Daksh®
Super Success Series

Common Question Bank for All Exams.

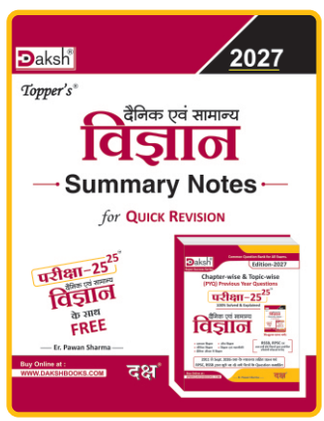
Edition-2027

Chapter-wise & Topic-wise
(PYQ) Previous Year Questions

परीक्षा-25™

100% Solved & Explained

दैनिक एवं सामान्य विज्ञान



निःशुल्क प्राप्त करें।

- जीव विज्ञान
- रसायन विज्ञान
- भौतिक विज्ञान
- विज्ञान एवं तकनीकी
- दैनिक जीवन में विज्ञान

RSSB, RPSC एवं
अन्य सभी बोर्ड/विभागों द्वारा आयोजित
प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए

2011 से Sept. 2026 तक के व्याख्या सहित प्रश्न एवं
RPSC, RSSB द्वारा पूछे जा रहे नये पैटर्न के Question समाहित

Buy Online at :
WWW.DAKSHBOOKS.COM

— Er. Pawan Sharma —

दक्ष®

Daksh®

Common Question Bank for All Exams.

दैनिक एवं सामान्य विज्ञान

परीक्षा-25™

विगत वर्षों के (PYQ) अध्यायवार व्याख्या सहित प्रश्नोत्तर

EXAM REVIEW

	Exam Name	Exam Year
•	REET (Level I, Level II)	: 2025, 2023, 2022, 2021, 2018, 2016, 2012, 2011
•	RPSC : Grade-Ist Teacher Science	: 2026, 2022, 2020, 2018, 2016, 2014, 2012
•	RPSC : Grade-2nd Teacher Science	: 2024, 2023, 2019, 2018, 2017, 2016
•	RSSB : Grade-3rd Teacher Science	: 2026, 2023
•	Headmaster Exam	: 2021, 2020, 2018, 2011
•	Computer Instructor (Basic & Senior)	: 2026, 2022
•	Junior Instructor Exam	: 2022, 2019, 2018
•	RAS Pre Exam	: 2025, 2021, 2018, 2016, 2015, 2013, 2012, 2010
•	CET 10+2 & Graduation Level-I, Level-II	: 2024, 2023
•	LDC Exam	: 2026, 2024, 2018, 2016, 2014, 2013, 2012, 2011
•	Patwar Exam	: 2025, 2021, 2016
•	VDO Exam	: 2025, 2022, 2021, 2016
•	Jr. Accountant Exam	: 2024, 2016, 2015, 2013, 2011
•	Stenographer Exam	: 2024, 2021, 2013, 2011
•	Women Supervisor Exam	: 2026, 2024, 2023, 2019, 2018, 2015
•	Tax Assistant Exam	: 2018
•	Rajasthan Police Constable Exam	: 2025, 2024, 2022, 2020, 2018, 2017, 2014, 2008, 2007
•	PSI / SI (Platoon Commander) Exam	: 2026, 2025, 2022, 2021, 2018, 2014, 2011
•	Jail Warden/Jail Prahari/Deputy Jailor Exam	: 2025, 2018, 2016
•	ACF & FRO Exam	: 2021, 2018, 2011
•	Forest Guard Exam	: 2026, 2022, 2013
•	Vanpal Exam	: 2022, 2016, 2010
•	Livestock Assistant Exam	: 2025, 2018, 2016
•	Lab Assistant Exam	: 2022, 2019, 2018
•	Animal Attendant Exam	: 2024
•	Industry Inspector Exam	: 2018
•	Fourth Class (Group D) Exam	: 2025
•	Jamadar Exam	: 2025
•	Conductor Exam	: 2025

-• Er. Pawan Sharma •-

DAKSH PUBLICATIONS
(A Unit of College Book Centre)
WWW.DAKSHBOOKS.COM

विभिन्न परीक्षाओं के पाठ्यक्रम का अध्यायवार वर्गीकरण

क्र. सं.	खंड / अध्याय का नाम (Chapter Name)	CET (10+2)	CET (स्नातक)	पशु परिचर	Computer Instructor P-I	Computer Instructor P-II	7th Grade Science	Grade-III (Level-1)	Grade-III (Level-2)	Headmaster	जमादार ग्रेड – II	Jr. Instructor (Electrician)	LDC	Patwar	Raj. Police	RAS Pre	REET L-1 (EVS)	REET L-2 (Science)	1st Grade (General Science)	SSC Stenographer	RPSC SI / SI	महिला पर्यवेक्षक (आंगनवाड़ी)	Forester	Jr. Accountant	Lab Assistant	VDO	Driver	Jail Prahari	Fourth Class
I. Biology (जीव विज्ञान)																													
1	कोशिका विज्ञान	×	×	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×	×	×
2	ऊतक	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
3	जीवों में विविधता	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×	×	×
4	मानव शरीर	×	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	नियंत्रण एवं समन्वय	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×
6	जनन तंत्र	×	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×
7	रक्त	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×
8	आनुवंशिकी एवं जैव विकास	✓	×	✓	✓	×	✓	×	×	✓	✓	×	✓	×	×	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	जैव विविधता	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×
10	जन्तुओं एवं पादपों का आर्थिक महत्त्व	✓	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	✓	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
11	पोषण एवं स्वास्थ्य	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×
12	रोग, प्रतिरक्षा एवं टीकाकरण	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	पादप कार्यिकी	×	×	×	✓	×	✓	×	×	✓	×	×	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×
14	पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव भू–रासायनिक चक्र	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	×	✓	×	×	×
15	प्रदूषण	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	✓	×	×	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×
16	अपशिष्ट प्रबंधन	×	×	✓	✓	×	✓	×	×	×	✓	×	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	☒	✓	✓	✓	✓
II. Chemistry (रसायन विज्ञान)																													
17	तत्व, यौगिक एवं मिश्रण	×	×	×	✓	×	✓	✓	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
18	अणु और परमाणु	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	×	✓	×	×	×
19	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं परिवर्तन	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
20	अम्ल, क्षार एवं लवण	×	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×	×	×
21	धातु, अधातु एवं उसके प्रमुख यौगिक	✓	×	✓	✓	×	✓	×	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	कार्बन एवं उसके यौगिक	✓	×	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
23	तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
III. Physics (भौतिक विज्ञान)																													
24	इकाई, विमाएँ और मापन	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	✓	×	✓	×	×	×
25	बल एवं गति	×	×	×	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	×	×	×
26	गुरुत्वाकर्षण	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
27	कार्य तथा ऊर्जा	×	✓	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
28	प्रकाश	✓	×	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	✓	×	×	✓	✓	✓	✓
29	वैद्युत	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
30	चुंबकत्व	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×
31	ताप एवं ऊष्मा	×	✓	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
32	ध्वनि	×	×	×	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
33	इलेक्ट्रॉनिकी	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×
34	ऊर्जा के स्रोत	×	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
35	ब्रह्मांड	×	×	×	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
IV. Science & Technology (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी)																													
36	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×
37	रक्षा प्रौद्योगिकी	×	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×
38	नैनो प्रौद्योगिकी	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×
39	जैव प्रौद्योगिकी	✓	×	×	×	×	✓	×	×	×	×	×	✓	×	×	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	×	×	×	×
40	सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	✓	✓	×	✓	✓	×	×	×	×	✓	×	✓	×	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	×	×	×
V. Science in Everyday Life (दैनिक जीवन में विज्ञान)																													
41	दैनिक जीवन में विज्ञान	✓	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	✓	✓	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×	✓	✓	×	×	×

TABLE OF CONTENT

अध्याय नं. अध्याय का नाम ..... पृष्ठ संख्या

PART-I • जीव विज्ञान (BIOLOGY)

1 कोशिका विज्ञान [Cytology] 7
2 ऊतक [Tissues] 14
3 जीवों में विविधता [Diversity in Living Organisms] 17
4 मानव शरीर [Human Body] 20
5 नियंत्रण एवं समन्वय [Control and Coordination] 35
6 जनन तंत्र [Reproduction System] 45
7 रक्त [Blood] 52
8 आनुवंशिकी एवं जैव विकास [Genetics & Evolution] 60
9 जैव विविधता [Bio diversity] 75
10 जन्तुओं एवं पादपों का आर्थिक महत्त्व [Economic Importance of Animals and Plants] 79
11 पोषण एवं स्वास्थ्य [Nutrition & Health] 93
12 रोग, प्रतिरक्षा एवं टीकाकरण [Disease, Immunity and Vaccination] 108
13 पादप कार्यिकी [Plant Physiology] 133
14 पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव भू-रासायनिक चक्र [Eco-system & Bio-geochemical Cycle] . 134
15 प्रदूषण [Pollution] 145
16 अपशिष्ट प्रबंधन [Waste Management] 152

PART-II • रसायन विज्ञान (CHEMISTRY)

1 तत्व, यौगिक एवं मिश्रण [Elements, Compounds and Mixtures] 155
2 अणु और परमाणु [Atoms and Molecules] 161
3 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं परिवर्तन [Chemical Reactions and Change] 166
4 अम्ल, क्षार एवं लवण [Acids, Bases and Salts] 179
5 धातु, अधातु एवं उसके प्रमुख यौगिक [Metals, Non-metals & their Important Compounds] 190

अध्याय नं. अध्याय का नाम ..... पृष्ठ संख्या

6 कार्बन एवं उसके यौगिक [Carbon and its Compounds] 214
7 तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण [Periodic Classification of Elements] 232

PART-III • भौतिक विज्ञान (PHYSICS)

1 इकाई, विमाएँ और मापन [Units, Dimensions, and Measurement] 235
2 बल एवं गति [Force & Motion] 239
3 गुरुत्वाकर्षण [Gravitation] 245
4 कार्य तथा ऊर्जा [Work and Energy] 248
5 प्रकाश [Light] 251
6 वैद्युत [Electricity] 275
7 चुंबकत्व [Magnetism] 285
8 ताप एवं ऊष्मा [Temperature & Heat] 295
9 ध्वनि [Sound] 299
10 इलैक्ट्रॉनिकी [Electronics] 303
11 ऊर्जा के स्रोत [Sources of Energy] 305
12 ब्रह्मांड [Universe] 308

PART-IV • विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (SCIENCE & TECHNOLOGY)

1 अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी [Space Technology] 313
2 रक्षा प्रौद्योगिकी [Defence Technology] 323
3 नैनो प्रौद्योगिकी [Nano Technology] 327
4 जैव प्रौद्योगिकी [Biotechnology] 330
5 सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी [Information & Communication Technology] 343

PART-V • दैनिक जीवन में विज्ञान (SCIENCE IN EVERYDAY LIFE)

1 दैनिक जीवन में विज्ञान [Science in Everyday Life] 349

1 कोशिका विज्ञान [Cytology]

परिचय (Introduction)

◈ ➢ **कोशिका को सर्वप्रथम किसने देखा था?** [Forest Guard • 11.12.2022]

(A) राबर्ट ब्राउन (B) थॉमस एडिसन
(C) राबर्ट हुक (D) थॉमस हार्डी **[C]**

OR

➢ **सर्वप्रथम कोशिकाओं की खोज की गई-** [Principal Praveshika (Sans. Edu.) • 11.10.2021]

(A) रॉबर्ट हुक द्वारा (B) श्लाइडेन और श्वान द्वारा
(C) रॉबर्ट ब्राउन द्वारा (D) पुर्किन्जे द्वारा **[A]**

व्याख्या—
- सर्वप्रथम कोशिका की खोज **रॉबर्ट हुक** ने **1665** में की थी।
- इन्होंने **कॉर्क** की पतली काट में मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचनाएं देखीं, जो **मृत कोशिकाएं** थीं।
- रॉबर्ट हुक ने इसका विस्तृत वर्णन अपनी पुस्तक '**माइक्रोग्राफिया**' में किया है।
- सर्वप्रथम **जीवित कोशिका** की खोज **एंटोन वॉन ल्यूवेनहॉक** ने **1674** में की थी।

◈ ➢ **सभी जीव में स्वतंत्र अस्तित्व के लिए सक्षम जीवन की लघुत्तम इकाई कहलाती है:** [Platoon Commander-II • 22-11-2025]

(A) जीन (B) कोशिका
(C) गुणसूत्र (D) ग्रंथियाँ **[B]**

व्याख्या—
- जीव विज्ञान के अनुसार, **'कोशिका' (Cell)** किसी भी जीव के शरीर की सबसे छोटी **संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई** है।
- यह स्वतंत्र रूप से जीवित रहने और जीवन के सभी आवश्यक कार्यों (जैसे- पोषण, श्वसन, प्रजनन) को पूरा करने में पूरी तरह सक्षम होती है।

◈ ➢ **कोशिकीय अंगक केंद्रक की खोज सर्वप्रथम किसने की थी?** [REET • L.2 • 27.02.2025]

(A) ल्यूवेन हॉक (B) राबर्ट हुक
(C) राबर्ट ब्राउन (D) केमीलो गॉल्जी **[C]**

व्याख्या—
- केंद्रक कोशिका का **नियंत्रण कक्ष (Control Room)** कहलाता है, जो सभी जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करता है।
- कोशिका में **केंद्रक (Nucleus)** की खोज **रॉबर्ट ब्राउन** ने **1831** में की थी।
- यह खोज सर्वप्रथम **आर्किड (Orchid)** पौधे की जड़ों की कोशिकाओं में की गई थी।

◈ ➢ **सर्वप्रथम गॉल्जी उपकरण को किसने वर्णित किया?** [Reet • L.II • 24.07.2022 (Shift IV)]

(A) राबर्ट हुक (B) राबर्ट ब्राउन
(C) केमीलो गॉल्जी (D) ल्यूवेनहॉक **[C]**

व्याख्या—
- गॉल्जी उपकरण (Golgi apparatus) की खोज **केमिलो गॉल्जी** ने **1898** में की थी।
- इन्होंने इसे बिल्ली और उल्लू की **तंत्रिका कोशिकाओं (Nerve cells)** में सर्वप्रथम देखा था।
- इसका मुख्य कार्य कोशिका के भीतर पदार्थों का **पैकेजिंग (Packaging)** और **स्राव (Secretion)** करना है।
- पादप कोशिकाओं में गॉल्जी उपकरण को **डिक्टियोसोम (Dictyosome)** कहा जाता है।

◈ ➢ **"सभी कोशिकाओं का निर्माण कोशिका विभाजन द्वारा पूर्ववर्ती कोशिकाओं से होता है।" यह किसने खोजा था?** [Headmaster (Biology).2018 (07.01.2020)]

(A) रूडोल्फ विर्चो (B) रॉबर्ट ब्राउन
(C) टी. श्वान (D) एम. श्लाइडन **[A]**

व्याख्या—
- ''नई कोशिकाओं का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिकाओं के विभाजन से होता है'' यह सिद्धांत **रूडोल्फ विर्चो** ने **1855** में दिया था।
- इन्होंने इस कथन के द्वारा पूर्व में स्थापित **कोशिका सिद्धांत (Cell Theory)** को रूपांतरित कर नया स्वरूप प्रदान किया।
- मूल कोशिका सिद्धांत का प्रतिपादन **एम. श्लाइडेन (1838)** और **टी. श्वान (1839)** ने किया था।

कोशिका के प्रकार (Types of Cells)

◈ ➢ **यूकैरियोटिक व प्रोकेरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाने वाला झिल्ली रहित अंगक है—** [Reet Main • L.II • Science & Maths • 25.02.2023]

(A) माइक्रोबॉडी (B) लायसोसोम
(C) राइबोसोम (D) गोल्गी कॉम्पलेक्स **[C]**

व्याख्या—
- **राइबोसोम (Ribosome)** एक **झिल्ली रहित (Membraneless)** कोशिका अंगक है जो यूकैरियोटिक व प्रोकैरियोटिक दोनों में पाया जाता है।
- प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में **70S प्रकार** के तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं में मुख्य रूप से **80S प्रकार** के राइबोसोम होते हैं।
- राइबोसोम को कोशिका की '**प्रोटीन फैक्ट्री**' कहा जाता है क्योंकि यह प्रोटीन संश्लेषण का मुख्य स्थल है।
- लायसोसोम, माइक्रोबॉडी और गोल्गी कॉम्प्लेक्स **झिल्ली युक्त** अंगक हैं जो केवल यूकैरियोटिक कोशिकाओं में उपस्थित होते हैं।

2 ऊतक [Tissue]

◈ ➢ **ऊतक (Tissue) इनमें से किससे बना होता है?** [RAS (PCS) 2007]
(A) आपस में जोड़ दी गई एक ही उत्पत्ति की अनेक पेशियाँ
(B) आपस में जोड़ दिए गए अनेक अंग
(C) आपस में जोड़ दी गई एक ही उत्पत्ति की अनेक कोशिकाएँ
(D) इनमें से कोई नहीं **[C]**

व्याख्या—
- **ऊतक (Tissue)** शरीर में आपस में जोड़ दी गई **अनेक कोशिकाओं का एक समूह** होता है।
- ऊतक का निर्माण करने वाली इन सभी कोशिकाओं की **उत्पत्ति, संरचना और कार्य समान** होते हैं।
- समान उत्पत्ति वाली कोशिकाओं के इसी संगठन (ऊतक) के अध्ययन को **औतिकी (Histology)** कहा जाता है।

◈ ➢ **एक कार्य प्रदान करने के लिए ऊतकों के संग्रह को .... के नाम से जाना जाता है?** [PSI (मोटर वाहन) • 12.02.2022]
(A) अंग (B) ऊतक (C) कोशिकाएँ (D) माँसपेशी **[A]**

व्याख्या—जीव विज्ञान के अनुसार, हमारे शरीर का निर्माण एक व्यवस्थित क्रम में होता है सबसे छोटी इकाई **कोशिका (Cell)** होती है समान कोशिकाओं के समूह से **ऊतक (Tissue)** बनते हैं और जब **कई अलग-अलग ऊतक एक साथ मिलकर किसी एक विशेष कार्य को पूरा करते हैं, तो उस संग्रह को 'अंग' (Organ) कहा जाता है।**

पादप ऊतक (Plant Tissue)

◈ ➢ **निम्न में से एक सरल ऊतक है—** [Reet • L.II • 23.07.2022]
(A) जाइलम (B) फ्लोएम
(C) स्केलेरेनकाइमा (D) इनमें से कोई नहीं **[C]**

OR

➢ **निम्नांकित में से कौन सा सरल ऊतक नहीं है?** [Reet • L.1 • 16.02.2016]
(A) जाइलम (B) पेरेनकाइमा
(C) कॉलेनकाइमा (D) स्क्लेरेन्काइमा **[A]**

व्याख्या—
- पादप ऊतक मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं: **सरल ऊतक** और **जटिल ऊतक**।
- **सरल ऊतक** एक ही प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं, जैसे- **पेरेंनकाइमा**, **कॉलेनकाइमा** और **स्केलेरनकाइमा**।
- **जटिल ऊतक** एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से बनते हैं, जैसे- **जाइलम** और **फ्लोएम**।

◈ ➢ **जटिल ऊतक का उदाहरण है—**
(A) पैरेन्काइमा (B) कॉलेन्काइमा
(C) संवहन ऊतक (D) स्क्लेरेन्काइमा **[C]**

व्याख्या—
- **जटिल ऊतक (Complex Tissue)** वे होते हैं जो एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से मिलकर बने होते हैं और ये सभी कोशिकाएं मिलकर एक इकाई की तरह काम करती हैं।
- पौधों में **संवहन ऊतक (Vascular Tissues)** अर्थात् जाइलम और फ्लोएम, जटिल ऊतक के बेहतरीन उदाहरण हैं।

◈ ➢ **ऊतक शब्द का सर्वप्रथम उपयोग करने वाला वैज्ञानिक था—**
(A) मेयर (B) मैल्पीघी (C) बिशैट (D) कोई नहीं **[C]**

व्याख्या—जीव विज्ञान और शरीर रचना विज्ञान के क्षेत्र में 'ऊतक' (Tissue) शब्द का सबसे पहली बार प्रयोग फ्रांसीसी वैज्ञानिक **मैरी फ्रांस्वा ज़ेवियर बिशैट (Bichat)** ने किया था उन्हें **'आधुनिक हिस्टोलॉजी (ऊतक विज्ञान) का जनक'** भी माना जाता है।

◈ ➢ **पौधों में फ्लोएम का कार्य क्या होता है?** [राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल • 15.07.2018 (Shift-II)]
(A) पत्तियों से पौधे के अन्य भागों में भोजन का परिवहन
(B) पत्तियों से पौधे के अन्य भागों में पानी का परिवहन
(C) पत्तियों से पौधे के अन्य भागों में रोशनी का परिवहन
(D) पत्तियों से पौधे के अन्य भागों में सोडियम का परिवहन **[A]**

व्याख्या—
- पौधों में जाइलम के साथ-साथ फ्लोएम (Phloem) नामक दूसरा महत्त्वपूर्ण ऊतक भी पाया जाता है इसका मुख्य कार्य **पत्तियों से पौधे के अन्य भागों में भोजन का परिवहन** करना है।
- पत्तियाँ प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) के जरिए जो भोजन (स्टार्च) बनाती हैं, फ्लोएम उसे **पौधे की जड़ों, तने और फलों** तक पहुँचाने का काम करता है।
- इसकी गति **ऊपर और नीचे दोनों तरफ** होती है।

◈ ➢ **कैलस (Callus) है?** [ACF & FRO (Forestry) • 25.02.2021]
(A) भ्रूण बनाने वाला ऊतक
(B) एक अघुलनशील कार्बोहाइड्रेट
(C) ऊतक जो भ्रूण बनने के लिए बढ़ता है।
(D) असंगठित सक्रिय रूप से विभाजित कोशिकाओं के द्रव्यमान को कल्चर (Culture) में बनाये रखना। **[B]**

व्याख्या—
- पादप ऊतक संवर्धन (Plant Tissue Culture) तकनीक में **'कैलस' (Callus)** एक बहुत ही महत्त्वपूर्ण शब्द है।
- जब किसी पौधे के छोटे से हिस्से (टुकड़े) को लैब में पोषक तत्वों (कल्चर) में रखा जाता है, तो उसकी कोशिकाएं तेजी से विभाजित होने लगती हैं।

3 जीवों में विविधता [Diversity in Living Organisms]

वर्गीकरण (Classification)

◈ ➢ **जीव विज्ञान के जनक कौन हैं?** [REET (L-II) • 06.02.2016]
(A) लैमार्क (B) अरस्तू
(C) थियोफ्रेस्टस (D) चार्ल्स डार्विन **[B]**

व्याख्या—महान यूनानी दार्शनिक और वैज्ञानिक **अरस्तू (Aristotle)** को 'जीव विज्ञान (Biology)' और 'जंतु विज्ञान (Zoology)' का जनक (Father) माना जाता है।
उन्होंने ही सबसे पहले जीवों के स्वभाव, उनके प्रजनन और शारीरिक रचना के आधार पर उनका वैज्ञानिक वर्गीकरण करने का प्रयास किया था। उनकी पुस्तक **'हिस्टोरिया एनिमेलियम'** जीव विज्ञान के इतिहास में बहुत प्रसिद्ध है।

◈ ➢ **कैरोलस लिनीयस की नामकरण पद्धति है-**
[Asst. Prof. (Zoology) Exam-2020 • P-I• 3.10.2021]
(A) प्राकृतिक (B) कृत्रिम (C) जातिवाद (D) द्विपदनाम**[D]**

व्याख्या— ● **कैरोलस लीनियस** को आधुनिक वर्गिकी (Taxonomy) का जनक माना जाता है। ● इन्होंने जीवों के नामकरण की **द्विपद नामकरण (Binomial nomenclature)** पद्धति का प्रतिपादन किया था। ● इस पद्धति के अनुसार प्रत्येक जीव के वैज्ञानिक नाम में दो पद होते हैं: पहला **वंश (Genus)** और दूसरा **जाति (Species)**। ● ये वैज्ञानिक नाम मूल रूप से **लैटिन भाषा** में होते हैं और इन्हें इटैलिक (तिरछा) लिखा जाता है।

◈ ➢ **आर.एच. व्हिटेकर द्वारा सुझाई गई पाँच जगत वर्गीकरण प्रणाली किस पर आधारित नहीं है?**
[Asst. Prof. (Zoology) Exam-2020 • P-I• 3.10.2021]
(A) पूर्ण विकसित केन्द्रक की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति
(B) जनन का प्रकार
(C) पोषण का प्रकार (D) शरीर संगठन में जटिलता **[D]**

व्याख्या— ● **आर. एच. व्हिटेकर (1969)** ने जीवों को पाँच जगत **(मोनेरा, प्रोटिस्टा, कवक, पादप, जंतु)** में वर्गीकृत किया था। ● इस प्रणाली का मुख्य आधार **कोशिका संरचना** (पूर्ण विकसित यूकैरियोटिक केंद्रक की उपस्थिति या अनुपस्थिति) है। ● इसमें **पोषण की विधि** (स्वपोषी, मृतजीवी या विषमपोषी) और **जनन के प्रकार** को भी वर्गीकरण का आधार बनाया गया है।

◈ ➢ **किस समूह में एक कोशिकीय, यूकेरियोटिक जीव सम्मिलित किये जाते हैं?** [Reet • L.II • 24.07.2022 (Shift IV)]
(A) मोनेरा (B) प्रोटिस्टा (C) फन्जाई (D) प्लान्टी **[B]**

व्याख्या—● **प्रोटिस्टा (Protista)** जगत में मुख्य रूप से **एककोशिकीय यूकैरियोटिक** जीवों को शामिल किया जाता है। ● इन जीवों की कोशिकाओं में **सुविकसित केंद्रक** और झिल्लीयुक्त कोशिकांग (जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय) मौजूद होते हैं। ● अमीबा, पैरामीशियम, यूग्लीना, प्लाज्मोडियम और डायटम **प्रोटिस्टा** वर्ग के प्रमुख उदाहरण हैं।

पादप जगत (Plant Kingdom)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से किसे पादप वर्ग का एम्फीबिया कहा जाता है?** [Jamadar Exam • 27.12.2025]
(A) ब्रायोफाइटा (B) अनावृत्तबीजी
(C) आवृत्तबीजी (D) थैलोफाइटा **[A]**

OR

➢ **'पादप जगत का एम्फीबियन' (उभयचर) है:**
[CET (10+2) • 24.10.2024]
(A) टेरिडोफाईट्स (B) जिम्नोस्पर्म
(C) थैलोफाइट्स (D) ब्रायोफाइट्स **[D]**

OR

➢ **किस वर्ग के पौधों को ''पादप जगत के उभयचर'' कहा जाता है?** [Reet • L.II • 24.07.2022 (Shift III)]
(A) टेरिडोफायटा (B) जिम्नोस्पर्म
(C) ब्रायोफाइटा (D) एंजियोस्पर्म **[C]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से किसे 'वनस्पति जगत का उभयचर' नहीं कहा जा सकता?** [EPFO Exam 2021 (5.09.2021)]
(A) स्पाइरोगाइरा (B) रिक्सिया
(C) फ्यूनेरिया (D) मार्केन्शिया **[A]**

व्याख्या— ● **ब्रायोफाइटा** को पादप जगत का **उभयचर (Amphibian)** इसलिए कहा जाता है क्योंकि ये मृदा (स्थल) पर जीवित रह सकते हैं। ● इन पादपों को अपने लैंगिक जनन (निषेचन प्रक्रिया) को पूरा करने के लिए **जल पर अनिवार्य रूप से निर्भर** रहना पड़ता है। ● ये पौधे आमतौर पर **नम, सीलन भरे और छायादार आवासों** में ही वृद्धि करते हैं। ● इनमें संवहन ऊतकों (जाइलम और फ्लोएम) तथा वास्तविक जड़, तना व पत्ती का **अभाव** होता है। ● रिक्सिया, मार्केन्शिया और फ्यूनेरिया (मॉस) सभी **ब्रायोफाइटा** वर्ग के प्रमुख सदस्य हैं। ● **स्पाइरोगाइरा** एक तंतुमय हरा शैवाल है, जिसे **थैलोफाइटा** समूह में वर्गीकृत किया गया है। इसे वनस्पति जगत का उभयचर कहा जाता है।

◈ ➢ **कारा शैवाल का सामान्य नाम है-**
[Junior Scientific Assistant (Bio.) Exam • 15.9.2019]
(A) लिवर वर्ट (B) स्टोन वर्ट
(C) ब्लैडर वर्ट (D) क्रीपींग वर्ट **[B]**

व्याख्या—● **कारा (Chara)** एक बहुकोशिकीय **हरी शैवाल** है जिसे सामान्यतः **स्टोन वर्ट (Stonewort)** के नाम से जाना जाता है।

4 मानव शरीर [Human Body]

◈ ➢ **विज्ञान जिसमें पशु/मानव शारीरिक संरचना का विच्छेदन द्वारा सीखा जाता है—** [PSI Exam • 2011]

(A) हीमैटोलॉजी (B) ऑस्टियोलॉजी
(C) एनाटोमी (D) हेप्टोलोजी **[C]**

व्याख्या—
- एनाटॉमी (Anatomy) या शरीर रचना विज्ञान, जीव विज्ञान की वह शाखा है जिसमें मानवों और पशुओं के शरीर की आंतरिक संरचना का अध्ययन होता है।
- इसमें शरीर को चीरकर (विच्छेदन या Dissection करके) अंगों, हड्डियों, नसों और मांसपेशियों की बनावट को समझा जाता है।

पाचन तंत्र (Digestive System)

◈ ➢ **मनुष्य में कितने प्रकार के दाँत होते हैं?** [Animal Attendant • S.2• 02.12.2024]

(A) दो (B) तीन
(C) चार (D) एक **[C]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा मनुष्यों में दांतों का एक प्रकार नहीं है?** [Animal Attendant • S.2• 01.12.2024]

(A) पाइलोरस (B) रदनक
(C) कृंतक (D) अग्र चवर्णक **[A]**

व्याख्या—
- मानव मुख में दाँतों की श्रेणी में केवल चार प्रकार के **कृन्तक, रदनक, अग्र चर्वणक** और **चर्वणक** ही शामिल होते हैं।
- **पाइलोरस (Pylorus)** दाँत का प्रकार नहीं है, बल्कि यह **आमाशय (Stomach) का अंतिम भाग** होता है जो छोटी आंत से जुड़ता है।
- मानव दाँत मसूड़ों के गड्ढों में स्थित होते हैं, इस व्यवस्था को **गर्तदंती (Thecodont)** कहा जाता है।

◈ ➢ **वयस्क मानव दंत सूत्र है:** [CET (Gr. Level) • 27.09.2024]

(A) $\frac{2112}{2112}$ (B) $\frac{2122}{2122}$
(C) $\frac{2123}{2123}$ (D) $\frac{2213}{2213}$ **[C]**

व्याख्या—
- वयस्क मानव का स्थायी **दंत सूत्र** $\frac{2123}{2123}$ होता है।
- इस सूत्र में ऊपरी और निचले अर्ध-जबड़े में क्रमशः **कृन्तक (2), रदनक (1), अग्र चर्वणक (2)** और **चर्वणक (3)** की व्यवस्था दर्शाई जाती है।
- बच्चों के दूध के दाँतों का दंत सूत्र $\frac{2102}{2102}$ होता है, जिनमें **अग्र चर्वणक (Premolars) पूर्णतः अनुपस्थित** होते हैं।

◈ ➢ **कौन-से दाँत भोजन को चीरने.फाड़ने के काम आते हैं?** [REET (Level-1) • 22.02.2025]

(A) कृन्तक (B) रदनक
(C) चर्वणक (D) पश्च चर्वणक **[B]**

व्याख्या—
- मनुष्य में **रदनक (Canines)** दाँतों का मुख्य कार्य भोजन को **चीरना और फाड़ना** है।
- **कृन्तक (Incisors)** दाँत मुख्य रूप से भोजन को **काटने (Biting)** के काम आते हैं।
- **अग्र चर्वणक (Premolars)** तथा **चर्वणक (Molars)** दाँतों का उपयोग भोजन को **चबाने और पीसने** के लिए किया जाता है।

◈ ➢ **वयस्क मनुष्य के ऊपरी जबड़े में उपस्थित चर्वणक दाँतों की संख्या होती है—** [Reet • L.II • 26.09.2021]

(A) दो (B) चार (C) छः (D) आठ **[C]**

व्याख्या—
- वयस्क मनुष्य के **ऊपरी जबड़े** में **चर्वणक (Molars) दाँतों की कुल संख्या 6** होती है (3 बाईं ओर और 3 दाईं ओर)।
- इसी प्रकार निचले जबड़े में भी 6 चर्वणक होते हैं, जिससे मुख में इनकी **कुल संख्या 12** हो जाती है।
- मनुष्य के तीसरे और अंतिम चर्वणक दाँत को **अक्ल दाढ़ (Wisdom Tooth)** कहा जाता है।

◈ ➢ **दांत का इनेमल बनता है** ..... ।[Stenographer • P.1 • 05.10.2024]

(A) कैल्शियम क्लोराइड से (B) कैल्शियम कार्बोनेट से
(C) कैल्शियम फॉस्फेट से (D) कैल्शियम सल्फेट से **[C]**

OR

➢ **मनुष्य के शरीर का कठोरतम पदार्थ है—** [PSI/SI Exam. (P-II) 14.09.2021]

(A) केराटिन (B) हड्डी
(C) दाँत का इनेमल (D) अमीनो अम्ल **[C]**

5 नियंत्रण एवं समन्वय [Control and Coordination]

तंत्रिका तंत्र (Nervous System)

◈ ➢ **न्यूरॉनों के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें और सही विकल्प चुनें :** [Grade 1st • GK • Group B • 03-06-2026]

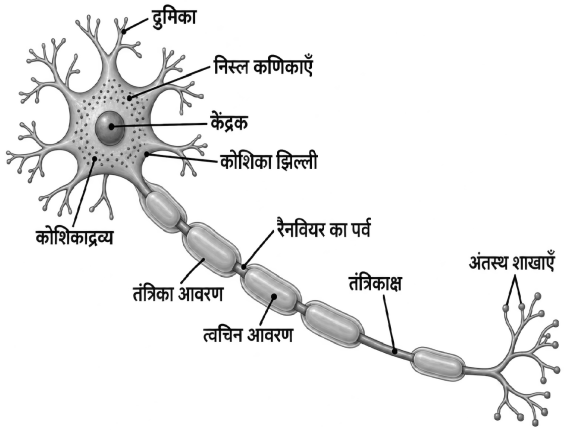
कथन A : एक न्यूरॉन में केंद्रक और कोशिका-द्रव्य सहित कोशिकाकाय होता है।

कथन B : प्रायः प्रत्येक न्यूरॉन में एक लंबा प्रवर्ध होता है, जिसे एक्सॉन कहते हैं और बहुत सारे छोटी शाखा वाले प्रवर्ध होते हैं जिन्हें डेंड्राइट्स कहते हैं।

(A) कथन A और B दोनों सत्य हैं।
(B) कथन A और B दोनों असत्य हैं।
(C) कथन A सत्य है, लेकिन कथन B असत्य है।
(D) कथन B सत्य है, लेकिन कथन A असत्य है। **[A]**

व्याख्या—

- तंत्रिका कोशिका (Neuron) तंत्रिका तंत्र की मूलभूत इकाई है। क्योंकि प्रत्येक न्यूरॉन में एक मुख्य **कोशिका-काय (Cell body)** होता है, जिसमें केंद्रक (Nucleus) और कोशिका-द्रव्य मौजूद होते हैं।
- न्यूरॉन के लंबे तंतु वाले प्रवर्ध को **एक्सॉन (Axon)** कहा जाता है।
- कोशिका-काय से निकलने वाली छोटी और शाखायुक्त संरचनाओं को **द्रुमिका (Dendrites)** कहते हैं, जो अन्य न्यूरॉन्स से संकेत ग्रहण करते हैं।



◈ ➢ **हमारे तंत्रिका तंत्र (Neural System) की मूल इकाई क्या है?** [Raj. Police Constable • S.1 • 14.06.2024]

(A) न्यूट्रॉन (B) न्यूरॉन
(C) नेफ्रॉन (D) न्यूक्लियॉन **[B]**

व्याख्या—

- **न्यूरॉन (Neuron)** या तंत्रिका कोशिका हमारे **तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक और कार्यात्मक मूल इकाई** है।
- यह शरीर में विभिन्न अंगों के बीच **सूचनाओं के आदान-प्रदान और विद्युत संकेतों के संचरण** का कार्य करती है।
- मानव शरीर में तंत्रिका कोशिका **सबसे लंबी कोशिका** मानी जाती है, जिसमें **कोशिका काय, डेंड्राइट्स** और **एक्सॉन** प्रमुख भाग होते हैं।

◈ ➢ **दो तंत्रिका कोशिका के मध्य खाली स्थान को कहते है—** [LDC • Paper.1st • 11.08.2024]

(A) द्रुमिका (B) सिनेप्टिक क्लेफ्ट
(C) एक्सान (D) आवेग **[B]**

व्याख्या—

- दो **तंत्रिका कोशिकाओं (Neurons) के मध्य** पाए जाने वाले अति सूक्ष्म **खाली स्थान को सिनेप्स (Synapse) या सिनेप्टिक क्लेप्ट** कहते हैं।
- इसी स्थान पर एक न्यूरॉन के एक्सॉन से दूसरे न्यूरॉन के डेंड्राइट तक **न्यूरो ट्रांसमीटर (Neurotransmitters)** के माध्यम से संदेश पहुँचता है।
- यह संरचना तंत्रिका **आवेगों को केवल एक ही दिशा में** आगे प्रवाहित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

◈ ➢ **निस्सल कणिकाएँ (Nissl's Granules) पायी जाती हैं-** [2nd Grade (Science) • 1.07.2016]

(A) तंत्रिका कोशिका में (B) उपास्थि में
(C) मांसपेशी में (D) अस्थि में **[A]**

व्याख्या—

- **निस्सल कणिकाएँ (Nissl's Granules)** मुख्य रूप से **तंत्रिका कोशिका (Neuron) के कोशिका काय (Cell body या Soma)** में पाई जाती हैं।
- ये मुख्य रूप से **खुरदरी अंतर्द्रव्यी जालिका (Rough ER) और राइबोसोम** के समूह होते हैं, जो **प्रोटीन संश्लेषण** का कार्य करते हैं।
- ये कणिकाएँ न्यूरॉन के **डेंड्राइट्स में भी उपस्थित** होती हैं, लेकिन इसके लंबे भाग **एक्सॉन (Axon) में पूरी तरह अनुपस्थित** होती हैं।

◈ ➢ **केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में क्या शामिल होता है ?** [Raj. Police Constable 14.09.2025]

(A) केवल मस्तिष्क
(B) केवल रीढ़ की हड्डी
(C) मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी
(D) कपाल और रीढ़ की स्नायु **[C]**

6 जनन तंत्र [Reproduction System]

जीवों में अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction in Organisms)

◈ ➢ **कौन से प्राणी में मुकुलन द्वारा अलैंगिक जनन होता है?—**
[Reet • L.II • 24.07.2022 (Shift IV)]

(A) अमीबा (B) हाइड्रा
(C) प्लाज्मोडियम (D) लीशमैनिया **[B]**

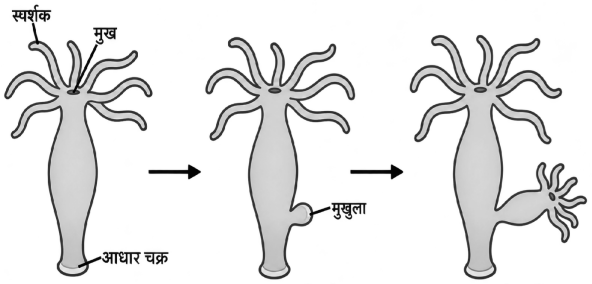
OR

➢ **हाइड्रा में सामान्यतया अलैंगिक जनन का प्रकार है—**
[Reet • L.II • 26.09.2021]

(A) बीजाणुकजनन (B) द्वि-विखण्डन
(C) बहु-विखण्डन (D) मुकुलन **[D]**

व्याख्या—

- **हाइड्रा** (Hydra) एक बहुकोशिकीय जलीय जीव है जिसमें मुख्य रूप से **मुकुलन (Budding)** द्वारा अलैंगिक जनन होता है।
- इसके शरीर पर कोशिका विभाजन के कारण एक उभार बनता है, जिसे **मुकुल (Bud)** कहते हैं।



- यह मुकुल वृद्धि करके एक पूर्ण जीव में बदल जाता है और परिपक्व होने पर जनक से अलग हो जाता है।

◈ ➢ **यीस्ट कोशिका में जनन की विधि है—**[Forest Guard • 11.12.2022]

(A) मुकुलन (B) द्विखण्डन (C) बहुखण्डन (D) विखण्डन **[A]**

व्याख्या—

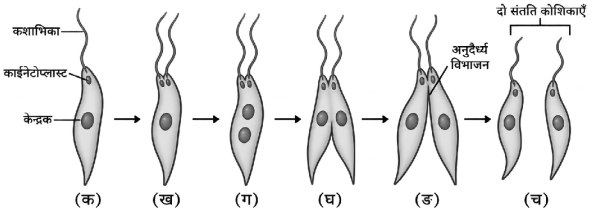
- **यीस्ट (Yeast)** एक एककोशिकीय कवक (Fungus) है जिसमें अलैंगिक जनन **मुकुलन (Budding)** विधि द्वारा संपन्न होता है।
- जनक कोशिका के एक सिरे पर छोटा सा **मुकुल (उभार)** बनता है और केंद्रक विभाजित होकर इसमें आ जाता है।
- यह मुकुल जनक कोशिका से अलग होकर स्वतंत्र रूप से नई **यीस्ट कोशिका** के रूप में वृद्धि करता है।

◈ ➢ **लीशमैनिया में प्रजनन की विधि है—** [REET • L.2 • 27.02.2025]

(A) मुकुलन (B) पुनरूद्भवन
(C) द्विखंडन (D) बहुखंडन **[C]**

व्याख्या—

- **लीशमैनिया (Leishmania)** एक एककोशिकीय प्रोटोजोआ है, जिसमें अलैंगिक जनन **द्विखण्डन (Binary Fission)** विधि द्वारा होता है।



- यह जीव **कालाजार (Kala-azar)** नामक बीमारी का रोगजनक (Pathogen) है।
- इसकी कोशिका के एक सिरे पर कोड़े जैसी संरचना होती है, जिसके कारण इसका द्विखण्डन एक **निर्धारित अनुदैर्ध्य तल** (Longitudinal plane) में होता है।

◈ ➢ **स्पाइरोगाइरा की जनन की विधि है—** [Forest Guard • 11.12.2022]

(A) मुकुलन (B) विखंडन
(C) पुनरुद्भवन (D) खंडन **[D]**

व्याख्या—

- **स्पाइरोगाइरा (Spirogyra)** एक तंतुमय शैवाल (Algae) है, जिसमें **खण्डन (Fragmentation)** द्वारा अलैंगिक जनन होता है।
- परिपक्व होने पर इसका तंतुमय शरीर दो या अधिक **छोटे टुकड़ों (खण्डों)** में प्राकृतिक रूप से टूट जाता है।
- प्रत्येक टूटा हुआ खण्ड कोशिका विभाजन द्वारा वृद्धि करके एक **स्वतंत्र और नए स्पाइरोगाइरा** का निर्माण करता है।

◈ ➢ **प्लैज्मोडियम में जनन की विधि है** [REET • L.2 • 28.02.2025]

(A) द्विखंडन (B) बहुखंडन
(C) पुनरुद्भवन (D) मुकुलन **[B]**

व्याख्या—

- **प्लैज्मोडियम (Plasmodium)** एक एककोशिकीय प्रोटोजोआ परजीवी है जो मानव शरीर में मलेरिया रोग फैलाता है।
- प्लैज्मोडियम में अलैंगिक जनन मुख्य रूप से **बहुखंडन (Multiple fission)** विधि के माध्यम से होता है।
- बहुखंडन प्रक्रिया के दौरान एक कोशिका के भीतर मौजूद केंद्रक कई बार विभाजित होकर एक साथ **अनेक संतति कोशिकाओं** का निर्माण करता है।

7 रक्त [Blood]

◈ ➢ **मानव रुधिर का pH है-** [Sr. Teacher (Science) Exam • 1.11.2018]
(A) 7.8 (B) 6.4 (C) 6.8 (D) 7.4 **[D]**

OR

➢ **रक्त का pH सामान्यतः होता है—**[Livestock Assistant 16.10.2016]
(A) 6.8 (B) 7.0 (C) 7.4 (D) 6.4 **[C]**

व्याख्या—
- मानव रक्त एक तरल संयोजी ऊतक है जिसकी प्रकृति **हल्की क्षारीय (Slightly Alkaline)** होती है।
- सामान्य मानव रुधिर (रक्त) का सटीक **pH मान 7.4** होता है।
- रक्त के pH स्तर को स्थिर बनाए रखने के लिए रक्त में **बफर प्रणाली (Bicarbonate buffer)** पाई जाती है।
- यदि रक्त का pH **7.35 से कम (एसिडोसिस)** या **7.45 से अधिक (एल्केलोसिस)** हो जाए, तो स्थिति जानलेवा हो सकती है।

◈ ➢ **सामान्य वयस्क व्यक्ति में कुल कितना रक्त होता है?**
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 05.06.2014], [PSI Exam • 2011]
(A) 5–6 लीटर (B) 3–4 लीटर
(C) 8–10 लीटर (D) 10–12 लीटर **[A]**

व्याख्या—
- एक सामान्य स्वस्थ वयस्क मानव शरीर में कुल रक्त की मात्रा **5 से 6 लीटर** होती है।
- रक्त की यह मात्रा व्यक्ति के कुल शारीरिक भार का लगभग **7 से 8 प्रतिशत** होती है।
- महिलाओं के शरीर में पुरुषों की तुलना में रक्त की मात्रा सामान्यतः **आधा लीटर कम** होती है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से रक्त का कौन-सा कार्य नहीं है?**
[Animal Attendant • S.1 • 02.12.2024]
(A) भोजन के पाचन के लिए एन्जाइम उत्पन्न करना
(B) वातावरण और ऊतकों के बीच O_2 और CO_2 का विनिमय करना
(C) हार्मोनों का परिवहन
(D) शरीर से अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन **[A]**

व्याख्या—
- रक्त के मुख्य कार्यों में गैसों **(O_2 और CO_2) का विनिमय**, अंतःस्रावी ग्रंथियों से **हार्मोन का परिवहन** और **अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन** शामिल है।
- यह शरीर के **तापमान को नियंत्रित** करने और पोषक तत्वों को सभी ऊतकों तक पहुँचाने का कार्य करता है।
- रक्त भोजन के पाचन के लिए **एन्जाइम उत्पन्न नहीं करता** है; यह कार्य पाचन तंत्र (जैसे लार ग्रंथि, अग्नाशय) का है।

रक्त के घटक (Components of Blood)

◈ ➢ **सूची-I के साथ सूची-II का मिलान कीजिए:**

सूची-I		सूची-II
a. रक्त प्लाज्मा	I.	कोशिकाएं इसमें निलंबित होती हैं।
b. हीमोग्लोबिन	II.	ऑक्सीजन से आबंधित होकर इसे शरीर के विभिन्न भागों में पहुंचाती हैं।
c. श्वेत रक्त कोशिकाएं	III.	थक्का निर्माण
d. प्लेटलेट्स	IV.	रोगाणुओं से लड़ना

