शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री

(2020-2021)

कक्षा : दसवीं

विज्ञान

मार्गदर्शनः

श्रीमती मनीषा सक्सेना
सचिव (शिक्षा)

श्री बिनय भूषण
निदेशक (शिक्षा)

डॉ. सरोज बाला सेन
अतिरिक्त शिक्षा निदेशक (स्कूल एवं परीक्षा)

समन्वयकः

श्रीमती मुक्ता सोनी
उप शिक्षा निदेशक (परीक्षा)

डॉ. राजकुमार
विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा)

श्री कृष्ण कुमार
विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा)

उत्पादन मंडल

अनिल कुमार शर्मा

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

MANISHA SAXENA
IAS

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

सत्यमेव जयते

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

MESSAGE

The importance of adequate practice during examinations can never be overemphasized. I am happy that support material for classes IX to XII has been developed by the Examination Branch of Directorate of Education. This material is the result of immense hard work, co-ordination and cooperation of teachers and group leaders of various schools. The purpose of the support material is to impart ample practice to the students for preparation of examinations. It will enable the students to think analytically & rationally, and test their own capabilities and level of preparation.

The material is based on latest syllabus prepared by the NCERT and adopted by the CBSE for the academic session 2020-21 and covers different levels of difficulty. I expect that Heads of Schools and Teachers will enable and motivate students to utilize this material during zero periods, extra classes and regular classes best to their advantage.

I would like to compliment the team of Examination Branch for their diligent efforts of which made it possible to accomplish this work in time. I also take this opportunity to convey my best wishes to all the students for success in their endeavours.

(Manisha Saxena)

BINAY BHUSHAN, IAS

सत्यमेव जयते

Director
Education & Sports
Govt. of NCT of Delhi
Old Secretariat, Delhi- 110054
Tel.: 23890172, Fax : 23890355
E-mail : diredu@nic.in
Website : www.edudel.nic.in

D.O. No.

Date :

Dear Students,

Directorate of Education is committed to providing qualitative and best education to all its students. The Directorate is continuously engaged in the endeavor to make available the best study material for uplifting the standard of its students and schools.

Every year, the expert faculty of Directorate reviews and updates Support Material. The expert faculty of different subjects incorporates the changes in the material as per the latest amendments made by CBSE to make its students familiar with new approaches and methods so that students do well in the examination.

The book in your hand is the outcome of continuous and consistent efforts of senior teachers of the Directorate. They have prepared and developed this material especially for you. A huge amount of money and time has been spent on it in order to make you updated for annual examination.

Last, but not the least, this is the perfect time for you to build the foundation of your future. I have full faith in you and the capabilities of your teachers. Please make the fullest and best use of this Support Material.

BINAY BHUSHAN
DIRECTOR (EDUCATION)

Dr. (Mrs.) Saroj Bala Sain
Addl. Director of Education
(School / Exam / EVGB/IEB/ VOC.)

सत्यमेव जयते

Govt. of NCT of Delhi
Directorate of Education
Old Secretariat, Delhi-110054
Tel.: 23890023, 23890093

D.O. No. PA/Addl.DE(Sch)/86
Date : 03-10-2019

I am very much pleased to forward the Support Material for classes IX to XII. Every year, the Support Material of most of the subjects is updated/revised as per the most recent changes made by CBSE. The team of subject experts, officers of Exam Branch, members of Core Academic Unit and teachers from various schools of Directorate has made it possible to make available unsurpassed material to students.

Consistence use of Support Material by the students and teachers will make the year long journey seamless and enjoyable. The main purpose to provide the Support Material for the students of government schools of Directorate is not only to help them to avoid purchasing of expensive material available in the market but also to keep them updated and well prepared for exam. The Support Material has always been a ready to use material, which is matchless and most appropriate.

I would like to congratulate all the Team Members for their tireless, unremitting and valuable contributions and wish all the best to teachers and students.

S. Sain

(Dr. Saroj Bala Sain)
Addl.DE (School/Exam)

शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री

(2020 –2021)

विज्ञान

कक्षा : दसवीं

(हिन्दी माध्यम)

नि:शुल्क वितरण हेतु

दिल्ली पाठ्य-पुस्तक ब्यूरो द्वारा प्रकाशित

SUPPORT MATERIAL
CLASS X
SCIENCE
(HINDI)

LIST OF CONTRIBUTORS FOR PREPARATION OF
SUPPORT MATERIAL IN SCIENCE
CLASS X (2020-21)
TEAM LEADER DR. KULDEEP SINGH
PRINCIPAL RPVV, INA COLONY, NEW DELHI-110002
TEAM SUPPORT MATERIAL SCIENCE

S. No.	Name	Designation	School
1.	Ms. Reena Yadav	TGT Nat. Sci.	SKV Mahipalpur
2.	Ms. Vijay Laxmi Yadav	TGT Nat. Sci.	SKV Mahipalpur
3.	Ms. Sumitra	TGT Nat. Sci.	SKV Mahipalpur
4.	Ms. Sadaf Fatima Merchant	TGT Nat. Sci.	RPVV Sector-XI, Rohini
5.	Mr. Shabahat Hussain	TGT Nat. Sci.	Dr. Zakir Hussain MSSS
6.	Ms. Yogita Girotra	TGT Nat. Sci.	Core Academic Unit

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51क

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

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

CONSTITUTION OF INDIA

Part IV A (Article 51 A)

Fundamental Duties

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

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

भारत का संविधान

उद्देशिका

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

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की समता

प्राप्त करने के लिए,

तथा उन **सब में,**

व्यक्ति की गरिमा और **(राष्ट्र की एकता**

और अखंडता) सुनिश्चित करने वाली बंधुता

बढ़ाने के लिए

हम दृढ़संकल्प होकर इस संविधान को आत्मार्पित करते हैं।

THE CONSTITUTION OF INDIA

PREAMBLE

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

JUSTICE, social, economic and political,

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

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

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

WE DO HEREBY GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

अनुक्रमांक

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

COURSE STRUCTURE
(Annual Examination)

Marks : 80

Unit No.	Unit	Marks	Periods
I	Chemical Substances – Nature and Behaviour	25	55
II	World of Living	23	50
III	Natural Phenomena	12	23
IV	Effects of Current	13	32
V	Natural Resources	07	20
	Total	**80**	
	Internal Assessment	**20**	
	Grand Total	**100**	

Note : Above weightage includes the weightage of questions based on practical skills.

Theme : Materials (55 Periods)

Unit I : Chemical Substances – Nature and Behaviour

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

Acids, bases and salts : Their definitions in terms of furnishing of H+ and OH-ions, General properties, examples and uses, concept of pH scale (Definition relating to logarithm not required), importance of pH in everyday life; preparation and uses of Sodium Hydrooxide, Bleaching powder, Baking soda, Washing soda and Plaster of Paris.

Metals and non metals : 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 of carbon. Homologous series. Nomenclature of carbon compounds containing functional groups (halogens, alcohol, ketones, aldehydes, alkanes and alkynes), difference between saturated hydrocarbons 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.

Periodic classification of elements : Need for classification, Early attempts at classification of elements (Dobereiner's Triads, Newland's Law of Octaves, Mendeleev's Periodic Table), Modern periodic table, graduation in properties, valency, atomic number, metallic and non-metallic properties.

Theme : The World of the Living

Unit II : World of Living (50 Periods)

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; Basic concepts of evolution

Theme : Natural Phenomena

Unit III : Natural Phenomena (23 Periods)

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 lens; Lens formula (Derivation not required); Magnification. Power of 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.

Theme : How Things Work

Unit IV : Effects of Current (32 Periods)

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, Inter relation between P, V, I and R.

Magnetic effects of current : Magnetic field, field lines, field due to a current carrying conductor, field due to current carrying coil or solenoid; Force on current carrying conductor, Fleming's Left Hand Rule, Electric Motor, Electromagnetic induction. Induced potential difference, Induced current. Fleming's Right Hand Rule, Electric Generator, Direct Current. Alternating current : frequency of AC. Advantage of AC over DC. Domestic electric circuits.

Theme : Natural Resources

Unit V : Natural Resources (20 Periods)

Sources of energy : Different forms of energy, conventional and non-conventional sources of energy : Fossil fuels, solar energy; biogas; wind, water and tidal energy; Nuclear energy. Renewable versus non-renewable sources of Energy.

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

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

PRACTICALS

Practical should be conducted alongside the concepts taught in theory classes

LIST OF EXPERIMENTS

1. Finding the pH of the following samples by using pH paper/universal indicator :
   (a) Dilute Hydrochloric Acid
   (b) Dilute NaOH Solution
   (c) Dilute Ethanoic Acid Solution
   (d) Lemon juice
   (e) Water
   (f) Dilute Hydrogen Carbonate Solution

   Study the properties of acids and bases (HCl & NaOH) by their reaction with :
      (a) Litmus solution (Blue/Red)
      (b) Zinc metal
      (c) Solid sodium carbonate
2. Performing and observing the following reactions and classifying them into :
   (a) Combination reaction
   (b) Decomposition reaction
   (c) Displacement reaction
   (d) Double displacement reaction
      (i) Action of water on quick lime
      (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 Al metals on the following salt solutions :
   (a) $ZnSO_4$ (aq)
   (b) $FeSO_4$ (aq)
   (c) $CuSO_4$ (aq)
   (d) $Al_2 (SO_4)_3$ (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 current (I) passing through it and determine its resistance. Also plotting a graph between V and I.

5. Determination of the equivalent resistance of two resistors when connected in series and parallel.
6. Preparing a temporary mount of a leaf peel to show stomata.
7. Experimentally show that carbon dioxide is given out during respiration.
8. Study of the following properties of acetic acid (ethanoic acid) :
   (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.
10. Determination of the focal length of :
   (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 of incidence. Measure the angle of incidence, angle of refraction, angle of emergence and interpret the result.
12. Studying (a) binary fission in Amoeba, and (b) budding in yeast and hydra with the help of prepared slides.
13. Tracing the path of the rays of light through a glass prism.
14. Finding the image distance for varying object distances in case of a convex lens and drawing corresponding ray diagrams to show the nature of image formed.
15. Identification of the different parts of an embryo of a dicot seed (Pea, gram or red kidney bean).

PRESCRIBED BOOKS :

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

QUESTION PAPER DESIGN
Class IX/X (2020-21)
Subject : Science (086)

Board Examination–Theory
Maximum Marks : 80

Duration : 3 Hours

Sr. No.	Typology of Questions	Objective Type * (01 mark)	SA (03 marks)	LA (05 marks)	Total
1	**Remembering:** Exhibit memory of previously learned material by recalling facts, terms, basic concepts, and answers.	07	02	01	22.5%
2	**Understanding:** Demonstrate understanding of facts and ideas by organizing, comparing, translating, interpreting, giving descriptions, and stating main ideas	04	02	02	25%
3	**Applying:** Solve problems to new situations by applying acquired knowledge, facts, techniques and rules in a different way.	04	01	02	21.25%
4	**Analyzing and Evaluating**: Examine and break information into parts by identifying motives or causes. Make inferences and find evidence to support generalizations Present and defend opinions by making judgments about information, validity of ideas, or quality of work based on a set of criteria.	05	02	01	20%
5	**Creating:** Compile information together in a different way by combining elements in a new pattern or proposing alternative solutions.	-	03	-	11.25%
	Total	20 (20)	10 (30)	06 (30)	100%

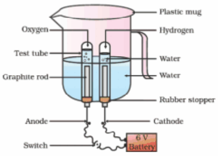
All questions would be compulsory. However, an internal choice of approximately 33% would be provided.

2) Internal Assessment: 20 Marks

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

Note: Objective Section would have 10 MCQ. Besides this, the section would include VSA, Assertion-Reasoning type questions etc.

***Note:** As CBSE has changed the question Paper Design of Science. So for more information please refer Guidelines issued by CBSE for classes IX & X (2019-2020)*



अध्याय - 1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

- 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 :

शब्द समीकरण

जिंक + सल्फ्यूरिक अम्ल (LHS) अभिकारक → जिंक सल्फेट + हाइड्रोजन (RHS) उत्पाद

रासायनिक समीकरण

$$\underbrace{Zn + H_2SO_4}_{LHS} \rightarrow \underbrace{ZnSO_4 + H_2}_{RHS}$$

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

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

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

रासयनिक 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।

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_2O_3 + H_2$$

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 साइड अनुचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।

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

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

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

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)

$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_2O_4 + 4H_2(g)$

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।

$C_6H_{12}O_6\ (aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2\ (aq) + 6H_2O +$ 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)
$$2FeSO_4(s) \xrightarrow{\text{उष्मा}} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$$
फेरस सलफेट (हरा रंग) — फेरिक आक्साइड (भूरा लाल रंग)

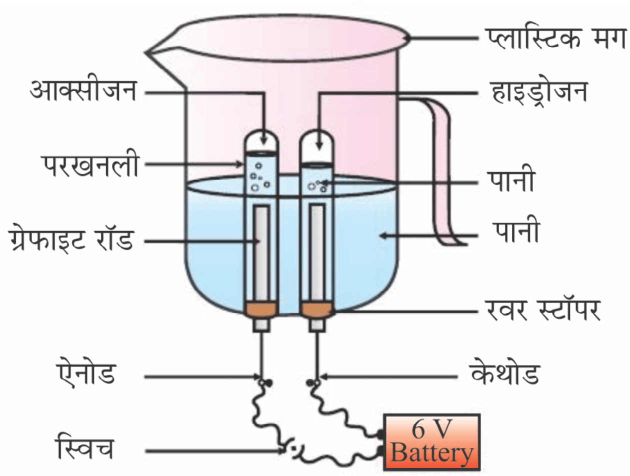
(ii)
$$CaCO_3(S) \xrightarrow{\text{उष्मा}} CaO(s) + CO_2(g)$$
(चूना पत्थर) — (बिना बुझा चूना)

(iii)
$$2Pb(NO_3)(s) \xrightarrow{\text{उष्मा}} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$$
(लैड नाइट्रेट) — (लैड आक्साइड) (नाइट्रोजन डाइआक्साइड)

वैद्युत वियोजन : विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

उदाहरण :

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



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

उदाहरण :

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

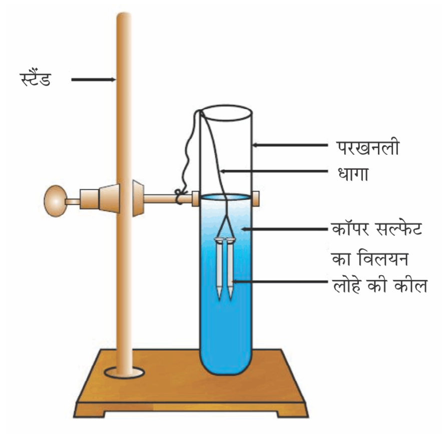
$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} 2Ag(s) + Br_2(g)$$

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।

$$Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4\ (aq) + Cu(s)$$



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।

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

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 सलफेट) (बेरियम क्लोराइड) (बेरियम सलफेट) (सोडियम क्लोराइड)

बेरियम सल्फेट ($BaSO_4$) के सफेद अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है। इसीलिए इस अभिक्रिया को अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं।

V. **उपचयन एवं अपचयन :**

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

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

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

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

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

(पोटेशियम आयोडाइड) (लैड नाईट्रेट) + (लैड आयोडाइड) (पोटेशियम नाईटेड)

(पीला अवक्षेप)

(iii) $2KBr$ + $Ba I_2$ $\longrightarrow$ $2KI + Ba Br_2$

(पोटेशियम ब्रोमाइड) (बेरियम आयोडाइड) (पोटेशियम आयोडाइड) (बेरियम ब्रोमाइड)

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

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

उपचयन

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

अपचयन

इस अभिक्रिया में कॉपर आक्साइड कॉपर में अपचयित हो जाता है। हाइड्रोजन उपचयित होकर जल बनता है। इस अभिक्रिया में उउपचयन तथा उपचयन 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 उपरी पर्त कमजोर सक्षारित हो जाता 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

- O वायु के स्थान पर नाइट्रोजन गैस द्वारा
- O शीतलन द्वारा

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

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

(क) कैल्शियम आक्साइड (ख) कैल्शियम हाइडोक्साइड

(ग) कैल्शियम कार्बोनेट (घ) कैल्शियम फास्फेट

प्रश्न–2 जल का वैद्युत वियोजन एक वियोजन अभिक्रिया का उदाहरण है। इस अभिक्रिया में उत्सर्जित हाइड्रोजन तथा आक्सीजन गैसों का मोल प्रतिशत है–

(क) 1:1 (ख;) 2:1 (ग) 4:1 (घ) 1:2

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

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

(क) लौह धातु उपचयित हो रहा है।

(ख) जल अपचयित हो रहा है।

(ग) जल उपचायक का कार्य कर रहा है

(घ) जल उपचायक का कार्य कर रहा है।

(i) (क), (ख) तथा (ग) (ii) (ग) तथा (घ)

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

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

(क) Cl_2 (ख) O_2 (ग) H_2 (घ) H_2

प्रश्न–5 श्वसन एक अभिक्रिया है–

(क) उपचयन अभिक्रिया जो उष्माशोषी है।

(ख) अपचयन अभिक्रिया जो उष्माक्षेपी है।

(ग) संयोजन अभिक्रिया जो उष्माशोषी है।

(घ) उपचयन अभिक्रियास जो उष्माक्षेपी है।

प्रश्न–6 द्विविस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण लिखो। (CBSE - 2010, 2011)

प्रश्न–7 निम्न अभिक्रिया में अपचायक का नाम लिखो।

$3MNO_2 + 4Al \longrightarrow 3Mn + 2Al_2O_3$ (CBSE-2016)

प्रश्न-8 जब लैड नाइट्रेट क्रिस्टलों को शुष्क परखनली में गर्म किया जाता है, तो निर्गत होने वाली भूरे रंग की गैस का नाम लिखो।

प्रश्न-9 कारण बताओ-

(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) लोहा कॉपर को कॉपर सल्फेट विलयन से विस्थापित कर देता है।

प्रश्न-10 निम्नलिखित अभिक्रियाओं (i) संयोजन (ii) वियोजन (iii) विस्थापन तथा (iv) द्रविस्थापन अभिक्रियाएं पहचानिये-

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

(ii) $Pb(s) + Cu\,Cl_2(aq) \rightarrow Pb\,Cl_2(aq) + Cu(s)$

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

(iv) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO2(g)$

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

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

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

प्रश्न-11. जब लोहे की कील को कॉपर सल्फेट विलयन में 15 मिनट के लिए डुबोया जाता है तो लोहे की कील और कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में क्या परिवर्तन होता है ?

प्रश्न-12. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :

(i) बर्फ का पिघलना

(ii) दूध का दही में बदलना।

प्रश्न-13. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?

प्रश्न-14. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?

प्रश्न-15. आलु चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?

प्रश्न-16. सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?

प्रश्न-17. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?

प्रश्न-18. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासयनिक अभिक्रिया पहचानिए ?

प्रश्न-19. गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है ?

प्रश्न-20. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

प्रश्न-21. कथन I: उपरोक्त समीकरण द्विविस्थापन अभिक्रिया का उदाहरण है।

कथन II: उपरोक्त समीकरण अवक्षेपण अभिक्रिया का उदाहरण है।

(i) कथन I सही है।

(ii) कथन II सही है।

(iii) कथन I और II सही है।

(iv) कथन I और II गलत है।

प्रश्न–22. $A_2O_3 + 2B \rightarrow B_2O_3 + 2A$

कथन I : A सबसे अधिक अभिक्रियाशील है।

कथन II : B सबसे कम अभिक्रियाशील है।

(i) कथन I सही है।

(ii) कथन II सही है।

(iii) कथन I और II सही है।

(iv) कथन I और II गलत है।

प्रश्न–23. **प्रयोग आधारित MCQ**

1. जब सोडियम सल्फेट तथा बेरियम क्लोराइड के जलीय विलयनों को आपस मे मिलाया जाता है तो लाल हो जाता है

(ख) सफेद अवक्षेप बनता है। (ग) पीला अवक्षेप बनता है

(घ) रंगहीन हो जाता है। ?

24. फेरस सल्फेट क्रिस्टलों था रंग–

(क) पीला (ख) हल्का हरा (ग) लाल (घ) भूरा

25 किसी छाग में चाइना डिश में ठोस बिना बुझा लेकर उसमें थोडी सी मात्रा में जल डालने पर–

(क) पॉप ध्वनि उत्पन्न होना (ख) चटचटाने की ध्वनि

(ग) हिं"ग ध्वनि (घ) कोई ध्वनि नहीं।

26. कॉपर सल्फेट के घोल लोहे की कील डालने के 10–15 मिनट पश्चात निम्न प्रेक्षण दिखे–

(क) विलयन का रंग हरा हो जाना।

(ख) लोहे की कील पर भूरे रंग की परत जमना।

(ग) दोनों क तथा ख

(घ) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तरमाला (प्रश्न–23)

1 (ख)

2 (ख)

3 (ग)

4 (ग)

प्रश्न–27. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :

(i) बर्फ का पिघलना

(ii) दूध का दही में बदलना।

प्रश्न–28. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?

प्रश्न–29. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?

प्रश्न–30. आलु चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?

प्रश्न–31. सिल्वर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?

प्रश्न–32. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?

प्रश्न–33. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ रासयनिक अभिक्रिया पहचानिए ?

प्रश्न–34. गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है ?

प्रश्न– 35. क्या होता है जब बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करता है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. संयोजन अभिक्रिया क्या है? दो संयोजन अभिक्रिया का समीकरण लिखिए जा 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 करे।
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 जिसमे तापमान में परिवर्तन होता है।
5. विकृतगंधिता क्या है? विकृतंगधिता को रोकने के दो उपाय लिखो।
6. संक्षारण को बढ़ावा देने वाली दो शर्तें लिखें।

7. 2g फेरस सल्फेट को शुष्क क्वथन नली में गर्म कीजिए।

(i) उपरोक्त अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

(ii) रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखें।

8. जिंक धातु की पट्टी को कॉपर सल्फेट के विलयन में रखने पर क्या परिवर्तन होता है ?

9. रेडॉक्स अभिक्रिया से आपका अभिप्राय है ? रासायनिक अभिक्रिया के दो उदाहरण देकर समझाइए।

10. जल के वैद्युत अपघटन में :

(i) कैथोड़ तथा एनोड पर एकत्रित गैस का 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?

$CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2SD(l)$

(i) उपचयित पदार्थ का नाम लिखें।

(ii) अपचयित पदार्थ का नाम लिखें।

(iii) आक्सीकारक एजेन्ट का नाम बताएँ।

12. कारण लिखिए :

(i) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में श्वेत रंग सिलवर क्लोराइड धूसर रंग का हो जाता है।

(ii) लाल भूरे रंग का कॉपर चूर्ण गर्म करने के पश्चात काले रंग का हो जाता है।

13. योगिक '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 gas का प्रयोग

विरंजक चूर्ण बनाने में होता है। धातु लवण MX का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में किया जाता है।

(i) धातु 'M' तथा 'X2' गैस पहचानिए।

(ii) धातु लवण MX का सूत्र लिखो।

(iii) धातु लवण 'MX' का सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाली अभिक्रिया का समीकरण लिखो।

15. मुकेश के घर सफेदी का काम चल रहा है। मुकेश ने देखा कि पेंटर ने सफेदी का पानी से भरे ड्रम में उडेला। मुकेश ने ड्रम को छुआ और पाया कि ड्रम बहुत गर्म है।

(i) उपरोक्त अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखो।

(ii) ड्रम गर्म क्यों हुआ?

16. जब पोटेशियम आयोडाइड के विलयन को लैड नाइट्रे विलयन के साथ परखनली में डाला जाता है तब अवक्षेप बनता है।

(i) अवक्षेप का रंग बताइये।

(ii) अचक्षेपत यौगिक का नाम लिखिए।

(iii) इस रासयनिक अभिक्रिया का सतुलित समीकरण लिखिए।

(CBSE-2015 comptt.)

17. वियोजन अभिक्रियाओं में अभिकारक को तोड़ने के लिए उष्मा, प्रकाश अथवा विद्युत उर्जा की आवश्यकता होती है। प्रत्येक प्रकार की वियोजन अभिक्रिया जिसमें उष्मा, प्रकाश और विद्युत उर्जा की आवश्यकता है के लिए एक-एक रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखो। (सीबीएसई-2018)

प्रश्न-18 किसी चायना डिश में 2 ग्राम सिल्वर क्लोराइड लेकर उसे कुछ समय सूर्य के प्रकाश में रखा जाता है। इस प्रक्रम मे आप क्या प्रेक्षण करोगे। होने वाली रासयानिक अभिक्रिया का संतुलित समीकरण तथा रासयनिक अभिक्रिया का प्रकार लिखो। (सीबीएसई-2019)

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

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

(ii) पोटेशियम आयोडाइड लैड नाइटेट से अभिक्रिया करके पोटेशियम नाइटेट तथा लैड आयोडाइड बनता है। सीबीएसई-2019)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. निम्न कथनों को रासायनिक समीकरण के रूप में परिवर्तित कर उन्हे सन्तुलित करें।

(i) सिलवर क्लोराइड सूर्य के प्रकाश की उपस्थित में वियोजित होकर सिलवर तथा क्लोरिन गैस बनाता है।

(ii) बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करके बुझा हुआ चूना बनता है।

(iii) सोडियम हाइड्रोक्साइड 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 बनाते हैं।

(v) बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सलफेट के जलीय विलयन आपस में अभिक्रिया करके जल में अघुलनशील बेरियम सलफेट तथा सोडियम क्लोराइड बनाते हैं।

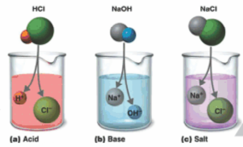
1. (i) $2AgCl \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य}} 2Ag + Cl_2$

(ii) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

(iii) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

(iv) $CuO + 2HCl\ (dil) \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

(v) $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$



अध्याय - 2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

अम्ल : (ACID)

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

प्रबल अम्ल : 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।
- 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
लिटमस, लाल पत्ता गोभी	मेंथिल ऑरेंज	क्षारक माध्यम में बदल जाती है।
हायड्रेंजिया पौधे के फूल, हल्दी	फीनॉल्फथेलिन	प्याज, लौंग तेल

	सूचक	रंग/गंध में परिवर्तन (अम्ल के साथ)	रंग/गंध में परिवर्तन (क्षार के साथ)
प्राकृतिक सूचक	1. लिटमस	लाल	नीला
	2. लाल पत्तागोभी का रस	लाल	हरा
	3. हल्दी	कोई बदलाव नहीं	लाल
	4. 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 क्षारों 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

$$2NaOH + Zn \rightarrow \underset{\text{(सोडियम जिंकेट)}}{Na_2ZnO_2} + H_2\uparrow$$

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

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

क्षार के साथ

कोई अभिक्रिया नहीं

CO_2 की जांच टैस्ट : उत्पादिन कार्बन डाइआक्साइड को चूने के पानी से प्रवाहित करने पर पानी दूधिया हो जाता है।

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

सफेद अवक्षेप

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

दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक → क्षारीय लवण + जल

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक → उदासीन लवण + जल

दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षारक → उदासीन लवण + जल

अम्लों के साथ धात्विक ऑक्साइडों की अभिक्रिया :

धात्विक आक्साइड + अम्ल → लवण + जल

$CaO + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CaCl_2$

(कैल्शियम क्लोराइड के बनने से विलयन का नीला रंग हो जाता है)

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

उदाहरण : CuO, MgO

अधात्विक आक्साइड की क्षारों के साथ अभिक्रिया :

अधात्विक ऑक्साइड + क्षार → लवण + जल

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

अधात्विक ऑक्साइड प्रवृत्ति में अम्लीय होते हैं तथा विद्युत धारा प्रवाहित करते 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 अभिक्रियाँए

- + 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।

क्षार तथा अम्ल की प्रबलता :

किसी क्षार 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।

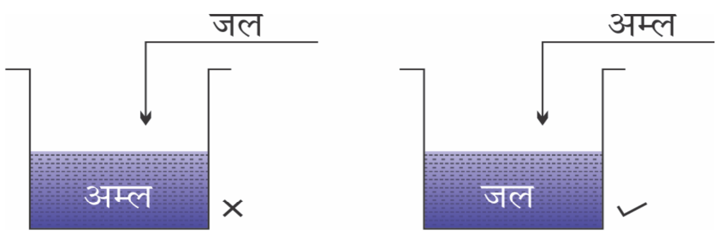
  H^+ आयन H_3O^+ (हाइड्रोनियम आयन के रूप में पाए जाते हैं।)

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

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

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

- 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 स्थानीय ताप के कारण काँच का पात्र भी टूट सकता है।

जल को अम्ल में डालने से

मिश्रण आस्फलित होकर बाहर आ सकता है।	स्थानीय 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।

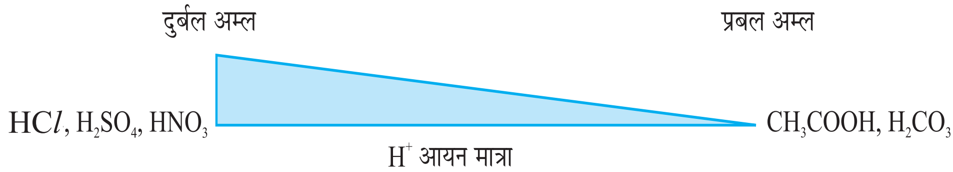
pH में p है 'पुसांस' (Potenz) जो एक जर्मन शब्द है, जिसका अर्थ होता है शक्ति अगर

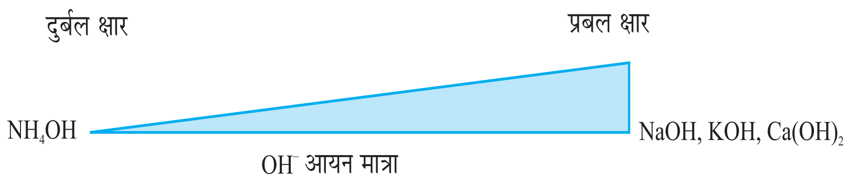
$PH = 7 \rightarrow$ उदासीन विलयन

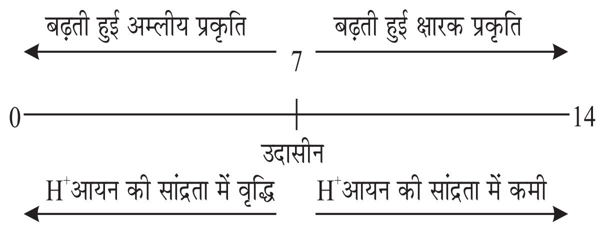
$PH < 7 \rightarrow$ अम्लीय विलयन

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 की pH मान जब 5.6 से कम हो जाती है तो वह अम्लीय वर्षा कहलाती है।
मिट्टी का pH	अच्छी उपज के लिए पौधों को एक विशिष्ट pH परास की आवश्यकता होती है। यदि किसी स्थान की मिट्टी का pH कम या अधिक हो तो किसान उसमें आवश्यकतानुसार अम्लीय या क्षारीय पदार्थ मिलाते हैं।

हमारे पाचन तंत्र का pH	हमारा उदर (stomach) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) उत्पन्न करता है जो भोजन के पाचन में सहायक होता है। अपच की स्थिति में उदर अधिक मात्रा में अम्ल उत्पन्न करता है जिसके कारण उदर में दर्द व जलन का अनुभव होता है। इस दर्द से मुक्त होने के लिए ऐन्टैसिड (antacid) जैसे क्षारकों का उपयोग किया जाता है जो अम्ल की अधिक मात्रा को उदासीन करता है। जैसे (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया)
pH परिवर्तन के कारण दंत क्षय	मुँह के pH का मान 5.5 से कम होने पर दाँतों का क्षय प्रारंभ हो जाता है। दाँतों का इनैमल (दन्तवल्क) कैल्सियम 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।

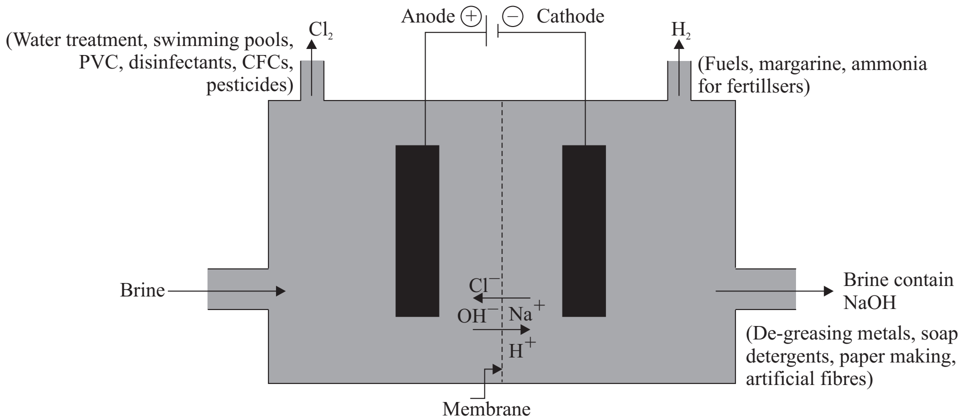
लवणों का pH :

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

1.	2.	3.	4.	5.
सेडियम हाइड्रॉक्साइड	विरंजक चूर्ण	बेकिंग सोडा	धोने का सोडा	प्लास्टर ऑफ पेरिस
(NaOH)	($CaOCl_2$)	($NaHCO_3$)	($Na_2CO_3 . 10H_2O$)	($CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$)

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 :

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 :

$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$ बेकिंग सोडा

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 ($Na_2\ CO_3\ 10H_2O$) :

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 $CaSO_4.\frac{1}{2}\ H_2O$:

जिप्सम को 373 k पर गर्म करने पर यह जल के अणुओं को त्याग कर कैल्सियम सल्फेट हेमिहाइड्रेट/अर्धहाइड्रेट (POP) बनाता है।

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

$$CaSO_4 . \frac{1}{2} H_2O + 1\frac{1}{2} H_2O \rightarrow CaSO_4 . 2H_2O$$

(जिप्सम)

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 समान 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 Mark)

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

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

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 क्लोरिन गैस प्रवाहित की जाती है।

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

6. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो—

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

(ख) उदासीन यौगिक का pH मान .... है।

(ग) .... में सोना धातु घुलनशील है।

(घ) साधारण तथा तथा इस्तेमाल किया जाने वाला प्रतिअम्ल .... है।

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

सल्फ्यूरिक अम्ल	–	लाल
धातु पोलिश	–	गहरा नीला
मिलक आफ मैगनिशिया	–	हलका नीला
धोने का द्रव	–	पीला
ओवन कलीनर	–	बैगनी
कार बैटरी अम्ल	–	गुलाबी

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

8. निम्नलिखित अभिक्रियों 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 सलफेट	$CuSO_4$	————	H_2SO_4
(iii)	सोडियम क्लोराइड	NaCl	NaOH	————
(iv)	मैग्निशियम नाइट्रेट	$Mg(NO_3)_2$	————	HNO_3
(v)	पोटेशिमय सलफेट	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, सलफूरिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल

11. चींटी के डंक में कौन सा अम्ल होता है।

12. अंडे के छिलकों को नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) में डालने से क्या होगा ?

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 ?

21. एक परखनली में ठोस सोडियम क्लोराइड पर सांद्र H_2SO_4 डाला जाता है। उत्सर्जित गैस को शुष्क नीला लिटमस पत्र पर गुजारा जाता है।

(I) नीला लिटमस पेपर लाल में बदल जाता है।

(II) नीला लिटमस पत्र पर कोई परिवर्तन नहीं होता है।

(i) कथन I सही है परन्तु II गलत है।
(ii) कथन II सही है परन्तु I गलत है।
(iii) दोनों कथन I और II सही है।
(iv) दोनों कथन I और II गलत है।

22. डाक्टरों द्वारा टूटी हड्डियों को जोड़ने के लिए एक सफेद रंग का पाऊडर इस्तेमाल किया जाता है।

(I) यह प्लास्टर ऑफ पेरिस है।

(II) यह जिप्सम है।

(i) कथन I सही है परन्तु II गलत है।
(ii) कथन II सही है परन्तु I गलत है।
(iii) दोनों कथन I और II सही है।
(iv) दोनों कथन I और II गलत है।

प्रयोग आधरित (MCQ)

1. एक छात्र ने अज्ञात विलयन की बुँद pH पत्र पर डालने पर नीले रंग की घष्णा 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—

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

   (ख) विलयन को pH पत्र पर उडेलना।

   (ग) pH पत्र को विलयन में डूबोना।

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

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

   (क) नीला, नारंगी, हरा (ख) पीला, नीला, हरा

   (ग) लाल, नीला, हरा (घ) लाल, हरा, नीला

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

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

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

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

   (घ) 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—

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

6. सोडियम कार्बोनेट में तनु HCl डालने पर पाया—

   (क) कोई परिवर्तन नहीं (ख) तुरंत एक तेज ध्वनि उत्पन्न हुई

   (ग) तीव्र बुढ़बुदाहट उत्पन्न हुई (घ) विलयन का रंग काला हो गया

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

   I. Zn की सतह काली पड़ गई

   II. एक रंगहीन गैस उत्पन्न हुई जो पॉप ध्वनि के साथ जलती है

   III. विलयन रंगहीन ही रहा।

   सही प्रेक्षण पाया गया—

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

8. चार छात्रों ने जिंक और सोडियम कार्बोनेट की अभिक्रिया तनु HCl तथा सोडियम हाइड्रोक्साइड दोनों से करवाई तथा अपना निष्कर्ष दिया (✓) कोई अभिक्रिया नहीं प्रदर्शित करता 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—

(क) क (ख) ख (ग) ग (घ) घ

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

   (क) आक्सीजन (ख) नाइट्रोजन (ग) क्लोरिन (घ) हाइड्रोजन

10. तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की अभिक्रिया जिंक धातु से करवाने पर गैस उत्सर्जित होती हैं।

   (क) आक्सीजन (ख) नाइट्रोजन (ग) क्लोरिन (घ) हाइड्रोजन

उत्तरमाला

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

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

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 लाल में बदल जाएगी व क्यों ?
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. ग्लुकोस व एल्कोहल में H अणु होते हुए भी उन्हें अम्ल क्यों नहीं माना जाता है ?
9. उस अभिक्रिया का नाम बताइए जिसमें अम्ल एवं क्षारक की अभिक्रिया के परिणामस्वरूप लवण तथा जल प्राप्त होते हैं। एक उदाहरण दें।

10. दही और खट्टे पदार्थों को ताबें के बर्तनों में क्यों नहीं रखना चाहिए ?

11. चूने के पानी में अत्यधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड प्रवाहित करने पर पानी दूधिया सफेद हो जाता है। फिर रंगहीन हो जाता है। कारण बताइए। रासायनिक अभिक्रियाएँ भी लिखें।

12. क्षार व क्षारक में अंतर बताइए। क्या सभी क्षारक क्षार होते हैं ?

13. एक ठेकेदार ने मकान बनाने हेतु फर्श व रसोई के स्लैब के लिए संगमरमर चुना जहाँ सिरका, इमली व अन्य खट्टे पदार्थों का उपयोग होता है। क्या आप इस चुनाव को ठीक समझते हैं ? क्यों ?

