی تعاملات میں کوئی حاصلات بن نہیں پائیں گے۔اگر آپ ایسا سمجھتے ہوں تو وہ غلط ہے۔حالانکہ یہ تعامل دونوں جانب عمل پیرا ہوتی ہے۔لیکن شروع میں تعاملی شرح (رفتار) یکساں نہیں ہوتی۔مثال کے طور پر درج ذیل تکسیدی تعامل پر غور کیجئے۔جس میں فاسفورس پنٹا کلورائیڈ، فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ اور کلورین میں تبدیل ہوتا ہے۔

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

آگے کی جانب والی تعامل $PCl_5$ کی تحویل ہے اور اگلی تعامل پچھلی تعامل سے تیزی سے انجام پاتی ہے۔کچھ دیر بعد دونوں تعاملات کی رفتار مساوی ہوجاتی ہے۔اس لئے $PCl_5$ کو کلی طور پر اس کے حاصلات میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔چونکہ یہ تعامل دہرائی جاتی ہے، یہ ایک رجعی تعامل ہے۔حقیقت میں دی گئی تعامل کی پیمائش یہ بتاتی ہے کہ تعامل توازنی ہے،مگر اس میں $PCl_5$ کی مقدار $PCl_3$ اور $Cl_2$ سے زیادہ ہوتی ہے۔

#### مزید جانکاری کے لئے

اگر ایک زخم پر ہائیڈروجن پر آکسائیڈ ڈالا جاتا ہے تو وہ تحلیل پا کر پانی اور آکسیجن میں تبدیل ہوجاتا ہے۔گیسی آکسیجن بلبوں کی شکل میں خارج ہوجاتی ہے۔جس کی وجہ سے $H_2O_2$ دوبارہ بن نہیں پاتا۔



خاکہ۔ایک زخم پر ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

لہذا، ایک رجعی تعامل میں زیادہ مقدار کی حاصلات حاصل کرنے کے بننے والے حاصلات کو وقتاً فوقتاً خارج کرلیا جاتا ہے۔

$$2H_2O_{2(aq)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

### غیر رجعی تعاملات : (Irreversible Reactions)

وہ تعامل جس کو لوٹایا نہیں جاسکتا، غیر رجعی تعامل کہلاتا ہے۔ غیر رجعی تعاملات یک سمتی ہوتی ہیں۔یعنی وہ صرف آگے کی جانب ہی عمل پیرا ہوتی ہیں۔کوئلہ کا احتراق پا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہونے کے عمل پر غور کیجئے۔

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + Heat$$

کاربن ڈائی آکسائیڈ آکسیجن کوئلہ

اس تعامل میں ٹھوس کوئلہ آکسیجن کے ساتھ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہوتا ہے۔چونکہ اس تعامل کی حاصل ایک گیس ہے وہ تعاملی برتن سے خارج ہوجاتی ہے۔ایک گیس کو تحویل کرکے دوبارہ ٹھوس بنانا بہت ہی مشکل کام ہے۔لہذا اس معاملے میں پچھلی جانبی تعامل ناممکن ہے۔اس لئے یہ تعامل ایک غیر رجعی تعامل ہے۔ جدول 10.2 ایک رجعی اور ایک غیر رجعی تعامل درمیان موجود فرق ظاہر کرتا ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:31 PM

جدول 10.2 رجعی اور غیر رجعی تعاملات کے درمیان فرق

| رجعی تعامل | غیر رجعی تعامل |
|---|---|
| یہ تعاملات مناسب شرائط پر لوٹائی جاسکتی ہے۔ | یہ لوٹائی نہیں جاسکتیں۔ |
| بیک وقت آگے اور پچھلی دونوں جانب واقع ہوتی ہیں۔ | یہ یک سمتی ہیں۔ یہ صرف آگے کی جانب بڑھتی ہیں۔ |
| یہ متوازن بن جاتی ہیں۔ | یہ متوازن نہیں بنتے۔ |
| متعاملات کو مکمل طور پر حاصلات میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔ | متعاملات مکمل طور پر حاصلات بنائی جاسکتی ہیں۔ |
| یہ تھوڑے سست تعاملات ہیں۔ | یہ تیز تعاملات ہیں۔ |

آپ بڑی کلاسوں میں ان تعاملات کے بارے میں مزید معلوم کریں گے۔

## 10.2 ایک کیمیائی تعامل کی شرح

اب تک ہم نے مختلف قسم کی کیمیائی تعاملات اور متعاملات اور حاصلات کی نوعیت پر بحث کیا۔ آیئے ہم ذیل کی تعاملات پر غور کریں۔

- لوہے کا زنگ آلود ہونا
- غذا کا ہضم ہونا
- پٹرول کا جلنا
- چٹانوں کا ٹوٹنا (Weathering of rock)

ہر تعامل کتنی تیز ہے؟ ان تعاملات کو سب سے سست سے سب سے تیز تعامل میں ترتیب دیجئے۔ آپ کس طرح تعین کرتے ہو کہ کونسی تعامل سست ہے اور کونسی تیز ہے؟ تعامل کی تیزی کو جانچنے کا طریقہ یہ ہے۔ ایک خاص وقفہ کے پہلے اور بعد میں متعاملوں اور حاصلات کی مقدار کی پیمائش کیجئے۔

مثال کے طور پر فرض کیجئے کہ 100 گرام کی 'A' شئے تعامل پاتی ہے اور ایک گھنٹہ بعد اس کی مقدار میں صرف 50 گرام ہی بچا ہے۔

$$\text{حاصل} \quad A \rightarrow$$

ایک اور موقع پر 100 گرام کی شئے 'C' تعامل پاتی ہے اور ایک گھنٹہ بعد اس کی مقدار میں صرف 20 گرام ہی بچتا ہے۔

$$\text{حاصل} \quad C \rightarrow$$

کیا آپ بتا سکتے ہو کہ کونسی تعامل تیز ہے۔ پہلے معاملے میں ایک گھنٹہ میں 50 گرام شئے حاصل میں تبدیل ہوگئی۔ جب کہ دوسرے معاملے میں اسی ایک گھنٹہ کے وقفہ میں 80 گرام کی شئے حاصل میں تبدیل ہوئی۔ لہذا دوسری تعامل تیز ہے۔ یہ پیمائش **شرح تعامل** کہلاتی ہے۔ ایک تعامل کی شرح، فی اکائی وقت میں، متعاملوں یا حاصلوں میں سے کسی ایک کے ارتکاز یا مقدار میں ہونے والی تبدیلی ہے۔

ذیل کے تعامل کا معائنہ کیجئے۔

$$\text{حاصل} \quad A \rightarrow B$$

اس تعامل کی شرح اس طرح پیش کی جاتی ہے۔

$$\text{شرح} = -\frac{d[A]}{} = +\frac{d[B]}{}$$

جس میں [A]، A کا ارتکاز

[B]، B کا ارتکاز ہے

منفی نشان یہ ظاہر کرتا ہے کہ وقت کے ساتھ A کا ارتکار کم ہوتا ہے۔ مثبت نشان یہ ظاہر کرتا ہے کہ وقت کے ساتھ B کے ارتکاز میں اضافہ ہوتا ہے۔

**نوٹ** : [ ] (مربع قوسین) ارتکاز کو ظاہر کرتے ہیں۔ 'd' ارتکاز میں موجود لامتناہی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔

### تعاملی شرح کیوں ضروری ہے؟

تعامل جتنا تیز ہوگا، ایک کم مدت یا وقفہ میں حاصلات کی زیادہ مقدار حاصل ہوگی۔ اس لئے ایک کیمیائی دان کے لئے ایک تعامل کی شرح بہت ضروری ہوتی ہے تا کہ ایک حاصل کی اچھی پیداوار حاصل کرنے کے لئے ایک بہترین عملی نمونے کی منصوبہ بندی کر سکے۔ کھانے پینے کی اشیاء کو جلد سڑ جانے سے روکنے کے لئے تعاملات کی رفتار کم کرنے میں بھی شرح تعامل غذا تیار کرنے والوں کے کام آتی ہے۔

### 10.2.1 شرح تعامل کو متاثر کرنے والے عوامل
(Factors influencing the rate of a reaction)

کیا ایک تعامل کی شرح کو بدلا جاسکتا ہے؟ جی ہاں تعامل کی شرح تبدیل کی جاسکتی ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:32 PM

مثال کے طور پر، ترشے میں موجود لوہا، پانی میں موجود لوہے سے بھی زیادہ تیز زنگ آلود ہوتا ہے۔ تعاملی شرح کو متاثر کرنے والے اہم عوامل یہ ہیں۔

i) متعاملوں کی فطرت ii) متعاملوں کا ارتکاز
iii) تپش iv) تماسی عامل (Catalyst)
v) دباؤ vi) متعاملوں کا سطحی رقبہ

i) **متعاملوں کی فطرت** : اسیٹک ترشہ کی نسبت ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ سوڈیم تیزی سے تعامل پاتا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اسیٹک ترشہ کی بہ نسبت ہائڈروکلورک ترشہ بہت زیادہ ترش ہوتا ہے۔ لہذا وہ زیادہ تعامل پذیر ہے۔ اس سے یہ معلوم ہوا کہ متعاملوں کی فطرت کیمیائی تعامل کی شرح کو متاثر کرتی ہے۔

$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2\,(g)} \quad (\text{تیز})$$
$$2Na_{(s)} + 2CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + H_{2(g)} \quad (\text{سست})$$

ii) **متعاملوں کا ارتکاز** : متعاملوں کی مقدار میں تبدیلی پیدا کر کے بھی کیمیائی تعامل کی شرح کو کا اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ محلول کے ایک مخصوص حجم میں موجود شئے کی مقدار ارتکاز کہلاتی ہے۔ جتنا زیادہ ارتکاز ہوگا، اس میں فی حجم زیادہ ذرات موجود ہوں گے اور تعامل بھی تیز ہوگی۔ دانے دار جست 1M ہائیڈروکلورک ترشہ کی نسبت 2M ہائیڈرو کلورک ترشہ کے ساتھ تیزی سے تعامل پاتا ہے۔

iii) **تپش** : تپش کے اضافے کے ساتھ بہت سے تعاملات تیز ہوجاتے ہیں۔ کیونکہ متعاملوں کو حرارت کا پہنچانا، زیادہ بندشوں کو توڑنے کے لئے توانائی فراہم کرتا ہے اور تعامل کو تیز کر دیتا ہے۔ کمرے کی تپش پر کیلشیم کاربونیٹ، ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ آہستہ تعامل پاتا ہے۔ تعاملی آمیزے کے گرم کئے جانے پر تعاملی شرح بڑھ جاتی ہے۔

> کیا آپ جانتے ہیں؟
> کمرے کی تپش میں رکھا گیا کھانا فوری طور پر خراب ہوجاتا ہے، جب کہ ریفریجریٹر میں رکھا گیا کھانا دیر سے خراب ہوتا ہے۔ ریفریجریٹر میں موجود تپش کمرے کی تپش سے کم ہوتی ہے اور اسی لئے اس میں تعاملی شرح کم ہوتی ہے۔

iv) **دباؤ** : متعاملات اگر گیس ہوں تو ان کے دباؤ میں اضافہ پیدا کر کے کیمیائی تعامل کی شرح کو بڑھایا جاسکتا ہے۔ یہ اس لئے کہ دباؤ کے بڑھنے پر متعاملی ذرات ایک دوسرے سے قریب آتے ہیں اور تیزی سے تعامل پاتے ہیں۔

v) **تماسی عامل** (Catalyst) : تماسی عامل ایک شئے ہے جو تعامل میں صرف ہوئے بغیر، تعامل کی شرح کو بڑھاتی ہے۔ چند تعاملات میں، تماسی عامل کے طور پر کسی شئے کے ملانے سے تعاملی شرح میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ مثال کے طور پر پوٹاشیم کلوریٹ کو گرم کرنے پر آہستہ آہستہ تکسید پا کر پوٹاشیم کلورائیڈ اور آکسیجن میں تبدیل ہوتا ہے۔ اگر اس میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ ملائی جاتی ہے تو یہ (تماسی عامل کے طور پر) عمل کر کے کیمیائی تعامل کی شرح کو بڑھا دیتی ہے۔

vi) **متعاملوں کا سطحی رقبہ** : جب ایک تعامل میں ٹھوس متعامل حصہ لیتے ہیں تو ان کی سفوفی حالت بہت تیز تعامل پاتی ہے۔ مثال کے طور پر ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ کیلشیم کاربونیٹ کا سفوف، سنگ مرمر کے کنکریوں (Marble Chips) کی بہ نسبت تیزی سے تعامل پاتا ہے یہ اس لئے کہ متعاملوں کو سفوف بنانے سے ان کے سطحی رقبے میں اضافہ ہوجاتا ہے اور متعاملی ذرات کے مس ہونے کے لئے زیادہ توانائی ملتی ہے۔ لہذا متعاملی شرح بڑھ جاتی ہے۔ آپ اپنی بڑی کلاسوں میں کیمیائی تعامل کی شرح کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں گے

## 10.3 توازنی حالت (Equilibrium State)

ایک رجعی تعامل میں آگے کی جانب والی تعامل اور پچھلی جانبی تعامل بیک وقت عمل پذیر ہوتی ہیں۔ جب ان دونوں جانبی تعاملات کی شرح یکساں ہوجاتی ہے تو اسکے بعد کوئی حاصل نہیں بنتا۔ تعامل کا ایسا مرحلہ 'توازنی حالت' (Equilibrium state) کہلاتا ہے۔ اس حالت کے بعد تعامل میں کوئی کلی تبدیلی واقع نہیں ہوسکتی اور اس طرح سے متعاملات اور حاصلات میں بھی کوئی تبدیلی نہیں ہوگی۔ چونکہ یہ توازنی حالت کیمیائی تعاملات کے دوران حاصل ہوتی ہے، یہ کیمیائی توازن بھی کہلاتی ہے۔

**کیمیائی توازن** : یہ ایک رجعی کیمیائی تعامل کی ایک حالت ہے جس میں متعاملات اور حاصلات کی مقدار میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی۔ توازن پر،

پچھلی جانبی تعامل کی شرح = آگے کی جانب والی تعامل کی شرح



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:33 PM

**وضاحت :** شروع میں آگے کی جانب والی تعامل کی شرح پچھلی جانبی تعامل کی شرح سے زیادہ ہوتی ہے ۔بحرحال ، تعامل کے دوران متعاملوں کا ارتکاز کم ہوتا جاتا ہے اور حاصلات کا ارتکاز بڑھتا جاتا ہے۔ چونکہ کیمیائی تعامل کی شرح ، ارتکاز کے راست تناسب میں ہوتی ہے، وقت کے گذرنے کے ساتھ ساتھ آگے کی جانب والی تعامل کی شرح گھٹتی جاتی ہے اور پچھلی جانبی تعامل کی شرح بڑھتی جاتی ہے۔

ایک ایسا مرحلہ آتا ہے جس میں یہ دونوں شرحیں مساوی ہوجاتی ہیں ۔ اس مرحلہ کے بعد وقت کے ساتھ متعاملات اور حاصلات ، ان دونوں کے ارتکاز میں کوئی تبدیلی پیش نہیں آتی ۔اس حالت کو توازن حالت کہتے ہیں۔

آیئے ہم اس تعامل پر غور کریں جس میں کیلشیم کاربونیٹ تکسید پاکر چونا (Lime) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔ یہ ایک رجعی تعامل ہے اس تعامل میں متعامل کا تیزی سے غائب ہوجانے کا عمل تعامل کی رفتار کو تعین کرتا ہے۔اگر ایک بند برتن میں اس تعامل کو کروایا جائے تو وہ ایک کیمیائی توازن اختیار کرلیتی ہے۔اس مرحلے میں

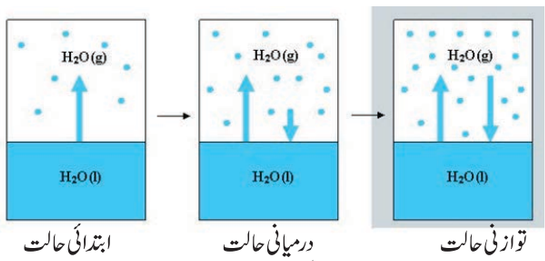
$$CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$CaCO_3$ = $CaO$ اور $CO_2$ کے امتزاج کی شرح کے تحلیل کی شرح

صرف کیمیائی تبدیلیاں ہی نہیں بلکہ طبیعی تبدیلیاں بھی توازن اختیار کرتی ہیں ۔ایک بند برتن میں رکھا گیا پانی جب تبخیر پاتا ہے تو اس کے بخارات بنتے ہیں۔ چونکہ یہ عمل ایک بند برتن میں ہورہا ہے، آبی بخارات برتن سے باہر نہیں نکلتے ، لہذا برتن میں بخاراتی دباؤ بننے لگتا ہے ۔وقت کے ساتھ ساتھ یہ بخارات تکثیف پاکر پھر پانی میں تبدیل ہوتے ہیں اور جب تکثیف کی شرح ، تبخیر کی شرح کے برابر ہوجاتی ہے تو یہ عملی نظام توازن اختیار کرلیتا ہے۔

اس مرحلے پر مائع اور گیس کا حجم مستقل ہوجاتا ہے۔ چونکہ یہ ایک طبیعی تبدیلی ہے ، یہ **طبیعی توازن** (Physical Equilibrium) کہلاتا ہے ۔طبیعی توازن ایک طبیعی تبدیلی کی ایک حالت ہے جس پر (شئے کی) تمام حالات کا حجم تبدیل ہوئے بغیر رہتا ہے۔(یعنی مائع اور گیس کا حجم مستقل ہوجاتا ہے۔)

$$H_2O_{(l)} \underset{\text{تکثیف}}{\overset{\text{تبخیر}}{\rightleftharpoons}} H_2O_{(g)}$$




خاکہ 10.6 طبیعی توازن کی حالت

## متوازن حالت کی خصوصیات
## (Characteristics of Equilibrium)

- ایک کیمیائی توازن میں آگے اور پیچھے کی جانب والی تعاملات کی شرح مساوی ہوجاتی ہے۔
- اس نظام میں موجود قابل مشاہدہ خصوصیات جیسے دباؤ ، ارتکاز، رنگ، کثافت، لزوجت (گاڑھاپن) (Viscosity) وغیرہ وقت کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتے۔
- کیمیائی توازن ، ایک محرک توازن ہے کیونکہ اس میں آگے اور پیچھے کی جانب والی دونوں تعاملات جاری ہی رہتی ہیں ۔ حالانکہ وہ ظاہری طور پر ساکن (Static) دکھائی دیتی ہے۔
- ایک طبیعی توازن میں تمام حالتوں کا حجم مستقل ہوجاتا ہے۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

ہوا بھری گئی مشروبات ایک pop بوتل (سوڈا کی بوتل) میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔ جب بوتل بند کردی جاتی ہے تو (کاربونک ترشہ کی شکل میں) حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور گیس $CO_2$ ایک دوسرے کے ساتھ متوازن حالت میں ہوتے ہیں ۔ جب بوتل کھولتے ہے تو گیسی $CO_2$ آزاد ہوتی ہے ۔اب یہ متوازن حالت میں نہیں ہوتی۔اسے دور کرنے کے لئے حل شدہ $CO_2$ بھی باہر نکلنا شروع ہوتی ہے جو بلبلوں کی شکل میں نظر آتی ہے ۔اسی لئے جب آپ بوتل کو کھلی چھوڑ دیتے ہوں تو اس میں موجود کل $CO_2$ خارج ہوکر ہوا میں مل جائے گی اور اس کے بعد اس میں سے کوئی بلبلہ نہیں نکلتا۔

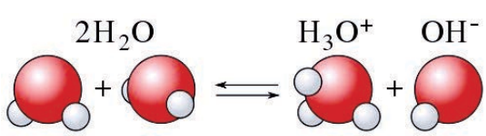


10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:34 PM

## 10.4 کاروانی حاصل ضرب (Ionic Product of Water)

یہ مانا گیا ہے کہ خالص پانی برقی رو کا غیر موصل ہوتا ہے، لیکن درست پیمائش یہ ظاہر کرتی ہیں کہ خالص پانی بھی تھوڑی برقی رو ایصال کرتا ہے۔ پانی کی خودکار روانی صفت ہی اس ایصالیت کی وجہ ہے۔ خودکار روانیت یا اپنے آپ روانیت ایک تعامل ہے، جس میں ہم قسم کے دو سالمے مل کر رواں دیتے ہوں ۔ پانی کی روانیت (Ionisation) کے اس مرحلے میں ایک پروٹان پانی کے ایک سالمے سے دوسرے سالمے میں منتقل ہوکر ایک $OH^-$ رواں کو پیچھے چھوڑ دیتا ہے۔ وہ پروٹان پانی میں حل ہوکر ہائیڈرونیم رواں بناتا ہے جیسا کہ ذیل کی مساوات میں بتایا گیا ہے۔

$$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$




بننے والا ہائیڈرونیم رواں ایک طاقتور ترشہ ہے اور ہائیڈراکسل رواں ایک طاقتور اساس ہے۔ لہذا جتنی تیزی کے ساتھ وہ بنتے ہیں۔ اتنی ہی تیز رفتار سے وہ دوبارہ تعامل پاکر پانی بناتے ہیں۔ لہذا یہ ایک رجعی تعامل ہے جو بہت جلد متوازن حالت اختیار کرلیتی ہے۔ لہذا روانوں کے بننے کی حد بہت مختصر ہوتی ہے اور بننے والے روانوں کا ارتکاز بھی بہت کم ہوتا ہے۔ ہائیڈرونیم رواں اور ہائیڈراکسل روانوں کے ارتکاز کا حاصل ضرب پانی کا روانی حاصل ضرب کہلاتا ہے۔ اسے 'Kw' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ حسابی طور پر اس کی تشریح یوں کی جاتی ہے

$$K_w = [H_3O^+]\,[OH^-]$$

$[H_3O^+]$ کو سادہ طریقہ سے $[H^+]$ کے طور پر لکھا جاتا ہے۔
لہذا پانی کے روانی حاصل کو اس طرح بھی ظاہر کرسکتے ہیں۔

$$K_w = [H^+]\,[OH^-]$$

اسکی اکائی $mol^2\ dm^{-6}$ ہے۔

$25^oC$ پر اس کی قیمت $1.00\times10^{-14}$ ہے۔

## 10.5 pH کا پیمانہ ($p^H$ Scale)

پانی کی خودکار روانیت (Self-Ionisation) کی وجہ سے تمام آبی محلول میں ہائیڈروجن اور ہائیڈراکسل کے رواں پائے جاتے ہوں گے ۔اس کے ساتھ ساتھ محلول میں حل شدہ دیگر اشیاء بھی ہائیڈروجن رواں یا ہائیڈراکسل رواں بناتے ہونگے۔ ان روانوں کا ارتکاز یہ تعین کرتا ہے کہ یہ محلول ترشوی ہے یا اساسی ہے۔ $p^H$ پیما، ایک محلول میں موجود ہائیڈروجن روانوں کے ارتکاز کی پیمائش کرنے والا ایک پیمانہ ہے۔ $p^H$ میں موجود حرف 'P' جرمن زبان کے لفظ 'Potenz' کا مختصر ہے۔ جس کا مطلب Power یعنی طاقت ہے۔ 1909ء میں ڈنمارک کے ایک بیوکیمسٹ نے ($p^H$ (Bio-chemist کا پیمانہ بنایا تھا۔ $p^H$ پیمانہ O سے 14 تک کے اعداد کا ایک مجموعہ ہے جو یہ نشاندہی کرتا ہے کہ ایک محلول ترشوی ہے یا اساسی ہے یا تعدیلی ہے۔

- ✓ ترشوں کی $p^H$ قیمت 7 سے کم ہوتی ہے۔
- ✓ اساسوں کی $p^H$ قیمت 7 زیادہ ہوتی ہے۔
- ✓ معادل محلول کی $p^H$ قیمت 7 کے برابر ہوتی ہے۔

$p^H$ ہائیڈروجن کے روانوں کے ارتکاز کا منفی Logarithm ہے۔
یعنی $p^H = -\log_{10}[H^+]$

| عام ترشے | pH | عام اساس | pH |
|---|---|---|---|
| HCl(4%) | 0 | خون کا پلازما | 7.4 |
| معدے کا ترشہ | 1 | انڈے کی سفیدی | 8 |
| لیموکارس | 2 | سمندر کا پانی | 8 |
| سرکہ | 3 | کھانے کا سوڈا | 9 |
| نارنگی | 3 5 | ضدترشے | 10 |
| سوڈا، انگور | 4 | امونیا کا پانی | 11 |
| کھٹا دودھ | 4.5 | چونے کا پانی | 12 |
| تازہ دودھ | 5 | نالی صفائی | 13 |
| انسانی لعاب | 6.8 | کاسٹک سوڈا (4%NaOH) | 14 |
| خالص پانی | 7 | ملک آف میگنیشیا | 10 |
| ٹماٹر کا رس | 4.2 | کافی | 5.6 |

$p^H$ کاغذ کی مدد سے ہم ایک دئے گئے محلول کی $p^H$ قیمت کیسے دریافت کرسکتے ہیں۔

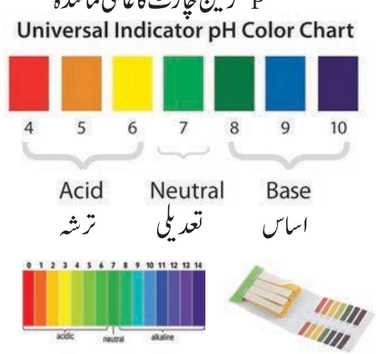


10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:34 PM

ایک عالمی نمائندہ (Universal Indicator) کی مدد سے کسی محلول کی pH قیمت کا تعین کیا جاسکتا ہے ۔اس میں dyes کا ایک آمیزہ ہوتا ہے۔ یہ ایک محلول یا pH کاغذ کے طور پر دستیاب ہوتا ہے




pH رنگین چارٹ کا عالمی نمائندہ




خاکہ 10.7 pH نمائندہ

ایک اسکول لیبوریٹری میں pH کی پیائش کا ایک عام طریقہ pH کاغذ کو استعمال کر کے کیا جا سکتا ہے۔ ایک pH کاغذ میں نمائندوں کا ایک آمیزہ ہوتا ہے۔ یہ pH کاغذ ایک دی گئی مقدار میں ایک خاص رنگ ظاہر کرتا ہے ۔نمائندہ کی بوتل کے ساتھ رنگی رہنما (Colour Guide) بھی ہوتا ہے یا اس پر کاغذ کی پٹیاں لگی ہوتی ہیں جو pH کاغذی پٹیاں (pH Paper Strips) کہلاتی ہیں۔امتحانی محلول میں عالمی نمائندہ کا ایک قطرہ شامل کیا جاتا ہے۔یا امتحان محلول کا ایک قطرہ pH کاغذ پر ڈالا جاتا ہے۔pH کاغذ پر محلول کے بننے والے رنگ کو رنگین چارٹ کے ساتھ موازنہ کیا جاتا ہے اور اس سے pH کی قیمت معلوم کرلی جاتی ہے ۔اس طرح سے حاصل ہونے والی pH قیمتیں اندازی (Approximate) ہی ہوتی ہیں۔

## 10.6 روزمرہ کی زندگی میں pH کا کردار :

ہمارا جسم pH قیمت کی 7.0 سے 7.8 تک کے حدود کے اندر ہی کام کرتا ہے ۔جاندار عضویے pH کے ایک حد تک ہی میں زندہ رہ سکتا ہے ۔ مختلف جسمانی سیالیات مختلف pH قیمت رکھتی ہیں ۔مثال کے طور پر خون کی pH قیمت کی حد 7.35 سے 7.45 تک ہے ۔اس کی قیمت میں اضافہ یا کمی ہونے سے بیماریاں لاحق ہوسکتی ہیں ۔خون کے لئے مناسب pH قیمت (Ideal pH Vaue) 7.4 ہے۔

### ہمارے ہاضمی نظام میں pH :

یہ بہت ہی دلچسپی کی بات ہے کہ ہمارا معدہ ہائیڈروکلورک ترشہ کرتا ہے۔ یہ ترشہ معدہ کو نقصان پہنچائے بغیر غذا کے ہاضمے میں مدد کرتا ہے۔ بدہضمی کے دوران معدہ بہت زیادہ ترشہ پیدا کرتا ہے جس کی وجہ سے پیٹ میں درد اور جلن پیدا ہوتا ہے ۔معدوی ترشے کی pH قیمت تقریباً 2.0 ہے۔

### pH قیمت کے تبدیل ہونے کی وجہ سے دانتوں کا سڑنا

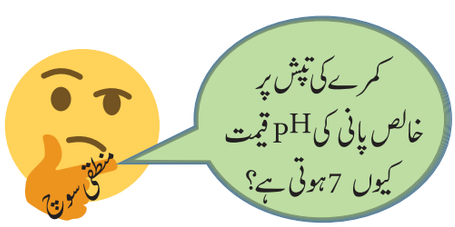
لعاب کی pH قیمت کی جب عموماً 6.5 سے 7.5 تک ہوتی ہے ۔ ہمارے دانتوں میں موجود Enamel کیلشیم فاسفیٹ ہے جو ہمارے جسم کی سخت ترین شئے ہے۔ جب منہ کے لعاب کی pH قیمت 5.5 سے گر جاتی ہے تو Enamel گندا ہوجاتا ہے ۔ٹوتھ پیسٹ جو عموماً اساسی ہوتے ہیں، اس گندگی کو دور کرنے میں مدد کرتے ہیں، جس سے اضافی ترشہ تعدیلی بن جاتا ہے اور دانتیں سڑنے سے بچ جاتے ہیں۔

### مٹی کی pH کی قیمت :

زراعت میں مٹی کی pH قیمت بہت اہمیت رکھتی ہے ۔ترش پھلوں کے لئے اساسی مٹی (Slightly Alkaline) درکار ہوتی ہے، جبکہ دھان کیلئے ترشوی مٹی کی ضرورت ہے اور گنّے کی پیداوار کے لئے تعدیلی مٹی درکار ہوتی ہے۔

### بارش کے پانی کی pH قیمت :

بارش کے پانی کا pH قیمت تقریباً 7 ہے جس کا مطلب ہے کہ یہ پانی تعدیلی ہے اور یہ قیمت بارش کے پانی کی اعلیٰ خالص پن کو بھی ظاہر کرتی ہے ۔جب فضائی ہوا، سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈوں سے آلودہ ہوجاتی ہے تو وہ بارش کے پانی میں حل ہوکر اس کی pH قیمت کو 7 سے کم کردیتے ہیں ۔لہذا اگر طبعی بارش کے پانی کی pH قیمت 7 سے کم ہو تو وہ ترشوی بارش کہلاتی ہے۔ جب ترشوی بارش ندیوں میں بہنے لگتی ہے تو وہ ندی کے پانی کی pH قیمت کو بھی گھٹا دیتی ہے۔




ایسی حالت میں ندیوں میں آبی زندگی کی بقا مشکل ہوجاتی ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:35 PM

## 10.7 pH قیمت محسوب کرنا

pH ہائیڈروجن روانوں کے ارتکاز کی منفی لوگاردم ہے۔

$$\mathbf{pH = -\log_{10}[H^+]}$$

مثال : 0.01M $HNO_3$ کی pH قیمت معلوم کیجئے۔

حل :

$$[H^+] = 0.01$$
$$pH = -\log_{10}[H^+]$$
$$pH = -\log_{10}[0.01]$$
$$pH = -\log_{10}[1\times10^{-2}]$$
$$pH = -(\log_{10}1 - 2\log_{10}10)$$
$$pH = 0 + 2\times\log_{10}10$$
$$pH = 0 + 2\times1 = 2$$
$$pH = 2$$

$pOH^-$ : ایک آبی محلول کی pOH قیمت pH کے متعلق ہوتی ہے۔

$pOH^-$ ہائیڈراکسل روانوں کے ارتکاز کا منفی لوگاردم ہے۔

$$\mathbf{pOH = -\log_{10}[OH^-]}$$

مثال : ایک محلول کے ہائیڈراکسل روانوں کا ارتکاز $1\times10^{-9}$M ہے۔ اس محلول کی pOH قیمت کیا ہے؟

حل :

$$pOH = -\log_{10}[OH^-]$$
$$pOH = -\log_{10}[1\times10^{-9}]$$
$$pOH = -(\log_{10}1.0 + \log_{10}10^{-9})$$
$$pOH = -(0 - 9\log_{10}10)$$
$$pOH = -(0-9)$$
$$pOH = 9$$

### pH اور pOH کا درمیانی تعلق :

25°C پر ایک آبی محلول کی pH اور pOH قیمتوں کا تعلق ذیل کی مساوات سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\mathbf{pH + pOH = 14}$$

اگر pH یا pOH کسی ایک کی قیمت معلوم ہو تو دوسرے کی قیمت بھی معلوم کرلی جاسکتی ہے۔

مثال : ایک محلول کی pOH قیمت 11.76 ہے۔ اس محلول کی pH قیمت کیا ہوگی؟

حل :

$$pH = 14 - pOH$$
$$pH = 14 - 11.76 = 2.24$$

## 10.8 مسئلے :

مثال 1 :

HCl کے 0.001 مولار محلول کی pOH قیمت معلوم کیجئے۔

حل : HCl ایک طاقتور ترشہ ہے اور وہ اپنے محلول میں اس طریقے سے جدا ہوتا ہے۔

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl_{(aq)}$$

اس مرحلے سے یہ صاف طور پر معلوم ہوتا ہے کہ HCl کا ایک مول $H^+$ روانوں کا ایک مول فراہم کرسکتا ہے۔ لہذا $H^+$ روانوں کا ارتکاز HCl کے برابر ہوگا یعنی 0.001 مولار یا $1.0\times10^{-3}$ مول فی لیٹر

لہذا $[H^+] = 1\times10^{-3}$ mol litre$^{-1}$

$$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-3}$$

لہذا $= -(3\times\log10_{10}) = -(3\times1) = -3$

$$\mathbf{pH = 3}$$

مثال 2 : سلفیورک ترشے کے ایک آبی محلول کی قیمت کیا ہوگی۔ جس کا ارتکاز $5\times10^{-5}$ مول فی لیٹر ہے۔

حل : سلفیورک ترشہ پانی میں اس طرح الگ ہوتا ہے۔

$$H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2\,H^+_{(aq)} + SO^{2}_{4\ (aq)}$$

سلفیورک ترشہ کا ہر مول، محلول میں دو مول $H^+$ رواں فراہم کرتا ہے۔

$H_2SO_4$ کے 1 لیٹر میں $H_2SO_4$ کے $5\times10^{-5}$ مول ہوتے ہیں۔

جو ایک لیٹر محلول میں $10\times10^{-5}$ یا $2\times5\times10^{-5}$

$1.0\times10^{-4}$ مول کے $H^+$ رواں فراہم کرتے ہیں۔ چنانچہ

$[H^+] = 1.0\times10^{-4}$ مول فی لیٹر

$$pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10}10^{-4} = -(-4\times\log_{10}10)$$
$$= -(-4\times1) = 4$$

مثال 3 : NaOH کے $1\times10^{-4}$ مولار محلول کی pH قیمت معلوم کیجئے۔

حل : NaOH ایک طاقتور اساس ہے اور اپنے محلول میں اس طرح جدا ہوتا ہے۔

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH_{(aq)}$$

NaOH کا ایک مول، $OH^{-1}$ رواں کا ایک مول فراہم کرسکتا ہے، چنانچہ

$(OH^-) = 1\times10^{-4}$ مول فی لیٹر



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:36 PM

چونکہ،

$$pOH = -\log_{10}[OH^-] = -\log_{10} \times [10^{-4}]$$
$$= -(-4 \times \log_{10} 10) = -(-4) = 4$$

Since, $pH + pOH = 14$

$pH = 14 - pOH = 14 - 4$

$= 10$

**مثال 4 :** ایک محلول کی pH قیمت دریافت کیجئے جس میں ہائیڈروجن روانوں کا ارتکاز $1.0 \times 10^{-8}$ مول فی لیٹر ہے۔

**حل :** حالانکہ محلول بہت ہی ہلکا یا ہوا ہے، یہاں ترشہ یا اساس کا ارتکاز ظاہر نہیں کیا گیا ہے بلکہ $H^+$ روانوں کا ارتکاز بتایا گیا ہے۔ لہذا اس تعامل کے ذریعہ pH قیمت معلوم کر سکتے ہیں۔

$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

$1.0 \times 10^{-8}$ مول فی لیٹر $= (H^+)$ کی دی گئی قیمت

$$pH = -\log_{10} 10^{-8} = -(-8 \times \log_{10} 10)$$
$$= -(-8 \times 1) = 8$$

**مثال 5 :** اگر ایک محلول کی pH قیمت 4.5 ہو تو اسکی pOH قیمت معلوم کیجئے۔

**حل :**

$pH + pOH = 14$

$pOH = 14 - 4.5 = 9.5$

$pOH = 9.5$

## نکات برائے یادداشت

- کیمیائی تبدیلی ایک تبدیلی ہے جس میں ایک یا ایک سے زیادہ نئی اشیاء بنتی ہیں۔
- ہواباش : آکسیجن کی موجودگی
- غیر ہواباش : آکسیجن کی غیر موجودگی
- اکثر مجموعی تعاملات دروں حرارتی ہیں
- برق پاشیدہ تحلیلی تعامل حرارت یا روشنی کی موجودگی میں عمل پذیر ہوسکتی ہے۔
- تمام شعاعی تحلیلی تعاملات بروں حرارتی ہوتی ہیں۔
- دوہرے ہٹاؤ والی تعاملات یا میٹاتھیسس (Metathesis) روانوں کے آپسی تبادلہ کے ذریعہ واقع ہوسکتی ہیں۔
- رسوبی تعامل، حاصل کے طور پر ایک غیر حل پذیر نمک فراہم کرتی ہے۔
- تعدیلی تعاملات، ایک ترشہ اور ایک اساس کے درمیان ہونے والی تعاملات ہیں جو نمک اور پانی بناتی ہیں۔
- پودے ترشوی مٹی میں نشونما نہیں پاتے۔
- تعدیلیت دانتوں کو سڑنے سے حفاظت کرتی ہے۔
- کیمیاء میں اکثر تعاملات غیر رجعی ہیں۔
- **کیمیائی توازن :** آگے کی جانب والی تعامل کی شرح پچھلی جانبی تعامل کی شرح کے برابر ہوتی ہے۔
- توازن بند نظام ہی میں قائم ہوسکتا ہے۔
- تپش تعاملی شرح کو بڑھاتی ہے۔
- دباؤ تعاملی شرح کو بڑھاتا ہے۔
- اصطلاح pH سے مراد ہائیڈروجن (روانوں) کی طاقت ہے۔
- روزمرہ زندگی میں pH قیمت ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔
- انسانی جسم کے تمام بیوکیمیائی تعاملات 7.0 سے 7.8 تک کی pH قیمت کے درمیان عمل پیرا ہوتی ہیں۔ اگر بارش کے پانی کی pH قیمت 5.6 سے کم ہو تو وہ ترشوی بارش کہلاتی ہے۔
- خالص پانی ایک کمزور برق پاشیدہ ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:36 PM

## نصابی مشق :

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ایک $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ ہے۔
a) تحلیلی تعامل b) امتزاجی تعامل
c) اکہرے ہٹاؤ کی تعامل d) دوہرے ہٹاؤ والی تعامل

2۔ اشعاعی پاشیدگی ..... سے ہونے والی ایک تکسیدی تعامل ہے۔
a) حرارت b) برق
c) روشنی d) میکانیکی توانائی

3۔ کاربن اور آکسیجن کے درمیان ہونے والی تعامل کو اس طرح ظاہر کرتے ہیں۔ اس تعامل کو ذیل کی کونسی قسم (اقسام) میں درجہ بندی کر سکتے ہیں؟ $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} +$ حرارت
i) امتزاجی تعامل ii) احتراقی تعامل
iii) تحلیلی تعامل iv) غیر رجعی تعامل
a) (i)اور(ii) b) (i)اور(iv)
c) (i)، (ii)اور(iii) d) (i)، (ii)اور(iv)

4۔ یہ کیمیائی تعامل ذیل کی کس قسم کو ظاہر کرتی ہے۔
$Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}\downarrow + 2NaCl_{(aq)}$
a) تعدیلی b) احتراقی c) رسوبی d) اکہرا ہٹاؤ

5۔ ایک کیمیائی توازن کے بارے میں ذیل میں سے کونسا بیان / کونسے بیانات صحیح ہے / ہیں؟
i) فطری طور پر یہ محرک ہوتی ہے
ii) توازنی حالت پر آگے اور پیچھے کی جانب والی تعاملات کی شرحیں مساوی ہوتی ہیں
iii) غیر رجعی تعاملات توازنی حالت اختیار نہیں کرتیں
iv) متعاملات اور حاصلات کا ارتکاز مختلف ہوسکتا ہے۔
a) (i)، (ii)اور(iii) b) (i)، (ii)اور(iv)
c) (ii)، (iii)اور (iv) d) (i)، (iii) اور(iv)

6۔ ایک اکہرے ہٹاؤ والی تعامل اس طرح پیش کی گئی ہے۔
$X_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow XCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
ذیل میں کونسا/ کونسے ہوسکتا ہے / ہوسکتے ہیں؟
a) (i)اور(ii) b) (ii)اور(iii)
c) (iii) اور (iv) d) (i)اور(iv)

7۔ ذیل میں سے کونسی تعامل ''مرکب → عنصر + عنصر'' قسم والی نہیں ہے۔
a) $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$
b) $2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s)}$
c) $2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$
d) $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$

8۔ ایک رسوبی تعامل کو ظاہر کرنے والی مساوات کونسی ہے؟
a) $A_{(s)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(s)}$
b) $A_{(s)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$
c) $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightarrow C_{(s)} + D_{(aq)}$
d) $A_{(aq)} + B_{(s)} \rightarrow C_{(aq)} + D_{(l)}$

9۔ ایک محلول کی $P^H$ قیمت 3 ہے۔اس کے $[OH^-]$ کا ارتکاز ..... ہے۔
a) $1 \times 10^{-3}$ M
b) 3 M
c) $1 \times 10^{-11}$ M
d) 11 M

10۔ CaCO3 کا سفوف ..... کی وجہ سے تہہ دار CaCO3 سے تیزی سے تعامل پاتا ہے۔
a) زیادہ سطحی رقبہ b) اعلیٰ دباؤ
c) اعلیٰ ارتکاز d) اعلیٰ تپش

### II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ ایک ترشہ اور اساس کی درمیانی تعامل ..... کہلاتی ہے۔
2۔ لیتھیم دھات کو ہائیڈروکلورک ترشہ پر رکھنے پر ..... گیس خارج ہوتی ہے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:37 PM

3۔ برف کے پگھلاؤ کے دوران اختیار ہونے والی توازنی حالت ..... کہلاتی ہے۔

4۔ پھل کے ایک شربت کی pH قیمت 5.6 ہے۔اگر آپ اس میں بجھا ہوا چونا ملاتے ہوں تو اسکی pH قیمت..... (بڑھتی ہے/ گھٹتی ہے)

5۔ 25°C پر پانی کے روانی حاصل ضرب کی قیمت ..... ہے۔

6۔ انسانی خون کے pH کی قیمت ..... ہے۔

7۔ برق پاشیدگی ..... تعامل کی ایک قسم ہے۔

8۔ ایک تیار کرنے والے تعامل (Synthesis reaction) میں بننے والے حاصلات کی تعداد ..... ہے۔

9۔ کیمیائی آتش فشاں ..... تعامل کی ایک مثال ہے۔

10۔ $H^+$ رواں کو پانی میں حل کرنے سے بننے والا رواں..... ہے۔

## III۔ جوڑ ملایئے :

تعامل کی قسم کی شناخت کیجئے۔

| قسم | تعامل |
|---|---|
| اکہرا ہٹاؤ | $NH_4OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONH_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$ |
| احتراقی | $Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$ |
| تعدیلی | $ZnCO_{3(s)} \xrightarrow{Heat} ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$ |
| حرارتی تحلیلی | $C_2H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + Heat$ |

## IV۔ صحیح یا غلط بتایئے۔غلط بیان کی تصحیح کیجئے :

1۔ چاندی کی دھات نائٹرک ترشہ سے ہائیڈروجن گیس ہٹا سکتی ہے

2۔ بارش کا پانی جس سے $NO_2$, $CO_2$, $SO_3$ جیسی حل شدہ گیسیں موجود ہیں، اس کی pH قیمت 7 سے کم ہوگی؟

3۔ ایک رجعی تعامل کی توازن حالت پر متعاملوں اور حاصلوں کا ارتکاز مساوی ہوگا۔

4۔ ایک رجعی تعامل میں کسی ایک حاصل کی وقتاً فوقتاً جدائی، اس کی پیداوار میں اضافہ کرتی ہے۔

5۔ ایک محلول میں pH کاغذ کے ڈبونے پر وہ زرد ہوجاتا ہے۔لہذا وہ محلول اساس ہے۔

## V۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ جب پوٹاشیم کلورائیڈ کے آبی محلول کو سلور نائٹریٹ کے ایک آبی محلول میں ملایا جاتا ہے تو ایک سفید رسوب بنتا ہے۔اس تعامل کی کیمیائی مساوات لکھئے؟

2۔ تپش کے بڑھانے پر ایک تعاملی شرح میں کیوں اضافہ ہوتا ہے؟

3۔ امتزاجی تعامل کی تعریف کیجئے۔ایک دروں حرارتی مجموعی تعامل کی ایک مثال پیش کیجئے۔

4۔ رجعی اور غیر رجعی تعاملات میں فرق کیجئے۔

## VI۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ حرارت پاشیدگی تعاملات (Thermolysis reactions) کیا ہیں؟

2۔ مناسب مثالوں کے ساتھ دوہرے ہٹاؤ والی تعاملات کے اقسام کی وضاحت کیجئے۔

3۔ ایک کیمیائی تعامل کی شرح کو متاثر کرنے والے عوامل کی وضاحت کیجئے۔

4۔ روزمرہ زندگی میں pH کی قیمت کس طرح ایک اہم کردار ادا کرتی ہے ؟

5۔ ایک کیمیائی توازن کیا ہے؟ اس کی خصوصیات کیا ہیں؟

## VII۔ اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات (HOT Questions)

1۔ ایک ٹھوس مرکب 'A' گرم ہونے پر 'B' اور ایک گیس 'C' میں تکسید پاتا ہے۔گیس 'C' کو پانی کے ذریعہ گذارنے پر وہ ترشوی بن جاتا ہے A، B اور C کی شناخت کیجئے۔



10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:37 PM

2۔ کیا کاپرسلفیٹ محلول کو ہلانے کے لئے نِکل کے چمچے کا استعمال کیا جاسکتا ہے؟ اپنے جواب کا جواز پیش کیجئے۔

## VIII۔ ذیل کے مسئلے حل کیجئے :

1۔ لیمو کے رس کی $pH$ قیمت 2 ہے۔ $H^+$ روانوں کا ارتکاز معلوم کیجئے۔

2۔ $HNO_3$ کے $1.0\times10^{-4}$ مولار محلول کی $pH$ قیمت معلوم کیجئے

3۔ KOH کے $1.0\times10^{-5}$ مولار محلول کی $pH$ قیمت کیا ہے؟

4۔ ایک محلول کے ہائیڈراکسائیڈ روانوں کا ارتکاز $1.0\times10^{-11}M$ ہے۔ اس محلول کی $pH$ قیمت معلوم کیجئے۔

### مزید استفادے کے لئے کتابیں

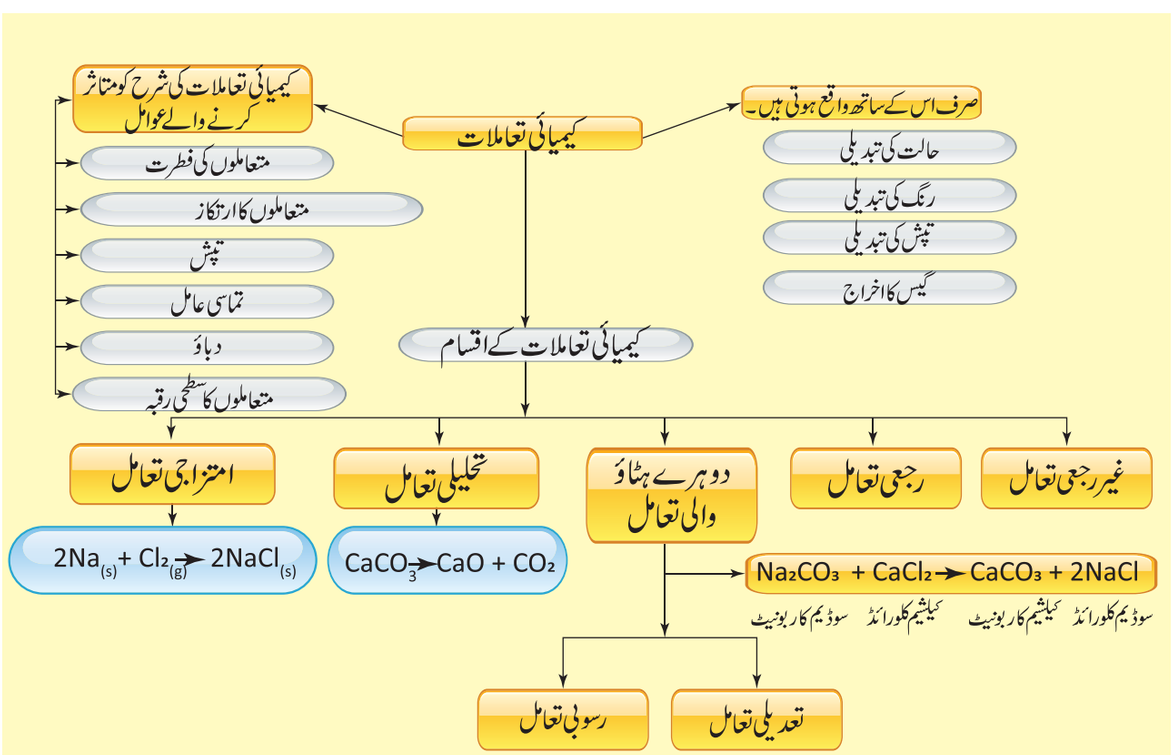

1. Text book of inorganic chemistry-P.L.Soni-S.Chand & sons publishers, New Delhi.
2. Principles of Physical Chemistry- B.R.Ruri, L.R. Sharma, Vishal publishing Co Punjab.


### انٹرنٹ کے ذرائع

Webliography:www.chem4kids.com

http://aravindguptatoys.com/filims.html

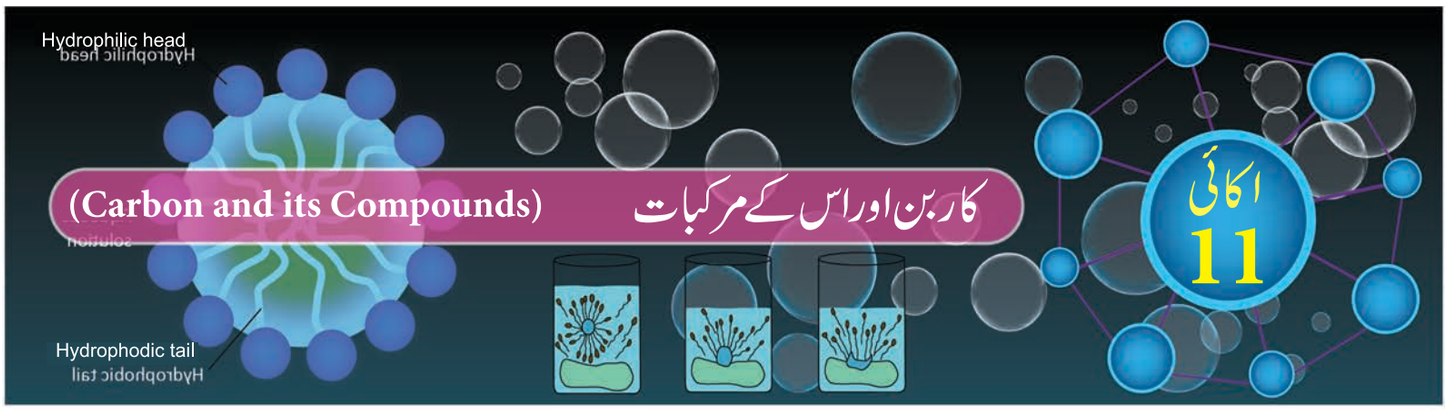
## Concept Map نظریاتی نقشہ







10. types of che reactionis
Saturday, February 29, 2020 2:41:38 PM




# اکائی 11

# کاربن اور اس کے مرکبات (Carbon and its Compounds)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے مطالعہ کے بعد طلباء اس قابل ہوں گے کہ وہ

- نامیاتی مرکبات کی اہمیت معلوم کرسکیں۔
- نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی کرسکیں اور انہیں IUPAC قوانین کے لحاظ سے نام دے سکیں۔
- نامیاتی مرکبات کے فعلی گروہ کی شناخت کرسکیں۔
- ایتھنال اور ایتھنالی ترشوں کی تیاری، خصوصیات اور استعمالات واضح کرسکیں۔
- صابن اور مصفی کی ترکیب اور تیاری معلوم کرسکیں۔
- صابن اور مصفّیوں میں فرق کرسکیں۔

GR3YV

## تعارف : (Introduction)

آپ پچھلی جماعتوں ہی میں پڑھ چکے کہ کاربن انسانی زندگی سے نہ جدا کیا جائے والا ایک عنصر ہے کیونکہ ہم اپنی روز مرہ زندگی میں بے حساب کاربن کے مرکبات استعمال کرتے ہیں۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں، بیماری کے دوران جو دوائیں ہم لیتے ہیں، جو کپڑے ہم پہنتے ہیں، گھریلو اور گاڑیوں کے ایندھن، پینٹ (Paint)، زیبائشی اشیاء، گاڑی کے پرزے وغیرہ جو ہم استعمال کرتے ہیں، کاربن کے مرکبات سے بھرپور ہیں۔ دوری جدول میں موجود عناصر میں کاربن کے علاوہ کوئی ایسا عنصر نہیں ہے، جس کے اتنے زیادہ قدرتی اور مصنوعی مرکبات پائے جاتے ہوں۔ سلسلے بنانا (Catenation)، چوگرفتہ اور دگر بندشی خصوصیات، کاربن کی ایسی منفرد فطرت ہے جس سے وہ خود سے یا عناصر جیسے ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، سلفر وغیرہ سے مل کر کثیر تعداد کے مرکبات بناتا ہے۔ یہ تمام مرکبات ہم گرفتی بندشوں سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ مرکبات نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں، اس سبق میں آپ کاربن کے مرکبات کے بارے میں پڑھیں گے۔

## 11.1 نامیاتی مرکبات کی عام خصوصیات

دنیا میں ہر چیز کی ایک منفرد خصوصیت ہوتی ہے۔ اسی طرح نامیاتی مرکبات بھی اپنے خصوصیات میں منفرد ہوتے ہیں۔ ان میں سے چند خصوصیات ذیل میں پیش کئے گئے ہیں۔

- نامیاتی مرکبات ایک اعلیٰ سالماتی وزن اور ایک پیچیدہ ساخت رکھتے ہیں۔
- وہ اکثر پانی میں غیر حل پذیر ہوتے ہیں مگر نامیاتی محلل جیسے ایتھر، کاربن ٹٹرا کلورائیڈ، ٹولوئین وغیرہ میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
- وہ اپنی فطرت میں بہت ہی احتراق پذیر ہوتے ہیں۔
- غیر نامیاتی مرکبات کے مقابلے میں نامیاتی مرکبات کم تعامل پذیر ہیں۔ اس لئے نامیاتی مرکبات کی تعاملات کم تعاملی شرح کے ساتھ عمل پیرا ہوتی ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:16 PM

- قدرت میں نامیاتی مرکبات زیادہ تر ہم گرفتی بندش بناتے ہیں۔
- غیر نامیاتی مرکبات کے مقابلے میں یہ کم نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش رکھتے ہیں۔
- وہ ہم ترکیبیت (Isomerism) کا ایسا عمل ظاہر کرتے ہیں جس میں ایک ہی سالماتی ضابطہ کئی نامیاتی مرکبات ظاہر کرتا ہے۔ ان نامیاتی مرکبات کے طبیعی اور کیمیائی خواص مختلف ہوتے ہیں۔
- قدرت میں وہ غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔
- نامیاتی مرکبات لیبوریٹری میں بھی تیار کئے جاسکتے ہیں۔

## 11.2 کاربن زنجیر کی شکل کے لحاظ سے نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی

درجہ بندی کی اہمیت کیا ہے؟ ملینوں نامیاتی مرکبات پہلے سے معلوم شدہ ہیں اور ہر سال قدرت میں کئی نئے نامیاتی مرکبات دریافت ہورہے ہیں یا لیبوریٹری میں بنائے جارہے ہیں۔ یہ عمل نامیاتی کیمیا کو ایک بڑی حد تک پیچیدہ کرسکتا ہے۔ بحرحال ہر مرکب کے لئے ایک منفرد سالماتی ضابطہ مقرر کیا جاسکتا ہے اور جماعت بندی کے منظّم طریقوں کے ذریعہ ان ضابطوں کی ایک فہرست بنائی جاسکتی ہے اور ساتھ ساتھ ان کی ساختی ترکیب کی بنیاد پر ان کا نام بھی مقرر کیا جاسکتا ہے۔ پچھلے دنوں میں کیمیاء دانوں نے یہ محسوس کیا کہ ایک ہی ساختی ترکیب رکھنے والے مرکبات ایک ہی قسم کی کیمیائی خواص رکھتے ہیں۔ اس لئے انہوں نے اپنے پائی جانے والا مماثل ساختی ترکیب کی بنیاد پر ان مرکبات کی درجہ بندی کرنا شروع کردی۔

نامیاتی کیمیاء، حلقوی کاربن مرکبات کی کیمیاء ہے۔ نامیاتی مرکبات میں موجود کاربن کے جوہر ہم گرفتی بندشوں کے ذریعہ ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس لئے زنجیروں کی طرح پائے جاتے ہیں۔ اس طرح نامیاتی مرکبات کو درج ذیل دو قسموں میں درجہ بندی کرتے ہیں۔

### 1) غیر حلقوی یا کھلے زنجیری مرکبات (Acyclic or Open Chain Compounds)

یہ وہ مرکبات ہیں جن کے کاربن کے جوہر خطی طور پر جڑ کر زنجیری شکل بناتے ہیں۔ اگر زنجیر میں موجود تمام کاربن کے جوہر، اکہری بندش سے جڑے ہوئے ہوں تو وہ مرکبات سیر شدہ کہلاتا ہے۔ اگر کاربن کے جوہروں کے درمیان ایک یا ایک سے زیادہ دوہری بندشیں یا تہری بندشیں پائی جاتی ہوں تو وہ مرکب غیر سیر شدہ کہلائے گا۔

| $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ | $CH_3\text{-}CH{=}CH_2$ |
|---|---|
| پروپین | پروپین |
| غیر سیر شدہ مرکب | سیر شدہ مرکب |

### 2) حلقوی مرکبات (Cyclic Compounds)

وہ نامیاتی مرکبات ہیں جن میں کاربن کے جوہروں کی زنجیر بند دیا حلقوی ہوتی ہے، حلقوی مرکبات کہلاتے ہیں اگر زنجیر میں صرف کاربن کے جوہر پائے جائیں تو ایسے مرکبات کاربوحلقوی مرکبات (Carbo Cyclic Compounds) کہلاتے ہیں۔ اگر زنجیر میں کاربن کے ساتھ دوسرے جوہر جیسے آکسیجن، نائٹروجن، سلفر وغیرہ پائے جاتے ہوں تو ایسے مرکبات، دِگر حلقوی مرکبات (Hetero Cyclic Compounds) کہلاتے ہیں۔ کاربوحلقوی مرکبات کو مزید دو قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

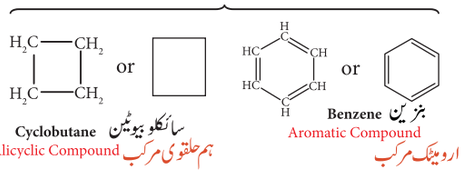
ہم حلقوی مرکبات (Alicyclic Compounds) اور

اروميٹک (عطری) مرکبات (Aromatic Compounds)

ہم حلقوی مرکبات میں ایک یا ایک سے زیادہ کاربوحلقوی حلقے ہوتے ہیں جو سیر شدہ یا غیر سیر شدہ ہوسکتے ہیں۔ اروميٹک مرکبات میں ایک یا ایک سے زیادہ بنزین (Benzene) کے حلقے ہوتے ہیں۔ (حلقے جن میں کاربن کے جوہر کے درمیان متبادل دوہری بندشیں ہوتی ہیں)

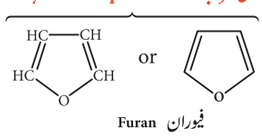
مثال :

کاربوحلقوی مرکبات




Cyclobutane سائکلو بیوٹین
Alicyclic Compound ہم حلقوی مرکب
Benzene بنزین
Aromatic Compound
اروميٹک مرکب

دگر حلقوی مرکبات Hetrocyclic compounds

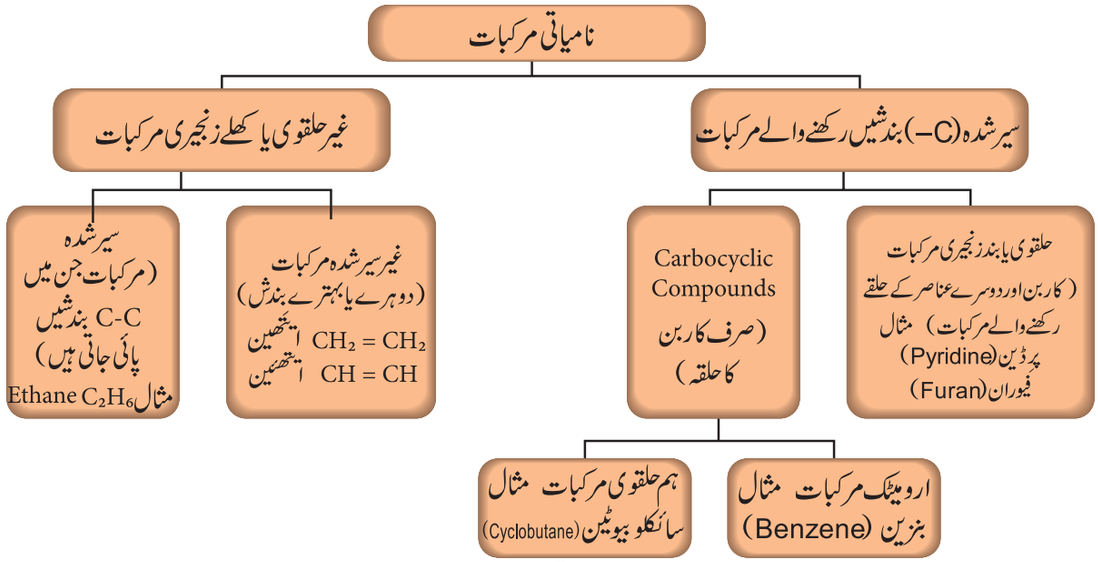



Furan فیوران

خاکہ 11.1 کاربن کی ترکیبی شکل کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی اور نامیاتی مرکبات میں ان کی بندش کو ظاہر کرتا ہے۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:17 PM




خاکہ 11.1 نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی

## 11.3 نامیاتی مرکبات کے اقسام (جوہروں کی قسموں کی بنیاد پر)

نامیاتی مرکبات میں کاربن کے علاوہ کاربن سے جڑے ہوئے دیگر عناصر کے جوہر جڑے ہوتے ہیں جیسے۔ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن وغیرہ۔کاربن کے ساتھ ملے ہوئے جوہروں کے اس قسم کے مجموعے نامیاتی مرکبات کی مختلف قسمیں بناتے ہیں۔ذیل کے حصے میں ہم نامیاتی مرکبات کی مختلف قسموں کے بارے میں بحث کریں گے

### 11.3.1 ہائیڈروکاربن (Hydro Carbons)

وہ نامیاتی مرکبات جو صرف کاربن اور ہائیڈروجن سے بنے ہوئے ہوتے ہیں **ہائیڈروکاربن** کہلاتے ہیں۔کاربن کے جوہر آپس میں مل کر مرکبات کے ڈھانچے بناتے ہیں۔یہ **آبائی نامیاتی مرکبات** کہلاتے ہیں۔بقیہ تمام مرکبات ہائیڈروکاربنوں سے اخذ کئے جاتے ہیں۔ اس طرح سے کہ ان میں موجود ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن کو مزید تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

**(a) الکین AlKanes** : یہ وہ ہائیڈروکاربن ہیں جن میں صرف اکہری بندش ہوتی ہے۔یہ ایک عام ضابطہ $C_nH_{2n+2}$ سے ظاہر کئے جاتے ہیں (جس میں.....n=1,2,3)۔n=1 کے لئے میتھین ($CH_4$) سادہ ترین الکین (Alkane) ہے۔چونکہ الکین کی تمام گرفتیں اکہری ہوتی ہیں، یہ سیر شدہ مرکبات ہیں۔

**(b) الکینز (Alkenes)** : وہ ہائیڈروکاربن جن میں ایک یا ایک سے زیادہ C=C بندشیں ہوتی ہیں الکین کہلاتے ہیں۔یہ غیر سیر شدہ مرکبات ہیں۔یہ $C_nH_{2n}$ نامی عام ضابطہ سے ظاہر کئے جاتے ہیں۔ سادہ ترین الکین مرکب میں (n=2) دو کاربن کے جوہر ہوتے ہیں اور یہ مرکب ایتھیلین (Ethylene) کہلاتا ہے۔

**(c) الکائین (Alkynes)** : وہ ہائیڈروکابن جن میں کاربن کے جوہر کے درمیان تہری بندشیں ہوتی ہیں الکائین کہلاتے ہیں۔چونکہ ان میں تہری بندشیں ہیں یہ بھی غیر سیر شدہ مرکبات ہیں۔ان کا عام ضابطہ $C_nH_{2n-2}$ ہے اسٹیلین (Acetylene) $C_2H_2$ ہی سادہ ترین الکائین ہے، جس میں کاربن کے دو جوہر پائے جاتے ہیں۔جدول 11.1 ہر حصے کے پہلے پانچ ہائیڈروکاربن کی فہرست ظاہر کرتی ہے۔

جدول 11.1 ایک سے پانچ کاربن کے جوہر رکھنے والے

| ہائیڈروکاربن کے جوہروں کی تعداد | الکائین ($C_nH_{2n-2}$) | الکین ($C_nH_{2n}$) | الکین ($C_nH_{2n+2}$) |
|---|---|---|---|
| 1 | — | — | میتھین ($CH_4$) |
| 2 | ایتھئین ($C_2H_2$) | ایتھین ($C_2H_4$) | ایتھین ($C_2H_6$) |
| 3 | پروپئین ($C_3H_4$) | پروپین ($C_3H_6$) | پروپین ($C_3H_8$) |
| 4 | بیوٹئین ($C_4H_6$) | بیوٹین ($C_4H_8$) | بیوٹین ($C_4H_{10}$) |
| 5 | پنٹئین ($C_5H_8$) | پنٹین ($C_5H_{10}$) | پنٹین ($C_5H_{12}$) |



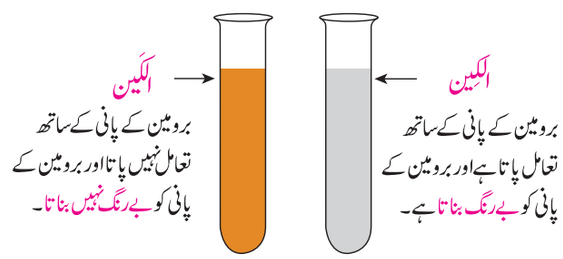
11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:17 PM

## 11.3.2 ہائیڈروکاربن کی خصوصیات :

- کمرے کی تپش پر ہائیڈروکاربن، گیس کی شکل میں ہوتے ہیں۔ مثال میتھین، ایتھین وغیرہ گیسیں ہیں۔
- وہ بے رنگ اور بے بو ہوتے ہیں۔
- ہائیڈروکاربن کا نقطۂ جوش کے جوہروں کی تعداد کے اضافہ کے ساتھ بڑھتا ہے۔
- وہ آکسیجن کے ساتھ احتراق پاکر $CO_2$ اور پانی بناتے ہیں۔
- ہائیڈروکاربن کے دوسری اقسام کے مقابلے میں الکین بہت کم تعامل پذیر ہیں۔
- تہری بندش کی موجودگی کی وجہ سے الکائین بہت زیادہ تعامل پذیر ہوتے ہیں۔
- الکین سیر شدہ ہیں جب کہ الکین اور الکائین غیر سیر شدہ ہیں۔
- یہ پانی میں ناحل پذیر ہیں۔

### سیر شدہ اور غیر سیر شدہ مرکبات کو جانچنے کے لئے امتحان

- دئے گئے محلول کے نمونے کو ایک امتحانی نالی میں لیں۔
- اس میں برومین ملے ہوئے پانی کے چند قطرے شامل کریں اور غور سے دیکھیں کہ رنگ میں کوئی خاص تبدیلی واقع ہوتی ہے کہ نہیں۔
- اگر دیا گیا مرکب غیر سیر شدہ ہو تو وہ برومین کے پانی کو بے رنگ بنادے گا۔
- سیر شدہ مرکبات برومین کے پانی کو بے رنگ نہیں بنائے گا۔




الکین اور الکین میں برومین کے پانی کا ملایا جانا

خاکہ 11.2 سیر شدہ اور غیر سیر شدہ مرکبات کی جانچ

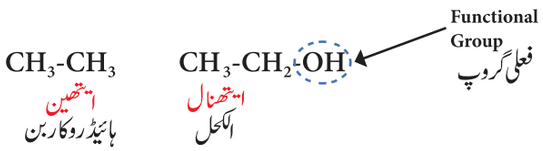
## 11.3.3 فعلی گروہوں کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی

نامیاتی مرکبات کا ڈھانچہ (ساخت) کاربن اور ہائیڈروجن سے بنی ہوتی ہے، جو درحقیقت کم تعامل پذیر ہوتی ہے۔ مگر چند دوسرے جوہروں اور جوہروں کے گروپ کی موجودگی ان مرکبات کو فعال اور اعلیٰ تعامل پذیر بنادیتی ہے اور اس طرح سے یہ موجودگی ان مرکبات کی کیمیائی خصوصیات کا تعین بھی کرتی ہے، یہ گروپ **فعلی گروہ** (Functional Groups) کہلاتے ہیں۔

ایک فعلی گروپ ایک سالمے میں موجود ایک جوہر یا جوہروں کا گروپ ہے جو اس کے خصوصی کیمیائی خواص متعین کرتا ہے۔

ایک نامیاتی مرکب کی کیمیائی خصوصیات اس کے فعلی گروپ پر منحصر ہوتی ہیں جب کہ اس کی طبیعی خصوصیات اس کی ساخت کے بقیہ حصہ پر منحصر ہوتی ہیں۔ کاربن سے کاربن تک کی دِگر بندشیں (C=C, C=C) بھی فعلی گروپ کی طرح برتاؤ کرتی ہیں۔ کیونکہ یہی بندشیں ان کی کئی خصوصیات کا تعین کرتی ہیں۔ دوسرے فعلی گروہوں میں ہیلوجن کے جوہر –OH, –CHO, –COOH وغیرہ شامل ہیں۔

مثال کے طور پر ایتھین ایک ہائیڈروکاربن ہے جس کا سالماتی ضابطہ $C_2H_6$ ہے۔ اگر اس کے ایک ہائیڈروجن کو ایک –OH گروپ سے بدل دیا جائے تو آپ الکحل حاصل کرسکتے ہیں۔ فعلی گروپ کو چھوڑ کر اس مرکب کی بقیہ ساخت کو 'R' سے ظاہر کیا جائے گا، لہذا الکحل کو R–OH گروپ سے بدل دیا جائے تو آپ الکحل حاصل کرسکتے ہو۔ فعلی گروپ کو چھوڑ کر اس مرکب کی بقیہ ساخت کو 'R' سے ظاہر کیا جائے گا۔ لہذا الکحل کو R–OH سے ظاہر کیا جائے گا۔




ایک ہی فعال گروپ رکھنے والے مرکبات کا سلسلہ نامیاتی مرکبات کی ایک کلاس کہلاتی ہے، جدول 11.2 نامیاتی مرکبات کی مختلف کلاسوں یا خاندانوں اور ان کے فعلی گروپ کو ظاہر کرتی ہے۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:18 PM

جدول 11.2 فعلی گروہ کی بنیاد پر نامیاتی مرکبات کے درجے

| مرکب کا خاندان | فعلی گروہ | عام ضابطہ | مثالیں |
|---|---|---|---|
| الکحل | OH | R-OH | ایتھنال $CH_3CH_2OH$ |
| الڈی ہائڈ | $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ | R-CHO | اسیٹالڈی ہائڈ $CH_3CHO$ |
| کیٹون | $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ | RCO- R | اسیٹون $CH_3COCH_3$ |
| کاربا کسلک ترشے | $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ | R-COOH | اسیٹک ترشہ $CH_3COOH$ |
| اسٹر | $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$ | R-COOR | میتھیل اسیٹیٹ $CH_3COOCH_3$ |
| ایتھر | OR | R-O-R | ڈائی میتھیل ایتھر $CH_3OCH_3$ |

## 11.4 مماثل مقدار کا سلسلہ (Homologous Series)

مماثل مقدار کا سلسلہ ایک نامیاتی مرکبات کا ایک گروپ یا ایک کلاس ہے ،جس کا ایک ہی عام ضابطہ ہوتا ہے اور ان (مرکبات) کیمیائی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔ اس سلسلہ کے بعد والا رکن ایک $CH_2$ گروپ سے اختلاف پاتا ہے۔ جدول 11.1 دئے گئے آیئے ہم الکین (Alkane) کے ممبر پر غور کریں۔ ان کے مختصر کردہ ساختی ضابطے ذیل میں دئے گئے ہیں۔

میتھین - $CH_4$

ایتھین - $CH_3CH_3$

پروپین - $CH_3CH_2CH_3$

بیوٹین - $CH_3(CH_2)_2CH_3$

پینٹین - $CH_3(CH_2)_3CH_3$

اگر آپ اوپر دئے سلسلے پر غور کریں تو آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ بعد والے رکن اس سے پہلے والے مرکب سے ایک میتھیلین (Methylene) گروپ زیادہ لیا ہوا ہے۔ لہذا وہ مماثل (مرکبات) کہلاتے ہیں۔

### 11.4.1 مماثل مقدار کے سلسلہ کی خصوصیات :

- ان میں موجود ہر بعد والا رکن، اس سے پہلے والے مرکب سے ایک میتھلین (Methylene) $-CH_2-$ گروپ زیادہ رکھتا ہے اور لہذا ہر بعد والے مرکب کی سالماتی کمیت 14amu زیادہ ہوتی ہے۔
- ایک مماثل مقدار کے سلسلہ کے تمام اراکین ایک ہی قسم کے عناصر اور فعلی گروہ رکھتے ہیں۔
- یہ ایک عام سالماتی ضابطہ سے ظاہر کئے جاسکتے ہیں۔

مثال الکین (alkanes) $C_nH_{2n+2}$

- مماثل مقدار کے سلسلہ کا ہر مرکب، اپنی سالماتی کمیت میں اضافہ ہونے کی وجہ سے اپنی طبیعی خصوصیات میں ایک منظّم ترتیب ظاہر کرتا ہے
- تمام مرکبات ایک عام طریقے سے تیار کئے جاسکتے ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:19 PM

## 11.5 نامیاتی مرکبات کا نظام تسمیہ
## (Nomenclature of Organic Compounds)

### 11.5.1 ہمیں نظام تسمیہ کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟

قدیم دور میں نامیاتی مرکبات کے نام کو ان کے قدرتی اشیاء کے نام سے موسوم کیا جاتا تھا، جن سے وہ حاصل کئے جاتے تھے۔ مثال کے طور پر ابتدا میں فارمک ترشہ کو سرخ چیونٹیوں کی کشید سے حاصل کیا جاتا تھا۔ سرخ چیونٹی کا لاطینی نام فارمیکا (Formica) ہے۔ لہذا فارمک ترشہ کو اس کے ذریعہ کے لاطینی نام سے موسوم کیا گیا۔ بعد میں نامیاتی مرکبات کو قدرتی ذرائع کے علاوہ دیگر ذرائع سے بھی حاصل کیا جانے لگا۔ اس لئے سائنسدانوں نے نامیاتی مرکبات کو ان کے ساخت کی بنیاد پر نام رکھنے کا ایک منظّم طریقہ پیش کیا لہذا IUPAC

(International Union of Pure and Applied Chemistry)

کے ذریعہ چند قوانین لاگو کئے گئے، تاکہ کیمیائی مرکبات کے نام منظّم طریقے سے رکھے جاسکے۔

### 11.5.2 IUPAC نام کے اجزاء

کسی بھی نامیاتی مرکب کے IUPAC نام کے تین حصے ہوتے ہیں۔ (i) بنیادی لفظ (root word)

(ii) سابقے (Prefix) اور (iii) لاحقے Suffix

ذیل کی ترتیب کے لحاظ سے ان حصوں کو جوڑ کر مرکب کا IUPAC نام اخذ کیا جاتا ہے۔

نام IUPAC ⟵ سابقہ + بنیادی لفظ + لاحقہ

**بنیادی لفظ (Root word)** یہ ایک بنیادی اکائی ہے، جو کاربن کے ڈھانچے کی وضاحت کرتی ہے۔ یہ مرکب کے آبائی زنجیر میں موجود کاربن کے جوہروں کی تعداد کو بتاتی ہے اور ان کی ترتیب کی شکل ظاہر کرتی ہے۔ کاربن ڈھانچے میں موجود کاربن کے جوہروں کی تعداد کی بنیاد پر ان کے اکثر نام یونانی اعداد سے موسوم کئے گئے ہیں (سوائے پہلے چار ناموں کے)۔ جدول 11.3 ایک سے 10 کاربن کے جوہر رکھنے والے ہائیڈروکاربن کے آبائی زنجیر کے لئے بنیادی لفظ root words ظاہر کرتی ہے۔

جدول 11.3۔ ہائیڈروکاربن کے بنیادی الفاظ

| کاربن کے جوہروں کی تعداد | بنیادی لفظ |
|---|---|
| 1 | Meth- |
| 2 | Eth- |
| 3 | Prop- |
| 4 | But- |
| 5 | Pent- |
| 6 | Hex- |
| 7 | Hept- |
| 8 | Oct- |
| 9 | Non- |
| 10 | Dec- |

**(ii) سابقہ (Prefix):** سابقہ، آبائی زنجیر میں موجود شاخ یا اجزاء کو ظاہر کرتا ہے۔ ہائیڈروجن کے علاوہ آبائی زنجیر کے کاربن سے جڑے ہوئے دیگر جوا ہر یا جوہروں کے گروپ کے متبادل اجزاء Substituents کہلاتے ہیں۔ جدول 11.4 نامیاتی مرکبات کے اہم متبادل اجزاء اور ان کے سابقوں کو پیش کرتی ہے۔

جدول 11.4۔ IUPAC نام کے لئے سابقے

| متبادل جز | استعمال ہونے والا سابقہ |
|---|---|
| -F | Fluoro فلورو |
| -Cl | Chloro کلورو |
| -Br | Bromo برومو |
| -I | Iodo ایوڈو |
| $-NH_2$ | Amino امینو |
| $-CH_3$ | Methyl میتھیل |
| $-CH_2CH_3$ | Ethyl ایتھیل |

**(iii) لاحقہ (Suffix):** لاحقہ نام کا آخری حصہ بناتا ہے۔ یہ دو قسموں میں منقسم ہے (a) ابتدائی لاحقہ (b) ثانوی لاحقہ۔ ابتدائی لاحقہ لفظ کے جز کے بعد آتا ہے۔ یہ آبائی زنجیر میں موجود کاربن کی بندش کی فطرت کو ظاہر کرتا ہے۔ اگر آبائی زنجیر کے تمام کاربن کے جوہر اکہرے ہوں تو ان مرکبات کے لئے 'ane' استعمال کیا جاتا ہے۔ دوہری اور تہری بندش والے مرکبات کے لئے بالترتیب 'ene' اور 'yne' کے لاحقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ ثانوی لاحقے مرکب کے فعلی گروپ کی وضاحت کرتے ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:19 PM

جدول 11.5 IUPAC ناموں کے لاحقے

| مرکب کا درجہ | فعلی گروپ | استعمال شدہ لاحقہ |
|---|---|---|
| الکحل | –OH | -ol |
| الڈی ہائڈ | –CHO | -al |
| کیٹون | O<br>‖<br>–C– | -one |
| کاربا کسلک ترشے | –COOH | -oic acid |

## 11.5.3 نامیاتی مرکبات کے نام رکھنے کے لئے IUPAC اصول

❖ **قانون 1:** آبائی نام (root word) حاصل کرنے کے لئے کاربن کے جوہروں کی سب سے لمبی زنجیر کی شناخت کیجئے

❖ **قانون 2:** متبادل اجزاء یا فعلی گروپ کے بند کنارے سے شروع کر کے آبائی زنجیر میں موجود کاربن کے جوہروں پر عدد مقرر کیجئے۔ یہ اعداد مقامی اعداد (Locant Numbers) کہلاتے ہیں۔ اگر فعلی گروپ اور متبادل اجزاء دونوں میں موجود ہوں تو فعلی گروپ ہی کو ترجیح دی جائے گی۔

❖ **قانون 3:** الکینس اور الکائینس کے معاملے میں دوہری بندش اور تہری بندش کے مقامات پر اعداد لگائیے اور اس کے مقامی عدد (Locant Numbers) کو ایک لکیر (Dash) اور ایک ابتدائی لاحقہ کے ذریعہ استعمال میں لائیے۔ کاربن کی زنجیر پر اعداد اس طرح لگائے جاتے ہیں کہ ان کی کثیر بندشوں کا مقامی عدد سب سے کم ہو۔

❖ **قانون 4:** اگر ایک مرکب میں فعلی گروپ موجود ہو تو اس کے مقام کو بتائیے اور اس کے مقامی عدد کو ایک لکیر (Dash) اور ایک ثانوی لاحقہ کے ذریعہ استعمال میں لائیے۔

❖ **قانون 5:** جب ابتدائی اور ثانوی لاحقوں کو ملایا جاتا ہے تو ابتدائی لاحقہ کے آخری لاحقے سے 'e' کو خارج کر دیا جاتا ہے۔

❖ **قانون 6:** متبادل جز کی شناخت کیجئے اور ایک لکیر (dash) اور ایک سابقہ کے ذریعہ ایک عدد استعمال کر کے اس کے مقام اور شناخت کا اظہار کیجئے۔

## 11.5.4 ہائیڈروکاربن کا IUPAC نظام تسمیہ۔ حل شدہ مثالیں

آیئے ہم IUPAC کے قوانین پر عمل کرتے ہوئے منظّم طریقے سے چند خطی اور متبادل ہائیڈروکاربن کے نام بتائیں۔

**مثال 1 :** $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

**مرحلہ 1:** یہ ایک پانچ کاربنی زنجیر ہے اس لئے اس کا بنیادی لفظ Pent ہے (اصول 1)

**مرحلہ 2 :** کاربن کے درمیان موجود تمام بندشیں اکہری ہیں۔ اس لئے اس کا لاحقہ 'ane' ہے، لہذا، اس کا نام

**Pent + ane = Pentane** ہے۔

**مثال 2 :**

$$CH_3\text{–}\underset{\displaystyle |}{CH}\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_3$$

**مرحلہ 1:** کاربن کی سب سے بڑی زنجیر میں کاربن کے پانچ جوہر ہیں۔ لہذا، اس کا بنیادی لفظ Pent ہے۔

**مرحلہ 2 :** اس کا ایک متبادل جز ہے اس لئے کاربن زنجیر کی تعداد بائیں کنارے سے محسوب کی جاتی ہے جو متبادل جز کے بالکل قریب ہے۔

$$CH_3\text{–}\underset{\displaystyle |}{\overset{2}{CH}}\text{–}\overset{3}{CH_2}\text{–}\overset{4}{CH_2}\text{–}\overset{5}{CH_3}$$
$$\overset{1}{\longrightarrow}$$

**مرحلہ 3 :** کاربن کے جوہروں کے درمیان موجود تمام بندشیں اکہری ہیں، اس لئے اس کا لاحقہ 'ane' ہے۔

**مرحلہ 4 :** متبادل جز ایک میتھیل گروپ ہے اور وہ دوسرے کاربن کے جوہر پر موجود ہے۔ لہذا اس کا مقامی عدد 2 ہے لہذا اس کا سابقہ

**2-Methyl + pent +ane = 2-Methylpentane** ہے۔

**مثال 3 :**

$$CH_3\text{–}\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{CH}}}\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_2\text{–}CH_3$$

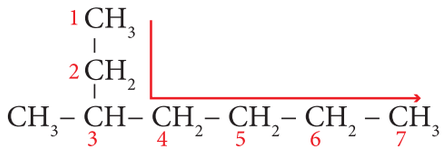
**مرحلہ 1 :** کاربن کے سب سے بڑی زنجیر میں سات کاربن کے جوہر موجود ہیں۔ لہذا اس کا لفظ جذر 'Hept' ہے۔

**مرحلہ 2 :** اس کا ایک متبادل جز ہے۔ لہذا متبادل جز کے قریبی

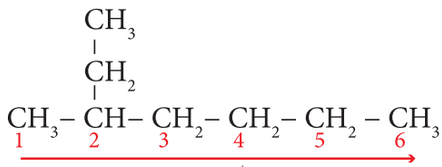


11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:20 PM

کنارے سے کاربن زنجیر میں عدد لگائیں گے۔(اصول 2)



درست



غلط

مرحلہ 3 : کاربن کے جوہروں کے درمیان موجود تمام بندشیں اکہری ہیں،لہذا لاحقہ 'ane' ہے۔

مرحلہ 4 : متبادل جز ایک میتھیل گروپ ہے اور وہ تیسرے کاربن کے جوہر پر موجود ہے،اس لئے اس کا مقامی عدد 3 ہے۔لہذا اس کا سابقہ 3-Methyl ہے۔(اصول 6)۔چنانچہ مرکب کا نام یہ ہوا۔

**3-Methyl + hept + ane = 3 Methylheptane**

مثال 4 : $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH_2$

مرحلہ 1 : کاربن کے جوہروں کے درمیان موجود تمام بندشیں اکہری ہیں۔لہذا لاحقہ 'ane' ہے۔

مرحلہ 2 : اس میں کاربن سے کاربن کی ایک دوہری بندش ہے۔لہذا اس کا لاحقہ 'ane' ہے۔

مرحلہ 3 : کاربن زنجیر میں کاربن کا عدد اس کنارے پر اس طرح ہو کہ دوہری بندش والا کاربن کا عدد سب سے چھوٹا ہو جیسا کہ نیچے بتایا گیا ہے (اصول 3)

$$\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}=\overset{1}{CH_2}$$

مرحلہ 4 : دوہری بندش کا مقامی عدد '1' ہے اور اس لئے لاحقہ '-1-ene' ہے۔چنانچہ مرکب کا نام یہ ہے

**Pent + (-1-ene) = Pent-1-ene**

## 11.5.5 دوسری کلاسوں کا IUPAC نظام تسمیہ

### حل شدہ مسئلے

مثال 1 : $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH$

مرحلہ 1 : آبائی زنجیر میں کاربن کے تین جوہر ہیں۔اس لئے اس کا بنیادی جز 'Prop' ہے۔

مرحلہ 2 : کاربن جوہروں کے درمیان موجود تمام بندشیں اکہری ہیں۔ لہذا ابتدائی سابقہ 'ane' ہے۔

مرحلہ 3 : چونکہ مرکب میں OH گروپ موجود ہے، یہ ایک الکحل ہے۔کاربن زنجیر کا عدد OH گروپ کے قریبی کنارے سے لگایا جائے گا (اصول 3)

$$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$$

مرحلہ 4 : OH گروپ کا مقامی عدد '1' ہے اور اس لئے اس کا ثانوی لاحقہ '1-ol' ہے۔مرکب کا نام یہ ہوگا۔

**Prop + ane + (1-ol) = Propan-1-ol**

نوٹ:۔اصول 5 کے مطابق 'ane' لاحقہ کا آخری حرف 'e' خارج کر دیا جاتا ہے۔

مثال 2 : $CH_3COOH$

مرحلہ 1 : آبائی زنجیر میں کاربن کے دو جوہر موجود ہیں۔اس کا بنیادی لفظ 'Eth' ہے۔

مرحلہ 2 : زنجیر میں کاربن جوہری۔تمام بندشیں اکہری ہیں۔اس لئے ابتدائی لاحقہ 'ane' ہے۔

مرحلہ 3 : چونکہ اس مرکب میں COOH گروپ پایا جاتا ہے۔ یہ ایک کاربا کسلک ترشہ ہے۔چنانچہ ثانوی لاحقہ 'oic acid' ہے۔

مرکب کا نام یہ ہے

**Eth + ane + oic acid) = Ethanoic acid**

جدول 11.6 نامیاتی مرکبات کی مختلف کلاسوں کے مماثل IUPAC ناموں کی فہرست پیش کرتی ہے۔

### خود جانچیے:

منظّم طور پر ذیل کے مرکبات کے IUPAC نام حاصل کیجئے۔

(a) $CH_3CHO$

(b) $CH_3CH_3COCH_3$

(c) $ClCH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$



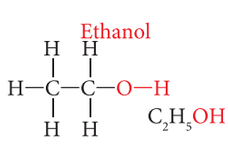
11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:20 PM

جدول 11.6 نامیاتی مرکبات کے مختلف جماعتوں کے IUPAC نام

| کاربن کے جوہروں کی تعداد | IUPAC نام IUPAC Name | | | |
|---|---|---|---|---|
| | الکحل | الڈی ہائڈ | کیٹون | کاربا کسلک ترشہ |
| 1 | Methanol ($CH_3OH$) | Methanal ($HCHO$) | - | Methanoic acid ($HCOOH$) |
| 2 | Ethanol ($CH_3CH_2OH$) | Ethanal ($CH_3CHO$) | - | Ethanoic acid ($CH_3COOH$) |
| 3 | Propanol ($CH_3CH_2CH_2OH$) | Propanal ($CH_3CH_2CHO$) | Propanone ($CH_3COCH_3$) | Propanoic acid ($CH_3CH_2COOH$) |
| 4 | Butanol ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) | Butanal ($CH_3CH_2CH_2CHO$) | Butanone ($CH_3COCH_2CH_3$) | Butanoic acid ($CH_3CH_2CH_2COOH$) |
| 5 | Pentanol ($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$) | Pentanal ($CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$) | Pentanone ($CH_3COCH_2CH_2CH_3$) | Pentanoic acid ($CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$) |

## 11.6 ایتھنول ETHANOL ($CH_3CH_2OH$)

ایتھنول کو عام طور پر الکحل کہا جاتا ہے۔تمام الکحلی مشروبات اور کھانسی کے بعض شربتوں (Syrups) میں ایتھنول موجود ہوتا ہے۔ اس کا سالماتی ضابطہ $C_2H_5OH$ ہے۔ اس کا ساختی ضابطہ یہ ہے۔




IU948

### 11.6.1 ایتھنول کی تیاری

گنے سے شکر تیار کرتے وقت راب (Molasses) نامی ایک اور شئے حاصل ہوتی ہے۔صنعت گاہوں میں راب کی تخمیر سے ایتھنول تیار کیا جاتا ہے۔راب سیاہ رنگ کا ایک شربتی مائع ہے جو گنے کے مرتکز شربت سے شکر کے قلماؤ کے بعد حاصل ہوتا ہے۔ راب میں 30% سکروس ہوتا ہے، جو قلماؤ کے ذریعہ جدا نہیں کیا جاسکتا۔اس راب کو ذیل کے مرحلوں سے ایتھنول میں تبدیل کردیا جاتا ہے۔

**(i) راب کا ہلکایا جانا : (Dilution of Molasses)**

شکر کے ارتکاز کو 8 سے 10 فیصد تک کم کرنے کے لئے پانی ملا کر راب کو ہلکایا جاتا ہے۔

**(ii) نائٹروجن کا ذریعہ ملانا:**

عام طور پر راب میں کثیر مقدار کا نائٹروجنی مادّہ پایا جاتا ہے جو تخمیری عمل کے دوران خمیر کی غذا کے طور پر فراہم ہوتا ہے۔اگر راب میں نائٹروجنی مادّہ کم ہو تو اس میں امونیم سلفیٹ یا امونیم فاسفیٹ ملا کر یہ مقدار بڑھائی جاتی ہے۔

**(iii) خمیر ملانا :**

دوسرے مرحلے میں حاصل ہونے والے محلول کو ایک بڑے تخمیری ٹینک میں جمع کیا جاتا ہے اور اس میں خمیر ملایا جاتا ہے۔اس آمیزے کو 303K پر چند دنوں کے لئے رکھ چھوڑ اجاتا ہے۔اس مرحلے کے دوران خمیر میں موجود خامرے انورٹیس (Invertase) اور زائمیس (Zymase) سکروس کو ایتھنال میں تبدیل کرتے ہیں۔

$$\underset{\text{شکر}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{انورٹیس}} \underset{\text{گلوکوس}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{فرکٹوس}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{گلوکوس یا فرکٹوس}}{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\text{زائمیس}} \underset{\text{ایتھنال}}{2C_2H_5OH} + 2\,CO_2$$

ایتھنال کے تخمیر شدہ مائع کو ٹیکنیکی طور پر 'واش' (Wash) کہا جاتا ہے

**(iv) واش کی کشیدگی (Distillation of Wash)**

تخمیر شدہ مائع یعنی 'واش' جس میں 15 سے 18 فیصد الکحل ہوتا ہے، اس کی کسری کشید کی جاتی ہے۔اس سے حاصل ہونے والی ایک اہم کسر ایتھنال کا ایک مائع محلول ہے جس میں 95.5%



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:21 PM

ایتھنال اور 4.5% پانی ہوتا ہے۔ اسے **تصحیح کردہ الکحل** (Rectified Spirit) کہا جاتا ہے اس آمیزے کو تقریباً 5 سے 6 گھنٹے تک کے لئے ان بجھا چونے کے ذریعہ دوبارہ صاف کیا جاتا ہے اور پھر 12 گھنٹوں کے لئے یوں ہی چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کی کشیدگی پر (100%) خالص الکحل حاصل ہوتا ہے، یہ **مطلق الکحل** (Absolute Alcohol) کہلاتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے:**

**خمیر اور تخمیر (Yeast and Fermentation)**

خمیر یک خلوی خوردبینی عضویے ہیں جو فنجی کی جماعت سے تعلق رکھتے ہیں، خمیر میں موجودہ خامرے کئی پیچیدہ نامیاتی تعاملات کا تماس کراتے ہیں۔ تخمیر وہ عمل ہے جس میں خامروں کے ذریعہ پیچیدہ نامیاتی سالمے سادہ نامیاتی سالموں میں تبدیل ہوتے ہیں۔

مثال : دودھ کا دہی بننا۔

## 11.6.2 طبیعی خصوصیات

(i) ایتھنول ایک بے رنگ خوشبودار اور ایک جلنے والا مزہ رکھنے والا مائع ہے۔

(ii) یہ ایک غیر قیام پذیر مائع ہے اس کا نقطۂ جوش 78°C (351K) جو اس کے متعلقہ الکین جیسے ایتھین سے (184K= نقطۂ جوش) کہیں زیادہ ہے۔

(iii) یہ کسی بھی تناسب میں پانی کے ساتھ مکمل طور پر حل پذیر ہوتا ہے۔

## 11.6.3 کیمیائی خصوصیات

**نابیدگی (Dehydration)**

جب ایتھینال کو 443K پر مرتکز $H_2SO_4$ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کا ایک سالمہ کھوتا ہے یعنی وہ بے آب ہو کر ایتھین (ethene) بناتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھنول}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[443K]{Conc.H_2SO_4} \underset{\text{ایتھین}}{CH_2 = CH_2} + H_2O$$

**(ii) سوڈیم کے ساتھ تعامل**

ایتھینال سوڈیم دھات کے ساتھ تعامل پا کر سوڈیم ایتھا کسائیڈ اور ہائیڈروجن گیس بناتا ہے۔

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{سوڈیم ایتھا کسائیڈ}}{2C_2H_5ONa} + H_2$$

**(iii) تکسید:**

ایتھنول قلوی $KMnO_4$ (alkaline) یا ترشوی $K_2Cr_2O_7$ کے ساتھ تکسید پا کر ایتھنائک ترشہ بناتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھنول}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{K_2Cr_2O_7 / H^+} \underset{\text{ایتھنائک ترشہ}}{CH_3COOH} + H_2O$$

اس تعامل کے دوران $K_2Cr_2O_7$ کا نارنجی رنگ سبز میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لہٰذا اس تعامل کی مدد سے الکحل کی شناخت کی جا سکتی ہے۔

**(iv) اسٹرسازی: Esterification**

کسی الکحل کا ایک کاربا کسلک ترشہ کے ساتھ تعامل پانے سے پھلوں کی خوشبو والا ایک مرکب حاصل ہوتا ہے، یہ مرکب ایک اسٹر (ester) کہلاتا ہے اور یہ تعامل اسٹرسازی (Esterification) کہلاتی ہے ایتھنول مرتکز $H_2SO_4$ کی موجودگی میں ایتھنائک ترشہ کے ساتھ تعامل پا کر ایک اسٹر (Ester) ایتھیل ایتھنائیٹ بناتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھنول}}{C_2H_5OH} + \underset{\text{ایتھنائک ترشہ}}{CH_3COOH} \xrightarrow{conc.H_2SO_4} \underset{\text{ایتھیل ایتھنائیٹ}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

**(v) ہائیڈروجن کا کھونا Dehydrogenation**

جب ایتھنول کے بخارات کو 573K تپش پر گرم کئے ہوئے تانبے پر سے گذارا جاتا ہے، تو وہ ایک تماسی عامل کے طور پر استعمال ہوتا ہے تو وہ ہائیڈروجن کھو کر ایسیٹالڈی ہائڈ بناتا ہے۔

$$\underset{\text{ایتھنول}}{C_2H_5OH} + 3O_2 \longrightarrow \underset{\text{ایسیٹالڈی ہائڈ}}{2CO_2} + 3H_2O$$

**(vi) احتراق:**

ایتھنول ایک اعلیٰ احتراقی مائع ہے۔ یہ آکسیجن کے ساتھ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتا ہے۔

## 11.6.4 ایتھنول کے استعمالات:

- اسے دافع عفونت کے طور پر پونچھنے کے لئے استعمال ہونے والے طبی کاغذات (Medical Wipes) میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- گاڑیوں کے ریڈیٹروں میں ایک ضد انجمادی مائع کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:22 PM

❖ اسے بہت سی دستی جراثیم کش (hand sanitizers) میں ملا کر بیکٹیریا، فنجی وغیرہ جیسی خوردبینی عضویوں کو اچھی طرح ختم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

❖ ہسپتالوں میں زخموں کو دھونے کے لئے ایک دافع عفونت کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

❖ منشیات، تیل، چربی، عطریات، رنگ (dyes) وغیرہ کے لئے محلل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

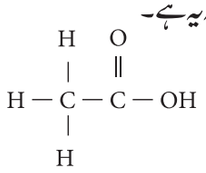
❖ اسے میتھی لیٹڈ اسپرٹ (95% ایتھنول اور 5% میتھنول کا آمیزہ) تصحیح کردہ الکحل (rectified spirit) (95.5% ایتھینال اور 4.5% پانی کا آمیزہ)

پاور الکحل (Power Alcohol) (پٹرول اور ایتھینال کا آمیزہ)، مسخ کردہ الکحل (denatured Spirit) پریڈین ملایا ہوا ایتھنول بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اسے غذا کے حاصلات کے مخصوص لذتیں بنانے کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر وینلا کا مزہ (Vanilla Extract) یہ ایک عام مزیدار غذائی حاصل ہے جو وینلا کی بچوں کو ایتھنول اور پانی کے محلول کے ذریعہ سے بنایا جاتا ہے۔

## 11.7 ایتھنوئک ترشہ ETHANOIC ACID ($CH_3COOH$)

ایتھنوئک ترشہ یا اسیٹک ترشہ کاربا کسلک ترشہ کے خاندان کے اہم ترین ممبروں میں سے ایک ہے۔ اس کا سالماتی ضابطہ $C_2H_4O_2$ ہے۔ اس کا ساختی ضابطہ یہ ہے۔



### 11.7.1 ایتھنوئک ترشہ کی تیاری:

ایتھنوئک ترشہ قلوی پوٹاشیم پرمنگنیٹ یا ترشوی پوٹاشیم ڈئی کرومیٹ کی موجودگی میں ایتھنول کی تکسید کے ذریعہ بڑے پیمانے میں تیار کیا جاتا ہے۔

$$\underset{\text{Ethanol}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[2[O]]{KMnO_4/\ OH^-} \underset{\text{Ethanoic acid}}{CH_3COOH} + H_2O$$

ایتھنول — ایتھنوئک ترشہ

### 11.7.2 طبیعی خصوصیات:

(i) ایتھنوئک ترشہ ایک بے رنگ اور ناپسندیدہ بو والا مائع ہے۔

(ii) اس کا مزہ کھٹا ہوتا ہے۔

(iii) یہ پانی کے ساتھ کسی بھی نسبت میں حل پذیر ہے۔

(iv) اس کا نقطۂ جوش اس کے متعلقہ الکحل، الڈی ہائڈ اور کیٹون سے زیادہ ہوتا ہے۔

(v) ٹھنڈا کئے جانے پر خالص ایتھنوئک ترشہ منجمد ہو کر برف کے تودے بناتا ہے۔ یہ گلیشیر کی طرح نظر آتا ہے۔ اس لئے اس گلیشیل اسیٹک ترشہ (Glacial Acetic Acid) بھی کہا جاتا ہے۔

### 11.7.3 کیمیائی خصوصیات:

(i) دھات کے ساتھ تعامل: ایتھنوئک ترشہ سوڈیم، جست جیسی فعال دھاتوں کے ساتھ تعامل پا کر ہائیڈروجن گیس خارج کرتا ہے اور سوڈیم ایتھنوئیٹ بناتا ہے۔

$$2CH_3COOH + Zn \rightarrow (CH_3COO)_2\ Zn + H_2$$

$$2CH_3COOH + 2Na \rightarrow 2CH_3COONa + H_2$$

(ii) کاربونیٹ اور بئ کاربونیٹ کے ساتھ تعامل:

ایتھنوئک ترشہ، سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم بئ کاربونیٹ جو کہ کمزور اساس ہیں، ان کے ساتھ تعامل پا کر فوری بلبلوں (Brisk Effervescence) کے ساتھ $CO_2$ خارج کرتا ہے۔

$$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + CO_2 + H_2O$$

(iii) اساس کے ساتھ تعامل :

ایتھنوئک ترشہ، سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ کے ساتھ تعامل پا کر سوڈیم ایتھنوئیٹ اور پانی بناتا ہے۔

$$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$$

(iv) کاربا کسل براری (کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج) (Decarboxylation)

جب ایتھنوئک ترشہ کا ایک سوڈیم نمک، سوڈالائم (Sodalime) (NaOH کے تین حصے اور CaO کا ایک حصہ ملا ہوا ٹھوس آمیزہ کے ساتھ) گرم کیا جاتا ہے تو میتھین گیس بنتی ہے۔

$$CH_3COONa \xrightarrow{NaOH\ /\ CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:22 PM

### 11.7.4 ایتھنوئک ترشہ کے استعمالات:

مرتکز اسیٹک ترشہ کو غذائی شاملات (Food Additive) مزہ پیدا کرنے والے عامل (Flavouring agent) اور ایک محافظ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

- پلاسٹک کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- رنگ (dyes) روغن اور پینٹ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے
- کپڑوں میں پرنٹنگ کے لئے
- عامل (reagent) کے طور پر لیبوریٹری میں استعمال کیا جاتا ہے
- ربڑ کے درخت کے دودھ (Latex) سے ربڑ کو منجمد کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- دواسازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

## 11.8 روزمرہ کی زندگی میں نامیاتی مرکبات :

نامیاتی مرکبات کے بغیر انسانی زندگی ادھوری ہے۔ پیدائش سے لے کر موت تک انسانی زندگی کے ہر مرحلے میں نامیاتی مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں۔ ذیل میں نامیاتی مرکبات کی مختلف قسمیں اور روزمرہ زندگی میں ان کے استعمالات بیان کئے گئے ہیں۔

ہائیڈروکاربن: ❖ ایندھن جیسے LPG پٹرول اور کیروزن

- مختلف اہم مصنوعی اشیاء کے لئے خام مال کے طور پر
- ٹائر (tyre) پلاسٹک کے برتن جیسے کثیر سالماتی مادے (Polymers)

الکحل: ❖ ایک محلل کے طور پر اور ایک دافع افونت کے طور پر

- مختلف اہم مصنوعی اشیاء کے لئے خام مال کے طور پر

الڈی ہائیڈ: ❖ فارمالڈی ہائڈ ایک جراثیم کش ہے

- مصنوعی اشیاء کے لئے خام مال کے طور پر

کیٹون: ❖ محلل کے طور پر ❖ داغ دور کرنے والے

ایتھر: ❖ مخدری عامل (بیہوش کرنے والے)

- دافع درد (Pain killer)

اسٹر: پکوان کے تمام تیلوں اور چربیوں میں اسٹرس موجود ہوتے ہیں۔

## 11.9 صابن اور مصفّی (Soaps and detergents)

صابن اور مصفّی وہ اشیاء ہیں جو ہم صفائی کے کاموں میں استعمال کرتے ہیں۔ تمام قسم کے میل کچیل، داغ اور تیل وغیرہ کے دھبوں کو ہمارے جسم اور کپڑوں سے جدا کرنے کے لئے صرف خالص پانی ناکافی ہے۔ ان میں سطحی عامل (Surfactants) ہوتے ہیں، جو سالموں کے ساتھ رہنے والے ایسے مرکبات ہیں جو پانی میں پھیل کر پانی کے سطحی تناؤ (Surface Tension) کو کم کرتے ہیں۔ یہ دونوں ایک مختلف کیمیائی فطرت رکھتے ہیں۔ صابن ایک صاف کرنے والا عامل ہے جو چربدار ترشوں کے ایک یا ایک سے زیادہ نمکوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔

مصفی (Detergent) ایک کیمیائی مرکب یا کیمیائی مرکبات کا ایک آمیزہ ہے۔ یہ بھی صفائی عامل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ چند مخصوص حالات میں یہ دونوں صفائی کے کام انجام دیتے ہیں۔ درج ذیل حصوں میں آپ اس کے بارے میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

### 11.9.1 صابن (Soap)

صابن، چرب دار ترشے (Fatty acids) رکھنے والے، کاربا کسلک ترشوں کے چند لمبی زنجیر والے سوڈیم یا پوٹاشیم کے نمک ہیں۔ صابن کے لئے دو اہم خام اشیاء درکار ہیں۔

(i) چربی (ii) قلی (alkali) صابن کی تیاری میں عام طور پر استعمال ہونے والا قلی سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ ہے۔ پوٹاشیم ہائیڈرا کسائیڈ بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پوٹاشیم کا اساسی صابن، سوڈیم والے اساسی صابن سے بھی زیادہ پانی میں حل پذیر حاصلات پیدا کرتا ہے۔ ان خصوصیات کی بنیاد پر صابن کی دو قسمیں پائی جاتی ہیں۔

A۔ سخت صابن (Hard Soap) صابن جن کی صابن سازی تیل یا چربی اور کاسٹک سوڈا (سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ) کے ساتھ کی جاتی ہے سخت صابن کہلاتے ہیں یہ عام طور پر دھونے کے کاموں میں استعمال ہوتے ہیں۔

B۔ نرم صابن (Soft Soap) صابن جن کی صابن سازی (Saponification) تیل یا چربی اور پوٹاشیم نمکوں کے ساتھ کی جاتی ہے، نرم صابن کہلاتے ہیں یہ جسم کی صفائی میں استعمال ہوتے ہیں

صابن کی تیاری: کیتلی کا طریقہ (Kettle Process)

یہ ایک قدیم طریقہ ہے جو کم مقدار کی صابن کی تیاری میں کثیر طور پر آج بھی اختیار کیا جاتا ہے۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:23 PM

اس طریقے میں دو اہم مرحلے ہوتے ہیں۔

**(i) تیل کی صابن سازی (Saponification of oil)**

تیل جو اس طریقے میں استعمال ہوتا ہے ایک لوہے کے برتن (کیتلی) میں لے لیا جاتا ہے۔قلوی محلول (10%) کو اس کیتلی میں ملایا جاتا ہے۔اس کے ذریعہ سے بھاپ کو گذار کر اسے جوش دیا جاتا ہے۔ کئی گھنٹے جوش کھانے کے بعد تیل آبیدہ بن جاتا ہے۔ یہ مرحلہ **صابن سازی** (Saponification) کہلاتا ہے۔

**(ii) نمک شامل کرنا (Salting out of Soap)**

جوش کھاتے ،آمیزے میں عام نمک ملایا جاتا ہے ۔بالاخر ٹینک (برتن) میں صابن کا رسوب حاصل ہوتا ہے ۔کئی گھنٹوں کے بعد دہی کی طرح (Curdymass) صابن مائع کے اوپری حصہ میں آجاتا ہے۔ صاف صابن کو اوپر سے اٹھالیا جاتا ہے۔ پھر اسے ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ چھوڑا جاتا ہے۔

**صابن پر سخت پانی کا اثر:(Effect of hard water on soap)**

سخت پانی میں کیلشیم اور میگنیشیم کے رواں $Ca^{2+}$ اور $Mg^{2+}$ ہوتے ہیں جو صابن کی صفائی کے عمل کو کمزور کرتے ہیں۔صابن کے ملائے جانے پر یہ پانی (دھاتی روانوں کی) ایک پتلی پرت بناتا ہے۔ یہ پرت میل (Scum) کہلاتی ہے جو کپڑوں اور جلد پر جمع ہوجاتی ہے اور پانی سے دھونے پر بھی آسانی سے جدا نہیں ہوتی ۔اس طرح بار بار دھونے پر کپڑے داغدار ہونے کے ساتھ ساتھ پھٹ بھی سکتے ہیں۔لہذا سخت پانی سے متاثر نہ ہونے کے لئے مصفّی بنائے جاتے ہیں۔مصفّیوں کی کیمیائی اشیاء،سخت پانی سے متاثر نہیں ہوتیں۔

> **کیا آپ جانتے ہیں؟**
>
> ایک عام صابن کیوں سخت پانی کے ساتھ استعمال ہونے کے لئے مناسب نہیں ہے؟معمولی صابن جب سخت پانی کے ساتھ برتے جاتے ہیں تو وہ کیشلیم اور میگنیشیم کے نمک کے رسوب بناتے ہیں ۔وہ کپڑوں کی سطحوں پر سرمائی رنگ کے اسکم (Scum) کے طور پر لگے ہوئے دکھائی دیتے ہیں ۔لہذا سخت پانی کے ساتھ عام صابن کا استعمال نامناسب ہے۔

## 11.9.2 مصفّی (Detergents)

صفائی کے میدان میں مصنوعی مصفیوں کی ترقی ایک بہت بڑا انقلاب ہے۔یہ صابن عام صابن کی خصوصیات رکھتے ہوئے دوسری خصوصیات بھی رکھتے ہیں اور سخت پانی اور ترشوی محلول میں بھی استعمال کئے جاسکتے ہیں۔صابن کے مقابلے میں یہ سلفونک ترشے (Sulphonic acid) یا الکیل ہائیڈروجن سلفیٹ کے نمک ہیں جو کہ کاربا کسلک ترشوں کے نمک ہیں ۔مصفے $Ca^{2+}$ اور $Mg^{2+}$ کے ساتھ کسی قسم کا رسوب نہیں بناتے ۔اس لئے مصفّوں کی صفائی کا عمل عام صابن کی صفائی کے عمل سے بہتر ہوتا ہے۔

**مصفّی کی تیاری:** مصفّی ،پٹرولیم سے حاصل ہونے والے عمل شدہ ہائیڈروکاربن (Processed Hydro carbon) کے ساتھ سلفیورک ترشہ کو ملا کر بنائے جاتے ہیں۔ یہ کیمیائی تعاملات صابن میں چرب دار ترشوں جیسے سالموں کے بننے میں مدد کرتی ہے۔اس کے بعد اس میں ایک قلی ملائی جاتی ہے تاکہ سطحی عاملی سالمے (Sufactant Molecules) بنا سکے۔ یہ سخت پانی میں موجود معدنیات کے ساتھ تعامل نہیں پاتے ۔لہذا پانی میں کسی قسم کا رسوب نہیں بنتا۔

سطحی عامل (Surfactant) کے علاوہ جدید مصفّوں میں چند دوسری اشیاء بھی ملائی جاتی ہیں۔ ان کی فہرست حسب ذیل ہے۔

(i) سوڈیم سلکیٹ جو زنگ لگنے سے حفاظت کرتا ہے اور صابن کی وجہ سے واشنگ مشین کے خراب ہونے سے حفاظت کرتا ہے۔

(ii) چمکیلی سفیدی والے عامل جو کپڑوں میں چمک پیدا کرتے ہیں۔

(iii) Oxygen bleaches جیسے سوڈیم پر بوریٹ (Sodium per borate) جو کپڑوں سے چند قسم کے دھبوں کو دور کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

(iv) سوڈیم سلفیٹ ملایا جاتا ہے تاکہ مصفے کا سفوف جم کر سخت نہ ہوجائے۔

(v) خامرے ملائے جاتے ہیں تاکہ خون اور ترکاری کے شربت جیسے حیاتیاتی اشیاء سے پیدا ہونے والے دھبوں کو جدا کر سکے۔

(vi) چند کیمیائی اشیاء جو کپڑوں میں خوشبو پیدا کر سکتے ہیں،ملائے جاتے ہیں جو مصفوں سے دھل جانے کے بعد کپڑوں میں خوشبو پیدا کرے۔

## 11.9.3 صابن کا صفائی کرنے کا عمل

ایک صابنی سالمہ دو مختلف کیمیائی حصے رکھتا ہے، جو پانی کے ساتھ



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:24 PM

مختلف برتاؤ کرتا ہے۔اس کا ایک **قطبی کنارا** ہوتا ہے جس کا سر چھوٹا ہوتا ہے ۔ وہ اپنے ساتھ کاربا کسلیٹ گروپ (–COONa) رکھتا ہے اور اس کا دوسرا **غیر قطبی کنارا** ہوتا ہے جو ہائیڈروکاربن زنجیر سے بنی لمبی دم رکھتا ہے

**قطبی کنارا** فطری طور پر **آب پسند** (hydrophylic) (پانی کو چاہنے والا ہوتا ہے) اور یہ کنارا پانی سے کھینچا جاتا ہے۔ **غیر قطبی کنارا** فطری طور پر **آب ترک** (hydro phoblic) (پانی سے نفرت کرنے والا) ہوتا ہے اور وہ میل کچیل یا کپڑوں پر کے تیل سے کھینچا جاتا ہے مگر وہ پانی سے کھینچا نہیں جاتا۔ چنانچہ صابنی سالمہ کا آب ترک حصہ میل کچیل کو دور کرتا ہے اور آب پسند حصہ کل سالمہ کو پانی میں حل پذیر بنا دیتا ہے۔

جب ایک صابن یا مصفی پانی میں حل کیا جاتا ہے تو سالمے آپس میں جھرمٹ کے طور پر جمع ہوتے ہیں، جو سونتی ریزے (Micelles) کہلاتے ہیں۔ان کے ہائیڈروکاربن کی لمبی زنجیریں اپنے آپ تیل اور میل کچیل سے چھٹ جاتی ہیں۔لہذا میل کے اطراف کی جگہ کو صابنی سالموں کے غیر قطبی کنارے ان سونتی ریزوں کو پانی میں حل پذیر بناتے ہیں۔چنانچہ صابن کے ساتھ میل کچیل دھل جاتا ہے۔

## صابن پر مصفّیوں کے فوائد
## (Advantages of detergents over soaps)

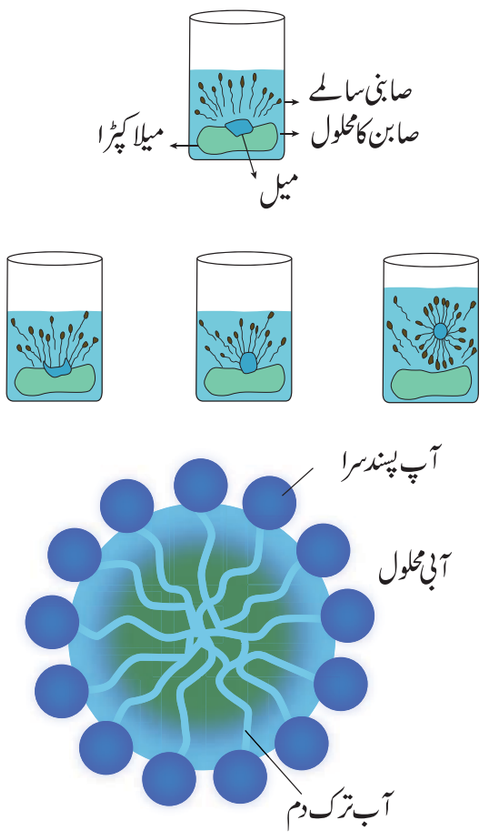
مصفے صابن سے بہتر ہوتے ہیں کیونکہ وہ نرم اور سخت پانی دونوں میں استعمال کئے جاسکتے ہیں اور سخت پانی میں صابن سے زیادہ صفائی کا کام انجام دے سکتے ہیں۔