[Animal Attendant • S.1 • 02.12.2024]
(A) a-I, b-II, c-IV, d-III (B) a-II, b-IV, c-III, d-I
(C) a-I, b-IV, c-III, d-II (D) a-II, b-I, c-IV, d-III **[A]**

व्याख्या—
- **रक्त प्लाज्मा** एक तरल आधात्री है जिसमें रक्त **कोशिकाएं निलंबित** रहती हैं।
- **हीमोग्लोबिन** लाल रक्त कणिकाओं में पाया जाता है जो **ऑक्सीजन से आबंधित** होकर इसका परिवहन करता है।
- **श्वेत रक्त कोशिकाएं (WBC)** शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली का निर्माण करती हैं और **रोगाणुओं से लड़ती** हैं।
- **प्लेटलेट्स** चोट लगने पर **रक्त का थक्का निर्माण** करने में सहायक होती हैं।

◈ ➢ **मानव शरीर का कौन सा अंग लाल रक्त कणिकाओं (Red Blood Cells) के निर्माण के लिए उत्तरदायी होता है ?**
[Fourth Class • (Morning) • 21.09.2025]
(A) हृदय (B) फेफड़े
(C) मस्तिष्क (D) अस्थि मज्जा **[D]**

OR

➢ **RBC का कब्रिस्तान किसे कहते हैं—**[Livestock Assistant 21.10.2018]
(A) यकृत (B) हृदय
(C) प्लीहा (D) आमाशय **[C]**

व्याख्या—
- वयस्क मानव शरीर में **लाल रक्त कणिकाओं (RBC)** का निर्माण लाल **अस्थि मज्जा (Red Bone Marrow)** में होता है।
- भ्रूणावस्था के दौरान आरबीसी का निर्माण मुख्य रूप से **यकृत (Liver)** और **प्लीहा (Spleen)** में होता है।
- पुरानी और मृत आरबीसी **प्लीहा** में नष्ट होती हैं, इसलिए इसे **आरबीसी का कब्रिस्तान** भी कहा जाता है।

◈ ➢ **मनुष्य की लाल रक्त कणिकाओं (आर.बी.सी.) का औसत जीवन काल होता है।** [Rajasthan Police Sub-Inspector Exam. • 15.09.2021; Live Stock Assistant Exam, 2018]
(A) 40 दिन (B) 80 दिन (C) 120 दिन (D) 160 दिन **[C]**

OR

➢ **RBC का जीवनकाल होता है—** [Livestock Assistant 21.10.2018]
(A) 120 दिन (B) 90 दिन (C) 60 दिन (D) 150 दिन **[A]**

OR

8 आनुवंशिकी एवं जैव विकास [Genetics & Evolution]

आनुवंशिकी के जनक और मेंडल के प्रयोग (Father of Genetics and Mendel's Experiments)

◈ ➢ **आनुवंशिकी के जनक किन्हें कहा जाता है? निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें:**
[Animal Attendant • Shift-1• 01.12.2024]
(A) जी. जे. मेंडल (B) बेटेसन
(C) चार्ल्स डार्विन (D) ह्यूगो डी व्रीज **[A]**

OR

➢ **आनुवंशिकी के जनक के रूप में कौन जाना जाता है?**
[Assistant Statistics Officer Exam • 2018; Live Stock Assistant Exam, 2018]
(A) लैमार्क (B) ह्यूगो डी ब्रीज
(C) ग्रेगर मेंडल (D) डार्विन **[C]**

OR

➢ **निम्न में से कौन आनुवंशिकी का जनक कहलाता है—**
[Livestock Assistant 21.10.2018]
(A) मेण्डल (B) बेटसन
(C) जौनसन (D) मार्गन **[A]**

OR

➢ **'आनुवंशिकी के जनक' किसे कहा जाता है—**[LDC 16.09.2018]
(A) एफ.एच.सी. क्रिक (B) जी.जे. मेण्डल
(C) कैरोलस लिनियस (D) बीरबल साहनी **[B]**

OR

➢ **अनुवांशिकी के पितामह हैं—**[Livestock Assistant 16.10.2016]
(A) जान मेंडल (B) पोस्चर
(C) कोच (D) जेनर **[A]**

व्याख्या—
- **ग्रेगर जॉन मेंडल (G. J. Mendel)** को **आनुवंशिकी के जनक (Father of Genetics)** के रूप में जाना जाता है।
- इन्होंने ही सबसे पहले जीवों में आनुवंशिकी (Genetics) के **मूल नियमों का प्रतिपादन** किया था।
- इनके द्वारा किए गए संकरण प्रयोगों से ही वंशागति (Inheritance) के सिद्धांतों की वैज्ञानिक नींव रखी गई।

◈ ➢ **ग्रीगर मेंडल ने आनुवांशिक प्रयोग के लिए _____ पादप का प्रयोग किया था।** [CET (10+2) • 5.02.2023]
(A) पाइसम सैटाइवम (B) ट्रिटीकम एस्टीवम
(C) ओराइजा सैटाइवा (D) गौसिपियम हिर्सुटम **[A]**

OR

➢ **ग्रेगर मेण्डल ने किस पर कार्य कर आनुवंशिकी के नियम प्रतिपादित किए?** [CET (10+2) • 5.02.2023]
(A) भृंगों (B) सरसों
(C) समुद्री अर्चिन (D) मटर **[D]**

OR

➢ **मेण्डल ने आनुवांशिकी के नियम कौनसे पौधे पर अनुसंधान करके दिये थे—** [LDC 01.01.2014]
(A) मटर (B) टमाटर
(C) आलू (D) प्याज **[A]**

OR

➢ **ग्रेगर जॉन मेण्डल ने शोध कार्य किया था—**[Reet • L.1 • 26.09.2021]
(A) ड्रोसोफिला पर (B) चूहे पर
(C) उद्यान मटर पर (D) यीस्ट पर **[C]**

OR

➢ **मेण्डल ने मटर के अलावा एक और पादप पर कार्य किया। वह पादप था—** [LDC 19.08.2018]
(A) मक्का (B) एन्टिराइनम
(C) हिरेसियम (D) बीन **[C]**

OR

➢ **मेंडल ने अपने संकरण के प्रयोग किस पर किए थे?**
[Animal Attendant • S.2 • 03.12.2024]
(A) श्वेत चूहे (B) ड्रोसोफिला
(C) सूरजमुखी (D) मटर **[D]**

OR

➢ **मेंडल ने संकरण परीक्षण ..... के पौधों पर किए थे।**
[Animal Attendant • S.1 • 03.12.2024]
(A) टमाटर (B) गुलाब
(C) गार्डन पी (मटर) (D) प्याज **[C]**

व्याख्या—
- मेंडल ने अपने आनुवंशिक संकरण प्रयोग मुख्य रूप से **उद्यान मटर (Garden Pea)** के पौधे पर किए थे।
- उद्यान मटर के पौधे का वैज्ञानिक नाम **पाइसम सैटाइवम (Pisum sativum)** है।
- मटर के अलावा मेंडल ने **हिरेसियम (Hieracium)** नामक एक अन्य पादप पर भी शोध कार्य किया था।

9 जैव विविधता [Bio diversity]

◈ ➢ **जैव.विविधता (बायोडाइवर्सिटी) शब्द किसने दिया था—**
[Reet • L.1 • 26.09.2021]
(A) ए.जी. टेन्सले (B) ई. हीकल
(C) आर.एच. हवीटेकर (D) डब्ल्यू.जी. रोजन **[D]**

व्याख्या—
- **जैव विविधता (Biodiversity)** शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **डब्ल्यू.जी. रोजन (W.G. Rosen)** द्वारा किया गया था।
- **ए.जी. टैन्सले** ने **पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem)** शब्द दिया था।
- **अर्नेस्ट हेकेल** ने **पारिस्थितिकी (Ecology)** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग किया था।
- **आर.एच. व्हिटेकर** ने जीवों का **पंचजगत वर्गीकरण** प्रस्तुत किया था।

◈ ➢ **जैव विविधता से सम्बन्धित सही कथन का चयन करें—**
[CET (Gr. Level) • 07.01.2023]
(A) जैव विविधता भूमध्य रेखा की ओर बढ़ती है
(B) जैव विविधता उच्चतर अक्षांशों की तरफ बढ़ती है
(C) पृथ्वी पर जैव विविधता एक समान पाई जाती है
(D) उच्च हिमालयी क्षेत्रों में विश्व की सर्वाधिक जैव विविधता है **[A]**

व्याख्या—
- पृथ्वी पर **जैव विविधता एक समान नहीं** पाई जाती है, बल्कि अक्षांशों के अनुसार बदलती है।
- ध्रुवों (उच्च अक्षांश) से **भूमध्य रेखा (निम्न अक्षांश) की ओर जाने पर जैव विविधता बढ़ती** है।
- **सर्वाधिक जैव विविधता भूमध्य रेखीय (उष्णकटिबंधीय) क्षेत्रों** में पाई जाती है क्योंकि यहाँ वर्ष भर उच्च तापमान और अधिक वर्षा होती है।

◈ ➢ **अन्तर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस किस दिन मनाया जाता है—**
[Reet • L.1 • 26.09.2021]
(A) 21 मई (B) 23 मई (C) 22 मई (D) 24 मई **[C]**

व्याख्या—
- संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा **दिसंबर 2000** में 22 मई को **अन्तर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस** के रूप में आधिकारिक मान्यता दी गई।
- इसका मुख्य उद्देश्य जैव विविधता के संरक्षण से जुड़े मुद्दों पर **वैश्विक जागरूकता** बढ़ाना है।

◈ ➢ **कौनसा वर्ष अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता वर्ष घोषित किया गया था?** [PSI/SI Exam. (Paper-II) 07.10.2018]
(A) 2002 (B) 2010 (C) 2016 (D) 1972 **[B]**

व्याख्या—
- संयुक्त राष्ट्र द्वारा वर्ष **2010** को **अंतर्राष्ट्रीय जैव विविधता वर्ष** (International Year of Biodiversity) घोषित किया गया था।
- इसका लक्ष्य पृथ्वी पर जीवन की विविधता की रक्षा और **पारिस्थितिक तंत्र** के नुकसान को कम करना था।

◈ ➢ **निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये—**
(i) जैव-विविधता समृद्ध क्षेत्रों का दिन का तापक्रम 15°C से 28°C के बीच तथा वार्षिक वर्षा 120 सेंटीमीटर से कम होती है।
(ii) जैव-विविधता समृद्ध क्षेत्रों का दिन का तापक्रम 18°C से 32°C के बीच तथा वार्षिक वर्षा 150 सेंटीमीटर से अधिक होती है।
(iii) अधिक ऊँचाई वाले क्षेत्रों की जैव-विविधता कम होती है।
उपरोक्त कथनों में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं?
[1st Grade • 2014 • Paper-I]
(A) केवल (i) (B) केवल (ii)
(C) (i) व (iii) (D) (ii) व (iii) **[D]**

व्याख्या—
- **जैव-विविधता समृद्ध क्षेत्रों** का दिन का तापमान **18°C से 32°C** के बीच रहता है।
- इन समृद्ध क्षेत्रों में **वार्षिक वर्षा 150 सेंटीमीटर से अधिक** होती है, जो उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों की विशेषता है।
- पर्वतीय क्षेत्रों में नीचे से ऊपर जाने पर तापमान में कमी के कारण **अधिक ऊँचाई वाले क्षेत्रों की जैव-विविधता कम** होती जाती है।

◈ ➢ **निम्नलिखित जंगलों में से कौनसा जंगल 'पृथ्वी ग्रह के फेफड़ों' के रूप में जाना जाता है?** [RAS (Pre) Exam. • 31.10.2015]
(A) टैगा वन (B) टुंड्रा वन
(C) अमेज़न वर्षा वन (D) पूर्वोत्तर भारत के वर्षा वन **[C]**

व्याख्या—
- **अमेजन वर्षा वन** को **'पृथ्वी ग्रह के फेफड़ों' (Lungs of the Planet Earth)** के रूप में जाना जाता है।
- ये वन **दक्षिण अमेरिका** के अमेज़न बेसिन में फैले **विशाल उष्णकटिबंधीय वर्षा वन** हैं।
- ये वन प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से **पृथ्वी के वायुमंडल की लगभग 20% ऑक्सीजन** का अकेले उत्पादन करते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से किसको 'भारत के बर्डमेन' के रूप में जाना जाता है—** [Reet • L.II • 26.09.2021]
(A) सलीम अली (B) ए.पी.जे. अब्दुल कलाम
(C) होमी जहाँगीर भाभा (D) सी.वी. रमन **[A]**

10 जन्तुओं एवं पादपों का आर्थिक महत्त्व [Economic Importance of Animals and Plants]

औषधीय पादप (Medicinal Plants)

◈ ➢ **सिन्कोना से प्राप्त मलेरिया की दवा का नाम बताइये।** [CET (10+2) • 4.02.2023]
(A) एट्रोपीन (B) सिन्कोनिन (C) निकोटिन (D) कुनैन **[D]**

OR

➢ **निम्न में से कौनसी दवा पादप की छाल से प्राप्त की जाती है—** [LDC 01.01.2014]
(A) एकोनाइट (B) एफेड्रीन (C) बैलाडोना (D) कुनैन **[D]**

OR

➢ **क्विनिन (Quinine) को प्राप्त किया जाता है, सिन्कोना वृक्ष की?** [LDC 22.12.2011]
(A) जड़ों से (B) फूलों से (C) छाल से (D) पत्तों से **[C]**

व्याख्या—
- **मलेरिया** के उपचार में **कुनैन (Quinine)** नामक औषधि का प्रमुखता से उपयोग किया जाता है।
- यह दवा **सिन्कोना (Cinchona)** नामक बहुवर्षीय वृक्ष की **छाल (Bark)** से प्राप्त की जाती है।
- सिन्कोना वृक्ष मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाने वाला एक महत्त्वपूर्ण औषधीय पादप है।

◈ ➢ **अश्वगंधा पौधे के किस भाग को दवाईयाँ बनाने के लिए मुख्यतः प्रयोग किया जाता है।** [CET (10+2) • 24.10.2024]
(A) पत्तियाँ (B) जड़ (C) फूल (D) पराग-कण **[B]**

OR

➢ **'अश्वगंधा' पौधे के किस हिस्से का उपयोग दवाईयां बनाने हेतु उपयोग किया जाता है?** [CET (Gr. Level) • 27.09.2024]
(A) फूलों का (B) टहनी का
(C) पत्तियों का (D) जड़ों का **[D]**

व्याख्या—
- **अश्वगंधा** एक अत्यंत महत्त्वपूर्ण आयुर्वेदिक औषधीय पौधा है, जिसका वैज्ञानिक नाम **विथानिया सोम्निफेरा** है।
- इस पौधे की **जड़ों (Roots)** का उपयोग मुख्य रूप से **दवाइयाँ** बनाने के लिए किया जाता है।
- इसकी जड़ों में मौजूद रासायनिक तत्व शारीरिक कमजोरी, तनाव और वात रोगों को दूर करने में सहायक होते हैं।

◈ ➢ **पादप और उसके आर्थिक महत्त्व वाले भाग के गलत मेल वाले जोड़े को चुनिये।** [CET (10+2) • 22.10.2024]
(A) सेंटेला एशिएटिका – छाल
(B) पैपेवर सोम्नीफेरम – फल
(C) एम्बेलिका ऑफीसिनेलिस – फल
(D) सिन्कोना ऑफीसिनेलिस – छाल **[A]**

व्याख्या—
- **सेंटेला एशिएटिका (मण्डूकपर्णी/गोटू कोला)** का औषधीय और आर्थिक महत्त्व वाला मुख्य भाग इसकी **पत्तियाँ (Leaves)** होती हैं।
- **पैपेवर सोम्नीफेरम (अफीम)** के **कच्चे फलों (Capsule)** को चीरा लगाकर औषधीय लेटेक्स प्राप्त किया जाता है।
- **एम्बेलिका ऑफिसिनेलिस (आंवला)** का उपयोग इसके विटामिन-C से भरपूर **फलों** के लिए किया जाता है।
- **सिन्कोना ऑफिसिनेलिस** की **छाल (Bark)** से मलेरिया के उपचार में काम आने वाली दवा **कुनैन (Quinine)** प्राप्त की जाती है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से गलत मिलान किये पौधों तथा उससे सम्बंधित आर्थिक रूप में महत्त्वपूर्ण मुख्य भाग को छाँटे :** [CET (10+2) • 24.10.2024]
(A) रुवोल्फिया सर्पेन्टिना जड़ (B) टर्मिनेलिया अर्जुना-फूल
(C) कुरकुमा लाँगा-तना (D) एलियम सटाइवम-तना **[B]**

व्याख्या—
- **टर्मिनेलिया अर्जुना (अर्जुन)** वृक्ष की **छाल (Bark)** का उपयोग हृदय रोगों के लिए किया जाता है।
- **रुवोल्फिया सर्पेन्टिना (सर्पगंधा)** की **जड़** का उपयोग उच्च रक्तचाप की औषधि बनाने में होता है।
- **कुरकुमा लोंगा (हल्दी)** और **एलियम सटाइवम (लहसुन)** दोनों के भूमिगत **तने (Stem)** औषधीय और आर्थिक रूप से उपयोगी होते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा औषधीय पौधा नहीं है?** [CET (Gr. Level) • 27.09.2024]
(A) इम्बलिका ऑफिसिनालिस (B) कुरकुमा लाँग
(C) कोरचोरस कैप्सुलारिस (D) ओसिमम संक्टुम **[C]**

व्याख्या—
- **कोरचोरस कैप्सुलारिस (सफेद जूट)** एक **रेशेदार (Fiber) पौधा** है, जिसका उपयोग जूट उत्पादन में होता है और यह **औषधीय पौधा नहीं** है।
- **इम्बलिका ऑफिसिनालिस (आंवला)** विटामिन C का स्रोत और एक प्रमुख औषधीय पादप है।
- **ओसिमम संक्टुम (तुलसी)** और **कुरकुमा लोंगा (हल्दी)** प्राकृतिक एंटीबायोटिक और एंटीसेप्टिक गुणों वाले प्रसिद्ध औषधीय पौधे हैं।

◈ ➢ **अफीम किससे प्राप्त होती है—** [REET LEVEL-1 • 26-09-2021]
(a) पेपावर सोम्निफेरम (B) एलोय वेरा
(C) सिनकोना (D) सेन्टेला एशियाटिका **[A]**

11 पोषण एवं स्वास्थ्य [Nutrition & Health]

आहार (Diet / Food)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सा मानव आहार का सूक्ष्म पोषक तत्व नहीं है?** [Platoon Commander • 06.04.2026 (Evening)]

(A) आयरन (B) आयोडीन
(C) ओमेगा–3–फैटी एसिड (D) फोलिक एसिड **[C]**

व्याख्या—
- विटामिन और खनिज (जैसे **आयरन, आयोडीन, और फोलिक एसिड**) मानव शरीर के लिए आवश्यक **सूक्ष्म पोषक तत्व (Micronutrients)** हैं जिनकी बहुत कम मात्रा में आवश्यकता होती है।
- कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा (Fat) **वृहत् पोषक तत्व (Macronutrients)** कहलाते हैं क्योंकि शरीर को इनकी अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है।
- **ओमेगा-3-फैटी एसिड** एक प्रकार का बहुअसंतृप्त **वसा (Fat)** है, इसलिए इसे वृहत् पोषक तत्वों की श्रेणी में रखा जाता है।

◈ ➢ **निम्न में से कौनसा सूक्ष्म पोषक तत्व नहीं है?** [ACF & FRO.2018 • 25.02.2021]

(A) मॉलिब्डेनम (B) मैग्नीशियम
(C) बोरोन (D) जिंक **[B]**

OR

➢ **निम्नांकित में से पादपों के लिए कौन सा सूक्ष्मात्रिक पोषक पदार्थ है—** [Reet • L.II • 16.02.2016]

(A) सल्फर (गंधक) (B) मैंग्नीज
(C) मैग्नीशियम (D) फॉस्फोरस **[B]**

व्याख्या—
- पादपों के लिए **मैग्नीशियम, सल्फर और फॉस्फोरस** जैसे तत्व **दीर्घ/मुख्य पोषक तत्व (Macronutrients)** की श्रेणी में आते हैं।
- **मॉलिब्डेनम, बोरोन, जिंक और मैंगनीज** पादपों के लिए आवश्यक **सूक्ष्म पोषक तत्व (Micronutrients)** हैं, जिनकी बहुत कम मात्रा में आवश्यकता होती है।
- सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों में एंजाइम सक्रियता, प्रकाश संश्लेषण और चयापचय जैसी महत्त्वपूर्ण जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करते हैं।

◈ ➢ **ऊर्जा उत्पन्न करने वाले तीन पोषक तत्त्व हैं-** [Women Supervisor • 2018]

(A) विटामिन, प्रोटीन और खनिज
(B) विटामिन, कार्बोज और वसा
(C) वसा, कार्बोज और प्रोटीन
(D) खनिज, विटामिन और कार्बोज **[C]**

व्याख्या—
- मानव शरीर में ऊर्जा उत्पन्न करने वाले मुख्य पोषक तत्व **वसा, कार्बोहाइड्रेट (कार्बोज) और प्रोटीन** हैं।
- **कार्बोहाइड्रेट** शरीर को **त्वरित ऊर्जा** प्रदान करते हैं, जबकि **वसा** से शरीर को **सर्वाधिक ऊर्जा** (प्रति ग्राम) प्राप्त होती है।
- **विटामिन और खनिज** लवणों से ऊर्जा प्राप्त नहीं होती, ये शरीर की **उपापचय क्रियाओं और रोगों से सुरक्षा** के लिए आवश्यक हैं।

◈ ➢ **कठोर परिश्रम करने वाले पुरुष को दैनिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है-** (RAS Pre 2012)

(A) 3000 किलो कैलोरी (B) 2700 किलो कैलोरी
(C) 4000 किलो कैलोरी (D) 6000 किलो कैलोरी **[C]**

व्याख्या—
- **कठोर शारीरिक परिश्रम (Heavy manual labor)** करने वाले वयस्क पुरुष को प्रतिदिन लगभग **4000 किलो कैलोरी** ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
- सामान्य या हल्का कार्य करने वाले पुरुष के लिए दैनिक ऊर्जा की आवश्यकता लगभग **2500 से 2700 किलो कैलोरी** होती है।
- कठोर शारीरिक श्रम करने वाली महिलाओं को प्रतिदिन लगभग **3000 किलो कैलोरी** ऊर्जा चाहिए।
- मानव शरीर को यह ऊर्जा मुख्य रूप से भोजन में मौजूद **कार्बोहाइड्रेट** और **वसा** के ऑक्सीकरण से प्राप्त होती है।

विटामिन (Vitamins)

◈ ➢ **विटामिन की खोज की गई-** [Motor Vehicle Supervisor.2011]

(A) फंक द्वारा (B) लिस्टर द्वारा
(C) लोश द्वारा (D) मेक क्लिन्टोक द्वारा **[A]**

व्याख्या—
- **विटामिन** की खोज और इस शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग वैज्ञानिक **सी. फंक (C. Funk)** द्वारा किया गया था।
- विटामिन ऐसे **कार्बनिक यौगिक** हैं जो शरीर की **उपापचयी क्रियाओं** के नियमन और वृद्धि के लिए अल्प मात्रा में आवश्यक होते हैं।

◈ ➢ **साबुत अनाज अच्छे स्रोत हैं-** [Women Supervisor • 2018]

(A) विटामिन `बी' के (B) विटामिन `सी' के
(C) वसा के (D) बीटा-कैरोटीन के **[A]**

12 रोग, प्रतिरक्षा एवं टीकाकरण [Disease, Immunity and Vaccination]

रोगजनक/सूक्ष्मजीव (Pathogens / Microorganisms)

◈ ➢ **अल्पविराम के आकार के जीवाणु कहलाते हैं—**
[CET (Gr. Level) • 07.01.2023]
(A) बेसिलाई (B) स्पाइरिलम
(C) विब्रियो (D) कोकाई **[C]**

व्याख्या—
- जीवाणुओं को उनके आकार के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है, जिनमें **अल्पविराम (कॉमा) के आकार** वाले जीवाणु **विब्रियो (Vibrio)** कहलाते हैं (उदा. विब्रियो कोलेरी)।
- **छड़नुमा (Rod-shaped)** आकार वाले जीवाणुओं को **बेसिलाई (Bacilli)** कहा जाता है।
- **गोलाकार** जीवाणुओं को **कोकाई (Cocci)** और **सर्पिलाकार** जीवाणुओं को **स्पाइरिलम (Spirillum)** कहा जाता है।

◈ ➢ **प्रत्येक विषाणु में हमेशा होता है-**
[Assistant Agriculture Officer.2021 (28.5.2022)]
(A) केवल आर.एन.ए.
(B) केवल डी.एन.ए.
(C) केवल आर.एन.ए. या केवल डी.एन.ए.
(D) आर.एन.ए. और डी.एन.ए. दोनों **[C]**

व्याख्या—
- विषाणु (वायरस) मुख्य रूप से **न्यूक्लिक अम्ल** और **प्रोटीन आवरण** (कैप्सिड) से बने होते हैं।
- किसी भी विषाणु के आनुवंशिक पदार्थ में **केवल आर.एन.ए. (RNA)** या **केवल डी.एन.ए. (DNA)** पाया जाता है।
- एक ही विषाणु में **आर.एन.ए. और डी.एन.ए. दोनों कभी एक साथ नहीं** पाए जाते हैं।

◈ ➢ **वायरस (विषाणु) की बाह्य परत किस प्रोटीन से बनी होती है?**
[PTET/B.A. B.Ed./B.Sc. B.Ed. Exam, 2020 (16.9.20)]
(A) कैप्सिड (B) कोट
(C) विरिअन (D) वाइरॉइड **[A]**

व्याख्या—
- विषाणु (वायरस) के बाहर पाया जाने वाला **प्रोटीन का आवरण कैप्सिड (Capsid)** कहलाता है।
- यह आवरण वायरस के आंतरिक **आनुवंशिक पदार्थ (DNA या RNA) को सुरक्षा** प्रदान करता है।
- कैप्सिड का निर्माण छोटी-छोटी प्रोटीन इकाइयों से होता है जिन्हें **कैप्सोमियर (Capsomeres)** कहा जाता है।

◈ ➢ **सूची I को सूची II से सुमेलित करें—**

सूची I (रोग)	सूची II (कारक/एजेंट)
a. मीसल्स	I. कॉरिनेबैक्टीरियम डिप्थीरिया
b. टीबी	II. स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनिया
c. डिप्थीरिया	III. वायरस (रूबेला)
d. न्यूमोनिया	IV. माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस

नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें—
[Women Supervisor Exam 24.7.2026]
(A) a-III, b-IV, c-I, d-II (B) a-I, b-II, c-III, d-IV
(C) a-IV, b-III, c-II, d-I (D) a-III, b-IV, c-II, d-I **[A]**

व्याख्या—
- खसरा (Measles) एक अत्यधिक संक्रामक वायरल बीमारी है जो **रूबेला (Rubeola)** वायरस के कारण होती है।
- तपेदिक या टीबी (TB) एक जीवाणु संक्रमण है जिसका कारक **'माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस'** है जो फेफड़ों को प्रभावित करता है।
- डिप्थीरिया रोग मुख्य रूप से गले और नाक को प्रभावित करता है और यह **'कॉरिनेबैक्टीरियम डिप्थीरिया'** नामक बैक्टीरिया से फैलता है।
- न्यूमोनिया भी फेफड़ों का एक गंभीर संक्रमण है, जो अक्सर **'स्ट्रेप्टोकोकस न्यूमोनिया'** नामक जीवाणु के कारण होता है।

◈ ➢ **सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें :**[Grade-III • L.2 • 18-01-2026]

सूची-I (रोग)	सूची-II (रोगाणु एवं संबंधित पद)
(a) चिकन पॉक्स	(i) जर्मन मीज़ल्स
(b) रूबेला (अरूण चर्मता)	(ii) कोरिनीबैक्टीरियम
(c) मंप्स (गलसुआ)	(iii) वेरीसेला-जोस्टर वायरस (विषाणु)
(d) डिफ्थीरिया	(iv) रूबुला/रूबेला वायरस

नीचे दिए गए विकल्पों में से **सबसे उपयुक्त** उत्तर चुनें :
(A) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(i)
(B) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(ii)
(C) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)
(D) (a)-(iv), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iii) **[B]**

व्याख्या—
- चिकन पॉक्स (छोटी माता) **'वैरीसेला-जोस्टर' (Varicella-zoster)** नामक वायरस के कारण होता है।
- रूबेला (Rubella) बीमारी को आमतौर पर **'जर्मन मीज़ल्स'** भी कहा जाता है।
- मम्प्स (गलसुआ) रोग **'रुबुलावायरस' (Rubulavirus)** के कारण होता है जो लार ग्रंथियों को प्रभावित करता है।
- डिप्थीरिया एक खतरनाक श्वसन रोग है जो **'कोरीनेबैक्टीरियम डिप्थीरिया' (Corynebacterium diphtheriae)** बैक्टीरिया से फैलता है।

13 पादप कार्यिकी [Plant Physiology]

◈ ➢ **हरे पौधे किसकी उपस्थिति में भोजन बनाते हैं?**
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 05.06.2014]
(A) प्रकाश (B) अंधेरा
(C) उष्णता (D) खनिज लवण **[A]**

व्याख्या—
- हरे पौधे **सूर्य के प्रकाश (Sunlight)** की उपस्थिति में **प्रकाश संश्लेषण** द्वारा अपना भोजन बनाते हैं।
- इस जैविक प्रक्रिया के लिए **सूर्य का प्रकाश, क्लोरोफिल, कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)** और **जल (H_2O)** अनिवार्य हैं।
- पौधे प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित कर उसे **रासायनिक ऊर्जा (ग्लूकोज)** में बदल देते हैं।

◈ ➢ **प्रकाश संश्लेषी रूप से सक्रिय विकिरण (पी.ए.आर.) का कितना प्रतिशत पौधों द्वारा ग्रहण किया जाता है?** [CET (Gr. Level) • 08.01.2023]
(A) 2-5% (B) 2-15% (C) 5-10% (D) 2-10% **[D]**

व्याख्या—
- सूर्य के कुल विकिरण का लगभग 50% भाग **प्रकाश संश्लेषी सक्रिय विकिरण (PAR - Photosynthetically Active Radiation)** कहलाता है।
- पौधे इस उपलब्ध PAR विकिरण का केवल **2 से 10 प्रतिशत (2-10%)** भाग ही प्रकाश संश्लेषण में उपयोग करते हैं।
- इसी **2-10% ऊर्जा** के प्रवाह से संपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र और जीवमंडल का पोषण होता है।

◈ ➢ **स्वपोषी (Autotrophs) में क्या शामिल है?**
[Raj. Police Constable 14.09.2025]
(A) हरे पौधे और कुछ बैक्टीरिया (B) जानवर और कवक
(C) केवल बैक्टीरिया (D) केवल हरे पौधे **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन–सा एक मांसाहारी पौधा है?**
[Raj. Police Constable • S.1 • 13.05.2022]
(A) आइवी (Ivy) (B) केप सनड्यू (Cape Sundew)
(C) चैंडेलिएर (chandelier) (D) पत्थरचट्टा (Kalanchoe) **[B]**

व्याख्या—
- अपना भोजन स्वयं बनाने वाले जीव **स्वपोषी (Autotrophs)** कहलाते हैं, जिनमें मुख्य रूप से प्रकाश संश्लेषण करने वाले **हरे पौधे और कुछ विशिष्ट बैक्टीरिया** शामिल होते हैं।
- नाइट्रोजन की कमी वाली मिट्टी में उगने वाले पौधे इसकी पूर्ति के लिए कीटों का भक्षण करते हैं, जिन्हें **मांसाहारी या कीटभक्षी पौधे** कहा जाता है।
- **केप सनड्यू (Cape Sundew), घटपर्णी (Pitcher plant)** और **वीनस फ्लाईट्रैप** प्रमुख मांसाहारी पौधों के उदाहरण हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सा पादप हार्मोन नहीं है?**
[Patwar-II • 17.08.2025]
(A) एथिलीन (B) एब्सिसिक अम्ल (एसिड)
(C) साइटोकाइनिन (D) वेसोप्रेसिन **[D]**

व्याख्या—
- **एथिलीन, एब्सिसिक अम्ल, साइटोकाइनिन, ऑक्सिन** और **जिबरेलिन** मुख्य **पादप हार्मोन** हैं जो पौधों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं।
- **वेसोप्रेसिन (ADH)** पादप हार्मोन नहीं है, बल्कि यह एक **जंतु हार्मोन** है जो मानव की पश्च पीयूष ग्रंथि से स्रावित होता है।
- वेसोप्रेसिन मुख्य रूप से जंतुओं के वृक्क (Kidney) में **जल के पुनरावशोषण** को नियंत्रित करता है।

◈ ➢ **फल पक्वन.....के द्वारा उद्दीपित की जाती है—**
[Patwar.104A • 23.10.2021]
(A) साइटो–काइनिन (B) ऑक्सिन
(C) जिबरेलिन (D) एथिलीन **[D]**

व्याख्या—
- **एथिलीन (Ethylene)** एक पादप हार्मोन है जो प्राकृतिक रूप से **फलों को पकाने (Fruit Ripening)** को उद्दीपित करता है।
- यह पादपों में पाया जाने वाला एकमात्र हार्मोन है जो **गैसीय अवस्था** में मौजूद होता है।
- फलों को कृत्रिम रूप से पकाने के लिए **कैल्शियम कार्बाइड** का भी उपयोग किया जाता है जिससे **एसीटिलीन गैस** उत्पन्न होती है।

◈ ➢ **24 घंटों के दौरान ऐसा भी एक समय होता है जब पौधे ना तो O_2 छोड़ते हैं ना ही CO_2 यह समय होता है—**
[Patwar.104A • 23.10.2021]
(A) मध्याह्न (B) इनमें से कोई नहीं
(C) दिवस प्रकाश (D) सांध्य प्रकाश **[D]**

व्याख्या—
- **सांध्य प्रकाश (गोधूलि वेला)** तथा **उषाकाल** के समय पौधों में प्रकाश संश्लेषण की दर श्वसन की दर के **समान** हो जाती है।
- इस विशेष स्थिति को पादप कार्यिकी में **संतुलन बिंदु (Compensation Point)** कहा जाता है।
- इस अवस्था में पौधे वातावरण से **न तो CO_2 लेते हैं और न ही O_2 छोड़ते हैं**, क्योंकि एक प्रक्रिया में बनी गैस दूसरी प्रक्रिया में पूरी तरह उपयोग हो जाती है।

14 पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव भू-रासायनिक चक्र [Eco-system & Bio-geochemical Cycle]

पारिस्थितिकी का परिचय (Introduction to Ecology)

◈ ➢ **शब्द पारिस्थितिकी तंत्र को सर्वप्रथम दिया है—**
[CET (10+2) • 11.02.2023]
(A) ओड्म (B) आर. मिश्रा
(C) क्लीमेन्ट (D) ए.जी.टेंसले **[D]**

OR

➢ **शब्द पारिस्थितिकी को सर्वप्रथम दिया है—**[CET (10+2) • 5.02.2023]
(A) ब्राउन (B) अरस्तु
(C) अर्न्स्ट हीकल (D) खुराना **[C]**

OR

➢ **'पारितंत्र' शब्द का गठन किसने किया?**
[REET LEVEL.1 • 11.02.2018]
(A) हीकल (B) हमबोल्ट (C) टेंसले (D) ओडम **[C]**

व्याख्या—
- **पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem)** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग **ए.जी. टेंसले (A.G. Tansley)** ने 1935 में किया था।
- **पारिस्थितिकी (Ecology)** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग जर्मन जीवविज्ञानी **अर्न्स्ट हीकल (Ernst Haeckel)** ने 1866 में किया था।
- पारिस्थितिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है जिसमें जीव समुदायों का उनके वातावरण के साथ संबंधों का अध्ययन किया जाता है।

◈ ➢ **प्रकृति की क्रियाशील इकाई कहलाती है—** [LDC 23-10-2016]
(A) वायुमण्डल (B) जैवमंडल (C) पारितंत्र (D) पर्यावरण **[C]**

व्याख्या—
- **पारितंत्र (Ecosystem)** को **प्रकृति की क्रियाशील या कार्यात्मक इकाई** (Functional unit of nature) कहा जाता है।
- इसमें **जैविक (उत्पादक, उपभोक्ता, अपघटक) और अजैविक (वायु, जल, प्रकाश)** घटक आपस में ऊर्जा प्रवाह और खाद्य श्रृंखला के माध्यम से जुड़े होते हैं।
- पृथ्वी पर उपस्थित सभी पारिस्थितिक तंत्र मिलकर एक विशाल जैवमंडल (Biosphere) का निर्माण करते हैं।

◈ ➢ **पारिस्थितिकी-तंत्र ..... की सबसे छोटी इकाई है—**
[Steno (RSSB) 21.03.21]
(A) आयनमंडल (B) स्थलमंडल
(C) जीवमंडल (D) मध्यमंडल **[C]**

व्याख्या—
- **पारिस्थितिकी-तंत्र (Ecosystem), जीवमंडल (Biosphere) की सबसे छोटी** और संरचनात्मक इकाई है।
- जीवमंडल पृथ्वी के सभी पारिस्थितिकी तंत्रों का वैश्विक योग है, जिसमें स्थलमंडल, जलमंडल और वायुमंडल के वे हिस्से शामिल हैं जहाँ जीवन मौजूद है।
- एक पारिस्थितिकी तंत्र आकार में पानी की एक छोटी बूँद से लेकर एक विशाल महासागर या जंगल तक हो सकता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से भारत में 'पारिस्थितिकी' के जनक के रूप में किसे जाना जाता है?** [CET (10+2) • 23.10.2024]
(A) सी.वी. रमन (B) रामदेव मिश्रा
(C) पंचानन महेश्वरी (D) लालजी सिंह **[B]**

OR

➢ **'भारतीय पारिस्थितिकी के जनक' कौन हैं?**
[Jr. Accountant • Paper.1st • 4.12.2016]
(A) रमन सुकुमार (B) रामदेव मिश्रा
(C) एम. सरथ कुमार (D) माधव गाडगिल **[B]**

व्याख्या—
- **रामदेव मिश्रा (Ramdeo Misra)** को **भारत में पारिस्थितिकी के जनक (Father of Ecology in India)** के रूप में जाना जाता है।
- इन्होंने भारत में पारिस्थितिकी विज्ञान की नींव रखी तथा बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (BHU) में इस विषय का पहला स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम शुरू किया।
- इनके शोध और प्रयासों के परिणामस्वरूप ही भारत सरकार द्वारा पर्यावरण नियोजन एवं समन्वय की राष्ट्रीय समिति और बाद में पर्यावरण एवं वन मंत्रालय की स्थापना हुई थी।

◈ ➢ **शब्द 'हाइड्रोस्फियर' का अर्थ क्या है?**
[RAJ. POLICE CONSTABLE • SHIFT.1 • 14.06.2024]
(A) जल क्षेत्र (B) वायु क्षेत्र
(C) वातावरण क्षेत्र (D) पृथ्वी क्रस्ट का क्षेत्र **[A]**

व्याख्या—
- पृथ्वी पर उपस्थित संपूर्ण **जल क्षेत्र** को **हाइड्रोस्फियर (जलमंडल)** कहा जाता है।
- इसके अंतर्गत महासागर, समुद्र, नदियाँ, झीलें, हिमनद और **भूमिगत जल** शामिल होते हैं।
- पृथ्वी का लगभग **71% भाग** हाइड्रोस्फियर से ढका हुआ है।

◈ ➢ **विज्ञान की किस शाखा के अंतर्गत पर्यावरण का अध्ययन किया जाता है?** [LDC 12-08-2018]
(A) वर्गिकी (B) पारिस्थितिकी
(C) आनुवंशिकी (D) आकारिकी **[B]**

व्याख्या—
- जीवों और उनके **पर्यावरण** के बीच पारस्परिक अंतर्संबंधों के वैज्ञानिक अध्ययन को **पारिस्थितिकी (Ecology)** कहा जाता है।
- पारिस्थितिकी शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग **अर्नेस्ट हैकेल (Ernst Haeckel)** ने किया था।

15 प्रदूषण [Pollution]

◈ ➢ **प्राकृतिक पर्यावरण की भौतिक, रासायनिक या जैविक विशेषताओं में अवांछनीय परिवर्तन को समझने के लिए निम्नलिखित में से किस शब्द का उपयोग किया जाता है?**

[Jail Warden • Shift-2 • 12.04.2025]

(A) महामारी (B) सर्वव्यापी
(C) प्रदूषण (D) गुणवत्ता **[C]**

व्याख्या—
- प्राकृतिक पर्यावरण की **भौतिक, रासायनिक या जैविक** विशेषताओं में होने वाले **अवांछनीय परिवर्तन को प्रदूषण** कहा जाता है।
- यह परिवर्तन हवा, पानी या मिट्टी की प्राकृतिक गुणवत्ता को नष्ट करके संपूर्ण **पारिस्थितिकी तंत्र** को नुकसान पहुँचाता है।
- पर्यावरण में यह अवांछनीय बदलाव लाने वाले हानिकारक पदार्थों या बाहरी कारकों को **प्रदूषक (Pollutants)** कहा जाता है।

वायु प्रदूषण (Air Pollution)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सा कोयला जलने की प्रक्रिया के उप-उत्पाद के रूप में थर्मल पावर प्लांट द्वारा उत्सर्जित होता है, जिसके परिणामस्वरूप वायु प्रदूषण होता है?**
नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें।

[Jail Warden • Shift-1 • 12.04.2025]

(A) टेट्राएथिल लेड (B) धूल
(C) फ्लाई ऐश (D) लोहे के ऑक्साइड **[C]**

व्याख्या—
- थर्मल पावर प्लांट में **कोयले के दहन** से प्रमुख उप-उत्पाद के रूप में **फ्लाई ऐश (उड़न राख)** उत्सर्जित होती है।
- यह महीन कणों वाला गंभीर **वायु प्रदूषक** है जो हवा में तैरकर श्वसन संबंधी बीमारियाँ उत्पन्न करता है।
- इसमें पर्यावरण के लिए हानिकारक **सिलिका, एल्युमिनियम ऑक्साइड** और **भारी धातुएँ** (जैसे सीसा, आर्सेनिक) मौजूद होती हैं।

◈ ➢ **निम्न में से कौन वायु प्रदूषक नहीं है?**

[REET • Level-II • 23.07.2022]

(A) कार्बन मोनो–ऑक्साइड (B) नाइट्रोजन ऑक्साइड
(C) मेथैन (D) ऑक्सीजन **[D]**

व्याख्या—
- वायु प्रदूषक गैसें वायुमंडल के प्राकृतिक रासायनिक संगठन को असंतुलित कर मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण को प्रत्यक्ष क्षति पहुँचाती हैं।
- **ऑक्सीजन (O_2)** वायुमंडल की एक आवश्यक और प्राणदायिनी गैस है, यह **वायु प्रदूषक नहीं** है।
- **कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx)** और **मीथेन (CH_4)** हानिकारक **वायु प्रदूषक गैसें** हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा वायु का अकार्बनिक गैसीय प्रदूषक है?**

[RAS Pre. Exam, 2013 (31.12.15)]

(A) हाइड्रोजन सायनाइड (B) हाइड्रोजन सल्फाइड
(C) मीथेन (D) फॉस्जीन **[B]**

व्याख्या—
- **हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S)** हवा में पाया जाने वाला एक प्रमुख **अकार्बनिक गैसीय प्रदूषक** है, जिसमें सड़े अंडे जैसी गंध होती है।
- **मीथेन (CH_4)** और **हाइड्रोजन सायनाइड (HCN)** कार्बन की उपस्थिति के कारण **कार्बनिक प्रदूषकों** की श्रेणी में आते हैं।
- **सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2)**, नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NOx) और कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) भी अन्य महत्त्वपूर्ण **अकार्बनिक गैसीय प्रदूषक** हैं।

◈ ➢ **राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक (भारत) में निम्नलिखित में से कौन सा प्रदूषक सम्मिलित नहीं है?**

[Platoon Commander • 05.04.2026 (Evening)]

(A) पीएम 10 (B) पीएम 2.5
(C) कार्बन डाइऑक्साइड (D) कार्बन मोनोक्साइड **[C]**

व्याख्या—
- **राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक (NAQI)** में वायु गुणवत्ता मापने के लिए **8 प्रमुख प्रदूषकों** को शामिल किया गया है।
- इन प्रदूषकों में **PM10, PM2.5, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2), सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), ओजोन, अमोनिया और लेड (Pb)** शामिल हैं।
- **कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)** एक प्रमुख ग्रीनहाउस गैस है, लेकिन इसे इस **सूचकांक में वायु प्रदूषक के रूप में शामिल नहीं** किया गया है।

◈ ➢ **हवा कई कारणों से प्रदूषित होती है। इनमें से कौन से प्रत्यक्ष रूप से वायु प्रदूषण का कारण नहीं हैं ?**

1. धूल भरी आँधी
2. ज्वालामुखी से निकलता धुआँ
3. घरेलू मलजल
4. कृषि अपशिष्ट
5. लकड़ी और कोयले का जलना

नीचे दिए गए विकल्पों में से संबसे उपयुक्त उत्तर का चयन कीजिए:

[Jr. Accountant • Paper.1st • 11.02.2024]

(A) 2, 3 और 4 (B) 1, 2 और 4
(C) 3 और 4 (D) 3, 4 और 5 **[C]**

16 अपशिष्ट प्रबंधन [Waste Management]

जैव-निम्नीकरण और अजैव-निम्नीकरण अपशिष्ट (Biodegradable and Non-biodegradable Waste)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सी वस्तु/वस्तुएँ जैव-निम्नीकरणीय है/हैं?** [DEPUTY JAILOR • 13.07.2025]

(i) लकड़ी (ii) चमड़ा
(iii) प्लास्टिक (iv) फलों के छिलके
(A) सभी चार (i), (ii), (iii) और (iv)
(B) केवल (i) और (iv)
(C) केवल (i), (ii) और (iv) (D) केवल (ii) **[C]**

व्याख्या—
- **जैव-निम्नीकरणीय** पदार्थ वे हैं जो सूक्ष्मजीवों (जीवाणुओं/कवकों) द्वारा प्राकृतिक रूप से सरल तत्वों में विघटित हो जाते हैं।
- **लकड़ी, चमड़ा और फलों के छिलके** कार्बनिक और प्राकृतिक स्रोत से प्राप्त होते हैं, अतः ये आसानी से अपघटित हो जाते हैं।
- **प्लास्टिक** एक कृत्रिम बहुलक है जिसका जैविक अपघटन नहीं होता, इसलिए यह **जैव-अनिम्नीकरणीय** पदार्थ है।

◈ ➢ **जैव-निम्नीकरणीय अपशिष्ट का उदाहरण है—** [REET • LEVEL.2 • 27.02.2025]

