शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री

(2023-2024)

कक्षा : दसवीं

विज्ञान

मार्गदर्शनः

श्री अशोक कुमार
सचिव (शिक्षा)

श्री हिमांशु गुप्ता
निदेशक (शिक्षा)

डॉ. रीता शर्मा
अतिरिक्त शिक्षा निदेशक (स्कूल एवं परीक्षा)

समन्वयकः

श्री संजय सुभास कुमार	श्रीमती रितु सिंघल	श्री राजकुमार	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 **राजेश कुमार**, सचिव, दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो, 25/2, पंखा रोड, संस्थानीय क्षेत्र, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित तथा सुप्रीम ऑफसेट प्रेस, ग्रेटर नोएडा, उ.प्र. द्वारा मुद्रित।

अशोक कुमार, भा.प्र.से
सचिव (शिक्षा)
ASHOK KUMAR, IAS
Secretary (Education)

सत्यमेव जयते

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार
पुराना सचिवालय, दिल्ली-110054
दूरभाष : 23890187 टेलीफैक्स: 23890119
Government of National Capital Territory of Delhi
Old Secretariat, Delhi-110054
Phone : 23890187, Telefax : 23890119
e-mail : secyedu@nic.in

D.O. NO. : DE.5/228/Exam/Message/SM/2018/1095
Dated : 24.11.2023

Message

"Children are like wet cement, whatever falls on them makes an impression."

Haim Ginott

Embracing the essence of this quote, the Directorate of Education, GNCT of Delhi is unwavering in its commitment to its core mission of delivering high-quality education to all its students. With this objective in mind, DoE annually develops support materials meticulously tailored to suit the learning needs of students from classes IX to XII.

Every year, our expert faculty members shoulder the responsibility of consistently reviewing and updating the Support Material to synchronize it with the latest changes introduced by CBSE. This continuous effort is aimed at empowering students with innovative approaches and techniques, fostering their problem-solving skills and critical thinking abilities. I am confident that this year will be no exception, and the Support Material will greatly contribute to our students' academic success.

The support material is the result of unwavering dedication of our team of subject experts. The Support Material has been specially curated for our students, with the belief that its thoughtful and intelligent utilization will undoubtedly elevate the standards of learning and will continue to empower our students to excel in their examinations.

I wish to congratulate the entire team for their invaluable contribution in creating a highly beneficial and practical Support Material for our students.

I extend my best wishes to all our students for a promising and bright future.

24.11.23

(Ashok Kumar)

HIMANSHU GUPTA, IAS
Director, Education & Sports

No. PS/DE/2023/349
Dated: 29/11/2023

सत्यमेव जयते

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

MESSAGE

It brings me immense pleasure to present the support material for students of classes IX to XII, meticulously crafted by our dedicated subject experts. Directorate of Education is committed to empower educators and students alike by providing these resources free of cost for students of all government and government aided schools of Delhi.

The support material is an appreciable effort to align the content with the latest CBSE patterns. It has been carefully designed as a resource to facilitate the understanding, acquisition and practice of essential skills and competencies outlined in the curriculum.

The core of this support material lies in providing a framework for adopting an analysis-based approach to learning and problem-solving. It aims to prompt educators to reflect on their teaching methodologies and create an interactive pathway between the child and the text.

In the profound words of Dr A.P.J. Abdul Kalam, **"Educationists should build the capacities of the spirit of inquiry, creativity, entrepreneurial and moral leadership among students and become their role model."**

The journey of education is ongoing; it's the process, not just the outcome, which shapes us. This support material endeavours to be that catalyst of change for each student of Directorate of Education.

Let us embark on this transformative journey together, ensuring that every student feels equipped not only with the knowledge but also, with the skills and mindset to thrive in the 21st century.

I wish you all the best for all your future endeavours.

(HIMANSHU GUPTA)

Dr. RITA SHARMA
Additional Director of Education
(School/Exam)

सत्यमेव जयते

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

D.O. No. DE.5/228/Exam/Message/SM/2018/1096
Dated: 24.11.2023

MESSAGE

The persistent efforts of the Directorate in making the course material more accessible and student-friendly are evident in the conscientious preparation of the Support Material. Our team consistently adapts to the evolving educational landscape, ensuring that the Support Material for the various subjects of classes 9 to 12 align with the latest CBSE guidelines and syllabi prescribed for the annual examinations.

The Support Material encapsulates crucial subject-specific points and facts, tailored to suit the students, all presented in a lucid language. It is our firm belief that these resources will significantly augment the academic prowess of our students, empowering them to excel in their upcoming examinations.

I extend my heartfelt congratulations to the diligent officials and teachers whose dedication and expertise have played a pivotal role in crafting this invaluable content/resource.

I convey my best wishes to all our students for a future brimming with success. Remember, every page you read is a step towards an enlightened tomorrow.

Rita Sharma

(Dr Rita Sharma)

शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री

(2023-2024)

विज्ञान

कक्षा : दसवीं

निःशुल्क वितरण हेतु

दिल्ली पाठ्य-पुस्तक ब्यूरो द्वारा प्रकाशित

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [1][**संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न 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 कराने के लिए,

तथा उन **सब में**

व्यक्ति की गरिमा और [2][**राष्ट्र की एकता**

और अखंडता] सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. को **एतद्द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।**

---

1. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।
2. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''राष्ट्र की एकता'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।

THE CONSTITUTION OF INDIA

PREAMBLE

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a [1]**[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 [2][unity and integrity of the Nation];

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949 do **HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.**

1. Subs. by the Constitution (Forty-second Amendment) Act, 1976, Sec.2, for "Sovereign Democratic Republic" (w.e.f. 3.1.1977)
2. Subs. by the Constitution (Forty-second Amendment) Act, 1976, Sec.2, for "Unity of the Nation" (w.e.f. 3.1.1977)

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51 क

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

(क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे;

(ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे;

(ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे;

(घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे;

(ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हों;

(च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे;

(छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे;

(ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे;

(झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे;

(ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत् प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू सके; और

(ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य को शिक्षा के अवसर प्रदान करे।

Constitution of India

Part IV A (Article 51 A)

Fundamental Duties

It shall be the duty of every citizen of India —

(a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;

(b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;

(c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;

(d) to defend the country and render national service when called upon to do so;

(e) 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;

(f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;

(g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers, wildlife and to have compassion for living creatures;

(h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;

(i) to safeguard public property and to abjure violence;

(j) 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;

* (k) 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.

Note: The Article 51A containing Fundamental Duties was inserted by the Constitution (42nd Amendment) Act, 1976 (with effect from 3 January 1977).

*(k) was inserted by the Constitution (86th Amendment) Act, 2002 (with effect from 1 April 2010).

Team Members for Preparation/Review of Support Material-2022-23
Class - X, Science

S.No.	Name & Designation	Name of School/Branch
1.	Dr. Devender Kumar (Vice-Principal)	GCSSS, C-Block, Metro Vihar
2.	Ms. Yogita Girotra Lecturer	Core Academic Unit, Exam Branch, DoE, Delhi
3.	Mr. Siddarth Kaushik, TGT	RPVV, Kishan Ganj, Delhi
4.	Ms. Abha Srivastava TGT	SKV, Burari, Delhi
5.	Ms. Vandana Sharma TGT	SV (Co-ed) Passangipur, B-1, Janak Puri, N.D.
6.	Shahbat Hussain	Dr. Zakir Hussain Memo. School, Delhi

COURSE STRUCTURE
CLASS X
(Annual Examination)

Marks: 80

Unit No.	Unit	Marks
I	Chemical Substances-Nature and Behaviour	25
II	World of Living	25
III	Natural Phenomena	12
IV	Effects of Current	13
V	Natural Resources	05
Total		**80**
Internal assessment		20
Grand Total		**100**

Theme: Materials

Unit I: Chemical Substances - Nature and Behaviour

Chemical reactions: Chemical equation, Balanced chemical equation, implications of a balanced chemical equation, types of chemical reactions: combination, decomposition, displacement, double displacement, precipitation, endothermic exothermic reactions, oxidation and reduction. **Acids, bases and salts:** Their definitions in terms of furnishing of H+ and OH- ions, General properties, examples and uses, neutralization, concept of pH scale (Definition relating to logarithm not required), importance of pH in everyday life; preparation and uses of Sodium Hydroxide, Bleaching powder, Baking soda. Washing soda and Plaster of Paris.

Metals and Nonmetals: Properties of metals and non-metals; Reactivity series; Formation and properties of ionic compounds; Basic metallurgical processes; Corrosion and its prevention. **Carbon compounds:** Covalent bonding in carbon compounds. Versatile nature cf carbon. Homologous series. Nomenclature of carbon compounds containing functional groups (halogens, alcohol, ketones, aldehydes, alkanes and alkynes), difference between saturated hydro carbons

and unsaturated hydrocarbons. Chemical properties of carbon compounds (combustion, oxidation, addition and substitution reaction). Ethanol and Ethanoic acid (only properties and uses), soaps and detergents

Theme: The World of the Living Unit II: World of Living

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

Control and co-ordination in animals and plants: Tropic movements in plants; Introduction of plant hormones; Control and co-ordination in animals: Nervous system; Voluntary, involuntary and reflex action; Chemical co-ordination: animal hormones.

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.

Heredity and Evolution: Heredity; Mendel's contribution- Laws for inheritance of traits: Sex determination: brief introduction: (topics excluded-evolution; evolution and classification and evolution should not be equated with progress).

Theme: Natural Phenomena

Unit III: Natural Phenomena

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.

Functioning of a lens in human eye, defects of vision and their corrections, applications of spherical mirrors and lenses.

Refraction of light through a prism, dispersion of light, scattering of light, applications in daily life (excluding colour of the sun at sunrise and sunset).

Theme: How Things Work

Unit IV: Effects of Current

Electric current, potential difference and electric current. 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.

Magnetic effects of current : Magnetic field, field lines, field due to a current carryingconductor, field due to current carrying coil or solenoid; Force on current carrying conductor,Flemings Left Hand Rule, Direct current. Alternating current: frequency of AC. Advantage of AC over DC. Domestic electric circuits.

Theme: Natural Resources

Unit V: Natural Resources

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

Note for the Teachers:

1. The chspter Management of Natural Resources (NCERT Chapter 16) will not be assessed in the yaar-end examination. However, learners may be assigned to read this chapter and encouraged to prepare a brief write up to any concept of this chapter in their Portfolio. This may be for Internal Assessment and credit may be given Periodic Assessment/Portfolio).
2. The NCERT text books present information in boxes across the book. These help students to get conceptual clarity. However, the information In these boxes would not be assessed in the year-end examination.

PRACTICALS

Practical should be conducted alongside the concepts taught in theory classes

LIST OF EXPERIMENTS

1. A. Finding the pH of the following samples by using pH paper/universal indicator: **Unit-I**
   - (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 (MCI & NaOH) on the basis of their reaction with: **Unit-I**

a) Litmus solution (Blue/Red)

b) Zinc metal

c) Solid sodium carbonate

2. Performing and observing the following reactions and classifying them into: **Unit-I**

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

(iii) Iron nails kept in copper sulphate solution

(iv) Reaction between sodium sulphate and barium chloride solutions

3. Observing the action of Zn, Fe, Cu and A! metals on the following salt solutions: **Unit-I**

i) $ZnSO_4$(aq)

ii) $FeSO_4$(aq)

iii) $CuSO_4$(aq)

iv) Al2 $(SO_4)_3$(aq)

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

4. Studying the dependence of potential difference (V) across a resistor on the curreni .J) passing through it and determine its resistance. Also plotting a graph between V and I. **Unit-IV**

5. Determination of the equivalent resistance of two resistors when connected in series and parallel. **Unit-IV**

6. Preparing a temporary mount of a leaf peel to show stomata. **Unit- II**

7. Experimentally show that carbon dioxide is given out during respiration. **Unit-II**

8. Study of the following properties of acetic acid (ethanoic acid): **Unit-I**

   i) Odour

   ii) solubility in water

   iii) effect on litmus

   iv) reaction with Sodium Hydrogen Carbonate

9. Study of the comparative cleaning capacity of a sample of soap in soft and hard water. **Unit-1**

10. Determination of the focal length of: **Unit-III**

    i) Concave mirror

    ii) Convex lens

    by obtaining the image of a distant object.

11. Tracing the path of a ray of light passing through a rectangular glass slab for different angles ofincidence. Measure the angle of incidence, angle of refraction, angle of emergence and interpret the result. **Unit-III**

12. Studying (a) binary fission in Amoeba, and (b) budding in yeast and Hydra with the help of prepared slides. **Unit-II**

13. Tracing the path of the rays of light through a glass prism. **Unit-III**

14. Identification of the different parts of an embryo of a dicot seed (Pea, gram or red kidney bean). **Unit-II**

PRESCRIBED BOOKS:

Science-Text book for class X- NCERT Publication

Assessment of Practical Skills in Science- Class X- CBSE Publication

Laboratory Manual-Science-Class X, NCERT Publication

Exemplar Problems Class X - NCERT Publication

Theory (80 marks) **Question Paper Design**

(Class X)

Subject: Science

Competencies	**Total**
Demonstrate Knowledge and Understanding	46%
Application of Knowledge/Concepts	22%
Formulate, Analyze, Evaluate and Create	32%
	100%

Note:

- **Typology of Questions:** VSA including objective type questions, Assertion - Reasoning type questions; SA; LA; Source-based/Case-based/ Passage-based/ Integrated assessment questions.
- An internal choice of approximately 33% would be provided.

Internal Assessment (20 Marks)

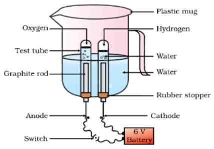
- **Periodic Assessment** - 05 marks + 05 marks
- **Subject Enrichment** (Practical Work) - 05 marks
- **Portfolio** - 05 marks

Suggestive verbs for various competencies

- **Demonstrate Knowledge and Understanding**
  - State, name, list, identify, define, suggest, describe, outline, summarize, etc.
- Application of Knowledge/Concepts
  - Calculate, illustrate, show, adapt, explain, distinguish, etc.
- Formulate, Analyze, Evaluate and Create
  - Interpret, analyze, compare, contrast, examine, evaluate, discuss, construct, etc.

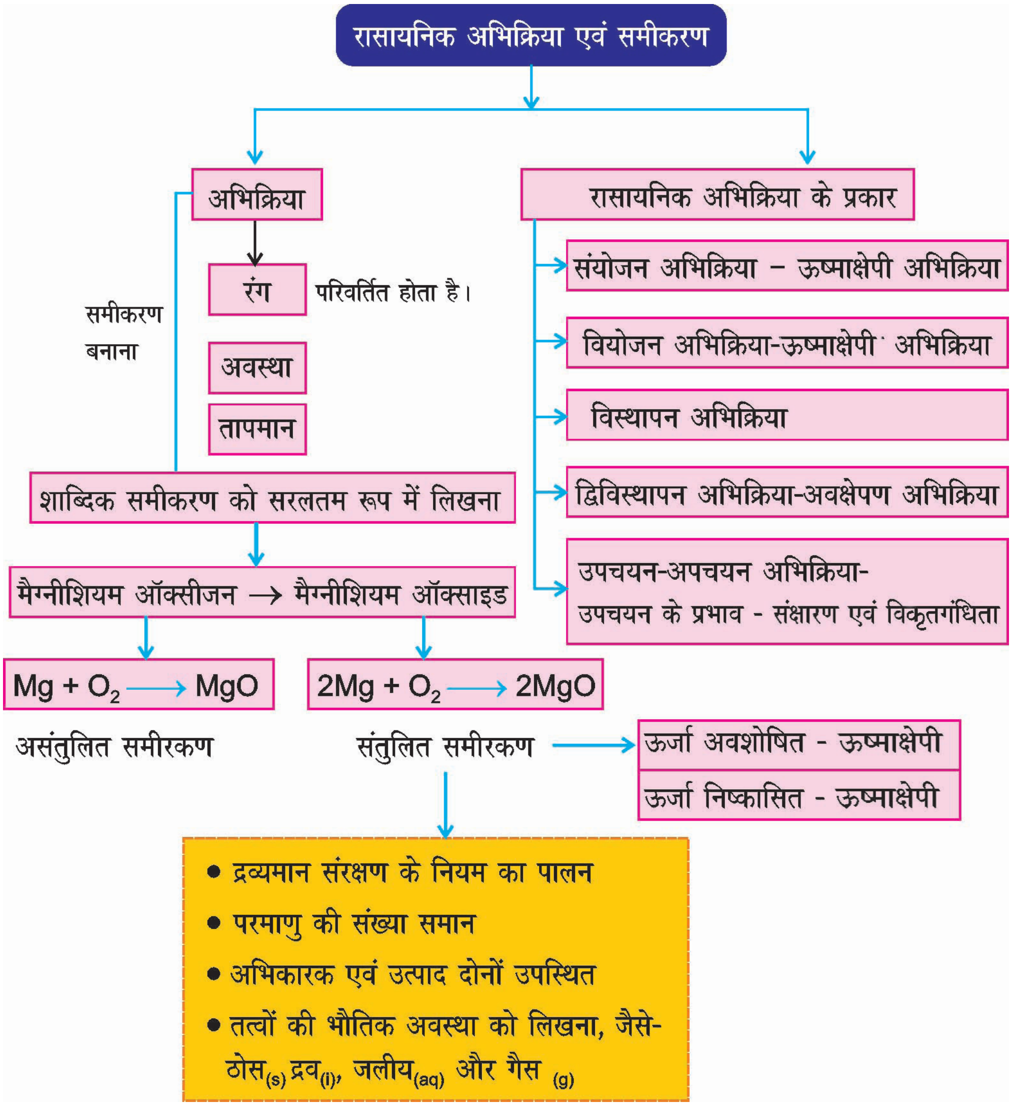
अनुक्रम

S.No.	Chapter Name	Page No.
1.	रासायनिक प्रतिक्रिया और समीकरण	01–15
2.	अम्ल, क्षारक एवं लवण	16–35
3.	धातु एवं अधातु	36–49
4.	कार्बन एवं उसके यौगिक	50–69
5.	जैव प्रक्रम	70–90
6.	नियन्त्रण एवं समन्वय	91–106
7.	जीव जनन कैसे करते हैं	107–125
8.	आनुवंशिकता एवं जैव विकास	126–137
9.	प्रकाश–परावर्तन तथा अपवर्तन	138–161
10.	मानव नेत्र तथा रंग–बिरंगा संसार	162–176
11.	विद्युत	177–187
12.	विद्युत धारा के चुबंकीय प्रभाव	188–198
13.	हमारा पर्यावरण	199–210



अध्याय - 1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण



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

कंकाली समीकरण	संतुलित समीकरण
$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$	$C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow ZnSO_4 + H_{2(g)}$	$Zn_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \longrightarrow ZnSO_4 + H_{2(g)}$
$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$	$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$
$\underset{(aq)}{NaCl} + \underset{(aq)}{AgNO_3} \longrightarrow \underset{(aq)}{NaNO_3} + \underset{(aq)}{AgCl\,(s)}$	$\underset{(aq)}{NaCl} + \underset{(aq)}{AgNO_3(aq)} \longrightarrow \underset{(aq)}{NaNO_3} + \underset{(aq)}{AgCl(s)}$

- 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 लगना

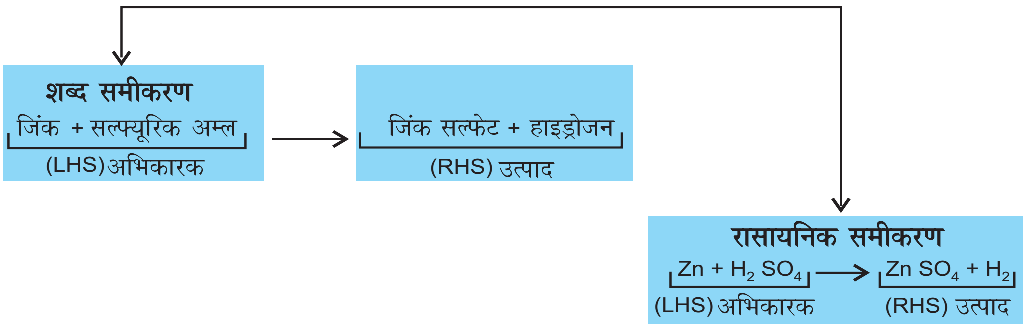
(iv) मैग्नीशियम फीते का जलना

(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।

उदाहरण: मैग्नीशियम को वायु में जलाया जाता है तो मैग्नीशियम आक्साइड बनता है।

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

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।

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

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

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

तत्त्व	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 लगाकर उचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।

$$Fe + 4\,H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

चरण 4 : सभी तत्वों के परमाणुओं को अभिकारक और उत्पाद के आगे गुणक लगाकर संतुलित कीजिए।

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

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)

$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

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 या दो से अधिक अभिकारक मिलकर एकल उत्पाद बनाते हैं।

$$A + B \rightarrow C$$

उदाहरण :

(i) कोयले का दहन

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

(ii) जल का निर्माण

$2H_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l)$

(iii) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (aq)$

(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

$CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ + ऊष्मा

(ii) श्वसन एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

$C_6H_{12}O_6\ (aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2\ (g) + 6H_2O$ + ऊष्मा

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

$$A \rightarrow B + C$$

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

उदाहरण :

(i) $2FeSO_4(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$

फेरस सल्फेट (हरा रंग) → फेरिक आक्साइड (भूरा लाल रंग)

(ii) $CaCO_3(S) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO(s) + CO_2(g)$

(चूना पत्थर) → (बिना बुझा चूना)

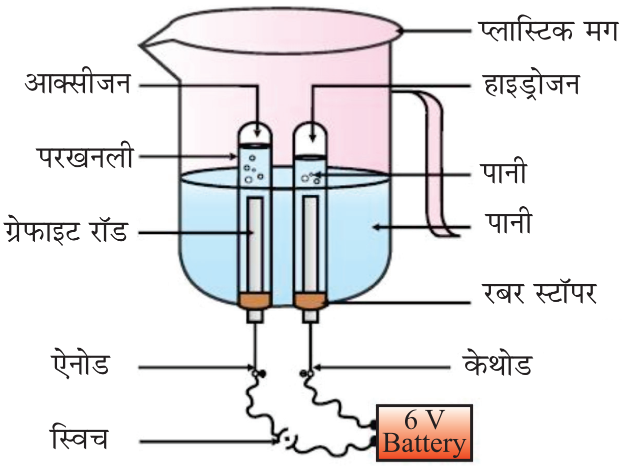
(iii) $2Pb(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$

(लैड नाइट्रेट) → (लैड आक्साइड) + (नाइट्रोजन डाइआक्साइड)

वैद्युत वियोजन : विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

उदाहरण :

$$2H_2O(l) \xrightarrow{\text{विद्युत धारा}} 2H_2(g) + O_2(g)$$



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

वियोजन अभिक्रियाएं अधिकतर उष्माशोषी प्रकृति की होती हैं। इन अभिक्रियाओं में ऊर्जा सामान्यत: ऊष्मा, प्रकाश या विद्युत के रूप में अवशोषित होती है।

उदाहरण :

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Cl_2(g)$$

$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Br_2(g)$$

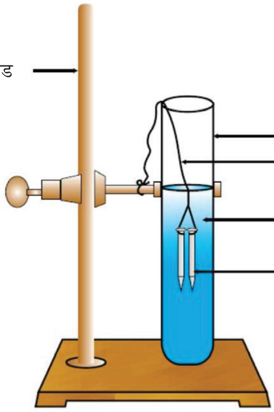
सिलवर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में धूसर रंग में बदल जाता है।

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।

$$\text{(a) } Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4\,(aq) + Cu(s)$$



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।

(b) $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

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) $Na_2SO_2\,(aq) \quad + \quad BaCl_2\,(aq) \quad \rightarrow \quad BaSO_4(s) \quad + \quad 2NaCl$

(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।

नोट : सभी द्विविस्थापन अभिक्रियाएं, अवक्षेपण अभिक्रियाएं नहीं होती हैं।

(ii) $2KI \quad + \quad Pb(NO_3)_2 \quad \rightarrow \quad PbI_2 \quad + \quad 2KNO_3$

पोटैशियम आयोडाइड — लेड नाइट्रेट — लेड आयोडाइज (Yellow ppt) — पोटैशियम नाइट्रेट

(iii) $2KBr \quad + \quad BaI_2 \quad \rightarrow \quad 2KI \quad + \quad BaBr_2$

पोटैशियम ब्रोमाइड — बेरियम आयोडाइड — पोटैशियम आयोडाइड — बेरियम ब्रोमाइड

V. **उपचयन एवं अपचयन :**

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

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

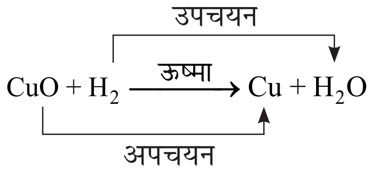
$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$2Cu + O_2 \xrightarrow{\text{उष्मा}} CuO$

$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{उष्मा}} Cu + H_2O$

अपचयन : (1) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन का ह्रास होता है।

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



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 है, इसे रेडॉक्स अभिक्रिया कहते हैं।

दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव :

(i) **संक्षारण :** जब कोई धातु, ऑक्सीजन आर्द्रता, अम्ल आदि के सम्पर्क में आती है, जिससे धातु की ऊपरी पर्त कमजोर होकर संक्षारित हो जाती है।

- ☆ लोहे की वस्तुओं पर जंग 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 बर्तन 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 –

(A) कैल्शियम आक्साइड (B) कैल्शियम हाइडॉक्साइड

(C) कैल्शियम कार्बोनेट (D) कैल्शियम 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–

(A) 1:1 (B) 2:1 (C) 4:1 (D) 1:2

प्रश्न–3 नीचे दी गई अभिक्रिया के संबंध में कौन से कथन सत्य है–

$3Fe\ (s) + 4H_2O\ (g) \rightarrow Fe_2\ O_3\ (s) + 4H_2\ (g)$

(A) लौह धातु उपचयित हो रहा है।

(B) जल अपचयित हो रहा है।

(C) जल उपचायक का कार्य कर रहा है।

(D) जल अपचायक का कार्य कर रहा है।

(i) A, B, C (ii) C, D

(iii) A, B, D (iv) B, D

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

(A) Cl_2 (B) O_2 (C) N_2 (D) H_2

प्रश्न–5 श्वसन एक अभिक्रिया है–

(A) उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है।

(B) अपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है।

(C) संयोजन अभिक्रिया जो ऊष्माशोषी है।

(D) उपचयन अभिक्रिया जो ऊष्माक्षेपी है।

प्रश्न–6 मीथेन का दहन का उदाहरण है—

(A) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया

(B) दहन

(C) वियोजन अभिक्रिया

(i) केवल (A) (ii) केवल (B)

(iii) (A) और (B) (iv) (A) और (C)

प्रश्न-7 X के विलयन का 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—

$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

(i) संयोजन अभिक्रिया (ii) विस्थापन अभिक्रिया

(iii) वियोजन अभिक्रिया (iv) द्विविस्थापन अभिक्रिया

प्रश्न-10 दी गयी रासायनिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण—

हाइड्रोजन + क्लोरीन $\rightarrow$ हाइड्रोजन क्लोराइड

(i) $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ (ii) $H + Cl \rightarrow HCl$

(iii) $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$ (iv) उपरोक्त कोई नहीं

प्रश्न-11 जब मैगनीशियम रिवन को वायु में जलाया जाता है तो जो राख बनती है वह होती है।

(a) काली (b) सफेद (c) पीली (d) गुलाबी

प्रश्न-12 निम्न अभिक्रिया में सोडिम के कितने मोल की आवश्यकता होगी समीकरण को संतुलित करने के लिए $Na + O \rightarrow Na_2O_{(s)}$

(a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

प्रश्न-13 ऐसी अभिक्रिया जिसमें दो यौगिक अपने आयनों को बदलते (आदान-प्रदान) करते है दो नए यौगिक बनाने के लिए कहलाती हैं

(a) विस्थापन अभिक्रिया (b) संयोजन अभिक्रिया

(c) द्विविस्थापन अभिक्रिया (d) रेडॉक्स अभिक्रिया

प्रश्न-14 कैल्शियम ऑक्साइड जब पानी से क्रिया करता है तो दिए गए पदार्थो में से क्या बनता है।

(a) बुझा हुआ चूना (b) कार्बन डाआक्साइड

(c) कैल्शियम ऑक्साइड (d) ऑक्सीजन गैस

प्रश्न-15 निम्न कथनों में से कौन सा सही है दिए गए उदाहरण के लिए

$Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$:-

(a) संयोजन अभिक्रिया (b) द्विविस्थापन अभिक्रिया

(c) वियोजन अभिक्रिया (d) विस्थापन अभिक्रिया

11. (b) 12. (b) 13. (c) 14. (a) 15. (d)

प्रश्न–16 द्विविस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण लिखिए।

प्रश्न–17 निम्न अभिक्रिया में अपचायक का नाम लिखिए।

$3MnO_2 + 4Al \rightarrow 3Mn + 2Al_2O_3$ (CBSE–2016)

प्रश्न–18 जब लैड नाइट्रेट क्रिस्टलों को शुष्क परखनली में गर्म किया जाता है, तो निर्गत होने वाली भूरे रंग की गैस का नाम लिखिए।

प्रश्न–19 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–20 निम्नलिखित अभिक्रियाओं में (i) संयोजन (ii) वियोजन (iii) विस्थापन तथा (iv) द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ पहचानिए–

(i) $ZnCO_3(s) \rightarrow ZnO(s) + CO_2(g)$

(ii) $Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_2(aq) + Cu(s)$

(iii) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$

(iv) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

(v) $NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl + NaNO_3(aq)$

(vi) $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

(vii) $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

प्रश्न–21. 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–22. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :

(i) बर्फ का पिघलना

(ii) दूध का दही में बदलना।

प्रश्न–23. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?

प्रश्न–24. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?

प्रश्न–25. आलू चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?

प्रश्न–26. सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?

प्रश्न–27. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?

प्रश्न–28. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार पहचानिए ?

प्रश्न–29. गर्मियों में दूध को कक्ष–ताप में रखने पर क्या होता है ?

प्रश्न–30. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

निम्न प्रकार के प्रश्नों के लिए दो कथन दिए गया है– 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 है और R अभिकथन की सही व्याख्या है।

(b) A और R दोनों सत्य है, 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:** रासयानिक अभिक्रिया किसी पदार्थ की भौतिक एवं रासायनिक अवस्था को परिवर्तित कर देता है।

   कारण: पानी में 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। अत: यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है।

4. **अभिकथन:** चिप्स बनाने वाले चिप्स की थैली में नाइट्रोजन गैंस भरते है ताकि चिप्स का उपचयन या ऑक्सीकरण ना 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 है।

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? विकृतंगधिता 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?

   $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(g)$

   (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 का 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।

16. जब पोटेशियम आयोडाइड के विलयन को लैड नाइट्रेट 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.)

17. 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 ऊर्जा की आवश्यकता है, के लिए एक-एक रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखिए। (सीबीएसई-2018)

18. 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 रासयानिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण तथा रासयनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखिए। (सीबीएसई-2019)

19. नीचे दिए गए प्रत्येक प्रकरण में होने वाली रासयनिक अभिक्रिया का प्रकार पहचानिए तथा संतुलित समीकरण लिखिए-

(i) जिंक सिल्वर नाइट्रेट से अभिक्रिया करके सिल्वर और जिंक नाइट्रेट बनाता है।

(ii) पोटेशियम आयोडाइड लैड नाइट्रेट से अभिक्रिया करके पोटेशियम नाइट्रेट तथा लैड आयोडाइड बनाता है। (सीबीएसई-2019)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. मुकेश के 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।

   (i) उपरोक्त अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

   (ii) इस रासायनिक अभिक्रिया का नाम लिखिए।

   (iii) 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) सोडियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अभिक्रिया करके सोडियम क्लोराइड 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 कैल्शियम ऑक्साइड में और कैल्शियम ऑक्साइड को कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड में परिवर्तित किया जाता है। निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रिया इसका एक संक्षिप्त रूप है:

चूना-पत्थर + ऊष्मा $\longrightarrow$ कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड + कार्बन डाईऑक्साइड

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

कैल्शियम ऑक्साइड + जल $\rightarrow$ कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड + ऊष्मा

कैल्शियम ऑक्साइड में जल मिलाकर कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड की प्रक्रिया को चूने का बुझाना या चूने का जलीकरण किया 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 चूना बुझ जाता है। यह जलीकरण की प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक जलीकरण पूर्ण नहीं हो जाता।

(i) 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) $CaO.2H_2O$

(ii) दिए गए शब्द समीकरण का रासायनिक समीकरण है:

चूने के पत्थर + ऊष्मा $\rightarrow$ कैल्शियम ऑक्साइड + कार्बन डाइऑक्साइड

(क) $2CaO$ + ऊष्मा $\rightarrow 2Ca + O_2$

(ख) $CaCO_3$ + ऊष्मा $\rightarrow CaO + CO_2$

(ग) $Ca(OH)_2$ + ऊष्मा $\rightarrow CaO + H_2O$

(घ) $2CaCO_3$ + ऊष्मा $\rightarrow 2CaO + CO_2$

(iii) चूने का स्थायी रूप है:

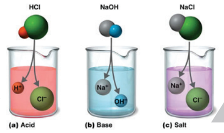
(क) कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड (ख) कैल्शियम ऑक्साइड

(ग) कैल्शियम कार्बोनेट (घ) कैल्शियम ऑक्साइड-डेकाहाइड्रेट

(iv) चूने का रासायनिक नाम एवं रासायनिक सूत्र लिखिए।

अथवा

क्या होता है जब चूने पर पानी डाला जाता है। इस अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए। क्या यह अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी है या ऊष्माशोषी?



अध्याय - 2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

- स्वाद में खट्टा।
- नीले लिटमस को लाल कर देता है।
- जलीय विलयन में H^+ आयन देता है।
- जलीय विलयन में विद्युत का चालन।

- स्वाद में कड़वा।
- लाल लिटमस को नीला कर देता है।
- जलीय विलयन में OH^- आयन देता है।
- जलीय विलयन में विद्युत का चालन।

अम्ल, क्षार और लवण

अमल के भौतिक गुण

क्षार के भौतिक गुण

अमल के रासायनिक गुण

क्षार के रासायनिक गुण

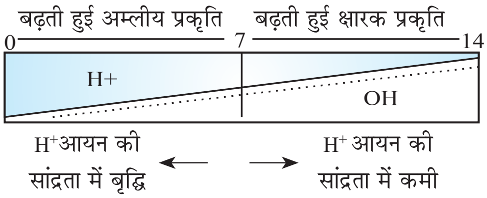
- धातु के साथ अभिक्रिया कर H_2 निष्कासित करना।
- धातु कार्बोनेट/हाइड्रोजन कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया कर CO_2 निष्कासित करना।
- कुछ धातु ऑक्साइड अम्ल के साथ अभिक्रिया कर लवण और जल बनाना।

- क्षार धातु के साथ अभिक्रिया कर H_2 मुक्त करता है।
- क्षार अम्लीय ऑक्साइड के साथ अभिक्रिया कर लवण बनाता है।

अम्ल, क्षार और लवण pH स्केल के आधार पर वर्गीकरण।

लवण : दी गयी दशाओं में जब अम्ल और क्षार मिलते है तो लवण बनाता है।

pH स्केल : विलयन में H^+ आयन की सांद्रता।



लवण के प्रकार

कुछ सामान्य लवण

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

- विरंजक चूर्ण: $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$
- बेकिंग सोडा: $NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$
- धावन सोडा: $Na_2CO_3 + 10\,H_2O \rightarrow Na_2CO_3.\ 10H_2O$
- प्लास्टर ऑफ पेरिस: $CaSO_4.2H_2O \rightarrow CaSO_4\tfrac{1}{2}H_2O + 1\tfrac{1}{2}H_2O$
- जिप्सम: $CaSO_4.\tfrac{1}{2}H_2O + 1\tfrac{1}{2}H_2O \rightarrow CaSO_4.2H_2O$

अम्ल : (ACID)

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

प्रबल अम्ल : HCl, H_2SO_4, 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 और छूने में साबुन जैसे होते हैं।
- ये लाल लिटमस को नीले में बदल देते हैं।
- ये जलीय विलयन में OH^- आयन देते हैं।

प्रबल क्षारक : $NaOH$, KOH, $Ca(OH)_2$

दुर्बल क्षारक : NH_4OH

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

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।	ये रासायनिक पदार्थ हैं।	इन पदार्थों की गंध अम्लीय या क्षारक माध्यम में बदल जाती है।
लिटमस, लाल पत्ता गोभी	मेंथिल ऑरेंज	बनीला प्याज, लौंग तेल
हायड्रेंजिया पौधे के फूल, हल्दी	फिनॉल्फथेलिन	

	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. हायड्रेंजिया 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

अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन

$$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

क्षारक के साथ

क्षार + धातु → लवण + हाइड्रोजन गैस

$$2NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

(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

अम्ल + धातु कार्बोनेट → लवण + CO_2 + जल

$2HCl + Na_2CO_3(s) \rightarrow 2NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

अम्ल + धातु बाईकार्बोनेट → लवण + CO_2 + जल

$HCl + NaHCO_3(s) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

क्षारक के साथ

कोई अभिक्रिया नहीं

CO_2 की जांच टैस्ट : उत्पादित कार्बन डाइआक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित करने पर चूने का पानी दूधिया हो जाता है।

$Ca(OH)_2 (aq) + CO_2 (g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

सफेद अवक्षेप (अविलेय)

अधिक मात्रा में CO_2 प्रवाहित करने पर :

$CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow Ca(HCO_3)_2 (aq)$

जल में घुलनशील

अम्ल एवं क्षारक की परस्पर अभिक्रिया :

अम्ल + क्षारक → लवण + जल

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।

उदाहरण : $NaOH (aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl (aq) + H_2O(l)$

प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक → अम्लीय लवण + जल [विलयप का pH 7 से कम]

दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक → क्षारीय लवण + जल [विलयन का pH 7 से अधिक]

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → उदासीन लवण + जल [विलयन का pH = 7]

दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षारक → उदासीन लवण + जल [विलयन का pH = 7]

अम्लों के साथ धात्विक ऑक्साइडों की अभिक्रिया :

धात्विक आक्साइड + अम्ल → लवण + जल

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O$

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

उदाहरण : CaO, MgO

अधात्विक आक्साइड की क्षारकों के साथ अभिक्रिया :

अधात्विक ऑक्साइड + क्षारक ⟶ लवण + जल

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

अधात्विक ऑक्साइड प्रवृत्ति में अम्लीय होते हैं।

अम्ल की अभिक्रियाएँ
- + धातु कार्बोनेट → लवण + CO_2 + H_2O
- + धातु → लवण + H_2
- + धातु हाइड्रोजन कार्बोनेट → लवण + CO_2 + H_2
- + धातु आक्साइड → लवण + जल
- + क्षार → लवण + H_2O

क्षार की अभिक्रियाएँ
- + धातु → लवण + H_2
- + धातु कार्बोनेट → कोई अभिक्रिया नहीं
- + धातु हाइड्रोजन कार्बोनेट → कोई अभिक्रिया नहीं
- + अम्ल → लवण + H_2O
- + अधातु आक्साइड़ → लवण + H_2

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 सांद्रता 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।

सार्वभौम सूचक (Universal Indicator)	→ अनेक सूचकों का मिश्रण होता है।

↓

यह सूचक किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन की विभिन्न सांद्रता 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।)

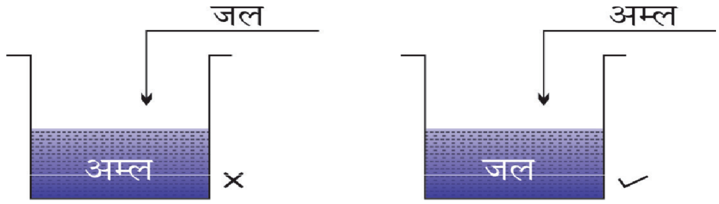
$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$
$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

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

$$NaOH(aq) \xrightarrow{(H_2O)} Na^+ + OH^-$$
$$Mg(OH)_2(aq) \xrightarrow{(H_2O)} Mg^{2+} + 2OH^-$$

- 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 टूट सकता है।

जल को अम्ल में डालने से

मिश्रण आस्फलित होकर बाहर आ सकता है। | ताप के कारण काँच का पात्र टूट सकता है।

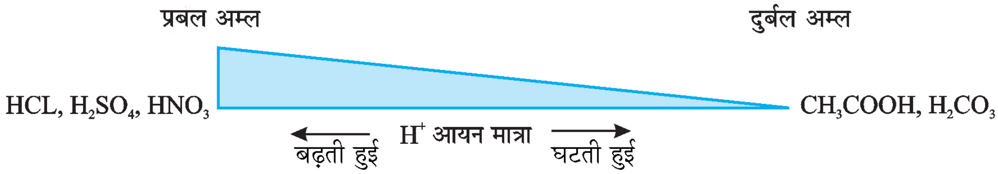
pH स्केल : किसी विलयन में उपस्थित H^+ आयन की सांद्रता ज्ञात करने के लिए एक स्केल विकसित किया गया जिसे pH स्केल कहते हैं।

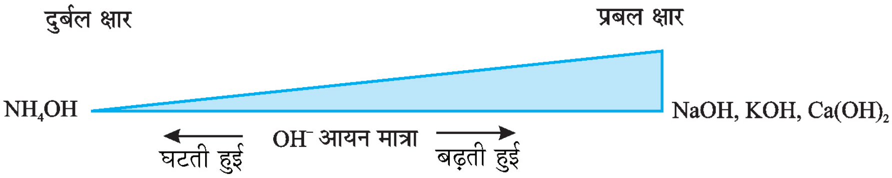
pH में p है 'पुसांस' (Potenz) जो एक जर्मन शब्द है, जिसका अर्थ होता है शक्ति

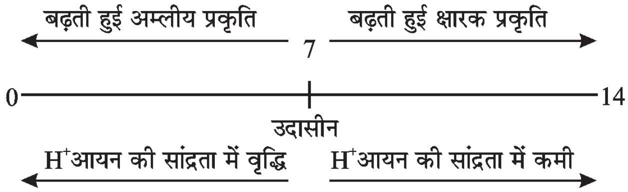
$$pH = 7 \rightarrow \text{उदासीन विलयन}$$
$$pH < 7 \rightarrow \text{अम्लीय विलयन}$$

pH > 7 → क्षारीय विलयन

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







दैनिक जीवन में pH का महत्त्व

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 ($MgOH_2$)
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।

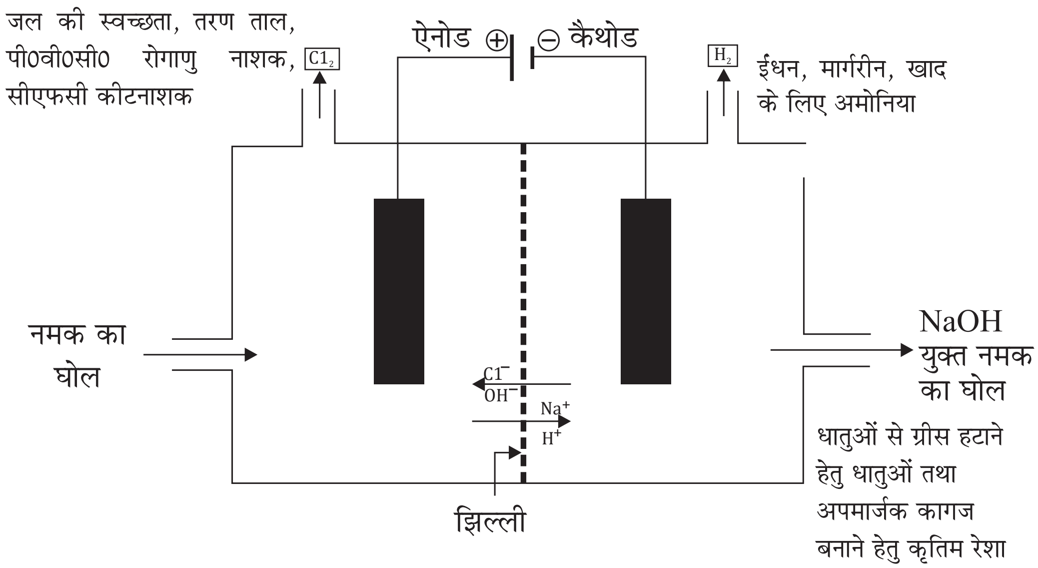
लवणों का pH :

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

साधारण नमक से रसायन

- सोडियम हाइड्रॉक्साइड — NaOH
- विरंजक चूर्ण — $CaOCl_2$
- बेकिंग सोडा — $NaHCO_3$
- धोने का सोडा — $NaCO_3.10\,H_2O$

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।



$$2NaCl\,(aq) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH\,(aq) + Cl_2(g) + H_2\,(g)$$

ऐनोड पर $\rightarrow$ Cl_2 गैस

कैथोड पर $\rightarrow$ H_2 गैस

कैथोड के पास $\rightarrow$ NaOH विलयन बनता है।

उपयोग :

$H_2 \rightarrow$ ईंधन 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

$Cl_2 + NaOH \rightarrow$ विरंजक चूर्ण $\rightarrow$ घरेलू विरंजन, वस्त्र विरंजन के लिए

2. विरंजक चूर्ण : [$CaOCl_2$]

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

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

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 (सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट $NaHCO_3$) :

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + \underset{\text{बेकिंग सोडा}}{NaHCO_3}$$

यह एक दुर्बल असंक्षारक क्षारक है।

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

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

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 $Na_2CO_3.10H_2O$

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

$$Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow Na_2CO_3.10H_2O$$

उपयोग :

(a) इसका उपयोग काँच, 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 (कैल्शियम सल्फेट हेमिहाइड्रेट) $CaSO_4.½\ H_2O$:

जिप्सम 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।

$$CaSO_4.\ ½\ H_2O + 1½\ H_2O \rightarrow \underset{\text{(जिप्सम)}}{CaSO_4.\ 2H_2O}$$

उपयोग :

(a) प्लास्टर ऑफ पेरिस का उपयोग डॉक्टर टूटी 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 :

$CuSO_4.5H_2O$ में क्रिस्टलन के जल के 5 अणु हैं।

$Na_2CO_3.10H_2O$ में क्रिस्टलन के जल के 10 अणु हैं।

$CaSO_4.2H_2O$ में क्रिस्टलन के जल के 2 अणु हैं।

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. दंत क्षय से बचने के लिए हमे अपने दाँत नियमित रूप से टूथपेस्ट से साफ करने चाहिए। टूथपेस्ट की प्रकृति—

   (क) अम्लीय (ख) उदासीन (ग) क्षारीय (घ) संक्षारणीय

2. एक यौगिक 'X' का जलीय विलयन लाल लिटमस को नीले में बदल देता है। 'X' हैं—

   (क) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (ख) अमोनियम हाइड्रोक्साइड

   (ग) सोडियम क्लोराइड विलयन (घ) सिरका

3. pH = 5 या pH = 2 में से कौन सा प्रबल अम्ल है?