- نمکین اور ترشوی پانی میں بھی استعمال کئے جاسکتے ہیں۔
- ٹب یا کپڑوں پر صابنی دھبے (Scum) وغیرہ نہیں چھوڑتے
- ٹھنڈے پانی میں بھی آسانی سے حل ہوجاتے ہیں اور سخت پانی میں آسانی سے بھیگ جاتے ہیں۔
- اونی کپڑوں کے دھونے میں استعمال کئے جاسکتے ہیں جب کہ ان میں صابن استعمال نہیں کئے جاسکتے۔
- ہائیڈروکاربن کی خطی زنجیر رکھتے ہیں، جو حیاتیاتی تحلیل پذیر ہوتے ہیں
- وہ موٹر گریس (مدہن) (Motor Grease) کے فعال شیرہ ساز عامل (تیل+ پانی) (emulsifiers) ہوتے ہیں۔
- پر اثر طریقے سے اور حفاظت سے صفائی کا کام انجام دیتے ہیں، یہاں تک کہ مصنوعی کپڑوں میں سفیدی اور چمک عطا کرتے ہیں۔

## حیاتیاتی تحلیل پذیر اور غیر حیاتیاتی تحلیل پذیر مصفے

### a) حیاتیاتی تحلیل پذیر مصفے (bio-degradable detergents)

ان میں ہائیڈروکاربن کی سیدھی زنجیریں ہوتی ہیں، جو بیکٹیریا کے ذریعہ آسانی سے ٹوٹ جاتی ہیں۔




خاکہ 11.3 صابن سے صفائی کا عمل

### b) غیر حیاتیاتی تحلیل پذیر مصفے (Non-biodegradable detergent)

ان میں ہائیڈروکاربن کی اعلی ترین شاخدار زنجیریں ہوتی ہیں جو بیکٹیریا کے ذریعہ آسانی سے نہیں ٹوٹتیں۔

**مصفوں کی خامیاں:**

1) چند مصفوں میں شاخدار کاربن زنجیریں ہوتی ہیں۔حیاتیاتی طور پر غیر تحلیل پذیر ہیں یہ پانی میں موجود خورد بینی عضویوں سے تحلیل نہیں پاتے۔ لہذا وہ آبی آلودگی کا سبب بنتے ہیں۔

2) وہ صابن سے بھی قیمتی ہوتے ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:25 PM

## 11.9.4 صابن اور مصفیوں کے درمیان موازنہ

| صابن | مصفی |
|---|---|
| یہ چرب دار ترشوں کی لمبی زنجیر والا سوڈیم نمک ہے۔ | یہ سلفونک ترشوں کا سوڈیم نمک ہے۔ |
| ایک صابن کا روائی حصہ $-COO^-Na^+$ | ایک مصفی میں موجود روانی حصہ $-SO_3^-Na^+$ ہے |
| یہ جانوروں کی چربی یا ترکاریوں کے تیل سے بنایا جاتا ہے | یہ خام تیل سے حاصل ہونے والے ہائیڈروکاربنوں سے بنایا جاتا ہے۔ |
| سخت پانی میں استعمال کئے جاتے وقت اس کا اثر کمزور ہو جاتا ہے | یہ سخت پانی میں بھی پر اثر رہتا ہے۔ |
| یہ سخت پانی میں سخت میل (Scum) پیدا کرتا ہے۔ | سخت پانی میں سخت میل پیدا نہیں کرتا۔ |
| جھاگ پیدا کرنے کی قابلیت کم ہوتی ہے۔ | ان میں جھاگ پیدا کرنے کی قابلیت زیادہ ہوتی ہے۔ |
| یہ حیاتیاتی تحلیل پذیر ہیں۔ | اکثر مصفے حیاتیاتی غیر تحلیل پذیر ہیں۔ |

### کیا آپ نے صابن میں 'TFM' نامی اصطلاح دیکھی ہے؟




TFM کا مطلب Total Fatty Matter ہے۔یعنی کل چرب دار مادہ ہے۔ یہ صابن کے معیار کی جانچ کے اہم عوامل میں سے ایک ہے ۔ صابن جس میں TFM کی مقدار زیادہ ہو، وہ نہانے کا ایک بہترین صابن ہے۔

### نکات برائے یادداشت :

- نامیاتی مرکبات کا ایک گروپ یا ایک جماعت جن کا آپسی تعلق ایک عام سالماتی ضابطہ سے جوڑا جاتا ہے مماثل مقدار کا سلسلہ بناتا ہے
- کسی بھی نامیاتی مرکب کے IUPAC نام میں تین حصے ہوتے ہیں۔ لفظ جز ، سابقہ اور لاحقہ
- فعلی گروپ کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ ایک جوہر یا جوہروں کا ایک گروپ یا متعاملی حصہ ہے جو مرکبات کی مخصوص خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔
- ایتھنوئک ترشہ عام طور پر اسیٹک ترشہ کہلاتا ہے جو کاربا کسلک ترشے کہلانے والے ترشوی گروپ سے تعلق رکھتا ہے۔
- کئی پھلوں میں اسیٹک ترشہ پایا جاتا ہے جو ان پھلوں کو کھٹا مزہ عطا کرتا ہے۔
- ایتھنول یا ایتھیل الکحل یا بالکل سادہ لفظ میں الکحل، الکحلی خاندان کے اہم ترین ممبروں میں سے ایک ہے۔
- وہ سست کیمیائی تبدیلی جو خامروں کے عمل کے ذریعہ پیچیدہ نامیاتی مرکبات کو سادہ سالموں میں بدلتی ہے تخمیر کہلاتی ہے۔
- صابن ،کاربا کسلک ترشوں کی چند لمبی زنجیروں کے سوڈیم یا پوٹاشیم نمک ہیں۔
- مصفّی سلفونک ترشوں کے سوڈیم نمک ہیں ۔اسی لئے ان میں صابن میں موجود $-COOH$ گروپ کے بجائے $-SO_3H$ گروپ پائے جاتے ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:26 PM

## نصابی مشق

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے:

1) ایک کھلی زنجیری نامیاتی مرکب کا سالماتی ضابطہ $C_3H_6$ ہے۔
اس مرکب کا درجہ ہے

(a) الکین (b) الکین
(c) الکینن (d) الکحل

2۔ایک نامیاتی مرکب کا IUPAC نام
3-Methylbutan–1–ol ہے۔ یہ کس قسم کا مرکب ہے؟

(a) الڈی ہائڈ (b) کاربا کسلک ترشہ
(c) کیٹون (d) الکحل

3) ایک الڈی ہائڈ کے IUPAC نظام تسمیہ میں استعمال ہونے والا ثانوی لاحقہ یہ ہے۔

(a) - ol (b) oic acid
(c) - al (d) - one

4) ان میں سے کونسی جوڑی ایک ہم نسبتی سلسلہ کا بعد میں آنے والا مرکب رکھتی ہے۔

a. $C_3H_8$ and $C_4H_{10}$
b. $C_2H_2$ and $C_2H_4$
c. $CH_4$ and $C_3H_6$
d. $C_2H_5OH$ and $C_4H_8OH$

5) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
یہ تعامل.....ہے۔

(a) ایتھنول کی تحویل (b) ایتھنول کا احتراق
(c) ایتھنوئک ترشہ کی تکسید (d) ایتھنول کی تکسید

6) تصحیح کردہ الکحل ایک مائعوی محلول ہے جس میں ایتھنول کا فیصد تقریباً .....ہوتا ہے۔

(a) 95.5 % (b) 75.5 %
(c) 55.5 % (d) 45.5 %

7) ذیل میں سے کونسے بے ہوشی کے عامل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں؟

(a) کاربا کسلک ترشے (b) ایتھر
(c) اسٹر (d) الڈی ہائڈ

8) صابن پر موجود TFM صابن کے ..... کو ظاہر کرتے ہیں۔

(a) معدنیات (b) وٹامن
(c) چرب دار ترشہ (d) کاربوہائڈریٹ

9) مندرجۂ ذیل میں مصفوں کے بارے میں غلط بیان کونسا ہے۔

(a) یہ چرب دار ترشوں کی لمبی زنجیر کا سوڈیم نمک ہے
(b) یہ سلفونک ترشوں کے سوڈیم نمک ہیں
(c) ایک مصفی میں موجود روانی حصہ $-SO_3^-Na^+$ ہے
(d) یہ سخت پانی میں اثر ہوتا ہے۔

### II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1) ایک جوہر یا جوہر کا گروپ جو ایک نامیاتی مرکب کی کیمیائی خصوصیات کا ذمہ دار ہے ..... کہلاتا ہے۔

2) الکین کا عام سالماتی ضابطہ.....ہے۔

3) IUPAC نام میں ایک مرکب کا کاربنی ڈھانچہ
.....(بنیادی لفظ / سابقہ/ لاحقہ) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

4).....(سیر شدہ/غیر سیر شدہ) مرکبات برومین کے پانی کو بے رنگ بناتے ہیں۔

5) مرتکز سلفیورک ترشہ کے ذریعہ ایتھنول کو نابیدہ کرنے سے .....(اِیتھین/ایتھین) بنتا ہے۔

6) 100% خالص ایتھنول.....کہلاتا ہے۔

7) ایتھنائک ترشہ ..... لتمس کو ..... میں تبدیل کرتا ہے۔

8) چرب دار ترشوں کی قلوی آبیدگی.....کہلاتی ہے۔

9) حیاتیاتی تحلیل پذیر مصفے .....(شاخدار/سیدھے) زنجیری ہائیڈروکاربنس سے بنے ہوتے ہیں۔

### III۔ جوڑ لگایئے:

| | | |
|---|---|---|
| فعلی گروپ OH | - | بنزین |
| دگر حلقوی | - | پوٹاشیم اسٹیریٹ |
| غیر سیر شدہ | - | الکحل |
| صابن | - | فیوران |
| کاربوحلقوی | - | اِیتھین (Ethene) |



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:26 PM

## IV۔ توثیق اور سبب قسم کے سوالات

ذیل کئے سوالوں کے جواب یوں منتخب کیجئے۔

a) A اور R دونوں صحیح ہوں اور A,R کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

b) A صحیح ہو مگر R غلط ہو c) A غلط ہو مگر R صحیح ہو

d) A اور R دونوں صحیح ہوں مگر A,R کی صحیح وضاحت نہیں کرتا ہو

**1)** توثیق (A):سخت پانی میں مصفے صابن سے بھی زیادہ صفائی کے عامل ہیں۔

سبب(R):۔مصفوں کے کیلشیم اور میگنیشیم نمکین پانی میں حل پذیر ہیں۔

**2)** توثیق (A):۔الکین سیر شدہ ہائیڈروکاربن ہیں

سبب(R):۔ہائیڈروکاربن میں ہم گرفتی بندشیں ہوتی ہیں۔

## V۔ مختصر جواب دیجئے:

1) سادہ ترین کیٹون کا نام بتایئے اور اس کا ساختی ضابطہ بتایئے۔

2) کاربن زنجیر کی شکل کی بنیاد پر ذیل کے مرکبات کی درجہ بندی کیجئے اور زنجیر کی شکل کی بنیاد پر ذیل کے مرکبات کی درجہ بندی کیجئے اور ان کا ساختی ضابطہ بتایئے۔

(i) پروپین (ii) بنزین

(iii) سائیکلو بیوٹین (iv) فیوران

3) ایتھنول سے ایتھینوئک ترشہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس کی کیمیائی مساوات لکھئے۔

4) مصفے کس طرح آبی آلودگی پیدا کرتے ہیں؟ اس آلودگی کو روکنے کے لئے اصلاحی اقدامات تجویز کیجئے۔

5) صابن اور مصفوں میں فرق کیجئے۔

## VI۔ تفصیلی جواب دیجئے:

1) مماثل مقدار کے سلسلہ سے کیا مراد ہے؟ اس کی کوئی تین خصوصیات بیان کیجئے۔

2) منظّم طریقہ سے اس مرکب کا IUPAC نام اخذ کیجئے۔

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$

3) گنے سے ایتھنول کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

4) ذیل کے تعاملات کی متوازی کیمیائی مساوات پیش کیجئے۔

(i) ایتھنوئک ترشہ کے ساتھ NaOH کی تعدیلیت

(ii) $NaHCO_3$ کے ساتھ ایتھنوئک ترشہ کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج

(iii) ترشہ یا ہوا پوٹاشیم ڈئی کرومیٹ کے ذریعہ ایتھنول کی تکسید

(iv) ایتھنول کا احتراق

5) صابن کے صفائی کرنے کے عمل کی وضاحت کیجئے۔

## VII۔HOT سوالات (اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات)

**1)** ایک الکحل کا سالماتی ضابطہ $C_4H_{10}O$ ہے۔

اس کے OH گروپ کا مقام عدد 2 ہے۔

(i) ساختی ضابطہ کا خاکہ بنایئے

(ii) اس کا IUPAC نام پیش کیجئے

(iii) بتایئے کہ یہ سیر شدہ ہے یا غیر سیر شدہ؟

**2)** ایک نامیاتی مرکب 'A' کثیر پیمانے میں ایک محافظ کے طور پر استعمال ہوتا ہے اور اس کا سالماتی ضابطہ $C_2H_4O_2$ ہے۔ یہ مرکب ایتھنول کے ساتھ تعامل پاکر میٹھی خوشبو والا ایک مرکب B بناتا ہے۔

(i) مرکب A کی شناخت کیجئے

(ii) ایتھنول کے ساتھ یہ تعامل پاکر مرکب B بننے والی کیمیائی مساوات تحریر کیجئے۔

(iii) اس عمل کا نام بتایئے۔

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Organic chemistry - B.S.Bahl & Arun Bahl S.Chand publishers, New delhi.
2. Organic chemistry - R.T.Morrision & R.MN. Boyd - Prentice Hall Publishers. New Delhi

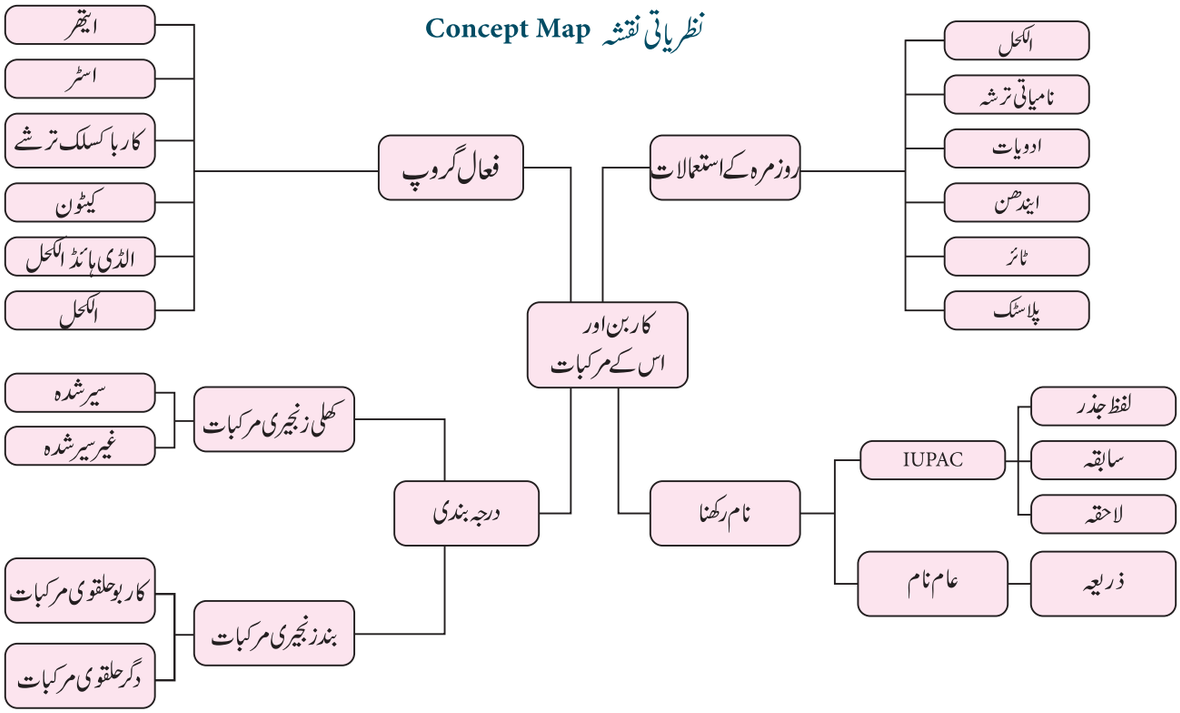

### انٹرنٹ کے ذرائع

https://www.tutorvista.com/
https://www.topperlearning.com/
http://www.chem4kids.com/



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:27 PM

## Concept Map نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER

### نامیاتی کاربن اور اس کے مرکبات
### Organic Carbon and its Compounds

طلباء ہائیڈروکاربنس، ان کے ضابطے،
وضاحتیں Animated شکل میں معلوم کرسکیں گے۔



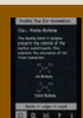
مرحلے :

- URL ٹائپ کیجئے یا QR کوڈ کو استعمال کرکے 'Organic chemistry visualized' کا ایپ پر جایئے اور اسے اپنے موبائیل میں انسٹال کیجئے۔
- 'Content' پر کلک کیجئے تاکہ آپ ہائیڈروکاربن کی فہرست دیکھ سکیں۔ ان پر کلک کرکے ہائیڈروکاربنوں کو تلاش کیجئے۔
- 'anim' بٹن پر کلک کرتے ہوئے آپ ہائیڈروکاربن کے ضابطے اور ان کی animated حالتوں کو دیکھ سکتے ہو۔
- 'Quiz' پر کلک کرکے آپ اس عنوان پر اپنا محاسبہ کرسکتے ہو۔


Step1


Step2


Step3


Step4

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.budgietainment.oc
or Scan the QR Code.

*یہ تصاویر صرف نشاندہی کے لئے ہیں۔



11. carbon
Friday, May 22, 2020 12:45:28 PM



اکائی 12

# پودوں کا علم تشریح اور فعلیات
## (PLANT ANATOMY AND PLANT PHYSIOLOGY)

### سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے :

- وعائی بافتی نظام۔اس کی قسمیں اور افعال کو سمجھنا۔
- دودالہ جڑ، تنا، پتہ اور یک دالہ جڑ، تنا اور پتہ کی ساخت کو جاننا۔
- دودالہ جڑ، تنا، پتہ کی اور ایک دالہ جڑ، تنا اور پتہ کی اندرونی ساخت میں فرق معلوم کرنا۔
- کلوروپلاسٹ میں پائے جانے والے مختلف لون کو نام دینا۔
- پلاسٹڈس کی ساخت اور افعال کو تفصیلی طور پر سمجھنا۔
- شعاعی ترکیب کے عمل میں آنے والے مرحلوں کی جانکاری کرنا۔
- میٹوکانڈریا کی ساخت کو سمجھنا۔
- ہواباش اور غیر ہواباش تنفس میں پیش آنے والے بنیادی مرحلوں کی فہرست بنانا۔

### تعارف (Introduction)

پودے مختلف درجوں کی تنظیم کو ظاہر کرتے ہیں ۔جوہریں تنظیم پا کر سالموں میں ،سالمے عضویچوں میں ،عضویچے خلیوں میں ، خلیے بافتوں میں ،اور بافتیں اعضاء بناتی ہیں۔ پودوں کی اندرونی ساخت کو انگریزی طبیب Nehemiah Grew نے پیش کیا۔ان کو پودوں کی علم تشریح کا باپ بھی کہا جاتا ہے۔ یونانی لفظ

(Ana = as under; Temnein = to cut )

سے مراد پودوں کے اندرونی ساختوں کی جانکاری ہے۔نویں جماعت میں آپ نے مختلف قسموں کی بافتوں کے بارے میں پڑھا ہوگا۔اس سبق میں تم پودوں کے بافتوں کی اندرونی ساخت، شعاعی ترکیب کا عمل اور تنفس کی جانکاری حاصل کروگے۔

### 12.1 بافتیں (Tissues)

بافتیں، خلیوں کے گروہ ہیں، جو ساختی اور مبدا کے اعتبار سے یکساں یا غیر یکساں ہوتی ہیں مگر ایک ہی فعل کو انجام دیتی ہیں ۔پودوں کی بافتوں کو ان کی کارکردگی کی بنیاد پر دو بڑی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے جو حسب ذیل ہیں۔

(i) منقسمی بافت (Meristematic tissue)

(ii) دائمی بافت (Permanent tissue)

### 12.2 بافتی نظام (Tissue System)

Sachs (1875) نے پودوں کے بافتی نظام کو 3 قسموں میں تقسیم کیا ہے۔

(i) ادمہ یا برادمی بافتی نظام (Dermal or Epidermal tissue system)

(ii) بنیادی بافتی نظام (Ground tissue system)

(iii) وعائی بافتی نظام (Vascular tissue system)

ان بافتوں کے افعال جدول 12.1 میں دئے گئے ہیں۔

#### 12.2.1 ادمہ یا برادمی بافتی نظام :

اس میں برادمہ، دہنے اور برادمی زائدے (Epidermal outgrowths) شامل ہیں۔ برادمہ سب سے بیرونی تہہ ہے۔ پتوں اور تنے میں دہنے (Stomata) نامی مہین سوراخ پائے جاتے ہیں۔



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:08 PM

جدول 12.1 بافتی نظام اور اس کے افعال

| بافتی نظام | اجزاء | افعال |
|---|---|---|
| ادمی بافتی نظام | برادمہ اور پیری ڈرم (پرانے تنوں اور جڑوں میں) | ❖ محافظ<br>❖ پانی کے نقصان کا محافظ |
| بنیادی بافتی نظام | کعمی بافت<br>سریش بافت<br>سخت بافت | ❖ شعاعی ترکیب<br>❖ غذا کا ذخیرہ کرنا<br>❖ باز پیدائش<br>❖ سہارا<br>❖ حفاظت |
| وعائی بافتی نظام | وعائی بافتیں<br>❖ خشبہ بافت<br>❖ لحائی بافت | ❖ پانی اور معدنیات کی منتقلی<br>❖ غذا کی منتقلی |

برادمہ کے بیرونی دیوار میں بشرہ (cuticle) ہوتی ہیں۔ جو پانی کی تبخیر کی روک تھام کرتی ہیں۔ ریشے (Trichomes) اور جڑ بال وغیرہ برادمی زائدے (epidermal out growths) ہیں۔

**افعال :** i) برادمہ اندرونی بافتوں کی حفاظت کرتا ہے۔

ii) دہنے عمل سریان میں مدد کرتے ہیں۔

iii) جڑ بال پانی اور معدنیات کو جذب کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

## 12.2.2 بنیادی بافتی نظام (Ground Tissue System)

ان میں پودوں کی تمام بافتیں شامل ہیں سوائے برادمہ اور وعائی بافت کے۔ جیسے: (i) قشرہ (cortex)

(ii) درادمہ (Endodermis)

(iii) گردحاشیہ (Pericycle) اور (iv) گودا (Pith)

## 12.2.3 وعائی بافتی نظام (Vascular Tissue System)

ان میں خشبہ (Xylem) اور لحائی (Phloem) بافتیں شامل ہیں۔ یہ گٹھریوں (bundles) کی شکل میں ہوتی ہیں جنہیں وعائی حزمے (Vascular bundles) کہتے ہیں۔ پانی اور معدنیات کو پودوں کے مختلف حصوں تک خشبہ (Xylem) ایصال کرتا ہے۔ غذائی اشیاء کو پودے کے مختلف حصوں تک لحا (Phloem) ایصال کرتا ہے۔ وعائی حزموں کی تین مختلف قسمیں ہوتی ہیں۔

(i) نصف قطری (ii) جڑا ہوا (iii) ہم مرکزی ۔

**(i) نصف قطری حزمے** (Radial Bundles)

خشبہ اور لحا مختلف نصف قطروں (radii) میں ایک دوسرے سے ادل بدل ترتیب میں ہوتے ہیں۔ مثال : جڑیں

**(ii) جڑے ہوئے حزمہ** (Conjoint Bundles)

خشبہ اور لحا ایک ہی زاویے میں ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔ جڑے ہوئے حزمے کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

(a) **پہلو بہ پہلو/ متوازی** (Collateral)

خشبہ درمیانی میں اور لحا گھیرے کی جانب (Periphery) ہوتا ہے۔ متوازی حزمے میں فارقی بافت (Cambium) موجود ہو تو یہ کھلا حزمہ (open) کہلاتا ہے۔ مثال : دوودالہ تنا اور اگر متوازی حزمے میں فارقہ نہ ہو تو یہ بند حزمہ (closed) کہلاتا ہے۔ مثال : یک دالہ تنا

(b) **دو پہلوی** (Bicollateral)

اس قسم کے حزمہ میں لحا، خشبہ کے بیرونی اور اندرونی دونوں جانب ہوتی ہیں۔ مثال : کدو

**(iii) ہم مرکز حزمے** (Concentric bundles)

وعائی حزمہ جس میں خشبہ مکمل طور پر لحا کو گھیر لیتا ہے یا اس کے برعکس بھی ہم مرکز حزمے کہلاتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں۔

(1) **گردقاتی** : (Amphivasal)

خشبہ ، لحا کو گھیرا ہوا ہوتا ہے۔

(2) **چھلنی نما حزمے** : (Amphicribral)

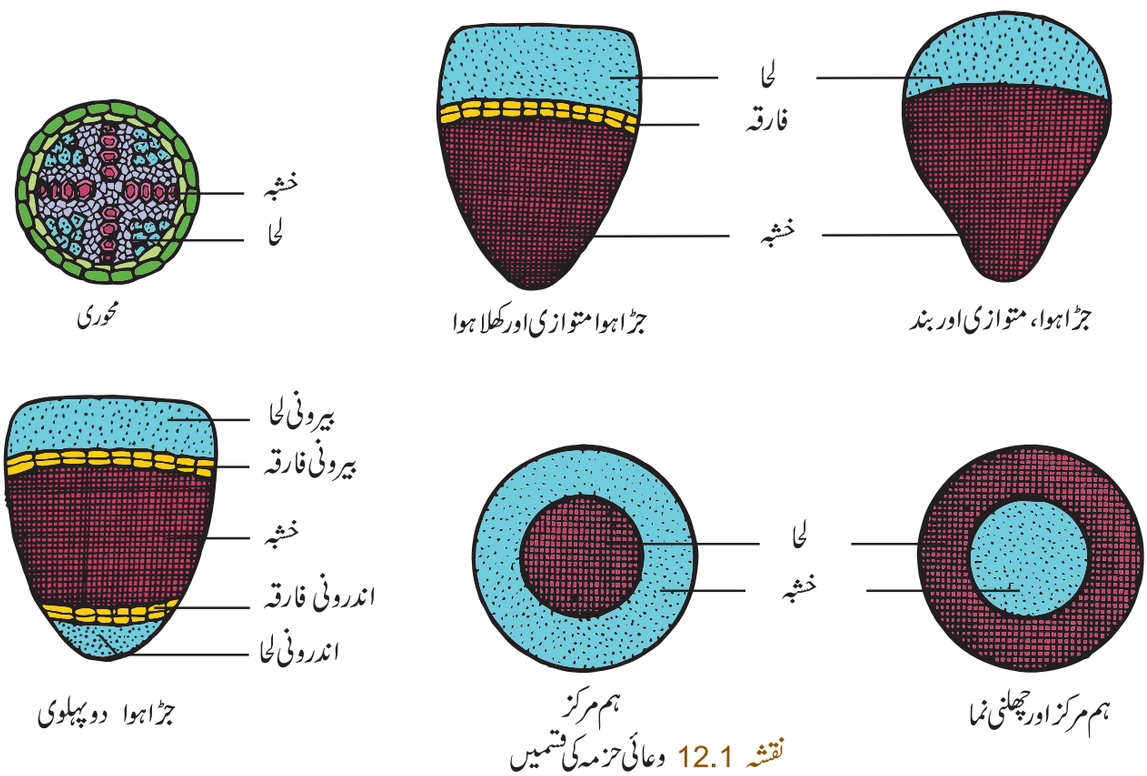
لحا ، خشبہ کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ مثال : فرن (Ferns)

انڈارچ (مرکز کی جانب) (Endarch): اول خشبہ (Protoxylem) مرکز کی جانب اور آخر خشبہ (Metaxylem) محیط کی جانب ہوتا ہے۔ مثال : تنا

اکسارچ (مرکز سے دور) (Exarch): پہلا خشبہ محیط کی جانب اور آخری خشبہ مرکز کی جانب ہوتا ہے۔ مثال : جڑیں۔



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:08 PM




نقشہ 12.1 وعائی حزمہ کی قسمیں

## 12.3 دودالہ جڑ کی (سیم) اندرونی ساخت : [Internal Structure of Dicot Root (Bean)]

ایک پتلے دو دالہ جڑ کی عرضی تراش میں مندرجہء ذیل ساختیں دکھائی دیتی ہیں۔

(i) **ایپی بلیما** (Epiblema) : یہ بیرونی تہہ ہے۔کیوٹنی بشرہ اور دہنہ غیر موجود ہیں۔ یک خلوی جڑ بال موجود ہیں، جن کو مزید بخی ادمہ (Rhizodermis) یا پئی لی نما تہہ بھی کہا جاتا ہے۔

(ii) **قشرہ** : (cortex)

یہ کثیر تہوں والا بڑا علاقہ ہے۔ جو پتلی دیوار والی کعبی خلیوں مع بین خلوی فضاؤں (inter cellular spaces) سے بنا ہوا ہے ۔یہ غذا اور پانی کی ذخیرہ اندوزی کرتا ہے۔

(iii) **درادمہ** : (Endodermis) : یہ قشرہ کا اندرونی تہہ والا حصہ ہے ۔ان کے خلیے پیپے بنا (barrel)، نہایت ہی قریب قریب ہوتے ہیں۔ان کے نصف قطروں (radial) اور اندرونی مماسی دیواروں میں پٹی نما ساختیں دکھائی دیتے ہیں ۔جنہیں **کیسپرین پٹی** (casparian strips) کہا جاتا ہے۔ یہ خشبہ سے لحا کو پانی اور حل شدہ نمکوں کو لے جانے میں مدد کرتا ہے۔

(iv) **قلب عروقی** : (stele) : درادمہ کے اندر موجود تمام بافتیں قلب عروقی (stele) بناتی ہیں۔اس میں گرد حاشیہ اور وعائی حزمہ (vascular bundle) شامل ہیں۔

(a) **گردحاشیہ** (Pericycle) : درادمہ کے اندرونی سطح پر ایک پرت والی گرد حاشیہ ہوتی ہیں۔ یہ پہلوی جڑوں (lateral roots) کے ابتدا ہونے کا مقام ہے۔

(b) **وعائی حزمہ** (vascular bundle) : یہ نصف قطری ہوتی ہیں۔خشبہ بغیر محراب نما ساختوں کے (exarch) اور چوکھی (tetrarch) ہوتے ہیں۔خشبہ اور لحا کے درمیان کا حصہ عطفی بافت (conjuctive tissue) سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔دو دالہ جڑ میں یہ کعبی بافت (Parenchyma) سے بنا ہوتا ہے۔

(c) **گودا** (Pith) : بالغ جڑ میں گودا ہوتا ہے ۔جب کہ پرانی جڑوں میں گودا غیر موجود ہوتا ہے۔

## 12.4 یک دالہ جڑ (مکئی) کی اندرونی ساخت : [Internal Structure of Monocot Root (Maize)]

ایک پتلی یک دالہ جڑ کی عرضی تراش میں مندرجہء ذیل نمایاں خصوصیات نظر آتی ہیں۔

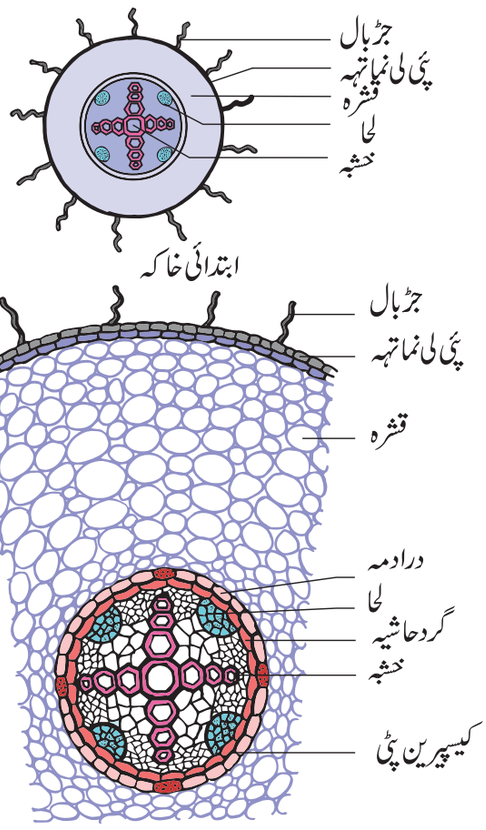
(i) **ایپی بلیما یا بخی ادمہ** :(Epiblema or Rhizodermis)

یہ جڑ کا بیرونی حصہ ہے، جو ایک تہہ والے پتلی دیواری کعبی بافتوں سے بنا ہوا ہے ۔ دہنہ اور کیوٹنی بشرہ (cuticle) غیر موجود ہیں ۔مٹی

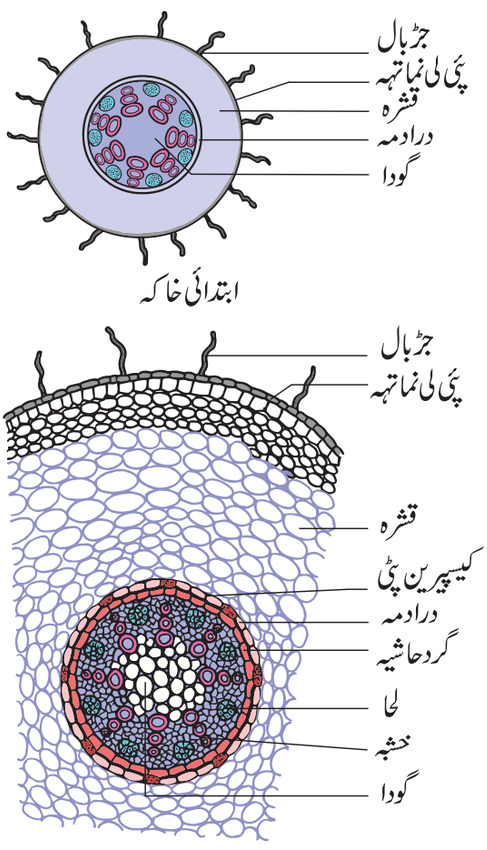


تہہ

12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:09 PM




نقشہ 12.2 دودالہ جڑ کی عرضی تراش




نقشہ 12.3۔ یک دالہ جڑ کی عرضی تراش

سے پانی اور معدنیات کو جذب کرنے میں جڑ بال مدد کرتا ہے۔ یہ اندرونی بافتوں کی مزید حفاظت کرتی ہے۔

(ii) **قشرہ** (cortex) : یہ کثیر تہوں والا بڑا علاقہ ہے۔ جو کعبی خلیوں مع بین خلوی فضاؤں سے بنا ہوا ہے۔ یہ پانی اور غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی کرتا ہے۔

(iii) **درادمہ** (Endodermis) : یہ قشرہ کی نہایت ہی اندرونی تہہ ہوتی ہے۔ جس میں کیسپیرین پٹیاں (casparian strips) اور پسیج خلیے (Passage cells) ہوتے ہیں۔ کیسپیرین پٹیاں، سبیرن (Suberin) سے بنی موٹی پٹیاں ہوتی ہیں۔

(iv) **قلب عروقی** (Stele) : درادمہ سے اندر موجود تمام بافتیں قلب عروقی ہیں۔ ان میں گرد حاشیہ وعائی حزمے اور گودا شامل ہیں۔

(a) **گرد حاشیہ** (Percycle) : یہ ایک تہہ والی پتلی دیوار کے خلیے ہوتے ہیں۔ اس تہہ سے پہلوی جڑیں ابتدا ہوتی ہیں۔

(b) **وعائی بافتیں** (Vascular Tisses) :

اس میں نصف قطری طور پر ترتیب پائے کئی پیوندکاری کے خشبہ اور لحاء شامل ہیں۔ خشبہ، بغیر محراب نما ساختوں کے (exarch) اور کثیر مکھی (Polyarch) ہوتے ہیں۔ عطفی بافت (conjuctive tissue)، سخت بافت (Sclerenchyma) سے بنے ہوتے ہیں۔

(c) **گودا** (Pith) : یہ درمیان میں موجود رہتا ہے۔ یہ کعبی خلیوں سے بنے ہیں۔ جن کے درمیان بین خلوی فضائیں ہوتی ہیں ان میں زائد مقدار کے نشاستہ کے دانے (Starch grains) ہوتے ہیں۔ یہ غذا کو ذخیرہ اندوز کرتا ہے۔

## 12.5 دودالہ تنا (سورج مکھی) کی اندورنی ساخت: (Internal structure of Dicot Stem)

دودالہ تنے کی عرضی تراش میں مندرجہ ذیل ساختیں نمایاں ہوتی ہیں۔

(1) **برادمہ** (Epidermis) : یہ بیرونی تہہ ہوتی ہیں۔ یہ واحد تہوں والی کعبی خلیوں سے بنی ہوئی ہیں۔ اس کی بیرونی دیوار کیوٹنی بشرہ (cuticle) سے گھری ہوتی ہے۔ یہ محافظے کے طور پر کام کرتی ہے۔

(2) **قشرہ** : (Cortex) : یہ تین علاقوں میں تقسیم پایا ہوا ہے

(i) **زیرادمہ** (Hypodermis) : اس میں 3-6 تہوں والے سریش خلیے ہوتے ہیں۔ یہ حیلی سہارا (Mechanical support) دیتے ہیں۔



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:10 PM

جدول 12.2 دودالہ اور یک دالہ جڑ میں فرق

| نمبر | بافتیں | دودالہ جڑ | یک دالہ جڑ |
|---|---|---|---|
| 1 | خشبہ کی تعداد | چوکھی | کثیر مکھی |
| 2 | فارقی بافت | موجود (صرف ثانوی نشونما کے دوران) | غیر موجود |
| 3 | ثانوی نشونما | موجود | غیر موجود |
| 4 | گودا | غیر موجود | موجود |

(ii) ۔ **درمیانی قشرہ** (Middle Cortex) :

یہ سبز بافتی خلیوں (Chlorenchyma) کی چند تہوں سے بنا ہوتا ہے۔ان میں کلوروپلاسٹ کی موجودگی کی وجہ سے یہ شعاعی ترکیب میں حصہ لیتے ہیں۔

(iii)۔ **اندرونی قشرہ** : (Inner Cortex) : یہ کعبی بافتی خلیوں (Parenchyma) کی چند تہوں سے بنا ہوتا ہے۔یہ گیسوں کے تبادلہ میں مدد کرتی اور غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی کرتی ہیں۔

درادمہ (Endodermis) ،قشرہ کی نہایت ہی اندرونی تہہ ہے۔ان میں ایک تہہ والے پیپے نما (barrel) خلیے ہوتے ہیں ۔ان خلیوں میں نشاستی دانے ہوتے ہیں۔لہذا اسی کو نشاستی خول (Starch sheath) کہا جاتا ہے۔

(3) **قلب عروقی** (Stele) : تنے کے درادمہ کے اندر کے مرکزی حصے کو قلب عروقی کہتے ہیں۔ان میں گردحاشیہ، وعائی حزمہ اور گودا شامل ہیں۔

(i) **گردحاشیہ** (Pericycle) : یہ وعائی حزمہ اور درادمہ کے درمیان واقع ہے۔ یہ کثیر تہی، کعبی بافتی خلیوں سے بنا ہوتا ہے۔جن کے درمیان سخت بافت (Sclerenchyma) کی پٹی ہوتی ہے۔

(ii) **وعائی حزمہ** (Vascular bundle) :

وعائی حزمے جڑواں، پہلوی، تنے کے مرکز کی جانب (endarch) اور کھلا ہوتا ہے۔یہ گودا کے اطراف حلقہ کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔

(iii) **گودا** : (Pith) :

اندرونی خلوی فضاؤں سمیت بڑا مرکزی کعبی بافتوں کا علاقہ گودا کہلاتا ہے۔یہ غذائی اشیاء کو ذخیرہ اندوزی کرنے میں مدد کرتا ہے۔

## 12.6 یک دالہ تنا کی اندرونی ساخت (مکئی) [Internal Structure of Monocot Stem(Maize)]

یک دالہ تنے کی عرضی ساخت میں مندرجۂ ذیل ساختیں نمایاں ہوتی ہیں

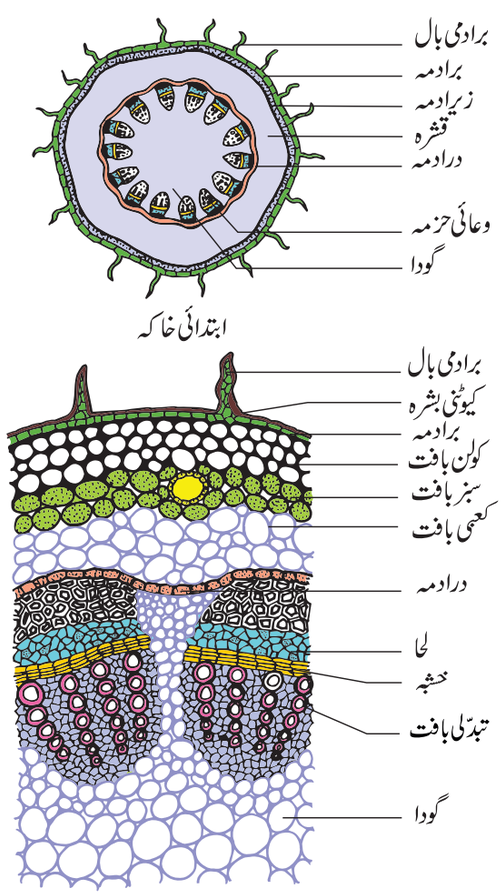
(1) برادمہ : Epidermis

یہ بیرونی تہہ ہے۔یہ ایک تہوں والی کعبی خلیوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ یہ سخت کیوٹنی بشرہ (cuticle) سے گھرا ہوتا ہے۔کثیر خلوی بال غیر موجود ہیں اور مزید دہنے کم تعداد میں دکھائی دیتے ہیں۔

(2) **زیرادمہ** (Hypodermis) : یہ چند تہوں والی سخت بافتی خلیوں (Sclerenchyma) سے بنا ہوا ہے۔جس کے درمیان سبز بافتی خلیے (Chlorenchyma) حائل ہوتے ہیں۔

(3) **بنیادی بافت** (Ground Tissue) :

زیرادمہ کے بعد اور مرکزی حصہ میں پھیلا ہوا تمام کعبی خلیوں کا




نقشہ 12.4 دو دالہ تنے کی عرضی تراش



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:11 PM

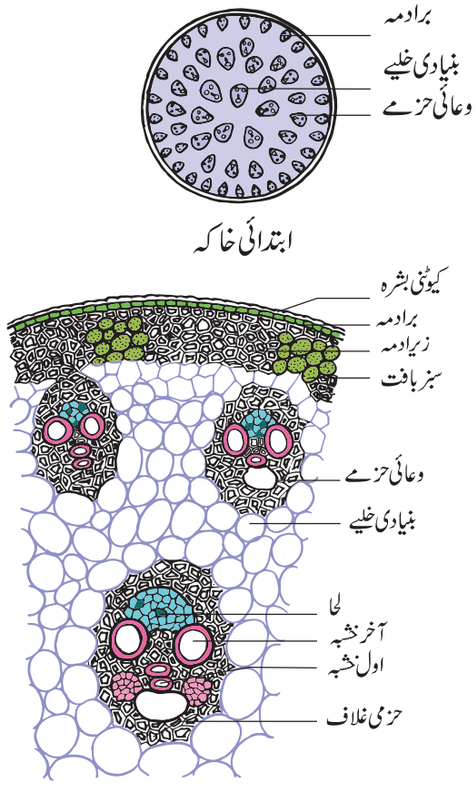
مجموعہ بنیادی بافت (Ground Tissue) کہلاتا ہے۔ان میں درادمہ،قشرہ،گردحاشیہ اور گودا غیر موجود ہیں۔

(4) وعائی حزمہ : وعائی حزمے کھوپڑی کی شکل کے ہوتے ہیں۔اور یہ بنیادی بافتوں میں پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں۔وعائی حزمہ جڑا ہوا ، متوازی، تنے کے مرکز کی جانب اور بندنما ہوتے ہیں۔ہر ایک وعائی حزمہ، چند تہوں والی سخت بافتی خلیوں سے گھرا ہوتا ہے ۔جنہیں حزمی غلاف (bundle sheath) کہا جاتا ہے۔

(a) خشبہ (Xylem) : ان میں آخری خشبہ (Metaxylem) اور پہلا خشبہ (Protoxylem) شامل ہیں۔خشی نالیاں V یا Y شکل کی ہوتی ہیں۔بالغ وعائی حزمہ ،نہایت ہی نچلا، پہلا خشبہ منتشر پا کر ایک کہفہ بناتا ہے۔یہ اول خشبہ کے شگاف (Protoxylem Lacuna) کہلاتا ہے۔

(b) لحا (Phloem): ان میں چھلنی دار عناصر (sieve tube elements) اور رفیق خلیے (Companion cells) شامل ہیں۔لحائی کعبی بافت اور لحائی ریشے (Phloem Fibers) غیر موجود ہیں۔

(5) گودا : (Pith) : یک دالہ تنے میں گودے میں کوئی فرق نہیں ظاہر نہیں ہوتا۔




نقشہ 12.5 یک دالہ تنا کی عرضی تراش

جدول 12.3 دو دالہ اور یک دالہ تنے کے درمیان فرق

| S. No. | بافتیں | دو دالہ تنا | یک دالہ تنا |
|---|---|---|---|
| 1 | زیرادمہ | سریش بافتی نما | سخت بافتی نما |
| 2 | بنیادی بافت | قشرہ، درادمہ، گردحاشیہ اور گودا میں فرق ہوتا ہے۔ | کوئی فرق نہیں ہوتا |
| 3 | وعائی حزمے | (i) کم تعداد میں ہوتا ہے۔<br>(ii) ایک ہی جسامت کے<br>(iii) حلقہ نما ترتیب<br>(iv) کھلا<br>(v) حزمی غلاف غیر موجود | (i) زائد تعداد<br>(ii) محیط کی جانب چھوٹے، مرکز کی جانب بڑے<br>(iii) پھیلے ہوئے<br>(iv) بند<br>(v) حزمی غلاف موجود |
| 4 | ثانوی نشونما | موجود | اکثر غیر موجود |
| 5 | گودا | موجود | غیر موجود |
| 6 | نخائی شعاعیں | موجود | غیر موجود |

## 12.7 دو دالہ یا ظہری بطنی پتے کی اندرونی ساخت (آم)
## Internal Structure of Dicot or Dorsiventral Leaf (Mango)

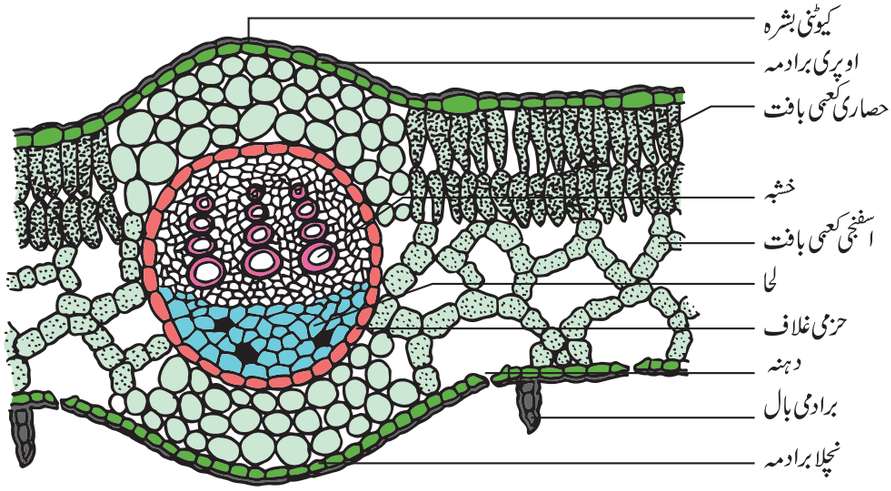
دو دالہ پتے کی عرضی تراش میں مندرجہ ذیل ساختیں نظر آتی ہیں۔

(i) : اوپری برادمہ (Upper Epidermis) :

یہ ایک تہوں والی کعبی بافتی خلیوں کی تہہ ہے۔جن میں بین خلوی فضائیں نہیں ہوتی ہیں۔خلیوں کی بیرونی دیوار میں کیوٹنی بشرے ہوتے ہیں۔دہنوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:12 PM




نقشہ 12.6 دودالہ پتے کی عرضی تراش

(ii) نچلا برادمہ : (Lower Epidermis) یہ ایک تہہ والی کعمی بافتی خلیوں کی تہہ ہے۔جن میں پتلے کیوٹنی بشرے ہوتے ہیں۔ان میں کثیر تعداد کے دہنے ہوتے ہیں۔صرف محافظ خلیوں میں کلوروپلاسٹ موجود رہتا ہے۔نچلا برادمہ گیسوں کے تبادلہ میں مدد دیتا ہے۔آبی بخارات کا نقصان انہیں خانوں کے ذریعہ ہوتا ہے۔

(iii) میاں بافت : (Mesophyll) :اوپری اور نچلی برادمہ کے درمیان موجود رہنے والے بافتوں کو میاں بافت کہتے ہیں۔اس کی دو قسمیں ہیں۔حصاری کعمی بافت (Palisade Parenchyma) اور اسفنجی کعمی بافت (Spongy Parenchyma)۔

(a) : حصاری کعمی بافت : (Palisade Parenchyma)

یہ اوپری برادمہ کے نچلی سطحوں میں ہوتا ہے۔ان کے خلیے طویل ہوتے ہیں۔ان خلیوں میں زائد تعداد کے کلوروپلاسٹ موجود رہتے ہیں۔ان میں بین خلوی فضائیں نہیں ہوتیں اور یہ شعاعی ترکیب میں حصہ لیتے ہیں۔

(b) : اسفنجی کعمی ترکیب : (Spongy Parenchyma)

یہ حصاری کعمی بافت کے نچلے سطح میں ہوتے ہیں۔خلیے اکثر کروی یا بیضوی ہوتے ہیں اور بے ترتیب وار ہوتے ہیں۔خلیوں میں اندرونی خلوی فضائیں موجود رہتی ہیں۔یہ گیسوں کے تبادلے میں دیتے ہیں۔

(iv) وعائی حزمے : (Vascular Bundles)

میاں رگ (Midrib) کے وعائی حزمے جسامت میں بڑے ہوتے ہیں۔وعائی حزمہ جڑا ہوا،متوازی اور بندنما ہوتا ہے۔ہر ایک وعائی حزمہ،کعمی بافتی خلیوں کے غلاف سے گھرا ہوتا ہے۔جسے حزمی غلاف (bundle sheath) کہتے ہیں۔ہر ایک وعائی حزمہ میں اوپری برادمہ کی جانب خشبہ اور نچلے برادمہ کی جانب لحا ہوتا ہے۔

## 12.8 یک دالہ (یا) یکساں دوطرفہ پتے کی عرضی تراش
## Internal Structure of Monocot or Isobilateral Leaf

یک دالہ پتے کی عرضی تراش میں مندرجہء ذیل ساختیں دکھائی دیتی ہیں۔

(i) برادمہ (epidermis): یک دالہ پتے میں اوپری اور نچلا برادمہ (upper and lower) ہوتا ہے۔برادمہ کعمی بافتی خلیوں سے بنا ہوتا ہے ۔ کیوٹنی بشرہ بیرونی دیواروں میں ہوتی ہیں اور اوپری اور نچلا برادمہ دونوں میں دہنہ پایا جاتا ہے۔اوپری برادمہ کے چند خلیے جسامت میں بڑے اور پتلی دیوار والے ہوتے ہیں۔جنہیں بولی نما خلیے (bulli form cells) کہتے ہیں۔

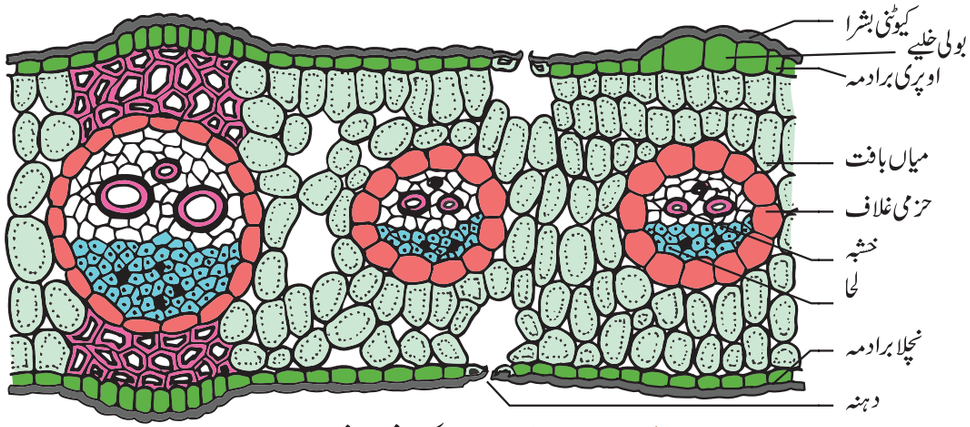
(ii) میاں بافت (Mesophyll) : یہ بنیادی بافت ہے۔جو برادمی تہوں کے دونوں جانب پائے جاتے ہیں۔میاں بافت میں حصاری کعمی بافت اور اسفنجی کعمی موجود نہیں ہوتے ہیں۔خلیے بے ترتیب وار جڑے رہتے ہیں۔جن میں اندرونی خلوی فضائیں پائی جاتی ہیں۔ان میں کلوروپلاسٹ موجود رہتا ہے۔

(iii) وعائی حزمے : (Vascular bundles)

کثیر تعداد میں وعائی حزمے دیکھے جاسکتے ہیں۔جن میں چند چھوٹے اور چند بڑے ہوتے ہیں۔ہر ایک وعائی حزمہ کعمی بافتی حزمی غلاف سے گھرا رہتا ہے۔وعائی حزمے جڑے ہوئے (conjoint)،متوازی



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:13 PM




نقشہ 12.7 یک دالہ پتہ کی عرضی تراش

(collateral) ،اور بند نما (closed) ہوتے ہیں ۔خشبہ اوپری برادمہ کی جانب پایا جاتا ہے۔اور لحا، نچلا برادمہ کی جانب ہوتا ہے۔

جدول 12.4 دو دالہ اور یک دالہ پتے کے درمیان فرق

| S. No. | دو دالہ پتہ | یک دالہ پتہ |
|---|---|---|
| 1 | ظہری بطنی پتے | یکساں دوطرفہ پتے |
| 2 | میاں بافت حصاری اور اسفنجی بافت میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ | میاں بافت حصاری اور اسفنجی بافت میں تقسیم نہیں پایا ہوا ہے۔ |

## 12.9 پودوں کی فعلیات

### 12.9.1 پلاسٹڈس (Plastids)

پلاسٹڈس دوہرے پرت والے عضویچے ہیں جو پودوں اور چند آلجی میں پائے جاتے ہیں۔ یہ غذا کی تیاری اور ذخیرہ اندوزی کے ذمہ دار ہیں۔ پلاسٹڈس کی تین قسمیں ہیں۔

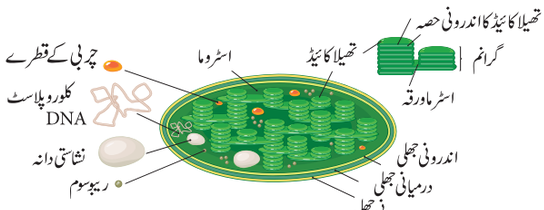
(i) کلوروپلاسٹ (سبز مائینہ)۔ سبز پلاسٹڈس

(ii) کروموپلاسٹ (رنگ دانے) زرد، سرخ، زعفرانی رنگ کے پلاسٹڈس

(iii) لیوکوپلاسٹ (بے رنگ دانے) ۔بے رنگ پلاسٹڈس

### 12.9.2 کلوروپلاسٹ کی ساخت (Structure of Chloroplast)

کلوروپلاسٹ سبز پلاسٹڈ ہیں ۔جن میں سبز رنگ (pigment) کا کلوروفل پایا جاتا ہے ۔کلوروپلاسٹ، بیضوی شکل کے عضویچے ہیں ۔ جن کا قطر 2 تا 10 مائکرومیٹر اور موٹائی 1 تا 2 مائکرومیٹر ہوتا ہے۔




نقشہ 12.8 کلوروپلاسٹ کی مکبّر ساخت

1 ۔ غلاف : (Envelope)

کلوروپلاسٹ کے غلاف میں بیرونی اور اندرونی جھلیاں ہوتی ہیں ۔جو درمیانی جھلی دار خالی جگہ (Intermembrane space) سے جدا کئے گئے ہیں۔

2 ۔ اسٹروما (Stroma): جھلی کے اندر موجود قالب (matrix) کو اسٹروما (Stroma) کہتے ہیں ۔ان میں پروٹین کی تیاری کے لئے DNA، 70S ریبوسومز اور دیگر سالمے ہوتے ہیں۔

3 ۔ تھیلا کائیڈس (Thylakoids): اس میں تھیلا کائیڈ جھلی ہوتی ہے ۔جو تھیلا کائیڈ کے اندرونی حصے (Lumen) کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے۔تھیلا کائیڈس تھالی نما ساختوں کی انبار بناتے ہیں ،جس کو گرانا (grana) (واحد۔granum) کہتے ہیں۔

4 ۔ گرانا (Grana) : چند تھیلا کائیڈس، تھالی نما شکل میں ایک دوسرے کے اوپری ترتیب میں دکھائی دیتے ہیں ۔ان انباروں کو گرانا (grana) کہتے ہیں۔یہ جھلی نما لامیلے (Lamellae) Fret Channels کی مدد ایک دوسرے سے جڑے دیتے ہیں

### 12.9.3 کلوروپلاسٹ کے افعال (Functions of Chloroplast)

1 ۔ شعاعی ترکیب 2 ۔ نشاستہ کی ذخیرہ اندوزی



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:14 PM

3 ۔ چرب دار ترشوں کی تیاری 4 ۔ لحمیوں کی ذخیرہ اندوزی
5۔ کلوروپلاسٹ کے بننے میں

## 12.9.4 شعاعی ترکیب : (Photosynthesis)




شعاعی ترکیب وہ عمل ہے جس میں خود تغذیئے کا رعضویئے جیسے ہرے پودے ،آلجی اور کلوروفل سے بھرپور بیکٹر یا۔سورج کی روشنی سے توانائی حاصل کر کے اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ،پانی کے ساتھ مل کر ،کلوروفل اور سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹ تیار کرتے ہیں۔اس عمل میں ضمنی اشیاء کے طور پر آکسیجن خارج ہوتا ہے۔

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{روشنی}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ ⟶ آکسیجن + پانی + گلوکوس

## 12.9.5 شعاعی ترکیب کہاں واقع ہوتا ہے ؟

Where does photosynthesis occur?

شعاعی ترکیب پودے کے سبز حصوں جیسے پتے ، تنے اور پھول کی کلیوں (Floral buds) میں واقع ہوتا ہے۔

## 12.9.6 شعاعی ترکیب کے رنگ: (Photosynthetic Pigments)

شعاعی ترکیب میں حصہ لینے والے رنگوں کو شعاعی ترکیبی رنگ (Photosynthetic Pigments) کہتے ہیں۔شعاعی ترکیبی رنگوں کی دو جماعتیں ہیں۔ابتدائی رنگین (Primary Pigments) اور اضافی رنگین (accessory pigments) کلوروفل a ، ابتدائی میں تبدیل کرتا ہے ۔لہذا یہ ردعمل کا مرکز (reaction centre) کہلاتا ہے۔

کلوروفل A ابتدائی رنگ ہے، جو سورج کی روشنی کو حاصل کر کے برقی اور کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ دیگر رنگین جیسے کلوروفل b اور کیروٹینائیڈس (carotenoids) وغیرہ اضافی رنگین کہلاتے ہیں۔کیونکہ یہ جذب شدہ توانائی کو کلوروفل a (Chl.a) سالمہ میں گذارتے ہیں ۔(Pass on) ۔ ردعمل کا مرکز (Chl.a) اور اضافی رنگین (حاصل کا مرکز) باہمی طور پر شعاعی نظام (Photosystems) کہلاتے ہیں۔

## 12.9.7 شعاعی ترکیب کے عمل میں سورج کی روشنی کا کردار

Role of Sunlight in Photosynthesis

شعاعی ترکیب کا سارا عمل کلوروپلاسٹ کے اندر ہوتا ہے ۔ کلوروپلاسٹ کی ساخت اس طرح ہوتی ہے کہ روشنی پر منحصر (ضیائی ردعمل) اور روشنی پر غیر منحصر (تاریک ردعمل) عضویچے کے مختلف مقاموں میں ہوتی ہے۔

(1) : روشنی پر منحصر شعاعی ترکیب :(ہل ردعمل/ ضیائی ردعمل)

اس کو 1939 میں (Robin Hill) رابن ہل نے دریافت کیا۔ یہ ردعمل کلوروپلاسٹ کے تھیلا کائیڈ جھلیوں (گرانا) میں نوری توانائی کی موجودگی میں ہوتا ہے۔شعاعی ترکیب رنگین نوری توانائی کو جذب کر کے ان کو کیمیائی توانائی ATP اور $NADPH+H^+$ میں تبدیل کرتے ہیں ۔ ضیائی ردعمل کے یہ حاصلات تھیلا کائیڈ سے کلوروپلاسٹ کے اسٹروما کو ہٹ جاتے ہیں۔

**مزید جانکاری کے لئے :**

| | |
|---|---|
| ATP | Adenosine Tri Phosphate |
| ADP | Adenosine Di Phosphate |
| NAD | Nicotinamide Adenine Dinucleotide |
| NADP | Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate |

**کیا تم جانتے ہو؟**

ایک خلیہ براہِ راست گلوکوس سے توانائی حاصل نہیں کرتا۔لہٰذا تنفس کے عمل میں گلوکوس سے خارج شدہ توانائی ATP (Adenosine Triphosphate) کے بنانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

(2) روشنی پر غیر منحصر ردعمل :
(Light independent reactions)

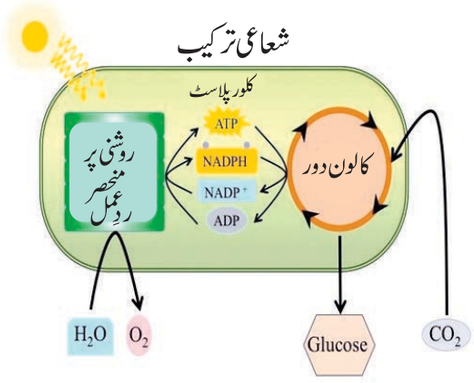
(حیاتی تالیف مرحلہ)

دوسرا مرحلہ (تاریک ردعمل یا حیاتی تالیفی راستہ ) دہنہ (stroma) میں واقع ہوتا ہے ۔اس ردعمل کے دوران ، روشنی سے متاثر ATP اور $NADPH+H^+$ کی مدد سے، کاربن ڈائی آکسائیڈ گھٹ کر کاربوہائیڈریٹ ہو جاتا ہے۔یہ مزید کالون دور (Calvin cycle) بھی کہلاتا ہے۔اور یہ عمل سورج کی روشنی کی غیر موجودگی میں ہوتا ہے۔

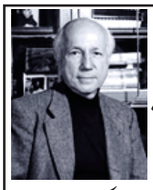
کالون دور میں کرہ فضا کا $CO_2$ ضروری جزو (inputs) ہوتا ہے اور ATP اور $NADPH+H^+$ ضیائی ردعمل کے دوران پیدا ہوتے ہیں۔



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:15 PM




نقشہ 12.9 ہل اور کالون دور کا عمومی جائزہ



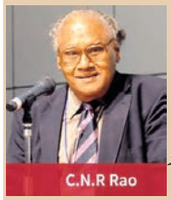
Melvin Calvin، امریکی حیاتی کیمیادان (Biochemist) نے شعاعی ترکیب کے لئے کیمیائی راستہ یا طریقہ کو دریافت کیا۔ اس دور کو ''کیلون دور'' (Calvin Cycle) نام دیا گیا۔ ان کی اس دریافت کے بنا پر انہیں 1961ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

### 12.9.8 شعاعی ترکیب کو متاثر کرنے والے عناصر
**Factors Affecting Photosynthesis**

(a) اندوری عناصر (Internal factors)
(i) رنگ (Pigments) (ii) پتّے کی عمر
(iii) کاربوہائیڈریٹس کا جمع ہونا (iv) ہارمونس

(b) بیرونی عناصر (External factors)
(i) روشنی (ii) کاربن ڈائی آکسائیڈ
(iii) تپش (iv) پانی (v) معدنی عناصر

**Info bit** معلوماتی چٹکلے




مصنوعی شعاعی ترکیب، سورج کی روشنی کو استعمال کر کے قابل تجدید توانائی کو پیدا کرنے کا طریقہ ہے۔ ہندوستانی سائنسدان C.N.R راؤ، جن کو 2013ء میں بھارت رتنا کے اعزاز سے نوازا گیا۔ وہ مزید اسی مصنوعی شعاعی ترکیب کی ٹکنالوجی سے ہائیڈروجن ایندھن (قابل) کو پیدا کرنے کے بارے میں تحقیق کر رہے ہیں۔

## 12.10 مائٹوکانڈریا Mitochondria

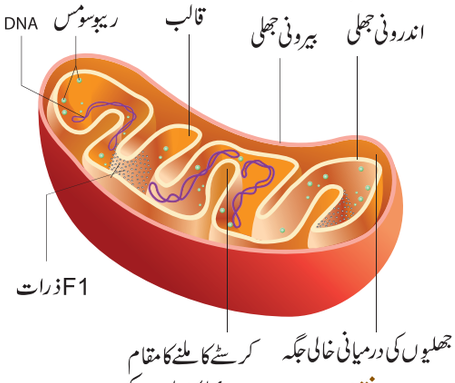
مائٹوکانڈریا ریشے نما یا دانے نما سیٹوپلازمی عضویچے ہیں۔ جو خلیوں میں پائے جاتے ہیں۔ مائٹوکانڈریا کو سب سے پہلے 1857ء میں Kolliker نے دھاری دار عضلاتوں میں دانے نما ساختوں کے طور پر دریافت کیا۔ مائٹوکانڈریا (واحد: مائٹوکانڈریان) یوکیریوٹک خلیوں کے عضویچے ہیں۔ جو (Adenosine Tri Phosphate) ATP پیدا کرتے ہیں۔ جس سے خلیوں کو طاقت ملتی ہے۔ اسی لئے مائٹوکانڈریا کو 'خلیے کا طاقت گھر' کہتے ہیں۔ مائٹوکانڈریا جسامت میں 0.5µm تا 2.0µm تک ہوتے ہیں۔ مائٹوکانڈریا میں 60-70% پروٹین، 25-30% لحمیے، 5-7% RNA اور تھوڑی سی مقدار کا DNA اور معدنیات ہوتے ہیں۔

### 12.10.1 مائٹوکانڈریا کی ساخت
**(Structure of Mitochondria)**

**مائٹوکانڈریائی جھلیاں (Mitochondrial Membranes)**

ان میں دو جھلیاں ۔ اندرونی اور بیرونی جھلی ہوتی ہیں۔ ہر ایک جھلی کی موٹائی 60-70A° ہوتی ہے۔ بیرونی مائیٹو کانڈریائی جھلی نرم ہوتی ہے اور آسانی سے کئی چھوٹے سالموں کو گزار دیتی ہے۔ (permeable) اس میں خامرے، پروٹین اور لحمیے ہوتے ہیں۔ ان میں پورِن سالمے (Porin Molecules) (پروٹینس) ہوتے ہیں، جو سالموں کے گزارنے کے راستے کے channels کے طور پر کام کرتے ہیں۔

اندرونی مائٹوکانڈریائی جھلی نیم نفوذ پذیر جھلی (Semi Permeable Membrane) ہوتی ہے۔ جو مائٹوکانڈریا کے اندر اشیاء کو داخل ہونے یا نہ ہونے کو منظم کرتی ہے۔ یہ خامروں اور لے جانے والے پروٹینس (carrier) سے بھرپور ہیں۔ ان میں 80% پروٹین اور لحمیے ہوتے ہیں۔




نقشہ 12.10 مائٹوکانڈریا کی ساخت



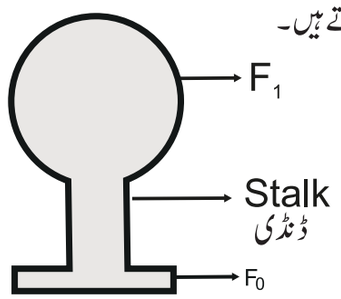
12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:16 PM

### کرسٹے (Cristae) :

اندرونی مائٹوکانڈریائی جھلی، انگلی نما ساختیں پیدا کرتی ہیں۔جنہیں کرسٹے (Cristae) کہا جاتا ہے۔یہ کرسٹے مائٹوکانڈریا کی اندرونی سطحی رقبوں (اندرونی جھلی میں مروڑ) کو بڑھاتی ہیں تاکہ مختلف قسم کے خامروں کو گرفت میں رکھا جاسکے۔

### آکسی سومس : (Oxysomes) :

اندرونی مائٹوکانڈریائی جھلی میں مہین ترتیب وار طور پر پروٹینس کی راکٹ (Racket) کے شکل کے ذرات پائے جاتے ہیں جنہیں آکسی سومس (F1 ذرات) کہتے ہیں۔یہ ATP کی تالیف میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔




نقشہ 12.11 آکسی سومس کی ساخت

### مائٹوکانڈریائی میٹرکس : (Mitochondrial Matrix)

یہ پروٹینس اور لحموں کا پیچیدہ مرکب ہے۔قالب میں کرب کا دور، مائٹوکانڈریائی ریبوسومس (70s)، tRNAs اور مائٹوکانڈریائی DNA کے لئے خامرے ہوتے ہیں۔

## 12.10.2 مائٹوکانڈریا کے افعال :
## (Functions of Mitochondria)

- مائٹوکانڈریا ، خلوی تنفس کا اہم عضویچہ ہے۔یہ کثیر تعداد میں ATP سالمے پیدا کرتے ہیں۔اسی بن پر یہ 'خلیے کا طاقت گھر' یا' خلیہ کا ATP کارخانہ کہلاتا ہے۔
- یہ خلیوں میں کیلشیم رواں کے ارتکاز کو معتدل حالت میں برقرار رکھتا ہے۔
- یہ خلیے کی تحولّی کاروائیوں کو منظم کرتا ہے۔

## 12.11 تنفس کے اقسام TYPES OF RESPIRATION

تنفّسی عمل میں عضویے اور بیرونی ماحول کے درمیان گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔پودے اپنے ماحول سے آکسیجن کو حاصل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات کو خارج کرتے ہیں۔اس طرح کے گیسوں کے تبادلوں کو بیرونی تنفس (external respiration) کہتے ہیں۔یہ ایک طبعی عمل ہے۔حیاتی کیمیائی (Biochemical) عمل، خلیوں کے اندر واقع ہوتا ہے۔جہاں غذا تکسید پا کر توانائی پاتی ہے۔یہ عمل خلوی تنفس (Cellular respiration) کہلاتا ہے۔

### 12.11.1 ہواباش تنفس : (Aerobic Respiration)

ہواباش تنفس، خلوی تنفس کی ایک قسم ہے۔جس میں نامیاتی غذا، آکسیجن کی مدد سے مکمل طور پر تکسید پا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی اور توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔اکثر پودوں اور جانوروں میں یہ عمل واقع ہوتا ہے۔

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

### ہواباش تنفس کے مرحلے (Stages of Aerobic Respiration)

#### (a) گلائی کولئسس : (Glycolysis) : (گلوکوس کا پھٹنا)

اس مرحلے میں گلوکوس (6 کاربن) کا ایک سالمہ ٹوٹ کر Pyruvic Acid (3 کاربن) کے 2 سالمے بن جاتا ہے۔گلائی کولئسس خلیہ کے سیٹوپلازم میں واقع ہوتا ہے۔یہ ہواباش اور غیر ہوا باش دونوں کا پہلا مرحلہ ہوتا ہے۔

#### (b) کرب کا دور : (Krebs Cycle)

یہ دور مائٹوکانڈریا کے قالب میں واقع ہوتا ہے۔ گلائی کولئسس کے آخری مرحلے میں، Pyruvic avcid کے 2 سالمے مائٹوکانڈریا میں داخل ہوتے ہیں۔ Pyruvic acid کا تکسید پا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہونا اسی دور میں واقع ہوتا ہے۔یہ مزید Tricarboxylic Acid (TCA) بھی کہلاتا ہے۔

#### (c) الکٹرانی نقل وحمل زنجیر : (Electron Transport Chain)

مائٹوکانڈریا کے اندورنی جھلی میں موجود، الکٹران لے جانے والے پیچیدہ نظام کے ذریعے یہ عمل تکمیل تک پہنچتا ہے۔جسے الکٹرانی نقل وحمل زنجیر کہتے ہیں۔گلائی کولئسس اور کرب کے دور کے دوران پیدا ہونے والے $NADH+H^+$ اور $FADH_2$ سالمے تکسید پا کر $NAD^+$ اور FAD بن کر الکٹرانوں کے ذریعے توانائی کو خارج کرتے ہیں۔نظام میں حرکت کے دوران الکٹران سے خارج توانائی کو ADP پھانس لیتے (trapped) ہیں تاکہ ATP کی تالیف ہوسکے۔اس کو



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:17 PM

تکسیدی فاسفیٹ کو داخل کرنا(Oxidative Phosphorylation) کہتے ہیں۔اس عمل میں،الکٹرانوں کے آخری قبول کنندہ (acceptor) تحویل پاکر پانی بن جاتا ہے۔

### 12.11.2 غیر ہواباش تنفس(Anaerobic Respiration)

غیر ہوا باش تنفس ،آکسیجن کی غیر موجودگی میں ہوتی ہے۔گلوکوس ، ایتھنال میں تبدیل ہوتا ہے(پودوں میں )یالاکٹیٹ (چند بیکٹیریا میں)

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + Energy\ (ATP)$$

### 12.11.3 تنفّسی حاصل تقسیم : (R.Q) (Respiratory Quotient)

تنفّسی حاصل تقسیم سے مراد خارج ہوئی کاربن ڈائی آکسائیڈ کے حجم اور استعمال ہوئی آکسیجن کا تناسب ہے۔اس کو اس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$RQ = \frac{\text{خارج کی ہوئی } CO_2 \text{ کا حجم}}{\text{استعمال کی ہوئی } O_2 \text{ کا حجم}}$$

### مزید جانکاری کے لئے :

- خلیوں کا یکساں یا غیر یکساں گروہ،جن کی عام ابتداء ہوتی ہے اور جو ایک ہی افعال کو انجام دیتے ہیں بافتیں کہلاتی ہیں۔
- شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ پودے $CO_2$ اور $H_2O$ کو لے کر سورج کی روشنی کی موجودگی میں گلوکوس تیار کرتے ہیں۔
- کلوروپلاسٹ کے گرانا میں ضیائی ردعمل(Light reaction) واقع ہوتا ہے۔
- کلوروپلاسٹ کے دہنوں میں تاریک ردعمل (Dark reaction) واقع ہوتا ہے۔
- تنفس کا عمل بیرونی اور خلوی تنفس دونوں کے ذریعہ ہوتا ہے۔
- ہواباش تنفس آکسیجن کی موجودگی میں ہوتا ہے۔
- ہواباش تنفس کے تین بڑے مرحلے گلئی کولیسس ،کرب کا دور اور الکٹرانی نقل وحمل زنجیر ہے۔

QH87F

## درسی کتاب کا محاسبہ :

### I ۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1 ۔ کیسپیرین پٹیاں جڑ کے ..... میں پائی جاتی ہیں۔
a ۔ قشرہ b ۔ گودا
c ۔ گردحاشیہ d ۔ درادمہ

2 ۔ مرکز کے جانب کی حالت اس کی نمایاں خصوصیات ہیں۔
a ۔جڑ b۔ تنا c ۔ پتے d۔ پھول

3 ۔ نشبہ اورلحا، پہلو بہ پہلو اور ایک ہی زاویے میں ترتیب رہنا ..... کہلاتا ہے۔
a ۔ نصف قطری b ۔ گردقناتی
c ۔ جڑاہوا d ۔ ان میں سے کوئی نہیں

4 ۔ غیر ہواباش تنفس کے دوران اِن میں سے کیا بنتا ہے؟
a ۔ کاربوہائڈریٹ b ۔ایتھل الکحل
c ۔ Acetyl CoA d ۔ پَر ووِیٹ

5 ۔ کرب کا دور اس میں واقع ہوتا ہے۔
a ۔ کلوروپلاسٹ b ۔ مائٹوکانڈریائی قالب
c ۔ دہنے d ۔ مائٹوکانڈریائی جھلی کے اندر

6 ۔ شعاعی ترکیب عمل کے کونسے نقطے پر آکسیجن پیدا ہوتا ہے؟
a ۔ جب ATP ، ADP میں تبدیل ہوتا ہے۔
b ۔ جب $CO_2$ حاصل کرتا ہے۔
c ۔ جب $H_2O$ پھٹتا ہے۔
d ۔ یہ تمام

### II ۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ قشرہ ان کے درمیان ہوتا ہے۔ .....

2۔ نشبہ اورلحا ایک ہی نصف قطر میں رہ کر وعائی حزمہ بناتے ہیں۔ جو یہ کہلاتے ہیں۔ .....

3۔ گلئی کولئسس اس میں واقع ہوتا ہے۔ .....



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:17 PM

4۔ شعاعی ترکیب میں $O_2$ کے خارج ہونے کا ذریعہ .....

5 ۔ ..... خلیوں کے ATP کا کارخانہ ہے۔

## III ۔ درج ذیل کے بیانات صحیح یا غلط درج کرو۔ اگر غلط بیانات ہو تو درست کرو۔

1۔ پودے میں پانی کی منتقلی کے لئے لحائی بافت ذمہ دار ہے۔

2۔ پودے کی محافظی مومی تہہ کیوٹنی بشرہ ہے۔

3۔ یک دالہ تنا میں خشبہ اور لحا کے درمیان فارقی بافت ہوتی ہیں۔

4۔ دو دالہ جڑ کے اوپری برادمہ کے نیچے حصاری کعبی بافتی خلیے موجود رہتے ہیں۔

5۔ میاں بافت میں کلوروفل موجود رہتا ہے۔

6۔ ہواباش تنفس کی بہ نسبت، غیر ہواباش تنفس زائد مقدار کے ATP پیدا کرتے ہیں۔

## IV ۔ جوڑ لگایئے:

| | | |
|---|---|---|
| 1۔ چھلنی نما | ۔ | Dracaena |
| 2۔ تبدیلی بافت | ۔ | غذا کا نقل مقام |
| 3۔ گردقناتی | ۔ | فرن |
| 4۔ خشبہ | ۔ | ثانوی نشونما |
| 5۔ لحا | ۔ | پانی کا ایصال |

## V ۔ جواب ایک جملہ میں دیجئے :

1 ۔ متوازی وعائی حزمہ کسے کہتے ہیں؟

2۔ شعاعی ترکیب میں استعمال ہونے والا کاربن کہاں سے آتا ہے؟

3۔ ہواباش اور غیر ہواباش راستوں کا عام مرحلہ کیا ہے؟

4۔ اس مظہر کا نام لکھئے جن میں کاربوہائیڈریٹ تکسید پا کر اتھیل الکحل خارج کرتا ہے؟

## VI ۔ مختصر جواب کے سوالات :

1 ۔ دو دالہ تنے کی وعائی حزمہ پر مختصر نوٹس لکھو۔

2۔ میاں بافت (mesophyll) پر مختصر نوٹس لکھو۔

3۔ آکسی سومس کا نقشہ کھینچ کر اس کے حصے نشاندہی کرو۔

4۔ پھول دار پودوں کے تین بنیادی بافتی نظام کے نام لکھو۔

5۔ شعاعی ترکیب کیا عمل ہے؟ اور یہ خلیہ میں کہاں واقع ہوتا ہے؟

6۔ تنفسی حاصل تقسیم کیا ہے؟

7۔ روشنی پر غیر منحصر ردعمل سے پہلے روشنی پر منحصر ردعمل کیوں واقع ہوتا ہے؟

8 ۔ شعاعی ترکیب کا کیمیائی مساوات لکھو؟

## VII ۔ تفصیلی جواب کے سوالات :

1۔ مندرجہء ذیل کے درمیان فرق لکھو؟

a ۔ یک دالہ جڑ اور دو دالہ جڑ

b ۔ ہواباش اور غیر ہواباش تنفس

2۔ خلوی تنفس کے تین مرحلوں کے نام اور ان کی وضاحت کیجئے کہ کس طرح ہواباش عضویئے اسے استعمال کر کے گلوکوس سے توانائی حاصل کرتے ہیں؟

3۔ روشنی پر منحصر ردعمل کس طرح روشنی پر غیر منحصر ردعمل پر مختلف ہے؟ ہر ایک کے ضمنی حاصلات اور متعاملات کیا ہیں؟ کلوروپلاسٹ کے اندر ہر ایک ردعمل کہاں واقع ہوتا ہے؟

## VIII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS) :

1۔ شعاعی ترکیب کے ردعمل ایک حیاتی کیمیائی راستہ بناتی ہیں؟

a۔ ضیائی اور تاریک ردعمل دونوں کے متعاملات اور حاصلات کیا ہیں؟

b ۔ وضاحت کیجئے کہ کس طرح شعاعی ترکیب کے حیاتی کیمیائی راستے اپنے تعاملوں کی دوبارہ بازیابی (recycle) کرتے ہیں اور بازیاب شدہ متعاملات کی شناخت کیجئے؟

2۔ کلوروپلاسٹ میں روشنی پر منحصر ردعمل اور کیلوِن کا دور کہاں واقع ہوتا ہے؟

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


1. Bajracharya D, Experiments in Plant Physiology, Narosa Publishing House, New Delhi
2. Pandey B.P. Plant Anatomy, S. Chand and Company Ltd, New Delhi
3. Verma P.S. and Agarwal V.K. Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi


## INTERNET RESOURCES

انٹرنٹ کے ذرائع

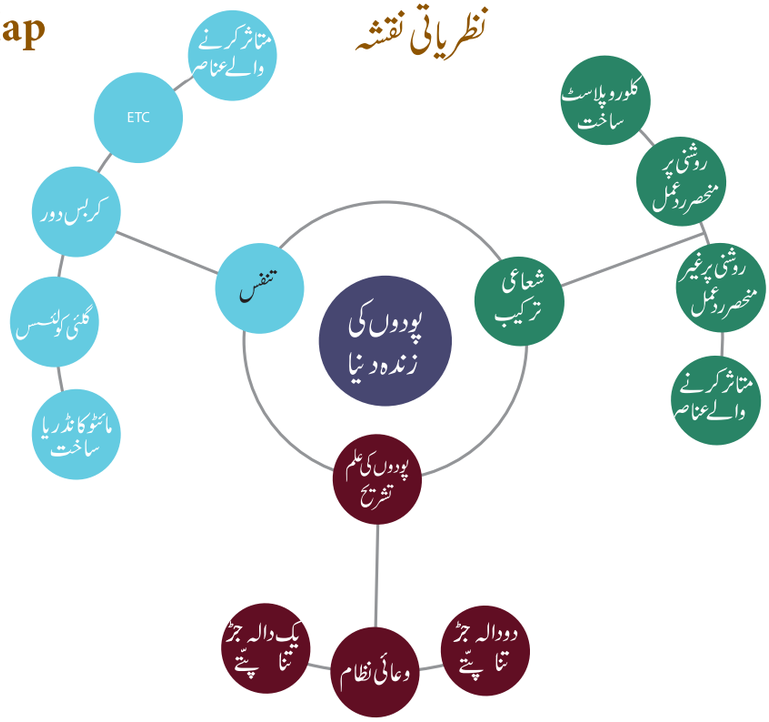
www.science daily.com
www.britannica.com



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:18 PM

## Concept Map

## نظریاتی نقشہ




## ICT CORNER

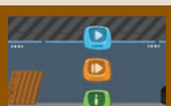
## PLANT ANATOMY

**شعاعی ترکیب** : اس اپلی کیشن کو آسان بنانے کے لئے طلباء کو گیم کھیلنا پڑے گا تاکہ سورج کی شعاعوں کو اڈجسٹ کر کے پودوں تک پہنچ سکے



مرحلے :

- دئے گئے URL یا QR code کی مدد سے Photosynthesis (App) کو اپنے کمپیوٹر میں install کریں۔
  App کے کھولنے کے بعد، گیم کو شروع کرنے کے لئے Levels کو کلک کریں۔
- ایک نوخیز پودا کسی ایک جانب موجود ہو اور دوسری جانب سورج کی شعاعیں ہو۔ تم آئینہ کو کھینچ کر یا اڈجسٹ اس طرح کریں کہ سورج کی شعاعیں پودے پر پڑے۔
- اوپری حصہ میں بائیں جانب، وقت کو بتلاتے کے لئے ایک نمائندہ ہوتا ہے۔
- تلاش کیجئے اور دیگر Levels کو آہستہ سے مکمل کیجئے۔


مرحلہ 1



مرحلہ 2


مرحلہ 3


مرحلہ 4

**Cells alive**

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Rinekso.PhotoSHinythesis

*Pictures are indicative only

3W126



12. plant anatomy and plant physiology(f)
Saturday, February 29, 2020 5:42:19 PM



اکائی 13

# جانوروں کی ساختی تنظیم
## (Structural Organisation of Animals)

### سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر، طلبہ یہ جان چکے ہوں گے۔

- جونک اور خرگوش کی بیرونی شکلیات کو سمجھنا۔
- مختلف عضوی نظاموں کی ساختی خصوصیات کو پہچاننا۔
- جونک اور خرگوش کے مختلف عضوی نظاموں کے فعلیات کو سمجھنا۔
- جونک کی طفیلی موافقت کو جاننا۔
- خرگوش میں دندانیت کی قسم اور اس کی اہمیت کو سمجھنا۔
- غیر فقرے دار (جونک) اور فقرے دار (خرگوش) جانوروں میں موجود ساختی تنظیم کے فرقوں کو معلوم کرنا۔

### تعارف (Introduction)

کرّہ ارض میں موجود جانوروں کی فطرت کی قسم اور عادات نہایت ہی حیرت انگیز اور دلچسپ ہیں۔ جو کچھ ہمارے اطراف واکناف میں جانور دکھائی دے رہے ہیں، وہ کم ہیں۔ مگر اس دنیا میں بے شمار انواع پائی جاتی ہیں۔ پچھلی جماعتوں میں تم نے عالم حیوانات کی درجہ بندی کی جانکاری حاصل کی ہوگی۔ یہاں ہم پھر سے دوبارہ ذکر کرتے ہیں کہ **''عالم حیوانات''** کو دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ **غیر فقرے دار جانور** اور **فقرے دار جانور۔**

زمین میں موجود جانوروں کے درمیان کئی اختلافات جیسے طور طریق، رہائش، ساختی تنظیم اور تولیدی طریقے ہوتے ہیں۔ اس سبق میں تم غیر فقرے دار (جونک) اور فقرے دار (خرگوش) جانوروں کی ساختی شکلیات اور علم تشریح (Anatomy) کی جانکاری حاصل کروگے

ہندوستانی مویشی کی جونک کا سائنسی نام *Hirudinaria granulosa* ہے اور یہ نسل حلقیے (Annelida) سے تعلق رکھتا ہے حلقیے (Annelids) حلقوی قطعہ دار کیڑے ہیں۔ جن میں عضوی نظام ہوتا ہے۔

عام خرگوش کا سائنسی نام *Oryctolagus cuniculus* ہے۔ یہ نسل کارڈیٹا (Chordata) اور جماعت پستانئے سے تعلق رکھتا ہے۔ عالم حیوانات میں پستانیے اعلیٰ گروہ پر فائز ہیں اور دوسرے گروہی جانوروں کے بہ نسبت یہ اعلیٰ خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔ یہ گرم خون والے جانور ہیں۔ جن کے جسم بالوں سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ مادہ میں دودھ پیدا کرنے والے پستانی غدود، پستانیوں کی اہم اور نمایاں خصوصیات ہیں۔ آیئے اب ہم جونک اور خرگوش کی شکلیات کے بارے میں مزید جانکاری کریں۔



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:16 AM

## 13.1 ہندوستانی مویشی کی جونک
## The Indian Cattle Leech (*Hirudinaria granulosa*)

| اسمیاتی درجہ | |
|---|---|
| نسل | Annelida انیلیڈا |
| جماعت | Hirudinea |
| طبقہ | Gnathobdellida |
| جینس | *Hirudinaria* |
| نوع | *granulosa* |

### 13.1.1 طورطریق اورمسکن (Habit and Habitat)

*Hirudinaria granlosa* (ہندوستانی مویشی جونک)

ہندوستان ، بنگلہ دیش پاکستان، میانمار اور سری لنکا میں پایا جاتا ہے۔ یہ تازہ پانی کے چشموں تالابوں، دلدلوں اور آہستہ بہنے والے جھرنوں میں پایا جاتا ہے ۔ یہ **بیرونی طفیلی** (Ectoprasitic) ہے اور یہ مچھلیوں، مینڈک، مویشی اورانسان کے خون کو چوس لیتا ہے۔ یہ فطرت میں **خون خور** (sanguivorous) ہے۔

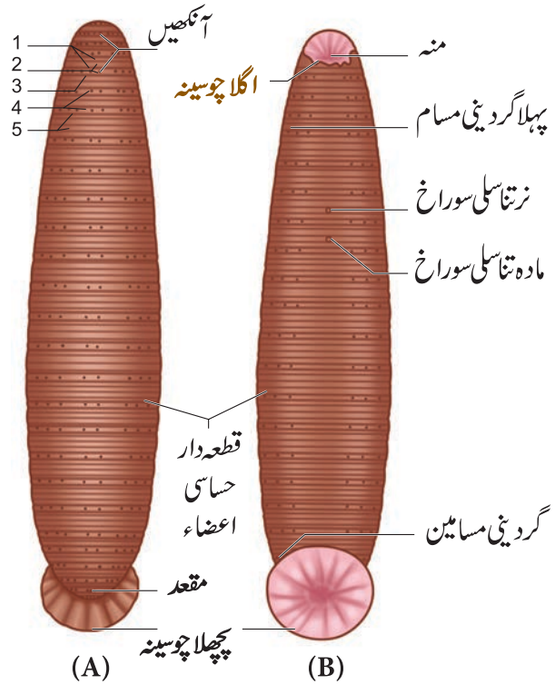
### 13.1.2 بیرونی شکلیات (External Morphology)

**شکل اور جسامت:** جونک کا جسم نرم، کیڑے کی شکل کا طویل اور قطعہ دار ہوتا ہے ۔ یہ جب پھیلتا ہے تو فیتہ کی شکل (Ribbon) اور جب سکڑتا ہے تو استوانہ نما کی کی شکل اختیار کر لیتا ہے ۔ جونکوں کی لمبائی تقریباً 35 سمر تک ہوتی ہے۔

**رنگ** : (Colouration) ان کا پُشتی حصہ (Dorsal Surface) زیتونی سبز رنگ کا ہوتا ہے ۔اور ان کا بطنی حصہ (Ventral Surface) زعفرانی زرد یا زعفرانی سرخ رنگ کا ہوتا ہے۔

**قطعہ سازی** (Segmentation) : جسم کی قطعہ سازی **حلقوی تشکیل** (Metamerism) پائی ہوئی ہے ۔ جونک کا جسم حلقوی طور پر 33 قطعوں میں تقسیم پایا ہوا ہے ۔ قطعے ایک کے پیچھے ایک کے طور پر ترتیب پائے ہوئے ہیں ۔ ہر قطعہ باہر سے (Superficially) مزید تقسیم پا کر حلقوں (Rings) یا Annuli میں ترتیب پایا ہوا ہوتا ہے ایک عارضی Clitellum قطعے 11-9 کے درمیان بنتے ہیں ۔ جو تولیدی موسم میں کوپا (Cocoon) کے بننے میں مدد دیتے ہیں۔

**حِسّے** (Receptors) : ان کے پشتی حصے میں، پہلے کے پانچ قطعوں میں آنکھوں کی پانچ جوڑیاں ہوتی ہیں ۔ ہر قطعہ میں کثیر تعداد میں حساسی ابھار ہوتے ہیں ۔ جنہیں **حِسّے** (Receptors) کہا جاتا ہے ۔ حلقہ نما حسا سے ہر ایک حلقے میں پائے جاتے ہیں ۔ اور قطعہ دار حسا سے ہر قطعہ کے پہلے حلقے میں پائے جاتے ہیں۔




نقشہ 13.1 جونک کی بیرونی شکلیات

A۔ پشتی جانب B۔ بطنی جانب

**چوسینے** (Suckers): جونک میں دو چوسینے ہوتے ہیں ۔ اگلے حصے کے خاتمے میں موجود **اگلا چوسینہ** کہا جاتا ہے، جو بطنی حصے کے پہلے پانچ قطعوں میں پایا جاتا ہے۔ **پچھلا چوسینہ** (Posterior sucker) آخری سات قطعوں کے اتصال (Fusion) سے بنتا ہے ۔ اگلا چوسینہ غذا کو چوسنے میں مدد دیتا ہے ۔ جب کہ دونوں چوسینے چپکنے (Attachment) اور حرکت میں مدد دیتے ہیں۔

**بیرونی سوراخ** (External Appertures)

(i) **منہ**: یہ اگلے چوسینے کے درمیان میں پایا جاتا ہے۔

(ii) **مقعد** (Anus) : مقعد ایک چھوٹا سوراخ ہے جو قطعہ نمبر 26 کے وسط، پُشت کی جانب کھلتا ہے۔

(iii) **گردینی مسامات** (Nephridiopores): گردینے، بیرونی جانب 17 جوڑی گردینی مساموں سے کھلے ہوئے ہیں ۔ یہ 6 تا 22 تک کے ہر قطعہ کے آخری حلقے کے بطنی جانب پائے جاتے ہیں۔

(iv) **نرتناسلی سوراخ** (Male Genital Pore)

یہ ایک وسط، پشتی سوراخ ہے، جو 10 ویں قطعہ کے دوسرے اور تیسرے حلقے کے درمیان پایا جاتا ہے۔



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:17 AM

### کارروائی 1

i) اپنے حیاتیاتی لیبارٹری میں جونک کی بیرونی شکلیات کا مشاہدہ کیجئے

ii) کیا آپ کے علاقے میں جونک موجود ہے؟

iii) ہندوستان کے کونسے جغرافیائی علاقے میں جونک کثیر تعداد میں پائے جاتے ہیں؟

v) **مادہ تناسلی سوراخ** (Female Genital Pore)

یہ 11ویں قطعہ کے دوسرے اور تیسرے حلقہ کے وسط، پشتی جانب پایا جاتا ہے۔

## 13.1.3 جسم کی تقسیم Divisions of the Body

جونک کا جسم چھ علاقوں میں بٹا ہوا ہے۔

| علاقہ | قطعے |
|---|---|
| سر کا علاقہ | 1st - 5th |
| پیش کلئی ٹیلم علاقہ | 6th, 7th and 8th |
| کلئی ٹیلم علاقہ | 9th, 10th and 11th |
| وسطی علاقہ | 12th - 22nd |
| دم کا علاقہ | 23rd - 26th |
| پچھلا چوسینہ | 27th - 33rd |

## 13.1.4 جسمانی دیوار Body wall

جونک کی جسمانی دیوار کی پانچ تہیں ہوتی ہیں ۔ (i) **چمڑا** (Cuticle)(بیرون ترین تہہ) (ii) **برادمہ**، جو جلد کے نیچے ہوتی ہے۔(iii) **ادمہ**(dermis) جو برادمہ کے نچلی سطح میں رہ کر، اتصالی بافت بناتی ہے۔(iv) **عضلاتی سطح** جو مدور اور طویل عضلات سے بنی ہوتی ہے۔(v) **Botryoidal بافت**، جو طویل عضلات کے نچلی سطح میں رہ کر مکمل کہفہ، آنت کے گرد کو بھر دیتا ہے۔

## 13.1.5 حرکت

جونکوں میں حرکت (i) پھندانما یا رینگنے کی حرکت

(ii) تیراؤ حرکت کے طریقے سے ہوتی ہے۔

i) **پھندانما یا رینگنے کی حرکت**
(Looping or Crawling Movement)

اس قسم کی حرکت عضلات کے سکیڑنے اور پھیلنے کی وجہ سے ہوتی ہے۔دو چوسینے(Suckers) سطحوں میں حرکت کے دوران گرفت کا کام انجام دیتے ہیں۔

ii) **تیراؤ کی حرکت**(Swimming) جونکیں بہت ہی فعال رہ کر تیرتی ہیں اور پانی میں رہ کر لہراتی ہوئی حرکت کا مظاہرہ کرتے ہیں۔

## 13.1.6 ہاضمی نظام : Digestive System

جونک کے ہاضمی نظام میں غذائی نالی(Alimentary Canal) اور ہاضمی غدود ہوتے ہیں۔

**غذائی نالی** جونک کی غذائی نالی ایک طویل ٹیوب نما ساخت ہے جو منہ سے مبرز تک پہنچتی ہے ۔منہ ایک سہ **اشعاعی** (Triradiate) سوراخ ہے جو اگلے چوسینے کے درمیان میں موجود ہوکر چھوٹے دہنی کہفہ میں کھلتا ہے۔دہنی کہفہ کی دیوار، واحد قطار میں باریک دانتوں سے منسلک تین جبڑے ہوتے ہیں۔مزید، جبڑوں میں ابھار ہوتے ہیں، جن سے ہاضمی غدود کے داخلے جڑے ہوتے ہیں۔ منہ اور دہنی کہفہ پہلے کے پانچ قطعوں سے وابستہ ہیں۔

دہنی کہفہ، **عضلاتی بلعوم** (حلق) میں کھلتا ہے۔ اس کے اطراف لعابی غدود پائے جاتے ہیں۔ لعاب میں **ہیروڈن** نامی مادّہ پایا جاتا ہے جو خون کو جمنے سے روکے رکھتا ہے۔ ایک چھوٹی اور تنگ نرخرے کے ذریعہ بلعوم، پوٹا سے جڑا ہوا ہے۔

**پوٹا** (Crop) غذائی نالی کا سب سے بڑا حصہ ہے ۔یہ سلسلہ وار دس خانوں میں تقسیم پایا ہوا ہوتا ہے ۔خانے ایک دوسرے سے مدور سوراخوں کے ذریعہ رابطہ کئے ہوئے ہیں، جس کے اطراف **عضلاتی حلقے** Sphinchters ہوتے ہے ۔ہر ایک خانے سے، پیچھے کی جانب رُخ کئے ہوئے ایک جوڑی آعور، اندھی ساختوں کی طرح باہر نکلی ہوتی ہیں ۔جنہیں **آعور یا عطفہ** (Caeca or diverticula) کہا جاتا ہے۔ پوٹا اور اسکا عطفہ، زائد مقدار کے خون کو جمع کر رکھتے ہیں۔جو آہستہ سے ہضم ہوتا ہے۔

پوٹا کا آخری خانہ معدہ میں کھلتا ہے۔معدہ کی راہ سے لمبی نالی کی شکل کی **آنت** (Intestine) نکل کر **امعائے مستقیم** پر کھلتا ہے ۔ امعائے مستقیم (rectum) باہر کی جانب مبرز کے ذریعے کھلتا ہے۔



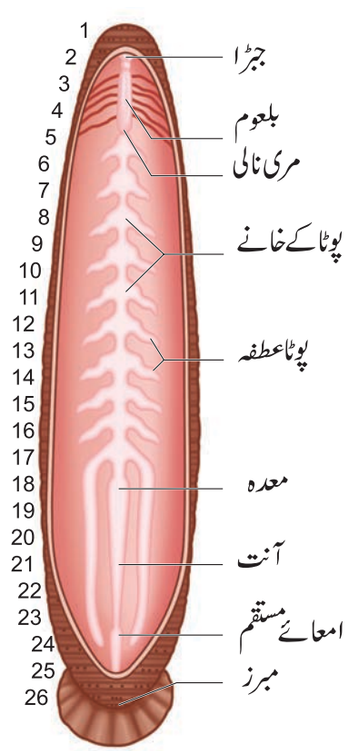
13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:18 AM

### غذا، غذا پہنچانا اور ہاضمہ (Food, Feeding and Digestion)

جونک مویشی اور دیگر پالتو جانوروں کے خون کو چوستا ہے۔ غذا کو لینے کے دوران، جونک اپنے شکار کو پچھلے چوسینے کے ذریعے مضبوطی سے گرفت کر لیتا ہے۔ جونک میزبان کی جلد میں، منہ کی راہ سے نکلے جبڑوں کے ذریعے ایک سہ اشعاعی (triradiate) یا Y نما نشان بناتا ہے۔ عضلاتی بلعوم کے ذریعے خون چوس لیا جاتا ہے۔ اور لعابی اخراج خوب خارج کیا جاتا ہے۔

چوسا گیا خون، پوٹا کے خانوں اور ان کے عطفوں (Diverticulum) میں جمع ہوجاتا ہے۔ پوٹا سے خون گذر کر معدہ میں جمع ہوجاتا ہے۔ معدہ میں ہاضمہ کا عمل پروٹیولٹک خامرہ (Proteolytic) کے عمل سے انجام پاتا ہے۔ بعد میں ہاضمہ پایا خون آہستہ سے آنتوں میں جذب پاتا ہے۔ غیر ہاضم شدہ غذا امعائے مستقیم (Rectum) میں جمع ہوکر اور مبرز کے ذریعے خارج کر دیا جاتا ہے۔

خون کے جمنے کو روکنے کے لئے جونک، ہیرودِن نامی ایک پروٹین خارج کرتے ہیں۔ وہ میزبان کو اپنی کاٹ کا احساس نہ ہونے کے لئے ایک نیم بے ہوشی کی شئے داخل کرتے ہیں۔




نقشہ 13.2 جونک کا ہاضمی نظام

**مزید جانکاری کے لئے :**

- جونک کے کان نہیں ہوتے، لہذا وہ اپنی جلد کے ذریعے احساس کا ارتعاش کرتے ہیں۔
- جونک کے 2 تا 10 مہین آنکھیں ہوتی ہیں، جو انہیں غذا کی جگہ کو معلوم کرنے میں مدد دیتی ہیں۔
- جونکیں اپنے جسمانی وزن سے 5 گنا زیادہ خون چوستی ہیں۔
- غذا کے مکمل ہاضمہ اور انجذاب کے لئے جونک کو ایک سال سے بھی زیادہ وقفہ لگتا ہے۔

**جدول 13.1 جونک میں قطعے سازی**

| بیرونی اور اندرونی خصوصیات | قطعے جن میں ساختیں موجود ہیں |
|---|---|
| جسمانی قطعے | 33 |
| اگلا چوسینہ، منہ، آنکھیں | $1^{st}$ - $5^{th}$ |
| پچھلا چوسینہ | $27^{th}$ - $33^{rd}$ |
| بلعوم | $5^{th}$ - $8^{th}$ |
| پوٹا | $9^{th}$ - $18^{th}$ |
| معدہ | $19^{th}$ |
| آنت | $10^{th}$ - $22^{nd}$ |
| امعائے مستقیم | $23^{rd}$ - $26^{th}$ |
| مبرز | $26^{th}$ |
| گردینی مسامین | $6^{th}$ - $22^{nd}$ |
| نر تناسلی سوراخ | $10^{th}$ |
| مادہ تناسلی سوراخ | $11^{th}$ |

### 13.1.7 تنفّسی نظام (respiratory System)

جونک میں تنفس جلد کے ذریعے انجام پاتا ہے۔ برادمی خلیوں کے درمیان، گھنے جال نما مہین خون کی نالیوں ہوتی ہیں، جنہیں شعریا نیں کہا جاتا ہے۔ ان میں ہیموسیلک Haemocoelic سیال پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔ انتشار کے عمل سے تنفّسی گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پانی میں جذب شدہ آکسیجن، جلد سے انتشار پا کر ہیموسیلک سیال میں داخل



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:19 AM

ہوتا ہے۔ جب کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ انتشار پا کر باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ **لعاب یا رطوبت** (mucus) کے خارج کئے جانے سے جلد ہمیشہ مرطوب/نم اور لجلجی رہتی ہے جو اس کو سوکھنے سے بچائے رکھتی ہے

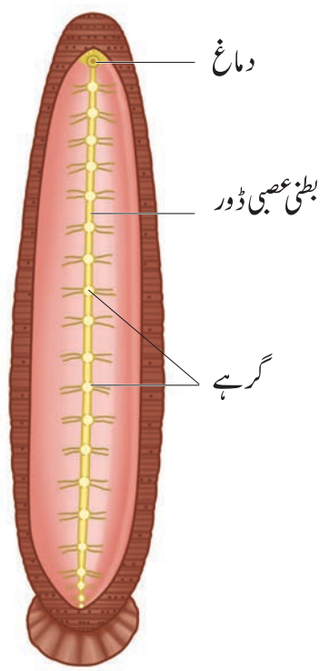
### 13.1.8 دورانی نظام (Circulatory System)

جونک میں **ہیموسیلک نظام** (Haemocoelic) کے ذریعے دورانی نظام عمل میں آتا ہے۔ ان میں حقیقی خون کی نالیاں نہیں ہوتیں۔ خون کی نالیوں کے بدلے ان میں دھاریں ہوتی ہیں جو ہیموسیلک دھاریں (Haemocoelic Channels) یا **قنال** (Canals) کہلاتی ہیں۔ ان میں خون جیسا سیال بھرا رہتا ہے۔ سیلولومک سیال میں ہیموگلوبن ہوتا ہے۔

ان میں چار طویل دھاریں (Channels) ہوتے ہیں۔ ایک دھار غذائی نالی کے اوپری جانب (پشت) اور دوسری دھار غذائی نالی کے نیچے کی جانب (بطنی) ہوتی ہے۔ بقیہ دو دھاریں، غذائی نالی کے پہلوی جانب ہوکر دل کی طرح کام کرتی ہیں۔ جن میں اندرونی صمام ہوتے ہیں۔ تمام چار دھاریں پچھلی جانب 26 ویں قطعہ میں جڑی ہوئی ہوتی ہیں۔

### 13.1.9 عصبی نظام (Nervous System)

جونک کے مرکزی عصبی نظام میں **عصبی حلقہ** (Nerve Ring) اور جوڑی دار بطنی عصبی ڈور ہوتا ہے۔ (Ventral Nerve Cord) بلعوم کے اطراف عصبی حلقہ ہوتا ہے۔ جو اوپری بلعومی گرہ




خاکہ 13.3 جونک کا عصبی نظام

(Supraphryngeal Ganglion) (دماغ)، **محیطی بلعومی اتصال** (Circum pharyngeal connective) اور **زیر بلعومی گرہ** (Sub, Pharyngeal Ganglion) سے بنا ہوتا ہے۔ زیر بلعومی گرہ، بلعوم کے نیچے ہوتا ہے اور یہ چار جوڑی گرہوں (Ganglia) کے اتصال سے بنا ہوتا ہے۔

### 13.1.10 اخراجی نظام (Excretory System)

جونک میں اخراج، قطعی طور پر ترتیب پایا، جوڑی دار نالیاں **نیفریڈیا** (گردینے) (Nephridia) کے ذریعے انجام پاتا ہے۔ نیفریڈیا کی 17 جوڑیاں ہوتی ہیں۔ جو گردینی مسامات (Nephridiopores) میں 6 سے 22 ویں قطعوں میں کھلتے ہیں۔

### 13.1.11 تولیدی نظام (Reproductive System)

جونک دوصنفی (Hermaphrodite) ہوتا ہے کیونکہ ایک ہی جانور میں نر اور مادہ دونوں تولیدی اعضا پائے جاتے ہیں۔

**نر تولیدی نظام** (Male Reproductive System)

خصیے کی گیارہ جوڑیاں ہوتی ہیں۔ ہر ایک قطعہ میں ایک جوڑی 12 سے 22 ویں قطعوں میں ہوتی ہیں۔ یہ کروی تھیلی نما شکل کے ہوتے ہیں۔ جنہیں **خصیوں کی تھیلی** (Testes sacs) کہا جاتا ہے۔ ہر ایک خصیہ سے ایک چھوٹی نالی نکلتی ہے جسے باہر کی طرف لے جانے والی نالی (Vas efferens) کہا جاتا ہے۔ یہ **منوی نالی** (Vas deferens) سے جڑی رہتی ہے۔ منوی نالی لپیٹے ہوئے شکل میں ہوکر **برنج** (Epididymis) یا **منوی تھیلی** (Sperm vesicle) بناتا ہے۔ جس میں **تخم** (Spermatozoa) جمع رہتے ہیں۔

برنج ایک چھوٹی نالی پر کھلتا ہے جسے **انزالی نالی** (ejaculatory dut) ہیں۔ اخراجی نالیاں دونوں جانب جڑ کر **تناسلی کہفہ** (Genital atrium) بناتی ہیں۔ کہفہ میں دو علاقے ہوتے ہیں۔ لچھا نما **قدامیہ غدود** (Prostate Glands) اور دوسرا **قضیبی تھیلی** (Penial Sac) جس میں قضیب ہوتا ہے۔ یہ نر تناسلی سوراخ میں کھلتا ہے۔

**مادہ تولیدی نظام** (Female Reproductive System)

اس میں بیض دان (Ovaries)، بیض نالی (Oviducts) اور مہبل ہوتا ہے۔ 11 ویں قلعہ کے بطنی جانب ایک جوڑی بیض دان ہوتا ہے۔ ہر ایک بیض دان مرغولہ نما۔ فیتہ کی شکل کا ہوتا ہے۔

**بیضہ** (ova)، بیض دان سے نکلتا ہے۔ ہر ایک **بیض دان** سے ایک چھوٹی **بیض نالی** چلتی ہے۔ بیض دانوں کے دونوں کنارے جڑ کر



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:20 AM

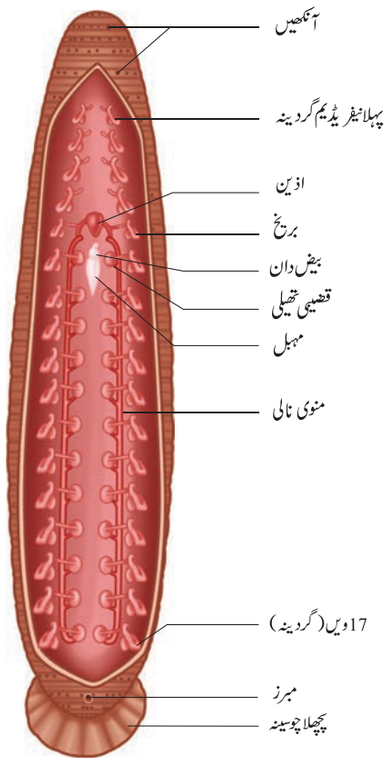
ایک عام بیض نالی بناتے ہیں۔عام بیض نالی موتی نما **مہبل** پر کھلتا ہے اور یہ 11ویں قطعہ کے پچھلا حصہ کے میاں بطنی مقام پر ہوتا ہے۔

**نشونما** (Development)

i) اندرونی باروری عمل میں آتی ہے ۔اس مرحلے کے بعد **کویا** (Cocoon) بنتا ہے۔کویا مزید **بیض کا خول** (Egg case) بھی کہلاتا ہے، جو9ویں، 10ویں اور11ویں قطعوں میں بنتا ہے۔

ii) نشونما براہ راست کویا میں واقع ہوتا ہے جس میں ایک تا24 جنین (Embroys) ہوتے ہیں۔

iii) بالغ سے مشابہت رکھنے والا نوخیز جونک نکل آتا ہے۔




نقشہ 13.4 جونک کا تولیدی نظام

**مزید جانکاری کے لئے :**

**جونک کی طبّی اہمیت :** جونک، خون کے دوران کو بڑھانے میں موثر ثابت ہوتا ہے اور خون کے منجمد ہونے کو روکتا ہے۔یہ تعجب کی بات ہے کہ اسے دل اور شریانوں سے تعلق رکھنے والی بیماریوں کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔جونک کے لعاب سے حاصل کردہ حیاتی کیمیائی اشیاء کو دواسازی میں استعمال کرکے ذہنی تناؤ (Hypertension) کو دور کیا جاتا ہے۔

### 13.1.12 جونک کی طفیلی موافقت (Parasitic adaptations of Leech)

جونک، فقرے دار جانوروں کے خون کو چوس کر طفیلی طرز کی زندگی گذارتے ہیں۔ان کی ساختوں میں کئی اہم موافقت پائے جاتے ہیں جو حسب ذیل ہیں۔

1۔ بلعوم کے ذریعے خون چوس لیا جاتا ہے۔

2۔ جسم کے اگلے اور پچھلے حصے میں چوسینے ہوتے ہیں، جن کی مدد سے یہ میزبان کے جسم سے چپک جاتے ہیں۔

3۔ منہ کے اندر موجود تین جبڑے، میزبان کی جلد میں بغیر درد کے Y نما زخم بناتے ہیں۔

4۔ لعابی غدود ہروڈِن (Hirudin) پیدا کرتے ہیں۔جو خون کو منجمد کرنے نہیں دیتا۔اس طرح سے مسلسل خون کا تبادلہ ہوتا ہے۔

5۔ پیراپوڈیا (Paraodia) اور ابرے (Setae) مکمل طور پر غیر موجود ہیں۔

6۔ پوٹا میں خون جمع رہتا ہے۔یہ جونک کو کئی ماہ تک تغذیہ فراہم کرتا ہے۔ اسی وجہ سے ان میں زائد مقدار کا ہاضمی اس اور خامروں کا اخراج نہیں ہوتا۔

کیا تم جانتے ہو؟

خون کا بہاؤ (BloodLetting) ایک تکنیک ہے، جس کے ذریعے مریض کے جسم سے خون بہا کر زہریلے مادوں کو نکال دیا جاتا ہے۔

## 13.2 خرگوش Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)

| اسمیاتی درجہ | |
|---|---|
| نسل | کارڈیٹا Chordata |
| زیر، نسل | حبلیہ Vertebrata |
| جماعت | پستانیہ Mammalia |
| طبقہ | Logomorpha |
| جنس | Oryctolagus |
| نوع | cuniculus |

### 13.2.1 طور طریق اور مسکن (Habit and Habitat)

خرگوش ایک نرم اور بزدل جانور ہے۔یہ پھدکنے کی حرکت کرتے ہیں اور بلوں میں رہتے ہیں۔یہ دنیا کے تمام مقامات میں پائے جاتے ہیں



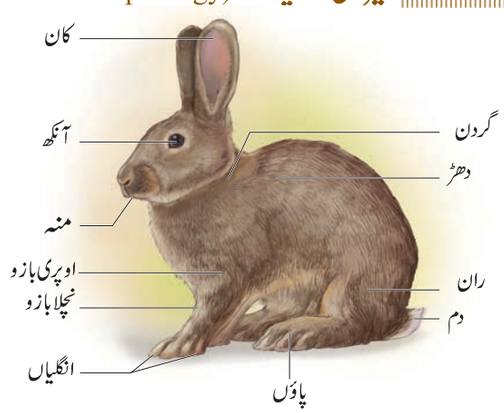
13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:20 AM

یہ نبات خور جانور ہیں، جو اپنی غذا میں گھاس اور ترکاریاں جیسے شلجم، گاجر اور کاہو کو استعمال کرتے ہیں۔ خرگوش غول پسند (گروہ میں رہنے والے) جانور ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

1990 میں واشنگٹن میں بونا خرگوش (Pygmy Rabbit) کو خطراتی انواع میں شمار کیا گیا، کیونکہ ان کے اپنے مسکن کو کھودینے کی وجہ سے آبادی میں کمی آ گئی۔ مارچ 2003 میں کولمبیا Basin بونا خرگوش کو وفاقی طور پر خطراتی انواع کے طور پر شمار کیا گیا۔

## 13.2.2 بیرونی شکلیات (External Morphology)




نقشہ 13.5 خرگوش۔ بیرونی خصوصیات

**شکل، جسامت اور رنگ:** اس کا جسم طویل اور استوانہ نما ہوتا ہے۔ نر اور مادہ دونوں ایک ہی جسامت کے ہوتے ہیں۔ لمبائی میں ان کی نشوونما تقریباً 5 4 سمر تک ہوتی ہے اور ایک بالغ خرگوش کا وزن 2.25 کلوگرام ہوتا ہے۔ ان کا رنگ سفید کالا سفید مل کر ہوتا ہے۔ ان کا جسم پشم (Fur) سے ڈھکا ہو کر جسم کو گرم رکھتا ہے۔

