

शिक्षा निदेशालय
राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री
(2021 -2022)

कक्षा : दसवीं

विज्ञान

मार्गदर्शनः

श्री एच. राजेश प्रसाद
सचिव (शिक्षा)

श्री उदित प्रकाश राय
निदेशक (शिक्षा)

डा० रीता शर्मा
अतिरिक्त शिक्षा निदेशक (स्कूल एवं परीक्षा)

समन्वयकः

श्री संजय सुभाष कुमार श्रीमती सुनीता दुआ श्री राज कुमार श्री कृष्ण कुमार
उप शिक्षा निदेशक (परीक्षा) विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा) विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा) विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा)

उत्पादन मंडल

अनिल कुमार शर्मा

दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो में प्रभजोत सिंह, सचिव, दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो, 25/2,
पंखा रोड, संस्थानीय क्षेत्र, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित तथा मुद्रक : सुप्रीम ऑफसेट प्रेस, मालवीय
नगर, नई दिल्ली-110017

**H. RAJESH PRASAD
IAS**



प्रधान सचिव (शिक्षा)
राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र
दिल्ली सरकार
पुराना सचिवालय, दिल्ली-110054
दूरभाष : 23890187 टेलीफैक्स : 23890119

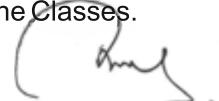
Pr Secretary (Education)
Government of National Capital Territory of Delhi
Old Secretariat, Delhi-110054
Phone : 23890187 Telefax : 23890119
e-mail : secyedu@nic.in

MESSAGE

I would like to congratulate the members of Core Academic Unit and the subject experts of the Directorate of Education, who inspite of dire situation due to Corona Pandemic, have provided their valuable contributions and support in preparing the Support Material for classes IX to XII.

The Support Material of different subjects, like previous years, have been reviewed/ updated in accordance with the latest changes made by CBSE so that the students of classes IX to XII can update and equip themselves with these changes. I feel that the consistent use of the Support Material will definitely help the students and teachers to enrich their potential and capabilities.

Department of Education has taken initiative to impart education to all its students through online mode, despite the emergency of Corona Pandemic which has led the world to an unprecedented health crises. This initiative has not only helped the students to overcome their stress and anxiety but also assisted them to continue their education in absence of formal education. The support material will ensure an uninterrupted learning while supplementing the Online Classes.



(H. Rajesh Prasad)

UDIT PRAKASH RAI, IAS
Director, Education & Sports



Directorate of Education
Govt. of NCT of Delhi
Room No. 12, Civil Lines
Near Vidhan Sabha,
Delhi-110054
Ph.: 011-23890172
Mob.: 8700603939
E-mail : diredu@nic.in

MESSAGE

The main objective of the Directorate of Education is to provide quality education to all its students. Focusing on this objective, the Directorate is continuously in the endeavor to make available the best education material, for enriching and elevating the educational standard of its students. The expert faculty of various subjects undertook this responsibility and after deep discussions and persistent efforts, came up with Support Material to serve the purpose.

Every year the Support Material is revised/ updated to incorporate the latest changes made by CBSE in the syllabus of classes IX to XII. The contents of each lesson/chapter are explained in such a way that the students can easily comprehend the concept and get their doubts solved.

I am sure, that the continuous and conscientious use of this Support Material will lead to enhancement in the educational standard of the students, which would definitely be reflected in their performance.

I would also like to commend the entire team members for their contributions in the preparation of this incomparable material.

I wish all the students a bright future.

(UDIT PRAKASH RAI)


Dr. RITA SHARMA

Additional Director of Education
(School/Exam)



Govt. of NCT of Delhi

Directorate of Education
Old Secretariat, Delhi-110054
Ph. : 23890185

D.O. No. PA/Addl.Dr/Sch/31

Dated: 29.06.2021

MESSAGE

It gives me immense pleasure to present the revised edition of the Support Material. This material is the outcome of the tireless efforts of the subject experts, who have prepared it following profound study and extensive deliberations. It has been prepared keeping in mind the diverse educational level of the students and is in accordance with the most recent changes made by the Central Board of Secondary Education.

Each lesson/chapter, in the support material, has been explained in such a manner that students will not only be able to comprehend it on their own but also be able to find solution to their problems. At the end of each lesson / chapter, ample practice exercises have been given. The proper and consistent use of the support material will enable the students to attempt these exercises effectively and confidently. I am sure that students will take full advantage of this support material.

Before concluding my words, I would like to appreciate all the team members for their valuable contributions in preparing this unmatched material and also wish all the students a bright future.



(Rita Sharma)

शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री

(2021-2022)

विज्ञान

कक्षा : दसवीं

(हिन्दी माध्यम)

निःशुल्क वितरण हेतु

दिल्ली पाठ्य-पुस्तक ब्यूरो द्वारा प्रकाशित

**SUPPORT MATERIAL
CLASS X
SCIENCE
(HINDI)**

List of contributors for preparation of Support Material in Science Class X (2021-22)

Team Leader

Dr. Devender Kumar Vice Principal S.B.V.
Narela

Team to Prepare Support Material of Natural Science

S. No.	Name	Designation	School
1.	Mrs. Poonam Katyal	TGT Nat. Sci.	C.A.U.
2.	Mrs. Yogita Girotra	TGT Nat. Sci.	C.A.U.
3.	Mr. Siddharth Kaushik	TGT Nat. Sci.	RPVV Raj Niwas Marg
4.	Mrs. Manjusha Sharma	TGT Nat. Sci.	RPVV Civil lines
5.	Mrs. Sabita Varun	TGT Nat. Sci.	RPVV Raj Niwas Marg

भारत का संविधान भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51क

मूल कर्तव्य – भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह –

1. संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्र ध्वज और राष्ट्रगान का आदर करें।
2. स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे।
3. भारत की प्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण रखे।
4. देश की रक्षा करे।
5. भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे।
6. हमारी सामाजिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्व समझे और उसका निर्माण करे।
7. प्राकृतिक पर्यावरण की रक्षा और उसका संवर्धन करे।
8. वैज्ञानिक दृष्टिकोण और ज्ञानार्जन की भावना का विकास करे।
9. सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे।
10. व्यक्तिगत एवं सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत प्रयास करे।
11. माता-पिता या संरक्षक द्वारा 6 से 14 वर्ष के बच्चों हेतु प्राथमिक शिक्षा प्रदान करना (86वां संशोधन)।

CONSTITUTION OF INDIA

Part IV A (Article 51 A)

Fundamental Duties

Fundamental Duties : It shall be the duty of every citizen of India —

1. to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;
2. to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;
3. to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;
4. to defend the country and render national service when called upon to do so;
5. to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;
6. to value and preserve the rich heritage of our composite culture;
7. to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wild life, and to have compassion for living creatures.
8. to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;
9. to safeguard public property and to abjure violence;
10. to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement.
11. who is a parent or guardian to provide opportunities for education to his child or, as the case may be, ward between the age of six and fourteen years.

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक (सम्पूर्ण प्रभुत्व—सम्पन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य) बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक न्याय,

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की स्वतंत्रता,

प्रतिष्ठा और अवसर की समता

प्राप्त करने के लिए,

तथा उन सब में,

व्यक्ति की गरिमा और (राष्ट्र की एकता

और अखंडता) सुनिश्चित करने वाली बंधुता

बढ़ाने के लिए

हम दृढ़संकल्प होकर इस संविधान को आत्मार्पित करते हैं।

THE CONSTITUTION OF INDIA

PREAMBLE

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a **(SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC)** and to secure to all its citizens:

JUSTICE, social, economic and political,

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship,

EQUALITY of status and of opportunity; and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the **(unity an integrity of the Nation);**

WE DO HEREBY GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

COURSE STRUCTURE
CLASS X

(EVALUATION SCHEME)		
THEORY		
Units	Term - I	Marks
I	Chemical Substances-Nature and Behaviour: Chapter 1,2 and 3	16
II	World of Living: Chapter 6	10
III	Natural Phenomena: Chapter 10 and 11	14
Units	Term - II	Marks
I	Chemical Substances-Nature and Behaviour: Chapter 4 and 5	10
II	World of Living: Chapter 8 and 9	13
III	Effects of Current: Chapter 12 and 13	12
IV	Natural Resources: Chapter 15	05
Total Theory (Term MI)		80
Internal Assessment: Term I		10
Internal Assessment: Term II		10
Grand Total		100

TERM - I

Theme: Materials

Unit I : Chemical Substances - Nature and Behaviour

Chapter - 1 Chemical reactions and equations

Chemical Reactions: Chemical equation, Balanced chemical equation, implications of a balanced chemical equation, types of chemical reactions: combination, decomposition, displacement, double displacement, precipitation, neutralization, oxidation and reduction.

Chapter - 2 Acids, Bases and Salts

Adam, Bases and Salts: Their definitions in terms of furnishing of H⁺ and OH⁻ ions, General properties, examples and uses, concept of pH scale (Definition

relating to logarithm not required), importance of pH everyday life; preparation and uses of Sodium Hydroxide, Bleaching powder, Baking soda, Washing soda and Plaster of Paris.

Chapter - 3 Metals and Non-metals

Metal and Non-metals: Properties of metals and non-metals; Reactivity series; Formation and properties of ionic compounds

Theme: The World of the Living

Unit II : World of Living

Chapter - 6 Life Processes

Life processes: 'Living Being'. Basic concept of nutrition, respiration, transport and excretion in plants and animals.

Theme: How Things Work

Unit III: Natural Phenomena

Chapter - 10 Light, Reflection and Refraction

Reflection of Light by Curved Surfaces: Images formed by spherical mirrors, centre of curvature, principal axis, principal focus, focal length, mirror formula (Derivation not required), magnification.

Refraction; Laws of refraction, refractive index.

Refraction of light by spherical lens; Image formed by spherical lenses; Lens formula (Derivation not required); Magnification. Power of a lens.

Chapter - 11 Human Eye and Colourful World

Refraction of light through a prism, dispersion of light, scattering of light, applications in daily life.

TERM - II

Theme: Materials

Unit I : Chemical Substances - Nature and Behaviour

Chapter - 4 Carbon and its Compounds

Carbon Compounds: Covalent bonding in carbon compounds. Versatile nature of carbon. Homologous series.

Chapter - 5 Periodic Classification of Elements

Periodic Classification of Elements: Need for classification, early attempts at classification of elements (Dobereiner's Triads, Newland's Law of Octaves, Mendeleev's Periodic Table), Modern periodic table, gradation in properties,

valency, atomic number, metallic and non-metallic properties.

Theme: The World of the Living

Unit II : World of Living

Chapter - 8 How do Organisms Reproduce?

Reproduction: Reproduction in animals and plants (asexual and sexual) reproductive health-need and methods of family planning. Safe sex vs HIV/AIDS. Child bearing and women's health.

Chapter - 9 Heredity and Evolution

Heredity: Heredity; Mendel's contribution- Laws for inheritance of traits: Sex determination: brief introduction;

Theme: Natural Phenomena

Unit IV : Effects of Current

Chapter - 12 Electricity

Ohm's law; Resistance, Resistivity. Factors on which the resistance of a conductor depends. Series combination of resistors, parallel combination of resistors And its applications in daily life, Heating effect of electric current and its applications in daily life. Electric power, Interrelation between P, V, I and R.

Chapter - 13 Magnetic Effects of Current

Magnetic Effects of Current: Magnetic field, field lines, field due to a current carrying conductor, field due to current carrying coil or solenoid; Force on current carrying conductor, Fleming's Left Hand Rule, Electric Motor, Electromagnetic induction. Induced potential difference, Induced current. Fleming's Right Hand Rule.

Theme: Natural Resources

Unit V : Natural Resources

Chapter - 15 Our Environment

Our Environment: Eco-system, Environmental problems, Ozone depletion, waste production and their solutions. Biodegradable and non-biodegradable substances.

ONLY FOR INTERNAL ASSESSMENT

Note: Learners are assigned to read the below listed part of Unit V, They can be encouraged to prepare a brief write up on any one concept of this Unit in their Portfolio. This may be an assessment for Internal Assessment and credit may be given (Periodic assessment/Portfolio). This portion of the Unit is not to be assessed in the year-end examination.

Chapter - 16 Management of Natural Resources

Conservation and judicious use of natural resources. Forest and wild life; Coal and Petroleum conservation. Examples of people's participation for conservation of natural resources. Big dams: advantages and limitations; alternatives, if any, water harvesting. Sustainability of natural resources.

PRACTICALS

Practical should be conducted alongside the concepts taught in theory classes.

TERM - I

List of Experiments

1. A. Finding the pH of the following samples by using pH paper/universal indicator:
 - (i) Dilute Hydrochloric Acid
 - (ii) Dilute NaOH solution
 - (iii) Dilute Ethanoic Acid solution
 - (iv) Lemon juice
 - (v) Water
 - (vi) Dilute Hydrogen Carbonate solution
- B. Studying the properties of acids and bases (HCl & NaOH) on the basis of their reaction with:
 - (a) Litmus solution (Blue/Red)
 - (b) Zinc metal
 - (c) Solid sodium carbonate

Unit I : Chapter-2

2. Performing and observing the following reactions and classifying them into:
 - A. Combination reaction
 - B. Decomposition reaction
 - C. Displacement reaction
 - D. Double displacement reaction

- (i) Action of water on quicklime
- (ii) Action of heat on ferrous sulphate crystals (Hi) Iron nails kept in copper sulphate solution
- (iv) Reaction between sodium sulphate and barium chloride solutions.

Unit I : Chapter - 1

3. A. Observing the action of Zn, Fe, Cu and Al metals on the following salt solutions:



- B. Arranging Zn, Fe, Cu and Al (metals) in the decreasing order of reactivity based on the above result.

Unit I : Chapter - 3

4. Experimentally show that carbon dioxide is given out during respiration.

Unit II : Chapter - 6

5. Determination of the focal length of (i) Concave mirror and (ii) Convex lens by obtaining the image of a distant object.

Unit III : Chapter - 10

6. Tracing the path of a ray of light passing through a rectangular glass slab for different angles of incidence. Measure the angle of incidence, angle of refraction, angle of emergence and Interpret the result.

Unit III : Chapter-10

7. Tracing the path of the rays of light through a glass prism.

Unit III : Chapter - 11

TERM - II

List of Experiments

1. Studying the dependence of Potential difference (V) across a resistor on the current (I) passing through it and determining its resistance. Also plotting a graph between V and I

Unit IV : Chapter - 12

2. Studying (a) binary fission in Amoeba, and (b) budding in yeast and Hydra with the help of prepared slides.

Unit II : Chapter - 8

Prescribed Books

- Science-Textbook for class IX-NCERT Publication
- Science-Text book for class X- NCERT Publication
- Assessment of Practical Skills in Science-Class IX - CBSE Publication
- Assessment of Practical Skills in Science- Class X- CBSE Publication
- Laboratory Manual-Science-Class IX, NCERT Publication
- Laboratory Manual-Science-Class X, NCERT Publication
- Exemplar Problems Class IX - NCERT Publication
- Exemplar Problems Class X - NCERT Publication

Assessment Areas (Theory) 2021-22 (Class X) Science (086)

Theory	Total Maximum Marks: 80
Competencies	Marks
Demonstrate Knowledge and Understanding	46%
Application of Knowledge/Concepts	22%
Analyze, Evaluate and Create	32%

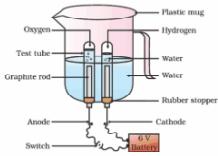
Note: Internal choice would be provided.

Internal Assessment - Term I and II (10 Marks Each)

- Periodic Assessment - 03 marks
- Multiple Assessment - 02 marks
- Subject Enrichment (Practical Work) - 03 marks
- Portfolio - 02 marks

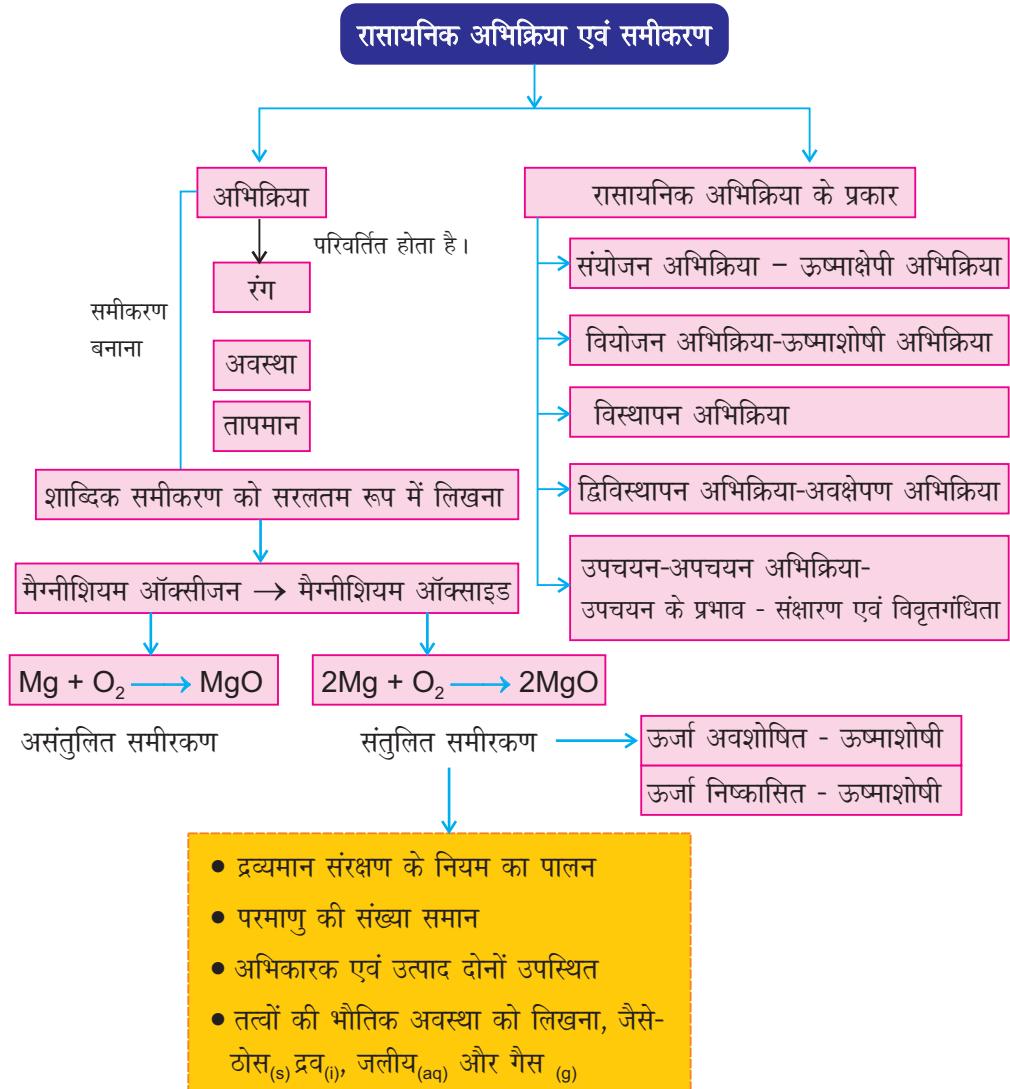
अनुक्रमांक

क्रम अध्याय	पृष्ठ
संख्या संख्या	संख्या
1. 1 रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	1 – 13
2. 2 अम्ल, क्षारक एवं लवण	14 – 29
3. 3 धातु एवं अधातु	30 – 42
4. 4 कार्बन एवं उसके यौगिक	43 – 61
5. 5 तत्वों का आवर्त वर्गीकरण	62 – 75
6. 6 जैव प्रक्रम	76 – 92
7. 7 नियन्त्रण एवं समन्वय	93 – 103
8. 8 जीव जनन कैसे करते हैं	104 – 118
9. 9 आनुवंशिकता एवं जैव विकास	119 – 136
10. 10 प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन	137 – 157
11. 11 मानव नेत्र तथा रंग-बिरंगा संसार	158 – 170
12. 12 विद्युत	171 – 181
13. 13 विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव	182 – 197
14. 14 ऊर्जा के स्रोत	198 – 212
15. 15 हमारा पर्यावरण	213 – 219
16. 16 प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन	220 – 229
17. – सी.बी.एस.ई. प्रश्न-पत्र वार्षिक परीक्षा (हल सहित)	230 – 244
18. – अभ्यास प्रश्न-पत्र-I	245 – 250
19. – अभ्यास प्रश्न-पत्र-II	251 – 256



अध्याय - १

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण



नोट: कंकाली समीकरण प्रायः असंतुलित समीकरण होते हैं किंतु कुछ समीकरण ऐसे भी होते हैं जिन्हें संतुलित करने की आवश्यकता नहीं होती। जैसे

कंकाली समीकरण	संतुलित समीकरण
$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow ZnSO_4 + H_{2(g)}$	$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow ZnSO_4 + H_{2(g)}$
$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$	$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$
$NaCl_{(aq)} + AgNO_3_{(aq)} \longrightarrow NaNO_3_{(aq)} + AgCl(s)$	$NaCl_{(aq)} + AgNO_3_{(aq)} \longrightarrow NaNO_3 + AgCl(s)$

- ऐसे परिवर्तन जिसमें नए गुणों वाले पदार्थों का निर्माण होता है, उसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।
- ऐसे पदार्थ जो किसी रासायनिक अभिक्रिया में हिस्सा लेते हैं उन्हें अभिकारक कहते हैं।
- ऐसे पदार्थ जिनका निर्माण रासायनिक अभिक्रिया में होता है, उन्हें उत्पाद कहते हैं।

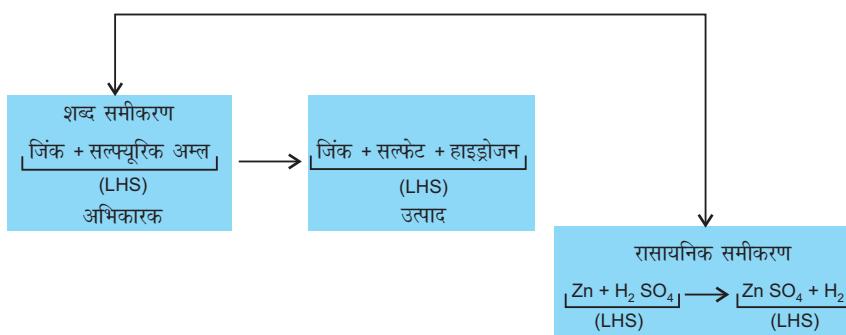
उदाहरण :

- (i) भोजन का पाचन
- (ii) श्वसन
- (iii) लोहे पर जंग लगाना
- (iv) मैग्नीशियम फीते का जलना
- (v) दही का बनना

रासायनिक अभिक्रिया के प्रेक्षण :

- अवस्था में परिवर्तन
- रंग में परिवर्तन
- तापमान में परिवर्तन
- गैस का उत्सर्जन

रासायनिक परिवर्तन को प्रदर्शित करना :



रासायनिक समीकरण : रासायनिक अभिक्रिया, रासायनिक समीकरण द्वारा निरूपित की जाती हैं। रासायनिक समीकरण में तत्वों के प्रतीक या अभिकारक और उत्पादों के रासायनिक सूत्र उनकी भौतिक अवस्था के साथ लिखे जाते हैं।

रासायनिक अभिक्रिया में आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे—ताप, दाब, उत्प्रेरक आदि को तीर के निशान के ऊपर या नीचे दर्शाया जाता है।

रासायनिक अभिक्रिया को संतुलित करना : द्रव्यमान संरक्षण का नियम—किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो निर्माण होता है न ही विनाश।

रासायनिक अभिक्रिया के पहले (अभिकारक) एवं उसके पश्चात (उत्पाद) प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

चरणबद्ध संतुलित करना (Hit and Trial Method)

चरण 1 : रासायनिक समीकरण लिखकर, प्रत्येक सूत्र के चारों ओर बॉक्स बना लीजिए।

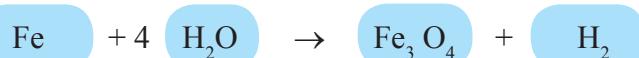


संतुलित करते समय बॉक्स के अन्दर कुछ भी परिवर्तन नहीं कीजिए।

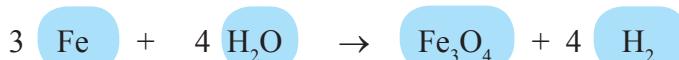
चरण 2 : समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या नोट कीजिए।

तत्व	अभिकारकों में परमाणु की संख्या (LHS)	उत्पाद में परमाणुओं की संख्या (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

चरण 3 : सबसे अधिक परमाणु वाले तत्व को अभिकारक या उत्पाद की तरफ उचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।



चरण 4 : सभी तत्वों के परमाणुओं को चरण 3 की भाँति संतुलित कीजिए।



सभी तत्वों के परमाणुओं की संख्या अभिक्रिया के दोनों ओर समान है।

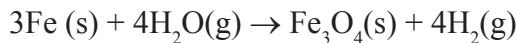
चरण 5 : अभिकारकों एवं उत्पादों की भौतिक अवस्था लिखना

ठोस - (s)

द्रव - (l)

गैसीय अवस्था - (g)

जलीय विलयन - (aq)



चरण 6 : कुछ आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे—ताप, दाब या उत्प्रेरक आदि को भी तीर के निशान के ऊपर या नीचे लिखें।

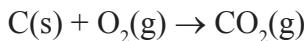
रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :

I. **संयोजन अभिक्रिया :** इस अभिक्रिया में दो यादो से अधिक अभिकारक मिलकर एकल उत्पाद बनाते हैं।

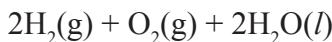


उदाहरण :

(i) कोयले का दहन



(ii) जल का निर्माण



(iii) $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$

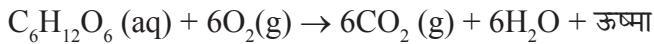
(बिना बुझा चूना) (बुझा हुआ चूना)

उष्माक्षेपी अभिक्रिया : जिन अभिक्रियाओं में उत्पाद के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा का भी उत्सर्जन होता है।

(i) प्राकृतिक गैस का दहन



(ii) श्वसन एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

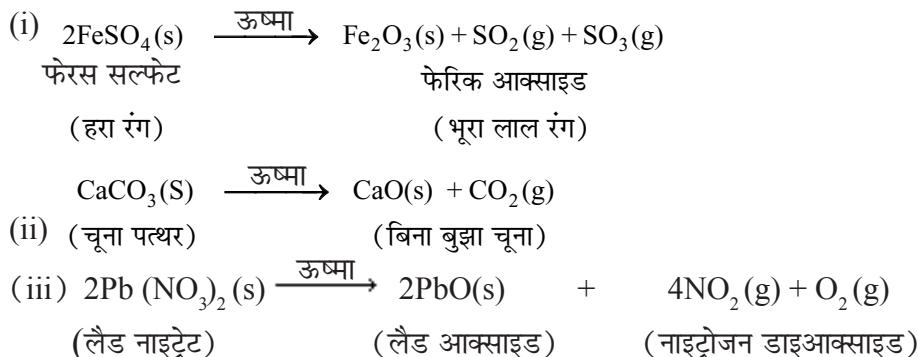


II. **वियोजन अभिक्रिया :** इस अभिक्रिया में एकल अभिकारक टूट कर दो या उससे अधिक उत्पाद बनते हैं।



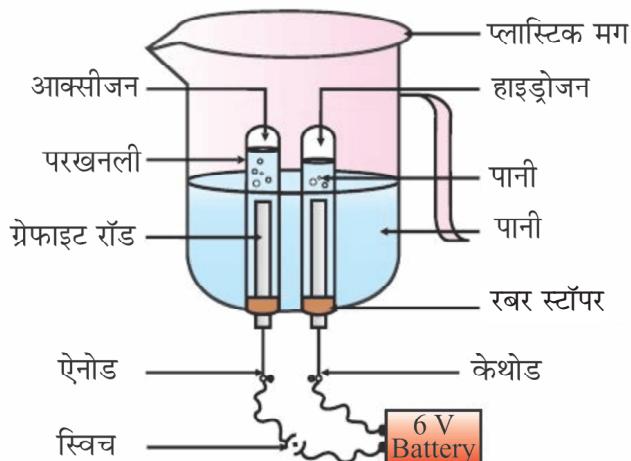
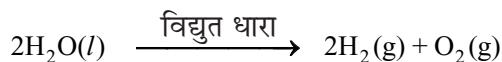
(i) ऊष्मीय वियोजन : ऊष्मा द्वारा किया गया वियोजन।

उदाहरण :



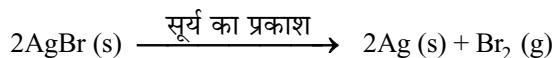
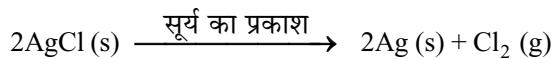
वैद्युत वियोजन : विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

उदाहरण :



प्रकाशीय वियोजन : सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाला वियोजन।

उदाहरण :

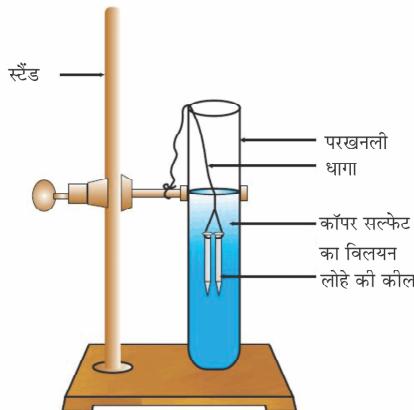
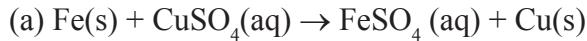


सिलवर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में धूसर रंग में बदल जाता है।

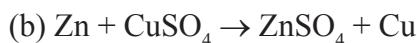
इस अभिक्रिया का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में होता है।

उष्माशोषी अभिक्रिया : जिन अभिक्रियाओं में अभिकारकों को तोड़ने के लिए ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

III. विस्थापन अभिक्रिया : इन अभिक्रियाओं में अधिक क्रियाशील तत्व कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है।



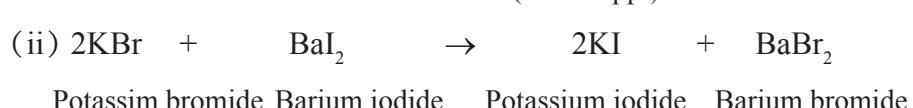
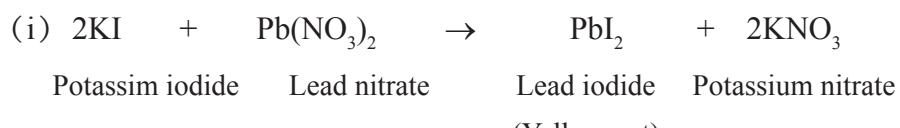
लोहे की कील पर भूरे रंग की कॉपर की परत जम गई। CuSO_4 के नीले विलयन का रंग हरा FeSO_4 के निर्माण के कारण हो गया।



जिंक कॉपर से अधिक क्रियाशील तत्व हैं।

IV. द्विविस्थापन अभिक्रिया: इस अभिक्रिया में उत्पादों का निर्माण, दो यौगिकों के बीच आयनों के आदान प्रदान से होता है।

(i) $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + \text{BaCl}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_4\text{(s)} + 2\text{NaCl}$
 (सोडियम सल्फेट) (बेरियम क्लोराइड) (बेरियम सल्फेट) (सोडियम क्लोराइड)
 बेरियम सल्फेट (BaSO_4) के सफेद अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है। इसीलिए इस अभिक्रिया को अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं।

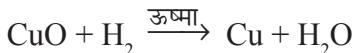
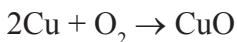
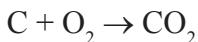


V. उपचयन एवं अपचयन :

उपचयन : (i) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन की वृद्धि होती है।

(ii) जब किसी पदार्थ में हाइड्रोजन का हास होता है।

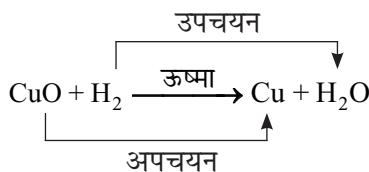
(iii) इलेक्ट्रॉन (e^-) का देना



अपचयन : (i) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन का हास होता है।

(ii) जब किसी पदार्थ में हाइड्रोजन की वृद्धि होती है।

(iii) इलेक्ट्रॉन (e^-) का लेना।



इस अभिक्रिया में कॉपर आक्साइड कॉपर में अपचयित हो जाता है। हाइड्रोजन उपचयित होकर जल बनाता है। इस अभिक्रिया में उपचयन तथा अपचयन दोनों हो रहे हैं, इसे रेडॉक्स अभिक्रिया कहते हैं।

दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव :

- (i) **संक्षारण :** जब कोई धातु, ऑक्सीजन आर्द्धता, अम्ल आदि के सम्पर्क में आती है, जिससे धातु की ऊपरी पर्त कमज़ोर होकर संक्षारित हो जाती है।
 - लोहे की वस्तुओं पर ज़ंग लगना, चाँदी के ऊपर काली पर्त व ताँबे के ऊपर हरी पर्त चढ़ना, संक्षारण के उदाहरण हैं।
 - यशदलेपन, विद्युत-लेपन और पेन्ट करके संक्षारण से धातुओं को बचाया जा सकता है।
- (ii) **विकृतगंधिता :** वसायुक्त और तैलीय खाद्यसामग्री, वायु के सम्पर्क में आने पर उपचयित हो जाते हैं, जिससे उनके स्वाद और गंध में परिवर्तन हो जाता है, इसे विकृतगंधिता कहते हैं।

विकृतगंधिता रोकने के उपाय :

- प्रति-ऑक्सीकारक का उपयोग करके
- वायुरोधी बर्टन में खाद्य सामग्री रखकर

- वायु के स्थान पर नाइट्रोजन गैस द्वारा
 - शीतलन द्वारा

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

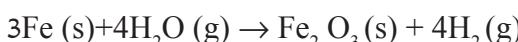
प्रश्न-1 सफेदी के पश्चात दीवारों पर चमक का कारण –

- (क) कैलिशयम आक्साइड (ख) कैलिशयम हाइडॉक्साइड
(ग) कैलिशयम कार्बोनेट (घ) कैलिशयम फॉस्फेट

प्रश्न-2 जल का वैद्युत वियोजन एक वियोजन अभिक्रिया का उदाहरण है। इस अभिक्रिया में उत्सर्जित हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन गैसों का मोल अनुपात है-

- (କ) 1:1 (ଖ;) 2:1 (ଗ) 4:1 (ଘ) 1:2

प्रश्न-3 नीचे दी गई अभिक्रिया के संबंध में कौन से कथन सत्य हैं—



- (क) लौह धातु उपचयित हो रहा है।
(ख) जल अपचयित हो रहा है।
(ग) जल उपचायक का कार्य कर रहा है।
(घ) जल अपचायक का कार्य कर रहा है।

प्रश्न-4 आल के चिप्स को विकृतगंधिता से बचाने के लिए प्लास्टिक की थैली में भरी जाती है-

- (ক) Cl_2 (খ) O_2 (গ) N_2 (ঘ) H_2

प्रश्न-5 श्वसन एक अभिक्रिया है-

- (क) उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है।
(ख) अपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है।
(ग) संयोजन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है।
(घ) उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है।

प्रश्न-6 मीथेन का दहन का उदाहरण है—

- (क) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया
 - (ख) दहन
 - (ग) वियोजन अभिक्रिया

- (i) केवल (क) (ii) केवल (ख)
(iii) (क) और (ख) (iv) (क) और (ग)

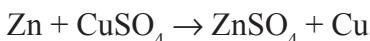
प्रश्न-7 X के विलयन के उपयोग सफेदी के लिए किया जाता है—

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| (i) कैल्सियम ऑक्साइड | (ii) कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड |
| (iii) कैल्सियम कार्बोनेट | (iv) कैल्सियम क्लोराइड |

प्रश्न-8 जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट में डाला जाता है तो कॉपर सल्फेट के विलयन का रंग परिवर्तित हो जाता है—

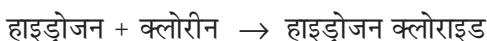
- | | |
|---------------------|---------------------|
| (i) हरे से नीला | (ii) नीले से हरा |
| (iii) हरे से रंगहीन | (iv) नीले से रंगहीन |

प्रश्न-9 दी गयी रासायनिक अभिक्रिया एक उदाहरण है—



- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| (i) संयोजन अभिक्रिया | (ii) विस्थापन अभिक्रिया |
| (iii) वियोजन अभिक्रिया | (iv) द्विविस्थापन अभिक्रिया |

प्रश्न-10 दी गयी रासायनिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण—



- | | |
|---|--|
| (i) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ | (ii) $\text{H} + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl}$ |
| (iii) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$ | (iv) उपरोक्त कोई नहीं |

प्रश्न-11 द्विविस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण लिखिए।

प्रश्न-12 निम्न अभिक्रिया में अपचायक का नाम लिखिए।



प्रश्न-13 जब लैड नाइट्रेट किस्टलों को शुष्क परखनली में गर्म किया जाता है, तो निर्गत होने वाली भूरे रंग की गैस का नाम लिखिए।

प्रश्न-14 कारण बताइए—

- (क) सिल्वर क्लोराइड को काले रंग की बोतल में रखा जाता है।
(ख) वायु के सम्पर्क में तांबे के बर्तन चमक खो देते हैं।
(ग) आयरन (लोहा) कॉपर को कॉपर सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देता है।

प्रश्न-15 निम्नलिखित अभिक्रियाओं में (i) संयोजन (ii) वियोजन (iii) विस्थापन तथा (iv) द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ पहचानिए—

- (i) $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
(ii) $\text{Pb}(\text{s}) + \text{CuCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
(iii) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$
(iv) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
(v) $\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
(vi) $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
(vii) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

- प्रश्न-16. जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट विलयन में कुछ देर के लिए डुबोया जाता है तो लोहे की कील और कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में क्या परिवर्तन होता है ?
- प्रश्न-17. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :
- (i) बर्फ का पिघलना
 - (ii) दूध का दही में बदलना ।
- प्रश्न-18. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?
- प्रश्न-19. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?
- प्रश्न-20. आलू चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?
- प्रश्न-21. सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?
- प्रश्न-22. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?
- प्रश्न-23. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार पहचानिए ?
- प्रश्न-24. गर्मियों में दूध को कक्ष-ताप में रखने पर क्या होता है ?
- प्रश्न-25. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

इस प्रकार के प्रश्नों के लिए दो कथन दिए गया हैं- एक अभिकथन (A) और अन्य कारण (R) है।

इन प्रश्नों के सही कोड का चयन नीचे दिए गए कोड (a), (b), (c) और (d) से करिए:

- (a) A और R दोनों सत्य हैं और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
- (b) A और R दोनों सत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या है।
- (c) A सत्य है, किंतु R असत्य है।
- (d) A असत्य है, किंतु R सत्य है।

1. **अभिकथन:** रासायनिक अभिक्रिया किसी पदार्थ की भौतिक एवं रासायनिक अवस्था में परिवर्तित कर देता है।

कारण: पानी से विधुतधारा प्रवाहित करने पर वह हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन में वियोजित हो जाती है।

2. **अभिकथन:** संतुलित समीकरण में किसी तत्व का द्रव्यमान अभिकारक एवं उत्पाद दोनों तरफ समान रहता है।

कारण: रासायनिक परिवर्तन में द्रव्यमान का न तो निर्माण होता है और न ही विनाश।

3. **अभिकथन:** जब कैल्सियम कार्बोनेट गर्म किया जाता है तो यह वियोजित होकर कैल्शियम ऑक्साइड और कार्बन डाईऑक्साइड देता है।

कारण: वियोजन अभिक्रिया ऊष्मा के प्रयोग द्वारा सम्पन्न होती है। अतः यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है।

4. **अभिकथन:** चिप्स बनाने वाले चिप्स की थैली में नाइट्रोजन गैस भरते हैं ताकि चिप्स का उपचयन या ऑक्सीकरण हो सके।

कारण: यह चिप्स के स्वाद में वृद्धि और उनके पाचन में सहायक होता है।

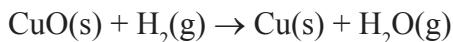
5. **अभिकथन:** लोहे में जंग लगना संक्षारण का सामान्य रूप है।

कारण: यदि लोहे को खुली हवा में रखा जाए तो जंग लगने के प्रभाव को पलट सकते हैं।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 एवं 3 अंक)

1. संयोजन अभिक्रिया क्या है? दो संयोजन अभिक्रियाओं का रासायनिक समीकरण लिखिए जो ऊष्माक्षेपी भी हो?
2. वियोजन अभिक्रिया क्या है? उदाहरण दीजिए।
3. किस नियम का ध्यान रखकर रासायनिक समीकरण संतुलित किया जाता है? नियम को परिभाषित करिए।
4. उदाहरण दीजिए :
 - (i) रासायनिक अभिक्रिया जिसमें गैस उत्सर्जित होती है।
 - (ii) रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी पदार्थ के रंग में परिवर्तन होता है।
 - (iii) रासायनिक अभिक्रिया जिसमें तापमान में परिवर्तन होता है।
5. विकृतगंधिता क्या है? विकृतगंधिता को रोकने के दो उपाय लिखिए।
6. संक्षारण को बढ़ावा देने वाली दो शर्तें लिखिए।
7. 2g फेरस सल्फेट को शुष्क क्वथन नली में गर्म कीजिए।
 - (i) उपरोक्त अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।
 - (ii) रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार भी लिखिए।
8. जिंक धातु की पट्टी को कॉपर सल्फेट के विलयन में रखने पर क्या परिवर्तन होता है ?
9. रेडॉक्स अभिक्रिया से आपका क्या अभिप्राय है ? रासायनिक अभिक्रिया के दो उदाहरण देकर समझाइए।
10. जल के वैद्युत अपघटन में :
 - (i) कैथोड तथा एनोड पर एकत्रित गैसों के नाम बताइए।
 - (ii) एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों है ?
 - (iii) जल में कुछ बूंदें तनु H_2SO_4 क्यों डाली जाती हैं ?

11. इस रासायनिक अभिक्रिया में है?



- (i) उपचयित पदार्थ का नाम लिखिए।
- (ii) अपचयित पदार्थ का नाम लिखिए।
- (iii) आक्सीकारक का नाम बताइए।

12. कारण लिखिए :

- (i) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में सिल्वर क्लोराइड के श्वेत रंग धूसर रंग का हो जाता है।
- (ii) लाल भूरे रंग का कॉपर चूर्ण गर्म करने के पश्चात काले रंग का हो जाता है।

13. यौगिक 'X' वियोजित होकर 'Y' तथा CO_2 बनता है। यौगिक 'Y' का प्रयोग सीमेंट के निर्माण में किया जाता है।

- (i) 'X' तथा 'Y' का नाम तथा सूत्र लिखिए।
- (ii) उपरोक्त अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखो।

14. एक धातु का लवण 'MX' सूर्य के प्रकाश, की उपस्थिति में वियोजित होकर धातु 'M' तथा ' X_2 ' गैस बनाता है। धातु 'M' का प्रयोग आभूषण बनाने के लिए तथा X_2 गैस का प्रयोग विरंजक चूर्ण बनाने में होता है। धातु लवण MX का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में किया जाता है।

- (i) धातु 'M' तथा ' X_2 ' गैस पहचानिए।
- (ii) धातु लवण MX का सूत्र लिखिए।
- (iii) धातु लवण 'MX' का सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाली अभिक्रिया का समीकरण लिखिए।

15. जब पोटेशियम आयोडाइड के विलयन को लैड नाइट्रोट के विलयन में डाला जाता है तब अवक्षेप बनता है।

- (i) अवक्षेप का रंग बताइए।
- (ii) अवक्षेपित यौगिक का नाम लिखिए।
- (iii) इस रासायनिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण लिखिए।

(CBSE-2015 comptt.)

16. वियोजन अभिक्रियाओं में अभिकारक को तोड़ने के लिए ऊष्मा, प्रकाश अथवा विद्युत उर्जा की आवश्यकता होती है। प्रत्येक प्रकार की वियोजन अभिक्रिया जिसमें ऊष्मा, प्रकाश और विद्युत उर्जा की आवश्यकता है, के लिए एक-एक रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखिए। (सीबीएसई-2018)
17. किसी चायना डिश में 2 ग्राम सिल्वर क्लोराइड लेकर उसे कुछ समय सूर्य के प्रकाश में रखा जाता है। इस प्रक्रम में आप क्या प्रेक्षण करोगे। होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण तथा रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखिए। (सीबीएसई-2019)
18. नीचे दिए गए प्रत्येक प्रकरण में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार पहचानिए तथा संतुलित समीकरण लिखिए-
- जिंक सिल्वर नाइट्रेट से अभिक्रिया करके सिल्वर और जिंक नाइट्रेट बनाता है।
 - पोटेशियम आयोडाइड लैड नाइट्रेट से अभिक्रिया करके पोटेशियम नाइट्रेट तथा लैड आयोडाइड बनाता है। सीबीएसई-2019)
19. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए:
- बर्फ का पिघलना
 - दूध का दही में बदलना
20. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं?
21. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तनों की चमक क्यों चली जाती है?
22. आलू चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन क्यों भरी जाती है?
23. सिल्वर क्लोराइड को गहरे काले रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है?
24. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण लिखिए।
25. $N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{heat}} 2NH_3$, यह रासायनिक अभिक्रिया किस प्रकार की है?
26. गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है?
27. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

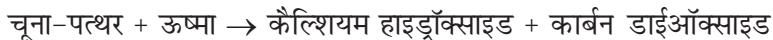
1. मुकेश में घर सफेदी का काम चल रहा है। मुकेश ने देखा कि पेंटर ने चूने को पानी से भरे ड्रम में उड़ेला। मुकेश ने ड्रम को छुआ और पाया कि ड्रम बहुत गर्म है।
- उपरोक्त अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।
 - इस रासायनिक अभिक्रिया का नाम लिखिए।
 - यह अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है या ऊष्माशोषी। अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

2. निम्न कथनों को रासायनिक समीकरण के रूप में परिवर्तित कर उन्हे संतुलित करें।

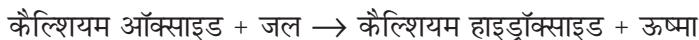
- (i) सिल्वर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वियोजित होकर सिल्वर तथा क्लोरीन गैस बनाता है।
- (ii) बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करके बुझा हुआ चूना बनाता है।
- (iii) सोडियमहाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अभिक्रियाकरके सोडियमक्लोराइड तथा जल बनाते हैं।
- (iv) सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में कॉपर डालने पर हरे रंग का कॉपर क्लोराइड तथा जल बनता है।
- (v) बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के जलीय विलयन आपस में अभिक्रिया करके जल में अघुलनशील बेरियम सल्फेट तथा सोडियम क्लोराइड बनाते हैं।

Case Study/Source Based

ज्यादार प्रदूषण नियंत्रण युक्तियों में चूने का कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड के रूप में उपयोग किया जाता है। कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड के निर्माण के लिए चूने-पत्थर को का कैल्शियम ऑक्साइड में और कैल्शियम ऑक्साइड को कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड में परिवर्तित किया जाता है। निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया इसका एक संक्षिप्त रूप है:



यहाँ तक कि कैल्शियम ऑक्साइड नमी और कार्बन डाईऑक्साइड की उपस्थिति में अस्थायी होती है। चूने का कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड स्थायी रूप है।

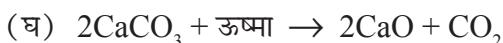
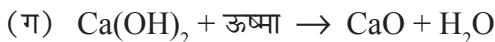
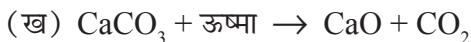
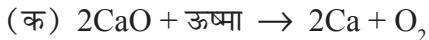
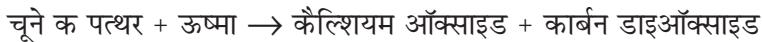


कैल्शियम ऑक्साइड में जल मिलाकर कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड की प्रक्रिया को चूने का बुझाना या चूने के जलीकरण का जाता है। यह प्रक्रिया बहुत तेजी से होती है और बहुत अधिक ऊष्मा पानी को गर्म कर भाप में बदलती है, जिससे चूने के कण टूट जाते हैं और चूने बुझ जाता है। यह जलीकरण की प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक जलीकरण पूर्ण नहीं हो जाता।

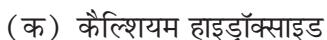
1. कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड को चूने के रूप में प्रयोग किया जात है। चूने का सूत्र है:

- (क) CaO
- (ख) CaCO_3
- (ग) Ca(OH)_2
- (घ) $\text{CaO.2H}_2\text{O}$

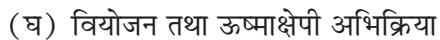
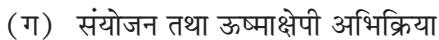
2. दिए गए शब्द समीकरण का रासायनिक समीकरण है:



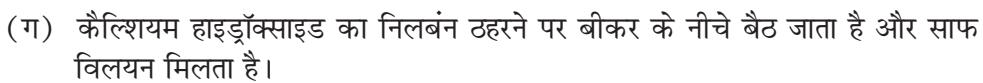
3. चूने का स्थायी रूप है:

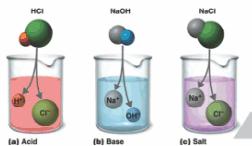


4. कैल्शियम ऑक्साइड का जलीकरण एक प्रकार की



5. एक बीकर में कैल्शियम ऑक्साइड की कुछ मात्रा लीजिए। जब इसमें पानी डाला जाता है तो बीकर का तापमान बढ़ जाता है क्योंकि ?

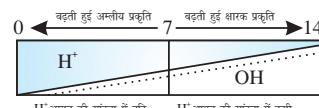
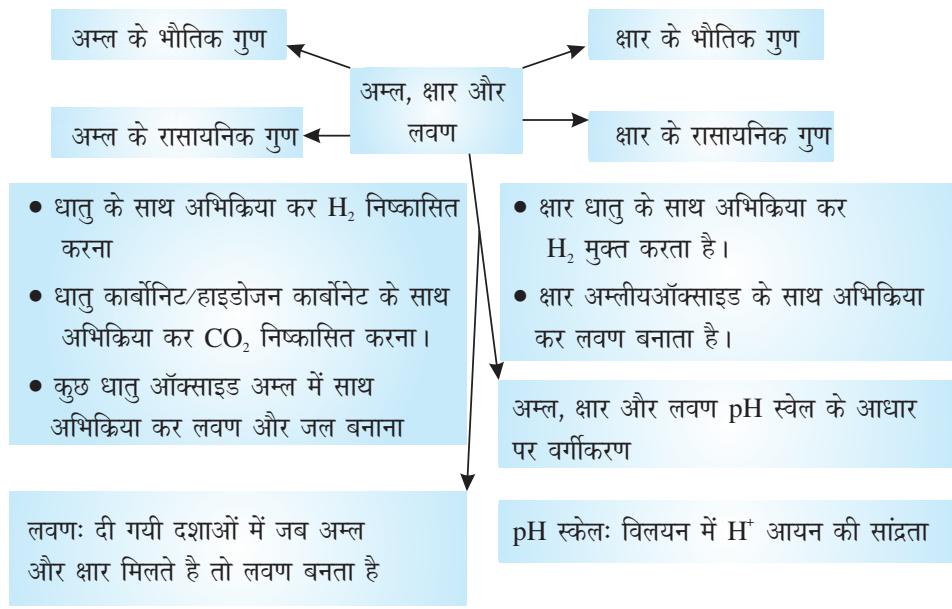




अध्याय - 2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

- स्वाद में खट्टा
- नीले लिटमस को लाल कर देता
- जलीय विलयन में H^+ आयन देता।
- जलीय विलयन में विधुतधारा प्रवाहित करना
- स्वाद में कडवा।
- लाल लिटमस को नीला कर देता
- जलीय विलयन में OH^- आयन देता।
- जलीय विलयन में विधुतधारा प्रवाहित न करना



- साधारण नमक: $NaCl$
- सोडियम हाइड्रॉक्साइड: $NaCl + 2H_2O \rightarrow NaOH + Cl_2 + H_2$

- विरंजक चूर्ण: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- बेकिंग सोडा: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3$
- धावन सोडा: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- प्लास्टर ऑफ पेरिस: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$
- जिप्सम: $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

अम्ल : (ACID)

- ये स्वाद में खट्टे होते हैं।
- ये नीले लिटमस को लाल में बदल देते हैं।
- ये जलीय विलयन में H^+ आयन देते हैं।
- ACID शब्द लैटिन भाषा से लिया गया है जिसका अर्थ है खट्टा

प्रबल अम्ल : $\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$

दुर्बल अम्ल : CH_3COOH , लैक्टिक अम्ल, ऑक्सैलिक अम्ल

सान्द्र अम्ल : जिसमें अम्ल अधिक मात्रा में होता है, जबकि जल अल्प मात्रा में होता है।

तनु अम्ल : जिसमें अम्ल अल्प मात्रा में होता है, जबकि जल अधिक मात्रा में होता है।

क्षारक : (Base)

- ये स्वाद में कड़वे होते हैं।
- ये लाल लिटमस को नीले में बदल देते हैं।
- ये जलीय विलयन में OH^- आयन देते हैं।

प्रबल क्षारक : $\text{NaOH}, \text{KOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2$

दुर्बल क्षारक : NH_4OH

क्षार (Alkali) : जल में घुलनशील क्षारक को क्षार कहते हैं। $\text{NaOH}, \text{KOH}, \text{Mg}(\text{OH})_2$

लवण (Salt) : लवण अम्ल व क्षारक की परस्पर अभिक्रिया से प्राप्त होता है।

उदाहरण : NaCl, KCl

सूचक (Indicators) : सूचक किसी दिए गए विलयन में अम्ल या क्षारक की उपस्थिति दर्शाते हैं। इनका रंग या गंध अम्लीय या क्षारक माध्यम में बदल जाता है।

सूचक के प्रकार

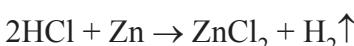
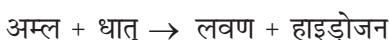
प्राकृतिक सूचक	कृत्रिम (संश्लेषित) सूचक	गंधीय सूचक
ये पौधों में पाए जाते हैं। लिटमस, लाल पत्ता गोभी हायड़ोजिया पौधे के फूल, हल्दी	ये रासायनिक पदार्थ हैं। मेथिल ऑरेंज फीनॉल्फथेलिन	इन पदार्थों की गंध अम्लीय या क्षारक माध्यम में बदल जाती है। प्याज, लौंग तेल

	सूचक	रंग/गंध में परिवर्तन (अम्ल के साथ)	रंग/गंध में परिवर्तन (क्षार के साथ)
प्राकृतिक सूचक	1. लिटमस	लाल	नीला
	2. लाल पत्तागोभी का रस	लाल	हरा
	3. हल्दी	कोई बदलाव नहीं	लाल
	4. हायड़ोजिया के फूल का रस	नीला	गुलाबी
कृत्रिम सूचक	1. फीनॉल्फथेलिन	रंगहीन	गुलाबी
	2. मेथिल ऑरेंज	लाल	पीला
गंधीय सूचक	1. प्याज का रस	तीक्ष्ण गंध	कोई गंध नहीं
	2. वैनिला	समान गंध रहती है	कोई गंध नहीं
	3. लौंग का तेल	समान गंध रहती है	कोई गंध नहीं

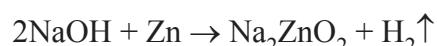
अम्ल व क्षारकों के रासायनिक गुण :

धातु की अभिक्रिया

अम्ल के साथ



क्षारक के साथ

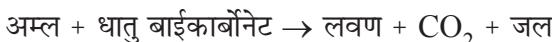
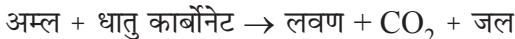


(सोडियम जिंकेट)

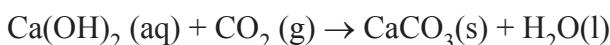
पॉप टैस्ट : हाइड्रोजन गैस से निहित परखनली के पास जब एक जलती हुई मोमबत्ती लाई जाती है, तो पॉप की ध्वनि उत्पन्न होती है। इस टैस्ट को हाइड्रोजन की उपस्थिति दर्शाने के लिए प्रयोग करते हैं।

धातु कार्बोनेट तथा धातु बाईकार्बोनेट की अभिक्रिया

अम्ल के साथ



CO₂ की जांच टैस्ट : उत्पादित कार्बन डाइआक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित करने पर चूने का पानी दूधिया हो जाता है।



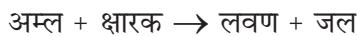
सफेद अवक्षेप (अविलेय)

अधिक मात्रा में CO₂ प्रवाहित करने पर :

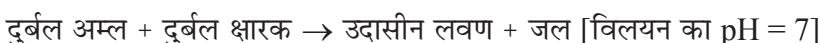
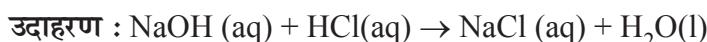


जल में घुलनशील

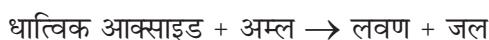
अम्ल एवं क्षारक की परस्पर अभिक्रिया :



उदासीनीकरण अभिक्रिया : जब अम्ल द्वारा क्षारक का प्रेक्षित प्रभाव तथा क्षारक द्वारा अम्ल का प्रभाव समाप्त हो जाता है और परिणामस्वरूप लवण और जल प्राप्त होते हैं तो उदासीनीकरण अभिक्रिया होती है।



अम्लों के साथ धात्विक ऑक्साइडों की अभिक्रिया :



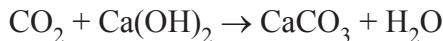
धात्विक आक्साइड की प्रवृत्ति क्षारीय होती है क्योंकि ये अम्ल के साथ क्रिया करके लवण और जल बनाते हैं।



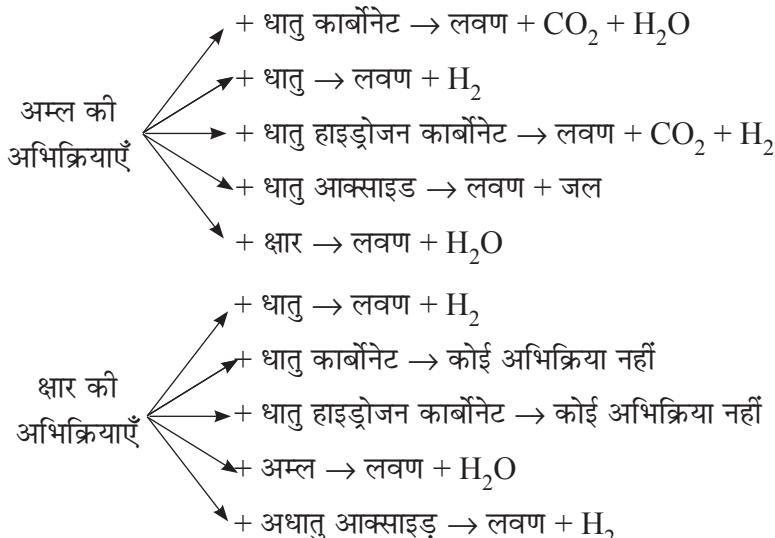
अम्ल, क्षारक एवं लवण

अधात्विक आक्साइड की क्षारकों के साथ अभिक्रिया :

अधात्विक आॉक्साइड + क्षारक → लवण + जल



अधात्विक आॉक्साइड प्रवृत्ति में अम्लीय होते हैं।



अम्लों व क्षारकों में समानताएँ:

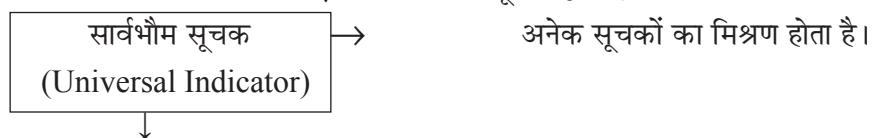
सभी अम्ल H^+ आयन उत्पन्न करते हैं।
क्षारक OH^- आयन उत्पन्न करते हैं।

जब कोई अम्ल या क्षारक जल में मिलाया जाता है तो ये तनुकृत हो जाता है। जल में मिलाने पर आयन की सांदर्ता H_3O^+ या OH^- में प्रति इकाई आयतन की कमी हो जाती है।

क्षारक तथा अम्ल की प्रबलता :

किसी क्षारक या अम्ल की प्रबलता उसके द्वारा उत्पन्न H^+ आयन या OH^- आयनों की संख्या पर निर्भर करती है।

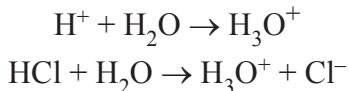
किसी अम्ल या क्षारक की प्रबलता हम एक सार्वभौमिक सूचक द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।



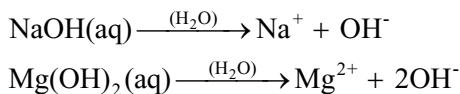
यह सूचक किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन की विभिन्न सांदर्ता को विभिन्न रंगों में प्रदर्शित करते हैं।

जलीय विलयन में अम्ल और क्षारक :

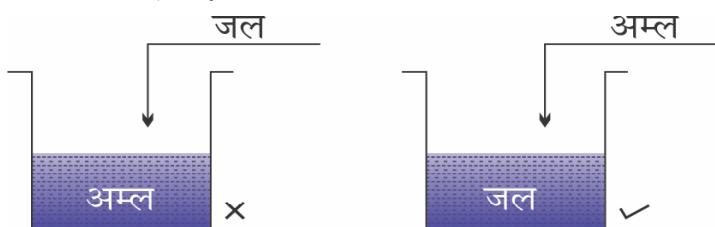
- जल की उपस्थिति में अम्ल H^+ आयन उत्पन्न कहते हैं।
 H^+ आयन H_3O^+ (हाइड्रोनियम आयन के रूप में पाए जाते हैं।)



- जल की उपस्थिति में क्षारक (OH^-) आयन उत्पन्न करते हैं।



- सभी क्षारक जल में घुलनशील नहीं होते हैं। जल में घुलनशील क्षारक को क्षार कहते हैं। सभी क्षार क्षारक होते हैं परन्तु सभी क्षारक क्षार नहीं होते।
 - जल के साथ अम्ल या क्षारक को मिलाते समय सावधानी बरतनी चाहिए। हमेशा अम्ल या क्षारक को ही जल में मिलाना चाहिए और लगातार इसे हिलाते रहना चाहिए, क्योंकि यह प्रक्रिया अत्यंत ऊष्माक्षेपी है।



- सांद्र अम्ल में जल मिलाने पर उत्पन्न हुई ऊष्मा के कारण मिश्रण आस्फलित हो कर बाहर आ सकता है तथा आप जल सकते हैं। साथ ही अत्यधिक ताप के कारण काँच का पात्र भी टट सकता है।

जल को अम्ल में डालने से

मिश्रण आस्फलित होकर बाहर आ सकता है।

ताप के कारण कॉच का पात्र टट्ट सकता है।

pH स्केल : किसी विलयन में उपस्थित H^+ आयन की सांद्रता ज्ञात करने के लिए एक स्केल विकसित किया गया जिसे pH स्केल कहते हैं।

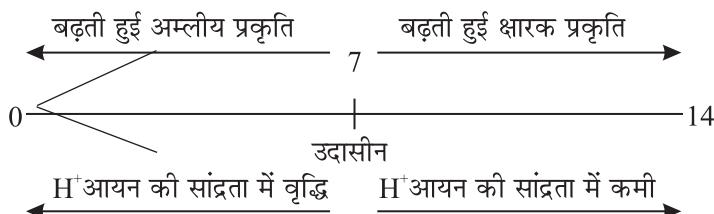
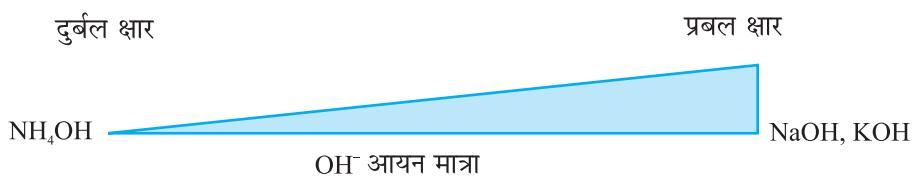
pH में p है 'पुसांस' (Potenz) जो एक जर्मन शब्द है, जिसका अर्थ होता है शक्ति

pH = 7 → उदासीन विलयन

pH < 7 → अम्लीय विलयन

$\text{pH} > 7 \rightarrow$ क्षारीय विलयन

यह स्केल 0 से 14 तक pH ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।



दैनिक जीवन में pH का महत्व

पौधे एवं पशु pH के प्रति संवेदनशील होते हैं।

हमारा शरीर 7.0 से 7.8 pH परास (range) के बीच कार्य करता है।

वर्षा के जल का pH मान जब 5.6 से कम हो जाता है तो वह अम्लीय वर्षा कहलाता है।

मिट्टी का pH

अच्छी उपज के लिए पौधों को एक विशिष्ट pH परास की आवश्यकता होती है। यदि किसी स्थान की मिट्टी का pH कम या अधिक हो तो किसान उसमें आवश्यकतानुसार अम्लीय या क्षारीय पदार्थ मिलाते हैं।

हमारे पाचन तंत्र का pH

हमारा उदर (stomach) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) उत्पन्न करता है जो भोजन के पाचन में सहायक होता है। अपच की स्थिति में उदर अधिक मात्रा में अम्ल उत्पन्न करता है जिसके कारण उदर में दर्द व जलन का अनुभव होता है।

इस दर्द से मुक्त होने के लिए ऐन्टैसिड (antacid) जैसे- क्षारकों का उपयोग किया जाता है जो अम्ल की अधिक मात्रा को उदासीन करता है। जैसे (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया)

pH परिवर्तन के कारण दंत क्षय

मुँह के pH का मान 5.5 से कम होने पर दाँतों का क्षय प्रारंभ हो जाता है।

दाँतों का इनैमल (दन्तवल्क) कैल्शियम फॉस्फेट से बना होता है जो कि शरीर का सबसे कठोर पदार्थ होता है, यह जल में नहीं घुलता लेकिन मुँह की pH का मान 5.5 से कम होने पर संक्षारित हो जाता है।

क्षारकीय दंत-मंजन का उपयोग करने से अम्ल की आधिक्य मात्रा को उदासीन किया जा सकता है।

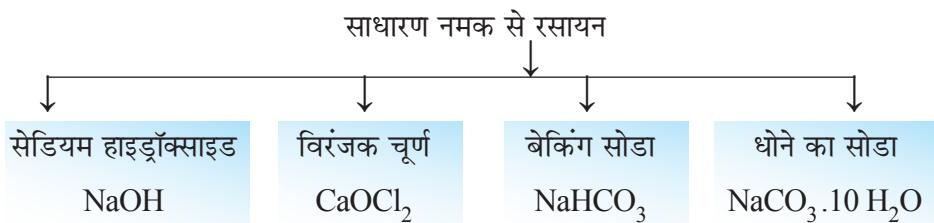
पशुओं एवं पौधों द्वारा उत्पन्न रसायनों से आत्मरक्षा

मधुमक्खी का डंक एक अम्ल छोड़ता है जिसके कारण दर्द एवं जलन का अनुभव होता है। डंक मारे गए अंग में बेकिंग सोडा के उपयोग से आराम मिलता है।

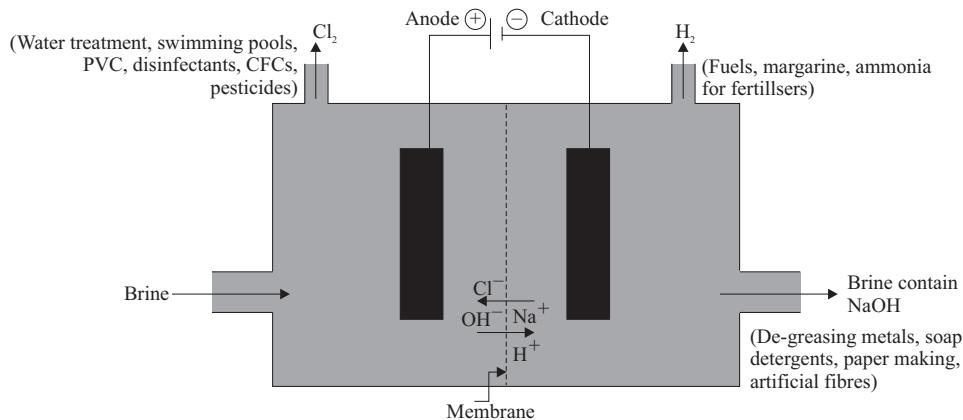
नेटल (Nettle) के डंक वाले बाल मैथनोइक अम्ल छोड़ जाते हैं जिनके कारण जलन वाले दर्द का अनुभव होता है। इसका इलाज डंक वाले स्थान पर डॉक पौधे की पत्ती रंगड़कर किया जाता है।

लवणों का pH :

- प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक \rightarrow उदासीन लवण $pH = 7 \rightarrow$ eg NaCl
- प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक \rightarrow अम्लीय अवण $pH < 7 \rightarrow$ eg NH_4Cl
- प्रबल क्षारक + दुर्बल अम्ल \rightarrow क्षारकीय लवण $pH > 7 \rightarrow$ eg CH_3COONa



1. सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) : सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन (लवण जल) से विद्युत प्रवाहित करने पर यह वियोजित होकर सोडियम हाइड्रॉक्साइड उत्पन्न करता है। इस प्रक्रिया को क्लोर-क्षार प्रक्रिया कहते हैं।



ऐनोड पर $\rightarrow \text{Cl}_2$ गैस

कैथोड पर $\rightarrow \text{H}_2$ गैस

कैथोड के पास $\rightarrow \text{NaOH}$ विलयन बनता है।

उपयोग :

H_2 \rightarrow ईधन मार्गरीन

Cl_2 \rightarrow जल की स्वच्छता, PVC, CFC

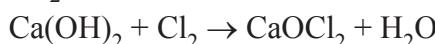
HCl \rightarrow इस्पात की सफाई, औषधियाँ

NaOH \rightarrow धातुओं से ग्रीज हटाने के लिए, साबुन, कागज बनाने के लिए

$\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ विरंजक चूर्ण \rightarrow घरेलू विरंजन, वस्त्र विरंजन के लिए

2. विरंजक चूर्ण :

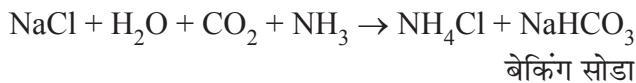
शुष्क बुझे हुए चूने $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ पर क्लोरीन की क्रिया से विरंजक चूर्ण का निर्माण होता है।



उपयोग :

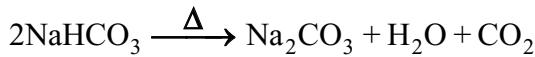
- (a) वस्त्र उद्योग में सूती व लिनेन के विरंजन के लिए।
- (b) कागज की फैक्टरी में लकड़ी के मज्जा के विरंजन के लिए।
- (c) रासायनिक उद्योगों में एक उपचायक के रूप में।
- (d) पीने वाले जल को जीवाणुओं से मुक्त करने के लिए रोगाणु नाशक के रूप में।

3. बेकिंग सोडा :



यह एक दुर्बल असंक्षारक क्षारक है।

खाना पकाते समय गर्म करने पर इसमें निम्न अभिक्रिया होती है :

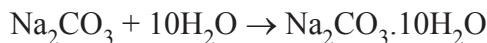


उपयोग :

- (a) बेकिंग पाउडर बनाने में (बेकिंग सोडा + टार्टरिक अम्ल)
- (b) इस अभिक्रिया से उत्पन्न CO_2 के कारण पावरोटी या केक में खमीर उठ जाता है तथा इससे यह मुलायम एवं स्पंजी हो जाता है।
- (c) यह ऐन्टैसिड का एक संघटक है।
- (d) इसका उपयोग सोडा-अम्ल अग्निशामक में भी किया जाता है।

4. धोने का सोडा $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

सोडियम कार्बोनेट के पुनः क्रिस्टलीकरण से धोने का सोडा प्राप्त होता है। यह एक क्षारकीय लवण है।



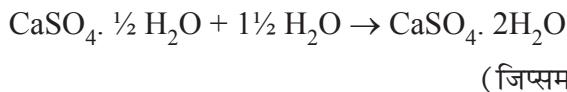
उपयोग :

- (a) इसका उपयोग कॉच, साबुन एवं कागज उद्योगों में होता है।
- (b) इसका उपयोग बोरेक्स के उत्पादन में होता है।
- (c) इसका उपयोग घरों में साफ-सफाई के लिए होता है।
- (d) जल की स्थायी कठोरता को हटाने के लिए इसका उपयोग होता है।

5. प्लास्टर ऑफ पेरिस $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$:

जिसम को 373 K पर गर्म करने पर यह जल के अणुओं को त्याग कर कैल्शियम सल्फेट हेमिहाइड्रेट (POP) बनाता है।

यह सफेद चूर्ण है जो जल मिलाने पर पुनः जिप्सम बनकर ठोस रूप ग्रहण करता है।



उपयोग :

- (a) प्लास्टर आॅफ पेरिस का उपयोग डॉक्टर दूटी हुई हड्डियों को सही जगह पर स्थिर रखने के लिए करते हैं।
- (b) इसका उपयोग खिलौने बनाने, सजावट का सामान बनाने के लिए किया जाता है।
- (c) इसका उपयोग सतह को चिकना बनाने के लिए किया जाता है।

क्रिस्टलन का जल :

लवण के एक सूत्र इकाई में जल के निश्चित अणुओं की संख्या को क्रिस्टलन का जल कहते हैं।

उदाहरण :

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 5 अणु हैं।

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 10 अणु हैं।

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 2 अणु हैं।

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

- दंत क्षय से बचने के लिए हमे अपने दाँत नियमित रूप से टूथपेस्ट से ब्रुश करनी चाहिए।
टूथपेस्ट की प्रकृति—
(क) अम्लीय (ख) उदासीन (ग) क्षारीय (घ) साक्षरणीय
- एक यौगिक 'X' का जलीय विलयन लाल लिटमस को नीले में बदल देता है। 'X' है—
(क) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (ख) अमोनियम हाइड्रोक्साइड
(ग) सोडियम क्लोराइड विलयन (घ) सिरका
- $\text{pH} = 5$ या $\text{pH} = 2$ में से कौन सा प्रबल अम्ल है?
- क्या होता है जब शुष्क बुझे हुए चुने में से क्लोरिन गैस प्रवाहित की जाती है।
- शुष्क HCl गैस नीले लिटमस के रंग में परिवर्तन क्यों नहीं करती?
- रिक्त स्थानों की पूर्ति करो—
(क) प्लास्टर आॅफ पेरिस का रासायनिक सूत्र है।

- (ख) उदासीन यौगिक का pH मान है।
- (ग) में सोना धातु घुलनशील है।
- (घ) साधारण तथा इस्तेमाल किया जाने वाला प्रतिअम्ल है।

7. कुछ विलयनों की प्रकृति की जाँच सार्वत्रिक सूचक द्वारा किया जाने पर निम्न परिणाम प्राप्त हुए—

(i) सल्फ्यूरिक अम्ल	—	लाल
(ii) धातु पोलिश	—	गहरा नीला
(iii) मिल्क आफ मैग्निशिया	—	हल्का नीला
(iv) धोने का साबुन (Liquid)	—	पीला
(v) ओवन कलीनर	—	बैगनी
(vi) कार बैटरी अम्ल	—	गुलाबी

उपरोक्त विलयनों की बढ़ते हुए pH मान के क्रम से व्यवस्थित कीजिए—

8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए—

1. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$
 2. $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow$
 3. $\text{CuO} + \text{HCl} \longrightarrow$
 4. $\text{Zn} + \text{NaOH} \longrightarrow$
 5. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow$
9. नीचे दी गई सारणी में रिक्त स्थान भरो—

लवण का नाम		निर्मित लवण		
		सूत्र	क्षार	अम्ल
(i)	अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl	NH_4OH	_____
(ii)	कॉपर सलफेट	CuSO_4	_____	H_2SO_4
(iii)	सोडियम क्लोराइड	NaCl	NaOH	_____
(iv)	मैग्निशियम नाइट्रेट	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	_____	HNO_3
(v)	पोटेशियम सलफेट	K_2SO_4	_____	_____
(vi)	कैलिशयम नाइट्रेट	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	_____

10. प्रबल अम्लों और दुर्बल अम्लों को पृथक कीजिए।
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, फार्मिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, एसीटिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल
11. चीटी के डंक में कौन सा अम्ल होता है।
12. क्या होगा जब अंडे के छिलकों को नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) में डाला जाता है?
13. एक लवण का नाम लिखिए जिसमें क्रिस्टलन का जल नहीं होता है।
14. बेकिंग पाउडर के दो अवयवों के नाम लिखिए।
15. पाचन क्रिया के दौरान उदर का pH कितना होता है ?
16. सोने (Gold) को घोलने के लिए कौन-सा विलयन उपयोग किया जाता है ?
17. HCl अम्ल व धातु की अभिक्रिया के दौरान निकलने वाली H_2 गैस का परीक्षण किस प्रकार कर सकते हैं ?
18. अम्लीय वर्षा का जल जब नदी में प्रवाहित होता है तो जलीय जीवधारियों की उत्तरजीविता कठिन क्यों हो जाती है ?
19. जब सांद्र अम्ल को जल में डाला जाता है तो प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है अथवा ऊष्माशोषी।
20. क्लोर-क्षार प्रक्रिया के किस उत्पाद का उपयोग विरंजक चूर्ण बनाने में होता है ?