14. चित्र की सहायता से $H^+(aq)$ आयन एवं $OH^-(aq)$ की 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 धात्विक यौगिक A तनु H_2SO_4 से अभिक्रिया करके एक गैस का निर्माण करती है। जो जलती हुई मोमबती को बुझा देती है। अगर एक उत्पाद सोडियम सल्फेट है तो संबंधित संतुलित रासयनिक अभिक्रिया लिखो। (CBSE-2016)

20. पकौडो को स्वादिष्ट और खस्ता बनाने के लिए उपयोग किया जाने वाले लवण का pH = 14 है। इसे पहचानिए तथा इसके निर्माण के लिए रासयनिक 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)

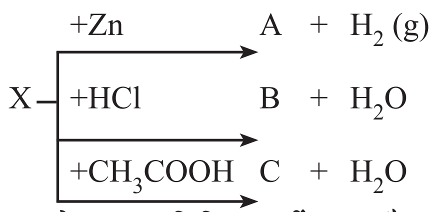
22. उस अम्ल एवं क्षारक की पहचान कीजिए जिससे सोडियम हाइडोजन कार्बेनेट बनता है। अपने उतर के समर्थन में रासयनिक समीकरण लिखो। उल्लेख कीजिए। कि क्या वह यौगिक अम्लीय, क्षारीय अथवा उदासीन है। इसका pH मान भी लिखिए। (CBSE-2019)

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 हाइडाक्साइड का विलयन डाला गया। परखनली को गर्म करने पर एक गैस उत्सर्जित हुई जिसका परिक्षण करने से पूर्व उसे साबून का विलयन से प्रवाहित किया गया, जिसने गैस के बुलबुले बने। हाने वाली परिक्षण 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)

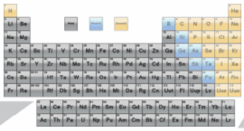
1. क्रिस्टलन का जल किसे कहते हैं? एक औद्योगिक रूप से महत्त्वपूर्ण पदार्थ का नाम व सूत्र लिखिए जिसमें दस जल के अणु हैं। इसका उत्पादन किस प्रकार किया जाता है? संबंधित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए। इस पदार्थ के कोई दो उपयोग लिखिए।
2. निम्न अभिक्रियाओं के आधार पर पदार्थ '*x*' को पहचानिए। A, B और C के नाम व सूत्र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



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 कारण सहित बताइए।
4. रायसनिक दृष्टि से विरंजक चूर्ण 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।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न के हल

1. धोने का सोडा ($Na_2CO_3 . 10H_2O$)
   $Na_2CO_3(s) + 10H_2O(l) \rightarrow Na_2CO_3\ 10H_2O(s)$
2. $2NaOH + Zn \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
   (X) (A)
   $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
   (B)
   $NaOH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$
   (C)
3. '*p*' धातु है।



अध्याय - 3

धातु एवं अधातु

- तत्वों को उनके गुणधर्मों के आधार पर धातु एवं अधातु में वर्गीकृत किया जाता है।
- धातु के कुछ उदाहरण हैं।

  आयरन (Fe), ऐलुमिनीयम (Al), चाँदी (Ag), कॉपर (Cu)
- अधातु के कुछ उदाहरण हैं :

  हाइड्रोजन (H), नाइट्रोजन (N), सल्फर (S), आक्सीजन (O)

I. भौतिक गुणधर्म

गुणधर्म	धातु	अधातु
1. धात्विक चमक	धातु की सतह चमकदार होती है	अधातुएँ चमकीली नहीं होतीं। आयोडीन अधातु होते हुए भी चमकीला होता है।
2. कठोरता	धातुएँ सामान्यत: कठोर होती हैं। लेकिन लीथियम, सोडियम, पोटैशियम मुलायम होते हैं और इन्हें चाकू से काटा जा सकता है।	ये अधिकतर कठोर नहीं होते। कार्बन का एक अपरूप हीरा है जो सबसे कठोर प्राकृतिक पदार्थ है।
3. रूप	धातुएँ कमरे के ताप पर ठोस रूप में पाई जाती हैं। केवल मर्करी (पारा) को छोड़कर जो द्रव रूप में पाया जाता है।	अधातुएँ ठोस या गैसीय रूप में पाई जाती हैं। केवल ब्रोमीन को छोड़कर जो तरल रूप में होती है।
4. आघातवर्ध्यता	कुछ धातुओं को पीटकर पतली चादर के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।	अधातुएँ आघातवर्ध्य नहीं होतीं।

5. तन्यता	धातुओं को पतली तार के रूप में खींचा जा सकता है।	आधातुएँ तन्य नहीं होतीं।
6. विद्युत व ऊष्मा के चालक	सामान्यत: धातुएँ विद्युत व ऊष्मा की सुचालक होती हैं। सीसा (Pb) एवं मर्करी (Hg) कुचालक होते हैं।	सामान्यत: अधातुएँ विद्युत व ऊष्मा की कुचालक होती हैं। ग्रेफाइट सुचालक होता है।
7. घनत्व	सामान्यत: अधिक घनत्व व उच्च गलनांक सोडियम एवं पोटैशियम का घनत्व तथा गलनांक कम होता है।	सामान्यत: अधातुओं का घनत्व व गलनांक कम होते हैं।
8. ध्वानिक	धातुएँ कठोर सतह से टकराने पर आवाज पैदा करती हैं।	अधातुएँ ध्वानिक नहीं होती हैं।
9. ऑक्साइड	अधिकतर धातुएँ क्षारकीय ऑक्साइड बनाती है जैसे MgO (मैग्नीशियम ऑक्साइड)	अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं जैसे SO_2

II. धातुओं के रासायनिक गुणधर्म

(i) वायु के साथ अभिक्रिया :

- धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके धातु आक्साइड बनाती हैं।

  धातु + ऑक्सीजन → धातु ऑक्साइड

उदाहरण :

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

कॉपर ऑक्साइड (काला)

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ऐलुमिनियम ऑक्साइड

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

मैग्नीशियम ऑक्साइड

धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अलग-अलग तरह से अभिक्रिया दिखाती हैं।

- Na और K वायु में आकस्मिक आग पकड़ लेते हैं जिसे रोकने के लिए इन्हें केरोसिन तेल में डुबो कर रखा जाता है।

- Mg, Al, Zn, Pb वायु के साथ धीरे अभिक्रिया करते हैं। इन धातुओं पर आक्साइड की परत चढ़ जाती है।
- Fe (आयरन) वायु में गर्म करने पर प्रज्वलित नहीं होता लेकिन ज्वाला में लौह चूर्ण डालने पर वे तेजी से जलने लगते हैं।
- Cu भी प्रज्वलित नहीं होता लेकिन उस पर काले रंग के कॉपर ऑक्साइड की परत चढ़ जाती है।
- Ag (चाँदी) Au (सोना) ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते।

उभयधर्मी ऑक्साइड : वे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षार दोनों से अभिक्रिया करते हैं और लवण और जल उत्पन्न करते हैं।

उदाहरण :

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

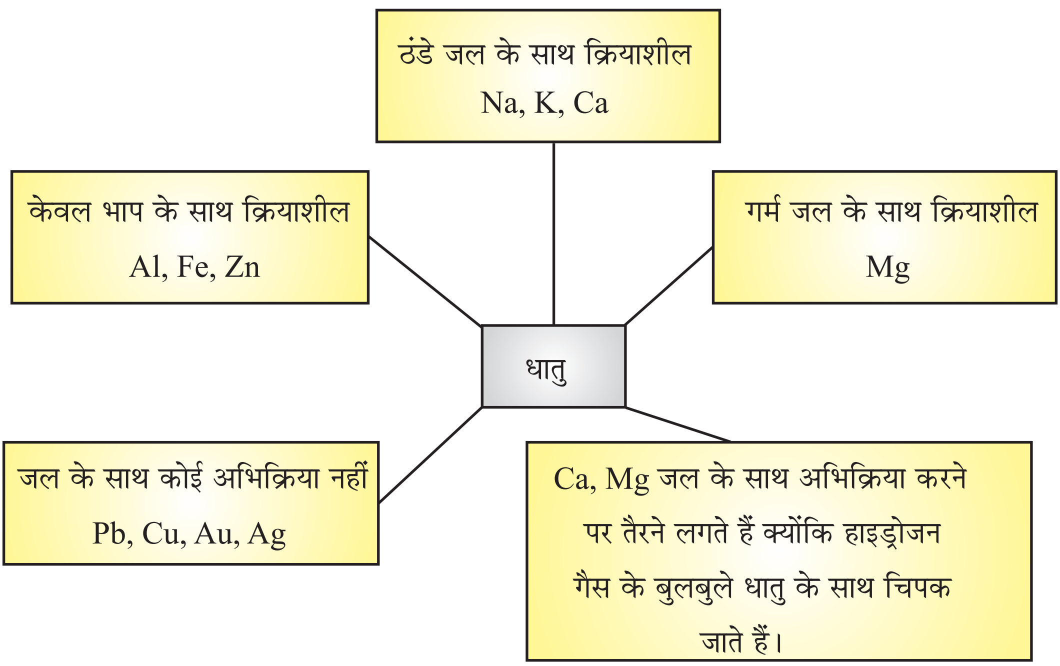
$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

सोडियम ऐलुमिनेट

(ii) जल के साथ अभिक्रिया :

धातु + जल → धातु ऑक्साइड + हाइड्रोजन

धातु ऑक्साइड + जल → धातु हाइड्रोक्साइड



उदाहरण :

$2Na + H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ + ऊष्मा

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

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

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

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

(iii) धातुओं की तनु अम्ल के साथ अभिक्रिया :

धातु + तनु अम्ल → लवण + हाइड्रोजन गैस

उदाहरण :

$2Fe + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2$

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

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

Cu, Ag, Hg तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया नहीं करते।

(iv) धातुओं की अन्य धातु लवणों के साथ अभिक्रिया :

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

अधिक अभिक्रियाशील धातुएँ अपने से कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिक के विलयन से विस्थापित करती हैं। यह धातुओं की सक्रियता श्रेणी पर आधारित है।

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

K	सबसे अधिक क्रियाशील
Na	
Ca	
Mg	
Al	घटती अभिक्रियाशीलता
Zn	
Fe	
Pb	सबसे कम क्रियाशील

H

Cu

Hg

Ag

Au　　　　　　　　सबसे कम अभिक्रियाशील

(v) धातुओं की अधातुओं के साथ अभिक्रिया : तत्वों की अभिक्रियाशीलता संयोजकता कोश को पूर्ण करने की प्रवृत्ति के रूप में समझी जा सकती है।

धातु के परमाणु अपने संयोजकता कोश से इलेक्ट्रॉन त्याग करते हैं और धनायन बनाते हैं। अधातु के परमाणु संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन बनाते हैं।

उदाहरण :

NaCl का निर्माण

$$\underset{2,\,8,\,1}{Na} \longrightarrow \underset{2,\,8}{Na^{+}} + e^{-}$$

सोडियम धनायन

$$\underset{2,\,8,\,7}{Cl} + e^{-} \longrightarrow \underset{2,\,8,\,8}{Cl^{-}}$$

क्लोरीन ऋणायन

$$Na + [\overset{\times\times}{\underset{\times\times}{{}^{\bullet}_{\times}Cl^{\times}_{\times}}}] \longrightarrow Na^{+} \; [\overset{\times\times}{\underset{\times\times}{{}^{\bullet}_{\times}Cl^{\times}_{\times}}}]$$

आयनिक यौगिक : विपरीत आवेशित आयन एक दूसरे को आकर्षित करते हैं तथा मजबूत स्थिर वैद्युत बल में बंधकर आयनिक यौगिक बनाते हैं।

आयनिक यौगिकों के गुणधर्म :

(1) **भौतिक प्रकृति :** ये ठोस व कुछ कठोर होते हैं। ये सामान्यत: भंगुर होते हैं।

(2) **गलनांक एवं क्वथनांक :** आयनिक यौगिकों का गलनांक व क्वथनांक बहुत अधिक होता है।

(3) **घुलनशीलता :** आयनिक यौगिक प्राय: जल में घुलनशील व केरोसीन, पेट्रोल जैसे विलायकों में अविलेय होते हैं।

(4) **विद्युत चालकता :** आयनिक यौगिक जलीय विलयन में और गलित रूप में विद्युत का चालन करते हैं। ये ठोस रूप में विद्युत का चालन नहीं करते हैं।

III. धातुओं की प्राप्ति / धात्विकी :

खनिज : पृथ्वी में प्राकृतिक रूप से उपस्थित तत्वों एवं यौगिकों को खनिज कहते हैं।

अयस्क : वे खनिज जिनमें धातु अधिक मात्रा में पाई जाती है और उसे निकालना लाभकारी होता है, उसे अयस्क कहते हैं।

सक्रियता श्रेणी एवं संबंधित धातुकर्म :

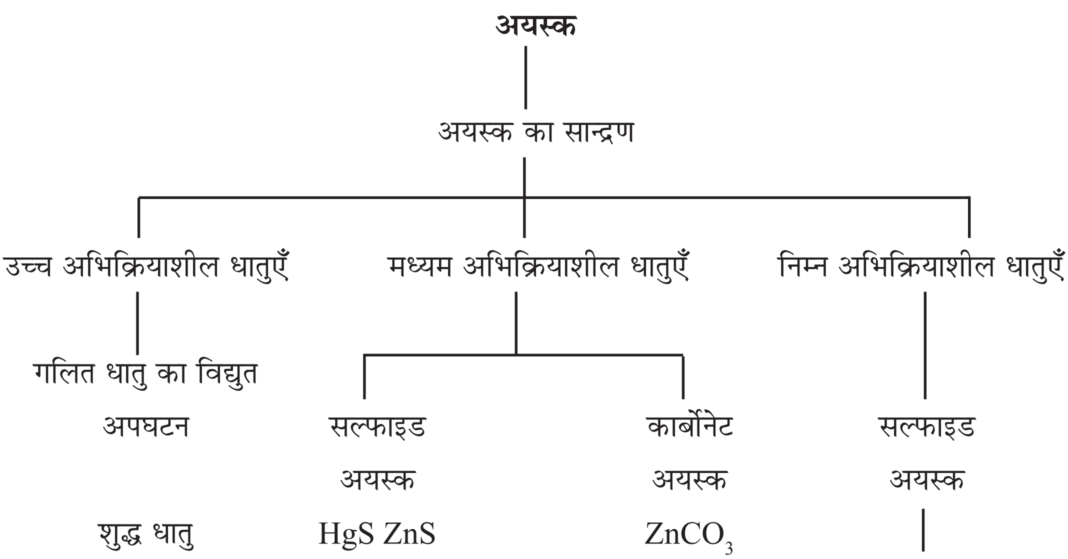
सबसे अधिक अभिक्रियाशील	K, Na, Ca, Mg, Al	स्वतंत्र रूप में नहीं मिलती [विद्युत अपघटन]
मध्य अभिक्रियाशील	Zn, Fe, Pb, Cu, Hg	सल्फाइड, ऑक्साइड तथा कार्बोनेट अयस्क के रूप में [कार्बन द्वारा अपचयन]
सबसे कम अभिक्रियाशील	Ag, Au	स्वतंत्र रूप में पाई जाती हैं।

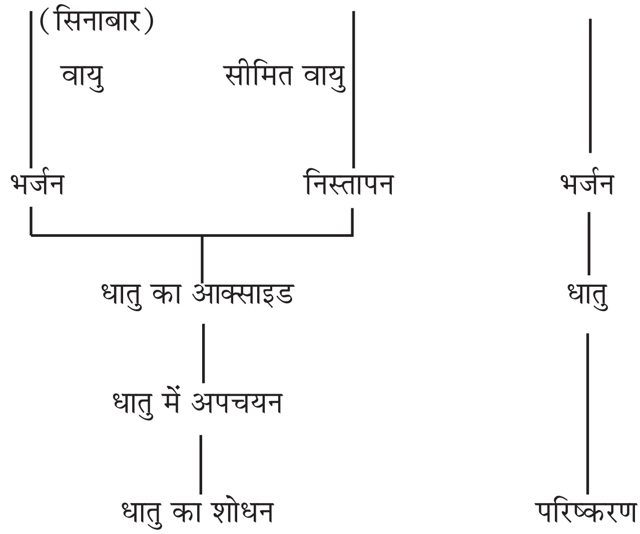
धातुओं का निष्कर्षण : (अयस्क से धातु प्राप्त करना)

चरण 1 : अयस्कों का समृद्धिकरण

चरण 2 : धातुओं का निष्कर्षण

चरण 3 : धातुओं को परिष्करण





अयस्क से धातु निष्कर्षण में प्रयुक्त चरण

कुछ मुख्य परिभाषाएँ :

(a) **गैंग :** पृथ्वी से खनित अयस्कों में रेत, मिट्टी आदि जैसी कई अशुद्धियाँ पाई जाती हैं, जिन्हें गैंग (gangue) कहा जाता है।

(b) **भर्जन :** सल्फाइड अयस्क को वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करने पर यह ऑक्साइड में बदल जाता है। इस प्रक्रिया को भर्जन कहते हैं।

उदाहरण :

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

$$\underset{\text{(सिनाबार)}}{2HgS} + 3O_2 \xrightarrow{\text{तापन}} 2HgO + 2SO_2$$

(c) **निस्तापन :** कार्बोनेट अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करने से यह ऑक्साइड में बदल जाता है। इस प्रक्रिया को निस्तापन कहा जाता है।

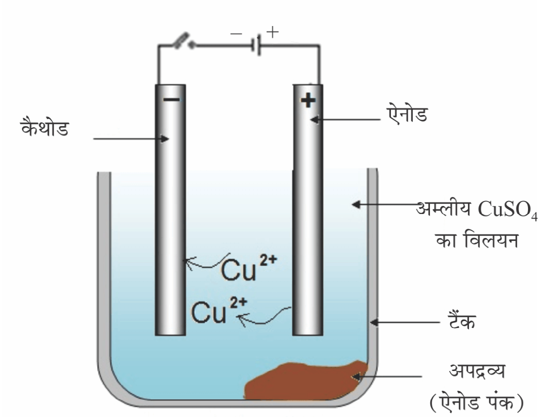
$$ZnCO_3 \xrightarrow{\text{तापन}} ZnO + CO_2$$

(d) **अपचयन :** धातु आक्साइड से कार्बन जैसे अपचायक का उपयोग कर धातु प्राप्त की जा सकती है।

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$$

IV. धातुओं का परिष्करण :

धातुओं से अपद्रव्य को हटाने के लिए सबसे अधिक उपयोगी विधि विद्युत अपघटनी परिष्करण है।



विद्युत अपघटनी परिष्करण :

ऐनोड पर → अशुद्ध ताँबा

कैथोड पर → शुद्ध ताँबा

विलयन → $CuSO_4$ + तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (सूक्ष्म मात्रा में)

- विद्युत अपघट्य से जब विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तब ऐनोड से अशुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है।
- उतनी ही मात्रा में शुद्ध कॉपर विद्युत अपघट्य से कैथोड पर निक्षेपित हो जाती है।
- अविलेय अशुद्धियाँ ऐनोड तली पर निक्षेपित होती है, जिसे ऐनोड पंक कहते हैं।

V. संक्षारण :

धातुएँ अपने आसपास अम्ल, आर्द्रता एवं वायु आदि के संपर्क में आने पर संक्षारित हो जाती हैं।

(1) सिल्वर : वायु में उपस्थित सल्फर के साथ अभिक्रिया कर सिल्वर-सल्फाइड बनाता है जिसके कारण वस्तु काली हो जाती है।

(2) कॉपर : कॉपर आर्द्र कार्बन डाइआक्साइड के साथ अभिक्रिया करके हरे रंग का कॉपर कार्बोनेट बनाता है।

(3) लोहा : आर्द्र वायु में लोहे पर भूरे रंग के पदार्थ की परत चढ़ जाती है, जिसे जंग कहते हैं।

संक्षारण से सुरक्षा : लोहे को जंग लगने से बचाया जा सकता है :

पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीज लगाकर, यशदलेपन करके, क्रोमियम लेपन द्वारा, ऐनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर।

यशदलेपन : लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिए उन पर जस्ते (Zinc) की पतली परत चढ़ाई जाती है, इसे यशदलेपन प्रक्रम कहते हैं।

(6) मिश्र धातु : मिश्र धातु दो या दो से अधिक धातु या धातु और अधातु के समांगी मिश्रण होते हैं।

- लोहा सूक्ष्म मात्रा में कार्बन के मिश्रण के साथ लोहा कठोर और प्रबल हो जाता है।
- इस्पात (Steel) = लोहा + निकैल और क्रोमियम
- पीतल = कॉपर + जिंक
- कांसा = कॉपर + टिन
- सोलडर = लैड + टिन
- अमलगम = मर्करी (पारद) + अन्य तत्व

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. तांबे के बर्तनों पर हरे रंग की परत निम्न में किसके कारण होती है

   (a) $CuCO_3$ (b) $Cu(OH)_2$ (c) CuO (d) इनमें से कोई नहीं

2. लोहे पर जंग लगने के लिए जरूरी है

   (a) साधारण जल (b) आसुत जल (c) a,b दोनों (d) कोई नहीं

3. चांदी की वस्तुएं हवा में लंबे समय तक छोड़ने पर काली पड़ जाती है किसके कारण?

   (a) Ag_2O (b) Ag_2S (c) AgCN (d) कोई नहीं

4. $FeSO_4$ के विलयन में एल्यूमिनियम की एक पटटी डाली गई है तब क्या परिवर्तन होगा ?

   (a) हरा रंग भुरा हो जाता है

   (b) परखनली का तल गरम हो जाता है।

   (c) गंधक के जलने के समान एक रंगीन गैस निकलती है।

   (d) कोई नहीं

उत्तर

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

प्रश्न 1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो।

(क) अयस्क के साथ पाई जाने वाली चट्टानी अशुद्धियों को .... कहते हैं।

(ख) लोहे के संक्षारण को ....कहते हैं।

(ग) मिश्र धातु की विद्युत चालकता एक धातु की बजाए होती है।

(घ) ऐसी मिश्र धातु जिसमें एक धातु पारा होती है, उसे कहते हैं

(ड़) खाद्य पदार्थो को परिरक्षित करने के लिए ....अधातु का प्रयोग किया जाता है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Marks)

प्रश्न 1 उस धातु का नाम बताओ जो कम संक्षारित होती है।

प्रश्न 2 गैल्वेनाइजेशन (कलाई करना) क्या होता है?

प्रश्न 3 उस अधातु का नाम बताओ जो राकेट में इंधन की तरह प्रयोग होती है।

प्रश्न 4 वनस्पति तेलों से वनस्पति घी बनाने के लिए प्रयुक्त होने वाले अधातु का नाम बताओ।

प्रश्न 5 लोहे हो जंग लगने के लिए आवश्यक परिस्थितियां लिखो।

प्रश्न 6 धातु + पानी (H_2O) $\rightarrow$ ....

प्रश्न 7 $Mg(s) + CuSO_4\ (aq) \rightarrow$ ....

$Cu(s) + MgSO_4\ (aq) \rightarrow$ ....

प्रश्न 8 स्कूल की घंटी धातु से बनाई जाती है क्यों?

प्रश्न 9 नाम बताओ

(क) मिटटी के तेल में रखी जाने वाली धातु।

(ख) चमकीली तथा रंगीन अधातु।

(ग) हथेली पर पिघलने वाली धातु।

(घ) उष्मा की कुचालक धातु।

10. ऐसी दो धातुओं के नाम बताइए जो चाकू से काटी जा सकती हैं।
11. एक तत्व अपने परमाणु के बाहरी कोश में से जितने इलेक्ट्रान प्राप्त करता है या देता है उसे तत्व की—कहते हैं।
12. खनिज किसे कहते हैं।
13. जिंक की परत चढ़ाने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं।
14. कौन-सी धातु जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती।
15. अधातु कौन-सा आयन बनाती हैं—धनायन / ऋणायन।
16. मिश्रधातु कांसा .... और .... के मिश्रण से बनता है।
17. ऐसी दो धातुओं के नाम बताइए जिन्हें केरोसीन में रखा जाता है।
18. कॉपर, सिल्वर, ऐलुमिनियम को अभिक्रियाशीलता के बढ़ते क्रम के अनुसार लिखिए।

धातु एवं अधातुएं

कथन 1. धातुओं के ऑक्साइड क्षारीय होते हैं।

कथन 2. धातुओं के ऑक्साइड लाल लिटमस को नीला में बदल देते हैं।

सही को (✓) करें।

(a) दोनों कथन सही है।

(b) कथन 1 सही है परंतु 2 गलत है।

(c) कथन 2 सही है परंतु 1 गलत है।

(d) कोई भी सही नहीं है।

कथन 1. दांत में रचनात्मक होती है

कथन 2. स्टील एक मिश्र धातु है।

सही को (✓) करें।

(a) दोनों कथन सही है।

(b) कथन एक सही है परंतु 2 गलत है।

(c) कथन 2 सही है परंतु 1 गलत है।

(d) कोई कथन गलत है।

धातु एवं अधातुएं

कथन 1. धातुएँ HCl के साथ अभिक्रिया करके CO_2 गैस देती है।

कथन 2. H_2 गैस के लिए पोप पप परीक्षण है

(a) कथन 1 सही है परंतु 2 नहीं है।

(b) कथन एक सही है परंतु 2 गलत है।

(c) कथन 2 सही है परंतु 1 गलत है ।

(d) दोनों कथन गलत है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. शुद्ध सोना जेवर बनाने के काम क्यों नहीं आता ? कैरट क्या होता है।
2. कैल्शियम अपने यौगिक के रूप में और सोना अपने स्वतंत्र रूप में क्यों पाया जाता है ?
3. बिजली की तारों पर PVC की परत क्यों चढ़ाई जाती हैं ?
4. लोहे के औजारों को रखने से पहले तेल क्यों लगाया जाता है ?

5. सोडियम को केरोसीन में क्यों रखा जाता है ?

6. गैलियम और सीजियम हथेली पर रखते ही पिघलने क्यों लगते हैं ?

7. गर्म पानी में मैग्नीशियम रिबन तैरने क्यों लगता है ?

8. आयनिक यौगिक किन्हें कहते हैं ?

9. निम्नलिखित समीकरण को पूरा करें।

(a) $3Fe + 4H_2O$ (b) $Ca + 2H_2O$ (c) $K + 2H_2O$

10. धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए किस रासायनिक प्रक्रम का उपयोग किया जाता है? रासायनिक समीकरण भी लिखें।

11. तांबे के विद्युत परिष्करण के संदर्भ में निबंध के उत्तर दे।

1. इलेक्टोलाइट कौन सा प्रयोग होता है।

2. एनोड तथा कैथोड की धातुएं

3 एनोड तथा कैथोड पर होने वाली अभिक्रियाएं

4.अभिक्रिया में होने वाले चरणों को लिखो।

12. एक धातु, धातु के सल्फाइड M_2S के रूप में पाई जाती है यह धातु विद्युत की सुचालक है तथा तारें बनाने में प्रयोग होती है। इस धातु को पहचानिए तथा इस को प्राप्त करने के चरणों को लिखिए।

13. अयस्क की सांद्रता से आप क्या समझते हैं पारा तथा तांबे के अयस्कों के नाम बताओ।

14. सोडियम एक अभिक्रियाशील धातु है। इसको कार्बन के साथ गर्म करके प्राप्त नहीं किया जा सकता है क्यों सोडियम क्लोराइड से सोडियम धातु को कैसे प्राप्त किया जाता है।

15. कारण बताओ

(a) चांदी की वस्तुएं कुछ समय के बाद काली पड़ जाती है।

(b) जिंक तांबे को $CuSO_4$ के विलियन से विस्थापित कर सकता है।

16. सोडियम क्लोराइड एक आयनी यौगिक है जो ठोस अवस्था में विद्युत का चालन नहीं करता है जबकि यह विद्युत अवस्था के साथ-साथ जलीय विलियन में विद्युत चालन करता है।

17. नाइटिक अम्ल में डूबोने पर एल्युमिनियम की सक्रियता कम हो जाती है। क्यों?

18. कैल्शियम और मैग्नीशियम जैसी धातुएं मुक्त अवस्था में नहीं पाई जाती है। कारण बताइए।

(CBSE 2019 31/1/3)

19. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के रसायनिक समीकरण लिखिए।

(a) कैल्शियम धातु जल से अभिक्रिया करती है। सिनाबार को वायु की उपस्थिति में गर्म किया जाता है।

(b) मैंगनीज डाइऑक्साइड को एलमुनियम पाउडर के साथ गर्म किया जाता है।

(c) मिश्र धातु क्या है? मिश्र धातुओं के 2 गुण धर्मो सूची बनाइए। (CBSE 2019 31/1/12)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. खनिज और अयस्क में अंतर स्पष्ट करें। तथा अयस्क से धातु निकालने की प्रक्रिया का वर्णन करो।
2. भर्जन और निस्तापन में क्या अंतर है? उदाहरण दो।
3. मिश्र धातु किसे कहते हैं? उस मिश्र धातु का नाम बताइए जो लोहा, निकैल और क्रोमियम के मिश्रण से बना है। इस मिश्र धातु का मुख्य उपयोग भी बताइए।
4. लोहे को जंग लगने से बचाने के लिए कोई भी दो उपायों के बारे में लिखें।
5. वैद्युत अपघटनी परिष्करण विधि के बारे में संक्षेप में लिखें। चित्र भी बनाएँ।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. खनिज	अयस्क
(i) प्राकृतिक रूप से भू-पर्पटी में पाए जाने से वाले तत्व	ऐसे खनिज जिनमें से धातुओं को आसानी निकाला जा सकता है।

2. भर्जन	निस्तापन
(i) अयस्कों को वायु की उपस्थिति में गर्म किया जाता है।	अयस्क वायु की अनुपस्थिति में गर्म किया जाता है।
(ii) सल्फाइड अयस्क $\xrightarrow{\text{भर्जन}}$ ऑक्साइड अयस्क	कार्बोनेट अयस्क $\xrightarrow{\text{निस्तापन}}$ ऑक्साइड अयस्क

3. **(a) मिश्र धातु**—दो या दो से अधिक धातुओं अथवा अधातु के समांगी मिश्रण।

   (b) स्टेनलेस स्टील—प्रयोग - बर्तन तथा उपकरणों का निर्माण।

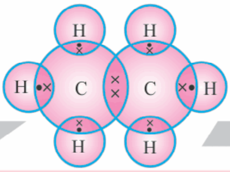
4. धातु की सतह पर

   (i) वार्निश या ग्रीस की पतली परत चढ़ाना (ii) पेन्ट करने

   (iii) यशदलेपन द्वारा

5. एन. सी. आर. टी. का पृष्ठ सं. 58

q q



अध्याय - 4 कार्बन एवं उसके यौगिक

कार्बन एवं उनके यौगिक

- कार्बन आधातु है इसका प्रतीक ‘C’ है।
- सर्वतोमुखी तत्व कार्बन भूपर्पटी में खनिजों के रूप में 0.02% तथा वायुमंडल में कार्बन डाइ-ऑक्साइड के रूप में 0.03% उपस्थित है।
- सभी सजीवों - पौधे और जन्तुओं का शरीर कार्बन यौगिकों का बना होता है।

कार्बन में सह संयोजी आबंध

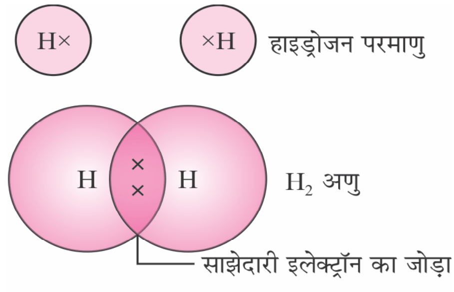
कार्बन की परमाणु संख्या = 6

इलेक्ट्रानिक विन्यास $C_{(6)}$ =	K	L
	2	4

कार्बन उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?

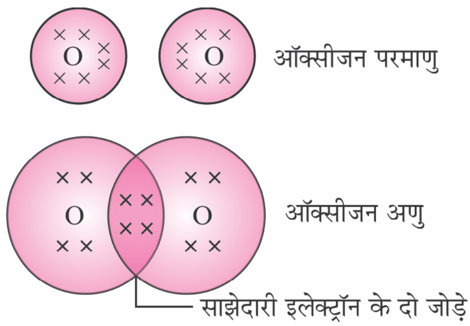
- कार्बन चर्तुसंयोजी है। कार्बन न तो चार इलेक्ट्रॉन खोकर (C^{4+} धनायन) न ही चार इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर (C^{4-} ऋणायन) आयनिक आबंध बनता। चार अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनो को धारण करना कार्बन के लिए अत्यंत कठिन है। कार्बन द्वारा चार इलेक्ट्रॉन खोने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होगी। इसीलिए कार्बन अपने अन्य परमाणु अथवा अन्य तत्वों के परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनों के साथ साझेदारी कर आबंध बनता है।
- एक ही प्रकार या विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बने आंबध को सह-संयोजी आबंध कहते हैं।
- कार्बन के अतिरिक्त के परमाणु हाइड्रोजन, ऑक्सीजन नाइट्रोजन और क्लोरीन भी इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से आबंध बनाते हैं।

(i) H_2



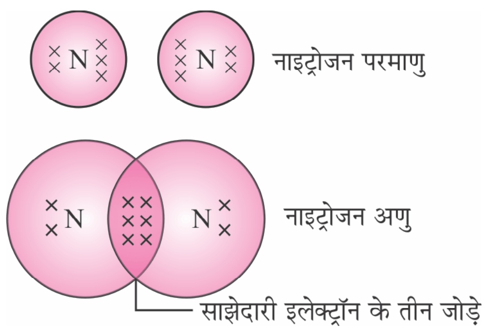
H-H हाइड्रोजन परमाणुओं के बीच आबंध

(ii) O_2



O = O ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच द्वि–आबंध

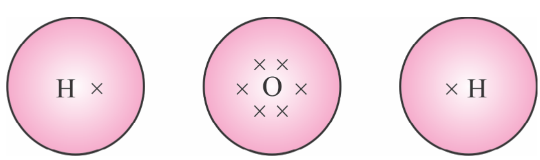
(iii) N_2

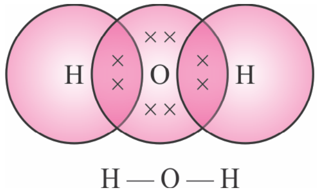


N ≡ N नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच त्रि–आबंध

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

(iv) H_2O





जल का अणु

सहसंयोजी यौगिकों के भौतिक गुण—

1. सह-संयोजी यौगिकों के गलनांक एवं क्वथनांक कम होते हैं क्योंकि इनके बीच अन्तराअणुक बल बहुत कम होता है।
2. सह संयोजी यौगिक विद्युत के कुचालक होते है क्योंकि इन यौगिको के आंवध में किसी प्रकार के आयन का निर्माण नही होता है। ये इलेक्टोनों की साझेदारी से बनते है।

कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति—

(1) **शृंखलन—**कार्बन कार्बन परमाणुओं के बीच सहसंयोजी आबंध बनाकर लम्बी शृंखला, शाखित, शृंखला और वलय संरचना वाले भौगिकों का निर्माण करता है। कार्बन के परमाणु एक-दूसरे से एकल, द्वि या त्रि आंबध द्वारा जुड़े हो सकते हैं।

(2) **चतु : संयोजकता—**कार्बन परमाणु की संयोजकता 4 है। जिसके कारण कार्बन चार अन्य कार्बन परमाणु; एक संयोजी परमाणु (H, Cl) ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और सल्फर के साथ आबंध बना सकता है।

संतृप्त और असंतृप्त कार्बनिक यौगिक—

कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोजन कहते हैं।

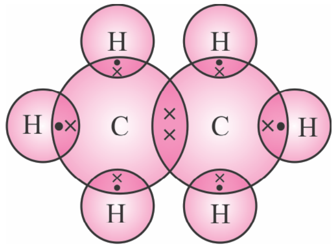
हाइड्रोकार्बन

संतृप्त	असंतृप्त	
1. कार्बन परमाणुओं के बीच	कार्बन परमाणुओं के बीच	
एकल आबंध	द्वि आबंध	त्रि आबंध
—C—C—	—C = C—	—C ≡ C—
उदाहरण-एल्केन	एल्कीन	एल्काईन
सामान्य सूत्र	—	
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}

इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

संतृप्त हाइड्रोकार्बन-एथेन C_2H_6 :

संतृप्त हाइड्रोकार्बन के नाम आण्विक सूत्र तथा संरचनात्मक सूत्र

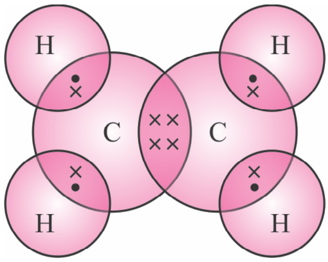


हाइड्रोकार्बन का नाम	आण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
1. मीथेन	CH_4	H | H — C — H | H
2. इथेन	C_2H_6	H H | | H — C — C — H | | H H
3. प्रोपेन	C_3H_8	H H H | | | H — C — C — C — H | | | H H H
4. ब्यूटेन	C_4H_{10}	H H H H | | | | H — C — C — C — C — H | | | | H H H H
5. पेन्टेन	C_5H_{12}	H H H H H | | | | | H — C — C — C — C — C — H | | | | | H H H H H

इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

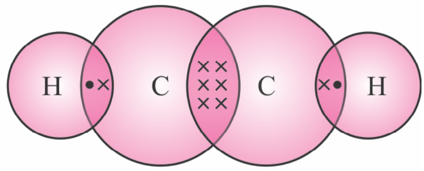
असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

एल्कीन एथीन – C_2H_4



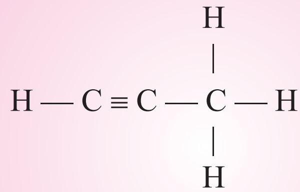
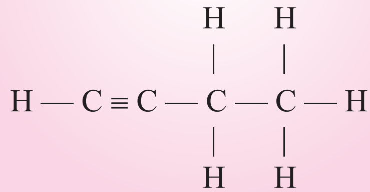
$$\begin{array}{ccc} H & & H \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ H & & H \end{array}$$

एल्काईन एथाइन – C_2H_2



$$H — C \equiv C — H$$

हाइड्रोकार्बन के नाम	अण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्कीन		
1. एथीन	C_2H_4	H H | | C = C | | H H
2. प्रोपीन	C_3H_6	H | H — C — C = C — H | | | H H H
3. ब्यूटीन	C_4H_8	H H H | | | H — C — C — C = C | | | | H H H H

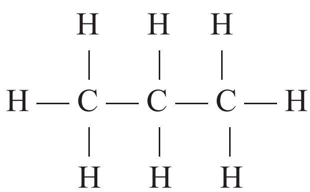
एल्काइन		
1. एथाइन	C_2H_2	$H-C\equiv C-H$
2. प्रोपाइन	C_3H_4	
3. ब्यूटाइन	C_4H_6	

संरचना के आधार पर हाइडोकार्बन—

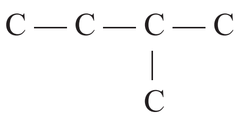
(i) **सीधी श्रृंखला**

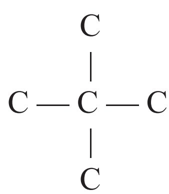
$—C—C—C—C—C—$

प्रोपेन C_3H_8

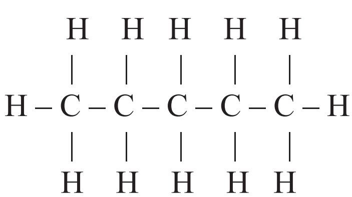


(ii) **शाखित श्रृंखला**

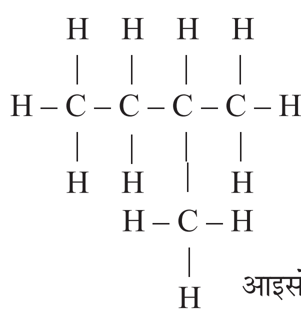




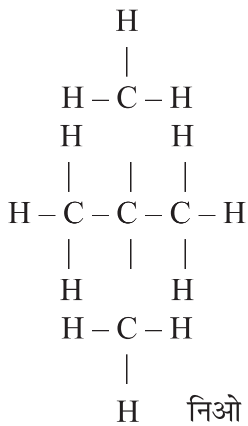
पेन्टेन के संरचना (C_5H_{12})



n–पेंटेन



आइसो– पेंटेन

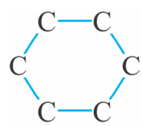


निओ पेंटेन

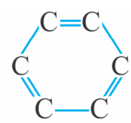
उपरोक्त तीन उदाहरण में आण्विक सूत्र समान है लेकिन भिन्न-भिन्न संरचनाओं वाले ऐसे यौगिकों को संरचनात्मक समावयव कहते हैं।

निओ पेंटेन

(i) **वलय**

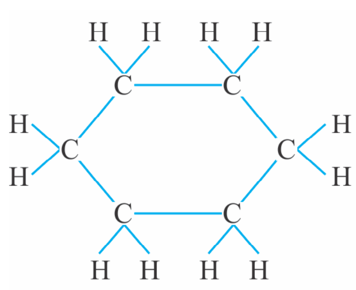


(संतृप्त)

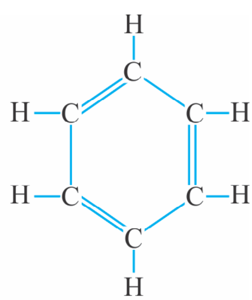


(अंसतृप्त)

उदाहरण



हेक्सेन (C_6H_{12})



बेन्जीन (C_6H_6)

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 अभिक्रियाशील तथा विशिष्ट 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	$-C\begin{array}{l} \diagup H \\ \diagdown\!\!\diagdown O \end{array}$
	3. कीटोन	$\begin{array}{c} -C- \\ \Vert \\ O \end{array}$
	4. कार्बोक्सिलिक अम्ल	$\begin{array}{c} O \\ \Vert \\ -C-OH \end{array}$
	• ऐल्कीन समूह	$>C=C<$
	• एल्काइन समूह	$-C\equiv C-$

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

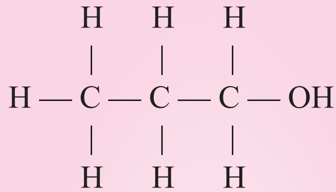
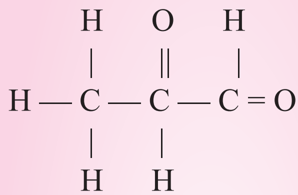
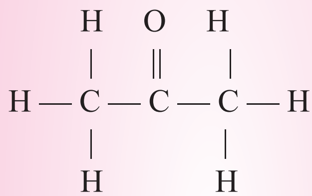
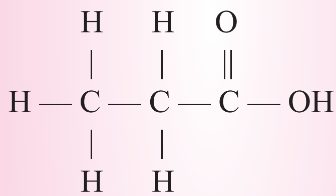
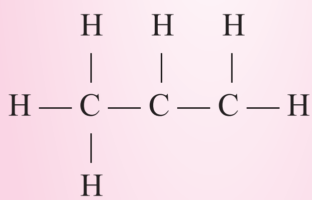
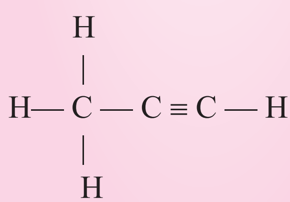
समान सामान्य सूत्र

- समजातीय श्रेणी के उत्तरोतर सदस्यों में $-CH_2$ का अंतर तथा 14μ द्रव्यमान इकाई का अंतर होता है।
- समान रासायनिक गुणधर्म तथा अणु द्रव्यमान बढ़ने से भौतिक गुण धर्मों में भिन्नता आती है।

कार्बन यौगिको की नाम प ति

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

प्रकार्यात्मक समूह	पूर्वलग्न/अनुलन	उदाहरण
1. हेलोजन	पूर्वलग्न-क्लोरो, ब्रोमो आयडो	$\begin{array}{ccccccc} & & H & & H & & H & \\ & & \vert & & \vert & & \vert & \\ H & - & C & - & C & - & C & - Cl \\ & & \vert & & \vert & & \vert & \\ & & H & & H & & H & \end{array}$ क्लोरो प्रोपेन

2. एल्कोहल	अनुलग्य – ol	 प्रोपेनोल
3. ऐल्डिहाइड	अनुलग्न – al	 प्रोपेनल
4. कीटोन	अनुलग्न – one	 प्रोपेनोन
5. कार्बोक्सेलिक अम्ल	अनुलग्न – oic acid	 प्रोपेनोइक अम्ल
6. एल्कीन (– C = C –)	अनुलग्न – ene	 प्रोपीन
7.एल्काइन (– C ≡ C –)	अनुलग्न – yne	 प्रोपाइन

कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

I. **दहन**—$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{दहन}} CO_2 + 2\,H_2O$ + उष्मा + प्रकाश

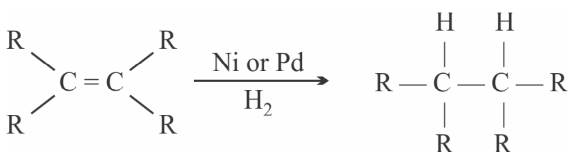
- कार्बन तथा उसके यौगिक ईंधन के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं क्योंकि दहन पर प्रचुर मात्रा में उष्मा और प्रकाश मुक्त करते हैं।
- संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की उपस्थिति में जलने पर नीली स्वच्छ ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन दहन करने पर धुएँ वाली पीली ज्वाला उत्पन्न करते हैं क्योंकि असंतृप्त हाइड्रोकार्बन में कार्बन की प्रतिशत मात्रा संतृप्त हाइड्रोकार्बन से अधिक होती है और वायु की उपस्थिति में कार्बन का पूर्ण उपचयन नहीं हो पाता।

II. **ऑक्सीकरण**—क्षारीय पोटैशियम परमेंगनेट ($KMnO_4$) या अम्लीय पोटैशियम डाइक्रोमेट ($K_2Cr_2O_7$) की उपस्थिति में एल्कोहल कार्बोक्सिलिक अम्ल में परिवर्तित होते हैं।