(A) प्लास्टिक (B) धातु (C) काँच (D) रूई **[D]**

व्याख्या—
- **रूई (Cotton)** एक प्राकृतिक पादप रेशा (सेल्युलोज) है, जो सूक्ष्मजीवों द्वारा प्राकृतिक रूप से विघटित हो जाता है।
- **प्लास्टिक, धातु और काँच** कृत्रिम व अकार्बनिक पदार्थ हैं, जिनका पर्यावरण में जैविक अपघटन नहीं होता है।
- **जैव-निम्नीकरणीय** अपशिष्ट पर्यावरण के अनुकूल होते हैं क्योंकि ये अपघटित होकर मिट्टी में पोषक तत्वों के रूप में मिल जाते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सी सूची केवल जैव-निम्नीकरणीय अपशिष्टों की है ?**
नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें। [JAIL WARDEN • SHIFT.1 • 12.04.2025]

(A) फलों और सब्जियों के छिलके, चमड़ा और सूती कपड़े, मवेशियों का गोबर और कृषि अपशिष्ट
(B) एल्युमिनियम फॉयल, PVC, अंडे के छिलके, सूखे पत्ते और कागज
(C) कांच के टुकड़े, चमड़ा, प्लास्टिक की बोतलें और कृषि अपशिष्ट
(D) प्लास्टिक की बोतलें, पका हुआ भोजन, घरेलू जैविक अपशिष्ट, कागज और कार्डबोर्ड **[A]**

व्याख्या—
- **फलों-सब्जियों के छिलके, मवेशियों का गोबर तथा कृषि अपशिष्ट** शुद्ध जैविक पदार्थ हैं जो प्राकृतिक रूप से खाद में बदल जाते हैं।
- **चमड़ा और सूती कपड़े** जंतु व पादप स्रोतों से बने होने के कारण पूर्णतः **जैव-निम्नीकरणीय** की श्रेणी में आते हैं।
- एल्युमिनियम फॉयल, PVC, प्लास्टिक और कांच **जैव-अनिम्नीकरणीय** होते हैं जो बिना विघटित हुए लंबे समय तक पर्यावरण में बने रहते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में सबसे अधिक तेजी से जैव-अपघटन किसमें होता है?** [CET (10+2) • 22.10.2024]

(A) आम के बीज (B) आम के छिल्के
(C) आम के गूदे (D) आम की लकड़ी **[C]**

व्याख्या—
- **आम का गूदा** सबसे अधिक कोमल, शर्करा युक्त और नमी वाला होता है, जिससे सूक्ष्मजीव इसमें **सबसे तेजी से जैव-अपघटन** करते हैं।
- आम के छिलके और बीज में कठोर रेशे होते हैं, जिन्हें विघटित होने में गूदे की तुलना में अधिक समय लगता है।
- **आम की लकड़ी** में लिग्निन और सेल्युलोज की सघन संरचना होती है, जिसके जैविक अपघटन में सबसे अधिक समय (महीनों या वर्षों) लगता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट नहीं है?** [Animal Attendant • Shift.2nd• 02.12.2024]

(A) केले का छिलका (B) जूट का थैला
(C) नारियल के रेशे (D) पॉलिथीन थैली (बैग) **[D]**

व्याख्या—
- **पॉलिथीन थैली** पेट्रोकेमिकल्स से निर्मित एक कृत्रिम बहुलक (पॉलीमर) है, जो **जैव-अनिम्नीकरणीय** अपशिष्ट है।
- **केले का छिलका** एक जैविक पादप अपशिष्ट है, जो सूक्ष्मजीवों द्वारा बहुत जल्दी अपघटित हो जाता है।
- **जूट का थैला और नारियल के रेशे** प्राकृतिक पादप फाइबर (सेल्युलोज) से बने होते हैं, अतः ये **जैव-निम्नीकरणीय** होते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट पदार्थ नहीं है?** [Animal Attendant • Shift.2nd• 01.12.2024]

(A) मांस (B) पेन्ट
(C) मलमूत्र (D) पौधों की पत्तियाँ **[B]**

व्याख्या—
- **पेन्ट**, प्लास्टिक और भारी धातुएँ **अजैव-निम्नीकरणीय (Non-biodegradable)** अपशिष्ट हैं जिनका सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन नहीं होता है।
- मांस, मलमूत्र और पौधों की पत्तियाँ **जैव-निम्नीकरणीय** पदार्थ हैं जो प्राकृतिक रूप से सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटित हो जाते हैं।

1 तत्व, यौगिक एवं मिश्रण [Elements, Compounds and Mixtures]

पदार्थों का वर्गीकरण (Classification of Matter)

◈ ➢ **ब्रह्मांड में सबसे प्रचुर रूप से मौजूद तत्व की अवस्था क्या है?**
[Raj Police Constable • shift.1 • 14.06.2024]
(A) प्लाज्मा (B) तरल (C) गैस (D) ठोस **[A]**

OR

➢ **ब्रह्मांड में सबसे प्रचुर तत्व है—** [Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) ऑक्सीजन (B) हाइड्रोजन
(C) कार्बन डाइऑक्साइड (D) सिलिकॉन **[B]**

OR

➢ **वातावरण में सबसे अधिक मात्रा में मौजूद तत्व है—**
[Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) नाइट्रोजन (B) सिलिकॉन
(C) हाइड्रोजन (D) एलुमिनियम **[A]**

व्याख्या—
- ब्रह्मांड में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला तत्व **हाइड्रोजन** है।
- ब्रह्मांड में यह तत्व मुख्य रूप से **प्लाज्मा अवस्था** (अत्यधिक गर्म और आयनीकृत गैस) में मौजूद रहता है।
- पृथ्वी के वातावरण (वायुमंडल) में सर्वाधिक मात्रा में मौजूद तत्व **नाइट्रोजन** है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सा तत्वों को वर्गीकृत करने की श्रेणी नहीं है?** [Jail Warden • Shift.1 • 12.04.2025]
(A) उपधातुएँ (B) धातुकर्म
(C) धातुएँ (D) अधातुएँ **[B]**

व्याख्या—
- रासायनिक तत्वों को उनके गुणधर्मों के आधार पर **धातुओं, अधातुओं** और **उपधातुओं** की श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है।
- धातुकर्म (Metallurgy) अयस्कों से धातुओं के निष्कर्षण और शोधन की एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है।
- धातुकर्म को तत्वों के वर्गीकरण की श्रेणी नहीं माना जाता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन–सा एक प्रकार के परमाणुओं से बना शुद्ध पदार्थ है?** [Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) यौगिक (B) तत्व
(C) मिश्रण (D) इनमें से कोई नहीं **[B]**

व्याख्या—
- वह शुद्ध पदार्थ जो केवल एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बना होता है, **तत्व (Element)** कहलाता है।
- तत्वों को किसी भी भौतिक या रासायनिक विधि द्वारा अन्य सरल पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता।
- शुद्ध ऑक्सीजन, कार्बन और सोना शुद्ध तत्वों के प्रमुख उदाहरण हैं।

◈ ➢ **जब दो या अधिक तत्व एक स्थिर अनुपात में रासायनिक रूप में संयोजित होते हैं तो, हमें प्राप्त होता है—**
[Stenographer • Paper-Ist • 05.10.2024]
(A) गैसें (B) मिश्रण
(C) द्रव (D) यौगिक **[D]**

OR

➢ **वह पदार्थ जो दो या दो से अधिक तत्त्वों से रासायनिक रूप से एक निश्चित अनुपात में मिलकर बना होता है, _____ कहलाता है।** [RIICO • Jr. Assistant.2021 • 5.12.2021]
(A) यौगिक (B) विजातीय मिश्रण
(C) मिश्र धातु (D) सजातीय मिश्रण **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से यौगिक है—** [REET • Level-II • 26.09.2021]
(A) हीरा (B) ग्रेफाइट (C) ओज़ोन (D) जल **[D]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन–सा एक शुद्ध पदार्थ है जो दो या अधिक प्रकार के परमाणुओं या तत्वों से बना होता है?**
[Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) मिश्रण (B) यौगिक (C) तत्व (D) यह सभी **[B]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन–सा एक यौगिक के रूप में और एक अणु के रूप में भी वर्गीकृत किया जा सकता है?** [Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) ऑक्सीजन (B) पानी
(C) कच्चा तेल (D) सोडियम **[B]**

व्याख्या—
- जब दो या अधिक तत्व रासायनिक रूप से एक निश्चित (स्थिर) अनुपात में संयोजित होते हैं, तो **यौगिक (Compound)** का निर्माण होता है।
- यौगिक एक शुद्ध पदार्थ है जिसे रासायनिक रूप से अणु के रूप में भी वर्गीकृत किया जा सकता है।
- जल (H_2O) एक यौगिक है, जबकि हीरा, ग्रेफाइट और ओज़ोन केवल एक ही तत्व से बने शुद्ध रूप या अपररूप हैं।

मिश्रण (Mixtures)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से जो मिश्रण हों उनको चुनिए।**
(a) लोहा (आयरन) (b) कोयला
(c) समुद्र का पानी (d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें :
[Stenographer • Paper-Ist • 05.10.2024]
(A) केवल (c) (B) (a), (b), (c) और (d)
(C) केवल (a), (c) और (d) (D) केवल (b) और (c) **[D]**

2 अणु और परमाणु [Atoms and Molecules]

परमाणु संरचना (Atomic Structure)

◈ ➢ **तत्त्व के गुण किसके द्वारा निर्धारित किये जाते हैं?**
[Steno (RSSB) 21.03.2021]
(A) परमाणु क्रमांक (B) परमाणु भार
(C) न्यूट्रॉन (D) प्रोटॉन **[A]**

व्याख्या—
- किसी भी तत्व के रासायनिक और भौतिक गुण मुख्य रूप से उसके **परमाणु क्रमांक (Atomic Number)** द्वारा निर्धारित होते हैं।
- मोजले के आधुनिक आवर्त नियम के अनुसार, तत्वों के गुण उनके **परमाणु क्रमांक के आवर्ती फलन** होते हैं।
- किसी तत्व का परमाणु क्रमांक उसकी मूलभूत पहचान है, जो नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या पर निर्भर करता है।

◈ ➢ **नाभिक का परमाणु क्रमांक बराबर होता है**—[REET • Level-II • 2011]
(A) इलेक्ट्रॉनों की संख्या + न्यूट्रॉनों की संख्या
(B) न्यूट्रॉनों की संख्या + प्रोटॉनों की संख्या
(C) प्रोटॉनों की संख्या (D) न्यूट्रॉनों की संख्या **[C]**

व्याख्या—
- किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित **प्रोटॉनों की कुल संख्या** को ही उस तत्व का **परमाणु क्रमांक (Z)** कहा जाता है।
- एक उदासीन (Neutral) परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या और इलेक्ट्रॉनों की संख्या सदैव आपस में बराबर होती है।
- परमाणु के नाभिक का संपूर्ण धनावेश उसमें उपस्थित इन्हीं प्रोटॉनों की संख्या के कारण होता है।

◈ ➢ **फॉस्फोरस की परमाणु संख्या क्या है?**
[Raj. Police Constable • Shift-2 • 13.06.2024]
(A) 12 (B) 13
(C) 14 (D) 15 **[D]**

व्याख्या—
- फॉस्फोरस (P) आवर्त सारणी के समूह 15 का एक अत्यंत प्रतिक्रियाशील अधातु तत्व है।
- फॉस्फोरस की परमाणु संख्या 15 तथा इसका परमाणु द्रव्यमान (भार) लगभग 31 होता है।
- फॉस्फोरस के नाभिक में 15 प्रोटॉन और सामान्यतः 16 न्यूट्रॉन (31 – 15) पाए जाते हैं।

◈ ➢ **किसी तत्व के समस्थानिक समान होते हैं—**
[वनरक्षक, 11.12.2022, Shift.II]
(A) द्रव्यमान संख्या में (B) परमाणु भार में
(C) परमाणु क्रमांक में (D) अणु भार में **[C]**

व्याख्या—
- एक ही तत्व के वे परमाणु जिनका परमाणु क्रमांक समान लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न होती है, **समस्थानिक** कहलाते हैं।
- समस्थानिकों में प्रोटॉनों और इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, जिससे इनके रासायनिक गुण भी समान होते हैं।
- द्रव्यमान संख्या में अंतर केवल नाभिक में उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या अलग-अलग होने के कारण आता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सी किसी तत्व के समस्थानिकों की विशेषताएँ हैं?** [Senior Computer Instructor • 23.08.2026]
a. किसी तत्व के समस्थानिकों के परमाणु द्रव्यमान समान होते हैं
b. किसी तत्व के समस्थानिकों की परमाणु संख्याएँ समान होती हैं
c. किसी तत्व के समस्थानिक समान भौतिक गुण दिखाते हैं
d. किसी तत्व के समस्थानिक समान रासायनिक गुण दिखाते हैं
नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें—
(A) a, c और d (B) b, c और d
(C) b और d (D) b और c **[C]**

व्याख्या—
- एक ही तत्व के वे परमाणु जिनकी परमाणु संख्या (atomic number) समान होती है लेकिन परमाणु द्रव्यमान (mass number) भिन्न होता है, **समस्थानिक (Isotopes)** कहलाते हैं।
- परमाणु संख्या समान होने के कारण इनमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है, जिससे इनके रासायनिक गुण (Chemical properties) पूरी तरह समान होते हैं हालाँकि, द्रव्यमान अलग होने के कारण इनके भौतिक गुण (जैसे घनत्व, क्वथनांक) अलग-अलग होते हैं।

◈ ➢ **ऐसे न्यूक्लाइड जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या (N) समान होती है, लेकिन परमाणु क्रमांक (Z) भिन्न होते हैं, कहलाते हैं**
[Raj. Police Constable 13.09.2025]
(A) आइसोटोप (B) आइसोबार
(C) आइसोमर्स (D) आइसोटोन **[D]**

OR

➢ **निम्न में समन्यूट्रॉनिक समूह है-** [RAS Pre 2000]
(A) ${}^{6}_{12}C, {}^{7}_{14}N, {}^{8}_{16}O$ (B) ${}^{6}C_{12}, {}^{7}N_{14}, {}^{8}O_{18}$
(C) ${}^{6}C_{12}, {}^{7}N_{15}, {}^{8}O_{16}$ (D) ${}^{6}C_{14}, {}^{7}N_{15}, {}^{8}O_{16}$ **[D]**

व्याख्या—
- भिन्न-भिन्न तत्वों के वे परमाणु जिनमें न्यूट्रॉनों की संख्या (N) समान होती है, उन्हें **समन्यूट्रॉनिक (Isotone)** कहा जाता है।
- समन्यूट्रॉनिक परमाणुओं में परमाणु क्रमांक (Z) और द्रव्यमान संख्या (A) दोनों हमेशा अलग-अलग होते हैं।
- ${}^{6}C_{14}$, ${}^{7}N_{15}$ और ${}^{8}O_{16}$ एक समन्यूट्रॉनिक समूह है क्योंकि इन तीनों के नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या 8 (द्रव्यमान संख्या – परमाणु क्रमांक) है।

3 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं परिवर्तन [Chemical Reactions and Change]

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन (Physical and Chemical Changes)

◈ ➢ **भौतिक परिवर्तन के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?** [Jail Warden • Shift.1 • 12.04.2025]

(A) उन्हें आसानी से उलटा नहीं किया जा सकता है।
(B) भौतिक गुण जैसे आकृति, आमाप / आकार, रंग अथवा अवस्था नहीं बदलते ।
(C) एक या एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं।
(D) पदार्थ की रासायनिक संरचना अपरिवर्तित रहती है। **[D]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन सी भौतिक परिवर्तन की विशेषता नहीं हैं?**
(A) नए पदार्थ का निर्माण होता है। [CET (10+2) • 24.10.2024]
(B) परिवर्तन अस्थायी होता है।
(C) परिवर्तन करने वाले कारण को हटाने पर, यह प्रतिवर्तित हो जाता है।
(D) केवल पदार्थों के भौतिक गुणों में जैसे कि अवस्था, रंग, गंध इत्यादि में परिवर्तन होता है। **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौनसे भौतिक परिवर्तन के बारे में सही है या गुणधर्म है?** [Stenographer • Paper-Ist • 05.10.2024]

(a) पदार्थ के रंग या प्रावस्था (स्टेट) में परिवर्तन हो सकता है
(b) यह एक अनुत्क्रमणीय परिवर्तन है
(c) इस परिवर्तन के दौरान कोई नया पदार्थ नहीं बनता है
(d) पानी का भाप में बदलना, एक भौतिक परिवर्तन है

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें :
(A) केवल (a), (b) और (c)
(B) केवल (a), (c) और (d)
(C) केवल (b), (c) और (d)
(D) केवल (c) और (d) **[B]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौनसा भौतिक परिवर्तन में नहीं होता है?** [LDC 23.10.2016]
(A) आकृति में परिवर्तन (B) रंग में परिवर्तन
(C) नए पदार्थों का बनना (D) घनत्व में परिवर्तन **[C]**

व्याख्या—
- भौतिक परिवर्तन में पदार्थ की रासायनिक संरचना अपरिवर्तित रहती है और कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।
- यह प्रायः एक **अस्थायी** और **उत्क्रमणीय (प्रतिवर्ती)** परिवर्तन है।
- इसमें केवल पदार्थों के **भौतिक गुणों** (जैसे– अवस्था, आकार, आकृति, रंग, गंध, घनत्व) में ही परिवर्तन होता है। रासायनिक में नहीं।

◈ ➢ **सामान्य भौतिक प्रक्रिया के द्वारा कौन सा परिवर्तन सर्वाधिक सुगमता से उत्क्रमित हो जाता है?** [Jamadar Exam • 27.12.2025]
(A) बालू और जल का मिश्रण (B) अंडे को तलना
(C) सीमेंट का जमना (D) दूध का खट्टा हो जाना **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन-से कथन सही हैं?**
a. बर्फ का पिघलना एक रासायनिक परिवर्तन है।
b. दूध से दही का बनना एक रासायनिक परिवर्तन है।
c. लोहे में जंग लगना एक रासायनिक परिवर्तन है।
d. जल में लवण का घुलना एक भौतिक परिवर्तन है।
नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें : [Animal Attendant • Shift.1st • 02.12.2024]
(A) केवल a, b और c (B) केवल b और c
(C) केवल b, c और d (D) केवल a और d **[C]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा भौतिक परिवर्तन का एक उदाहरण है?**
(A) जंग लगना [Animal Attendant • Shift.2nd• 02.12.2024]
(B) दही का बनना
(C) मोम का पिघलना
(D) काटने के बाद सेब का भूरा हो जाना **[C]**

OR

➢ **निम्नलिखित में कौन सा एक भौतिक परिवर्तन है?** [CET (10+2) • 24.10.2024; CET (Gr. Level) • 29.09.2024]
(A) मोम का पिघलना (B) प्रकाश संश्लेषण
(C) लोहे पर जंग लगना (D) श्वसन **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से भौतिक परिवर्तन कौनसा है?** [CET (10+2) • 5.02.2023; Steno (RSSB) 21.03.2021] [LDC 09.09.2018]
(A) लोहे में जंग लगना (B) मैग्नीशियम रिबन का दहन
(C) मोमबत्ती का जलना (D) बर्फ का पिघलना **[D]**

OR

➢ **..... भौतिक परिवर्तन का एक उदाहरण है।**
(A) मोमबत्ती का जलना [CET (Gr. Level) • 08.01.2023]
(B) दूध से दही बनना
(C) चाँदी के बर्तनों का काला पड़ना
(D) चीनी का पानी में घुलना **[D]**

व्याख्या—
- बर्फ या मोम का पिघलना, जल में लवण या चीनी का घुलना और क्रिस्टलीकरण भौतिक परिवर्तन के उदाहरण हैं।
- बालू और जल के मिश्रण को सामान्य भौतिक प्रक्रिया द्वारा सुगमता से उत्क्रमित (अलग) किया जा सकता है।

4 अम्ल, क्षार एवं लवण [Acids, Bases and Salts]

अम्ल एवं क्षार (Acids and Bases)

◈ ➢ **अम्ल एक ऐसा पदार्थ है, जिसमें प्रवृत्ति होती है : नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें :**

[REET Mains • Sci./Maths • L-II • 18.01.2026]

(A) प्रोटॉन और न्यूट्रॉन को स्वीकार करने की।
(B) प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के क्षय की।
(C) इलेक्ट्रानों को देने या प्रोटॉनों को स्वीकार करने की।
(D) प्रोटॉन के क्षय की या इलेक्ट्रॉन को स्वीकार करने की। **[D]**

व्याख्या—

- अम्ल वे यौगिक पदार्थ है, जिनमें एक या एक से अधिक विस्थापनशील हाइड्रोजन परमाणु विद्यमान हो।
- अम्ल वे पदार्थ हैं जो किसी दूसरे पदार्थ को प्रोटॉन दे सकते हैं।
- अम्ल वह पदार्थ है जो जलीय **विलयन में (H^+)** देते हैं। उदाहरण के लिये हाइड्रोक्लोरिक एसिड HCl (aq) जलीय विलयन में आयनित होता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से सबसे कमजोर क्षार कौनसा है?**

[RIICO_Asst. Engineer.2021 • 12.12.2021]

(A) पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (B) सोडियम हाइड्रॉक्साइड
(C) मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड (D) अमोनियम हाइड्रॉक्साइड **[D]**

व्याख्या—

- **अमोनियम हाइड्रॉक्साइड (NH_4OH)** एक **दुर्बल क्षार (Weak Base)** है, क्योंकि यह जलीय विलयन में पूर्णतः आयनित होकर OH^- आयन नहीं देता है।
- **पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH)** और **सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)** क्षार धातुओं के यौगिक हैं, जो अत्यंत **प्रबल क्षार** होते हैं।
- **मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड [$Mg(OH)_2$]** एक मृदु क्षार है, जिसे 'मिल्क ऑफ मैग्नीशिया' कहा जाता है।

◈ ➢ **निम्न में से कौन एक दुर्बल अम्ल है?**

[RIICO_Draughtsman Cum Tracer (Civil) Exam.2021 • 28.11.2021]

(A) सिरका अम्ल (B) हाइड्रोक्लोरिक एसिड
(C) नाइट्रिक एसिड (D) गंधक का तेजाब **[A]**

व्याख्या—

- सिरका अम्ल एसीटिक एसिड (CH_3COOH) एक कार्बनिक अम्ल है, जो जल में केवल आंशिक रूप से आयनित होता है, इसलिए यह एक दुर्बल अम्ल है।
- हाइड्रोक्लोरिक एसिड (HCl), नाइट्रिक एसिड (HNO_3) और सल्फ्यूरिक एसिड (H_2SO_4) गंधक का तेजाब अकार्बनिक या खनिज अम्ल हैं।
- जलीय विलयन में पूर्ण रूप से H^+ आयन देने के कारण ये तीनों प्रबल अम्ल (Strong Acids) कहलाते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौनसा क्षार नहीं है?**

[प्रधानाचार्य प्रवेशिका (संस्कृत शिक्षा) भर्ती परीक्षा, 2021 (11.10.2021) प्रथम पारी]

(A) NH_4OH (B) KOH
(C) NaOH (D) C_2H_5OH **[D]**

व्याख्या—

- एथिल एल्कोहल या एथेनॉल (C_2H_5OH) एक सहसंयोजक कार्बनिक यौगिक है, जो जल में OH^- आयन नहीं देता, अतः यह क्षार नहीं है।
- NaOH (सोडियम हाइड्रॉक्साइड) और KOH (पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड) प्रबल धात्विक क्षार हैं जिनका pH मान बहुत अधिक होता है।
- NH_4OH (अमोनियम हाइड्रॉक्साइड) अमोनिया का जलीय विलयन है, जो क्षारीय प्रकृति का होता है।

◈ ➢ **निम्न में से कौनसा अम्ल सबसे प्रबल है?**

[Head Master Paper-I Exam, 2018]

(A) $HClO_4$ (B) $HClO_3$
(C) $HClO_2$ (D) HF **[A]**

व्याख्या—

- परक्लोरिक अम्ल ($HClO_4$) अकार्बनिक अम्लों में सबसे प्रबल अम्ल है, क्योंकि इसमें से H^+ आयन निकलने के बाद बना ऋणायन अनुनाद द्वारा सर्वाधिक स्थायी होता है।
- क्लोरीन के ऑक्सी अम्लों में केंद्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था बढ़ने पर अम्लीय प्रबलता बढ़ती है।
- हाइड्रोजन फ्लोराइड (HF) हैलोजन अम्लों (HX) में सबसे दुर्बल अम्ल है, क्योंकि H-F बंध की वियोजन ऊर्जा अत्यधिक होती है।

◈ ➢ **यदि एसिटिक अम्ल तथा समान सान्द्रता वाले हाइड्रोक्लोरिक अम्ल को लिया जाए तो HCl प्रबल अम्ल होता है क्योंकि इसमें ..... होते हैं।** [RIICO_Deputy Manager Exam.2021 • 05.12.2021]

(A) अधिक CH_3COO^- आयन (B) कम H^+ आयन
(C) अधिक H^+ आयन (D) अधिक Cl^- आयन **[C]**

व्याख्या—

- प्रबल अम्ल जलीय विलयन में पूर्णतः आयनीकृत होकर बहुत अधिक मात्रा में H^+ आयन उत्पन्न करते हैं।
- दुर्बल अम्ल जलीय विलयन में केवल आंशिक रूप से वियोजित होते हैं और कम H^+ आयन देते हैं।
- समान सांद्रता होने पर भी HCl के विलयन में एसिटिक अम्ल की तुलना में H^+ आयनों की सांद्रता अत्यधिक होती है।

5 धातु, अधातु एवं उनके प्रमुख यौगिक [Metals, Non-metals & their Important Compounds]

धातु एवं अधातुओं केभौतिक गुण (Physical Properties of Metal & Nonmetals)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सा विद्युत धारा का सुचालक नहीं है? नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें :**

[Jamadar Exam • 27.12.2025]

(A) एल्यूमिनियम फॉयल (B) प्लास्टिक तार
(C) चाँदी फिल्म (D) ताम्र सिक्का **[B]**

व्याख्या—

- जिन पदार्थों से होकर विद्युत धारा सरलता से प्रवाहित होती है, उन्हें **विद्युत सुचालक (Conductors)** कहते हैं, जैसे- चाँदी, तांबा (ताम्र) और एल्युमिनियम।
- जो पदार्थ अपने अंदर से विद्युत धारा को प्रवाहित नहीं होने देते, उन्हें विद्युत **कुचालक (Insulators)** कहते हैं, जैसे- प्लास्टिक, रबर, सूखी लकड़ी और कांच।
- धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण चाँदी विद्युत की सर्वोत्तम सुचालक है, जबकि मुक्त इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण अभाव के कारण प्लास्टिक एक कुचालक है।

◈ ➢ **यह अधातु विद्युत का सुचालक है** [Animal Attendant • S-2 • 03.12.2024] [Animal Attendant • S-1 • 03.12.2024]

(A) ब्रोमीन (B) सल्फर (C) कोयला (D) ग्रेफाइट **[D]**

OR

➢ **कार्बन का कौन सा 'अपररूप' विद्युत का सुचालक है?**

[CET (10+2) • 24.10.2024]

(A) ग्रेफाइट (B) हीरा (डायमण्ड)
(C) फुलेरीन (D) कोक (कच्चा कोयला) **[A]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन सा अधातु इलेक्ट्रोड बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है और जो विद्युत्का सुचालक भी है?**

(A) सल्फर (B) लोहा [CET (10+2) • 24.10.2024]
(C) ग्रेफाइट (D) नाइट्रोजन **[C]**

OR

➢ **कार्बन का परत संरचना वाला अपररूप है**— [LDC 23.10.2016]

(A) कार्बन ब्लैक (B) ग्रेफाइट
(C) हीरा (D) फुलरीन **[B]**

व्याख्या—

- ग्रेफाइट एक अधातु तथा कार्बन का एक प्रमुख अपररूप (Allotrope) है, जो अपवादस्वरूप **विद्युत का सुचालक** होता है।
- इसकी क्रिस्टलीय संरचना परतदार (Layered structure) होती है, जिसमें प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन अन्य कार्बन परमाणुओं से जुड़ा होता है।
- संरचना में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति के कारण यह सुचालक होता है और इसका उपयोग बैटरी या सेलों में इलेक्ट्रोड बनाने के लिए किया जाता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा किसी धातु का एक गुण नहीं है?**

(A) धातुएँ ध्वानिक होती हैं। [Animal Attendant • S-1 • 02.12.2024]
(B) अधिकांश धातुओं के गलनांक कम होते हैं।
(C) लेड को छोड़कर अधिकांश धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं।
(D) अधिकांश धातुएँ आघातवर्धनीय होती हैं। **[B]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कौन-सा धातुओं का गुण नहीं है?**

[Animal Attendant • S-2 • 02.12.2024]

(A) द्युति (चमक) हीन (B) ध्वानिक
(C) तन्यता (D) आघातवर्धनीय **[A]**

OR

➢ **सूची–I को सूची–II से सुमेलित कीजिए।**

सूची–I (गुण)	सूची–II (प्रयोग)
(a) द्युति	(i) पीटकर पतली चादरें बनाया जाना
(b) तन्य	(ii) टकराने पर खनखनाहट उत्पन्न करना
(c) आघातवर्धनीय	(iii) चमक
(d) ध्वनिक	(iv) खींचने पर तार का रूप लेना (आकार बदलना)

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें :

(A) (a-iv,) (b-iii) (c-i), (d-ii)
(B) (a-iii,) (b-i) (c-iv), (d-ii)
(C) (a-iii,) (b-iv) (c-i), (d-ii)
(D) (a-ii,) (b-i) (c-iv), (d-iii) **[C]**

व्याख्या—

- धातुएँ आघातवर्ध्य (चादर में पीटने योग्य) और तन्य (तार खींचने योग्य) होती हैं।
- धातुओं की सतह चमकदार होती है अर्थात् इनमें धात्विक चमक पाई जाती है तथा ये ध्वनिक (टकराने पर ध्वनि उत्पन्न करने वाली) होती हैं।
- अधिकांश धातुओं के गलनांक (Melting points) और क्वथनांक अत्यधिक उच्च होते हैं।
- धातुएँ ऊष्मा और विद्युत की अच्छी सुचालक होती हैं, किन्तु लेड (सीसा) और मर्करी ऊष्मा के कुचालक (अल्पचालक) होते हैं।

6 कार्बन एवं उसके यौगिक [Carbon and its Compounds]

कार्बन के गुण (Properties of Carbon)

◈ ➢ **कार्बनिक यौगिकों को केवल जीवित जीवों से ही प्राप्त किया जा सकता है और इनको प्रयोगशाला में कृत्रिम विधियों द्वारा संश्लेषित नहीं किया जा सकता है। यह कहलाता है:-**[CET (10+2) • 22.10.2024]

(A) फ्रियॉन सिद्धांत (B) वोलर सिद्धांत
(C) जैव - शक्ति सिद्धांत (D) हाइड्रोकार्बन सिद्धांत **[C]**

व्याख्या—
- **जैव–शक्ति सिद्धांत (Vital Force Theory)** के अनुसार कार्बनिक यौगिकों का निर्माण केवल जीवित जीवों के अंदर एक रहस्यमयी शक्ति द्वारा ही संभव है।
- इस सिद्धांत का प्रतिपादन **स्वीडिश रसायनज्ञ बर्जीलियस** ने किया था।
- बाद में **फ्रेडरिक वोलर** ने प्रयोगशाला में अकार्बनिक यौगिक **(अमोनियम साइनेट)** से **यूरिया** (प्रथम कृत्रिम कार्बनिक यौगिक) बनाकर इस सिद्धांत का खंडन किया।

◈ ➢ **कार्बन है:** [CET (10+2) • 24.10.2024]

(A) त्रि संयोजक (B) चतुः संयोजक
(C) एक संयोजक (D) द्वि संयोजक **[B]**

व्याख्या—
- कार्बन का परमाणु क्रमांक **6** है और इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास **2, 4** होता है।
- इसके बाह्यतम कोश (संयोजी कोश) में **4 इलेक्ट्रॉन** होते हैं, जिसके कारण यह **चतुः संयोजक (Tetravalent)** प्रकृति का होता है।
- यह अपना अष्टक पूर्ण करने के लिए अन्य परमाणुओं के साथ 4 इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करके सह–संयोजक बंध बनाता है।

◈ ➢ **वह गुण जो कि कार्बनिक यौगिक की शुद्धता का मापदंड है—** [वनरक्षक, 11.12.2022, Shift-I]

(A) पानी में घुलनशीलता (B) गलनांक
(C) घनत्व (D) क्रिस्टलीय प्रकृति **[B]**

व्याख्या—
- ठोस कार्बनिक यौगिकों की शुद्धता का निर्धारण मुख्य रूप से उनके **गलनांक (Melting Point)** द्वारा किया जाता है।
- एक पूर्ण रूप से शुद्ध ठोस कार्बनिक यौगिक का गलनांक अत्यंत निश्चित एवं तीक्ष्ण (Sharp) होता है।
- यौगिक में किसी भी प्रकार की अशुद्धि की उपस्थिति होने पर उसका गलनांक अपने निश्चित मान से कम (Depress) हो जाता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से किसमें बृहत्तम बन्ध कोण पाया जाता है—** [LDC 16.09.2018]

(A) AsH_3 (B) NH_3
(C) H_2O (D) PH_3 **[B]**

व्याख्या—
- आवर्त सारणी के वर्ग 15 के हाइड्राइडों में केंद्रीय परमाणु की विद्युत ऋणात्मकता घटने के साथ बंध कोण (Bond Angle) भी घटता जाता है।
- अमोनिया (NH_3) में sp^3 संकरण और एक लोन पेयर (एकाकी युग्म) होता है, जिससे इसका बंध कोण लगभग 107° होता है।
- दिए गए अन्य यौगिकों के बंध कोण क्रमशः H_2O (104.5°), PH_3 (93.5°) और AsH_3 (91.8°) होते हैं, अतः NH_3 का कोण सर्वाधिक है।

◈ ➢ **उस कथन की पहचान करें जोकि कार्बन योगिकों के लिए सत्य है:**

a. वे कार्बन परमाणुओं की लंबी शृंखलाएँ बनाते हैं जो शाखा और वलय संरचनाओं में व्यवस्थित होते हैं।
b. वे विद्युत के अच्छे संवाहक होते हैं।
c. उनके गलनांक और क्वथनांक उच्च होते हैं।
d. वे सह संयोजक बंधन बनाते हैं।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें।
[LDC • Paper-Ist • 11.08.2024]

(A) केवल a और c (B) केवल a और d
(C) केवल a, c और d (D) केवल a, b और d **[B]**

व्याख्या—
- कार्बन में **शृंखलन (Catenation)** का अद्वितीय गुण पाया जाता है, जिससे यह कार्बन परमाणुओं के साथ सीधी, शाखित और वलयाकार (Ring) शृंखलाएँ बनाता है।
- कार्बनिक यौगिकों के परमाणु आपस में इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करके **सह–संयोजक बंधन (Covalent bonds)** बनाते हैं।
- अणुओं के मध्य अंतर–अणुक आकर्षण बल दुर्बल होने के कारण इनके **गलनांक** और **क्वथनांक** प्रायः **निम्न** होते हैं।
- मुक्त आयनों या इलेक्ट्रॉनों की अनुपस्थिति के कारण कार्बनिक यौगिक सामान्यतः विद्युत के कुचालक (खराब संवाहक) होते हैं।

कार्बन के अपररूप (Allotropes of Carbon)

◈ ➢ **कार्बन का वह गुण जो लम्बी शृंखलाएँ बनाने के लिए उत्तरदायी है, कहलाता है:** [CET (10+2) • 22.10.2024]

(A) केटीनेशन (शृंखला) (B) उर्ध्वपातन (सब्लीमेशन)
(C) कार्बोनेशन (D) हाइड्रोजनीकरण **[A]**

7 तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण [Periodic Classification of Elements]

◈ ➢ **डॉबेराइनर ट्रायड्स में तत्त्वों को _____ के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जाता है।** [RIICO_Deputy Manager Exam.2021 • 05.12.2021]

(A) घनत्व (B) गलनांक
(C) परमाणु संख्या (D) परमाणु भार **[D]**

व्याख्या—
- यह वर्गीकरण परमाणु द्रव्यमान पर आधारित है। इसके अनुसार तत्वों को परमाणु द्रव्यमान के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जाता है, तो समान भौतिक व रासायनिक गुणों वाले तीन तत्वों के समूह प्राप्त होते हैं। इन्हें **डोबेरॉइनर के त्रिक** भी कहा जाता है।
- इस समूह में मध्य वाले तत्व का **परमाणु भार** शेष दो तत्वों के परमाणु भार के औसत के लगभग बराबर था तथा गुण भी दोनों तत्वों के गुणधर्मों के मध्य के थे।

डोबराइनर के त्रिक

तत्व	परमाणु भार	तत्व	परमाणु भार	तत्व	परमाणु भार
Li	7	Ca	40	Cl	35
Na	23	Sr	88	Br	80
K	39	Ba	137	I	127

◈ ➢ **मेंडेलीफ के आवर्त नियम के अनुसार तत्त्वों के गुण उनके _____ के आवर्ती फलन होते हैं।** [RIICO_Asst. Engineer.2021 • 12.12.2021]

(A) परमाणु संख्या (B) परमाणु आकार
(C) परमाणु भार (D) परमाणु आयतन **[C]**

व्याख्या—
- मेंडलीफ के आवर्त नियम के अनुसार, तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके **परमाणु भारों के आवर्ती फलन** होते हैं।
- आधुनिक आवर्त सारणी (हेनरी मोजले द्वारा) में इसके विपरीत तत्वों को उनके **परमाणु क्रमांक (Atomic Number)** के आधार पर व्यवस्थित किया गया है।

◈ ➢ **एक समूह के तत्त्वों में समान है-**

[RIICO_Asst. Account Officer Exam 2021 • 27.11.2021 (Gr. II)]

(A) परमाणु संख्या (B) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास
(C) परमाणु भार (D) संयोजकता **[D]**

व्याख्या—
- आवर्त सारणी में किसी एक ही समूह (Group) या वर्ग में उपस्थित सभी तत्वों के सबसे बाहरी कोश में **इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान** होती है।
- संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होने के कारण एक ही समूह के सभी तत्वों की **संयोजकता (Valency) समान** होती है।
- संयोजकता समान होने के कारण ही एक समूह के सभी तत्व लगभग **समान रासायनिक गुण** प्रदर्शित करते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन सी क्षारीय धातु नहीं है?**

[LDC • Paper-Ist • 11.08.2024]

(A) लिथियम (B) सोडियम (C) पोटैशियम (D) पारा **[D]**

व्याख्या—
- आवर्त सारणी के समूह-1 (s-ब्लॉक) के तत्वों को **क्षारीय धातु (Alkali Metals)** कहा जाता है, जिनमें **लिथियम, सोडियम, पोटैशियम**, रूबिडियम, सीज़ियम और फ्रांसियम शामिल हैं।
- **पारा (Mercury – Hg)** एक **संक्रमण धातु (d-ब्लॉक)** है, यह क्षारीय धातुओं की श्रेणी में नहीं आता है।
- पारा कमरे के सामान्य तापमान पर **तरल अवस्था** में पाई जाने वाली एकमात्र धातु है।

◈ ➢ **परमाणु क्रमांक 81 वाला तत्त्व किससे सम्बन्धित है?**

[IInd Grade Sanskrit & Science.2023_(14.02.2023)]

(A) s-ब्लॉक (B) p-ब्लॉक (C) d-ब्लॉक (D) f-ब्लॉक **[B]**

व्याख्या—
- परमाणु क्रमांक **81 वाला तत्व थैलियम (Thallium – Tl)** है।
- यह आवर्त सारणी के **समूह 13** (बोरॉन परिवार) का एक मुख्य सदस्य है।
- इसका अंतिम इलेक्ट्रॉन p उपकोश (6p) में प्रवेश करता है, अतः यह **p-ब्लॉक** से संबंधित तत्व है।

◈ ➢ **सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें :**

सूची-I (नाम)	सूची-II (परमाणु-संख्या)
(a) रेडियम	(i) 45
(b) टाइटेनियम	(ii) 14
(c) रोडियम	(iii) 22
(d) सिलिकॉन	(iv) 88

नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें :

[REET Mains • Sci./Maths • L-II • 18.01.2026]

(A) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)
(B) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)
(C) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
(D) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(i) **[B]**

व्याख्या—
- **रेडियम (Radium – Ra)** एक रेडियोधर्मी क्षारीय मृदा धातु है जिसका परमाणु क्रमांक **88** होता है।
- **टाइटेनियम (Titanium – Ti)** एक d-ब्लॉक की संक्रमण धातु है जिसका परमाणु क्रमांक **22** है।
- **रोडियम (Rhodium – Rh)** का परमाणु क्रमांक **45** तथा उपधातु **सिलिकॉन (Silicon – Si)** का परमाणु क्रमांक **14** होता है।

1 इकाई, विमाएँ और मापन [Units, Dimensions, and Measurement]

मात्रक और विमाएँ (Units & Dimensions)

◈ ➢ **सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए :**

सूची-I भौतिक मात्रा	सूची-II मापने की इकाई
a. विद्युतधारा	I. एम्पीयर . सेकंड
b. प्रतिरोध	II. वोल्ट . एम्पीयर
c. शक्ति	III. कुलाम/सेकंड
d. आवेश	IV. वोल्ट/एम्पीयर

नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए :
[LDC • Paper-1st • 11.08.2024]

(A) a-III, b-IV, c-II, d-I (B) a-IV, b-III, c-I, d-II
(C) a-IV, b-III, c-II, d-I (D) a-III, b-II, c-IV, d-I **[A]**

व्याख्या—
- विद्युत धारा (Current) का मापन **एम्पीयर** में होता है जिसे सूत्रानुसार **कुलाम/सेकंड** ($I = Q/t$) भी कहते हैं।
- विद्युत प्रतिरोध (Resistance) का मापन **ओम** में होता है जिसे **वोल्ट/एम्पीयर** ($R = V/I$) के रूप में भी लिखा जाता है।
- विद्युत शक्ति (Power) का मापन **वॉट** में होता है जिसे **वोल्ट एम्पीयर** ($P = VI$) द्वारा दर्शाया जाता है।
- विद्युत आवेश (Charge) का मात्रक **कूलाम** होता है जिसे **एम्पीयर सेकंड** ($Q = I \times t$) के रूप में मापा जाता है।

◈ ➢ **फैदम, मापने की इकाई है—** [वनरक्षक, 11.12.2022, Shift-I]

(A) जल की गहराई की (B) जल के घनत्व की
(C) जल के आयतन की (D) जल के बहाव की **[A]**

व्याख्या—
- **फैदम (Fathom)** का उपयोग मुख्य रूप से समुद्र या **जल की गहराई** मापने के लिए किया जाता है।
- एक फैदम में ठीक **6 फीट** (लगभग **1.828 मीटर**) होते हैं।
- इसका प्रयोग आमतौर पर **समुद्री नौवहन (Marine navigation)** में नाविकों द्वारा किया जाता है।
- समुद्र में क्षैतिज दूरी मापने के लिए **नॉटिकल मील** का उपयोग किया जाता है।

◈ ➢ **ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई है—**[RIICO_Jr. Assistant_5.12.2021]

(A) वाट (B) किलोवाट घंटा
(C) किलो-जूल (D) वाट घंटे **[B]**

OR

➢ **ऊर्जामापी ऊर्जा का मापन करता है—**
[कनिष्ठ अभियन्ता (इलेक्ट्रिकल) (डिप्लोमा) संयुक्त भर्ती परीक्षा 2020, 26.12.2020]

(A) जूल में (B) किलोवाट में
(C) किलोवाट-घंटा में (D) वाट में **[C]**

OR

➢ **विद्युत ऊर्जा की व्यावसायिक इकाई है—**[Jr. Accountant • 4.12.2016]

(A) वाट (B) वाट-घंटे
(C) किलोवाट-घंटे (D) किलो-जूल **[C]**

व्याख्या—
- विद्युत ऊर्जा की व्यावसायिक या वाणिज्यिक इकाई **किलोवाट-घंटा (kWh)** है।
- सामान्य बोलचाल में एक **किलोवाट-घंटा** को ही बिजली की एक **यूनिट** कहा जाता है।
- एक किलोवाट-घंटा (**1 kWh**) का मान 3.6×10^6 **जूल** के बराबर होता है।
- घरों और उद्योगों में लगा ऊर्जामापी (एनर्जी मीटर) विद्युत ऊर्जा की खपत का मापन **किलोवाट-घंटा (kWh)** में करता है।
- जबकि **वाट और किलोवाट** विद्युत शक्ति को दर्शाते हैं।

◈ ➢ **ओजोन की सांद्रता को नापने वाली इकाई है—**
[1st Grade • 2012 • Paper-I]

(A) डोबसन (B) कैलोरी (C) हर्टज (D) जूल **[A]**

व्याख्या—
- वायुमंडल में **ओजोन की सांद्रता** या मोटाई मापने की इकाई **डॉबसन (Dobson Unit-DU)** है।
- एक डॉबसन इकाई मानक तापमान और दबाव पर ओजोन की **0.01 मिलीमीटर** परत के बराबर होती है।
- पृथ्वी की रक्षा पराबैंगनी किरण से करने वाली यह ओजोन परत **समताप मंडल (Stratosphere)** में स्थित होती है।
- डॉबसन इकाई का नाम भौतिक विज्ञानी **गॉर्डन मिलर बॉर्न डॉबसन** के सम्मान में रखा गया था।

◈ ➢ **चमकदार तीव्रता की मूल इकाई क्या है?**
[Raj. Police Constable 13.09.2025]

(A) लक्स (B) लुमेन
(C) वाट (D) कैंडेला **[D]**

व्याख्या—
- चमकदार तीव्रता (ज्योति तीव्रता) को मापने की मूल SI इकाई **कैंडेला** है।
- **लूमेन (Lumen)** का उपयोग प्रकाश स्रोत से निकलने वाले **ज्योति फ्लक्स (Luminous flux)** को मापने के लिए होता है।
- किसी सतह पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा (प्रदीप्ति) को **लक्स (Lux)** में मापा जाता है।
- **वाट (Watt)** कार्य करने की दर या **विद्युत शक्ति** का मानक मात्रक है।

2 बल एवं गति [Force & Motion]

बल (Force)

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौनसा गैर-संपर्क बल नहीं है?**
[VDO • 02.11.2025]
(A) चुंबकीय बल (B) स्थिरवैद्युत बल
(C) गुरुत्वाकर्षण बल (D) मांसपेशीय बल **[D]**

OR

➢ **निम्न में से कौन असम्पर्क बल नहीं है?**
[REET Main • Level-II • Science & Maths •25.02.2023]
[वनपाल, 06.11.2022, Evening Shift]
(A) चुम्बकीय बल (B) स्थिर वैद्युत बल
(C) गुरुत्वाकर्षण बल (D) घर्षण बल **[D]**

व्याख्या—
- वे बल जो वस्तुओं के भौतिक संपर्क में आए बिना एक दूरी से कार्य करते हैं, **असम्पर्क बल (गैर-संपर्क)** कहलाते हैं, जैसे- **चुंबकीय बल**, **स्थिरवैद्युत बल** और **गुरुत्वाकर्षण बल**।
- वे बल जो दो वस्तुओं के सीधे भौतिक स्पर्श से उत्पन्न होते हैं, **सम्पर्क बल** कहलाते हैं।
- **मांसपेशीय बल** (शरीर की मांसपेशियों द्वारा लगाया गया) और **घर्षण बल** (दो सतहों के बीच गति का विरोध) **सम्पर्क बल** के प्रमुख उदाहरण हैं।

◈ ➢ **एक न्यूटन कितने डाईन के तुल्य है**—[REET • Level-II • 16.02.2016]
(A) 10^4 (B) 10^5 (C) 10^3 (D) 10^6 **[B]**

व्याख्या—
- बल का अंतर्राष्ट्रीय (SI) मात्रक **न्यूटन (N)** तथा CGS मात्रक **डाइन (dyne)** होता है।
- दोनों मात्रकों के मध्य रूपांतरण करने पर **1 न्यूटन** का मान सदैव $\mathbf{10^5}$ **डाइन** के समतुल्य होता है।

◈ ➢ **किसी वृत्ताकार पथ में गतिमान किसी वस्तु पर भीतर की ओर कार्यरत बल, जो गतिमान वस्तु के केन्द्र की ओर दिशा निर्देशित होता है, कहलाता है:** [Platoon Commander-II • 22-11-2025]
(A) केन्द्राभिसारी (B) संसंजक
(C) आसंजक (D) केन्द्रापसारी **[A]**

व्याख्या—जब कोई वस्तु किसी वृत्ताकार पथ पर गति करती है, तो उस पर हमेशा वृत्त के केंद्र की ओर एक बल कार्य करता है, जो उसे उस वृत्तीय पथ पर बनाए रखता है इस बल को **'अभिकेन्द्रीय बल'** या **'केन्द्राभिसारी बल'** कहते हैं (जैसे सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति)। इसके बिना वस्तु वृत्ताकार पथ छोड़कर सीधी रेखा में गति करने लगेगी।

◈ ➢ **निम्नांकित में से कौन सा पेशीय बल का सही उदाहरण नहीं है?**
[REET • Level-II • 24.07.2022 (Shift III)]
(A) किसी व्यक्ति द्वारा अपने दोनों हाथों से जमीन पर रखी पानी की बाल्टी को उठाना।
(B) किसी व्यक्ति द्वारा अपने दोनों हाथों से मेज पर रखी एक पुस्तक को उठाना
(C) किसी व्यक्ति द्वारा अपने दोनों हाथों से नाव खेना बंद कर देने पर, नाव का पानी में कुछ दूरी चलकर रुक जाना
(D) किसी व्यक्ति द्वारा अपने दोनों हाथों से फर्श पर रखी मेज को धकेलना **[C]**

व्याख्या—
- शरीर की मांसपेशियों की क्रिया स्वरूप लगने वाले बल को **पेशीय बल** कहते हैं, जो एक **सम्पर्क बल** है, जैसे- बाल्टी उठाना, पुस्तक उठाना या मेज को धकेलना।
- बंद करने पर नाव का पानी में कुछ दूरी चलकर रुक जाना **पेशीय बल** का परिणाम नहीं है।
- नाव का रुकना पानी की सतह और नाव के बीच गति का विरोध करने वाले **घर्षण बल** के कारण होता है।

◈ ➢ **ठोस घर्षण बल के संदर्भ में गलत कथन को पहचानिए-**
[कनिष्ठ अनुदेशक कार्यशाला गणना एवं विज्ञान (10.9.2022) सायं]
(A) यह दो सतहों के बीच सामान्य प्रतिक्रिया के समानुपाती होता है।
(B) यह दो सतहों के बीच गति का विरोध करता है।
(C) यह दो सतहों के पदार्थ पर निर्भर करता है।
(D) यह दो सतहों के क्षेत्रफल पर निर्भर करता है। **[D]**

व्याख्या—
- ठोस **घर्षण बल** हमेशा दो सतहों के बीच होने वाली **सापेक्ष गति का विरोध** करता है।
- यह बल दोनों सतहों के बीच लगने वाली **सामान्य प्रतिक्रिया (Normal Reaction) के समानुपाती** होता है।
- घर्षण बल सतहों की **प्रकृति या पदार्थ** (खुरदरापन या चिकनापन) पर निर्भर करता है।
- घर्षण बल संपर्क में आने वाले सतहों के **क्षेत्रफल (Area) पर बिल्कुल निर्भर नहीं** करता है।

◈ ➢ **जब किसी पिंड को द्रव में डुबाया जाता है तो उस पर कौन-सा बल कार्यरत हो जाता है?** [Raj. Police, 2008]
(A) उत्क्षेप (B) भार
(C) द्रव्यमान (D) (A) तथा (B) दोनों **(D)**

3 गुरुत्वाकर्षण [Gravitation]

गुरुत्वाकर्षण बल और गति (Gravitational Force and Motion)

◈ ➢ **गुरुत्वाकर्षण बल, जिससे सूर्य, पृथ्वी को आकर्षित करता है—** [1st Grade • 2014 • Paper-I]

(i) वह उस बल से अधिक होता है, जिसके द्वारा पृथ्वी सूर्य को आकर्षित करती है।

(ii) वह उस बल से कम होता है, जिसके द्वारा पृथ्वी सूर्य को आकर्षित करती है।

(iii) वह उस बल के समान होता है, जिसके द्वारा पृथ्वी सूर्य को आकर्षित करती है।

(iv) वह बल, दोनों के बीच की दूरी के अनुसार बदलता है।

उपरोक्त कथनों में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं?