4. क्या होता है जब शुष्क बुझे हुए चुने में से क्लोरीन गैस प्रवाहित की जाती है। (CBSE 2010)

5. शुष्क HCl गैस नीले लिटमस के रंग में परिवर्तन क्यों नहीं करती ?

6. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो–

(क) प्लास्टर आफ पेरिस का रासायनिक सूत्र .... है।

(ख) उदासीन यौगिक का pH मान .... है।

(ग) .... में सोना धातु घुलनशील है।

(घ) साधारणतया इस्तेमाल किया जाने वाला प्रतिअम्ल .... है।

7. कुछ विलयनों की प्रकृति की जाँच सार्वत्रिक सूचक (pH पेपर) द्वारा किया जाने पर निम्न परिणाम प्राप्त हुए–

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

उपरोक्त विलयनों को बढते हुए pH मान के क्रम से व्यवस्थित कीजिए–

8. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा कीजिए–

1. $Na_2CO_3 + HCl \longrightarrow$
2. $NaOH + HCl \longrightarrow$
3. $CuO + HCl \longrightarrow$
4. $Zn + NaOH \longrightarrow$
5. $Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow$

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 सल्फेट	$CuSO_4$	————	H_2SO_4

(iii)	सोडियम क्लोराइड	NaCl	NaOH	————
(iv)	मैग्निशियम नाइट्रेट	$Mg(NO_3)_2$	————	HNO_3
(v)	पोटेशिमय सल्फेट	K_2SO_4	————	————
(vi)	कैलिशयम नाइट्रेट	$Ca(NO_3)_2$	$Ca(OH)_2$	————

10. प्रबल अम्लो और दुर्बल अम्लों को पृथक कीजिए।

    हाइडोक्लोरिक अम्ल, फार्मिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, एसीटिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल (NCERT EXEMPLAR)

11. चींटी 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) C_2H_5OH 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

4. एक विलयन नीले लिटमस को लाल करता है। इस विलयन का pH है।

(i) 8 (ii) 10 (iii) 12 (iv) 6

5. निम्नलिखित लवणों में कौन उदासीन लवण है—

(i) NaCl (ii) Na_2SO_4 (iii) KCl (iv) उपरोक्त सभी

6. निम्नलिखित में धावन सोडे का सही आण्विक सूत्र कौन-सा है—

(i) Na_2CO_3 (ii) $Na_2CO_3.H_2O$

(iii) $Na_2CO_3.5H_2O$ (iv) $Na_2CO_3.10H_2O$

7. जिप्सम लवण है—

(i) $Ca_2SO_4.2H_2O$ (ii) $Ca_2SO_4.10H_2O$

(iii) $CaSO_4.½H_2O$ (iv) $CaSO_4.1½H_2O$

8. निम्नलिखित में किस लवण का प्रयोग खिलौने बनाने में किया जाता है?

(i) $Ca_2SO_4.2H_2O$ (ii) $Na_2SO_4.10H_2O$

(iii) $CaSO_4.½H_2O$ (iv) $CaSO_4.1½H_2O$

9. वह दवा जिसका प्रयोग अपच के लिए किया जाता है—

(i) एण्टीबॉयटिक (ii) एन्टेसिड (iii) सल्फा ड्रग (iv) दर्द की दवा

10. निम्नलिखित में कौन-सा अम्ल दुर्बल अम्ल है—

(i) HCl (ii) H_2CO_3 (iii) HNO_3 (iv) H_2SO_4

11. नीचे दी गयी तालिका में चार विलयनों P, Q, R और S के pH मान दिए गए हैं—

विलयन	pH मान
P	2
Q	9
R	5
S	11

निम्न उत्तरों में से कौन सा उत्तर विलयनों में हाइड्रोनियम आयन H_3O^+ की सांद्रता को बढ़ते हुए क्रम में दिखा रहा है:-

(a) $P>Q>R>S$ (b) $P>S>Q>R$

(c) $S>Q<R<P$ (d) $S<P<Q<R$

12. क्लोरिन गैस .... के साथ अभिक्रिया कर के विरंजक चूर्ण बनाती है—

(a) शुष्क $Ca(OH)_2$ (b) तनु विलियन $Ca(OH)_2$

(c) सान्द्र $Ca(OH)_2$ (d) शुष्क CaO

13. एक विलियन लाल सिटमस के नीला कर देता है। इसका pH होगा।

(a) 1 (b) 4 (c) 5 (d) 10

14. निम्न लवणों में से किसमें क्रिस्टल का जल नहीं होता है।

(a) कॉपर सल्फेट (b) बेकिंग सोडा

(c) धावन सोडा (d) जिप्सम

15. एक जलीय विलयन, लाल लिटमस विलयन को नीला कर देता है। नीचे दिए गए विलयनों में से किसे अधिक मात्रा में मिलाने में यह परिवर्तन उलट जाएगा।

(a) बेंकिग पाउडर (b) नीबू

(c) अमोनियम हाइड्राक्साइड (d) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

प्रयोग आधरित (MCQ)

1. एक छात्र ने अज्ञात विलयन की बूँद pH पत्र पर डालने पर नीले रंग की धब्बा प्रेक्षित किया विलयन हो सकता है।

(क) H_2O (ख) HCl (ग) NaOH (घ) H_2SO_4

2. नमूना विलयन का pH ज्ञात करने का सही तरीका— (CBSE 2011)

(क) विलयन को परखनली में गर्म करना उत्पन्न वाष्प के समक्ष pH पत्र रखना।

(ख) विलयन को pH पत्र पर उड़ेलना।

(ग) pH पत्र को विलयन में डूबोना।

(घ) pH पत्र पर विलयन की बूँद ड्रॉपर की मदद से डालना।

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

(A) नीला, नारंगी, हरा (B) पीला, नीला, हरा

(C) लाल, नीला, हरा (D) लाल, हरा, नीला

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

(A) जल > नींबू का रस > सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन

(B) नींबू का रस > जल > सोडियम बाइकर्बोनेट विलयन

(C) सोडियम बाइकार्बोनेट विलयन > जल > नींबू का रस

(D) जल > सोडियम बाइकर्बोनेट विलयन > नींबू का रस (CBSE–2010)

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

(A) 7 से कम (B) 7 से ज्यादा (C) 7 (D) 7 के नजदीक

6. सोडियम कार्बोनेट में तनु HCl डालने पर पाया—

(A) कोई परिवर्तन नहीं (B) तुरंत एक तेज ध्वनि उत्पन्न हुई

(C) तीव्र बुढ़बुदाहट उत्पन्न हुई (D) 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—

(A) I और II (B) I और III (C) II और III (D) I, II और III

8. चार छात्रों ने जिंक और सोडियम कार्बोनेट की अभिक्रिया तनु HCl तथा सोडियम हाइड्रोक्साइड दोनों से करवाई तथा अपना निष्कर्ष निम्नानुसार दिया (✓) का चिन्ह गैस का निकलना दर्शाता है और (✗) कोई अभिक्रिया नहीं दर्शाता है—

(क)

	Zn	Na_2CO_3
HCl	✓	✓
NaOH	✓	✗

(ख)

	Zn	Na_2CO_3
HCl	✓	✗
NaOH	✓	✓

(ग)

	Zn	Na_2CO_3
HCl	✗	✗
NaOH	✓	✓

(घ)

	Zn	Na_2CO_3
HCl	✓	✓
NaOH	✗	✗

सही प्रेक्षण है—

(A) A (B) B (C) C (D) D

9. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल सोडियम कार्बोनेट से अभिक्रिया करवाने पर, एक रंगहीन तथा गंधहीन गैस उत्सर्जित होती है—

(A) कार्बन डाईआक्साइड (B) नाइट्रोजन डाईऑक्साइड
(C) सल्फर डाईआक्साइड (D) सल्फर ट्राईऑक्साइड

10. जब HCl जिंक धातु के साथ अभिक्रिया करती है तो गैस निकलती जो है –
(A) O_2 (B) N_2 (C) Cl_2 (D) H_2

अभिकथन-कारण के प्रश्न

इस प्रकर के प्रश्नों के लिए दो कथन दिए गए है—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 है, 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 है।
2. अभिकथन (A): NaCl एक क्षारीय लवण है।
   कारण (R): NaCl को जलीय विलयन विद्युत प्रवाहित करने पर 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 है।
   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)

1. विरंजक चूर्ण से क्लोरीन की तेज गंध क्यों आती है? यह पानी में पूर्णत: घुलनशील क्यों नहीं है ?
2. नीले लिटमस पेपर की एक गीली पट्टिका व एक शुष्क पट्टिका शुष्क HCl गैस के ऊपर रखें, कौन-सी पट्टिका में रंग परिवर्तन होगा और क्यो ?

3. 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. बेकिंग 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 और कांसे 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 सांद्रता परिवर्तन के साथ pH की विभिन्नता दर्शाएँ।
15. तीन आर्द्र लवणों के नाम व सूत्र लिखें।
16. कैल्सियम 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. एक धातु यौगिक 'A' तनु H_2SO_4 से अभिक्रिया करके एक गैस बनाता है जो जलती हुई मोमबत्ती को बुझा देती है। यौगिक 'A' और गैस को पहचानिए। इस अभिक्रिया का एक संतुलित समीकरण लिखिए यौगिकों में से एक सोडियम सल्फेट है तो। (CBSE-2016)
20. पकौड़ो 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)

21. 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 रासायिनक अभिक्रिया तथा उपयोग लिखो। (CBSE Sample paper-2018)

22. 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)

23. कोई यौगिक 'X' आधिक्य स्रांद 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 रासयनिक व अभिक्रिया का समीकरण लिखो। तथा सांद्र H_2SO_4 की भूमिका का उल्लेख कीजिए। (CBSE-2018)

24. किसी परखनली में दानेदार जिंक के कुछ टुकड़े लेकर उससे 2ml सोडियम हाइड्राक्साइड का विलयन डाला गया। परखनली को गर्म करने पर एक गैस उत्सर्जित हुई जिसका परिक्षण करने से पूर्व उसे साबुन का विलयन से प्रवाहित किया गया, जिससे गैस के बुलबुले बने। बनने वाली का 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)

1. क्रिस्टलन का जल किसे कहते हैं? एक औद्योगिक रूप से महत्त्वपूर्ण 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।

2. निम्न अभिक्रियाओं के आधार पर पदार्थ 'X' को पहचानिए। A, B और C के नाम व सूत्र भी लिखिए।

	+Zn	$A + H_2(g)$
X	+HCl	$B + H_2O$
	$+CH_3COOH$	$C + H_2O$

3. 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।

4. 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 मे 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 है तो भिन्न रंग या गन्ध क्षारीय माध्यम में देते है। 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 है। समय के साथ पौधे, चट्टानें और मछली पानी का pH भी बदलते है लेकिन ये सभी pH के अचानक परिवर्तन केप्रति संवेदनशील होते है। अत: जब टैंक को साफ करना होता है और उसमें पानी डालना होता है तो हमे उस टैंक में वही पानी डालना चाहिए जिसका pH लगभग उतना ही हो जिसमें मछलियाँ तैर रही थी 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 प्रकर 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

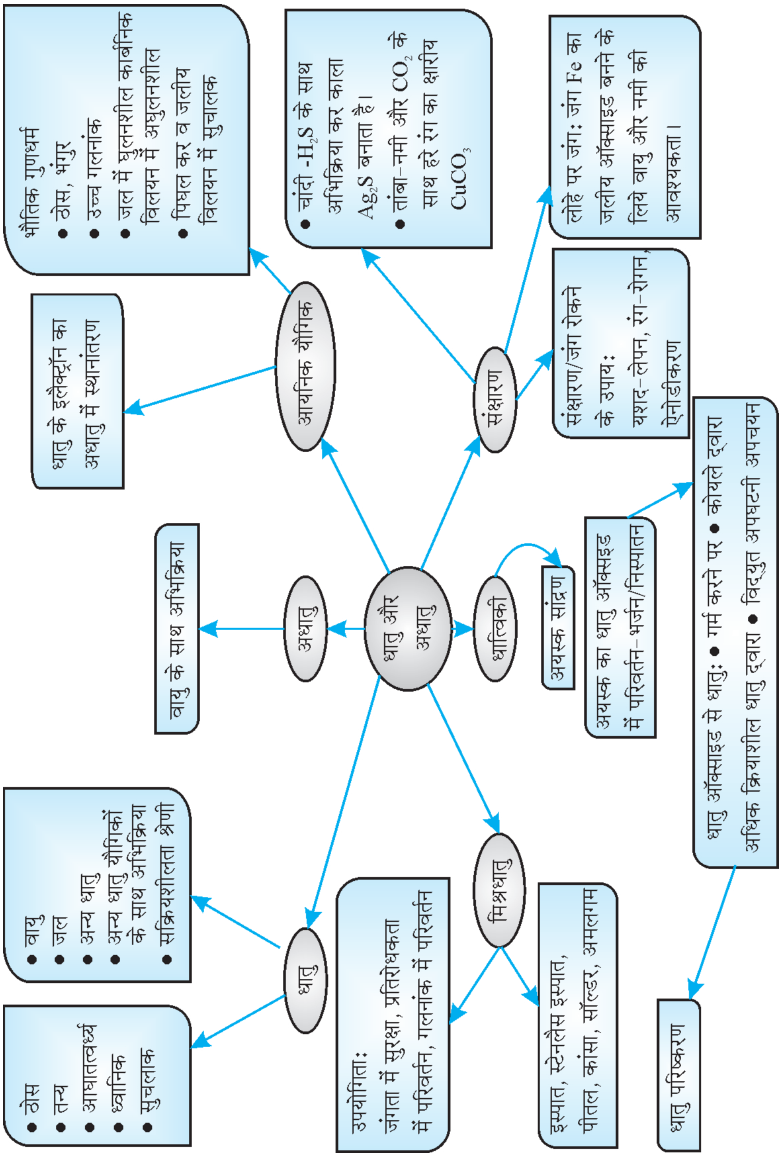
1. निम्नलिखित में कौन नीले लिटमस को लाल कर देता है—
   (क) शुष्क HCl (ख) जलीय HCl
   (ग) HCl का बेंजीन में विलयन (घ) उपरोक्त सभी
2. फिनॉलफ्थलीन है—
   (क) पीला अम्लीय और गुलाबी क्षारीय माध्यम में
   (ख) गुलाबी अम्लीय और रंगहीन क्षारीय माध्यम में
   (ग) रंगहीन अम्लीय और गुलाबी क्षारीय माध्यम में
   (घ) गुलाबी अम्लीय और पीला क्षारीय माध्यम में
3. मिथाइल ऑरेंज ...... HCl में और ...... CH_3COOH में
   (क) लाल और पीला (ख) लाल और लाल
   (ग) पीला और लाल (घ) पीला और पीला
4. मिथाइल ऑरेंज का अम्लीय व क्षारीय माध्यम में कौन-से रंग होंगे?

अथवा

यदि किसी विलयन का pH 4.5 है तो इस विलयन करे pH 8 लाने के लिए आप इसमें क्या डालना चाहेंगे और क्यों?

अध्याय - 3

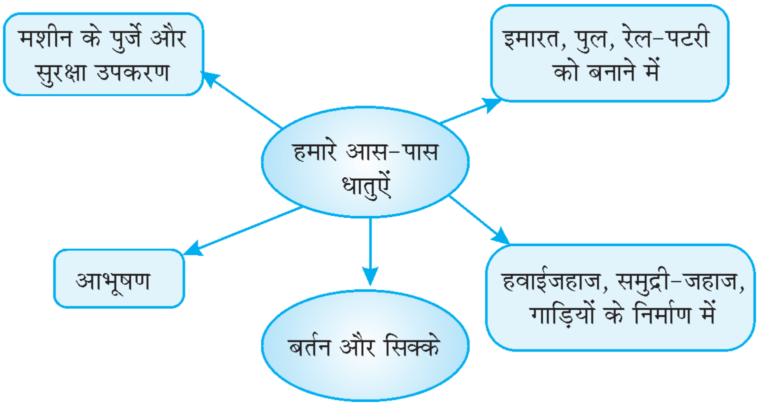
धातु एवं अधातु



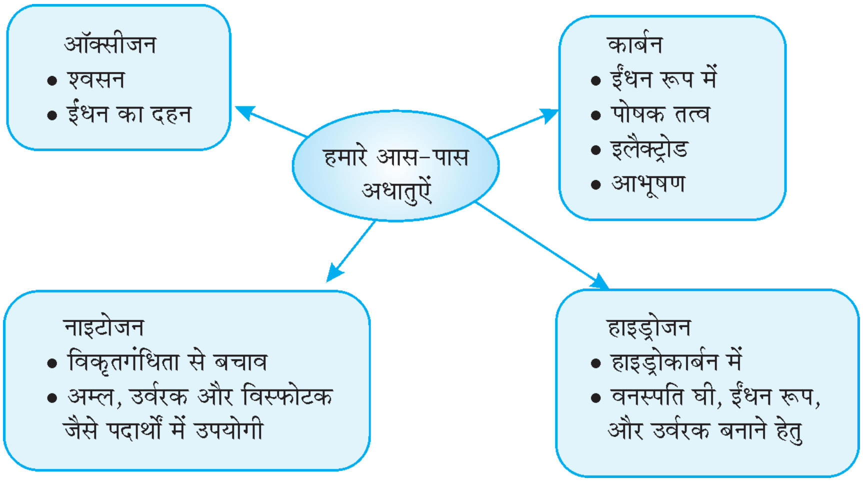
धाुत एवं अधातु

वर्तमान में 118 तत्व ज्ञात हैं। इनमें 90 से अधिक धातुऐं, 22 अधातुऐं और कुछ उपधातु हैं।

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



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



धातुओं और अधातुओं में अंतर

	धातुऐं	अधातुऐं
●	मरकरी के अतिरिक्त कक्ष ताप पर सभी ठोस अवस्था में	क्लोरीन-गैस, आयोडीन-ठोस, ब्रोमीन द्रव्य
●	तन्य और आघातवर्ध्य	अधातुऐं तन्य और आघातवर्ध्य नहीं होती।

●	सामान्यतः उच्च गलनांक। सीजियम तथा गैलिमय का गलनांक निम्न	हीरे के अतिरिक्त सभी का गलनांक निम्न।
●	लैड तथा मर्करी के अतिरिक्त अधिकांशतः उष्मा से विद्युत के सुचालक	ग्रेफाइट के अतिरिक्त, सभी कुचालक।
●	ध्वानिक और चमक दर्शाने वाली	अधातुऐं ध्वानिक नहीं होती और चमकहीन होती हैं। आयोडीन और ग्रेफाइट में चमक होती है।
●	सामान्यतः उच्च घनत्व, लेकिन सोडियम और पोटाशियम का धनत्व कम होता है।	अधातुओं का घनत्व अपेक्षाकृत कम होता है।
●	धातु ऑक्साइड क्षारीय या उभयधर्मी होते है। रासायनिक गुणधर्म	अधातु ऑक्साइड की प्रकृति अम्लीय होती है।
●	धातुऐं तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित कर हाइड्रोजन गैस निर्मित करती है।	अधातु ऑक्साइड तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थपित नहीं करती।
●	धातु ऑक्साइड आयनिक होते है।	अधातु ऑक्साइड सहसंयोजी होते है।

1. वायु के साथ अभिक्रियाः

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

$$\text{धातु} + \text{ऑक्सीजन} \longrightarrow \text{धातु ऑक्साइड}$$

- 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।

$$2Na + O_2 \rightarrow Na_2O$$

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

$$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

(सोडियम एल्यूमिनेट)

धातुओं का एनोडीकरण

इस प्रक्रम में एल्यूमिनियम को ऐनोड और ग्रेफाइट को कैथोड बनाया जाता है। सल्फ्यूरिक अम्ल के वैदयुत अपघटन के बाद ऑक्सीजन गैस उत्पन्न होती हे। ऑक्सीजन और एल्यूमिनियम की अभिक्रिया से, धातु की बाहरी सतह पर ऑक्साइड की मोटी परत बनती है।

जल के साथ अभिक्रिया: अलग-अलग धातुऐं जल के साथ भिन्न प्रकार से अभिक्रिया करती है। सभी धातुऐं 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

$$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

$$Mg + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$$

- 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।

$$2Al + 3H_2O \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2\uparrow$$

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

3. तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया:

धातु + तनु अम्ल → लवण + हाइड्रोजन गैस

(i) **सामान्यत:** धातुऐं तनु अम्ल (HCl तथा H_2SO_4) के साथ अभिक्रिया कर लवण तथा हाइड्रोजन उत्पन्न करती है।

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

- कॉपर, मर्करी एवं चाँदी तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया नहीं करते।

(ii) **तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया:** उत्पन्न H_2 गैस उपचयित हो H_2O उत्पन्न करती है, जब धातु नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) के साथ अभिक्रिया करते हैं। (परंतु Mg एवं Mn धातुऐं, तनु नाइट्रिक अम्ल से अभिक्रिया करने पर, H_2 गैस बनाती है।)

ऐक्वारेजिया

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 अभिक्रियाः

धातु (क) + धातु (ख) का लवण विलयन → धातु (क) का लवण विलयन + धातु (ख)

- सभी धातुऐं सम-अभिक्रियाशील नहीं होती। अधिक क्रियाशील धातुऐंः 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 श्रेणीः** 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) ⟶

$$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + Ag$$

(नीला)

- कॉपर चाँदी से अधिक क्रियाशील होने के कारण चाँदी को विस्थापित करता है।

5. धातुओं की अधातुओं के साथ अभिक्रियाः तत्वों की अभिक्रियाशीलता, संयोजकता कोश को पूर्ण करने की प्रवृति के रूप में समझी जा सकती है।

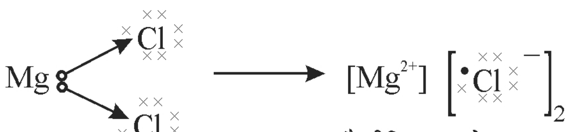
- धातु के परमाणु, अपने संयोजकता कोश से इलेक्ट्रान त्याग करते हैं तथा धनायन बनाते हैं।
- अधातु के परमाणु, संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन बनाते है।
- विपरीत आवेशित आयन एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं तथा मजबूत स्थिर वैद्युत बल में बँधकर आयनिक यौगिक बनाते हैं।
- $MgCl_2$ का निर्माणः

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$$

(2,8,2) (2,8) मैग्नीशियम धनायन

$$2Cl + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$$

(2,8,7) (2,8,8) क्लोरीन ऋणायन



मैग्नीशियम क्लोराइड का अणु

- **आयनिक यौगिकों के गुणधर्मः**
- कठोर तथा भंगुर।
- उच्च गलनांक एवं क्वथनांक। मजबूत अंतर-आयनिक आकर्षण को तोड़ने के लिये ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा में आवश्यकता।

- सामान्यत: जल में घुलनशील। किरोसीन एवं पैट्रोल में अघुलनशील।
- गलित अवस्था तथा विलयन रूप में विद्युत के सुचालक। इन अवस्थाओं में मुक्त आयन उपलब्ध होने के कारण विद्युत प्रवाहित होती है।
- **धातुओं की प्राप्ति:**
- **खनिज:** पृथ्वी में प्राकृतिक रूप से उपस्थित तत्वों एवं धातु के यौगिकों को खनिज कहते हैं।
- **अयस्क:** वे खनिज जिनमें कोई विशेष धातु प्रचुर मात्रा में होती है तथा उसे निकालना सरल और लाभकारी होता है।
- सक्रियता श्रेणी में निचली धातुऐं स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती है। उदाहरण, गोल्ड, सिल्वर, कॉपर। यद्यपि कॉपर तथा सिल्वर सल्फाईड तथा ऑक्साइड अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं।
- सक्रियता श्रेणी में मध्य में उपस्थित धातु प्रमुखत: सल्फाईड, ऑक्साईड तथा कार्बोनेट अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं। उदाहरण- Zn, Fe, Pb। अधिक क्रियाशील धातुऐं स्वतंत्र रूप से नहीं मिलती। जैसे– पोटाशियम, सोडियम, कैल्शियम।
- **गैंग:** खनिज अयस्कों में मिट्टी, रेत जैसी अशुद्धियां होती हैं, जो गैंग कहलाती है।

धात्विकी: अयस्क से धातु प्राप्ति की क्रम-गत प्रक्रिया। ये क्रम इस प्रकार हैं।

- अयस्क का समृद्धिकरण/सांद्रिकरण।
- सांद्रित 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

$$\text{सल्फाइड} \xrightarrow{\Delta} \text{ऑक्साइड} \xrightarrow{\Delta} \text{धातु} \xrightarrow{\Delta} \text{परिशुद्ध धातु}$$

$$HgS \xrightarrow{\Delta} HgO \xrightarrow{\Delta} Hg \xrightarrow{\Delta} Hg(\text{परिशुद्ध})$$

- कॉपर सल्फाईड द्वारा कॉपर की प्राप्ति

$$2Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2Cu_2O + 2SO_2$$

$$2Cu_2O + Cu_2S \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 6Cu + SO_2$$

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।

$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2ZnO + 2SO_2$$

यह प्रक्रम भर्जन कहलाता है।

- अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करना

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\text{तापन}} ZnO + CO_2$$

यह प्रक्रम निस्तापन कहलाता है।

- धातु आक्साईड का अपचयन

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

$$ZnO + C \xrightarrow{\text{तापन}} Zn + CO$$

(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।

$$MnO_2 + 4Al \xrightarrow{\text{तापन}} 3Mn + 2Al_2O_3 + \text{ऊष्मा}$$

$$Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\text{तापन}} 2Fe + Al_2O_3 + \text{ऊष्मा}$$

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 है।

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

- इन धातुओं की बंधुता कार्बन की अपेक्षा ऑक्सीजन 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।

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

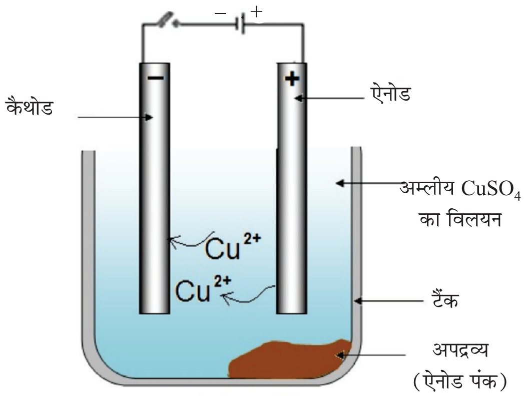
- विलयन अथवा गलित अवस्था में विद्युत प्रवाह में पश्चात् कैथोड (ऋृण आवेशित) पर सोडियम निक्षेपित हो जाती है तथा ऐनोड (धन आवेशित) पर क्लोरीन मुक्त होती है।

कैथोड पर: $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$

ऐनोड पर: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

- **धातुओं का परिष्करण:**
- प्राप्त धातुओं की अशुद्रियों या अपद्रव्य को वैद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा हटाया जा सकता है। शुद्व 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।

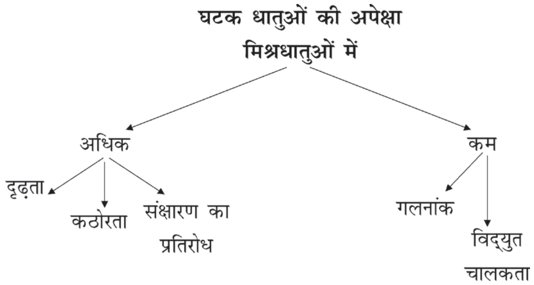
- विलयन – कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन के साथ सूक्ष्म मात्रा में तनु सल्फ्यूरिक अम्ल।
- विद्युत प्रवाह करने के पश्चात् ऐनोड में अशुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है। तथा उतनी ही मात्रा में शुद्ध कॉपर विद्युत अपघट्य से कैथोड पर निक्षेपित होती है।
- अविलेय अशुद्धियां ऐनोड तली पर निक्षेपित होती है, जिसे ऐनोड पंक कहते हैं।



- **संक्षारण:**

  धातुऐं अपने आसपास अम्ल, आर्द्रता 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 आर्द्रता लोहे पर जंग लगने के लिये आवश्यक है।
- **कॉपर** – आर्द्र कार्बन डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके हरे रंग का क्षारीय कॉपर कार्बेनेट बनाता है।
- **संक्षारण से सुरक्षा:** लोहे को जंग लगने से पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीस लगाकर, यशदलेपन 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 है।
- पीतल : कॉपर एवं जिंक की मिश्रधातु। (Cu+Zn)

- कांसा : कॉपर एवं टिन की मिश्रधातु। (Cu+Sn)
  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 वैक्लपिक प्रश्न

1. इनमें से कौन-सी धातु विदृयुत अपघटनी अपचयन द्वारा प्राप्त होती है?

   (a) Cu (b) Ag (c) Fe (d) Al

2. सिनाबार कौन-सी धातु का अयस्क है?

   (a) टिन (b) एल्यूमिनियम (c) मैग्नीशियम (d) मर्करी (पारद)

3. निम्नलिखित में से कौन विद्युत का चालक नहीं है?

   (a) ठोस KCl (b) गलित KCl (c) Al (d) Fe

4. इनमें से कौन आयनिक यौगिक नहीं है?

   (a) सोडियम ऑक्साइड (NaO) (b) कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4)
   (c) मैग्नीशियम क्लोराइड ($MgCl_2$) (d) सोडियम क्लोराइड (NaCl)

5. कौन-सी धातु का संबंध हीमोग्लोबीन के साथ है?

   (a) केल्शियम (Ca) (b) एल्यूमिनियम (Al)
   (c) मैग्नीशियम (Mg) (d) लौह (Fe)

6. द्रव अधातु है–

   (a) कार्बन (c) (b) हाइड्रोजन (H) (c) ब्रोमीन (Br) (d) क्लोरीन (Cl)

7. पीतल के लिये सही विकल्प का चयन कीजिये।

   (a) Cu – Hg (b) Cu – Mg (c) Cu – Fe (d) Cu – Zn

8. आयरन (II) सल्फेट के जलीय विलयन का रंग होता है।

   (a) नीला (b) पीला (c) हरा (d) लाल

9. विद्युत तारों पर विद्युतरोधी पदार्थ की एक परत होती है। सामन्यतः उपयोग में लिए जाने वाला यह पदार्थ है।

(a) ग्रेफाइड (b) फॉस्फोरस (c) PVC (d) ब्रोमीन

10. धातु 'M' का अयस्क 'X' गर्म करने पर कार्बन डाइऑक्साइड मोचित करता है। 'X' हो सकता है।

(a) MNO_3 (b) MCO_3 (c) MSO_3 (d) MSO_4

11. इनमें से कौन आसानी से गलित हो जाता है।

(a) स्टील (b) हीरा (c) स्टेनलैस स्टील (d) सोल्डर

12. $PbO_{(s)} + C_{(s)} \xrightarrow{\triangle} Pb_{(s)} + CO_{(g)}$ इस अभिक्रिया में 'C' का कार्य इसके रूप में किया जाता है।

(a) उत्प्रेरक (b) अपचयकारक (c) उपचयकारक (d) विलायक

13. अग्रलिखित अभिक्रियाओं में से कौन–सी अभिक्रिया नही होती।

(a) लैड धातु + सिल्वर नाईट्रेट का विलयन

(b) लैड धातु + जिंक सल्फेट का विलयन

(c) मैग्नीशियम धातु + कॉपर सल्फेट का विलयन

(d) कॉपर धातु + सिल्वर नाईट्रेट का विलयन

14. इस कारण चांदी के सिक्कों में ताँबे का उपयोग किया जाता है।

(a) गलनाँक का निम्न करने हेतु।

(b) चालक को अधिक करने हेतु।

(c) घुलनशीलता को निम्न करने हेतु।

(d) कठोरता को अधिक करते हेतु।

15. धातुएं निम्नलिखित में से कौन–सा गुणधर्म नहीं करती हैं।

(a) विद्युत चालकता (b) ध्वनिक प्रकृति

(c) द्युतिहीनता (d) तन्यता

उत्तर

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

5. (d) 6. (c) 7. (d) 8. (c)

9. (c) 10. (b) 11. (d) 12. (b)

13. (b) 14. (d) 15. (c)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Marks)

प्रश्न 1 इन पदों की परिभाषा लिखिये—

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

प्रश्न 2 जिंक ऑक्साइड और सोडियम हाइड्रॉक्साइड में परस्पर अभिक्रिया को रासायनिक 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 है।

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।

सामर्थ्य आधारित प्रश्न

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, सोडियम, पौटाशियम तथा मैग्नीशियम अत्याधिक प्रचुर मात्रा में प्रयुक्त हैं। अधिकतर धातुयें अपने अयस्कों के रूप में मिलती हैं, लकिन कुछ धातुयें जैसे तांबा, सोना, प्लैटिनम एवं चांदी स्वतंत्र अवस्था में मिलती हैं क्योंकि ये धातुऐं सरलता से अन्य तत्वों के साथ अभिक्रिया नहीं करती।

1. उपधातु को पहचानिये।

   (a) कार्बन (b) सिलिकॉन (c) हीलियम (d) मर्करी

2. उपयुक्त कथन का चयन कीजिए।

   (a) धातु अम्लीय ऑक्साइड बनाते हैं।

   (b) अम्लीय वर्षा का कारण धातु ऑक्साइड हैं।

   (c) सभी धातुऐं गर्म पानी के साथ अभिक्रिया

   (d) धातुयें आयनिक क्लोराइड बनाती है।

3. पृथ्वी की भूपर्पटी में किस धातु की मात्रा सर्वाधिक है?

4. सोने का प्रयोग आभूषण बनाने में क्यों किया जाता है?

5. विद्युत तार बनाने के लिये किस धातु का उपयोग किया जा सकता है: Pb या Al?

2 अंक

1. अमलगम क्या होते हैं? सोल्डर के घटक तत्व कौन-से है?

2. अंतर स्पष्ट कीजिए।

   (a) भर्जन और निस्तापन (b) खनिज और अयस्क

3. Cu और Fe को क्रमश: 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 नाईट्रिक 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।

7. ''सभी अयस्क खनिज होते है, किंतु हर खनिज अयस्क नहीं होता'' समझाइये।

8. कोयले को अपचायक के रूप में उपयोग कर क्रियाशील धातुओं को उनके ऑक्साइड द्वारा प्राप्त क्यों नहीं किया जा सकता?

9. रासायनिक गुणधर्मों के आधार पर धातुओं और अधातुओं में अंतर स्पष्ट कीजिए।

3 अंक

1. केवल विशष्टि परिस्थितियों में ही आयनिक यौगिक विद्युत के सुचालक होते हैं। ये दो परिस्थितियां लिखिए और कारण बताइए।

2. धातु सल्फाइड और धातु कार्बोनेट को ऑक्साइड में क्यों परिवर्तित किया जाता है? जिंक के अयस्कों के भर्जन एवं निस्तापन के लिये रासायनिक समीकरण लिखिए।

3. मिश्रद्यातु क्या होते हैं? इन्हें बनाने की विधि लिखिए। कौन-सी मिश्रद्यातु का उपयोग बिजली की तारों को परस्पर जोड़ने के लिए किया जाता है?