बहु विकल्पीय प्रश्न (1 अंक)

1. अम्ल अभिक्रिया करता है—
(i) AgCl (ii) Na_2CO_3 (iii) AgNO_3 (iv) उपरोक्त कोई नहीं
2. निम्नलिखित में कौन-सा कथन सही है—
(i) क्षार तथा क्षारक दोनों ही जल में घुलनशील है
(ii) क्षारक जल में घुलनशील है किंतु सभी क्षार नहीं
(iii) क्षार जल में घुलनशील है किंतु सभी क्षारक नहीं
(iv) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ एक क्षार है क्योंकि इसके सूत्र में OH है।
3. विलयन A,B,C और D के pH क्रमशः 3,4,6 और 8 हैं। विलयन जिसकी अम्लीय क्षमता सबसे अधिक है—
(i) A (ii) B (iii) C (iv) D

प्रयोग आधरित (MCQ)

- एक छात्र ने अज्ञात विलयन की बूँद pH पत्र पर डालने पर नीले रंग की धड़बा प्रेक्षित किया विलयन हो सकता है।
(क) H_2O (ख) HCl (ग) NaOH (घ) H_2SO_4
 - नमूना विलयन का pH ज्ञात करने का सही तरीका—
(क) विलयन को परखनली में गर्म करना उत्पन्न वाष्प से समक्ष pH पत्र रखना।
(ख) विलयन को pH पत्र पर उड़ेलना।
(ग) pH पत्र को विलयन में ढूबोना।
(घ) pH पत्र पर विलयन की बूँद ढॉपर की मदद से डालना।

3. अत्याधिक अम्लीय, क्षारीय तथा उदासीन विलयनों का pH पत्र पर उत्पन्न रंग क्रमशः—

 - (क) नीला, नारंगी, हरा
 - (ख) पीला, नीला, हरा
 - (ग) लाल, नीला, हरा
 - (घ) लाल, हरा, नीला

4. चार छात्र A, B, C तथा D ने जल, नींबू का रस तथा सोडियम बाइकार्बोनेट का pH मान ज्ञात किया। किस छात्र का प्रेक्षण घटते हुए pH का मान के आधार पर सही व्यक्त हुआ—

 - (क) जल > नींबू का रस > सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन
 - (ख) नींबू का रस > जल > सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन
 - (ग) सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन > जल > नींबू का रस
 - (घ) जल > सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन > नींबू का रस

(CBSE–2010)

5. अगर आसुत जल में थोड़ी सी मात्रा में सोडियम कार्बोनेट डाला जाए तो pH मान होगा—

 - (क) 7 से कम
 - (ख) 7 से ज्यादा
 - (ग) 7
 - (घ) 7 के नजदीक

6. सोडियम कार्बोनेट में तनु HCl डालने पर पाया—

 - (क) कोई परिवर्तन नहीं
 - (ख) तुरंत एक तेज ध्वनि उत्पन्न हुई
 - (ग) तीव्र बुढ़बुदाहट उत्पन्न हुई
 - (घ) विलयन का रंग काला हो गया

7. तनु HCl में दानेदार जिंक डालने पर एक छात्र ने निम्न प्रेक्षण दिए—

 - I. Zn की सतह काली पड़ गई
 - II. एक रंगहीन गैस उत्पन्न हुई जो पॉप ध्वनि के साथ जलती है
 - III. विलयन रंगहीन ही रहा।

सही प्रेक्षण पाया गया—

 - (क) I और II
 - (ख) I और III
 - (ग) II और III
 - (घ) I, II और III

8. चार छात्रों ने जिंक और सोडियम कार्बोनेट की अभिक्रिया तनु HCl तथा सोडियम हाइड्रोक्साइड

(क)		Zn	Na_2CO_3
	HCl	✓	✓
	NaOH	✓	✗

(ख)		Zn	Na_2CO_3
	HCl	✓	✗
	NaOH	✓	✓

(π)	Zn	Na_2CO_3
HCl	✗	✗
NaOH	✓	✓

(घ)		Zn	Na_2CO_3
	HCl	✓	✓
	NaOH	✗	✗

सही प्रेक्षण है—

- (କ) କ (ଖ) ଖ (ଗ) ଗ (ଘ) ଘ

9. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल सोडियम कार्बोनेट से अधिक्रिया करवाने पर, एक रंगहीन तथा गंधहीन

गैस उत्सर्जित होती है—

- (क) कार्बन डाईऑक्साइड
(ग) सल्फर डाईऑक्साइड

- (ख) नाइट्रोजन डाईऑक्साइड
(घ) सल्फर ट्राईऑक्साइड

अभिकथन-कारण के प्रश्न

इस प्रकर के प्रश्नों के लिए दो कथन दिए गए हैं—एक अभिकथन (A) और अन्य कारण (R) है। इन प्रश्नों के सही उत्तर का चयन कोड (a), (b), (c) और (d) से नीचे दिए अनुसार करिए:

- (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
(c) A सत्य है, किंतु R असत्य है।
(d) A असत्य है, किंतु R सत्य है।

1. अभिकथन (A): लवण अम्ल-क्षार अभिक्रिया का उत्पाद है।

कारण (R): लवण अम्लीय या क्षारीय हो सकते हैं।

2. अभिकथन (A): NaCl एक क्षारीय लवण है।

कारण (R): NaCl का जलीकरण NaOH और HCl का निर्माण करता है।

3. अभिकथन (A): अम्ल को सदैव धीरे-धीरे तथा जल को लगातार हिलाते हुए जल में मिलाना चाहिए।

कारण (R): जल में अम्ल के घुलने की प्रक्रिया अत्यंत ऊष्माक्षेपी होती है।

4. अभिकथन (A): किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन की सांद्रता ज्ञात करने के लिए विकसित स्केल को pH स्केल कहते हैं।

कारण (R): pH स्केल में 7 से कम मान विलयन को अम्लीय बनाता है।

5. अभिकथन (A): अमोनियम क्लोराइड एक क्षारीय लवण है।

कारण (R): प्रबल अम्ल तथा दुर्बल क्षार के लवण अम्लीय होते हैं, जिनका pH मान 7 से कम होता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 एवं 3 अंक)

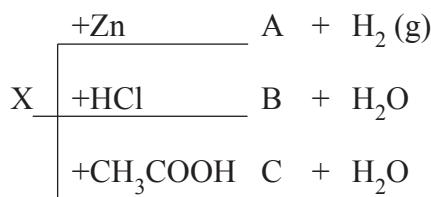
- विरंजक चूर्ण से क्लोरीन की तेज गंध क्यों आती है? यह पानी में पूर्णतः घुलनशील क्यों नहीं है?
- नीले लिटमस पेपर की एक गोली पट्टिका व एक शुष्क पट्टिका शुष्क HCl गैस के ऊपर रखें, कौन-सी पट्टिका में रंग परिवर्तन होगा और क्यों?
- प्लास्टर ऑफ पेरिस क्या है? इसे जिप्सम से किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है?

4. दंत मंजन किस प्रकार दंत क्षय को रोकता है ?
5. खट्टे पदार्थ तांबे के बर्तनों को अच्छे से साफ क्यों कर देते हैं ?
6. केक को मुलायम और स्पंजी बनाने के लिए उसमें एक सफेद पाउडर डाला जाता है। इस सफेद पाउडर का नाम बताओ। सफेद पाउडर के अवयवों के नाम लिखो।
7. बैकिंग सोडा से धोने के सोडे का उत्पादन किस प्रकार होता है ?
8. ग्लूकोज व एल्कोहल में H अणु होते हुए भी उन्हें अम्ल क्यों नहीं माना जाता है ?
9. उस अभिक्रिया का नाम बताइए जिसमें अम्ल एवं क्षारक की अभिक्रिया के परिणामस्वरूप लवण तथा जल प्राप्त होते हैं। एक उदाहरण दें।
10. दही और खट्टे पदार्थों को ताबें के बर्तनों में क्यों नहीं रखना चाहिए ?
11. चूने के पानी में अत्यधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर पानी दूधिया सफेद हो जाता है। फिर रंगहीन हो जाता है। कारण बताइए। रासायनिक अभिक्रियाएँ भी लिखें।
12. क्षार व क्षारक में अंतर बताइए। क्या सभी क्षारक क्षार होते हैं ?
13. एक ठेकेदार ने मकान बनाने हेतु फर्श व रसोई के स्लैब के लिए संगमरमर चुना जहाँ सिरका, इमली व अन्य खट्टे पदार्थों का उपयोग होता है। क्या आप इस चुनाव को ठीक समझते हैं ? क्यों ?
14. चित्र की सहायता से $H^+(aq)$ आयन एवं $OH^-(aq)$ की सांदर्भ परिवर्तन के साथ pH की विभिन्नता दर्शाएँ।
15. तीन आर्द्ध लवणों के नाम व सूत्र लिखें।
16. कैल्प्यम कार्बोनेट व हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के बीच की अभिक्रिया लिखें।
17. धात्विक ऑक्साइडों को क्षारकीय ऑक्साइड व अधात्विक ऑक्साइडों को अम्लीय ऑक्साइड क्यों कहा जाता है ?
18. pH मान किसे कहते हैं ? निम्न की अभिक्रिया से बनने वाले लवण का pH मान कितना होगा ?
 - (i) दुर्बल अम्ल एवं प्रबल क्षार
 - (ii) प्रबल अम्ल एवं प्रबल क्षार
19. पकौड़ों को स्वादिष्ट और खस्ता बनाने के लिए उपयोग किया जाने वाले लवण का pH = 11 है। इसे पहचानिए तथा इसके निर्माण के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए। इसके दो उपयोग भी लिखिए। (CBSE-2018)
20. एक यौगिक जिसका निर्माण जिप्सम द्वारा किया जाता है। जल अवशोषित करने पर कठोर हो जाता है। उस यौगिक को पहचानिए और उसका रासायनिक सूत्र लिखो। उसके निर्माण की रासायनिक अभिक्रिया तथा उपयोग लिखो। (CBSE Sample paper-2018)
21. उस अम्ल एवं क्षारक की पहचान कीजिए जिससे सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट बनता है। अपने उत्तर के समर्थन में रासायनिक समीकरण लिखो। उल्लेख कीजिए। कि क्या वह यौगिक अम्लीय, क्षारीय अथवा उदासीन है। इसका pH मान भी लिखिए। (CBSE-2019)

22. कोई यौगिक 'X' आधिक्य सांद H_2SO_4 के साथ 443 K तक गर्म करने पर कोई यौगिक 'Y' बनाता है। यौगिक 'X' Na धातु से अभिक्रिया करता है। जिससे कोई रंगहीन गैस 'Z' निकलती है। 'X', 'Y' तथा 'Z' पहचानिए। 'Y' द्वारा उत्पन्न होने वाली रासायनिक व अभिक्रिया का समीकरण लिखो। तथा सांद H_2SO_4 की भूमिका का उल्लेख कीजिए। (CBSE-2018)
23. किसी परखनली में दानेदार जिंक के कुछ टुकड़े लेकर उससे 2ml सोडियम हाइड्रोक्साइड का विलयन डाला गया। परखनली को गर्म करने पर एक गैस उत्सर्जित हुई जिसका परीक्षण करने से पूर्व उसे साबुन का विलयन से प्रवाहित किया गया, जिससे गैस के बुलबुले बने। होने वाले परीक्षण लिखिए। यदि यही धातु किसी प्रबल अम्ल के तनु विलयन से अभिक्रिया करे, तो जो गैस उत्सर्जित होगी उसका नाम लिखो। (CBSE-2018)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

- क्रिस्टलन का जल किसे कहते हैं? एक औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण पदार्थ का नाम व सूत्र लिखिए जिसमें दस जल के अणु हैं। इसका उत्पादन किस प्रकार किया जाता है? संबंधित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए। इस पदार्थ के कोई दो उपयोग लिखिए।
- निम्न अभिक्रियाओं के आधार पर पदार्थ 'X' को पहचानिए। A, B और C के नाम व सूत्र भी लिखिए।



- तत्त्व 'p' तनु H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया नहीं करता है। 'p' ऑक्साइड PO बनाता है जो लाल लिटमस को नीले में बदल देता है। 'p' धातु है अथवा अधातु अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
- विरंजक चूर्ण का रासायनिक नाम व सूत्र क्या है? इसका निर्माण किस प्रकार किया जाता है। क्या होता है। जब विरंजक चूर्ण अधिक समय तक वायु के सम्पर्क में रहता है। विरंजक चूर्ण के दो उपयोग लिखो।

दिए गए गद्यांश को ध्यानपूर्वक पढ़िए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

ऐसे बहुत से पदार्थ हैं जो अम्लीय माध्यम में एक रंग या गन्ध देते हैं तो भिन्न रंग या गन्ध क्षारीय माध्यम में देते हैं। इस प्रकार के पदार्थ को अम्ल-क्षार सूचक कहते हैं। एक सूचक दुर्बल अम्ल या क्षार होता है जो कि विश्लेषक विलयन में डाला जाता है और संतुलन बिंदु पर इनका रंग बदल जाता है। आइए, दैनिक जीवन में मछली के टैंक का उदाहरण लेते हैं। समय के साथ पौधे, चट्टानें और मछली पानी का pH भी बदलते हैं लेकिन ये सभी pH के अचानक परिवर्तन के प्रति संवेदनशील होते हैं। अतः जब टैंक को साफ करना होता है और उसमें पानी डालना होता है तो हमें उस टैंक में वही पानी डालना चाहिए जिसका pH लगभग उतना ही हो जिसमें मछलियाँ तैर रही थीं ताकि उन्हें उस pH का आघात न लगे। किसी भी विलयन की जाँच के लिए कि वह अम्लीय, क्षारीय या उदासीन है, सूचक का प्रयोग किया जाता है। ये तीन प्रकार के होते हैं—प्राकृतिक, संश्लेषित और गंधीय।

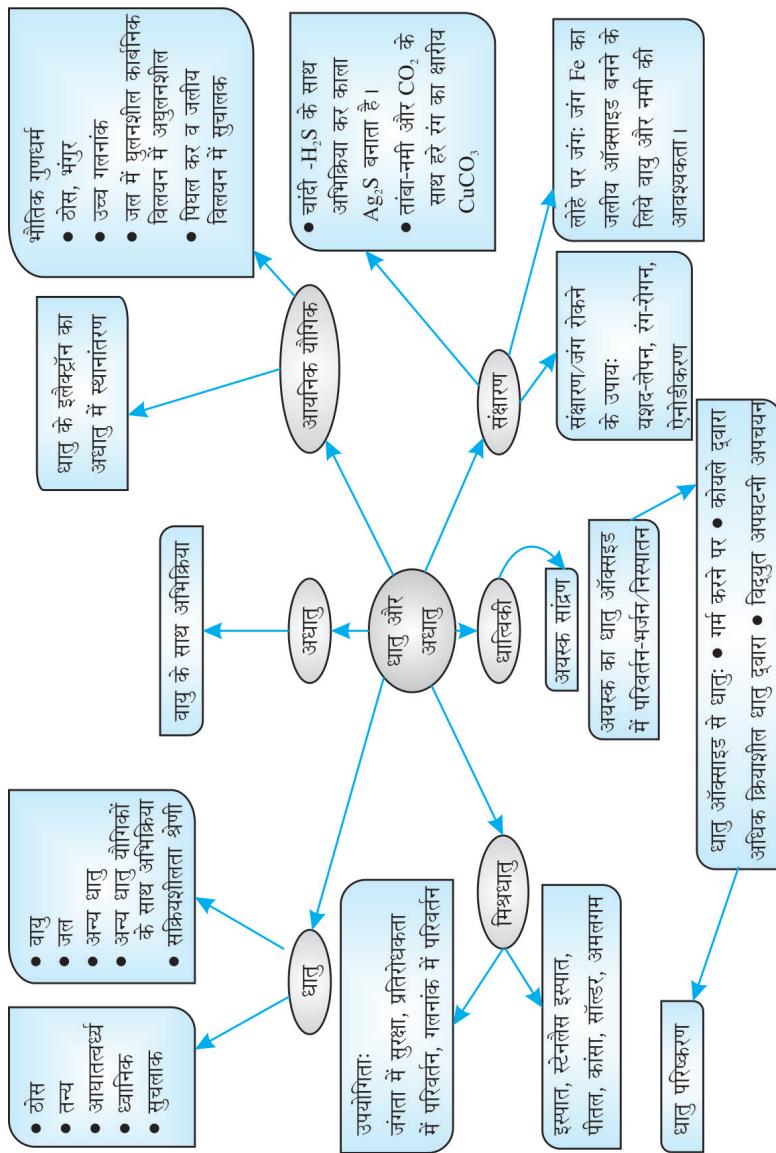
सूचक	उदासीन विलयन में रंग	अम्लीय विलयन में रंग	क्षारीय विलयन में रंग
लिटमस	बैंगनी	लाल	नीला
फिनॉलफ्थलीन	रंगहीन	रंगहीन	गुलाबी
मिथाइल ऑरेंज	नारंगी (ऑरेंज)	लाल	पीला

- निम्नलिखित में कौन नीले लिटमस को लाल कर देता है—
 - शुष्क HCl
 - जलीय HCl
 - HCl का बेंजीन में विलयन
 - उपरोक्त सभी
- फिनॉलफ्थलीन है—
 - पीला अम्लीय और गुलाबी क्षारीय माध्यम में
 - गुलाबी अम्लीय और रंगहीन क्षारीय माध्यम में
 - रंगहीन अम्लीय और गुलाबी क्षारीय माध्यम में
 - गुलाबी अम्लीय और पीला क्षारीय माध्यम में
- मिथाइल ऑरेंज HCl में और CH_3COOH में
 - लाल और पीला
 - लाल और लाल
 - पीला और लाल
 - पीला और पीला
- एक विलयन मिथाइल ऑरेंज को पीला कर देता है। शायद विलयन का pH है—
 - 6
 - 12
 - 2
 - 7
- यदि किसी विलयन का pH 4.5 है और आपको उसका pH 8 बनाना है, आप उसमें डालेंगे—
 - HCl
 - HNO_3
 - NaOH
 - H_2O

धातु एवं अधातु

अध्याय - 3

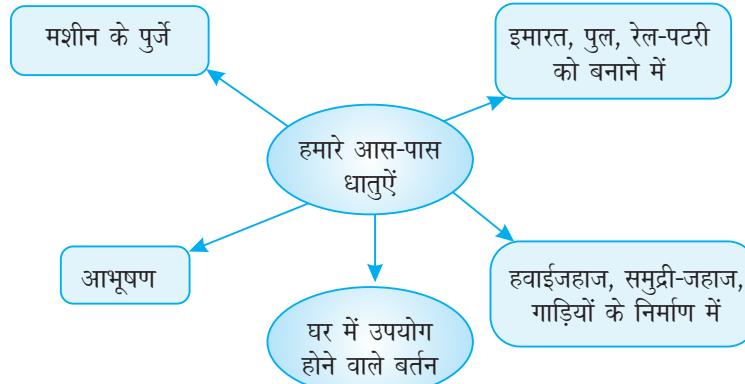
संक्षिप्त नाम	पूर्ण नाम	उपकारणीयता
Hg	Mercury	नियन्त्रित करने की अद्यतन्त्रीयता
Ag	Silver	सुखालक
Al	Aluminium	सुखालक
Ca	Calcium	सुखालक
Mg	Magnesium	सुखालक
Na	Sodium	सुखालक
K	Potassium	सुखालक
Li	Lithium	सुखालक
Be	Boron	सुखालक
Cr	Chromium	सुखालक
V	Titanium	सुखालक
Fe	Iron	सुखालक
Ni	Nickel	सुखालक
Co	Cobalt	सुखालक
Zn	Zinc	सुखालक
Pb	Lead	सुखालक
Sn	Tin	सुखालक
Bi	Bismuth	सुखालक
As	Arsenic	सुखालक
Ge	Germanium	सुखालक
Se	Selenium	सुखालक
Te	Tellurium	सुखालक
At	Astatine	सुखालक
Fr	Francium	सुखालक



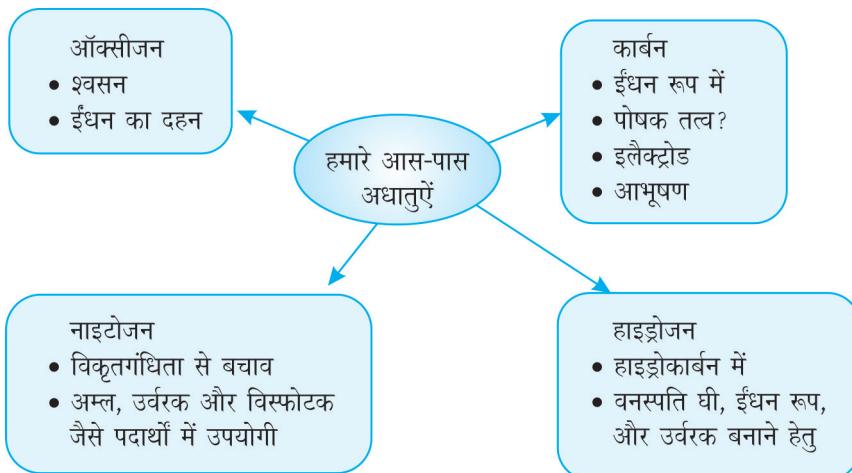
ध्रुत एवं अध्रातु

वर्तमान में 118 तत्व ज्ञात हैं। इनमें 90 से अधिक ध्रुतुएँ, 22 अध्रातुएँ और कुछ उपध्रातु हैं।

सोडियम (Na), पोटाशियम (K) मैग्नीशियम (Mg), लोहा (Fe), एलूमिनियम (Al), कैल्शियम (Ca), बेरियम (Ba) ध्रुतुएँ हैं।



- ऑक्सजीन (O), हाइड्रोजन (H), नाइट्रोजन (N), सल्फर (S), फास्फोरस (P), फ्लूओरीन (F), क्लोरीन (Cl), ब्रोमीन (Br), आयोडिन (I), अध्रातुएँ हैं।



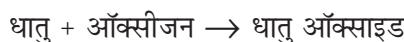
ध्रुतों और अध्रातुओं में अंतर

	ध्रुतुएँ	अध्रातुएँ
●	मर्करी के अतिरिक्त, सभी कक्ष ताप पर ठोस रूप में	तीनों अवस्थाओं में व्यापक, ब्रोमीन तरल अध्रातु है।
●	तन्य और आधातवर्ध्य	अध्रातुएँ तन्य और आधातवर्ध्य नहीं होती।
●	ध्वानिक और चमक दर्शनी वाली	अध्रातुएँ ध्वानिक नहीं होती और चमकहीन होती हैं।

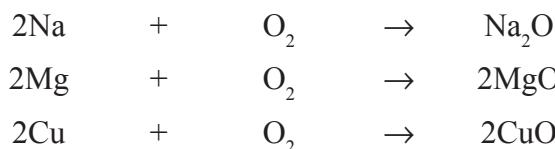
● सामान्यतः उच्च धनत्व, लेकिन सोडियम और पोटाशियम का धनत्व कम होता है।	अधातुओं का धनत्व अपेक्षाकृत कम होता है।
● धातु ऑक्साइड क्षारीय या उमयधर्मी होते हैं।	अधातु ऑक्साइड की प्रकृति अम्लीय होती है।
● धातुएं तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित कर हाइड्रोजन गैस निर्मित करती है।	अधातु ऑक्साइड तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित नहीं करती।
● धातु ऑक्साइड आयनिक होते हैं।	अधातु ऑक्साइड सहसंयोजी होते हैं।

1. वायु के साथ अभिक्रिया:

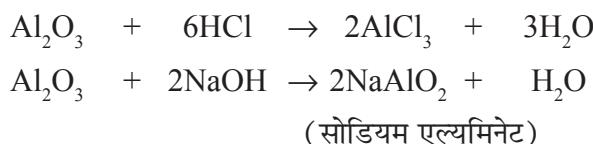
धातु वायु में जल सकते हैं, वायु से अभिक्रिया कर सकते हैं या अप्रभावित रहते हैं।



- Na तथा K को आकस्मिक आग से रोकने के लिये किरोसीन तेल में डुबो कर रखा जाता है।
- Mg, Al, Zn, Pb वायु के साथ धीरे अभिक्रिया करते हैं। इन धातुओं पर ऑक्साइड की पतली सुरक्षा परत चढ़ जाती है।
- Mg वायु में जलने पर सफेद MgO बनाता है।
- Fe एवं Cu वायु में गर्म करने पर प्रज्वलित नहीं होते अपितु अपने ऑक्साइड बनाते हैं। ज्वाला में लौह चूर्ण डालने पर वे तेजी से जलने लगते हैं।
- Ag तथा Au (गोल्ड) ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते।



उभयधर्मी ऑक्साइड: वे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षार के अभिक्रिया करने के बाद लवण एवं जल उत्पन्न करते हैं। जैसे ZnO , Al_2O_3 ,



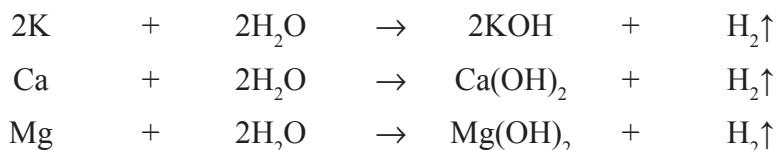
धातुओं का एनोडीकरण

इस प्रक्रम में एल्यूमिनियम को ऐनोड और ग्रेफाइट को कैथोड बनाया जाता है। सल्प्यूरिक अम्ल के वैद्युत अपघटन के बाद ऑक्सीजन गैस निर्मित होती है। ऑक्सीजन और एल्यूमिनियमद की अभिक्रिया से ऑक्साइड की एक मोटी परत बनती है।

जल के साथ अभिक्रिया: धातुओं एवं जल की अभिक्रिया भिन्न होती है। सभी धातुएं जल से अभिक्रिया नहीं करती।

ठंडे जल के साथ क्रियाशील जैसे Na, K, Ca
↑

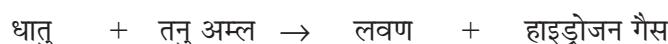
गर्म जल के साथ क्रियाशील जैसे Mg ← धातु → केवल भाप के साथ क्रियाशील जैसे Fe, Al



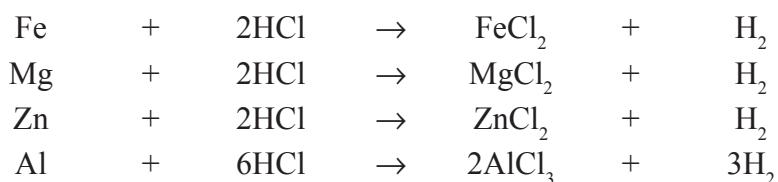
- Ca तथा Mg की जल से अभिक्रिया के दौरान उत्पन्न हाइड्रोजन गैस के बुलबुले धातु के साथ चिपक जाते हैं तथा धातु तैरना प्रारंभ कर देती है।



3. तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया:

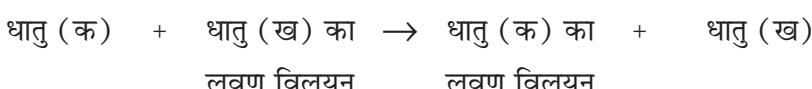


- (i) **सामान्यतः**: धातुएं तनु अम्ल (HCl तथा H₂SO₄) के साथ अभिक्रिया कर लवण तथा हाइड्रोजन उत्पन्न करती है।



- कॉपर, मर्करी एवं चाँदी तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया नहीं करते।
- (ii) **तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया:** उत्पन्न H₂ गैस उपचयित हो H₂O उत्पन्न करती है, जब धातु नाइट्रिक अम्ल (HNO₃) के साथ अभिक्रिया करते हैं। (परंतु Mg एवं Mn धातुएं, तनु नाइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया करने पर, H₂ गैस बनाती है।) ऐक्वारेजिया यह 3:1 के अनुपात में सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं सांद्र नाइट्रिक अम्ल का मिश्रण होता है। यह गोल्ड और प्लैटिनम को गलाने में समर्थ होता है।

4. धातुओं की अन्य लवणों के साथ अभिक्रिया:



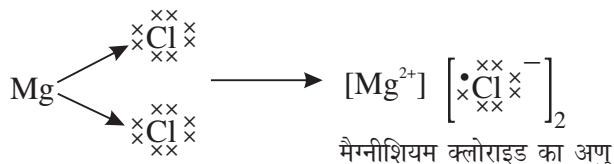
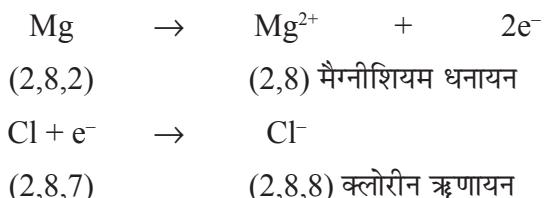
- सभी धातुएं सम-अभिक्रियाशील नहीं होती। अधिक क्रियाशील धातुएः अपने से कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिक के विलयन या गलित अवस्था में विस्थापित करती है। यह तथ्य धातुओं की सक्रियता श्रेणी का आधार है।

- **सक्रियता श्रेणी:** वह सूची जिसमें धातुओं को क्रियाशीलता के अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया गया है।

K>Na>Ca>Mg>Al>Zn>Fe>Pb>H>Cu>Hg>Ag>Au (निम्न होती क्रियाशीलता)



- कॉपर चाँदी से अधिक क्रियाशील होने के कारण चाँदी को विस्थापित करता है।
- धातुओं की अधातुओं के साथ अभिक्रिया: तत्वों की अभिक्रियाशीलता, संयोजकता कोश को पूर्ण करने की प्रवृत्ति के रूप में समझी जा सकती है।
- धातु के परमाणु, अपने संयोजकता कोश से इलेक्ट्रान त्याग करते हैं तथा धनायन बनाते हैं।
- अधातु के परमाणु, संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन बनाते हैं।
- विपरीत आवेशित आयन एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं तथा मजबूत स्थिर वैद्युत बल में बँधकर आयनिक यौगिक बनाते हैं।
- MgCl₂ का निर्माण:



- आयनिक यौगिकों के गुणधर्म:
- कठोर तथा भंगुर।
- उच्च गलनांक एवं क्वथनांक। मजबूत अंतर-आयनिक आकर्षण को तोड़ने के लिये ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा में आवश्यकता।
- सामान्यता जल में घुलनशील। किरोसीन एवं पैट्रोल में अघुलनशील।
- गलित अवस्था तथा विलयन रूप में विद्युत के सुचालक। इन अवस्थाओं में आयन उपलब्ध होने के कारण विद्युत प्रवाहित होती है।
- धातुओं की प्राप्ति:
- **खनिज:** पृथ्वी में प्राकृतिक रूप से उपस्थित तत्वों एवं यौगिकों को खनिज कहते हैं।

- **अयस्क:** वे खनिज जिनमें कोई विशेष धातु प्रचुर मात्रा में होती है तथा उसे निकालना लाभकारी होता है।
- सक्रियता श्रेणी में निचली धातुएँ स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती है। उदाहरण, गोल्ड, सिल्वर, कॉपर। यद्यपि कॉपर तथा सिल्वर सल्फाईड तथा ऑक्साईड अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं।
- सक्रियता श्रेणी में मध्य में उपस्थित धातु प्रमुखतः सल्फाईड, ऑक्साईड तथा कार्बोनेट अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं। उदाहरण- Zn, Fe, Pb। अधिक क्रियाशील धातुएँ स्वतंत्र रूप से नहीं मिलती। जैसे— पोटाशियम, सोडियम, कैल्शियम।
- **गैंग:** खनिज अयस्कों में मिट्टी, रेत जैसी अशुद्धियाँ होती हैं, जो गैंग कहलाती है।

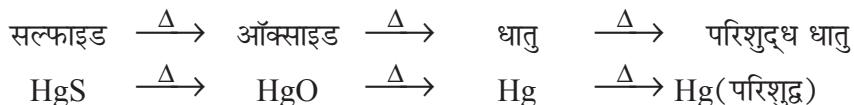
धात्विकी: अयस्क से धातु प्राप्ति की क्रम-गत प्रक्रिया।

- अयस्क का समृद्धिधकरण/सांदिकरण।
- सांदित अयस्क से धातु की प्राप्ति।
- अशुद्ध से शुद्ध धातु की परिष्करण द्वारा प्राप्ति।

1. सक्रियता श्रेणी में निचली धातुओं का निष्कर्षण:

अयस्क को वायु में गर्म करके।

- सिनाबार से मर्करी की प्राप्ति



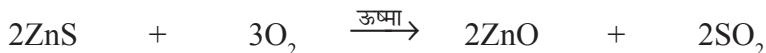
- कॉपर सल्फाईड द्वारा कॉपर की प्राप्ति



2. सक्रियता श्रेणी के मध्य में स्थित धातुओं का निष्कर्षण:

धातु को ऑक्साईड अयस्क से प्राप्त करना सुलभ होता है। इसी कारणवश सल्फाईड एवं कार्बोनेट अयस्कों को ऑक्साईड अयस्क में परिवर्तित किया जाता है।

- अयस्क को वायु में अधिक ताप पर गर्म करना।



यह प्रक्रम भर्जन कहलाता है।

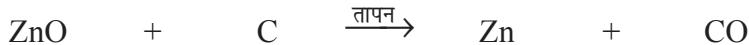
- अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करना



यह प्रक्रम निस्तापन कहलाता है।

- धातु आक्साइड का अपचयन

- (i) कोयला प्रयोग करके: अपचयकारक के रूप में कोयला



- (ii) विस्थापन अभिक्रिया करके: अधिक क्रियाशील धातु जैसे Na, Ca तथा Al का प्रयोग कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिकों से विस्थापित करने में किया जाता है।



उपरोक्त अभिक्रिया में लोहा गलित रूप में प्राप्त होता है, जिसका उपयोग रेल की टूटी हुई पटरियों को जोड़ने में होता है। इस प्रक्रम को थर्मिट अभिक्रिया कहते हैं।

3. सक्रियता श्रेणी के शीर्ष में उपस्थित धातुओं का निष्कर्षण:

- इन धातुओं की बंधुता कार्बन की अपेक्षा आॉक्सीजन के प्रति अधिक होती है।
- इन धातुओं को वैद्युत-अपघटनी अपचयन के द्वारा प्राप्त करते हैं। सोडियम को उसके गलित क्लोराइड के विद्युत अपघटन द्वारा प्राप्त करते हैं।

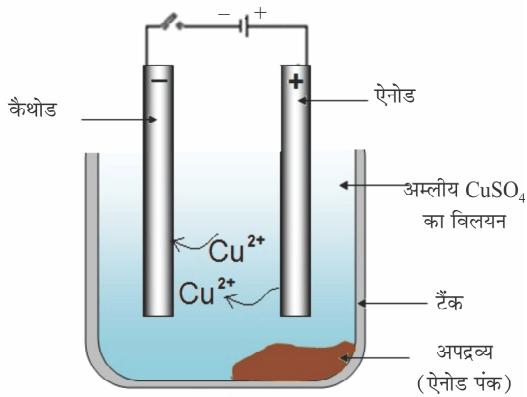


- विलयन अथवा गलित अवस्था में विद्युत प्रवाह में पश्चात् कैथोड (ऋण आवेशित) पर सोडियम निष्केपित हो जाती है तथा ऐनोड (धन आवेशित) पर क्लोरीन मुक्त होती है।



• धातुओं का परिष्करण:

- प्राप्त धातुओं की अशुद्धियों या अपद्रव्य को वैद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा हटाया जा सकता है। शुद्ध कॉपर को इस विधि से प्राप्त किया जाता है। वैद्युत अपघटनी परिष्करण में निम्नलिखित प्रयुक्त होते हैं।
 - ऐनोड — अशुद्ध कॉपर धातु की छड़।
 - कैथोड — शुद्ध कॉपर धातु की छड़।
 - विलयन — कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन के साथ सूक्ष्म मात्रा में तनु सल्प्यूरिक अम्ल।
 - विद्युत प्रवाह करने के पश्चात् ऐनोड में अशुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है। तथा उतनी ही मात्रा में शुद्ध कॉपर विद्युत अपघट्य से कैथोड पर निष्केपित होती है।
 - अविलेय अशुद्धियां ऐनोड तली पर निष्केपित होती हैं, जिसे ऐनोड पंक कहते हैं।



- **संक्षारण:**

- धातुएँ अपने आसपास अम्ल, आर्द्धता आदि के संपर्क में आने पर संक्षारित होती है।
- **सिल्वर** — वायु में उपस्थित सल्फर के साथ अभिक्रिया कर सिल्वर सल्फाइड बनाता है तथा वस्तु काली हो जाती है।
 - **लोहा** — आर्द्र वायु में लोहे पर भूरे रंग के पत्रकी पदार्थ की परत चढ़ जाती है, जिसे जंग कहते हैं। वायु तथा आर्द्धता लोहे पर जंग लगाने के लिये आवश्यक है।
 - **कॉपर** — आर्द्र कार्बन डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके हरे रंग का कॉपर कार्बनेट बनाता है।
 - **संक्षारण से सुरक्षा:** लोहे को जंग लगाने से पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीस लगाकर, यशदल. ऐनोड कर, क्रोमियम लेपन द्वारा, ऐनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर बचाया जा सकता है।
 - लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिये उनपर जस्ते (जिंक) की पतली परत चढ़ाई जाती है, इसे यशदलेपन प्रक्रम कहते हैं।
 - **मिश्रधातु:** ये धातु तथा अन्य धातुओं अथवा अधातुओं का समांगी मिश्रण होते हैं।
 - सूक्ष्म मात्रा में कार्बन का मिश्रण करने पर लोहा कठोर एवं प्रबल हो जाता है।
 - लोहे में निकैल और क्रोमियम मिश्रित करने पर स्टेनलैस इस्पात प्राप्त होता है। जो कठोर एवं जंग-रोधी होता है।
 - मर्करी (पारद) को अन्य तत्वों के साथ मिश्रित करने पर अमलगम निर्मित होते हैं।
 - पीतल : कॉपर एवं जिंक की मिश्रधातु।
 - कांसा : कॉपर एवं टिन की मिश्रधातु।
- इन दोनों मिश्रधातु की विद्युत चालकता एवं गलनांक शुद्ध धातु की अपेक्षा कम होता है।
- सोल्डर, यह सीसा और टिन (Pb एवं Sn) का मिश्रधातु है जिसका गलनांक बहुत कम होता है और इसका उपयोग विद्युत तारों को परस्पर वेल्डिंग के लिये करते हैं।

बहु वैकल्पिक प्रश्न

उत्तर

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. (d) | 2. (d) | 3. (a) | 4. (b) |
| 5. (d) | 6. (c) | 7. (d) | 8. (c) |

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Marks)

प्रश्न 1 इन पदों की परिभाषा लिखिये—

अयस्क, गैंग, जंग (rust), ऐकवा रेजिया, अनोडीकरण, अमलगम।

प्रश्न 2 जिंक ऑक्साइड और सोडियम हाइड्रॉक्साइड में परस्पर अभिक्रिया को रासायिनक समीकरण द्वारा दर्शाइये।

प्रश्न 3 खाद्य पदार्थ के डिब्बों पर जिंक की बजाय टिन का लेपन क्यों किया जाता है?

प्रश्न 4 किन्हीं दो मिश्रधातुओं के नाम लिखिये जिनकी विद्युत चालकता शुद्ध धातुओं से कम होती है।

प्रश्न 5 आयनिक यौगिकों के गलनांक उच्च क्यों होते हैं?

प्रश्न 6 धातुओं द्वारा अम्ल से कौन-सा तत्व विस्थापित किया जाता है?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

निम्नलिखित प्रश्नों के लिये दो कथन दिये गये हैं—एक अभिकथन (A) और दूसरा कारण (R)

नीचे दिये विकल्प (a), (b), (c), (d) में से इन प्रश्नों के उपयुक्त उत्तर/विकल्प का चयन कीजिये।

(a) A और R दोनों सत्य हैं, और R अभिकथन की सही व्याख्या है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।

(c) A सत्य है, R गलत है।

(d) A गलत है, R सत्य है।

प्रश्न 1 अ.— धातुओं का गलनांक उच्च होता है।

का.— धातु ठोस अवस्था में पाये जाते हैं।

प्रश्न 2 अ.— सल्फाईड अयस्कों का भर्जन किया जाता है।

का.— धातुओं को उनके ऑक्साइड से प्राप्त करना सरल होता है।

प्रश्न 3 अ.— एनोड पंक वैद्युत अपघटन टैंक के निचले तल पर एकत्रित हो जाती है।

का.— एनोड पंक में घुलनशील अशुद्धियां होती हैं।

प्रश्न 4 अ.— जिंक ऑक्साइड एक उभयधर्मी ऑक्साइड है।

का.— refer to original script.

प्रश्न 5 अ.— वायु के संपर्क में आने पर चांदी का रंग भूरा हो जाता है।

का.— चांदी हाइड्रोजन सल्फाईड से अभिक्रिया करके सिल्वर सल्फाईड बनाता है।

दिये गये अनुच्छेद को पढ़िये और प्रश्नों के उत्तर लिखिएः

तत्व पदार्थों के शुद्ध स्वरूप होते हैं। गुणधर्मों के आधार पर तत्वों को धातु, अधातु और उपधातु में वर्गीकृत किया जाता है। कुल तत्वों में से लगभग तीन चौथाई धातुयें हैं। पृथ्वी की भूपर्पटी परत में एल्यूमिनियम, लोहा, कैल्सियम, सॉडियम, पौटाशियम तथा मैग्नीशियम अत्यधिक प्रचुर मात्रा में प्रयुक्त हैं। अधिकतर धातुयें अपने अयस्कों के रूप में मिलती हैं, लेकिन कुछ धातुयें जैसे तांबा, सोना, प्लैटिनम एवं चांदी स्वतंत्र अवस्था में मिलती हैं क्योंकि ये धातुएँ सरलता से अन्य तत्वों के साथ अभिक्रिया नहीं करती।

- उपधातु को पहचानिये।
(a) कार्बन (b) सिलिकॉन (c) हीलियम (d) मर्करी
 - उपयुक्त कथन का चयन कीजिए।
(a) धातु अम्लीय ऑक्साइड बनाते हैं।
(b) अम्लीय वर्षा का कारण धातु ऑक्साइड हैं।
(c) सभी धातुएँ गर्म पानी के साथ अभिक्रिया
(d) धातुयें आयनिक क्लोराइड बनाती हैं।
 - पृथ्वी की भूपर्फटी में किस धातु की मात्रा सर्वाधिक है?
 - सोने का प्रयोग आभूषण बनाने में क्यों किया जाता है?
 - विद्युत तार बनाने के लिये किस धातु का उपयोग किया जा सकता है: Pb या A

२ अंक

1. अमलगाम क्या होते हैं? सोल्डर के घटक तत्व कौन-से हैं?
 2. अंतर स्पष्ट कीजिए।
 - (a) भर्जन और निस्तापन
 - (b) खनिज और अयस्क
 3. Cu और Fe को क्रमशः गर्म करने के उपरांत होने वाले परिवर्तन के लिये रासायनिक समीकरण लिखिये।
 4. यशदलेपन से क्या अभिप्राय है? यह किस प्रकार लाभकारी है?
 5. धातुओं की तनु नाइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया होने के पश्चात् हाइड्रोजन गैस विमोचित क्यों नहीं होती? उन दो धातुओं के नाम लिखिये जिनकी इस अम्ल से अभिक्रिया होने पर हाइड्रोजन गैस विमोचित होती है?
 6. थर्मिट अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।

- “सभी अयस्क खनिज होते हैं, किंतु हर खनिज अयस्क नहीं होता” समझाइये।
- कोयले को अपचायक के रूप में उपयोग कर क्रियाशील धातुओं को उनके ऑक्साइड द्वारा प्राप्त क्यों नहीं किया जा सकता?
- रासायनिक गुणधर्मों के आधार पर धातुओं और अधातुओं में अंतर स्पष्ट कीजिए।

3 अंक

- केवल विशिष्ट परिस्थितियों में ही आयनिक यौगिक विद्युत के सुचालक होते हैं। ये दो परिस्थितियां लिखिए और कारण बताइए।
- धातु सल्फाइड और धातु काबेनिट को ऑक्साइड में क्यों परिवर्तित किया जाता है? जिंक के अयस्कों के भर्जन एवं निस्तापन के लिये रासायनिक समीकरण लिखिए।
- मिश्रधातु क्या होते हैं? इन्हें बनाने की विधि लिखिए। कौन-सी मिश्रधातु का उपयोग बिजली की तारों को परस्पर जोड़ने के लिए किया जाता है?
- विद्युत अपघटनी अपयचन और विद्युत अपघटनी परिष्करण में अंतर लिखिए।
- लोहे में जंग लगने की परिस्थितियों का अध्ययन हेतु क्रियाकलाप की व्याख्या कीजिए।
- इलैक्ट्रॉन स्थानांतरण द्वारा मैग्नीशियम ऑक्साइड, एल्यूमिनियम ऑक्साइड और पोटाशियम क्लोराइड के अणुओं की संरचना दर्शाइये।
- लौह धातु की और भाप के साथ अभिक्रिया को दर्शाते हुए एक क्रियाकलाप लिखिए।

5 अंक

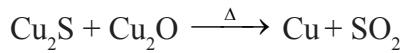
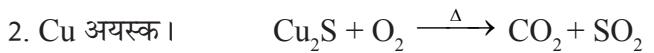
- (i) (क) प्लैटिनम का उपयोग आभूषण बनाने के लिये किया जाता है। क्यों?
 (ख) लीथियम को तेल के अंदर संग्रहित किया जाता है। कारण लिखिए।
 (ग) एल्यूमिनियम अत्यंत क्रियाशील धातु है, फिर भी इसका उपयोग खाना बनाने वाले बर्तन बनाने के लिये किया जाता है।

- शुद्ध तांबे को उसके अयस्क द्वारा प्राप्त करने हेतु विधि का विस्तृत विवरण दीजिए।

5 अंकीय प्रश्नों के हल संकेत

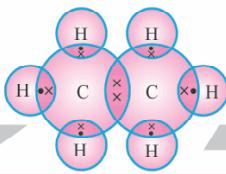
- (i) (क) अक्रियाशील धातु, नमी और वायवीय गैसों द्वारा संक्षिरित न होना। तन्य, आघातवर्ध्य।
 (ख) लीथियम वायवीय O_2 के साथ तत्काल क्रिया द्वारा ऑक्साइड बनाता है जो नमी के साथ क्रिया द्वारा गैस बनाता है, जो प्रज्वलित हो जाती है।

(ग) प्रबल और मितव्ययी धातु। ऊष्मा की सुचालक वायु से संपर्क होती है पूरी सतह पर Al_2O_3 की परत बनती है। जो उपचयन को रोकती है।



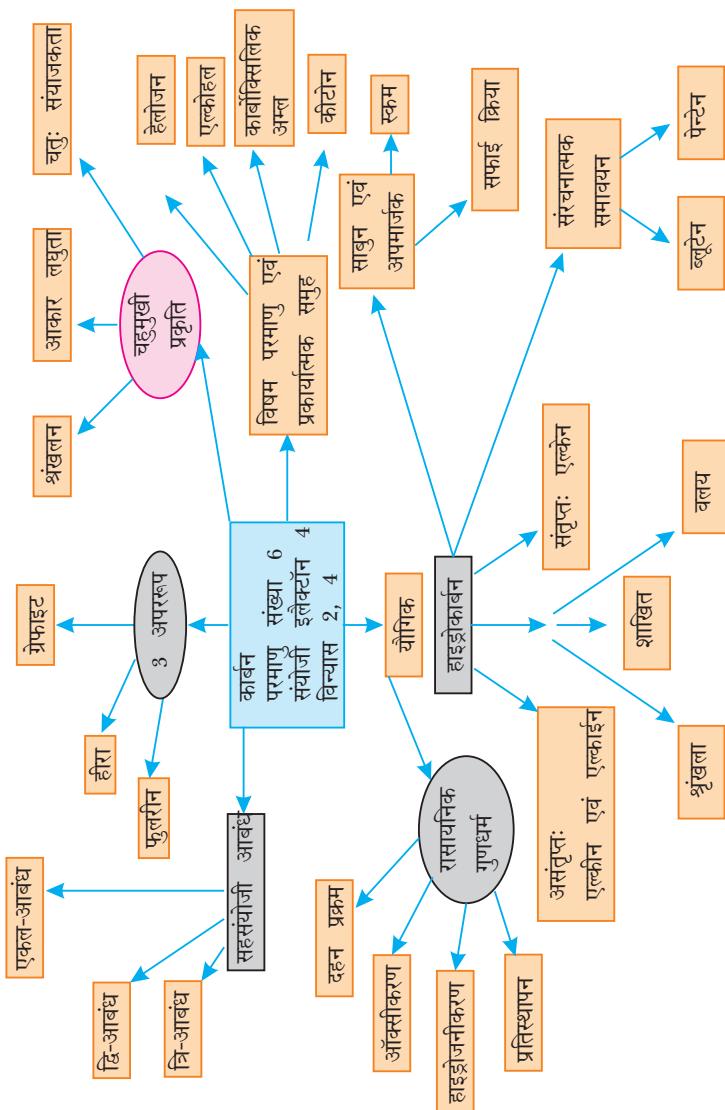
विद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा परिशुद्ध तांबा प्राप्त करना।

ऐनोड-अशुद्ध तांबा, कैथोड-शुद्ध तांबा विद्युत अपघटनी विलयन-कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन में सल्फयूरिक अम्ल अल्प मात्रा में।



अध्याय - 4

कार्बन एवं
उसके यौगिक



कार्बन एवं उनके यौगिक

- कार्बन एक सर्वतोमुखी तत्व है।
- कार्बन भूपर्षटी में खनिज के रूप में 0.02% उपस्थित है। वायुमंडल में यह कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में 0.03% उपस्थित है।
- सभी सजीव संरचनायें कार्बन पर आधारित हैं।
- कागज, प्लास्टिक, चमड़े और रबड़ में कार्बन होता है।

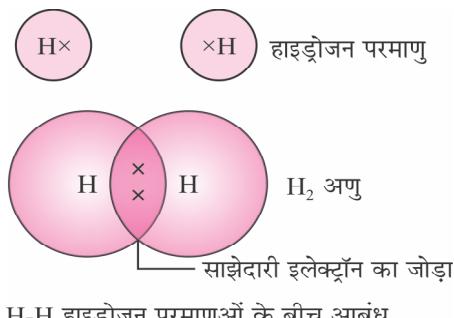
कार्बन में सह संयोजी आबंध

कार्बन की परमाणु संख्या 6 है तथा इलैक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 4। उत्कृष्ट गैस विन्यास को प्राप्त करने के लिए कार्बन का परमाणु

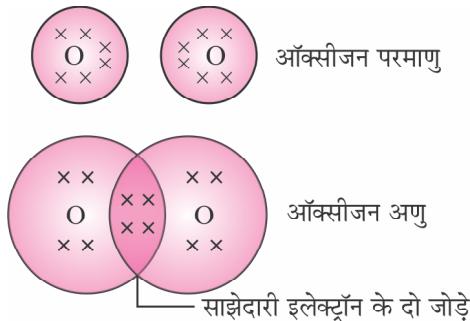
- (1) 4 इलैक्ट्रॉन प्राप्त कर सकता है, परंतु नाभिक के लिए 4 अतिरिक्त इलैक्ट्रॉन धारण करना कठिन है।
 - (2) 4 इलैक्ट्रॉन छोड़ सकता है, परंतु इसके लिए अत्याधिक ऊर्जा की आवश्यकता होगी।
- इस प्रकार कार्बन के परमाणु के लिए 4 इलैक्ट्रॉन प्राप्त करना या खो देना अत्यंत कठिन होता है।
 - कार्बन परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास अन्य परमाणुओं के साथ संयोजकता इलैक्ट्रॉन की साझेदारी करके प्राप्त करता है।
 - H_2O, N एवं Cl जैसे तत्व के परमाणु इलैक्ट्रॉन साझेदारी करने में सक्षम हैं।

H_2, O_2, N_2 अणुओं के निर्माण के चित्र:

(i) H_2 अणु

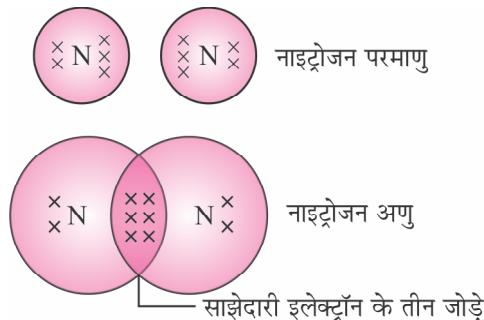


(ii) O_2 अणु



$O = O$ ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच द्वि-आबंध।

(iii) N_2 अणु



$N \equiv N$ नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच त्रि-आबंध।

जल के अणु में ऑक्सीजन और दो हाइड्रोजन परमाणुओं में एकल आबंध।

सहसंयोजी यौगिकों के भौतिक गुण—

- सहसंयोजी यौगिकों के क्वथनांक एवं गलनांक कम होते हैं क्योंकि इनके बीच अन्तराअणुक बल कम होता है।
- सामान्यतः ये अणु विद्युत के कुचालक होते हैं क्योंकि आवेशित कण नहीं बनते।

कार्बन के अपररूप—

(i) हीरा

(ii) ग्रेफाइट

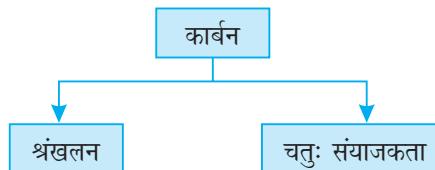
(iii) फूलरीन

इन अपररूपों के रासायिनक गुण एकसमान होते हैं लेकिन भौतिक गुणधर्म भिन्न होते हैं।। हीरे तथा ग्रेफाइट में अंतर

हीरा	ग्रेफाइट
यह कठोरतम प्राकृतिक पदार्थ है।	यह कोमल होता है।
हीरा विद्युत का कुचालक और ऊष्मा का सुचालक होता है।	ग्रेफाइट विद्युत और ऊष्मा का सुचालक होता है।
हीरा पारदर्शी होता है।	ग्रेफाइट अपारदर्शी होता है।

कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति—

सहसंयोजी बंध की प्रकृति के कारण कार्बन में बड़ी संख्या में यौगिक बनाने की क्षमता है। इसके दो कारक हैं।



(1) **श्रृंखलन**— कार्बन के परमाणु अपने मध्य आबंध बनाते हैं। इसी प्रकार सिलिकॉन श्रृंखलन करता है। जिसमें 7 या 8 परमाणओं तक की श्रृंखला होती है।

(2) **चतु: संयोजकता**—कार्बन परमाणु की संयोजकता 4 है। जिसके कारण यह परमाण O, H, N, S, Cl तथा अन्य तत्वों के परमाणओं के साथ सहसंयोजी आबंध बनाने में सक्षम है।

(3) कार्बन परमाणु के छोटे आकार के कारण इलैट्रॉन के सहभागी युग्मों को नाभिक मजबूती से पकड़े रहता है। फलस्वरूप, ये यौगिक अतिशय रूप से स्थायी होते हैं।

संतृप्त और असंतृप्त कार्बनिक यौगिक—

कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं।

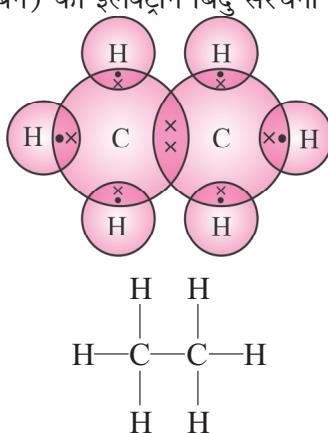


- एल्केन : $C_nH_{2n+2} \rightarrow CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}$

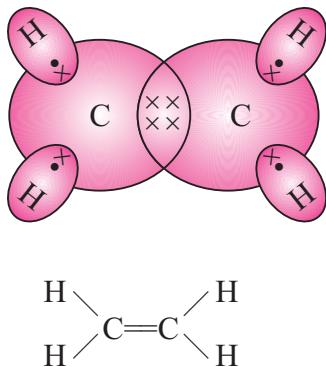
$$\left(\begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \end{array} \right)$$
- एल्कीन : $C_nH_2 \rightarrow C_2H_4, C_3H_6, C_4H_8, C_5H_{10}, C_6H_{12}$

$$(C \equiv C)$$
- एल्काईन : $C_nH_{2n-2} \rightarrow C_2H_2, C_3H_4, C_4H_6, C_5H_8, C_6H_{10}$

$$(C \equiv C)$$
- एथेन (संतृप्त हाइड्रोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना



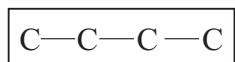
- एथीन (असंतृप्त हाइड्रोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना



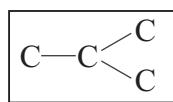
- कार्बन एवं हाइड्रोजन के संतृप्त यौगिकों के सूत्र एवं संरचनायें

हाइड्रोकार्बन का नाम	आण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
1. मेथेन	CH_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} — \text{C} — \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
2. एथेन	C_2H_6	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
3. प्रोपेन	C_3H_8	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
4. ब्यूटेन	C_4H_{10}	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
5. पेन्टेन	C_5H_{12}	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

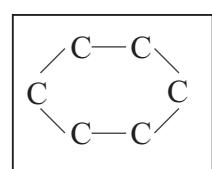
- संरचना के आधार पर हाइड्रोकार्बन हो सकते हैं।



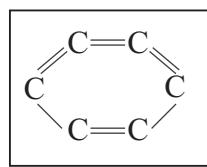
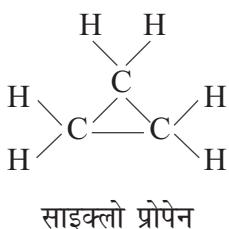
सीधी श्रंखला



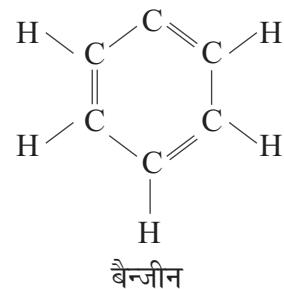
शाखित श्रंखला



(वलय) चक्रीय संतृप्त

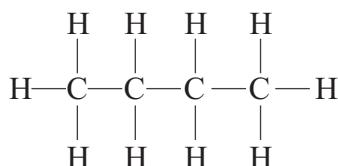


(वलय) चक्रीय संतृप्त

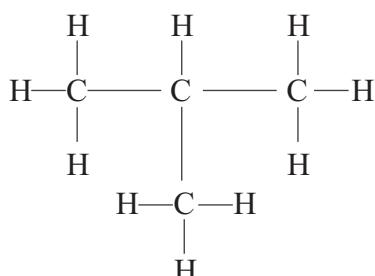


बैन्जीन

- **संरचनात्मक समावयव :** वे यौगिक जिनके आणविक सूत्र तो समान होते हैं परंतु संरचना भिन्न होती हैं। उदाहरण के लिए ब्यूटेन के समावयव:



सीधी श्रंखला वाला समावयव



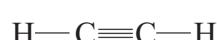
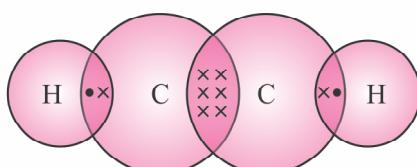
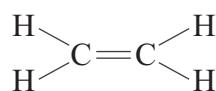
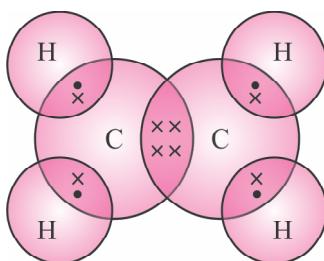
शाखितश्रंखलीय समावयव

इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

(एल्कीन) एथीन – C_2H_4

(एल्काइन) एथाइन – C_2H_2



हाइड्रोकार्बन के नाम	अणिक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्कीन		$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \\ \text{H} \\ \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} = \text{C} — \text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
1. एथीन	C_2H_4	
2. प्रोपीन	C_3H_6	
3. ब्यूटीन	C_4H_8	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H} — \text{C} — \text{C} — \text{C} = \text{C} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

एल्काइन		
1. एथाइन	C_2H_2	$\text{H} — \text{C} \equiv \text{C} — \text{H}$
2. प्रोपाइन	C_3H_4	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} — \text{C} \equiv \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ \\ \text{H} \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
3. ब्यूटाइन	C_4H_6	$\begin{array}{c} \text{H} — \text{C} \equiv \text{C} — \text{C} — \text{C} — \text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$

विषम परमाणु एवं प्रकार्यात्मक समूह—

- हाइड्रोकार्बन शृंखला में यह तत्व एक या अधिक हाइड्रोजन को इस प्रकार प्रतिस्थापित करते हैं कि कार्बन की संयोजकता संतुष्ट रहती है। ऐसे तत्वों को विषम परमाणु कहते हैं।
- यह विषम परमाणु या विभिन्न परमाणुओं का समूह जो कार्बन यौगिकों को अभिक्रियाशीलता तथा विशिष्ट गुण प्रदान करते हैं, प्रकार्यात्मक समूह कहलाते हैं।

विषम परमाणु	प्रकार्यात्मक समूह	प्रकार्यात्मक समूह का सूत्र
Cl/Br ऑक्सीजन	हैलो (क्लोरो/ब्रोमो) 1. एल्कोहल 2. एल्डहाइड 3. कीटोन 4. कार्बोक्सिलिक अम्ल <ul style="list-style-type: none"> ऐल्कीन समूह एल्काइन समूह 	$\text{—Cl}, \text{—Br}, \text{—I}$ —OH $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{—C} \equiv \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \\ \text{—C} — \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{—C} — \text{OH} \end{array}$ $\text{—C} = \text{C} <$ $\text{—C} \equiv \text{C} —$

समजातीय श्रेणी—

- यौगिकों की वह शृंखला जिसमें कार्बन शृंखला में स्थित हाइड्रोजन एक ही प्रकार के प्रकार्यात्मक समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है उदाहरण एल्कोहल CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$
- समजातीय श्रेणी के उत्तरोत्तर सदस्यों में $—\text{CH}_2$ का अंतर तथा 14 द्रव्यमान इकाई का अंतर होता है।
- इन सदस्यों को प्रकार्यात्मक समूह विशिष्टतायें प्रदान करता है फलस्वरूप ये सदस्य समान रसायनिक गुणधर्म तथा भिन्न भौतिक गुणधर्म दर्शाते हैं।
- सदस्यों के अणु द्रव्यमान में अंतर होने के कारण इनके भौतिक गुणधर्मों में अंतर आता है।
- अणु द्रव्यमान के बढ़ने के कारण सदस्यों का गलनांक एवं क्वथनांक बढ़ता है।

कार्बन यौगिकों की नाम पद्धति

- यौगिक में कार्बन परमाणुओं की संख्या ज्ञात करो।
- प्रकार्यात्मक समूह को पूर्वलग्न या अनुलग्न के साथ दर्शाओ।

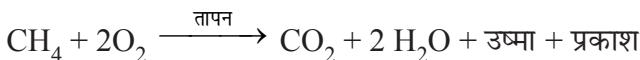
प्रकार्यात्मक/ समूह	अनुलग्न	पूर्वलग्न
ऐल्कील/द्वि-आबंध	— ene	
ऐल्कील/त्रि-आबंध	— yne	
ऐल्कॉहॉल	— ol	
ऐल्डीहाइड	— al	
कीटोन	— one	
कार्बोक्सिलिक अम्ल	— oic acid	
क्लोरीन		क्लोरो

- यदि एक अनुलग्न लगाया जाना है तब अंत का 'e' हटाया जाता है। जैसे मेथेनॉल (Methanol)



कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

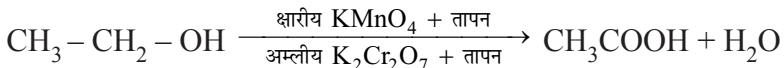
- दहन: सामान्यतः ये यौगिक वायु (ऑक्सीजन) में दहित होकर कार्बन डाइऑक्साइड, जल उत्पन्न करते हैं। तथा प्रचुर मात्रा में ऊष्मा एवं प्रकाश को मुक्त करते हैं।



- संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की प्रचुर मात्रा में जलने पर नीली ज्वाला तथा वायु की सीमित आपूर्ति में कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन दहन करने पर कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- कोयले तथा पैट्रोलियम के दहन द्वारा सल्फर तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड निर्मित होते हैं जो अम्लीय वर्षा के लिये उत्तरदायी हैं।

2. ऑक्सीकरण —

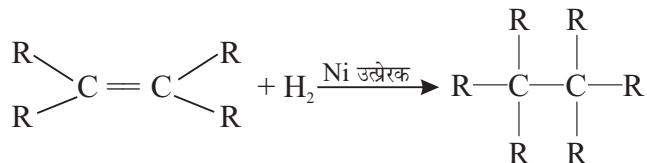
ऑक्सीकरण के रूप में अम्लीय पोटाशियम डाइक्रोमेट तथा क्षारीय पोटाशियम परमैग्नेट का उपयोग कर ऐल्कोहॉल के ऑक्सीजन के फलस्वरूप कार्बोक्सिलिक अम्ल उत्पन्न होते हैं।



3. संकलन अभिक्रिया:

निकैल, पैलडियम या प्लैटिनम की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हाइड्रोजन के साथ जुड़कर संतृप्त हाइड्रोकार्बन निर्मित करते हैं।

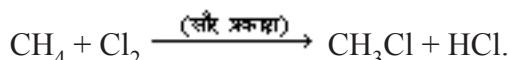
इस प्रक्रम द्वारा वनस्पति तेल को वनस्पति धी में परिवर्तित किया जाता है।



संतृप्त वसीय अम्ल स्वास्थ्य के लिये हानिकारक हैं। भोजन पकाने के लिये असंतृप्त वसीय तेलों का उपयोग करना चाहिये।

4. प्रतिस्थापन अभिक्रिया:

संतृप्त हाइड्रोकार्बन में, कार्बन में साथ जुड़े हाइड्रोजन को सौर प्रकाश की उपस्थिति में अन्य परमाणु का अणु से प्रतिस्थापित किया जा सकता है।



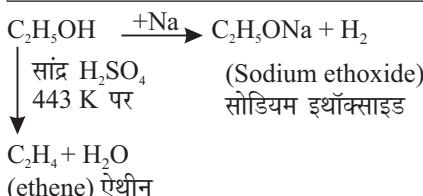
महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : एथेनॉल और एथेनॉइक अम्ल

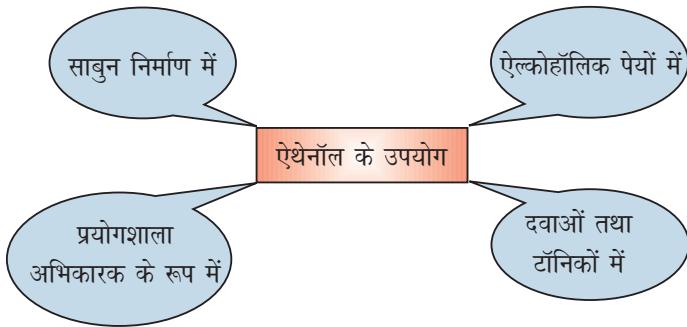
- एथेनॉल

गलनांक 156 K	क्वथनांक 351 K
एथेनॉल	
जल में घुलनशील	जलाने वाला स्वाद

- तनु एथेनॉल के सेवन से गंभीर स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं हो सकती हैं तथा शुद्ध एथेनॉल की थोड़ी सी मात्रा प्राणघातक सिद्ध हो सकती है।

एथेनॉल के रासानियक गुणधर्म	
C ₂ H ₅ OH की सोडिसम के साथ अभिक्रिया में सोडियम इथॉक्साइड तथा हाइड्रोजन उत्पन्न होती है।	सांद्र H ₂ SO ₄ के साथ 443K के तापमान पर एथेनॉल के निर्जलीकरण द्वारा एथीन उत्पन्न होती है।



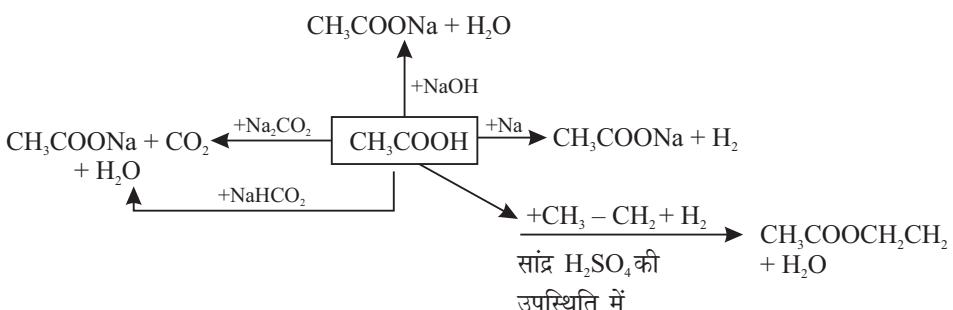


ऐथेनोइक अम्ल (CH_3COOH)/ऐसिटिक अम्ल



- ऐसिटिक अम्ल का 3–4% का जलीय विलयन सिरका कहलाता है।
- परिशुद्ध ऐसिटिक अम्ल को ग्लैशल ऐसिटिक अम्ल कहते हैं।

अभिक्रिया करता हैं	उत्पाद
सोडियम Na	सोडियम ऐथेनोएट एवं हाइड्रोजन गैस
सोडियम कार्बोनेट Na_2CO_3	सोडियम ऐथेनोएट एवं कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल
ऐथेनोइक अम्ल	सोडियम बाइकार्बोनेट NaHCO_3
$\text{ऐथेनॉल} \text{ (सांद्र } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{) की उपस्थिति में)$	ऐस्टर तथा जल
	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



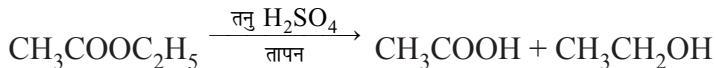
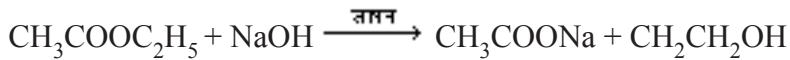
- ऐस्टरीकरण अभिक्रिया

कार्बन एवं उसके यौगिक

कार्बोक्सिलिक अम्ल सांद्र सल्फलूरिक अम्ल की उपस्थिति में एल्कोहॉल के साथ अभिक्रिया कर मृदु गंध वाले पदार्थ एस्टर बनाते हैं।

- जलीय अपघटन

एस्टर, अम्ल या क्षारक के साथ अभिक्रिया करके प्रारंभिक ऐल्कोहॉल तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाते हैं।



- एस्टर का क्षारीय जलीय अपघटन साबूनीकरण कहलाता है।

साबून और अपमार्जक

- साबुन लंबी श्रृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटाशियम लवण होते हैं।
 - साबुन केवल मृदु जल के साथ सफाई क्रिया करते हैं तथा कठोर जल के साथ प्रभावहीन होते हैं।
 - अपमार्जक—लम्बी श्रृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्ल के अमोनियम एवं सल्फोनेट लवण होते हैं। अपमार्जक मृदु तथा कठोर जल के साथ सफाई प्रक्रिया सकते हैं।
 - साबुन के अण में जलरागी एवं जलविरागी समह होते हैं।

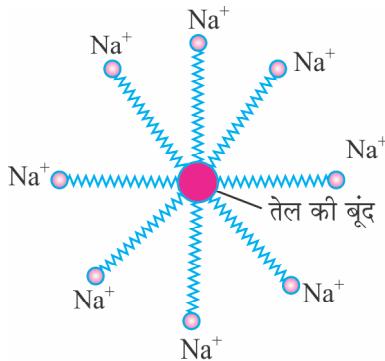
साबून अण् में—

1. जलरागी सिरा (आयनिक भाग)
 2. जलविरागी सिरा (लम्बी हाइड्रोकार्बन श्रृंखला)



साबून की सफाई प्रक्रिया

- अधिकांश मैल तैलीय होता है तथा जलविरागी छोर इस मैल के साथ जुड़ जाता है।
 - जल के अणु जलरागी छोर पर साबुन के अणु को धेर लेते हैं।
 - फलस्वरूप साबुन के अणु मिसेली संरचना बनाते हैं।



- इस प्रक्रिया में साबुन के अणु और तैलिय मैल का पायस बनता है तथा विभिन्न भौतिक विधियों जैसे पटकना डंडे से पीटना, ब्रुश से रगड़ना आदि की सहायता से वस्त्र साफ होता है।

अघुलनशील पदार्थ/स्कम

- कठोर जल में प्रयुक्त मैग्नीशियम तथा कैल्शियम के लवण साबुन के जलराग भार से अभिक्रिया करके अघुलनशील पदार्थ या स्कम बनाते हैं। जिसके कारण सफाई प्रक्रिया बाधित होती है।
- अपमार्जक के अणु का आवेशित सिरा कठोर जल में उपस्थित कैल्शियम एवं मैग्नीशियम आयनों को साथ अघुलनशील पदार्थ नहीं बनाते, फलस्वरूप सफाई प्रक्रिया प्रभावशाली रूप से संपन्न होती है।
- साबुन पूर्णतया जैव-निम्नकरणीय होते हैं। जबकि अपमार्जक नहीं। साबुन पर्यावरण हितैषी होते हैं लेकिन अपमार्जक नहीं।

संक्षेप में

- कार्बन सर्वतोमुखी तत्व (अधातु) है।
- O, N, H तथा Cl जैसी अधातुओं के समान कार्बन का परमाणु संयोजी इलैक्ट्रॉन की साझेदारी करता है।
- श्रंखलन तथ चतुर्थ संयोजकता के फलस्वरूप कार्बन अधिक यौगिकों का निर्माण करता है।
- कार्बन एकल, द्वि- और त्रि-आबध बनाता है।
- कार्बन एवं हाइड्रोजन मिलकर हाइड्रोकार्बन बनाते हैं। जो संतृप्त या असंतृप्त हो सकते हैं।
- संरचना के आधर पर हाइड्रोकार्बन सीधी श्रंखला वाले, शाखित श्रंखला वाले अथवा चक्रीय हो सकते हैं।
- एक ही अणु में अलग-अलग संरचनात्मक व्यवस्था संभव होती है। इसे समावयवन कहते हैं।
- हाइड्रोकार्बन में, विषय परमाणु हाइड्रोजन को प्रतिस्थापित करते हैं। तथा उस यौगिक की रसायनिक विशिष्टताओं को निर्धारित करते हैं।

- समजातीय श्रेणी में सदस्यों की रसायनिक विशिष्टतायें एकसमान तथा भौतिक गुणधर्म भिन्न होते हैं।
- कार्बन आधर वाले यौगिक की अच्छे इंधन होते हैं।
- ऐथेनॉल एक महत्वपूर्ण यौगिक है। यह क्रियाशील धातुओं के साथ अभिक्रिया करता है। निर्जलीकरण के पश्चात् यह ऐथीन गैस बनाता है।
- ऐथेनोइक अम्ल एक अन्य महत्वपूर्ण यौगिक है। यह ऐथेनॉल के साथ अभिक्रिया करके मृदु-गंध वाले एस्टर बनाता है।
- सफाई प्रक्रिया के लिये साबुन एवं अपमार्जक का उपयोग होता है। अपमार्जक मृदु एवं कठोर जल के साथ प्रभावशाली रूप से सफाई अभिक्रिया करते हैं।

प्रश्नावली

बहु विकल्पीय प्रश्न:

1. हाइड्रोजनीकरण में इनमें से कौन-सी धातु उत्प्रेरक का कार्य करती है।
 (क) Cu (ख) Ni (ग) Fe (घ) Na
2. हैक्सेन के अणु में कुल आबंध हैं।
 (क) 18 (ख) 19 (ग) 20 (घ) 21
3. N_2 के अणु में है:
 (क) एकल आबंध (ख) आयनिक आबंध (ग) द्वि-आबंध (घ) त्रि-आबंध
4. किस पदार्थ का दहन ज्वाला रहित होता है?
 (क) सोमबत्ती (ख) चारकोल (ग) लकड़ी (घ) LPG
5. साबुन उद्योग का उत्पाद है:
 (क) गिलसरॉल (ख) ग्लूकोज (ग) एस्टर (घ) प्रोपेनल
6. एल्काईन की समजातीय श्रेणी का तीसरा सदस्य है:
 (क) हेक्साईन (ख) ब्यूटाईन (ग) प्रोपाईन (घ) ऐथाईन
7. इनमें से किस का उपयोग कफ सीरप में होता है?
 (क) शर्करा-मैथेनॉल (ख) मैथेनॉल
 (ग) ऐथेनॉल-मैथेनॉल (घ) शर्करा-ऐथेनॉल
8. $-CHO$ है:
 (क) कार्बोक्सिलिक अम्ल (ख) कीटोन
 (ग) ऐल्डीहाइड (घ) एल्कोहल

उत्तर माला

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. (ख) | 2. (ख) | 3. (घ) | 4. (ख) |
| 5. (क) | 6. (ख) | 7. (घ) | 8. (ग) |

दिये गये अनुच्छेद को पढ़िये और प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

अधिक मात्रा में एल्कोहल का सेवन उपाचयी प्रक्रमों को धीमा तथ केंद्रीय तंत्रिका की दक्षता को प्रभावित करता है। फलस्वरूप समन्वय में निम्नता, सामान्य निषेध का कम होना, भ्रम की स्थिति और अचेतावस्था आदि संकट होते हैं। इन हानिकारक प्रभावों के साथ, एथेनॉल एक महत्वपूर्ण औद्योगिक विलायक है। विभिन्न प्रकार के उद्योगों में इसका उपयोग जल तथा अन्य कार्बनिक विलायक जैसे ऐसिटिक अम्ल, बैन्जीन, कार्बन टैट्रा क्लोरोइड इत्यादि के साथ किया जाता है। जेट इंजन के ईंधन के रूप में ब्राजील में इसका उपयोग होता है।

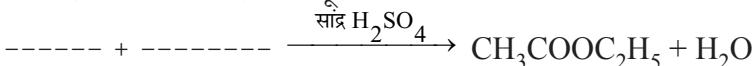
1. एथेनॉल में विषम-परमाणु को पहचानिये:

- (क) कार्बन (ख) हाइड्रोजन (ग) ब्रोमीन (घ) ऑक्सीजन

2. कौन-सा अम्ल 'सिरके' का घटक है?