(A) (i) व (ii) (B) (i) व (iii)

(C) (ii) व (iv) (D) (iii) व (iv) **[D]**

व्याख्या—

- न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण नियम के अनुसार दो पिंडों के बीच लगने वाला **गुरुत्वाकर्षण बल हमेशा समान और विपरीत** दिशा में होता है।
- सूर्य जिस बल से पृथ्वी को आकर्षित करता है, **पृथ्वी भी ठीक उसी बल से सूर्य को आकर्षित करती** है।
- दो पिंडों के मध्य लगने वाला यह बल उनके **बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती** होता है, अर्थात् दूरी बदलने पर बल का मान बदलता है।

◈ ➢ **न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के नियम के अनुसार, निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य है?** [Platoon Commander-II • 22-11-2025]

(A) $F_g = \frac{m_1 m_2}{Gr}$ (B) $F_g = \frac{m_1^2 m_2^2}{Gr^2}$

(C) $F_g = \frac{Gm_1 r^2}{m_2}$ (D) $F_g = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$ **[D]**

व्याख्या—

- **सर आइजैक न्यूटन** के गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम के अनुसार, ब्रह्मांड में किन्हीं दो पिंडों के बीच लगने वाला आकर्षण बल (F_g) उनके द्रव्यमानों (m_1 और m_2) के गुणनफल के समानुपाती होता है।
- साथ ही, यह बल उनके बीच की दूरी (r) के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है

  अर्थात् $F_g = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$
- दिए गए सूत्र में G **'सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक'** (Universal Gravitational Constant) है। जिसका मान 6.67×10^{-11} N-m^2/kg^2 होता है।

◈ ➢ **सार्वत्रिक गुरुत्वीय स्थिरांक का विमीय सूत्र कौन-सा है?** [Raj. Police 2008]

(A) $M^{-1}L^3T^{-2}$ (B) $M^{-1}L^3T^2$

(C) ML^2T^{-2} (D) M^{-2} **[A]**

व्याख्या—सार्वत्रिक गुरुत्वीय स्थिरांक को G से व्यक्त करते हैं। न्यूटन के सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण के नियम से—

$$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2} \Rightarrow G\frac{F.r^2}{m_1.m_2}$$

जहाँ F बल, m_1 एवं m_2 द्रव्यमान तथा r दूरी है

$$G \text{ का विमीय सूत्र} = \frac{[M^1L^1T^{-2}]\times[L^2]}{[M^1]\times[M^1]}$$

$$= [M^{-1}L^3T^{-2}]$$

◈ ➢ **जब किसी वस्तु को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है तो उसकी अधिकतम ऊँचाई पर उसका वेग क्या होगा?** [वनरक्षक, 11.12.2022, Shift-I]

(A) 0 मी/से (B) 4.9 मी/से

(C) 9.8 मी/से (D) 14.7 मी/से **[A]**

व्याख्या—

- जब किसी वस्तु को ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंका जाता है, तो **अधिकतम ऊँचाई पर उसका अंतिम वेग शून्य (0 मी/से)** हो जाता है।
- उच्चतम बिंदु पर वस्तु क्षण भर के लिए रुकती है क्योंकि **गुरुत्वीय त्वरण लगातार नीचे की ओर** कार्य कर वेग को घटाता है।
- अधिकतम ऊँचाई पर वेग शून्य होने के तुरंत बाद वस्तु **मुक्त रूप से नीचे की ओर गिरना** प्रारंभ कर देती है।

4 कार्य तथा ऊर्जा [Work and Energy]

कार्य (Work)

◈ ➢ **ऊर्जा का SI मात्रक है—** [वनरक्षक, 11.12.2022, Shift-II]

(A) न्यूटन (B) वाट

(C) जूल (D) पास्कल **[C]**

व्याख्या—

- **ऊर्जा (Energy)** और **कार्य (Work)** का **SI मात्रक जूल (Joule)** होता है।
- **बल (Force)** का SI मात्रक **न्यूटन** और **दाब (Pressure)** का मात्रक **पास्कल** है।
- **शक्ति (Power)** का SI मात्रक **वाट** होता है।

◈ ➢ **1 जूल तुल्य होता है—** [REET • Level-II • 11.02.2018]

(A) 4.2 kCal (B) 4.2 Cal

(C) $\frac{1}{4.2}$kCal (D) $\frac{1}{4.2}$Cal **[D]**

व्याख्या—

- **ऊष्मीय ऊर्जा** को प्रायः **कैलोरी (Calorie)** में मापा जाता है।
- **1 कैलोरी** लगभग **4.184 जूल** (**4.2 जूल**) के बराबर होती है।

1 कैलोरी = 4.184 जूल

1 जूल = $\frac{1}{4.184}$ **कैलोरी** ≈ $\frac{1}{4.2}$ **कैलोरी**

◈ ➢ **कार्य करने की दर कहलाती है—** [REET • Level-II • 2011]

(A) बल (B) गति

(C) शक्ति (D) ऊर्जा **[C]**

व्याख्या—

- किसी वस्तु या मशीन द्वारा **कार्य करने की दर** को **शक्ति (Power)** कहते हैं।
- शक्ति (P) = $\frac{\text{कार्य } (\omega)}{\text{समय } (t)}$
- वस्तु के **कार्य करने की क्षमता** को **ऊर्जा (Energy)** कहा जाता है।

◈ ➢ **10 kg का एक द्रव्यमान मेज के बिन्दु A पर है। इसे A से 2 m दूरी पर स्थित बिन्दु B तक खिसकाया जाता है। यदि A व B एक क्षैतिज रेखा पर स्थित हैं, तो गुरुत्वीय बल द्वारा किया गया कार्य होगा—**[School Lecturer (School Edu.).2022 (Group D)_(20.10.2022)]

(A) 20 J (B) 10 J

(C) 5 J (D) शून्य **[D]**

व्याख्या—

- भौतिकी में कार्य का सूत्र **W = Fd cosθ** होता है, जहाँ—**बल और विस्थापन** के मध्य का कोण है।
- क्षैतिज विस्थापन के दौरान **गुरुत्वीय बल ठीक नीचे की ओर** कार्य करता है, जिससे दोनों के मध्य **90° का कोण** बनता है।
- **cos 90° का मान शून्य** होने के कारण क्षैतिज गति में गुरुत्वीय बल द्वारा किया गया **कार्य हमेशा शून्य** होता है।

◈ ➢ **1000 kg द्रव्यमान की एक कार का वेग 36 km/h से 54 km/h तक बढ़ाने में किया गया कार्य है—**

[School Lecturer (School Edu.)_2022 (11.10.2022)]

(A) 31.25 kJ (B) 62.50 kJ

(C) 125 kJ (D) 250 kJ **[B]**

व्याख्या—

- कार्य-ऊर्जा प्रमेय के अनुसार किया गया कार्य **गतिज ऊर्जा में परिवर्तन** के बराबर होता है।

$$W = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$v_1 = 36 \text{ km/hr} = 36 \times \frac{5}{18} = 10 \text{ m/sec}$$

$$v_2 = 54 \text{ km/hr} = 54 \times \frac{5}{18} = 15 \text{ m/sec}$$

$$W = \frac{1}{2} \times 1000 \times [(15)^2 - (10)^2]$$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 125$$

$$= \mathbf{62.50\ kJ}$$

5 प्रकाश [Light]

◈ ➢ **निम्न में से कौन सी एक अपारदर्शी वस्तु है?** [CET (10+2) • 24.10.2024]
(A) केरोसीन (B) लकड़ी
(C) ग्लास (काँच) (D) पानी **[B]**

व्याख्या—
- **अपारदर्शी (Opaque) वस्तुएं** वे होती हैं जिनसे होकर प्रकाश की किरणें बिल्कुल भी **आर-पार नहीं** जा सकती हैं।
- पानी, काँच (ग्लॉस) और केरोसीन **पारदर्शी** या पारभासी पदार्थों की श्रेणी में आते हैं क्योंकि इनसे प्रकाश गुजर सकता है।
- **लकड़ी**, पत्थर और धातुएँ **अपारदर्शी** वस्तुएं हैं, जिन पर पड़ने वाला प्रकाश या तो परावर्तित हो जाता है या अवशोषित हो जाता है।

◈ ➢ **प्रकाश की गति सबसे तेज ..... में होती है।**
[RIICO_Jr. Assistant.2021 (5.12.2021)]
(A) काँच (B) निर्वात (C) हीरे (D) पानी **[B]**

OR

➢ **प्रकाश का वेग अधिकतम होता है—**[1st Grade • 17.07.2016 • Paper-I]
(A) पानी में (B) वायु में
(C) निर्वात में (D) काँच में **[C]**

व्याख्या—
- प्रकाश की चाल माध्यम के **अपवर्तनांक** के व्युत्क्रमानुपाती होती है, अर्थात् अपवर्तनांक कम होने पर **चाल अधिक** होती है।
- **निर्वात (Vacuum)** का अपवर्तनांक न्यूनतम होने के कारण इसमें **प्रकाश का वेग अधिकतम** (3×10^8 मीटर/सेकंड) होता है।
- विभिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल का घटता क्रम **निर्वात > वायु > जल > काँच > हीरा** होता है।

◈ ➢ **जब हरी पत्ती पर सफेद प्रकाश आपतित होता है, तो—**
[LDC 09-09-2018]
(A) पत्ती के द्वारा मुख्य रूप से हरा रंग अवशोषित होता है।
(B) पत्ती के द्वारा मुख्य रूप से हरा रंग परावर्तित होता है।
(C) पत्ती के द्वारा हरे रंग के अतिरिक्त अन्य सभी रंग परावर्तित होते हैं।
(D) पत्ती के द्वारा सभी रंगों का अवशोषण समान रूप से होता है। **[B]**

व्याख्या—
- किसी अपारदर्शी वस्तु का रंग मुख्य रूप से उस प्रकाश किरण पर निर्भर करता है जिसे वह वस्तु **परावर्तित** करती है।
- जब हरी पत्ती पर सफेद प्रकाश आपतित होता है, तो पत्ती द्वारा **मुख्य रूप से हरा रंग परावर्तित** किया जाता है।
- पत्ती में उपस्थित वर्णक (क्लोरोफिल) हरे रंग को छोड़कर श्वेत प्रकाश के **अन्य सभी रंगों का अवशोषण** कर लेता है।

समतल दर्पण (Plane Mirror)

◈ ➢ **समतल दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब के बारे में गलत विकल्प का चयन कीजिए। प्रतिबिम्ब होता है—**
निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें:
[Animal Attendant • Shift.1• 01.12.2024]
(A) सीधा और पार्श्वतः उल्टा (उत्क्रमित)
(B) वास्तविक
(C) वस्तु के आकार का (D) आभासी **[B]**

OR

➢ **एक वस्तु को दर्पण के सामने रखा गया है। दर्पण द्वारा बना प्रतिबिम्ब सीधा, उस वस्तु के आकार के समान और दर्पण से उतनी ही दूरी पर बनता है जितना दर्पण के सामने वस्तु है। यह दर्पण है—**
निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनें:
[Animal Attendant • Shift.1• 01.12.2024]
(A) समतल दर्पण (B) उत्तल दर्पण
(C) अवतल दर्पण (D) परवलयिक दर्पण **[A]**

OR

➢ **समतल दर्पण द्वारा बनाया गया प्रतिबिंब होता है—**
[REET • Level-II • 24.07.2022 (Shift IV)]
(A) आभासी, दर्पण के पीछे तथा आवर्धित
(B) आभासी, दर्पण के पीछे तथा बिंब के साइज़ के बराबर
(C) वास्तविक, दर्पण के पृष्ठ पर तथा आवर्धित
(D) वास्तविक, दर्पण के पीछे तथा बिंब के साइज के बराबर **[B]**

OR

➢ **जब हम समतल दर्पण में देखते हैं तो हमें अपने चेहरे का प्रतिबिम्ब दिखाई पड़ता है। इसका कारण है—** [Tax Assistant 14.10.2018]
(A) अपवर्तन (B) विवर्तन (C) ध्रुवण (D) परावर्तन **[D]**

व्याख्या—
❖ जब समतल काँच की प्लेट के किसी एक पृष्ठ पर परावर्तक पॉलिश कर देते हैं तो उसे **समतल दर्पण** कहते हैं।
❖ समतल दर्पण से प्राप्त प्रतिबिम्ब की निम्न विशेषताएँ हैं—
- प्रतिबिम्ब सदैव **आभासी** होता है।
- समतल दर्पण से वस्तु जितनी आगे होगी, प्रतिबिम्ब, दर्पण से उतनी ही दूरी पर पीछे बनेगा।
- प्रतिबिम्ब का आकार हमेशा **वस्तु के आकार जितना** ही होता है।
- किसी व्यक्ति को अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने हेतु दर्पण की ऊँचाई व्यक्ति की ऊँचाई की **आधी** होगी।

6 वैद्युत [Electricity]

आवेश (Electric Charge)

◈ ➢ **निम्नानुसार दो कथन दिए गये हैं**

i. प्लास्टिक स्ट्रॉ को पॉलिथीन से रगड़ने पर वह ऋणावेशित हो जाती है।

ii. काँच की छड़ को रेशम से रगड़ने पर वह ऋणावेशित हो जाती है।

तो गलत कथन है/हैं [REET (Level-2) • 28.02.2025]

(A) केवल (i) (B) केवल (ii)

(C) (i) व (ii) दोनों (D) उपरोक्त में से कोई नहीं **[B]**

OR

जब काँच की छड़ को रेशम के कपड़े से रगड़ते हैं, तो काँच की छड़ बन जाएगी [REET (Level-2) • 27.02.2025]

(A) विद्युत उदासीन (B) धनावेशित

(C) ऋणावेशित (D) उपरोक्त में से कोई नहीं **[B]**

व्याख्या—

- दो अचालक वस्तुओं को आपस में रगड़ने पर घर्षण के कारण **इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण** से वस्तुएं आवेशित होती हैं।
- प्लास्टिक स्ट्रॉ को पॉलिथीन से रगड़ने पर स्ट्रॉ इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर लेती है और **ऋणावेशित** हो जाती है।
- काँच की छड़ को रेशम के कपड़े से रगड़ने पर काँच की छड़ सदैव इलेक्ट्रॉन त्याग कर **धनावेशित** होती है।
- काँच की छड़ को रेशम के कपड़े से रगड़ने पर **स्थिर वैद्युत प्रभाव** (Static Electricity) उत्पन्न होता है।
- घर्षण के कारण काँच की छड़ से इलेक्ट्रॉन निकलकर रेशम में चले जाते हैं, जिससे काँच की छड़ **धनावेशित** बन जाती है।
- वहीं, रेशम का कपड़ा काँच की छड़ से निकले इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण करके **ऋणावेशित** हो जाता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौन-सी अधातु विद्युत की सुचालक है?** [RIICO_Asst. Programmer Exam 2021 (27.11.2021)]

(A) काँच (B) हीरा

(C) ग्रेफाइट (D) एबोनाइट **[C]**

व्याख्या—

- **ग्रेफाइट** कार्बन का एक अपररूप है जो एक **अधातु** होते हुए भी विद्युत का **सुचालक** है।
- इसकी षट्कोणीय परतदार संरचना में **मुक्त इलेक्ट्रॉनों (Free electrons)** की उपस्थिति के कारण इसमें विद्युत धारा का प्रवाह सुगमता से होता है।
- काँच, हीरा और एबोनाइट विद्युत के **कुचालक** होते हैं क्योंकि इनमें धारा प्रवाह के लिए मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं पाए जाते हैं।

◈ ➢ **यदि दो आवेशों के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए, तो उनके बीच का बल होगा-**[Junior Scientific Assistance (Physics) Exam, 2019]

(A) समान (B) दुगुना

(C) तिगुना (D) चौगुना **[D]**

व्याख्या—

- कूलॉम के नियम के अनुसार, दो स्थिर बिंदु आवेशों के बीच लगने वाला बल उनके बीच की **दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती** $\left(F \propto \frac{1}{r^2}\right)$ होता है।
- यदि दोनों आवेशों के बीच की **दूरी को आधा** कर दिया जाए, तो सूत्र के अनुसार उनके मध्य लगने वाला **बल चौगुना (4 गुना)** हो जाएगा।
- इसके विपरीत, यदि आवेशों के बीच की दूरी को दोगुना कर दिया जाए, तो बल घटकर प्रारंभिक बल का **एक-चौथाई (1/4)** रह जाता है।

◈ ➢ **एक कूलॉम आवेश में कितने इलेक्ट्रॉन होते हैं—**[LDC 19-08-2018]

(A) 6.25×10^{18} (B) 1.6×10^{19}

(C) 1.0×10^{15} (D) 6.02×10^{23} **[A]**

व्याख्या—1 कूलॉम (C) विद्युत आवेश में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या $\mathbf{6.25 \times 10^{-18}}$ होती है।

आवेश के क्वांटीकरण से

$$Q = ne$$

$$1 = n \times 1.6 \times 10^{-19}C$$

$$n = \frac{1}{(1.6 \times 10^{-19})} = 6.25 \times 10^{18}$$

◈ ➢ **एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश है—** [LDC 12-08-2018]

(A) $+ 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम (B) $- 1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

(C) $+ 1.9 \times 10^{-16}$ कूलॉम (D) $- 1.9 \times 10^{-16}$ कूलॉम **[B]**

व्याख्या—

- इलेक्ट्रॉन एक मूलभूत **ऋणावेशित कण** है, इसलिए इसका आवेश हमेशा ऋणात्मक **(-)** चिह्न के साथ लिखा जाता है।
- एक इलेक्ट्रॉन पर उपस्थित आवेश की सटीक मात्रा $\mathbf{-1.6 \times 10^{-19}}$ **कूलॉम** होती है।
- प्रोटॉन पर आवेश की मात्रा समान होती है, लेकिन उसकी प्रकृति धनात्मक $\mathbf{(+1.6 \times 10^{-19}\ C)}$ होती है।

7 चुंबकत्व [Magnetism]

चुंबक और चुंबकीय पदार्थ (Magnets and Magnetic Materials)

◈ ➢ **प्रतिचुंबकीय पदार्थ हैं** [Raj. Police Constable 13.09.2025]
(A) चुंबकीय क्षेत्र द्वारा दृढ़ता से आकर्षित
(B) विपरीत दिशा में चुंबकीय क्षेत्र में कमजोर रूप से चुंबकित
(C) स्थायी रूप से चुम्बकित होने में सक्षम
(D) एक ही दिशा में चुंबकीय क्षेत्र की ओर कमजोर रूप से आकर्षित **[B]**

व्याख्या—
- **प्रतिचुंबकीय पदार्थ (Diamagnetic materials)** बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर **विपरीत दिशा में कमजोर रूप से चुंबकित** होते हैं।
- ये पदार्थ शक्तिशाली चुंबकों द्वारा हमेशा **प्रतिकर्षित (repelled)** होते हैं।
- इनके प्रमुख उदाहरण **तांबा, बिस्मथ, जल, सोना, चाँदी और हीरा** हैं।

◈ ➢ **निम्न में कौनसा लौह चुम्बकीय पदार्थ है?**
[कनिष्ठ अभियन्ता (इलेक्ट्रिकल) (डिप्लोमा) संयुक्त भर्ती परीक्षा 2020, 26.12.2020]
(A) निकल (B) ताम्र
(C) एल्युमिनियम (D) टंग्स्टन **[A]**

व्याख्या—
- **लौह चुंबकीय पदार्थ (Ferromagnetic materials)** बाह्य चुंबकीय क्षेत्र द्वारा **दृढ़ता से आकर्षित** होते हैं।
- इन्हें चुंबकीय क्षेत्र में रखने पर ये उसी दिशा में **प्रबलता से चुंबकित** हो जाते हैं तथा स्थायी चुंबक बनाने के काम आते हैं।
- इनके प्रमुख उदाहरण **लोहा (Iron), निकेल (Nickel) और कोबाल्ट (Cobalt)** हैं।

◈ ➢ **विद्युत चुम्बकों में काम आने वाली धातु है—**
[Steno (RSSB) 30.05.2013]
(A) निकेल (B) जिंक
(C) नरम लोहा (D) कांसा **[C]**

व्याख्या—
- **विद्युत चुंबक (Electromagnets)** अस्थायी चुंबक होते हैं जो केवल विद्युत धारा के प्रवाह तक ही चुंबकत्व दर्शाते हैं।
- इनका क्रोड (Core) बनाने के लिए **नरम लोहे (Soft iron)** का सर्वाधिक उपयोग किया जाता है।
- नरम लोहे की **चुंबकशीलता (Permeability) उच्च** तथा **धारणशीलता (Retentivity) निम्न** होती है, जिससे यह शीघ्र चुंबकित और विचुंबकित हो जाता है।

◈ ➢ **स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ एक दंड चुम्बक सदा स्थिर होगा-**
[संरक्षण अधिकारी, 2018]
(A) उत्तर-दक्षिण दिशा में (B) पूर्व-पश्चिम दिशा में
(C) दक्षिण-पश्चिम दिशा में (D) उत्तर-पूर्व दिशा में **[A]**

OR

➢ **स्वतंत्र रूप से लटकाई गई चुम्बक उत्तर–दक्षिण की ओर ठहरती है—** [Vanrakshak 24.02.2013]
(A) पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण
(B) पृथ्वी के घूर्णन के कारण
(C) पृथ्वी के चुम्बकत्व के कारण
(D) पृथ्वी पर सौरमण्डल से आने वाले विकिरण के कारण **[C]**

व्याख्या—
- स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया गया चुंबक सदैव **उत्तर-दक्षिण (North-South) दिशा** में स्थिर होता है।
- यह परिघटना पूर्णतः **पृथ्वी के चुंबकत्व (Earth's magnetism)** के कारण घटित होती है।
- पृथ्वी स्वयं एक विशाल चुंबक की भांति व्यवहार करती है, जो लटके हुए चुंबक के ध्रुवों को अपनी ओर निर्देशित करती है।

◈ ➢ **किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक 3.2×10^{-5} टेस्ला है और नमन कोण 60° है। उस स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की परिणामी तीव्रता है—**[CET (10+2) • 23.10.2024]
(A) 3.2×10^{-5} T (B) 1.6×10^{-5} T
(C) 6.4×10^{-5} T (D) 12.8×10^{-5} T **[C]**

व्याख्या—पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक $\mathbf{B_H = B\cos\theta}$ सूत्र द्वारा ज्ञात किया जाता है, जहाँ B परिणामी तीव्रता और θ **नमन कोण (Dip angle)** है।
दिया है—

$$\theta = 60°$$
$$B_H = 3.2 \times 10^{-5}$$
$$B = \frac{B_H}{\cos\theta} = \frac{3.2\times10^{-5}}{\cos 60}$$
$$= 6.4\times10^{-5}\,T$$

चुंबकीय क्षेत्र, फ्लक्स और धारावाही चालक (Magnetic Field, Flux, and Current-Carrying Conductor)

◈ ➢ **वे ऐसे पहले वैज्ञानिक थे, जिन्होनें यह देखा कि जब किसी चालक तार में धारा प्रवाहित होती है तो उसके पास रखी चुम्बकीय सुई में विक्षेप होता है। उनका नाम है—** [REET • LEVEL.2 • 28.02.2025]
(A) माइकल फैराडे (B) आन्द्रे मेरी एम्पीयर
(C) हैंस क्रिश्चियन ऑस्टेंड (D) हेनरिक फ्रेड्रिक एमिल लेंज **[C]**

8 ताप एवं ऊष्मा [Temperature & Heat]

ताप (Temperature)

◈ ➢ **कैल्विन पैमाने में पानी का क्वथन बिन्दु है-**

[Deputy Commandant Exam, 2020_23.08.2020]

(A) 100 K (B) 273 K (C) 373 K (D) 50 K **[C]**

व्याख्या—

- पानी का **क्वथनांक** सेल्सियस पैमाने पर **100°C** होता है।
- **कैल्विन पैमाने** पर पानी का क्वथनांक **373 K** (100 + 273) होता है।
- कैल्विन पैमाने पर पानी का **हिमांक (जमने का बिंदु) 273 K** होता है।

◈ ➢ **जल का क्वथनांक होता है—** [Jail Prahari • 20.10.2018 (III)]

(A) 101°F (B) 100°F (C) 0°F (D) 212°F **[D]**

व्याख्या—क्वथनांक (Boiling Point) वह तापमान होता है जिस पर कोई तरल उबलकर भाप (गैस) में बदलने लगता है।
सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर शुद्ध पानी **100°C** पर उबलता है जब हम इस 100°C को फारेनहाइट स्केल में बदलते हैं, तो यह **212°F** आता है।
अतः फारेनहाइट पैमाने पर पानी का क्वथनांक 212°F होता है।

◈ ➢ **किसी स्वस्थ मनुष्य के शरीर का लगभग सामान्य ताप है—**

[REET • Level-II • 16.02.2016]

(A) 37 डिग्री सेन्टीग्रेड (B) 37 केल्विन
(C) 37 फारेनहाइट (D) 37 रेन्कीन्स **[A]**

OR

➢ **मानव शरीर का सामान्य तापमान होता है—**[REET LEVEL.1 • 2012]

(A) 33° सेल्सियस (B) 38° सेल्सियस
(C) 98.6° सेल्सियस (D) 37° सेल्सियस **[D]**

व्याख्या—

- एक स्वस्थ **मानव शरीर का सामान्य तापमान** सेल्सियस पैमाने पर **37°C** होता है।
- फारेनहाइट पैमाने पर मानव शरीर का सामान्य ताप **98.6°F** होता है।
- कैल्विन पैमाने पर मानव शरीर का सामान्य ताप लगभग **310 K** होता है।

◈ ➢ **कौनसा कथन सही है?** [Police Constable • 2014]

(A) 30°F एवं 32°C समान तापमान है।
(B) 32°F एवं 0°C समान तापमान है।
(C) 0°F एवं 32°C समान तापमान है।
(D) 0°F एवं 0°C समान तापमान है। **[B]**

व्याख्या—

- तापमान मापने के मुख्य रूप से दो पैमाने होते हैं— सेल्सियस (°C) और फारेनहाइट (°F)।
- शुद्ध पानी जिस तापमान पर जमकर बर्फ बन जाता है, उसे सेल्सियस पैमाने पर 0°C माना जाता है।
- इसी जमे हुए पानी के तापमान को फारेनहाइट पैमाने पर 32°F माना जाता है इसलिए **0°C और 32°F दोनों एक ही तापमान को दर्शाते हैं।**

◈ ➢ **°C को °F में परिवर्तित करने का सूत्र है—**

[Live Stock Assist • 2018]

(A) $°F = \left(\frac{°C}{5} \times 9\right) + 32$ (B) $°F = \left(\frac{°C}{7} \times 9\right) + 32$

(C) $°F = \left(\frac{°C}{5} \times 9\right) - 32$ (D) $°F = \left(\frac{°C}{7} \times 9\right) - 32$ **[A]**

व्याख्या—

- **सेल्सियस पैमाना**—इसे सेंटीग्रेड पैमाना भी कहा जाता है। इसमें हिमांक 0°C तथा भाप बिंदु 100°C होता है। इनके बीच की दूरी 100 बराबर भागों में बांटी गई है। प्रत्येक भाग 1°C प्रदर्शित करता है।
- **फारेनहाइट पैमाना**—इसमें हिमांक 32°F व भाप बिन्दु 212°F पर अंकित होता है। इसे **डाक्टरी थर्मामीटर** का पैमाना भी कहा जाता है।
- **केल्विन पैमाना**—इसमें हिमांक 273K तथा भाप बिंदु 373 K पर अंकित होता है। इस पैमाने पर 0°k को **परम शून्य** कहा जाता है।
- इनमें आपसी संबंध निम्न प्रकार होता है-

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{R-0}{80} = \frac{K-273}{100}$$

◈ ➢ **–40°C का तापमान ..... के बराबर है?**

[Technical Helper • 4.11.2012]

(A) –40°F (B) 231°F
(C) –72°F (D) –8°F **[A]**

OR

➢ **वह तापमान जिसका पाठ्यांक फारेनहाइट और सेल्सियस दोनों पैमाने पर वही होता है—**

(A) 40° (B) –40°
(C) –34° (D) –140° **[B]**

9 ध्वनि [Sound]

ध्वनि की प्रकृति और संचरण (Nature and Propagation of Sound)

◈ ➢ **किसी एक माध्यम में, अनुदैर्ध्य ध्वनि तरंग का वेग उसके प्रत्यास्थ गुणों और जड़त्व गुणों पर निर्भर करता है। कुछ सामान्य पदार्थों को ध्वनि के वेग के अनुसार, सही घटते हुए क्रम में व्यवस्थित करें:**

(a) ऐलुमिनियम (b) पानी
(c) तांबा (कॉपर) (d) हाइड्रोजन
(e) स्टील

नीचे दिए गए विकल्पों में से **सबसे उपयुक्त** उत्तर चुनें :

(A) (d), (b), (c), (a), (e)
(B) (c), (d), (e), (b), (a)
(C) (b), (c), (a), (d), (e)
(D) (e), (a), (c), (b), (d) **[D]**

व्याख्या—
- अनुदैर्ध्य ध्वनि तरंगों का वेग उस माध्यम की प्रत्यास्थता और घनत्व पर निर्भर करता है।
- ध्वनि का वेग ठोस पदार्थों में सबसे अधिक, द्रवों में उससे कम और गैसों में सबसे कम होता है दिए गए पदार्थों में ध्वनि के वेग का घटता हुआ सही क्रम है—
  स्टील > एल्युमिनियम > तांबा > पानी > हाइड्रोजन गैस

◈ ➢ **ध्वनि का संचरण इनमें से किसमें संभव नहीं है?** [VDO • 02.11.2025]

(A) पानी (B) वायु
(C) लोहे की छड़ (D) निर्वात (वैक्यूम) **[D]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से किसमें ध्वनि का संचरण संभव नहीं है? नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें।** [Patwar • (Shift-II) • 17.08.2025]

(A) वायु (B) निर्वात
(C) एल्युमीनियम (D) पानी **[B]**

व्याख्या—
- ध्वनि के संचरण के लिए सदैव एक **भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव या गैस)** की आवश्यकता होती है।
- ध्वनि तरंगें **निर्वात (वैक्यूम)** में गमन **नहीं** कर सकती हैं।
- पानी, वायु, लोहे की छड़ या एल्युमीनियम जैसे सभी भौतिक माध्यमों में ध्वनि का संचरण संभव है।

◈ ➢ **ध्वनि तरंगें—** [Head Master Paper-I Exam, 2018]

(A) निर्वात में चल सकती हैं।
(B) केवल ठोस माध्यम में चल सकती हैं।
(C) केवल गैस माध्यम में चल सकती हैं।
(D) ठोस तथा गैस दोनों माध्यम में चल सकती हैं। **[D]**

व्याख्या—
- ध्वनि तरंगें एक यांत्रिक तरंग हैं, जो **ठोस, द्रव और गैस** तीनों माध्यमों में चल सकती हैं।
- ध्वनि की चाल **ठोस माध्यम में सर्वाधिक** और गैस माध्यम में सबसे कम होती है।
- माध्यम की अनुपस्थिति यानी **निर्वात में** ध्वनि तरंगें बिल्कुल **नहीं चल सकतीं**।

◈ ➢ **ध्वनि का संचरण होता है—** [REET • Level-II • 11.02.2018]

(A) अनुप्रस्थ अप्रगामी तरंग रूप में
(B) अनुप्रस्थ प्रगामी तरंग रूप में
(C) अनुदैर्ध्य प्रगामी तरंग रूप में
(D) कण स्वरूप में **[C]**

OR

➢ **ध्वनि के सम्बन्ध में क्या सही है—** [Vanrakshak 24.02.2013]

(A) ध्वनि भी एक प्रकार की ऊर्जा है
(B) ध्वनि तरंगों के रूप में गमन करती है
(C) ध्वनि के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है
(D) उपरोक्त सभी **[D]**

व्याख्या—
- ध्वनि मूल रूप से एक प्रकार की **ऊर्जा (Energy)** है, जो हमारे कानों में सुनने की संवेदना उत्पन्न करती है।
- ध्वनि ऊर्जा का संचरण हमेशा अनुदैर्ध्य **तरंगों (Waves) के रूप में** होता है।
- इन यांत्रिक तरंगों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए अनिवार्य रूप से **माध्यम की आवश्यकता** होती है।
- ध्वनि का संचरण माध्यम में **अनुदैर्ध्य प्रगामी तरंग (Longitudinal progressive wave)** के रूप में होता है।
- इन तरंगों में माध्यम के कण तरंग संचरण की **दिशा के अनुदिश (समानांतर) कंपन** करते हैं।

ध्वनि के अभिलक्षण (Characteristics of Sound)

◈ ➢ **किसी ध्वनि का तारत्व निर्भर करता है—** [REET (Level-2) • 27.02.2025]

(A) तरंगदैर्ध्य पर (B) आवृत्ति पर
(C) आयाम पर (D) तीव्रता पर **[B]**

OR

➢ **ध्वनि का तारत्व निर्भर करता है—** [REET • Level-II • 2011]

(A) आवृत्ति पर (B) तरंगदैर्ध्य पर
(C) वेग पर (D) तीव्रता पर **[A]**

10 इलैक्ट्रॉनिकी [Electronics]

◈ ➢ **इलेक्ट्रॉनिक अवयवों (Electronic Components) के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए—** [PSI 20-09-2026]

(a) रेसिस्टर, कैपेसिटर तथा इंडक्टर किसी विद्युत परिपथ के निष्क्रिय (Passive) अवयव होते हैं।

(b) डायोड तथा ट्रांजिस्टर सक्रिय (Active) इलेक्ट्रॉनिक अवयव होते हैं।

(c) सक्रिय अवयव बिना किसी बाहरी बिजली स्रोत के वोल्टेज या धारा के रूप में विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

निम्नलिखित में से कौनसा विकल्प सही है?

(A) केवल (a) सत्य है।
(B) केवल (b) और (c) सत्य हैं।
(C) केवल (a) और (c) सत्य हैं।
(D) केवल (a) और (b) सत्य हैं। **[D]**

व्याख्या—

- इलेक्ट्रॉनिक परिपथ में **प्रतिरोधक (Resistor), संधारित्र (Capacitor) और प्रेरक (Inductor)** विद्युत के **निष्क्रिय अवयव** माने जाते हैं क्योंकि ये ऊर्जा को केवल स्टोर या खर्च करते हैं, ऊर्जा का निर्माण या प्रवर्धन नहीं कर सकते।
- **डायोड और ट्रांजिस्टर** विद्युत परिपथ के **सक्रिय अवयव (Active Components)** होते हैं।
- सक्रिय अवयव किसी भी सिग्नल को बढ़ाने या नियंत्रित करने का कार्य करते हैं, लेकिन ऐसा करने के लिए उन्हें **बाहरी शक्ति स्रोत की आवश्यकता होती है।**

◈ ➢ **p-प्रकार के अर्धचालक में, आवेश वाहकों के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य है?** [Raj. Police Constable 13.09.2025]

(A) इलेक्ट्रॉन बहुसंख्यक वाहक होते हैं
(B) छिद्र (hole) बहुसंख्यक वाहक होते हैं
(C) छिद्र (hole) और इलेक्ट्रॉन दोनों की संख्या बराबर होती है
(D) कोई आवेश वाहक मौजूद नहीं होता **[B]**

व्याख्या—

- **p-प्रकार (p-type)** के अर्द्धचालकों में धनावेशित **होल (Holes) बहुसंख्यक** आवेश वाहक (Majority carriers) होते हैं।
- इनमें **इलेक्ट्रॉन** बहुत कम संख्या में पाए जाते हैं, अतः वे **अल्पसंख्यक** आवेश वाहक (Minority carriers) कहलाते हैं।
- p-प्रकार का अर्द्धचालक प्राप्त करने के लिए शुद्ध सिलिकॉन या जर्मेनियम में **त्रिसंयोजी अशुद्धि** (जैसे- बोरॉन, एल्युमिनियम, गैलियम) मिलाई (Doping) जाती है।

◈ ➢ **सिलिकॉन या जर्मेनियम क्रिस्टल जाली में परमाणुओं को एक साथ रखने के लिए किस प्रकार का बंधन होता है?** [Raj. Police Constable 13.09.2025]

(A) आयनिक बंधन (Ionic bond)
(B) धात्विक बंधन (Metallic bond)
(C) सहसंयोजक बंधन (Covalent bond)
(D) हाइड्रोजन बंधन (Hydrogen bond) **[C]**

OR

➢ **सिलिकॉन व जर्मेनियम है—** [Vanpal 2010]

(A) विद्युत के चालक (B) विद्युत के अर्द्ध चालक
(C) विद्युत के कुचालक (D) चुम्बकीय पदार्थ **[B]**

व्याख्या—

- **सिलिकॉन (Si)** और **जर्मेनियम (Ge)** मुख्य रूप से **विद्युत के अर्द्धचालक (Semiconductors)** होते हैं।
- इनके क्रिस्टल जालक में परमाणुओं को एक साथ बांधे रखने के लिए **सहसंयोजक बंधन (Covalent bond)** पाया जाता है जिसमें इलेक्ट्रॉनों का साझा होता है।
- परम शून्य ताप पर ये कुचालक की तरह व्यवहार करते हैं, लेकिन तापमान बढ़ने पर इनकी विद्युत चालकता बढ़ जाती है।

◈ ➢ **सर्वाधिक सामान्य रूप से काम में आने वाला अर्द्धचालक पदार्थ है—** [PSI/SI Exam. (Paper-II) 15.09.2021]

(A) जर्मेनियम (B) सिलिकॉन
(C) कार्बन (D) गंधक (सल्फर) **[B]**

व्याख्या—

- इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में सर्वाधिक सामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला **अर्द्धचालक** (Semiconductor) **सिलिकॉन** है।
- प्रकृति में **सिलिकॉन** की प्रचुर उपलब्धता और इसकी **उच्च तापीय स्थिरता** के कारण इसे जर्मेनियम पर प्राथमिकता दी जाती है।
- सभी आधुनिक **इंटीग्रेटेड सर्किट (IC चिप्स)**, ट्रांजिस्टर और **सोलर सेल** मुख्य रूप से **सिलिकॉन** से ही निर्मित होते हैं।

◈ ➢ **n-प्रकार के अर्धचालकों (semiconductor) में दाता ऊर्जा स्तर चालन बैंड के ठीक नीचे क्यों स्थित होते हैं?** [Raj. Police Constable 13.09.2025]

(A) छिद्रों के पुनर्संयोजन को रोकने के लिए
(B) ताकि इलेक्ट्रॉनों को कमरे के तापमान पर चालन बैंड में आसानी से उत्तेजित किया जा सके
(C) वैलेंस बैंड में छिद्र बनाने के लिए
(D) तापीय चालकता को कम करने के लिए **[B]**

11 ऊर्जा के स्रोत [Sources of Energy]

नवीकरणीय और अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत (Renewable and Non-renewable Energy Sources)

◈ ➢ **ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत है—** [REET LEVEL.1 • 2011]
(A) कोयला (B) पेट्रोलियम (C) पौधे (D) यूरेनियम **[C]**

व्याख्या—
- **पौधे (बायोमास)** ऊर्जा के **नवीकरणीय स्रोत** हैं जिन्हें प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा निरंतर उत्पन्न किया जा सकता है।
- **कोयला, पेट्रोलियम और यूरेनियम** ऊर्जा के **अनवीकरणीय (समाप्य) स्रोत** हैं जिनके सीमित भंडार पृथ्वी पर उपलब्ध हैं।
- नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत स्वतः नवीनीकृत होते हैं और पर्यावरण के अनुकूल होते हैं।

◈ ➢ **राजस्थान में कौन सा नवीकरणीय संसाधन नहीं है?** [REET LEVEL.1 • 16.02.2016]
(A) जल विद्युत (B) प्राकृतिक गैस
(C) पवन ऊर्जा (D) सौर ऊर्जा **[B]**

व्याख्या—
- **प्राकृतिक गैस** एक **जीवाश्म ईंधन** है जो प्रकृति में सीमित मात्रा में उपलब्ध होने के कारण **अनवीकरणीय संसाधन** है।
- **सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा और जल विद्युत** असमाप्य संसाधन हैं जिन्हें **नवीकरणीय ऊर्जा** की श्रेणी में रखा जाता है।
- प्राकृतिक गैस के विपरीत, नवीकरणीय संसाधनों का उपयोग करने पर ये समय के साथ समाप्त नहीं होते हैं।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौनसा नवीकरणीय ऊर्जा का स्रोत नहीं है?** [REET LEVEL.1 • 11.02.2018]
(A) जीवाश्म ईंधन (B) जल विद्युत
(C) पवन ऊर्जा (D) सौर ऊर्जा **[A]**

व्याख्या—
- **जीवाश्म ईंधन** (कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस) ऊर्जा के **अनवीकरणीय स्रोत** हैं जिनका निर्माण लाखों वर्षों में होता है।
- **जल विद्युत, पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा** ऊर्जा के **नवीकरणीय स्रोत** हैं जो प्रकृति में निरंतर और प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं।
- जीवाश्म ईंधन ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत हैं जिनके दहन से कार्बन उत्सर्जन होता है।

◈ ➢ **थर्मल पावर प्लांट को ऊर्जा का खराब स्रोत माना जाता है। क्यों?** [RIICO_Stenographer Exam 2021 (28.11.2021)]
(A) चूंकि थर्मल पावर प्लांट कम मात्रा में बिजली का उत्पादन करते हैं।
(B) क्योंकि जीवाश्म ईंधन के जलने से हानिकारक गैसें निकलती हैं।
(C) क्योंकि बिजली हानिकारक है और पर्यावरण को प्रदूषित करती है।
(D) क्योंकि यह बहुत कम मात्रा में जीवाश्म ईंधन का उपयोग करता है। **[B]**

व्याख्या—
- **थर्मल पावर प्लांट (तापीय विद्युत संयंत्र)** में बिजली उत्पादन के लिए भारी मात्रा में **जीवाश्म ईंधन (मुख्यतः कोयला)** का दहन किया जाता है।
- जीवाश्म ईंधन के जलने से वायुमंडल में **कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड** जैसी **हानिकारक गैसें** उत्सर्जित होती हैं।
- इन विषैली गैसों के उत्सर्जन से **वायु प्रदूषण, ग्रीनहाउस प्रभाव (ग्लोबल वार्मिंग) और अम्लीय वर्षा** की समस्या उत्पन्न होती है।

सौर ऊर्जा (Solar Energy)

◈ ➢ **ऊर्जा का परम स्रोत कौनसा है?**
नीचे दिए गए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुनिए: [Stenographer • Paper-1st • 05.10.2024]
(A) जीवाश्म ईंधन (B) पानी
(C) सूर्य (D) यूरेनियम **[C]**

