SCIENCE CLASS NOTES BY KRISHNA SIR

Science is not disciple of reason but, also, one of romance and passion.

विज्ञान केवल तर्क का अनुयायी नहीं है, बल्कि रोमांस और जूनून का भी।

A zero-gravity flight is a first step toward space travel.

एक शून्य–गुरूत्वाकर्षण उड़ान अंतरिक्ष यात्रा के लिए पहला कदम है।

Special Class Notes For

PRT Exam, CTET, TET (Junior)

Science Specialist For All Competitive Exam

Faculty of Science Librs Classes

A Foundation for new life

LIBRs Classes

लिब्रस

FOR BANK RLY SSC

H.O: Hariom Nagar, Near M.P. Inter College Gorakhpur

Mob.- 9451518751

KRISHNA SHARMA

M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (Topper)

Email Id:- krishnamscsharma080@gmail.com

Director

Vinay Kr. Singh

Scanned with CamScanner

✷ Biology' शब्द Greek word के 'Bios' तथा 'logos' से मिलकर बना है।

Biology
- Bios (सजीव/जीवन)
  - श्वसन
  - पोषण
  - वृद्धि एवं विकास
  - चलना/फिरना
  - प्रजनन
- logos (अध्ययन)

✷ Biology जिसका अर्थ है- 'जीवन/सजीव का अध्ययन'

✷ 'जीव विज्ञान' शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम 'लैमार्क तथा ट्रेविरेनस' ने सन् 1802 में किया था।

✷ 'अरस्तु' ने एक पुस्तक लिखी जिसमें जन्तुओं का वर्णन मिलता है- Historia Animallium

✷ 'थियोफ्रेस्टस' ने एक पुस्तक लिखी जिसमें पेड़-पौधों का वर्णन मिलता है- Historia Plartarum

✷ 'वर्गीकरण के अध्ययन' को 'Taxonomy' कहते हैं।

परिसंचरण तंत्र (Criculatory System)

परिसंचरण तंत्र तीन प्रकार के होते हैं-

1. बंद परिसंचरण तंत्र (Closed Cr. System)
2. खुला परिसंचरण तंत्र (open Cr. System)
3. मिश्रित परिसंचरण तंत्र (Mized Cr. System)

1. बंद परिसंचरण तंत्र-

✷ इसमें नसें पाई जाती है।

✷ इसमें Pressure होता है।

✷ यह स्तनधारी जीवों में पाई जाती है।

जैसे- मनुष्य, बंदर, शेर, चमगादड़, छिपकली

2. खुला परिसंचरण तंत्र-

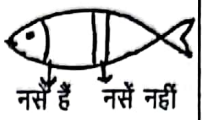
✷ इसमें नसें नहीं पाई जाती है।

✷ इसमें Pressure नहीं होता है।

जैसे- कॉकरोच, मच्छर, कछुआ

NOTE- कॉकरोज के रक्त का रंग सफेद होता है क्योंकि उसमें Hemoglobin नहीं पाया जाता है।

3. मिश्रित परिसंचरण तंत्र-



✷ इसमें नसें पाई जाती हैं तथा कुछ हिस्सों में नसें नहीं पाई जाती है।

जैसे- मछली, मगरमच्छ

बन्द परिसंचरण तंत्र

इसमें मुख्यतः दो प्रकार की नसें पायी जाती हैं-

धमनी (Artery)	शिरा (Vein)
1. धमनी का रंग लाल होता है	i. शिरा हरे/नीले रंग का होता है
2. यह शरीर की गहराई में होता है	ii. यह शरीर के ऊपरी भाग में होती हैं
3. इसमें सूई नहीं लगती है।	iii. इसमें सूई लगती है
4. इसमें pressure 120↑होता है	iv. इसमें pressure 80↓ होता है
5. इसमें valveनहीं पायी जाती है	v. इसमें valve पायी जाती है
6. यह हृदय से शरीर के अंगो तक रक्त पहुँचाती है।	vi. यह शरीर के अंगो से हृदय की ओर रक्त पहुँचाती है।
7. इसमें शुद्ध रक्त होता है। (Oxygenated Blood)	vii. इसमें अशुद्ध रक्त होता है (Deoxygenated Blood)

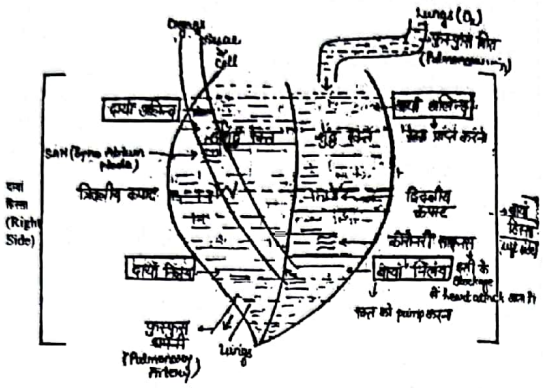
Blood Circulation

शीत रक्त (Cold Blooded)	गर्म रक्त (Warm Blooded)
✷ इसका Temp. घटता /बढ़ता है	✷ इसकाTemp. Constant रहता है
उदाहरण- मगरमच्छ, मछली, सांप, etc	i.e, ~37°C or ~98°F
	उदाहरण-मनुष्य, बन्दर, शेर, etc)

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

मानव हृदय (Human Heart)



- मानव हृदय का भार →250 gm – 350 gm
- मानव हृदय में कुल Chambers की संख्या → चार (दो अलिन्द, दो निलय) Atriam ventrical
- मानव हृदय के ऊपर एक झिल्ली पाई जाती है जिसे Paracardial Membrane कहा जाता है।
- रक्त को Pump करने का कार्य निलय करता है।
- हृदय का घड़कने वाला भार निलय होता है। (left ventrical)
- रक्त को receive करने का कार्य अलिन्द करता है।
- WSound of heart beat is known as Lobe-Dobe.
- हृदय के किस chamber की दिवाल मोटी होती है? बायां निलय
- दायां अलिन्द के पास एक नस होती है– SAN(Syno Atrium Node) यह 2V का current उत्पन्न करता है।
- Thyroid Gland – Femal
- Adrenal Gland – Male
- SAN के खराब होने पर Pacemaker लगाया जाता है।
- Study of Heart – Cordiology
- हृदय एक बार संकुचन में 70-90 mL रक्त लेता है।
- Heart Attack के पहले घंटे को Golden Hour कहते हैं।
- Heart के रोगियों को B-Blocker नामक दवा दी जाती है।
- विश्व का पहला सफल हृयद प्रत्यारोपण – Dr. Christian Barnad (South Africa)
- भारत में पहला सफल हृदय प्रत्यारोपण – Dr. P. Vergpal (AIIMS, Delhi)
- खून चूसने वाली नस को कोरोनरी साइनस कहते हैं।
- हृदय की धड़कन को सुनने वाला यंत्र – Stethoscope

रक्त चाप (Blood Pressure)

$$B.P = \frac{Systoic \rightarrow \text{सिकुड़ना}}{Diastolic \rightarrow \text{फैलना}}$$

$$\text{Hyper Blood Pressure} = \frac{150\uparrow}{90\uparrow}$$

कारण → Acid, salt, tension

$$\text{Low/Hypo B. P} = \frac{100\downarrow}{60\downarrow}$$

कारण → Base, lack of blood

$$\text{Normal B. P} = \frac{120}{80}$$

- थायराइड ग्रंथि B.P को कम करती है।
- एड्रिनल ग्रंथि B.P को बढ़ाता है।
- थायराइड ग्रंथि तथा एड्रिनल ग्रंथि B.P को Control करते हैं।
- रक्त दाब मापने वाला यंत्र – Sphygmomanometer

ऊतक (Tissu)

- एक समान कोशिकाओं के समूह को ऊतक कहते हैं।
- ऊतक के अध्ययन को Hustology कहा जाता है।

ऊतक के प्रकार:- ऊतक चार प्रकार के होते हैं-

i. सयोजी ऊतक (Connective Tissue)
ii. उपकला ऊतक (Epithelial Tissue)
iii. तंत्रिका ऊतक (neuron Tissue)
iv. पेशीय ऊतक (Muscular Tissue)

i. सयोजी ऊतक - यह शरीर के विभिन्न अंगो को आपस में जोड़ता है।
E.g- त्वचा (s), अस्थि (s), रक्त (L)

ii. उपकला ऊतक- * यह वसा को संग्रहित करता है।
* बुढ़ापे में वसा के कमी के कारण चेहरे पर झुर्रियाँ पड़ जाती है।

iii. तंत्रिका ऊतक - 'मस्तिष्क' इसी से बना होता है। यह सूचनाओं का आदान-प्रदान करता है।

iv. पेशीय ऊतक - इससे मांसपेशियाँ बनी होती है। यह शरीर को रक्षा प्रदान करता है।

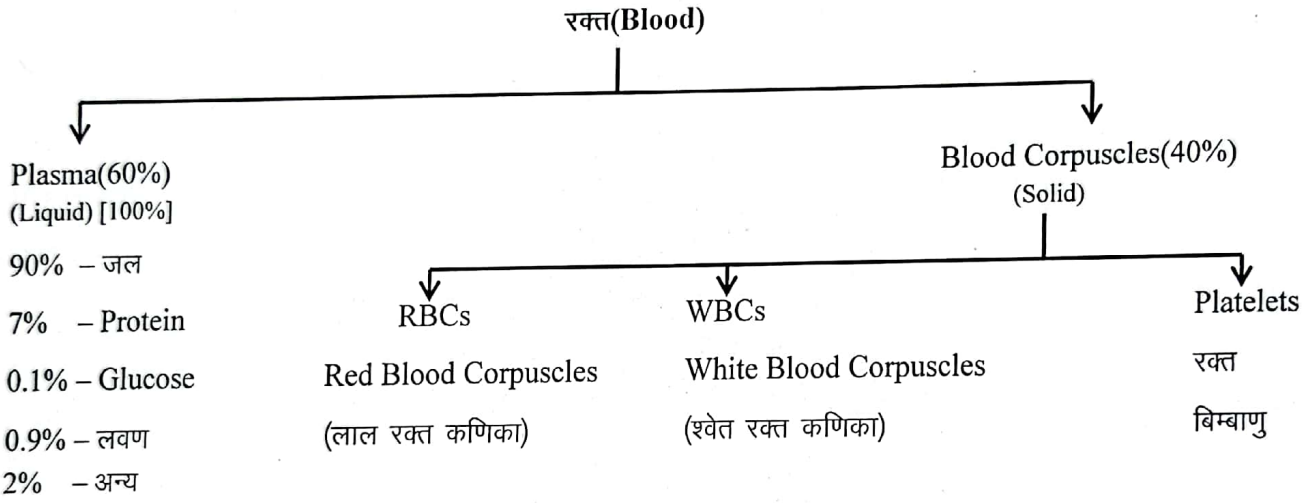
SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

रक्त / खून / रूधिर / लहु / Blood

- रक्त एक तरल संयोजी उत्तक (Liquid Connective tissue) है।
- मानव शरीर में रक्त की मात्रा शरीर के कुल भार का लगभग 7% होता है।
- रक्त एक क्षारीय (Base) विलयन होता है जिसका pH = 7.4 है।
- एक व्यस्क मनुष्य में औसतन 5L से 6L तक रक्त होता है।
- पुरूषों में रक्त महिलाओं से ½L ज्यादा होता है।
- Study of Blood– हैमेटोलॉजी / सेरोलॉजी
- मनुष्य में रक्त अस्थि मज्जा (Bone marrow) में बनता है।
- छोटे बच्चों (भ्रूण) में रक्त यकृत (Liver) के मेसोर्डम में बनता है।
- **प्लीहा** (Spleen) को Blood Bank कहा जाता है।
- प्लीहा को **रक्त का कब्र** भी कहा जाता है।
- रक्त में दो प्रकार के पदार्थ पाये जाते हैं–

1. प्लाज्मा (Plasma)
2. रूधिराणु (Blood Corpuscles)



1. प्लाज्मा (Plasma) :-

यह रक्त का लगभग 60% भाग होता है, जिसका 90% भाग जल, 7% प्रोटीन, 0.1% ग्लूकोज, 0.9% लवण तथा शेष पदार्थ बहुत कम मात्रा (2%) में पाए जाते हैं।

प्लाज्मा का कार्य – पचे हुए भोजन तथा हार्मोनस का शरीर में संवहन Plasma के द्वारा होता है।

सेरम – जब प्लाज्मा से **फाइब्रिनोजन** नामक प्रोटीन को निकाल लिया जाता है तब शेष Plasma को सेरम कहते हैं।

2. रूधिराणु (Blood Corpuscles):-

a. RBCs –

- इसमें केन्द्रक नहीं पाई जाती है। अपवाद, ऊँट तथा लामा नामक स्तनधारी के RBC में केन्द्रक पाई जाती है।
- इसकी संख्या 50 Lac/5 Million होती है।
- इसका आकार गोल होता है।
- RBC का Jechrical Name Erythrocyte होता है।
- RBC का निर्मा अस्थि मज्जा [Bone Marrow] (लाल अस्थि मज्जा) में होता है।
- RBC का जीवनकाल – 120 दिन
- प्लीहा (Spleen) को RBC का कब्र कहा जाता है।
- RBC में Hemoglobin होता है जिसमें 'Heam' नामक रंजक रक्त के रंग को लाल करता है तथा श्Globin' लौह युक्त प्रोटीन है जो Oxygen & Carbondioxide से संयोग की क्षमता रखता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

RBCs के कार्य–

✷ **RBC** शरीर के हर कोशिकाओं तक Oxygen पहुंचाना तथा CO_2 को वापस लाना होता है।

Note : – Hemoglobin की मात्रा कम होने पर रक्तक्षीणता (Anaemia) नामक रोग होता है।

Fe → Hemoglobin → RBCs → Blood

ii. WBCs–

✷ यह आकार में Ameoba के समान होता है। इसमें केंद्रक पाई जाती है।
✷ WBC की संख्या – 10,000 / 10 k
✷ इसका Technical name –ल्यूकोसाइट
✷ इसका निर्माण अस्थि मज्जा (Bone marrow), Lymph node, यकृत (Liver) तथा कभी–कभी प्लीहा में भी होता है।
✷ इसका जीवनकाल – 3 से 4 दिन
✷ इसकी मृत्यु रक्त में ही हो जाती है।

WBCs
→ Antigen
→ Antibody
→ Monocyte

हानिकारक जीवाणुओं को खाने का काम Monocyte करता है।
हानिकारक जीवाणुओं का पता लगाना – Antigen (प्रतिजन)
हानिकारक जीवाणुओं को मारना – Antibody

WBCs के कार्य – WBC शरीर को रोगों से रक्षा प्रदान करता है।

iii- Platelets –

✷ यह केवल मनुष्य तथा अन्य स्तनधारियों के रक्त में पाया जाता है।
✷ इसमें केंद्रक नहीं पाया जाता है।
✷ इसकी संख्या 2 Lac होती है।
✷ Technical name – थ्रम्बोसाइट
✷ इनका जीवनकाल 7 दिनों का होता है।
✷ इनकी मृत्यु प्लीहा (Spleen) में होती है।

Platelets के कार्य – इसका मुख्य कार्य रक्त का थक्का बनाने में मदद करता है।

NOTE – **(1)** Vitamin K रक्त के थक्का बनाने में सहायक होते हैं।
(2) रक्त का थक्का बनाने के लिए अनिवार्य Protein फाइब्रिनोजन है।

रक्त का थक्का जमना (clotting of Blood) –

✷ रक्त का थक्का जमने के Process को cascading कहते हैं।
✷ Cascading का Process 4 Min तक का होता है।

Step 1 : - थ्रम्बोसाइट + वायु = थ्राम्बोप्लारिटन

Step 2 : - थ्राम्बोप्लारिटन + Calcium (तत्व) + प्रोथ्राम्बीन (Protein) = थ्राम्बीन

Step 3 : - थ्राम्बीन + फाइब्रिनोजन (Protein) = फाब्रिन

Step 4 : - फाब्रिन + रूधिराणु (RBC + WBC + Platelets) = रक्त का थक्का जमना

✷ रक्त का थक्का जमने में रूधिराणु थ्रम्बोसाइट (Platelets) मदद करता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- ✳ रक्त का थक्का जमने में प्रोटीन **प्रोथाम्बीन और फ्राइब्रिनोजन** सहायक होते हैं।
- ✳ रक्त का थक्का जमने में तत्व/धातु **Calcium** मदद करता है।
- ✳ रक्त का थक्का जमने में Vitamin K सहायक होते हैं।

Note :- रक्त में थक्का जमने से रोकता है– हैपरिन (Protein)

रूधिर वर्ग (Blood Group)

मानव रूधिर में चार वर्ग होते हैं। इसकी खोज 1902 में कार्ललैण्डस्टीनर तथा वीनर ने किया। इसके लिए इन्हें 1930 में Noble Prize प्राप्त हुआ।

Blood Group A

Antigen – A
Antibody – b

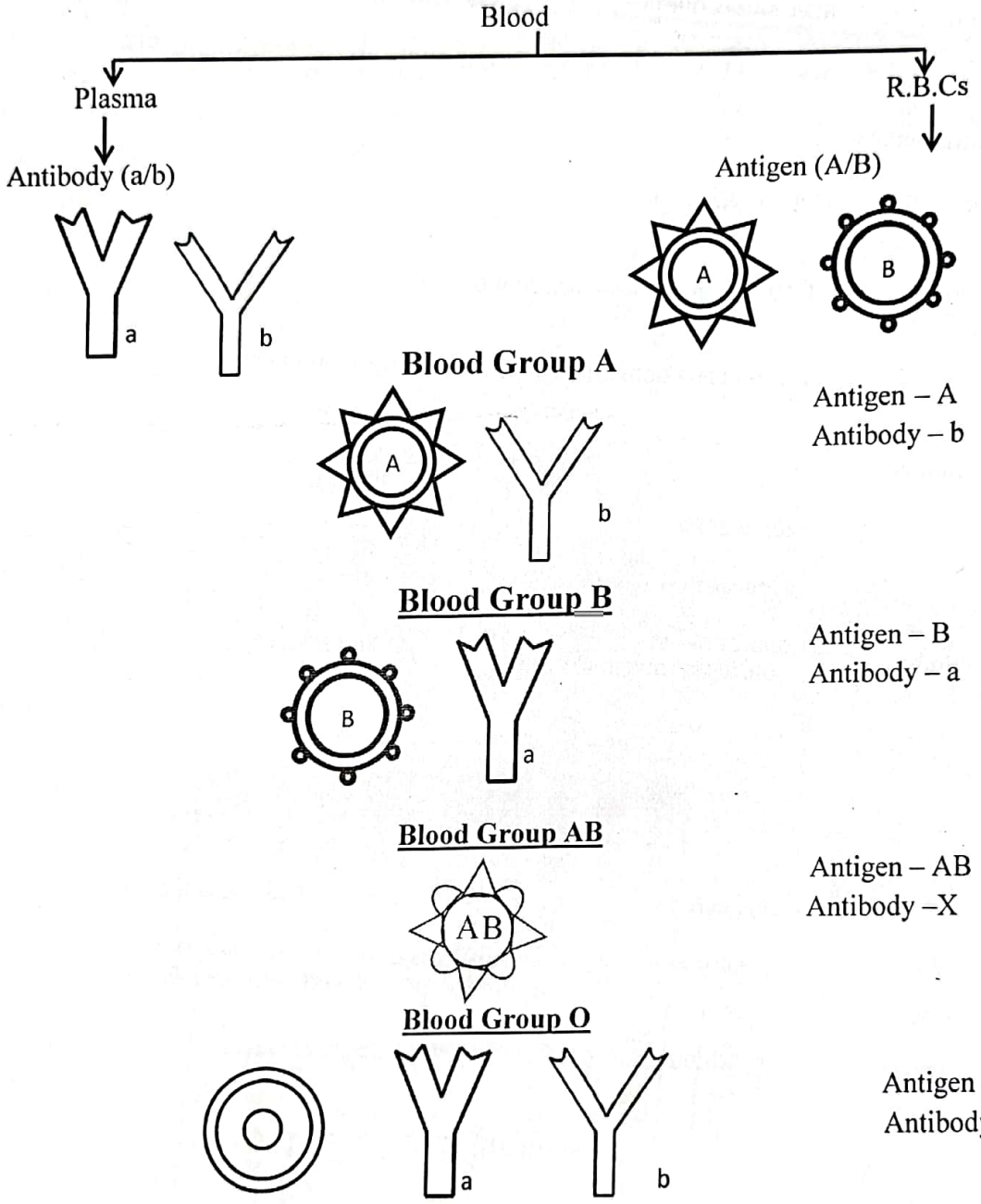
Blood Group B

Antigen – B
Antibody – a

Blood Group AB

Antigen – AB
Antibody –X

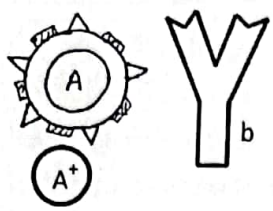
Blood Group O

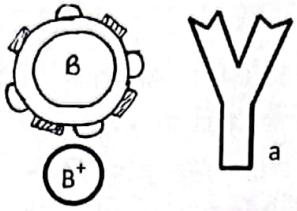


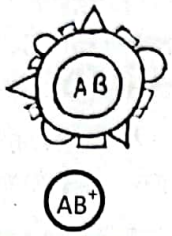
Antigen – X
Antibody –a, b

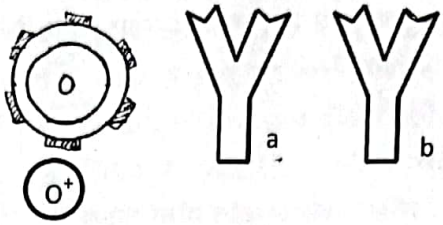
Rhesus – Rh – Factor - +ve → उपस्थित
–ve → अनुपस्थित

Scanned with CamScanner









माता–पिता का रक्त समूह	बच्चों में संभावित रक्त समूह	बच्चों में असंभावित रक्त समूह
O × O	O	A, B, AB
O × A	O, A	B, AB
O × B	O, B	A, AB
O × AB	A, B	O, AB
A × A	O, A	B, AB
A × B	O, A, B, AB	None
A × AB	A, B, AB	O
B × B	O, B	A, AB
B × AB	A, B, AB	O
AB × AB	A, B, AB	O

सर्वदाता रक्त समूह – O^{-ve} ज
सर्वग्राही रक्त समूह – AB^{+ve}

1. थ्रॉम्बोप्लाटिक से रक्त स्कन्दन के लिए प्राप्त होता है– → प्लेटलेट्स
2. रक्त का वह घटक, जो सम्पूर्ण रक्त वाहिनियों में इसके थक्का बनने को रोकता है– → हेपैरिन
3. रक्त कणिका रक्त स्कंदन में सहायक है– → प्लेटलेट्स (विम्बाणु)
4. मनुष्य में लाल रूधिराणु का जीवनकाल होता है– → 120 दिन
5. मानव रक्त में प्लाज्मा की लगभग मात्रा होती है– → 55-60%
6. हमारे रूधिर में ऑक्सीजन का परिवहन एक प्रोटीन द्वारा होता है जिसका नाम है– → हीमोग्लोबिन
7. लाल रक्त कणिकाएँ शरीर के भाग में बनती है– → अस्थि मज्जा
8. औसतन एक मानव शरीर में रक्त का भार शरीर की तुलना में लगभग होता है– → 7-8%
9. एक स्वस्थ व्यक्ति का रक्त दाब होता है– → 120/80
10. रक्त का घटक भोजन, CO_2 और नाइट्रोजनयुक्त कचरे का परिवहन करता है– → प्लाज्मा
11. रक्त में पाया जाने वाला___,शरीर में ऑक्सीजन परिवहन के लिए जिम्मेदार होता है– → लाल रक्त कोशिकाएं
12. .....रक्त का वह भाग है जिसमें 92% जल होता है और शेष 8% में प्रोटीन, हॉर्मोन, एंजाइम तथा अन्य पदार्थ होते हैं– → प्लाज्मा
13. मानव शरीर में मौजूद कोशिकाओं में से माइटोकॉन्ड्रिया नहीं पाया जाता है– → लाल रक्त कोशिका
14. रक्त कोशिकाएँ, जो मोनोसाइट से छोटी होती है और जिसमें बड़ा केन्द्रक पाया जाता है → लिम्फोसाइट

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

15. एक वयस्क मनुष्य के शरीर में डब्लू.बी.सी. संख्या पायी जाती है– → 5,000-10,000
16. रक्त में कुल कोलेस्ट्रॉल का वांछित स्तर है– → 200-240mg/dI
17. थ्रोम्बोसाइट्स को .....भी कहते हैं– → प्लेटलेट्स
18. रक्त का pH है– → 7.4
19. रक्त की प्रकृति हल्की .....होती है– → क्षारीय
20. हीमोग्लोबिन (रूधिर कर्णिका) के निर्माण में आवश्यकता होती है– → फोलिक एसिड और लोहा
21. रूधिर लाल दिखाई देता है– → हीमोग्लोबिन के कारण
22. रक्त एक उत्तक है– → संयोजी उत्तक
23. थ्रॉमबिन की उपस्थिति से– → रक्त जमता है
24. मानव शरीर में ऑक्सीजन को ले जाने वाला वाहक है– → हीमोग्लोबिन
25. नार्मल हीमोग्लोबिन–स्तर होता है– → 13-15gm/100ml खून
26. रक्त का सामान्य pH (हाइड्रोजन आयन सान्द्रता) होता है– → 7.35-7.45
27. श्वेत रक्त कणिकाओं का आकार होता है– → अनियमित आकृति
28. प्रति घन मि.मी. रक्त में लाल रक्त कणों की संख्या होती है– → पचास लाख
29. रक्त प्लाज्मा का pH होता है– → अल्प क्षारीय
30. हमारे शरीर में रक्त संचार कैसे होता है, की खोज करने वाले प्रथम वैज्ञानिक थे– → विलियम हार्वे
31. एक व्यक्ति के लाल रूधिराणुओं में A और B एण्टीजन हैं, तो इनके सीरम में एण्टीबॉडीज होगी– → कोई एण्टीबॉडी नहीं होगी
32. यदि माता पिता में रक्त समूह A × A हो तो बच्चों में संभावित रक्त समूह होगा– → A, O
33. रक्त समूह 'O' कहलाता है– → सार्वजनिक दाता
34. 'सर्वग्राही' रक्त समूह है– → 'O' रक्त समूह
35. AB रक्त वर्ग वाला एक व्यक्ति– → किसी भी वर्ग से रक्त ले सकता है
36. मनुष्य में रक्त समूह पाये जाने की संख्या होती है– → चार [A, B, AB, O]
37. व्यक्ति सभी ब्लड ग्रुप के व्यक्तियों का खून ले सकता है– → 'ए'–'बी' ग्रुप का
38. .....रक्त वर्ग वाला व्यक्ति सार्वभौमिक दाता कहलाता है– → 'O' रक्तवर्ग
39. .....रूधिर वर्ग के व्यक्ति में एन्टीजन A और B होते हैं, परन्तु एन्टीबॉडी कोई नहीं– → AB रूधिर वर्ग
40. यदि माँ का रक्त समूह B और पिता का A है, तो बच्चों का संभावित रक्त समूह होगा– → A, AB B and O
41. एक दम्पत्ति जिनका रक्त समूह AB तथा O है, ने एक लड़के को गोद लिया। बाद में उनके जुड़वां बच्चों का जन्म हुआ। गोद लिये गये लड़के का रक्त समूह है– → O
42. रूधिर वर्ग AB में होता है– → कोई प्रतिरक्षी नहीं
43. जब दोनों जनक रूधिर वर्ग AB के हो तो उनके बच्चों में हो सकता है– → A, B तथा AB रूधिर वर्ग
44. एक संतान का रूधिर वर्ग AB है और उसके पिता का रूधिर वर्ग O है तो उसकी माता का रूधिर वर्ग होगा– → AB
45. एक Rh धनात्मक व्यक्ति एक Rh ऋणात्मक औरत से विवाह करता है, तो परिणाम .....भ्रूण होगा– → धनात्मक

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

कांकाल तंत्र (Skeleton System)

कंकाल हमें सीधा खड़ा रखता है। इसकी मदद से जीव-जन्तु आसानी से गति करते है। कंकाल दो प्रकार का होता है-

i. बाह्य कंकाल तंत्र (Exo-Steleton sys.)

ii. आंतरिक कंकाल तंत्र (Endo-skeleton sys.)

i. **बाह्य कंकाल तंत्र** - यह शरीर के बाहर पाया जाता है तथा अत्यधिक कठोर होता है। यह शरीर को रक्षा प्रदान करता है।

उदाहरण- कॉकरोच, घोंघा, केकड़ा, मकड़ी आदि।

ii. **आंतरिक कंकाल तंत्र** - यह शरीर के अंदर पाया जाता है। उदाहरण- मनुष्य, गाय, शेर, बकरी आदि।

❖ कंकाल में दो भाग होते हैं-

iii. उपास्थित (Cartilage) **b.** अस्थि (Bone)

a. उपास्थि - यह मुलायम होता है। इसमें Calcium Phosphate $Ca_3(PO_4)_2$ पाया जाता है।

E.g – नाक, कान तथा सिर में Cartilage पाया जाता है।

b. अस्थि - यह कठोर होता है। इसमें $Ca_3(PO_4)_2$ तथा Calcium Carbonate ($CaCO_3$) पाया जाता है।

- ✶ शरीर का ढाँचा अस्थियों से बना होता है।
- ✶ जन्म के समय औसत हड्डियों की संख्या 300 होती है।
- ✶ बाल्यावस्था में हड्डियों की संख्या 208 होती है।
- ✶ व्यस्क मानव शरीर में हड्डियों की संख्या 206 होती है।
- ✶ Bones में 50% जल तथा 50% ठोस पदार्थ पाए जाते हैं।
- ✶ ठोस पदार्थ में 67% कार्बनिक पदार्थ तथा 33% अकार्बनिक पदार्थ पाए जाते हैं।
- ✶ मानव शरीर की सबसे बड़ी अस्थि- फिमर (जाँघ)
- ✶ मानव शरीर की सबसे छोटी अस्थित - स्टेप्स (मध्य कान)
- ✶ सबसे कमजोर हड्डी - कैल्विक
- ✶ सबसे मजबूत हड्डी है- जबड़े की (**Mandibal**)

Human Skeleton System (मानव कंकाल तंत्र)

- उपांगीय कंकाल तंत्र – 126 (Appendicular Skeleton Sys.)
  - 120 पाद अस्थि (Limbs Bone)
    - हाथ
    - पैर
  - 6 मेखलायें (Girdles)
- अक्षीय कंकाल तंत्र – 80 (Axial Skeleton Sys.)
  - खोपड़ी (Skull) 28+1=29
  - कशेरूकदंड (Vertebral) Column 26
  - वक्ष (Chest) 24+1=25
    - पसलियाँ + स्टर्नम

[A] Hand (हाथ):-

ह्यूमरस (Humerous) – 1
रेडियस (Radius) – 1
अलना (Ulan) – 8
कार्पल (Carpal) – 8
मेटाकार्पल (Metacarpal) – 5
फ्लेजिंज (Phalanges) (अंगुली) – 14
30×2=60

[B] Leg (पैर):-

फिमर (Femur) – 1
पटेला (Patella) – 1
टिबिया (Tibia) – 1 (Front)
फिबुला (Fibula) – 1
टार्शल (Tarsal) –1
मेटाटार्शल (Metatarsal) – 5
फ्लेजिंज (phalanges) – 14
30 × 2 = 60

[C] मेखलायें:-

पैल्विक (Pelvic) – 2
स्कैपुला (Scapula) – 2
कैल्विक (Clavicle) – 2

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

अक्षीय कंकाल तंत्र (Axial Skeleton Sys.)

शरीर का मुख्य अक्ष बनाने वाले अस्थि को अक्षीय अस्थि कहते हैं। इसके अंतर्गत खोपड़ी कशेरूक दंड छाती की अस्थियाँ होती है।

- **खोपड़ी (skull)** – मनुष्य के खोपड़ी में कुल 29 अस्थियाँ होती हैं इनमें 8 अस्थि कपाल में, 14 अस्थि चेहरे में, 6 स्थि कान में तथा 1- हार्यड अस्थि होती है।

अस्थि में पाई जाने वाली Protein – ओसीन

2- जब किसी को फाँसी लगायी जाती है तो हार्यड अस्थि टूट जाती है।

- **कशेरूक दंड (Vertebral Column)**– मनुष्य का कशेरूक दंड (प्रारंभ-33) 26 कशेरूक से मिलकर बना होता है। इसका पहला कशेरूक जो कि 'Atlas' कहलाता है, यह खोपड़ी को सीधा रखता है।

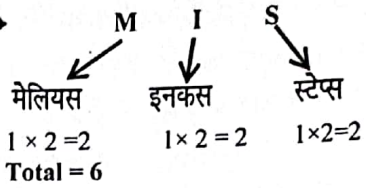
Note:- अस्थियों के जोड़ के पास 'साइनोवियल' नामक द्रव पाया जाता है जो हड्डियों को मुड़ने में मदद करता है। इसी द्रव के कमी के कारण 'गठिया' नामक रोग हो जाता है।

अस्थि मज्जा (Bone Marrow)– अस्थियों के बीच में जालीनुमा आकृति पाई जाती है जिसे 'अस्थि मज्जा' कहते हैं। यह दो प्रकार के होते हैं-

i. **लाल अस्थि मज्जा :-** इसमें RBC का निर्माण होता है।

ii. **पीत अस्थि मज्जाः-** इसमें वसा तथा रूधिर वाहिकाओं के साथ-साथ जलीय ऊतक होता है।

Note :-1 कान→



SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

संधि (Joint)

कंकाल का वह स्थान जहाँ अस्थियाँ मिलकर हिलडुल सकती हैं, संधि कहलाता है। संधि वाले स्थान पर एक गुहा पाया जाता है जिसे साइलोबियल गुहा कहते हैं।

संधि (Joint)

- अचल संधि (Immovable/fixed Joint) Ex– कपाल, दाँत
- अपूर्ण संधि (Slightly movalre Joint) Ex. वक्ष (chest), कशेरूक दण्ड
- पूर्ण संधि (freely movable)

1. **अचल संधि (Immovolte Join)**– इस संधि को fixed या रेशेदार संधि भी कहते हैं, क्योंकि यह थोड़ा भी गति नहीं करता। यह कपाल तथा दाँत में पाया जाता है।
2. **अपूर्ण संधि**– यह संधि जहाँ पाई जाती है वहाँ थोड़ा-बहुत गति देखने को मिलता है। जैसे- पसली (Ribs), रीढ़ की हड्डी (Backbone) कशेरूक दण्ड (vertebral column).
3. पूर्ण संधि (Freely Movable)– यह संधि अस्थियों को विभिन्न दिशाओं में गति प्रदान करता है। ये पाँच प्रकार के होते हैं-

i. **Ball and Socket Joint**– इस प्रकार की संधि में एक गुहा होता है जिसमें हड्डी जुड़ती है। उसका ऊपरी भाग गोल होता है। यह सभी दिशाओं में घूम सकती है। जैसे-
ह्यूमरस - स्कैपुला
फिमर - पैल्विक

ii. **Saddle Joint**- यह **Ball & socket** के समान होता है। किंतु यह एक निश्चित सीमा के अंदर ही सभी दिशाओं में गति करता है। **जैसे- अंगूठा**

iii. **Hinge Joint**–यह संधि केवल एक ही दिशा में गति करने की अनुमति देता है। जैसे- कोहनी, घुटना।

iv. **Pivot Joint** – इसका आधार खूँटी के समान होता है। जैसे- गर्दन

v. **Gliding Join**–यह एक दूसरे पर फिसलती है और थोड़ा गति करती है। जैसे- मेटाकार्पल, मेटाटार्शल

पेशीय यंत्र (Muscular System)

- मांसपेशियाँ शरीर में त्वचा के अंदर पाई जाती है। इनकी कुल संख्या 639 होती है।
- सबसे लंबी मांसपेशियाँ सारटोरियस (जाँघ) होती है।
- सबसे छोटी मांसपेशियाँ - स्टेपिडस (कान)
- सबसे बड़ी मांसपेशियाँ - **Maximus** (कुल्हा)
- मांसपेशियों में 'मायोसीन' नामक प्रोटीन पाया जाता है।

Note:- अस्थ्यिों में 'ओसीन' नामक प्रोटीन पाया जाता है।

- मांसपेशियों में **Lactic Acid** के जमाव के कारण थकान महसूस होता है।

मांशपेशियों के प्रकार- यह तीन प्रकार के होते हैं-

1. ऐच्छिक मांसपेशियाँ **(Voluntary Muscles)**
2. अनैच्छिक मांसपेशियाँ **(Involuntary muscles)**
3. हृदय मांसपेशियाँ **(Cardiac muscles)**

1. ऐच्छिक मांसपेशियाँ-

- यह मांसपेशियाँ हमारी इच्छानुसार कार्य करती हैं।
- इन्हीं के कारण हम गति कर पाते हैं।
- इन मांसपेशियों में अस्थि पाई जाती है।
- यह मांसपेशियाँ थक भी जाती हैं।

2. अनैच्छिक मांसपेशियाँ-

- यह मांसपेशियाँ हमारे इच्छा अनुसार कार्य नहीं करती हैं।
- इन मांसपेशियों में अस्थि नहीं पाई जाती है।
- इन मांसपेशियाँ कभी-भी थकती नहीं हैं।

3. हृदयक मांसपेशियाँ -

- यह अनैच्छिक मांसपेशियों का एक प्रकार है जो हृदय में पाया जाता है।
- ये मांसपेशियाँ भी हमारी इच्छानुसार कार्य नहीं करती हैं।

NOTE:- अस्थि + अस्थि = लिगामेंट
अस्थि + मांसपेशियाँ = टेण्डन
मांसपेशियाँ + मांसपेशियाँ = Sclera

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
(Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

तंत्रिका तंत्र (Nervous System)

✷ सारे शरीर में महीन धागे के समान तंत्रिका फैली होती है जो वातावरणीय परिवर्तन की सूचनाओं को संवेदी अंगो से प्राप्त कर विद्युत आवेशों के रूप में इनका प्रसारण करती है।

✷ यह सूचनओं का आदान-प्रदान करता है।

✷ मनुष्य का तंत्रिका तंत्र तीन भागों में बटां होता ह–

- केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र(Central Nervous Sys.)
- परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral Nervous Sys.)
- स्वाधीन तंत्रिका तंत्र

केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र

✷ यह तंत्रिका तंत्र का वह भाग है जो संपूर्ण शरीर तथा स्वयं तंत्रिका तंत्र पर नियंत्रण करता है।

✷ मनुष्य का CNS दो भागों में विभाजित है–

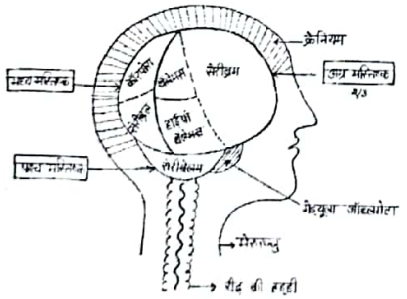
i. मस्तिष्क–

- मनुष्य का मस्तिष्क अस्थियों के खोल क्रेनियम में बंद रहता है जो बाहरी अघातों से रक्षा करता है।
- पुरूष के मस्तिष्क का वनज लगभग **1400 gram** होता है।
- स्त्रियों के मस्तिष्क का वनज लगभग **1350 gram** होता है।
- औसत मानव मस्तिष्क का वनज **1.36 kg** होता है।

मस्तिष्क (Brain)

- अग्र मस्तिष्क (Fore brain)
  - सेरीब्रम
  - थैलेमस
  - हाइपोथैलेमस
- मध्य मस्तिष्क (Mid brain)
- पश्च मस्तिष्क (Hind brain)
  - सेरीबेलम
  - मेडयूला ऑब्लंगेटा
  - कॉरपोरा
  - सेरीब्रल

a. सेरीब्रम



- इसे 'प्रमस्तिष्क' भी कहा जाता है।
- यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा विकसित भाग होता है।
- इसका मुख्य कार्य **स्मृति, ज्ञान, बुद्धि, चिंतन, वाणी तथा इच्छा-शक्ति** का नियंत्रित करना है।
- यह मस्तिष्क का **Memory Card** होता है।

b. थैलेमस –

- यह बाहरी वातावरण का ज्ञान कराता है।
- यह ठंड गर्म तथा दर्द (बाहरी अघात) को बताता है।

c. हाइपोथैलेमस–

- यह अग्र मस्तिष्क का पिछला भाग होता है।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. TOPPER
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- यह भूख, प्यास, प्यार तथा घृणा आदि का नियंत्रण करता है।
- इससे गुस्सा, खुशी, पसीना आदि इसी से नियंत्रित होता है।
- यह अंतःस्रावी ग्रंथियों से स्रावित होने वाले **Harmones** का नियंत्रण करता है।
- पियूष ग्रंथि से स्रावित होने वाले **Harmones** इससे नियंत्रित होते हैं।

a. **कॉरपोरा-** यह देखने तथा सुनने की क्रिया को नियंत्रित करता है।

b. **सेरीब्रल-** यह **Brain** को **spinal cord** से जोड़ता है।

c. **सेरीबेलम-** यह शरीर का संतुलन बनाने तथा ऐच्छिक मांसपेशियों पर नियंत्रण रखता है।

d. **मेड्यूला ऑब्लंगेटा-**

- यह मस्तिष्क का सबसे पिछला भाग होता है।
- इसका मुख्य कार्य रक्तदाब, हृदय की धड़कनों तथा आहारनाल में पाचन को नियंत्रित करना है।

e. **मेरूरज्जु-**

- इसे द्वितीय मस्तिष्क **(Second Brain)** कहा जाता है।
- मेरूरज्जु प्रतिवर्ती क्रियाओं **(Reflax action)** को नियंत्रित करता है।
- मेड्यूला आब्लंगेटा का पिछला भाग मेरूरज्जु का निर्माण करता है।
- यह रीढ़ की हड्डी में प्रवेश करता है।