**جسمانی حصّے:** خرگوش کا جسم سر، گردن، دھڑ اور دم میں تقسیم پایا ہوا ہے

**سر (Head):** سر بیضوی، چپٹا اور اس میں کٹی ہوئی ناک (Snout) ہوتی ہے۔ اس میں منہ، بیرونی نتھنے، آنکھیں، کان اور محاسے ہوتے ہیں۔ اس کا منہ آڑے طور پر شگاف جیسا ہوتا ہے، جس میں اوپری لب اور نچلا لب ہوتے ہیں۔ منہ کے ذرا اوپر دو تر چھے سوراخ نتھنوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ اوپری لب کے ہر ایک جانب محاسی بال یا محاسے (مونچھ) باہر کی جانب نکلے ہوئے ہوتے ہیں۔ سر کے اوپری حصے میں ایک جوڑی لمبے، حرکت کرنے والے بیرونی کان ہوتے ہیں۔

**گردن (Neck):** گردن، سر کو دھڑ کے ساتھ جوڑتا ہے۔ یہ سر کو گھومنے میں مدد دیتا ہے۔

**دھڑ (Trunk):** دھڑ، اگلا سینہ اور پچھلا پیٹ جیسے دو حصوں پر تقسیم پایا ہوا ہے۔ مادہ میں چار یا پانچ چسنیاں (Teats)، بطنی سطح پر سینہ اور پیٹ کے درمیان پائے جاتے ہیں۔

دھڑ، اگلا سینہ اور پچھلا پیٹ جیسے دو حصوں پر تقسیم پایا ہوا ہے۔ مادوں میں چار یا پانچ چسنی (Teats)، بطنی سطح پر سینہ اور پیٹ کے درمیان پائے جاتے ہیں۔

دھڑ میں دو جوڑی پانچ انگلیوں والے بازو ہوتے ہیں۔ اگلے بازو، پچھلے کی بہ نسبت چھوٹے ہوتے ہیں۔ تمام انگلیوں میں ناخن پائے جاتے ہیں۔

پیٹ کے پچھلے جانب، دم کے قاعدے میں مبرز واقع ہوتا ہے۔ مادہ میں، بطنی جانب، شگاف نما فرج پایا جاتا ہے۔ انثیے (testis)، انثی تھیلی میں موجود رہتے ہیں۔

**دُم:** دم چھوٹی ہوتی ہے۔ یہ خطرے کے وقت میں اپنے ساتھیوں کو آگاہ کرنے میں مدد کرتی ہے۔

**جلد:** یہ جسم کا بیرونی غلاف ہوتا ہے۔ اس میں سے بال، پنجے، ناخن، اور پسینہ، چربیلے اور پستانی غدود پائے جاتے ہیں۔

پستانی غدود جلد کی ترمیم پائے ہوئے غدود ہیں۔ یہ دودھ خارج کر کے ننھے خرگوش کی بڑھوتری میں مدد کرتے ہیں۔ جلد میں موجود پسینے کے غدود اور چربی کے غدود جسمانی تپش کو برقرار رکھتے ہیں۔

## 13.2.3 شکمک (جسمانی کہفہ) Coelom (Body Cavity)

خرگوش ایک کہفی جانور ہے۔ ان کا جسم صدری کہفہ اور شکمی میں قاطع دیوار، پردہ شکم (Diaphragm) کے ذریعے جدا کیا گیا ہے۔ پردہ شکم پستانیوں کی نمایاں خصوصیات ہیں۔ سانس لینے کی حرکت پردہ شکم کے حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔

پھیپھڑا اور دل صدری کہفہ میں ہوتا ہے۔ جب کہ شکمی کہفہ میں ہاضمی اور بولی تناسلی نظام (Urinogenital System) موجود رہتا ہے



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:21 AM

## 13.2.4 ہاضمی نظام (Digestive System)

ہاضمی نظام میں غذائی نالی اور اس سے منسلک ہاضمی غدود ہوتے ہیں۔ غذائی نالی میں منہ، دہنی کہفہ، بلعوم، مری، معدہ، چھوٹی آنت، آعور، بڑی آنت اور مبرز شامل ہیں۔

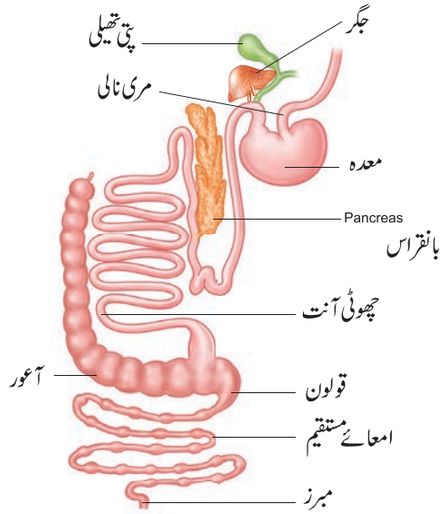
منہ ایک عرضی شگاف ہے۔ جس میں اوپری لب اور نچلا پایا جاتا ہے۔ یہ آگے چل کر دہنی کہفہ میں پہنچتا ہے۔ دہنی کہفہ کی چھت میں ایک عضلاتی جیبھ ہوتی ہے۔ جبڑوں میں دانت ہوتے ہیں۔ دہنی کہفہ، بلعوم سے ہوکر، مری نالی پر کھلتا ہے۔ مری نالی، معدہ میں کھل کر، مزید چھوٹی آنت سے ملتا ہے۔ چھوٹی آنت اور بڑی آنت کے درمیان تیلی دیوار والی تھیلی ہوتی ہے، جسے آعور (Caecum) کہتے ہیں۔ اس میں بیکٹیریا ہوتے ہیں، جو سلولوز کے ہاضمے میں مدد کرتے ہیں۔ چھوٹی آنت، بڑی آنت میں کھلتی ہے جس میں قولون اور امعائے مستقیم ہوتے ہیں۔ آخر میں امعائے مستقیم باہر کی جانب مبرز پر کھلتا ہے۔

### ہاضمی غدود (Digestive Glands)

ہاضمی غدود میں لعابی غدود، شکمی غدود، جگر، بانقراس اور آنت شامل ہیں۔ ہاضمی غدود کا اخراج، غذائی نالی میں غذا کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

### خرگوش میں دندانیت (Dentition in Rabbit)

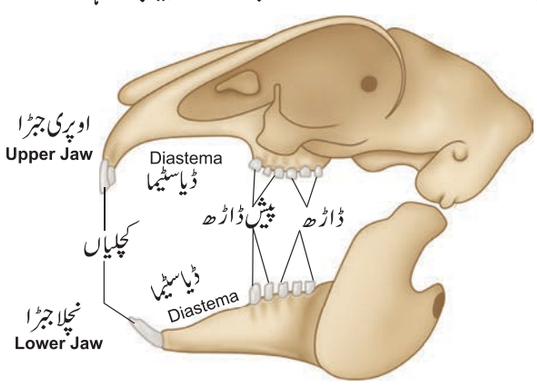
دانت، سخت ہڈی نما ساختیں ہیں۔ جو غذائی اشیاء کو کترنے، پھاڑنے اور پیسنے کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔ خرگوش میں دانتوں کے دوسٹ (Sets) ہوتے ہیں۔




نقشہ 13.6 خرگوش کا ہاضمی نظام

کسی جانور کا اپنی دورِ زندگی میں اس طرح دو سیٹ دانت کا قائم رہنا، دو قسمی دندانیت (Diphyodoat) کہلاتی ہے۔ دو قسم کے دانتوں سے مراد دودھ کے دانت (بچوں میں) اور مستقل دانت (بالغ میں) ہیں۔

خرگوش میں دانتوں کی مختلف قسمیں ہوتی ہیں۔ لہذا یہ دگر دندانیت (Heterodont) کہلاتی ہے۔ پستانیوں میں چار قسم کے دانت ہوتے ہیں۔ کچلیاں (I)(Incissors)، کترنے والے (Canines C)، پیش ڈاڑھ (Premolars PM) اور ڈاڑھ (Molars M)۔ اس کو دندانی ضابطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔




نقشہ 13.7 خرگوش میں دندانیت (جبڑوں میں دانتوں کی ترتیب)

دندانی ضابطہ، پستانیوں کے دانتوں کے اظہار کا ایک سادہ طریقہ ہے۔ اوپری جبڑے اور نچلے جبڑے میں موجود، ہر ایک قسم کے دانت کی تعداد کو شمار کرلیا جاتا ہے۔

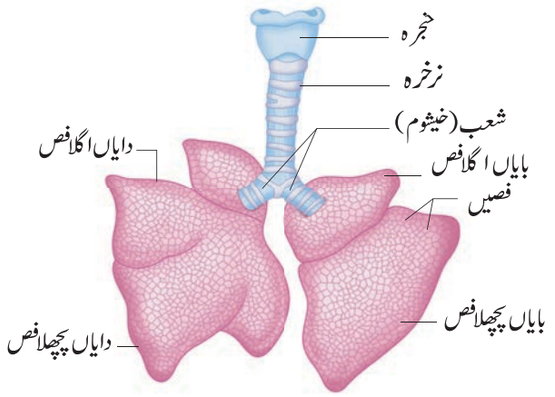
دندانی ضابطہ اس طرح ہے $(I\frac{2}{1}, C\frac{0}{0}, PM.\frac{3}{2}, M\frac{3}{3}.)$ اور خرگوش کے لئے اس طرح لکھا جاتا ہے۔ $\frac{2033}{1023}$ کترنے والے دانت ان میں موجود نہیں ہیں۔ کچلیاں اور پیش ڈاڑھ کی درمیانی جگہوں کو Diastema کہا جاتا ہے۔ یہ گھاس خور جانوروں میں غذا کو جگالی کرنے اور چبانے میں مدد دیتا ہے۔

## 13.2.5 تنفّسی نظام (Respiratory System)

ایک جوڑی پھیپھڑوں کے ذریعہ تنفس عمل میں آتا ہے۔ جو کہ ایک صدری کہفہ کے اندر موجود ہلکی اسفنج نما بافت ہے۔ صدری کہفہ پشتی جانب فقری ستون، بطنی جانب سینے کی ہڈی اور ظہری جانب پھلی کی ہڈیوں سے سرحد کیا ہوا ہے۔ صدری کہفے کے نچلیل حصے میں گنبد نما ساخت ہوتی ہے۔ جنہیں دیافراغمہ (Diaphragm) کہا جاتا ہے۔



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:23 AM




نقشہ 13.8 خرگوش کے پھیپھڑے

ہرایک پھیپھڑا دوہری پرت والی جھلی Pleura سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔فضائی ہوا، بیرونی نتھنوں اور ہوائی راستوں سے داخل ہوکر بلعوم میں داخل ہوتی ہے۔بلعوم سے یہ گذر کر برمزمار سے ہوتے ہوئے نرخرہ میں داخل ہوتی ہیں۔

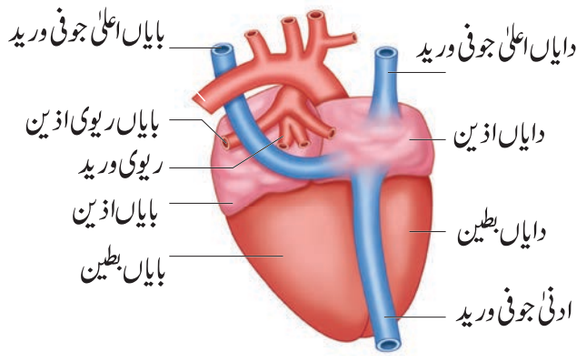
نرخرہ کا اگلا حصہ پھیل کر حنجرہ یا نرخرہ (Larynx or voice box) بناتا ہے۔جس کی دیواریں چار غضروفی پٹیوں (کرکری ہڈی) کے ذریعے محفوظ کی گئی ہیں۔حنجرہ کے اندر،صورتی ڈور (Vocal Cord) ہوتی ہے۔ جس کے ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے۔حنجرہ سے سانس نالی (نرخرہ) نکلتی ہے۔

سانس نالی کی دیواریں، غضروف کے حلقوں کے ذریعے سہارا پائے ہوئے ہیں جو آسانی سے ہوا کو اندر گذرنے میں مدد دیتی ہیں۔برمزمار (Epiglottis)، مزمار (Glottis) کے ذریعے غذا کو سانس نالی میں داخل ہونے سے روکدیتی ہیں۔سانس نالی دو شاخوں میں بٹتی ہے۔جسے خیشوم (Bronchi) کہتے ہیں۔جس کی ہر ایک شاخ، ہر ایک پھیپھڑا میں داخل ہوتی ہے اور مزید شاخوں میں بٹ جاتی ہیں۔جنہیں شعیب (Bronchioles) کہتے ہیں۔جو آخر کار ہوائی تھیلی (Alveoli) میں ختم ہوتی ہیں۔

تنفّسی عمل میں دو مرحلے، سانس لینا (Inspiration) اور سانس چھوڑنا (Expiration) ہوتے ہیں۔جس میں گیسوں کا تبادلہ (آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ) سانس لینے کا عمل فعال عمل ہے جب کہ سانس چھوڑنے کا عمل غیر فعال عمل ہے۔

## 13.2.6 دورانی نظام (Circulatory System)

دورانی نظام میں خون، خون کی نالیاں اور دل ہوتے ہیں۔دل، موتی کی شکل کا ہوتا ہے اور یہ دونوں پھیپھڑوں کے درمیان، صدری کہفہ میں واقعہ ہوتا ہے۔ یہ دوہری پرت والی پیری کا رڈیم (Pericardium) سے گھری ہوتی ہے۔




13.9 خرگوش کا دل

دل کے چار خانے ہوتے ہیں۔دو اذین، دو بطین (Ventricles)۔ دایاں اور بایاں اذین، دروں اذینی فاصل (Interauricular Septum) اور اسی طرح دایاں اور بایاں بطین دروں بطینی فاصل (Interventricular Septum) سے جدا کئے گئے ہیں۔

دایاں اذین، دایاں بطین میں، دایاں اذینی بطینی سوراخ (Auriculo Ventricular Aperture) کے ذریعے کھلا رہتا ہے۔جس کو سہ نوکی صمام (Tricuspid Valve) محافظ کرتا ہے۔ بایاں اذیں بایاں بطین میں، بایاں بطینی سوراخ کے ذریعے کھلا رہتا ہے۔جس کو دو نوکی صمام یا مصری صمام محافظ ہوتے ہیں۔ریوی شریان اور ایورطہ (Aorta) تین نیم ہلالی صماموں کے ذریعے محافظ پائے ہوئے ہیں۔

دایاں اذین، بغیر آکسیجن ملے (Deoxygenated) خون کو دو اعلیٰ جوفی ورید وں (Precaval) اور ایک ادنیٰ جوفی وریدوں (Postcaval) کے ذریعے تمام جسم سے حاصل کرتا ہے۔بایاں اذین آکسیجن ملے خون (Oxygenated) کو پھیپھڑوں سے ریوی وریدوں (Pulmonary Veins) کے ذریعے حاصل کرتا ہے۔ دایاں بطین سے ریوی نالی (Pulmonary trunk) نکلتی ہے۔جو بغیر آکسیجن ملا خون کو پھیپھڑوں تک لے جاتا ہے۔اور اسی طرح بایاں بطین سے ایورطہ (Systemic Arch) نکلتی ہے۔جو آکسیجن ملے خون کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتی ہے۔

## 13.2.7 عصبی نظام Nervous System

خرگوش میں عصبی نظام مرکزی عصبی نظام (CNS) سطحی عصبی نظام (PNS) اور خود کار عصبی نظام (ANS) سے بنا ہوتا ہے۔

مرکزی عصبی نظام میں دماغ اور نخائی ڈور (Spinal Cord) شامل ہیں۔سطحی عصبی نظام میں 12 جوڑی دماغ اعصاب (Spinal nerves) ہوتے ہیں۔خود کار عصبی نظام میں مشارکی عصب

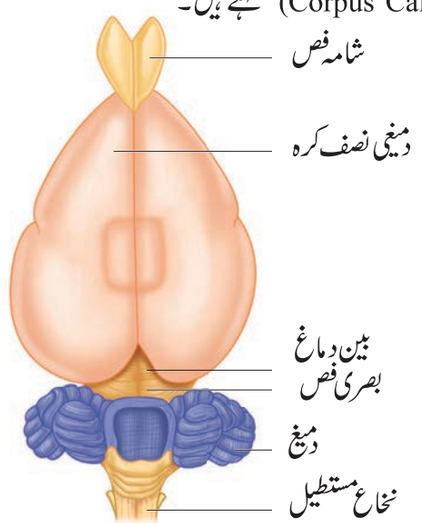


13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:24 AM

(Sympathetic)اور گرد مشارکی (Parasympathetic) اعصاب شامل ہیں۔

دماغ، فقری کہفہ (Cranival Cavity) میں موجود ہے اور یہ تین پرتوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ بیرونی جافیہ (Duramater)، اندرونی حنویہ (Paiameter) اور ایک وسطی عنکبوتی غشاء (Arachnoid membrane)۔ دماغ تین حصوں میں بٹا ہوا ہوتا ہے۔ پیش دماغ (Prosencephalon)، وسطی دماغ (Mesencephalon) اور پس دماغ (Rhombencephalon)

پیش دماغ میں ایک جوڑی شامہ فص (Olfactory lobes) دمغی نصف (Cerebral Semispheres) اور بین دماغ (Diencephalon) ہوتا ہے۔ دایاں اور بایاں دمغی نصف کرے عصبی بافت کی آڑی لکیروں سے جڑے ہوتے ہیں۔ جنہیں جسم صلبی (Corpus Callosum) کہتے ہیں۔




نقشہ 13.10 خرگوش کا دماغ (پشتی سطح)

وسطی دماغ میں بصری فص (Optic Lobes) ہوتے ہیں۔ پس دماغ میں دمغ (Cerebellum)، جسر یا پل (Ponsvarolii) اور نخاع مستطیل (Medulla oblangata) ہوتے ہیں۔

پستانیوں کے دماغ کی تفصیلات کو اعصابی نظام کے سبق میں جانکاری حاصل کروگے۔

## 13.2.8 بولی تناسلی نظام (Urinogenital System)

اس میں بولی یا اخراجی نظام اور تناسلی یا تولیدی نظام شامل ہیں۔ لہذا اس نظام کو فقرے دار جانوروں میں بولی تناسلی نظام کہا جاتا ہے۔

### اخراجی نظام (Excretory System)

ہر ایک گردہ کئی نیفرانوں سے بنا ہوا ہے۔ یہ خون سے نائیٹروجینی مادوں کو علحدہ کرکے یوریا کی شکل میں خارج کرتا ہے۔ گردے گہرے سرخ، سیم کی شکل کے اعضاء ہیں۔ جو شکمی کہفہ میں پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک گردے سے حالب نکلتا ہے۔ جو پچھلی جانب مثانہ (Urinary Bladder) میں کھلتا ہے اور سخت دیوار والی عضلاتی غدہ مبال پر ختم ہوتا ہے۔

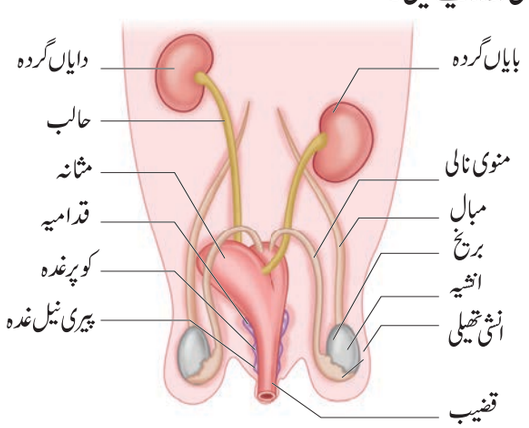
### تولیدی نظام (Reproductive System)

خرگوش میں جنسی دوشکلیت (Dimorphism) ہوتی ہے۔ نر اور مادہ جنس علحدہ علحدہ ہوتے ہیں اور شکلی طور پر مختلف ہوتے ہیں۔

### نر تولیدی نظام (Male Reproductive System)

خرگوش کے نر تولیدی نظام میں ایک جوڑی انثیے (testes) ہوتے ہیں۔ جن کی شکل بیضوی ہوتی ہے۔ شکمی کہفے کے انثی تھیلی (Scrotal Sacs) میں انثیے ہوتے ہیں۔ ہر ایک انثیہ میں کثیر تعداد میں نفیس نالی نما ساختیں ہوتی ہیں۔ جو تخم آور نالیاں (Seminiferous tubules) کہلاتی ہیں۔ یہ جال نما نالیاں، آگے چل کر لچھا نما نالی بناتی ہیں جنہیں برخ (Epididyonis) کہتے ہیں۔ جو مزید آگے چل کر تخم نالی منوی نالی (Vas deferens) بناتی ہیں۔ منوی نالی، مثانہ کے نیچے مبال سے جڑ جاتی ہے۔ مبال پیچھے کی جانب قضیب میں ختم ہوتا ہے۔

ان میں تین لازمی غدود پائے جاتے ہیں۔ جو قدامیہ غدود (Prostate Gland)، کوپر غدہ (Cowper's Gland) اور پیری نیل (Perineal) غدود کہلاتی ہیں۔ ان کے اخراج انہیں تولید میں مدد دیتے ہیں۔




نقشہ 13.11 خرگوش۔ نر تولیدی نظام

### مادہ تولیدی نظام (Female Reproductive System)

خرگوش کے مادہ تولیدی نظام میں ایک جوڑی چھوٹے بیضوی شکل کے بیض دانیں (Ovaries) ہوتے ہیں۔ یہ شکمی کہفہ میں گردہ کے پیچھے کی جانب موجود رہتا ہے۔



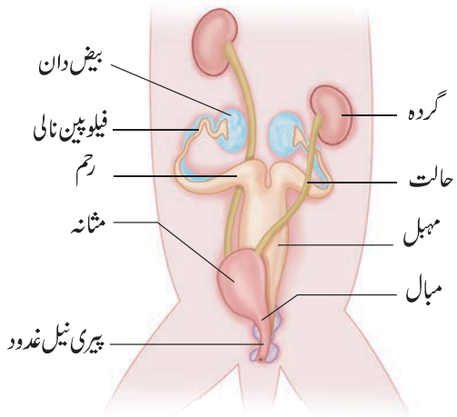
13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:26 AM

ایک جوڑی بیض نالی جسمانی کہفہ میں، ہرایک بیض دان کے کناروں سے قیف ی شکل نما سوراخ کے ذریعے کھلی ہوتی ہے۔بیض نالی کا اگلا حصہ فیلوپین نالی(Fallopian Tube) ہوتا ہے۔یہ چوڑی نالی، رحم(Uterus) میں آگے چل کر کھلتا ہے۔رحم آپس میں مل کر درمیانی مہبل بناتی ہے۔عام نالی مثانہ اور مہبل کے اتصال سے بنتی ہے ۔اور یہ بولی تناسلی قنال یا Vestibule کہلاتی ہے۔یہ پیچھے کی جانب بیرونی جانب شگاف نما سوراخ بناتی ہے۔جسے Vulva کہتے ہیں۔

ایک جوڑی کو پرس غدود اور پیری نیل غدود لازمی غدود کے طور پر مادہ تولیدی نظام میں ہوتے ہیں۔

## نکات برائے یادداشت

- جونک حلقوی جسم کے طور قطعہ دار ہوتا ہے اور اس میں 33 قطعے ہوتے ہیں۔
- ان میں دو چونسیے ہوتے ہیں جو میزبان سے چپک جانے میں مدد دیتے ہیں۔مزید یہ حرکت کرنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔
- جونک کا لعابی غدود منجمد ہونے کے خلاف اشیاء ہروڈِن (Hirudin) پیدا کرتا ہے۔
- جونک ایک دوصنفی جانور ہے۔




نقشہ 13.12 خرگوش کا مادہ تولیدی نظام

- خرگوش نیم گرم فقرے دار جانور ہے۔
- کچلیاں دانتیں ان میں نہیں ہوتے۔
- خرگوش میں تنفس کا عمل ایک جوڑی پھیپھڑوں کی وجہ سے عمل میں آتا ہے۔
- دل کے چار خانے ہوتے ہیں دو اذین اور دو بطین
- بولی تناسلی نظام میں بولی (یا) اخراجی نظام اور تناسلی (یا) تولیدی نظام شامل ہیں۔
- پستانی غدود، جلد کے ترمیم پائے ہوئے غدود ہیں جو بچوں کو پلانے میں کام آتے ہیں۔

Y6UJS

## درسی کتاب کا محاسبہ :

### I۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1) جونک میں حرکت ان کی وجہ سے ہوتی ہے۔
a) اگلا چوسینہ b) پچھلا چوسینہ
c) ابرے d) ان میں کا کوئی بھی نہیں

2) جونک کے قطعے یہ کہلاتے ہیں۔
a) حلقہ جسم (سومائٹس) b) پروگلاٹڈس
c) اسٹروبیلا d) یہ تمام

3) جونک کا حلقی عقدہ اسکا ایک حصہ ہے۔
a) اخراجی نظام b) عصبی نظام
c) تولیدی نظام d) تنفّسی نظام

4) جونک کا دماغ اس کے اوپر ہوتا ہے۔
a) منہ b) ذہنی کہفہ
c) بلعوم d) پوٹا

5) جونک کے جسم میں اتنے قطعے ہوتے ہیں۔
a) 23 قطعے b) 33 قطعے
c) 38 قطعے d) 30 قطعے

6) پستانیے ..... والے جانور ہیں۔
a) ٹھنڈے خون b) گرم خون
c) سرد خون d) یہ تمام



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:26 AM

7) جانور جو بچہ پیدا کرتے ہیں وہ یہ کہلاتے ہیں۔

a) انڈا دینے والے  b) بچہ دینے والے

c) بیض حشرہ زر  d) یہ تمام

## II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ جونک میں پچھلا چوسینہ ..... قطعوں کے ملاپ سے بنتا ہے۔

2۔ کسی جانور کی زندگی کے دوران دانتوں کے دوسیٹ کا قائم رہنا ..... دندانیت کہلاتا ہے۔

3۔ جونک کے اگلا کنارے پر موجود فص نما ساخت ..... کہلاتی ہے۔

4۔ جونک کے خون کو چوسنے کی عادت کو ..... کہتے ہیں۔

5۔ خرگوش میں خون سے نائیٹروجینی مادّوں کو ..... علحدہ کرتا ہے۔

6۔ ..... نخاعی اعصاب خرگوش میں ہوتے ہیں۔

## III۔ درج ذیل بیانات کو پہچانئے کہ صحیح ہے یا غلط۔

### غلط بیانات کو درست کیجئے :

1۔ جونک کے لعاب میں موجود ضد منجمدی اشیاء کو ہپارن (Heparin) کہتے ہیں۔

2۔ منوی نالی، بیض کے نقل وحمل میں مدد دیتی ہے۔

3۔ خرگوش میں ایک تیسرا حرکت کردہ پوٹا ہوتا ہے جسے غشائی جھلی کہتے ہیں۔

4۔ خرگوش میں پیش ڈاڑھ اور ڈاڑھ کے درمیان موجود جگہ کو ڈیاسیٹما کہتے ہیں۔

5۔ خرگوش کا دمغی نصف کرہ عصبی بافت کی پٹیوں سے جڑا ہوتا ہے، جسے اربعہ اجسام کہتے ہیں۔

## IV۔ کالم I، II اور III کو ترتیب وار جوڑیئے :

| اعضاء | ڈھانپنے والی پرت | مقام |
|---|---|---|
| دماغ | Pleuraپلیورا | شکمی کہفہ |
| گردہ | کیسہ (Capsule) | غشائے وسطی |
| دل | منجس (Meninges) | صدری کہفہ میں محفوظ |
| پھیپھڑے | پیری کارڈیم | کھوپڑی کی ہڈی |

## V۔ جواب ایک جملہ میں دیں :

1۔ *Hirudinaria granulosa* کا عام نام کیا ہے؟

2۔ جونک کس طرح سانس لیتا ہے؟

3۔ خرگوش کا دندانی ضابطہ لکھئے ؟

4۔ جونک میں انثیے کی کتنی جوڑیاں ہوتی ہیں ؟

5۔ خرگوش میں ڈیاسٹیما کس طرح بنتا ہے؟

6۔ دوشعب میں کونسے اعضاء جڑے ہوئے ہیں؟

7۔ جونک میں چوسینے کے طور پر کونسا عضو استعمال ہوتا ہے؟

8۔ CNS کا پھیلاؤ لکھئے۔

9۔ خرگوش کے دانت کیوں دگر دندانیت کہلاتے ہیں؟

10۔ میزبان سے جونک کس طرح خون چوستا ہے؟

## VI۔ مختصر جواب کے سوالات :

1۔ خرگوش کے سانس نالی میں کیوں غضروفوں کے حلقے پائے جاتے ہیں؟

2۔ جونک کی طفیلی موافقت کی فہرست بنایئے؟

## VII۔ تفصیلی جواب والے سوالات :

1۔ جونک میں دل کی ساخت دورانی نظام کے لئے کس طرح ترتیب پائی ہوئی ہے؟

2۔ جونک میں حرکت کس طرح ہوتی ہے؟

3۔ نقشے کے ذریعے خرگوش کے نرتولیدی نظام کی وضاحت کیجئے۔

## VIII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ فیضان دسویں جماعت میں پڑھ رہا ہے۔ بخار رہنے کی وجہ سے وہ کسی قریبی اسپتال کے ڈاکٹر سے ملنے گیا۔ اسپتال میں اس نے دیکھا کہ کسی مریض کو سخت جونک کے کاٹے جانے کا علاج چل رہا ہے۔ ڈاکٹر سے فیضان نے نہایت ہی تعجب سے پوچھا کہ کیوں جونک کے جلد میں کاٹے جانے کا احساس فوراً نہیں ہوتا ؟ ڈاکٹر نے اُسے کیا جواب دیا ہوگا؟

2۔ سدید کے گھر میں چند پالتو جانور تھے۔ ان میں چند خرگوش بھی تھے ۔ ایک دن جب وہ انہیں کھلا رہا تھا تو اس نے مشاہدہ کیا کہ ان کے دانت مختلف ہیں؟ اس نے ان کے نانا سے پوچھا، ایسا کیوں ہے؟



13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:27 AM

## IX۔ قدروں پر مبنی سوالات
## (Value based questions)

1۔ جونکوں میں ہاضمی رسوں اور خامروں کا زائد اخراج نہیں ہوتا۔ کیوں؟

2۔ خرگوش کا ہاضمی نظام، سبزخور طرز کی موافقت کے لئے کیسے ترتیب پایا ہے؟

## کتب برائے حوالہ


1. Kotpal R.L, 2014 Modern Text Book of Zoology -Invertebrates,Rastogi Publications, Meerut.
2. Ekambaranatha Ayyar M and Anantha krishnan T. N. 2003. Manual of Zoology, Vol I, Part I & II (Invertebrates), S. Viswanathan Printers and Publishers Pvt Ltd.
3. Kotpal R.L, 2012 Modern Text Book of Zoology -Vertebrates, Rastogi Publications, Meerut
4. Jordan E.L. and Verma P.S. 2003 Chordate Zoology, S. Chand and Company Ltd, New Delhi.


## انٹرنٹ کے ذرائع

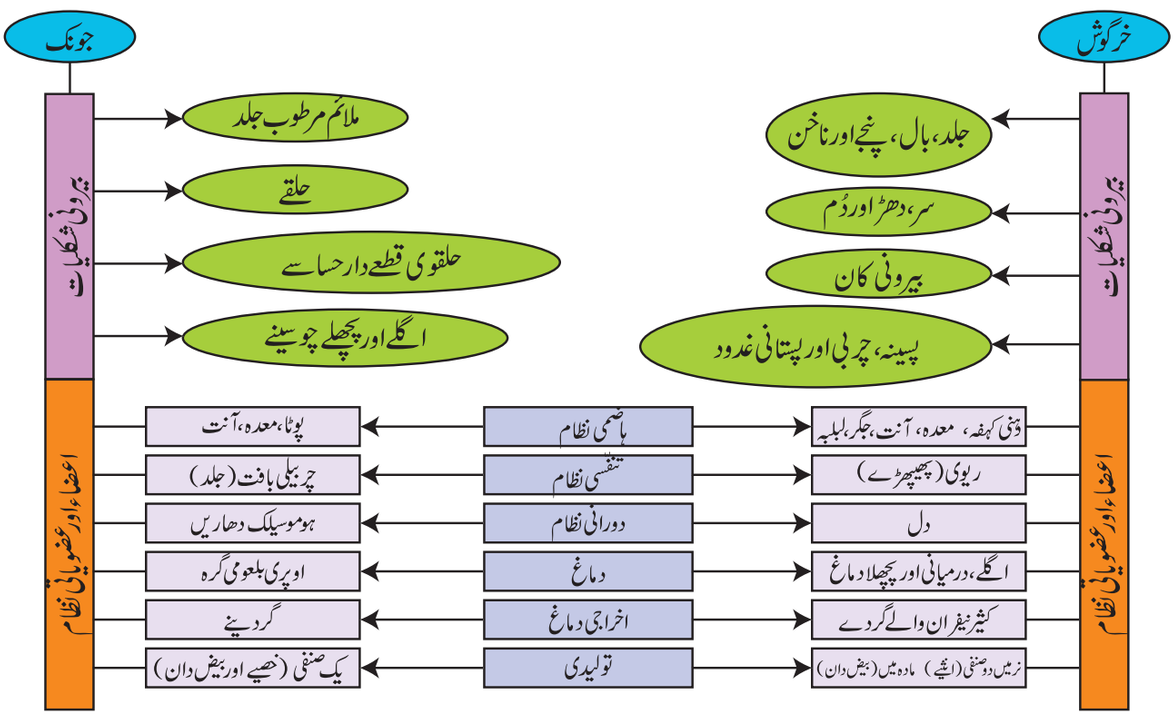
http://leeches-medicinalis.com/

http://www.biologydiscussion.com/zoology

http://animaldiversity.org/accounts/Hirudo_medicinalis/

http://www.notesonzoology.com/rabbit/external-morphology/external-morphology-of-rabbit-with-diagram-chordata-zoology/7642

## Concept Map نظریاتی نقشہ






13. structural organisation 13(f)
Sunday, March 01, 2020 11:27:27 AM



اکائی 14

# پودوں میں نقل وحمل اور جانوروں میں دورانی نظام
# (Transportation in Plants and Circulation in Animals)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جانکاری کر چکے ہوں گے۔

- پانی اور معدنیات، مٹی سے پودوں کی جانب کس طرح حرکت کرتی ہیں۔
- پتوں کے ذریعے تیار کردہ غذا پودوں کے مختلف حصوں تک کس طرح پہنچتی ہے۔
- عمل ولوج اور تبخیر کے کردار کو سمجھنا۔
- خون کی ترکیب کو سمجھنا۔
- دل کی ساخت اور اس سے منسلک خون کی نالیوں کی شناخت اور اور وضاحت۔
- نظامی، ریوی، اور کورونری دوران کو سمجھنا۔
- قلبی دور کے کیفیت میں فرق معلوم کرنا۔
- خون کا دباؤ اور دل کی دھڑکن پر جانکاری حاصل کرنا۔
- صدر بین اور فشار پیما کے استعمالات کو سمجھنا۔
- مختلف خون کے گروپوں کی شناخت کرنا۔
- لمفی نظام کے کردار کو سمجھنا۔

## تعارف (Introduction)

کثیر خلوی عضویوں میں ان کے جسم میں کئی ملین خلیے پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک خلیے کو زندگی کی بحالی اور زندہ رہنے کے لئے ضروری اشیاء جیسے تغذیئے اور آکسیجن کی مستقل ضرورت پڑتی ہے۔ صرف غذا ہی توانائی کا ذریعہ ہے اور ہر خلیہ گلوکوس کے توڑ پھوڑ سے اپنی توانائی حاصل کرتا ہے۔ خلیے ان توانائی کو حاصل کر کے زندگی کی مختلف کارروائیوں کو انجام دیتے ہیں۔

آپ کو کبھی تعجب ہوا ہوگا کہ جڑ سے جذب ہوا پانی اور تغذیہ کس طرح پتوں تک منتقل ہوتا ہے؟ پتوں سے تیار ہوا غذا کس طرح پودے کے دیگر حصوں کو منتقل ہوتی ہے؟ کیا تم جانتے ہو کہ کس طرح اونچے پودوں میں جانوروں کی طرح دوران نظام نہ ہونے کے باوجود پانی اوپری حصوں تک پہنچ جاتا ہے؟ جڑوں سے جذب کیا ہوا پانی پودے کے تمام حصوں تک پہنچنا ضروری ہے اور اسی طرح پتوں سے تیار کی ہوئی غذا پودے کے تمام حصوں تک پہنچنا ضروری ہے۔ اس کو سمجھنے کے لئے ہمیں پھر سے دوبارہ پودوں کی علم تشریح (Anatomy) کو دوہرانا ضروری ہے۔ جڑوں سے جذب شدہ پانی اور معدنی نمک خشبہ کے ذریعے پودوں کے تمام حصوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ پتوں کے ذریعے تیار کی ہوئی غذا الحا کے ذریعے پودے کے تمام حصوں تک پہنچائی جاتی ہے۔ وعائی بافتوں (Vascular Tissue) کے ذریعے، غذائی اشیاء کی اس طرح کی منتقلی کو نقل مکان (Translocation) کہتے ہیں۔

'نقل مکان' سے مراد اشیاء کو ایک جگہ سے دوسری جگہ کو لے جانا ہے۔ آپ کو کبھی تعجب بھی ہوا ہوگا کہ کس طرح جانوروں میں ضروری اشیاء کس طرح دوسرے خلیوں میں منتقل ہوتے ہیں اور زہریلی اشیاء خارج ہوتی ہیں؟ بڑے عضویوں میں تغذیہ، نمک، آکسیجن، ہارمونس اور فضلاتی اشیاء وغیرہ کی منتقلی جسم کے اندر دورانی نظام (Circulatory System) کے ذریعے ہوتی ہے۔ دورانی نظام میں دورانی سیال۔ خون اور لمف اور دل اور خون کی نالیاں آپس میں جڑ کر حاصل کردہ (Collecting) اور نقل ومکانی نظام بناتی ہیں۔



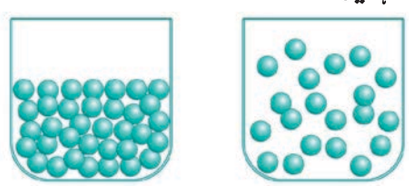
14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:55 PM

## 14.1 پودوں میں نقل وحمل کا ذریعہ (Means of Transport in Plants)

خلیوں کے اندر اور باہر اشیاء کی منتقلی، انتشار (Diffusion) اور پودوں میں فعال منتقلی کے ذریعے وجود میں آتی ہے۔

### 14.1.1 انتشار (Diffusion)

مائع اور ٹھوس میں، زیادہ ارتکاز کے علاقے سے اپنے کم ارتکاز کے علاقے کی جانب بغیر کسی توانائی کے استعمال سے سالموں کی حرکت کو انتشار کہتے ہیں۔




نقشہ 14.1 انتشار

### 14.1.2 فعال منتقلی (Active Transport)

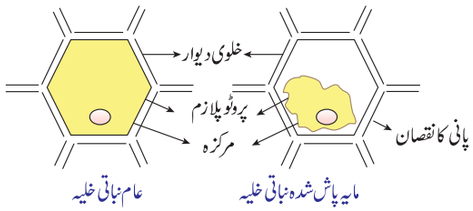
فعال منتقلی ارتکازی چڑھاؤ کی شرح (Concentration Gradient) کے خلاف، سالموں کو پمپ (Pump) کرنے کے لئے توانائی کو استعمال کرتی ہے۔ فعال منتقلی جھلیوں سے جڑے پروٹینوں کے ذریعے وجود میں آتی ہے۔ یہ پروٹین، خلوی جھلی کے اطراف اشیاء کو لے جانے کے لئے توانائی کو استعمال کرتی ہیں۔ لہذا کم ارتکاز سے زائد ارتکاز کی جانب منتقل کرتی ہیں۔ (Uphill۔ منتقلی)

### 14.1.3 عمل ولوج (Osmosis)

نیم نفوذ پذیر جھلی (Semi permeable) کے ذریعے کسی محلل (Solvent) یا پانی کے سالموں کا اعلیٰ ارتکاز کے علاقے سے کم ارتکاز کے علاقے کی جانب حرکت کرنے کے عمل کو عمل ولوج کہتے ہیں۔ یہ عمل اس وقت چلتا ہے جب تک کہ توازن (Equilibrium) کو نہ پہنچ جائے۔ عمل ولوج پانی یا کسی دوسرے محل کے سالموں کی غیر فعال حرکت ہے۔

### مایہ پاش (Plasmolysis)

یہ اس وقت واقع ہوتا ہے جب خلیے سے پانی باہر کی جانب نکل جاتا ہے۔ جس کے نتیجے میں خلوی دیوار سے دور خلوی جھلی میں سکیڑ پیدا ہوتا ہے۔

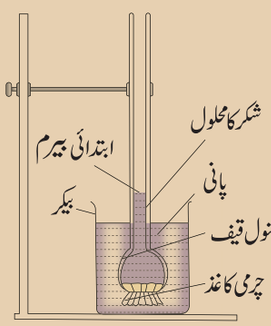



نقشہ 14.2 مایہ پاش

### کارروائی 1

**عمل ولوج کا عملی تجربہ (Demonstration)**

ایک کنول قیف میں سکروس محلول کو بھر کر اس کے منہ کو نیم نفوذ پذیر جھلی سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اس کو الٹا کر پانی بھرے بیکر میں رکھ دیا جاتا ہے۔ عمل ولوج کی وجہ سے پانی جھلی کے اطراف انتشار پاتا ہے۔ جس کی وجہ سے قیف میں محلول کی سطح بڑھ جاتی ہے۔



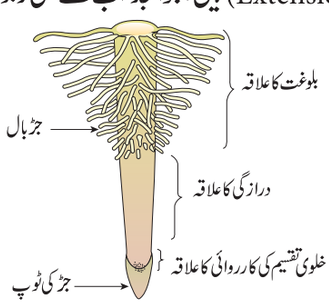

### انجذاب (Imbibition)

انجذاب ایک قسم کا انتشار ہے۔ جس میں ایک ٹھوس پانی کو جذب کر کے پھول جاتا ہے۔ مثال : سوکھے انگور اور بیجوں میں پانی کا جذب ہونا۔ انجذاب عمل نہ ہو تو مٹی سے ننھے پودے (Seedlings) کا باہر نکلنا تقریباً ناممکن ہے۔

## 14.2 جڑ بال۔ پانی جذب کرنے کی اکائی (Root Hair-Water Absorbing Unit)

جڑ کی نوک میں کئی ملین جڑ بال ہوتے ہیں، جو انتشار کے ذریعے پانی اور معدنیات کو جذب کرتے ہیں۔

جڑ بال، برادی خلیے کے پتلی دیواروں والے، استوانہ نما اضافہ شدہ حصہ (Extension) ہیں، جو انجذاب کے سطحی رقبوں کو بڑھاتے ہیں



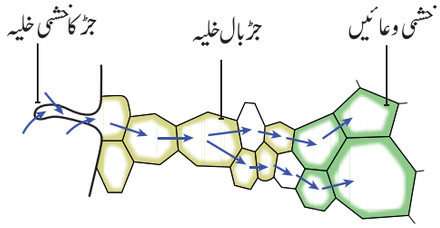

نقشہ 14.3 جڑ بال کے ساتھ جڑ کی نوک



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:55 PM

## 14.3 جڑوں کے ذریعے جذب کردہ پانی کا راستہ (Pathway of water absorbed by roots)

جیسے ہی پانی جڑ بال میں پہنچتا ہے، جڑ بال کے خلیوں میں پانی کے سالموں کا ارتکاز قشرہ (Cortex) کی بہ نسبت زائد ہوجاتا ہے۔ لہذا جڑ بال سے پانی عمل ولوج کے ذریعے قشری خلیوں (Cortical Cells) کی جانب حرکت کرتا ہوا خشبہ کو پہنچ جاتا ہے۔ یہاں سے پانی تنا اور پتوں کی جانب منتقل ہوتا ہے۔




نقشہ 14.4 جڑ کی طولی تراش سے ظاہر کردہ پانی کا مٹی سے خشبہ کی جانب حرکت کرنا

## 14.4 جڑ کے خلیوں کی جانب پانی کی حرکت کی قسمیں (Types of movement of water into the root cells)

جیسے ہی پانی جڑ بالوں میں جذب ہوتا ہے، یہ جڑ کی اندرونی تہوں میں دو نمایاں راستوں سے حرکت کرتا ہے۔

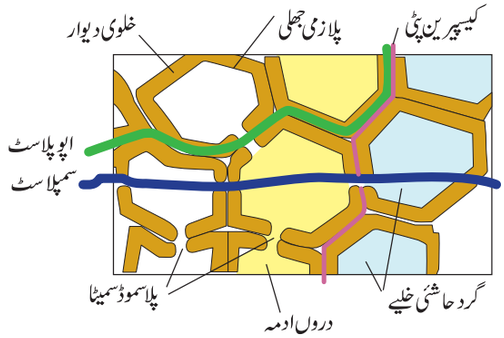
- اپو پلاسٹ راستہ (Apoplast)
- سم پلاسٹ راستہ (Symplast)

### 14.4.1 اپو پلاسٹ راستہ (Apoplast Pathway)

اپو پلاسٹ پانی کی حرکت، محض بین خلوی فضاؤں (Intercellular Spaces) اور خلیوں کی دیواروں میں واقع ہوتی ہیں۔ اپو پلاسٹ راستہ خلوی جھلی کو پار نہیں کرتا۔ یہ حرکت چڑھاؤ کی شرح (Gradient) پر منحصر ہوتی ہے۔

### 14.4.2 سم پلاسٹ راستہ (Symplast Pathway)

سم پلاسٹ حرکت میں پانی خلیوں کے اندر سے حرکت کرتا ہے۔ یعنی ان کے سیٹو پلازم میں بین خلوی حرکت پلاسموڈسمیٹا (Plasmodesmata) کے ذریعے وجود میں آتی ہے۔ پانی خلوی جھلی کے ذریعے، خلیوں کے اندر داخل ہوتا ہے، لہذا یہاں حرکت آہستہ ہوتی ہے۔ یہ حرکت مخفی چڑھاؤ کی شرح کے خلاف ہوتی ہے۔




نقشہ 14.5 پانی کا سم پلاسٹ اور اپو پلاسٹ راستہ

## 14.5 سریان (Transpiration)

پودوں کے پتوں میں دہنوں کے ذریعے پانی کا بخارات بن کر خارج ہونا عمل سریان (Transpiration) کہلاتا ہے۔ دہنہ (Stomata) دن میں کھلا اور رات میں بند رہتا ہے۔ دہنہ کا کھلنا اور بند ہونا محافظ خلیوں (Guard Cells) کے پھیلاؤ میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب محافظ خلیوں میں پانی داخل ہوتا ہے تو یہ پھول جاتے ہیں اور دہنہ کھل جاتا ہے۔ جب محافظ خلیے پانی کھو دیتے ہیں تو یہ کمزور ہوجاتے ہیں اور دہنہ بند ہوجاتا ہے۔



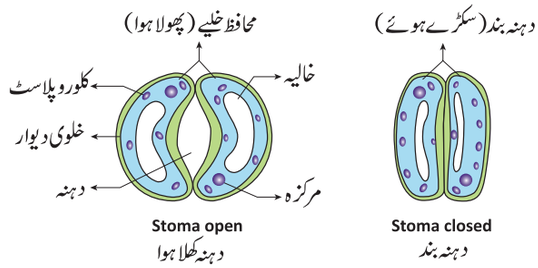

نقشہ 14.6 عمل سریان

پتوں کے میاں بافتی خلیوں سے، کھلے دہنوں کے ذریعہ پانی تبخیر پاتا ہے۔ جس کی وجہ سے میاں بافتی خلیوں میں پانی کا ارتکاز کم ہوجاتا ہے جس کے نتیجے میں، رگوں (Veins) میں موجود خشبہ کے ذریعہ، زائد پانی عملی ولوج کے عمل سے ان خلیوں میں کھینچا چلا آتا ہے۔ چونکہ پتوں سے پانی کا نقصان ہوتا ہے، اوپری جانب دباؤ پیدا ہوکر پانی خشبہ سے میاں بافتی خلیوں کی جانب زائد پانی کو پہنچاتا ہے، یہ عمل تبخیری کھینچاؤ (Transpiration pull) کہلاتا ہے۔ یہ عمل جڑوں تک بھی جاری رہتا ہے۔ جس کی وجہ سے جڑیں زائد پانی کو مٹی سے حاصل کرتے ہیں۔ لہذا پتوں کو جڑوں سے پانی جانے کا سلسلہ لگاتار جاری رہتا ہے۔



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:57 PM

سریان کئی بیرونی عناصر جیسے تپش، روشنی، رطوبت اور ہوا کی رفتار سے متاثر ہوتی ہے۔ اندرونی عناصر جس سے عمل سریان متاثر ہوتا ہے، ان میں دہنوں کی تعداد اور پھیلاؤ، کھلے دہنوں کا فی صد، پودوں میں پانی کی حالت اور شاخوں کے جھنڈ کی ساخت (Canopy) وغیرہ شامل ہیں۔




نقشہ 14.7 محافظ خلیہ پھولے ہوئے اور سکڑے ہوئے حالت میں

### سریان کی اہمیت

- پانی کی منتقلی کے لئے تبخیر کھینچاؤ پیدا کرتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کے لئے پانی فراہمی کرتا ہے۔
- مٹی سے پودوں کے تمام حصوں کو معدنیات منتقل کرتا ہے۔
- بخاراتی عمل سے پتوں کی سطحوں کو ٹھنڈا رکھتا ہے۔
- خلیوں کو پھولا رکھ کر ان کی شکل کو برقرار رکھتا ہے۔

## 14.6 جڑ کا دباؤ (Root Pressure)

چونکہ مٹی سے رواں (Ion) فعالی طور پر جڑ کے وعائی بافتوں کو منتقل ہوتے ہیں، اسی کے ساتھ خشبہ کے اندر پانی بہہ کر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ دباؤ جڑ کا دباؤ کہلاتا ہے اور یہ تنے کے چھوٹے اونچائی کی جانب پانی کو پہنچانے کا ذمہ دار ہے۔

## 14.7 معدنیات کا اوپر اٹھانا (Up take of Minerals)

اپنی تغذیاتی ضروریات کے لئے پودے مٹی میں موجود معدنیات پر منحصر ہوتے ہیں۔ تمام معدنیات جڑوں میں غیر فعالی طور پر جذب ہو نہیں پاتے۔ اس کے لئے دو عناصر کی ضرورت پڑتی ہے۔

i) مٹی میں موجود معدنیات بطور باردار ذرات (رواں) (Charged Particles) کے رہتے ہیں جو خلوی جھلیوں کے اطراف حرکت نہیں کر سکتے اور

ii) مٹی میں موجود معدنیات کا ارتکاز عام طور پر جڑ میں موجود معدنیات کے ارتکاز سے کم ہوتا ہے۔ لہذا، اکثر معدنیات فعالی جذب کاری کے ذریعے برادمی خلیوں کے سیٹوپلازم سے جڑوں میں داخل ہوتے ہیں۔ اس عمل کے لئے انہیں ATP کی شکل میں توانائی ضرورت پڑتی ہے۔ بعد میں سریانی کھینچاؤ کے ذریعے یہ تمام حصوں کو منتقل ہو جاتا ہے۔

## 14.8 معدنیاتی روانوں کی نقل مکانی (Translocation of Mineral ions)

پرانے مردہ پتوں سے نوخیز پتوں کی جانب معدنیات پھر سے دوبارہ حرکت کرنے (Remobilised) لگتے ہیں۔ یہ مظہر پت جھڑ کے پودوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ عناصر جیسے فاسفورس، سلفر، نائیٹروجن اور پوٹاشیم آسانی سے حرکت کرتے ہیں۔ جب کہ عناصر جیسے کیلشیم دوبارہ حرکت نہیں کرتے۔ خشبہ اور لحا کے درمیان چھوٹی سی مقدار کا اشیائی تبادلہ واقع ہوتا ہے۔

## 14.9 لحائی نقل مکان (Phloem Transport)

پتوں سے تیار ہوئی غذا لحا کے ذریعے ضرورت کے یا جمع شدہ علاقوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ لحائی بافتیں چھلنی نالیوں (Sieve Tubes) سے بنی ہوتی ہیں جن میں چھلنی تختیاں (Sieve Plates) ہوتی ہیں۔ سیٹو پلازمی ڈور، چھلنی تختیوں میں سوراخوں (Pores) کے ذریعے گذرتی ہیں۔ ذرائع (Source) سے لحا غذا (سکروس) کو نالی (Sink) کی جانب نقل مکان کراتی ہیں۔ ذرائع پودے کا وہ حصہ ہے جو غذا کو تیار کرتا ہے۔ مثال : پتے اور نالی وہ حصہ ہے جس کو غذا کی ضرورت پڑتی ہے یا غذا کو جمع کر رکھتا ہے۔ مگر ذریعہ اور نالی، موسم یا پودوں کی ضروریات کے مطابق الٹا بھی (Reversed) ثابت ہوتی ہیں۔

چونکہ ذرائع، نالی کا تعلق متغیر (Variable) ہوتا ہے، لحا میں حرکت کا رخ اوپری جانب یا نیچے کی جانب ہوتا ہے۔ یعنی دورُخی (Bidirectional)، اس کے برعکس، خشبہ میں ہمیشہ حرکت یک رُخی (Unidirectional) یعنی اوپری جانب ہوتا ہے۔

## 14.10 شکر کا نقل مکان (Translocation of Sugars)

ذرائع سے نالی کی جانب شکر کی منتقلی کا طریقہ دباؤ کے بہاؤ کے اصول (Pressure flow hypothesis) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ ذرائع

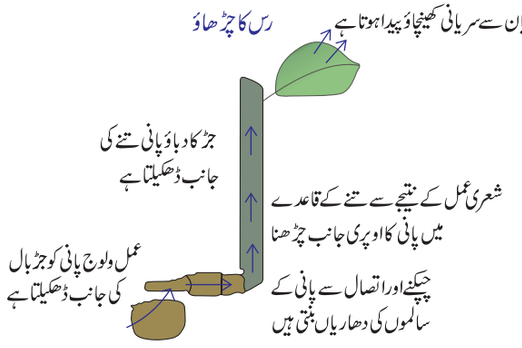


14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:58 PM

میں پیدا شدہ گلوکوس (شعاعی ترکیب کے ذریعے) سکروس میں تبدیل ہوجاتی ہے۔سکروس، رفیق خلیوں(Companion Cells) سے ہوتے ہوئے فعال نقل وحمل کے ذریعے زندہ لحائی چھلنی دار نالیوں کے خلیوں میں داخل ہوتا ہے۔اس عمل کے ذریعے لحا میں غیر معمولی تناؤ حالت پیدا ہوتا ہے۔قریب میں موجود خشبہ سے پانی عمل ولوج کے ذریعے لحا میں حرکت کرتا ہے۔چونکہ ولوجی دباؤ پیدا ہوتا ہے، لحائی رس کم دباؤ والے علاقے کی جانب حرکت کرتا ہے۔فعال نقل وحمل کے ذریعے سکروس، خلیوں کی جانب حرکت کرتا ہے، جہاں پر یہ استعمال کرلیا جاتا ہے یا جمع کرلیا جاتا ہے۔چونکہ شکر کا اخراج ہوتا ہے، اس لئے ولوجی دباؤ کم ہوکر، پانی لحا سے باہر کردیا جاتا ہے۔

## 14.11 رس کا چڑھاؤ اور اس کی کیفیت۔ایک جائزہ (Ascent of sap and its events-An overview)

جڑ سے پانی اور معدنیات کا پودوں کے مختلف حصوں کو اوپری کی جانب حرکت کو رس کا چڑھاؤ (Ascent of sap) کہتے ہیں۔رس کے چڑھاؤ میں کئی عناصر کردار نبھاتے ہیں اور یہ مندرجۂ ذیل مرحلوں میں واقع ہوتا ہے۔




نقشہ 14.8 رس کا چڑھاؤ

### جڑ کا دباؤ (Root Pressure)

مٹی سے پانی جڑ بال میں عمل ولوج کی وجہ سے داخل ہوتی ہے۔جڑ کا دباؤ تنے کے قاعدے تک پانی کو اوپری جانب لے جانے کا ذمہ دار ہے

### شعری عمل (Capillary Action)

طبعی قوت کی وجہ سے شعری نالی میں پانی یا کوئی مائع اوپری جانب چڑھنے لگتا ہے، اس عمل کو سفری عمل کہلاتا ہے۔بالکل اسی طرح تنے میں، پانی چند بلندی تک شعری عمل کی وجہ سے اوپر چڑھتا ہے۔

### پانی کے سالموں کا چپکنا۔اتصال Adhesion-Cohesion of Water Molecules)

پانی کے سالموں کے درمیان چپکنا، اتصال قوتوں کی وجہ سے خشبہ میں پانی کے سالموں کی لگاتار دھاریاں(Column) بنتی ہے۔

**اتصال (Cohesion) :** پانی کے سالموں کے درمیان قوت کشش کو اتصال (Cohesion) کہتے ہیں۔

**چپکنا (Adhesion):** مختلف اشیاء کے سالموں کے درمیان قوت کشش کو چپکنا کہتے ہیں۔پانی کے سالموں کا خشبہ میں ٹھہرے رہنا چپکوان قوت(Force of adhesion) کی وجہ سے ہوتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے :**

جب موسم مرطوب ہوتا ہے اور پودوں میں زائد پانی موجود رہتا ہے۔تو صبح سویرے گھاس کے پتوں میں شبنم یا اوس کے قطرے دکھائی دیتے ہیں۔اس سے زائد پانی مائع کی شکل میں اخراج ہوتا ہے۔یہ عمل جڑ کے دباؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔اور یہ مظہر 'Guttation' کہلاتا ہے۔جو مخصوص خلیے Hydathodes کی وجہ سے عمل میں آتا ہے۔

### سریانی کھینچاؤ (Transpiration Pull)

دہنوں کے ذریعے عمل سریان کی وجہ سے ایک خلا پیدا ہوتا ہے، جس سے کھینچاؤ پیدا ہوتا ہے۔جسے تبخیری کھینچاؤ کہتے ہیں۔تبخیری کھینچاؤ، خشبی نالیوں سے پانی کے دھاروں (Water Column) کو چوستا ہے، اور اس طرح اونچی درختوں کی بلندی تک بھی پانی کھینچا چلا جاتا ہے

**کارروائی 2**

**جڑ کے دباؤ کا عملی تجربہ (Demonstration of Root Pressure)**

ایک چھوٹے، نرم تنے والے پودا کو لیں۔صبح میں کسی بلیڈ کے ذریعے پودے کے تنے کے قاعدے کے قریب اس کاٹیں، جڑ کے دباؤ کی وجہ سے کٹے ہوئے تنے سے محلول کے قطرے باہر آتے ہوئے آپ دیکھ پائیں گے۔

## 14.12 خون (Blood)

خون انسانی جسم کا ایک اہم دورانی واسطہ ہے۔یہ ایک سرخ رنگ کا سیال اتصالی بافت ہے۔

### خون کے اجزاء(Components of Blood)

خون کے دو اہم اجزا ہوتے ہیں۔سیالی پلازما(Plasma) اور بنے ہوئے عناصر(Formed Elements) جو پلازما میں متعلق ہوئے نظر آتے ہیں۔



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:58 PM

## پلازما (Plasma)

یہ ہلکا قلوی(Alkaline) ہوتا ہے، جو بے خلوی اشیاء سے بنا ہوتا ہے۔ یہ خون میں 55% پایا جاتا ہے۔ نامیاتی اشیاء جیسے پروٹین، گلوکوس، یوریا، خامرے، ہارمونس، وٹامنس اور معدنیات وغیرہ پلازما میں پائے جاتے ہیں۔

## خون کے بنے ہوئے عناصر (Formed Elements of Blood)

خون کے خلیوں کی تین قسمیں ہوتی ہیں :

1۔ خون کے سرخ خلیے (RBC) یا اریتھروسائٹس

2۔ خون کے سفید خلیے (WBC) یا لیوکوسائٹس

3۔ خون کے قرصے (Platelets) یا تھرومبوسائٹس

## خون کے سرخ خلیے (RBC) (Erthrocytes)



یہ انسانی جسم میں کثیر مقدار میں پائے جانے والے خلیے ہیں۔ یہ خون کے خلیے ہڈی کے گودوں میں پیدا ہوتے ہیں۔ خون کے سرخ خلیے خون کو سرخ رنگ عطا کرتے ہیں۔ کیونکہ ان میں تنفّسی رنگ ہیموگلوبن ہوتا ہے۔ بالغ پستانیوں کے خون کے سرخ خلیوں میں خلوی عضویچے اور مرکزہ نہیں ہوتا۔ ان کی شکل دو مقعر (Biconcave) اور تھالی نما ہوتی ہے۔ ان کی زندگی کی مدت 120 دن ہے۔ خون کے سرخ خلیے پھیپھڑوں سے بافتوں کو آکسیجن کی منتقلی کرتے ہیں۔

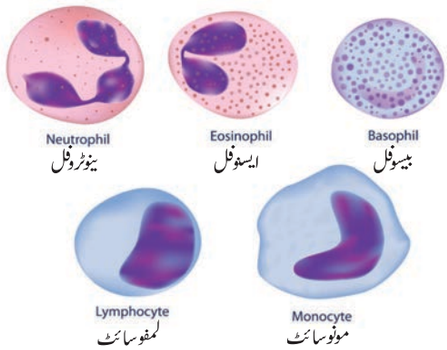
کیا آپ جانتے ہیں؟

کیوں پستانیوں کے خون کے سرخ خلیوں میں خلوی عضویچے اور مرکزہ نہیں ہوتا؟

پستانیوں کے RBC میں مرکزہ نہیں ہوتا جس کی وجہ سے وہ دو مقعر (Biconcve) ہوجاتے ہیں اور مزید آکسیجن کی بندش کے لئے سطحی رقبہ زیادہ ہوجاتا ہے۔ مائیٹو کانڈریا کی غیر موجودگی RBC کو تمام آکسیجن کو بافتوں میں نقل وحمل کی اجازت دے دیتی ہے۔ اور مزید دروں پلازمی جال (Endoplasmic Reticulum) کی غیر موجودگی قریبی نالیوں میں حرکت کرنے کے لئے RBC کو زائد لچک پن فراہم کردیتی ہے۔

## خون کے سفید خلیے (WBC) لیوکوسائٹس

WBC بے رنگ کے ہوتے ہیں۔ ان میں ہیموگلوبن نہیں ہوتا۔ ان کے خلیوں میں مرکزہ ہوتا ہے۔ یہ ہڈیوں کے گودوں، تلّی، تھئی مس اور لمفی نسیجوں (Lymph nodes) میں پایا جاتا ہے۔ ان میں امیبائی حرکت (Amoeboid movement) ہوتی ہیں۔




خاکہ 14.9 لیوکوسائٹس

خون کے سفید خلیوں کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے؟

1۔ دانے دار خلیے 2۔ بے دانے دار خلیے

**دانے دار خلیے (Granulocytes)** : ان کے سیٹو پلازم میں دانے (Granules) پائے جاتے ہیں۔ ان کے مرکزے بے قاعدے (Irregular) یا فص والے (Lobed) ہوتے ہیں۔ ان کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔

i) نیوٹروفل ii) ایسنوفل iii) بیسوفل

### i) نیوٹروفلس (Neutrophils)

یہ جسامت میں بڑے ہوتے ہیں۔ اور ان میں 7 - 2 فص والا (Lobed) مرکزہ ہوتا ہے۔ جملہ سفید خلیوں میں ان کا فی صد 60%-65% تک ہوتا ہے۔ تعفن (Infection) اور سوجن (Inflammation) کے دوران، ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔

**ii) ایسنوفلس (Eosinophils)** : ان کا مرکزہ دو فص والا (Bilobed) ہوتا ہے اور یہ مکمل لیوکوسائٹ میں ان کا فی صد 2%-3% ہوتا ہے۔ الرجی اور طفیلی تعفن کی حالت میں ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ یہ زہر (Toxins) کے اثر کو ختم کراتی (Detoxification) ہیں۔

### iii) بیسوفلس (Basophils)

بیسوفلس میں فص دار (Lobed) مرکزہ ہوتا ہے۔ جملہ لیوکوسائٹس میں انکا فی صد 0.5-1.0% تک ہوتا ہے۔ سوجن (Inflammation) کے دوران یہ کیمیائی اشیاء کو خارج کرتی ہیں۔

## بے دانے دار خلیے (Agranulocytes)

ان کے خلیوں کے سیٹو پلازم میں دانے نہیں پائے جاتے ہیں۔ بے دانے دار خلیوں کی دو قسمیں ہیں۔

i) لمفوسائٹ ii) مونوسائٹ



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:28:59 PM

i) لمفوسائٹس (Lymphocytes)

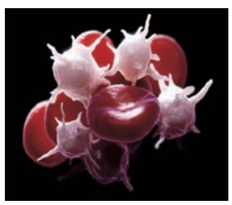
جملہ لیوکوسائٹس کا یہ 20-25% بناتے ہیں۔بیکٹر یائی اور وائرسی تعفن کے دوران یہ ضدا جسام (Antibodies) پیدا کرتے ہیں۔

ii) مونوسائٹس (Monocytes)

خون کے تمام سفید خلیوں کی قسموں میں یہ جسامت میں بڑے ہوتے اور امیبائی شکل کے ہوتے ہیں۔مکمل لیوکوسائٹس میں ان کا فی صد 6 % - 5 % تک ہوتا ہے ۔ یہ جراثیم کو نگلنے والے (Phagocytic) ہوتے ہیں اور بیکٹر یا کو نگل جاتے ہیں۔

## خون کے قرصیے یا تھرامبوسائٹس (Blood Platelets and Thrombocytes)

یہ چھوٹے اور بے رنگ ہوتے ہیں۔ان میں مرکزہ نہیں ہوتا۔خون کے فی Cubic ملی میٹر میں 2,50,000 تا 4,00,000 خون کے قرصیے پائے جاتے ہیں۔ان کی زندگی کی مدت 8 تا 10 دن ہوتی ہے۔یہ خون کے منجمد ہونے میں نہایت اہم کردار نبھاتی ہیں۔زخم کی جگہ پر قرصیے خون کو منجمد کر کے مزید خون کے نقصان کو روک دیتی ہیں۔



### مزید جانکاری کے لئے

انیمیا : ارتھیروسائٹس کی تعداد میں کمی

لیوکوسیٹوسس : لیوکوسائٹس (WBC) کی تعداد میں اضافہ

لیوکوپینیا : لیوکوسائٹس (WBC) کی تعداد میں کمی

تھرامبوسیٹوپینیا : قرصیوں کی تعداد میں کمی

## خون کے افعال (Functions of Blood)

i) تنفّسی گیسوں (آکسیجن اور $CO_2$) کی نقل وحرکت

ii) مختلف جسمانی خلیوں کو ہاضم شدہ اشیاء لے جانا

iii) ہارمونس کو لے جانا

iv) نائٹروجینی اخراجی اشیاء جیسے امونیا، یوریا اور یورک ترشہ کی نقل وحرکت

v) یہ جسمانی حفاظت کرتے ہیں اور بیماریوں کے خلاف مدافعت کرتے ہیں

vi) یہ بفر (Buffer) کے طور پر کام کرتا ہے اور مزید pH اور جسمانی تپش کو منظّم کرتا ہے۔

vii) یہ جسم میں پانی کی بحالی کو برقرار رکھتا ہے۔

# 14.13 خون کی نالیاں۔شریانیں اور وریدیں
# Blood Vessels-Arteries and Venis

خون کی نالیاں ، شاخوں کی مانند جال ہیں ، جو خون کو لے جاتی ہیں۔خون کی نالیوں کی تین قسمیں ہیں۔شریان، وریداور شعریانیں

شریانیں (Arteries) : یہ موٹے اور لچکدار نالیاں ہیں جو خون کو دل سے ، جسم کے مختلف اعضاء کو لے جاتی ہیں۔تمام شریانیں آکسیجن سے لدے خون کو لے جاتی ہیں سوائے ریوی شریاں کے جو آکسیجن سے خالی خون کو پھیپھڑوں تک لے جاتی ہے۔

وریدVeins : یہ پتلے اور غیر لچکدار نالیاں ہیں۔جو مختلف اعضاء سے دل کو خون لے آتی ہیں۔تمام وریدیں آکسیجن سے خالی خون کو لے جاتی ہیں۔سوائے ریوی وریدکے جو آکسیجن سے لدے خون پھیپھڑوں سے دل کو لے جاتی ہیں۔

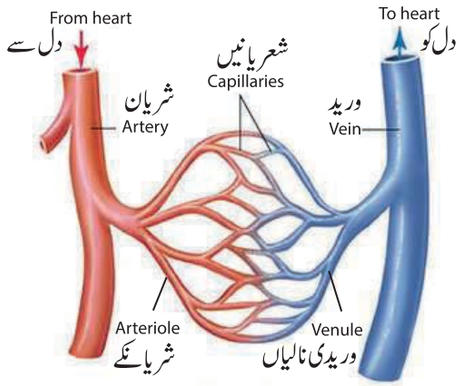
شعریانیں (Capillaries) :شعریانیں تنگ نالیاں ہیں جو شریانکے (Arteriole) کے شاخوں سے بنتے ہیں۔جو آگے سے جڑ کر وریدنالیاں (Venules) اور وریدیں (Veins) بناتی ہیں۔ان کا قطر تقریباً 8mm ہوتا ہے۔شعریانیں ایک تہہ والی دروں حلمی خلیوں (Endothelil Cells) سے بنی ہوتی ہیں۔

جدول 14.1 شریان اور وریدکے درمیان فرق
Differences Between Artery and Vein

| S.No | شریان | ورید |
|---|---|---|
| 1 | خون لے جانے والے نالی۔ | خون لے آنے والی نالی۔ |
| 2 | گلابی رنگ کی ہوتی ہے۔ | سرخ رنگ کی ہوتی ہے۔ |
| 3 | اندرونی حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ | اوپری حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ |
| 4 | زیادہ دباؤ سے خون بہتا ہے۔ | کم دباؤ سے خون بہتا ہے۔ |
| 5 | شریان کی دیواریں، مضبوط، موٹی اور لچکدار ہوتی ہیں۔ | وریدکی دیواریں، کمزور پتلی اور غیر لچکدار ہوتے ہیں۔ |
| 6 | تمام شریانیں آکسیجن سے لدے خون کو لے جاتی ہیں، سوائے ریوی شریانوں کے۔ | تمام وریدیں آکسیجن سے خالی خون کو لے جاتی ہیں ،سوائے ریوی وریدوں کے۔ |
| 7 | اندرونی صمام نہیں ہوتے۔ | اندرونی صمام پائے جاتے ہیں۔ |



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:00 PM




نقشہ 14.10 خون کی نالیوں کی ساخت

## 14.14 دورانی نظام کی قسمیں (Types of Circulatory System)

جانوروں میں دو قسم کے دورانی نظام ہوتے ہیں۔ وہ یہ ہیں۔

1۔ کھلی قسم (Open Type) 2۔ بند قسم (Closed Type)

### کھلی قسم (Open Type)

کھلی قسم میں دل سے پمپ ہوا خون، خون کی نالیوں میں داخل ہوتا ہے ۔ جو آگے چل کر خون کے فاصلوں یعنی شگافوں ، (Sinuses) میں کھلتے ہیں۔ یہ شگافیں جسمانی کہفے ہیں جن کو ہیموسیل (Haemocoel) کہا جاتا ہے۔شعریاتی نظام (Capillary System) ان میں غیر موجود ہے۔

مثال : جوڑپائے، صدفیے اور اسیڈین

### بند قسم (Closed Type)

بند قسم میں خون پورے جسم کے اطراف مخصوص شریانوں سے وریدوں کو چھوٹے خون کی نالیاں شعریانوں (Capillaries) کے ذریعے گذرتی ہیں۔ مثال : فقرے دار جانور

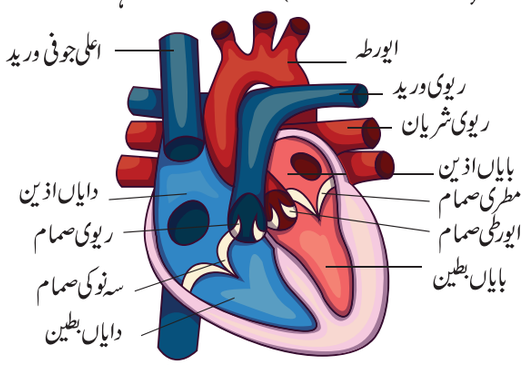
**مزید جانکاری کے لئے :**

بند دورانی نظام کو ولیم ہاروی (William Harvey) (1628) نے دریافت کیا جس کو جدید فعلیات کا باپ مانا جاتا ہے۔

## 14.15 انسانی دل کی ساخت (Structure of Human Heart)

دل ایک عضلاتی پمپ کرنے والا عضو ہے جو خون کی نالیوں میں خون کو پمپ کرتا ہے۔انسانی دل پھیپھڑوں کے درمیان، بائیں جانب تھوڑا جھکا ہوا اور دیافراغمہ (Diaphragm) کے اوپر شکمی کہفہ (Thoracic Carity) میں موجود رہتا ہے ۔دل مخصوص قسم کے عضلات سے بنا ہوا ہے ۔جنہیں قلبی عضلات (Cardiac Muscle) کہتے ہیں۔

دل دوہری جھلی والے غلاف پیری کارڈیم (Pericardium) سے ڈھکا ہوا ہے ۔ ان میں چکنا کرنے والا گردقلبی سیال (Pericardial Fluid) جو دل کی دھڑکن کے دوران رگڑ (Friction) کو کم کرتا ہے اور میکانیکی صدموں (Mechanical Injuries) سے حفاظت کرتا ہے۔




نقشہ 14.11 انسان دل کی بیرونی ساخت

انسانی دل کے چار خانے ہوتے ہیں۔دل کی اوپر کے دو پتلی دیوار والے خانے اذین (Auricle) یا (Atria) کہتے ہیں اور نیچے کے دوموٹے دیوار والے خانوں کو بطین (Ventricles) کہتے ہیں ۔ خانے فاصل (Septum) نامی دیواروں سے جدا کئے گئے ہیں ۔ اذینوں اور بطینوں کے درمیان کی فاصل آکسیجن سے لدے (ناپاک خون) خون کو ملنے سے روکتی ہے۔

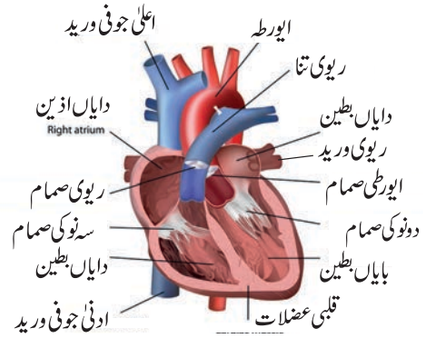
دونوں اذینیں ایک دوسرے سے دروں اذینی فاصل (Interatrial Septum) کے ذریعے جدا کئے گئے ہیں۔دایاں، اذین، آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) (Deoxygenated blood) کو جسم کے مختلف حصوں سے اہم وریدیں جیسے اعلیٰ جوفی ورید، ادنیٰ جوفی ورید اور کورونر سینس (Coronary Sinus) سے حاصل کرتا ہے۔ریوی وریدیں (Pulmonary Veins) آکسیجن لدے خون (پاک خون) (Oxygenated Blood) کو پھیپھڑوں سے بایاں اذین کو لے آتا ہے ۔دایاں اذین اور بایاں اذین بالترتیب دایاں اور بایاں بطینوں کو خون پمپ کرتے ہیں۔

بطین ، دل کا نچلا حصہ بناتی ہیں۔دونوں بطینیں (Ventricles) ایک دوسرے سے دروں بطینی فاصل (Interventricular Septum) کے ذریعے جدا کئے گئے ہیں۔بایاں اور دایاں بطینوں کی دیوار موٹی ہوتی ہیں۔کیونکہ بطینوں کو خون دباؤ کے ساتھ دل سے دور پمپ کرنا پڑتا ہے ۔ دایاں بطین سے ریوی تنا (Pulmonary Trunk) نکلتا ہے ۔جو دو حصوں میں بٹ کر دایاں اور بایاں ریوی



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:01 PM

شریاں بناتا ہے۔ دایاں اور بایاں ریوی شریانیں (Pulmonary Arteries) آکسیجن سے خالی خون کو (ناپاک خون) پھیپھڑوں کی جانب خون کو پہنچا دیتی ہیں۔ بایاں بطین بہ نسبت دایاں بطین کے طویل اور تنگ ہوتا ہے۔ دیواریں دایاں بطین کی بہ نسبت تقریباً تین گنا زیادہ موٹے ہوتے ہیں۔ بایاں بطین ، ایورطہ (Aorta) بناتا ہے۔ آکسیجن لدے خون کو ایورطہ، جسم کے تمام اعضاء کو پہنچاتا ہے۔ قلبی شریانیں (Cornary Arteries) دل کو خون فراہم کرتی ہیں۔




نقشہ 14.12 انسانی دل کی اندرونی ساخت

**صمام (Valves)** : صمام ایک عضلاتی ڈھکن (Flaps) ہے۔ جو خون کے بہاؤ کو ایک ہی جانب منظّم کرتا ہے اور واپس پیچھے کی جانب آنے سے روکتا ہے۔ دل میں تین قسم کے صمام ہوتے ہیں۔

**دایاں اذینی بطینی صمام (Right Atrioventriculat Valve)**

یہ دایاں اذین اور دایاں کے درمیان واقع ہے۔ ان میں تین باریک مثلث نما پتے جیسے ڈھکن ہوتے ہیں۔ اس لئے انہیں سہ نوکی صمام (Tricuspid Value) کہا جاتا ہے۔ ڈھکن (Flaps) کا نوک Chordae Tendinae(Apices) کے ذریعہ مستحکم پوزیشن میں رہتا ہے۔ جو بطینی دیوار کے عضلاتی ابھار سے عروج پاتے ہیں۔ جنہیں Papillary Muscles کہا جاتا ہے۔

**بایاں اذینی بطینی صمام (Left Atrioventricular Valve)**

یہ دایاں اذین اور بایاں اذین کے درمیان واقع اس کے دونوک (Cusps) ہوتے ہیں لہذا یہ دونو کی صمام (Bicuspid) یا مطری صمام (Mitral Value) کہلاتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے :**

فقرے دار جانوروں میں دل کے خانے :

دوخانے : مچھلیاں تین خانے : جل تھیلیے

نامکمل چارخانے : رینگنے والے جانور

چارخانے : پرندے، پستانئے اور مگرمچھ (رینگنے والے)

**نیم۔ہلالی صمام (Semilunar Valve)**

بڑی شریانیں (ریوی شریان اور ایورطہ) جو دل سے نکلتی ہیں۔ ان میں نیم ہلالی صمام ہوتا ہے۔ جو بطینوں میں واپس آنے والے خون کے بہاؤ کو روکتا ہے ۔ وہ ریوی اور ایورطی نیم ہلالی صمام کہلاتی ہیں۔

## 14.15.1 خون کے دوران کی قسمیں (Types of Blood Circulation)

ہمارے جسم میں گردش کرنے والا خون آکسیجن سے لدا ہوا (Oxygenated) اور آکسیجن سے خالی ہوتا ہے۔ (Deoxygenated)۔ دوران کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں۔

**i) نظامی دوران Systemic Circulation**

اس نظام میں آکسیجن سے لدا خون (پاک خون) دل کے بائیں بطین سے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ اور آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) واپس دایاں اذین کو پہنچتا ہے۔ ایورطہ آکسیجن سے لدے خون کو جسم کے تمام اعضاء کو لے جاتا ہے۔

**ii) ریوی دوران (Pulmonary Circulation)**

ریوی دوران کا راستہ دایاں بطین سے شروع ہوتا ہے۔ دایاں بطین سے نکلنے والا ریوی شریان آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) کے ساتھ پھیپھڑے میں داخل ہوتا ہے۔ پھیپھڑے سے ریوی ورید آکسیجن سے لدے خون (پاک خون) کو حاصل کر کے دل کے بایاں اذین کو پہنچاتا ہے

**iii) کورونری دوران (Coronary Circulation)**

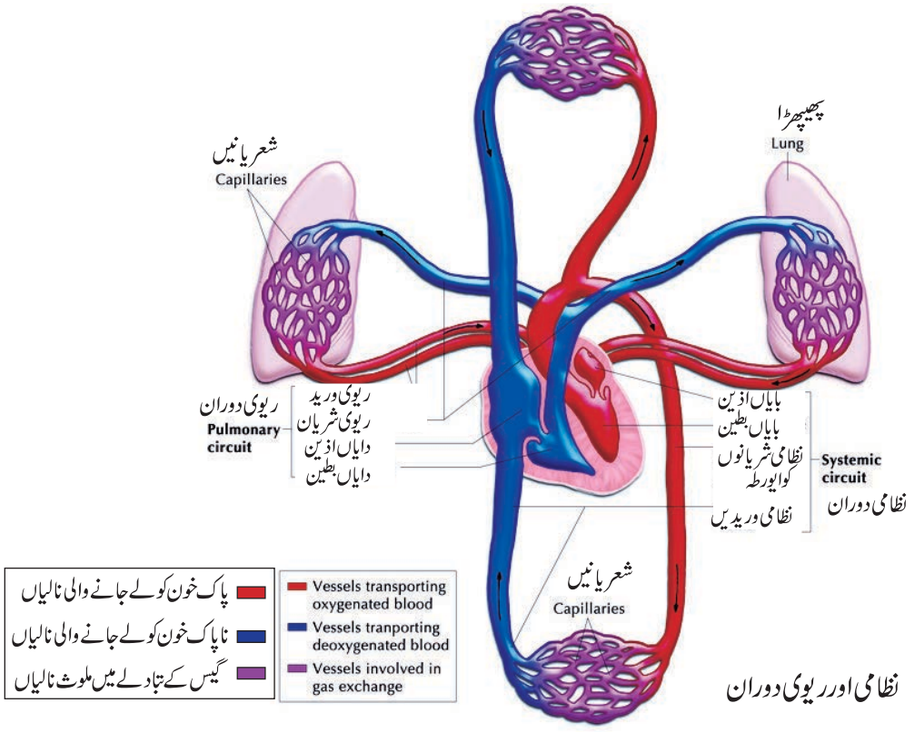
دل کے عضلات (قلبی عضلات) کو خون کے پہنچائے جانے کا عمل کو کورونری دوران کہتے ہیں۔ قلبی عضلات آکسیجن سے لدے خون کو کورونری شریانوں (Coronary arteries) سے حاصل کرتا ہے۔ جو ایورطی کمان (Aortic arch) سے شروع ہوتا ہے۔ قلبی عضلات سے آکسیجن سے خالی خون (ناپاک خون) کورونری شگافوں (Coronary Sinuses) کے ذریعے دایاں اذین میں پہنچ جاتا ہے

جب خون ایک مکمل دور کے دوران دو مرتبہ دل کے ذریعے گردش کیا جاتا ہے، تو یہ دوہری دوران کہلاتا ہے۔ دوہرے دوران میں آکسیجن سے لدا خون، آکسیجن سے خالی خون سے نہیں مل پاتا ہے۔

پھر بھی، چند جانوروں میں پاک خون اور ناپاک خون دونوں مل کر دل کی جانب ایک مرتبہ گردش کرتے ہیں۔ اس قسم کے دوران کو اکہرا دوران (Single Circulation) کہتے ہیں۔ مثال : مچھلیاں، جل تھلیے اور چند رینگنے والے جانور.



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:02 PM




نقشہ 14.13 نظامی اور ریوی دوران

## 14.15.2 دل کی دھڑکن (Heart Beat)

دل کے اذین اور بطینوں کے درمیان ایک مکمل سکیڑ (Systole) اور پھیلاؤ (Diastole) کو دل کی دھڑکن کہتے ہیں۔ ایک منٹ میں دل عام طور پر 75-72 مرتبہ دھڑکتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے :**

**عصبی زاد اور عضلہ زاد دل کی دھڑکن**

عصبی زاد دل کی دھڑکن کا آغاز دل کے قریب موجود عصبی عقدہ (Nerve Ganglion) عصبی زاد دل کی دھڑکن کا آغاز عصبی پیچان کی وجہ سے ہے جو دل کے قریب واقع عصبی عقدہ (Nerve Ganglion) کے باعث ہے۔ مثال: انیلیڈا، اکثر جوڑ پائے۔ عضلہ زاد دل کی دھڑکن کا آغاز، ترتیب پایا ہوا قلبی عضلاتی ریشوں کے مخصوص گروہوں سے ہوتا ہے۔ مثال : صدفیے اور جیلیے

### دل کی دھڑکن کا آغاز اور ایصال (Initiation and conduction of heart beat)

انسانی دل فطری طور پر عضلہ زاد (Myogenic) ہوتا ہے۔ قلبی عضلات کے مخصوص حصے سینواٹریل عقدہ (Sino-atrial node) (SA) سے دل کی دھڑکن کا آغاز ہوتا ہے۔ جو اعلیٰ جوفی ورید کے کھلنے کی جگہ کے قریب دایاں اذین کی دیوار میں واقع ہوتا ہے۔ SA عقدہ اوپری جانب چوڑا اور نیچے کی جانب جھکا (Taper) ہوتا ہے۔ یہ پتلے ریشوں سے بنا ہوتا ہے۔

SA عقدہ دل کے 'ضرب ساز' (Pacemaker) کے طور پر عمل کرتا ہے۔ کیونکہ ان میں ہیجانات کو آغاز کرنے کی قابلیت ہوتی ہے، جو دل کے عضلات کو محرک کر کے سکیڑ پیدا کرتا ہے۔ SA عقدہ سے بنے ہیجانات (Impulse) اذینی بطینی صمام (Atrioventricular valves) کے ذریعے، بطینوں میں، سکیڑ کی لہر کی طرح پھیلتا ہے۔ SA عقدہ سے بنا سکیڑ کی لہر، اذینی بطینی عقدہ (Atrioventricular(AV)node) کو پہنچتا ہے۔ جو محرک کر کے سکیڑ کے ہیجان کو خارج کرتا ہے جو اذینی بطینی گٹھڑی (Atrioventricular bundle) اور پُرکنجے ریشوں (Purkinje fibres) کی راہ سے بطینی عضلات میں پھیل جاتا ہے

کیا آپ جانتے ہیں؟

اذینی بطینی گٹھڑی (Atrioventricular bundle) کو ہِس (His) نے 1893 میں دریافت کیا اس لئے اس کو ہِس کی گٹھڑی (Bundle of His) کہا جاتا ہے۔

### نبض (Pulse)

جب دل دھڑکتا ہے تو خون تیزی سے شریانوں میں داخل ہوتا ہے۔ ہر وقت خون کے دباؤ کی وجہ سے شریان کا پھیلاؤ ہونا نبض (Pulse) کہلاتا ہے۔ اس کو کلائی کے قریب شریان میں انگلی کی نوک کو رکھ کر معلوم کر لیا جاتا ہے۔ عام نبض کی شرح 90-70 فی منٹ ہوتی ہے



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:03 PM

### کارروائی 3

**دل کی شرح کو تعین کرنا (Determining Heart rate)**

درکار اشیاء : روک گھڑی

طریقہ 1 : اپنے دوست / ساتھی کو تمہاری کلائی کی نبض کو جاننے کے لئے کہیں اور بیٹھے رہنے کی حالت میں 15 سکنڈ میں تمہاری دل کی دھڑکن کو شمار کرنے کو کہیں ۔ایک منٹ میں بیٹھے رہنے کی حالت میں آپ کے دل کی دھڑکن کو معلوم کریں۔

2۔ اپنے دوست / ساتھی کو 5 منٹ دوڑ لگانے کے بعد 15 سکنڈ میں تمہارے دل کی دھڑکن کو شمار کرنے کو کہیں ۔ایک منٹ میں واقع ہوئی دل کی دھڑکن کو شمار کریں۔

جانچ کاری :

- آپ کی نبض کیسے واقع ہوئی ؟
- ہر ایک حالت میں آپ کے دل کی دھڑکن کی شرح کی تبدیلی کے وجوہات کیا ہیں؟

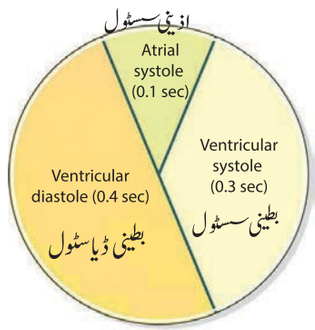
## 14.15.3 قلبی دور (Cardiac Cycle)

ایک مکمل دل کی دھڑکن کی شروعات سے بند ہونے تک واقع ہونے والی سلسلہ وار کیفیت (Sequence of Events) کو قلبی دور کہا جاتا ہے ۔قلبی دور کے دوران خون ، دل کے خانوں میں مخصوص رخ کی جانب دوڑتا ہے ۔ ہر قلبی دور تقریباً 0.8 سکنڈ تک باقی رہتا ہے ۔ایک اکہرے قلبی دور میں مندرجہ ذیل واقعات ہوتے ہیں۔

a) اذینی سسٹول (Atrial Systole)
اذینوں کا سکڑنا (0.1 سکنڈ)

b) بطینی سسٹول (Ventricular Systole)
بطینوں کا سکڑنا (0.3 سکنڈ)

c) بطینی ڈیاسٹول (Ventricular Diastole) بطینوں کا پھیلاؤ (0.4 سکنڈ)




## 14.15.4 دل کی آواز (Heart Sound)

دل کے صماموں (Valves) کے بالترتیب کھلنے اور بند ہونے کی وجہ سے دل کی آواز پیدا ہوتی ہے ۔پہلی آواز 'لب' (LUBB) لمبے وقفے تک قائم رہتی ہے ۔اور یہ بطینی سسٹول کے شروعات کے بعد، سہ نوکی اور دونوکی صمام کے بند ہونے کی وجہ سے واقع ہوتی ہے ۔دوسری آواز 'ڈپ' (DUPP) کم وقفے تک قائم رہتی ہے ۔اور یہ بطینی سسٹول کے آخر میں نیم ہلالی صماموں کے بند ہونے کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔

## 14.16 خون کا دباؤ (فشارِ خون) (Blood Pressure)

خون کے دباؤ سے مراد شریانوں کے سطحی دیواروں کے خلاف خون کے دباؤ سے مراد خون کے بہاؤ کے دوران شریانوں کی سطحی دیواروں کے خلاف پیدا ہونے والی قوت (Force) ہے ۔خون کا دباؤ شریانوں میں زیادہ ہوتا ہے ۔ پھر آہستہ شریانکون (Arterioles) اور شعریانوں (Capillaries) میں کم ہوتا ہوا وریدوں میں بالکل ہی کم ہو جاتا ہے ۔

خون کے دباؤ کو عام طور پر سسٹولک دباؤ اور ڈیاسٹولک دباؤ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

**سسٹولک دباؤ (Systolic Pressure)**

بطینی سسٹول کے دوران ، بایاں بطین سکیڑتا اور خون کو دباؤ دے کر اورطہ میں پہنچاتا ہے ۔دباؤ انتہا کو پہنچ جاتا ہے ۔جیسے سسٹولک دباؤ (Systolic Pressure) کہتے ہیں۔

**ڈیاسٹولک دباؤ (Diastolic Pressure)**

ڈیاسٹول کے دوران اپنی اصلی حالت (Relax) میں آجاتی ہیں اور دباؤ کی شرح بہت ہی کم ہو جاتی ہے ۔جیسے ڈیاسٹولک دباؤ کہتے ہیں۔

ایک صحت مند بالغ کا بیٹھے ہوئے حالت میں خون کا دباؤ 120mm/80mmHg ہوتا ہے ۔خون کا دباؤ طبعی ورزش ، ذہنی الجھن (Anxiety) جذبات (emotions) تناؤ (Stress) اور نیند کے دوران وغیرہ میں مختلف ہوتا ہے۔

ایک لمبی / طویل یا مستقل خون کے دباؤ کی حالت کو بیش تناؤ (High blood pressure) یا زائد خون کا دباؤ (Hypertension) کہتے ہیں ۔جس سے صدمہ قلب (Heart attack) اور صدمہ (Stroke) کے امکانات ہو سکتے ہیں ۔خون کے دباؤ کی کمی کو خفیف تناؤ (Hypotension) / خفیف دباؤ (کم خون کا دباؤ) (Low blood pressure) کہتے ہیں۔

**صدر بین (Stethoscope)**

انسانی جسم کے اندرونی اعضاؤں میں پیدا ہونے والی آواز کو معلوم کرنے کے لئے صدر بین کا استعمال کیا جاتا ہے ۔دل کی دھڑکن کو



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:04 PM

صدربین کے ذریعہ سینے میں رکھ کر معلوم کرلیا جاسکتا ہے۔ یہ ایک کارآمد تشخیصی آلہ ہے، جس کے ذریعے صحت کے مسئلوں کی شناخت اور بیماریوں کی تشخیص کی جاتی ہے۔ جدید الکٹرانی صدربین سب سے درست آلہ ہے۔




نقشہ 14.14 صدربین

**فشار پیما (خون کے دباؤ کی پیمائش کا آلہ) (Sphygmomanometer)**

فشار پیما ایک طبّی آلہ ہے جس کی مدد سے کسی انسان کی پرسکون اور آرام دہ حالت میں اس کے خون کے دباؤ کو معلوم کرلیا جاسکتا ہے۔ بازو کے شریان (Brachial artery) کے دباؤ کو معلوم کرلیا جاسکتا ہے۔ یہ خون کے دباؤ کی حالت اور دل کے کام کرنے (Working) کی صلاحیت معلوم کرنے میں مدد دیتا ہے۔ یہ زائد یا کم خون کے دباؤ کی حالت کو تشخیص کرنے میں مدد دیتا ہے۔ خون کے دباؤ کو ناپنے کے لئے یک رُکنی (Manometric) اور جدید ہندسوی (Modern Digital) قسم کے آلے استعمال کئے جاتے ہیں۔




نقشہ 14.15 (A) یک رُکنی (B) ہندسوی قسم کے خون کے دباؤ کو ناپنے کے آلے

## 14.17 خون کے گروپ Blood Groups

خون کے گروپ بندی کے نظریے کو کارل لانڈسٹیٹر Karl Landsteiner نے 1900 میں پیش کیا۔ اس نے A، B اور O قسم کے خون کی شناخت کی A B خون کے گروپ کو Decastello اور Steini نے 1902ء میں جانکاری دی۔

انسانی خون میں چند مخصوص اشیاء اینٹی جنس (Ag) (Antigens) اور ضد اجسام (Ab) (Antibodies) ہوتے ہیں۔ اینٹی جن RBC کے جھلی کے سطحوں پر ہوتے ہیں۔ ضد اجسام خون کے پلازما میں موجود رہتے ہیں۔

اینٹی جن اور ضد اجسام کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنیا پر انسانی خون کے گروپ کو چار گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ جو A، B، AB اور O کہلاتے ہیں۔ کوئی بھی فرد مندرجہ ذیل کا کوئی ایک گروپ اپنے خون میں رکھتا ہے۔

i) 'A' گروپ کا فرد: RBC کی سطح میں اینٹی جن A موجود رہتا ہے اور ضد اجسام b (anti-b) پلازما میں موجود رہتا ہے۔

ii) 'B' گروپ کا فرد: RBC کی سطح میں اینٹی جن B موجود رہتا ہے اور ضد اجسام a (anti-a) پلازما میں موجود رہتا ہے۔

iii) 'AB' گروپ کا فرد: RBC کی سطح میں اینٹی جن A اور B موجود رہتا ہے۔ اور دونوں ضد اجسام پلازما میں غیر موجود (absent) رہتے ہیں۔

iv) 'O' گروپ کا فرد: RBC کی سطح میں اینٹی جن A یا B غیر موجود رہتا ہے۔ مگر پلازما میں دونوں ضد اجسام a اور b (anti a and b) موجود رہتے ہیں۔

**خون کا عطیہ (Blood Donation)**

خون کی منتقلی کے سلسلے میں ایک فرد، خون کو عطا کرنے والے اور خون کو حاصل کرنے والے فرد کے درمیان اینٹی جن اور ضد اجسام کے جوڑ کو سمجھ جانا چاہئے۔ اگر کوئی فرد، عطا کرنے والے سے بے جوڑ کا خون کا گروپ حاصل کرے تو جسم کا خون منجمد agglutination (Clumping) ہوکر موت کا شکار بھی ہوسکتا ہے۔

خون کے گروپ 'AB' رکھنے والے شخص کو ''عالمی عطیہ لینے والا'' (Universal Recipient) کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ کسی بھی گروپ کے فرد سے خون حاصل کرسکتا ہے۔

خون کے گروپ 'O' والے شخص کو ''عالمی عطیہ دینے والا'' (Universal donor) کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ کسی بھی شخص کو خون دے سکتا ہے۔

**Rh عناصر (Rh Factor)**

1940 میں Landsteiner اور Wiener نے رھیسس (Rhesus) بندر میں Rh عناصر کو دریافت کیا۔ RBC کی سطح میں



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:05 PM

جدول 14.2 مختلف خون کے گروپوں میں اینٹی جن (RBC) اور صندا جسام (پلازما) کا پھیلاؤ

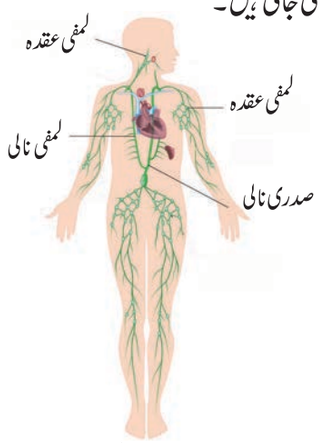
| خون کا گروپ | RBC میں اینٹی جن | پلازما میں صندا جسام | عطیہ کرسکتا ہے | ان سے حاصل کرسکتا ہے |
|---|---|---|---|---|
| A | اینٹی جن A | اینٹی b- | AB اور A | O اور A |
| B | اینٹی جن B | اینٹی a- | AB اور B | O اور B |
| AB | اینٹی جن A اور B | کوئی بھی ضد اجسام نہیں | AB | O، B، A اور AB عالمی عطیہ لینے والا |
| O | کوئی اینٹی جن نہیں | اینٹی a اور b دونوں | O اور AB، B، A عالمی عطیہ دینے والا | O |

Rh عناصر کے لئے اینٹی جن پائے جاتے ہیں۔ $Rh^+$(Positive) والے شخص کے RBC کی سطح میں Rh اینٹی جن رہتا ہے جب کہ $Rh^-$(Negative) والے شخص کے RBC کی سطح میں نہیں موجود رہتا Rh اینٹی جن کے خلاف پیدا ہونے والے ضد اجسام کو Rh ضد اجسام (Rh anti bodies) کہتے ہیں۔

## 14.18 لمفی نظام (Lymphatic System)

لمفی نظام میں لمفی شعریانیں، (Capillaries) لمفی نالیاں، لمفی عقدے (Lymph nodes) اور لمفی نالی ducts شامل ہیں۔ لمفی نظام میں لمف نامی سیال بہتا ہے۔

لمفی شعریانیں آپس میں جڑ کر بڑی لمبی نالیاں (Vessels) نباتی ہیں۔ لمفی عقدے چھوٹے بیضوی یا موتی نما ساختیں ہیں جو پوری لمفی نالیوں میں پائی جاتی ہیں۔




نقشہ 14.16 انسان میں لمفی نظام

### لمف (Lymph)

دروں خلوی خلاؤں کے لمف، لمفی شعریانوں کو (Drains) ترکرتی ہیں۔ لمف ایک بے رنگ سیال ہے۔ جو پلازما، پروٹین اور خون کے خلیے فرار ہونے پر دروں خلوی فضائی بافتوں میں شعریانوں کی دیواروں میں موجود سوراخوں کے ذریعے بنتا ہے۔ یہ خون کے پلازما کی مانند ہوتا ہے۔ مگر بے رنگ ہوتا ہے اور پروٹین کی مقدار کم ہوتی ہے۔ لمف میں کم مقدار کے تغذیئے، آکسیجن، $CO_2$، پانی اور WBC ہوتا ہے۔

### لمف کے افعال (Functions of Lymph)

- جن حصوں تک خون نہیں پہنچتا، ان حصوں کو لمف تغذیئے اور آکسیجن فراہم کرتا ہے۔
- یہ زائد بافتی سیال اور تحولی مادہ (Metabolites) کو دور نکالتا ہے اور بافتی خلاؤں سے خون کو پروٹین واپس کرتا ہے۔
- لمف مزید چھوٹی آنت سے جذب شدہ چربیوں کو خون میں لے جاتا ہے۔
- آنتی خمول کے لمفی شعریانیں ہاضم شدہ چربیوں کو جذب کرتے ہیں
- لمف میں موجود لمفوسائٹ تعفن سے جسم کو بچاتا ہے۔

### نکات برائے یاداشت :

- زیادہ ارتکاز سے علاقے سے کم ارتکاز کے علاقے کی جانب بغیر کسی توانائی کے استعمال سے سالموں کی حرکت کو انتشار کہتے ہیں۔
- نیم نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے کسی محلل یا پانی کے سالموں کا اعلیٰ ارتکاز کے علاقے سے کم ارتکاز کے علاقے کی جانب حرکت کرنے کے عمل کو عمل ولوج کہتے ہیں۔
- پودوں کے پتوں میں دہنوں کے ذریعے پانی کا بخارات بن کر اڑ جانا سریان کہلاتا ہے۔
- دورانی نظام میں گردشی سیال خون اور لمف، دل اور خون کی نالیاں پائی جاتی ہیں۔



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:06 PM

❖ خون کے دو اہم اجزا ہوتے ہیں ۔سیال پلازما اور بنے ہوئے عناصر جو پلازما میں معلق ہوئے نظر آتے ہیں۔

❖ ایک عضلاتی پمپنگ عضو جو خون کو خون کی نالیوں میں پمپ کرتا ہے دل کہلاتا ہے۔

❖ خون ہمارے جسم میں پاک اور ناپاک خون کے طور پر گردش کر رہا ہے۔

❖ دل کے عضلات (قلبی عضلات) کو خون کا پہنچنا کورونری دوران کہلاتا ہے۔

❖ دل کے اذین اور بطینوں کے درمیان ایک مکمل سکیڑ (Systole) اور پھیلاؤ (Diastole) کو دل کی دھڑکن کہتے ہیں۔

❖ ایک مکمل دل کی دھڑکن کی شروعات سے بند ہونے تک واقع ہونے والی سلسلہ وار کیفیت کو قلبی دور کہتے ہیں۔

❖ خون کے دباؤ کو عام طور پر سسٹولک دباؤ اور ڈیاسٹولک دباؤ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔(120mm/80mmHg)

❖ کوئی بھی فرد A، B، AB اور O چار گروپوں سے کسی ایک خون کے گروپ کو رکھتا ہے۔

❖ Rh عناصر کو Landsteiner اور Wiener نے 1940 میں دریافت کیا۔

❖ لمف ایک بے رنگ سیال ہے، جو پلازما، پروٹین اور خون کے خلیے فرار ہونے پر دروں خلوی فضائی بافتوں میں شعریانوں کی دیواروں میں موجود سوراخوں کے ذریعے بنتے ہیں۔

## درسی کتاب کا محاسبہ

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1۔ فعال نقل وحرکت میں یہ عمل ہوتا ہے۔
a) سالمے کم ارتکاز سے زیادہ ارتکاز کی جانب حرکت کرتے ہیں
b) توانائی کا خرچ
c) یہ ایک اوپر اٹھنے کا عمل (uphill task) ہے
d) یہ تمام

2۔ جڑوں کے ذریعے جذب شدہ پانی پودے کے تنے کے حصوں کو اس کے ذریعے نقل وحمل کرتا ہے۔
a) قشرہ b) برادمہ
c) لحا d) خشبہ

3۔ سریان کے دوران اس کا نقصان ہوتا ہے۔
a) کاربن ڈائی آکسائیڈ b) آکسیجن
c) پانی d) ان میں کوئی نہیں

4۔ جڑ بال ہیں
a) قشرہ کے خلیے b) برادمی خلیہ کے ابھار
c) یک خلوی d) b اور c دونوں

5۔ مندرجہ ذیل کے کونسے طریقے کو توانائی کی ضرورت پڑتی ہے؟
a) فعال نقل وحمل b) انتشار
c) عمل ولوج d) یہ تمام

6۔ انسانی دل کی دیوار اس سے بنی ہوئی ہے۔
a) اینڈوکارڈیم b) اپی کارڈیم
c) میوکارڈیم d) یہ تمام

7۔ ان میں خون کے بہاؤ کا سلسلہ وار ترتیب کونسا ہے؟
a) بطین ۔اذین ۔وریدیں ۔شریانیں
b) اذین ۔بطین ۔وریدیں ۔شریانیں
c) اذین ۔بطین ۔شریانیں ۔وریدیں
d) بطین ۔وریدیں ۔اذین ۔شریانیں

8۔ O گروپ کا ایک مریض حادثہ میں زخمی ہوکر خون کا بہت نقصان ہوا۔ڈاکٹر اس حالت میں منتقلی کے لئے کونسے گروپ کا خون تجویز کریں گے؟
a) O گروپ b) AB گروپ
c) A یا B گروپ d) تمام خون کے گروپ



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:06 PM

9۔ 'دل کا دل' یہ کہلاتا ہے۔

a) SA عقدہ b) AV عقدہ

c) پرکنجے ریشے d) ہس کی گٹھڑی

10۔ مندرجہ ذیل میں کونسا خون کی ترکیب کے لئے درست ہے۔

a) پلازما = خون=لمفو سائٹس

b) سیرم = خون + فائبرنوجن

c) لمف = پلازما + WBC + RBC

d) خون = پلازما + WBC + RBC + قرصیے

## II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ..... کے عمل سے تنے کے حصوں سے پانی کا اخراج ہوتا ہے۔

2۔ جڑ کے خلیے میں پانی کا داخلہ پلازمی جھلی کے ..... سے ہوتا ہے۔

3۔ جڑ کی ساختیں جو پانی کو جذب کرنے میں مدد دیتی ہیں .....

4۔ عام حالت میں خون کا دباؤ ..... ہوتا ہے۔

5۔ انسانی دل کی دھڑکن کی عام شرح تقریباً ..... مرتبہ فی منٹ ہے۔

## III۔ جوڑ لگاؤ :

حصہ I

| | | |
|---|---|---|
| 1۔ سم پلاسٹ راستہ | ۔ | پتہ |
| 2۔ تبخیر | ۔ | پلاسموڈس میٹا |
| 3۔ عمل ولوج | ۔ | خشبہ میں دباؤ |
| 4۔ جڑ کا دباؤ | ۔ | دباؤ کا اتار چڑھاؤ |

حصہ II

| | | |
|---|---|---|
| 1۔ لیوکیمیا | ۔ | تھرومبوسائٹ |
| 2۔ قرصیے | ۔ | فاگوسائٹ |
| 3۔ مونوسائٹ | ۔ | لیوکوسائٹ میں کمی |
| 4۔ لیوکوپینیا | ۔ | لیوکوسائٹ میں کمی |
| 5۔ AB خون کا گروپ | ۔ | الرجی حالت |
| 6۔ O خون کا گروپ | ۔ | سوجن |
| 7۔ اسنوفل | ۔ | اینٹی جن کی غیر موجودگی |
| 8۔ نیوٹروفل | ۔ | ضد اجسام کی غیر موجودگی |

## IV۔ صحیح یا غلط بتایئے۔ اگر غلط ہو تو جواب کو درست کیجئے :

1۔ غذا کے نقل وحمل کا ذمہ دار لحا ہے۔

2۔ پودے سریان کے عمل سے پانی کو کھوتے ہیں۔

3۔ شکر کی قسم جو لحا کے ذریعے نقل وحمل ہوتی ہے۔ وہ گلوکوس ہے۔

4۔ اپوپلاسٹ حرکت میں پانی خلوی جھلی سے ہوتا ہوا خلیے میں داخل ہوتا ہے۔

5۔ جب محافظ خلیے پانی کھوتے ہیں تو دہنہ کھلتا ہے۔

6۔ دل کی دھڑکن کی ابتدا اور محرک رگوں کے ذریعے ہوتی ہے۔

7۔ تمام وریدیں آکسیجن کے بغیر خون کو لے جاتی ہیں۔

8۔ خون کے سفید خلیے (WBC) جسم کو بیکٹیریائی اور وائرسی تعفن سے مدافعت کرتے ہیں۔

9۔ بطینی سسٹول کی شروعات میں، مطری اور سہ نو کی صمام کے بند ہو جانے کی وجہ سے پہلی آواز 'لب' LUBB پیدا ہوتی ہے۔

## V۔ جواب ایک حروف یا جملے میں دو :

1۔ انسانی دل کے دو تہوں والے محافظی غلاف کا نام بتاؤ؟

2۔ انسانی خون کے RBC کی شکل کس طرح ہوتی ہے؟

3۔ خون کا رنگ سرخ کیوں ہوتا ہے؟

4۔ لمف میں کس قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں؟

5۔ بطنیوں سے نکلنے والی بڑی شریانوں سے تعلق رکھنے والے دل کے صمام کا نام بتاؤ؟

6۔ دل کے عضلات کو خون پہنچانے والی شریان کا نام لکھو۔

## VI۔ مختصر جواب کے سوالات :

1۔ سریان کے عمل کے دوران محافظ خلیوں کا کھلنا اور بند ہونا کس وجہ سے ہے؟

2۔ اتصال (Cohesion) سے کیا مراد ہے؟

3۔ پانی کے سالموں کا پودے کے جڑ کے ذریعے جذب ہونے سے لے کر پتے سے فضا میں خارج ہونے تک کے عمل کے راستے کو نقشے کے ذریعے سمجھایئے۔

4۔ جڑوں سے جذب شدہ پانی کی بہ نسبت اگر پودوں کے پتے زائد پانی کو سریان کے ذریعے خارج کریں تو کیا واقع ہوگا؟



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:07 PM

5۔ انسانی دل کی ساخت اور عمل کی وضاحت کرو۔

6۔ انسانوں میں ہونے والے دورانی نظام کو کیوں دوہری دوران کہا جاتا ہے؟

7۔ دل کے آواز کیا ہیں؟ وہ کس طرح پیدا ہوتے ہیں؟

8۔ دل میں صماموں کی اہمیت کیا ہے؟

9۔ Rh عناصر کو کس نے دریافت کیا؟ اس کو ایسا کیوں نام دیا گیا؟

10۔ شریانیں اور وریدیں ساختی اعتبار سے ایک دوسرے سے کیوں مختلف ہیں؟

11۔ سینواذینی عقدہ (SA Node) کو دل کا 'ضرب ساز' (Pace Maker) کیوں کہا جاتا ہے؟

12۔ نظامی دوران اور ریوی دوران کے درمیان فرق لکھو۔

13۔ ایک مکمل قلبی دور کی کیفیت 0.8 سکنڈ تک واقع ہوتی ہے۔ ہر ایک کیفیت کے لئے کتنا وقت لگتا ہے؟

## VII۔ مندرجہ ذیل بیانات کے لئے اسباب بتایئے :

1۔ جڑوں کے ذریعے معدنیات غیر فعالی طور پر جذب نہیں ہو پاتے۔

2۔ دہنے کے کھلنے اور بند ہونے کے ذمہ دار محافظ خلیے ہیں۔

3۔ لحامیں اشیاء کی حرکت کسی بھی رخ میں ہوتی ہے۔

4۔ جب پتے گرتے ہیں پودے معدنیات کو نہیں کھوتے ہیں؟

5۔ دایاں اذین کی بہ نسبت دایاں بطین کی دیواریں موٹی ہوتی ہیں۔

6۔ پستانیوں کے بالغ RBC میں خلوی عضویے نہیں ہوتے ہیں؟

## VIII۔ تفصیلی جواب کے سوالات :

1۔ پودے پانی کو کس طرح جذب کرتے ہیں؟ وضاحت کیجئے۔

2۔ سریان سے کیا مراد ہے؟ سریان کی اہمیت کیا ہے؟

3۔ لیوکوسائٹ کو کیوں دانے دار خلیوں اور بے دانے دار خلیوں میں درجہ بندی کیا جاتا ہے؟ ہر ایک خلیہ کا نام لکھ اور اس کے افعال بتاؤ؟

4۔ سسٹول اور ڈیاسٹول کے درمیان فرق لکھو۔ دل کی دھڑکن کے ایصال کی وضاحت کرو۔

5۔ خون کے افعال بیان کرو۔

## IX۔ توثیق اور اسباب :

ہدایت : مندرجہ ذیل کے ہر ایک سوالوں کے لئے توثیق (A) کا ایک بیان دیا گیا ہے اور اس سے منسلک سبب (R) کا بیان دیا نیچے دیا گیا ہے ۔ درست کو اس طرح مارک کرو کہ .....

a) اگر A اور R دونوں صحیح ہیں اور R، A کی صحیح وضاحت کرتا ہے۔

b) اگر A اور R دونوں صحیح ہیں مگر R، A کی صحیح وضاحت نہیں کرتا۔

c) A صحیح ہے مگر R غلط ہے۔

d) A اور R دونوں غلط ہے۔

**1۔ توثیق** (A) : تنفّسی گیسوں کے نقل و حمل میں RBC نہایت اہم کردار نبھاتے ہیں۔

**سبب** (R) : RBC میں خلوی عضویے اور مرکزہ نہیں ہوتا ہے۔

**2۔ توثیق** (A) : AB خون کے گروپ والے شخص عالمی عطیہ لینے والے کہلاتے ہیں۔ کیونکہ یہ تمام گروپوں سے خون حاصل کرتے ہیں۔

**سبب** (R) : AB خون کے گروپ والوں میں ضد اجسام غیر موجود ہیں۔

## X۔ اعلیٰ سوچ کی قابلیتیں (HOTS)

1۔ کسی سوکھے پودے کے اشیاء کو جب پانی میں رکھا جاتا ہے تو یہ پھول جاتے ہیں ۔ اس تبدیلی کے ذمہ دار مظہر کا نام لکھو اور وضاحت کرو۔

2۔ بایاں بطین کی دیواریں دل کے دوسرے خانوں کی بہ نسبت کیوں موٹے ہوتے ہیں؟

3۔ ڈاکٹر دل کی آواز کو سننے کے لئے صدر بین استعمال کرتے ہیں۔ کیوں؟

4۔ عام شریان اور ورید کی بہ نسبت کیوں ریوی شریان اور ریوی ورید اپنے افعال میں فرق رکھتے ہیں؟

5۔ پودوں میں سریان کا عمل نہایت ضروری ہے۔ وضاحت کیجئے۔



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:08 PM

5. Elain N. Marieb and Katja Hoehn, 2011, Anatomy and Physiology, 4 th Edition, Pearson Publications.

## انٹرنٹ کے ذرائع

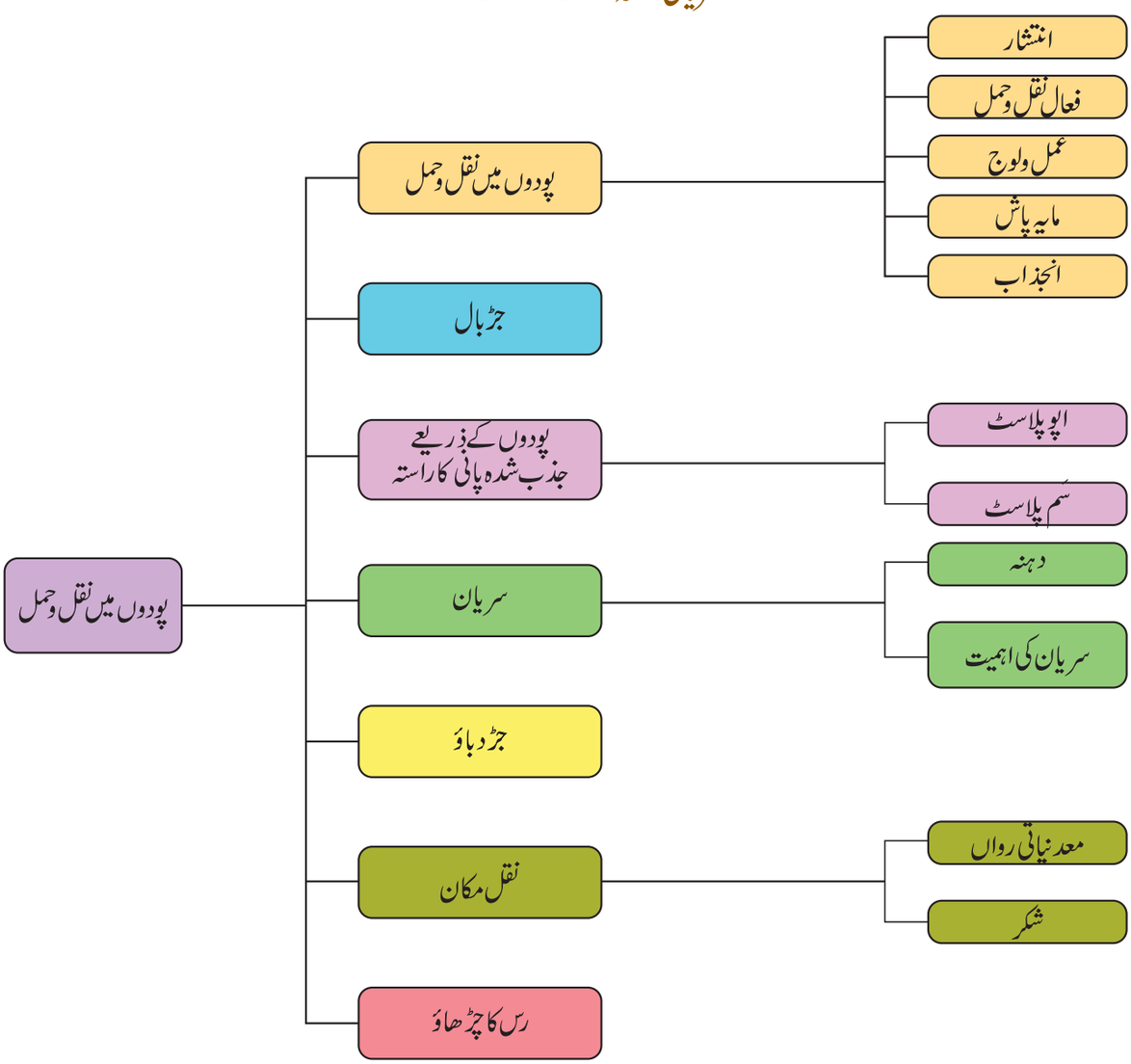
http://www.britannica.com/science/human-circulatory-system

http://biologydictionary.net/circulatory-system/

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں

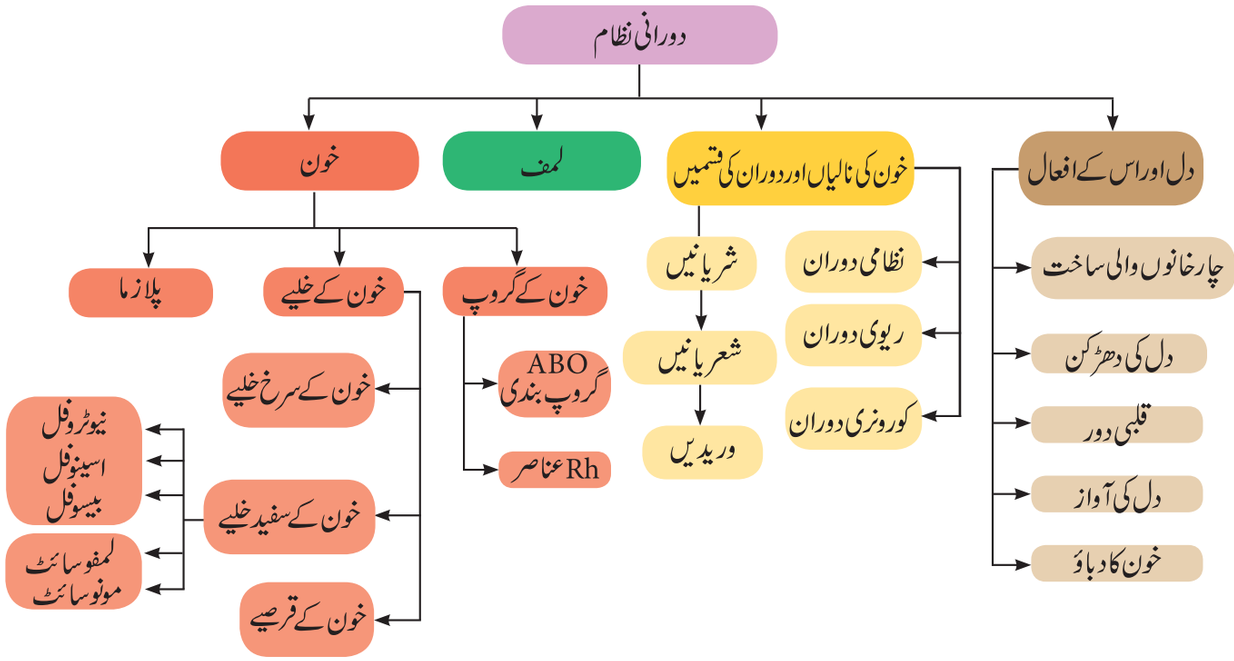
1. V.K. Jain, Fundamentals of Plant physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. D.G Maclean and Dave Hayward, Biology Cambridge IGCSE
3. S.C.Rastogi., Essential of Animal Physiology, 4 th Edition, New Age International Publishers

## Concept Map نظریاتی نقشہ






14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:08 PM




## ICT CORNER

CIRCULATION IN ANIMALS جانوروں میں دورانی نظام



دل اور شریانوں کا نظام CHE-Cardio Vascular System اس 3D اپلی کیشن کے ذریعے طلباء دل اور شریانوں کے نظام کی ساخت اور افعال پر جانکاری حاصل کریں گے۔

مرحلے :

- نیچے دئے گئے URL یا QR کوڈ کی مدد سے اپلیکشن CHE-Cardio Vascular System پر جائیں۔

اس App کو اپنے آلے میں Install کرنے کے بعد اس کو Open کریں۔ تم اسی کے 4 سکشن Introduction، Heart function، Blood circulatory system اور Blood کو دیکھ پاؤ گے۔

- ہر ایک سکشن میں، اس پر تفصیلات اور اس سے متعلق نقشوں کو دیا گیا ہے۔
- اگر تم تصویر کو کلک کرو گے تو، اس میں ایک ویڈیو چلے گا۔ آپ اس کو Zoom کیجئے اور Image کو مزید Zoom کیجئے۔ آپ اسی کے کسی بھی رخ کو حرکت میں لا کر دیکھ سکتے ہیں۔
- ہم 3D Animation کی رفتار کو بڑھا کر یا گھٹا کر اس پر مزید تفصیلات حاصل کر سکتے ہیں۔


Step1


Step2


Step3


Step4

**Cells alive**

URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bodyxq.appbookCardio

*Pictures are indicative only



14. transportation
Friday, May 22, 2020 12:29:09 PM



اکائی 15

# عصبی نظام (Nervous System)

## سیکھنے کے مقاصد

سبق پڑھنے کے بعد طلباء یہ سیکھ چکے ہوں گے :

- اس بات کو سراہنا کہ عصبی نظام، ہمارے جسم کو قابو میں اور باہم جوڑے رکھتا ہے۔
- عصبی نظام کے اجزاء کے متعلق سیکھنا
- عصبی ہیجانات کی ترسیل کو پہچاننا
- انسانی عصبی نظام کے علاقے کو سمجھنا
- دماغ کے مختلف خطے جو مختلف فعل انجام دیتے ہیں ان کے فرق کو سمجھنا
- عمل معکوس کی اہمیت کو معلوم کرنا اور اس کے کام کرنے کے راستے کو پہچاننا

SRG60

## تعارف (Introduction)

تمام زندہ عضویوں کی ایک خصوصیت محرکہ (Stimuli) کا جواب دینا (Respond) ہے۔ محرکہ کا مطلب ماحول کی حالت میں تبدیلی ہے جس کو جسم میں موجود حاصل کرنے والے حسّا سے (receptor) سے پتہ چلتا ہے۔ کسی مخصوص محرکہ کی وجہ سے عضویے کے کام کی تبدیلی ردِعمل یا جواب دینا (Responses) کہلاتا ہے۔ زندہ عضوئے مختلف قسم کے محرکات کا اظہار کرتے ہیں، جیسے روشنی، گرمی، سردی، آواز، بُو، مزہ، چھونا، دباؤ، درد اور قوتِ جاذبہ وغیرہ۔ مثال کے طور پر گرم چیزوں چھونے پر ہم ہاتھ کا ہٹانا یا زیادہ چمک دار روشنی آنکھوں پر گرنے سے آنکھ کا بند کر لینا، یہاں گرمی اور چمکدار روشنی محرکہ ہیں، جن کی وجہ سے ہمارا جسم ردِعمل (response) کرتا ہے، اس طریقے کا مواخذہ تمام عضویوں کی بقاء اور کام کرنے کو ظاہر کرتا ہے۔

ایک محرکہ کا برابر ردِعمل کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ تمام اعضاء مل کر باہمی طور پر کام کریں۔ یہ مختلف اعضاء کا ایک نظام میں مل کر کام کرنا، کنٹرول اور مختلف محرکوں کے لئے موثر طریقے سے ردِعمل پیدا کرنا 'باہمی ربط' (Coordination) کہلاتا ہے۔ جانوروں اور انسانوں میں خلیے اور اعضاء کے مابین باہمی ربط، ان کے نفسیاتی متوازن کے افعال کے لئے ضروری ہوتا ہے ۔اس کو خود کار جسمانی نظام 'Homeostasis' کہتے ہیں.اس اکائی میں ہم عصبی نظام کو منظّم کرنے والا نظام اور جسم کو کنٹرول کرنے والے افعال کے متعلق جانکاری حاصل کریں گے۔

## 15.1 عصبی نظام (Nervous System)

عصبی نظام عصبی بافتوں سے بنا ہوا ہے اس کے تین حصے ہیں۔

1.نیوران 2. عصبی سرپش (Neuroglia) 3.عصبی ریشے.