व्याख्या—
- पृथ्वी पर मौजूद लगभग सभी ऊर्जाओं का **परम (मुख्य) स्रोत सूर्य** है।
- जीवाश्म ईंधन, पवन ऊर्जा और जलविद्युत ऊर्जा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से **सौर ऊर्जा** के ही रूपांतरित रूप हैं।
- सूर्य में ऊर्जा की निरंतर उत्पत्ति **नाभिकीय संलयन (हाइड्रोजन का हीलियम में बदलना)** प्रक्रिया द्वारा होती है।

◈ ➢ **सूर्य तथा अन्य तारों द्वारा ऊर्जा का उत्सर्जन किस प्रक्रिया द्वारा होता है?** [RAS Pre Exam. • 1993]
[महिला पर्यवेक्षक (अधिकारिता) • 07.09.2024]
(A) परमाणु विखंडन (न्यूक्लियर फिशन)
(B) थर्मो रासायनिक अभिक्रियाएँ
(C) रासयानिक अभिक्रियाएँ
(D) परमाणु संलयन (न्यूक्लियर फ्यूजन) **[D]**

व्याख्या—
- सूर्य और ब्रह्मांड के सभी तारों में अपार ऊर्जा (रोशनी और गर्मी) का मुख्य स्रोत **'नाभिकीय संलयन' (Nuclear Fusion)** की प्रक्रिया है।
- तारों के केंद्र में बहुत अधिक तापमान और दबाव होता है इस भयंकर गर्मी में हाइड्रोजन गैस के हल्के परमाणु आपस में टकराकर और जुड़कर भारी गैस (हीलियम) में बदल जाते हैं इसी जुड़ने (संलयन) की प्रक्रिया में असीमित ऊर्जा पैदा होती है।

12 ब्रह्मांड [Universe]

◈ ➢ **भारत की पहली सौर वेधशाला ने सूर्य - पृथ्वी के गंतव्य बिंदु L1 की यात्रा कब आरंभ की थी?** [CET (10+2) • 22.10.2024]

(A) जनवरी 25, 2024 (B) सितंबर 02, 2023
(C) नवंबर 07, 2023 (D) दिसंबर 01, 2023 **[B]**

व्याख्या—
- भारत की पहली अंतरिक्ष-आधारित सौर वेधशाला **आदित्य-L1 (Aditya-L1)** है, जिसे सूर्य के व्यापक अध्ययन के लिए विकसित किया गया है।
- इस मिशन ने अपनी यात्रा **02 सितंबर 2023** को श्रीहरिकोटा से **PSLV-C57** रॉकेट के माध्यम से आरंभ की थी।
- यह वेधशाला **06 जनवरी 2024** को सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के गंतव्य **लैग्रेंज बिंदु 1 (L1)** की हेलो कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित हुई।

◈ ➢ **वह सिद्धांत जो ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति को समझाने का प्रयास करता है** [Raj. Police Constable 13.09.2025]

(A) बिग बैंग सिद्धांत (B) विकास का सिद्धांत
(C) स्थिर अवस्था सिद्धांत (D) पैनस्पर्मिया सिद्धांत **[A]**

व्याख्या—
- **बिग बैंग सिद्धांत (Big Bang Theory)** वह प्रमुख वैज्ञानिक मॉडल है जो **ब्रह्मांड की उत्पत्ति** और उसके क्रमिक विस्तार की सर्वमान्य व्याख्या करता है।
- इस सिद्धांत के प्रतिपादक **जॉर्जेस लेमेत्रे** थे, जिनके अनुसार ब्रह्मांड का जन्म लगभग **13.8 अरब वर्ष पूर्व** एक अत्यधिक गर्म और सघन बिंदु में महाविस्फोट से हुआ था।
- **स्थिर अवस्था सिद्धांत (Steady State Theory)** के अनुसार ब्रह्मांड का स्वरूप हमेशा एक समान रहता है, जिसका न कोई आरंभ है और न ही कोई अंत।
- **पैनस्पर्मिया सिद्धांत** यह स्पष्ट करता है कि पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति बाह्य अंतरिक्ष से उल्कापिंडों द्वारा आए सूक्ष्मजीवों से हुई है।
- **विकास का सिद्धांत (Theory of Evolution)** चार्ल्स डार्विन द्वारा दिया गया था, जो पृथ्वी पर जीवों के **जैविक क्रमिक विकास** से संबंधित है।

◈ ➢ **वैज्ञानिकों के अनुसार, ब्रह्मांड में कितनी गैलेक्सियाँ हैं?** [Raj. Police Constable • Shift-1 • 14.06.2024]

(A) 10 मिलियन (B) 100 मिलियन
(C) 10 बिलियन (D) 100 बिलियन **[D]**

व्याख्या—
- खगोल वैज्ञानिकों के अनुमान के अनुसार दृश्य ब्रह्मांड में लगभग **100 बिलियन (100 अरब)** गैलेक्सियाँ मौजूद हैं।
- ब्रह्मांड की प्रत्येक गैलेक्सी में औसतन **100 बिलियन तारे** पाए जाते हैं।
- हमारा सौरमंडल **मिल्की वे (दुग्ध मेखला)** नामक गैलेक्सी में स्थित है, जिसका आकार **सर्पिलाकार (Spiral)** है।
- हमारी मिल्की वे गैलेक्सी के सबसे निकट स्थित गैलेक्सी का नाम **एंड्रोमेडा (देवयानी)** है।

◈ ➢ **चन्द्रग्रहण होता है, जब—** [REET LEVEL.1 • 2012]

(A) पृथ्वी, सूर्य एवं चन्द्रमा के बीच होती है
(B) चन्द्रमा, पृथ्वी एवं सूर्य के बीच होता है
(C) सूर्य, पृथ्वी एवं चन्द्रमा के बीच होता है
(D) पृथ्वी, सूर्य एवं चन्द्रमा सीधी रेखा में होते हैं **[A]**

व्याख्या—
- **चन्द्रग्रहण** की घटना तब होती है जब **पृथ्वी**, **सूर्य एवं चन्द्रमा के ठीक बीच** आ जाती है और यह स्थिति सदैव **पूर्णिमा (Full Moon)** को बनती है।
- इसके विपरीत **सूर्यग्रहण** तब होता है जब **चन्द्रमा**, **पृथ्वी एवं सूर्य के बीच** आ जाता है, जो सदैव **अमावस्या (New Moon)** को होता है।

◈ ➢ **दिए गए में से कौन सा तत्व सूर्य में सबसे प्रचुर मात्रा में मौजूद है?** [Raj. Police Constable • Shift-2 • 14.06.2024]

(A) कार्बन और हाइड्रोजन (B) लोहा और हीलियम
(C) हाइड्रोजन और हीलियम (D) कार्बन और हीलियम **[C]**

OR

➢ **सूर्य में कौनसा परमाणु ईंधन होता है?** [PSI/SI Exam. (Paper-II) 05.06.2014]

(A) हीलियम (B) यूरेनियम
(C) हाइड्रोजन (D) अल्फा कण **[C]**

व्याख्या—
- सूर्य के द्रव्यमान का अधिकांश भाग **हाइड्रोजन** (लगभग 73%) और **हीलियम** (लगभग 25%) गैसों से मिलकर बना है।
- सूर्य तथा अन्य तारों में ऊर्जा का मुख्य स्रोत और उनका प्राथमिक **परमाणु ईंधन हाइड्रोजन** होता है।
- सूर्य के क्रोड (Core) में अत्यधिक ताप और दाब के कारण निरंतर **नाभिकीय संलयन (Nuclear Fusion)** की प्रक्रिया होती है।
- इस संलयन प्रक्रिया में **हाइड्रोजन के नाभिक** आपस में जुड़कर **हीलियम** का निर्माण करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप विशाल मात्रा में **ऊर्जा मुक्त** होती है।

1 अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी [Space Technology]

इसरो (ISRO)

◈ ➢ **भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक के रूप में कौन विख्यात है?**
[CET (10+2) • 23.10.2024]
(A) डॉ. होमी जहाँगीर भाभा (B) डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम
(C) डॉ. सतीश धवन (D) डॉ. विक्रम साराभाई **[D]**

OR

➢ **..... को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के पिता कहते हैं—**
[LDC 12.08.2018]
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 05.06.2014]
(A) रामा के. साराभाई (B) विक्रम अम्बालाल साराभाई
(C) कृष्णास्वामी रंगा (D) जी. माधवन नायर **[B]**

व्याख्या—
- **डॉ. विक्रम अम्बालाल साराभाई** को **भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक** (पिता) के रूप में जाना जाता है।
- इन्होंने भारत में अंतरिक्ष विज्ञान और अनुसंधान के विकास की मजबूत नींव रखी थी।
- इन्हीं के प्रयासों से 1962 में **भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (INCOSPAR)** का गठन हुआ था।

◈ ➢ **सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र भारत में कहाँ स्थित है?**
[LDC • Paper-1st • 11.08.2024; LDC 23.10.2016; Vanpal 2010]
(A) तिरुवनंतपुरम (B) बेंगलुरु
(C) श्रीहरिकोटा (D) हैदराबाद **[C]**

व्याख्या—
- **सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र** (SDSC) भारत का प्रमुख उपग्रह प्रक्षेपण केंद्र (Spaceport) है।
- यह अंतरिक्ष केंद्र आंध्र प्रदेश के तिरुपति जिले में **श्रीहरिकोटा** द्वीप पर स्थित है।
- इसरो द्वारा अपने सभी प्रमुख रॉकेट (जैसे PSLV, GSLV और LVM3) इसी प्रक्षेपण केंद्र से लॉन्च किए जाते हैं।

◈ ➢ **ISRO का वर्तमान अध्यक्ष कौन हैं?**
[Jr. Accountant • Paper-1st • 11.02.2024]
(A) के. सीवन (B) एस. सोमनाथ
(C) पी. वीरामुथुवेल (D) जी. माधवन नैयर **[B]**

OR

➢ **निम्नलिखित में से कहाँ इसरो (ISRO) केन्द्र है—**[LDC 23.10.2016]
(A) शिलांग (B) कोटा (C) कोहिमा (D) जैसलमेर **[A]**

OR

➢ **ISRO का मुख्यालय कहाँ स्थित है?** [LDC 22.12.2011]
(A) मुम्बई (B) हैदराबाद (C) बंगलौर (D) दिल्ली **[C]**

व्याख्या—
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (**ISRO**) का मुख्य **मुख्यालय बेंगलुरु** (कर्नाटक) में स्थित है।
- इसरो के वर्तमान अध्यक्ष **डॉ. वी. नारायणन** है। इन्होंने 13 जनवरी, 2025 को पदभार ग्रहण किया। इससे पहले **एस. सोमनाथ** थे।
- इसरो के देश भर में कई क्षेत्रीय केंद्र और इकाइयां हैं, जिनमें से उत्तर-पूर्वी अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (NESAC) **शिलांग** में स्थित है।

◈ ➢ **भारत की ''रॉकेट वूमैन'' किसे कहा जाता है ?**
[Jr. Accountant • Paper-1st • 11.02.2024]
(A) रितु कारीधाल (B) जानकी अम्मा
(C) कल्पना चावला (D) अदिती पंत **[A]**

व्याख्या—
- इसरो की वरिष्ठ एयरोस्पेस इंजीनियर **रितु कारीधाल** को भारत की "**रॉकेट वूमैन**" (Rocket Woman) कहा जाता है।
- इन्होंने भारत के ऐतिहासिक **मंगलयान मिशन** (MOM) में उप-संचालन निदेशक के रूप में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी।
- इसके अलावा चंद्रयान-2 मिशन में भी इन्होंने **मिशन निदेशक (Mission Director)** का अहम पद संभाला था।

◈ ➢ **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन वर्ष ..... में स्थापित हुआ।**
[CET (10+2) • 5.02.2023]
(A) 1963 (B) 1969 (C) 1972 (D) 1985 **[B]**

OR

➢ **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना कब हुई—**
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 14.09.2021]
(A) 1 अगस्त, 1999 (B) 10 अगस्त, 1966
(C) 12 अगस्त, 1969 (D) 15 अगस्त, 1969 **[D]**

व्याख्या—
- **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)** की स्थापना **15 अगस्त, 1969** को हुई थी।
- इसरो ने 1962 में स्थापित 'अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए भारतीय राष्ट्रीय समिति' (**INCOSPAR**) का स्थान ग्रहण किया।
- यह संगठन भारत सरकार के **अंतरिक्ष विभाग** (Department of Space) के प्रशासनिक नियंत्रण में कार्य करता है।

◈ ➢ **इसरो (ISRO) के बारे में सही कथन/कथनों का चयन कीजिए—**
(1) इसरो द्वारा पहले भारतीय उपग्रह का निर्माण किया गया और इसे 1975 में यू.एस.ए. द्वारा प्रक्षेपित किया गया।
(2) एन्ट्रिक्स कॉर्पोरेशन इसरो की विपणन शाखा है।
(3) इसरो की मास्टर कन्ट्रोल फेसिलिटी, हासन में स्थित है।
[CET (Gr. Level) • 07.01.2023]
(A) 1, 2, 3 (B) 2, 3 (C) 1, 3 (D) 1, 2 **[B]**

2 रक्षा प्रौद्योगिकी [Defence Technology]

डी.आर.डी.ओ. (D.R.D.O.)

◈ ➢ **रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन का आदर्शवाक्य है –**
[RAS (Pre) Exam • 27.01.2021]
(A) जागृतं अहर्निशम् (B) तेजस्विनावधीतमस्तु
(C) बलस्य मूलं विज्ञानम् (D) वयं रक्षामः **[C]**

व्याख्या—
- रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) का संस्कृत आदर्श वाक्य **'बलस्य मूलं विज्ञानम्'** है, जिसका अर्थ 'शक्ति का स्रोत विज्ञान है' होता है।
- **'जागृत अहर्निशम्'** इंटेलिजेंस ब्यूरो (IB) का तथा **'वयं रक्षामः'** भारतीय तटरक्षक बल का आदर्श वाक्य है।

◈ ➢ **चिह्नित अनुसंधान क्षेत्रों को समाहित करते हुए डीआरडीओ द्वारा (1 दिसंबर, 2025 तक) कितने उद्योग–अकादमिक उत्कृष्टता केंद्र स्थापित किए गए हैं?** [Platoon Commander • 06.04.2026 (Evening)]
(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 **[B]**

व्याख्या—
- डीआरडीओ (DRDO) द्वारा रक्षा क्षेत्र में उन्नत अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए कुल **15** उद्योग-अकादमिक उत्कृष्टता केंद्र स्थापित किए गए हैं।
- इन केंद्रों का मुख्य उद्देश्य रक्षा अनुसंधान, शिक्षा जगत (अकादमिक) और उद्योगों के बीच तकनीकी समन्वय व स्वदेशी विकास को गति प्रदान करना है।
- यह पहल भविष्य की सैन्य आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए चिह्नित उन्नत अनुसंधान क्षेत्रों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए की गई है।

◈ ➢ **समन्वय 2025 के दौरान डीआरडीओ द्वारा प्रौद्योगिकी हस्तांतरण (टीओटी) साझेदारों को हस्तांतरित प्रौद्योगिकी के संदर्भ में कॉलम-I का कॉलम-II से मिलान कीजिए तथा कॉलमों के नीचे दिए गए कूटों की सहायता से सही उत्तर का चयन कीजिए:**
[Platoon Commander • 05.04.2026 (Evening)]

कॉलम-I (प्रौद्योगिकी)		कॉलम-II (टीओटी साझेदार)
a. डी-29 इलेक्ट्रॉनिक वॉरफेयर सूट	(i)	भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, पुणे
b. एथर्मल लेज़र टारगेट डेजिनेटर	(ii)	भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, बेंगलुरु
c. नैटसेट-हैंडहेल्ड और नैटसेट-मिनी टर्मिनल्स	(iii)	भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, पंचकुला

कूट :	a	b	c
(A)	(i)	(ii)	(iii)
(B)	(ii)	(iii)	(i)
(C)	(iii)	(i)	(ii)
(D)	(ii)	(i)	(iii) **[D]**

व्याख्या—
- DRDO द्वारा 'समन्वय' कार्यक्रम के तहत डी-29 इलेक्ट्रॉनिक वॉरफेयर सूट की तकनीक भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, **बेंगलुरु** को हस्तांतरित की गई है।
- एथर्मल लेजर टारगेट डेजिनेटर का प्रौद्योगिकी हस्तांतरण भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, **पुणे** को किया गया है।
- नैटसेट-हैंडहेल्ड और नैटसेट-मिनी टर्मिनल्स की तकनीक भारत इलेक्ट्रॉनिक्स, **पंचकुला** को रक्षा उत्पादन हेतु सौंपी गई है।

◈ ➢ **डीआरडीओ की निम्नलिखित में से किन प्रयोगशालाओं ने बहु प्रभावकारी जमीनी सुरंग (एमआईजीएम) के विकास में सहयोग किया है?**
(A) अग्नि विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केन्द्र, दिल्ली और रक्षा प्रयोगशाला, जोधपुर
(B) अग्नि विस्फोटक एवं पर्यावरण सुरक्षा केन्द्र, दिल्ली और हाई एनर्जी मैटेरियल्स रिसर्च लैबोरेटरी, पुणे
(C) हाई एनर्जी मैटेरियल्स रिसर्च लैबोरेटरी, पुणे और टर्मिनल बैलिस्टिक रिसर्च लैबोरेटरी, चंडीगढ़
(D) टर्मिनल बैलिस्टिक रिसर्च लैबोरेटरी, चंडीगढ़ और रक्षा प्रयोगशाला, जोधपुर **[C]**

व्याख्या—
- बहु प्रभावकारी जमीनी सुरंग (Multi Influence Ground Mine-MIGM) स्वदेशी रूप से विकसित एक उन्नत एंटी-टैंक माइन है।
- इसके विकास में DRDO की **हाई एनर्जी मैटेरियल्स रिसर्च लैबोरेटरी (HEMRL), पुणे** ने मुख्य भूमिका निभाई है।
- इस परियोजना में HEMRL के साथ **टर्मिनल बैलिस्टिक रिसर्च लैबोरेटरी (TBRL), चंडीगढ़** ने संयुक्त रूप से तकनीकी सहयोग प्रदान किया है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौनसा पॉली–हर्बल उत्पाद रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डीआरडीओ) द्वारा विकसित नहीं किया गया है?** [RAS (Pre) Exam. • 2018]
(A) एम्ट्रूथ (B) लूकोस्किन
(C) नॉकडुर्ना (D) एक्जिट **[C]**

OR

➢ **रक्षा अनुसंधान विकास संगठन (डीआरडीओ) ने 'लुकोस्किन' (Lukoskin) नामक एक औषधि विकसित की है। इसका इस्तेमाल ..... के उपचार में किया जा रहा है—**
[RAS (Pre) Exam. • 28.08.2016]
(A) ल्यूकेमिया (B) ल्यूकोडर्मा
(C) फेफड़ों का कैंसर (D) ल्यूकोरिया **[B]**

3 नैनो प्रौद्योगिकी [Nano Technology]

◈ ➢ शब्द 'नैनो–टेक्नोलॉजी' का प्रयोग सर्वप्रथम किसने किया?
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 14.09.2021]
(A) नोरिओ तानिगुची (B) शिनया यामानाका
(C) योशिनोरी ओहसुमी (D) हिरोशी किमुरा **[A]**

OR

➢ नैनो–टेक्नोलॉजी का जनक किसे कहा जाता है?
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 13.09.2021]
(A) निकोला टेस्ला (B) रिचर्ड फेमैन
(C) लिनस पॉलिंग (D) आर्थर वैनबर्ग **[B]**

OR

➢ उपसर्ग 'नैनो' किस शब्द से बना है?
[PSI/SI Exam. (Paper-II) 07.10.2018]
(A) फ्रांसीसी शब्द जिसका अर्थ है अरब
(B) लैटिन शब्द जिसका अर्थ है अदृश्य
(C) यूनानी शब्द जिसका अर्थ है बौना
(D) स्पेनिश शब्द जिसका अर्थ है कण **[C]**

व्याख्या—
- विज्ञान में प्रयुक्त उपसर्ग **'नैनो' (Nano)** की उत्पत्ति एक **यूनानी (Greek) शब्द 'नैनोस' (Nanos)** से हुई है।
- इस यूनानी शब्द का शाब्दिक अर्थ **'बौना' (Dwarf)** या अत्यंत सूक्ष्म होता है।
- **'नैनो-टेक्नोलॉजी'** शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग वर्ष 1974 में जापानी वैज्ञानिक **नोरिओ तानिगुची** द्वारा किया गया था।
- अमेरिकी भौतिक विज्ञानी **रिचर्ड फेनमैन** को **'नैनो-टेक्नोलॉजी का जनक'** (Father of Nanotechnology) माना जाता है।
- रिचर्ड फेनमैन ने 1959 में अपने प्रसिद्ध भाषण **"देयर इज प्लेंटी ऑफ रूम एट द बॉटम"** में नैनो विज्ञान की वैचारिक नींव रखी थी।

◈ ➢ भारत में नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी मिशन की शुरुआत की गयी—
(A) 2000 (B) 1980
(C) 1984 (D) 2007 **[D]**

व्याख्या—
- भारत में नैनो तकनीक के क्षेत्र में अनुसंधान और विकास (R&D) को बढ़ावा देने के लिए, भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) द्वारा वर्ष 2007 में **'नैनो मिशन' (Nano Mission)** की शुरुआत की गई थी।
- जिसका उद्देश्य बुनियादी अनुसंधान, बुनियादी ढांचे का विकास और मानव संसाधन को तैयार करना था।

◈ ➢ भारत में नैनो प्रौद्योगिकी का जनक कहा जाता है—
(A) सी.एन.आर. राव (B) ए.पी.जे. अब्दुल कलाम
(C) सी. राधाकृष्णन (D) डॉ. टैसी थॉमस **[A]**

व्याख्या—
- प्रसिद्ध भारतीय रसायन वैज्ञानिक **'प्रोफेसर सी.एन.आर. राव' (Chintamani Nagesa Ramachandra Rao)** को भारत में नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology) और ठोस अवस्था रसायन विज्ञान (Solid State Chemistry) का जनक माना जाता है।
- नैनो-मैटेरियल्स और उन्नत सामग्री विज्ञान के क्षेत्र में उनके उत्कृष्ट और अभूतपूर्व योगदान के कारण ही भारत सरकार ने उन्हें देश के सर्वोच्च नागरिक सम्मान **'भारत रत्न'** से सम्मानित किया है।

◈ ➢ नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology) में किस आकार की संरचनाओं का अध्ययन किया जाता है? [LDC • 17.07.2012]
(A) 100 nm या छोटी (B) 100 से 1000 nm
(C) 100 से 10,000 nm (D) 1000 से 10000 nm **[A]**

व्याख्या—
- अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार, 'नैनो प्रौद्योगिकी' (Nanotechnology) के अंतर्गत उन संरचनाओं और सामग्रियों का अध्ययन, डिजाइन और निर्माण किया जाता है जिनका आकार कम से कम एक विमा (dimension) में 1 से 100 नैनोमीटर (nm) के बीच होता है।
- 1 नैनोमीटर एक मीटर का एक अरबवां हिस्सा (10^{-9} मीटर) होता है इसी अत्यंत सूक्ष्म स्तर पर पदार्थों के क्वांटम प्रभाव दिखाई देने लगते हैं।

◈ ➢ एक नैनोमीटर बराबर होता है-
[संरक्षण अधिकारी, 2018 (महिला अधिकारिता) पेपर-1 (29.5.19)]
(A) 10^{-10} मीटर के (B) 10^{-9} मीटर के
(C) 10^{-8} मीटर के (D) 10^{-7} मीटर के **[B]**

OR

➢ एक कण जिसकी कम से कम एक विमा 10^{-7} मीटर से कम हो, कहलाता है— [RAS (Pre) Exam. • 2018]
(A) माइक्रो पार्टिकल (B) मिली पार्टिकल
(C) नैनो पार्टिकल (D) मैक्रो पार्टिकल **[C]**

व्याख्या—
- एक **नैनोमीटर (nm)** की लंबाई **10^{-9} मीटर** (एक मीटर के एक अरबवें हिस्से) के बराबर होती है।

4 जैव प्रौद्योगिकी [Biotechnology]

◈ ➢ **राजीव गांधी जैव-प्रौद्योगिकी केन्द्र कहाँ स्थित है ?**
[RAS (Pre) Exam • 02.02.2025]
(A) तिरूवनंतपुरम (B) फरीदाबाद
(C) जोधपुर (D) नई दिल्ली **[A]**

व्याख्या—
- **राजीव गांधी जैव-प्रौद्योगिकी केन्द्र (RGCB)** केरल राज्य के **तिरुवनंतपुरम** शहर में स्थित है।
- यह भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के **जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT)** के अधीन कार्यरत एक स्वायत्त अनुसंधान संस्थान है।
- इस संस्थान का मुख्य कार्य **रोग जीव विज्ञान (Disease Biology)**, **आण्विक चिकित्सा** और **जैव-प्रौद्योगिकी** के क्षेत्र में उन्नत अनुसंधान करना है।

आनुवंशिकी एवं आण्विक जीव विज्ञान के मूल आधार (Fundamentals of Genetics and Molecular Biology)

◈ ➢ **cDNA संग्रह के निर्माण में क्या प्रयुक्त होता है?**
[कनिष्ठ वैज्ञानिक सहायक (जैविक) परीक्षा, (15.9.19)]
(A) tRNA (B) mRNA
(C) rRNA (D) DNA **[B]**

व्याख्या—
- cDNA संग्रह (लाइब्रेरी) में केवल वे जीन उपस्थित होते हैं जो सक्रिय रूप से **प्रोटीन निर्माण** में भाग लेते हैं।
- **cDNA (पूरक डीएनए)** का निर्माण सीधे **mRNA (मैसेंजर आरएनए)** को टेम्पलेट के रूप में उपयोग करके किया जाता है।
- इस निर्माण प्रक्रिया में **रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज़ (Reverse transcriptase)** एंजाइम मुख्य उत्प्रेरक का कार्य करता है।

◈ ➢ **DNA में कौनसा नाइट्रोजन क्षारक अनुपस्थित होता है—**
[Livestock Assistant 21.10.2018]
(A) एडीनीन (B) ग्वानीन
(C) थाइमीन (D) यूरेसिल **[D]**

व्याख्या—
- **DNA** में मुख्य रूप से चार प्रकार के नाइट्रोजन क्षारक पाए जाते हैं: **एडीनीन, ग्वानिन, साइटोसिन और थाइमीन**।
- DNA की रासायनिक संरचना में **यूरसिल (Uracil) क्षारक पूर्णतः अनुपस्थित** होता है।
- यूरेसिल एक पिरिमिडीन (Pyrimidine) क्षारक है जो केवल **RNA में पाया जाता है**।

◈ ➢ **RNA में (uracil) यूरोसिल किस नाइट्रोजन बेस के स्थान पर होता है—**
[Livestock Assistant 16.10.2016]
(A) एडिनिन (B) ग्वानिन
(C) साइटोसिन (D) थाईमीन **[D]**

व्याख्या—
- **RNA** की संरचना में चार नाइट्रोजन क्षारक होते हैं: **एडीनीन, ग्वानिन, साइटोसिन और यूरसिल**।
- RNA में हमेशा **थाइमीन (Thymine) के स्थान पर यूरसिल (Uracil)** प्रतिस्थापित रहता है।
- RNA निर्माण के दौरान बेस पेयरिंग में एडीनीन (A) हमेशा **यूरेसिल (U) के साथ द्वि-हाइड्रोजन बंध** बनाता है।

◈ ➢ **DNA का मॉडल किसने दिया—**[Livestock Assistant 16.10.2016]
(A) राबर्ट कोच (B) शेनमार्क
(C) इवान्स (D) वाटसन-क्रिक **[D]**

व्याख्या—
- **DNA का द्वि-कुंडलित मॉडल (Double Helix Model)** वर्ष **1953 में जेम्स वाटसन और फ्रांसिस क्रिक** द्वारा प्रस्तुत किया गया था।
- यह मॉडल मॉरिस विल्किंस और रोज़ालिंड फ्रैंकलिन के **एक्स-रे विवर्तन (X-ray diffraction)** डेटा पर आधारित था।
- DNA की आणविक संरचना की इस ऐतिहासिक खोज के लिए वाटसन, क्रिक और विल्किंस को वर्ष **1962 में नोबेल पुरस्कार** प्रदान किया गया था।

◈ ➢ **निम्न में से किस प्रकार का RNA, RNA प्रसंस्करण में भाग लेता है?**
[Patwar • 2016]
(A) m-RNA (B) t-RNA
(C) छोटे नाभिकीय RNA (SnRNA)
(D) विजातीय नाभिकीय RNA (hnRNA) **[D]**

व्याख्या—
- **विजातीय नाभिकीय RNA (hnRNA)** नव-संश्लेषित RNA होता है, जो **RNA प्रसंस्करण (RNA Processing)** से गुजरकर परिपक्व mRNA में बदलता है।
- RNA प्रसंस्करण में मुख्य रूप से **कैपिंग, टेलिंग और स्प्लिसिंग (Splicing)** की प्रक्रियाएं शामिल होती हैं।
- इस प्रक्रिया में hnRNA से अवांछित **इन्ट्रॉन्स (Introns) को हटा दिया जाता है** और प्रोटीन बनाने वाले **एक्सॉन्स (Exons) को आपस में जोड़ दिया जाता है**।

5 सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी [Information & Communication Technology]

◈ ➢ **वह इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस जो डाटा को स्वीकार कर सकती है, डाटा प्रोसेस करती है तथा आउटपुट उत्पन्न करती है और परिणामों को भविष्य में प्रयोग के लिए स्टोर करती है, कहलाती है—** [RAS Pre Exam • 2004]

(A) इनपुट (B) कम्प्यूटर
(C) सॉफ्टवेयर (D) हार्डवेयर **[B]**

व्याख्या—कंप्यूटर एक स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जिसका मुख्य कार्य यूज़र द्वारा दिए गए डेटा (इनपुट) को ग्रहण करना है।

- इसके बाद यह अपने सीपीयू (CPU) के माध्यम से उस डेटा को प्रोसेस करके उपयोगी जानकारी (आउटपुट) प्रदान करता है।
- यह अपनी मेमोरी में इस डेटा को सुरक्षित (स्टोर) रखता है, ताकि भविष्य में कभी भी इसका पुनः उपयोग किया जा सके।

◈ ➢ **विश्व कम्प्यूटर साक्षरता दिवस प्रतिवर्ष कब मनाया जाता है?** [Jail Prahari • 27.10.2018]

(A) 2 दिसम्बर (B) 5 जुलाई
(C) 15 नवम्बर (D) 2 नवम्बर **[A]**

व्याख्या—विश्व कंप्यूटर साक्षरता दिवस (World Computer Literacy Day) हर साल **2 दिसंबर** को मनाया जाता है।

- इसकी शुरुआत वर्ष 2001 में भारतीय कंप्यूटर कंपनी **NIIT (नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी)** द्वारा अपनी 20वीं वर्षगांठ के अवसर पर की गई थी।
- इसका मुख्य उद्देश्य डिजिटल साक्षरता को बढ़ावा देना और विशेषकर महिलाओं व बच्चों में कंप्यूटर कौशल का विकास करना है।

◈ ➢ **कम्प्यूटर की वह कौन-सी विशिष्टता है, जिसमें कम्प्यूटर विभिन्न प्रकार के कार्यों का सुगमता से निष्पादन (execution) करता है?** [CET • 27.09.2024]

(A) कर्मठता (Diligence) (B) बहुमुखी (Versatility)
(C) गति (Speed) (D) विश्वसनीयता **[B]**

व्याख्या—कंप्यूटर की **'बहुमुखी' (Versatility)** विशेषता का अर्थ है कि यह एक ही समय में या अलग-अलग समय पर बिल्कुल भिन्न प्रकार के कार्य आसानी से कर सकता है।

- कंप्यूटर का उपयोग टाइपिंग करने, गेम खेलने, गाने सुनने, रेलवे टिकट बुक करने और जटिल वैज्ञानिक गणनाओं को हल करने के लिए एक साथ किया जा सकता है।

◈ ➢ **सुमेलित कीजिए—** [Raj. Junior Accountant • 11.02.2024]

सूची–1	**सूची–2**
(a) चार्ल्स बैबेज	1. ई.वी.यू.ए.सी./ई.एन.आई.ए.सी.
(b) जॉन वॉन न्यूमैन	2. सारणीयन मशीन
(c) ब्लेज़ पास्कल	3. विश्लेषिक इंजन
(d) हर्मन होलेरिथ	4. यांत्रिक कैलकुलेटर

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर का चयन कीजिए—

(A) a-3, b-1, c-4, d-2 (B) a-3, b-1, c-2, d-4
(C) a-4, b-2, c-1, d-3 (D) a-4, b-3, c-2, d-1 **[A]**

व्याख्या—चार्ल्स बैबेज ने **'विश्लेषिक इंजन' (Analytical Engine)** का आविष्कार किया था, इसलिए उन्हें कंप्यूटर का जनक कहा जाता है।

- **जॉन वॉन न्यूमैन ने 'EDVAC/ENIAC'** कंप्यूटरों के विकास में योगदान दिया और स्टोर्ड प्रोग्राम का सिद्धांत दिया।
- ब्लेज़ पास्कल ने दुनिया का पहला **'यांत्रिक कैलकुलेटर' (Mechanical Calculator)** बनाया था।
- हरमन होलेरिथ ने पंच कार्ड पर आधारित **'सारणीयन मशीन' (Tabulating Machine)** का निर्माण किया था।

◈ ➢ **कम्प्यूटर की वह विशिष्टता, जिसमें प्रोग्राम, सूचना एवं आँकड़ों का संग्रह किया जाता है, वह कहलाती है:** [CET • 27.09.24]

(A) गति (B) परिशुद्धता
(C) बहुमुखिता (D) संग्रहण क्षमता **[D]**

व्याख्या—कंप्यूटर में बड़ी मात्रा में डेटा, सूचनाओं और सॉफ्टवेयर प्रोग्रामों को सुरक्षित रखने की खूबी को **'संग्रहण क्षमता' (Storage Capacity)** कहा जाता है।

- इसके लिए कंप्यूटर में प्राइमरी मेमोरी (जैसे RAM) और सेकेंडरी मेमोरी (जैसे हार्ड डिस्क, पेन ड्राइव, SSD) का उपयोग किया जाता है।

◈ ➢ **निम्न में से कौनसी कम्प्यूटर की अभिलाक्षणिकता है—** [VDO • 28.12.2021; Raj. Patwar • 23.10.2021]

(A) परिश्रमिता (B) बहुमुखी
(C) सटीकता (D) ये सभी **[D]**

व्याख्या—कम्प्यूटर की विशेषताएँ निम्नलिखित हैं—

- **गति (Speed)**—कम्प्यूटर की गति को एक सेकण्ड में प्रोसेस किए गए निर्देशों की संख्या के आधार पर मापा जाता है। **कम्प्यूटर की गति MIPS (Million Instructions Per Second)** में मापी जाती है। कम्प्यूटर **प्रोसेसर की गति को हर्ट्ज (Hz)** में मापा जाता है।
- **शुद्धता (Accuracy)**—यदि यूजर कम्प्यूटर को डाटा एवं निर्देश सही देता है तो कम्प्यूटर द्वारा की जाने वाली **कैलकुलेशन त्रुटिरहित** अर्थात् पूर्णतया शुद्ध/सही होती है।

1 दैनिक जीवन में विज्ञान [Science in Everyday Life]

◈ ➢ **डी.डी.टी. के व्यावसायिक उत्पादन में कच्चे माल उपयोग किये जाते हैं, वे हैं—** [1st Grade • 17.07.2016 • Paper-I]

(A) क्लोरो–बेंजीन व क्लोरोफॉर्म
(B) क्लोरो–बेंजीन व क्लोरोमीथेन
(C) क्लोरो–बेंजीन व क्लोरल
(D) क्लोरो–बेंजीन व बी.एच.सी. **[C]**

व्याख्या—

- **डी.डी.टी. (DDT)** का पूरा नाम **डाइक्लोरो–डाइफेनिल–ट्राइक्लोरोएथेन** है, जो एक प्रसिद्ध कृत्रिम **कीटनाशक** है।
- इसके व्यावसायिक उत्पादन में कच्चे माल के रूप में **क्लोरो–बेंजीन** और **क्लोरल (ट्राइक्लोरोएसिटेल्डिहाइड)** का उपयोग किया जाता है।
- यह रासायनिक अभिक्रिया **सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4)** की उपस्थिति में संपन्न होती है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से एक खरपतवार है?** [LDC 22.12.2011]

(A) 2, 4–D (B) DDT (C) BHC (D) एल्ड्रिन **[A]**

OR

➢ **2 - 4 D होता है, एक**—[Jr. Accountant • Paper-1st • 3.01.2011]

(A) शाकनाशी (B) कीटनाशी
(C) टीका (D) मलेरिया औषधी **[A]**

व्याख्या—

- **2, 4–D** (2, 4–डाइक्लोरोफिनॉक्सी एसिटिक अम्ल) कृषि में प्रयुक्त होने वाला एक प्रमुख **खरपतवारनाशी (शाकनाशी)** है।
- इसका उपयोग मुख्य रूप से फसलों के बीच उगने वाले **चौड़ी पत्ती वाले अवांछित खरपतवारों** को नष्ट करने के लिए किया जाता है।
- इसके विपरीत **DDT, BHC (बेंजीन हेक्साक्लोराइड) और एल्ड्रिन** रसायनों का उपयोग **कीटनाशक (Insecticides)** के रूप में होता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित में से कौनसा उद्योग कच्चे माल के रूप में चूना पत्थर का उपयोग करता है?** [Stenographer • Paper-1st • 05.10.2024]

(A) सीमेंट (B) प्लास्टिक
(C) ऑटोमोबाइल (D) ऐलुमिनियम **[A]**

व्याख्या—

- **चूना पत्थर (Limestone) कैल्शियम कार्बोनेट– ($CaCO_3$)** मुख्य रूप से **सीमेंट उद्योग** में आवश्यक कच्चे माल के रूप में उपयोग किया जाता है।
- इसे भट्ठी में उच्च तापमान पर गर्म करने पर **क्विक लाइम (CaO)** प्राप्त होता है, जो सीमेंट क्लिंकर निर्माण का सबसे प्रमुख घटक है।
- सीमेंट के अतिरिक्त चूना पत्थर का व्यापक उपयोग **लौह–इस्पात उद्योग (फ्लक्स के रूप में)** और **कांच निर्माण** में भी किया जाता है।

◈ ➢ **निम्नलिखित कृत्रिम मधुरकों में से किसका गन्ने की चीनी की तुलना में माधुर्य मान सबसे अधिक है?**

[Platoon Commander • 05.04.2026 (Evening)]

(A) एस्पार्टेम (B) सैकरिन (C) सुक्रालोस (D) ऐलिटेम **[D]**

व्याख्या—

- कृत्रिम मधुरक **ऐलिटेम (Alitame)** का माधुर्य मान गन्ने की चीनी (सुक्रोज) की तुलना में **सबसे अधिक (लगभग 2000 गुना)** होता है।
- ये कृत्रिम मधुरक खाद्य पदार्थों में मिठास उत्पन्न करते हैं लेकिन शरीर को **कैलोरी प्रदान नहीं करते** हैं, जिससे ये मधुमेह रोगियों के लिए उपयोगी होते हैं।

◈ ➢ **सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें :**

सूची-I	सूची-II
(a) हरबीसाईड	(i) सूत्रकृमि को मारते हैं
(b) रोडेंटीसाईड	(ii) चूहों को मारते हैं
(c) नीमाटीसाईड	(iii) खरपतवार को मारते हैं
(d) मोलस्किसाईड	(iv) घोंघों को मारते हैं

नीचे दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनें :

[Agriculture Supervisor • 18.04.2026]

(A) (a)-(iii), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iv)
(B) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(iv), (d)-(ii)
(C) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)
(D) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv) **[D]**

व्याख्या—

- **हरबीसाईड (Herbicide)** या शाकनाशी रसायनों का उपयोग कृषि क्षेत्र में अवांछित **खरपतवार (Weeds) को मारने** के लिए किया जाता है।
- **रोडेंटीसाईड (Rodenticide)** रसायनों का उपयोग कृंतकों जैसे **चूहों, गिलहरियों आदि को मारने** के लिए किया जाता है।
- **नीमाटीसाईड (Nematicide)** का प्रयोग पौधों को नुकसान पहुँचाने वाले **सूत्रकृमि (Nematodes)** को नष्ट करने में किया जाता है।
- **मोलस्किसाईड (Molluscicide)** रसायनों का प्रयोग फसलों को बचाने के लिए **घोंघों (Snails/Slugs)** को मारने में होता है।

Daksh®

2027

Topper's®

दैनिक एवं सामान्य

विज्ञान

Summary Notes

for QUICK REVISION

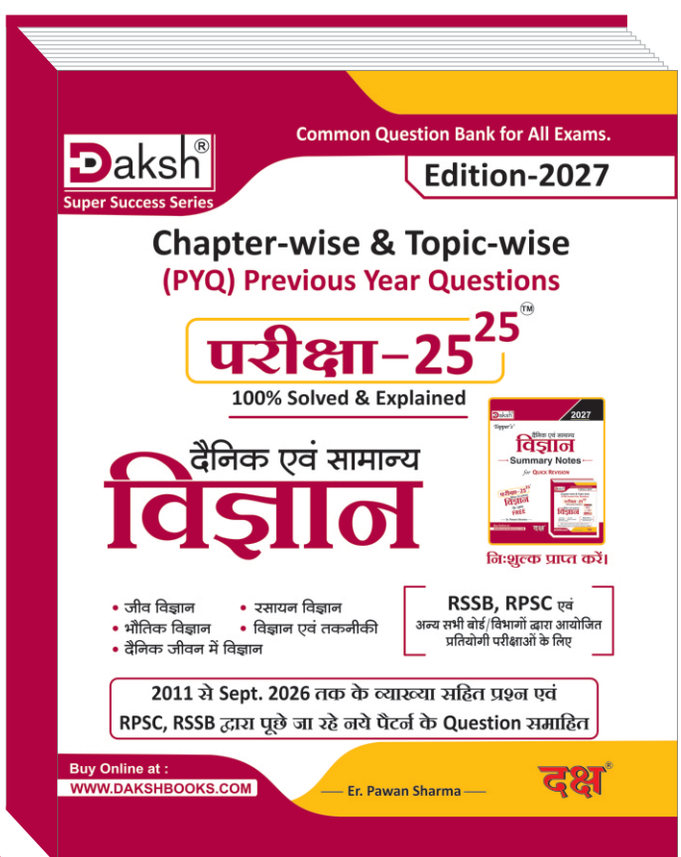
परीक्षा-25™

दैनिक एवं सामान्य विज्ञान

के साथ

FREE

— Er. Pawan Sharma —



Buy Online at :
WWW.DAKSHBOOKS.COM

दक्ष®

प्रकाशक :

कॉलेज बुक सेन्टर A-19, सेठी कॉलोनी, जयपुर-302 004

© सर्वाधिकार प्रकाशकाधीन

Code No.: D-995QR

- *प्रकाशक की अनुमति के बिना इस पुस्तक के किसी भी अंश का किसी भी प्रणाली के सहारे पुन:उत्पत्ति का प्रयास अथवा किसी भी तकनीकी तरीके (इलेक्ट्रॉनिक, मैकेनिकल, फॉटोकॉपी, रिकॉर्डिंग, डिजिटल, वेब) के माध्यम से अथवा इस पुस्तक का नाम, टाईटल, चित्र, रेखाचित्र, नक्शे, डिजाईन, कवर डिजाईन, सैटिंग, शिक्षण-सामग्री, विषय-वस्तु, पूर्ण या आंशिक रूप से किसी भी भाषा में हूबहू या तोड़-मरोड़ कर या अदल-बदल कर प्रकाशन या वितरण नहीं किया जा सकता है। इस पुस्तक के पूर्ण प्रतिलिप्याधिकार (Copyright) प्रकाशक के पास सुरक्षित हैं।*
- *पुस्तक का कम्पोजिंग कार्य कम्प्यूटर द्वारा कराया गया है। पुस्तक के लेखन व प्रकाशन कार्य में लेखक, प्रूफ रीडर, कम्प्यूटर ऑपरेटर एवं प्रकाशक द्वारा पूर्ण सावधानी बरतने के बावजूद भी अधूरी या पुरानी जानकारी का होना/कुछ ग़लतियों/कमियों का रह जाना मानवीय भूलवंश सम्भव है, जिसके लिए पुस्तक प्रकाशन से जुड़े मुद्रक, लेखक एवं प्रकाशक उत्तरदायी नहीं होंगे। पाठकों के सुझाव सादर आमंत्रित हैं।*
- *सभी विवादों का न्यायक्षेत्र जयपुर, राजस्थान होगा।*

TABLE OF CONTENT

अध्याय नं. *अध्याय का नाम* ..... *पृष्ठ संख्या*

PART-I • जीव विज्ञान (BIOLOGY)

1 कोशिका विज्ञान [Cytology] 3
2 ऊतक [Tissue] 5
3 जीवों में विविधता [Diversity in Living Organisms] 8
4 मानव शरीर [Human Body] 10
5 रक्त [Blood] 15
6 आनुवंशिकी [Genetics] 18
7 जैव विविधता [Bio Diversity] 20
8 जन्तुओं एवं पादपों का आर्थिक महत्व [Economic Importance of Animals and Plants] 22
9 पोषण एवं स्वास्थ्य [Nutrition & Health] 24
10 मानव रोग [Human Disease] 26
11 पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी [Environment & Ecology] 30
12 जैव प्रौद्योगिकी [Bio Technology] 32
13 अपशिष्ट प्रबंधन [Waste Management] 33

PART-II • रसायन विज्ञान (CHEMISTRY)

14 तत्व, यौगिक एवं मिश्रण [Elements, Compounds & Mixture] 34
15 अणु एवं परमाणु [Atom & Molecule] 37
16 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण [Chemical Reactions & Equations] 40
17 धातु एवं अधातु [Metal & Non-Metal] 42
18 अम्ल एवं क्षार [Acid and Base] 46
19 कार्बन तथा इसके यौगिक [Carbon & Its Compounds] 51

PART-III • भौतिक विज्ञान (PHYSICS)

20 मात्रक, विमाएँ एवं मापन [Units, Dimensions & Measurement] 54
21 प्रकाश [Light] 56
22 वैद्युत [Electricity] 59
23 चुम्बकत्व [Magnetism] 61
24 ध्वनि [Sound] 63

2 ऊतक [Tissue]

ऊतक (Tissues)

- शरीर के अन्दर एक निश्चित कार्य एक निश्चित स्थान पर कोशिकाओं के एक विशिष्ट समूह द्वारा सम्पन्न किया जाता है। कोशिकाओं का यह समूह **'ऊतक'** कहलाता है।
- ऊतकों का अध्ययन जीव विज्ञान की जिस शाखा के अन्तर्गत किया जाता है, उसे **'हिस्टोलॉजी'** (Histology) कहते हैं।
- इस शाखा की स्थापना इटली के वैज्ञानिक **मारसेलो मैल्पीघी** ने की थी।
- इस शाखा का हिस्टोलॉजी नामकरण **मायर नामक** वैज्ञानिक ने 1819 ई. में किया।