परिधीय तंत्रिका तंत्र

✷ परिधिया तंत्रिका तंत्र मस्तिष्क तथा मेरूरज्जु से निकलने वाली तंत्रिकाओं से बना होता है। इन्हें कपाल तंत्रिका तथा मेरूरज्जु तंत्रिका कहते है।

✷ मनुष्य में **12** जोड़ी कपाल तंत्रिका तथा **31** जोड़ी मेरूरज्जु तंत्रिका पाई जाती है।

स्वाधीन तंत्रिका तंत्र

यह मस्तिष्क तथा मेरूरज्जु से निकलने वाली कुछ तंत्रिकाओं से मिलकर बना होता है।

1. अनुकम्पीय क्रिया **(Sypathetic process)**-

→ हृदय गति का तेज होना।

→ आँखों का फैल जाना।

→ रोंगटे खड़े हो जाना।

→ लार का कम बनना।

→ पसीना का अधिक आना।

2. परानुकम्पीय क्रिया **(Parasypathetic process)**-

→ आपातकाल के गुजर जाने के बाद यह तंत्रिका सक्रिया हो जाती है, जिससे शरीर पुनः सामान्य स्थिति में आ जाता है।

NOTE: तंत्रिका तंत्र की इकाई **Neuron** होती है।

- **Neuron = cyton + Axon**
- लगभग **10** अरब से अधिक **Neuron** मिलकर मानव मस्तिष्क का निर्माण करते हैं।

पाचन तंत्र (Digestive System)

भोजन के पाचन की संपूर्ण प्रक्रिया **5** अवस्थाओं से गुजरती है-

1. अन्तर्ग्रहण **(Ingestion)**
2. पाचन **(Digestion)**
3. अवशोषण **(Absorption)**
4. स्वांगीकरण **(Assimilation)**
5. मलत्याग **(Defacation)**

ऐसे अंग जो भोजन पचाने में सहायक होते हैं, उनके समूह को पाचन तंत्र कहते हैं, जिसमें जटिल भोजन सरल पदार्थों में टूट जाता है।

पाचन तंत्र **2** भागों में बटाँ होता है-

i. आहार नाल **(Alimentary Canal)**

ii. पाचन ग्रंथि **(Digestive gland)**

iii. **आहारनाल -**

✷ यह मुखगुहा से प्रारंभ होकर गुदा तक रहता है।

✷ आहारनाल की लंबाई = लगभग **32** फीट

✷ आहारनाल के अंतर्गत मुख गुहा, ग्रास नली, अमाशय, छोटी आंत, बड़ी आंत गुदा आते हैं

ii. **पाचन ग्रंथि-**

✷ ये ग्रंथि भोजन को पचाने के लिए **Enzyme** का निर्माण करते हैं।

✷ इसके अंतर्गत लार ग्रंथि, यकृत, पित्ताशय, अग्नाशय आते हैं।

✷ भोजन की क्रिया मुख गुहा से प्रारंभ होकर छोटी आंत में पूर्ण हो जाती है।

SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

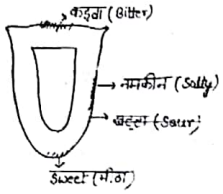
Scanned with CamScanner

→ बड़ी आंत में जल का अवशोषण होता है।

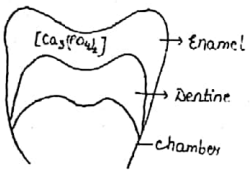
मुख गुहा

- यांत्रिक पाचन
- रासायनिक पाचन
  - जीभ
  - दाँत

1. जीभ:-



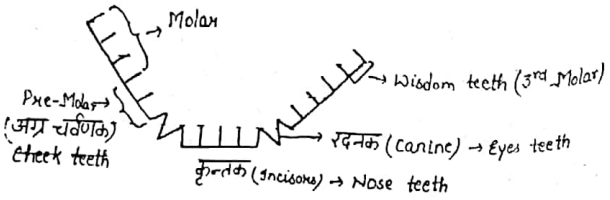
✶ दांत



85% → $[Ca_3(PO_4)_2]$

10% → $CaCO_3$

5% → $CaCl_2$



✶ दाँत के 4 प्रकार होते हैं-

1. Incisors (काटना)→ Nose teeth
2. Coanine (चीरना)→ Eyes teeth
3. Pre-Molar → (चबाना) Chess teeth
4. Molar 3rd → Wisdom teeth

NOTE:-

- हाथी के tusk को 'Incisor' कहते हैं।
- शेर में 'canine' पाया जाता है।

✶ दाँतों के अध्ययन को Odontology कहा जाता है।

✶ दाँतों के निर्माण में 85% → Calcium Phosphate $[Ca_3(PO_4)_2]$

10% → Caclcium Carbonate ($CaCo_3$)

शेष भाग →Calcium Chloride ($CaCl_2$)

✶ मानव दांत के दो परत होते हैं- बाहरी परत 'Enamel' तथा आंतरिक परत 'Dentine' कहलाता है।

✶ मानव शरीर का सबसे कठोर भाग Enamel होता है जो $[Ca_3(PO_4)_2]$ का बना होता है। Enamel दाँतों को रक्षा प्रदान करता है।

✶ दांतों में क्षय flourine के कारण होता है।

दंत सूत्रः-

1. व्यस्क-

$$I=\frac{2}{2}, C=\frac{1}{1}, PM=2, M=\frac{3}{3}, Total=\frac{8}{8}\times 2=32$$

2. बच्चों में-

$$I=\frac{2}{2}, C=\frac{1}{1}, PM=\frac{0}{0}, M=\frac{2}{2}, Total=\frac{5}{5}\times 2=20$$

Wisdom teeth = 0

→ Disphyodont: ऐसे दाँत जो जीवन में दो बार निकलते हैं, उन्हें Diphyodont कहते हैं। इसे Milk teeth भी कहते हैं।

✶ इनकी संख्या 20 होती है। (Incisor, Canine, Molar)

✶ Monophyodont:- ऐसे दांत जो जीवन में केवल एक बार निकलते हैं, उन्हें Monophyodont कहते हैं। इसे Permanent teeth भी कहते हैं।

✶ इनकी संख्या 12 होती है। (Pre-molar, wishdom teeth)

✶ मानव जीवन में कुल दांतों की संख्या = 20 +20+ 12 =52

✶ पक्षियों के चोंच दांत का ही रूपांतरित रूप होता है।

✶ स्तनधारी जीव में सर्वाधिक दांत घोड़े तथा सूअर (44 teeth) में होती है।

रासायनिक पाचन

लार ग्रंथि (Salivary Gland)-

✶ लार ग्रंथि प्रतिदिन 1.5 लीटर लार का निर्माण करती है।

✶ लार ग्रंथि से टायलिन डाइस्टेज लाइसोजाइन तथा म्यूलीन नामक Engyme निकलते हैं। इनमें सबसे अधिक टायलिन होता है।

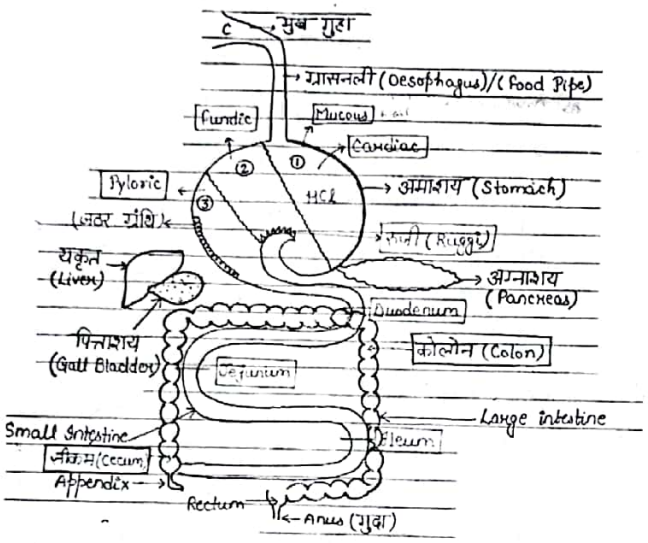
✶ टाइलिन तथा डाइस्टेज भोजन में उपस्थित मंड (Starch) को शर्करा (Glucose) में बदल देते हैं।

✶ लाइसोजाइम Enzyme भोजन में उपस्थित हानिकारक जीवाणुओं को मार देता है।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- ✶ म्यूलीन **Enzyme** भोजन को चिपचिपा बनाते हैं, जिससे उसे निगलने में आसानी होती है।
- ✶ लार ग्रंथि तीन जोड़ी होती है, जिससे सबसे बड़ी लार ग्रंथि **Parotid** होती है।
  Parotid > Submandibular > Sublingual
- ✶ जब **Parotid** ग्रंथि विषाणु द्वारा संक्रमित हो जाती है तो गले में सूजन हो जाती है जिसे ग्लसूआ **(Mumph)** कहते हैं।



ग्रासनली (Oesophagus):-

- ✶ यह मुख गुहा को अमाशय (पेट) से जोड़ने का कार्य करता है।
- ✶ इसमें कोई भी पाचन की क्रिया नहीं होती।

अमाशय (Stomach)-

- ✶ यह थैली नुमा आकृति होती है जो भोजन को संग्रहित करने तथा पचाने दोनों का कार्य करती है। यह भोजन को लगभग 4 घंटे तक रोक कर रखती है।

✶ अमाशय के तीन भाग होते हैं-

a. **Cardiac** (कार्डिएक)
b. **Fundic** (फण्डिक)
c. **Pylonic** (पाइलोरिक)

a. **Cardiac**–✶इससे **HCl** निकलता है जो भोजन को अम्लीय बनाता है तथा कीटाणुओं को मार देता है।

- ✶ **HCl** की मात्रा अधिक होने पर **Acidity (Vomating)** होती है।

b. **Fundic** -✶ यह अमाशय का बीच का भाग होता है। जिससे कांटेनुमा रचना पाई जाती है।, जिसे रूजी **(Ruggi)** कहते हैं।

- ✶ यह भोजन को रोककर रखने का कार्य करती है। अब हम भोजन नहीं किए रहते हैं तब रूजी अपने स्थान पर खड़ी हो जाती है और चुभन होने लगीत है।

c. **Pyloric**- ✶ **Pyloric** में जठर ग्रंथि **(gastric Gland)** होती है। जिससे जठर रस **(gastric juice)** निकलता है।

- ✶ जब जठर ग्रंथि काम नहीं करती तो उस रोग को **Gastric** कहते हैं।
- ✶ जठर रस में **Pepsien** तथा **Renin** नामक **Enzyme** पाया जाता है।
- ✶ **Pepsin 'Protein'** को पचाता है अर्थात् दूध का पाचन करता है।

छोटी आंत (Small Intestine)-

- ✶ भोजन का पाचन छोटी आंत में पूर्ण होता है। इसके तीन भाग होते हैं-

a. पक्वाशय **(Duodenum)**
b. जेजुनम **(Jejunum)**
c. इलियम **(Ileum)**

यकृत (Liver)-

- ✶ यह मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि होती है।
- ✶ इसका भार –**1.5 kg**
- ✶ यकृत में पित्त का निर्माण होता है।

पित्ताशय (Gall Bladder)-

- ✶ इसमें यकृत द्वारा बनाया गया पित्त आकर जमा रहता है।
- ✶ पित्तासय में 'पित्त का निर्माण नहीं होता है।
- ✶ 'पित्त' **Enzyme** न होते हुए भी पाचन में सहायक होते हैं।
- ✶ पित्त क्षारीय द्रव होता है। जिसका **PH** मान→ **7.8 – 8.5** होता है।
- ✶ पित्त भोजन को क्षारीय बनाता है।

○ **पक्वाशय (Duodenum)**– यह छोटी आंत का पहला भाग होता है। अमाशय के बाद भोजन पक्वाशय में आता

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
(Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

है। इसमें किसी भी प्रकार का Enzyme नहीं होता है बल्कि इसमें दो हार्मोनस पाए जाते है।

a. कोलेसिसटो काइनीन
b. सीक्रेटीन

a. **कोलेसिस्टो काइनीन-** यह पित्ताशय से पित्त निकालने के लिए उत्तेजित करता है जिससे भोजन क्षारीय बन सके।

b. **सीक्रेटीन-** यह अग्नाशय (Pancreas) से 'अग्नाशीय रस' निकालने के लिए उत्तेजित करता है जिससे भोजन पच सके।

अग्नाशय (Pancreas)– यह मानव शरीर की दूसरी सबसे बड़ी ग्रंथि होती है। इससे तीन प्रकार के Enzymes निकलते हैं-

L – लाइपेज → यह वसा का पाचन करता है।

A – एमाइलेज→ यह Carbohydrates को पचाता है।

T– यह Protein का पाचन करता है।

- जेजुनम (Jejunum)– जेजुनम में पाचन की कोई क्रिया नहीं होती है। पक्वाशय के बाद भोजन जेजुनम में आता है। जेजुनम के बाद भोजन इलियम में आता है।
- **इलियम (Ileum)–** यह छोटी आंत का अंतिम भाग होता है। यहाँ से भोजन का पाचन तथा अवशोषण होता है। इसमें निम्नलिखित Enzymes पाए जाते हैं-

a. इरेप्सीन- यह Protein को पचाता है। Peptide Change to Amino Acid
b. लाइपेज - यह वसा का पाचन करता है।
c. माल्टेज - यह माल्टोज को पचाता है।
d. सुक्रेज - यह सुक्रोज को पचाता है।
e. लैक्टोज - यह लैक्टोज को पचाता है।

बड़ी आंत (Large Intestion)–

✶ इसमें भोजन का पाचन नहीं होता है। इसमें केवल जल का अवशोषण होता है।

✶ छोटी आंत के बाद भोजन सीकम में प्रवेश करता है।

✶ सीकम के नीचे Appendix पाया जाता है। Appendix हमारे शरीर का अवशेषी अंग होता है।

✶ सीकम को बाद भोजन कोलोन मे आता है। कोलोन में ही म्यूकस का निर्माण होता है जो भोजन को चिपचिपा बनाता है।

✶ Rectun में पचा हुआ भोजन रूकता है।

गुदा (Anus)-

✶ यहाँ से पचा हुआ भोजन शरीर के बाहर निकलता है।

NOTE:

☞ अमाशय में 'म्यूकस' की एक पतली दीवार पाई जाती है। जो पेट को HCl से जलने से बचाता है।

☞ 'बिलरूबीन' पचे हुए भोजन का रंग पीला करता है।

☞ Laboratory of whole body- Alimentary canal

☞ Laboratory of Alimentory canal– Small Intestine

कोशिका (Cell)

➢ कोशिका जीवन की सबसे छोटी कार्यात्मक तथा संरचनात्मक इकाई हैं।

➢ कोशिका के अध्ययन को Cytology कहा जाता है।

➢ सर्वप्रथम कोशिका की खोज 1665 में Robert Hook ने किया, इन्होने मृत कोशिका की खोज की।

➢ Robert Hook को father of Cytology कहा जाता है।

➢ सर्वप्रथम जीवित कोशिका की खोज 1674 में Antonie Van Leeuwenhoek ने किया। इन्हें father of Bacteriology कहा जाता है।

➢ सबसे छोटी कोशिका - जीवाणु Mycoplasm

➢ सबसे बड़ी कोशिका - शुतरमुर्ग का अंडा

➢ सबसे लंबी कोशिका- तंत्रिका तंत्र/स्नायु

➢ मानव शरीर की सबसे बड़ी कोशिका - महिला का अंडाणु (Ovun)

➢ मानव शरीर की सबसे छोटी कोशिका - पुरूष का शुक्राणु (sperm)

➢ **श्लाइडेन तथा श्वान-** ने 'कोशिका का सिद्धांत' दिया और कहा कि शरीर कोशिकाओं से बना होता है। अतः शरीर की सबसे छोटी इकाई कोशिका होती है।

कोशिका → उत्तक अंग → शरीर

1. **कोशिका झिल्ली (Cell Membrane)–**

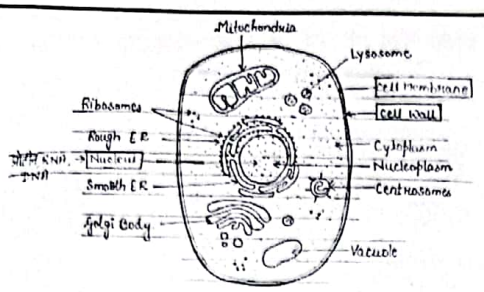
✶ यह Protein का बना होता है।

✶ यह जंतुओं तथा पादप दोनों में पाया जाता है।

✶ कोशिका के अन्दर सभी अव्यव इसी झिल्ली से घिरे रहते हैं।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.E...
...Science, LIBRS Cl...

Scanned with CamScanner



2. कोशिका भित्ति (Cell wall)–

- यह केवल पादप में पाया जाता है।
- यह **cellulose** का बना होता है।
- यश्ह पेड़- पौधों को सुरक्षा प्रदान करता है।

3. रसधानी (Vacuoles)–

- यह जल को संचित करके रखता है।
- यह जन्तुओं में छोटा किंतु पादपों में बड़ा होता है।

4. गॉल्जीकाय (Golgi Body)–

- इसकी खोज कैथ्मलो गॉल्जी ने किया ।
- यह ऊर्जा का परिवहन करता है।

5. माइटोकान्ड्रिया (Mitocrondria) –

- इसकी खोज अल्टमैन ने किया था।
- इसके आंतरिक दीवारों को क्रिस्टी कहा जाता है।
- यह क्रेब्स साइकिल चलाता है जिसके फलस्वरूप **ATP** तथा **glucose** बनते हैं और हमें ऊर्जा मिलती है।
- इसे कोशिका का **Powerhouse** कहा जाता है।
- **38ATP = 1 Glucose**

6. अन्तः प्रद्रव्य जालिका (Endo-plasmic Reticulum)–

- यह कोशिका के अंदर से आंतरिक सहायता देता है। इसे कोशिका का आंतरिक कंकाल कहा जाता है।
- इसके **2 surface** होते हैं **[smooth Rough]**
- **smooth E.R** पर **Ribosomes** नहीं होता है। यह **Carbohydred** तथा **fats** का निर्माण करता है।
- **Rough E.R** पर **Ribosomes** पाया जाता है ओर यह **Protein** का निर्माण करता

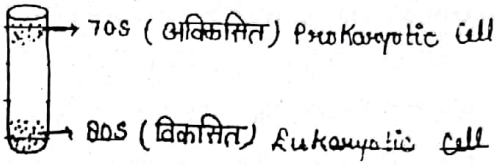
7. तारककाय (Centrosomes)–

- इसकी खोज बोबरी ने किया था।
- यह कोशिका का विभाजन करता है।
- यह मस्तिष्क में नहीं पाया जाता है, जिस कारण तंत्रिका में कोशिका विभाजन नहीं होता है।

NOTE: पादप कोशिकाओं में कोशिका विभाजन **Cell-Plate** के द्वारा होता है।

8. राइबोसोम (Ribosome)-

- यह कोशिका के अंदर सबसे छोटा अंग होता है।
- यह प्रोटीन का निर्माण करता है। अतः प्रोटीन की फैक्ट्री कहा जाता है।
- यह दो प्रकार का होता है-



where, S = Sedinertation Coefficient

a. **70 S Ribosome–** यह हल्का होता है तथा **Prokaryotic cell** में पाया जाता है।
Ex.- Amoeba, Euglena, Paramecium etc.

b. **80 S Ribosome-** यह भारी होता है तथा **Eukaryotic cell** में पाया जाता है।
Ex- पेड़-पौधे, जीव-जन्तु

9. जीव द्रव्य (Protoplasm)-

- इसकी खोज पुरकिंजे ने किया था ।
- यह एक तरल गाढ़ा पदार्थ होता है। इसे जीवन का आधार कहते है।
- इसका 80% भाग जल होता है।
- **जीवद्रव्य 2 प्रकार का होता है।–**
  - i. कोशिका द्रव्य **(Cytoplasm)**
  - ii. केन्द्रिका द्रव्य **(Nucleoplasm)**

i. **कोशिका द्रव्य-** यह कोशिका केंद्रक के बीच पाया जाने वाला द्रव्य है।

ii. **केन्द्रिका द्रव्य-** यह केंद्रक के अंदर पाया जाने वाला द्रव्य है।

10. लाइसोसोम (Lysosomes)-

- इसकी खोज डी०डुबे ने किया था।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)

Scanned with CamScanner

- यह कोशिका के अंदर पाचन का कार्य करता है। इसके अंदर जल अपघटक **Enzyme (Hydrilytic Enzyme)** पाया जाता है।
- जब पूरी कोशिका कार्य नहीं करती है तो यह फट जाता है जिससे पूरी कोशिका नष्ट हो जाती है। अतः इसे आत्महत्या की थैली या **Atom Bomb** कहते हैं।
- **RBC** के अंदर **Lysosome** नहीं पाया जाता है।

11. केन्द्रक (Nucleous)-

- केन्द्रक कोशिका का मुख्य अंग होता है।
- यह कोशिका को नियंत्रित करता है। अतः इसे कोशिका का मस्तिष्क भी कहा जाता है।
- इसमें **80%** प्रोटीन, शेष **DNA** तथा **RNA** होते हैं।
- इसकी खोज राबर्ट ब्राउन ने किया था।
- यह 'जन्तु कोशिका' का सबसे बड़ा अंग है।

12. लवक (Plastid)- यह केवल पादप कोशिका में पाया जाता है। यह 'पादप कोशिका' का सबसे बड़ा अंग है।

लवक **3** प्रकार के होते हैं-

i. हरित लवक **(Chloroplast)**
ii. अवर्णित लवक **(Leucoplast)**
iii. वर्णित लवक **(Chromoplast)**

i. हरित लवक-

- यह भोजन का निर्माण करता है।
- यह पत्ती तथा तना में पाया जाता है।

ii. अवर्णित लवक -

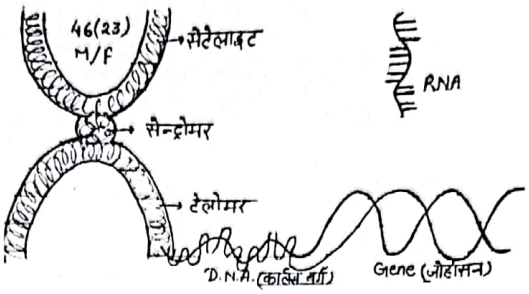
- यह भोजन का संग्रह करता है।
- यह जड़ तथा फल(जमीन के अंदर पाए जाने वाला फल) में पाया जाता है।

iii. वर्णित लवक- ✶यह रंग प्रदान करता है।

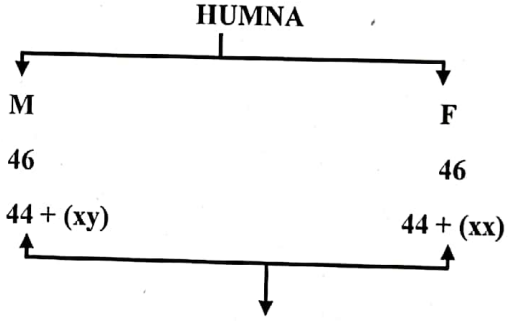
E.g.- फलों का पीला रंग - जेन्थोफिल
चुकंदर - बीटानोन
गाजर - कैरोटीन

13. गुणसूत्र (Chromosomes)-✶ मानव में यह 46(23 जोड़ा) पाया जाता है।

- इसकी खोज वाल्डेयर ने की थी।
- इसके ऊपरी भाग को सेटेलाइट, मध्य भाग को सेन्ट्रोमेयर तथा निचले भाग को टेलोमर कहते हैं
- इसके बीच में धागे के समान संरचना पाई जाती है, जिसे **Aran** कहते हैं।

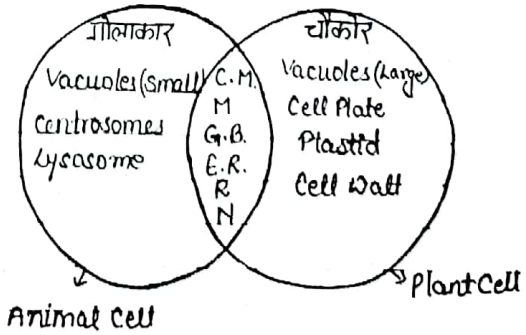


- **Chromosomes** केंद्रक के अंदर पाया जाता है।
- **Chromosomes** के अंदर **DNA** पाया जाता है।
- **GNA** के अंदर **Gene** पाया जाता है।
- **Gene** ही अनुवांशिकता का आधार है। अतः **Gene** पर माता-पिता के गुण पाए जाते हैं।

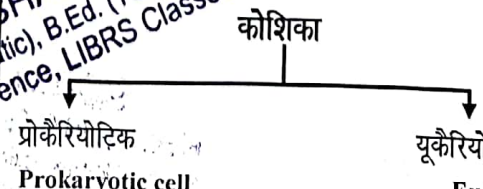


Child (X X) → Female
(46) (X X) → Male

- **Venn Diagram for Cell:-**



कोशिका के प्रकार



SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

अविकसित (70S) → सूक्ष्म जीव, जीवाणु, प्रोटोजोआ → Unicellular

विकसित (80S) → जन्तु / पादप → Multicellular

Prokaryotic cell–

- इसमें कोशिका के सभी अंग नहीं पाए जाते हैं।
- इसमें कोशिका झिल्ली, **70S Ribosome** पाया जाता है तथा शेष अंगो का अभाव होता है।

Eukaryotic cell–

- यह पूरी तरह से विकसित होता है।
- इसमें कोशिका के सभी अंग पाए जाते हैं।
- इस कोशिका में **80S Ribosome** पाया जाता है।

Nucleic Acid

- **DNA** (De-oxyribo nucleic Acid)
- **RNA** (Ribo Nucleic Acid)

DNA : -

✷ DNA को सर्वप्रथम कार्ल्स बर्ग ने देखा था।
✷ DNA की खोज वाटसन तथा क्रिक ने किया था। (Model)
✷ DNA में पाया जाने वाला तत्व Phosphorus है।
✷ इसमें Hydrogen Bond पाया जाता है।
✷ DNA में Nitrogen Bose पाया जाता है।

A T
एडीनीन = थाइमीन
ग्वानीन ≡ साइटोसीन
G C

✷ DNA की संरचना Double Helix में होता है।
✷ एडीनीन तथा थाइमीन Double Hydrogen Bond होता है।
✷ ग्वानीन तथा साइटोसीन Triple Hydrogen Bond से जुड़ा होता है।
✷ DNA कोशिका के अंदर Nucleous, Mitochondria तथा Chloroplast में पाया जाता है।

RNA :-

✷ RNA की खोज आर्थर बर्ग तथा वाटसन ने किया था।
✷ इसकी संरचना Single helix होती है।
✷ इसके Nitrogen base में एडीनीन, ग्वानीन, साइटोसीन तथा यूरेसिल होता है।
एडीनीन (A) = यूरेसिल (U)
ग्वानीन ≡ साइटोसीन
(G) (C)
✷ यह प्रोटीन के संश्लेषण में सहायक होता है।

RNA के प्रकारः-

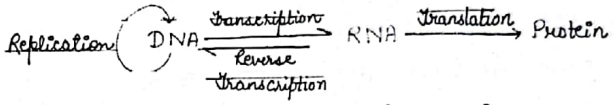
RNA

- **m–RNA** (messengen RNA)
- **t– RNA** (transfer RNA)
- **r–RNA** (Ribosome RNA)

NOTE: –10 + 10 = 20 Amino Acids

i. **m–RNA :-** यह आवश्यक **Amino Acid** का पहचान करता है तथा उन्हें क्रम में सजाता है।

ii. **t–RNA:–** यह **Amino Acid** का परिवहन कर **Ribosome** तक लाता है।



iii. **r–RNA:–** यह **Protein** का निर्माण करता है।

कोशिका विभाजन (Cell Division)

➲ एक कोशिका का टूटकर दो या दो से अधिक कोशिका का निर्माण कर देना कोशिका विभाजन कहलाता है।
➲ जिस कोशिका का विभाजन होता है उसे **Mother Cell** कहते हैं तथा विभाजन के बाद बनने वाली नई कोशिका को **Doughter Cell** कहते हैं।

चित्र

➲ जन्तुओं में कोशिका विभाजन **Centrosome** के द्वारा होता है।
➲ पादप में कोशिका विभाजन **Cell Plate** के द्वारा होता है।

कोशिका विभाजन तीन प्रकार का होता है-

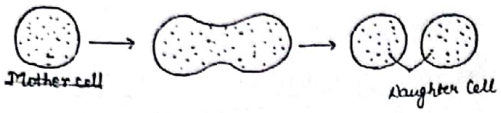
i. **असूत्री विभाजन (Amitosis)-**

⊙ यह विभाजन सूक्ष्म जीव, जीवाणु, प्रोटोजोआ (प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं) में होता है।
⊙ इस प्रकार के विभाजन में **Mother Cell** का आकार बड़ा होने लगता है। उसके आगे चलकर वह बीच में दब जाता है और दो भागों में बँट जाता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

⊙ इसमें एक **Mother Cell** दो **Doughter cell** का निर्माण करती है।



ii. समसूत्री विभाजन (Mitosis)

⊙ यह विभाजन कायिक कोशिका **(Somatic cell)** में होता है।

⊙ जनन कोशिका **(ovum and sperm)** को छोड़कर पूरा शरीर कायिक कोशिका का बना होता है।

⊙ इसमें भी एक **Mother cell** टूटकर दो **Daughter Cell** का निर्माण करती है।

⊙ दोनों ही **Daughter cell** में गुण-सूत्र की संख्या समान होती है।

NOTE: - निम्न शब्द समसूत्री विभाजन से संबंधित है-

- ❖ **Interphase**
- ❖ **Prophose**
- ❖ **Metaphase**
- ❖ **Anaphase**
- ❖ **Telo Phase**

▪ शरीर में **98%** समसूत्री विभाजन होता है।

▪ कोशिका में होने वाली निरंतर टूट-फूट की भरपाई समसूत्री विभाजन द्वारा होता है।

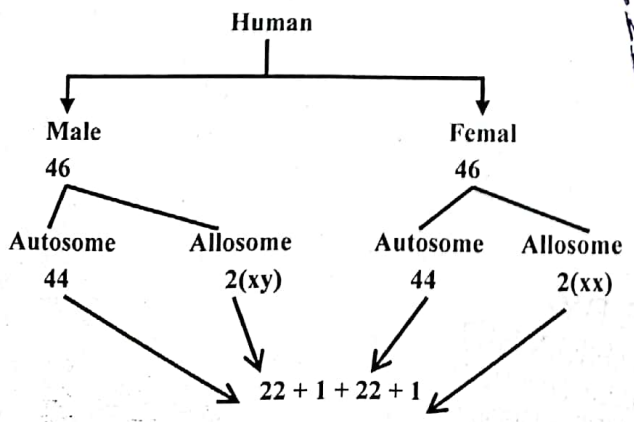
▪ छिपकली तथा चूहे की पूँछ कट जाने पर समसूत्री विभाजन द्वारा दुबारा निकल जाती है।

iii. अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)–

✶ यह विभाजन केवल जनन कोशिका **Ovum & sperm** में होता है।

✶ इसमें **chromosome** (गुणसूत्र) की संख्या घटकर आधी हो जाती है।

✶ इसमें एक **Mother cell** चार **Daughter cell** में विभाजित हो जाती है।



‖

46 (child)

सिंड्रोम (Syndrome):- गुणसूत्र में होने वाले अनियमितता को सिंड्रोम कहते हैं। इसके कारण शरीर में असमान्य लक्षण उभर आते हैं।

सिंड्रोम चार प्रकार के होते हैं-

i. टर्नर सिंड्रोम

✶ इसमें गुणसूत्र की संख्या पैंतालीस हो जाती है।

✶ यह केवल महिलाओं में पाया जाता है और उनमें बाँझपन देखा जाता है।

ii. क्लिनेफिल्टर सिंड्रोम

✶ **इसमें गुणसूत्र की संख्या 47 हो जाती है।**

✶ **यह केवल पुरूषों में पाया जाता है।**

✶ **इसमें पुरूष नपुंसक हो जाते हैं।**

iii. डाउन्स सिंड्रोम–

✶ इसमें गुणसूत्र की संख्या **47** हो जाती है।

✶ यह **Male or Femal** दोनों में ही हो सकता है।

✶ इस सिंड्रोम में जीभ तथा होठ मोटे हो जाते हैं और मनुष्य मंदबुद्धि का हो जाता है। ऐसे व्यक्ति को मंगोलाइड कहते हैं।

iv. पटाऊ सिंड्रोम–

✶ इसमें गुणसूत्र की संख्या **47** हो जाती है।

✶ यह **Male & Femal** दोनों में हो सकता है।

✶ इसमें भी व्यक्ति मंदबुद्धि का होता है और उसके ऊपर का ओठ कटा हुआ होता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

पादप रोग

- पादपों में अनियमित वृद्धि तथा होने वाले विकास को पादप रोग कहते हैं। पादपों में अधिकतम रोग कवक के द्वारा होते हैं।
- पोषक पदार्थ के कमी से भी रोग हो जाते हैं।
- **जस्ता** :– धान खैरा रोग
- **बोरॉन**:– फूल गोबी तथा ऑवला का भूरा होना।
- **ताँबा** :– नींबू का काला पाया जाना।
- **ऑक्सीजन**:– आलू का ब्लैक होना।
- **मैग्नीज** :– सलजम में Water coal तथा मटर में मांस रोग।
- **फोस्ट्रीयम**:– लीची की पत्ती का झरना।

विषाणु से होने वाला रोग

1. तंबाकू में मोजेन्र रोग से पत्तियाँ जल जाती हैं
2. पौधे का पत्तियों के रंग ड़ जाना वायरस के कारण होता है।
3. बंकी–टैप ऑफ (बनाना) केला।

जीवाणु से होने वाला रोग–

1. **गेहूँ का Tunddn**- पत्तियाँ मूरक्षा जाती है।
2. **साइट्रस (कैंकर)**– नींबू का रंग बदल जाता है।
3. **धान का अंगभरिया रोग**– इस पर पत्तियों पर धब्बा बन जाता है

जीवाणु जनित रोग

धान ग्लानि	जैन्थोमोनास ओराइजी	सिट्स कैंकर	जैन्थोमोनास सिट्राई
गन्ने का लालाधारी	जैन्थोमोनास कब्रिलियास	आलू का भूरा विलगन	कॉनबिक्टीरियम सोलेनेसियम
आलू का वलय विलगन	कॉर्नीबक्टीरियम सेथिडोकिम	टुंडु रोग	कॉर्नीबेक्टीरिम ट्रीटिकी
किरीट पिटिका	एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमिफेसिएस		

विषाणु जनित रोग

तंबाकू मोजैक	तंबाकू मोजैक वायरस	पर्ण कुंचन	निकोटियाना विषाणु
गुच्छित चूड़ रोग	केला विषाणु	आलू मोजैक	आलू विषाणु
आलू का पर्ण वेल्लन	सोलेनम वायरस		

निमेटोड–जनित रोग

सब्जियों की जड़गांठ रोग	मेलाइडोगाइना एरीनेरिया	मोल्या रोग	हेटेरोडेरा एविनी
सिट्रस डाईबैक	टिलैकुलस सैमीपेनीट्रैंस	गेहूँ का कर्ण कोक्कल	एग्विना ट्रीटिकी

पौधों में तत्वों की कीम से उत्पन्न रोग

रोग/लवण	किस तत्व की कमी से	रोग/लक्षण	किस तत्वों की कमी से
मटर में मार्श रोग	मैंगनीज	मक्का में ह्वाइट बड	जस्ता
धान में खैरा रोग	जस्ता	लीची में पानी जलना	पोटैशियम
नींबू में डाइबैक	तांबा	आँवले में निक्रोसिस	बोरोन
नींबू में लिटिस लीफ	तांबा	शलजम में वाटर कोर	मैंगनीज
फूलगोभी में ब्राउनिंग	बोरोन	गाजर में कोटर स्पॉट	कैल्शियम

SCIENCE BY:
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc (Mathematic), B.Ed, TOPPE
Faculty of Science, LIBRS Clas
Scanned with CamScanner

VITAMIN'S

By Krishna Sir M.Sc. (Mathematic) B.Ed. (Topper)

विटामिन

- विटामिन की खोज 1911 ई. में फंक (Funk) के द्वारा की गयी। विटामिन से शरीर को किसी प्रकार की ऊर्जा की प्राप्ति नहीं होती है, किन्तु इसकी थोड़ी सी मात्रा हमारे शरीर के लिए काफी लाभदायक होती है।
- वसा में घुलनशील विटामिन - A,D.E एवं K है।
- जल में घुलनशील विटामिन - B एवं C है।

1. **विटामिन A (Retinol):-** यह गाजर, हरी सब्जी, पपीता, पका आम, दूध, फल, अण्डा, माँस इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से रतौंधी (Night Blindness), सूखी त्वचा (Dermatosis), आँख का सूख जाना (Xerophthalmia) इत्यादि रोग होता है।
2. **विटामिन B1 (Thiamine):-**यह अनाज के छिलके, माँस, मेवा, सोयाबीन, मछली, अण्डा इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से बेरी-बेरी नामक रोग होता है।
3. **विटामिन B2 or Vitamin G (Riboflavin, Lactoflavin, Ovoflavin) :-** यह पनीर, अण्डा, यीस्ट, हरी पत्तेदार सब्जी, जिगर, माँस, दूध आदि में मिलता है। इसकी कमी से मुँह में छाले पड़ना, बाल का झड़ना, कमजोर पाचन शक्ति, त्वचा एवं आँख में जलन इत्यादि.रोग होते है।
4. **विटामिन B3 (Niacin, niacinamide):-** यह जिगर, गुर्दा, अण्डा, माँस, दूध, मूंगफली, शकरकन्द, अनाज इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से चर्मरोग, थकावट, बाल सफेद होना इत्यादि रोग होता है।
5. **विटामिन B5 (Pantothenic acid):-** इसे विटामिन "PP" भी कहते हैं। यह माँस, मछली, अण्डा, दूध, मेवा इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से पेलाग्रा नामक रोग होता है।
6. **विटामिन B6 (Pyridoxine) :-** यह दूध, फल, अनाज, हरी सब्जी इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से मस्तिष्क का
7. **विटामिन B7 या विटामिन H(Biotin)** यह सब्जी फल गेहूँ, अण्डा, माँस इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से बालों का झड़ना तथा कमजोरी इत्यादि होता है। इस विटामिन को Bacteria द्वारा आँत में संश्लेषण भी किया जाता है।
8. **विटामिन B9 या Folic acid** यह हरी सब्जी, सोयाबीन, यीस्ट, गुर्दा, जिगर, इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से Anaemia (रक्तक्षीणता) नामक रोग होता है।
9. **विटामिन B12 (Cyanocobalamin):** इस विटामिन में Cobalt (Co) धातु पाया जाता है। यह शरीर में RBC के निर्माण में सहायक होता है। यह Vitamin दूध, फल, अण्डा, माँस इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से शरीर में रक्त की कमी होती है।
10. **विटामिन C (Ascorbic Acid):** यह नींबू, संतरा, मौसमी, टमाटर, हरी मिर्च, खट्टे फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से स्कर्वी नामक रोग होता है।
11. **विटामिन D (Calciferol):** इस विटामिन को Hormone Vitamin भी कहते हैं। यह सूर्य के प्रकाश, मक्खन, दूध, अण्डा, पनीर इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से बच्चों में सूखा रोग (Rickets) तथा वयस्कों में Osteomalacia नामक रोग होता है।
12. **विटामिन E (Tocopherol):** यह हरी पत्तेदार सब्जी, अंकुरित अनाज, दूध, फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से जनन क्षमता में कमी होती है।
13. **विटामिन K (Phylloquinone):** यह टमाटर, हरी सब्जी, दूध, फल इत्यादि में पाया जाता है। इसकी कमी से रक्त का थक्का नहीं जमता है। **Note :**मछली में विटामिन "A" तथा मछली के यकृत में विटामिन "D" पाया जाता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