4. विद्युत अपघटनी अपयचन और विद्युत अपघटनी परिष्करण में अंतर लिखिए।

5. लोहे में जंग लगने की परिस्थितियों का अध्ययन हेतु क्रियाकलाप की व्याख्या कीजिए।

6. इलैक्ट्रॉन स्थानांतरण द्वारा मैग्नीशियम ऑक्साइड, एल्यूमिनियम ऑक्साइड और पोटाशियम क्लोराइड के अणुओं की संरचना दर्शाइये।

7. लौह धातु की और भाप के साथ अभिक्रिया को दर्शाते हुए एक क्रियाकलाप लिखिए।

5 अंक

1. (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।

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

5 अंकीय प्रश्नों के हल संकेत

1. (i) (क) अक्रियाशील धातु, नमी और वायवीय गैसों द्वारा संक्षरित 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।

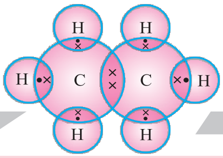
(ग) प्रबल और मितव्ययी धातु। ऊष्मा की सुचालक वायु से संपर्क होती है पूरी सतह पर Al_2O_3 की परत बनती है। जो उपचयन को रोकती है।

2. Cu अयस्क। $Cu_2S + O_2 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + SO_2$

$$Cu_2S + Cu_2O \xrightarrow{\Delta} Cu + SO_2$$

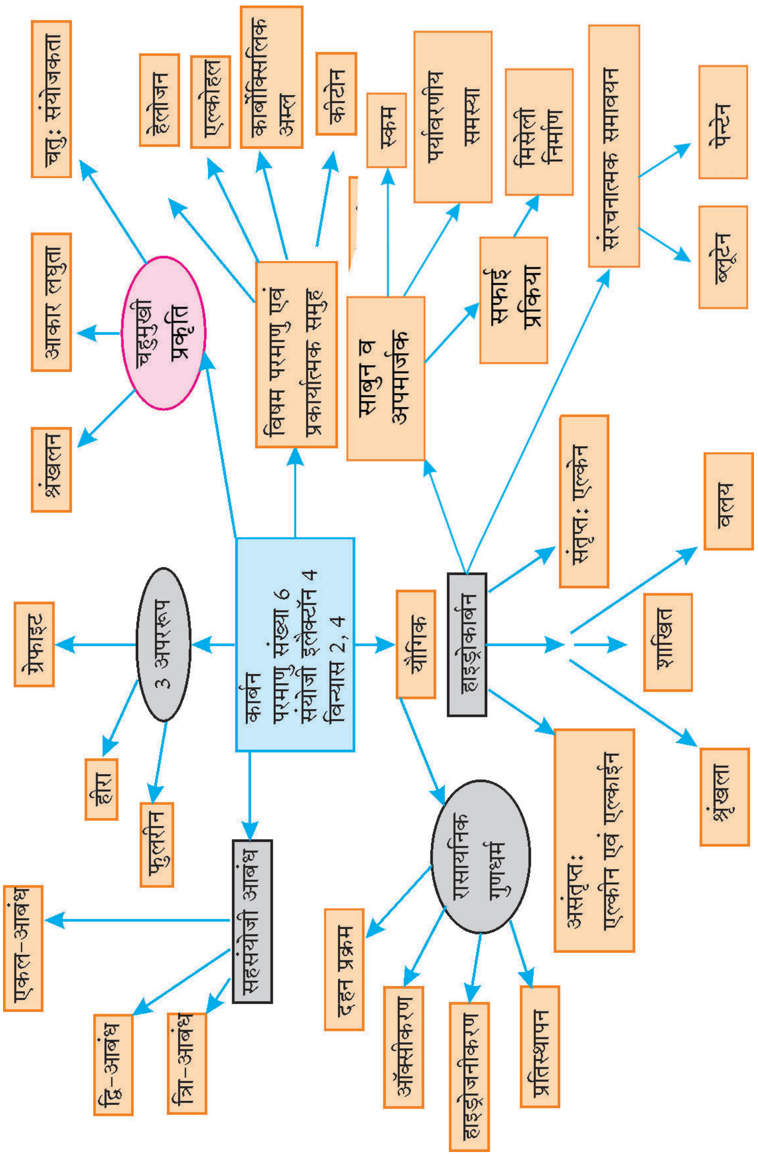
विद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा परिशुद्ध तांबा प्राप्त करना।

ऐनोड़-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 भूपर्पटी 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 इलैक्टॉनिक विन्यास 2, 4। उत्कृष्ट गैस विन्यास को प्राप्त करने के लिए कार्बन का परमाणु–

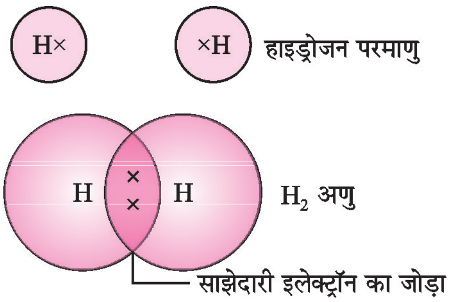
(1) 4 इलैक्ट्रॉन प्राप्त कर सकता है, परंतु नाभिक के लिए 4 अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन धारण करना कठिन है।

(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,O,N एवं Cl जैसे तत्व के परमाणु इलैक्ट्रॉन साझेदारी करने में सक्षम है। दोनों संयोजी इलैक्ट्रॉन दोनों परमाणुओं के बाह्य कक्षों से सम्बद्ध हो जाते हैं, जिससे वे निष्क्रिय गैस की संरचना प्राप्त करते हैं।

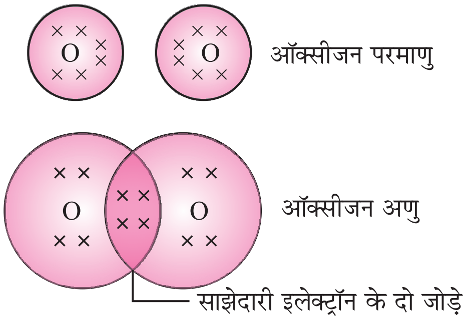
  H_2, O_2, N_2 अणुओं के निर्माण के चित्र:

(i) H_2 अणु



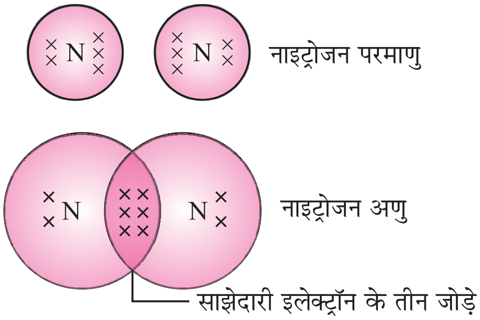
H-H हाइड्रोजन परमाणुओं के बीच आबंध

(ii) O_2 अणु



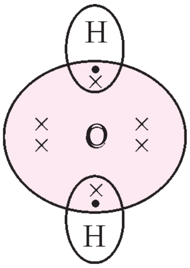
O = O ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच द्वि–आबंध।

(iii) N_2 अणु

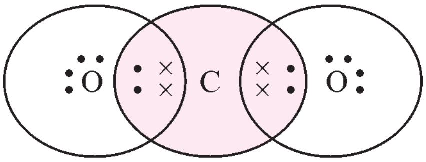


N ≡ N नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच त्रि–आबंध।

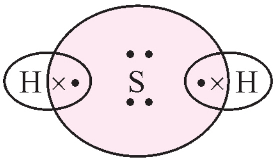
H_2O, NH_3, CO_2 और H_2S



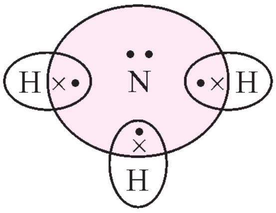
H_2O



CO_2



H_2S



NH_3

सहसंयोजी यौगिकों के भौतिक गुण—

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

कार्बन के अपररूप—

(i) हीरा : प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं से आबंध बनाता है।

(ii) ग्रेफाइट : प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन अन्य कार्बन परमाणुओं से आबंध बनाता है। चौथा संयोजी इलैक्ट्रॉन मुक्त गति करने में सक्षम होना है। अत: ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक है।

(iii) फूलरीन सबसे छोटे फूलरीन में 60 कार्बन परमाणु होते हैं।

उपयोग (i) हीरा–आभूषण, तापमापी इत्यादि के निर्माण में।

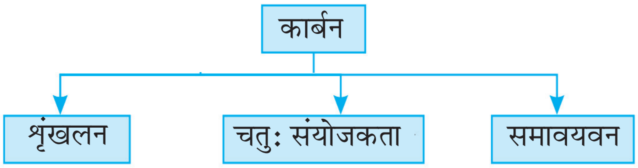
(ii) ग्रेफाइट–शुष्क स्नेहक, पेंसिल की लीड, इलैक्ट्रॉन बनाने में।

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—

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

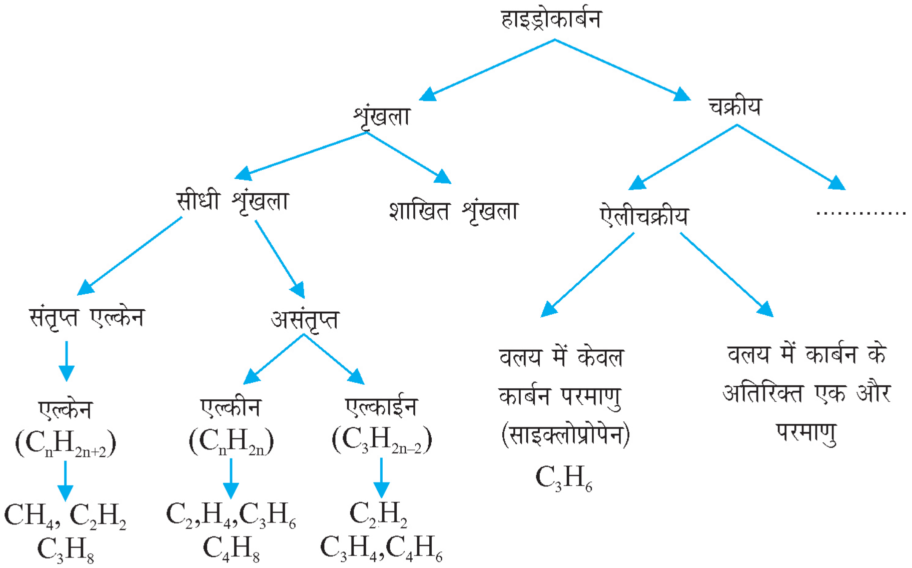


(1) **श्रृंखलन—** कार्बन के परमाणु अपने मध्य आबंध बनाते हैं। इसी प्रकार सिलिकॉन ृंखलन करता है। जिसमें 7 या 8 परमाणओं तक की श्रंखला होती है।

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

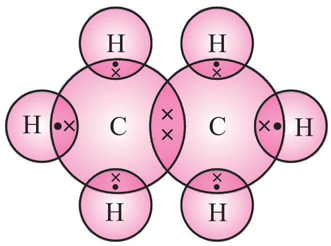
संतृप्त और असंतृप्त कार्बनिक यौगिक—

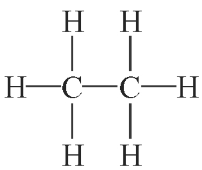
कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं।



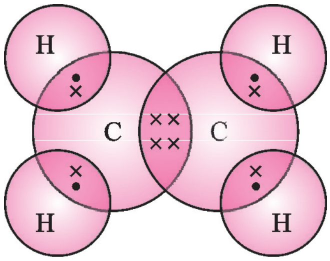
कार्बनिक पदार्थ में द्वि–आबंध/त्रि–आबंध बनाने हेतु, कम-से-कम दो कार्बन परमाणुओं की आवश्यकता होती है। अत: एल्किन और एल्काइन समूहों के प्रथम सदस्य में दो कार्बन परमाणु होते हैं।

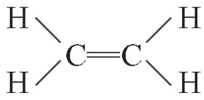
- एथेन (संतृप्त हाइडोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना



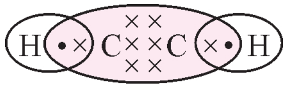


- एथीन (असंतृप्त हाइड्रोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना (C_2H_6)





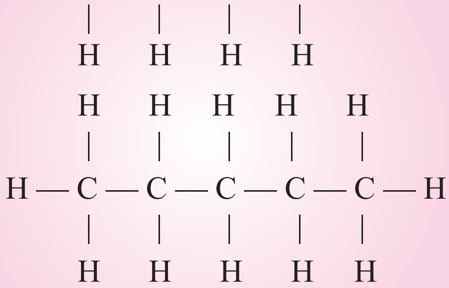
- एथाइन की इलैक्ट्रॉन बिंदु संरचना



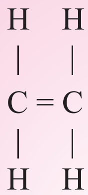
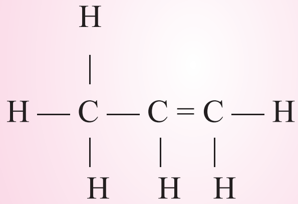
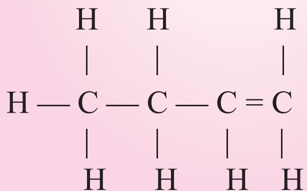
$$H-C\equiv C-H$$

- कार्बन एवं हाइड्रोजन के यौगिकों के सूत्र एवं संरचनायें।

<table>
<tr><th>हाइड्रोकार्बन का नाम</th><th>आण्विक सूत्र</th><th>संरचनात्मक सूत्र</th></tr>
<tr><td>1. मेथेन</td><td>CH_4</td><td>H
|
H — C — H
|
H</td></tr>
<tr><td>2. एथेन</td><td>C_2H_6</td><td>H H
| |
H — C — C — H
| |
H H</td></tr>
<tr><td>3. प्रोपेन</td><td>C_3H_8</td><td>H H H
| | |
H — C — C — C — H
| | |
H H H</td></tr>
<tr><td>4. ब्यूटेन</td><td>C_4H_{10}</td><td>H H H H
| | | |
H — C — C — C — C — H</td></tr>
</table>

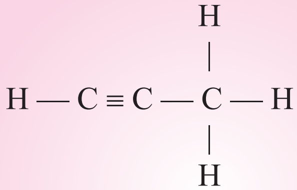
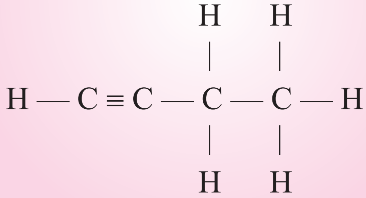
5. पेन्टेन	C_5H_{12}	

तालिका-2

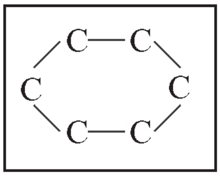
हाइड्रोकार्बन के नाम	अण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्कीन		
1. एथीन	C_2H_4	
2. प्रोपीन	C_3H_6	
3. ब्यूटीन	C_4H_8	

तालिका-3

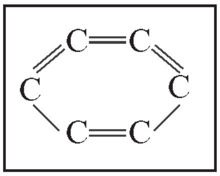
हाइड्रोकार्बन के नाम	अण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्काइन		
1. एथाइन	C_2H_2	$H—C\equiv C—H$

2. प्रोपाइन	C_3H_4	
3. ब्यूटाइन	C_4H_6	

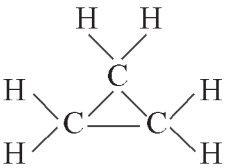
- संरचना के आधार पर हाईड्रोकार्बन के उदाहरण



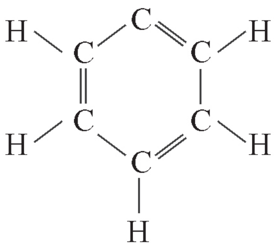
(वलय) चक्रीय संतृप्त



(वलय) चक्रीय असंतृप्त

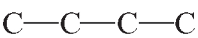


साइक्लो प्रोपेन

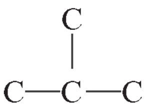


बैन्जीन

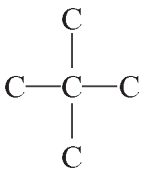
- **संरचनात्मक समावयव :** वे यौगिक जिनके आणविक सूत्र तो समान होते हैं परंतु संरचना भिन्न होती हैं। ब्यूटेन तथा पेंटेन के समावयव:



n-ब्यूटेन

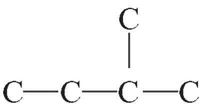


iso-ब्यूटेन



neo-पेन्टेन

n-पेन्टेन



iso-पेन्टेन

विषम परमाणु एवं प्रकार्यात्मक समूह—

- हाइड्रोकार्बन श्रृंखला 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 रासायनिक गुण प्रदान करते हैं, प्रकार्यात्मक समूह कहलाते हैं।

विषम परमाणु	प्रकार्यात्मक समूह	प्रकार्यात्मक समूह का सूत्र
Cl/Br	हैलो (क्लोरो/ब्रोमो)	— Cl, — Br, — I
ऑक्सीजन	1. एल्कोहल	— OH
	2. एल्डिहाइड	— C(—H)(=O) या —CHO
	3. कीटोन	— C — (‖ O) या —CO— O ‖ या —COOH—
	4. कार्बोक्सिलिक अम्ल	— C — OH

समजातीय श्रेणी—

- यौगिकों की वह श्रृंखला जिसमें कार्बन श्रृंखला में स्थित हाइड्रोजन एक ही प्रकार के प्रकार्यात्मक समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है उदाहरण एल्कोहल CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH, C_4H_9OH
- समजातीय श्रेणी के उत्तरोतर सदस्यों में $-CH_2$ 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 यौगिको की नाम पद्धति

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

प्रकार्यात्मक/ समूह	अनुलग्न	पूर्वलग्न
ऐल्कीन/द्वि-आबंध	— ene	
ऐल्काइन/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)

  Methane – e → Methan + ol = Methanol

कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

1. दहनः 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।

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{तापन}} CO_2 + 2\,H_2O + \text{उष्मा} + \text{प्रकाश}$$

- संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की प्रचुर मात्रा में जलने पर नीली ज्वाला तथा वायु की सीमित आपूर्ति में कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते है।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन का वायु में 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—**

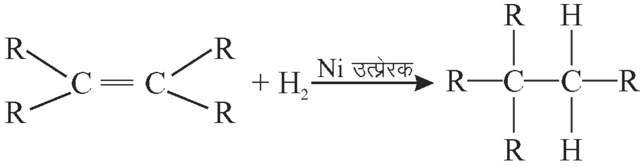
ऑक्सीकारक के रूप में अम्लीय पोटाशियम डाइक्रोमेट तथा क्षारीय पोटाशिम परमैंगनेट का उपयोग कर एल्कोहॉल के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप कार्बोक्सिलिक अम्ल उत्पन्न होते है।

$$CH_3 - CH_2 - OH + [O] \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7 \text{ + तापन}]{\text{क्षारीय } KMnO_4 \text{ + तापन}} CH_3COOH + H_2O$$

3. **संकलन अभिक्रिया:**

निकैल, पैलडियम या प्लैटिनम की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जो अपने द्वि–/त्रि–आबंध के कारण अधिक क्रियाशील होते हैं। हाइड्रोजन के साथ जुडकर संतृप्त हाइड्रोकार्बन निर्मित करते हैं। इस प्रक्रम को हाइड्रोजनीकरण कहते हैं।

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



इस प्रक्रम द्वारा विकृतगंधिता को धीमा 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 प्रकाश अथवा ऊष्मा की उपस्थिति में अन्य परमाणु का अणु से प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{अथवा 520k}]{\text{प्रकाश}} CH_3Cl + HCl.$$

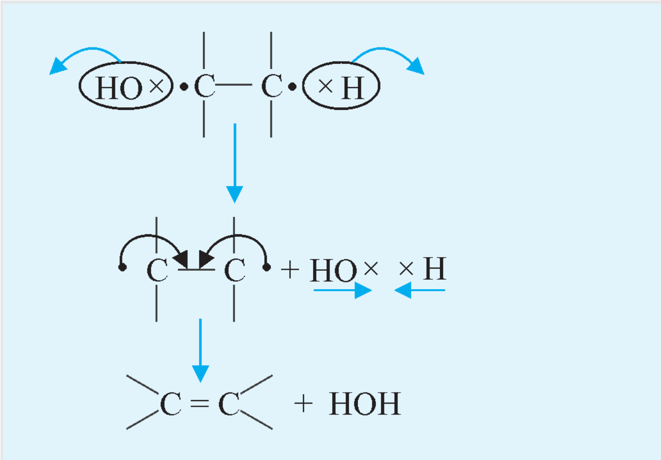
महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : ऐथनॉल और एथेनॉइक अम्ल

- ऐथेनॉल

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

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

ऐथेनॉल के रासानियक गुणधर्म	
C_2H_5OH की सोडियम के साथ अभिक्रिया में सोडियम इथॉक्साइड तथा हाइड्रोजन उत्पन्न होती है।	सांद्र H_2SO_4 के साथ 443K के तापमान पर ऐथेनॉल के निर्जलीकरण द्वारा एथीन उत्पन्न होती है।



$$C_2H_5OH \xrightarrow{+Na} C_2H_5ONa + H_2$$

(Sudium ethoxide)
सोडियम इथॉक्साइड

निर्जलिकरण: सांद्र H_2SO_4 443 K पर

$$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$$

(ethene) ऐथीन

ऐथेनॉल के उपयोग

पारदर्शी साबुन निर्माण में	ऐल्कोहॉलिक पेयों में	वाहनों के रेडियेटर में एंटीफ्रीज
प्रयोगशाला अभिकारक के रूप में	दवाओं तथा टॉनिकों में	

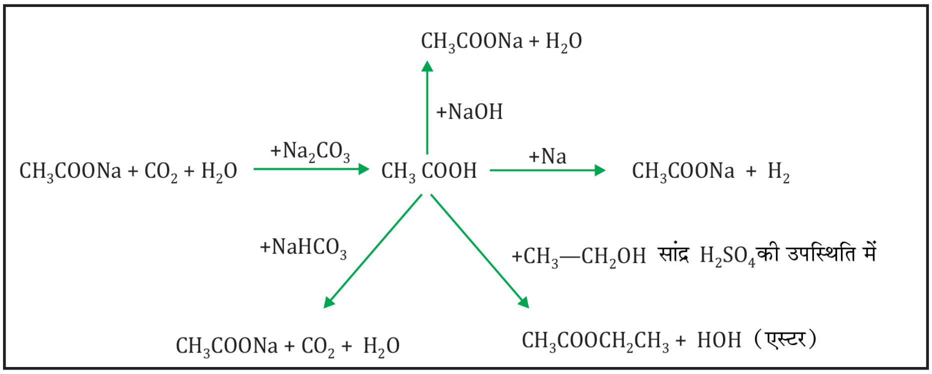
ऐथेनोइक अम्ल (CH_3COOH)/ऐसिटिक अम्ल

ऐथेनाइक अम्ल

गलनांक 290K	क्वथनांक 391K
जल में घुलनशील	खट्टा स्वाद

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

	अभिक्रिया करता हैं	उत्पाद
	सोडियम (Na)	सोडियम ऐथेनोऐट एवं हाइड्रोजन गैस
	सोडियम कार्बोनेट (Na_2CO_3)	सोडियम ऐथेनोऐट एवं कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल
ऐथेनोइक अम्ल	सोडियम बाइकार्बोनेट ($NaHCO_3$)	सोडियम ऐथेनोऐट, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल
	एथेनॉल (सांद्र H_2SO_4) की उपस्थित में) (CH_3-CH_2-OH)	ऐस्टर तथा जल



- एस्टरीकरण अभिक्रिया

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

$$RCO\boxed{OH} + R'O\boxed{H} \xrightarrow[]{\text{सांद्र } H_2SO_4} RCOOR' + H_2O$$

- जलीय अपघटन

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

$$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_2CH_2OH$$

$$CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow[\text{तापन}]{\text{तनु } H_2SO_4} CH_3COOH + CH_3CH_2OH$$

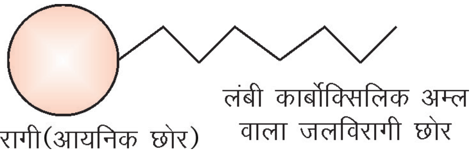
- एस्टर का क्षारीय जलीय अपघटन साबुनीकरण कहलाता है।

साबुन और अपमार्जक

- साबुन लंबी श्रंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटाशियम लवण होते है।
- साबुन केवल मृदु जल के साथ सफाई क्रिया करते हैं तथा कठोर जल के साथ प्रभावहीन होते है।
- **अपमार्जक**—लम्बी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्ल के अमोनियम एवं सल्फोनेट लवण होते हैं। अपमार्जक मृदु तथा कठोर जल के साथ सफाई प्रक्रिया दर्शाते है।
- साबुन के अणु में जलरागी एवं जलविरागी समूह होते हैं।

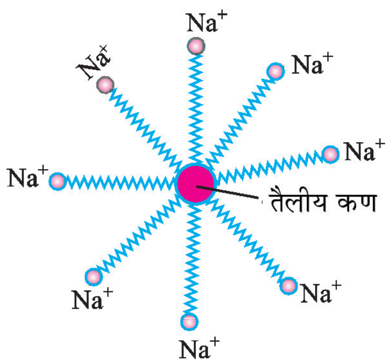
साबुन अणु में—

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



साबुन 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 घेर लेते है।
- फलस्वरूप साबुन के अणु मिसेली संरचना बनाते है।



- 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 है। जबकि अपमार्जक नहीं। साबुन पर्यावरण हितैषी होते है लेकिन अपमार्जक नहीं।

संक्षेप में

- कार्बन सर्वतोमुखी तत्व (अधातु) है।
- O, N, H तथा Cl जैसी अधातुओं के समान कार्बन का परमाणु संयोजी इलैक्टॉन की साझेदारी करता है।
- श्रृंखलन, समावयन और चतु:संयोजकता के फलस्वरूप कार्बन अधिक यौगिकों का निर्माण करता है।
- कार्बन एकल, द्वि- और त्रि-आबध बनाता है।
- कार्बन एवं हाइडोजन मिलकर हाइडोकार्बन बनाते है। जो संतृप्त या असंतृप्त हो सकते है।
- संरचना के आधार पर हाइडोकार्बन सीधी श्रंखला वाले, शाखित श्रंखला वाले अथवा चक्रीय हो सकते है।
- एक ही अणु में अलग-अलग संरचनात्मक व्यवस्था संभव होती है। इसे समावयन कहते है।
- हाइडोकार्बन में, विषम परमाणु हाइडोजन को प्रतिस्थापित करते है तथा उस यौगिक के रसायनिक गुणधर्मों को निर्धारित करते हैं।
- समजातीय श्रेणी में सदस्यों की रसायनिक विशिष्टतायें एकसमान तथा भौतिक गुणधर्म भिन्न होते हें।
- कार्बन आधारित यौगिक अच्छे इंधन होते है।
- 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 विकल्पिय प्रश्नः

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 एकल आबंध हैं।

   (क) 18 (ख) 19 (ग) 20 (घ) 21

3. N_2 के अणु में हैः

   (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 हैः

   (क) ग्लिसरॉल (ख) ग्लूकोज (ग) एस्टर (घ) प्रोपेनल

6. एल्काईन की समजातीय श्रेणी का तीसरा सदस्य हैः

   (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 हैः

   (क) कार्बोक्सिलिक अम्ल (ख) कीटोन

   (ग) ऐल्डीहाइड (घ) एल्कोहल

9. वैन्जीन का आण्विक सूत्र है?

   (a) C_6H_{12} (b) C_6H_{10}

   (c) C_6H_{14} (d) C_6H_6

10. इनमें से असत्य कथनों की पहचान कीजिए?

    (i) ग्रेफाइट विद्युत सुचालक है। (ii) हीरा 373K पर पिघलता है।

    (iii) क्षारीय $kMnO_4$ एक अपचायक है। (iv) वनस्पति घी ब्रोमीन के जलीय विलयन को रंगहीन कर देता है।

    (a) i, iii, iv (b) ii, iii

    (c) ii, iv (d) ii, iii, iv

11. दो भिन्न परखनलियों (A तथा B) में एसिटिक अम्ल में क्रमशः दो यौगिक X तथा Y मिश्रित किए गये हैं। केबल B में कार्बन डाइऑक्साइड उत्पादित हुई। सही विकल्प को पहचानिए?

(a) X-सोडियम हाइड्रॉक्साइड, Y- सोडियम बाई कार्बोनेट

(b) X- सोडियम बाई कार्बोनेट, Y- सोडियम हाइड्रॉक्साइड

(c) X-सोडियम हाइड्रॉक्साइड, y- सल्फ्यूरिक अम्ल

(d) X-सोडियम बाई कार्बोनेट, Y-सल्फ्यूरिक अम्ल

12. एसिटिक अम्ल की उपस्थिति को जांचने के लिए, इनमें से किसका उपयोग किया जा सकता है।

(a) सोडियम क्लोराइड
(b) सोडियम एथॉक्साइड
(c) सोडियम ऐसिटेट
(d) सोडियम कार्बोनेट

13. निम्नलिखित में सहसंयोजी यौगिकों के विषय में कौन सा कथन सत्य है?

(a) उच्च गलनाँक तथा उच्च क्वथनाँक।

(b) निम्न गलनाँक तथा निम्न क्वथनाँक।

(c) विद्युत सुचालक तथा निम्न गलनाँक।

(d) जल में घुलनशील तथा विद्युत सुचालक

14. किस तत्व के परमाणु के द्वितीय कोष में इलैक्ट्रॉन की संख्या प्रथम कोष के दोगुनी है।

(a) सिलिकॉन
(b) बोरॉन
(c) कार्बन
(d) कैल्शियम

15. ये दो यौगिक एस्टर का निर्माण करते हैं?

(a) प्रोपेनॉल तथा प्रोपेनॉन।

(b) प्रोपेनॉल तथा प्रोपेनोइक अम्ल।

(c) प्रोपेनॉल तथा प्रोपेनल।

(d) प्रोपेनोइक अम्ल तथा प्रोपेनल

उत्तर माला

1. (ख)	2. (ख)	3. (घ)	4. (ख)
5. (क)	6. (ख)	7. (घ)	8. (ग)
9. (d)	10. (b)	11. (a)	12. (d)
13. (b)	14. (c)	15. (b)	

सामर्थ्य आधारित प्रश्न

अधिक मात्रा में एल्कोहल का सेवन उपापचयी 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 है। 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 क्लोराइड 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।

   $$------ + -------- \xrightarrow{\text{सांद्र } H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

4. एथेनॉल के अणु की संरचना बनाइये।

5. एल्कोहल सेवन के हानिकारक प्रभावों की व्याख्या कीजिये।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 mark)

1. कार्बन का परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?
2. CCl_4 के अणु की इलैक्ट्रॉन-बिंदुक सरंचना बनाइये।
3. श्रंखलन से क्या अभिप्राय है?
4. किरोसीन/गैस चूल्हों में वायु के लिये प्रवेशिकायें होती है क्यों?
5. 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 रासयनिक समीकरण लिखिये।

नीचे दिय 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 है और R अभिकथन की सही व्याख्या है।

(b) दोनो A व R सत्य है, किंतु R अभिकथन की सही व्याख्या नहीं है।

(c) A सत्य है, R गलत है।

(d) A गलत है, R सत्य है।

1. अ. ब्यूटेन 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 है।
   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। ब्यूटेन 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 रासयानिक 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 है कि एथाइन और वायु के मिश्रण का उपयोग क्यों नही ं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) एथनॉल 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 ऋृणायन 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 गुणधर्मो का वर्णन कीजिये जिनके परिणामस्वरूप यह बहुसंख्या में यौगिक बनाता है।

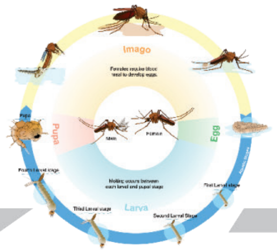
5 अंक

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' क निर्माण करता है। यौगिक X तथा Y के साथ सांद्र 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

1. साबुन के अणु की संरचना, गीले मलीन, कपड़े पर उपयोग, मिसेल उत्पत्ति, यांत्रिक उपचार, उपयुक्त चित्र।
2. X– एथेनॉल, Y– एथेनाइक अम्ल

   Z– एस्टर एथिल एथेनोएट, रासायनिक समीकरण।



अध्याय - 5

जैव प्रक्रम

जैव प्रक्रम

- **जीवों में श्वसन**
  - साँस लेने की प्रक्रिया
    - . उच्छ्वास
    - . गैसीय विनिमय
    - . नि:श्वास
  - जीवों में श्वसन
  - श्वसन तंत्र के भाग
    - . नासिका
    - . श्वासनली
    - . श्वसनी
    - . श्वसनिका
    - . फुफ्फुस
    - . कूपिका
- **पोषण**
  - पौधों में स्वपोषण प्रकाश संश्लेषण प्रक्रम द्वारा
  - जंतुओं में विषम पोषण
    - . चरण:
    - . अंतर्ग्रहण
    - . पाचन
    - . अवशोषण
    - . स्वांगीकरण
    - . बहिर्करण /बहिर्गमन
  - मानव में पाचन तंत्र के भाग
    - . मुँह
    - . ग्रसिका
    - . आमाशय
    - . क्षुदांत्र
    - . वृहदांत्र
    - . मलाशय
- **वहन एवं परिसंचरण**
  - पौधों में वहन
    - . जाइलम–जल का वहन
    - . फ्लोएम– भोजन का वहन
  - मानव में वहन
    - . रूधिर
    - . हृदय
    - . रूधिर वाहिकाएँ
- **उत्सर्जन**
  - पौधों में वाष्पोत्सर्जन
  - मानव में, वृक्क की आधारभूत इकाई–वृक्काणु
    - . वृक्काणु के भाग
    - . बोमेन संपुट
    - . केशिकागुच्छ
    - . Proximal convoluted नलिका
    - . हेनले का लूप
    - . Distal convoluted नलिका
    - . संग्राहक वाहिनी

जैव प्रक्रम :

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

जैव प्रक्रम
- पोषण
- श्वसन
- वहन
- उत्सर्जन

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।

पोषण

स्वपोषी पोषण

पोषण का वह तरीका जिसमें जीव अपने आस–पास के वातावरण में उपस्थित सरल अजैव पदार्थों जैसे CO_2, पानी और सूर्य के प्रकाश से अपना भोजन स्वयं बनाता है।

उदाहरण : हरे पौधे।

विषमपोषी पोषण

पोषण का वह तरीका जिसमें जीव अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकता, बल्कि अपने भोजन के लिए अन्य जीवों पर निर्भर होता है।

उदाहरण : मानव व अन्य जीव।

स्वपोषी पोषण :

स्वपोषी पोषण हरे पौधों मे 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।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{सूर्य का प्रकाश}]{\text{क्लोरोफिल}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

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 :

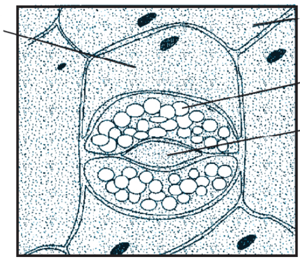
- क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करना ।
- प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन।
- कार्बन डाईऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

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।



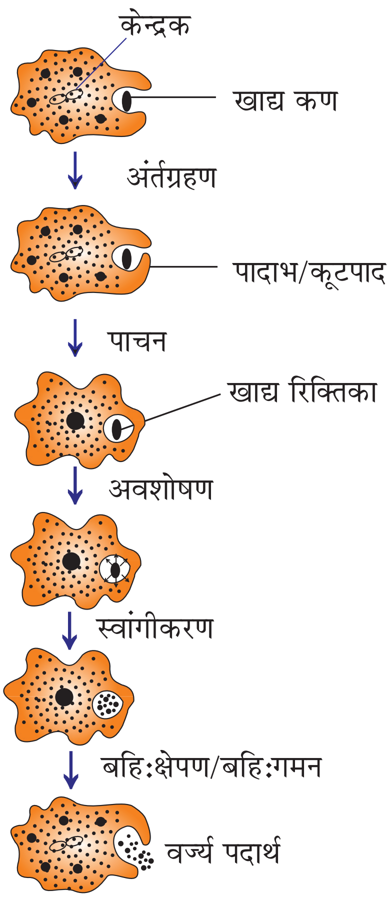
चित्र : रंध्र–पत्ती की सतह पर सूक्ष्म छिद्र श्वसन गैसों के विनिमय और वाष्पोत्सर्जन के लिए खुलते–बंद होते हैं।

विषमपोषी पोषण (Hetrotrophic Nutrition)

विषमपोषी पोषण

प्राणीसमपोषण (Holozoic)	**मृतजीवी पोषण (Saprophytic)**	**परजीवी पोषण (Parasitic)**
इसमें जीव संपूर्ण भोज्य पदार्थ का अंतर्ग्रहण करते हैं तथा उनका पाचन शरीर के अंदर होता है।	मृतजीवी अपना भोजन मृतजीवों के शरीर व सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों से प्राप्त करते हैं।	परजीवी, अन्य जीवों के शरीर के अंदर या बाहर रहकर, उनको बिना मारे, उनसे अपना पोषण प्राप्त करते हैं।
उदाहरण : अमीबा, मानव।	**उदाहरण :** फफूंदी, कवक।	**उदाहरण:** जोक, अमरबेल, जूँ, फीताकृमि।

I. अमीबा में पोषण



अमीबा में पोषण

अमीबा

↓

भोजन को अपने पादाभ की सहायता से घेर लेता है

↓

खाद्य रिक्तिका

↓

खाद्य रिक्तिका में जटिल पदार्थ का विघटन सरल पदार्थों में किया जाता है।

↓

बचा हुआ अपच कोशिका की सतह की ओर गति करता है।

↓

ये पदार्थ शरीर से बाहर निष्कासित कर दिया जाता है।

II. पैरामीशियम में पोषण

पैरामीशियम — पक्ष्याभ (कोशिका की पूरी सतह को ढके होते हैं) — भोजन एक विशिष्ट स्थान से ही ग्रहण किया जाता है।

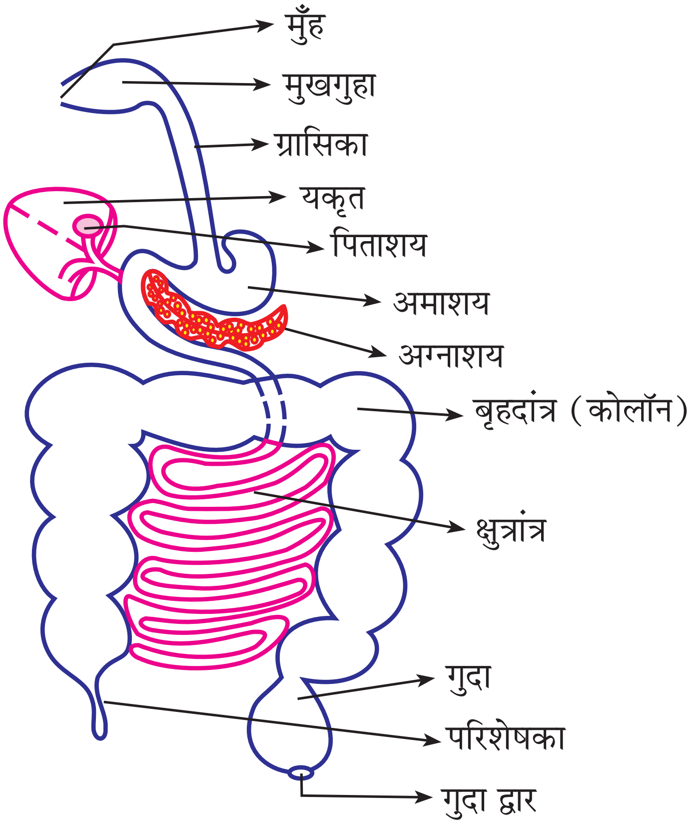
मनुष्य में पोषण

- अंर्तग्रहण
- पाचन
- अवशोषण
- स्वांगीकरण
- बहि:क्षेपण

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

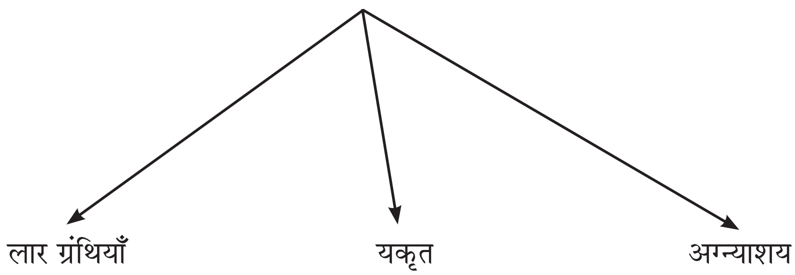
1. मुंह ↓	→		भोजन का अंत: ग्रहण
दाँत ↓	→		भोजन को चबाना
जिह्वा ↓	→		भोजन को लार के साथ पूरी तरह मिलाना
लार ग्रंथि ↓	→		लार ग्रंथि से निकलने वाले रस को लार रस या लार कहते हैं।
शर्करा			स्टार्च —(लार / एमिलेस)→ शर्करा
2. भोजन ग्रसिका ↓	→		मुंह से आमाशय तक भोजन, ग्रसिका की क्रमाकुंचक गति (Peristaltic movement) द्वारा ले जाया जाता है। (ग्रसिका की मासपेशियों का संकुचन और शिथिलन)
3. आमाशय	→		**जठर ग्रंथियां** **पेप्सिन** — पाचक एंजाइम (प्रोटीन का पाचन करता है) **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल** — (अम्लीय माध्यम तैयार करता है जो कि पेप्सिन **श्लेष्मा** — (आमाशय के आंतरिक अस्तर की अम्ल से

			की क्रिया में सहायक होता है।) रक्षा करता है)
4. क्षुद्रांत्र	→		(i) **आंत रस** परिवर्तित करता है कार्बोहाइड्रेट → ग्लूकोज वसा → वसा अम्ल + ग्लिसरॉल प्रोटीन → अमीनो अम्ल (ii) यकृत तथा अग्न्याशय से स्रावण प्राप्त करती है। (a) यकृत → पित्तरस → पित्त लवण वसा (बड़ी गोलिकाओं) —पित्त लवण / इमल्सीकरण→ वसा (छोटी गोलिकाओं) (b) अग्न्याशय → अग्न्याशयिक रस ऐमिलेस एंजाइम, ट्रिपिसन एंजाइम, लाइपेज एंजाइम प्रोटीन —ट्रिपिसन→ पेपटोन्स वसा —लाइपेज→ वसा अम्ल ग्लिस्रॉल स्टार्च —एमिलेस→ ग्लूकोज (iii) दीर्घरोम → अवशोषण का सतही (iv) क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं।
5. बृहद्रांत्र	→		जल का अवशोषण, वर्ज्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर से बाहर कर दिया जाता है।



मानव पाचन तंत्र

पाचन तंत्र = आहार नली + पाचक ग्रन्थियाँ



श्वसन

पोषण प्रक्रम के दौरान ग्रहण की गई खाद्य सामग्री का उपयोग कोशिकाओं में होता हैं 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

ग्लूकोज

$C_6H_{12}O_6$ (6C)

↓ कोशिका द्रव्य में

(3C)

पायरूवेट + ऊर्जा (8ATP)

ऑक्सीजन की अनुपस्थिति	ऑक्सीजन का अभाव	ऑक्सीजन की उपस्थिति
इथेनॉल + कार्बनडाइऑक्साइड + ऊर्जा, जैसे यीस्ट किण्वन	लैक्टिक अम्ल + ऊर्जा (हमारी पेशी कोशिका में)	कार्बन डाइऑक्साइड + जल + ऊर्जा (30ATP) (माइटोकॉन्ड्रिया में)

श्वसन

वायवीय श्वसन

- ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।
- ग्लूकोज का पूर्ण उपचयन होता है, कार्बनडाइऑक्साइड, पानी और ऊर्जा मुक्त होती है।
- यह कोशिका द्रव्य व माइटोकान्ड्रिया में होता है।
- अधिक ऊर्जा उत्पन्न होती है। (36ATP)

उदारहण : मानव।

अवायवी श्वसन

- ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।
- ग्लूकोज का अपूर्ण उपचयन होता है, जिसमें एथेनॉल, लैक्टिक अम्ल, कार्बन डाइऑक्साइड और ऊर्जा मुक्त होती है।
- यह केवल कोशिका द्रव्य में होता है।
- कम ऊर्जा उत्पन्न होती है। (2ATP)

उदाहरण : यीस्ट।

मानव श्वसन तंत्र

नासाद्वार

↓

ग्रसनी

↓

कंठ

↓

श्वास नली

↓

श्वसनी

↓

श्वसनिका

↓

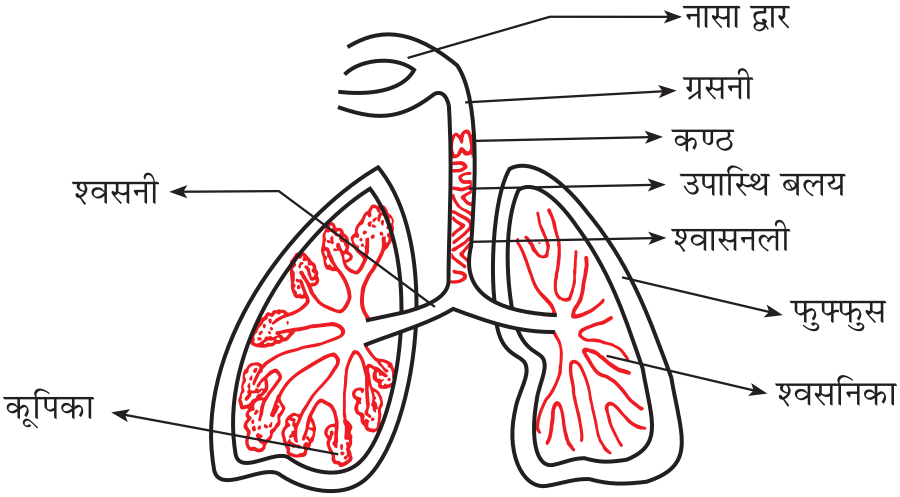
फुफ्फुस (फेफड़े)

↓

कूपिका कोश

↓

रुधिर वाहिकाएं



मानव श्वसन तंत्र

मानव श्वसन क्रिया

अंत: श्वसन	उच्छवसन
अंत:श्वसन के दौरान ○ वक्षीय गुहा फैलती है। ○ पसलियों से संलग्न पेशियां सिकुड़ती हैं। ○ वक्ष ऊपर और बाहर की ओर गति करता है। ○ गुहा में वायु का दाब कम हो जाता है और वायु फेफड़ों में भरती है।	○ वक्षीय गुहा अपने मूल आकार में वापिस आ जाती है। ○ पसलियों की पेशियां शिथिल हो जाती हैं। ○ वक्ष अपने स्थान पर वापस आ जाता है। ○ गुहा में वायु का दाब बढ़ जाता है और वायु (कार्बन डाइऑक्साइड) फेफड़ों से बाहर हो जाती है।

- **अंत: श्वसन :** सांस द्वारा वायुमंडल से गैसों को अंदर ले जाना है।
- **उच्छवसन :** 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 (नासाद्वार द्वारा बाहर) ← CO_2 का कूपिका कोश में विसरण ← रक्त वाहिका द्वारा कूपिका में विसरण

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

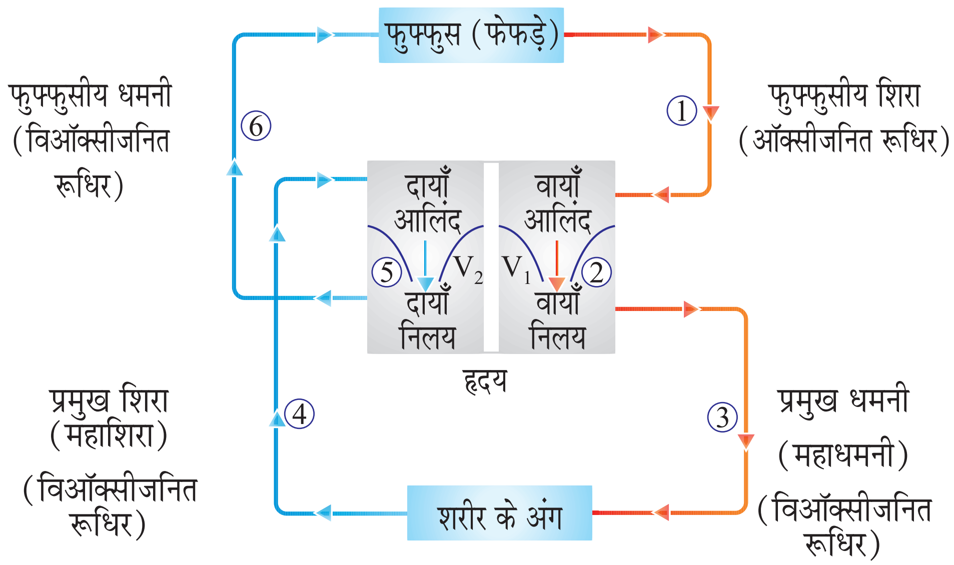
- हृदय
- रक्त नलिकाएं (धमनी व शिरा)
- वहन माध्यम (रक्त व लसीका)

रक्त

- **कणीय अवयव** (रुधिर कणिकाएं)
  - लाल रक्त कणिकाएं — O_2, CO_2 का वहन, हीमोग्लोबिन (Hb) रक्त को लाल रंग देता है।
  - श्वेत रक्त कणिकाएं — शरीर को रोग-मुक्त करने में सहायक
  - रक्त प्लेटलैट्स — रक्त का थक्का बनाने में सहायक
- **द्रवीय अवयव** (प्लाज्मा) → पीले रंग का तरल पदार्थ जिसमें 90% जल होता है तथा शेष अवयव जैविक : प्लाज्मा प्रोटीन जैसे एलब्यूमिन, ग्लोब्यूलिन अजैविक: खनिज तत्व