ऊतक के प्रकार (Types of Tissues)

- अध्ययन की दृष्टि से ऊतकों को दो भागों में विभाजित किया गया है—
  (i) पादप ऊतक (Plant Tissues)
  (ii) जन्तु ऊतक (Animal Tissues)

पादप ऊतक (Plant Tissues)

- पादप ऊतक दो प्रकार के होते हैं—
  (I) विभज्योतक ऊतक (MeristematicTissues)
  (II) स्थायी ऊतक (Permanent Tissues)

विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissues)

- इसमें कोशिका विभाजन होता रहता है तथा इसमें विभाजन की क्षमता होती है अतः इस लक्षण वाली ऊतकों को **विभज्योतक ऊतक** कहते हैं।
- **नैगीली** (Nageli) ने सर्वप्रथम **विभज्योतक** शब्द का प्रयोग किया था।
- **विभज्योतकी ऊतकों के मुख्य लक्षण**
  (i) इस प्रकार की ऊतक पादपों के वर्धी क्षेत्रों में पाई जाती है तथा सदैव सजीव प्रकृति की होती है।
  (ii) इन पर **सैल्यूलोज** की पतली भित्ति, आकार में छोटी तथा समव्यासी (Isodiametric) होती है।
  (iii) कोशिकाओं में जीवद्रव्य प्रचुर मात्रा में पाया जाता है तथा **रंसधानियाँ (Vacuoles)** अनुपस्थित या छोटी होती हैं।
  (iv) इनमें केन्द्र बड़ा, स्पष्ट तथा केन्द्र में स्थित होता है। अन्त:प्रद्रव्यी जालिका, माइटोकॉण्ड्रिया की आन्तरिक संरचनायें सुविकसित नहीं होती।
  (v) इनमें लवक, प्राक्लवक (Proplastids) अवस्था में होते हैं।
  (vi) कोशिकायें उपापचयी (Metabolically) रूप से अधिक सक्रिय होती हैं।
  (vii) कोशिकाओं के बीच अन्तरकोशिकीय स्थान (Intercellular space) नहीं होते हैं तथा कोशिकायें सघन रूप से व्यवस्थित होती हैं।

विभज्योतक के प्रकार (Type of Meristems)—

- **वृद्धि पर आधारित विभज्योतिक (Meristems based on Growth)**—मूल तथा तने के शीर्ष भागों पर विभज्योतिक कोशिकाओं का ऐसा समूह जो पादप के किसी वृद्धि करते हुए भाग की प्रारम्भिक अवस्था को दर्शाता है। इसे **प्राक्विभज्योतक** कहते हैं।
- **विभाजन के तल पर आधारित विभज्योतक—**
  (i) स्थूल विभज्योतक (Mass Meristem)—इस प्रकार की विभज्योतक कोशिकाएँ सभी तलों या दिशाओं में विभाजित होती हैं, इससे अनियमित आकार की संरचनाओं का निर्माण होता है, जैसे भ्रूणपोष (Endosperm)।
  (ii) पट्टिका विभज्योतक (Plate Meristem)—कोशिकाओं में अपनत तल (Anticlinal Plane) में विभाजन होने से कोशिकाएँ एक पट्टिका जैसा रूप बना लेती है, जैसे पत्ती की कोशिकाएँ
  (iii) पट्टी विभज्योतक (Rib Meristem)—इन कोशिकाओं में उनके अनुदैर्घ्य अक्ष (Longitudinal axis) के समकोण या अपनत विभाजन होने से बनने वाली कोशिकाएँ अनुर्दर्घ्य अक्ष पर पट्टियों के रूप में व्यवस्थित होती है, जैसे—वल्कुट (Cortex), मज्जा (Pith)।
- **विकास पर आधारित विभज्योतक—**
  (i) प्राथमिक विभज्योतक (Primary Meristem)— इस प्रकार की विभज्योतक मुख्य रूप से तनों, जड़ों व उपांगों (Appendages) के शिखाग्र पर स्थित होती है। इनका निर्माण **प्राक्विभज्योतक** (Promeristem) से होता है।
  (ii) द्वितीयक विभज्योतक (Secondary Meristem)—प्राथमिक विभज्योतक से इनका निर्माण होता है। यह ऊतक आवश्यकता पड़ने पर पुनः विभाजन योग्य हो जाती है, जैसे जड़ की एधा (Cambium), तने में अन्तरापूलीय एधा (Interfascicular cambium) तथा कॉर्क एधा (Cork cambium)। यह ऊतक विभाजित होकर फिर द्वितीयक स्थायी ऊतक बनाती है।

3 जीवों में विविधता [Diversity in Living Organisms]

- जैव विविधता से तात्पर्य, विभिन्न जीव रूपों में पाई जाने वाली विविधता से है।
- यह शब्द किसी विशेष क्षेत्र में पाये जाने वाले विभिन्न जीवरूपों की ओर इंगित करता है।
- पृथ्वी पर कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच के क्षेत्र में जो गर्मी और नमी वाला भाग है, वहाँ पौधों और जंतुओं में काफी विविधता पाई जाती है। अतः यह क्षेत्र **मेगाडाइवर्सिटी क्षेत्र** कहलाता है।
- जीवों के समूहों के वर्गीकरण का प्रयास प्राचीन समय से किया जाता रहा है। यूनानी विचारक अरस्तू ने जीवों का वर्गीकरण **उनके स्थल, जल एवं वायु में रहने** के आधार पर किया था।
- किसी जीव के लक्षण से तात्पर्य उस जीव का कोई **विशिष्ट रूप या विशिष्ट कार्य** है।
- सभी जीवधारियों को उनकी शारीरिक संरचना और कार्य के आधार पर पहचाना जाता है और उनका वर्गीकरण किया जाता है।
- शरीर की बनावट के दौरान जो लक्षण पहले दिखाई पड़ते हैं, उन्हें **मूल लक्षण** के रूप में जाना जाता है।
- जैव विकास की अवधारणा को सबसे पहले **चार्ल्स डार्विन** ने 1859 में अपनी पुस्तक **''दी ओरिजिन ऑफ स्पीशीज''** में दिया।
- **अर्न्सट हेकेल (1894), रॉबर्ट व्हिटेकर (1969), और कार्ल वोस (1977)** नामक जैव वैज्ञानिकों ने सारे सजीवों को जगत (Kingdom) नामक बड़े वर्गों में विभाजित करने का प्रयास किया है।
- **व्हिटेकर** द्वारा प्रस्तावित वर्गीकरण में पाँच जगत हैं- **मोनेरा, प्रोटिस्टा, फंजाई, प्लांटी और एनीमेलिया**। ये समूह कोशिकीय संरचना पोषण के स्रोत और तरीके तथा शारीरिक संगठन के आधार पर बनाए गए हैं।
- **वोस** ने अपने वर्गीकरण में मोनेरा जगत को **आर्कीबैक्टीरिया** और **यूबैक्टीरिया** में बाँट दिया।
- पुनः विभिन्न स्तरों पर जीवों को उप समूहों में वर्गीकृत किया गया है। जैसे- जगत (किंगडम)- फाइलम (जंतु)/डिवीजन (पादप)
- इस प्रकार, वर्गीकरण के पदानुक्रम में जीवों को विभिन्न लक्षणों के आधार पर छोटे से छोटे समूहों में बाँटते हुए हम वर्गीकरण की आधारभूत इकाई **जाति (स्पीशीज)** है।

मोनेरा

- इन जीवों में ना तो संगठित **केंद्रक और कोशिकांग** होते हैं और न ही उनके शरीर बहुकोशिक होते हैं। इनमें पाई जाने वाली विविधता अन्य लक्षणों पर निर्भर करती हैं।
- पोषण के स्तर पर ये **स्वपोषी अथवा विषमपोषी** दोनों हो सकते हैं। उदाहरणार्थ- जीवाणु, नील-हरित शैवाल अथवा सायनोबैक्टीरिया, माइकोप्लाज्मा।

प्रोटिस्टा

- इनमें एककोशिक, **यूकैरियोटी** जीव आते हैं।
- इस वर्ग के कुछ जीवों में गमन के लिए **सीलिया, फ्लैजेला** नामक संरचनाएँ पाई जाती हैं। ये **स्वपोषी और विषमपोषी** दोनों तरह के होते हैं। उदाहरणार्थ, एककोशिक शैवाल, डाइएटम, प्रोटोजोआ इत्यादि।

फंजाई

- ये **विषमपोषी यूकैरियोटी** जीव हैं। ये पोषण के लिए सड़े गले कार्बनिक पदार्थों पर निर्भर रहते हैं, इसलिए इन्हें **मृतजीवी** कहा जाता है।
- इनमें से कई अपने जीवन की विशेष अवस्था में बहुकोशिक क्षमता प्राप्त कर लेते हैं।
- फंजाई अथवा कवक में **काइटिन नामक** जटिल शर्करा की बनी हुई कोशिका भित्ति पाई जाती हैं। उदाहरणार्थ- यीस्ट, मशरूम।

प्लांटी

- इस वर्ग में कोशिका भित्ति वाले **बहुकोशिक यूकैरियोटी** जीव आते हैं। ये स्वपोषी होते हैं और प्रकाश-संश्लेषण के लिए **क्लोरोफिल** का प्रयोग करते हैं। इस वर्ग में सभी पौधों को रखा गया है।

(1) थैलोफाइटा—इन पौधों की शारीरिक संरचना में विभेदीकरण नहीं पाया जाता है। इस वर्ग के पौधों को सामान्यतः शैवाल कहा जाता है। ये मुख्य रूप से **जल** में पाए जाते हैं। उदाहरणार्थ- **यूलोथ्रिक्स, स्पाइरोगाइरा, कारा** इत्यादि।

(2) ब्रायोफाइटा—इस वर्ग के पौधों को पादप वर्ग का **उभयचर** कहा जाता है।

- ✧ यह पादप, तना और पत्तों जैसी संरचना में विभाजित होता है।
- ✧ इसमें पादप शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक जल तथा दूसरी चीजों के संवहन के लिए विशिष्ट ऊतक नहीं पाए जाते हैं। उदाहरणार्थ- **मॉस (फ्यूनेरिया)**, मार्केशिया।

(3) टेरिडोफाइटा—इस वर्ग के पौधों का **शरीर जड़, तना** तथा **पत्ती** में विभाजित होता है।

- ✧ इनमें शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक जल तथा अन्य पदार्थों के संवहन के लिए संवहन ऊतक भी पाए जाते हैं। उदाहरणार्थ- **मार्सीलिया, फर्न, हॉर्स-टेल** इत्यादि।
- ✧ थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा और टेरिडोफाइटा में नग्न भ्रूण पाए जाते हैं, जिन्हें **बीजाणु** (Spore) कहते हैं।
- ✧ इन तीन समूह के पौधों में जननांग अप्रत्यक्ष होते हैं तथा इनमें बीज उत्पन्न करने की क्षमता नहीं होती है। अतः ये **क्रिप्टोगैम** कहलाते हैं।

4 मानव शरीर [Human Body]

पाचन तंत्र

- अंगों के ऐसे समूह, जो भोजन के पाचन में सहायक होते हैं, पाचन-तंत्र कहलाते हैं।
- मुख गुहा से लेकर मलद्वार तक एक लम्बी नली होती है जिसे **आहार-नाल** कहते हैं, आहार नाल की लम्बाई लगभग 32 से 36 फीट तक होती है इसके मुख्य भाग निम्नलिखित हैं-

(A) मुख-गुहा : इसमें दाँत एवं लार-ग्रंथियाँ पायी जाती हैं। दाँतों द्वारा भोजन को टुकड़े-टुकड़े में तोड़ा जाता है।

(a) दाँत : दाँत का निर्माण **कैल्शियम फॉस्फेट** 85%, **कैल्शियम कार्बोनेट** 10% तथा शेष में कैल्शियम फ्लोराइड एवं अन्य लवण पाये जाते हैं।

- मनुष्य के दाँत दो बार जन्म लेते हैं इसलिए इन्हें **Diphyodont** कहते हैं।
- मनुष्य के दाँत मसूड़ों में धँसे हुए होते हैं, ऐसे दाँत को **Thecodont** कहते हैं।
- दाँत का ऊपरी भाग चमकीला होता है, जिसे इनेमल (Enamel) कहते हैं। दाँत के अंदर वाली परत को डेंटाइन (Dentine) कहते हैं।
- मनुष्य के दाँत भिन्न-भिन्न प्रकार के होते हैं, ऐसे दाँत को Heterodont कहते हैं। दाँत चार प्रकार के होते हैं-

(a) कृन्तक : भोजन को काटने वाला।
(b) रदनक : भोजन को चीरने या फाड़ने वाला।
(c) अग्रचवर्णक : चबाने वाला ।
(d) चवर्णक : चबाने वाला ।

- हाथी में दोनों ऊपरी Incisors बड़े होकर मुखगुहा से बाहर निकले दिखाई देते हैं, उन्हें **टस्क** (Tusk) कहते हैं।
- **लार-ग्रंथि** : मुखगुहा में तीन जोड़ी लार-ग्रंथियाँ पायी जाती है, जिनसे लार स्रावित होता है।
- लार हल्का अम्लीय होता है इसका **pH 6-8** होता है। लार में **टायलिन नामक एंजाइम** होता है, जो भोजन में उपस्थित स्टार्च को माल्टोज (शर्करा) में परिवर्तित करता है।
- मनुष्य में सबसे बड़ी लार ग्रन्थि कर्णमूल-ग्रंथि है

(B) ग्रासनली : इसमें पाचन की क्रिया नहीं होती है, बल्कि यह भोजन को मुख-गुहा से आमाशय तक पहुँचाता है।

(C) आमाशय : आमाशय एक थैली जैसी रचना है। इसकी दीवार में अनेक ग्रंथियाँ पायी जाती हैं, जिन्हें **जठर-ग्रंथियाँ** कहते हैं Gastric glands से एक प्रकार का रस स्रावित होता है, जिसे **Gastric juice** कहते हैं। Gastric juice में निम्न पदार्थ पाये जाते हैं-

(a) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल : यह ऑक्सीन्टिक कोशिकाओं से स्रावित होता है इसके निम्न कार्य हैं-
(i) जीवाणुओं को नष्ट करना
(ii) भोजन को अम्लीय माध्यम प्रदान करना
(iii) Propepsin को pepsin में बदलना

(b) पेप्सिन : यह Peptic cells से स्रावित होता है। यह Protein को खंडित कर Peptons एवं Proteoses में परिवर्तित करता है।

(c) रेनिन : यह दुग्ध प्रोटीन केसीनोजेन को कैल्शियम पराकेसिनेट में परिवर्तित करता है, इस प्रकार दूध फट जाता है, जिसे Curdling of milk कहते हैं।

(d) म्यूसिन: यह आमाशय को चिकना बनाए रखता है।

- जठर रस का **pH 2.2** होता है।

(D) छोटी आँत : इसके अन्तर्गत ग्रहणी एवं शेषान्त्र आते हैं।

- **ग्रहणी** : इसमें पाचक एंजाइम नहीं पाये जाते हैं इससे **cholecystokinin** नामक हार्मोन स्रावित होता है, जो कि पित्ताशय को पित्त रस के लिए उत्तेजित करता है। पित्त रस **duodenum** में आकर भोजन को क्षारीय माध्यम प्रदान करता है।
- एक अन्य हार्मोन **secretin duodenum** से स्रावित होता है, जो कि अग्नाशय को **pancreatic juice** के लिए उत्तेजित करता है, जिसके फलस्वरूप अग्नाशयी रस duodenum में पहुँचता है।
- अग्नाशयी रस हल्का क्षारीय होता है इसका pH-8 होता है।
- अग्नाशयी रस में निम्न एंजाइम पाये जाते हैं-

(a) Trypsin: यह एंजाइम प्रोटीन को पेप्टोन्स एवं प्रोटियोजेज में परिवर्तित करता है।
(b) Amylase: यह एन्जाइम starch को शर्करा में परिवर्तित करता है।
(c) Lipase: यह वसा को वसा अम्ल एवं ग्लिसरॉल में परिवर्तित करता है।

- **इलियम** : Duodenum के बाद भोजन Ileum में आता है। Ileum एक कुंडलित लम्बी नली के आकार की रचना है। यह एक रस स्रावित करती है जिसे आंत्रीय रस कहते हैं।
  इसमें निम्न एंजाइम पाये जाते हैं—

(a) इरेप्सिन : यह Protein, Peptones एवं proteoses को Amino acid में परिवर्तित करता है। Amino acid प्रोटीन का simplest part है।
(b) माल्टोज: यह माल्टोज को ग्लूकोज के दो अणुओं में विखंडित करता है।
(c) सुक्रोज: यह सुक्रोज को ग्लूकोज एवं फ्रुक्टोस में परिवर्तित करता है।
(d) लैक्टोज: यह लैक्टोज को ग्लूकोज एवं ग्लैक्टोज में परिवर्तित करता है।
(e) लाइपेज: यह वसा को वसा अम्ल एवं ग्लिसरॉल में परिवर्तित करता है।

मानव शरीर की प्रमुख अंत:स्रावी ग्रंथियों (Endocrine Glands), उनके स्थान, उनसे निकलने वाले हार्मोन

ग्रंथि का नाम	स्थान	स्रावित हार्मोन	मुख्य कार्य
1. हाइपोथैलेमस	मस्तिष्क के निचले भाग में	मोचक हार्मोन (Releasing Hormones)	यह पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland) के स्राव को नियंत्रित करता है इसे 'सुपर मास्टर ग्रंथि' भी कहा जाता है
2. पीयूष ग्रंथि (Pituitary Gland)	मस्तिष्क के आधार पर (Base of brain)	वृद्धि हार्मोन (GH), ऑक्सीटोसिन, प्रोलैक्टिन, TSH	इसे **'मास्टर ग्रंथि'** कहते हैं यह शरीर की वृद्धि (Growth), हड्डियों के विकास और अन्य सभी ग्रंथियों के कार्यों को नियंत्रित करती है
3. पीनियल ग्रंथि (Pineal Gland)	मस्तिष्क के मध्य भाग में	मेलाटोनिन (Melatonin)	यह शरीर की **जैविक घड़ी (Biological Clock)** को सेट करती है और सोने-जागने के चक्र (Sleep-wake cycle) को नियंत्रित करती है
4. थायरॉइड / अवटु ग्रंथि (Thyroid Gland)	गले में, श्वासनली के सामने	थायरोक्सिन (Thyroxine)	यह शरीर के **चयापचय (Metabolism)**, ऊर्जा उत्पादन, और शारीरिक व मानसिक विकास को नियंत्रित करती है इसके लिए आयोडीन जरूरी है
5. पैराथायरॉइड ग्रंथि (Parathyroid)	गले में थायरॉइड ग्रंथि के ठीक पीछे	पैराथॉर्मोन (Parathormone / PTH)	यह रक्त और हड्डियों में **कैल्शियम (Calcium)** और फास्फोरस की मात्रा का संतुलन बनाए रखती है
6. थाइमस ग्रंथि (Thymus Gland)	छाती में, हृदय के ठीक ऊपर	थाइमोसिन (Thymosin)	यह शरीर की **रोग प्रतिरोधक क्षमता (Immunity)** विकसित करने (T-Cells के निर्माण) में मदद करती है यह उम्र के साथ सिकुड़ जाती है
7. अधिवृक्क ग्रंथि (Adrenal Gland)	दोनों किडनी (वृक्क) के ठीक ऊपर	एड्रेनालिन (Adrenaline), कॉर्टिसोल	एड्रेनालिन को **'लड़ो या उड़ो' (Fight or Flight)** हार्मोन कहते हैं यह तनाव, डर या गुस्से (आपातकालीन स्थिति) में शरीर को तैयार करता है और ब्लड प्रेशर को नियंत्रित करता है
8. अग्नाशय (Pancreas) *(यह एक मिश्रित ग्रंथि है)*	पेट (आमाशय) के ठीक पीछे	इंसुलिन (Insulin) और ग्लूकागोन	यह रक्त में **शर्करा (Glucose)** के स्तर को नियंत्रित करता है इंसुलिन की कमी से ही मधुमेह (Diabetes) रोग होता है
9. वृषण (Testis) *(केवल पुरुषों में)*	वृषण कोष (Scrotum) में	टेस्टोस्टेरोन (Testosterone)	यह पुरुषों में द्वितीयक यौन लक्षणों (जैसे- दाढ़ी-मूंछ आना, आवाज भारी होना) का विकास करता है और शुक्राणु (Sperm) निर्माण को प्रेरित करता है
10. अंडाशय (Ovary) *(केवल महिलाओं में)*	महिलाओं के श्रोणि क्षेत्र (Pelvic region) में	एस्ट्रोजन (Estrogen) और प्रोजेस्टेरोन	यह महिलाओं में यौन लक्षणों का विकास करता है, मासिक धर्म चक्र (Menstrual cycle) को नियंत्रित करता है और गर्भावस्था को बनाए रखने में मदद करता है

जनन-तंत्र

- **जनन (Reproduction):** कोई भी जाति अपने ही जैसी संतानें उत्पन्न करती है। इस क्रिया को **प्रजनन** कहते हैं। अंगों का ऐसा समूह, जो जनन की क्रिया में भाग लेता है **जनन-तंत्र** कहलाता है।
- **जनन दो प्रकार के होते हैं-**

(A) लैंगिक जनन (Sexual Reproduction) : ऐसा जनन, जिसमें नर युग्मक एवं मादा युग्मक भाग लेते हैं, लैंगिक जनन कहलाता है।

- ✧ **नर युग्मक** (Male gamete) : **शुक्राणु** को नर युग्मक कहते हैं। Germ cell में meiosis division के बाद sperm का निर्माण होता है। इसमें गुणसूत्रों की संख्या **23** होती है।
- ✧ **मादा युग्मक** (Female gamete) : **अण्डाणु** को मादा युग्मक कहते हैं। Germ cell में meiosis division के फलस्वरूप **ovum** का निर्माण होता है। इसमें chromosomes की संख्या 23 होती है।

(B) अलैंगिक जनन के प्रकार

अलैंगिक जनन निम्न प्रकार के होते हैं-

- **द्विविखंडन (Binary fission) :** इस प्रकार का जनन अनुकूल स्थिति में होता है कोशिका में संकुचन होता है, इसके साथ-साथ केन्द्रक में भी संकुचन होता है। यह संकुचन धीरे-धीरे बढ़ते जाता है, जिससे अलग-अलग दो कोशिकाओं का निर्माण होता है और प्रत्येक में एक-एक केन्द्रक चला जाता है। इस प्रकार दो जीवों का निर्माण होता है। जैसे-अमीबा।
- **बहुविखंडन (Multiple fission) :** इसमें केन्द्र कई भागों में बँट जाता है। प्रत्येक भाग कोशिका द्रव्य से घिर जाता है। इस प्रकार कई जीवों का निर्माण हो जाता है। जैसे- अमीबा, प्लाज्मोडियम आदि।
- **मुकुलन (Budding) :** जीव के शरीर से एक उभार उत्पन्न होता है, जिसे कली कहते हैं। यह कली धीरे-धीरे बड़ी होती जाती है और अंततः mother body से अलग होकर स्वतंत्र जीवन व्यतीत करती है। जैसे-हाइड्रा, यीस्ट।

6 आनुवंशिकी [Genetics]

- जीव विज्ञान की वह शाखा जिसमें माता-पिता तथा संतान के समान या असमान गुणों का अध्ययन किया जाता है, **'आनुवंशिकी'** कहलाता है और संतति में पैतृक लक्षणों के संचरण को **आनुवंशिकता** कहते हैं।
- एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में संचारित होने वाले गुण आनुवांशिक लक्षण कहलाते हैं।
- 'आनुवंशिकी' शब्द सर्वप्रथम **बेटसन** नामक वैज्ञानिक ने वर्ष 1905 में दिया था। **ग्रेगर जोहान मेंडल** को आनुवंशिकी का पिता कहा जाता है।
- वह प्रक्रम जिससे जनक के लक्षण उनकी सन्तानों में जाते हैं, वंशागति कहलाती है। यह **आनुवंशिकी का आधार** है।
- जीन, वास्तव में जीव के लक्षणों की अभिव्यक्ति तथा वंशागति के लिये उत्तरदायी होते हैं।
- किसी भी जाति के अगुणित (Haploid) डीएनए अंश (Content) को **जीनोम** या **संजीन** कहते हैं।
- किसी जन्तु अथवा पादप जाति के द्विगुणित गुणसूत्रों के समुच्चय (set) को **केन्द्रकप्ररूप** कहते हैं।
- **केरियोटाइप** के अध्ययन से आनुवंशिक रोगों के कारण तथा किसी अपसामान्यता के वंशानुगमन तथा इनकी रोकथाम की विधियों को जाना जा सकता है।
- **अलिंगसूत्र प्राणी के कायिक या दैहिक लक्षणों के प्रति उत्तरदायी होते हैं।** मनुष्य में गुणसूत्रों के कुल **23 जोड़े** होते हैं। इनमें से 22 जोड़े यानि कुल 44 गुणसूत्र **ऑटोसोम** जबकि 1 जोड़ा यानि दो गुणसूत्र **लिंगसूत्र** होते हैं।
- **जीनप्ररूप** या **जीनोटाइप** जीव में किसी लक्षण विशेष के लिये उपस्थित जीनों का प्रतीकात्मक निरूपण (Symbolic representation) है। जीनप्ररूप जीव की **आनुवंशिकीय संरचना** को व्यक्त करता है।
- **लक्षणप्ररूप** या **फीनोटाइप** किसी जीव की **बाह्य प्रतीती** (External appearance) यानि यह कैसा दिखाई देता है, को व्यक्त करता है। इसमें पौधे के जीनप्ररूप का ध्यान नहीं रखा जाता है।
- किसी प्राणी में एक गुण को नियंत्रित या अभिव्यक्त (Express) करने वाले जीन के दो विपर्यासी स्वरूपों (Contrasting forms) को **युग्मविकल्पी** कहा जाता है। जिनमें एक प्रभावी तथा दूसरा अप्रभावी होता है।
- आनुवंशिकी के वंशागति के नियमों के प्रतिपादन का श्रेय **ऑस्ट्रिया** (Austria) के एक गिरजाघर के पादरी **ग्रेगर जॉन मेंडल** (Gregor Johann Mendel, 1822-1884) को है।
- **मेंडल** द्वारा उद्यान मटर (**पाइसम सेटाइवम, Pisum sativum**) पर किये गये प्रयोगों एवं उनसे प्राप्त परिणामों के गणितीय विश्लेषण के आधार पर कुछ नियमों का प्रतिपादन किया गया। इन नियमों को **मेंडलवाद** या **मेंडल के वंशागति के नियम** (Mendelism or Mendel's laws of inheritance) कहते हैं।
- जनकों (Parents) से संतति (Offspring) में स्थानान्तरित होने वाले लक्षणों को **आनुवंशिक लक्षण** (Hereditary characters) कहते हैं।
- मेंडल ने अपने प्रयोगों के निष्कर्षों को सन् 1865 में **'ब्रुन सोसाइटी ऑफ नेचुरल हिस्ट्री'** के समक्ष शोध पत्र के रूप में प्रस्तुत किया।
- **मेंडल** ने **उद्यान मटर** (Pisum sativum) पर **एकसंकर** तथा **द्विसंकर संकरण** (Monohybrid and Dihybrid hybridization) प्रयोग किये थे। उसने उद्यान मटर में **34 विपर्यासी लक्षणों** (Contrasting characters) का चयन कर उनमें से केवल **7 लक्षणों** पर विस्तृत संकरण प्रयोग किये।
- एकसंकर संकरण प्रयोग में F_2 पीढ़ी में प्राप्त संतति का **लक्षणप्ररूप** (Phenotype) **अनुपात** 3: 1 जबकि **जीनप्ररूप** (Genotype) अनुपात 1:2:1 है।
- द्विसंकर क्रास की F_2 पीढ़ी के पौधों का लक्षणप्ररूप अनुपात 9 (गोल पीले) : 3 (गोल हरे) : 3 (झुर्रीदार पीले) : 1 (झुर्रीदार हरा) यानि **9 : 3 : 3 : 1** होता है। इसे **द्विसंकर अनुपात** कहते हैं जबकि **एकसंकर अनुपात 3 : 1** होता है।

मेण्डल के नियम

- **प्रभाविकता का नियम**—पहला नियम **एक संकरीय क्रास** के आधार पर बनाया गया। इसमें मेंडल ने एक जोड़े के विपरीत लक्षणों को दृष्टिगत रखते हुए क्रॉस कराया तो प्रथम पीढ़ी में उपस्थित होने वाला लक्षण प्रभावी रहा। अर्थात मटर के लंबे पौधे से बौने पौधे का क्रॉस किया गया तो प्रथम पीढ़ी के केवल लम्बे पौधे ही उगे। अर्थात लंबा प्रभावी तथा बौना अप्रभावी रहा।
- **पृथक्करण का नियम**—दूसरा नियम भी एक संकरीय क्रॉस के आधार पर है। इसे युग्मकों की **शुद्धता का नियम** भी कहा जाता है। जब मटर के लंबे पौधे को बौने पौधे से क्रॉस कराया गया तो F_1 पीढ़ी में केवल लंबे पौधे ही उगते हैं लेकिन पुनः जब इसी पीढ़ी के पुष्पों में स्वपरागण कराया जाता है तो F_2 पीढ़ी में दोनों प्रकार के पौधे उत्पन्न होते हैं। लंबे व बौनो पौधों का अनुपात 3 : 1 होता है। अर्थात् युग्मकों के निर्माण के समय कारकों के जोड़े के कारक पृथक पृथक हो जाते हैं। और इनमें से एक ही कारक युग्मक में पहुँचता है, दोनों कारक एक साथ युग्मक में नहीं आते।
- **स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम**—इस नियम के अंतर्गत कारकों के विभिन्न जोड़े एक दूसरे के प्रति स्वतंत्र होते हैं तथा स्वतंत्रतापूर्वक मिश्रित होकर नये रंग रूप के जीव का निर्माण कर सकते हैं।

आनुवंशिक अनियमिताएँ

- **हीमोफीलिया**—इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में चोट लगने पर रुधिर का थक्का नहीं बनता। यह अप्रभावी X-सहलग्न जीन के कारण होता है।

7 जैव विविधता [Bio diversity]

- **अन्तर्राष्ट्रीय प्रकृति एवं प्राकृतिक संसाधन संरक्षण संघ** (IUCN) विश्व स्तर पर विभिन्न प्रजातियों क संरक्षण स्थिति पर निगरानी रखने वाला **सर्वोच्च संगठन** है।
- इस संघ के अनुसार 'किसी भी क्षेत्र में प्राप्त जीवित जीवों (पौधे, जीव-जंतु, फंगस आदि) एवं सूक्ष्म जीवों के संयुक्त योग को जैव-विविधता कहते हैं', अथवा 'किसी क्षेत्रफल में प्राप्त विभिन्न जीवों की सम्पूर्ण संख्या' **जैव-विविधता** कहलाती है।
- वर्ष 1964 से आईयूसीएन **विलुप्तप्राय, असुरक्षित** तथा **दुर्लभ व संकटग्रस्त जीवों तथा पादपों** से सम्बन्धित लाल सूची बुक **'रेड डेटा बुक'** जारी करता रहा है जो विश्व में पौधों और पशुओं की प्रजातियों के संरक्षण स्थिति की सबसे व्यापक एवं प्रामाणिक तालिका है।
- **आईयूसीएन की लाल** सूची में प्रत्येक जैविक प्रजाति को **नौ में से एक श्रेणी** में डाला जाता है। इस श्रेणी का आधार उनकी कुल आबादी, आबादी में गिरावट की दर, भौगोलिक विस्तारण क्षेत्र और उनके क्षेत्र (मानवीय गतिविधियों द्वारा) के बिखर जाने की स्थिति के आधार पर किया जाता है।
- जीवों की ये नौ श्रेणियाँ निम्नानुसार है
  - (i) **विलुप्त** (Extinct)—वर्तमान में इस प्रजाति का कोई भी जीवित सदस्य नहीं बचा है।
  - (ii) **वन विलुप्त** (Extinct in the wild)—वर्तमान में यह प्रजाति वनों से पूर्णतः खत्म हो चुकी है और इसके बचे हुए सदस्य केवल **चिड़ियाघरों** या अपने मूल निवास स्थान से अलग किसी कृत्रिम निवास स्थान पर ही जीवित है।
  - (iii) **घोर संकटग्रस्त** (Critically Endangered)—वर्तमान में इस प्रजाति का वनों से विलुप्त होने का गंभीर खतरा बना हुआ है।
  - (iv) **संकटग्रस्त** (Endangered)—वर्तमान में इस प्रजाति का भी वनों से विलुप्त होने का खतरा बना हुआ है।
  - (v) **संवेदनशील** (Vulnerable)—वर्तमान में वनों में इस प्रजाति के संकटग्रस्त हो जाने की संभावना है।
  - (vi) **संकटापन्न** (Near Threatened)—वर्तमान में इस प्रजाति के निकट भविष्य में संकटग्रस्त हो जाने की संभावना है।
  - (vii) **संकटमुक्त** (Least Concern)—वर्तमान में इस प्रजाति को बहुत कम खतरा है तथा यह बड़ी तादाद और विस्तृत क्षेत्र में पाई जाने वाली प्रजाति है।
  - (viii) **आँकड़ों का अभाव** (Data Deficient)—इस प्रजाति के बारे में आँकड़ों की कमी से उसकी संरक्षण स्थिति और संकट का अनुमान नहीं लगाया जा सकता।
  - (ix) **अनाकलित श्रेणी** (Not Evaluated)—इस प्रजाति के संरक्षण की स्थिति का आईयूसीएन का संरक्षण मानदंड पर आकलन अभी नहीं किया गया है।
- 'किसी क्षेत्र के जीवित प्राणियों की विविधता या परिवर्तिता को **जैव-विविधता** कहते हैं।'
- वर्ष 1975 में सर्वप्रथम 'प्राकृतिक विविधता' शब्द का प्रयोग किया गया था। हालांकि इससे पूर्व **रॉबर्ट जेकिंस** और **थॉमस लवजॉय** जैसे संरक्षण विज्ञानियों द्वारा जैविक विविधता का प्रयोग किया था।
- 'जैव-विविधता' शब्द का पहली बार प्रयोग वर्ष 1985 में वैज्ञानिक **डब्ल्यू.जी. रोजेन** द्वारा किया गया था।
- जैव-विविधता पारिस्थितिकीय संतुलन को बनाए रखती है तथा विकासवादी प्रक्रियाओं को जारी रखती है।
- एक समुदाय (Community) में जीव जातियों की संख्या एवं जातियों के अन्तर्गत आनुवांशिक परिवर्तनशीलता की मात्रा के लिये **ई. ए. नोर्स** एवं **ई. मैक मैनस** ने सर्वप्रथम 1980 में **जैविक विविधता** (Biological diversity) शब्द का प्रयोग किया।
- यह दीर्घकाल तक जीवन के सांतत्य (Continuity of life), पारिस्थितिकी तंत्र के संतुलन व पर्यावरण की समग्रता को बनाये रखने के लिये आवश्यक है।

जैव विविधता के स्तर (Levels of Biodiversity)

- पृथ्वी पर जैव विविधता, जैविक संगठन के चार स्तरों में पायी जाती है

1. **पारिस्थितिकी तंत्र विविधता (Ecosystem Diversity)**— पृथ्वी पर पाये जाने वाले विविध जलवायु एवं विभिन्न वास-स्थानों (Habitats), स्थलीय **(वन, घास के मैदान, एल्पाइन व मरुस्थल पारिस्थितिकी तंत्र)** जलीय **(तालाब, नदी व सागर पारिस्थितिकी तंत्र)** एवं नम व दलदली भूमि **(मैंग्रोव व नदी मुहाना पारिस्थितिकी तंत्र)** में उपस्थित जैविक व अजैविक घटकों में भिन्नता के कारण पारिस्थितिकी तंत्र विविधता पायी जाती है।

- आवासों में विविधता के कारण विभिन्न भौगोलिक माप के आधार पर जैव विविधिता को तीन प्रकार से मापा जा सकता है—
  - **(i) अल्फा विविधता (Alpha Diversity)**—यह किसी एक समुदाय (Community) में जातियों की संख्या को दर्शाती है। एक समुदाय की जैविक अधिकता इसकी जाति विविधता द्वारा बताई जाती है।
  - **(ii) बीटा विविधता (Beta Diversity)**—जब आवास या समुदाय में परिवर्तन होता है तो जातियाँ भी बहुधा परिवर्तित हो जाती हैं।

8 जन्तुओं एवं पादपों का आर्थिक महत्व [Economic Importance of Animals and Plants]

केंचुआ (Earthworm)

- केंचुआ (Pheretima posthuma) संघ **एनीलिडा (Annelida)** का जन्तु है। यह द्विपार्श्व सममित (Bilateral symmetrical) एवं त्रिस्तरीय (Triplablastic) नलिका के अन्दर नलिका शरीर योजना (Tube within tube) वाला प्राणी है।
- इस प्राणी में वास्तविक देहगुहा (Coelom) एवं मेटामेरीक खण्डी भवन पाया जाता है।
- भारत में फेरेटिमा व लम्ब्रिकस (Pheretima and Lumbricus) दो सामान्य प्रजातियाँ पायी जाती है।
- केंचुआ **किसानों का मित्र** कहलाता है। क्योंकि यह मिट्टी में छोटे-छोटे बिल बनाता है, जिससे मिट्टी में रंध्र हो जाते हैं तथा पौधों की बढ़वार हेतु उनकी जड़ों के लिए वायु की उपलब्धता और उनका नीचे की ओर बढ़ना आसान हो जाता है।
- केंचुओं के द्वारा मिट्टी की उपजाऊ बनाने की विधि या मिट्टी की उर्वरा शक्ति बढ़ाने की विधि को **कृमिकम्पोस्ट (Vermicompost)** खाद निर्माण कहते हैं।
- केंचुओं द्वारा जैव-विघटनशील व्यर्थ पदार्थों के भक्षण के बाद उत्सर्जित अपशिष्ट पदार्थों को **वर्मीकास्टिंग** कहते हैं।
- वर्मीकास्टिंग हेतु केंचुए की निम्नलिखित चार प्रजातियाँ मुख्य रूप से उपयुक्त पाई गई है—
  1. आईसीनिया फोइटिडा (लाल केंचुआ)
  2. यूड्रीलस यूजेनी (अफ्रीकन केंचुआ)
  3. लुम्ब्रीकस रूबेलस
  4. पैरियोनिक्स एक्सकेवेट्स

मधुमक्खी (Honey Bee)

- मधुमक्खी से प्राप्त शहद, उच्च उर्जा युक्त खाद्य पदार्थ होने के साथ ही औषधि एवं परिरक्षक के रूप में उपयोग में लाया जाता रहा है।
- मधुमक्खी **संघ–आर्थोपोडा** के कीट वर्ग में **अपोइडिया (Apoidea)** गण का जीव है। उत्तरी व दक्षिणी ध्रुवों को छोड़कर विश्व के सभी भागों में मधुमक्खी पाई जाती है।
- मधुमक्खी की निम्नलिखित चार जातियाँ होती हैं—
  - **(i) एपिस फ्लोरी** (Apis florea)
  - **(ii) एपिस डोरसेटा** (Apis dorsata)
  - **(iii) एपिस इन्डिका** (Apis indica)
  - **(iv) एपिस मैलीफेरा** (Apis mellifera)
- मुख्यतया तीन प्रकार की मधुमक्खियाँ होती है—
  - **(a) रानी मधुमक्खी (Queen Bee) :** यह विकसित प्रजनन की क्षमता वाली मादा होती है, जो प्यूपा से 16 दिनों में निकलती है। इसमें अण्डे उत्पन्न करने के लिए पूर्ण विकसित अण्डाशय होता है। यह शाही जैली खाती है।
  - **(b) ड्रोन्स/नर मधुमक्खी (Drones Bee) :** इनमें डंक नहीं होते हैं तथा मधुरस की खोज भी नहीं करती हैं। ये आकार में रानी मधुमक्खी से छोटी होती हैं। यह रानी को निषेचित करता है।
  - **(c) श्रमिक मधुमक्खी (Worker Bee) :** श्रमिक मधुमक्खी सर्वाधिक छोटी व सक्रिय मधुमक्खी होती है। यह रानी के निषेचित अण्डों से बनती है।
- **एपिस डोरसेटा** मधुमक्खी यदि एक साथ किसी व्यक्ति पर हमला कर शरीर पर कई जगह डंक लगा दे तो मृत्यु भी हो सकती है।
- शहद में **ग्लूकोज, फ्रुक्टोज, सुक्रोज शर्कराएँ, खनिज लवण** एवं **कुछ अन्य पदार्थ व जल** उपस्थित होता है।
- **वृन्दन** एक प्राकृतिक घटना है जिसमें मधुमक्खियों की सामूहिक गतिविधि एक स्थान से दूसरे स्थान को होती है। यह क्रिया वसन्त ऋतु में की जाती है।
- मधुमक्खियों के सामान्य नाशक **जीव/शत्रु बर्रे (wasps), मोम शलभ (wax moths)** और **कुटकी (mites)** हैं।
- मधुमक्खियाँ सूचना प्रसारण के लिए डान्स भाषा (Dance language) का प्रयोग करती है, इसे **मधुमक्खी नृत्य** कहा जाता है। इसकी व्याख्या **कार्ल वॉन फ्रिश** ने की।
- यह नृत्य दो प्रकार के होते हैं—
  1. **गोल नृत्य (Round Dance)**—इसमें मधुमक्खियाँ भोजन स्रोत के 75 मीटर की परिधि में गोल-गोल चक्कर लगाकर करती है।
  2. **दुम-दोलनी नृत्य (Tail-Wagging Dance)**—इस नृत्य में मधुमक्खियाँ 8 के आकार में नृत्य करती हैं।

रेशम कीट (Silk worm)

- हमारे देश में रेशम उत्पादन के लिए अधिकतर जिस कीट का पालन किया जाता है, उसे शहतूत **रेशमकीट, बोम्बिक्स मोराई** कहते हैं।
- इसके अलावा अपने देश में पायी जाने वाली रेशमकीट की अन्य प्रजातियाँ हैं-**टसर रेशम कीट, एन्थिरीया पफीया, मूंगा रेशमकीट, एन्थिरीया असामा; एरी रेशमकीट, फिलोसेमिया**।
- व्यापारिक उद्देश्य से रेशम प्राप्त करने के लिए रेशम कीटों का पालन-पोषण **रेशम कीट पालन (Sericulture)** कहलाता है।
- रेशम के कीड़े के अनुसार **रेशम चार प्रकार** के होते हैं—(i) शहतूत रेशम, (ii) टसर रेशम, (iii) इरी रेशम, (iv) मूंगा रेशम।

लाख कीट (Lac Insect)

- लाख कीटों के तीन उत्पाद **लाक्षारंजक, लाक्षा मोम** एवं **लाक्षा रेजिन** वाणिज्य तथा व्यापार के प्रमुख मद हैं।

9 पोषण एवं स्वास्थ्य [Nutrition & Health]

- जिस आहार से शरीर की समुचित वृद्धि रोगों से रक्षा तथा आवश्यक ऊष्मा और ऊर्जा के लिए सभी पोषक तत्वों अर्थात कार्बोहाइड्रेट, वसा, खनिज-लवण, विटामिन और जल की अपेक्षित मात्रा पूरी हो जाय, उसे **संतुलित आहार** (Balance diet) कहा जाता है।
- संतुलित भोजन के प्रमुख अवयव निम्न हैं—
  (i) कार्बोहाइड्रेट **(ii)** वसा
  (iii) प्रोटीन **(iv)** खनिज लवण
  (v) जल **(vi)** विटामिन

(i) कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrate)— यह कार्बन, हाइड्रोजन व ऑक्सीजन का यौगिक है। यह **शर्करा, स्टार्च व ग्लूकोज** के रूप में मिलता है। कार्बोहाइड्रेट हमारे शरीर को कार्य करने के लिए ऊर्जा प्रदान करता है। इसके प्रमुख स्रोत **अनाज, आलू, चावल, फल, गुड़, चीनी** आदि है। इसके कमी से शरीर का **कमजोर एवं सुस्त होना**, अधिकता से मोटापा व मधुमेह रोग होना।

(ii) वसा (Fat)— यह भी कार्बन, हाइड्रोजन व ऑक्सीजन का यौगिक है। इससे हमारे शरीर को सर्वाधिक ऊर्जा प्राप्त होती है। शरीर में इसकी मात्रा अधिक इकट्ठी हो जाने पर मोटापा बढ़ जाता है। इसके प्रमुख स्रोत चिकनाईयुक्त पदार्थ **घी, तेल, मक्खन, मूंगफली** आदि है। इसकी कमी से शरीर का कमजोर व सुस्त होना, अधिकता से मोटापा, हृदय रोग, रक्तचाप आदि होना।

(iii) प्रोटीन (Protein)— प्रोटीन में कार्बन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन के अलावा नाइट्रोजन भी पायी जाती है। प्रोटीन की इकाई अमीनो अम्ल है। यह शरीर की वृद्धि, विकास, घाव की मरम्मत, रोगों से सुरक्षा के लिये आवश्यक है। प्रमुख स्रोतः **सोयाबीन, दालें, दूध, अण्डा** आदि हैं।

✧ इसकी कमी से मांसपेशियाँ कमजोर व इनकी वृद्धि अवरूद्ध हो जाती है।

(iv) खनिज लवण— खनिज तत्वों की सूक्ष्म मात्रा हमारे शरीर के लिये अति उत्तम है जिसकी पूर्ति हम अपने भोजन के माध्यम से करते हैं। कैल्शियम, फॉस्फोरस, लोहा, सोडियम क्लोराइड, पौटेशियम, आयोडीन आदि मुख्य खनिज लवण है।

- खनिज दो प्रकार के होते हैं—
  1. **दीर्घमात्रिक पोषक तत्व (Macronutrient Elements)** — ये वे पोषक पदार्थ हैं, जिनकी शरीर में अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है। जैसे—**कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, मैग्नीशियम, कैल्शियम** तथा **सल्फर**।
  2. **लघुमात्रिक पोषक तत्व (Micronutrient Elements)** — ये पोषक तत्व शरीर में कम मात्रा में आवश्यक होते हैं। ये छः अकार्बनिक पोषक तत्व होते हैं। जैसे—**जस्ता, ताँबा, मैंगनीज, बोरॉन, मॉलिब्डेनम, क्लोरीन** एवं **लोहा** आदि।
- **लोहा (Iron-Fe)**—लाल रक्त कोशिकाओं (RBC) में पाए जाने वाले **हीमोग्लोबिन** के निर्माण के लिए आवश्यक। इसकी कमी से **एनीमिया (रक्ताल्पता)** रोग होता है। स्रोत—**पालक, सेब, गुड़**।
- **आयोडीन (Iodine-I)**—गले में स्थित **थायराइड ग्रंथि** द्वारा **थायरोक्सिन** हार्मोन के निर्माण के लिए आवश्यक। इसकी कमी से **घेंघा (Goitre)** नामक रोग होता है, जिसमें गला सूज जाता है। स्रोत—**आयोडीन युक्त नमक, समुद्री भोजन**।
- **सोडियम और पोटेशियम (Na & K)**—शरीर में जल के संतुलन (Osmoregulation) और तंत्रिका आवेगों के संचरण (Nerve impulse transmission) के लिए आवश्यक हैं।

(v) जल— हमारे शरीर का 70–80% भाग जल ही है। यह हाइड्रोजन के 2 व ऑक्सीजन के 1 परमाणुओं से मिलकर बना है।