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:01 PM

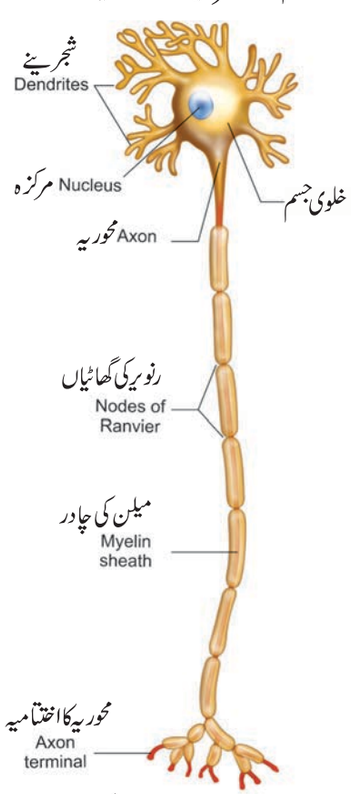
(i) نیوران یا عصبی خلیے (Neurons) ایک نیوران یا عصبی خلیہ عصبی نظام کی فعلی اور بنیادی اکائی ہے۔ یہ خلیے انسانی جسم کے سب سے طویل خلیے ہوتے ہیں۔ان کی لمبائی 100 µm ہوتی ہے۔ یہ اعلیٰ خصوصیت والے ہیں کیونکہ یہی مختلف قسم کے محرکوں کی شناخت کر کے، انہیں حاصل کر کے انہیں منتقل کرتے ہیں۔اطلاعات نیوران کے ذریعے برقی ہیجانات کی شکل میں جسم کے ایک مقام سے دوسرے مقام تک منتقل ہوتے ہیں۔

(ii) عصبی سریش (Neuroglia): عصبی سریش کو سریشی خلیے (glial cell) بھی کہتے ہیں۔ یہ عصبی نظام کو سہارا دینے والے خلیے ہیں۔ یہ عصبی ہیجانات کی ابتداء اور منتقل نہیں کرتے۔

(iii) عصبی ریشے (Nerve fibres): یہ نیوران کے بننے کے طویل عمل میں حصہ لیتے ہیں۔کئی عصبی ریشے مل کر گچھوں کی شکل میں نیوران کو بناتے ہیں۔

## 15.1.1 نیوران کی ساخت (Structure of Neuron)

ایک نیوران کے تین بنیادی حصے ہیں۔
سیٹان (خلوی جسم) ، شجرینے اور محوریہ۔




خاکہ 15.1 نیوران کی ساخت

(i) سیٹان (cyton): سیٹان کو خلوی جسم یا perikaryon بھی کہتے ہیں۔اس میں درمیانی مرکزہ اور سائیٹو پلازم ہوتا ہے اس کو نیورو پلاسم neuroplasm کہتے ہیں۔ سائیٹو پلازم میں بڑے دانے دار جسم نِسل کے دانے Nissl's granules اور دیگر خلوی عضویچے جیسے میٹوکانڈریا، ریبوزوم، لئی سوسوم اور دروں پلازمی جال ہوتے ہیں۔ نیوران میں خلوی تقسیم کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ کئی عصبی ریشے سائیٹو پلازم میں موجود ہیں جو عصبی ہیجانات کو خلوی جسم سے ترسیل کرنے میں مدد کرتے ہیں.

(ii) شجرینے (Dendrites): شجرینہ چھوٹی اور شاخ دار ساختیں ہیں، جو خلوی جسم کی سطح سے نکلے ہوئے ہیں۔ یہ عصبی ہیجانات کو سیٹان کی جانب منتقل کرتے ہیں۔ یہ شاخدار ساختیں سائیٹو پلازم کے رقبہ میں زیادہ ہوتے ہیں تاکہ دوسرے عصبی خلیوں سے اشاروں (signals) کو حاصل کرسکیں۔

(iii) محوریہ (Axon): محوریہ ایک واحد لمبی نازک ساخت ہے، اس کے کنارے شاخدار ہوتے ہیں۔ یہ شاخدار جوفہ نما ساخت پر ختم ہوتے ہیں، جن کو معانقی دستہ (synaptic knob) کہتے ہیں۔محوریہ کی پلازمہ جھلی کو axolemma کہتے ہیں، اور اس کے سائیٹو پلازم کو اکسو پلازم axoplasm کہتے ہیں. یہ ہیجانات کو سیٹان سے حاصل کرتے ہیں۔محوریہ ایک تحفظی غلاف سے گھیرا ہوا ہے اس کو 'میلن کی چادر' myelin sheath کہتے ہیں۔اس کو ایک اور schwann خلیوں کی پرت گھیری ہوئی ہے، جس کو neurilemma کہتے ہیں۔محوریہ کی میلن چادر کے درمیان کئی گڑھے ہیں ان کو رنویر کی گھاٹیاں (Nodes of Ranvier) کہتے ہیں۔ برقی ہیجانات کو فوری طور پر گذارنے کی ذمہ دار میلن کی چادر ہے۔

معانقہ (Synapse): ایک عصبیہ کے محوریہ کے معانقہ دستہ اور دوسرے عصبیہ کے شجرینہ کے درمیان ملنے کی جگہ کو معانقی جوڑ (Synaptic junction) کہتے ہیں۔

ایک نیوران سے دوسرے نیوران تک اطلاعات اسی معانقی جوڑ سے گذرتے ہیں۔معانقی دستہ سے عصبی ترسیل کے لئے جو کیمیائی اشیاء خارج ہوتے ہیں، ان کو neurotransmitters کہتے ہیں.



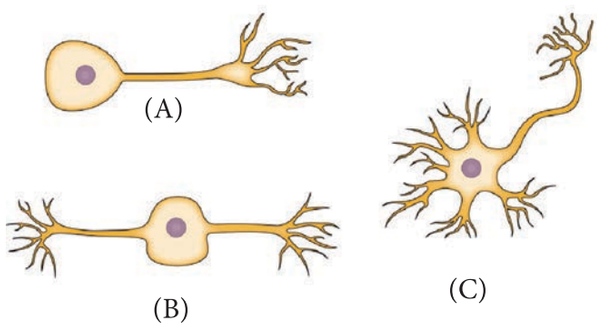
15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:02 PM

**کارروائی 1**

نیوران کے ماڈل کو موتیوں یا چکنی مٹی سے بنائیے۔

## 15.1.2 عصبی خلیوں کے اقسام (Types of Neurons)

ساخت اور افعال کی بنیاد پر عصبی خلیوں کے مختلف اقسام ہیں۔




خاکہ: 15.2 (A) یک قطبی (B) دو قطبی (C) کثیر قطبی۔عصبی خلیے

ساختی طور پر عصبی خلیوں کے اقسام حسب ذیل ہیں۔

(i) **یک قطبی عصبی خلیہ:** صرف ایک عصبی عمل، خلوی جسم سے ابھرے جو محوریہ اور شجریہ، دونوں کی طرح کام کرے، یک قطبی عصبیہ کہلاتا ہے۔

(ii) **دو قطبی عصبی خلیہ:** سیٹان سے دو عصبی عمل ابھریں، ایک محوریہ کی طرح اور دوسرا شجریہ کی طرح کام کریں، دو قطبی عصبی خلیہ کہلاتا ہے۔

(iii) **کثیر قطبی عصبی خلیہ:** سیٹان سے کئی شجریے اور محوریہ اُبھرے کثیر قطبی عصبی خلیہ کہلاتا ہے۔

| | |
|---|---|
| یک قطبی عصبی خلیہ | ابتدائی جنین میں موجود رہتا ہے مگر بالغ میں نہیں ہوتے۔ |
| دو قطبی عصبی خلیہ | آنکھ کے شبکیہ اور ناک کے برحلمی شامہ کے خانوں میں موجود ہوتا ہے۔ |
| کثیر قطبی عصبی خلیہ | دماغ کے دمیغی قشرہ میں موجود ہوتا ہے۔ |

افعال کی بنیاد پر عصبی خلیوں کے حسب ذیل اقسام ہیں

(i) **حسّی یا درآور عصبی خلیے** (Sensory of afferent neurons)
یہ وہ عصبی خلیے ہیں جو حسّی اعضاء سے ہیجانات کو مرکزی عصبی نظام تک لے جاتے ہیں.

(ii) **محرک یا برآور عصبی خلیے** (Motor or efferent neurons)
یہ وہ عصبی خلیے ہیں جو ہیجانات کو مرکزی عصبی نظام سے موثر اعضاء کے بافتی ریشے یا غدود تک لے جاتے ہیں.

(iii) **رفاقتی عصبی خلیے**: (Association neurons)
حسّی اور محرک عصبی خلیوں کے درمیان ہیجانات کو ترسیل کرتے ہیں.

## 15.1.3 عصبی ریشوں کے اقسام (Types of Nerve Fibres)

میلن چادر کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنیاد پر عصبی ریشوں کے دو اقسام ہیں.

(i) **میلن چادر والی عصبی ریشے:** محوریہ میلن کی چادر سے گھیرا ہے.

(ii) **بغیر میلن چادر والی عصبی ریشے:** محوریہ بغیر میلن کی چادر والی ہوتی ہے

اوپر کے دونوں قسم سفید مادّہ (White matter) اور خاکستری مادّے (Grey Matter) بناتے ہیں.

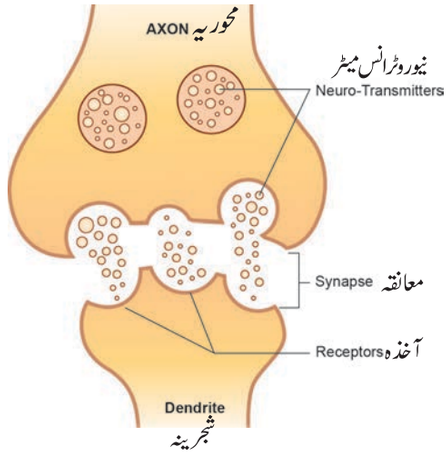
# 15.2 عصبی ہیجانات کی ترسیل (Transmission of Nerve Impulse)

ماحول کے تمام اطلاعات حسّی اعضاء کے حسّاسوں (receptor) کے ذریعے حاصل کئے جاتے ہیں، جو ہمارے حسّی اعضاء جیسے آنکھیں، ناک اور جلد وغیرہ میں موجود رہتے ہیں۔ یہ حساسے ان اطلاعات کو **برقی ہیجانات** کی شکل میں ترسیل ہوتے ہیں اور عصبی خلیوں کے شجریہ کے نوک سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ یہ ہیجانات شجریہ سے خلوی جسم اور پھر محوریہ سے ہوتے ہوئے اس کے کنارے تک پہنچتے ہیں۔ جب یہ محوریہ کے کنارے پہنچتے ہیں تو عصبی کنارے ایک کیمیائی شئے (neuro transmitter) کا اخراج کرتے ہیں جو معانقہ میں نفوذ ہوکر دوسرے عصبی خلیے کے شجرینہ میں برقی ہیجانات کی ابتداء کرتے ہوئے پھر خلوی جسم اور محوریہ تک یہ ہیجانات ترسیل ہوتے ہیں۔

اس طرح برقی اشارے نخائی ڈور یا دماغ تک پہنچتے ہیں، ان ہیجانات کے جواب میں دماغ یا نخائی ڈور مماثل ترسیل کو موثر اعضاء اور اس سے وابستہ بافت یا غدود تک پہنچاتے ہیں۔



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:03 PM




خاکہ 15.3 عصبی ہیجانات کی ترسیل

عصبی ہیجانات کا ایک عصبی خلیے کے محوریہ کے کنارے سے دوسرے عصبی خلیے کے شجریہ تک کا معانقے کے ساتھ بہاؤ 'معانقی ترسیل' (synaptic transmission) کہلاتا ہے.

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہر عصبی خلیہ ایک سکنڈ میں 1000 عصبی ہیجانات کی ترسیل کرسکتا ہے اور دوسرے عصبی خلیوں سے دس ہزار معانقی ربط بنا سکتا ہے۔

### 15.2.1 نیوروٹرانس مٹرس (Neurotransmitters)

نیوروٹرانس مٹرس وہ کیمیائی اشیاء ہیں جو عصبی ہیجانات کی ترسیل کو ایک عصبی خلیے کے محوریہ کے راسی حصے سے دوسرے عصبی خلیے کے شجریہ تک یا موثر اعضاء تک ترسیل کرتے ہیں۔ عصبی خلیے سے خارج کردہ اہم نیوروٹرانس مٹرس 'اسیٹیل کولائن' Acetylcholine ہے.

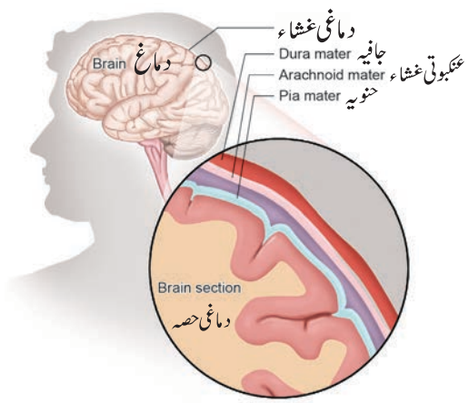
## 15.3 انسانی عصبی نظام (Human Nervous System)

ارتقاء کے مطالعے سے عصبی نظام کی پیچیدگی کا مشاہدہ کیا گیا۔ ہم انسان جانوروں سے الگ ہیں۔ وہ اس لئے کہ ہمارے پاس فیصلہ کرنے اور سوچنے کی صلاحیت الگ ہے، کیونکہ ہمارے پاس اچھی طرح نشونما پایا ہوا عصبی نظام ہے۔ انسانی عصبی نظام اس طرح تقسیم کیا گیا ہے۔ مرکزی عصبی نظام (CNS)، سطحی عصبی نظام (PNS)، خودکار عصبی نظام (ANS) ۔

مرکزی عصبی نظام وہ مرکز ہے جو تمام اطلاعات کو عمل میں لاتا اور کنٹرول کرتا ہے۔ اس میں دماغ اور نخاعی ڈور شامل ہیں۔ PNS تمام جسم سے دماغ اور نخاعی ڈور کو جوڑنے والے اعصاب سے بنا ہوا ہے۔ خودکار عصبی نظام (ANS) مشارکی عصب (Sympathetic Nerve) اور گرد مشارکی عصب (Parasympathetic Nerve) سے مل کر بنے ہیں۔

### 15.3.1 مرکزی عصبی نظام (Central Nervous System)

دماغ اور نخاعی ڈور ہڈیوں والی محفوظ ساخت کھوپڑی اور ریڑھ کی ہڈی (فقری ستون) کے درمیان رکھا گیا ہے. CNS دو قسم کے مادّے بناتے ہیں۔ سفید مادّہ (white matter) اور خاکستری مادّہ (grey matter) جو میلین غشاء کی موجودگی یا غیر موجودگی پر مبنی ہے، جس کے بارے میں ہم پہلے ہی پڑھ چکے ہیں۔




خاکہ 15.4 دماغ کی غشاء

تمام جسمانی کاروائی کو کنٹرول کرنے والا مرکز دماغ ہے. یہ تین اتصالی بافتوں والی پرتوں یا غشاء سے گھرا ہوا ہے۔

(i) جافیہ (Duramater): (غشاء:mater سخت:Dura) یہ سب سے بیرونی سخت ریشہ دار غشاء ہے.

(ii) عنکبوتی غشاء (Arachnoid membrane): (مکڑی:Arachnoid) یہ درمیانی، وعائی، پتلی اور مکڑی کا جال جیسی غشاء ہے.

(iii) حنویہ (Piamater): (نرم:pia) یہ سب سے اندرونی، پتلی غشاء ہے جو زیادہ مقدار میں خون مہیا کرتی ہے.

دماغی غشاء دماغ کو میکانکی حادثات سے بچاتی ہے۔



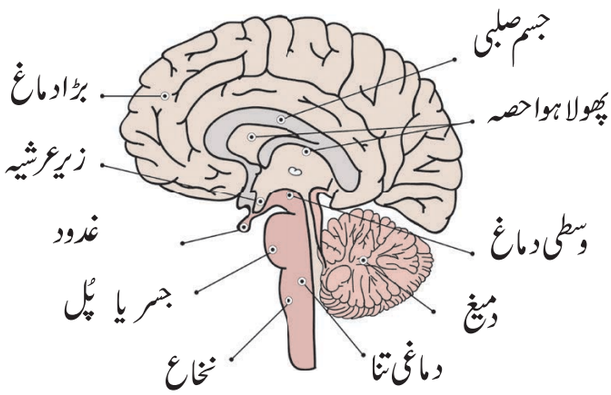
15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:04 PM

ورم سحایا (Meningitis) دماغی غشاء (Meninges) کا سوجن ہے۔ جب دماغی غشاء کے اطراف کا مائع تعفن پاتا ہے۔ اس کی عام وجہ بیکٹر یا اور وائرس کا تعفن ہوسکتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک انسانی دماغ کے تین اہم حصے سے بنے ہیں۔

(a) پیش دماغ (b) وسطی دماغ (c) پس دماغ




خاکہ 15.5 دماغ کی ساخت

**پیش دماغ (Fore brain):** پیش دماغ میں بڑا دماغ (Cerebrum) اور بین عرشیہ (diencephalon) شامل ہے بعد میں یہ پچھلا حصہ عرشیہ اور اگلا حصہ زیر عرشیہ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

## بڑا دماغ (Cerebrum)

یہ دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے تقریباً دو تہائی ہے۔ ایک گہرا شگاف جسے وسطی باہن (Median cleft) کہتے ہیں، یہ بڑے دماغ کو دو نصف حصوں میں دایاں دماغی نصف کرہ اور بایاں دماغی نصف کرہ میں تقسیم کرتا ہے۔ یہ دونوں نصف کرے نچلے حصے پر عصبی بافتوں کی ایک چادر جسم صلبی (Corpus Callosum) میں جڑتے ہیں۔ بڑے دماغ کے بیرونی خطے کو خاکی مادّہ یا قشرہ کہا جاتا ہے اور اندرونی تہہ کو سفید مادّہ کہا جاتا ہے. یہ خاکی عصبی خلیوں کی کئی تہوں سے بنا ہوا ہے جو اسے خاکی رنگ دیتے ہیں۔ اس لئے اسے خاکی مادّہ (Grey matter) کہتے ہیں ۔ دماغی قشرہ تہہ ہوکر بعض ورطے (gyri) اور کھانچے (sulci) بناتے ہیں۔

ہر دماغی نصف کرہ چار قسم کے دماغی فص سے تقسیم پذیر ہے۔ اگلا فص، بالائی فص، صدغی فص اور قذالی فص ہیں۔ یہ چاروں مخصوص افعال کو قابو میں رکھتے ہیں ان میں کسی بھی قسم کا چوٹ اس افعال کو اثر کرتا ہے۔

بڑا دماغ سوچنے، ذہانت، شعور، حافظہ، تصور، فیصلہ کرنا اور قوت ارادی کا ذمہ دار ہے

## عرشیہ (Thalamus)

عرشیہ بڑا دماغ کا ایک ساخت ہے جو حسّی اور حرکی اشاروں کا اہم ترسیلی مرکز ہے. یہ ریلے مرکز Relay centre کی طرح بھی کام کرتا ہے۔

## زیر عرشیہ (Hypothalamus)

یہ عرشیہ کے قاعدے میں پایا جاتا ہے۔ یہ ارادی افعال جیسے بھوک، پیاس، نیند، پسینہ، جنسی خواہش، غصہ، ڈر، پانی کا توازن اور خون کے دباؤ کو قابو میں رکھتا ہے۔ یہ جسمانی تپش کو قابو میں رکھتا ہے۔ یہ اگلا پچوٹری غدود سے ہارمون کے اخراج کو قابو میں رکھتا ہے اور یہ عصبی نظام اور دروں افرازی نظام کے درمیان ایک اہم ربط رکھتا ہے۔

## وسطی دماغ (Mid brain)

پچھلے دماغ (پس دماغ) اور عرشیہ کے درمیان وسطی دماغ پایا جاتا ہے. وسطی دماغ کا اوپری حصہ چار نصف کروی اجسام جو اربعہ اجسام (Corpora quadrigemina) کہلاتے ہیں اور یہ دیکھنے اور سننے کے عمل معکوس کو قابو میں رکھتے ہیں۔

## پچھلا یا پس دماغ (Hind brain)

یہ تین حصے ، دمیغ، جسر اور نخاع مستطیل سے بنا ہوا ہے.

کیا آپ جانتے ہیں؟

انسانی دماغ میں 60 فیصد چربی ہوتی ہے. دماغ کے اہم سالمے جو اسکی کارگردگی بتاتے ہیں وہ ضروری چربیلے ترشے EFA (Essential Fatty Acids) ہیں یہ EFAs یہاں نہیں بنتے، بلکہ یہ ہماری غذا سے حاصل ہوتے ہیں۔ EFAs کے اہم ذرائع مچھلی، سبز پتے والی ترکاریاں، بادام، اخروٹ وغیرہ ہیں۔



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:05 PM

## دمیغ (Cerebellum)

یہ دماغ کا دوسرا بڑا حصہ ہے یہ دو بڑے نصف کرے اور درمیانی فص سے بنا ہوا ہے، یہ رضا کار عضلات کی کاروائی اور جسمانی توازن کو باقاعدہ کرتا ہے.

## جسر یا پُل (Pons)

Ponsایک لاطینی لفظ ہے جس کا مطلب پُل ہے۔ یہ عصبی ریشوں کا پل ہے، جو دمیغ کے فصوں کو جوڑتا ہے۔ یہ اطلاعات کو بڑے دماغ سے دمیغ تک پہنچاتا ہے۔ یہ نیند اور تنفس کا مرکز ہے۔

## نخائے مستطیل (Medulla Oblangata)

نخائے مستطیل دماغ کا سب سے پچھلا حصہ ہے۔ یہ نخائی ڈور اور دوسرے حصوں کو جوڑتا ہے۔ یہ دل، تنفس اور دورانِ خون کا مرکز رکھتے ہیں اور دل کی دھڑکن، تنفس اور خون کی نالیوں کا سکڑنا وغیرہ کو قابو میں رکھتے ہیں۔ قئے اور لعاب کے اخراج کو قابو میں رکھتے ہیں۔

جدول 15.1 دماغ کے افعال

| ساخت | افعال |
|---|---|
| دماغی قشرہ | احساس کا حاصل کرنا، ارادی افعال کو کنٹرول کرنا، زبان، سوچھنا، حافظہ، فیصلہ کرنا، تخلیقی صلاحیت |
| عرشیہ | نشری اسٹیشن (relay station) کی طرح کام کرنا |
| زیرعرشیہ | تپش کو قابو کرنا، بھوک، پیاس، عصبی نظام اور دروں افرازی نظام کے مابین اہم ربط کرنا |
| دمیغ | رضا کار عضلات کی کاروائی کو باقاعدگی، متوسط اور توازن کرنا |
| جسر اور نخائے مستطیل | سونا اور جاگنے کا دور میں رول ادا کرنا، دل و صدری، تنفّسی اور ہاضمے کے مراکز کو کنٹرول کرنا. |

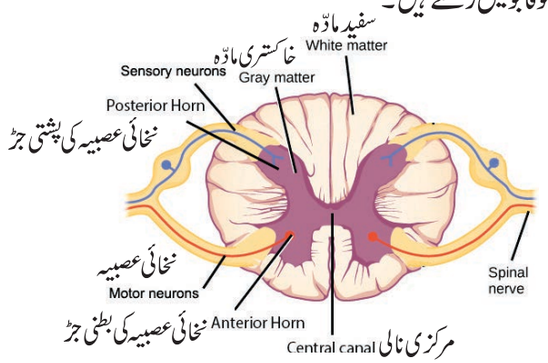
**مزید جانکاری کے لئے :**

Electroencephalogram(EEG)ایک آلہ ہے جو دماغ کے برقی ہیجانات کو رِکارڈ (محفوظ) کرتا ہے۔ EEG دماغ کے ہیجانات کو موجوں کی شکل میں حاصل کرکے، فٹس (کھینچ)، اپی لپسی، دماغ کا سرطان اور سر کے چوٹ کی شناخت کرتا ہے۔

## نخائی ڈور (Spinal cord)

نخائی ڈور ایک استوانی شکل ہے جو فقری ستون کے عصبی نالی کے اندر ہوتا ہے۔ یہ غشاء سے گھیرا ہوا ہے، نخائے مستطیل کے نیچے سے پہلی صلبی (Lumbar) کی ہڈی تک پھیلا ہوا ہے۔ نخائی ڈور کے پچھلے حصے میں کئی مقامات مخروطی اور پتلی ریشے دار ساخت بناتے ہیں ان کو فیلم ٹرمینالے (filum terminale) کہتے ہیں۔

اندرونی جانب نخائی ڈور کے نالی دماغی نخائی سیال (cerebrospinal fluid) سے بھری ہوئی ہے۔ اس نالی کو مرکزی نالی (central canal) کہتے ہیں۔ نخائی ڈور کے خاکی مادّے H کی شکل میں ہیں۔ اس کے اوپری کنارے پچھلی شاخ (Posterior horns) اور اس کا آخری کنارا اگلی شاخ (Anterior horns) بناتے ہیں. ایک ریشوں کا گچھا پچھلی شاخ سے گذرتا ہے اور پُشتی یا درآور جڑ (dorsal or afferent root) بناتا ہے۔ اسی طرح ایک ریشوں کا گچھا جو اگلی شاخ سے باہر نکلتا ہے اور بطنی یا برآور جڑ (ventral or efferent root) بناتے ہیں۔ یہ دونوں جڑیں مل کر نخائی اعصاب کو بناتے ہیں۔ اس کے بیرونی جانب سفید مادّہ اور اعصاب کے گچھوں کے علاقے ہوتے ہیں۔ نخائی ڈور حسّی اور حرکی ہیجانات کو دماغ سے جسم کو اور جسم سے دماغ تک ترسیل کرتے ہیں۔ یہ ہمارے جسم کے لاشعوری عمل (Reflex actions) کو قابو میں رکھتے ہیں۔




خاکہ 15.6 نخائی ڈور کی ساخت



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:06 PM

## 15.4 دماغی نخائی سیال (Cerebrospinal Fluid)

ایک مخصوص سیّالی ماحول میں دماغ لٹکا یا (معلق) (Suspended) ہے.اس کو دماغی نخائی سیّال(CSF) کہتے ہیں۔ یہ ایک لمف کی طرح، پانی جیسا سیال ہے جو سر کی کھوپڑی میں دماغ کے اطراف موجود ہے۔ یہ بیرونی جھٹکوں سے دماغ کی حفاظت کرتا ہے۔ یہ نخائی ڈور کے نالی کو بھی گھیرا ہوا ہے۔

### افعال:

(i) یہ جھٹکوں کو جذب کرنے والا مائع ہے اور دماغ پر اچانک لگنے والے ضرب سے بچاتا ہے۔

(ii) یہ دماغ کو تعذیات فراہم کرتا ہے۔

(iii) یہ دماغ سے بیکار اشیاء کو حاصل کر کے باہر کرتا ہے۔

(iv) یہ کھوپڑی کے اندر ایک مستقل دباؤ بنائے رکھنے کا ذمہ دار ہے۔

## 15.5 لاشعوری عمل (Reflex Action)

یہ وہ جوابی عمل ہے جو خود بخود بغیر ہوش وحواس کے عمل میں آتا ہے۔ لاشعوری عمل دو قسم کے ہوتے ہیں۔

### (i) سادہ یا بنیادی لاشعوری عمل
### (Simple or basic reflexes)

یہ عمل اندر ترتیب پائے (inbuilt) اور سیکھے بغیر (unlearned) جوابی عمل ہوتے ہیں، روز مرہ زندگی میں ہم بہت سارے سادہ لاشعوری عمل محسوس کرتے ہیں۔ جیسے: دھول کا آنکھ میں داخل ہونے پر پلکوں کا جھپکنا، چھینکنا، کھانسی، جمائی لینا وغیرہ۔ یہ تمام کارروائیاں ہم سوچے بغیر کرتے ہیں۔

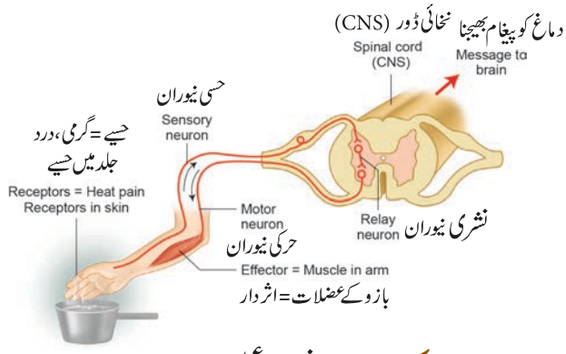
### (ii) حاصل شدہ یا مشروط لاشعوری عمل
### (Acquired or conditioned reflexes)

یہ لاشعوری عمل مشق اور سیکھنے کے نتیجے میں حاصل ہوتا ہے۔ موسیقی نوٹ بک کو دیکھ کر ہارمونیم کے کیس پر انگلیاں دبا کر ہارمونیم بجانا حاصل شدہ لاشعوری عمل کی مثال ہے، جو حاصل شدہ مشق سے حاصل ہوتی ہے۔ کیا تم حاصل شدہ لاشعوری عمل کوئی دوسری مثالیں بتا سکتے ہو؟

اکثر لاشعوری عمل کو نخائی ڈور نگرانی اور کنٹرول کرتا ہے اسی لئے اس کو نخائی لاشعوری عمل بھی کہا جاتا ہے۔

وہ راستے جو عصبی ہیجانات کو لے جاتے ہیں، لاشعوری اعصاب کا سلسلہ (Reflex arc) کہتے ہیں۔ چلئے اب ہم سمجھتے ہیں کس طرح گرم برتن کے لگنے سے ہمارا جسم لاشعوری عمل کرتا ہے۔

(i) جب ہم گرم برتن کو چھوتے ہیں تو وہ محرکہ جو گرمی ہے اس کو ہاتھ کے محصلی receptor حاصل کرتے ہیں۔ یہ محرکہ (گرمی) ایک ہیجان کی شکل میں تبدیل ہو کر حسّی نیوران کو Trigger کرتے ہیں۔




خاکہ 15.7 لاشعوری عمل اور اس کا راستہ

(ii) حسّی نیوران نخائی ڈور کو خبر بھیجتے یا ترسیل کرتے ہیں۔

(iii) نخائی ڈور اس محرکہ کو توضیع (interprets) کر کے نشری نیوران کو بھیجتے ہیں یہ اس محرکے کو حرکی نیوران بنا کر ترسیل کرتا ہے۔

(iv) حرکی نیوران نخائی ڈور سے حکم لے کر ہمارے بازو تک پہنچ جاتا ہے۔

(v) ہمارے ہاتھ کے عضلات سکڑتے ہیں اور ہم فوراً برتن سے ہاتھ ہٹا دیتے ہیں۔

اس مثال میں عضلات موثر اعضاء ہیں جو گرمی حاصل کرتے ہیں، آپ اگلے جماعت میں یہ معلوم کریں گے کہ کس طرح نیورانی ہیجانات عضلات کی حرکات کو روکتے ہیں۔

## 15.6 سطحی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

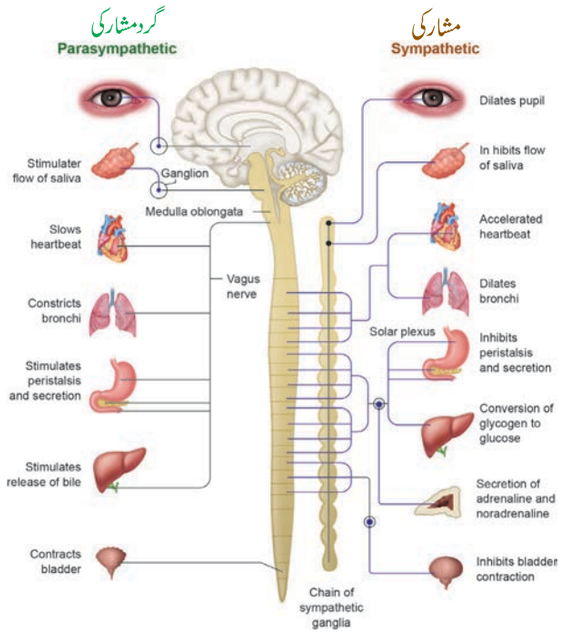
سطحی عصبی نظام دماغ اور نخائی ڈور سے نکلنے (ابھرنے) والے اعصاب سے بنتا ہے. دماغ سے جو اعصاب ابھرتے (نکلتے) ہیں ان کو دماغی اعصاب (Cranial nerves) کہتے ہیں اور جو اعصاب نخائی ڈور سے نکلتے ہیں ان کو نخائی اعصاب (Spinal nerves) کہتے ہیں۔



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:07 PM

## 15.7 خودکار عصبی نظام (Autonomic Nerve System)

خودکار عصبی نظام کو احشائی عصبی نظام بھی کہتے ہیں کیونکہ یہ اندرونی امعائی (آنتی) اعضاء کو دو مخالفی عصب تقسیم (مشارکی اور غیر مشارکی) سے باقاعدگی کرتے ہیں۔ یہ جسم کو متوسط حالت میں رکھنے کے لئے تیز اور خصوصی احشائی کارروائی کر سکتا ہے۔ یہ احشائی اعضاء کے رضا کار افعال کو قابو میں رکھتا ہے۔




خاکہ 15.8 مشارکی اور گردمشارکی عصبی نظام

### کارروائی 2

آپ کو ان الفاظ کے رنگ کا نام بولنا ہے۔ ان الفاظ کو پڑھ کر بولنا نہیں ہے

| | | | |
|---|---|---|---|
| نیلا | سرخ | زرد | نارنجی |
| سبز | نیلا | بنفشی | سرخ |
| بنفشی | زرد | سرخ | نیلا |

### دماغی اعصاب (Cranial Nerves)

انسانوں میں 12 جوڑی دماغی اعصاب ہوتے ہیں، ان میں سے چند حسّی ہوتے ہیں۔ مثال : بصری اعصاب جو آنکھ کے اعصاب کو قوت دیتے ہیں اور چند حرکی اعصاب ہیں جو آنکھ کی پتلی کو گھماتے ہیں۔ یہ آنکھوں کے عضلات، قزحیہ کے عضلات اور آنسو پیدا کرنے والے غدود کو قوت دیتے ہیں۔

### نخاعی اعصاب (Spinal Nerves)

یہ انسانوں میں 31 جوڑی ہوتے ہیں۔ ہر نخاعی اعصاب میں ایک پُشتی یا حسّی جڑ اور بطنی حرکی جڑ ہوتے ہیں۔ ہیجانات کی سمت پشتی نخاعی جڑ میں نخاعی ڈور کی جانب ہوتی ہے اور بطنی نخاعی جڑ کی سمت نخاعی ڈور سے باہر کی سمت ہوتی ہے۔

### کارروائی 3

ان حرفوں کا استعمال کرو اور دئے گئے اطلاعات میں سے دئے گئے کوڈ کو ڈی کوڈ (Decode) کرو۔

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\overline{24}$ | $\overline{18}$ | $\overline{13}$ | $\overline{26}$ | $\overline{8}$ | | $\overline{2}$ | $\overline{15}$ | $\overline{24}$ | $\overline{4}$ | $\overline{9}$ | | $\overline{4}$ | $\overline{5}$ | | $\overline{8}$ | $\overline{25}$ | $\overline{7}$ | | |
| $\overline{19}$ | $\overline{1}$ | $\overline{15}$ | $\overline{21}$ | $\overline{1}$ | $\overline{9}$ | $\overline{8}$ | | $\overline{7}$ | $\overline{22}$ | | $\overline{2}$ | $\overline{7}$ | $\overline{18}$ | $\overline{23}$ | | | | | |
| $\overline{25}$ | $\overline{1}$ | $\overline{4}$ | $\overline{12}$ | $\overline{10}$ | $\overline{8}$ | | $\overline{2}$ | $\overline{13}$ | $\overline{8}$ | | $\overline{13}$ | $\overline{5}$ | $\overline{1}$ | $\overline{5}$ | | | | | |
| $\overline{B}$ | $\overline{Z}$ | | $\overline{19}$ | $\overline{1}$ | $\overline{15}$ | $\overline{21}$ | $\overline{1}$ | $\overline{9}$ | $\overline{8}$ | | $\overline{7}$ | $\overline{22}$ | | $\overline{8}$ | $\overline{7}$ | $\overline{8}$ | $\overline{24}$ | $\overline{26}$ | |
| $\overline{1}$ | $\overline{9}$ | $\overline{1}$ | $\overline{15}$ | $\overline{12}$ | $\overline{23}$ | | $\overline{24}$ | $\overline{9}$ | $\overline{18}$ | | $\overline{7}$ | $\overline{3}$ | $\overline{23}$ | $\overline{12}$ | $\overline{1}$ | $\overline{9}$ | | | |

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | 2 | 21 | 18 | 1 | 22 | 12 | 10 | 4 | 16 | 14 | 26 | 20 |

| N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 7 | 19 | 6 | 15 | 5 | 8 | 13 | 11 | 25 | 3 | 23 | 0 |



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:08 PM

## یادداشت کے نقاط :

- عصبی نظام ہمارے جسم کے کاروائی کو کنٹرول اور باہم ربط کرتا ہے.
- نیوران (عصبی خلیہ) عصبی نظام کی ساختی اور فعلی بنیادی اکائیاں ہیں، جن کے تین حصے ہیں سیٹان، شجرینہ اور محوریہ ہے ۔
- ایک حساسیہ (receptor) ایک خلیہ یا خلیوں کا گروا ہے جو محرکہ کو حاصل کرتے ہیں. ایک موثر جسم کے اعضاء میں جو دماغ اور نخاعی ڈور کی ہدایت کے مطابق محرکہ کا جوابی اثر (Respond) کرتے ہیں۔
- CNS دماغ اور نخاعی ڈور سے مل کر بنا ہے۔ PNS تمام جسم کے اعضاء سے دماغ اور نخاعی ڈور سے جڑے ہوئے اعصاب سے مل کر بنا ہے ANS خودکار مشارکی اور گردمشارکی اعصاب سے مل کر بنا ہے۔
- لاشعوری عمل ایک تیز، خودبخود محرکہ کا جوابی عمل ہے، جو دماغ کے ارادی کنٹرول کے بغیر کام کرتا ہے۔




## تدریسی کتاب کی جانچ

### I. صحیح جواب منتخب کرو

1. دو قطبی عصبی خلیے ..... میں پائے جاتے ہیں۔
   a. آنکھ کا شبکیہ  b. دماغی قشرہ
   c. جنین  d. تنفّسی برحلمہ
2. وہ مقام جہاں دیکھنا، سننا، حافظہ، زبان، ذہانت، اور سوچنا وغیرہ عمل میں آتا ہے ..... ہے۔
   a. گردے  b. کان
   c. دماغ  d. پھیپھڑے
3. لاشعوری عمل میں، لاشعوری اعصاب کا سلسلہ..... سے بنتا ہے۔
   a. دماغ، نخاعی ڈور، عضلات  b. محصلے، عضلات، نخاعی ڈور
   c. عضلات، محصلے، دماغ  d. محصلے، نخاعی ڈور، عضلات
4. شجرینہ ہیجانات کی ترسیل کو خلوی جسم سے ..... اور محوریہ ہیجانات کو خلوی جسم کے ..... کی طرف کرتے ہیں۔
   a۔ باہر، باہر  b۔ اندر، باہر
   c۔ اندر، اندر  d۔ باہر، اندر
5. کھوپڑی کی تین غشاء میں سب سے بیرونی غشاء..... ہے۔
   a۔ عنکبوتی غشاء  b۔ حنویہ
   c۔ جافیہ  d۔ میلن غشاء
6. دماغی اعصاب کی.....جوڑیاں اور نخاعی اعصاب کی..... جوڑیاں ہیں۔
   a۔ 12,31  b۔ 31,12
   c۔ 12,13  d۔ 12,21
7. وہ نیوران جو ہیجانات کو CNS سے عضلاتی ریشوں تک لے جاتے ہیں۔
   a۔ درآرندہ نیوران  b۔ رفاقت نیوران
   c۔ برآرندہ نیوران  d۔ یک قطبی نیوران
8. دماغ کے دو نصف کروں کو جوڑنے والی عصبی پٹی____
   a۔ عرشیہ  b۔ زیرعرشیہ
   c۔ جسم صلبی  d۔ جسر
9. رنویر کی گھاٹیاں____ میں نظر آتے ہیں.
   a. عضلات  b. محوریہ
   c. شجریہ  d. سیٹان
10. قئے کے مراکز ___ میں ہیں۔
   a. نخائے مستطیل  b. معدہ
   c. دمیغ  d. زیرعرشیہ
11. عصبی خلیوں میں____ نہیں ہوتے
   a. نیورولیمّا  b. ساکرولیمّا
   c. محوریہ  d. شجریہ
12. ایک آدمی حادثے کا شکار ہوکر اپنا کنٹرول کھو چکا ہے، جسمانی تپش، پانی کا توازن، بھوک۔ ذیل میں سے دماغ کے کونسے حصے میں اسے چوٹ لگی ہوگی۔
   a. نخائی مستطیل  b. دمیغ
   c. جسر  d. زیرعرشیہ



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:08 PM

## II. خالی جگہ بھرتی کرو

1. .....ہمارے جسم کا طویل خلیہ ہے۔
2. .....نیوران ہیجانات کو تیزی سے ترسیل کرتے ہیں۔
3. ماحول کی وہ تبدیلی جو ایک جانور میں رونما ہوتی ہے..... کہلاتی ہے۔
4. .....ہیجانات کو خلوی جسم کی طرف لے جاتے ہیں۔
5. وہ دو مخالفی تقسیم والے خودکار عصبی نظام ہیں.....اور.....
6. ایک نیوران (عصبی خلیہ) میں تمام خلوی عضویے ہوتے ہیں، مگر ..... نہیں ہوتا۔
7. .....کھوپڑی کے اندر مستقل دباؤ بنائے رکھتا ہے۔
8. ..... اور ..... دمیغ کی سطحی کے رقبے کو بڑھا دیتے ہیں
9. انسانی دماغ کا وہ حصہ جو نشری مرکز کی طرح کام کرتا ہے .....

## III. صحیح یا غلط بتایئے اگر غلط ہو تو اسے درست کیجئے۔

1. شجریہ طویل ریشہ دار ہوتے ہیں جو ہیجانات کو خلوی جسم سے باہر کی جانب ترسیل کرتے ہیں۔
2. مشارکی عصبی نظام، مرکزی عصبی نظام کا ایک حصہ ہیں۔
3. زیرعرشیہ انسانی جسم کا تپش کا توازنی مرکز ہیں۔
4. دمیغ ہمارے جسم کے رضا کار افعال کو کنٹرول کرتے ہیں۔
5. مرکزی عصبی نظام میں میلن کی چادر لگی ہوئی ریشے سفید مادّے ہیں
6. جسم کے تمام اعصاب تحفظی غشاء سے گھیرے ہوئے ہیں۔
7. دماغی نخائی سیال دماغ کو مقوی غذا فراہم کرتا ہے۔
8. لاشعوری اعصاب کا سلسلہ محرکہ کے تیز جوابی عمل کو جسم میں لاتا ہے
9. جسر تنفس کی باقاعدگی میں مدد کرتا ہے۔

## IV. جوڑ لگاؤ

| کالم 1 | کالم 2 |
|---|---|
| A. نیسیلس Nissil's کے دانے | اگلا دماغ |
| B. زیرعرشیہ | سطحی عصبی نظام |
| C. دمیغ | سیٹان |
| D. شوان Schwann خلیے | پس دماغ |

## V. توشیق جملے کو سمجھ کر دیئے گئے جملوں سے سبب کو درست کیجئے اور صحیح جملے کا انتخاب کرو۔

a. A (توشیق) صحیح ہے اور R (سبب) غلط ہے۔
b. R (سبب) صحیح ہے اور A (توشیق) غلط ہے۔
c. A (توشیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں۔
d. A (توشیق) اور R (سبب) دونوں غلط ہیں۔

1. توشیق : دماغی نخائی سیال پورے عصبی نظام میں موجود ہے۔
   سبب : دماغی نخائی سیال کے کوئی افعال نہیں ہیں۔
2. توشیق : جسم صلبی، حنویہ اور جافیہ کے درمیانی جگہ پر موجود ہے۔
   سبب : یہ دروں دماغی دباؤ کو مستقل رکھتا ہے۔

## VI. مختصر جواب لکھئے

1. محرکہ (stimulus) کی تعریف کرو؟
2. پس دماغ کے حصوں کے نام لکھئے؟
3. دماغ کی حفاظت میں شامل ساخت کیا ہیں؟
4. مشروط لاشعوری عمل کی مثال دیجئے؟
5. کون عصبی نظام اور دروں افرازی نظام کے مابین ربط رکھتا ہے؟
6. لاشعوری اعصاب کے سلسلے سے کیا مراد ہے؟

## VII. فرق بتایئے۔

1. ارادی عمل اور غیر ارادی عمل؟
2. نخائی اور غیر نخائی عصبی ریشے؟

## VIII. تفصیلی جواب دیجئے۔

1. ایک صاف خاکہ کے ساتھ عصبی خلیے کی ساخت کی وضاحت کرو؟
2. دماغ کی ساخت اور افعال پر بحث کرو؟



15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:09 PM

3. تم کیا کروگے جب کسی نے تمہیں سوئی سے چبھودیا ہو جوابی ردعمل کے راستے کو ایک خاکے سے ظاہر کرو ۔

4. نخائی ڈور کی ساخت کی وضاحت کیجئے ۔

5. عصبی ہیجانات کس طرح ایک نیوران سے دوسرے نیوران میں منتقل ہوتے ہیں؟

6. ساخت کی بنیاد پر نیوران یا عصبی خلیوں کی درجہ بندی کیجئے ۔

## IX. اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات : (HOTS)

1. A ایک استوانی ساخت ہے جو نخاع کے نچلے حصے سے پھیلا ہوا ہے، کھوپڑی کے قریب موجود ہے، B اور اس کو گھیری ہوئی پرت C ہے۔ D اعصاب کی جوڑی ہے جو ساخت A سے نکل کر (ابھرا) ہے۔

(i) A کیا ہے؟

(ii) نام بتاؤ a. کھوپڑی کی ہڈی B b. پرت C

(iii) D کتنے ہیں؟

2. ہمارا جسم طویل تعداد کے خلیے L رکھتا ہے، جو ہمارے جسم کا طویل خلیہ ہے L لمبا اور چھوٹے شاخ دار کو M اور N کہتے ہیں وہاں L خلیوں کے درمیان خالی جگہ O ہے جہاں عصبی ہیجانات ترسیل ہوتے ہیں اور ایک کیمیائی سالمے P خارج کرتا ہے۔

(i) 'L' خلیے کا نام بتاؤ؟ (ii) M اور N کیا ہیں؟

(iii) 'O' درمیانی جگہ کیا ہے؟

(iv) کیمیائی سالمہ 'P' کا نام بتاؤ

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں

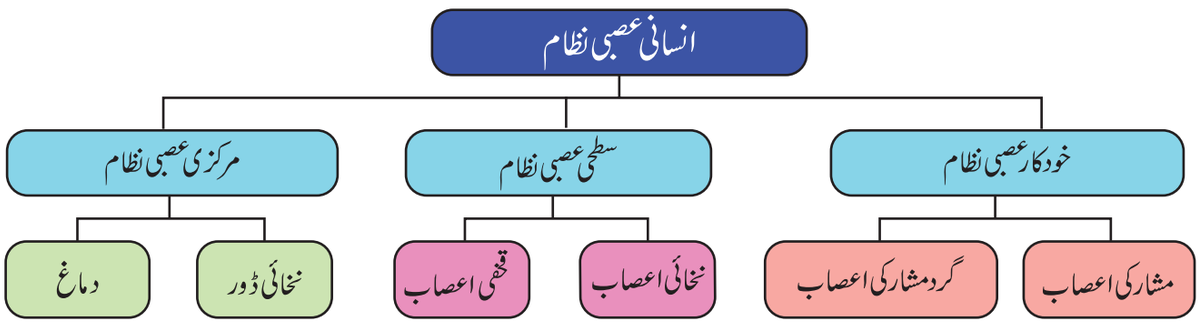

1. Guyton and Hall, 2003, Textbook of Medical Physiology; Harcourt Indian Private Limited.
2. Sherwood. L., 2007, Human Physiology: From cells to systems 6 th Edition, Indian edition, Thomson Brooks/Cole.
3. Singh, H.D., 2007, Handbook of Basic Human Physiology for Paramedical Students. S. Chand and Company Ltd. New Delhi.


## انٹرنٹ کے ذرائع

http://www.britannica.com/science/nervous-system

http://www.sumanasine.com/webcontent/animations/neurobiology.html

## نظریاتی نقشہ Concept Map







15. nervous system
Sunday, March 01, 2020 12:01:09 PM

اکائی 16

# نباتاتی اور حیوانی ہارمون
# (PLANT AND ANIMAL HORMONES)

## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر، طلبہ یہ جان چکے ہوں گے۔

- ہارمون کی وضاحت
- نباتاتی ہارمون کے اقسام کی فہرست بتائیں گے۔
- پودوں کی نشونما کرنے والے اور پودوں کی نشونما کو روکنے والے ہارمونس کی درجہ بندی کرنا
- پودوں کے مختلف ہارمونس کے فعلیاتی اثر کا فرق بتانا
- کس طرح ہارمونس پودوں کے مختلف فعلیاتی کاروائیوں کو ارتباط اور قابو رکھتے ہیں، یہ سمجھنا
- انسانی جسم میں موجود کئی دروں افرازی غدودوں کو جاننا
- انسانی جسم میں موجود دروں افرازی غدود کے ساخت اور انکے مقاموں کو معلوم کرنا
- دروں افرازی اور بروں افرازی غدود میں فرق پہچاننا
- غدود کے مخصوص مقام پر عمل اور انکے افعال کو معلوم کرنا
- ہارمونس کے زائد اخراج اور کم اخراج سے ہونے والی بے ترتیبی (Disorder) کی شناخت کرنا

## تعارف

اصطلاح 'ہارمون' (hormone) یونانی لفظ 'ہارمون' (hormon) سے لیا گیا ہے، جس کے معنی "ترغیب دینا" ہے۔ وہ کیمیائی سالمات جو پودوں میں قابو اور باہمی ربط پیدا کرتے ہیں، پودوں کے ہارمونس (نباتاتی ہارمون) کہلاتے ہیں۔ پودوں میں کئی خلیے ہارمونس پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔ فائیٹو ہارمونس پودوں کے مختلف حصوں سے گذر کر کئی فعلیاتی کاروائیاں انجام دیتے ہیں۔

دروں افرازی غدود فقرے دار جانوروں میں اہم رابطی نظام رکھتے ہیں جو کیمیائی تکمیل کے ذریعے کام کرتے ہیں ۔ دروں افرازی نظام کیمیائی پیغامبر کے ذریعے عمل کرتے ہیں جنہیں ہارمون کہا جاتا ہے، جو مخصوص غدودوں میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ ہارمونس کئی فعلیاتی کارروائیاں جیسے ہاضمہ، تحول، نشو ونما اور تولید کو قابو میں رکھتے ہیں۔

## 16.1 پودوں کے ہارمونس Plant Hormones

پودوں کے ہارمونس نامیاتی سالمے ہیں جو کم ارتکاز میں پیدا ہوتے ہیں ۔ یہ سالمے ساختی، فعلیاتی اور حیاتیاتی محرکات کو قابو میں رکھتے ہیں۔



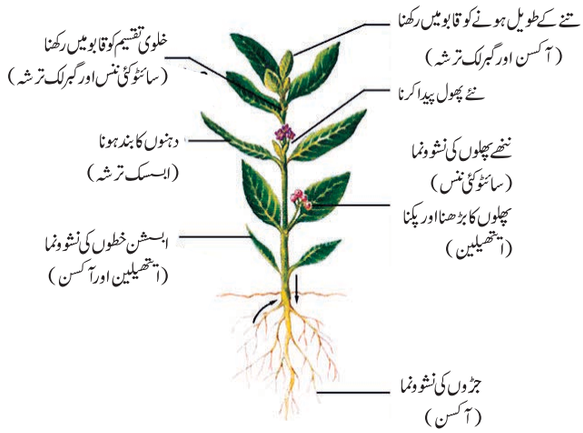
16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:07:52 PM

## پودوں کے ہارمونس کے اقسام :

پودوں کے ہارمونس کی پانچ اہم جماعتیں ہیں:

1. آکسن
2. سائٹوکائی ننس
3. گبرلنس
4. ابسیسک ترشہ(ABA)
5. ایتھیلین

ان میں آکسن، سائٹوکائی ننس اور گبرلنس پودوں کی نشونما میں حصہ لیتے ہیں جبکہ ابسیسک ترشہ اور ایتھیلین نشونما کو روکتے ہیں.




خاکہ 16.1 پودے کی نشوونما اور بڑھوتری میں ہارمونوں کا اثر

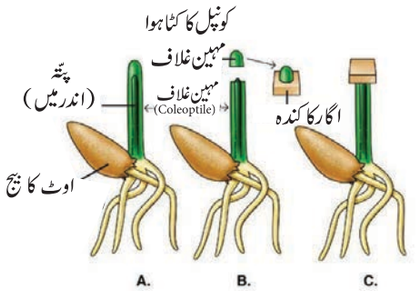
### 16.1.1 آکسن (Auxins)

پہلے پہل دریافت کیا جانے والا پودوں کا ہارمون آکسن (یونانی - آکسئن = نشونما) ہے۔ آکسن کی اصطلاح کو "کوگل اور ہاگین اِسمتھ" نے 1931ء میں تعارف کیا۔ **آکسن پتوں، تنوں اور جڑوں کی نوک میں پیدا ہوتی ہے،** جبکہ وہ طویل خطوں میں ہجرت کرتے ہیں۔ 1880ء میں چارلس ڈارون نے کیانری گھاس (*Phalaris canariensis*) کے کونپل میں، بڑھوتری اور نشوونما کا مشاہدہ کیا اور یہ ثابت کیا کہ کچھ "ترغیب" کرنے والی شئے اس گھاس کے قاعدے سے کونپل تک ترسیل کرتی ہے، بعد میں وینٹ نے "ترغیب" کو آکسن کہا۔

#### 16.1.1.1 وینٹ کا تجربہ (Went's Experiment)

1903ء میں ڈچ کے حیاتیات دان وارمولٹ وینٹ نے پودوں میں آکسن کی بقاء کو اوینا کے کونپل (نوک) (*Avena coleoptiles*) کے سلسلہ وار تجربے سے ثابت کیا.

اس نے پہلے تجربے میں اوینا گھاس کے کونپل کے مہین غلاف کو کاٹ کر نکال دیا۔ کٹا ہوا نوخیز تنا نشونما نہیں ہوا۔ اس سے یہ ثابت ہوا کہ کٹے ہوئے کونپل کو نشونما کے لئے کچھ تو ضروری ہے۔ دوسرے تجربے میں اس نے ایک اگار کے ٹکڑے کو کٹے ہوئے کونپل پر رکھا۔ مگر کچھ بھی تبدیلی نہیں آئی۔ پھر اس نے اس اگار کے ٹکڑے پر کاٹ کر نکالے ہوئے نوک کو رکھا۔ تیس منٹ بعد اس نے اگار کے ٹکڑے کو نکال کر دیکھا تو کچھ کیمیائی شئے اس کے نوک میں نفوذ تھی۔ اوپر کے تجربے سے وینٹ نے یہ ثابت کیا کہ نفوذ شدہ کیمیائی شئے آکسن ہے جس کا مطلب "نشونما" ہے۔




A۔ اوٹ کے بیج کی نشوونما

B۔ کونپل کے مہین غلاف کو کاٹ کر اس کی جگہ میں رکھا گیا اگار

C۔ کٹے ہوئے تنے میں اگار کے کندے کا رکھا جانا

خاکہ 16.2 وینٹ کا تجربہ

1. **آکسن کے اقسام :** آکسن قدرتی آکسن اور مصنوعی آکسن کر کے دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(i) **قدرتی آکسن :** قدرتی آکسن پودوں میں پیدا ہوتے ہیں۔

مثال: (انڈول-3- اسیٹک ترشہ) IAA

(ii) **مصنوعی آکسن :** مصنوعی طریقے سے تیار کیا جاتا ہے۔

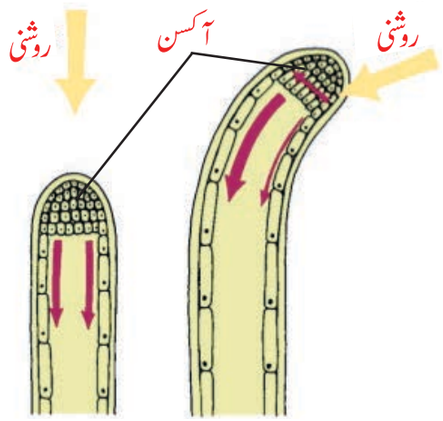
مثال : (2,4 ڈائی کلوروفینا کسی اسیٹک ترشہ) 2,4,D

2. **آکسن کے فعلیاتی اثرات:۔** آکسن پودوں کے مختلف حصوں میں کئی فعلیاتی اثرات رکھتے ہیں.



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:07:53 PM

1۔ آکسن تنے اور کونپل میں طوالت (لمبا پن) لا کر ان کی نشوونما کرتے ہیں۔




خاکہ 16.3 خلیوں کی طوالت (بڑھنا)

2۔ آکسن کم ارتکاز پر جڑ کی نشونما کرتے ہیں اور زیادہ ارتکاز پر جڑ کی نشونما کو روکتے ہیں۔

3۔ آکسن راسی کلیوں کو روک کر جانبی کلیوں (شاخیں) کو بڑھاتا ہے اس کے اس عمل کو 'راسی غلبہ' کہتے ہیں.

4۔ آکسن کو بیرونی طور پر چھڑکنے سے باروری کے بغیر بیج والے پھل (اچھوت ثمری) پیدا ہوتے ہیں۔ مثال: تربوز، انگور وغیرہ.

5۔ آکسن ابسیسک پرت بننے سے روکتی ہے، جس سے پھل، بڑھنے اور پکنے سے پہلے گر جاتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

فینائل اسیٹک ترشہ (PAA) اور انڈول 3 اسیٹو نائٹرل (IAN) قدرتی آکسن ہیں، انڈول 3 پروپیانک ترشہ، الفا نافتھیلین اسیٹک ترشہ (NAA) 2,4,5-T , (2,4,5 ٹرائی کلوروفینا کسی اسیٹک ترشہ) مصنوعی آکسن ہیں۔

## 16.1.2 سائٹوکائنس (Cytokinins)

سائٹوکائنس (سائٹو- خلیہ، کائنس- تقسیم) ہارمون پودوں میں خلوی تقسیم کو ترغیب دیتے ہیں۔ ہیرنگ مچھلی کے تخم سے پہلے پہل یہ ہارمون حاصل کیا گیا۔ زیاٹین ایک سائٹوکائنس ہے جو مکئی سے حاصل ہوتا ہے، سائٹوکائنس ناریل کے درون تخم میں بہت زیادہ پایا جاتا ہے۔

### سائٹوکائنس کے فعلیاتی اثرات:

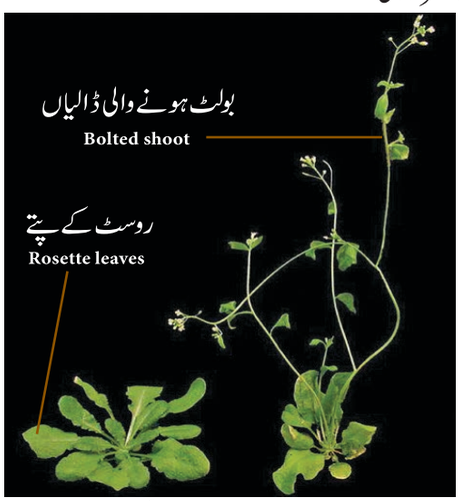
1. آکسن کی موجودگی میں سائٹوکائنس خلوی تقسیم کو ترغیب دیتا ہے.
2. سائٹوکائنس خلیے کے طویل ہونے (cell enlargement) کا سبب ہیں.
3. بافت پروری میں کیالس سے نئے اعضاء بننے کے لئے آکسن اور سائٹوکائنس دونوں ضروری ہیں. (Morphogenesis)
4. سائٹوکائنس راسی کلیوں کے موجود ہونے کے باوجود جانبی کلیوں کی نشونما کرتے ہیں.
5. سائٹوکائنس پودوں کو بوڑھا ہونے کے عمل کو دیر کرتے ہیں۔ اس اثر کو "رچمنڈ لینگ اثر" (Richmond Lang effect) کہتے ہیں.

## 16.1.3 گبرلنس (Gibberellins)

گبرلنس پودوں میں زیادہ پائے جانے والا ہارمون ہے، 1926ء میں کُروسووا نے اس ہارمون کو چاول کی فصل میں پیدا ہونے والی ''بیکانے کی بیماری'' یا ''فولش سیڈلنگ بیماری'' کو دریافت کیا۔ دراصل یہ بیماری چاول کے پودوں کے بین کرائب کو لمبا کر دیتی ہے جسکا سبب ایک فنجی (*Gibberella fujikuroio*) ہے. اس بیماری کے فعال مادہ کو گبریلک ترشہ کے نام سے جانا گیا۔

### گبرلنس کے فعلیاتی اثرات:

1. گبرلن پودوں میں بین کرائب کو طویل (لمبا) کر دیتا ہے۔ مثال: مٹر اور مکئی




خاکہ 16.4 بولٹنگ کا عمل

2. روسٹ پودے میں گبرلن کے عمل سے اچانک پھولوں کے ساتھ کچھ ڈالیاں (shoot) پیدا ہوتی ہیں، اس عمل کو بولٹنگ (Bolting) کہتے ہیں.



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:07:54 PM

3. ایک جنسی (monoecios) پودوں میں گبرلنس کے اثر سے نر پھولوں کی پیداوار میں اضافہ ہوا۔ (Cucurbits)

4. گبرلنس آلو کے پودے میں فصل کو بڑھاتے ہیں۔ (break dormancy)

5. آکسن سے زیادہ گبرلنس بغیر بیج والے پھل (اچھوت ثمری) پیدا کرتے ہیں۔ (باروری کے بغیر پھل) مثال: ٹماٹر

## 16.1.4 ابسِسک ترشہ (Abscisic Acid)

ابسِسک ترشہ (ABA) نشونما کو روکنے والا ہارمون ہے یہ مختلف قسم کے دباؤ ڈال کر پودوں میں برداشت کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتا ہے۔ اس لئے اس کو 'تناؤ ہارمون' stress harmone بھی کہتے ہیں اور یہ پودوں کے کلوروپلاسٹ میں پایا جاتا ہے۔

**ابسِسک ترشہ کے فعلیاتی اثرات :**

1. ابسِسک ترشہ (ABA) قطع کرنے کے عمل (شاخوں سے پھول، پتہ، پھل کو الگ کرنا یا جدا کرنا) کو اکساتا ہے۔
2. خشک سالی اور پانی کی کمی ہونے پر ابسِسک ترشہ (ABA) دہنوں کو بند کر دیتا ہے۔




خاکہ 16.5 پتوں کا جھڑنا

**کارروائی** **Activity**

ایک بھورا کاغذ کی تھیلی لیں۔ اس کے اندر دو یا تین کچے ٹماٹر رکھیں۔ ان کے ساتھ ایک پکا کیلا رکھ کر تھیلی بند کر دیں۔ ایک اور کاغذ کی تھیلی میں صرف دو یا تین کچے ٹماٹر رکھیں اور تھیلی کو بند کر دیں۔ ایک دن بعد غور کیجئے کہ ٹماٹر کیا ہوتے ہیں؟ کیوں؟

چونکہ پہلی تھیلی میں کیلا مزید پکنے لگتا ہے، یہ ایتھیلین گیس خارج کرتا ہے۔ اس گیس کی وجہ سے اس میں موجود ٹماٹر بھی پکنے لگتے ہیں۔ جب کہ دوسری تھیلی کے ٹماٹر ابھی بھی کچے ہوتے ہیں۔

3. ابسِسک ترشہ کلوروفل کی کمی لا کر پودوں کو بوڑھا کر دیتا ہے۔
4. ابسِسک ترشہ موسم سرما میں کلیوں کے کھلنے کو دیر کرتا ہے۔
5. ابسِسک ترشہ ٹماٹر میں بغلی کلیوں کی نشونما کو روکتا ہے۔

## 16.1.5 ایتھیلین (Ethylene)

ایتھیلین ایک گیسی حالت کا پودوں کا ہارمون ہے۔ یہ نشونما کو روکتا ہے، پھلوں کو پکانے اور پختہ کرنے کا اہم کام کرتا ہے۔ زیادہ مقدار میں اس ہارمون کی تالیف سیب، کیلے اور تربوز کو پکانے کے لئے کی جاتی ہے۔

**ایتھیلین کے فعلیاتی اثرات:**

1. ایتھیلین پھلوں کو پکانے (Ripening of fruits) کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ مثال: ٹماٹر، سیب، آم اور کیلے۔



خاکہ 16.6 ایتھیلین

2. دودالہ پودوں میں ایتھیلین تنے اور جڑ کی نشونما کو روکتا ہے۔
3. ایتھیلین پھولوں اور پتوں کو تیزی سے بوڑھا کرتا ہے۔
4. ایتھیلین ابسِسک خطے بننے میں محرک ہے، جو پھل، پھول اور پتے پختہ ہونے سے پہلے گرتے ہیں۔
5. ایتھیلین کلیاں، بیج اور ذخیرہ کرنے والے اعضاء کی کاہلی کو توڑتا ہے

# 16.2 انسانی دروں افرازی غدود Human Endocrine Glands

جانوروں میں درون افرازی غدود اطلاعاتی نظام کو حیاتیاتی افعال سے ہم آہنگی کے لئے رکھتے ہیں۔

جانوروں میں دروں افرازی اور بروں افرازی دو قسم کے غدود پائے جاتے ہیں۔ انسانوں اور جانوروں میں دروں افرازی غدود جسم کے مختلف حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ غدود (بغیر قنات) بے نالی دار ہوتے ہیں اور یہ ہارمون کا اخراج کرتے ہیں جو کم مقدار میں پیدا ہوتا ہے اور خون میں نفوذ ہو کر جسم کے مخصوص حصوں میں ترسیل پاتے ہیں۔ یہ مخصوص اعضاء پر اثر انداز ہوتے ہیں، جنہیں ہدف کے اعضاء (Target organs) کہا جاتا ہے۔



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:07:54 PM

کیا تم جانتے ہو؟

حیاتیات کی وہ شاخ جو دروں افرازی غدود اور انکے فعلیات کا مطالعہ کرتے ہیں 'اینڈوکرینالوجی' کہلاتی ہے. 'تھامس اڈیسن' اینڈوکرینالوجی کا باپ کہلاتا ہے۔ ڈبلیو.یم. بائیلس اور ای.ہچ.اسٹرلنگ جو انگلستانی ماہر فعلیات ہیں، انہوں نے 1909ء میں اصطلاح ہارمون استعمال کیا اور سب سے پہلے secretin نامی ہارمون کی دریافت کی۔

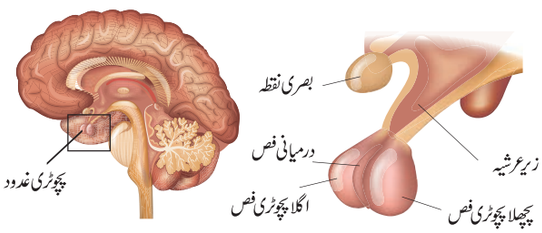
بروں افرازی غدود نالی دار ہیں جو اپنے اخراج کو نالی سے خارج کرتے ہیں۔ مثال : لعابی غدود، پستانی غدود، پسینے کے غدود۔

دروں افرازی غدود جو انسانوں اور دوسرے فقری دار جانوروں میں ہیں۔

a) پچوڑی غدود
b) درقی غدود
c) گرددرقی غدود
d) لبلبہ (بانقراس) لنگرہائے جزائر
e) اڈرینل غدود (برگردوی غدود) اڈرینل قشرہ اور نخاع
f) گوناڈس (انثیے اور بیض دان)
g) تھئی مس غدود

## 16.2.1 پچوڑی غدود (Pituitary Gland)

پچوڑی غدود جو مٹر کے برابر ہوتا ہے، وسطی دماغ کے نیچے پچوڑی ریشے کے ذریعے زیر عرشیہ سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ پچوڑی غدود کے




خاکہ 16.7 پچوڑی غدود

دو فِص ہیں، اگلا فص (اڈنوہائپوفائسس) اور پچھلا فص (نیورو ہائپوفائسس)۔ درمیانی فص انسانوں میں نہیں پایا جاتا۔

پچوڑی غدود کئی فقرے دار جانوروں میں اہم دروں افرازی غدود ہے، یہ دوسرے دروں افرازی غدود کو منظّم اور قابو میں رکھتا ہے اس لئے اس کو 'ماسٹر غدود' (Master Gland) کہتے ہیں.

### اگلا فص (اڈنوہائپوفائسس) سے اخراج کردہ ہارمون

پچوڑی کا اگلا فص مختلف خلیوں سے بنا ہے جو دوسرے دروں افرازی غدود کے ہارمون کی تالیف کے لئے محرکہ کا کام کرتے ہیں. ہارمون جو پچوڑی کے اگلے فص سے اخراج ہوتے ہیں وہ

a. افزائشی ہارمون
b. درقی ہیجانی ہارمون
c. اڈرینل قشرہ محرک ہارمون
d. گوناڈوٹراپک ہارمون (جرابی ہارمون اور لوٹینی ہارمون)
e. پرولاکٹن ہارمون

### a. افزائشی ہارمون GH (Growth Harmone)

GH ہارمون جسم کے تمام بافتوں کی نشوونما اور لمبے پن کو اُکساتا ہے یہ غضروف اور لمبے ہڈیوں کی نشوونما کرتا ہے۔ یہ چربی، پروٹین اور کاربوہائیڈریٹ کے تحوّل کو قابو میں رکھتا ہے. اس ہارمون کے بے ترتیب اخراج سے:

**بونا پن** (Dwarfism) بچوں میں افزائشی ہارمون کے کم اخراج سے لاحق ہوتا ہے۔ اسکے اثرات سے قد کی کمی، ہڈیوں کے ڈھانچے کا دیر سے بننا، جنسی نشوونما میں کمی اور دماغی کمزوری پیدا ہوتی ہے.

**طویل قد** (Gigantism) بچوں میں افزائشی ہارمون کے زیادہ اخراج سے لاحق ہوتا ہے اس کے اثر سے جسم کی تمام بافتیں اور اعضاء کی نشوونما زیادہ ہو جاتی ہے اور ایسے فرد کا قد لمبا ہو جاتا ہے.

**کبرالجوارح** (Acromegaly) جانوروں میں افزائشی ہارمون کے زیادہ اخراج سے سر، صورت، ہاتھ اور پاؤں بے ترتیب بڑھ جاتے ہیں۔



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:15 PM

**b. درقی ہیجانی ہارمون(TSH)**

TSH درقی غدود کی نشونما کو قابو، اسکے ہارمون کے اخراج اور اسکی فعالیت کو متوازن رکھتا ہے۔

**c.اڈرینل قشرہ محرک ہارمون (ACTH)**

ACTH اڈرینل غدود میں ہارمون کی تالیف کے لئے اڈرینل قشرے کو محرک کرتا ہے، اڈرینل قشرے میں پروٹین کی تالیف کو اُکساتا ہے۔

**d. گوناڈوٹراپک ہارمون(GTH)**

گوناڈوٹراپک ہارمون میں جرابی محرکہ ہارمون اور لیوٹینی ہارمون ہوتے ہیں جو گوناڈس کی معمولی نشونما کے لئے ضروری ہیں۔

**جرابی محرکہ ہارمون(FSH)** یہ مردوں میں انثیہ کے نابتی برحلمی کو تخم کی پیدائش کو محرک کرتا ہے اور عورتوں کے بیض دان میں جراب (Follicle) کے بننے اور اس کی نشونما میں مدد کرتا ہے.

**لوٹینی ہارمون (LH)** یہ مردوں کے انثیہ میں نرجنسی ہارمون کی تالیف کے لئے اُکساتا ہے اور عورتوں میں بیض ریزی (بیض دان کی جھلی سے پختہ بیض کا پھٹ کر نکلنا) پیدا کرتا ہے. یہ کارپس لوٹیم کی نشونما اور مادہ جنسی ہارمون ایسٹروجن اور پروجسٹرون کی پیدائش کا ذمہ دار ہے

**e. پرولاکٹن(PRL)**

PRL کو **لیکٹوجینک ہارمون** بھی کہتے ہیں یہ ہارمون حاملہ عورتوں میں پستانی غدود کو محرک کرتے ہیں اور بچہ کی پیدائش کے بعد دودھ پیدا کرتے ہیں۔

**More to Know** **مزید جانکاری کے لئے**

میلاٹونن (Melatonin) ہارمون جو پینئیل غدود سے رات کے اندھیرے میں خارج ہوتا ہے، اس ہارمون کو **وقت کا مسیحا** 'time messenger' بھی کہتے ہیں یہ ہمارے پورے جسم کو اشارے بھیجتا ہے، دھیمی یا کم طول موج کی روشنی میں یہ ہارمون کم خارج ہوکر نیند کو خلل کرتا ہے، اس ہارمون کی کمی سے دل کی بیماری، نیند کی کمی اور تحوّل میں خرابی لاتا ہے.

**پچھلا فص (نیوروہائپوفائسس) سے اخراج ہارمون**

نیوروہائپوفائسس سے اخراج ہارمون:

a. واسوپریسن یا اینٹی ڈائی یوریٹک Vasopressin or Antidiuretic hormone(ADH)

b. آکسی ٹاکسن (Oxytoxin)

**a.واسوپریسن یا اینٹی ڈائی یوریٹک (ADH)**

Vasopressin or Antidiuretic hormone

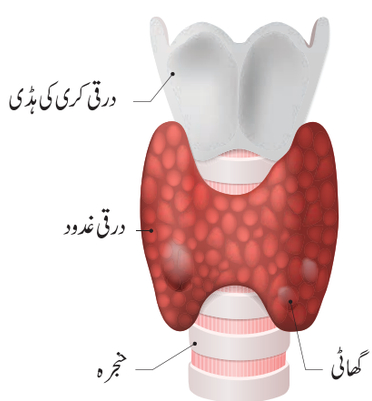
یہ پیشاب کو مرتکز کرکے کم مقدار میں خارج کرکے جسم میں پانی کو دوبارہ جذب کرنے میں مدد کرتا ہے ADH کی کمی جسم میں پانی کے دوبارہ جذب کم کرتا ہے اور پیشاب کے اخراج کو زیادہ (polyuria) کرتا ہے، اس بے ترتیب یا بیماری کو **ذیابیطس انسی پیڈس** (Diabetes insipidus) کہتے ہیں۔

**b. آکسی ٹاکسن(Oxytoxin)**

یہ ہارمون بچہ کی پیدائش کے دوران رحم کی نرم بافتوں کو سکیڑتے اور پستان میں دودھ پیدا کرتے ہیں.

## 16.2.2 درقی غدود (Thyroid Gland)

درقی غدود دو فصوں سے بنا ہے جو بلعوم کے ایک دوسرے کے جانب موجود ہے. یہ دونوں فص **استھمس** نامی باریک بافت کی پٹی سے جڑے ہوئے ہیں، اس غدود میں غدودی جراب اور معکبی برحلمہ ہے، یہ جراب تھئی **روگلوبیولن** نامی لسونتی مادّے سے بھرا ہوا ہے.




خاکہ 16.7 درقی غدود



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:16 PM

درقی ہارمون (تھئی راکسن) ٹئی روسن (امینو ترشے) اور ایوڈین سے مل کر بنتا ہے. درقی غدود سے خارج کردہ ہارمون:

a. ٹرائی ایوڈوتھئی رونن (Triiodothyronine $T_3$)

b. ٹٹرا ایوڈوتھئی رونن یا تھئی راکسن (Tetraiodothyronine or thyroxine $T_4$)

## درقی ہارمون کے افعال

- جسم کے بنیادی تحولی شرح (BMR) کو برقرار رکھنے کے لئے توانائی کو پیدا کرنا.
- جسم میں گرمی پیدا کر کے جسمانی تپش کو برقرار رکھنا
- مرکزی عصبی نظام (CNS) کی کارکردگی کو اجاگر کرنا
- ہڈیوں اور جسم کی نشوونما کو قابو میں رکھنا
- عام طبعی، ذہنی اور شخصیت کی نشوونما کے لئے ضروری ہے
- اس کو 'شخصیتی ہارمون' (Personality Harmone) بھی کہتے ہیں.
- خلوی تحولی نظام کو منظّم کرتا ہے۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

یڈورڈ سی کینڈال نے 1914ء میں تھئی راکسن ہارمون کو پہلے پہل قلمی شکل میں حاصل کیا، ہیارنگٹن اور جیورج بارگر نے تھئی راکسن کی سالمی ساخت کو 1927ء میں شناخت کی.

درقی غدود کو تھئی راکسن بنانے کے لئے روزانہ '120 µg' ایوڈین کی ضرورت ہوتی ہے.

## درقی غدود کا کام نہ کرنا (Thyroid Dysfunction)

جب درقی غدود معمولی سطح کا ہارمون تھئی راکسن خارج نہ کریں تو اس حالت کو Thyroid Dysfunction کہتے ہیں، اس کی وجہ سے ذیل کی بیماریاں لاحق ہوتی ہیں

### درقی خلل (Hypothyroidism)

یہ حالت درقی ہارمون کی کم اخراج سے ہوتی ہے اس سے گھینگا پن (Goitre)، قمشی پن (Cretinism) اور مخاطی چنبل (Myxoedema) جیسی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں.

### گھینگا پن (Goitre)



یہ ہماری غذا میں ایوڈین کی قلت کے باعث پیدا ہوتی ہے یہ عموماً ہمالیہ کے خطے کے لوگوں کو ہوتی ہے کیونکہ وہاں کی مٹی میں ایوڈین کم مقدار میں ہے اور اس کی وجہ کی درقی غدود بڑا ہو جاتا ہے گردن کا حصہ پھول جاتا ہے ۔اس حالت کو گھینگا پن (Goitre) کہتے ہیں.

### کریٹی نزم (Cretinism)

یہ بچوں میں درقی ہارمون کے کم اخراج سے ہوتی ہے، اس کی وجہ سے نشوونما میں کمی، دماغی معذوری اور ہڈیوں کی کم نشوونما ہوتی ہے۔اس لئے اس بیماری سے متاثر بچوں کو 'کریٹن' کہتے ہیں.

### مکسوڈیما (Myxoedema)

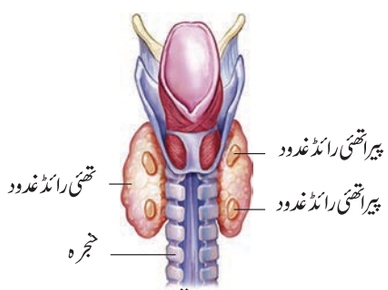
یہ بالغوں میں درقی ہارمون کی کمی سے ہوتی ہے، دماغی حالت کا صحیح نہ ہونا، جلد موٹی ہونے کی وجہ سے صورت اور ہاتھوں کا پھول جانا، جسم میں پانی بھر جانا، جسمانی ساخت اور وزن کا بڑھ جانا جیسی علامتیں ظاہر ہوتی ہیں.

### تھئی رائڈ کا زیادہ اخراج (Hyperthyroidism)

یہ حالت درقی ہارمون کے زیادہ اخراج سے ہوتی ہے۔ اس کی علامتیں آنکھوں کی پتلی کا باہر نکلنے کی حالت، تحولی شرح کا بڑھنا، جسمانی گرمی کا بڑھنا، وزن کا کم ہونا، پسینہ بہنا اور عصبی بیماری وغیرہ.

## 16.2.3 پیراتھئی رائڈ غدود (Parathyroid Gland)

پیراتھئی رائڈ چار چھوٹی جالدار بیضوی جسم ہیں جو درقی فص کے پچھلے حصے جڑے ہیں، اس غدود کے سردار خلیوں (Chief cells) کا کام **پیراتھارمون** ہارمون کا اخراج کرنا ہے۔




خاکہ 16.7 پیراتھئی رائڈ غدود



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:17 PM

## پیراتھارمون کے افعال

پیراتھارمون ہمارے جسم کے تحول میں کیلشیم اور فاسفورس کی سطح کو قابو میں رکھتا ہے اور یہ ہڈیاں، گردے اور آنتوں کے خون میں موجود کیلشیم کو برقرار رکھتا ہے

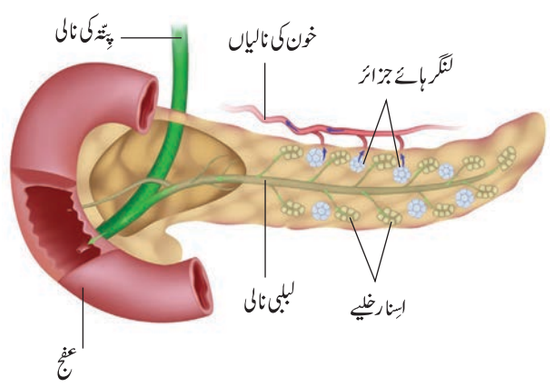
### پیراتھئی رائڈ غدود کا کام نہ کرنا (Parathyroid Dysfunction)

درقی غدود کو جراحی کر کے نکالتے وقت یہ غدود بھی نکال دیا جاتا ہے اس کی وجہ سے پیراتھورومون ہارمون کی کمی ہوتی ہے اسکی وجہ سے Tetany بیماری ہوتی ہے ( چہرے ،بلعوم، ہاتھوں اور پیر کے بافتوں کا سکڑنا ) بازوں کے بافتوں میں درد ہونا.

## 16.2.4 لبلبہ (لنگرہانس جزائر) (Pancreas)

لبلبہ ایک لمبا ،زرد رنگ کا غدود ہے جو معدہ اور عفج کے درمیان موجود ہے۔ یہ قدرتی طور پر دروں اور بروں افرازی غدود ہے۔ یہ بروں افرازی غدود کے طور پر شکمی عروق خارج کرتا ہے جو ہاضمہ میں مدد کرتا ہے .یہ دروں افرازی کے طور پر لنگر ہائی جزائر پر مشتمل ہے. لنگر ہائی جزائر میں دو قسم کے خلیے ہیں۔ الفا اور بیٹا ۔

الفاء خلیے گلوکوگان خارج کرتے ہیں اور بیٹا خلیے انسولن خارج کرتے ہیں۔




خاکہ 16.10 لبلبہ

### کیا تم جانتے ہو؟

انسانی انسولن کی دریافت فیڈرک بین ٹنگ، چارلس بسٹ اور ماک لیوڈ نے 1921ء میں کی. 11 جنوری 1922ء میں انسولن کو پہلے پہل ذیابطس کے مرض کے لئے استعمال کیا گیا.

## شکمی ہارمون کے افعال

خون میں شکر ( گلوکوس ) کی مقدار کا توازن کے لئے گلوکوگان اور انسولن کا اخراج ضروری ہے.

### a. انسولن (Insulin)

- جگر اور ڈھانچی عضلات میں جمع شدہ گلوکوس کو گلئی کوجن میں تبدیل کرنے لئے انسولن مدد کرتا ہے
- خلیوں میں گلوکوس کی ترسیل کو بڑھاتا ہے
- خلیوں میں گلوکوس کی تکسید کو بڑھاتا ہے
- خون میں گلوکوس کے ارتکاز کو کم کرتا ہے

### b. گلوکاگون (Glucagon)

- جگر میں گلئی کوجن کو گلوکوس میں تبدیل کرنے لئے گلوکاگون مدد کرتا ہے
- خون میں گلوکوس کی مقدار کو بڑھاتا ہے

### ذیابطیس ملیٹس (Diabetes mellitus)

انسولن کی پیداوار میں کمی ذیابطس ملیٹس پیدا کرتی ہے جس کی وجہ سے:

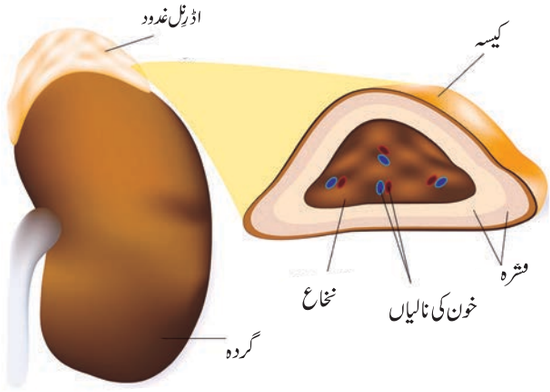
- خون میں شکر کی مقدار بڑھتی ہے ایسی حالت کو ہیپر گلئی سیمیاء (Hyperglycemia) کہتے ہیں.
- پیشاب میں زیادہ مقدار کے گلوکوس اخراج ہوتا ہے۔ایسی حالت کو گلئی کوسوریا (Glycosuria) کہتے ہیں
- بار بار پیشاب کا اخراج ہوتا ہے ایسی حالت کو پالی یوریا (Polyuria) کہتے ہیں
- پانی کی پیاس زیادہ ہوتی ہے ایسی حالت کو پالی ڈپسیا (Polydipsia) کہتے ہیں
- بھوک زیادہ ہوتی ہے ایسی حالت کو پالی فیجیا (Polyphagia) کہتے ہیں

## 16.2.5 اڈرنل غدود (برگردوی غدود) (Adrenal Glands)

ہر ایک گردے کے اوپری حصے میں ایک اڈرنل غدود پائے جاتے ہیں ان کا دوسرا نام سُپرا گردوی غدو د Supra renal Gland ہے.اڈرنل غدود کا بیرونی حصہ اڈرنل قشرہ اور اندرونی حصہ اڈرنل نخاع ہے یہ دونوں حصے ساختی اور افعالی طور پر الگ الگ ہیں۔



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:20 PM




خاکہ 16.11 اڈرنل غدود

### اڈرنل قشرہ (Adrenal Cortex)

اڈرنل قشرہ خلیوں کی تین پرتوں سے بنا ہوا ہے وہ 'زونا گلومیرولوسا'، 'زونا فاسی کولیٹا' اور 'زونا ریٹی کولارس' ہیں۔

**اڈرنل قشرے کے ہارمونس:** اڈرنل قشرہ کا ہارمون کارٹی کواسٹرائڈس ہیں ان کی دو قسمیں ہیں۔

a. گلوکوکارٹی کائڈ Glucocorticoid

b. منرلوکارٹی کائڈ Mineralocarticoid

### اڈرنلوکارٹی کائڈ ہارمون کے افعال

**گلوکوکارٹی کائڈس (Glucocorticoids)**

گلوکوکارٹی کائڈس جو زونا فاسی کولیٹا سے خارج ہوتا ہے، وہ **کارٹی سول** اور **کارٹی کوس ٹیرون** ہیں۔

- یہ خلوی تحول کو منظّم کرتا ہے۔
- جگر میں گلئی کوجن سے گلوکوس بننے کے لئے یہ محرکہ پیدا کرتا ہے
- یہ ایک ضد سوزشی (جلن) (Anti Inflammatory) اور ضد الرجی (Anti Allergy) عوامل ہے

**منرلوکارٹی کائڈس (Mineralocorticoids)**

منرلو کارٹی کائڈس جو زونا گلومیرولوسا سے خارج ہوتا ہے، وہ آلڈواسٹرون ہے۔

- یہ ہارمون گردوں کی نالیوں میں سوڈیم کے روانوں کو دوبارہ جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- یہ ہارمون پوٹاشیم رواں کے زائد اخراج کا سبب ہے۔
- یہ جسم میں روانی توازن، مائعات کا حجم، ولوجی دباؤ اور خون کا دباؤ کو برابر کرتا ہے۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

کارٹی سول ہارمونس جو اڈرنل قشرے خارج ہوتا ہے، وہ جسم کو لگنے والے جھٹکے اور بلند تناؤ سے بچا کر جسم کو زندہ رکھنے میں مدد کرتا ہے۔ اس لئے اس ہارمون کو 'زندگی بچانے والا' Life-saving hormone کہتے ہیں۔

### اڈرنل نخاع (Adrenal Medulla)

اڈرنل نخاع کرومافن خلیوں سے بنا ہوا ہے جو مشارکی اور نزمشارکی (Sympathetic and parasympathetic nerves) اعصاب سے بھرپور ہیں۔

**اڈرنل نخاع کے ہارمونس :**

a. اپی نیفرن (اڈرنالن) (Adrenaline)

b. نورپئی نیفرن (نوراڈرنالن) (Noradrenaline)

ان دونوں ہارمونس کو 'ایمرجنسی ہارمون' بھی کہتے ہیں، یہ تناؤ یا صدمہ کی حالت میں خارج ہوتے ہیں اس لئے ان کو ''جدوجہد، خوف اور بھاگ کھڑے ہونے والے ہارمون'' کہتے ہیں۔

### اڈرنل نخاع ہارمون کے افعال

**اپی نیفرن (اڈرنالن)**

- یہ جگر اور عضلات میں گلئی کوجن سے گلوکوس بننے کے لئے ترغیب دیتا ہے۔
- یہ دل کی دھڑکن اور خون کے دباؤ کو بڑھاتا ہے۔
- یہ سانسی نالی اور شُعب (bronchi) کو پھول کر تنفس کی شرح کو بڑھاتا ہے۔
- آنکھ کی پتلی کھولنے میں مدد کرتا ہے۔
- جلد میں خون کے دوران کو کم کرتا ہے۔

**نار اپی نیفرن (نار اڈرنالن)**

اس ہارمون تمام افعال اپی نیفرن (اڈرنالن) کے مشابہ ہیں۔

## 16.2.6 تولیدی غدود (گوناڈس) (Reproductive Glands)

تولیدی غدود (مولدے) دو قسم کے ہیں۔ ایک انثیے اور دوسرا بیض دان۔ انثیے مردوں اور بیض دان عورتوں میں ہوتے ہیں۔



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:21 PM

### اَنثیے (Testes)

اَنثیے مردوں کے تولیدی غدود ہیں۔ یہ تخم آور نالیاں، سیرٹولی خلیے اور لے ڈِگ خلیوں سے بنے ہیں۔ لے ڈگ خلیے انثیہ کے دروں افرازی حصے ہیں۔ ان کے اندرونی حصے سے نر جنسی ہارمون 'ٹسٹواسٹرون' Testosterone خارج ہوتا ہے۔

#### ٹسٹواسٹرون کے افعال

- یہ تخم ریزی کے عمل کو اُکساتا ہے۔
- پروٹین کی تالیف کو محرک کرتے ہیں اور عضلات کی نشوونما کو قابو میں رکھتے ہیں۔
- یہ ثانوی جنسی خصوصیات (چہرے اور جسم میں بال کا ہونا، بھاری آواز، وغیرہ) کے بڑھوتری کا ذمہ دار ہے۔

### بیض دان (Ovary)

بیض دان عورتوں کے مولدے ہیں، جو شکم کے نچلے حصے میں ہوتے ہیں۔ یہ مادہ جنسی ہارمون a. ایسٹروجن Estrogen اور b. پروجسٹرون Progesterone خارج کرتے ہیں۔

ایسٹروجن، بیض دان کے جرابی خلیوں اور پروجسٹرون، کارپس لوٹیم سے بیض دان کے پھٹے جرابی خلیوں سے بنتے ہیں۔

#### ایسٹروجن کے افعال

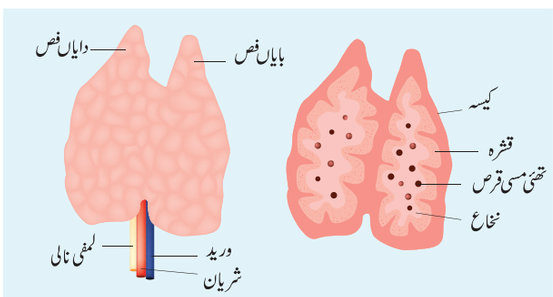
- ایسٹروجن بلوغت کے دوران تبدیلیاں لاتا ہے۔
- بیض بننے کے عمل کو محرک کرتا ہے۔
- یہ بیض دان میں بیض دانی جراب کے پختہ ہونے کو محرک کرتا ہے۔
- یہ ثانوی جنسی خصوصیات (پستانوں کا بڑھنا، سریلی آواز وغیرہ) کو فروغ دیتا ہے۔

#### پروجسٹرون کے افعال

- یہ ہارمون رحم میں ماقبل حیض کا ذمہ دار ہے۔
- یہ رحم میں جُنین کو لگے رہنے میں مدد کرتا ہے۔
- یہ حمل کو بحال رکھتا ہے۔
- یہ مشیمیہ (Placenta) بننے کے لئے ضروری ہے۔

### 16.2.7 تھئی مس غدود (Thymus Gland)

تھئی مس غدود جزوی طور پر دروں افرازی غدود اور جزوی طور پر لمفی غدود ہے۔ یہ سینے کے اوپری حصے میں موجود ہے اور یہ تھئی موسن (Thymosin) ہارمون خارج کرتا ہے۔




خاکہ 16.12 تھئی مس غدود

#### تھئی موسن کے افعال

- یہ مامونی نظام کو محرک کرتا ہے۔
- یہ لمفی خلیوں کی پیدائش اور تقسیمی عمل کے لئے محرک کرتا ہے۔

### نکات برائے یادداشت Points to Remember

- آکسن تنوں اور جڑوں کی نوک میں پیدا ہوتی ہے جب وہ لمبے خطے میں منتقل ہوتے ہیں.
- سائیٹوکائی نن پودوں کے وہ ہارمون ہیں جو پودوں کے خلیوں میں خلوی تقسیم ترغیب دیتے ہیں.
- گبرلن ہارمون آکسن سے زیادہ اچھوت ثمری (بغیر بیج والے پھل اور پھل بغیر بارآوری) پیدا کرتے ہیں.
- ابسسک ترشہ (ABA) نشوونما روکنے والے ہارمون ہیں جو پودوں مختلف طریقے سے تناؤ دیکر نمو کو روکتے ہیں۔ یہ مختلف قسم کے تناؤ پر قابو رکھتے ہیں۔
- ایتھیلین ایک گیسی ہارمون ہے یہ بھی نشوونما کو روکنے والا ہارمون ہے جو خصوصی طور پر پھلوں کو پختہ کرنے اور پکانے میں مدد کرتا ہے.



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:22 PM

❖ پچوٹری غدود دوسرے دروں افرازی غدود کو منظم اور قابو میں رکھتا ہے اس لئے اس کو 'ماسٹر غدود' کہتے ہیں.

❖ درقی غدود سے خارج ہونے والے ہارمون ٹرائی ایوڈوتھئی رونن ($T_3$)، ٹٹرا ایوڈوتھئی رونن (یا) تھئی راکسن ($T_4$) ہیں۔

❖ پیرا تھورومون ہارمون ہڈیاں، گردے اور آنتوں میں خون کے کیلشیم کی سطح کو برابر رکھتا ہے۔

❖ لبلبہ انسولن اور گلوکاگان خارج کرتے ہیں جو خون میں گلوکوس کی سطح کو برابر رکھتا ہے۔

❖ اڈرنل غدود کا بیرونی حصہ اڈرنل قشرہ اور اندرونی حصہ اڈرنل نخاع ہے۔

❖ تولیدی غدود دو قسم کے ہیں۔ ایک انثیہ اور دوسرا بیض دان، جو ٹسٹواسٹرون اور ایسٹروجن خارج کرتے ہیں۔

## نصابی کتاب کی مشق TEXTBOOK EVALUATION

### I. صحیح جواب منتخب کرو:۔

1. گبرلنس سے .....
   a) توارثی اونچے پودے کا قد کم ہوجاتا ہے۔
   b) بونا پودے لمبے ہوتے ہیں
   c) جڑوں کی نشوونما ہوتی ہے d) بالغ پتے زرد ہوتے ہیں

2. راسی غلبہ پر الٹا اثر رکھنے والا ہارمون
   a) سئ ٹوکائی نن b) آکسن
   c) گبرلن d) ایتھیلین

3. ذیل کا کونسا ہارمون قدرتی طور پر پودوں میں نہیں ہوتا
   a) 2,4-D b) GA3
   c) گبرلن d) IAA

4. ایوینا کے برگ پوش کا تجربہ کس نے کیا.
   a) ڈارون b) ین.اسمتھ
   c) پال d) ایف.ڈبلیو.وینٹ

5. LH کس غدود سے خارج ہوتا ہے۔
   a) اڈرنل غدود b) درقی غدود
   c) اگلا پچوٹری غدود d) زیرعرشیہ

6. ذیل میں سے بروں افرازی غدود کی شناخت کرو
   a) پچوٹری غدود b) اڈرنل غدود
   c) لعابی غدود d) درقی غدود

7. کونسا غدود دروں اور بروں افرازی ہے۔
   a) لبلبہ b) گردے
   c) جگر d) پھیپھڑے

8. کس غدود کو 'ماسٹر غدود' کہتے ہیں
   a) پینیل غدود b) پچوٹری غدود
   c) درقی غدود d) اڈرنل غدود

### II. خالی جگہ بھرتی کرو:

1. _____ خلیوں کو لمبا کرتے ہیں، راسی غلبہ اور پودوں کی نشوونما میں مدد کرتے ہیں.
2. _____ ایک گیسی ہارمون ہے، جو پودوں کی نشوونما روکتا ہے، پھلوں کو پکاتا ہے.
3. _____ کی وجہ سے دہنے بند ہوجاتے ہیں.
4. گبرلنس _____ پودوں میں تنوں کو لمبا کرتے ہیں.
5. وہ ہارمون راسی غلبہ کا الٹا اثر رکھتا ہے _____ ہے.
6. ہمارے جسم میں کیلشیم کے تحول کو _____ قابو میں رکھتا ہے.
7. لنگر ہائنس جزائر میں بیٹا خلیے _____ کا اخراج کرتے ہیں.
8. درقی غدود کی نشوونما اور افعال کو _____ قابو میں رکھتا ہے.
9. بچوں میں درقی ہارمون کے کم اخراج سے _____ بیماری لاحق ہوتی ہے.



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:22 PM

**III.a. جدول 1 کو جدول 2اور جدول 3 سے جوڑ ملایئے۔**

| جدول1 | جدول2 | جدول3 |
|---|---|---|
| آکسن | *Gibberella fujikuroi* | نشونما کو روکنا |
| ایتھیلین | ناریل کا دودھ | بین کرائب لمبے ہونا |
| ابسسِک ترشہ | کونپل کی نوک | راسی غلبہ |
| سائٹوکائی نن | کلوروپلاسٹ | پکنا |
| گبرلنس | پھل | خلوی تقسیم |

**III.b. ذیل کے ہارمون کوان کے بیماری کے ساتھ جوڑیں :**

| ہارمونس | بیماری (بے ترتیبی) |
|---|---|
| a. تھئی راکسن | Acromegaly |
| b. انسولن | Tetany |
| c. پیراتھورمون | معمولی گھینگا پن |
| d. نشونمائی ہارمون | ذیابطیس انسی پیڈس |
| e. ADH | ذیابطیس ملِٹس |

**IV. صحیح ہے یا غلط نشان کرو، اگر غلط ہو تو تصحیح کیجئے۔**

1. وہ پودوں کا ہارمون جو خلوی تقسیم کے لئے محرک اور معدنیات کی ترسیل کا اکساتا ہے سیٹوکائی نن ہے.
2. گبرلن ٹماٹر میں اچھوت ثمری لاتا ہے.
3. ایتھیلین پتے، پھول اور پھلوں کو گرنے سے روکتا ہے۔
4. تھئی راکسن کے زیادہ اخراج سے Exopthalmic Goiter بیماری لاحق ہوتی ہے۔
5. پچوٹری غدود کے چار فص ہوتے ہیں۔
6. کارپس لوٹیم سے ایسٹروجن ہارمون خارج ہوتا ہے۔

**IV. توثیق اور سبب :**

**ہدایات: ذیل کے سوالات میں سے (A) توثیق اور اس کے مطابق (R) سبب دیا گیا ہے نیچے دئے گئے جملوں سے صحیح جملے کا انتخاب کرو :**

**a. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں اور R (سبب)، A (توثیق) کی صحیح وضاحت کرتا ہے**

**b. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں اور R (سبب)، A (توثیق) کی صحیح وضاحت نہیں کرتا ہے**

**c. اگر A (توثیق) صحیح مگر R (سبب) غلط ہے**

**d. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں غلط ہیں**

1. **توثیق:** سائٹوکائی نن کا فائدہ یہ ہے کہ وہ ترکاریوں کو زیادہ دنوں تک تازہ رکھتا ہے.