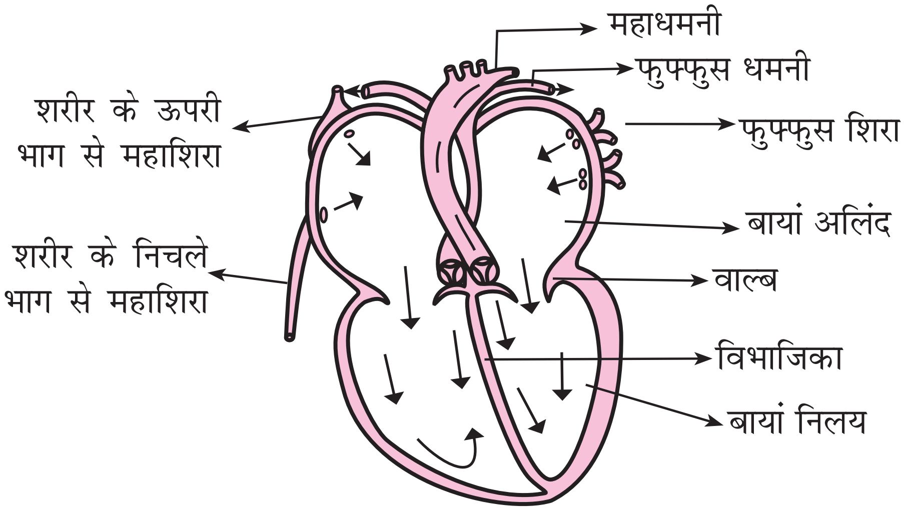
रक्त वाहिका

धमनी	शिरा
ऑक्सीकृत रुधिर को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाती है। अपवाद फुफ्फुस-धमनी।	शिराएं विभिन्न अंगों से अनॉक्सीकृत रुधिर एकत्र करके वापस हृदय में लाती हैं। अपवाद फुफ्फुस-शिरा
धमनी की भित्ति मोटी व अधिक लचीली होती है।	शिरा की भित्ति कम मोटी व कम लचीली होती है।
वाल्व नहीं होते।	वाल्व होते हैं।
ये सतही नहीं होती, उत्तकों के नीचे पाई जाती हैं। (Deep seated)	ये सतही होती हैं। (Superficial)



चित्र : मानव शरीर में रुधिर परिसंचरण दर्शाने 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।

पादपों में परिवहन

- जाइलम
- फ्लोएम

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 सांद्रण में अंतर के चलते जल मृदा से जड़ों में प्रवेश कर जाता है तथा इसी के साथ एक जल स्तंभ निर्माण हो जाता है, जो कि जल को लगातार ऊपर की ओर धकेलता है। यही दाब जल को ऊँचे वृक्ष के विभिन्न भागों तक पहुँचाता 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 स्थानांतरण ऊर्जा के प्रयोग से पूरा होता है। अत: 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।

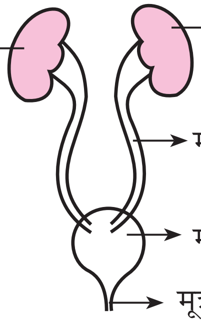
मानव उत्सर्जन तंत्र में उपसिथत अंग निम्न प्रकार के हैं–

(1) एक जोड़ा वृक्क (Kidney)

(2) एक जोड़ा मूत्रवाहिनी (Ureter)

(3) एक मूत्राशय (Bladder)

(4) एक मूत्र मार्ग (Urethera)



मानव उत्सर्जन तंत्र

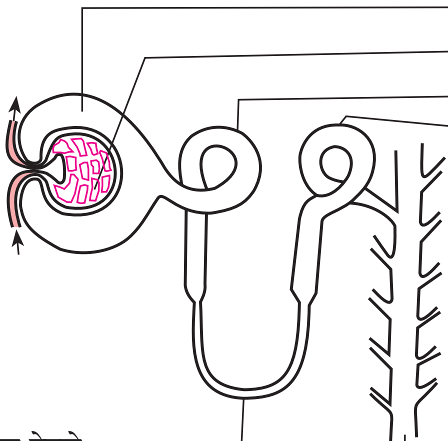
- वृक्क में मूत्र, बनने के बाद मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में एकत्रित होता है।
- मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

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 गुच्छा होता है।
2. बोमन संपुट
3. नलिकाकार भाग
4. संग्राहक वाहिनी

वृक्क में उत्सर्जन की क्रियाविधि



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 वोमन संपुट में आ जाते हैं।
2. **वर्णात्मक पुन : 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। वहां 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।

प्राय : एक स्वस्थ व्यस्क में प्रतिदिन 180 लीटर आरंभिक निस्यंदन वृक्क में होता है। जिसमें से उत्सर्जित मूत्र का आयतन 1.2 लीटर है। शेष निस्यंदन वृक्कनलिकाओं में पुनःअवशोषित 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 लघुउतरीय 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) ट्रिप्सिन (घ) एमीलेस

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

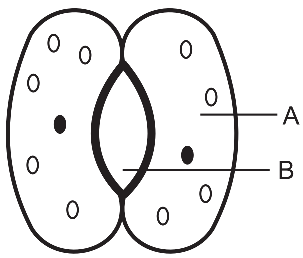
(क) तापमान

(ख) ऑक्सीजन

(ग) रंध्र में कार्बन डाईआक्साइड की सांद्रता

(घ) रक्षी कोशिका में जल

3. नीचे दिए गए चित्र में 'A' तथा 'B' है–



(क) रक्षी कोशिका तथा रंध्र छिद्र

(ख) एपीडर्मल कोशिका तथा रक्षी कोशिका

(ग) एपीडर्मल कोशिका तथा रक्षी कोशिका

(घ) रक्षी कोशिका तथा एपीडर्मल कोशिका

4. निम्नलिखित अभिक्रिया को पूरा कीजिए–

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[?]{\text{प्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

(क) माइटोकॉन्ड्रिया (ख) हरित लवक (ग) आयोडीन (घ) क्लोरोफिल

5. कोशिका की उर्जा ईकाई है–

(क) ATP (ख) AMP (ग) CO_2 (घ) ADP

6. ऊतकों से निकलने के बाद रक्त में किसकी मात्रा अधिक होगी।

(क) कार्बन डाईऑसाइड (ख) जल

(ग) हीमोग्लोबिन (घ) ऑक्सीजन

7. स्वपोषियों 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 हदय में रक्त के विपरीत दिशा के प्रवाह को नियन्त्रित करता है–

(क) आलिन्द की पतली भित्ति (ख) हदय 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. यह जीव भोजन का अपघटन शरीर से बाहर करके इसे अवशोषित करता है –

(a) अमरबेल, एक परजीवी पौधा

(b) फीताकृमि, एक जन्तु परजीवी

(c) जीवाणु राइजोबियम

(d) कवक राइजोपस

12. मानव शरीर में रक्त के अतिरिक्त पाया जाने वाला एक द्रव है।

(a) प्लेटलैट्स (b) RBC (लाल रक्त कणिकाएं)

(c) लसीका (d) प्लैज्मा

13. मानव में पाया जाने वाला श्वसन वर्णक है।

(a) कैरोटीन (b) क्लोरोफिल (c) हीमोग्लोबिन (d) माइटोकाण्ड्रिया

14. पौधों की जड़े मिट्टी से जल का अवशोषण इस प्रक्रिया द्वारा करती है।

(a) विसरण (b) वाष्पोत्सर्जन (c) परासरण (d) कोई भी नहीं

15. श्वसन में गैसों का विनिमय यहाँ होता है।

(a) श्वासनली और कंठ (b) कूपिका

(c) कूपिका और ग्रसनी (d) ग्रसनी और कंठ

उत्तर माला

1. (घ)	2. (घ)	3. (क)	4. (ख)
5. (क)	6. (क)	7. (ग)	8. (क)
9. (ख)	10. (ख)	11. (d)	12. (c)
13. (c)	14. (c)	15. (b)	

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. कारण बताओ–

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

(ख) धमनियों की भिति मोटी होती है।

(ग) पादपों की ऊर्जा आवश्यकता कम होती है।

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

2. (i) हृदय में विपरीत दिशा में रक्त के प्रवाह को कौन नियंत्रित करता है?

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

3. 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 मे 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—रूधिर का प्लैज्मा भोजन, कार्बन-डाई-ऑक्साइड तथा नाइट्रोजनी वर्ज्य पदार्थ का वहन करते हैं।

कारण— लाल रूधिर 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 हदय की सरंचना में मीन वर्ग से लेकर पक्षी या स्तनपायी जीवों तक हम बहुत अन्तर पाते हैं। मीन में सामान्य दो कोष्ठक वाला हदय होता है जबकि उभयचर वर्ग में हदय तीन कोष्ठक (दो आलिन्द व एक निलय) वाला होता है। सरीसृप वर्ग में एक अपूर्ण विभाजिका निलय को बॉटती है। पक्षी एवं स्तनपायी वर्गो में चार कोष्ठक वाला हदय होता है।

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

   (a) एकल सवंहन (परिसंरचण) (b) दोहरा परिसंचरण

   (c) तिहरा परिसचंरण (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 वर्गो में चार कोष्ठक वाला हदय, 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 हैं।

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 हदय 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-हदय 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) पित्तरस का स्रावण

2. स्वच्छ नामंकित चित्र की सहायता 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 लिखों—

(क) मृतजीवी (ख) परजीवी (ग) प्राणी सम भोजी

4. क्या होगा, अगर पृथ्वी से सारे हरे पौधे विलुप्त हो जाए।

5. प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में होने वाले तीन चरणों का उल्लेख करो।

6. सजीवों की ऊर्जा इकाई का नाम लिखिए।

7. मानव शरीर में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा का पाचन किस प्रकार से होता है?

8. उन तीन पथों की व्याख्या कीजिए जिसके द्वारा विभिन्न जीवों में ग्लूकोज का विखण्डन होता है?

9. पचे हुए भोजन को अवशोषित करने के लिए क्षुद्रांत्र को कैसे अभिकल्पित किया गया है?

10. मानव में दोहरा परिसंचरण का उल्लेख कीजिए।

11. वाष्पोत्सर्जन क्या है? वाष्पोत्सर्जन को दर्शाने के लिए क्रियाकलाप का वर्णन करो।

(CBSE - 2018-19)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. (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)

2. (क) मानव आहार नाल में विभिन्न के कार्य लिखों—

(i) लार (ii) आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

(iii) पित्त रस (iv) दीर्घरोम

(ख) विभिन्न एंजाइमों का एक कार्य लिखों—

(i) पेप्सिन (ii) लाइपेस

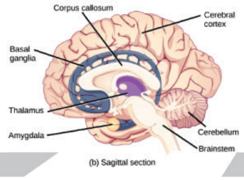
3. वृक्काणु का नांमाकित चित्र बनाओ। मानव वृक्क में मूत्र के निर्माण की क्रियाविधि लिखो।

4. प्राणियों की अपेक्षा पौधों की ऊर्जा आवश्यकता कम होती है। व्याख्या कीजिए।

5. मानव श्वसन तंत्र बनाकर, विभिन्न भागों को नामंकित कीजिए—

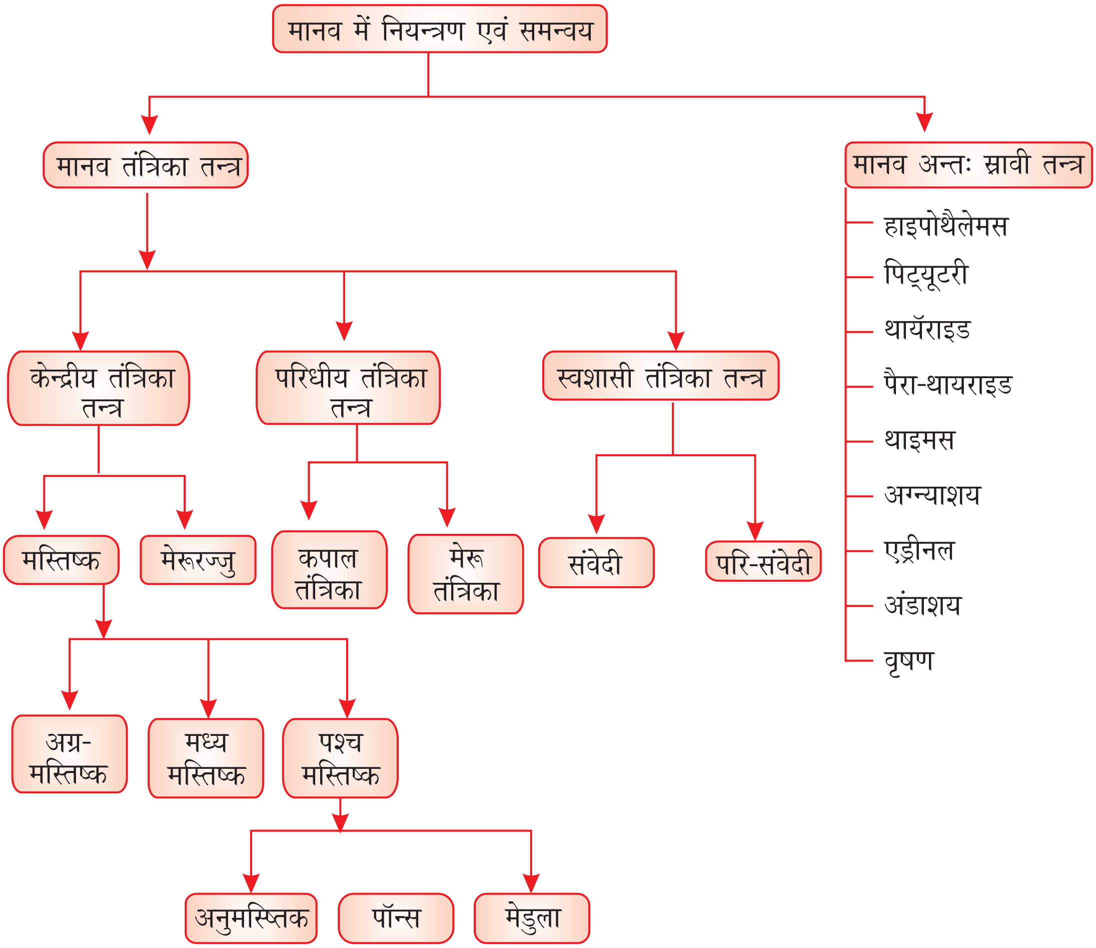
(i) कूपिका (ii) श्वासनली

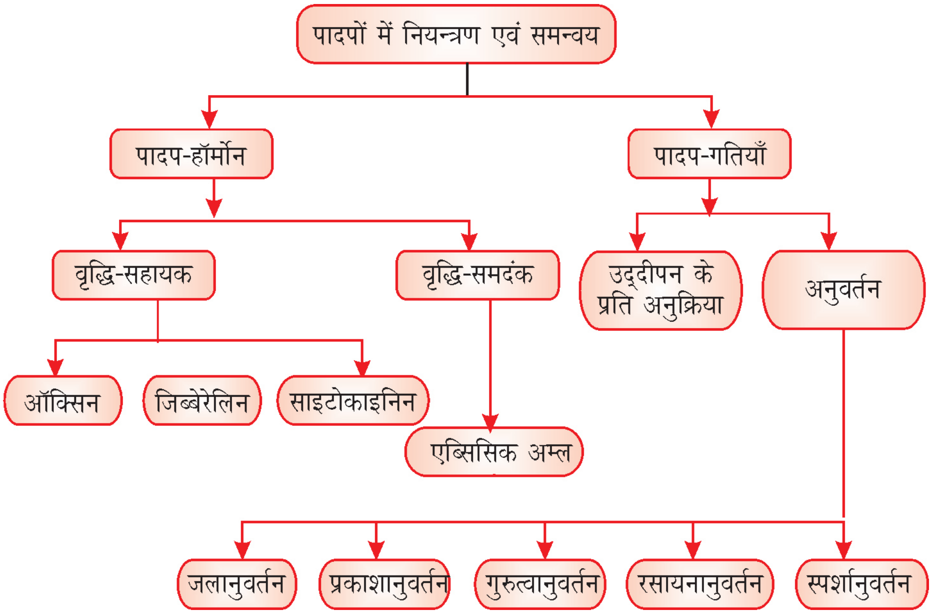
(iii) श्वसनी (iv) फेफड़े



अध्याय- 6

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, सुगंध, स्पर्श आदि।
- पौधे एवं जन्तु अलग–अलग प्रकार से उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं।

जंतुओं में नियंत्रण एवं समन्वय :

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

(a) तंत्रिका तंत्र

(b) अंत:स्रावी तंत्र

तंत्रिका तंत्र

- नियंत्रण 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।

(a) **कान :**
- सुनना
- शरीर का संतुलन

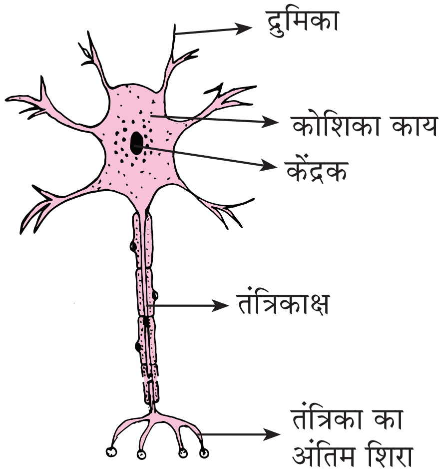
(b) **आँख :** O प्रकाशग्राही
O देखना

(c) **त्वचा :** O तापग्राही
O गर्म एवं ठंडा
O स्पर्श

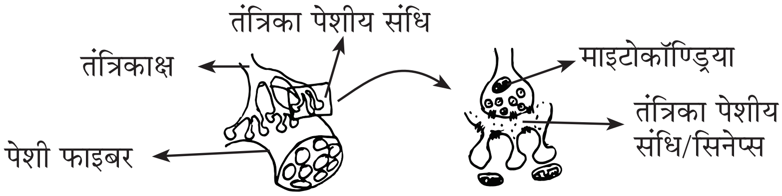
(d) **नाक :** O घ्राणग्राही
O गंध का पता लगाना

(e) **जीभ :** O रस संवेदी ग्राही
O स्वाद का पता लगाना

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



(a) तंत्रिका कोशिका का चित्र



(b) तंत्रिका पेशीय संधि/सिनेप्स

तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :

(a) द्रुमिका : 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।

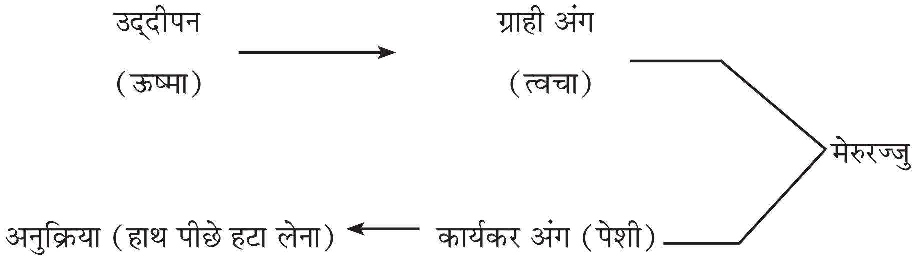
(c) तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन) : यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिका काय से दूसरी न्यूरॉन की द्रुमिका तक पहुँचाता है।

अंतर्ग्रथन (सिनेप्स) : यह तंत्रिका के अंतिम सिरे एवं अगली तंत्रिका कोशिका के द्रुमिका 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।



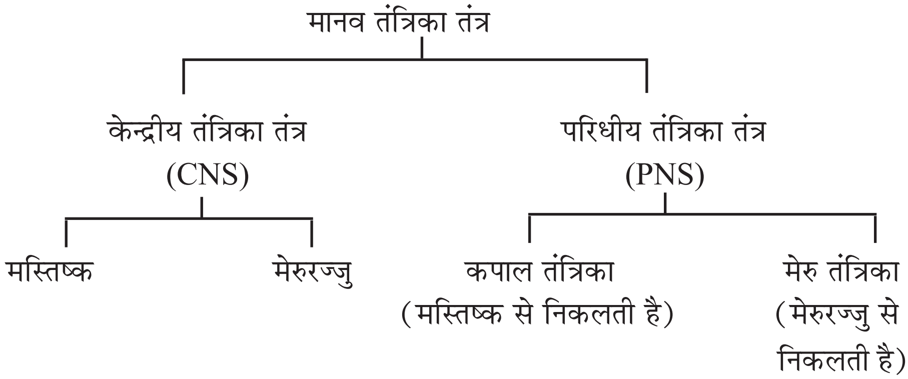
अनुक्रिया : यह तीन प्रकार की होती है :

(i) **ऐच्छिक :** अग्रमस्तिष्क द्वारा नियंत्रित की जाती है।
उदाहरण : बोलना, लिखना

(ii) **अनैच्छिक :** मध्य एवं पश्चमस्तिष्क 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 आदि पर हमें तुरंत क्रिया करनी होती है वर्ना हमारे शरीर को क्षति पहुँच सकती है। यहाँ अनुक्रिया मस्तिष्क के स्थान पर मेरुरज्जु से उत्पन्न होती है, जो जल्दी होती है।



मानव मस्तिष्क

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

(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।

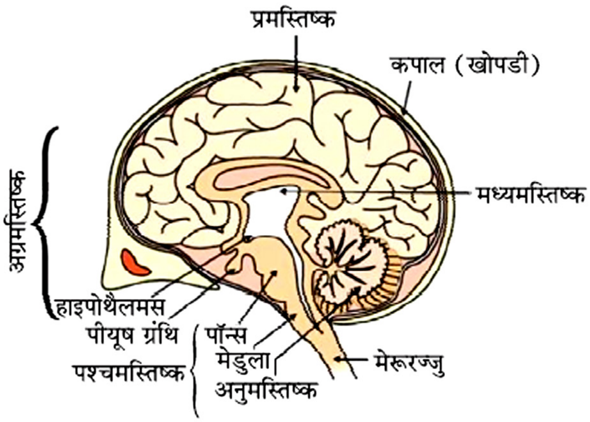
(b) मध्यमस्तिष्क : अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करना।
जैसे – पुतली के आकार में परिवर्तन। सिर, गर्दन आदि की प्रतिवर्ती क्रिया।

(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 मेरूरज्जु की सुरक्षा

(a) मस्तिष्क : मस्तिष्क एक हड्डियों के बॉक्स में अवस्थित होता है। बॉक्स के अन्दर तरलपूरित गुब्बारे में मस्तिष्क होता है जो प्रघात अवशोषक का कार्य करता है।

(b) मेरुरज्जु : मेरुरज्जु की सुरक्षा कशेरुकदंड या रीढ़ की हड्डी करती है।

तंत्रिका ऊत्तक एवं पेशी ऊतक के बीच समन्वय

ज्ञानेंद्री —संवेदी तंत्रिका→ केंद्रीय तंत्रिका तंत्र

उद्दीपन

सूचना प्राप्त व संसाधित करना
निर्णय करना
अनुक्रिया उत्पन्न करना

↓ प्रेरक तंत्रिका

पेशी ऊतक → पेशी संकुचन

प्रोटीन को पुन: व्यवस्थित करना

अनुक्रिया

विद्युत संकेत या तंत्रिका तंत्र की सीमाएँ :

(i) विद्युत संवेग 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 सुचारु करने के लिए समय लेती है। अत: 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 संरचण 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 अनुवर्तन गतियाँ, उद्दीपन के कारण होती है।

- **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।
- **प्रकाशानुवर्तन :** 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 उदाहरण- पराग नली की अंडाशय की तरफ गति।

O **जलानुवर्तन :** पानी की तरफ गति उदाहरण जड़ की पानी की ओर वृद्धि

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

मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :

(a) ऑक्सिन :
- O शाखाओं के अग्रभाग पर बनता है।
- O कोशिका की लम्बाई में वृद्धि।
- O प्रकाशानुवर्तन में सहायक।

(b) जिब्बेरेलिन :
- O तने की वृद्धि में सहायक।

(c) साइटोकाइनिन :
- O कोशिका विभाजन तीव्र करता है।
- O फल व बीज में अधिक मात्रा में पाया जाता है।

(d) एब्सिसिक अम्ल :
- O वृद्धि संदमन।
- O पत्तियों का मुरझाना।
- O तनाव हॉर्मोन।

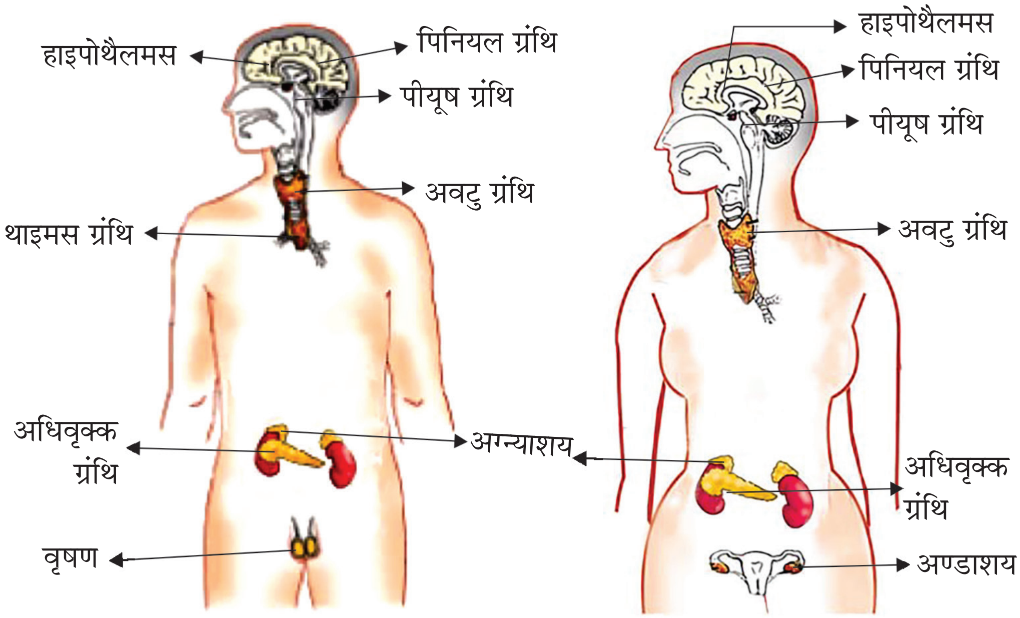
जंतुओं में हॉर्मोन

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

अंत:स्रावी ग्रन्थि : ये वो ग्रंथियाँ हैं जो अपने उत्पाद रक्त में स्रावित करती हैं, जो हॉर्मोन कहलाते हैं।

हॉर्मोन, अंत:स्रावी 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 हार्मोन	हाइपोथैलमस	मस्तिष्क में	पीयूष ग्रंथि से हार्मोन के स्त्राव को प्रेरित करता है।



मानव की अंत:स्रावी ग्रंथियां

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। अत: 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।

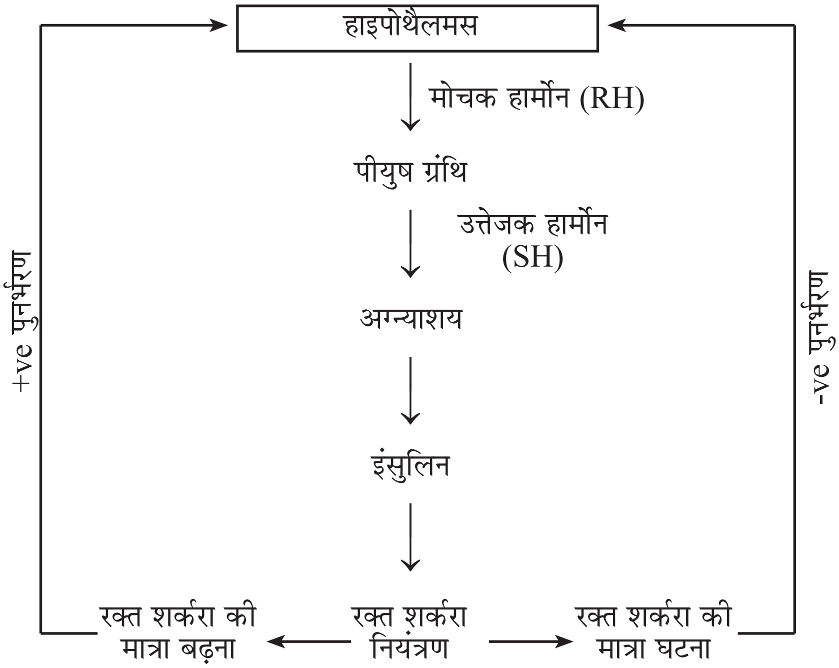
मधुमेह (डायबिटीज) : इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

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 हानिकारक 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।



पुनर्भरण क्रियाविधि

प्रश्नावली

नियंत्रण एवं समन्वय

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. भूख से संबंधित केन्द्र उपस्थित होता है—
   (a) अग्रमस्तिष्क (b) मध्यमस्तिष्क
   (c) पश्चमस्तिष्क (d) उपरोक्त सभी
2. शरीर का मुख्य समन्वय केन्द्र निम्न में से कौन है?
   (a) तंत्रिका (b) मेरुरज्जु
   (c) मस्तिष्क (d) हृदय
3. मेरू-रज्जु कहाँ से उत्पन्न होता है—
   (a) प्रमस्तिष्क (b) मेडुला
   (c) पॉन्स (d) अनुमस्तिष्क

4. प्ररोह की प्रकाश की ओर गति—

(a) गुरुत्वानुवर्तन (b) जलानुवर्तन

(c) रसायनानुवर्तन (d) प्रकाशानुवर्तन

5. इन्सुलिन के विषय में कौन-सा कथन गलत है—

(a) यह अग्न्याशय से उत्पन्न होता है।

(b) यह शरीर के वृद्धि एवं विकास को नियमित करता है।

(c) यह रक्त में शर्करा की मात्रा को नियन्त्रित करता है।

(d) 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—

(a) ऑक्सिन (b) एब्सिसिक अम्ल

(c) साइटोकाइनिन (d) जिब्बेरेलिन

7. एड्रीनलिन के रक्त में प्रवाहित होने पर निम्न में से कौन-सा प्रभाव नहीं दिखाई देता—

(a) पाचन तन्त्र व त्वचा को रक्त-आपूर्ति कम होना

(b) हृदय की धड़कन बढ़ाना

(c) श्वसन दर बढ़ाना

(d) 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—

(a) पॉन्स (b) प्रमस्तिष्क

(c) मेडुला (d) अनुमस्तिष्क

9. बौनापन होने का कारण है—

(a) वृद्धि हॉर्मोन का कम स्रावण (b) एड्रीनलिन का कम स्रावण

(c) वृद्धि हॉर्मोन का अति स्रावण (d) थायॅराक्सिन का कम स्रावण

10. निम्न में से कौन-सी अन्तः स्रावी ग्रन्थि जोड़े के रूप में नहीं होती—

(a) एड्रीनल (b) वृषण

(c) पिट्यूटरी (d) अंडाशय

उत्तर माला

1. (a)	2. (c)	3. (b)	4. (d)
5. (b)	6. (b)	7. (d)	8. (c)
9. (a)	10. (c)		

बहुविकल्पीय प्रश्न

11. कौन-सा पादप हार्मोन बीज और कलियों में प्रसुप्तावस्था को नियन्त्रित करता है-
    (क) ऑक्सिन (ख) जिब्बेरेलिन
    (ग) साइटोकाइनिन (घ) एब्सिसिक अम्ल

12. पौधे की जड़े .... होती है-
    (क) धनात्मक गुरुत्वाकर्षी (ख) ऋणात्मक गुरुत्वाकर्षी
    (ग) धनात्मक प्रकाशानुवर्ती (घ) ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती

13. पौधे की जड़ों का जल की तरफ आकर्षित होना .... कहलाता है।
    (क) रसायनानुवर्तन (ख) प्रकाशानुवर्तन
    (ग) जलानुवर्तन (घ) गुरुत्वानुवर्तन

14. सूर्यमुखी के पौधे का सूर्य की तरफ घूमना .... के कारण होता है।
    (क) रसायनानुवर्तन (ख) गुरुत्वानुवर्तन
    (ग) प्रकाशानुवर्तन (घ) जलानुवर्तन

15. एब्सिसिक अम्ल का मुख्य कार्य है-
    (क) कोशिका विभाजन (ख) वृद्धि का संदमन
    (ग) तने की वृद्धि (घ) कोशिका की लंबाई बढ़ाना

16. पंत्तियों का गिरना और फलों का पौधे से गिरना किस पादप हार्मोन के द्वारा नियन्त्रित होता है।
    (क) ऑक्सिन (ख) साइटोकानिन
    (ग) जिबरेलिन (घ) एब्सिसिक अम्ल

17. पर्यावरण में होने वाला कोई भी परिवर्तन जिसके प्रति कोई जीव प्रतिक्रिया करता है .... कहलाता है।
    (क) उद्दीपन (ख) समन्वय
    (ग) अनुक्रिया (घ) हार्मोन

18. कोशिका काय के सबसे लंबे रेशे को (तंत्रिका कोशिका) को .... कहते है।

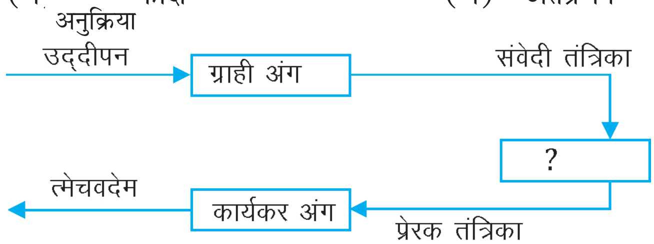
(क) सुरक्षावरण (ख) कोशिकाद्रव्य

(ग) ऍक्सान (घ) द्रुमिका

19. दो तंत्रिकाओं के बीच का सूक्ष्मदर्शीय रिक्त स्थान जहाँ विद्युत आवेग को रासायनिक संकेत में बदला जाता है .... कहलाता है।

(क) विद्युत आवेग संकेतक (ख) द्रुमिका

(ग) तंत्रिकाक्ष (घ) अंतर्ग्रथन

20. 

प्रतिवर्ती चाप

रिक्त स्थान भरें:

(क) मेरुरज्जु (ख) मस्तिष्क

(ग) कपाल तंत्रिका (घ) रिलेतंत्रिका

11. (d)	12. (a)	13. (c)	14. (c)
15. (b)	16. (d)	17. (a)	18. (c)
19. (d)	20. (a)		

21. 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– अवटु (थॉयराइड) ग्रन्थि द्वारा थॉयराक्सिन नामक हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन 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 कोमल अंग, जीवों के लिए अत्यन्त आवश्यक है।

IV. A– ऑक्सिन कोशिकाओं की लम्बाई में वृद्धि में सहायक है।

R– ऑक्सिन एक वृद्धि संदमन हार्मोन 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

21. I. (a) II. (a) III. (a) IV. (c)

V. (a)

22. निम्नलिखित गद्यांश को पढ़ें तथा प्रश्नों का उत्तर दें–

तंत्रिका 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. तंत्रिका कोशिका के किस भाग में सूचनाएँ उपर्जित की जाती हैं–

(a) द्रुमिका (b) कोशिकाकाय

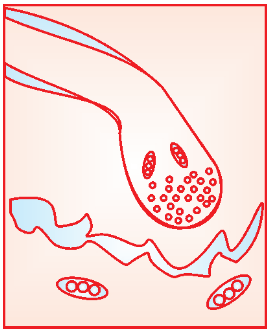
(c) तंत्रिकाक्ष (d) तंत्रिका का अन्तिम सिरा

2. दो तंत्रिकाओं के बीच के जोड़ को क्या कहते हैं–

(a) कोशिका–जोड़ (b) तन्त्रिका–पेशीय सन्धि

(c) तन्त्रिका–जोड़ (d) सिनेप्स (अंतर्ग्रथन)

3. चित्र को पहचानिये–



(a) तन्त्रिका जोड़

(b) तन्त्रिका–पेशीयसन्धि

(c) कोशिका जोड़

(d) इनमें से कोई नहीं

4. तंत्रिका के किस भाग में विद्युत आवेग का परिवर्तन रासायनिक संकेत में किया जा सकता है।

(a) कोशिकाकाय में (b) तंत्रिका 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 तंत्रिका (b) प्रेरक तंत्रिका

(c) रिले तंत्रिका (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तर माला

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

अतिलघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. पौधों में ऑक्सिन 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. अंतर्ग्रंथन (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 महत्त्व 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 अन्त:स्रावी ग्रंथियों द्वारा सूक्ष्म मात्रा में स्रावित होते हैं।

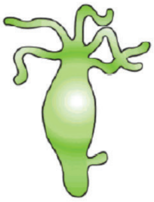
	ग्रन्थि	स्रावित हॉर्मोन	कार्य
(i)	थाइराइड	थायराक्सिन	वृद्धि तथा अपचय क्रियाओं का नियंत्रण
(ii)	अग्न्याशय	इंसुलिन	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण

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, इन्सुलिन की अधिक मात्रा का स्रावित होना।

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

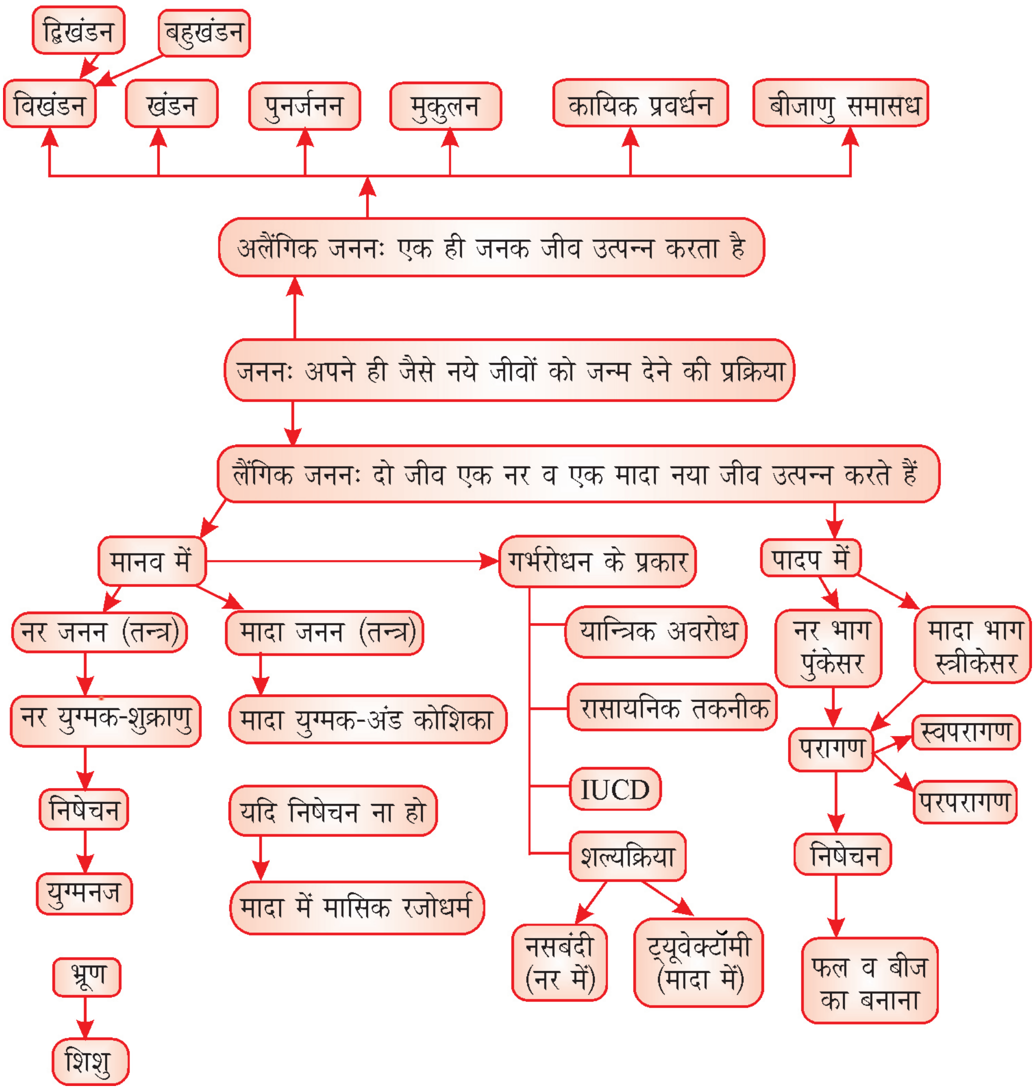
(ii) मस्तिष्क, मेरुरज्जु, तंत्रिका तंत्र



अध्याय -7

जीव जनन कैसे करते हैं

मूल-संकल्पनाः 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-डिऑक्सीराइबो 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 महत्त्व

(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—

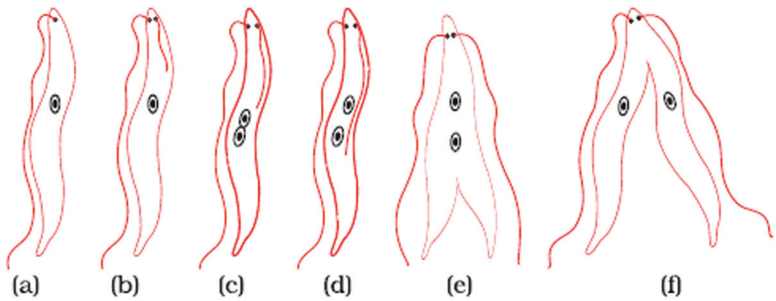
- दो एकल जीव (एक नर व एक मादा) मिलकर नया जीव उत्पन्न करते हैं।
- नर युग्मक व मादा युग्मक बनते हैं।
- नया जीव आनुवंशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
- प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।
- उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

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

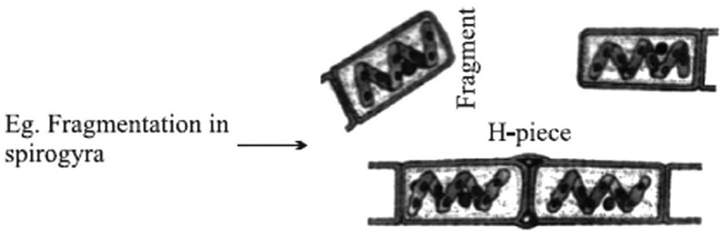


(ख) बहुखंडन—जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है।

उदाहरण—प्लैज्मोडियम

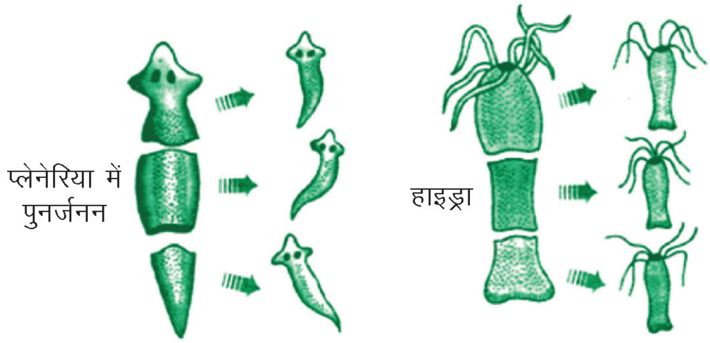
(ii) खंडन—इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे-छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। ये टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं।

उदाहरण—स्पाइरोगाइरा



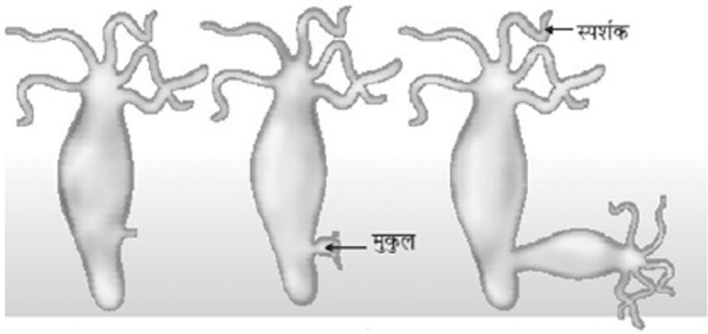
(iii) पुनरुद्भवन (पुनर्जनन)—इस प्रक्रम में किसी कारणवश, जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है, तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है।

उदाहरण—प्लेनेरिया, हाइड्रा



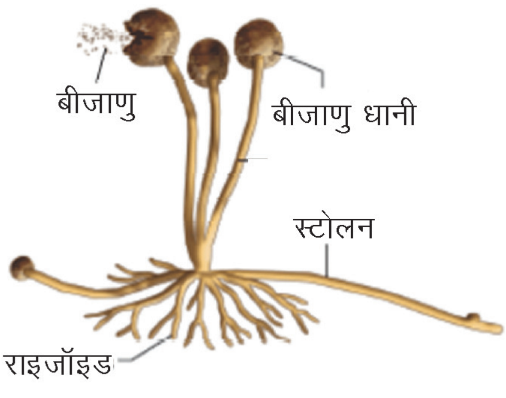
(iv) मुकुलन—इस प्रक्रम में, जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नन्हें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है।