- (क) एथेनोइक अम्ल (ख) कार्बोनिक अम्ल
(ग) ऑक्सेलिक अम्ल (घ) लैक्टिक अम्ल

3. नीचे लिखे गये समीकरण का पूरा कीजिये।



4. एथेनॉल के अणु की संरचना बनाइये।

5. एल्कोहल सेवन के हानिकारक प्रभावों की व्याख्या कीजिये।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 mark)

- कार्बन का परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?
- CCl_4 के अणु की इलैक्ट्रॉन-बिंदुक संरचना बनाइये।
- श्रंखलन से क्या अभिप्राय है?
- किरोसीन/गैस चूल्हों में वायु के लिये प्रवेशिकायें होती हैं क्यों?
- एथेनॉल के गर्म सांद्र H_2SO_4 द्वारा निर्जलीकरण के लिये संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिये।

6. प्रोपाईन की संरचना बनाइये।
7. कीटोन के प्रथम सदस्य का सूत्र लिखिये।
8. ऑक्सीकारक क्या होता है? उदाहरण लिखिये।
9. मैथेन से क्लोरोमैथेन प्राप्त करने के लिये कौन-सी ऊर्जा का उपयोग किया जाता है?
10. एथेनॉल के ऑक्सीजन में दहन के लिये संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिये।

नीचे दिये गये प्रश्नों में दो कथन हैं। पहला अभिकथन (A) व दूसरा कारण (R)। इन प्रश्नों की पढ़िये और a, b, c, d में से उपयुक्त विकल्प का चयन कीजिये।

- (a) दोनों A व R सत्य हैं और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
 - (b) दोनों A व R सत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
 - (c) A सत्य है, R गलत है।
 - (d) A गलत है, R सत्य है।
1. अ. ब्यूटीन से कम क्रियाशील है।
 - का. द्वि-आबंध की उपस्थिति अणु की क्रियाशील में वृद्धि करता है।
 2. अ. असंतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु में नीली ज्वाला के साथ प्रज्वालित होता है।
 - का. पीली ज्वाला का कारण हाइड्रोकार्बन का अपूर्ण दहन होता है।
 3. अ. अपमार्जक पर्याकरण हितैषी नहीं होते हैं।
 - का. अपमार्जक आसानी से जैव-निम्नीकृत नहीं होते।
 4. अ. एल्केन संकलन अभिक्रिया दर्शाते हैं।
 - का. संकलन अभिक्रिया असंतृप्त हाइड्रोकार्बन का विशिष्ट लक्षण है।
 5. अ. पेन्टेन के तीन समावयव हैं।
 - का. संरचनात्मक समावयन के लिये हाइड्रोकार्बन में 4 अथवा उससे ज्यादा संख्या में कार्बन होने चाहिये।

2 अंक

1. साबुनीकरण की परिभाषा लिखिये। इसके लिये एक रसायनिक समीकरण लिखिये।
2. सामान्यतः सहसंयोजी यौगिक विद्युत को प्रवाहित नहीं करते। क्यों?

3. उस परिस्थिति को स्पष्ट कीजिये जिसके फलस्वरूप एथेनॉल ऑक्सीकृत होकर एथेनोइक अम्ल बनाता है। इसका रासानियक समीकरण लिखिये।
4. संरचनात्मक समावयन की परिभाषा लिखिये। ब्लूटेन के दो समावयवों की संरचना बनाइये।
5. इन यौगिकों में प्रकार्यात्मक समूह की पहचान कीजिये। मैथेनोइक अम्ल, मैथेनल, ब्रोमो एथेन और हैक्सेनॉल।
6. एथेनोइक अम्ल को ग्लेशिल एसिटिक अम्ल क्यों कहते हैं? एस्टीकरण के लिये रासायानिक समीकरण लिखिये।
7. बैन्जीन की संरचना बनाइये।
8. कार्बोक्सिलिक अम्ल को दुर्बल अम्ल क्यों कहते हैं? उस एल्कोहल का नाम बताइये जिसके ऑक्सीकृत होने से मैथेनोइक अम्ल बनता है।
9. ऑक्सीजन और एथाइन के मिश्रण का दहन वेल्डिंग के लिये किया जाता है। क्या आप बता सकते हैं कि एथाइन और वायु के मिश्रण का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है।
10. (i) एथेनॉल का वह कौन-सा गुणधर्म है जिसकी वजह से इसे कफ सीरप और टिंचर आयोडीन बनाने में उपयोग किया जाता है?
- (ii) एथेनॉल से एथीन बनाने की क्रिया में सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल का क्या कार्य है?

3 अंक

1. समजातीय श्रेणी किसे कहते हैं? इनके कोई चार अभिलक्षण लिखिये।
2. किसी यौगिक के संरचनात्मक समावयों के तीन गुणधर्म लिखिये।
3. प्रोपेनल और ऐसिटोन समावयव हैं। समझाइयें।
4. समझाइये कि कार्बन परमाणु धनायन या ऋणायन बनाने में क्यों असमर्थ हैं?
5. प्रतिस्थापन अभिक्रिया की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।
6. संतृप्त और असंतृप्त कार्बन के बीच रासायनिक अंतर समझाने के लिये एक परीक्षण लिखिये।
7. कठोर जल को साबुन से उपचारित करने पर स्कम को निर्माण को समझाइये।
8. साबुन एवं अपमार्जक में अंतर स्पष्ट कीजिये।
9. कार्बन के उन दो गुणधर्मों का वर्णन कीजिये जिनके परिणामस्वरूप यह बहुसंख्या में यौगिक बनाता है।

5 अंक

1. चित्र की सहायता से साबुन की सफाई प्रक्रिया की क्रियाविधि समझाइयें।

2. एक कार्बनिक यौगिक 'X' जिसका आण्विक सूत्र C_2H_6O है, क्षारीय $KMnO_4$ की उपस्थिति में ऑक्सीजन में संयोजन कर 'Y' के निर्माण करता है। यौगिक X तथा Y के साथ सांदर्भ H_2SO_4 की उपस्थिति में गर्म करने पर एक मीठी गंध वाला पदार्थ उत्पन्न होता है। X, Y और Z की पहचान कीजिये और संबंधित रासायनिक समीकरण लिखिये।

सांकेतिक हल

- साबुन के अणु की संरचना, गीले मलीन, कपड़े पर उपयोग, मिसेल उत्पत्ति, यांत्रिक उपचार, उपयुक्त चित्र।
- X—एथेनॉल, Y—एथेनाइक अम्ल
Z—एस्टर एथिल एथेनोएट, रासायनिक समीकरण।

अध्याय - 5

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

डायोग्राफ़र विक

जब तत्वों को परमाणु द्वयमान के आरोही क्रम में व्यवस्थित किया गया तो तीन तत्वों का विक बना। यीथ वाले तत्व का परमाणु द्वयमान, अन्य दो तत्वों के परमाणु द्वयमान का लगान औसत होता है।

e.g. Li(7), Na(11), K(39)

$$K \text{ का परमाणु द्वयमान} = \frac{7+39}{2} = \frac{46}{2} = 23(\text{Na})$$

न्यूट्रिंड का अद्यक नियम

जब तत्वों का परमाणु द्वयमान के आरोही क्रम में व्यवस्थित किया गया तो प्रलैप्ट आठवें तत्व का गुणधर्म पहले तत्व के गुणधर्म के समान होता है। जैसे लंगीत के अद्यक (आ, रे, ग, म, व, च, नि, सा)

मेन्डेलीफ के आवर्ती नियम

तत्वों के गुणधर्म उने परमाणु द्वयमान का आवर्त फलन होते हैं।

. 8 ऊर्ध्व → शुप (समूह)

. 7 ऐतिह पौर्णांपो → आवर्त

आधुनिक आवर्ती नियम

- यह बताता है कि तत्वों के तुग धर्म उनके परमाणु क्रमांक का आवर्त फलन होते हैं।
- 8 ऊर्ध्व → शुप (समूह)
- 7 ऐतिह पौर्णांपो → आवर्त

समूहों के नाम

- सार धातु - 1st शुप
- भु-आरीप धातु - 2nd शुप
- बोरोन परिवार - 13th शुप
- कार्बन परिवार - 14th शुप
- नाइट्रोजन परिवार - 15th शुप
- ऑक्सीजन परिवार - 16th शुप
- हेलोजन - 17th शुप
- उल्कष गैसें - 18th शुप

आधुनिक आवर्त लालची की प्रवृत्ति

परमाणु विभ्या

- आवर्त में घटती है।
- नीचे की ओर समूह में बढ़ती है।

संयोजकता

- आवर्त में घले बढ़ती है और फिर घटती है।
- समूह में नीचे की ओर समान रहती है।

घाविक लक्षण

- आवर्त में घटता है।
- नीचे की ओर समूह में बढ़ती है।

अचालिक लक्षण

- आवर्त में बढ़ता है।
- समूह में नीचे की ओर घटता में है।

- हमारे आस-पास के पदार्थ तत्व, मिश्रण एवं यौगिक के रूप में उपस्थित रहते हैं।
- **तत्व**—ऐसे पदार्थ जो एक ही प्रकार के अणुओं से मिलकर बने हैं, तत्व कहलाते हैं।
उदाहरण— सोडियम, सोना, मैग्नीशियम।
- अभी तक 118 तत्व ज्ञात हैं।

वर्गीकरण की आवश्यकता क्यों

- तत्व को सुव्यवस्थित ढंग से पढ़ने के लिए तथा उनके अध्ययन को आसान बनाने हेतु उनको वर्गीकृत किया गया।
- **डॉबेराइनर के त्रिक**—जब तत्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु भार के अनुसार क्रमवार लगाया जाए तो तीन तत्वों के समूह प्राप्त होते हैं जिन्हें त्रिक कहा गया। त्रिक के मध्य तत्व का परमाणु भार अन्य दो तत्वों के परमाणु भार का औसत होता है।

उदाहरण—

तत्व	परमाणु भार
कैल्शियम Ca	40.1
स्ट्रांशियम Sr	87.6
बेरियम Ba	137.3

सीमाएँ—उस समय तक ज्ञात तत्वों में केवल तीन त्रिक ही ज्ञात कर सके थे।

डॉबेराइनर त्रिक

Li	Ca	Cl
Na	Sr	Br
K	Ba	I

न्यूलैंड्स का अष्टक सिद्धान्त—न्यूलैंड्स ने तत्वों को बढ़ते परमाणु भार के क्रम में व्यवस्थित किया तो पाया कि प्रत्येक आठवें तत्व के गुण पहले तत्व के समान थे।

- इसकी तुलना संगीत के अष्टक से की गई तथा इसीलिए इसे अष्टक का सिद्धान्त कहा गया।
- **उदाहरण**—लिथियम एवं सोडियम धातु के गुण समान हैं।

सीमायें—(1) यह नियम केवल कैल्शियम धातु (हल्के तत्वों तक) लागू होता है

(2) नए तत्वों के गुण इस सारणी से मेल नहीं खाते थे।

(3) सारणी में तत्वों को समंजित करने के लिए न केवल दो तत्वों को एक साथ रख दिया बल्कि असमान तत्वों जिनके गुणों में कोई समानता नहीं थी, एक स्थान में रख दिया।

Sa सा	Re रे	ga गा	ma मा	pa पा	dha धा	ni नि
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co and Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce and La	Zr	-	-

मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी

- तत्वों के भौतिक तथा रासायनिक गुण इनके परमाणु द्रव्यमानों के आवर्त फलन हैं।
- मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी तत्वों के रासायनिक गुणधर्मों पर आधारित है।
- इसमें आठ (8) ऊर्ध्वाधर स्तम्भ हैं जिन्हें समूह कहते हैं तथा 6 क्षैतिज पक्षितयाँ हैं जिन्हें आवर्त कहते हैं।

मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ

- (1) अज्ञात तत्वों के लिए रिक्त स्थान छोड़े गये; जैसे—स्कैडियम (Sc), गैलियम (Ga) तथा जर्मेनियम (Ge)
- (2) समान गुणधर्म वाले तत्वों को एक साथ स्थान मिल गया।
- (3) पिछली व्यवस्था को छोड़े बिना ही, अक्रिय गैसों का पता लगने पर इन्हें अलग समूह में रखा जा सकता था।

सीमाएँ—(1) समस्थानिकों की स्थिति स्पष्ट नहीं की।

- (2) हाइड्रोजन का स्थान निश्चित न होना।
- (3) कुछ तत्वों का परमाणु द्रव्यमानों के अनुसार अनुचित क्रम।

सारणी 5.4 मेन्डेलिफ की आवर्त सारणी

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
आँक्साइट हाइड्राइट	R_2O RH	RO RH ₂	R_2O_3 RH ₄	RO ₂ RH ₄	R_2O_5 RH ₃	RO ₃ RH ₂	R_2O_7 RH	RO ₄
आवर्त x	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	संक्रमण श्रेणी series
1	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
	6.939	9.012	10.81	12.011	14.007	15.999	18.998	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
	22.99	24.31	29.98	28.09	30.974	32.06	35.453	
4 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe
	39.102	40.08	44.96	47.90	50.94	50.20	54.94	55.85
5 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Ce
	63.54	65.37	69.72	72.59	74.92	78.96	79.909	Ni
6 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru
	85.47	87.62	88.91	91.22	92.91	95.94	99	101.07
	107.87	112.40	114.82	118.69	121.75	127.60	126.90	102.91
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Os	Pt
	132.90	137.34	138.91	178.49	180.95	183.85	190.2	192.2
	196.97	200.59	204.37	207.19	Bi	208.98	195.09	

आधुनिक आवर्त सारणी

- तत्व के परमाणु द्रव्यमान की तुलना में उसका परमाणु संख्या अधिक आधारभूत गुणधर्म है।
- आधुनिक आवर्त नियम के अनुसार—“तत्वों के गुणधर्म उसकी परमाणु संख्या का आवर्त फलन होते हैं।”

समृद्ध संख्या		समृद्ध संख्या												समृद्ध संख्या													
धातु		उपधातु				अधातु				उपधातु				धातु													
1 H 1.008 Hydrogen	2 He 4.00002 Helium	3 Li 6.94 Lithium	4 Be 9.02181 Beryllium	5 B 13.81 Boron	6 C 12.011 Carbon	7 N 14.007 Nitrogen	8 O 15.999 Oxygen	9 F 18.968403163 Fluorine	10 Ne 20.1797 Neon	11 Na 22.9896528 Sodium	12 Mg 24.305 Magnesium	13 Al 26.9815385 Aluminium	14 Si 28.085 Silicon	15 P 30.973781988 Phosphorus	16 S 32.06 Sulphur	17 Cl 35.45 Chlorine	18 Ar 36.948 Argon										
19 K 39.0983 Potassium	20 Ca 40.078 Calcium	21 Sc 44.95968 Scandium	22 Ti 47.867 Titanium	23 V 50.9415 Vanadium	24 Cr 52.0004 Chromium	25 Mn 54.945 Manganese	26 Fe 55.845 Iron	27 Co 58.933194 Cobalt	28 Cu 63.546 Copper	29 Ni 58.6934 Nickel	30 Zn 65.38 Zinc	31 Ga 67.630 Gallium	32 Ge 74.92366 Germanium	33 As 78.971 Arsenic	34 Se 79.91 Selenium	35 Br 79.904 Bromine	36 Kr 83.798 Krypton										
37 Rb 85.4678 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	39 Y 88.90584 Yttrium	40 Zr 91.224 Zirconium	41 Nb 92.0537 Niobium	42 Mo 95.95 Molybdenum	43 Tc 98 Technetium	44 Ru 101.07 Ruthenium	45 Rh 102.90550 Rhodium	46 Pd 106.42 Palladium	47 Ag 107.8862 Silver	48 Cd 112.44 Cadmium	49 In 113.44 Indium	50 Sn 118.710 Tin	51 Sb 121.760 Antimony	52 Te 126.947 Tellurium	53 I 131.285 Iodine	54 Xe 131.328 Xenon										
55 Cs 132.90654596 Cesium	56 Ba 137.327 Barium	57 La 138.90547 Lanthanum	58 Ce 140.116 Cerium	59 Pr 141.9166 Praseodymium	60 Nd 144.242 Neodymium	61 Sm 145 Promethium	62 Eu 151.964 Europium	63 Gd 157.25 Gadolinium	64 Tb 158.92535 Terbium	65 Dy 162.500 Dysprosium	66 Ho 164.90033 Holmium	67 Er 167.289 Erbium	68 Tm 168.94022 Thulium	69 Yb 173.034 Ytterbium	70 Lu 174.9684 Lutetium	71 Lu 174.9684 Lutetium											
72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.91788 Tantalum	74 W 183.84 Tungsten	75 Re 186.207 Rhenium	76 Os 190.23 Osmium	77 Ir 192.217 Iridium	78 Au 195.084 Platinum	79 Hg 200.566 Mercury	80 Pt 204.38 Rhodium	81 Tl 207.2 Thallium	82 Pb 208.98040 Lead	83 Bi 210.0 Bismuth	84 Po 209.2 Polonium	85 At 210 Astatine	86 Rn 222 Radium	87 Fr 223 Francium	88 Ra 226 Radium	89 Ac 227 Actinium										
90 Th 231.0377 Thorium	91 Pa 231.03588 Protactinium	92 U 238.02891 Uranium	93 Np 237 Neptunium	94 Pu 244 Plutonium	95 Am 243 Americium	96 Cm 247 Curium	97 Bk 247 Einsteinium	98 Cf 252 Californium	99 Es 252 Eisensteinium	100 Fm 258 Fermium	101 Md 257 Mendelevium	102 No 259 Nobelium	103 Lr 266 Lawrencium	104 Hs 269 Hassium	105 Mt 278 Meitnerium	106 Ds 281 Darmstadtium	107 Rg 285 Roentgenium	108 Hs 289 Hessium	109 Mt 281 Meitnerium	110 Ts 288 Tsungstenium	111 Uut 288 Ununtrium	112 Lv 289 Livermorium	113 Fl 289 Florium	114 Fm 289 Flerovium	115 Lv 293 Livermorium	116 Uus 294 Ununseptium	117 Uuo 294 Ununoctium
118 Oeर्निटनाइट ऐरिटनाइट	119 Th 232.0377 Thorium	120 Ad 231.03588 Protactinium	121 L 231.0377 Lanthanum	122 Ce 140.90447 Cerium	123 Pr 141.116 Praseodymium	124 Nd 144.9166 Neodymium	125 Sm 150.36 Promethium	126 Eu 151.964 Europium	127 Gd 157.25 Gadolinium	128 Tb 158.92535 Terbium	129 Dy 162.500 Dysprosium	130 Ho 164.90033 Holmium	131 Er 167.289 Erbium	132 Tm 168.94022 Thulium	133 Yb 173.034 Ytterbium	134 Lu 174.9684 Lutetium	135 Lu 174.9684 Lutetium										

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

मेन्डेलीफ की आर्वत सारणी के दोष आधुनिक आर्वत सारणी द्वारा दूर हो गए

(1) समस्थानिकों की स्थिति स्पष्ट की गई। (समान परमाणु संख्या वाले तत्व एक स्थान पर समान समूह में रखा गया।)

(2) कोबाल्ट जिसकी परमाणु संख्या 27 है वह निकल (परमाणु संख्या 28) से पहले आएगा।

(3) परमाणु संख्या सदैव पूर्ण संख्या होती है, अतः हाइड्रोजन व हीलियम के बीच में कोई तत्व नहीं आएगा।

परमाणु संख्या—परमाणु संख्या को 'Z' से निरूपित किया जाता है। परमाणु संख्या अणु के केन्द्र में पाए जाने वाले प्रोटॉन की संख्या के बराबर होते हैं।

- आधुनिक आर्वत सारणी में 18 ऊर्ध्व स्तंभ हैं जिन्हें 'समूह' कहा जाता है तथा 7 क्षैतिज पंक्तियाँ हैं जिन्हें आर्वत कहा जाता है।
- किसी भी आर्वत में पाए जाने सभी तत्वों में कोशों की संख्या समान होती है।

उदाहरण—Li (2, 1), Be (2, 2); B-(2, 3); C (2, 4), N(2, 5) इन सभी तत्वों में कोशों की संख्या समान है।

- एक समूह के सभी तत्वों में संयोजी इलेक्ट्रानों की संख्या समान होती है।

उदाहरण — समूह 1 → H – 1

$$\text{Li} - 2, 1$$

$$\text{N} - 2, 8, 1, \quad \text{K} - 2, 8, 8, 1$$

- सभी तत्वों में संयोजी इलेक्ट्रानों की संख्या (1) समान है।
- समूह में नीचे जाने पर कोशों की संख्या बढ़ती जाती है।
- किसी विशेष आर्वत में पाए जाने वाले तत्वों की संख्या इस बात पर निर्भर करती है कि किस प्रकार इलेक्ट्रान विभिन्न कोशों में भरे जाते हैं।
- विभिन्न कोशों में भरे जाने वाले इलेक्ट्रानों की संख्या के आधार पर आर्वत में तत्वों की संख्या बता सकते हैं।
- किसी कोश में इलैक्ट्रानों की अधिकतम संख्या सूत्र $2n^2$ द्वारा निरूपित की जाती है जहाँ n दिए गए कोश की संख्या को दर्शाता है।

उदाहरण—

K कोश ($n = 1$) → $2 \times (1)^2 = 2$ तत्व प्रथम आर्वत में दो तत्व हैं।

L कोश ($n = 2$) → $2 \times (2)^2 = 8$ तत्व प्रथम आर्वत में दो तत्व हैं।

- आर्वत सारणी में तत्वों की स्थिति उनकी रासायनिक क्रियाशीलता को बताती है।
- संयोजकता इलेक्ट्रानों द्वारा, तत्व द्वारा निर्मित आबंध का प्रारूप तथा संख्या निर्धारित होती है।

आधुनिक आवर्त सारणी की प्रवृत्ति

(1) संयोजकता— जब तत्व रासायनिक यौगिक बनाता है तो दूसरे परमाणु के साथ तत्व की संयोजक क्षमता को संयोजकता कहते हैं अथवा बाह्यतम कोश को पूरा करने के लिए तत्व को जितनी इलेक्ट्रॉन लेने, देने या सांझा करने की जरूरत होती है, वह तत्व की संयोजकता कहलाती है।

तीसरा आवर्त	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
संयोजकता	1	2	3	4	3	2	1	0

- परमाणु साइज—परमाणु साइज से परमाणु की त्रिज्या का पता चलता है। एक परमाणु के केन्द्र से बाह्यतम कोश की दूरी ही परमाणु साइज है।
- आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु साइज या त्रिज्या घटती है क्योंकि नाभिकीय आवेश में क्रमिक वृद्धि होती है।

तीसरा आवर्त	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
त्रिज्या (pm)	186	160	143	118	110	104	99

- समूह में ऊपर से नीचे आने पर परमाणु त्रिज्या बढ़ती है क्योंकि नए कोशों की संख्या बढ़ती है जिससे कि नाभिक और बाह्यतम कोश की दूरी बढ़ती जाती है।

समूह I	Li	152	↓
परमाणु त्रिज्या (pm)	Na	186	
	K	231	
	Rb	244	
	Cs	262	
	Fr	270	

धात्विक गुण—धात्विक गुण का अर्थ है किसी तत्व के परमाणु द्वारा इलेक्ट्रान त्यागने की क्षमता।

- धातुएँ आवर्त सारणी में बाएँ तरफ हैं।
- आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर धात्विक गुण कम हो जाता है क्योंकि इलेक्ट्रॉनों पर नाभिकीय आवेश बढ़ता है, इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति घट जाती है।
- धातु इलेक्ट्रॉन खोते हैं और धनात्मक आयन बनाते हैं। अतः धातु वैद्युत धनात्मक तत्व कहलाते हैं।
- समूह में ऊपर से नीचे आने पर धात्विक गुण बढ़ता है। क्योंकि संयोजकता इलेक्ट्रॉनों पर नाभिकीय आवेश घटता है तथा बाहरी इलेक्ट्रॉन सुगमतापूर्वक निकल जाते हैं।

अधात्विक गुणाधर्म

- अधातुरुएँ वैद्युत क्रृत्यात्मक होती हैं। वे इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण करती हैं।
- अधातुरुएँ, आवर्त सारणी में दाई ओर पाई जाती हैं।
- आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर अधात्विक गुण बढ़ता है क्योंकि प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण इलेक्ट्रान ग्रहण करने की प्रवृत्ति बढ़ जाती है।
- समूह में ऊपर से नीचे आने पर अधात्विक गुण कम होता जाता है क्योंकि प्रभावी नाभिकीय आवेश कम हो जाता है जिससे इलेक्ट्रॉन अपनाने की क्षमता कम हो जाती है।
- आवर्त सारणी के मध्य में उपधातु या अर्द्धधातुएँ पाई जाती हैं। ये कुछ गुण धातुओं के तथा कुछ गुण अधातुओं के दर्शाते हैं।
- धातु आक्साइड क्षारीय प्रकृति के होते हैं जबकि अधातु आक्साइड अम्लीय प्रकृति के होते हैं।

क्र. सं.	गुण	आवर्त में परिवर्तन	कारण	समूह में परिवर्तन	कारण
1.	परमाणु साइज	कम होता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ जाता है जिससे नाभिक एवं इलेक्ट्रॉन के बीच परस्पर आकर्षण बढ़ता है फलस्वरूप इलेक्ट्रान व नाभिक के मध्य दूरी घटती है	बढ़ता है	नए कोशों के जुड़ने के कारण, बाहरी कोश तथा नाभिक के बीच की दूरी बढ़ती जाती है।
2.	धात्विक गुण	कम होता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण संयोजी इलेक्ट्रॉन त्यागने की प्रवृत्ति घट जाती है।	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश कम हो जाता है तथा संयोजी इलेक्ट्रान त्यागने की क्षमता बढ़ जाती है।
3.	अधात्विक गुण	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की प्रवृत्ति बढ़ जाती है।	कम हो जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश कम होने के कारण इलेक्ट्रॉन अपनाने की क्षमता कम हो जाती है।

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ)

11. परमाणु क्रमांक का कौन-सा जोड़ा एक ही समूह के तत्वों को प्रदर्शित करता है ?
 (a) 11, 19 (b) 6, 12 (c) 4, 16 (d) 8, 17
12. आधुनिक आवर्त सारणी में आवर्त प्रदर्शित करता है।
 (a) परमाणु क्रमांक (b) परमाणु द्रव्यमान (c) कोशों की संख्या (d) उपरोक्त कोई नहीं
13. ऐसा तत्व जिसका परमाणु क्रमांक 16 है, वह है—
 (a) समूह 6 (b) समूह 16 (c) समूह 2 (d) समूह 3
14. निम्नलिखित में कौन-से तत्व त्रिक के नियमानुसार सही है ?
 (a) Na, K, Ca (b) Na, Sr, Br (c) Cl, Br, I (d) Li, Be, Ba
15. मेन्डलीफ की आवर्त सारणी के अनुसार क्षैतिज पंक्तियों और उर्ध्व स्तंभ जाने जाते हैं—
 (a) समूह और आवर्त क्रमशः: (b) आवर्त और समूह क्रमशः:
 (c) केवल समूह (d) केवल आवर्त

अभिकथन-कारण के प्रश्न

इस प्रकार के प्रश्नों के लिए दो कथन दिए गया हैं—एक अभिकथन (A) और एक अन्य कारण (R) है। इसे प्रश्नों के सही उत्तर के चयन कोड (a), (b), (c), और (d) से नीचे दिए अनुसार करिए:

- (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
 (b) A और R दोनों असत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
 (c) A सत्य है, किंतु R असत्य है।
 (d) A असत्य है, किंतु R सत्य है।
- अभिकथन (A): समान गुणों वाले तीन तत्वों के समूह को डॉबेराइनर त्रिक कहा जाता है।
 कारण (R): बीच वाले तत्व का परमाणु द्रव्यमान, अन्य दो तत्वों के परमाणु द्रव्यमान का लगभग औसत होता है।
 - अभिकथन (A): पोटैशियम की तुलना में लीथियम कम धात्विक गुण दर्शाता है।
 कारण (R): समूह में तत्वों में धात्विक गुण नीचे की ओर बढ़ते हैं।
 - अभिकथन (A): समूह 2 में उपस्थित तत्वों की संयोक्ता 2 होती है।
 कारण (R): समूह 2 में उपस्थित सभी तत्वों में, समान संयोजकता इलेक्ट्रॉन होते हैं।
 - अभिकथन (A): तत्वों के गुणधर्म उनके परमाणु द्रव्यमान का आवर्त फलन होते हैं।
 कारण (R): यह आवर्त नियम हेनरी मोज्लें ने दिया था।

5. अभिकथन (A): लीथियम, सोडियम और पोटैशियम तत्व क्षार धातुएँ हैं।

कारण (R): ये सभी धातुएँ क्षारीय मृदा में पाए जाते हैं।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (एक शब्द या एक वाक्य)

प्रश्न 1. आधुनिक आवर्त सारणी का नियम बताओ।

प्रश्न 2. आवर्त सारणी के किस ओर आप धातुओं को पाएँगे?

प्रश्न 3. आवर्त सारणी के किस ओर आप अधातुओं को पाएँगे।

प्रश्न 4. उन तत्वों का एक नाम बताओ जो धातुओं तथा अधातुओं को आवर्त सारणी में अलग करते हैं।

प्रश्न 5. कोई तत्व X समूह 2 से संबंध रखता है इसकी संयोजकता क्या होगी?

प्रश्न 6. एक तत्व Y समूह 1 से संबंध रखता है। इसके आक्साइड का सूत्र लिखो।

प्रश्न 7. उस तत्व का नाम बताओ जिसके पास उतने ही इलेक्ट्रॉन हैं जितने की K^+ और Cl^- के पास हैं।

प्रश्न 8. ऐसे तीन तत्वों के नाम लिखो जो डॉबेराइनर के त्रिक को दर्शाते हैं।

प्रश्न 9. न्यूलैंड्स के अष्टक नियम की दो सीमायें लिखो।

प्रश्न 10. तत्वों को वर्गीकरण करने की आवश्यकता क्यों थी?

प्रश्न 11. मेन्डेलीफ ने तत्वों को आवर्त सारणी में वर्गीकृत करने के लिए किन दो आवश्यक गुणों को ध्यान में रखा?

प्रश्न 12. संयोजकता से आप क्या समझते हो।

प्रश्न 13. आज तक कितने तत्वों की खोज हो चुकी हैं।

प्रश्न 14. आधुनिक आवर्त नियम बताइए।

प्रश्न 15. 2, 8, 3 इलैक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्व का नाम लिखें। इस तत्व की संयोजकता क्या होगी?

प्रश्न 16. आधुनिक आवर्त सारणी में कितने समूह तथा कितने आवर्त हैं।

प्रश्न 17. एक ही आवर्त के सभी तत्वों के गुण भिन्न क्यों होते हैं?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 एवं 3 अंक)

1. समूह में किसी तत्व के इलेक्ट्रॉन खोने की प्रवृत्ति किस प्रकार बदल जाती है और क्यों?

2. He, Ne और Ar अक्षियाशील गैसें क्यों हैं?

3. मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी की किन्हीं दो कमियों को लिखें।

4. आवर्त सारणी में हाइड्रोजन की निर्धारित स्थिति को असामान्य क्यों माना जाता है?

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

5. किसी तत्व के धात्विक अभिलक्षण से आप क्या समझते हैं? समूह में नीचे की ओर आने पर यह कैसे बदलता है? कारण बताइए।
6. धात्विक ऑक्साइड क्षारीय प्रवृत्ति के होते हैं। जबकि अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय प्रवृत्ति के होते हैं। स्पष्ट कीजिए।
7. समूह में नीचे की ओर आने पर और आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु साइज की प्रवृत्ति किस प्रकार परिवर्तित होती है? इस परिवर्तन का कारण लिखिए।
8. चार तत्व P, Q, R, S का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्रमशः 12, 13, 14, व 15 है। बताइए
 (i) तत्व Q की संयोजकता क्या होगी?
 (ii) इन तत्वों में से कौन सी धातु व अधातु है?
 (iii) इनमें कौन-सा तत्व क्षारीय ऑक्साइड होगा?
9. (a) किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के द्वारा उसकी संयोजकता कैसे ज्ञात की जा सकती है?
 (b) किसी आवर्त में संयोजकता किस प्रकार भिन्नता दर्शाती है?
10. नीचे दिए गए तत्वों के परमाणु साइज का अध्ययन करें तथा उन्हें बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
 (i) Na Li Rb Cs K
 186 152 246 262 231
 (ii) ऐसे तत्वों का नाम बताइए जिनका परमाणु साइज सबसे छोटा तथा सबसे बड़ा है।
 (iii) समूह में नीचे जाने पर परमाणु साइज पर क्या प्रभाव पड़ता है?
11. उपधातु या अर्द्धधातु किन्हें कहते हैं। उदाहरण सहित बताइए।
12. मैंडलीफ एवं आधुनिक आवर्त सारणी में कितने आवर्त और समूह हैं? (CBSE 2013)
13. X तथा Y दो तत्व हैं, जिनके परमाणु क्रमांक क्रमशः 17 तथा 20 हैं।
 (a) आवर्त सारणी में X तथा Y की स्थिति बताओं?
 (b) यौगिक XY का आण्विक सूत्र लिखो। (CBSE - 2013)
 4Be, 9F, 14Si, 19K, 20Ca में से यह बताओं कि कौन-कौन से तत्वों का एक समूह होगा? कारण भी बताओ। वे कौन से दो तत्व हैं जिनका आवर्त एक है? कारण भी बताओ। (CBSE 2013)

14. तत्व A, B, C, D, E जिनके परमाणु क्रमांक: 4, 9, 14, 19, 20 हैं तो
- समान संयोजी इलैक्ट्रॉन वाले तत्वों के नाम बताओ।
 - समान आवर्त वाले तत्वों के नाम बताओ तथा कारण लिखो।
 - समान समूह वाले तत्वों के नाम तथा कारण बताओ।
- (CBSE 2015)
15. (a) आधुनिक आवर्त सारणी को बनाने में न्यूलैंक, मैडलीफ तथा डॉबराइन का मुख्य योगदान रहा है। उनके योगदान की एक-एक खूबी तथा एक-एक कमी बताओ।
- (b) आधुनिक आवर्त नियम लिखो।
- (CBSE 2018)
16. आधुनिक आवर्त सारणी के संदर्भ में यह बताओ कि तत्वों के गुणों की आवर्ती क्या होती है? एक ही समूह के तत्वों के गुण एक जैसे क्यों होते हैं? तथा आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ जाने पर इलेक्ट्रॉन लेने की क्षमता पर क्या प्रभाव पड़ता है? इन दो तत्वों के कारण भी बताओ।
17. X, Y दो तत्व हैं जिनके परमाणु क्रमांक 20, 17 हैं। अणु XY का सूत्रा तथा इलैक्ट्रॉन डाटा चित्र बनाओ। अणु XY का आवध तथा प्रकृति भी बताओ।
18. तालिका को देखकर बताओ—

आवर्त संख्या	तत्व I	तत्व II
2	Li – 3	Be 4
3	Na – 11	Mg – 12
4	K – 19	Ca – 20
5	Rb – 37	Sr – 38

- (a) Rb के संयोजी इलेक्ट्रॉन। (b) Ca का इलेक्ट्रॉनिक वितरण।
- (c) K धातु है या अधातु। (d) बड़ा आकार Rb का है या Sr।
19. एक तत्व X तीसरे आवर्त तथा 13 समूह का है। इसके संयोजी इलेक्ट्रॉन तथा संयोजकता निकालिए। दूसरा तत्व Y जिसके नाभिक में 18 न्यूट्रॉन हैं और परमाणु द्रव्यमान 35 है। Y का समूह तथा आवर्तसंख्या लिखिए।
20. उस तत्व का नाम, प्रतीक और इलेक्ट्रोनिक्स विन्यास लिखिए। जिसकी परमाणु संख्या 11 है। इस तत्व की समूह तथा आवर्त संख्या लिखिए।
21. क्या नीचे दिए गए तत्वों के समूह डॉबेराइनर के त्रिक के रूप में वर्गीकृत किए जा सकते हैं? ?
- (a) Na, Si, Cl (b) Be, Mg, Ca
- परमाणु द्रव्यमान Be – 9, Na – 23, Mg – 24, Si – 28, Cl – 35, Ca – 40
22. यह कैसे सत्यापित किया जात है कि आधुनिक आवर्त सारणी विभिन्न तत्वों के परमाणुओं के इलेक्ट्रोनिक्स विन्यास पर आधरित है।

23. किसी तत्व का इलैक्ट्रोनिक्स विन्यास 2, 8, 4 है।
- आधुनिक आवर्त सारणी में इस तत्व की ग्रुप संख्या लिखो।
 - इस तत्व का नाम और एक भौतिक गुणधर्म लिखो। (CBSE - 2019, Set 31/1/3)

दोर्धे उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. मेन्डलीफ आवर्त सारणी और आधुनिक आवर्त सारणी में कोई 5 अन्तर लिखें।

2. एक तत्व A का परमाणु क्रमांक 16 है, बताइए—

- तत्व का नाम
- भौतिक अवस्था
- हाइड्रोजन के साथ बने यौगिक
- धातु या अधातु
- ऑक्साइड के सूत्र व प्रकृति

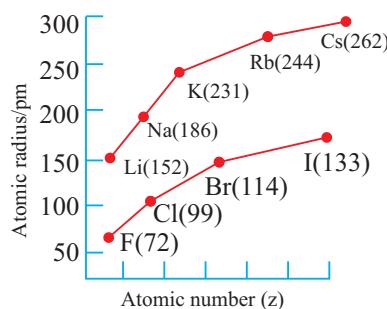
दोर्धे उत्तरीय प्रश्न

निम्नलिखित गद्यांश को पढ़िए और उत्तर लिखिए।

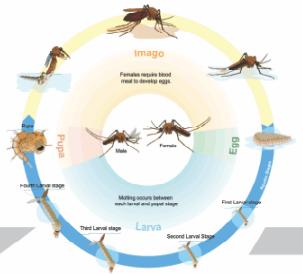
धात्विक लक्षण: किसी परमाणु की इलेक्ट्रॉन देने की क्षमता और धनायन बनाना, उस धातु की विद्युतधनात्मकता या धात्विक लक्षण बताता है। किसी समूह में नीच की ओर धात्वि लक्षण बढ़ता है क्योंकि परमाणु त्रिज्या बढ़ती है और आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर विद्युतधनात्मकता घटती है। क्योंकि परमाणु त्रिज्या घटती है।

अधात्विक लक्षण:

किसी परमाणु की इलेक्ट्रॉन लेने की क्षमता और ऋणायन बनाना, उस धातु की विद्युतऋणात्मकता या अधात्विक लक्षण बताता है। वे तत्व जिनकी विद्युतऋणात्मकता अधिक होती है उनमें इलेक्ट्रॉन लेने की क्षमता और ऋणायन बनाने की क्षमता अधिक होती है। किसी समूह में नीचे की ओर विद्युतऋण ात्मकता घटती है क्योंकि परमाणु त्रिज्या बढ़ती है और आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर विद्युतऋण ात्मकता बढ़ती है क्योंकि परमाणु त्रिज्या घटती हैं।

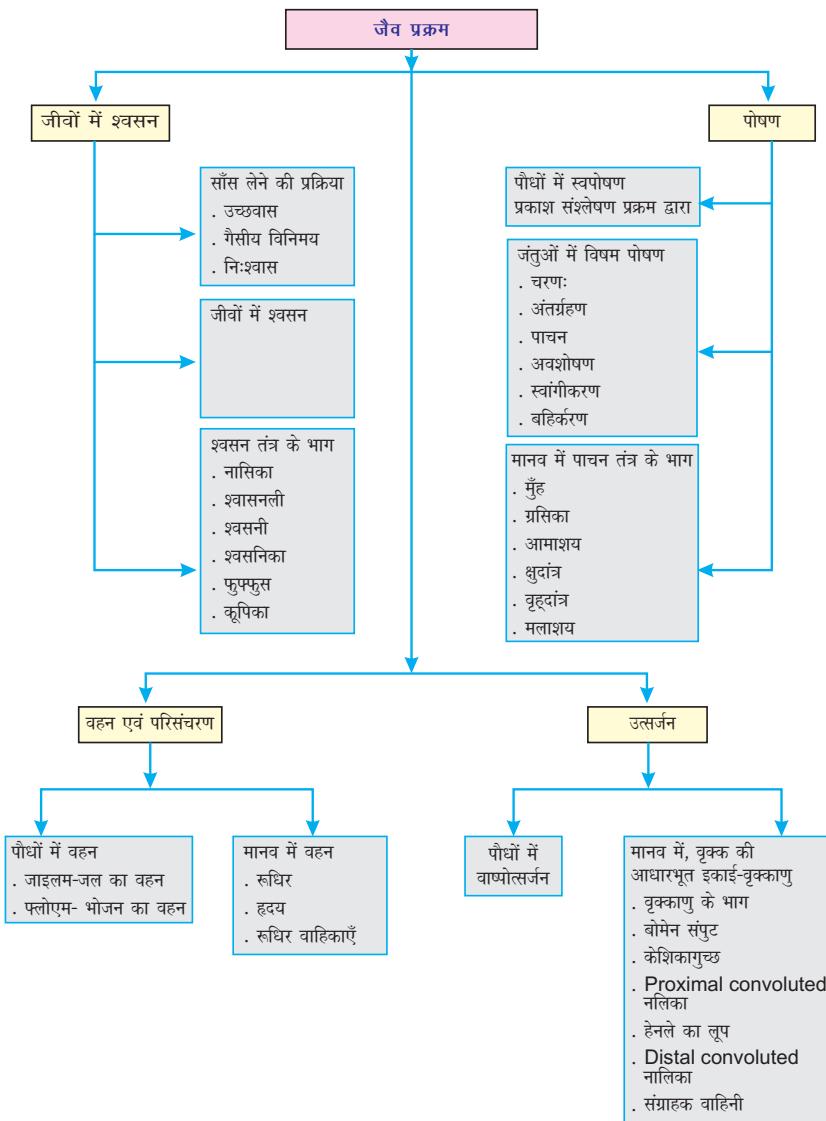


- निम्नलिखित विकल्पों में कौन धात्विक लक्षणों के घटते क्रम को सही रूप में प्रदर्शित करता है?
 - $\text{Cs} > \text{Rb} > \text{Li} > \text{Na} > \text{K}$
 - $\text{K} > \text{Rb} > \text{Li} > \text{Na} > \text{Cs}$
 - $\text{Cs} > \text{Rb} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li}$
 - $\text{Cs} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Na} > \text{Li}$
- आधुनिक आवर्त सारणी में हाइड्रोजन को क्षार धातुओं के साथ रखा गया है जबकि यह अधात्विक लक्षण दर्शाता है-
 - क्योंकि हाइड्रोजन के पास एक इलेक्ट्रॉन होता है और तुरन्त इलेक्ट्रॉन खो देता है और ऋणायन बनता है।
 - क्योंकि हाइड्रोजन क्षार धातुओं की तरह आसानी से एक इलेक्ट्रॉन खो देता है और धनायन बनता है।
 - क्योंकि हाइड्रोजन हैलोजन की तरह आसानी से एक इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है और ऋणायन बनता है।
 - क्योंकि हाइड्रोजन अधातुओं के लक्षण दर्शाता है।
- निम्नलिखित में किसकी विद्युतऋणात्मकता अधिक है?
 - F
 - Cl
 - Br
 - I
- किसी समूह में नीचे की ओर जाने पर हैलोजन की विद्युतऋणात्मकता में परिवर्तन के कारण को पहचानिएः
 - समूह में नीचे की ओर पर विद्युतऋणात्मकता बढ़ती है क्योंकि परमाणु त्रिज्या घटती है।
 - समूह में नीचे की ओर जाने पर विद्युतऋणात्मकता घटती है क्योंकि इलेक्ट्रॉन खोने की क्षमता कम हो जाती है।
 - समूह में नीचे की ओर जाने पर विद्युतऋणात्मकता घटती है क्योंकि परमाणु त्रिज्या बढ़ती है/इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की क्षमता कम हो जाती है।
 - समूह में नीचे की ओर जाने पर विद्युतऋणात्मकता बढ़ती है क्योंकि नाभिक और संयोक्ता इलेक्ट्रॉनों के बीच का आकर्षण बल बढ़ जाता है।
- निम्नलिखित कथनों में कौन सा कारण सही व्याख्या करता है “फ्लोरीन (72pm) की परमाणु त्रिज्या लीथियम (152pm) से कम है”?
 - F और Li एक ही समूह में पाए जाते हैं। समूह में नीचे की ओर जाने पर परमाणु त्रिज्या बढ़ती है।
 - F और Li एक ही आवर्त में पाए जाते हैं। आवर्त में कोशों की संख्या बढ़ने पर परमाणु त्रिज्या बढ़ती है।
 - F और Li एक ही समूह में पाए जाते हैं। समूह में नीचे कीओर जाने पर परमाणु त्रिज्या घटती है।
 - F और Li एक ही आवर्त में पाए जाते हैं। आवर्त में बाएं से दाएं जाने पर परमाणु त्रिज्या घटती है।



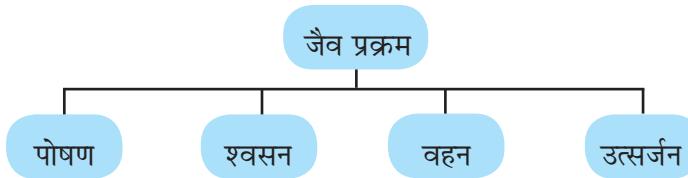
अध्याय - 6

जैव प्रक्रम



जैव प्रक्रम :

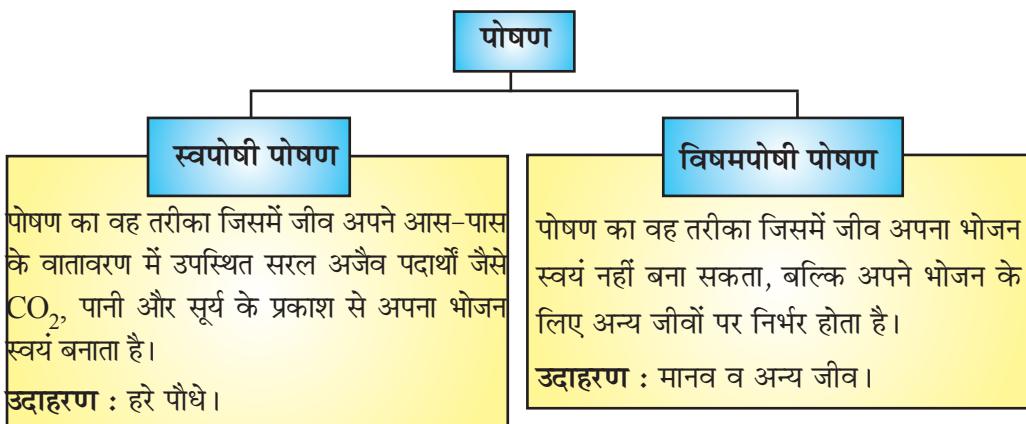
वे सभी प्रक्रम जो संयुक्त रूप से जीव के अनुरक्षण का कार्य करते हैं, जैव प्रक्रम कहलाते हैं।



पोषण :

भोजन ग्रहण करना, पचे भोजन का अवशोषण एवं शरीर द्वारा अनुरक्षण के लिए उसका उपयोग, पोषण कहलाता है।

पोषण के आधार पर जीवों को दो समूह में बाँटा जा सकता है।

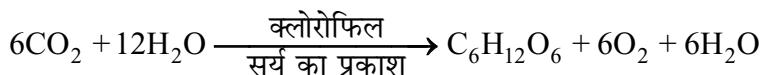


स्वपोषी पोषण :

स्वपोषी पोषण हरे पौधों में तथा कुछ जीवाणुओं जो प्रकाश संश्लेषण कर सकते हैं, में होता है।

प्रकाश संश्लेषण :

यह वह प्रक्रम है जिसमें स्वपोषी बाहर से लिए पदार्थों को ऊर्जा संचित रूप में परिवर्तित कर देता है। ये पदार्थ कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल के रूप में लिए जाते हैं, जो सूर्य के प्रकाश तथा क्लोरोफिल की उपस्थिति में कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित कर दिए जाते हैं।



प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री :

- सूर्य का प्रकाश
- क्लोरोफिल
- कार्बन डाइऑक्साइड - स्थलीय पौधे इसे वायुमण्डल से प्राप्त करते हैं।
- जल - स्थलीय पौधे, जड़ों द्वारा मिट्टी से जल का अवशोषण करते हैं।

प्रकाश संश्लेषण के दौरान निम्नलिखित घटनाएं होती हैं :

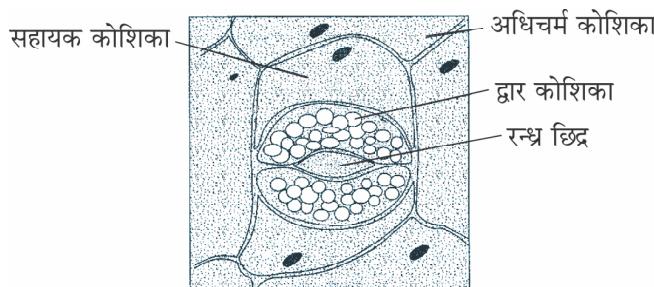
- क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशेषित करना ।
- प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन ।
- कार्बन डाइऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन ।

रंध्र (Stomata)

पत्ती की सतह पर जो सूक्ष्म छिद्र होते हैं, उन्हें रंध्र (Stomata) कहते हैं।

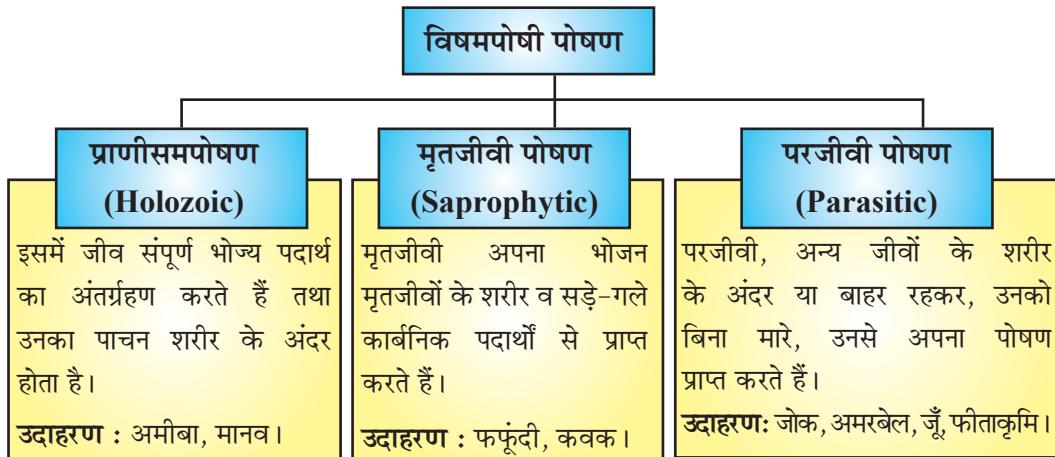
रंध्र के प्रमुख कार्य :

- प्रकाश संश्लेषण के लिए गैसों का अधिकांश आदान-प्रदान इन्हीं छिद्रों के द्वारा होता है।
- वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया में जल (जल वाष्प के रूप में) रंध्र द्वारा निकल जाता है।

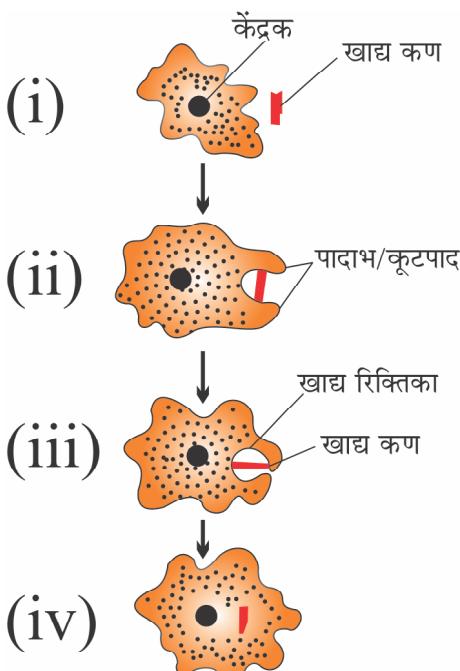


चित्र : रंध्र-पत्ती की सतह पर सूक्ष्म छिद्र श्वसन गैसों के विनियम और वाष्पोत्सर्जन के लिए खुलते-बंद होते हैं।

विषमपोषी पोषण (Heterotrophic Nutrition)

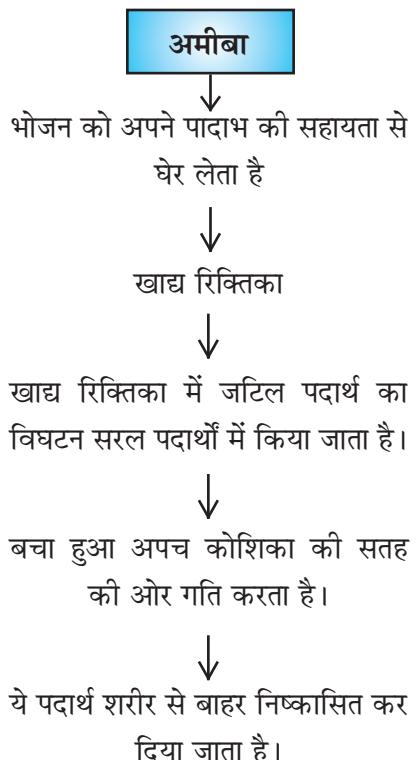


I. अमीबा में पोषण



अमीबा में पोषण

II. पैरामीशियम में पोषण

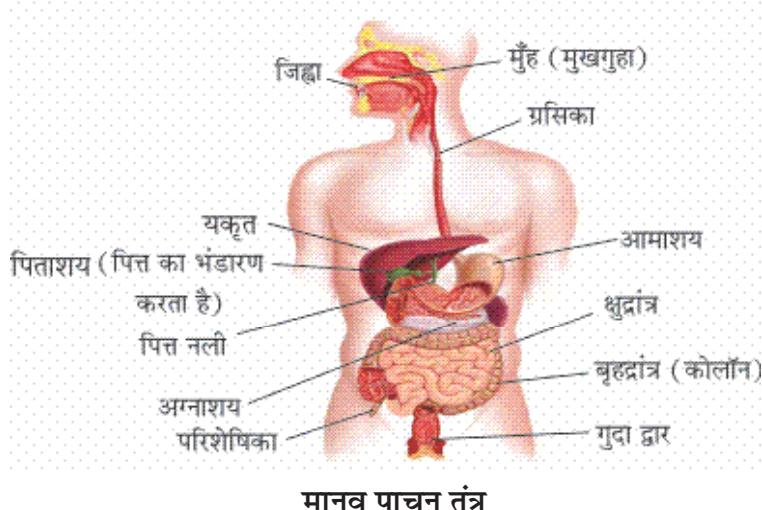


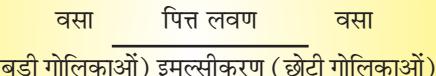
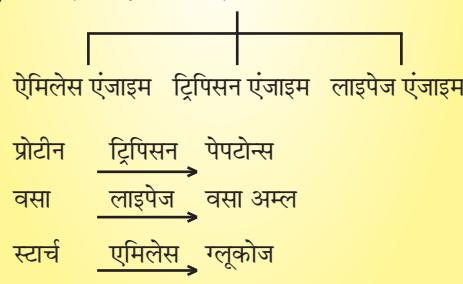
मनुष्य में पोषण



आहार नाल मूल रूप से मुँह से गुदा तक विस्तारित एक लंबी नली है।

1. मुँह ↓ दाँत ↓ जिह्वा ↓ लार ग्रंथि ↓	→ → → →	भोजन का अंत ग्रहण भोजन को चबाना भोजन को लार के साथ पूरी तरह मिलाना लार ग्रंथि से निकलने वाले रस को लार रस या लार कहते हैं। स्टार्च लार एमिलेस एंजाइम माल्टोस शर्करा
2. भोजन ग्रसिका ↓	→	मुँह से आमाशय तक भोजन, ग्रसिका की क्रमाकुंचक गति (Peristaltic movement) द्वारा ले जाया जाता है। (ग्रसिका की मासपेशियों का संकुचन और शिथिलन)

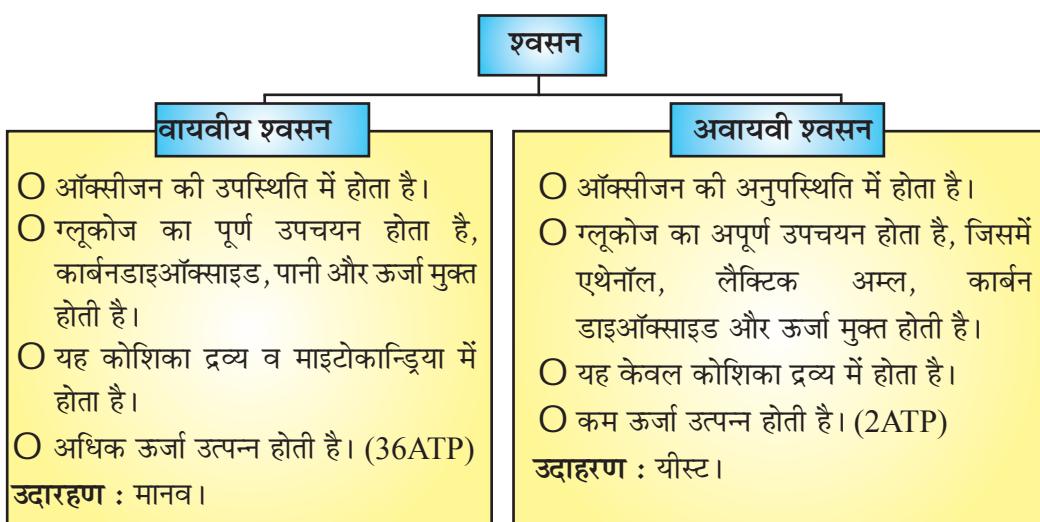
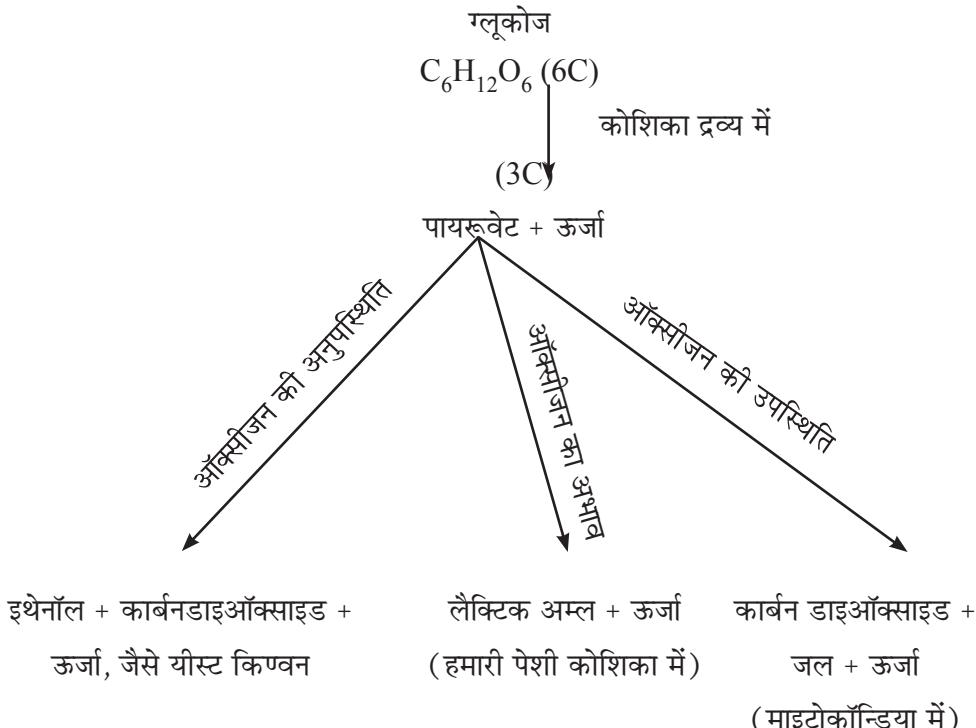


3. आमाशय	→	<p style="text-align: center;">जठर ग्रंथियां</p> <p>पाचक एंजाइम (अम्लीय माध्यम (आमाशय के (प्रोटीन का तैयार करता है अंतरिक अस्तर पाचन करता है) जो कि पेप्सिन की अम्ल से की क्रिया में रक्षा करता है) सहायक होता है।)</p>
4. क्षुद्रांत्र	→	<p>(i) आंत रस</p> <p>(ii) यकृत तथा अग्न्याशय से स्रावण प्राप्त करती है।</p> <p>(a) यकृत → पित्तरस → पित्त लवण  </p> <p>(b) अग्न्याशय → अग्न्याशयिक रस</p>  <p>(iii) दीर्घोरोम → अवशोषण का सतही (Villi) क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं।</p>
5. बृहद्रांत्र	→	जल का अवशोषण, वर्ज्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर से बाहर कर दिया जाता है।

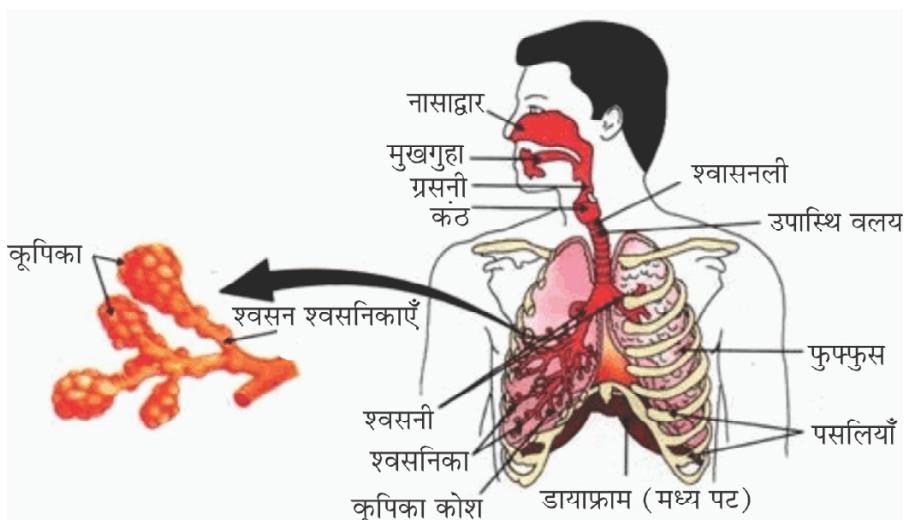
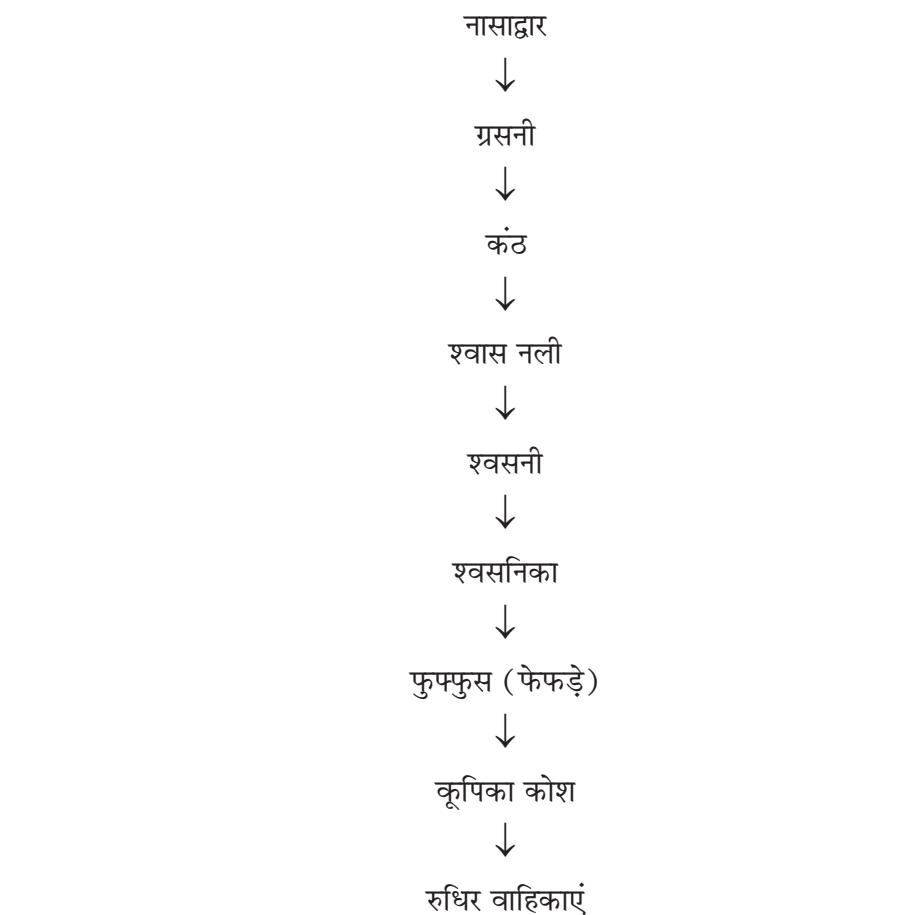
श्वसन

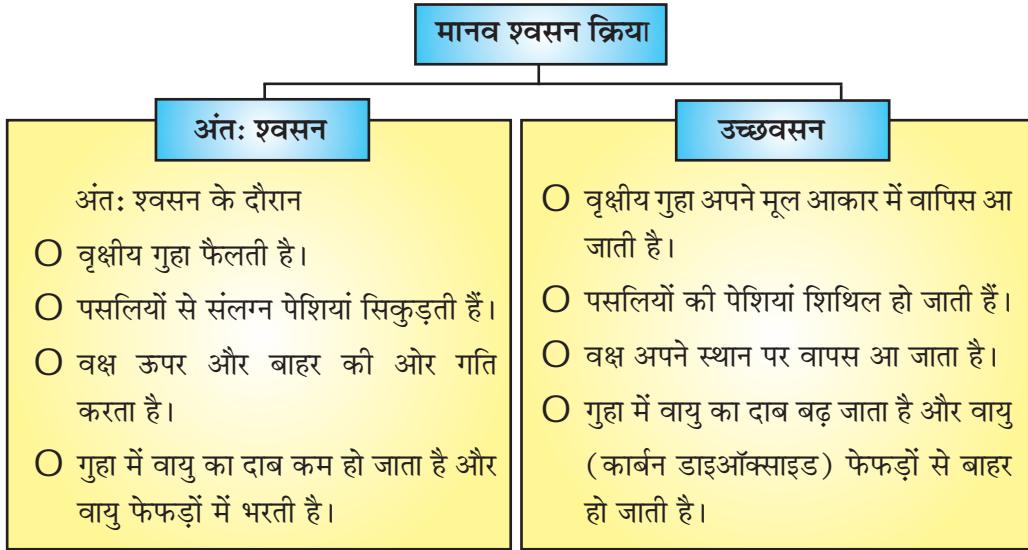
पोषण प्रक्रम के दौरान ग्रहण की गई खाद्य सामग्री का उपयोग कोशिकाओं में होता है जिससे विभिन्न जैव प्रक्रमों के लिए ऊर्जा प्राप्त होती है। ऊर्जा उत्पादन के लिए कोशिकाओं में भोजन के विखंडन को कोशिकीय श्वसन कहते हैं।

भिन्न पथों द्वारा ग्लूकोज का विखंडन



मानव श्वसन तंत्र





- अंत श्वसन : सांस द्वारा वायुमंडल से गैसों को अंदर ले जाना है।
- उच्छ्वसन : फेफड़ों से वायु या गैसों को बाहर निकालना।
- स्थलीय जीव : श्वसन के लिए वायुमंडल से ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।
- जो जीव जल में रहते हैं : वे जल में विलेय ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।

कूपिका, रक्त व उत्तकों के बीच गैसों का आदान-प्रदान

1. वायु (O_2 से समृद्ध) (कूपिका) → रक्त वाहिका → O_2 , RBC में हीमोग्लोबिन के साथ मिलकर HbO_2 बनाती है।



CO_2 का उत्पादन (उत्तक में) ← ग्लूकोज का ऑक्सीकरण (उत्तक में) ← धमनी द्वारा O_2 उत्तकों में पहुंचती है।

2. CO_2 (उत्तकों में) → CO_2 रक्त वाहिका में → CO_2 का रक्त में विसरण

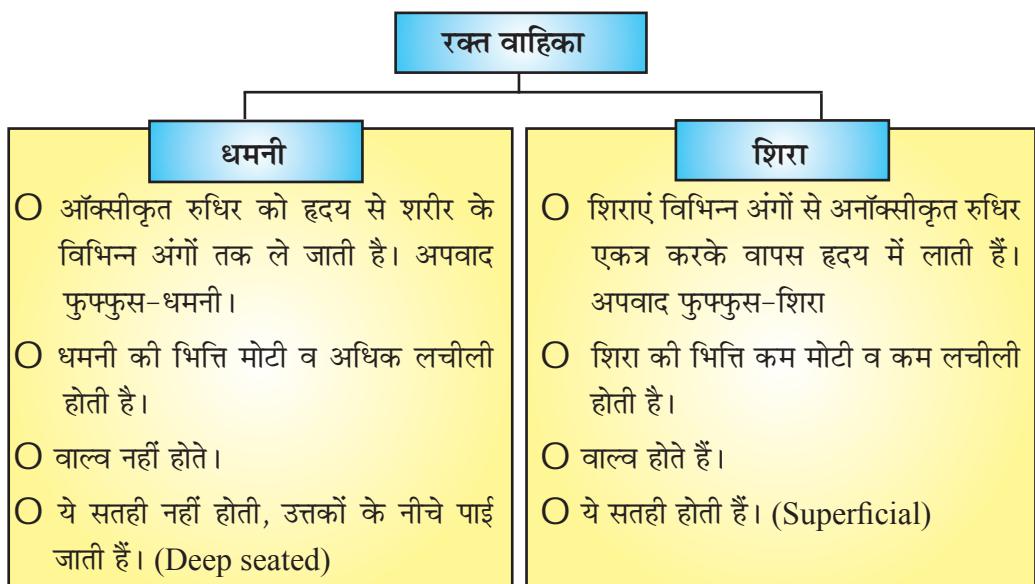
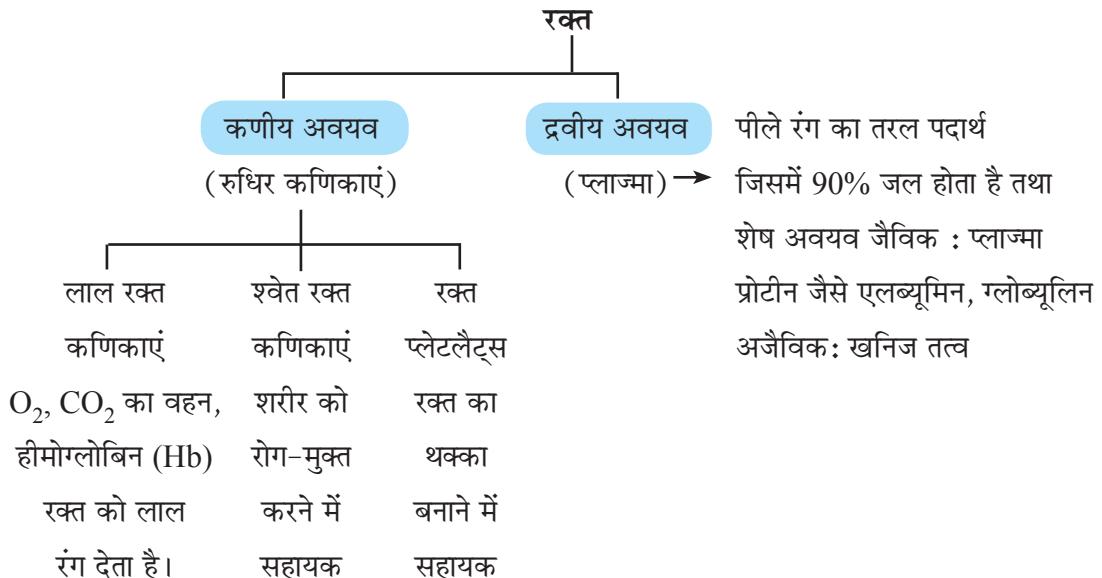
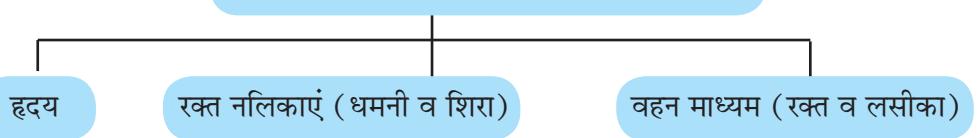


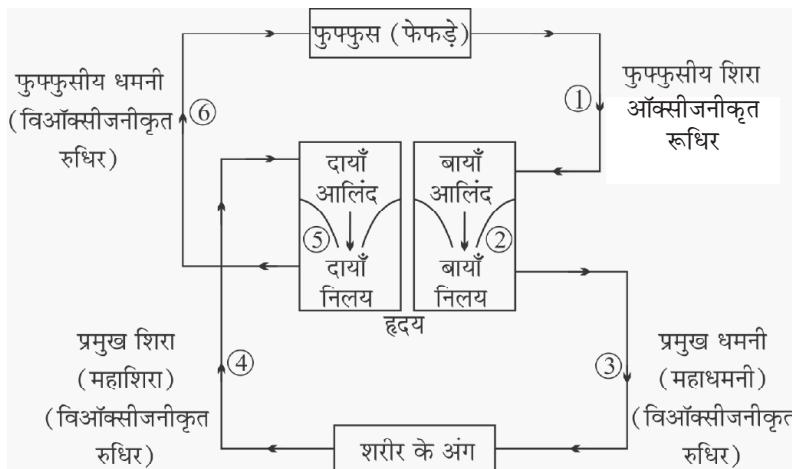
CO_2 का मोचन (नासाद्वारा ← CO_2 का कूपिका कोश में विसरण ← रक्त वाहिका द्वारा कूपिका में विसरण द्वारा बाहर)

संवहन

मनुष्य में भोजन, ऑक्सीजन व अन्य आवश्यक पदार्थों की निरंतर आपूर्ति करने वाला तंत्र, संवहन तंत्र कहलाता है।

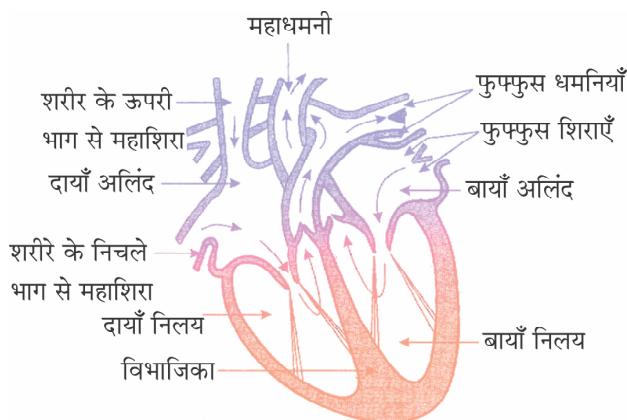
मानव संवहन तंत्र के मुख्य अवयव इस प्रकार हैं





चित्र : मानव शरीर में रुधिर परिसंचरण दर्शने के लिए रेखाचित्र

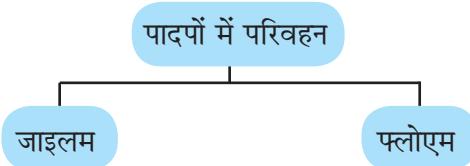
- मानव हृदय एक पम्प की तरह होता है जो सारे शरीर में रुधिर का परिसंचरण करता है।
- अलिंद की अपेक्षा निलय की पेशीय भित्ति मोटी होती है क्योंकि निलय को पूरे शरीर में अधिक रक्तचाप से रुधिर भेजना होता है।



चित्र : मानव हृदय की अनुप्रस्थ काट

हृदय में उपस्थित वाल्व रुधिर प्रवाह को उल्टी दिशा में रोकना सुनिश्चित करते हैं।

लसीका : एक तरल उत्तक है, जो रुधिर प्लाज्मा की तरह ही है; लेकिन इसमें अल्पमात्रा में प्रोटीन होते हैं। लसीका वहन में सहायता करता है।



जाइलम : पादप तंत्र का एक अवयव है, जो मृदा से प्राप्त जल और खनिज लवणों का वहन करता है जबकि फ्लोएम पत्तियों द्वारा प्रकाश संश्लेषित उत्पादों को पौधे के अन्य भागों तक वहन करता है।

जड़ व मृदा के मध्य आयन साद्रण में अंतर के चलते जल मृदा से जड़ों में प्रवेश कर जाता है तथा इसी के साथ एक जल संभं निर्माण हो जाता है, जो कि जल को लगातार ऊपर की ओर धकेलता है। यही दाब जल को ऊँचे वृक्ष के विभिन्न भागों तक पहुंचाता है।

यही जल पादप के वायवीय भागों द्वारा वाष्प के रूप में वातावरण में विलीन हो जाता है, यह प्रकम वाष्पोत्सर्जन कहलाता है।

इस प्रकम द्वारा पौधों को निम्न रूप से सहायता मिलती है।

- जल के अवशोषण एवं जड़ से पत्तियों तक जल तथा विलेय खनिज लवणों के उपरिमुखी गति में सहायक।
- पौधों में ताप नियमन में भी सहायक है।

भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण (पौधों में)

- प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन स्थानांतरण कहलाता है जो कि फ्लोएम ऊतक द्वारा होता है।
- स्थानांतरण पत्तियों से पौधों के शेष भागों में उपरिमुखी तथा अधोमुखी दोनों दिशाओं में होता है।
- फ्लोएम द्वारा स्थानातरण ऊर्जा के प्रयोग से पूरा होता है। अतः सुक्रोज फ्लोएम ऊतक में ए.टी.पी. ऊर्जा से परासरण बल द्वारा स्थानांतरित होता है।

मानव में उत्सर्जन

वह जैव प्रकम जिसमें जीवों में उपापचयी क्रियाओं में जनित हानिकारक नाइट्रोजन युक्त पदार्थों का निष्कासन होता है, उत्सर्जन कहलाता है।

एक कोशिकीय जीव इन अपशिष्ट पदार्थों को शरीर की सतह से जल में विसरित कर देते हैं।

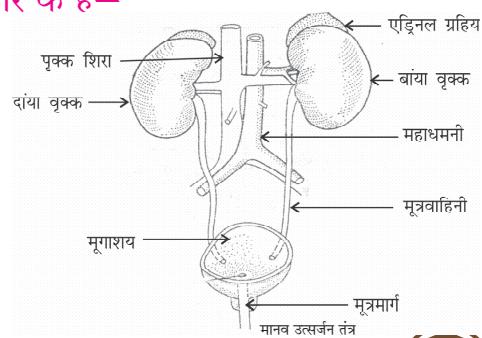
मानव उत्सर्जन तंत्र में उपस्थित अंग निम्न प्रकार के हैं—

(1) एक जोड़ा वृक्क (Kidney)

(2) एक जोड़ा मूत्रवाहिनी (Ureter)

(3) एक मूत्राशय (Bladder)

(4) एक मूत्र मार्ग (Urethera)



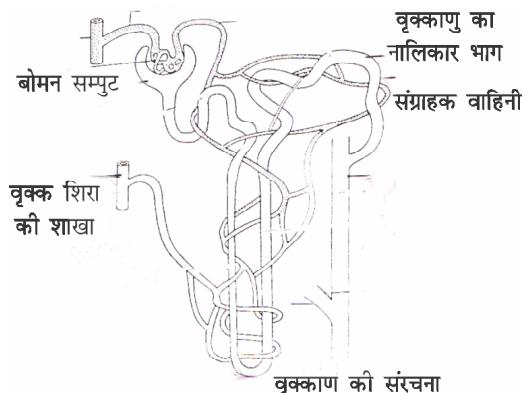
- वृक्क में मूत्र बनने के बाद मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में एकत्रित होता है।
- मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

वृक्क में मूत्र निर्माण प्रक्रिया

वृक्क की संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई वृक्काणु (Nephron) कहलाती है। वृक्काणु के मुख्य भाग इस प्रकार हैं।

1. केशिका गुच्छ (ग्लोमेरुलस) : यह पतली भित्ति वाला रुधिर कोशिकाओं का गुच्छ होता है।
2. बोमन संपुट
3. नलिकाकार भाग
4. संग्राहक वाहिनी

वृक्क में उत्सर्जन की क्रियाविधि



चित्र : वृक्काणु की रचना

1. **केशिका गुच्छ निस्यंदन :** जब वृक्क-धमनी की शाखा वृक्काणु में प्रवेश करती है, तब जल, लवण, ग्लूकोज, अमीनों अम्ल व अन्य नाइट्रोजनी अपशिष्ट पदार्थ, कोशिका गुच्छ में से छनकर बोमन संपुट में आ जाते हैं।
2. **वर्णात्मक पुनः** : अवशोषण : वृक्काणु के नलिकाकार भाग में, शरीर के लिए उपयोगी पदार्थों, जैसे ग्लूकोज, अमीनो अम्ल, लवण व जल का पुनः अवशोषण होता है।
3. **नलिका स्रावण :** यूरिया, अतिरिक्त जल व लवण जैसे उत्सर्जी पदार्थ वृक्काणु के नलिकाकार भाग के अंतिम सिरे में रह जाते हैं व मूत्र का निर्माण करते हैं। वहाँ से मूत्र संग्राहक वाहिनी व मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में अस्थायी रूप से संग्रहित रहता है तथा मूत्राशय के दाब द्वारा मूत्रमार्ग से बाहर निकलता है।

कृत्रिम वृक्क (Artificial Kidney)

कृत्रिम वृक्क (अपोहन) : यह एक ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा रोगियों के रुधिर में से कृत्रिम वृक्क की मदद से नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन किया जाता है।

प्रायः एक स्वस्थ व्यक्ति में प्रतिदिन 180 लीटर आरंभिक निस्यंदन वृक्क में होता है। जिसमें से उत्सर्जित मूत्र का आयतन 1.2 लीटर है। शेष निस्यंदन वृक्कनलिकाओं में पुनर्अवशोषित हो जाता है।

पादप में उत्सर्जन

- वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया द्वारा पादप अतिरिक्त जल से छुटकारा पाते हैं।
- बहुत से पादप अपशिष्ट पदार्थ कोशिकीय रिक्तिका में संचित रहते हैं।
- अन्य अपशिष्ट पदार्थ (उत्पाद) रेजिन तथा गोंद के रूप में पुराने जाइलम में संचित रहते हैं।
- पादप कुछ अपशिष्ट पदार्थों को अपने आसपास मृदा में उत्सर्जित करते हैं।

प्रश्नावली

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. स्वपोषी और विषमपोषी पोषण में अंतर स्पष्ट करो।
2. जाइलम को यदि पौधों से हटा दिया जाए तो क्या होगा ?
3. भोजन के पाचन में लार की क्या भूमिका है ?
4. पौधों में खनिज पदार्थों और पानी के परिवहन के लिए विशेष ऊतक का नाम लिखो।
5. इमल्सीकरण क्या है ?
6. कौन-सा पादप वर्णक सूर्य के प्रकाश को अवशोषित करता है ?
7. मनुष्य में सबसे बड़ी धमनी का नाम बताइए।
8. वाष्पोत्सर्जन की परिभाषा लिखें।
9. गुर्दे की क्रियात्मक और संरचनात्मक इकाई का नाम बताइए।
10. आमाशय में अम्ल का क्या कार्य है ?