   **سبب:** سائٹوکائی نن پتوں اور دوسرے اعضاء میں معدنیات کو ترسیل کر کے بوڑھے ہونے کے عمل کو دیر کرتا ہے۔
2. **توثیق:** پچوٹری غدود کو 'ماسٹر غدود' کہتے ہیں۔

   **سبب:** یہ دوسرے دروں افرازی غدود کو قابو میں رکھتا ہے۔
3. **توثیق:** ذیابطیس ملِٹس خون میں شکر کی سطح کو بڑھاتا ہے۔

   **سبب:** انسولن خون میں شکر کی سطح کو کم کرتا ہے۔

**VI. ایک لفظ میں جواب دیں۔**

1. کدّو میں کونسا ہارمون نر پھول پیدا کرتا ہے؟
2. مصنوعی آکسن کے نام لکھئے؟
3. ٹماٹر میں اچھوت ثمری کون لاتا ہے؟
4. بچے کی پیدائش کے بعد مادہ میں کونسا ہارمون دودھ پیدا کرتا ہے؟
5. آدمی میں پانی اور معدنیات کے تخول کو کونسا ہارمون برابر کرتا ہے؟
6. آدمی میں ناگہانی (ایمرجنسی) حالت میں کونسا ہارمون خارج ہوتا ہے؟
7. کونسا غدود ہاضمی انزائم اور ہارمون خارج کرتے ہیں؟
8. گردوں سے جڑا ہوا دروں افرازی غدود کا نام لکھو؟

**VII. مختصر جوابات لکھئے۔**

1. مصنوعی آکسن کیا ہیں؟ مثال دیجئے؟
2. بولٹنگ کس کو کہتے ہیں؟ مصنوعی طور اسے کیسے محرک کر سکتے ہیں؟
3. ابسسِک ترشے کے کوئی دو فعلیاتی کارروائی کو لکھو؟
4. پودوں سے پتے اور پھل گرنے سے تم کیسے بچا سکتے ہو؟ سبب کے ساتھ جواب دیجئے۔
5. کیمیائی پیغام بر 'chemical messenger' کون ہیں؟



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:23 PM

6. دروں افرازی اور بروں افرازی غدود کے درمیان فرق لکھو؟
7. پیراتھارمون کا کیا رول ہے؟
8. پچوٹری غدود کا پچھلا فص کونسا ہارمون خارج کرتا ہے اور کونسے بافت پر اس کا اثر ہوتا ہے؟
9. درقی ہارمون کو کیوں شخصیتی ہارمون 'Personality Hormone' کہتے ہیں؟
10. کونسا ہارمون بننے کے لئے ایوڈین ضروری ہے اگر ہم غذا میں ایوڈین کم مقدار میں لیں تو کیا ہوگا؟

## VIII. تفصیلی جوابات لکھئے۔

**1.** (a) گیسی حالت کا پودوں کا ہارمون کونسا ہے؟ پودوں میں اس کے تین مختلف ردِعمل کیا ہیں؟

(b) پودوں میں کونسا ہارمون تناؤ ہارمون کہلاتا ہے؟ کیوں؟

2. ایک تجربہ سے سمجھایئے کہ نشوونمائی ہارمون برگ پوش کی نوک کونپل پر پیدا ہوتا ہے؟
3. گبرلن کے فعلیاتی اثرات کیا ہیں؟
4. ایسٹروجن کہاں خارج ہوتا ہے اور انسانی جسم میں اس کا رول کیا ہے؟
5. ADH اور انسولن کی کمی سے کیا حالت ہوتی ہے اور یہ حالت ایک دوسرے سے کیسے الگ ہے؟

## IX. اعلیٰ سطح کی سوچ (HOT) کے سوالات

1. کیا ہوگا جب:
   a. گبرلن کو دھان کے پودوں پر لگانے کرنے پر
   b. سڑے پھلوں کو کچے پھلوں کے ساتھ ملانے پر
   c. کلچر میڈیم میں سئ ٹوکئی نن ملانا بھول جانے پر

2. ایک ہارمون جو پہلے پہل جاپان میں دریافت ہوا جب وہ چاول کے پودے میں بکانے نامی بیماری پیدا کیا اس کی وجہ *Gibberella fujikuroio* ہے. اوپر کی تحریر سے ذیل کے جوابات لکھئے:
   a. اس عمل میں شامل شدہ ہارمون کی شناخت کرو؟
   b. ہارمون کی کونسی خاصیت بیماری پیدا کرتی ہے؟
   c. اس ہارمون کے دو افعال لکھئے۔

3. ابرار کو بلند خون کا دباؤ ہے، اس کے آنکھ کی پتلی باہر نکلے جیسا معلوم ہوتی ہے اور جسم کی گرمی زیادہ ہے، اس دروں افرازی غدود کا نام بتاؤ جو ان تمام حالت کا ذمہ دار ہے.
4. بلال امتحان دینے بیٹھا ہے، امتحان لکھنے سے پہلے، اس کو زیادہ پسینہ آرہا ہے اور اسکے ساتھ اس کی دل کی دھڑکن تیز ہوگی ہے اس کی ایسی حالت کیوں ہے؟

5. عائشہ کے والد بہت سُست محسوس کررہے ہیں اور بار بار پیشاب جارہے ہیں ہسپتال جاکر معائنہ کرانے پر ان کو خون میں گلوکوس کی سطح کو برابر رکھنے کے لئے روزانہ انجکشن لگانے کی صلاح ملی، اس کی کیا وجہ ہو سکتی ہے اور اس سے بچنے کے لئے کیا اقدامات اٹھانے چاہئے؟

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


2. Helgi Opik and Stephen Rolfe, The Physiology of Flowering Plants, Cambridge University Press.
3. Berry AK, A Textbook of Endocrinology, 11th edition, Emkay Publications, New Delhi
4. Prakash S Lohar, Endocrinology, Hormones and Human Health, MJP Publishers (TamilNadu Book House), Chennai


انٹرنٹ کے ذرائع

## INTERNET RESOURCES

https://www.biologydiscussion.com > auxins-his

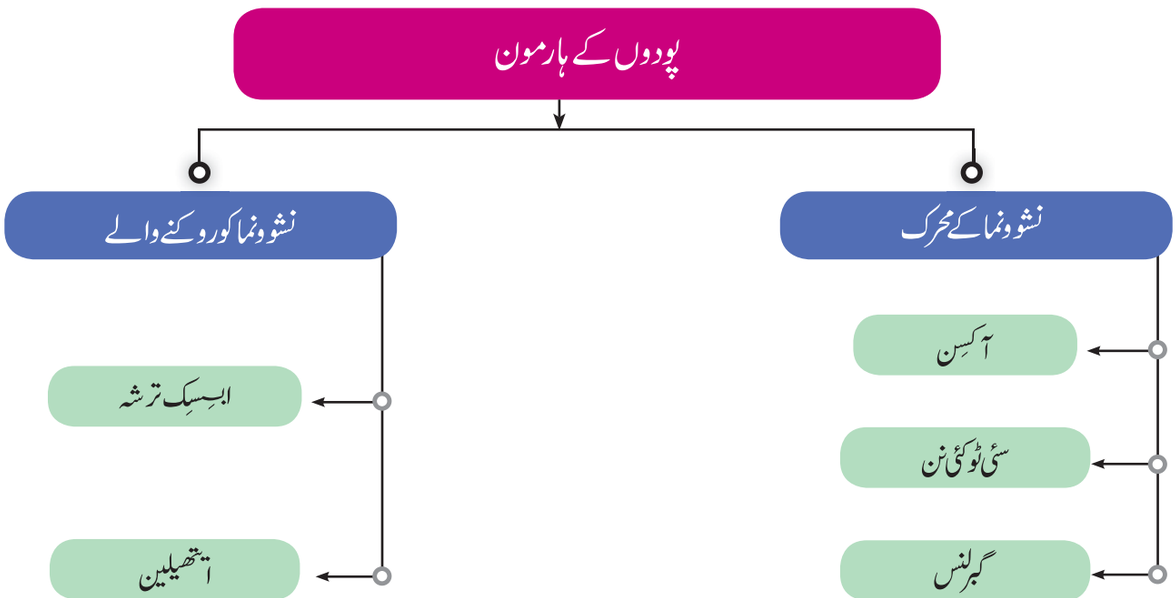
https://www.mcdaniel.edu/biology/Bot.(dia)

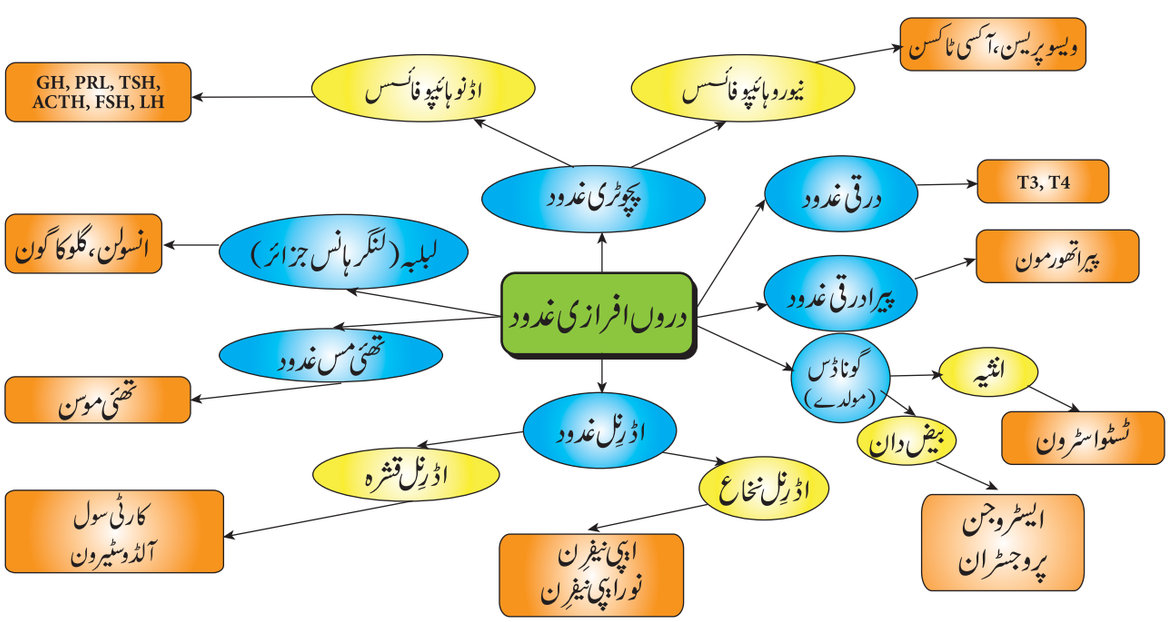
https://www.ndsu.edu/pubweb/chiwonlee/plsc210



16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:23 PM

## نظریاتی نقشہ






16. plant and animal hormone(f)
Sunday, March 01, 2020 12:08:24 PM



اکائی 17

# پودوں اور جانوروں میں تولید

# (REPRODUCTION IN PLANTS AND ANIMALS)

## سیکھنے کے مقاصد

W16EC

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے :

- نباتاتی، غیر جنسی اور جنسی تولید میں فرق پہچاننا
- پھول کے حصّے اور ان کے افعال کو بتانا
- زیرگی کے اقسام، ذرائع اور ان کی اہمیت کو سمجھنا
- دوہری بارآوری کے عمل کو سمجھنا، اس کے مرحلے (نواتوں کا ملاپ اور سہ اتّصال)، بینڈ واسپرم (دروں تخم)، جنین کی نشوونما اور بیج کا بننے کے عمل کو سمجھنا
- انسانوں میں جنسی تولید کے عمل کو سمجھنا
- اشیے اور بیض دان کے خلیوں کی ساخت کو معلوم کرنا
- انسان کے تخم اور انڈے (بیض) کی ساخت کو تفصیلی طور پر جاننا
- بارآوری اور دورِ حیض کے مرحلے کو سمجھانا
- تولیدی صحت اور اس کی حکمت عملی سے متعلق بیداری حاصل کرنا
- ذاتی اور سماجی حفظانِ صحت سے متعلق معلومات حاصل کرنا

## تعارف (Introduction)

جاندار عضویے صرف ایک مدت تک ہی اس سرزمین پر زندہ رہتے ہیں۔ تمام زندہ عضوئے اپنے ہی جیسی اولاد پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ یہ عمل تولید کہلاتا ہے۔ تولید، زندگی کی ایک وسیع حالت ہے جس سے نئے افراد بنتے ہیں۔ یہ انواع کی بقاء اور تسلسل کی ذمہ دار ہے۔ یہ عمل انفرادی انواع کا تحفظ کرتی ہے۔ اس لئے اس کو خود استقلال (self perpetuation) بھی کہتے ہیں۔ تولید کے لئے درکار مدت ایک عضوئے سے دوسرے عضوئے میں مختلف ہوتی ہے۔ آپ تخمیر، بیکٹر یا، چوہا، گائے، ہاتھی اور انسان میں مختلف تولید کی مدت دیکھ سکتے ہیں۔ جنسی تولید، نر اور مادہ (تخم اور انڈا) زواجوں کے ملاپ سے ہوتی ہے۔ نر اور مادہ زواجے جینی مادّے یا کروموسومس کے جینی خصوصیات کو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل کرتے ہیں. پودوں میں تولید تین قسم کی ہوتی ہے۔

i) نباتاتی تولید ii) غیر جنسی تولید iii) جنسی تولید

سبق کے اس حصے میں ہم پودوں، جانوروں اور انسانوں میں غیر جنسی اور جنسی تولید کے اقسام اور عمل کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

## 17.1 نباتاتی تولید (Vegetative Reproduction)

اس قسم میں نئے پودے نباتاتی (جسمانی) خلیے، کلیاں یا پودے کے حصّے سے پیدا ہوتے ہیں۔ پودے کا نباتاتی حصّہ (جڑ، تنا، پتہ یا کلی)



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:49 PM

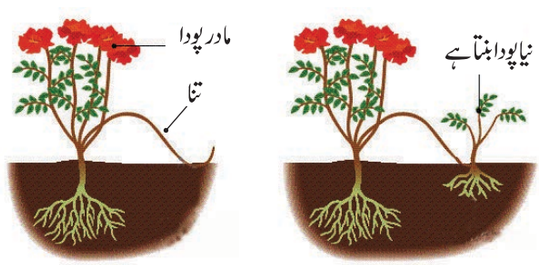
اس پودے سے الگ ہوکر ،آزادانہ طور پر ایک دختر پودا بناتے ہیں۔ یہاں صرف خیطیتی تقسیم ہوتی ہے،زواجوں کا ملاپ نہیں ہوتا اور دختر پودا جینیاتی طور پر مادر پودے کے مشابہ ہوتا ہے۔حسب ذیل سے نباتاتی تولید ہوسکتی ہے.

i) پتوں سے: زخم حیات کے پودے میں چھوٹے پودے پتوں کے کنارے نشونما ہوتے ہیں.




خاکہ 17.1 زخم حیات کے پتوں میں نباتاتی تولید

ii) تنوں سے: اسٹرابری کے ہوائی کمزور تنے (بیلیں) زمین کو چھوکر اتفاقی جڑیں اور کلیاں بناتی ہیں،جب مادر پودے سے ربط (Connection) ٹوٹ جاتا ہے تو وہ پودا آزادانہ طور پر بڑھنے لگتا ہے.

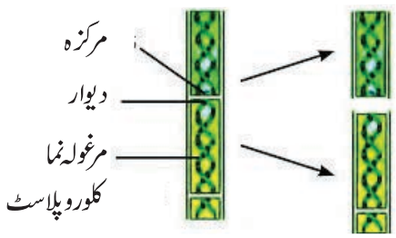



خاکہ 17.2 تنوں سے نباتاتی تولید

iii) جڑوں سے: آلونما جڑیں (مارچوب اور نترآلو) نباتاتی تولید کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

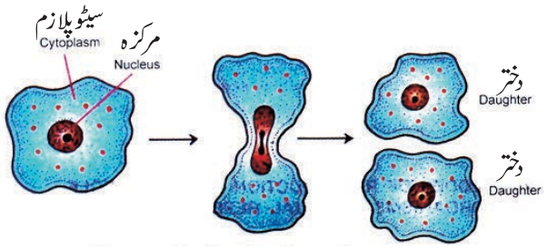
iv) بصلیے (Bulbils) چند پودوں میں پھول کی کلیاں ایک پھولا ہوا بلب یا بصلیہ کی طرح تبدیل ہوجاتے ہیں اس کو بصلیے کہتے ہیں۔ جب یہ نیچے زمین پر گرتے ہیں تو وہاں ایک نیا پودا نشونما ہوتا ہے.
مثال: Agave پودا.

قطع کاری (Fragmentation) : ریشے دار آلجی،اپنے ریشے کو کئی ٹکڑوں میں کاٹ (قطع) دیتے ہیں اس عمل کو قطع کاری کہتے ہیں، ہر ٹکڑا کم از کم ایک خلیہ ہوتا ہے جو خلوی تقسیم ہوکر آلجی کا نیا ریشہ بن جاتا ہے
مثال: اسپیئر وگیرا



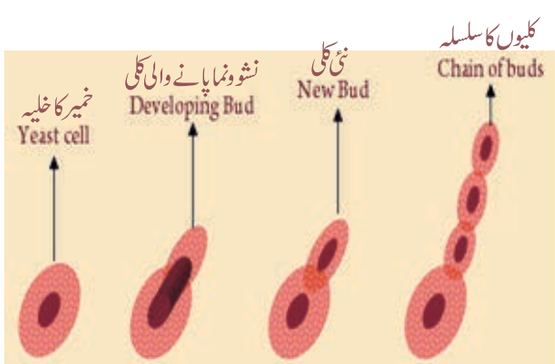

خاکہ:17.3 اسپیئر وگیرا میں قطع کاری

پارگی (fission):اس قسم میں مادر خلیہ تقسیم ہوکر دو دختر خلیے بناتا ہے اور ہر خلیہ نشونما ہوکر نیا بالغ عضویہ بن جاتا ہے۔ مثال: امیباء




خاکہ:17.4 امیبا میں پارگی

کلیاؤ(budding) : مادر خلیوں میں ایک چھوٹا ابھار پیدا ہوکر پھر وہ کلی بن جاتا ہے۔ یہ کلی جدا ہوکر منفرد عضویے بن جاتے ہیں۔
مثال: خمیر کے خلیے




خاکہ : 17.5 خمیر میں کلیاؤ

باز پیدائش(Regeneration):جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ کر گرے اور وہ ٹوٹا ہوا حصہ دوبارہ ایک نیا مکمل جسم بنائے اس کو باز پیدائش کہتے ہیں۔ یہ چند مخصوص خلیوں کے گروہ میں ہوتا ہے۔مثال: ہائیڈرا اور پلانیریا



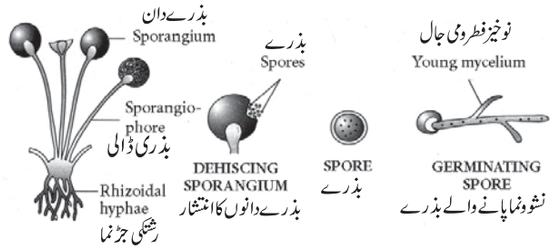
17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:50 PM

## 17.2 غیر جنسی تولید (Asexual Reproduction)

ایسی پیدائش جو اکہرے والدین سے بغیر کسی زواجوں کے ملاپ سے ہوتی ہے، غیر جنسی تولید کہلاتی ہے۔ان میں صرف خیطیتی خلوی تقسیم ہوتی ہے لیکن تخفیفی تقسیم نہیں ہوتی۔ یہ نہ صرف اپنے والدین کے مشابہ ہوتے ہیں، بلکہ والدین ہو بہو نقل ہوتے ہیں۔

غیر جنسی تولید بذروں کے بننے سے ہوتی ہے۔غیر جنسی تولید بیکٹر یا اورفن جی میں بہت عام ہے۔

بذرے بننے کے دوران، فنجی رشتک سے ایک شکل بنتی ہے۔اس کو بذرے دان (Sporangium) کہتے ہیں۔اس میں مرکزہ کئی مرتبہ تقسیم ہوتا ہے اور ہر مرکزہ ایک سائیٹو پلازم بن کر بذرے بناتا ہے، یہ بذرے آزاد ہوکر زمین پر گر کر نئے رشتک بناتے ہیں اور رشتک نشونما پا کر فنجی بنتے ہیں.




خاکہ 17.6 Rhizopus میں بذروں کا بننا

### کارروائی 1:

- ایک روٹی کے ٹکڑے کو بھگو کر اس کو ٹھنڈے، مرطوب اور اندھیرے مقام پر رکھو۔
- دوسرے دن ایک مکبر عدسے کی مدد سے اس روٹی کی سطح کا مشاہدہ کرو۔
- ایک ہفتے تک اپنے مشاہدے کو نوٹ کرو۔

## 17.3 پودوں میں جنسی تولید (Sexual Reproduction in Plants)

جنسی تولید وہ عمل ہے جس میں دو زواجے (نر اور مادہ) کے ملاپ سے اپنے ہی قسم کی نسل پیدا کرے۔ایسی حالت میں دونوں جنسوں، نر اور مادہ کو زواجے پیدا کرنے کے لئے جنسی اعضاء کی ضرورت ہے۔ آپ پہلے ہی پڑھ چکے ہیں کہ پودے کا تولیدی عضو پھول ہے۔

مزید جانکاری کے لئے ہمیں پھول کی ساخت کو جاننا ہوگا.

### 17.3.1 ایک پھول کے حصّے (Parts of a Typical Flower)

پھول ایک ترمیم شدہ تنے کے نظام کا محدود نشونما والا حصہ ہے، جو جنسی تولید کے عمل میں حصہ لیتا ہے۔ ایک پھول کے چار گھیرے ہوتے ہیں۔ پھول Thalamus عرشیہ پر مبنی ہے اور باہر کی جانب سے چار گھیرے

a. اکمامہ (Calyx) جس میں پھول پتیاں ہوتی ہیں۔
b. بتلاب (Corolla) جس میں پنکھڑیاں ہوتی ہیں۔
c. نرکوٹ (Androecium) جس میں زردان ہوتے ہیں۔
d. مادہ گین (Gynoecium) جس میں ثمر برگ ہوتے ہیں ۔




خاکہ 17.7 ایک پھول کے حصے

### کارروائی 2 :

- ایک پودے سے پھول کو لیجئے
- پھول کے حصے اکمامہ، بتلاب، نرکوٹ اور مادہ گین کا مشاہدہ کیجئے۔
- زردان اور ثمر برگ کا الگ کر کے مشاہدہ کیجئے۔
- زیرادانوں کو الگ کر کے سلائیڈ پر رکھ کر خوردبین سے ان کا مشاہدہ کیجئے۔

باہر کے پہلے دو گھیرے اکمامہ اور بتلاب غیر ضروری حصے ہیں، کیونکہ یہ براہ راست تولید میں حصہ نہیں لیتے، دوسرے دو گھیرے نرکوٹ اور مادہ گین ضروری حصے ہیں، جو براہ راست تولید میں حصہ لیتے ہیں۔

نرکوٹ (Androecium): یہ پھول کا نر حصہ ہے جس میں رشتک ہوتے ہیں ہر رشتک ایک ریشہ رکھتے ہیں جس کو زرریشہ کہتے ہیں اور اس کے اوپری حصے میں ایک تھیلی نما ساخت ہے جس کو زردان کہتے ہیں اس کے نوک پر زیرہ دانے، زیرہ تھیلی کے اندر پیدا ہوتے ہیں۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:51 PM



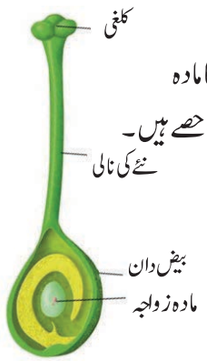

خاکہ 17.8 رشتک اور زیرہ دانے کی ساخت

زیرہ دانے (Pollen grains): زیرہ دانے کروی شکل کے ہوتے ہیں، اس کے دو پرتوں کی دیوار ہے، بیرونی سخت پرت برانیہ (exine) اس میں ایک دراز ہے جس کو نابتی سوراخ germpore کہتے ہیں اور اندرونی پتلی پرت درانیہ (intine) کہلاتی ہے۔ یہ پتلی اور مسلسل پرت سیلولوس اور پکٹن سے بنی ہے۔ پختہ زیرہ دانوں میں دو خلیے (نباتاتی اور نسلی) ہوتے ہیں۔ نباتاتی مرکزہ بڑا ہوتا ہے۔ نسلی خلیہ خطیتی تقسیم پا کر دو نر زواجے بناتا ہے۔

مادگین (Gynoecium): مادہ گین پھول کا مادہ حصے ہے، جو ثمر برگ رکھتے ہیں۔ اس کے تین حصے ہیں۔

1. بیض دان
2. نئے کی نالی
3. کلغی

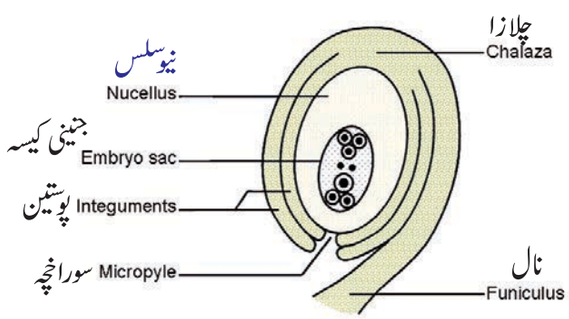
بیض دان کے اندر بیضک ہوتے ہیں.




خاکہ 17.9 مادگین

## 17.3.2 بیضک کی ساخت (Structure of the Ovule)

بیضک کا اہم حصہ نیوسلس (Nucellus) ہے جو دو غلافوں سے بنا ہے۔ ان دو غلافوں کے درمیان ایک دراز ہے، جس کو سوراخچہ (Micropyle) کہتے ہیں۔ بیضک، بیض دان کی دیوار کے ایک ریشے سے لگی ہوئی ہے اس کو نال (Funicle) کہتے ہیں اور اس کا اساسی حصہ چلازا (Chalaza) ہے.




خاکہ 17.10 بیضک کی ساخت

جنینی تھیلی، پولیسا کے اندر سات خلیے اور آٹھ مرکزے ہوتے ہیں، تین خلیے سوراخچے کی جانب مل کر انڈے (egg apparatus) بناتے ہیں اور دوسرے تین خلیے چلازا کی جانب ہوتے ہیں ان کو اینٹی پوڈل (Antipodal) کہتے ہیں درمیان میں ایک دوہرے مرکزے والا خلیے ہے جس کو ثانوی مرکزہ کہتے ہیں. egg apparatus میں ایک خلیہ انڈا (مادہ زواجہ) ہوتا ہے اور باقی دو خلیے سہکارے (synergids) ہیں.

پودوں میں تولید دو مرحلوں میں ہوتی ہے جو دیگر ایک کے بعد ایک ہوتے ہیں۔

1. زیرگی
2. بارآوری

## 17.4 زیرگی (Pollination)

زرگل (زیرہ دانے) کا زردان سے پھول کی کلغی میں منتقل ہونا زیرگی کہلاتا ہے۔

### زیرگی کی اہمیت:

1. زیرگی کی وجہ سے بارآوری عمل میں آتی ہے جو آگے چل کر پھل اور بیج بناتے ہیں۔
2. پارزیرگی سے نئے جین کے ملنے سے نئی قسم کے پودے بنتے ہیں.

## 17.4.1 زیرگی کے اقسام (Types of pollination)

1. خودزیرگی
2. پارزیرگی

### خودزیرگی (Self pollination)

خودزیرگی کو خودزواجیت (Autogamy) بھی کہتے ہیں۔ ایک پھول کے زرگل کا اُسی پودے کی کلغی یا اُسی پودے کے دوسرے پھول کی کلغی میں منتقلی کو خودزیرگی کہتے ہیں۔ مثال: ہائی بسکس

### خودزیرگی کے فوائد

1. خودزیرگی دوجنسی پھول میں ممکن ہے۔
2. زیرگی کے لئے پھول عوامل (کارندوں) پر منحصر نہیں ہوتے۔
3. اس میں زیرہ دانوں کا نقصان نہیں ہوتا۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:52 PM

### خودزیرگی کی خامیاں

1. بیجوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔
2. دروں تخم مہین ہوتا ہے۔لہٰذا اس سے پیدا ہونے والے بیج کمزور پودے پیدا کرتے ہیں.
3. نئے قسم کے پودے تیار نہیں کر سکتے جس کے نتیجے میں پودے کی نسل ختم ہونے کا خدشہ رہتا ہے.

### پارزیرگی (Cross Pollination)

ایک پھول کے زردانوں کا اپنی ہی نوع کے کسی دوسرے پھول کی کلغی میں منتقلی کو پارزیرگی کہتے ہیں۔ مثال: سیب، انگور، بیر، وغیرہ

### پارزیرگی کے فوائد

1. پارزیرگی سے پیدا ہونے والے بیج اچھی طرح ترقی کرتے ہیں اور اچھی طرح سے تنمیت پاتے ہیں اور ان سے بہترین پودے نشوونما پاتے ہیں لہٰذا پارزیرگی سے نئی انواع کی گنجائش پیدا ہوتی ہے۔
2. کثیر قابلِ حیات بیج پیدا ہوتے ہیں۔

### پارزیرگی کی خامیاں

1. فاصلہ دور ہونے کی وجہ پارزیرگی ناکام ہوتی ہے۔
2. زیادہ زیر دانوں کا نقصان ہوتا ہے۔
3. یہ غیر ضروری خصوصیات پیدا کرتا ہے۔
4. پھول زیرگی کے لئے بیرونی عوامل پر منحصر ہوتے ہیں۔

**کارروائی 3 :**

- باغ میں کسی پھول پر حشرات اور پرندوں کے ذریعے زیرگی کا مشاہدہ کرو۔
- پودے اور ان کے زیرگی کے عوامل سے متعلق ایک رکارڈ بناؤ۔

## 17.5 پارزیرگی کے عوامل (Agents of Cross Pollination)

پارزیرگی میں یہ ضروری ہوتا ہے کہ زیرہ دانوں کو ایک پھول سے دوسرے پودے تک لے جانے کے لئے جانور، حشرات، ہوا اور پانی جیسے عوامل کا ہونا ضروری ہے.

### 1. ہوا کے ذریعے زیرگی (Pollination by wind)

ہوا کی مدد سے زیرگی کو بادپسندی anemophily کہتے ہیں، اس زیرگی میں حصہ لینے والے پودے زیادہ تعداد میں زیرہ دانے پیدا کرتے ہیں۔ یہ زیرہ دانے چھوٹی جسامت کے، صاف، سوکھے اور ہلکے ہوتے ہیں۔اس طرح کے پودوں کے زیرہ دانے تقریباً 1000 کلومیٹر تک کا فاصلہ طے کرکے زیرگی کو انجام دیتے ہیں، ان میں کلغی طویل، دراز اور بال نما ہوتی ہے۔ مثال: گھاس، مکئی، صنوبر وغیرہ

### 2. حشرات کے ذریعے زیرگی (Pollination by insects)

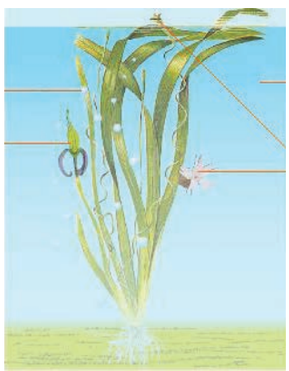
شہد کی مکھیاں، ٹڈے، تتلی جیسے کیڑوں سے زیرگی کو حشرات پسندی entomophily کہتے ہیں، حشرات کو کشش (attract) کرنے کے لئے یہ پھول جاذبی رنگ، میٹھی خوشبو والے اور رس دار ہوتے ہیں۔ زیرہ دانے بڑے قد والے، برانیہ دراز والے اور کانٹے دار ہوتے ہیں اور کلغی چپکاؤ والی ہوتی ہے۔شہد کی مکھیوں سے تقریباً 80% حشرات زیرگی ہوتی ہے۔

### 3. پانی کے ذریعے زیرگی (Pollination by water)

پانی کی مدد سے زیرگی کو آب پسندی hydrophily کہتے ہیں۔ یہ آبی پودوں میں ہوتی ہے۔

(i) زیرہ دانے زیادہ تعداد میں پیدا ہوتے ہیں۔

(ii) زیرہ دانے پانی میں تیرتے رہتے ہیں جب تک کہ کسی مادہ پھول کے کلغی میں پہنچیں۔ مثال: ہائڈرِلا، والسنیر یا




خاکہ 17.11 پانی کے ذریعے زیرگی

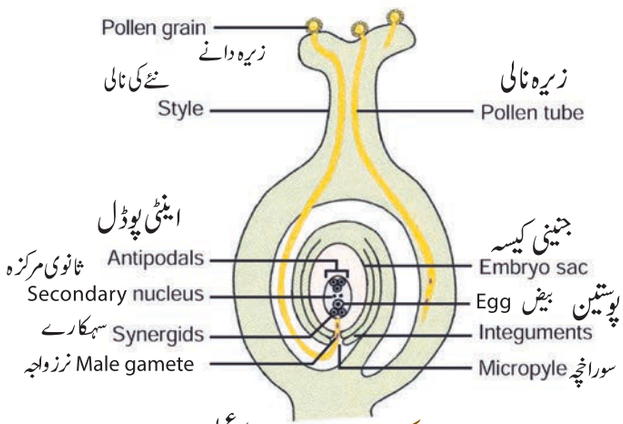


17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:53 PM

### 4.جانوروں کے ذریعے زیرگی (Pollination by Animals)

جانوروں کی مدد سے زیرگی ہوتو اس کو حیوان پسندی Zoophily کہتے ہیں۔اس طرح کے پودوں کے پھول اپنے جاذب رنگ،قد،خوشبو سے جانوروں کو اپنی طرف مائل کرتے ہیں۔مثال: کینّا Canna اور گلاڈیولی نامی پودے کے پھولوں کو ثمیر (Sunbird) نامی پرندہ زیرگی کا عمل کرتا ہے۔
روئی کے پودوں میں گلہریاں زیرگی کا عمل کرتی ہیں۔ وغیرہ.

## 17.6 پودوں میں باروری (Fertilization in Plants)




خاکہ 17.12 باروری کا عمل

- زیرہ دانے کلغی پہنچ کر تنبیت پاتے ہیں.
- زیرہ دانے ایک نالی بناتے ہیں جو تنبیتی دراز سے بنتی ہے جس کو زیرہ نالی کہتے ہیں زیرہ دانے میں موجود اشیاء اس نالی سے حرکت پاتے ہیں۔
- زیرہ نالی کلغی کے بافتوں، نئے کی نالی سے گذرتے ہوئے سوراخچہ کے راستے سے جنسی کیسہ میں داخل ہوتی ہے
- نباتی خلیہ مخالف سمت میں گھومتا ہے (Degenerates) اور نسلی خلیہ تقسیم پاکر دو تخم (نر زواجے) بناتا ہے.
- زیرہ نالی کی نوک پھٹ جاتی ہے اور دو نر زواجے جنسی کیسے میں داخل ہوتے ہیں
- ایک زواجہ بیض (انڈا) کے ساتھ ملتا ہے (syngamy) اور دوگونی جگتہ (Diploid zygote) بناتا ہے. دوسرا زواجہ ثانوی مرکزے کے ساتھ ملتا ہے، (سہ گونی ملاپ) (TripleFusion) اور ابتدائی دروں تخمی مرکزہ بناتا ہے، جو فطرت میں دوہرا ہوتا ہے اس طرح جنینی تھیلی میں دو قسم کا ملاپ (Syngamy and Triple fusion) کو دوہری باروری (Double Fertilization) کہتے ہیں.

- سہ گونی ملاپ (Triple fusion) کے بعد ابتدائی دروں تخمی مرکزہ نشونما پاکر دروں تخم (Endosperm) بناتا ہے.
- جنین کی نشونما میں دروں تخم غذا مہیا کرتا ہے.
- بعد میں ضد پاء (Andipodals) اور سہکارے (Synergids) ناخلف (Degenerates) ہوجاتے ہیں۔

### باروری کی اہمیت Sinificance of Fertilization

(i) یہ بیض دان کو پھل بننے کے لئے محرک کرتا ہے۔
(ii) یہ دو مختلف فرد سے نئی خصوصیات بننے میں مدد کرتا ہے۔

### پس باروری تبدیلیاں

1. بیضک، بیج بنتے ہیں۔
2. بیضک کی بیرونی غلاف بیج پوست بنتی ہے۔
3. بیض دان نشونما پاکر پھل بناتا ہے۔بیج مستقبل کا پودا رکھتا ہے یا جنین مناسب ماحول میں نشونما پاکر نوخیز پودا (Seedling) بناتا ہے.

## 17.7 انسانوں میں جنسی تولید (Sexual Reproduction in Human)

آپ نر اور مادہ تولیدی نظام کی ساختی تفصیلات نویں جماعت میں پڑھ چکے ہو،انسانوں میں نر اور مادہ تولیدی اعضاء،تشریحی اور فعلیاتی طور پر مختلف ہیں۔نئے افراد،زواجوں کے ملاپ سے پیدا ہوتے ہیں۔جنسی تولید دو اکہرے (Haploid) زواجوں (نر اور مادہ زواجے) کے ملاپ سے دوہرا (Diploid) جگتہ بناتا ہے.
تولیدی نظام کے اعضاء کو ابتدائی اور ثانوی جنسی اعضاء میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- ابتدائی جنسی اعضاء میں مولدے (نر میں انثیہ اور مادہ میں بیض دان) ہیں۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:54 PM

- ثانوی جنسی اعضاء
- ❖ **نر :** منوی نالی، برنج، منوی تھیلی، قدامیہ غدود اور قضیب
- ❖ **مادہ :** فلوپین نالی، رحم، عنقِ رحم، مہبل

ثانوی تولیدی اعضاء میں حسبِ ذیل ساختیں شامل ہیں:

- بیض سازی (بیض دان سے پختہ بیض کا پھٹ کر نکلنا)
- نر اور مادہ زواجوں کا ملاپ باروری
- بارآور بیض (انڈے) تقسیم پا کر جُنین کو بنانا
- حاملہ ہونا
- جُنین کی نشوونما
- عمل تولید

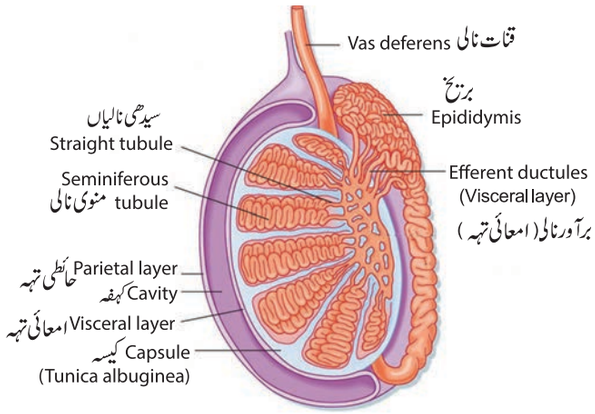
آیئے انسان میں ابتدائی تولیدی اعضاء کے خلیے نر اور مادہ تولید میں کیا رول ادا کرتے ہیں دیکھیں!

## 17.7.1 نر تولیدی اعضاء-انثیہ کی ساخت
(Male Reproductive Organ-Structure of Testes)

انثیہ نر تولیدی غدود ہے جو بیضوی شکل کے دو ساخت ہوتے ہیں اور یہ مرد میں پیٹ کے نچلے حصے میں باہر کی جانب تھیلی شکل کے ہوتے ہیں جس کو منوی تھیلی scrotum کہتے ہیں، اب ہم انثیہ میں موجود کئی خلوی ساخت کا مطالعہ کریں گے۔

ہر انثیہ کی بیرونی پرت ریشوی بافتوں سے بنی ہوئی ہے جس کو tunica albuginea کہتے ہیں، انثیہ میں کئی پردے ہوتے ہیں جس میں اہرامی شکل کے فص موجود ہیں جن میں منوی نالیاں، سرٹولی خلیے اور لے ڈِگ خلیے ہوتے ہیں.

تخم سازی (Spermatogenesis) کا عمل منوی نالیوں (Seminiferous tubules) میں ہوتا ہے. سرٹولی خلیے تخم بنانے میں سہارا اور تقویت فراہم کرتے ہیں، لے ڈِگ خلیے (Leydig cells) کثیر الاضلاع شکل کے، منوی نالیوں کے درمیان میں ہوتے ہیں، ٹسٹوسٹرون ہارمون خارج کرتے ہیں، جس سے تخم سازی کا عمل شروع ہوتا ہے.




خاکہ : انسانی انثیہ کی ترچھی تراش

## 17.7.2. مادہ تولیدی اعضاء-بیض دان کی ساخت
(Female Reproductive Organ-Structure of Ovary)

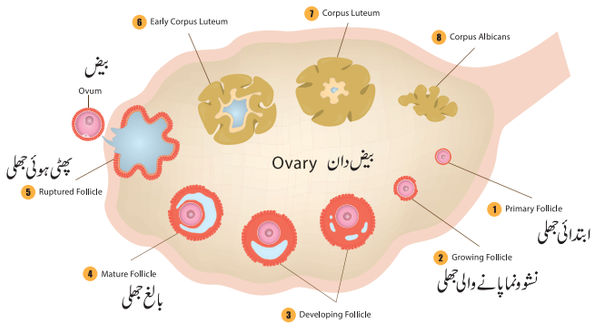
بیض دان پیٹ کے نچلے حصے میں دونوں طرف ایک ایک بادام کی شکل کے ہوتے ہیں۔ ہر بیض دان فلوپین نالی کے آخری حصے میں ہے۔ ہر بیض دان میں بیرونی قشرہ اور اندرونی نخاع ہوتا ہے۔ قشرہ میں اتصالی بافت کا جال ہوتا ہے اس کو 'اسٹروما (Stroma)' کہتے ہیں اور تناسلی برحلمہ کے ذریعے حد بندی کی گئی ہے، یہ تناسلی خلیے بیض دان میں بیض (انڈا) کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں اور ابتدائی جراب بناتے ہیں۔ جیسے ہی بیض بڑا ہوتا ہے بیض بھی گرافین جھلی (Graafian follicle) نامی مائع سے بھر جاتا ہے۔

### معلوماتی چٹکلے

ایک نوزائیدہ لڑکی میں 7 ملین سے زیادہ اہرامی جراب ہوتے ہیں اور تولیدی دور (بالغ عمر) میں ان کی تعداد 60,000-70,000 ہوجاتی ہے۔ عورت کی زندگی کے دور میں ایک سے دو ملین بیض میں سے صرف 300-400 بیض ساز ہوتے ہیں، دوسری طرف مرد اپنی زندگی کے دور میں 500 بلین سے زیادہ تخم پیدا کرتا ہے.



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:54 PM



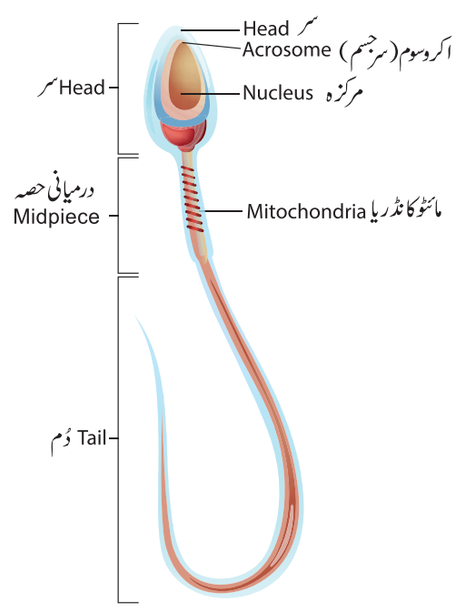

خاکہ 17.4 انسانی بیض دان کی ترچھی تراش

## 17.8 زواجہ سازی یا زواجوں کا بننا (Gametogenesis)

نر میں تخم کا اور مادہ میں بیض (انڈا) کا بننا زواجہ سازی کہلاتا ہے۔اس میں تخم سازی (spermatogenesis) اور بیض سازی (Oogenesis) شامل ہیں۔زواجی تولیدی والے زواجے اکہرے (Haploid) ہوتے ہیں۔

### 17.8.1 انسانی تخم کی ساخت (Structure of Human Sperm)

ایک تخم کے تین حصے ہیں۔ایک سر،دوسرا درمیانی حصہ اور تیسرا دُم۔تخم کا سر ایک طویل اور مرکزے سے بنا ہوا ہے۔اس کا راسی حصہ ٹوپی جیسی ساخت acrosome اکروسوم (سرجسم) کہلاتی ہے۔

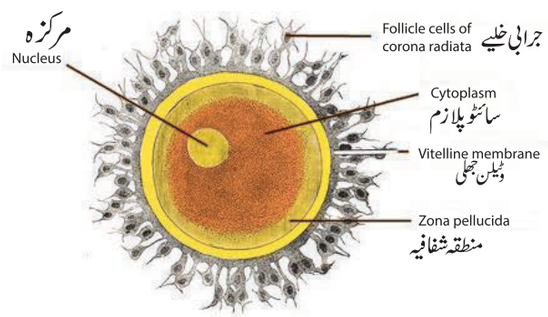



خاکہ 17.15 تخم کی ساخت

اس میں hyaluronidase نامی انزائم ہوتا ہے جو تخم کو بیض کے اندر داخل ہونے میں مدد کرتا ہے۔ایک چھوٹی گردن کا حصہ ہے جس میں سنٹریول ہیں۔یہ سر اور درمیانی ساخت کو جوڑتا ہے۔درمیانی حصے میں مائٹوکانڈریا موجود ہیں، جو دُم کی حرکت کے لئے توانائی فراہم کرتے ہیں۔ باروری کے لئے تخم کی حرکت ضروری ہے۔

### 17.8.2 بیض کی ساخت (Structure of Ovum)

ایک پختہ بیض یا انڈا بیضوی شکل کا ہوتا ہے۔اس انڈے میں زردی نہیں ہوتی،اس میں مکمل طور پر سائیٹو پلازم اور مرکزہ ہوتا ہے۔بیض تین پرتوں سے گھرا ہوا ہے۔ پلازما پرت اور ایک موٹی بیرونی پرت corona radiata اور پتلی اندرونی پرت zona pellucida ہوتی ہے،corona radiata جراب کے خلیے بناتے ہیں۔بیض کی بیرونی سطح vitelline پرت بناتی ہے، zona pellucida اور انڈے کی سطح کے درمیان خالی جگہ ہوتی ہے اس میں perivitelline نامی مائع بھرا ہوا ہے۔




خاکہ 17.16 بیض کی ساخت

### بلوغت (Puberty)

نر اور مادہ میں تولیدی نظام فعلیاتی طور پر کام کرنے کے لئے جنسی ہارمون کا زیادہ اخراج بلوغت کہلاتا ہے۔بلوغت کا عمل نر سے پہلے مادہ میں ہوتا ہے۔عام طور پر لڑکے 13 سے 14 سال میں بلوغت کو پہنچتے ہیں، جبکہ لڑکیاں 11 سے 13 سال میں بلوغت کو پہنچ جاتی ہیں۔انثیہ میں ٹسٹواسٹرون ہارمون کے اخراج سے لڑکوں میں بلوغت کی شروعات ہوتی ہے۔ اسی طرح لڑکیوں میں بیض دان میں ایسٹروجن اور پروجسٹران ہارمون کے اخراج سے بلوغت کا آغاز ہوتا ہے۔یہ دونوں نر اور مادہ ہارمون کے اخراج کو پچوٹری گونوڈوٹروپن لیوٹی نزنگ ہارمون (LH) اور فالی کل اسٹم لیٹنگ ہارمون (FSH) قابو میں رکھتے ہیں۔



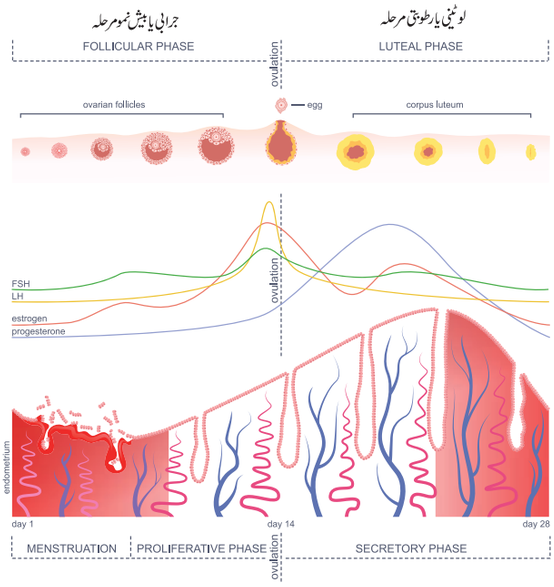
17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:57 PM

## 17.9 دورِ حیض-بیض سازی کا عمل (Menstrual Cycle-Process of Ovulation)

یہ دوری مرحلہ، ترتیب وار عورتوں کی زندگی میں تولیدی مدت میں ہوتا ہے، جس کو دورِ حیض کہتے ہیں۔ انسانی مادہ (Females) میں یہ دور 11-13 سال کی عمر میں شروع ہوکر بلوغت کا اظہار کرتا ہے، menarche کہلاتا ہے اور 48-50 سال میں ختم ہوجاتا ہے جو menopause کہلاتا ہے. یہ تولیدی مرحلہ خصوصی طور پر ہر ماہ فعلیاتی طور پر عام عورت میں (28 دنوں میں ذرا آگے پیچھے) حیض کی شکل میں دوہرایا جاتا ہے۔

دورِ حیض کے چار مراحل ہیں.

1. حیضی یا تباہ کن مرحلہ
2. جرابی یا بیش نمو مرحلہ
3. بیض ریزی کا مرحلہ
4. لوٹینی یا رطوبتی مرحلہ




خاکہ:17.17 دورِ حیض

یہ مراحل بیک وقت بیض دان اور رحم کے حالات کو بتاتے ہیں، بیض دان اور رحم میں تبدیلی میں محرکہ پچوٹری ہارمون (L H) اور (F S H) بیض دان کے ہارمون (ایسٹروجن اور پروجسٹران) لاتے ہیں.

جدول 17.1 ہارمون کا رول اور دورِ حیض کے مرحلے

| مرحلہ | دن | بیض دان میں تبدیلی | رحم میں تبدیلی | ہارمون میں تبدیلی |
|---|---|---|---|---|
| حیضی مرحلہ | 5-4 دن | ابتدائی جراب کی نمو | رحم کے غلاف پھٹ کر خون کا بہنا | ایسٹروجن اور پروجسٹران کی کمی |
| جرابی مرحلہ | 13-6 واں دن | ابتدائی جراب پختہ ہوکر گرافین جراب بنتا ہے | خلوی تقسیم سے رحم کے غلاف کا دوبارہ بننا | FSH اور ایسٹروجن کا زیادہ اخراج |
| بیض سازی کا مرحلہ | 14 واں دن | گرافین جراب پھٹ کر بیض (انڈا) کو آزاد کرتا ہے | رحم کی اندرونی غلاف موٹی ہوتی ہے | LH کا زیادہ اخراج |
| لوٹینی مرحلہ | 28-15 واں دن | گرافین جراب کارپس لوٹیم بن جاتا ہے | رحم کا اندرونی غلاف باروری کے لئے تیار ہے۔ اگر بیض بارآور نہ ہوتو کارپس لوٹیم ناخلف ہوکر، رحم کی دیوار پھٹ کر، خون کے اخراج کے ساتھ غیر بارآور بیض بھی خارج ہوجاتا ہے۔ | LH اور FSH کا کم اخراج ہوکر کارپس لوٹیم پروجسٹران پیدا کرکے اپنی ساخت بڑھا کر حیضی خون کی طرح بہہ جاتا ہے۔ |



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:48:57 PM

## معلوماتی چٹکلے

حیض ایک دوری مظہر ہے جو بلوغت سے مینوپاس تک مسلسل ہوتے رہتا ہے۔ اگر بیض تخم سے بارآور نہ ہو، تب تک یہ عمل جاری رہتا ہے۔ حیض کا رُک جانا عام طور پر حمل (Pregnancy) ٹھہرنے کی شناخت کرتا ہے۔

## 17.10 باروری سے جنین کی نشونما (Fertilization to Foetal Development)

### باروری (Fertilization)

انسانوں میں باروری اندورنی اور مادہ تناسلی نالی کے بیضی قنات میں ہوتی ہے۔ فیلوپین نالی کی صراحی نما ساخت میں باروری ہوتی ہے۔ جراب سے نکل کر بیض خلیہ (oocyte) 24 گھنٹے زندہ رہتا ہے۔ بارآوری ان چوبیس گھنٹوں کے اندر ہونا ضروری ہے۔ تخم کا بیض (انڈا) کے اندر داخل ہوکر اس کے اندر ہی رہ جانا اور اس کے نتیجے میں جگتہ (zygote) کا بننا اس عمل کو 'باروری' کہتے ہیں۔ جگتہ بارآور بیض ہے۔

### شگافیت اور نہوضیہ کا بننا (Cleavage and Formation of Blastula)

باروری کے 30 گھنٹے بعد پہلی شگافیت ہوتی ہے۔ نہوض کیسہ (Blastocyst) بننے کے لئے جگتہ میں ہونے والی مسلسل اور تیز رفتار خیطیتی تقسیم کو 'شگافیت' کہتے ہیں۔ نہوضیہ کی دو پرتیں ہوتی ہیں۔ بیرونی پرت چھوٹے خلیوں سے بنی ہے اور اندرونی پرت بڑے خلیوں سے بنی ہوتی ہے۔

### تنصیب (Implantation)

نہوضی (بارآور بیض) رحم کو پہنچ کر اور وہاں لگ جانا یا تنصیب (Implant) ہوجاتا ہے۔ وہ عمل جس میں نہوضی کا رحم کی دیوار (endometrium) میں لگ جانا تنصیب (Implantation) کہلاتا ہے۔ باروری کے 6-7 دنوں کے بعد تنصیب ہوتا ہے۔

### شکمینہ سازی (Gastrulation)

نہوضیہ سے شکمینہ میں تبادلہ ہونا اور ابتدائی نسلی پرت (دروں ادمہ، میاں ادمہ اور بروں ادمہ) خلیوں کے دوبارہ ترتیب سے بننا

## معلوماتی چٹکلے

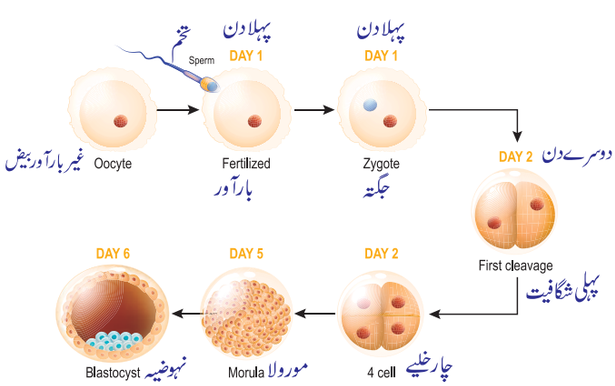
عام طور پر ہر مہینہ بیض دان سے ایک بیض (انڈا) پختہ ہوتا ہے۔ بیض سازی میں جراب پھٹ کر بیض یا انڈا کو باہر کرتا ہے۔ رحم اپنے آپ بارآور بیض حاصل کرنے کے لئے ہر مہینے تیار رہتا ہے۔ رحم کی دیوار اور غلاف موٹا اور اسفنجی ہوجاتا ہے تاکہ بارآور بیض کو تنصیب کرسکے۔

### باروری ہونے اور نہ ہونے پر رونما ہونے والی تبدیلی:

اگر باروری ہوتو کارپس لوٹیم (جسم اصفر) مستقل اور مسلسل پروجسٹران کا اخراج کرکے رحم کی دیوار کو موٹی سطح بنادیتا ہے تاکہ دوسرا جراب پختہ نہ ہوجائے۔ یہ عمل حاملہ ہونے تک چلتا رہتا ہے۔

اگر باروری نہ ہوتو کارپس لوٹیم اور بیض (انڈا) ناخلف ہوجاتا ہے اور رحم کی غلاف آہستہ پھٹ کر خون کا اخراج حیض کی شکل میں ہوتا ہے۔

شکمینہ سازی (Gastrulation) کہلاتا ہے۔ یہ عمل تنصیب (implantation) کے بعد میں ہوتا ہے۔




خاکہ 17.18 نشونمائی مراحل جگتہ سے شگافیت اور نہوضیہ کا بننا

### عضوسازی (Organogenesis)

نابت پرتوں (بروں ادمہ، دروں ادمہ اور میاں ادمہ) کا بننا جنین



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:08 PM

کی نشونما کا آخری مرحلہ ہے۔عضوسازی جنین میں کئی اعضاء اور نابت پرتیں افعال کی سطح کو پہنچتے ہیں.

### آنول یا مشیمہ کا بننا (Formation of Placenta)

آنول قرص کی شکل کا رحم کی دیوار سے لگا ہوا ہوتا ہے۔جنین کی نشونما اور حملی بافتوں کے مابین یہ ایک غیر مستقل ربط بناتا ہے۔یہ غذائی اشیاء کا تبادلہ، آکسیجن کا نفوذ، نائیٹروجنی مادوں کا اخراج اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو نکالنے کا کام کرتا ہے۔ایک خون کی نالیوں والا ڈور جو آنول اور جنین کو جوڑتا ہے، نافی ڈور (umbilical cord) کہلاتا ہے.

### حمل کی مدت (Pregnancy)

یہ وہ مرحلہ ہے، جب رحم میں جنین اپنی پوری نشوونما کو پہنچ گیا ہو، عام طور پر انسانی جنین کی مکمل نشونما 280 دنوں میں ہوتی ہے۔زچگی کے دوران رحم اپنی جسامت سے 500 گنا پھیل جاتا ہے۔

### بچے کی پیدائش (زچگی) (Parturition)

حمل کے اختتام پر ایک نوزائدہ بچہ ماں کی رحم سے تولد ہوتا ہے۔ آکسی ٹاکسن Oxytocin، جو پچھلا پچوٹری سے محرک کرنے والا ہارمون رحم کی بافتوں کو سکیڑنے اور رحم سے بچے کی ولادت کے لئے دباؤ (قوت) ڈالتا ہے تو بچے کی پیدائش ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بعض اوقات بیض دان، دو بیض (انڈا) کو خارج کرتا ہے اور وہ دو الگ الگ تخم سے بارآور ہو تو اس کے نتیجے میں غیر مماثل جُڑواں (Non identical twins) پیدا ہوتے ہیں اگر ایک بیض (انڈا) بارآور ہو کر بعد میں دو جنین میں تقسیم ہو تو مماثل جُڑوا (Identical Twins) پیدا ہوتے ہیں.

### دودھ پلانا (Lactation)

بچے کی پیدائش کے بعد ماں کے پستان میں دودھ کی پیدائش شروع ہوجاتی ہے۔ یہ عمل دودھ پلانا (lactation) کہلاتا ہے. بچے کی پیدائش کے بعد ماں کے پستان سے خارج شدہ پہلے مائع کو (چکا دودھ) colostrum کہتے ہیں. اگلے پچوٹری سے خارج شدہ پرولیکٹن prolactin ہارمون دودھ کی پیدائش کے لئے پستانی غدود کو محرک کرتے ہیں. پستان سے دودھ کا اخراج پچھلا پچوٹری ہارمون آکسی ٹاکسن Oxytocin کے محرک سے ہوتا ہے.

**معلومات کے چٹکلے**

بچے کی پیدائش کے بعد 3-2 دنوں تک کے دودھ کو (چکا دودھ) colostrum کہتے ہیں. اس میں زیادہ مقدار میں مامونیتی سالمے ہوتے ہیں، جو نوزائدہ بچے کے لئے نہایت ضروری ہیں۔

## 17.11. تولیدی صحت (Reproductive Health)

WHO عالمی تنظیم برائے صحت کے مطابق تولیدی صحت کا مطلب تولید کے تمام پہلو میں صحت مندی ہے، تولید کی قابلیت اور باقاعدہ باروری، عورت کی حاملہ ہونے کی صلاحیت اور محفوظ بچے کی پیدائش اور بچے کی صحت مندی ہے۔

حکومت نے لوگوں میں تولیدی صحت کو بڑھاوا دینے کے لئے کئی اقدامات اُٹھائے ہیں جیسے قومی صحت پروگرام (National Health Programme)

1. خاندان کی فلاح و بہبودی پروگرام
2. تولیدی اور بچے کی صحت خیال (RCH) پروگرام (Reproductive and Child Health care)

### خاندان کی فلاح و بہبودی کا پروگرام:

قومی صحت پروگرام میں خاندان کی فلاح و بہبودی کے حسبِ ذیل پروگرام شامل ہیں۔

1. حاملہ عورت اور بچے کی صحت کا خیال (MCH) (Maternal Child Health Care)
2. ماؤں، طفل اور بچوں لے لئے مامونیت
3. حاملہ عورتوں اور بچوں کے لئے تغذیائی غذا
4. دفع حمل کے ساتھ تعلیمی صحت، دفع حمل کے طریقے اپنانے اور چھوٹے خاندان کے اصول کو لوگوں میں سمجھانا جس سے معاشی زندگی اور معیار زندگی کی ترقی ہوگی۔

### تولیدی اور بچے کی صحت خیال (RCH) پروگرام:

(Reproductive and Child Health care)

اس میں ذیل کی سہولیات شامل ہیں۔

- حاملہ ہونا اور بچے کی ولادت
- زچگی کے بعد ماں اور بچے کی صحت



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:09 PM

- ماں کے دودھ کی اہمیت
- تناسلی نالی کا تعفن اور جنسی فعل سے پھیلنے والی بیماریوں (STD) سے تحفظ

## 17.12 کثرتِ آبادی اور خاندانی منصوبہ بندی (Population Explosion and Family Planning)

کثرتِ آبادی کا مطلب اچانک اور تیزی سے انسانی آبادی کا بڑھنا ہے۔ یہ جانتے ہوئے حکومتِ ہند نے کئی پیمانوں پر آبادی کی جانچ کی اور خاندان کی منصوبہ بندی کا آغاز کیا۔ ہندوستان دنیا کا ایک واحد ملک ہے جس نے 1952ء میں پورے ملک میں خاندانی منصوبہ بندی پروگرام کو جاری کیا۔

خاندانی منصوبہ بندی ایک طرز زندگی ہے، جس میں شادی شدہ افراد سماجی اور خاندانی افراد کی فلاح و بہبودی، صحت کی بحالی اور سمجھ داری کی بنیاد پر اُٹھایا گیا فیصلہ ہے۔ (WHO) نے بھی خاندانی منصوبہ بندی کی اہمیت کو بین الاقوامی سطح پر تمام کی صحت کا خیال کر کے اس پر زور دیا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

سرخ اُلٹے مثلث کا نشان ہندوستان میں خاندانی منصوبہ بندی کا ہے۔ یہ تمام دواخانوں (ہسپتال)، ابتدائی مراکزِ صحت اور خاندان کی فلاح و بہبودی کے مراکز پر جہاں خاندانی منصوبہ بندی کے مطابق صلاح اور مشورے مفت میں دستیاب ہیں۔ اس نشان کے ساتھ ایک جملہ بھی لکھا ہے۔ ''چھوٹا خاندان خوشحال خاندان''۔

### 17.12.1. مانع حمل (Contraception)

مانع حمل پیدائش کو روکنے کا بہتر طریقہ ہے۔ عورتوں میں بیض ریزی کو روکنے کے لئے کئی طریقے اور تکنیک اپنائے جاتے ہیں۔ وہ آلات جو مانع حمل کے لئے استعمال ہوتے ہیں اس کو مانع حمل کے آلات (Contraceptive devices) کہتے ہیں۔ عام مانع حمل کے آلات جو حاملہ ہونے سے روکتے ہیں وہ حسبِ ذیل ہیں۔

1. رکاوٹی طریقہ (Barrier method)
2. ہارمونی طریقہ (Harmonal Method)
3. دروں رحم آلات (Intra Uterine method) (IUDs)
4. جراحی طریقہ (Surgical Method)

#### رکاوٹی طریقہ

اس طریقے میں بیض (انڈے) کو تخم (منویہ) سے ملنے سے روکا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مادہ تناسلی نالی میں ہوتا ہے۔

(a) کنڈوم : یہ مہبل میں تخم کے جمع ہونے سے روکتا ہے، یہ ربڑ کی پتلی پرت سے بنی ہوتی ہے، اس کے استعمال سے جنسی ترسیل بیماریاں STD اور AIDS سے بچ سکتے ہیں۔

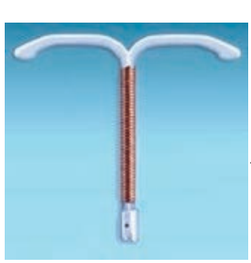
(b) ڈیافرام: مہبلی ڈیافرام مہبل میں عنقِ رحم میں لگا دیتے ہیں، یہ رحم میں تخم کے داخلے کو روکتی ہے۔

#### ہارمونی طریقہ

ہارمونی تیار شدہ دوائیوں سے یہ ہارمون بیض دان میں بیض کے اخراج روک دیتی ہے۔

#### دروں رحم آلات

دروں رحم آلات مانع حمل کا کام کرتے ہیں۔ ان کو رحم میں داخل کیا جاتا ہے۔ یہ مصنوعی آلات ہندوستان میں دو قسم کے ہیں لپس لوپ اور کاپر-ٹی۔ یہ دونوں پلاسٹک اور تانبے سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ تین سال کے وقفے کے لئے رحم کے اندر رکھے جاتے ہیں۔ یہ تخم کی باروری کی قابلیت کم کر کے تنصیب کو روکتی ہے اور حاملہ ہونے کے درمیان ایک وقفے کو ٹالنے میں مدد کرتی ہے۔



خاکہ 17.19 کاپر-ٹی

#### جراحی طریقہ

جراحی مانع حمل کا طریقہ یا نسل کشی کا طریقہ آخری درجے کا طریقہ مانع حمل ہے۔ جراحی میں نر (مردوں) کو ویسوکٹومی اور مادہ (عورتوں) کو ٹیوبک ٹومی کہا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مستقل پیدائش کو روکتا ہے۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:09 PM

## 17.13 بولی (پیشاب) کی نالی کا تعفن (Urinary Tract Infection)(UTI)

کئی بیماریاں ہیں، جو مرد اور عورتوں پر اثر کرتی ہیں۔ مگر چند بیماری زیادہ عورتوں کو متاثر کرتی ہیں۔ اکثر UTI کا شکار عورتیں ہیں۔ اس کی وجہ ان کے جلد، مبرز اور مہبل میں موجود بیکٹر یا ہیں، جو اوپری جانب حرکت کر کے مہبل اور بولی کی نالی میں بیماریاں پیدا کرتا ہے UTI کی اقسام یہ ہیں۔

### 1. مثانے میں تعفن یا مثانے کا سوجن (Cystitis or Bladder infection)

مثانے میں بیکٹر یا کے جمع ہونے سے اس میں تعفن ہو جاتا ہے۔ یہ اکثر 20-50 سال کے عمر والوں کو ہوتا ہے۔

### 2. گردے کا تعفن (Kidney infection)

بیکٹر یا مثانے سے اوپری جانب حرکت کر کے گردے میں پہنچ کر ایک گردہ یا دونوں گردوں کو تعفن کرتے ہیں یہ خون کو بھی تعفن کر کے زندگی کو خطرہ میں ڈال دیتے ہیں.

### 3. بغیر علامت والے بولی بیکٹر یا (Asymptomatic Bacteriuria)

اس قسم کے بیکٹر یا مثانے میں ہوتے ہیں یہ کسی قسم کی علامت ظاہر نہیں کرتے.

## 17.14 ذاتی حفظانِ صحت (Personal Hygiene)

ذاتی پاکی صفائی اور صحت مند زندگی کی عادت(Practice) کو حفظانِ صحت کہتے ہیں۔ ذاتی حفظانِ صحت اپنے جسم اور صحت کی دیکھ بھالی ہے۔ سماجی حفظانِ صحت اپنے اطراف کے ماحول کی پاک وصفائی ہے۔ حفظانِ صحت کے اہم پہلو، جسمانی حفظانِ صحت، غذائی حفظانِ صحت اور ماحولی حفظانِ صحت ہے۔

### 17.14.1 جسمانی حفظانِ صحت (Body Hygiene)

نہانا دھونا(Washing) تمام عمر کے لوگوں کے لئے ضروری ہے جو ذاتی حفظانِ صحت کو درست کرتا ہے. روزانہ نہانہ ہماری جلد کو صاف اور جراثیم سے پاک رکھتا ہے، بالوں کو بار بار دھو کر پاک وصاف رکھنا چاہئے، کھانے کے بعد منہ کو صاف کرنا چاہئے، دن کے اوقات میں کئی بار ہمارے ہاتھوں کو دھونا چاہئے.

ہاتھوں اور جسم کو سکھانے کے لئے سوکھے ٹاول اور کپڑے استعمال کرنا چاہئے۔ ہر مرتبہ پونچھنے کے بعد دوبارہ سکھانا چاہئے اور برابر یہ کپڑے دھونے چاہئے . کپڑے ،دستانے ،اندرونی کپڑے اور ساکس (موزے) روزانہ دھونا چاہئے۔ اس طرح دھونے سے جسم میں بدبو، تعفن اور جلدی الرجی نہیں ہوتی۔

### 17.14.2 بیت الخلاء کی حفظانِ صحت (Toilet Hygiene)

ذاتی حفظانِ صحت اور عام صحت میں بیت الخلاء کا دخل زیادہ ہے، کیونکہ یہ وہ جگہ ہے جہاں روزانہ جانا پڑتا ہے۔ اسے ہم روک نہیں سکتے۔ والدین کو چاہئے کہ وہ اپنے بچوں کو سکھائیں کہ کیسے بیت الخلاء کا استعمال گھر، اسکول اور عام مقامات پر کرنا چاہئے۔ اس طرح سے وہ کئی متعدی بیماریوں سے بچ سکتے ہیں۔ ذیل کے طریقے اپنانے سے بیت الخلاء پاک وصاف ہوگا۔

1. بیت الخلاء کا فرش صاف اور سوکھا (خشک) رکھنا چاہئے۔ یہ بدبو کم کرنا اور بیماریوں سے بچنے میں مدد کرتا ہے۔
2. بیت الخلاء کے نل، فلش کرنے کا بٹن، دروازے کا دستہ، کاغذ کا رول، ٹاول، برقی سوئچ اور دیواریں جراثیم کش استعمال کر کے انہیں صاف کرنا چاہئے۔
3. بیت الخلاء جانے سے پہلے اور بیت الخلاء سے باہر آنے کے بعد ہاتھوں کو اچھی طرح صابن سے دھونا چاہئے.

### 17.14.3 حیضی اور ناپکن کی پاکی (Menstrual and Napkin Hygiene)

عورتوں کی حفظانِ صحت پاک وصفائی کی سطح پر مبنی ہے اور کس طرح اپنے جلد اور تناسلی نالی کے تعفن سے بچ سکتے ہیں۔

#### دورحیض کی حفظانِ صحت

عورتوں کے لئے تمام صحت وتندرستی کے لئے دورحیض کی حفظانِ صحت بہت اہمیت رکھتا ہے۔ بنیادی دورحیض کی حفظانِ صحت کے طریقے حسبِ ذیل ہیں۔

1. پسینے سے تناسلی نالی اور جراثیم سے مہبل پر تعفن سے بچنے کے لئے سانٹری پیڈ برابر تبدیل کرتے رہنا چاہئے۔
2. نیم گرم پانی کا استعمال کر کے تناسلی حصوں کو صاف کرنا چاہئے۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:10 PM

3. ڈھیلے کپڑے پہننا چاہئے تاکہ تناسلی حصوں میں ہوا پہنچ سکے اور پسینہ خارج ہو، تنگ کپڑے نہ پہنیں۔

**مزید جانکاری کے لئے:**

ہر سال 28 مئی کو دورِحیض کی حفظانِ صحت کا دن منایا جاتا ہے۔ اس دن لڑکیوں اور عورتوں کو دورِحیض کی حفظانِ صحت کے بارے میں اور اچھی صحت کے تعلق سے فلم، بحث ومباحثہ اور مہم چلاکر ان میں بے داری پیدا کرتے ہیں۔

## ناپکن کی پاکی صفائی

والدین اور اساتذہ، اسکول کی لڑکیوں کو بے داری پیدا کریں کہ کس طرح ناپکن کا استعمال کریں اور اسے استعمال کے بعد کیسے پھینکیں، لڑکیوں کو اس طرح تعلیم دینی چاہئے۔

1. سانٹری پیڈ کو برابر لپیٹ کر اس کو پھینکنا چاہئے کیونکہ وہ تعفن پھیلا سکتا ہے۔
2. سانٹری پیڈ کو بیت الخلاء میں نہیں ڈالنا چاہئے۔
3. استعمال شدہ سانٹری پیڈ کو برابر جلانا چاہئے۔

**معلوماتی چٹکلے**

وزارت صحت نے 2011 سے حیض کی پاکی کی اسکیم کے تحت رعایتی داموں میں سانٹری نیپکن فروخت کرنا شروع کیا ہے۔ تمل ناڈو میں UNICEF نے ایک کم داموں والی لکڑی سے جلانے کی مشین فراہم کی ہے جسے استعمال کرکے سانٹری نیپکن کو جلایا جاتا ہے اور مخصوص گڑھے کھود کر نیپکن سے کھاد سازی کی جاتی ہے۔

## نکات برائے یادداشت

- کئی بیکٹر یا اور پروٹوزوا دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوجاتے ہیں اس کو پارگی کہتے ہیں۔
- ہائیڈرا جیسے عضویے اگر وہ ٹکڑے ہوکر گر جائیں تو دوبارہ نشوونما پاکر ایک مکمل عضویہ بناتے ہیں۔
- پھولدار پودوں میں تولید، زرگل کا زردان سے کلغی میں منتقل ہونا زیرگی کہلاتا ہے۔ یہ عمل باروری میں مکمل ہوتا ہے۔
- جنسی تولید میں دو اکہرے (Haploid) زواجے (نر اور مادہ) کے ملاپ سے ایک دوہرا جگتہ بنتا ہے۔
- نر میں تخم کا اور مادہ میں بیض (انڈا) کا بننا زواجہ سازی کہلاتا ہے۔ اس میں تخم ریزی (spermatogenesis) اور بیض سازی (Oogenesis) شامل ہیں۔
- یہ دوری مرحلے، ترتیب وار عورتوں کی زندگی میں تولیدی مدت میں ہوتا ہے جس کو دورِحیض کہتے ہیں۔
- وہ عمل جس میں نہوضی کا رحم کی دیوار (endometrium) میں لگ جانا' تنصیب'(Implantation) کہلاتا ہے۔
- میثمیہ جنین کی نشوونما اور حملی بافتوں کے مابعین یہ ایک غیر مستقل ربط بناتا ہے۔
- حمل کے اختتام پر ایک نو زائدہ بچہ ماں کی رحم سے تولد ہوتا ہے، بچے کی پیدائش (Parturition) کہتے ہیں
- مانع حمل پیدائش کو روکنے کا بہتر طریقے ہے۔ وہ آلات جو مانع حمل کے لئے استعمال ہوتے ہیں اس کو مانع حمل کے آلات کہتے ہیں.

HBCMK

## تدریسی کتاب کی جانچ

### I. صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1. ..... پودا اپنے پتوں کی مدد سے افزائش ہوتا ہے۔
   a. پیاز b. نیم
   c. ادرک d. زخم حیات

2. .....میں کلیاؤ کے طریقہ سے غیر جنسی تولید ہوتی ہے۔
   a. ایمبا b. خمیر
   c. پلاسموڈیم d. بیکٹر یا



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:11 PM

3. دوا کہرے زواجے کے ملاپ کے نتیجے میں ..... بنتا ہے۔

a. حیوان بذرے  b. کونیڈیا

c. جگتہ  d. کلامیڈوسپور

4. پھول کے ضروری حصے..... ہیں۔

a. اکمامہ اور بتلاب  b. اکمامہ اور نرکوٹ

c. بتلاب اور مادہ کوٹ  d. نرکوٹ اور مادہ کوٹ

5. بادپسند زیرگی ..... میں ہوتی ہے۔

a. بانجھ کلغی  b. چھوٹی نازک کلغی

c. رنگین پھول  d. بڑی اور ریشہ دار کلغی

6. پھول دار پودوں میں نرزواجہ ..... کی تقسیم سے بنتا ہے

a. نسلی خلیہ  b. نباتی خلیہ

c. خوردبذرہ مادرخلیہ  d. خوردبذرہ

7. زواجوں کے لئے کیا صحیح ہے؟

a. وہ دہرے ہوتے ہیں  b. وہ مولدے بناتے ہیں

c. ہارمون بناتے ہیں  d. وہ مولدے سے بنتے ہیں

8. .....ایک لچھے دار نالی ہے، جہاں تخم جمع ہوتے ہیں، مرتکز ہوکر پختہ ہوتے ہیں۔

a. برتخ  b. قناتیں

c. منوی نالی  d. منوی نالیچے

9. تخم کی نشوونما کو تغذیات مہیا کرنے والا بڑا طویل خلیہ.....

a. ابتدائی نابت خلیہ  b. سرٹولی خلیہ

c. لے ڈگ خلیے  d. اسپرماٹوگونیا

10. ایسٹروجن کا اخراج ..... سے ہوتا ہے

a. اگلا پچوٹری  b. ابتدائی جراب

c. گرافین جراب  d. کارپس لوٹیم (جسم اصفر)

11. ذیل میں سے کونسا IUCD ہے

a. کاپر-ٹی  b. دوائی

c. ڈیافرام  d. ٹیوبکٹومی

## II. خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1. باروری کے وقت دووالہ کے جینی کیسہ میں.....ہوتا ہے۔
2. باروری کے بعد بیض دان ..... میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
3. پلانیریلا غیر جنسی تولید کے .....طریقے سے تولید کرتا ہے۔
4. انسانوں میں باروری ..... ہوتی ہے۔
5. جنین کی تنصیب باروری کے ..... دن بعد ہوتی ہے۔
6. بچے کے پیدا ہونے کے فوراً بعد پستانی غدود سے خارج ہونے والا پہلا مائع (دودھ) ..... ہے۔
7. ..... سے پروجیسٹرون ہارمون کا اخراج ہوتا ہے۔

## III.(a) جوڑ لگائیے :

| کالم 1 | کالم 2 |
|---|---|
| پارگی | اسپیئر وگیرا |
| کلیاؤ | امیبا |
| قطع کاری | خمیر |

## III.(b) الفاظ کو ان کے معنے کے ساتھ جوڑئے :

(a) بچے کی پیدائش (Parturition)  1. حاملہ اور پیدائش کا درمیانی وقفہ

(b) حمل (Gestation)  2. رحم کی دیوار سے جگتہ کا لگا رہنا

(c) بیض سازی (Ovulation)  3. رحم سے بچے کا باہر ہونا

(d) تنصیب (Implantation)  4. گرافی جراب سے بیض کا اخراج

## IV. صحیح یا غلط بتائیے اگر غلط ہو تو اسے درست کیجئے۔

1. بیضک کا ریشہ ڈنڈی کہلاتا ہے۔
2. غیر جنسی تولید سے بیج پیدا ہوتے ہیں۔
3. خمیر میں تولید غیر جنسی اور کثیر پارگی سے ہوتی ہے۔
4. مادہ گین کا وہ حصہ وہ زیرہ دانوں کو حاصل کرتا ہے، نئے کی نالی کہلاتا ہے۔



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:12 PM

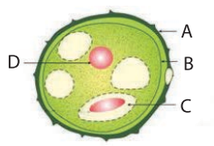
5. حشرات سے زیرگی ہونے والے پھول سوکھے اور نرم زیرہ دانے رکھتے ہیں.
6. جنسی اعضاء زواجے پیدا کرتے ہیں جو دو گونی ہوتے ہیں۔
7. LH ہارمون پچھلا پچوٹری سے خارج ہوتا ہے۔
8. حمل کے دوران، دورحیض ختم ہوجاتا ہے۔
9. مانع حمل کا جراحی کا طریقہ زواجے بننے سے روکتا ہے۔
10. ایسٹروجن اور پروجسٹران کی سطح کا بڑھ جانا دورحیض کا ذمہ دار ہے

## V. ایک جملہ یا الفاظ میں جواب دو۔

1. اگر ایک زیرہ دانہ دو نرز واجے بناتا ہے تو 10 بیضک کو بارآور کرنے کے لئے کتنے زیرہ دانے چاہئے؟
2. زیرہ دانوں کی نشونما پھول کے کس حصے میں ہوتی ہے؟
3. دو عضوئے کا نام بتایئے، جو کلیاؤ سے تولید پاتے ہیں؟
4. دروں تخم کے افعال بتایئے؟
5. رحم کی بافتوں کے سکیڑ کا ذمہ دار کونسا ہارمون ہے؟
6. تخم کے سر جسم (Acrosome) میں کونسا انزائم موجود ہے؟
7. کب بین الاقوامی دورحیض کا حفظانِ صحت کا دن منایا جاتا ہے؟
8. مانع حمل کے لئے کیا ضروری ہے؟
9. ذیل کا عمل مادہ تولیدی نظام کے کس حصے میں ہوتا ہے اس کا نام لکھئے a. باروری b. تنصیب

## VI. مختصر جواب دیجئے

1. اگر تم پلانیریا کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ دیتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
2. چند قسم کی پودوں کی نشونما کیوں نباتاتی افزائش سے کی جاتی ہے؟
3. دو پارگی سے کثیر پارگی کس طرح الگ ہے؟
4. سہ گونی ملاپ (Triple fusion) سے کیا مراد ہے؟
5. حشرات سے زیرگی ہونے والے پھولوں کی خصوصیات لکھئے؟
6. مردوں میں ثانوی جنسی اعضاء کے نام لکھئے؟
7. colostrum کیا ہے؟ دودھ کی پیدائش میں ہارمونی عمل کیا ہے؟
8. دورحیض کے دنوں میں کس طرح حفظانِ صحت برتنا چاہئے؟
9. ماں کے جسم کے اندر کس طرح جنین غذا حاصل کرتا ہے؟
10. A,B,C,D حصوں کی شناخت کرو؟




11. پھول دار پودوں میں جنسی تولید میں شامل مراحل پر ایک نوٹ لکھئے
   a. پہلے مرحلے پر بحث کریں اور اس کے اقسام لکھو
   b. اس مرحلے کے فائدے اور خامیاں بیان کرو؟
12. انسانی انثیے شکم سے باہر کیوں ہیں؟ اس تھیلی کا نام بتاؤ جس میں وہ موجود ہیں۔
13. لوٹینی مرحلہ دورحیض میں اخراجی مرحلہ کہلاتا ہے؟ وجہ بتایئے۔
14. خاندانی منصوبہ بندی کے طریقے کو ہندوستان کے تمام لوگوں نے نہیں اپنایا؟ کیوں؟

## VII. تفصیلی جواب دیجئے۔

1۔ ایک صاف ستھرے نقشے کے ذریعہ مثالی بند بیجے کے بیضک کے حصوں کی وضاحت کیجئے۔
2۔ دورِحیض کے مرحلے کیا ہیں؟ بیض دان اور رحم میں کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں؟

## VIII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ پھول دار پودوں میں زرگل نشونما پاکر زیرہ نالی تیار کرتے ہیں جس میں دو زواجے پیدا ہوتے ہیں۔ دو زواجوں کی کیا ضرورت ہے جب کہ باروری کے لئے صرف ایک زواجہ ہی کی ضرورت ہے؟
2۔ جوانی سے پہلے اور حمل کے دوران ماہواری کا دور کیوں نہیں ہوتا؟



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:13 PM

3. ذیل کی تحریر کو پڑھئے اور نیچے دئے گئے سوالوں کے جواب دیجئے۔

تبسم اور اس کے والدین ٹیلی ویژن میں ایک پروگرام دیکھ رہے تھے۔ ایک اشتہار (Advertisment) اسکرین پر نظر آیا جو سانٹری ناپکن کے استعمال کو سمجھا رہا تھا۔ اچانک تبسم کے والدین نے چینل کو تبدیل کر دیا، مگر وہ اپنے والدین سے اسرار کر رہی تھی کہ اس اشتہار کی اہمیت اور ضرورت کو سمجھائیں۔

a. پہلا دور حیض کیا کہلاتا ہے؟ اور یہ کس عمر میں ہوتا ہے؟

b. دور حیض کے حفظانِ صحت کے متعلق لکھئے؟

c. کیا آپ سمجھتے ہو کہ تبسم کا اپنے والدین سے اسرار کرنا صحیح تھا؟ اگر صحیح ہے تو کیوں؟

## REFERENCE BOOKS

مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Verma P.S and Agarwal, V.K. and Tyagi B.S, Animal Physiology, S.Chand and Company, New Delhi
2. Knut Schmidt and Nielsen, Animal Physiology, Foundations of Modern Biology series
3. Rastogi S.C. Essentials of Animal Physiology, 3rd Edition, Rastogi Publications, Meerut.
4. Winwood R.S. and Smith J.L., Sears Anatomy and Physiology for Nurses, 6th Edition, Edward Arnold and Jaypee Brothers.


## INTERNET RESOURCES

انٹرنٹ کے ذرائع


http://www.importantindia.com/10606/population-explosion-in-India/

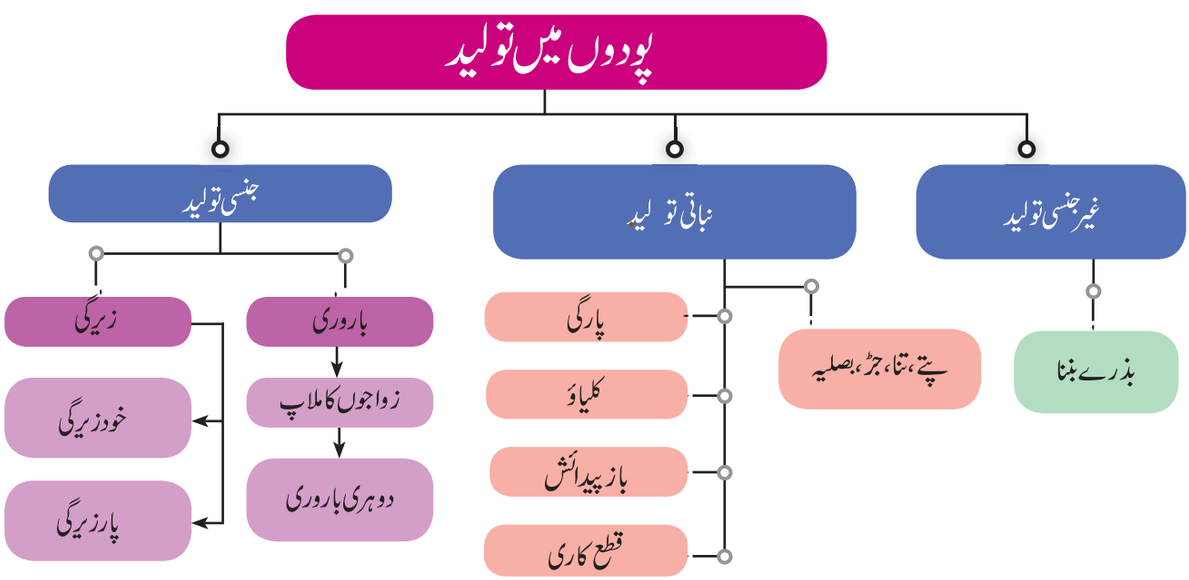
http://www.yourarticlelibrary.com/population/3-important...control-overpopulation/26950

http://www.momjunction.com>pregnancy>Health

https://leadership.ng/2018/04/08/toilet-hygiene

https://www.boldsky.com/health/wellness/2018/world-menstrual-hygiene-day

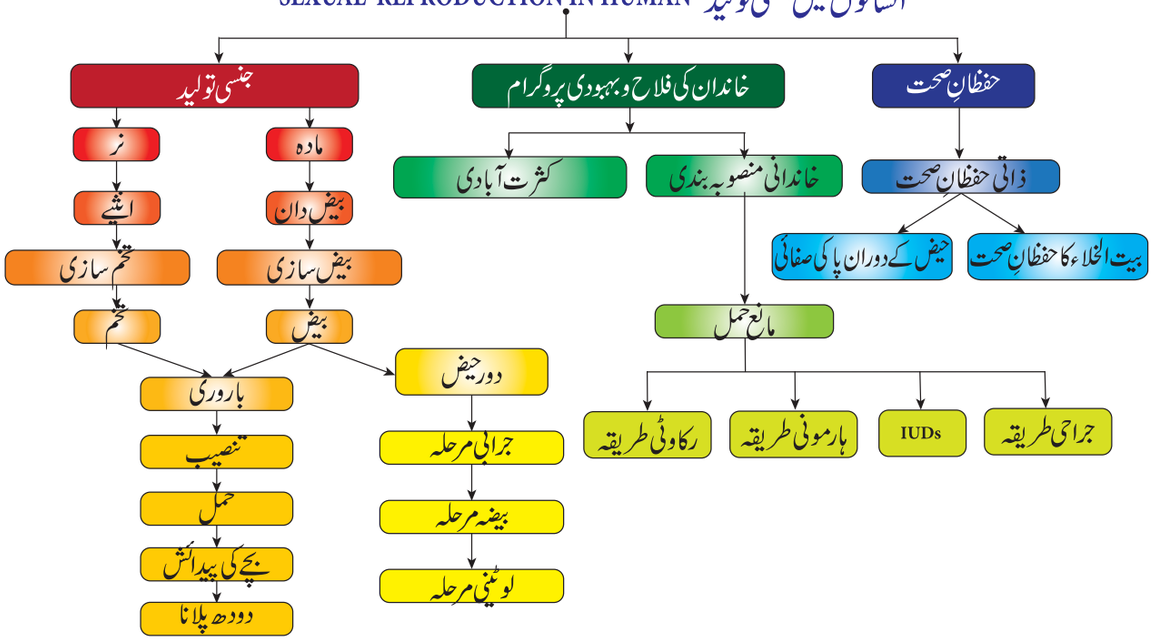

## Concept Map نظریاتی خاکہ






17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:13 PM

## SEXUAL REPRODUCTION IN HUMAN انسانوں میں جنسی تولید




## ICT CORNER

## REPRODUCTION تولید

WHO HTS کی اطلاع : اس ایپلی کیشن کے ذریعہ طلباء HIV کی جانچ سے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔ اس کو WHO نے تیار کیا ہے۔



مرحلے :

تم حرکت کرتے ہوئے مینو کو دیکھو گے جس میں ہوم اسکرین موجود ہے۔ اس مینو کو بائیں نیچے کی طرف سے بھی حاصل کر سکتے ہو۔

News بٹن کو دبا کر تم HIV سے متعلق نئی معلومات اور جانکاریاں حاصل کر سکتے ہیں۔

اس میں HIV کی جانچ سے متعلق، پہلی اور بعد کی خدمات اور نئی معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔

HOME بٹن دبا کر تم کسی بھی وقت home page تک پہنچ سکتے ہو۔


Step1


Step2


Step3


Step4

**Cells alive**

**URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whohtsinfo**

*Pictures are indicative only



17. reproduction
Sunday, March 01, 2020 5:49:14 PM



اکائی 18

# موروثیت (HEREDITY)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے۔

- مینڈل کے قوانین کو جاننا۔
- شکلی نمونہ اور جینی نمونہ میں فرق۔
- ایک دوغلی جفت کاری اور دو دوغلی جفت کاری کے طریقے کو سمجھنا۔
- کروموسوم، DNA اور جین کے درمیان فرق کو پہچاننا۔
- کروموسوم کی ساخت کو سمجھنا۔
- سنٹرمیٹر کی حالت کی بنیاد پر کروموسوم کی درجہ بندی کرنا۔
- DNA کی ساخت اور نقل ثانی کو سمجھنا۔
- تبدل (Mutation) کے معنی سمجھنا اور کروموسومی اور جینی تبدل کی درجہ بندی کرنا۔
- ڈاؤن نقص کی کروموسومی جسمانی خامی کی شناخت کرنا۔

2BK7U

## تعارف (Introduction)

''موافق، ہم شکل/مُشابہ کو پیدا کرتے ہیں''۔ایک اہم اور عالمی مظہر ہے۔جیسا کہ زندہ عضویئے اپنے ہی قسم کے نسل کو پیدا کرتے ہیں۔ آنکھوں کے رنگ، ناک کی شکل، کان کی لو (Earlobe) وغیرہ موروثی خاصیتیں ہیں۔کیا تم نے کبھی تعجب کیا ہوگا کہ کیسے ہم اپنے والدین سے خصوصیات کو حاصل کرتے ہیں؟ ہم کیسے خصوصیات کو ایک نسل سے دوسرے نسل میں منتقل کرتے ہیں؟

یہ جینس (Genes) کی وجہ سے ہے جو ہم اپنے والدین سے حاصل کرتے ہیں۔یہ جینس طبعی شکل اور حیاتیاتی افعال کا ذمہ دار ہے۔حیاتیات کی وہ شاخ جو ہمیں زندہ عضویوں کے جین (Genes)، جینسی اختلاف (Genetic Variation) اور موروثیت (Heredity) کی جانکاری دیتی ہے، جینیات (genetics) کہلاتی ہے۔

موروثیت (Heredity) کا مطلب ایک نسل سے دوسرے نسلوں میں خصوصیات کی منتقلی ہے، جب کہ اختلاف (Variation) کا مطلب ایک ہی نوع میں پائے جانے والے افراد اور ہو بہو والدین کے نسلوں کے درمیان فرق کا ظاہر ہونا ہے۔یہ تمام چیزیں کروموسومس کی وجہ سے واقع ہوتی ہیں۔آیئے جانکاری کریں کہ کروموسومس کیا ہیں۔اور یہ کس طرح DNA سے بنے ہیں جو کہ جینیاتی اشیاء/مادّہ ہے۔

## 18.1 گریگر جوہان مینڈل- جینیات کا باپ
## Gregor Johann Mendel- Father of Genetics

مینڈل (1822-1884) آسٹریائی (Austrian) راہب تھا۔جس نے اپنے تجربات کے ذریعے موروثیت کے بنیادی اصولوں کو دریافت کیا۔اس کی پیدائش 1822ء میں چکوسلاواکیہ کے Silesian کے کسانوں کے گھر میں ہوئی۔18 سال کی عمر میں، اعلیٰ اسکول کی تعلیم



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:21 AM

کے بعد Brunn کے آگسٹائن خانقاہ میں پادری کے طور پر داخل ہوا۔ یہاں سے وہ طبیعیات، ریاضی اور فطری سائنس کی تعلیم کے لئے ونیا (Vienna) یونیورسٹی کے لئے روانہ ہوا۔ 1854ء میں مینڈل واپس خانقاہ آیا اور خانقاہ میں پادری کے حیثیت سے فائزرہ کر اعلیٰ اسکول میں پڑھائی شروع کردی۔اس کے فرصت کے اوقات میں وہ باغیچے میں مٹر کے پودوں کا مشہور تجربہ شروع کیا۔اس نے خانقاہ میں 1856 سے 1863 تک جملہ نوسال تک اپنا تجربہ جاری رکھا۔اس نے تقریباً 10000 مٹر کے پودوں میں 34 مختلف قسموں پر تجربہ کیا۔ مینڈل نے یہ نوٹ کیا کہ کئی اعتبار سے یہ پودے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔

لہذا مینڈل نے اپنے تجربات کے لئے 7 جوڑی ظاہری خصوصیات کا انتخاب کیا، جس کو جدول میں ظاہر کیا گیا ہے۔

جدول 8.1 مینڈل کے استعمال کردہ مٹر کے پودوں کے متضاد خصوصیات

| خصوصیات | غالب خصوصیت | مغلوب خصوصیت |
|---|---|---|
| تنے کی لمبائی | لمبا | بونا |
| پھول کا مقام | بغلی | انتہائی |
| پھول کا رنگ | نیلا | سفید |
| پھلی کی شکل | مکمل | سکڑی ہوئی |
| پھلی کا رنگ | ہرا | زرد |
| بیج کی شکل | گول | جھری دار |
| بیج کا رنگ | زرد | ہرا |

## مینڈل کی کامیابی کے اسباب
## (Reasons for Mendel's Succ ess)

اس نے مٹر کے پودے کو اپنے تجربہ کے لئے اس لئے چنا کہ ان میں کئی فائدہ مند پہلو نظر آیئے جیسا کہ۔۔۔

1۔ یہ فطری طور پر خودزیرگی (Self-Pollinating) والے تھے اوران میں خالص افزائشی نسل کو حاصل کرنا آسان تھا۔

2۔ ان کی مُدّت زندگی کم تھی۔ لہذا کئی نسلوں کو پیدا کرنا، ان میں ممکن تھا۔

3۔ ان میں پارزیرگی آسان ہے۔

4۔ ان میں متضاد خصوصیات واضح تھے۔

5۔ پھول دوجنسی تھے۔

## 18.2 ایک دوغلی جفت کاری ایک جین کی منتقلی
## (Monohybrid Cross-Inheritance of one genes)

دوغلہ کاری جس میں متضاد خصوصیات کی صرف ایک جوڑی منتقل ہوتی ہے، ایک دوغلی جفت کاری (Monohybrid Cross) کہلاتی ہے مثال کے طور پر ایک ہی خصوصیت والے دوشکلوں کے درمیان کی نسل کاری، جیسے اونچا اور بونا پودوں کے درمیان جفت کاری۔

## مینڈل کے ایک دوغلی جفت کاری کا وضاحت
## (Mendel's Explanation of Monohybrid Cross)

### آبائی نسل (Parental Generation)

خالص افزائشی نسل والے اونچے پودے اور خالص افزائش نسل والے بونے پودے۔

### $F_1$ نسل : ($F_1$ Generation)

F نسل میں خالص افزائش آبائی نسل والے بیجوں سے حاصل کردہ پودے اونچے اور ایک دوغلی ہوتے ہیں۔

### $F_2$ نسل ($F_2$ Generation)

$F_1$ ایک دوغلی کی خودزیرگی سے حاصل ہونے والے اونچے اور نئے پودوں کی نسبت 3:1 ہوتی ہے۔ مینڈل کے ذریعے حاصل کردہ اونچے اور بونے پودوں کی حقیقی تعداد 787 اونچے اور 277 بونے تھے۔ کسی پودے کی شکلیاتی خصوصی خواص کو **شکلی نمونہ** (Phenotype) کہتے ہیں۔ لہذا شکلی نمونے کی نسبت 3:1 ہوتی ہے۔

$F_2$ نسل میں تین مختلف قسمیں حاصل ہوتی ہیں :

Homozygous اونچا ہم جفتہ ۔ TT (خالص) ..... 1

Heterozygous اونچا دگر جفتہ ۔ Tt ..... 2

Homozygous بونے ہم جفتہ ۔ tt ..... 1

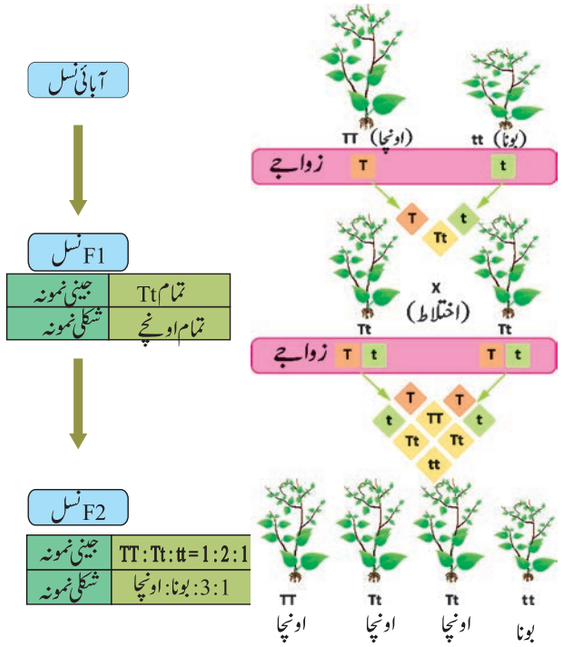
لہذا جینی نمونہ کی نسبت 1:2:1 ہے۔ کسی عضویے کا جینی اظہار، جینی نمونہ (Genotype) کہلاتا ہے۔

## مینڈل کے ایک دوغلی جفت کاری کی توضیح
## (Mendel's Interpretation on Monohybrid Cross)

ان مشاہدوں کی بنیاد پر مینڈل نے یہ وضاحت کی کہ 'عناصر' ایک نسل سے دوسرے نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ جس کو 'جینس' (Genes) کہا جاتا ہے۔ اونچاپن اور بوناپن، ایک جوڑی متضاد عناصر کو ظاہر کرتی ہیں۔ اونچے (Tall) پودے میں ایک جوڑی عناصر ہوتی ہیں (جس کو غالب خصوصیت Tall کے پہلے حروف T سے ظاہر کیا جاتا ہے) اور



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:22 AM




نقشہ 8.1 ایک دوغلی جفت کاری

ایک پودا بونا ہوتا ہے۔ کیونکہ ان میں بونے پن کے عناصر ہوتے ہیں (جس کو مغلوب خصوصیت t سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ عناصر جوڑی دار رہتے ہیں اور ایک ہی طرح کے رہتے ہیں جیسا کہ خالص افزائش والے اونچے پودے (TT) اور بونا پودے (tt)۔ اس کو ہم جفتہ (Homozygous) کہتے ہیں۔ اگر دونوں مختلف ہوں (Tt) تو اس کو دگر جفتہ (Heterozygous) کہتے ہیں۔

1۔ اگر دو عناصر، ایک جوڑی دار متضاد خصوصیات کو بناتی ہیں تو یہ ایلیس (Alleles) یا ایلیومارفس (Allelomorphs) کہلاتا ہے۔ ہر ایک جوڑی کا ایک ممبر (Member) اپنے آبائی (Parent) سے حصہ لیتا ہے۔

2۔ اگر متبادل ظاہر ہونے والے خصوصیات کے دو عناصر باروری کے ذریعے ظاہر ہوں تو ایک ہی خصوصیت (اونچا پن) ظاہر ہوتی ہیں۔ جب کہ دوسری خصوصیت چھپ کر رہ جاتی ہیں۔ (بونا پن) ظاہر ہونے والی خصوصیت **غالب حالت** (Dominant) اور چھپ کر رہ جانے والی خصوصیت **مغلوب حالت** (Recessive) کہلاتی ہیں۔

3۔ عناصر ہمیشہ خالص ہوتی ہیں، اور جب زواجے بنتے ہیں۔ تو عناصروں کی اکائی، الگ اس طرح ہوتی ہیں کہ، ہر ایک زواجہ دو میں سے ایک متبادل عناصروں کو حاصل کرتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اونچا پن (T) اور بونا پن (t) کے عناصر ایک علحدہ وجود ہیں اور زواجہ میں T یا t موجود رہتا ہے۔ جب F1 افزائش والے پودوں کی خود جفت کاری (Self Crossed) کی جاتی ہے تو دو وجود یں علحدہ ہو کر آزاد انہ طور پر جُڑ کر اونچا اور جونا پودوں کو وجود میں لاتی ہیں۔

### معلوماتی چٹکلے

پنٹ (Punnett) مربع نما چکر بورڈ کی شکل کو جینیاتی تعلیم کے لئے انگلینڈ کے ماہر جینیات R.C Punnett نے مرتب کیا۔ یہ جینی جفت کاری میں افزائش نسل کے تمام جینی نمونوں کے امکانات کو شمار کر کے ترسیمی نقشے کے طور پر اظہار کرنے کا طریقہ ہے۔

## 18.3 دو دوغلی جفت کاری (Dihybrid Cross) دو جینی موروثیت اور آزادانہ ترتیب کا قانون

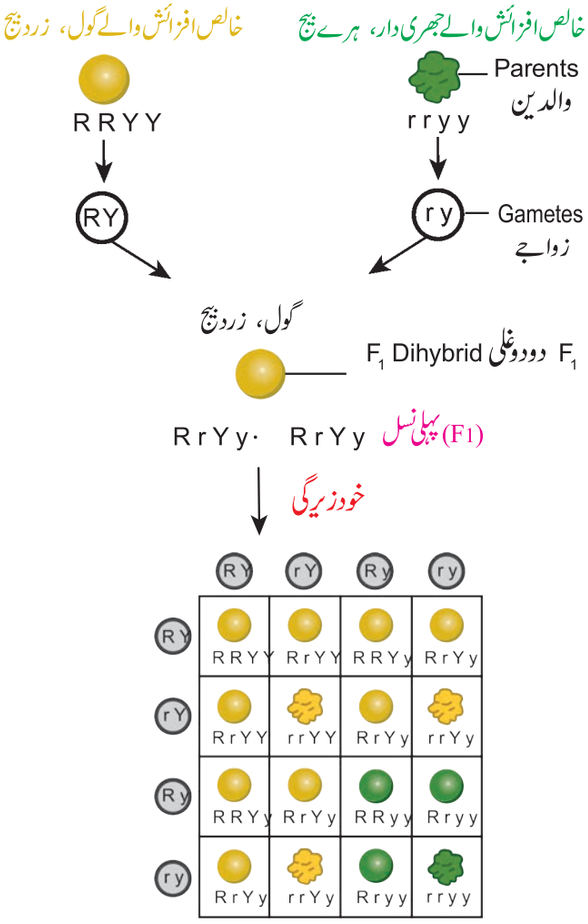
دو دوغلی جفت کاری میں دو متضاد جوڑیاں ایک ہی وقت میں مستقل ہوتی ہیں۔ متضاد خصوصیت کی دو جوڑیاں، جس کو مینڈل نے منتخب کیا وہ بیج کی شکل اور رنگ تھے۔ یعنی گول زرد بیج اور جھری دار سبز بیج۔

1۔ مینڈل نے سب سے پہلے خالص افزائش نسل کے گول زرد بیجوں والے مٹر کے پودوں کے ساتھ خالص افزائش نسل کے جھری دار سبز بیجوں والے پودوں کے ساتھ جفت کاری کی اور نتیجہ یہ پایا کہ پہلی ($F_1$) نسل میں صرف گول۔ زرد بیج حاصل ہوئے۔ $F_1$ نسل میں کوئی بھی جھری دار سبز بیج حاصل نہیں ہوئے۔ اِس سے اُس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ گول شکل اور زرد رنگ کے بیج غالب خصوصیت والے تھے جب کہ جھری دار شکل اور ہرے رنگ کے بیج مغلوب خاصیت کے۔

2۔ جب $F_1$ نسل کے مٹر کے پودوں کے گول زرد بیجوں کی خود زیرگی، جفت کاری کے ذریعے کی گئی تو چار مختلف شکل اور رنگ کی ملاوٹ کے بیج دوسری نسل یا $F_2$ نسل میں حاصل ہوئے۔ وہ گول زرد، گول سبز جھری دار زرد اور جھری دار سبز رنگ کے بیج تھے۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:23 AM




9:3:3:1 $F_2$ نسل کے شکلی نمونے (ظاہری) کی نسبت

9۔ زردگول 3۔ زردجھری دار

3۔ سبزگول 1۔ سبزجھری دار

نقشہ 18.2 دودوغلی جفت کاری

$F_2$ نسل میں بیجوں کے ہرایک شکلی نمونے (ظاہری) کی نسبت 9:3:3:1 ہوتی ہے۔اس کودودوغلی جفت کاری کہتے ہیں۔

اوپر کے نتیجے سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ ہر خاصیت کے لئے عناصر آزادانہ طور پر(Independent)رہ جاتے ہیں ۔اور زواجوں میں ان کی شناخت کو برقرار رکھتے ہیں ۔عناصر ایک دوسرے کے لئے آزادانہ طور پر رہتے ہیں اورنسلوں میں (زواجوں کے ذریعے )اس کو منتقل کرتے ہیں۔

### دودوغلی جفت کاری کے نتائج Results of a Dihybrid cross

مینڈل نے اپنے دودوغلی جفت کاری سے مندرجہ ذیل نتائج حاصل کئے

1۔ چارقسم کے پودے : دودوغلی جفت کاری میں چارقسموں کے $F_2$ نسل کی نسبت میں 9 کے ساتھ 2 غالب خصوصیت، 3 کے ساتھ ایک غالب خصوصیت اورایک مغلوب خصوصیت 3 کے ساتھ ایک دوسرا غالب خصوصیت اور دوسرا مغلوب خصوصیت اور ایک ساتھ دومغلوب خصوصیات پیدا کرتی ہیں۔

2۔ نیاملاپ/اتصال (New Combination)

دو نئے ملا کے خصوصیات گول ہرا اور جھری دار زرد دودوغلی جفت کاری کے $F_2$ نسل میں ظاہر ہوئیں۔

## 18.4 مینڈل کے قوانین (Mendel's Laws)

مینڈل نے اپنے یک دوغلی جفت کاری اور دودوغلی جفت کاری کے تجربے کی بنیاد پر، اس نے تین اہم کلیوں کو پیش کیا،جن کو مینڈل کے موروثیت کے قوانین (Mendel's Laws of Heredity) کہتے ہیں۔

### ❖ قانون غالبیت (Law of Dominance)

جب دو ہم جفتہ (Homozygous) فرد کے ایک یا زائد سیٹ (Sets) کے متضادی خصوصیت کی جفت کاری کی جاتی ہے۔تو $F_1$ نسل میں ظاہر ہونے والی خصوصیت کو غالب اور جو ظاہر نہیں ہوئی اس کو مغلوب خصوصیت کہتے ہیں۔

### ❖ قانون علحدگی یا زواجوں کی خالص پن کا قانون (Law of Segregation of Law of Purity of Gamates)

جب ایک متضاد عناصر یا جینس (Genes) یا الیلو مارفس کی جوڑی کو دگر جفتہ (Heterozygote) سے قریب کیا جاتا ہے تو ،الیلی جوڑی کے دو ممبر، بغیر ملے کے ایسے ہی رہ جاتے ہیں۔اور جب زواجے بنتے ہیں دو علحدہ اس طرح ہوتے ہیں کہ ہرایک زواجہ کے ساتھ صرف ایک ہی داخل ہوتا ہے۔

### ❖ قانون آزادانہ ترتیب (Law of Independent Assortment)

اگر دو یا زائد جوڑیوں کی خصوصیات یکساں طور پر منتقل ہوتی ہیں تو ایک جوڑی کے عناصر یا جین دوسرے جوڑی سے آزادانہ طور پر علحدہ ہوجاتے ہیں۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:24 AM

**مزید جانکاری کے لئے :**

T.H.Morgan کو1993 میں موروثیت میں کروموسومس کے کردار کے تعین پر انہیں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

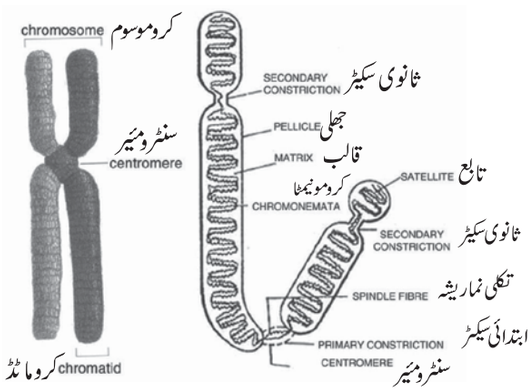
## 18.5 کروموسومس، DNA اور جین (Chromosomes, DNA and Genes)

انسانی جسم کروڑوں خلیوں سے بنا ہوا ہے۔ ہر ایک خلیہ کا مرکزہ باریک دھاگے نما ساختوں سے بنا ہوا ہے۔ ہر ایک خلیہ مرکزہ باریک دھاگے نما ساختوں سے بنا ہوا ہے۔ جس کو کروموسومس (Chromosomes) کہتے ہیں۔ اصطلاح 'کروموسومس' کو سب سے پہلے 1888ء میں Waldeyer نے مرتب کیا۔ کروموسومس میں جین نامی اشیاء پائی جاتی ہیں جس میں موروثی اطلاعات پائے جاتے ہیں۔

کروموسومس زیادہ کثافت والے لچھے نما کروماٹینی ریشے ہیں، جن میں DNA کے قطعے ہیں۔ جو مخصوص شکلی خصوصیت کی منتقلی کے ذمہ دار ہیں۔ کروموسوم میں ہر ایک جین مخصوص مقام (Specific) پر ہوتا ہے، جنہیں Locus کہا جاتا ہے۔ خلیہ کی تقسیم کے دوران، جین میں موجود جینی اطلاعات ایک نسل سے دوسرے نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔

### 18.5.1 کروموسوم کی ساخت (Structure of a Chromosome)

کروموسومس، باریک، طویل اور دھاگہ نما ساختیں ہیں جن میں دو ہوبہو / مماثل ڈورے ہوتے ہیں۔ جنہیں کروماٹڈز (Chromatids) کہا جاتا ہے۔ یہ دونوں سنٹرومیئر کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ ہر ایک کروماٹڈ لچھے نما باریک ساخت سے بنی ہوتی ہیں۔ جنہیں کرومونیما (Chromonema) کہا جاتا ہے۔ کروموسومی DNA، RNA کروموسومی پروٹین (ہسٹون اور غیر ہسٹونس) اور چند دھاتی دوانوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ یہ پروٹین کروموسوم کو ساختی سہارا فراہم کرتی ہیں۔ ایک کروموسوم میں مندرجہ ذیل کے علاقے ہوتے ہیں۔




نقشہ 18.3 کروموسوم کی ساخت

**ابتدائی سکیڑ (Primary Constriction)**

کروموسوم کے دو بازو کے ملنے کے مقام کو ابتدائی سکیڑ (Primary Constriction) یا سنٹرومیئر (Centromere) کہا جاتا ہے۔ سنٹرومیئر وہ علاقہ ہے جہاں خلوی تقسیم کے دوران تکلہ نما ریشے (Spindle Fibres) کروموسومس کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔

**ثانوی سکیڑ (Secondary Constriction)**

چند کروموسومس، ان کے کسی بھی مقام یا نقطہ پر ثانوی سکیڑ کو رکھتے ہیں۔ ان کو مرکزائی علاقہ (Nuclear Zone) یا نیوکلیائی منتظم (Nucleolar Organizer) کہتے ہیں۔ (مرکزے میں مرکزک کا بننا)

**ٹیلومیئر (Telomere) :** کروموسوم کا اختتام (End) ٹیلومیئر کہلاتا ہے۔ کروموسوم کے ہر کنارے پر قطبیت (Polarity) ہوتی ہے جو ساتھ ملے ہوئے کروموسوم کے ساتھ جڑنے سے روکتی ہے۔ یہ کروموسومس کو مضبوطی فراہم اور برقرار رکھتی ہیں۔

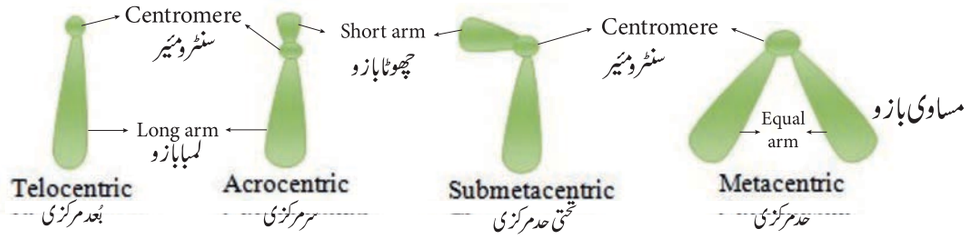
**تابع (Satellite):** چند کروموسوموں میں کسی ایک جانب طویل دستہ نما ضمیمے (Appendage) ہوتے ہیں۔ جس کو تابع (Satellite) کہتے ہیں۔ تابع سے ملا کروموسومس کو ساٹ کروموسومس (Sat-Chromosome) کہتے ہیں۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

ٹیلومیئرس (Telomeres) ہر خلیہ میں بطور عمر ختم کرنے کی گھڑی (Aging Clock) کے طور پر ٹیلومیئرس، نیوکلیوٹائیڈ کے محافظی سلسلے (Protective Sequences) جو کروموسومس میں پائے جاتے ہیں۔ جب خلیہ ہر وقت تقسیم ہوتا ہے تو یہ موٹے ہو جاتے ہیں۔ ٹیلومیئر اتنے چھوٹے ہو جاتے ہیں کہ یہ اپنا کام کر نہیں سکتے جس کے نتیجے میں ہمارے خلیے عمر رسیدہ (Age) ہو جاتے ہیں۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:25 AM




نقشہ 18.4 سنٹرومیئر کی وقوع کی بنیاد پر کروموسوم کی قسمیں

## 18.5.2 سنٹرومیئر کی وقوع کی بنیاد پر کروموسوس کی قسمیں
(Types of chromosomes based on the position of centromere)

سنٹرومیئر کے وقوع کی بنیاد پر کروموسوس کو بعدمرکزی، سرمرکزی (Telocentric)، تحتی حدمرکزی (Acrocentric)، (Submetacentric) اور حدمرکزی (Metacentric) جیسے چار قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ بُعدمرکزی (Telocentric) سنٹرومیئر مرکز کے ختم پر واقع ہوتا ہے۔ یہ سلاخ نما ہوتے ہیں۔

2۔ سرمرکزی (Acrocentric) : سنٹرومیئر کسی ایک جانب ہوتا ہے جس میں ایک چھوٹا بازو اور ایک طویل بازو ہوتا ہے۔ یہ بھی سلاخ نما شکل کے ہوتے ہیں۔

3۔ تحتی حدمرکزی (Submetacentric) : سنٹرومیئر کروموسوم کے درمیان کے قریب دکھائی دیتا ہے۔ اور یہ دو غیر مساوی بازو بناتے ہیں۔ یہ J یا L کی شکل کے کروموسوم ہوتے ہیں۔

4۔ حدمرکزی (Metacentric): سنٹرومیئر، کروموسوم کے درمیان میں ہوتا ہے اور یہ دو مساوی بازو بناتا ہے۔

## 18.5.3 فعل کی بنیاد پر کروموسوس کی قسمیں / نمونے

یوکیریوٹک (Eukaryotic) کروموسوس کی دو قسمیں ہیں۔ جسمانی کروموسوم (Autosomes) اور جنسی کرموسوم (Allosomes) آٹوسومس میں جینس (Genes) ہوتے ہیں جو جسمانی خصوصیت کو تعین کرتی ہیں۔ نر اور مادہ میں مساوی تعداد کے جسمانی کروموسوم ہوتے ہیں۔

الوسومس وہ کروموسوم ہیں جو کسی فرد کے جنس کو تعین کرتی ہیں۔ یہ مزید جنسی (Sex) کرموسوم یا دِگر کروموسوم ہیں یا X اور Y کروموسوم۔ انسانی نر میں ایک X کروموسوم اور ایک Y کروموسوم ہوتا ہے۔ جب کہ انسانی مادہ میں دو X کروموسوم ہوتے ہیں۔

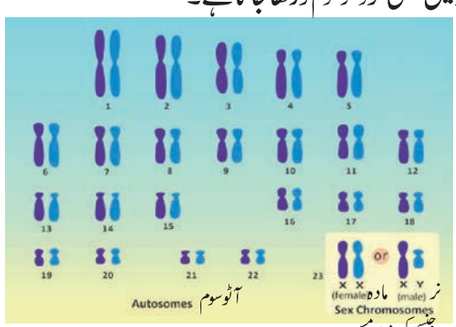
## 18.5.4 نواتی قسم (Karyotype)

کسی بھی زندہ عضویوں (جانور یا پودے) میں کروموسوموں کی تعداد مستقل رہتی ہے۔ انسان میں عام طور پر ہر ایک خلیہ میں 23 جوڑی کروموسوس ہوتے ہیں۔ جن میں 22 جوڑیاں آٹوسومس کی ہوتی ہیں اور 23 ویں جوڑی جنسی کروموسوم کی ہوتی ہے۔

جنسی طریقے سے تولید کرنے والے عضویوں کے جسمانی خلیوں میں، عام طور پر کروموسوم جوڑی دار ہوتے ہیں۔ اس حالت کو دوہری خاصیت (Diploid - 2n) کہتے ہیں۔

عضویوں کے ذریعے پیدا ہونے والے زواجوں میں اکہرے سیٹ کے کروموسوس ہوتے ہیں۔ لہذا ان زواجوں کو اکہری حالت (haploid-n) کہتے ہیں۔

کسی عضویے کے خلیہ کے مرکزے کے کروموسوس کی تعداد، جسامت اور شکل کو نواتی قسم (Karyotype) کہتے ہیں۔ اِڈیوگرام (Idiogram)، کسی انواع کے نواتی قسم کو نقشہ کے ذریعے ظاہر کرنا ہے۔ اس میں تمام میٹافیسی کروموسوس کے ہم جفتی جوڑیوں (Homologous Pairs) کو لمبائی، موٹائی، سنٹرومیٹر کے وقوع، شکل وغیرہ کی گھٹتی ہوئی ترتیب میں جوڑا جاتا ہے۔ اس کے آخر میں جنسی کروموسوم کو رکھا جاتا ہے۔




نقشہ 18.5 عام انسانی نواتی قسم

## 18.6 DNA کی ساخت (Structure of DNA)

DNA اطلاعات (Genetic Information) ہوتا ہے۔ یہ ایک کروموسوم کا نہایت ہی اہم جُز ہے۔ عالمی طور پر قبول کردہ DNA کا نمونہ James Waston اور Francis Crick کا دوہری مرغولی ساخت کا نمونہ ہے۔ جس کو Rosalind Franklin اور Maurice Wilkins نے X-ray کی انعکاسی موجوں سے



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:26 AM

(Diffraction) حاصل کیا۔اس کی بنیاد پر DNA کا سہ ابعادی (3-D) نمونہ مرتب کیا۔ اُن کی اس نیوکلیائی ترشے کی سالمی ساخت کی دریافت کی قدردانی کرتے ہوئے Crick, Watson اور Wilkins کو 1962 میں علم طب میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔

## DNA سالمہ کی کیمیائی ترکیب

## (Chemical Composition of DNA Molecule)

DNA ایک طویل سالمہ ہے جس میں لاکھوں کی تعداد میں نیوکلیوٹائڈس (Nucleotides) ہوتے ہیں۔مزید یہ پالی نیوکلیوٹائڈ (Poly Nucleotide) بھی کہلاتا ہے۔ہر ایک نیوکلیوٹائڈ میں تین اجزا ہوتے ہیں۔ 1۔ شکر کے سالمے۔ڈی آکسی ریبوس شکر

2۔ ایک نائٹروجنی اساس :DNA میں نائیٹروجنی اساس کی دو قسمیں ہوتی ہیں، جو حسب ذیل ہیں a) پیورائنس (Purines) ۔ (اڈی نائن اور گوانائن) (Adenine and Guanine)

b) پری مڈنس (Pyrimidines)۔ (سائٹوسائن اور تھئی مین) (Thymine Cytosine)

3۔ ایک فاسفیٹ گروپ

نیوکلیوسائڈ اور نیوکلیوٹائڈ

نیوکلیوسائڈ = نائٹروجنی اساس + شکر

نیوکلیوٹائڈ = نیوکلیوسائڈ + فاسفیٹ

ان میں موجود پیورنس اور پری میڈنس کی بنیاد پر نیوکلیوٹائڈس بنتے ہیں

### 18.6.1 واٹسن اور کرک کے DNA کا نمونہ

### (Watson And Crick Model of DNA)

1۔ DNA سالمہ میں دو کثیر نیوکلیوٹائڈس زنجیریں ہوتی ہیں۔

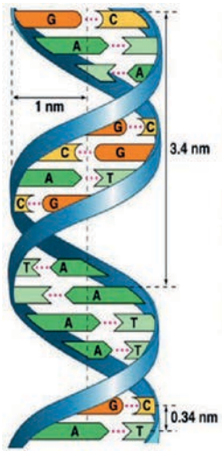
2۔ یہ زنجیریں دو پٹیوں (Strands) کے ساتھ دوہری مرغولہ ساخت (Double Helix) بناتی ہیں اور ایک دوسرے کے مخالف متوازی (Anti Parallel) طور پر دوڑتی ہیں۔

3۔ درمیان میں موجود نائٹروجینی اساس، شکر، فاسفیٹ اکائیوں سے جڑ کر DNA کی ریڑھ کی ہڈی بناتی ہیں۔

4۔ نائٹروجنی اساسوں کے درمیان جوڑیوں کا بننا بہت ہی نمایاں ہوتا ہے اور ہمیشہ ہی ہائیڈروجینی بندشوں کے ذریعے پیورین (Purine) اور پری مڈن (Pyrimidine) کے درمیان جوڑیاں کا بننا بہت ہی نمایاں ہوتا ہے اور ہمیشہ ہی ہائیڈروجنی بندشوں کے ذریعے پیورائن (Purine) اور پری مڈن (Pyrimidine) کے درمیان جوڑیاں بنتی ہیں۔