VITAMIN'S

By Krishna Sir M.Sc. (Mathematic) B.Ed. (Topper)

QUESTIONS

1. मछली के लीवर में आयल .....प्रचुर मात्रा में होता है।
(a) विटामिन A (b) दोनों विटामिन A और D
(c) विटामिन E (d) विटामिन D

2. निम्नलिखित में कौन सा एक कैल्सियम का समृद्ध स्रोत नहीं है?
(a) पनीर (b) कोलार्ड ग्रीन्स
(c) अंजीर (d) गाजर

3. घाव को भरने में सहायक विटामिन है
(a) विटामिन B (b) विटामिन C
(c) विटामिन A (d) विटामिन D

4. किसके अवशोषण में विटामिन 'सी' मदद करता है?
(a) लौहे के (b) कैल्शियम के
(c) आयोडीन के (d) सोडियम के

5. निम्नलिखित विटामिनों में से कौन सा शरीर में भंडारित नहीं होता है-
(a) विटामिन A (b) विटामिन C
(c) विटामिन D (d) विटामिन E

6. निम्नलिखित में से किस विपिन की कमी से खन का थक्का धीरे बनने की बीमारी होती है
(a) विटामिन C (b) विटामिन B
(c) विटामिन E (d) विटामिन K

7. निम्नलिखित में से कौन-सा विटामिन रक्त के थक्के बनान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं?
(a) विटामिन B (b) विटामिन D
(c) विटामिन A (d) विटामिन E

8. निम्न में से कौन सा विटामिन K..... की कमी के कारण होता है?
(a) रक्त के थक्के जमने की विफलता
(b) गर्भाशय में ब्लास्टोसिल का बनना
(c) डिंब की अपरिपक्वता
(d) तंत्रिकाशोथ

9. सामान्य जुकाम के इलाज के लिए किस विटामिन का उपयोग किया जाता है?
(a) विटामिन D (b) विटामिन A
(c) विटामिन C (d) विटामिन B

10. निम्नलिखित में से कौन-सा आयरन का सबसे प्रचुर स्रोत है?
(a) हरी सब्जियाँ (b) फलियाँ (c) अंडे (d) दुध

11. पेलैग्रा ..... की कमी के कारण होता है।
(a) राइबोफ्लेविन (b) एस्कॉर्बिक (c) फोलिक एसिड
(d) नियासिन

12. विटामिन K, प्राकृतिक रूप से ..... में पाए जाने वाले जीवाणुओं द्वारा निर्मित होता है।
(a) अग्न्याशय (b) गुर्दा (c) हृदय (d) आंत

13. राइबोफ्लेविन क्या है?
(a) एंटीबायोटिक (b) रजक पदार्थ (c) विटामिन (d) पौधा

14. निम्नलिखित में से किस विटामिन में कोबाल्ट नामक खनिज पाया जाता है?
(a) विटामिन K (b) विटामिन B
(c) विटामिन B (d) विटामिन B

15. कोबालमिन को ..... भी कहा जाता है।
(a) विटामिन-D (b) विटामिन-B
(c) विटामिन-A (d) विटामिन-C

16. नियासिन ..... का एक रूप है।
(a) विटामिन B (b) विटामिन B
(c) विटामिन B (d) विटामिन B

17. अगर एक व्यक्ति रिकेट्स से पीड़ित है, तो व्यक्ति में ..... की कमी है
(a) विटामिन K (b) विटामिन D
(c) विटामिन A (d) विटामिन B

18. ..... में विटामिन डी सबसे ज्यादा होता है
(a) बिनौला (कॉटन सीड) का तेल
(b) जैतून का तेल
(c) कॉड लिवर तेल (मछली का तेल)
(d) सूरजमुखी का तेल

19. निम्न में किसमें विटामिन-सी की मात्रा सर्वाधिक होती है?
(a) गाजर (b) अमरूद (c) आम (d) संतरा

20. निम्नलिखित में से क्या आँत के जीवाणुओं द्वारा संश्लेषित होता है?
(a) विटामिन B_{12} (b) विटामिन C

SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

मानव रोग (Human Disease)

जीवाणु (Bacteria) द्वारा फैलने वाले रोग

	रोग का नाम	प्रभावित अंग	रोग के लक्षण	जीवाणु का नाम
1.	निमोनिया	फेफड़े	फेफड़े में संक्रमण, फेफड़े में जल भर जाना, तीव्र ज्वर, श्वास लेने में पीड़ा होना	डिप्लोकोकस न्यूमोनी
2.	टिटेनस	तंत्रिका तथा मांसपेशियों	शरीर में झटके लगना, जबड़ा खुलना बेहोशी	क्लोस्ट्रीडियम टिटैनी
3.	बाट्यूलिज्म	तंत्रिका तंत्र, श्वांस लेने में पीड़ा	श्वसन, दोहरी दृष्टि	क्लोस्ट्रीडियम बाट्यूल्निम
4.	मियादी बुखार	आंत का रोग	ज्वर, दुर्बलता, अधिक प्रकोप होने पर आंतो में छेद हो जाना	सालमोनेला टाइफी
5.	कुष्ठ रोग	लंबा तथा तंत्रिकाएं	गांठो का बन जाना, हाथ तथा पैर की उंगलियों के ऊतकों का धीरे–धीरे नष्ट होना	माइक्रोबैक्टिरीयम लेप्री
6.	क्षय रोग	शरीर का कोई अंग विशेषकर फेफड़े	ज्वर, खासी, दुर्बलता, श्वास फूलना बलगम आना तथा थूक में रक्त का आना	टयूबराकुलोसिस
7.	हैजा	आंत या आहारनाल	निर्जलीकरण, वमन, दस्त, तीव्र ज्वर	विब्रीओ कोलरे
8.	आंत या आहारनाल	श्वास नली	, श्वास लेने में पीड़ा, दम घुटना।	कोरीनोबैक्टीरियम डिपथेरी
9.	काली खांसी	श्वसन तंत्र	निरंतर आने वाली तेज खांसी, खांसी के साथ वमन	हेमोफिलस परटूसिस
10.	सिफिलिस	जनन अंग, मस्तिक तंत्रिका तंत्र	जननांगो पर चकते बनना, लकवा त्वचा पर दानें, बालों का झड़ना	ट्रेपोनीमा पेलेडीयम
11.	प्लेग	काँख फेफड़े	तीव्र ज्वर, काँखों में गिलटी निकलना, बेहोशी	पासटयूरेला पेस्टिस
12.	मेनिनजाइटिस	मस्तिष्क के ऊपर की झिल्लियाँ, मस्तिष्क	तीव्र ज्वर, बेहोशी, मस्तिष्क की झिल्ली में शोध या सूजन	नीसीरिया मेनिनजाइटिडिस

विषाणु (Viral) द्वारा फैलने वाले रोग

	रोग का नाम	प्रभावित अंग	विषाणु के नाम	लक्षण
1.	एड्स (AIDS)	प्रतिरक्षा प्रणाली (WBC)	HIV	रोग प्रतिरोधक क्षमता का नष्ट हो जाना
2.	डेंगु ज्वर, (हड्डी तोड़, बुखार)	संपूर्ण शरीर खासकर सिर, आँख एवं जोड़	आरबो वायरस	आँखों, पेशियों, सिर तथा जोड़ों में दर्द
3.	खसरा	संपूर्ण शरीर	मोर्बिली वायरस	शरीर पर लाल दाना
4.	ट्रैकोमा	आँख का कार्निया	ट्रैकोमा वायरस	आँख लाल होना, आँख में दर्द
5.	हेपैटाइटीस या पीलिया	यकृत	रोटा एवं नोरी वायरस	पेशाब पीला, आँख एवं त्वचा पीला होना
6.	रेबीज	तंत्रिका तंत्र केन्द्रीय	रैब्डो वायरस लाइसा I	पागलपन एवं जीभ बाहर आना
7.	मेनिनजाइटिस	मस्तिष्क	नीसिरिया मेनिनजाइटाइडिस	तेज बुखार
8.	हर्पीज	त्वचा	हर्पीज	त्वचा में सूजन हो जाती है।
9.	पोलियो	गला, रीढ़, नाड़ी, संस्थान	पोलियो	ज्वर, बदन में दर्द, रीढ़ की हड्डी आंत की कोशिकाएं नष्ट हो जाती हैं।
10.	इन्फ्लूएंजा	संपूर्ण शरीर	मिक्सो वायरस (ABC)	छींक, बेचैनी
11.	चेचक	संपूर्ण शरीर	वेरिओला वायरस	तेज़ बुखार, शरीर पर भित्तिकाएं
12.	छोटी माता	संपूर्ण शरीर	वैरिसेला वायरस	हल्का बुखार, शरीर पर पित्तिकाएं

SCIENCE BY KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPE
Faculty of Science, LIBRS Clas
Scanned with CamScanner

(c) विटामिन K (d) विटामिन A

21. विटामिन D का स्रोत है

(a) नींबू (b) सूर्य की किरणें (c) संतरा (d) काजू

22. विटामिन C को .... भी कहा जाता है।

(a) एसिटिक एसिड (b) एस्कॉर्बिक एसिड

(c) राइबोफ्लेविन (d) फोलिक एसिड

23. विटामिन K का मुख्य कार्य .... से संबंधित होता है।

(a) प्रतिरक्षा प्रणाली (b) खून के जमने

(c) कैल्शियम अवशोषण (d) त्वचा को स्वस्थ रखने

24. निम्नलिखित में से विटामिन A का अच्छा स्रोत क्या है?

(a) पत्ता गोभी (b) गाजर (c) आलू (d) स्ट्रॉबेरी

25. नीचे एक अभिकथन (A) और कारण (R) दिया गया है।

अभिकथन (A): बेरी-बेरी एक विषाणुजनित संक्रमण है। **कारण (R):** विटामिन की कमी बीमारियों का कारण बनती हैं।

सही विकल्प चुनें-

(a) A गलत है लेकिन R सही है

(b) A सही है लेकिन R गलत है।

(c) A और R दोनों गलत है

(d) A और R दोनों सही हैं और R, A की उचित व्याख्या है

26. विटामिन A किससे संबंधित है?

(a) कोबालामिन (b) रेटिनॉल

(c) एस्कॉर्बिक एसिड (d) एमिनो एसिड

27. रतौंधी रोग .... की कमी के कारण होता है।

(a) विटामिन A (b) विटामिन B

(c) विटामिन C (d) विटामिन D

28. कौन-सा विटामिन शरीर में कैल्शियम के अवशोषण को बढ़ाता है?

(a) A (b) D (c) B (d) B6

29. निम्न में से कौन-सा जिंक का उच्चतम स्रोत है?

(a) तरबुज (b) बैंगन (c) मूली (d) दूध

30. निम्नलिखित में से फंक ने किसका आविष्कार किया था?

(a) विटामिन का (b) हार्मोन का

(c) प्रोटीन का (d) एंजाइम का

31. विटामिन्स क्या होता है?

(a) कार्बनिक यौगिक (b) अकार्बनिक यौगिक

(c) जीवित जीव (d) इनमें से कोई नहीं

32. निम्नलिखित में से कौन-सा विटामिन एवं उसकी कमी से होने वाला रोग सुमेलित नहीं है?

(a) कैल्सीफेरॉल – अस्थि रुग्णता

(b) नियासिन – पेलाग्रा (चर्मग्राह)

(c) कोबालामिन – संघातिक रक्ताल्पता

(d) Riboflavin – बेरी-बेरी

33. निम्नलिखित सब्जियों में से विटामिन सी किसमें पाया जाता है

(a) मिर्च में (b) कुम्हड़े में

(c) मटर में (d) मूली में

34. विटामिन जो खट्टे फलों (साइट्रस) में पाया जाता है तथा चर्म को स्वस्थ रखने में जरूरी होता है

(a) विटामिन A (b) विटामिन B

(c) विटामिन C (d) विटामिन D

35. विटामिन 'सी' का मुख्य स्रोत है

(a) कच्चे एवं ताजे फल (b) दूध

(c) घी (d) दालें

36. विटामिन सी का सबसे उत्तम स्रोत है

(a) सेब (b) आम (c) आंवला (d) दूध

37. बेरी-बेरी किस वजह से उत्पन्न होता है ?

(a) विटामिन B1 की अधिकता

(b) विटामिन B1 की कमी

(c) विटामिन C की अधिकता

(d) विटामिन C की कमी

38. किस विटामिन की कमी से स्कर्वी (Scurvy) रोग होता है ?

(a) विटामिन ए (b) विटामिन बी

(c) विटामिन के (d) विटामिन सी

39. निम्नलिखित में से कौन सी बीमारी ज्यादातर विटामिन 'C' की कमी से होती है।

(a) स्कर्वी (b) गुर्दे की खराबी

(c) गठियाँवाल (d) श्वसन रोग

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

नाम	स्रोत	कार्यिकी पर प्रभाव	कमी का प्रभाव
[A] जल में घुलनशील 1. B1-थायमीन	अनाज फलियाँ सोयाबीन, अण्डा, मांस।	कार्बोहाइड्रेड एवं वसा उपापचयी बेरी-बेरी। प्रतिक्रियाओं के सहएन्जाइमों का घटक।	बेरी बेरी
2. B_2(G) -राइबोफ्लेविन	पनीर अण्डे, यीस्ट, हरी पत्तियाँ, दूध, जिगर. माँस।	उपापचय में महत्त्वपूर्ण सहएन्जाइमों कीलोसिस। FAD तथा FNM का घटक।	कीलोसिस
3. B_5(PP) –निकोटिनिक अम्ल	यीस्ट, माँस जिगर मछली, अण्डे, दूध, मटर मेवा फलियाँ।	उपापचय में महत्त्वपूर्ण सहएन्जाइमों NAD तथा NADP का घटक।	पेलागा।
4. B_6 पाइरीडॉक्सिन	दूध यीस्ट, अनाज माँस जिगर।	अमीनो अम्ल उपापचय में सह-एन्जाइम।	रक्तक्षीणता, चर्म रोग
5. B_3 पैन्टोथीनिक अम्ल	अण्डे, जिगर माँस दूध टमाटर, मूंगफली गन्ना।	कैटेबोलिज्म के कोएन्जाइम.A का घटक	चर्म रोग वृद्धि में कम जनन क्षमता कम।
6. H-बायोटिन	माँस गेहूँ, अण्डा, मूंगफली, चॉकलेट, सब्जी, फल।	वसीय एवं अमीनों अम्लों सहित कई अन्य पदार्थों का संश्लेषण प्रति क्रियाओं में सहएजाइम	चर्म रोग बालों का
7. B_9–फोलिक अम्ल समूह	हरी पत्तियाँ जिगर, सोयाबीन, यीस्ट, गुर्दे, फलियाँ।	वृद्धि रूधिराणुओं का DNA निर्माण का सश्लेषण	रक्तक्षीणता कुठित
8. B_{12}–सायनोकोबालैमीन	मॉस मछली, जिगर, अण्डा, दूध, आँत के बैक्टीरिया।	वृद्धि रूधिराणुओं का निर्माण न्यूक्लिक अम्लों का संश्लेषण	रक्तक्षीणता तंत्रिका गड़बड़ियाँ
9. C-ऐस्कॉर्बिक अम्ल	नीबू-वश के फल, टमाटर सब्जियाँ आलू, अन्य फल।	अन्तराकोशीय सीमेन्ट, कोलैजन तन्तुओं, हड्डियों के मैट्रिक्स, दांतों के डेन्टीन का निर्माण।	स्कर्वी रोग
[B] वसा में घुलनशील 10. A-रेटिनॉल	कैरोटीन रगाओं से जिगर व आत्रीय श्लेष्मा की कोशाओ के निर्माण, दूध, मक्खन, अण्डा, मछली का तेल	दृष्टि रंगाओं का सश्लेषण, कॉर्निया व त्वचा की एपिथीलियमी स्तरों की वृद्धि एवं विकास	कॉनिया व त्वचा शल्कीभवन, रतौंधी
11. D-कैल्सीफेरॉल	मक्खन, जिगर मछली का तेल, गुर्दो, अण्डे, त्वचा और यीस्ट में, सूर्य प्रकाश में संश्लेषण।	कैल्शियम व फॉस्फोरस का उपा- पचय, हड्डियों और दाँतो की वृद्धि	सूखा रोग, ऑस्टि
12. E-टोकोफेरॉल	तेल, गेहूँ, अण्डों की जर्दी, सोयाबीन।	कोशाकला की सुरक्षा, जननिक एपिथीलियम की वृद्धि, पेशियों की क्रियाशीलता।	जनन क्षमता की पेशियाँ कमजोर।
13. नैफ्थोक्विनोन विटामिन-K	हरी पत्तियाँ, अण्डा, जिगर, टमाटर, गोभी, सोयाबीन, आँत के बैक्टीरिया।	जिगर में प्रोथॉम्बिन का सश्लेषण।	चोट पर रक्त का अधिक रक्तस्राव

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

आविष्कार एवं आविष्कारक

आविष्कार	आविष्कारक	आविष्कार	आविष्कारक
विटामिन	फंक	विटामिन ए	मैकुलन
विटामीन बी	मैकुलन	विटामिन सी	होल्कट
विटामीन डी	हॉपकिन्स	सल्फा ड्रग्स	डाममैंक
स्ट्रेप्टामाइसीन	बाक्समैन	हृदय प्रत्यारोण	क्रिश्चियन बर्नार्ड
होम्यौपैथी	हैनीमैन	मलेरिया परजीवी एवं चिकित्सा	रानाल्ड रोस
पेचिस तथा प्लेग	किटाजाटो	लिंग हार्मोन	स्टनाय
ओपन हार्टसरजरी	बाल्टलिलेहल	गर्भ निरोधक गोलियाँ	पिनकस
प्रथम परखनली शिशु	एडवर्ड्स एवं स्टेप्टो	इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफ	आइन्योवन
एंटीजन	लेडस्टीनर	आर. एन. ए	जेम्स वाटसन एवं आर्थर अर्ग
इंसुलिन	बेटिंग	डी.एन.ए.	जेम्स वाटसन तथा क्रिक
क्लोरोफार्म	हैरिसन तथा सिम्पसन	चेचक का टीका	एडवर्ड जेनर
टेरामाइसिन	फिनले	टी.बी. बैक्टीरिया	रॉबर्ड कोच
डायबिटीज	बेटिंग	पेनिसिलीन	अलेक्जेण्डर फ्लेमिंग
पोलियो वैक्सीन	जोनास इ. साल्क	पोलियो ड्राप्स	संवकाइन इट कार्ल लैडस्टीनर
बी.सी. जी.	ग्यूरिन और कालमेट	रक्त परिवर्तन	कार्ल लैडस्टीनर

विटामिन नाम	वैज्ञानिक का नाम	स्रोत	कमी या अभाव
विटामिन B_1	थायमीन	मांस, अंडे, अनाज, यीस्ट आदि	बेरी–बेरी
विटामिन B_2 (G)	राइबोफ्लैविन	पनीर, अंडे, गेहूँ, मांस, जिगर आदि	कीलोसीस
विटामिन B_2(PP)	निकोटिनिक अम्ल	मांस, जिगर, मछली, दूध, अनाज	पेलाग्रा, सिंड्रोम
विटामिनB_6	माथरीडॉक्सीन	दूध, यीस्ट, अनाज, मांस, जिगर आदि	रक्ताक्षीणता, चर्म
विटामिन B_7	बायोटिन	यीस्ट, गेहूँ अंडा, मूंगफली, चॉकलेट, सब्जी, फल	चर्म रोग, बालों का झड़ना, लकवा
फॉलिक अम्ल समूह		जिगर, सोयाबीन, यीस्ट, गुर्दे आदि	रक्ताक्षीणता, धीमी वृद्धि
विटामीन B_{12}	साइनोकोबालैमिन	मांस, मछली, जिगर, अंडा, दूध, बैक्टिरीया	रक्ताक्षीतणा, धीमी वृद्धि
विटामिन C	एक्कार्बिक अम्ल	नींबू वश के फल, टमाटर, सब्जियां, आलू तथा अन्य फल	स्कर्वी रोग
लवण में घुलनशील			
विटामिन A	रेटिनॉल	दूध, मक्खन, अंडा, जिगर, मछली का तेल	कार्निया व त्वचा की कोशाओं का शल्की होना रतौंधी, निशांधता जीरो थ्रैलमिया
विटामिन D	आलीगोकैल्सीफेराल कोलीकैल्सीफराल	मक्खन, जिगर, अंडा, मछली का तेल, गुर्दे, त्वचा और यीस्ट में, सूर्य के प्रकाश में संश्लेषण	सूखा रोग ओस्टियो मैलिसिया
विटामिन E	टोकोफेराल	हरी सब्जियां, गेहूँ इत्यादि	जनन क्षमता में कमी पेशियों का कमजोर
विटामिन K	नैथोक्विनोन	पनीर, अंडा, जिगर, टमाटर, बैक्टीरिया	रक्त का थक्का नहीं बनना

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science - LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

पाचन (DIGESTION)

पाचक रस (Digestive Juice)	स्रोत (Source)	एन्जाइम (Enyme)	पदार्थ, जिस पर प्रतिक्रिया होती है (Substance acted)	पदार्थ, जो बनते हैं (End products)
लार	लारग्रंथियाँ	टाएलिन	पॉलीसैकराइड्स् (मंड स्टार्च)	डाइसैकराइड्स (माल्टोज)
जठर	जठर ग्रंथियाँ	पेप्सिन	प्रोटीनस	प्रोटिऔजैज एवं पेप्टोन्स
पित्त	यकृत	–	वसा	इमल्सीफाइड वसा
अग्न्याशयी	अग्नाशय	काइमोट्रिप्सिन कार्बोक्सीपेप्टिड्ज एमाइलेज लाइपेज ईस्टरेज राइबोन्यूक्लियेज डिऑक्सीराइबो न्यूक्लियेज	पेप्टोन्स एवं प्रोटिओजेज पालीपेप्टाइड्स मंड एव ग्लाइकोजन इमल्सीफाइड वसा कोलेस्टेरिल ईस्टर RNA DNA	पॉली पेप्टाइड्स पॉली पेप्टाइड्स अमीनो अम्ल माल्टोज वसीय, अम्ल, ग्लिसरॉल कोलेस्ट्रोल न्यूक्लियोटाइड्स न्यक्लिओटाइड्स
आंन्त्रीयरस	आंत्रीय ग्रंथियों	एण्टीरोकाइनेज इरेप्सिन समूह माल्टोज शुक्रोज लैक्टोज न्यूक्लियोजेज	ट्रिप्सिनोजन पाली–ट्राई–डाइपेप्टाइड्स माल्टेज सुक्रोज लैक्टोज न्यूक्लिक अम्ल एवं न्यूक्लिओटाइड्स	सक्रिय ट्रिप्सिन अमीनो अम्ल ग्लूकोज ग्लूकोज फ्रक्टोज एवं ग्लूकोज ग्लैक्टोज एवं ग्लूकोज नाइट्रोजनीय समाक्षाए 5-कार्बनीय शर्करायें

SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

1- मापन (MEASUREMENT)

मात्रक (Unit)

किसी राशि के मापन के निर्देश मानक को मात्रक (Unit) कहते हैं। मात्रक दो प्रकार के होते हैं- मूल मात्रक (Fundamental Unit) एवं व्युत्पन्न मात्रक (Derived Unit) सम्पूरक मात्रक- मूल मात्रक की संख्या S.I पद्धति में सात हैं तथा दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Unit) होते हैं। मात्रकों की चार प्रणालियाँ हैं

1. सेन्टीमीटर ग्राम सेकेण्ड (CGS):- इसे फ्रेंच या मीट्रिक पद्धति भी कहते हैं।

2. मीटर किलोग्राम सेकेण्ड (MKS):- यह पद्धति CGS पद्धति का ही एक रूप है।

3. फुट पाउड सेकेण्ड (FPS) :- इसे ब्रिटिश पद्धति भी कहते हैं।

4. अंतर्राष्ट्रीय मानक (SI):- इस पद्धति में सात मूल मात्रक (Fundamental Units) तथा दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Units) होते है। भारत में मीट्रिक प्रणाली 1 अप्रैल 1957 से लागू हुई।

मूल-मात्रक:- मूल मात्रक की संख्या S.I पद्धति में सात हैं।

भौतिक राशि	S.I मात्रक	संकेत
1. लम्बाई	मीटर (meter)	m
2. द्रव्यमान	किलोग्राम (kilogram)	kg
3. समय	सेकेण्ड (second)	
4. ताप	केल्विन (kelvin)	K
5. विद्युत धारा	एम्पियर (ampere)	A
6. ज्योति-तीव्रता	कैण्डला (candela)	cd
7. पदार्थ का परिमाण	मोल (mol)	
सम्पूरक मात्रक		
1. समतल कोण	रेडियन (radian)	rd
2. घन कोण	स्टेरेडियन (steradian)	sr

व्युत्पन्न मात्रक :- जो मूल मात्रकों की सहायता से व्यक्त किये जाते हैं, उन्हें व्युत्पन्न मात्रक कहते हैं।

प्रकाश वर्ष :- बहुत लम्बी दूरियों को मापने के लिए प्रकाश-वर्ष का प्रयोग किया जाता है। प्रकाश द्वारा एक वर्ष में तय की गई दूरी को प्रकाश वर्ष कहते हैं अर्थात् प्रकाश वर्ष दूरी का मात्रक है।

1 प्रकाश-वर्ष = 9.46 x 1015 मी० होता है।

पारसेक (Parsec):- पारसेक Parallactic Second का संक्षिप्त रूप है। यह दूरी का मात्रक है।

1 पारसेक $= 3.08\times10^{16}$m.

$= 3.262$ प्रकाश वर्ष

खगोलीय इकाई (Astronomical unit) :- सूर्य और पृथ्वी के बीच की औसत दूरी को एक खगोलीय इकाई कहते हैं।

एक खगोलीय इकाई $= 149.60 \times 10^{9}$m.

1A.U. $= 4.8481\times10^{6}$pc.

केल्विन (ताप का मात्रक):- सामान्य वायुमण्डलीय दाब पर गलते बर्फ के ताप तथा उबलते जल के ताप के 100वें भाग को एक केल्विन (K) कहते हैं।

ऐम्पियर (विद्युत धारा):- 1 ऐम्पियर वह विद्युत धारा है जो निर्वात में 1 मीटर की दूरी पर स्थित दो सीधे लम्बे व समान्तर तारों में प्रवाहित होने पर, प्रत्येक तार की प्रति मीटर लम्बाई पर तारों के बीच 2×10^{-7} न्यूटन का बल उत्पन्न करती है।

भौतिक राशियाँ दो प्रकार की होती हैं- अदिश तथा सदिश

1. अदिश राशियाँ (Scalar Quantities)
2. सदिश राशियाँ (Vector Quantities)

1. कुछ महत्त्वपूर्ण मात्रक:-

	भौतिक राशि	S.I मात्रक	संकेत
1.	लम्बाई	मीटर	m
2.	द्रव्यमान	किलोग्राम	Mg
3.	समय	सेकेण्ड	sec
4.	कार्य एवं ऊर्जा	जूल	j
5.	चाल	मी./सेकेण्ड	ms^{-1}
6.	कोणीय वेग	रेडियन/सेकेण्ड	$rads^{-1}$
7.	आवेग	न्यूटन-सेकेण्ड	N.s.
8.	बल	न्यूटन	N
9.	दाब	पास्कल	Pa
10.	शक्ति	वाट	W
11.	विद्युत-धारा	एम्पियर	A
12.	विद्युत आवेश	कूलॉम	C
13.	विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
14.	विद्युत धारिता	फैरड	F
15.	विभवान्तर	वोल्ट	V
16.	विशिष्ट उष्मा	जूल-किग्रा./केल्विन	$Jkg^{-1}k^{-1}$
17.	ज्योति तीव्रता	कैण्डेला	cd
18.	कोण	रेडियन	rad

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

2- गति (MOTION)

गति सदा सापेक्ष (relative) होती है। एक वस्तु दूसरी वस्तु को स्थिर दिखाई दे सकती है लेकिन वहीं किसी तीसरी वस्तु को गति की अवस्था में दिखाई दे सकती है।

गति तीन प्रकार की होती है

(i) **स्थानान्तरीय गति (Translatory Motion) :-**जब कोई वस्तु किसी सीधी रेखा में गति करती है तो उसे स्थानान्तरीय गति कहते हैं।

(ii) **घूर्णन गति (Rotatory Motion) :-** जब कोई किसी पिण्ड के परितः घूमता है तो उसे घूर्णन गति कहते हैं।

(iii) **कम्पनीय गति (Vibratory Motion):-**जब कोई पिण्ड (वस्तु) किसी निश्चित बिन्दु के इधर-उधर गति करता है तो उसे कम्पनीय गति कहते हैं।

अदिश राशियाँ (Scalar Quantities):- ऐसी भौतिक राशियाँ, जिनमें केवल परिमाण होता है, दिशा नहीं, उसे अदिश राशि कहा जाता है। जैसे -द्रव्यमान, चाल, आयतन, कार्य, समय, ऊर्जा, कोण, आवेश, घनत्व, दाब, विद्युतधारा, दूरी, ताप, आदि।

नोटः- विद्युत धारा (Current), ताप (Temperature), दाब (Pressure) सभी में दिशा है, फिर भी ये सभी अदिश राशि है।

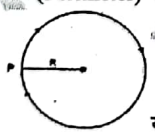
सदिश राशियाँ (Vector Quantities):- ऐसी भौतिक राशियाँ, जिनमें परिमाण के साथ-साथ दिशा भी रहती है और जो योग के निश्चित नियमों के अनुसार जोड़ी जाती है उन्हें सदिश राशि कहते हैं; जैसे-वेग, विस्थापन, बल, त्वरण, भार, विद्युत क्षेत्र, बल आघूर्ण, दाब, विद्युतधारा, ताप, चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता, चुम्बकीय आघूर्ण तीव्रता, चाल प्रवणता, ताप प्रवणता, विद्युत तीव्रता, घनत्व आदि।

विस्थापन (Displacement) :- "वस्तु की प्रारंभिक व अंतिम स्थिति के बीच की न्यूनतम दूरी को उस वस्तु का विस्थापन कहते है।" यह सदिश राशि है क्योंकि चली गयी दूरी में परिमाण होता है जबकि विस्थापन में परिमाण के साथ-साथ दिशा भी होती है।

विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक और शून्य भी हो सकता है।

उदाहरण:

1. अगर कोई व्यक्ति P बिन्दु से चल कर गोलाकार मार्ग तय करते हुए P बिन्दु पर आ जाता है तो उसे उसके द्वारा तय की गई दूरी वृत के परिधि (Perimeter) के बराबर होगी जो $2\pi R$ है।



यहाँ R= वृत की त्रिज्या (Radius)

उस व्यक्ति का विस्थापन शून्य होगा क्योंकि उसका अपने स्थान से विस्थापन ही नहीं हुआ।

स्वतन्त्र रूप से गिरती हुई वस्तु की गति, असमान गति का उदाहरण है।

चाल (Speed):- किसी वस्तु द्वारा प्रति सेकेण्ड तय की गई दूरी को चाल कहते है।

अर्थात् $\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$

समय के किसी भी क्षण, 'किसी चलती गाड़ी की चाल का Speedometer नामक उपकरण से मापते हैवस्तु की चाल सदैव धनात्मक होती है।

किसी वस्तु का वेग धनात्मक और ऋणात्मक दोनों हो सकता है। यह एक अदिश राशि है। इसका S.I मात्रक मी./से. है।

औसत चाल (Average speed):- चली गयी कुल दूरी को, उसे तय करने में लगे हुए कुल समय द्वारा भाग देने से प्राप्त भागफल वस्तु की औसत दूरी होती है।

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{चली गयी कुल दूरी}}{\text{लिया गया कुल समय}}$$

वेग :- किसी वस्तु के विस्थापन की दर को या एक निश्चित दिशा में प्रति सेकेण्ड वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को वेग कहते हैं। यह एक सदिश राशि है। इसका S.I मात्रक मी./से. है।

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}, v = \frac{s}{t}$$

समय जहाँ, वेग =V, विस्थापन =s, समय =t

किसी निश्चित दिशा में यदि कोई वस्तु " समय में 's' दूरी चलती है, तो उसका वेग ',' होता है:

त्वरण (Acceleration):- किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन के दर को उस वस्तु का त्वरण कहते हैं अर्थात्,

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{परिवर्तन हेतु लिया गया समय}}$$

वेग में परिवर्तन = अंतिम वेग – प्रारम्भिक वेग

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{अंतिम वेग} - \text{प्रारम्भिक वेग}}{\text{लिया गया समय}}$$

इसलिए

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{अंतिम वेग} - \text{प्रारम्भिक वेग}}{\text{लिया गया समय}}$$

यह सदिश राशि है।

मान लें कि वस्तु का प्रारम्भिक वेग uहै और t समय के पश्चात् अंतिम वेग v हो जाता है, तो :-

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

जहाँ, a= वस्तु का त्वरण
v= वस्तु का अंतिम वेग
u= वस्तु का प्रारम्भिक वेग
t = वेग में परिवर्तन हेतु लिया गया समय

त्वरण का एस.आई. मात्रक **'मीटर प्रति सेकण्ड प्रति सेकण्ड'**

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

19.	ठोस कोण	स्टेरडियन	sr
20.	ऊष्मा गतिक ताप	केल्विन	K
21.	क्षेत्रफल	वर्गमीटर	m^2
22.	आयतन	घनमीटर	m^3
23.	आवृत्ति	हर्ट्ज	Hz
24.	पृष्ठ तनाव	न्यूटन प्रति मीटर	Nm^{-1}

25.	ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन	lm
26.	चुम्बकीय फ्लक्स	बेवर	wb
27.	तरंग दैर्ध्य	एंडस्ट्रम	λ
28.	प्रदीप्ति घनत्व	लक्स	IX

दस की विभिन्न घातों के प्रतीक (Symbols for various powers of 10) :- भौतिकी में बहुत छोटी और बहुत बड़ी राशियों के मानों को दस की घात के रूप में व्यक्त किया जाता है-

दस की घात	नाम (Prefix)	प्रतीक (Symbol)	दस की घात	नाम (Prefix)	प्रतीक (Symbol)
10^{18}	एक्सा (exa)	E	10^{-18}	एटो (atto)	a
10^{15}	पेटा (peta)	P	10^{-15}	फेम्टो (femto)	f
10^{12}	टेरा (tera)	T	10^{-12}	पीको (pico)	p
10^{9}	जाइगा (giga)	G	10^{-9}	नैनो (nano)	n
10^{6}	मेगा (mega)	M	10^{-6}	माइक्रो (micro)	μ
10^{3}	किलो (kilo)	k	10^{-3}	मिली (mili)	m
10^{2}	हेक्टो (hecto)	h	10^{-2}	सेन्टी (centi)	c
10^{1}	डेका (deca)	da	10^{-1}	डेसी (deci)	d

कुछ अन्य मात्रक:-

1 सौर मास (Solar Month) = 30 या 31 दिन

1 लीप वर्ष (Leap Year) = 366 दिन

1 हेक्टेअर (Hectare) = 2.5 एकड़

1 लीटर (Litre) = 0.2642 गैलन

1 गैलन (Gallon) = 3.785 लीटर

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

3- बल एवं गति के नियम (FORCE AND LAWS OF MOTION)

किसी पिण्ड (अथवा वस्तु) पर दबाव अथवा खिंचाव, बल (force) कहलाता है।

हमारी दैनिक क्रियाओं, जैसे दबाना (pushing), उठाना (lifting), तानना (stretching), तथा ऐंठना (twisting) में बल प्रयोग किये जाते हैं।

मात्रक –

डाइन (Dyne) से प्रदर्शित करते हैं।

S.I. पद्धति में मात्रक न्यूटन है।

1 न्यूटन $= 10^5$ डायन

पृथ्वी पर सूर्य का गुरुत्वाकर्षण बल 3.5×10^{22}N है।

बल के प्रभाव (Effects of Forces):

- बल निम्नलिखित प्रभावों को उत्पन्न कर सकता है-
- बल किसी स्थिर पिण्ड को चला सकता है।
- बल किसी गतिशील पिण्ड को रोक सकता है।
- बल किसी गतिशील पिण्ड की चाल में परिवर्तन ला सकता है।
- बल किसी गतिशील पिण्ड की दिशा में परिवर्तन ला सकता
- बल किसी पिण्ड की आकृति (और माप) में परिवर्तन ला सकता है।

बल वह प्रभाव है जो स्थिर वस्तु को गति में लाने की या गतिमान वस्तु को रोकने की क्षमता रखता है या जो गतिमान वस्तु की चाल और दिशा में परिवर्तन लाने की क्षमता रखता है या फिर जो वस्तु की आकृति में परिवर्तन लाने की क्षमता रखता है।

न्यूटन के गति के नियम (Newton's Laws of Motion)

1. **न्यूटन का गति का प्रथम नियम (Newton's First Law of motion) :-** कोई विरामस्थ वस्तु विरामावस्था में ही बनी रहेगी और गतिमान वस्तु निरंतर एकसमान चाल से सीधी रेखा में तब तक गतिमान रहेगी, जब तक कि उसकी विरामावस्था अथवा एकसमान गति की अवस्था में परिवर्तन के लिए बाहरी बल के द्वारा उसे बाध्य नहीं किया जाता है। प्रथम नियम को **गैलिलियो का नियम** या **जड़त्व का नियम** भी कहते हैं।

उदाहरण :-

जब बस अचानक चल पड़ती है तो हमारे शरीर की पीछे की तरफ धक्का लगता है और जब बस अचानक रूकती है तो हमारे शरीर को आगे की तरफ धक्का लगता है। यह जड़त्व के कारण होता है। अचानक बस के चलने से हमारा निचला भाग तो बस के साथ चलने लगता है परन्तु हमारे शरीर का ऊपरी भाग विराम अवस्था में होने के कारण पीछे ही रह जाता है और हमें झटका लगता है। चलती बस के अचानक रूकने से हमारे शरीर का निचला भाग तो बस के साथ ही रूक जाता है लेकिन शरीर का ऊपरी भाग गति की अवस्था में ही जड़त्व के कारण रह जाता है जिसकी वजह से हम आगे की तरफ झटका महसूस करते हैं।

न्यूटन के प्रथम गति के नियम पर आधारित अन्य क्रियाएं :

(a) पेड़ों को हिलाने से फल का गिरना।

(b) चादर को झाड़ने से धूल कणों का अलग होना।

(c) पैडल मारना बंद कर देने के बाद भी कुछ दुरी तक साइकिल का चलना।

(d) भींगे कपड़ों को झाड़ने से पानी की बूंदों का झड़ना।

- गोली मारने से काँच में गोल छेद हो जाता है, जबकि पत्थर , मारने पर काँच के टुकड़े-टुकड़े हो जाते है।

संवेग (Momentum):- किसी पिण्ड (अथवा वस्तु) के संवेग को, उसके द्रव्यमान और वेग के गुणनफल के रूप में परिभाषित किया जाता है।

अतः, संवेग = द्रव्यमान × वेग

या, $p = m \times y$, जहाँ, p = संवेग, m= पिण्ड (या वस्तु) का द्रव्यमान और y= पिण्ड (या वस्तु) का वेग सदिश राशि है।

मात्रक – न्यूटन-सेकेण्ड

संवेग का S.I मात्रक किलोग्राम मीटर प्रति सेकण्ड होता है।

2. **न्यूटन के गति का द्वितीय नियम (Newton's Second Law of Motion):-** संवेग परिवर्तन की दर आरोपित बल के अनुक्रमानुपाती होती है और उसी दिशा में होती है जिसमें बल कार्य करता हैं।

$F = m \times a$ यदि $F = o$ हो तो $a = o$ होगा क्योंकि (m) द्रव्यमान शून्य नहीं हो सकता है।

$$\text{बल} \propto \frac{\text{संवेग में परिवर्तन}}{\text{लिया गया समय}}$$

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

अथवा,

परन्तु $\frac{v-u}{t}$ समय के साथ वेग में परिवर्तन को दर्शाता है

जिसे त्वरण 'a' कहा जाता है। इसलिए उपयुक्त सम्बन्ध में $\frac{v-u}{t}$ के स्थान में 'a' लिखने पर, हम पाते हैं:

$F \propto ma$ .....(i)

अत: वस्तु पर प्रभाव डालने वाला बल, वस्तु के 'द्रव्यमान' के बल प्रभाव से वस्तु में उत्पन्न 'त्वरण' के गुणनफल के समानुपाती है, और वह त्वरण की दिशा में प्रभाव डालता है। सम्बन्ध $F \propto m \times a$ को, स्थिरांक k रखकर समीकरण (ii) में बदला जा सकता है।

अतः

$F = k \times m \times a$ .....(ii)

SI मात्रकों में स्थिरांक k का मान 1 होता है,

अत: $F = m \times a$

अथवा बल = द्रव्यमान × त्वरण

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc.(Mathematic), B.Ed (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