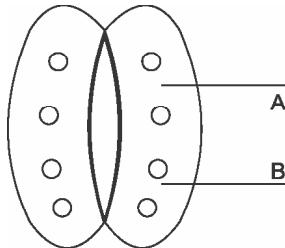
बहुविकल्पी प्रश्न

1. मानव आधार नाल में भोजन मे मिलने वाले प्रथम एंजाइम है—
(क) पेप्सिन (ख) सेलूलेस (ग) टिप्सिन (घ) एमीलेस

2. रंध्र का खुलना और बंद होना नियंत्रित होता है—

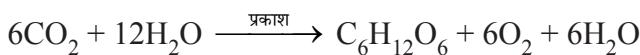
- (क) तापमान
- (ख) ऑक्सीजन
- (ग) रंध्र में कार्बन डाईऑक्साइड की सांद्रता
- (घ) रक्षी कोशिका में जल

3. नीचे दिए गए चित्र में 'A' तथा 'B' हैं—



- (क) रक्षी कोशिका तथा रंध्र छिद
- (ख) एपीडर्मल कोशिका तथा रक्षी कोशिका
- (ग) एपीडर्मल कोशिका तथा रक्षी कोशिका
- (घ) रक्षी कोशिका तथा एपीडर्मल कोशिका

4. निम्नलिखित अभिक्रिया को पूरा कीजिए—



- (क) माइटोकॉन्ड्रिया (ख) हरित लवक (ग) आयोडीन (घ) क्लोरोफिल
- 5. कोशिका की ऊर्जा ईकाई है—
 - (क) ATP (ख) AMP (ग) CO₂ (घ) ADP
- 6. ऊतकों से निकलने के बाद रक्त में किसकी मात्रा अधिक होगी।
 - (क) कार्बन डाईऑक्साइड (ख) जल
 - (ग) हीमोग्लोबिन (घ) ऑक्सीजन
- 7. स्वपेषियों में आंतरिक (कोशिकीय) ऊर्जा भंडार है।
 - (क) ग्लाइकोजन (ख) प्रोटीन (ग) स्टार्च (मंड) (घ) वसीय अम्ल
- 8. जब मनुष्यों के ऊतकों में ऑक्सीजन की कमी होती है तो निम्न में से किस स्थान पर पाइरूविक अम्ल लैक्टिक अम्ल में परिवर्तित होता है—

(क) कोशिकाद्रव्य

(ख) क्लोरोप्लास्ट (हरित लवक)

(ग) माइटोकान्ड्रिया

(घ) गॉल्जीकाय

9. संकुचन के समय निम्न में से कौन हृदय में रक्त के विपरीत दिशा के प्रवाह को नियन्त्रित करता है—

(क) आलिन्द की पतली भित्ति

(ख) हृदय में उपस्थित वाल्व

(ग) निलय की मोटी पेशीय भित्ति

(घ) उपरोक्त सभी

10. निम्नलिखित में से किस एंजाइम को सक्रिय होने के लिए अम्लीय माध्यम की आवश्यकता होती है—

(क) ट्रिप्सिन

(ख) पेप्सिन

(ग) लाइपेज

(घ) इनमें से कोई नहीं

11. कारण बताओ—

(क) पत्ती की ऊपरी सतह की अपेक्षा निचली सतह पर रंध्रों की संख्या की अधिक होती है।

(ख) धमनियों की भित्ति मोटी होती है।

(ग) पादपों की ऊर्जा आवश्यकता कम होती है।

(घ) जलीय जीवों की श्वसन दर स्थलीय जीवों की अपेक्षा अधिक होती है।

12. (i) हृदय में विपरित दिशा में रक्त के प्रवाह को कौन नियन्त्रित करता है ?

(ii) उस प्रक्रम का नाम बताइये जिसके द्वारा एक कोशिकीय जीव भोजन ग्रहण करके गैसों को आदान प्रदान करना तथा अपशिष्ट का निष्कासन करते हैं ?

उत्तर माला

1. (घ)

2. (घ)

3. (क)

4. (ख)

5. (क)

6. (क)

7. (ग)

8. (क)

9. (ख)

10. (ख)

13. निम्न प्रश्नों में दो कथन दिए गए हैं जिनमें से (A) अभिकथन है तथा (R) कारण है। इन प्रश्नों का सही उत्तर निम्नलिखित कोड (a), (b), (c) या (d) के अनुसार चयनित करें।

(a) (A) तथा (R) दोनों सही हैं तथा (R) (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(b) (A) तथा (R) दोनों सही परन्तु (R) (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) (A) सत्य है परन्तु (R) असत्य है।

(d) (A) असत्य है पर (R) सत्य है।

I. अभिकथन— जलीय जीवों की श्वसन दर स्थलीय जीवों से धीमी होती हैं।

कारण— जल में घुली ऑक्सीजन की मात्रा वायु में उपस्थित ऑक्सीजन की मात्रा से कम है।

II. अभिकथन— जल के वहन में मूल दाब रात्रि के समय विशेष रूप से प्रभावी है।

कारण— वाष्पोत्सर्जन कर्षण, जाइलम में जल की दिन के समय में गति के लिए मुख्य प्रेरक बल होता है।

III. अभिकथन— रन्ध्र (छिद्रों) का खुलना और बंद होना द्वार कोशिकाओं का एक कार्य है।

कारण— जब द्वार कोशिकाओं से जल बाहर आता है और वो सिकुड़ जाती है तो रन्ध्र छिद्र खुल जाता है।

IV. अभिकथन— रुधिर का प्लैज्मा भोजन, कार्बन-डाई-ऑक्साइड तथा नाइट्रोजनी वर्ज्य पदार्थ का वहन करते हैं।

कारण— लाल रुधिर कणिकाएँ ऑक्सीजन का वहन करती हैं।

उत्तर माला

13. I. (d)

II. (a)

III. (c)

IV. (b)

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़ें तथा प्रश्नों का उत्तर दें—

कशेरूकी हृदय की सरंचना में मीन वर्ग से लेकर पक्षी या स्तनपायी जीवों तक हम बहुत अन्तर पाते हैं। मीन में सामान्य दो कोष्ठक वाला हृदय होता है जबकि उभयचर वर्ग में हृदय तीन कोष्ठक (दो आलिन्द व एक निलय) वाला होता है। सरीसृप वर्ग में एक अपूर्ण विभाजिका निलय को बॉट्टी है। पक्षी एवं स्तनपायी वर्गों में चार कोष्ठक वाला हृदय होता है।

1. मीन वर्ग में रक्त हृदय से क्लोम (गिल) तक और वहाँ से शरीर तक तथा अन्ततः हृदय में वापिस आता है। यह उदाहरण है—

(a) एकल सवंहन (परिसंचरण)

(b) दोहरा परिसंचरण

(c) तिहरा परिसंचरण

(d) इनमें से कोई नहीं

2. निम्न में से कौन-से जीव में ऑक्सीजनित व विऑक्सीजनित रक्त मिश्रित होता है—

(a) कबूतर

(b) मनुष्य

(c) मेंढ़क

(d) मरगमच्छ

3. पक्षी व स्तनपायी वर्गों में चार कोष्ठक वाला हृदय, जो ऑक्सीजन व विऑक्सीजनित रक्त को अलग रखता है, पाया जाता है। इस विभाजन से—

- (i) शरीर में अत्यन्त प्रभावी ऑक्सीजन आपूर्ति होती है।
- (ii) शारीरिक ताप का बनाये रखने के लगातार ऊर्जा प्राप्त होती है।
- (iii) दोहरा परिसंचरण दक्षतापूर्ण चलता है।
- (iv) शरीर के ऊतकों से रक्त का एकत्रित करना आसान होता है।

अब सही विकल्प चुनें—

- (a) (i) व (iv) (b) (ii) व (iii) (c) (i) व (iii) (d) (i), (ii) व (iii)
4. निम्न कशेरूकी वर्ग/वर्गों में से किस में हृदय ऑक्सीजनित रक्त को शरीर के विभिन्न भागों में पम्प नहीं करता—
- | | |
|----------------------|-------------------------|
| (a) मीन व उभयचर वर्ग | (b) उभयचर व सरीसृप वर्ग |
| (c) उभयचर वर्ग | (d) मीन वर्ग |
5. मानव-हृदय का कौन-सा कोष्ठक शरीर के ऊतकों से अनॉक्सीकृत रक्त प्राप्त करता है—
- | | |
|------------------|------------------|
| (a) बायाँ आलिन्द | (b) दायाँ आलिन्द |
| (c) बायाँ निलय | (d) दायाँ निलय |

उत्तर

14. 1. (a) 2. (c) 3. (d) 4. (d)
 5. (b)

लघु उत्तरीय प्रश्न (दो और तीन अंक)

1. मानव शरीर में विभिन्न कार्य करने वाले अंगों के नाम लिखो—
- (i) पाचित भोजन का अवशोषण
 - (ii) जल का अवशोषण
 - (iii) पित रस का स्रावण
2. स्वच्छ नामंकित चित्र की सहायत से दर्शाइए कि अमीबा किस प्रकार भोजन का पाचन तथा उपयोग करता है?
3. विभिन्न पोषण की विधियों द्वारा भोजन प्राप्त करने वाले दो जीवों का उदाहरण लिखो—
- | | | |
|-------------|------------|--------------------|
| (क) मृतजीवी | (ख) परजीवी | (ग) प्राणी सम भोजी |
|-------------|------------|--------------------|
4. क्या होगा, अगर पृथ्वी से सारे हरे पौधे विलुप्त हो जाए।



- प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में होने वाले तीन चरणों का उल्लेख करो।
- सजीवों की ऊर्जा इकाई का नाम लिखिए।
- मानव शरीर में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा का पाचन किस प्रकार से होता है?
- उन तीन पथों की व्याख्या कीजिए जिसके द्वारा विभिन्न जीवों में ग्लूकोज का विखण्डन होता है?
- पचे हुए भोजन को अवशोषित करने के लिए क्षुद्रात्र को कैसे अभिकल्पित किया गया है?
- मानव में दोहरा परिसंचरण का उल्लेख कीजिए।
- वाष्पोत्सर्जन क्या है? वाष्पोत्सर्जन को दर्शने के लिए क्रियाकलाप का वर्णन करो।

(CBSE - 2018-19)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

- (क) मानव में तीन प्रकार की रूधिर वाहिकाओं का एक-एक अभिलक्षण लिखो।
- (ख) मानव शरीर में आक्सीजन तथा कार्बन डाइक्साइड का परिवहन किस प्रकार होता है।

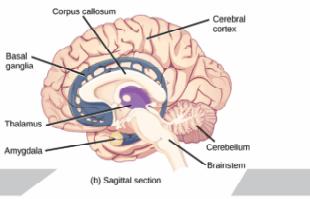
(CBSE - 2018-19)

- (क) मानव आहार नाल में विभिन्न के कार्य लिखो—

(i) लार	(ii) अमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(iii) पित रस	(iv) दीर्घरोम
- (ख) विभिन्न एंजाइमों का एक कार्य लिखो—

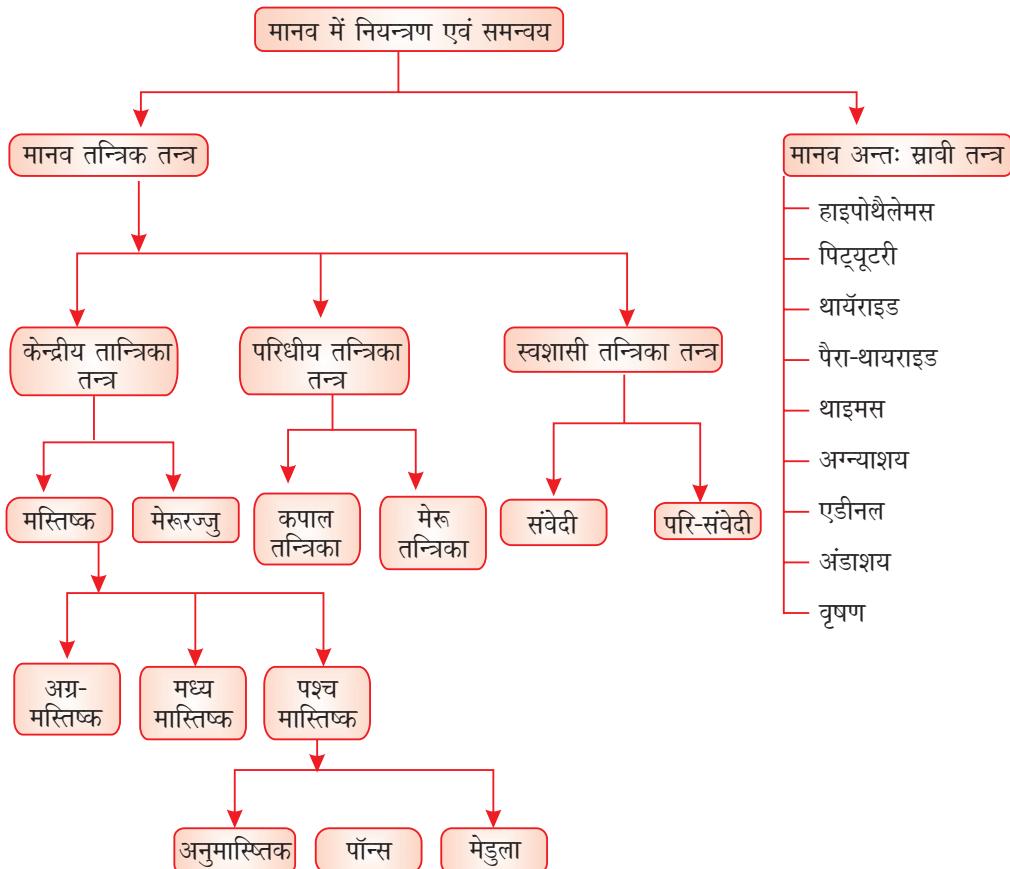
(i) पेप्सिन	(ii) लाइपेस
-------------	-------------
- वृक्काणु का नामांकित चित्र बनाओ। मानव वृक्क में मूत्र के निर्माण की क्रियाविधि लिखो।
- प्राणियों की अपेक्षा पौधों की ऊर्जा आवश्यकता कम होती है। व्याख्या कीजिए।
- मानव श्वसन तंत्र बनाकर, विभिन्न भागों को नामांकित कीजिए—

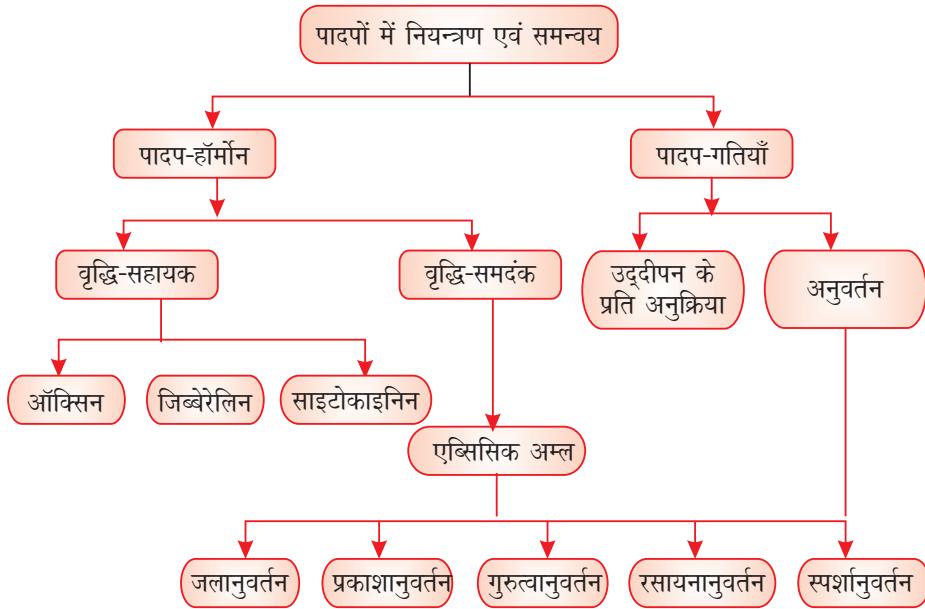
(i) कूपिका	(ii) श्वासनली
(iii) श्वसनी	(iv) फेफड़े



अध्याय- 7

नियन्त्रण एवं समन्वय





- सभी सजीव अपने पर्यावरण में हो रहे परिवर्तनों के अनुरूप अनुक्रिया करते हैं।
- पर्यावरण में हो रहे ये परिवर्तन जिसके अनुरूप सजीव अनुक्रिया करते हैं, उद्दीपन कहलाता है। जैसे कि प्रकाश, ऊष्मा, ठंडा, ध्वनि, सुंगंध, स्पर्श आदि।
- पौधे एवं जन्तु अलग-अलग प्रकार से उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं।

जंतुओं में नियन्त्रण एवं समन्वय :

यह सभी जंतुओं में दो मुख्य तंत्रों द्वारा किया जाता है—

- तंत्रिका तंत्र
- अंतःस्मावी तंत्र

तंत्रिका तंत्र

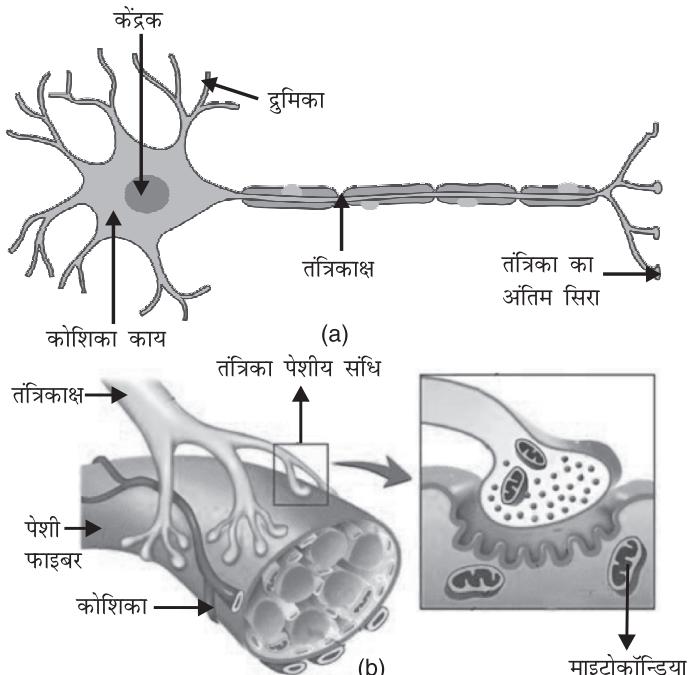
- नियन्त्रण एवं समन्वय तंत्रिका एवं पेशीय उत्तक द्वारा प्रदान किया जाता है।
- तंत्रिका तंत्र तंत्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक संगठित जाल का बना होता है और यह सूचनाओं को विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक ले जाता है।

ग्राही (Receptors) : ग्राही तंत्रिका कोशिका के विशिष्टीकृत सिरे होते हैं, जो वातावरण से सूचनाओं का पता लगाते हैं। ये ग्राही हमारी ज्ञानेन्द्रियों में स्थित होते हैं।

- कान : ○ सुनना
- शरीर का संतुलन

- (b) आँख : प्रकाशग्राही
 देखना
- (c) त्वचा : तापग्राही
 गर्म एवं ठंडा
 स्पर्श
- (d) नाक : ग्राणग्राही
 गंध का पता लगाना
- (e) जीभ : रस संवेदी ग्राही
 स्वाद का पता लगाना

तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) : यह तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।



चित्रः (a) तंत्रिका कोशिका (b) तंत्रिका पेशीय संधि

तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :

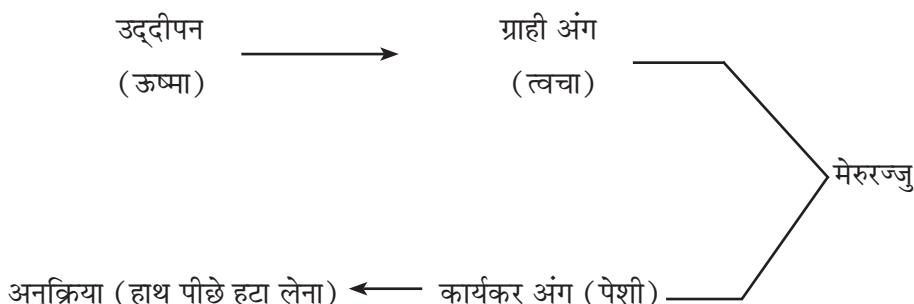
- (a) **दुमिका** : कोशिका काय से निकलने वाली धागे जैसी संरचनाएँ, जो सूचना प्राप्त करती हैं।
- (b) **कोशिका काय** : प्राप्त की गई सूचना विद्युत आवेग के रूप में चलती है।
- (c) **तंत्रिकाक्ष(एक्सॉन)** : यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिका काय से दूसरी न्यूरॉन की दुमिका तक पहुँचाता है।

अंतर्ग्रथन (सिनेप्स) : यह तंत्रिका के अंतिम सिरे एवं अगली तंत्रिका कोशिका के द्वुमिका के मध्य का रिक्त स्थान है। यहाँ विद्युत आवेग को रासायनिक संकेत में बदला जाता है जिससे यह आगे संचरित हो सके।

प्रतिवर्ती क्रिया : किसी उद्दीपन के प्रति तेज व अचानक की गई अनुक्रिया प्रतिवर्ती क्रिया कहलाती है।

उदाहरण : किसी गर्म वस्तु को छूने पर हाथ को पीछे हटा लेना।

प्रतिवर्ती चाप : प्रतिवर्ती क्रिया के दौरान विद्युत आवेग जिस पथ पर चलते हैं, उसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।



अनुक्रिया : यह तीन प्रकार की होती है :

(i) **ऐच्छिक** : अग्रमस्तिष्ठ द्वारा नियंत्रित की जाती है।

उदाहरण : बोलना, लिखना

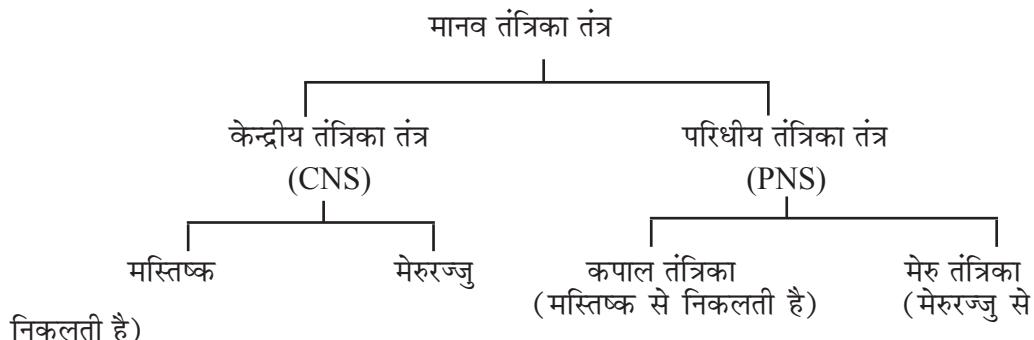
(ii) **अनैच्छिक** : मध्य एवं पश्चमस्तिष्ठ द्वारा नियंत्रित की जाती है।

उदाहरण : श्वसन, दिल का धड़कना

(iii) **प्रतिवर्ती क्रिया** : मेरुरज्जु द्वारा नियंत्रित की जाती है।

उदाहरण : गर्म वस्तु छूने पर हाथ को हटा लेना।

प्रतिवर्ती क्रिया की आवश्यकता : कुछ परिस्थितियों में जैसे गर्म वस्तु छूने पर, पैनी वस्तु चुभने पर आदि हमें तुरंत क्रिया करनी होती है वर्ना हमारे शरीर को क्षति पहुँच सकती है। यहाँ अनुक्रिया मस्तिष्ठ के स्थान पर मेरुरज्जू से उत्पन्न होती है, जो जल्दी होती है।



मानव मस्तिष्क

मस्तिष्क सभी क्रियाओं के समन्वय का केन्द्र है। इसके तीन मुख्य भाग हैं।

- (a) अग्रमस्तिष्क (b) मध्यमस्तिष्क (c) पश्चमस्तिष्क

(a) **अग्रमस्तिष्क** : यह मस्तिष्क का सबसे अधिक जटिल एवं विशिष्ट भाग है। यह प्रमस्तिष्क है।

कार्य :

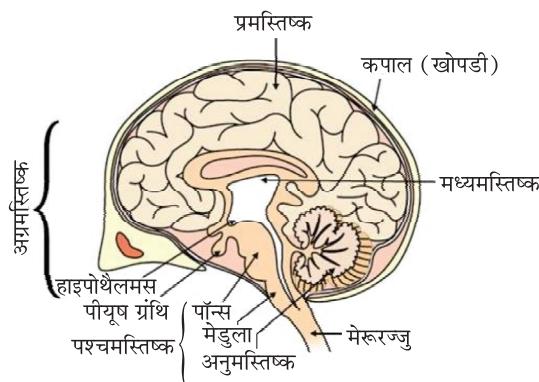
- (i) मस्तिष्क का मुख्य सोचने वाला भाग।
(ii) ऐच्छिक कार्यों को नियंत्रित करता है।
(iii) सूचनाओं को याद रखना।
(iv) शरीर के विभिन्न हिस्सों से सूचनाओं को एकत्रित करना एवं उनका समायोजन करना।
(v) भूख से संबंधित केन्द्र।

(b) **मध्यमस्तिष्क** : अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करना।

जैसे – पुतली के आकार में परिवर्तन। सिर, गर्दन आदि की प्रतिवर्ती क्रिया।

(c) **पश्चमस्तिष्क** : इसके तीन भाग हैं :

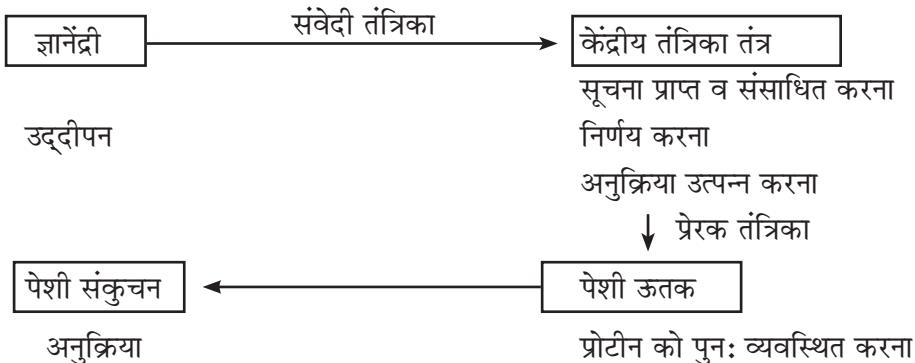
- (i) **अनुमस्तिष्क** : शरीर की संस्थिति तथा संतुलन बनाना, ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि, **उदाहरण** : पैन उठाना।
(ii) **मेडुला** : अनैच्छिक कार्यों का नियंत्रण जैसे – रक्तचाप, वमन आदि।
(iii) **पॉन्स** : अनैच्छिक क्रियाओं जैसे श्वसन का नियंत्रण।



मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु की सुरक्षा

- (a) **मस्तिष्क** : मस्तिष्क एक हड्डियों के बॉक्स में अवस्थित होता है। बॉक्स के अन्दर तरलपूरित गुब्बारे में मस्तिष्क होता है जो प्रधात अवशोषक का कार्य करता है।
(b) **मेरुरज्जु** : मेरुरज्जु की सुरक्षा कशरुकदंड या रीढ़ की हड्डी करती है।

तंत्रिका ऊतक एवं पेशी ऊतक के बीच समन्वय



विद्युत संकेत या तंत्रिका तंत्र की सीमाएँ :

- (i) विद्युत संबेग केवल उन कोशिकाओं तक पहुँच सकता है, जो तंत्रिका तंत्र से जुड़ी हैं।
- (ii) एक बार विद्युत आवेग उत्पन्न करने के बाद कोशिका, नया आवेग उत्पन्न करने से पहले, अपनी कार्यविधि सुचारू करने के लिए समय लेती है। अतः कोशिका लगातार आवेग उत्पन्न नहीं कर सकती।
- (iii) पौधों में कोई तंत्रिका तंत्र नहीं होता।

रासायनिक संचरण : विद्युत संचरण की सीमाओं को दूर करने के लिए रासायनिक संरचना का उपयोग शुरू हुआ।

पौधों में समन्वय

पौधों में गति : (i) वृद्धि पर निर्भर न होना। (ii) वृद्धि पर निर्भर गति।

- (i) **उद्दीपन के लिए तत्काल अनुक्रिया :**

- वृद्धि पर निर्भर न होना।
- पौधे विद्युत-रासायनिक साधन का उपयोग कर सूचनाओं को एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक पहुँचाते हैं।
- कोशिका अपने अन्दर उपस्थित पानी की मात्रा को परिवर्तित कर, गति उत्पन्न करती है जिससे कोशिका फूल या सिकुड़ जाती है।

उदाहरण : छूने पर छुई-मुई पौधे की पत्तियों का सिकुड़ना।

- (ii) **वृद्धि के कारण गति :** ये दिशिक या अनुर्वर्तन गतियाँ, उद्दीपन के कारण होती हैं।

- **प्रतान :** प्रतान का वह भाग जो वस्तु से दूर होता है, वस्तु के पास वाले भाग की तुलना में तेजी से गति करता है जिससे प्रतान वस्तु के चारों तरफ लिपट जाती है।
- **प्रकाशनुवर्तन :** प्रकाश की तरफ गति उदाहरण- प्ररोह की प्रकाश की ओर वृद्धि
- **गुरुत्वानुवर्तन :** पृथ्वी की तरफ या दूर गति उदाहरण जड़ की पानी की ओर वृद्धि
- **रासायनानुवर्तन :** रसायन की तरफ/दूर गति पराग नली की अंडाशय की तरफ गति।
- **जलानुवर्तन :** पानी की तरफ गति उदाहरण जड़ की पानी की ओर वृद्धि

पादप हॉर्मोन : ये वो रसायन हैं जो पौधों कि वृद्धि, विकास व अनुक्रिया का समन्वय करते हैं।

मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :

- (a) ऑक्सिन :
 - शाखाओं के अग्रभाग पर बनता है।
 - कोशिका की लम्बाई में वृद्धि।
 - प्रकाशानुवर्तन में सहायक।
- (b) जिब्बेरेलिन :
 - तने की वृद्धि में सहायक।
- (c) साइटोकाइनिन :
 - कोशिका विभाजन तीव्र करता है।
 - फल व बीज में अधिक मात्रा में पाया जाता है।
- (d) एब्सिसिक अम्ल :
 - वृद्धि संदर्भ।
 - पत्तियों का मुरझाना।
 - तनाव हॉर्मोन।

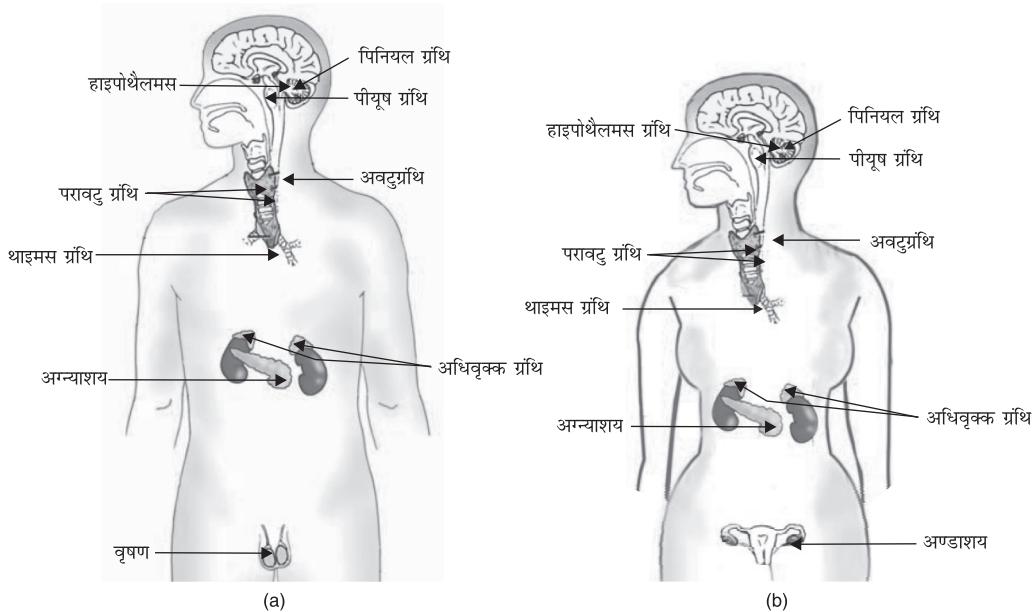
जंतुओं में हॉर्मोन

हॉर्मोन : ये वो रसायन हैं जो जंतुओं की क्रियाओं, विकास एवं वृद्धि का समन्वय करते हैं।

अंतःस्रावी ग्रंथि : ये वो ग्रंथियाँ हैं जो अपने उत्पाद रक्त में स्रावित करती हैं, जो हॉर्मोन कहलाते हैं।

हॉर्मोन, अंतःस्रावी ग्रंथियां एवं उनके कार्य :

क्र. स.	हॉर्मोन	ग्रंथि	स्थान	कार्य
1.	थायरॉक्सिन	अवटुग्रंथि	गर्दन में	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा का उपापचय
2.	वृद्धि हॉर्मोन	पीयूष ग्रंथि (मास्टर ग्रंथि)	मस्तिष्क में	वृद्धि व विकास का नियंत्रण
3.	एड्रीनलीन	अधिवृक्क	वृक्क (Kidney) के ऊपर	B.P., हृदय की धड़कन आदि का नियंत्रण आपातकाल में
4.	इंसुलिन	अग्न्याशय	उदर के नीचे	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण
5.	लिंग हॉर्मोन टेस्टोस्टेरोन (नर में) एस्ट्रोजन मादा में	वृषण अंडाशय	पेट का निचला हिस्सा	यौवनारंभ से संबंधित परिवर्तन (लैंगिक परिपक्वता)
6.	मोचक हॉर्मोन	हाइपोथेलमस	मस्तिष्क में	पीयूष ग्रंथि से हॉर्मोन के स्राव को प्रतिक्रिया करता है।



आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :

अवटुग्रंथि (थॉयरॉइड ग्रंथि) को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। थायरॉक्सिन कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन के उपापचय का नियंत्रण करता है जिससे शरीर की संतुलित वृद्धि हो सके। अतः अवटुग्रंथि के सही रूप से कार्य करने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। आयोडीन की कमी से गला फूल जाता है, जिसे गॉयटर (घेंघा) बीमारी कहते हैं।

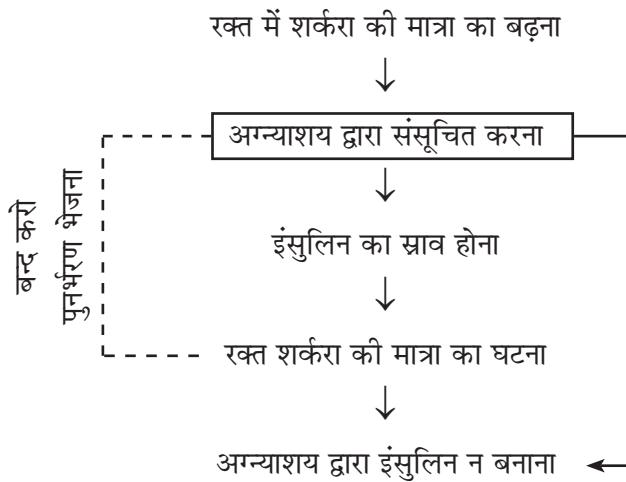
मधुमेह (डायबिटीज) : इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

कारण : अग्न्याशय ग्रंथि द्वारा स्रावित इंसुलिन हॉर्मोन की कमी के कारण होता है। इंसुलिन रक्त में शर्करा के स्तर को नियंत्रित करता है।

निदान (उपचार) : इंसुलिन हॉर्मोन का इंजेक्शन।

पुनर्भरण क्रियाविधि : हॉर्मोन का अधिक या कम मात्रा में स्रावित होना हमारे शरीर पर हानिकृत प्रभाव डालता है। पुनर्भरण क्रियाविधि यह सुनिश्चित करती है कि हॉर्मोन सही मात्रा में तथा सही समय पर स्रावित हो।

उदाहरण के लिए : रक्त में शर्करा के नियंत्रण की विधि।



प्रश्नावली

नियंत्रण एंव समन्वय

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. भूख से संबंधित केन्द्र उपस्थित होता है—

(क) अग्रमस्तिष्ठक	(ख) मध्यमस्तिष्ठक
(ग) पश्चमस्तिष्ठक	(घ) उपरोक्त सभी
2. शरीर का मुख्य समन्वय केन्द्र निम्न में से कौन है?

(क) तंत्रिका	(ख) मेरुरज्जु
(ग) मस्तिष्ठक	(घ) हृदय
3. मेरू-रज्जु कहाँ से उत्पन्न होता है—

(क) प्रमस्तिष्ठक	(ख) मेडुला
(ग) पॉन्स	(घ) अनुमास्तिष्ठक
4. प्ररोह की प्रकाश की ओर गति—

(क) गुरुत्वानुवर्तन	(ख) जलानुवर्तन
(ग) रसायनानुवर्तन	(घ) प्रकाशानुवर्तन
5. इंसुलिन को विषय में कौन-सी कथन गलत है—

- (क) यह अग्न्याशय से उत्पन्न होता है।
 (ख) यह शरीर के वृद्धि एवं विकास को नियमित करता है।
 (ग) यह रक्त में शर्करा की मात्रा को नियन्त्रित करता है।
 (घ) इन्सुलिन का कम मात्रा में स्रावण मधुमेह का कारण बनता है।
6. निम्न में से कौन सा पादप-हार्मोन पत्तियों के मुरझाने के लिए उत्तरदायी है—
 (क) ऑक्सिन
 (ख) एब्सिसिक अम्ल
 (ग) साइटोकाइनिन
 (घ) जिब्बरेलिन
7. एड्रीनलिन के रक्त में प्रावाहित होने पर निम्न में से कौन-सा प्रभाव नहीं दिखाई देता—
 (क) पाचन तन्त्र व त्वचा को रक्त-आपूर्ति कम होना
 (ख) हृदय की धड़कन बढ़ाना
 (ग) श्वसन दर पर बढ़ाना
 (घ) कंकाल पेशियों की ओर रक्त-आपूर्ति कम होना
8. मस्तिष्क के कौन से भाग से अनैच्छिक-क्रियाएँ जैसे रक्त-चाप, वमन आदि नियन्त्रित होती है—
 (क) पॉन्स
 (ख) प्रमस्तिष्क
 (ग) मेडुला
 (घ) अनुमास्तिष्क
9. बौनापन होने का कारण है—
 (क) वृद्धि हॉर्मोन का कम स्रावण
 (ख) एड्रीनलिन का कम स्रावण
 (ग) वृद्धि हॉर्मोन का अति स्रावण
 (घ) थायरॉक्सिन का कम स्रावण
10. निम्न में से कौन-सी अन्तः स्रावी ग्रन्थि जोड़े के रूप में नहीं होती—
 (क) एड्रीनल
 (ख) वृषण
 (ग) पिट्यूटरी
 (घ) अंडाशय

उत्तर माला

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| 1. (a) | 2. (c) | 3. (b) | 4. (d) |
| 5. (b) | 6. (b) | 7. (d) | 8. (c) |
| 9. (a) | 10. (c) | | |
11. नीचे दिए गए प्रश्नों में दो कथन दिए गए हैं— (A) अभिकथन तथा (R) कारण। नीचे दिये गए कोड (a), (b), (c), व (d) के अनुसार सही उत्तर छाँटिए—

- (a) A व R दोनों सत्य हैं परन्तु R, (A) का सही स्पष्टीकरण है।
- (b) A व R दोनों सत्य हैं परन्तु R, (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।
- (c) A सत्य है पर R असत्य है।
- (d) A असत्य है पर R सत्य है
- I. A— अपने भोजन में आयोडीनयुक्त नमक का प्रयोग करना आवश्यक है।
R— अवटटु (थॉयराइड) ग्रान्थि द्वारा थॉयराक्सिन नामक हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडिन आवश्यक है।
- II. A— जन्तुओं में प्रतिवर्ती चाप विकसित हुई है।
R— मस्तिष्क की सोचने की प्रक्रिया बहुत तेज नहीं है।
- III. A— मस्तिष्क एक हड्डियों के बॉक्स में अवस्थित होता है।
R— एक कोमलन अंग, जीवों के लिए अत्यन्त आवश्यक है।
- IV. A— ऑक्सिन कोशिकाओं की लम्बाई में वृद्धि में सहायक है।
R— ऑक्सिन एक वृद्धि संदर्भ हॉर्मोन है।
- V. A— हॉर्मोन का स्रावण परिशुद्ध मात्रा में होना चाहिए।
R— पुनर्भरण क्रियाविधि शरीर में हॉर्मोन की मात्रा को नियन्त्रित करता है।

उत्तर माला

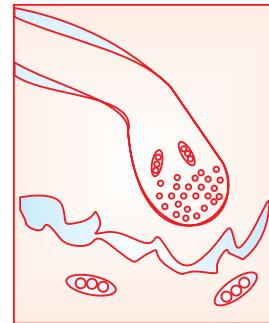
11. I. (a) II. (a) III. (a) IV. (c)
V. (a)
12. निम्नलिखित गद्यांश को पढ़ें तथा प्रश्नों का उत्तर दें—
तान्त्रिका ऊतक तन्त्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक संगठित जाल का बना होता है। और यह सूचनाओं को विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक संवहन में विशिष्टिकृत है।
1. तान्त्रिका कोशिका के किस भाग में सूचनाएँ उपर्जित की जाती हैं—
(a) द्रुमिका (b) कोशिकाकाय
(c) तंत्रिकाक्ष (d) तंत्रिका का अन्तिम सिरा
2. दो तान्त्रिकाओं के बीच के जोड़ को क्या कहते हैं—
(a) कोशिका-जोड़ (b) तन्त्रिका-पेशीय सन्धि
(c) तन्त्रिका-जोड़ (d) सिनेप्स (अंतर्ग्रथन)

3. चित्रा को पहचानिये—

- (a) तन्त्रिका जोड़
- (b) तन्त्रिका-पेशीयसन्धि
- (c) कोशिका जोड़
- (d) इनमें से कोई नहीं

4. तन्त्रिका के किस भाग में विद्युत आवेग का परिवर्तन

रासयानिक संकेत में किया जा सकता है।



- (a) कोशिकाकाय में
 - (b) तन्त्रिका सिरे पर
 - (c) द्रुमिका सिरे पर
 - (d) इनमें से कोई नहीं
5. वह तन्त्रिका जो मेरू-रज्जु से संकेत पेशियों तक ले जाती है।

- (a) संवेदी तन्त्रिका
- (b) प्रेरक तन्त्रिका
- (c) रिले तन्त्रिका
- (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर माला

12. 1. (a) 2. (d) 3. (b) 4. (b)
5. (b)

अतिलघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. पौधों में ऑक्सीन कहाँ संश्लेषित होता है ?
2. कौन-सी ग्रंथि मास्टर ग्रंथि कहलाती है ?
3. रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करने वाले हॉर्मोन का नाम बताओ।
4. अंतर्ग्रथन (सिनेप्स) क्या है ?
5. अनुवर्तन गतियाँ क्या हैं ?
6. मस्तिष्क का कौन-सा भाग हमारे शरीर में संस्थिति तथा संतुलन के लिए उत्तरदायी है ?
7. कौन-सा हॉर्मोन पौधों में संदमन का प्रभाव उत्पन्न करता है ?
8. प्रकाशानुवर्तन क्या है ?

9. केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के घटक कौन से हैं ?

10. अंतर्ग्रथन पर क्या होता है ?

लघुउत्तरीय प्रश्न (2 और 3 Marks)

1. तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) का नामांकित चित्र बनाओ।

2. प्रतिवर्ती चाप क्या है? उदाहरण सहित समझाओ।

3. मधुमेह होने का क्या कारण है? इसे कैसे नियंत्रित किया जा सकता है ?

4. आयोडीन युक्त नमक खाने की सलाह क्यों दी जाती है ?

5. संवेदी तथा प्रेरक तंत्रिका क्या है? उनके कार्य लिखे।

6. नियंत्रण एवं समन्वय तंत्र की क्या आवश्यकता है ?

7. अग्न्याशय के कार्य लिखो।

(CBSE-2014)

8. उन घटनाओं को क्रम से लिखो जो आपकी आँखों पर तीव्र प्रकाश फोकस करने पर होती है।

(CBSE-2019)

9. पादप हॉर्मोन क्या हैं? पौधों में वृद्धि करने वाले एक पादप हार्मोन का नाम बताओ।

10. पौधों में अनुवर्तन गतियों का क्या महत्व है ? किन्हीं दो प्रकार की अनुवर्तन गतियों के बारे में बताओ।

11. हमारे शरीर में किस हॉर्मोन को आपातकालीन हॉर्मोन कहा जाता है ?

12. हमारे शरीर में ग्राही कहाँ पर उपस्थित हैं ? उनके क्या कार्य हैं ?

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. मानव मस्तिष्क का नामांकित चित्र बनाओ तथा इसके विभिन्न भागों का कार्य भी लिखो।

2. हॉर्मोन क्या है? जन्तु हार्मोन से संबंधित ग्रंथि तथा उसके कार्य बताओ। (CBSE-2018)

3. पुनर्भरण क्रियाविधि क्या है ? एक उदाहरण की सहायता से समझाओ। (CBSE-2019)
4. (i) मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु को कैसे सुरक्षा प्रदान की गयी है ?
(ii) तंत्रिका तंत्र की सीमाओं के बारे में बताओ।
5. हमारे शरीर में नियंत्रण एवं समन्वय का कार्य तंत्रिका तंत्र एवं हार्मोनी तंत्र द्वारा मिलकर किया जाता है। उदाहरण की सहायता से कथन की पुष्टि कीजिए। (CBSE-2019)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. दिए गए चित्र को देखें :

(i) अग्रमस्तिष्क (ii) मध्यमस्तिष्क (iii) पश्च मस्तिष्क

2. हार्मोन : वे रासायनिक पदार्थ जो अन्तःस्रावी ग्रंथियों द्वारा सूक्ष्म मात्रा में स्रावित होते हैं।

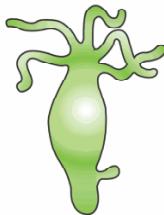
	ग्राह्य	स्रावित हार्मोन	कार्य
(i)	थाइराइड	थायराक्सिन	वृद्धि तथा अपचय क्रियाओं का नियंत्रण
(ii)	अग्न्याशय	इंसुलिन	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण

3. पुनर्भरण क्रियाविधि : हार्मोन के सही समय व सही मात्रा में स्राव को नियंत्रित करना।

उदाहरण : रक्त में शर्करा की मात्रा का बढ़ना, अग्न्याशय द्वारा संसूचित करना, इंसुलिन की अधिक मात्रा का स्रावित होना।

4. (i) मस्तिष्क – खोपड़ी में; मेरुरज्जु-कशेरुदण्ड

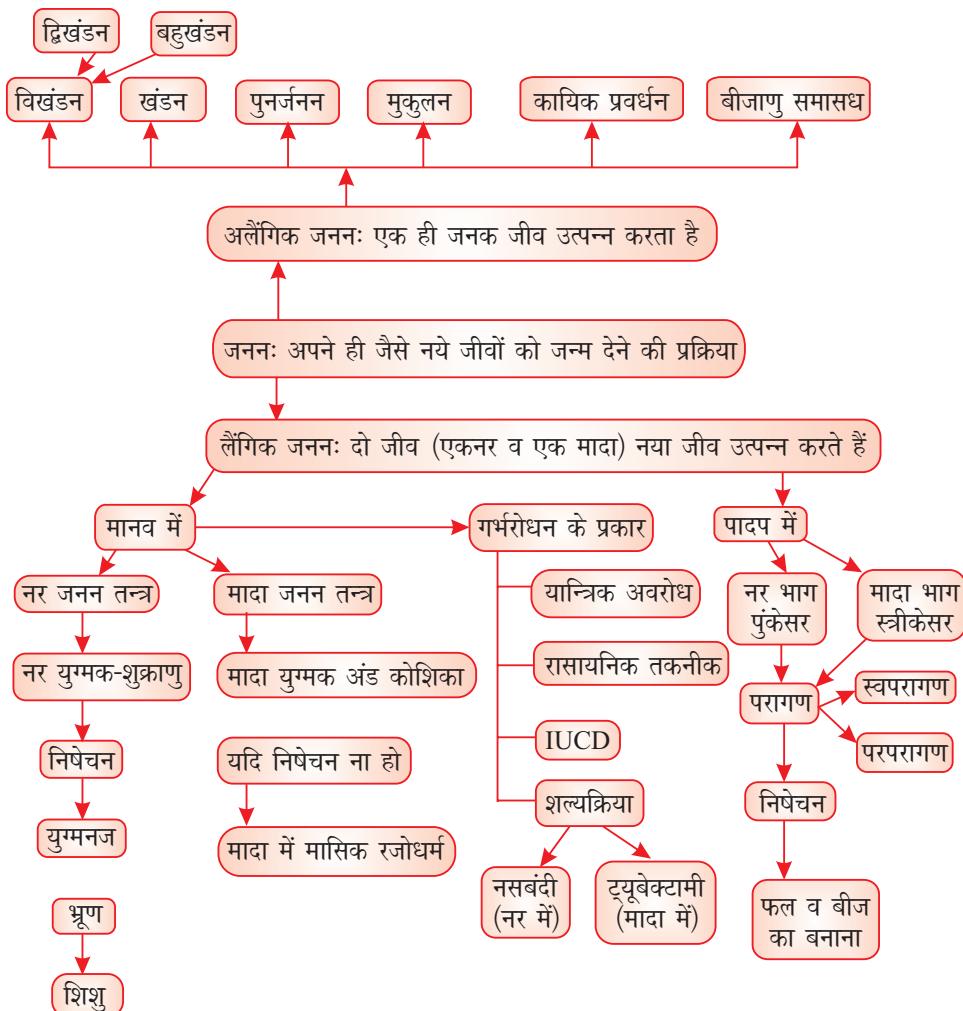
(ii) मस्तिष्क, मेरुरज्जु, तंत्रिका तंत्र



अध्याय - 8

जीव जनन
कैसे करते हैं

मूल-संकल्पना: एक प्रवाह चार्ट



• **जनन—**

- (i) जनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा सजीव अपने जैसे नए जीव उत्पन्न करते हैं। यह पृथ्वी पर जीवन की निरंतरता को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।
- (ii) कोशिका के केन्द्रक में पाए जाने वाले गुणसूत्रों के डी. एन. ए. (DNA-डिऑक्सीगाइबो न्यूक्लीक अम्ल) के अणुओं में आनुवंशिक गुण होते हैं।
- (iii) डी. एन. ए. (DNA) प्रतिकृति बनाता है तथा नई कोशिकाएँ बनाता है। इससे कोशिकाओं में विभिन्नता उत्पन्न होती है। ये नई कोशिकाएँ एकसमान हैं परन्तु समरूप नहीं।

विभिन्नता का महत्व

(i) लम्बे समय तक प्रजाति (स्पीशीज) की उत्तर—जीविता बनाए रखने में उपयोगी।

(ii) जैव विकास का आधार।

प्रजनन के प्रकार— (i) अलैंगिक प्रजनन

(ii) लैंगिक प्रजनन

(i) अलैंगिक प्रजनन—

- एकल जीव नए जीव उत्पन्न करता है।
- युग्मक का निर्माण नहीं होता है।
- नया जीव पैतृक जीव के समान/समरूप होता है।
- सतत् गुणन के लिए यह एक बहुत ही उपयोगी माध्यम है।
- यह निम्न वर्ग के जीवों में अधिक पाया जाता है।

(ii) लैंगिक प्रजनन—

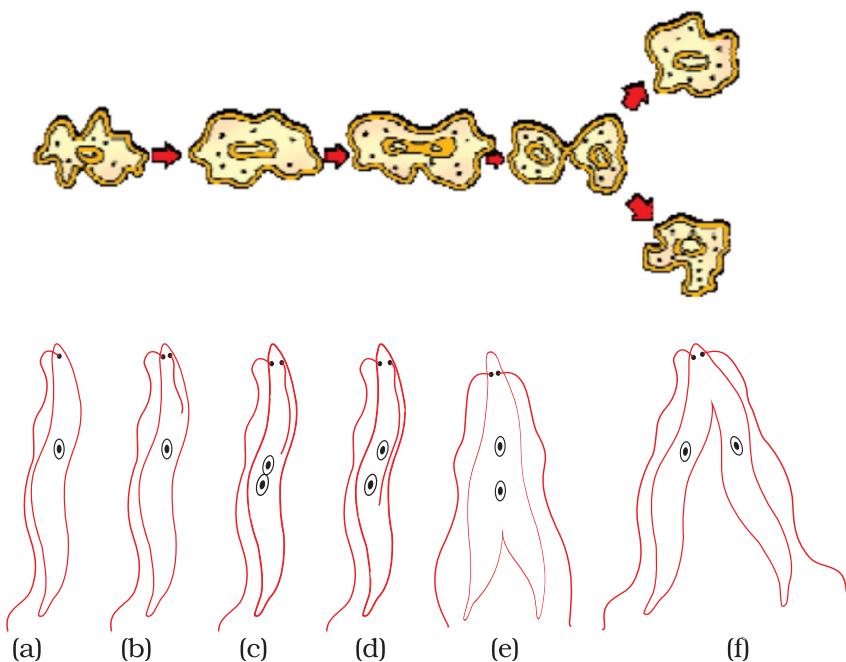
- दो एकल जीव (एक नर व एक मादा) मिलकर नया जीव उत्पन्न करते हैं।
- नर युग्मक व मादा युग्मक बनते हैं।
- नया जीव अनुवंशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
- प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।
- उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

अलैंगिक प्रजनन की विधियाँ

(i) विखंडन—इस प्रक्रम में एक कोशिका दो या दो से अधिक कोशिकाओं में विभाजित हो जाती है।

(क) द्विखंडन—जीव दो कोशिकाओं में विभाजित होता है।

उदाहरण—अमीबा, लेस्मानिया

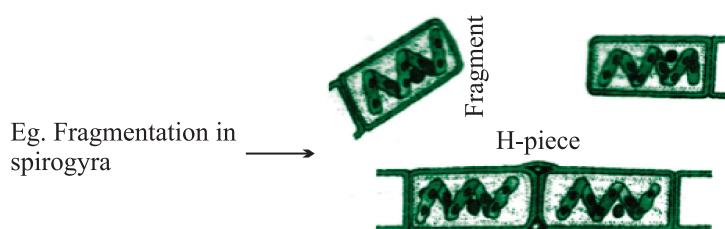


(ख) बहुखंडन—जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है।

उदाहरण—प्लैज्मोडियम

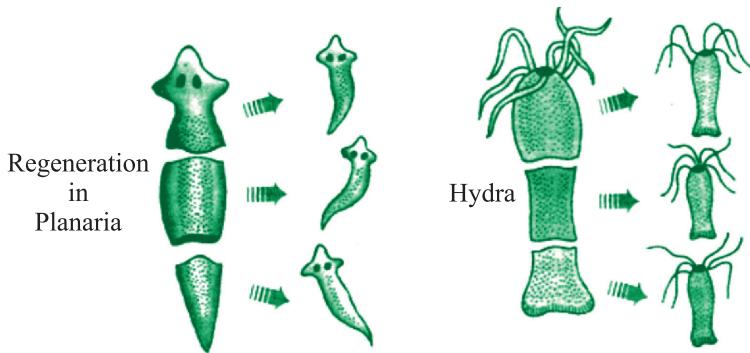
(ii) खंडन—इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे-छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। ये टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं।

उदाहरण—स्पाइरोगाइरा



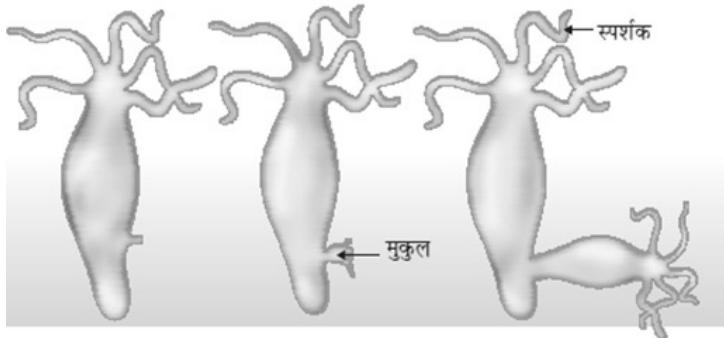
(iii) पुनरुद्भवन (पुनर्जनन)—इस प्रक्रम में किसी कारणवश, जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है, तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है।

उदाहरण—प्लेनेरिया, हाइड्रा



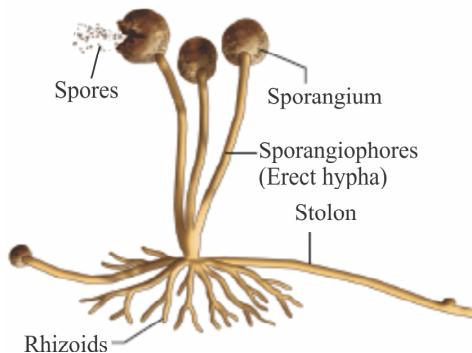
(iv) मुकुलन—इस प्रक्रम में, जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नहें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है।

उदाहरण—हाइड्रा, योस्ट (खमीर)



हाइड्रा में मुकुलन

(v) बीजाणु समासंघ—कुछ जीवों के तंतुओं के सिरे पर बीजाणु धानी बनती है जिनमें बीजाणु होते हैं। बीजाणु गोल संरचनाएँ होती हैं जो एक मोटी भित्ति से रक्षित होती हैं। अनुकूल परिस्थिति मिलने पर बीजाणु वृद्धि करने लगते हैं।



(vi) कायिक प्रवर्धन—कुछ पौधों में नए पौधे का निर्माण उसके कायिक भाग जैसे जड़, तना पत्तियाँ आदि से होता है, इसे कायिक प्रवर्धन कहते हैं।

(a) प्राकृतिक विधियाँ—

- जड़ द्वारा — डहेलिया, शकरकंदी
- तने द्वारा — आलू, अदरक
- पत्तियों द्वारा — ब्रायोफिलम की पत्तियों की कोर पर कलिकाएँ होती हैं, जो विकसित होकर नया पौधा बनाती है।

(b) कृत्रिम विधियाँ—

- रोपण — आम
- कर्तन — गुलाब
- लेयरिंग — चमेली
- ऊतक संवर्धन — इस विधि में शाखा के सिरे से कोशिकाएँ लेकर उन्हें पोषक माध्यम में रखा जाता है। ये कोशिकाएँ गुणन कर कोशिकाओं के गुच्छे जिसे कैलस कहते हैं में परिवर्तित हो जाती है। कैलस को हॉर्मोन माध्यम में रखा जाता है, जहाँ उसमें विभेदन होकर नए पौधे का निर्माण होता है जिसे फिर मिट्टी में रोपित कर देते हैं।

उद्धारण—आर्किक, सजावटी पौधे।

कायिक संवर्धन के लाभ

- बीज उत्पन्न न करने वाले पौधे; जैसे—केला, गुलाब आदि के नए पौधे बना सकते हैं।
- नए पौधे आनुवंशिक रूप में जनक के समान होते हैं।
- बीज रहित फल उगाने में मदद मिलती है।
- पौधे उगाने का सस्ता और आसान तरीका है।

लैंगिक प्रजनन

- लैंगिक प्रजनन नर व मादा युग्मक के मिलने से होता है।
- नर व मादा युग्मक के मिलने के प्रक्रम को निषेचन कहते हैं।
- संतानि में विभिन्नता उत्पन्न होती है।

पुष्पी पौधों में लैंगिक जनन

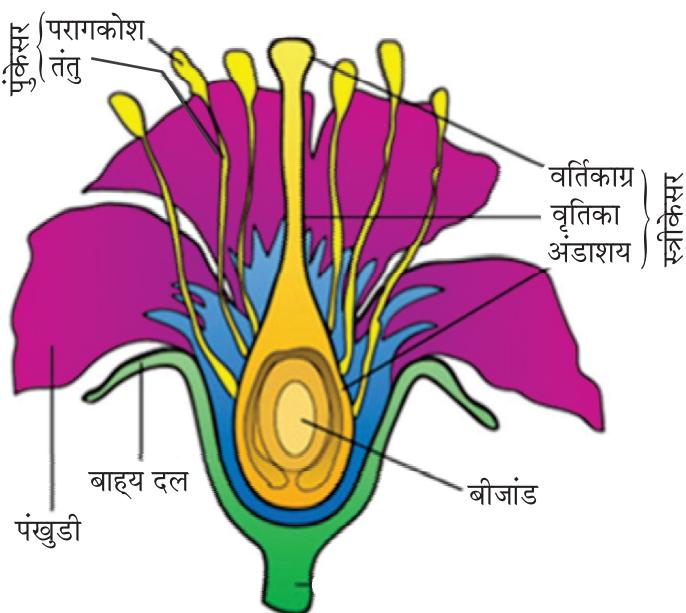
- फूल पौधे का जनन अंग है।
- एक फूल के मुख्य भाग—बाह्य दल, पंखुड़ी, स्त्रीकेसर एवं पुंकेसर होते हैं।

फूल के प्रकार

- (i) उभयलिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर व पुंकेसर दोनों उपस्थित होते हैं। उदाहरण—सरसों, गुड़हल।
- (ii) एक लिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर और पुंकेसर में से कोई एक ही जननांग उपस्थित होता है।

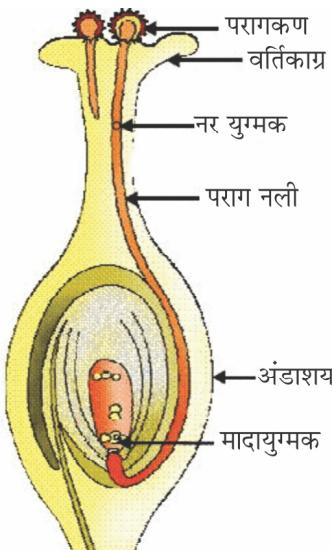
उदाहरण—पपीता, तरबूज।

पुष्प की संरचना



बीज निर्माण की प्रक्रिया

- (i) परागकोश में उत्पन्न परागकण, हवा, पानी या जन्तु द्वारा उसी फूल के वर्तिकाग्र (स्वपरागण) या दूसरे फूल के वर्तिकाग्र (परपरागण) पर स्थानांतरित हो जाते हैं।
- (ii) परागकण से एक नलिका विकसित होती है जो वर्तिका से होते हुए बीजांड तक पहुँचती है।
- (iii) अंडाशय के अन्दर नर व मादा युग्मक का निषेचन होता है तथा युग्मनज का निर्माण होता है,
- (iv) युग्मनज में विभाजन होकर भ्रून का निर्माण होता है। बीजांड से एक कठोर आवरण विकसित होकर बीज में बदल जाता है।
- (v) अंडाशय फल में बदल जाता है तथा फूल के अन्य भाग झङ्ग जाते हैं।



वर्तिकाग्र पर परागकणों का अंकुरण

मानव में प्रजनन

- मानवों में लैंगिक जनन होता है।
- लैंगिक परिपक्वता—जीवन का वह काल जब नर में शुक्राणु तथा मादा में अंड-कोशिका का निर्माण शुरू हो जाता है। किशोरावस्था की इस अवधि को यौवनारंभ कहते हैं।

यौवनारंभ पर परिवर्तन

(a) किशोरों में एक समान—

- कांख व जननांग के पास गहरे बालों का उगना।
- त्वचा का तैलीय होना तथा मुँहासे निकलना।

(b) लड़कियों में—

- स्तन के आकार में वृद्धि होने लगती है।
- रजोधर्म होने लगता है।

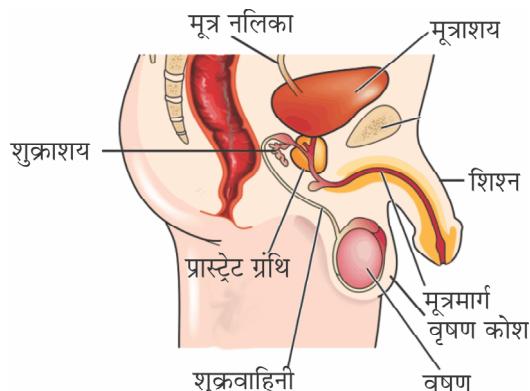
(c) लड़कों में—

- चेहरे पर दाढ़ी-मूँछ निकलना।
- आवाज का फटना।

ये परिवर्तन संकेत देते हैं कि लैंगिक परिपक्वता हो रही है।

नर जनन तंत्र

- (i) **वृषण**—वृषण उदर गुहा के बाहर वृषण कोष में उपस्थित होते हैं। वृषण कोष तापमान तुलनात्मक रूप से कम होता है, जो शुक्राणु बनने के लिए आवश्यक है।
- नर युग्मक (शुक्राणु) यहाँ पर बनते हैं।
 - वृषण ग्रन्थी, टेस्टोस्टेरॉन हार्मोन उत्पन्न करती है। टेस्टोस्टेरॉन के कार्य :
 - (a) शुक्राणु उत्पादन का नियंत्रण
 - (b) लड़कों में यौवनावस्था परिवर्तन
- (ii) **शुक्रवाहिनी**—ये शुक्राणुओं को वृषण से शिशन तक पहुँचाती है।
- (iii) **मूत्रमार्ग**—यह मूत्र और वीर्य दोनों के बाहर जाने का मार्ग है। बाहरी आवरण के साथ इसे शिशन कहते हैं।
- (iv) **संबंधित ग्रन्थियाँ**—शुक्राशय ग्रन्थि तथा प्रोस्ट्रेट ग्रन्थि अपने स्राव शुक्रवाहिनी में डालते हैं।
इससे—
- शुक्राणु तरल माध्यम में आ जाते हैं।
 - यह माध्यम उन्हें पोषण प्रदान करता है।
 - उनके स्थानांतरण में सहायता करता है। शुक्राणु तथा ग्रन्थियों का स्राव मिलकर वीर्य बनाते हैं।



मानव का नर जनन तंत्र

मादा जनन तंत्र

- (i) **अंडाशय**—मादा युग्मक अथवा अंड-कोशिका का निर्माण अंडाशय में होता है।
- लड़की के जन्म के समय ही अंडाशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं।
 - यौवनारंभ पर इनमें से कुछ अंड परिपक्व होने लगते हैं।

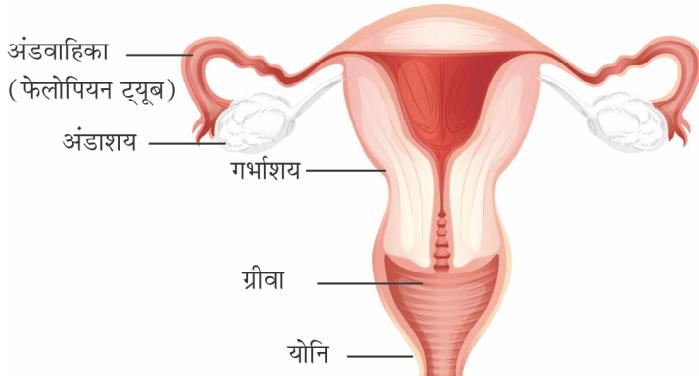
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजेन व प्रोजैस्ट्रोन हॉर्मोन भी उत्पन्न करता है।