❖ اڈی نائن (A) کے ساتھ تھئی من (T) دو ہائیڈروجنی بندش کے ذریعہ جڑا رہتا ہے۔(A = T)

❖ سیٹوسائن (C) کے ساتھ گوانائن (G) تین ہائیڈروجنی بندش کے ذریعہ جڑا رہتا ہے۔(C ≡ G) اس کو تکمیلی اساسی جوڑیاں (Complementary base pairing) کہتے ہیں۔

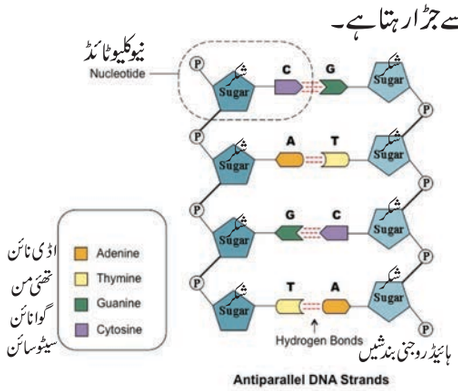



نقشہ 18.6 DNA کی ساخت

5۔ نائیٹروجنی اساسوں کے درمیان کی ہائیڈروجنی بندشیں (Bonds) DNA کے سالمہ کو مستحکم بناتی ہیں۔

6۔ دوہری مرغولہ کا ہر ایک مروڑ $34A^{o}$ (3.4nm) ہے۔ہر ایک مروڑ میں دس اساسی جوڑیاں ہوتی ہیں۔

7۔ مرغولہ میں نیوکلیوٹائڈس فاسفوڈائی اسٹر (Phosphodiester) بندشوں سے جڑا رہتا ہے۔




نقشہ 18.7 DNA میں نیوکلیوٹائڈس

### مزید جانکاری کے لئے

DNA اساسی جوڑیاں بننے میں چارگاف کا اصول Erwin Chargaff کے مطابق DNA میں اڈی نائن کا تناسب ہمیشہ تھئی مین کے برابر ہوتا ہے۔اور گوانائن کا تناسب ہمیشہ سیٹوسائن کے برابر ہوتا ہے۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:27 AM

## 18.6.2 DNA نقل ثانی (DNA Replication)

DNA نقل ثانی ایک بنیادی طریقہ ہے جو خلیہ کے اندر عمل میں آتا ہے۔ DNA کا سالمہ اپنی خود کی ساخت کی ہو بہو کاپی کو نقل ثانی عمل کے ذریعے بنالیتے ہیں۔ DNA سالمہ کے دونوں پٹیوں (Strands) میں تکمیلی اساسی جوڑیاں یعنی ہر ایک ڈور کا نیوکلیوٹائڈ، نئی پٹی کو پیدا کرنے کے لئے اطلاعات کو فراہم کرتا ہے۔ نتیجے میں پیدا ہونے والے دونوں دختر خلیوں میں، اپنے آبائی خلیے ہی کی طرح ہو بہو ویسے ہی جینی اطلاعات موجود ہوتے ہیں۔

### نقل ثانی کی ابتدا (Origin of Repication)

DNA کا وہ مخصوص نقطہ، جہاں سے نقل ثانی شروع ہوتی ہے، وہ نقل ثانی کے ابتدا کا مقام (Site of Origin) ہوتا ہے۔ دونوں پٹیاں (Strands) اس مقام میں کھل کر اور علحدہ ہو کر نقل ثانی دوشاخہ (Replication Fork) بناتی ہیں۔

### DNA سالمہ کا کھلنا (Unwinding of DNA Molecule)

Helicase نامی خامرہ، نقل ثانی کی ابتدا کے مقام سے بندھا رہتا ہے۔ ہلی کیس DNA کے دو پٹیوں کو جدا کرتا ہے۔

Topoisomease نامی خامرہ، نقل ثانی دوشاخہ کے اوپر سے دوہری مرغولہ کو جدا (علحدہ) کرتا ہے اور کھلے جانے کے عمل کے دوران پیدا ہوئے مروڑ کو نکال (Removes) دیتا ہے۔ ہر ایک جدا ہوئی DNA کی پٹیاں بطور سانچہ (Template) کے عمل کرتی ہیں۔

### RNA مبدا کا بننا (Formation of RNA primer)

ایک RNA مبدا، RNA نیوکلیوٹائڈس کا ایک چھوٹا قطعہ ہوتا ہے۔ نقل ثانی مقام کے ابتدا کے قریب DNA سانچا (Template) کے ذریعہ مبدا (Primer) کی تالیف ہوتی ہے۔

### آبائی پٹی سے نئی تکمیلی پٹی کی تالیف (Synthesis of new complementary strand from the parent strand)

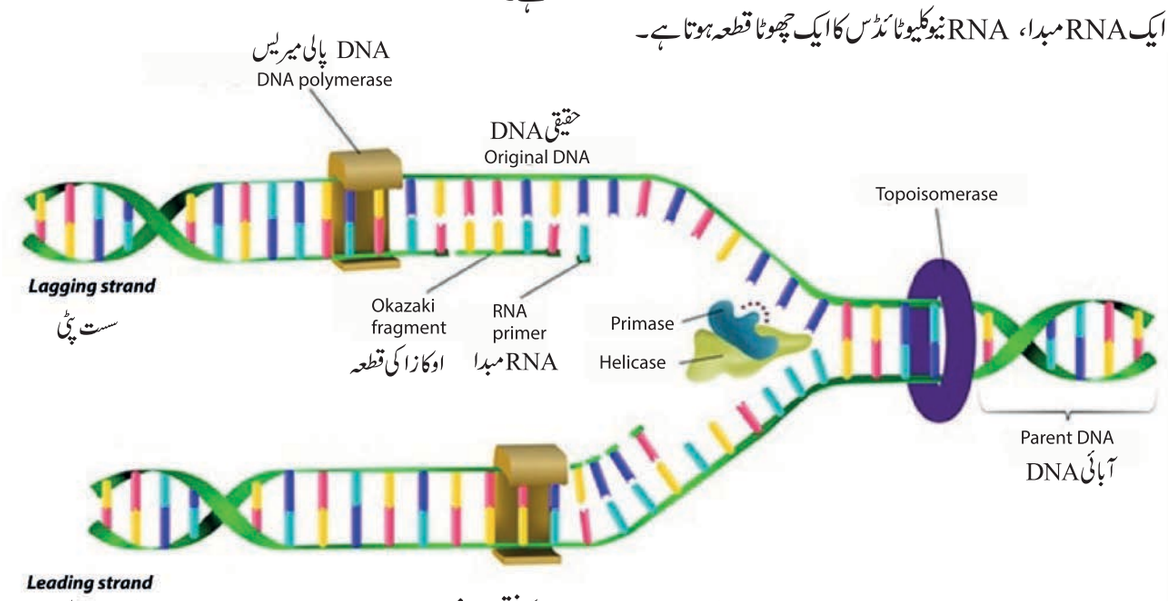
RNA مبدا کے بننے کے بعد ایک خامرہ DNA Polymerase کی مدد سے، نیوکلیوٹائڈس بننا شروع ہو جاتے ہیں۔ ایک DNA کی نئی تکمیلی پٹی، ہر ایک آبائی (Parent) پٹی سے بننا شروع ہو جاتی ہے۔ یہ تالیف یک سمتی (Unidirectional) ہوتی ہے۔

ایک پٹی میں، دختر پٹی سلسلہ وار پٹی کے طور پر تالیف پاتی ہیں، جنہیں آغازی (Leading Strand) پٹی کہتے ہیں۔ دوسری پٹی میں DNA کے چھوٹے قطعے تالیف پاتے ہیں۔ جس کو سست پٹی (Lagging Strand) کہتے ہیں۔ DNA کے چھوٹے قطعوں کو اوکازا کی قطعے (Okazaki fragmants) کہتے ہیں۔ DNA کے قطعے لگیس (Ligase) خامرہ کے ذریعے آپس میں جڑ جاتے ہیں۔

نقل ثانی اس وقت رک جاتی ہے جب دونوں جانب کے نقل ثانی دوشاخہ، انتہا (Terminus) نامی مقام پر ملتے ہیں جو کہ نقل ثانی مقام کے ابتدا کے سامنے واقع ہوتا ہے۔

## 18.6.3 DNA کی اہمیت (Significance of DNA)

❖ ایک نسل سے دوسرے نسل میں توارثی اطلاعات کی منتقلی کا یہ ذمہ دار ہے۔




نقشہ 18.8 DNA کی نقل ثانی



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:28 AM

❖ ان میں اطلاعات ہوتی ہیں جو پروٹین کے بننے کے لئے ضروری ہیں

❖ یہ کسی عضویے کی بڑھوتری کے عمل اور زندگی کی کارروائیوں کو قابو میں رکھتی ہیں۔

## 18.7 جنسی تعین (Sex Determination)

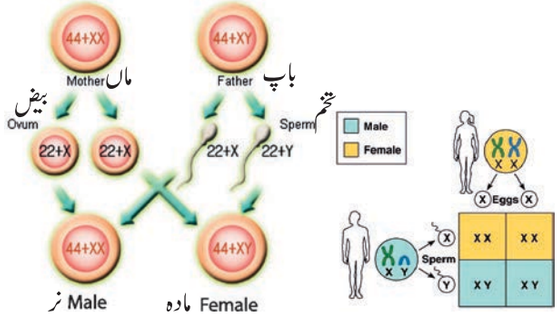
نشوونما کے دوران، جگتہ کے ذریعے، نر یا مادہ جنس کے بننے کا عمل جنسی تعین (Sex Determination) کہلاتا ہے۔ کسی فرد کے کروموسومس کے ذریعے جنس کا تعین کیا جاتا ہے۔

### 18.7.1 انسان میں جنس کا تعین

(Sex Determination in human)

ہم پھر سے دہراتے ہیں کہ انسانوں میں کروموسومس کی 23 جوڑیاں ہوتی ہیں جن میں 22 جوڑیاں آٹوسومس اور ایک جوڑی (23ویں جوڑی) جنسی کروموسوم ہوتی ہیں۔ مادہ زواجے (Gametes) یا بنا ہو بیض (Eggs) اپنے کروموسومی قسم (22+XX) میں یکساں ہوتے ہیں لہذا انسانی مادے (Females) ہم زواجے (Homogametic) ہوتے ہیں۔

پیدا ہوئے نر زواجے یا تخم (Sperm) کی دو قسمیں ہیں ۔ یہ مساوی تناسب میں پیدا ہوتے ہیں ۔ تخم مع (22+X) کروموسومس کے ساتھ اور تخم مع (22+Y) کروموسومس کے ساتھ لہذا انسانی نر (Male) دِگرزواجے (Heterogametic) کہلاتا ہے۔




نقشہ 18.9 انسان میں جنسی تعین

یہ امکان کا موقع (Chance of Probability) ہے کہ کونسے قسم کا تخم بیض کے ساتھ ملتا ہے۔ اگر X والا بیض X رکھے ہوئے تخم سے ملتا ہے تو لڑکی XX پیدا ہوتی ہے۔ اگر X والا بیض Y رکھے ہوئے تخم سے ملتا ہے تو XY لڑکا پیدا ہوتا ہے۔ باپ کے ذریعے پیدا ہوا تخم، بچے کی جنس کا تعین کرتا ہے۔ بچے کی جنس تعین کرنے میں ماں ذمہ دار نہیں ہوتی۔

آیئے دیکھیں کہ کس طرح کروموسومس ان کے بننے میں حصہ لیتی ہیں بیض (22+X) کے ساتھ تخم (22+X) کی باروری سے نر بچہ (44+XY) پیدا ہوتا ہے۔

### 18.7.2 تبدّل (Mutation) (تبدیلی)

اصطلاح 'Mutation' کو سب سے Hugo De Vries نے 1901ء میں تعارف کیا جب اس نے شام کے بستی گلاب کے پودے *Oenothera lamarckiana* میں شکلی نمونہ کی تبدیلی کا مشاہدہ کیا تھا۔ تبدل سے مراد توارثی فوری تبدیلی جو کسی عضویے کے جینی اشیاء (DNA) میں واقع ہو۔ تبدل کی دو اہم قسمیں ہیں۔

1) کروموسومی تبدل اور 2) جینی تبدل

#### 1) کروموسومی تبدل (Chromosomal Mutation)

کروموسومس کی ساخت یا تعداد میں فوری تبدیلی ہونا کروموسومی تبدل کہلاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے۔

i) کروموسومس کی ساخت میں تبدیلیاں :

(Changes in the Structure of Chromosomes)

کروموسومس میں ساختی تبدیلیاں اکثر خلوی تقسیم کی غلطیوں کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جین کی تعداد اور ترتیب میں تبدیلیاں، کروموسومس میں منسوخی (Deletion)، نقل گیری (Duplication)، تقلیب (Inversion) اور نقل مکان (Translocation) کے نتیجے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

ii) کروموسومی کی تعداد میں تبدیلیاں :

(Changes in the number of chromosomes)

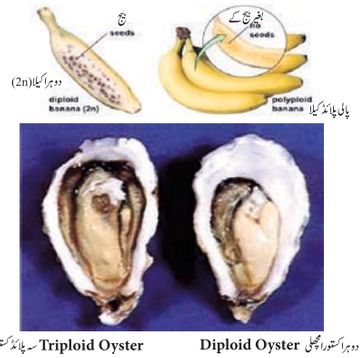
یہ خلیہ میں موجود کروموسومس کی تعداد میں اضافہ (Addition) یا منسوخی (Deletion) میں ملوث ہوتے ہیں۔ اس کو پلائڈی (Ploidy) کہتے ہیں۔ پلائیڈی کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

a) یوپلائڈی (Euploidy) b) انیوپلائڈی (Aneuploidy)

**یوپلائڈی** (Euploidy): یہ وہ حالت ہے جس میں کوئی فرد معمول تعداد سے بھی زیادہ دوہری عدد (2n) کے کروموسومس کو رکھتا ہے۔ اگر کسی فرد میں تین اکہرے سیٹ (Sets) کے کروموسومس کو رکھتا ہے۔ اگر کسی فرد میں تین اکہرے سیٹ (Sets) کے کروموسومس ہوں تو یہ حالت سہ پلائڈی (Triploidy) (3n) کہلاتا ہے۔ سہ پلائڈ کے پودے اور جانور امتیازی طور پر عقیم (Sterile) ہوتے ہیں۔ اگر ان میں چار اکہرے سیٹ کے کروموسومس ہوں تو یہ چوپلائڈی (Tetraplody) (4n) کہلاتا ہے۔ چوپلائڈی پودے، بہت ہی فائدہ مند ہیں کیونکہ یہ کثیر پھل اور پھول کی جسامت کے ذمہ دار ہیں۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:29 AM




نقشہ 18.10 یوپلائڈی

**انیوپلائڈی** (Aneuploidy): یہ کسی سیٹ میں ایک یا زائد کروموسوموں کا نقصان یا اضافہ ہے۔اس کی تین قسمیں ہیں۔

i) مونوسومی (Monosomy) (2n –1) ii) سہ سومی (2n+1) (Trisomy) اور iii) نلّی سومی Nullisomy (2n–2)

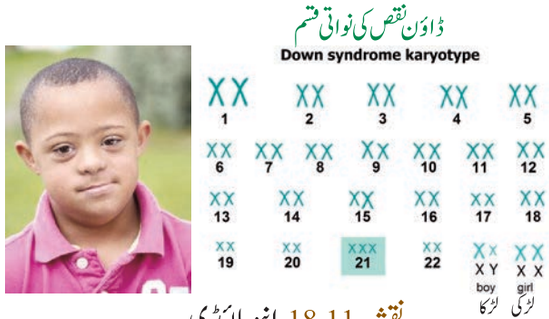
انسانوں میں Down نقص (Syndrome) ایک عام انیوپلائڈ حالت ہے۔

**1) ڈاؤن کا نقص** (Down's Sundrome)

اس حالت کو سب سے پہلے Langdon Down ڈاکٹر نے 1866 میں شناخت کیا۔

یہ ایک جینی حالت ہے جس میں کروموسوم نمبر 21 میں ایک زائد کروموسوم کا اضافہ (Trisomy21) ہوجاتا ہے۔اس کی وجہ سے ان بچوں میں چند حالتیں جیسے دماغی خلل، بڑھوتری میں کمی، طرز عمل میں مسئلے، عضلاتی کمزوری، بصارت اور سننے میں ناقابلیت پیدا ہوجاتی ہیں

ڈاؤن نقص کی نواتی قسم




نقشہ 18.11 انیوپلائڈی

**2) جینی یا مقامی تبدل** (Gene or Point Mutation)

جینی تبدل سے مراد جین کے نیوکلیوٹائڈ سلسلہ میں تبدیلیاں (Changes) ہیں۔اس عمل سے ایک یا ایک سے زائد نائٹروجنی اساس میں قائم مقامی (Substitution)، منسوخی (Deletion)، شمولیت (Insertion) یا تقلیب (Inversion) واقع ہوتا ہے۔جین میں ردوبدل (Alteration) کے نتیجے میں کسی عضویے میں پروٹین بننے کا عمل غیر معمولی ہوجاتا ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

درانتی نما خلیہ کا انیمیا (Sickle Cell Anaemia) اکہرے جین کی تبدل کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔ جین میں ردّو بدلی ہیموگلوبن سالمہ کے پروٹینی حصے کی ساخت میں تبدیلی لاتی ہیں۔پروٹین سالمہ میں تبدیلی کی وجہ سے خون کا سرخ خلیہ (RBC) جو ہیموگلوبن لے جاتا ہے، درانتی نما ہوجاتا ہے۔

## نکات برائے یادداشت :

- نہایت ہی قریبی گروہوں کے عضویوں میں، اختلاف واقع ہوتے رہتا ہے۔
- مینڈل نے سات نمایاں خصوصیات والی جوڑیوں کو منتخب کیا۔پھول کا رنگ، مقام، بیج کا رنگ، شکل، بیج پوست کا رنگ، بیج پوست کی شکل، تنے کی لمبائی۔
- ہر مٹر کے پودے میں دو 'عناصر' ہوتے ہیں جو مخصوص خصوصات جیسے الیل کے پیدا کرنے کے ذمہ دار ہیں۔
- خصوصیات کو اپنے والدین سے حاصل کرنے کا عمل 'موروثیت' کہلاتا ہے۔
- ہر انسانی خلیوں میں کروموسوم کی 23 جوڑیاں ہوتی ہیں۔ان میں 22 جوڑیاں جسمانی (آٹو سوم) کروموسوم اور ایک جوڑی جنسی کروموسوم کہلاتا ہے۔
- ایک کروموسوم میں ابتدائی سکیڑ، سنٹرومیئر، ثانوی سکیڑ، ٹیلومیئر اور تابع (Satellite) جیسے علاقے ہوتے ہیں۔
- سنٹرومیئر کے وقوع کی بنیاد پر کروموسومس کی درجہ بندی، بعد مرکزی، سرمرکزی، تحتی حدمرکزی اور حدمرکزی ہوتی ہیں۔
- DNA کا ہر ایک نیوکلیوٹائڈ میں ڈی آکسی ریبوس شکر، ایک نائٹروجنی اساس اور ایک فاسفیٹ گروپ ہوتا ہے۔جوڑیاں ہمیشہ پیورین اور پری مڈین کے درمیان ہوتی ہیں۔
- باپ کے ذریعے پیدا ہوا تخم، بچے کی جنس کا تعین کرتا ہے۔ماں بچے کی جنس کو تعین کرنے کی ذمہ دار نہیں ہوتی۔
- تبدل سے مراد کسی عضویئے کے جینی اشیاء میں توارثی تبدیلی ہے



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:30 AM

## TEXTBOOK EVALUATION درسی کتاب کا محاسبہ

BDLYS

### I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1۔ مینڈل کے تحت، الیلوں میں مندرجہ ذیل خاصیت ہوتی ہیں۔

a) جین کی جوڑیاں b) خاصیت کا ذمہ دار

c) زواجوں کا پیدا کرنا d) مغلوب خاصیت

2۔ 9:3:3:1 کی تناسب اس وجہ سے ہوتا ہے۔

a) علحدگی b) کراسنگ اوور

c) آزادانہ ترتیب d) مغلوبیت

3۔ کروموسوم کا وہ علاقہ جہاں خلوی تقسیم کے دوران تکلہ نما ریشے جڑ جاتے ہیں۔

a) کرومومیئر b) سنٹروسوم

c) سنٹرومیئر d) کرومونیما

4۔ ان کروموسوم میں سنٹرومیئر درمیان میں ہوتا ہے .....

a) بعدمرکزی b) حدمرکزی

c) تحتی حدمرکزی d) سرمرکزی

5۔ ..... اکائیاں DNA کی ریڑھ کی ہڈی بناتی ہیں۔

a) 5 کاربن شکر b) فاسفیٹ

c) نائٹروجنی اساس d) شکر کے فاسفیٹ

6۔ اوکازاکی قطعے ایک دوسرے سے ان کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں

a) ہیلی کیس b) DNA

c) RNA مبدا d) کثیر پلائڈی

7۔ انسانوں میں موجود کروموسومس کی تعداد .....

a) 22 جوڑی آٹوسومس اور ایک جوڑی الّوسومس

b) 22 آٹوسومس اور 1 الّوسومس

c) 46 آٹوسومس

d) 46 جوڑی آٹوسومس اور 1 جوڑی الّوسومس

8۔ پلائڈی میں ایک یا زائد کروموسوم کا کھونا یہ کہلاتا ہے.....

a) چوپلائڈی b) انیوپلائڈی

c) یوپلائڈی d) کثیر پلائڈی

### II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ مینڈل کے متضاد خصوصیات کی جوڑیاں .....کہلاتی ہیں۔

2۔ جین کا طبعی/ظاہری اظہار ..... کہلاتا ہے۔

3۔ ہر ایک خلیہ مرکزہ میں موجود پتلے دھاگہ نما ساختیں یہ کہلاتی ہیں .....

4۔ DNA میں دو ..... زنجیریں ہوتی ہیں۔

5۔ مدروثی تبدیلی جو مقدار یا جین کے ساخت یا کروموسوم میں واقع ہوتی ہیں، وہ یہ کہلاتی ہیں .....

### III۔ صحیح یا غلط جملہ کو پہچانئے، اگر غلط ہو تو جملے کو درست کیجئے:

1۔ ایک مثالی مینڈل کے دو دوغلی جفت کاری میں F2 نسل کا تناسب 3:1 ہے۔

2۔ ایک مغلوبی عناصر، غالب عناصر کی موجودگی سے تبدیل پاتا ہے۔

3۔ ہر ایک زواجہ میں جین کا صرف ایک ہی الیل ہوتا ہے۔

4۔ دوغلہ کاری سے مراد جینیاتی طور پر مختلف والدین کے درمیان جفت کاری سے حاصل ہونے والی نسلیں ہیں۔

5۔ چند کروموسومس میں طویل دستہ نما ضمیمے ہوتے ہیں جنہیں ٹیلومیئر کہتے ہیں۔

6۔ خامرہ DNA پالی میریس کی مدد سے نئے نیوکلیوٹائیڈس جمع ہوتا ہے اور DNA کی نئی تکمیلی پٹی بنتی ہے۔

7۔ Down نقص ایک جینی حالت ہے جس میں 45 کروموسومس ہوتے ہیں۔



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:31 AM

## III۔ جوڑ لگائیے :

1۔ آٹوسومس ۔ ٹرائی سومی 21

2۔ دوہری حالت ۔ 9:3:3:1

3۔ اَلّوسومس ۔ کروموسوم کے 22 جوڑی

4۔ ڈاؤن نقص ۔ 2n

5۔ دودوغلی جفت کاری ۔ 23واں کروموسوم کی جوڑی

## V۔ ایک جملے میں جواب دیجئے:

1۔ کونسی جفت کاری میں متضاد خصوصیات کے دو جوڑیوں کی منتقلی کی جانکاری حاصل کی جاتی ہے؟

2۔ اُس حالت کا نام بتایئے جس میں ایلیں مماثل ہوتی ہیں؟

3۔ ایک باغیچہ کے مٹر کا پودا انتہائی سفید پھولوں کو پیدا کرتا ہے۔ اُسی نوع کا دوسرا پودا بغلی بنفشی پھولوں کو پیدا کرتا ہے۔ غالب خصوصیت کی شناخت کیجئے۔

4۔ DNA کے قطعوں کا نام لکھو، جو مخصوص خصوصیات کے منتقلی کے ذمہ دار ہیں۔

5۔ اس بندش کا نام لکھو جن کے ذریعے DNA کے نیوکلیوٹائڈس بندھے رہتے ہیں۔

## VI۔ مختصر جوابوں کے سوالات :

1۔ مینڈل نے اپنے تجربات کے لئے کیوں مٹر کے پودے کو منتخب کیا؟

2۔ شکلی نمونہ اور جینی نمونہ سے کیا مراد ہے؟

3۔ اَلّوسومس (Allosomes) سے کیا مراد ہے؟

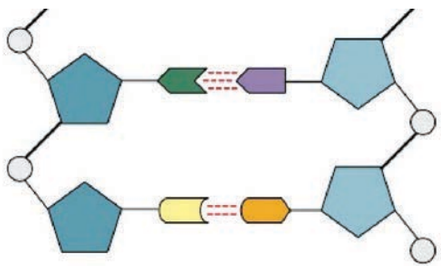
4۔ اوکازاکی قطعے کسے کہتے ہیں؟

5۔ پودوں اور جانوروں میں یوپلائڈی کیوں فائدہ مند ہوتا ہے؟

6۔ ایک خالص اونچے پودے (TT) کے ساتھ ایک خالص بونا پودے (tt) کی جفت کاری کی جاتی ہے۔ F1 اور F2 نسلیں کیا ہوں گی؟

7۔ کروموسوم کی ساخت کی وضاحت کرو۔

8۔ مندرجہ ذیل کے DNA نقشہ میں حصوں کے نام لکھو۔ مختصر طور پر اس کے ساخت کی وضاحت کرو۔ (نقشہ)



## VII۔ تفصیلی جواب کے سوالات :

1۔ دودوغلی جفت کاری کو مثال کے ذریعے وضاحت کیجئے۔ بتایئے کہ یک دوغلی جفت کاری سے یہ کس طرح مختلف ہے؟

2۔ DNA کی ساخت کس طرح منظّم پاتی ہیں؟ DNA کی حیاتیاتی اہمیت کو بیان کرو۔

3۔ نومولود بچے کی جنس، اتفاقیہ طور پر ہوتا ہے اور والدین میں سے کوئی ایک بھی اس کا ذمہ دار نہیں۔ بچے کی جنس کو تعین کرنے کے لئے زواجوں کے ملاپ کے امکانات کیا ہیں؟

## VIII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات :

### Higher Order Thinking Skills (HOTS)

1۔ باغیچے میں مٹر کے پودوں کے پھول دوجنسی اور خود پارگی والے ہیں لہذا ان میں نمایاں زیرہ دانوں کے ساتھ، مخصوص مادگین کے ذریعے، جفت کاری کے ذریعے دوغلہ کاری تجربہ کرنا، بہت ہی مشکل ہوتا ہے۔ مینڈل نے اپنے ایک دوغلہ جفت کاری اور دودوغلہ جفت کاری میں یہ کیسے ممکن ثابت کیا؟

2۔ خالص نسل والے اونچے مٹر کے پودوں کے ساتھ سب سے پہلے خالص نسل والے بونے مٹر کے پودوں کی جفت کاری کی گئی۔ F1 نسل میں حاصل ہونے والے مٹر کے پودوں کی جفت کاری کے ذریعے F2 نسل کے مٹر کے پودوں کو پیدا کیا گیا۔

a) F1 نسل کے پودے کس طرح دکھائی دیتے ہیں؟

b) F2 نسل میں اونچے اور بونے قد کے پودوں کا تناسب کیا ہے؟

c) F1 نسل میں کونسے پودے ظاہر نہیں ہوئے، مگر پھر سے دوبارہ F1 نسل میں ظاہر ہوئے؟



18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:32 AM

3۔ کوثر نے لڑکی کو جنم دیا۔ خاندانی تاریخ کے مطابق اس کے خاندان والوں نے کہا کہ وہ صرف لڑکی کو ہی جنم دے گی۔ کیا یہ سچ ہے؟ اپنے جواب کی دلائل پیش کیجئے۔

## IX۔ اخلاقی قدر کے سوالات (Value based question)

1۔ وہ کونسی حالت ہے جس میں قانونِ آزادانہ ترتیب درست ثابت ہوتا ہے اور کیوں؟

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


1. Veer Bala Rastogi, Introductory Cytology, Rastogi Publications, Meerut
2. P. S. Verma and V.K. Agarwal, Genetics, S. Chand and Company, New Delhi
3. Gerald Karp, Janet Iwasa and Wallace Marshall, Cell and Molecular Biology - Concepts and Experiment, 8th Edition, Wiley and Sons Publishers


### انٹرنٹ کے ذرائع

## INTERNET RESOURCES

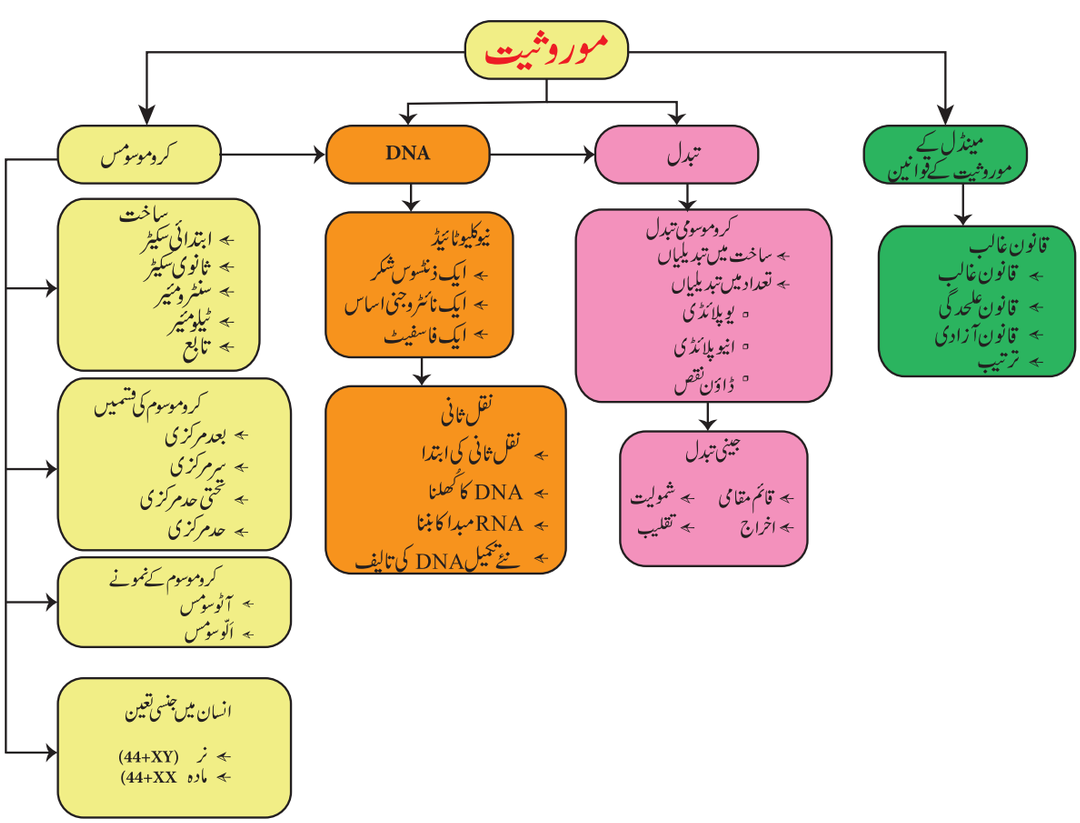
https://www.genome.gov

https://www. genetics.edu.au

https://www.bioexplorer.net/chromosomal-mutation.html/

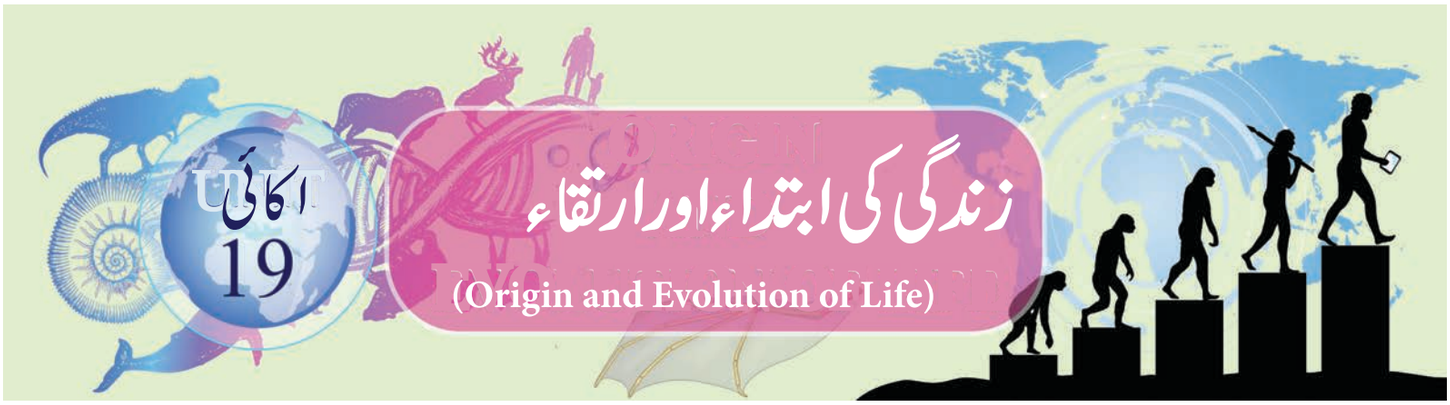
https://www.ndss.org/about-down-syndrome/down-syndrome/

## Concept Map نظریاتی نقشہ






18. heredity
Monday, March 02, 2020 8:46:32 AM



اکائی 19

# زندگی کی ابتداء اور ارتقاء

## (Origin and Evolution of Life)

### سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے۔

- عظیم دھماکہ کے نظریہ سے کائنات کی ابتداء کو معلوم کرنا
- زندگی کی ابتداء کے نظریوں کو سمجھنا
- دستیاب ثبوتوں کی بنیاد پر ارتقاء کے عمل پر بحث کرنا
- لامارک اور ڈارون کے اصولوں کو ارتقاء کے ساتھ جوڑنا
- اختلافات کیسے ہوتے ہیں اور اس کی اہمیت کو جاننا
- رکازی اشیاء کی اہمیت اور رکاز سازی کے عمل کو سمجھنا
- پودوں میں نسلیاتی نباتات (Ethnobotany) کی اہمیت کی شناخت کرنا
- غیر ارضی (Extraterrestrial) زندگی کے بارے میں جاننا

### تعارف (Introduction)

زندہ عضویات الگ خصوصیات، فعلیاتی اور جسمانی اعضاء کے اتحاد کا نظر آنا، ابتداء اور ارتقاء کے میکانزم کی توارثی منتقلی اور قدرت کے ساتھ ایک توازنی رشتہ بنائے رکھتے ہیں۔ اکثر ارتقائی پہلو یہ بتاتے ہیں کی ماضی سے متعلق موجودہ دور میں مکمل طور پر سمجھنا ضروری ہے۔ وقت کے ساتھ ساتھ زمین پر زندگی کی ابتداء بھی تبدیل ہوتی گئی۔ زندگی کی تاریخ دو پہلو پر ہے، ایک زمین میں زندگی کی ابتداء اور دوسرا وقت کے ساتھ عضویات زندگی کو اپنانے اور ان کا ایک دوسرے سے جڑنے میں بتدریج تبدیلی آنا زندگی کی ارتقاء کہلاتی ہے۔

**زمین کی ابتداء :** زندگی کی ابتداء، زمین کی ابتداء سے جڑی ہوئی ہے، عظیم دھماکہ (بگ بینگ کا نظریہ) کائنات کی ابتداء کو سمجھاتا ہے کہ 15 بلین سال پہلے کائنات کی ابتداء ایک دھماکے سے ہوئی۔ کائنات کے ستارے، دھول اور گیسوں کے بادل مل کر آپس میں کہکشاں بنائے۔ ممکن ہے گیسوں کے بادل آپس میں ٹکرا کر شمسی نظام بن گئے ہوں۔ خود کے قوتِ جاذبہ سے مل کر جوہر اور سالمے بن گئے، جوہر، دھول کے ذرے اور گیسوں کے تھالی نما ذرات جڑ کر سیارے بن گئے۔ اس طرح کہکشاں کے دودھیا راستے (milky way) میں نظام شمسی بنا۔ زمین کی ابتدا 4.5 بلین سال قبل ہوئی۔ تو زندگی کی ابتدا 500 ملین سال پہلے ہوئی۔

## 19.1 زندگی کی ابتدا کے نظریے

زندگی کی ابتداء کے بارے میں کئی نظریے تفصیل سے بتاتے ہیں، اس خیال کو یہاں پر بیان کیا گیا ہے۔

**مخصوص تخلیق (Special Creation):** یہ خیال دنیا میں زندگی کی ابتدا کو خدائی تخلیق اور ماضی میں ایک مخصوص وقت پر فوق الفطری (Supernatural) واقعہ کا حوالہ دیتا ہے۔ اس نظریہ کے تحت



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:27 AM

جانداروں کی ابتداء سے آج تک ان میں کسی بھی قسم کی تبدیلی واقع نہیں ہوئی ہے۔

**اختیاری پیدائش (خودتولید) (Abiogenesis):** اس نظریے کے مطابق زندگی کی ابتدا بے جان مادّوں سے ہوئی۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ مچھلی کی پیدائش کیچڑ (mud) سے ہوئی، مینڈک کی پیدائش تر مٹی سے اور حشرات کی پیدائش بوسیدہ (decaying) مادّوں سے ہوئی۔

**نظریہ حیاتِ مسلسل (Biogenesis):** 1862ء میں لوئی پاسچر نے یہ نظریہ پیش کیا کہ زندگی کی ابتدا پہلے سے موجود جاندار عضویوں سے ہوئی۔ اس نے ایک جراثیم رُبا (Sterilise) صراحی میں مرے ہوئے خمیر کے خلیوں کو ڈال کر بغیر ہوا کے بند کر دیا۔ اس صراحی میں کوئی زندگی کی ابتدا نہیں ہوئی جب اس صراحی کو کھلا رکھا گیا تو اس میں زندگی کی ابتدا مرے ہوئے خمیر کے خلیوں سے ہوئی۔

**غیر ارضی یا کائناتی ابتدا :** چند سائنس دانوں کا ماننا ہے کہ زندگی کی ابتدا زمین سے باہر (Outer Space) سے ہوئی، زندگی کی ابتدا اس کی اکائی اسپورس (Panspermia) کی ترسیل، زمین سمیت تمام سیاروں میں ہوئی، آج بھی بعض ماہر فلکیات کا یہی خیال ہے۔

**کیمیائی ارتقاء سے زندگی کی ابتدا:** اس نظریے کو 1922ء میں اوپارن اور 1929ء میں ہالڈین نے پیش کیا، انہوں نے کہا کہ ایک سلسلہ وار کیمیائی تعاملات جو اُس وقت کے زمین کے حالات سے رونما ہوئے، ان سے زندگی کی ابتدا ہوئی۔ زندگی کی پہلی شروعات پہلے سے ہی موجود مردہ غیر نامیاتی سالموں سے مل کر نامیاتی مرکب بنے۔ یہ مرکب لسونتی نظام میں تبدیل ہوئے، جن سے زندگی کی ابتدا ہوئی۔ کیمیائی ارتقائی زندگی کی ابتدا کے اس جدید نظریے کو قبول کر لیا گیا ہے۔

## 19.2 ارتقاء کے ثبوت (Evidences of Evolution)

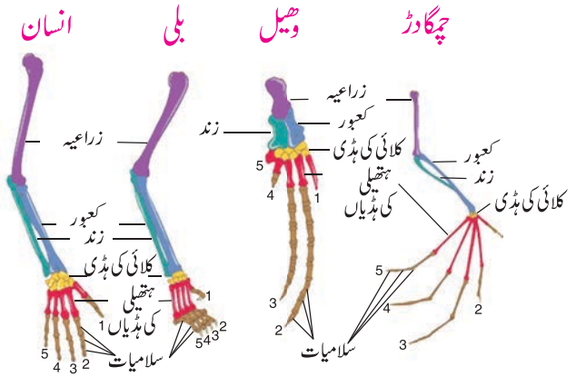
موجودہ عضویات اور نیست و نابود عضویات کا مشاہدہ کرنے اور ان کے درمیان جو مماثلات پائے جاتے ہیں، انہیں بہتر طریقے سے سمجھنے اور انہیں فرق کرنے میں ارتقاء مدد کرتی ہے۔ اس فرق کو معلوم کرنے میں حیاتیات کی شاخیں کئی ثبوت پیش کرتی ہیں۔ یہ ثبوت تمام عضویات کی ابتدا کے تصور کو سمجھنے میں مدد کرتے ہیں۔

### 19.2.1 جسمانی اور تشریحی ثبوت (Evidences from Morphology and Anatomy)

جانوروں کے جسمانی اور تشریحی فرق کے مطالعے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ وہ یکساں خصوصیات رکھتے ہیں۔

**i. ہم ترکیبی اعضاء (Homologous organs) :**

ایک مشترک والدین کے ورثے کے متناسب اعضاء میں جنین کی نشوونما غیر یکساں ہوتی ہے۔ پستانیوں کے اگلے بازو متناسب ساختیں ہیں۔ ایک انسان کا ہاتھ، بلی کا اگلا بازو، وہیل مچھلی کا پر اور چمگادڑ کا پر دیکھنے میں الگ اور مختلف کام انجام دیتے ہیں، مگر انکی نشوونما اور بنیادی ہڈیوں کی ساخت یکساں ہے۔




خاکہ 19.1 فقرے دار جانوروں کے اگلے بازو میں ہم ترکیبی ساخت

**ii. مشابہ اعضاء (Analogous organs):** مشابہ اعضاء دیکھنے میں یکساں ہیں اور ایک ہی قسم کے کام کرتے ہیں مگر ان کی ابتدا اور




خاکہ 19.2 چمگادڑ کے پر، پرندے کے پر اور کیڑے کے پر میں ظاہر کردہ مشابہتی ساخت



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:28 AM

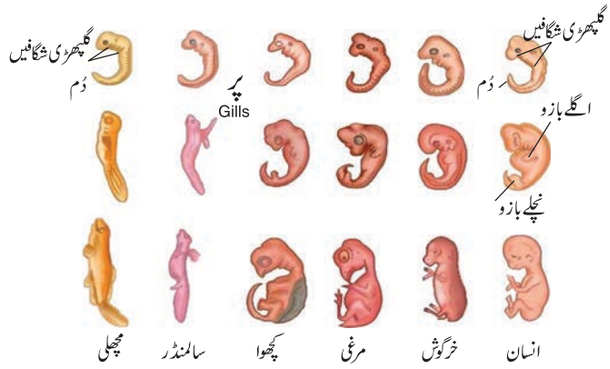
نشونما مختلف ہے۔ چمگادڑ کا پر، پرندوں کے پر اور حشرات کے پر یکساں ہیں، مگر ان کی بنیادی ساخت الگ ہے۔

**iii. تخفیف شدہ اعضاء (Vestigial organs):** جانوروں میں غیر مستعمل اور غیر فعال اعضاء کو تخفیف شدہ اعضاء کہتے ہیں۔ بعض حالتوں میں یہی اعضاء اچھے نشونما پاکر فعال ہوتے ہیں۔ انسانوں میں تخفیف شدہ اعضاء کرم نما ضمیمہ (Appendix)، آنکھ کی جھپکتی پرت (Nictitating membrane)، ریڑھ کی ہڈی کا آخری حصہ (Caudal vertebra)، ریڑھ کی آخری ہڈی (دمچی) coccyx وغیرہ ہیں۔

**iv. جدیّت (Atavism) (پُرکھوں سے مشابہت):** بعض افراد میں وراثتی خصوصیت کا دوبارہ نظر آنا جدّیت کہلاتا ہے، نو زائدہ بچوں میں ابتدائی دُم کا ظاہر ہونا، انسان کے جسم میں موٹے بالوں کا پیدا ہونا وغیرہ۔

## 19.2.2 جُنینیات سے ثبوت (Evidences from Embryology)

مختلف جانوروں کے جُنین کے مطالعے سے ارتقاء کے تصور کو سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔ مچھلیوں سے پستانی جانور تک کے جُنین کی نشونما کے ابتدائی مرحلے مماثل ہیں اور جُنین کی نشونما کے ثانوی مرحلے میں مخصوص خصوصیات کا وجود ان میں اختلاف (differentiation) کرتا ہے۔




**خاکہ 19.3** فقرے دار جانوروں میں جنین کی نشونما

**حیاتی جینیاتی کلیہ (Biogenetic law) یا بازخوانی کا نظریہ (Recapitulation theory)** جس کو **ایرنسٹ ہیکل** (Ernst Haeckel) نے پیش کیا۔ اس کے مطابق مفرد جانوروں میں نشونما کے مرحلے، تمام نسل کے جانوروں کی ارتقائی تاریخ میں دوہرائے جاتے ہیں۔

## 19.2.2 رکازی مادّوں کے مطالعہ سے ثبوت (Evidences from Palaeontology)

رکازی مادّوں کا مطالعہ Palaeontology کہلاتا ہے۔ (ماضی ارضیاتی دور کے زندگی کا سائنسی مطالعہ)۔ لیونارڈو داوِنسی (Leonardo da vinci) کو palaeontology کا باپ کہا جاتا ہے۔

کئی فقری دار اور غیر فقری دار جانوروں کے ارتقاء کو سمجھنے کے لئے یہ رکازی مطالعہ مدد کرتا ہے۔ رکازی دستاویز بتاتے ہیں کہ کس طرح ارتقاء کا عمل بتدریج عضویوں میں سادہ سے مرکب بنا۔ جدید پرندوں کی ابتداء معدوم حیوانات اور متحجر ڈھانچوں کا مطالعہ (Palaeontology) کے ثبوت کے سہارے سے ہوئی۔

**آرچیوپٹرکس (Archaeopteryx):** آرچیوپٹرکس ایک پرانا رکازی پرندہ ہے جو جوراسک (Jurassic) دور میں پایا گیا۔ اس پرندے کو رینگنے والے (Reptiles) اور پرندوں کا ملانے والا جانور (Connecting link) مانا جاتا ہے کیونکہ اس کو پرندے جیسے پر اور پنکھ ہیں اسی طرح طویل دم، ناخن اور مخروطی دانت ہیں جیسے کہ رینگنے والے جانوروں ہوتا ہے۔



**خاکہ 19.4** آرچیوپٹرکس (Archaeopteryx): رکازی پرندہ

## 19.3 ارتقاء کے نظریے (Theories of Evolution)

18 ویں صدی کے آخر میں زندگی کی ابتدا کے ساتھ زمین کا ارتقاء ہوا، ارتقاء ایک وسیع مدت میں زندہ عضویوں میں **بتدریج تبدیلی** ہے۔ فطری انتخاب کے جواب میں کئی نسلوں سے مخصوص خصوصیات کی تبدیلی سے نئے انواع کا بننا ارتقاء کہلاتا ہے۔ لامارک اور ڈارون کے نظریے ارتقاء میں فطری انتخاب کو سمجھاتے ہیں۔



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:29 AM

## 19.3.1 لامارکزم (Lamarckism)

جین بپٹسٹ لامارک (1744-1829) ایک فرانسیسی فطرت پسند تھا، جو اِرتقاء کے نظریے کے لئے نامور تھا۔ 1809ء میں اس کی کتاب 'Philosophic Zoologique' نامی شائع ہوئی۔اس کے ارتقائی نظریے مشہور تھے جو ''وراثتی حاصل شدہ خصوصیات کا نظریہ'' یا ''استعمال یا غیر استعمال کا نظریہ'' یا ''لامارکزم'' ہے۔

### لامارکزم کے اصول (Principles of Lamarckism)

**i. اندرونی حیاتی قوت (Internal vital force)**

زندہ عضویات یا اس کے اجزاء مسلسل جسامت (size) کو بڑھانے کی قوت رکھتے ہیں یہ اس عضویے کی وراثتی صلاحیت ہے جو اس کی جسامت کو بڑھاتا ہے۔

**ii. ماحول اور نئی ضرورت (Environment and new needs)**

ماحول کی تبدیلی عضویے کی ضرورت میں تبدیلی لاتی ہے۔ ماحول تبدیل ہونے کے جواب میں اس عضویے میں توافقی (Adaptive) خصوصیت کی نشونما ہوتی ہے اور یہ نشونما جسم کے نئے اعضاء کی شکل میں ہوتا ہے۔

**iii. استعمال یا غیر استعمال کا نظریہ (Use and Disuse theory)**

لامارک کا استعمال یا غیر استعمال کا نظریہ کہتا ہے کہ کسی نوع کے اعضاء نسل در نسل مسلسل استعمال میں بہت دیر رہنے کے باعث وہ استعمال شدہ حصے آنے والی نسلوں میں زیادہ نشونما پاتے ہیں، اور وہ حصے جو طویل وقفے تک استعمال نہیں کئے جاتے وہ چھوٹے یا غائب ہوجاتے ہیں۔

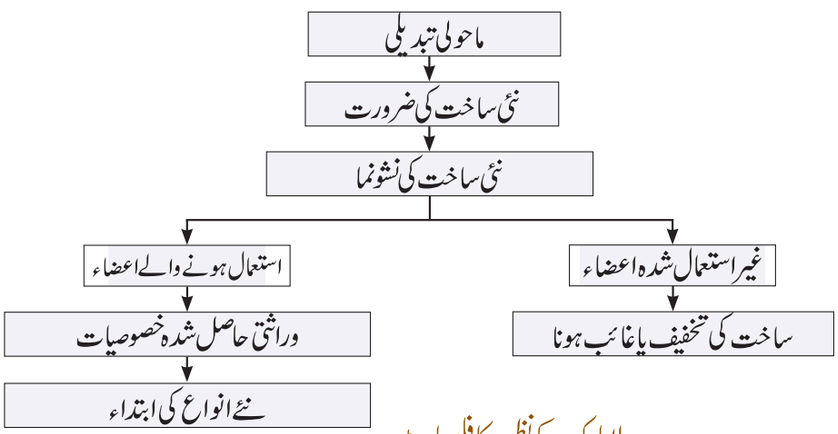
زرافہ کی ابتدائی نسل میں اس کی گردن اور اگلے بازو (اگلے دو پیر) چھوٹے تھے۔ گھاس کی قلت کی وجہ سے وہ درختوں کے پتے کھانے لگے۔ وہ مسلسل اپنی گردن اور پیروں کو تن کر درختوں کے پتوں تک پہنچنے کی کوشش کرنے لگے۔ اس عمل کے نتیجے میں ان کی گردن اور پیر طویل ہوگئے۔ اسی طرح کیوی (Kiwi)، جن کی ابتدائی نسل میں ان کے پر تھے، مگر وہ ان کا استعمال طویل عرصے تک نہیں کئے اور ان کے پر چھوٹے یا غائب ہوگئے۔

**iv. وراثتی حاصل شدہ خصوصیات کا نظریہ**
**(Theory of Inheritance of acquired characters)**

جب ماحول میں کوئی تبدیلی آتی ہے، جانوروں کو اس تبدیلی کا ردِ عمل کرنا پڑتا ہے۔ وہ توافقی ساختوں کی نشوونما کرتے ہیں۔ وہ خصوصیات جو جانوروں میں اپنی حیات تک ماحول کی تبدیلی کے جواب میں نشونما ہوتی ہو، ان کو 'حاصل شدہ خصوصیات' کہتے ہیں۔ لامارک کے مطابق یہ حاصل شدہ خصوصیات نسل در نسل ترسیل ہوتے ہیں۔

## 19.3.2 ڈاروِنزم یا فطری انتخاب کا نظریہ
## (Darwinism or Theory of Natural Selection)

چارلس ڈارون (1809-1882) ایک مشہور فطرت پسند اور فلسفی تھا۔ اس کی پیدائش 1809ء میں انگلستان میں ہوئی۔ جب یہ کالج میں پڑھ رہا تھا تو اس کے دوست J.S. ہنسلو نے ان کو فطرت کی طرف مائل کیا۔ اس وقت کے انگلستانی اڈمیرل نے جنوبی امریکہ کو 5 سال تک H.M.S.Beagle جہاز میں سیر کرنے کے لئے لوگوں کا انتخاب کیا تو ڈاکٹر ہنسلو نے ڈارون کا نام شامل کرادیا۔ ڈارون نے ان پانچ سالوں میں دنیا کے کئی مقامات اور گالاپوگوس جزائر، پسیفک جزائر کا سفر




لامارک کے نظریہ کا فلوچارٹ



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:30 AM

کیا۔ان مقامات میں موجود فطری زمین، پودے اور نباتات کا ڈارون نے بغور مشاہدہ کیا۔فطری انتخاب کے نظریے کو پیش کرنے کے لئے اسے 20 سال کا عرصہ ہوا۔

1859ء میں ڈارون ان مشاہدات کا مجموعہ "Origin of species نامی کتاب لکھی، جس میں ارتقاء کے حقائق کو ثبوت کے ساتھ پیش کیا۔ارتقائی ترسیل کو تفصیلی طور پر 'Theory of natural selection' فطری انتخاب کا نظریہ نامی نظریے سے پیش کیا.

## ڈاروِنزم کے اصول (Principles of Darwinism)

### i. ضرورت سے زیادہ پیداوار (Overproduction)

زندہ اجسام اپنے ہی جیسے عضویے پیدا کرنے اور تعداد بڑھانے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔یہ تولیدی قوت ضرورت سے زیادہ پیداوار کو فروغ دیتی ہے۔

### ii. بقاء کی جدوجہد (Struggle for existence)

ضرورت سے زیادہ پیداوار کی وجہ سے ایک جغرافیائی شرح پر آبادی بڑھنے لگی ،مگر رہائش کی جگہ اور غذا جو عضویوں کے لئے میسر ہے وہ یکساں ہے۔ یہ زندہ عضویوں کے درمیان رہائش کی جگہ اور غذا کے لئے ایک مقابلہ (Competition) شروع ہوکر جدوجہد میں تبدیل ہوگیا۔ یہ جدوجہد تین قسم کی ہے۔

**a.** دروں نوعی جدوجہد (Intraspecific struggle):
یکساں انواع کے درمیان جدوجہد کو دروں نوعی جدوجہت کہا جاتا ہے۔

**b.** بین نوعی جدوجہد (Interspecific struggle):
مختلف انواع کے درمیان جدوجہد کو بین نوعی جدوجہت کہا جاتا ہے۔

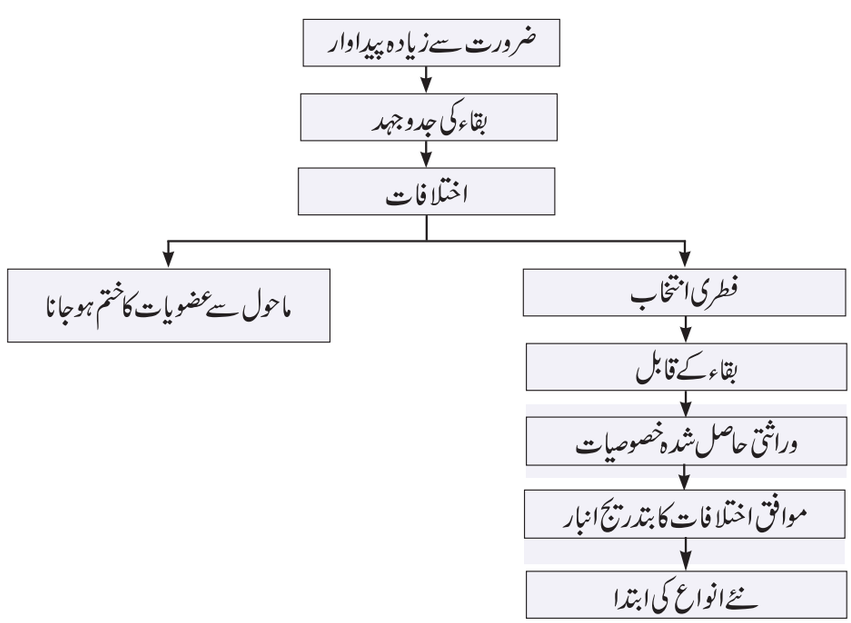
**c.** ماحولیاتی جدوجہد (Environmental struggle):
قدرتی حالات جیسے سخت گرمی، سردی، خشک سالی، اور سیلاب عضویات کی بقاء پر اثر ڈالتی ہے.

### iii. اختلافات (Variations)

تمام پودوں اور جانوروں میں اختلاف ہونا ایک فطری خصوصیت ہے۔ چھوٹے اختلافات (Small variation) ارتقاء کے لئے ضروری ہیں۔ ڈارون کے مطابق عضویات میں موافق اختلافات (Favourable Variations) فائدہ مند ہوتے ہیں اور غیر موافق اختلافات عضویات کے لئے نقصان دہ ہوتے ہیں۔

### iv. بقاء کی جدوجہد یا فطری انتخاب (Survival of the fittest or Natural selection)

بقا کی جدوجہد میں جو عضویات حالات کا مقابلہ کرتے ہیں، وہ زندہ بچ جاتے ہیں اور اطراف کے ماحول سے موافق پا جاتے ہیں۔عضویے جو حالات کا سامنا نہیں کر پاتے، وہ معدوم یا ختم ہو جاتے ہیں۔




ڈارون کے نظریات کو ظاہر کرنے والا فلوچارٹ



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:30 AM

وہ عمل جن میں عضویات موافق اختلافات کا انتخاب کریں، فطری انتخاب کہلاتا ہے۔

v. انواع کی ابتدا (Origin of species)

ڈارون کے مطابق نئے انواع کی ابتدا کئی نسلوں سے موافق اختلافات کے بتدریج جمع (accumulation) ہونے سے ہوئی۔

## 19.4 اختلافات Variation

جنسی تولید زواجوں کے ملاپ کے دوران، جینس کی بازترکیب کرتی ہے، جس میں تخفیفی تقسیم شامل ہے۔ اس کی وجہ سے نسل میں والدین سے شکلی نمونے (phenotype) میں فرق ہوتا ہے اس فرق کو اختلافات کہتے ہیں.

ایک ہی نوع میں پائے جانے والے افراد، ایک ہی والدین اور ان کی اولاد کی خصوصیت میں فرق اختلاف کہلاتی ہے۔

اختلاف خام اشیاء ہیں جو ارتقاء میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اختلاف کے بغیر ارتقاء ناممکن ہے۔

### اختلاف کے اقسام

جسمانی خلیوں میں اختلاف (Somatic Variation)

یہ اختلافات عضویے کی جسمانی خلیوں پر اثر کرتی ہے۔ یہ غیر توارثی ہوتے ہیں۔ ماحولی عوامل کی وجہ سے یہ اختلاف ہوتے ہیں۔

زواجی یا جنسی اختلاف (Germinal Variation)

یہ اختلافات عضویے کے زواجے یا جنسی خلیوں میں ہوتا ہے۔ یہ توارثی ہوتے ہیں اور آباوجداد (ancestors) سے یا اچانک رونما ہوتے ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں:

1. مسلسل اختلافات
2. غیر مسلسل اختلافات

مسلسل اختلافات: یہ چھوٹے اختلافات ہیں جو آبادی کے افراد میں ہوتے ہیں۔ اس کو 'ناپائیدار اختلافات 'Fluctuating Variation بھی کہتے ہیں یہ کسی آبادی میں بتدریج جمع سے واقع ہوتے ہیں، مثال: جلد کا رنگ، قد، انفرادی وزن، آنکھوں کا رنگ وغیرہ.

غیر مسلسل اختلافات: کسی عضویے میں اچانک تبدیلی جو تغیرات (Mutation) سے ہو، غیر مسلسل اختلافات کہلاتی ہے۔ ان کی کوئی درمیانی حالت نہیں ہوتی، یہ طویل اختلافات ہیں جو ارتقاء میں مدد نہیں کرتے۔ مثال: چھوٹے کہنی والی بکری، انسانوں میں پانچ یا چھ انگلیاں، وغیرہ۔

ان اختلافات کی بنیاد کو De Vries نے اپنے تغیراتی نظریے میں بتایا ہے۔

### تغیرات اور اختلاف کے درمیان تعلق

تغیرات اور اختلاف یہ دونوں ارتقاء میں حصہ لینے والے دو پہلو ہیں، تغیرات DNA میں ہونے والی خامی ہے جو کسی کیمیائی یا بالائی بنفشی شعاعوں کی اشعاعت سے رونما ہوتی ہے۔ تغیرات کی وجہ سے اختلافات ہوتے ہیں، جو کہ واحد فرد میں تبدیلی لاتے ہیں

## 19.5 رکازی نباتیات Paleobotany

رکازی نباتیات (Paleobotany)، ایک یونانی لفظ ہے، جس میں paleon کے معنی 'پرانا یا قدیم' ہے اور botany کا مطلب پودوں کا مطالعہ ہے، یہ ایک قدیم رکازیات (Paleontology) کی شاخ ہے۔ قدیم رکازیات اصل میں قدیم زمانے میں دفن شدہ پودوں کی شناخت اور بازیافت کا مطالعہ ہے۔

رکازی پودا (Fossil plant)، مردہ پودے کا کوئی حصہ جو زمانے قدیم میں تحفظ کیا گیا ہو۔ رکاز ایک ماقبل تاریخ کا چھاپا ہے جو کئی سو سے ملین سال پرانا ہے۔ اکثر رکازی پودے، پودے کا کوئی الگ حصہ ہوتا ہے۔ مکمل رکازی پودے بہت ہی کم ملتے ہیں۔

### رکازوں کی اہمیت (importance of fossils)

i. یہ پودوں کی ارتقاء اور اسکی تاریخ کا مطالعے کے مددگار ہیں۔
ii. رکازی پودے عالم نباتات کی تاریخی شناخت میں مدد کرتے ہیں۔
iii. رکازی پودے، پودوں کی درجہ بندی میں استعمال ہوتے ہیں۔
iv. رکازی پودوں کو وضاحتی اور تقابلی تشریح الاعضاء میں استعمال کیا جاتا ہے۔



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:31 AM

### کیس پر ماریاوان اسٹرن برگ
### (Kaspar Maria Von Sternberg)

اس کو 'رکازی نباتیات کا باپ' (Father of Paleobotany) کہا جاتا ہے۔اس کی پیدائش (1761-1838) یورپ میں ہوئی۔اس نے 'پراگو' شہر میں Bohemian نیشنل میوزیم (عجائب گھر) کی بنیاد رکھی اور یہ جدید رکازی نباتیات کا بانی ہے۔

### بیربل سہانی (Birbal Sahani)

یہ 'ہندوستان کا رکازی نباتیات کا باپ 'Father of Indian paleobotany' کہلاتا ہے۔ (1891-1949) اس نے رکازی نباتیات کے دو مختلف تجرباتی مفروضے پیش کئے۔1. پیالوزونک فرن کی جسمانی اور تشریحی ساخت 2. ہندوستانی گونڈوانا کے رکازی پودوں کی تشکیل

## 19.5.1 رکازسازی (Fossilization)

چٹانوں میں رکاز کے بنانے کا عمل رکاز سازی کہلاتا ہے۔ رکاز سازی میں ذیل کے طریقے شامل ہیں۔حجریت (Petrifaction)، سانچوں کا بننا (Molds and cast)، کاربن کاری (Carbonization)، محافظت (Preservation)، دباؤ (Compression) اور نفوذ یا سرایت پذیری (Infiltration) شامل ہیں۔

### حجریت (Petrifaction)

معدنیات جیسے سلیکا کا آہستہ سے سرایت کر کے اصلی نامیاتی بافتوں کا تبادلہ پتھر جیسے رکاز میں تبدیل کرتا ہے۔اس طریقے کی رکاز سازی میں نرم اور سخت حصوں کا تحفظ ہوتا ہے اور اکثر ہڈیاں اور لکڑی رکازی پتھر بن جاتے ہیں

### سانچہ سازی یا نقش سازی (Mold and cast)

جب عضویے دفن ہوتے ہیں تو رسوبی چٹانوں کے درمیان پودے یا جانور کا سانچہ یا نقش محفوظ ہوجاتا ہے۔رسوب زیر زمینی پانی میں چلا جاتا ہے اور دباؤ کی وجہ سے ایک نقش چھوڑتا ہے اس کو سانچہ کہتے ہیں، یہ اصلی ساخت کو بتاتا ہے مگر اندرونی ساخت نظر نہیں آتی۔معدنیات یا رسوب اُس خالی (hollow) جگہ میں دباؤ سے بھر جاتے ہیں، اس کو کاسٹ کہتے ہیں۔

### محافظت (Preservation)

برف یا عنبر (درخت کا عرق) میں اصلی نمونے محفوظ ہوجاتے ہیں، تاکہ وہ گل سڑ (بوسیدہ) نہ جائیں۔اس میں مکمل پودا یا جانور محفوظ ہوجاتا ہے۔

### تغلیظ (دباؤ) (Compression)

جب کوئی آبی جاندار مرجاتا ہے تو اس کے جسم کے سخت حصے سمندر کی نچلی تہہ میں جمع ہوجاتے ہیں اور اس کے اوپر ایک رسوب گھیر لیتا ہے، یہ عمل اسی طرح مسلسل ہوکر رکاز بناتا ہے۔

### نفوذ یا سرایت پذیری یا تبادلہ (Infiltration or replacement)

معدنیات جیسے، سلیکا، کیلشیم کاربونیٹ اور میگنشم کاربونیٹ کے رسوب خلوی دیوار میں سرایت یا نفوذ ہوجاتے ہیں۔سخت حصے حل ہوکر معدنیات میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

**زندہ رکاز (Living Fossils):**
یہ وہ زندہ عضویے ہیں، جو اپنی رکازی ساخت کے ہوبہو ہیں اور یہ نابود نہیں ہیں۔ مثال: *Ginko biloba*

## 19.5.2 رکاز کی عمر کا پتہ لگانا
## (Determination of age of Fossils)

رکاز کی عمر، ان میں موجود تابکاری عناصر سے پتہ لگا سکتے ہیں۔وہ تابکاری عناصر کاربن، یورینیم، سیسہ یا پوٹاشیم سے ہوسکتا ہے۔یہ طریقہ رکازی نباتات اور بشریات (anthropology) میں انسانی رکاز کے پتہ لگانے کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

### تابکار کاربن ($C^{14}$) سے تاریخ قیاسی کا طریقہ
### (Radioactive Carbon($C^4$)dating method)

اس طریقے کو W.F.Libby نے 1956ء میں دریافت کیا۔ پودوں اور جانوروں کے مرنے کے فوراً بعد کاربن کا استعمال ان میں ختم ہوجاتا ہے۔ اس کے بعد ان میں کاربن $C^{14}$ کا مسلسل تنزل (Decay) کا عمل ہوتے رہتا ہے۔مردہ اجسام سے کاربن $C^{14}$ کی تنزل کی قیمت کو موجودہ تنزل کی قیمت سے تفریق کر کے ان کے مرنے کے وقفہ کو محسوب کیا جاسکتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے**

**ارضیاتی وقتی پیمانہ کیا ہے؟ What is Geological Time Scale?**

ارضیاتی وقتی پیمانہ وہ نظام ہے جو چٹانوں اور ارضی اوقات کو ترتیبی پیمانے پر رکھ کر وقت کی پیمائش کرنے کے لئے ماہر ارضیات، رکاز دان، اور اراضی سائنسدان استعمال کرتے ہیں۔اس سے زمین کے تاریخی احوال اور واقعات معلوم کرتے ہیں۔



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:32 AM

کیا تم جانتے ہو؟

تِرواکرائے رکازی لکڑی کا پارک
(وِژوپورم ضلع ٹمل ناڈو)

دوملین سال قبل درخت کے تنے ندی میں دفن ہوئے تھے۔ وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ یہ نامیاتی مادّے سلیکا میں تبدیل ہوکر رکاز بن گئے۔ اس درخت کا رنگ، ساخت، شکل سب ٹھوس پتھر میں تبدیل ہوگئے۔



اس درخت کے حلقے دار دائرے، رنگ کے پرت، کرائب سب آج بھی صاف نظر آرہے ہیں۔

## 19.6 نباتیات کا علم النسل (Ethnobotany)

نباتیات کا علم النسل، ایک خطے کے پودوں کا مطالعہ اور مقامی لوگوں کی تہذیبی وروایتی معلومات اور ان کے استعمال کے متعلق بحث کرتا ہے۔ 1895ء میں J.W.Harshberger نے ''نباتیات کا علم النسل'' کا لفظ استعمال کیا۔ اس میں پودوں کا استعمال کا مطالعہ جو ابتدائی اور قدیم زمانے کے لوگ کرتے تھے، اُسے شامل کیا گیا ہے۔ حالانکہ کئی سالوں سے یہ مطالعہ چلا آرہا ہے، مگر بیسویں صدی میں فطری سائنس کی شاخ سے نباتیات کے علم النسل کو فروغ حاصل ہوا۔

### نباتیات کا علم النسل کے پہلو (Aspect of Ethnobotany)

نباتیات کا علم النسل تغذیائی، صحت، زندگی کو سہارا دینے والے نظام، پودوں پر اعتماد، جھونپڑی کے کارخانے، اقتصادی ترقی، حیاتیاتی اطلاقات کا تحفظ اور پودوں کے ذرائع کے تحفظ میں مددگار رہے۔

### نباتیات کے علم النسل کی معاشی اہمیت

- یہ پودوں کے روایتی استعمال کو بتاتا ہے
- جو پودے آج غیر مستعمل ہیں، ان کے استعمال سے متعلق معلومات فراہم کرتا ہے۔
- کیمیاء دان، ماہر ادویات اور جڑی بوٹی والی دوائیاں استعمال کرنے والوں اور اس کا مطالعہ کرنے والوں کو نباتیات کا علم النسل اہم معلومات فراہم کرتا ہے۔
- قبائلی سماج کے لوگ پودوں کے تنے، شاخ، پتے، جڑ، پھول، بیج، تیل وغیرہ کو ہیضہ، بخار، یرقان، سردرد، ذیابطیس، جذام، سانپ کے کاٹے، جیسی بیماریوں کے علاج کیلئے استعمال کرتے ہیں.

## 19.7 فلکی حیاتیات یا بیرونی حیاتیات (Astribiology/Exobiology)

کیا کائنات میں ہم صرف اکیلے ہی موجود ہیں؟ آپ کا جواب نہیں میں ہوگا۔ خلاء میں کوئی دوسرے جاندار عضویے کی موجودگی کی پہچان تم کیسے کروگے؟ فلکی حیاتیات یا بیرونی حیاتیات سائنس کا وہ زمرہ ہے جو کائنات میں غیر اراضی (Extraterrestrial) زندگی کی موجودگی کا پتہ لگاتا ہے۔

فلکی حیاتیات کائنات میں زندگی کی ابتداء، ارتقاء اور تقسیم کے بارے میں بحث کرتا ہے اور دوسری دنیا میں زندگی کی موجودگی کا جانچ کرتا ہے۔

فلکی حیاتیات کا اہم تصور قابلِ بودوباش خطے (زندگی بسر کرنے والے خطے) (habitable zone) ہیں۔ اس نظریہ کے مطابق کوئی بھی سیارہ زندگی کی بقاء کے لئے سہارا دے سکتا ہے، اگر وہ ان دو شرائط یا اصولوں (Criteria) کو پورا کرلے۔

i. اس سیارہ میں اتنی کمیت ہونی چاہئے کہ وہ کرہ فضاء کو تھامے رکھے.

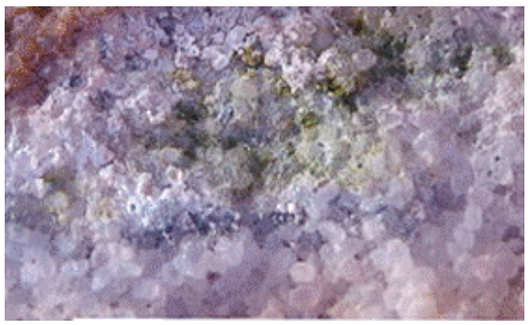
ii. وہ ایک مدار (orbit) میں کسی ستارے (سورج) سے صحیح دوری پر ہو اور پانی کو مائع کی حالت میں باقی رکھے۔ لفظ ''ستارے سے صحیح فاصلہ'' اس لئے کہا گیا تاکہ موسم زیادہ گرم اور زیادہ ٹھنڈا نہ ہو، جسے (Goldilock Zone for Life) کہا گیا ہے۔

ہمارے نظام شمسی میں صرف 'زمین' ہی گولڈی لاک خطے میں ہے۔ یہ خطہ وقت کے ساتھ اور ستارے وجود میں آنے پر تبدیل ہوتے رہتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ مریخ (Mars) قابل بودوباش (زندگی گذارنے کے قابل) ہے۔ مریخ میں زندگی گذارنے کے قابل مخلوق ہوسکتی ہے۔ زمین جیسا شدید ماحول وہاں پر بھی پایا گیا ہے۔

زمین جیسے شدید ماحول میں جو عضویے زندگی گذارتے ہیں، انہیں (Extremophiles) کہتے ہیں۔ ہمارے نظام شمسی کے اندر کئی اور علاقے جو زمین سے مختلف ہیں، جہاں پر (extremophile bacteria) جیسے زندے اجسام کو دیکھا گیا۔



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:33 AM




خاکہ 19.5 انٹارٹکا کے McMurdo Dry Valleys کے مقام پر خورد بینی تنوع کی وجہ سے ریت کے پتھر اور گرانائٹ

کیا تم جانتے ہو؟

NASA نے 2020 Mars نامی فلکی حیاتاتی جانچ شروع کی ہے جس میں مریخ کی مٹی، ماحول، زمینی معدنیات اور ماضی میں زندگی موجود تھی یا نہیں وغیرہ پر تحقیق کی جارہی ہے۔

## نکات برائے یادداشت : Points to Remember

- لامارک نے یہ بتایا کہ ''وراثتی حاصل شدہ خصوصیات نسل در نسل ترسیل پاتے ہیں''۔
- اندرونی حیاتی قوت، ماحول اور نئی ضرورت، استعمال یا غیر استعمال کا نظریہ، وراثتی حاصل شدہ خصوصیات، لامارک کے اہم اصول ہیں۔
- ضرورت سے زیادہ پیدائش، بقاء کی جدوجہد، اختلافات، بقاء کے قابل یا فطری انتخاب اور انواع کی ابتداء، ڈارونزم کے اہم اصول تھے۔
- ہر نوع کثیر مقدار میں اپنی جیسی نسل پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے مگر وہ بقاء کے قابل ہو۔
- متناسب اعضاء، مماثل اعضاء اور جنینی ثبوت ارتقائی تعلق کو بیان کرتا ہے۔
- چند عضوئے یکساں شباہت رکھتے ہیں کیونکہ وہ یکساں آباوجداد سے وراثت پاتے ہیں۔
- رکاز (Fossils) قدیم زندگی کی حالت کے ثبوت ہیں جو قدرتی طور پر محفوظ پائے گئے۔
- ''نباتیات کا علم النسل'' کی اہمیت یہ ہے کہ روایتی طور پر مختلف پودوں کی معلومات حاصل ہوتی ہیں۔
- فلکی حیاتیات یا بالائی حیاتیات کائنات میں غیر اراضی زندگی کی موجودگی کا پتہ لگاتی ہے۔

9KUN1

## کتاب کی مشق TEXTBOOK EVALUATION

### I. صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1۔ حیاتی جینیاتی کلیہ (Biogenetic Law) بتاتا ہے کہ _____

a. انفرادی ارتقاء اور نسلی ارتقاء دونوں یکساں ہوتے ہیں۔

b. انفرادی ارتقاء، نسلی ارتقاء پر دہرایا جاتا ہے

c. نسلی ارتقاء، انفرادی ارتقاء پر دہرایا جاتا ہے

d. نسلی ارتقاء اور انفرادی ارتقاء کے درمیان کوئی تعلق نہیں

2۔ 'استعمال اور غیر استعمال' کے نظریہ کو _____ نے بیان کیا۔

a. چارلس ڈارون  b. ایرنسٹ ہیکل

c. جین بپٹس لامارک  d. جارج مینڈل



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:33 AM

3۔ قدیم رکازیات (Paleontologist) کس سے متعلق بحث کرتا ہے ۔

a۔ جُنینی ثبوت b. رکازی ثبوت

c. تخفیف شدہ اعضاء کے ثبوت d. ان میں کے تمام

4۔ رکازی تاریخ قیاسی کرنے کا بہترین طریقہ جو حال ہی میں وجود میں آیا۔

a۔ تابکار کاربن طریقہ b۔ یورینیم سیسہ کا طریقہ

c۔ پوٹاشیم آرگان طریقہ d۔ (a) اور (c) دونوں

5. اصطلاح ''نباتیات کا علم النسل'' کی وضاحت کرنے والے

a۔ کورانا b۔ J.W ہرس برگر

c۔ رونالڈروس d۔ ہیگو ڈی ورائس

## II. خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1. جانوروں کی وہ خاصیت جو پوری زندگی میں ماحول کی تبدیلی سے رونما ہوئی ہے، وہ _____ ہے.

2. غیر مستعمل اور غیر افعال اعضاء جو عضویوں میں ہیں، _____ کہلاتے ہیں۔

3. چمگادڑ اور انسان کے اگلے بازو _____ اعضاء کی مثالیں ہیں.

4. ارتقاء میں فطری انتخاب کے نظریہ کو _____ نے پیش کیا.

## III. صحیح یا غلط بتائیے اگر غلط ہو تو اسے درست کیجئے:۔

1. استعمال اور غیر استعمال کے نظریے کو چارلس ڈارون نے پیش کیا.

2. ہم ترکیبی اعضاء یکساں ساخت اور افعال رکھتے ہیں مگر ان کی ابتداء اور نشو نما مختلف ہے.

3. پرندوں کی ارتقاء رینگنے والے جانوروں سے ہوئی.

## IV. جوڑ لگائیے۔

| کالم A | کالم B |
|---|---|
| a) جدیت (Atavism) | ریڑھ کی ہڈی کا آخری حصہ (Caudal vertebra) اور ضمیمہ |
| b) تخفیف شدہ اعضاء | بلی کے اگلے بازو اور چمگادڑ کا پر |
| c) مشابہ اعضاء | ابتدائی دُم اور جسم پر موٹے بال |
| d) ہم ترکیبی اعضاء | چمگادڑ اور حشرات کے پر |
| e) لکڑی کا پارک | تابکار کاربن تاریخ قیاسی |
| f) W.F.Libby | تر و واکرائی |

## V. ایک جملے یا ایک لفظ میں جواب دیجئے۔

1۔ انسانی ہاتھ، بلی کے اگلے بازو، ویل کا اگلا پتوار اور چمگادڑ کا پر دیکھنے میں مختلف ہیں اور مختلف کام کرتے ہیں۔ ان اعضاء کو کیا نام دیا گیا ہے؟

2. کونسے عضویے کو رکازی پرندہ کہتے ہیں؟

3. رکاز کے مطالعہ کو کیا کہتے ہیں؟

## VI. مختصر جواب لکھئے۔

1. کیوی (kiwi) کے پر تخفیف پائے ہوئے حاصل شدہ خصوصیت ہے۔ یہ ایسا کیوں ہے؟

2. آرچیوپٹرکس کو کیوں ایک جوڑنے والا (Connecting Link) کہتے ہیں؟

3. نباتیات کا علم النسل سے کیا مراد ہے؟ اس کی اہمیت لکھئے۔

4. رکازوں کی عمر کا تم کیسے پتہ لگاؤ گے؟

## VII. تفصیلی جوابات لکھو

1. ارتقاء کو چلانے کی قوت (Driving force) فطری انتخاب ہے۔ کیسے؟

2. ہم ترکیبی اعضاء اور مشابہ اعضاء میں تم کس طرح فرق کرو گے؟

3. پودوں میں رکاز سازی کس طرح ہوتی ہے؟



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:34 AM

## IX. اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات

1. سہیل باغیچے میں کھیل رہا تھا۔ اس نے ایک تُمبی (Dragon fly) کو پودے پر بیٹھے دیکھا اور اس کے پروں کا مشاہدہ کیا اور سوچنے لگا کہ اس کے پر اور کوّے کے پر دونوں یکساں ہیں۔ کیا یہ سچ ہے؟ اس کا سبب بتائیے۔
2. رکاز کے سانچے اور نقش (Imprints) ہمیں ارتقاء کے بارے میں بتاتے ہیں۔ کیسے؟
3. آکٹوپس، جھینگر اور مینڈک ان سب کو آنکھیں ہیں۔ کیا ہم ان کو عام ارتقائی ابتدا کے ذریعے گروپ بنا سکتے ہیں؟ جواب دیجئے؟

### انٹرنٹ کے ذرائع
### INTERNET RESOURCES

http://www.nhs.uk

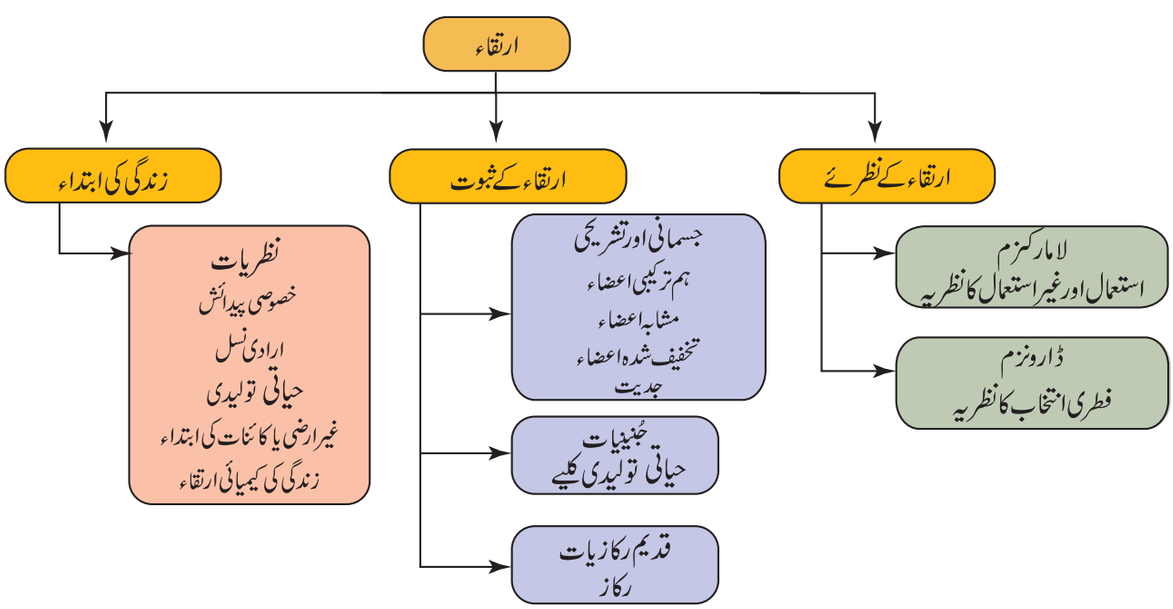
http://www.eniscuola.net/en/2012/11/29/exobiology/

https://en.wikipedia.org/wiki/Astrobiology

### مزید استفادہ کے لئے کتابیں
### REFERENCE BOOKS


1. B. S.Tomar and S. P. Singh, An Introduction to General Biology, 9th Edition, Rastogi Publications, Meerut.
2. Stephen. C. Stearns and Rolf. F. Hoekstra Evolution - An introduction
3. Archer, S.D.J., Asuncion de los, R., Lee, K.C., Niederberger, T.S., Cary, S.C., Coyne, K.J., Douglas, S., Lacap-Bugler, D.C. and Pointing, S.B., 2017. A Endolithic microbial diversity in sandstone and granite from the McMurdo Dry Valleys, Antarctica. *Polar biology,* 40 (5): 997-1006.

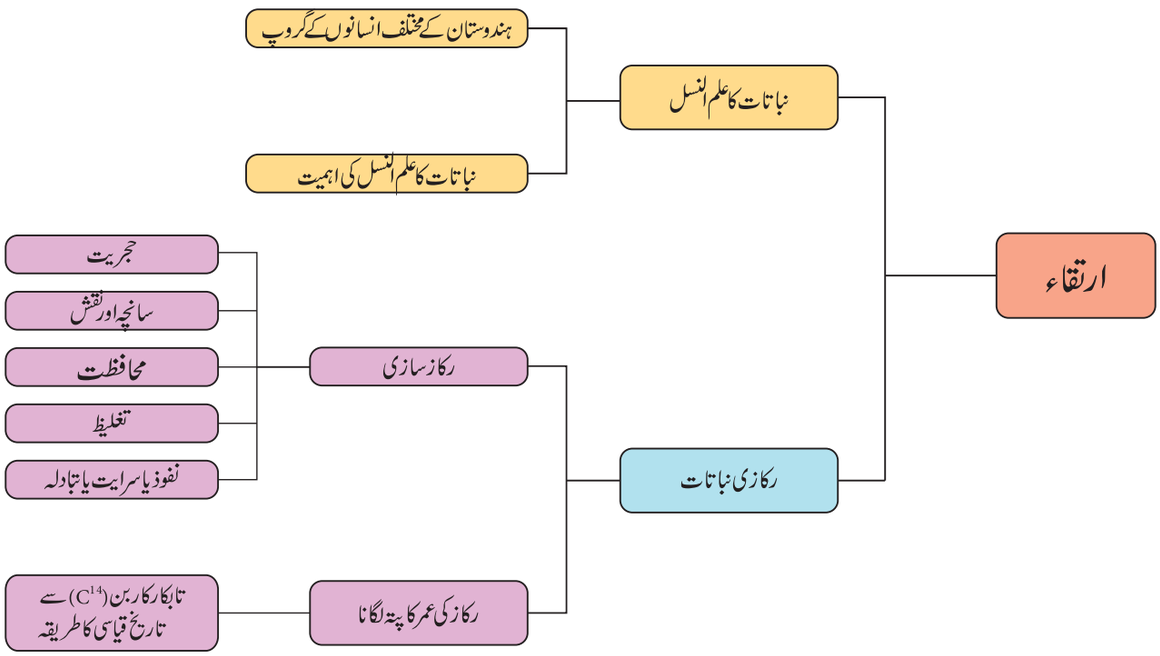

## نظریاتی نقشہ (Concept Map)







19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:34 AM

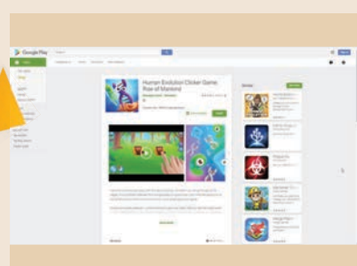





## ICT CORNER

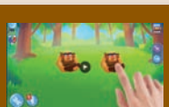
### زندگی کی ابتدا اور ارتقاء

اس کھیل سے طلباء کو زندہ عضویوں کی ارتقاء کو سمجھنے میں مدد ملے گی۔
یہ محض عام حقائق کی بنیاد پر تیار کیا گیا ہے نہ کہ سائنسی حقائق پر مبنی ہے۔

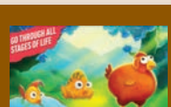


مرحلے :

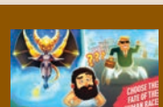
- دئے گئے URL کی مدد سے یا QR کوڈ کے ذریعہ اس اپلی کیشن کو حاصل کریں۔اس کو موبل میں ڈاؤن لوڈ کریں۔
  "HUMAN EVOLUTION CLICKER GAME : RISE OF MANKIND"
- دس سکنڈوں کے لئے ایک بلبلہ دکھائی دے گا۔ اس کو چھو کر چھپے ہوئے DNA کو حاصل کریں۔
- دو DNA کو ملانے سے ایک بیکٹیریا بنے گا۔ دو بیکٹیریا کو ملانے سے ایک ابیا ظاہر ہوگا۔
- اسی طرح مسلسل ملاتے رہنے سے مختلف انواع حاصل ہوں گی۔ اس اپلی کیشن میں فی الحال 52 جاندار عضویوں کی ابتدا کی سہولت ہے۔ ہر ایک کو ڈھونڈئے۔



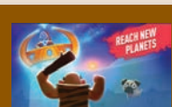
Step1 مرحلہ 1



Step2 مرحلہ 2



Step3 مرحلہ 3




Step4 مرحلہ 4

زندہ خلیے

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.banana4apps.evolution&hl=en

❖Pictures are indicative only



19. origin and evolution of life(f)
Monday, March 02, 2020 8:57:35 AM



اکائی 20

# افزائشِ نسل اور حیاتیاتی ٹکنالوجی
# (Breeding and Biotechnology)

## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جانکاری کر چکے ہوں گے۔

- پودوں کی نسل کی افزائش کے طریقے اور مرحلوں کی وضاحت کرنا
- فصل کو بڑھانے کے طریقہ کار سے مختلف فصلوں کی پیداوار کو جاننا
- جانوروں کی پرورش اور ان کے فائدوں کو سمجھنا
- دروں زواجیت (Inbreeding) اور بروں زواجیت (outbreeding) کے درمیان فرق کو پہچاننا
- دوغلی نسل کے معنی اور اس کی اہمیت کو جاننا
- جینیاتی انجینئرنگ میں شامل مرحلوں کو شناخت کرنا
- DNA کے نشان انگشت کرنے کے عملی فائدوں کو سمجھنا
- جینی معالجہ کے بارے میں معلومات حاصل کرنا
- تنے کے خلیوں کی تکنیک کی اہمیت کو جاننا

## تعارف (Introduction)

ہندوستان کی آبادی 2050ء تک 1.7 بلین ہو جائے گی۔ موجودہ ہندوستان میں غذائی اشیاء کی پیداوار کی صرف 59% مانگ کو پورا کر سکتا ہے۔ 2050ء میں یہ کس طرح 1.7 بلین کو غذائی اشیاء فراہم کرے گا؟ یہ کام 'پودوں کی افزائش' اور 'افزائش مویشی' سے پورا ہو سکتا ہے.

پودوں کی افزائش (Plant breeding) ایک فن ہے جس میں معاشی اہمیت رکھنے والے اور اعلی معیار والے پودوں کی پرورش کی جاتی ہے.

افزائش مویشی (Animal husbandry) میں جانوروں کی پرورش شامل ہے. اس کا مقصد انسانوں کی ضرورت کے لئے بہتر جینی نمونے والے جانوروں کی افزائش کرنا، غذائی پیداوار اور غذائی معیار کو حاصل کرنے کے لئے ایک کنٹرول حالت میں جانوروں کی تولید اور افزائش کرنا ہے۔

جدید حیاتیات میں حیاتیاتی ٹکنالوجی کی آمد نے انسانی زندگی کی غذائی پیداوار، تشخیصی کِٹ (Diagnostic Kits) اور حفظان صحت کے جدید اور معیاری اشیاء فراہم کرنے کا راستہ کھولا ہے

## 20.1 جدید زراعتی طریقے اور فصل کی بڑھوتی (Modern Agriculture Practices and Crop improvement)

پودوں کی کاشت کاری کو بڑھانے کے لئے جدید زراعتی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس میں مٹی کی تیاری، بونا، کھاد کا استعمال، مناسب آبپاشی، گھاس پھوس اور حشرات سے حفاظت، فصل کا کٹاؤ اور ذخیرہ اندوزی شامل ہیں۔

جدید زراعتی طریقے کا اہم مقصد زیادہ محصول، اعلی معیار، بیماریوں سے مزاحمت اور کم وقفے میں فصل کو اگانا کرنا ہے۔

## 20.2 سبز انقلاب (Green Revolution)

سبز انقلاب وہ طریقہ ہے جو زیادہ محصول دینے والی فصل اور جدید زراعتی تکنیک کو استعمال کر کے غذائی اشیاء کی پیداوار کو بڑھانا ہے جس



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:41 AM

سے ملک اقتصادی طور پر ترقی کرے۔ڈاکٹر نارمن ای. بورلاگ ایک امریکی ماہر کاشتکار ہیں۔ان کو 'بابائے سبز انقلاب' کہتے ہیں،ان کو 1970ء میں امن کے لئے نوبل انعام سے نوازا گیا۔ہندوستان میں 'ڈاکٹر یم.یس.سوامی نادن' نے ڈاکٹر نارمن ای بورلاگ کے ساتھ سبز انقلاب میں شامل ہوکر ایک نئی مکسیکن گیہوں کی قسم دریافت کی جس کی وجہ سے 1960 اور 2000 کے درمیان گیہوں اور چاول کی فصل میں بے حد اضافہ ہوا۔

## 20.2.1 اعلیٰ معیار اور زیادہ محصول کے لئے نسل افزائش
## (Breeding for high yield and better quality)

ہندوستان آزادی کے بعد جس چیز کا سامنا کر رہا ہے وہ بڑھتی ہوئی آبادی کو غذائی اشیاء فراہم کرنا ہے،سبز انقلاب سے زیادہ محصول اور مختلف قسم کی فصل کی پیداوار پر زیادہ زور دیا جا رہا ہے۔

### نصف قد والی گیہوں اور چاول کی قسمیں
### (Semi-Dwarf varieties in wheat and rice)

سونالیکا،کلیان سونا، یہ دونوں نصف قد والی مکسیکو کی گیہوں کی قسمیں ہیں، جو زیادہ محصول، نصف قد،کھاد کو جذب کرنے والی ہیں. نصف قد والی چاول کی قسم IR-8 (معجزہ چاول) ہے جو زیادہ محصول دیتی ہے۔جسکو (IRRI,International Rice Research Institute) فلی پائن میں تیار کیا گیا۔1966ء میں اس کو ہندوستان اور فلی پائن میں اس کی شروعات کی گئی، یہ ایک دوغلی (hybrid) زیادہ نفع بخش چاول کی قسم ہے۔پیٹا (Peta) چاول کی قسم انڈونیشیا سے اور (DGWG) Dee-geo-woo-gen پست قد قسم کے چاول چین سے ہیں.




خاکہ 20.1 IR-8

**مزید جانکاری کے لئے:**



Dr.M.S.Swaminathan ڈاکٹر یم۔یس۔سوامی نادن ایک ہندوستانی سائنس دان ہیں جنہوں نے ہندوستان کے سبز انقلاب میں ایک اہم رول ادا کیا ہے۔ان کے پودوں کی نسل افزائش کے تجربے آلو، گیہوں، چاول اور پٹسن پر مشہور ہیں.ان کی وجہ سے 1960ء میں گیہوں کی پیداوار جو 12 ملین ٹن تھی اب 70 ملین ٹن ہوگئی،اس لئے ان کو 'ہندوستان کا بابائے سبز انقلاب کا باپ' کہا جاتا ہے.

**مزید جانکاری کے لئے**



Dr.G.Nammalvar ڈاکٹر.جی۔نمّالوار (1938-2013) ٹمل ناڈو کے زراعتی سائنسدان، ماحولی تحفظ دان اور نامیاتی باغبانی کے ماہر ہیں، انہوں نے (NEFFFRGFST-Vanagam) کی بنیاد ڈالی۔نامیاتی باغبانی کی اہمیت سے متعلق لوگوں میں بیداری پیدا کی۔

## 20.2.2 بیماریوں سے مزاحمت والے پودوں کی نسل افزائش
## (Plant Breeding for Disease Resistance)

پودوں میں بیماری، وائرس، بیکٹیریا اور فنجی جیسے مرض آوروں سے ہوتی ہے اور یہ فصل کے محصول پر اثر کرتی ہے۔اس لئے ہمیں ضروری ہے کہ بیماریوں سے مزاحمت والی فصل کی قسموں کو اگانا چاہئے۔اس سے زیادہ محصول اور کم جراثیم کش دوا استعمال ہوتے ہیں۔پودوں کی نسل افزائش سے چند بیماریوں سے مزاحمت والی فصل کی قسمیں تیار کی گئی ہیں، جو حسب ذیل ہیں۔

جدول 20.1 بیماریوں سے مزاحمت والی فصل کی قسمیں

| فصل | قسم کا نام | بیماری سے مزاحمت |
|---|---|---|
| گیہوں | ہم گیری (Himgiri) | پتہ اور ڈنڈی میں سفید زنگ کی بیماری |
| کرم کلّہ | پوسا شبرا Pusa Snowball K-1 Pusa Shubhra, | سیاہ رنگ ہوکر سڑنا (Blackrot) |
| لوبے Cowpea | پوسا کومل (Pusa Komal) | بیکٹریائی پت روگ Bacterial blight |



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:41 AM

## 20.2.3 حشرات سے مزاحمت والے پودوں کی نسل افزائش
(Plant Breeding for Insect/Pest Resistance)

خوردبینی عضویے اور حشرات فصل کو زیادہ متاثر کرتے ہیں۔اس لئے حشرات سے مزاحمت والی پودوں کی فصل کی قسمیں تیار کی گئی ہیں۔

جدول 20.2 حشرات سے مزاحمت والے فصل کی قسمیں

| فصل | قسم کا نام | حشرات سے مزاحمت |
|---|---|---|
| براسیکا (رائی) | Pusa Gaurav | رس چوسنے والا کیڑا |
| چپٹے بیج والے پودے (سیم) | Pusa Sem 2 & 3 | ٹڈا، رس چوسنے والا کیڑا اور پھل کو پیوند کرنے کا کیڑا |
| بھنڈی | Pusa Sawani, Pusa A4 | تنے اور پھل کو سوراخ کرنے والے |

## 20.2.4 تغذیائی معیار کو بڑھانے کے لئے پودوں کی نسل افزائش
(Plant Breeding for Improved Nutritional Quality)

تغذیائی قلت اور پروٹین کی قلت انسانی آبادی میں ایک بڑا مسئلہ ہے۔دنیا بھر میں اس سے متعلق بیداری پیدا ہوئی ہے۔صرف انسانوں میں ہی نہیں، بلکہ مویشیوں کو بھی یہ قلت ایک مسئلہ ہے۔اس قلت کو پورا کرنے کے لئے تغذیائی معیار والے چارے کی فصل کو اگانا چاہئے۔تغذیائی معیار اس فصل میں موجود معدنیات کی تعداد اور معیار پر مبنی ہے، تغذیائی معیار ذیل میں موجود اجزاء سے کی جاتی ہے۔

1. اس میں موجود پروٹین اور اس کا معیار
2. اس میں موجود تیل
3. اس میں موجود معدنیات

### حیاتیاتی استحکام (Biofortification)

حیاتیاتی استحکام پودوں کو اگانے کا وہ سائنسی عمل ہے جس میں اعلی سطح کے معدنیات، حیاتین اور پروٹین ہوں، حیاتیاتی استحکام کے نتیجے میں تیار کی گئی فصل کی قسمیں حسب ذیل ہیں۔

1. پروٹینا، شکتی اور رتنا دوغلا مکئی کے پودے جن میں لئی سن کی مقدار زیادہ ہے (ہندوستان میں تیار کئے گئے)



خاکہ 20.2 پروٹینا-لئی سن سے بھرپور مکئی کی قسم

2. اٹلس 66 (Atlas 66) زیادہ پروٹین والے گیہوں کی قسم



خاکہ 20.3 اٹلس-66 زیادہ پروٹین والے گیہوں کی قسم

3. لوہے سے بھرپور چاول کی قسم (Iron fortified rice)
4. حیاتین A سے بھرپور گاجر، کدو اور پالک

## 20.3 پودوں کی افزائشِ نسل میں فصل کی بہتری کے طریقے
(Methods of Plant Breeding for Crop Improvement)

پودوں کی افزائشِ نسل کے طریقے جو زیادہ محصول دیتے ہیں، وہ حسبِ ذیل ہیں۔

1. نئے قسم کے پودوں کا تعارف (Introduction of new varieties of plants)
2. انتخاب (Selection)
3. پالی پلائڈی افزائش نسل (Polyploidy Breeding)
4. تغیراتی افزائشِ نسل (Mutation Breeding)
5. دوغلانا (Hybridization)

### 20.3.1 نئے قسم کے پودوں کا تعارف
(Introduction of New Varieties of Plants)

یہ عمل زیادہ محصول والے پودوں کو ایک جگہ سے دوسری کو جگہ پر تعارف کرانے کا ہے، اس طرح کے پودوں کو 'بدیسی انواع' کہتے ہیں کھیت میں اگانے سے پہلے ان پودوں کی مکمل جانچ ہوتی ہے کہ کونسے مرض آور اور حشرات اس پودے میں شامل ہیں وغیرہ. مثال: *Phaseolus mungo* دال کی ایک قسم ہے اس کو چین سے ہندوستان میں تعارف کیا گیا.



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:42 AM

## 20.3.2 انتخاب (Selection)

انتخاب پودوں کی افزائشِ نسل کا پرانا طریقہ ہے جس میں جسمانی خصوصیات کی بنیاد پر کسی انفرادی پودا یا پودوں کی جماعت کا انتخاب کسی مرکب آبادی سے کیا جاتا ہے.

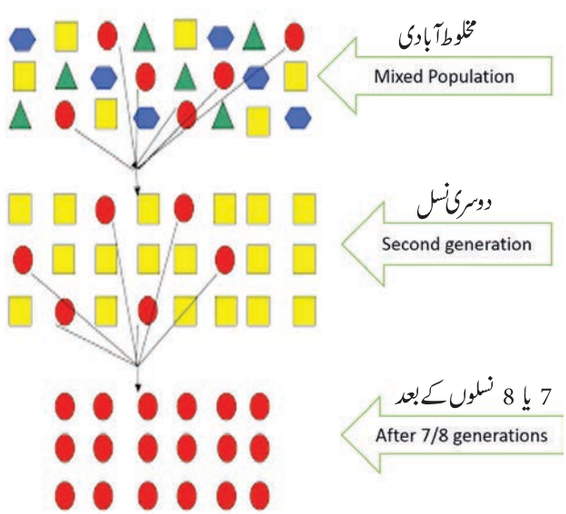
انتخاب کے طریقے: انتخاب کے تین طریقے ہیں:

1. مجموعی یا انباری انتخاب (Mass Selection)
2. خالص نسل سے انتخاب (Pureline Selection)
3. ہمزاد انتخاب (Clonal Selection)

### 1. مجموعی یا انباری انتخاب

بہترین پودوں کے بیجوں کو مطلوبہ خصوصیات کی بنیاد پر مرکب آبادی سے انتخاب کر کے، حاصل شدہ بیجوں کو دوسری نسل کے لئے اگانا یہ عمل اسی طرح سات یا آٹھ نسلوں تک دہرایا جاتا ہے، بعد میں کسانوں کو کاشت کاری کے لئے یہ بیج تقسیم کئے جاتے ہیں.

مونگ پھلی (Groundnut) میں مجموعی انتخاب کی چند مثالیں: TMV-2 اور AK-10 ہیں، قیاسی خاکہ حسب ذیل ہے.




خاکہ 20.5 مجموعی یا انباری انتخاب

### 2. خالص نسل سے انتخاب

خالص نسل سے انتخاب میں ''ایک انفرادی پودے کی نسل کی افزائش (Self breeding) سے حاصل کیا جاتا ہے''۔اس کو انفرادی پودے کا انتخاب بھی کہتے ہیں۔ خالص نسل کے انتخاب میں زیادہ تعداد میں خودزیرگی فصل اور انفرادی فصل کو کاٹ کر پودوں کا انتخاب کیا جاتا ہے.

انفرادی پودوں کی نسل کی الگ الگ جانچ کر کے اس میں سے ایک کو نسل خالص قسم کے طور پر چنا جاتا ہے. اس میں شکلی نمونہ اور جینی نمونہ یکساں ہوتے ہیں.

### 3. ہمزاد انتخاب (Clonal Selection)

ایک پودوں کی جماعت سے ایک پودے کو نباتاتی ترسیل (Vegetative propogation) یا غیر جنسی تولید (کلون) کے ذریعے انتخاب کیا جاتا ہے.

کلون کئے ہوئے تمام پودے شکلی اور جینی طور پر یکساں ہوتے ہیں، مطلوبہ کلون کا انتخاب مرکب آبادی سے فصل کی نباتاتی ترسیل کے ذریعے کرنا 'ہمزاد انتخاب' کہلاتا ہے۔

## 20.3.3 پالی پلائڈی نسل افزائشِ نسل (Polyploidy Breeding)

جنسی تولید سے وابستہ عضویوں کے جسمانی خلیوں میں مکمل دوسٹ کروموسومس ہوتے ہیں. اس کو دوہرا (Diploid (2n کہتے ہیں، زواجی خلیوں میں صرف ایک سٹ کروموسوم ہوتے ہیں۔ اس کو اکہرا (Haploid(n کہتے ہیں۔ کسی عضویے میں دوسٹ سے زیادہ کروموسومس پائے جائیں تو ان کو پالی پلائڈ (کثیر گنیت) (Polyploid) کہتے ہیں (یونانی لفظ (polys=many+aploos=onefold+eidos=form)

یہ حالت جسمانی کارندے جیسے گرمی، سردی، لاشعاعیں اور کالچی سائن (Colchicine) جیسے کیمیائی کارندوں سے ہوتی ہے.

### پالی پلائڈی افزائشِ نسل کے کارنامے (Achievements of polyploidy breeding)

a. بغیر بیج والے خربوز (3n) اور کیلے (3n)

b. TV-29 (ٹرئی پلائڈی قسم کی چائے کی پتی)، جس کا تنا طویل اور خشک سالی کو برداشت کرنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔

c. *Triticale*(6n) ایک دوغلی گیہوں اور رائی کی قسم، اس پودے کو حاصل کرنے کے لئے پالی پلائڈی کا استعمال کیا گیا اور یہ مقوی ریشے اور پروٹین سے بھرپور ہے۔

d. رائی کی ایک قسم *Raphano brassica* دِگرچو پلائڈی ہے، جس کو کالچی سائن کیمیائی طریقہ سے بنایا گیا ہے (Allotetraploidy)



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:43 AM

## 20.3.4 تبدل سے افزائشِ نسل (Mutation Breeding)

ایک عضوئے کے DNA کے نیوکلوٹائڈ سلسلے میں اچانک ہونے والی توارثی تبدیلی تبدل (Mutation) کہلاتی ہے۔اس عمل سے وابستہ جینی اختلاف اس عضوئے میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔وہ عضوئے جن پر تبدیلی واقع ہوں، ان کو 'Mutant' کہتے ہیں.

وہ عوامل جو تبدیلی پیدا کریں ان کو تبدلی کارندے (Mutagenic agent) یا تبدل کن (Mutagen) کہتے ہیں،ان تبدلی کارندوں کی دو قسمیں ہیں۔طبیعی تبدل کن اور کیمیائی تبدل کن.

### مزید جانکاری کے لئے

گاماباغ (Gamma Garden)

گاماباغ یا جوہری باغ جو دوسری جنگ عظیم کے بعد مشہور ہوئی،اس میں جوہری قوت کو فصل کی بہتری کے لئے پُر امن طریقہ سے استعمال کیا جاتا تھا،تابکاری عناصر،کوبالٹ-60 یا سیشیم-137 کو استعمال کرکے گاما شعاعوں کے ذریعے تبدلی نسل کی افزائش کرکے مطلوبہ پودوں کی تبدلی فصل تیار کی جاتی تھی۔



i. طبیعی تبدل کن (Physical mutagens)

اشعاعیت جیسے لاشعاعیں،الفا،بیٹا اور گاما شعاعیں،بالائی بنفشی شعاعیں،تپش وغیرہ تبدل پیدا کرتے ہیں،اس لئے ان کو طبیعی تبدل کن کہتے ہیں.

ii. کیمیائی تغیرات کن (Chemical mutagens)

کیمیائی سالمے جو تبدیلی پیدا کرتے ہیں ان کو کیمیائی تبدل کن کہتے ہیں جیسے: رائی گیس (mustard gas) اور نائٹرس ترشہ۔اگر ان تبدلوں کا استعمال فصل کی بہتری کے لئے کیا جائے تو اس کو تبدلی افزائشِ نسل (Mutation Breeding) کہتے ہیں.

### تبدلی افزائشِ نسل کے کارنامے
(Achievements of mutation breeding)

a. شربتی سونارا (Sharbati Sonara) گیہوں کی قسم جو سونارا-64 سے گاما شعاعیں گزار کر تیار کی جاتی ہے.

b. Atomita-2 چاول جو نمکین مٹی کو برداشت کرتا اور حشرات سے مزاحمت کرتا ہے۔

c. موٹے چھلکوں والی مونگ پھلی

## 20.3.5 دوغلانا (Hybridization)

دوغلانا وہ عمل ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ پودوں کے ملاپ (Crossing) سے مطلوبہ خصوصیات کو ایک نسل میں حاصل کیا جاتا ہے، (hybrid) کہلاتا ہے۔ دونوں والدین کے ایک یا ایک سے زیادہ خصوصیات لاتے ہیں،دوغلانا ایک عام طریقہ ہے جس سے جینی اختلاف پیدا کرکے بہتر قسم کی فصل حاصل کی جاتی ہے۔

دوغلانے کا تجربہ: *Triticale* (انسان کا بنایا ہوا پہلا اناج)

*Triticale* پہلا انسان کا بنایا ہوا دو غلا اناج ہے یہ گیہوں (*Triticum durum* 2n=28) اور رائی (*Secale cereal*,2n=14) کو ملا کر $F_1$ دوغلا (2n=14) نسل بانجھ ہوئی۔ پھر کالچین کیمیائی اشیاء کو استعمال کرکے تبدل کرکے اس کے کروموسومس کی تعداد دُگنی ہوگئی اور یہ hexaploid والا *Triticale*(2n=42) بن گیا.

اس فصل کے دورے کو بڑھاتے ہوئے اور انتخاب کرتے گئے جب تک مطلوبہ خصوصیت حاصل نہ ہوجائے،نئی قسم کو تیار کرنا ایک طویل عمل ہے،دوغلانے کے دو اہم پہلو ہیں۔ دو پودے لے کر ایک خصوصیت کو ایک پودے میں لانا اور دوسری میں دوغلی نسل کو برقرار رکھنا.

# 20.4 جانوروں میں نسل کی افزائش
(Animal Breeding)

نسل، جانوروں کا وہ گروہ ہے جو ایک نوع کے اندر چند مختلف خصوصیات میں پایا جاتا ہے۔ایسی خصوصیات اسی نوع کے دوسرے جانوروں میں نہیں پائے جاتے۔مثال: بکرے کی ایک نوع میں مختلف نسل کے بکرے (لمبے کان والے) ہوتے ہیں.

نسل کی افزائش وہ عمل ہے جس میں مختلف والدین کو مخلوط (کراس) کرکے نئی نسل پیدا کرنا،مطلوبہ خصوصیات پر نسل بڑھانا وغیرہ شامل ہے.



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:44 AM

## جانوروں میں نسل کی افزائش کے مقاصد
## (Objectives of Animal Breeding)

جانوروں کی نسل افزائش کا مقصد مویشیوں کے جینی نمونوں کو بڑھا کر مطلوبہ معیار حاصل کر کے دودھ، انڈے اور گوشت سے محصول کو فروغ دینا ہے۔

اگر نسل کی افزائش مماثل نسل کے جانوروں میں ہو تو اس کو دروں نسل افزائش (Inbreeding) کہتے ہیں اور دو الگ نسل میں نسل کی افزائش ہو تو اس کو بروں نسل افزائش (Outbreeding) کہتے ہیں۔

### 20.4.1 دروں نسل کی افزائش (Inbreeding)

4 سے 6 نسلوں تک یکساں نسل میں قریبی تعلق رکھنے والے جانوروں کے درمیان جوڑی بنانا (Mating) دروں نسل کی افزائش کہلاتا ہے۔ حاصل شدہ نسل کے اعلی خصوصیت والے نر اور مادہ کے درمیان جوڑی بنادی جاتی ہے، اس طرح سے اعلی خصوصیت والے جینس جمع (accumulation) ہو جاتے ہیں اور غیر ضروری جینس ختم ہو جاتے ہیں۔

*Hissardale* ایک نئی نسل کی بھیڑ ہے جس کو پنجاب میں بیکانیری (مگرا) اور آسٹریلیا کے مرینو رامس کے ساتھ مخلوط (کراس) کر کے تیار کیا گیا ہے۔

دروں نسل افزائش کا مسئلہ: مسلسل دروں نسل کی افزائش بانجھ پن اور پیداوار کو کم کرتی ہے، دروں نسل کی افزائش خطرناک غالب جینس کو ظاہر کرتے ہیں جس کو انتخاب کے ذریعے نکال دیا جاتا ہے۔

### 20.4.2 بروں نسل کی افزائش (Outbreeding)

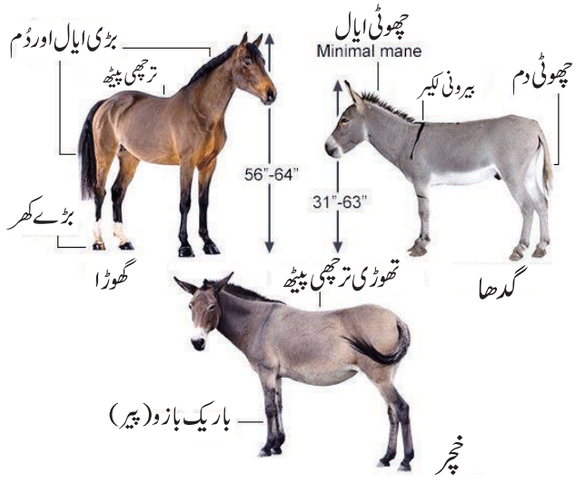
غیر متعلق جانوروں کے درمیان نسل کی افزائش بروں نسل افزائش کہلاتی ہے اس سے جو نسل ہوتی ہے وہ دوغلا (hybrid) کہلاتی ہے، دوغلا اپنے والدین سے طاقتور اور مضبوط ہوتے ہیں، معاشی اہمیت والے مطلوبہ خصوصیت کو حاصل کرنے کے لئے دو مختلف انواع کے درمیان کراس کرتے ہیں، آیئے دیکھتے ہیں کس طرح خچر (mule) کو کراس کر کے تیار کیا گیا ہے۔

نر گدھا X مادہ گھوڑا

↓

خچر

خچر گھوڑے سے مضبوط، چالاک، کام کرنے کی صلاحیت اور بیماری سے مزاحمت والے ہوتے ہیں، مگر وہ بانجھ ہیں۔




خاکہ:20.6 بروں نسل افزائش سے اعلی خصوصیت والے خچر کو تیار کرنا

### معلوماتی چٹکلے

**مرغیوں کی مخلوط (کراس) نسل**

*White Leghorn* X *Plymouth Rock*

↓

دوغلا مرغی زیادہ انڈے دیتی ہے

گائیوں کی مخلوط (کراس) نسل: بیرونی نسل والے بیل اور دیسی نسل والے گائیوں کے درمیان کراس

*Brown Swiss* X *Sahiwal*

↓

Karan Swiss دیسی گائیوں کے مقابلے دو یا تین گنا زیادہ دودھ دیتی ہے

### 20.4.3 دگر جفتیت (Heterosis)

مخلوط (کراس) نسل افزائش سے حاصل ہونے والے اعلی خصوصیت والے دوغلا کو دگر جفتیت یا دوغلی نسل کہتے ہیں۔

**دوغلی نسل سے جانوروں کی نسل افزائش پر اثرات**

- مویشیوں میں دودھ کی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔
- مرغبانی سے انڈوں کی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔
- اعلی معیار کا گوشت حاصل ہوتا ہے۔
- مویشیوں میں پیداوار کی شرح بڑھتی ہے۔



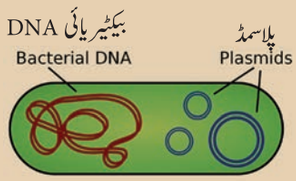
20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:45 AM

## 20.5 جینیاتی انجینئرنگ (Genetic Engineering)

جینیاتی انجینئرنگ ایک عضوئے سے دوسرے عضوئے میں جین کے تبادلہ کرنے کا ایک طریقہ ہے جس سے نئے DNA بنتے ہیں جسکو (rDNA) بازترکیبی DNA کہا جاتا ہے۔ بازترکیبی DNA اس لئے کہا جاتا ہے کہ دو الگ الگ DNA کو جوڑ کر بنایا جاتا ہے اسی لئے جینیاتی انجینئرنگ کو 'بازترکیبی DNA ٹکنالوجی recombinant DNA technology' بھی کہا جاتا ہے۔

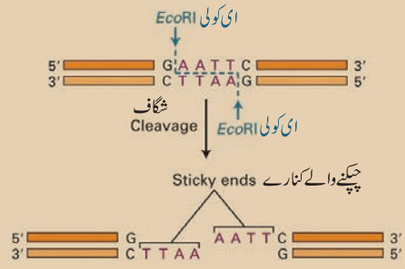
کیا آپ جانتے ہیں؟

پلاسمڈ ایک چھوٹا گول DNA کا سالمہ ہے جو بیکٹر یا کے خلیے میں پایا جاتا ہے اور اس کو کروموزومی DNA سے الگ کیا جاتا ہے اور آزادانہ طور پر اس کی نقل ثانی کر سکتے ہیں۔




### مزید جانکاری کے لئے

روک انزائم (Resrtiction enzymes) دریافت کی گئی ایک مخصوص سلسلہ وار بنیادی جوڑی ہے جو DNA کے اندر فاسفوڈائی اسٹر بندش کو کاٹ کر الگ کرتی ہے۔




## 20.5.1 جینیاتی انجینئرنگ تکنیک کی بنیادی ضرورتیں

(Techniques of Genetic Engineering -Basic Requirements)

اہم دریافتیں جس سے بازترکیبی DNA ٹکنالوجی کی سنگ بنیاد رکھی

a. بیکٹر یا میں پلاسمڈ کی موجودگی جو کروموسومی DNA کے ساتھ آزادانہ طور پر نقل ثانی کرتا ہے۔

b. روک انزائم جو DNA کو مخصوص مقام پر کاٹ دیتا ہے اس لئے اس کو 'سالماتی قینچی' بھی کہتے ہیں۔

c. DNA لگیس یہ وہ انزائم ہے جو DNA کے ٹکڑوں کو جوڑتا ہے.