अथवा' मीटर प्रति सेकण्ड वर्ग' होता है। त्वरण एक सदिश राशि है।

एकसमान त्वरण (Uniform Acceleration) :- वस्तु. में एकसमान त्वरण तब होता है जब वह सीधी रेखा में चलती है और समय के समान अंतरालों में, समान मात्राओं में उसका वेग बढ़ता है। दूसरे शब्दों में, वस्तु में एकसमान त्वरण तब होता है जब उसका वेग एकसमान दर से परिवर्तित होता है।

असमान त्वरण (Non-Uniform Acceleration) :- किसी वस्तु में असमान त्वरण तब होता है जब उसका वेग समय के समान अंतरालों में असमान परिमाण में बढ़ता है। दूसरे शब्दों में, वस्तु में असमान त्वरण तब होता है जब उसका वेग असमान दर से परिवर्तित होता है।

मंदन (ऋणात्मक त्वरण) (Retardation or Deceleration or Negative Acceleration) :- यदि वस्तु का वेग समय के साथ बढ़ता है तो त्वरण धनात्मक होता है और यदि वस्तु का वेग घटता है तो त्वरण ऋणात्मक होता है, जिसे मंदन कहते हैं।

1. **गति का प्रथम समीकरण (First Equation of Motion):** गति का प्रथम समीकरण, $v = u + at$ है। यह t समय में वस्तु द्वारा प्राप्त किये गये वेग को बताता है।
2. **गति का द्वितीय समीकरण (Second Equation of Motion):** गति का द्वितीय समीकरण, $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ है। यह समय 't' में वस्तु द्वारा तय की गयी दूरी को बताता है।
3. **गति तृतीय समीकरण (Third Equation of Motion) :** गति का तृतीय समीकरण, $v^2 = u^2 + 2as$ है। यह 's' दूरी तय करने के बाद वस्तु द्वारा प्राप्त वेग को बताता है।

Note:

- यदि वस्तु विरामावस्था से चलती है, तो प्रारम्भिक वेग ;u=0
- यदि वस्तु विरामावस्था में रूकती है तो, अंतिम वेग, v=0
- यदि वस्तु समान वेग से गति करती है तो त्वरण, a =0
- गुरूत्वीय त्वरण – इसे g से प्रदर्शित करते है।
  g=9.8 मीटर/सेकेण्ड^2
- यदि कोई वस्तु पृथ्वी से ऊपर की ओर फेंकी जाती है तो त्वरण (g) का मान ऋणात्मक होता है।

वृत्तीय गति (Circular Motion) :- "जब कोई पिण्ड किसी वृत्तीय मार्ग पर गति करता है तो उसके गति की दिशा लगातार बदलती रहती है।"

अभिकेन्द्रक बल (Centripetal Force):- "वृत्तीय पथ में किसी वस्तु को चलाने के लिए जिस बल की आवश्यकता होती है उसे अभिकेन्द्रक बल कहते हैं।"

उदाहरण :-

- पृथ्वी के चारो ओर कृत्रिम उपग्रहों की गति।
- चन्द्रमा की गति।
- घड़ी की सेकण्ड वाली सुई की गतियाँ।
- वृत्तीय मार्ग पर गति करता धावक।
  वृत्तीय गति में दिशा समय के साथ परिवर्तित होती रहती है। जबकि रेखिक गति की दिशा सुनिश्चित होती है। वृत्तीय पथ पर गति करते हुए पिण्ड की चाल $v = \frac{2\pi r}{t}$

जहाँ V= चाल r = वृत्तीय पथ की त्रिज्या

t= वृत्तीय पथ के एक चक्कर के लिया गया समय

अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force) :- "पिण्ड के वृत्तीय मार्ग पर चलते हुए अभिकेन्द्रीय बल की प्रतिक्रिया में अभिकेन्द्रीय बल के बराबर किन्तु उसके विपरीत जो बल कार्य करता है उसे अपकेन्द्रीय बल कहते हैं।"

उदाहरण :-

- सर्कस में "मौत के कुँएँ" का खेल।
- कपड़ा सुखाने की मशीन।
- दूध से मक्खन निकालने की मशीन।
- अपकेन्द्रित्र नामक यंत्र से किसी द्रव में उपस्थित विभिन्न द्रव्यमान के कणों को पृथक किया जाता है।
- यदि किसी पानी से भरी बाल्टी को डोरी से बाँधकर एक वृत्तीय-मार्ग पर तेजी से घुमाया जाता है तो अपकेन्द्रीय बल के कारण जल बाहर नहीं गिरता है।

बल आघूर्ण :- किसी वस्तु पर लगने वाला वाह्य बल उसे किसी अक्ष के परितः घुमाने का प्रयास करती है। इसका मात्रक **न्यूटन मीटर** होता है। पिण्ड को घुमाने के लिए उतने ही कम बल की आवश्यकता होगी जितनी यदि बल की क्रिया रेखा बिन्दु से दूरी होगी।

उदाहरण:

- घरों में आटा पीसने की चक्की।
- कुम्हार की चाक।
- पानी निकालने के हाथ के पम्प।
- घरों के दरवाजों के कब्जे।

जड़त्व आघूर्ण (Moment of Inertia):- यदि कोई पिण्ड किसी अक्ष के परितः विरामावस्था में है या घूर्णन गति कर रहा है, तो हमें उसकी अवस्था परिवर्तन के लिए एक बल आघूर्ण लगाना पड़ता है।

उदाहरण :- बैलगाड़ी, साइकिल, रिक्शा आदि के पहियों के रिम भारी तथा मोटे किन्तु बीच में खोखले होते हैं। ऐसा जड़त्व आघूर्ण बढ़ाने के लिए होता है।

घर्षण (Friction):- यह वह गुण है जिसके कारण दो विषम वस्तुओं के मध्य उत्पन्न प्रतिरोधी बल, जो एक वस्तु को दूसरे के सापेक्ष खिसकने का विरोध करता है। इसका कोई मात्रक नहीं होता है।

उदाहरण :

- मनुष्य और जानवरों का सतह पर चलना।
- कार व बस में ब्रेक लगाना।
- मशीनों में घर्षण कम करने के लिए (Lubricants) स्नेहक का प्रयोग करते हैं।
  कुछ भारी मशीनों में घर्षण के लिए Lubricants के रूप में ग्रेफाइट का प्रयोग होता है।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc.(Mathematics), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science - LIBBS Classes

Scanned with CamScanner

ऊर्जा कहलाती है।

1 किलोजूल = 1000 जूल   1 kJ = 1000J

ऊर्जा के विभिन्न रूप (Different Forms of Energy):

1. गतिज ऊर्जा (Kinetic energy)
2. स्थितिज ऊर्जा (Potential energy)
3. रासायनिक ऊर्जा (Chemical energy).
4. ऊष्मा ऊर्जा (Heat energy)
5. प्रकाश ऊर्जा (Light energy)
6. ध्वनि ऊर्जा (Sound energy)
7. वैद्युत ऊर्जा (Electrical energy)
8. नाभिकीय ऊर्जा (Nuclear energy)

'गतिज ऊर्जा' और 'स्थितिज ऊर्जा' को एक साथ 'यांत्रिक ऊर्जा (mechanical energy) कहा जाता है। गतिज ऊर्जा (Kinetic energy):- वस्तु की ऊर्जा जो उसकी गति के कारण उत्पन्न होती है। गतिज ऊर्जा (kinetic energy) कहलाती है।

गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2}mv^2$ जहाँ, m = वस्तु का द्रव्यमान

v = वस्तु की चाल

गतिज ऊर्जा सदैव धनात्मक होती है।

☛ किसी वस्तु का द्रव्यमान 2 गुणा करने पर उसकी गतिज ऊर्जा दोगुनी हो जाएगी साथ ही वस्तु का वेग 2 गुणा करने पर वस्तु की गतिज ऊर्जा **चार गुनी** हो जाएगी।

गतिज ऊर्जा एवं संवेग में सम्बंध (Relation between Kinetic energy and Momentum):

$K.E = \frac{P^2}{2m}$ जहाँ P = संवेग = mv

☛ **संवेग दो गुना करने पर गतिज ऊर्जा चार गुनी हो जायेगी।**

स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy):- वस्तु की ऊर्जा जो उसकी स्थिति अथवा आकृति में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती है, स्थितिज ऊर्जा कहलाती है।

☛ किसी वस्तु की स्थितिज और गतिज ऊर्जाओं का योग, उसकी यांत्रिक ऊर्जा (mechanical energy) कहलाती है।

स्थितिज ऊर्जा = $m \times g \times h$

जहाँ, m = वस्तु का द्रव्यमान   g= गुरूत्वीय त्वरण

h = वस्तु की ऊँचाई

कार्य-ऊर्जा परिमेय (Work-Energy theorem):- किसी परिणामी बल द्वारा किसी वस्तु पर किया गया कार्य, वस्तु की गतिज ऊर्जा में वृद्धि के बराबर होता है। यदि वस्तु की गतिज ऊर्जा घटती है तो इस पर किया गया कार्य ऋणात्मक होता है।

शक्ति (Power):- कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{किया गया कार्य}}{\text{लिया गया कार्य}}$$

$$p = \frac{w}{t}$$

जहाँ, P= शक्ति   W= किया गया कार्य   t= लिया गया समय

☛ शक्ति का SI मात्रक वाट है जिसे वैज्ञानिक जेम्स वाट के सम्मान में रखा गया है। मशीनों की शक्ति को अश्व शक्ति में भी व्यक्त किया जाता है।

1 अश्व शक्ति = 746 वाट

उर्जा का व्यापारिक मात्रक (Commercial Unit of Energy) :

उर्जा का व्यापारिक मात्रक किलोवाट -घण्टा है। विद्युत ऊर्जा का **एस.आई. मात्रक (joule) है**

जूल, ऊर्जा की बहुत ही छोटी राशि को प्रदर्शित करता है। एक किलोवाट-घण्टा वैद्युत ऊर्जा की वह मात्रा है जिसे 1 किलोवाट की शक्ति रेटिंग वाला वैद्युत उपकरण 1 घण्टे के लिए उपयोग करता है।

1 किलोवाट–घण्टा = 3600,000 जूल (या 3.6 x 10°J)

ऊर्जा का रूपान्तरण (Transformation of Energy):-ऊर्जा के एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तन को ऊर्जा का रूपांतरण (transformation of energy) कहा जाता है। वस्तु को जब ऊँचाई से छोड़ा जाता है तो वस्तु की स्थितिज ऊर्जा धीरे-धीरे गतिज ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। वस्तु को जब ऊपर की दिशा में फेंका जाता है तो वस्तु की गतिज ऊर्जा धीरे-धीरे स्थितिज ऊर्जा में रूपान्तरित (या परिवर्तित) होती है।

ऊर्जा परिवर्तकों को उपयोग करना (Using Energy Convertors) :- दैनिक जीवन में, हम अनेक उपकरणों (या मशीनों) का उपयोग करते हैं जो ऊर्जा के एक रूप को, दूसरे रूप में परिवर्तित (या रूपान्तरित) करते है।

ऊर्जा परिवर्तकों को उपयोग करना (Using Energy Convertors):-.

(i) डायनेमो – यांत्रिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में
(ii) माइक्रोफोन – ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(iii) लाउडस्पीकर – विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
(iv) मोमबत्ती को जलना– रासायनिक ऊर्जा को प्रकाश एवं उष्मा ऊर्जा में
(v) विद्युत सेल – रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

अन्य उपयोग:

1. विद्युत मोटर (Electric Motor):- मोटर, वैद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है। अर्थात्

वैद्युत ऊर्जा ⟶ यांत्रिक ऊर्जा

जेनरेटर, यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

2. विद्युत इस्त्री (Electric Iron):- विद्युत इस्त्री वैद्युत ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित करती है। अर्थात्,

वैद्युत ऊर्जा ⟶ ऊष्मा ऊर्जा

विद्युत ऊष्मकर (electric heater) भी वैद्युत ऊर्जा को मुख्यतः ऊष्मा-ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

3. विद्युत बल्ब (Electric Bulb):- विद्युत बल्ब (या विद्युत लैम्प)

SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

उदाहरण:

एक क्रिकेट खिलाड़ी कैच लेने के लिए हाथ नीचे या पीछे ले जाता है और कभी भी गेंद को अचानक रोकने की कोशिश इस लिए नहीं करता है क्योंकि गेंद का वेग अचानक ज्यादा से एक दम शून्य हो जायेगा और ऐसी स्थिति में गेंद का मन्दन (Retardation) बहुत अधिक होगा।

बल = द्रव्यमान × त्वरण (या मन्दन)

$F = m \times a$

अतः ज्यादा मन्दन की वजह से हाथों पर अधिक बल पड़ेगा जिससे चोट लगने की संभावना होती है। जब खिलाड़ी अपने हाथों को थोड़ा पीछे ले जाता है तो त्वरण थोड़ा कम हो जाता है। अतः बल भी कम हो जाता है।

3. **न्यूटन के गति का तृतीय नियम (Newtons's Third law of motion):-** जब कभी एक वस्तु किसी दूसरी वस्तु पर बल लगाती है तो दूसरी वस्तु पहली वस्तु पर बराबर और विपरीत बल लगाती है। प्रत्येक क्रिया की प्रतिक्रिया उस क्रिया के बराबर और विपरीत होती है।

उदाहरण:

(i) बंदूक से गोली चलाने पर, चलाने वाले को पीछे की ओर धक्का लगना।

(ii) नाव से किनारे पर कूदने पर नाव का पीछे की ओर हट जाना।

(iii) रॉकेट को उड़ाने में इसी नियम की सहायता ली जाती है।

(iv) पैरों द्वारा जमीन पर बल लगाने एवं धरती के द्वारा लगाये जाने वाले बल के वजह से ही हम चल पाते हैं।

(v) दमकल कर्मियों के द्वारा काफी बल लगा कर पानी का पाइप पकड़ा जाता है क्योंकि वेग से बहता पानी पाइप को समान बल से पीछे ढकेलता है।

☞ जेट इंजन न्यूटन के गति के इसी नियम पर आधारित है।

संवेग का संरक्षण (Conservation of Momentum):- गति के द्वितीय नियम के अनुसार गतिमान वस्तुओं में संवेग (momentum) होता है जो द्रव्यमान और वेग के गुणनफल के बराबर होता है। अर्थात्,

संवेग = द्रव्यमान × वेग

संवेग संरक्षण के नियमानुसार जब दो (अथवा अधिक) वस्तुएँ एक-दूसरे के ऊपर कार्य करती हैं तो उनका सम्पूर्ण संवेग स्थिर (अथवा संरक्षित) बना रहता है बशर्ते कोई बाहरी बल कार्य न कर रहे हों।

उदाहरण:-

(i) जब बंदूक से गोली छोड़ी जाती है तो वह अत्यधिक वेग से आगे की ओर बढ़ती है, जिससे गोली में आगे की दिशा में संवेग उत्पन्न हो जाता है। गोली बंदूक को प्रतिक्रिया बल के कारण पीछे की ओर ढकेलती है, जिससे उसमें पीछे की ओर संवेग उत्पन्न हो जाता है। चूँकि बंदूक का द्रव्यमान गोली से अधिक होता है, अतः बंदूक का पीछे हटने का वेग गोली के वेग से बहुत कम होता है। बंदूक चलाने वाला बंदूक को कंधे से दबाकर रखता है ताकि बंदूक एवं शरीर एक हो जाए। इस प्रकार द्रव्यमान बढ़ जाने से शरीर को बहुत अधिक धक्का नहीं लगता हैं यदि दो एक समान गोलियाँ भारी तथा हल्की बंदूकों से अलग-अलग दागी जायें तो हल्की बंदूक अधिक वेग से पीछे की ओर हटेगी जिससे चोट लगने की संभावना अधिक होती है।

(ii) **रॉकेट प्रणोदन (Rocket Propulsion):-** किसी रॉकेट की उड़ान उन शानदार उदाहरणों में से एक है **जिनमें न्यूटन का तीसरा नियम या संवेग-संरक्षण नियम** स्वयं को अभिव्यक्त करता है। इसमें ईंधन की दहन से पैदा हुई गैसें बाहर निकलती है और इसकी प्रतिक्रिया रॉकेट को धकेलती है। यह एक ऐसा उदाहरण है जिसमें वस्तु का द्रव्यमान परिवर्तित होता रहता है क्योंकि रॉकेट में से गैस निकलती रहती है।

कार्य (Work):- साधारण भाषा में शब्द 'कार्य' (Work) का अर्थ प्रायः किसी भी प्रकार की शारीरिक या मानसिक क्रिया है, परन्तु भौतिक में उसका केवल एक ही अर्थ होता है।

किसी पिंड को गति प्रदान करने में किया गया कार्य, पिंड के ऊपर लगाये गये बल और बल की दिशा में पिंड द्वारा चली गयी दूरी के गुणनफल के बराबर होता है।

कार्य = बल × बल की दिशा में चली गयी दूरी

या $W = F \times s$

कार्य का मात्रक न्यूटन मीटर है जिसे Nm के रूप में लिखा जाता है। कार्य का एस.आई. मात्रक जूल (joule) है कार्य एक अदिश राशि (scalar quantity) है।

तिर्यक् कार्यरत बल के द्वारा किया गया कार्य (Work Done - By a Force Acting Obliquely):- जब कोई बालक खिलौना कार को, उससे बंधी हुई पतली रस्सी द्वारा खींचता है, ऐसी स्थितियों में किये गये कार्य की गणना करने के लिए हम सूत्र $w = F \times s$ का उपयोग नहीं कर सकते हैं। क्योंकि चली गई दूरी s, लगाये गये बल की दिशा में नहीं होती है।

वस्तु को खींचने में किया गया कार्य, बल के क्षैतिज अवयव और वस्तु द्वारा चली गयी दूरी के गुणनफल के बराबर होगा। ऐसे में बल F का क्षैतिज अवयव $F\cos\theta$ है और चली गई दूरी s है। अतः; किया गया कार्य:

$W = F\cos\theta \times s$

F = लगा हुआ बल

θ = बल और गति की दिशा के बीच का कोण

s = चली गई दूरी।

ऊर्जा (Energy):- किसी वस्तु में कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की ऊर्जा कहते है। ऊर्जा एक अदिश राशि है। ऊर्जा का एस. आई. मात्रक जूल (joule) है। 1 जूल कार्य करने के लिए आवश्यक ऊर्जा, 1 जूल

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic) B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

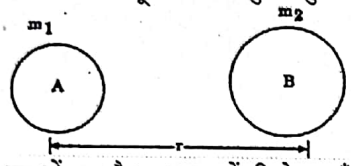
Scanned with CamScanner

4- गुरूत्वाकर्षण Gravitation

ऊँचाई से गिराया गया पत्थर पृथ्वी की ओर गिरता है क्योंकि पृथ्वी पत्थर के ऊपर आकर्षण का बल लगाती है और उसे नीचे गिराती है।

पृथ्वी सभी वस्तुओं को अपने केन्द्र की ओर आकर्षित करती है। "बल जिसमें पृथ्वी सभी वस्तुओं को अपनी ओर खींचती है, पृथ्वी का गुरूत्वीय बल अथवा गुरूत्व कहलाता है।"

गुरूत्वाकर्षण का विश्वव्यापी नियम (Universal Law of Gravitation) :- विश्व में प्रत्येक वस्तु एक बल से दूसरी वस्तु को आकर्षित करती है जो उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती होता है और उनके बीच दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।



मान लें m, और m, द्रव्यमानों की दो वस्तुएँ A और B एक-दूसरे से r दूरी पर रखी हैं इन दो वस्तुओं के बीच आकर्षण का बल F होता है। अब गुरूत्व के विश्वव्यापी नियम के अनुसार:

गुरूत्वाकर्षण बल, $F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$

जहाँ, G एक स्थिरांक है जो **"सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक"** कहलाता है।

गुरूत्वीय त्वरण:- स्वतंत्र रूप से पृथ्वी की ओर गिरती किसी वस्तु के वेग में प्रति सेकण्ड होने वाली वृद्धि है।

- इसे g से प्रदर्शित करते है।
- g का प्रमाणिक मान **45° अक्षांश** और समुद्र तल पर $9.5 m/sec^2$ होता है।

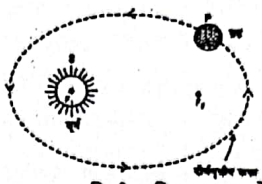
गुरूत्वीय स्थिरांक, G का मूल्य (Value of Gravitational Constant, G)

यदि $m_1 = m = 1$ kg तथा r= 1m तो F= G

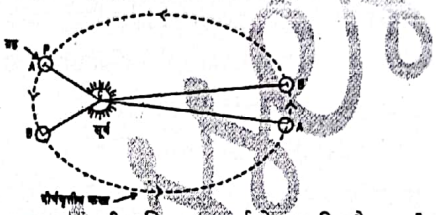
अतः, गुरूत्वीय स्थिरांक G आंकिक रूप से गुरूत्वाकर्षण के बल के बराबर होता है जो एक-दूसरे से इकाई दूरी पर रखी हुई ईकाई द्रव्यमानों की दो वस्तुओं के बीच पाया जाता है। सार्वत्रिक गुरूत्वीय स्थिरांक, G का मूल्य $6.67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$ पाया गया है।

केपलर के ग्रह गति के नियम (Kepler's Laws of Planetary Motion) :

1. **केपलर का प्रथम नियम :-** दीर्घवृत्तीय कक्षा के दो नाभिकों में से एक पर सूर्य सहित, सूर्य के चारों ओर ग्रह दीर्घवत्तीय कक्षाओं में गति करते हैं।



2. **केपलर का द्वितीय नियम :-** प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर इस तरह परिक्रमा करता है कि ग्रह को सूर्य से मिलाने वाली रेखा समय के समान अन्तरालों में समान क्षेत्रफलों में हट जाती है।



3. **केपलर का तृतीय नियम :-** सूर्य से ग्रह की औसत दूरी का घन, समय के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है जिसे वह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने में लेता है। इस नियम को निम्न प्रकार से व्यक्त किया जा सकता है। अथवा,

$r^3 \propto T^2$

r^3 = स्थिरांक × T^2 अथवा,

$\frac{r^3}{T^2}$ = स्थिरांक

जहाँ, r = सूर्य से ग्रह की औसत दूरी और T = ग्रह की समय अवधि (सूर्य के चारों ओर)

न्यूटन का गति का तृतीय नियम तथा गुरूत्वाकर्षण :- न्यूटन के तृतीय नियम के अनुसार यदि कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु के ऊपर बल लगाती है तो दूसरी वस्तु पहली वस्तु के ऊपर बराबर और विपरीत बल लगाती है। अत: पृथ्वी जब किसी वस्तु के ऊपर आकर्षण का बल लगाती है, तो वस्तु भी विपरीत दिशा में, पृथ्वी के ऊपर समान बल लगाती है।

मुक्त पाती पिण्डों के लिए गति के समीकरण :

(Equations of Motion for Freely Falling Bodies)

गति के सामान्य मुक्ति समीकरण	पाती पिण्डों के लिए गति के समीकरण
(i) $v = u + at$	$v^2 = u + gt$
(ii) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$	$h = ut + \frac{1}{2}gt^2$
(iii) $v^2 = u^2 + 2as$	$v^2 = u^2 + 2gh$

ध्रुवों पर पृथ्वी के घूर्णन होने से वस्तु पर प्रभाव:

- यदि भिन्न-भिन्न द्रव्यमान की दो वस्तुओं को स्वतंत्र रूप से ऊपर से गिराया जाता है तो वे एक साथ पृथ्वी पर पहुँचेगी।
- गुरूत्वीय त्वरण का मान भिन्न-भिन्न स्थानों पर अलग अलग होता है।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRA Classes

Scanned with CamScanner

वैद्युत को प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित करता है। विद्युत बल्ब में, वैद्युत ऊर्जा पहले ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित होती है और फिर प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित होती है।

वैद्युत ऊर्जा ⟶ ऊष्मा ऊर्जा ⟶ प्रकाश ऊर्जा

4. **रेडियो (Radio):-** रेडियो, वैद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में परिवर्तित करता है। रेडियो पहले वैद्युत ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में और फिर ध्वनि ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

   वैद्युत ऊर्जा ⟶ गतिज ऊर्जा ⟶ ध्वनि ऊर्जा

5. **भाप इंजन (Steam Engine):-** भाप इंजन, ऊष्मा ऊर्जा को गतिज ऊर्जा (या यांत्रिक ऊर्जा) में परिवर्तित करता है अर्थात्,

   ऊष्मा ऊर्जा ⟶ गतिज ऊर्जा (या यांत्रिक ऊर्जा)

6. **कार इंजन (Car Engine):-** कार इंजन, पेट्रोल की रासायनिक ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में और फिर गतिज ऊर्जा (या यात्रिक ऊर्जा) में परिवर्तित करता है।

रासायनिक ऊर्जा ⟶ ऊष्मा ऊर्जा ⟶ गतिज ऊर्जा (या यांत्रिक ऊर्जा)

7. **सेल (या बैटरी) (Cell or Battery):-** सेल (या बैटरी) रासायनिक ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। अर्थात्,

   रासायनिक ऊर्जा ⟶ वैद्युत ऊर्जा

8. **गैस स्टोव (Gas Stove) :-** गैस स्टोव, कुकिंग गैस की रासायनिक ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

   रासायनिक ऊर्जा ⟶ ऊष्मा ऊर्जा

9. **सौर जल उष्मक (Solar Water Heater) :-** सौर जल ऊष्मक, प्रकाश ऊर्जा को उष्मा ऊर्जा में परिवर्तित करता है। अर्थात्,

   प्रकाश ऊर्जा ⟶ ऊष्मा ऊर्जा

10. **सौर सेल (Solar Cell):-** सौर सेल, प्रकाश ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। अर्थात्,

    प्रकाश ऊर्जा ⟶ वैद्युत ऊर्जा

सौर ऊर्जा, ऊर्जा का एक अतिविशाल स्रोत है। सूर्य से प्रति सेकेण्ड 3.86 × 1026 जूल ऊर्जा निकलती है। पृथ्वी पर सूर्य की ऊर्जा मुख्यतः विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में पहुँचती है। सूर्य के मुख्य घटक, हाइड्रोजन तथा हीलियम है जो नाभिकीय संलयन के कारण ऊर्जा प्रदान करते है।

उर्जा के संरक्षण का नियम (Law of Conservation of Energy):- ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न नष्ट किया जा सकता है। इसे एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। परिवर्तन के दौरान, यद्यपि कुछ ऊर्जा बेकार हो सकती है, परन्तु निकाय (तंत्र) की कुल ऊर्जा वही रहती है

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- भूमध्य रेखा पर वस्तु का भार सबसे कम व ध्रुवों पर सबसे अधिक होता है।
- किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र में शून्य होता है।
- पृथ्वी तल से ऊपर या नीचे जाने पर वस्तु के गुरूत्वीय त्वरण का मान घटता है।
- चन्द्रमा पर गुरूत्वीय त्वरण का मान, पृथ्वी को अपेक्षा 1/6 भाग होता है।
- यदि पृथ्वी अपने अक्ष के परितः घूमना बन्द कर दे तो ध्रुवों के अलावा अन्य स्थानों पर वस्तु के भार में वृद्धि हो जायगी।
- यदि पृथ्वी तेजी से घूमने लगें तो केवल ध्रुवों के अतिरिक्त अन्य स्थानों पर वस्तु के भार में कमी हो जायगी। .

उदाहरण:

यदि दो भिन्न द्रव्यमान M_1 व M_2 के पत्थर को एक निश्चित ऊँचाई से एक साथ गिराया जाता है तो वे एक ही समय में जमीन पर पहुँचेंगे।

गुरूत्व केन्द्र:- किसी वस्तु के गुरूत्व केन्द्र से गुजरने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा उस वस्तु के आधार के क्षेत्रफल के अन्दर से होकर गुजरती है।

उदाहरण:

- पीसा की झुकी मीनार अभी भी टिकी हुई है क्योंकि गुरूत्व केन्द्र से गुजरने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा अभी भी आधार के क्षेत्रफल के अन्दर से ही गुजर रही है। यदि ये ऊर्ध्वाधर रेखा बाहर से गुजरेगी तो मीनार गिर जायेगा।
- बोझा लेकर पहाड़ पर चढ़ते समय मनुष्य आगे झुक जाता है क्योंकि इस अवस्था में उसके गुरूत्व केन्द्र से होकर गुजरने वाली ऊर्ध्वाधर रेखा उसके पैरों के पास आधार से होकर जाती है।
- खोखले शंकु का गुरूत्व केन्द्र शंकु के अक्ष पर आधार से 1/3 ऊँचाई की दूरी पर होता है।
- त्रिभुजाकार ठोस में माध्यिकाओं का कटान बिन्दु उसका गुरूत्व केन्द्र होता है।

प्रक्षेप्य गति (Projectile motion):-"जब किसी पिण्ड को एक प्रारम्भिक वेग से उर्ध्वाधर भिन्न किसी दिशा में फेंका जाता है तो वह गुरूत्वीय त्वरण के अन्तर्गत उर्ध्वाधर तल में एक वक्रपथ पर गति करता है।"

प्रक्षेप्त गति में अधिक ऊँचाई

$H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$ जहाँ पर u पिण्ड का प्रारम्भिक वेग और g गुरूत्वीय त्वरण यदि $\theta = 90°$ हो तो Sin 90° =1 इस दशा में पिण्ड सबसे अधिक ऊँचाई तक जायेगा।

- ऊँची कूद में एथलिंट, शरीर को उर्ध्वाधर ऊपर की ओर उछालते हैं।

उदाहरण :

- . तोप से निकले गोले की गति
- ईंधन खत्म होने पर रॉकेट की गति
- हवाई जहाज : गिराये गये बम की गति

परास (Range) :- "प्रक्षेपण बिन्दु से एक तय दूरी तक की क्षैतिज दूरी को परास कहते हैं।"

R = u Sins जहाँ   R = दूरी
u= प्रारंभिक वेग   g= गुरूत्वीय त्वरण

उदाहरण :

- अधिक परास पाने के लिए लम्बी कूद करने वाला खिलाड़ी 45° के कोण से उछलता है।
- चक्का फेंक या भाला फेंक में खिलाड़ी अधिक दूरी तक फेंकने के लिए 45° से कम के कोण पर फेंकते हैं।
- किसी ऊँचाई पर निशाना लगाने में।
- दूर तक मारने वाली मिसाइलों का गमनपथ परवलयाकार नहीं होता है।

चंद्रमा पर किसी वस्तु का भार (Weight of an Object on the Moon):- चंद्रमा पर किसी वस्तु का भार, पृथ्वी के ऊपर उसके भार का लगभग छठवाँ हिस्सा होगा।

कृत्रिम उपग्रह:- इनका परिक्रमण काल उसकी पृथ्वी तल से ऊँचाई पर निर्भर करता है। उपग्रह, पृथ्वी तल से जितना दूर होगा उसका परिक्रमण काल उतना अधिक होता है।

- यदि घूमते हुए किसी उपग्रह से कोई वस्तु या पैकेट छोड़ दिया जाय तो वह पृथ्वी पर न गिरकर उपग्रह के साथ उसी चाल से उसी कक्षा में घूमता रहेगा।

उपग्रह का परिक्रमण काल:-

- केवल पृथ्वी तल से ऊँचाई पर ही निर्भर करता है।
- पृथ्वी के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह का परिक्रमण काल-84 मिनट होता है।

उपग्रहों में भारहीनता:

- कृत्रिम उपग्रहों में भारहीनता की अवस्था होती है।
- उपग्रहों में भारहीनता के कारण हो अन्तरिक्ष यात्री अपना भोजन विशेष प्रकार के ट्यूब में ले जाते हैं।
- चन्द्रमा भी उपग्रह है किन्तु उसका द्रव्यमान अधिक होने के कारण के कारण वहाँ भारहीनता की अवस्था नहीं होती है। वहाँ भार का अनुभव नहीं होता है।

भू-स्थायी उपग्रह:

- यह पृथ्वी तल से 3600 Km. की ऊँचाई पर होते हैं। इन्हें संचार-उपग्रह भी कहा जाता है।
- पृथ्वी के परितः घूमने वाले कृत्रिम उपग्रह से बाहर कोई गेंद गिराई जाती है तो वह पृथ्वी के परितः उपग्रह के समान आर्वत काल के साथ घूमती रहेगी।
- कृत्रिम उपग्रह में विद्युत ऊर्जा का स्रोत सौर-सेलें होती हैं।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

लिफ्ट में पिण्ड का भार:-

- यदि लिफ्ट ऊपर जाती है जो व्यक्ति को अपना भार बढ़ा महसूस होता है।
- यदि लिफ्ट नीचे जाती है तो व्यक्ति को अपना भार घटा महसूस होता है।
- यदि लिफ्ट एक समान वेग से चलती है तो व्यक्ति को अपने भार में कोई परिवर्तन महसूस नहीं होता है।
- यदि लिफ्ट की डोरी टूट जाती है तो स्वतन्त्र अवस्थ में पिण्ड नीचे गिरता है और व्यक्ति को भारहीनता की स्थिति महसूस होती है।

पलायन वेग (Escape Velocity):-"यदि किसी पिण्ड को पृथ्वी तल से ऊपर की ओर एक न्यूनतम वेग से फेंका जाये तो पिण्ड गुरूत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है तथा पिण्ड वापस पृथ्वी पर नहीं आ पाता; इस वेग को पलायन वेग कहते हैं।"

पलायन वेग = $\sqrt{2gR}$ जहाँ R = पृथ्वी की त्रिज्या।

$R = 6.4 \times 10^6 m$

पलायन वेग = 11.2 किलोमीटर/सेकण्ड

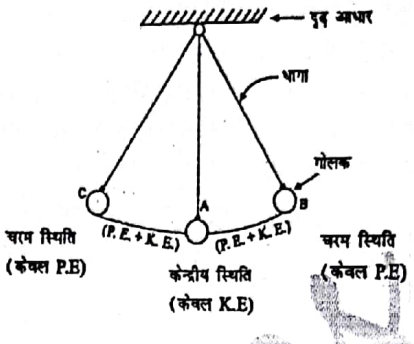
- वायुमण्डल की उपस्थिति या अनुपस्थिति पलायन वेग पर चरम स्थिति निर्भर करती है।
- यदि ग्रह या उपग्रहों पर पलायन वेग का मान अधिक है तो वहाँ सघन वायुमण्डल उपस्थिति होता है।
- यदि पलायन वेग का मान न्यूनतम है तो वहाँ वायुमण्डल नहीं पाया जाता है।

सरल लोलक (Simple Pendulum):-

- लोलक का आर्वतकाल, प्रभावी लम्बाई के वर्गमूल के अनुक्रमानुपाती होता है।
- लम्बाई बढ़ने पर आर्वतकाल बढ़ता और घटने पर आर्वतकाल घटता है।
- झूला झूलती हुई लड़की के बगल में अगर दूसरी लड़की आकर बैठ जाती है तो आवर्तकाल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता
- उपग्रहों के भीतर लोलक- घड़ी कार्य नहीं करती है क्योंकि वहाँ लोलक का आवर्तकाल अनन्त हो जायेगा।
- लोलक घड़ी का आर्वतकाल g से निर्धारित होता है अतः चन्द्रमा पर लोलक घड़ी सुस्त हो जाएगी।

आर्वत काल $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

सरल लोलक में ऊर्जा का संरक्षण (Conservation of Energy in simple Pendulum):- सरल लोलक ऊर्जा के संरक्षण का एक उदाहरण है। जिसमें स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में और गतिज ऊर्जा का फिर से स्थितिज ऊर्जा में रूपान्तरण होता है। तथा किसी भी समय पर, दोलन करते हुये लोलक की कुल ऊर्जा वही (या संरक्षित) रहती है।



LIBRS Classes
SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

केवल दर्पण के अवलोकन से देखा जा सकता है।

समतल दर्पण से बने प्रतिबिंब की स्थिति :- समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब, दर्पण के पीछे उसी दूरी पर होता है जिस दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होती है।

समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की विशेषताएँ:

1. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब आभासी होता है। उसे पर्दे पर नहीं प्राप्त किया जा सकता है।
2. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब सीधा होता है। वस्तु के समान ही उसकी भी वही साइड ऊपर की ओर रहती है। समतल दर्पण में प्रतिबिंब भी वस्तु के ही आकार का होता है।
4. समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर होता है, जितनी दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होती है।
5. समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब पार्श्व रूप प्रतिलोमित (या पार्श्व रीति में प्रतिवर्तित) होता है।

समतल दर्पणों के उपयोग :-

(i) समतल दर्पणों को अपने आप को देखने के लिए प्रयोग किया जाता है।

(ii) समतल दर्पों को कुछ व्यस्त मार्गों के अन्धे मोड़ों पर लगाया जाता है ताकि चालकों को दूसरी ओर से आ रही गाड़िया दिखाई दे सकें और दुर्घटनाएँ होने से बच सकें।

(iii) समतल दर्पणों को परिदर्शियों (Periscopes) के बनाने में प्रयोग किया जाता है।

☞ किसी व्यक्ति को समतल दर्पण में अपना पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए अपनी **लम्बाई के आधे भाग** के बराबर दर्पण की आवश्यकता होगी।

☞ यदि कोई व्यक्ति समतल दर्पण के लम्बवत किसी चाल से दर्पण के समीप आता है या दूर जाता है तो उसे अपना प्रतिबिम्ब दुगुनी चाल से पास आता या दूर जाता प्रतीत होगा।

☞ यदि आपतित किरण को नियत रखते हुए दर्पण को $\theta°$ कोण से घुमा दिया जाय तो, परावर्तित किरण 28° कोण से घूम जाएगी।

☞ दो समतल दर्पण के बीच रखे वस्तुओं के प्रतिबिम्बों की 360°

$$\text{संख्याँ} = \frac{360°}{\text{दर्पणें के बीच का कोण}} - 1$$

या, $n = \frac{360°}{\theta} - 1$ जहाँ n प्रतिबिम्बों की संख्याँ है एवं θ दोनों के बीच का बना कोण है। जैसे– यदि $\theta = 90°$ तो प्रतिबिम्बों की संख्या

$$= \frac{360}{90} - 1$$
$$= 4 - 1$$
$$= 3$$

☞ यदि दो समतल कोण दूसरे के समानांतर रखे जाएं तो प्रतिबिम्बों की संख्या अनंत होगी।

इंद्रधनुष (Rainbow):- इंद्रधनुष परावर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन तथा अपवर्तन द्वारा वर्ण विक्षेपण के संयुक्त प्रभाव से बनता है।

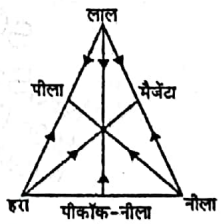
इंद्रधनुष मुख्यत: 2 प्रकार के होते हैं

1. प्राथमिक (Primary) 2. द्वितीयक (Secondary)

1. **प्राथमिक इन्द्रधनुष (Primary):-** जब बूंदों पर आपतित होने वाली सूर्य किरणों का दो बार अपवर्तन व एक बार परावर्तन होता है तो प्राथमिक इन्द्रधनुष बनता है। प्राथमिक इन्द्रधनुष में लाल रंग बाहर की ओर तथा बैंगनी रंग अंदर की ओर होता है।
2. **द्वितीयक इन्द्रधनुष (Secondary):-** जब बूंदों पर आपतित किरणों का दो बार अपवर्तन एवं दो बार परावर्तन हो तो द्वितीयक इन्द्रधनुष बनता है।

वस्तुओं के रंग (Colour of objects):- जब प्रकाश की किरणें वस्तुओं पर आपतित होती हैं तो वे उनसे परावर्तित होकर हमारी आँखों पर पड़ती है, इस कारण वस्तु हमें दिखाई देने लगती है। वस्तुएँ प्रकाश का कुछ भाग परावर्तित करती हैं तो कुछ भाग अवशोषित करती है। वस्तु प्रकाश के जिस भाग को परावर्तित करती है। वहीं वस्तु के रंग को निर्धारित करता है। सफेद दिखाई देने वाली वस्तुएँ प्रकाश के सभी रंगों को परावर्तित कर देती है जबकि काली दिखने वाली वस्तुएँ प्रकाश को पूर्णतः अवशोषित कर लेती हैं।

रंगों का मिश्रण (Mixing of colour):- नीला, हरा तथा लाल रंग प्राथमिक रंग (Primary colours) कहलाता है। पीला, मैंजेटा तथा पीकॉक ब्लू को द्वितीयक रंग कहा जाता है। जब दोनों रंगों को परस्पर मिलाने पर सफेद रंग प्राप्त होता है तब उसे पूरक रंग (complementary colours) कहते है। चित्र में प्रदर्शित रंग त्रिभुज (colour triangle) से हम विभिन्न रंगों का मिश्रण प्राप्त कर सकते है।