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7]{\text{क्षारीय } KMnO_4 \text{ या}} CH_3COOH$$

ऐथेनॉल एथेनोइक अम्ल

III. **संकलन अभिक्रिया** (हाइड्रोजनीकरण)



असंतृप्त हाइड्रोकार्बन संतृप्त हाइड्रोकार्बन

- पैलेडियम या निकेल जैसे उत्प्रेरकों की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हाइड्रोजन जोड़कर संतृप्त हाइड्रोकार्बन बनाते हैं।
- वनस्पति तेलों से वनस्पति घी का निर्माण इस विधि द्वारा किया जाता है।

IV. **प्रतिस्थापन अभिक्रिया**—

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य का}} CH_3Cl + HCl.$$

कुछ महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : एथनॉल और एथेनॉइक अम्ल

एथेनॉल के भौतिक गुणधर्म—

- रंगहीन गंध और जलने वाला स्वाद
- जल में घुलनशील
- वाष्पशील द्रव जिसका क्वथनांक 351K
- उदासीन प्रकृति

रासयनिक गुण धर्म—

I. **सोडियम के साथ अभिक्रिया—**

$2Na + CH_3CH_2OH \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa^+ + H_2$

(सोडियम एथॉक्साइड)

हाइड्रोजन गैस की उत्पति से एथेनॉल की जाँच इस अभिक्रिया द्वारा की जा सकती है।

II. **निर्जलीकरण—**

$CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$

एथीन

एथेनॉइक अम्ल (एसीटिक अम्ल) भौतिक गुणधर्म—

- रंगहीन द्रव, स्वाद में खट्टा, सिरके जैसी गंध
- क्वथनांक 391 K
- शुद्ध एथेनॉइक अम्ल शीतलन करने पर बर्फ की तरह जम जाता है इसीलिए इसे ग्लैशल एसीटिक अम्ल कहते हैं।

रासायनिक गुणधर्म

I. **एस्टरीकरण—**

$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COCH_2CH_3 + H_2O$ (CO पर ||O)

(एथेनॉइक अम्ल)(एथेनॉल)

(एस्टर)

- मीठी फलों जैसी गंध वाले एस्टर का निर्माण

साबुनीकरण—

$CH_3COCH_2CH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_3CH_2OH$ (CO पर ||O)

इस विधि से साबुन तैयार किया जाता है।

II. **क्षार से अभिक्रिया—(साबुनीकरण)**

$NaOH + CH_3COOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$

(सोडियम एसीटेट)

III. **कार्बोनेट तथा हाइड्रोजन कार्बोनेट से अभिक्रिया—**

$2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$

$CH_3COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$

(सोडियम एसीटेट)

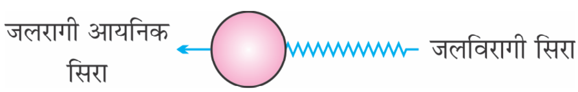
साबुन और अपमार्जक

- साबुन लम्बी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम पोटैशियम लवण होते हैं।

  उदाहरण – $C_{17}H_{35}COONa^+$
- साबुन केवल मृदु जल में सफाई किया करते हैं।
- **अपमार्जक**—लम्बी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के अमोनियम या सल्फोनेट लवण होते हैं।
- अपमार्जक कठोर एवं मृदु जल में सफाई किया करते हैं।

साबुन अणु में—

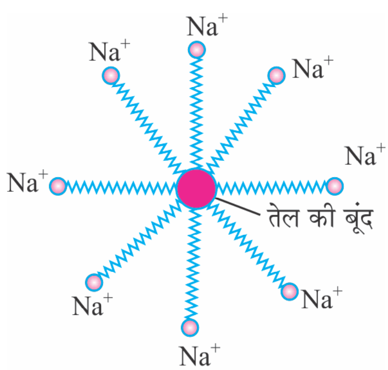
1. जलरागी सिरा (आयनिक भाग)
2. जलविरागी सिरा (लम्बी हाइड्रोकार्बन शृंखला)



साबुन अणु की संरचना

साबुन की सफाई प्रक्रिया—

- मैल तैलीय होते हैं। जलविरागी सिरा तेल में घुल जाता है और जलरागी सिरों के चारों तरफ पानी से घिर जाता है। इससे मिसेली संरचना बन जाती है।



- साबुन का मिसेल मैल को पानी में घुलाने में मदद करता है और कपड़े साफ हो जाते हैं।

साबुन कठोर जल में उपस्थित मैगनीशियम तथा कैल्शियम के लवण के साथ अभिक्रिया करके अघलुनशील पदार्थ स्कम बनाता है। यह स्कम सफाई प्रक्रिया में बाधा डालता है।

अपमार्जक का उपयोग करके कठोर जल में सफाई प्रक्रिया प्रभावशाली कठोर नल में उपस्थित मैगनीशियम तथा कैल्शियम आयनों के साथ अघुलनशील स्कम नहीं बनता।

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 mark)

1. वनस्पति तेलो का निकेल (या प्लेडियम) उत्प्रेरक की उपस्थिति में हाइडोजन से अभिक्रिया करके वनस्पति घी का निर्माण होता है।

(क) एनोडाइजिंग अभिक्रिया (ख) प्रतिस्थापन अभिक्रिया

(ग) विस्थापन अभिक्रिया (घ) संकलन अभिक्रिया

2. साबुन अणु के—

(क) जलरागी सिरा तथा जलविरागी पूंछ (ख) जलविरागी सिरा तथा जलरागी पूंछ

(ग) जलविरागी सिरा तथ जलवविरागी पूंछ (घ) जलरागी सिरा तथा जलरागी पूंछ

3. प्रोपेनल में प्रकार्याप्मक समूह पहचानिए—

(क) —OH (ख) —COOH (ग) —CO— (घ) —CHO

4. कॉलम A में दी गई अभिक्रियाओं को कलॉम B से मिलान कीजिए—

	कॉलम A		कॉलम B
(i)	$CH_3OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$	(क)	संकलन अभिक्रिया
(ii)	$CH_2 = CH_2 = H_2 \xrightarrow{H:} CH_3 - CH_3$	(ख)	प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(iii)	$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{प्रकाश}} CH_3Cl + HCl$	(ग)	साबुनीकरण अभिक्रिया
(iv)	$CH_3COOC_2H_5 \xrightarrow{NaOH} C_2H_5OH + CH_3COONa$	(घ)	एस्टीकरण अभिक्रिया

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 mark)

5. कारण दीजिए कि महासंयोजी यौगिक विद्युत के कुचालक होते हैं।

6. —OH प्रकार्यात्मक समूह वाली समजातीय श्रेणी के प्रथम 2 सदस्यों के आण्विक सूत्र लिखें।

(CBSE - 2017)

7. ब्यूटेन C_4H_{10} में उपस्थित कुल सहसंहयोगी आबंधों की संख्या लिखिए।

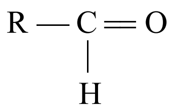
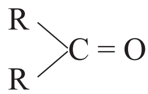
8. निम्न के कारण लिखो

   (i) एथेन एक सह संयोजी यौगिक है।

   (ii) कार्बन श्रृंखलन का गुण प्रदर्शित करता है।

   (iii) एथेनोइक अम्ल को ग्लेशियल एसीटीक अम्ल कहते है।

9. निम्न में प्रकार्यात्मक समूह पहचानिए।

   (i)  (ii)  (CBSE Outside 2016)

10. निम्नलिखित समीकरणों को पूरा कीजिए।

   (i) $CH_3\,CH_2\,OH \xrightarrow[170°C]{\text{सांद्र } H_2SO_4}$

   (ii) $CH_3\,COOH + C_2\,H_5OH \xrightarrow{\text{सांद्र } H_2SO_4}$

   (iii) $CH_3\,CH_2OH + \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7]{\text{क्षारीय } KMnO_4}$

   (iv) $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow$

   (v) $CH_4 + O_2 \longrightarrow$

11. कार्बन परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?

12. जल (H_2O) की इलेक्ट्रान बिन्दु संरचना बनाओ।

13. उस समजातीय श्रेणी के दूसरे सदस्य का नाम सूत्र लिखो जिसका सामान्य सूत्र C_nH_{2n} है।

14. कीटोन समजातीय श्रेणी के पहले सदस्य का नाम लिखो।

15. ग्लैशयल एसीटिक एसीड क्या है?

16. कार्बन चतुः संयोजी क्यों है?

17. एक कार्बनिक यौगिक नीली स्वच्छ ज्वाला उत्पन्न कर जलता है, वह संतृप्त या असंतृप्त यौगिक है?

18. इथेनॉल का आण्विक सूत्र लिखो।

19. निम्नलिखित में से संकलन अभिक्रिया कौन प्रदर्शित करेगा–C_4H_{10}, C_2H_6, C_2H_4, CH_4, C_3H_8

20. एयनॉइक अम्ल और सोडियम काबोनेट की अभिक्रिया मे उत्सर्जित गैस का नाम लिखो।

21. संतुलित रासायनिक समीकरण लिखो–

   (i) जब इथेनॉल का सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में निर्जलीकरण।

22. सिरके में उपस्थित अम्ल का नाम लिखो।

23. शृंखलन क्या है?

24. साबुन कठोर जल में कपड़े धोने के लिए प्रभावशाली क्यों नहीं?

25. पेन्टेन (C_5H_{12}) में कितने सहसंयोजी आबंध बनते हैं।

26. भोजन पकाते समय बर्तन बाहर से काले हो जाते हैं।

(i) ईंधन गीला है

(ii) ईंधन का पूर्ण दहन नहीं हो पाता है।

(iii) कथन (1) सही है

(iv) कथन (2) सही है

(iv) कथन (1) और (2) सही है

(iv) कथन (1) और (2) गलत है

27. अब तक के ज्ञात कार्बन के यौगिक ओ की संख्या 10 लाख से अधिक है। कार्बन के यौगिकी को को इतनी अधिक संख्या का कारण कार्बन का अद्वितीय गुण है।

1. इसका मुख्य कारण शृंखलन है।

2. इसका मुख्य कारण शृंखलन है।

(i) कथन (1) सही है (ii) कथन (2) सही है

(iii) कथन (1) और (2) सही है (iv) कथन (1) और (2) गलत है

प्रयोग आधारित MCQ

1. साबुन की निर्मल क्षमता किसमें अधिकतम होती है—

(क) टोंटी का जल (ख) हैंड पंप का जल (ग) वर्षा जल (घ) ट्यूब वैल जल

2. जल की कठोरता जिन लवणों की उपस्थिति के कारण होती हैं—

(क) कैल्शियम क्लोराइड (ख) मैग्नीशियम क्लोराइड

(ग) कैल्शियम सल्फेट (घ) उपरोक्त सभी

3. साबुन विलयन का pH मान है

(क) 7 से कम (ख) 7 से अधिक (ग) 7 (घ) उपरोक्त कोई भी नहीं

4. जल की अस्थाई कठोरता को दूर करने के लिए इस्तेमाल करते हैं

(क) HCl (ख) NaOH- (ग) Na_2CO_3 (घ) $NaHCO_3$

5. एसिटिक अम्ल के गुणों का अध्ययन करने के लिए एक छात्र ने विभिन्न प्रयोग किए। इस छात्र के प्रेक्षण निम्न हैं—

1. एसीटिक अम्ल एक रंगहीन द्रव है
2. एसीटिक अम्ल में फलों की सुगंध है
3. यह नीले लिटमस को लाल में बदल देता है
4. सोडियम बाइकार्बोनेट से अभिक्रिया करने पर हाइडोजन गैस उत्सर्जित होती है

सही प्रेक्षण पहचानिए -

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

6. परखनली में लिए गए एसिटिक अम्ल में सोडियम बाइ कार्बोनेट डाला तीव्र बुदबुदाहर के साथ एक रंगहीन गैस उत्सर्जित हुई गैस को पहचानिए।

(क) O_2 (ख) CO_2 (ग) N_2 (घ) H_2

7. ऐथेनोइक अम्ल की गंध मेल खाती है

(क) टमाटर का रस (ख) मिट्टी का तेल (ग) संतरे का रस (घ) सिरका

8. 5 ml एसीटिक अम्ल में जल मिलाने पर मिश्रण को 1 मिनट तक हिलाया गया यह करनेपर पाया ?

(क) परखनली में धुंधलापन है

(ख) अम्ल ने परखनली की तली में अलग परत बना ली

(ग) परखनली की तली में जल की अलग परत बनी

(घ) एक रंगहीन विलयन

उत्तर माला

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

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 mark)

1. हाइड्रोकार्बन क्या है? उदाहरण दो।
2. कार्बन के यौगिकों की संख्या अधिक क्यों है?
3. समाजातीय श्रेणी की दो विशेषताएं लिखो?
4. सहसंयोजी यौगिक विद्युत के कुचालक होते है। कारण बताओ।

5. निम्न का संरचनात्मक सूत्र लिखों—

(i) प्रोपेनोन, (ii) हेक्सेनैल

6. कार्बन को एक अद्वितीय तत्व क्यों कहा जाता है?

7. वनस्पति तेल तथा मक्खन में से स्वास्थ्य के लिए हानिकारक कौन-सा है, क्यों?

8. रासायनिक समीकरण पूरे करो–

(i) $CH_4 + O_2 \longrightarrow$ (ii) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य का}}$

9. प्रकार्यात्मक समूह पहचानिए–

(i) HCHO (ii) CH_3COOH

(iii) CH_3CH_2OH (iv) CH_3COCH_3

10. (i) एथेनॉल के किस गुण धर्म के कारण इसका उपयोग टिंचर आयोडीन, कफ सीरप, टॉनिक आदि औषधियों में होता है।

(ii) एथेनॉल से एथीन बनाने में साद्र H_2SO_4 का क्या कार्य है?

11. साबुन और अपमार्जक में अन्तर स्पष्ट करो।

12. ऑक्सीकारक क्या है? दो ऑक्सीकारकों के उदाहरण दो।

13. हाइड्रोजनीकरण क्या है? इसका औद्योगिक उपयोग लिखो?

14. समाजातीय श्रेणी है। उदाहरण देकर समझाए?

15. IUPAC नाम लिखो–

(i) $CH_3CH_2CH_2OH$, (ii) $HC \equiv CH$

(iii) CH_3CHO.

16. संरचनात्मक समावयव क्या है? पेन्टेन के तीन संरचनात्मक समावयव बनाओ?

17. एक बच्चा दोनों और से पेन्सिल हिलकर बैटरी के दोनों टर्मिनलों से जोड़ देता है। क्या परिपथ में से विद्युत धारा प्रवाहित करेगी? कारण बताओ।

18. एक उदासीन कार्बनिक यौगिक को एथनोइक अम्ल और थोड़ी सी मात्रा में सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ गर्म करने मीठी फलो सी सुगन्ध वाले एस्टर का निर्माण होता है। इस अभिक्रिया का रासयनिक समीकरण लिखो तथा उस कार्बनिक यौगिक में उपस्थित प्रर्कायात्मक समूह लिखो।

19. दो कार्बन यौगिक X और Y का आष्विक सूत्र C_4H_8 है और C_5H_{12} कौन सा योगिक संकलन अभिकिया प्रदर्शित करेगी। अपने उत्तर की पुष्टि रासायनिक अभिक्रिया द्वारा कीजिए।

20. सहसंयोजी योगिकों के तीन अभिलक्षणों की सूची बनाइए अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

21. C_3H_6, C_4H_8 तथा C_5H_{10} एक ही समजातीय श्रेणी में आते है।

(i) समजातीय श्रेणी की परिभाषा लिखें।

(ii) C_5H_{10} का क्वथनांक तथा गलतनांक C_4H_8 की अपेक्षा उच्च क्यों है।

(iii) तीनों यौगिकों को बढते हुए क्वथनांक के कम में लिखें।

22. एक कार्बनिक योगीक X जिसका आणविक सूत्र C_2H_6O है क्षारीय $KMnO_4$ की उपस्थिति में आक्सीजन से संयोजी करके Y का निर्माण करता है। योगिक X तथा Y के साथ सांद्र सल्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में गर्म करने पर एक मीठी गंध वाले पदार्थ Z का निर्माण होता है। X, Y और Z को पहचानिए।

23. कार्बन के यौगिक विद्युत के कुचालक क्यों होते हैं। किसी ऐसे संतृप्त यौगिक का नाम और उसकी संरचना दीजिए जिसमें कार्बन वलय के रूप में व्यवस्थित होते हैं। इस यौगिक में उपस्थित एकल आबंधों की संख्या लिखें। (CBSE - 2018)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 marks)

1. साबुन की सफाई प्रक्रिया चित्र की सहायता से समझाओ।

2. एथनोइक अम्ल और सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट की अभिक्रिया होने पर एक यौगिक 'X' तथा 'Y' गैस उत्सर्जित होता है।

   (i) 'X' तथा 'Y' को पहचानो।

   (ii) इस अभिक्रिया का रासयनिक समीकरण लिखो।

   (iii) 'Y' गैस की उपस्थिति की जाँच किस प्रकार करोगे।

3. उस यौगिक का नाम और रासायनिक सूत्र लिखिए जो एलकोहली पर पदार्थो का महत्वपूर्ण अवयव है। इसके 2 उपयोगों की सूची बनाओ होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण तथा उत्पाद का नाम लिखिए

   जब यह योगिक

   (i) सोडियम धातु से अभिक्रिया करती है।

   (ii) गर्म सांद्रेसल्यूरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया होती है। (CBSE - 2019)

4. मिथेन क्या है इसकी इलेक्ट्रान बिंदु संरचना बनाइए। इस योगिक में बनने वाले आबधों का प्रकार लिखिए।

   (i) इस प्रकार के यौगिक विद्युत के कुचालक क्यों होते हैं?

(ii) कम गलनांक तथा क्वथनांक के क्यों होते हैं।

(iii) क्या होता है जब यौगिक का वहन आक्सीजन के साथ होता है। (CBSE - 2019)

उत्तर माला

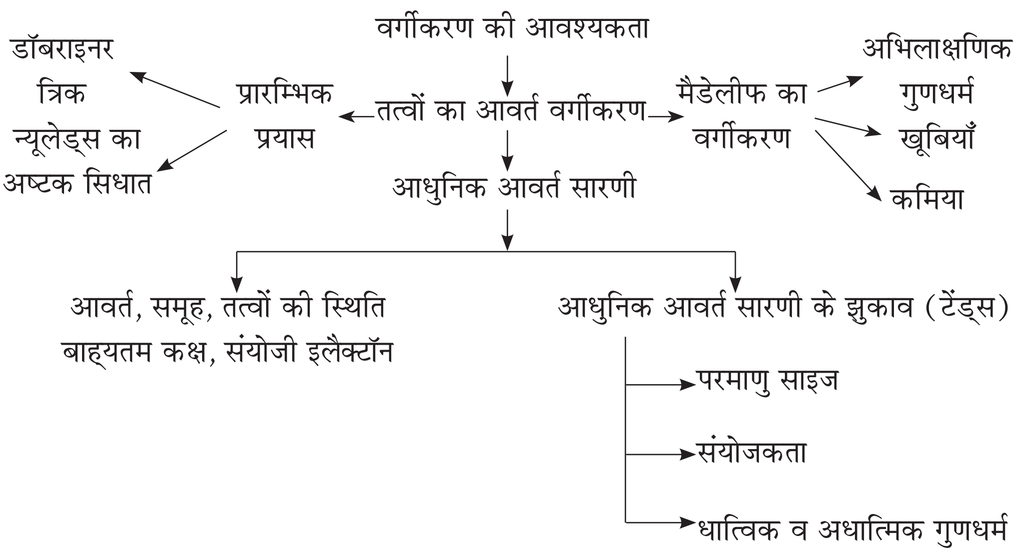
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. NCERT P.No.-74 चित्र 4.12 (मिसेल का निर्माण)
2. $2CH_3COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$.

अध्याय - 5

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

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



वर्गीकरण की आवश्यकता क्यों

- तत्व को सुव्यवस्थित ढंग से पढ़ने के लिए तथा उनके अध्ययन को आसान बनाने हेतु उनको वर्गीकृत किया गया।

- **डॉबेराइनर के त्रिक**—जब तत्वों को उनके बढ़ते हुए परमाणु भार के अनुसार क्रमवार लगाया जाए तो तीन तत्वों के समूह प्राप्त होते हैं जिन्हें त्रिक कहा गया। त्रिक के मध्य तत्व का परमाणु भार अन्य दो तत्वों के परमाणु भार का माध्य होता है।

उदाहरण—

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

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

डॉबेराइनर त्रिक

Li	Ca	Cl
Na	Sr	Br
K	Ba	I

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

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

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

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

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

Sa सा	Re रे	ga गा	ma मा	pa पा	dha धा	ni नि
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe

Co and Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce and La	Zr	-	-

मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी

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

मेण्डेलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ

(1) अज्ञात तत्वों के लिए रिक्त स्थान छोड़े गये; जैसे—स्कैंडियम (Sc), गैलियम (Ga) तथा जर्मेनियम (Ge)

(2) समान गुणधर्म वाले तत्वों को एक साथ स्थान मिल गया।

(3) पिछली व्यवस्था को छेड़े बिना ही, अक्रिय गैसों का पता लगने पर इन्हें अलग समूह में रखा जा सकता था।

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

(2) हाइड्रोजन का स्थान निश्चित न होना।

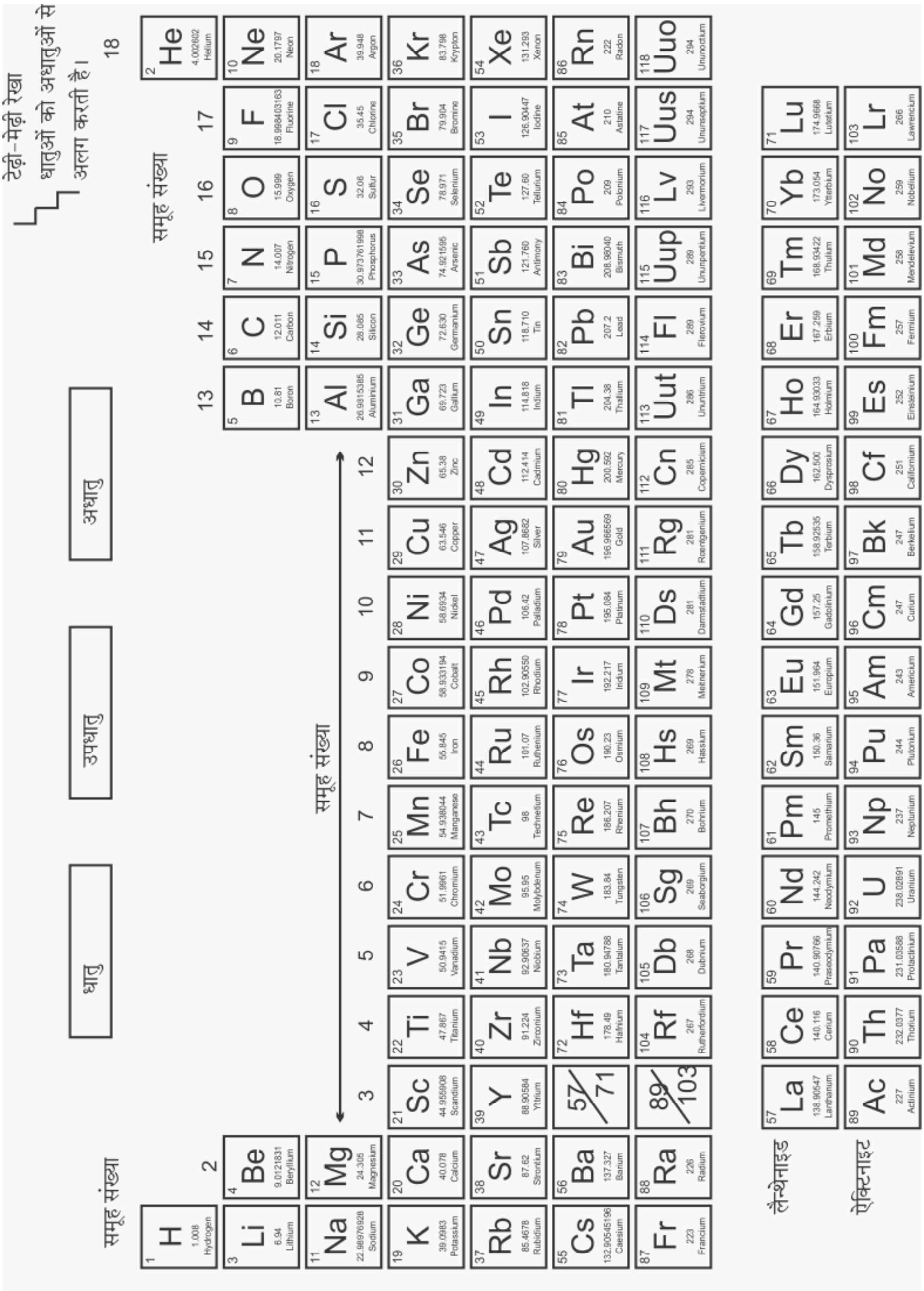
(3) कुछ तत्वों का परमाणु द्रव्यमानों के अनुसार अनुचित क्रम।

सारणी 5.4 मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी

Group	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII
ऑक्साइड	R_2O		RO		R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4
हाइड्राइड	RH		RH_2		RH_4		RH_4		RH_3		RH_2		RH		
आवर्त x	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	संक्रमण श्रेणी series
1	H 1.008														
2	Li 6.939		Be 9.012		B 10.81		C 12.011		N 14.007		O 15.999		F 18.998		
3	Na 22.99		Mg 24.31		Al 29.98		St 28.09		P 30.974		S 32.06		Cl 35.453		
4 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	K 39.102	Cu 63.54	Ca 40.08	Zn 65.37	Ga 69.72	Sc 44.96	Ge 72.59	Ti 47.90	As 74.92	V 50.94	Se 78.96	Cr 50.20	Br 79.909	Mn 54.94	Fe Ce Ni 55.85 58.93 58.71
5 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Rb 85.47	Ag 107.87	Sr 87.62	Cd 112.40	In 114.82	Y 88.91	Sn 118.69	Zr 91.22	Sb 121.75	Nb 92.91	Te 127.60	Mo 95.94	I 126.90	Tc 99	Ru Rh Pd 101.07 102.91 106.4
6 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Cs 132.90	Au 196.97	Ba 137.34	Hg 200.59	Tl 204.37	La 138.91	Pb 207.19	Hf 178.49	Bi 208.98	Ta 180.95		W 183.85			Os Ir Pt 190.2 192.2 195.09

आधुनिक आवर्त सारणी

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



मेन्डेलीफ की आर्वत सारणी के दोष आधुनिक

आवर्त सारणी द्वारा दूर हो गए—(1) समस्थानिकों की स्थिति स्पष्ट की गई। (समान परमाणु संख्या वाले तत्व एक स्थान पर समान समूह में रखा गया।)

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

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

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

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

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

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

  उदाहरण — समूह 1 $\rightarrow$ H – 1

  Li – 2, 1

  N – 2, 8, 1, K – 2, 8, 8, 1

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

  उदाहरण—

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

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

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

आधुनिक आवर्त सारणी की प्रवृति

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

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

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

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

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

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

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

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

अधात्विक गुणधर्म

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

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

प्रश्नावली

1. पहले आवर्त के तत्वों के संयोक इलैक्टोन किस कक्षा में रहते हैं?

   (a) M (b) N (c) K (d) L

2. आवर्त सारणी में He को रखा गया है

   (a) बाई तरफ उपर (b) दाएं तरफ नीचे (c) बाई तरफ नीचे (d) दाएं तरफ उपर

3. परमाणु साइज (आकार) आवर्त में घटता जाता है

   (a) परीक्षण प्रभाव के कारण (b) प्रकाश विद्युत प्रभाव के कारण

   (c) नाभिकीय बल में वृद्धि के कारण (d) नाभिकीय बल में कमी के कारण

4. पहले तीन आवर्त (आवर्त सारणी में) कैसे हैं?

   (a) बड़े (b) छोटे (c) मध्यम (d) कोई नहीं

5. ${}^{9}_{5}B$ का आवर्त व समूह कौन सा है

   (a) III A, 2 (b) II A, 3 (c) IV A, 4 (d) कोई नहीं

उत्तर

1 ...... c 2 ...... d 3 ...... c 4 ..... b

5 ...... a

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो।

   क. आधुनिक आवर्त सारणी का आधार... है।

   ख. समूह 17 के तत्वों को .... कहते हैं

   ग. समूह 18 के तत्वों को ... कहते हैं

   घ. न्यूलैंड के अष्टक सिद्वांत के अनुसार तत्व........ आक्सीजन के समान होगा

2. असत्य और पत्र लिखो।

   क. न्यूलैंड ने तत्वों को आठ तत्वों की क्षितिज पंक्तियों में विभक्त किया है ।

   ख. मैंडलीव के अनुसार तत्वों के गुण उनके परमाणु के आवर्ती फलन होते हैं ।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

प्रश्न 1. आधुनिक आवर्त सारणी का नियम बताओ।

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

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

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

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

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

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

प्रश्न 8. कथन 1. मैग्नीशियम का परमाणु क्रमांक 12 है।

कथन 2. Mg की संयोजकता 2 है।

(a) कथन 1 सही है परंतु 2 गलत है

(b) कथन 2 सही है परंतु 1 गलत है।

(c) दोनों सही हैं।

(d) दोनों गलत है

प्रश्न 9. कथन 1 परमाणु साइज समूह में घटता है।

कथन 2 परमाणु साइज नाभिकीय बल पर निर्भर करता है।

(a) कथन 1 सही है परंतु 2 गलत है

(b) कथन 2 सही है परंतु 1 गलत है

(c) दोनों कथन सही है

(d) दोनों कथन गलत है।

कथन 10. कथन 1 आवर्त सारणी आधुनिक आवर्त नियम पर आधारित है।

कथन 2 आधुनिक आवर्त नियम परमाणु क्रमांक पर आधारित है।

(a) कथन 1 सही है परंतु 2 नही है

(b) कथन 2 सही है परंतु 1 नही है

(c) दोनों सही है

(d) कोई भी सही नहीं है

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

प्रश्न 1. ऐसे तीन तत्वों के नाम लिखो जो डॉबेराइनर के त्रिक दर्शाते हों।

प्रश्न 2. न्यूलैंड्स के अष्टक नियम की दो सीमायें लिखो।

प्रश्न 3. तत्वों को वर्गीकरण करने की आवश्यकता क्यों थी?

प्रश्न 4. मेन्डेलीफ ने तत्वों को आवर्त्त सारणी में वर्गीकृत करने के लिए किन दो आवश्यक गुणों को ध्यान में रखा?

प्रश्न 5. संयोजकता से आप क्या समझते हो।

प्रश्न 6. आज तक कितने तत्वों की खोज हो चुकी है।

प्रश्न 7. आधुनिक आवर्त नियम बताइए।

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

प्रश्न 9. आधुनिक आवर्त सारणी में कितने समूह तथा कितने आवर्त हैं।

प्रश्न 10. एक ही आवर्त के सभी तत्वों के गुण भिन्न क्यों होते हैं?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

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

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

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

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

5. किसी तत्व के धात्विक अभिलक्षण से आप क्या समझते हैं? समूह में नीचे की ओर आने पर यह कैसे बदलता है? कारण बताइए।

6. धात्विक ऑक्साइड क्षारीय प्रवृत्ति के होते है। जबकि अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय प्रवृत्ति के होते है। स्पष्ट कीजिए।

7. समूह में नीचे की ओर आने पर और आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु साइज की प्रवृत्ति किस प्रकार परिवर्तित होती है? इस परिवर्तन का कारण लिखिए।

8. चार तत्व P, Q, R, S का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्रमशः 12, 13, 14, व 15 है। बताइए

   (i) तत्व Q की संयोजकता क्या होगी?

   (ii) इन तत्वों में से कौन सी धातु व अधातु है?

   (iii) इनमें कौन–सा तत्व क्षारीय ऑक्साइड होगा?

9. (a) किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के द्वारा उसकी संयोजकता कैसे ज्ञात की जा सकती है ?

10. नीचे दिए गए तत्वों के परमाणु साइज का अध्ययन करें तथा उन्हें बढ़ते क्रम में व्यवसिथत करें

(i)	Na	Li	Rb	Cs	K
	186	152	246	262	231

(ii) ऐसे तत्वों का नाम बताइए जिनका परमाणु साइज सबसे छोटा तथा सबसे बड़ा है।

(iii) समूह में नीचे जाने पर परमाणु साइज पर क्या प्रभाव पड़ता है?

11. उपधातु या अर्द्धधातु किन्हें कहते हैं। उदाहरण सहित बताइए।

12. आवर्त सारणी में कितने आवर्त ओर समूह है। (CBSE 2013)

13. X तथा Y दो तत्व हैं, जिनके परमाणु क्रमांक क्रमशः 17 तथा 20 हैं।

(a) आवर्त सारणी में X तथा Y की स्थिति बताओं।

(b) यौगिक XY का आण्विक सूत्र लिखो। (CBSE - 2013)

$_4Be$, $_9F$,. $_{14}Si$, $_{19}K$, $_{20}Ca$ में से यह बताओं कि कौन-कौन से तत्वों का एक समूह होगा? कारण भी बताओं। वे कौन से दो तत्व है जिनका आवर्त एक है? कारण भी बताओ। (CBSE 2013)

14. तत्व A, B, C, D, E जिनके परमाणु क्रमांक: 4, 9, 14, 19, 20 है तो

(a) समान संयोजी इलैक्टॉन वाले तत्वों के नाम बताओ।

(b) समान आवर्त वाले तत्वों के नाम बताओ तथा कारण लिखो।

(c) समान समूह वाले तत्वों के नाम तथा कारण बताओ। (CBSE 2015)

15. (a) आधुनिक आवर्त सारणी को बनाने में न्यूलैंक, मैडलीफ तथा डॉबराइन का मुख्य योगदान रहा है। उनके योगदान की एक-एक खूबी तथा एक-एक कमी बताओ।

(b) आधुनिक आवर्त नियम लिखो। (CBSE 2018)

16. आधुनिक आवर्त सारणी के संदर्भ में यह बताओ कि तत्वों के गुणों की आवर्ती क्या होती है? एक ही समूह के तत्वों के गुण एक जैसे क्यो होते है? तथा आवर्त सारणी में बाएँ से दाएँ जाने पर इलेक्टॉन लेने की क्षमता पर क्या प्रभाव पड़ता है? इन दो तत्थों के कारण भी बताओं।

17. X, Y दो तत्व है जिनके परमाणु क्रमांक 20, 17 है। अणु XY का सूत्रा तथा इलैक्टॉन डाट चित्र बनाओ। अणु XY का आवध तथा प्रकृति भी बताओ।

18. तालिका को देखकर बताओं—

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

(a) Rb के संयोजी इलेक्टॉन।

(b) Ca का इलेक्टॉनिक वितरण।

(c) K धातु है या अधातु।

(d) बडा आकार Rb का है या Sr।

19. एक तत्व X तीसरे आवर्त तथा 13 समूह का है। इसके संयोजी इलेक्टॉन तथा संयोजकता निकालो। XY का आणिक सूत्र लिखो। Y का परमाणु क्रमांक –8। एक तत्व X जिसका परमाणु द्रव्यमान 35 है तथा न्यूट्रान 18 हैं।

20. इसका परमाणु क्रमांक तथा इलैक्टॉनिक विन्यास बताओं आवर्त तथा समूह भी बताओं। X की संयोजकता भी बताओ। (CBSE 2016)

21. उस तत्व का नाम, प्रतीक और इलेक्टोनिक्स विन्यास लिखिए। जिसकी परमाणु संख्या 11 है।

22. क्या नीचे दिए गए तत्वों के समूह डॉबेराइनर के त्रिक के रूप में वर्गीकृत किए जा सकते है।?

    (a) Na, Si, Cl (b) Be, Mg, Ca

    परमाणु द्रव्यमान Be–9 Na – 23, Mg – 24, Si– 28, Cl – 35, Ca – 24

23. यह कैसे सत्यापित किया जात है कि आधुनिक आवर्त सारणी विभिन्न तत्वों के परमाणुओं के इलेक्टोनिक्स विन्यास पर आधरित है।

24. किसी तत्व का इलैक्टोनिक्स विन्यास 2, 8, 4 है।

    (a) आधुनिक आवर्त सारणी में इस तत्व की ग्रुप संख्या लिखो। (CBSE - 2019, Set 31/1/3)

    (b) इस तत्व का नाम और एक भौतिक गुणधर्म लिखो। (CBSE - 2019, Set 31/1/3)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

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

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

    (i) तत्व का नाम

    (ii) भौतिक अवस्था

    (iii) हाइड्रोजन के साथ बने यौगिक

    (iv) धातु या अधातु

    (v) ऑक्साइड के सूत्र व प्रकृति

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

उत्तर 1.

	मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी		**आधुनिक आवर्त सारणी**
(i)	तत्वों को बढ़ते हुए परमाणु द्रव्यमान के क्रम में सजाया गया है।	(1)	तत्वों की बढ़ते हुए परमाणु संख्या के क्रम में रखा गया है।
(ii)	8 समूह हैं।	(2)	18 समूह हैं।
(iii)	I से VII समूह उपसमूहों में बँटे हैं।	(3)	इसमें उपसमूह नहीं है।

उत्तर 2. तत्व A (16) = 2, 8, 6

(i) सल्फर (S)

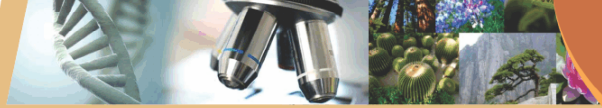
(ii) ठोस अवस्था

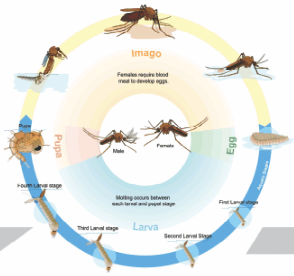
(iii) H_2S

(iv) अधातु

(v) प्रकृत्ति अम्लीय है; ऑक्साइड – SO_2

q q





अध्याय - 6

जैव प्रक्रम

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 :

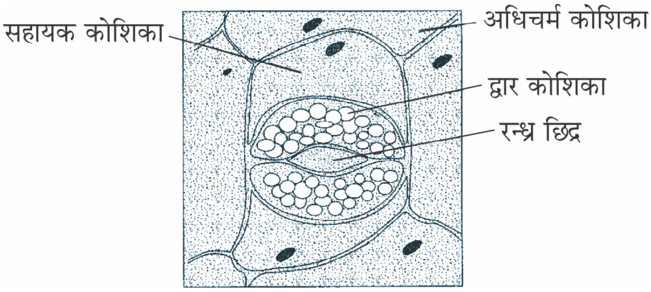
- क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशेषित करना ।
- प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन।
- कार्बन डाईऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

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।



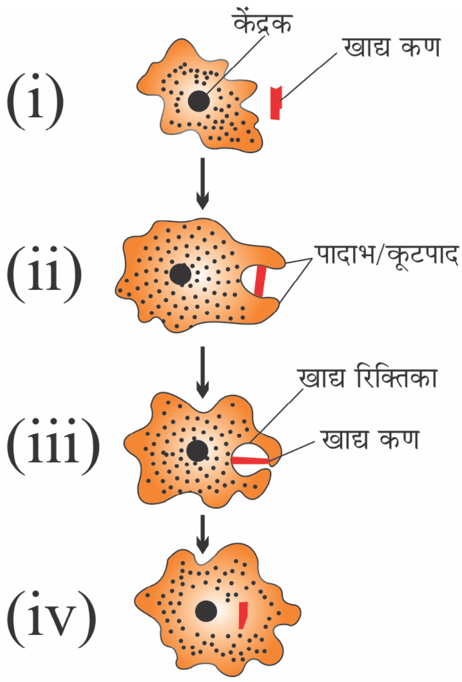
चित्र : रंध्र–पत्ती की सतह पर सूक्ष्म छिद्र श्वसन गैसों के विनिमय और वाष्पोत्सर्जन के लिए खुलते–बंद होते हैं।

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

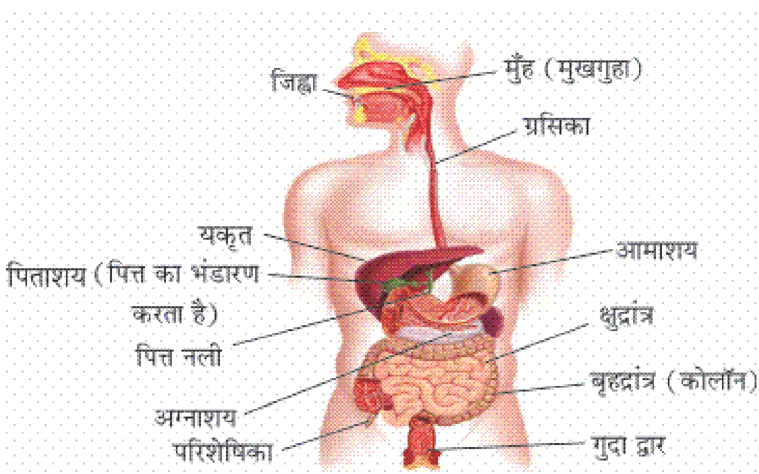
पैरामीशियम — पक्ष्याभ (कोशिका की पूरी सतह को ढके होते हैं) — भोजन एक विशिष्ट स्थान से ही ग्रहण किया जाता है।

मनुष्य में पोषण

- अतंग्रहण
- पाचन
- अवशोषण
- स्वांगीकरण
- बहि:क्षेपण

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

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



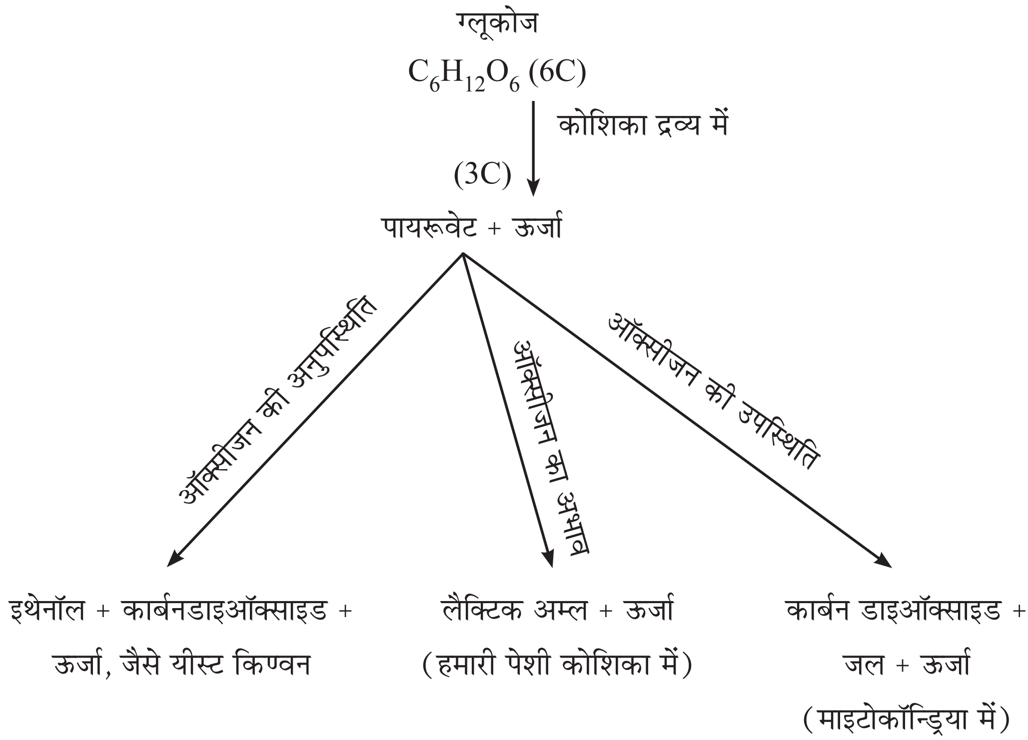
मानव पाचन तंत्र

3. आमाशय	→		**जठर ग्रंथियां** **पेप्सिन** – पाचक एंजाइम (प्रोटीन का पाचन करता है) **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल** – (अम्लीय माध्यम तैयार करता है जो कि पेप्सिन की क्रिया में सहायक होता है।) **श्लेष्मा** – (आमाशय के आंतरिक अस्तर की अम्ल से रक्षा करता है)
4. क्षुद्रांत्र	→		(i) **आंत रस** परिवर्तित करता है कार्बोहाइड्रेड → 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 स्टार्च —एमिलेस→ ग्लूकोज (iii) दीर्धरोम (Villi) → अवशोषण का सतही क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं।
5. बृहद्रांत्र	→		जल का अवशोषण, वर्ज्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर से बाहर कर दिया जाता है।

श्वसन

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



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

↓

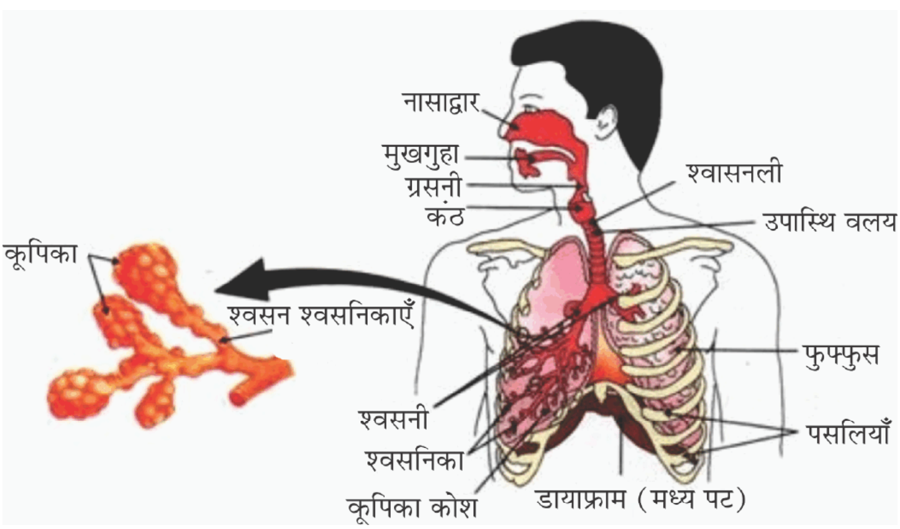
फुफ्फुस (फेफड़े)

↓

कूपिका कोश

↓

रुधिर वाहिकाएं



मानव श्वसन क्रिया

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

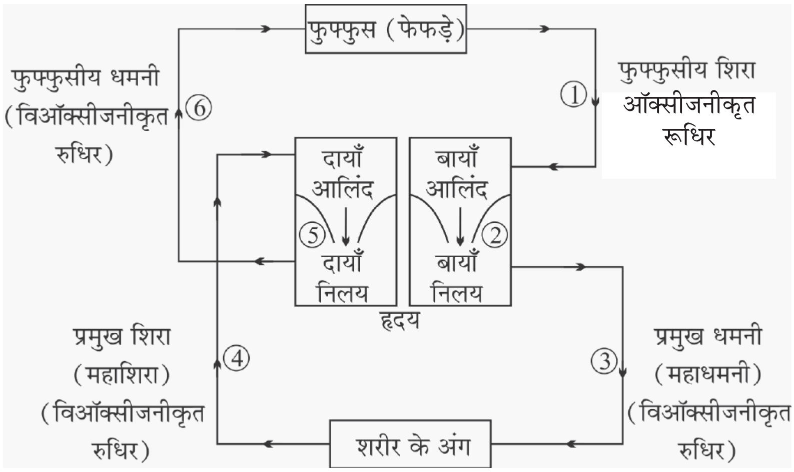
- हृदय
- रक्त नलिकाएं (धमनी व शिरा)
- वहन माध्यम (रक्त व लसीका)

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

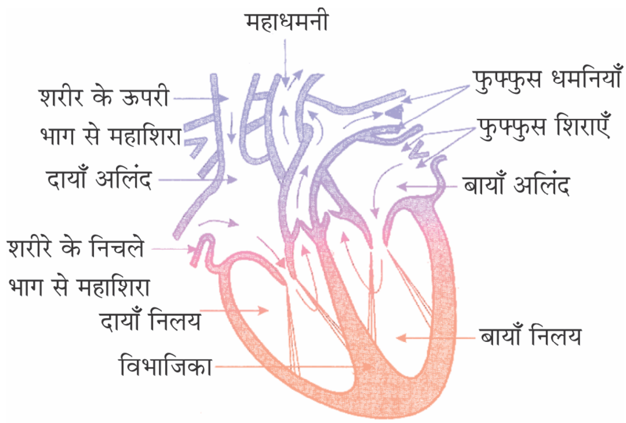
रक्त वाहिका

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 साद्रण 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 पहुचाता है।

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

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

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

भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण (पौधों में)

- प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन स्थानांतरण कहलाता है। जो कि फ्लोएम ऊतक द्वारा होता है।
- स्थानांतरण पत्तियों से पौधों के शेष भागों में उपरिमुखी तथा अधोमुखी दोनों दिशाओं में होता है।
- फ्लोएम द्वारा स्थानातरण ऊर्जा के प्रयोग से पूरा होता है। 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।

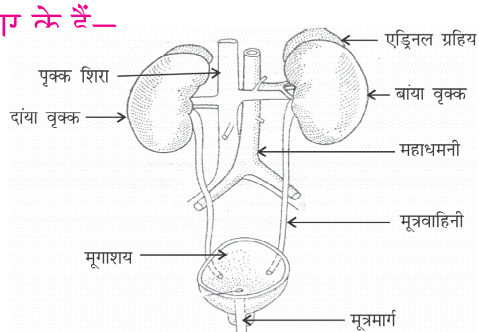
मानव उत्सर्जन तंत्र में उपसिथत अंग निम्न प्रकाग के हैं—

(1) एक जोड़ा वृक्क (Kidney)

(2) एक जोड़ा मूत्रवाहिनी (Ureter)

(3) एक मूत्राशय (Bladder)

(4) एक मूत्र मार्ग (Urethera)



मानव उत्सर्जन तंत्र

O वृक्क में मूत्र बनने के बाद मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में एकत्रित होता है।

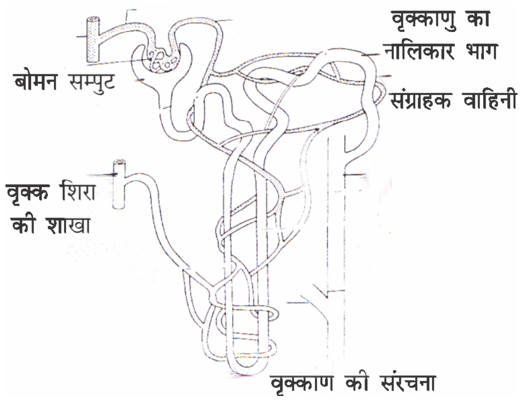
O मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

वृक्क में मूत्र निर्माण प्रक्रिया

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

1. कोशिका 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



चित्र : वृक्काणु की रचना

1. **कोशिका 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 पुन: 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 पुनअवशोषित 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 के क्रियात्मक और संरचनात्मक इकाई का नाम बताइए।
10. अम्ल का आमाशय में क्या कार्य है ?

बहुविकल्पी प्रश्न

1. मानव आधार नाल में भोजन मे मिलने वाले प्रथम एंजाइम है—

   (क) पेप्सिन (ख) सेलूलेस (ग) टिप्सिन (घ) एमीलेस

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

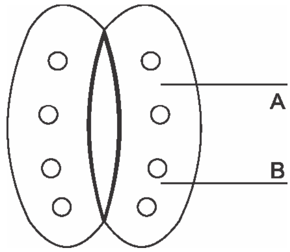
(क) तापमान

(ख) आक्सीजन

(ग) रंध्र में कार्बनडाइ आक्साइड की सांद्रता

(घ) रक्षी कोशिका में जल

3. नीचे दिए गए चित्रा में 'A' तथा 'B' है—



(क) रक्षी कोशिका तथा रंध्र छिद

(ख) एपीडमल 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) माइटोकान्डिया (ख) हरित लवक (ग) आयोडीन (घ) क्लोरोफिल

5. कोशिका की उर्जा ईकाई है—

(क) ATP (ख) AHP (ग) CO_2 (घ) ADP

6. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो—

(क) मृत व गले सडे पदार्थों से पोषण प्राप्त करने वाले जीवों को .... को कहते है।

(ख) .... को कृत्रिम वृक्क कहते हैं।

(ग) .... में आक्सीकृत रक्त बहता है। इनकी भिति मोटी तथा उत्तकों के नीचे पाई जाती है।

(ग) जाइलम तथा फलोरम को सम्मिलित रूप से .... उत्तक कहते है।

(घ) पौधों में होने वाली प्रक्रिया जिसमें प्रकाश उर्जा रासयनिक उर्जा में रूपांतरित होती है उसे .... कहते है।

7. पहचानिए—

(क) जीव जो अपने भोजन पर निर्माण नहीं करते है।

(ख) पौधा परजीवी

(ग) पेप्सिन पाचन करता है

(घ) आहार नाल के किस भाग में भोजन का पूर्ण पाचन होता है।

(ड़) स्वपोषियों में कोशिका का उर्जा स्त्रोत।

8. कॉलम 'A' का मिलान कॉलम 'B' से करो—

	कॉलम A	कॉलम B
(i)	परजीवी पोषण	पितरस
(ii)	वृक्काणु	भोजन का स्यानातरंण
(iii)	फलोएम	जोंक
(iv)	यकृत	उत्सर्जन

9. कारण बताओ—

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

(ख) धमनियों की भिति मोटी होती है।

(ग) पादपों की उर्जा आवश्यकता कम होती है।

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

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

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

1. **कथन** पत्तियों की सतह पर छोटे-छोटे जिन्हें स्टोमेटा कहते है। उपस्थित होते है।

कारण स्टोमेटा द्वारा गैसों का आदान प्रदान होता है।

(क) कथन गलत है कारण सही है।

(ख) कथन सही है कारण गलत है।

(ग) दोनों (कथन) तथा (कारण) सही है परन्तु कारण कथन का सही विकल्प विवरण नहीं है।

(घ) दोनों (कथन) तथा (कारण) सही है परंतु (कारण) (कथन) का सही विवरण है।

2. कथन मुँह में उपस्थित लार में रगमिलेज नामक एजाइम उपस्थित होता है।

कारण एमिलेज एंजाइम भोजन में उपस्थित मंड का पाचन करता है।

(क) कथन गलत है, कारण सही है

(ख) कथन सही है, कारण गलत है।

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

(घ) दोनों कथन तथा कारण सही है परंतु कारण कथन का सही विवरण है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. मानव शरीर में विभिन्न कार्य करने वाले अंगों के नाम लिखो—

   (i) पाचित भोजन का अवशोषण

   (ii) जल का अवशोषण

   (iii) पित रस का स्रावण

2. स्वच्छ नामंकित चित्र की सहायत से दर्शाइए कि अमीबा किस प्रकार भोजन का पाचन तथा उपयोग करता है?

3. विभिन्न पोषण की विधियों द्वारा भोजन प्राप्त करने वाले दो जीवों का उदाहरण 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 उर्जा ईकाई का नाम लिखिए।

7. मानव शरीर में कार्बोहाइडेट, 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 क्षुद्रात्र 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) अमाशय में हाइडोक्लोरिक अम्ल

   (iii) पित रस (iv) दीर्घरोम

   (ख) विभिन्न एंजाइयो का एक कार्य लिखों–

   (i) पेप्सिन (ii) लाइपेस

3. वृक्काणु का नामाकित चित्र बनाओ। मानव वृक्क में मूज के निर्माण की क्रियाविधी लिखो।

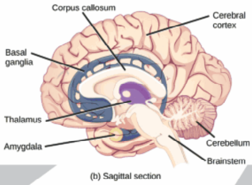
4. प्राणियों की अपेक्षा पौधों की उर्जा आवश्यकता कम होती है। व्याख्या कीजिए।

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

   (i) कूपिका (ii) श्वासनली

   (iii) श्वसनी (iv) फेफडे

पप



अध्याय- 7

नियन्त्रण एवं समन्वय

- सभी सजीव अपने पर्यावरण में हो रहे परिवर्तनों के अनुरूप अनुक्रिया करते हैं।
- पर्यावरण में हो रहे ये परिवर्तन जिसके अनुरूप सजीव अनुक्रिया करते हैं, उद्दीपन कहलाता है। जैसे कि प्रकाश, ऊष्मा, ठंडा, ध्वनि, 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 :**
- प्रकाशग्राही
- देखना

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

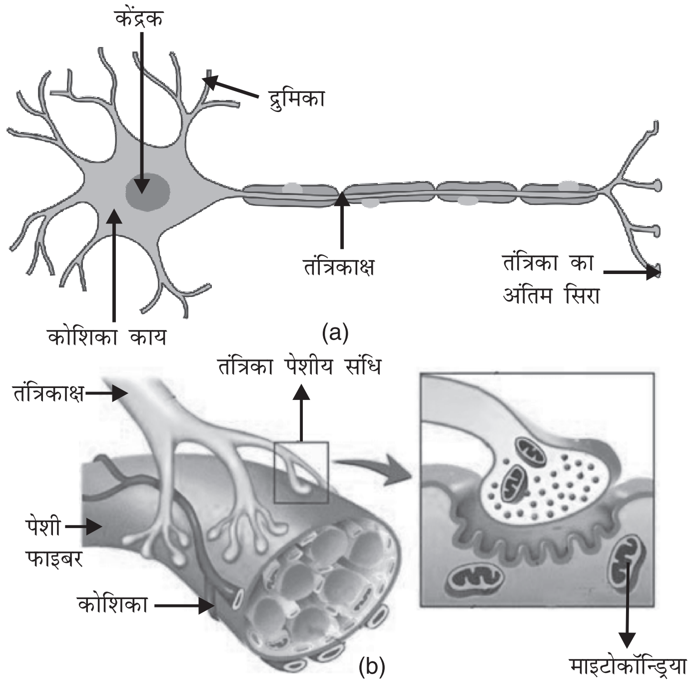
(d) **नाक :** O घ्राणग्राही

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।



चित्र: (a) तंत्रिका कोशिका (b) तंत्रिका पेशीय संधि

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।

उद्दीपन (ऊष्मा) → ग्राही अंग (त्वचा) — मेरुरज्जु — कार्यकर अंग (पेशी) → अनुक्रिया (हाथ पीछे हटा लेना)

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 पर आदि हमें तुरंत क्रिया करनी होती है वर्ना हमारे शरीर को क्षति पहुँच सकती है। यहाँ अनुक्रिया मस्तिष्क के स्थान पर मेरुरज्जू से उत्पन्न होती है, जो जल्दी होती है।

मानव तंत्रिका तंत्र
- केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (CNS)
  - मस्तिष्क
  - मेरुरज्जु
- परिधीय तंत्रिका तंत्र (PNS)
  - कपाल तंत्रिका (मस्तिष्क से निकलती है)
  - मेरु तंत्रिका (मेरुरज्जु से निकलती 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।

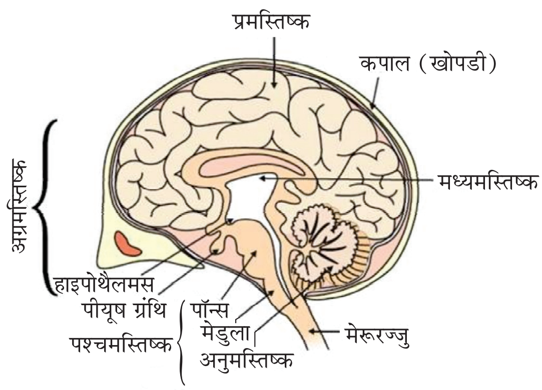
(b) मध्यमस्तिष्क : अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करना।
जैसे – पुतली के आकार में परिवर्तन। सिर, गर्दन आदि की प्रतिवर्ती क्रिया।

(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।

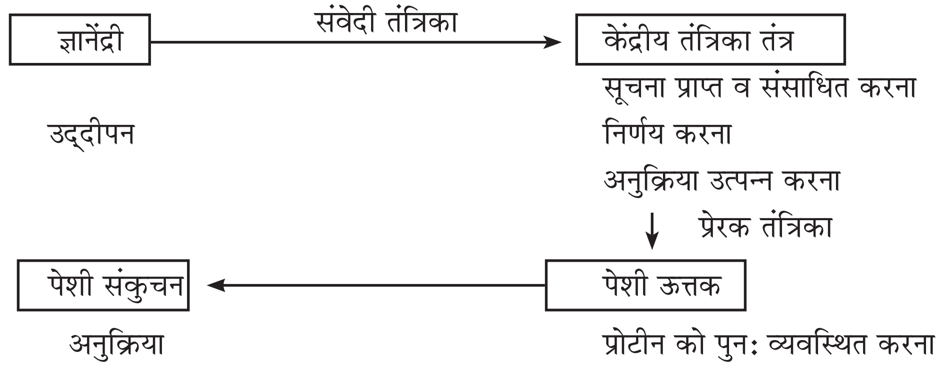


मस्तिष्क एवं मेरूरज्जु की सुरक्षा

(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



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।
- **गुरुत्वानुवर्तन :** पृथ्वी की तरफ या दूर गति।
- **रासायनानुवर्तन :** पराग नली की अंडाशय की तरफ गति।
- **जलानुवर्तन :** पानी की तरफ जड़ों की गति।

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

मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :

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

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

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

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

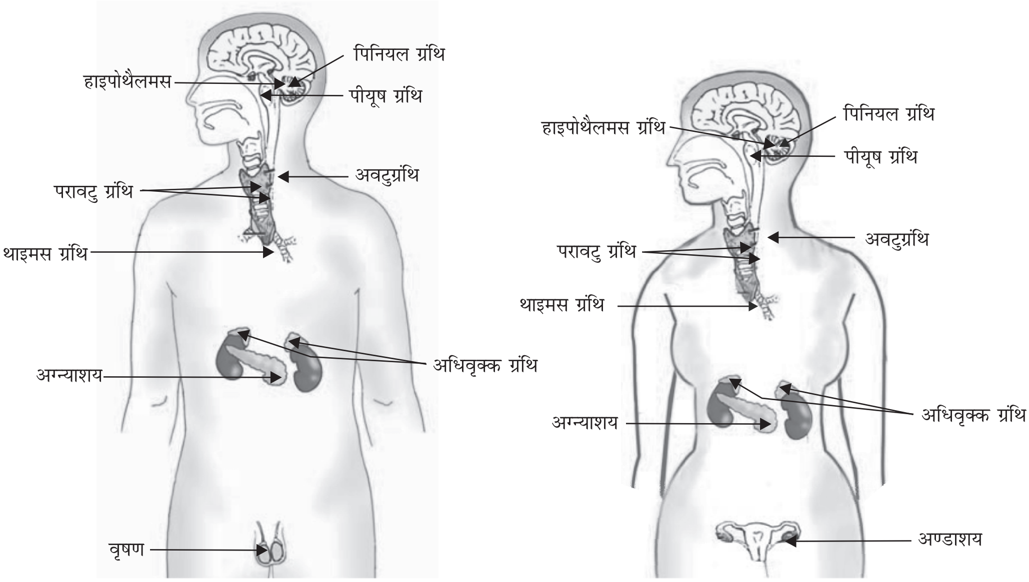
जंतुओं में हॉर्मोन

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	गरदन 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	हाइपोथेलमस	मस्तिष्क में	पीयूष ग्रंथि से हार्मोन के स्त्राव को प्ररित करता है।



(a) (b)

आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :

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

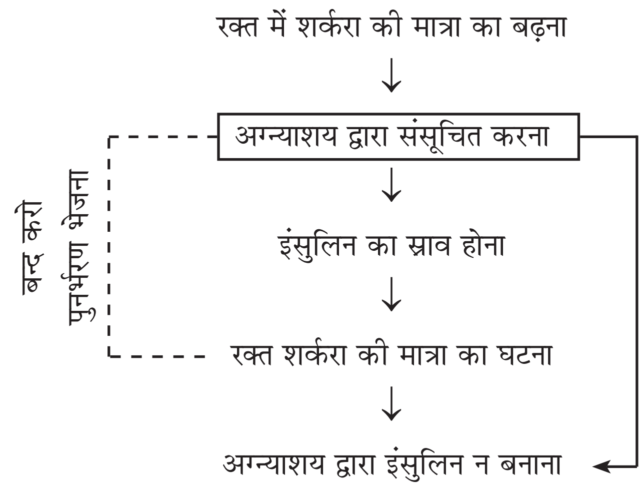
मधुमेह (डायबिटीज) : इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

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।



प्रश्नावली

नियंत्रण एंव समन्वय

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. भूख से संबंधित केन्द्र उपस्थित होता है—

   (क) अग्रमास्तिष्क (ख) मध्यमस्तिष्क

   (ग) पश्चमस्तिष्क (घ) उपरोक्त सभी

2. शरीर का मुख्य समन्वय केन्द्र निम्न में से कौन है?

   (क) तंत्रिका (ख) मेरुरज्जु

   (ग) मस्तिष्क (घ) हृदय

3. नीचे दिए गए तंत्रिका कोशिका के प्रवाह आरेख, जिसमें सूचना विद्युत आवेग के रूप में गमन करती है, इसमें 'a' व 'b' का नाम लिखिए।

   द्रुमिका → 'a' → 'b' → तंत्रिका का सिरा

4. रिक्त स्थान भरो:

   (क) ------- के दौरान अनुकिया मेरूरज्जु से उत्पन्न होती है।

   (ख) ------- की कमी से गॉयटर बीमारी होती है।

   (ग) कपाल तंत्रिका ------- से उत्पन्न होती है।

   (घ) पौधों में ------ तथा जंतुओं में ------ तनाव हार्मोन है।

5. दिए गए कार्यो को ऐच्छिक, अनैच्छिक एवं प्रतिवर्ती क्रिया में विभाजित करे

श्वसन, चलना, बोलना, पलके झपकना, वमन, दिल का धड़कनार, गर्म वस्तु छूने पर हाथ को हटा लेना।

6. एक तंत्रिका में विद्युत आवेग को रासायनिक संकेत में कहां पर बदला जाता है? जिससे यह आगे संचरित हो सके?

7. मानव तंत्रिका तंत्र के दो भागों के नाम लिखो।

8. तंत्रिका तंत्र की आधारभुत संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई क्या है?

1. कथनः

I – प्रतिवर्ती क्रिया में शरीर तुरंत अनुक्रिया करता है।

II – प्रतिवर्ती चाप में अनुक्रिया मस्तिष्क से उत्पन्न होती है।क

(a) कथन I सही है, कथन II गलत है।

(b) कथन I गलत है, कथन II सही है।

(c) दोनों कथन सही है।

(d) दोनों कथन गलत है।

2. कथनः

I – पीयूष ग्रंथी, वृद्धि हॉर्मोन स्रावित करती है।

II – अग्नाश्य इंसुलिन हॉर्मोन स्रावित करता है।

(a) दोनों कथन सही नहीं है।

(b) दोनों कथन सही है।

(c) कथन I सही है कथन II सही नहीं है।

(d) कथन I सही नहीं है, कथन II सही है।

अतिलघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. पौधों में ऑक्सीन कहाँ संश्लेषित होता है ?

2. कौन-सी ग्रंथि मास्टर ग्रंथि कहलाती है ?

3. रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करने वाले हॉर्मोन का नाम बताओ।

4. 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 (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. एब्सिसिक अम्ल को तनाव हॉर्मोन क्यों कहते हैं ?

7. नियंत्रण एवं समन्वय तंत्र की क्या आवश्यकता है ?

8. अग्न्याशय के कार्य लिखो। (CBSE-2014)

9. उन घटनाओं को क्रम से लिखो जो आपकी आँखों पर तीव्र प्रकाश फोकस करने पर होती है। (CBSE-2019)

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

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

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

13. 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।

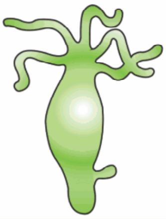
	ग्रान्थि	स्रावित हॉर्मोन	कार्य
(i)	थाइराइड	थायराक्सिन	वृद्धि तथा अपचय क्रियाओं का नियंत्रण
(ii)	अग्न्याशय	इंसुलिन	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण

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 - 8

जीव जनन कैसे करते हैं

- **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) जैस 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।

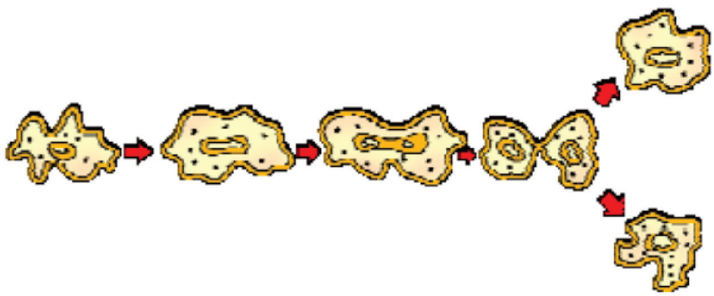
- नया जीव अनुवांशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
- प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।
- उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

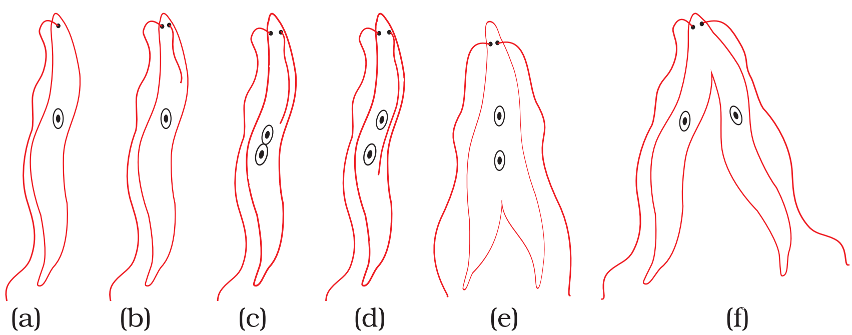
अलैंगिक प्रजनन की विधियाँ

(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



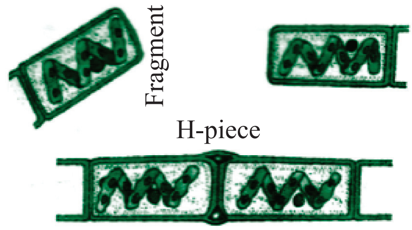


(ख) बहुखंडन—जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है।

उदाहरण—प्लैज्मोडियम

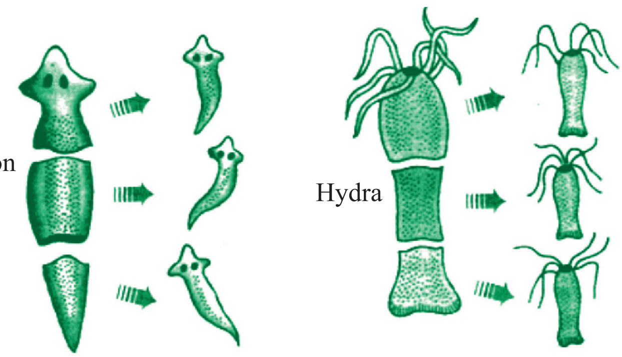
(ii) खंडन—इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे–छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। ये टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं।

उदाहरण—स्पाइरोगाइरा



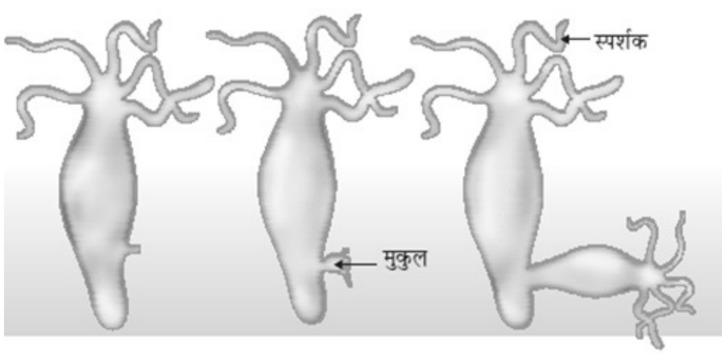
(iii) पुनरुद्भवन (पुनर्जनन)—इस प्रक्रम में किसी कारणवश, जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है, तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है।

उदाहरण—प्लेनेरिया, हाइड्रा



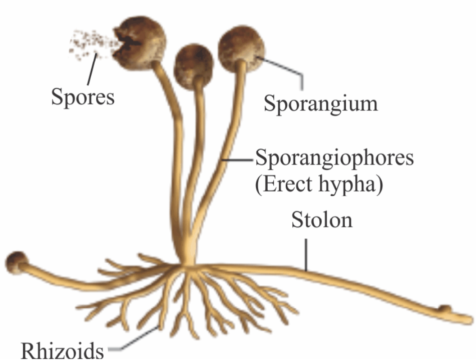
(iv) मुकुलन—इस प्रक्रम में, जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नन्हें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है।

उदाहरण—हाइड्रा, यीस्ट (खमीर)



हाइडा 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—आर्किक, सजावटी पौधे।

कायिक संवर्धन के लाभ

- बीज उत्पन्न न करने वाले पौधे; जैसे—केला, गुलाब आदि के नए पौधे बना सकते हैं।
- नए पौधे आनुवंशिक रूप में जनक के समान होते हैं।

- बीज रहित फल उगाने में मदद मिलती है।
- पौधे उगाने का सस्ता और आसान तरीका है।

लैंगिक प्रजनन

- लैंगिक प्रजनन नर व मादा युग्मक के मिलने से होता है।
- नर व मादा युग्मक के मिलने के प्रक्रम को निषेचन कहते हैं।
- 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।

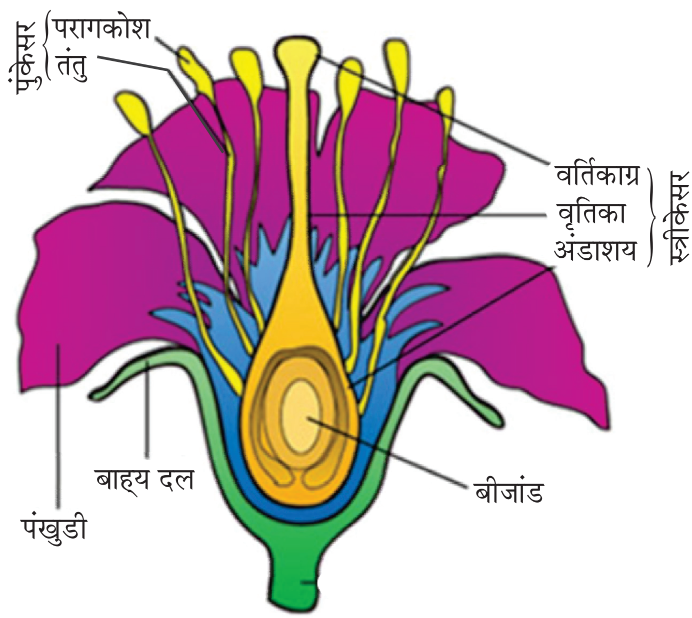
फूल के प्रकार

(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 संरचना



बीज निर्माण की प्रक्रिया

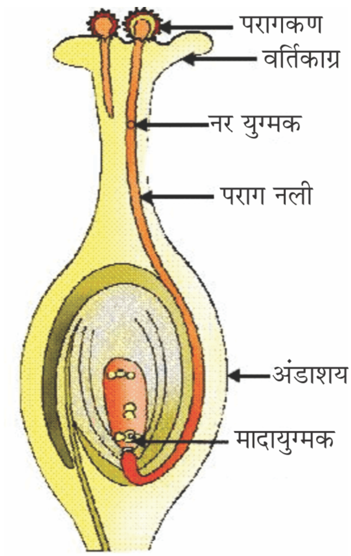
(i) परागकोश में उत्पन्न परागकण, हवा, पानी या जन्तु द्वारा उसी फूल के वर्तिक्राग (स्वपरागण) या दूसरे फूल के वर्तिकाग्र (परपरागण) पर स्थानांतरित हो जाते हैं।

(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

मानव में प्रजनन

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

यौवनारंभ पर परिवर्तन

(a) किशोरों में एक समान—

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

(b) लड़कियों में—

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

(c) लड़कों में—

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

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

नर जनन तंत्र

(i) वृषण—वृषण उदर गुहा के बाहर वृषण कोष में उपस्थित होते हैं। वृषण कोष तापमान तुलनात्मक रूप से कम होता है, जो शुक्राणु बनने के लिए आवश्यक है।

- नर युग्मक (शुक्राणु) यहाँ पर बनते हैं।
- वृषण ग्रन्थी, टेस्टोस्टेरॉन हार्मोन उत्पन्न करती है। टेस्टोस्टेरॉन के कार्य :

  (a) शुक्राणु उत्पादन का नियंत्रण

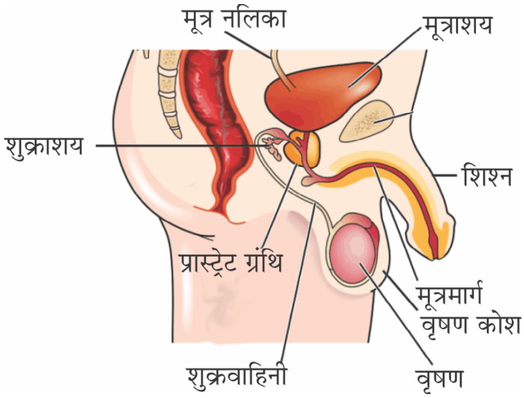
  (b) लड़कों में यौवनावस्था परिवर्तन

(ii) शुक्रवाहिनी—ये शुक्राणुओं को वृषण से 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 ग्रथि तथा प्रोस्ट्रेट 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।

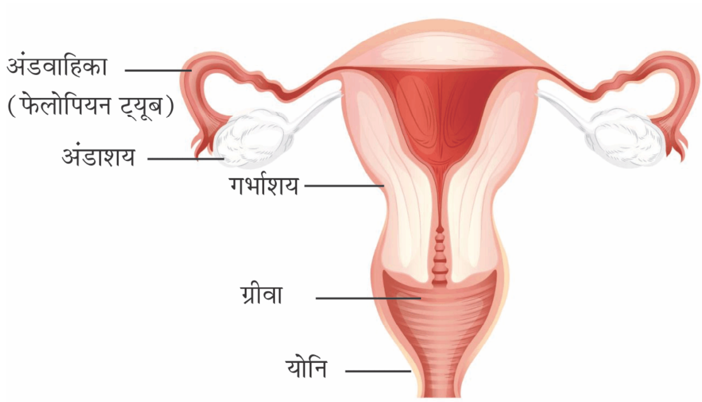
- लड़की के जन्म के समय ही अंडाशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं।
- यौवनारंभ पर इनमें से कुछ अंड परिपक्व होने लगते हैं।
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजन व प्रोजैस्ट्रोन हॉर्मोन भी उत्पन्न करता है।

(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

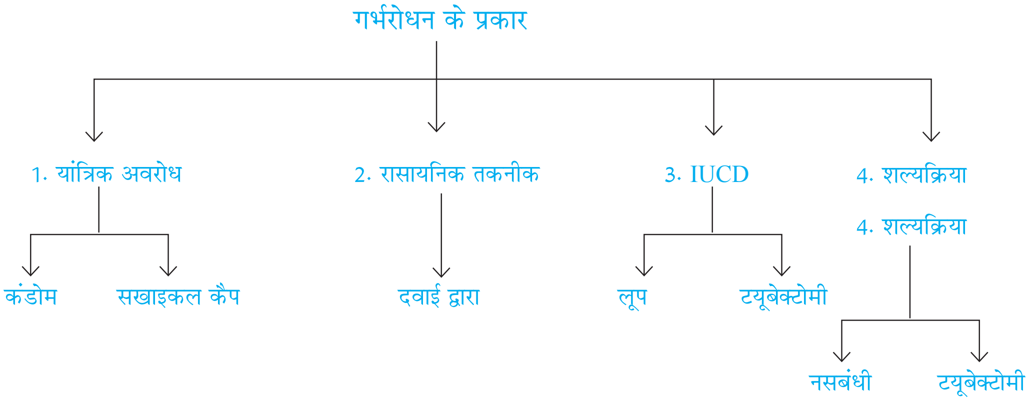
- हर महीने गर्भाशय खुद को निषेचित अंड प्राप्त करने के लिए तैयार करता है।
- गर्भाशय की भित्ती मांसल एवं स्पोंजी हो जाती है। यह भ्रूण के विकास के लिए जरूरी है।
- यदि निषेचन नहीं होता है तो इस भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती। अत: यह पर्त धीरे-धीरे टूट कर योनि मार्ग से रक्त एवं म्यूकस के रूप में बाहर निकलती 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 स्वस्थ्य होना।
- **रोगों का लैंगिक संचरण**—(STD's) अनेक रोगों का लैंगिक संचरण भी हो सकता है; जैसे— (a) जीवाणु जनित—गोनेरिया, सिफलिस

  (b) विषाणु जनित—मस्सा (warts), HIV-AIDS ।

  कंडोम के उपयोग से इन रोगों का संचरण कुछ सीमा तक रोकना संभव है।
- **गर्भरोधन**—गर्भधारण को रोकना गर्भरोधन कहलाता है।



गर्भरोधन के प्रकार

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

उदाहरण—

- 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) **नसबंधी**—पुरुषों में शुक्रवाहिकाओं को रोक कर, उसमें से शुक्राणुओं के स्थानांतरण को रोकना।

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

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

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

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्न में से किसमें युग्मक बनते है–

(क) अलैंगिक जनन (ख) लैंगिक जनन

(ग) खंडन (घ) कायिक प्रवर्धन

2. प्लैज्मोडियम किस प्रकार जनन करता है–

(क) मुकुलन (ख) द्विखंडन

(ग) ऊतक संवर्धन (घ) बहुखंडन

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

(क) तना (ख) स्त्रीकेंसर

(ग) पुंकेसर (घ) बाद्धयदन

4. रिक्त स्थान भरो:

(क) लेस्मानिया ------- के द्वारा जनन करता है।

(ख) आलू, पौधें का ------- है, जो जनन में मदद करता है।

(ग) ------- एक नर लिंग हार्मोन है।

(घ) एक फूल में ------ मादा जनन अंग है।

5. निम्न को सही क्रम में व्यवस्थित कीजिए–

बच्चा, युग्मक, भ्रूण, युग्मनज, निषेचन

6. निम्न को नर व मादा जनन तंत्र के अंगों के रूप में विभाजित कीजिए–

अंडाशय, शुक्राणु, शुक्रवाहिनि, गर्भाशय, अंडवाहिनि, वृषण शिश्न, ग्रीवा

7. निम्न के नाम बताओं:

(क) यहां पर शुक्राणु का उत्पादन होता है।

(ख) मादा जनन तंत्र में यहां पर निषेचन होता है।

(ग) UCD'S को यहां पर स्थापित किया जाता है।

(घ) परिपक्व होने पर बीजांड किसमें परिवर्तित हो जाता है।

(ड.) एक द्विलिंगी पुष्प

1. कथन:

I – हाइड्रा में अलैंगिक जनन होता है।

II – अलैंगिक जनन के दौरान युग्मनज बनते है।

(a) दोनों कथन सही हैं।

(b) दोनों कथन सही नहीं हैं।

(c) कथन I सही है, परंतु कथन II सही नहीं है।

(d) कथन I सही नहीं है, परंतु कथन II सही हैं।

2. कथन:

I – अंड का निर्माण वृषण में होता है।

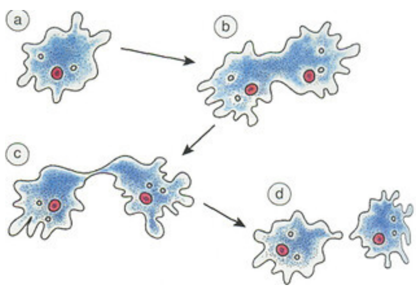
II – अंड का निषेचन गर्भाशय में होता है।

(a) दोनों कथन सही है। (इ) दोनों कथन सही नहीं है।

(ब) कथन I सही है परंतु II सही नहीं है। (क) कथन I सही नहीं है परंतु II सही है।

प्रयोग पर आधारित प्रश्न:

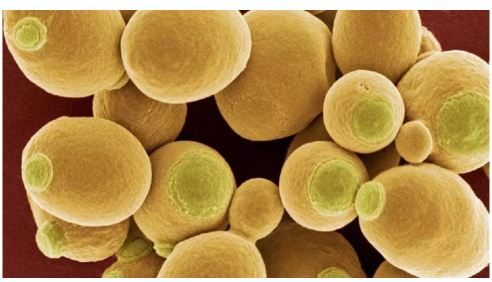
8. अमीबा में द्विखंडन के लिए निम्न का सही क्रम क्या होगा?