## 20.5.2 جین کلوننگ (Gene Cloning)

کلون کا لفظ سنتے ہی آپ کے ذہن میں کیا بات آتی ہوگی؟ ہاں ڈالی 'DOLLY' کلون کیا ہوا بھیڑ (بکرا)، کسی فرد کی کاربن کاپی (ہوبہو نقل) کلون کہلاتی ہے، کلون کا مطلب "کسی عضوئے کی ہوبہو ایسے ہی جینی نقل" ہے۔

جین کے کلوننگ میں ایک جین یا DNA کے ٹکڑے کو بیکٹر یا کے خلیے میں داخل کرتے ہیں جہاں پر وہ DNA خلوی تقسیم ہو کر نقل ثانی کرتا ہے، جین کلوننگ میں موجود بنیادی اقدام ذیل میں دئے گئے ہیں

i. مطلوبہ خاصیت والے DNA کے ٹکڑے کو روک انزائم استعمال کر کے حاصل کرنا

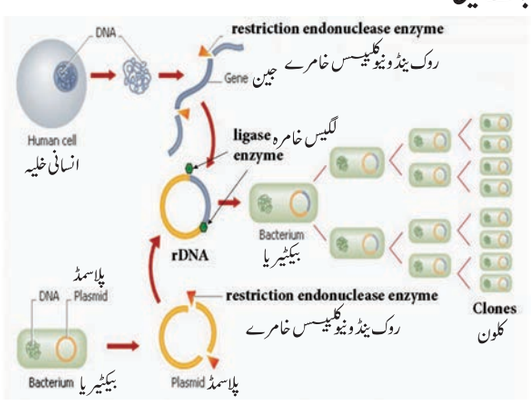
ii. اس DNA کے ٹکڑے کو مناسب مہمان (پلاسمڈ) میں rDNA بننے کے لئے داخل کرنا۔

iii. rDNA کو بیکٹر یا کے میزبان خلیے میں تبدیل (Transformation) کرنا

iv. میزبان خلیے میں بازترکیبی سے انتخاب اور افزائش سے کلون بنتا ہے۔

v. میزبان خلیے میں کلون کے جین ظاہر ہوتے ہیں۔

اس تکنیک کو استعمال کر کے کئی انزائم، ہارمونس اور ٹیکے بنائے جاتے ہیں




خاکہ:20.7 جینی انجنیئر نگ تکنیک (جین کی کلوننگ)

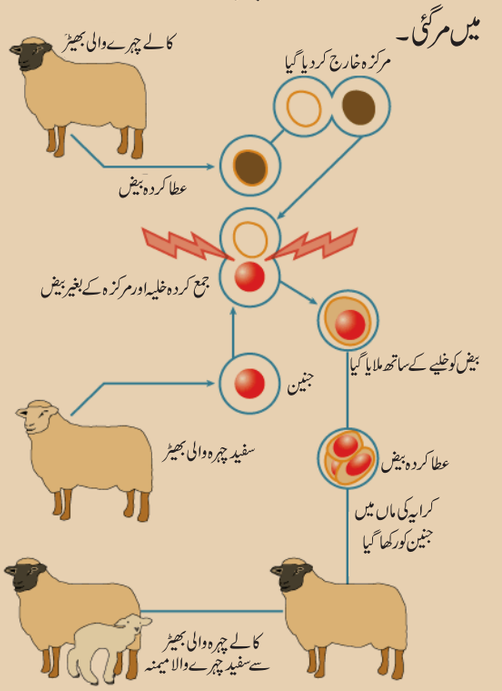


20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:46 AM

## معلوماتی چٹکلے

### ڈالی کی نشونما

ڈالی ایک پہلی کلون کی گئی مادہ بھیڑ ہے جس کو Dr,Ian Wilmut اور اسکے ساتھیوں نے مل کر جولائی 1996ء میں اسکاٹ لینڈ کے روسلین انسٹی ٹیوٹ میں تیار (بنایا) کیا۔ ڈالی کو جسمانی خلیوں کے مرکزی تبادلے کی تکنیک (Nuclear transfer) کا استعمال کر کے بنایا گیا، وہ 6.5 سال زندہ رہی، پھر پھیپھڑے کی مرض کی وجہ سے 2003ء میں مرگئی۔




## 20.6 ادویات میں حیاتیاتی ٹکنالوجی (Biotechnology in Medicine)

جینیاتی انجنیئرنگ تکنیک استعمال کر کے ادویات کے شعبے میں کئی بیماریوں کے علاج کے لئے تجارتی پیمانے پر پروٹین یا پالی پیپٹائڈ تیار کئے جاتے ہیں۔

### rDNA تکنیک سے تیار کی گئی ادویات
(Pharmaceutical products developed by rDNA technique)

a. انسولن ذیابطیس کے علاج کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

b. انسانی نشونمائی ہارمون جو بچوں کی نشونما کی کمی کے علاج میں استعمال ہوتا ہے۔

c. ہیموفیلیاء (زخم لگنے پر خون کا مسلسل بہنا) بیماری کے لئے خون کو منجمد کرنے والے عوامل تیار کئے جاتے ہیں۔

d. خون کے منجمد ہونے کو روکنے کے لئے (Tissue plasminogen activator) استعمال کرتے ہیں جو صدمۂ قلب (Heart attack) کو روکتا ہے۔

e. جنون سگ گزیدگی (Rabies) اور ورمِ جگر Hepatitis B جیسی بیماریوں کے ٹیکے بنائے جاتے ہیں۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

Eli Lilly & Company امریکی کمپنی نے 1979ء میں پہلے پہل انسانی انسولن کو rDNA تکنیک سے تجارتی پیمانے پر تیار کرنا شروع کیا۔

### جینی معالجہ (Gene therapy)

جینی معالجہ سے مراد انسان میں جینی بیماریوں یا بدنظمی کو براہ راست نقص شدہ جین نکال کر درست کرنا ہے۔ اس طرح درست کئے گئے مریض کے خلیے میں جینی تبدیلی واقع ہوتی ہے، یہ معالجہ DNA بازترکیبی تکنیک سے کیا جاتا ہے اس کو پہلے پہل 1990ء میں شروع کیا گیا۔

### جسمانی جینی معالجہ (Somatic gene therapy):

جسمانی خلیوں میں موجود عیب دار جین کو خارج کر کے اس جگہ پر درست جین رکھا جاتا ہے، مگر یہ تبدیلی اس کی نسل میں منتقل نہیں ہوگی۔

### جنسی جینی معالجہ (Germ line gene therapy):

والدین کے انڈے اور تخم میں موجود عیب دار جین کو درست جین سے بدل دیا جاتا ہے۔ جینی معالجہ آج بھی زیادہ تر جسمانی خلیوں میں ہوتا ہے مگر جینی خلیوں (زواجوں) میں جینی معالجہ سے جو تبدیلی ہوتی ہے وہ دوسری نسل میں بھی منتقل ہوتی ہے۔

## 20.7 تنے کے خلیے (Stem Cells)

ہمارا جسم 200 قسم کے مخصوص خلیوں سے بنا ہوا ہے وہ مختلف فعل انجام دیتے ہیں۔ مثال : نیوران یا عصبی خلیے سگنل کو ترسیل کرتے ہیں یا دل کے خلیے خون پمپ کرتے ہیں یا لبلبے کے خلیے انسولن کا اخراج کرتے ہیں اس طرح کے خصوصی خلیے **ممیّز خلیے** کہلاتے ہیں۔ (Differentiated cells)

ممیّز خلیوں کے برخلاف تنے کے خلیے غیر امتیازی یا غیر ممیّز خلیوں کا گروہ ہے۔ تنے کے خلیے مختلف خلیے بننے کی طاقت رکھتے ہیں، طاقت مطلب



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:47 AM

یہ کسی بھی قسم کے خلیے بننے کی قدرت رکھتے ہیں۔ تنے کے خلیوں کی دو اہم صلاحیتیں ہے جو دوسرے خلیوں سے مختلف ہیں۔

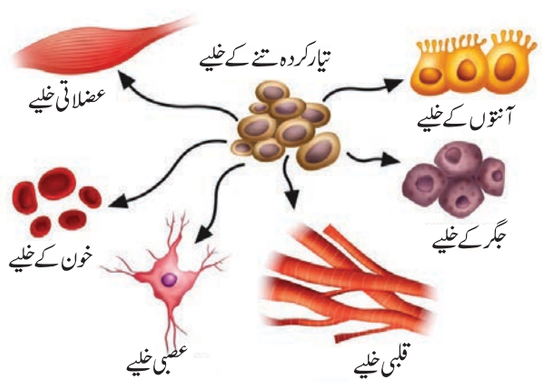
i. وہ تقسیم ہوکر خود تجدید پا کر دوسرے تنے کے خلیے بنانے کی صلاحیت

ii. اختلافات کے عمل سے یہ ممیّز خلیے بنا کر خصوصی فعل انجام دینے کی صلاحیت

### تنے کے خلیوں کی قسمیں (Types of stem cell)

**جنینی تنے کے خلیے(Embryonic stem cell):** یہ ابتدائی جنین سے حاصل کئے جاتے ہیں جو مصنوعی باروری سے نشونما پاتے ہیں، یہ جسم میں کسی بھی خلیے کی نشونما کر سکتے ہیں.

**بالغ تنے کے خلیے یا جسمانی تنے کے خلیے(Adult stem cells):** نوزائیدہ اور بالغوں میں نظر آتے ہیں، یہ تقسیم ہوکر مخصوص خلیوں میں تبدیل ہونے کی صلاحیت رکھتے ہیں، بالغ تنے کے خلیے ، Amniotic Fluid، نافی ڈوراور ہڈی کے گودے میں پائے جاتے ہیں.




خاکہ 20.8 مختلف تنے کے خلیے

### تنے کے خلیوں کا معالجہ (Stem cell therapy)

بعض اوقات جسم کے خلیے، بافتیں اور اعضاء مستقل طور پر کام نہیں کرتے اس کی وجہ موروثی بیماری یا حادثہ ہوسکتا ہے، ایسی حالت میں تنے کے خلیے اس بیماری کے علاج کے طور پر استعمال کرتے ہیں. اس کو تنے خلیوں کا معالجہ کہتے ہیں۔

عصبی بے ترتیبی کی وجہ سے ہونے والی بیماری Alzheimer's اور Parkinson's بیماری کو تنے کے خلیے کا معالجہ کر کے درست کرتے ہیں.

## 20.8 DNA نشان انگشت ٹکنالوجی (DNA Fingerprinting Technology)

انسانی جینوم کی تعداد تین بلین **بنیادی جوڑیاں** (Basepair) ہیں. کیا آپ جانتے ہیں کہ کسی دو فرد کے DNA کا نمونہ یکساں نہیں ہے۔ مگر مماثل جڑواں کا DNA نمونہ یکساں ہوتا ہے، ہر فرد کے DNA کا سلسلہ بنیادی جوڑی میں مختلف ہوتا ہے۔ اس لئے اگر کسی دو افراد کے درمیان جینی یا موروثی فرق معلوم کرنا ہو تو DNA نشان انگشت آسان اور فوری طریقہ ہے، اس تکنیک کو Alec Jeffrey نے دریافت کیا.

یہ تکنیک ہر فرد کے مخصوص DNA سلسلے کا جانچ کر کے اور حاصل شدہ اختلاف کی مدد سے اس کی شناخت کرتی ہے (VNTRs) کی مدد سے سالمے بنانے والوں کو پہچان سکتے ہیں،

انسانوں میں 99% DNA کے سلسلے یکساں ہیں۔ اس کو بلک جینوم DNA (Bulk genomic DNA) کہتے ہیں۔ باقی 1% DNA کا سلسلہ ایک دوسرے سے اختلاف رکھتا ہے یہ DNA 1% کا سلسلہ ایک چھوٹے سے حصے میں دہرایا (repeated) گیا ہے۔ اس حصے کو Satellite DNA کہتے ہیں۔ یہ دہرائے ہوئے نقلوں کی تعداد (VNTRs) ایک فرد دوسرے فرد میں مختلف ہوتی ہے اور DNA کے ٹکڑوں کے قد میں بھی اختلاف ہوتا ہے۔

```
Person 1 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTTTCAT..
            1   2   3   4   5   6

Person 2 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTTTCAT..
            1   2   3   4   5

Person 3 ..GCCAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTAGCTT..
            1   2   3   4   5   6   7
```

خاکہ VNTRs تین افراد کی توضیح

اوپر کی توضیح میں پہلے فرد کے AGCT کے سلسلے چھ مرتبہ دہرائے گئے ہیں، اور یہی سلسلے دوسرے فرد کے لئے پانچ مرتبہ اور تیسرے فرد کے لئے سات مرتبہ دہرائے گئے ہیں، اسی لئے تیسرے فرد کے DNA کا



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:48 AM

قد بڑی ہے بہ نسبت دوسرے اور پہلے فرد کے قد کے۔اس سے ثابت ہوتا ہے کہ Satellite DNA کسی آبادی میں اختلاف لاتا ہے۔DNA کے پٹی کے نمونے میں اختلاف کسی فرد کے درمیان فرق کو ظاہر کرتا ہے.

### DNA نشان انگشت کے استعمالات

i. DNA نشان انگشت عام طور پر عدالتی جانچ پڑتال سے مجرموں کو شناخت کرنے اور آبائی ٹسٹ (Paternity testing) (کون کس کا باپ یا بیٹا ہے) پتہ لگانے میں استعمال ہوتا ہے۔

ii. یہ کسی آبادی کا جینی تنوع، ارتقاء اور نوع بندی میں استعمال ہوتا ہے.

## 20.9 جینیاتی تبادلہ کئے ہوئے عضویے (Genetically Modified Organisms(GMOs))

جینیاتی انجنیر نگ کی بہت ہی زبردست ترقی، تبدیل شدہ جین والے پودے اور جانوروں کے تیاری ہے، جینی تبادلہ (Genetic modification) کا مطلب rDNA کی مدد سے جین کا تبادلہ یا برتنا اور مطلوبہ خصوصیات کو حاصل کرنا ہے۔ وہ DNA کا ٹکڑا جو تبادلہ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس کو Transgene کہتے ہیں اور جو پودا یا جانور کو اس تبدیلی کا اثر ہوتا ہے اس کو جینی تبدیل شدہ عضویہ (Transgenic organism) ہے.

جینی تبدیل شدہ پودے بہت مضبوط، اعلی معیار کے تغذیہ والے، بیماری کے مزاحم اور کسی بھی حالت کو برداشت کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔اسی طرح جینی تبدیل شدہ جانور زیادہ پروٹین کی پیداوار، ادویاتی اہمیت کے حامل اور کم خرچ پر مویشیوں کی افزائش کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

حسب ذیل جدول میں چند جینی تبدیل شدہ پودوں اور جانوروں کی فہرست ہے

### تبدیل شدہ جین کے پودے (Genetically Modified Plants)

| مقاصد | داخل کیا ہوا جین | کارنامے |
|---|---|---|
| چاول میں تغذیاتی معیار بڑھانے کے لئے | بیٹا کیروٹین جین (انسانوں میں بیٹا کیروٹین حیاتین A کی تالیف کیلئے ضروری ہے) | سنہری چاول (Golden Rice) (جین تبدیل شدہ چاول جو بیٹا کیروٹین کی تالیف کر کے حیاتین A کی کمی دور کرتا ہے) |
| فصل کی پیداوار بڑھانے کے لئے | Bt جین جو بیکٹریا (*Bacillus thuringiensis*) سے لیا گیا۔ (Bt جین ایک پروٹین پیدا کرتا ہے جو حشرات کے لئے زہریلا ہے) | حشرات سے مزاحمت والے پودے (یہ پودے ایک پروٹین کی تالیف کرتا ہے جو حشرات کو مار دیتے ہیں) |

### تبدیل شدہ جین کے جانور (Genetically Modified Animals)

| مقاصد | داخل کیا ہوا جین | کارنامے |
|---|---|---|
| اون کی معیار اور پیداوار بڑھانے کے لئے | امینو ترشے سے تالیف کیا گیا جین (Cysteine) | جینی تبدیلی کیا ہوا بھیڑ (Transgenic Sheep) |
| مچھلیوں کی پیداوار بڑھانے کے لئے | نشونمائی ہارمون جین (Salmon or Rainbow trout or Tilapia) | جینی تبدیلی کئے ہوئے مچھلیاں (Transgenic Fishes) |



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:48 AM

## نکات برائے یادداشت

❖ فصل کی بڑھوتی کا مطلب فصل کو زیادہ محصول، اعلی معیار، بیماریوں سے مزاحمت اور کم وقفے میں فصل کو اگانا ہے۔

❖ اگر نسل کی افزائش مماثل نسل کے جانوروں میں ہوں تو اس کو دروں نسل افزائش (Inbreeding) کہتے ہیں اور دو الگ نسل میں نسل افزائش ہو تو اس کو بروں نسل افزائش (Outbreeding) کہتے ہیں۔

❖ مخلوط (کراس) نسل افزائش سے حاصل ہونے والے اعلی خصوصیت والے دوغلا کو دگرجفتیت یا دوغلی نسل کہتے ہیں۔

❖ جینیاتی انجنیئر نگ ایک عضویے سے دوسرے عضویے میں جین کا تبادلہ کرنے کا ایک طریقہ ہے۔

❖ تنے کے خلیے غیر امتیازی یا غیر ممیّز خلیوں کا گروہ ہے اور یہ علاج کے لئے استعمال ہوتے ہیں تو انہیں تنے خلیوں کا معالجہ کہتے ہیں۔

02MJA

## تدریسی کتاب کی جانچ

### I. صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1. غیر تجربہ کار کسان کو فصل کی بہتری کے لئے کونسا طریقہ اختیار کرنا چاہئے۔
   a. ہمزاد انتخاب  b. مجموعی یا انبار انتخاب
   c. نسل خالص انتخاب  d. دوغلائیت

2. پوسا کومل بیماری سے مزاحمت والی قسم ..... میں ہے۔
   a. گنا  b. چاول
   c. لوبے (Cowpea)  d. مکئی

3. ہمگری (Himgiri) دوغلائیت اور انتخاب سے تیار شدہ اور رسٹ بیماری سے مزاحمت والی فصل ہے .....
   a. مرچ  b. مکئی
   c. گنا  d. گیہوں

4. معجزہ چاول (miracle rice) جس نے کئی ملین لوگوں کی زندگی بچائی اور اپنا 50 ویں سالگرہ منا رہی ہے وہ قسم ..... ہے۔
   a. IR-8  b. IR-24
   c. Atomita-2  d. Ponni

5. حیاتیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے انسانوں کو استعمال ہونے والے کونسی اشیاء تیار کئے جاتے ہیں۔
   a. عضویوں سے انزائم  b. زندے عضوئے
   c. حیاتین  d. a اور b دونوں

6. ___ کی مدد سے ہم DNA کو کاٹ سکتے ہیں
   a. قینچی  b. روک ینڈونیوکلیس
   c. چاقو  d. RNAase

7. rDNA ایک
   a. VectorDNA  b. مدور DNA
   c. بازترکیب اور مطلوبہ DNA  d. Satellite DNA

8. DNA نشان انگشت کا بنیادی اصول DNA کے سلسلوں کے ..... شناخت کرنا ہے۔
   a. ایک پٹی والی  b. تبدلی
   c. کثیر شکلی  d. دہرائی جانے والی

9. وہ عضویے جن کے جین میں تبادلہ یا بیرونی جین ہوتا ہے..... کہلاتا ہے۔
   a. جین تبدیل کئے ہوئے عضوئے  b. جینی تبدیل
   c. تغیرات  d. a اور b دونوں

10. (2n=6x=42) گیہوں کی چھ گونی میں (n) زواجے اور بنیاد میں (x) کروموزمس کی تعداد
   a. n=7 اور x=21  b. x=21 اور n=21
   c. x=7 اور n=7  d. x=7 اور n=21



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:49 AM

## II. خالی جگہ بھرتی کرو

1. ..... ایک فن ہے جس میں معاشی اہمیت رکھنے والے اور اعلیٰ معیار والے پودوں کی پرورش کی جاتی ہے.
2. پروٹین سے بھرپور گیہوں کی قسم ..... ہے
3. .....کیمیائی اشیاء کروموسوم کی تعداد کو دُگنی کرتا ہے۔
4. وہ سائنسی عمل جس سے مطلوبہ معدنیات سے فصلوں کے پودوں کو اُگاتے ہیں.....کہلاتا ہے۔
5. عام طور پر سیلابی مٹی میں چاول کی کاشت اچھی ہوتی ہے مگر.....قسم کے چاول جو تغیراتی افزائشِ نسل سے نمکین مٹی میں بہتر فصل دیتے ہیں.
6. .....تکنیک زندہ عضویوں کے جینیاتی انجنیئرنگ کے لئے ممکن بنی.
7. روک ینڈونیوکلیس DNA کے سالمے کو مخصوص مقام پر کاٹ دیتا ہے، ..... بھی کہلاتا ہے.
8. مماثل DNA نقش انگشت ..... کا ہوتا ہے.
9. ..... خلیے غیر ممیّز خلیوں کا گروہ ہیں.
10. جین کلوننگ کے لئے DNA کو.....میں داخل کرتے ہیں.

## III. صحیح یا غلط بتایئے اگر غلط ہو تو اسے درست کیجئے:

1. کالچی سائن (Colchicine) کے استعمال سے انسان کا بنایا ہوا ٹرائپلائڈ (tetraploid)، *Raphano brassica* ہے۔
2. وہ عمل جس میں کسی عضوے کو دو سٹ سے زیادہ کروموزومس کے ذریعہ تیار کی جاتی ہے تو اسے تبدل (Mutation) کہتے ہیں۔
3. ایک پودوں کی جماعت سے ایک پودے کو نباتاتی ترسیل (Vegetative propogation) یا غیر جنسی تولید کے ذریعے تیار کی جاتا ہے تو نسل خالص کہتے ہیں.
4. لوہے سے بھرپور چاول کی قسم پودوں کی کاشت کاری میں پروٹین کے معیار کو ظاہر کرتی ہے.
5. سنہرا چاول (Golden rice) ایک دوغلا ہے.
6. Bt جین جو بیکٹر یا سے حاصل ہوتا ہے، حشرات کو مار دیتا ہے.
7. In vitro fertilisation کا مطلب اندرونی باروری کا عمل ہے.
8. DNA نشان انگشت طریقہ کو Alec Jeffrey نے دریافت کیا.
9. سالماتی قینچی DNA لئی گیس کو کہا جاتا ہے.

## IV. جوڑ لگایئے :

| کالم A | کالم B |
|---|---|
| 1. سونالیکا | *Phasecolus mungo* |
| 2. IR 8 | گنا |
| 3. Saccharum | نصف قد گیہوں |
| 4. Mung No.1 | مونگ پھلی |
| 5. TMV - 2 | نصف قد چاول |
| 6. انسولن | *Bacillus thuringienesis* |
| 7. Bt زہر | بیٹا کیروٹین |
| 8. سنہرا چاول | rDNA تکنیک سے بنایا پہلا ہارمون |

## V. توثیق جملے کو سمجھ کر دیئے گئے جملوں سے سبب کو درست کیجئے اور صحیح جملے کا انتخاب کیجئے۔

a. A (توثیق) صحیح ہے اور R (سبب) غلط ہے
b. R (سبب) صحیح ہے اور A (توثیق) غلط ہے
c. A (توثیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں
d. A (توثیق) اور R (سبب) دونوں غلط ہیں

1. توثیق: دوغلا نسل اپنے والدین سے اعلیٰ خصوصیت والے ہیں
   سبب: دروں افزائشِ نسل کے دوران دوغلی طاقت کھو دیتے ہیں
2. توثیق: کالچی سائن کروموسوم کی تعداد کو گھٹا دیتا ہے
   سبب: یہ مادر کروماٹڈ کو مخالف قطب کی طرف متحرک کرتا ہے.
3. توثیق: دوغلانے کی تکنیک سے rDNA تکنیک اعلیٰ ہوتی ہے۔
   سبب: عضوئے میں مطلوبہ جین داخل کر کے، غیر مطلوبہ جین کو ہٹا دیتے ہیں۔



20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:50 AM

## VI. ایک جملے میں جواب دیجئے۔

1. زیادہ پروٹین اور غذائی ریشے دینے والے گیہوں کی قسم کے نام لکھئے
2. نصف قد قسم کے چاول کو متعارف کئے گئے چاول میں بونا جین کی موجودگی ظاہر کیا، اس بونا (Dwarfing) جین کا نام لکھئے
3. جینیاتی انجنیئرنگ سے کیا مراد ہے؟
4. تنے کے خلیوں کے اقسام لکھئے
5. جین تبدیل کئے ہوئے عضویے (transgenic organism) کیا ہیں؟
6. حیاتی کھاد کی اہمیت بیان کرو

## VII. مختصر جواب دیجئے:

1. بیماری سے مزاحمت کرنے والے افزائشِ نسل کے طریقے پر بحث کیجئے۔
2. ہندوستان کی پیداوار میں مدد دینے والے اعلی خصوصیات والے تین گیہوں کے اقسام کے نام لکھئے
3. لئی سن امینوترشے رکھنے والے مکئی کی دو قسموں کے نام لکھئے
4. فرق بتایئے:
   a. جسمانی جینی معالجہ اور زواجی خلیوں کا جینی معالجہ
   b. ممیّز خلیے اور غیر ممیّز خلیے
5. DNA نشان انگشت تکنیک کے استعمالات لکھئے
6. کس طرح تنے کے خلیے تجدیدی (regenerative) عمل میں استعمال ہوتے ہیں؟
7. دروں افزائشِ نسل اور بروں افزائشِ نسل کے درمیان فرق بیان کرو

## VIII. تفصیلی جواب دیجئے۔

1. جانوروں میں دوغلی نسل کے اثرات کیا ہیں؟
2. تبدلی افزائشِ نسل کو مثال کے ساتھ بیان کرو
3. حیاتیاتی استحکام (Biofortification)، یہ طریقہ کس طرح پودوں کے اندر موجود بھوک (کمی) کو دور کرتا ہے
4. جین کلوننگ تکنیک کو ایک خاکے کے ساتھ سمجھایئے
5. ادویاتی میدان میں حیاتیاتی ٹکنالوجی کی اہمیت بیان کرو

## IX. اعلیٰ سطح کی سوچ (HOT) کے سوالات

1. ایک کسان اپنے فصل میں مطلوبہ خصوصیات شامل کرنا چاہتا ہے۔ مطلوبہ خصوصیات کی ایک فہرست تیار کیجئے
2. نامیاتی کاشت کاری سبز انقلاب سے بہتر ہے۔ اسباب بتایئے۔
3. طویل قد (gigantism) کے خصوصیات کثیر گنیت (پالی پلائڈ) (Polyploid) سے ہیں۔ اپنے جواب کی تصدیق کیجئے۔
4. 'P' ایک جین ہے جو حیاتین A کی تالیف کرتا ہے۔ یہ 'Q' جینوم کے ساتھ جڑ کر جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودا 'R' بناتا ہے۔
   i. P,Q اور R کیا ہیں؟ ii. ہندوستان میں 'R' کی اہمیت بیان کرو

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

## REFERENCE BOOKS


1. Chaudhari, H.K., Elementary Principles of Plant Breeding, 2 nd Edition.
2. Dubey, R.C., A Text book of Biotechnology. 5th Edition. S. Chand and Company Pvt. Ltd. NewDelhi.


انٹرنٹ کے ذرائع

## INTERNET RESOURCES

https://www.embibe.com/study/transgenic-cow-rosie-concept

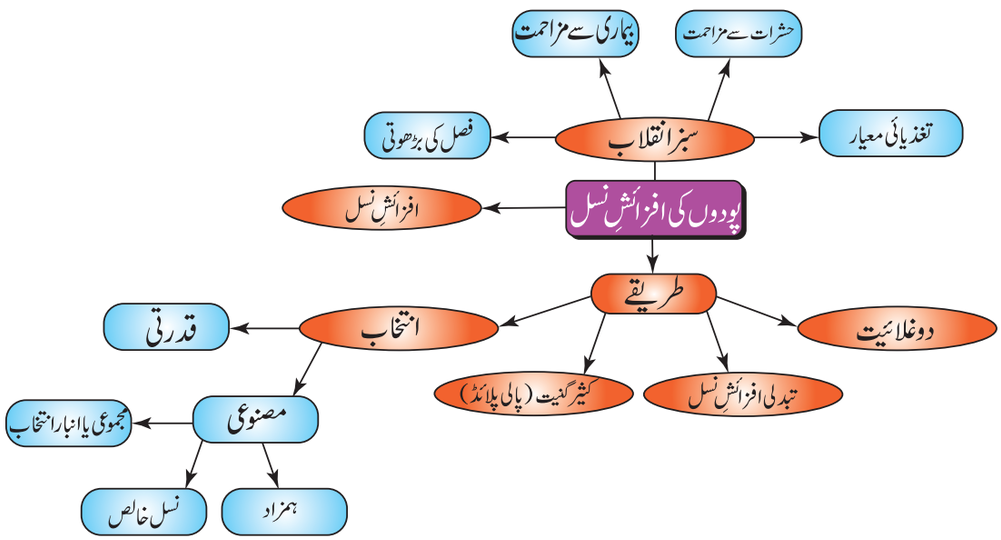
https://en.wikipedia.org/wiki/DNA_profiling

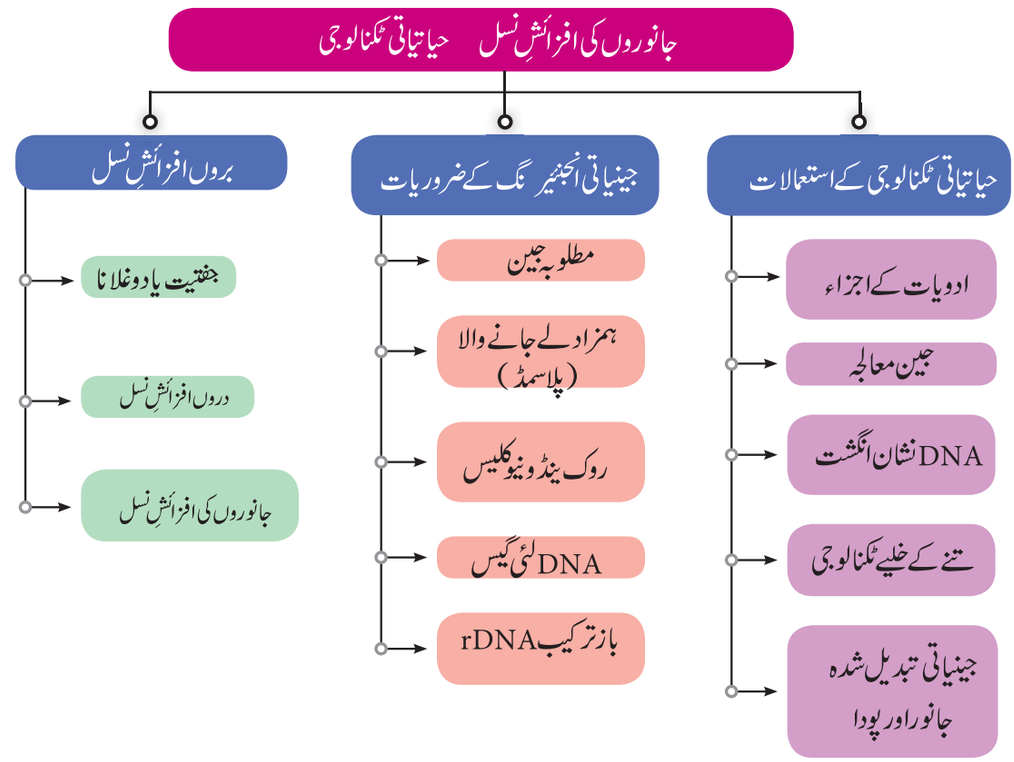
https://www.krishijagran.com/news/tomato-at shoots-potato-in-roots




20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:50 AM

## Concept Map نظریاتی نقشہ






20. breeding and biotechnology
Monday, March 02, 2020 9:07:50 AM



اکائی 21

# صحت اور بیماریاں (HEALTH AND DISEASES)

## سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے۔

- مختلف قسم کے ناجائز استعمال اور اس سے وابستہ کردار کی تبدیلی کو سمجھنا
- نابالغ یا بچوں کے جنسی ناجائز استعمال سے تحفظ اور تدراک کے بارے میں معلومات حاصل کرنا
- صحت پر منشیات، تمباکو اور شراب کی لت کے اثرات اور اسباب کو جاننا
- لت چھڑانے کے ممکن راستوں پر تجزیہ کرنا
- طرز زندگی کی تبدیلی سے وابستہ بیماریاں اور بدنظمی کے بارے میں جاننا
- ذیابطیس کی قسم 1 اور قسم 2 کے علامات میں فرق کرنا
- موٹاپا، دل کی بیماری، سرطان اور ایڈس کے علامتوں اور اسباب کو سمجھنا
- بیماریاں اور بدنظمی پر قابو اور تدراک سے متعلق مشورے دینا
- سماج میں ہر فرد کو صحت مند زندگی گذارنے کے لئے بیداری پیدا کرنا

Q8H5T

## تعارف (Introduction)

ناجائز استعمال کی مختلف قسمیں تہذیبی، سماجی اور معاشیاتی طرز سے جڑی ہوئی ہیں۔ یہ ایک بین الاقوامی مسئلہ ہے جس کو بہتر طریقے سے سمجھ کر اس کے اسباب اور کارندوں کو جان کر موجودہ دور میں ہونے والے بچوں کے ساتھ جنسی استحصال کو دیکھتے ہوئے، اس کو درست کرنا چاہئے۔ قدیم زمانے کے لوگ صحت مند زندگی گزار رہے تھے یا موجودہ دور کے لوگ؟ اس کی اصل وجہ، آج کے دور میں لوگ سگریٹ کے عادی، شراب کی لت، منشیات کا استعمال، زیادہ چربی اور کلوسٹرال کی اشیاء کھانا، باہر کی بے کار غذا (junk food) زیادہ کھانا، کم کام کرنا وغیرہ کے خواہش مند ہیں۔ یہ تمام عوامل بے وقت موت آنے اور بیماری کی اصل وجہ ہے۔ صحت کے ساتھ بے توجہی نے دنیا کے تمام ممالک کی توجہ اس کی طرف مرکوز کردی ہے۔ انفرادی آدمی کی صحت کی عادت اور اس کا رویہ، دائمی اور جان لیوا بیماریوں کو پیدا کرتا ہے۔ جیسے ذیابطیس، موٹاپا، دل کی بیماری، سرطان اور ایڈس۔ اس حالت میں سدھار لانے کے لئے ہمیں مقوی غذا، روزانہ ورزش، منشیات کے استعمال سے پرہیز، شراب اور سگریٹ سے دور رہنا جیسے اچھی صحت مند اور تندرست طرز زندگی کو اپنانا چاہئے۔

## 21.1 ناجائز استعمال اور اس کی قسمیں

ناجائز استعمال سے مراد کسی دوسرے انسان کے ساتھ تشدد وحشیانہ، دردناک اور غلط برتاؤ ہے۔ اس میں جسمانی، جذباتی یا نفسیاتی، زبانی، بچوں کے ساتھ جنسی غلط استعمال شامل ہیں۔ جنسی تشدد خاندان کے افراد کے علاوہ خاندان سے باہر کے افراد کے ساتھ بھی ہوتی ہے۔



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:49 AM

موجودہ دور کے نوجوانوں میں منشیات،شراب اور تمباکو نوشی کا استعمال حد سے بڑھ گیا ہے، کیونکہ وہ پُر جوش اور ولولہ انگیز تجربے کرنا چاہتے ہیں۔آیئے چند جنسی اور بچوں پر تشدد اور ان کا تحفظ و تدراک سے متعلق معلومات حاصل کریں۔

### 21.1.1 بچوں کا غلط استعمال (Child Abuse)

بچوں کے ساتھ غلط استعمال کے حملے تمام تر حالت یعنی جسمانی، جذباتی اور جنسی کمزوری پر اثر کرتا ہے، استحصال 'Exploitation' کی وجہ سے بچوں میں بیماری، بقاء اور نشونما میں کمی واقع ہوتی ہے۔بچوں کا جسمانی طور پر غلط غلط استعمال جو لوگ کرتے ہیں ان میں جسمانی طور پر زخمی کرنا، ڈرانا، لات مارنا اور پیٹنا وغیرہ شامل ہیں۔

### 21.1.2 جنسی تشدد (Sexual Abuse)

جنسی استحصال (Sexual Harassment) ایک دوسرے پر طاقت اور غالبانہ طور سے ہوتا ہے۔اس کی وجہ سے ستائے گئے فرد کو درد پہنچتا ہے۔ یہ نا مناسب یا جبراً جنسی رابطہ ہے، نوجوان لڑکیوں اور عورتوں کو مختلف طریقے سے جنسی استحصال (Sexual Harassment) کیا جاتا ہے۔کام کرنے کے مقامات پر یہ عام ہو گیا ہے، زبانی طور پر چھیڑنا، مذاق بنانا، چڑانا اور ان کی جسمانی شکل کو رکھ کر چھیڑنا بھی عام ہو گیا ہے، اسکی وجہ سے متاثر فرد کے اندر نفسیاتی تناؤ، جسمانی کمزوری اور کھانے کی بدنظمی ہوتی ہے۔

### 21.1.3 نابالغ بچوں میں جنسی تشدد (Child Sexual Abuse)

عام طور پر نابالغ بچوں کو نشانہ بنا کر جنسی تشدد ہو رہے ہیں اس لئے کہ ان بچوں کو معلوم نہیں ہوتا کہ ان کے ساتھ کیا ہوا ہے اور یہ عمل اکثر ان بچوں کو معلوم شدہ اور مقامی افراد سے ہوتا ہے۔ان کو کچھ رشوت کے طور پر کھلونے یا چاکلیٹ دیکر اس طرح کی حرکت کرتے ہیں۔جنسی تشدد شدہ بچوں میں تناسلی زخم، پیٹ میں درد، پیشاب میں تعفن اور ذہنی پریشانی جیسی علامتیں ظاہر ہوتی ہیں.

### 21.1.4 غلط استعمال کے حملے سے متاثر بچوں کا تحفظ (Approaches for Protection of an Abused Child)

غلط استعمال سے متاثر بچوں کی علامت اور تناؤ کو معلوم کر کے ذیل کے طریقے اپنا کر ان کا تحفظ کر سکتے ہیں۔

**بچوں کی امدادی لائن** (Child Helpline): یہ امدادی لائن ان سماجی رکن کو دیا جاتا ہے جو ان بچوں کو غذا، رہائش اور تحفظ کا انتظام کرتے ہیں۔

**بچوں کو صلاح و مشورے** (Counselling the Child) : متاثر بچوں کو ماہر نفسیات اور سماجی رکن مسلسل رائے مشورے دیتے رہتے ہیں۔

**خاندان والوں کا سہارا** (Family Support) متاثر بچے کو خاندان کے افراد سہارا دینا اور صحیح دیکھ بھال اور توجہ دیں تو اس حادثے کے اثر سے جلد باہر آجاتے ہیں۔

**طبّی امداد** (Medical Care): متاثر بچوں کو ڈاکٹروں سے صحیح طبّی امداد دی جائے تو وہ ذہنی تناؤ اور صدمہ سے باہر ہو سکتے ہیں.

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

وزارت برائے نسوان اور طفل نشونما نے بچوں پر ہونے والے جنسی حملے کے تحفظ کے لئے 2012ء میں ایک قانون (POCSO) بنایا، جو بچوں کا اغوا کر کے ان کو جنسی طور پر استحصال کرتے ہیں، ان لوگوں کو بھی اس قانون کے تحت سزا ہوتی ہے.




(POSCO) قانون 2012 کے مقاصد

- جنسی تشدد
- جنسی استحصال
- پورنوگرافی

اس قانون کے مقدمات کو سلجھانے کے لئے الگ کورٹ بھی بنائے گئے ہیں۔



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:50 AM

**قانونی صلاح ومشورے** (Legal Counsel) متاثر بچوں کے خاندان یا سرپرست کومفت میں قانونی رائے مشورہ دینا چاہئے.

**دوبارہ بحالی** (Rehabilitation) متاثر بچوں کو چھوٹی ہوئی اسکول کی تعلیم دے کر اس کی زندگی کو دوبارہ معمولی حالت پر لا سکتے ہیں.

**سماجی سطح پر بیداری:** بچوں اور عورتوں کے ناجائز استعمال کو مہم چلا کر ان کا تحفظ کر سکتے ہیں.

**More to Know** :مزید جانکاری کے لئے

2005ء میں بچوں کے تحفظ کے حق کمیشن(CPCR) نے مارچ 2007ء کو قومی تحفظ حق برائے طفل کا کمیشن (NCPCR) بنایا، یہ بین الاقوامی طور پر ہونے والے بچوں کے استحصال کا تحفظ، کارکردگی سے کرتا ہے۔ یہ پالیسی ملک کے تمام بچوں کے تحفظ کے لئے بنایا گیا ہے.

اس کے تحت 18 سال سے کم عمر تمام بچوں کو یکساں اہمیت دی گئی ہے.اس پالیسی کے مطابق متاثر بچوں کے استحصال کے خلاف اولین کارروائی کی جائے گی۔







CHILD HELPLINE 1098

### بچوں پر جنسی تشدد کا تدراک
### (Prevention of child sexual abuse)

بین الاقوامی سطح پر سب سے اہم سماجی پالیسی بچوں کے ناجائز استعمال کا تدراک ہے، بچوں کے ناجائز استعمال کو روکنے کے لئے ذمہ دار والدین اور تعلیمی اداروں کو ہدایات دی گئی ہیں کہ وہ اساتذہ اور والدین کے ذریعے طلباء کو سمجھائے کہ:

- کسی اجنبی شخص سے باتیں مت کرو اور اس سے دور رہو.
- کسی اجنبی شخص کے ساتھ اکیلے مت رہو.
- جب کہیں سرکاری یا غیر سرکاری سواری میں اکیلے سفر کریں تو احتیاط سے رہو.
- اپنے والدین کو اطلاع کئے بغیر کسی بھی معلوم یا نا معلوم شخص سے پیسے، کھلونے، چاکلیٹ یا تحفہ مت لو.
- کسی معلوم یا نا معلوم شخص کو آپ کو چھونے مت دو.

سماج میں ہر فرد کی ذمہ داری ہے کہ اپنے بچوں کو ایک محفوظ ماحول میں کسی بھی قسم کے استحصال سے آزاد رکھے۔

## 21.2 شراب، منشیات اور تمبا کو کا ناجائز استعمال (ممانعت) Drug, Alcohol and Tobacco Abuse



جسمانی اور ذہنی طور پر شراب، تمبا کو اور منشیات کے تابع ہو جانے کو لت 'Addiction' کہتے ہیں.اس لت کے مادّے تیزی کے ساتھ اس شخص کو بدکاری کی طرف لے جاتی ہے.شراب، تمبا کو اور منشیات کی عادت کئی خطرناک اثرات رکھتی ہے جو نہ صرف اس فرد کو متاثر کرتی ہے ، بلکہ اس کے خاندان اور سماج کو بھی برباد کر دیتی ہے۔ نوجوانوں کو اس طرح کی خطرناک عادتوں سے دور رہنا چاہئے۔

## 21.3 منشیات کا ناجائز استعمال (ممانعت) (Drug Abuse)

ڈاکٹر کی صلاح کے مطابق بیماری کو دور کرنے کے لئے دوائی دی جاتی ہے اور بیماری سے شفا ہونے پر دوا روک دی جاتی ہے۔ اگر کوئی شخص کئی دنوں سے کسی مخصوص دوائی کا استعمال کرتا رہے اس کو 'منشیات کی لت' Drug Addict کہتے ہیں.اسی کو منشیات کا ناجائز استعمال بھی کہتے ہیں۔ وہ دوا کسی فرد کے جسم میں خلل، دباؤ اور محرک کر کے اسکے سماجی یا نفسیاتی، حیاتیاتی اور جسمانی کردار کو تبدیل کر دے، اسے **منشیاتی دوا** (Drug) کہتے ہیں۔ یہ دوا اس فرد کے مرکزی عصبی نظام پر اثر کر کے اس کے جسم اور ذہن میں تبدیلی لاتی ہے۔



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:51 AM

## 21.3.1 منشیات کے اقسام (Types of Drugs)

چند منشیات ایسے ہیں جو دماغ پر اثر کرکے متاثر شخص کے کردار، ہوش، سوچنے کی طاقت اور سمجھنے کی صلاحیت کھو دیتے ہیں، ان منشیات کو نفسیاتی منشیات یا 'mood altering drugs' کہتے ہیں.

## 21.3.2 منشیات کے تابع ہونا (Drug Dependence)

ایسے افراد جو یہ منشیات کا استعمال کرتے ہیں پوری طور پر اس کے تابع ہوجاتے ہیں۔ وہ ان منشیات کے بغیر زندہ نہیں رہ سکتے۔ ایسی حالت کو منشیات کے تابع کہتے ہیں۔

- **جسمانی اور ذہنی طور پر تابع ہونا:** وہ سمجھتے ہیں کہ نارمل حالت اور نفسیاتی حالت کو برقرار رکھنے کے لئے منشیات استعمال کرتے ہیں.
- **نفسیاتی طور پر تابع ہونا:** وہ سمجھتے ہیں کہ ان کو یہ دوائیں تناؤ کو دور کرنے کے لئے مدد کرتی ہیں.

**کیا تم جانتے ہو؟**

- 26/جون ''عالمی یوم برائے منشیات کے غلط استعمال اور غیر قانونی طور پر منشیات کو فراہم کرنا ''
- 1985ء میں نارکوٹک اور سائیکوٹروفک مادہ کا قانون بنایا گیا.

## 21.3.3 منشیات استعمال کرنے والوں کے کردار کی تبدیلی (Behavioural Changes of Drug Users)

نوجوانوں میں منشیات کے استعمال سے ذیل کے اثرات نظر آئے۔

- تعلیمی کارروائی متاثر ہوتی ہے اور اسکول اور کالج کو حاضر نہیں ہوتے۔
- خود کو پاک وصاف رکھنا پسند نہیں کرتے۔ اکیلے رہنا، تناؤ میں رہنا، کمزور نظر اور ہمیشہ غصے میں رہتے ہیں۔
- خاندان والوں اور دوستوں سے مل جل کر رہنا پسند نہیں کرتے۔
- غذائی عادت اور سونے کی عادت تبدیل کرتے رہتے ہیں۔
- بھوک اور جسمانی وزن میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔
- منشیات خریدنے کے لئے ہمیشہ پیسے جمع کرنے کی تاک میں رہتے ہیں
- ہیپاٹیٹس بی اور ایڈس جیسی بیماریوں کا تعفن ہوسکتا ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

بین الاقوامی صحت کی تنظیم (WHO) نے 1984ء میں منشیات کی لت یا منشیات کے ناجائز استعمال کی جگہ ''منشیات کے تابع'' کا لفظ استعمال کیا۔

## 21.3.4 منشیات کی لت چھڑانا (Drug De-addiction)

منشیات کی لت چھڑانے کا نظام بہت مشکل ہے۔ منشیات سے دور ہونے کا مرحلہ بہت طویل اور بہت وقت لگتا ہے۔ خاندان کے افراد، دوست اور سماج کا اہم رول ہے۔

**زہر باہر کرنا (Detoxification):** علاج کا پہلا مرحلہ زہر باہر کرنا ہے۔ منشیات کو دھیرے دھیرے کم کرکے اسے روکنا ہے اور اس کی علامتوں سے باہر نکلنا ہے۔ منشیات کا اثر بہت زیادہ جسمانی اور جذباتی خلل پیدا کرتا ہے، اس کو مخصوص دوائیوں کے ذریعے درست کیا جاتا ہے۔

**نفسیاتی علاج (Psychotherapy):** انفرادی اور مجموعی طور پر رائے دہنگی ماہر نفسیات دیتے ہیں. منشیات کے اثر کا علاج کرکے، نئے طریقے اپنا کر روزمرہ کے مسائل حل کرنا، برابر غذا، آرام اور سکون دیتے ہیں.

**خاندان کے افراد کو رائے دہنگی:** سماجی رکن، خاندان اور سماج منشیات سے متاثر شخص کو اپنانے کے لئے خاندان کے افراد کے رویہ کو تبدیل کرنے کے لئے رائے دہنگی دیتے ہیں.

**دوبارہ آباد کاری (Rehabilitation):** ایسے لوگوں کو پیشہ وارانہ ٹریننگ دے کر صحت مند زندگی گذارنے اور سماج میں ایک ذمہ دار شخص بننے کا موقع دیں.



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:52 AM

## 21.4 تمباکو کا بے جا استعمال (Tabacco Abuse)

تمباکو *Nicotiana tobaccum* اور *Nicotiana rustica* پودے سے حاصل ہوتی ہے۔ اس پودے کے بالغ پتوں کو ڈالیوں سمیت موڑ دیا جاتا ہے۔ اس کی تجارت بین الاقوامی سطح میں ہوتی ہے۔تمباکو میں ایک الکلائڈ ہوتا ہے۔اس کو نِکوٹن (Nicotine) کہتے ہیں۔ نِکوٹن ایک محرک ہے۔ نِکوٹن بہت ہی نقصان زدہ اور زہریلا مادہ ہے۔

### 21.4.1 تمباکو کا استعمال (Tobacco Use)

تمباکو کو دھواں نوشی میں، چبانے اور (ناس) سونگھنے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔تمباکو کو بیڑی، سگریٹ، سگار، حقّہ کے طور پر استعمال کریں تو اسے دھواں نوشی Smoking کہتے ہیں۔تمباکو سفوف کی شکل میں پان کے ساتھ بھی ملا کر کھایا جاتا ہے۔تمباکو کو سفوف شکل میں ناک میں ناس کی شکل استعمال کرتے ہیں۔

### 21.4.2 دھواں نوشی کے خطرے اور تمباکو کا اثر (Smoking Hazards and Effects of Tobacco)

دھواں سونگھنے سے جو کیمیائی اشیاء بافتوں میں جذب ہوتی ہے وہ ذیل کے اثرات لاتی ہے

(i) بنزوئن اور پالی سائیکلک ہائیڈروکاربن تمباکو میں موجود ہے، جو پھیپھڑوں کا سرطان لاتا ہے۔

(ii) حلق اور پھیپھڑوں میں جلن پیدا کر کے تپ دق لاتا ہے۔

(iii) پھیپھڑوں کے شُعب میں جلن پیدا کرتی ہے۔پھیپھڑوں میں گیسوں کا تبادلہ کرنے والی بافتوں کا رقبہ کم ہو جاتا ہے اور انفاخِ نسوج (Emphysema) لاحق ہوتا ہے.

(iv) تمباکو میں موجود کاربن مونو آکسائیڈ RBC کے ہیموگلوبن اور آکسیجن لے جانے کی گنجائش کو کم کر دیتا ہے جس کی وجہ سے جسم کے بافتوں میں آکسیجن کی کمی واقع (Hypoxia) ہوتی ہے.

(v) خون کا بلند دباؤ (High Blood Pressure) ہو کر دل کی بیماریاں لاتا ہے.

(vi) یہ زیادہ گیسٹرک اخراج کرتے ہیں جس کی وجہ سے معدے اور عفج میں السر (ناسور یا زخم) پیدا ہوتا ہے.

(vii) تمباکو چبانے سے منہ کا سرطان (Mouth cancer) ہوتا ہے.

**Info bits** معلوماتی چٹکلے

1984ء میں WHO کی صلاح پر تمام سگریٹ کی پاکٹوں پر ''دھواں نوشی سے صحت کو نقصان پہنچتا ہے'' 'Smoking is injurious to Health' لکھا گیا.

**Activity 1** کارروائی 1

تمباکو چبانے والے اور دھواں نوشی کرنے والے افراد کی تصویر جمع کیجئے اور متاثر شخص کے متاثر اعضاء اور لاحق بیماری کا پتہ لگائیے.

### 21.4.3 دھواں نوشی کا تدراک (Prevention of Smoking)

تمباکو چبانے اور دھواں نوشی سے ہونے والی جان لیوا بیماریوں کے خطروں کو جان کر بالغوں اور بوڑھوں میں اس عادت کو چھڑانی چاہئے۔ اس کے لئے ان کو مناسب صلاح و مشورے اور طبی امداد فراہم کی جائے۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

یکم مئی 2004ء میں تمباکو کو نہ استعمال کرنے کا قانون پاس ہوا، اس کے تحت 2030ء کے اندر بین الاقوامی سطح پر جو سالانہ دس ملین لوگوں کی موت ہو رہی ہے اس کو روکنا،

31 مئی کو ''یوم برائے دافع تمباکو'' کے طور پر یاد (World Anti-Tobacco Day) کیا جاتا ہے۔











21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:52 AM

## 21.5 الکحل یا شراب کا غلط استعمال (Alcohol Abuse)

شراب نوشی ایک سماجی برائی ہے جو سماج کے اعلیٰ اور ادنیٰ طبقے کے لوگوں میں عام ہے۔شراب نوشی کو الکوحلزم (Alcoholism) بھی کہتے ہیں،شراب کے پینے سے اس فرد کے جسمانی،فعلیاتی اور نفسیاتی افعال میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے.

**Activity 2** کارروائی 2

عام انسان کے جگر اور ایک شراب نوشی کرنے والے آدمی کے جگر کی تصویر کا معائنہ کیجئے اور تبدیلیوں کو نشان کیجئے.

### 21.5.1 شراب کے صحت پر مضر اثرات (Harmful Effect of Alcohol to Health)

کثرت سے شراب کا استعمال عصبی نظام پر دباؤ ڈالتا ہے اور ایک سکون آور اور دافع درد کے طور پر کام کرتا ہے۔اس کے اثرات حسب ذیل ہیں۔

- عصبی خلیے برباد ہوکر جسمانی اور ذہنی خلل پیدا کرتے ہیں.
- جسم کے اعضاء کے درمیان ہم آہنگی کم ہوجاتی ہے.
- دُھندلا یا میلا اور کم نظر آتا ہے جس کی وجہ سے سڑک میں حادثے ہوتے ہیں.
- خون کی نالیاں پھول (Dilation) جاتی ہیں،جس کی وجہ سے دل پر اثر ہوتا ہے.
- جگر خراب ہوجاتا ہے اور تشمہ جگر ہوکر جگر میں ریشوی بافت بنتے ہیں.
- جسم اپنا کنٹرول اور ہوش کھودیتا ہے۔صحت میں بگاڑ پیدا ہوکر موت واقع ہوتی ہے.




## 21.6 شرابی کی بحالی کے پیمانے (Rehabilitation Measures for Alcoholics)

تعلیم اور صلاح و مشورے دینا (Education & Counselling):
تعلیم اور برابر صلاح مشورہ دینے سے وہ اپنے مسائل اور تناؤ سے باہر ہوگا،اپنی زندگی کی ناکامیابی کو اپنائے گا۔

جسمانی کام (Physical activity): ایسے فرد کی بحالی کے لئے اس کو جسمانی کام جیسے،پڑھنا،موسیقی،کھیل کود،یوگا اور عبادت میں مشغول کرانا چاہئے.

والدین اور ہم عمر ساتھیوں سے امداد :
(Seeking help from parents and peer group)
جب کوئی مسئلہ پیش آئے تو متاثر فرد کو امداد اور والدین ،دوستوں کی صلاح اور مشورہ ضروری ہے۔یہ اس درد اور احساسات بانٹنے سے غلط کام اور شراب نوشی سے بچ سکتا ہے.

طبّی امداد (Medical Assistance): آرام اور پُرسکون زندگی گذارنے کے لئے شرابی کو طبی اور ماہر نفسیات کی امداد اور رائے مشورے کی ضرورت پڑتی ہے۔اس کی وجہ سے وہ سماج میں عام زندگی گذار سکتا ہے۔

## 21.7 طرزِ زندگی کی تبدیلی سے ہونے والی بیماری اور بدنظمی (Diseases and Disorder due to Lifestyle Modification)

ہمارے سماج میں بیماری عام ہے کیونکہ ہم تناؤ کی حالت میں اور بے ترتیب طرز زندگی گزار رہے ہیں۔اس سے غیر متعدی بیماریاں اور اس کی علامتیں جیسے جسم کی بافتوں اور اعضاء کی خرابی،تخولی بگاڑ جو انفرادی طرز زندگی کی تبدیلی سے ہوتی ہے،پیدا ہوتی ہیں۔

## 21.8 ذیابیطس ملِٹس (Diabetes Mellitus)

ذیابیطس ملِٹس ایک دائمی تخولی بدنظمی ہے۔لاطینی میں (ذیابیطس - دوڑنے سے،ملِٹس - میٹھا) اس کی وجہ سے خون میں



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:53 AM

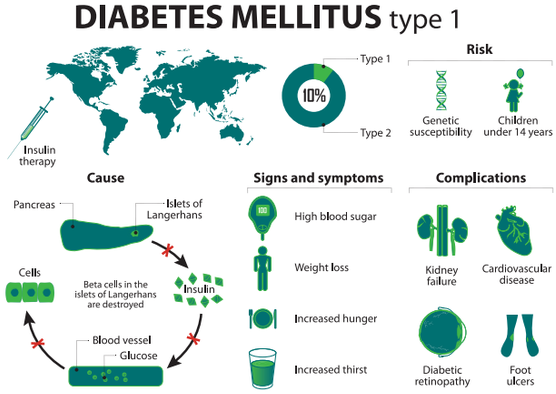
گلوکوس کی سطح بڑھ جاتی ہے۔ یہ انسولن کی اخراج کی کمی یا قلت یا بالکل خارج نہ ہونے کی وجہ سے ہے. یہ ایک عام دروں افرازی بدنظمی ہے۔ عالمی سطح پر لوگوں میں ذیابیطس ملِٹس کی قسم 1 اور قسم 2 کی تعداد بڑھ رہی ہے.

## 21.8.1 قسم 1 انسولن کے عادی ذیابیطس ملِٹس (IDDM)

(Type 1-Insulin Dependent Diabetes Mellitus )

IDDM کی تعداد 10 سے 20 فیصد معلوم شدہ ہیں یہ حالت بچوں اور بالغ افراد میں بھی ہوتی ہے۔ یہ اچانک اور جان لیوا ہے۔ اس کی وجہ لبلبے کے بیٹا خلیوں کی بربادی ہے۔ انسولن کے کم اخراج سے خون میں گلوکوس کی سطح غیر معمولی بڑھ جانا (hyperglycemia) اس کی خاصیت ہے.

وجوہات: توارثی اور ماحولی عوامل (کسی وائرس کا تعفن یا زیادہ تناؤ) اس کی وجہ ہوسکتی ہے.




## 21.8.2 قسم 2 انسولن کے غیر عادی ذیابیطس ملِٹس (NIDDM)

(Type-2 Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus )

یہ بالغوں میں 80 سے 90 فیصد لوگوں میں پائی جاتی ہے۔ یہ دھیرے سے بڑھتی ہے اور متوسط رہتی ہے۔ لبلبہ سے انسولن کا اخراج برابر ہوتا ہے، مگر اس کا عمل صحیح نہیں ہوتا۔ یعنی نشان کردہ خلیوں میں اس کا ردِعمل نہیں ہوتا۔ یہ خلیوں میں گلوکوس کے داخلے کو روکتا ہے۔

وجوہات: اس کی کئی وجوہات ہیں، بڑھاپا (یہ زیادہ وسط عمر سے بوڑھے)، موٹاپا، زیادہ بیٹھے رہنے کی زندگی، زیادہ کھانے والے، کم جسمانی کام کرنے والے اس بدنظمی کا شکار ہوتے ہیں.

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

ہندوستان میں ہر آٹھ آدمیوں سے ایک کو ذیابیطس ہے. WHO نے قیاس کیا ہے کہ ہندوستان میں 2025ء تک ذیابیطس لوگوں کی تعداد 57.2 ملین ہوجائے گی، دوسرے ممالک میں ذیابیطس ہونے کی عمر 55 سال ہے مگر ہندوستان میں تقریباً 40 سال ہے، WHO نے یہ مطالعہ کیا کہ 2030 تک ساتویں (7th) جان لیوا بیماری ذیابیطس ہوگی.

علامتیں: ذیابیطس ملِٹس تخولی بگاڑ سے ہونی والی بدنظمی ہے اس کی اہم علامتیں حسبِ ذیل ہیں.

- خون میں گلوکوس کی سطح بڑھنا (Hyperglycemia)
- پیشاب زیادہ ہونا (Polyuria) اور جسم میں پانی کی کمی
- پانی کے زائد اخراج سے پیاس زیادہ لگنا (Polydipsia) جس کی وجہ سے زائد مقدار میں سیال لینا پڑتا ہے۔
- زائد گلوکوس کا پیشاب سے خارج ہونا (Glycosuria)
- بھوک زیادہ لگنا (Polyphagia) کیونکہ گلوکوس پیشاب سے خارج ہوگیا.
- تھکاوٹ اور وزن کی کمی

کیا تم جانتے ہو؟

WHO نے یہ صلاح دی ہے کہ اگر کھانے سے پہلے (نہار پیٹ) خون میں گلوکوس کی سطح 140 mg/dl سے زیادہ ہو یا عام وقت میں خون میں گلوکوس کی سطح 200 mg/dl سے زیادہ ہو ایسے موقعوں پر ذیابیطس کی جانچ ضروری ہے.

## 21.8.3 ذیابیطس کی روک تھام اور تدراک

(Prevention and control of Diabetes)

غذا، خون میں گلوکوس کی سطح کم کرنے والے ادویات، انسولن انجکشن اور ورزش کا اہتمام ذیابیطس کو قابو میں رکھتی ہے۔

ذیابیطس انتظامیہ کا اصل مقصد خون میں گلوکوس کی سطح کو توازن میں لانا ہے۔



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:54 AM

جدول 21.1 ذیابیطس ملیٹس کی قسم 1 اور قسم 2 کے درمیان فرق

| عوامل | قسم 1-انسولن کے عادی ذیابیطس ملیٹس (IDDM) | قسم 2-انسولن کے غیر عادی ذیابیطس ملیٹس (NIDDM) |
|---|---|---|
| پایا جانا | 10 سے 20 فیصد | 80 سے 90 فیصد |
| کس عمر میں آغاز ہونا | بالغوں میں 20 سال سے کم | 30 سال سے زیادہ |
| جسمانی وزن | کم وزن یا عام وزن | موٹاپا |
| نقص | بیٹا خلیوں کی بربادی کی وجہ سے انسولن کی کمی | ہدف کردہ خلیے انسولن سے متاثر ہوتے ہیں۔ |
| علاج | انسولن انجکشن ضروری | غذا، ورزش اور دوا سے کنٹرول |

غذائی انتظامیہ:

کم کاربوہائیڈریٹ اور زیادہ ریشہ دار غذا کھائیں، کاربوہائیڈریٹ کو نشاستے کی شکل اور مرکب شکر میں استعمال کریں، صاف کی گئی شکر استعمال نہ کریں، مکمل اناج (راگی، باجرا، جوار)، ہرے پتے والی ترکاریاں، گیہوں اور بغیر پالش کردہ چاول اپنی روزانہ غذا میں استعمال کریں۔

جملہ حراروں سے کاربوہائیڈریٹ کو 50 سے 55 فیصد حرارے تک لینا چاہئے۔ زیادہ پروٹین کے لئے 10 سے 15 فیصد امینو ترشے لینا چاہئے۔ جملہ حراروں سے چربی کی مقدار 15 سے 25 فیصد غذا میں ہونی چاہئے۔ سیر شدہ چربی کا کم استعمال کر کے غیر سیر شدہ چربدار ترشے (PUFA) زیادہ استعمال کریں.

انسولن کا انتظامیہ:

تجارتی طور پر ملنے والی انسولن (آہستہ اور تیز کام کرنے) ہر جگہ دستیاب ہے۔ اس کے استعمال سے خون میں گلوکوس کی سطح کو توازن میں لا سکتے ہیں.

جسمانی ورزش:

جسمانی ورزش ذیابیطس والوں کی عضلات کو قوت دیتی ہے.

تعلیم اور واقفیت:

ذیابیطس لوگوں کو اس مرض کے بارے تفصیلات کی تعلیم اور غذا، ورزش اور ادویات کے بارے میں سمجھانا چاہئے.

**Info bits** معلوماتی چٹکلے

السی (Flax seeds)، میں موجود غیر حل پذیر ریشے، جام، ٹماٹر اور پالک کا ساگ خون میں گلوکوس کی سطح کو کم کرنے میں مدد کرتے ہیں.

## 21.9 Obesity موٹاپا

موٹاپا وہ حالت ہے جو جسم میں چربی کے زائد ہونے سے جسمانی وزن کا غیر معمولی طور پر بڑھ جانا ہے۔ موٹاپا پیچیدہ جان لیوا بیماری لا کر سماجی کردار، نفسیاتی، تحولی اور خلوی عوامل پر اثر کرتا ہے۔ توانائی کے خرچ سے زیادہ حرارے پیدا ہونا موٹاپا کی وجہ ہے۔ حد سے زیادہ وزن کا وزن بڑھ جانا اور موٹاپا ایک ایسی حالت ہے جس میں عام انسان کے عمر، وزن اور اونچائی کی بہ نسبت وزن زیادہ ہوتا ہے۔ جسمانی کمیتی فہرست (BMI) سے مراد جسم کی چربی اور صحت پر خطرے کا اندازہ ہے۔

$$\text{BMI} = \frac{\text{وزن (کلوگرام)}}{\text{اونچائی}^2 \text{ (میٹر)}} = \frac{\text{Weight (kg)}}{\text{Height (m}^2\text{)}} = \text{kg/m}^2$$

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

ہر 7 زائد حرارے 1 گرام چربی کو ہمارے جسم کے وزن میں جمع کرنے سے وزن بڑھتا ہے۔ ہمارے وزن کا 20 سے 25 فیصد وزن ہمارے جسم کے اڈیپوس بافتوں میں جمع شدہ چربی ہوتی ہے۔ ایک بالغ شخص کا معیاری وزن عام طور پر 10 فیصد بڑھتا ہے تو موٹاپے میں 20 فیصد بڑھتا ہے۔



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:55 AM

**اسباب اور مضر اثرات** (Causes and risk factors): موٹاپے کی وجہ توارثی عوامل، جسمانی کام کم کرنا، غذائی عادت (زیادہ کھانا)، اور دروں افرازی عوامل ہو سکتے ہیں۔ موٹاپا کے مضر اثرات سے خون کا بلند دباؤ، ذیابیطس، پتے کی بیماری، دل کی بیماری اور نقرس (ہڈیوں کے جوڑ میں سوجن) ہوتی ہے۔

### 21.9.1 موٹاپا ہونے سے روک تھام اور تدراک (Prevention and Control of Obesity)

**غذا کا انتظامیہ :** کم حرارے، معمولی پروٹین، حیاتین اور معدنیات، کم کاربوہائیڈریٹ اور چربی، زیادہ ریشے والے غذا کھانے سے موٹاپا کم ہوسکتا ہے۔ حراروں پر پابندی موٹاپا کم کرنے کا موثر ذریعہ ہے۔

**جسمانی ورزش:** کم حرارے والی غذا کے ساتھ جسمانی ورزش موٹاپا آنے سے روکتی ہے۔ یوگا، تناؤ کو دور کرنا، عبادت کرنا بھی موٹاپا کو کم کرتا ہے۔

## 21.10 دل کے امراض (Heart Disease)

**قلب عروقی** (Cardiovascular Disease)(CVD) دل اور خون کی نالیوں سے منسلک ہے۔ خون کی نالیوں میں کولسٹرال کے جمع ہونے سے **دل کی شریانوں کی بیماری** (Coronary Heart Disease) (CHD) واقع ہوتی ہے جو کہ ایک عام بیماری ہے ۔

یہ کئی سالوں سے یا بچپن سے دھیرے دھیرے خون کی شریانوں میں چربی کی پٹی بنا کر ایک ریشوی تختی (Plaque) بناتی ہے جو دل کے عضلات کو آکسیجن مہیا کرنے والے بڑے چھوٹے خون کی نالیوں کو تنگ کر کے صلابتِ شریان (Atherosclerosis) پیدا کرتے ہیں اور اس سے اچانک ischemia (دل کے بافتوں میں خون کی کمی) اور myocardial infraction (دل کے عضلات کی موت) ہوتی ہے۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

ہندوستان کے لوگوں میں خون میں کولسٹرال کی عمومی مقدار 200 mg/dl سے کم ہونا چاہئے۔ مگر دل کی شریانوں کی بیماری کا خدشہ ہونے والے لوگوں میں یہ دھیرے سے بڑھ کر 200-300 mg/dl ہو گیا ہے۔

**مضر عوامل:** خون میں زیادہ کولسٹرال (Hypercholestero lemia) اور خون کا بلند دباؤ (High blood pressure) دل کی بیماریوں کے اہم سبب ہیں۔ اگر ٹھیک سے علاج نہ ہو تو دماغ اور گردے پر اثر ہوسکتا ہے اور صدمہ قلب (Stroke) واقع ہوسکتا ہے۔

**اسباب:** توارثی (خاندانی)، غذا میں سیر شدہ چربی اور کولسٹرال کا زائد استعمال، موٹاپا، عمر کا بڑھنا، سگریٹ پینا، جذباتی تناؤ، سُست طرزِ زندگی، شراب پینا، کم کام کرنا وغیرہ اس کے اسباب ہیں.

**علامتیں:** سانس میں تکلیف، سر میں درد، تھکان، چکر آنا، سینے میں درد، پیروں میں ورم آنا، اور گیس کی شکایت اس مرض کی علامتیں ہیں.

**کیا تم جانتے ہو؟**

HDL (زیادہ کثافت والے لپو پروٹین) یا 'good' کولسٹرال، دل کے امراض کو کم کرتے ہیں جبکہ LDL (کم کثافت والے لپو پروٹین) یا 'bad' کولسٹرال دل کے امراض کو بڑھاتے ہیں۔

### 21.10.1 دل کے امراض کی روک تھام اور تدراک (Prevention and control of Heart Disease)

**غذا کا انتظامیہ :** حرارے کا کم استعمال، کم سیر شدہ چربی اور کولسٹرال سے بھرپور غذا، کم کاربوہائیڈریٹ اور عام نمک استعمال کم کردیں۔ کثیر سیر شدہ چربی کے ترشے (PUFA) کا زیادہ استعمال کریں۔ زیادہ مقدار میں ریشے والی غذا، پھل ترکاریاں، پروٹین، معدنیات اور حیاتین کا استعمال کریں.

**جسمانی وزش:** روزانہ ورزش، چہل قدمی اور یوگا جسم کے وزن کو قابو میں رکھتا ہے.

**لت والے مرکبات استعمال نہ کریں:** شراب پینا، دھواں نوشی بالکل بند کردیں.

**Activity 3** کارروائی 3

دل کی بیماری اور خون کا بلند دباؤ والے لوگ کونسی اشیاء کا استعمال کرنا، کونسی اشیاء کا استعمال نہ کرنا، اس کا ایک چارٹ بنائیے اور غذا کے انتظامیہ کے علاوہ اور کیا تبدیلی لا سکتے ہیں، مشورہ دیں.



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:55 AM

## 21.11 سرطان (Cancer)

سرطان کی وجہ سے ساری دنیا میں سالانہ 4 ملین لوگوں کی موت واقع ہورہی ہے۔ ہندوستان میں تقریباً 1 ملین لوگ اس بیماری میں مبتلا ہیں۔ کینسر کا لفظ لاطینی ہے جس کے معنے کیکڑا ہے، کینسر یا سرطان کا مطالعہ Oncology کہلاتا ہے.

سرطان ایک غیر معمولی اور بے قابو خلیوں کی تقسیم ہے جو اطراف کی بافتوں پر حملہ کر کے ان کو برباد کر کے گھاٹیاں (tumor) یا نیوپلازم (Neoplasm) (نئی نشوونما) بناتا ہے۔ وہ ایک مختلف ناموافق خلیوں کا گروپ ہے جو معمولی خلوی تقسیم کے قبضے میں نہیں رہتے۔ سرطان کے خلیے دوسرے اعضاء تک جا کر وہاں کے نئی بافتوں کو متاثر کرتے ہیں۔ یہ عمل 'ثانوی نشونما Metastasis' کہلاتا ہے۔ ان کے اہم مقامات پھیپھڑے، ہڈیاں، جگر، جلد اور دماغ ہیں۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے

بین الاقوامی یوم سرطان 4/فروری

قومی دن برائے آگاہی سرطان 7/نومبر

### 21.11.1 سرطان کی قسمیں (Types of Cancer)

سرطان کی درجہ بندی متاثر بافتوں کی بنیاد پر کی گئی ہے۔

1. کارسی نوماس: برحلمی اور غدودی بافتوں سے ان کا آغاز ہوتا ہے۔ یہ جلد، پھیپھڑے، معدہ اور دماغ کو متاثر کرتا ہے۔ 85 فیصد سرطان کارسی نوماس ہیں۔
2. سارکوماس: اتصالی بافت اور عضلاتی بافت میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ سرطان ہڈیاں، غضروف، اڈیپوس، غدود اور عضلات کو متاثر کرتے ہیں۔ تمام سرطانوں میں ان کا شمار 1 فی صد ہے۔

**More to Know** مزید جانکاری کے لئے:

**رسولی کی قسمیں :**

**غیر مہلک رسولی** (Benign tumours) : **بنائن ٹیومر** : یہ عضویے پر اثر کرتے ہیں اور جسم کے دوسرے حصہ پر اثر نہیں کرتے۔

**مہلک رسولی** (Malignant tumours) :خلیوں کا ایک گروہ جو فوری طور پر پھیلنے لگتے ہیں اور اطراف کی عام بافتوں کو اثر کرتے ہیں۔

3. لیوکیمیاء سرطان ہڈی کے گودے اور لمفاوی عقدوں میں خون کے سفید جسیموں کی تعداد کو بڑھا دیتا ہے۔ لیوکیمیاء کو خون کا سرطان کہتے ہیں۔ یہ سرطان کی عام قسم ہے، جو 15 رسال سے کم عمر بچوں کو لاحق ہوتی ہے۔

### 21.11.2 سرطان لانے کے کارندے (عوامل) (Carcinogenic Agents)

سرطان پیدا کرنے والے کارندوں کو 'کارسی نوجن' کہتے ہیں، وہ جسمانی، کیمیائی کارندے، روانی اشعاع (Ionizing radiations) اور حیاتیاتی کارندے ہیں.

جسمانی سوزش یا جلن پیدا کرنے والے: زیادہ دھواں نوشی پھیپھڑوں کا سرطان اور منہ کے کہفہ (Oral Cavity) کا سرطان، حلق اور بلعوم کا سرطان لاتا ہے۔ سپاری اور تمباکو چبانے سے منہ (Oral) کا سرطان لاحق ہوتا ہے۔ سورج کی شعاعیں حد سے زیادہ پڑنے پر جلد کا سرطان لاحق ہوتا ہے.

کیمیائی کارندے: نکوٹن، کفین، کوکلہ اور تیل کے جلنے کے حاصلات، حشرات کش، اسبسطوس، نِکل، بعض رنگین مادّے (Dyes) اور مصنوعی شکر سرطان پیدا کرتے ہیں.

اشعاعیت (Radiations): روانی اشعاعت جیسے لا شعاعیں، گاما شعاعیں، ریڈیائی سالے اور غیر روانی اشعاع جیسے بالائی بنفشی شعاعیں DNA کو نقصان پہنچا کر سرطان پیدا کرتے ہیں.

حیاتیاتی کارندے: سرطان پیدا کرنے والے وائرس، ان وائرسوں کو سرطان کے وائرس (Oncogenic Viruses) کہتے ہیں۔

### 21.11.3 سرطان کا علاج (Treatment of Cancer)

سرطان کا علاج ذیل کے طریقوں سے ہوتا ہے۔

جراحی: گھاٹیوں (Tumours) کو جراحی کے ذریعے نکال دیا جاتا ہے تاکہ مزید سرطان کے خلیے نہ پھیل سکیں.

اشعاعی معالجہ (Radiation therapy): اطراف کے معمولی خلیوں کو بچانے کے لئے سرطان کی گھاٹیوں کو اشعاعت کے ذریعے ختم کر دیا جاتا ہے.

کیمیائی معالجہ (Chemotherapy): دافع سرطان دوائیوں (Anticancerous drugs) کا استعمال کر کے سرطان کے خلیے اور ان کی تقسیم کو ختم کر دیتے ہیں.

مامونیاتی معالجہ (Immunotherapy): انٹرفیران جیسے حیاتیاتی متبادل (Response) کو استعمال کر کے مامونیاتی نظام کو محرک کیا جاتا ہے, جو سرطان کی گھاٹیوں کو ختم کرتی ہے.



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:56 AM

## 21.11.4 سرطان کی روک تھام
(Preventive measures for cancer)

سرطان کی کنٹرول کا پروگرام ابتدائی روک تھام اور ابتدائی شناخت پر مبنی ہے، پھیپھڑوں کے سرطان سے بچنے کے لئے تمباکو اور دھواں نوشی کو چھوڑنا پڑے گا اور کارخانوں کے زہریلے آلودگر کے خلاف کارروائی کرنی ہوگی. جلد کے سرطان سے بچنے کے لئے زیادہ اشعاعیت سے دور رہنا ہوگا۔

# 21.12 ایڈس AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome)

ایڈس ایک مہلک وائرس سے ہونے والی بیماری ہے جو (HIV) Human Immunodeficiency Virus وائرس سے ہوتی ہے. یہ حالت میں مامونیتی نظام اور ہمارا جسم کا بیرونی حملہ آوار جرثوم سے لڑنے کی طاقت ختم ہوجاتی ہے، یہ وائرس لمفو سائٹ پر حملہ کردیتے ہیں، جس کی وجہ سے تعفن بڑھ جاتا ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

ڈاکٹر سنیتی سالمن نے ہندوستان میں پہلے پہل HIV کی تفتیش اور علاج میں رہنمائی کی، 1980 میں انہوں نے تحقیقی گروپ اور ٹسٹنگ کے مراکز چینئی میں قائم کئے اور 1985ء میں ہندوستان کا پہلا ایڈس کا مریض چینئی سے تعلق رکھنے والا فرد تھا۔

## 21.12.1 HIV کی منتقلی
(Transmission of HIV)

ایڈس کا وائرس پیشاب، آنسو، لعاب، پستانی دودھ اور مہبلی اخراج میں پایا گیا، یہ وائرس متاثر شخص کے خون کے لگنے (تماس) (Contact) سے صحت مند انسان میں منتقل ہوتا ہے۔ HIV/AIDS ایک دوسرے کے چھونے سے یا جسمانی رابطہ سے نہیں پھیلتا۔ یہ جسم کے مائعات یا خون کے لگنے (Contact) سے پھیلتا ہے۔

عام طور پر HIV پھیلنے کی وجہ:

(i) متاثر شخص سے جنسی رابطہ رکھنے پر

(ii) متاثر شخص کو استعمال کی گئی سوئی یا سیرنج سے

(iii) متاثر شخص کے خون اور خون کے اجزاء کے تبادلہ سے

(iv) متاثر عورت سے اس کے بچے کو مشیمیہ کے ذریعہ

## 21.12.2 ایڈس کی علامتیں اور علاج
(Symptoms and Treatment of AIDS)

علامتیں: اس مرض میں مبتلا فرد بغیر مامونیت ہوتا ہے۔ اس لئے وائرس، بیکٹر یا، پروٹوزوا اور فنجی کا تعفن ہوتا ہے، لمفی عقدوں کا پھولنا، دماغ کا نقصان، یاداشت چلی جانا، بھوک نہ لگنا، وزن کی کمی، بخار، ہیضہ، کھانسی، تھکان، حلق میں سوزش، قئے اور سردرد جیسے علامتیں ظاہر ہوتی ہیں۔

تشخیص: HIV وائرس کی موجودگی کی تصدیق ویسٹرن بلاٹ ٹسٹ 'Western Blot Test' اور ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) جانچ سے ہوتی ہے۔

علاج: دافع ریٹروو وائرس (Anti-retrovirus) دوائی اور مامونیتی محرکہ معالجہ (Immunostimulative therapy) سے مریض کو تھوڑا افاقہ ہوسکتا ہے، یا اس کی زندگی چند دن روکے رکھتا ہے۔

## 21.12.3 ایڈس کی روک تھام اور تدراک
(Prevention and Control of AIDS)

ذیل کے اقدامات سے ایڈس کی روک تھام اور تدراک کرکے HIV پھیلنے سے روک سکتے ہیں۔

(i) خون کو جسم میں داخل کرنے سے پہلے خون کو خون کے بینک میں HIV کی جانچ کرنی چاہئے۔

(ii) ہسپتالوں میں سوئی اور سیرنجوں کو دوبارہ استعمال کرنے سے روکنا چاہئے

(iii) محفوظ جنسی تعلقات کی صلاح دینی چاہئے۔

(iv) ایڈس کے متعلق جانکاری کو مہم چلا کر لوگوں آگاہ کرنا چاہئے۔

(v) ایڈس سے متاثر شخص کو خاندان اور سماج سے الگ نہیں کرنا چاہئے






21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:57 AM

## More to Know : مزید جانکاری کے لئے

کئی لوگ ایڈس سے متعلق علم نہیں رکھتے۔ ایک کہاوت ہے "ناواقفیت سے مت مرو"(Don't die of ignorance) ہمارے ملک میں National AIDS Control Organization (NACO) تنظیم اور دوسری غیر سرکاری تنظیمیں NGO's ایڈس سے متعلق لوگوں میں بیداری لا رہے ہیں۔ ہر سال یکم ڈسمبر کو بین الاقوامی یومِ ایڈس (World AIDS Day) کے طور پر یاد کیا جاتا ہے۔

## Points to Remember : نکات برائے یادداشت

- ایک فرد کسی دوا کو زیادہ استعمال کا عادی ہو جائے اس کو 'منشیات کی لت' یا 'منشیات کا غلط استعمال' کہتے ہیں۔
- تمباکو چبانے، سونگھنے اور ناس کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ تمباکو کا دھویں کی شکل میں اندر لینا 'دھواں نوشی' کہلاتا ہے۔
- شراب کے عادی ہو جانے کو Alcoholism کہتے ہیں۔ اس کو 'شراب کی لت' بھی کہتے ہیں۔
- شراب کا بہت دنوں سے استعمال عصبی نظام کا دباؤ بن کر نیند آور سالمے کی طرح کام کرتا ہے اور ورمِ جگر (Fatty Liver) جیسی بیماری لاتا ہے۔
- ذیابیطس ملیٹس شدید تخولی بدنظمی ہے۔ انسولن کا اخراج کی کمی یا قلت یا خارج نہ ہونے سے خون میں گلوکوس سطح کی بڑھ جاتی ہے۔
- موٹاپا وہ حالت ہے جس میں افزود جسم کی چربی سے جسم کے وزن میں غیر معمولی اضافہ ہوتا ہے۔
- دل کی شریانوں کی بیماری عام طور پر، خون کی نالیوں میں کولسٹرال کے جمع ہونے سے ہوتی ہے۔
- سرطان ایک غیر معمولی اور بے قابو خلیوں کی تقسیم ہے جو اطراف کی بافتوں پر حملہ کر کے ان کو برباد کر کے گھاٹیاں (tumor)، نیوپلازم (Neoplasm) بناتا ہے۔
- ایڈس HIV نامی وائرس کی وجہ سے ہوتا ہے۔

Z9L5S

## TEXTBOOK EVALUATION : درسی کتاب کی مشقیں

### I. صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1. تمباکو کے استعمال سے اڈرنالن اخراج کو محرک کرنے والا مرکب
   a) نکوٹن b) ٹینک ترشہ
   c) کرکومن d) لپٹن
2. کس دن کو عالمی 'یومِ قطع تمباکو' No Tobacco Day کے طور پر یاد کیا جاتا ہے۔
   a) 31/مئی b) 6/جون
   c) 22/اپریل d) 2/اکٹوبر
3. سرطان کے خلیے اشعاعت کے ذریعے ختم ہو جاتے ہیں بہ نسبت معمولی خلیوں کے کیونکہ وہ
   a) انکی ساخت مختلف ہے b) بغیر تقسیم پذیر ہیں
   c) تغیراتی خلیے ہیں d) تیز خلوی تقسیم ہوتی ہے
4. تلّی اور لمفاوی عقدوں پر اثر انداز ہونے والا سرطان کونسا ہے؟
   a) کارسی نوما b) ساکروما
   c) لیوکیمیا d) لمفومیا
5. شراب کے زیادہ استعمال سے کیا بیماری واقع ہوتی ہے.
   a) یاداشت چلی جانا b) صلابتِ جگر
   c) وہم کی حالت d) دماغ کام کرنے میں کمی
6. دل کے شریانوں کی بیماری کس وجہ سے ہوتی ہے؟
   a) اسٹرپٹوکا کی بیکٹریا b) پیری کارڈیم کے سوجن
   c) دل کے صمام کی کمزوری
   d) دل کے عضلات کو خون کے بہاؤ کی کمی سے
7. برحلمی خلیوں کے سرطان کو یہ بھی کہا جاتا ہے.
   a) لیوکیمیا b) ساکروما
   c) کارسی نوما d) لئی پوما



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:57 AM

8. Metastasis کس سے تعلق رکھتا ہے؟
a) مالنگ نٹ گلٹی b) بنائن گلٹی
c) aاور b دونوں d) کرون گال کی گلٹی
9. کثیر اشتہاء (بھوک زیادہ ہونا) (Polyphagia)
(پالی فیجیا) حالت کس میں نظر آتی ہے
a) موٹاپا b) ذیابطیس ملِٹس
c) ذیابطیس انسی پڈس d) ایڈس
10. شراب کے پینے سے کونسے عضو پر فوری اثر پڑتا ہے۔
a) آنکھیں b) سمعی علاقہ
c) جگر d) مرکزی عصبی نظام

## II. بتایئے کہ صحیح ہے یا غلط۔ اگر غلط ہو تو اسے درست کیجئے۔

1. ایڈس ایک متعدی (وبا) (Epidemic) بیماری ہے.
2. سرطان پیدا کرنے والے جین کو Oncogenes کہتے ہیں.
3. موٹاپے سے سرطان لاحق ہوتا ہے.
4. لیوکیمیا میں سفید اور سرخ جسیموں میں اضافہ ہوتا ہے.
5. بیماری کی وجہ یا کارندے کے مطالعہ کو Etiology کہتے ہیں.
6. ایڈس کے مریض کے کپڑے پہننے سے یہ بیماری نہیں پھیلتی.
7. ذیابیطس قسم-2 کی وجہ انسولن کی قلت ہے.
8. کارسی نوجن کی وجہ سے سرطان پیدا ہوتا ہے.
9. نکوٹن ایک نارکوٹک دوا ہے.
10. صلابتِ جگر دماغ سے تعلق رکھنے والی ایک بدنظمی ہے.

## III. ذیل کے مخففات کو پھیلا کر لکھئے۔

1. IDDM 2. HIV 3. BMI
4. AIDS 5. CHD 6. NIDDM

## IV. جوڑ لگایئے :

| | | |
|---|---|---|
| 1. | سارکوما | - معدے کا سرطان |
| 2. | کارسی نوما | - پیاس زیادہ ہونا |
| 3. | پالی ڈپسیا | - بھوک زیادہ ہونا |
| 4. | پالی فیجیا | - دل کے عضلات میں خون کے بہاؤ کی کمی |
| 5. | میوکارڈیل انفارکشن | - اتصالی بافتوں کا سرطان |

## V. خالی جگہ بھرتی کرو۔

1. صلابت جگر _____ کے زیادہ استعمال سے ہوتا ہے.
2. تمباکو میں موجود نہایت زہریلا کیمیائی اشیاء _____ ہے.
3. خون کا سرطان _____ کہلاتا ہے.
4. کسی دوا کے اثر نہ کرنے سے اسکی مخصوص خوراک بار بار استعمال کرنا _____ ہے.
5. انسولن سے مزاحمت ذیابیطس ملِٹس کی _____ حالت ہے.

## VI. تعلقی بنیاد پر سوالات، پہلا الفاظ کے تعلق سے دوسرے الفاظ کو پہچانئے اور خانہ پری کریں۔

1. متعدی بیماری : ایڈس، غیر متعدی: _____
2. کیموتھراپی : کیمیائی اشیاء سے، اشعاعی معالجہ: _____
3. ہائی پرٹنشن : ہائی پرکلوسٹرولومیا، گلئی کوسوریا: _____

## VII. ایک جملے میں جواب دیں۔

1. سائیکوٹراپک دوائیں کیا ہیں؟
2. تمباکو کے دھویں سے ہونے والی بیماری کونسی ہے؟
3. موٹاپا ہونے کے عوامل کیا ہیں؟
4. بالغوں میں ہونے والا ذیابیطس کیا ہے؟
5. Metastasis کیا ہے؟
6. انسولن کی قلت کس طرح ہوتی ہے؟

## VIII. مختصر جوابات لکھو۔

1. HIV کے وائرس کی منتقلی کے مختلف ذرائع کونسے ہیں؟
2. معمولی خلیہ اور سرطان کے خلیے میں فرق بتاؤ؟
3. ذیابیطس ملِٹس کی قسم 1 اور قسم 2 میں فرق بتاؤ؟
4. موٹاپے سے متاثر فرد کو کیوں غذا پر پابندی عائد کی گئی ہے؟
5. دل کی بیماری سے بچنے کے لئے کیا اقدامات اٹھانے چاہئے؟

## IX. تفصیلی جواب لکھئے۔

1. شراب کی لت سے باہر ہونے چند طریقے بتاؤ؟



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:58 AM

2. زندگی کے طرز کی تبدیلی سے قلب عروقی بیماریاں ہوتی ہیں؟ کیا ہم اس سے بچ سکتے ہیں اگر ہاں ہو تو اس کے طریقے بتاؤ؟

## X. اعلیٰ سطح کی سوچ پر مبنی سوالات:

1. صلابتِ شریان (atherosclerosis) میں چربی کا کیا رول ہے؟
2. باہر کی غذا (جنک غذا) کھانے اور سافٹ ڈرنکس مشروبات پینے سے صحت خراب ہوکر موٹاپا جیسی بدنظمی ہوتی ہے۔ پھر بھی بچے اسی کو چاہتے ہیں۔ اس کو درست کرنے کے لئے صلاح دیجئے؟
3. لگاتار جسمانی ورزش انسانی جسم کے کئی افعال کو بحال رکھتی ہے۔ روزانہ ورزش کے فائدہ بتایئے؟
4. ایک ہفتہ وار رسالے میں تحقیق سے یہ بات شائع ہوئی تھی کہ ہمارے ملک میں ایڈس کے مریضوں کی تعداد دن بہ دن بڑھ رہی ہے، اور لوگوں میں ایڈس کے متعلق بیداری بہت کم ہے۔ آپ اس رسالے کو پڑھ کر مزید اطلاعات حاصل کر کے اپنے جماعت کے طلباء کا ایک گروپ بنا کر اطراف کے عوام میں ایڈس سے متعلق بیداری پیدا کریں۔

a. اپنے مدرسے کے قریب والے دیہاتوں میں جا کر لوگوں کو تعلیم (ایڈس کے خلاف بیداری) دینے میں کیا مشکلیں پیش آئیں گی؟

b. ان مشکلوں یا پریشانیوں کا سامنا آپ نے کیسے کریں گے؟

## XI. قدر پر مبنی سوالات

1. جب کوئی فرد شراب یا منشیات کا عادی ہوجاتا ہے تو اس کو چھڑانے کے لئے بہت مشکل ہوتی ہے۔ کیوں؟
2. تمباکو کی لت والے آدمیوں کو ان کے جسم میں آکسیجن کی قلت ہوتی ہے اس کی وجہ بتاؤ؟
3. کوئی تین غذائی اشیاء کا نام بتایئے جنہیں ذیابیطس سے متاثر مریض اپنی غذا میں شامل کریں اور تین ایسی غذا کا نام بتایئے جنہیں ذیابیطس کا مریض اپنی غذا میں شامل نہ کرے۔ اس کا سبب بیان کرو؟
4. HIV کے متعلق معلومات اور کردار کو موثر اطلاعات کی طرح کیسے لوگوں کے ذہن میں بٹھاؤ گے؟

## XII. توثیق اور سبب

ہدایات: ذیل کے سوالات میں سے (A) توثیق اور اس کے مطابق (R) سبب دیا گیا ہے نیچے دئے گئے جملوں سے صحیح جملے کا انتخاب کرو:

a. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں اور R (سبب)، A (توثیق) کی صحیح وضاحت کرتا ہے

b. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں صحیح ہیں اور R (سبب)، A (توثیق) کی صحیح وضاحت نہیں کرتا ہے

c. اگر A (توثیق) صحیح مگر R (سبب) غلط ہے

d. اگر A (توثیق) اور R (سبب) دونوں غلط ہیں

1. توثیق: تمام منشیات دماغ پر اثر کرتے ہیں.
   سبب: منشیات جسمانی اور دماغی افعال کو خلل کرتے ہیں.
2. توثیق: ذیابیطس ملیٹس کے متاثر افراد میں یہ دیکھا گیا ہے کہ زیادہ گلوکوس کی مقدار پیشاب سے خارج ہوجاتی ہے.
   سبب: لبلبہ ضرورت کے مطابق انسولن پیدا نہیں کرتا.

## REFERENCE BOOKS مزید استفادہ کے لئے کتابیں


1. Edward P Sarafino and Timothy W. Smith. 2012, Health Psychology, International Student Version - 7th Edition, Wiley India (P) Ltd, New Delhi.
2. Srilakshmi, B. Dietetics, 2014, 7th Multi-color Edition, New Age International Publishers, New Delhi.
3. Sathyanarayana U. Biochemistry – Revised Edition, Books and (P) Ltd, Kolkata.


## INTERNET RESOURCES انٹرنٹ کے ذرائع

https://www. ross and wilson.com / lecturers

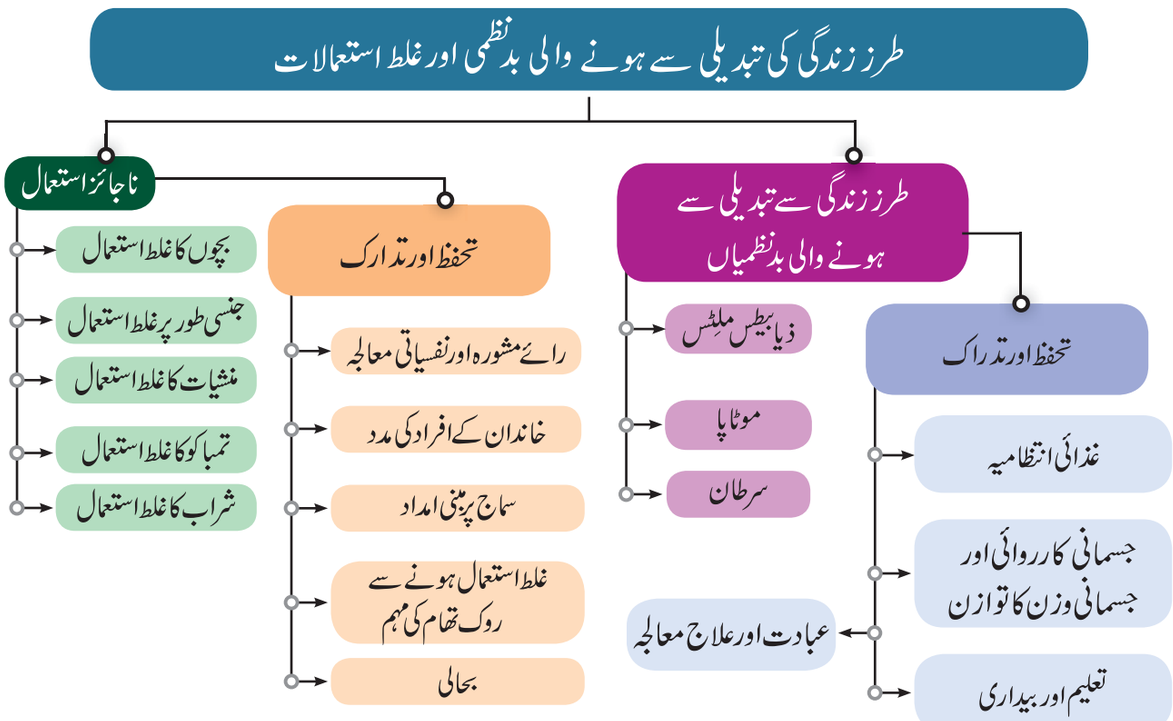
https:// www.elsevier health.com

https:// www.ncpcr.gov.in



21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:59 AM

## نظریاتی نقشہ (Concept Map)






21. health and disease(f)
Monday, March 02, 2020 9:09:59 AM



اکائی 22

# ماحول کا انتظامیہ (Environmental Management)

## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان کاری کر چکے ہوں گے۔

- تجدیدی اور غیر تجدیدی وسائل کے درمیان فرق۔
- مختلف قدرتی وسائل کے تحفظ کی ضروریات پر علم حاصل کرنا۔
- قدرتی وسائل کی تحفظ کے لئے اپنائے گئے مختلف طریقوں کو معلوم کرنا۔
- قدرتی وسائل کے محدود فائدے سے آگاہی کرانا۔
- ماحول اور اس کی نگرانی کی تحفظ میں شرکت سے ترغیب حاصل کرنا۔

## تعارف : (Introduction)

ماحول کے مختلف پہلوؤں، اس کی ساخت، فعل، اس کی قابلیت، معیار اور اس کی کفالت جس میں اس کے زندہ اور غیر زندہ اجزا کی تحفظ شامل ہیں، اس سے متعلق ماحول کی دیکھ بھال کا شعبہ بحث کرتا ہے۔ اس زمین پر موجود مختلف قسم کے قدرتی وسائل زندگی کی تمام چیزوں کی بقا کے لئے (انسان کے ساتھ ساتھ) ضروریات فراہم کرتی ہیں۔ قدرت سے ملی ہر چیز کا انسان تھوڑا کچھ فائدہ اٹھالیتا ہے مگر اس کی ضروریات، مخصوص ٹکنالوجی کی فراہمی پر ہی ممکن ہوسکتی ہے۔

وسائل بیک وقت ان کے استفادہ (جنگلات، فصلیں، جنگلاتی زندگی، زیر زمین پانی، ہوا اور شمسی توانائی) کے ساتھ تجدید کر لئے جاسکتے ہیں۔ قدرتی دوبارہ دَور (recycling) کے ذریعے یہ اپنی بحالی خود کر لیتے ہیں یا مناسب نگرانی کے ذریعے معمور کر دیتے ہیں۔ اس کے برعکس غیر تجدیدی وسائل کو دوبارہ حاصل نہیں کیا جاسکتا اور دیگر یہ لامحدود اور لگاتار استعمال (معدنیاتی کچ دھات، کوئلہ، پٹرولیم وغیرہ) استعمال سے ختم ہوجاسکتے ہیں، ان کی آسانی سے بحالی ناممکن ہے، ایسی صورت حال میں تھوڑی ہی مدت میں غیر تجدیدی وسائل ختم ہوجانے کے امکانات ہیں۔

انسانی آبادی کے بڑھنے کے نتیجے میں انسان کی ضروریات بھی بڑھنے لگے ہیں، سائنسی اور تکنیکی ترقی کے باعث انسان قدرتی وسائل کا استعمال کثرت سے کرنے لگا ہے، آبادی میں مسلسل اضافہ نے وسائل کی مانگ میں اضافہ پیدا کر دیا ہے۔ لہذا قدرتی وسائل کا تحفظ ملک کی سماجی اور اقتصادی ترقی میں اہم کردار نبھاتا ہے۔

## 22.1 ذرائع کی بقاء اور دانش مندانہ استعمال (Conservation and judicious use of Resources)

قدرتی وسائل کو ان کے حیاتیاتی، اقتصادیاتی اور تفریحی قدر و قیمت کی خاطر تحفظ کیا جاتا ہے۔ ضرورت سے زیادہ اور بغیر منصوبے کے تحت قدرتی وسائل کا استعمال ماحول کے توازن کو کھو دیتا ہے۔ وسائل کے استعمال اور ان کی ذخیرہ کاری کے درمیان دانش مندانہ توازن کو قائم رکھنا چاہئے، قدرت اور اس کے وسائل کا مناسب استعمال اور نگرانی کو بقا (Conservation) کہا جاتا ہے۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:44 AM

ہمیں ایک تحفظ پسندانہ دنیا بنانی چاہئے جو ہمیشہ کے لئے قائم رہے تحفظ پسندی کے چند طریقوں سے وسائل کے مسلسل استعمال کی مشق سے توانائی کا بھرپور استعمال، پانی کو ضائع کرنے سے بچانا، پلاسٹک اور دیگر غیر حیاتیاتی اشیاء کے استعمال کی روک تھام اور ماحول جس میں ہم رہتے ہیں اس کی بحالی کی جاسکتی ہے۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ ہمارے ذرائع کا استعمال اور نگرانی ہوشیاری سے کریں تا کہ آنے والی نسلوں کے لئے محفوظ رہ سکے

## 22.2 جنگلات اور اس کی اہمیت (Forest and its importance)

جنگلات ہمارے ماحول کے اہم اجزاء ہیں جس میں خوردبینی عضویے، پھول دار پودے، جھاڑیاں، بیل دار پودے اور گھنے درخت وغیرہ شامل ہیں اور یہ مزید جنگلی جانوروں کے لئے رہائش گاہ فراہم کرتی ہیں۔ ہمارے ملک کی اقتصادی ترقی میں جنگلات حصہ لیتی ہیں، جنگلات انسانی زندگی کے لئے نہایت ضروری ہیں۔ کیونکہ یہ کثیر مقدار کے تجدیدی قدرتی وسائل کا منبع (Source) ہوتے ہیں۔ یہ لکڑی، غذا، ریشے، دوائیاں اور چارہ (Fodder) فراہم کرتے ہیں۔

ماحولیاتی اعتبار سے جنگلات بڑے عناصر کے طور پر شمار کئے جاتے ہیں۔ یہ کاربن کے جاذب کے طور پر کام کرتے، موسم کے حالتوں کو منظم کرتے، بارش میں اضافہ لاتے، عالمی گرماؤ میں کمی لاتے، قدرتی تباہ کاریاں جیسے سیلاب اور زمین کو پھسلنے سے بچاتے، جنگلی جانوروں کا تحفظ کرتے اور مزید پانی کے ذخیرہ کے طور پر کام کرتے ہیں۔ یہ مزید ماحولیاتی توازن میں بحالی قائم رکھنے میں اہم کردار نبھاتے ہیں۔

### 22.2.1 جنگل کا کٹاؤ اور اس کے اثرات (انہدادِ جنگلات) (Deforestation and its effects)

جنگلات کے کٹاؤ کا مطلب بڑے رقبے کے جنگلات کو کاٹ دینا ہے، یہ کئی اسباب جیسے کامل زراعت، شہر کاری (Urbanization) بندھ، سڑکوں، عمارتوں اور کارخانوں کی تعمیر، آبی برقی منصوبوں، جنگلات میں لگنے والی آگ، جنگل اور پہاڑوں میں سڑکوں کی تعمیر کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔ یہ ماحول کی اقتصادی زندگی کے معیار اور مستقبل کے لئے بڑا ہی خطرہ ہے، ہندوستان ہر سال تقریباً 1.5 ملین ہکٹیر کے جنگلات کھو رہا ہے۔

#### جنگل کاٹنے کے اثرات (Effect of Deforestation)

جنگل کاٹنے سے ماحولیاتی مسئلے جیسے سیلاب، خشک سالی، مٹی کا کٹاؤ، جنگلاتی زندگی کا نقصان، انواع کا نیست و نابود ہونا، حیاتی ارضی کیمیائی دوروں میں غیر توازنی، موسمی حالتوں میں ردوبدل اور صحراؤں کا بننا وغیرہ شامل ہیں۔

**مزید جانکاری کے لئے:**

**چپکو تحریک (Chipko Movement)**

1973ء میں چپکو تحریک ایک غیر تشدد مظاہرے کے طور پر ابھری، جس کا مقصد پیڑوں کا تحفظ اور بحالی تھا۔ 'چپکو' تحریک کا نام لفظ چپک جاؤ (لپیٹ لو) سے لیا گیا ہے جس میں قریہ والے درختوں کے ساتھ لپٹ گئے اور درختوں کے اطراف دائرانہ گھیراؤ ڈال دیا تا کہ کوئی بھی درختوں کو کاٹ نہ سکے۔ یہ تحریک اتر پردیش (اب اتر کھنڈ) کے چمولی ضلع سے آغاز ہوئی تھی۔ چپکو تحریک کے مظاہرے کو 1980ء میں بڑی کامیابی ملی جس کے سبب ہمالیہ کے جنگلوں سے درختوں کو کاٹنے پر 15 سال تک کی پابندی لگائی گئی۔

### 22.2.2 جنگلات کا تحفظ (Conservation of Forests)

ہندوستان کے جنگلات کی درجہ بندی کے تحت 752.3 لاکھ ہکٹیر میں مخصوص جنگلات (Reserved forests) اور 215.1 لاکھ ہکٹیر میں محفوظ شدہ جنگلات (protected Forests) پائے جاتے ہیں، جنگلات کی تحفظ کے لئے اٹھائے گئے اقدامات حسب ذیل ہیں۔

#### جنگل کاری (جنگلوں کو آباد کرنا) (Afforestation):

زمین کو جنگلانے کے منصوبے کی کارروائیوں میں پودوں کو بونا (Planting) اور حفاظت کرنا ہے جس سے سرسبز و شادابی کی بحالی میں مدد ملے، درختوں کے کٹاؤ میں کمی کی جائے۔

#### سماجی جنگلات سازی منصوبے (Social Forestry Programme)

اس کو بڑے پیمانے پر عوام کی موجودگی کے ساتھ دیہی قبیلوں کی فائدے کے لئے عام زمین کو استعمال کر کے جلانے کی لکڑی، چارے اور عمارتی لکڑیاں پیدا کی جاتی ہیں، اس سے موجودہ جنگلات میں ہونے والے تناؤ (Pressure) میں کمی ہوتی اور قبائلوں کی مستقبل کے لئے حفاظت ہوتی ہے۔

#### قانون کے ذریعہ جنگلات کی تحفظ

National Forest Policy (1952 اور 1988) اور جنگلات تحفظ ایکٹ 1980 کے ذریعے جنگلات کی تحفظ اور بقا کے لئے سخت قانون اور پالیسیوں کو اختیار کر کے جنگلات کا تحفظ کیا جاسکتا ہے۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:45 AM

## 22.3 جنگلاتی زندگی اوران کا تحفظ

جنگلی زندگی سے مراد بغیر انسانی مداخلت کے اپنے قدرتی مسکنوں (جنگلات ،گھاس کے میدان اورصحرا) میں غیر پالتو جانوروں کا بسیرا کرنا ہے۔ یہ حیاتیاتی اختلاف کی بحالی کے لئے نہایت ضروری ہے۔ مزید اقتصادی کارروائیوں کوفروغ کرنے میں مدد دیتی ہیں جس کے تحت سیروتفریح (Tourism) کے ذریعہ آمدنی کا ذریعہ بنتا ہے،جنگل اورجنگلی زندگی کی تحفظ آپس میں ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔

### 22.3.1 جنگلی زندگی کی آبادی میں زوال رخاتمہ

ہندوستان،جنگلی زندگی کا ایک عظیم قدرتی ورثہ ہے۔ جنگلاتی زندگی کے ذرائع کے بہت زیادہ استعمال نے 1970 اور 2014 کے درمیان عالمی جنگلاتی زندگی آبادی میں 52% کم کردیا ہے۔حد سے زیادہ استفادے (Expliotation) اورجنگلوں کے سکیڑ جانے سے جانور نیست ونابود (extinct) ہوجاتے ہیں۔ چند نسلیں خطرے کے قریب ہوجاتی ہیں اور چند ختم ہوجانے کے قریب ہوجاتی ہیں۔موجودہ سالوں میں ،انسانوں کی بڑھتی آبادی نے ہندوستان کی جنگلی زندگی کے لئے خطرہ پیدا کردیا ہے۔

### 22.3.2 جنگلات کی دیکھ بھال کے مقاصد (Aims of wildlife Management)

جنگلاتی زندگی کی انتظامیہ کے اہم مقاصد حسب ذیل ہیں۔

- انواع کی استفادہ پر قابواورمحدود
- نسیت ونابود ہونے سے پودوں اور جانوروں کا تحفظ
- خطرے میں ملوث انواع کی نگرانی اور نیست ونابود کے قریب ہونے والے انواع کا تحفظ
- خطرے میں ملوث انواع (endangered species) کی حفاظت کرنا
- پودوں اور جانوروں کے درمیان ان کے مسکن کے ساتھ ماحولیاتی تعلق کی جانکاری کرنا۔
- شکارکرنے اور چوری کرنے پر ممانعت (Prohibited) کرنا
- قومی پارکیں ،جنگلاتی زندگی کی پناہ گاہیں (Sanctuaries) محفوظ شدہ علاقے اورحیاتی کروں کے ذخیروں کوقائم کرنا۔

جنگلاتی زندگی کے حفاظتی ایکٹ کو 1972ء میں قائم کیا گیا۔اس ایکٹ کے شرائط (Provisions) حسب ذیل ہیں۔

- مخصوص جانوروں کوجان سے مارنے اورشکارکرنے پر پابندی
- جنگلاتی زندگی کی بقا کے لئے پناہ گاہیں،قومی پارک اور بندعلاقوں کوقائم کرنا۔
- خطرے میں ملوث انواع کی تحفظ کے لئے مخصوص منصوبہ بندی
- Central zoo Authority کوقائم کرنا اور چڑیا گھروں کو منظوری دینا۔
- جنگلی جانوروں کی تجارت اوران کے اشیاء پابندی لگانا،منظّم کرنا یا ممنوع قرار دینا۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

- ہندوستان کے،اترکھنڈ میں 1936ء میں سب سے پہلے جم کاربٹ قومی پارک قائم کیا گیا۔
- ہندوستان میں 15 حیاتی کرہ کے ذخیرے موجود ہیں۔
- ٹمل ناڈو کا حیاتی کرہ ذخیرہ (Bioshpere reserves) نیلگری ہے۔

### 22.3.4 جنگلاتی زندگی کی تحفظ میں مشغول ادارے

(i) Indian Board for WildLife (IBWL)
(ii) World Wildlife Fund (WWF) for Nature
(iii) World Conservation Union (WCN)
(iv) International Union for Conservation of Nature and Natural resources (IUCN)
(v) Convention of International Trade in Endangered Species (CITES)
(vi) Bombay Natural History Society
(vii) Wild life Preservation Society of India, Dehradun

**کیا تم جانتے ہو؟**

ٹمل ناڈو کے تینی ضلع کے ویںکٹا چلاپورم قریہ سے تعلق رکھنے والی رادھیکا را ماسامی، پہلی ہندوستانی عورت ہے ،جنہوں نے عالمی سطح پر جنگلاتی زندگی کی فوٹوگرافر کے طور پر شہرت حاصل کی۔ ان کا جذبہ پرندوں کی فوٹو گرافی کرنے پر تھا ۔جنگلاتی زندگی پر ایک تصویری کتاب ''The Best Wildlife Moments'' کو نومبر 2014ء میں شائع کیا گیا۔





22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:46 AM

## معلوماتی چٹکلے

ہندوستان میں جنگلاتی زندگی کے تحفظ پر ابتدائی اقدامات

- باگھ منصوبہ (Project Tiger) اور ہاتھی منصوبہ کو 1973 اور 1992 میں بالترتیب آغاز کیا گیا تھا۔
- مگرمچھ تحفظ منصوبہ کو 1976 میں آغاز کیا گیا۔
- سمندری کچھوے کے تحفظ منصوبہ کو 1999 میں آغاز کیا گیا۔
- vision 2020 کے تحت، 2020ء تک آسام میں 3000 عظیم ایک سینگ والے گینڈوں کا تحفظ کیا جائے گا۔

## 22.4 مٹی کا کٹاؤ (Soil Erosion)

مٹی کی اوپری سطح میں نباتی مٹی (humus) اور معدنی نمک پائے ہیں، جو پودوں کے لئے بہت ضروری ہیں۔ ہوا اور پانی کے ذریعے مٹی کی اوپری سطح کا نکل جانا، مٹی کا کٹاؤ کہلاتا ہے۔ اس سے نباتی مٹی، تغذیات کا نقصان اور مٹی کی زرخیزی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

### 22.4.1 مٹی کے کٹاؤ کے کارندے

مٹی کے کٹاؤ کے کارندوں میں تیز ہوائیں، ہوائی لہریں، پانی کا بہاؤ، زمین کا کھسکنا، انسانی کارروائیاں (جنگلات کا کٹاؤ، کھیتی باڑی اور کان کنی) اور مویشوں کا زائد چرانا وغیرہ شامل ہیں۔

### 22.4.2 مٹی کے کٹاؤ کا انتظامیہ (دیکھ بھال)

- نباتی غلاف کی بحالی کی جائے تاکہ مٹی ظاہر نہ ہو۔
- مویشیوں کے چرنے پر قابو کیا جائے۔
- فصل کی گردش اور مٹی کی بحالی، مٹی کی نامیاتی مادوں میں اضافہ کرتی ہیں۔
- بہنے والے پانی کو آب گیروں (Catchment) میں جمع کریں
- جنگل میں پھر سے شجرکاری، باڑھ لگانا اور ہموار سطحوں پر ہل چلانا
- تیز ہواؤں کو زائد تعداد کے پودوں کو اگا کر قابو پایا جاسکتا ہے۔

## 22.5 توانائی کے تجدیدی اور غیر تجدیدی ذرائع

توانائی، ترقی کے لئے ایک اہم داخلہ (Input) ہے۔ ممکن توانائی کے ذرائع کا پھیلاؤ، دنیا کے ہر خطے کی زرعی اور صنعت وحرفت کی ترقی پر منحصر ہے۔ توانائی کے ذرائع کو غیر تجدیدی اور تجدیدی کے طور پر تقسیم کیا جاتا ہے۔

### غیر تجدیدی (ختم ہوجانے والے) توانائی کے ذرائع

ذرائع سے حاصل ہونے والی توانائی جس کو مختصر مدت میں پھر سے دوبارہ حاصل نہیں کیا جاسکتا، غیر تجدیدی ہیں۔ ان میں کوئلہ، پٹرولیم، قدرتی گیس اور جوہری توانائی شامل ہیں۔ یہ روایتی توانائی کے ذرائع دنیا کی تجارتی توانائی (Commercial) کی پیداوار کا 90% اور نیوکلیائی توانائی کا 10% حصہ ہوتے ہیں۔

### تجدیدی (ختم نہ ہونے والی) توانائی کے وسائل

یہ قدرتی طور پر بہت ہی کم مقدار میں پائے جانے والے توانائی کے ذرائع ہیں جن کو مختصر مدت کے دوران پھر سے دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ مزید ان میں کم خرچ لگتا اور مسلسل اس کو تیار کیا جاسکتا ہے۔ ان غیر روایتی توانائی کے ذرائع میں حیاتی ایندھن، بیوماس توانائی، ارض حرارتی توانائی، آبی توانائی (آب برقی دور توانائی اور مدوجذر کی توانائی)، شمسی توانائی، لہروں کی توانائی اور ہوائی توانائی وغیرہ شامل ہیں

### 22.5.1 رکازی ایندھن (Fossil Fuels)

رکازی ایندھن زمین کی قشر (Crust) کے اندر پائے جاتے ہیں جو توانائی سے بھرپور اشیاء ہیں۔ دھنسے ہوئے مردہ عضویوں لاکھوں سالوں سے ہونے والی غیر ہوا باش تحلیل پذیری کے ذریعہ یہ عمل وجود میں آیا ہے۔ دھنسی ہوئی حالت میں گرمی اور دباؤ کی وجہ سے عضویوں کے بقایا (remains) کی آہستہ تحلیل پذیری سے یہ ہائڈروکاربن بنتے ہیں۔ مثال : پٹرولیم، کوئلہ اور قدرتی گیس۔

### 22.5.2 کوئلہ اور پٹرولیم (Coal and Petroleum)

کوئلہ اور پٹرولیم قدرتی ذرائع ہیں۔ یہ کازی ایندھن بھی کہلاتے ہیں۔ کیونکہ یہ لاکھوں سال پہلے زمین کی گہرائی میں دھنسے بیوماس کی تحلیل سے وجود میں آتے ہیں۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:46 AM