रंगीन टेलीविजन में प्राथमिक रंगों (लाल, हरा एवं नीला) का प्रयोग होता है।

गालीय दर्पणों से प्रकाश का परावर्तन :- जब प्रकाश की समानान्तर किरणपुंज एक समतल दर्पण पर पड़ती है, तब वह समानान्तर किरणपुंज के रूप में परावर्तित होती है। इसलिए, समतल दर्पण आपतित किरणों की केवल दिशा बदलता है, वह प्रकाश की समानान्तर किरणों को 'अभिसारित' अथवा 'अपसारित' नहीं करता है जबकि गोलीय दर्पण प्रकाश की समान्तर किरणों को अभिसरित अथवा अपसरित कर सकता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR (TOPPER)
M.Sc.
Faculty of Science LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

5- प्रकाश (LIGHT)

प्रकाश ऊर्जा का एक रूप है जो हमें वस्तुओं को, जिससे वह आता है देखने की क्षमता प्रदान करता है। उदाहरणार्थ- सूर्य, लैम्प, इत्यादि जैसी वस्तुएँ, (जो अपना निजी प्रकाश उत्सर्जित करती हैं) प्रदीप्त (luminous) वस्तुएँ कहलाती हैं।

वे वस्तुएँ जो अपने आप प्रकाश उत्सर्जित नहीं करती हैं परन्तु प्रकाश को जो उन पर पड़ता है, केवल परावर्तित करती हैं अप्रदीप्त वस्तुएँ (non-luminous objects) कहलाती हैं।

प्रकाश की प्रकृति के बारे में दो सिद्धांत प्रचलित हैं –

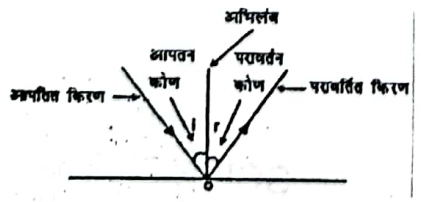
1. **प्रकाश का तरंग सिद्धान्त -** प्रकाश विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का बना है जिसे उनके संचरण के लिए माध्यम ठोस, द्रव अथवा गैस की आवश्यकता नहीं होती है। दृश्य-प्रकाश तरंगों की तरंगदैर्ध्य बहुत ही छोटी होती है (केवल लगभग 4×10^{-7}m से 8×10^{-7}m होती है)। प्रकाश तरंगों की चाल काफी तेज होती है (निर्वात में लगभग 3 x 108 मीटर प्रति सेकण्ड होती है)।
3. **प्रकाश का कणिका सिद्धान्त -** प्रकाश कणों का बना होता, जो अत्यंत उच्च चाल से सीधी रेखा में प्रगमन करते हैं। इन मूलकणों को फोटॉन कहते हैं।

प्रकाश का परावर्तन :- प्रकाश जब किसी वस्तु की सतह पर पड़ता है, तब वह अवशोषित, संचारित तथा परावर्तित हो सकता है। यदि वस्तु सम्पूर्ण प्रकाश को, जो उस पर पड़ता है, अवशोषित करता है, तो वह पूर्णरूप से काला दिखाई देगा, जैसे-श्यामपटा यदि प्रकाश किरणें किसी वस्तु की सतह पर पड़ती हैं.और वह वापस हो जाता है तो, यह प्रकाश का परावर्तन कहलता है।

विभिन्न माध्यमों में प्रकार की चाल:

माध्यम	प्रकाश की चाल
निर्वात्	3×10^8
पानी	2.25×10^8
काँच	2×10^8

प्रकाश के परावर्तन के नियम - समतल दर्पण से अथवा गोलीय सतह (अवतल दर्पण या उत्तल दर्पण) से प्रकाश का परावर्तन दो नियमों के अनुसार होता है, जिन्हें प्रकाश के परावर्तन के नियम कहा जाता है। प्रकाश के परिवर्तन के नियमों को नीचे दिया गया है।



1. परावर्तन का प्रथम नियम :- आपतित किरण, परावर्तित किरण और अभिलम्ब (आपतन-बिन्दु पर) सभी एक ही तल में स्थित होते हैं।

2. परावर्तन का द्वितीय नियम:- आपतन कोण सदैव परावर्तन-कोण के बराबर होता है। यदि आपतन कोण i है और परावर्तन कोण r है, तो

$\angle i = \angle r$

पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Reflection):

जब प्रकाश की कोई किरण किसी सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो अपवर्तन के कारण अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है। आपतन कोण का मान बढ़ाने पर विरल माध्यम में अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है। इसके कारण अपवर्तन कोण का मान बढ़ता जाता है। जब एक निश्चित आपतन कोण के लिए अपवर्तन कोण का मान 90° हो जाता है, तो इस आपतन कोण को **क्रांतिक कोण** कहते हैं।

यदि सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती हुई आपतित किरण दोनों माध्यमों के सीमा पृष्ठ पर इस प्रकार आपतित हो कि आपतन कोण का मान क्रांतिक कोण से बड़ा हो जाय तो इस दशा में अपवर्तित किरण पुनः सघन माध्यम में लौट आती है। अर्थात् आपतित किरण, परावर्तित होकर पुनः उसी माध्यम में लौट आती है। इसे ही **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** कहते हैं। पूर्ण आंतरिक परावर्तन की स्थिति में प्रकाश का परावर्तन शत-प्रतिशत होता है।

पूर्ण आंतरिक परावर्तन के उपयोग:-

- हीरा पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण ही चमकता है।
- गर्मियों के मौसम में रेगिस्तान में मरीचिका दिखती है।
- चिकित्सा, प्रकाशीय सिग्नल के संचरण एवं विद्युत सिग्नल भेजने में
- ऑप्टीकल फाइबर भी पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धात पर कार्य करता है।

वस्तुएँ तथा प्रतिबिंब :-

- कोई चीज जो प्रकाश किरणें प्रदान करती है, ऑब्जेक्ट (वस्तु) कहलाती है।
- प्रतिबिंब एक प्रकाशीय छाया होती है। जब किसी वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणें दर्पण से परावर्तित (अथवा तलों से अपवर्तित) होती है तो प्रतिबिंब बनता है।
- प्रतिबिंब दो प्रकार के होते हैं- वास्तविक प्रतिबिंब और आभासी प्रतिबिंबा

वास्तविक प्रतिबिंब:- वह प्रतिबिंब जिसे पर्दे पर प्राप्त किया जा सकता है, उसे वास्तविक प्रतिबिंब कहते हैं। सिनेमा-पर्दे पर बने प्रतिबिंब, वास्तविक प्रतिबिंबों का एक उदाहरण है।

अभासी प्रतिबिंब:- वह प्रतिबिंब जिसे पर्दे पर प्राप्त नही किया जा सकता है, उसे अभासी प्रतिबिंब कहते हैं और आभासी प्रतिबिंब को

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

प्रकाशतः विरल माध्यम और प्रकाशतः सघन माध्यमः-

पारदर्शक पदार्थ जिसमें प्रकाश प्रगमन करता है, माध्यम कहा जाता है। वायु, काँच, जल, केरोसिन, ऐल्कोहॉल, इत्यादि, सभी माध्यम के उदाहरण हैं। विभिन्न माध्यमों के भिन्न-भिन्न प्रकाशिक घनत्व होते हैं। माध्यम जिसमें प्रकाश की गति अधिक होती है, प्रकाशतः विरल माध्यम (या कम सघन माध्यम) कहा जाता है। काँच और जल की तुलना में, वायु एक प्रकाशतः विरल माध्यम है। माध्यम जिसमें प्रकाश की गति कम होती है, प्रकाशतः सघन माध्यम कहा जाता है।

1. प्रकाश की किरण जब विरल माध्यम से सघन माध्यम को जाती है, वह अभिलम्ब की ओर झुकती (या मुड़ती) है (आपतन बिंदु पर)।
2. प्रकाश की किरण जब सघन माध्यम से विरल माध्यम को जाती है, वह आपतन बिंदु पर अभिलम्ब से बाहर झुकती (या मुड़ती) है।

प्रकाश के अपवर्तन के प्रभाव :-

प्रकाश का अपवर्तन अनेक प्रभावों को उत्पन्न करता है।

(i) जल में तिरछी रखी और अंशतः डूबी छड़ी (या पेंसिल), जल की सतह पर झुकी हुई प्रतीत होती है।

(ii) जल के नीचे रखी वस्तु ऊपर उठी हुई प्रतीत होती है।

(iii) तालाब कम गहरा प्रतीत होता है जबकि वास्तव में वह कही ज्यादा गहरा होता है।

(iv) जब एक मोटे काँच के गुटके को किसी मुद्रित मैटर के ऊपर रखा जाता है, अक्षर ऊपर उठे हुये प्रतीत होते हैं।

(v) काँच के गिलास में, जल में रखा नींबू अपने वास्तविक आकार से बड़ा प्रतीत होता है, जब पार्श्व से देखा जाता है।

(vi) निर्मल रात्रि में तारे टिमटिमाते नजर आते हैं।

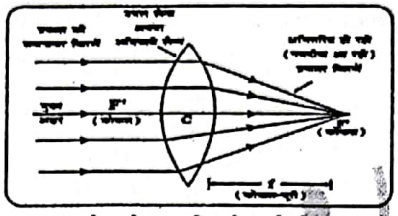
(vii) रेगिस्तान में मरीचिका-कभी-कभी रेगिस्तान में यात्रियों को दूर से पेड़ के साथ-साथ उसका उल्टा प्रतिबिंब भी दिखायी देता है। इससे वहाँ पर तालाब होने का भ्रम होता है जबकि वास्तव में वहाँ पर कोई तालाब नहीं होता। ऐसा प्रकाश के पूर्ण परावर्तन के कारण होता है।

गोलीय लेन्सों द्वारा प्रकाश का अपवर्तन :- लेन्स, दो गोलीय पृष्ठों से घिरा पारदर्शक काँच का एक टुकड़ा होता है। लेन्स दो प्रकार के होते हैं- उत्तल लेन्स एवं अवतल लेन्स।

(i) उत्तल लेन्स केन्द्र पर मोटा, परन्तु किनारों पर पतला होता है।

(ii) अवतल लेन्स बीच में पतला, परन्तु किनारों पर मोटा है।

लेन्स का प्रकाशित केन्द्र तथा मुख्य अक्ष- लेस का केन्द्र बिंदु, उसका प्रकाशित केन्द्र कहा जाता है। लेन्स के प्रकाशित केन्द्र को प्रायः अक्षर C द्वारा निर्दिष्ट करते हैं।



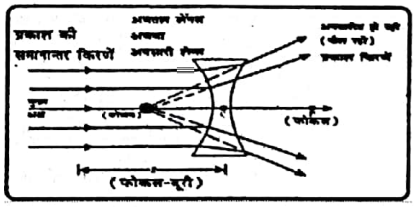
लेन्स का मुख्य अक्ष, लेन्स के प्रकाशित केन्द्र से होकर गुजरने वाली और लेन्स के दोनों पार्श्वों के लम्बवत एक रेखा है।

उत्तल लेन्स का मुख्य फोकस और फोकस दूरी :- उत्तल लेन्स का मुख्य फोकस, उसके मुख्य अक्ष पर एक बिंदु है जिस पर मुख्य अक्ष के समानान्तर प्रकाश किरणें लेन्स से गुजरने के बाद अभिसरित होती हैं। एक लेन्स में दो फोकस होते हैं। लेन्स की फोकस-दूरी, लेन्स के प्रकाशित केन्द्र और मुख्य फोकस के बीच की दूरी है।

उत्तल लेन्स को अभिसारी लेन्स भी कहते हैं क्योंकि वह उससे होकर गुजरने वाले प्रकाश किरणों के समान्तर पुंज को अभिसारित करता है।

अवतल लेन्स का मुख्य फोकस तथा फोकस-दूरी - अवतल लेन्स प्रकाश के समानान्तर किरणपुंज को अपसारित करता है।

अवतल लेन्स को अपसारी लेन्स भी कहा जाता है क्योंकि प्रकाश किरणों के समानान्तर पुंज को अपसरित करता है। प्रकाश किरणें, वस्तुतः अवतल लेन्स के फोकस से होकर नहीं गुजरती हैं, अवतल लेन्स में आभासी फोकस होता है।



उत्तल लेन्स द्वारा प्रतिबिंबों के विभिन्न प्रकारों का बनना - उत्तल लेन्स द्वारा बने प्रतिबिंब का प्रकार, लेन्स के सामने वस्तु की स्थिति पर निर्भर होता है। प्रतिबिंबों के विभिन्न प्रकारों को प्राप्त करने के लिए, हम उत्तल लेन्स से विभिन्न स्थितियों (या दूरियों) पर वस्तु को रख सकते हैं। हम वस्तु को रख सकते हैं:

(i) प्रकाशिक केन्द्र (C) और फोकस (F) के बीच

(ii) फोकस (F) पर

(iii) F' और 2 F' के बीच

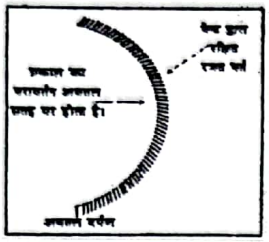
(iv) 2F' पर

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Science, LIBRS Classes

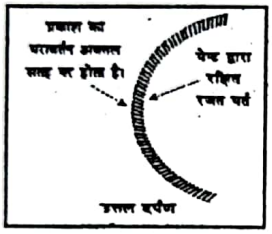
Scanned with CamScanner

गोलीय दर्पण वह दर्पण है जिसकी परावर्तक सतह काँच के खोखले गोले का भाग होता है गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं: अवतल दर्पण और उत्तल दर्पण।

(i) **अवतल दर्पण** वह गोलीय दर्पण है जिसमें प्रकाश का परावर्तन अवतल सतह (अथवा अंदर की ओर मुड़ी सतह) पर होता है।



(ii) **उत्तल दर्पण** वह गोलीय दर्पण होता है जिसमें प्रकाश का परावर्तन अवतल सतह (या उभरी सतह) पर होता है।



गोलीय दर्पण का वक्रता-केन्द्र, वक्रता-त्रिज्या, ध्रुव तथा मुख्य अक्ष :

अवतल दर्पणों के उपयोग :

(i) प्रकाश की तेज किरण पुजों को पाने के लिए टॉर्चों, वाहनों की हेड-लाइटों और सर्चलाइटों में अवतल दर्पण को परावर्तकों के रूप में प्रयोग किया जाता है।

(ii) अवतल दर्पणों को चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए हजामती दर्पणों के रूप में प्रयोग किया जाता है।

(iii) अवतल दर्पणों को रोगियों के दाँतों के बड़े प्रतिबिंबों को देखने के लिए दंत चिकित्सकों द्वारा उपयोग किया जाता है।

(iv) बड़े अवतल दर्पणों को सौर भट्टियों के गर्म करने हेतु सूर्य की किरणों को फोकस करने के लिए सौर ऊर्जा के क्षेत्र में प्रयोग किया जाता है।

दर्पण सूत्र :- गोलीय दर्पण की प्रतिबिंब-दूरी (v), वस्तु-दूरी (u) और फोकस-दूरी के बीच सम्बन्ध बताता है, दर्पण-सूत्र कहा जाता है।

दर्पण-सूत्र को निम्न रूप में लिखा जा सकता है :

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

जहाँ v = दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी

u = दर्पण से वस्तु की दूरी

और f = दर्पण की फोकस दूरी

रैखिक आवर्धन :- वस्तु की ऊँचाई से प्रतिबिंब की ऊँचाई का अनुपात रैखिक आवर्धन कहा जाता है।

$$\text{आवर्धन} = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊंचाई}}{\text{वस्तु की ऊँचाई}}$$

या $m=\frac{h_2}{h_1}$

जहाँ m = आवर्धन h_2 = प्रतिबिंब की ऊँचाई

और h_1 = वस्तु की ऊँचाई

उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंबों का सारांश:

वस्तु की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1. ध्रुव P और अनन्त के बीच कहीं पर	दर्पण के पीछे P और F के बीच	हासित	आभासी और सीधा
2. अनन्त पर	दर्पण के पीछे फोकस (F)	अत्यधिक हासित	आभासी और सीधा

उत्तल दर्पणों के उपयोग :- उत्तल दर्पणों का उपयोग पीछे से आ रहे यातायात को देखने के लिए वाहनों (कारों, ट्रकों और बसों के समान) में पश्च-दृष्टि दर्पणों के रूप में किया जाता है। वाहन चालक, दो कारणों से पश्च-दृष्टि दर्पण के रूप में उत्तलदर्पण को प्रयोग करना पसंद करते हैं।

(i) उत्तल दर्पण हमेशा वस्तुओं का सीधा प्रतिबिंब बनाता है।

(ii) उत्तल दर्पण में बना प्रतिबिंब, वस्तु से अत्यधिक हासित या अत्यधिक छोटा होता है, जिसके कारण उत्तल दर्पण दृश्य का विस्तृत क्षेत्र (पीछे के यातायात का) प्रदान करता है। उत्तल दर्पण, समतल दर्पण से सम्भव होने की अपेक्षा, चालक को उसके पीछे के यातायात के अत्यधिक बड़े क्षेत्र को देखने के योग्य बनाता है। जबकि समतल दर्पण दृश्य का संकुचित क्षेत्र प्रदान करता है।

अपवर्तन का कारण :- प्रकाश की चाल विभिन्न माध्यमों में भिन्न-भिन्न होती है। उदाहरणार्थ, वायु में प्रकाश की गति (चाल) 3×10^8 m/s है। जबकि काँच में 2×10^8 m/s हैं। इन मूल्यों से स्पष्ट है कि प्रकाश की गति (चाल) वायु में अधिक, परन्तु काँच मे कम है। अतः जब प्रकाश, एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है, उसकी गति परिवर्तित होती है। और प्रकाश की गति में यह परिवर्तन प्रकाश का अपवर्तन उत्पन्न करता है।

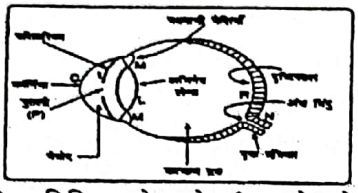
SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science - IBRS Classes

Scanned with CamScanner

वालों के द्वारा प्रयोग किया जाता है। उत्तल लेन्स की धनात्मक फोकस दूरी होती है, इसलिए उत्तल लेन्स की शक्ति धनात्मक होती है। अवतल लेन्स की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

मानव आँख:- आँख शरीर का एक महत्वपूर्ण अंग है जिसकी सहायता से हम वस्तुओं को देखते हैं।

मानव आँख के प्रमुख भाग निम्न हैं :- कॉर्निया (cornea,C), परितारिका (iris, I), पुतली (pupil, P), पक्ष्माभी पेशियाँ (ciliary muscles, M), अभिनेत्र लेन्स (eye lens, L) दृष्टि पटल (retina, R) तथा दृक तंत्रिका (optic nerve, N]। नेत्र गोलक (eye-ball)



आँख की क्रिया-विधि:- हमारे सामने रखी वस्तु से आने वाली प्रकाश की किरणें आँख की पुतली में प्रवेश करती हैं तथा अभिनेत्र लेन्स पर पड़ती हैं। अभिनेत्र-लेन्स एक उत्तल लेन्स होता है, इसलिए वह प्रकाश किरणों को अभिसारित करता है और दृष्टिपटल (रेटिना) पर वस्तु का वास्तविक और उलटा प्रतिबिंब बनाता है।

आँख में एक **उत्तल लेन्स (अभिनेत्र लेन्स)** तथा एक पटल (दृष्टि-पटल या रेटिना) होता है। अभिनेत्र लेन्स आँख के दृष्टि-पटल पर वस्तुओं का वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है जिसे हम देख पाते हैं। मानव आँख कैमरा के समान होती है। आँख में, उत्तल लेन्स, दृष्टि नामक प्रकाश सुग्राही पटल पर वस्तु का वास्तविक और उलटा प्रतिबिंब बनाता है जबकि कैमरा में, प्रकाश सुग्राही फोटोग्राफिक फिल्म पर वस्तु का वास्तविक और उलटा प्रतिबिंब बनाता है।

सामान्य आँख, अपनी समायोजन शक्ति के कारण दूरस्त वस्तुओं के साथ-साथ निकट की वस्तुओं को भी स्पष्ट रूप से देख सकती है।

(i) दूरस्त वस्तु (अनन्त पर) से आने वाली प्रकाश की किरणें जब आँख पर पहुँचती हो तो एक-दूसरे के समानान्तर होती हैं।

(ii) निकटस्त वस्तु में आने वाली प्रकाश की किरणें अपसारित होती (या फैलती) हैं।

समायोजन :- आँख द्वारा अपने लेन्स की फोकस दूरी में परिवर्तन करके दृष्टि-पटल (रेटिना) पर दूरवर्ती तथा निकटवर्ती वस्तुओं को फोकस करने की क्षमता को समायोजन कहते है।

जब आँख दूरवर्ती वस्तु को अनन्त पर देख रही होती है तो आँख की पक्ष्माभी पेशियाँ पूर्णतया शिथिल होती है और इस स्थिति में अभिनेत्र-लेन्स काफी पतला होता है। जिससे उसकी फोकस दूरी अधिकतम होती हैं।

जब उसी आँख से **निकटवर्ती** वस्तुओं को देखना होता है, पक्ष्माभी पेशियाँ तन जाती हैं जिसमें अभिनेत्र-लेन्स मोटा (अधिक उत्तल) हो जाता है और उसकी फोकस दूरी कम हो जाती है। फोकस दूरी छोटी होने के कारण, अभिनेत्र -लेन्स की अभिसारी शक्ति बढ़ जाती है और वह निकवर्ती वस्तुओं से आने वाली अपसारी किरणों को रेटिना पर फोकस कर सकता है।

सामान्य आँख में समायोजन की क्षमता होती है जिससे वह अनन्त जितनी दूरी और **25 सेमी०** जितनी नजदीक की वस्तुओं है को दृष्टि-पटल (रेटिना) पर फोकस करने के योग्य बनाती है। सामान्य दृष्टि वाले **व्यक्ति के लिए आँख के समायोजन की शक्ति लगभग 4 डाइऑप्टर** होती है।

दृष्टि-दोष और उनके सुधार:- कभी-कभी व्यक्ति की आँख ठीक से दृष्टि-पटल पर वस्तु के प्रतिबिंब को फोकस नहीं कर सकती है। जिससे व्यक्ति की दृष्टि धुंधली हो जाती है और वह दूरवर्ती वस्तुओं अथवा निकटवर्ती वस्तुओं (अथवा दोनों) को आराम से और स्पष्ट रूप से नहीं देख सकता है। दृष्टि-दोष या नेत्र-दोष निम्न प्रकार के होते है-

1. निकट-दृष्टि (Myopia)
2. दीर्घ दृष्टि (Hypermetropia)
3. ज़रा-दूरदृष्टि (Presbyopia)

1. निकट-दृष्टि (निकट-दृष्टिता) (Myopia):

एक व्यक्तिदृष्टि निकट-दृष्टि दोष से पीड़ितं कहा जाता है जब पीडित व्यक्ति को निकट की वस्तु तो दिखायी देती हैं लेकिन दूर की वस्तु नहीं दिखायी देती है।

जिसका मुख्य कारण निम्न है।

नेत्र-गोलक (eye-ball) अत्यधिक बड़ा होने के कारण। निकट-दृष्टि (निकट-दृष्टिता) को अवतल लेन्सों वाले चश्मों के प्रयोग द्वारा सुधारा जाता है।

2. दीर्घ दृष्टि (Hypermetropia) :

इस प्रकार के दोष में व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाता। ऐसे व्यक्ति को आराम से सुस्पष्ट देखने के लिए पढ़ने के लिए किताब को नेत्र से 25 सेमी० से काफी अधिक दूरी पर रखना पडता है। पीडित व्यक्ति उत्तल लेंस युक्त चश्में दृष्टि पटलपर वस्तु का प्रतिबिंब फोकस करने के लिए आवश्यक क्षमता प्रदान करते है।

3. ज़रा-दूरदृष्टि (Presbyopia):- इस प्रकार के दोष वृद्ध व्यक्तियों में नेत्र की ससंजन क्षमता घट जाने से होती है। कभी-कभी व्यक्ति के नेत्र में निकट और दीर्घदृष्टि दोष दोनो हो जाते हैं। ऐसे व्यक्ति स्पष्ट देख सकने के लिए द्विफोकसी (Bi focal lens) लेंसों का

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

(v) 2F' से बाहर,

(vi) अनन्त पर।

1. उत्तल लेन्स द्वारा बना प्रतिबिंब जब वस्तु प्रकाशित केन्द्र और फोकस के बीच रखी जाती है तो बना प्रतिबिंब होता है:

(i) वस्तु के पीछे (लेन्स के बायें हाथ पर)

(ii) आभासी और सीधा,

(iii) वस्तु से बड़ा (विवर्धित अथवा आवर्धित)

नोट:- उत्तल लेन्स की फोकस दूरी जितनी कम होती है, उसकी आवर्धन शक्ति उतनी ही अधिक होगी।

2. जब वस्तु को उत्तल लेन्स के फोकस पर रखा जाता है तो, बना प्रतिबिंब होता है।

(i) अनंत पर,

(ii) वास्तविक तथा प्रतिलोमित (उल्टा),

(iii) अत्यधिक विवर्धित।

3. जब वस्तु F और 2F" के बीच होती है, तो बना प्रतिबिंब होता है:

(i) 2 F के बाहर,

(ii) वास्तविक तथा प्रतिलोमित (उल्टा),

(iii) अत्यधिक विवर्धित।

4. जब वस्तु 2F" पर होती है, तो बना प्रतिबिंब होता है:

(i) लेन्स के दूसरे पार्श्व पर 2f दूरी पर,

(ii) वास्तविक तथा प्रतिलोमित (उल्टा), और

(iii) वस्तु के समान आकार का।

5. जब वस्तु 2F" से बाहर होती है, तो बना प्रतिबिंब होता है:

(i) लेन्स के दूसरे पार्श्व पर f और 2f के बीच,

(ii) वास्तविक तथा प्रतिलोमित (उल्टा), और

(iii) वस्तु से छोटा (अथवा हासित)।

6. जब वस्तु अनंत पर होती है, तो बना प्रतिबिंब होता है:

(i) फोकस पर,

(ii) वास्तविक तथा प्रतिलोमित (उल्टा), और

(iii) वस्तु से छोटा (अथवा अत्यधिक हासित)।

लेन्स सूत्र :- सूत्र जो प्रतिबिंब दूरी (v), वस्तु दूरी (u), और लेन्स की फोकस दूरी (*f*) के बीच सम्बन्ध बताता है, लेन्स सूत्र कहा जाता है।

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

जहाँ, v = प्रतिबिंब दूरी u = वस्तु दूरी और f= फोकस दूरी

यह लेन्स सूत्र दोनों प्रकार के गोलीय लेन्सों उत्तल लेन्सों के साथ अवतल लेन्सो, पर लागू होता है।

अवतल लेन्स द्वारा प्रतिबिंब का बनना:- जब वस्तु, प्रकाशिक केन्द्र (C) और अनन्त के बीच अवतल लेन्स के समाने कहीं पर भी रखी जाती है, बना प्रतिबिंब होता है: .

(i) प्रकाशित केन्द्र (C) और फोकस (F) के बीच,

(ii) आभासी तथा सीधा, और

(iii) हासित (वस्तु से छोटा)।

यदि हम वस्तु को अवतल लेन्स के प्रकाशिक केन्द्र से अधिकाधिक दूर हटाते जाते हैं, प्रतिबिंब आकार में छोटे से छोटा होता जाता है और लेन्स से दूर, उसके फोकस की ओर हटता जाता है। और जब वस्तु अनन्त पर होती है, प्रतिबिंब फोकस पर बनता है जब वस्तु अवतल लेन्स से अनन्त दूरी पर होती है, बना प्रतिबिंब होता है:

(i) फोकस (F) पर,

(ii) आभासी तथा सीधा, और

(iii) अत्यधिक हासित (वस्तु से अत्यधिक छोटा)

अवतल लेन्स के लिए लेन्स सूत्र तथा आवर्धन सूत्र:- अवतल लेन्स के लिए लेन्स सूत्र, उत्तल लेन्स के लिए लेन्स सूत्र के समान ही है, जो है:

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

अवतल लेन्स के लिए आवर्धन सूत्र भी उत्तल लेन्स के लिए आवर्धन सूत्र के समान ही हैं, जो है:

$$m=\frac{h_2}{h_1} \text{ और } m=\frac{v}{u}$$

लेन्स की शक्ति :- उत्तल लेन्स, उस पर पड़ने वाली प्रकाश किरणों को अभिसरित करता है जबकि अवतल लेन्स, उस पर पड़ने वाली प्रकाश किरणों के अभिसरण अथवा अपसारण के मात्रा (डिग्री) की माप है। लेन्स की शक्ति उसके फोकस दूरी पर निर्भर होती है।

लेन्स की शक्ति = $\frac{1}{\text{लेन्स की फोकस दूरी(मीटरों में)}}$

$P=\frac{1}{f}$ जहाँ P= लेन्स की शक्ति

f= लेन्स की फोकस दूरी (मीटरों में)

लेन्स की शक्ति का एस.आई. मात्रक (SI unit) डाइऑप्टर है, जिसे अक्षर D द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है। एक डाइऑप्टर उस लेन्स की शक्ति है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर होती है। लेन्स की शक्ति को डाईऑप्टरमीटर नामक उपकरण का उपयोग करके सीधे मापा जा सकता है। चश्मे के लेन्सों की शक्ति का परीक्षण करने के लिए, इसे चश्मा बनाने

- SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

6- दाब और पृष्ठ तनाव (PRESSURE & SURFACE TENSION)

द्रव्यमान (Mass):- किसी पिण्ड का द्रव्यमान उसमें धारित द्रव्य (पदार्थ) की मात्रा होती है। द्रव्यमान एक अदिश राशि (scalar quantity) है।

☞ द्रव्यमान का एस.आई. मात्रक किलोग्राम होता है जिसे संक्षेप में किलो (kg) के रूप में लिखा जाता है।

भार (Weight) :- किसी पिंड (वस्तु) का भार वह बल है जिससे वह पृथ्वी की ओर आकर्षित होता है।

बल = द्रव्यमान × त्वरण

भार(W)=m ×g

m = पिंड (या वस्तु) का द्रव्यमान

g= गुरूत्वीय त्वरण

☞ भार का एस.आई. मात्रक न्यूटन है।

☞ 1 किलोग्राम द्रव्यमान का भार 9.8 न्यूटन होता है। इसका अर्थ है कि पृथ्वी की सतह पर 1 किलोग्राम के द्रव्यमान पर कार्यरत बल 9.8 न्यूटन होता हैं।

द्रव्यमान तथा भार के बीच विभेद:-

द्रव्यमान भार	भार
1. किसी वस्तु का द्रव्यमान उसमें उपस्थित द्रव्य की मात्रा होता है।	1. किसी वस्तु का भार, वह बल है जिससे वह पृथ्वी के केन्द्र की ओर आकर्षित होती है।
2. द्रव्यमान का एस.आई. मात्रक किलोग्राम (kg) है।	2. भार का एस.आई. मात्रक न्यूटन(N) है।
3. किसी वस्तु का द्रव्यमान स्थिर होता है।	3. किसी वस्तु का भार स्थिर नहीं होता है। वह गुरूत्वीय त्वरण (g) में परिवर्तन के साथ परिवर्तित होता है।
4. वस्तु का द्रव्यमान कभी भी शून्य नहीं हो सकता है।	4. वस्तु का भार शून्य हो सकता है। जैसे- अंतराग्रहीय अंतरिक्ष में जहाँ g= 0, किसी वस्तु का भार शून्य होता है।

दाब (Pressure):- किसी वस्तु के एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं। अर्थात्

$$(P)\ \text{दाब} = \frac{\text{बल}(F)}{\text{क्षेत्रफल}\ (A)}$$

दाब मापने का एस.आई. मात्रक 'न्यूटन प्रति वर्गमीटर' (N/m^2) अथवा (Nm^2) होता है। जो पास्कल (Pa) भी कहलाता है।

अतः

1 पास्कल = 1 न्यूटन प्रति वर्ग मीटर

या 1 Pa = 1 N/m^2

1 बार = 10^5 न्यूटन/मी^{2}

1 मिलीबार =10^2 पास्कल

1 टॉर = 133.8 पास्कल

वस्तु का क्षेत्रफल जितना कम होता है, वह सतह पर उतना ही अधिक दाब डालती है।

उदाहरण:

1. दलदल में फंसे व्यक्ति को लेट जाने की सलाह दी जाती है। जिससे नीचे की ओर कम दाब लगे।
2. कील नुकीली होती है ताकि लकड़ी में आसानी से धंसे।
3. ऊँची एड़ी के जूते रेत में ज्यादा गहरे निशान छोड़ते हैं।

जब बल किसी वस्तु के एक बड़े क्षेत्र पर कार्य करता है तो वह कम दाब उत्पन्न करता है परन्तु यदि वही बल वस्तु के एक छोटे से क्षेत्र पर कार्य करता है तो वह अधिक दाब उत्पन्न करता है।

उदाहरण :

1. भारी वाहनों के टायर चौड़े बनाये जाते हैं जिससे क्षेत्रफल ज्यादा होने के कारण टायर पर कम दाब पड़ता है।
2. कील नुकीली बनायी जाती है जिससे नोंक का क्षेत्रफल होने कम के कारण जब ज्यादा लगता है और कील आसानी से दीवार में धंस जाती है।

प्रणोद (Thrust):- किसी वस्तु पर उसकी सतह के लम्बवत कार्य करने वाला बल 'प्रणोद' कहलाता है। प्रणोद वस्तु की सतह पर कार्य करने वाला कुल बल है।

अर्थात्,

प्रणोद = दाब - क्षेत्रफल

☞ प्रणोद का एस.आई. मात्रक न्यूटन (N) है।

तरलों में दाब (Pressure in Fluids) :- वे पदार्थ जो बह सकते हैं, तरल कहलाते हैं। सभी द्रव तथा गैसें तरल द्रव्य हैं। तरल सभी दिशाओं, में दाब डालते हैं।

द्रव का दाब:- द्रव के अन्दर उपस्थित सभी वस्तुएं द्रव के भार के कारण दाब का अनुभव करती है। गहराई बढ़ने पर द्रव का दाब बढ़ता जाता है।

P= hdg जहाँ, h= गहराई d= घनत्व

पास्कल का नियम (Pascal's Law):- बर्तन का आकार द्रव के दाब को प्रभावित नहीं करता है। हाइड्रोलिक प्रेस, हाइड्रोलिक ब्रेक व

SCIENCE BY
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TEACHER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

प्रयोग करते है। जिसमें लेंस का ऊपरी भाग अवतल और निचला भाग उत्तल लेंस का होता है।

नेत्रदान : ऐसे व्यक्ति जो एड्स (AIDS), हेपेटाइटिस B या (Hepatitis B or C), जलभीति (Rabies) तीव्र लूकीमिया (Acute leukaemia), धनुस्तंभ (Tetanus), हैजा, तनिक शोध (Encephalitis) संक्रमित है या जिनकी इनके कारण मृत्यु हुई हो, तो नेत्रदान नहीं कर सकते हैं।

- नेत्रदान में व्यक्ति कॉर्निया (Cornea) दान करता है। (आँख में प्रकाश कार्निया से होकर ही प्रवेश करता है।
- प्रकाश का वेग सबसे अधिक निर्वात में 3×10^8 मीटर प्रति सेकेण्ड होता है।
- किसी पदार्थ में प्रकाश की चाल निर्वात् से कम होती है।
- प्रकाश को सूर्य से पृथ्वी तक आने में 8 मिनट 19 से० का समय लगता है।

प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन:

हीरे की चमक-

- हीरे से वायु में आने वाली किरण के लिए क्रान्तिक कोण बहुत ही कम (2.4°) होता है। जब बाहर का प्रकाश हीरे में प्रवेश करता है, तो वह उसके भीतर विभिन्न तलों पर बार-बार पूर्ण परावर्तित होता रहता है और हीरे में सभी दिशाओं में प्रवेश करने वाला प्रकाश केवल कुछ दिशाओं से बाहर निकल पाता है एवं हीरा चमकदार दिखाई देता है।

प्रकाश का वर्ण विक्षेपण (Dispersion of Light)- सूर्य के प्रकाश से प्राप्त रंगों में बैगनी रंग का विक्षेपण सबसे अधिक एवं लाल रंग का विक्षेपण सबसे कम होता है। विभिन्न रंगों का क्रम - बैंगनी (Violet), जामुनी (Indigo), आसमानी या नीला (Blue), हरा (Green), पीला (Yellow) नारंगी (Orange) तथा लाल (Red)। इस समूह को **VIBGYOR** कहते हैं।

प्राथमिक, द्वितीय तथा पूरक रंग - (Primary, Second. ary and Complementary Colours):

प्राथमिक - लाल, हरा, नीला, रंग को प्राथमिक रंग कहते है।

द्वितीयक रंग - पीला, मैजेंटा, एवं पीकॉक नीला

पूरक रंग - जब दो रंग परस्पर मिलने से श्वेत प्रकाश उत्पन्न करते है, तो वह पूरक रंग कहलाता है।

लाल + पीकॉक नीला → सफेद, हरा + मैजेंटा → सफेद

नीला + पीला → सफेद, लाल + हरा + नीला → सफेद

- जल की सतह पर फैली हुई किरासन तेल (Kerosene-oil) की परत सूर्य के प्रकाश में प्रकाश तरंगों के व्यतिकरण के प्रभाव से रंगीन दिखाई देती है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- कोई वस्तु द्रव में डूब जायेगी यदि उसका घनत्व, द्रव के घनत्व से अधिक होता है।

घनत्व (Density):- किसी पदार्थ के घनत्व को, पदार्थ के प्रति इकाई आयतन के द्रव्यमान के रूप में पारिभाषित किया जाता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{पदार्थ का आयतन}}$$

- घनत्व का एस.आई. मात्रक 'किलोग्राम प्रति घन मीटर' है जिसे संक्षिप्त रूप में kg/m^3 या Kgm^{-3} लिखा जाता है।

आपेक्षिक घनत्व (Relative Density):- किसी पदार्थ का आपेक्षित घनत्व, उसके घनत्व का जल के घनत्व से अनुपात होता है। अर्थात्,

$$\text{पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का घनत्व}}{\text{जल का घनत्व}}$$

- जल का घनत्व क आपेक्षित घनत्व दो समान राशियों का अनुपात है अतः, इसका कोई मात्रक नहीं होता है।
- आपेक्षिक घनत्व की माप **हाइड्रोमीटर** द्वारा की जाती है।
- समुद्री जल का घनत्व अधिक होता है, अतः तैरना आसान होता है।"
- पानी में तैरते हुए बर्फ का 1/10 भाग पानी के बाहर रहता हैं।
- जल से भरे एक पात्र में तैरते हुए बर्फ के पूर्णतः पिघलकर मिल जाने के बाद भी पानी का तल समान रहता है।
- दूध की शुद्धता मापने के लिए लैक्टोमीटर का प्रयोग किया जाता है।

पृष्ठ तनाव (Surface tension) :- शीत-ऋतु में हमें प्रातः काल पौधों की पत्तियों पर ओस की छोटी-छोटी गोलाकार बूंदें दिखायी पड़ती है। द्रव की बूंदों के गोलाकार होने से यह निष्कर्ष निकलता है कि द्रव अपना पृष्ठीय क्षेत्रफल न्यूनतम करने की प्रवृत्ति रखता है।

अतः द्रव के पृष्ठ में भी एक प्रकार का तनाव होता है जिसे 'पृष्ठ तनाव' कहते हैं। इसका मात्रक - न्यूटन/मीटर होता है।

- द्रव का ताप बढ़ाने पर उसका पृष्ठ तनाव घट जाता है।

पृष्ठ तनाव के प्रभाव:

- पोंड स्केट नामक कीट पानी की सतह पर आसानी से चलता है।
- पानी पर मच्छरों के लार्वा मारने के लिए मिट्टी के तेल डाल देने से पानी का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है और मच्छरों के लार्वा डूब कर मर जाते है।
- साबुन के घोल के बुलबुले बड़े होते है।
- गर्म पानी में कपड़े अच्छी तरह साफ हो जाते है क्योंकि साबुन मिलाने व पानी गर्म करने से पृष्ठ तनाव घट जाता है।
- समुद्र की लहरों को शान्त करने के लिए उन पर तेल डाल दिया जाता है।

सुई का जल में तैरना:- जल का पृष्ठ तनाव सुई के भार को संतुलित किये रहता है यदि जल में साबुन या तेल डाल दें तो जल का पृष्ठ तनाव सुई के भार से कम हो जाता है और सुई डूब जाती है।

पृष्ठ तनाव पर प्रभाव :

यदि जल की सतह पर धूल, चिकनाई हो तो पृष्ठ तनाव घट जाता है और नमक डालने पर पृष्ठ तनाव बढ़ जाता है।

ससंजक बल (Cohesive Force):- सभी पदार्थ अणुओं से मिलकर बने होते है। वे आकर्षण के कारण आपस में जुड़े होते हैं। इसी आकर्षण बल को ससंजक बल कहते हैं।

- ठोसों में ससंजक बल का मान बहुत अधिक होता है जिससे ठोसों का आकार निश्चित होता है, जबकि द्रवों में मान कम होता है और उनका आकार निश्चित नहीं होता है।
- गैसों में ससंजक बल का मान नगण्य होता हैं।
- ताप बढ़ने पर ससंजक बल का मान कम हो जाने से उसका पृष्ठ तनाव कम हो जाता है।

आसंजक बल (Adhesive Force):- भिन्न-भिन्न अणुओं के बीच लगने वाला आसंजक बल कहलाता है। आसंजक बल के कारण ही जल किसी वस्तु को भिंगोता है।

- इसी बल के कारण ब्लैकबोर्ड पर चाक से लिखने पर अक्षर उभर कर आते है।
- पानी बर्तन को भिगो देता है।
- स्याही और कागज के बीच आसंजक बल स्याही के ससंजक बल के अधिक होने पर लिखना संभव है।

केशिकात्व (Capillarity):- केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ने या नीचे उतरने की प्रक्रिया को केशिकात्व कहते है। केशनली में द्रव के इस प्रकार चढ़ने या उतरने की घटना पृष्ठ तनाव के कारण होती है।

$$h = \frac{2T\cos\theta}{rdg}$$

जहाँ θ= द्रव का स्पर्श कोण r = नली की त्रिज्या

d = घनत्व T= पृष्ठ तनाव

- शुद्ध जल के लिए θ का मान शून्य और पारा के लिए इसका मान 135° होता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science: LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

हाइड्रोलिक लिफ्ट इस नियम पर आधारित हैं। जैसे-जैसे हम पृथ्वी की सतह से ऊपर जाते हैं, वायुमण्डलीय दाब घटता जाता है।

उदाहरण :

☞ दाब घटने के कारण पहाड़ों पर खाना बनाने में समस्या होती है।

☞ वायुयान में बैठे यात्री के फाउन्टेन पेन से स्याही रिस जाती है।

☞ अधिक ऊँचाई पर नाक से खून का निकलना भी वायुमंडल दाब के घटने का परिणाम है।

☞ वायुदाबमापी में पारे का अचानक गिरना आँधी आने की सूचना देता है। जब पारा धीरे-धीरे नीचे गिरता है तो. वर्षा की सूचना देता है।

☞ पारे के स्तम्भ की ऊँचाई का बढ़ना मौसम साफ रहने का संकेत देता है। ज द्रव के द्वारा डाला गया दाब गहराई के साथ बढ़ता है और सभी दिशाओं में कार्य करता है। .