(ii) अंडवाहिका (फेलोपियन ट्यूब) —

- अंडाशय द्वारा उत्पन्न अंड कोशिका को गर्भाशय तक स्थानांतरण करती है।
- अंड कोशिका व शुक्राणु का निषेचन यहाँ पर होता है।

(iii) गर्भाशय — यह एक थैलीनुमा संरचना है जहाँ पर शिशु का विकास होता है।

- गर्भाशय ग्रीवा द्वारा योनि में खुलता है।



मानव का मादा जनन तंत्र

जब अंड-कोशिका का निषेचन होता है

- निषेचित अंड युग्मनज कहलाता है, जो गर्भाशय में रोपित होता है। गर्भाशय में रोपण के पश्चात् युग्मनज में विभाजन व विभेदन होता है तथा भ्रूण का निर्माण होता है।
- प्लैसेंटा — यह एक विशिष्ट उत्तक है जिसकी तश्तरीनुमा संरचना गर्भाशय में धंसी होती है। इसका मुख्य कार्य—
 - (i) माँ के रक्त से ग्लूकोज ऑक्सीजन आदि (पोषण) भ्रूण को प्रदान करना।
 - (ii) भ्रूण द्वारा उत्पादित अपशिष्ट पदार्थों का निपटान।
- अंड के निषेचन से लेकर शिशु के जन्म तक के समय को गर्भकाल कहते हैं। इसकी अवधि लगभग 9 महीने होती है।

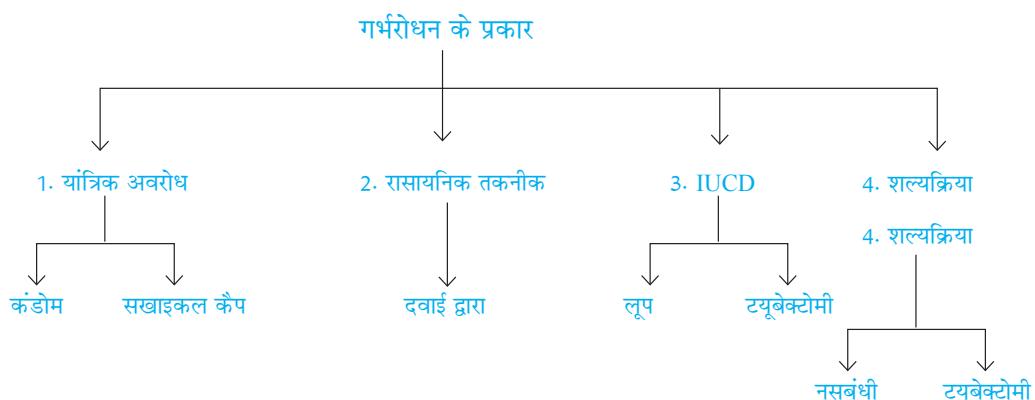
जब अंड का निषेचन नहीं होता

- हर महीने गर्भाशय खुद को निषेचित अंड प्राप्त करने के लिए तैयार करता है।
- गर्भाशय की भित्ति मांसल एवं स्पॉजी हो जाती है। यह भ्रूण के विकास के लिए जरूरी है।

- यदि निषेचन नहीं होता है तो इस भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती। अतः यह पर्ट धीरे-धीरे टूट कर योनि मार्ग से रक्त एवं म्यूकस के रूप में बाहर निकलती है।
- यह चक्र लगभग एक महीने का समय लेता है तथा इसे ऋतुमाव अथवा रजोधर्म कहते हैं।
- 40 से 50 वर्ष की उम्र के बाद अंडाशय से अंड का उत्पन्न होना बन्द हो जाता है। फलस्वरूप रजोधर्म बन्द हो जाता है जिसे रजोनिवृति कहते हैं।

जनन स्वास्थ्य

- जनन स्वास्थ्य का अर्थ है, जनन से संबंधित सभी आयाम जैसे शारीरिक, मानसिक, सामाजिक एवं व्यावहारिक रूप से स्वस्थ्य होना।
- रोगों का लैंगिक संचरण—(STD's) अनेक रोगों का लैंगिक संचरण भी हो सकता है; जैसे— (a) जीवाणु जनित—गोनेरिया, सिफलिस
(b) विषाणु जनित—मस्सा (warts), HIV-AIDS ।
कंडोम के उपयोग से इन रोगों का संचरण कुछ सीमा तक रोकना संभव है।
- गर्भरोधन—गर्भधारण को रोकना गर्भरोधन कहलाता है।



गर्भरोधन के प्रकार

- (a) यांत्रिक अवरोध—शुक्राणु को अंडकोशिका तक नहीं पहुँचने दिया जाता।

उदाहरण—

- शिशन को ढकने वाले कंडोम
- योनि में रखे जाने वाले सरवाइकल कैप

(b) रासायनिक तकनीक—

- मादा में अंड को न बनने देना, इसके लिए दवाई ली जाती है जो हॉर्मोन के संतुलन को परिवर्तित कर देती है।
- इनके अन्य प्रभाव (विपरीत प्रभाव) भी हो सकते हैं।

(c) IUCD (Intra Uterine contraceptive device)—

- लूप या कॉपर-टि को गर्भाशय में स्थापित किया जाता है। जिससे गर्भधारण नहीं होता।

(d) शल्यक्रिया तकनीक—

- (i) **नसबंधी**—पुरुषों में शुक्रवाहिकाओं को रोक कर, उसमें से शुक्राणुओं के स्थानांतरण को रोकना।
- (ii) **द्यूबेक्टोमी**—महिलाओं में अंडवाहनी को अवरुद्ध कर, अंड के स्थानांतरण को रोकना।

भ्रूण हत्या—मादा भ्रूण को गर्भाशय में ही मार देना भ्रूण हत्या कहलाता है।

एक स्वस्थ्य समाज के लिए, संतुलित लिंग अनुपात आवश्यक है। यह तभी संभव होगा जब लोगों में जागरूकता फैलाई जाएगी व भ्रूण हत्या तथा भ्रूण लिंग निर्धारण जैसी घटनाओं को रोकना होगा।

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न

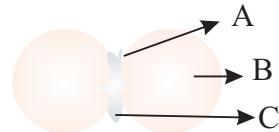
1. निम्न में से किसमें युग्मक बनते हैं—

(क) अलैंगिक जनन	(ख) लैंगिक जनन
(ग) खंडन	(घ) कायिक प्रवर्धन
2. प्लैज्मोडियम किस प्रकार जनन करता है—

(क) मुकुलन	(ख) द्विखंडन
(ग) ऊतक संवर्धन	(घ) बहुखंडन
3. निम्न में से कौन पुष्प का भाग नहीं है।

(क) तना	(ख) स्त्रीकंसर
(ग) पुंकेसर	(घ) बाद्धयदन

4. जीवों के लिए जनन आवश्यक है क्योंकि
- उस एकल जीव को जीवित रखने के लिए
 - उनकी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए
 - वृद्धि करते रहने के लिए
 - स्पीशीज को पीढ़ी दर पीढ़ी बनाए रखने के लिए
5. निम्न रोगों में से किस के लैंगिक-संचरण नहीं होता—
- सिफलिस
 - HIV –AIDS (एच आई वी – उड्स)
 - हैजा
 - गोनोरिया
6. लिशमेनिया में एक कोशिका का जनन के समय बहुत सारी कोशिकाओं में बटँ जाना क्या कहलाता है—
- | | |
|---------------|--------------------|
| (a) मुकुलन | (b) न्यूनता विभाजन |
| (c) द्विखण्डन | (d) बहुखण्डन |
7. अभिभावकों से संतति को स्थानातरित गुण कहाँ उपस्थित होते हैं—
- | | |
|-------------------|---------------|
| (a) कोशिका द्रव्य | (b) राइबोसोम |
| (c) जीन | (d) गॉल्जीकाय |
8. दिए गए चित्र में A, B व C को क्रमानुसार पहचाहिए—
- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (a) बीजपत्र, प्राकुंर, मूलांकुर | (b) प्राकुंर, मूलांकुर, बीजपत्र |
| (c) प्राकुंर, बीजपत्र, मूलांकुर | (d) मूलांकुर, बीजपत्र, प्राकुंर |
9. किशोरावस्था के दौश्रान मानव शरीर में बहुत से परिवर्तन आते हैं। लड़कों के शरीर में लैंगिक-परिपक्वता से जुड़े एक परिवर्तन को चिन्हित करें—
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| (a) दूध के दाँत टूटना | (b) लम्बाई का बढ़ना |
| (c) भार में वृद्धि | (d) आवाज का फटना |
10. निम्न में से कौन सा एकलिंगी पुष्प का उदाहरण है—
- | | |
|-----------|-------------|
| (a) पपीता | (b) गुड़हल |
| (c) सरसों | (d) पिटनिया |



उत्तर माला

- | | | | |
|--------|---------|--------|--------|
| 1. (b) | 2. (d) | 3. (a) | 4. (d) |
| 5. (c) | 6. (c) | 7. (c) | 8. (c) |
| 9. (d) | 10. (a) | | |
11. निम्न प्रश्नों में दो कथन दिए गए हैं— (A) अधिकथन तथा (R) कारण। दिए गए कोड़ों (a), (b), (c) व (d) के अनुसार सही उत्तर को चुने।
- (a) दोनों A व R सत्य हैं और (R) (A) का सही स्पष्टीकरण है।
(b) दोनों A व R सत्य हैं परन्तु (R) (A) का सह स्पष्टीकरण नहीं है।
(c) A सत्य है परन्तु R असत्य है।
(d) A असत्य है औंश्र R सत्य है।
- I. A— नरों में वृषण उदर गुहा के बहार वृषण कोष में स्थित होता है।
R— शुक्राणु उत्पादन के लिए आवश्यक ताप शरीर के ताप से कम होता है।
- II. A— गर्भाशय की आन्तरिक पर्त मोटी हो जाती है और प्रत्येक माह भ्रूण को ग्रहण करने के लिए तैयार किया होती है।
R— अभिषेचित अंडकोशिका अपने आपको पोषण के लिए गर्भाशय की आन्तरिक भित्ति में रोपित करती है।
- III. A— वह जनन-कोशिका जो गतिशील होती है उसे नर-युग्मक कहते हैं।
R— वह जनन-कोशिका जिसमें भोजन का भंडार संचित होता है। उसे मादा-युग्मक कहते हैं।
- IV. A— गुड़हल एकलिंगी पुष्प है।
R— द्विलिंगी पुष्प में नर व मादा दोनों भाग होते हैं।
- V. A— जनसंख्या का विशाल आकार चिंता का विषय है।
R— बढ़ती जनसंख्या के कारण जीवन स्तर को सुधारना आसान है।

उत्तर माला

- | | | | |
|--------|---------|----------|---------|
| I. (a) | II. (c) | III. (b) | IV. (d) |
| V. (c) | | | |
12. निम्नलिखित को ध्यान से पढ़े और प्रश्नों का उत्तर दें—
- मादा जनन तन्त्र में आन्तरिक व बाह्य अंग होते हैं। इन तन्त्र कार्य नये जीवों को जन्म देना है। मानवों में मादा जनन तन्त्र जन्म के समय अपरिपक्व होता है और किशोरावस्था में जनन-कोशिका

बनाने के लिए विकसित हो जाती है।

प्रश्न 1. मादा जनन तन्त्र का कौन सा अंग भ्रूण के रोपण का स्थान है—

- | | |
|------------|--------------|
| (a) अडांशय | (b) गर्भाशय |
| (c) ग्रीवा | (d) अंडवाहिक |

प्रश्न 2. निम्न में से कौन सा कथन असत्य है—

- | | |
|--|--|
| (a) लड़की के जन्म के समय ही अडांशय में हजारें अपरिपक्व अंड होते हैं। | (b) निषेचन का स्थान गर्भाशय है। |
| (c) ऋतुसाव अथाव रजोधर्म लगभग हर मास होता है। | (d) यदि अंडकोशिका निषेचित नहीं होती तो गर्भाशय पर्त के साथ निष्कासित हो जाती है। |

प्रश्न 3. अनिषेचित अंड-कोशिका का जीवन-काल कितना होता है—

- | | |
|---------------|-------------|
| (a) एक सप्ताह | (b) एक मास |
| (c) एक दिन | (d) 2-8 दिन |

प्रश्न 4. एक तश्तरीनुमा संरचना जो गर्भाशय की भित्ति में भ्रूण को ऑक्सीजन को स्थानान्तरण के लिए सतह देता है—

- | | |
|----------------|-----------------------|
| (a) ग्रीवा | (b) अडांशय |
| (c) प्लैसेन्टा | (d) इनमें से कोई नहीं |

प्रश्न 5. निम्न में से कौन सा कथन सत्य है—

- | | |
|--|---|
| (a) माँ के शरीर में गर्भ को विकसित होने में लगभग 9 मास लगते हैं। | (b) अडांशय हर माह दो अडं उत्पादित करते हैं। |
| (c) प्लैसेन्टा में माँ की सतह की तरफ प्रवर्ध होते हैं। | (d) निषेचित अंड को भ्रूण कहते हैं और यह विभाजन के बाद युग्मनज बनाता है। |

उत्तर माला

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. (b) | 2. (b) | 3. (c) | 4. (c) |
| 5. (a) | | | |

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. प्रजनन के दो प्रकार बताओ।
2. प्लैज्मोडियम में किस प्रकार का प्रजनन होता है?
3. मनुष्य में अंड का निषेचन कहाँ पर होता है?

4. दो उभयलिंगी पुष्पों के नाम बताओ।
5. कायिक प्रवर्धन क्या है?
6. कोशिका में D.N.A. कहाँ उपस्थित होता है?
7. पौधे के जनन अंग कहाँ पर उपस्थित होते हैं?
8. गर्भरोधन हेतु रासायनिक विधि लिखें।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 और 3 अंक)

1. टेस्टोस्टेरॉन हॉर्मोन के कार्य बताओ।
2. प्लैसेंटा क्या है? इसके कार्य बताओ। (CBSE- 2018)
3. हमारे चारों तरफ विभिन्न प्रकार के जीव होने का क्या कारण है?
4. कुछ पौधों को उगाने के लिए कायिक प्रवर्धन विधि का प्रयोग क्यों किया जाता है?
5. मनुष्य में नर व मादा लिंग हॉर्मोन के नाम लिखो।
6. फूल के विभिन्न भागों के नाम लिखो।
7. एकलिंगी व उभयलिंगी पुष्प में अन्तर बताओ।
8. STDs का पूरा नाम क्या है? उदाहरण भी दो।
9. स्वपरागण व परपरागण में अतर बताओ।
10. निम्न में प्रजनन की विधियों के नाम बताओ हाइड्रा, अमीबा, प्लेनेरिया, स्पाइरोगाइरा।
11. ऊतक संवर्धन क्या है?
12. पौधों में निषेचन के प्रक्रम को समझाइये।
13. वीर्य कैसे बनता है?
14. नर जनन तंत्र का एक नामांकित चित्र बनाओ।
15. भ्रूण लिंग निर्धारण क्या है? इसे क्यों निषेध किया गया है?
16. एक पुष्प की उर्ध्वकाट का नामांकित चित्र बनाएँ।
17. लैंगिक व अलैंगिक प्रजनन के बीच अन्तर स्पष्ट करें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. अलैंगिक जनन की विभिन्न विधियाँ कौन-सी हैं?
2. मादा जनन तंत्र का नामांकित चित्र बनाओ तथा इसके विभिन्न भागों में कार्य बताओ।

(CBSE- 2018, 19)

3. गर्भरोधन क्या है? इसकी विभिन्न विधियाँ कौन-सी हैं ? (CBSE-2019)
4. मानव में क्या होता है यदि—
- (a) निषेचन होता है।
 - (b) निषेचन नहीं होता है।
5. बीज बनने के प्रक्रम को समझाओ।
6. मनुष्य में यौवनारंभ क्या है? इस समय होने वाले परिवर्तन भी बताओ।
7. परागकण की परिभाषा लिखिए। विभिन्न प्रकार के परागकणों की व्याख्या कीजिए। परागकण के दो एजेन्ट्स (वाहकों) की सूची बनाइए। उपयुक्त परागण किस प्रकार निषेचन की ओर ले जाने का कारण बनता है।

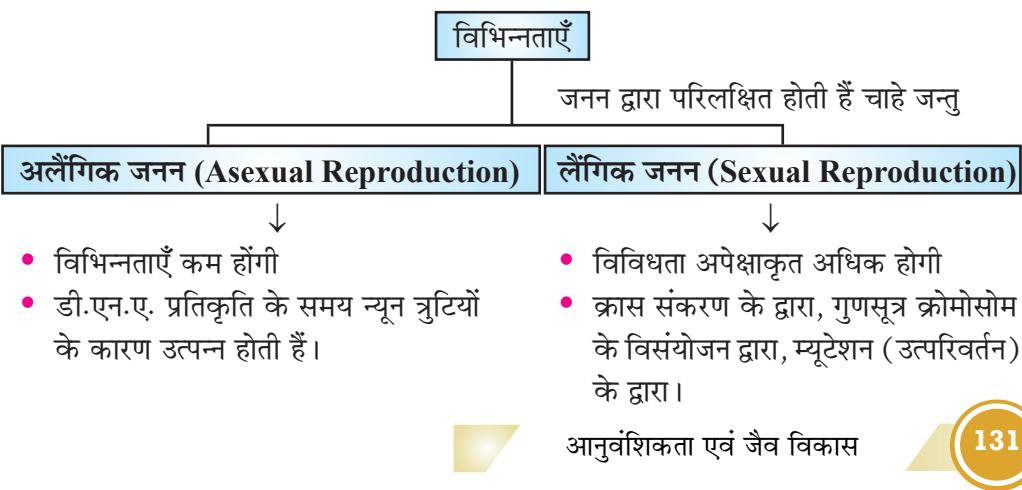
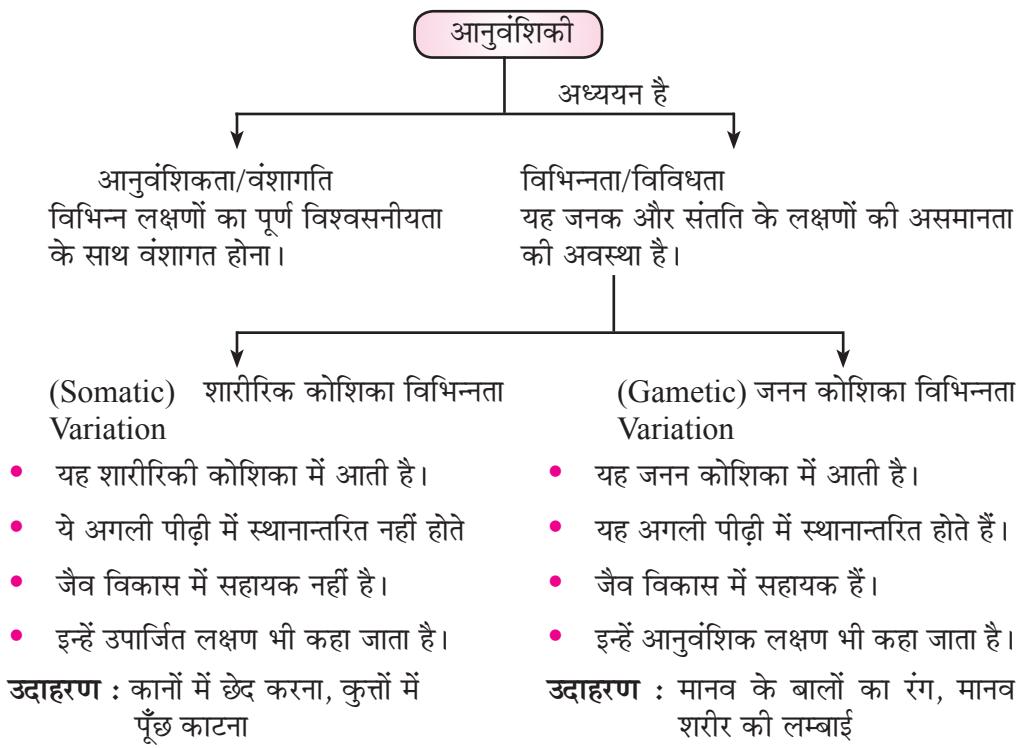
दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अलैंगिक जनन की विधियाँ—
विखंडन, खंडन, पुनरुद्भवन, मुकुलन, बीजाणु संमासंध, कायिक प्रवर्धन (CBSE - 2018)
2. मादा जनन तंत्र का नामंकित चित्र (CBSE - 2018)
- कार्य—**
- (i) अंडाशय — मादा युग्मक का निर्माण
 - (ii) अंडवाहिका — निषेचन का स्थान
 - (iii) गर्भाशय — भ्रूण का विकास
3. गर्भरोधन—
- (i) यांत्रिक
 - (ii) रासायनिक
 - (iii) शल्यक्रिया तकनीक
 - (iv) IUCD
4. (a) (i) युग्मनज का निर्माण—गर्भाशय में रोपण
(ii) माँ का गर्भाधारण
- (b) ऋतु स्राव
5. परागकणों के अंकुरण को दर्शाता नामंकित चित्र।



अध्याय - 9

आनुवंशिकता एवं जैव विकास



विभिन्नता के लाभ

- (i) प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ हो सकते हैं। उदाहरण-ऊष्णता को सहन करने की छमता वाले जीवपणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है।
- (ii) पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम परिवर्त का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार बनाता है।
- स्वतंत्र (Free ear lobe) एवं जुड़े कर्णपालि (Attached ear lobe) मानव समष्टि में पाए जाने वाले दो परिवर्त हैं।

मेंडल का योगदान

मेंडल ने वंशागति के कुछ मुख्य नियम प्रस्तुत किए।

मेंडल को आनुवंशिकी के जनक के नाम से जाना जाता है। मेंडल ने मटर के पौधे के विपर्यासी (7 विकल्पी) लक्षणों का अध्ययन किया जो स्थूल रूप से दिखाई देते हैं।

लक्षण	प्रभावी विशेषक	अप्रभावी विशेषक
बीज का आकार		
बीज का रंग	गोल 	झुर्रीदार 
फूल का रंग	पीला 	हरा 
फली का आकार	बैंगनी 	सफेद 
	फूली हुई 	सिकुड़ी हुई 

		
फली का रंग	हरा	पीला
पुष्प की स्थिति		
तने की ऊँचाई	अक्षीय 	अंत्य 

चित्र—मेंडल द्वारा अध्ययन किए गए मटर के पौधे के विपर्यास विशेषकों के सात जोड़े।

मेंडल द्वारा मटर के पौधे का चयन

मेंडल ने मटर के पौधे का चयन निम्नलिखित गुणों के कारण किया—

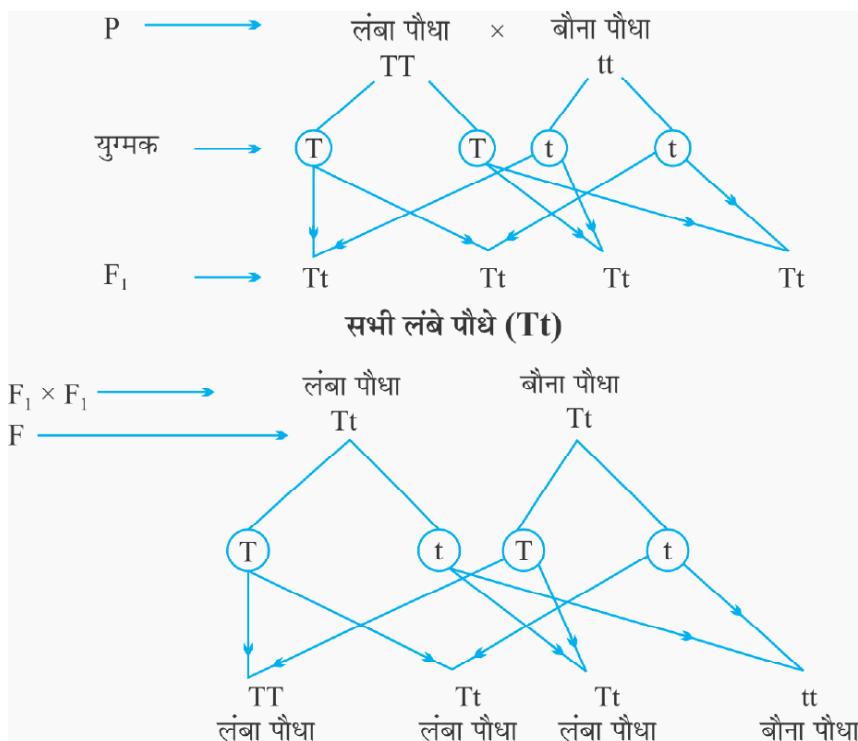
- (i) मटर के पौधों में विपर्यासी विकल्पी लक्षण स्थूल रूप से दिखाई देते हैं।
- (ii) इनका जीवन काल छोटा होता है।
- (iii) सामान्यतः स्वपरागण होता है परन्तु कृत्रिम तरीके से परपरागण भी कराया जा सकता है।
- (iv) एक ही पीढ़ी में अनेक बीज बनाता है।

I. एकल संकरण (मोनोहाइब्रिड)

मटर के दो पौधों के एक जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य क्रास संकरण को एकल संकर क्रास कहा जाता है।

उदाहरण—लंबे पौधे तथा बौना पौधे के मध्य संकरण

एकल संकरण Monohybrid Cross



अवलोकन

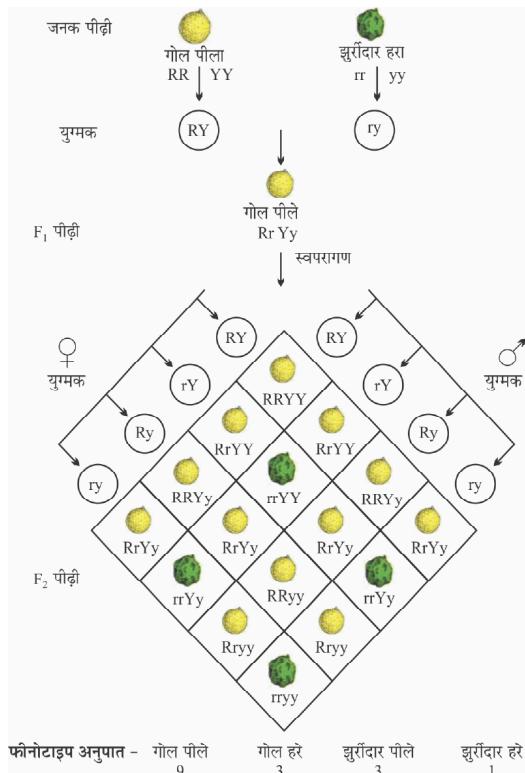
- (1) प्रथम संतति F₁ पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे।
 - (2) F₂ पीढ़ी में 3/4 लंबे पौधे वे 1/4 बौना पौधे थे
 - (3) फीनोटाइप F₂ – 3 : 1 (3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)
जीनोटाइप F₂ – 1 : 2 : 1
- TT, Tt, tt का संयोजन 1: 2 : 1 अनुपात में प्राप्त होता है।

निष्कर्ष :

1. TT व Tt दोनों लंबे पौधे हैं, यद्यपि tt बौना पौधा है।
2. T की एक प्रति पौधों को लंबा बनाने के लिए पर्याप्त है। जबकि बौनेपन के लिए t की दोनों प्रतियाँ tt होनी चाहिए।
3. T जैसे लक्षण प्रभावी लक्षण कहलाते हैं, t जैसे लक्षण अप्रभावी लक्षण कहलाते हैं।

II द्वि-संकरण द्वि/विकल्पीय संकरण (Dihybrid Cross)

मटर के दो पौधों के दो जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य क्रास



चित्र—द्विसंकर क्रॉस के परिणाम जिनमें जनक दो जोड़े विपरीत विशेषकों में भिन्न थे
जैसे बीच का रंग और बीच की आकृति।

F ₂	गोल, पीले बीज	:	9
	गोल, हरे बीज	:	3
	झुर्रीदार, पीले बीज	:	3
	झुर्रीदार, हरे बीज	:	1

इस प्रकार से दो अलग अलग (बीजों की आकृति एवं रंग) को स्वतंत्र वंशानुगति होती है।

मेंडेल के आनुवांशिक के नियम

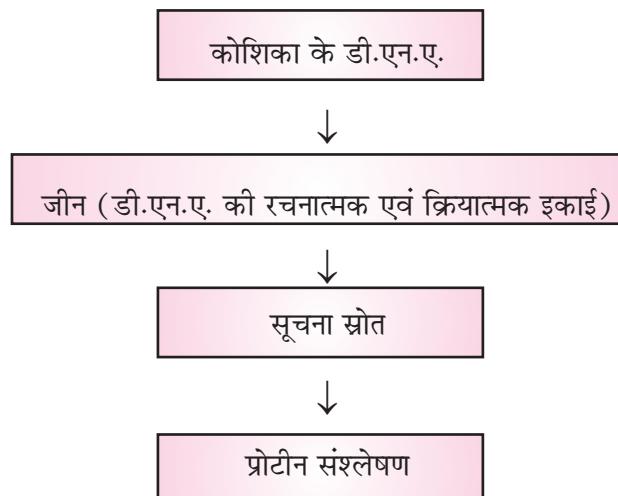
मेंडेल ने मटर पर किए संकरण प्रयोगों के निष्कर्षों के आधार पर कुछ सिद्धांतों का प्रतिपादन किया जिन्हें मेंडेल के आनुवांशिकता के नियम कहा जाता है।

यह नियम निम्न प्रकार से हैं—

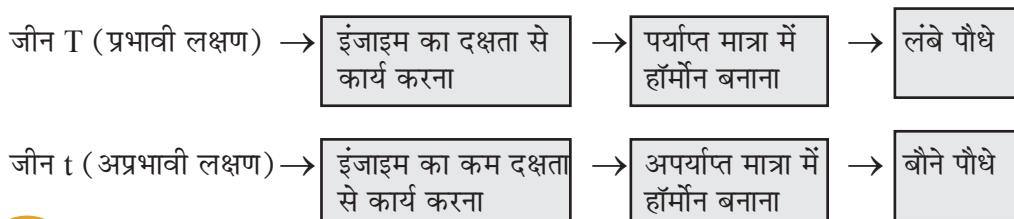
- प्रभावित का नियम
- पृथक्करण का नियम! विसंयोजन का नियम
- स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम

- प्रभाविता का नियम (Law of Dominance)** जब मेंडल ने भिन्न-भिन्न लक्षणों वाले समयुग्मजी पादपों में जब संकर संकरण करवाया तो इस क्रॉस में मेंडल ने एक ही लक्षण प्रदर्शित करने वाले पादपों का ही अध्ययन किया। तो उसने पाया कि एक प्रभावी लक्षण अपने आप को अभिव्यक्त करता है। और एक अप्रभावी लक्षण अपने आप को छिपा लेता है। इसी को प्रभाविता कहा गया है और इस नियम को मेंडल का प्रभाविता का नियम कहा जाता है।
- पृथक्करण का नियम/ विसंयोजन का नियम/ युग्मकों की शुद्धता का नियम (Law of segregation or law of purity of gametes)** युग्मक निर्माण के समय दोनों युग्म विकल्पी अलग हो जाते हैं। अर्थात् एक युग्मक में सिर्फ एक विकल्पी हो जाता है। इसलिए इसे पृथक्करण का नियम कहते हैं।
युग्मक किसी भी लक्षण के लिए शुद्ध होते हैं।
- स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम (Law of Independent Assortment)** यह नियम द्विसंकर संकरण के परिणामों पर आधारित है। इस नियम के अनुसार किसी द्विसंकर संकरण में एक लक्षण की वंशागति दूसरे लक्षण की वंशागति से पूर्णतः स्वतंत्र होती है। अर्थात् एक लक्षण के युग्म विकल्पी दूसरे लक्षण के युग्मविकल्पी से युग्मक निर्माण के समय स्वतंत्र रूप से पृथक व पुनर्वास्थित होते हैं।
इसे में लक्षण अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 होता है।

लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं।



प्रोटीन विभिन्न लक्षणों की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करती है। (इंजाइम व हॉर्मोन)



लिंग निर्धारण

लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी कारक

कुछ प्राणियों में लिंग निर्धारण अंडे के ऊष्मायन ताप पर निर्भर करता है
उदाहरण : घोंघा

कुछ प्राणियों जैसे कि मानव में लिंग निर्धारण लिंग सूत्र पर निर्भर करता है। XX (मादा) तथा XY (नर)

मानव में लिंग निर्धारण

Parents :

लैंगिक गुणसूत्र

युग्मक

नर

XY

मादा

XX

संतानि

मादा

XX

नर

XY

आधे बच्चे लड़के एवं आधे लड़की हो सकते हैं। सभी बच्चे चाहे वह लड़का हो अथवा लड़की अपनी माता से X गुणसूत्र प्राप्त करते हैं। अतः बच्चों का लिंग निर्धारण इस बात पर निर्भर करता है कि उन्हें अपने पिता से किस प्रकार का गुणसूत्र प्राप्त हुआ है। जिस बच्चे को अपने पिता से X गुणसूत्र वंशानुगत हुआ है वह लड़की एवं जिसे पिता से Y गुणसूत्र वंशानुगत होता है, वह लड़का होता है।

जैव विकास

विकास—वह निरन्तर धीमी गति से होने वाला प्रक्रम जो हजारों करोड़ों वर्ष पूर्व जीवों में शुरू हुआ जिससे नई स्पीशीज का उद्भव हुआ।

स्थिति—I

लाल भृंगों का समूह



जनन के द्वारा रंग में परिवर्तन



सभी भृंग लाल

केवल एक हरा



कौवों द्वारा लाल भृंग

का लक्षण



भृंगों की संख्या में कमी

एक भृंग हरा

जनन



संतति भृंग हरा



हरे भृंगों का झाड़ियों से मेल,

कौवों द्वारा भक्षण में कमी



हरे भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

निष्कर्ष—हरे भृंगों को प्राकृतिक चयन का फायदा हुआ क्योंकि वे हरी झाड़ियों में दृश्य नहीं थे। यह प्राकृतिक चयन कौओं द्वारा किया गया। प्राकृतिक चयन भृंग समष्टि में अनुकूल दर्शा रहा है जिससे समष्टि पर्यावरण में और अच्छी तरह से रह सके।

स्थिति—II

लाल भृंगों का समूह



रंग में परिवर्तन



सभी भृंग लाल
(केवल एक नीला)

↓ जनन

लाल भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

एक नीला भृंग

↓ जनन

नीले भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी



कौए लाल तथा नीले भूंगों को पहचान कर खा जाते हैं



भूंगों की संख्या में कमी आती है

(लाल भूंग, नीले से अधिक)



अचानक हाथी आता है, भूंगों सहित झाड़ी को रोंद देता है



संयोग से नीले भूंग बच जाते हैं।

निष्कर्ष—रंग परिवर्तन से अस्तित्व के लिए कोई लाभ नहीं मिला। यह संयोग ही था कि दुर्घटना के कारण एक रंग की भूंग समष्टि बच गई जिससे समष्टि का स्वरूप बदल गया। अतः छोटी समष्टि में दुर्घटनाएँ किसी जीन की आवृत्ति को प्रभावित कर सकती हैं जबकि उनका उत्तरजीविता हेतु कोई लाभ न हो।

स्थिति—III

लाल भूंगों का समूह



भूंगों के आवास (झाड़ियों) पादप रोग लग जाता है



भूंगों के औसत भार में अल्प पोषित की वजह से कमी



भूंगों की संख्या में निरन्तर गिरावट



पौधों का रोग समाप्त हो जाता है



भूंगों की संख्या तथा भार में फिर से वृद्धि

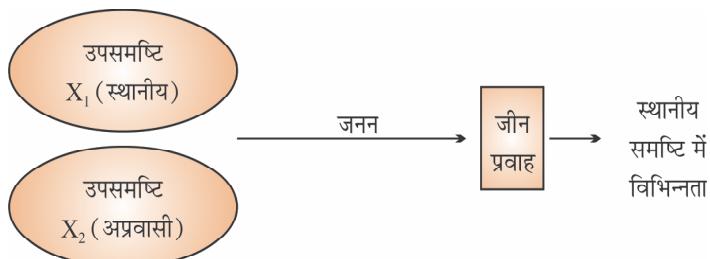
निष्कर्ष—भूंगों की जनसंख्या में कोई आनुवंशिक परिवर्तन नहीं आता। जनसंख्या में प्रभाव कुछ समय के लिए पर्यावरण के कारण आया था।

उपार्जित एवं आनुवंशिक लक्षण

आनुवंशिक लक्षण	
<p>1. ये लक्षण जीवों द्वारा अपने जीवन में प्राप्त किये जाते हैं।</p> <p>2. ये जनन कोशिकाओं के डी.एन.ए. (DNA) में कोई अंतर नहीं लाते व अगली पीढ़ी को वंशानुगत/स्थानान्तरित नहीं होते।</p> <p>3. जैव विकास में सहायक नहीं है।</p> <p>उदाहरण : अल्प पोषित भूंग के धार में कमी।</p>	<p>1. ये लक्षण जीवों की वंशानुगत प्राप्त होते हैं।</p> <p>2. ये जनन कोशिकाओं में घटित होते हैं तथा अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित होते हैं।</p> <p>3. जैव विकास में सहायक है।</p> <p>उदाहरण : मानव के औँखों व बालों के रंग।</p>

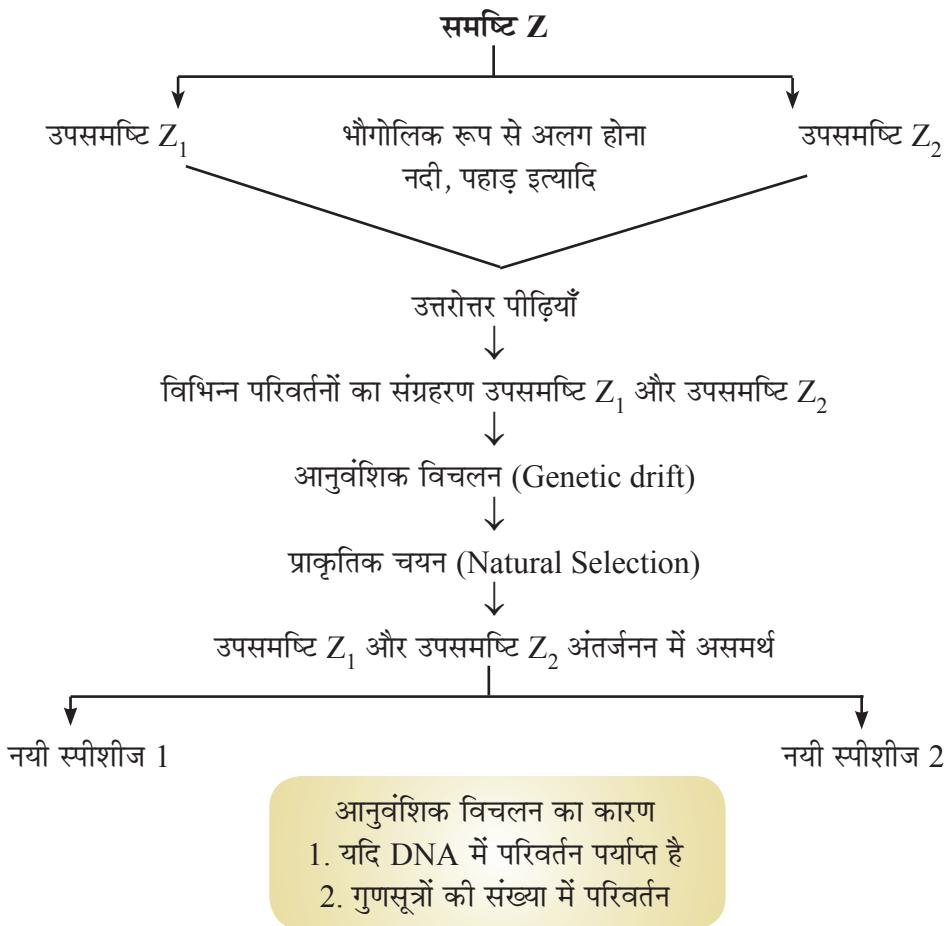
जाति उद्भव किस प्रकार होता है ?

- जीन प्रवाह**—उन दो समष्टियों के बीच होता है जो पूरी तरह से अलग नहीं हो पाती है किंतु आंशिक रूप से अलग-अलग हैं।



- आनुवंशिक विचलन**—किसी एक समष्टि की उत्तरोत्तर पीढ़ियों में जींस की बारंबरता से अचानक परिवर्तन का उत्पन होना।
- प्राकृतिक चुनाव**—वह प्रक्रम जिसमें प्रकृति उन जीवों का चुनाव कर बढ़ावा देती है जो बेहतर अनुकूलन करते हैं।
- भौगोलिक पृथक्करण**—जनसंख्या में नदी, पहाड़ आदि के कारण आता है। इससे दो उपसमष्टि के मध्य अंतर्जनन नहीं हो पाता।

आनुवंशिक विचलन



विकासीय संबंध योजना

- समजात अभिलक्षण—विभिन्न जीवों में यह अभिलक्षण जिनकी आधारभूत संरचना लगभग एक समान होती है। यद्यपि विभिन्न जीवों में उनके कार्य भिन्न-भिन्न होते हैं।

उदाहरण—पक्षियों, सरीसृप, जल-स्थलचर, स्तनधारियों के पदों की आधारभूत संरचना एक समान है, किन्तु यह विभिन्न कशेरूकी जीवों में भिन्न-भिन्न कार्य के लिए होते हैं।

समजात अंग यह प्रदर्शित करते हैं कि इन अंगों की मूल उत्पत्ति एक ही प्रकार के पूर्वजों से हुई है व जैव विकास का प्रमाण देते हैं।

2. **समरूप अभिलक्षण**—वह अभिलक्षण जिनकी संरचना व संघटकों में अंतर होता है, सभी की उत्पत्ति भी समान नहीं होती किन्तु कार्य समान होता है।

उदाहरण—पक्षी के अग्रपाद एवं चमगादडु के अग्रपाद।

समरूप अंग यह प्रदर्शित करते हैं कि जन्तुओं के अंग जो समान कार्य करते हैं, अलग-अलग पूर्वजों से विकसित हुए हैं।

3. **जीवाश्म**—जीव के परिरक्षित अवशेष जीवाश्म कहलाते हैं। उदाहरण—जैसे कोई मृत कीट गर्म मिट्टी में सूख कर कठोर हो जाए।

उदाहरण—	आमोनाइट	-	जीवाश्म-अक्षेत्रकी
	ट्राइलोबाइट	-	जीवाश्म-अक्षेत्रकी
	नाइट्रिया	-	जीवाश्म-मछली
	राजोसौरस	-	जीवाश्म-डाइनोसॉर कपाल

जीवाश्म कितने पुराते हैं

1. खुदाई करने पर पृथ्वी की सतह के निकट वाले जीवाश्म गहरे स्तर पर पाए गए जीवाश्मों की अपेक्षा अधिक नए होते हैं।
2. **फॉसिल डेटिंग**—जिसमें जीवाश्म में पाए जाने वाले किसी एक तत्व के विभिन्न समस्थानिकों का अनुपात के आधार पर जीवाश्म का समय निर्धारण किया जाता है।

विकास एवं वर्गीकरण

विकास एवं वर्गीकरण दोनों आपस में जुड़े हैं।

1. जीवों का वर्गीकरण उनके विकास के संबंधों का प्रतिबिंब है।
2. दो स्पीशीज के मध्य जितने अधिक अभिलक्षण समान होंगे उनका संबंध भी उतना ही निकट का होगा।
3. जितनी अधिक समानताएँ उनमें होंगी उनका उद्भव भी निकट अतीत में समान पूर्वजों से हुआ होगा।
4. जीवों के मध्य समानताएँ हमें उन जीवों को एक समूह में रखने और उनके अध्ययन का अवसर प्रदान करती हैं।

विकास के चरण

विकास क्रमिक रूप से अनेक पीढ़ियों में हुआ।

I. योग्यता को लाभ

आँख का विकास—जटिल अंगों का विकास डी.एन.ए. में मात्र एक परिवर्तन द्वारा संभव नहीं है, ये क्रमिक रूप से अनेक पीढ़ियों में होता है।

- प्लैनेरिया में अति सरल आँख होती है।
- कीटों में जटिल आँख होती है।
- मानव में द्विनेत्री आँख होती है।

II. गुणता के लाभ

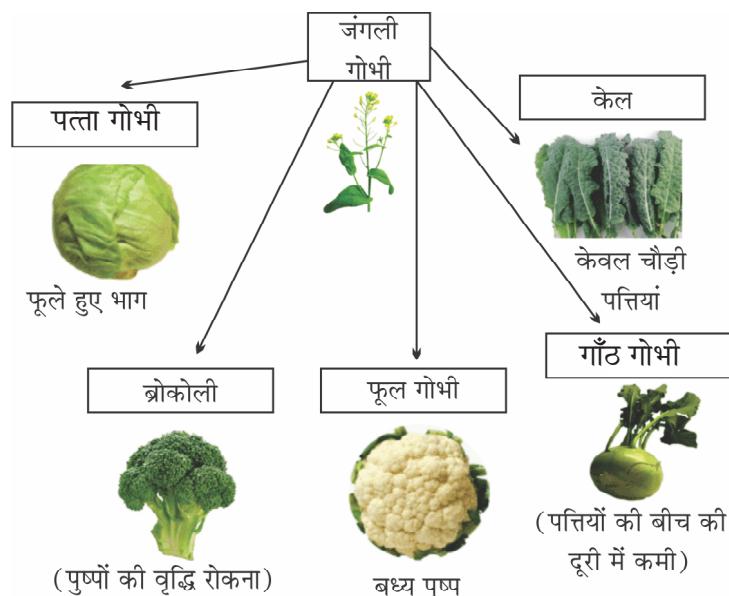
पंखों का विकास—

पंख (पर) —ठंडे मौसम में ऊष्मारोधन के लिए विकसित हुए थे, कालांतर में उड़ने के लिए भी उपयोगी हो गए।

उदाहरण—डाइनोसॉर के पंख थे, पर पंखों से उड़ने में समर्थ नहीं थे। पक्षियों ने परों को उड़ने के लिए अपनाया।

कृत्रिम चयन

बहुत अधिक भिन्न दिखने वाली संरचनाएं एक समान परिकल्प में विकसित हो सकती हैं। दो हजार वर्ष पूर्व मनुष्य जंगली गोभी को एक खाद्य पौधे के रूप में उगाता था तथा उसने चयन द्वारा इससे विभिन्न सब्जियाँ विकसित की। इसे कृत्रिम चयन कहते हैं।



चित्र - जंगली गोभी का विकास

आणिवक जातिवृत्—(i) यह इस विचार पर निर्भर करता है कि जनन के दौरान डी.एन.ए. में होने वाले परिवर्तन विकास की आधारभूत घटना है। (ii) दूरस्थ संबंधी जीवों के डी.एन.ए. में विभिन्नताएँ अधिक संख्या में संचित होंगी।

मानव विकास

मानव विकास के अध्ययन के मुख्य साधन

उत्थनन

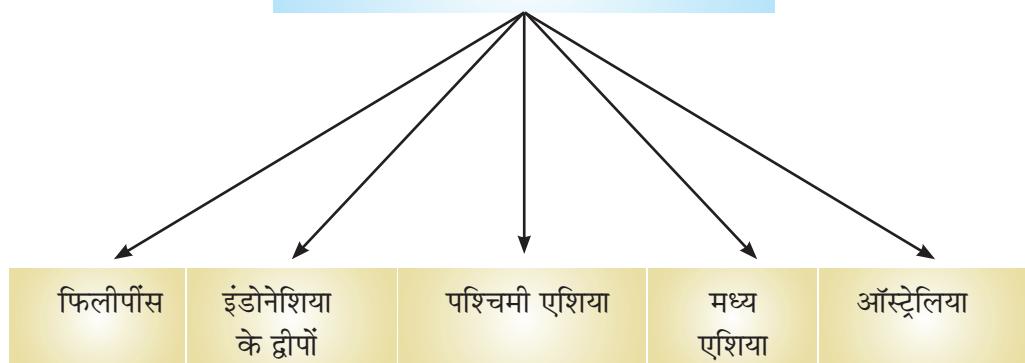
समय निर्धारण

डी.एन.ए. अनुक्रम का निर्धारण

जीवाश्म अध्ययन

मानव (प्राचीनतम्)

सदस्य अफ्रीका मूल में खोजा गया



विभिन्न समूह कभी आगे व पीछे गए



समूह कई बार परस्पर विलग हो गए



कभी अलग होकर विभिन्न दिशाओं में आगे बढ़े



कुछ वापिस आकर परस्पर मिल गए

आनुवंशिकी परिभाषाएँ

1. **जीन**—मेंडल ने जीन को ‘कारक’ अथवा ‘फैक्टर’ कहा। जीन आनुवंशिकता की इकाई है।
2. **युग्म विकल्पी (अलील)**—विकल्पी विपरीत लक्षणों के संकेतक जोड़े को युग्म विकल्पी (अलील) कहा जाता है। ये एक ही जीन के थोड़ा सा भिन्न रूप होते हैं।
3. **विषमयुग्मजी (हैटरोजाइगस)**—वे जीव जिनमें विपरीत विशेषकों के अलील होते हैं। Tt.
4. **समयुग्मजी (होमोजाइगस)**—वे जीव जिनमें समान विशेषकों के अलील होते हैं।

जैसे—TT, tt.

5. प्रभाविता (डोमिनेंस) — वह जीन जो F_1 पीढ़ी में प्रकट होता है।
6. अप्रभावी (रेसिसिव) — वह जीन जो प्रभावी जीन के समक्ष प्रकट नहीं होता।
7. जीनी प्ररूप (जीनोटाइप) — जीव का जीन वे आधार पर प्रारूप; जैसे—TT या tt.
8. दृश्य प्ररूप (फोनोटाइप) — जीव का बाहरी दृश्य के आधार पर प्ररूप; जैसे—लंबे पौधे, बौने पौधे।
9. सूक्ष्म विकास — छोटे क्षेत्र में होने वाला विकास। उदाहरण—भृंगों (beetles) के शरीर के रंग में परिवर्तन।
10. स्पीशीज — जनसंख्या में समान जीवों का समूह जो आपस में निषेचन कर, उत्पादक जीव बनाता है।
11. गुणसूत्र — धारों जैसी संरचनाएँ जो कोशिका के केन्द्र में पाई जाती हैं, जिसमें कोशिका की आनुवंशिक सूचना होती है।
12. डी.एन.ए. — डी आक्सी-राइबोज न्यूक्लिक अम्ल, यह गुणसूत्र में उपस्थित होता है।

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S) (1 अंक)

1. आनुवंशिकी का अर्थ है:

(क) जीन का अध्ययन	(ख) गुणसूत्र का अध्ययन
(ग) मानव का अध्ययन	(घ) विज्ञान की वह शाखा जो आनुवंशिकी व विभिन्नता का अध्ययन करती है।
2. मेंडल ने किस पौधे पर प्रयोग किए: (CBSE-2019)

(क) चना	(ख) मटर
(ग) मूँगफली	(घ) राजमा
3. एक लंबे मटर के पौधे (TT) तथा एक छोटे मटर के पौधे (tt) के बीच संकरण कराया गया। संतति के सभी पौधे लंबे थे क्योंकि—

- (क) बौनापन एक प्रभावी लक्षण है

(ख) लंबापन एक अप्रभावी लक्षण है

(ग) लंबापन एक प्रभावी लक्षण है।

(घ) पौधे की लंबाई जीन 'T' या 't' द्वारा निर्धारित नहीं होती

4. वह लक्षण जो जीवों द्वारा अपने जीवनकाल में प्राप्त किया जाता है, परंतु वंशानुगत नहीं होता—

(क) आँख का रंग (ख) त्वचा का रंग

(ग) बालों की प्रकृति (घ) शरीर का आकार

5. पिता से x-गुणसूत्र प्राप्त करने वाला युग्मनज विकसित होता है—

(क) लड़का (ख) x-गुणसूत्र लिंग निर्धारण नहीं करता

(ग) लड़की (घ) लड़का या लड़की कोई भी

6. एक गर्भवती महिला को उसके बच्चे के बल्ड ग्रुप A या ब्लड ग्रुप AB के बराबर मौका मिलता है। निम्नलिखित में से कौन सा संभावित जीनोटाइप को दर्शाता है।

(क) $I^* I^A & I^B I^O$ (ख) $I^A I^B & I^B I^B$

(ग) $I^A I^O & I^B I^O$ (घ) $I^A I^B & I^A I^O$

7. मानव शरीर की एक सामान्य कोशिका में 23 जौड़े गुणसूत्र के सेक्स कोशिका (शुक्राणु या अंडाणु) में होते हैं, जो कि निम्न होने की संभावना है।

(क) 46 (ख) 23

(ग) 21 (घ) 42

8. जीव का बाहरी दृश्य के आधार पर प्ररूप को कहते हैं—

(क) प्रोटोटाइप (ख) स्टीरियोटाइप

(ग) फीनोटाइप (घ) जीनोटाइप

9. दो जोड़े के बीच एक क्रोस में $9 : 3 : 3 : 1$ के अनुपात में संतान के चार संभावित फीनोटाइप्स होते हैं।

(क) द्विसंकर क्रोस

(ख) एकल संकरण

(ग) टेस्ट क्रोस

(घ) इनमें से कोई नहीं

10. गुण सूत्र किसके बने होते हैं।

(क) DNA

(ख) DNA & RNA

(ग) DNA, RAN तथा प्रोटीन

(घ) इनमें से कोई नहीं

उत्तर माला

1. (d)

2. (b)

3. (c)

4. (d)

5. (c)

6. (d)

7. (a)

8. (c)

9. (a)

10. (a)

11. निम्न का नाम बताओ:

(i) समय से साथ, धीरे-धीरे हो रहे परिवर्तनों के कारण एक नई प्रजाति का बनना।

(ii) आनुवंशिकता के संवहक

(iii) धार्गे जैसी संरचनाएँ जो कोशिका के केन्द्रक में उपस्थित होती हैं, जिनमें आनुवंशिक सूचनाएँ होती हैं।

दो कथन दिए गए हैं—एक अभिकथन (A) और दूसरा कारण (R) निम्न प्रश्नों के सही उत्तर का चयन नीचे दिये गये कोड (a), (b), (c) और (d) से करें।

(a) कथन गलत है कारण सही है।

(b) कथन सही है कारण गलत है।

(c) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण नहीं है।

(d) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण है।

1. अभिकथन (A)— मैंडल ने मटर के पौधों के चयन किया अपने प्रयोगों के लिए।

कारण (R)— मटर असानी से उगायें जा सकते हैं। तथा मटर के पौधों में विपर्याशी विकल्पों लक्षण स्थूल रूप में दिखाई देते हैं।

2. अभिकथन (A)— भौगोलिक पृथक्करण से लैंगिक प्रजन्न वाले जीवों की जाति उद्भव (Speciation) में प्रमुख कारक नहीं हो सकता है।

- कारण (R)– अलैंगिक रूप से प्रजन्न करने वाले जीवों को किसी अन्य जीव की आवश्यकता नहीं होती है।
3. अभिकथन (A)– विभिन्नताएँ अलैंगिक प्रजन्न में न्यूनतम है।
- कारण (R)– सभी विभिन्नताएँ एक प्रजाति में जीवित रहने की समान संभावना होती है।
4. अभिकथन (A)– जैव विकास एक निरंतर धीमी गति से होने वाला प्रक्रम है जो हजारों करोड़ों वर्ष पूर्व जीवों में शुरू हुआ जिससे नई प्रजाति उत्पन्न हुई।
- कारण (R)– अनुवंशिकी माता पिता से बच्चों में गुणों एवं लक्षणों का स्थानांतरण है।
5. अभिकथन (A)– अप्रभावी लक्षण सिर्फ समयुगमजी स्थिति में ही खुद को प्रदर्शित कर सकते हैं।
- कारण (R)– प्रभावी लक्षण खुद को विषमयुगमजी स्थिति में प्रदर्शित नहीं कर सकते।

निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़े और प्रश्नों के उत्तर दें—

जाति उद्भव यह है कि एक नए प्रकार के पौधे या जानवरों की प्रजाति का उत्पन्न होना। जाति उद्भव तब होती है जब एक प्रजाति के भीतर एक समूह अपनी प्रजातियों के अन्य सदस्यों से अलग हो जाता है और अपनी अनूठी विशेषताओं को विकसित करता है। एक अलग वातावरण या नए समूह के सदस्यों की विशेषताओं की मांग नई प्रजातियों के अभिन्न अंग से रूप में प्रजन्न पृथक्करण, प्रजन्न बाधाओं के कारण होता है जो नई प्रजातियों के बीच उत्पन्न होने वाले आनुवंशिक व्यवहार या शारीरिक मतभेदों के परिणाम के रूप में बनता है।

- किसी प्रजाति के व्यक्तियों के बीच लक्षणों के अंतर को क्या कहा जात है—

(क) जाति उद्भव	(ख) विभिन्नता
(ग) विकास	(घ) आनुवंशिकता
- आनुवंशिक विचलन (genetic drift) और प्राकृतिक चयन (natural selection) में क्या अंतर है।

3. निम्न चित्र म किस जाति उद्भव को दर्शाया गया है।
 - (क) आनुवांशिक विचलन (genetic drift)
 - (ख) भौगोलिक पृथक्करण (Geographical isolation)
 - (ग) विभिन्नता (Variation)
 - (घ) सभी
4. जीवों में किसी जनसंख्या में किसी जीन परिवर्तन के की बारम्बारता में परिवर्तन कहलाता है।
 - (क) आनुवांशिक कोड (genetic code)
 - (ख) आनुवांशिक संसोधन (genetic modification)
 - (ग) आनुवांशिक विचलन (genetic drift)
 - (घ) आनुवांशिक उत्परिवर्तन (genetic Mutation)
5. तीन साल की अवधी दौरान एक समान वातावरण में दो प्राकर की भूंगों का अस्तित्व निम्न तालिका में दर्शाया गया है— तालिका को ध्यान से देखें और पूछे गए प्रश्न के लिए सही विकल्प चुनें।

वर्ष	हरा भूंग	भूरा भूंग
1	78	45
2	83	42
3	77	40

आपको क्यों लगता है कि हरा भूंग में जीवित रहने प्रतिशत (जीवन काल) अधिक होता है।

- (क) प्राकृतिक चयन तथा उच्च प्रजनन दर के कारण।
 - (ख) आनुवांशिक विचलन तथा विभिन्नता के कारण।
 - (ग) अपने रंग और प्राकृतिक चयन के कारण शिकारियों से सुरक्षा के कारण
 - (घ) भूरे भूंग की तुलना में उनके लंबे जीवन के काल में कारण।
3. अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)
 - (a) मानव व मटर का वैज्ञानिक नाम लिखें ?
 - (b) जीन कहाँ उपस्थिति होते हैं ?
 - (c) एक जनसंख्या के दो सजीव पूर्ण रूप से समान नहीं होते। क्यों ?

- (d) XX तथा XY गुणसूत्र किस नाम से जाने जाते हैं ?
- (e) उन सब्जियों की प्रजाति के नाम लिखिए जो जंगली गोभी के कृत्रिम चयन के द्वारा विकसित की गई।
9. कारण बताओः
- मेंडल ने अपने प्रयोगों के लिए मटर के पौधे को चुना।
 - मनुष्य एक दूसरे से रंग, आकार तथा दिखावट में इतने अलग होते हुए भी समान प्रजाति से संबंधित है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

- समजात व समरूप अंगों में उदाहरण सहित अन्तर स्पष्ट करें।
- जीवाश्म क्या हैं ? जीवाश्म की उम्र ज्ञात करने की विधियाँ लिखिए।
- भिन्नता एक स्पीशीज के लिए लाभकारी है परन्तु एक जीव के लिए नहीं। तीन कारण लिखिए।
- मानव, बिल्ली तथा घोड़े के अग्रपाद का अध्ययन समान अस्थि संरचना दर्शाता है तथा समान उत्पत्ति की ओर इशारा करता है।
 - आप इससे क्या निष्कर्ष, निकालते हैं।
 - ऐसे अंगों के लिए कौन-सा शब्द प्रयोग करेंगे।
- अनुवंशिक विचलन क्या है ? उदाहरण सहित समझाए।
- निम्न पर टिप्पणी लिखो—

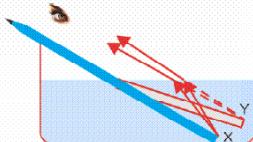
(क) जीन प्रवाह	(ख) प्राकृतिक चयन
----------------	-------------------
- समजात गुणसूत्र तथा लिंग गुणसूत्र में अन्तर लिखो।
- आनुवंशिक लक्षण तथा उपर्जित लक्षण में उदाहरण सहित अंतर स्पष्ट करें। कारण बताओं कि उपर्जित लक्षण अगली पीढ़ी में स्थानांतरित क्यों नहीं होते ?
- मटर के लंबे पौधे (TT) तथा छोटे पौधे (tt) में संकरण कराया गया—
 - F_1 संतति का फीनोटाइप क्या होगा तथा क्यों ?
 - F_2 संतति का फीनोटाइप क्या होगा, जब F_1 की संतति को आपस में संकरण कराया जाएगा।
- बाघों की एक अल्प-जनसंख्या के विलुप्त होने का अधिक खतरा क्यों है ? आनुवंशिकी के संदर्भ में उपयुक्त व्याख्या दें।

2 Marks

1. लिंग निर्धारण की व्याख्या करें।
2. जीन क्या है और वे कहाँ स्थित होते हैं?
3. प्रभावी लक्षण अथवा अप्रभावी लक्षण का क्या अर्थ है? प्रत्येक के एक-एक उदाहरण लिखें?
4. लिंग सूत्रा क्या है?
5. कितने प्रकार के लिंग सूत्र होते हैं, प्रत्येक का नाम लिखिए।
6. मानव में चार रक्त समूह से नाम लिखिए।
7. मेंडल ने अपने प्रयोगों में मटर के पौधे का ही चयन क्यों किया।
8. पृथक्करण का नियम (Law of segregation) को क्या कहत है?
9. शारिरिक कोशिका विभिन्नता तथा जनन कोशिका विभिन्नता के बीच अंतर लिखिए।
10. एकल संकरण में फीनोटाइप अनुपात तथा जीनोटाइप अनुपात लिखिए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. विकास को प्रगति के समान नहीं मानना चाहिए। समझाइए।
2. मानव में लिंग निर्धारण की प्रक्रिया समझाइए। (CBSE-2018)
3. (i) जैव विकास को परिभाषित कीजिए।
(ii) ऐसे चार तरीके लिखिए जिससे एक विशेष लक्षण वाले जीवों की संख्या में वृद्धि हो।
4. (क) समजात अंग क्या होते हैं? एक उदाहरण भी दें।
(ख) जीवाश्म किसे कहते हैं? जीवाश्म की आयु निर्धारण की विधियाँ लिखो।
5. जाति उद्भव क्या है? जाति उद्भव किन कारकों पर निर्भर करता है तथा ये कारक किस प्रकार एक नई प्रजाति का निर्माण करते हैं? (CBSE-2016)
6. (क) प्रभावी तथा अप्रभावी लक्षण क्या होते हैं?
(ख) क्या यह संभव है कि एक लक्षण अगली पीढ़ी में स्थानांतरित तो हो जाए, परन्तु अपना प्रभाव उत्पन्न न करे, एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता से इस कथन का सत्यापन करे। (CBSE-2018)



अध्याय - 10

प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

प्रकाश वह ऊर्जा है जिसके द्वारा हम वस्तुओं को देख सकते हैं।

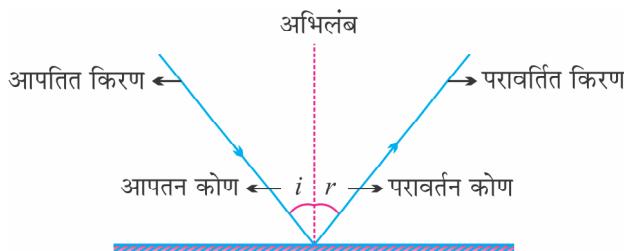
प्रकाश के गुण

- प्रकाश सरल (सीधी) रेखाओं में गमन करता है।
- प्रकाश विद्युत चुंबकीय तरंग है इसलिए इसे संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं पड़ती।
- प्रकाश अपारदर्शी वस्तुओं की तीक्ष्ण छाया बनाता है।
- प्रकाश की चाल निवाति में सबसे अधिक है : 3×10^8 m/s

प्रकाश का परावर्तन—उच्च कोटि की पालिश किया हुआ पृष्ठ—जैसे की दर्पण अपने पर पड़ने वाले अधिकांश प्रकाश को परावर्तित कर देता है।

प्रकाश के परावर्तन के नियम

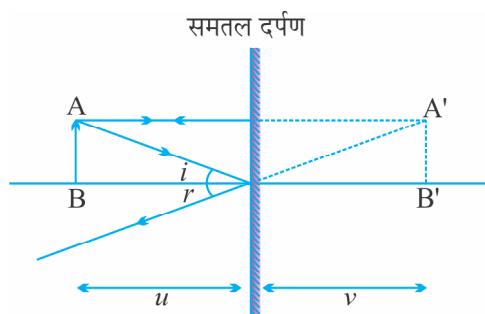
- (i) आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होता है।
- (ii) आपतित किरण, दर्पण के आपतन बिन्दु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण सभी एक ही तल में होते हैं।



प्रतिबिंब—प्रतिबिंब वहाँ बनता है जिस बिंदु पर कम से दो परावर्तित किरणें प्रतिच्छेदित होती हैं या प्रतिच्छेदित प्रतीत होती हैं।

वास्तविक प्रतिबिंब	आभासी प्रतिबिंब
(i) यह तब बनता है जब प्रकाश की किरणें वास्तव में प्रतिच्छेदित होती हैं।	(i) यह तब बनता है जब प्रकाश की किरणें प्रतिच्छेदित होती प्रतीत होती हैं।
(ii) इसे परदे पर प्राप्त कर सकते हैं।	(ii) इसे परदे पर प्राप्त नहीं कर सकते।
(iii) वास्तविक प्रतिबिंब उल्टा बनता है।	(iii) आभासी प्रतिबिंब सीधा बनता है।

समतल दर्पण द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब



- आभासी एवं सीधा होता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर होता है।
- प्रतिबिंब दर्पण के उतने पीछे बनता है जितनी वस्तु की दर्पण से दूरी होती है।
- प्रतिबिंब पाश्वर परिवर्तित होता है।

पाश्वर परिवर्तन—इसमें वस्तु का दायां भाग बायां प्रतीत होता है और बायां भाग दायां।

गोलीय दर्पण—गोलीय दर्पण का परावर्तक तल अंदर की ओर या बाहर की ओर वक्रित होता है।

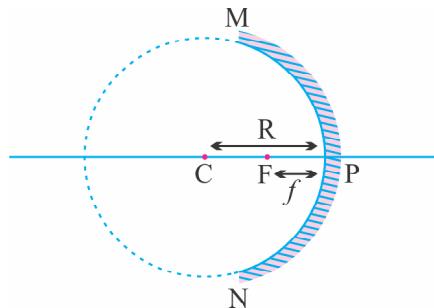
गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर वक्रित है वह अवतल दर्पण कहलाता है।



गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ बाहर की ओर वक्रित है, उत्तल दर्पण कहलाता है।



गोलीय दर्पण में सामान्यतः प्रयुक्त होने वाले कुछ शब्द



ध्रुव—गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केंद्र को दर्पण का ध्रुव कहते हैं। यह दर्पण के पृष्ठ पर स्थित होता है। ध्रुव की प्रायः P अक्षर से निरूपित करते हैं।

मुख्य अक्ष—गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा वक्रता त्रिज्या से गुजरने वाली एक सीधी रेखा को मुख्य अक्ष कहते हैं। मुख्य अक्ष दर्पण के ध्रुव पर अभिलंब हैं।

वक्रता केंद्र—गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ एक गोले का भाग है। इस गोले का केंद्र गोलीय दर्पण का वक्रता केंद्र कहलाता है। यह अक्षर C से निरूपित किया जाता है।

वक्रता त्रिज्या—गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ जिस गोले का भाग है, उसकी त्रिज्या दर्पण की वक्रता त्रिज्या कहलाती है। इसे अक्षर R से निरूपित किया जाता है।

द्वारक (Aperture)—गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठतल की वृत्ताकार सीमारेखा का व्यास दर्पण का द्वारक (Aperture) कहलाता है। इसे MN से दर्शाया जाता है।

मुख्य फोकस—मुख्य अक्ष पर वह बिंदु जहाँ मुख्य अक्ष के समांतर किरणें आकर मिलती हैं या परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हुई महसूस होती हैं वह बिंदु गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है।

गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के मध्य की दूरी फोकस दूरी कहलाती है। इसे अक्षर F द्वारा निरूपित करते हैं।

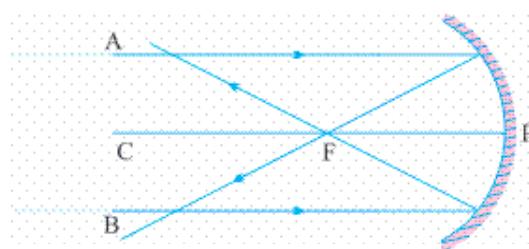
- छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को $R = 2F$ द्वारा व्यक्त करते हैं।

अवतल दर्पण द्वारा बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए बने प्रतिबिंब

बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
(i) अनंत पर	फोकस F पर बिंदु साइज	अत्यधिक छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(ii) C से परे	F तथा C के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(iii) C पर	C पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
(iv) C तथा F के बीच	C से परे	बड़ा	वास्तविक तथा उल्टा
(v) F पर	अनंत पर	अत्यधिक बड़ा	वास्तविक तथा उल्टा
(vi) P तथा F के बीच	दर्पण के पीछे	विवर्धित बड़ा	आभासी तथा सीधा

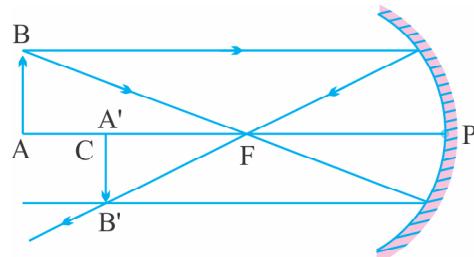
बिंब की स्थिति

1. अनंत पर

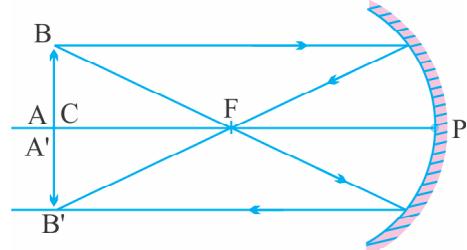


किरण आरेख

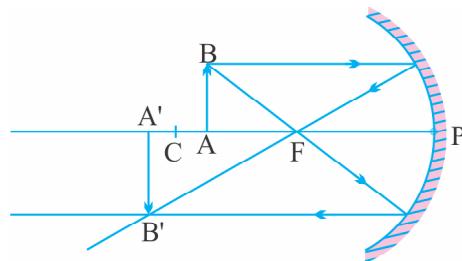
2. C से परे



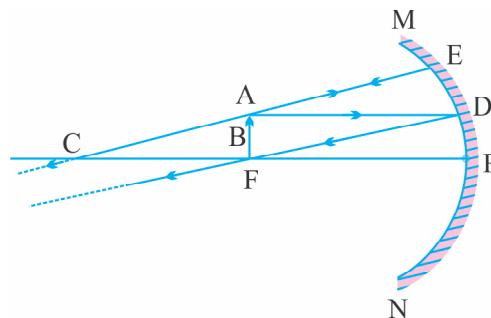
3. C पर



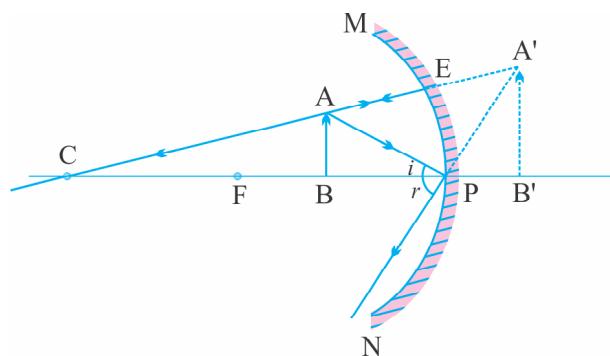
4. C तथा F के बीच



5. F पर



6. P तथा F के बीच

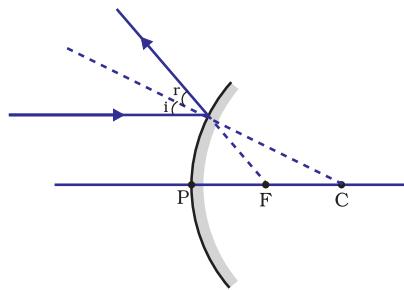


अवतल दर्पणों के उपयोग

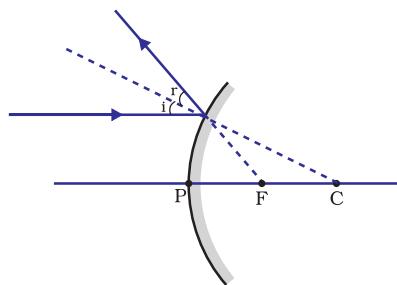
- (1) सामान्यतः टॉर्च, सर्चलाइट तथा वाहनों की हैडलाइट में प्रकाश का शक्तिशाली समांतर किरण पुंज प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
- (2) दंत विशेषज्ञ अवतल दर्पणों का उपयोग मरीजों के दाँतों का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए करते हैं।
- (3) इन्हें प्रायः चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए शेविंग दर्पणों के रूप में उपयोग किया जाता है।
- (4) सौर भवियों में सूर्य के प्रकाश को केंद्रित करने के लिए बड़े अवतल दर्पणों का उपयोग किया जाता है।

उत्तल दर्पण

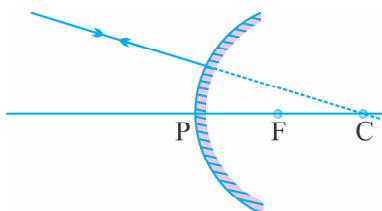
- उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात दर्पण के मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।



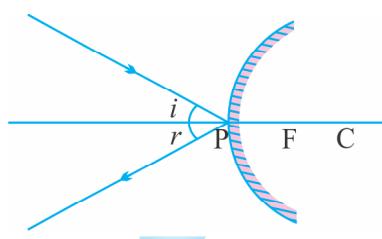
- उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाला किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



- उत्तल दर्पण के वक्रता केन्द्र की ओर निर्देशित किरण परावर्तन के पश्चात उसी दिशा में वापस परावर्तित हो जाती है।



- उत्तल दर्पण के बिंदु P की ओर मुख्य अक्ष से तिर्यक दिशा में आपतित किरण तिर्यक दिशा में ही परावर्तित होती है। आपतित तथा परावर्तित किरणों आपतन बिंदु पर मुख्य अक्ष से समान कोण बनाती है।



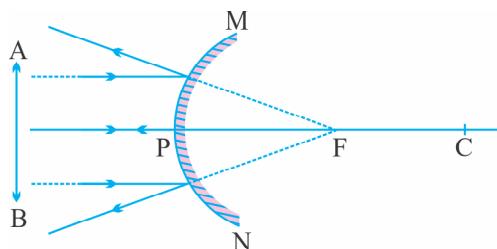
प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक आकार

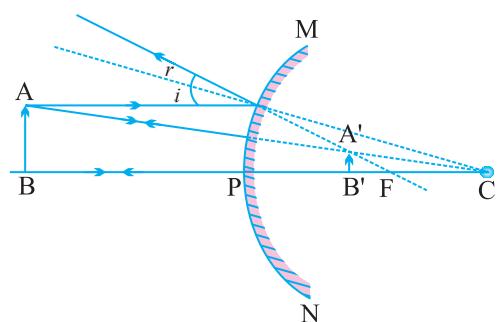
क्रम सं.	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा बिंदु के आकार का	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

किरण आरेख

1. अनन्त पर



2. अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच



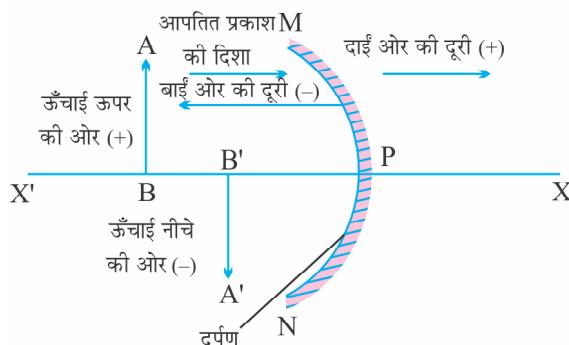
उत्तल दर्पणों के उपयोग

- उत्तल दर्पणों का उपयोग सामान्यतः वाहनों में किया जाता है। इनमें ड्राइवर अपने पीछे के वाहनों को देख सकते हैं। उत्तल दर्पणों को इसलिए प्राथमिकता दी जाती हैं क्योंकि ये सदैव सीधा तथा छोटा प्रतिबिंब बनाते हैं और ड्राइवर को अपने पीछे के बहुत बड़े क्षेत्र को देखने में समर्थ बनाते हैं।
- दुकानों में इनका इस्तेमाल सिक्योरिटी दर्पण के रूप में किया जाता है।

गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिन्ह परिपाटी

- बिंब हमेशा दर्पण के बाईं ओर रखा जाता है। इसका अर्थ है कि दर्पण पर बिंब से प्रकाश बाईं ओर से आपतित होता है।
- मुख्य अक्ष के समांतर सभी दूरियाँ दर्पण के ध्रुव से मापी जाती हैं।
- मूल बिंदु के दाईं ओर ($+x$ – अक्ष के अनुदिश) मापी गई सभी दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं जबकि मूल बिंदु के बाईं ओर ($-x$ – अक्ष के अनुदिश) मापी गई दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।
- मुख्य अक्ष के लंबवत तथा ऊपर की ओर ($+y$ – अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं।
- मुख्य अक्ष के लंबवत तथा नीचे की ओर ($-y$ – अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।

बिंब बाईं ओर



- बिंब की दूरी (u) हमेशा ऋणात्मक होती है।
- अवतल दर्पण की फोकस दूरी हमेशा ऋणात्मक होती है।
- उत्तल दर्पण की फोकस दूरी हमेशा धनात्मक होती है।

$$\text{दर्पण सूत्र} \quad \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

v = प्रतिबिंब की दूरी

u = बिंब की दूरी

f = फोकस दूरी

आवर्धन—गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न वह आपेक्षिक विस्तार है जिससे ज्ञान होता है कि कोई प्रतिबिंब बिंब की अपेक्षा कितना गुना आवर्धित है, इसे प्रतिबिंब की ऊँचाई तथा बिंब की ऊँचाई के अनुपात रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिं ब की ऊँचाई } (h')}{\text{बिंब की ऊँचाई } (h_0)}$$

$$m = \frac{h_i}{h_0}$$

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

$$m = \frac{h_i}{h_0} = \frac{-v}{u}$$

- यदि 'm' ऋणात्मक है तो प्रतिबिंब वास्तविक होता है।
- यदि 'm' धनात्मक है तो प्रतिबिंब आभासी बनता है।
- यदि $h_i = h_0$ तो $m = 1$ – प्रतिबिंब का आकार बिंब के बराबर है।
- यदि $h_i > h_0$ तो $m > 1$ – प्रतिबिंब का आकार बिंब से बड़ा होता है।
- यदि $h_i < h_0$ तो $m < 1$ – प्रतिबिंब का आकार बिंब से छोटा होता है।

समतल दर्पण का आवर्धन सदैव + 1 होता है (+) साइन आभासी प्रतिबिंब दर्शाता है। (1) दर्शाता है कि प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार के बराबर है।

- यदि $m = +ve$ और $m < 1$ तो दर्पण उत्तल है।
- यदि $m = +ve$ और $m > 1$ तो दर्पण अवतल है।
- यदि $m = -ve$ और तो दर्पण अवतल है।

प्रश्नावली

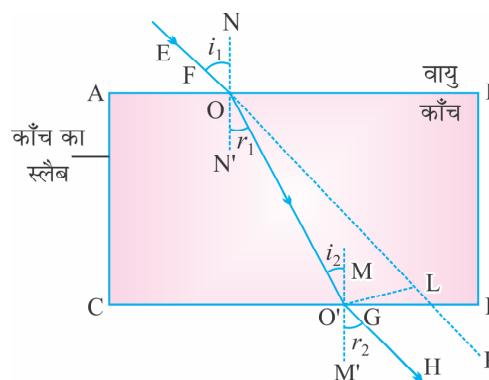
1. यदि समतल दर्पण का आवर्धन + 1 है तो यह क्या दर्शाता है।
2. यदि वास्तविक प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार का बनता है और दर्पण से 18 cm की दूरी पर बनता है तो दर्पण कौन-सा है बतायें और उसकी फोकस दूरी ज्ञात करें।
3. कारण बतायें—
 - (i) हम सौर भट्टियों में कौन से दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?
 - (ii) वाहनों में पश्च-दृश्य के लिए किस दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?