کیا تم جانتے ہو؟

امریکہ اور چین کے بعد ہندوستان دنیا کا تیسرا سب سے بڑا خام تیل کو استعمال کرنے والا ملک ہے۔

کوئلہ کو حرارتی توانائی کے کارخانوں میں بجلی کی پیداوار کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، پٹرولیم کو خام تیل (Crude oil) بھی کہا جاتا ہے جس کو صاف کرنے کے کارخانوں (Refineries) میں صاف کر کے پٹرول اور ڈیزل بنایا جاتا ہے جس سے موٹر گاڑیاں، لاریاں، ٹرین، جہاز اور ہوائی جہاز وغیرہ چلائے جاتے ہیں، پٹرولیم سے حاصل شدہ کیروسین اور LPG (Liquefied Petroleum Gas) کو گھریلو ایندھن کے طور پر پکوان کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

اگر ہم تیز شرح سے مسلسل ان ذرائع کا استعمال کرتے رہیں گے تو کوئلہ اور پٹرولیم کے ذخیرے ختم ہو جائیں گے، رکازی ایندھن کا بننا ایک نہایت ہی سست عمل ہے اور ان کا پھر سے بننے میں کئی مدت لگ جائے گی۔

### 22.5.3 کوئلہ اور پٹرولیم کے وسائل کے تحفظ کے مرحلے

مستقبل کے استعمال کے لئے یہ نہایت ضروری ہے کہ کوئلہ اور پٹرولیم کے ذرائع کی تحفظ یا حفاظت کی جائے، جس کا صحیح طریقہ یہ ہے کہ ان کا کم استعمال کیا جائے۔

(i) اگر بجلی بچت کی جائے تو بدلے میں کوئلے کے استعمال میں کمی ہوگی

(ii) کم فاصلوں کو طے کرنے کے لئے بجائے کار اور اسکوٹر کے پیدل جائیں یا سائیکل کا استعمال کریں۔

(iii) پکوان کے لئے پریژر کوکر استعمال کریں تا کہ کیروسین اور LPG کے استعمالات میں کمی ہو، جہاں ممکن ہو وہاں شمسی کوکر اور شمسی گرمالوں کا استعمال کریں۔

(iv) موٹر گاڑیوں کو ایندھن کارکردگی انجن سے ڈیزائن کیا جائے تا کہ اس کی کارکردگی میں اضافہ ہو اور ہوا کی آلودگی میں کمی واقع ہو۔

### تاج محل کا فردی مطالعہ

تاج محل دنیا کے سات عجوبوں میں سے ایک ہے جو اتر پردیش کے آگرہ میں واقع ہے، اس کو سفید سنگ مرمر سے تعمیر کیا گیا ہے۔ اس کے اطراف واکناف میں موجود Indian oil corporation سے تعلق رکھنے والے متھرا آئل ریفائنری (Mathura oil Refinery) سے سلفر اور نائٹروجن آکسائڈس پیدا ہوتے ہیں، ہوا کی آلودگی کی وجہ سے سفید سنگ مرمر زرد ہو چکا ہے۔ ہندوستان کی حکومت تاج محل کے اطراف نقصان ہونے سے بچانے کے لئے اخراجی معیار (Emission Standards) کو قائم کیا ہوا ہے۔

## 22.6 غیر روایتی (متبادل) توانائی کے وسائل

پائیدار ترقی کے لئے توانائی کا بحران پیدا نہ ہو۔ اس کے لئے ہمیں غیر تجدیدی روایتی ذرائع کو تحفظ کر کے اس کے بدلے میں غیر آلودگر، ماحول سے پاک تجدیدی ذرائع کو استعمال کرنا چاہئے۔

توانائی کے نئے ذرائع پیدا کرنے کی ان تھک کوششیں جاری ہیں جس کو غیر روایتی توانائی کے ذرائع کہا جاتا ہے یہ مقامی عوام کے لئے ایک عظیم ابتدائی اقدامات ہے جو اپنی ضروریات اور ذرائع کو تعین کرتے اور حکمت عملی کے منصوبے بناتے ہیں تا کہ اس سے فائدہ ملے۔

### 22.6.1 شمسی توانائی (Solar Energy)




شمسی توانائی سورج سے حاصل کی جانے والی توانائی ہے۔ سورج ہمیں کثیر مقدار کی روشنی اور حرارت فراہم کرتا ہے۔ کرہ فضا سے شمسی توانائی کا 47% حصہ زمین کی سطح پر پہنچتا ہے۔ اگر ہم اس توانائی کی تھوڑی سی مقدار کو استعمال کر لیں تو یہ تمام ملک کی توانائی کی ضروریات کو پورا کر سکتا ہے۔ شمسی توانائی کے فائدے بھی ہیں اور مزید چند حد بندیاں بھی ہیں۔

### شمسی توانائی کے آلے (Solar Energy Devices)

سورج سے حاصل کردہ توانائی کے ذریعہ طاقت (Power) حاصل کی جاتی ہے۔ کئی آلے جس سے سورج کی توانائی کو حاصل کیا جاتا ہے وہ شمسی توانائی کے آلے کہلاتے ہیں۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:47 AM

## شمسی برقی خانے (Solar Cells)

شمسی خانے (ضیا وولٹائی آلے) سلیکان سے بنے ہوتے ہیں جو سرج کی روشنی کو براہ راست بجلی میں تبدیل کرتے ہیں۔ شمسی خانہ ماحول کو آلودہ کئے بغیر بجلی پیدا کرتا ہے۔ چونکہ یہ صرف سورج کی روشنی کو استعمال کرتا ہے، اس کی وجہ سے مضر گیسیں، جلنا (burning) اور فضلات اس سے پیدا نہیں ہوتے۔ ان کو سنسان اور پہنچ سے باہر علاقوں (جنگلات اور پہاڑی مقامات) میں بھی نصب کیا جاسکتا ہے جہاں برقی پلانٹ قائم کرنا مہنگا ثابت ہوتا ہو۔

### برقی خانوں کے استعمالات (Uses of Solar Cells)

(i) اس کو سڑکوں میں روشنی کے لئے، ٹرافک سگنل، پانی کو پمپ کرنے، برقی خانوں (battery) کے چارجنگ نظام میں استعمال کیا جاتا ہے

(ii) اس کو مصنوعی سیارچوں اور خلائی کھوجنے والے آلوں (Probes) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) یہ سنسان علاقوں میں ریڈیو اور ٹی وی کی ترسیل کو فراہم کرتا ہے۔

(iv) اس کو کالکولیٹر، الکٹرانی کھلونے اور گھڑیوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

### شمسی پینل (Solar Panel)

کئی شمسی خانوں کو ایک دوسرے سے قریب قریب جوڑ کر بنائی جانے والی ترتیب کو شمسی پینل کہتے ہیں۔ شمسی پینل کی وجہ سے بجلی کی فراہمی کی قابلیت میں اضافہ ہوجاتا ہے، مگر اس کو تیار کرنے (manufacture) کا عمل بہت ہی مہنگا ہوتا ہے۔



نقشہ 22.1 شمسی پینل

### شمسی کوکر (Solar Cooker)



شمسی کوکر

اس میں ایک حاجز دھاتی صندوق یا لکڑی کا صندوق ہوتا ہے جس کے اندرونی حصہ کو اس طرح رنگ دار کیا جاتا ہے کہ زائد مقدار کی سورج کی شعاعوں کو حاصل کرے صندوق کے اوپر، موٹے شیشے کی تختی ہوتی ہے جو کہ بطور ڈھکن کے کام کرتی ہے، صندوق سے جڑا ہوا مستوی آئینہ بطور عاکس (reflector) کے عمل کرتا ہے، غذا کو سورج کی شعاعوں سے حاصل کی جانے والی توانائی سے پکایا جاتا ہے۔

### شمسی حراری بجلی کا کارخانہ (Solar thermal Power Plant)

شمسی حراری بجلی کے کارخانوں میں، کئی شمسی پینلس (Panels) کو استعمال کر کے سورج کی شعاعیں کے ذریعے پانی کو گرم کر کے بھاپ پیدا کی جاتی ہے۔ بھاپ کی مدد سے چرخاب (turbines) کو گھما کر بجلی حاصل کی جاتی ہے۔

**کیا تم جانتے ہو؟**

100 لیٹر مقدار کا شمسی گرمالہ 1500 یونٹ بجلی کو ہر سال بچت (Save) کراتا ہے۔

### شمسی توانائی کے فائدے

(i) یہ ہمارے ملک میں کثیر مقدار میں مفت ملتی ہے۔

(ii) یہ توانائی کا تجدیدی ذریعہ ہے۔

(iii) اس کو بجلی یا حرارت حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے

(iv) اس سے آلودگی پیدا نہیں ہوتی۔

## 22.6.2 حیاتی گیس (Biogas)

حیاتی گیس، میتھین (تقریباً 75%)، ہائیڈروجن سلفائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے، اس کو آکسیجن کی غیر موجودگی میں جانوروں کے فضلات (گائے کا گوبر) اور پودوں کے فضلات کی تحلیل پذیری سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کو عام طور پر ''گوبر گیس'' بھی کہتے ہیں۔ چونکہ اس میں ابتدائی اشیاء کے طور پر گائے کا گوبر ہوتا ہے، اسے گوبر گیس بھی کہتے ہیں۔

### حیاتی گیس کے استعمالات (Uses of biogas)

(i) یہ پکوان کے لئے بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) اس کو موٹر اور پمپ سٹس (pumpsets) چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) اس کو بجلی کی پیداوار میں استعمال کیا جاتا ہے۔

### حیاتی گیس کے فائدے (Advantages of biogas)

- یہ بغیر دھوئیں کے جلتا ہے، لہذا اس میں کم آلودگی پیدا ہوتی ہے۔
- نامیاتی فضلات جیسے حیاتی فضلات اور موریوں کی اشیاء سے نجات پانے کا ایک بہترین راستہ ہے۔
- گیلی کھاد کا بقایا ایک بہترین کھاد ہے جس میں نائٹروجن اور



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:48 AM

فاسفورس ہوتا ہے۔

❖ یہ غیر نقصان دہ ہے اور آسانی خارج ہونے والی سبز مکانی گیسوں کی مقدار کو یہ کم کرتا ہے۔

## 22.6.3 بھربھری گیس (Shale Gas)

Shale سے مراد نرم، عمدہ، تہ بہ تہ جڑی ہوئی گدلی چٹان ہے، جو چھوٹی مگر پرانی چٹانوں سے جڑی رہتی ہیں، ان میں کیچڑ اور معدنیات جیسے سنگ مردہ (Quartz) اور کال سائٹ (Calcite) زمین کی اندرونی سطحوں کے ساتھ شامل ہوجاتا ہے۔ ان چٹانوں کے سوراخوں میں رکازی ایندھن جیسے تیل اور گیس پائے جاتے ہیں۔ ایندھن کو آپ رسائی شق (Hydraulc Fracturing) کے ذریعہ حاصل کیا جاتا ہے (چٹانوں کی تہوں میں سوراخ ڈال کر یا بورویل کے ذریعے ان مصنوعاتی ذخیروں کی تہوں میں پہنچ جانا)۔

### ماحول پر بھربھری گیس کے اثرات

(Environmental concerns of shale gas)

(i) بھربھری گیس کی جگہ سوراخ بنانے (drilling) پانی کے اندرونی ذخیرے متاثر ہوتے ہیں جو پینے کے پانی کے ذرائع اثر انداز کردیتی ہیں۔

(ii) بھربھری گیس کو توڑنے اور خارج کرنے کے لئے ملینوں گیلن (Million gallons) پانی کی ضرورت پڑتی ہے جس سے پانی کی سطح سیرابی پر اثر پڑسکتا ہے۔

**مزید جانکاری کے لئے**

ہندوستان نے بھربھری گیس کی کھوج کے چھ علاقوں (Basins) کی شناخت کی ہے، کامبے (گجرات) آسام، اراکان (شمال مشرق)، گوندوانا (مرکزی ہندوستان)، کرشنا گوداوری ساحل (مشرقی ساحل)، کاویری ساحل اور ہند گنگا کے نشیب۔

## 22.6.4 ہوائی توانائی (Wind Energy)

ہوا میں موجود توانائی بالفعل (Kinetic energy) اس کے تیز رفتاری کی وجہ سے ہے جو ہوائی چرقابوں (Turbines) کے ذریعے میکانیکی طاقت میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔ ہوائی توانائی کو استعمال کیا جاتا ہے

(i) بجلی پیدا کرنے کے لئے (ii) پانی کے پمپ، آٹے کی چکیوں کو چلانے کے لئے (iii) ہوائی چکی کے گردش حرکت سے کنوؤں سے پانی کھینچنے کے لئے

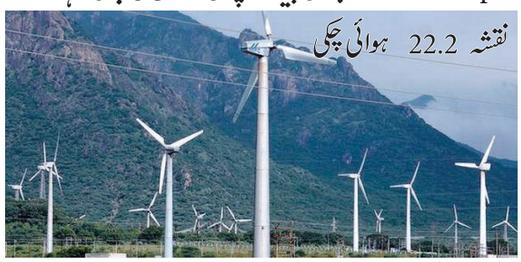
**کیا تم جانتے ہو؟**

❖ دنیا کا سب سے بڑا اور اونچا ہوائی چرقاب ہوائی (Hawaii) میں نصب کیا گیا ہے۔

❖ ایک ہوائی چرقاب سے 300 گھروں کو بجلی فراہم کی جاسکتی ہے۔

### ہوائی چکی (Wind mill)

ہوائی چکی ایک مشین ہے جو چوڑے پنکھوں کے ذریعے ہوائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ جب تیز ہوائیں چلتی ہیں تو ہوائی چکی کے پنکھوں سے ٹکرا کر طاقت پیدا کرتی ہے اور پنکھوں کو گردش کرنے میں مدد دیتی ہے پنکھوں کی گردشی حرکت جنک (Generator) کو چلا کر بجلی پیدا کرتی ہے۔ ہر ایک ہوائی چکی کی توانائی کے ماحصل (Output) کو جوڑ کر تجارتی پیمانے پر بجلی حاصل کی جاتی ہے۔



نقشہ 22.2 ہوائی چکی

### ہوائی توانائی کے فائدے Advantages of Wind Mill

(i) ہوائی توانائی ایک مفت، ماحول-دوست اور توانائی کا تجدیدی ذریعہ ہے۔

(ii) یہ آلودگی پیدا نہیں کرتا۔

(iii) دیگر بجلی کے ذرائع کی بہ نسبت اس کے دیکھ بھال (Maintenance) کے لئے کم خرچ لگتا ہے۔

**کارروائی 1**

ان سے متعلق معلومات حاصل کیجئے۔

(i) تہری بند (Tehri Dam) منصوبہ

(ii) سردار سروور بند (Sardar Sarovar Dam) منصوبہ

## 22.6.5 آبی توانائی (Wind Energy)

زمین کی سطح تقریباً 71% پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ پانی کے تیز بہاؤ کو استعمال کرکے بجلی پیدا کی جاتی ہے۔ پانی کی توانائی کو استعمال کرکے بجلی پیدا کرنے کی تکنیک آبی طاقت (Hydro Power) کہلاتی ہے۔

اونچائی سے تیز گرنے والے پانی کے ذریعے بجلی کی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ اس مقصد کے لئے پہاڑی مقامات چنے جاتے ہیں جہاں زائد مقدار میں اونچائی سے نیچے کی جانب پانی لگاتار مسلسل گرتا رہتا ہے، یہ ماحولیاتی آلودگی پیدا نہیں کرتا۔

آبی طاقت کے پلانٹ (کارخانے) میں بہتے پانی کی توانائی بالفعل (Kinetic) کو بجلی کی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس کو آبی بجلی (Hydro electricity) کہتے ہیں۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:49 AM

## 22.6.6 مدوجذر کی توانائی (Tidal Energy)

سمندری لہروں کے اتار چڑاؤ (tides) کے وجہ سے پانی کی حرکت سے حاصل ہونے توانائی کو مدوجذر کی توانائی کہتے ہیں۔ مدوجذر متحدہ جاذبی قوت کے اثرات سے سمندری سطحوں میں پیدا ہونے والے اتار اور چڑھاؤ ہیں۔

لہروں کی وجہ سے، تیز بہنے والے پانی میں مدوجذر کی دھاریں (tidal Stream) بنتی ہیں۔ چرقابوں کو مدوجذر کی دھاروں میں رکھا جاتا ہے۔ جب مدوجذر چرقابوں کو ٹکراتی ہیں تو چرقاب گھومتے ہیں اور مدوجذر کی توانائی، برقی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔

### مدوجذر کے توانائی کے فائدے

(i) مدوجذر تونائی سے آلودگی پیدا نہیں ہوتی۔

(ii) اس کو کسی بھی ایندھن کی ضرورت نہیں پڑتی اور یہ کوئی بھی فضلات پیدا نہیں کرتے۔

(iii) مدوجذر کی پیش گوئی کی جاسکتی ہے، لہذا مدوجذر توانائی کو کسی بھی وقت میں پیدا کرلیا جاسکتا ہے۔

(iv) ہوا سے پانی زیادہ کثافت دار ہوتا ہے۔ لہذا ہوائی چرقابوں کی بہ نسبت یہ کم رفتار سے بجلی کو پیدا کرتے ہیں۔

## 22.7 بارش کے پانی کو جمع کرنا (Rain water Harvesting)

اس سے مراد مستقبل کے استعمال کے لئے بارش کے پانی کو جمع کرنا اور محفوظ کرنا ہے۔ یہ بارش کے پانی کو جمع کرنے کا روایتی طریقہ ہے جس میں پانی کو زیر زمین (Under ground) ٹینکوں، تالابوں، ندیوں، چیک بندوں میں مستقبل کے استعمال کے لئے محفوظ کرلیا جاتا ہے۔

بارش کے پانی جمع کرنے کا اہم مقصد بارش کے پانی کو زیر زمین پہنچا کر سرایت کرنا ہے تاکہ زمینی پانی کی سطح بحال رہے۔

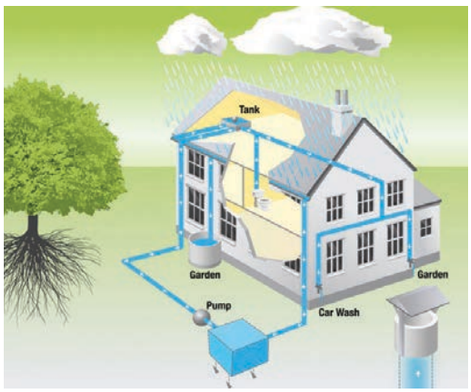
بارش کا پانی محفوظ کرنے کے طریقے

### (i) چھت کے پانی کو جمع کرنا

چھت کے اوپری حصے بارش کے پانی کو بہتر طور پر جمع کرتے ہیں، گھروں، اپارٹمنٹوں، تجارتی عمارتوں وغیرہ میں گرنے والے بارش کے پانی کو جمع کر کے ان کو سطحی ٹینکوں میں محفوظ کرلیا جاتا ہے، جس کو گھریلو مقصد کے لئے استعمال کرلیا جاتا ہے۔

### (ii) بارش کا پانی جمع کرنے کے گھڈے

اس طریقے میں سب سے پہلے بارش کے پانی کو چھت کے اوپر سے یا کھلے جگہوں میں جمع کر کے سرایت پذیر گڈھوں میں، تقطیر کے لئے پائپوں کے ذریعہ داخل کیا جاتا ہے، تقطیر کے بعد بارش کا پانی دوبارہ بھرائی کے گڈھوں یا زمینی کنوؤں میں داخل کیا جاتا ہے۔




خاکہ 22.3 بارش کے پانی کو جمع کرنا

دیہاتوں میں رہنے والے لوگ پانی کو جمع کرنے کے کئی طریقوں کو اپنا کر بارش کے پانی کو محفوظ کرتے ہیں، استعمال کردہ چند طریقے حسب ذیل ہیں۔

### (i) ٹینکوں یا تالابوں (Eri) کو کھودنا

یہ ٹمل ناڈو میں بارش کے پانی کو جمع کرنے کا ایک روایتی طریقہ ہے۔ ایری کی تعمیر اس طرح کی جاتی ہے اگر کسی ایک ایری (eri) میں پانی کثرت سے بہنے لگے (Over Flow) یہ خود بخود دوسرے قریے کے ایری میں موڑ دیا جاتا ہے۔ اس طرح تمام ایریں (eris) ایک دوسرے سے جڑے رہتے ہیں۔

### (ii) اورانیس (Ooranis)

یہ چھوٹے تالاب ہیں، جن میں بارش کے پانی کو جمع کیا جاتا ہے جمع شدہ پانی کو کئی گھریلو مقاصد (پینے، دھونے اور نہانے) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، یہ تالاب قریب کے قریوں کے لئے پانی کی ضرورت کو پورا کرتے ہیں۔

### بارش کا پانی جمع کرنے کے فائدے

بارش کا پانی جمع کرنے کے مندرجہ ذیل فائدے ہیں:

(i) زیر زمین پانی کی سطح کے گھٹاؤ میں قابو پایا جاسکتا ہے۔

(ii) پانی کی بڑھتی مانگ کو یہ پورا کرتا ہے۔

(iii) یہ سیلاب اور مٹی کی کٹاؤ کو کم کرتا ہے۔

(iv) زیر زمین محفوظ کیا گیا پانی انسانوں اور جانوروں کے فضلات سے گندہ نہیں ہوتا۔ لہذا پینے کے لئے اس کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:50 AM

**مزید جانکاری کے لئے:**

Kallanai Dam (کلانئی بند) یا Grand Anicut عظیم انئی کٹ جو دنیا کا چوتھا سب سے قدیم بند ہے، اس کو دوسری صدی A.D (C.E) میں چولا حکمرانوں کے بادشاہ کری کالا چولا نے تعمیر کیا، آج بھی یہ ٹمل ناڈو کے عوام کی خدمت کرتا آرہا ہے، یہ بند کاویری ندی میں ترچراپلی سے تقریباً 20 کلومیٹر دور واقع ہے۔

## 22.8 برقی توانائی کا انتظامیہ

بجلی یا برقی توانائی کو جنکوں (generators) کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے۔ جنکوں کے ذریعے چرقاب جڑے رہتے ہیں۔ چرقابوں کو بھاپ، گرتا پانی، یا ہوائی طاقت کے ذریعے گھما کر بجلی حاصل کی جاتی ہے۔

### برقی توانائی کا تحفظ (بقا)

گھروں اور مدرسوں میں مندرجہ ذیل اقدامات کو اٹھا کر بجلی کی بچت کی جاسکتی ہے۔

(i) بجلی بچت کرنے کے لئے توانائی بچت کے قابل اشیاء جیسے CFL Compact Fluorescent Lamps، LED بلب Light Emitting Diode، اور دیگر برقی اشیاء کا استعمال کریں۔

(ii) جب استعمال نہ ہو ہمیشہ بلبوں، برقی پنکھوں، ٹیلی ویژن اور دیگر برقی آلوں کے سوئچ کو بند رکھیں۔

(iii) استعمال نہ ہونے پر موبائل فون کے چارجروں کو Off کردیں۔

(iv) شمسی اشعاع کا زائد استعمال کریں، برقی گیزروں (Geysers) کے بدلے شمسی پانی کے گرمالوں کا استعمال کریں۔

(v) ایئر کنڈیشن کا استعمال کم کریں۔

## 22.9 برقیاتی فضلات اور اس کا انتظامیہ
## E-wastes and its Management

ای۔فضلات سے مراد الکٹرانی فضلات ہیں جس میں خراب ہوئی، بہت ہی پرانی، دوبارہ ریپر کئے جانے کے ناقابل برقی اور الکٹرانی اشیاء شامل ہیں ان فضلات میں زہریلی دھاتیں جیسے سیسہ، کیڈمیم، کرومیم اور پارہ ہوتے ہیں۔ مزید ان میں لوہا، تانبا، سلیکان، المونیم اور سونا ہوتا ہے جس کی بحالی (recovered) کرلی جاسکتی ہے، اس کے باوجود پیدا ہوئے ای۔فضلات کا صرف 5% ہی دوبارہ دَور (recycle) کیا جاسکتا ہے۔

### ای۔فضلات کے ذرائع

**الکٹرانی آلے :** کمپیوٹر، لیپ ٹاپ، موبائل فون چھپائی کی مشین (printers)، مانیٹر، ٹیلی ویژن، DVD پلیئر، کیل کولیٹر، کھلونے، کھیلنے کی اشیاء وغیرہ

**گھریلو برقی اشیاء :** سرد آلے، دھونے کی مشین، خورد موجی چولھے، مکسی، گرائنڈر، پانی کا گرمالہ وغیرہ

**دیگر اشیاء:** چھپائی کے کارٹرڈج (Cartridge) برقی خانہ اور چارجرس

ای۔فضلات میں یہ سب شامل ہیں۔

| | |
|---|---|
| کمپیوٹر کے اجزاء | 66% |
| پیغام رسانی کے اجزاء | 12% |
| الکٹرانی اجزاء | 5% |
| حیاتی طبی اجزاء | 7% |
| دیگر اجزاء | 6% |

### ای۔فضلات کے ماحولیاتی اثرات

بغیر علم کے کسی بھی قسم کی برقی اور الکٹرانی آلوں کو یوں ہی باہر پھینک دینے سے یہ پانی کے آلودگر بنتے ہیں۔

الکٹرانی اشیاء میں کئی زہریلے وزنی دھاتیں جیسے سیسہ، کیڈمیم ہوتے ہیں جو مٹی اور زیر زمین پانی کو نہایت ہی آلودہ کردیتی ہیں

**مزید جانکاری کے لئے**

**صحت پر ای۔فضلات کے اثرات Health Effects E-wastes**

**سیسہ :** مرکزی اور سطحی عصبی نظام کا نقصان، بچوں میں دماغ کی نشوونما پر اثر

**کرومیم :** دمہ کے ساتھ پھیپھڑوں کا سوجن

**کیڈمیم :** گردہ اور جگر میں جمع ہوجاتا ہے، رگوں کا نقصان

**پارہ :** دماغ اور تنفّسی نظام کا دائمی نقصان

**پلاسٹک اور PVC:** پلاسٹک کو جلانے سے Dioxin پیدا ہوتا ہے جس سے نشوونما اور تولیدی مسئلے پیدا ہوتے ہیں، مامونی نظام کو برباد کرتا ہے۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:51 AM

ای۔فضلات کو جمع رکھنے کی جگہیں اور ان کے قریبی مقامات آلودہ ہوکر صحت پر برا اثر پیدا کرتے ہیں۔

## 22.10 گندے پانی کا انتظامیہ Sewage Management

ہندوستان میں پانی کی آلودگی کا سب سے اہم سبب گھروں اور کارخانوں کے عمل سے خارج ہونے والے پانی کو پاک کئے بغیر یوں ہی چھوڑ دیا جاتا ہے۔گندے پانی کے نتیجے میں زراعتی آلودگی اور ماحولیاتی تحلیل (degradation)واقع ہوتی ہے۔

### گندے پانی کے ذرائع Sources of Sewage / Waste water

- گھریلو استعمال رگھریلو کارروائیاں
- رنگ اور کپڑوں کے کارخانے
- چمڑوں کے کارخانے
- شکر اور شراب کے کارخانے
- کاغذ اور گودے کے کارخانے



نقشہ 22.4 گندہ پانی کے کیمیائی عمل کے پلانٹ کا ایک منظر

### گندہ رفضول پانی کو پاک کرنے کا طریقہ

روایتی فضول پانی کے کیمیائی عمل کے طریقے میں حسب ذیل مرحلے ہوتے ہیں۔

(a)ابتدائی جالیاں (b) ہوا بھرائی

(c) کیچڑ/ٹھوس فضلات کا انتظامیہ (d)پانی کا دوبارہ استعمال

**ابتدائی جالیاں:** گھریلو اور کارخانوں کی کارروائیوں سے خارج ہونے والے گندے پانی کو جالیوں کے ذریعے ٹھوس اشیاء کو علٰحدہ کرلیا جاتا ہے

**ہوا بھرائی (Aeration):** چھانے گئے پانی کو ہوا بھرائی ٹینک میں پمپ کیا جاتا ہے۔ یہاں خورد بینی غلاظت (Contaminants) کو حیاتیاتی تحلیل پذیری کے ذریعہ ہوا کی موجودگی میں الگ کرلیا جاتا ہے

**تہہ نشینی کا عمل (Sedimentation Process):**

اس عمل میں معلقے کے ٹھوس ذرات کو تہہ نشینی کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے، معلقے سے تہہ نشین پائے ذرات کو کیچڑ (Sludge) کہتے ہیں۔

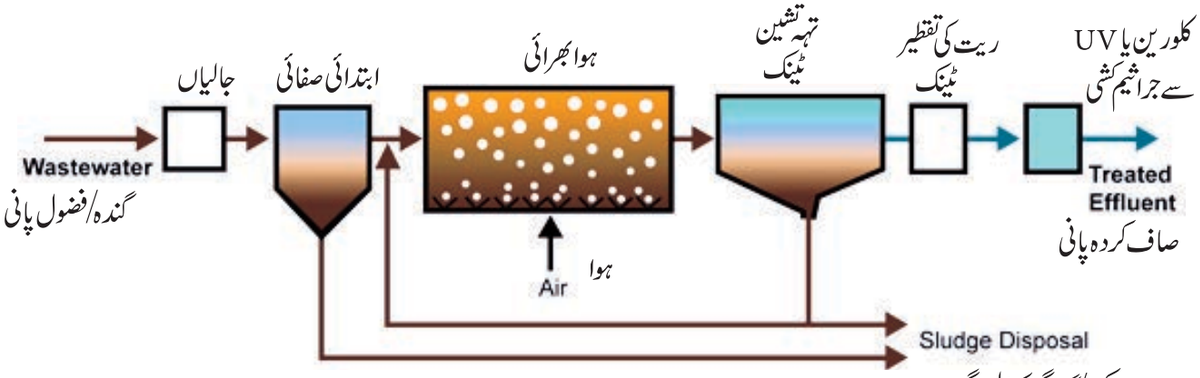
**کیچڑ کی علحدگی (Sludge removal):** تحلیلی عمل سے بننے والے کیچڑ کو محفوظ جگہ منتقل کرلیا جاتا ہے۔

**جراثیم کی تباہی (جراثیم رُبائی) (Disinfection):** صاف کردہ پانی سے خورد بینی عضویوں کو دور کرنے کے لئے کلورین اور UV اشعاعی عمل کی ضرورت پڑتی ہے۔

**پانی کا دوبارہ دَور (water recycling):** اس کے بعد پانی کو گھریلو اور کارخانوں کے استعمال کے لئے سپلائی کیا جاتا ہے۔

## 22.11 ٹھوس فضلات کا انتظامیہ (Solid waste Management)

ٹھوس فضلات میں منسپل فضلات ،اسپتال کے فضلات ، کارخانوں کی کارروائیوں سے پھینکے جانے والے ٹھوس اشیاء کو جمع کرنا، ان کی صفائی اور پھینکے جانے کا عمل شامل ہے۔




نقشہ 22.5 فضول پانی کو صاف کرنے کا روایتی طریقہ



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:52 AM

### ٹھوس فضلات کو پھینکے جانے کے طریقے
### (Methods of Solid wastes disposal)

(i) علحدگی (Segregation): اس طریقے میں مختلف قسم کے فضول اشیاء جیسے حیاتی تحلیل پذیر اور غیر حیاتی تحلیل پذیر کو علحدہ کرنا ہے۔

(ii) صاف فضلات کو زمین میں بھرنا : (Sanitary land fill)

کم آبادی والے علاقوں میں ٹھوس فضلات کو زمین میں دفن کر دیا جاتا ہے۔ تہوں کو ٹرک کے ذریعے پھیلا کر تہہ نشین کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ 2 تا 12 مہینوں کے اندر فضول اشیاء پائیدار (Stabilised) ہو جاتے ہیں، نامیاتی مادہ تحلیل پانے لگتا ہے۔




خاکہ 22.6 حیاتیاتی تحلیل پذیر اور حیاتیاتی غیر تحلیل پذیر ٹھوس فضلات جمع کرنا

(iii) جلا کر راکھ کرنا (incineration): اس طریقے میں غیر حیاتی تحلیل پذیر ٹھوس فضلات (طبی فضلات) کو مناسب بھٹی میں اعلیٰ تپش دے کر جلا دیا جاتا ہے۔

(iv) مخلوط کھاد Composting: ٹھوس فضلات کے حیاتی تحلیل پذیر مادے کو جرثومی عمل (Microbial action) یا کیچوؤں کے ذریعے ہاضمہ کر کے بناتی کھاد (humus) میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔




نقشہ 22.7 علحدہ ٹوکریوں میں مختلف قسم کے ٹھوس فضلات کو جمع کرنا

### فضلات کی دوبارہ دَور (Recyling of wastes):

- پرانی کتابوں، میگزین اور اخباروں کو پھر سے دوبارہ دَور (Recycle) کر کے کاغذ تیار کیا جاتا ہے۔
- زراعتی فضلات جیسے ناریل کے خول، پٹ سن کے ڈنٹھل، اور گنے کے چھلکوں کو کاغذ اور سخت بورڈ بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، دھان کے بھوسی کو جانوروں کے چارے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے
- گائے کا گوبر اور دیگر نامیاتی فضلات کو گوبر گیس کارخانوں میں بطور حیاتی گیس اور کھیتوں کے لئے کھاد کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

### 3R مورچہ (3R Approach)

3R مورچہ جیسے کم کرنا (Reduce)، دوبارہ استعمال (Reuse) اور دوبارہ دَور (Recycle) کو فضلاتی انتظامیہ میں مؤثر طور پر اپنایا جاتا ہے۔

## نکات برائے یادداشت

- تحفظ ایک طریقہ کار ہے جو انسانی تباہی کارروائیوں سے قدرتی وسائل کے استعمال، تحفظ اور مناسب نگرانی سے تعلق رکھتا ہے۔
- قدرتی وسائل کی تحفظ ملک کی سماجی اور اقتصادی ترقی میں حصہ لیتی ہیں۔
- کسی ملک کے جنگلات، اس ملک کے عوام کے لئے عظیم سرمایہ قرار دئے جاتے ہیں۔
- قومی پارک محفوظ علاقہ ہے جہاں مکمل جنگلاتی زندگی، پودوں اور جانوروں کا تحفظ کیا جاتا ہے۔
- پناہ گاہیں وہ مخصوص مقام ہیں، جو خاص طور پر جانوروں کے تحفظ کے لئے بنائے جاتے ہیں۔
- شمسی برقی خانہ ایک آلہ ہے جو سورج کی روشنی کو جذب کر کے برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔
- شمسی پانی کے گرمالہ کو بجلی کی ضرورت نہیں ہوتی، یہ براہ راست سورج کی روشنی پانی کو گرم کرتے ہیں۔
- حیاتی گیس، گائے کے گوبر کے غیر ہوا باش تحلیل پذیری کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔
- مستقبل کی ضرورت اور حفاظت کے لئے بارش کے پانی کو جمع کر کے محفوظ کیا جاتا ہے۔
- غیر ضروری، کام نہ آنے والے اور پرانے الکٹرانی اشیاء ای۔ فضلات کہلاتے ہیں۔



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:53 AM

## درسی کتاب کا محاسبہ

WNXLR

### I۔ خالی جگہ بھرتی کرو:

1۔ جنگلات کے کٹاؤ سے بارش میں.....واقع ہوتی ہے۔
2۔ زمین سے مٹی کے ذرات کا نکل جانا.....کہلاتا ہے۔
3۔ چپکو تحریک .....کے خلاف آغاز میں آئی۔
4۔ ٹمل ناڈو میں حیاتی کرہ کا ذخیرہ.....میں واقع ہے۔
5۔ مدوجذر کی توانائی.....قسم کی توانائی ہے۔
6۔ کوئلہ، پٹرولیم اور قدرتی گیس وغیرہ.....ایندھن کہلاتے ہیں۔
7۔ بجلی کی پیداوار کے لئے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا ایندھن.....ہے۔

### II۔ صحیح یا غلط بیان کرو، غلط بیانات کو درست کرو:

1۔ حیاتی گیس، رکازی ایندھن ہے۔
2۔ شجرکاری، زمین کی پانی سطح کو بڑھاتی ہیں۔
3۔ مسکن کی تباہی سے جنگلاتی زندگی کو نقصان ہوتا ہے۔
4۔ نیوکلیائی توانائی ایک تجدیدی توانائی ہے۔
5۔ زائد چارے کے چرنے سے مٹی کا کٹاؤ پر قابو پایا جاسکتا ہے۔
6۔ جنگلی جانوروں کی چوری کرنا ایک قانونی ایکٹ ہے۔
7۔ قومی پارک محفوظ شدہ پارک ہے۔
8۔ جنگلاتی زندگی محفوظ ایکٹ کو 1972ء میں قائم کیا گیا۔

### III۔ جوڑ لگایئے :

1۔ مٹی کا کٹاؤ – توانائی بچت
2۔ حیاتی گیس – ترشوی بارش
3۔ قدرتی گیس – نباتات کا خاتمہ
4۔ سبز مکانی گیس – تجدیدی توانائی
5۔ CFL بلب – $CO_2$
6۔ ہوا – غیر تجدیدی توانائی
7۔ ٹھوس فضلات – سیسہ اور وزنی دھاتیں

### IV۔ صحیح جواب منتخب کرو:

1۔ ان میں کونسا رکازی ایندھن ہے/ ہیں۔
(i) تار (ii) کوئلہ (iii) پٹرولیم
(a) صرف i (b) i اور ii (c) ii اور iii (d) i، ii اور iii

2۔ فضلات کی نگرانی کے لئے تم کونسے بہتر طریقے کو اپناؤ گے۔
(a) بننے والے فضلات کی مقدار میں کمی کرنا۔
(b) فضلات کو دوبارہ استعمال کرنا۔
(c) فضلات کا دوبارہ دور (d) یہ تمام

3۔ موٹر گاڑیوں کے دھویں سے یہ گیس خارج ہوتی ہیں۔
(i) کاربن مونو آکسائڈ (ii) سلفر ڈائی آکسائڈ
(iii) نائٹروجن کے آکسائڈس
(a) (i) اور (ii) (b) (i) اور (iii)
(c) (ii) اور (iii) (d) (i) (ii) اور (iii)

4۔ مٹی کے کٹاؤ کی روک تھام اس سے ہوتی ہے۔
a۔ جنگلات کا کٹاؤ b۔ جنگلوں کو آباد کرنا
c۔ کثیر نشوونما d۔ نباتات کا کٹاؤ

5۔ یہ ایک توانائی کا تجدیدی ذریعہ ہے۔
(a) پٹرولیم (b) کوئلہ
(c) نیوکلیائی ایندھن (d) درخت

6۔ مٹی کا کٹاؤ یہاں زیادہ واقع ہوتا ہے جہاں
(a) بارش نہ ہوتی ہو (b) کم بارش ہوتی ہو
(c) بارش زائد ہوتی ہو (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

7۔ ان میں سے کونسا ناقابل ختم وسائل ہے
(a) ہوائی توانائی (b) مٹی کی زرخیزی
(c) جنگلاتی زندگی (d) یہ تمام

8۔ قریوں میں توانائی کا عام ذریعہ
(a) بجلی (b) کوئلہ
(c) حیاتی گیس (d) لکڑی اور جانوروں کا گوبر

9۔ سبز مکانی اثر سے مراد
(a) زمین کا ٹھنڈا ہونا (b) UV شعاعوں کو حاصل کرنا
(c) پودوں کی کاشت کاری (d) زمین کا گرم ہونا



100 95 75 25 5 0
22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:53 AM

10۔ ایک سستا، روایتی، تجارتی اور ناقابل ختم توانائی کا ذریعہ ہے

(a) آبی طاقت (b) شمسی طاقت

(c) ہوائی توانائی (d) مدوجذر توانائی

11۔ عالمی گرماؤ کی وجہ سے یہ سبب بنتا ہے۔

(a) سمندروں کی سطح میں اضافہ (b) برف کے تودوں کا پگھلنا

(c) جزیروں کا ڈوب جانا (d) یہ تمام

12۔ ہوائی توانائی سے جڑا مندرجہ ذیل میں کونسا بیان غلط ہے۔

(a) ہوائی توانائی ایک تجدیدی توانائی ہے

(b) ہوائی چکی کے پنکھوں کو برقی موٹر کے ذریعہ گھمایا جاتا ہے۔

(c) ہوائی توانائی سے آلودگی پیدا نہیں ہوتی

(d) ہوائی توانائی کے استعمال سے رکازی ایندھنوں کے استعمال میں کمی واقع ہوتی ہے

## V۔ ایک جملہ میں جواب دو۔

1۔ درخت کو کاٹیں گے تو کیا ہوگا؟

2۔ جنگلی جانوروں کے مسکن کو ختم کردیں گے تو کیا ہوگا؟

3۔ مٹی کے کٹاؤ کے کارندے کونسے ہیں؟

4۔ رکازی ایندھنوں کو کیوں تحفظ کیا جاتا ہے؟

5۔ شمسی توانائی ایک تجدیدی توانائی ہے کیسے؟

6۔ ای۔فضلات کس طرح پیدا ہوتا ہے؟

## VI۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ بارش کے پانی کی کاشتکاری کی اہمیت کیا ہے؟

2۔ حیاتی گیس کے استعمال کے فائدے کیا ہیں؟

3۔ گندہ پانی کی وجہ سے ماحول پر کیا اثر پڑتا ہے؟

4۔ جنگل کی کٹاؤ کے نتائج کیا ہیں؟

## VII۔ تفصیلی جواب لکھئے۔

1۔ بارش کے پانی کو جمع کرنے کے طریقوں سے زمین اندرونی طور پر تر (recharge) کیسے ہوتی ہیں؟

2۔ مٹی کے کٹاؤ کا تدارک کیسے کیا جاسکتا ہے؟

3۔ ٹھوس فضلات کے ذرائع کیا ہیں؟ ٹھوس فضلات کا انتظامیہ کس طرح کیا جاتا ہے؟

4۔ جنگل کی اہمیت پر نوٹس لکھو؟

5۔ مٹی کے کٹاؤ کے نتائج کیا ہیں؟

6۔ جنگلات اور جنگلاتی زندگی کے وسائل کا انتظامیہ کیوں ایک شرطیہ کام ہے؟

## VIII۔ توثیق اور سبب قسم کے سوالات

مندرجہ ذیل کے ہر ایک سوال میں توثیق (A) کا ایک بیان اور اس سے متصل سبب (R) کا ایک بیان دیا گیا ہے نیچے دئے گئے چار بیانوں میں درست کی نشاندہی (P) کرو۔

(a) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہیں اور سبب، توثیق کی درست وضاحت کرتا ہے۔

(b) توثیق اور سبب دونوں صحیح ہیں مگر سبب، توثیق کی درست وضاحت نہیں کرتا۔

(c) توثیق درست ہے مگر سبب غلط ہے

(d) توثیق اور سبب دونوں غلط ہیں

**1۔** توثیق (A): بارش کا پانی جمع کرنے کا مطلب بارش کے پانی کو محفوظ کرنا ہے۔

سبب (R): بارش کا پانی اندرونی زمین کے پانی کے ذرائع کو تر رکھنے کے لئے کیا جاتا ہے۔

## IX۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ حالانکہ بیوماس کی تحلیل سے کوئلہ اور پٹرولیم حاصل کیا جاتا ہے، مگر پھر بھی اس کا تحفظ کیا جانا چاہئے۔ کیوں؟

2۔ روایتی توانائی کے ذرائع کے بدلے غیر روایتی توانائی کے وسائل کو بدلنے کے مقاصد کیا ہیں؟

3۔ پالی تھین تھیلیاں اور پلاسٹک کے استعمال پر حکومت نے کیوں پابندی لگائی ہے؟ اس کا متبادل بتلایئے۔ اس پابندی سے ماحول کی ترقی پر کیا اثر پڑے گا؟



22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:54 AM

## X۔ قدر پر مبنی سوالات (Value Based Questions)

1۔ ہماری توانائی کے ضروریات کے لئے کیوں شمسی خانوں کا استعمال ناممکن ہے؟ اپنے جواب کے لئے تین سبب پیش کیجئے۔

2۔ مندرجہ فضلات کو تم کس طرح خارج (dispose) کروگے؟

(a) گھریلو فضلات جیسے ترکاریوں کے چھلکے

(b) کارخانوں کے فضلات جیسے دھاتی بالٹی (cans)۔

کیا خارج کردہ (Disposal) سے ماحول کی حفاظت ہوگی؟ کس طرح؟

3۔ قدرتی ذرائع کی تحفظ کے لئے کوئی تین 3R مورچہ سے تعلق کارروائیوں کی فہرست بنایئے؟

## مزید استفادہ کے لئے کتابیں

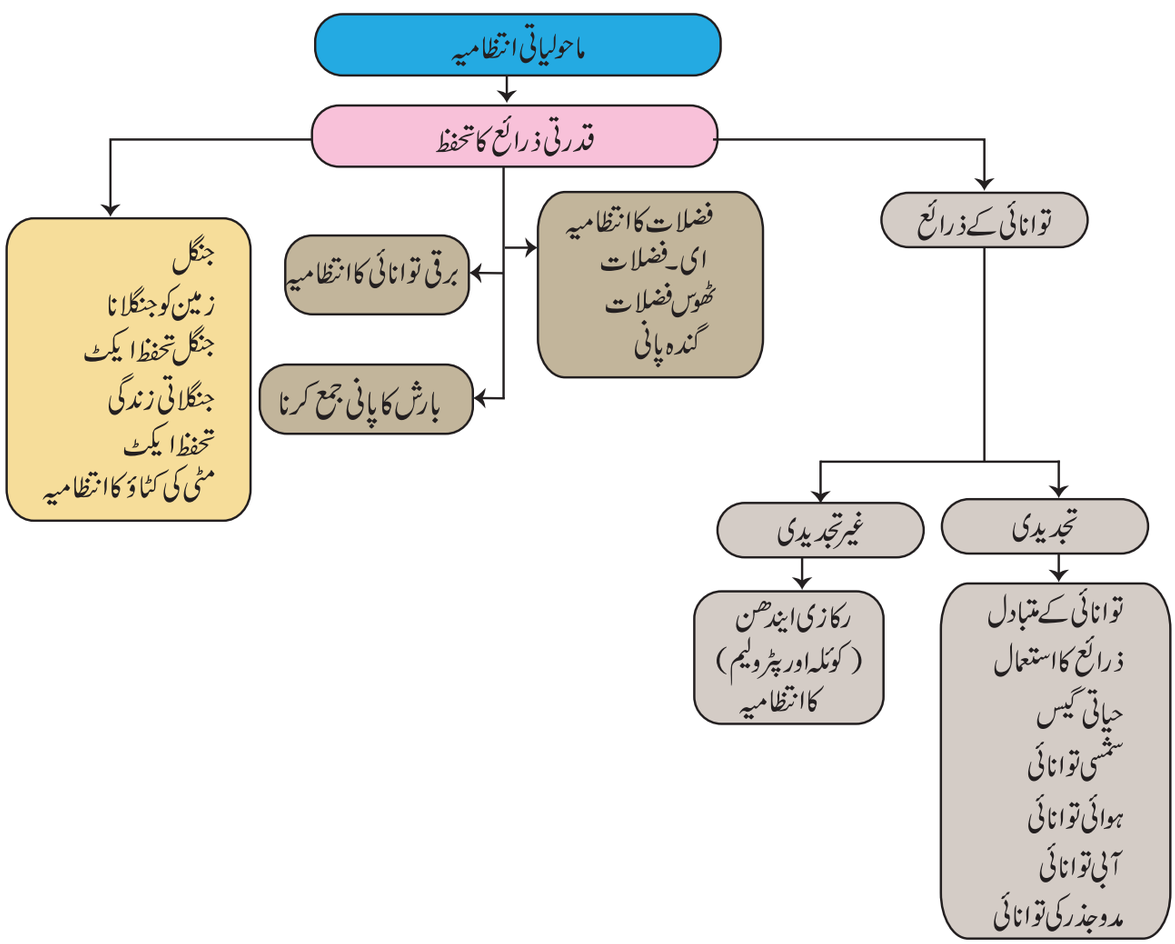

1. Ghatwal G.T. and Harish Sharma, 2005. A Text Book of Environmental Studies, Himalaya Publishing House.
2. P.D.Sharma, 2013. Ecology and Environment, Rastogi Publications, Meerut.


## انٹرنٹ کے ذرائع

http://envfor.nic.in

https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/120-ways-to-save-energy.html

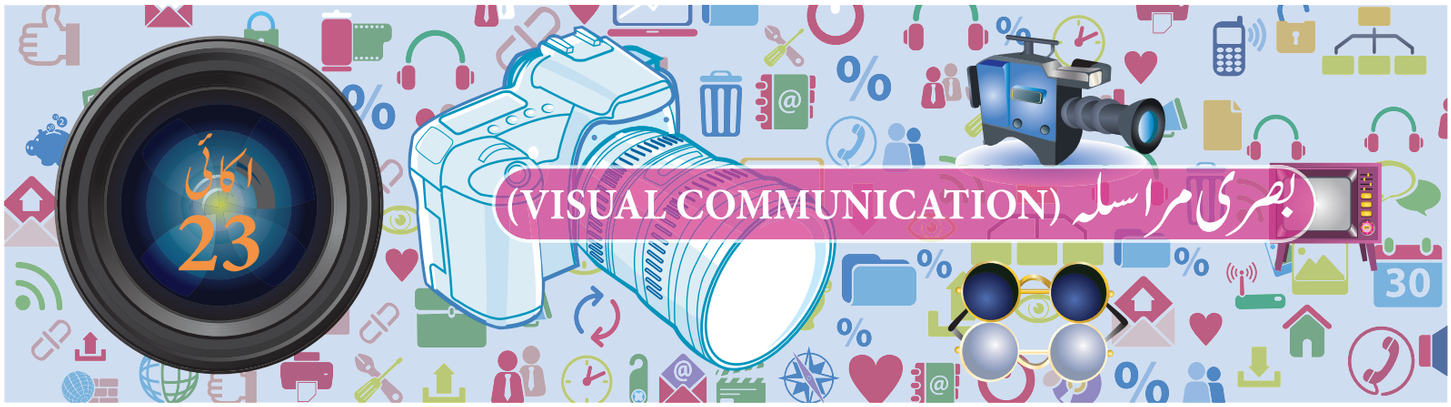
## Concept Map نظریاتی خاکہ







22. environmental management
Monday, March 02, 2020 9:34:54 AM




## سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے۔۔۔

- فولڈر Folder اور فائل File کے درمیان کا فرق۔
- File اور Folder کی تیاری کو جاننا
- سافٹ ویر App کو استعمال کر کے ذی حیات (Animation) کو وجود میں لانا۔

DZEV0

## تعارف (Introduction)

عام طور پر جب ہم کمپیوٹر کے بارے میں سوچتے ہیں، ہمیں اس کے حصے جیسے اسکرین، کی بورڈ، ماؤس اور CPU ہی ہمارے ذہن میں آتے ہیں۔ ہم نے کمپیوٹر اور اس کے حصوں کے بارے میں چھٹی جماعت میں بطور تعارفی حصہ کے جانکاری حاصل کی تھی۔ مزید اس کمپیوٹر کے کام کرنے میں سافٹ ویر اور ہارڈ ویر نمایاں کردار نبھاتے ہیں۔ اب آیئے یہ معلوم کرتے ہیں کہ کس طرح کمپیوٹر کو چلایا جاتا ہے۔




ہم کمپیوٹر کو اس کی رفتار اور معلومات (اطلاعات) (Data) کو محفوظ کرنے کی قابلیت کی وجہ سے استعمال کرتے ہیں۔ ہم کمپیوٹر میں کس طرح اطلاعات (data) اور معلومات (Information) کو محفوظ (Save) کر سکتے ہیں؟

ہم ان کو ایک ہی فائل کے طور پر یا کثیر فائل کے مطابق وجود میں لا سکتے ہیں۔ آیئے آگے بڑھنے سے پہلے فائل اور فولڈر اصطلاحات کو سمجھیں۔




## 23.1 فائل FILE

کوئی بھی Application سے حاصل کیا گیا ماحصل (Out Put) عام طور پر 'File' کہلاتا ہے۔ لہذا کسی مخصوص مقصد کا اپلی کیشن، فائل کی نوعیت (Nature) کو معین کرتا ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:14:56 PM

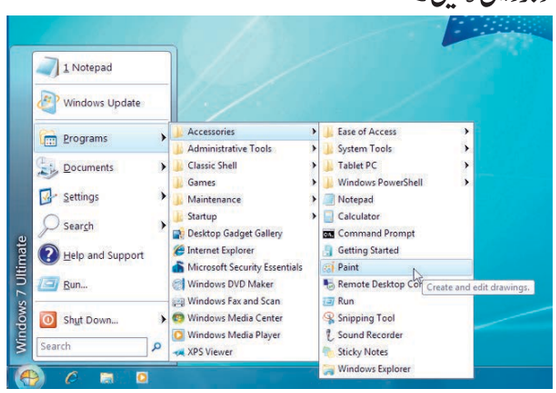
## 23.1.1 فولڈر (Folder)



فولڈر ایک محافظ خانہ (Storage Space) ہے، جس میں ایک سے زیادہ فائلیں ہوتی ہیں۔ استعمال کرنے والے ضروریات کے مطابق ہم فائلوں کو وجود میں لا سکتے ہیں۔ آسانی سے سمجھنے کے لئے کتب خانہ میں موجود، کتابیں رکھنے کی الماری کی مثال لے لیجئے۔ ایک واحد کتاب کو 'فائل' کے طور پر اور کتابوں کے پورے مجموعے (Set of books) کو Folders کے طور پر تصور کرلیں۔ جب ہم ماؤس کے دائیں جانب کِلک (Click) کریں تو اسکرین پر کثیر حقِ انتخاب (Option) دکھائی دیں گے۔ انتخاب 'New' کو منتخب (Select) کریں تو دوسرے سیٹ کے Options کے ساتھ ثانوی فہرست (Menu) نظر آئے گا۔ فہرست (Menu) میں انتخاب 'Folder' کو انتخاب کریں۔ اب تم اپنے فائل (فائلوں) کو نئے بنائے گئے فولڈر میں محفوظ کر سکتے ہو۔

اپنے کمپیوٹر میں اکثر لوگ Windows اور LINUX کو آپریٹنگ سسٹم کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ ہم کئی کارروائیاں جیسے نوٹس جمع کرنا، تصویر کھینچنا/رنگنا، ذی حیات (Animations) کو وجود میں لانا/مرتب وشمار (Spreadsheets)/ Word docs/ PPTS وغیرہ کر سکتے ہیں۔

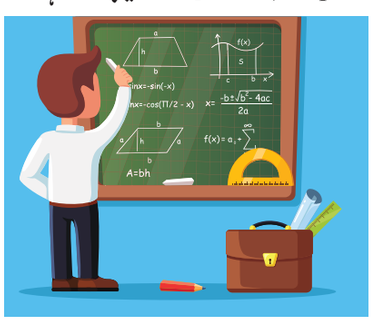
ہم 'Guide Board' کو استعمال کر کے نامعلوم مقامات تک پہنچ سکتے ہیں۔ جب ہم کمپیوٹر کو 'آن' کر کے بائیں جانب کونے میں موجود 'Start' بٹن کو کلک دیں۔ یہ کمپیوٹر میں موجود تمام پروگرام کی فہرست کو دکھلا دے گا۔ اب ضرورت کے پروگرام کو سیلکٹ کر کے درکار فائلوں کو وجود میں لائیں۔




### ہم نئی فائل کیسے تیار کر سکتے ہیں؟ (How can we create files?)

مثال کے طور پر اگر کمپیوٹر OS Windows کے نظام پر چل رہا ہے۔ ہمارے نوٹس کو ہم 'Notepad' اپلی کیشن میں حاصل کر کے 'Paint' اپلی کیشن میں تصویروں کو کھینچ سکتے ہیں۔

اس کے نام کے مطابق ہم 'Notepad' میں نوٹس کو ٹائپ کر سکتے ہیں اور فولڈر میں بنائے گئے فائلس کو محفوظ کر سکتے ہیں۔ بالکل اسی طرح 'Paint App' میں ہم تصویروں کو کھینچ سکتے اور ترمیم (Edit) کر سکتے ہیں۔ ان تصویروں سے آیئے دیکھتے ہیں کہ کس طرح تصویر خانہ (Image Gallery) میں (Animations) اور ترسیمات (Graphics) کو آسانی سے بنایا جا سکتا ہے۔




تختہ سیاہ میں پڑھانے، سکھانے کی بہ نسبت تصویروں اور بصری مراسلوں (Audio Visuals) کے ذریعے بہت ہی آسانی سے سمجھا جا سکتا ہے۔ کیا یہ صحیح ہے؟




بجائے کہانی اس طرح شروع کرنے کے کہ 'کسی زمانے میں ایک بادشاہ رہا کرتا تھا' ہم کہانی کے تصور (Concept) کو ویڈیو میں دیکھ کر آسانی سے سمجھ سکتے ہیں اور مزید یہ طلباء کے ذہنوں میں پیوست ہو جاتا ہے۔ وہ آلہ جو تصورات کو تصویروں کے ذریعہ وضاحتی طور پر سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔ 'بصری مراسلہ آلہ' کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر تصویریں، بصری مراسلہ، نقشے، انی میشن وغیرہ کو آسانی کے ساتھ کمپیوٹر کی مدد سے وجود میں لایا جا سکتا ہے۔ سنیما ''بصری مراسلہ آلہ'' کی ایک بہترین مثال ہے۔

## 23.2 اسکراچ SCRATCH

اسکراچ (Scratch) ایک سافٹ ویر ہے جو انی میشن، کارٹونس اور گیمس وغیرہ کو آسانی سے بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:14:57 PM

جب کہ دوسری جانب، اسکراچ ایک بصری مراسلی زبان ہے۔اس کو پروگرام میں آسانی اور سیکھنے میں دلچسپی لانے کی خاطر (MIT) Massachusetts Institute of Technology کے Media Lab میں تیار کیا گیا ہے۔

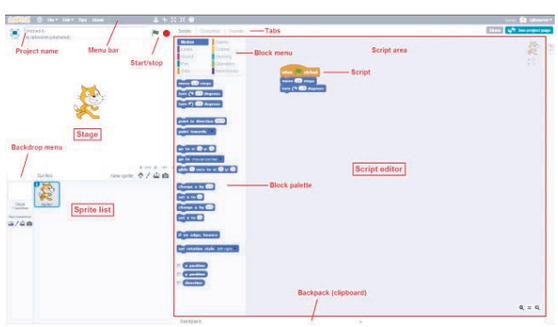
## Scratch Environment Editor

اسکراچ ایڈیٹر کے تین اہم حصے ہوتے ہیں۔جو حسب ذیل ہیں: Stage، Sprite اور Script Editor۔

**Stage** : اسکراچ Window کو کھولنے پر ہمیں ظاہر ہونے والا پس منظر Stage کہلاتا ہے۔پس منظر ہمیشہ ہی سفید ہوتا ہے۔تم پس منظر کے رنگ کو اپنی مرضی کے مطابق بدل سکتے ہو۔

**Sprite** : اسکراچ Window کے پس منظر میں دکھائی دینے والے کردار(Charaters) کو Sprite کہا جاتا ہے۔عام طور پر جب اسکراچ Window کو کھولا(Open) کیا جاتا ہے۔تو ایک بلّی Sprite کے طور پر ظاہر ہوتی ہے۔سافٹ ویر میں اتنی سہولتیں فراہم ہیں کہ Sprite میں ردّوبدل بھی کیا جاسکتا ہے۔

**Script Editor/Costume Editor**: یہاں تم تمہارے پروگراموں یا تمہارے Sprite کی تصویروں کی ترمیم(Edit) کرسکتے ہو




تم ایک ہی Window میں کم سے کم مندرجہ ذیل کے تین خانوں (Panes) کو دیکھ سکتے ہو۔

The Stage(اوپر میں بائیں)، The Sprite فہرست(نیچے میں بائیں)اور The Scripts Tab(دائیں جانب) جس میں Blocks Tab اور Scripts Tab موجود رہتا ہے۔

دائیں خانہ میں مزید دو Tabs ہوتے ہیں۔

i) Costumes اور ii) Sounds

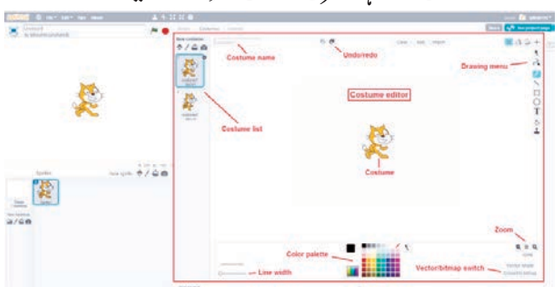
Script Editor کے تین اہم حصّے ہوتے ہیں۔

**Script Area** : جہاں تم(Scripts) دستاویز بنا سکتے ہو۔

**Block Menu** : جہاں تم Blocks کے درجوں کو استعمال کے لئے منتخب کرسکتے ہو۔

**Block Palette**: جہاں تم استعمال کے لئے Block کو منتخب کرسکتے ہو۔

جب Costumes Tab کو منتخب کیا جاتا ہے۔تو Costume Editor دکھائی دیتا ہے(سرخ رنگ کی لکیر کے ذریعے)




## Movement and Loops

نئے پروجکٹ کو وجود میں لانے کے لئے File/New کو کلک کریں اور پروجکٹ کا نام Enter کریں۔

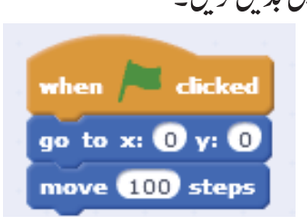



Menu میں Script کلک کریں ۔ Event→Scripts Area کو ظاہر کرنے کے لئے When green flag clicked کو کلک کریں۔آپ کا Scripts Area اس طرح دکھائی دے گا۔




Menu میں Script کلک کریں ۔ Scripts→Motions بلاک کھینچ کر **goto x: 0 y: 0** Scripts Area پر لائیں اور اس کو نچلے حصے میں موجود When green flag clicked بلاک کے ساتھ Snap کریں۔آپ کا Script اس طرح دکھائی دے گا۔

آپ کے اسکرپٹ کے نیچے 10 Steps Block کو حرکت دے کر 10 کو 100 میں تبدیل کریں۔




اسٹیج کے اوپری دائیں کونے کی جانب والے Green Flag کو کلک کرنے پر آپ پکا پروگرام چلے گا۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:14:58 PM

## آواز کو شامل کرنا (Adding Sound)

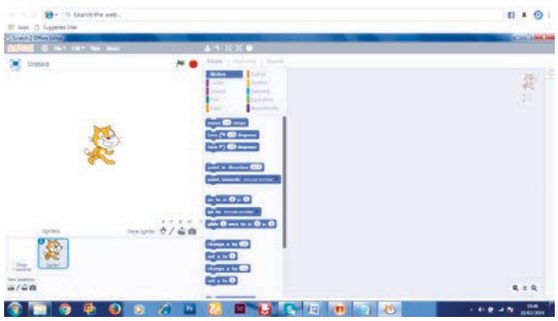
1۔ Sprite List میں Sprite 1 کو کلک کریں اور پھر Sounds tab کو کلک کریں۔

2۔ وہاں پر پہلے ہی سے موجود Meow آواز شامل کرنے کی کوشش کریں۔ اگر تمہیں پسند نہ ہو تو، Sound Library سے مختلف آواز کو منتخب کرنے کے لئے Speaker Icon کو کلک کریں۔

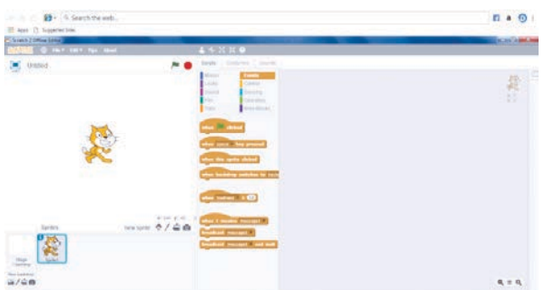
3۔ Scripts Tab کو کلک کر کے Sound Menu سے Play Sound Block کو تلاش کریں۔ اس Block کو When Space Key Pressed Script میں جمع کر لیں۔ Drop down List سے تم چاہو تو آواز کو منتخب کر سکتے ہو۔

4۔ اپنا پروگرام چلائیے :

مثال : لفظ 'Hello' آواز کے ساتھ پرنٹ کے لئے پروگرام

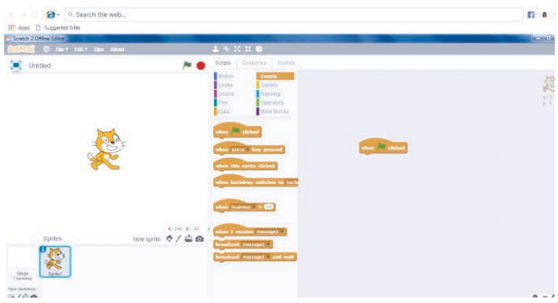


1۔ Script Option میں Events کو کلک کریں۔



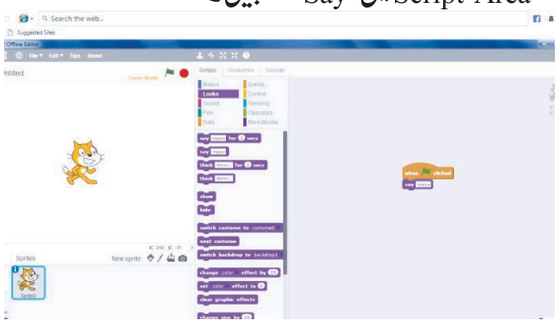
2۔ Tab 

کو Script Area میں کھینچیں۔

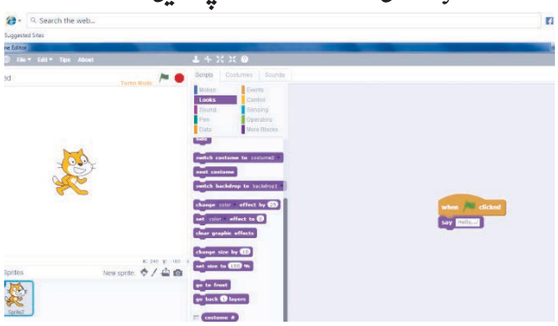


3۔ Script Option میں Looks کلک کریں۔

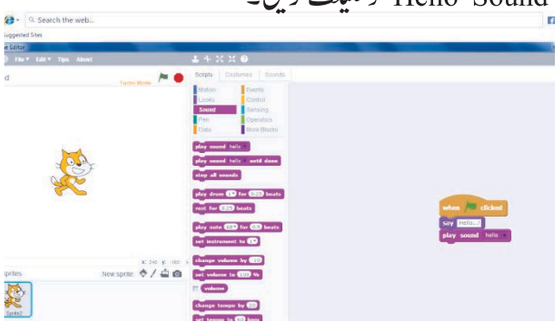
Script Area میں "Say" کھینچیں۔



4۔ Say Tab میں لفظ 'Hello' کو ٹائپ کریں۔

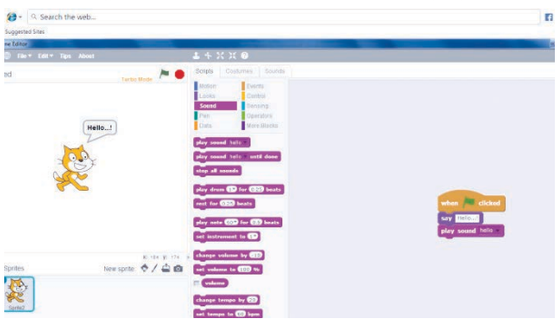


5۔ Script Option میں Sounds کو کلک کریں۔ Script Area میں Play Sound کو کھینچ لائیں۔ Audio File سے Hello Sound کو سلیکٹ کریں۔



6۔ File Menu سے Save Option کو منتخب کریں۔

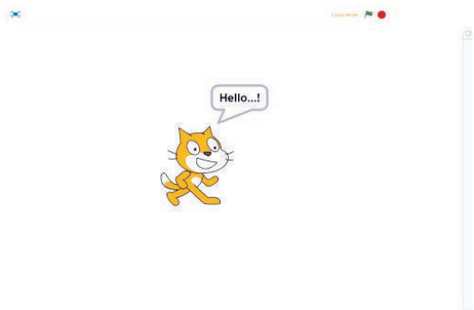
7۔ پروگرام چلنے کے لئے Stage Window کے اوپری دائیں کونے کی جانب سے Green Flag کو Click کریں۔






23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:14:59 PM

ماحصل (Out Put)




Z7LEG

## TEXTBOOK EVALUATION نصابی کتاب کی مشق

### I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ذی حیات (انی میشن) (Animation) بنانے کے لئے کونسا سافٹ ویر استعمال ہوتا ہے؟

a) Paint b) PDF
c) MS Word d) Scratch

2۔ تمام فائلیں اس میں محفوظ کی جاتی ہیں .....

a) فولڈر b) Box c) pai d) Scanner

3۔ Scripts کو تعمیر کرنے میں ان میں سے کونسا استعمال ہوتا ہے؟

a) Script Area b) Block Palette
c) Stage d) Sprite

4۔ پروگرامس کو ترمیم (edit) کرنے کے لئے کونسا استعمال ہوتا ہے؟

a) Ink Scape b) Script Editor
c) Stage d) Sprite

5۔ Blocks کی قسموں کو وجود میں تم کہاں سے لاؤ گے؟

a) Block Palette b) Block menu
c) Script Area d) Sprite

### II۔ جوڑ لگایئے :

| | |
|---|---|
| 1۔ Script Area | Type Notes |
| 2۔ فولڈر | Animation Software سافٹ ویر |
| 3۔ Scratch اسکراچ | Edit Programs |
| 4۔ Costume Editors | Store Files |
| 5۔ Notepad | Build Scripts |

### III۔ مندرجہ ذیل کے جوابات لکھو :

1۔ اسکراچ (Scratch) سے کیا مراد ہے؟

2۔ Editor اور اس کی قسموں پر مختصر نوٹس لکھو۔

3۔ Stage سے کیا مراد ہے؟

4۔ Sprite سے کیا مراد ہے؟



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:14:59 PM

# PRACTICALS عملی مشق

| S.No. | | تجربہ کا نام | وقت | مہینہ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | طبیعیات | معیار اثر کے اصول کے استعمال سے کسی شئے کا وزن معلوم کرنا | 40 منٹ | جون |
| 2 | | محدب عدسے کا ماسکی طول معلوم کرنا | 40 منٹ | جولائی |
| 3 | | مزاحمت معلوم کرنا | 40 منٹ | ستمبر |
| 4 | کیمیاء | دئے گئے نمک کی حل پذیری سے شناخت کرنا کہ بروں حراری ہے یا دروں حراری | 40 منٹ | جون |
| 5 | | نمک کی حل پذیری کی جانچ | 40 منٹ | جولائی |
| 6 | | آبیدہ نمک میں پانی کی جانچ | 40 منٹ | اگست |
| 7 | | دئے گئے نمونے میں ترشہ یا اساس کی موجودگی کی جانچ | 40 منٹ | اکتوبر |
| 8 | حیاتی-نباتات | شعاعی ترکیب۔امتحان نالی اور قیف کا تجربہ | 40 منٹ | جون |
| 9 | | پھول کے حصے | 40 منٹ | اگست |
| 10 | | مینڈل کے ایک دوغلی جفت کاری | 40 منٹ | اگست |
| 11 | | دودالہ تنے اور دودالہ جڑ کی عرضی تراش کا مشاہدہ | 40 منٹ | اکتوبر |
| 12 | حیاتی-حیوانات | نمونوں کی شناخت۔انسانی دل اور انسانی دماغ | 40 منٹ | جولائی |
| 13 | | خون کے خلیوں کی شناخت | 40 منٹ | اگست |
| 14 | | افرازی غدودوں کی شناخت | 40 منٹ | اکتوبر |



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:00 PM

# 1۔ معیار اثر اصول کے استعمال سے کسی شئے کا وزن معلوم کرنا

0MDV3

لے ذریعہ کسی شئے کا وزن معلوم کرنا۔

ایک میٹر اسکیل، چاقو کی دھار، لٹکائے جانے والے وزن، دھاگہ

## طریقہ:

(i) ایک میٹر اسکیل کو کسی چاقو کی دھار یا دھاگہ سے اس کے مرکز کو باندھ کر اس کے مرکز جاذبہ کو سہارا دے کر افقی حالت میں رکھیں، یہ یقین کر لو کہ اسکیل توازنی حالت میں ہو۔

(ii) معلوم کردہ وزن $W_2$ اور نامعلوم کردہ وزن $W_1$ اسکیل کے دونوں کناروں کے لٹکنوں میں معلق کریں۔

(iii) کسی ایک وزن کے لٹکن کے مقام کو نصب کر کے، دوسرے وزن کے لٹکن کے مقام کو اس طرح ترتیب دیں کہ اسکیل توازن میں آجائے

(iv) اسکیل کے مرکز سے دونوں وزن کے لٹکنوں کے فاصلے $d_1$ اور $d_2$ کو ٹھیک سے ناپ لیں۔

(v) اس تجربہ کو نامعلوم کردہ وزن کے مختلف مقاموں میں رکھ کر دہرائیں، فاصلوں کو ناپیں۔

نگارشات کی جدول بندی مندرجہ ذیل طریقہ سے کریں۔

## مشاہدہ:

| شمار عدد | وزن کے لٹکن میں وزن $(W_2)$ kg | معلوم کردہ وزن کا فاصلہ $d_1$ (m) | نامعلوم کردہ وزن کا فاصلہ $d_2$ (m) | $W_2 \times d_2$ (kg m) | نامعلوم کردہ وزن $W_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$ (kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

اوسط

## حسابات:

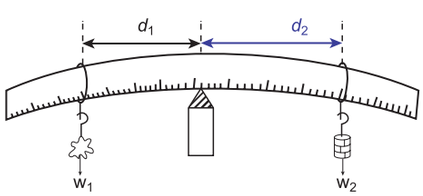
قوت کے معیار اثر کو اس ضابطے سے معلوم کیا جاتا ہے۔ قوت کا معیار اثر = قوت × فاصلہ

نامعلوم کردہ وزن کے ذریعہ ساعت وار معیار اثر $= W_1 \times d_1$

معلوم کردہ وزن کے ذریعہ غیر ساعت وار معیار اثر $= W_2 \times d_2$

$$W_1 \times d_1 = W_2 \times d_2$$

نامعلوم جسم کا وزن $= W_1 = \frac{W_2 \times d_2}{d_1}$




## نتیجہ:

معیار اثر کے اصول کو استعمال کر کے نامعلوم جسم کا وزن = $W_1$ = ..... kg wt



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:00 PM

# 2۔ محدب عدسہ کا ماسکی طول معلوم کرنا

**مقصد :**

ذیل کے طریقوں سے کسی محدب عدسے کا ماسکی طول معلوم کرنا

1۔ دور کی شئے کا طریقہ  2۔ UV طریقہ

**درکار اشیاء:** ایک محدب عدسہ ، ایستاذہ، شئے (جال نما)، پردہ اور پیمائشی اسکیل

**ضابطہ :**

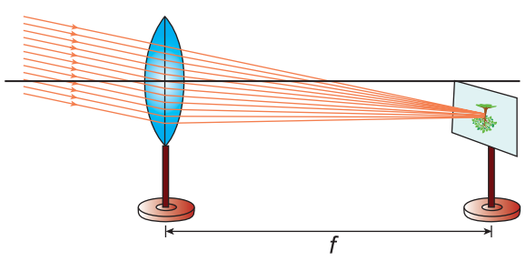
$$f = \frac{uv}{(u + v)}$$

یہاں پر u۔ عدسہ اور شئے (روشنی کا ذریعہ) کا درمیانی فاصلہ

v۔ عدسہ سے خیال (پردہ) کا فاصلہ

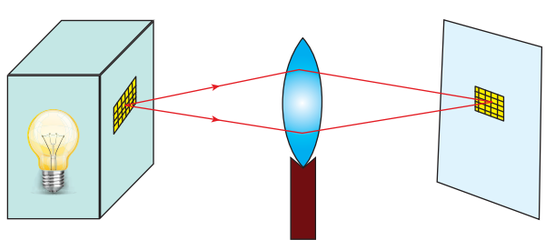
f ۔ محدب عدسہ کا ماسکی طول

## 1) دور کی شئے کا طریقہ :




دئے گئے محدب عدسے کو اسٹینڈ پر عمودی طور پر ثبت کریں۔ اس کو تجربہ گاہ کے دریچے کے قریب ایک میز پر رکھیں۔ کھلے دریچے کے ذریعے کسی دور کی شئے (درخت یا عمارت) کی شناخت کریں۔ سفید پردے کو محدب عدسے کے پیچھے کی جانب رکھیں۔ محدب عدسہ کے محل وقوع اور پردہ کو آگے پیچھے حرکت دیں جب تک کہ شئے کا ایک واضح، چھوٹا اور الٹا خیال حاصل نہ ہو جائے۔ محدب عدسہ اور پردہ کے درمیانی فاصلے کو اسکیل کی مدد سے ناپ لیں، یہ فاصلہ دئے گئے محدب عدسہ کا اندازاً ماسکی طول (f) ہوگا۔

## 2۔UV طریقہ :



دئے گئے محدب عدسے کو اسٹینڈ پر عمودی طور پر ثبت کر کے ایک میز پر رکھیں ۔روشن جالی دار شئے کو محدب عدسہ کے بائیں جانب رکھیں (یوں سمجھو کہ فاصلہ 2f سے زائد ہو) شئے اور عدسے (u) کے درمیانی فاصلہ کو ناپیں۔ محدب عدسہ کے دائیں جانب ایک پردہ رکھیں اور اس کو آگے پیچھے حرکت کر کے ایک واضح ،الٹا اور چھوٹا خیال حاصل کریں۔ پردہ اور عدسہ کے درمیانی فاصلہ (v) کی پیائش کریں۔ شئے کے فاصلے (u) تبدیل کر کے تجربے کو بار بار دوہرائیں اور اپنے مشاہدے کی درجہ بندی کریں۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:01 PM

**مشاہدہ:**

محدب عدسہ کا ماسکی طول  محدب عدسہ کا ماسکی طول (دور کی شئے کے طریقے سے)  (f)=.....cm

2f=.....cm

| شمار عدد | خیال کی جسامت | شئے کا مقام | شئے اور عدسہ کا درمیانی فاصلہ (سم u) | پردہ اور عدسہ کا درمیانی فاصلہ (v cm) | محدب عدسہ کا ماسکی طول $f = \frac{uv}{(u+v)}$ cm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | چھوٹا | u > 2f | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | وہی جسامت | u = 2f | | | |
| 4 | مکبر | u < 2f | | | |
| 5 | | | | | |

**نتیجہ:**

دئے گئے محدب عدسہ کا ماسکی طول

1۔ دور کی شئے کے طریقے سے  f=.....سم

2۔ 'uv' طریقے سے  f=.....سم

## 3۔ مزاحمت معلوم کرنا

**مقصد:**

دئے گئے تار کے لچھے کی مزاحمت معلوم کرنا۔

**درکار اشیاء:**

تار کا لچھا، خردہ پیما، میٹر اسکیل، بیٹری، کنجی، امیٹر، وولٹ میٹر، متغیر مزاحم (Rheostat) اور جوڑنے والے تار

**ضابطہ :**

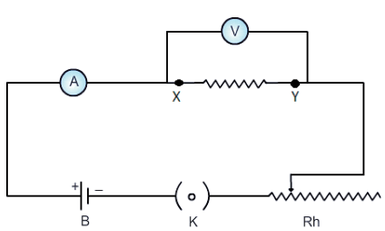
$\rho = \left(\frac{A}{L}\right) R$  (اوم میٹر میں)  تار کے لچھے کی مزاحمت

جہاں A تار کے عمودی تراش کا رقبہ ($m^2$) ہے۔  L۔ تار کے لچھے کی لمبائی (m)  R۔ تار کے لچھے کی مزاحمت (اوم)

**طریقہ:**

- سرکیوٹ خاکہ میں دکھلائے گئے مطابق بیٹری، امیٹر، دئے گئے تار، رھیوسٹاٹ اور کنجی کو سلسلہ وار (Series) جوڑیں۔
- نامعلوم مزاحم کے ساتھ وولٹ میٹر کو متوازی طور پر جوڑیں۔

سرکیوٹ خاکہ (دوری خاکہ)






23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:01 PM

- کنجی (kees) کو بند کریں اور اب دور بند ہو گیا۔
- رھیوسٹاٹ کو اس طرح ترتیب دیں کہ امیٹر میں بجلی کی نگارشات 0.5 امپیر ہو۔
- وولٹ میٹر میں دکھائے مطابق، مزاحمت کے آر پار کی تفاوت بالقواہ کو نوٹ کریں۔
- رھیوسٹاٹ کو ترتیب (Adjust) کر کے بجلی میں 0.5 امپیر (یعنی 1.5A,1.0A,0.5A) کی تبدیلی لائیں۔
- ہر ایک تبدیلی کے لئے، وولٹ میٹر سے ظاہر کردہ متصل تفاوت بالقواہ کو نوٹ کریں۔
- نگارشات کی جدول بندی کریں۔
- خردہ پیما کی مدد سے تار کا قطر معلوم کریں۔
- تار کی لمبائی کو میٹر اسکیل سے معلوم کر لیں۔

**مشاہدہ**

**(i) مزاحمت معلوم کرنے کے لئے**

| S. No | امیٹر نگارشات (امپیر) (Ampere) I | وولٹ میٹر نگارشات (وولٹ) V (Volt) | مزاحمت = V/I (اوم) |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| | | اوسط | |

**(ii) خردہ پیما کے ذریعہ تار کے قطر کو معلوم کرنے کے لئے**

| S. No | گھائی اسکیل نگارش PSR(mm) | سر اسکیل کا انطباق HSC | سر اسکیل نگارش HSR=HSC×LC (mm) | جملہ نگارش PSR + HSR (mm) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | | | اوسط قطر | |

**حسابات :**

تار کا نصف قطر = r = ..... میٹر

تار کے عرضی تراش کا رقبہ = $A = \pi r^2$ ..... $m^2$

تار کی لمبائی = L = ..... m

تار کے اشیاء کی مزاحمت $\rho = \left(\frac{A}{L}\right) R$ = ..... $\Omega m$

**نتیجہ :**

تار کے لچھے کی مزاحمت = ..... $\Omega m$



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:01 PM

## 4۔ دئے گئے نمک کی حل پذیری سے شناخت کرنا کہ بروں حراری ہے یا دروں حراری

مقصد:

دئے گئے نمک کی مائع پذیری سے بروں حراری یا دروں حراری کو جانچنا۔

اصول:

اگر ردعمل یا طریقہ میں حرارت آزاد ہو تو یہ بروں حراری ہے، اگر ردعمل یا طریقہ میں حرارت جذب ہو تو یہ دروں حراری ہے۔

درکار اشیاء:

دو بیکر، تپش پیما، ہلانی، وزن کردہ دو نمونے

طریقہ:

دو الگ بیکروں میں 50 ملی لیٹر پانی کو لیں اور اس کو A اور B نشان کریں، بیکر A اور B کے پانی کی تپش کو نوٹ کر لیں، اب 5 گرام نمونہ A کو بیکر A میں ڈال کر اچھی طرح ہلائیں کہ یہ مکمل طور پر حل ہو جائے، اب محلول کی آخری تپش کو ریکارڈ کریں۔

اسی طرح کا تجربہ نمونہ B سے دہرائیں۔ اپنے مشاہدے کی جدول بندی کریں۔

مشاہدہ

| S. No | نمونہ | نمونے کے داخلہ سے پہلے تپش °C | نمونہ کے داخلے کے بعد تپش °C | نتیجہ (تپش بڑھتی ہے یا گھٹتی ہے) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A | | | |
| 2 | B | | | |

نتیجہ :

نتیجہ سے یہ ظاہر ہوا کہ

نمونہ A کی حل پذیری ..... ہے۔ (بروں حراری/ دروں حراری)

نمونہ B کی حل پذیری..... ہے۔ (بروں حراری/ دروں حراری)

نوٹ: سوڈیم ہائیڈرا کسائیڈ، امونیم نائیٹریٹ، گلوکوس، کیلشیم آکسائیڈ کو نمونے کے طور پر دیا جائے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:02 PM

## 5۔ نمک کے حل پذیری کی جانچ

**مقصد :**

دئے گئے تپش پر نمک کی حل پذیری کو معلوم کرنا کہ یہ سیر شدہ محلول ہیں یا غیر سیر شدہ محلول۔

**اصول :**

ایک محلول جس میں دی گئی تپش پر محلل میں مزید منحل کو حل نہیں کیا جا سکتا، سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

اگر ایک محلول جس میں دی گئی تپش پر مزید منحل کو حل کیا جا سکتا ہے، غیر سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔

**درکار اشیاء :**

250 ملی لیٹر بیکر، شیشے کی سلاخ، مناسب مقدار کا مقطر پانی، 100 ملی لیٹر کا پیمائشی جار، نمک کے 25g , 11g اور 1g کے تین پاکٹ

**طریقہ :**

250 ملی لیٹر کے بیکر میں، 100 ملی لیٹر پانی کو لیں۔ اس پانی میں پہلا پیکٹ کا (25 گرام) نمک شامل کریں۔ محلول کو اچھی طرح ہلائیں۔

11 گرام نمک کے دوسرے پیکٹ کو بیکر میں ڈال کر اچھی طرح ہلائیں۔ اب 1 گرام نمک کے تیسرے پاکٹ کو بیکر میں ڈالیں۔

اپنے مشاہدے کی جدول بندی کریں۔

**مشاہدہ**

| S.No | نمک کی مقدار | مشاہدہ (نمک حل پذیر/ غیر حل پذیر) | نتیجہ (غیر سیر شدہ/ سیر شدہ/ پُر سیر شدہ) |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

**نتیجہ :**

اوپر کے مشاہدے سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ سیر شدہ ہونے کے لئے درکار نمک کی مقدار ..... گرام ہے۔

## 6۔ آبیدہ نمک میں پانی کی جانچ

**مقصد:**

یہ جانچ کرنا کہ دئے گئے نمک میں ''پانی کی آبیدگی'' موجود ہے یا نہیں، دئے گئے آبیدہ نمک میں پانی کے سالموں کی موجودگی کو ثابت کرنا۔

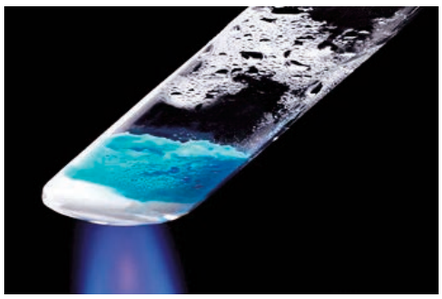
**اصول:**

قلماؤ کے پانی یا پانی کی آبیدگی کے مظہر کو چند نمک ظاہر کرتے ہیں جس میں قلموں کے اندر موجود پانی کے سالمے ان کے رنگ اور باہمی تناسب کا ذمہ دار ہے۔ مثال : قلمی کاپر سلفیٹ $CuSO_4.5H_2O$

**درکار اشیاء:** امتحانی نالی میں ایک چٹکی کاپر سلفیٹ کے قلم، چمٹا، اسپرٹ چراغ



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:02 PM



طریقہ:

ایک چٹکی قلمی کاپر سلفیٹ کو امتحانی نالی میں لے کر اُسے تھوڑی دیر کے لئے گرم کریں،
امتحانی نالی کی اندرونی دیواروں میں پانی کے قطرے دکھائی دیتے ہیں، اس سے یہ بات
معلوم ہوتی ہے کہ دئے گئے نمک میں قلماؤ کے پانی موجود ہیں۔
اگر دئے گئے نمک میں اوپر کے مشاہدے کو دیکھا نہیں گیا تو آبیدہ کا پانی غیر موجود ہے۔

نتیجہ: دئے گئے نمک کے نمونے میں قلماؤ کا پانی/آبیدگی

A) موجود ہے B) غیر موجود ہے۔

## 7۔ دئے گئے نمونے میں ترشہ یا اساس کی موجودگی کی جانچ

مقصد

دئے گئے نمونے میں ترشہ یا اساس کی موجودگی کی شناخت کرنا

درکار اشیاء

امتحانی نالیاں، امتحانی نالیوں کا اسٹینڈ، شیشہ کی سلاخ، فینافتھلین، میتھیل آرنج، سوڈیم کاربونیٹ نمک اور دیا گیا نمونہ

| اصول | ترشے میں | اساس میں |
|---|---|---|
| (a) | فینافتھیلین بے رنگ ہوتا ہے۔ | a) فینافتھیلین گلابی رنگ کا ہوتا ہے۔ |
| (b) | میتھیل آرنج گلابی رنگ ہوتا ہے۔ | b) میتھیل آرنج زرد رنگ کا ہوتا ہے۔ |
| (c) | سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ فوری بلبلے پیدا کرتے ہیں | c) سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ فوری بلبلے پیدا نہیں ہوتے |

طریقہ:

| S. No | تجربہ | مشاہدہ (رنگ میں تبدیلی) | نتیجہ (ترش/اساس) |
|---|---|---|---|
| 1 | ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر دئے گئے نمونہ کے محلول کو لیں اس میں چند قطرے فینافتھیلین شامل کریں | a) رنگ میں کوئی تبدیلی نہیں۔<br>b) گلابی رنگ میں تبدیل ہونا | a) ترشہ موجود ہے<br>b) اساس موجود ہے |
| 2 | ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر دئے گئے نمونہ کے محلول کو لیں اس میں چند قطرے میتھیل آرنج شامل کریں | a) گلابی رنگ میں تبدیل ہونا<br>b) زرد رنگ میں تبدیل ہونا | a) ترشہ موجود ہے<br>b) اساس موجود ہے |
| 3 | ایک امتحانی نالی میں 5 ملی لیٹر دئے گئے نمونہ کے محلول کو لیں اس میں ایک چٹکی سوڈیم کاربونیٹ شامل کریں | a) فوری بلبلے خارج ہوتے ہیں<br>b) فوری بلبلے خارج نہیں ہوتے | a) ترشہ موجود ہے<br>b) اساس موجود ہے |

نتیجہ:

دئے گئے نمونے کے محلول میں ..... (ترشہ/اساس) موجود ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:03 PM

# 8۔ شعاعی ترکیب-امتحانی نالی اور قیف کا تجربہ (عملی تجربہ)

مقصد :

یہ ثابت کرنا کہ شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران آکسیجن آزاد ہوتی ہے ۔

TDX16

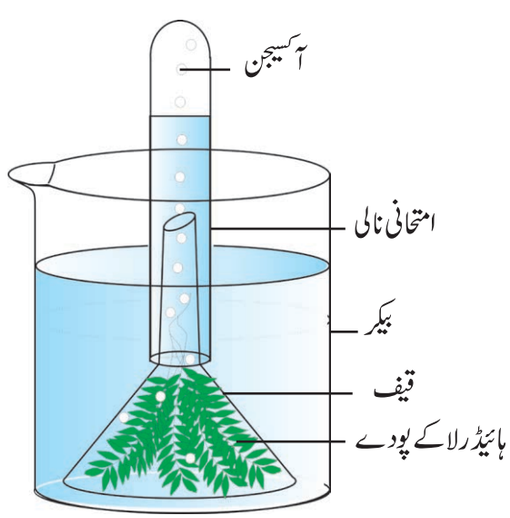
درکار اشیاء:

امتحانی نالی، قیف، بیکر، تالاب کا پانی اور ہائڈرِلا پودے۔

طریقہ :

- ایک بیکر میں تالاب کا پانی لیں اور اس میں ہائڈرِلا پودے کی چند ڈالیاں رکھئے۔
- ڈالیوں کے اوپر ایک قیف کو اُلٹا رکھئے
- پانی سے بھری ایک امتحانی نالی کو قیف کی ڈنڈی پر اُلٹا رکھئے۔
- اس آلے کو چند گھنٹوں کے لئے سورج کی روشنی میں رکھئے۔

خاکہ




مشاہدہ :

ایک گھنٹہ کے بعد یہ غور کیا گیا کہ امتحانی نالی میں موجود پانی نیچے کی طرف اتر رہا ہے۔

نتیجہ :

- شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن بطورِ ضمنی حاصل کے آزاد ہوتی ہے۔ ہائڈرِلا پودے سے آکسیجن کے بلبلے خارج ہو کر نالی کے اوپری جانب جانے لگتے ہیں، جس کی وجہ سے پانی نیچے کی طرف اترنے لگتا ہے۔ اس امتحانی نالی کو اٹھا کر اس کے منہ کے قریب جلتی ہوئی موم بتی لے جایئے۔ شعلہ بہت تیزی کے ساتھ جلنے لگتا ہے۔ لہٰذا یہ ثابت ہوا کہ شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن گیس آزاد ہوتی ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:03 PM

# 9۔ ایک پھول کے حصے

**مقصد :**

دئے گئے پھول کو کاٹ کر اس کے حصے جیسے اکمامہ، بتلاب نرکوٹ اور مادہ کوٹ وغیرہ کو شناخت کر کے اس کی نمائش کیجئے نقشہ چھڑا کر نام لکھئے۔

**درکار اشیاء:**

پھول، سوئی اور کاغذ

**طریقہ :**

سوئی کی مدد سے پھول کے مختلف حصوں کو کاٹئے۔

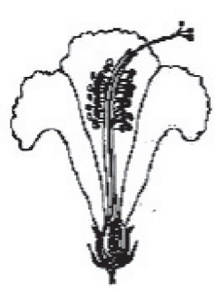
پھول کے حصے

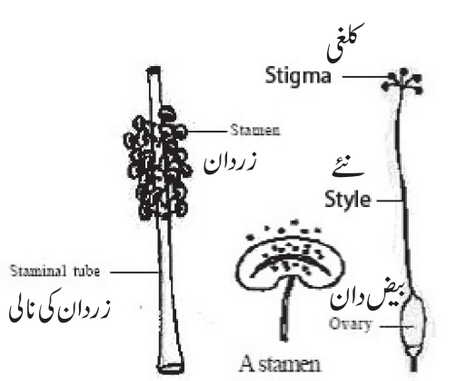
اکمامہ — معاون عضو
بتلاب — معاون عضو

نرکوٹ۔ — پھول کا نر حصہ — تولیدی عضو
مادہ کوٹ۔ — پھول کا مادہ حصہ — تولیدی عضو

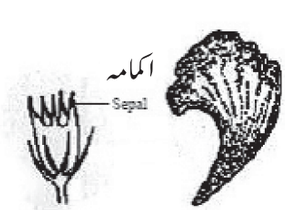


A twig
ایک ڈالی


L.S. of a flower
ایک پھول کی طولی تراش



Androecium
نرکوٹ
A stamen
زردان
Gynoecium
مادہ کوٹ



Calyx
اکمامہ
A petal
بتلاب

**مشاہدہ:**

پھول کے حصوں کا نقشہ کھینچ کر حصوں کی نشاندہی کی گئی۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:04 PM

# 10۔ مینڈل کی ایک دوغلی جفت کاری

**مقصد:**

نمونہ/تصویر/عکسی تصویر کو استعمال کر کے **مینڈل کی ایک دوغلی جفت کاری** معلوم کرنا۔

چیکر بورڈ کے استعمال سے مٹر کے پودوں کی جینی نمونہ اور شکلی نمونہ کی نسبت کو معلوم کرنا۔

**غور کیجئے :** رنگین چاک کے ٹکڑوں کی مدد سے آبائی نسل اور زواجوں کی تصویر کھینچئے۔

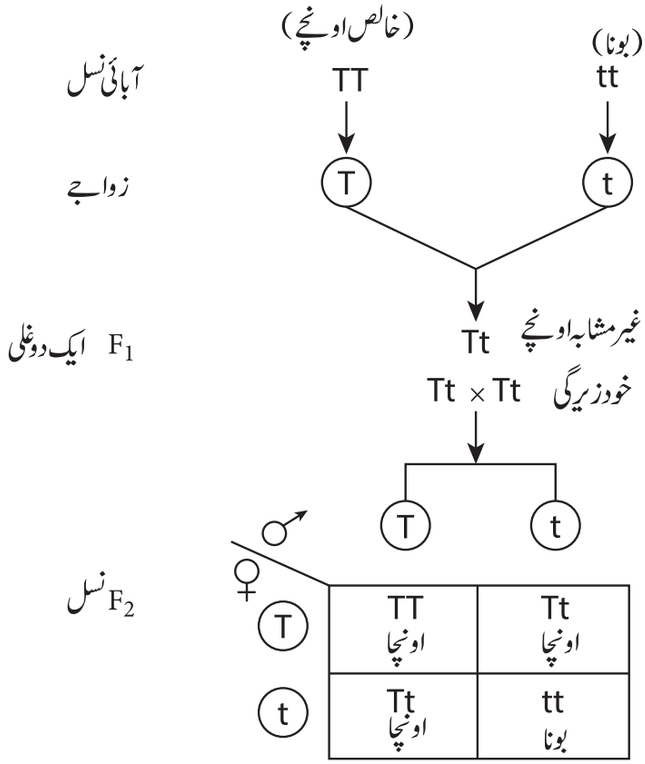
**تعریف :**

موروثی نسل میں صرف ایک جوڑی خصوصیت میں اختلاف/فرق کا ظاہر ہونا ایک دوغلی پارگی (Monohybrid Cross) کہلاتا ہے۔

**طریقہ:** 1۔ خالص اونچے پودوں کو بونے پودوں کے ساتھ دوغلایا جاتا ہے۔

2۔ $F_1$ نسل کے تمام دوغلے پودے اونچے پائے گئے۔

3۔ $F_1$ نسل کے پودوں کی خودزیرگی کرنے پر F2 نسل میں اونچے اور بونے قد کے پودے پائے گئے۔




**نتیجہ :**

شکلی نمونہ کی نسبت 1 بونا : 3 اونچا

جینی نمونہ کی نسبت 1: خالص بونا : 2 دوغلا اونچا: 1 خالص اونچا



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:04 PM

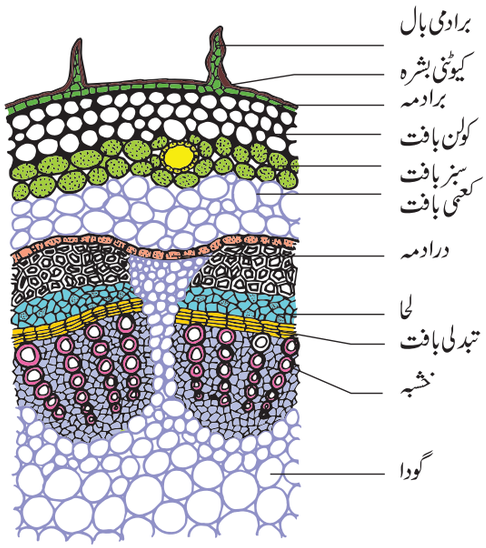
# 11۔ دودالہ تنا اور دودالہ جڑ کی عرضی تراش کا مشاہدہ

**مقصد:**

مستقل سلائڈ کے ذریعے دودالہ تنا اور دودالہ جڑ کی عرضی تراش کا مشاہدہ کرنا

**مشاہدہ:**

A ۔ دیا گیا سلائڈ کا نمونہ دودالہ تنے کی عرضی تراش کا ہے۔




دودالہ تنے کی عرضی تراش

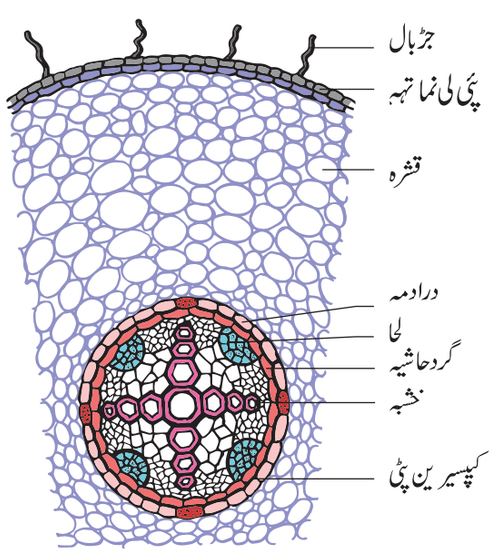
(i) وعائی حزمے سے حلقے کے طور پر ترتیب پائے ہوئے ہیں

(ii) وعائی حزمہ جڑا ہوا، پہلو بہ پہلو، تنے کے مرکزی جانب، اور کھلا ہوتا ہے

(iii) اہم بافتیں قشرہ، درادمہ، گردحاشیہ اور گودے میں فرق کرتے ہیں

(iv) زیرادمہ میں 3 تا 6 تہہ والے کولن بافتیں پائی جاتی ہیں

B۔ دیا گیا سلائڈ کا نمونہ دودالہ جڑ کی عرضی تراش کا ہے




دودالہ جڑ کی عرضی تراش

(i) نصف قطری وعائی حزمہ

(ii) 2 تا 4 خشبہ موجود ہیں۔

(iii) تبدلی بافت موجود ہے۔

(iv) قشرہ ، کعبی بافتی خلیوں سے بنا ہوا ہے۔



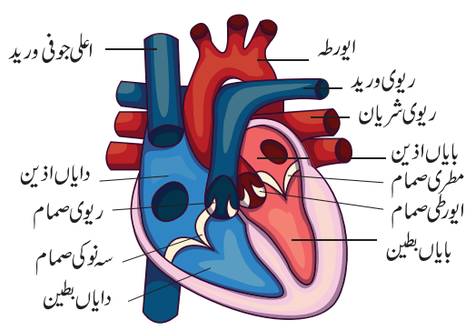
23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:05 PM

# 12۔نمونوں کی شناخت - انسانی دل اورانسانی دماغ کی طولی تراش کی شناخت

## انسانی دل کی طولی تراش کی شناخت کرنا

**مقصد :**

انسانی دل کی طولی تراش کی شناخت کرنا اوراس کا نقشہ چھڑا کراس کی ساخت لکھنا۔




**درکار اشیاء :**

انسانی دل کی طولی تراش کا نمونہ

**مشاہدہ:**

شناخت کے لئے رکھا گیا نمونہ انسانی دل کی طولی تراش کا ہے۔

1۔ انسانی دل کے چار خانے ہوتے ہیں۔ یہ دو اذین اور دو بطین سے بنے ہوئے ہیں۔

2۔ خانے، دروں اذینی فاصل اور دروں بطینی فاصل سے جدا کئے گئے ہیں۔

یہ فاصل آکسیجن سے لدے خون اور آکسیجن سے خالی خون کے مل جانے سے روکتے ہیں۔

3۔ سہ نوکی صمام : یہ دائیں اذین اور دائیں بطین کے درمیان پایا جاتا ہے۔

4۔ دونوکی صمام : یہ بائیں اذین اور بائیں بطین کے درمیان پایا جاتا ہے۔

5۔ دل دوہری جھلی والے غلاف پیری کارڈیم (Pericardium) سے ڈھکا ہوا ہے۔

6۔ دل خون کو جسم کے تمام حصوں تک پمپ کرتا ہے۔

## انسانی دماغ کی طولی تراش کی شناخت

**مقصد:**

انسانی دماغ کی طولی تراش کی شناخت کرنا اور مختلف حصوں کی نشاندہی کرنا اور دماغ کے مختلف حصوں کی واضح کرنا۔

**درکار اشیاء:**

انسانی دماغ کی طولی تراش کا نمونہ



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:05 PM

## شناخت :

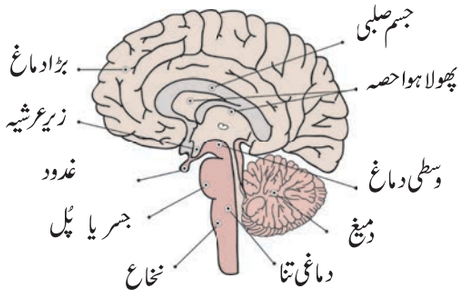
شناخت کے لئے رکھا گیا نمونہ انسانی دماغ کی طولی تراش کا ہے۔

1۔ دماغ کھوپڑی کے کیھفے میں محفوظ ہوتا ہے۔

2۔ یہ تمام جسمانی کارروائیوں کے قابو کا مرکز ہے۔

3۔ یہ تین ربطی بافتی جھلی یا غشا سے ڈھکا ہوا ہے۔ جافیہ، عنکبوتی غشا اور حنویہ

4۔ انسانی دماغ کے تین حصے ہوتے ہیں: پیش دماغ، وسطی دماغ اور پس دماغ



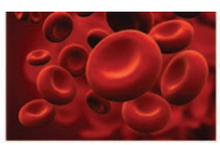

# 13۔ خون کے خلیوں کی شناخت

## مقصد:

خون کے خلیوں (خون کے سرخ خلیے اور سفید خلیے) کی شناخت کرنا۔ شناخت کئے گئے خون کی خلیوں کا نقشہ کھینچ کر اس پر نوٹس لکھنا

## درکار اشیاء :

مستقل تیار شدہ خون کے خلیوں کے سلائیڈ



خون کے سرخ خلیے

## شناخت:

مشاہدے کے لئے رکھا گیا سلائیڈ خون کے سرخ خلیوں کا ہے۔

1۔ یہ دوہرے مقعر اور مدور شکل کے خلیے ہیں۔

2۔ ان کو اریتھروسائٹس (erythrocytes) بھی کہا جاتا ہے۔

3۔ دودھ پلانے والے جانوروں کے بالغ خلیوں میں مرکزہ نہیں پایا جاتا۔

4۔ ہیموگلوبن نامی تنفّسی رنگ کی موجودگی کی وجہ سے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔

5۔ یہ پھیپھڑوں سے آکسیجن کو بافتوں میں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بافتوں سے پھیپھڑوں میں پہنچاتے ہیں۔

مشاہدے کے لئے رکھا گیا سلائیڈ خون کے سفید خلیوں کا ہے۔

1۔ خون کے سفید خلیے بے رنگ ہوتے ہیں اور ان میں مرکزہ موجود رہتا ہے۔

2۔ ان کو لیوکوسائٹ (Leucocytes) بھی کہا جاتا ہے۔

3۔ ان میں امیبائی حرکت ہوتی ہے۔




4۔ یہ جراثیم اور دیگر بیرونی اجسام کے خلاف لڑ کر جسم کو جرثومی تعفن اور بیماریوں سے حفاظت کرتے ہیں۔

5۔ خون کے سفید خلیوں کی پانچ قسمیں ہیں۔ ایسنوفل، بیسوفل، نیوٹروفل، لمفوسائٹس اور مونوسائٹس



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:06 PM

# 14۔ افرازی غدودوں کی شناخت

**مقصد:**

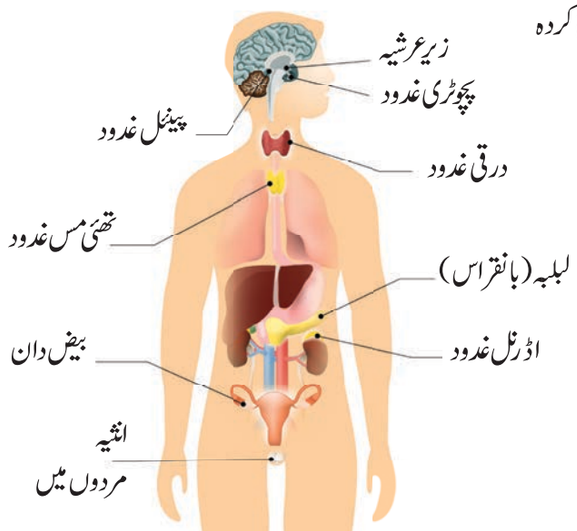
افرازی غدود، ان کے مقام ان سے خارج کردہ ہارمون اور افعال کی شناخت کرنا۔ درقی غدود اور لبلبہ (بانقراس)

**درکار اشیاء:**

1۔ افرازی غدود a) درقی غدود b) لبلبہ۔ لنگر ہائے جزائر

2۔ کسی ایک افرازی غدود پر نشان کیا جائے، نشاندہی کے لئے ایک نمونہ/ چارٹ/تصویر استعمال کریں جس میں تمام افرازی غدود شامل ہوں۔
(عملی مشق۔ پریکٹیکل کے لئے دئے گئے افرازی غدود کی نشاندی کریں)

**شناخت:** مقام نشان کردہ افرازی غدود کی شناخت، اس کے ان سے خارج کردہ ہارمونس اور ان کے افعال پر نوٹس لکھنا۔




## a) درقی (تھئی رائڈ) غدود

**شناخت :**

نشان کردہ افزازی غدود درقی غدہ ہے۔

**مقام:** درقی غدود ایک دوفص نما (bilobed) غدود ہے جو گردن کے علاقے میں مری نالی کے دونوں طرف پائے جاتے ہیں۔

**خارج کردہ ہارمون:** ٹرائی ایوڈوتھئی راکسن ($T_3$) اور تھئی راکسن ($T_4$)

**ہارمون کے افعال:**

1۔ درقی ہارمونس بنیادی تحولی شرح (BMR) کو بڑھاتا ہے۔

2۔ یہ جسمانی تپش کو بڑھاتا ہے۔

3۔ یہ تحولی نظام کو منظّم کرتا ہے ۔

4۔ یہ عام نشوونما اور بڑھوتری میں مددگار ہے۔

5۔ یہ ایک شخصیاتی ہارمون ہے۔

6۔ تھئی راکسن کے کم مقدار میں اخراج سے سادہ گھینگا پن (Simple Goiter)، مکسوڈیما (Myxoedema) بالغ میں، اور بچوں میں کریٹی نزم (Cretinism) پیدا کرتا ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:06 PM

b) لبلبہ۔لنگر ہائے جزائر

**شناخت:**

نشان کردہ افرازی غدود لبلبہ میں موجود لنگر ہائے جزائر ہے۔

**مقام:**

لنگر ہائے جزائر لبلبہ میں دھنسے ہوئے نظر آتے ہیں جو کہ شکم میں واقع ہے۔

**خارج کردہ ہارمون:**

1۔ آلفا خلیے گلوکاگون خارج کرتے ہیں۔

2۔ بیٹا خلیے انسوان خارج کرتے ہیں۔

**ہارمونس کے افعال:**

1۔ انسولن، گلوکوس کو گلائی کوجن میں تبدیل کر کے جگر اور عضلات میں جمع کراتی ہے۔

2۔ گلوکاگون، گلائی کوجن کو گلوکوس میں تبدیل کرتی ہے۔

3۔ انسولن اور گلوکاگون اپنے افعال کے ذریعہ خون میں گلوکوس مقدار کو فی ڈسی لیٹر 120-80 ملی گرام تک برقرار رکھتے ہیں۔

4۔ انسولن کی پیداوار کی شرح میں کمی کی وجہ سے ذیابیطس ملٹس (شکر کی بیماری) واقع ہوتی ہے۔



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:07 PM

# GLOSSARY فرہنگ

| | |
|---|---|
| Aqueous | آبی |
| Average Atomic mass | اوسط جوہری کمیت |
| Artificial transmutation | مصنوعی تقلب |
| Anemia | خون کی کمی |
| Addiction | لت پڑنا |
| Apical dominance | راسی غالب |
| Abscission | چیر پھاڑ |
| Analogous organs | مماثل اعضاء |
| Atom Bomb | جوہری بم |
| Alternating current | متبادل برقی رو |
| Audible sound | قابل سماعت آواز |
| Apparent change | ظاہری تبدیلی |
| Carcinogens | سرطان زا |
| Cerebrospinal fluid | دماغی نخائی سیال |
| Crop | فصل |
| Controlled chain reaction | قابو کردہ زنجیری تعامل |
| Ductility | تار پذیری |
| Deliquescent substance | آب گیر شئے |
| Dwarfism | بونا پن |
| Dormancy | بغیر نشوونما کے |
| Dihybrid cross | دودوغلی پارگی |
| Diastema | دانتوں کے درمیانی جگہ |
| Diaphragm | دیافرغمہ، پردہ شکم |
| Dispersion | انتشار |
| Ethnobotany | نباتاتی سلسلہ |
| Earthing | ارضاؤ |

| | |
|---|---|
| Electric potential | برقی تفاوت بالقواہ |
| Equilibrant | متوازنی قوت |
| Functional group | فعلی گروہ |
| Froth floatation | جھاگ کا تیراؤ |
| Fossils | رکاز |
| Goitre | گھینگا |
| Gigantism | دیوقامت، قد میں غیر معمولی بڑھاؤ |
| Green Revolution | سبز انقلاب |
| Genetic Engineering | جینی انجینئرنگ |
| Genotype | جینی نمونہ |
| Geotropism | ارض رخیت |
| Hard soap | سخت صابن |
| Hygroscopic substance | نم گیر اشیاء |
| Homozygous | مشابہ زواجہ |
| Homologous organs | مماثل اعضاء |
| Hermaphrodite | دوصنفی |
| Heterodont | دگر دندانیت |
| Hydogen bomb | ہائڈروجن بم |
| Hyper metropia | دور نظری |
| Impulsive | محرک |
| Infrasonic sound | زیر صوتی آواز |
| Mass percentage | کمیتی فیصد |
| Medulla oblongata | نخاع مستطیل |
| Mutation | تبدل |
| Molds | پھپھوندی |



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:07 PM

| | |
|---|---|
| Menarche | پہلا حیض، بلوغت پانا |
| Myopia | قریب نظری |
| Non- conventional energy resource | غیر روایتی توانائی کا ذریعہ |
| Non Aqueous | غیر آبی |
| Neurotransmitters | عصبی ترسیل |
| Natural radioactivity | قدرتی تابکاری |
| Nuclear fusion | مرکزائی گداخت |
| Nuclear fission | مرکزائی انشقاق |
| Nuclear reactor | مرکزائی تعامل گر |
| Oncology | کینسر کا مطالعہ |
| Pacemaker | دل کی دھڑکن کو قابو میں رکھنے والا آلہ |
| Phagocytic | کھا جانے والا خلیہ |
| Parthenocarpic fruits | باوروی کے بغیر پھل (اچھوت ثمری) |
| Plastids | پلاسٹڈس (لونئے) |
| Plant breeding | پودوں کی پرورش |
| Polyploidy | کثیر پلائیڈی |
| Parturition | زچگی |
| Placenta | آنول/ نال |
| Redox reaction | تکسیدی تعامل |
| Relative molecular mass | اضافی سالمی کمیت |
| Renewable energy | تجدیدی توانائی |
| Rehabititation centre | بحالی کا مرکز |
| Response | جوابی ردِعمل |
| Reflex action | عمل معکوس |
| Respiratory Quotient | تنفّسی شرح |
| Refraction | انعطاف |
| Resolving power | قوت تحویل |

| | |
|---|---|
| Resistivity | قوت مزاحمت |
| Rarefactions | تلطیف |
| Soft soap | نرم صابن |
| Saturated solution | سیر شدہ محلول |
| Super saturated solution | پُر سیر شدہ محلول |
| Solubility | حل پذیری |
| Septum | فاصل |
| Social forestry | سماجی جنگل سازی |
| Stomata | دہنے |
| Stem cell | تنے کے خلیے |
| Suckers | چوسینے |
| Segments | قطعے |
| Sanguirorous | خون چوسنے والے |
| Softy measures | حفاظتی اقدامات |
| Stellar energy | ستاروں کی توانائی |
| Spectrum | طیف |
| Scattering | روشنی کا انتشار |
| Short circuit | دور کا قطع ہونا |
| Un saturated solution | غیر سیر شدہ محلول |
| Uncontrolled Chain Reaction | غیر قابو پذیر زنجیری تعامل |
| Umbilical cord | نافی ڈور |
| Uterus | رحم |
| Ultrasonic sound | بالاصوتیات |
| Vapour density | بخاراتی کثافت |
| Vestigial organs | زائد اعضاء |
| Wobble | لڑکھڑانا |
| Zygote | جگتہ |



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:07 PM

# Science - Class X - Urdu Medium

## List of Translators and Reviewer

### Academic Adviser

**Dr. P. Kumar**
Joint Director (Syllabus),
SCERT, Chennai.

### Reviewer

**Mohamed Jaweed Akram**
B.T. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

### Translators

**H. Mohammed Fairooze**
B. T. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

**H. M. Noorullah**
B. T. Asst., Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

**Syed Bilal Ahmed**
B.T. Asst.,
P. U. Urdu Boys' middle school,
Jaffarabad, Vaniyambadi.
Vellore District.

**Syeda Raheemunnisa**
B.T. Asst.,
Iqra Matriculation School,
Oomerabad, Vellore District.

**Sajjad Shareef .G**
B.T. Asst.,
Govt. Urdu High School,
Thally-635118. Krishnagiri Dt.

### Art and Design Team

Layout
Gopinath. R
Adaikkala Stephen. S
Yogesh B
Selvakumar M.

Illustrator
Vinoth Kumar

Banner Design
Arun Kamaraj Palanisamy

Wrapper Design
Kathir Arumugam

In-House QC
Arun Kamaraj P & C. Jerald Wilson

Co-ordination
Ramesh Munisamy

**Typing and Layout**
Mohamed Nusrath Sayeed
TAJ Printers , Vaniyambadi.

### Co-ordination

**A. Palanivel Raj,**
Asst. Professor, SCERT. Chennai.

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:



23,24 vis comm + practicals
Friday, May 22, 2020 12:15:07 PM