उत्प्लावन बल (Buoyant force):- द्रव का वह गुण जिसके कारण वह वस्तुओं पर ऊपर की ओर एक बल लगता है, उसे उत्प्लावन बल कहते है। जब कोई वस्तु किसी द्रव में डुबोई जाती है, तो उसका गुरूत्वीय बल नीचे की ओर तथा उत्प्लावन बल ऊपर की ओर लगता है।

☞ यदि दोनों बलों का परिणामी द्रव में ऊपर की ओर कार्य करता है तो वस्तु ऊपर की ओर एवं यदि नीचे की ओर कार्य करता है तो वस्तु नीचे की ओर जाती है।

जैसे:

लकड़ी के गुटके में बल ऊपर की ओर लोहे की कील में नीचे की ओर उत्प्लावन बल लगता है जिससे कील डूब जाती है।

उत्प्लावक बल पर प्रभाव डालने वाले कारक (Factors affecting Buoyant Force):- द्रव में डूबी किसी वस्त पर कार्य करने वाले उत्प्लावक बल का परिणाम दो कारकों पर निर्भर होता है

(i) द्रव में डूबी वस्तु का आयतन

(ii) द्रव का घनत्व

आर्किमिडीज का सिद्धान्त (Archimedes' Principle):- जब कोई वस्तु किसी द्रव में पूरी या आंशिक रूप से डुबाई जाती है तो उसके भार में कुछ कमी प्रतीत होती है। यह कमी उस वस्तु के द्वारा हटाये गये द्रव के भार के बराबर होती है।

आर्किमिडीज के सिद्धान्त के अनुप्रयोग (Applications of Archimedes' Principle) :- आर्किमिडीज के सिद्धान्त के अनेक उपयोग हैं।

☞ आर्किमिडिज के सिद्धान्त का उपयोग करके पदार्थ का **'आपेक्षिक घनत्व** ज्ञात किया जाता है।

☞ द्रवों का घनत्व ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त हाइड्रोमीटर आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित होते हैं।

☞ दूध की शुद्धता ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त लैक्टोमीटर आर्किमिडीज के सिद्धान्त पर आधारित होते हैं।

☞ आर्किमिडीज के सिद्धान्त का उपयोग जहाजों (ships) और पनडुब्बियों (submarines) को डिजाइन करने में किया जाता

द्रव में वस्तुएँ क्यों तैरती अथवा डूबती हैं -

किसी वस्तु को जब द्रव में रखा जाता है, तो उसके ऊपर दो बल कार्य करते हैं:

(i) वस्तु का भार (नीचे की ओर)

(ii) उत्प्लावक बल (ऊपर की ओर)

कोई वस्तु द्रव में तैरेगी अथवा डूबेगी यह इन दो बल भार और उत्प्लावक बल के आपक्षिक परिणामों के ऊपर निर्भर करता है।

यहां मुख्यत: तीन स्थितियां उत्पन्न होती हैं-

(1) द्रव के द्वारा लगाया गया उत्प्लावक बल यदि वस्तु के भार से कम है तो वस्तु द्रव में डूबेगी।

(2) द्रव के द्वारा लगाया गया उत्प्लावक बल यदि वस्तु के भार के बराबर है, तो वस्तु द्रव में तैरेगी।

(3) द्रव के द्वारा लगाया गया उत्प्लावक बल यदि वस्तु के भार से अधिक है, तो वस्तु द्रव में सतह तक आयेगी और फिर तैरेगी।

प्लवन का नियम (Law of Flotation) :- संतुलित अवस्था में तैरने पर वस्तु अपने भार के बराबर द्रव विस्थापित करती है।

तैरते रहने की अवस्था में –

वस्तु द्वारा हटाये गये द्रव का भार = उत्प्लावन बल

= वस्तु का भार

इस अवस्था में वस्तु का आभासी भार शून्य होगा।

प्लवन (तैरती) वस्तुओं का घनत्व (The Density of Floating Objects) :

☞ कोई वस्तु द्रव में तैरेगी यदि उसका घनत्व (या औसत घनत्व) द्रव के घनत्व से कम है।

☞ कोई वस्तु द्रव में उस समय भी तैरती है यदि उसका घनत्व द्रव के घनत्व के बराबर होता है।

SCIENCE BY KRISHNA SHARMA SIR
B.Ed (TOPPER)
M.Sc. (Mathematics)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

7- ध्वनि और तरंग गति (SOUND AND WAVE MOTION)

ध्वनि (Sound):- ध्वनि तरंगे अनुदैर्ध्य तरंगे होती हैं। इसकी उत्पत्ति वस्तुओं में कम्पन होने से होती है लेकिन सभी प्रकार का कम्पन्न ध्वनि उत्पन्न नहीं करता है।

ध्वनि की चाल पर प्रभाव :- ध्वनि की चाल हमें वह दर बताती है जिससे ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तु से ध्वनि हमारे कानों तक प्रगमन करती है।

ताप का प्रभाव :- माध्यम का ताप बढाने पर उसमें ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। वायु में प्रति 1°C ताप बढाने पर ध्वनि की चाल 0.61m/s बढ जाती है।

दाब का प्रभाव :-ध्वनि की चाल पर दाब का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

आर्द्रता का प्रभाव :- नमी युक्त/आर्द्र वायु में ध्वनि की चाल अधिक होती है क्योंकि नमी युक्त वायु का घनत्व, शुष्क वायु के घनत्व से कम होता है।

माध्यम का प्रभाव :-ध्वनि ठोस में तीव्रतम गति से, द्रवों में मध्यम गति से और गैसों में अत्यंत धीमी गति से प्रगमन करती है।

प्रतिध्वनि :- प्रतिध्वनि सुनने के लिए श्रोता एवं परावर्तक सतह के बीच न्यूनतम 17m (16.6m) की दूरी होनी चाहिए।

- हमारे कानों पर ध्वनि का प्रभाव 1 sec तक रहता है।

ध्वनि का विवर्तन (Diffraction of sound):- ध्वनि का तरंगदैर्ध्य 1m की कोटि का होता है। अतः जब इसी कोटि का कोई अवरोध ध्वनि के मार्ग में आता है, तो ध्वनि अवरोध के किनारे से मुड़कर आगे बढ़ जाती है। इस घटना को ध्वनि का विवर्तन कहते हैं।

पराश्रव्य तरंगों के उपयोग :

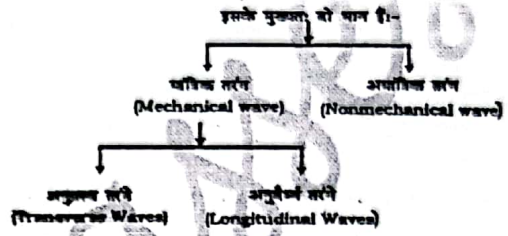
- समुद्र की गहराई का पता लगाने में।
- संकेत भेजने में। ज कल कारखानों की चिमनियों से कालिख हटाने में।
- दूध के अंदर हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करने में। - गठिया रोग के उपचार एवं मस्तिष्क के ट्यूमर का पता लगाने में।
- कीमती कपड़ों, वायुयान तथा घड़ियों के पुर्जों को साफ करने में।

ध्वनि का अपवर्तन (Refraction of sound) :- ध्वनि तरंगे एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो उनका अपवर्तन हो जाता है अर्थात् वे अपने पथ से विचलित हो जाती हैं। ध्वनि के अपवर्तन का कारण है- विभिन्न माध्यमों तथा विभिन्न तापों पर ध्वनि की चाल का भिन्न-भिन्न होना।

अपवर्तन का प्रभाव :

- रात्रि या ठण्ड वाले दिनों में ध्वनि अधिक दूर तक स्पष्ट सुनाई। देती है।
- समुद्र में कहीं उत्पन्न की गई ध्वनि भी कभी-कभी बहुत दूर-दूर तक सुनाई देती है।

तरंग (wave):- तरंगों के द्वारा ऊर्जा का एक स्थान से दूसरे स्थान तक स्थानान्तरण होता है।।



वैसी तरंगे जो किसी पदार्थिक माध्यम (ठोस, द्रव्य एवं गैस) में संचरित होती हैं।

ध्वनि तरंगों का आवृत्ति परिसर (Frequency Range of Sound waves):

(1) **अवश्रव्य तरंग (Infrasonic waves):-** 20 Hz से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को अवश्रव्य तरंगे कहते हैं। इसे मनुष्य के कानों से नही सुना जा सकता है। कुछ जंतु जैसे-ह्वेल (whales), हाथी, गैंडा आदि अधश्रव्य ध्वनियाँ उत्पन्न करते हैं।

(2) **श्रव्य तरंग (Audible waves):-** 20 Hz से 20,000 Hz के बीच की आवृत्ति वाली तरंगों को श्रव्य तरंगे कहते हैं। इन तरंगों को मनुष्य के कानों से सुना जा सकता है।

(3) **पराश्रव्य तरंग (Ultrasonic waves):-** 20,000 Hz से ऊपर की तरंगों को पराश्रव्य तरंगें कहते हैं। इसे मनुष्य के कानों से नहीं सुना जा सकता है परन्तु कुछ जानवर जैसे-कुत्ता, बिल्ली, चमगादड़ बंदर, डॉलफिन, तेंदुए आदि इसे सुन सकते हैं।

अयांत्रिक तरंगें या विद्युत चुम्बकीय तरंगें (Electro-magnetic wave) :- इनके लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है तथा.ये निर्वात में भी संचरित हो सकती हैं।

उदाहरण:- प्रकाश तरंग, रेडियों तरंग

- विद्युत चुम्बकीय तरंगे सदैव अनुप्रस्थ होती हैं तथा ये प्रकाश की चाल (3 लाख km/sec) से चलती हैं।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRA Classes

Scanned with CamScanner

उदाहरण :

- लालटेन या लैम्प की बत्ती में केशिकात्व के कारण ही केरोसीन ऊपर चढता है।
- वर्षा के बाद किसान अपने खेत की जुताई कर देते हैं ताकि मिट्टी में बनी केशनलियाँ टूट जायें और मिट्टी में नमी बनी रहे।
- कॉफी पाउडर जल में शीघ्र घुल जाता है।
- पेड़-पौधों की शाखाओं, तनों एवं पत्तियों तक जल और आवश्यक लवण का पहुँचना।
- सोखते द्वारा स्याही का सोखना।
- भूमिगत जल का ऊपर चढ़ना।
- किन्तु सूती कपड़े पर जल की बूंद का फैलाव केशिकात्व के कारण नहीं होता है।

श्यानता (Viscosity) :- श्यानता द्रव का वह गुण है, जिसके कारण वह अपनी विभिन्न पर्तों में होने वाली आपेक्षिक गति का विरोध करता है।

- जल की श्यानता वायु से अधिक है, इसी वजह से हम जल में उतनी तेजी से नहीं दौड़ सकते जितनी तेजी से वायु में दौड़ते हैं।
- श्यानता केवल द्रवों और गैसों का गुण है।
- गैसों में श्यानता द्रवों की तुलना में बहुत कम होती है जबकि ठोसों में बिलकुल नहीं होती है।
- श्यानता का दूसरा मतलब गाढ़ेपन से भी है। जो द्रव जितने अधिक गाढ़े होते हैं वे उतने ही श्यान होते हैं।
  जैसे :-शहद, ग्लिसरीन
- बादलों का आकाश में तैरते प्रतीत होना।
- ताप बढ़ाने पर द्रव की श्यानता घट जाती है परन्तु गैसों में बढ़ जाता है।
- एक आदर्श तरल की श्यानता शून्य होती है। ऐसा कोई द्रव नहीं है किन्तु जल आदर्श द्रव के निकटतम है।
- श्यानता गुणांक का SI मात्रक न्यूटन सेकेण्ड मीटर होता है। CGS पद्धति में श्यानता का मात्रक प्वॉयज (POISE) है।

क्रांतिक वेग :- द्रव का प्रत्येक कण उसी बिन्दु से गुजरता है, जिससे उसके पहले वाला कण गुजरा था इस निश्चित वेग को क्रांतिक वेग कहते हैं।

- बरसात में नदी नालों की गति (Zig-zag) होती है। उस समय द्रव वेग क्रांतिक वेग से अधिक होता है जो उसके घनत्व पर निर्भर करता है।
- जब द्रव के बहने का वेग क्रांतिक वेग से कम होता है तो उसका बहना मुख्यता श्यानता पर निर्भर करता है।

  जैसे :-
- ज्वालामुखी से निकला लावा।
- वर्षा की छोटी-छोटी बूंदे सीमान्त वेग से पृथ्वी की ओर गिरती है।
- पैराशूट में व्यक्ति सीमान्त वेग से नीचे उतरता है।

बरनौली प्रयोग (Bernoulli's theorem):- जब कोई आदर्श द्रव किसी नली में 'धारा-रेखीय' प्रवाह में बहता है तो इसके मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर इसकी आयतन की कुल ऊर्जा अर्थात-दाब ऊर्जा, गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा का वेग नियत रहता है।

- वे द्रव जो असम्पीड्य तथा अश्यान द्रव है, आदर्श द्रव होते हैं।

बरनौली प्रमेय के अनुप्रयोग :-

- वेन्टुरीमीटर (Venturimeter) का प्रयोग किसी नली में द्रव के प्रवाह की दर ज्ञात की जाती है।
- तेज आँधी में टीन की छत उड़ जाती है क्योंकि तेज हवा से छत के ऊपर का दाब कम हो जाता है जबकि अन्दर दाब में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- प्लेटफॉर्म पर पटरी से दूर खडा होना चाहिए क्योंकि जब गाड़ी तेजी से आती है तो व्यक्ति और गाड़ी के बीच दाब कम हो जाता है, जिससे गाड़ी की ओर गिर जाने का खतरा रहता है।
- बरनौली के प्रमेय का अनुप्रयोग वायुयान के पंखों को बनाने में किया जाता है जो जहाज को ऊपर उठाने में सहायक होता है।
- गहरा जल हमेशा शान्त रहता है।
- पेन्ट-गन बरनौली सीबेक के प्रभाव पर आधारित है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

प्रमुख विद्युत चुम्बकीय तरंगे निम्न हैं-

विद्युत चुम्बकीय तरंगे	खोजकर्ता	उपयोग	आवृत्ति परिसर	तरंग दैर्ध्य तरंग
1. गामा-तरंगे	बैकुरल	इसकी वेधन क्षमता अत्यधिक होती है, इसका उपयोग नाभिकीय अभिक्रिया तथा कृत्रिम रेडियोधर्मिता में की जाती है।	10^{20} से 10^{18} तक	10^{-14}m से 10^{10}
2. एक्स-किरणें	रॉन्जन	चिकित्सा एवं औद्योगिक क्षेत्र में किया जाता है।	10^{18} से 10^{16} तक	10^{-10}m से 10^{-8}m तक
3. पैराबैंगनी-किरणें	रिटर	सिंकाई करने, प्रकाश-वैद्युत प्रभाव को उत्पन्न करने तथा बैक्टीरिया को नष्ट करने में किया जाता है।	10^{16} से 10^{14} तक	10^{-8}m से 10^{-7}m तक
4. दृश्य –विकिरण	न्यूटन	इससे हमें वस्तुएं दिखलाई पड़ती हैं	10^{14} से 10^{12} तक	3.9×10^{-7}m से 7.8×10^{-7}m तक
5. अवरक्त विकिरण	हरशेल	ये किरणें ऊष्मीय विकिरण हैं। ये जिस वस्तु पर पड़ती हैं उसका ताप बढ़ जाता है, इनका उपयोग कुहरे में फोटोग्राफी करने एंव रोगियों की सेंकाई करने में किया जाता है।	10^{12} से 10^{10} तक	7.8×10^{-7} से 10^{-3} तक
6. लघु रेडियो तरंगे या हर्ट्जियन तरंगे	हेनरिक हर्ट्ज	रेडियो, टेलीविजन एवं टेलीफोन में इसका उपयोग होता है।	10^{10} से 10^{11} तक	10^{-3} से 1m तक
7. दीर्घ रेडियो तरंगे	मारकोनी	रेडियो एवं टेलीविजन में उपयोग होता है।	10^{6} से 10^{4} तक	1m से 10^{4} तक

अनुदैर्ध्य तरंगें (Longitudinal Waves):- तरंग जिसमें माध्यम के कण 'उसी दिशा' में आगे-पीछे कम्पन करते हैं जिसमें तरंग गति कर रही होती है, अनुदैर्ध्य तरंग कहलाती हैं।

1. तरंगें, जो स्प्रिंग के साथ-साथ चलती हैं, जब उसे एक सिरे पर दबाया और खींचा जाता है, अनुदैर्ध्य तरंगें (longitudinal waves) होती हैं।
   ये तरंगे विरलन तथा संपीडन के माध्यम से आगे बढ़ती है।

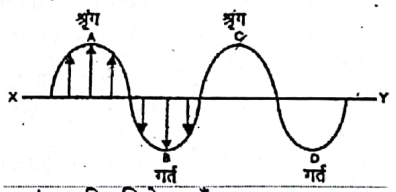
2. वायु में ध्वनि तरंगें, अनुदैर्ध्य तरंगें होती हैं। जब ध्वनि तरंग वायु से होकर गुजरती है, वायु के कण ध्वनि-तरंग की दिशा के समान्तर आगे-पीछे कंपन करते हैं। अतः, जब ध्वनि क्षैतिज दिशा में प्रगमन करती है।

विरलन, अनुदैर्ध्य तरंग का वह भाग हैं जिसमें माध्यम के कण सामान्य स्थिति की अपेक्षां दूर-दूर होते हैं जिससे माध्यम के आयतन में क्षणिक वृद्धि होती है।

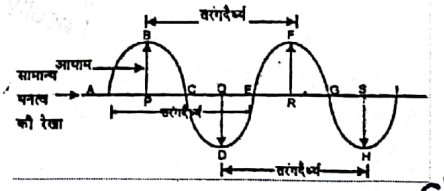
संपीडन उच्च दाब का क्षेत्र है जबकि विरलन निम्न दाब का क्षेत्र है। उपर्युक्त माध्यम से होकर प्रगमन करने वाली अनुदैर्ध्य तरंग में संपीडन और विरलन होते हैं।

अनुप्रस्थ तरंग (Transverse Waves):- वे तरंग जिसमें माध्यम के कण, उस दिशा में जिसमें तरंग गति कर रही है, 'समकोण पर' ऊपर-नीचे कम्पन करते हैं, अनुप्रस्थ तरंग (transverse wave) कहलाती है।

तालाब में जल की सतह पर उत्पन्न जल-तरंगे अनुप्रस्थ तरंगे होती हैं। ये तरंगे श्रृंगों और गर्मों से बनी होती हैं।



ध्वनि तरंग की विशेषताएँ (Characteristics of Sound Wave):- ध्वनि तरंग का पाँच विशेषताओं द्वारा पूर्णरूप से वर्णन किया जा सकता है: तरंग-दैर्य (Wavelength), आयाम (Amplitude), आवर्तकाल (Time-period), आवृत्ति (Frequency) तथा वेग (या चाल)



SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Class

Scanned with CamScanner

1. **तरंगदैर्ध्य (Wavelength) :-** न्यूनतम दूरी जिसमें ध्वनि तरंग अपनी पुनरावृत्ति करती है, उसकी तरंग दैर्ध्य (wavelength) कहलाती है। तरंगदैर्ध्य मापने का एस.आई. मात्रक मीटर (m) है।
2. **आयाम (Amplitude) :-** जब तरंगें किसी माध्यम से गुजरती है तो माध्यम के कणों का उनकी मूल स्थतियों से सर्वाधिक विस्थापन तरंग का आयाम कहलाता है। आयाम के मापन का एस.आई. मात्रक मीटर (metre,m) है। तरंग का आयाम वही होता है जैसा कि तरंग उत्पन्न करने वाली कम्पायमान वस्तु का आयाम होता है।
3. **आवर्त-काल (Time-Period):-** एक पूर्ण तरंग उत्पन्न करने के लिए आवश्यक समय, तरंग का आवर्त-काल कहलाता है। एक कम्पन पूर्ण करने में लिया गया समय आवर्त-काल कहलाता है। तरंग के आवर्त-काल को अक्षर T द्वारा निदिष्ट किया जाता है। आवर्त-काल के मापन का मात्रक सकेण्ड (s) है।
4. **आवृत्ति (Frequency):-** एक सकेण्ड में उत्पन्न पूर्ण तरंगों (या चक्रों) की संख्या तरंग की आवृत्ति कहलाती है आवृत्ति का एस.आई.मात्रक ह (hertz) है। तरंग की आवृत्ति उसके आवर्त-काल के व्युत्क्रम होती है। अर्थात्,

$$\text{आवृत्ति} = \frac{1}{\text{आर्वत काल}}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

जहाँ, f= तरंग की आवृत्ति

5. **तरंग का वेग (Velocity of Wave):-** एक सेकंड में तरंग द्वारा चली गयी दूरी तरंग का वेग (या तरंग की चाल) कहलाता है। तरंग के वेग को अक्षर v द्वारा व्यक्त करते हैं। तरंग के वेग के मापन के लिए एस.आई. मात्रक मीटर प्रति सकेण्ड (m/s या ms^{-1}) है।

तरंग के वेग, आवृत्ति तथा तरंग दैर्ध्य में सम्बन्ध (Relationship between Velocity, Frequency and Wavelength of a Wave) :

तरंग का वेग = आवृत्ति x तरंगदैर्ध्य

या $v = f \times \lambda$

माध्यम में तरंग का वेग (या चाल) उसकी आवृत्ति और तरंगदैर्ध्य के गुणनफल के बराबर होता है।

ध्वनि का परावर्तन (Reflection of Sound):- जब ध्वनि तरंगें किसी कठोर सतह से टकराती है तो उनका परावर्तन होता हैं। ध्वनि तरंगें प्रकाश के परावर्तन के नियमों का पालन करती है। अत: हम ध्वनि के परावर्तन के नियमों को निम्न प्रकार से लिख सकते है

1. आपतित ध्वनि तरंग (incident sound wave), परावर्तित ध्वनि तरंग (reflected sound wave). और आपतन-बिंदु पर अभिलम्ब (normal), सभी एक ही तल में स्थित होते है।
2. ध्वनि के परावर्तन का कोण सैदव ध्वनि के आपतन के कोण के बराबर होता है।

प्रतिध्वनि (Echo):- ध्वनि तरंगों के परावर्तन द्वारा होने वाली ध्वनि की पुनरावृत्ति, प्रतिध्वनि (echo) कहलाती है। जब कोई व्यक्ति बड़े खाली हॉल में चिल्लाता है तो पहले हम उसकी मूल ध्वनि सुनते हैं। थोड़ी ही देर बाद हम चिल्लाने की परावर्तित ध्वनि सुनते है, यह 'परावर्तित ध्वनि' ही 'प्रतिध्वनि' होती है। अतः प्रतिध्वनि साधारणतया परावर्तित ध्वनि होती है।

अनुरणन (Reverberation):- हॉल की दीवारों, छत और फर्श से बारम्बार परिवर्तनों के कारण किसी बड़े हॉल में ध्वनि की स्थिरता, अनुरणन (reverberation) कहलाता है।

यदि अनुरणन अत्यधिक लम्बा (या दीर्घकालिक) होता है, तो विभिन्न ध्वनियों के अतिव्यापन (या परस्पर मिल जाने) के कारण ध्वनि अस्पष्ट, विकृत और भ्रामक हो जाती है।

बड़े हॉलों और सभाकक्षों में अति अनुरणनों को कम करने के लिए प्रयुक्त कुछ विधियाँ निम्न प्रकार हैं :

(i) ध्वनि-अवशोषी पदार्थों (जैसे संपीडित अग्निसहपट्ट) के बने प्रपटों (panels) को, अनुरणनों को कम करने के लिए बड़े हालों और सभाभवनों की दीवारों और छत पर लगाया जाता है।

(ii) अनुरणनों को कम करने तथा ध्वनि अवशोषित करने के लिए फर्श पर दरियाँ पर गलीचे बिछाये जाते हैं।

(iii) अनुरणनों को कम करने तथा ध्वनि अवशोषित करने के लिए दरवाजों और खिड़कियों पर भारी पर्दे टाँगे जाते हैं।

(iv) अनुरणनों को कम करने के लिए बड़े हाल या सभाभवन में सीटें (या कुर्सियाँ) बनाने के लिए ध्वनि-अवशोषी गुणों वाले पदार्थ का उपयोग किया होता है।

सोनार (SONAR):- शब्द 'Sound Navigation And Ranging' के लिए प्रयुक्त होता है जिसका हिंदी में अर्थ है 'ध्वनि नौ संचालन और परिसन'। सोनार एक उपकरण (या युक्ति) है जिसे समुद्र की गहराई ज्ञात करने के लिए या जल के नीचे की वस्तुओं जैसे- मछली के स्रोत, नष्ट हुये जहाजों और दुश्मन की पनडुब्बियों की स्थिति का पता लगाने के लिए उपयोग किया जाता है।

ध्वनि के अभिलक्षण (Characteristics of Sound):

SCIENCE BY KRISHNA SHARMA SIR

Scanned with CamScanner

रासायन विज्ञान

परिचय (Introduction) रसायन विज्ञान' के अंतर्गत पदार्थ के विभिन्न रूपों अर्थात-तत्व, यौगिक, मिश्रण आदि के निर्माण एवं उनकी अभिक्रियात्मक गतिविधियों का अध्ययन किया जाता है। लेवायसिये (Lavoisier) को रसायन विज्ञान का जनक कहा जाता है।

पदार्थों की अवस्थाएं एवं वर्गीकरण (State of matter and Classification):- ऐसी कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती है, जिसमें भार होता है तथा जो अपनी संरचना में परिवर्तन का विरोधं करती हो, पदार्थ (Matter) कहलाती है। जैसे - लकड़ी, लोहा, हवा, पानी, दूध आदि। पदार्थ को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही इसे नष्ट किया जा सकता है। इसे सिर्फ विभिन्न अवस्थाओं में परिवर्तित किया जा सकता है। सामान्यतः पदार्थ को इसके गुणों के आधार पर तीन अवस्थाओं में विभाजित किया जा सकता है-(1) ठोस, (2) द्रव और (3) गैस ठोसों का आयतन तो निश्चित होता है, परन्तु आकार अनिश्चित होता है जबकि गैसों का न तो कोई आकार होता है और न ही आयतन निश्चित होता है। गैसों में दो अणुओं के बीच का बल (Intermolecular Force) बहुत ही कम होता है।जबकि ठोस में सबसे ज्यादा।

- गैसों का कोई पृष्ठ नहीं होता है, इसका विसरण बहुत अधिक होता है तथा इसे आसानी से संपीड़ित (Compress) किया जा सकता है। किसी भी पदार्थ के अणु निरन्तर गतिमान रहते हैं तथा उनमें परस्पर आकर्षण बल होता है। ठोस में गति सबसे कम और परस्पर आर्कषण बल सबसे ज्यादा होता है, जबकि गैसों में इसका उल्टा होता है। जताप एवं दाब में परिवर्तन करके किसी भी पदार्थ की अवस्था को बदला जा सकता है परन्तु इसके अपवाद भी है। जैसे लकड़ी, पत्थर इत्यादि। ये केवल ठोस अवस्था में ही रहते हैजल तीनों भौतिक अवस्था में रह सकता है।
- **तत्व (Element):-** वह शुद्ध पदार्थ जो सिर्फ एक ही तरह के परमाणु से मिलकर बना होता है और जिसको किसी ज्ञात भौतिक एवं रासायनिक विधि से न तो दो या दो से अधिक पदार्थों में विभाजित किया जा सकता है। और न ही अन्य सरल पदार्थों के योग से बनाया जा सकता है उसे तत्व कहते है। जैसे - लोहा, आक्सीजन, सोना, चाँदी आदि।

पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्रमुख तत्व एवं उनका प्रतिशत

तत्व	भूपटल से प्रतिशत भाग
1.ऑक्सीजन	49.9
2. सिलिकन	26.0
3. एल्युमीनयिम	7.
4. लोहा	4.1
5. कैल्सियम	3.2
6. सोडियम	2.3
7. पोटैशियम	2.3
8. मैग्नीशियम	2.1
9. अन्य	28

यौगिक (Compound):- वह शुद्ध पदार्थ जो दो से अधिक तत्व के निश्चित अनुपात में परस्पर क्रिया के संयोग से बनते है व जो साधारण विधि से पुनः तत्वों में विभाजित किये जा सकते है। यौगिक के गुण इसके संगठक तत्वों के गुणों से बिल्कुल भिन्न होते है। जैसे- पानी, नमक, एल्कोहल, क्लोरोफार्म आदि। योगिकों में उपस्थिति तत्वों का अनुपात सदैव एक समान रहता है, चाहे वह यैगिक किसी भी स्रोत से क्यों न प्राप्त किया हो जैसे- जल में हाइड्रोजन व आक्सीजन 2:1 के अनुपात में पाये जाते है। यह अनुपात सदैव स्थिर रहता है, चाहे जल किसी भी स्रोत से क्यों न प्राप्त किया गया हो।

- **मिश्रण (Mixture):-** वह अशुद्ध पदार्थ जो दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिला देने से बनता है मिश्रण कहलाता है। मिश्रण में उपस्थित विभिन्न घटकों के गुण बदलते नहीं है। दूध, बालू, चीनी का जलीय विलयन, मिट्टी आदि मिश्रणों के उदाहरण है। मिश्रण दो प्रकार के होते है

1. **समांग मिश्रण (Homogeneous Mixture):-** मिश्रण जिसके सभी भागों में उसके अवयवों का अनुपात एक-सा रहता है, समांग मिश्रण कहलाता है। हवा में गैसों का मिश्रण, पानी में नमक व चीनी का मिश्रण आदि समांग-मिश्रण के उदाहरण हैं।
2. **विषमांग मिश्रण (Heterogeneous Mixture):-** मिश्रण जिसके सभी भागों में उसके अवयवों का अनुपात एक सा नही रहता है, विषमांग मिश्रण कहलाता है, जैसे- बादल, बारूद आदि।

- **उर्ध्वपातन (Sublimation):-** सामान्यतः ठोसों को गर्म करने पर वे पहले द्रव अवस्था में परिवर्तित होते है उसके पश्चात गैस अवस्था में। लेकिन कुछ ठोस पदार्थ ऐसे होते है जिन्हें गर्म किये जाने पर द्रव अवस्था में आने की बजाय सीधे वाष्प में बदल जाते है और वाष्प को ठंडा किये जाने पर पुनः ठोस अवस्था में आ जाते है जैसे- कपूर, आयोडीन आदि।

कुछ प्रमुख पदार्थ एवं उनके घनत्व

पदार्थ	संकेत	घनत्व (ग्राम/सेमी)
सोना	Au	19.3
चाँदी	Ag	10.5
ताँबा	Cu	8.92
एल्युमीनियम	Al	2.70
मैग्नीशियम	Mg	1.70
कैल्शियम	Ca	1.60
जल	H20	1.00
सोडियम	Na	0.97
पोटैशियम	K	0.86
हाइड्रोजन	H	0.0899

पदार्थ के भौतिक गुण

द्रव्यमान (Mass):- किसी पिंड में विद्यमान पदार्थ की मात्रा उस वस्तु का द्रव्यमान कहलाती है।

SCIENCE BY KRISHNA SHARMA SIR (TOPPER) M.Sc. (Mathematic), B.Ed. Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- **आयतन (Volume):-** किसी पदार्थ द्वारा घेरा गया स्थान उसका आयतन कहलाता है।
- **भार (Weight):-** किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं पृथ्वी द्वारा उस पर लगाये गये गुरूत्व बल के गुणनफल को वस्तु का भार कहते हैं।
- **घनत्व (Density):-** किसी पदार्थ के प्रति इकाई का आयतन घनत्व कहलाता है। यदि किसी पदार्थ का द्रव्यमान m तथा आयतन V हो तो घनत्व का सूत्र $d=\frac{m}{v}$ होगा। घनत्व का SI मात्रक किलोग्राम प्रति घन मीटर (kg/m3)होता है।
- **विशिष्ट घनत्व (Specific Gravity):-** किसी पदार्थ के घनत्व एवं 4°C पर पानी के घनत्व का अनुपात विशिष्ट घनत्व कहलाता है।

$$\text{विशिष्ट घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का घन्त्व}}{4°C\text{पर पानी का घनत्व}}$$

- विशिष्ट घनत्व का कोई मात्रक नहीं होता है, क्योंकि यह एक अनुपात राशि है।
- क्वथनांक किसी द्रव का वह निश्चित ताप है, जिस पर उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है।

परमाणु संरचना

- परमाणु वह छोटा से छोटा कण है जो रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेता है, परन्तु स्वतन्त्र अवस्था में नही रहता है।
- **परमाणु (Atom):** . परमाणु पदार्थ का वह छोटे से छोटा भाग है, जिसमें पदार्थ के सभी गुण विद्यमान रहते है तथा जो रासायनिक अभिक्रियाओं में भाग लेता है परन्तु स्वतंत्र अवस्था में नहीं रहता। इसका निर्माण प्रोटॉनों, न्यूट्रॉनों व इलेक्ट्रॉनों से मिलकर होता है।
- **अणु (Molecule):-** तत्व तथा यौगिक का वह छोटा-से छोटा कण है, जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकता है, अणु कहलाता है।
- **परमाणु-भार (Atomic weight):-** किसी तत्व का परमाणु-भार वह संख्या है, जो यह प्रदर्शित करता है कि तत्व का एक परमाणु, कार्बन-12 के परमाणु के 1/12 भाग द्रव्यमान अथवा हाइड्रोजन के 1.008 भाग द्रव्यमान से कितना गुना भारी है।
- **अणु-भार (Molecular weight):-** किसी पदार्थ का अणुभार वह संख्या है, जो यह प्रदर्शित करती है कि उस पदार्थ का एक अणु कार्बन-12 के एक परमाणु के 1/12 भाग से कितना गुना भारी है।
- **मोल धारणा (Mole concept):-** एक मोल किसी भी निश्चित सूत्र वाले पदार्थ की वह राशि है, जिसमें इस पदार्थ के इकाई-सूत्र की संख्या उतनी ही है, जिनकी शुद्ध कार्बन-12 आइसोटोप के ठीक 12 ग्राम में परमाणुओं की संख्या है।
- **मोल इकाई का मान -** मोल का मान 6.022 x 1023 है। कार्बन के 12 ग्राम या एक मोल में 6.022 x 1023 परमाणु हैं। 6.022 x 1023 को आवोगाद्रो संख्या कहते हैं।
- आधुनिक खोजों के परिणामस्वरूप वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिया कि परमाणु विभाज्य है तथा मुख्यतः तीन मूल कणों से मिलकर बना है, जिन्हे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन कहते हैं।

मूल कण	प्रतीक	आवेश	द्रव्यमान	खोजकर्ता
इलेक्ट्रान	e	-1	9.10×10-31 किग्रा	जे0जे0 थॉमसन (1879) ई0
प्रोटॉन	P	+1	1.67×10-27 किग्रा	गोल्डस्टीन (1911) ई0
न्यूट्रान	N	0	1.67×10-27 किग्रा	चैडवीक (1932) ई0

- **परमाणु संख्या (Atomic Number):-** किसी तत्व की परमाणु संख्या उसके नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या को कहते है। जैसे- हाईड्रोजन के नाभिक में प्रोटॉन की संख्या एक है, अतः हाईड्रोजन की परमाणु संख्या एक होगी।
- परमाणुओं में प्रोटॉन एवं इलेक्ट्रॉन की संख्या बराबर होती है, परंतु आवेश विपरीत होते हैं, अर्थात् प्रोटॉन पर एक इकाई धन आवेश होता है, तो इलेक्ट्रॉन पर इकाई ऋण आवेश होता है। इसलिए परमाणु उदासीन होता है।
- परमाणु के केन्द्र में नाभिक होता है तथा नाभिक के चारो ओर विभिन्न उर्जा स्तर की कक्षाएं पायी जाती है।
- **परमाणु का नाभिक (Nucleus):-** परमाणु के नाभिक के अस्तित्व के विषय में सर्वप्रथम रदरफोर्ड (1911 ई०) ने एक प्रयोग के द्वारा जानकारी प्राप्त की। परमाणु के नाभिक में प्रोट्रॉन एवं न्यूट्रॉन नामक मौलिक कण होते हैं।
- परमाणु में इलेक्ट्रॉन विभिन्न ऊर्जा स्तरों वाले कक्षा में चक्कर लगाते हैं।
- **द्रव्यमान संख्या (Mass Number):-** किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोट्रॉन (p) की संख्या और न्यूट्रॉनों (n) की संख्या का योगफल उस तत्व की द्रव्यमान संख्या(A) कहलाती है, अर्थात् $A=p+n$
- **परमाणु द्रव्यमान (Atomic Mas):-** परमाणु में उपस्थित प्रोटॉनों तथा न्यूट्रानों के द्रव्यमान का योगफल द्रव्यमान कहलाता है, जैसे - कार्बन का परमाणु द्रव्यमान 12 है।
- **परमाणु द्रव्यमान इकाई (Atomic Mass Unitamu):-** कार्बन (परमाणु द्रव्यमान 12) के एक परमाणु के द्रव्यमान के 12 वें भाग को परमाणु द्रव्यमान इकाई कहा जाता है।

1 परमाणु द्रव्यमान इकाई

$$= \frac{C_{12}\text{परमाणु का द्रव्यमान}}{12}$$

- **परमाणु कक्षा (Orbit):-** किसी परमाणु के अंदर उपस्थित ऊर्जा के निश्चित मान वाला स्तर जहां पर इलेक्ट्रॉन विद्यमान रहता है तथा जहां रहकर वह नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाता है

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

परमाणु कक्षा कहलाता है। ये कक्षाएं (K,L,M,N,) आदि से व्यक्त की जाती है।

- **उप कक्षा (Sub-orbit):-** किसी परमाणु कक्षा में ऊर्जा स्तर के अंदर ऊर्जा के उप स्तर पाये जाते हैं, जिन्हें s,p,d,f द्वारा व्यक्त किया जाता हैं।
- **ऑर्बिटल (Orbital):-** नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की अधिकतम संभावना वाला स्थान ऑर्बिटल कहलाता है।
- **कोर-इलेक्ट्रॉन (Core Electron):-** किसी परमाणु के भीतरी कक्षा में मौजूद इलेक्ट्रॉन कोर-इलेक्ट्रॉन कहलाते हैं। संयोजी इलेक्ट्रॉन (Valence Electron):- किसी परमाणु के बाहरी कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉन संयोजी इलेक्ट्रॉन कहलाते हैं।
- **क्वांटम संख्या (Quantum Number):-** क्वांटम संख्याओं द्वारा स्पेक्ट्रम रेखाओं की सूक्ष्म प्रकृति एवं इलेक्ट्रॉन की सही स्थिति व्यक्त की जाती है। क्वांटम संख्याएं 4 हैं। इलेक्ट्रॉनिक्स विन्यास में विभिन्न कक्षकों का बढ़ता ऊर्जा क्रम