	खनिज लवण	स्रोत	कार्य	कमी से रोग
1.	**कैल्शियम**	दूध, मांस, अन्न व सब्जियाँ	दाँतों व हड्डियों की रचना व मरम्मत करना।	दांत व हड्डियाँ कमजोर होना।
2.	**लोहा**	हरी सब्जियाँ, गाजर, पालक, मांस, टमाटर, कॉडलिवर ऑइल, सूखे मेवे	लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण करना	कमी से RBC की कमी हो जाना, एनीमिया रोग होना।
3.	**सोडियम क्लोराइड**	नमक	शरीर में पानी की प्रचुर मात्रा बनाए रखना।	कमी व अधिकता से रक्त दाब में असंतुलन व जल की मात्रा का असंतुलन होना।
4.	**आयोडीन**	काला नमक, सेंधा नमक, रतालू, जमीकन्द, चुकन्दर, काली गाजर, लौंग, जामुन	गलगंड रोग से सुरक्षा करना।	गला फूलकर मोटा हो जाना

(vi) विटामिन (Vitamin)— ये बहुत ही सूक्ष्म मात्रा में शरीर के सामान्य मेटाबोलिज्म के लिए आवश्यक होते हैं। ये ऊर्जा नहीं प्रदान करते, लेकिन अन्य ईंधन पदार्थों के संश्लेषण एवं सही उपयोग का नियन्त्रण करते हैं। अतः इनकी कमी से मेटाबोलिज्म त्रुटिपूर्ण होकर शरीर को रोगग्रस्त बना देता है। इसलिए इन्हें **वृद्धि तत्व** (Growth element) कहते हैं।

✧ विटामीन की खोज फंक ने 1911 में की।

10 मानव रोग [Human Disease]

रोग (Disease)

- जब शरीर की स्वाभाविक या सामान्य क्रियाओं पर विपरीत प्रभाव पड़ता है तो उस अवस्था को **रोग** कहते हैं। रोग शरीर की वह स्थिति है जो शरीर के सामान्य कार्य में बाधा पहुँचाती है।
- मानव की शारीरिक या मानसिक संरचना को यदि किसी कारणवश अवरुद्ध होना पड़ता है, तो वह **रोगग्रस्त अवस्था** कहलाती है।
- **फोमाइट**—वे निर्जीव पदार्थ हैं जो **कीटाणुओं को एक व्यक्ति से लेकर दूसरे व्यक्ति तक पहुँचा** देते हैं। फोमाइट के उदाहरण—रोगी के इस्तेमाल किए गए वस्त्र, बिस्तर, बर्तन आदि हैं।
- **वाहक**—मक्खियाँ या फिर दूसरे जीव जो रोगाणुओं का एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजते हैं और खाने या पीने की वस्तुओं को दूषित कर देते हैं।
- **संवाहक**—ऐसे जीव जो रोगाणुओं को अपने शरीर के भीतर रखते हैं लेकिन फिर भी उससे अप्रभावी रहते हैं। (उदाहरणः मादा एनाफिलीज मच्छर)।

रोगों के प्रकार

- रोग को उनकी प्रकृति तथा कारकों के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया गया है—
  संक्रामक रोग (Communicable diseases) तथा असंक्रामक रोग (Non-communicable diseases)।
- **संक्रामक रोग (Communicable diseases)**—ऐसे रोग जो विभिन्न जैविक कारकों जैसे—जीवाणु, वायरस, प्रोटोजोआ द्वारा उत्पन्न होते हैं। इनका संचरण एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में होता है **संक्रामक रोग** कहलाते हैं।

विषाणु जनित रोग

रोग	कारक विषाणु	प्रभावित अंग/तंत्र	संचरण का माध्यम	प्रमुख लक्षण निदान	निवारण/उपचार
एड्स (AIDS)	HIV (Retrovirus)	प्रतिरक्षा प्रणाली (T-लिम्फोसाइट्स)	असुरक्षित यौन संबंध, संक्रमित रक्त, संक्रमित सुई	रोग प्रतिरोधक क्षमता का क्षय, बार-बार संक्रमण। निदान: एलिसा (ELISA) टेस्ट, वेस्टर्न ब्लॉट टेस्ट।	सुरक्षित यौन संबंध, एंटी-रेट्रोवायरल थेरेपी (ART) द्वारा प्रबंधन।
डेंगू	डेंगू वायरस	संपूर्ण शरीर, रक्त प्लेटलेट्स	एडीज एजिप्टी मच्छर का काटना	तेज बुखार, सिरदर्द, जोड़ों में दर्द, प्लेटलेट्स की कमी।	मच्छरों से बचाव, आसपास पानी जमा न होने देना।
पोलियो	पोलियो वायरस	तंत्रिका तंत्र	दूषित भोजन व जल	बुखार, मांसपेशियों में दर्द, अंगों में स्थायी लकवा।	पोलियो वैक्सीन (OPV-ओरल, IPV-इंजेक्शन)।
रेबीज (हाइड्रोफोबिया)	रेब्डोवायरस	केंद्रीय तंत्रिका तंत्र	संक्रमित जानवर (कुत्ता, बंदर) का काटना	पानी से डर (हाइड्रोफोबिया), व्यवहार में परिवर्तन।	जानवरों के काटने पर तुरंत घाव धोना और एंटी-रेबीज का टीका लगवाना।
हेपेटाइटिस (पीलिया)	हेपेटाइटिस वायरस (A, B, C)	यकृत (Liver)	A: दूषित भोजन/जल; B, C: संक्रमित रक्त, यौन संपर्क	त्वचा व आंखों का पीला होना, थकान, पेट दर्द।	स्वच्छ भोजन व पानी, हेपेटाइटिस B का टीका।
इन्फ्लुएंजा (फ्लू)	मिक्सोवायरस	श्वसन तंत्र	हवा, बिंदुक संक्रमण	बुखार, खांसी, गले में खराश, शरीर में दर्द।	साफ-सफाई, संक्रमित व्यक्ति से दूरी, टीकाकरण।
COVID-19	SARS-CoV-2	श्वसन तंत्र, फेफड़े	हवा, बिंदुक संक्रमण	बुखार, सूखी खांसी, सांस लेने में तकलीफ, गंध-स्वाद का जाना।	मास्क, सामाजिक दूरी, स्वच्छता, टीकाकरण।

11 पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी [Environment & Ecology]

पर्यावरण (Environment)

- हमारे चारों तरफ विद्यमान प्रकृति की वह संरचना जो प्राणिजगत, पादप, वायु जल एवं मृदा आदि विभिन्न रूपों में हमें दिखाई देती है **'पर्यावरण'** कहलाती है।
- इसके अंतर्गत आने वाले पादप, प्राणी, मृदा, जल, वायु आदि सभी पर्यावरण के अभिन्न अंग हैं।
- पर्यावरण भौतिक (अजैविक) तथा जीवित (जैविक) दोनों के कारकों को अपने अंदर समाहित करता है।
- अजैविक कारकों के अंतर्गत मृदा, जल, वायु एवं रसायन आदि तथा जैविक कारकों के अंतर्गत पौधे, पशु व सूक्ष्म जीवाणु आदि आते हैं।
- यह भौतिक एवं जीवीय परिस्थितियों के योग से बनता है, जिसके मुख्य घटक होते हैं—**स्थलमण्डल** (Lithosphere), **जलमण्डल** (Hydrosphere) एवं **वायुमण्डल** (Atmosphere)।
- वायुमण्डल की **सामान्य ताप ह्रास दर** (Normal Temperature Lapse rate) **6.5°C** प्रति किमी होती है।
- **हर्सकोविट्स** के अनुसार 'पर्यावरण समस्त परिस्थितियों और उसका जीवधारियों पर पड़ने वाला प्रभाव है, जो जैव जगत के विकास चक्र का नियामक है।'
- **डेविस** के अनुसार 'मनुष्य के संबंध में पर्यावरण से अर्थ भूतल पर मनुष्यों के चारों ओर फैले उन सभी भौतिक रूपों से है, जिनसे वह निरंतर प्रभावित होता रहता है।'
- **टांसले** के अनुसार 'प्रभावकारी दशाओं का वह संपूर्ण योग, जिसमें जीव रहते हैं, पर्यावरण कहलाता है।'
- **विश्व पर्यावरण दिवस**—प्रतिवर्ष **5 जून** को मनाया जाता है (शुरुआत 1974 से)।

पारिस्थितिकी

- सजीवों का इसके चारों ओर उपस्थित जैविक एवं भौतिक पर्यावरण के साथ होने वाले पारस्परिक सम्बन्धों का अध्ययन पारिस्थितिकी कहलाता है।
- **पारिस्थितिकी** (Ecology) शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम **1869** में **अर्नस्ट हेकल** (Ernst Haeckel) नामक जर्मन जीव विज्ञानी ने किया।
- किसी क्षेत्र के भौतिक एवं जैविक घटक मिलकर एक स्वावलम्बी तन्त्र की रचना करते हैं। इस आत्मनिर्भर तन्त्र को ही **पारिस्थितिक तन्त्र** या **पारितन्त्र** कहते हैं।
- सम्पूर्ण पृथ्वी को एक पारिस्थितिकी तन्त्र मानते हुए उसे **जीवमण्डल** (Biosphere) के नाम से जाना जाता है।
- पारिस्थितिकी तन्त्र शब्द का उपयोग करने का श्रेय **ए.जी. टेन्सले** को जाता है। इंग्लैण्ड निवासी टेन्सले ने प्रकृति के एकत्व को प्रदर्शित करने के लिए 1935 में सर्वप्रथम इस शब्द का उपयोग किया।
- भारतीय पारिस्थितिकी के जनक—**रामदेव मिश्रा**।
- आधुनिक पारिस्थितिकी के जनक—**ई.पी. ओडम** (E.P. Odum)।
- **ओडम** के अनुसार ''पारिस्थितिकी तंत्र पारिस्थितिकी की वह आधारभूत इकाई है जिसमें जैविक एवं अजैविक वातावरण एक-दूसरे पर अपना प्रभाव डालते हुए पारस्परिक क्रियाओं (Interactions) से ऊर्जा और रासायनिक पदार्थों के निरन्तर प्रवाह से तंत्र की कार्यात्मक गतिशीलता बनाए रखते हैं।'' **इस तंत्र में ऊर्जा का एकमात्र स्रोत सूर्य का प्रकाश होता है।**
- **प्राकृतिक पारितंत्र**—वन, झील, महासागर, मरुस्थल आदि महासागर (सागर) सबसे बड़ा और सबसे अधिक **स्थायी (Stable)** पारितंत्र है।
- **कृत्रिम/मानव निर्मित पारितंत्र**—खेत (Crop field), बागीचा, एक्वेरियम, अंतरिक्ष यान इसे **'प्रौद्योगिक-पारिस्थितिकी तंत्र'** (Techno-ecosystem) भी कहा जाता है।
- पारिस्थितिक तंत्र के घटक—
  - (i) उत्पादक (Producers)— हरे पौधे एवं शैवाल सूर्य के प्रकाश में अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।
  - (ii) उपभोक्ता (Consumer)— ये उत्पादक के उतपाद का उपभोग करते हैं।
    - ¤ प्राथमिक उपभोक्ता-शाकाहारी
    - ¤ द्वितीयक उपभोक्ता-माँसाहारी
    - ¤ तृतीयक उपभोक्ता-उच्च माँसाहारी
  - (ii) अपघटक (Decomposer)— ये प्राकृतिक सफाईकर्मी होते है इनमें जीवाणु और कवक शामिल होते है।
- **जैविक घटक (Biotic)**—पादप (उत्पादक), जंतु (उपभोक्ता), और सूक्ष्मजीव (अपघटक - कवक व जीवाणु)।
- **अजैविक घटक (Abiotic)**—प्रकाश, तापमान, जल, वायु, मृदा आदि ये जीवों को भौतिक आधार प्रदान करते हैं।
- **जीवोम (Biome)**—एक समान जलवायु वाले पारिस्थितिकी तंत्रों का समुच्चय (उदा.- टुंड्रा, मरुस्थल, वर्षा वन)।
- **गहरे जलीय पारितंत्र**—यहाँ उत्पादकता का मुख्य 'सीमा कारक' (Limiting factor) **प्रकाश (Light)** होता है (यूफोटिक क्षेत्र में प्रकाश प्रचुर, एफोटिक क्षेत्र में नगण्य होता है)।
- **मृदा चट्टानों के कण, पौधों व जन्तुओं के अपघटित अवशेष, खनिज लवण, जल, वायु तथा सूक्ष्म जीवों के मिलने से बना जटिल मिश्रण होता है।**
- मृदा में उपस्थित जल में कई कार्बनिक एवं अकार्बनिक पदार्थ घुले रहते हैं। इन घुलित पदार्थों की प्रकृति के आधार पर मृदा **अम्लीय** (Acidic), **क्षारीय** (Alkaline) या **लवणी** (Saline) होती है।

12 जैव प्रौद्योगिकी [Bio Technology]

- **cDNA (पूरक DNA)**—इसका निर्माण सीधे mRNA (मैसेंजर आरएनए) को टेम्पलेट के रूप में उपयोग करके किया जाता है इस प्रक्रिया में **रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज (Reverse transcriptase)** एंजाइम मुख्य उत्प्रेरक होता है।
- **DNA और RNA में अंतर**—DNA में चार नाइट्रोजन क्षारक होते हैं—एडेनिन, ग्वानिन, साइटोसिन और **थाइमीन**। RNA में थाइमीन के स्थान पर **यूरेसिल (Uracil)** पाया जाता है।
- **DNA का डबल हेलिक्स मॉडल**—जेम्स वाटसन और फ्रांसिस क्रिक (1953) द्वारा (एक्स-रे विवर्तन डेटा पर आधारित)।
- **RNA प्रसंस्करण (Processing)**—नव-संश्लेषित hnRNA (विजातीय नाभिकीय RNA) प्रसंस्करण से गुजरकर परिपक्व mRNA में बदलता है (इसमें अवांछित इंट्रॉन्स हटा दिए जाते हैं)।
- **क्रोमोसोम (गुणसूत्र)**—यह मुख्य रूप से **DNA और हिस्टोन प्रोटीन** से बना होता है।
- **आनुवंशिक कूट (Genetic Code)**—यह हमेशा त्रिक (Triplet) होता है AUG कोडोन आरंभकर्ता (Start Codon) और 'मेथियोनीन' का कूटलेखन करता है।
- **रेस्ट्रिक्शन एंडोन्यूक्लिएज**—ये DNA अणु को विशिष्ट स्थलों पर काटते हैं इन्हें **'आण्विक कैंची' (Molecular Scissors)** या 'रासायनिक चाकू' कहा जाता है।
  - ✧ EcoRI जीवाणु E. coli से प्राप्त होता है।
- **DNA लाइगेज (Ligase)**—कटे हुए DNA खंडों को आपस में जोड़ने (फॉस्फोडाइएस्टर बंध बनाने) का कार्य करता है।
- **DNA पॉलीमरेज**—PCR प्रक्रिया में नए DNA रज्जुकों के निर्माण (प्रसार/Extension) हेतु (उच्च ताप पर **Taq पॉलीमरेज** प्रयुक्त होता है)।
- **PCR (पॉलीमरेज चेन रिएक्शन)**—खोज- **कैरी मुलिस**। यह DNA प्रवर्धन (Amplification) की तकनीक है इसके 3 चरण हैं—**विकृतीकरण → एनीलिंग → विस्तार**।
- **DNA फिंगरप्रिंटिंग**—खोज- **एलेक जेफरीज**। यह DNA बहुरूपता (VNTR) पर आधारित है उपयोग- पितृत्व विवाद व आपराधिक मामलों (बलात्कार, हत्या) में (भारत में जनक- डॉ. लालजी सिंह)।
- **क्लोनिंग (Cloning)**—किसी जीव की सटीक आनुवंशिक प्रतिलिपि तैयार करना विश्व का पहला स्तनधारी क्लोन **'डॉली' (Dolly) भेड़** थी (इयान विल्मुट द्वारा 1996 में विकसित)। 'इन्जाज' (Injaz) विश्व के पहले क्लोन ऊंट का नाम है।
- **ट्रांसजेनिक जीव**—जिनके आनुवंशिक पदार्थ को 'पुनर्योगज DNA तकनीक' (Recombinant DNA Technology) द्वारा बदला गया है (उदा.- बीटी कपास, सुनहरा चावल, फ्लेवर सेवर टमाटर)।
- **सुनहरा चावल (Golden Rice)**—यह **विटामिन A** (बीटा-कैरोटीन) से समृद्ध चावल की किस्म है, जिसे कुपोषण दूर करने हेतु विकसित किया गया है।
- **फ्लेवर सेवर (Flavr Savr) टमाटर**—विश्व का प्रथम व्यावसायिक ट्रांसजेनिक खाद्य इसका **शेल्फ जीवन बेहतर** होता है (लंबे समय तक खराब नहीं होता)।
- **बीटी कपास (Bt-Cotton)**—इसमें बैसिलस थुरिंजिएंसिस जीवाणु का 'Cry' जीन डाला गया है, जो इसे **कीट-प्रतिरोधी (Insect-resistant)** बनाता है।
- **रोजी (Rosie)**—दुनिया की पहली ट्रांसजेनिक गाय इसके दूध में मानव प्रोटीन **'अल्फा–लैक्टएल्ब्यूमिन'** प्रचुर मात्रा में था।
- **ह्यूमन इंसुलिन (ह्यूमुलिन)**—यह पहला पुनर्योगज टीका/हार्मोन है, जिसे E. coli जीवाणु के माध्यम से बनाया गया।
- **Ti प्लास्मिड**—पौधों की आनुवंशिक इंजीनियरिंग में जीन वाहक (Vector) के रूप में प्रयुक्त (यह **एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमिफेशियंस** जीवाणु से प्राप्त होता है)।
- **स्टेम कोशिकाएँ (Stem Cells)**—शरीर की आदि अपरिपक्व कोशिकाएँ, जिनमें विभिन्न अंगों/ऊतकों में विकसित होने की असाधारण क्षमता होती है (पुनर्योजी चिकित्सा में प्रयुक्त)।
- **स्पाइरुलिना (Spirulina)**—यह एक नील हरित शैवाल है जिसका उपयोग **एकल कोशिका प्रोटीन (SCP)** के रूप में किया जाता है (अंतरिक्ष यात्रियों का भोजन)।
- **पादप प्रजनन (Plant Breeding)**—आनुवंशिकी के सिद्धांतों का उपयोग कर उन्नत पादप किस्में विकसित करना (उदा.- 'पूसा स्वर्णिम' सरसों की 'श्वेत किट्ट' रोग प्रतिरोधी किस्म है, 'हिमगिरी' गेहूं की किस्म है)।
- **हाइड्रोपोनिक्स (जलकृषि)**—**मिट्टी के बिना** पौधों का संवर्धन (इसमें पौधों की जड़ों को खनिज/पोषक तत्वों युक्त जलीय विलयन में रखा जाता है)।
- **बायोपेटेंट**—भारत में जैवपेटेंट (किसी जैविक उत्पाद या प्रक्रिया पर एकाधिकार) **20 वर्ष** तक वैध रहता है 'बासमती' चावल, 'नीम' और 'हल्दी' पर अमेरिकी कंपनियों के बायोपेटेंट विवादित रहे हैं।
- **GEAC**—जेनेटिक इंजीनियरिंग अनुमोदन/मूल्यांकन समिति यह भारत में GM (जेनेटिकली मॉडिफाइड) फसलों और जीवों के परीक्षण व व्यावसायिक उपयोग को मंजूरी देती है।
- **कांटेक्ट इनहिबिशन**—सामान्य कोशिकाओं का गुण जो कैंसर कोशिकाओं में नष्ट हो जाता है (जिससे अनियंत्रित वृद्धि होती है)।

13 अपशिष्ट प्रबंधन [Waste Management]

- कोई भी अवांछित (unwanted) या अनुपयोगी सामग्री जिसे हम फेंक देते हैं, **अपशिष्ट या कचरा** कहलाती है।
- अपशिष्ट को मुख्य रूप से दो आधारों पर वर्गीकृत किया जाता है—

अपघटन (Degradability) के आधार पर

- **जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट (Biodegradable Waste)**—वह कचरा जिसे सूक्ष्मजीवों (जीवाणु, कवक) द्वारा प्राकृतिक रूप से विघटित किया जा सकता है।
  उदाहरण—फलों/सब्जियों के छिलके, कागज, लकड़ी, सूती कपड़ा, कृषि अवशेष।
- **गैर-जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट (Non-Biodegradable Waste)**—वह कचरा जो प्राकृतिक रूप से नष्ट नहीं होता है और पर्यावरण में लंबे समय तक बना रहता है।
  यही अपशिष्ट खाद्य शृंखला में प्रवेश करके **जैव आवर्धन (Biomagnification)** का कारण बनता है।
  उदाहरण—प्लास्टिक, कांच, भारी धातुएं (पारा, सीसा), सिंथेटिक फाइबर।

स्रोत और प्रकृति के आधार पर (Based on Source Nature)

- **ई-कचरा (E-Waste/Electronic Waste)**—खराब या बेकार हो चुके इलेक्ट्रॉनिक उपकरण (मोबाइल, टीवी, कंप्यूटर, बैटरी)
  ई-कचरे में **सीसा (Lead), कैडमियम (Cadmium), पारा (Mercury)** और **बेरिलियम (Beryllium)** जैसे जहरीले तत्व पाए जाते हैं जो तंत्रिका तंत्र (Nervous System) को नुकसान पहुंचाते हैं।
- **जैव-चिकित्सा अपशिष्ट (Biomedical Waste)**—अस्पतालों और पैथोलॉजी लैब से निकलने वाला कचरा।
  उदाहरण: संक्रमित सिरिंज, पट्टियां, दवाइयां, मानव अंग।
  इसके निपटान के लिए **भस्मीकरण (Incineration)** तकनीक सबसे उपयुक्त मानी जाती है और इसे रंग-कोडेड डिब्बों (पीला, लाल, सफेद, नीला) में रखा जाता है।
- **रेडियोधर्मी अपशिष्ट (Radioactive Waste)**—परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, यूरेनियम खनन और परमाणु हथियारों के परीक्षण से निकलता है यह सबसे खतरनाक होता है क्योंकि इससे म्यूटेशन (उत्परिवर्तन) और कैंसर होता है।
- **कृषि अपशिष्ट (Agricultural Waste)**—फसल कटने के बाद बचा अवशेष। जैसे—पराली, कीटनाशकों के डिब्बे।
  पराली जलाने (Stubble Burning) से दिल्ली-NCR में स्मॉग (Smog) की गंभीर समस्या उत्पन्न होती है।
- **माइक्रोप्लास्टिक्स (Microplastics)**—प्लास्टिक के बहुत छोटे कण (5 मिलीमीटर से कम) यह महासागरों और समुद्री जीवों के लिए सबसे बड़ा खतरा है।

अपशिष्ट प्रबंधन की प्रमुख विधियां (Methods of Waste Management)

1. **लैंडफिल (Sanitary Landfill)**—कचरे को शहर से दूर बड़े गड्ढों में वैज्ञानिक तरीके से दबाना।
   - ✧ लैंडफिल से निकलने वाले दूषित तरल को **लीचेट (Leachate)** कहते हैं जो भूजल (Groundwater) को प्रदूषित करता है यहाँ से **मीथेन (Methane-CH_4)** गैस निकलती है जो एक ग्रीनहाउस गैस है।
2. **भस्मीकरण (Incineration)**—ऑक्सीजन की भरपूर उपस्थिति में उच्च तापमान (High Temperature) पर कचरे को जलाना इसका उपयोग मुख्य रूप से मेडिकल और खतरनाक कचरे के लिए होता है।
3. **पायरोलिसिस (Pyrolysis)**—**ऑक्सीजन की अनुपस्थिति (Absence of Oxygen)** में उच्च तापमान पर कचरे को गर्म करना या विघटित करना।
4. **कम्पोस्टिंग और वर्मीकम्पोस्टिंग (Composting Vermicomposting)**—जैविक कचरे (Biodegradable waste) को सड़ाकर खाद बनाना वर्मीकम्पोस्टिंग में **केंचुओं (Earthworms)** का उपयोग किया जाता है जिन्हें किसानों का मित्र कहा जाता है।
5. **जैव उपचार (Bioremediation)**—पर्यावरण से प्रदूषकों और अपशिष्टों को नष्ट करने के लिए सूक्ष्मजीवों (बैक्टीरिया आदि) का उपयोग करना। उदाहरण—समुद्र में तेल रिसाव (Oil Spill) को साफ करने के लिए ऑइल जैपर बैक्टीरिया का उपयोग।

अपशिष्ट प्रबंधन

- यह सतत विकास (Sustainable Development) का मूल मंत्र है—
- **कम करना (Reduce)**—कचरे के उत्पादन को कम करना। जैसे—प्लास्टिक बैग की जगह कपड़े का थैला।
- **पुनः उपयोग (Reuse)**—चीजों को फेंकने के बजाय दोबारा इस्तेमाल करना। जैसे—कांच की बोतलों का।
- **पुनर्चक्रण (Recycle)**— कचरे को संसाधित करके नया उत्पाद बनाना। जैसे—पुराने कागज से नया कागज।
  1. **बेसल कन्वेंशन (Basel Convention-1989)**—यह अंतरराष्ट्रीय संधि खतरनाक कचरे (Hazardous Waste) के एक देश से दूसरे देश में आवाजाही को रोकने के लिए की गई थी।
  2. **EPR (Extended Producer Responsibility-विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व)**—यह नीति उत्पादकों (कंपनियों) को उनके द्वारा बनाए गए उत्पादों (जैसे प्लास्टिक, इलेक्ट्रॉनिक सामान) के जीवन चक्र के अंत में उनके सुरक्षित निपटान के लिए जिम्मेदार ठहराती है।

14 तत्व, यौगिक एवं मिश्रण [Elements, Compounds & Mixture]

- विज्ञान की वह शाखा जिसमें पदार्थ की संरचना, संघटन, गुणों तथा इनकी क्रिया-प्रतिक्रिया का अध्ययन किया जाता है, **रसायन विज्ञान (Chemistry)** कहते हैं।
- द्रव्य वह वस्तु है जिसमें भार हो, स्थान घेरता हो, दाब व अवरोध उत्पन्न करता हो, जिसमें जड़त्व गुण हो एवं जिसके अस्तित्व का ज्ञान हम ज्ञानेन्द्रियों द्वारा अनुभव कर सकें।

पदार्थ के प्रकार

- ऐसे पदार्थ जिनमें एक ही प्रकार के घटक या अवयव होते हैं उन्हें शुद्ध पदार्थ कहते हैं। जैसे—लोहा, सोना, जल, ऑक्सीजन आदि। तत्व एवं यौगिक शुद्ध पदार्थ है।
- ऐसे पदार्थ जिनमें एक से अधिक प्रकार के घटक या अवयव होते हैं, उन्हें अशुद्ध पदार्थ कहते हैं। जैसे—शीतल पेय, मिट्टी, वायु आदि। मिश्रण अशुद्ध पदार्थ है।

पदार्थ के गुण

- पदार्थ छोटे कणों से मिलकर बना होता है।
- इन कणों के बीच रिक्त स्थान पाया जाता है।
- ये कण निरंतर गति करते हैं अर्थात् इनमें गतिज ऊर्जा होती है जो तापमान के बढ़ने पर बढ़ जाती है।
- पदार्थ के कण एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं अर्थात् उन कणों के बीच आकर्षण बल होता है।

पदार्थ की अवस्थाएँ

- **भौतिक अवस्था के आधार पर** पदार्थ की तीन अवस्थाएँ होती है— (i) ठोस (ii) द्रव (iii) गैस।

ठोस (Solid)—

- पदार्थ की इस अवस्था में **आकार व आयतन निश्चित** होता है। इनके अणुओं में प्रबल आकर्षण होता है। इनमें **उच्च घनत्व** और **असंपीड्यता** होती है। इनमें **विसरण अत्यन्त कम** होता है।
- ठोसों में कणों के उच्च क्रम में व्यवस्था को **क्रिस्टल जालक** कहते हैं, जिसके कारण क्रिस्टलों की एक नियमित ज्यामितीय आकृति होती है।
- ठोस दो प्रकार के होते हैं—
  - **(i) क्रिस्टलीकृत ठोस (Crystalline Solid)**—यह व्यवस्थित क्रम में एक-दूसरे से संगठित रहते हैं। जिसके कारण इनका गलनांक व क्वथनांक निश्चित होता है। ये **चार प्रकार** के होते हैं— (a) आयनिक (b) सहसंयोजी (c) आण्विक (d) धात्विक
  - **(ii) अक्रिस्टलीय ठोस (Amorphous Solid)**—इसमें अवयवी कणों की व्यवस्था निश्चित नहीं होती है। इन्हें पूर्ण रूप से जमा हुआ द्रव भी कहते हैं। इनके गलनांक अथवा क्वथनांक निश्चित नहीं होते हैं अर्थात् ये तापमान के एक निश्चित क्षेत्र में गलते हैं। उदाहरण प्लास्टिक, रबड़, काँच, प्रोटीन, स्टार्च आदि।

द्रव (Liquid)—

- पदार्थ की इस अवस्था में **आयतन निश्चित** होता है पर **आकार निश्चित नहीं** होता।
- इनके अणुओं में परस्पर आकर्षण बल ठोसों की अपेक्षा कमजोर होता है द्रव पदार्थ का घनत्व **गैस से अधिक** व **ठोस से कम** होता है।
- इनमें विसरण, गैस से कम परन्तु ठोस से अधिक होता है।
- द्रव **प्रवाह** कर सकते हैं। द्रव को उडेला या फैलाया जा सकता है, द्रव के गुण ठोस और गैस के मध्यवर्ती होते हैं।

गैस (Gas)—

- गैस एक प्रकार का पदार्थ है जिसकी कोई **परिभाषित पात्र के आकार के** अनुसार स्वतंत्र संरचना, आकार या आयतन नहीं होता है लेकिन यह अनिश्चित काल तक फैलता रहता है।
- गैस की **संपीड्यता** ठोस एवं द्रवों की तुलना में **अत्यधिक** होती है।
- गैस के कणों में तेज गति और अत्यधिक रिक्त स्थान के कारण गैसों का अन्य गैसों में विसरण बहुत तीव्रता से होता है।
- गैस अवस्था में कणों की गति अनियमित एवं तीव्र होती है जिसके कारण ये आपस में एवं बरतन की दीवारों से टकराते हैं।
- गैस के कणों के मध्य अत्यधिक दूरी होती है। अधिक दाब लगाकर एवं ताप कम करके इन्हें समीप लाया जा सकता है एवं द्रवित (liquify) किया जा सकता है।

तरल (Fluid)—

- वह पदार्थ जो बह सके, तरल है। यह प्रतिबल को बनाए नहीं रख सकता है अतः यह उसी पात्र की आकृति ग्रहण कर लेता है जिसमें यह रखा हो। द्रव और गैस दोनों ही तरल है।
- पदार्थ की दो नई अवस्थाएँ भी होती हैं—
  - **(i) प्लाज्मा (Plasma)**—यह अत्यधिक ऊर्जा वाले और अधिक उत्तेजित कणों से बना होता है। इस अवस्था में कण **आयनीकृत (Ionised) गैस** के रूप में होते हैं।

15 अणु एवं परमाणु [Atom & Molecule]

- **पकुधा कात्यायम** के अनुसार ये सूक्ष्मतम कण सामान्यतः संयुक्त रूप में पाए जाते हैं, जो हमें द्रव्यों के भिन्न-भिन्न रूपों को प्रदान करते हैं।
- ग्रीक दार्शनिक **डेमोक्रिटस** एवं **लियुसीपस** के अनुसार यदि द्रव्य को विभाजित करते जाएँ, तो एक ऐसी स्थिति आएगी जब प्राप्त कण को पुनः विभाजित नहीं किया जा सकेगा। उन्होंने इन **अविभाज्य कणों** को परमाणु कहा।
- परमाणु के आकार को परमाणु त्रिज्या से प्रदर्शित किया जाता है जिसकी मापन इकाई **नैनोमीटर** में होती है।

रासायनिक संयोजन के नियम

- वैज्ञानिक **आंतवाँ एल. लवाइजिए** ने रासायनिक संयोजन के दो महत्वपूर्ण नियमों को स्थापित किया जिसने रसायन विज्ञान को महत्वपूर्ण आधार प्रदान किया।
- **लवाइजिए** एवं **जोजफ एल. प्राउस्ट** ने रासायनिक संयोजन के दो नियम प्रतिपादित किये—
  (i) **द्रव्यमान संरक्षण का नियम**—द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो सृजन किया जा सकता है न ही विनाश।
  (ii) **स्थिर अनुपात का नियम**—स्थिर अनुपात का नियम 1787 में **जोजफ प्राउस्ट** ने दिया। इनके अनुसार "किसी रासायनिक यौगिक में अवयवी तत्वों के भारों का सदैव एक निश्चित अनुपात रहता है।" इस नियम को निश्चित अनुपात का नियम भी कहते है।

डॉल्टन का परमाणु सिद्धान्त

- डॉल्टन ने द्रव्यों की विभाज्यता का विचार प्रदान किया जो रासायनिक संयोजन के नियमों पर आधारित था।
- डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के अनुसार सभी द्रव्य चाहे तत्व, यौगिक या मिश्रण हो, सूक्ष्म कणों से बने होते हैं जिन्हें परमाणु कहते हैं। इनके अनुसार—
  - ✧ सभी द्रव्य परमाणुओं से निर्मित होते हैं, जो कि रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेते हैं।
  - ✧ परमाणु अविभाज्य सूक्ष्मतम कण होते हैं जो रासायनिक अभिक्रिया में न तो सृजित होते हैं न ही उनका विनाश होता है।
  - ✧ दिए गए तत्व के सभी परमाणुओं का द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म समान होते हैं।
  - ✧ भिन्न-भिन्न तत्वों के परमाणुओं के द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म भिन्न-भिन्न होते हैं।
  - ✧ भिन्न-भिन्न तत्वों के परमाणु परस्पर छोटी पूर्ण संख्या के अनुपात में संयोग कर यौगिक निर्मित करते हैं।
  - ✧ किसी भी यौगिक में परमाणुओं की सापेक्ष संख्या एवं प्रकार निश्चित होते हैं।

परमाणु द्रव्यमान

- **डॉल्टन** ने 'परमाणु के द्रव्यमान' की अवधारणा को दिया। उनके अनुसार एक ही तत्त्व के परमाणुओं का एक ही द्रव्यमान होता है। विभिन्न तत्वों के परमाणुओं का द्रव्यमान भिन्न होता है।
- उसने एक यौगिक में प्रयुक्त तत्वों के सापेक्ष द्रव्यमान को माप का आधार बनाया और सापेक्ष परमाणु भार की प्रस्तुति दी।
- परमाणु भार इकाई को संक्षेप में **amu** द्वारा प्रदर्शित करते हैं। आजकल परमाणु भार इकाई amu को एकीकृत भार इकाई के रूप में जाना जाता है और इसे अक्षर 'u' से चिह्नित करते हैं।
- amu में व्यक्त तत्वों के परमाणुओं के सापेक्ष भार परमाणु भार कहलाते हैं।
- किसी तत्व के सापेक्षिक परमाणु द्रव्यमान को उसके परमाणुओं के औसत द्रव्यमान का कार्बन-12 परमाणु के द्रव्यमान के 1/12वें भाग के अनुपात द्वारा परिभाषित किया जाता है।

परमाणु त्रिज्या

- परमाणु के केन्द्रक से बाह्य कक्षा में उपस्थित इलैक्ट्रोनों के बीच की दूरी परमाणु त्रिज्या कहलाती है। इसे **नैनोमीटर (10^{-9} m)** में मापा जाता है।
- यह रासायनिक तत्व के परमाणु का आकार मापने में प्रयुक्त होती है।
- परमाणु त्रिज्याएँ तीन प्रकार की होती है—
  (1) आयनिक त्रिज्या (2) सहसंयोजक त्रिज्या (3) वाडरवाल्स, त्रिज्या

परमाणु के मौलिक कण

- इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन परमाणु के मौलिक कण है, जिनकी खोज ओर गुण इस प्रकार है—
  - ✧ **इलेक्ट्रॉन**—इलेक्ट्रॉन की खोज **जे.जे. थॉमसन** द्वारा सन् 1897 में कैथोड किरण प्रयोग में की गई। इस पर आवेश ऋणात्मक एवं 1.6×10^{-19} C होता है।
  - ✧ **प्रोटॉन**—इलेक्ट्रॉन के पहचाने जाने से पूर्व ही **ई. गोल्स्टीन** ने सन् 1886 में एक नए विकिरण की खोज की जिसे उन्होंने **केनाल रे** का नाम दिया। ये किरणें धनावेशित विकिरण थीं। जिसके द्वारा अंततः दूसरे अवपरमाणु कणों की खोज हुई। इस अवपरमाणु कण पर आवेश इलेक्ट्रॉन के आवेश के बराबर, किन्तु विपरीत था। इसे प्रोटॉन नाम **रदरफोर्ड** ने सन् 1919 में दिया।
  - ✧ प्रोटॉन का द्रव्यमान 1.67×10^{-27} kg जबकि इस पर आवेश $+1.6 \times 10^{-19}$C होता है।
  - ✧ **न्यूट्रॉन**—सन् 1932 में **जेम्स चैडविक** ने बेरीलियम पर α-कणों के प्रहार से एक ओर अवपरमाणु कण जिसे न्यूट्रॉन कहा गया, की खोज की। न्यूट्रॉन विद्युत उदासीन कण है अर्थात् इस पर आवेश नहीं होता है। इसका द्रव्यमान प्रोटॉन की अपेक्षा हल्का सा अधिक है।

16 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण [Chemical Reactions & Equations]

- एक पदार्थ के दूसरे पदार्थ में बदलने पर या एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तन के कारण ही नए पदार्थ का निर्माण होता है।
- पदार्थ में होने वाले परिवर्तनों को दो भागों में विभाजित किया जा सकता है—(1) भौतिक परिवर्तन (2) रासायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन

- पदार्थों में होने वाला वह परिवर्तन जिसमें उनकी भौतिक अवस्था में परिवर्तन होता है किन्तु पदार्थों के रासायनिक संघटन एवं रासायनिक गुणों में कोई परिवर्तन नहीं होता है, भौतिक परिवर्तन कहलाता है।
  उदाहरण—सोने का पिघलना, काँच का टूटना, शक्कर का पानी में घुलना, लोहे का चुम्बक में बदलना, संघनन, आसवन, उर्ध्वपातन आदि।

भौतिक परिवर्तन के गुण

- भौतिक परिवर्तन में **पदार्थ के भौतिक गुणों** जैसे आयतन, अवस्था, ताप, घनत्व, रंग आदि में परिवर्तन होता है।
- पदार्थ के रासायनिक संघटन तथा रासायनिक गुणों में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- यह परिवर्तन **उत्क्रमणीय** होता है।
- यह परिवर्तन **अस्थायी** होता है।

रासायनिक परिवर्तन

- पदार्थों में होने वाला वह परिवर्तन जिसमें नया पदार्थ प्राप्त होता है जो रासायनिक संघटन तथा रासायनिक गुणों में मूल पदार्थ से पूर्णतः भिन्न होता है, **रासायनिक परिवर्तन** कहलाता है।
  उदाहरण—कोयले का जलना, लोहे पर जंग लगना, दूध से दही बनना, अवक्षेपण, दहन, किण्वन आदि।

रासायनिक परिवर्तन के गुण

- रासायनिक परिवर्तन से जो नए पदार्थ बनते हैं वे मूल पदार्थ से रासायनिक गुणों तथा संघटन में भिन्न होते हैं।
- यह परिवर्तन अनुत्क्रमणीय होता है।
- यह परिवर्तन स्थाई होता है।
- इस परिवर्तन में पदार्थों के भौतिक व रासायनिक गुण बदल जाते हैं।

रासायनिक समीकरण

- रासायनिक अभिक्रिया में **पदार्थों को अणुसूत्रों एवं प्रतीकों की सहायता** से प्रदर्शित किया जाता है, उसे रासायनिक समीकरण कहते हैं।
- रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थ अभिकारक या क्रियाकारक एवं अभिक्रिया के फलस्वरूप बनने वाले पदार्थ **उत्पाद** कहलाते हैं।
- किसी रासायनिक समीकरण में क्रियाकारक तीर के निशान के बाँयी तरफ तथा उत्पाद दाँयी तरफ लिखे जाते हैं। तीर का चिह्न **अभिक्रिया की दिशा** को दर्शाता है।
- किसी रासायनिक अभिक्रिया में प्रयुक्त **उत्प्रेरक तीर के निशान के ऊपर** लिखा जाता है।
- रासायनिक समीकरण क्रियाकारक व उत्पाद में **अणुओं की संख्या, द्रव्यमान, पदार्थों की भौतिक अवस्था, अत्क्रमणीयता** एवं **अभिक्रिया** के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे **ताप, दाब, उत्प्रेरक** आदि की सूचनाएँ प्रदान करती है।
- रासायनिक समीकरण अभिक्रिया की पूर्णता एवं क्रियाकारक व उत्पाद की सान्द्रता के बारे में कोई जानकारी नहीं देता है।
- जब किसी रासायनिक समीकरण के दोनों पक्षों में अभिकारक व उत्पाद के परमाणुओं की संख्या समान होती है तो **संतुलित रासायनिक समीकरण** कहलाती है।
- यदि किसी रासायनिक समीकरण के दोनों पक्षों के तत्वों के परमाणुओं की संख्या असमान हो तो ऐसी समीकरण **असंतुलित रासायनिक समीकरण** या **कंकाली रासायनिक समीकरण** कहलाती है।

रासायनिक अभिक्रिया

- ''किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होने को **रासायनिक अभिक्रिया** कहते हैं।'' रासायनिक क्रिया द्वारा जब एक पदार्थ दूसरे पदार्थ में बदलता है तो उसके रासायनिक संघटन एवं रासायनिक गुण मूल पदार्थ से भिन्न होते हैं किन्तु पदार्थों के कुल द्रव्यमान में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- जिस पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होता है उसे **अभिकारक** या **क्रियाकारक** तथा परिवर्तन के परिणामस्वरूप बने नए पदार्थ को **क्रियाफल** कहते हैं।

रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार

- दो या दो से अधिक पदार्थों (तत्व या यौगिक) के संयोग से एक नए पदार्थ का बनना संयोजन या **योगशील अभिक्रिया** कहलाती है।
- किसी यौगिक में उपस्थित परमाणु अथवा समूह के स्थान पर किसी दूसरे परमाणु या समूह का आना **विस्थापन** कहलाता है तथा इस क्रिया को **विस्थापन अभिक्रिया** कहते हैं। इसमें अधिक सक्रिय धातु कम सक्रिय धातु को विस्थापित कर देती है।

17 धातु एवं अधातु [Metal & Non-Metal]

- प्रकृति में 118 तत्व पाए जाते हैं जिनमें 92 तत्व प्राकृतिक एवं 26 तत्व संश्लेषित होते हैं। इसमें धातुओं की संख्या 91, अधातुओं की संख्या 22 एवं उपधातु 7 होते हैं।

धातुएँ

- धातुएँ धन वैद्युती होती है। इनके सयोजी कोश में 1, 2 या 3 इलेक्ट्रॉन होते हैं।
- ये आसानी से इलेक्ट्रॉन त्याग कर **धनावेशित आयन** बनाते हैं।
- अपने संयोजी कोश का इलेक्ट्रॉन त्यागकर ये धनायन स्थिर होकर **उत्कृष्ट गैस विन्यास** प्राप्त करती है।
- धातुएँ वैद्युत अपघटन की क्रिया में कैथोड पर विमुक्त होती है।
- सोना, चाँदी, सीसा, लोहा, पारा आदि धातुओं के उदाहरण है।

धातुओं के सामान्य गुण

- धातुओं के गुणों को दो भागों में विभक्त किया जा सकता है—भौतिक गुण तथा रासायनिक गुण।

धातुओं के भौतिक गुण

- **भौतिक अवस्था**—सामान्यतः सभी धातुएँ कमरे के ताप पर ठोस होती है परन्तु **पारा** कमरे के ताप पर द्रव अवस्था में होता है।
- **आघातवर्ध्यता (Malleability)**—धातुओं को हथौड़े से पीटने पर पतले चद्दर (शीट) के रूप में परिवर्तित होना आघातवर्ध्यता कहलाती है। **सोना** और **चाँदी** सबसे ज्यादा आघातवर्ध्यनीय धातु है।
- **तन्यता (Ductility)**—धातुओं को खींचकर पतले तार के रूप में परिवर्तित करना तन्यता कहलाती है। **सोना** सबसे अधिक तन्य धातु है। **एक ग्राम सोने से 2 किमी. लंबाई का तार बनाया जा सकता है।**
- **ऊष्मा चालकता (Thermal Conductivity)**—समस्त धातुएँ ऊष्मा की चालक हैं। **सिल्वर** तथा **कॉपर** उष्मा के सबसे अच्छे चालक हैं जबकि **लेड** व **मर्करी** उष्मा के कुचालक हैं।
- **विद्युत चालकता (Electric Conductivity)**—धातुओं द्वारा उच्च विद्युत चालकता दर्शायी जाती है। सर्वश्रेष्ठ विद्युत चालकता चाँदी व ताँबे द्वारा दर्शायी जाती है, दूसरे क्रम पर सोना, एल्युमिनीयम तथा टंगस्टन का स्थान आता है। पारा व लोहा विद्युत प्रवाह में अधिक प्रतिरोध प्रदर्शित करता है परन्तु ग्रेफाइट अधातु होते हुए भी वैद्युत सुचालक है।
- **गलनांक व क्वथनांक (Melting Point and Boiling Point)**—धातुओं के गलनांक व क्वथनांक उच्च होते हैं। सोडियम व पोटेशियम निम्न ताप पर उबलने लगते हैं लेकिन **गैलियन** व **सीजीयन** का गलनांक कम होने के कारण हथेली में रखने पर पिघलने लगती है।
- **घनत्व (Density)**—सभी धातुओं का घनत्व उच्च होता है परन्तु पोटेशियम, सोडियम, मैग्नीशियम व एल्यूमिनियम के घनत्व निम्न होते हैं। **ऑस्मियम** सबसे भारी धातु है।
- **कठोरता (Hardness)**—साधारणतया धातुएं कठोर होती है किन्तु सोडियम, पोटेशियम व लीथियम जैसी क्षारीय धातुएँ मुलायम होती है। इन्हें चाकू से काटा जाना सम्भव है। इनके गलनांक व घनत्व कम होते हैं।
- **धात्विक चमक (Metallic Lusture)**—सामान्यतया सभी धातुएँ चमकदार होती है। उनके इस गुण को धात्विक चमक कहा जाता है। ग्रेफाइड व आयोडीन के अधातु होते हुए भी धात्विक चमक होती है।
- **ध्वनिक (Sonorous)**—सामान्यतया धातुओं को पीटने पर ध्वनि उत्पन्न होती है। धातुओं के इस गुण का उपयोग मंदिरों की घंटी, स्कूल की घंटी बनाने आदि में किया जाता है।