(क) 1, 2, 3, 4 (ख) 3, 2, 4, 1

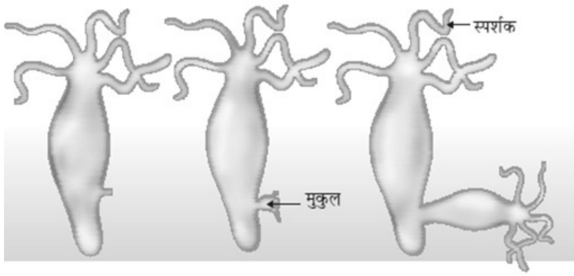
(ग) 4, 3, 2, 1 (घ) 3, 4, 2, 1

9. यीस्ट में मुकुलन दर्शाने वाला सही चित्र कौनसा है?



10. हाइड्रा में मुकुलन को दर्शाने के लिए उचित क्रम में नामांकित आरेख खींचिए।

(CBSE–2019)



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 (3 अंक)

1. टेस्टोस्टेरॉन हॉर्मोन के कार्य बताओ।
2. प्लैसेंटा क्या है? इसके कार्य बताओ। (CBSE- 2018)
3. हमारे चारों तरफ विभिन्न प्रकार के जीव होने का क्या कारण है?
4. कुछ पौधों को उगाने के लिए कायिक प्रवर्धन विधि का प्रयोग क्यों किया जाता है?
5. मनुष्य में नर व मादा लिंग हॉर्मोन के नाम लिखो।
6. फूल के विभिन्न भागों के नाम लिखो।
7. एकलिंगी व उभयलिंगी पुष्प में अन्तर बताओ।
8. STDs का पूरा नाम क्या है? उदाहरण भी दो।
9. स्वपरागण व परपरागण में अतर बताओ।
10. निम्न में प्रजनन की विधियों के नाम बताओ हाइड्रा, अमीबा, प्लेनेरिया, स्पाइरोगाइरा।

11. ऊतक संवर्धन क्या है?

12. पौधों में निषेचन के प्रक्रम को समझाइये।

13. वीर्य कैसे बनता है?

14. नर जनन तंत्र का एक नामांकित चित्र बनाओ।

15. भ्रूण लिंग निर्धारण क्या है? इसे क्यों निषेध किया गया है?

16. एक पुष्प की उर्ध्वकाट का नामांकित चित्र बनाएँ।

17. लैंगिक व अलैंगिक प्रजनन के बीच अन्तर स्पष्ट 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. परागकण की परिभाषा लिखिए। विभिन्न प्रकार के परागकणों की व्याख्या कीजिए। परागकण के दो एजेन्टों (वाहकों) की सूची बनाइए। उपयुक्त परागण किस प्रकार निषेचन की ओर ले जाने का कारण बनता है।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अलैंगिक जनन की विधियाँ—

   विखंडन, खंडन, पुनरुद्भवन, मुकुलन, बीजाणु संमासंध, कायिक प्रवर्धन (CBSE - 2018)

2. मादा जनन तंत्र का 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 गर्भाधारण

(b) ऋतु स्राव

5. परागकणो के अंकुरण को दर्शाता नामंकित चित्र।

अध्याय - 9

आनुवंशिकता एवं जैव विकास

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) Variation शारीरिक कोशिका विभिन्नता

- 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) Variation जनन कोशिका विभिन्नता

- 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।

विभिन्नता के लाभ

(i) प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ हो सकते हैं। **उदाहरण**–ऊष्णता को सहन करने की छमता वाले जीवपणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है।

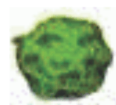
(ii) पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम परिवर्त का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार बनाता है।

- स्वतंत्र (Free earlabe) 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) सामान्यत: स्वपरागण होता है परन्तु कृत्रिम तरीके से परपरागण भी कराया जा सकता है।

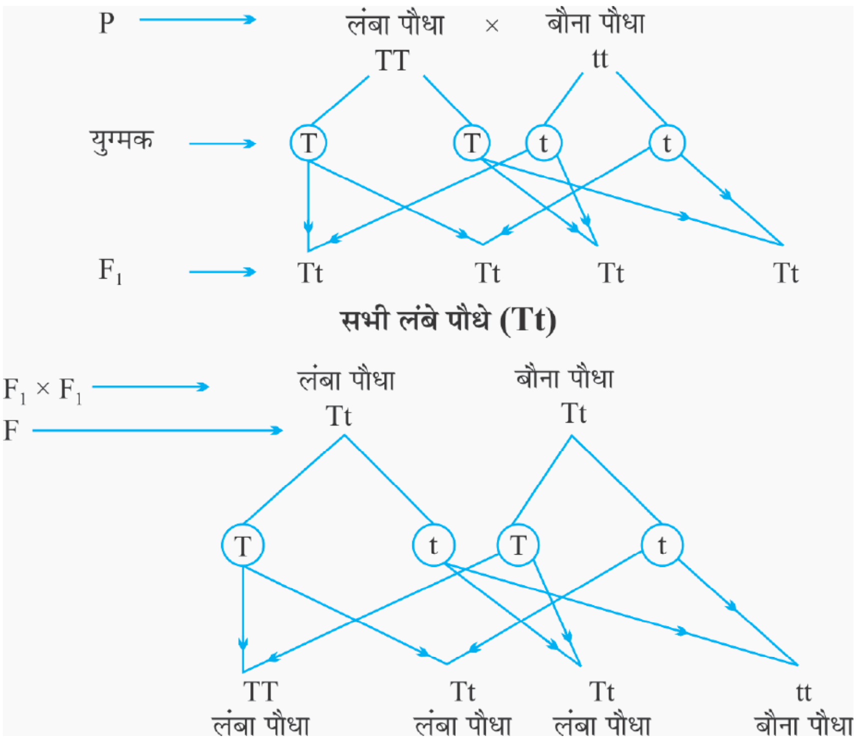
(iv) एक ही पीढ़ी में अनेक बीज बनाता है।

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



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

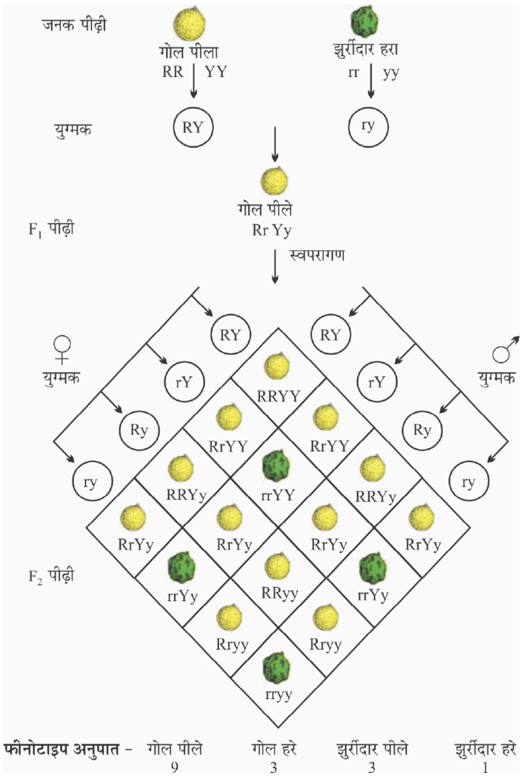
TT, Tt, tt का संयोजन 1: 2 : 1 अनुपात में प्राप्त होता है।

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 बीच का रंग और बीच की आकृति।

F_2	गोल, पीले बीज	:	9
	गोल, हरे बीज	:	3
	झुर्रीदार, पीले बीज	:	3
	झुर्रीदार, हरे बीज	:	1

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

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

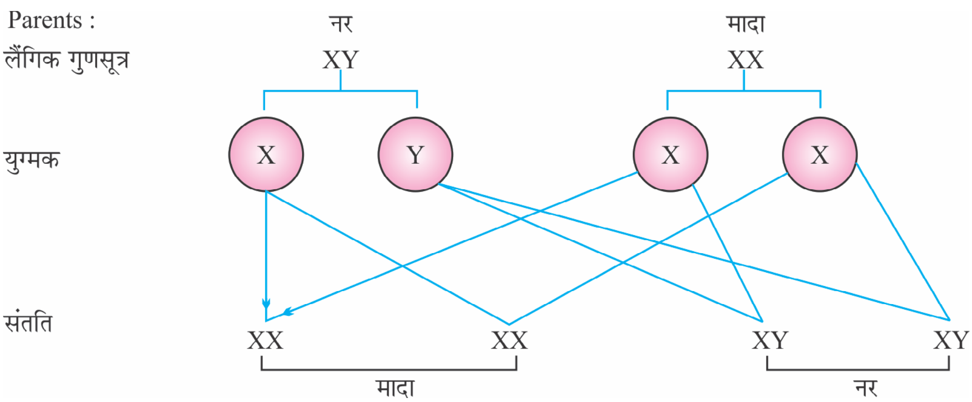
जीन t (अप्रभावी लक्षण) → इंजाइम का कम दक्षता से कार्य करना → अपर्याप्त मात्रा में हॉर्मोन बनाना → बौने पौधे

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। अत: 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।

जैव विकास

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

स्थिति—I

लाल भृंगों का समूह

↓

जनन के द्वारा रंग में परिवर्तन

सभी भृंग लाल
केवल एक हरा
↓
कौवों द्वारा लाल भृंग
का लक्षण
↓
भृंगों की संख्या में कमी

एक भृंग हरा
↓ जनन
संतति भृंग हरा
↓
हरे भृंगों का झाड़ियों से मेल,
कौवों द्वारा भक्षण में कमी
↓
हरे भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

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

स्थिति—II

लाल भृंगों का समूह

↓ जनन द्वारा

रंग में परिवर्तन

सभी भृंग लाल (केवल एक नीला)

↓ जनन

लाल भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

एक नीला भृंग

↓ जनन

नीले भृंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

↓

कौए लाल तथा नीले भृंगों को पहचान कर खा जाते हैं

↓

भृंगों की संख्या में कमी आती है

(लाल भृंग, नीले से अधिक)

↓

अचानक हाथी आता है, भृंगों सहित झाड़ी को रौंद देता है

↓

संयोग से नीले भृंग बच जाते हैं।

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

स्थिति—III

लाल भृंगों का समूह

↓

भृंगों के आवास (झाड़ियों) पादप रोग लग जाता है

↓

भृंगों के औसत भार में अल्प पोषित की वजह से कमी

↓

भृंगों की संख्या में निरन्तर गिरावट

↓

पौधों का रोग समाप्त हो जाता है

↓

भृंगों की संख्या तथा भार में फिर से वृद्धि

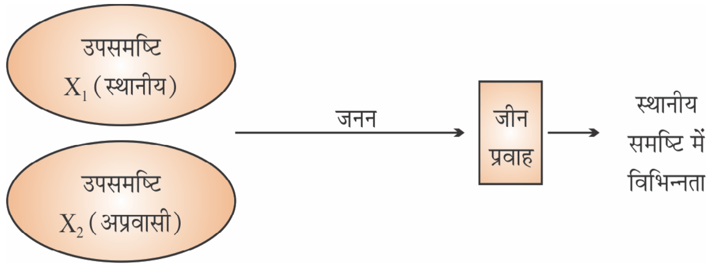
निष्कर्ष—भृंगों की जनसंख्या में कोई आनुवंशिक परिवर्तन नहीं आता। जनसंख्या में प्रभाव कुछ समय के लिए पर्यावरण के कारण आया था।

उपार्जित एवं आनुवंशिक लक्षण

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

जाति उद्भव किस प्रकार होता है ?

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



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

आनुवंशिक विचलन

समष्टि Z

उपसमष्टि Z_1 | भौगोलिक रूप से अलग होना नदी, पहाड़ इत्यादि | उपसमष्टि Z_2

उत्तरोत्तर पीढ़ियाँ

↓

विभिन्न परिवर्तनों का संग्रहरण उपसमष्टि Z_1 और उपसमष्टि Z_2

↓

आनुवंशिक विचलन (Genetic drift)

↓

प्राकृतिक चयन (Natural Selection)

↓

उपसमष्टि Z_1 और उपसमष्टि Z_2 अंतर्जनन में असमर्थ

नयी स्पीशीज 1 | नयी स्पीशीज 2

आनुवंशिक विचलन का कारण
1. यदि DNA में परिवर्तन पर्याप्त है
2. गुणसूत्रों की संख्या में परिवर्तन

विकासीय संबंध योजना

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

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

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

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

उदाहरण—पक्षी के अग्रपाद एवं चमगादड़ के अग्रपाद।

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

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

उदाहरण—	आमोनाइट	–	जीवाश्म-अकशेरूकी
	ट्राइलोबाइट	–	जीवाश्म-अकशेरूकी
	नाइटिया	–	जीवाश्म-मछली
	राजोसौरस	–	जीवाश्म-डाइनोसॉर कपाल

जीवाश्म कितने पुराने हैं

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

विकास एवं वर्गीकरण

विकास एवं वगीकरण दोनों आपस में जुड़े हैं।

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

विकास के चरण

विकास क्रमिक रूप से अनेक पीढ़ियों में हुआ।

I. योग्यता को लाभ

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

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

II. गुणता के लाभ

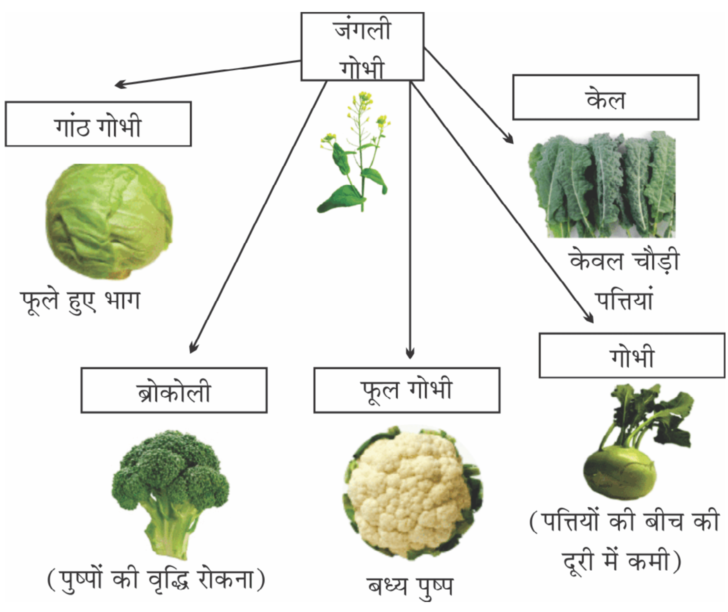
पंखों का विकास—

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

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

कृत्रिम चयन

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



चित्र - जंगली गोभी का विकास

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

मानव विकास

मानव विकास के अध्ययन के मुख्य साधन

उत्खनन | समय निर्धारण | डी.एन.ए. अनुक्रम का निर्धारण | जीवाश्म अध्ययन

मानव (प्राचीनतम)
सदस्य अफ्रीका मूल में खोजा गया

फिलीपींस | इंडोनेशिया के द्वीपों | पश्चिमी एशिया | मध्य एशिया | ऑस्ट्रेलिया

विभिन्न समूह कभी आगे व पीछे गए

↓

समूह कई बार परस्पर विलग हो गए

↓

कभी अलग होकर विभिन्न दिशाओं में आगे बढ़े

↓

कुछ वापिस आकर परस्पर मिल गए

आनुवंशिकी परिभाषाएँ

1. **जीन**—मेंडल ने जीन को 'कारक' अथवा 'फैक्टर' कहा। जीन आनुवंशिकता की इकाई है।
2. **युग्म विकल्पी (अलील)**—विकल्पी विपरीत लक्षणों के संकेतक जोड़े को युग्म विकल्पी (अलील) कहा जाता है। ये एक ही जीन के थोड़ा सा भिन्न रूप होते हैं।

3. **विषमयुग्मजी (हैटरोजाइगस)**—वे जीव जिनमें विपरीत विशेषकों के अलील होते हैं। Tt.

4. **समयुग्मजी (होमोजाइगस)**—वे जीव जिनमें समान विशेषकों के अलील होते हैं।
   जैसे—TT, tt.

5. **प्रभाविता (डोमिनेंस)**—वह जीन जो F_1 पीढ़ी में प्रकट होता है।

6. **अप्रभावी (रेसिसिव)**—वह जीन जो प्रभावी जीन के समक्ष प्रकट नहीं होता।

7. **जीनी प्ररूप (जीनोटाइप)**—जीव का जीन वे आधार पर प्रारूप; जैसे—TT या tt.

8. **दृश्य प्ररूप (फीनोटाइप)**—जीव का बाहरी दृश्य के आधार पर प्ररूप; जैसे—लंबे पौधे, बौने पौधे।

9. **सूक्ष्म विकास**—छोटे क्षेत्र में होने वाला विकास। उदाहरण—भृंगों (beetles) के शरीर के रंग में परिवर्तन।

10. **स्पीशीज**—जनसंख्या में समान जीवों का समूह जो आपस में निषेचन कर, उत्पादक जीव बनाता है।

11. **गुणसूत्र**—धागे जैसी संरचनाएँ जो कोशिका के केन्द्र में पाई जाती हैं, जिसमें कोशिका की आनुवंशिक सूचना होती है।

12. **डी.एन.ए.**—डी आक्सी-राइबोज न्यूक्लिक अम्ल, यह गुणसूत्र में उपस्थित होता है।

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S) (1 अंक)

1. आनुवंशिकी का अर्थ है:
   (क) जीन का अध्ययन
   (ख) गुणसूत्र का अध्ययन
   (ग) मानव का अध्ययन
   (घ) विज्ञान की वह शाखा जो आनुवंशिकी व विभिन्नता का अध्ययन करती है।

2. मेंडल ने किस पौधें पर प्रयोग किए: (CBSE–2019)
   (क) चना (ख) मटर
   (ग) मूँगफली (घ) राजमा

3. 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

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

(क) आँख का रंग (ख) त्वचा का रंग

(ग) बालों की प्रकृति (घ) शरीर का आकार

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

(क) लड़का

(ख) x–गुणसूत्र लिंग निर्धारण नहीं करता

(ग) लड़की

(घ) लड़का या लड़की कोई भी

6. रिक्त स्थान भरो:

(i) संबंधित जीवों में समानता तथा विभिन्नता का कारण .... होता है।

(ii) .... गुणसूत्र का एक भाग है तथा DNA का बना होता है।

(iii) एक जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य संकरण को .... संकरण कहते है।

(iv) एक प्रजाति के जीवों के बीच उपस्थित अंतर .... कहलाती है।

(v) वह अभिलक्षण जिनकी आधारभूत संरचना अलग परंतु कार्य समान होते है .... कहलाते है।

7. निम्न का नाम बताओ:

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

(ii) आनुवंशिकता के संवहक

(iii) धागें जैसी संरचनाएँ जो कोशिका के केन्द्रक में उपस्थित होती है, जिनमें आनुवंशिक सूचनाऐं होती है।

1. अभिकथन (A)– जैव विकास एक निरंतर धीमी गति से होने वाला प्रक्रम है जो हजारों करोड़ों वर्ष पूर्व जीवों में शुरू हुआ जिससे नई प्रजाति उत्पन्न हुई

कारण (R)– अनुवंशिकी माता पिता से बच्चों में गुणों एव लक्षणों का स्थानांतरण है।

(a) अभिकथन (A) सही नहीं है कारण (R) सही है।

(b) अभिकथन (A) सही है कारण (R) सही नहीं है।

(c) दोनों (A) तथा (R) सही है, परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है।

(d) दोनों (A) तथा (R) सही है तथा (R), (A) की सही व्याख्या है।

2. अभिकथन (A)– अप्रभावी लक्षण सिर्फ समयुग्मजी स्थिति में ही खुद को प्रदर्शित कर सकते है।

कारण (R)– प्रभावी लक्षण खुद को विषमयुग्मजी स्थिति में प्रदर्शित नहीं कर सकते।

(a) अभिकथन (A) सही नहीं है, कारण (R) सही है।

(b) अभिकथन (A) सही है, कारण (R) सही नहीं है।

(c) दोनों (A) तथा (R) सही है, परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है।

(d) दोनों (A) तथा (R) सही है तथा (R), (A) की सही व्याख्या है।

3. अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

(a) मानव व मटर का वैज्ञानिक नाम लिखें?

(b) जीन कहाँ उपस्थिति होते हैं?

(c) एक जनसंख्या के दो सजीव पूर्ण रूप से समान नहीं होते। क्यों?

(d) XX तथा XY गुणसूत्र किस नाम से जाने जाते हैं?

(e) उन सब्जियों की प्रजाति के नाम लिखिए जो जंगली गोभी के कृत्रिम चयन के द्वारा विकसित की गई।

9. कारण बताओ:

(i) मेंडल ने अपने प्रयोगां के लिए मटर के पौधं को चुना।

(ii) मनुष्य एक दूसरे से रंग, आकार तथा दिखावट में इतने अलग होते हुए भी समान प्रजाति से संबंधित है।

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. समजात व समरूप अंगों में उदाहरण सहित अन्तर स्पष्ट करें।
2. जीवाश्म क्या हैं? जीवाश्म की उम्र ज्ञात करने की विधियाँ लिखिए।
3. भिन्नता एक स्पीशीज के लिए लाभकारी है परन्तु एक जीव के लिए नहीं। तीन कारण लिखिए।
4. मानव, बिल्ली तथा घोड़े के अग्रपाद का अध्ययन समान अस्थि संरचना दर्शाता है तथा समान उत्पत्ति की ओर इशारा करता है।

   (i) आप इससे क्या निष्कर्ष, निकालते हैं।

   (ii) ऐसे अंगों के लिए कौन-सा शब्द प्रयोग करेंगे।

5. अनुवंशिक विचलन क्या है? उदाहरण सहित समझाए।
6. निम्न पर टिप्पणी लिखो–

   (क) जीन प्रवाह (ख) प्राकृतिक चयन

7. समजात गुणसूत्र तथा लिंग गुणसूत्र में अन्तर लिखो।
8. आनुवंशिक लक्षण तथा उपार्जित लक्षण में उदाहरण सहित अंतर स्पष्ट करे। कारण बताओं कि उपर्जित लक्षण अगली पीढ़ी में स्थानांतरित क्यों नहीं होते?
9. मटर के लंबे पौधे (TT) तथा छोटे पौधे (tt) में संकरण कराया गया–

   (a) F_1 संतति का फीनोटाइप क्या होगा तथा क्यों?

   (b) F_2 संतति का फीनोटाइप क्या होगा, जब F_1 की संतति को आपस में संकरण कराया जाएगा।

10. बाघों की एक अल्प-जनसंख्या के विलुप्त होने का अधिक खतरा क्यों है? आनुवंशिकी के संदर्भ में उपयुक्त व्याख्या दें।

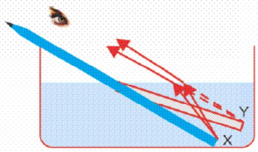
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. विकास को प्रगति के समान नहीं मानना चाहिए। समझाइए।
2. मानव में लिंग निर्धारण की प्रक्रिमा समझाइए। (CBSE–2018)
3. (i) जैव विकास को परिभाषित कीजिए।
   (ii) ऐसे चार तरीके लिखिए जिससे एक विशेष लक्षण वाले जीवों की संख्या में वृद्धि हो।

4. (क) समजात अंग क्या होते है? एक उदाहरण भी दें।
   (ख) जीवाश्म किसे कहते है? जीवाश्म की आयु निर्धारण की विधियाँ लिखो।
5. जाति उद्भव क्या है? जाति उद्भव किन कारकों पर निर्भर करता है तथा ये कारक किस प्रकार एक नई प्रजाति का निर्माण करते है?

(CBSE–2016)

6. (क) प्रभावी तथा अप्रभावी लक्षण क्या होते है?
   (ख) क्या यह संभव है कि एक लक्षण अगली पीढ़ी में स्थानांतरित तो हो जाए, परन्तु अपना प्रभाव उत्पन्न न करे, एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता से इस कथन का सत्यापन करे।(CBSE–2018)



अध्याय - 10

प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

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

प्रकाश के गुण

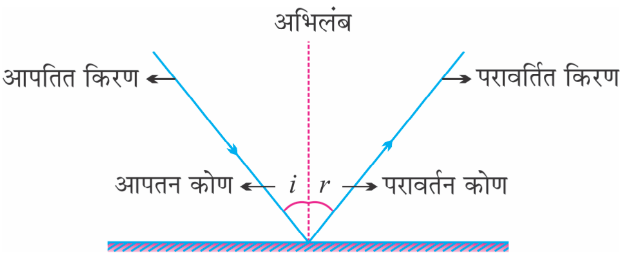
- प्रकाश सरल (सीधी) रेखाओं में गमन करता है।
- प्रकाश विद्युत चुंबकीय तरंग है इसलिए इसे संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं पड़ती।
- प्रकाश अपारदर्शी वस्तुओं की तीक्ष्ण छाया बनाता है।
- प्रकाश की चाल निर्वात में सबसे अधिक है : 3×10^8 m/s

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

प्रकाश के परावर्तन के नियम

(i) आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होता है।

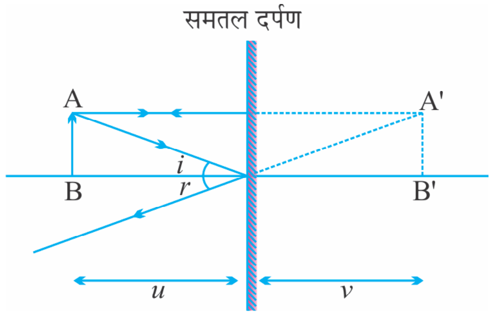
(ii) आपतित किरण, दर्पण के आपतन बिन्दु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण सभी एक ही तल में होते हैं।



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

समतल दर्पण द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब

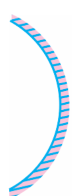


- आभासी एवं सीधा होता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर होता है।
- प्रतिबिंब दर्पण के उतने पीछे बनता है जितनी वस्तु की दर्पण से दूरी होती है।
- प्रतिबिंब पार्श्व परिवर्तित होता है।

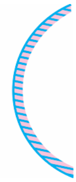
पार्श्व परिवर्तन—इसमें वस्तु का दायां भाग बायां प्रतीत होता है और बायां भाग दायां।

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

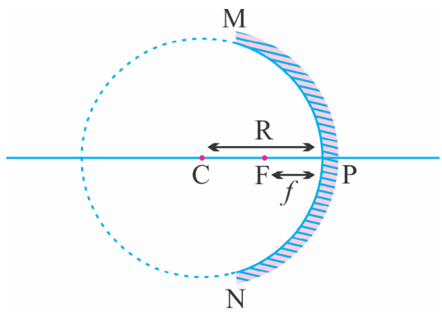
गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर वक्रित है वह अवतल दर्पण कहलाता है।



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



गोलीय दर्पण में सामान्यतः प्रयुक्त होने वाले कुछ शब्द



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

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

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

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

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

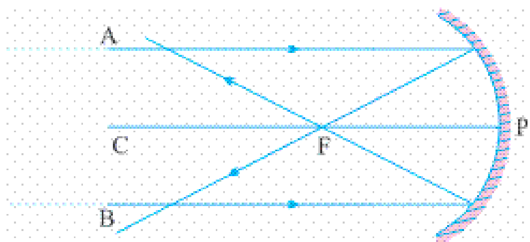
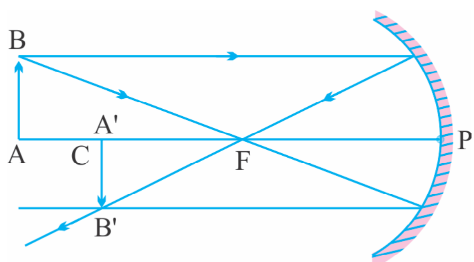
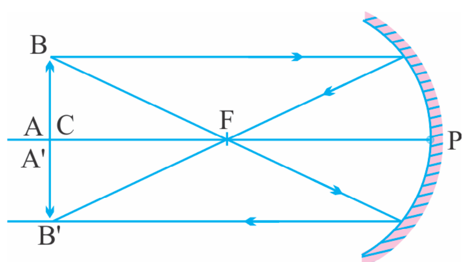
मुख्य फोकस—मुख्य अक्ष पर वह बिंदु जहाँ मुख्य अक्ष के समांतर किरणें आकर मिलती हैं या परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हुई महसूस होती हैं वह बिंदु गोलीय दर्पण का **मुख्य फोकस** कहलाता है।

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

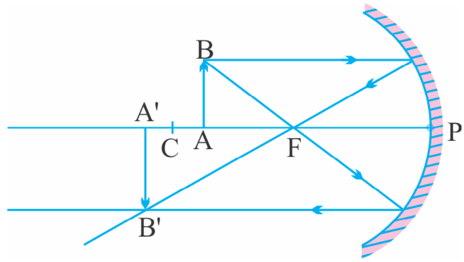
- छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को R = 2F द्वारा व्यक्त करते हैं।

अवतल दर्पण द्वारा बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए बने प्रतिबिंब

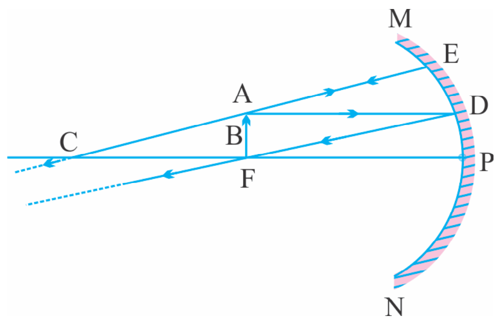
बिंब की सिथति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
(i) अनंत पर	फोकस F पर बिंदु साइज	अत्यधिक छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(ii) C से परे	F तथा C के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
(iii) C पर	C पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
(iv) C तथा F के बीच	C से परे	बड़ा	वास्तविक तथा उल्टा
(iv) F पर	अनंत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

बिंब की सिथति	किरण आरेख
1. अनंत पर	
2. C से परे	
3. C पर	

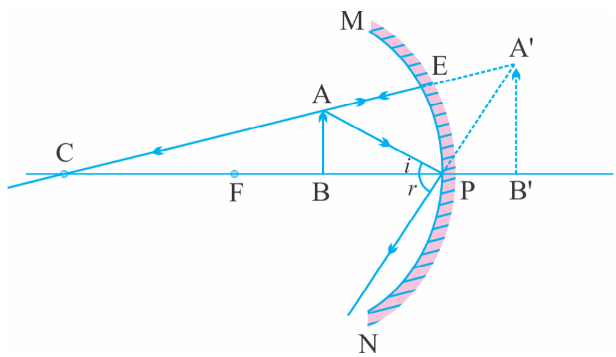
4. C तथा F के बीच



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।

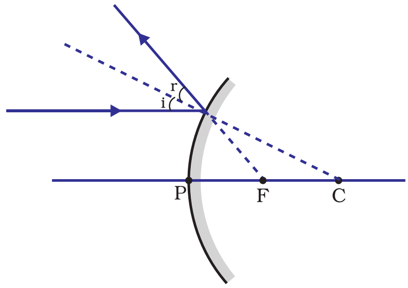
(2) दंत विशेषज्ञ अवतल दर्पणों का उपयोग मरीजों के दाँतों का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए करते हैं।

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

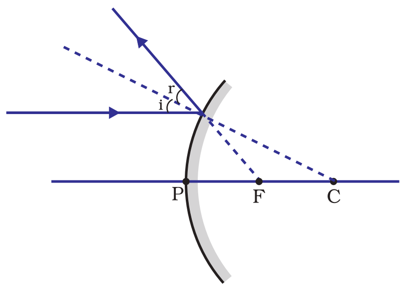
(4) सौर भट्टियों में सूर्य के प्रकाश को केंद्रित करने के लिए बड़े अवतल दर्पणों का उपयोग किया जाता है।

उत्तल दर्पण

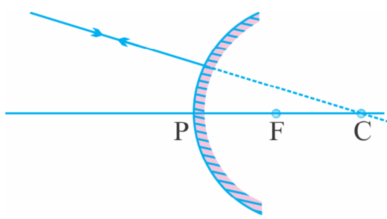
1. उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात दर्पण के मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।



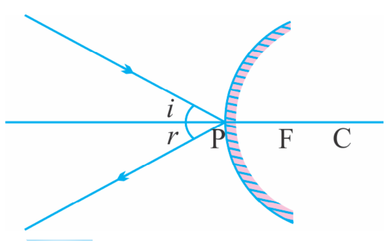
2. उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाला किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



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



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

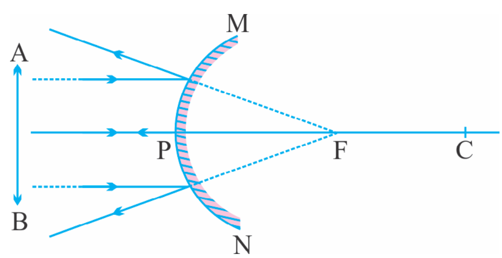


उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक आकार

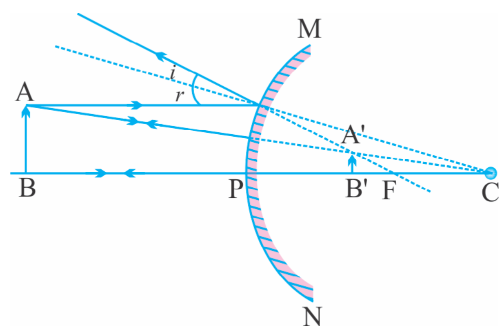
क्रम सं.	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा बिंदु के आकार का	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

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

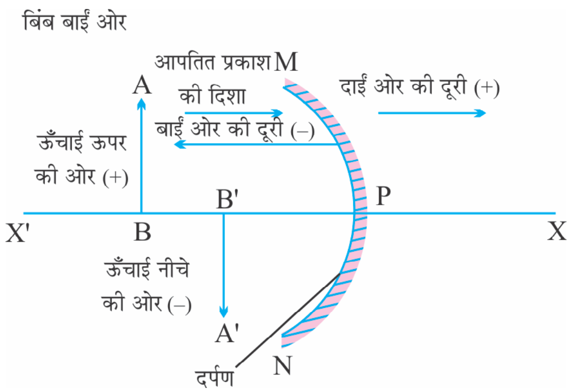
(i) बिंब हमेशा दर्पण के बाईं ओर रखा जाता है। इसका अर्थ है कि दर्पण पर बिंब से प्रकाश बाईं ओर से आपतित होता है।

(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।
- उत्तल दर्पण की फोकस दूरी हमेशा धनात्मक होती है।

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 ज्ञान होता है कि कोई प्रतिबिंब बिंब की अपेक्षा कितना गुना आवर्धित है, इसे प्रतिबिंब की ऊँचाई तथा बिंब की ऊँचाई के अनुपात रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई (h')}}{\text{बिंब की ऊँचाइ (h)}}$$

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

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

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

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

समतल दर्पण का आवर्धन सदैव + 1 होता है (+) साइन आभासी प्रतिबिंब दर्शाता है। (1) दर्शाता है कि प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार के बराबर है।

- यदि $m = +ve$ और $m < 1$ तो दर्पण उत्तल है।
- यदि $m = +ve$ और $m > 1$ तो दर्पण अवतल है।
- यदि $m = -ve$ और तो दर्पण अवतल है।

प्रश्नावली

1. यदि समतल दर्पण का आवर्धन + 1 है तो यह क्या दर्शाता है।
2. यदि वास्तविक प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार का बनता है और दर्पण से 18 cm की दूरी पर बनता है तो दर्पण कौन-सा है बतायें और उसकी फोकस दूरी ज्ञात करें।
3. कारण बतायें—

   (i) हम सौर भट्टियों में कौन से दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?

   (ii) वाहनों में पश्च-दृश्य के लिए किस दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?

4. बिंब की स्थिति क्या होनी चाहिए 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

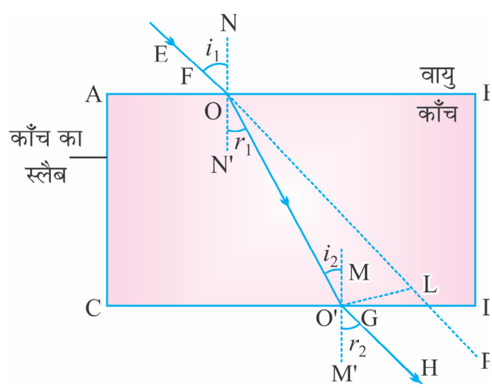
(i) प्रकाश के अपवर्तन के कारण स्विमिंग पूल का तल वास्तविक स्थिति से विस्थापित हुआ प्रतीत होता है।

(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



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

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

n_{21} = माध्यम – 2 का माध्यम – 1 के सापेक्ष अपवर्तनांक

$$n_{21} = \frac{V_1}{V_2}$$

n_{12} = माध्यम 1 का माध्यम 2 के सापेक्ष अपवर्तनांक n_{12} से 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।

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

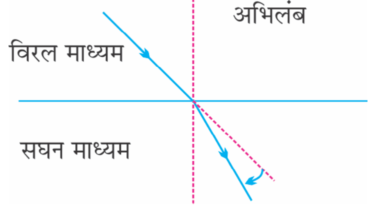
$$C = 3 \times 10^8 \text{ MS}^{-1}$$

हीरे का अपवर्तनांक सबसे अधिक है। हीरे काा अपवर्तनांक 242 है इसका तात्पर्य यह है कि प्रकाश की चाल $\frac{1}{242}$ गुणा कम है हीरे में निर्वात की अपेक्षा।

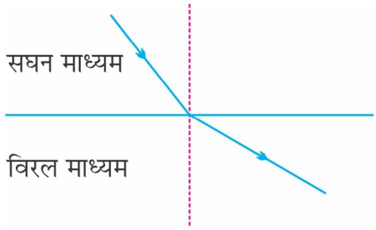
प्रकाशिक सघन माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।

प्रकाशिक विरल माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय कम अपवर्तनांक वाला माध्यम प्रकाशिक विरल माध्यम है।

- जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है तो उसकी चाल धीमी हो जाती है तथा अभिलंब की ओर झुक जाती है।



• जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो इसकी चाल बढ़ जाती है तथा ये अभिलंब से दूर हट जाती है।

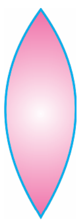


गोलीय लेंस—दो तलों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों तल गोलीय है, लेंस कहलाता है।

उत्तल लेंस

• यह किनारों की अपेक्षा बीच से मोटा होता है।

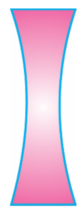
• इसे अभिसारी लेंस भी कहते हैं।



अवतल लेंस

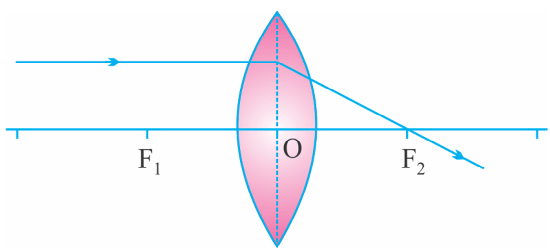
• यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है।

• इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं।

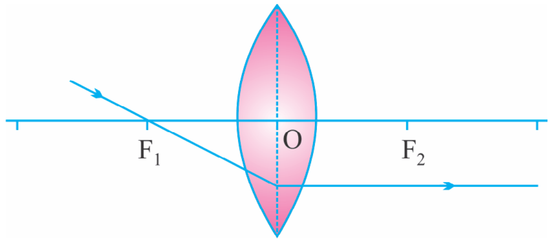


उत्तल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

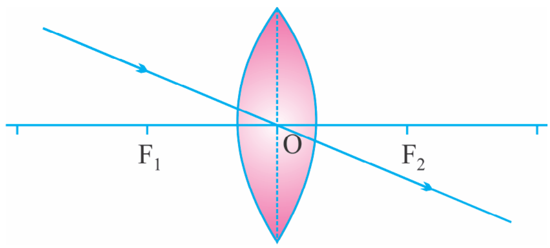
(1) बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् लेंस के दूसरी ओर मुख्य फोकस से गुजरेगी।



(2) मुख्य फोकस से गुजरने वाली प्रकाश किरण, उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समांतर निर्गत होगी।

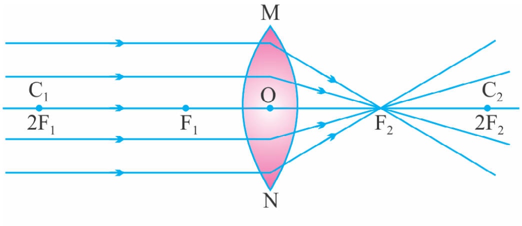


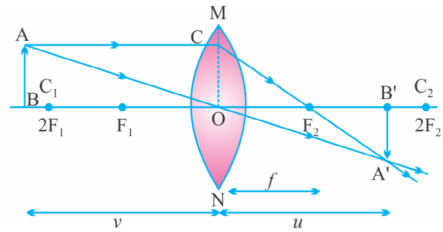
(3) लेंस के प्रकाशिक केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।

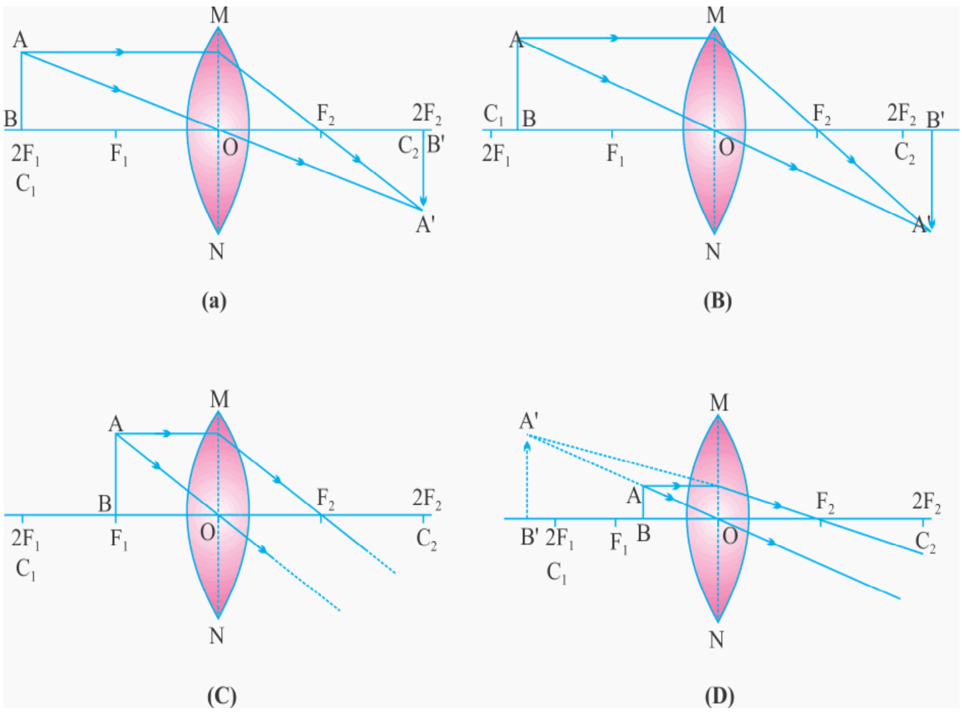


क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	F_2 पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा उल्टा
2.	$2F_1$ से परे	F_2 तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
3.	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
4.	F_1 तथा $2F_1$ के बीच	$2F_2$ से परे	विवर्धित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