  1s ⟶25 ⟶2p ⟶35⟶3p ⟶4s ⟶3d⟶4p⟶5s ⟶4d ⟶5p ⟶6s ⟶4f ⟶5d ⟶6p ⟶7s
- **समस्थानिक (Isotopes):-** समान परमाणु क्रमांक परन्तु भिन्न द्रव्यमानों के परमाणुओं को समस्थानिक कहते है। समस्थानिकों में प्रोट्रॉनों की संख्या समान होती है, किन्तु न्यूट्रॉन की संख्या भिन्न होती है। जैसे - $_1H^1$, $_1H^2$ तथा $_1H^3$ समस्थानिक हैं।
- **समभारिक (Isobar):-** भिन्न-भिन्न परमाणु संख्या लेकिन समान द्रव्यमान संख्या वाले तत्व, समभारिक कहलाते है। इनमें नाभिक में प्रोट्रॉन एवं न्यूट्रॉन दोनों की संख्या भिन्न-भिन्न होती है
- परंतु दोनों का योग समान होता है। जैसे - आर्गन ($_{18}Ar^{40}$), पोटैशियम ($_{19}K^{40}$) और कैल्शियम ($_{20}Ca^{40}$) समभारिक हैं।
- **पाऊली का अपवर्जन नियम (Pauli's exclusion principle):-** इसके अनुसार एक दिए गए परमाणु में किन्हीं दो इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों क्वाण्टम संख्याओं का मान, समान नहीं हो सकता। अतः यदि दो इलेक्ट्रॉनों के *n*, *l*, और *m* के मान एक ही हो, तो उनका चक्रण विपरीत होगा।
- **हुण्ड का अधिकतम बहुलता का नियम (Hund's rule of maximum multiplicity):-** इसके अनुसार इलेक्ट्रान तब तक युग्मित नहीं होते जब तक कि रिक्त कक्षक प्राप्य (available) हैं अर्थात् जब तक संभव है, इलेक्ट्रॉन अयुग्मित रहते हैं।
- **हाइजेनवर्ग का अनिश्चितता सिद्धान्त (Heisenberg's uncertainity principle):-** इसके अनुसार किसी कण की स्थिति और वेग का एक साथ यथार्थ (exact) निर्धारण असंभव है।
- **ऑफबाऊ नियम (Aufbau principle):-** इस नियम द्वारा तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखने के लिए विभिन्न परमाणु कक्षकों की ऊर्जा बढ़ने का क्रम इस प्रकार है.1s ⟶2s ⟶2p ⟶3s ⟶3p ⟶4s ⟶3d ⟶4p ⟶5s ⟶4d ⟶5p ⟶6s ⟶4f ⟶5d ⟶6p ⟶7s
- **तत्वों का वर्गीकरण**
  - तत्वों के नियमित वर्गीकरण की दिशा में सन् 1869 ई. में रूसी वैज्ञानिक मेंडलीफ (*Mendleev*) ने सर्वप्रथम आवर्त सारणी की खोज की। जिसके अनुसार तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके परमाणु भारों के आवर्ती होते हैं।
  - मोजले (Moseley) ने 1913 ई० में आधुनिक आर्वत नियम प्रस्तुत किया जिसके अनुसार तत्वों के भौतिक एवं रसायनिक गुण उनके परमाणु संख्या के आवर्ती होते हैं।
  - मेंडलीफ की आर्वत सारणी में अक्रिय गैसों का वर्ग नही था क्योंकि उस समय तक अक्रिय गैसों की खोज नहीं की जा सकी थी।
  - आधुनिक आर्वत सारणी में आरम्भिक सदस्य क्षार धातु एवं अंतिम सदस्य अक्रिय गैस है। **पहले आवर्त का पहला सदस्य हाइड्रोजन इसका अपवाद है।**
  - 57 से 71 तक परमाणु संख्या वाले तत्वों को आधुनिक आर्वत सारणी के तहत लैन्थेनाइड श्रेणी में तथा 89 से 103 तक की परमाणु संख्या वाले तत्वों को एक्टिनाइड श्रेणी में वर्गीकृत किया गया है।
- **वैद्युत धनात्मकता (Electropositivity):-** किसी भी आवर्त में बार्यी से दायीं तरफ जाने पर वैद्युत धनात्मकता कम होती है, जबकि किसी भी वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर वैद्युत धनात्मकता बढ़ती है।
- **वैद्युत ऋणात्मकता (Electronegativity):-** किसी भी आवर्त में बार्यी से दायीं तरफ जाने पर वैद्युत ऋणात्मकता का मान बढ़ता है, जबकि किसी वर्ग में ऊपर से नीचे की तरफ चलने पर वैद्युत ऋणात्मकता का मान घटता है। फ्लोरीन की वैद्युत ऋणात्मकता सर्वाधिक होती है।
- **आयनन विभव (Ionisation Potential):-** तत्व के किसी गैसीय परमाणु के बाह्यतम कक्षा से एक इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए आवश्यक ऊर्जा की न्यूनतम संख्या **'आयतन विभव'** कहलाती है।
- **इलेक्ट्रॉन बंधुता (Electron affinity):-** उदासीन परमाणु द्वारा एक इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करने में उत्पन्न ऊर्जा 'इलेक्ट्रॉन बंधुता कहलाती है।
- वर्ग VII के तत्वों (जैसे-*Cl, F, Br & I*) :- की इलेक्ट्रॉन बंधुता अधिक होती है। जो वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर घटती है। सर्वाधिक इलेक्ट्रॉन बंधुता वाला तत्व क्लोरीन (*Cl*) है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematics) B.Ed (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु

- फ्लोरीन की विद्युत ऋणात्मकता सबसे अधिक होती है।
- वर्ग IV A के तत्वों का गलनांक उच्च होता है तथा निष्क्रिय गैसों का गलनांक निम्न होता है।
- हाइड्रोजन आयन (H+) को प्रोटॉन कहते है।
- न्यूट्रॉन का द्रव्यमान प्रोटॉन के द्रव्यमान के बराबर होता है। छ
- न्यूट्रॉन पर कोई आवेश नहीं होता।
- किसी भी परमाणु में इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉनों की संरचना समान होती है।

पदार्थ की अवस्था परिवर्तन (Change in state)

- **हिमांक (Freezing point):-** किसी विशेष दाब पर वह नियत ताप जिस पर कोई द्रव्य जमता है, हिमांक कहलाता है।
- **द्रवणांक (Melting point):-** गर्म करने पर जब ठोस पदार्थ द्रव अवस्था में परिवर्तित होते है, तो उनमें से अधिकांश में यह परिवर्तन एक विशेष दाब पर तथा एक नियत ताप पर होता है, यह नियत ताप वस्तु का द्रवणांक कहलाता है। जब तक पदार्थ गलता (ठोस के आखिरी कण तक) रहता है, तब तक ताप स्थिर रहता है (यदि विशेष दाब नियत रहे)।

द्रवणांक पर दाब का प्रभाव:

1. उन पदार्थों के द्रवणांक दाब बढ़ाने से बढ़ जाते है, जिनका आयतन गलने पर बढ जाता है जैसे- ताँबा, मोम आदि।
2. उन पदार्थों के द्रवणांक दाब बढ़ाने से घट जाता है, जिनका आयतन गलने पर घट जाता है जैसे- बर्फ आदि।

- **सामान्यतः** पदार्थ का द्रवणांक एवं हिमांक का मान बराबर होता है। जैसे- बर्फ का द्रवणांक एवं हिमांक 0°C है।
- अशुद्धियों की उपस्थितियों में हिमांक और द्रवणांक दोनों कम हो जाते है।
- **हिमकारी मिश्रण (Freezing mixture):-** किसी ठोस को उसके द्रवणांक पर गलने के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होगी जो उसकी गुप्त ऊष्मा होगी। यह ऊष्मा साधारणतः बाहर से मिलती है, जैसे जल में बर्फ का टुकड़ा मिलाने पर बर्फ गलेगी, परन्तु गलने के लिए द्रवणांक पर वह जल से ऊष्मा लेगी जिससे जल का तापमान घटने लगेगा और मिश्रण का ताप घट जाएगा। हिमकारी मिश्रण का बनना इसी सिद्धांत पर आधारित है। उदाहरण-घर पर आईसक्रीम जमाने के लिए नमक का एक भाग एवं बर्फ का तीन भाग मिलाया जाता है, इससे मिश्रण का ताप -22°C प्राप्त होता है।
- **वाष्पीकरण (Vaporization):-** द्रव से वाष्प में परिणत होने की क्रिया 'वाष्पीकरण' कहलाती है। यह दो प्रकार से होती है- (i) वाष्पन (Evaporaton) (ii) क्वथन (Boiling)

(i) क्वथनांक से कम तापमान पर द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं।

(ii) क्वथनांक- दाब के किसी दिए हुए नियत मान के लिए वह नियत ताप जिस पर कोई द्रव उबलकर द्रव अवस्था से वाष्प अवस्था में परिणत हो जाय तो वह नियत ताप द्रव का क्वथनांक कहलाता है। दाब बढ़ाने से द्रव का क्वथनांक बढ़ जाता है और दाब घटाने से घट जाता है।

गैसीय नियम (GAS LAW)

- **बॉयल का नियम (Boyle's law):-** स्थिर ताप पर किसी गैस की निश्चित मात्रा का आयतन उसके दाब के व्युतक्रमानुपाती होता है। स्थिर ताप पर गैस का दाब बढ़ाने पर आयतन घटता है व दाब घटाने पर आयतन बढ़ता है।
- **चार्ल्स का नियम (Charles' law):-** स्थिर दाब पर किसी गैस की निश्चित मात्रा का आयतन उसके परमताप के अनुक्रमानुपाती होता है (परमताप T = 2730 + t°C)। स्थिर दाब पर, यदि गैस का ताप बढ़ाया जाये तो उसका आयतन बढ़ता है और यदि ताप घटाया जाये तो आयतन घटता है।
- **दाब का नियम (Pressure law):-** स्थिर आयतन पर किसी निश्चित द्रव्यमान की गैस का दाब, उसके परमताप के अनुक्रमानुपाती होता है। स्थिर आयतन पर यदि गैस का ताप बढ़ाया जाये तो दाब बढ़ता है और यदि ताप घटाया जाय तो दाब घटता है।
- **गैस समीकरण (Gas Equation) -** बॉयल व. चार्ल्स के नियमों को परस्पर सम्बंधित करने पर जो समीकरण प्राप्त होता है। उसे गैस समीकरण कहते है। यदि किसी गैस का दाब P, आयतन V व परमताप T हो तो, $\frac{PV}{T} =$ नियतांक(गैस समीकरण)
- यदि गैस का एक मौल लिया जाये तो उपयुक्त नियतांक का मान सभी गैसों के समान होता है। इस दशा में सार्वत्रिक गैस नियतांक (Universal Gas Constant) कहते है तथा R से प्रदर्शित करते है। अतः एक मौल गैस के लिए गैस समीकरण
  PV = RT
  n मोलों के लिए PV =nRT
- **आवोगाद्रो का नियम-** समान ताप एवं दाब पर सभी गैसों के समान आयतन में अणुओं की संख्या समान होती है।
- सामान्य ताप एवं दाब पर विभिन्न गैसों के एक ग्राम अणु का आयतन 22.4 लीटर होता है। तथा इस 22.4 लीटर में 6.022 x 10^{23} अणु होते है।
- गैसों के विसरण का नियम ग्राहम में प्रतिपादित किया था।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Maths), B.Ed. (TGT)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

घोल या विलयन (Solution)

- **विलयन, (Solution):-** दो या दो से अधिक पदार्थों का समांग मिश्रण विलयन कहलाता है, जिसमें एक निश्चित ताप पर विलेय या विलायक की आपेक्षिक मात्राएं एक निश्चित सीमा तक निरन्तर परिवर्तित हो सकती है, जैसे चीनी या नमक का जल में विलयन, यहां चीनी या नमक विलेय है जबकि जल विलायक।
- **संतृप्त विलयन (Saturated Solution):-** निश्चित ताप पर बना एक ऐसा विलयन, जिसमें विलेय पदार्थ की अधिकतम मात्रा घुली हो उसे संतृप्त विलयन कहते हैं।
- **असंतप्त विलयन (Unsaturated Solution):** निश्चित ताप पर बना एक ऐसा विलयन, जिसमें विलेय पदार्थ की और अधिक मात्रा उस ताप पर घोली जा सकती है, उसे असंतृप्त विलयन कहते हैं।
- **अतिसंतृप्त विलयन (Supersaturated Solution):** संतृप्त विलयन, जिसमें विलेय की मात्रा उस विलयन को संतृप्त करने के लिए आवश्यक विलेय की मात्रा से अधिक घुली हुई हो तो उसे अतिसंतृप्त विलयन कहते हैं।
- **सान्द्र विलयन और तनु विलयन (Concentrated Solution and Dilute Solution):-** साद्र विलयन में प्रति इकाई आयतन विलेय की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है। तनु विलयन में प्रति इकाई आयतन विलेय की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती है। विलयनों के सांद्रण को ग्राम प्रति लीटर, नॉर्मलता, मोलरता एवं मोललता आदि से व्यक्त किया जाता है।
- **विलेयता (Solubility):-** विलेय का वह भार है जो विलायक के 100 ग्राम को एक संतृप्त घोल बना दे, विलेयता कहलाता है।
- **कोलॉइड (Colloid):-** जब किसी विलायक में परिक्षेपित कणों का आकार 10^{-5} सेमी० से 10^{-7} सेमी० तक होता है तो ऐसे विलयनों को कोलॉइड कहा जाता है। कोलॉइड के परिक्षेपित कणों में विलग (अलगाव) होने की प्रवृत्ति नहीं होती है, जैसे- धुआँ, कोहरा, दूध, पेंट आदि।
- **पायस (Emulsion):-** जब किसी कोलाइड में एक द्रव के सारे कण दूसरे द्रव के सारे कणों में परिक्षेपित तो हो जाते हैं, लेकिन घुलते नहीं हैं, तो इस कोलॉइड को पायस कहते है। दूध एक प्राकृतिक पायस है, जबकि पेंट एक कृत्रिम पायस का उदाहरण हैं।
- **बफर विलयन (Buffer Solution):-** वह विलयन जो कि अम्ल या क्षार की साधारण मात्राओं को अपनी प्रभावी अम्लता या क्षारता में प्रर्याप्त परिवर्तन किये बिना अवशोषित कर लेता है, इसे बफर विलयन कहते है जैसे - सोडियम ऐसीडेट तथा ऐसीटिक अम्ल का मिश्रण एक प्रभावी बफर है, जब उसे पानी में विलीन किया जाता है।
- **टिंडल प्रभाव:-** जब किसी कोलॉइडी विलयन में तीव्र प्रकाश गुजारते है और इसके लम्बवत् रखे सूक्ष्मदर्शी से देखते हैं तो कोलॉइड कण काली पृष्ठभूमि में आलपिन की नोक की भाँति चमकने लगते हैं। इसे टिंडल प्रभाव कहते हैं। टिंडल प्रभाव का कारण प्रकाश का प्रकीर्णन है।
- **ब्राउनी गति (Brownian movement):-** कोलॉइडी विलयन के कण लगातार इधर-उधर भागते रहते है इसे ब्राउनी गति कहते है यह गति कोलॉइड कणों की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती है। कण जितने ही सूक्ष्म होते है तथा माध्यम की श्यानता जितनी ही कम होती है एवं ताप जितना ही अधिक होता है यह गति उतनी ही तेज होती है।
- **कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु**

☞ द्रव में गैस का परिक्षेपण झाग कहलाता है। ये साबुन से उत्पन्न होते है।

☞ सामान्यतः ठोस पदार्थों की विलेयता ताप बढ़ने से बढ़ती है तथा गैसों की घुलनशीलता ताप की वृद्धि के साथ घटती है। दाब घटने से गैसों की घुलनशीलता घटती है।

☞ जल में नमक का मिश्रण एक भौतिक परिवर्तन है।

☞ कोहरा गैस व द्रव का कोलाइडी विलयन है।

☞ विलेय को विलायक में घोलने पर उसका क्वथनांक बढ़ जाता

☞ जल को सार्वत्रिक विलायक कहा जाता है।

☞ सोडावाटर कार्बन डाई आक्साइड गैस का जल में विलयन है।

☞ भिन्न विलेयता वाले कार्बनिक यौगिकों को धीरे-धीरे अपघटित करने की घटना को किण्वन (Fermentation) कहते है।

साबुन (Soap)

☞ मुलायम साबुन उच्च वसीय अम्लों के पोटैशियम लवण (कास्टिक पोटाश) होते हैं, इनका प्रयोग स्नान करने में किया जाता है। तथा कड़े साबुन उच्च वसीय अम्लों के सोडियम लवण (कास्टिक सोडा) होते हैं, इनका उपयोग कपड़ा धोने में किया जाता है।

☞ साबुन के निर्माण में एस्टरीकरण की प्रक्रिया प्रयुक्त की जाती है।

☞ तेल व वसा का क्षारों द्वारा जल अपघटन करने से साबुन बनता है।

डिटरजेन्ट (Detergents)

☞ ये साबुन से इस मामले में उत्तम है कि Ca^{+2}, Mg^{+2} तथा Fe^{+3} आयन के साथ अघुलनशील लवण नहीं प्रदान करता है। इसमें लंबी श्रृंखला का हाइड्रोकार्बन होता है।

☞ कपड़े व बर्तनों को साफ करने वाले डिर्जेन्ट में सल्फोनेट प्रयुक्त होता है।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) M.Sc. Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

धातुएं (METALS)

- सामान्यतः धातुएं विद्युत की सुचालक होती है तथा अम्लों से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस विस्थापित करती है। धातुएं सामान्यतः चमकदार, अधातवर्ध्य एवं तन्य होती है। पारा एक ऐसी धातु है जो द्रव अवस्था में रहती है।
- पृथ्वी धातुओं की सबसे बड़ी स्रोत है तथा धातुएं पृथ्वी की भूपर्पटी में मुक्त अवस्था या यौगिक के रूप में पायी जाती है। भूपर्पटी में मिलने वाली धातुओं में एल्युमीनियम, लोहा, कैल्सियम का क्रम से है प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्थान है।
- **खनिज (Minerals)-** भूपर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले तत्वों या यौगिकों को खनिज कहते है।
- **अयस्क (Ores) -** खनिज जिनसे धातुओं को आसानी से तथा कम खर्च में प्राप्त किया जा सकता है उन्हे अयस्क कहते हैं। इसलिए सभी अयस्क खनिज होते हैं, लेकिन सभी खनिज अयस्क नहीं होते है, अतः सभी खनिजों का उपयोग धातु प्राप्त करने में नहीं किया जा सकता।
- **गैंग (Gangue) -** अयस्क में मिले अशुद्ध पदार्थ को गैंग कहते है।
- **फ्लक्स (Flux) -** अयस्क में मिले गैंग को हटाने के लिए बाहर से मिलाए गये पदार्थ को फ्लक्स कहते है।
- **अमलगम (Amalgum) -** पारा अमलगम का आवश्यक अवयव होता है। पारा के मिश्र धातु अमलगम कहलाते है। निम्न धातुएँ अमलगम नहीं बनाते है- लोहा, प्लैटिनिम, कोबाल्ट, निकेल एवं टंगस्टन आदि।
- **एनीलिंग (Annealing) -** इस्पात को उच्च ताप पर गर्म कर धीरे-धीरे ठण्डा करने पर उसकी कठोरता घट जाती है इस प्रक्रिया को एनीलिंग कहते है।
- लोहे में जंग लगने के लिए ऑक्सीजन व नमी आवश्यक है। जंग लगने से लोहे का भार बढ़ जाता है। जंग लगना एक रासायनिक परिवर्तन का उदाहरण है। लोहे में जंग लगने में बना पदार्थ फेरसोफेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) होता है। यशदलेपन, तेल लगाकर, पेंट करके, ऐनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर लोहे को जंग लगने से बचाया जा सकता है।
- **यशदलेपन -** लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिए उन पर जस्ते की पतली परत चढ़ाने की विधि को यशदलेपन कहते है। इस्पात -लोहा एवं 0.5% से 1.5% तक कार्बन की मिश्रधातु इस्पात कहलाती है।
- **स्टेनलेस इस्पात-** यह लोहे व कार्बन के साथ क्रोमियम तथा निकेल की मिश्रधातु होती है। यह जंग प्रतिरोधी अथवा धब्बा रहित होता है तथा इसका उपयोग शल्य उपकरण तथा बर्तन बनाने में किया जाता है।
- **कोबाल्ट इस्पात -** इसमें कोबाल्ट की उपस्थित के कारण विशिष्ट चुम्बकत्व का गुण आ जाता है। इसका उपयोग स्थायी चुम्बक बनाने में किया जाता है।
- **मैगनीज इस्पात -** मैगनीज युक्त इस्पात दृढ, अत्यंत कठोर एवं टूट-फूट रोधी होता है। इसका उपयोग अभेद तिजोरी, हेलमेट आदि बनाने में किया जाता है।

धातुओं से संबंधित विविध तथ्य

- धात्विक ऑक्साइड क्षारीय होते है, जबकि अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय होते है।
- अधात्विक ऑक्साइड जल में घुलकर क्रिया करते है और अम्ल बनाते है।
- धात्विक ऑक्साइड जल में घुलकर क्रिया करते हैं और क्षारक बनाते हैं।
- सोडियम एक ऐसी धातु है जो जल पर तैरता है।
- एल्युमिनियम को भविष्य की धातु कहा जाता है।
- रक्त प्रवाह को रोकने के लिये फेरिक क्लोराइड का प्रयोग किया जाता है।
- कॉपर को खुली हवा में छोड़ने पर उस पर हरे कार्बोनेट की परत बन जाती है।
- चार्जेबल बैट्री में इलैक्ट्रोडो का काम निकिल व कैडमियम का जोड़ा करता है।
- ऑक्सीजन व एसीटिलीन गैस के मिश्रण का प्रयोग वेल्डिंग करने में किया जाता है।
- मोजानाइट रेडियों ऐक्टिव खनिज है।
- ताप बढ़ाने पर ठोस पदार्थों की विलेयता बढ़ती है।
- कमरे के ताप पर पारा धातु द्रव अवस्था में होती है।
- टंगस्टन का गलनांक उच्च होता है जो लगभग 3500°C होता है।
- बिजली के बल्ब से टंगस्टन तन्तु के उपचयन को रोकने के लिए हवा निकाल दी जाती है।
- कोबाल्ट के समस्थानिक का उपयोग कैंसर रोग के इलाज में किया जाता है।
- पनडुब्बी जहाजों तथा अस्पताल आदि की बंद हवा को शुद्ध करने में सोडियम परऑक्साइड का उपयोग होता है।
- गैलियम धातु कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में पाया जाता है।
- पर्ल एश (Pearl Ash) पोटैशियम कार्बोनेट (K_2CO_3) को कहते हैं।
- विद्युत हीटर की कुंडली नाइक्रोम (Nichrome) की बनी होती है। नाइक्रोम बहुत कठोर तथा बहुत तन्य (Ductile) है। नाइक्रोम निकेल, क्रोमियम और आयरन का मिश्रधातु है।
- सोने में सर्वाधिक तन्यता (Ductile) होती है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematics) B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- ब्रिटेनिया धातु (Britannia metal) एण्टिमनी (Sb), तांबा व टिन (Sn) की मिश्रधातु है। टाइटेनियम इस्पात के बराबर मजबूत लेकिन भार में उसका आधा होता है। इसका उपयोग रक्षा उत्पादन में होता है। इसलिए इसको रणनीतिक धातु (Strategic metal) कहते हैं। इसका उपयोग वायुयान का फ्रेम तथ इंजन बनाने में नाभिकीय रिऐक्टरों में होता है।
- **शुद्ध सोना 24 कैरेट का होता है।** आभूषण बनाने के लिए 22 कैरेट सोने का उपयोग होता है। सोने को कठोर बनाने के लिए उसमें ताँबा या चाँदी मिलाया जाता है। आयरन पाइराइट्स (FeS_2) को झूठा सोना या बेवकूफों का सोना कहते है।
- ट्यूब लाइट में सामान्यतः पारा का वाष्प और आर्गन गैस भरी रहती है।
- कार्बन सीसा का उपयोग कृत्रिम अंगों के निर्माण में होता है तथा लेड आर्सेनिक नामक मिश्रधातु का उपयोग गोली बनाने में होता है।
- अफ्रीका के बाँटु आदिवासियों में लौहमयता (Siderosis) रोग पाया जाता है। ऐसा उनमें लोहे का बर्तन में बीयर सेवन के कारण होता है। शरीर में लोहे की कमी से एनीमिया तथा अधिकता से लौहमयता रोग होता है।
- जिंक क्लोरइड के लेपन द्वारा लकड़ी की वस्तुओं को कीड़ों से बचाया जाता है।
- सिल्वर आयोडइड का उपयोग कृत्रिम वर्षा कराने में होता है।
- सिल्वर नाइट्रेट का प्रयोग निशान लगाने वाली स्याही बनाने में किया जाता है। मतदान के समय में मतदाताओं की अगुलियों पर इसी का निशान लगाया जाता है। सूर्य की प्रकाश में अपघटित हो जाने के कारण इसे रंगीन बोतलों में रखा जाता है।
- सबसे अधिक घनत्व तथा सबसे भारी धात्विक तत्व ओसमियम (Os) है।
- सबसे कम घनत्व, सबसे हल्का एवं सबसे प्रबल अपचायक तत्त्व है- लीथियम (Li)
- प्लेटिनम सबसे कठोर धातु है। इसे सफेद सोना भी कहते है।
- बेरियम सल्फेट (Barium Sulphate) का उपयोग बेरियम मील के रूप में उदर के x-ray में होता है।
- आतिशबाजी के दौरान लाल चटक रंग (crimson red colour) स्ट्रॉन्शियम तथा हरा रंग बेरियम की उपस्थिति के कारण उत्पन्न होता है।
- चांदी, तांबा व एल्युमिनियम विद्युत् धारा का सर्वोत्तम चालक
- पोटैशियम की उपस्थिति के कारण लहसून व प्याज में गंध आती है।
- चाँदी अण्डे में उपस्थित गंधक से प्रतिक्रिया करके काले रंग का सिल्वर सल्फाइड बनाती है, जिससे चम्मच नष्ट हो जाती है इसलिए चाँदी के चम्मच से अण्डा खाना वर्जित रहता है।
- विद्युत उपकरणों में प्रयुक्त होने वाला फ्यूज तार (Solder) लेड और टिन से बना मिश्रधातु होता है। इस मिश्रधातु का गलनांक लेड व टिन से कम होता है।
- यूरेनियम धातु का निष्कर्षण मुख्यतः उसके अयस्क पिचब्लैंड से किया जाता है। यूरेनियम को आशा धातु कहा जाता है। भारत में यूरेनियम का सर्वाधिक उत्पादन झारखण्ड में होता है। यूरेनियम का समस्थानिक 92U238 रेडियो सक्रियता प्रदर्शित नहीं करता है।
- रेडियम का निष्कर्षण पिंचब्लैंड से किया जाता है।
- कैडमियम, बोरॉन तथा जिरकोनियम का उपयोग न्यूट्रॉनों को अवशोषित करने के गुणों के कारण नाभकीय रिएक्टर में न्यूट्रॉन मंदक के रूप में किया जाता है।
- कैडमियम का उपयोग संग्राहक बैटरियों में तथा निम्न गलनांक की मिश्रधातु बनाने में होता है।

धातु	**अयस्क**
तांबा	अजुराइट (Azurite)
	कॉपर पायराइट (Copper pyrite)
	चालकोपाइराइट(Chalcopyrite)
	चालकोसाइट (Chalcocite)
	क्यूप्राइट (Cuprite)
कैल्सियम	कैल्सियम कार्बोनेट
	जिप्सम (Gypsum)
	फ्लूयोरोस्पार (Flurospar)
	फॉस्फोराइट
एल्युमिनियम	बॉक्साइट (Bauxite)
	क्रोयोलाइट (Cryolite)
	कोरनडम (Corundum)
	डायस्पोर (Diaspore)

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

सोडियम	सोडियम क्लोराइंड सोडियम कार्बोनेट सोडियम नाट्रेट बोरेक्स
टिन	कैसीटेराइट (Casiterite)
चांदी	नेटिव सिल्वर (Native silver) अर्जेन्टाइट (Argentite) केरामाइराइट (Keragyrite)
जस्ता	स्फेलेराइट (Sphelerite) जिंक ब्लैन्ड (Zinc blende) फ्रेंकलिनाइट (Franklinite) कैलामीन (Calamine) जिंकाइट (Zincite)
पोटेशियम	पोटेशियम क्लोराइड पोटेशियम कार्बोनेट पोटेशियम नाइट्रेट
मैग्नेशियम	मैगनेसाइट (Magnesite) डोलोमाइट (Dolomite) कर्निलाइट (Carnallite) ऐपसम साल्ट (Epsom salt)
मर्करी	सिनेबार (Cinnabar)
मैंगनीज	पाइरोलुसाइट (Pyrolusite) मैंगनाइट (Magnatite)
लोहा	मैग्नेटाइट (Magnanite) हेमाटाइट (Haematite) लाइमोनाइट (Limonoite) सिडेराइट (Siderite) आइरन पाइराइट (Iron Pyrite) कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrites)
यूरेनियम	पिचब्लैड कार्नेटाइट
लेड	गैलेना (Galena)

नोट : नीलम व माणिक्य (रूबी) एल्युमिनियम के ऑक्साइड है। तथा एल्युमिनियम अनुचुम्बकीय है अर्थात् चुम्बक द्वारा आकर्षित नहीं होता।

	मिश्र धातु	संघटन
1.	पीतल	ताँबा 70%, जिंक 30%
2.	गन मेटल	ताँबा 88%, जिंक 2% टिन 10%
3.	स्टेनलेस स्टील	आयरन 89.4%, क्रोमियम 10% मैंगनीज 0.35% कार्बन 25%
4.	मुंट्ज धातु	ताँबा 60% तथा जस्ता 40%
5.	डच धातु	ताँबा 80% तथा जस्ता 20%
6.	जर्मन सिल्वर	ताँबा 51%, निकेल 14%, जिंक 35%
7.	कांसा	ताँबा 89%, टिन 11%
8.	मैगनेलियम	एल्युमिनियम 95%, मैग्निशियम 5%
9.	ड्यूरेलुमिन	एल्युमिनियम 95%, तांबा 4, मैगनीज 0.5%, मैगनीशियम 0.5%
10.	मुद्रा धातु	सीसा 75%, टिन 5% तथा एंटीमनी 20%
11.	घंटा-धातु	ताँबा 80%, टिन 20%
12.	रोल्ड गोल्ड	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
13.	नाइक्रोम	निकेल, लोहा, क्रोमियम तथा मैंगनीज
14.	कृत्रिम सोना	तांबा 90% तथा एल्युमिनियम 10%
15.	टॉका (Solder)	सीसा 68%, टिन 32%
16.	टाइपमेटल	सीसा 81%, एण्टीमनी 16%, टिन 3%

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

धातुएं एवं उनके यौगिकों का उपयोग

यौगिक	उपयोग
1. पारा (Hg)	(i) थर्मामीटर बनाने में (ii) अमलगम बनाने में (iii) सिन्दर बनाने में
2. मरक्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$)	(i) कीटनाशक के रूप में (ii) कैलोमल बनाने में
3. सोडियम बाईकार्बोनेट ($NaHCO_3$)	(i) बेकरी उद्योग में (ii) अग्निशामक यंत्र में (iii) प्रतिकारक के रूप में
4. मैग्नीशियम (Mg)	(i) धातु मिश्रण बनाने में (ii) प्लेश बल्ब बनाने में
5. मैग्नीशियम कार्बोनेट ($MgCO_3$)	(i) दवा बनाने में (ii) दन्तमंजन बनाने में (iii) जिप्सम साल्ट बनाने में
6. मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड $Mg(OH)^2$	(i) चीनी उद्योग में मोलसिस से चीनी तैयार करने में
7. अनार्द्र मैग्नीशियम क्लोराइड ($MgCl_2.6H_2O$)	(i) रूई की सजावाट से
8. कैल्सियम (Ca)	(i) पैट्रोलियम से सल्फर हटाने में (ii) अवकारक के रूप में
9. कैल्सियम ऑक्साइड (CaO)	(i) ब्लीचिंग पाउडर बनाने में (ii) गारे के रूप में
10. कैल्सियम कार्बोनेट ($CaCO_3$)	(i) टूथपेस्ट बनाने में (ii) कार्बन डाईऑक्साइड बनाने में (iii) चूना बनाने में
11. जिप्सम ($CaSO_4.2H_2O$)	(i) प्लास्टर ऑफ पेरिस बनाने में (ii) अमोनियम सल्फेट बनाने में (iii) सीमेन्ट उद्योग में
12. प्लास्टर ऑफ पेरिस ($CasOA)_2.2H_2O$)	(i) मूर्ति बनाने में (ii) शल्य-चिकित्सा में पट्टी बांधने में
13. ब्लीचिंग पाउडर ($CaOCl_2$)	(i) कीटाणुनाशक के रूप में (ii) कागज तथा कपड़ों के विरंजन में
14. कॉपर (Cu)	(i) बिजली का तार बनाने में (ii) पीतल बनाने में
15. कॉपर सल्फेट या नीला थोथा ($CuSO_4.5H_2OH$),	(i) कीटाणुनाशक के रूप में (ii) विद्युत सेलों में (iii) कॉपर के शुद्धिकरण में (iv) रंग बनाने में

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed (TOPPER)
Faculty of Science, Libra Classes

Scanned with CamScanner

16. क्यूप्रिक ऑक्साइड (CuO)	(i) पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में (ii) ब्लू तथा ग्रीन कांच के निर्माण में
17. क्यूप्रस आक्साइड (Cu_2O)	(i) लाल कांच के निर्माण में (ii) पेस्टिसाइड के रूप में
18. क्लोरीन (Cl)	(i) ब्लीचिंग पाउडर बनाने में (ii) मस्टर्ड गैस बनाने में (iii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) के निर्माण में (iv) कपड़ों एवं.कागज को विरंजित करने में
19. ब्रोमीन (Br)	(i) रंग उद्योग में (ii) औषधि बनाने में (iii) टिंक्चर गैस बनाने में (iv) प्रतिकारक के रूप में
20. आयोडीन (I)	(i) टिंक्चर आयोडीन बनाने में (ii) रंग उद्योग में (iii) कीटाणुनाशक के रूप में (iv) रंग उद्योग में
21. सल्फर (S)	(i) कीटाणुनाशक के रूप में (ii) बारूद बनाने में (iii) औषधि के रूप में
22. फॉस्फोरस (P)	(i) लाल-फॉस्फोरस-दियासलाई बनाने में (ii) श्वेत फॉस्फोरस-चूहे मारने में (iii) फॉस्फोरस ब्रांज बनाने में
23. हाइड्रोजन (H_2)	(i) अमोनिया के उत्पादन में (ii) कार्बनिक योगिक के निर्माण में (iii) रॉकेट ईधन के रूप में
24. द्रव हाइड्रोजन	(i) रॉकेट ईधन के रूप में
25. भारी जल (D_2O)	(i) न्यूक्लियर प्रतिक्रियाओं में (ii) डयूटरेटेड यौगिक के निर्माण में
26. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)	(i) क्लोरीन बनाने में (ii) अम्लराज बनाने में (iii) रंग बनाने में (iv) क्लोराइड लवण के निर्माण में
27. सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)	(i) स्टोरेज बैटरी में (ii) प्रयोगशाला में प्रतिकार के रूप में (iii) रंग-उत्पादन में (iv) पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में
28. अमोनिया (NH_3)	(i) आइसफैक्ट्री में (ii) प्रतिकारक के रूप में (iii) रेयॉन बनाने में
29. नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O)	(i) शल्य-चिकित्सा में
30. प्रोड्यूसर गैस ($CO+N_2$)	(i) भट्टी गर्म करने में

LIBRS CLASSES
SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

31. वाटर गैस ($CO+H_2$)

32. फिटकरी [$K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$]

33. जिंक (Zn)

34. जिंक ऑक्साइड (ZnO)

35. जिंक सल्फाइड (ZnS)
36. फेरस आक्साइड (FeO)

37. फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_4)

38. पोटैशियम ब्रोमाइड
39. पोटैशियम नाइट्रेट
40. पोटैशियम सल्फेट
42.मोनो पोटैशियम टार्टरेट

(ii) सस्ते ईंधन के रूप में
(iii) धातु निष्कर्षण में
(i) वैल्डिंग के कार्य में
(ii) निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में
(i) जल को शुद्ध करने में
(ii) औषधि-निर्माण में
(iii) चमड़े के उद्योग में
(iv) कपड़ों की रंगाई में
(i) बैटरी बनाने में
(ii) हाइड्रोजन बनाने में
(i) मलहम बनाने में
(ii) पोरसेलिन में चमक लाने में
(i) श्वेत पिंगमेंट के रूप में
(i) हरा कांच बनाने में
(ii) फेरस लवणों के निर्माण में
(i) जेवरात पॉलिश करने में
(ii) फेरिक लवणों के निर्माण में
फोटोग्राफी
बारूद
उर्वरक
बेकरी

अधातुएँ (Non metals)

☞ अधातुएँ सामान्यतः ऊष्मा एवं विद्युत् की कुचालक होती है। अपवाद-ग्रेफाइट।

➲ **ऑक्सीजन (Oxygen)-** वायुमंडल में लगभग 21% ऑक्सीजन पायी जाती है। इसकी खोज सर्वप्रथम स्वीडन के शीले (Scheele) ने 1972 में की थी। यह एक रंगहीन, गंधहीन गैस है तथा वायु से कुछ भारी होती है। यह गैस स्वयं नहीं जलती, परन्तु जलने में सहायक होती है। इसकी प्रकृति अनुचुम्बकीय है।

ओजोन (O_3) - यह ऑक्सीजन का एक अपरूप है। समुद्र-तट से 30-32 km की ऊँचाई पर इसकी सान्द्रता अधिक होती है। यह सूर्य से आने वाली पराबैंगनी किरणों (Ultraviolet ray) के दुष्प्रभाव से बचाती है।

➲ **नाइट्रोजन (Nitrogen)-** वायुमंडल में लगभग 78% नाइट्रोजन पायी जाती है इसकी खोज रदरफोर्ड ने 1773 में की थी। यह एक रंगहीन गैस है। यह गैस जलने में सहायक नहीं है। साधारण ताप पर नाइट्रोजन की अभिक्रियाशीलता बहुत कम होती है। यह जीव-जन्तुओं व वनस्पतियों में प्रोटीन के रूप में संचित रहती है। नाइट्रोजन जीवधारियों व वनस्पतियों के लिए बहुत ही आवश्यक है तथा इसकी अनुपस्थिति में इनकी वृद्धि रूक जाती है। नाइट्रोजन का सबसे बड़ा स्रोत वायुमंडलीय नाइट्रोजन है लेकिन जीवधारी नाइट्रोजन को पेड़-पौधों द्वारा प्रोटीन के रूप में प्राप्त करते है तथा पेड़-पौधे इसे मिट्टी में मिले हुए विभिन्न नाइट्रोजन लवणों से प्राप्त करते है। वायुमंडलीय नाइटोजन का नाइटोजन के विभिन्न यौगिकों में परितर्वतन नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Fixation of Nitrogen) कहलाता है।

☞ नाइट्रोजन स्थिरीकरण में राइजोबियम (Rizobium) नामक जीवाणु भाग लेते है। जोकि दलहनी पौधों की जड़ों में पाये जाते है। द्रव नाइट्रोजन का उपयोग जैव पदार्थों के लिए प्रशीतक के रूप में भोज्य पदार्थों को जमाने एवं निम्न ताप पर शल्य-चिकित्सा के लिए होता है। नाइट्रोजन का उपयोग वहाँ भी करते हैं जहाँ किसी निष्क्रिय गैस की आवश्यकता होती है जैसे -लोहा व इस्पात उद्योग में, तनुकारक के रूप में।

☞ नाइट्रोजन के यौगिकों में अमोनिया एक प्रमुख यौगिक है। इसका निर्माण हैबर विधि द्वारा किया जाता है।

☞ अमोनिया गैस बनाने के लिए नाइट्रोजन व हाइड्रोजन का प्रयोग करते है। अमोनिया के उपयोग