धातुओं के रासायनिक गुण

धातुओं की ऑक्सीजन से अभिक्रिया—

- साधारणतया सभी धातुएँ ऑक्सीजन के साथ मिलकर क्रिया करके **धात्विक ऑक्साइड** बनाते हैं।
- पोटेशियम व सोडियम वायु के साथ तीव्र अभिक्रिया कर आग पकड़ लेती है। इसलिए इन्हें **केरोसिन तेल** में डुबोकर रखा जाता है।
- सिल्वर व गोल्ड अत्याधिक ताप पर भी ऑक्सीजन से क्रिया नहीं करती है।
- धातुओं के ऑक्साइड प्रायः **क्षारकीय** होते हैं। ये पानी के साथ क्रिया करके क्षार देते हैं।
  उदाहरणार्थ Na_2O, K_2O, CaO, MgO आदि
- ऐसे धात्विक ऑक्साइड जो अम्ल व क्षार दोनों से अभिक्रिया करके लवण व जल बनाते हैं **उभयधर्मी ऑक्साइड** कहलाते हैं।
- **एल्यूमिनियम (Al_2O_3), जिंक (ZnO), टिन (SnO)** और **फैरिक (Fe_2O_3)** के सभी ऑक्साइड अम्लों व क्षारकों दोनों से अभिक्रिया करते हैं। अतः यह प्रकृति से **उभयधर्मी ऑक्साइड** हैं।

धातुओं की जल से अभिक्रिया—

- सोडियम, पोटेशियम, कैल्शियम व मैग्नेशियम जैसी धातुएँ जल से अभिक्रिया कर धातु के हाइड्राक्साइड बनाती है और हाइड्रोजन उत्पन्न करती है।
- अधिकांश धातुएँ पानी के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोक्साइड बनाती है। हाइड्रोक्साइड की प्रकृति क्षारक होती है। **सोडियम और पोटेशियम** ठंडे पानी से क्रिया करते हैं जबकि **मैगनीशियम** गर्म पानी से क्रिया करता है।
- धातु **Al** या **Fe** तथा **Zn** गर्म पानी अथवा भाप के साथ क्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाते हैं।
- लेड, कॉपर, सिल्वर व गोल्ड जल के साथ कोई क्रिया नहीं करती।
- **धातुओं की अम्ल से अभिक्रिया**—धातुएँ तनु अम्ल से अभिक्रिया करके संगत लवण तथा हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करती है।

18 अम्ल एवं क्षार [Acid and Base]

अम्ल (Acid)

- अम्ल वे पदार्थ हैं जिनमें हाइड्रोजन पाया जाता है एवं जलीय विलयन में वे हाइड्रोजन (H^+) अर्थात प्रोटॉन उत्पन्न करते हैं।
- नीले लिटमस पेपर एवं मिथाइल ऑरेंज को लाल कर देता है।
- भस्म और क्षार से प्रतिक्रिया करके लवण तथा जल देता है।
- धातु से क्रिया करके हाइड्रोजन गैस मुक्त करते हैं।
- अच्छे एवं प्रबल अम्ल विद्युत के सुचालक होते हैं।
- अम्ल के जलीय विलयन में आयन उपस्थित होते हैं। इस कारण यह विलयन विद्युत का चालक होता है।
- अम्ल स्वाद में खट्टा होता है। इसका pH मान 7 से कम होता है।
- कुछ अम्ल जैसे सल्फ्यूरिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल यदि कपड़ों पर गिर जाए तो कपड़े जल जाते हैं। इसी प्रकार ये अम्ल त्वचा को भी नुकसान पहुँचाते हैं। अम्लों का यह गुण **संक्षारकता** कहलाता है।

विभिन्न अम्ल एवं उनके स्रोत

अम्ल का नाम	स्रोत
साइट्रिक अम्ल	नींबू, संतरा, मौसंबी, अंगूर
एसीटिक अम्ल	सिरका (इथेनॉल के किण्वन से उत्पन्न)
लैक्टिक अम्ल	दही, खट्टे दूध उत्पाद, मांसपेशियों में व्यायाम के दौरान उत्पन्न
टार्टरिक अम्ल	अंगूर, केले, इमली
मैलिक अम्ल	सेब, नाशपाती, चेरी और अन्य फल
एस्कॉर्बिक अम्ल (विटामिन C)	खट्टे फल, स्ट्रॉबेरी, कीवी, गुआवा, हरी पत्तेदार सब्जियाँ
ऑक्सैलिक अम्ल	पालक, चौलाई, चुकंदर के पत्ते, अन्य पत्तेदार सब्जियाँ
फॉर्मिक अम्ल	चींटी का विष, मधुमक्खी के डंक, बिच्छू के काटे; बिच्छू बूटी में भी
बेंज़ोइक अम्ल	क्रैनबेरी, आलूबुखारा, अन्य जामुन
सैलिसिलिक अम्ल	विलो छाल, ब्लैकबेरी और रास्पबेरी जैसे फल
यूरिक अम्ल	शरीर में प्यूरिन के चयापचय के दौरान उत्पन्न मांस और समुद्री भोजन
ब्यूट्रिक अम्ल	मक्खन में, बृहदान्त्र में फाइबर के किण्वन से उत्पन्न
पामिटिक अम्ल	पाम तेल, डेयरी उत्पाद, मांस, और अन्य वसा और तेल

क्षार या भस्म

- भस्म या क्षार वे पदार्थ हैं जिनमें हाइड्राक्सिल समूह पाया जाता है तथा जिनके विलयन में हाइड्राक्सिल आयन (OH) उपस्थित रहते हैं।
- सोडियम हाइड्राक्साइड (कास्टिक सोडा) व पोटाशियम हाइड्राक्साइड (कास्टिक पोटाश) प्रमुख क्षार हैं।
- क्षार छूने में साबुन जैसा चिकना लगता है।
- क्षार लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।
- मिथाइल ऑरेंज को पीला कर देता है।
- अम्ल से प्रतिक्रिया करके लवण एवं जल देता है।
- प्रबल क्षार विद्युत का सुचालक एवं स्वाद में तीखा या कड़वा होता है।
- क्षार में तेल और गंधक को घुल लेने की क्षमता होती है।
- क्षार फिनॉल्फथैलीन को गुलाबी कर देता है।

अम्ल के रासायनिक गुण

(i) धातु के साथ अम्ल की प्रतिक्रिया—अम्ल धातु के साथ प्रतिक्रिया करने पर हाइड्रोजन गैस तथा लवण भी देते हैं।

धातु + अम्ल → लवण + हाइड्रोजन

- जब हाइड्रोक्लोरिक अम्ल जिंक धातु के साथ प्रतिक्रिया करता है तो हाइड्रोजन गैस और जिंक क्लोराइड बनते हैं।

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

- जब सल्फ्यूरिक अम्ल सोडियम धातु के साथ अभिक्रिया करता है तो हाइड्रोजन गैस और सोडियम सल्फेट बनते हैं।

$$2Na(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2(g)$$

- **हाइड्रोजन गैस के लिए परीक्षण**—धातु के साथ अम्ल की प्रतिक्रिया के बाद निकलने वाली गैस का परीक्षण उसके पास जलती हुई मोमबत्ती लाकर किया जा सकता है। अगर गैस पॉप ध्वनि के साथ जलती है, तो यह हाइड्रोजन गैस के निकलने की पुष्टि करता है। **पॉप ध्वनि** के साथ जलना हाइड्रोजन गैस के लिए विशिष्ट परीक्षण है।

(ii) अम्लों की धातु कार्बोनेट के साथ प्रतिक्रिया—अम्ल धातु कार्बोनेट के साथ प्रतिक्रिया करके पानी के साथ कार्बन डाइऑक्साइड गैस और संबंधित लवण देते हैं।

धातु कार्बोनेट + अम्ल → लवण + कार्बन डाइऑक्साइड + पानी

- हाइड्रोक्लोरिक एसिड सोडियम कार्बोनेट के साथ प्रतिक्रिया करके पानी के साथ कार्बन डाइऑक्साइड गैस, सोडियम क्लोराइड देता है।
- जब सल्फ्यूरिक अम्ल कैल्शियम कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया करता है तो यह कैल्शियम सल्फेट, कार्बन डाइऑक्साइड गैस, कैल्शियम सल्फेट और जल देता है।

$$CaCO_3(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

19 कार्बन तथा इसके यौगिक [Carbon & its Compounds]

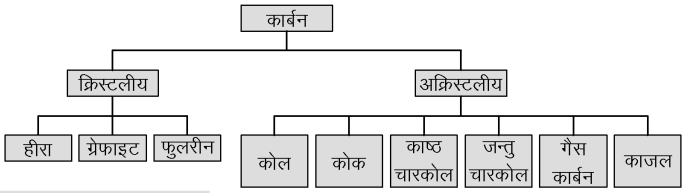
- रसायन विज्ञान की जिस शाखा के अन्तर्गत हम कार्बनिक यौगिकों (कार्बोनेटों, बाइकार्बोनेटों, ऑक्साइडों तथा सायनाइडों को छोड़कर) का अध्ययन करते हैं, उसे **कार्बनिक रसायन** कहा जाता है।
- कार्बन एक अधातु है। कार्बन भू-पर्पटी में पाया जाने वाला सत्रहवाँ अतिबाहुल्य तत्व है। इसका परमाणु क्रमांक 6 तथा द्रव्यमान संख्या 12 है। यह आवर्त सारणी के 14 या IV A समूह, आवर्त 2 तथा p-ब्लॉक का तत्व है।
- कार्बन परमाणु का प्रतीक $_6C^{12}$ है।
- इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ है।
- कार्बन **चतुःसंयोजी** होता है।
- कार्बन की ज्यामिति **समचतुष्फलकीय** होती हैं जिसमें चारों संयोजकताएँ समचतुष्फलक के चारों कोनों की ओर इंगित रहती हैं। प्रत्येक संयोजकता के मध्य **109°28'** का कोण होता है।
- कार्बन में **शृंखलन (Catenation)** की प्रवृत्ति पाई जाती है जिसमें एक कार्बन दूसरे कार्बन से तथा दूसरा कार्बन तीसरे कार्बन से जुड़कर लम्बी शृंखला का निर्माण कर सकता है।
- कार्बन परमाणु की शृंखला में कार्बन-कार्बन आपस में एकल बंध, द्विबंध या त्रिबंध से जुड़ सकते हैं।

$$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}- \quad -C=C- \quad -C\equiv C-$$

- कार्बन ही एक ऐसा तत्व है, जो विद्युत धनात्मक और विद्युत ऋणात्मक दोनों ही प्रकार के तत्वों से संयोग कर स्थायी यौगिक बनाता है।

कार्बन के अपररूप

- ''किसी तत्त्व के दो या दो से अधिक रूप जो गुणधर्मों में एक-दूसरे से पर्याप्त भिन्न होते हैं, अपररूप कहलाते हैं तथा इस गुण को **अपररूपता** कहते हैं।''



क्रिस्टलीय अपररूप

- वह अपररूप जिसमें कार्बन परमाणु एक निश्चित व्यवस्था में रहते हैं जिससे अपररूप की ज्यामिति निश्चित रहती है, क्रिस्टलीय अपररूप कहलाते हैं—

हीरा

- यह कार्बन का अतिशुद्ध रूप है।
- कोयले की तहों पर चट्टानों के अत्यधिक दाब के कारण ये क्रिस्टलित होकर पारदर्शक बन जाते हैं।
- हीरे में प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं से चतुष्फलकीय रूप से घिरा रहता है।
- इसमें कार्बन कार्बन के मध्य 1.54 Å की दूरी होती है।
- इसमें कार्बन की चारों संयोजकता चार कार्बन द्वारा पूरी हो जाने से मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं अतः ये विद्युत के कुचालक होते हैं।
- हीरे की संरचना में प्रबल सहसंयोजक बंधों का त्रिविम जाल होता है इसलिए हीरा अत्यधिक कठोर होता है। इसका गलनांक 3843 K होता है।

ग्रेफाइट

- यह काले धूसर रंग का मुलायम पदार्थ है।
- यह छूने पर चिकना लगता है।
- इसमें धात्विक चमक होती है।
- ग्रेफाइट की परत संरचना होती है जिसमें प्रत्येक कार्बन तीन कार्बन परमाणुओं से जुड़कर **षट्कोणीय वलय संरचना** बनाते हैं। ये वलय संरचनाएँ आपस में मिलकर परत संरचना का निर्माण करती हैं।
- दो परतों के मध्य **दुर्बल बंध** होने तथा उनके मध्य दूरी अधिक होने से एक परत दूसरी परत पर आसानी से फिसल सकती है। इस कारण ग्रेफाइट को शुष्क स्नेहक के रूप में प्रयुक्त करते हैं।
- ग्रेफाइट में प्रत्येक कार्बन तीन अन्य कार्बन परमाणु से जुड़ा रहता है एवं कार्बन का चौथा इलेक्ट्रॉन मुक्त रहता है एवं गतिशील होता है। इसलिए यह **विद्युत का सुचालक** होता है।

फुलरीन

- फुलरीन कार्बन का शुद्धतम रूप है। इसकी संरचना गोल गुम्बद जैसी होती है।
- फुलरीन्स की खोज **एच. डब्लू. क्रोटो, इ. स्माली** तथा **आर.एफ. कर्ल** ने की थी।
- अमेरिका के प्रसिद्ध वास्तुकार **बकमिन्सटर फुलर के नाम पर** इसका नाम फुलरीन रखा गया।
- फुलरीन के अणु में 60, 70 या अधिक कार्बन परमाणु पाए जाते हैं।
- C_{60} सर्वाधिक स्थायी फुलरीन है।
- C_{60} की संरचना में 32 फलक होते हैं जिसमें 20 फलक षट्कोणीय तथा 12 फलक पंचकोणीय होते हैं। इसकी संरचना फुटबॉल के समान होती है अतः इसे **'बकीबॉल'** भी कहते हैं।
- C_{60} विद्युत का कुचालक होता है एवं इसमें C – C बंध लम्बाई 1.40 Å होती है।

अक्रिस्टलीय अपररूप

- वह अपररूप जिसमें कार्बन परमाणु एक निश्चित व्यवस्था में नहीं रहते हैं जिससे अपररूप की ज्यामिति अनिश्चित रहती है, अक्रिस्टलीय अपररूप कहलाते हैं—

20 मात्रक, विमाएँ एवं मापन [Units, Dimensions & Measurement]

- भौतिक विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में प्रयुक्त की जाने राशियाँ भौतिक राशियाँ कहलाती है। इनके सही आकलन हेतु माप, मापक तथा मात्रक की आवश्यकता होती है।
- **अदिश** राशियों में केवल परिमाण होता है दिशा नहीं होती- घनत्व, विद्युत धारा, तापमान, समय चाल, कार्य आदि।
- **सदिश** राशियों में परिमाण के साथ दिशा भी होती है जैसे कोणीय वेग, बल, रेखीय संवेग, त्वरण, चुम्बकीय प्रेरण आदि।
- **मापन**—किसी **भौतिक राशि** का उसके निश्चित मानक से तुलनात्मक अध्ययन ही मापन कहलाता है।
- मापन की चार पद्धतियाँ चलन में है—
  फ्रैंच पद्धति—CGS पद्धति (सेंटीमीटर, ग्राम, सैकण्ड)
  फ्रैंच पद्धति—MKS पद्धति (मीटर, किलोग्राम, सैकण्ड)
  ब्रिटिश पद्धति—FPS पद्धति (फुट, पौण्ड, सैकण्ड)
  ब्रिटिश पद्धति—SI पद्धति (अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति)
- **मूल मात्रक**—वे मात्रक जो किसी अन्य मात्रक की सहायता से प्राप्त नहीं किए जा सकते मूल मात्रक होते हैं।

मूल मात्रक

राशि	मात्रक	संकेत
लंबाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सैकण्ड	s
विद्युत धारा	एम्पीयर	A
ताप	केल्विन	K
ज्योति तीव्रता	कैण्डिला	cd
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol

- **रेडियन**—किसी वृत्त की त्रिज्या के बराबर लंबाई के चाप द्वारा उसके केन्द्र पर बनाया गया कोण 1 रेडियन होता है। यह समतल के कोणों के संदर्भ में होता है।
- **स्टेरेडियन**—किसी गोले की सतह पर उसकी त्रिज्या के बराबर भुजा वाले वर्गाकार क्षेत्रफल द्वारा गोले के केन्द्र पर बनाए गए घनकोण को 1 स्टेरेडियन कहा जाता है। यह ठोसीय कोणों को मापने का मात्रक है।
- **विमाएं**—यांत्रिकी में लंबाई (length), द्रव्यमान (mass) व समय (time) की मूल राशियों को प्रकट करने हेतु L, M, T प्रतीक प्रयुक्त करते हैं।

व्युत्पन्न मात्रक

राशि	सूत्र	S.I. मात्रक
क्षेत्रफल	लम्बाई × चौड़ाई	मी^{2}
आयतन	ल. × चौ. × ऊँ.	मी^{3}
घनत्व	$\frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$	किग्रा/मी^{3}
वेग	$\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$	मी/से.
त्वरण	$\frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समय}}$	मी/से^{2}
बल	द्रव्यमान × त्वरण	किग्रा मी/से.^{2}
गतिज ऊर्जा	½ × द्रव्यमान × वेग^2	किग्रा मी^{2}/से.^{2}
संवेग	द्रव्यमान × वेग	किग्रा मी/से.
शक्ति	कार्य/समय	या वाट
प्रतिबल तथा दाब	$\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$	न्यूटन/मी.^{2}
विकृति	$\frac{\text{लंबाई में वृद्धि}}{\text{लंबाई}}$	कोई मात्रक नहीं
आवेश	विद्युत धारा × समय	ऐम्पियर-सेकण्ड
पृष्ठ तनाव	$\frac{\text{बल}}{\text{लंबाई}}$	न्यूटन/मी.

महत्वपूर्ण मापक इकाईयाँ

1 खगोलीय इकाई (सूर्य व पृथ्वी के बीच माध्य दूरी)
$= 1.495 \times 10^{11}$ मीटर
1 प्रकाश वर्ष (निर्वात में प्रकाश द्वारा 1 वर्ष में चली गई दूरी)
$= 9.45 \times 10^{15}$ मीटर
1 पारसेक (दूरी मापन की सबसे बड़ी इकाई)
$= 3.08 \times 10^{16}$ मीटर
1 मील = 1.60934 किमी.
1 नाटीकल मील (समुद्री दूरी मापने का मात्रक)
= 1852 मीटर
1 बैरल = 159 लीटर
1 मिट्रिक टन = 1000 किग्रा
1 एकड़ = 4046.95 व. मी. या 4840 व. गज
1 हैक्टेयर = 2.5 एकड़

21 प्रकाश [Light]

- प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है जो विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचरित होती है।
- प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है। भिन्न-भिन्न माध्यम में प्रकाश की चाल भिन्न-भिन्न होती है।
- निर्वात में प्रकाश की चाल 3×10^8 मी./से होती है।
- **दर्पण (Mirror)**—जब किसी काँच की पट्टिका पर परावर्तक पदार्थ जैसे चाँदी अथवा निकल की पॉलिश कर दी जाती है तो वह **दर्पण** बन जाता है। दर्पण दो प्रकार के होते हैं—(i) समतल दर्पण, (ii) गोलीय दर्पण।

(i) समतल दर्पण (Plane Mirror)—जब समतल काँच की प्लेट के किसी एक पृष्ठ पर परावर्तक पॉलिश कर देते हैं तो उसे समतल दर्पण कहते हैं। समतल दर्पण से प्राप्त प्रतिबिम्ब की निम्न विशेषताएँ हैं—

1. प्रतिबिम्ब सदैव आभासी होता है।
2. समतल दर्पण से वस्तु जितनी आगे होगी, प्रतिबिम्ब, दर्पण से उतनी ही दूरी पर पीछे बनेगा।
3. प्रतिबिम्ब का आकार हमेशा वस्तु के आकार जितना ही होता है।
4. किसी व्यक्ति को अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने हेतु दर्पण की ऊँचाई की आधी होगी।

- बिम्ब का दायाँ भाग (right) प्रतिबिम्ब का बायाँ (left) तथा बिम्ब का बायाँ भाग प्रतिबिम्ब का दायाँ होता है। इस परिवर्तन को **पार्श्व परिवर्तन** (Lateral inversion) कहते हैं।

(ii) गोलीय दर्पण (Spherical Mirror)—जब काँच के खोखले गोले के किसी भाग के एक पृष्ठ पर परावर्तक पॉलिश कर देते हैं तो उसे **गोलीय दर्पण** कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं—

(a) उत्तल दर्पण (Convex Mirror)—जब गोले के भाग के उभरे हुए हिस्से के अन्दर की तरफ परावर्तक पॉलिश कर देते हैं तो उत्तल दर्पण बन जाता है।

(b) अवतल दर्पण (Concave Mirror)—जब गोले के भाग के उभरे हुए बाहरी भाग पर परावर्तक पॉलिश कर देते हैं तो अवतल दर्पण बन जाता है।

- **गोलीय दर्पण से सम्बन्धित परिभाषाएँ**

(i) ध्रुव (Pole)—गोलीय दर्पण के परावर्तक तल का मध्य बिन्दु दर्पण का ध्रुव कहलाता है।

(ii) वक्रता केन्द्र व वक्रता त्रिज्या (Centre of Curvature and Radius of Curvature)—गोलीय दर्पण को एक खोखले गोले का भाग माना जा सकता है। इस खोखले गोले के केन्द्र को **वक्रता केन्द्र** कहते हैं। इसे C से व्यक्त करते हैं। इस गोले की त्रिज्या **वक्रता त्रिज्या** कहलाती है।

(iii) मुख्य अक्ष (Principal Axis)—दर्पण के ध्रुव व वक्रता केन्द्र को मिलाने वाली रेखा को **मुख्य अक्ष** कहते हैं।

(iv) फोकस बिन्दु व फोकस दूरी (Focal point and Focal Length)—यदि मुख्य अक्ष के समानान्तर प्रकाश की किरणें गोलीय दर्पण पर आपतित होती हैं तो परावर्तन के पश्चात् ये किरणें मुख्य अक्ष पर जिस बिन्दु पर जाकर मिलती हैं या मिलती हुई प्रतीत होती है, उसे **फोकस बिन्दु** कहते हैं। फोकस बिन्दु की ध्रुव से दूरी **फोकस दूरी** कहलाती है।

$$\text{फोकस दूरी } (f) = \frac{\text{वक्रता त्रिज्या } (R)}{2}$$

प्रकाश का परावर्तन

- जब कोई प्रकाश किरण किसी चिकने पृष्ठ पर पड़ती है तो कुछ प्रकाशकिरण टकराकर पुनः उसी माध्यम में वापस लौट आती है इसे ही **प्रकाश का परावर्तन** कहते हैं।
- परावर्तन के नियम निम्नलिखित हैं—
  (1) आपतित किरण, परावर्तित किरण एवं अभिलम्ब एक ही तल में होते हैं।
  (2) आपतन कोण $\angle i$, परावर्तन कोण $\angle r$ के बराबर होता है।
  (3) परावर्तित किरण की आवृत्ति एवं चाल अपरिवर्तित रहती है।
- जब प्रकाश किसी समतल चिकने पृष्ठ जैसे समतल दर्पण पर आपतित होता है तो प्रकाश की प्रत्येक किरण एक निश्चित दिशा में परावर्तित होती है। इस प्रकार के परावर्तन को **नियमित परावर्तन** कहते हैं।
- जब प्रकाश किसी खुरदरी सतह पर आपतित होता है तो प्रकाश की किरणें भिन्न-भिन्न दिशाओं में परावर्तित होती हैं, अर्थात् प्रकाश सम्भवतया सभी दिशाओं में परावर्तित होता है। इस प्रकार के परावर्तन को **अनियमित परावर्तन** कहते हैं।

अवतल दर्पण में प्रतिबिम्ब निर्माण

क्र. सं.	बिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	प्रतिबिम्ब की प्रकृति तथा आकार
1.	अनन्त पर	फोकस बिन्दु पर	वास्तविक व उल्टा, बिन्दुवत आकार
2.	अनन्त तथा वक्रता	वक्रता केन्द्र तथा फोकस के बीच	वास्तविक, उल्टा, बिन्दुवत आकार
3.	वक्रता केन्द्र पर	वक्रता केन्द्र पर	वास्तविक उल्टा तथा बराबर
4.	वक्रता केन्द्र तथा फोकस के बीच	वक्रता केन्द्र तथा अनन्त के बीच	वास्तविक उल्टा तथा बड़ा
5.	फोकस बिन्दु पर	अनन्त पर	वास्तविक उल्टा तथा बड़ा
6.	फोकस बिन्दु तथा ध्रुव के बीच	दर्पण के पीछे	आभासी सीधा तथा बड़ा
7.	ठीक ध्रुव पर	दर्पण के पीछे ठीक ध्रुव पर	आभासी सीधा तथा बराबर

- उत्तल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब की स्थिति, उसकी प्रकृति, आकार को निम्न सारणी में प्रदर्शित किया गया है—

22 वैद्युत [Electricity]

- **आवेश** द्रव्य का मूल गुण है। किसी एक वस्तु को दूसरी वस्तु से रगड़ने पर उसमें अन्य पदार्थों को आकर्षित करने का गुण आ जाता है तो वह वस्तु आवेशित कहलाती है। आवेश दो प्रकार के होते हैं **धनावेश** अथवा इलेक्ट्रोन की कमी, **ऋणावेश** अथवा इलेक्ट्रोन की अधिकता।
- वैद्युतिकी की वह शाखा जिसमें स्थिर अवस्था में आवेशों का अध्ययन किया जाता है **स्थिर वैद्युतिकी** कहलाती है।
- वैद्युतिकी की वह शाखा जिसमें गतिक अवस्था में आवेशों का अध्ययन होता है **गतिक वैद्युतिकी** कहलाती है।
- जिन पदार्थों में आवेश का संचरण सरलतापूर्वक होता है, **सुचालक** कहलाते हैं।
- जिन पदार्थों से आवेश का प्रवाह नहीं होता, **कुचालक** कहलाते हैं।
- कुछ ऐसे पदार्थ जिनकी विद्युत चालकता सुचालक, कुचालक के बीच की होती है, **अर्द्धचालक** कहलाते हैं। उदाहरण—कार्बन, जर्मेनियम, सिलिकोन आदि।
- समान आवेश की वस्तुएँ एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करती है तथा विपरीत आवेश की वस्तुएँ एक दूसरे को आकर्षित करती है अतः दो धन आवेशित अथवा दो ऋण आवेशित वस्तुएँ एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगी जबकि एक धनावेशित व एक ऋणावेशित वस्तु में आकर्षण होता है।
- **विद्युत क्षेत्र**—किसी विद्युत आवेश का वह क्षेत्र जिसमें अन्य आवेश आकर्षण या प्रतिकर्षण बल का अनुभव करें।
- किसी विद्युत क्षेत्र में किसी गति करते आवेश द्वारा जो पथ बनाया जाता है उसे **विद्युत बल रेखा** कहते हैं। दो विद्युत बल रेखा एक दूसरे को कभी नहीं काटती।
- वैद्युत क्षेत्र के किसी बिंदु पर एकांक धन आवेश पर कार्य करने वाले बल को उस बिन्दु पर **वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता** कहते हैं। अतः वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता $E = \frac{F}{q_0}$ यह सदिश राशि है। इसका SI मात्रक वोल्ट/मी. या न्यूटन/कूलाम है।

वैद्युत धारा

- ''विद्युत परिपथ में किसी बिन्दु से एक सेकण्ड में गुजरने वाले इलेक्ट्रॉनों की संख्या ही **विद्युत धारा** है।'' अथवा **''आवेशों के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं।''**

$$\text{विद्युत धारा } (I) = \frac{\text{आवेश } Q}{\text{समय } (t)} = \frac{ne}{t}$$

जहाँ $e = -1.6 \times 10^{-19}$ कूलॉम

- विद्युत धारा का मात्रक $\frac{\text{कूलॉम}}{\text{सेकण्ड}}$ या **ऐम्पीयर** होता है।
- धारा का मापन **एमीटर** से करते है जिसे परिपथ में **श्रेणी क्रम** में जोड़ते हैं।
- विद्युत क्षेत्र में एकांक धन आवेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक प्रतिकर्षण बल के विरुद्ध स्थापित करने में किये गये कार्य को दोनों बिन्दुओं के मध्य **विभवान्तर** कहते हैं।

$$\text{A एवं B बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर} = \frac{W}{q_0}$$

- विभवान्तर का मात्रक जूल/कूलॉम या **वोल्ट** होता है। इसका मापन वोल्टमीटर से करते हैं जिसे परिपथ में **समानान्तर क्रम** में जोड़ा जाता है।

ओम का नियम

- ओम के नियम के अनुसार, **''यदि किसी चालक तार की भौतिक अवस्थाएँ स्थिर रहती हैं तो इसके सिरों पर उत्पन्न विभवान्तर उसमें प्रवाहित धारा के समानुपाती होता है।''**

$$V \propto I$$
$$V = RI$$

R एक स्थिरांक है जिसे चालक का प्रतिरोध कहते हैं।
- प्रतिरोध का मात्रक वोल्ट/ऐम्पियर या **ओम (Ω)** होता है।
- विभवान्तर V एवं धारा 1 में लेखाचित्र खींचने पर **सीधी रेखा** प्राप्त होती है।

प्रतिरोध

- किसी चालक का वह गुण जो विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करता है **प्रतिरोध** कहलाता है। ताप बढ़ने पर धातु के तार का प्रतिरोध बढ़ता है।
- चालक का प्रतिरोध (R) उसकी लंबाई के समानुपाती तथा अनुप्रस्थ काट के व्युत्क्रमानुपाती होता है—

$$R \propto \frac{\ell}{A} \text{ या } R = \rho\frac{\ell}{A}$$

  - ✧ ρ एक नियतांक है जिसे विशिष्ट प्रतिरोध कहते हैं।
  - ✧ इसका मात्रक ओम-मीटर है। चांदी का **विशिष्ट प्रतिरोध** सर्वाधिक न्यून होता है।

प्रतिरोधों का संयोजन

श्रेणीक्रम संयोजन (Series Combination)

- श्रेणीक्रम में संयोजित प्रतिरोध तारों का तुल्य प्रतिरोध, उनके प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + ...$$

- धारा प्रवाह का एक ही समान धारा का परिपथ बनता है।
- विभिन्न प्रतिरोधों में वोल्टता पात भिन्न-भिन्न होता है। अधिक मान के प्रतिरोध में अधिक और कम मान के प्रतिरोध में कम वोल्टता पात होता है।

23 चुम्बकत्व [Magnetism]

प्राकृतिक चुंबक (Natural Magnets)

- प्रकृति में कुछ ऐसे पदार्थ पाए जाते हैं जिनमें **लोहा, कोबॉल्ट** इत्यादि को आकर्षित करने की क्षमता पायी जाती है।
- ये पदार्थ सबसे पहले ग्रीस में एशिया माइनर के **मैग्नीशिया** में खोजे गए इसलिए इन पदार्थों को **मैग्नेटाइट** नाम से जाना जाता है तथा पदार्थों के इस गुण को **चुम्बकत्व** कहते हैं।
- ऐसे पत्थर जो लोहे और निकिल जैसे कुछ अन्य पदार्थों को आकर्षित कर सकता हैं को **लोडस्टोन** कहते हैं।

❖ यह लोहे का एक आक्साइड (Fe_3O_4) होता है। लोहे के छोटे–छोटे टुकड़ों को अपनी ओर खींचनें के गुण को **चुम्बकत्व** कहते हैं।

चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं (Magnetic Field Lines)

- चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं किसी चुंबकीय क्षेत्र में खींची गई वे रेखाएं हैं जिनके अनुदिश (साथ–साथ) एक उत्तरी चुंबकीय ध्रुव गति करेगा।

चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण

- क्षेत्रीय रेखाएं उत्तरी ध्रुव से प्रकट होती हैं तथा दक्षिणी ध्रुव पर विलीन हो जाती हैं।
- क्षेत्र रेखाएं बंद वक्र होती हैं।
- प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र में (ध्रुवों के पास) रेखाएँ अपेक्षाकृत अधिक निकट होती हैं।
- दो रेखाएँ कहीं भी एक–दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करतीं क्योंकि यदि वे प्रतिच्छेद करती हैं तो इसका अर्थ है कि एक बिंदु पर दो दिशाएँ जो संभव नहीं हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता को क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जाता है।
- एक समान चुंबकीय क्षेत्र को समानांतर और समान दूरी वाली क्षेत्र रेखाओं द्वारा दर्शाया जाता है।

चुंबकीय क्षेत्र

- यदि किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो उसके चारों ओर एक क्षेत्र उत्पन्न होता है, इसे चुम्बकीय क्षेत्र कहते है।
- जिसमें किसी अन्य गतिशील आवेश को अंतरित किया जाए तो उस पर एक बल कार्य करेगा जिसे **चुम्बकीय बल** कहते है।
- सन् 1820 में **ओरेस्टेड** ने बताया कि जिस प्रकार एक चुम्बक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित हो जाता है उसी प्रकार एक चालक में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर इसके चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित हो जाता है।
- चालक तार से धारा प्रवाहित करने पर उसके चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है जिसके कारण चुम्बकीय सुई विक्षेपित होती है, इसे **धारा का चुम्बकीय प्रभाव** कहते हैं।
- वैद्युत घंटी, क्रेन, लाउडस्पीकर चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित है।

सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र

- चुम्बकीय क्षेत्र चालक के हर बिंदु पर सकेंद्री वृतों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम या दिक्सूचक से दी जा सकती है।
- चालक के नजदीक वाले वृत निकट–निकट होते हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र का मान धारा के समानुपाती तथा चालक से दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

विद्युत धारावाही वृताकार पाश के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

- जब हम तार से दूर जाते हैं तो वृत निरंतर बड़े होते जाते हैं।
- विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिंदु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के केंद्र पर सरल रेखा जैसे प्रतीत होने लगती है।
- पाश के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।

विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक:

❖ चुम्बकीय क्षेत्र का मान चालक में से प्रवाहित होने वाली **धारा**, कुण्डली में **फेरों की संख्या** के समानुपाती तथा **चालक से दूरी** के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

परिनालिका (Solenoid)

- पास–पास लिपटे विद्युत रोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली का **परिनालिका** कहते हैं।
- परिनालिका का चुम्बकीय क्षेत्र **छड़ चुम्बक** के जैसा होता है।
- परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान है तथा समांतर रेखाओं के द्वारा दर्शाया जाता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा परिनालिका के बाहर उत्तर से दक्षिण, परिनालिका के अंदर दक्षिण से उत्तर होती है।
- परिनालिका का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को चुम्बक बनाने में किया जाता है।

फ्लेमिंग का बायें हाथ का नियम (Fleming's Left Hand Rule)

- अपने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक–दूसरे के परस्पर लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा और मध्यमा चालक में प्रवाहित धारा की दिशा की ओर संकेत करती है तो अंगूठा चालक की गति की दिशा या बल की दिशा की ओर संकेत करेगा ।

चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा (Direction of Magnetic Field)

- किसी चालक में धारा प्रवाहित होने से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा निम्नलिखित नियमों से ज्ञात कर सकते हैं—

(1) दक्षिण हस्त नियम (Right Hand Rule)—दक्षिण हस्त नियम के अनुसार यदि धारावाही चालक तार को दाहिने हाथ से चित्रानुसार इस प्रकार पकड़ें कि अंगूठा धारा की दिशा में हो रहे तो मुड़ी हुई अंगुलियाँ चुम्बकीय क्षेत्र (चुम्बकीय बल रेखाओं) की दिशा को प्रदर्शित करती है।

24 ध्वनि [Sound]

यांत्रिक तरंगें

- वे तरंगें, जो किसी पदार्थिक माध्यम (ठोस, द्रव एवं गैस) में संचरित होती है, **यांत्रिक तरंगें** कहलाती हैं।
- इन तरंगों के किसी माध्यम में संचरण के लिए यह आवश्यक है कि माध्यम में प्रत्यास्थता (Elasticity) व जड़त्व (Inertia) के गुण मौजूद हों।
- **अवश्रव्य तरंगे (Infrasonic Waves)**—उन अनुदैर्ध्य यांत्रिक तरंगों को जिनकी आवृत्तियाँ निम्नतम श्रव्य आवृत्ति (20 Hz) से कम होती है, **अवश्रव्य तरंगें** कहते हैं।
- इस प्रकार की तरंगों को बहुत बड़े आकार के स्रोतों से उत्पन्न किया जा सकता है।
- भूचाल के समय पृथ्वी में बहुत लम्बी तरंगें चलती है। ये अवश्रव्य तरंगे हैं। हमारी हृदय की धड़कनों की आवृत्ति अवश्रव्य तरंगों के समान होती है।
- **श्रव्य तरंगे (Sonic Audible Waves)**—जिन तरंगों को कान सुन सकता है उन्हें **श्रव्य तरंगें** कहते हैं।
- श्रव्य तरंगों के स्रोत हैं—(i) **वाक्-तंतु** (मनुष्य व जानवरों की आवाजें) (ii) **कम्पित डोरियाँ** (वॉयलिन, सितार) (iii) **कम्पित छड़ें** (स्वरित्र द्विभुज) (iv) **कम्पित प्लेटें व झिल्लियाँ** (घंटी, ढोल, लाउडस्पीकर, तबला) (v) **वायु-स्तम्भ** (माउथ आर्गन)।
- **पराश्रव्य तरंगे (Ultrasonic Waves)**—उन अनुदैर्ध्य तरंगों को जिनकी आवृत्तियाँ उच्चतम श्रव्य आवृत्ति (20000 Hz) से ऊँची होती है, **पराश्रव्य तरंगे** कहते हैं।
- उन तरंगों को **गाल्टन की शीटी** द्वारा व **दाब-वैद्युत प्रभाव** (Piezo Electric Effect) की विधि द्वारा क्वार्ट्ज (जिंक ऑक्साइड) के क्रिस्टल के कंपनों से उत्पन्न करते हैं। पराश्रव्य तरंगों का उपयोग चिकित्सा विज्ञान के अंतर्गत शरीर के अंगों का चित्र **अल्ट्रासाउण्ड** (Ultrasound) द्वारा प्राप्त होता है इसे अल्टासोनोग्राफी (Ultrasonography) कहते हैं।
- **अतिध्वनि तरंगे (Hypersonic Waves)**—उन तरंगों को जिनकी आवृत्ति 1 GHz से अधिक की ध्वनि किसी माध्यम में केवल आंशिक रूप से संचरित होती है। उन्हें **अतिध्वनि तरंगे** कहते हैं।

ध्वनि

- ध्वनि तरंगें **अनुदैर्ध्य** तरंगें होती हैं। इसकी उत्पत्ति वस्तुओं में कम्पन होने से होती है, लेकिन सब प्रकार का कम्पन ध्वनि उत्पन्न नहीं करता।
- जिन तरंगों की आवृत्ति लगभग 20 कम्पन प्रति सेकण्ड से 20,000 कम्पन प्रति सेकण्ड के बीच होती है, उनकी अनुभूति हमें अपने कानों द्वारा होती है और उन्हें हम सुन सकते हैं।
- जिन यांत्रिक तरंगों की आवृत्ति इस सीमा से कम या अधिक होती है उसके लिए हमारे कान सुग्राही नहीं हैं और हमें उनसे ध्वनि की अनुभूति नहीं होती है।

ध्वनि की चाल

- विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल भिन्न-भिन्न होती है।
- किसी माध्यम में ध्वनि की चाल मुख्यतः माध्यम की प्रत्यास्थता (E) तथा घनत्व (d) पर निर्भर करती है।
- जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती है, तो ध्वनि की चाल तथा तरंगदैर्ध्य बदल जाती है, जबकि **आवृत्ति** नहीं बदलती है। अतः किसी माध्यम में ध्वनि की चाल ध्वनि की आवृत्ति पर निर्भर नहीं करती है।

ध्वनि की चाल पर विभिन्न भौतिक राशियों का प्रभाव

- **दाब का प्रभाव (Effect of Pressure)**—ताप समान होने पर गैस में ध्वनि की चाल पर दाब का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
- **ताप का प्रभाव (Effect of Temperature)**—माध्यम का ताप बढ़ने पर उसमें ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। वायु में 1°C ताप बढ़ने पर ध्वनि की चाल 0.61 मीटर/सैकण्ड बढ़ जाती है।
- **आर्द्रता का प्रभाव (Effect of Humidity)**—नमीयुक्त वायु का घनत्व, शुष्क वायु के घनत्व से कम होता है, अतः आर्द्र वायु में ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। यही कारण है कि बरसात के मौसम में सीटी की आवाज बहुत दूर तक सुनाई देती है।
- **माध्यम के वेग का प्रभाव (Effect of Velocity of Medium)**—माध्यम के वेग की दिशा में ध्वनि की चाल बढ़ जाती है तथा इसके विपरीत दिशा में घट जाती है।

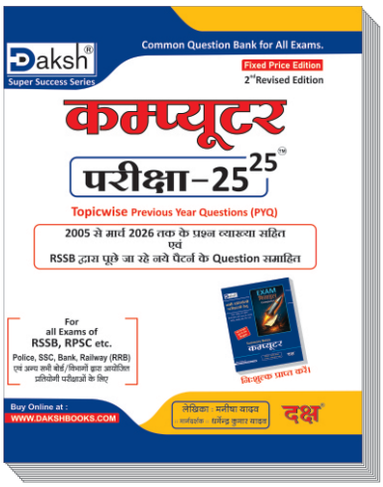
ध्वनि के अभिलक्षण

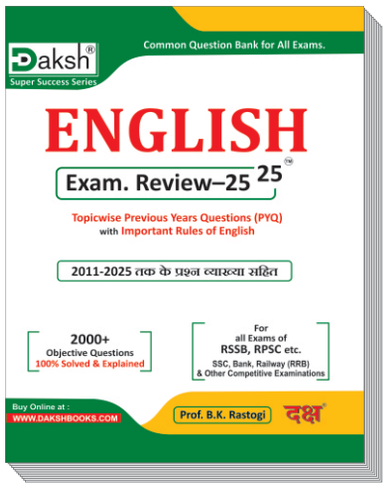
- ध्वनि के मुख्यतः तीन लक्षण होते हैं—(i) तीव्रता (ii) तारत्व (iii) गुणता।

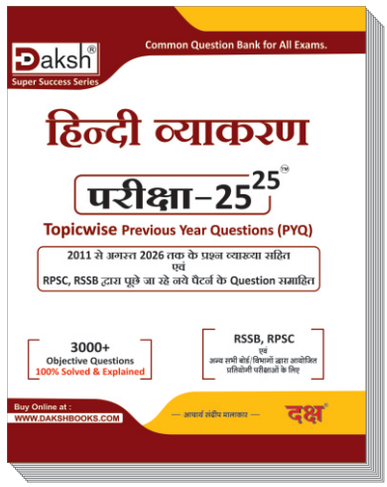
(i) तीव्रता (Intensity/Loudness)

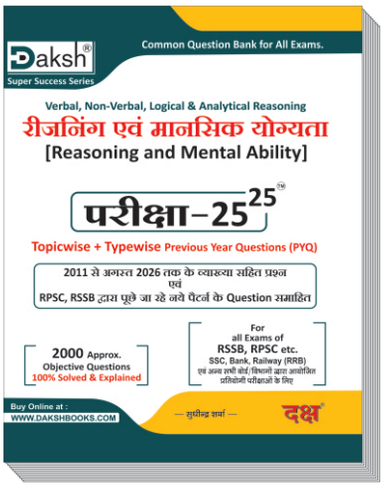
- तीव्रता ध्वनि का वह लक्षण है, जिससे ध्वनि धीमी/मन्द (feeble) अथवा तीव्र/प्रबल (loud) सुनाई देती है।
- माध्यम के किसी बिन्दु पर ध्वनि की तीव्रता, उस बिन्दु पर एकांक क्षेत्रफल से प्रति सैकण्ड तल के लम्बवत् गुजरने वाली ऊर्जा के बराबर होती है।
- इसका SI मात्रक वाट/मीटर^2 (10^{-6} जूल/सैकण्ड मीटर^2) तथा प्रयोगात्मक मात्रक **बेल** (Bel) है। बेल के दसवें भाग को **डेसीबल** (Decibel-dB) कहते हैं।

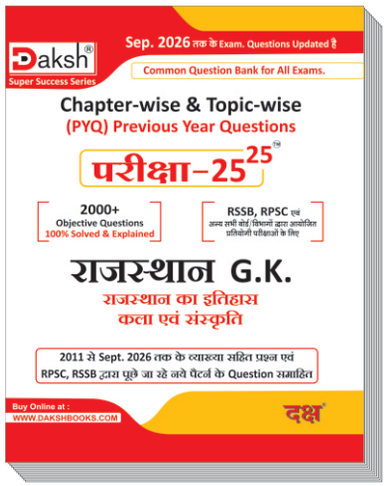
दक्ष की पुस्तकें Online Order करने के लिए www.dakshbooks.com पर जायें

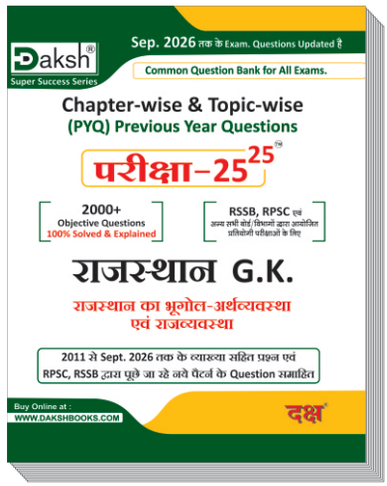


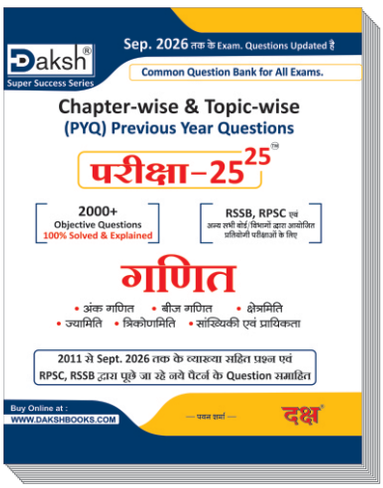


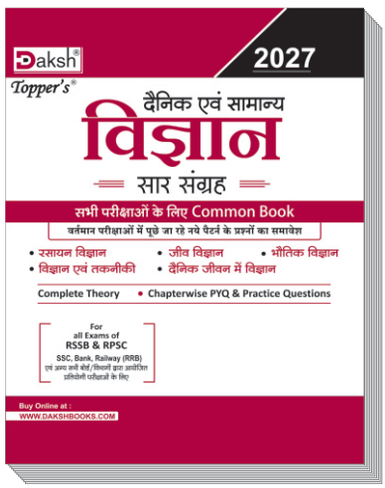


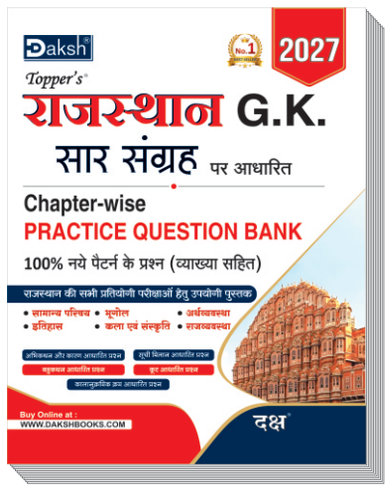












DAKSH PUBLICATIONS
(A Unit of College Book Centre)
A-19, Sethi Colony, Jaipur (Raj.)
Contact : 98291-49659

Code No. D-995 | ₹ 499/-

इस पुस्तक को ONLINE खरीदने हेतु
WWW.DAKSHBOOKS.COM
पर ORDER करें

★ SPECIAL DISCOUNT + FREE DELIVERY ★