किरण आरेख



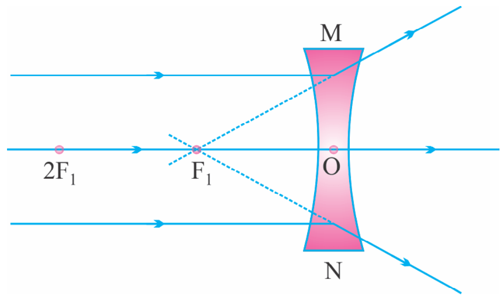


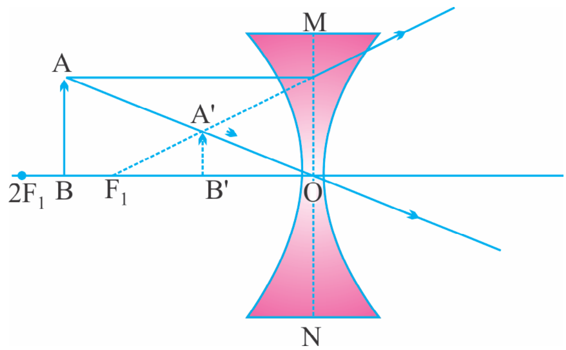


अवतल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए अवतल लेंस द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, सिथति 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





गोलीय लेंसों के लिए चिन्ह-परिपाटी

लेंसों के लिए हम गोलीय दर्पणों जैसी ही चिन्ह परिपाटी अपनाते हैं। किंतु लेंसों में सभी माप उनके प्रकाशिक केन्द्र से लिए जाते हैं।

लेंस सूत्र

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

आवर्धन

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

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

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

लेंस की क्षमता—किसी लेंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा को उसकी क्षमता के रूप में व्यक्त किया जाता है। लेंस की क्षमता उसकी फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है।

$$\text{लेंस की क्षमता } P = \frac{1}{f}$$

लेंस की क्षमता का मात्रक (डाइऑप्टर) (D) है।

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

- डाइऑप्टर 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।

$$P = P1 + P2 + P3 + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

प्रश्नावली

वस्तुनिष्ठ प्रश्न (1 अंक)

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. समतल दर्पण की फोकस दूरी होती है–

(क) अनंत पर (ख) जीरो

(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–40 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 बउ 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 केन्= 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 आवध्र्शित 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।

बिम्ब से आने वाली किरण

1. मुख्य अक्ष के समानांतर
2. मुख्य अक्ष से गुजर रही है।
3. लेंस के प्रकाशिक बिन्दू से गुजर रही है।

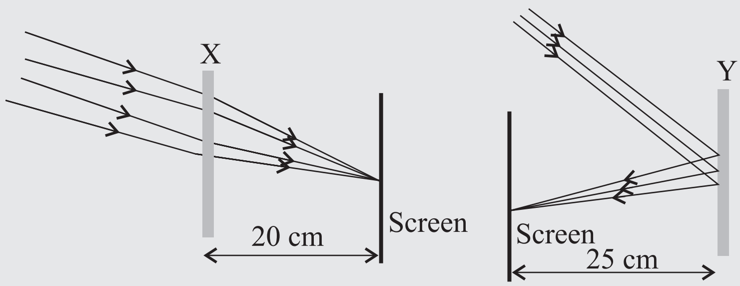
किरण–आरेख

अपवर्तन के पश्चात

1. अवतल लेंस से अपवर्तन के बाद किरण मुख्य फोकस से गुजरती हुई प्रतीत होती है।
2. अवतल लेंसे से अपवर्तन के बाद, मुख्य अक्ष के समानांतर गुजरेगी
3. अतवल लेंस से अपवर्तन के बाद, किरण्सा 0 से बिना मुड़ें सीधे निकल जाती है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. दिए गए किरण आरेख को ध्यान से देखे तथा दिए गए तथ्यों में से सही तथ्य चुने–



(क) उपकरण X एक अवतल दर्पण है तथा उपकरण Y एक उत्तल लेंस है, जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।

(ख) उपकरण X एक उत्तल लेंस है तथा उपकरण Y एक अवतल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 10 cm तथा 25 cm है।

(ग) उपकरण X एक अवतल लेंस है तथा उपकरण Y एक उत्तल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।

(घ) उपकरण X एक उत्तल लेंस है तथा उपकरण Y एक अवतल दर्पण है जिनकी फोकस दूरी क्रमशः 20 cm तथा 25 cm है।

(CBSE–2017)

2. एक विद्यार्थी एक दूरस्थ वस्तु का पर्दे पर धुँधला प्रतिबिंब प्राप्त करता है। एक स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त करने के लिए उसे लेंस को करना चाहिए–

(क) पर्दे से दूर

(ख) पर्दे की तरफ

(ग) पर्दे से बहुत दूर के बिन्दू पर

(घ) पर्दे की तरफ या उससे दूर यह वस्तु की स्थिति पर निर्भर करता है।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

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 अपर्तन 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)

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)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. 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)

2. (क) यदि एक दर्पण बिंब की सभी स्थितियों के लिए हमेशा छोटा, सीधा तथा आभासी प्रतिबिंब बनाता है। दर्पण का प्रकार बताओ तथा अपने उत्तर की पुष्टि के लिए किरण आरेख भी 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)

3. तीन माध्यमों A, B और C का अपवर्तनांक क्रमशः 1, 3, 1·5 और 1.4 है। इसमें से किस माध्यम में प्रकाश की चाल सबसे अधिक होगी और किस माध्यम में सबसे कम।

4. प्रकाश की किरण वायु से मिट्टी के तेल (kerosene) जिसका अपवर्तनांक 1·47 है में प्रवेश करती है। प्रकाश की चाल मिट्टी के तेल में क्या होगी।

5. अभिसारी लेंस किसे कहते हैं।

6. 7.0cm आकार का कोई बिंब 18cm फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के सामने 27 cm दूरी पर रखा गया है। दर्पण से कितनी दूरी पर किसी परदे की रखे कि उस पर वस्तु का स्पष्ट फोकसित प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके। प्रतिबिंब का साइज तथा प्रकृति ज्ञात कीजिए।

7. किसी निकट-दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर-बिंदु नेत्र के सामने 80cm दूरी पर है। इस दोष को संशोधित करने के लिए आवश्यक लेंस की प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी।

8. यदि बिंब उत्तल लेंस के फोकस पर है तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा किरण आरेख द्वारा दर्शाए।

9. (a) यदि लेंस की क्षमता 1D है तो उसकी फोकस दूरी ज्ञात कीजिए।

(b) काँच के गिलास में पड़ा नीबू आकार में बड़ा क्यों दिखाई पड़ता है ?

10. गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?

11. एक अवतल लेंस जिसकी फोकस दूरी 15m है। यह 4m आभासी, सीधी और छोटी प्रतिबिंब, लेंस से 10m दूरी पर रखे पर्दे पर बनाता है तो बताओ वस्तु को कहाँ रखा जाए ? रेखाचित्र बनाओ ?

12. लेंस की क्षमता के मात्रक को परिभाषित करो।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

9. (a) $1D = \frac{1}{1m}$ or $1D = 1m^{-1}$

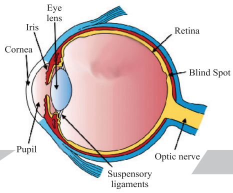
(b) अपवर्तन के कारण

10. आर्वधन (m) = $\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँचाई}}{\text{बिम्ब की ऊँचाई}} \cdot \frac{h^1}{h} = \frac{v}{u}$

11. निम्न की स्थिति—अनंत तथा लेंस के प्रकाशिक केन्द्र 'O' के बीच।

NCERT P.NO. 199, चित्र 10·17 (b) आरेख देखे।

12. लेंस की क्षमता—लेंस द्वारा प्रकाश की किरणों का अभिसरण या अपसरण करने की क्षमता।



अध्याय - 11

मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

मानव नेत्र—यह एक अत्यंत मूल्यवान एवं सुग्राही ज्ञानेंद्रिय है। यह हमें इस उद्‌भुत संसार तथा हमारे चारों ओर के रंगों को देखने योग्य बनाता है।

- यह नेत्र गोलक में स्थित होते हैं।
- नेत्र गोलक का व्यास लगभग 2·3cm होता है।

मानव नेत्र के विभिन्न भाग एवं उनके कार्य

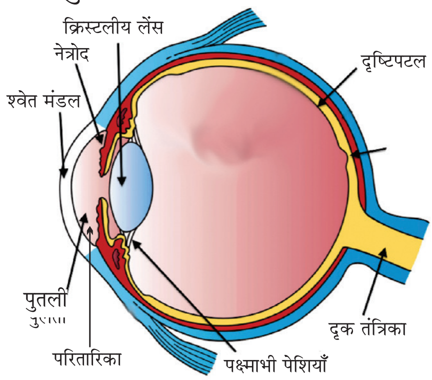
श्वेत मंडल/कॉर्निया—यह नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी झिल्ली है। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

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 फोकसित 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 मसितष्क तक पहुँचा दिए जाते हैं। मस्तिष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करता है और हम वस्तुओं को देख पाते हैं।



दूर बिंदु (For Point)—वह दूरतम बिंदु जिस तक कोई नेत्र वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है, नेत्र का दूर-बिंदु कहलाता है। सामान्य नेत्र के लिए यह अनंत दूरी पर होता है।

निकट बिंदु (Near point)—वह न्यूनतम दूरी जिस पर रखी कोई वस्तु बिना तनाव के अत्यधिक स्पष्ट देखी जा सकती है, उसे नेत्र का निकट बिंदु कहते हैं।

- किसी सामान्य दृष्टि के कारण वयस्क के लिए निकट बिंदु आँख से लगभग 25cm की दूरी पर होता है।
- इसे सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी भी कहते हैं।

समंजन क्षमता—अभिनेत्र लेंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है, लेंस की वक्रता पक्ष्माभी पेशियों द्वारा नियंत्रितत 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।

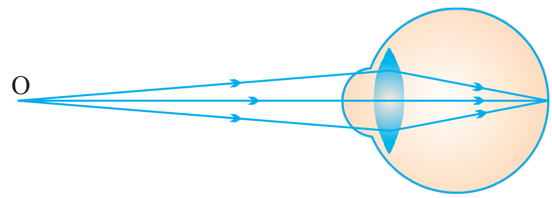
- ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर-बिंदु अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

दोष उत्पन्न होने के कारण

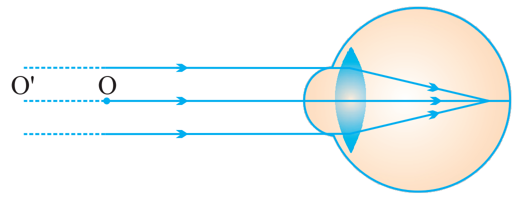
(i) अभिनेत्र लेंस की वक्रता का अत्यधिक होना

(ii) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।

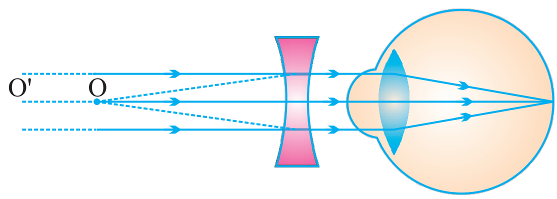
निवारण—इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लेंस के उपयोग द्वारा संशोधित किया जा सकता है।



(a) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का दूर-बिन्दु



(b) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



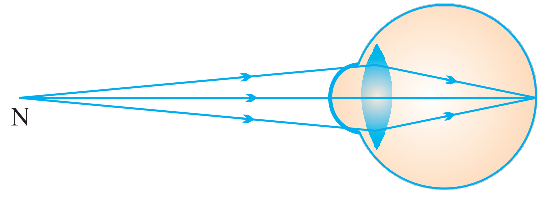
(c) निकट-दृष्टि दोष का संशोधन

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।

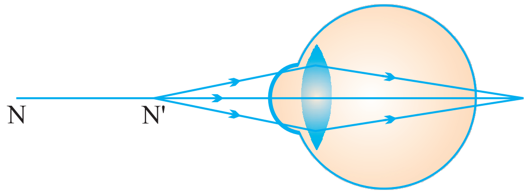
दोष उत्पन्न होने के कारण

- अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी का अत्यधिक हो जाना।
- नेत्र गोलक का छोटा हो जाना।

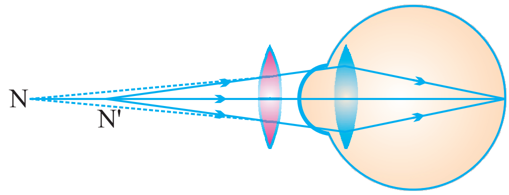
निवारण—इस दोष को उपयुक्त क्षमता के उत्तल लेंस का इस्तेमाल करके संशोधित किया जा सकता है।



(a) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिन्दु



(b) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



(c) दीर्घ-दृष्टि दोष का संशोधन

जरा-दूरदृष्टिता—आयु में वृद्धि होने के साथ-साथ मानव नेत्र में समंजन-क्षमता घट जाती है। अधिकांश व्यक्तियों का निकट-बिंदु 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 लेंस के प्रयोग से।
- कभी-कभी किसी व्यक्ति के नेत्र में दोनों ही प्रकार के दोष निकट-दृष्टि तथा दूर-दृष्टि दोष होते हैं ऐसे व्यक्तियों के लिए प्राय: द्विफोकसी लेंसों की आवश्यकता होती ऊपरी भाग अवतल लेंस और निचला भाग उत्तल लेंस होता है।

दोनों नेत्रों का सिर पर सामने की ओर स्थित होने का लाभ

- इससे हमें त्रिविम 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 बिंदु 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 बिन्दु और निकट बिन्दु 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 बिंदु 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।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाकर प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।
2. निकट-दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं ? रेखाचित्र बनाकर इसका दोष निवारण दर्शाइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

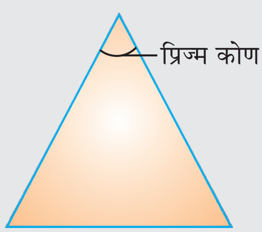
1. मानव नेत्र का नामांकित चित्र।
2. निकट दृष्टि दोष—व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है परन्तु दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख सकता है। कारण-1 नेत्र गोलक का लम्बा होना।

   (ii) अभिनेत्र लेंस को वक्रता अधिक होना।

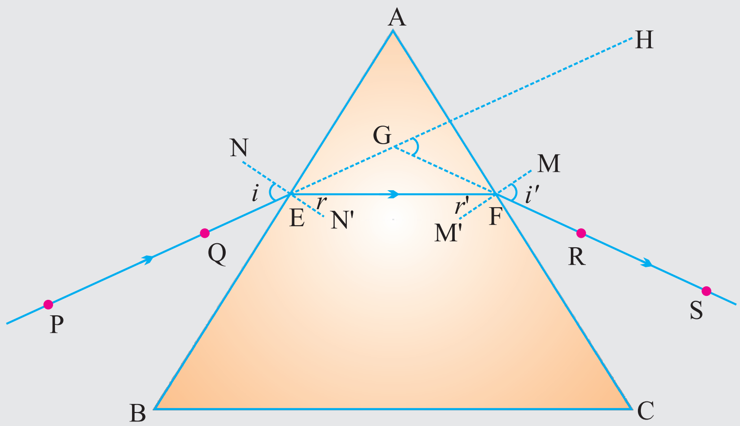
   निकट दृष्टि दोष एवं संशोधन का चित्र।

प्रिज्म से प्रकाश अपवर्तन—प्रिज्म के दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पार्श्व-पृष्ठ होते हैं।

प्रिज्म कोण—प्रिज्म के दो पार्श्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।

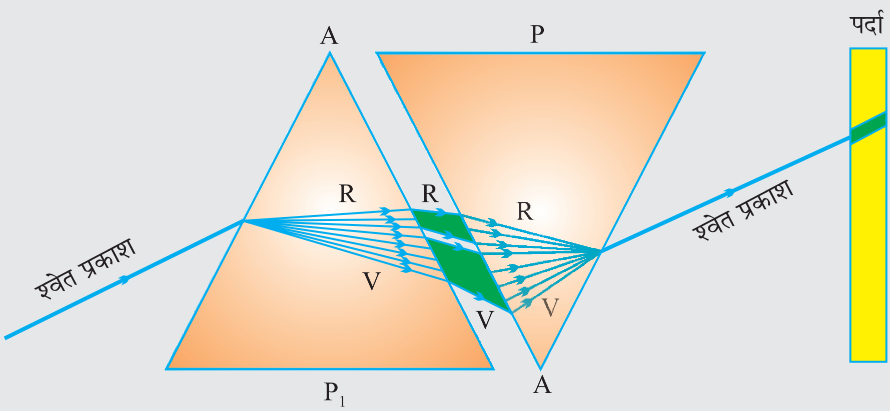


विचलन कोण—आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।



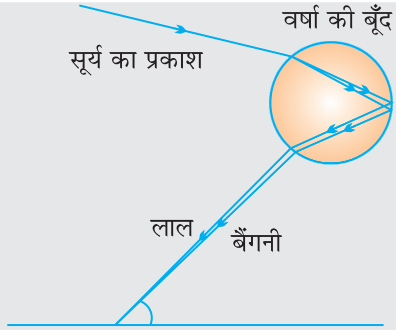
काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण

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।

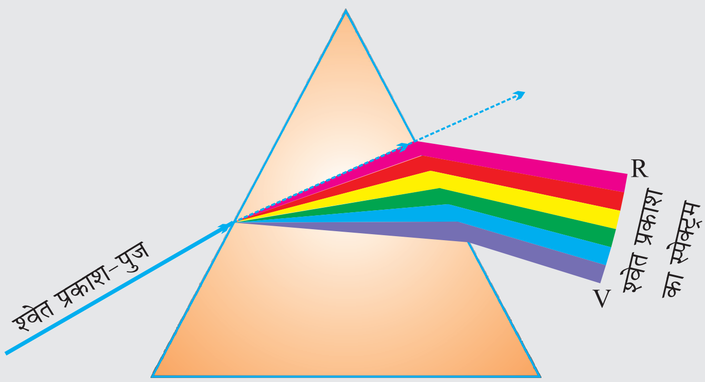


इंद्रधनुष—इंद्रधनुष वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की बूँदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिक्षेपन के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

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।



- 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।
- लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।



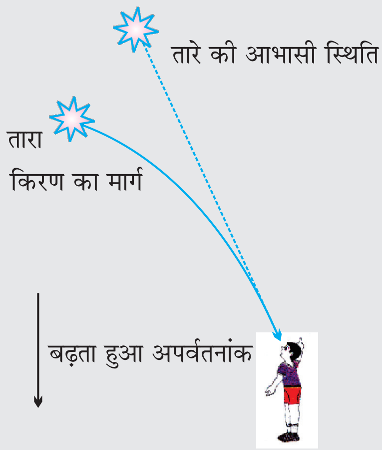
काँच का प्रिज्म

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 वर्णो को और अधिक विभक्त करने का प्रयत्न किया। किंतु उन्हें और अधिक वर्णों नहीं मिल पाए। फिर उन्होंने एक दूसरा सर्वसम प्रिज्म पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा। उन्होंने देखा कि दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है। इससे न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश सात वर्णों से मिलकर बना है।

3. **अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त**—वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण सूर्य हमें वास्तविक सूर्योदय से लगभग 2 मिनट पूर्व दिखाई देने लगता है तथा वास्तविक सूर्यास्त के लगभग 2 मिनट पश्चात् तक दिखाई देता रहता है।

4. **तारों की आभासी स्थिति**—पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने के पश्चात् पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने तक तारे का प्रकाश निरंतर अपवर्तित होता जाता है। वायुमंडलीय अपवर्तन उसी माध्यम

में होता है जिसका क्रमिक परिवर्ती (gradually changing) अपवर्तनांक हो। क्योंकि वायुमंडल तारे के प्रकाश को अभिलंब की ओर झुका रहता है अत: क्षितिज के निकट देखने पर कोई तारा अपनी वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होता है।



वायुमंडलीय अपवर्तन—वायुमंडलीय अस्थिरता के कारण प्रकाश का अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन कहलाता है।

- वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव

  (i) तारों का टिमटिमाना

  (ii) अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त

  (iii) तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना।

  (iv) गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना।

1. आग के तुरंत ऊपर की वायु अपने ऊपर की वायु को तुलना में अधिक गरम हो जाती है। गरम वायु अपने ऊपर की ठंडी वायु की तुलना में कम सघन होती है तथा इसका अपवर्तनांक ठंडी वायु की अपेक्षा थोड़ा कम होता है। क्योंकि अपवर्तक माध्यम (वायु) की भौतिक अवस्थाएँ सिथर नहीं हैं। इसलिए गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति परिवर्तित होती रहती है।

2. **तारों का टिमटिमाना**—दूर स्थित तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के समान प्रतीत होता है। 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 दिखलाई 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 अंक)

1. मानव नेत्र में रेटिना पर बनने वाला प्रतिबिंब होता है

   क आभासी तथा सीधा ख वास्तविक तथा उल्टा

   ग आभासी तथा उल्टा घ वास्तविक तथा सीधा

2. मानव नेत्र में लेंस की फोकस दूरी परिवर्तित होती है

   क सैंधावी पेशियां द्वारा भी 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 का स्था"त 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 कान कोशिका ख रोड कोशिका

   ग कान व रोड दोनों घ कोई सी भी नहीं

6. जब प्रकाश मानव नेत्र के लेंस से गुजरता है तो कौन सी प्रक्रिया होती है

क प्रवर्तन | ख आप्रवर्तन

ग समंजन क्षमता | घ दष्टि का स्वामित्व

7 निम्न में से कौन सा रंग धुंध, धुएँ तथा धूल के द्वारा सबसे कम प्रकीर्णित होता है

क बैंगनी | ख नील

ग लाल | घ पीला

8 श्रिज्म से गुजरते समय निम्न में से कौन सा रंग सबसे अधिक अपरिवर्तित होता है

क पीला | ख बैंगनी

ग नीला | घ लाल

9 मानव नेत्र में श्रवेश करने वाले श्रकाश का नियंत्रण किया जाता है

क पहला जी पेशियों | ख पुतली

ग श्वेत मंडल | घ परितारिका

10 मानव नेत्र का कौन सा भाग उस में श्रवेश करने वाले श्रकाश का आप परिवर्तन करता है

क लेंस | ख श्वेत मंडल

ग परितारिका | घ पुतली

उतरमाला

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

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. **अभी कथन** (A)– कुछ व्यक्तियों को रात के कम श्रकाश में वस्तुओं को देखने में कठिनाई होती है।

   कारण (R)– आंख की शंकु कोशिकाएं मंद श्रकाश में कम प्रतिक्रिया करते हैं।

   क (A) सही नहीं है तथा (R) सही है

   ख (A) सही है तथा और सही (R) नहीं है।

   ग (A) तथा त दोनों सही है परंतु (R) एक की सही व्याख्या नहीं है।

   घ (A) तथा (R) दोनों सही है तथा आगे की सही व्याख्या है।

2 **अभी कथन** (A)– स्वच्छ आकाश का रंग नीला श्वतीत होता है।

कारण (R)– चांद पर अकाश काला दिखाई देता है।

क (A) सही नहीं है तथा (R) सही है

ख (A) सही है तथा और (R) सही नहीं है

ग (A) तथा (R) दोनों सही है परंतु की सही व्याख्या नहीं है

घ (A) तथा (R) दोनों सही है तथा की सही व्याख्या है।

3. **अभी कथन** (A)– मानव नेत्र का दृष्टि क्षेत्रफल अधिक होता है।

व्याख्या (R)– एक सामान्य नेत्र के लिए सुस्पष्ट ड्रष्टि का दर 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 (R) परंतु (A) की व्याख्या नहीं है।

घ (A) तथा (R) दोनों सही है तथा (R) (A) की सही व्याख्या है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

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 श्वकाश का विशेषण' क्या है? विशेषण से पुणे श्वेत श्वकाश को श्वाप्त करना, दर्शाने के लिए एक नामांकित चित्र बनाओ !यह आवश्यक क्यों है कि प्रयोग किए जाने वाले दोनों प्रिज्म सम्मान 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 ध्सूर्यास्त के समय अलग अलग दिखाई क्यों देता है? (CBSE, 2015)
7. मनुष्य के नेत्र में पक्ष माफी पेशियों का क्या महत्व है? समय के साथ पक्ष माफी 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)

विस्तृत प्रश्न (5 अंक)

1. क कोई छात्र लगभग 3 मीटर दूरी पर स्थित श्यामपट्ट पर लिखे अक्षरों को स्पष्ट नहीं देख पाता !यह छात्र जिकी दोष से पीड़ित है उसका नाम लिखिए! इस दोष के संभावित कारण लिखिए और उसके संशोधन की विधि की व्याख्या कीजिए!

   ख तारे क्यों टिमटिमाते हैं? व्याख्या कीजिए! (CBSE, 2015)

2. क मानव नेत्र के दिए गए प्रत्येक भाग का कार्य लिखिए–

   (i) पुतली (ii) परितारिका

   (iii) क्रिस्टलीय लेंस (iv) पश्मा भी पेशी

   ख प्रातः काल सूर्य रक्ताभ क्यों प्रतीत होता है? क्या कोई अंतरिक्ष रात्रि इस परिघटना का प्रेक्षण चंद्रमा पर भी कर सकता है? अपने उत्तर की पुष्टि के लिए कारण दीजिए!

3. क एक छात्र निकट दृष्टि दोष से पीड़ित होने के कारण 5 मीटर से दूर रखी वस्तु को स्पष्ट नहीं देख पा रहा है! यह दृष्टि दोष उत्पन्न होने के दो संभावित कारण बताओ!

   किरण आरेख द्वारा समझाओ

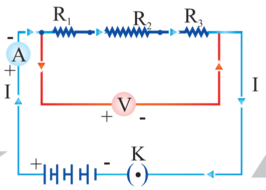
   (i) छात्र 5 मीटर से दूर रखी वस्तुओं को स्पष्ट क्यों नहीं देख पा रहा है!

   (ii) इस दोष के निवारण के लिए किस प्रकार के लेंस का प्रयोग करना चाहिए तथा यह लेंस कैसे इस दृष्टि दोष का निवारण करता है?

   ख उपरोक्त स्थिति में यदि संशोधान लेंस की फोकस दूरी 5 m है तो लेंस की क्षमता नहीं चिन्ह परिपाटी के अनुसार ज्ञात करो!

4. वायुमंडलीय अपरिवर्तन क्या है इसका कारण लिखिए एवं वायुमंडलीय परिवर्तन दर्शाने वाली दो परिघटनाएं बताएं!

5. प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन रेखा चित्र बनाकर समझाओ निर्गत कोण तथा विशेषण कोड को नामांकित करो!



अध्याय - 12

विद्युत

- **आवेश** – आवेश परमाणु का एक मूल कण होता है। यह धनात्मक भी हो सकता है और ऋणात्मक भी।
- समान आवेश एक–दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
- असमान आवेश एक–दूसरे को आकर्षित करते हैं।

कूलॉम (c) आवेश का SI मात्रक है।

1 कूलॉम आवेश = 6×10^{18} इलेक्ट्रानों पर उपस्थित आवेश

1 इलेक्ट्रॉन पर आवेश = 1.6×10^{-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

1μA = 1 माइक्रो ऐम्पियर = 10^{-6}A

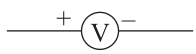
विद्युत धारा को ऐमीटर द्वारा मापा जाता है।

प्रतीक :

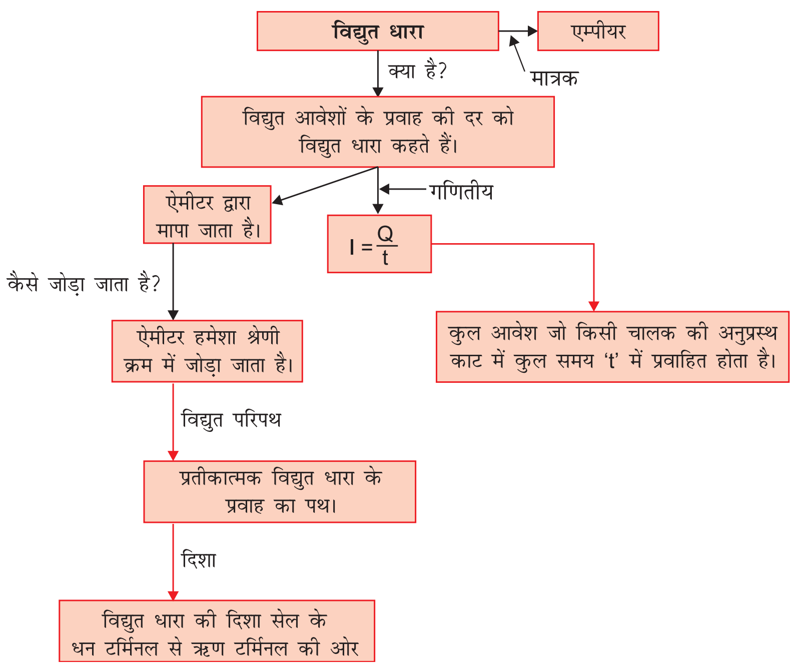
- ऐमीटर का प्रतिरोध कम होता है तथा हमेशा श्रेणी क्रम में जुड़ता है।
- विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन के प्रवाहित होने की दिशा के विपरीत मानी जाती है। क्योंकि जिस समय विद्युत की परिघटना का सर्वप्रथम प्रेक्षण किया था इलेक्ट्रानों के बारे में कोई जानकारी नहीं थी अत: विद्युत धारा को धनावेशों का प्रवाह माना गया।
- **विभवांतर (V) :** एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य।

  $V = \frac{W}{\theta}$ 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।

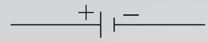
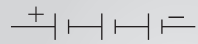
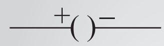
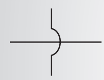
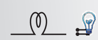
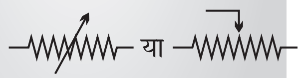
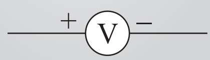
  $1V = 1JC^{-1}$
- **वोल्ट मीटर :** विभवांतर को मापने की युक्ति इसका प्रतिरोध ज्यादा होता है तथा हमेशा पार्श्वक्रम में जुड़ता है।

  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।



O विद्युत परिपथ में सामान्यत: उपयोग होने वाले कुछ अवयवों के प्रतीक :

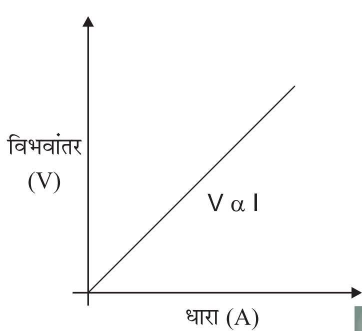
क्र. सं.	अवयव	प्रतीक
1.	विद्युत सेल	
2.	बैटरी अथवा सेलों का संयोजन	
3.	(खुली) प्लग कुंजी अथवा स्विच	
4.	(बंद) प्लग कुंजी अथवा स्विच	
5.	तार संधि	
6.	(बिना संधि के) तार क्रॉसिंग	
7.	विद्युत बल्ब	
8.	प्रतिरोधक	
9.	परिवर्ती प्रतिरोधक अथवा धारा नियंत्रक	
10.	ऐमीटर	
11.	वोल्टमीटर	

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।

$$V \times R$$

$$V = IR$$

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।

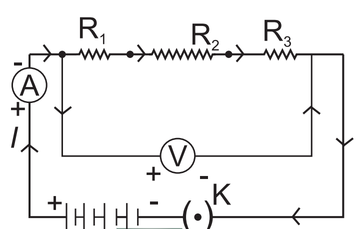
(iv) पदार्थ की पृक्रति पर भी निर्भर करता है।

- **विद्युत प्रतिरोधकता :** 1 मीटर भुजा वाले घन के विपरीत फलकों में से धारा गुजरने पर जो प्रतिरोध उत्पन्न होता है वह प्रतिरोधता 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 ऐलूमिनियम 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।

$V = V_1 + V_2 + V_3$

$V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3$

$V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$

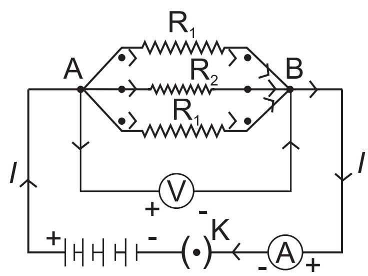
$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \; (V_1 + V_2 + V_3 = V)$

$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$

$R = R_1 + R_2 + R_3$

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) श्रेणी क्रम संयोजन में जब एक अवयव खराब हो जात है तो परिपथ टूट जाता है तथा कोई भी अवयव काम नहीं करता।

(2) अलग-अलग अवयवों में अलग-अलग धारा की जरूरत होती है, यह गुण श्रेणी क्रम में उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि श्रेणीक्रम में धारा एक जैसी रहती है।

(3) पार्श्वक्रम संयोजन में प्रतिरोध कम होता है।

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव :

यदि एक 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 विद्युत् धारा का तापन नियम :

इस नियम के अनुसार :

(1) किसी प्रतिरोध में तत्पन्न उष्मा विद्युत् 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^o 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 $\quad$ $P = VI$

$$P = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

शक्ति का SI मात्रक = वाट है।

1 वाट 1 वोल्ट × 1 ऐम्पियर

ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा

= Kwh

$1 \text{ kwh} = 3.6 \times 10^6 \text{J}$

1 kwh = विद्युत ऊर्जा की एक यूनिट

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. निम्न के SI मात्रक लिखो।

   (a) विद्युत धारा (b) विभवांतर

   (c) प्रतिरोध (d) उपभुक्त विद्युत ऊर्जा

2. प्रतिरोधकता को परिभाषित करें।
3. धारा को मापने वाला यंत्र है।
4. बल्व के फिलामेंट (तंतु) के तत्व का नाम बताओ।
5. प्रतिरोधों के संयोजन के प्रकार बताओ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (2 Mark)

1. वोल्टमीटर व ऐमीटर परिपथ में कैसे जोड़े जाते हैं ?
2. बल्व का तंतु उच्च गलनांक वाला क्यों होता है ?
3. फ्यूज की तार विद्युत उपकरणों को कैसे बचाती है ?
4. 1 kwh में कितने जूल होते हैं ?
5. P, I तथा V में सम्बंध बताओ।
6. किसी चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक बताओ।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. ओम का नियम बताओ। V, I तथा R के बीच में सम्बन्ध व्युत्पन्न करो। V तथा I के बीच

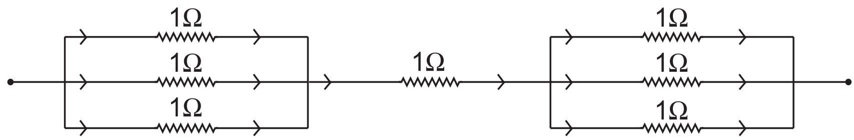
में ग्राफ खींचो।

2. जूल का विद्युत धारा का तापन नियम क्या है? इसके लिए व्यंजक व्युत्पन्न करो।

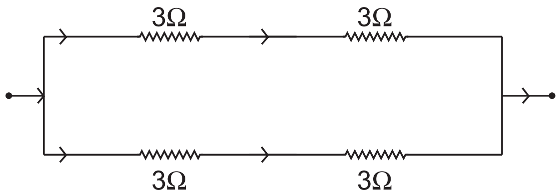
3. यदि किसी चालक की लम्बाई को दुगना तथा मोटाई को आधा कर दिया जाए तो नया प्रतिरोध क्या होगा ?

4. A तथा B के बीच में प्रभावित प्रतिरोध निकालो :

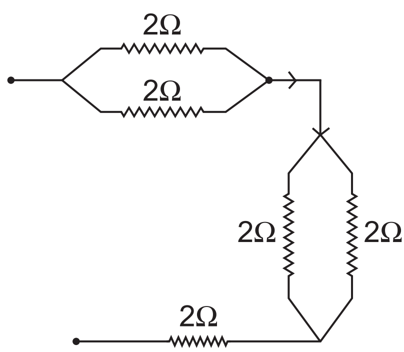
(i)



(ii)



(iii)

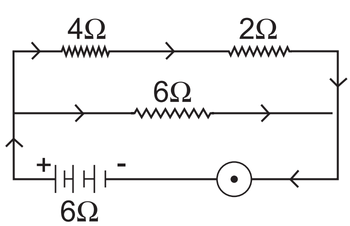


5. प्रकाशीय तथा दूसरे उपकरणों को घरेलू परिपथ में किस प्रकार जोड़ना चाहिए और क्यों ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. जूल के तापन नियम का वर्णन करो। किसी चालक में उत्पन्न ऊष्मा किन-किन कारकों पर निर्भर करती है ?

2. नीचे दिए गए परिपथ में बताओ।



(a) कुल प्रभावित प्रतिरोध (b) 4Ω, 2Ω के सिरों पर विभवांतर

3. किसी परिपथ में तीन प्रतिरोधक 2Ω, 3Ω, 5Ω जुडे हुए हैं, तो बताओ

(a) अधिकतम प्रभावित प्रतिरोध।

(b) निम्नतम प्रभावित प्रतिरोध।

4. किसी चालक का प्रतिरोध किन–किन कारकों पर निर्भर करता है, गणितीय व्यंजक लिखो। प्रतिरोधकता का SI मात्रक बताओ।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. **जूल के तापन का नियम :** किसी प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा विद्युत धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।

कारक : (1) विद्युत धारा

31 (2) समय

2. (a) कुल प्रभावित प्रतिरोध $4\ \Omega + 2\ \Omega = 6\Omega$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}\Omega = \frac{1}{3}\Omega$$

$R = 3\Omega$

(b) V (across $4\ \Omega$) = IR

$= I \times 4 = 4V$

V (across $2\ \Omega$) = IR

$= 1 \times 2 = 2V$

3. (a) $R = 10\ \Omega$

(b) $R = 30\ \Omega$

बहुविकल्पीय प्रश्न (1 अंक)

1. विद्युत आवेश के प्रवाह को क्या कहते हैं

क	विद्युत विभव	ख	विभव चालकता
ग	विद्युत धारा	घ	कोई नहीं

2. विद्युत विभव को मापने के लिए किस युक्ति का प्रयोग होता है?

क ऐमीटर — ख गेल्वेनोमीटर

ग वोल्टमीटर — घ विभवमापी

3 विद्युत धारा का S.I. मात्रक है

क ओम — ख ऐमपीयर

ग वोल्टमीटर — घ फैराडे

4. 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 — क विद्युत प्रतिरोध

क विद्युत चालकता — क विभवांतर

5. 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

6. चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है?

क अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल — ख घनत्व

ग गलनांक — घ लंबाई

7. 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

8. 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

9. 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।

उतरमाला

1. ग 2. ख 3. ग 4. घ 5. क

6 घ 7. ग 8. क 9. ग

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

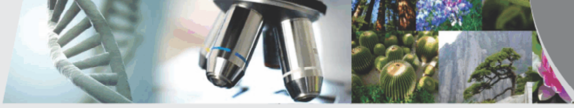
1. विद्युत क्या है?
2. विद्युत आवेश का S.I. मात्रक क्या है?
3. विद्युत परिपथ क्या है?
4. विद्युत धारा को किस युक्ति से मापा जाता है?
5. विद्युत परिपथ में ऐमीटर को कैसे जोड़ा जाता है? किस क्रम में जोड़ा जाता है।

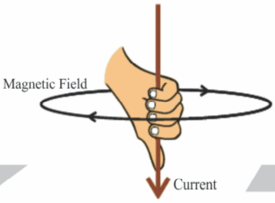
रिक्तस्थानों की पूर्ति करें।

1. एक इलेक्ट्रॉन पर .... प्रकृति का आवेश होता है।
2. एक प्रोट्रॉन पर .... प्रकृति का आवेश होता है।
3. विद्युत धारा विद्युत आवेश के प्रवाह की .... होती है।
4. विद्युत संघटक, विद्युत परिपथ में .... द्वारा दिखाए जाते हैं।
5. 1 मिली ऐमपीयर .... ऐमपीयर होता है।

सही गलत की पहचान कीजिए।

1. विद्युत आवेश के समय इलेक्ट्रॉन नहीं खोजे गए थे।
2. विद्युत धारा तथा इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह एक ही दिशा में होता है।
3. विद्युत धारा सिर्फ बंद परिपथ में ही वह सकती है
4. कुंजी स्विच विद्युत परिपथ को ऑन ऑफ/करने के काम आती है।





अध्याय - 13 विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

O चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त चीजों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

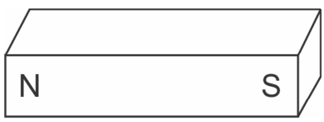
चुम्बक के गुण :

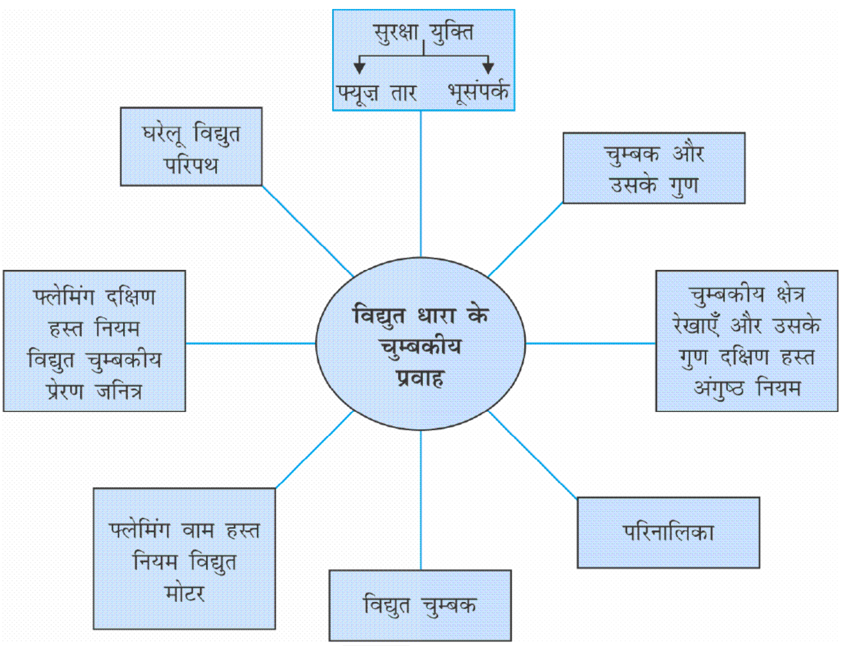
(1) प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं—उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।

(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।

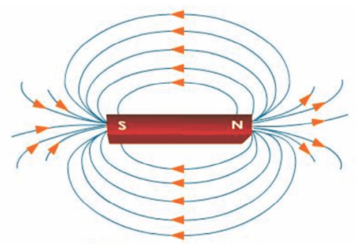
चुम्बकीय क्षेत्र में परिमाण व राशि दोनों होते हैं। चुम्बकीय क्षेत्र को दिक्सूचक की सहायता से समझाया जा सकता है।

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।

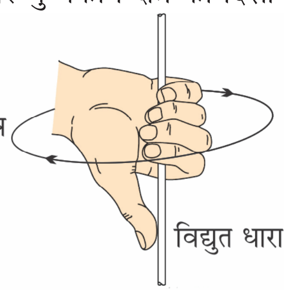
- क्षेत्र रेखाएं बंद वक्र होती हैं।
- प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र में रेखाएँ अपेक्षाकृत अधिक निकट होती हैं।
- दो रेखाएँ कहीं भी एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करतीं क्योंकि यदि वे प्रतिच्छेद करती हैं तो इसका अर्थ है कि एक बिंदु पर दो दिशाएँ जो संभव नहीं हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता को क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जाता है।

छड़ चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र :



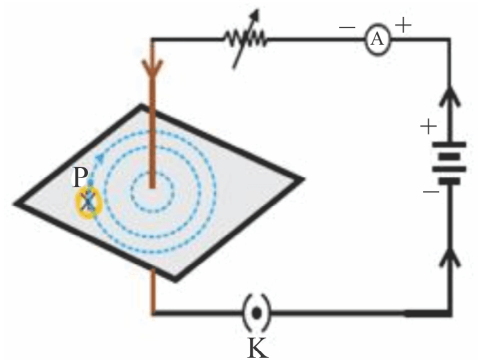
- **हैंस क्रिश्चियन ऑर्स्टेड** वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

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।



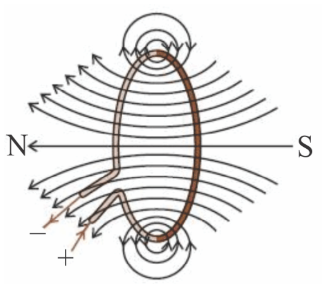
सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

- 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 $\alpha \frac{1}{\text{चालक}}$ 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।

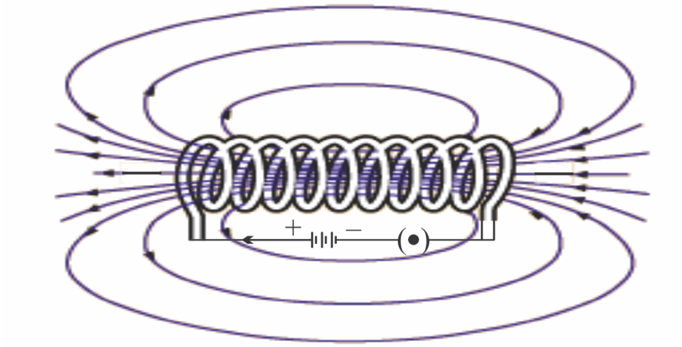


विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक :

- चुम्बकीय क्षेत्र α चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \frac{1}{\text{चालक}}$ से दूरी।
- चुम्बकीय क्षेत्र कुंडली के फेरों की संख्या।

O 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।



O परिनालिका का चुम्बकीय क्षेत्र छड़ चुम्बक के जैसा होता है।

O परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान है तथा समांतर रेखाओं के द्वारा दर्शाया जाता है।

O चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा :

O परिनालिका के बाहर – उत्तर से दक्षिण

O परिनालिका के अंदर – दक्षिण से उत्तर

O 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।

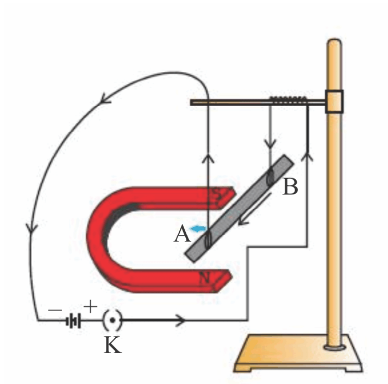
चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल

आंद्रे मेरी ऐम्पियर ने प्रस्तुत किया कि चुम्बक भी किसी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण

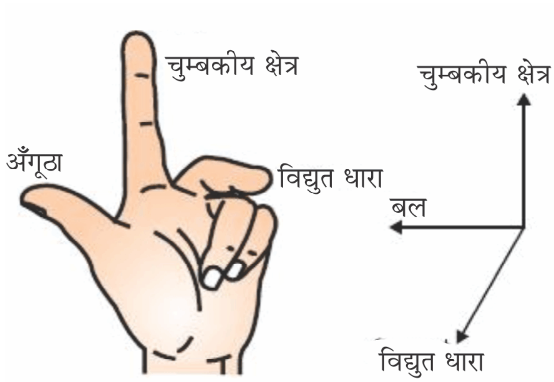
में समान परन्तु दिशा में विपरीत बल आरोपित करती है।

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।



विद्युत मोटर : विद्युत मोटर एक ऐसी घूर्णन युक्ति है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित करती है। विद्युत मोटर का उपयोग विद्युत पंखों, रेफ़िजेरेटरों, वाशिंग मशीन, विद्युत मिश्रकों MP-3 प्लेयरों आदि में किया जाता है।

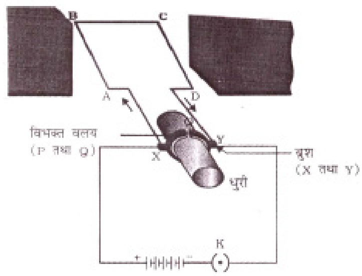
विद्युत मोटर का सिद्धांत : विद्युत मोटर-विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव का उपयोग करती है। जब किसी धारावाही आयतकार कुंडली को चुम्बकीय क्षेत्रा में रखा जाता है तो कुंडली पर एक बल आरो"त होता है जिसके फलस्वरूप कुंडली और धुरी का निरंतर घुर्णन होता रहता है। जिससे मोटर को दी गई विद्युत उर्जा यांत्रिाक उर्जा में रूपांतरित हो जाती है।

संरचना :

1. आर्मेचर – विद्युत मोटर में एक विद्युत रोधी तार की एक आयतकार कुंडली ABCD जो कि एक नर्म लोहे के कोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेचर कहते हैं।

2. प्रबल चुम्बक : यह कुंडली किसी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्रा के दो ध्रुवों के बीच इस प्रकार रखी जाती है कि इसकी भुजाएँ AB तथा CD चुम्बकीय क्षेत्रा की दिशा के लबंवत रहें।

3. विभक्त वलय या दिक परिवर्त्तक : कुंडली के दो “रे धातु की बनी विभक्त वलय को दो अर्ध भागों P तथा Q से संयोजित रहते हैं। इस युक्ति द्वारा कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा की दिशा को बदला या उत मित किया जा सकता है।



विद्युत मोटर

4. ब्रुश : दो स्थिर चालक (कार्बन की बनी) ब्रुश X तथा Y विभक्त वलय P तथा Q से हमेशा स्पर्श में रहती है। ब्रुश हमेशा विभक्त वलय तथा बैटरी को जोड़ कर रखती है।

5. बैटरी : बैटरी दो ब्रुशों X तथा Y के बीच संयोजित होती है। विद्युत धारा बैटरी से चलकर ब्रुश X से होते हुए कुंडली ABCD में प्रवेश करती है तथा ब्रुश Y से होते हुए बैटरी के दूसरे टर्मिनल पर वापस आ जाती है।

मोटर की कार्यविधि :

1. जब कुंडली ABCD में विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो कुंडली के दोनों भुजा AB तथा CD पर चुम्बकीय बल आरो”त होता है।

2. फ्लेमिंग बामहस्त नियम अनुसार कुंडली की AB भुजा पर आरो”त बल उसे अधोमुखी ध ाकेलता है तथा CD भुजा पर आरो”त बल उपरिमुखी धकेलता है।

3. दोनों भुजाओं पर आरो”त बल बराबर तथा विपरित दिशाओं में लगते हैं। जिससे कुंडली अक्ष पर वामावर्त घूर्णन करती है।

4. आधे घूर्णन में Q का सम्पर्क ब्रुश X से होता है तथा P का सम्पर्क ब्रुश Y से होता है। अंतः कुंडली में विद्युत धारा उत्क्रमित होकर पथ DCBA के अनुदिश प्रवाहित होती है।

5. प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात विद्युत धारा के उत्क्रमित होने का क्रम दोहराता रहता है जिसके फलस्वरूप कुंडली तथा धुरी का निरंतर घूर्णन होता रहता है।

व्यावसायिक मोटरों - मोटर की शक्ति में वृद्धि के उपाय-

1. स्थायी चुम्बक के स्थान पर विद्युत चुम्बक प्रयोग किए जाते है।

2. विद्युत धारावाही कुंडली में फेरों की संख्या अधिक होती है।

3. कुंडली नर्म लौह-क्रोड पर लपेटी जाती है। नर्म लौह क्रोड जिस पर कुंडली लपेटी जाती है तथा कुंडली दोनों को मिलाकर आर्मेचर कहते है।

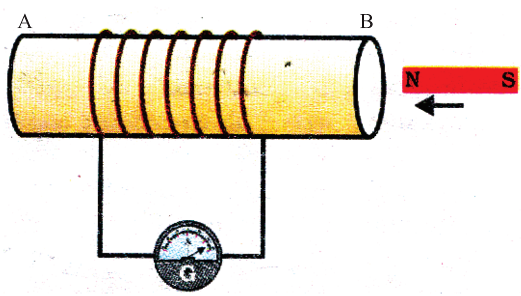
O मानव शरीर के हृदय व मस्तिष्क में महत्वपूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

MRI : (Megnetic Resonance Imaging) : चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिंबन का प्रयोग करके शरीर के भीतरी अंगों के प्रतिबिम्ब प्राप्त किए जा सकते हैं।

O **गेल्वेनोमीटर :** एक ऐसी युक्ति है जो परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति संसूचित करता है। यह धारा की दिशा को भी संसूचित करता है।

O **वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण :** जब किसी चालक को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है। यह धारा, प्रेरित विद्युत धारा कहलाती है तथा यह परिघटना वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहलाती है।

क्रिया कलाप (1) :

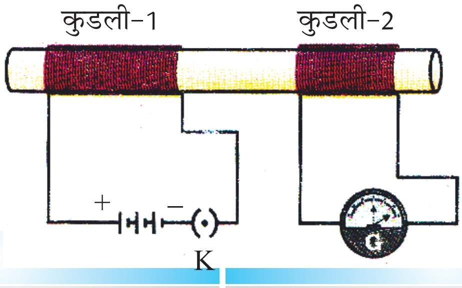


(1) जब चुम्बक को कुंडली की तरफ लाया जाता है तो – गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप विद्युत धारा की उपस्थिति को इंगित करता है।

(2) जब चुम्बक को कुंडली के निकट स्थिर अवस्था में रखा जाता है तो कोई विक्षेप नहीं।

(3) जब चुम्बक को दूर ले जाया जाता है तो, गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप होता है। परन्तु पहले के विपरीत है।

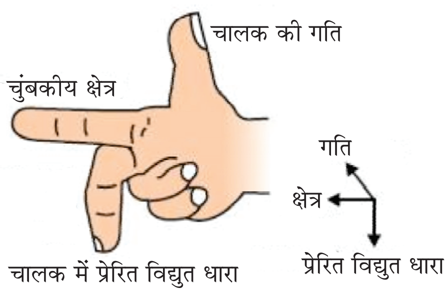
क्रिया कलाप (2) :



प्राथमिक कुंडली	द्वितीयक कुंडली
1. स्विच ऑन किया जाता है	गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप
2. स्थायी विद्युत धारा	कोई विक्षेप नहीं।
3. सिवच ऑफ किया जाता है	गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप परन्तु पहले के विपरीत दिशा में

लेमिंग दक्षिण (दायां) हस्त नियम :

अपने दाहिने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि तीनों एक-दूसरे के लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा अंगूठा चालक की दिशा की गति की ओर संकेत करता है तो मध्यमा चालक में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा दर्शाती है।



यह नियम : (1) जनित्र (जनरेटर) की कार्य प्रणाली का सिद्धांत है।

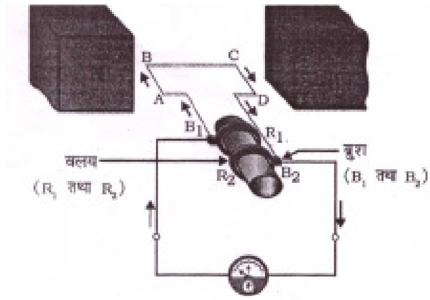
(2) प्रेरित विद्युत धारा की दिशा ज्ञात करने के काम आता है।

विद्युत जनित्र : विद्युत जनित्र द्वारा विद्युत उर्जा या विद्युत धारा का निर्माण किया जाता है। विद्युत जनित्रा में यांत्रिक उर्जा को विद्युत उर्जा में रूपांतरित किया जाता है।

विद्युत जनित्र का सिद्धांत :

विद्युत जनित्र में यांत्रिक उर्जा का उपयोग चुम्बकीय क्षेत्र में रखे किसी चालक को घूर्णी गति प्रदान करने में किया जाता है। जिसके फलस्वरूप विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है। एक आयताकार कुंडली ABCD को स्थायी चुम्बकीय

क्षेत्रा में घुर्णन कराए जाने पर, जब कुंडली की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत होती है तब कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र फ्लेमिंग के दक्षिण हस्त नियम पर आधारित है।



विद्युत जनित्र

सरंचना :

1. स्थायी चुम्बक – कुंडली को स्थायी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र के दो ध्रुवों के बीच रखा जाता है।

2. आर्मेचर – विद्युतरोधी तार के अधिक फेरों वाली आयताकार कुंडली ABCD जो एक नर्म होले के क्रोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेच्र कहते हैं।

3. वलय – कुंडली के दो सिरे दो Brass वलय R_1 and R_2 से समायोजित होते हैं जब कुंडली घूर्णन गति करती है तो वलय R_1 और R_2 भी गति करते है।

4. ब्रुश – दो स्थिर चालक ग्रेफाइट ब्रुश B_1 और B_2 पृथक-पृथक रूप से क्रमशः वलय R_1 और R_2 को दबाकर रख्ताी है। दोनों ब्रुश B_1 और B_2 कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा को बाहरी परिपथ में भेजने का कार्य करती है।

5. धुरी – दोनों वलय R_1 और R_2 धुरी से इस प्रकार जुड़ी रहती है कि बिना बाहरी परिपथ को हिलाए वलय स्वतंत्रातापूर्वक घूर्णन गति करती है।

6. गैलवेनो मीटर – प्रेरित विद्युत धारा को मापने के लिए ब्रुशों के बाहरी सिरों को गैलवेनो मीटर के दोनों टर्मिनलों से जोड़ा जाता है।

कार्यविधि :

1. एक आयताकार कुंडली ABCD जिसे स्थायी चुम्बक के दो ध्रुवों के बीच क्षैतिज रखा जाता है।

2. कुंडली को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है।

3. कुंडली की भुजा AB क्तपर की ओर तथा भुजा CD नीचे की ओर गति करती है।

4. कुंडली चुम्बकीय क्षेत्रा रेखाओं को काटती है।

5. फ्लेमिंग दक्षिण हस्त नियमानुसार प्रेरित विद्युत धारा AB भुजा में A से B तथा CD भुजा में C से D की ओर बहता है।

6. प्रेरित विद्युत धारा बा५ विद्युत परिपथ में B_2 से B_1 की दिशा में प्रवाहित होती है।

7. अर्धघूर्णन के पश्चात भुजा CD क्रपर की ओर तथा भुजा AB नीचे की ओर जाने लगती है। फलस्वरूप इन दोनों भुजाओं में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित हो जाती है और DCBA के अनुदिश प्रेरित विद्युत धारा प्रवाहित होती है। बा५ परिपथ में विद्युत धारा की दिशा B_1 से B_2 होती है।

8. प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात बा५ परिपथ में विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित होती है। ऐसी विद्युत धारा जो समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा में परिवर्तन कर लेती है उसे प्रत्यावर्ती धारा कहते हैं। (संक्षेप में AC)

9. विद्युत उत्पन्न करने की इस युक्ति को प्रत्यावर्ती विद्युत जनित्रा (AC जनित्र) कहते हैं।

DC **दिष्ट धारा जनित्र :** दिष्ट धारा प्राप्त करने के लिए विभक्त वलय प्रकार के दिक् परिवर्त्तक का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार के दिक्परिवर्त्तक से एक ब्रुश सदैव ही उसी भुजा के सम्पर्क में रहता है। इस व्यवस्था से एक ही दिशा की विद्युत धारा उत्पप्न होती है।

प्रत्यावर्ती धारा : जो विद्युत धारा समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती है।

भारत में विद्युत धारा हर $\frac{1}{100}$ सेकंड के बाद अपनी दिशा उत्क्रमित कर लेती है।

समय अंतराल $= \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{50}$ सेकंड

आवृति $= \frac{1}{\text{समय अतंराल}} = \frac{1}{1/50} = 50\text{Hz}$

लाभ : प्रत्यावर्ती धारा को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय के प्रेषित किया जा सकता है।

हानि : प्रत्यावर्ती धारा को संचित नहीं किया जा सकता।

दिष्ट धारा :

- जो विद्युत धारा अपनी दिशा परिवर्तित नहीं करती, दिष्ट धारा कहलाती है।
- दिष्ट धारा को संचित कर सकते हैं।
- सुदुर स्थानों पर प्रेषित करने में ऊर्जा का क्षय ज्यादा होता है।

स्रोत : सेल, बेटरी, संग्रहक सेल।

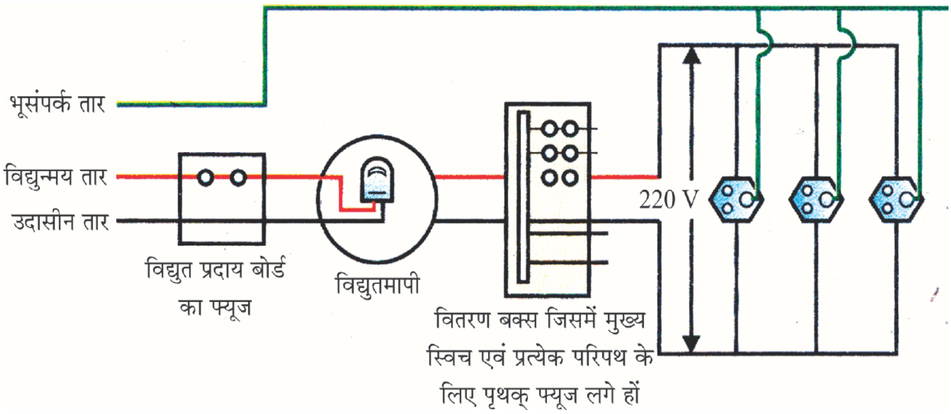
घरेलू विद्युत परिपथ : तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।

(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 :

- परिपथ में प्रतिरोध कम हो जाता है।
- अतिभारण हो सकता है।

अतिभारण : जब विद्युत तार की क्षमता से ज्यादा विद्युत धारा खींची जाती है तो यह अभिभारण पैदा करता है।

कारण :

1. आपूर्ति वोल्टता में दुर्घटनावश होने वाली वृद्धि।
2. एक ही सॉकेट में बहुत से विद्युत साधित्रों को संयोजित करना।

सुरक्षा युक्तियाँ :

1. विद्युत फ्यूज
2. भूसंपर्क तार
3. मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (M. C. B.)

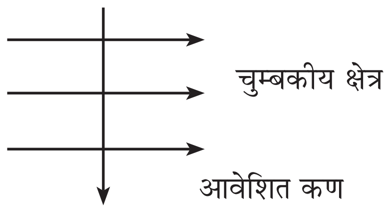
प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को परिभाषित करो।
2. भारत में प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति कितनी है ?
3. विद्युत चुम्बक प्रेरण किसने खोजा ?
4. एक छड़ चुम्बक की दिक् सूचक के पास लाया जाता है तो इसकी सूई क्यों घूम जाती है।
5. लघुपथन क्या होता है ?
6. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक-दूसरे जो प्रतिच्छेद क्यों नहीं करतीं ?

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. एक आवेशित कण, समान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत प्रवेश करता है। कण की प्रकृति क्या होगी यदि यह पृष्ठ के लम्बवत ऊपर की तरफ बल अनुभव करता है।



(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।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. परिनालिका क्या है? परिनालिका में एक समान चुम्बकीय क्षेत्र कहाँ होता है ?
2. सीधे धारावाही चालक की चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं के पैटर्न को दर्शाओ।
3. भू-संपर्क तार क्या होती है? यह हमारे घरेलू परिपथ में कैसे काम करती है ?

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या होता है? एक क्रियाकलाप से समझाओ। इसका एक अनुप्रयोग लिखो।

2. घरेलू विद्युत परिपथ का एक व्यवस्था आरेख खींचो। उदासीन तार विद्युन्मय तार, भूसंपर्क तार के रंग तथा कार्य बताओं।

3. विद्युत चुम्बक क्या होता है? कौन से पदार्थ विद्युत चुम्बक बनाने के काम आते हैं? क्या स्टील को विद्युत चुम्बक बनाने में काम ला सकते हैं ?

दीर्घउत्तरीय प्रश्नों के हल

1. वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी चालक के परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र के कारण अन्य चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण कहलाता है। NCERT चित्र 13.17 देखें।

2. दिए गए चित्र को देखें।

3. परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ, जैसे नर्म लोहे, को परिनालिका के भीतर रखकर चुंबक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार बने चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं। हाँ, स्टील को विद्युत चुम्बक बना सकते हैं।

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. विद्युत चुंबक का क्रोड बना होना चाहिए—

   (i) नर्म लोहे (ii) कठोर लोहे

   (iii) जंग लगा लोह। (iv) उपरोक्त में कोई नहीं

2. दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम किस वैज्ञानिक ने दिया

   (i) ओरस्टेड (ii) फ्लेमिंग

   (iii) आइंस्टीन (iv) मैक्सबैल

3. विद्युत साम्रित्रों में स्विच लगाए जाते है—

   (i) विद्युन्मय तार (ii) भूंसम्पर्क तार

   (iii) उदासीन तार (iv) उपरोक्त सभी।

4. विद्युत चुंम्बीय प्रेरण की आवश्यक शर्त है–

(i) तार की कुंडली तथा गैल्वेनोमीटर के बीच सापेक्ष गति।

(ii) गैल्वेनोमीटर और चुम्बक के बीच सापेक्ष गति।

(iii) गैलवेनोमीटर और जनित्र के बीच सापेक्ष गति।

(iv) तार की कुंडली तथा चुम्बक के बीच सापेक्ष गति।

5. 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

6. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या है?

(i) किसी पदार्थ को आवेशित करनी की प्रक्रिया।

(ii) विद्युत मोटर मे कुंडली को घूमाने की प्रक्रिया।

(iii) कुंडली और चुम्बक की सापेक्ष गति के कारण कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होना।

(iv) विद्युत धारावाही कुंडली के कारण चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होना।

7. वह उपकरण जो विद्युत धारा उत्पन्न करता है–

(i) विद्युत जनित्र (ii) गैल्वेनोमीटर

(iii) ऐम्मीटर (iv) विद्युत मोटर

8. 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

9. 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।

10. पश्चिम दिशा की ओर गतिशील अलफा कण चुम्बकीय क्षेत्र के कारण उत्तर दिशा में विक्षे"त हो जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा होगी–

(i) दक्षिण की ओर (ii) पूर्व की ओर

(iii) नीचे की ओर (iv) क्पर की ओर

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?

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. माइक्रोफोन विद्युत धारा के ------- प्रभाव पर कार्य करता है।
2. चुम्बक के ------- घ्रुव होते है।
3. एक स्वतंत्रता पूर्वक लटकी हुई छड़ चुम्बक हमेशा -------- को संकेत करती है।
4. चुम्बक के ------- ध्रुवों मे प्रतिकर्पण होता है।
5. चुम्बक के ------- ध्रुवों मे आकर्पण होता है।

सत्य या असत्य लिखो—

1. प्राकृतिक चुम्बक स्थाई चुम्बक होते है।
2. सभी विद्युत धारा वाही चालक, चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न नही करते।
3. सभी विद्युत चुम्बक परिनालिका है।
4. स्पीकरो के कार्य के लिए विद्युत चुम्बकत्व उत्तरदायी है।
5. परिनालिका समान चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।
6. परिनालिका मे विद्युत धारा के परिमाण को बढाने से चुम्बकीय शक्ति घटती है।
7. परिनालिका ने कुंडली मे फेरो की संख्या बढाने से चुम्बकीय शक्ति बढ़ती है।

1. उपकथन (A) चुम्बक के दो ध्रुव होते है।

   कारण (R) समान घ्रुव एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते है।

   (i) A सही नही है। R सही है।

   (ii) A सही है, R सही नहीं है।

   (iii) दोनों । तथा R सही है। परन्तु RA की सही व्याख्या नही है।

   (iv) A तथा R दोनों सही है तथा R की सही व्याख्या है।

2. 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।

3. उपकथन (A) जैसे-जैसे मोटर में कुंडली की गति होती है इसमें बहने वाली विद्युत धारा घट जाती है।

उपकथन (R) घूर्णन के समय मोटर में कुछ प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होती है।

(i) कुण्डली (ii) ब्रुश

(iii) विभक्त विलय

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. (क) फ्लेमिंग वामहस्त नियम को परिभाषित कीजिए।

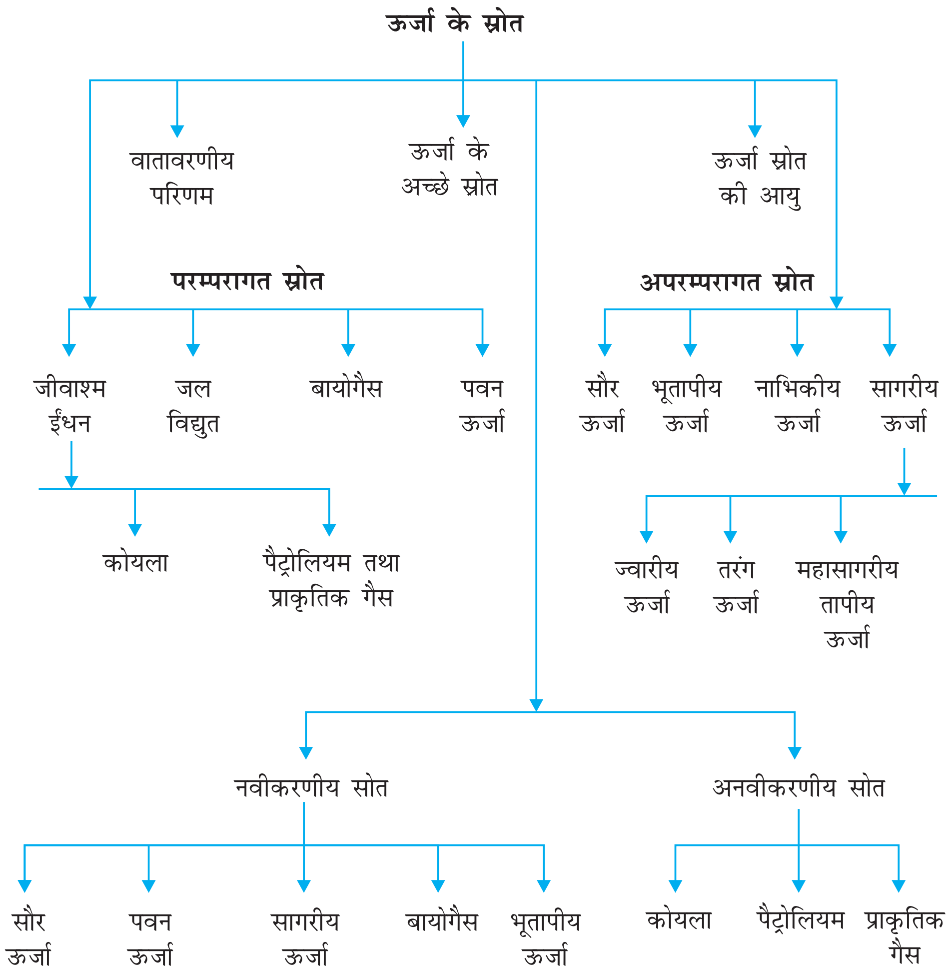
(ख) विद्युत मोटर की कार्यविधि के सिद्धांत का वर्णन करो।

(ग) विद्युत मोटर के निम्न भागों का कार्य लिखो—

११

अध्याय - 14

ऊर्जा के स्त्रोत



- ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं तथा ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।
- ऊर्जा का स्रोत, एक लम्बी अवधि तक सुविधाजनक रूप से ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा प्रदान करता है।
- **ऊर्जा की आवश्यकता :**
  - खाना बनाने के लिए
  - प्रकाश उत्पन्न करने के लिए
  - यातायात के लिए
  - मशीनों को चलाने के लिए
  - उद्योगों एवं कृषि कार्य में।

ऊर्जा के उत्तम स्रोत के लक्षण :

(1) प्रति एंकाक द्रव्यमान, अधिक कार्य करे (उच्च कैलोरोफिक माप)
(2) सस्ता एवं सरलता से सुलभ हो।
(3) भण्डारण तथा परिवहन में आसान हो।
(4) प्रयोग करने में आसान तथा सुरक्षित हो।
(5) पर्यावरण को प्रदूषित न करे।

ईंधन :

- वह पदार्थ जो जलने पर ऊष्मा तथा प्रकाश देता है, ईंधन कहलाता है।

अच्छे ईंधन के गुण :

(1) उच्च कैलोरोफिक माप
(2) अधिक धुआँ या हानिकारक गैसें उत्पन्न न करे।
(3) मध्यम ज्वलन ताप होना चाहिए।
(4) सस्ता व आसानी से उपलब्ध हो।
(5) आसानी से जले।
(6) भडारण व परिवहन में आसान हो।

ऊर्जा के स्रोत

पारंपरिक स्रोत
- जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम)
- तापीय विद्युत संयंत्र
- जल विद्युत संयंत्र
- जैव मात्रा (बायो मास)
- पवन ऊर्जा

वैकल्पिक/गैर पारंपरिक स्रोत
- सौर ऊर्जा (सौर कुकर सौर पैनल)
- समुद्रों से ऊर्जा—ज्वारीय, तरंग, महासागरीय
- भूतापीय ऊर्जा
- नाभिकीय ऊर्जा

ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत

ऊर्जा के वे स्रोत जो जनसाधारण द्वारा वर्षों से प्रयोग किए जाते हैं, ऊर्जा पारंपरिक स्रोत कहलाते हैं।

उदाहरण–जीवाश्म ईंधन बायो मास।

I. जीवाश्म ईंधन :

- जीवाश्म से प्राप्त ईंधन
  उदाहरण–कोयला, पैट्रोलियम, जीवाश्म ईंधन कहलाते हैं।
- लाखों वर्षों में उत्पादन, सीमित भण्डारण, अनवीकरणीय स्रोत।
- भारतवर्ष में विश्व का 6% कोयला भण्डार है जो कि वर्तमान दर से खर्च करने पर अधिकतम 250 वर्षों तक बने रहेंगे।

जीवाश्म ईंधन जलाने पर उत्पन्न प्रदूषण/हानियाँ

(1) जीवाश्म ईंधन के जलने से मुक्त कार्बन, नाइट्रोजन एवं सल्फर के ऑक्साइड वायुप्रदूषण तथा अम्लवर्षा का कारण बनते हैं जोकि जल एवं मृदा के संसाधनों को प्रभावित करती है।

(2) उत्पन्न कार्बन डाइ–ऑक्साइड ग्रीन हाउस प्रभाव को उत्पन्न करती है जिससे कि धरती पर अत्यधिक गर्मी हो जाती है।

जीवाश्म ईंधन से उत्पन्न प्रदूषण को कम करने के उपाय :

1. दहन प्रक्रम की दक्षता में वृद्धि कर।
2. विविध तकनीकों का प्रयोग कर, दहन के फलस्वरूप उत्पन्न गैसों के वातावरण में पलायन को कम करना।

तापीय विद्युत संयंत्र :

- जीवाश्म ईंधन को जलाकर तापीय ऊर्जा घरों में ताप विद्युत उत्पन्न की जाती है।
- तापीय विद्युत संयत्र कोयले तथा तेल के क्षेत्रों के निकट स्थापित किए जाते हैं, जिससे परिवहन पर होने वाले व्यय को कम कर सकें।
- कोयले तथा पैट्रोलियम की अपेक्षा विद्युत संचरण अधिक दक्ष होता है।

जल विद्युत संयंत्र

- जल विद्युत संयंत्र, गिरते हुए जल की स्थितिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करते हैं।
- जल विद्युत संयंत्र, बाँधों से संबद्ध है। क्योंकि जल प्रपातों की संख्या बहुत कम है।
- भारत में ऊर्जा की मांग का 25% की पूर्ति जल–विद्युत संयत्रों से की जाती है।

लाभ :

(1) पर्यावरण को कोई हानि नहीं।

(2) जल विद्युत ऊर्जा एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत।

(3) बाँधों के निर्माण से बाढ़ रोकना तथा सिंचाई करना सुलभ।

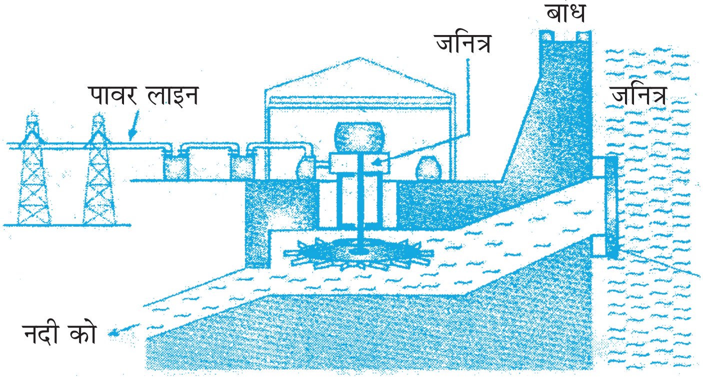
हानियाँ :

(1) बाँधों के निर्माण से कृषियोग्य भूमि तथा मानव आवास डूबने के कारण नष्ट हो जाते हैं।

(2) पारिस्थितिक तंत्र नष्ट हो जाते हैं।

(3) पेड़ पौधों, वनस्पति का जल में डूबने से अवायवीय परिस्थितियों में सड़ने से मीथेन गैस का उत्पन्न होना जो कि ग्रीन हाउस गैस है।

(4) विस्थापित लोगों के संतोषजनक पुनर्वास की समस्या।



ऊर्जा के पारंपरिक स्रोतों के उपयोग के लिए प्रौद्योगिकी में सुधार

I. जैव मात्रा (बायो मास)

कृषि व जन्तु अपशिष्ट जिन्हें ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है जैसे–लकड़ी, गोबर, सूखे तने, पत्ते आदि।

(i) **लकड़ी :** लकड़ी जैव मात्रा का एक रूप है जिसे लम्बे समय से ईंधन के रुप में प्रयोग किया जाता है।

हानियाँ :

- जलने पर बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करती है।
- अधिक ऊष्मा का न देना

अत: उपकरणों की तकनीकी में सुधार करके परंपरागत ऊर्जा स्रोतों की दक्षता बढ़ाई जा सकती है। जैसे–लकड़ी से चारकोल बनाना।

चारकोल : लकड़ी को वायु की सीमित आपूर्ति में जलाने से उसमें उपसिथत जल तथा वाष्पशील पदार्थ बाहर निकल जाते हैं और अवशेष के रुप में चारकोल प्राप्त होता है।

$$\text{लकड़ी} \xrightarrow[\text{मात्रा}]{O_2 \text{ की सीमित}} \text{चारकोल}$$

चारकोल, लकड़ी से बेहतर ईंधन है क्योंकि।

- बिना ज्वाला के जलता है।
- अपेक्षाकृत कम धुआँ निकलता है।
- ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता अधिक होती है।

गोबर के उपले : जैव मात्रा का एक रूप परन्तु ईंधन के रूप में प्रयोग करने में कई हानियाँ, जैसे–

- बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करना
- पूरी तरह दहन न होने के कारण राख का बनना
- परन्तु तकनीकी सहायता से, गोबर का उपयोग गोबर गैस संयत्र में होने पर वह एक सस्ता व उत्तम ईंधन बन जाता है।

बायो गैस : गोबर, फसलों के कटने के पश्चात बचे अवशिष्ट, सब्जियों के अपशिष्ट तथा वाहित मल जब ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटित होते हैं तो बायो गैस का निर्माण होता है। अपघटन के फलस्वरूप मेथैन, कार्बन डाई–आक्साइड, हाइड्रोजन तथा हाइड्रोजन सल्फाइड जैसी गैसें उत्पन्न होती हैं। जैव गैस को संपाचित्र के ऊपर बनी टंकी में संचित किया जाता है, जिसे पाइपों द्वारा उपयोग के लिए निकाला जाता है।

बायो गैस के लाभ :

(1) जैव गैस एक उत्तम ईंधन है क्योंकि इसमें 75% तक मेथैन गैस होती है।

(2) धुआँ उत्पन्न किए बिना जलती है।

(3) जलने के पश्चात कोयला तथा लकड़ी की भांति राख जैसा अपशिष्ट शेष नहीं बचता।

(4) तापन क्षमता का उच्च होना।

(5) बायो गैस का प्रयोग प्रकाश के स्रोत के रूप में किया जाता है।

(6) संयंत्र में शेष बची स्लरी में नाइट्रोजन तथा फास्फोरस प्रचुर मात्रा में होते हैं जो कि उत्तम खाद के रूप में काम आती है।

(7) अपशिष्ट पदार्थों के निपटारे का सुरक्षित उपाय :

पवन ऊर्जा :

- सूर्य विकिरणों द्वारा भूखंडों तथा जलाशयों के असमान गर्म होने के कारण वायु में गति उत्पन्न होती है तथा पवनों का प्रवाह होता है।
- पवनों की गतिज ऊर्जा का उपयोग पवन चक्कियों द्वारा निम्न कार्यों में किया जाता है।

  (a) जल को कुओं से खींचने में

  (b) अनाज चक्कियों के चलाने में

  (c) टरबाइन को घूमाने में जिससे जनित्र द्वारा वैद्युत उत्पन्न की जा सके।
- परंतु एकल पवन चक्की से बहुत कम उत्पादन होता है, इसीलिए बहुत सारी पवन चक्कियों को एक साथ स्थापित किया जाता है और यह स्थान पवन ऊर्जा फार्म कहलाता है।
- पवन चक्की चलाने हेतु पवन गति 15-20 किमी प्रति घंटा होनी आवश्यक है।
- **पवन ऊर्जा के लाभ**

  1. पर्यावरण हितैषी
  2. नवीकरणीय ऊर्जा का उत्तम स्रोत
  3. विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में बार-बार खर्चा या लागत न होना।
- **पवन ऊर्जा की सीमाएँ**

  1. पवन ऊर्जा फार्म के लिए अत्यधिक भूमिक्षेत्र की आवश्यकता।
  2. लगातार 15-20 किमी घंटा पवन गति की आपूर्ति होना।
  3. अत्यधिक प्रारम्भिक लागत होना।
  4. पवन चक्की के ब्लेड्स की प्रबंधन लागत अधिक होना।
- डेनमार्क को "पवनों का देश" कहते हैं।
- भारत का पवन ऊर्जा द्वारा विद्युत उत्पन्न करने में 5 वाँ स्थान है।

- तमिलनाडु में कन्याकुमारी के निकट भारत का विशालतम पवन ऊर्जा फार्म स्थापित किया गया है जो 380 MW विद्युत उत्पन्न करता है।

वैकल्पिक/गैर परंपरागत ऊर्जा स्रोत :

- प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ ही ऊर्जा की माँग में दिन-प्रतिदिन वृद्धि है। अत: ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोंतों की आवश्यकता है।

कारण :

(1) जीवाश्म ईंधन सीमित मात्रा में उपलब्ध है, यदि वर्तमान दर से हम उनका उपयोग करते रहे तो वे शीघ्र समाप्त हो जायेंगे।

(2) जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को कम करने हेतु जिससे कि वे लम्बे समय तक चल सकें।

(3) पर्यावरण को बचाने व प्रदूषण दर को कम करने हेतु।

सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का एक प्रमुख स्रोत है। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते हैं।

सौर स्थिरांक - 1.4 $kJ/s/m^2$ or 1.4 kW/m^2

पृथ्वी के सतह पर प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल पर 1 सेकेण्ड में आने वाली सौर ऊर्जा को सौर स्थिरांक कहते हैं। इसका मान 1.4 kW/m^2 है।

सौर ऊर्जा युक्तियाँ

(1) सौर कुकर
(2) सौर जल तापक } सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके उपयोग करना।

(3) सौर सैल - सौर ऊर्जा को विद्युत में रूपांतरित करना।

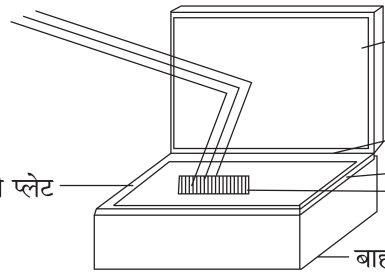
सौर तापक युक्तियों में

(1) काला पृष्ठ अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है अत: इन युक्तियों में काले रंग का प्रयोग किया जाता है।

(2) सूर्य की किरणों फोकसित करने के लिए दर्पणों तथा काँच की शीट का प्रयोग किया जाता है जिससे पौधाघर प्रभाव उत्पन्न हे जाता है तथा उच्च ताप उत्पन्न हो जाता है।

बाक्स रूपी सौर कुकर : ऊष्मारोधी पदार्थ का बक्सा लेकर आंतरिक धरातल तथा दीवारों पर काला पेन्ट करते हैं। बाक्स को काँच की शीट से ढकते हैं। समतल दर्पण को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश परावर्तित होकर बाक्स में उच्चताप बना सके।