4. बिंब की स्थिति क्या होनी चाहिए जब हम अवतल दर्पण का इस्तेमाल
 (i) शेविंग दर्पणों के रूप में किया जाता है।
 (ii) टॉर्च एवं सर्चलाइट में किया जाता है।
5. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस की परिभाषा लिखिए।
6. एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 20 cm है। इसकी फोकस दूरी क्या होगी।
7. उस दर्पण का नाम बताइए जो बिंब का सीधा तथा आवर्धित प्रतिबिंब बना सके।
8. वह कौन-सा दर्पण है जिसकी
 (i) फोकस दूरी धनात्मक होती है।
 (ii) और हमेशा आभासी प्रतिबिंब बनाता है।
9. किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा एवं बिंब से बड़ा पाया गया। वस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए ?
10. गोलीय दर्पण का आकार एवं उससे प्राप्त प्रतिबिंब के दो गुण बताये यदि इसका आवर्धन $m = +6$ है।
- प्रकाश का अपवर्तन**—जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में तिरछा होकर जाता है तो दूसरे माध्यम में इसके संचरण की दिशा परिवर्तित हो जाती है। इस परिघटना को प्रकाश-अपवर्तन कहते हैं।

प्रकाश-अपवर्तन के कुछ उदाहरण

- (i) प्रकाश के अपवर्तन के कारण स्विमिंग पूल का तल वास्तविक स्थिति से विस्थापित हुआ प्रतीत होता है।
- (ii) पानी में आंशिक रूप से ढूबी हुई पेंसिल वायु तथा पानी के अन्तरपृष्ठ पर टेढ़ी प्रतीत होती है।
- (iii) काँच के गिलास में पड़े नीबू वास्तविक आकार से बड़े प्रतीत होते हैं।
- (iv) कागज पर लिखे शब्द गिलास स्लैब से देखने पर ऊपर उठे हुए प्रतीत होते हैं।

काँच की आयताकार स्लैब से अपवर्तन



प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

प्रकाश-अपवर्तन के दो नियम

- आपतित किरण अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल में होते हैं।
- प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात स्थिर होता है। इस नियम को स्नेल का अपवर्तन का नियम भी कहते हैं।

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{स्थिरांक}$$

अपवर्तनांक

$$n = \frac{\text{माध्यम } - 1 \text{ में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम } - 2 \text{ में प्रकाश की चाल}}$$

n_{21} = माध्यम – 2 का माध्यम – 1 के सापेक्ष अपवर्तनांक

$$n_{21} = \frac{V_1}{V_2}$$

n_{12} = माध्यम 1 का माध्यम 2 के सापेक्ष अपवर्तनांक n_{12} से निरूपित करते हैं।

$$n_{12} = \frac{V_2}{V_1}$$

निरपेक्ष अपवर्तनांक—यदि माध्यम – 1 निर्वात या वायु है, तब माध्यम – 2 का अपवर्तनांक निर्वात के सापेक्ष माना जाता है। यह माध्यम का निरपेक्ष अपवर्तनांक कहलाता है।

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

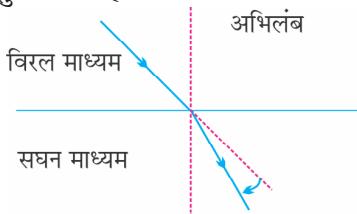
$$C = 3 \times 10^8 \text{ MS}^{-1}$$

हीरे का अपवर्तनांक सबसे अधिक है। हीरे का अपवर्तनांक 242 है इसका तात्पर्य यह है कि प्रकाश की चाल $\frac{1}{242}$ गुणा कम है हीरे में निर्वात की अपेक्षा।

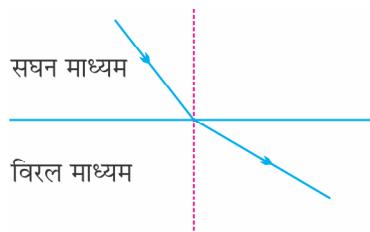
प्रकाशिक सघन माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।

प्रकाशिक विरल माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय कम अपवर्तनांक वाला माध्यम प्रकाशिक विरल माध्यम है।

- जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है तो उसकी चाल धीमी हो जाती है तथा अभिलंब की ओर झुक जाती है।



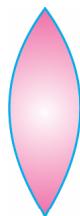
- जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो इसकी चाल बढ़ जाती है तथा ये अभिलंब से दूर हट जाती है।



गोलीय लेंस—दो तलों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों तल गोलीय है, लेंस कहलाता है।

उत्तल लेंस

- यह किनारों की अपेक्षा बीच से मोटा होता है।
- इसे अधिसारी लेंस भी कहते हैं।



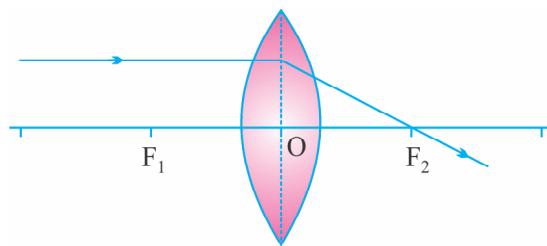
अवतल लेंस

- यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है।
- इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं।

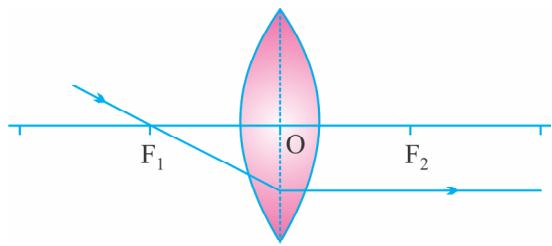


उत्तल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

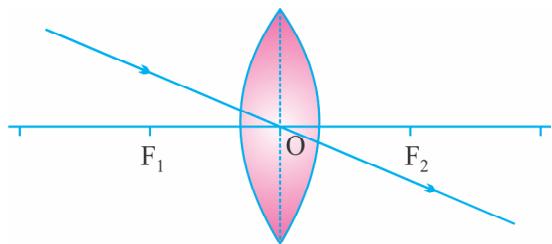
- (1) बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् लेंस के दूसरी ओर मुख्य फोकस से गुजरेगी।



- (2) मुख्य फोकस से गुजरने वाली प्रकाश किरण, उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समांतर निर्गत होगी।

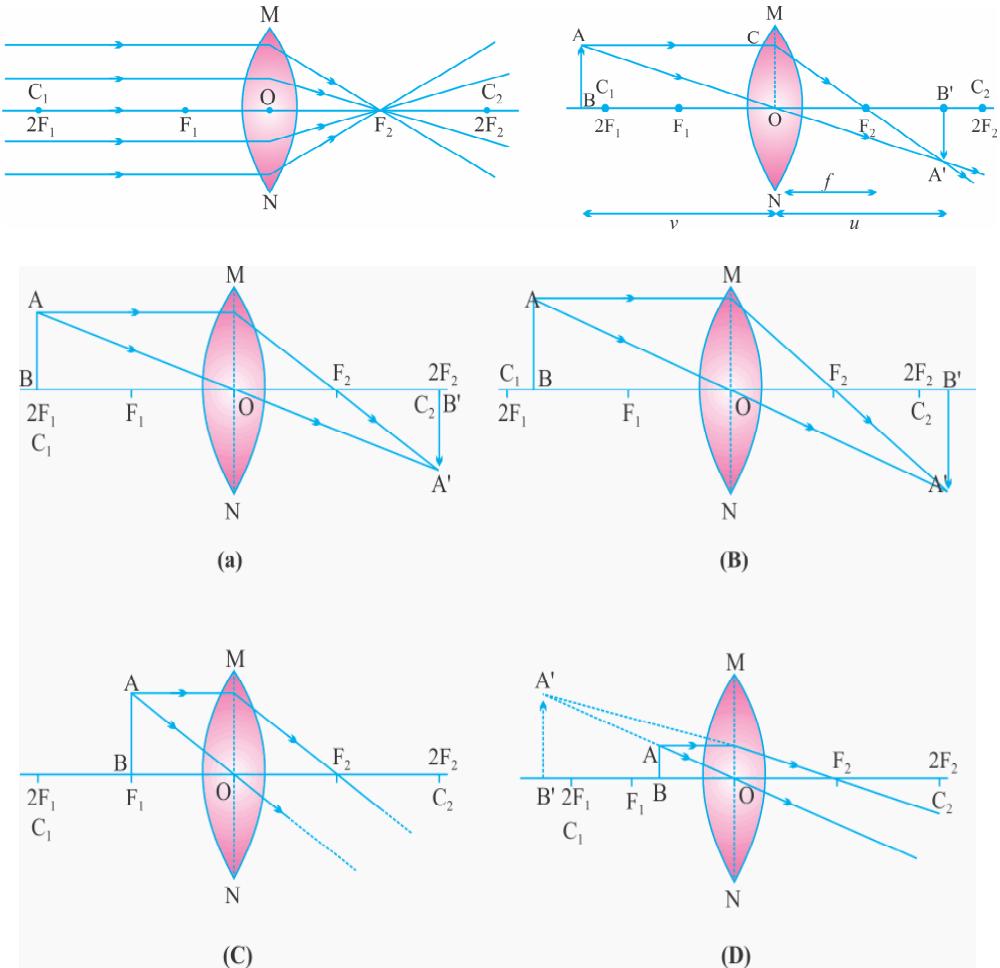


(3) लेंस के प्रकाशिक केन्द्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।



क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	F_2 पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा उल्टा
2.	$2F_1$ से परे	F_2 तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
3.	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
4.	F_1 तथा $2F_1$ के बीच	$2F_2$ से परे	विवर्धित (बड़ा)	वास्तविक तथा उल्टा
5.	फोकस F_1 पर	अनन्त पर	अत्यधिक विवर्धित	वास्तविक तथा उल्टा
6.	फोकस F_1 तथा प्रकाशिक केन्द्र O के बीच	जिस और बिंब है लेंस के उसी ओर	बड़ा विवर्धित	आभासी तथा सीधा

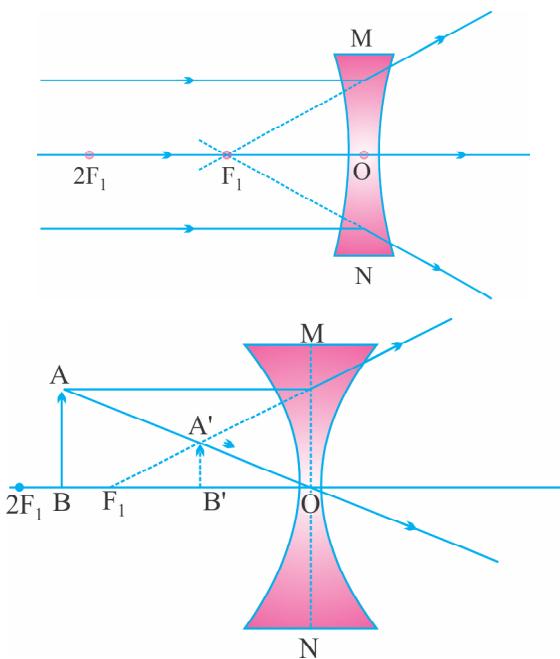
किरण आरेख



अवतल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए अवतल लेंस द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक साइज

क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस F_1 पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा लेंस के प्रकाशिक केंद्र O के बीच	F_1 तथा O के बीच	छोटा	आभासी तथा सीधा



गोलीय लेंसों के लिए चिन्ह-परिपाटी

लेंसों के लिए हम गोलीय दर्पणों जैसी ही चिन्ह परिपाटी अपनाते हैं। किंतु लेंसों में सभी माप उनके प्रकाशिक केन्द्र से लिए जाते हैं।

लेंस सूत्र

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

आवर्धन

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई}}{\text{बिंब की ऊँचाई}} = \frac{hi}{ho}$$

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

$$m = \frac{hi}{ho} = \frac{v}{u}$$

लेंस की क्षमता—किसी लेंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा को उसकी क्षमता के रूप में व्यक्त किया जाता है। लेंस की क्षमता उसकी फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है।

$$\text{लेंस की क्षमता } P = \frac{1}{f}$$

लेंस की क्षमता का मात्रक (डाइऑप्टर) (D) है।

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

- डाइऑप्टर उस लेंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो।
 - उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है। (+ ve)
 - अवतल लेंस की क्षमताऋणात्मक होती है। (- ve)

अनेक प्रकाशिक यंत्रों में कई लैंस लगे होते हैं। उन्हें प्रतिबिंब को अधिक आवर्धित तथा सुस्पष्ट बनाने के लिए संयोजित किया जाता है। सम्पर्क में रखे लैंसों की कुल क्षमता (P) उन लैंसों की पृथक-पृथक क्षमताओं का बीजगणितीय योग होती है।

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

प्रश्नावली

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

(ख) रिक्त स्थान भरोः

- समतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिंब हमेशा ----- तथा ----- होता है।
 - गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केन्द्र की ओर वक्रित है, वह ----- दर्पण कहलाता है।
 - एक गोलय दर्पण की फोकस दूरी, उसकी वक्रता त्रिज्या की ----- होती है।
 - प्रकाश की गति ----- होती है।
 - प्रकाश की किरणें हमेशा ----- में गति करती हैं।

(ग) एक शब्द या वाक्य में उत्तर दे:

1. एक अवतल दर्पण, एक बिंब का, 3 गुना आवर्धित तथा वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है। तो बिंब की स्थिति क्या होगी ?

2. एक समतल दर्पण का आवर्धन 1 है। इसका क्या अर्थ है?
3. एक बिंब, 15 cm फोकस दूरी वाले एक उत्तल दर्पण से 10 cm की दूरी पर स्थित है। बनने वाले प्रतिबिंब की स्थिति व प्रकृति बताए।
4. एक अवतल दर्पण के मुख्य फोकस को परिभाषित करे।
5. बिम्ब से आने वाली किरण यदि—
 1. मुख्य अक्ष के समानांतर हो
 2. मुख्य अक्ष से गुजर रही है
 3. लेंस के प्रकाशिक बिन्दु से गुजर रही हो।

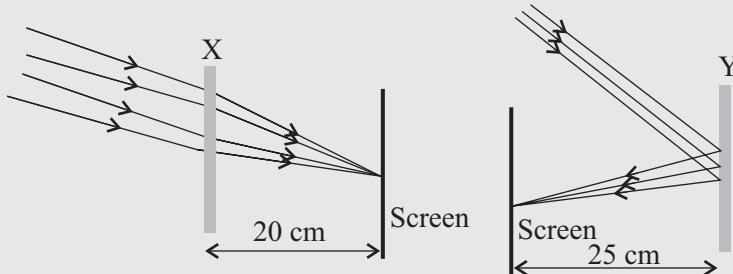
आपवर्तन के पश्चात् इसका किरण-आरेख बिन्दुओं पर दर्शाइए।

अपवर्तन के पश्चात्

- (a) अवतल लेंस से अपवर्तन के बाद किरण मुख्य फोकस से गुजरती हुई प्रतीत होती है।
- (b) अवतल लेंस से अपवर्तन के बाद, मुख्य अक्ष के समानांतर गुजरेगी
- (c) अतवल लेंस से अपवर्तन के बाद, किरण 0 से बिना मुड़े सीधे निकल जाती है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. दिए गए किरण आरेख को ध्यान से देखे तथा दिए गए तथ्यों में से सही तथ्य चुने—



- (क) उपकरण X एक अवतल दर्पण है तथा उपकरण Y एक उत्तल लेंस है, जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।
- (ख) उपकरण X एक उत्तल लेंस है तथा उपकरण Y एक अवतल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 10 cm तथा 25 cm है।
- (ग) उपकरण X एक अवतल लेंस है तथा उपकरण Y एक उत्तल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।
- (घ) उपकरण X एक उत्तल लेंस है तथा उपकरण Y एक अवतल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।

(CBSE–2017)

2. एक विद्यार्थी एक दूरस्थ वस्तु का पर्दे पर धुँधला प्रतिबिंब प्राप्त करता है। एक स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए उसे लेंस को करना चाहिए—
- पर्दे से दूर
 - पर्दे की तरफ
 - पर्दे से बहुत दूर के बिन्दू पर
 - पर्दे की तरफ या उससे दूर यह वस्तु की स्थिति पर निर्भर करता है।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

- एक बिंब की सभी स्थितियों के लिए, एक गोलीय दर्पण हमेशा सीधा तथा छोटा प्रतिबिंब बनाता है। दर्पण का प्रकार बताओ। अपने उत्तर की पुष्टी करने के लिए किरण आरेख भी खींचे। (CBSE-2018)
- प्रकाश अपवर्तन के नियम लिखो। माध्यम के निरपेक्ष अपवर्तनांक को परिभाषित करो। निवात में प्रकाश की चाल को निरपेक्ष अपवर्तनांक के साथ भिन्न के रूप में प्रदर्शित करे। (CBSE-2018)
- लेंस की क्षमता से क्या अभिप्राय है? इसका मात्रक लिखे। एक विद्यार्थी 40 cm तथा 20 cm फोकस दूरी वाले लेंस का प्रयोग करता है। प्रत्येक लेंस की प्रकृति तथा लेंस क्षमता लिखो। (CBSE-2018)
- एक बिंब 30 cm फोकस दूरी वाले एक अवतल लेंस से 15 cm दूरी पर स्थित है। लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिंब के चार लक्षण (प्रकृति, स्थिति, आकार आदि) बताओ। (CBSE-2017)
- एक लेंस आवर्धित सीधा तथा आवर्धित उल्टा दोनों प्रकार के प्रतिबिंब बना सकता है। लेंस का प्रकार बताओं तथा किरण आरेख भी खींचों दोनों स्थितियों के लिए। (CBSE-2016)
- वायु के सापेक्ष, काँच तथा जल का निरपेक्ष अपवर्तनांक क्रमशः 3.2 तथा 4.3 है। यदि काँच में प्रकाश की चाल 2×10^8 m/s है तो पानी में प्रकाश की चाल ज्ञात करो। (CBSE-2016)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

- निम्न तालिका का अध्ययन करके, जहां पर v प्रतिबिंब दूरी, u बिंब दूरी है एक उत्तल लेंस के लिए दिए गए प्रश्नों का उत्तर दें।

क्रम सं.	बिंब दूरी- u (cm)	प्रतिबिंब दूरी- v (cm)
1	-100	+25
2	-60	+30
3	-40	+40
4	-30	+60
5	-25	+100
6	-15	+120

- (a) उत्तल लेंस की फोकस दूरी क्या है? कारण सहित स्पष्ट करे।
 (b) उपरोक्त में से कौनसा प्रेक्षण गलत है। किस आधार पर यह प्रेक्षण गलत है।
 (c) क्रम सं. 2 पर दिए गए प्रेक्षण के लिए किरण आरेख खींचे तथा आवर्धन भी ज्ञात करे। (CBSE-2017)
2. (क) यदि एक दर्पण बिंब की सभी स्थितियों के लिए हमेशा छोटा, सीधा तथा आभासी प्रतिबिंब बनाता है। दर्पण का प्रकार बताओ तथा अपने उत्तर की पुष्टि के लिए किरण आरेख भी खींचो।
 (ख) गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या को परिभाषित करो। 24 cm वक्रता त्रिज्या वाले दर्पण की प्रकृति तथा फोकस दूरी ज्ञात करो। (CBSE-2017)
3. तीन माध्यमों A, B और C का अपवर्तनांक क्रमशः 1, 3, 1.5 और 1.4 है। इसमें से किस माध्यम में प्रकाश की चाल सबसे अधिक होगी और किस माध्यम में सबसे कम।
4. प्रकाश की किरण वायु से मिट्टी के तेल (kerosene) जिसका अपवर्तनांक 1.47 है में प्रवेश करती है। प्रकाश की चाल मिट्टी के तेल में क्या होगी।
5. अभिसारी लेंस किसे कहते हैं।
6. 7.0cm आकार का कोई बिंब 18cm फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के सामने 27 cm दूरी पर रखा गया है। दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे की रखे कि उस पर वस्तु का स्पष्ट फोकसित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके। प्रतिबिंब का साइज तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।
7. किसी निकट-दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर-बिंदू नेत्र के सामने 80cm दूरी पर है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस को प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी।

8. यदि बिंब उत्तल लेंस के फोकस पर है तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा किरण आरेख द्वारा दर्शाएं।
9. (a) यदि लेंस की क्षमता $1D$ है तो उसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।
(b) काँच के गिलास में पड़ा नीबू आकार में बड़ा क्यों दिखाई पड़ता है ?
10. गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?
11. एक अवतल लेंस जिसकी फोकस दूरी 15m है। यह 4m आभासी, सीधी और छोटी प्रतिबिंब, लेंस से 10m दूरी पर रखे पर्दे पर बनाता है तो बताओ वस्तु को कहाँ रखा जाए ? रेखाचित्र बनाओ ?
12. लेंस की क्षमता के मात्रक को परिभाषित करो।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

9. (a) $1D = \frac{1}{1m}$ or $1D = 1\text{m}^{-1}$
- (b) अपवर्तन के कारण
10. आवर्धन (m) = $\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँचाई}}{\text{बिम्ब की ऊँचाई}} \cdot \frac{h^1}{h} = \frac{v}{u}$
11. निम्न की स्थिति—अनंत तथा लेंस के प्रकाशिक केन्द्र ‘O’ के बीच।
NCERT P.NO. 199, चित्र 10·17 (b) आरेख देखे।
12. लेंस की क्षमता—लेंस द्वारा प्रकाश की किरणों का अभिसरण या अपसरण करने की क्षमता।

प्रकाश-परावर्तन और अपर्वन/स्रोत आधरित प्रश्न

यदि प्रकाश नहीं, तो कुछ भी देखना संभव नहीं !

प्रकाश स्रोत पर सीधे देखने के अतिरिक्त, हम जो कुछ भी देखते हैं, वह परावर्तन के परिणामस्वरूप होता है।

परावर्तन तब होता है जब प्रकाश किसी वस्तु से टकरा कर वापिस आता है। यदि सतह चिकनी और चमकदार है, जैसे कांच, पानी या पॉलिश की हुई धातु, जो प्रकाश उसी कोण पर परावर्तित होगा जिस कोण से सतह से टकराता है। इसे नियमित परावर्तन कहा जाता है।

आप जब आकाश में उड़ते एक पक्षी को देखते हैं, तो प्रकाश उस पक्षी से परावर्तित होता है और लगभग सभी दिशाओं में गति करता है। यह विसरित परिवर्तन है। यदि उस प्रकाश में से कुछ

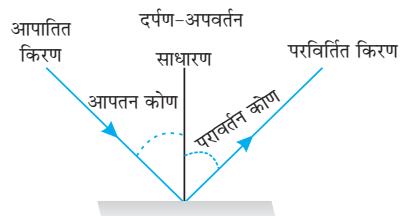
भाग आपकी आंखों में प्रवेश करता है, तो यह आपकी आंखों के पीछे दृष्टिपटल पर टकराता है। आपके मस्तिष्क को एक विद्युत संकेत दिया जाता है, और आपका मस्तिष्क एक छवि के रूप में संकेतों की व्याख्या करता है।

- 3 यह चित्र पटर्शित करता है—

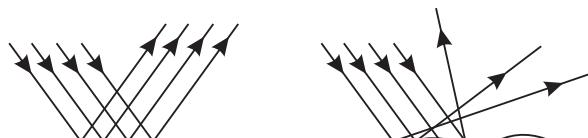
- (क) नियमित परावर्तन
 - (ख) विसरित परावर्तन
 - (ग) प्रकाश का अपवर्तन
 - (घ) आंतरिक परावर्तन

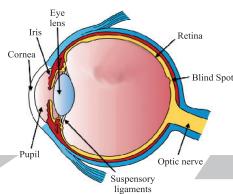


4. (क) आपतन कोण > परावर्तन कोण
(ख) आपतन परावर्तन कोण
(ग) आपतन कोण कोण = परावर्तन कोण
(घ) आपतन कोण < परावर्तन कोण



5. (क) A आपतन प्रदर्शित करता है, B परावर्तन प्रदर्शित करता है
(ख) A परावर्तन प्रदर्शित करता है, B आपतन प्रदर्शित करता है
(ग) A विसरित परावर्तन प्रदर्शित करता है, B आंतरिक प्रसारण प्रदर्शित करता है।
(घ) A नियमित परावर्तन प्रदर्शित करता है, B विसरित परावर्तन प्रदर्शित करता है।





अध्याय - 11

मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

मानव नेत्र—यह एक अत्यंत मूल्यवान एवं सुग्राही ज्ञानेंद्रिय है। यह हमें इस अद्भुत संसार तथा हमारे चारों ओर के रंगों को देखने योग्य बनाता है।

- यह नेत्र गोलक में स्थित होते हैं।
- नेत्र गोलक का व्यास लगभग 2-3 cm होता है।

मानव नेत्र के विभिन्न भाग एवं उनके कार्य

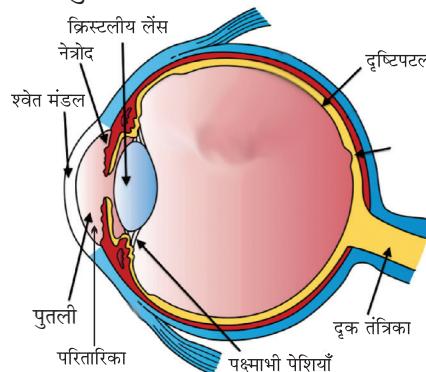
श्वेत मंडल/कॉर्निया—यह नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी झिल्ली है। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

लेंस—यह एक उत्तल लेंस है जो प्रकाश को रेटिना पर अभिसरित करता है। यह एक रेशेदार जहेलीवत पदार्थ का बना होता है। लेंस केवल विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तुओं को रेटिना पर क्रेन्द्रित करने के लिए आवश्यक फोकस दूरी में सूक्ष्म समायोजन करता है।

परितारिका—कॉर्निया के पीछे एक गहरा पेशीय डायफ्राम होता है जो पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।

पुतली (Pupil)—पुतली आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है।

रेटीना—यह एक कोमल सूक्ष्म झिल्ली है जिसमें प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ अधिक संख्या में पाई जाती हैं। प्रदीप्त होने पर प्रकाश-सुग्राही कोशिकाएँ सक्रिय हो जाती हैं तथा विद्युत सिग्नल पैदा करती हैं। ये सिग्नल दृक् तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क तक पहुँचा दिए जाते हैं। मस्तिष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करता है और हम वस्तुओं को देख पाते हैं।



दूर बिंदु (For Point)—वह दूरतम बिंदु जिस तक कोई नेत्र वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है, नेत्र का दूर-बिंदु कहलाता है। सामान्य नेत्र के लिए यह अनंत दूरी पर होता है।

निकट बिंदु (Near point)—वह न्यूनतम दूरी जिस पर रखी कोई वस्तु बिना तनाव के अत्यधिक स्पष्ट देखी जा सकती है, उसे नेत्र का निकट बिंदु कहते हैं।

- किसी सामान्य दृष्टि के कारण वयस्क के लिए निकट बिंदु आँख से लगभग 25cm की दूरी पर होता है।
- इसे सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी भी कहते हैं।

समंजन क्षमता—अभिनेत्र लैंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है, लैंस की वक्रता पक्ष्माभी पेशियों द्वारा नियंत्रित की जाती है।



दृष्टि दोष तथा उनका संशोधन

मोतियाबिंद—अधिक उम्र के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लैंस दूधिया तथा धुँधला हो जाता है। इस स्थिति को मोतियाबिंद कहते हैं। इसके कारण नेत्र की दृष्टि में कमी या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाती है।

- मोतियाबिंद की शल्य चिकित्सा के बाद दृष्टि का वापस लौटना संभव होता है।

निकट-दृष्टि दोष—इस दोष में व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है परंतु दूर रखी वस्तुओं को वह सुस्पष्ट नहीं देख पाता।

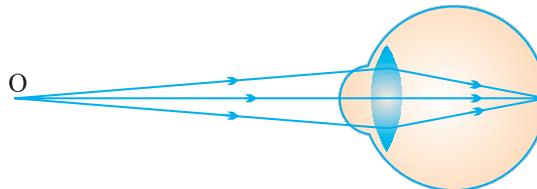
- ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर-बिंदु अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

दोष उत्पन्न होने के कारण

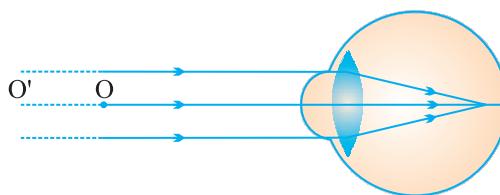
- (i) अभिनेत्र लैंस की वक्रता का अत्यधिक होना
- (ii) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।

निवारण—इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लैंस के उपयोग द्वारा संशोधित किया

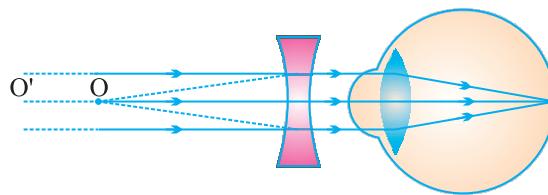
जा सकता है।



(a) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का दूर-बिंदु



(b) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



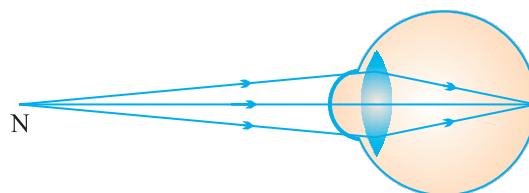
(c) निकट-दृष्टि दोष का संशोधन

दीर्घ-दृष्टि दोष—दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त कोई व्यक्ति दूर की वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है परंतु निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाता। ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का निकट-बिंदु सामान्य निकट बिंदु (25cm) से दूर हट जाता है।

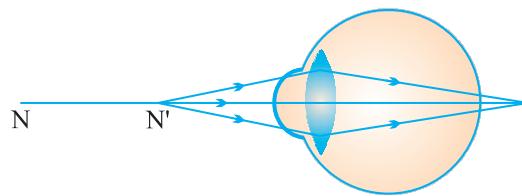
दोष उत्पन्न होने के कारण

- अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी का अत्यधिक हो जाना।
- नेत्र गोलक का छोटा हो जाना।

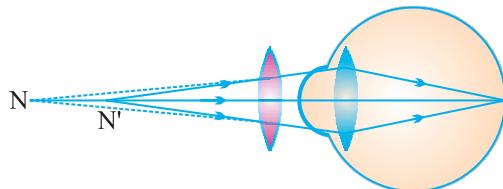
निवारण—इस दोष को उपयुक्त क्षमता के उत्तल लेंस का इस्तेमाल करके संशोधित किया जा सकता है।



(a) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिंदु



(b) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



(c) दीर्घ-दृष्टि दोष का संशोधन

जरा-दूरदृष्टिता—आयु में वृद्धि होने के साथ-साथ मानव नेत्र में समंजन-क्षमता घट जाती है। अधिकांश व्यक्तियों का निकट-बिंदू दूर हट जाता है। इस दोष को जरा-दूरदृष्टिता कहते हैं।

कारण—यह पक्षमाभी पेशियों के धीरे-धीरे दुर्बल होने तथा क्रिस्टलीय लेंस के लचीलेपन में कमी आने के कारण उत्पन्न होता है।

निवारण—

- उत्तल लेंस के प्रयोग से।
- कभी-कभी किसी व्यक्ति के नेत्र में दोनों ही प्रकार के दोष निकट-दृष्टि तथा दूर-दृष्टि दोष होते हैं ऐसे व्यक्तियों के लिए प्रायः द्विफोकसी लेंसों की आवश्यकता होती ऊपरी भाग अवतल लेंस और निचला भाग उत्तल लेंस होता है।

दोनों नेत्रों का सिर पर सामने की ओर स्थित होने का लाभ

- इससे हमें त्रिविमीय चाक्षुकी (three dimension vision) का लाभ मिलता है।
- इससे हमारा दृष्टि-क्षेत्र विस्तृत हो जाता है।
- इससे हम धुंधली चीजों को भी देख पाते हैं।

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. निकट दृष्टि दोष एवं दूर दृष्टि दोष के निवारण के लिए कौन से लेंस का प्रयोग किया जाता है।
2. ‘जरा दूरदृष्टिता’ नेत्र रोग का निवारण कैसे हो सकता है ?

- निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदू कहाँ होता है।
- आपका मित्र किताब ठीक से पढ़ पाता है परन्तु ब्लैकबोर्ड ठीक से नहीं देख पाता वह कौन से दृष्टि दोष से पीड़ित है।
- सामान्य नेत्र का दूर बिन्दू और निकट बिन्दू क्या है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न

- दूर दृष्टि दोष तथा निकट दृष्टि दोष में अन्तर बताइए।
- ‘जरा दूर दृष्टिता’ दोष क्या है ? इस दोष के कारण बताए और इसका निवारण बतायें।
- दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का निकट बिंदू 50cm है। इसे कौन लेंस इस्तेमाल करना चाहिए।
- आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश को नेत्र का कौन-सा भाग नियंत्रित करता है और कैसे।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

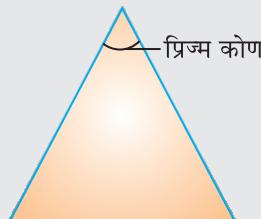
- मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाकर प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।
- निकट-दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं ? रेखाचित्र बनाकर इसका दोष निवारण दर्शाइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

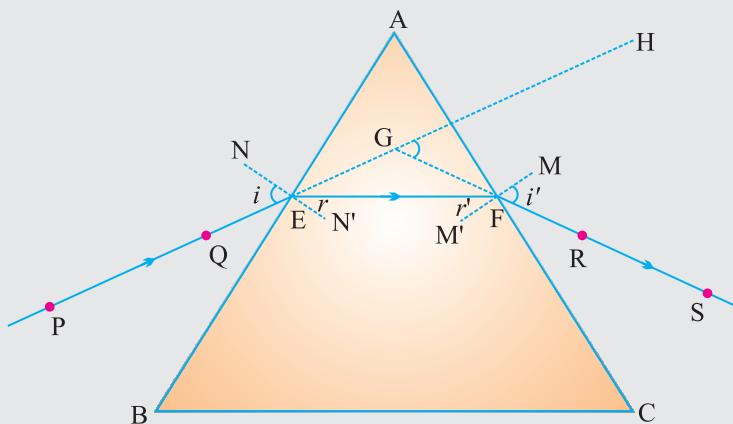
- मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाइए।
- निकट दृष्टि दोष—व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है परन्तु दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख सकता है। कारण-1 नेत्र गोलक का लम्बा होना।
(ii) अभिनेत्र लेंस को वक्रता अधिक होना।
निकट दृष्टि दोष एवं संशोधन का चित्र।

प्रिज्म से प्रकाश अपवर्तन—प्रिज्म के दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पाश्व-पृष्ठ होते हैं।

प्रिज्म कोण—प्रिज्म के दो पाश्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।

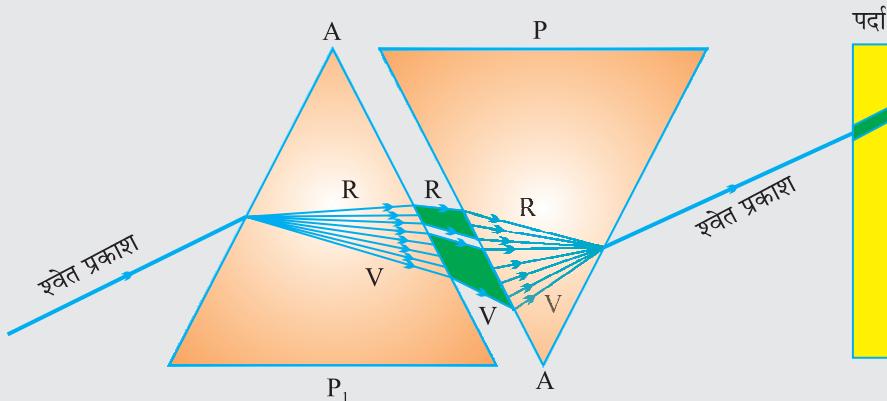


विचलन कोण—आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।



काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विश्लेषण

सूर्य का श्वेत प्रकाश जब प्रिज्म से होकर गुजरता है तो प्रिज्म श्वेत प्रकाश को सात रंगों की पट्टी में विभक्त कर देता है। यह सात रंग है— बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल। प्रकाश के अवयवी वर्णों के इस बैंड को स्पेक्ट्रम (वर्णक्रम) कहते हैं। प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को विश्लेषण कहते हैं।



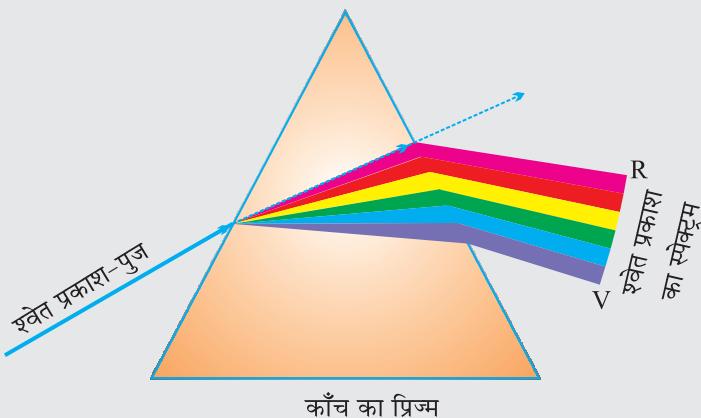
इंद्रधनुष—इंद्रधनुष वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की बूँदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिष्केपन के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

जल की सूक्ष्म बूँदें छोटे प्रिज्मों की भाँति कार्य करती हैं। सूर्य के आपतित प्रकाश की ये बूँदें अपवर्तित तथा विश्लेषित करती हैं, तत्पश्चात इसे आंतरिक परावर्तित करती हैं, अंततः जल की बूँद से बाहर निकलते समय प्रकाश को पुनः अपवर्तित करती है। प्रकाश के परिष्केपन तथा आंतरिक परावर्तन के कारण विभिन्न वर्ण प्रेक्षक के नेत्रों तक पहुँचते हैं।

वर्षा की बूँद
सूर्य का प्रकाश

लाल बैंगनी

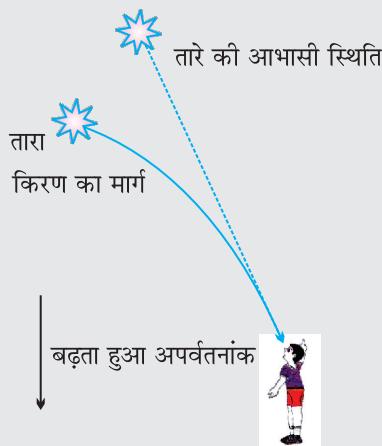
- VIBGYOR : आपको वर्णों के क्रम याद रखने में सहायता करेगा ।
- किसी प्रिज्म से गुजरने के पश्चात्, प्रकाश के विभिन्न वर्ण, आपतित किरण के सापेक्ष अलग-अलग कोणों पर झुकते हैं ।
- लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है ।



आइजक न्यूटन ने सर्वप्रथम सूर्य का स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए काँच के प्रिज्म का उपयोग किया । एक दूसरा समान प्रिज्म उपयोग करके उन्होंने श्वेत प्रकाश के स्पेक्ट्रम के वर्णों को और अधिक विभक्त करने का प्रयत्न किया । किंतु उन्हें और अधिक वर्णों नहीं मिल पाए । फिर उन्होंने एक दूसरा सर्वसम प्रिज्म पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा । उन्होंने देखा कि दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है । इससे न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश सात वर्णों से मिलकर बना है ।

3. अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त—वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण सूर्य हमें वास्तविक सूर्योदय से लगभग 2 मिनट पूर्व दिखाई देने लगता है तथा वास्तविक सूर्यास्त के लगभग 2 मिनट पश्चात् तक दिखाई देता रहता है ।
4. तारों की आभासी स्थिति—पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने के पश्चात् पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने तक तारे का प्रकाश निरंतर अपवर्तित होता जाता है । वायुमंडलीय अपवर्तन उसी माध्यम

में होता है जिसका क्रमिक परिवर्ती (gradually changing) अपवर्तनांक हो। क्योंकि वायुमंडल तारे के प्रकाश को अभिलंब की ओर झुका रहता है अतः क्षितिज के निकट देखने पर कोई तारा अपनी वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होता है।



वायुमंडलीय अपवर्तन—वायुमंडलीय अस्थिरता के कारण प्रकाश का अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन कहलाता है।

- वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव

- (i) तारों का टिमटिमाना
- (ii) अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त
- (iii) तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना।
- (iv) गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना।

1. आग के तुरंत ऊपर की वायु अपने ऊपर की वायु को तुलना में अधिक गरम हो जाती है। गरम वायु अपने ऊपर की ठंडी वायु की तुलना में कम सघन होती है तथा इसका अपवर्तनांक ठंडी वायु की अपेक्षा थोड़ा कम होता है। क्योंकि अपवर्तक माध्यम (वायु) की भौतिक अवस्थाएँ सिथर नहीं हैं। इसलिए गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति परिवर्तित होती रहती है।

2. तारों का टिमटिमाना—दूर स्थित तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के समान प्रतीत होता है। चैंकि तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा-थोड़ा परिवर्तित होता रहता है, अतः तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है तथा आँखों में प्रवेश करने वाले तारों के प्रकाश की मात्रा डिलमिलाती रहती है। जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला प्रतीत होता है तो कभी धुँधला, जो कि टिमटिमाहट का प्रभाव है।

प्रकाश का प्रकीर्णन

टिंडल प्रभाव—जब कोई प्रकाश किरण का पुंज वायुमण्डल के महीन कणों जैसे धुआँ, जल की सूक्ष्म बूँदें, धूल के निलंबित कण तथा वायु के अणु से टकराता है तो उस किरण पुंज का मार्ग दिखाई देने लगता है। कोलाइडी कणों के द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना टिंडल प्रभाव उत्पन्न करती है।

उदाहरण 1. जब धुएँ से भरे किसी कमरे में किसी सूक्ष्म छिद्र से कोई पतला प्रकाश किरण पुंज प्रवेश करता है तो हम टिंडल प्रभाव देख सकते हैं।

2. जब किसी घने जंगल के वितान से सूर्य का प्रकाश गुजरता है तो भी टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।

Rayleigh का नियम

$$\text{प्रकीर्णन } \alpha \frac{1}{\lambda^4}$$

λ - प्रकाश किरण की तरंग दैर्घ्य

- प्रकीर्णित प्रकाश का वर्णन प्रकीर्णन न करने वाले कणों के आकार पर निर्भर करता है।
 - (i) अत्यंत सूक्ष्म कण मुख्य रूप से नीले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
 - (ii) बड़े आकार के कण अधिक तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
 - (iii) यदि प्रकीर्णन करने वाले कणों का साइज बहुत अधिक है तो प्रकीर्णित प्रकाश श्वेत भी प्रतीत हो सकता है।

प्रश्न—‘खतरे’ का संकेत लाल रंग का क्यों होता है ?

उत्तर—‘खतरे’ के संकेत का प्रकाश लाल रंग का होता है। लाल रंग कुहरे या धुएँ से सबसे कम प्रकीर्ण होता है। इसलिए यह दूर से देखने पर भी दिखाई देता है।

प्रश्न—स्वच्छ आकाश का रंग नीला क्यों होता है ?

उत्तर—वायुमण्डल में वायु के अणु तथा अन्य सूक्ष्म कणों का आकार दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के प्रकाश की अपेक्षा छोटा है। ये कण कम तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्णित करने में अधिक प्रभावी हैं। लाल वर्ण के प्रकाश की तरंगदैर्घ्य नीले प्रकाश की अपेक्षा 1.8 गुनी है। अतः जब सूर्य का प्रकाश वायुमण्डल से गुजरता है, वायु के सूक्ष्म कण लाल रंग की अपेक्षा नीले रंग को अधिक प्रबलता से प्रकीर्ण करते हैं। प्रकीर्णित हुआ नीला प्रकाश हमारे नेत्रों में प्रवेश करता है।

प्रश्न—ऊँचाई पर उड़ते हुए यात्रियों को आकाश काला क्यों प्रतीत होता है ?

उत्तर—क्योंकि इतनी ऊँचाई पर प्रकीर्णन सुस्पष्ट नहीं होता।

प्रश्न—बादल सफेद क्यों प्रतीत होते हैं ?

उत्तर—बादल सूक्ष्म पानी की बूँदों से बने होते हैं ये सूक्ष्म बूँदों का आकार दृश्य किरणों की तरंगदैर्घ्य की सीमा से अधिक है। इसलिए जब श्वेत प्रकाश इन कणों से टकराता है तो सभी दिशा में परावर्तित या प्रकीर्ण हो जाता है। क्योंकि श्वेत प्रकाश के सभी रंग परावर्तित या प्रकीर्ण अधिकतम समान रूप से होते हैं। इसलिए हमें श्वेत रंग ही दिखाई देता है।

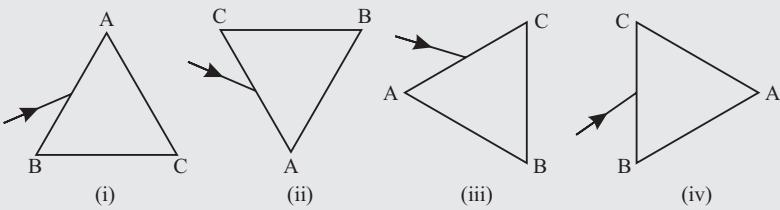
प्रश्न—ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते ?

उत्तर—तारों की अपेक्षा पृथ्वी के काफी नजदीक होते हैं। इसलिए उसे प्रकाश का बड़ा स्रोत माना जाता है। यदि गृह की प्रकाश के बिंदु स्रोतों का संग्रह माने तो प्रत्येक स्रोत द्वारा, हमारे आँखों में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत मान शून्य होगा, जिस कारण ग्रह टिमटिमाते नहीं।

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न (1 अंक)

1. मानव नेत्र में रेटिना पर बनने वाला प्रतिबिंब होता है
क आभासी तथा सीधा ख वास्तविक तथा उल्टा
ग आभासी तथा उल्टा घ वास्तविक तथा सीधा
2. मानव नेत्र में लेंस की फोकस दूरी परिवर्तित होती है
क पक्षमाभी पेशियां द्वारा ख पुतली द्वारा
ग श्वेत मंडल द्वारा घ परितारिका द्वारा
3. किसी सामान्य व्यस्क के लिए सुस्पष्ट झूँस्टि की न्यूनतम दूरी होती है
क 25m ख 20m
ग 25m घ 20m
4. रेटिना पर बनने वाले प्रतिबिंब कितने समय तक रहता है
क 1/10 से. ख 1/16 से.
ग 1/16 से. घ 1/18 से.
5. रेटीना में उपस्थित प्रकाश संवेदी कोशिकाओं का नाम है
क कोन कोशिका ख रोड कोशिका
ग कोन व रोड दोनों घ कोई सी भी नहीं



उत्तरमाला

1. ख 2. क 3. ग 4. ख 5. ख

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. **अभिकथन (A)-** कुछ व्यक्तियों को रात के कम प्रकाश में वस्तुओं को देखने में कठिनाई होती है।

कारण (R)- आंख की शंकु कोशिकाएं मंद प्रकाश में कम प्रतिक्रिया करते हैं।

क (A) सही नहीं है तथा (R) सही है

ख (A) सही है और (R) सही नहीं है।

ग (A) तथा (R) दोनों सही हैं परंतु (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।

घ (A) तथा (R) दोनों सही हैं तथा (R) (A) की सही व्याख्या है।

2 **अभिकथन (A)-** स्वच्छ आकाश का रंग नीला प्रतीत होता है।

कारण (R)- चांद पर अकाश काला दिखाई देता है।

क (A) सही नहीं है तथा (R) सही है

ख (A) सही है और (R) सही नहीं है

ग (A) तथा (R) दोनों सही हैं परंतु (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है

घ (A) तथा (R) दोनों सही हैं तथा (R) (A) की सही व्याख्या है।

3. **अभिकथन (A)-** मानव नेत्र का दृष्टि क्षेत्रफल अधिक होता है।

व्याख्या (R)- एक सामान्य नेत्र के लिए सुस्पष्ट दृष्टि का दूर बिंदु अनंत पर होता है।

क (A) सही नहीं है तथा (R) सही है

ख (A) सही है तथा (R) सही नहीं है

ग (A) तथा (R) दोनों सही हैं परंतु (R) (A) की व्याख्या नहीं है।

घ (A) तथा (R) दोनों सही हैं तथा (R) (A) की सही व्याख्या है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. तारे टिमटिमाते क्यों हैं?

- ‘इन्द्रधनुष’ के निर्माण के लिए कौन-सी प्रकाशीय परिघटना है ? रेखाचित्र बनाकर संक्षिप्त में समझाओ ?
- तारे अपनी वास्तविक स्थिति से ऊपर क्यों दिखाई पड़ते हैं ?
- सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग लाल क्यों प्रतीत होता है ?
- ‘श्वेत प्रकाश का विक्षेपण’ क्या है ? विक्षेपण से पुनः श्वेत प्रकाश को प्राप्त करना, दर्शने के लिए एक नामांकित चित्र बनाओ ! यह आवश्यक क्यों है कि प्रयोग किए जाने वाले दोनों प्रिज्म समान हो तथा एक दूसरे के लिए सापेक्ष उल्टे रखे हो ? (CBSE, 2017)
- प्रकाश के प्रकीर्णन की सहायता से समझाओ कि सूर्य का रंग मध्यान तथा सूर्योदय/सूर्यास्त के समय अलग अलग क्यों दिखाई देता है ? (CBSE, 2015)
- मनुष्य के नेत्र में पक्षमाभी पेशियों का क्या महत्व है ? समय के साथ पक्षमाभी पेशियों के शिथिल पड़ जाने के कारण कौन सा नेत्र दोष उत्पन्न होता है ? इस दोष के निवारण के लिए व्यक्ति को किस प्रकार के लैंस का इस्तेमाल करना चाहिए ? (CBSE, 2015)

विस्तृत प्रश्न (5 अंक)

- क कोई छात्र लगभग 3 मीटर दूरी पर स्थित श्यामपट्ट पर लिखे अक्षरों को स्पष्ट नहीं देख पाता । यह छात्र जिस दोष से पीड़ित है उसका नाम लिखिए ! इस दोष के संभावित कारण लिखिए और उसके संशोधन की विधि की व्याख्या कीजिए !

ख तारे क्यों टिमटिमाते हैं ? व्याख्या कीजिए । (CBSE, 2015)
- क मानव नेत्र के दिए गए प्रत्येक भाग का कार्य लिखिए-

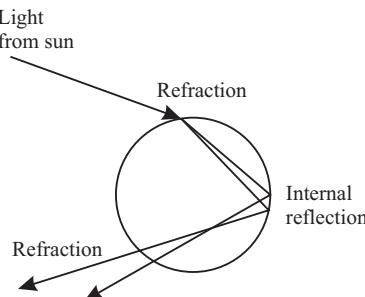
(i) पुतली	(ii) परितारिका
(iii) क्रिस्टलीय लैंस	(iv) पक्षमाभी पेशी

ख प्रातः काल सूर्य रक्ताभ क्यों प्रतीत होता है ? क्या कोई अंतरिक्ष यात्री इस परिघटना का प्रेक्षण चंद्रमा पर भी कर सकता है ? अपने उत्तर की पुष्टि के लिए कारण दीजिए ।
- क एक छात्र निकट दृष्टि दोष से पीड़ित होने के कारण 5 मीटर से दूर रखी वस्तु को स्पष्ट नहीं देख पा रहा है। यह दृष्टि दोष उत्पन्न होने के दो संभावित कारण बताओ।
 किरण आरेख द्वारा समझाओ—
 (i) छात्र 5 मीटर से दूर रखी वस्तुओं को स्पष्ट क्यों नहीं देख पा रहा है।

- (ii) इस दोष के निवारण के लिए किस प्रकार के लेंस का प्रयोग करना चाहिए तथा यह लेंस कैसे इस दृष्टि दोष का निवारण करता है?
- ख उपरोक्त स्थिति में यदि संशोधन लेंस की फोकस दूरी 5 m है तो लेंस की क्षमता चिन्ह परिपाटी के अनुसार ज्ञात करो।
4. वायुमंडलीय अपरिवर्तन क्या है इसका कारण लिखिए एवं वायुमंडलीय परिवर्तन दर्शाने वाली दो परिघटनाएं बताएं।
5. प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन रेखा चित्र बनाकर समझाओ निर्गत कोण तथा विशेषण कोण को नामांकित करो।

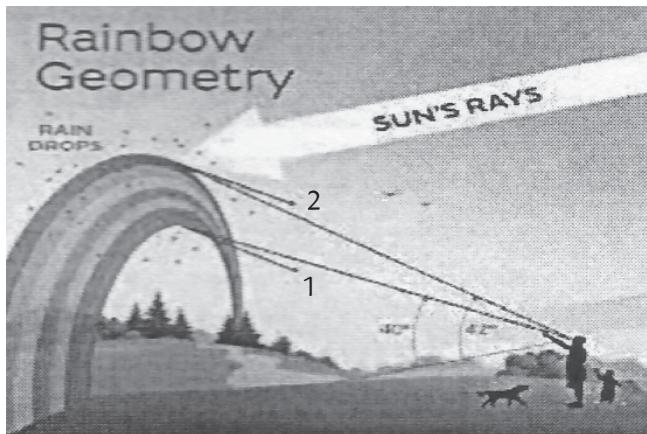
बहुविकल्पीय प्रश्न

1. यहाँ किस प्राकृतिक परिघटना को दर्शाया गया है?



- क तारों का टिमटिमाना
 ख इंद्रधनुष का बनना
 ग प्रातःकालीन सूरज का लाल दिखना
 घ नीला रंग आकाश का नीला रंग
2. इस परिघटना के लिए निम्नलिखित में से कौन सी शर्तें आवश्यक हैं?
- क सूर्य हमारे पीछे होना चाहिए।
 ख वर्षा होनी चाहिए और सूर्य मौजूद होना चाहिए।
 ग A और B में से कोई नहीं
 घ A और B दोनों

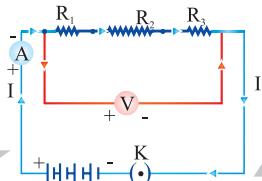
3. 1 और 2 किस रंग का होगा—



- | | |
|---------------|----------------|
| क नीला, लाल | ख नीला, काला |
| ग बैंगनी, लाल | घ नीला, बैंगनी |
4. काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का परिक्षेपण दर्शाता है—
- | | |
|---------------------|---------------------|
| क स्पेक्ट्रम | ख टिंडल प्रभाव |
| ग सितारों की जगमाहट | घ विलंबित सूर्यास्त |
5. इस तरह की परिघटना के लिए उत्तरदायी हैं—
- | |
|---|
| क वायुमंडलीय अपवर्तन और आंतरिक परावर्तन |
| ख परिक्षेपण |
| ग अपवर्तन, आंतरिक और आंतरिक परावर्तन |
| घ वायुमंडलीय अपवर्तन और परावर्तन |

उत्तरमाला

1. ख 2. घ 3. ग 4. क 5. क



अध्याय - 12

विद्युत

- आवेश - आवेश परमाणु का एक मूल कण होता है। यह धनात्मक भी हो सकता है और ऋणात्मक भी।
- समान आवेश एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
- असमान आवेश एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
कूलॉम (c) आवेश का SI मात्रक है।

1 कूलॉम आवेश = 6×10^{18} इलेक्ट्रॉनों पर उपस्थित आवेश

1 इलेक्ट्रॉन पर आवेश = $1.6 \times 10^{-19} C$ (ऋणात्मक आवेश)

$$Q = ne$$

Q = कुल आवेश

n = इलेक्ट्रॉनों की संख्या

e = एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश

विद्युत धारा I . आवेश के प्रवाहित होने की दर को विद्युत धारा कहते हैं।

$$\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

धारा का SI मात्रक = ऐम्पियर (A)

$$1A = \frac{1C}{1S} = \frac{1 \text{ कूलाम}}{1 \text{ सेकंड}}$$

$$1mA = 1 \text{ मिलि ऐम्पियर} = 10^{-3}A$$

$$1\mu A = 1 \text{ माइक्रो ऐम्पियर} = 10^{-6}A$$

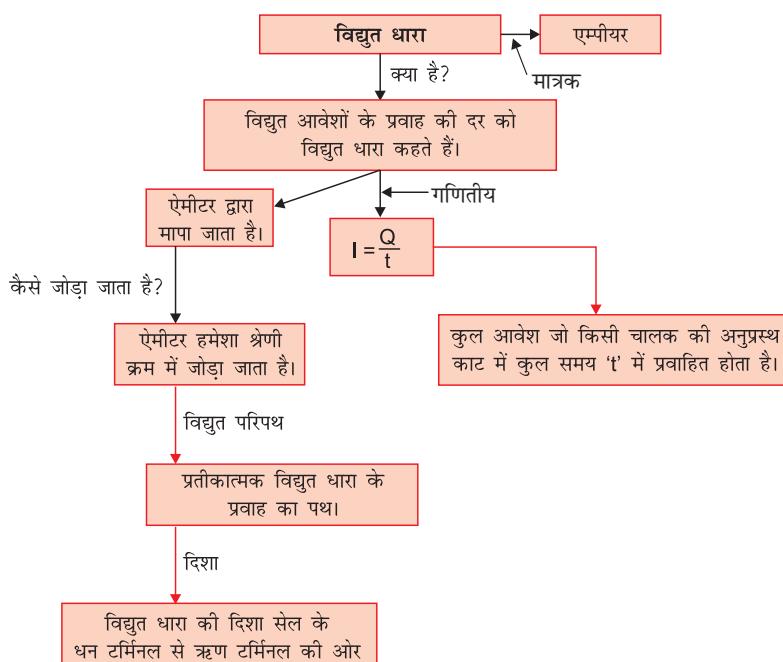
विद्युत धारा को ऐमीटर द्वारा मापा जाता है।

प्रतीक : $\text{+ } \text{(A)} \text{ - }$

- ऐमीटर का प्रतिरोध कम होता है तथा हमेशा श्रेणी क्रम में जुड़ता है।
- विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन के प्रवाहित होने की दिशा के विपरीत मानी जाती है। क्योंकि जिस समय विद्युत की परिघटना का सर्वप्रथम प्रेक्षण किया था इलेक्ट्रॉनों के बारे में कोई जानकारी नहीं थी अतः विद्युत धारा को धनावेशों का प्रवाह माना गया।
- **विभवांतर (V) :** एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य।

$$V = \frac{W}{Q} \text{ SI मात्रक} = \text{वोल्ट (V)}$$

- **1 वोल्ट :** जब 1 कूलॉम आवेश को लाने के लिए 1 जूल का कार्य होता है तो विभवांतर 1 वोल्ट कहलाता है। $1V = 1JC^{-1}$
- **वोल्ट मीटर :** विभवांतर को मापने की युक्ति को वोल्टमीटर कहते हैं। इसका प्रतिरोध ज्यादा होता है तथा हमेशा पार्श्वक्रम में जुड़ता है।
- वोल्ट मीटर का प्रतीक : $\text{+ } \text{(V)} \text{ - }$
- **सेल :** यह एक सरल युक्ति है जो विभवांतर को बनाए रखती है।
- विद्युत धारा हमेशा उच्च विभवांतर से निम्न विभवांतर की तरफ प्रवाहित होती है।



○ विद्युत परिपथ में सामान्यतः उपयोग होने वाले कुछ अवयवों के प्रतीक :

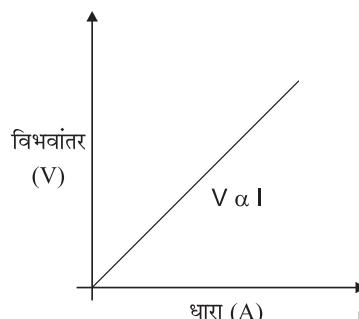
क्र. सं.	अवयव	प्रतीक
1.	विद्युत सेल	— + — —
2.	बैटरी अथवा सेलों का संयोजन	— + — — —
3.	(खुली) प्लग कुंजी अथवा स्वच	— + () — —
4.	(बंद) प्लग कुंजी अथवा स्वच	— — (•) — —
5.	तार संधि	— ● —
6.	(बिना संधि के) तार क्रॉसिंग	— { —
7.	विद्युत बल्ब	— ① —
8.	प्रतिरोधक	— W W W W —
9.	परिवर्ती प्रतिरोधक अथवा धारा नियंत्रक	— W W — या — W W W W —
10.	ऐमीटर	— + (A) —
11.	वोल्टमीटर	— + (V) —

ओम का नियम : किसी विद्युत परिपथ में धातु के तार के दो सिरों के बीच विभवांतर उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा के समानुपाती होता है परन्तु तार का तापमान समान रहना चाहिए।

$$V \times R$$

$$V = IR$$

R एक नियतांक है जिसे तार का प्रतिरोध कहते हैं।



विद्युत

- प्रतिरोध : यह चालक का वह गुण है जिसके कारण वह प्रवाहित होने वाली धारा का विरोध करता है।
SI मात्रक – ओम (Ω) है।

$$1 \text{ ओम} = \frac{1 \text{ वोल्ट}}{1 \text{ एम्पियर}}$$

- जब परिपथ में से 1 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही हो तथा विभवांतर एक वोल्ट का हो तो प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है।
- धारा नियंत्रक : परिपथ में प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए जिस युक्ति का उपयोग किया जाता है उसे धारा नियंत्रक कहते हैं।

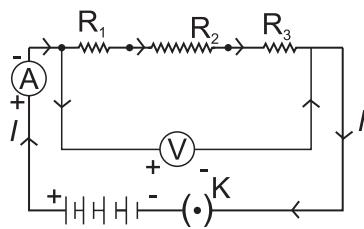
वे कारक जिन पर एक चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है :

- (i) चालक की लम्बाई के समानुपाती होता है।
- (ii) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- (iii) तापमान के समानुपाती होता है।
- (iv) पदार्थ की प्रकृति पर भी निर्भर करता है।
- विद्युत प्रतिरोधकता : 1 मीटर भुजा वाले घन के विपरीत फलकों में से धारा गुजरने पर जो प्रतिरोध उत्पन्न होता है वह प्रतिरोधकता कहलाता है।

SI मात्रक Ω m (ओम मीटर) :

- प्रतिरोधकता चालक की लम्बाई व अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के साथ नहीं बदलती परन्तु तापमान के साथ परिवर्तित होती है।
- धातुओं व मिश्रधातुओं का प्रतिरोधकता परिसर - $10^{-8} - 10^{-6} \Omega\text{m}$
- मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं से अपेक्षाकृतः अधिक होती है।
- मिश्र धातुओं का उच्च तापमान पर शीघ्र ही उपचयन (दहन) नहीं होता अतः इनका उपयोग तापन युक्तियों में होता है।
- तांबा व ऐलुमिनियम का उपयोग विद्युत संरचरण के लिए किया जाता है क्योंकि उनकी प्रतिरोधकता कम होती है।

प्रतिरोधकों का श्रेणी क्रम संयोजन :



जब दो या तीन प्रतिरोधकों को एक सिरे से दूसरा सिरा मिलाकर जोड़ा जाता है तो संयोजन श्रेणीक्रम संयोजन कहलाता है।

श्रेणीक्रम में कुल प्रभावित प्रतिरोध :

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

प्रत्येक प्रतिरोधक में से एक समान धारा प्रवाहित होती है।

तथा कुल विभवांतर = व्यष्टिगत प्रतिरोधकों के विभवांतर का योग।

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3$$

$$V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

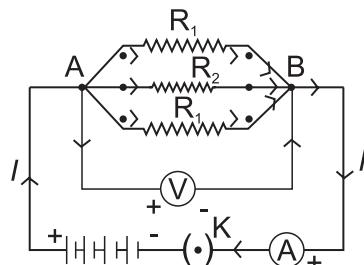
$$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (V_1 + V_2 + V_3 = V)$$

$$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

अतः एकल तुल्य प्रतिरोध सबसे बड़े व्यक्तिगत प्रतिरोध से बड़ा है।

पाश्वर्क्रम में संयोजित प्रतिरोधक :



पाश्वर्क्रम में प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरों पर विभवांतर उपयोग किए गए विभवांतर के बराबर होता है। तथा कुल धारा प्रत्येक व्यष्टिगत प्रतिरोधक में से गुजरने वाली धाराओं के योग के बराबर होती है।

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

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

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

एकल तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम प्रथक।

प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।



श्रेणीक्रम संयोजन की तुलना में पार्श्वक्रम संयोजन के लाभ :

- (1) श्रेणीक्रम संयोजन में जब एक अवयव खराब हो जात है तो परिपथ टूट जाता है तथा कोई भी अवयव काम नहीं करता।
- (2) अलग-अलग अवयवों में अलग-अलग धारा की जरूरत होती है, यह गुण श्रेणीक्रम में उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि श्रेणीक्रम में धारा एक जैसी रहती है।
- (3) पार्श्वक्रम संयोजन में प्रतिरोध कम होता है।

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव :

यदि एक विद्युत परिपथ विशुद्ध रूप से प्रतिरोधक है तो स्रोत की ऊर्जा पूर्ण रूप से ऊष्मा के रूप में क्षयित होती है, इसे विद्युत धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।

$$\text{ऊर्जा} = \text{शक्ति} \times \text{समय}$$

$$H = P \times t$$

$$H = VI t$$

$$P = VI$$

$$H = I^2 R t$$

$$V = IR$$

$$H = \text{ऊष्मा} \text{ } \text{ऊर्जा}$$

$$\text{अतः उत्पन्न ऊर्जा (ऊष्मा)} = I^2 R t$$

जूल का विद्युत धारा का तापन नियम :

इस नियम के अनुसार :

- (1) किसी प्रतिरोध में तत्पन्न ऊष्मा विद्युत धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।
- (2) प्रतिरोध के समानुपाती होती है।
- (3) विद्युत धारा के प्रवाहित होने वाले समय के समानुपाती होती है।
 - तापन प्रभाव हीटर, प्रेस आदि में वाँछनीय होता है परन्तु कम्प्यूटर, मोबाइल आदि में अवाँछनीय होता है।
 - विद्युत बल्ब में अधिकांश शक्ति ऊष्मा के रूप प्रकट होती है तथा कुछ भाग प्रकाश के रूप में उत्सर्जित होता है।
 - विद्युत बल्ब का तंतु टंगस्टन का बना होता है क्योंकि–
 - (1) यह उच्च तापमान पर उपचयित नहीं होता है।
 - (2) इसका गलनांक उच्च ($3380^\circ C$) है।
 - (3) बल्बों में रासानिक दृष्टि से अक्रिय नाइट्रोजन तथा आर्गन गैस भरी जाती है जिससे तंतु की आयु में वृद्धि हो जाती है।

विद्युत शक्ति : ऊर्जा के उपभुक्त होने की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{प्रतीक} = P \quad \boxed{P = VI}$$

$$P = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

शक्ति का SI मात्रक = वाट है।

1 वाट 1 वोल्ट \times 1 एम्पियर

ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा
= Kwh

1 kwh = 3.6×10^6 J

1 kwh = विद्युत ऊर्जा की एक यूनिट

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. निम्न के SI मात्रक लिखो।

(a) विद्युत धारा	(b) विभवांतर
(c) प्रतिरोध	(d) उपभुक्त विद्युत ऊर्जा
2. प्रतिरोधकता को परिभाषित करें।
3. धारा को मापने वाला यंत्र है।
4. बल्व के फिलामेंट (तंतु) के तत्व का नाम बताओ।
5. प्रतिरोधों के संयोजन के प्रकार बताओ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (2 Mark)

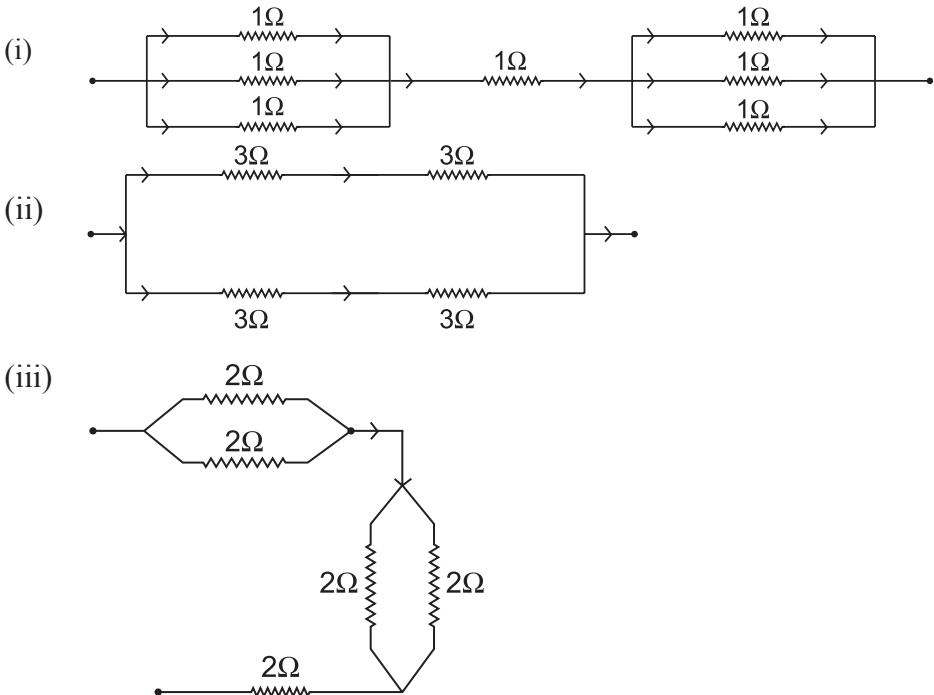
1. वोल्टमीटर व ऐमीटर परिपथ में कैसे जोड़े जाते हैं ?
2. बल्व का तंतु उच्च गलनांक वाला क्यों होता है ?
3. फ्लूज की तार विद्युत उपकरणों को कैसे बचाती है ?
4. 1 kwh में कितने जूल होते हैं ?
5. P, I तथा V में सम्बन्ध बताओ।
6. किसी चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक बताओ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. ओम का नियम बताओ। V, I तथा R के बीच में सम्बन्ध व्युत्पन्न करो। V तथा I के बीच में ग्राफ खींचो।



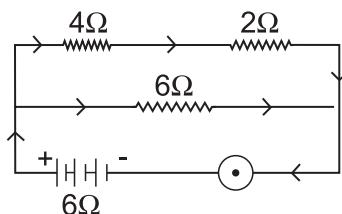
- जूल का विद्युत धारा का तापन नियम क्या है? इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न करो।
- यदि किसी चालक की लम्बाई को दुगना तथा मोटाई को आधा कर दिया जाए तो नया प्रतिरोध क्या होगा ?
- A तथा B के बीच में प्रभावित प्रतिरोध निकालो :



- प्रकाशीय तथा दूसरे उपकरणों को घरेलू परिपथ में किस प्रकार जोड़ना चाहिए और क्यों ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

- जूल के तापन नियम का वर्णन करो। किसी चालक में उत्पन्न ऊष्मा किन-किन कारकों पर निर्भर करती है ?
- नीचे दिए गए परिपथ में बताओ।



(a) कुल प्रभावित प्रतिरोध

(b) 4Ω , 2Ω के सिरों पर विभवांतर

3. किसी परिपथ में तीन प्रतिरोधक 2Ω , 3Ω , 5Ω जुड़े हुए हैं, तो बताओ
 - (a) अधिकतम प्रभावित प्रतिरोध।
 - (b) निम्नतम प्रभावित प्रतिरोध।
4. किसी चालक का प्रतिरोध किन-किन कारकों पर निर्भर करता है, गणितीय व्यंजक लिखो। प्रतिरोधकता का SI मात्रक बताओ।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. **जूल के तापन का नियम :** किसी प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा विद्युत धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।
कारक : (1) विद्युत धारा
(2) समय
2. (a) कुल प्रभावित प्रतिरोध $4\Omega + 2\Omega = 6\Omega$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}\Omega = \frac{1}{3}\Omega$$

$$R = 3\Omega$$

$$(b) V (\text{across } 4\Omega) = IR$$

$$= I \times 4 = 4V$$

$$V (\text{across } 2\Omega) = IR$$

$$= 1 \times 2 = 2V$$

3. (a) $R = 10\Omega$

$$(b) R = 30\Omega$$

बहुविकल्पीय प्रश्न (1 अंक)