उदाहरण—हाइड्रा, यीस्ट (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 पौधें 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 है।

  उदहारण—आर्किड, 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।
- संतति में विभिन्नता उत्पन्न होती है।

पुष्पी पौधों में लैंगिक जनन

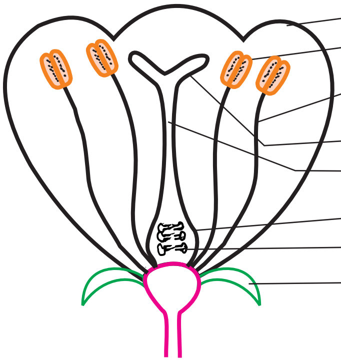
- फूल पौधे का जनन अंग है।
- एक फूल के मुख्य भाग—बाह्य दल, पंखुडी, स्त्रीकेसर एवं पुंकेसर होते हैं।

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 अनुदैर्ध्य काट

बीज निर्माण की प्रक्रिया

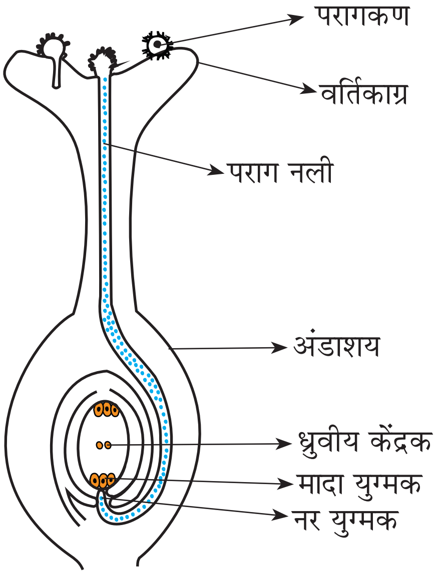
(i) परागकोश में उत्पन्न परागकण, हवा, पानी या जन्तु द्वारा उसी फूल के वर्तिकाग्र (स्वपरागण) या दूसरे फूल के वर्तिकाग्र (परपरागण) पर स्थानांतरित हो जाते हैं।

(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 भ्रूण 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 झड़ जाते हैं।



वर्तिकाग्र पर परागकणों का अंकुरण

द्विनिषेचन (Double Fertilization):

1) युग्मक संलयन (सत्य निषेचन):

नर युग्मक (n)	+	नर युग्मक (n)	युग्मक संलयन →	युग्मनज (2n)	वृद्धि और विकास →	भ्रुण

2) त्रिसंलयन

नर युग्मक (n)	+	द्वितीय केन्द्रक (2n)	त्रिसंलयन →	प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक (2n)	→	भ्रूणपोष

(n) = अगुणित/हाप्लोइड (गुणसूत्रों का एकल सेट)

(2n) = द्विगुणित/डिप्लोइड (गुणसूत्रों का दो सेट)

(3n) = त्रिगुणित/त्रिप्लोइड (गुणसूत्रों के तीन सेट)

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 ग्रन्थि, टेस्टोस्टेरॉन हार्मोन उत्पन्न करती है। टेस्टोस्टेरॉन के कार्य :

  (a) शुक्राणु उत्पादन का नियंत्रण

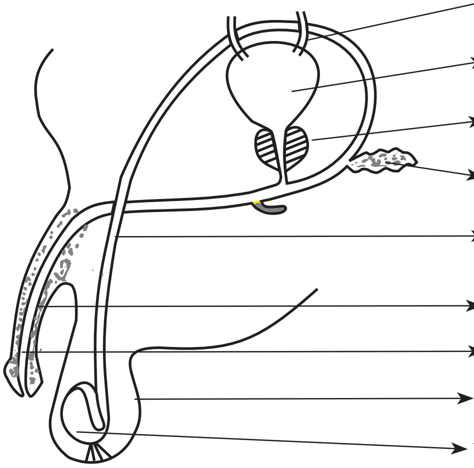
  (b) लड़कों में यौवनावस्था परिवर्तन

(ii) शुक्रवाहिनी—ये शुक्राणुओं को वृषण से शिश्न तक पहुँचाती है।

(iii) मूत्रमार्ग—यह मूत्र और वीर्य दोनों के बाहर जाने का मार्ग हैं। बाहरी आवरण के साथ इसे शिश्न कहते हैं।

(iv) संबंधित ग्रंथियाँ—शुक्राशय ग्रंथि तथा प्रोस्टेट ग्रंथि 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 ग्रंथियों 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।

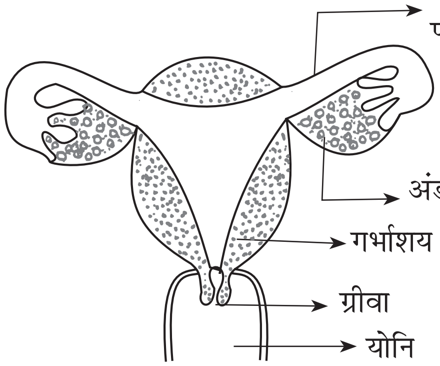
- लड़की के जन्म के समय ही अंडाशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं।
- यौवनारंभ पर इनमें से कुछ अंड परिपक्व होने लगते हैं।
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजन व प्रोजैस्ट्रोन हॉर्मोन भी उत्पन्न करता है।

(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 हैं।



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 हैं 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

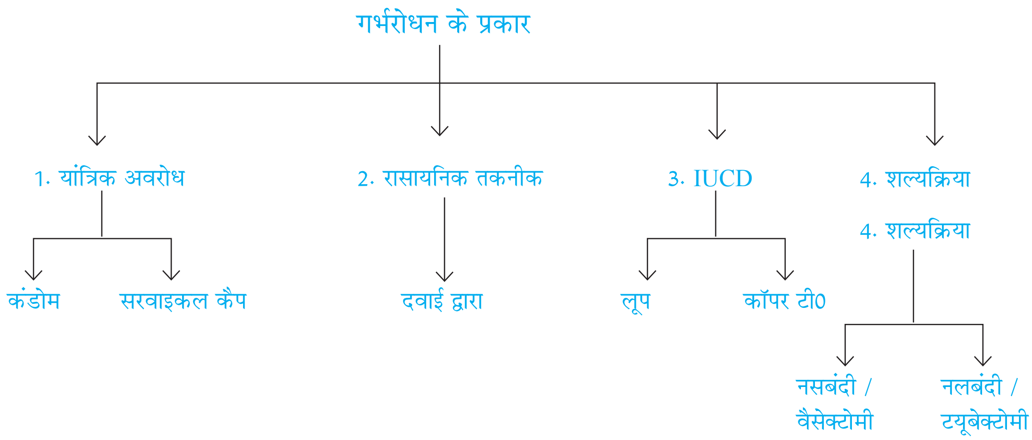
- हर महीने गर्भाशय खुद को निषेचित अंड प्राप्त करने के लिए तैयार करता है।
- गर्भाशय की भित्ती मांसल एवं स्पोंजी हो जाती है। यह भ्रूण के विकास के लिए जरूरी है।
- यदि निषेचन नहीं होता है तो इस भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती। अत: यह पर्त धीरे-धीरे टूट कर योनि मार्ग से रक्त एवं म्यूकस के रूप में बाहर निकलती है।
- यह चक्र लगभग एक महीने का समय लेता है तथा इसे ऋतुस्राव 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 स्वस्थ 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—

- शिश्न 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-T को गर्भाशय में स्थापित किया जाता है। जिससे गर्भधारण नहीं होता।

(d) शल्यक्रिया तकनीक—

(i) **नसबंदी**—पुरुषों में शुक्रवाहिकाओं को रोक कर, उसमें से शुक्राणुओं के स्थानांतरण को रोकना।

(ii) **ट्यूबेक्टोमी**—महिलाओं में अंडवाहिनी को अवरुद्ध कर, अंड के स्थानांतरण को रोकना।

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

एक स्वस्थ 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 है—

   (a) अलैंगिक जनन (b) लैंगिक जनन

   (c) खंडन (d) कायिक प्रवर्धन

2. प्लैज्मोडियम किस प्रकार जनन करता है—

   (a) मुकुलन (b) द्विखंडन

   (c) ऊतक संवर्धन (d) बहुखंडन

3. निम्न में से कौन पुष्प का भाग नहीं है।

   (a) तना (b) स्त्रीकेंसर

   (c) पुंकेसर (d) अंडाशय

4. जीवों के लिए जनन आवश्यक है क्योंकि

   (a) उस एकल जीव को जीवित रखने के लिए

   (b) उनकी ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए

   (c) वृद्धि करते रहने के लिए

   (d) स्पीशीज को पीढ़ी दर पीढ़ी बनाए रखने के लिए

5. निम्न रोगों में से किस का लैंगिक-संचरण नहीं होता—

   (a) सिफलिस

   (b) HIV –AIDS (एच आई वी - एड्स)

   (c) हैजा

   (d) गोनोरिया

6. लिशमेनिया में एक कोशिका का जनन के समय दो कोशिकाओं में बँट जाना क्या कहलाता है—

   (a) मुकुलन (b) न्यूनता विभाजन

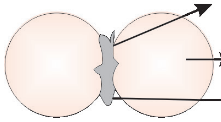
(c) द्विखण्डन (d) बहुखण्डन

7. अभिभावकों से संतति को स्थानांतरित गुण कहाँ उपस्थित होते है—

(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, मूलाकुंर, बीजपत्र

(c) प्राकुंर, बीजपत्र, मूलाकुंर

(d) मूलाकुंर, बीजपत्र, प्राकुंर

9. किशोरावस्था के दौरान 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) पिटूनिया

11. निम्न कथनों में से कौन–सा कथन जनन के संदर्भ में सही है–

(a) यह प्रत्येक जीव को जीवित रखता है

(b) यह जीव की ऊर्जा की आवश्यकता पूर्ण करता है।

(c) यह वृद्धि को बनाए रखता है।

(d) यह प्रजाति को पीढ़ी दर पीढ़ी बनाए रखता है

12. निम्न में से कौन–सा कार्य यौवनारंभ में वृषण द्वारा नहीं किया जाता है–

(a) युग्मक का निर्माण

(b) टेस्टोस्टोरॉन का स्रवण

(c) प्लेसेन्टा का विकास

(d) एस्ट्रोजन का स्रावण

(i) क और ख (ii) ख और ग (iii) ग और घ (iv) घ और क

13. पराग नली की लंबाई इनके बीच की दूरी पर निर्भर करती है–

(a) परागकण और वर्तिकाग्र की ऊपरी सतह के बीच

(b) परागकण वर्तिकाग्र की सतह और बीजांड के बीच

(c) परागकण पुंकेसर में और वर्तिकाग्र की ऊपरी सतह

(d) वर्तिकाग्र की ऊपरी सतह और वर्तिका नली की निचली सतह (भाग)

14. अमीबा, स्पाइरोगायरा और यीस्ट में जनन का सामान्य लक्षण है–

(a) ये अलैंगिक जनन करते हैं

(b) ये सभी एक कोशिकीय जीव के प्रकार है

(c) यह लैंगिक जनन करते हैं

(d) यह सभी बहुकोशिकीय जीव है

15. निम्न में से कौन-से कायिक जनन के उदाहरण है–

(a) टमाटर, भिंडी, प्याज, गोभी

(b) आलू, अदरक, प्याज, गन्ना

(c) गोभी, प्याज, आलू, टमाटर

(d) भिंडी, प्याज, अदरक, गन्ना

16. एक विद्यार्थी ने चने के अंकुरण में भ्रूण के विभिन्न भाग के नाम लिखें-बीजपत्र, प्रांकुर, मूलांकुर, माइक्रोपाइल, बीजचोल

अध्यापक/अध्यापिका ने कहा कि केवल तीन भाग सही है–

(a) बीजपत्र, बीजचोल, प्रांकुर

(b) बीजपत्र, मूंलाकुर, माइक्रोपाइल

(c) बीजपत्र, मूंलाकूर, प्रांकुर

(d) बीजपत्र, बीजचोल, माइक्रोपाइल

17. पुष्पी पादपों में जनन के सही क्रम है:

(a) युग्मक, युग्मनज, भ्रूण, अंकुर

(b) युग्मनज, युग्मक, भ्रूण, अंकूर

(c) अंकुर, भ्रूण, युग्मनज, युग्मक

(d) युग्मक, भ्रुण, युग्मनज, युग्मक

18. अलैंगिक जनन से प्राप्त संततियों में समानता का मुख्य कारण है–

(a) अलैंगिक जनन में केवल एक जनन की भागीदारी

(b) अलैंगिक जनन में युग्मक भाग नहीं लेते

(c) अलैंगिक जनन लैंगिक जनन के बाद होता है

(d) लैंगिक जनन

(i) (क) और (ख) (ii) (क) और (ग)

(iii) (ख) और (घ) (iv) (ग) और (घ)

19. किसी प्रजाति के जनक और संतति में गुणसूत्र की संख्या समान रहती है, क्योंकि–

(a) युग्मनज के बनने के बाद गुणसूत्रों का द्विगुणम

(b) युग्मक निर्माण के समय गुणसूत्रों की संख्या का अगुणित हो जाना

(c) युग्मक के बनने के बाद गुणसूत्रों का द्विगुणन

(d) युग्मक निर्माण के बाद गुणसूत्रों का आधा होना

20. निम्न सूची में दिए गए जीवों में से अलैंगिक जनन करने के वाले जीव हैं:

(a) केला (b) कुत्ता

(c) यीस्ट (d) अमीबा

(i) (क) और (ख) (ii) (क), (ख) और (ग)

(iii) (क), (ख), (ग) (iv) (क), (ग), (घ)

उत्तर माला

1. (b)	2. (d)	3. (a)	4. (d)
5. (c)	6. (c)	7. (c)	8. (c)
9. (d)	10. (a)	11. (d)	12. (c)
13. (b)	14. (a)	15. (b)	16. (c)
17. (a)	18. (i)	19 (b)	20. (iv)

11. निम्न प्रश्नों में दो कथन दिए गए है– (A) अभिकथन तथा (R) कारण। दिए गए विकल्पों (a), (b), (c) व (d) के अनुसार सही उत्तर को चुने।

(a) दोनों A व R सत्य है और (R) (A) का सही स्पष्टीकरण है।

(b) दोनों A व R सत्य है परतु (R) (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(c) A सत्य है परन्तु R असत्य है।

(d) A असत्य है और R सत्य है।

I. A– नरों में वृषण उदर गुहा के बाहर 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 होती है।

R– अनिषेचित 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 है।

R– वह जनन-कोशिका जिसमें भोजन का भंडार संचित होता है। उसे मादा-युग्मक कहते है।

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 बाहय अंग होते हैं। इस तन्त्र का कार्य नये जीवों को जन्म देना है। मानवों में मादा जनन तन्त्र जन्म के समय अपरिपक्व होता है और किशोरावथा में जनन-कोशिका बनाने के लिए विकसित हो जाता है।

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

(a) अडांशय (b) गर्भाशय

(c) ग्रीवा (d) अंडवाहिका

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

(a) लड़की के जन्म के समय ही अडांशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं।

(b) निषेचन का स्थान गर्भाशय है।

(c) ॠतुस्राव अथवा 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 के 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 अंड उत्पादित करते है।

(c) प्लैसेन्टा में माँ की सतह की तरफ प्रवर्ध होते है।

(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 अंतर 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 करे।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. अलैंगिक जनन की विभिन्न विधियाँ कौन-सी है?
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. परागण की परिभाषा लिखिए। विभिन्न प्रकार के परागण की व्याख्या कीजिए। परागण के दो एजेन्टों (वाहकों) की सूची बनाइए। उपर्युक्त 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 समासंघ, कायिक प्रवर्धन (CBSE - 2018)
2. मादा जनन तंत्र का नामांकित 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 गर्भधारण
   (b) ऋतु स्राव
5. परागकणो के अंकुरण को दर्शाता नामंकित चित्र।

अध्याय - 8

आनुवंशिकता

आनुवंशिकी

अध्ययन है

आनुवंशिकता/वंशागति
विभिन्न लक्षणों का पूर्ण विश्वसनीयता के साथ वंशागत होना।

विभिन्नता/विविधता
यह जनक और संतति के लक्षणों की असमानता की अवस्था है।

(Somatic) शारीरिक कोशिका विभिन्नता Variation

- यह शारीरिकी कोशिका में आती है।
- ये अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित नहीं होते
- जैव विकास में सहायक नहीं है।
- इन्हें उपार्जित लक्षण भी कहा जाता है।

उदाहरण : कानों में छेद करना, कुत्तों में पूँछ काटना

(Gametic) जनन कोशिका विभिन्नता Variation

- यह जनन कोशिका में आती है।
- यह अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित होते हैं।
- जैव विकास में सहायक हैं।
- इन्हें आनुवंशिक लक्षण भी कहा जाता है।

उदाहरण : मानव के बालों का रंग, मानव शरीर की लम्बाई

जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन

विभिन्नताएँ

जनन द्वारा परिलक्षित होती हैं चाहे जन्तु

अलैंगिक जनन (Asexual Reproduction)

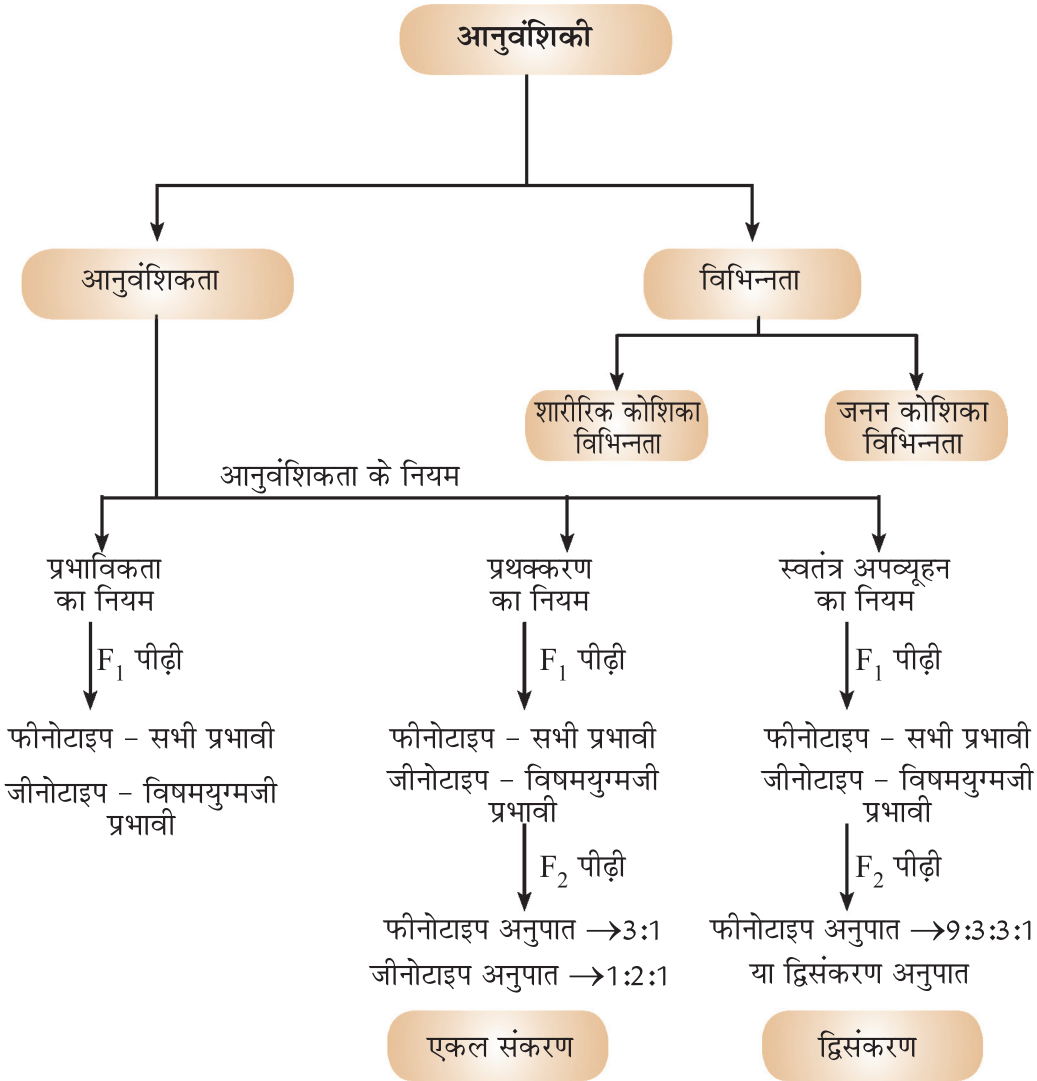
↓

- विभिन्नताएँ कम होंगी
- डी.एन.ए. प्रतिकृति के समय न्यून त्रुटियों के कारण उत्पन्न होती हैं।

लैंगिक जनन (Sexual Reproduction)

↓

- विविधता अपेक्षाकृत अधिक होगी
- क्रास संकरण के द्वारा, गुणसूत्र क्रोमोसोम के विसंयोजन द्वारा, म्यूटेशन (उत्परिवर्तन) के द्वारा।


आनुवंशिकी
आनुवंशिकता
विभिन्नता
शारीरिक कोशिका विभिन्नता
जनन कोशिका विभिन्नता
आनुवंशिकता के नियम
प्रभाविकता का नियम
F_1 पीढ़ी
फीनोटाइप – सभी प्रभावी
जीनोटाइप – विषमयुग्मजी प्रभावी
पृथक्करण का नियम
F_1 पीढ़ी
फीनोटाइप – सभी प्रभावी
जीनोटाइप – विषमयुग्मजी प्रभावी
F_2 पीढ़ी
फीनोटाइप अनुपात →3:1
जीनोटाइप अनुपात →1:2:1
एकल संकरण
स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम
F_1 पीढ़ी
फीनोटाइप – सभी प्रभावी
जीनोटाइप – विषमयुग्मजी प्रभावी
F_2 पीढ़ी
फीनोटाइप अनुपात →9:3:3:1
या द्विसंकरण अनुपात
द्विसंकरण

विभिन्नता के लाभ

(i) प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ दे सकती है। **उदाहरण**–ऊष्णता को सहन करने की क्षमता वाले जीवाणुओं के अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है।

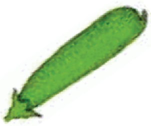
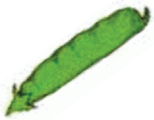
(ii) पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम परिवर्त का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार बनाता है।

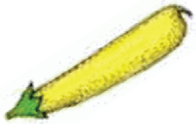
- स्वतंत्र (Free ear labe) एवं जुड़े कर्णपालि (Attached ear lobe) मानव समष्टि में पाए जाने वाले दो परिवर्त हैं।

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	गोल	झुर्रीदार
बीज का रंग	पीला	हरा
फूल का रंग	बैंगनी	सफेद
फली का आकार	 फूली हुई	 सिकुड़ी हुई

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

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।

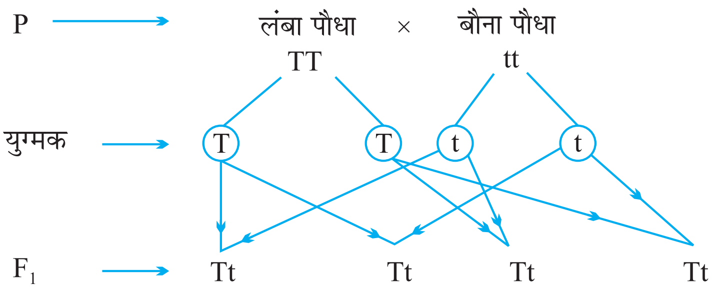
(iv) एक ही पीढ़ी में अनेक बीज बनाता है।

I. एकल संकरण (मोनोहाइब्रिड)

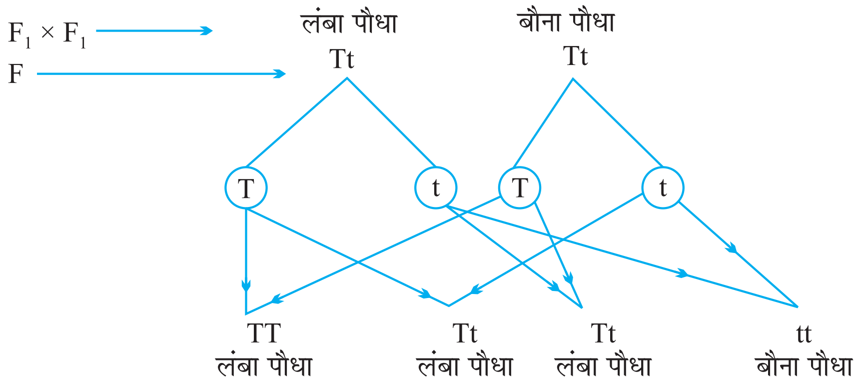
मटर के दो पौधों के एक जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य क्रास संकरण को एकल संकर क्रास कहा जाता है।

उदाहरण—लंबे पौधे तथा बौने पौधे के मध्य संकरण

एकल संकरण Monohybrid Cross



सभी लंबे पौधे (Tt)



अवलोकन

(1) प्रथम संतति F_1 पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे।

(2) F_2 पीढ़ी में 3/4 लंबे पौधे व 1/4 बौने पौधे थे

(3) फीनोटाइप F_2 – 3 : 1 (3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)

जीनोटाइप F_2 – 1 : 2 : 1

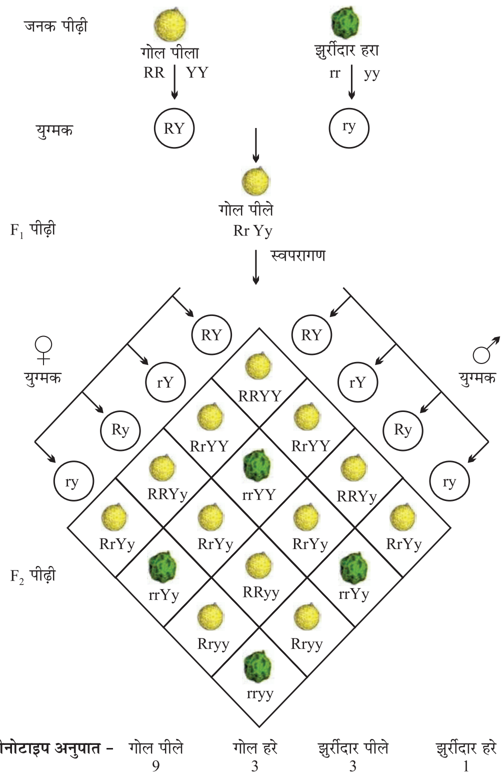
TT, Tt, tt का संयोजन 1: 2 : 1 अनुपात में प्राप्त होता है।

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 बीज का रंग और बीज 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) विशेषको की स्वतंत्र वंशानुगति होती है।

मेंडल के आनुवंशिकी के नियम

मेंडल ने मटर पर किए संकरण प्रयोगों के निष्कर्षो के आधार पर कुछ सिद्धांतों का प्रतिपादन किया जिन्हें मेंडल कें आनुवंशिकता के नियम कहा जाता है।

यह नियम निम्न प्रकार से हैं—

1. प्रभाविकता/प्रबलता का नियम
2. पृथक्करण का नियम/विसंयोजन का नियम
3. स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम

1. **प्रभाविकता 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 प्रभ. ाविकता कहा गया है और इस नियम को मेंडल का प्रभाविकता का नियम कहा जाता है।
2. **पृथक्करण का नियम/ विसंयोजन का नियम/ युग्मकों की शुद्धता का निमय (Law of segregation or law of purity of gametes)** युग्मक निर्माण के समय दोनों युग्म विकल्पी अलग हो जाते है। अर्थात् एक युग्मक में सिर्फ एक विकल्पी हो जाता है। इसलिए इसे पृथक्करण का नियम कहते है।
   युग्मक किसी भी लक्षण के लिए शुद्ध होते है।
3. **स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम (Law of Idependent 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 युग्मविकल्पी दूसरे लक्षण के युग्मविकल्पी से युग्मक निर्माण के समय स्वतंत्र रूप से पृथक व पुनर्व्यवस्थित होते है।
   इसमें लक्षण अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 होता है।

लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं।

कोशिका के डी.एन.ए.

↓

जीन (डी.एन.ए. की रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई)

↓

सूचना स्रोत

↓

प्रोटीन संश्लेषण

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

जीन T (प्रभावी लक्षण) → इंजाइम का दक्षता से कार्य करना → पर्याप्त मात्रा में हॉर्मोन बनाना → लंबे पौधे

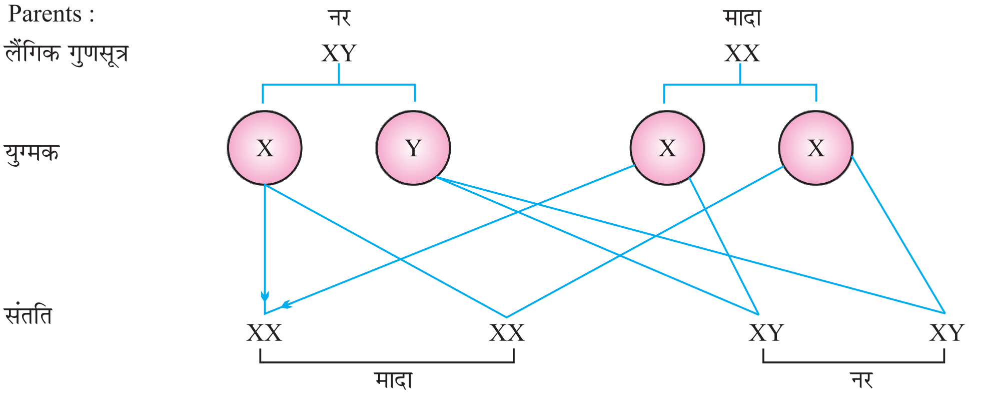
जीन t (अप्रभावी लक्षण) → इंजाइम का कम दक्षता से कार्य करना → अपर्याप्त मात्रा में हॉर्मोन बनाना → बौने पौधे

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



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 वंशागत होता है, वह लड़का होता है।

मानव में रुधिर वर्ग की वंशानुगति :

मानव में 4 रूधिर वर्ग हैं – A, B, AB और O जिनकी अभिव्यक्ति 3 जीन (एलील) द्वारा सम्पूर्ण प्रजाति (स्पीशीज) में की जाती है जो है I^A, I^B और i। एक मानव में रूधिर वर्ग के लिए दो जीन (एलील) ही पाए जाते हैं। इन वर्गों का फीनोटाइप व जीनोटाइप निम्न तालिका में दिया गया है।

फीनोटाइप / रूधिर वर्ग	जीनोटाइप
A	$I^A I^A$; $I^A i$
B	$I^B I^B$; $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

फीनोटाइप : देखने योग्य लक्षण या अवलोकनीय स्थिति। जैसे- आँखों का रंग, ऊँचाई आदि।

जीनोटाइप : जीव की आनुवंशिक संरचना यानि कौन से जीन (एलील) है।

1 जीन = 1 एलील जोड़ा

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S) (1 अंक)

1. मेंडल ने किस पौधें पर प्रयोग किए: (CBSE–2019)

   (क) चना (ख) मटर

   (ग) मूँगफली (घ) राजमा

2. एक लंबे मटर के पौधें (TT) तथा एक छोटे मटर के पौधे (tt) के बीच संकरण कराया गया। संतति के सभी पौधे लंबे थें 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 नही होती

3. 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

4. मानव शरीर की एक सामान्य कोशिका में 23 जोड़े गुणसूत्रों के सेक्स कोशिका (शुक्राणु या अंडाणु) में कितने होते हैं, जो कि निम्न होने की संभावना है।

   (क) 46 (ख) 23

   (ग) 21 (घ) 42

5. जीव का बाहरी दृश्य के आधार पर प्रारुप को कहते है–

(क) प्रोटोटाइप (ख) स्टीरियोटाइप

(ग) फीनोटाइप (घ) जीनोटाइप

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

(क) द्विसंकर क्रोस (ख) एकल संकरण

(ग) टेस्ट क्रोस (घ) इनमें से कोई नहीं

7. गुण सूत्र किसके बने होते है।

(क) DNA (ख) DNA & RNA

(ग) DNA, RNA तथा प्रोटीन (घ) इनमें से कोई नहीं

8. मानव के युग्मनज में लिंग गुणसूत्र के जोड़े की संख्या होती है:

(क) एक (ख) दो

(ग) तीन (घ) चार

9. DNA के किस चुनाव से एक प्रोटीन की सूचना मिलती है-

(क) केन्द्रक (ख) गुणसूत्र

(ग) कारक (घ) जीन

10. किसी बच्चे का पुरुषत्व निश्चित होता है

(क) युग्मनज में 'X' गुणसूत्र द्वारा

(ख) युग्मनज में 'Y' गुणसूत्र द्वारा

(ग) जनन कोशिका के कोशिकाद्रव्य द्वारा

(घ) लिंग का निर्धारण बिना कारण हो जाता है

उत्तर माला

1. (ख)	2. (ग)	3. (ग)	4. (ख)
5. (ग)	6. (क)	7. (क)	8. (क)
9. (घ)	10. (ख)		

11. अभिकथन और कारण को ध्यानपूर्वक पढ़कर सही विकल्प का चुनाव करें–

(क) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही है किन्तु R इसका स्पष्टीकरण है।

(ख) 'A' और 'R' दोनों सही है और (R), (A) का सही स्पष्टीकरण नहीं है।

(ग) अभिकथन 'A' सही है और कारण 'R' गलत है।

(घ) अभिकथन 'A' गलत है और कारण 'R' सही है

1. (A) मेण्डल ने अपने प्रयोगों के लिए मटर का पौधा चुना

(R) मटर का पौधा आसानी से उग जाता है और इसमें कई विपर्यासी गुण आसानी से मिल जाते हैं।

2. (A) अलैंगिक जनन में विभिन्नताएं बहुत कम होती है

(R) किसी प्रजाति में सभी विभिन्नताओं को एक समान जीवन का मौका मिलता है।

3. (A) अप्रभावी लक्षण केवल समयुग्मजी परिस्थितियों में दिखाई देते हैं

(R) प्रभावी लक्षण विषमयुग्मजी परिस्थिति में नहीं प्रकट हो सकते

उत्तर – 1. (क) 2. (ग) 3. (ग)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

4. (1) मटर एव मनुष्य का वैज्ञानिक नाम लिखे?

(2) जीन कहाँ उपस्थित होते है?

(3) एक जनसंख्या के दो जीव पूर्ण रूप से समान नहीं होते क्यो।

(4) XX और XY गुणसूत्रों को किस नाम से जाना जाता है।

5. कारण बताइए–

(1) मेण्डल ने मटर के पौधे को अपने प्रयोग के लिए चुना।

(2) मनुष्य आकार, रंग और रूप में एक–दूसरे से अलग दिखाई देते हैं फिर भी एक ही प्रजाति के कहलाते हैं।

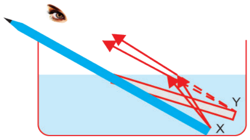
लघु उत्तरीय प्रश्न

1. विभिन्नताएं प्रजाति के लिए लाभदायक है किन्तु व्यक्ति के लिए नहीं। कारण बताइए।
2. समसूत्र और लिंग गुणसूत्र में अंतर बताइए।
3. एक शुद्ध लंबे और शुद्ध बौने मटर के पौधे में परपरागण करवाया गया?
   (क) प्रथम पीढ़ी F_1 के फीनोटाइप क्या होगा और क्यों?
   (ख) F_1 पीढ़ी के संतति में स्वपरागण करवाने पर F_2 पीढ़ी का फीनोटाइप क्या होगा और क्यों?

1. लिंग निर्धारण को समझाइए।
2. जीन क्या है? ये कहां स्थित होते हैं।
3. प्रभावी और अप्रभावी जीन क्या है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
4. लिंग गुणसूत्र क्या है?
5. कितने प्रकार के गुणसूत्र होते हैं? नाम दीजिए।
6. एक संकरण (Monohybrid) में फीनोटाइप और जीनोटाइप का अनुपात लिखें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. मनुष्य में लिंग निर्धारण की प्रक्रिया समझाइए।
2. (क) प्रभावी और अप्रभावी लक्षण क्या है?
   (ख) क्या यह संभव है कि कोई लक्षण की आनुवांशिकी हुई हो किन्तु उसने अपने को प्रकट नहीं किया अगली पीढ़ी में। एक उचित उदाहरण द्वारा समझाइए।



अध्याय - 9

प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

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

प्रकाश के गुण

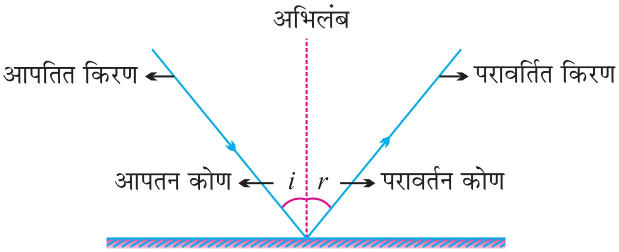
- प्रकाश सरल (सीधी) रेखाओं में गमन करता है।
- प्रकाश विद्युत चुंबकीय तरंग है इसलिए इसे संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं पड़ती।
- प्रकाश अपारदर्शी वस्तुओं की तीक्ष्ण छाया बनाता है।
- प्रकाश की चाल निर्वात में सबसे अधिक है : 3×10^8 m/s
- किसी प्रकाश किरण का सतह पर आपतित होने पर यह हो सकता है : परावर्तन, अपवर्तन और अवशोषण।

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।

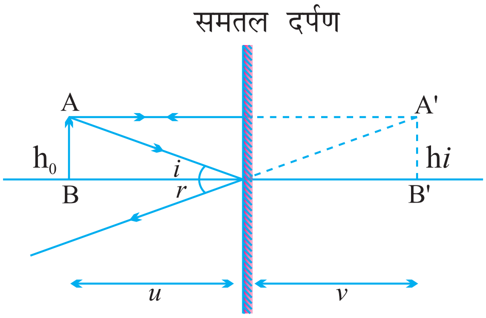
(ii) आपतित किरण, दर्पण के आपतन बिन्दु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण सभी एक ही तल में होते हैं।



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 पार्श्व परिवर्तित होता है।

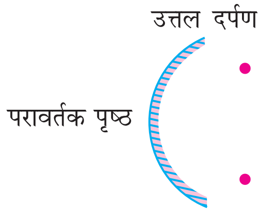
पार्श्व परिवर्तन—इसमें वस्तु का दायां भाग बायां प्रतीत होता है और बायां भाग दायां।

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।

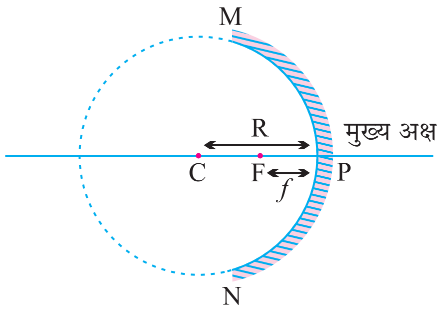
- यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है।
- यह अभिसारी दर्पण होता है।

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



- यह किनारों की अपेक्षा बीच में मोटा होता है।
- यह अपसारी दर्पण होता है।

गोलीय दर्पण में सामान्यत: 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 प्राय: 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 (PC)—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 (F)—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।

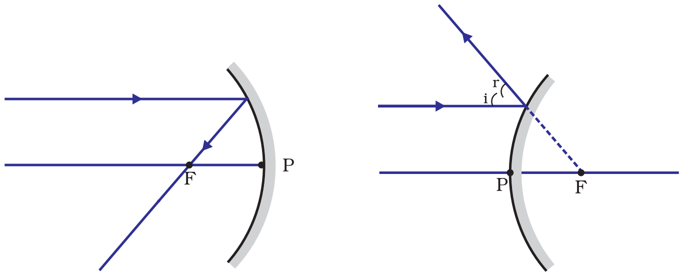
- छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को $R = 2f$ द्वारा व्यक्त करते हैं।

$$f = \frac{R}{2}$$

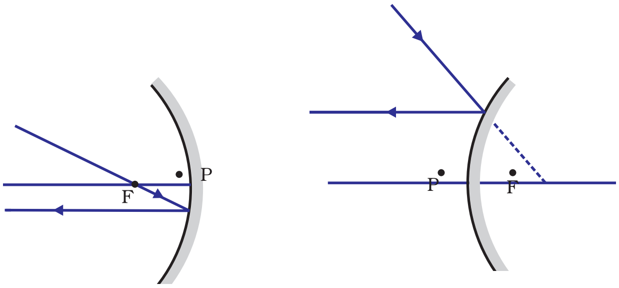
कुछ महत्वपूर्ण चर राशियां → u, v, R, f, h_0, h_i, m

गोलीय दर्पणों के किरण आरेख चित्रित करने के नियम

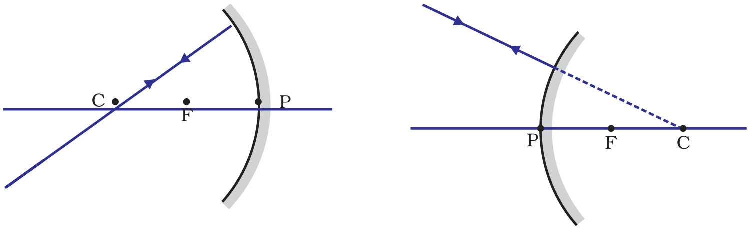
1. दर्पण के मुख्य अक्ष के समानांतर प्रकाश किरण, परावर्तन के पश्चात अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुज़रेगी अथवा उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।



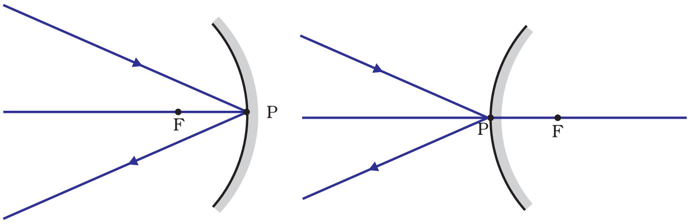
2. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाली किरण अथवा उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस की ओर निर्देशित किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



3. अवतल दर्पण के वक्रता केंद्र से गुजरने वाली किरण अथवा उत्तल दर्पण के वक्रता केंद्र की ओर निर्देशित किरण, परावर्तन के पश्चात उसी पथ के अनुदिश वापस परावैंतत हो जाती है।



4. अवतल दर्पण अथवा उत्तल दर्पण के बिन्दु च की ओर मुख्य क्षेत्रीय दिशा में आपतित किरण प्रिय दिशा में ही परावर्तित होती है आपतित तथा परावर्तित कहने आपतन बिंदु पर मुख्य अक्ष से समान कोण बनाते हुए परावर्तन के नियमों का पालन करती है।

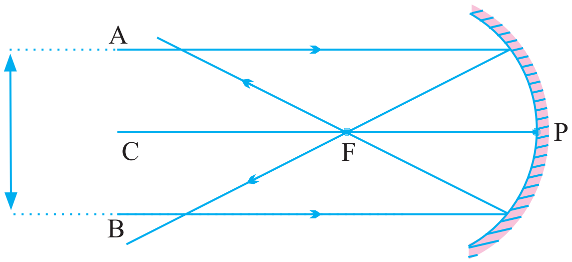


अवतल दर्पण द्वारा बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए बने प्रतिबिंब

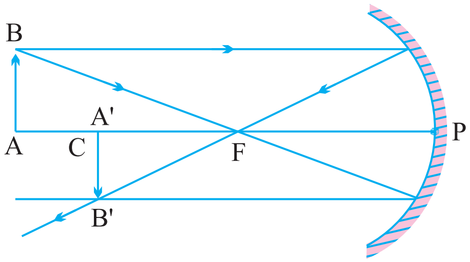
	बिंब की सिथति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
(i)	अनंत पर	फोकस F पर बिंदु साइज	अत्यधिक छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(ii)	C से परे	F तथा C के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(iii)	C पर	C पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
(iv)	C तथा F के बीच	C से परे	बड़ा	वास्तविक तथा उल्टा
(iv)	F पर	अनंत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