☞ (i) बर्फ बनाने में, (ii) नाइट्रिक अम्ल के निर्माण में, (iii) यूरिया, अमोनिया सल्फेट आदि ऊर्वरक बनाने में, (iv) सोडियम कार्बोनेट एवं सोडियम बाइकार्बोनेट के निर्माण करने में, (v) अमोनिया लवण बनाने में, (vi) विस्फोटक बनाने में, (vii) कृत्रिम रेशम बनाने में।

SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. TOPPER Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

➲ **हाइड्रोजन (Hydrogen):-** यह एक रंगहीन, गंधहीन व ऊष्मा की सुचालक गैस है। इसकी खोज हेनरी कैवेंडिश ने की थी। स्वतंत्र अवस्था में यह ज्वालामुखी पर्वतों से निकली गैसों में उपस्थित रहती है। संयुक्त अवस्था में हाइड्रोजन की अधिकतर मात्रा ऑक्सीजन के साथ जल में उपस्थित रहती है। हाइड्रोजन एक अत्यंत क्रियाशील गैस है तथा विभिन्न तत्वों से क्रिया करके उनसे हाइड्राक्साइड बनाती है। हाइड्रोजन गैस के तीन समस्थानिक होते है- प्रोटियम ($1H^1$ या H), ड्यूटीरियम ($1H^2$ या D) और ट्राइटियम ($1H^3$ या T)। ट्राइटियम हाइड्रोजन का रेडियो एक्टिव समस्थानिक है। ड्यूटीरियम के ऑक्साइड को भारी जल (D_2O) भी कहते

☞ **भारी जल के उपयोग -** (i) न्यूट्रॉन मंदक के रूप में, (ii) ड्यूटीरियम तथा ड्यूटीरियम के यौगिक बनाने में, (iii) ट्रेसर के रूप में, (iv) आयनिक व अन-आयनिक हाइड्रोजन में विभेद करने में।

➲ **जल (Water):-** शुद्ध जल रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन व पारदर्शक द्रव है। शून्य डिग्री सेंटीग्रेड पर यह सफेद बर्फ के रूप में परिवर्तित हो जाता है। शुद्ध जल विद्युत का कुचालक है परन्तु इसमें कुछ मात्रा में अम्ल मिला देने पर यह विद्युत का सुचालक हो जाता है।

➲ **मृदु एवं कठोर जल (Soft and Hard water):-** जो जल साबुन के साथ आसानी से झाग देता है, उसे मृदु जल और जो जल साबुन के साथ कठिनाई से झाग देता है, उसे कठोर जल कहते हैं। जल की कठोरता दो प्रकार की होती है- (i) अस्थायी कठोरता (Temporary Hardness), (ii) स्थायी कठोरता (Permanent Hardness)।

➲ **अस्थायी कठोरता-** यदि जल को उबालने से जल की कठोरता दूर हो जाती है, तो इस प्रकार की कठोरता अस्थायी कठोरता कहलाती है। जल की अस्थायी कठोरता उसमें कैल्शियम और मैगनेशियम के बाई कार्बोनेट घुले होने के कारण होती है। अस्थायी कठोरता जल में बुझा चूना अथवा दुधिया चूना डालने से दूर हो जाती है।

स्थायी कठोरता:- यदि जल को उबालने से जल की कठोरता दूर नहीं होती है, तो इस प्रकार की कठोरता स्थायी कठोरता कहलाती है। जल की स्थायी कठोरता उसमें कैल्शियम और मैगनेशियम के नाइट्रेट, सल्फेट, क्लोराइड आदि लवणों के घुले रहने के कारण होती है।

☞ जल में पोटैशियम क्लोराइड डालने से जल की स्थायी कठोरता दूर हो जाती है।

☞ परम्यूटिट विधि जल की स्थायी कठोरता दूर करने की प्रमुख विधि है। परम्यूटिट, सोडियम जीओलाईट को कहते है।

➲ **फिटकरी (Alum):-** यह एक रंगहीन क्रिस्टलीय पदार्थ है। इसका प्रयोग रक्त स्राव को बन्द करने में, जल शुद्धीकरण में, चमड़े आदि की रंगाई में किया जाता है। इसका रासायनिक नाम पोटेशियम एल्युमिनियम सल्फेट है व इसका रासायनिक सूत्र $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ है।

फॉस्फोरस (Phosphorus)

☞ फास्फोरस हवा में जलता है। फॉस्फोरस वनस्पति पदार्थों तथा प्राणी का आवश्यक अवयव है। यह जीव-कोशिकाओं (डी० एम० ए० में) तथा हड्डियों में उपस्थित रहता है। फॉस्फोरस अपरूपता प्रदर्शित करता है। श्वेत फॉस्फोरस, लाल फॉस्फोरस एवं काला फॉस्फोरस इसके अपरूप है। लाल फॉस्फोरस, श्वेत फॉस्फोरस की अपेक्षा कम क्रियाशील है। लाल फास्फोरस का प्रयोग सुरक्षित दियासलाइयों (माचिस) में किया जाता है तथा श्वेत फास्फोरस का प्रयोग चूहा विष के रूप में किया जाता है।

☞ फास्फीन गैस का उपयोग समुद्री यात्रा में होम्स सिग्नल (Homes signal) देने में किया जाता है।

☞ फास्फीन गैस का उपयोग युद्ध के समय धूम्र पट (Smoke screen) बनाने में किया जाता है।

हैलोजन (Halogens) –

☞ वर्ग VII A के तत्वों को हैलोजन कहते है।

➲ **क्लोरीन (Chlorine):-** यह एक तीव्र विरंजक गैस है व रंगीन कपड़ों, फूलों आदि का रंग उड़ा देती है। इसका प्रयोग कीटाणुनाशक के रूप में, आक्सीकारक के रूप में होता है। इसकी खोज सर्वप्रथम शीले ने की थी। यह एक अत्यंत क्रियाशील गैस है। संयुक्त अवस्था में यह साधारण नमक (सोडियम क्लोराइड) में पायी जाती है व स्वतंत्र अवस्था में ज्वालमुखी पर्वतों से निकली गैसों में उपस्थित रहती है। शुष्क व बुझे चूने में क्लोरीन गैस प्रवाहित करने पर विरंजक चूर्ण (Bleaching Powder) का निर्माण होता है।

➲ **विरंजक चूर्ण (Bleaching Powder):-** क्लोरीन गैस शुष्क व बुझे चूने से क्रिया करके विरंजक चूर्ण बनाती है। यह हल्के पीले रंग का चूना है। इसका प्रयोग क्लोरीन, क्लोरोफार्म के निर्माण में, पेय जल को शुद्ध करने में, जीवाणुनाशक के रूप में, चीनी को सफेद करने में, रंगीन कपड़ों का रंग उड़ाने आदि में किया जाता है।

➲ **फ्रियान (Freon):-** फ्रियान गैस का उपयोग प्रशीतक (Refrigerant) के रूप में तथा ऐरोसॉल (Aerosol) में किया जाता है। क्लोरोफ्लोरोकार्बन यौगिको को फ्रियान कहते है।

☞ नॉन स्टिक (Non-stick) बर्तन का ऊपरी परत टेफ्लॉन का बना होता है।

☞ ब्रोमीन का उपयोग एथिलीन ब्रोमाइड के संश्लेषण में होता है, जिसको सीसकृत पेट्रोल (leaded petrol) में मिलाया जाता है। इसके अतिरिक्त सिल्वर ब्रोमाइड (AgBr) बनाने में ब्रोमीन इस्तेमाल करते है, जिसकी आवश्यकता फोटोग्राफी में होती है।

SCIENCE BY KRISHNA SHARMA SIR (TOPPER) M.Sc. (Agriculture) B.Ed. LIBRS Classes Faculty of Science

Scanned with CamScanner

➲ निष्क्रिय गैस (Noble gases)

☞ आवर्त सारणी में शून्य वर्ग में 6 तत्व है - हीलियम (He), निऑन (Ne), आर्गन (Ar), क्रिप्टॉन (Kr), जीनॉन (Xe) और रेडॉन (Rn) ये सभी तत्व रासायनिक रूप से निष्क्रिय है। अतः इन तत्वों को अक्रिय गैसें (Inert gases) या उत्कृष्ट गैसें (Noble gases) कहते है। इनका गलनांक कम होता है।

☞ जिनॉन को स्ट्रेंजर गैस कहते है।

☞ रेडॉन को छोड़कर अन्य सभी अक्रिय गैसे वायुमंडल में पायी जाती है। रेडॉन गैसीय तत्त्वों में सबसे भारी है।

☞ आर्गन का उपयोग मुख्यतः उच्चतापीय धातुकर्मिक प्रक्रियाओं, धातुओं अथवा मिश्रधातुओं की आर्क-वेल्डिंग में निष्क्रिय वातावरण उत्पन्न करने तथा बिजली के बल्ब भरने में किया जाता है।

☞ हीलियम गैस अज्वलनशील तथा हल्की गैस है। इसका उपयोग गुब्बारों को भरने में, मौसम सम्बन्धी अध्ययनों आदि में किया जाता है। हीलियम को छोड़कर सभी अक्रिय गैसों की बाह्य कक्षा में 8 इलेक्ट्रान होते है। G जो पदार्थ जलने पर ऊष्मा व प्रकाश उत्पन्न करते है, ईंधन कहलाते हैं। ईंधन मुख्यतः तीन प्रकार के होते है1.

1. **ठोस ईंधन (Solid fuels):-** ये ईंधन ठोस रूप में होते हैं तथा जलाने पर कार्बन डाईऑक्साइड, कार्बन मोनो ऑक्साइड व ऊष्मा उत्पन्न करते है। लकड़ी, कोयला आदि ठोस ईंधनों के उदाहरण है।
2. **द्रव ईंधन (Liquid fuels):-** ये ईंधन विभिन्न प्रकार के हाईड्रोकार्बन के मिश्रण से बने होते है तथा जलाने पर कार्बन डाईऑक्साइड व जल का निर्माण करते है। जैसे- केरोसिन, पेट्रोल, डीजल, एल्कोहल आदि।
3. **गैस ईंधन (Gas fuels):-** जिस प्रकार ठोस व द्रव ईंधन जलाने पर ऊष्मा उत्पन्न करते है, उसी प्रकार कुछ ऐसी गैस भी है जो जलाने पर ऊष्मा उत्पन्न करती है। गैस ईंधन द्रव व ठोस ईंधनों की अपेक्षा अधिक सुविधाजनक होते है व पाइपों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक सरलता पूर्वक भेजे जा सकते है। इसके अतिरिक्त गैस ईंधनों की ऊष्मा सरलतापूर्वक नियंत्रित की जा सकती है।

i. **कोल गैस (Coal Gas):-** कोल गैस में 54% हाइड्रोजन, 35% मिथेन, 11% कार्बन मोनो ऑक्साइड, 5% हाईड्रोकार्बन व 3% कार्बन डाई ऑक्साइड आदि गैसों का मिश्रण होता है। कोल गैस कोयले के भंजक आसवन के द्वारा बनायी जाती है। यह रंगहीन व एक विशेष गंध वाली गैस है। यह वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण बनाती है।

ii. **प्रोड्यूसर गैस (Producer Gas):-** प्रोड्यूसर गैस मुख्यतः नाइट्रोजन व कार्बन मोनोक्साइड गैसों का मिश्रण है। इसमें 60% नाइट्रोजन, 30% कार्बन मोनोक्साइड व शेष कार्बन डाई ऑक्साइड व मिथेन गैसे होती है। इसका प्रयोग ईंधन तथा काँच व इस्पात बनाने में किया जाता है।

iii. **वाटर गैस (Water gas):-** वाटर गैस कार्बन मोनो ऑक्साइड (CO) व हाइड्रोजन (H2) गैसों का मिश्रण होती है। इस गैस से बहुत अधिक ऊष्मा की मात्रा प्राप्त होती है। इसका प्रयोग अपचायक के रूप में एल्कोहल, हाइड्रोजन आदि के औद्योगिक निर्माण में होता है।

iv. **प्राकृतिक गैस -** यह पेट्रोलियम कुओ से निकलती है। इसमें 95% हाइड्रोकार्बन होता है, जिसमें 80% मिथेन रहता है। घरों में प्रयुक्त होने वाली द्रवित प्राकृतिक गैस को एल० पी० जी० कहते हैं। यह ब्यूटेन एंव प्रोपेन का मिश्रण होता है, जिसे उच्च दाब पर द्रवित कर सिलेण्डरों में भर लिया जाता है। एल० पी० जी० अत्यधिक ज्वलनशीन होती है, अतः इससे होने वाली दुर्घटना से बचने के लिए इसमें सल्फर के यौगिक (मिथाइल परकॉप्टेन) को मिला देते हैं, ताकि इसके रिसाब को इसकी गंध से पहचान लिया जाये।

v. **गोबर गैस (Bio-gas):-** गीले गोवर (पशुओं के मल) के सड़ने पर ज्वलनशील मिथेन-गैस बनती है, जो वायु की उपस्थिति में सुगमता से जलती है। गोबर गैस संयत्र में शेष रहे पदार्थ का उपयोग कार्बनिक खाद के रूप में किया जाता

vi. **सी. एन. जी. (Compressed Natural Gas):-** सी.एन. जी. में 80-90% मात्रा मिथेन गैस की होती है। यह एक प्रकार की हाइड्रोकार्बन मिश्रित गैस है। यह गैस पेट्रोलियम कुओं से स्वतः निकलती रहती है। अतः इसे प्राकृतिक गैस कहा जाता है। इसका प्रयोग वाहनों में ईंधन के रूप में होता है। भारत में प्रथम सी.एन.जी. स्टेशन तमिलनाडु के नागपट्टनम नामक स्थान पर स्थापित किया गया था।

3. **एक अच्छे ईंधन के निम्नलिखित गुण होने चाहिए-** (i) वह सस्ता एवं आसानी से उपलब्ध होना चाहिए। (ii) उसका ऊष्मीय मान (Calorific. value) उच्च होना चाहिए। (iii) जलने के बाद उससे अधिक मात्रा में अवशिष्ट पदार्थ नहीं बचना चाहिए। (iv) जलने के दौरान या बाद कोई हानिकारक पदार्थ नहीं उत्पन्न होना चाहिए। (v) उसका जमाव, परिवहन आसान होना चाहिए। (vi) उसका जलना नियंत्रित होना चाहिए। (vii) उसका प्रज्वलन ताप (Ignition temperature) निम्न होना चाहिए।

➲ **ईंधन का ऊष्मीय मान (Calorific Value of Fuels):-** किसी ईंधन का ऊष्मीय मान ऊष्मा की वह मात्रा है, जो उस ईंधन के एक ग्राम को वाय या ऑक्सीजन में पूर्णतः जलाने के पश्चात् प्राप्त होती है। किसी भी अच्छे ईंधन का ऊष्मीय मान अधिक होना चाहिए। सभी ईंधनों में हाइड्रोजन का ऊष्मीय मान सबसे अधिक होता है परन्तु सुरक्षित भंडारण की सुविधा नहीं होने के कारण उपयोग आमतौर पर नहीं किया जाता है। हाइड्रोजन का उपयोग रॉकेट ईंधन के रूप में तथा उच्च ताप उत्पन्न करने वाले ज्वालकों में किया जाता है। हाइड्रोजन को भविष्य का ईंधन भी कहा जाता है।

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA
M.Sc. (Mathematics), B.Ed. (TOP
Faculty of Science, LIBRS

Scanned with CamScanner

➲ **अपस्फोटन (Knocking) व आक्टेन संख्या (Octane number):-** कुछ ईंधन ऐसे होते हैं जिनका ज्वलन समय के पहले हो जाता है, जिससे ऊष्मा पूर्णतया कार्य में परिवर्तित न होकर धात्विक ध्वनि उत्पन्न करने में नष्ट हो जाती है। यही धात्विक ध्वनि अपस्फोटन कहलाती है। ऐसे ईंधन जिनका अपस्फोटन अधिक होता है उपयोग के लिए उचित नहीं माने जाते है। अपस्फोटन कम करने के लिए ऐसे ईंधनों में अपस्फोटरोधी यौगिक मिला दिए जाते है जिससे इनका अपस्फोटन कम हो जाता है। सबसे अच्छा अपस्फोटरोधी यौगिक टेट्रा एथिल लेड (TEL) है। अपस्फोटन को आक्टेन संख्या के द्वारा व्यक्त किया जाता है। किसी ईंधन, जिसकी आक्टेन संख्या जितनी अधिक होती है, का अपस्फोटन उतना ही कम होता है तथा वह उतना ही उत्तम ईंधन माना जाता है।

➲ **कोयला (Coal):-** कार्बन की मात्रा के आधार पर कोयला चार प्रकार के होते हैं

➲ **(i) पीट कोयला-** यह सबसे निम्न कोटि का कोयला है। इसे जलाने पर अधिक राख एवं धुआँ निकलता है। इसमें कार्बन की मात्रा 50% से 60% तक होती है।

(ii) लिग्नाइट कोयला- इस में जलवाष्प की मात्रा अधिक होती है। इसका रंग भूरा (Brown) होता है, इसमें कार्बन की मात्रा 65% से 70% तक हाती है।

(iii) बिटुमिनस कोयला- इसका उपयोगं घरेलू कार्यों में होता है। इसे मुलायम कोयला भी कहा जाता है। इसमें कार्बन की मात्रा 70% से 85% तक होती है।

(iv) एन्थ्रासाइट कोयला - इसमें कार्बन की मात्रा 85% से भी अधिक रहती है। यह कोयले की सबसे उत्तम कोटि है।

कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु

4. अल्कोहल को जब पेट्रोल में मिला दिया जाता है, तो उसे पावर अल्कोहल (Power alcohol) कहते हैं, जो ऊर्जा का एक वैकल्पिक स्रोत है। शुद्ध एल्कोहल में, ईथर या बेन्जीन मिलाकर पावर एल्कोहल के रूप में हवाई जहाज के ईंधन में प्रयुक्त किया जाता है। कोयले की खानों में मिथेन गैस निकलती है। मिथेन गैस दलदली (Marshy) स्थानों में पायी जाती है। इसलिए इसे मार्श गैस भी कहते है।

कार्बन एवं उसके यौगिक (Carbon and its Compounds)

➲ **कार्बन:-** कार्बन एक अधातु है जो प्रकृति में मुक्त तथा अनेक यौगिकों के रूप में पाया जाता है। प्रकृति में कार्बन ही ऐसा तत्व है, जिसके सबसे अधिक यौगिक पाये जाते है। कार्बन अपरूपता प्रदर्शित करता है। यह क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय दोनों अपरूपों में पाया जाता है। हीरा तथा ग्रेफाइट कार्बन के क्रिस्टलीय अपरूप है, जबकि पत्थर, लकड़ी का कोयला, हड्डी आदि इसके अक्रिस्टलीय अपरूप है। वायुमण्डल में कार्बन, कार्बन-डाई-ऑक्साइड के रूप में पाया जाता है। इसके अतिरिक्त यह सभी जीवधारियों, पेड़-पौधों, चट्टानों आदि में पाया जाता है।

➲ **कार्बन-डाई-ऑक्साइड-** कार्बनडाई ऑक्साइड एक रंगहीन, गंधहीन गैस है। जिसका जलीय विलयन अम्लीय होता है। वायुमण्डलीय दाब पर यह –78°C ताप पर ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाती है, जिसे शुष्क बर्फ (Dry-ice) कहते है। प्रयोगशाला में यह गैस चूना-पत्थर पर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) की क्रिया से बनायी जाती है। कार्बन-डाई-ऑक्साइड उच्च दाब पर शीतल पेय पदार्थों के साथ बोतलों में भर दी जाती है तथा बोतल को खोलने पर यह झाग के रूप में निकलती है। रात के समय पेड़-पौधे कार्बन-डाई-ऑक्साइड गैस निकालते है, इसलिए रात के समय पेड़ों के नीचे नहीं सोना चाहिए।

➲ **अपरूपता (Allotropy):-** वे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हो अपरूप कहलाते है और इस घटना को अपरूपता कहते है। कार्बन के दो मुख्य अपरूप हीरा तथा ग्रेफाइट हैं।

➲ **ग्रेफाइट -** ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक है। इसका उपयोग नाभिकीय रिएक्टरों में विमन्दक के रूप में किया जाता है। ग्रेफाइट का उपयोग पेन्सिल या सीसा पेन्सिल बनाने में भी किया जाता है तथा यह कागज पर रगड़ने पर काला निशान छोड़ देता है।

➲ **हीरा -** यह क्रिस्टलीय कार्बन का उदाहरण है। शुद्ध हीरा रंगहीन एवं पारदर्शक होता है तथा इसके रवे घने होते है। यह दुनिया का सबसे कठोर पदार्थ है, यह किसी भी द्रव में नहीं घुलता है तथा इस पर अम्ल, क्षार आदि का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। यह ताप एवं विद्युत का कुचालक होता है।

☞ हीरा का अपवत्तनांक सबसे अधिक होता है और पूर्ण आंतरिक परिवर्तन के कारण यह अत्याधिक चमकीला दिखाई देता है।

☞ शीशा काटने के लिए काले हीरे का प्रयोग किया जाता है, जिन्हें बोर्ट (Boart) कहते है। बहुलकीकरण (Polymerisation) - जब एक ही यौगिक के दो अथवा अधिक अणु आपस में संयोग करके एक बड़ा अणु बनाते है, तब इस अभिक्रिया को बहुलकीकरण कहा जाता है। इस अभिक्रिया में भाग लेने वाले अणु को मोनोमर तथा उत्पाद को बहुलक (Polymer) कहते है। बहुलकीकरण में एक ही यौगिक के अणु परस्पर संयोग करते है। सेल्यूलोज तथा स्टार्च प्राकृतिक बहुलक के उदाहरण है।

➲ **प्लास्टिक (Plastics) :-** रासायनिक विधि से तैयार प्लास्टिक दो प्रकार के होते है

1. **थर्मोप्लास्टिक -** यह गर्म करने पर मुलायम तथा ठंडा करने पर कठोर हो जाता है। यह गुण इसमें सदैव मौजूद रहता है चाहे इसे कितनी बार ठंडा या गरम की जाये। जैसे - पॉलीथीन, नायलॉन,

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

टेफ्लॉन आदि।

- **पॉलीथीन,** एथिलीन को उच्च ताप एवं उच्च दाब पर बहुलीकरण के फलस्वरूप प्राप्त होता है। पॉलीथिन पर अम्ल, क्षार आदि का प्रभाव नहीं पड़ता।

2. **थर्मोसेटिंग प्लास्टिकः-** यह वह प्लास्टिक है, जो पहली बार गर्म करते समय मुलायम हो जाता है और उसे इच्छित आकार में ढाल लिया जाता है। इसे पुनः गर्म करके मुलायम नहीं बनाया जा सकता है। जैसे- मेलामाइन, बैकेलाइट आदि।
3. **बैकेलाइट,** यह फिनॉल तथा फार्मेल्डिहाइड के बहुलीकरण के फलस्वरूप प्राप्त होता है। यह रेडियों, टेलीविजन के आवरण, ढ़लाई, बाल्टी बनाने आदि के काम आता है।

- **रबड़ (Rubber):-** प्राकृतिक रबड़ आईसोपीन (Isoprene) का बहुलक होता है, प्राकृतिक रबड़ थर्मोप्लास्टिक है। प्राकृतिक रबड़ को सल्फर के साथ मिलाकर गर्म करने की क्रिया वल्कनीकरण (Vulcanisation) कहलाता है इसके बाद रबड़ एक निश्चित आकार ग्रहण कर लेता है।

☞ प्राकृतिक रबड़ काफी मुलायम होता है, इसे कठोर बनाने के लिए इसमें सल्फर व कार्बन मिलाया जाता है।

4. **नॉयलॉन (Nylon) -** नॉयलॉन ऐसे छोटे कार्बनिक अणुओं के बहुलकीकरण प्रक्रिया द्वारा बनाया जाता है, जो प्राकृतिक रूप से उपलब्ध नहीं है। यह एक पॉली एमाइड रेशे का उदाहरण
5. **रेयॉन (Rayon)-** सेल्युलोज से बने कृत्रिम रेशे को रेयॉन कहते है। रेयॉन रसायनिक दृष्टि से सूट के समान है। रेयॉन उपयोग कपड़ा बनाने में, कालीन बनाने में, चिकित्सा क्षेत्र में किया जाता है।

LIBRS Classes
SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

अम्ल, क्षार और लवण

[Acid, Base and salt]

अम्ल/तेज़ाब/ Acid

- ✶ अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं।
- ✶ यह **Blue Litmus** को **Red Litmus** में **Change** कर देता है।
- ✶ इसका **pH** मान 7 (0–6.9) होता है।

  pH of acid < 7
- ✶ अम्ल में सामान्यतः **Hydrogen** पाया जाता है।

  E.g→ HCl, HF, HNO_3, H_2SO_4
- ✶ अम्ल में **Oxygen** की संख्या दो या दो से अधिक होती है। $O \geq 2$

  E.g→ CO, CO_2, SO_2, NO_2

ऐसा यौगिक जो जल में घुलकर **H ion** देता है तथा जो किसी दूसरे पदार्थ को प्रोटान प्रदान करने की क्षमता रखता है, अम्ल कहलाता है।

→ **Arrhenius** के अनुसार, अम्ल वह पदार्थ है जो जल में घुलकर **H^+ ion** देता है, वह अम्ल है।

→ **Bronsted-Lowry** के अनुसार, अम्ल वह पदार्थ है जिसमें प्रोटान प्रदान करने की क्षमता होती है।

→ **Lewis** के अनुसार, अम्ल वह पदार्थ है जो **electron** ग्रहण करने की प्रवृत्ति रखता है।

अम्ल के प्रकार

- हाइड्रोजन तथा आक्सीजन के उपस्थित के आधार पर
  - Hydra Acid
  - Oxy-Acid
- हाइड्रोजन आयन $[H^+]$ त्याग करने की क्षमता के आधार पर
  - प्रबल अम्ल
  - दुर्बल अम्ल
- जलीय विलयन में सांद्रता के आधार पर
  - सांद्र अम्ल
  - तनु अम्ल

- हाइड्रा अम्ल (**Hydra Acid**)- इसमें **oxygen** नहीं पाया जाता है। इसमें **Hydrogen Fluoride (HF)**
- आक्सी अम्ल (**Oxy-Acid**)– इसमें **Hydrogen & Oxygen** दोनों पाए जाते हैं।

  जैसे- **HNO3, H_2SO_4**
- प्रबल अम्ल (**Strong Acid**)– ऐसे अम्ल जो की जल में पूर्णरूप से **ionized** हो जाते हैं और बड़ी संख्या में **Hydrogen ion** देते हैं।

  जैसे- **HCl, HNO_3, H_2SO_4.**
- दुर्बल अम्ल (**Weak Acid**)- ऐसे अम्ल जो जल में आंशिक रूप से **ionized** होते हैं तथा कम मात्रा में **Hydrogen ion** देते हैं, दुर्बल अम्ल कहतलाते है, दुर्बल अम्ल कहलाते हैं।
- जैसे- **CH3COOH (Acetic Acid), C_6H_5COOH (Benzoic Acid), HCOOH (Formic Acid/Methouric Acid)**
- सांद्र अम्ल (**Concentrated Acid**)– वह अम्लीय विलयन जिसमें अम्ल की मात्रा विलायक की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक होती है, सान्द्र अम्ल कहलाते हैं। जैसे- **HCl, H_2SO_4**

SCIENCE BY SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

- तनु अम्ल (Dilute Acid)– वह अम्लीय विलयन जिसमें अम्ल की मात्रा विलायक की तुलना में अपेक्षाकृत कम होती है, तनु अम्ल कहलाते हैं।
  जैसे- CH_3COOH, HCOOH

Effect of Carbon on Acid

Q: निम्नलिखित Acids में से कौन-सा Acid कमजोर है?

$Give, [H^+] = \frac{1}{1000} = 10^{-3}$

$\therefore pH = -\log_{10}[10^{-3}]$ $[\because \log_a^n = n\log_a m]$

$= (-3)\log_{10}10$ $[\because \log_{10}10 = 1]$

$= 3$ Ans.

Q. यदि किसी mormal विलयन में H^+ ion की सांद्रता 1/10,000 है तो इस विलयन का pH मान क्या होगा?

$pH = -\log10[H^+]$

$= -\log10[10^{-10}] = -(-4)\log_{10}10 = 4$ Ans.

Uses of Acid:

* खाना पचाने में HCl प्रयोग होता है।
* सोना तथ चाँदह के शुद्धीकरण में HNO_3 का प्रयोग किया जाता है।
* HSO_4 तथा HNO_3 का प्रयोग विस्फोटक, उर्वरक को बनाने तथा लोहे को साफ करने, आदि में किया जाता है।

भस्म/क्षारक (Base)

* क्षार स्वाद में कड़वा/तीखा होता है।
* क्षार Red litmus को Blue में Charge कर देता है।
* इसका pH मान 7 से अधिक (7.1 to 14) होता है।

→ ऐसा यौगिक जो जल में घुलकर OH^- ion देता है क्षार कहलाता है तथा जो दूसरे पदार्थों से Proton ग्रहण करने की प्रवृत्ति रखता है।

→ HCl

→ H_2SO_4

→ CH_3CHO (Acetaldehyded)

Formula:- $pH = -\log_{10}[H^+]$

Q. एक normal विलयन में H^+ ion की सांद्रता 1/1000 है तो इस विलयन का pH मान निकालिए?

क्षारक की पहचान-

NaOH $Mg(OH)_2$

CH_3COOH $Ca(OH)_2$

CH_3CHO $Fe(OH)_2]$

HNO_3

Q. एक NaOH विलयन में OH^- ion की सांद्रता $1/10^9$ है, तो इस विलयन का pH मान ज्ञात कीजिए?

sol. we know, $pOH = \log_{10}[OH^-]$

$= \log_{10}[10^{-9}]$

$= -(-9)\log_{10} = 9$

are $pH + pOH = 14$

$pH + 9 = 14$

$pH = 5$ Ans.

Q. यदि H^+ ion की सांद्रता 1/10,000 हो तो इस विलयन का pOH ज्ञात कीजिए?

sol– $pH = -\log_{10}[H^+]$

$= -\log_{10}[10^{-4}] = 4$

are, $pH + pOH = 14$

$pOH = 10$ Ans

Use fo Base:-

1. NaOH (Sodium hydroxide)/caustic soda का प्रयोग साबुन बनाने में और petroluem शोधन में किया जाता है।
2. MgO – पेयजल के उपचार में प्रयोग होता है।
3. CaO (बिना बुझा हुआ चूना)- कीटाणुनाशक के निर्माण में Quick lime/ Burnt line. प्रयोग होता है

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

क्षारक के प्रकार

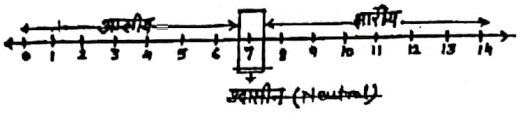
जल में विलेसता के आधार

सान्द्रता के आधार पर

Scanned with CamScanner

pH Scale: (power or Potertial of Hydrogen)

* pH scale की खोज वैज्ञानिक 'सारेन्सन' ने किया था।
* किसी विलयन की अम्लीयता, क्षारीयता तथा उदासीनता को व्यक्त करने के लिए pH scale का use किया जाता है



*	पदार्थ		pH मान
	शुद्ध जल	→	7
	समुद्री जल	→	7.5–8.4
	दूध	→	6.4
	लार	→	6.6
	रक्त	→	7.4
	नमक	⇒	7

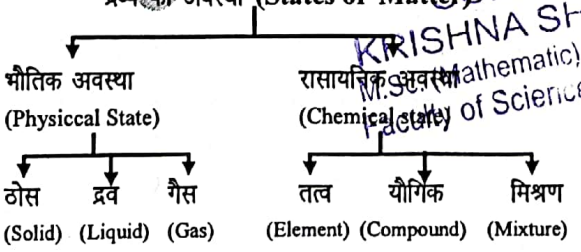
*	pH मान	विलय
	0–3.5	strong Acid
	3.6–6.9	weak Acid
	7	Neutral
	7.1–10.5	weak base
	10.6–14	strong base

अम्ल	क्षार	विलयन की प्रकृति	pH मान
प्रबल	प्रबल	उदासीन	7
प्रबल	दुर्बल	अम्लीय	pH<7
दुर्बल	प्रबल	क्षारीय	pH>7
दुर्बल	दुर्बल	उदासीन	7

पदार्थ एवं पदार्थ की अवस्थाएँ

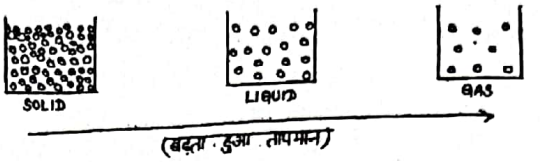
द्रव्य (Matter):– प्रत्येक वस्तु जो स्थान घेरती है, तथा जिनका द्रव्यमान (Mass) होता है, द्रव्य कहलाता है।

द्रव्य की अवस्था (States of Matter)



पदार्थ की भौतिक अवस्था (Physical state of Matter)

पदार्थ की भौतिक अवस्था तीन होती है- ठोस, द्रव, गैस।



ठोस अवस्थाः- इस अवस्था में वस्तु का आकार तथा आयतन दोनों निश्चित होते हैं।

* ठोस वस्तुओं में अंतर आणविक स्थान (Intermolecular space) बहुत कम होता है जबकि इनके अणुओं के मध्य लगने वाला आकर्षण बल बहुत अधिक होता है।
* इनका घनत्व (Density) अधिक होता है।
* इनके अणुओं की गतिज ऊर्जा बहुत कम होती है।

उदाहरण- काँच, लकड़ी, लोहे की छड़, पत्थर आदि।

द्रव अवस्था-

* द्रव अवस्था में पदार्थ का आकार अनिश्चित होता है। परंतु आयतन निश्चित होता है।
* द्रव पदार्थ जिस पात्र में रखे जाते हैं वह उसी का आकार प्राप्त कर लेते है।
* द्रवों में अंतर आणविक स्थान ठोस की अपेक्षा अधिक होता है जबकि इनके अणुओं के मध्य लगने वाला अंतर आणविक बल कम होता है।
* द्रव में अणुओं का घनत्व ठोस की अपेक्षा कम होते है। इनके अणुओं की गतिज ऊर्जा ठोस की अपेक्षा अधिक होती है।

उदाहरण - जल, दूध, तेल, आदि।

गैस अवस्थाः-

* गैसीय अवस्था में पदार्थ का आकार तथा आयतन दोनों ही अनिश्चित होते है।
* गेस जिस पात्र में रखे जाते हैं वह उसी का आकार प्राप्त कर लेते है।
* गैसों में Intermolecular space बहुत अधिक होता है जबकि इनके अणुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल नगण्य होता है।
* इनकी गतिज ऊर्जा सबसे अधिक होती है।
* इनका घनत्व बहुत कम होता है।

उदाहरण- O_2, N_2, CO_2

LIBRS CLASSES SCIENCE BY- KRISHNA SHARMA SIR M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOP) Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner

प्रबल क्षार (Strong Base)	दुर्बल क्षार (Weak Base)	सान्द्र क्षार (Conc. Base) conc. NaOH Conc. NH_4OH	तनु क्षार (Dilute Base) Dilute NaOH Dilute NH_4OH

- प्रबल क्षार- ऐसे क्षार जो जल में पूर्ण रूप से ionised हो जाते हैं तथा बड़ी संख्या में hydroxide ion देते हैं, प्रबल क्षार कहलाते हैं।

Ex. NaOH, KOH

- दुर्बल क्षार- ऐसे क्षार जो जल में आंशिक रूप में ionised ion देते हैं, दुर्बल क्षार कहलाते हैं।

Ex- Ammonium hydroxide (NH_4OH), $Fe(OH)_2$, $Ca(OH)_2$

- सान्द्र क्षारक- वह जलीय विलयन जिसमें क्षार की मात्रा अपेक्षाकृत अधिक होती है, सान्द्र क्षार कहलाता है। Ex. conc. NaOH, Conc, NH_4OH
- तनु क्षारक- वह जलीय विलयन जिसमें क्षार की मात्रा अपेक्षाकृत कम होती है, तनु क्षार कहलाते हैं।

Ex. Dilute NaOH, Dilute NH_4OH

→ Arrhenius के अनुसार क्षार वह पदार्थ है जो जल में घलकर OH^- ion देता है, क्षार कहलाता है।

→ Bronsted-lowry के अनुसार, क्षार वह पदार्थ है जिसमें Proton ग्रहण करने की प्रवृत्ति होती है।

लवण (Salt)

अम्ल तथा क्षार के प्रतिक्रिया के फलस्वरूप 'लवण' बनता है। इसमें लवण के अलावा जल का निर्माण होता है।

Acid + Base = salt + H_2O

$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$

लवण के गुण:-

i. ये प्रातः ठोस पदार्थ होते हैं

ii. इनका गलनांक (Melting Point या क्वथनांक (Boiling point) उच्च होता है।

iii. ये प्रायः जल में घुलनशील होता है।

iv. इसका जलीय विलयन विद्युत का सुचालक होता है। ये आयनिक (ionic) यौगिक होते हैं।

v. जैसे- $NH4Cl \Rightarrow NH_4^+, Cl^-$

$NaCl \Rightarrow Na^+, Cl^-$

लवण के प्रकार:-

i. सामान्य लवण (Normal salt/ common salt)– प्रबल अम्ल तथा प्रबल क्षार को मिलाने पर सामान्य लवण बनता है।

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार → सामान्य लवण + जल

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

ii. अम्लीय लवण (Acidic salt)- प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार को मिलाने पर अम्लीय लवण बनता है।

प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार → अम्लीय लवण + जल

$HCl + NH_4OH \rightarrow NH_4Cl + H_2O$

iii. क्षारीय लवण (basic salt)- दुर्बल अम्ल तथा प्रबल क्षार को मिलाने पर क्षारीय लवण बनता है।

दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार→ क्षारीय लवण + जल

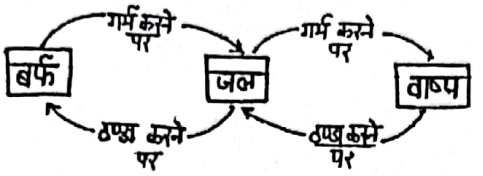
$H_2CO_3 + 2NaOH\ Na_2CO_3 + 2H_2O$

iv. द्विक लवण (Double salt)– दो सरल लवणों के जलीय विलयन के वाष्पीकरण से प्राप्त लवण को द्विक लवण कहा जाता है।

जैसे- फिटकरी ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)

SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner



NOTE: पदार्थ की दो अन्य अवस्था जिन्हें बाद में खोजा गया-

i. Plasma

ii. Bose-Einstein

पदार्थ की रासायनिक अवस्था
(Chemical state of Matter)-

i. तत्व **(Element)**– वे पदार्थ जो एक ही तरह के परमाणु से बनते हैं तथा जिन्हें किसी ज्ञात भौतिक तथा रासायनिक विधि द्वारा अलग नहीं किया जा सकता और न ही किसी सरल पदार्थों के योग से बनाया जा सकता, तत्व कहलाता है।

E.g– Fe, O, H, Na, Cl, etc.

✱ तत्व दो प्रकार के होते है-

धातु अधातु

ii. यौगिक **(compound)**– वे पदार्थ जो दो या से अधिक तत्वों को निश्चित अनुपात में मिला देने पर बनते हैं, यौगिक कहलाते हैं। इन्हें रासायनिक विधि द्वारा पुनः इनको दो या दो से अधिक तत्वों में अलग किया जा सकता है।

E.g– नमक (NaCl) में Sodium तथा Chlorine का 1 : 1 का अनुपात।

जल (H_2O) में Hydrogen तथा Oxygen का 2 : 1 का अनुपात

iii. मिश्रण (Mixture)– वह अशुद्ध पदार्थ जो दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिला देने पर बनता है, मिश्रण कहलाता है।

E.g– चीनी + जल, बालू + जल, नमक + जल आदि

मिश्रण दो प्रकार के होते हैं-

1. समांगीय मिश्रण **(Homogeneous Mixture)**– दो या दो से अधिक पदार्थों का ऐसा मिश्रण जिसमें सम्मिलित पदार्थों का संगठन एक समान रहता है। संमांगीय मिश्रण कहलाते हैं

E.g– चीनी + जल, नमक + जल, हवा + गैस, दूध + जल आदि।

2. विषमांगीय मिश्रण **(Hetrogeneous Mizture)**– दो या दो से अधिक पदार्थों का ऐसा मिश्रण जिसमें सम्मिलित पदार्थों का संगठन एक समान नहीं रहता, विषमांगीय मिश्रण कहलाते हैं-

E.g– तेल + जल, कंकड़ + जल, बालू + जल, आदि।

LIBRS Classes
SCIENCE BY-
KRISHNA SHARMA SIR
M.Sc. (Mathematic), B.Ed. (TOPPER)
Faculty of Science, LIBRS Classes

Scanned with CamScanner