1. विद्युत आवेश के प्रवाह को क्या कहते हैं

क विद्युत विभव

ख विभव चालकता

ग विद्युत धारा

घ कोई नहीं

10. जब विद्युतधारा प्रवाहित की जाती है, तो इलेक्ट्रॉन चलते हैं:

- क उच्च विद्युत विभव से कम विद्युत विभव तक।
- ख कम विद्युत विभव से उच्च विद्युत विभव तक।
- ग विद्युतधारा की दिशा में।
- घ विद्युतधारा की विपरीत दिशा में।

उत्तरमाला

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ग | 2. ख | 3. ग | 4. घ | 5. क |
| 6. घ | 7. ग | 8. क | 9. ग | 10. ख |

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. विद्युत क्या है?
2. विद्युत आवेश का S.I. मात्रक क्या है?
3. विद्युत परिपथ क्या है?
4. विद्युत धारा को किस युक्ति से मापा जाता है?
5. विद्युत परिपथ में ऐमीटर को कैसे जोड़ा जाता है? किस क्रम में जोड़ा जाता है।

रिक्तस्थानों की पूर्ति करें।

1. एक इलेक्ट्रॉन पर प्रकृति का आवेश होता है।
2. एक प्रोट्रॉन पर प्रकृति का आवेश होता है।
3. विद्युत धारा विद्युत आवेश के प्रवाह की होती है।
4. विद्युत संघटक, विद्युत परिपथ में द्वारा दिखाए जाते हैं।
5. 1 मिली ऐम्पीयर ऐम्पीयर होता है।

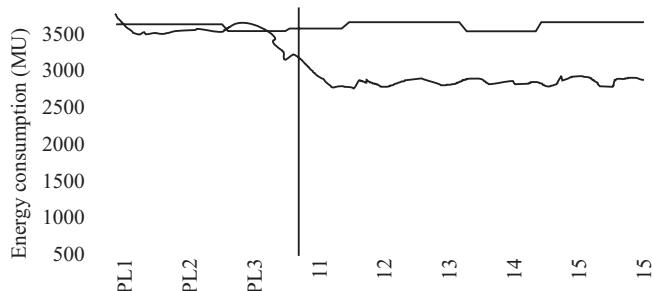
सही गलत की पहचान कीजिए।

1. विद्युत आवेश के समय इलेक्ट्रॉन नहीं खोजे गए थे।
2. विद्युत धारा तथा इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह एक ही दिशा में होता है।
3. विद्युत धारा सिर्फ बंद परिपथ में ही वह सकती है
4. कुंजी स्वच विद्युत परिपथ को ऑन/ऑफ करने के काम आती है।



विद्युत/स्रोत आधारित प्रश्न

भारत सरकार ने COVID-19 के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए 25 मार्च, 2020 से 3 सप्ताह के लिए देशव्यापी तालाबंदी (लॉकडाउन) का आदेश दिया। क्रमिक छूट के साथ लॉकडाउन को कुछ बार बढ़ाया गया है। वाणिज्यिक और औद्योगिक गतिविधियों में कमी के कारण बिजली की मांग पर इसका महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। अखिल भारतीय बिजली की खपत पिछले सप्ताह के शिखर की तुलना में लॉकडाउन के पहले सप्ताह में 22% कम हो गई। प्रारंभिक लॉकडाउन अवधि में, दैनिक बिजली की खपत, 2019 की अपेक्षा अपने संबंधित मूल्य से 25-30% कम थी (चित्र 1 देखें)। दूसरी ओर, आवासीय बिजली की खपत, लॉकडाउन के दौरान बढ़ी है क्योंकि लोगों ने घर पर अधिक समय बिताया है।



चित्र 1: दैनिक अखिल भारतीय बिजली की खपत (MU)

1. 2019 की तुलना में 2020 में बिजली की खपत में उतार-चढ़ाव का संभावित कारण है-
 - क वाणिज्यिक और औद्योगिक गतिविधियों में कमी।
 - ख लोगों ने घर पर अधिक समय बिताया।
 - ग ये दोनों।
 - घ बिजली की खपत में कोई बदलाव नहीं हुआ है।

उपकरण	वाट	घंटे/महीना	kWh/महीना
छत का पंखा	65	15-730	1-47
इलेक्ट्रिक हीटर	1200	30-90	36-108
आयरन	1000	1-10	1-10
वाशिंग मशीन	1800	7-40	13-72
कंप्यूटर (मॉनिटर और प्रिंटर)	200	25-160	532

2. 'वाट' किस की SI इकाई है—

क विद्युत धारा

ख शक्ति

ग विभवांतर

घ ऊर्जा

3. उपयुक्त बिजली का बिल यूनिअ में आता है।

यहाँ, 1 यूनिट =

क 3.6×10^5 जूल

ख 3.6×10^5 वाट

ग 3.6×10^6 वाट

घ 3.6×10^6 जूल

4. कुल ऊर्जा खपत द्वारा दी जाती है—

क $E = Q \times t$

ख $E = Q/t$

ग $E = P \times t$

घ $E = P/t$

5. एक 4 kW इलेक्ट्रिक हीटर एक 220V शक्ति के स्रोत से जुड़ा हुआ है, यह 2 घंटे में ऊर्जा की मात्रा खपत करेगा—

क 8 यूनिट

ख 4 यूनिट

ग 16 यूनिट

घ 2 यूनिट

उत्तरमाला

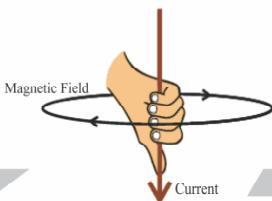
1. ग

2. ख

3. घ

4. ग

5. क



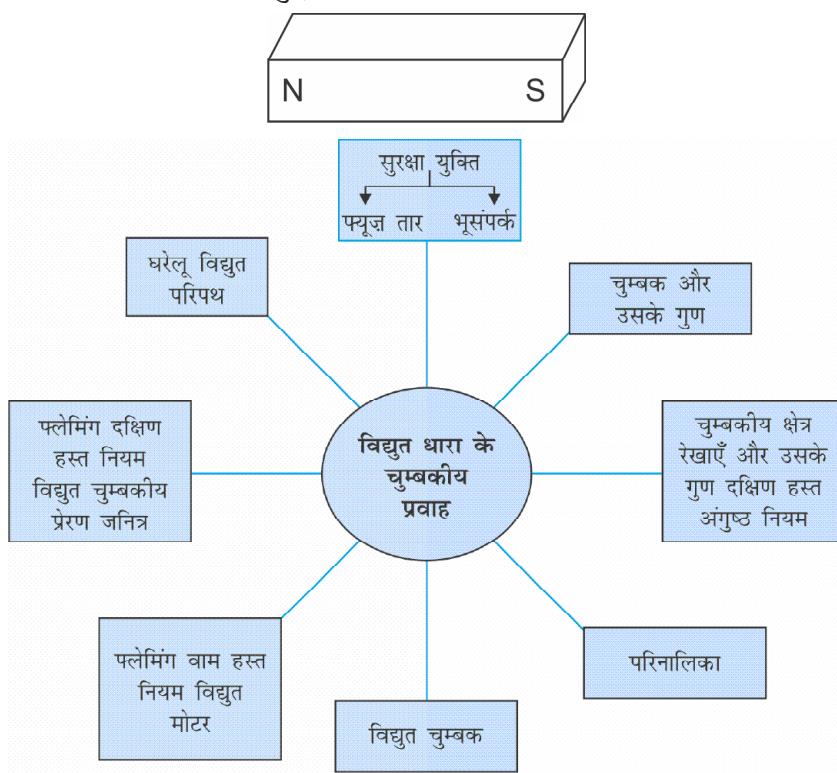
अध्याय - 13

विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

○ चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त चीजों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

चुम्बक के गुण :

- (1) प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं—उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।
- (2) समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
- (3) असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- (4) स्वतंत्र रूप से लटकाइ हुई चुम्बक लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा में रुकती है, उत्तरी ध्रुव उत्तर दिशा की ओर और संकेत करते हुए।



चुम्बकीय क्षेत्र : चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बक के बल का संसूचन किया जाता है।

SI मात्रक : टेस्ला (Tesla) है।

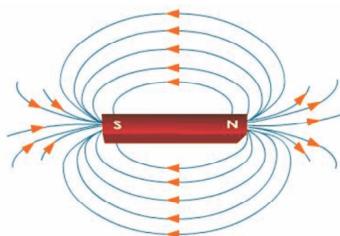
चुम्बकीय क्षेत्र में परिमाण व राशि दोनों होते हैं। चुम्बकीय क्षेत्र को दिक्सूचक की सहायता से समझाया जा सकता है।

दिक्सूचक की सूई स्वतंत्र लटकी हुई एक छड़ चुम्बक होती है।

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 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।

छड़ चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र :



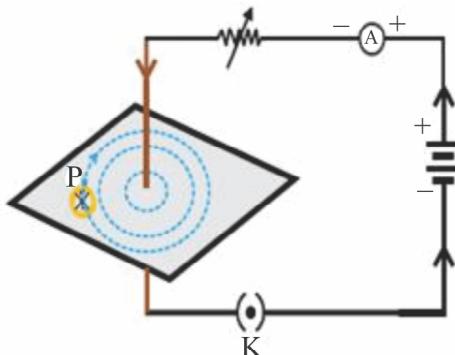
- हैंस क्रिश्चियन ऑस्टर्ड वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

दक्षिण (दायाँ) हस्त अंगुष्ठ नियम : कल्पना कीजिए कि आप अपने दाहिने हाथ में विद्युत धारावाही चालक को इस प्रकार पकड़े हुए हो कि आपका अंगूठा विद्युत धारा की ओर संकेत करता हो तो आपकी अगुलियाँ चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताएँगी।



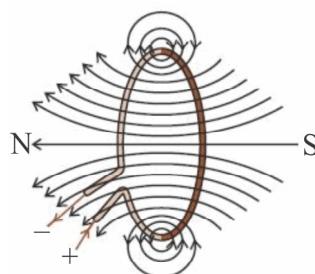
सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

- चुम्बकीय क्षेत्र चालक के हर बिंदु पर संकेन्द्री वृत्तों 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 α धारा की शक्ति।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \frac{1}{\text{चालक}}$ से दूरी



विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

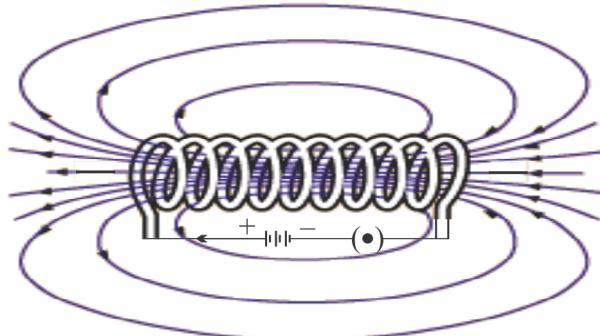
- चुम्बकीय क्षेत्र प्रत्येक बिंदु पर संकेन्द्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- जब हम तार से दूर जाते हैं तो वृत निरंतर बड़े होते जाते हैं।
- विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिंदु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के केंद्र पर सरल रेखा जैसे प्रतीत होने लगती हैं।
- पाश के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।



विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक :

- चुम्बकीय क्षेत्र α चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \frac{1}{\text{चालक}}$ से दूरी।

- चुम्बकीय क्षेत्र कुंडली के फेरों की संख्या।
 - चुम्बकीय क्षेत्र संयोजित है। प्रत्येक फेरे का चुम्बकीय क्षेत्र दूसरे फेरे के चुम्बकीय क्षेत्र में संयोजित हो जाता है क्योंकि विद्युत धारा की दिशा हर वृत्ताकार फेरे में समान है।
- परिनालिका :** 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
- परिनालिका का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को चुम्बक बनाने में किया जाता है।

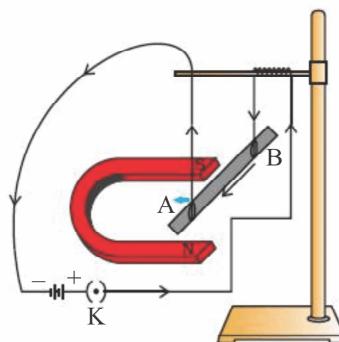
विद्युत चुम्बक	स्थायी चुम्बक
<ol style="list-style-type: none"> 1. यह अस्थायी चुम्बक होता है अतः आसानी से चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है। 2. इसकी शक्ति बदली जा सकती है। 3. ध्रुवीयता बदली जा सकती है। 4. प्रायः अधिक शक्तिशाली होते हैं। 	<ol style="list-style-type: none"> 1. आसानी से चुम्बकत्व समाप्त नहीं किया जा सकता। 2. शक्ति निश्चित होती है। 3. ध्रुवीयता नहीं बदली जा सकती। 4. प्रायः कमज़ोर चुम्बक होते हैं।

चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल

आंद्रे मेरी ऐम्पियर ने प्रस्तुत किया कि चुम्बक भी किसी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण में समान परन्तु दिशा में विपरीत बल आरोपित करती है।

चालक में विस्थापन उस समय अधिकतम होता है जब विद्युत धारा की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् होती है।

विद्युत धारा की दिशा बदलने पर बल की दिशा भी बदल जाती है।



फ्लेमिंग का वाम (बायाँ) हस्त नियम : अपने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक-दूसरे के परस्पर लम्बवत् 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।



विद्युत मोटर : विद्युत मोटर एक ऐसी घूर्णन युक्ति है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित करती है। विद्युत मोटर का उपयोग विद्युत पंखों, रेफिजरेटरों, वाशिंग मशीन, विद्युत मिश्रकों MP-3 प्लेयरों आदि में किया जाता है।

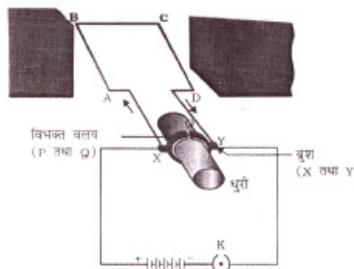
विद्युत मोटर का सिद्धांत : विद्युत मोटर-विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव का उपयोग करती है। जब किसी धारावाही आयतकार कुंडली को चुम्बकीय क्षेत्रों में रखा जाता है तो कुंडली पर एक बल आरोंत होता है जिसके फलस्वरूप कुंडली और धुरी का निरंतर घूर्णन होता रहता है। जिससे मोटर को दी गई विद्युत ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है।

संरचना :

1. आर्मेचर - विद्युत मोटर में एक विद्युत रोधी तार की एक आयतकार कुंडली ABCD जो कि एक नर्म लोहे के कोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेचर कहते हैं।

2. प्रबल चुम्बक : यह कुंडली किसी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र के दो ध्रुवों के बीच इस प्रकार रखी जाती है कि इसकी भुजाएँ AB तथा CD चुम्बकीय क्षेत्रों की दिशा के लबंवत रहें।

3. विभक्त वलय या दिक परिवर्तक : कुंडली के दो “रे धातु की बनी विभक्त वलय को दो अर्ध भागों P तथा Q से संयोजित रहते हैं। इस युक्ति द्वारा कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा की दिशा को बदला या उत्पन्न किया जा सकता है।



विद्युत मोटर

4. ब्रुश : दो स्थिर चालक (कार्बन की बनी) ब्रुश X तथा Y विभक्त वलय P तथा Q से हमेशा स्पर्श में रहती है। ब्रुश हमेशा विभक्त वलय तथा बैटरी को जोड़ कर रखती है।

5. बैटरी : बैटरी दो ब्रुशों X तथा Y के बीच संयोजित होती है। विद्युत धारा बैटरी से चलकर ब्रुश X से होते हुए कुंडली ABCD में प्रवेश करती है तथा ब्रुश Y से होते हुए बैटरी के दूसरे टर्मिनल पर वापस आ जाती है।

मोटर की कार्यविधि :

1. जब कुंडली ABCD में विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो कुंडली के दोनों भुजा AB तथा CD पर चुम्बकीय बल होता है।

2. फ्लेमिंग वामपात्र नियम अनुसार कुंडली की AB भुजा पर आरो”त बल उसे अधोमुखी धकेलता है तथा CD भुजा पर बल उपरिमुखी धकेलता है।

3. दोनों भुजाओं पर बल बराबर तथा विपरित दिशाओं में लगते हैं। जिससे कुंडली अक्ष पर वामावर्त घूर्णन करती है।

4. आधे घूर्णन में Q का सम्पर्क ब्रुश X से होता है तथा P का सम्पर्क ब्रुश Y से होता है। अंतः कुंडली में विद्युत धारा उत्क्रमित होकर पथ DCBA के अनुदिश प्रवाहित होती है।

5. प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात विद्युत धारा के उत्क्रमित होने का क्रम दोहराता रहता है जिसके फलस्वरूप कुंडली तथा धुरी का निरंतर घूर्णन होता रहता है।

व्यावसायिक मोटरों - मोटर की शक्ति में वृद्धि के उपाय-

1. स्थायी चुम्बक के स्थान पर विद्युत चुम्बक प्रयोग किए जाते हैं।
2. विद्युत धारावाही कुंडली में फेरों की संख्या अधिक होती है।
3. कुंडली नर्म लौह-क्रोड पर लपेटी जाती है। नर्म लौह क्रोड जिस पर कुंडली लपेटी जाती है तथा कुंडली दोनों को मिलाकर आर्मेचर कहते हैं।

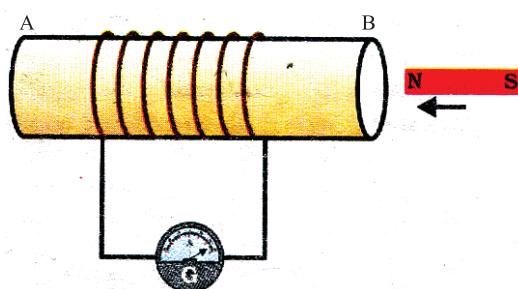
○ मानव शरीर के हृदय व मस्तिष्क में महत्वपूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

MRI : (Megnetic Resonance Imaging) : चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिंबन का प्रयोग करके शरीर के भीतरी अंगों के प्रतिबिम्ब प्राप्त किए जा सकते हैं।

○ **गेल्वेनोमीटर :** एक ऐसी युक्ति है जो परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति संसूचित करता है। यह धारा की दिशा को भी संसूचित करता है।

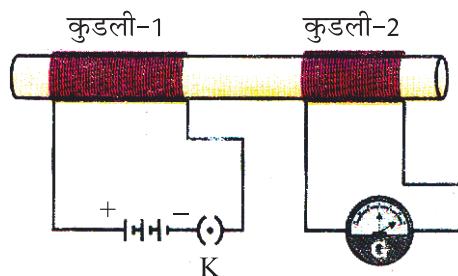
○ **वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण :** जब किसी चालक को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है। यह धारा, प्रेरित विद्युत धारा कहलाती है तथा यह परिघटना वैद्युत चुम्बकीय प्रेरणा कहलाती है।

क्रिया कलाप (1) :



- (1) जब चुम्बक को कुंडली की तरफ लाया जाता है तो - गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप विद्युत धारा की उपस्थिति को इंगित करता है।
- (2) जब चुम्बक को कुंडली के निकट स्थिर अवस्था में रखा जाता है तो कोई विक्षेप नहीं।
- (3) जब चुम्बक को दूर ले जाया जाता है तो, गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप होता है। परन्तु पहले के विपरीत है।

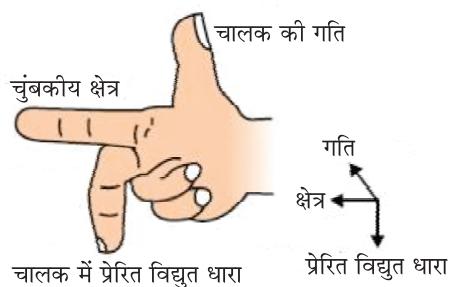
क्रिया कलाप (2) :



प्राथमिक कुंडली	द्वितीयक कुंडली
1. स्वच ऑन किया जाता है 2. स्थायी विद्युत धारा 3. सिवच अँफ किया जाता है	गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप कोई विक्षेप नहीं। गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप परन्तु पहले के विपरीत दिशा में

लेमिंग दक्षिण (दायां) हस्त नियम :

अपने दाहिने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि तीनों एक-दूसरे के लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा अंगूठा चालक की दिशा की गति की ओर संकेत करता है तो मध्यमा चालक में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा दर्शाती है।



यह नियम : (1) जनित्र (जनरेटर) की कार्य प्रणाली का सिद्धांत है।

(2) प्रेरित विद्युत धारा की दिशा ज्ञात करने के काम आता है।

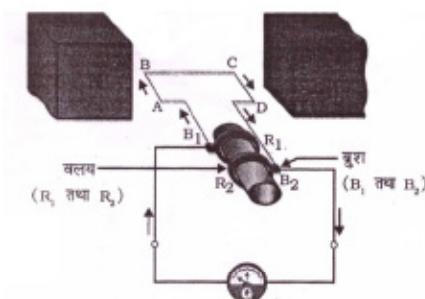
विद्युत जनित्र : विद्युत जनित्र द्वारा विद्युत ऊर्जा या विद्युत धारा का निर्माण किया जाता है। विद्युत जनित्रों में यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित किया जाता है।

विद्युत जनित्र का सिद्धांत :

विद्युत जनित्र में यांत्रिक ऊर्जा का उपयोग चुम्बकीय क्षेत्र में रखे किसी चालक को घूर्णी गति प्रदान करने में किया जाता है। जिसके फलस्वरूप विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करता है। एक आयताकार कुंडली ABCD को स्थायी चुम्बकीय

विद्युतधारा के चुम्बकीय प्रभाव

क्षेत्र में घूर्णन कराए जाने पर, जब कुंडली की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत होती है तब कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र फ्लेमिंग के दक्षिण हस्त नियम पर आधारित है।



विद्युत जनित्र

संरचना :

- स्थायी चुम्बक - कुंडली को स्थायी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र के दो ध्रुवों के बीच रखा जाता है।
- आर्मेचर - विद्युतरोधी तार के अधिक फेरों वाली आयताकार कुंडली ABCD जो एक नर्म होले के क्रोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेचर कहते हैं।
- वलय - कुंडली के दो सिरे दो Brass वलय R_1 and R_2 से समायोजित होते हैं जब कुंडली घूर्णन गति करती है तो वलय R_1 और R_2 भी गति करते हैं।
- ब्रुश - दो स्थिर चालक ग्रेफाइट ब्रुश B_1 और B_2 पृथक-पृथक रूप से क्रमशः वलय R_1 और R_2 को दबाकर रखती है। दोनों ब्रुश B_1 और B_2 कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा को बाहरी परिपथ में भेजने का कार्य करती है।
- धुरी - दोनों वलय R_1 और R_2 धुरी से इस प्रकार जुड़ी रहती है कि बिना बाहरी परिपथ को हिलाए वलय स्वतंत्रातापूर्वक घूर्णन गति करती है।
- गैलवेनो मीटर - प्रेरित विद्युत धारा को मापने के लिए ब्रुशों के बाहरी सिरों को गैलवेनो मीटर के दोनों टर्मिनलों से जोड़ा जाता है।

कार्यविधि :

- एक आयताकार कुंडली ABCD जिसे स्थायी चुम्बक के दो ध्रुवों के बीच क्षैतिज रखा जाता है।
- कुंडली को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है।
- कुंडली की भुजा AB क़पर की ओर तथा भुजा CD नीचे की ओर गति करती है।
- कुंडली चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को काटती है।
- फ्लेमिंग दक्षिण हस्त नियमानुसार प्रेरित विद्युत धारा AB भुजा में A से B तथा CD भुजा में C से D की ओर बहता है।
- प्रेरित विद्युत धारा बात् विद्युत परिपथ में B_2 से B_1 की दिशा में प्रवाहित होती है।

7. अर्धघूर्णन के पश्चात भुजा CD ऊपर की ओर तथा भुजा AB नीचे की ओर जाने लगती है। फलस्वरूप इन दोनों भुजाओं में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित हो जाती है और DCBA के अनुदिश प्रेरित विद्युत धारा प्रवाहित होती है। बात परिपथ में विद्युत धारा की दिशा B₁ से B₂ होती है।

8. प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात बात परिपथ में विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित होती है। ऐसी विद्युत धारा जो समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा में परिवर्तन कर लेती है उसे प्रत्यावर्ती धारा कहते हैं। (संक्षेप में AC)

9. विद्युत उत्पन्न करने की इस युक्ति को प्रत्यावर्ती विद्युत जनित्र (AC जनित्र) कहते हैं।

DC दिष्ट धारा जनित्र : दिष्ट धारा प्राप्त करने के लिए विभक्त वलय प्रकार के दिक् परिवर्तक का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार के दिक् परिवर्तक से एक ब्रुश सदैव ही उसी भुजा के सम्पर्क में रहता है। इस व्यवस्था से एक ही दिशा की विद्युत धारा उत्पन्न होती है।

प्रत्यावर्ती धारा : जो विद्युत धारा समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती है।

भारत में विद्युत धारा हर $\frac{1}{100}$ सेकंड के बाद अपनी दिशा उत्क्रमित कर लेती है।

$$\text{समय अंतराल} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{50} \text{ सेकंड}$$

$$\text{आवृत्ति} = \frac{1}{\text{समय अंतराल}} = \frac{1}{1/50} = 50\text{Hz}$$

लाभ : प्रत्यावर्ती धारा को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय के प्रेषित किया जा सकता है।

हानि : प्रत्यावर्ती धारा को संचित नहीं किया जा सकता।

दिष्ट धारा :

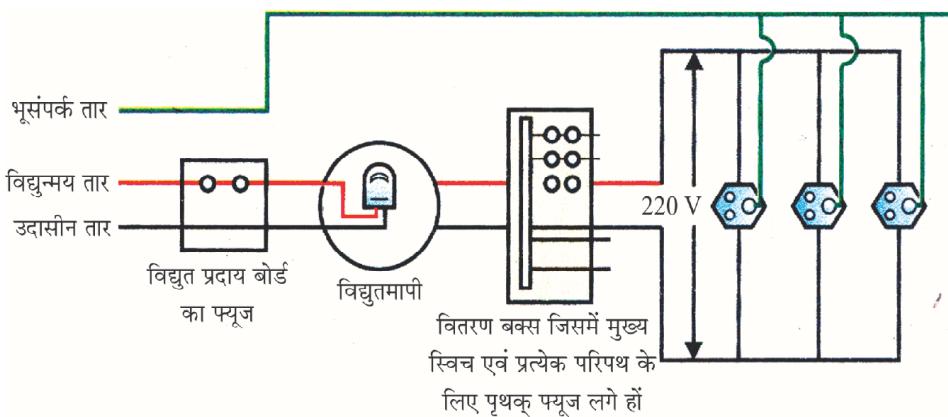
- जो विद्युत धारा अपनी दिशा परिवर्तित नहीं करती, दिष्ट धारा कहलाती है।
- दिष्ट धारा को संचित कर सकते हैं।
- सुदूर स्थानों पर प्रेषित करने में ऊर्जा का क्षय ज्यादा होता है।

स्रोत : सेल, बेटरी, संग्रहक सेल।

घरेलू विद्युत परिपथ : तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।

- (1) विद्युत्मय तार (धनात्मक) लाल विद्युत रोधी आवरण
- (2) उदासीन तार (ऋणात्मक) काला विद्युत रोधी आवरण
- (3) भूसंपर्क तार - हरा विद्युत रोधी आवरण

- भारत में विद्युत्मय तार तथा उदासीन तार के बीच 220 V का विभवांतर होता है।
- खंभा → मुख्य आपूर्ति → प्लूज → विद्युतमापी मीटर → वितरण बक्स → पृथक परिपथ



भूसम्पर्क तार : यदि साधित्र के धात्विक आवरण से विद्युत धारा का क्षरण होता है तो यह हमें विद्युत आघात से बचाता है। यह धारा के क्षरण के समय अल्प प्रतिरोध पथ प्रदान करता है।

लघुपथन : (Shunt Resistor) : जब अकस्मात् विद्युत्मय तार व उदासीन तार दोनों सीधे संपर्क में आते हैं तो :

- परिपथ में प्रतिरोध कम हो जाता है।
- अतिभारण हो सकता है।

अतिभारण : जब विद्युत तार की क्षमता से ज्यादा विद्युत धारा खींची जाती है तो यह अभिभारण पैदा करता है।

कारण :

1. आपूर्ति वोल्टता में दुर्घटनावश होने वाली वृद्धि।
2. एक ही सॉकेट में बहुत से विद्युत साधित्रों को संयोजित करना।

सुरक्षा युक्तियाँ :

1. विद्युत प्लूज
2. भूसंपर्क तार
3. मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (M. C. B.)

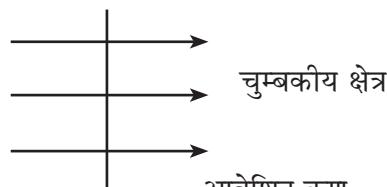
प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को परिभाषित करो।
2. भारत में प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति कितनी है ?
3. विद्युत चुम्बक प्रेरण किसने खोजा ?
4. एक छड़ चुम्बक की दिक् सूचक के पास लाया जाता है तो इसकी सूई क्यों घूम जाती है।
5. लघुपथन क्या होता है ?
6. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक-दूसरे जो प्रतिच्छेद क्यों नहीं करतीं ?

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. एक आवेशित कण, समान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत प्रवेश करता है। कण की प्रकृति क्या होगी यदि यह पृष्ठ के लम्बवत ऊपर की तरफ बल अनुभव करता है।



(फ्लोमिंग वाम हस्त नियम)

2. किसी विद्युत परिपथ में लघुपथन कब होता है ?
3. चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करने के तीन तरीकों की सूची बनाइए।
4. अभिभारण क्या होता है ?
5. विद्युत परिपथ में प्रयुक्त होने वाली सुरक्षा युक्ति का नाम चित्र सहित बताओ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. परिनालिका क्या है? परिनालिका में एक समान चुम्बकीय क्षेत्र कहाँ होता है ?
2. सीधे धारावाही चालक की चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं के पैटर्न को दर्शाओ।
3. भू-संपर्क तार क्या होती है? यह हमारे घरेलू परिपथ में कैसे काम करती है ?

विद्युतधारा के चुबंकीय प्रभाव

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या होता है? एक क्रियाकलाप से समझाओ। इसका एक अनुप्रयोग लिखो।
 2. घरेलू विद्युत परिपथ का एक व्यवस्था आरेख खींचो। उदासीन तार विद्युन्मय तार, भूसंपर्क तार के रंग तथा कार्य बताओ।
 3. विद्युत चुम्बक क्या होता है? कौन से पदार्थ विद्युत चुम्बक बनाने के काम आते हैं? क्या स्टील को विद्युत चुम्बक बनाने में काम ला सकते हैं?

दीर्घउत्तरीय प्रश्नों के हल

1. वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी चालक के परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र के कारण अन्य चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण कहलाता है। NCERT चित्र 13.17 देखें।
 2. दिए गए चित्र को देखें।
 3. परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ, जैसे नर्म लोहे, को परिनालिका के भीतर रखकर चुंबक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार बने चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं। हाँ, स्टील को विद्युत चुम्बक बना सकते हैं।

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

4. विद्युत चुम्बीय प्रेरण की आवश्यक शर्त है—
- (i) तार की कुंडली तथा गैल्वेनोमीटर के बीच सापेक्ष गति।
 - (ii) गैल्वेनोमीटर और चुम्बक के बीच सापेक्ष गति।
 - (iii) गैल्वेनोमीटर और जनित्र के बीच सापेक्ष गति।
 - (iv) तार की कुंडली तथा चुम्बक के बीच सापेक्ष गति।
5. किस उपकरण द्वारा परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति की जांच कर सकते हैं—
- (i) गैल्वेनोमीटर
 - (ii) जनित्र
 - (iii) मौटर
 - (iv) उपरोक्त कोई भी नहीं
6. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या है?
- (i) किसी पदार्थ को आवेशित करनी की प्रक्रिया।
 - (ii) विद्युत मोटर में कुंडली को घूमाने की प्रक्रिया।
 - (iii) कुंडली और चुम्बक की सापेक्ष गति के कारण कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होना।
 - (iv) विद्युत धारावाही कुंडली के कारण चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होना।
7. वह उपकरण जो विद्युत धारा उत्पन्न करता है—
- (i) विद्युत जनित्र
 - (ii) गैल्वेनोमीटर
 - (iii) एम्पीटर
 - (iv) विद्युत मोटर
8. विद्युत धारावाही चालक पर कोई बल आरोपित नहीं होता है जब ----
- (i) चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत हो।
 - (ii) चुम्बकीय क्षेत्र के समानांतर हो।
 - (iii) चुम्बकीय क्षेत्र से दूर हो
 - (iv) चुम्बकीय क्षेत्र के बीच में हो
9. लघुपथन में विद्युत धारा को क्या होता है—
- (i) बहुत कम हो जाता है।
 - (ii) कोई परिवर्तन नहीं।
 - (iii) अधिक हो जाना।
 - (iv) लगातार बदलना।
10. पश्चिम दिशा की ओर गतिशील अलफा कण चुम्बकीय क्षेत्र के कारण उत्तर दिशा में "विक्षेप" हो जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी—
- (i) दक्षिण की ओर
 - (ii) पूर्व की ओर
 - (iii) नीचे की ओर
 - (iv) कम्पर की ओर

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. चुम्बक किसे कहते हैं ?
2. स्थाई चुम्बक किसे कहते हैं ?
3. अस्थाई चुम्बक किसे कहते हैं ?
4. विद्युत चुम्बक किसे कहते हैं ?
5. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा लिखिए ?
6. सीधा विद्युत धारावाही चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का आकार कैसा होगा लिखिए ?

सत्य या असत्य लिखो—

1. उपकथन (A) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे को वर्ग प्रतिच्छेद नहीं करती ।
कारण (R) एक बिंदू पर दो उत्तर दिशाएँ नहीं होनी चाहिए ।
 - (i) A सही नहीं है, R सही है ।
 - (ii) A सही है । R सही नहीं है ।
 - (iii) A तथा R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है ।
 - (iv) A तथा R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या है ।
2. उपकथन (A) जैसे-जैसे मोटर में कुंडली की गति होती है इसमें बहने वाली विद्युत धारा घट जाती है।
कारण (R) घूर्णन के समय मोटर में कुछ प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होती है।
 - (i) A सही नहीं है, R सही है ।
 - (ii) A सही है । R सही नहीं है ।
 - (iii) A तथा R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है ।
 - (iv) A तथा R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या है ।

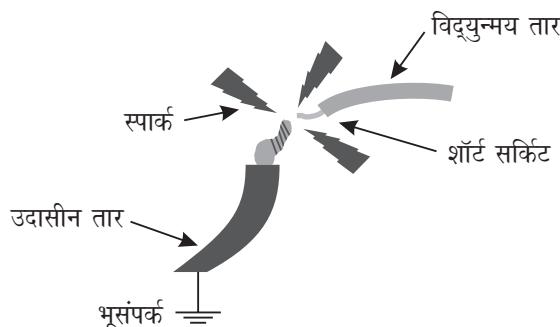
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. (क) फ्लेमिंग वामहस्त नियम को परिभाषित कीजिए ।
(ख) विद्युत मोटर की कार्यविधि के सिद्धांत का वर्णन करो ।
(ग) विद्युत मोटर के निम्न भागों का कार्य लिखो—

विद्युतधारा के चुंबकीय प्रभाव/स्रोत आधरित प्रश्न

प्रकृतिक रूप से, विद्युत भूमि पर लौटने का प्रयास करती है, और सामान्यतः विद्युत परिपथ में, इसका मतलब अर्थ है कि विद्युतधारा परिपथ के माध्यम से सर्विस पैनल पर वापिस जाती है, और तत्पश्चात प्रयुक्त तारों के माध्यम से वापिस जाती है। हालांकि, अगर वायरिंग के भीतर कनेक्शन ढीला या टूट जाता है, तो विद्युत प्रवाह “लीक” हो सकता है। इस उदाहरण में, विद्युत प्रवाह तुरंत एक छोटे मार्ग द्वारा भूमि पर वापिस जाने का प्रयास करता है। वह मार्ग बहुत अच्छी तरह से ज्वलनशील पदार्थों के माध्यम से या यहाँ तक कि एक मानव शरीर के माध्यम से भी हो सकता है। यही कारण है कि लघुपथन (शॉर्ट सर्किट) से आग या घातक सदमा लग सकता है।

ऐसा इसलिए होता है क्योंकि तांबे की तारों की अपेक्षा, अन्य वस्तुएँ एक परिपथ में कम प्रतिरोध वाला मार्ग प्रदान करती हैं।



लघुपथन को फ्यूज नामक उपकरण का उपयोग करके रोका जाता है।

1. लघुपथन के समय, परिपथ में विद्युत धारा—

- क काफी हद तक कम हो जाती है।
- ख नहीं बदलती है।
- ग बढ़ जाती है।
- घ लगातार बदलती है।

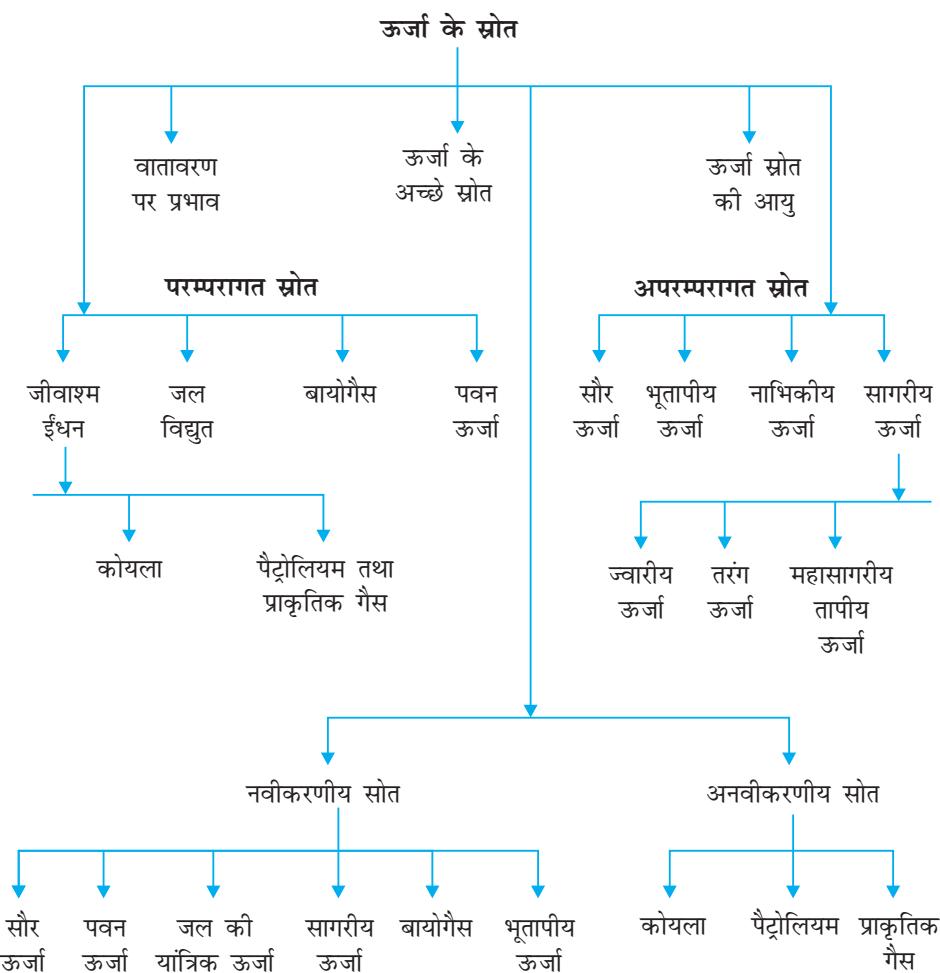
2. लघुपथन के समय, विद्युन्मय तार और उदासी तार एक दूसरे के सीधे संपर्क में आते हैं। इसके पीछे कारण हो सकता है-

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| (i) दोषपूर्ण सर्किट-तार आवरण | (ii) ढीले तार कनेक्शन |
| (iii) दोषपूर्ण उपकरण वायरिंग | |
| क (i) और (ii) केवल | ख (ii) और (iii) केवल |
| ग (i) और (iii) केवल | घ (i), (ii) और (iii) सभी। |



अध्याय - 14

ऊर्जा के स्रोत



- ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं तथा ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।

- ऊर्जा का स्रोत, एक लम्बी अवधि तक सुविधाजनक रूप से ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा प्रदान करता है।
- ऊर्जा की आवश्यकता :
 - प्रकाश संश्लेषण
 - भोजन पकाने के लिये
 - (CFL, LED, बल्ब)
 - प्रकाश उत्पन्न करने के लिए
 - यातायात के लिए
 - मशीनों को चलाने के लिए
 - उद्योगों एवं कृषि कार्य में।

ऊर्जा के उत्तम स्रोत के लक्षण :

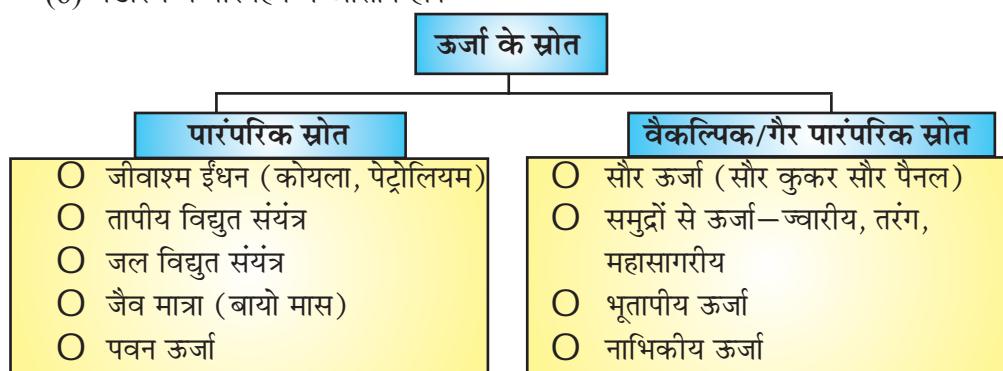
- (1) प्रति एंकाक द्रव्यमान, अधिक कार्य करे (उच्च कैलोरिफिक माप)
- (2) सस्ता एवं सरलता से सुलभ हो।
- (3) भण्डारण तथा परिवहन में आसान हो।
- (4) प्रयोग करने में आसान तथा सुरक्षित हो।
- (5) पर्यावरण को प्रदूषित न करे।

ईंधन :

- वह पदार्थ जो जलने पर ऊष्मा तथा प्रकाश देता है, ईंधन कहलाता है।

अच्छे ईंधन के गुण :

- (1) उच्च कैलोरिफिक माप
- (2) अधिक धुआँ या हानिकारक गैसें उत्पन्न न करे।
- (3) मध्यम ज्वलन ताप होना चाहिए।
- (4) सस्ता व आसानी से उपलब्ध हो।
- (5) आसानी से जले।
- (6) भंडारण व परिवहन में आसान हो।



ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत

ऊर्जा के वे स्रोत जो जनसाधारण द्वारा लंबे समय से प्रयोग किए जाते रहे हैं, ऊर्जा पारंपरिक स्रोत कहलाते हैं।

उदाहरण-जीवाश्म ईंधन, जैव-मात्रा, जलीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा। इनका उपयोग बहुत से कार्य क्षेत्रों में होता है।

I. जीवाश्म ईंधन :

- जीवाश्म से प्राप्त ईंधन
 - उदाहरण-कोयला, पैट्रोलियम, जीवाश्म ईंधन कहलाते हैं।
- लाखों वर्षों में उत्पादन, सीमित भण्डारण, अनवीकरणीय स्रोत।
- भारतवर्ष में विश्व का 6% कोयला भण्डार है जो कि वर्तमान दर से खर्च करने पर अधिकतम 250 वर्षों तक बने रहेंगे।

जीवाश्म ईंधन जलाने पर उत्पन्न प्रदूषण/हानियाँ

- (1) जीवाश्म ईंधन के जलाने से मुक्त कार्बन, नाइट्रोजन एवं सल्फर के ऑक्साइड वायुप्रदूषण तथा अम्लवर्षा का कारण बनते हैं जोकि जल एवं मृदा के संसाधनों को प्रभावित करती है।
- (2) उत्पन्न कार्बन डाई-ऑक्साइड ग्रीन हाउस प्रभाव को उत्पन्न करती है जिससे कि धरती पर अत्यधिक गर्मी हो जाती है।

जीवाश्म ईंधन से उत्पन्न प्रदूषण को कम करने के उपाय :

1. दहन प्रक्रम की दक्षता में वृद्धि कर।
2. विविध तकनीकों का प्रयोग कर, दहन के फलस्वरूप उत्पन्न गैसों के वातावरण में पलायन को कम करना।

ऊष्मीय ऊर्जा

यांत्रिक ऊर्जा

तापीय विद्युत संयंत्र : टर्बाइन → जनित्र → विद्युत ऊर्जा

- जीवाश्म ईंधन को जलाकर तापीय ऊर्जा घरों में ताप विद्युत उत्पन्न की जाती है।
- तापीय विद्युत संयंत्र कोयले तथा तेल के क्षेत्रों के निकट स्थापित किए जाते हैं, जिससे ईंधन के परिवहन पर होने वाले व्यय को कम कर सकें।
- कोयले की राख में उपस्थित तत्व फसलों की पैदावार बढ़ाता है।

जल विद्युत संयंत्र

- जल विद्युत संयंत्र, गिरते हुए जल की गतिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करते हैं।
- जल विद्युत संयंत्र, बाँधों से संबद्ध है। क्योंकि जल प्रपातों की संख्या बहुत कम है।
- भारत में ऊर्जा की मांग का 25% की पूर्ति जल-विद्युत संयंत्रों से की जाती है।

लाभ :

- (1) पर्यावरण को कोई हानि नहीं।
- (2) जल विद्युत ऊर्जा एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत।
- (3) बाँधों के निर्माण से बाढ़ रोकना, सिंचाई करना सुलभ तथा मत्स्य आवर्धन संभव है।

हानियाँ :

- (1) बाँधों के निर्माण से कृषियोग्य भूमि तथा मानव आवास डूबने के कारण नष्ट हो जाते हैं।
- (2) पारिस्थितिक तंत्र नष्ट हो जाते हैं।
- (3) पेड़ पौधों, वनस्पति का जल में डूबने से अवायवीय परिस्थितियों में सड़ने से मीथेन गैस का उत्पन्न होना जो कि ग्रीन हाउस गैस है।
- (4) विस्थापित लोगों के संतोषजनक पुनर्वास की समस्या।



ऊर्जा के पारंपरिक स्रोतों के उपयोग के लिए प्रौद्योगिकी में सुधार

I. जैव मात्रा (बायो मास)

कृषि व जन्तु अपशिष्ट जिन्हें ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है जैसे-लकड़ी, गोबर, सूखे तने, पत्ते आदि।

- (i) **लकड़ी** : लकड़ी जैव मात्रा का एक रूप है जिसे लम्बे समय से ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

हानियाँ :

- जलने पर बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करती है जो स्वास्थ्य एवं पर्यावरण के लिए हानिकारक हैं।
- अधिक ऊष्मा का न देना

अतः उपकरणों की तकनीकी में सुधार करके परंपरागत ऊर्जा स्रोतों की दक्षता बढ़ाई जा सकती है। जैसे-लकड़ी से चारकोल बनाना।

चारकोल : लकड़ी को वायु की सीमित आपूर्ति में जलाने से उसमें उपस्थित जल तथा वाष्पशील पदार्थ बाहर निकल जाते हैं और अवशेष के रूप में चारकोल प्राप्त होता है।

$$\text{लकड़ी} \frac{\text{O}_2 \text{ की सीमित}}{\text{मात्रा}} \text{ चारकोल}$$

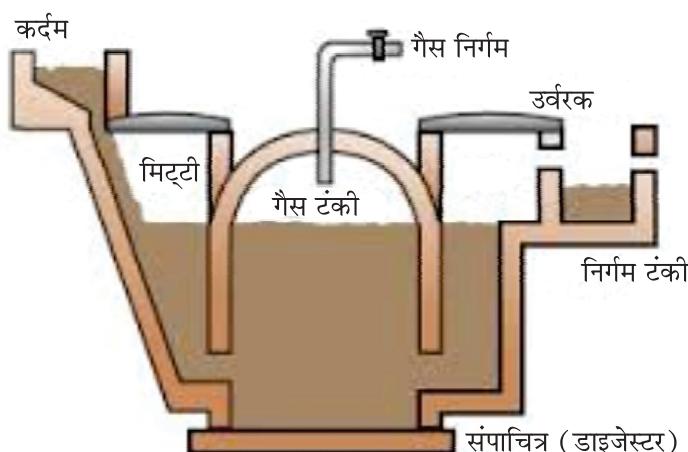
चारकोल, लकड़ी से बेहतर ईंधन है क्योंकि यह:

- बिना ज्वाला के जलता है।
- अपेक्षाकृत कम धुआँ निकलता है।
- ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता अधिक होती है।

गोबर के उपले : जैव मात्रा का एक रूप परन्तु ईंधन के रूप में प्रयोग करने में कई हानियाँ, जैसे—

- ऊष्मा का कम उत्पादन।
- बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करना
- पूरी तरह दहन न होने के कारण राख का बनना
- परन्तु तकनीकी सहायता से, गोबर का उपयोग गोबर गैस संयंत्र में होने पर वह एक सस्ता व उत्तम ईंधन बन जाता है।

बायो गैस : गोबर, फसलों के कटने के पश्चात बचे अवशिष्ट, सब्जियों के अपशिष्ट तथा वाहित मल जब ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटित होते हैं तो बायो गैस का निर्माण होता है। अपघटन के फलस्वरूप मैथैन, कार्बन डाई-आक्साइड, हाइड्रोजन तथा हाइड्रोजन सल्फाइड जैसी गैसें उत्पन्न होती हैं। जैव गैस को संपाचित्र के ऊपर बनी टंकी में संचित किया जाता है, जिसे पाइपों द्वारा उपयोग के लिए निकाला जाता है।



बायो गैस के लाभ :

- (1) जैव गैस एक उत्तम ईंधन है क्योंकि इसमें 75% तक मेथैन गैस होती है।
- (2) धुआँ उत्पन्न किए बिना जलती है।
- (3) जलने के पश्चात कोयला तथा लकड़ी की भाँति राख जैसा अपशिष्ट शेष नहीं बचता।
- (4) तापन क्षमता का उच्च होना।
- (5) बायो गैस का प्रयोग प्रकाश के स्रोत के रूप में किया जाता है।
- (6) संयंत्र में शेष बची स्लरी में नाइट्रोजन तथा फास्फोरस प्रचुर मात्रा में होते हैं जो कि उत्तम खाद के रूप में काम आती है।
- (7) अपशिष्ट पदार्थों के निपटारे का सुरक्षित उपाय :

बायो गैस दोहन की सीमाएँ :

- (1) अधिक प्रारंभिक लागत।
- (2) अत्यधिक मात्रा में गोबर की खपत।
- (3) रखरखाव पर अधिक खर्च।

पवन ऊर्जा :

- सूर्य विकिरणों द्वारा भूखंडों तथा जलाशयों के असमान गर्म होने के कारण वायु में गति उत्पन्न होती है तथा पवनों का प्रवाह होता है।
- पवनों की गतिज ऊर्जा का उपयोग पवन चक्कियों द्वारा निम्न कार्यों में किया जाता है।
 - (a) जल को कुओं से खींचने में
 - (b) अनाज चक्कियों के चलाने में
 - (c) टरबाइन को घूमाने में जिससे जनित्र द्वारा वैद्युत उत्पन्न की जा सके।
- परंतु एकल पवन चक्की से बहुत कम उत्पादन होता है, इसीलिए बहुत सारी पवन चक्कियों को एक साथ स्थापित किया जाता है और यह स्थान पवन ऊर्जा फार्म कहलाता है।
- पवन चक्की चलाने हेतु पवन गति 15-20 किमी प्रति घंटा होनी आवश्यक है।
- पवन ऊर्जा के लाभ
 1. पर्यावरण हितैषी
 2. नवीकरणीय ऊर्जा का उत्तम स्रोत
 3. विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में बार-बार खर्चा या लागत न होना।
- पवन ऊर्जा की सीमाएँ
 1. पवन ऊर्जा फार्म के लिए अत्यधिक भूमिक्षेत्र की आवश्यकता।
 2. लगातार 15-20 किमी घंटा पवन गति की आपूर्ति होना।
 3. अत्यधिक प्रारम्भिक लागत होना।
 4. पवन चक्की के ब्लेड्स की प्रबंधन लागत अधिक होना।

ऊर्जा के स्रोत

- डेनमार्क को “‘पवनों का देश’” कहते हैं।
- भारत का पवन ऊर्जा द्वारा विद्युत उत्पन्न करने में 5 वाँ स्थान है।
- तमिलनाडु में कन्याकुमारी के निकट भारत का विशालतम पवन ऊर्जा फार्म स्थापित किया गया है जो 380 MW विद्युत उत्पन्न करता है।

वैकल्पिक/गैर परंपरागत ऊर्जा स्रोत :

- प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ ही ऊर्जा की माँग में दिन-प्रतिदिन वृद्धि है। अतः ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता है।

कारण :

- (1) जीवाश्म ईंधन सीमित मात्रा में उपलब्ध है, यदि वर्तमान दर से हम उनका उपयोग करते रहे तो वे शीघ्र समाप्त हो जायेंगे।
- (2) जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को कम करने हेतु जिससे कि वे लम्बे समय तक चल सकें।
- (3) पर्यावरण को बचाने व प्रदूषण दर को कम करने हेतु।

सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का एक प्रमुख स्रोत है। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते हैं।

सौर स्थिरांक - 1.4 kJ/s/m^2 or 1.4 kW/m^2

पृथ्वी के सतह पर प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल पर 1 सेकेण्ड में आने वाली सौर ऊर्जा को सौर स्थिरांक कहते हैं। इसका मान 1.4 kW/m^2 है।

सौर ऊर्जा युक्तियाँ

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> (1) सौर कुकर (2) सौर जल तापक (3) सौर सैल – सौर ऊर्जा को विद्युत में रूपांतरित करना। | $\left. \right\}$ सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके उपयोग करना। |
|---|--|

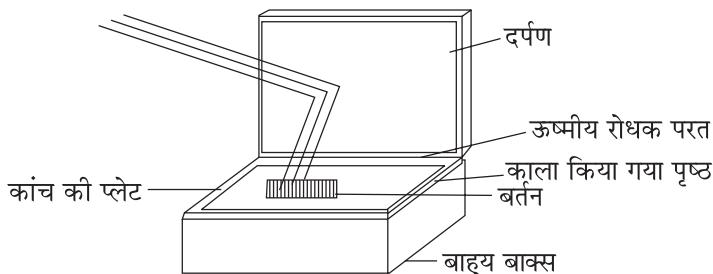
सौर तापक युक्तियों में

(1) काला पृष्ठ अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है अतः इन युक्तियों में काले रंग का प्रयोग किया जाता है।

(2) सूर्य की किरणों फोकसित करने के लिए दर्पणों तथा काँच की शीट का प्रयोग किया जाता है जिससे पौधाघर प्रभाव उत्पन्न हो जाता है तथा उच्च ताप उत्पन्न हो जाता है।

बाक्स रूपी सौर कुकर : ऊष्मारोधी पदार्थ का बक्सा लेकर आंतरिक धरातल तथा दीवारों पर काला पेन्ट करते हैं। बाक्स को काँच की शीट से ढकते हैं। समतल दर्पण को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश परावर्तित होकर बाक्स में उच्चताप बना सके।

- 2 – 3 घंटे में बाक्स के अन्दर का ताप $100^\circ \text{ C} – 140^\circ \text{C}$ तक हो जाता है।



लाभ :

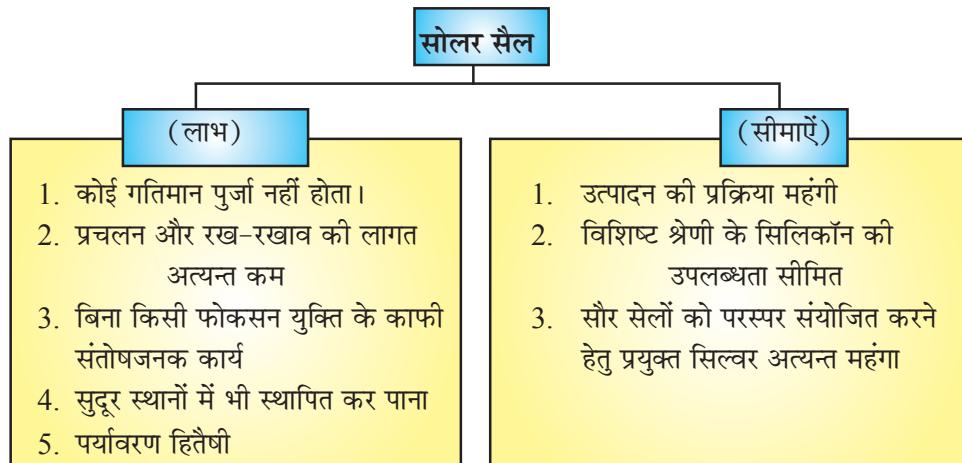
- (1) कोयला/पैट्रोलियम जैसे जीवाशम ईंधनों की बचत।
- (2) प्रदूषण नहीं होता।
- (3) खाद्य पदार्थों के पोषक तत्व नष्ट नहीं होते।

हानियाँ :

- (1) रात के समय सौर कुकर का उपयोग नहीं किया जा सकता।
- (2) बारिश के समय इसका उपयोग नहीं किया जा सकता।
- (3) सूर्य के प्रकाश का निरंतर समायोजन करना आवश्यक है ताकि यह उसके दर्पण पर सीधा पड़े।
- (4) तलने व बेकिंग हेतु उपयोग नहीं कर सकते।

सौर सेल :

- सौर सेल सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में रूपान्तरित करते हैं।
- एक प्ररूपी सौर सेल 0.5 से $1V$ देता है जो लगभग $0.7 W$ (विद्युत शक्ति) उत्पन्न कर सकता है।
- जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को संयोजित करते हैं तो यह व्यवस्था सौर पैनल कहलाती है।



ऊर्जा के स्रोत

सौर सेल के उपयोग :

- (1) मानव निर्मित उपग्रहों में सौर सेलों का उपयोग।
- (2) रेडियो तथा बेतार संचार यंत्रों, सुदूर क्षेत्रों के टी. वी. रिले केन्द्रों में सौर सेल पैनल का उपयोग होता है।
- (3) ट्रैफिक सिग्नलों, परिकलन तंत्र (Calculator) तथा बहुत से खिलौनों में सौर सेल का उपयोग।

समुद्रों से ऊर्जा		
ज्वारीय ऊर्जा	तरंग ऊर्जा	महासागरीय तापीय ऊर्जा
<p>ज्वार भाटे में जल के स्तर के चढ़ने और गिरने से ज्वारीय ऊर्जा प्राप्त होती है।</p> <p>ज्वारीय ऊर्जा का दोहन सागर के किसी संकीर्ण क्षेत्र पर बांध का निर्माण करके किया जाता है।</p>	<p>समुद्र तट के निकट विशाल तरंगों की गतिज ऊर्जा का प्रयोग कर विद्युत उत्पन्न की जाती है।</p> <p>तरंग ऊर्जा से टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करने के लिए उपयोग होता है।</p>	<p>ताप में अंतर का उपयोग (पृष्ठ जल तथा गहराई जल में ताप का अंतर) सागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण विद्युत संयंत्र (OTEC) में ऊर्जा प्राप्त करने के लिए किया जाता है। पृष्ठ के तप्त जल का उपयोग अमोनिया को उबालने में किया जाता है। द्रवों की वाष्प जनित्र के टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करती है।</p>

सीमायें	सीमायें	सीमायें
बांध निर्मित किए जा सकने वाले स्थान सीमित हैं।	तरंग ऊर्जा का व्यावहारिक उपयोग वहीं संभव है जहाँ तरंगें अत्यंत प्रबल हों।	महासागरीय तापीय ऊर्जा का दक्षतापूर्ण व्यापारिक दोहन अत्यन्त कठिन है।

भूतापीय ऊर्जा

- ‘भू’ का अर्थ है ‘धरती’ तथा ‘तापीय’ का अर्थ है ‘ऊर्जा’
- पृथ्वी के तप्त स्थानों पर भू-गर्भ में उपस्थित ऊर्जीय ऊर्जा को भूतापीय ऊर्जा कहते हैं।
- जब भूमिगत जल तप्त स्थलों के संपर्क में आता है तो भाप उत्पन्न होती है। जब यह भाप चट्टानों के बीच में फंस जाती ही तो इसका दाब बढ़ जाता है। उच्च दाब पर यह भाप पाइपों द्वारा निकाली जाती है जो टरबाइन को घुमाती है तथा विद्युत उत्पन्न की जाती है।

लाभ :

- (1) इसके द्वारा विद्युत उत्पादन की लागत अधिक नहीं है।
(2) प्रदूषण नहीं होता।

सीमायें :

- (1) भूतापीय ऊर्जा सीमित स्थानों पर ही उपलब्ध है।

(2) तप्त स्थलों की गहराई में पाइप पहुँचाना मुश्किल एवं महँगा होता है।

O न्यूजीलैंड तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में भूतापीय ऊर्जा पर आधारित कई विद्युत शक्ति संयंत्र कार्य कर रहे हैं।

नाभिकीय ऊर्जा

- नाभिकीय अभिक्रिया के दौरान मुक्त होने वाली ऊर्जा नाभिकीय ऊर्जा कहलाती है।
 - यह ऊर्जा दो प्रकार की अभिक्रियाओं द्वारा प्राप्त की जा सकती है—
 - (1) नाभिकीय विखंडन
 - (2) नाभिकीय संलयन

नाभिकीय विखंडन

- विखंडन का अर्थ है टूटना।
 - नाभिकीय विखंडन वह प्रक्रिया है जिसमें भारी परमाणु (जैसे-यूरेनियम, प्लूटोनियम अथवा थोरियम) के नाभिक को निम्न ऊर्जा न्यूट्रान से बमबारी कराकर हल्के नाभिकों में तोड़ा जाता है।
 - इस प्रक्रिया में अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।
 - यूरेनियम-235 का प्रयोग छड़ों के रूप में नाभिकीय संयंत्रों में ईंधन की तरह होता है।

कार्यशैली

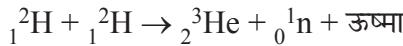
नाभिकीय संयंत्रों में, नाभिकीय ईंधन स्वपोषी विखंडन शृंखला अभिक्रिया का एक भाग होते हैं, जिसमें नियंत्रित दर पर ऊर्जा मुक्त होती है। इस मुक्त ऊर्जा का उपयोग भाप बनाकर विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है।

नाभिकीय विद्युत संयंत्र

- (1) तारापुर (महाराष्ट्र)
 - (2) राणा प्रताप सागर (राजस्थान)
 - (3) कलपक्कम (तमில்நாடு)
 - (4) नरौरा (उत्तर प्रदेश)
 - (5) काकरापार (गुजरात)
 - (6) कैंगा (कर्नाटक)

नाभिकीय संलयन

- दो हल्के नाभिकों (सामान्यतः हाइड्रोजन) को जोड़कर एक भारी नाभिक (हीलियम) बनाना जिसमें भारी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न हो, नाभिकीय संलयन कहलाती है।



- नाभिकीय संलयन हेतु अत्यधिक ताप व दाब की आवश्यकता होती है।
○ सूर्य तथा अन्य तारों की असीमित ऊर्जा का स्रोत नाभिकीय संलयन है।
○ हाइड्रोजन बम भी ‘नाभिकीय संलयन अभिक्रिया’ पर आधारित होता है।

लाभ :

- (1) नाभिकीय ईंधन की अल्प मात्रा के विखंडन से ऊर्जा की अत्यधिक मात्रा मुक्त होती है।
- (2) CO_2 जैसी ग्रीन हाउस गैसें उत्पन्न नहीं होतीं।

सीमाएँ :

- (1) नाभिकीय विद्युत शक्ति संयंत्रों के प्रतिष्ठापन की अत्यधिक लागत है।
- (2) नाभिकीय विकिरण के रिसाव का डर बना रहता है।
- (3) नाभिकीय अपशिष्टों के समुचित भंडारण तथा निपटारा न होने की अवस्था में पर्यावरण संदूषण का खतरा।
- (4) यूरेनियम की सीमित उपलब्धता।

पर्यावरण विषयक सरोकार

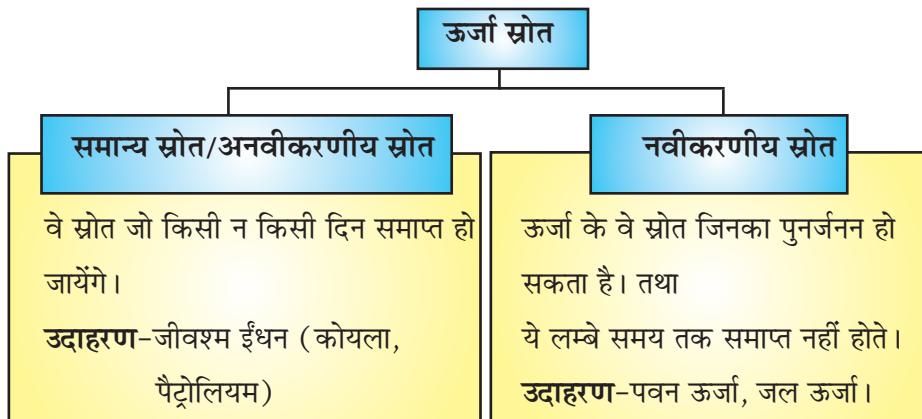
किसी भी प्रकार की ऊर्जा का अधिक प्रयोग करने से वातावरण पर बुरा प्रभाव पड़ता है। अतः हमें ऐसे ऊर्जा स्रोत का ध्यान करना चाहिए जिससे-

- (1) ऊर्जा प्राप्त करने में सरलता हो
- (2) सस्ता हो
- (3) प्रदूषण मुक्त हो तथा
- (4) ऊर्जा स्रोत से ऊर्जा प्राप्त करने की उपलब्ध प्रौद्योगिकी की दक्षता हो। दूसरे शब्दों में, ऊर्जा का कोई भी स्रोत पूर्णतः प्रदूषण मुक्त नहीं है। हम यह कह सकते हैं कि कोई स्रोत दूसरे स्रोत की अपेक्षा अधिक स्वच्छ है।

उदाहरण :

सौर सेल का वास्तविक प्रचालन प्रदूषण मुक्त है परन्तु यह हो सकता है कि युक्ति के संयोजन में पर्यावरणीय क्षति हुई हो।

कोई ऊर्जा स्रोत हमारे लिए कब तक बना रह सकता है ?



प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

6. भारत में ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों का उपभोग के आधार पर इन स्रोतों का बढ़ते क्रम में सही विकल्प का चयन कीजिये।
- नाभिकीय < जल < पैट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस < कोयला
 - कोयला < जल < नाभिकीय < पवन
 - नाभिकीय < पैट्रोलियम एवं प्राकृतिक गैस < जल < कोयला
 - सौर ऊर्जा < जल < पवन < सागरीय ऊर्जीय ऊर्जा
7. हाइड्रोजन बम किस सिद्धांत पर आधारित है?
- नियंत्रित विखंडन
 - अनियंत्रित विखंडन
 - नियंत्रित संलयन
 - अनियंत्रित संलयन
8. इनमें से कौन-सा देश 'पवनों का देश' के नाम से प्रचलित है?
- ब्राजील
 - ईराक
 - डेनमार्क
 - इटली

प्रश्नावली

- कौन-सा प्रक्रम सूर्य की ऊर्जा का स्रोत है?
- सौर-सेल में प्रयोग होने वाले किन्हीं दो तत्वों के नाम लिखिये।
- लकड़ी एक अच्छा ईधन नहीं है। क्यों?
- चारकोल लकड़ी से किस प्रकार भिन्न है?
- OTEC का वृहत् रूप लिखिये।
- तापीय विद्युत संयंत्र में कौन-से ईधन का उपयोग होता है?
- जल विद्युत ऊर्जा किस प्रकार बनाई जाती है?
- कौन-सी दो प्रकार की ऊर्जा का संबंध सौर-ऊर्जा से नहीं है?
- नाभिकीय ऊर्जा के दो नाम लिखिये।

नीचे दिये गये प्रश्नों में दो कथन हैं। पहला-अभिकथन (A) और दूसरा कारण (R)। इन प्रश्नों को पढ़िये और (a), (b), (c), (d) में से उपयुक्त विकल्प का चयन कीजिये।

- दोनों A और R सत्य हैं और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
- दोनों A और R सत्य हैं किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
- A सत्य है, R गलत है।
- A गलत है, R सत्य है।

1. अभिकथन (A) - बायो-गैस के संपाचित्र में मैथेन और हाइड्रोजन सल्फाइड उत्पादित होती हैं।
कारण (R) - संपाचित्र में वायवीय श्वसन होता है।
2. अभिकथन (A) - तापीय विद्युत संयंत्र कोयले ओर तेल के क्षेत्रों के निकट स्थापित किये जाते हैं।
कारण (R) - कोयले और पैट्रोलियम की अपेक्षा विद्युत संचरण अधिक दक्ष होता है।

दिये गये अनुच्छेद को पढ़िये और प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

महासागर जल और ऊर्जा के विशाल भंडार हैं। पृथ्वी की सतह का लगभग 70.8% भाग महासागरों से ढका हुआ है। महासागरों में ऊर्जा विभिन्न रूपों में उपलब्ध है। अत्याधिक जल मात्रा होने के कारण यह ऊर्जा के संचय-भंडार हैं।

इन रूपों में तरंग ऊर्जा भी एक रूप है। परिसीमाओं के कारण ऊर्जा के इन स्वरूपों के दोहन हेतु प्रादूर्यौगिकी विकसित करना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है।

1. जलीय ऊर्जा से विद्युत उत्पन्न—
 - (a) करने से प्रदूषण नहीं होता। (b) यह एक ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत है।
 - (c) यह सदैव उपलब्ध रहेगा। (d) उपरोक्त सभी कथन सही हैं।
2. इनमें से कौन महासागरीय ऊर्जा का स्वरूप नहीं है जिसका आसानी से दोहन किया जा सकता है?
 - (a) महासागरीय तापीय ऊर्जा (b) तरंग ऊर्जा
 - (c) पवन ऊर्जा (d) ज्वारीय ऊर्जा
3. OTEC संयंत्र में अमोनिया का क्या उपयोग है?
4. एक दिन में समुद्र में जल का स्तर कितनी बार चढ़ता-गिरता है?

लघु उत्तरीय प्रश्न

2 अंक

1. पवन ऊर्जा और जलीय ऊर्जा की तुलना कीजिये।
2. सागरीय तापीय ऊर्जा का कारक क्या है?
3. सौर कूकर की सीमाओं की सूची बनाइये।
4. बहुत से तापीय विद्युत संयंत्र कोयले एवं तेल के क्षेत्रों के पास क्यों स्थापित किये गये हैं?
5. भू-तापीय ऊर्जा से विद्युत किस प्रकार बनाई जाती है?
6. वनों का पुनर्भरण होता है। फिर भी लकड़ी को ईंधन के रूप में उपयोग क्यों नहीं करना चाहिये?



ऊर्जा के स्रोत

लघु उत्तरीय प्रश्न

3 अंक

- पवन, ज्वारीय और तरंगीय ऊर्जा के प्रयोग की क्या सीमाएँ हैं?
- नदियों पर बाँध बनाने के लाभ और हानियों की सूची बनाइये।
- जीवाशम ईंधन के दहन से होने वाले प्रदूषण को आप किस प्रकार कम कर सकते हैं?
- ऊर्जा के आदर्श स्रोत के चार अभिलक्षण लिखिये। ऊर्जा के आदर्श स्रोत के रूप में नाभिकीय ऊर्जा का परीक्षण कीजिये।
- जीवाशम ईंधन के दहन का अम्लीय वर्षा और हरित-गृह प्रभाव से संबंध स्थापित कीजिये।
- भारत में किन्हीं छह स्थानों के नाम लिखिये जहां नाभिकीय संयंत्र बनाये गये हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

5 अंक

- (क) सौर कूकर का नामांकित चित्र बनाइये।
(ख) सौर कूकर में निम्नलिखित का कार्य लिखिये।
 - काँच का ढक्कन
 - दर्पण
(ग) सौर कूकर की आतंरिक सतह को काला क्यों रंगा जाता है?
- (क) जैव-मात्रा से क्या अभिप्राय है?
(ख) बायोगैस संयंत्र प्रदूषण को कम करने में किस प्रकार सहायक है?
(ग) बासोगैस के किन्हीं दो घटकों के नाम लिखिये।

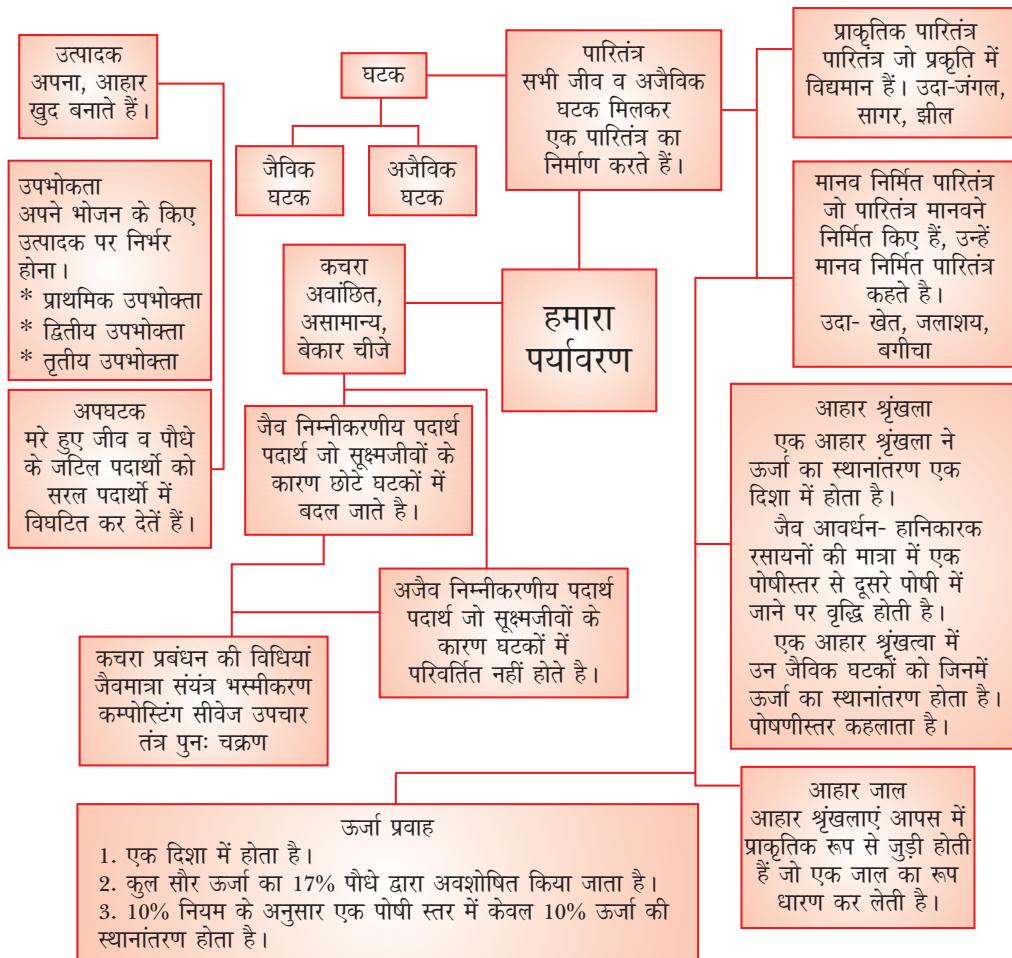
5 अंक वाले प्रश्नों के संक्षिप्त हल

- दर्पण - परावर्तन, सौर-ऊर्जा को संकेद्रित करना काँच का ढक्कन-पेटी के अंदर हरित-गृह प्रभाव काला वर्ण अधिक ऊष्मा का अवशोषण करता है।
- कार्बनिक पदार्थ जिनमें जंतु व कृषि अपशिष्ट, मृत अवशेष, लकड़ी, गोबर, सूखे तने, पत्ते इत्यादि। गोबर के उपलों के दहन से प्रदूषण होता है, बायोगैस के दहन से नहीं। संपाचित्र में शेष कर्दम (स्लरी) में प्रचुर मात्रा में नाइट्रोजन एवं फास्फोरस होता है जिसका उपयोग खेतों में किया जा सकता है। मैथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड, CO_2 , H_2 .