बिंब की स्थिति **किरण आरेख**

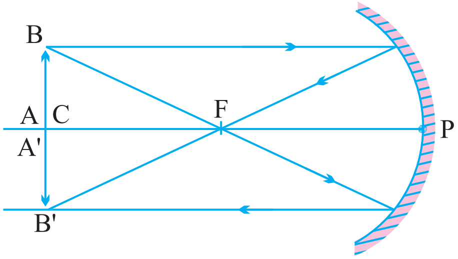
1. अनंत पर



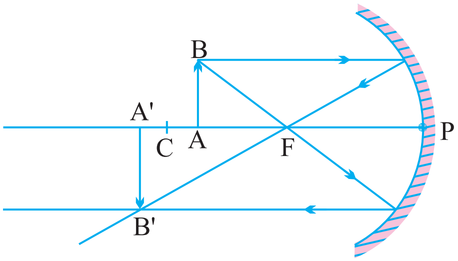
2. C से परे



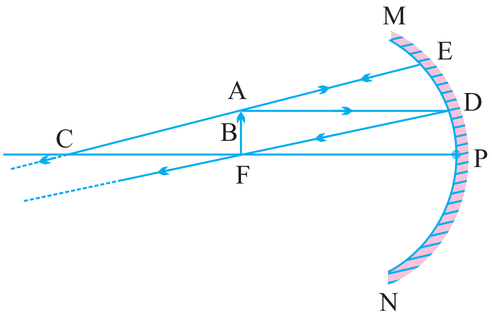
3. C पर



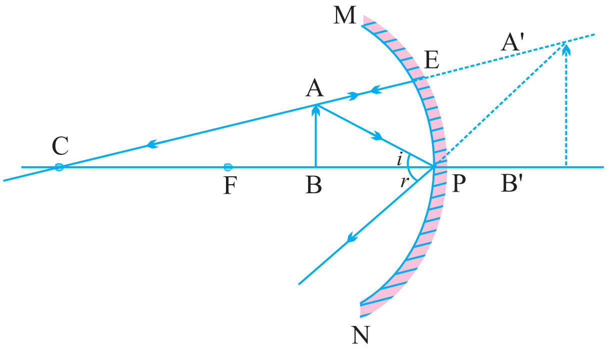
4. C तथा F के बीच



5. F पर

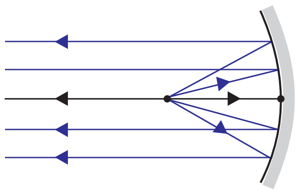


6. P तथा F के बीच

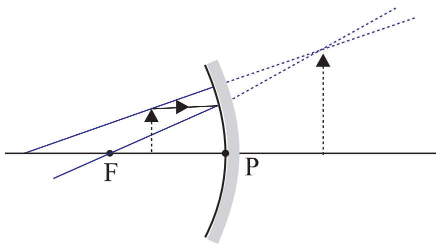


अवतल दर्पणों के उपयोग

(1) सामान्यत: 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 प्राय: चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए शेविंग दर्पणों के रूप में उपयोग किया जाता है।

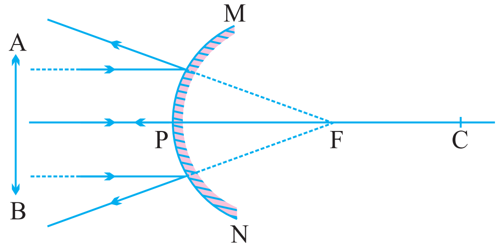
(4) सौर भट्टियों में सूर्य के प्रकाश को केंद्रित करने के लिए बड़े अवतल दर्पणों का उपयोग किया जाता है।

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

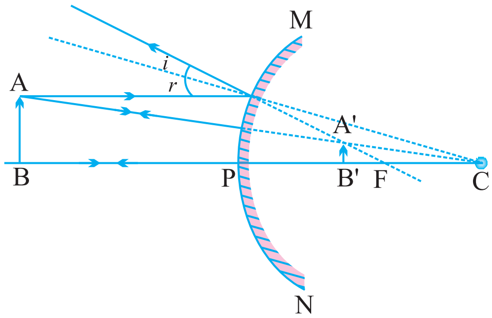
क्रम सं.	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा बिंदु के आकार का	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

किरण आरेख

1. अनन्त पर



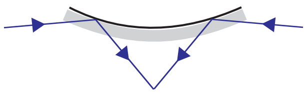
2. अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच



उत्तल दर्पणों के उपयोग

1. उत्तल दर्पणों का उपयोग सामान्यत: 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।

2. दुकानों में इनका इस्तेमाल सिक्योरिटी दर्पण के रूप में किया जाता है।



गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिन्ह परिपाटी

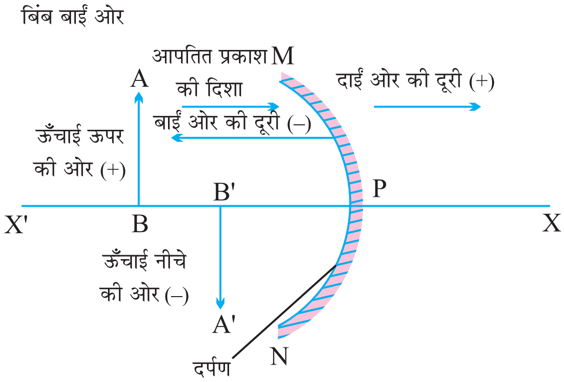
(i) बिंब हमेशा दर्पण के बाईं ओर रखा जाता है। इसका अर्थ है कि दर्पण पर बिंब से प्रकाश बाईं ओर से आपतित होता है।

(ii) मुख्य अक्ष के समांतर सभी दूरियाँ दर्पण के ध्रुव से मापी जाती हैं।

(iii) 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।

(iv) मुख्य अक्ष के लंबवत तथा ऊपर की ओर (+ y – अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं।

(v) मुख्य अक्ष के लंबवत तथा नीचे की ओर (– y – अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।



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

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

v = प्रतिबिंब की दूरी

u = बिंब की दूरी

f = फोकस दूरी

आवर्धन—गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न वह आपेक्षिक विस्तार है जिससे ज्ञात 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। आवर्धन को 'm' द्वारा दिखाते हैं।

m

ऋणात्मक (वास्तविक एवं उल्टा प्रतिबिंब) | धनात्मक (आभासी एवं सीधा प्रतिबिंब)

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई } (hi)}{\text{बिंब की ऊँचाई } (h_0)}$$

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

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

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

	अवतल दर्पण/ Concave Mirror						उत्तल दर्पण/ Convex Mirror	
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(i)	(ii)
u	-	-	-	-	-	-	-	-
v	-	-	-	-	-	+	+	+
R	-	-	-	-	-	-	+	+
f	-	-	-	-	-	-	+	+
h_o	+	+	+	+	+	+	+	+
hi	-	-	-	-	-	+	+	+
m	-	-	-	-	-	+	+	+

- 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 $m = -ve$ है, 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 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

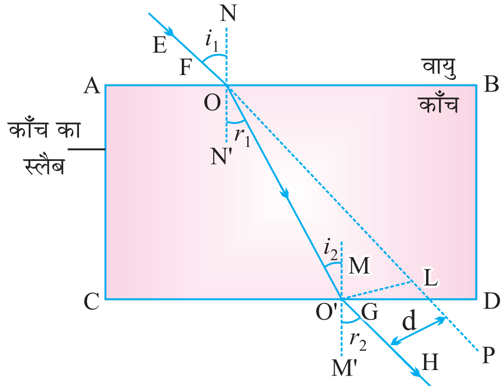
(i) प्रकाश के अपवर्तन के कारण स्विमिंग पूल का तल वास्तविक स्थिति से विस्थापित हुआ प्रतीत होता है।

(ii) पानी में आंशिक रूप से डूबी 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।

कांच की आयताकार स्लैब से अपवर्तन



निर्गत किरण, आपतित किरण के समांतर निकलती है। इनके मध्य की दूरी को पार्श्विक विस्थापन कहते हैं। इसके प्रभावित करने वाले कारक हैं।

- माध्यम की मोटाई।
- माध्यम का अपवर्तनांक
- प्रकाश किरण का तरंग दैर्ध्य (λ)
- आपतन कोण

प्रकाश-अपवर्तन के दो नियम

1. आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल में होते हैं।
2. 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।

$$\frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} = \text{स्थिरांक}$$

अपवर्तनांक : माध्यमों के युग्म में प्रकाश की चाल का अनुपात।

$$n = \frac{\text{माध्यम –1 में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम – 2 में प्रकाश की चाल}}$$

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 निरुपित 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।

$$N = \frac{c}{v}$$

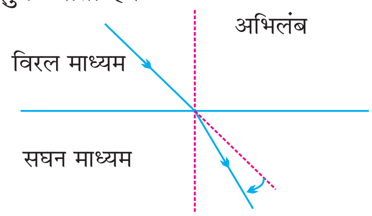
$$C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

हीरे का अपवर्तनांक सबसे अधिक है। हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है, इसका तात्पर्य यह है कि हीरे में प्रकाश की चाल, निर्वात की तुलना में 2.42 गुणा कम होती है।

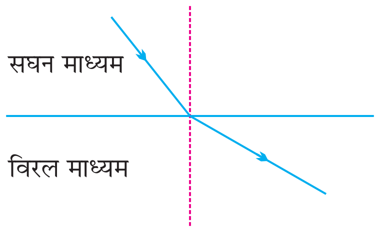
प्रकाशिक सघन माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।

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।



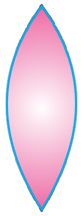
गोलीय लेंस—दो तलों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों तल गोलीय है, लेंस कहलाता है।

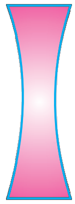
उत्तल लेंस

- यह किनारों की अपेक्षा बीच से मोटा होता है।
- इसे अभिसारी लेंस भी कहते हैं।

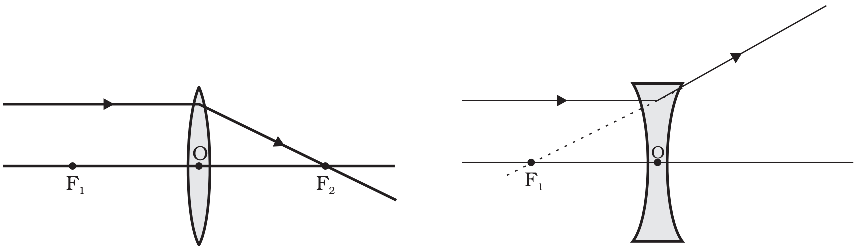
अवतल लेंस

- यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है।
- इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं।

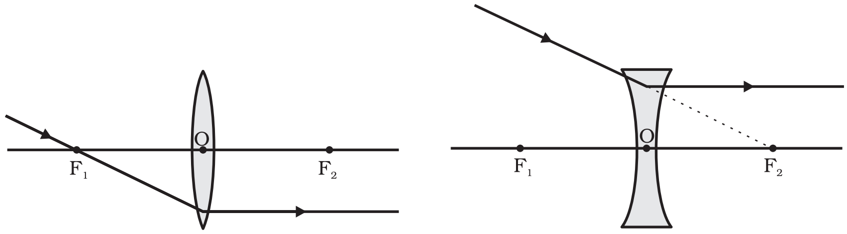




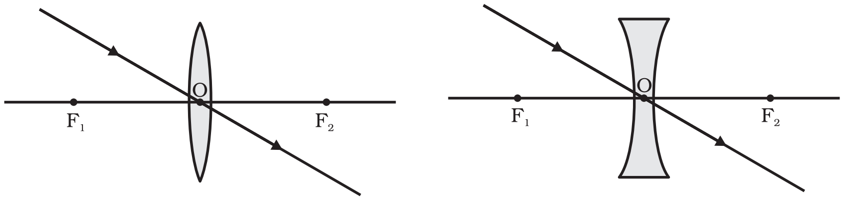
1. बिंब से मुख्य अक्ष के समानांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात लेंस के दूसरी ओर मुख्य फोकस से गुज़रेगी। अवतल लेंस की स्थिति में प्रकाश किरण लेंस के उसी ओर स्थित मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होती है।



2. मुख्य फोकस से गुज़रने वाली प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समानांतर निर्गत होगी अवतल लेंस के मुख्य फोकस पर मिलती प्रतीत होने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात मुख्य के समांतर निर्गत होगी।



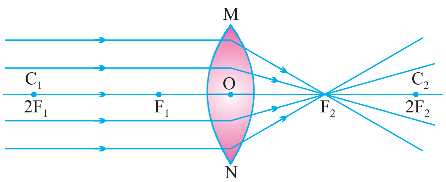
3. लेंस के प्रकाशिक केंद्र से गुज़रने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।



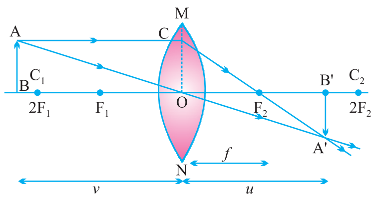
क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	F_2 पर	अत्यधिक छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
2.	$2F_1$ से परे	F_2 तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
3.	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान आकार	वास्तविक तथा उल्टा
4.	F_1 तथा $2F_1$ के बीच	$2F_2$ से परे	आवर्धित	वास्तविक तथा उल्टा
5.	फोकस F_1 पर	अनन्त पर	आवर्धित	वास्तविक तथा उल्टा
6.	फोकस F_1 तथा प्रकाशिक केन्द्र O के बीच	जिस ओर बिंब है लेंस के उसी ओर	आवर्धित	आभासी तथा सीधा

किरण आरेख

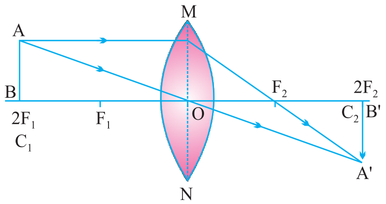
i)



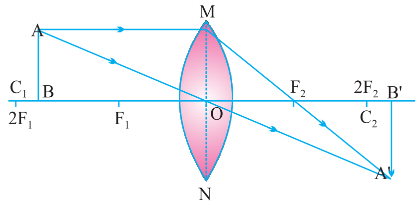
ii)



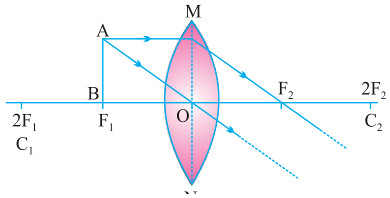
iii)



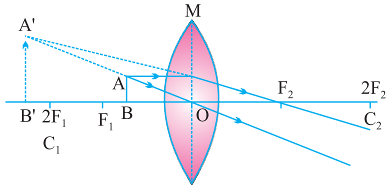
iv)



v)



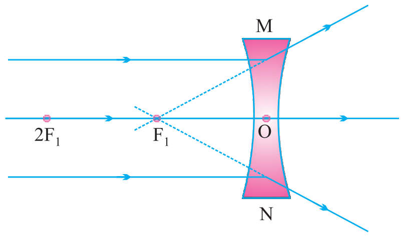
vi)



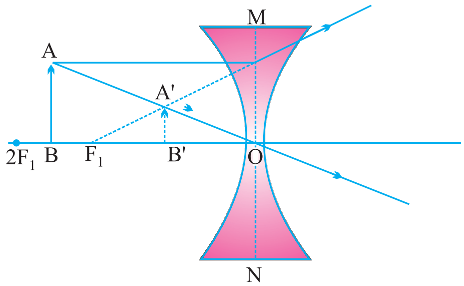
बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए अवतल लेंस द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक साइज

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.	अनंत तथा लेंस के प्रकाशिक केंद्र 0 के बीच	F_1 तथा O के बीच	छोटा	आभासी तथा सीधा

i)



ii)



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 'O' से लिए जाते हैं।

लेंस सूत्र

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

आवर्धन

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई}}{\text{बिंब की ऊँचाई}} = \frac{hi}{ho}$$

$$m = \frac{v}{u} \quad \frac{\text{प्रतिबिंब की दूरी}}{\text{बिंब की दूरी}}$$

$$m = \frac{hi}{ho} = \frac{v}{u}$$

	उत्तल लेंस						अवतल लेंस	
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)	(vi)	(i)	(ii)
u	-	-	-	-	-	-	-	-
v	+	+	+	+	+	-	-	-
f	+	+	+	+	+	+	-	-
h_o	+	+	+	+	+	+	+	+
h_i	-	-	-	-	-	+	+	+
m	-	-	-	-	-	+	+	+

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।

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

- 1 डाईऑप्टर उस लेंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो।
- उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है। (+ ve)
- अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है। (– ve)

अनेक प्रकाशिक यंत्रों में कई लेंस लगे होते हैं। उन्हें प्रतिबिंब को अधिक आवर्धित तथा सुस्पष्ट बनाने के लिए संयोजित किया जाता है। सम्पर्क में रखे लेंसों की कुल क्षमता (P) उन लेंसों की पृथक–पृथक क्षमताओं का बीजगणितीय योग होती है।

$$P = P1 + P2 + P3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

प्रश्नावली

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. समतल दर्पण की फोकस दूरी होती है—

   (क) अनंत पर (ख) शून्य

   (ग) ऋणात्मक (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

2. समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब होता है—

   (क) वास्तविक तथा सीधा (ख) वास्तविक तथा उल्टा

   (ग) आभासी तथा सीधा (घ) आभासी तथा उल्टा

3. एक अवतल दर्पण, वास्तविक, उलटा तथा समान आकार का प्रतिबिंब बनाता है यदि बिंब की स्थिति है—

   (क) F पर (ख) अनंत पर

   (ग) C पर (घ) C से परे

4. एक लैंस की क्षमता–4D है, इसकी फोकस दूरी होगी—

   (क) 4 m (ख) – 40 m

   (ग) – 0.25 m (घ) – 25m

5. एक अवतल दर्पण आभासी सीधा तथा आवर्धित प्रतिबिंब बनाता है। बिंब की स्थिति होगी–

   (क) अनंत पर (ख) F तथा C के बीच

   (ग) P तथा F के बीच (घ) F पर

6. अधिक अपवर्तनांक वाली वस्तु कहलाती है—

   (क) प्रकाशिक विरल (ख) प्रकाशिक सघन

   (ग) प्रकाशिक सघनता (घ) अपवर्तनांक

7. किस प्रकाशिक परिघटना के कारण तारे टिमटिमाते है?

   (क) वायुमंडलीय अपवर्तन (ख) पूर्ण परावर्तन

   (ग) वायुमंडलीय परावर्तन (घ) पूर्ण अपवर्तन

8. उत्तल लेंस वास्तविक तथा बिंदु साइज का प्रतिबिम्ब फोकस पर बनाता है, तो बिम्ब की स्थिति होगी

(क) फोकस पर (ख) F तथा 2F के बीच

(ग) अनंत पर (घ) 2F पर

9. लेंस की क्षमता का मात्रक है—

(क) मीटर (ख) सेंटीमीटर

(ग) डाइऑप्टर (घ) M^{-1}

10. एक दर्पण की वक्रता त्रिज्या 200 cm है। फोकस दूरी होगी—

(क) 200 cm (ख) 10 cm

(ग) 40 cm (घ) 5 cm

(ख) रिक्त स्थान भरो:

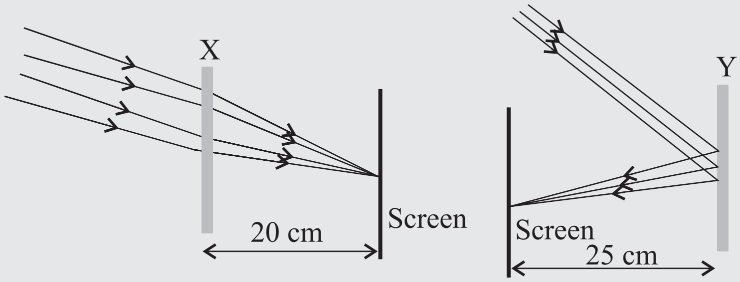
1. समतल दर्पण द्वारा बनने वाला प्रतिबिंब हमेशा ------- तथा ------ होता है।
2. गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात गोले के केन्द्र की ओर वक्रित है, वह ----- दर्पण कहलाता है।
3. एक गोलय दर्पण की फोकस दूरी, उसकी वक्रता त्रिज्या की ----- होती है।
4. प्रकाश की गति ------- होती है।
5. प्रकाश की किरणें हमेशा ------- में गति करती है।

(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।

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—

(क) पर्दें से दूर

(ख) पर्दें की तरफ

(ग) पर्दें से बहुत दूर के बिन्दू पर

(घ) पर्दें की तरफ या उससे दूर यह वस्तु की स्थिति पर निर्भर करता है।

लघुउत्तरीय प्रश्न

1. 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)

2. प्रकाश अपवर्तन के नियम लिखो। माध्यम के निरपेक्ष अपवर्तनांक को परिभाषित करो। निर्वात में प्रकाश की चाल को निरपेक्ष अपवर्तनांक के साथ भिन्न के रूप में प्रदर्शित करे।

(CBSE–2018)

3. 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)

B.

4. 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)

5. एक लेंस आवर्धित सीधा तथा आवर्धित उल्टा दोनों प्रकार के प्रतिबिंब बना सकता है। लेंस का प्रकार बताओं तथा किरण आरेख भी खीचों दोनों स्थितियों के लिए। (CBSE–2016)

6. वायु के सापेक्ष, काँच तथा जल का निरपेक्ष अपवर्तनांक क्रमश 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)

7. 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 स.	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 स. 2 पर दिए गए प्रेक्षण के लिए किरण आरेख खींचे तथा आवर्धन भी ज्ञात करे। (CBSE–2017)

8. (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 खीचों इस प्रकार के दर्पण का एक उपयोग भी लिखो।

(ख) गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या को परिभाषित करो। 24 cm वक्रता त्रिज्या वाले दर्पण की प्रकृति तथा फोकस दूरी ज्ञात करो। (CBSE–2017)

9. 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।

10. 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।

11. अभिसारी लेंस किसे कहते हैं।

12. 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।

13. 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।

14. यदि बिंब उत्तल लेंस के फोकस पर है तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा किरण आरेख द्वारा दर्शाए।

15. (a) यदि लेंस की क्षमता 1D है तो उसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

    (b) पानी से भरे काँच के गिलास में पड़ा नीबू आकार में बड़ा क्यों दिखाई पड़ता है ?

16. गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?

17. 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 ?

18. लेंस की क्षमता के मात्रक को परिभाषित करो।

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 है, 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।

1. यह चित्र प्रदर्शित करता है—

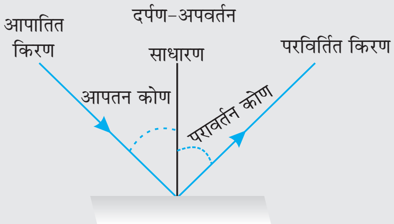
(क) नियमित परावर्तन

(ख) विसरित परावर्तन

(ग) प्रकाश का अपवर्तन

(घ) आंतरिक परावर्तन

2. (क) आपतन कोण $>$ परावर्तन कोण



(ख) आपतन परावर्तन कोण

(ग) आपतन कोण कोण = परावर्तन कोण

(घ) आपतन कोण $<$ परावर्तन कोण

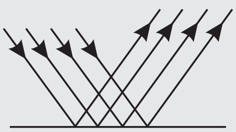
3. (क) A आपतन प्रदर्शित करता है, B परावर्तन प्रदर्शित करता है

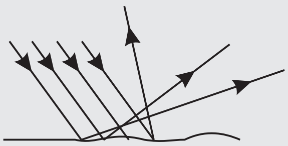
(ख) A परावर्तन प्रदर्शित करता है, B आपतन प्रदर्शित करता है

(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।

A.



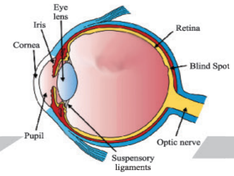


4. प्रकाश के परावर्तन के दो नियम बताइए।

5. किसी बिंब के वास्तविक व आभासी प्रतिबिम्ब में अन्तर बताइए। निम्नलिखित में किस प्रकार का प्रतितिबिम्ब बनेगा–

   (i) समतल दर्पण द्वारा

   (ii) सिनेमा के पर्दे पर



अध्याय -10

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

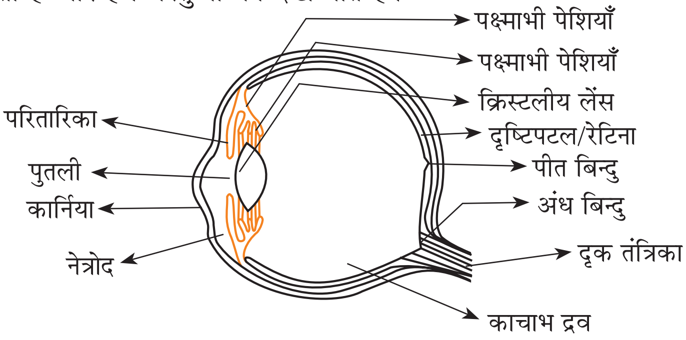
श्वेत मंडल/कॉर्निया—यह नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी झिल्ली है। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

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 कोशिकाएं 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।



मानव नेत्र की संरचना

दूर बिंदु (Far 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 बिंदू कहते हैं।

- किसी सामान्य दृष्टि के कारण वयस्क के लिए निकट बिंदू आँख से लगभग 25cm की दूरी पर होता है।
- इसे सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी भी कहते हैं।
- मानव दृष्टि 25cm अनन्त तक देख सकती हैं।

समंजन क्षमता—अभिनेत्र लेंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है, लेंस की वक्रता पक्ष्माभी पेशियों द्वारा निमांत्रित की जाती है।

पक्ष्माभी पेशियाँ	पक्ष्माभी पेशियाँ
↓	↓
शिथिल	सिकुड़ती हैं
↓	↓
लैंस पतला हो जाता है	लैंस मोटा हो जाता है
↓	↓
फोकस दूरी बढ़ जाती है	फोकस दूरी कम हो जाती है।

दृष्टि दोष तथा उनका संशोधन

मोतियाबिंद—अधिक उम्र के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लेंस 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।

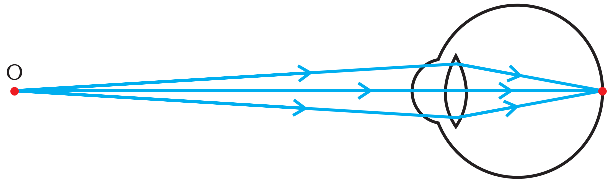
- ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर-बिंदू अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

दोष उत्पन्न होने के कारण

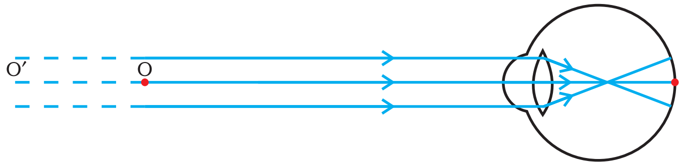
(i) अभिनेत्र लेंस की वक्रता का अत्यधिक होना

(ii) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।

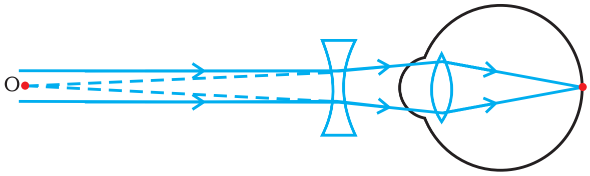
निवारण—इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लेंस के उपयोग द्वारा संशोधित किया जा सकता है।



(a) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का दूर-बिन्दु



(b) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



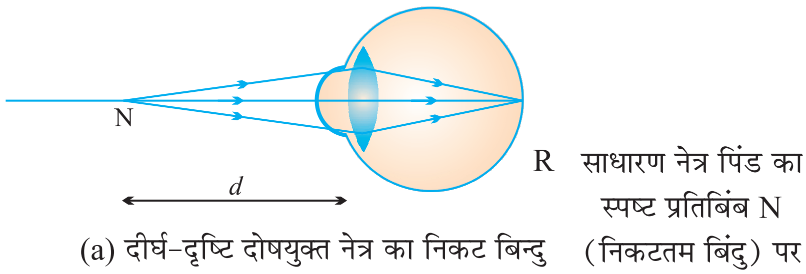
(c) निकट-दृष्टि दोष का संशोधन

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।

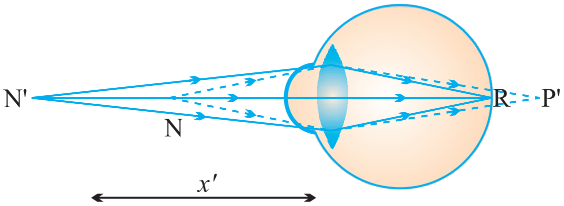
दोष उत्पन्न होने के कारण

- 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।

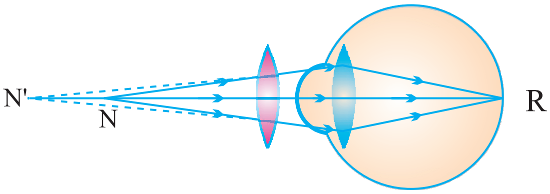


(a) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिन्दु



N' पर धुंधला प्रतिबिंब
N पर स्पष्ट प्रतिबिंब

(b) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



N पर स्पष्ट प्रतिबिंब

(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 25 cm से अधिक दूर हट जाता है। इस दोष को जरा-दूरदृष्टिता कहते हैं।

कारण—यह पक्ष्माभी पेशियों के धीरे-धीरे दुर्बल होने तथा क्रिस्टलीय लेंस के लचीलेपन में कमी आने के कारण उत्पन्न होता है।

निवारण—

- उत्तल व अवतल लेंस दोनों 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 प्राय: द्विफोकसी लेंसों की आवश्यकता होती है। 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

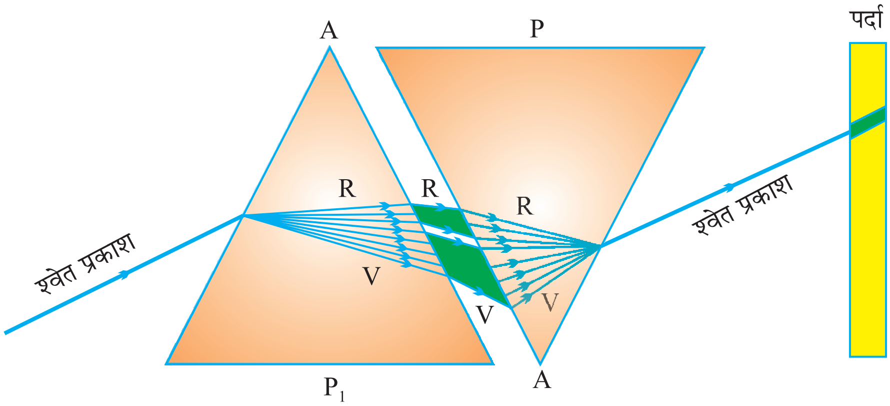
1. निकट दृष्टि दोष एवं दूर दृष्टि दोष के निवारण के लिए कौन से लेंस का प्रयोग किया जाता है।
2. 'जरा दूरदृष्टिता' नेत्र रोग का निवारण कैसे हो सकता है ?
3. निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदू कहाँ होता है।
4. आपका मित्र किताब ठीक से पड़ पाता है परंतु ब्लैकबोर्ड ठीक से नहीं देख पाता वह कौन से दृष्टि दोष से पीड़ित है।
5. सामान्य नेत्र का दूर बिन्दू और निकट बिन्दू क्या है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. दूर दृष्टि दोष तथा निकट दृष्टि दोष में अन्तर बताइए।
2. 'जरा दूर दृष्टिता' दोष क्या है ? इस दोष के कारण बताए और इसका निवारण बतायें।
3. दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का निकट बिंदू 50cm है। इसे कौन लेंस इस्तेमाल करना चाहिए।
4. आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश को नेत्र का कौन-सा भाग नियंत्रित करता है और कैसे।
5. मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाकर प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।
6. निकट-दृष्टि दोष क्या है? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं ? रेखाचित्र बनाकर इसका दोष निवारण दर्शाइए।
7. मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाइए।

काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण

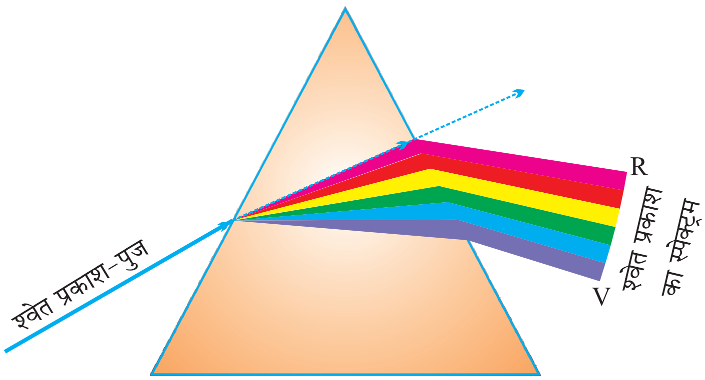
सूर्य का श्वेत प्रकाश जब प्रिज्म से होकर गुजरता है तो प्रिज्म श्वेत प्रकाश को सात रंगों की पट्टी में विभक्त कर देता है। यह सात रंग है- बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल। प्रकाश के अवयवी वर्णों के इस बैंड को स्पेक्ट्रम (वर्णक्रम) कहते हैं। प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को **विक्षेपण** कहते हैं।



- VIBGYOR : आपको वर्णों के क्रम याद रखने में सहायता करेगा।
- किसी प्रिज्म से गुजरने के पश्चात, प्रकाश के विभिन्न वर्ण, आपतित किरण के सापेक्ष अलग-अलग कोणों पर झुकते हैं।

  $$\text{विक्षेपण} \propto \frac{1}{\text{तरंग दैर्ध्य}}$$

- लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।



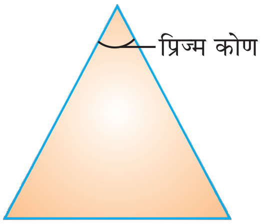
काँच का प्रिज्म

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

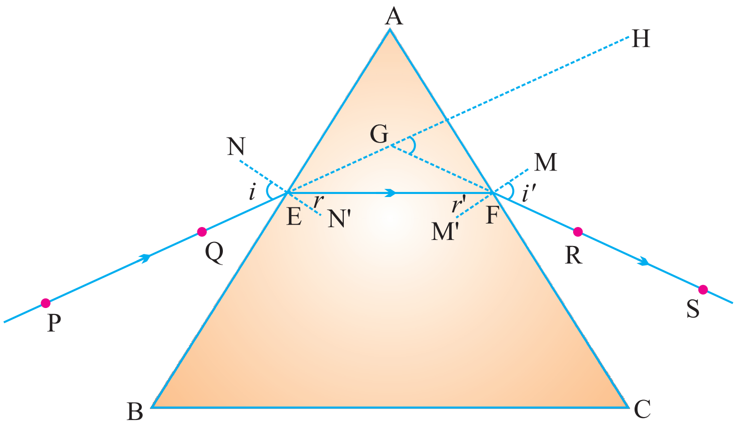
और अधिक विभक्त करने का प्रयत्न किया। किंतु उन्हें और अधिक वर्णों नहीं मिल पाए। फिर उन्होंने एक दूसरा सर्वसम प्रिज्म पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा। उन्होंने देखा कि दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है। इससे न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश सात वर्णों से मिलकर बना है।

प्रिज्म से प्रकाश अपवर्तन—प्रिज्म के दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पार्श्व–पृष्ठ होते हैं।

प्रिज्म कोण—प्रिज्म के दो पार्श्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।

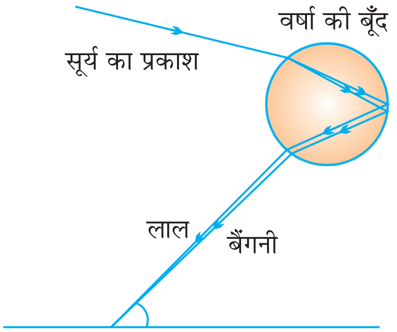


विचलन कोण—आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।



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 परिक्षेपन के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

जल की सूक्ष्म बूँदें छोटे प्रिज्मों की भाँति कार्य करती है। सूर्य के आपतित प्रकाश की ये बूँदें अपवर्तित तथा विक्षेपित करती हैं, तत्पश्चात इसे आंतरिक परावर्तित करती हैं, अंततः जल की बूँद से बाहर निकलते समय प्रकाश को पुनः अपवर्तित करती है। प्रकाश के परिक्षेपण तथा आंतरिक परावर्तन के कारण विभिन्न वर्ण प्रेक्षक के नेत्रों तक पहुँचते हैं।



वायुमंडलीय अपवर्तन—वायुमंडलीय अस्थिरता के कारण प्रकाश का अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन कहलाता है।

- वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव

  (i) गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना।

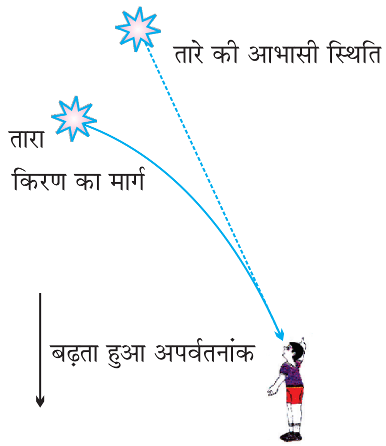
  (ii) तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना।

  (iii) अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त

  (iv) तारों का टिमटिमाना

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 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 अत: क्षितिज के निकट देखने पर कोई तारा अपनी वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होता 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 का टिमटिमाना**—दूर स्थित तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के समान प्रतीत होता है। चूँकि तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा-थोड़ा परिवर्तित होता रहता है, अत: तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है तथा आँखों में प्रवेश करने वाले तारों के प्रकाश की मात्रा झिलमिलाती 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 बूंदें, 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 टिन्डल प्रभाव को देखा जा सकता है।

Rayleigh का नियम

$$\text{प्रकीर्णन} \; \alpha \; \frac{1}{\lambda^4}$$

λ- प्रकाश किरण की तरंग दैर्ध्य

- 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 तरंगदैर्ध्य 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—वायुमंडल में वायु के अणु तथा अन्य सूक्ष्म कणों का आकार दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्ध्य के प्रकाश की अपेक्षा छोटा है। ये कण कम तरंगदैर्ध्य के प्रकाश को प्रकीर्णित करने में अधिक प्रभावी हैं। लाल वर्ण के प्रकाश की तरंगदैर्ध्य नीले प्रकाश की अपेक्षा 1·8 गुनी है। अत: जब सूर्य का प्रकाश वायुमंडल 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 बूंदों से बने होते हैं ये सूक्ष्म बूंदों का आकार दृश्य किरणों की तरंगदैर्ध्य 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 परिवर्तत का औसत मान शून्य होगा, जिस कारण ग्रह टिमटिमाते नहीं।

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न

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 पक्ष्माभी पेशियां द्वारा ख पुतली द्वारा

   ग श्वेत मंडल द्वारा घ परितारिका द्वारा

3. किसी सामान्य व्यस्क के लिए सुस्पष्ट ड्डष्टि 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 1/10से. ख 1/16से.

   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

6. एक व्यक्ति 2 मी. दूर रखी विशिष्ट वस्तुओं को नहीं देख सकता है। लैंस की क्षमता जिसका उपयोग करके इस दोष को ठीक किया जा सकता है, वह है—

   क +0.5 D ख −0.5 D

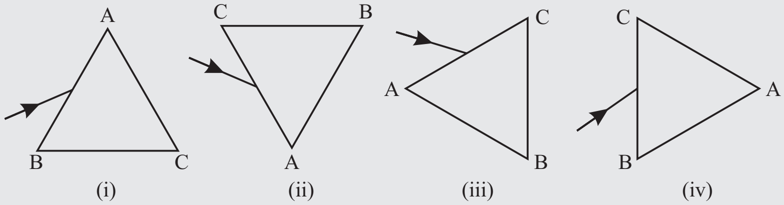
   ग +0.2 D घ −0.2 D

7 अंतिम बेंच पर बैठा छात्र ब्लैक बोर्ड पर लिखे अक्षरों को पढ़ सकता है, लेकिन अपनी पाठ्यपुस्तक में लिखे अक्षरों को पढ़नें में सक्षम नहीं है। ऐसे में निम्नलिखित कथनों में से कौन सा कथन सही है?

   क नेत्रों का निकट-बिंदु दूर चला गया है। ख नेत्रों का निकट-बिंदु करीब आ गया है।

   ग नेत्रों का दूर-बिंदु करीब आ गया है। घ नेत्रों का दूर-बिंदु पीछे हट गया है।

8 एक प्रिज़्म ABC (जिसका आधार BC है) को विभिन्न झुकावों में रखा गया है। श्वेत प्रकाश की एक संकीर्ण किरण प्रिज़्म पर आपतित होती है, जैसा कि नीचे दिए गई आकृतियों में दिखाया गया है। निम्नलिखित में से किस स्थिति में, विक्षेपण के बाद, ऊपर से तीसरा रंग आकाश के रंग से मेल खाता है?



क (i) ख (ii)

ग (iii) घ (iv)

9 दोपहर के समय सूर्य सफेद दिखाई देता है, क्योंकि–

क प्रकाश की प्रकीर्णन कम से कम होता है।

ख श्वेत पकाश के सभी रंगों का प्रकीर्णन होता है।

ग नीले रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है।

घ लाल रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है।

10 वायु में श्वेत प्रकाश के विभिन्न रंगों के प्रकाश के प्रसार के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

क लाल रंग के प्रकाश की गति सबसे अधिक तीव्र होती है।

ख नीला प्रकाश, हरे प्रकाश की तुलना में अधिक तीव्र गति करता है।

ग श्वेत प्रकाश के सभी रंग समान-गति करते हैं।

घ पीला प्रकाश, लाल और बैंगनी प्रकाश की गति से चलता है।

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 है परंतु (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है।

घ (A) तथा (R) दोनों सही है 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 है परंतु (R) (A) की सही व्याख्या नहीं है

घ (A) तथा (R) दोनों सही है तथ (R) की (A) 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 है परंतु (R) (A) की व्याख्या नहीं है।

घ (A) तथा (R) दोनों सही है तथा (R) (A) की सही व्याख्या है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. तारे टिमटिमाते क्यों हैं?
2. 'इन्द्रधनुष' के निर्माण के लिए कौन-सी प्रकाशीय परिघटना है ? रेखाचित्र बनाकर संक्षिप्त में समझाओ?
3. तारे अपनी वास्तविक स्थिति से ऊपर क्यों दिखाई पड़ते हैं?
4. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग लाल क्यों प्रतीत होता है?
5. 'श्वेत प्रकाश का विक्षेपण' क्या है? विक्षेपण से पुनः श्वेत प्रकाश को प्राप्त करना, दर्शाने 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)
6. 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)
7. मनुष्य के नेत्र में पक्ष्माभी पेशियों का क्या महत्व है? समय के साथ पक्ष्माभी 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 लेंस का इस्तेमाल करना चाहिए? (CBSE, 2015)

8. 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!

9. a मानव नेत्र के दिए गए प्रत्येक भाग का कार्य लिखिए–

(i) पुतली (ii) परितारिका

(iii) क्रिस्टलीय लेंस (iv) पक्षमाभी पेशी

b प्रात: 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।

10. a 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।

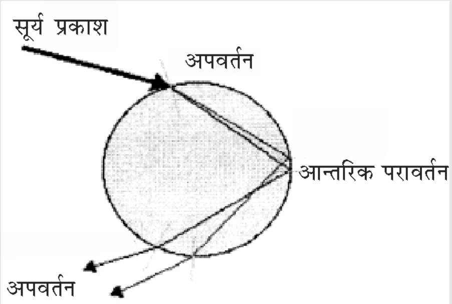
(ii) इस दोष के निवारण के लिए किस प्रकार के लेंस का प्रयोग करना चाहिए तथा यह लेंस कैसे इस दृष्टि दोष का निवारण करता है?

b उपरोक्त स्थिति में यदि संशोधान लेंस की फोकस दूरी 5 m है तो लेंस की क्षमता चिन्ह परिपाटी के अनुसार ज्ञात करो।

11. वायुमंडलीय अपरिवर्तन क्या है इसका कारण लिखिए एवं वायुमंडलीय परिवर्तन दर्शाने वाली दो परिघटनाएं बताएं।

12. प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन रेखा चित्र बनाकर समझाओ निर्गत कोण तथा विशेषण कोण को नामांकित करो।

क्षमता आधारित प्रश्न



1. यहाँ किस प्राकृतिक परिघटना को दर्शाया गया है?

   क तारों का टिमटिमाना

   ख इंद्रधनुष का बनना

   ग प्रात:कालीन सूरज का लाल दिखना

   घ नीला रंग आकाश का नीला रंग

2. इस परिघटना के लिए निम्नलिखित में से कौन सी शर्ते 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

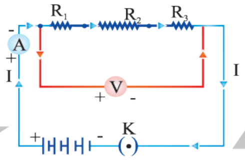
3. कांच के प्रिज़्म द्वारा श्वेत प्रकाश का परिक्षेपण दर्शाता है—

   क स्पेक्ट्रम ख टिंडल प्रभाव

   ग सितारों की जगमाहट घ विलंबित सूर्यास्त

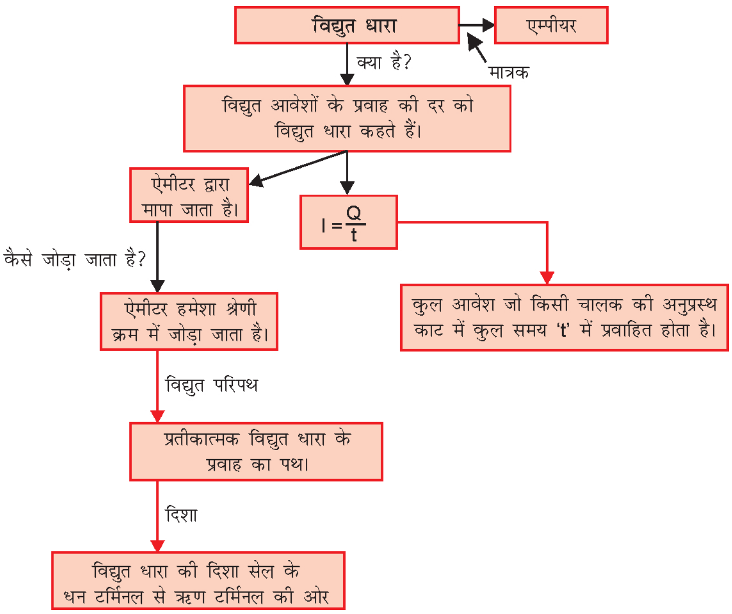
4. जब श्वेत प्रकाश किसी कांच के प्रिज्म से गुजरता है तो वह स्पेक्ट्रम उत्पन्न नहीं करता है। क्यों?

5. कांच के तिकोने प्रिज्म से श्वेत प्रकाश विभिन्न घटकों में विचलित होता है, क्यों।



अध्याय - 11

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 $= 6 \times 10^{18}$ इलेक्ट्रानों 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)

$$1A = \frac{1C}{1S} = \frac{1 \text{ कूलाम}}{1 \text{ सेकंड}}$$

$1m\,A = 1$ मिलि ऐम्पियर $= 10^{-3}A$

$1\mu A = 1$ माइक्रो ऐम्पियर $= 10^{-6}A$

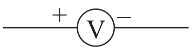
विद्युत धारा को ऐमीटर द्वारा मापा जाता है।

प्रतीक :

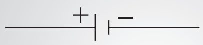
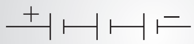
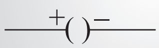
- ऐमीटर का प्रतिरोध कम होता है तथा हमेशा श्रेणी क्रम में जुड़ता है।
- विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन के प्रवाहित होने की दिशा के विपरीत मानी जाती है। क्योंकि जिस समय विद्युत की परिघटना का सर्वप्रथम प्रेक्षण किया था इलेक्ट्रानों के बारे में कोई जानकारी नहीं थी अत: विद्युत धारा को धनावेशों का प्रवाह माना गया।
- **विभवांतर (V) :** एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य।

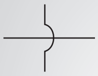
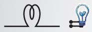
  $V = \frac{W}{Q}$ SI मात्रक = वोल्ट (V)
- 1 वोल्ट : जब 1 कूलॉम आवेश को लाने के लिए 1 जूल का कार्य होता है तो विभवांतर 1 वोल्ट कहलाता है।

  $1V = 1JC^{-1}$
- **वोल्ट मीटर :** विभवांतर को मापने की युक्ति को वोल्टमीटर कहते है। इसका प्रतिरोध ज्यादा होता है तथा हमेशा पार्श्वक्रम में जुड़ता है।

  वोल्ट मीटर का प्रतीक : 

- **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 सामान्यत: 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 स्विच	

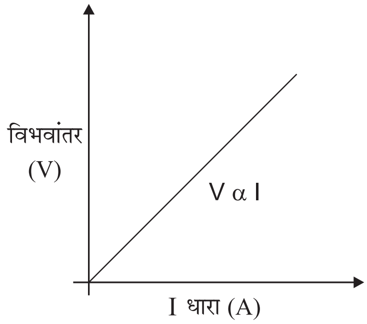
4.	(बंद) प्लग कुंजी अथवा स्विच	
5.	तार संधि	
6.	(बिना संधि के) तार क्रॉसिंग	
7.	विद्युत बल्ब	
8.	प्रतिरोधक	
9.	परिवर्ती प्रतिरोधक अथवा धारा नियंत्रक	या
10.	ऐमीटर	
11.	वोल्टमीटर	

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।

$$V \propto I$$

$$V = IR$$

R एक नियतांक है जिसे तार का प्रतिरोध कहते हैं।



- **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 ऐम्पियर 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।

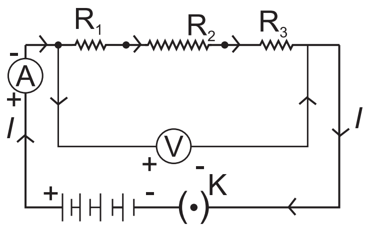
(iv) पदार्थ की प्रकृति पर भी निर्भर करता है।

- **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 – $10^{-8} – 10^{-6}\Omega m$
- मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं से अपेक्षाकृत: अधिक होती है।
- मिश्र धातुओं का उच्च तापमान पर शीघ्र ही उपचयन (दहन) नहीं होता अत: 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।

$V = V_1 + V_2 + V_3$

$V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3$

$V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$

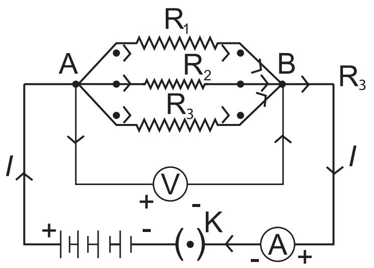
$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \; (V_1 + V_2 + V_3 = V)$

$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$

$R = R_1 + R_2 + R_3$

अत: एकल तुल्य प्रतिरोध सबसे बड़े व्यक्तिगत प्रतिरोध से बड़ा है।

पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधक :



पार्श्वक्रम 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) श्रेणीक्रमसंयोजनमेंजबएकअवयवखराबहोजातहैतोपरिपथटूटजाताहैतथाकोईभीअवयव काम नहीं करता।

(2) अलग-अलगअवयवोंमेंअलग-अलगधाराकीजरूरतहोतीहै,यहगुणश्रेणीक्रममेंउपयुक्तनहीं 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 विद्युत् परिपथ विशुद्ध रूप से प्रतिरोधक है तो स्रोत की ऊर्जा पूर्ण रूप से ऊष्मा के रूप में क्षयित होती है, इसे विद्युत् धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।

ऊर्जा = शक्ति × समय

$H = P \times t$

$H = VIt$ $\qquad$ $P = VI$

$H = I^2Rt$ $\qquad$ $V = IR$

H = ऊष्मा ऊर्जा

अत: उत्पन्न ऊर्जा (ऊष्मा) = I^2Rt

जूल का विद्युत धारा का तापन नियम :

इस नियम के अनुसार :

(1) किसी प्रतिरोध में तत्पन्न उष्मा 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° 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।

प्रतीक = P $\boxed{P = VI}$

$$P = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

शक्ति का SI मात्रक = वाट है।

1 वाट = 1 वोल्ट × 1 ऐम्पियर

ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा

= kWh

$1\ kWh = 3.6 \times 10^6 J$

1 kWh = विद्युत ऊर्जा की एक यूनिट

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (MCQ)

1. निम्न के SI मात्रक लिखो।

   (a) विद्युत धारा (b) विभवांतर

   (c) प्रतिरोध (d) विद्युत शक्ति (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।
6. वोल्टमीटर व ऐमीटर परिपथ में कैसे जोड़े जाते हैं?
7. बल्व का तंतु उच्च गलनांक वाला क्यों होता है?
8. फ्यूज की तार विद्युत उपकरणों को कैसे बचाती है?
9. 1 kwh में कितने जूल होते हैं?
10. P, I तथा V में सम्बंध बताओ।
11. किसी चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक बताओ।
12. विद्युत आवेश के प्रवाह को क्या कहते हैं

    क विद्युत विभव ख विभव चालकता

    ग विद्युत धारा घ कोई नहीं

13. विद्युत विभव को मापने के लिए किस युक्ति का प्रयोग होता है?

    क ऐमीटर ख गेल्वेनोमीटर

    ग वोल्टमीटर घ विभवमापी

14. विद्युत धारा का S.I. मात्रक है

    क ओम ख ऐम्पीयर

    ग वोल्टमीटर घ फैराडे

15. जब एकांक इकाई विद्युत आवेश परिपथ में एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक चलता है तो कोई कार्य (जूल) होता है उसे क्या कहते हैं?

क विद्युत आवेश ख विद्युत प्रतिरोध

ग विद्युत चालकता घ विभवांतर

16. चालक के पदार्थ द्वारा विद्युत धारा के सुगम प्रवाह के लिए जो बांधा उत्पन्न की जाती है उसे कहते हैं

क प्रतिरोध ख चालकता

ग प्रेरणता घ कोई नहीं

17. चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है?

क अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल ख घनत्व

ग गलनांक घ लंबाई

18. रियोस्टेट का मूल कार्य है

क विद्युत धारा की मात्रा को बढ़ाना ख विद्युत धारा की मात्रा को घटाना

ग विद्युत धारा की मात्रा को घटाना बढ़ाना घ कोई नहीं

19. ओम के नियम को सिद्ध करने के लिए मुख्य बिंदु है।

क ऐमीटर तथा वोल्टमीटर श्रेणी क्रम में जुड़े होने चाहिए

ख ऐमीटर श्रेणी क्रम में तथा वोल्टमीटर पार्श्वक्रम में

ग ऐमीटर पार्श्वक्रम में तथा वोल्टमीटर श्रेणी क्रम में जुड़े होने चाहिए

घ ऐमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों पार्श्वक्रम में जुड़े होने चाहिए

20. फयूज किस तार से जुड़ा होता है

क विद्युत में ख उदासीन तार

ग भू संपर्क तार घ किसी से भी जुड़ा हो सकता है।

21. 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।

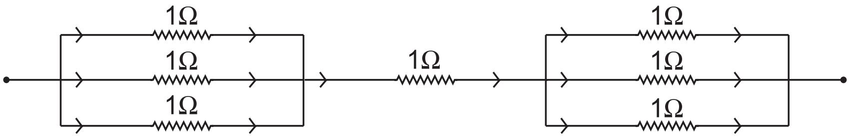
ग विद्युतधारा की दिशा में।

घ विद्युतधारा की विपरीत दिशा में।

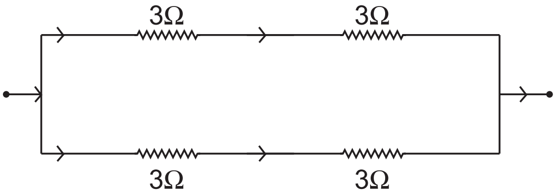
लघुउत्तरीय प्रश्न

1. ओम का नियम बताओ। V, I तथा R के बीच में सम्बन्ध व्युत्पन्न करो। V तथा I के बीच में ग्राफ खींचो।
2. जूल का विद्युत धारा का तापन नियम क्या है? इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न करो।
3. यदि किसी चालक की लम्बाई को दुगना तथा मोटाई को आधा कर दिया जाए तो नया प्रतिरोध क्या होगा ?
4. A तथा B के बीच में प्रभावित प्रतिरोध निकालो :

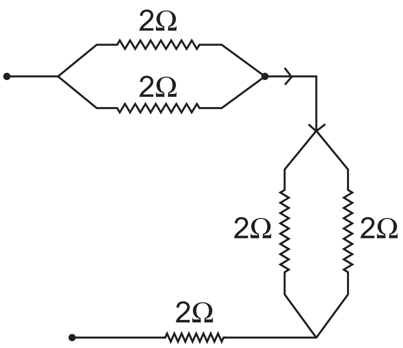
(i)



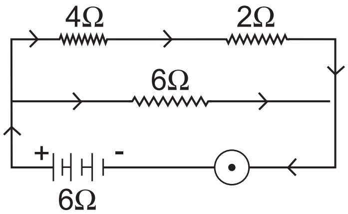
(ii)



(iii)



5. प्रकाशीय तथा दूसरे उपकरणों को घरेलू परिपथ में किस प्रकार जोड़ना चाहिए और क्यों ?
6. जूल के तापन नियम का वर्णन करो। किसी चालक में उत्पन्न ऊष्मा किन-किन कारकों पर निर्भर करती है ?
7. नीचे दिए गए परिपथ में बताओ।



(a) कुल प्रभावित प्रतिरोध (b) 4Ω, 2Ω के सिरों पर विभवांतर

8. किसी परिपथ में तीन प्रतिरोधक 2Ω, 3Ω, 5Ω जुडे हुए हैं, तो बताओ

(a) अधिकतम प्रभावित प्रतिरोध।

(b) निम्नतम प्रभावित प्रतिरोध।

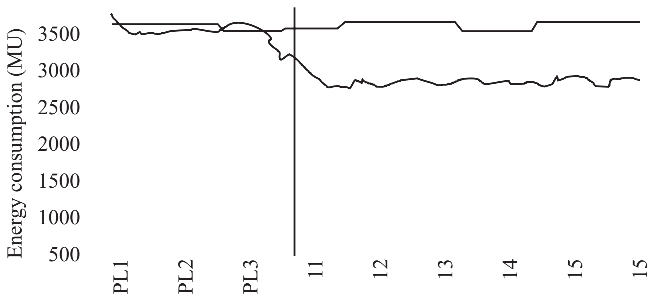
9. किसी चालक का प्रतिरोध किन-किन कारकों पर निर्भर करता है, गणितीय व्यंजक लिखो। प्रतिरोधकता का SI मात्रक बताओ।

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।

स्रोत आधरित 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

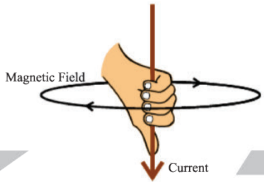
ग 3.6×10^6 वाट   घ 3.6×10^6 जूल

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 कितनी खपत करेगा?



अध्याय - 12

विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

O चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त चीजों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

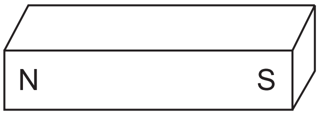
चुम्बक के गुण :

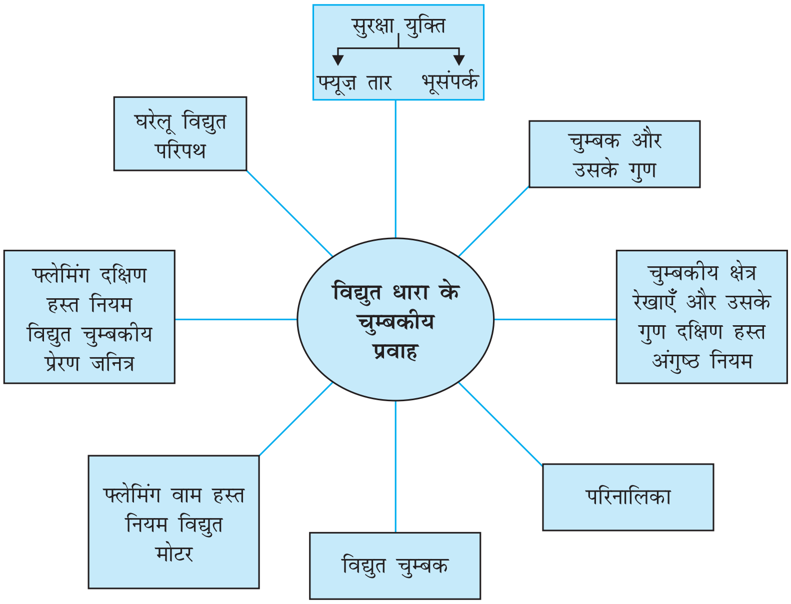
(1) प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं—उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।

(2) समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।

(3) असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

(4) स्वतंत्र रूप से लटकाई हुई चुम्बक लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा में रुकती है, उत्तरी ध्रुव उत्तर दिशा की 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।

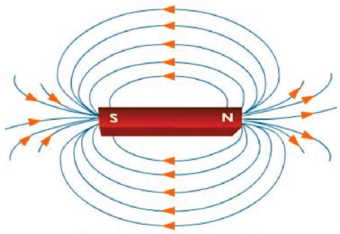
चुम्बकीय क्षेत्र में परिमाण व राशि दोनों होते हैं। चुम्बकीय क्षेत्र को दिक्सूचक की सहायता से समझाया जा सकता है।

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।

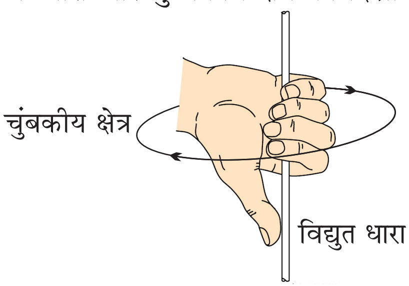
- क्षेत्र रेखाएं बंद वक्र होती हैं।
- प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र में रेखाएँ अपेक्षाकृत अधिक निकट होती हैं।
- दो रेखाएँ कहीं भी एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करतीं क्योंकि यदि वे प्रतिच्छेद करती हैं तो इसका अर्थ है कि एक बिंदु पर दो दिशाएँ जो संभव नहीं हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता को क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जाता है।

छड़ चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र :



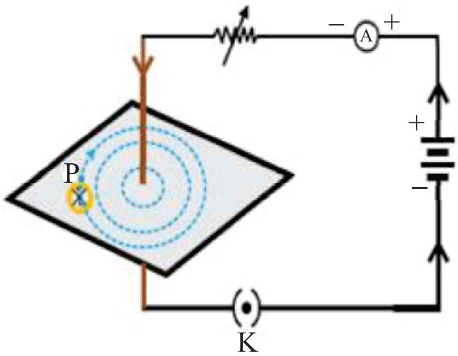
- **हैंस क्रिश्चियन ऑर्स्टेड** वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

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।



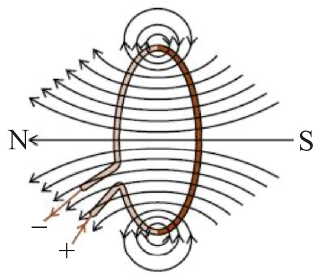
सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

- चुम्बकीय क्षेत्र चालक के हर बिंदु पर सकेंद्री वृतों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम या दिक्सूचक से दी जा सकती है।
- चालक के नजदीक वाले वृत निकट-निकट होते हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र α धारा की शक्ति।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \dfrac{1}{\text{चालक से दूरी}}$



विद्युत धारावाही वृताकार 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 है।
- पाश के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।

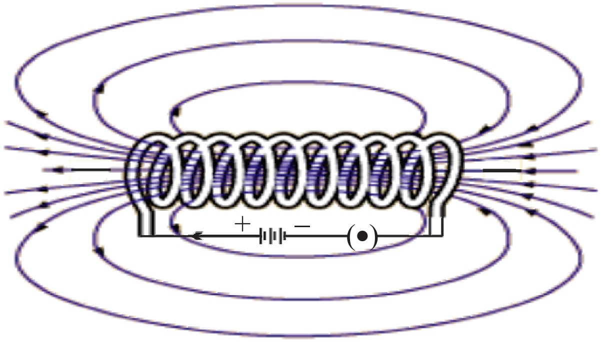


विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक :

- चुम्बकीय क्षेत्र α चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \dfrac{1}{\text{चालक से दूरी}}$

- 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
1. यह अस्थायी चुम्बक होता है अत: आसानी से चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है।	1. आसानी से चुम्बकत्व समाप्त नहीं किया जा सकता।
2. इसकी शक्ति बदली जा सकती है।	2. शक्ति निश्चित होती है।
3. ध्रुवीयता बदली जा सकती है।	3. ध्रुवीयता नहीं बदली जा सकती।
4. प्राय: अधिक शक्तिशाली होते हैं।	4. प्राय: कमजोर चुम्बक होते हैं।

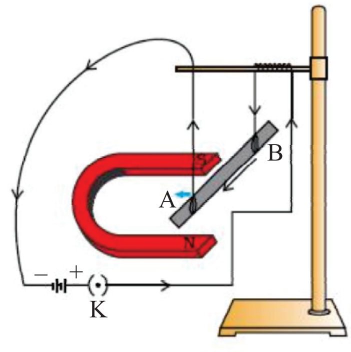
चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल

आंद्रे मेरी ऐम्पियर ने प्रस्तुत किया कि चुम्बक भी किसी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण

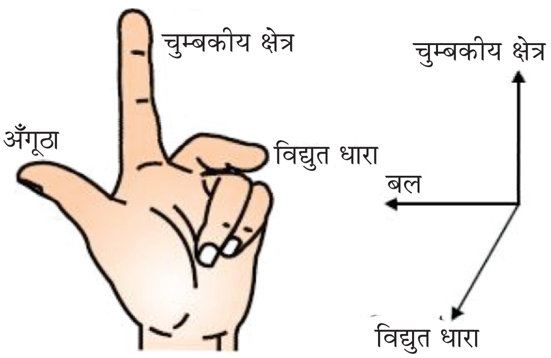
में समान परन्तु दिशा में विपरीत बल आरोपित करती है।

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 (बाया) हस्त नियम : अपने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक–दूसरे के परस्पर लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा और मध्यमा चालक में प्रवाहित धारा की दिशा की ओर संकेत करती है तो अंगूठा चालक की गति की दिशा या बल की दिशा की ओर संकेत करेगा।



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।

समय अंतराल $= \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{50}$ सेकंड

आवृति = $\frac{1}{\text{समय अतंराल}} = \frac{1}{1/50} = 50Hz$

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।

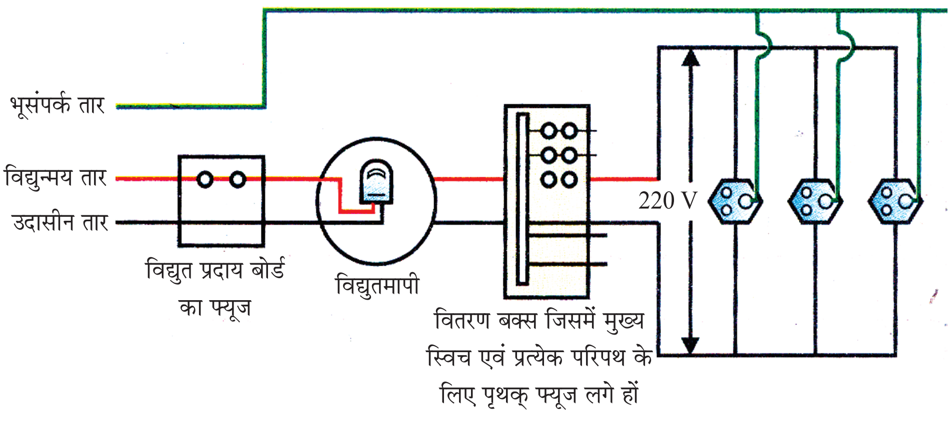
घरेलू विद्युत परिपथ : तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।

(1) विद्युन्मय तार (धनात्मक) लाल विद्युत रोधी आवरण

(2) उदासीन तार (ऋणात्मक) काला विद्युत रोधी आवरण

(3) भूसंपर्क तार – हरा विद्युत रोधी आवरण

- भारत में विद्युन्मय तार तथा उदासीन तार के बीच 220 V का विभवांतर होता है।
- खंभा → मुख्य आपूर्ति → फ्यूज → विद्युतमापी मीटर → वितरण वक्स → 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 : (शॉर्ट सर्किट) **:** जब अकस्मात विद्युन्मय तार व उदासीन तार दोनों सीधे संपर्क में आते हैं तो :

O परिपथ में प्रतिरोध कम हो जाता है।

O 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 फ्यूज
2. भूसंपर्क तार
3. मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (M. C. B.)

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1.चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को परिभाषित करो।

2. भारत में प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति कितनी है ?

3. एक छड़ चुम्बक की दिक् सूचक के पास लाया जाता है तो इसकी सूई क्यों घूम जाती है।

4. लघुपथन क्या होता है ?

5. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक–दूसरे जो प्रतिच्छेद क्यों नहीं करतीं ?

6. विद्युत चुंबक का क्रोड बना होना चाहिए–

   (i) नर्म लोहे (ii) कठोर लोहे

   (iii) जंग लगा लोह। (iv) उपरोक्त में कोई नहीं

7. दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम किस वैज्ञानिक ने दिया

   (i) ओरस्टेड (ii) फ्लेमिंग

   (iii) आइंस्टीन (iv) मैक्सबैल

8. विद्युत साम्रित्रों में स्विच लगाए जाते है—

(i) विद्युन्मय तार (ii) भूंसम्पर्क तार

(iii) उदासीन तार (iv) उपरोक्त सभी।

10. विद्युत धारावाही चालक पर कोई बल आरोपित नही 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

11. किस उपकरण द्वारा परिपथ मे विद्युत धारा की उपस्थिति की जांच कर सकते है—

(i) गैल्वेनोमीटर (ii) जनित्र

(iii) मौटर (iv) उपरोक्त कोई भी नही

12. लघुपथन में विद्युत धारा को क्या होता है—

(i) बहुत कम हो जाता है। (ii) कोई परिवर्तन नही।

(iii) अधिक हो जाना। (iv) लगातार बदलना।

13. पश्चिम दिशा की ओर गतिशील अलफा कण चुम्बकीय क्षेत्र के कारण उत्तर दिशा में विक्षपित हो जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी—

(i) दक्षिण की ओर (ii) पूर्व की ओर

(iii) नीचे की ओर (iv) क्रपर की ओर

14 **अति लघु उत्तरीय प्रश्न**

1. चुम्बक किसे कहते है?

2. स्थाई चुम्बक किसे कहते है?

3. अस्थाई चुम्बक किसे कहते है?

4. विद्युत चुम्बक किसे कहते है?

5. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा लिखिए?

6. सीधा विद्युत धारावाही चालक के चारो ओर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का आकार कैसा होगा लिखिए?

उपकथन-कारण आधारित प्रश्नः

15. उपकथन (A) चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे को वर्ग प्रतिच्छेद नही करती। कारण (R) एक बिंदू पर दो उत्तर दिशाएँ नही होनी चाहिए।

(i) A सही नही है, R सही है।

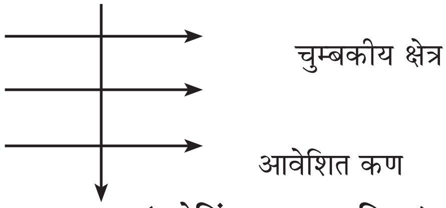
(ii) A सही है, R सही नही है।

(iii) A तथा R दोनों सही है परन्तु R, A की सही व्याख्या नही है।

(iv) A तथा R दानों सही है तथा R, A की सही व्याख्या है।

लघुउत्तरीय प्रश्न

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।



(फ्लेमिंग 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।

6. परिनालिका क्या है? परिनालिका में एक समान चुम्बकीय क्षेत्र कहाँ होता है ?

7. सीधे धारावाही चालक की चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं के पैटर्न को दर्शाओ।

8. भू-संपर्क तार क्या होती है? यह हमारे घरेलू परिपथ में कैसे काम करती है ?

9. घरेलू विद्युत परिपथ का एक व्यवस्था आरेख खींचो। उदासीन तार विद्युन्मय तार, भूसंपर्क तार के रंग तथा कार्य बताओं।

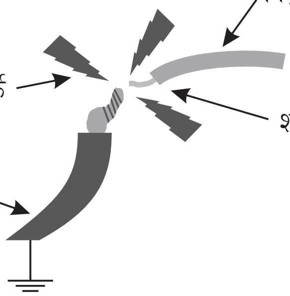
10. विद्युत चुम्बक क्या होता है? कौन से पदार्थ विद्युत चुम्बक बनाने के काम आते हैं? क्या स्टील को विद्युत चुम्बक बनाने में काम ला सकते हैं ?

11. (क) फ्लेमिंग वामहस्त नियम को परिभाषित कीजिए।

स्रोत आधरित प्रश्न

प्राकृतिक रूप से, विद्युत भूमि पर लौटने का प्रयास करती है, और सामान्यत: 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 पदार्थो के माध्यम से या यहां 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

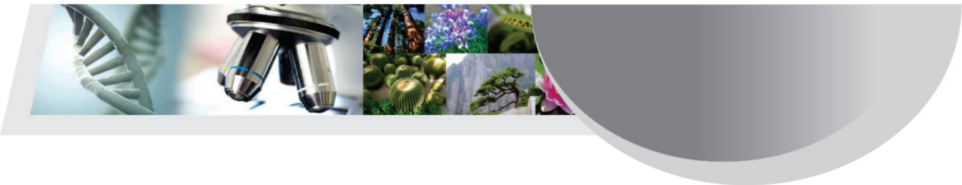
   (iii) दोषपूर्ण उपकरण वायरिंग

क (i) और (ii) केवल	ख (ii) और (iii) केवल
ग (i) और (iii) केवल	घ (i), (ii) और (iii) सभी।

3. (a) फ्यूज क्या है?

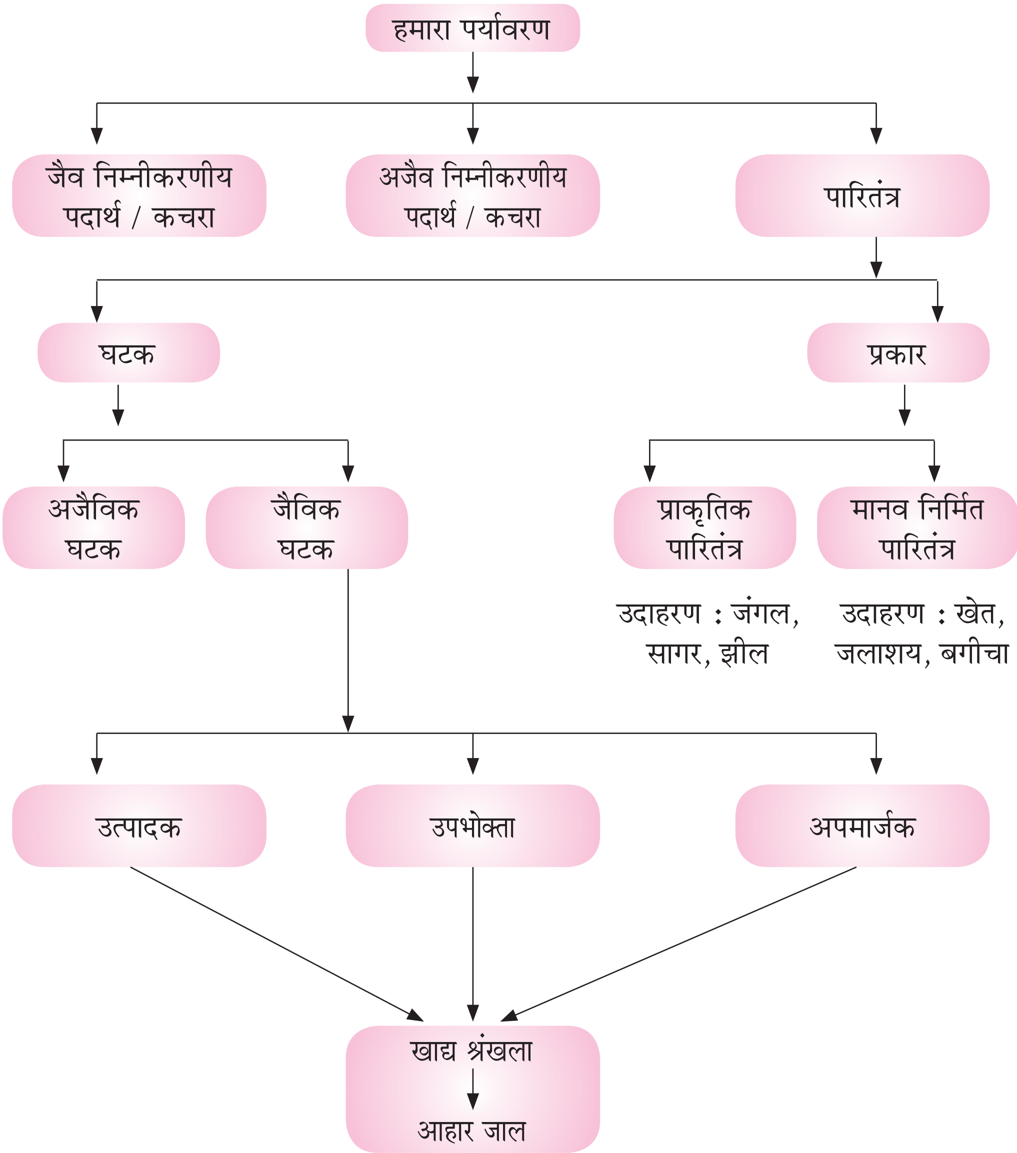
   (b) यह किस नियम पर कार्य करता है।

4. किसी विद्युत उपकरण के साथ, फ्यूज किस क्रम में जोड़ा जाता है।



अध्याय - 13

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 श्रृंखला व आहार जाल बनते हैं।
- मनुष्य की गतिविधियों के कारण हमारे पर्यावरण में गिरावट आ रही हैं व समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं; जैसे—ओजोन परत का ह्रास व कचरे का उत्पादन।

पारितंत्र

परिभाषा—एक क्षेत्र के सभी जैविक व अजैविक घटक मिलकर एक पारितंत्र का निर्माण करते हैं। जैसे-जंगल, तालाब, तापमान, वर्षा, वायु, मृदा और सभी जीव आदि से मिलकर बनता है।

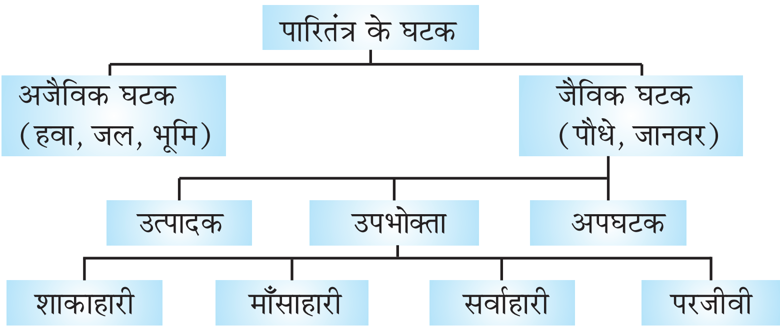
पारितंत्र के प्रकार—इसके दो प्रकार होते हैं।

(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—

(i) शाकाहारी—पौधे व पत्ते खाने वाले; जैसे-बकरी, हिरण।

(ii) माँसाहारी—माँस खाने वाले; जैसे-शेर, मगरमच्छ।

(iii) सर्वाहारी—पौधे व माँस दोनों खाने वाले; जैसे-कौआ, मनुष्य।

(iv) परजीवी—दूसरे जीव के शरीर में रहने व भोजन लेने वाले; जैसे-जूँ, अमरबेल।

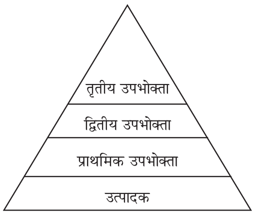
3. अपघटक—फफूँदी व जीवाणु जो कि मरे हुए जीव व पौधे के जटिल पदार्थों को सरल पदार्थों में विघटित कर देते हैं। इस प्रकार अपघटक प्राकृतिक स्रोतों की भरपाई में मदद करते हैं।

आहार शृंखला

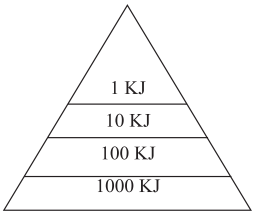
- आहार शृंखला एक ऐसी शृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण— घास $\rightarrow$ हिरण $\rightarrow$ शेर
- एक आहार शृंखला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।

पोषी स्तरों में ऊर्जा का स्थानांतरण

- 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 का पर्यावरण में ऊष्मा के रूप में कुछ ऊर्जा पाचन और कुछ कार्य करने में और कुछ वृद्धि और जनन कार्य करने में ह्रास हो जाता 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।



पोषी स्तर

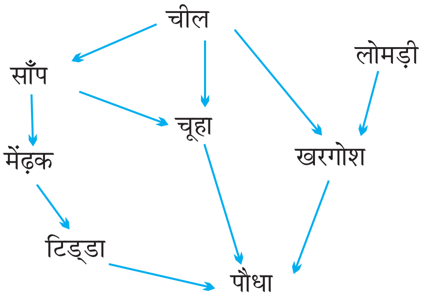


ऊर्जा बहाव

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। क्योंकि मानव किसी भी आहार श्रंखला के उच्चतम पोषी स्तर पर होता 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 समस्याएं : 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 हैं। इस प्रकार से यह जीवों की स्वास्थ्य संबंधी हानियाँ; जैसे-त्वचा, कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर परिरक्षा 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। उच्च ऊर्जा युक्त UV विकिरण। O_2 अणु को तोड़कर मुक्त O परमाणु में बदल देता है।

$O_2 \xrightarrow{\text{पराबैंगनी विकिरण}} O + O$ (अणु)

(ii) यह ऑक्सीजन परमाणु O_2 अणु से संयोग कर ओजोन के अणु का निर्माण करता है।।

$O_2 + O \longrightarrow O_3$ (ओजोन)

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 कि सभी देशों द्वारा 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 एंजाइम उत्पन्न करते हैं जो पदार्थों को छोटे घटकों में बदल देते हैं एंजाइम 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 गड्डे 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।

1. एयर कंडीशनिंग (वातानुकूलन) तथा प्रशीतन (refrigerator) के दौरान किन प्रदूषकों का हवा में प्रवाह होने के कारण ओजोन परत को ह्रास में सबसे बड़ा योगदान है।

    (क) बी.एच.सी. (BHC) (ख) डी.डी.टी. (DDT)

    (ग) सी.एफ.सी (CFC) (घ) एन.ई.पी. (NEP)

2. हरे पौधों की पत्तियों पर गिरने वाली सूर्य ऊर्जा का कितना प्रतिशत पौधों द्वारा प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में उपयोग किया जाता है और भोजन की ऊर्जा के रूप में संग्रीत किया जाता है।

    (क) 99% (ख) 10%

    (ग) 1% (घ) 20%

3. किसी भी पारितंत्र में ऊर्जा का प्रवाह किस तरह होता है—

    (क) एक मार्गी (ख) द्वि मार्गी

    (ग) चक्रीय (घ) बहुमार्गी

4. यदि खाद्य श्रृंखला में तृतीया उपभोक्ता में 10J ऊर्जा का स्थानांतरण हुआ है तो प्राथमिक उपभोकता में कितनी ऊर्जा उपलब्ध थी।

    (क) 100J (ख) 500J

    (ग) 1000J (घ) 5000J

5. 10% नियम किस के साथ जुड़ा हुआ है—

    (क) खाद्य श्रृंखला में विभन्नि पोषी स्तरों से अपघटक तक ऊर्जा का स्थानांतरण।

    (ख) ए.टी.पी. (ATP) ऊर्जा का मांसपेशियों में स्थानांतरण।

    (ग) एक जीव से दूसरे जीव में रासायनिक ऊर्जा का स्थानांतरण।

    (घ) सूर्य ऊर्जा का जीवों में स्थानांतरण प्रक्रिया उत्पादक (producers) कहलाता है।

6. निम्न किस प्रक्रिया से O_2 को O_3 में बदल दिया जाता है।

    (क) अवरक्त विकिरण (Infra-red radiation)

    (ख) पराबैंगनी विकिरण (Ultraviolet radiation)

    (ग) गामा विकिरण (Gamma radiation)

    (घ) ब्रह्मांडीय विकिरण (Cosmic radiation)

7. सभी, आहार श्रृंखला में मनुष्य शीर्षस्थ है अतः हमारे शरीर में यह रसायन सर्वाधिक मात्रा में संचित, हो जाते हैं, इसे कहते हैं—

(क) प्रदूषण (ख) यूट्रोफिकेशन

(ग) जैव-आवर्धण (घ) कोई भी नहीं

8. निम्नलिखित में से कौन सा एक कृत्रिम पारितंत्र है।

(क) तालाब (ख) खेत

(ग) झील (घ) जंगल

9. कौन सा ऊर्जा का एक खाद्य श्रृंखला से होकर बहती है?

(क) शर्करा (ख) ऑक्सीजन

(ग) श्वसन (घ) सौर ऊर्जा

10. अस्पतालों से जैविक कचरे के निपटान के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा सबसे अच्छी विधि है?

(क) कूड़ा भराव क्षेत्र (ख) पुनःचक्रण

(ग) भस्मीकरण (घ) कम्पोस्टिंग

11. निम्न में से कौन से जैव निम्नकरणीय हैं?

(a) प्लास्टिक मग (b) चमड़े का बेल्ट

(c) चाँदी के वर्क (d) लोहे की कील

उत्तरमाला

1. ग	2. ग	3. क	4. ग	5. ग
6 ख	7. ग	8. ख	9. घ	10. ग
11 b				

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 अत्याधिक संपर्क में आते हैं तो वह त्वचा कैंसर 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) कमजोर पड़ना आदि शामिल है।

1. वायुमंडल में ओजोन 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 प्रोटोकाल (ख) गो होन बर्ग प्रोटोकाल

    (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) योण क्षेत्र (Inosphere) (ख) समताप मंडल (Stratosphere)

    (ग) स्थल मंडल (Lithosphere) (घ) बाह्य वायुमंडल (Thermosphere)

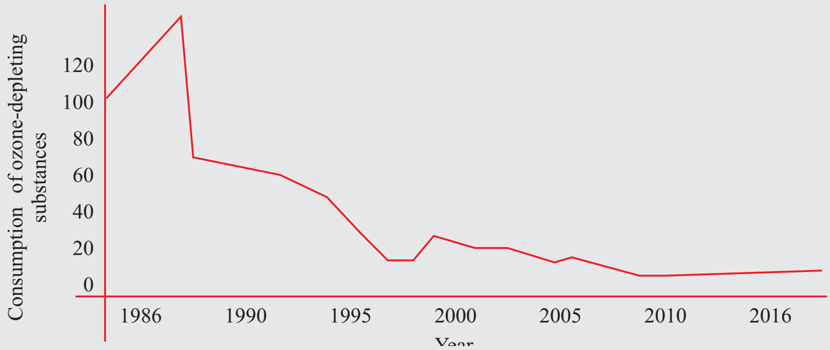
5. ओजोन घटाने वाले पदार्थ की खपत में वैश्विक गिरावट की तीव्रता निम्न ग्राफ में प्रस्तुत की गई है। ध्यानपूर्वक ग्राफ का अध्ययन कीजिए और यह बताइए कि किस अवधि में खपत की तेज वृद्धि और तेजी से गिरावट देखी गई है।

    (क) 1986–87 तथा 2000–2005 के दौरान

    (ख) 1987–88 तथा 2016–2017 के दौरान

    (ग) 2000–2001 तथा 2010 के दौरान

    (घ) 1990–1991 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।

(d) कथन गलत है कारण सही है।

(c) कथन सही है, कारण गलत है।

(b) दोनो कथन तथा कारण सही है, परन्तु कारण कथन का सही विवरण नहीं है।

(a) दोनो कथन तथा कारण सही है, कारण कथन का सही विवरण है।

1. अभिकरण (A) : विघटित करने वाले जीव पर्यावरण के सफाई तंत्र 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) : सभी 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.(c) 2.(b) 3.(b) 4.(a) 5.(a)

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. निम्न को जैविक घटक व अजैविक घटक में विभाजित कीजिए—

   पौधे, मिटट्ी, जल, हवा, जंतु, तापमान

2. निम्न जीवों का इस्तेमाल कर एक आहार श्रृंखला बनाए—

   सांप, घास, चील, मेंढ़क, टिड्डा

3. अगले पोषी स्तर पर कितने प्रतिशत ऊर्जा का स्थानांतरण होता है?