अध्याय - 15

हमारा पर्यावरण



- पर्यावरण का मतलब वह सभी चीजें होती हैं जो हमें घेरे रहती हैं। सभी जैविक एवं अजैविक घटक शामिल हैं।
- जैविक व अजैविक घटकों के पारस्परिक मेल से पारितंत्र बनता है।
- एक पारितंत्र में जीव भोजन के लिए एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं, जिससे आहार शृंखला व आहार जाल बनते हैं।
- मनुष्य की गतिविधियों के कारण हमारे पर्यावरण में गिरावट आ रही है व समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं; जैसे—ओजोन परत का ह्लास व कचरे का निपटान।

पारितंत्र

परिभाषा—एक क्षेत्र के सभी जीव व अजैविक घटक मिलकर एक पारितंत्र का निर्माण करते हैं। इसलिए एक पारितंत्र जैविक (जीवित जीव) व अजैविक घटक; जैसे—तापमान, वर्षा, वायु, मृदा आदि से मिलकर बनता है।

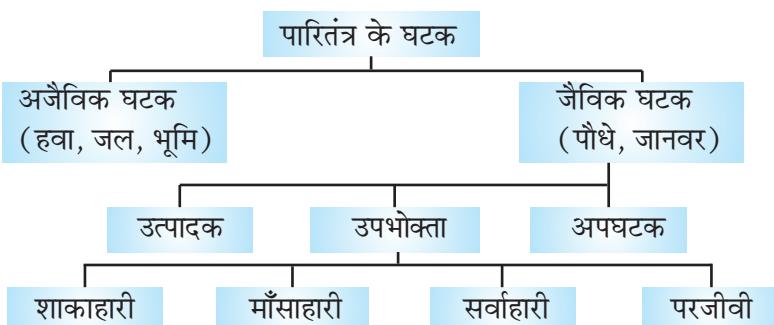
पारितंत्र के प्रकार—इसके दो प्रकार होते हैं।

(a) **प्राकृतिक पारितंत्र**—पारितंत्र जो प्रकृति में विद्यमान हैं।

उदाहरण—जंगल, सागर, झील।

(b) **मानव निर्मित पारितंत्र**—जो पारितंत्र मानव ने निर्मित किए हैं, उन्हें मानव निर्मित पारितंत्र कहते हैं।

उदाहरण—खेत, जलाशय, बगीचा।



(a) **अजैविक घटक**—सभी निर्जीव घटक, जैसे—हवा, पानी, भूमि, प्रकाश और तापमान आदि मिलकर अजैविक घटक बनाते हैं।

(b) **जैविक घटक**—सभी सजीव घटक; जैसे—पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव, फफूंदी आदि मिलकर जैविक घटक बनाते हैं।

- आहार के आधार पर जैविक घटकों को निम्न में बाँटा गया है—

1. उत्पादक—सभी हरे पौधे, नील-हरित शैवाल अपना भोजन (शर्करा व स्टार्च) अकार्बनिक पदार्थों से सूर्य की रोशनी का प्रयोग करके बनाते हैं। (प्रकाश संश्लेषण)

2. उपभोक्ता—ऐसे जीव जो अपने निर्वाह के लिए परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उत्पादकों पर निर्भर करते हैं।

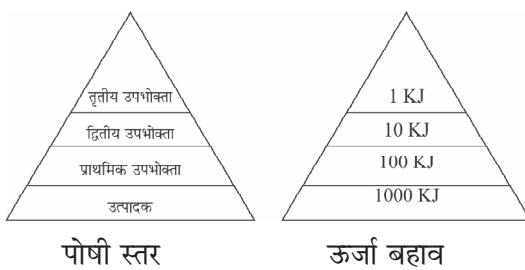
उपभोक्ताओं को निम्न प्रकार में बाँटा गया है—

- शाकाहारी—पौधे व पत्ते खाने वाले; जैसे-बकरी, हिरण।
- माँसाहारी—माँस खाने वाले; जैसे-शेर, मगरमच्छ।
- सर्वाहारी—पौधे व माँस दोनों खाने वाले; जैसे-कौआ, मनुष्य।
- पर्जीवी—दूसरे जीव के शरीर में रहने व भोजन लेने वाले; जैसे-ज़ूँ, अमरबेल।

3. अपघटक—फक्कूदी व जीवाणु जो कि मरे हुए जीव व पौधे के जटिल पदार्थों को सरल पदार्थों में विघटित कर देते हैं। इस प्रकार अपघटक स्रोतों की भरपाई में मदद करते हैं।

आहार शृंखला

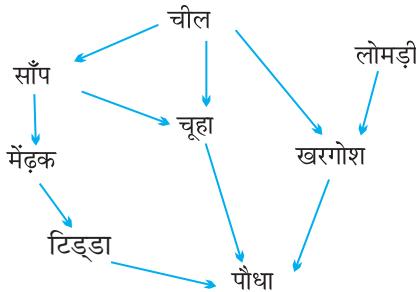
- आहार शृंखला एक ऐसी शृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण—घास → हिरण → शेर
- एक आहार शृंखला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।
- एक आहार शृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।
- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1% भाग जो पत्तियों पर पड़ता है, अवशोषित करते हैं।
- 10% नियम—एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में केवल 10% ऊर्जा का स्थानांतरण होता है जबकि 90% ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग होती है।
- उपभोक्ता के अगले स्तर के लिए ऊर्जा की बहुत ही कम मात्रा उपलब्ध हो पाती है, अतः आहार शृंखला में सामान्यतः तीन अथवा चार चरण ही होते हैं।



जैव आवर्धन—आहार शृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव आवर्धन कहते हैं।

- ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर में होती है।

आहार जाल : आहार श्रंखलाएं आपस में प्राकृतिक रूप से जुड़ी होती हैं, जो एक जाल का रूप धारण कर लेती है, उसे आहार जाल कहते हैं।



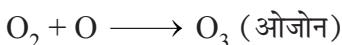
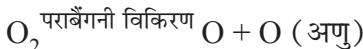
पर्यावरण की समस्याएँ : पर्यावरण में बदलाव हमें प्रभावित करता है और हमारी गतिविधियाँ भी पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इससे पर्यावरण में धीरे-धीरे गिरावट आ रही है, जिससे पर्यावरण की समस्याएँ उत्पन्न होती हैं; जैसे-प्रदूषण, वनों की कटाई।

ओजोन परत : ओजोन परत पृथ्वी के चारों ओर एक रक्षात्मक आवरण है जो कि सूर्य के हानिकारक पराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। इस प्रकार से यह जीवों की स्वास्थ्य संबंधी हानियाँ; जैसे-त्वचा, कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर परिक्षा तंत्र, पौधों का नाश आदि से रक्षा करती है।

- मुख्य रूप से ओजोन परत समताप मंडल में पाई जाती है जो कि हमारे वायुमंडल का हिस्सा है। जमीनी स्तर पर ओजोन एक घातक जहर है।

ओजोन का निर्माण

(i) ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश-रासायनिक क्रिया का परिणाम है।



ओजोन परत का ह्रास—1985 में पहली बार अंटार्टिका में ओजोन परत की मोटाई में कमी देखी गई, जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है।

- ओजोन की मात्रा में इस तीव्रता से गिरावट का मुख्य कारक मानव संश्लेषित रसायन क्लोरोफ्लुओरो कार्बन (CFC) को माना गया। जिनका उपयोग शीतलन एवं अग्निशमन के लिए किया जाता है।

- 1987 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) में सर्वानुमति बनी की सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योटो प्रोटोकोल)।

कचरा प्रबंधन

आज के समय में अपशिष्ट निपटान एक मुख्य समस्या है जो कि हमारे पर्यावरण को प्रभावित करती है। हमारी जीवन शैली के कारण बहुत बड़ी मात्रा में कचरा इकट्ठा हो जाता है।

कचरे में निम्न पदार्थ होते हैं

(a) **जैव निम्नीकरणीय पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण छोटे घटकों में बदल जाते हैं।

उदाहरण—फल तथा सब्जियों के छिलके, सूती कपड़ा, जूट, कागज आदि।

(b) **अजैव निम्नीकरण पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण घटकों में परिवर्तित नहीं होते हैं।

उदाहरण—प्लास्टिक, पॉलिथीन, संश्लिष्ट रेशे, धातु, रेडियोएक्टिव अपशिष्ट आदि। सूक्ष्मजीव ऐंजाइम उत्पन्न करते हैं जो पदार्थों को छोटे घटकों में बदल देते हैं ऐंजाइम अपनी क्रिया में विशिष्ट होते हैं। इसलिए सभी पदार्थों का अपघटन नहीं कर सकते हैं।

कचरा प्रबंधन की विधियाँ

(a) **जैवमात्रा संयंत्र**—जैव निम्नीकरणीय पदार्थ (कचरा) इस संयंत्र द्वारा जैवमात्रा व खाद में परिवर्तित किया जा सकता है।

(b) **सीवेज (sewage) उपचार तंत्र**—नाली के पानी को नदी में जाने से पहले इस तंत्र द्वारा संशोधित किया जाता है।

(c) **कूड़ा भराव क्षेत्र**—कचरा निचले क्षेत्रों में डाल दिया जाता है और दबा दिया जाता है।

(d) **कम्पोस्टिंग**—जैविक कचरा कम्पोस्ट गड्ढे में भर कर ढक दिया जाता है (मिट्टी के द्वारा) तीन महीने में कचरा खाद में बदल जाता है।

(e) **पुनःचक्रण**—अजैव निम्नीकरणीय पदार्थ कचरा पुनः इस्तेमाल के लिए नए पदार्थों में बदल दिया जाता है।

(f) **पुनः उपयोग**—यह एक पारंपारिक तरीका है जिसमें एक वस्तु का पुनः-पुनः इस्तेमाल कर सकते हैं। उदाहरण अखबार से लिफाफे बनाना।

(g) **भस्मीकरण**—यह एक अपशिष्ट उपचार प्रक्रिया है जिसे थर्मल उपचार के रूप में वर्णित किया जाता है जो कचरे को राख में बदल देता है। मुख्य रूप से इसका उपयोग अस्पतालों से जैविक कचरे के निपटान के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रश्नावली

I. प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्प दिए हैं उनमें से सही विकल्प चुनिए।

उत्तरमाला

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. г | 2. г | 3. к | 4. г | 5. г |
| 6. х | 7. г | 8. х | 9. б | 10. г |

II. निम्नलिखित अनुच्छेद को पढ़े और पूछे गए प्रश्नों के उत्तर दें।

पराबैंगनी विकिरण कार्बनिक पदार्थों को नष्ट कर सकता है। पौधे और प्लवक (plankton) भी फलफूल नहीं पाएंगे अतः दोनों ही मनुष्य, जानवर और समुद्री जानवरों के लिए एक मात्र भोजन का श्रोत है। जब कोई मनुष्य पराबैंगनी विकिरण के अत्यधिक संपर्क में आते हैं तो वह त्वचा कँसर और मोतियाबिंद जैसे बीमारी से लड़ते हैं।

यह गणना की गई है कि हर एक प्रतिशत ओजोन परत में कमी आने पर 2-5 प्रतिशत मनुष्य में त्वचा केंसर के रोगों में वृद्धि होती है। इसका अन्य दुष्परिणाम में मोतियाबिंद, चर्मरोग और प्रतिक्षा प्रणाली (Immune system) कमज़ोर पड़ना आदि शामिल है।

1. वायमंडल में ओजोर कैसे बनता है?

2. निम्न में से कौन सा वैश्विक कदम है जो दुनिया द्वारा ओजोन की कमी को कम करने के लिए उठाया गया है?
- (क) क्योटो प्रोटोकोल
 - (ख) गो होन बर्ग प्रोटोकोल
 - (ग) मॉन्ट्रियल प्रोटोकोल
 - (घ) आरहस प्रोटोकोल
3. निम्न में से ओजोन परत को क्या नुकसान पहुँचाता है?
- (क) क्लोरोफ्लोरो कार्बन
 - (ख) नाईट्रिक ऑक्साइड
 - (ग) क्लोरिन के मुक्त कण
 - (घ) सभी
4. वायुमंडल की किस परत में ओजोन परत घट रही है।
- (क) योन क्षेत्र (Ionosphere)
 - (ख) समताप मंडल (Stratosphere)
 - (ग) स्थल मंडल (Lithosphere)
 - (घ) बाह्य वायुमंडल (Thermosphere)
5. ओजोन घटाने वाले पदार्थ की खपत में वैश्विक गिरावट की तीव्रता निम्न ग्राफ में प्रस्तुत की गई है। ध्यानपूर्वक ग्राफ का अध्ययन कीजिए और यह बताइए कि किस अवधि में खपत की तेज वृद्धि और तेजी से गिरावट देखी गई है।
- (क) 1986–87 तथा 2000–2005 के दौरान
 - (ख) 1987–87 तथा 2016–2017 के दौरान
 - (ग) 2000–2001 तथा 2010 के दौरान
 - (घ) 1990–1990 तथा 2016 के दौरान



दो कथन दिए गए हैं— एक अभिकथन (A) और दूसरा कारण (R)। निम्न प्रश्नों के सही उत्तर का चयन नीचे दिए गए कोड (a), (b), (c) और (d) से करें।

- (क) कथन गलत है कारण सही है।
- (ख) कथन सही है, कारण गलत है।
- (ग) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण नहीं है।
- (घ) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण है।

1. अभिकरण (A) : विघटित करने वाले जीव पर्यावरण के सफाई ऐंजेंटों के रूप में कार्य करते हैं।
कारण (R) : विघटित करने वाले जीव अपशिष्ट पदार्थों को केवल जलमंडल में ही पुनःचक्रण करता है।
 2. अभिकरण (A) : सही आहार श्रृंखला में मनुष्य शीर्षस्थ है।
कारण (R) : खाद्य श्रृंखला में ऊर्जा का प्रवाह एक मार्गी अथवा एक दिशा में होता है।
 3. अभिकरण (A) : कुछ पदार्थ प्राकृति में जैव निम्नीकरण अथवा कुछ अजैव निम्नीकरण होते हैं।
कारण (R) : जीवाणु केवल प्राकृतिक पदार्थों को विघटित करते हैं।
 4. अभिकरण (A) : सभी हरे पौधे और कुछ नीले हरे शैवाल प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन का उत्पादन कर सकते हैं।
कारण (R) : क्लोरोफिल की उपस्थिति के कारण।
 5. अभिकरण (A) : हमारे द्वारा उत्पन्न कचरे का निपआन पर्यावरण की गंभीर संमस्याओं का कारण बन रहा है।
कारण (R) : हमें कचरे का उत्पाद कम करना चाहिए।

उत्तरमाला

1.(b) 2.(a) 3.(c) d.(d) 5.(b)

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

5. आहार श्रृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर पर जाने में वृद्धि होती है। इस प्रक्रिया का नाम बताओ।
6. पुनः चक्रित किए जा सकने वाले किन्हीं दो पदार्थों का नाम लिखो।
7. पोषी स्तर क्या है ?
8. CFC व UNEP का पूरा नाम लिखिए।
9. उन विकिरण का नाम लिखिए जो ओजोन परत द्वारा अवशोषित होते हैं।
10. द्वितीयक उपभोक्ता और तृतीय उपभोक्ता में से ज्यादा ऊर्जा किसे प्राप्त होती है ?
11. पर्यावरण की कार्यात्मक इकाई क्या है ?
12. निम्न में से कौन जैव निम्नीकरणीय नहीं हैं—ऊन, शीशा, चाँदी का वर्क, चमड़ा।
13. दो परजीवी का नाम लिखो।
14. क्योटो परोटोकोल क्या है ?
 1. कथन—

I – जैव व अजैव घटक मिलकर पारितंत्र का निर्माण करते हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (दो अंक)

1. कुलहड़ बनाने से हमारे पर्यावरण पर क्या प्रभाव पड़ता है।
2. तालाब से सारे प्लवक (Plankton) खत्म हो जाएंगे तो क्या होगा
3. उपभोक्ता और उत्पादक के बीच दो अंतर लिखिए ?
4. एक पारितंत्र में ऊर्जा से प्रवाह का आरेख चित्र बनाए। (Fig 15.4)
5. आहार जाल को परिभाषित करें। आहार जाल का पारितंत्र में महत्व बताएं।
6. प्लवक क्या है ?
7. कोई दो प्राकृतिक पारितंत्र का नाम लिखिए।
8. पारितंत्र क्या है ? तथा इसके दो प्रकार लिखें।
9. हम झील या तालाब की सफाई नहीं करते लेकिन एक मछलीघर को नियमित रूप से साफ करने की आवश्कता होती है क्यों ?
10. निम्न खाद्य श्रृंखला में बाज को 20J ऊर्जा उपलब्ध थी। पौधों में कितना मौजूद है ?

पौधा → चूहा → सांप → बाज

लघु उत्तरीय प्रश्न (तीन अंक)

1. हरे पौधों को उत्पादक क्यों कहा जाता है ?
 2. ऐसे दो पदार्थों के नाम लिखिए जिनका पुनः चक्रण किया जा सकता है।
 3. यदि एक पोषी स्तर के सभी जीवों को मार दिया जाए तो क्या होगा ?
 4. केवल 10% ऊर्जा ही अगले पोषी स्तर तक स्थानांतरित होती है। क्यों ?
 5. खरीददारी के लिए आप कौन से थैले का चयन करेंगे ? क्यों ?

(i) जूट का थैला (ii) प्लास्टिक का थैला
 6. ओजोन परत का पृथ्वी पर जीवन के लिए क्या महत्व है ?
 7. अपघटकों का पारितंत्र में क्या कार्य है ?
 8. ऊर्जा पिरामिड का चित्र बनाइए जिसमें विभिन्न पोषी स्तर दर्शाईए।
 9. जैव निम्नीकरणीय व अजैव निम्नीकरणीय में अंतर स्पष्ट करें।
 10. ओजोन परमाणु कैसे निर्मित होता है ?
 11. उपभोक्ता की परिभाषा लिखें, व इसके प्रकार बताइए।
 12. प्राकृतिक पारितंत्र मानव निर्मित पारितंत्र से अधिक स्थिर क्यों है ?
 13. सूक्ष्म जीवों द्वारा सभी पदार्थों का अपमार्जन क्यों नहीं किया जा सकता है ?
 14. आहार जाल क्या है ? उदाहरण द्वारा समझाइए।
 15. अजैव निम्नीकरण कचरे के कारण पर्यावरण कैसे, प्रभावित होता है ? दो तरीके लिखिए।
 16. पारितंत्र के घटक एक दूसरे पर किस प्रकार निर्भर हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (पाँच अंक)

1. अपशिष्ट निपटान की विभिन्न विधियाँ लिखें। (CBSE—2018-19)
 2. आहार शृंखला क्या है ? एक पोषी स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा स्थानांतरण किस प्रकार होता है ?
 3. व्याख्या कीजिए कि हानिकारक रसायन किस प्रकार हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अपशिष्ट निपटान की विधियाँ—

- (i) सीवेज उपचार तंत्र
- (ii) भराव क्षेत्र
- (iii) पुनः चक्रण
- (iv) पुनः उपयोग
- (v) जैवमात्रा संयंत्र

2. जैविक समूहों में ऊर्जा स्थानांतरण की श्रृंखला।

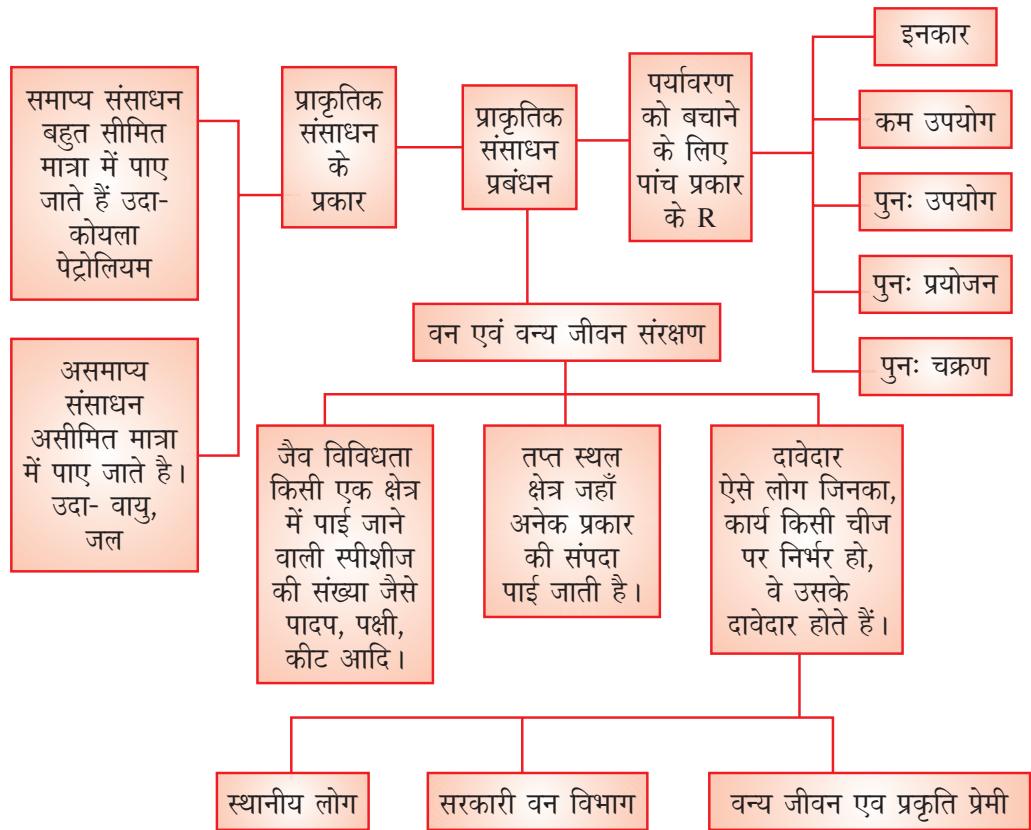
- (i) ऊर्जा स्थानांतरण एक ही दिशा में होता है।
- (ii) सौर ऊर्जा का 1% भाग हरे पौधे अवशोषित करते हैं।
- (iii) दस प्रतिशत नियम।

3. जैव आवर्धन।



अध्याय - 16

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन



प्राकृतिक संसाधन—वे संसाधन जो हमें प्रकृति ने दिए हैं और जीवों के द्वारा इस्तेमाल किए जाते हैं। जैसे मिट्टी, वायु, जल, कोयला, पेट्रोलियम, वन्य जीवन, वन।

प्राकृतिक संसाधन के प्रकार

समाप्य संसाधन	असमाप्य संसाधन
ये बहुत सीमित मात्रा में पाए जाते हैं और समाप्त हो सकते हैं। उदाहरण— कोयला, पेट्रोलियम।	ये असीमित मात्रा में पाए जाते हैं व समाप्त नहीं होंगे। उदाहरण— वायु।

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन—प्राकृतिक संसाधनों को बचाए रखने के लिए इनके प्रबंधन की आवश्यकता होती है ताकि यह अगली कई पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके और संसाधनों का शोषण न हो। पर्यावरण को बचाने के लिए राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय अधिनियम हैं।

गंगा कार्य परियोजना—यह कार्ययोजना करोड़ों रूपयों का एक प्रोजेक्ट है। इसे सन् 1985 में गंगा स्तर सुधारने के लिए बनाया गया।

• जल की गुणवत्ता या प्रदूषण मापन हेतु कुछ कारक हैं—

(1) जल का pH जो आसानी से सार्व सूचक की मदद से मापा जा सकता है।

(2) जल में कोलिफार्म जीवाणु (जो मानव की आंत्र में पाया जाता है) की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाता है।

पर्यावरण को बचाने के लिए पाँच प्रकार के R

इनकार	कम उपयोग	पुनः उपयोग	पुनः प्रयोजन	पुनः चक्रण
उपयोग न आने वाली वस्तुओं को ना कहना	वस्तुओं का कम उपयोग करना	फेंकने के बदले वस्तु का पुनः उपयोग करना	वस्तु को पुनः किसी अन्य कार्य के लिए उपयोग करना	पुनः चक्रित हो जाने वाली वस्तुओं को अलग करना
उदाहरण:- सामान खरीदते समय प्लास्टिक थैली को मना करना व अपने स्वयं के थैले में सामान डालो	उदाहरण:- क) आवश्यकता न होन पर पंखे व बल्ब का स्विच बंद करना ख) टपकते नल को ठीक करना ग) भोजन को न फेंकना	उदाहरण:- क) जिस पानी से फल व सब्जी धोए हैं है उसे पौधों में डाल देना ख) कपड़े धोने के बाद बचे पानी से फर्श व गाड़ी साफ करना।	उदाहरण:- टूटे हुए चीनी मिट्टी के बर्तनों में पौधे उगाना	उदाहरण:- प्लास्टिक, काँच, धातु आदि को कबाड़ी वाले को दें।

- पुनः इस्तेमाल/उपयोग, पुनः चक्रण से बेहतर है क्योंकि इसमें ऊर्जा की बचत होती है।
- हमें संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता है क्योंकि—
 - (1) ये बहुत ही सीमित हैं।
 - (2) स्वास्थ्य सेवाओं में सुधार के कारण जनसंख्या में वृद्धि हो रही है और इसके कारण सभी संसाधनों की मांग में भी वृद्धि हो रही है।

संपोषित विकास—संपोषित विकास की संकल्पना मनुष्य की वर्तमान आवश्यकताओं की पूर्ति और विकास के साथ-साथ भावी संतति के लिए संसाधनों का संरक्षण भी करती है।

- प्राकृतिक संसाधनों की व्यवस्था करते समय ध्यान देना होगा—
 - (1) दीर्घकालिक दृष्टिकोण—ये प्राकृतिक संसाधन भावी पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके।
 - (2) इनका वितरण सभी समूहों में समान रूप से हो, न कि कुछ प्रभावशाली लोगों को ही इसका लाभ हो।
 - (3) अपशिष्टों के सुरक्षित निपटान का भी प्रबन्ध होना चाहिए।

वन एवं वन्य जीवन संरक्षण

वन, जैव विविधता के तप्त स्थल हैं। जैव विविधता को संरक्षित रखना प्राकृतिक संरक्षण के प्रमुख उद्देश्यों में से एक है क्योंकि विविधता के नष्ट होने से पारिस्थितिक स्थायित्व (ecological balance) नष्ट हो सकता है।

जैव विविधता—जैव विविधता किसी एक क्षेत्र में पाई जाने वाली विविध स्पीशीज की संख्या है जैसे पुष्पी पादप, पक्षी, कीट, सरीसृप, जीवाणु आदि।

तप्त स्थल—ऐसा क्षेत्र जहाँ अनेक प्रकार की संपदा पाई जाती है।

दावेदार—ऐसे लोग जिनका जीवन, कार्य किसी चीज पर निर्भर हो, वे उसके दावेदार होते हैं।

दावेदार (वनों पर उनकी निर्भरता)

स्थानीय लोग	सरकारी वन विभाग	उद्योगपति	वन्य जीवन व प्रकृति प्रेमी
अपनी आवश्यकता के लिए वनों पर आश्रित	सरकार जिसके पास वनों का स्वामित्व है तथा वनों को नियंत्रित करते हैं।	जो वनों से प्राप्त जो प्रकृति को बचाना चाहते उत्पादों का उपयोग हैं।	

कुछ ऐसे उदाहरण जहाँ निवासियों ने वन संरक्षण में मुख्य भूमिका निभाई है।

(1) **खेजरी वृक्ष**—अमृता देवी विश्नोई ने 1731 में राजस्थान के जोधपुर के एक गाँव में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए 363 लोगों के साथ अपने आप को बलिदान कर दिया था।

भारत सरकार ने जीव संरक्षण के लिए अमृता देवी विश्नोई राष्ट्रीय पुरस्कार की घोषणा की जो उनकी स्मृति में दिया जाता है।

(2) **चिपको आंदोलन**—यह आंदोलन गढ़वाल के 'रेनी' नाम के गाँव में हुआ था। वहाँ की महिलाएँ उसी समय वन पहुँच गईं जब ठेकेदार के आदमी वृक्ष काटने लगे थे। महिलाएँ पेड़ों से चिपक कर खड़ी हो गईं और ठेकेदार के आदमियों को वृक्ष काटने से रोक लिया। यह आंदोलन तीव्रता से बहुत से समुदायों में फैल गया और सरकार को वन संसाधनों के उपयोग के लिए प्राथमिकता निश्चित करने पर पुनः विचार करने पर मजबूर कर दिया।

(3) **पश्चिम बंगाल** के वन विभाग ने क्षयित हुए साल के वृक्षों को अराबाड़ी वन क्षेत्र में नया जीवन दिया।

सभी के लिए जल

- जल पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवों की मूलभूत आवश्यकता है।
- वर्षा हमारे लिए जल का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।
- भारत के कई क्षेत्रों में बांध, तालाब और नहरें सिंचाई के लिए उपयोग किए जाते हैं।

बांध—बांध में जल संग्रहण काफी मात्रा में किया जाता है जिसका उपयोग सिंचाई में ही नहीं बल्कि विद्युत उत्पादन में भी किया जाता है।

कई बड़ी नदियों के जल प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए बांध बनाए गए हैं; जैसे—

- (a) टिहरी बांध—नदी भगीरथी (गंगा)
- (b) सरदार सरोवर बांध—नर्मदा नदी
- (c) भाखड़ा नांगल बांध—सतलुज नदी।

बांधों के लाभ

- (1) सिंचाई के लिए पर्याप्त जल सुनिश्चित करना।
- (2) विद्युत उत्पादन
- (3) क्षेत्रों में जल का लगातार वितरण करना।

बांधों से हानियाँ

सामाजिक समस्याएँ :

- (1) बड़ी संख्या में किसान एवं आदिवासी विस्थापित होते हैं।
- (2) उन्हें मुआवजा भी नहीं मिलता।

पर्यावरण समस्याएँ :

- (1) वनों का क्षय होता है।
- (2) जैव विविधता को हानि होती है।
- (3) पर्यावरण संतुलन बिगड़ता है।

आर्थिक समस्याएँ :

- (1) जनता का अत्यधिक धन लगता है।
- (2) उस अनुपात में लाभ नहीं होता।

जल संग्रहण—इसका मुख्य उद्देश्य है भूमि एवं जल के प्राथमिक स्रोतों का विकास करना।

- **वर्षा जल संचयन**—वर्षा जल संचयन से वर्षा जल को भूमि के अंदर भौम जल के रूप में संरक्षित किया जाता है।
- जल संग्रहण भारत में बहुत प्राचीन संकल्पना है।
- कुछ पुराने जल संग्रहण के तरीके हैं—

तकनीक	राज्य
खादिन, बड़े पात्र, नाड़ी	राजस्थान
बंधारस एवं ताल	महाराष्ट्र
बंथिस	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश
आहार, पाइन	बिहार
एरिस	तमिलनाडु
कुल्ह	हिमाचल प्रदेश
बावड़ी	दिल्ली

भौम जल के रूप में संरक्षण के लाभ

- (1) पानी का वाष्पीकरण नहीं होता।
- (2) यह कुओं को भरता है।
- (3) पौधों को नमी पहुँचाता है।
- (4) मच्छरों के जनन की समस्या नहीं होती।
- (5) यह जंतुओं के अपशिष्ट के संदूषण से सुरक्षित रहता है।

कोयला और पेट्रोलियम

- कोयला और पेट्रोलियम अनविकरणीय प्राकृतिक संसाधन हैं।
- इन्हें जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं।
- **निर्माण**—(कोयला) 300 मिलियन वर्ष पूर्व पृथकी में वनस्पति अवशेषों के अपघटन से कोयले का निर्माण हुआ।

पेट्रोलियम—पेट्रोलियम का निर्माण समुद्र में रहने वाले जीवों के मृत अवशेषों के अपघटन से हुआ। यह अपघटन उच्च दाब और उच्च ताप के कारण हुआ और पेट्रोलियम के निर्माण में लाखों वर्ष लगे।

- कोयला और पेट्रोल भविष्य में समाप्त हो जायेंगे।
- (a) **कोयला**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर कोयला अगले 200 वर्ष तक ही उपलब्ध रह सकता है।
- (b) **पेट्रोलियम**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर पेट्रोलियम केवल अगले 40 वर्षों तक ही मिलेगा।

जीवाश्म ईंधन के प्रयोग से होने वाली हानियाँ

1. वायु प्रदूषण—कोयले और हाइड्रोकार्बन के दहन से बड़ी मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्पन्न होती हैं जो वायु को प्रदूषित करती हैं।

2. बीमारियाँ—यह प्रदूषित वायु कई प्रकार की श्वसन समस्याएँ उत्पन्न करती हैं और कई रोग; जैसे-दमा, खाँसी का कारण बनती हैं।

3. वैश्विक ऊष्मण—जीवाश्म ईंधनों के दहन से CO_2 गैस उत्पन्न होती है जो ग्रीन हाउस गैस है और विश्व ऊष्मणता उत्पन्न करती है।

- जीवाश्म ईंधनों के प्रयोग में मितव्ययता बरतनी चाहिए।

- (a) ये समाप्त और सीमित हैं।

- (b) एक बार समाप्त होने के बाद ये निकट भविष्य में उपलब्ध नहीं हो पायेंगे क्योंकि इनके निर्माण की प्रक्रिया बहुत ही धीमी होती है और उसमें कई वर्ष लगते हैं।
- जीवाश्म ईंधन के प्रयोग को सीमित करने के उपाय—
 - (a) जिन विद्युत उपकरणों का उपयोग नहीं हो रहा हो उनका स्विच बंद करें।
 - (b) घरों में CFL का उपयोग करें जिस से बिजली की बचत हो।
 - (c) निजी वाहन की अपेक्षा सार्वजनिक यातायात का प्रयोग करना।
 - (d) लिफ्ट की अपेक्षा सीढ़ी का उपयोग करना।
 - (e) जहाँ हो सके सोलर कुकर का प्रयोग करना।

प्रश्नावली

I. बहुविकल्पीय प्रश्न:

1. निम्न में से कौनसा जीवाणु नदी के पानी को दूषित करता है? तथा गंगा नदी में पाया जाता है—

(क) स्ट्रैप्टोकोकस	(ख) कोलिफार्म
(ग) डिप्लोकोकस	(घ) स्टेफाइलोकोकस
2. सिचाई का कुल्ह तंत्र पाया जाता है—

(क) हिमाचल प्रदेश	(ख) राजस्थान
(ग) बिहार	(घ) मध्य प्रदेश
3. बड़े स्तर पर बनों को काटने से घटता है—

(क) वर्षा	(ख) मृदा अपरदन
(ग) वैशिवक उष्णन	(घ) सूखा
4. ‘अमृता देवी विश्नोई राष्ट्रीय पुरस्कार’ उनकी स्मृति में किस कार्य के लिए दिया जाता है?

(क) गंगा प्रदूषण रोकने के लिए	(ख) गढ़वाल के ‘रेनी’ गांव में पेड़ों की सुरक्षा के लिए
(ग) राजस्थान के जोधपुर में खेजरी पौधों को बचाने के लिए	(घ) साल बनों को बचाने के लिए

5. निम्न में से किस के कारण भूजल में कमी नहीं होती—
- (क) वनों को काटना
 - (ख) तापीय विद्युत संयंत्र
 - (ग) वनों का न होना
 - (घ) अधिक मात्रा में जल की आवश्यकता वाली फसलें
6. बड़े बांधों के निर्माण के विरोध के कारण हैं—
- | | |
|--------------|----------------|
| (क) सामाजिक | (ख) आर्थिक |
| (ग) पर्यावरण | (घ) सभी दिए गए |
7. निम्नलिखित में से कौन-सा ग्रीन हाउस गैस है।
- | | |
|-------------------|-------------------|
| (क) NO_2 | (ख) CO_2 |
| (ग) SO_2 | (घ) CO |
8. बाढ़ को रोका जा सकता है—
- | | |
|----------------|--------------------------|
| (क) वनीकरण | (ख) उपरी मिट्टी को हटाना |
| (ग) जंगल काटना | (घ) जमीन को समतल करना |
9. निम्नलिखित में से कौन सा पर्यावरण के दृष्टिकोण से सबसे अच्छा तरीका है।
- | | |
|----------------|-----------------------|
| (क) पुनःचक्रण | (ख) कम उपयोग |
| (ग) पुनः उपयोग | (घ) इनमें से कोई नहीं |
10. वायु प्रदूषण को नियंत्रित रखने के लिए हमें निम्न में से ऐसा करना चाहिए।
- | | |
|---|--------------------|
| (i) अधिक पेड़ लगायें | |
| (ii) वाहनों में सी एन जी का उपयोग करें | |
| (iii) प्लास्टिक की बोतलों का उपयोग करना | |
| (iv) भवनों का निर्माण करना | |
| (क) (i) and (ii) | (ख) (ii) and (iii) |
| (ग) (i) and (ii) | (घ) (ii) and (iv) |

उत्तरमाला

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ख | 2. क | 3. घ | 4. ग | 5. क |
| 6. घ | 7. ख | 8. क | 9. ग | 10. ग |

II. दो कथन दिए गए हैं— एक अभिकरण (A) और दूसरा कारण (R)। निम्न प्रश्नों के सही उत्तर का चयन नीचे दिए गए कोड (a), (b), (c) और (d) से करें।

- (क) कथन गलत है कारण सही है।
- (ख) कथन सही है, कारण गलत है।
- (ग) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण नहीं है।
- (घ) दोनों कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण है।

1. अभिकरण (A) : भारत में जल संग्रहण एक पुरानी अवधारण है।
कारण (R) : खादिन, बड़े पात्र एवं नाड़ी, बंधारस, ताल, कुल्ह आदि भारत की कुछ प्राचीन जल संचयन संरचनाएं हैं।
2. अभिकरण (A) : वन आवरण क्षेत्र के तापमान स्तर को संतुलित करता है।
कारण (R) : वन वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड को अवशोषित करके वायुमंडलीय प्रदूषण को कम करते हैं।
3. अभिकरण (A) : पृथ्वी का लगभग 70% आयतन पानी है।
कारण (R) : पृथ्वी पर रहने वाली सभी आबादी के लिए पानी आसानी से उपलब्ध है।
4. अभिकरण (A) : जंगलों के विशाल मार्गों को साफ कर दिया गया है और इन्हें मोनो. कल्चर में बदल दिया गया है।
कारण (R) : ये मोनोकल्चर वन विभाग के लिए राजस्व का महत्वपूर्ण स्रोत है।
5. अभिकरण (A) : बिजली के उत्पादन के लिए कोयला एक प्रमुख स्रोत है।
कारण (R) : कोयला ऊर्जा का एक अनवीकरणीय स्रोत है।

उत्तरमाला

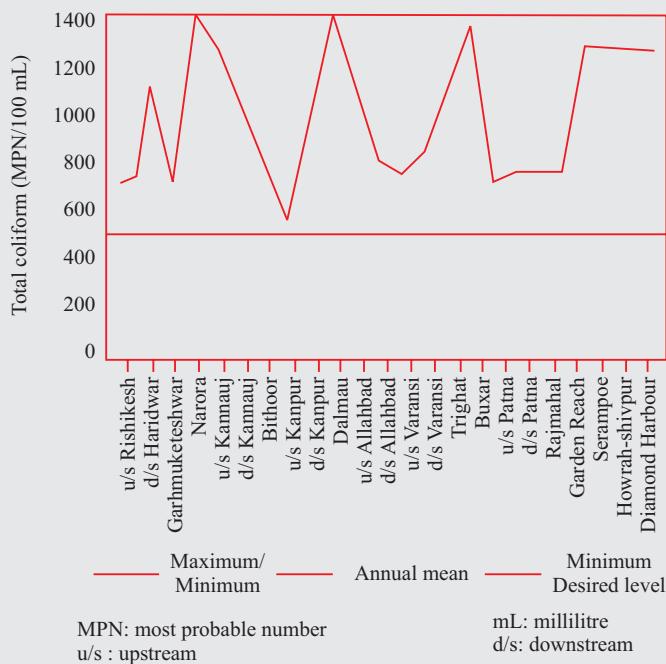
1. क 2. क 3. ख 4. ख 5. क

III. उत्तर प्रदेश प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (UPPCB) की हालिया रिपोर्ट में देश की दो सबसे महत्वपूर्ण नदियाँ गंगा और यमुना में प्रदूषण का अत्यधिक स्तर अनुमानित किया गया है।

फीकल (मल) कोलीफॉर्म बैक्टीरिया के लिए 2500 MPN/ 100ml (most probable number) की अधिकतम अनुमेय सीमा है लेकिन इसके खिलाफ, वरनासी में वरुना नदी में

2.20 लाख MPN/ 100ml बैक्टीरिया का पता चला था। जिसके बाद नोएडा के हिंडन नदी में 1.40 लाख MPN/ 100ml बैक्टीरिया की दूसरी सबसे बड़ी गिनती थी।

तीसरी सबसे बड़ी गिनती 98000 MPN/ 100ml मथुरा के यमुना नदी में जानलेवा बैक्टीरिया मिला जिसके कारण जल जनित रोग (water borne disease) पैदा होते हैं परिणामस्वरूप कान में संक्रमण, डिसेंट्री, टाइफाइड, बुखार, वायरल और बैक्टीरियल गैस्ट्रोएंटेराइटिस के अलावा हेपेटाइटिस ए (Hep. A) होता है।



1. कोलीफॉर्म क्या है और यह कहाँ पाया जाता है?

- (क) बैक्टीरिया का एक समूह मानव आंत में पाया जाता है।
- (ख) वाइरस का समूह पानी में पाया जाता है।
- (ग) विघटित जीवों का समूह मानव शरीर में पाया जाता है।
- (घ) बैक्टीरिया का समूह जानवरों के पाया जाता है।

2. नदी का पानी दूषित हुआ है या नहीं पता लगाने के लिए दो कारक का उपयोग किया जा सकता है।

- (क) क्लोरीन की उपस्थिति और pH मान
- (ख) पानी का मीठा स्वाद और pH मान
- (ग) पानी की क्षारीयता और अम्लता
- (घ) कोलीफार्म बैक्टीरिया की उपस्थिति और pH मान

3. नदियों में उच्च कोलीफॉर्म का कारण क्या हो सकता है ?
4. प्रदूषित पानी के कारण होने वाली बीमारी निम्न में से कौन सी है ?

(क) हैजा	(ख) टी.बी.
(ग) न्यूमोनिया	(घ) मलेरिया
5. निम्न ग्राफ में गंगा नदी में कुल कोलीफॉर्म काउंट्स स्तरों को दर्शाता है— किस राज्य में नदी का पानी:

(क) सबसे साफ है	(ख) अत्यधिक दूषित है
-----------------	----------------------

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

(1 अंक)

1. प्राकृतिक गैस और LPG को छोड़कर किसी अन्य स्वच्छ ईंधन का नाम बताइए।
2. दो जीवाशम ईंधन के नाम लिखिए।
3. भौम जल में वृद्धि करने के लिए सबसे प्रचलित तकनीक कौन सी है ?
4. किन्हीं दो अक्षय (असमाप्य) संसाधनों के नाम लिखिए।
5. कौन से बैक्टीरिया की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाती है ?
6. CFC का पूरा नाम लिखिए।
7. जैव विविधता किसे कहते हैं ?
8. पुनः उपयोग, पुनः चक्रण से बेतहर क्यों होता है ?
9. राजस्थान में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए किसका नाम याद किया जाता है ?
10. दावेदार कौन होते हैं ?

लघु उत्तरीय प्रश्न

(2 अंक)

1. भौम जल के रूप में संरक्षण के क्या लाभ हैं ?
2. ऊर्जा संसाधनों के संरक्षण के लिए क्या कदम उठाए गए हैं ?
3. पर्यावरण और विकास के बीच संतुलन बनाने के लिए किसी भी दो तरीके का सुझाव लिखें।

4. कोलीफॉर्म क्या है और यह कहाँ पाया जाता है?
 5. जल का pH से आप क्या समझते हैं?
 6. अच्छी बारिश के बावजूद, हम अपने देश में सभी लोगों के पानी की मांग को पूरा नहीं कर पा रहे हैं क्यों?

लघु उत्तरीय प्रश्न

(3 अंक)

1. संपोषित विकास से आप क्या समझते हैं ?
 2. अपने घर में विद्युत बचाने के लिए आप कौन से तीन उपाय उठायेंगे ?
 3. जीवाश्म ईंधन के प्रयोग में मितव्ययता क्यों बरतनी चाहिए ?
 4. जल संग्रहण के तीन उपयोग बताइए।
 5. बांध बनाने से होने वाली कोई तीन हानियाँ लिखिए।
 6. हमें वन और वन्य जीवन को संरक्षित क्यों करना चाहिए।
 7. पर्यावरण को बचाने के लिए 5R,s कौन से हैं।
 8. जीवाश्म ईंधनों के दहन से हमारे पर्यावरण पर क्या असर हो रहा है ?
 9. कोयला और पेट्रोलियम के उत्पादों के क्या उपयोग हैं ?
 10. ये बांध जिन नदियों पर बने हैं उनके नाम बताइए—

(a) ટેહરી બાંધ (b) ભાખડા બાંધ

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(5 अंक)

1. “चिपको आंदोलन’ के विषय में संक्षिप्त में लिखें।
 2. (a) वर्षा-जल संचयन क्या है ?
(b) भौम जल के रूप में जल संरक्षण के क्या लाभ हैं ?

3. वनों के चार दावेदारों के बारे में लिखें।
4. (a) प्राकृतिक संसाधन किसे कहते हैं ?
(b) प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता क्यों है ?
5. कोयला और पेट्रोलियम जैसे ऊर्जा संसाधनों को बचाने के कोई पाँच उपाय लिखिए।
6. 'कम अवधि के उद्देश्य से संसाधनों का दोहन' का क्या अर्थ है ? इसके चार लाभ बताएँ।

(CBSE दिल्ली ।)

7. किसी एक घटना का उल्लेख करे जहाँ मनुष्यों के हस्तक्षेप ने वनों को नष्ट होने से बचाया।

(CBSE दिल्ली ।)

विज्ञान (086)
अभ्यास प्रश्न—पत्र 2020—21

समय 3 hr

MM : 80

सामान्य निर्देश—

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) इस प्रश्न—पत्र को पाँच भागों अ, ब, स, द और य में बाँटा गया है। आपको सभी भागों के प्रश्नों के उत्तर लिखने हैं।
- (iii) भाग ब, स, द और य के प्रश्नों में आंतरिक चयन दिया गया है।
- (iv) भाग अ के प्रश्न संख्या 1 और 2 एक—एक अंक के प्रश्न हैं। इनके उत्तर एक शब्द अथवा एक वाक्य में देने हैं।
- (v) भाग ब के प्रश्न संख्या 3 से 5 दो—दो अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में देने हैं।
- (vi) भाग स के प्रश्न संख्या 6 से 15 तीन—तीन अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 50 शब्दों में देने हैं।
- (vii) भाग द के प्रश्न संख्या 16 से 21 पांच—पांच अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 70 शब्दों में देने हैं।
- (viii) भाग य के प्रश्न संख्या 22 से 27 प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित दो—दो अंकों के प्रश्न हैं। इसके संक्षिप्त उत्तर देने हैं।

खण्ड 'आ'

1. जिसम से प्लास्टर ऑफ पेरिस किस प्रकार प्राप्त करते हैं? 1

अथवा

उदासीन अभिक्रिया को परिभाषित कीजिए।

2. एक तत्व X 14वें समूह में रखा गया है। इसके कलोराइड का सूत्र और उसके आबंध की प्रकृति क्या होगी? 1
3. बायो गैस प्लांट में निम्नलिखित जीवों में कौन—सा जीव गोबर से बायो गैस उत्पन्न करता है? 1
- (a) वायवीय जीवाणु
 - (b) अवायवीय जीवाणु
 - (c) प्रोटोजोआ
 - (d) फंजाई

4. किसी विद्युत परिपथ में एमीटर (धारामापी) सदैव श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है। क्या होगा जब विद्युत परिपथ में इसे समान्तर क्रम में जोड़ा जाए। 1
5. काँच और पानी का अपवर्तनांक क्रमशः $\frac{3}{2}$ और $\frac{4}{3}$ है। किस माध्यम में प्रकाश की चाल अधिकतम होगी? 1
6. वनों से प्राप्त होने वाले किन्हीं दो उत्पादों के नाम लिखिए जो किसी व्यवसायिक उद्योग का आधार हैं। 1

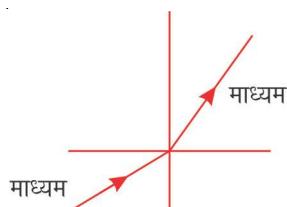
अथवा

हमें अपने वनों को क्यों संरक्षित रखना चाहिए?

7. फ्लैमिंग के दक्षिण हस्त के नियम में अंगूठे और तर्जनी की दिशा में सांकेतिक भौतिक राशियों का नाम बताइए? 1
8. दो सौर कुकर हैं, एक समतल काँच से ढका है तो दूसरा खुला रखा गया है। इन दोनों में से कौन सा कुकर अधिक दक्ष है और क्यों? 1
9. एक लैंस की क्षमता $-2D$ है। उस लैंस की फोकस दूरी क्या होगी? 1

अथवा

चित्र के अनुसार प्रकाश की एक किरण माध्यम A से माध्यम B से गुजरती है। माध्यम B माध्यम A के सापेक्ष आपवर्तनांक क्या होगा?



10. भोजन के पाचन में अग्नाशय का क्या कार्य है? 1
11. दो न्यूरॉन के बीच के संगम का नाम लिखिए। 1

अथवा

तंत्रिकाओं के उन दो प्रकारों का नाम लिखिए जिनसे परिधीय तंत्रिका तंत्र का गठन होता है।



12. कोयले को जीवाश्म ईंधन क्यों कहते हैं? 1

अथवा

पुनर्चक्रण को परिभाषित कीजिए। इसका एक उदाहरण भी दीजिए।

13. प्रभावी जीन क्या है? 1

प्रश्न संख्या 14, 15 और 16 के लिए दो कथन दिए गए हैं— एक अभिकथन (A) और एक अन्य अभिकारण (R) है। इन प्रश्नों के सही उत्तर का चयन कोड (a), (b), (c) और (d) से नीचे दिए अनुसार करिए:

- (a) A और R दोनों सत्य हैं, और R अभिकथन की सही व्याख्या है।
- (b) A और R दोनों सत्य हैं, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।
- (c) A सत्य है, किंतु R असत्य है।
- (d) A असत्य है, किंतु R सत्य है।

14. किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए

I. अभिकथन (A): HCl, HNO₃ और H₂SO₄ जलीय विलयन में अम्लीय गुण प्रदर्शित करते हैं।

कारण (R): जलीय विलयन में H⁺ आयन अम्लीय लक्षण के लिए उत्तरदायी है।

अथवा

II. अभिकथन (A): एक विलयन "X" में हाइड्रोजन आयन की सांद्रता अधिकतम है।

कारण (R): विलयन X एक क्षारीय विलयन है।

15. अभिकथन (A): पार्श्व विस्थापन आपतित किरण और निर्गण किरण के बीच की दूरी है।

कारण (R): काँच का गुटका जितना चौड़ा होगा पार्श्व विस्थापन उतना बड़ा होगा।

16. अभिकथन (A): भेड़ों के क्लोन स्वास्थ्य के अतिरिक्त आपस में एक-दूसरे की कार्बन कॉपी हैं।

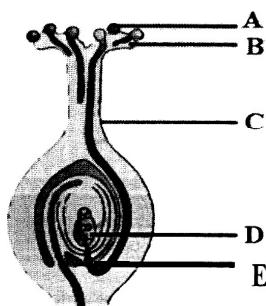
कारण (R): यह जीनोटाइप विभिन्नता का एक प्रकार है।

प्रश्न संख्या 17–20 में पाँच (5) उप–भाग हैं। आपसे इन प्रश्नों में किसी भी चार उप–भाग के उत्तर की अपेक्षा की जाती है।

17. निम्नलिखित 17(i) से 17(v) तक के प्रश्न पढ़िए और किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

आवृतबीजी के जननांग पुष्प में अवस्थित होते हैं। पुष्प के विभिन्न भाग—बाह्यदल, दल पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर। पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर पुष्प के जनन भाग हैं जिनमें जनन—कोशिकाएँ होती हैं। जब पुष्प पुंकेसर अथवा स्त्रीकेसर में से कोई एक जननांग उपस्थिति होता है, तो पुष्प एकलिंगी कहलाते हैं। जब पुष्प में पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर दोनों उपस्थित होते हैं, तो उन्हें उभयलिंगी पुष्प कहते हैं। पुंकेसर नर जननांग है जो परागकण बनाते हैं। स्त्रीकेसर पुष्प के केंद्र में अवस्थित होता है। यह पुरुष का मादा जननांग है।

- (i) एक पुष्प एकलिंगी होता है यदि इसमें
 - (a) केवल पुंकेसर होता है।
 - (b) केवल स्त्रीकेसर होता है।
 - (c) पुंकेसर अथवा स्त्रीकेसर
 - (d) पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर
- (ii) किसी पुष्प में दृष्टिगत विभिन्न जनन की अवस्थाएं
 - (a) अंकुर, युग्मनज, भ्रूण, युग्मक
 - (b) युग्मनज, भ्रूण, अंकुर, युग्मक
 - (c) युग्मक, युग्मनज, भ्रूण, अंकुर
 - (d) भ्रूण, युग्मक, युग्मनज, अंकुर
- (iii) दिया गया चित्र निषेचन से पहले पुष्प के स्त्रीकेसर का अनुप्रस्थ काट है।

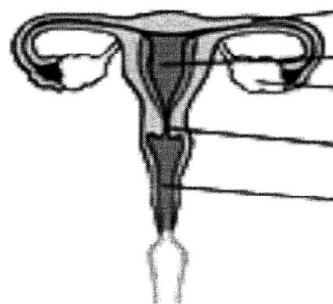
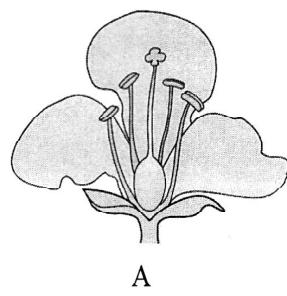


निषेचन से पहले नर एवं मादा कहाँ होंगे?

नर युग्मक	मादा युग्मक
-----------	-------------

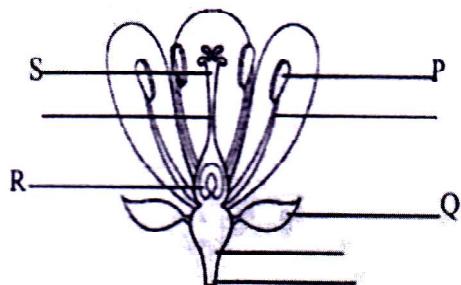
- | | | |
|-----|---|---|
| (a) | A | D |
| (b) | C | E |
| (c) | D | E |
| (d) | E | D |

- (iv) दिये गए चित्र A और B की तुलना करिए और उत्तर दीजिए कि पुष्प के स्त्रीकेसर और अण्डाणु समान हैं—



- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| (a) अंडाशय एवं अंडवाहिका | (b) अंडवाहिका एवं अंडाशय |
| (c) अंडाणु एवं अंडवाहिका | (d) अंडाशय एवं गर्भाशय |

- (v) दिये गए चित्र में P, Q, R और S हैं—



- | |
|--|
| (a) बाह्यदल, पुंकेसर, अंडाशय, वर्तिकाग्र |
| (b) पुंकेसर, बाह्यदल अंडाशय, वर्तिकाग्र |
| (c) वर्तिकाग्र, बाह्यदल, पुंकेसर, अंडाशय |
| (d) वर्तिकाग्र, बाह्यदल, पुंकेसर, अंडाशय |

18. निम्नलिखित 18(i) से 18(v) तक के प्रश्न पढ़िए और किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

ऐल्केन बहुत क्रियाशील हाइड्रोकार्बन नहीं होते हैं, अधिकतर ऐल्केन रंगहीन और गंधहीन अद्वीय यौगिक हैं। छोटी शृंखला के ऐल्केन गैसीय, मध्यम कार्बन शृंखला द्रव और लंबी कार्बन शृंखला ठोस होते हैं। भौतिक अवस्था में अंतर इसलिए है क्योंकि उनके अणुओं के आकार और अंतराणिक बलों के बीच सीधा संबंध होता है।

क्वथनांक—

पहले 10 सीधी शृंखला के ऐल्केनों के गुणों की सारणी नीचे दी गयी है। क्योंकि ऐल्केन के अणु अद्वीय हैं, अतः ये पानी जो कि ध्रुवीय विलायक हैं, में अघुलनशील हैं किंतु ये अद्वीय और कुछ ध्रुवीय विलायक में घुलनशील हैं। परिणामस्वरूप ऐल्केन को कार्बनिक पदार्थों जिनकी ध्रुवता कम हैं जैसे वसा, तेल और मोम के लिए विलायक की तरह प्रयोग किया जाता है।

अधिकतर ऐल्केनों का घनत्व 1.0 g/mL से कम होता है अतः ये पानी से हल्का होता है (पानी का 20°C पर घनत्व 1.00 g/mL है) ये गुण बताते हैं कि तेल और ग्रीस पानी में क्यों नहीं घुलते बल्कि सतह पर तैरते हैं।

आणिक सूत्र	सूत्र	गलनांक (°C)	क्वथनांक (°C)	भौतिक अवस्था (at 20°C)
मेथेन	CH_4	-182	-164	गैस
ऐथेन	C_2H_6	-183	-89	गैस
प्रोपेन	C_3H_8	-190	-42	गैस
ब्यूटेन	C_4H_{10}	-138	-1	गैस
पेन्टेन	C_5H_{12}	-130	36	द्रव
टेक्सेन	C_6H_{14}	-95	69	द्रव

“सीधी शृंखला” और शाखित आइसो-ऐल्केन के समावयवों के क्वथनांक बताते हैं कि शाखित ऐल्केन का सतही क्षेत्रफल कम होता है, जिससे अंतराणिक बल कमज़ोर हो जाता है जिससे उनका क्वथनांक कम हो जाता है। C_5H_{12} के तीन समावयवों का क्वथनांक है—

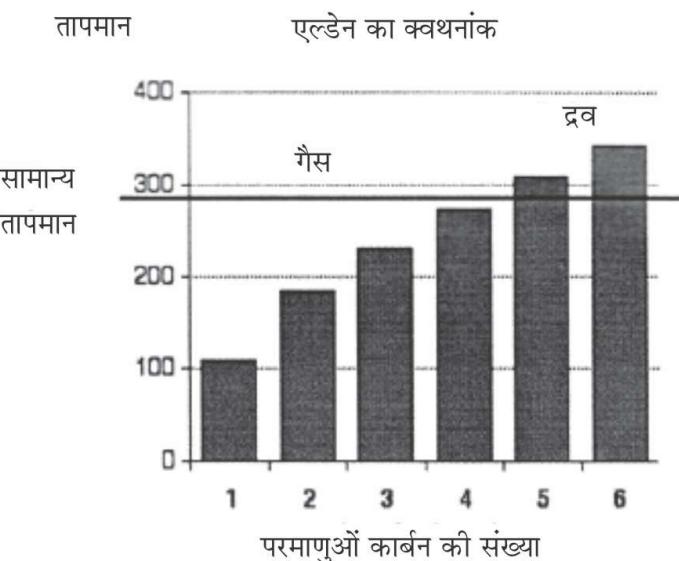


- पेन्टेन: 309.2 K
 - 2-मिथाइलब्यूटेन: 301.0 K
 - 2,2-डाइमिथाइलप्रोपेन: 282.6 K

(i) ऐल्फेन का सामान्य सूत्र है— 1×4

- (a) C_nH_{2n} (b) C_nH_{2n+2}
 (c) C_nH_{2n-1} (d) C_nH_{2n-2}

(ii) बार ग्राफ को देखिए और उत्तर दीजिए। पहले चार ऐल्केन हैं—

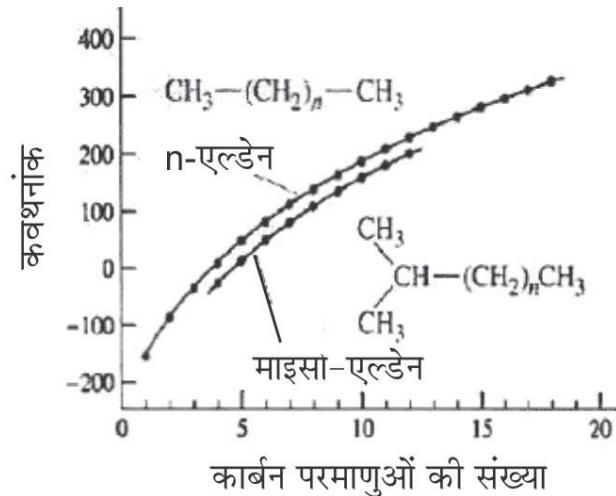


- (a) ठोस (b) द्रव
 (c) गैस (d) प्लाज़्मा

(iii) तेल और ग्रीस पानी में नहीं घुलते बल्कि ये पानी की सतह पर तैरते हैं क्योंकि—

- (a) सभी ऐल्केनों का घनत्व 1.0 g/mL से अधिक होता है।
 - (b) सभी ऐल्केनों का घनत्व 1.0 g/mL से कम होता है।
 - (c) सभी ऐल्केनों का घनत्व 1.0 g/mL होता है।
 - (d) ऐल्केनों का घनत्व 1.0 g/mL से कम होता है।

- (iv) आइसो-ऐल्केन का क्वथनांक सीधी शृंखला के ऐल्केनों की तुलना में कम होता है क्योंकि—



- (a) शाखाएं सतही क्षेत्रफल को बढ़ा देता है जिससे अंतराण्विक बल मज़बूत होता है।
- (b) शाखाएं सतही क्षेत्रफल को बढ़ा देता है जिससे अंतराण्विक बल कमज़ोर होता है।
- (c) शाखाएं सतही क्षेत्रफल को कम कर देता है जिससे अंतराण्विक बल कमज़ोर होता है।
- (d) शाखाएं सतही क्षेत्रफल को कम कर देता है जिससे अंतराण्विक बल मज़बूत होता है।
- (v) पेन्टेन के
- (a) 2 समावयव (b) 3 समावयव
- (c) 4 समावयव (d) 5 समावयव
19. निम्नलिखित 19(i) से 19(v) तक के प्रश्न पढ़िए और किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

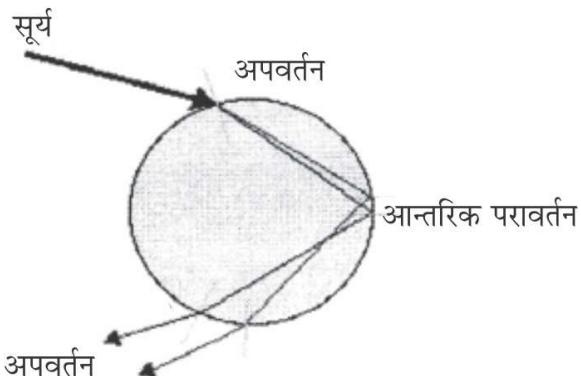
प्रकाश की जांच पूरी तरह से उसके स्रोत से की जा सकती है। जब प्रकाश एक माध्यम से किसी अन्य माध्यम जैसे हवा, पानी या काँच से गुजरता है, तब प्रकाश का कुछ भाग एक विशेष दिशा में विकिरण से पहले, माध्यम के कणों द्वारा अवशोषित होता है। इस घटना को प्रकाश का प्रकीर्णन कहा



जाता है। प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता कणों के आकार और प्रकाश की तरंग दैर्घ्य पर निर्भर करती है। कम तरंग दैर्घ्य और उच्च आवृत्ति के कण अधिक प्रकीर्णित होते हैं। कोई भी प्रकाश जो सूर्य के प्रकाश के समान स्पेक्ट्रम बनाता है, प्रायः श्वेत प्रकाश कहलाता है।

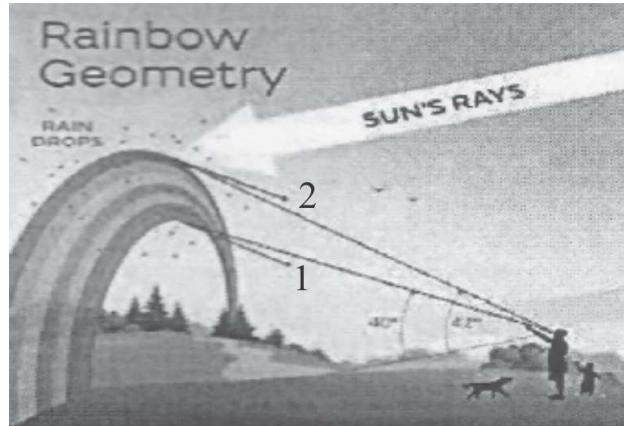
इन्द्रधनुष वर्षा के पश्चात् आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की सूक्ष्म बूँदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिक्षेपण के कारण प्राप्त होता है। इन्द्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

- (i) यहाँ कौन सी प्राकृतिक परिघटना दर्शायी गयी है? 1×4



- (a) तारों का टिमटिमाना
 - (b) इन्द्रधनुष का बनना
 - (c) प्रातःकालीन सूर्य का लाल दिखना
 - (d) आकाश का नीला रंग
- (ii) इस परिघटना के लिए इनमें से कौन सी परिस्थिति आवश्यक है?
- (a) सूर्य हमारे पीछे हो
 - (b) वर्षा होनी चाहिए और सूर्य उपस्थित रहना चाहिए
 - (c) A और B में कोई नहीं
 - (d) A और B दोनों

(iii) 1 और 2 किस रंग के हैं—



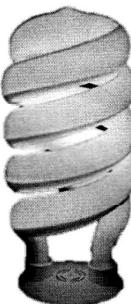
- (a) नीला, लाल (b) नीला, काला

(c) बैंगनी, लाल (d) नीला, बैंगनी

(iv) काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण दर्शाता है—
(a) स्पेक्ट्रम (b) टिएल प्रभाव
(c) तारों का टिमटिमाना (d) विलंबित सूर्यास्त

(v) इस तरह की परिघटना के लिए उत्तरदायी है—
(a) वायुमंडलीय अपवर्तन और आंतरिक परिवर्तन
(b) परिक्षेपण
(c) अपवर्तन, आंतरिक परावर्तन और परिक्षेपण
(d) वायुमंडलीय अपवर्तन और परावर्तन

20. निम्नलिखित 20(i) से 20(v) तक के प्रश्न पढ़िए और किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए—



उपयोग के समय को कम करके या उस उपकरण की बिजली की खपत को कम करके विद्युत ऊर्जा (E) को कम किया जा सकता है। इससे न केवल कीमत में कमी आएगी, बल्कि इससे पर्यावरण पर भी कम असर पड़ेगा। किसी घर या व्यवसाय में उपयोग होने वाली विद्युत ऊर्जा को कम करने के लिए प्रकाश व्यवस्था में सुधार करना ही सबसे तेज़ तरीका है। घरों में ऊर्जा के उपयोग का लगभग 20 प्रतिशत भाग प्रकाश में जाता है, जबकि व्यावसायिक प्रतिष्ठानों की यह 40 प्रतिशत के करीब है। फ्लोरोसेंट लाइट सामान्य बल्बों की तुलना में लगभग चार गुना अधिक कुशल हैं—यह लंबी ट्यूबों और कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लाइट (सी एफ एल) दोनों के लिए सच है। इस प्रकार, 60W तापदीप्त बल्ब को 15W सीएफएल द्वारा प्रतिस्थापित किया जा सकता है, जिसमें समान चमक और रंग होता है। सीएफएल में ग्लोब या सर्पिल के आकार की एक ट्यूब होती है, जो आधार में स्क्रू से जुड़ी होती है, जो मानक तापदीप्त प्रकाश सॉकेट के लिए उपयुक्त होती है। इन सीएफएल से ऊषा का स्थानांतरण कम होता है, और वे 10 गुना लंबे समय तक चलते हैं।

1×4

- (i) उस यंत्र का नाम लिखिए जो विद्युत ऊर्जा का स्रोत है—
 - (a) बैटरी
 - (b) सेल
 - (c) सेल और बैटरी दोनों
 - (d) उपरोक्त कोई नहीं
- (ii) स्रोत द्वारा t समय में परिपथ में प्रवाहित ऊर्जा
 - (a) $P \times t$
 - (b) $P \times I$
 - (c) $I^2 R t$
 - (d) उपरोक्त सभी
- (iii) समान रंग और प्रदीप्ति की 60W की ट्यूबलाइट को प्रतिस्थापित किया जा सकता है—
 - (a) 60W CFL
 - (b) 15W CFL
 - (c) 10W CFL
 - (d) 5W CFL
- (iv) प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊषा—
 - (a) धारा के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।
 - (b) प्रतिरोध के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।
 - (c) प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवान्तर
 - (d) उपरोक्त सभी

(v) CFLs पारम्परिक बल्ब की तुलना में बेहतर हैं क्योंकि—

- (a) CFLs पारम्परिक बल्ब की तुलना में कम बिजली का प्रयोग करते हैं।
- (b) ये विद्युत की उपभुक्तता को कम करता है।
- (c) ग्रीन-हाउस गैसों का उत्सर्जन
- (d) उपरोक्त सभी

खण्ड 'ब'

21. यदि हम दुर्घटनावश कँटे को छू लेते हैं तो हम अपना हाथ वहाँ से तुरंत हटा लेते हैं। इस अनुक्रिया को क्या कहते हैं? इसकी संक्षिप्त व्याख्या कीजिए।

अथवा

जब एड्झीनलीन रुधिर में स्रावित होती है तो हमारे शरीर में क्या अनुक्रिया होती है?

2

22. कथन की पुष्टि कीजिए कि “परागण के बिना निषेचन संभव क्यों नहीं है?”

2

23. एथेनॉल और एथेनोइक अम्ल को भौतिक एवं रासायनिक गुणों के आधार पर किस प्रकार विभेदित किया जा सकता है?

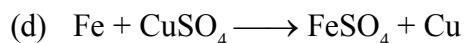
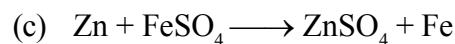
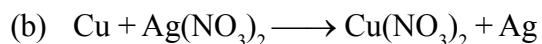
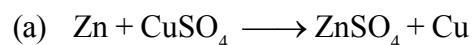
2

अथवा

CH_3Cl के निर्माण में सहसंयोजी बंध की प्रकृति की व्याख्या कीजिए।

24. दी गयी अभिक्रियाओं में प्रयुक्त धातुओं को उनके बढ़ती क्रियाशीलता के आधार पर व्यवस्थित कीजिए। अपने उत्तर का कारण भी दीजिए।

2



25. एक चित्र द्वारा दर्शाइए कि हाइपरमेट्रोपिया (दूरदर्शिता) को किस प्रकार संशोधित किया जा सकता है? हाइपरमेट्रोपिक नेत्र का निकट बिंदु 1 m है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लैंस की क्षमता क्या होगी?

2



26. तीन भिन्न प्रतिरोधकों, जिनका प्रतिरोध ' $r'Q$ ' है, को किन भिन्न तरीकों से संयोजित किया जाए कि परिपथ में उनसे बहने वाली धारा अधिकतम और न्यूनतम होगी? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। 2

खण्ड 'स'

27. यदि एक लक्षण A अलैंगिक प्रजनन वाली समष्टि के 10 प्रतिशत सदस्यों में पाया जाता है तथा लक्षण B उसी समष्टि में 60 प्रतिशत जीवों में पाया जाता है, तो कौन सा लक्षण पहले उत्पन्न हुआ होगा। 3

अथवा

क्या भौगोलिक पृथक्करण स्वपरागित स्पीशीज़ के पौधों के जाति-उद्भव का प्रमुख कारण हो सकता है? क्यों या क्यों नहीं?

28. जैविक आवर्धन (Biological magnification) क्या है? क्या पारितंत्र के विभिन्न स्तरों पर जैविक आवर्धन का प्रभाव भी भिन्न-भिन्न होगा? 3
29. उन दो अंगों के नाम लिखिए जो बाह्यस्नावी एवं अंतःस्नावी ग्रंथियों दोनों की तरह कार्य करते हैं? इनके द्वारा स्रावित हार्मोन और उनके कार्य भी लिखिए। 3

30. जब कोई धातु अम्ल के साथ अभिक्रिया करती है तो कौन सी गैस निकलती है? एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए। इस गैस की उपस्थिति की जाँच किस प्रकार होगी? 3

31. दो तत्व P और Q आधुनिक आवर्त सारणी के तीसरे (3rd) आवर्त में क्रमशः समूह 1 और समूह 2 के सदस्य हैं। इनके निम्नलिखित लक्षणों की सारणीबद्ध तरीके से तुलना कीजिए—
(a) परमाणु में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या
(b) परमाणओं का आकार
(c) धात्विक लक्षण
(d) इनकी इलेक्ट्रॉन खोने की क्षमता
(e) इनके ऑक्साइड के सूत्र
(f) इनके हैलाइड के सूत्र

32. (a) सोडियम क्लोराइड के बनने की क्रिया को इलेक्ट्रॉन-डॉट संरचना द्वारा व्यक्त कीजिए। (परमाणु संख्या : Na = 15 ; Cl = 17) 3
 (b) कॉपर धातु के विद्युत अपघटनी परिष्करण का नामांकित चित्र बनाइए।
33. विभिन्न पदार्थों के निरपेक्ष अपवर्तनांक के मान नीचे सारणी में दिए गए हैं। सारणी को पढ़िए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए। 3

पदार्थ के माध्यम	अपवर्तनांक	पदार्थ के माध्यम	अपवर्तनांक
वायु	1.0003	कनाडा बाल्सम	1.53
बर्फ	1.31	---	---
पानी	1.33	नमक	1.54
एल्कोहल	1.36	---	---
मिट्टी का तेल	1.44	कार्बन डाइसल्फाइड	1.63
फ्यूज क्वार्ट्ज	1.46	फलिंट ग्लास	1.65
तारपीन का तेल	1.47	माणिक्य	1.71
बैंजीन	1.5	नीलम	1.77
क्राउन ग्लास	1.52	हीरा	2.42

- (a) उस माध्यम का नाम जिसका प्रकाशीय घनत्व सबसे अधिक है।
 (b) उस माध्यम का नाम जिसका प्रकाशीय घनत्व सबसे कम है।
 (c) आपको मिट्टी का तेल, तारपीन का तेल और पानी दिया गया है। इनमें से किस माध्यम में प्रकाश की चाल तीव्र होगी?

खण्ड 'द'

34. (a) क्या हम सिल्वर नाइट्रेट के विलयन को लोहे की बोतल में रख सकते हैं? क्यों और क्यों नहीं?
 (b) क्या उपचयन और अपचयन अकेले संभव हैं? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
 (c) दी गयी रासायनिक समीकरण में उपचयित और अपचयित पदार्थों को पहचानिए।



- (a) रासायनिक अभिक्रिया को संतुलित करना क्यों आवश्यक है?
- (b) चूने के पानी में कार्बनडाइऑक्साइड की अधिक मात्रा में डालने पर दूधिया रंग गायब क्यों हो जाता है?
- (c) रासायनिक परिवर्तन उत्क्रमणीय क्यों नहीं है?
35. (a) वाष्पोत्सर्जन क्या है? इसके महत्व को लिखिए। 5
- (b) ज़ाइलम और फलोएम के बीच दो अंतर लिखिए। (एक अंतर संरचना और एक अंतर कार्य के आधार पर)
- (c) पौधे के उस भाग का नामांकित चित्र बनाइए जो गैस विनिमय में सहायक है।

अथवा

- (a) श्वसन के लिए ऑक्सीजन प्राप्त करने की दिशा में एक जलीय जीव की अपेक्षा स्थलीय जीव किस प्रकार लाभप्रद है?
- (b) हीमोग्लोबिन श्वसन से किस प्रकार संबंधित है? व्याख्या कीजिए।
- (c) शिराएँ और धमनियाँ रुधिर वाहक हैं। इनमें से कौन रुधिर को
- (i) हृदय से दूर ले जाता है।
- (ii) वापिस हृदय की ओर लाता है।
36. (a) कोई विद्युतरोधी ताँबे के तार की कुंडली किसी गैल्वेनोमीटर से संयोजित है। क्या होगा यदि कोई छड़ चुंबक— 5
- (i) कुंडली में धकेला जाता है।
- (ii) कुंडली के भीतर से बाहर खींचा जाता है।
- (iii) कुंडली के भीतर स्थिर रखा जाता है।
- (b) विद्युत मोटर का नामांकित आरेख खींचिए। इसका सिद्धांत तथा कार्यविधि लिखिए। 5