(क) 1% (ख) 90%

(ग) 10% (घ) 100%

4. CFC के द्वारा किसका ह्रास होता है?

(क) ओजोन (ख) ऑक्सीजन

(ग) वायुमंडल (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

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 किन्ही 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 ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. कुल्हड़ बनाने से हमारे पर्यावरण पर क्या प्रभाव पड़ता है।

2. तालाब से सारे प्लवक (Plankton) खत्म हो जाएंगे तो क्या होगा

3. उपभोकता और उत्पादक के बीच दो अंतर लिखिए?

4. एक पारितंत्र में ऊर्जा से प्रवाह का आरेख चित्र बनाए।

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 घटक 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

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 दशाईए।
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

1. अपशिष्ट निपटान की विभिन्न विधियाँ लिखें। (CBSE — 2018-19)
2. आहार श्रृंखला 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 विधियां—

   (i) सीवेज उपचार तंत्र

   (ii) भराव क्षेत्र

   (iii) पुनः चक्रण

   (iv) पुनः उपयोग

   (v) जैवमात्रा संयंत्र

   (vi) कम्पोस्ट बनाना

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।

CBSE SAMPLE QUESTION PAPER 2023-24

CLASS& X

SCIENCE

M.M= 80 **TIME: 3 hours**

(खंड-क)

1 1

ऊपर दिखाई गई रासायनिक अभिक्रिया में बने ठोस उत्पाद को पहचानो ।

a) बेरियम क्लोराइड

b) बेरियम सल्फेट

c) सोडियम क्लोराइड

d) सोडियम सल्फेट

उत्तर b) बेरियम सल्फेट

2. जिंक धातु को कॉपर सल्फेट विलयन में डालने के 30 मिनट बाद विलयन का रंग ऐसा दिखाई पड़ता है। 1

a) नीला

b) रंगहीन

c) मैला हरा

d) लाल भूरा

उत्तर b) रंगहीन

3. हल्का असंक्षारक क्षारकीय लवण है। 1

a) Ca (OH)2

b) NaCl

c) NaOH

d) NaHCO3

उत्तर d) NaHCO3

4. जब एक जलती हुई माचिस की तीली को ऐसी परखनली के पास लाया जाता है जिसमें धातु 'X' है और तनु सल्फ्यूरिक अम्ल डाला गया है, तो एक रंगहीन गैस निकलती है। यह धातु 'X' कौन सी है? 1

a) सोडियम

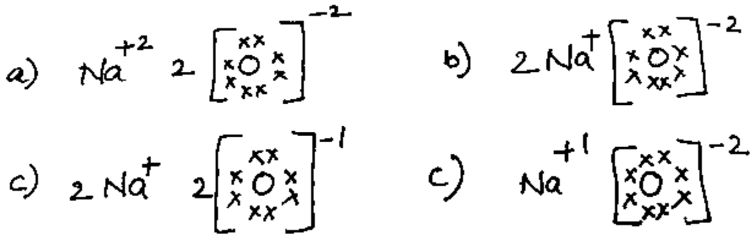
b) कॉपर

c) जिंक

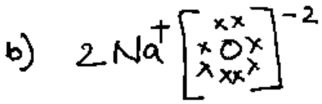
d) सिल्वर

उत्तर सोडियम

5. इनमें से कौन सी संरचना सोडियम ऑक्साइड को सही रूप में दर्शाती है 1



उत्तर



6. परमाणु संख्या वाला तत्व एक क्षारकीय ऑक्साइड बनाएगा। 1

a) 7 (2,5)

b) 17 (2,8,7)

c) 14 (2,8,4)

d) 11 (2,8,1)

उत्तर d) 11 (2,8,1)

7. एक तत्व 'M' के तीसरे कोष में दूसरे कोष/कक्ष की अपेक्षा 50% इलेक्ट्रॉन हैं। 'M' की परमाणु संख्या है। 1

a) 10

b) 12

c) 14

d) 18

उत्तर c) 14

8. सामान्यत: भोजन का अपघटन व अवशोषण शरीर के अंदर होता है। किस सजीव में यह प्रक्रियाएं शरीर के बाहर होती हैं? 1

a) अमीबा

b) मशरूम

c) पैरामीशियम

d) जूँ

उत्तर b) मशरूम

9. ग्राही प्राय: ज्ञानेंद्रियों में स्थित होते हैं। रस संवेदी ग्राही यहाँ पाए जाते हैं। 1

a) जिह्वा

b) नाक

c) आँख

d) कान

उत्तर a) जिह्वा

10. एक किसान अपने खेत में पहले से ही मौजूद, केले के पेड़ आनुवांशिक रूप से समान केले लगाना चाहता है। इस कार्य लिए आप उसे कौन सा तरीका सुझाएंगें। 1

a) पुर्नउद्भवन

b) मुकुलन

c) कायिक प्रवर्धन

d) लैंगिक जनन

उत्तर c) कायिक प्रवर्धन

11. पौधे की लंबाई को नियंत्रित करता है – 1

a) DNA जिस पर वृद्धि हॉर्मोन का नियंत्रण रहता है।

b) जीन जो प्रत्यक्ष तौर पर प्रोटीन को नियंत्रित करते हैं।

c) वृद्धि हॉर्मोन जो एक जीन द्वारा बनाए गए एंजाइम के प्रभाव में कार्य करते हैं।

d) वृद्धि हॉर्मोन जो एक जीन के प्रत्यक्ष प्रभाव में रहते हैं।

उत्तर c) वृद्धि हॉर्मोन जो एक जीन द्वारा बनाए गए एंजाइम के प्रभाव में कार्य करते हैं।

12. एक खिलाड़ी जिसने एक लम्बे समय से अपने दैनिक व्यायाम छोड़ा हुआ है, अत्यधिक व्यायाम करने के कारण अचानक एक पेशीय कैम्प आता है। ऐसा इसलिए हुआ क्योंकि 1

a) कार्बन डाईऑक्साइड की कमी व पायरुवेट का बनना।

b) ऑक्सीजन की उपस्थिति व एथेनॉल का बनना।

c) ऑक्सीजन का अभाव व लैक्टिक अम्ल का बनना।

d) ऑक्सीजन का अभाव व कार्बन डाईऑक्साइड का बनना।

उत्तर c) ऑक्सीजन का अभाव व लैक्टिक अम्ल का बनना।

13. एक वस्तु उत्तल दर्पण के सामने रखी हुई है। इसका प्रतिबिम्व बनता है। 1

a) दर्पण के सामने बिंब दूरी के समान दूरी पर ।

b) दर्पण के सामने बिंब दूरी की दोगुनी दूरी पर।

c) दर्पण के सामने बिंब दूरी की आधी दूरी पर।

d) दर्पण के पीछे और इसकी स्थिति बिंब दूरी के अनुसार बदलेगी।

उत्तर d) दर्पण के पीछे और इसकी स्थिति बिंब दूरी के अनुसार बदलेगी।

14 जब प्रकाश वायुमण्डल में प्रवेश करता है तो सूक्ष्म कणों से टकराता है जो प्रकाश की किरणों को सभी दिशाओं में मोड़ देते हैं। ऐसा इसलिए होता है– 1

a) प्रकाश का परावर्तन

b) वायुमण्डलीय अपवर्तन

c) प्रकाश का प्रकीर्णन

d) प्रकाश का विक्षेपण

उत्तर c) प्रकाश का प्रकीर्णन

15. 1987 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) में सर्वानुमति बनी कि 'X' के स्तर को सीमित रखा जाए ताकि 'Y' को कोई नुकसान नहीं पहुंचे। 'X' और 'Y' किसे दर्शाते हैं। 1

a) ओज़ोन; CFC

b) CFC; UV किरणें

c) CFC; ओजोन

d) UV किरणें; द्विपरमाणुक ऑक्सीजन

उत्तर c) CFC; ओजोन

16. जैवनिम्नीकरणीय पदार्थ के बारे में क्या सही है– 1

a) जैविक क्रियाओं द्वारा अपघटित होते हैं।

b) अक्रिय रहते हैं।

c) पर्यावरण में बहुत समय तक बने रहते हैं।

d) पर्यावरण को नुकसान पहुंचा सकते हैं।

उत्तर a) जैविक क्रियाओं द्वारा अपघटित होते हैं।

17. प्रश्न संख्या 17 से 20 तक अभिकथन और कारण आधारित प्रश्न हैं, इनमें दो कथन, अभिकथन (A) और कारण (R) दिए गए हैं। नीचे दिए गए विकल्पों में से उपयुक्त विकल्प का चयन करते हुए इन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। 1

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

(b) (A) तथा (R) दोनों सत्य हैं परंतु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) (A) सत्य है परंतु (R) असत्य है।

(d) (A) असत्य है परंतु (R) सत्य है।

17. **अभिकथन (A) :** लोहे में जंग लगना एक ऊष्माशोषी अभिक्रिया है। 1

कारण (R) : यह अभिक्रिया इतनी धीमी गति से होती है कि ऊष्मा के निकलने का पता ही नहीं चलता है।

उत्तर (d) (A) असत्य है परंतु (R) सत्य है।

18. **अभिकथन (A):** लैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न जीव के जीने की संभावना अलैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न जीव से ज्यादा होती है। 1

कारण (R) : विभिन्नता जीव को जीने के लिए ज्यादा सहायक होती है।

उत्तर (a) (A) तथा (R) दोनों सत्य हैं और (R), (A) की सही व्याख्या करता है।

19. **अभिकथन (A):** एक विद्युत धारावाही चालक के पास एक दिक्सूची को रखा जाता है। जब चालक तार में विद्युत धारा के परिमाण में वृद्धि होती है तो दिक्सूची का विक्षेप घटता है। 1

कारण (R) : चालक से प्रवाहित विद्युत धारा के परिमाण में होने से किसी बिंदु पर चुंबकीय क्षेत्र बढ़ता है।

उत्तर (d) (A) असत्य है परंतु (R) सत्य है।

20. **अभिकथन (A):** जैव निम्नीकरणीय पदार्थ कम्पोस्ट बनाते हैं व प्राकृतिक पुन:पूर्ति करते हैं। 1

कारण **(R) :** ऐसा जटिल अकार्बनिक पदार्थों के सरल कार्बनिक रूप में अपघटित होने के कारण होता है।

उत्तर (c) (A) सत्य है परंतु (R) असत्य है।

(खंड-ख)

21. जिंक धातु के टुकड़े पर तनु HCl डाला जाता है। आप यह साबित करेंगे कि कोई रासायनिक परिवर्तन हुआ है? कोई दो तर्क लिखो। 2

उत्तर (i) गैस के बुलबुले बनना / गैस का निष्कासन

(ii) रंग में परिवर्तन (जिंक धातु के सिल्वर ग्रे रंग से काला रंग होना)।

(iii) तापमान में परिवर्तन।

22. निषेचन के बाद होने वाले उन परिवर्तनों का उल्लेख कीजिए जिनके कारण पौधों में फलों का निर्माण होता है। 2

उत्तर (i) निषेचन के बाद युग्मनज कई बार विभाजित होकर बीजांड के भीतर एक भ्रूण बनाता है।

(ii) बीजांड एक कठोर आवरण विकसित कर लेता है और धीरे-धीरे बीज में परिवर्तित हो जाता है।

(iii) अंडाशय तेज़ी से बढ़ता है और एक फल बनाने के लिए पकता है।

(iv) पंखुडियाँ, बाह्यदल, पुंकेसर, वर्तिका और वर्तिकाग्र सिकुड़ कर गिर सकते हैं।

23. मानव शरीर में मूत्र–निर्माण का क्या उद्देश्य है? उन अंगों के नाम लिखिए जो मूत्र का संग्रह और विमोचन करते हैं। 2

अथवा

धमनियों में मोटी और लचीली दीवारें क्यों होती हैं, जबकि शिराओं में वाल्व होते हैं ?

उत्तर मनुष्यों में रक्त से यूरिया व यूरिक अम्ल जैसे नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट पदार्थों को छानने के लिए।

संग्रह के लिए अंग – मूत्राशय

विमोचन के लिए अंग – मूत्रमार्ग

अथवा

रक्त उच्च दबाव में हृदय से निकलता है और धमनियों में बहता है, अत: इस दबाव को झेलने के लिए धमनियों में मोटी एवं लचीली दीवारें होती हैं।

– शिराओं में वाल्व होते हैं जो यह सुनिश्चित करते हैं कि रक्त केवल एक दिशा में बहे।

24. तीन माध्यमों के अपवर्तनांक नीचे दिए गए हैं– 2

माध्यम	अपवर्तनांक
A	1.6
B	1.8
C	1.5

प्रकाश की एक किरण A से B की ओर गमन कर रही है और दूसरी किरण B से C की ओर गमन कर रही है

(a) किन दो मामलों में अपवर्तित किरण अभिलम्ब की ओर झुकती है।

(b) किस स्थिति में दूसरे माध्यम में प्रकाश की गति बढ़ जाती है।

अपने उत्तर के कारण दीजिए

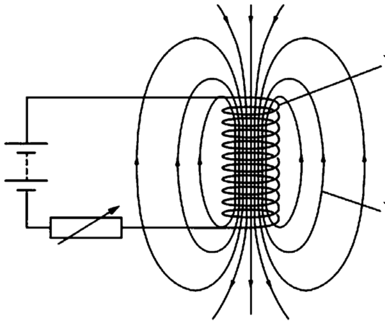
उत्तर (a) जब प्रकाश विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाता है तो यह अभिलम्ब की ओर मुड़ जाता है। क्योंकि $n_B > n_A$, अत: प्रकाश की किरण A माध्यम से B माध्यम में जाने पर अभिलम्ब की ओर मुड़ जाएगी।

(b) प्रकाश की गति बढ़ जाएगी जब प्रकाश B से C की ओर गमन करेगा क्योंकि nc>nB और V=(C/n) दूसरे माध्यम में प्रकाश की गति बढ़ जाएगी।

25. प्रतिरोध R के तार के एक टुकड़े को 3 बराबर भागों में काटा जाता है तथा इन टुकड़ों को समानान्तर क्रम में जोड़ा जाता है। यदि इस समानान्तर संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R_1 है तो $R_1 : R$ का अनुपात क्या होगा ? 2

अथवा

नीचे दिए गए चित्र को देखें और बताएं कि चुम्बकीय क्षेत्र का पैटर्न उन क्षेत्रों को कैसे इंगित करता है जहाँ चुम्बक के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र मजबूत होता है? यदि परिपथ में विद्युत धारा की दिशा उल्टी कर दी जाए तो चुम्बकीय क्षेत्र पर क्या प्रभाव पड़ता है ?



उत्तर प्रत्येक भाग का प्रतिरोध $\frac{R}{3}\,\Omega$ है क्योंकि प्रतिरोध, तार की लम्बाई के समानुपाती होता है।

$$\frac{1}{R_1} = \frac{3}{R} + \frac{3}{R} + \frac{3}{R} = \frac{9}{R}$$

$$\therefore R_1 = \frac{R}{9} \qquad \therefore \frac{R_1}{9} = \frac{1}{9}$$

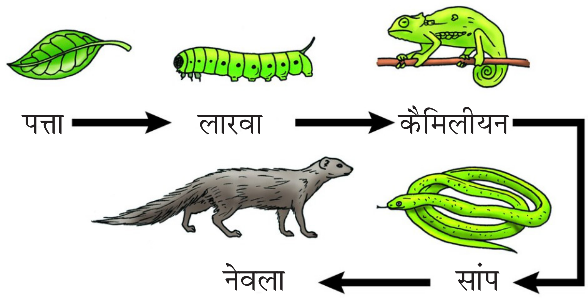
अथवा

चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता उस क्षेत्र में अधिक होती है जहाँ चुम्बकीय रेखाएँ सघन होती हैं। इसका

मतलब यह है कि चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता ध्रुवों के पास अधिकतम होती है और ध्रुवों से दूर जाने पर यह कम होती जाती है।

परिपथ में विद्युत धारा की दिशा को उल्टने पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा भी उल्टी हो जाती है।

26 नीचे दी गई खाद्य ृंखला का अध्ययन कीजिए तथा नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखें– 2



(a) यदि तीसरे पोषी स्तर पर उपलब्ध ऊर्जा की मात्रा 100 जूल है तो उत्पादक स्तर पर कितनी ऊर्जा उपलब्ध होगी? सही कारण देकर स्पष्ट करें।

(b) क्या इस खाद्य श्रृंखला में चौथे पोषी स्तर से पहले दो और पोषी स्तरों का होना संभव है? उत्तर स्पष्ट करें।

उत्तर (a) 10,000 जूल

क्योंकि अगले पोषी स्तर के लिए केवल 10% ऊर्जा ही उपलब्ध होती है।

(a) नहीं

क्योंकि प्रत्येक स्तर पर ऊर्जा की हानि इतनी अधिक होती है कि चार पोषी स्तरों के बाद बहुत कम ऊर्जा शेष रह जाती है।

(खंड-ग)

27 दी गई प्रतिक्रिया आयरन, मैंगनीज जैसी चातुओं के निष्कर्षण की प्रतिक्रियाओं में से एक को दर्शाती है 3

$$MnO_2 (s) + Al(s) \rightarrow Mn(l) + Al_2O_3(s) + Heat$$

(a) उपरोक्त अभिक्रिया को थर्माइट अभिक्रिया क्यों कहा जाता है

(b) अपचयित और उपचयित पदार्थ की पहचान कीजिए।

(c) थर्माइट अभिक्रिया में एल्यूमीनियम का प्रयोग क्यों किया जाता है ?

उत्तर (a) इस अभिक्रिया को थर्माइट अभिक्रिया कहा जाता है क्योंकि यह उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

(b) अपचयित पदार्थ – MnO_2

उपचयित पदार्थ – Al

(c) थर्माइट अभिक्रिया में एल्यूमीनियम का प्रयोग किया जाता है क्योंकि Al, सक्रियता श्रेणी में Fe और Mn से ऊपर होता है।

अथवा

Al आयरन और मैगनीज से अधिक क्रियाशील है।

28. एक तत्त्व M जिसका इलैक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 3 है ; Cl^-; और SO_4^{-2} ऋणायनों के साथ क्रिया करके यौगिक बनाता है। इन यौगिकों के रासायनिक रासायनिक सूत्र लिखें। तत्त्व M के द्वारा सामान्यत: बनाए गए आबध का नाम कारण सहित लिखें । बनने वाले यौगिकों की विद्युत चालकता M से कैसे भिन्न होगी? 3

अथवा

एक लाल-भूरे की धातु 'X', जब हवा में गर्म होती है, तो एक काला यौगिक 'Y' देती है, जिसे H_2 गैस की उपस्थिति में गर्म करने पर 'X' वापिस मिलता है। 'X' को इलेक्ट्रोलिसिस की प्रक्रिया द्वारा परिष्कृत किया जाता है; इस परिष्कृत रूप का उपयोग विद्युत तारों में किया जाता है। 'X'और 'Y' को पहचानें। 'X' को परिष्कृत करने की प्रक्रिया को दर्शाते हुए एक नामांकित चित्र बनाएं।

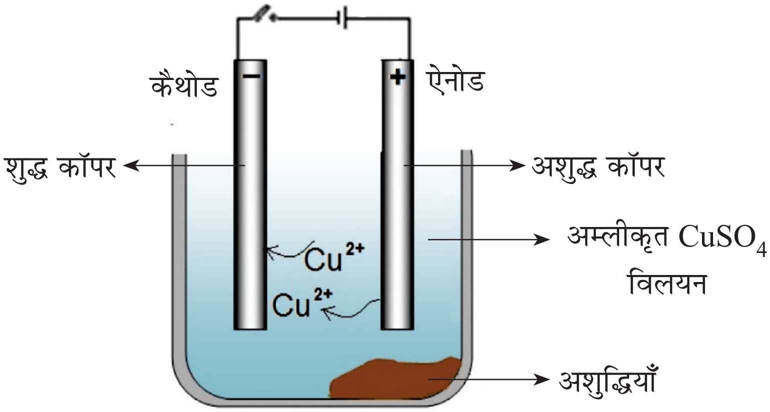
उत्तर MCl_3; $M_2(SO_4)_3$

'M' सामान्य रूप से ऑयनिक आबंध बनाता है। M^{3+} धनायन बनाने के लिए अपने 3 संयोजकता इलेक्ट्रॉनों को खोकर नियॉन (2, 8) का एक स्थिर इलेक्ट्रॉनिक विन्यास प्राप्त कर सकता है इस प्रकार से बनने वाले यौगिक द्रव/पिघली हुई अवस्था में विद्युत का चालन करेंगें लेकिन 'M' के विपरीत ठोस अवस्था में नहीं।

अथवा

(a) 'X' = कॉपर /Cu ; 'Y' कॉपर ऑक्साइड /CuO

(b)



29. हमें डॉक्टरों द्वारा आहार में आयोडीन युक्त नमक लेने की सलाह दी जाती है। हमारे शरीर में इसके महत्व की पुष्टि कीजिए। 3

उत्तर (i) थॉयरॉक्सिन हॉर्मोन के संश्लेषण के लिए आयोडीन आवश्यक है।

(ii) थॉयरॉक्सिन शरीर में कॉर्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा के उपापचय को नियंत्रित करता है।

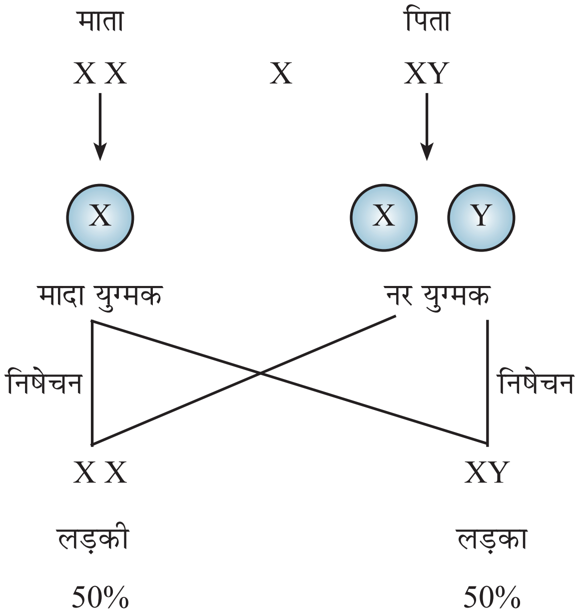
(iii) थॉयरॉक्सिन शरीर में वृद्धि के लिए सर्वोत्तम संतुलन प्रदान करता है।

30. परिवार में लड़की या लड़के के पैदा होने की कितनी संभावना है? अपने जवाब को साबित करें। 3

उत्तर लडकी पैदा होने की संभावना 50% होती है व लड़के होने की संभावना 50% होती है। इसे इस प्रकार समझाया जा सकता है –

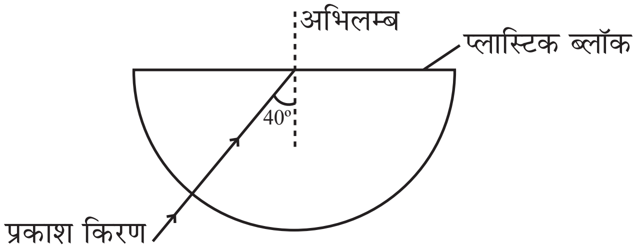
मानव शरीर में 23 जोड़े क्रोमोसोम/गुणसूत्र होते हैं जिनमें 22 जोड़े नर और मादा दोनों में एक समान होते हैं तथा 1 जोड़ा सेक्स/लिंग गुणसूत्र होते हैं। जो दोनों में भिन्न होते हैं। महिला में यह जोड़ा XX होता है व नर XY होता है, एक बच्चे को जोड़े का एक गुणसूत्र माता से प्राप्त होता है और दूसरा पिता से।

माता से मिलने वाला गुणसूत्र X ही होता है परन्तु पिता से X और Y मिलने की संभावना बराबर होती है ।



31. (i) स्पष्ट कीजिए कि वायु के सापेक्ष किसी भी पदार्थ का अपवर्तनांक सदैव अधिक क्यों होता है? 3

(ii) नीचे दिए गए चित्र में एक प्रकाश किरण वायु से अर्धवृत्ताकार प्लास्टिक ब्लॉक में जाती है। एक कारण बताइए कि किरण प्लास्टिक ब्लॉक की अर्धवृत्ताकार सीमा पर विचलित क्यों नहीं होती है।



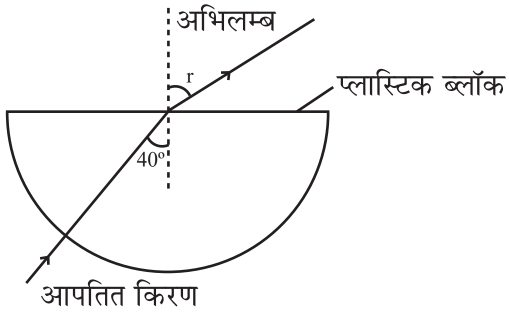
(iii) उपरोक्त परिदृश्य के किरण आरेख को पूरा करें जब प्रकाश किरण प्लास्टिक के ब्लॉक के ऊपर के सपाट सिरे से निकलती है।

उत्तर (i) $\dfrac{\text{वायु के सापेक्ष किसी}}{\text{माध्यम का अपवर्तनांक}} = \dfrac{\text{वायु में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$

क्योंकि माध्यम में प्रकाश की चाल वायु की अपेक्षा कम होती है, इसलिए यह अनुपात हमेशा 1 से अधिक होता है।

(ii) वायु–प्लॉस्टिक ब्लॉक सतह पर प्रकाश की किरण सामान्य घटना से गुजर रही है। और सामान्य घटना के लिए कोई विचलन नहीं है।

(iii)



32. (i) एक विद्युत परिपथ में मापने योग्य गुणों के संबंध में विद्युत धारा के तापीय प्रभाव की व्याख्या करने वाले नियम का उल्लेख कीजिए। 3

(ii) उन कारकों की सूची बनाइए जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है।

उत्तर (i) जूल का तापन नियम कहता है कि प्रतिरोधक के सिरों से निकलने वाली ऊष्मा इसके समानपाती होती है–

(a) इसके माध्यम से प्रवाहित होने वाली धारा के वर्ग

(b) प्रतिरोधक का प्रतिरोध

(c) विद्युत धारा के प्रवाह की अवधि

$H = I^2Rt$

(ii) किसी चालक का प्रतिरोध इन कारकों पर निर्भर करता है–

(a) चालक की लंबाई

(b) चालक तार का क्षेत्रफल

(c) चालक की प्रकृति

(d) चालक का तापमान

33. (i) अनन्या नें इस सवाल का जवाब दिया : धातु के पिंडों वाले बिजली के उपकरणों को तीन पिन प्लग के माध्यम से क्यों जोड़ा जाता है जबकि एक बिजली के बल्ब को जोड़ा जा सकता है दो पिन प्लग के साथ ?

उसने लिखा : तीन पिन कनेक्शन चालक तारों के ताप को कम करते हैं।

(a) उसका उत्तर सही है या गलत? साबित करो

(b) घरेलू परिपथ में फ्यूज का क्या कार्य है

उत्तर (a) अनन्या का उत्तर गलत है। धातु निकायों वाले विद्युत उपकरणों को एक भूसम्पर्क तार की आवश्यकता होती है जो उपकरणों संवाहक निकाय के माध्यम से करंट के आकस्मिक रिसाव होने की स्थिति में धारा के प्रवाह के लिए एक कम प्रतिरोध संवाहक पथ प्रदान करता है।

(b) विद्‌युत फ्यूज एक सुरक्षा उपकरण है जो विद्युत परिपथ में धारा के अतिप्रवाह से सुरक्षा प्रदान करता है। इसके धातु की पट्टी होती है जो अतिरिक्त धारा प्रवाह होने के कारण पिघल जाती है और विद्युत परिपथ से धारा का प्रवाह रुक जाता है।

(खंड-घ)

34. (a) रहमत ने सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में मिथेन और क्लोरीन के बीच अभिक्रिया को प्रतिस्थापन अभिक्रिया के रूप में वगीकृत किया। उपर्युक्त उत्तर के साथ रहमत के दृष्टिकोण का समर्थन करें और एक संतुलित रासायनिक समीकरण की सहायता से अभिक्रिया दर्शाएँ।

(b) लवण जल के इलेक्ट्रोलिसिस का उपयोग करके क्लोरीन गैस तैयार की गई थी। इसे दिखाने के लिए एक रासायनिक समीकरण लिखिए। प्रक्रिया में बने अन्य उत्पादों को पहचाने व प्रत्येक का एक अनुप्रयोग लिखिए।

अथवा

रैना ने कुछ अभिक्रियाएँ करते हुए देखा कि पदार्थ 'X' (सिरके जैसी गंध वाले पदार्थ 'Y' जिसका उपयोग औद्योगिक विलायक के रूप में किया जाता है) के साथ सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में गर्म करने पर एक मीठी महक वाला तरल 'Z' बनता है जिसका आखिक सूत्र $C_4H_8O_2$ है। कास्टिक सोडा (NaOH) के साथ गर्म करने पर 'Z' सोडियम लवण और यौगिक 'Y' बनाता है 'X', 'Y' और 'Z' को पहचानिए। उपयुक्त रासायनिक समीकरणों की सहायता से परिवर्तनों को स्पष्ट कीजिए।

उत्तर (a) रहमत का अवलोकन सही है क्योंकि हाइड्रोजन परमाणु को एक विषम परमाणु -Cl द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ [सूर्य के श्रकाश की उपस्थिति में]

$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$

NaOH का अनुप्रयोग: साबुन और अपमार्जक बनाने में।

H_2 का अनुप्रयोग : ईंधन के रूप में

अथवा

X = इथेनॉइक अम्ल / CH_3COOH

y = इथेनॉल / C_2H_5OH

Z = इथॉइल एथेनॉट / $CH_3COOC_2H_5$

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{अम्ल}} CH_3COOC_2H_5$$

इथेनॉइक अम्ल + एथेनॉल → एथॉइल एथेनॉएट

$$CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow{\text{NaoH}} C_2H_5OH+CH_3COONa$$

35. नीचे कुछ परिस्थितियाँ दी गई हैं। किसी व्यक्ति पर इसके संभावित प्रभाव का विश्लेषण और वर्णन करें:- 5

(a) एक लड़के के वृषण उसके भ्रूण विकास के दौरान वृषण कोश में उतरने में सक्षम नहीं होते हैं।

(b) एक आदमी की शुक्रवाहिनी को अवरुद्ध किया गया है।

(c) प्रोस्टेट और शुक्राशय सक्रिय नहीं हैं।

(d) मानव मादा में अंडाणु का निषेचन नहीं होता है।

(e) प्लेसेंटा गर्भाशय से बेहतर तरीके से नहीं जुड़ता है।

अथवा

(a) एक डॉक्टर ने रक्त परीक्षण रिपोर्ट की जाँच करने के बाद समीर को अपने आहार में चीनी का सेवन कम करने और नियमित व्यायाम करने की सलाह दी है। आपको क्या लगता है कि समीर किस बीमारी से प्रभावित है? इस रोग के लिए उत्तरदायी हॉर्मोन तथा इस हॉर्मोन को उत्पन्न करने वाले अंग का नाम लिखिए।

(b) पौधों में तेजी से कोशिका विभाजन वाले क्षेत्रों में कौन-सा हॉर्मोन मौजूद होता है और कौन सा हॉर्मोन वृद्धि को रोकता है?

उत्तर (a) शुक्राणु के बनने के लिए शरीर के तापमान से कम ताप की आवश्यकता होती है इसलिए शुक्राणु निर्माण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा।

(b) शुक्रवाहिका शुक्राणुओं के स्थानांतरण का मार्ग है, इसलिए शुक्राणुओं का स्थानांतरण नहीं होगा।

(c) जब प्रोस्टेट और शुक्राशय सक्रिय नहीं होते तो वे शुक्राणु के पोषण और गति के लिए स्त्राव नहीं बनाएंगे।

(c) निषेचन न होने पर अंडाणु एक दिन तक जीवित रहता है। फिर, गर्भाशय की मोटी परत टूट जाती है जिससे रक्त और श्लेष्मा का स्राव अनिषेचित अंडे के साथ होता है। जिसे मासिक धर्म कहते हैं।

(d) विकसित होते हुए भ्रूण को पोषण और ऑक्सीजन प्रदान नहीं किया जाएगा जिसके गंभीर प्रभाव भी हो सकते हैं।

अथवा

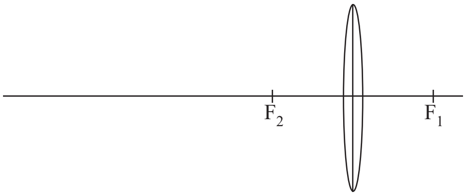
(a) समीर मधुमेह से पीड़ित है।

इसके लिए उत्तरदायी हॉर्मोन इंसुलिन है और इसे बनाने वाला अंग अग्न्याशय है।

(b) – साइटोकाइनिन

– एब्सिसिक अम्ल

36. 5



उपरोक्त चित्र एक 5m फोकस दूरी वाले पहले लेंस का है।

(i) उपरोक्त आकृति किस लेंस की है?

(ii) यदि इस लेंस द्वारा ध्रुव से 7 मीटर की दूरी पर वास्तविक, उल्टा प्रतिबिम्ब बनाना हो तो गणना करके बताइए कि वस्तु को कहाँ पर रखा जाए ?

(iii) प्रश्न (ii) में दी गई स्थिति अनुसार एक साफ-सुथरा नामांकित चित्र बनाएं।

अथवा

एक 40 सें॰मी॰ वक्रता त्रिज्या वाले अवतल दर्पण के सामने 10 सें॰मी॰ लंबी पेंसिल 5 सें॰मी॰ की दूरी पर रखी जाती है।

(i) इस दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात कीजिए।

(ii) प्रतिबिम्ब का आकार क्या है?

(iii) भाग (i) में उल्लिखित छवि दिखाने के लिए एक किरण आरेख बनाएँ।

उत्तर (i) उत्तल लेंस

(ii) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ लेंस सूत्र

इस स्थिति में :- $v = 7m; f = 5m$

मान रखने पर: $\frac{1}{5} = \frac{1}{7} - \frac{1}{4}$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{7} - \frac{1}{5}$$

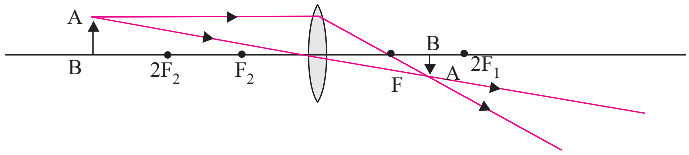
$$\frac{1}{4} = \frac{5-7}{35}$$

$$4 = \frac{-35}{2}$$

$$4 = -17.5m$$

वस्तु को उत्तल लेंस के बाईं ओर 17.5 मीटर की दूरी पर रखा जाएगा

(iii)



अथवा

(i) $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$ दर्पण सूत्र

इस स्थिति में :- $u = -5cm; f = \frac{r}{2} = -20$ cm

मान रखने पर: $\frac{-1}{20} = \frac{1}{u} - \frac{1}{5}$

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{-1+4}{20}$$

$$\frac{1}{u} = \frac{3}{20}$$

$$u = \frac{20}{3} = 6.67 \text{ cm}$$

प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे 6.67 cm की दूरी पर प्राप्त होता है।

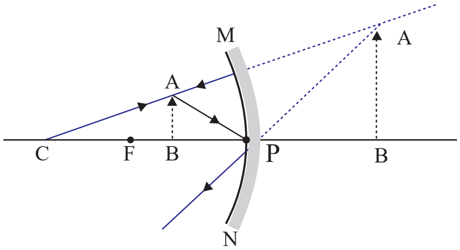
(ii) $m = \frac{h_2}{h_1} = -\frac{v}{u}$

$$m = \frac{-20/3}{-5}$$

$$= \frac{20}{3x5}$$

$$m = \frac{4}{3}$$

(iii)



(खंड–ड़)

प्रश्न संख्या 37 से 39 डेटा–आधारित प्रश्न हैं जिनमें 2 से 3 छोटे उपभाग है। इन उपभागों में एक में आंतरिक विकल्प दिया गया है।

37. नीचे दी गई तालिका क्विज मास्टर द्वारा क्विज में दिए गए संकेतों को दर्शाती है। 4

क्र.सं.	संकेत देना
(i)	पदार्थ 'c' का उपयोग परिरक्षक के रूप में किया
(ii)	'c' में कार्बन के दो परमाणु हैं। क्षारीय पोटैशियम परमैंगानेट की उपस्थिति में 'A' की रासायनिक अभिक्रिया और इसके पश्चात् अम्लीकरण से 'c' बनता है।
(iii)	मेथेनॉल, बेंजीन और पायरीडीन मिलाने से उद्योगों में 'A' का दुरुपयोग रोका जाता है।
(iv)	सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में 'A' को गरम करने पर 'f' प्राप्त होता है।
(v)	निकैल और पैलेडियम उत्प्रेरक की उपस्थिति में 'f' हाइड्रोजन गैस के साथ अभिक्रिया करता है।

उपरोक्त संकेतों के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(a) A और F के IUPAC नाम दें।

(b) ($A \rightarrow C$ और $A \rightarrow F$) में होने वाले परिवर्तनों को रासायनिक समीकरण द्वारा दर्शाएं।

अथवा

2 व 5वें चरण मे अथवा वाली रासायनिक अभिक्रियाओं के नाम लिखिए। यदि 'A' को इसके अगले समरूप से प्रतिस्थापित कर दिया जाए तो इन चरणों में बनने वाले यौगिकों की पहचान कीजिए।

उत्तर (a) A = एथेनॉल ; F = इथीन

(b)

$$\underset{(A)}{CH_3\text{-}CH_2\,OH} \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7+\Delta]{\text{क्षारीय } KMnO_4+\Delta} CH_3COONa \xrightarrow[\text{अम्लीकरण}]{H^+} \underset{(C)}{CH_3COOH}$$

$$\underset{(A)}{CH_3\text{-}CH_2\,OH} \xrightarrow{\text{गर्म सांद्र } H_2SO_4} \underset{(F)}{CH_2=CH_2} + H_2O$$

अथवा

2 रा चरण $\rightarrow$ ऑक्सीकरण

5 वां चरण $\rightarrow$ संयोजन / हाइड्रोजनीकरण

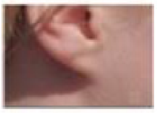
प्रतिस्थापन के पश्चात् बनने वाले यौगिक:-

2 रा चरण $\rightarrow$ प्रोपेनॉल

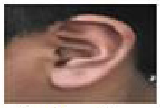
5 वां चरण $\rightarrow$ प्रोपीन

38. नीचे दिए गए आँकड़े (a) से (d) 2 बच्चों - राहुल, निशा और उनके माता-पिता वाले परिवार में मौजूद कर्णपालि के प्रकार दिखाते हैं। 4

(a) राहुल के पिता


(b) राहुल

(c) राहुल की माता


(d) राहुल की बहन निशा

(e) (f)

कर्णपालि के प्रकार

अपने परिवार में मौजूद विभिन्न प्रकार के कर्णपलि के अवलोकन से उत्साहित होकर राहल ने अपनी कक्षा में पाए जाने वाले कर्णपालि के प्रकार का एक सर्वेक्षण किया (चित्र (e) और (f) के अनुसार) उसने अपने सहपाठियों में इन दो प्रकार का जो ब्यौरा इकट्ठा किया वह नीचे तालिका में दिया गया है–

लिंग	मुक्त	जुड़ा हुआ
नर	36	14
मादा	31	19

उपरोक्त आँकडों के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(a) 'मुक्त कर्ण पालि' या 'संलग्न/जुड़ा हुआ कर्ण पालि' कौन प्रभावी है? क्यों?

(b) क्या मुक्त कर्ण पालि गुण की वंशानुगति लिंग से जुड़ी है? कारण बताओ।

(c) पिता, माता, राहुल और निशा में किस प्रकार का कर्ण पालि है? प्रत्येक सदस्य का जीनोटाइप लिखें जो इस गुण की वंशानुगति की व्याख्या करे।

(मुक्त कर्ण पालि के लिए जीन F और संलग्न कर्ण पालि के लिए f का प्रयोग करें।)

अथवा

सुरेश के माता–पिता में संलग्न कर्ण पालि हैं। सुरेश और उसकी बहन सिया के कर्ण पालि किस प्रकार के होंगें? सबका जीनोटाइप बताते हुए व्याख्या करें।

(a) मुक्त कर्णपालि प्रभावी लक्षण है क्योंकि यह आबादी के एक बड़े हिस्से में पाया जाता है।

(b) नहीं। यह लक्षण लिंग से नहीं जुड़ा हुआ है। परिवार व कक्षा के आँकड़े देखकर यह पता चलता है कि यह लक्षण पुरुषों के साथ–साथ महिलाओं में भी पाया जाता है।

(a) पिता = Ff (मुक्त कर्णपालि)

माता = Ff (मुक्त कर्णपालि)

राहुल = ff (संलग्न कर्णपालि)

निशा = Ff (मुक्त कर्णपालि)

अथवा

सुरेश के पिता = ff (संलग्न कर्णपालि)

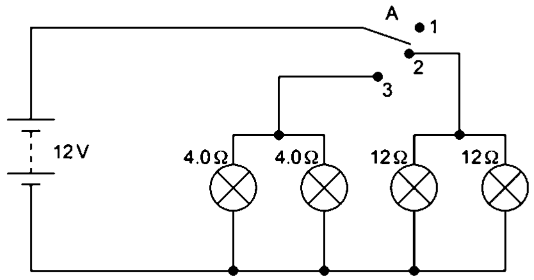
सुरेश की माता = ff (संलग्न कर्णपालि)

सुरेश = ff (संलग्न कर्णपालि)

सिया = ff (संलग्न कर्णपालि)

यदि माता–पिता दोनों में अप्रभावी लक्षण है, तभी सभी बच्चों में अप्रभावी लक्षण पाया जा सकता है।

39. 4



विनीता और अहमद ने अपने स्कूल की प्रदर्शनी में एक विद्युत परिपथ प्रदर्शित किया जो एक कार की दो हैडलाइट्स और दो साइडलाइट्स को संचालित करता है। उनके बनाए विद्युत के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो:–

(i) क्या होगा जब स्विच 'A' को जोड़ा जाए

(a) स्थिति 2

(b) स्थिति 3

(ii) जलाए जाने पर प्रत्येक लैम्प पर विद्युत विभवान्तर क्या होगा?

(iii) विद्युत धारा का मान ज्ञात करो ।

(a) प्रत्येक 12 Ω वाले लैम्प में, जलाने पर।

(b) श्रत्येक 4 Ω वाले लैम्प में, जलाने पर ।

अथवा

किस लैम्प 4.0 Ω या 12.0 Ω में अधिक शक्ति होगी, परिकलन कीजिए?

उत्तर (i) (a) सिर्फ 12.0 Ω वाला लैम्प जलेगा।

(b) सिर्फ 4.0 Ω वाला लैम्प जलेगा।

(ii) स्थिति 2–

(iii) $V = 12V$; $R = 12.0\ \Omega$

$V = IR$ (ओम का नियम)

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12}{12} = 1A$$

स्थिति 3–

$V = 12V$; $R = 4.0\ \Omega$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12}{4} = 3A$$

अथवा

$$P = \frac{V^2}{R}$$

सभी लैम्प पार्श्व क्रम में जुड़े हुए हैं इसलिए सभी में एक समान v है।

4.0 Ω लैम्प की शक्ति – $P = \frac{12 \times 12}{4} = 36W$

12.0 Ω लैम्प की शक्ति – $P = \frac{12 \times 12}{12} = 12W$

इसलिए 4.0 Ω वाले लैम्प की शक्ति अधिक है।

Notes

Notes

Notes

Notes