- 2 – 3 घंटे में बाक्स के अन्दर का ताप 100° C – 140°C तक हो जाता है।



लाभ :

(1) कोयला/पैट्रोलियम जैसे जीवाश्म ईंधनों की बचत।

(2) प्रदूषण नहीं फैलता।

(3) खाद्य पदार्थों के पोषक तत्व नष्ट नहीं होते।

(4) एक से अधिक खाना एक साथ बनाया जा सकता है।

हानियाँ :

(1) रात के समय सौर कुकर का उपयोग नहीं किया जा सकता।

(2) बारिश के समय इसका उपयोग नहीं किया जा सकता।

(3) सूर्य के प्रकाश का निरंतर समायोजन करना आवश्यक है ताकि यह उसके दर्पण पर सीधा पड़े।

(4) तलने व बेकिंग हेतु उपयोग नहीं कर सकते।

सौर सेल :

- सौर सेल सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में रूपान्तरित करते हैं।
- एक प्ररुपी सौर सेल 0.5 से 1V देता है जो लगभग 0.7 W (विद्युत शक्ति) उत्पन्न कर सकता है।
- जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को संयोजित करते हैं तो यह व्यवस्था सौर पैनल कहलाती है।

सोलर सैल

(लाभ)

1. कोई गतिमान पुर्जा नहीं होता।
2. प्रचलन और रख-रखाव की लागत अत्यन्त कम
3. बिना किसी फोकसन युक्ति के काफी संतोषजनक कार्य
4. सुदूर स्थानों में भी स्थापित कर पाना
5. पर्यावरण हितैषी

(हानियाँ)

1. उत्पादन की प्रक्रिया महंगी
2. विशिष्ट श्रेणी के सिलिकॉन की उपलब्धता सीमित
3. सौर सेलों को परस्पर संयोजित करने हेतु प्रयुक्त सिल्वर अत्यन्त महंगा

सौर सेल के उपयोग :

(1) मानव निर्मित उपग्रहों में सौर सेलों का उपयोग।

(2) रेडियो तथा बेतार संचार यंत्रों, सुदूर क्षेत्रों के टी. वी. रिले केन्द्रों में सौर सेल पैनल का उपयोग होता है।

(3) ट्रेफिक सिग्नलों, परिकलन तंत्र (Calculator) तथा बहुत से खिलौनों में सौर सेल का उपयोग।

समुद्रीं से ऊर्जा

ज्वारीय ऊर्जा	तरंग ऊर्जा	महासागरीय तापीय ऊर्जा
ज्वार भाटे में जल के स्तर के चढ़ने और गिरने से ज्वारीय ऊर्जा प्राप्त होती है। ज्वारीय ऊर्जा का दोहन सागर के किसी संकीर्ण क्षेत्र पर बांध का निर्माण करके किया जाता है।	समुद्र तट के निकट विशाल तरंगों की गतिज ऊर्जा का प्रयोग कर विद्युत उत्पन्न की जाती है। तरंग ऊर्जा से टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करने के लिए उपयोग होता है।	ताप में अंतर का उपयोग (पृष्ठ जल तथा गहराई जल में ताप का अंतर) सागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण विद्युत संयंत्र (OTEC) में ऊर्जा प्राप्त करने के लिए किया जाता है। पृष्ठ के तप्त जल का उपयोग अमोनिया को उबालने में किया जाता है। द्रवों की वाष्प जनित्र के टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करती है।

हानियाँ	हानियाँ	हानियाँ
बाँध निर्मित किए जा सकने वाले स्थान सीमित हैं।	तरंग ऊर्जा का व्यावहारिक उपयोग वहीं संभव है जहाँ तंरगें अत्यंत प्रबल हों।	महासागरीय तापीय ऊर्जा का दक्षतापूर्ण व्यापारिक दोहन अत्यन्त कठिन है।

भूतापीय ऊर्जा

- ‘भू’ का अर्थ है ‘धरती’ तथा ‘तापीय’ का अर्थ है ‘ऊष्मा’
- पृथ्वी के तप्त स्थानों पर भू-गर्भ में उपस्थित ऊष्मीय ऊर्जा को भूतापीय ऊर्जा कहते हैं।
- जब भूमिगत जल तप्त स्थलों के संपर्क में आता है तो भाप उत्पन्न होती है। जब यह भाप चट्टानों के बीच में फंस जाती ही तो इसका दाब बढ़ जाता है। उच्च दाब पर यह भाप पाइपों द्वारा निकाली जाती है जो टरबाइन को घुमाती है तथा विद्युत उत्पन्न की जाती है।

लाभ :

(1) इसके द्वारा विद्युत उत्पादन की लागत अधिक नहीं है।

(2) प्रदूषण नहीं होता।

हानियाँ :

(1) भूतापीय ऊर्जा सीमित स्थानों पर ही उपलब्ध है।

(2) तप्त स्थलों की गहराई में पाइप पहुँचाना मुश्किल एवं महँगा होता है।

- न्यूजीलैंड तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में भूतापीय ऊर्जा पर आधारित कई विद्युत शक्ति संयंत्र कार्य कर रहे हैं।

नाभिकीय ऊर्जा

- नाभिकीय अभिक्रिया के दौरान मुक्त होने वाली ऊर्जा नाभिकीय ऊर्जा कहलाती है।
- यह ऊर्जा दो प्रकार की अभिक्रियाओं द्वारा प्राप्त की जा सकती है–

  (1) नाभिकीय विखंडन (2) नाभिकीय संलयन

नाभिकीय विखंडन

- विखंडन का अर्थ है टूटना।
- नाभिकीय विखंडन वह प्रक्रिया है जिसमें भारी परमाणु (जैसे–यूरेनियम, प्लूटोनियम अथवा थोरियम) के नाभिक को निम्न उर्जा न्यूट्रान से बमबारी कराकर हल्के नाभिकों में तोड़ा जाता है।
- इस प्रक्रिया में विशाल मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।
- यूरेनियम-235 का प्रयोग छड़ों के रूप में नाभिकीय संयंत्रों में ईंधन की तरह होता है।

कार्यशैली

नाभिकीय संयंत्रों में, नाभिकीय ईंधन स्वपोषी विखंडन श्रृंखला अभिक्रिया का एक भाग होते हैं, जिसमें नियंत्रित दर पर ऊर्जा मुक्त होती है। इस मुक्त ऊर्जा का उपयोग भाप बनाकर विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है।

नाभिकीय विद्युत संयंत्र

(1) तारापुर (महाराष्ट्र)

(2) राणा प्रताप सागर (राजस्थान)

(3) कलपक्कम (तमिलनाडु)

(4) नरौरा (उत्तर प्रदेश)

(5) काकरापार (गुजरात)

(6) कैगा (कर्नाटक)

नाभिकीय संलयन

- दो हल्के नाभिकों (सामान्यत: हाइड्रोजन) को जोड़कर एक भारी नाभिक (हीलियम) बनाना जिसमें भारी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न हो, नाभिकीय संलयन कहलाती है।

$$_1^2H + _1^2H \rightarrow _2^3He + _0^1n + \text{ऊष्मा}$$

- नाभिकीय संलयन हेतु अत्याधिक ताप व दाब की आवश्यकता होती है।
- सूर्य तथा अन्य तारों की विशाल ऊर्जा का स्रोत नाभिकीय संलयन है।
- हाइड्रोजन बम भी 'नाभिकीय संलयन अभिक्रिया' पर आधारित होता है।

लाभ :

(1) नाभिकीय ईंधन की अल्प मात्रा के विखंडन से ऊर्जा की अत्याधिक मात्रा मुक्त होती है।

(2) CO_2 जैसी ग्रीन हाउस गैसें उत्पन्न नहीं होतीं।

हानियाँ :

(1) नाभिकीय विद्युत शक्ति संयंत्रों के प्रतिष्ठापन की अत्याधिक लागत है।

(2) नाभिकीय विकिरण के रिसाव का डर बना रहता है।

(3) नाभिकीय अपशिष्टों के समुचित भंडारण तथा निपटारा न होने की अवस्था में पर्यावरण संदूषण का खतरा।

(4) यूरेनियम की सीमित उपलब्धता।

पर्यावरण विषयक सरोकार

किसी भी प्रकार की ऊर्जा का अधिक प्रयोग करने से वातावरण पर बुरा प्रभाव पड़ता है। अत: हमें ऐसे ऊर्जा स्रोत का ध्यान करना चाहिए जिससे–

(1) ऊर्जा प्राप्त करने में सरलता हो

(2) सस्ता हो

(3) प्रदूषण मुक्त हो तथा

(4) ऊर्जा स्रोत से ऊर्जा प्राप्त करने की उपलब्ध प्रौद्योगिकी की दक्षता हो। दूसरे शब्दों में, ऊर्जा का कोई भी स्रोत पूर्णत: प्रदूषण मुक्त नहीं है। हम यह कह सकते हैं कि कोई स्रोत दूसरे स्रोत की अपेक्षा अधिक स्वच्छ है।

उदाहरण :

सौर सेल का वास्तविक प्रचालन प्रदूषण मुक्त है परन्तु यह हो सकता है कि युक्ति के संयोजन में पर्यावरणीय क्षति हुई हो।

कोई ऊर्जा स्रोत हमारे लिए कब तक बना रह सकता है ?

ऊर्जा स्रोत

समान्य स्रोत/अनवीकरणीय स्रोत	**नवीकरणीय स्रोत**
वे स्रोत जो किसी न किसी दिन समाप्त हो जायेंगे। **उदाहरण**–जीवश्म ईंधन (कोयला, पैट्रोलियम)	ऊर्जा के वे स्रोत जिनका पुनर्जनन हो सकता है। तथा ये लम्बे समय तक समाप्त नहीं होते। **उदाहरण**–पवन ऊर्जा, जल ऊर्जा।

प्रश्नावली

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. बायोगैस संचत्र में गोबर की जगह और क्या–क्या प्रयोग किया जा सकता है?
2. OTEC का पूरा नाम लिखो।
3. निम्न में से कौन सा ऊर्जा स्रोत सूर्य से नही निकला है: बायोमास, पवन, तापीय ऊर्जा, भूतपीय ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा, जल विद्युत, तरंग ऊर्जा, कोयला।
4. कोयले तथा LPG में कौन ज्यादा उष्मा देगा?
5. ईंधन के उष्मीय मान को परिभाषित करो।
6. LPG को अच्छा ईंधन क्यों माना जाता है?
7. CNG का पूरा नाम लिखो।
8. जीवाश्म ईंधनों की कोई एक कमी बताओं।
9. जीवाश्म ईंधन के दो उदाहरण दो।
10. अच्छे ईंधन की दो विशेषताएँ लिखो।
11. नाभिकीय ऊर्जा क्या होती है ?
12. 'पवनों का देश' किस देश को कहा जाता है ?
13. CNG तथा एल. पी. जी. का उपयोग लिखो।
14. सौर सेल के मुख्य अवयव का नाम लिखिए।

15. ईंधन क्या है ?

16. चारकोल कोयले से किस प्रकार भिन्न है ?

17. बायोगैस को गोबर गैस भी कहा जाता है, क्यों ?

18. ईंधन की बचत करने लिए खाना बनाने के लिए हम किस युक्ति का प्रयोग करेंगे ?

बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQ'S)

1. भारत में रसोई में प्रयुक्त होने वाला सबसे लोकप्रिय ईंधन कौन सा है?

   (a) LPG (b) मिट्टी का तेल

   (c) कोयला (d) लकडी

2. इन में से कौन अलग है?

   (a) पैट्रोलियम (b) जल विद्युत

   (c) कोयला (d) CNG

3. क्रजा का अंतिम परम स्रोत कौन सा है?

   (a) LPG (b) सूर्य

   (c) CNG (d) कोयला

4. किस में गतिज ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में बदलती है?

   (a) ज्वारीय ऊर्जा (b) जल विद्युत

   (c) पवन ऊर्जा (d) सभी

5. सोलर कुकर में सौर क्रजा को परावर्तित वाला कौन है?

   (a) सोलर पैनल (b) सिलिकॉन सेल

   (c) दर्पण (d) सभी

1. खाली स्थान भरो।

   (क) घरों में उपयोग किए जाने वाले गैस सिलेंडर जैसे कि ईंडेन में मुख्यत: ------ गैस होती है।

   (ख) एक सोलर सेल ------ ऊर्जा को ------ ऊर्जा में बदलता है।

   (ग) एक भारी नाभिक का छोटे नाभिकों में टूटने को ----- कहते हैं।

लघुउत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

1. जीवाश्म ईंधन का प्रयोग करने की तीन हानियाँ बताइए।
2. सौर पैनल क्या है? इसके तीन प्रयोग बताइए।

3. बायो गैस के मुख्य संघटक के नाम लिखिए।
4. नाभिकीय संलयन को परिभाषित कीजिए।
5. पवन ऊर्जा को उपयोग करने की दो सीमाएँ बताओ।
6. भारत में स्थापित चार परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के नाम लिखो।
7. भू-तापीय ऊर्जा के दो उपयोग क्या हैं ?
8. हम ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की ओर क्यों ध्यान दे रहे हैं ?
9. नदियों पर बाँध बनाकर जल-विद्युत उत्पादन के दो लाभ व दो हानियाँ लिखें।
10. चारकोल लकड़ी से उत्तम ईंधन है। टिप्पणी कीजिए।
11. बायोमास क्या है ? जैव गैस संयंत्र प्रदूषण की समस्या को कम करने किस प्रकार सहायक है?
12. सौर कुकर प्रयाग करने के कोई तीन लाभ तथा तीन हानियाँ लिखिए।
13. हमारी अपनी ऊर्जा की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए सोलर सेलों का उपयोग क्यों नहीं संभव है? तीन कारण लिखिए।
14. ऊर्जा के स्रोत

कथन 1 → लकडी एक बायोमास है

→ यह बहुत ज्यादा धुआँ पैदा करती है।

सही उत्तर को चिहि्नत करो।

(a) कथन 1 सही है परन्तु 2 सही नही है।

(b) कथन 2 सही है परन्तु 1 सही नही है।

(c) कथन 1 - 2 दोनों सही है।

(d) कथन 1, 2 दोनों ही गलत है।

15. सोलर कुकर की तीन खूबियाँ तथा तीन कमियाँ बताओ। (CBSE–2010)
16. सोलर सेल में प्रयुक्त होने वाले सेमी कंडक्टर (अर्ध चालक) के नाम बताओ। सोलर पैनल को भी परिभाषित करो।
17. OTEC से आप क्या समझते है। इससे विद्युत कैसे बनाई जाती है। (CBSE–2010–1180521)
18. नाभिकीय संलयन क्या होता है? इसकी दो खूबियाँ लिखो। (CBSE–2010–1080611–9)

19. ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की जरूरत क्यों पड़ी? चार कारण लिखो।

(CBSE–2011–570016)

20. समुद्र की सतह तथा पानी के अंदर तापमान में अंतर होता है। यह अंतर किस प्रकार विद्युत बनाने के लिए प्रयोग होता है? वर्णन करो। (CBSE–2010–108067–91)

21. बायोगैस के प्रमुख घटक का नाम और प्रतिशतता लिखिए। (CBSE–2019) Set 1/1/2

22. यदि आप अपने भोजन को गर्म करने के लिए किसी भी ऊर्जा का स्रोत का उपयोग कर सकते है, तो आप किस ऊर्जा स्रोत को प्राथमिकता देंगे? अपने चयन का एक कारण दीजिए। (CBSE–2019) Set 31/1/3

23. बायोगैस को एक उत्कृष्ट (उत्तम) ईंधन क्यों माना जाता है।

(CBSE–2019) Set 31/1/11

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न **(5 Marks)**

1. ''ज्वारीय ऊर्जा मुख्य ऊर्जा स्रोत नहीं बन सकती है।'' क्यों ?
2. OTEC क्या है? इसको संचालित करने में कौन सी दो बातें आवश्यक हैं? OTEC की कार्यविधि लिखो।
3. जैव गैस किसानों के लिए वरदान मानी जाती है। कारण बताओ।
4. बायो गैस संयंत्र का व्यवस्था आरेख खींचिए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न के हल

1. (i) समुद्र में ऐसे स्थान बहुत कम हैं, जहाँ बाँधों का निर्माण हो सके।

   (ii) पानी का चढ़ना तथा उतरना समुचित ऊँचाई से नहीं होता।

2. OTEC ऐसी युक्ति जो सागरीय तापीय ऊर्जा को उपयोग में लाने के लिए प्रयुक्त होती है।

   (i) जल के ताप में अंतर कम से कम 20°C होना चाहिए।

   (ii) जल की गहराई कम से कम 2000 m होनी चाहिए।

3. (i) स्वच्छ व सुरक्षित ईंधन

   (ii) उत्पन्न स्लरी एक उत्तम खाद

q q

अध्याय - 15

हमारा पर्यावरण

- पर्यावरण का मतलब वह सभी चीजें होती हैं जो हमें घेरे रहती हैं। सभी जैविक एवं अजैविक घटक शामिल हैं।
- जैविक व अजैविक घटकों के पारस्परिक मेल से पारितंत्र बनता है।
- एक पारितंत्र में जीव भोजन के लिए एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं, जिससे आहार 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 निपटान।

पारितंत्र

परिभाषा—एक क्षेत्र के सभी जीव व अजैविक घटक मिलकर एक पारितंत्र का निर्माण करते हैं। इसलिए एक पारितंत्र जैविक (जीवित जीव) व अजैविक घटक; जैसे-तापमान, वर्षा, वायु, मृदा आदि से मिलकर बनता है।

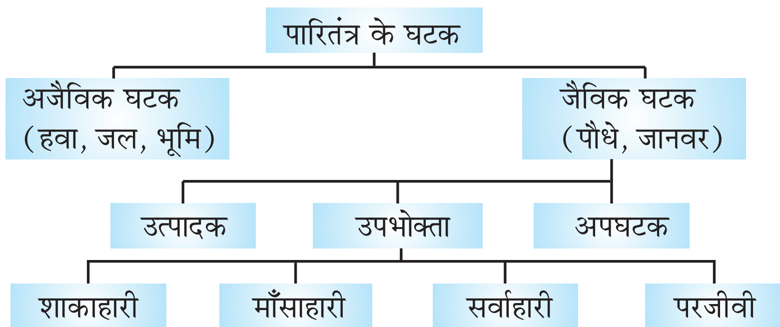
पारितंत्र के प्रकार—इसके दो प्रकार होते हैं।

(a) प्राकृतिक पारितंत्र—पारितंत्र जो प्रकृति में विद्यमान हैं।

उदाहरण—जंगल, सागर, झील।

(b) मानव निर्मित पारितंत्र—जो पारितंत्र मानव ने निर्मित किए हैं, उन्हें मानव निर्मित पारितंत्र कहते हैं।

उदाहरण—खेत, जलाशय, बगीचा।



(a) अजैविक घटक—सभी निर्जीव घटक, जैसे-हवा, पानी, भूमि, प्रकाश और तापमान आदि मिलकर अजैविक घटक बनाते हैं।

(b) जैविक घटक—सभी सजीव घटक; जैसे-पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव, फफूंदी आदि मिलकर जैविक घटक बनाते हैं।

- आहार के आधार पर जैविक घटकों को निम्न में बाँटा गया है—

1. उत्पादक—सभी हरे पौधे, नील-हरित शैवाल अपना भोजन (शर्करा व स्टार्च) अकार्बनिक पदार्थों से सूर्य की रोशनी का प्रयोग करके बनाते हैं। (प्रकाश संश्लेषण)

2. उपभोक्ता—ऐसे जीव जो अपने निर्वाह के लिए परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उत्पादकों पर निर्भर करते हैं।

उपभोक्ताओं को निम्न प्रकार में बाँटा गया है—

(i) शाकाहारी—पौधे व पत्ते खाने वाले; जैसे-बकरी, हिरण।

(ii) माँसाहारी—माँस खाने वाले; जैसे-शेर, मगरमच्छ।

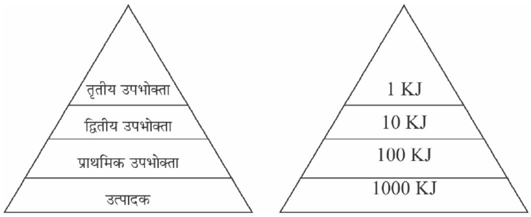
(iii) सर्वाहारी—पौधे व माँस दोनों खाने वाले; जैसे-कौआ, मनुष्य।

(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 स्रोतों की भरपाई में मदद करते हैं।

आहार श्रृंखला

- आहार श्रृंखला एक ऐसी श्रृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण— घास → हिरण → शेर
- एक आहार श्रृंखला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।
- एक आहार श्रृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।
- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1% भाग जो पत्तियों पर पड़ता है, अवशोषित करते हैं।
- 10% नियम—एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में केवल 10% ऊर्जा का स्थानांतरण होता है जबकि 90% ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग होती है।
- उपभोक्ता के अगले स्तर के लिए ऊर्जा की बहुत ही कम मात्रा उपलब्ध हो पाती है, अत: आहार श्रृंखला में सामान्यत: तीन अथवा चार चरण ही होते हैं।

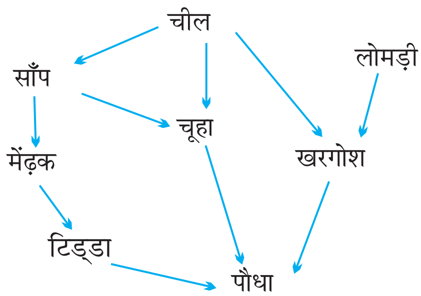


पोषी स्तर ऊर्जा बहाव

जैव आवर्धन—आहार श्रृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव आवर्धन कहते हैं।

- ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर में होती है।

आहार जाल : आहार श्रंखलाएं आपस में प्राकृतिक रूप से जुड़ी होती हैं, जो एक जाल का रूप धारण कर लेती है, उसे आहार जाल कहते हैं।



पर्यावरण की 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।

$$O_2 \xrightarrow{\text{पराबैंगनी विकिरण}} O + O \text{ (अणु)}$$

$$O_2 + O \longrightarrow O_3 \text{ (ओजोन)}$$

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 की सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योटो प्रोटोकोल)।

कचरा प्रबंधन

आज के समय में अपशिष्ट निपटान एक मुख्य समस्या है जो कि हमारे पर्यावरण को प्रभावित करती है। हमारी जीवन शैली के कारण बहुत बड़ी मात्रा में कचरा इकट्ठा हो जाता है।

कचरे में निम्न पदार्थ होते हैं

(a) **जैव निम्नीकरणीय पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण छोटे घटकों में बदल जाते हैं।

उदाहरण—फल तथा सब्जियों के छिलके, सूती कपड़ा, जूट, कागज आदि।

(b) **अजैव निम्नीकरण पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण घटकों में परिवर्तित नहीं होते हैं।

उदाहरण—प्लास्टिक, पॉलिथीन, संश्लिष्ट रेशे, धातु, रेडियोएक्टिव अपशिष्ट आदि। सूक्ष्मजीव 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।

प्रश्नावली

हमारा पर्यावरण

1. निम्न को जैविक घटक व अजैविक घटक में विभाजित कीजिए—

   पौधे, मिट्ट्री, 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. ब्थ्ब 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।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (एक अंक)

1. पोषी स्तर क्या है ?
2. CFC व UNEP का पूरा नाम लिखिए।
3. उन विकिरण का नाम लिखिए जो ओजोन परत द्वारा अवशोषित होते हैं।
4. द्वितीयक उपभोक्ता और तृतीय उपभोक्ता में से ज्यादा ऊर्जा किसे प्राप्त होती है ?
5. पर्यावरण की कार्यात्मक इकाई क्या है ?
6. निम्न में से कौन जैव निम्नीकरणीय नहीं हैं—ऊन, शीशा, चाँदी का वर्क, चमड़ा।
7. दो परजीवी का नाम लिखो।
8. क्योटो परोटोकोल क्या है ?

   1. कथन—

   I – जैव व अजैव घटक मिलकर पारितंत्र का निर्माण करते है।

II – पौधे तथा मिटट्ी पारितंत्र के जैव घटक है।

(a) दोनों कथन सही है।

(b) दोनों कथन सही नही है।

(c) कथन I सही है II सही नही है।

(d) कथन I सही नही है, II सही है।

2. कथन–

I – एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर पर केवल 90% ऊर्जा का स्थानांतरण होता है।

II – बची हुई 10% ऊर्जा का उपयोग उसी पोषी स्तर के जैव प्रक्रम में इस्तेमाल होती है।

(a) दोनों सही है।

(b) दोनों सही नही है।

(c) कथन I सही है परंतु II सही नहीं है।

(iv) कथन I सही नहीं है। परंतु II सही है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (दो अंक)

1. हरे पौधों को उत्पादक क्यों कहा जाता है ?
2. ऐसे दो पदार्थों के नाम लिखिए जिनका पुनः चक्रण किया जा सकता है।
3. यदि एक पोषी स्तर के सभी जीवों को मार दिया जाए तो क्या होगा ?
4. केवल 10% ऊर्जा ही अगले पोषी स्तर तक स्थानांतरित होती है। क्यों ?
5. खरीददारी के लिए आप कौन से थैले का चयन करेंगे ? क्यों ?

   (i) जूट का थैला (ii) प्लास्टिक का थैला
6. ओजोन परत का पृथ्वी पर जीवन के लिए क्या महत्व है ?
7. अपघटकों का पारितंत्र में क्या कार्य है ?
8. ऊर्जा पिरामिड का चित्र बनाइए जिसमें विभिन्न पोषी स्तर 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 (पाँच अंक)

1. अपशिष्ट निपटान की विभिन्न विधियाँ लिखें। (CBSE — 2018-19)

2. आहार शृंखला क्या है ? एक पोषी स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा स्थानांतरण किस प्रकार होता है ?

3. व्याख्या कीजिए कि हानिकारक रसायन किस प्रकार हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अपशिष्ट निपटान की विधियां—

   (i) सीवेज उपचार तंत्र

   (ii) भराव क्षेत्र

   (iii) पुनः चक्रण

   (iv) पुनः उपयोग

   (v) जैवमात्रा संयंत्र

2. जैविक समूहों में ऊर्जा स्थानांतरण की शृंखला।

   (i) ऊर्जा स्थानांतरण एक ही दिशा में होता है।

   (ii) सौर ऊर्जा का 1% भाग हरे पौधे अवशोषित करते हैं।

   (iii) दस प्रतिशत नियम।

3. जैव आवर्धन।

अध्याय - 16

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

प्राकृतिक संसाधन—वे संसाधन जो हमें प्रकृति ने दिए हैं और जीवों के द्वारा इस्तेमाल किए जाते हैं। जैसे मिट्टी, वायु, जल, कोयला, पेट्रोलियम, वन्य जीवन, वन।

प्राकृतिक संसाधन के प्रकार

समाप्य संसाधन	असमाप्य संसाधन
ये बहुत सीमित मात्रा में पाए जाते हैं और समाप्त हो सकते हैं।	ये असीमित मात्रा में पाए जाते हैं व समाप्त नहीं होंगे।
उदाहरण—कोयला, पेट्रोलियम।	**उदाहरण**—वायु।

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन—प्राकृतिक संसाधनों को बचाए रखने के लिए इनके प्रबंधन की आवश्यकता होती है ताकि यह अगली कई पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके और संसाधनों का शोषण न हो।

पर्यावरण को बचाने के लिए राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय अधिनियम हैं।

गंगा कार्य परियोजना—यह कार्ययोजना करोड़ों रूपयों का एक प्रोजेक्ट है। इसे सन् 1985 में गंगा स्तर सुधारने के लिए बनाया गया।

- जल की गुणवत्ता या प्रदूषण मापन हेतु कुछ कारक हैं—

(1) जल का pH जो आसानी से सार्व सूचक की मदद से मापा जा सकता है।

(2) जल में कोलिफार्म जीवाणु (जो मानव की आंत्र में पाया जाता है) की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाता है।

पर्यावरण को बचाने के लिए पाँच प्रकार के R

इनकार	कम उपयोग	पुनः उपयोग	पुनः प्रयोजन	पुनः चक्रण
उपयोग न आने वाली वस्तुओं को ना कहना **उदाहरणः–** सामान खरीदते समय प्लास्टिक थैली को मना करना व अपने स्वयं के थैले में सामान डालो	वस्तुओं का कम उपयोग करना **उदाहरणः–** का आवश्यकता न होन पर पंखे व बल्ब का स्विच बंद करना ख टप. कते नल को ठीक करना ग भोजन को न फेंकना	फेंकन के बदले वस्तु का पुनः उपयोग करना **उदाहरणः–** क. जिस पानी से फल व सब्जी ध ोए है है उसे पौधों में डाल देना ख. कपड़े धोने के बाद बचे पानी से फर्श व गाड़ी साफ करना।	वस्तु को पुनः किसी अन्य कार्य के लिए उपयोग करना **उदाहरणः–** टूटे हुए चीनी मिट्‌टी के बर्तनों में पौधे उगाना	पुनः चक्रित हो जाने वाली वस्‌तुओं को अलग करना **उदाहरणः–** प्लास्टिक, काँच, धातु आदि को कबाड़ी वाले को दें।

- पुनः इस्तेमाल/उपयोग, पुनः चक्रण से बेहतर है क्योंकि इसमें ऊर्जा की बचत होती है।
- हमें संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता है क्योंकि—

(1) ये बहुत ही सीमित हैं।

(2) स्वास्थ्य सेवाओं में सुधार के कारण जनसंख्या में वृद्धि हो रही है और इसके कारण सभी संसाधनों की मांग में भी वृद्धि हो रही है।

संपोषित विकास—संपोषित विकास की संकल्पना मनुष्य की वर्तमान आवश्यकताओं की पूर्ति और विकास के साथ-साथ भावी संतति के लिए संसाधनों का संरक्षण भी करती है।

- प्राकृतिक संसाधनों की व्यवस्था करते समय ध्यान देना होगा—

(1) दीर्घकालिक दृष्टिकोण—ये प्राकृतिक संसाधन भावी पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके।

(2) इनका वितरण सभी समूहों में समान रूप से हो, न कि कुछ प्रभावशाली लोगों को ही इसका लाभ हो।

(3) अपशिष्टों के सुरक्षित निपटान का भी प्रबन्ध होना चाहिए।

वन एवं वन्य जीवन संरक्षण

वन, जैव विविधता के तप्त स्थल हैं। जैव विविधता को संरक्षित रखना प्राकृतिक संरक्षण के

प्रमुख उद्देश्यों में से एक है क्योंकि विविधता के नष्ट होने से पारिस्थितिक स्थायित्व (ecological balance) नष्ट हो सकता है।

जैव विविधता—जैव विविधता किसी एक क्षेत्र में पाई जाने वाली विविध स्पीशीज की संख्या है जैसे पुष्पी पादप, पक्षी, कीट, सरीसृप, जीवाणु आदि।

तप्त स्थल—ऐसा क्षेत्र जहाँ अनेक प्रकार की संपदा पाई जाती है।

दावेदार—ऐसे लोग जिनका जीवन, कार्य किसी चीज पर निर्भर हो, वे उसके दावेदार होते हैं।

दावेदार (वनों पर उनकी निर्भरता)

स्थानीय लोग	**सरकारी वन विभाग**	**उद्योगपति**	**वन्य जीवन व प्रकृति प्रेमी**
अपनी आवश्यकता के लिए वनों पर आश्रित	सरकार जिसके पास वनों का स्वामित्व हैं तथा वनों को नियंत्रित करते हैं।	जो वनों से प्राप्त उत्पादों का उपयोग करते हैं।	जो प्रकृति को बचाना चाहते हैं।

कुछ ऐसे उदाहरण जहाँ निवासियों ने वन संरक्षण में मुख्य भूमिका निभाई है।

(1) खेजरी वृक्ष—अमृता देवी विश्नोई ने 1731 में राजस्थान के जोधपुर के एक गाँव में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए 363 लोगों के साथ अपने आप को बलिदान कर दिया था।

भारत सरकार ने जीव संरक्षण के लिए अमृता देवी विश्नोई राष्ट्रीय पुरस्कार की घोषणा की जो उनकी स्मृति में दिया जाता है।

(2) चिपको आंदोलन—यह आंदोलन गढ़वाल के 'रेनी' नाम के गाँव में हुआ था। वहाँ की महिलाएँ उसी समय वन पहुँच गईं जब ठेकेदार के आदमी वृक्ष काटने लगे थे। महिलाएँ पेड़ों से चिपक कर खड़ी हो गईं और ठेकेदार के आदमियों को वृक्ष काटने से रोक लिया। यह आंदोलन तीव्रता से बहुत से समुदायों में फैल गया और सरकार को वन संसाधनों के उपयोग के लिए प्राथमिकता निश्चित करने पर पुनः विचार करने पर मजबूर कर दिया।

(3) पश्चिम बंगाल के वन विभाग ने क्षयित हुए साल के वृक्षों को अराबाड़ी वन क्षेत्र में नया जीवन दिया।

सभी के लिए जल

- जल पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवों की मूलभूत आवश्यकता है।

- वर्षा हमारे लिए जल का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।
- भारत के कई क्षेत्रों में बाँध, तालाब और नहरें सिंचाई के लिए उपयोग किए जाते हैं।

बांध—बांध में जल संग्रहण काफी मात्रा में किया जाता है जिसका उपयोग सिंचाई में ही नहीं बल्कि विद्युत उत्पादन में भी किया जाता है।

कई बड़ी नदियों के जल प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए बांध बनाए गए हैं; जैसे—

(a) टिहरी बांध—नदी भगीरथी (गंगा)

(b) सरदार सरोवर बांध—नर्मदा नदी

(c) भाखड़ा नांगल बांध—सतलुज नदी।

बांधों के लाभ

(1) सिंचाई के लिए पर्याप्त जल सुनिश्चित करना।

(2) विद्युत उत्पादन

(3) क्षेत्रों में जल का लगातार वितरण करना।

बांधों से हानियाँ

सामाजिक समस्याएँ :

(1) बड़ी संख्या में किसान एवं आदिवासी विस्थापित होते हैं।

(2) उन्हें मुआवजा भी नहीं मिलता।

पर्यावरण समस्याएँ :

(1) वनों का क्षय होता है।

(2) जैव विविधता को हानि होती है।

(3) पर्यावरण संतुलन बिगड़ता है।

आर्थिक समस्याएँ :

(1) जनता का अत्यधिक धन लगता है।

(2) उस अनुपात में लाभ नहीं होता।

जल संग्रहण—इसका मुख्य उद्देश्य है भूमि एवं जल के प्राथमिक स्रोतों का विकास करना।

- **वर्षा जल संचयन**—वर्षा जल संचयन से वर्षा जल को भूमि के अंदर भौम जल के रूप में संरक्षित किया जाता है।
- जल संग्रहण भारत में बहुत प्राचीन संकल्पना है।
- कुछ पुराने जल संग्रहण के तरीके हैं—

तकनीक	राज्य
खादिन, बड़े पात्र, नाड़ी	राजस्थान
बंधारस एवं ताल	महाराष्ट्र
बंथिस	मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश
आहार, पाइन	बिहार
एरिस	तमिलनाडु
कुल्ह	हिमाचल प्रदेश
बावड़ी	दिल्ली

भौम जल के रूप में संरक्षण के लाभ

(1) पानी का वाष्पीकरण नहीं होता।

(2) यह कुओं को भरता है।

(3) पौधों को नमी पहुँचाता है।

(4) मच्छरों के जनन की समस्या नहीं होती।

(5) यह जंतुओं के अपशिष्ट के संदूषण से सुरक्षित रहता है।

कोयला और पेट्रोलियम

- कोयला और पेट्रोलियम अनविकरणीय प्राकृतिक संसाधन हैं।
- इन्हें जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं।
- **निर्माण**—(कोयला) 300 मिलियन वर्ष पूर्व पृथ्वी में वनस्पति अवशेषों के अपघटन से कोयले का निर्माण हुआ।

पेट्रोलियम—पेट्रोलियम का निर्माण समुद्र में रहने वाले जीवों के मृत अवशेषों के अपघटन से हुआ। यह अपघटन उच्च दाब और उच्च ताप के कारण हुआ और पेट्रोलियम के निर्माण में लाखों वर्ष लगे।

- कोयला और पेट्रोल भविष्य में समाप्त हो जायेंगे।

(a) **कोयला**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर कोयला अगले 200 वर्ष तक ही उपलब्ध रह सकता है।

(b) **पेट्रोलियम**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर पेट्रोलियम केवल अगले 40 वर्षों तक ही मिलेगा।

जीवाश्म ईंधन के प्रयोग से होने वाली हानियाँ

1. वायु प्रदूषण—कोयले और हाइड्रोकार्बन के दहन से बड़ी मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्पन्न होती हैं जो वायु को प्रदूषित करती हैं।

2. बीमारियाँ—यह प्रदूषित वायु कई प्रकार की श्वसन समस्याएँ उत्पन्न करती है और कई रोग; जैसे-दमा, खाँसी का कारण बनती हैं।

3. वैश्विक ऊष्मण—जीवाश्म ईंधनों के दहन से CO_2 गैस उत्पन्न होती है जो ग्रीन हाउस गैस है और विश्व ऊष्मणता उत्पन्न करती है।

- जीवाश्म ईंधनों के प्रयोग में मितव्ययता बरतनी चाहिए।

  (a) ये समाप्य और सीमित हैं।

  (b) एक बार समाप्त होने के बाद ये निकट भविष्य में उपलब्ध नहीं हो पायेंगे क्योंकि इनके निर्माण की प्रक्रिया बहुत ही धीमी होती है और उसमें कई वर्ष लगते हैं।

- जीवाश्म ईंधन के प्रयोग को सीमित करने के उपाय—

  (a) जिन विद्युत उपकरणों का उपयोग नहीं हो रहा हो उनका स्विच बंद करें।

  (b) घरों में CFL का उपयोग करें जिस से बिजली की बचत हो।

  (c) निजी वाहन की अपेक्षा सार्वजनिक यातायात का प्रयोग करना।

  (d) लिफ्ट की अपेक्षा सीढ़ी का उपयोग करना।

  (e) जहाँ हो सके सोलर कुकर का प्रयोग करना।

प्रश्नावली

बहुविकल्पीय प्रश्नः

1. निम्न में से कौनसा जीवाणु नदी के पानी को दूषित करता है? तथा गंगा नदी में पाया जाता है—

   (क) स्ट्रैप्टोकोकस (ख) कोलिफार्म

   (ग) डिप्लोकोकस (घ) स्टेफाइलोकोकस

2. सिचाई का कुल्ह तंत्र पाया जाता है—

   (क) हिमाचल प्रदेश (ख) राजस्थान

   (ग) बिहार (घ) मध्य प्रदेश

3. बड़े स्तर पर वनों को काटने से घटता है—

   (क) वर्षा (ख) मृदा अपरदन

   (ग) वैशिवक उष्णन (घ) सूखा

4. 'अमृता देवी विश्नोई राष्ट्रीय पुरस्कार' उनकी स्मृति में किस कार्य के लिए दिया जाता है?

   (क) गंगा प्रदूषण रोकने के लिए

   (ख) गढ़वाल के 'रेनी' गांव में पेड़ों की सुरक्षा के लिए

   (ग) राजस्थान के जोधपुर में खेजरी पौधों को बचाने के लिए

   (घ) साल वनों को बचाने के लिए

5. निम्न में से किस के कारण भूजल में कमी नही होती—

   (क) वनों को काटना

   (ख) तापीय विद्युत संयंत्र

   (ग) वनों का न होना

   (घ) अधिक मात्रा में जल की आवश्यकता वाली फसलें

6. रिक्त स्थान भरोः

   (i) जंगल ------ तप्त स्थल है।

   (ii) पौधों व जंतुओं के जीवश्म से प्राप्त ईंधन को ------ कहते है।

   (iii) बंगाल के अराबाड़ी जंगल में ----- के वृक्षों की अधिकता है।

(iv) पर्यावरण को बचाने के 5 R's है— -----, -----, ------, ------ तथा -------।

(v) खदिन, बंधिस, अहार तथा कटट्ा प्राचीन संरचनाएँ है जो ------- का उदाहरण है।

7. निम्न के नाम बताओ—

(i) दो प्राकृतिक संसाधन (ii) भारत में तप्त स्थल

(iii) दो दावेदार (iv) हरित गृह प्रभाव गैस

(v) कोई एक प्राचीन जल संग्रहण संरचना

8. मिलान करो:

सतम्भ 'क'		**सतम्भ 'ख'**
1. चिपको आंदोलन	(क)	वन्य जीवन संरक्षण
2. गंगा सफाई योजना	(ख)	साल वृक्ष
3. अराबाड़ी वनक्षेत्र	(ग)	रेनी गॉव, गढ़वाल
4. अमृता देवी बिश्नोई पुरस्कार	(घ)	1985

1. कथन पवन चक्कल का उपयोग "चाई के लिए किया जाता है।

कारण — पवन चक्कल ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत है।

(क) कथन गलत है कारण सही है।

(ख) कथन सही है, कारण गलत है।

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

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

2. कथन – संपोषित प्रबंधन व्यापक तथा सत्त प्रबंधन है।

कारण – संपोषित प्रबधन में स्थानीय निवा"यो को भागीदारों से वंचित रखा जाता है।

(क) कथन गलत है, कारण सही है।

(ख) कथन सही है, कारण गलत है।

(ग) दोनों कथन तथा कारण सही है परन्तु कारण कथन का सही विवरण नही है।

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

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. प्राकृतिक गैस और LPG को छोड़कर किसी अन्य स्वच्छ ईंधन का नाम बताइए।
2. दो जीवाश्म ईंधन के नाम लिखिए।
3. भौम जल में वृद्धि करने के लिए सबसे प्रचलित तकनीक कौन सी है ?
4. किन्हीं दो अक्षय (असमाप्य) संसाधनों के नाम लिखिए।
5. कौन से बैक्टीरिया की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाती है ?
6. CFC का पूरा नाम लिखिए।
7. जैव विविधता किसे कहते हैं ?
8. पुनः उपयोग, पुनः चक्रण से बेतहर क्यों होता है ?
9. राजस्थान में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए किसका नाम याद किया जाता है ?
10. दावेदार कौन होते हैं ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

1. संपोषित विकास से आप क्या समझते हैं ?
2. अपने घर में विद्युत बचाने के लिए आप कौन से तीन उपाय उठायेंगे ?
3. जीवाश्म ईंधन के प्रयोग में मितव्ययता क्यों बरतनी चाहिए ?
4. जल संग्रहण के तीन उपयोग बताइए।
5. बांध बनाने से होने वाली कोई तीन हानियाँ लिखिए।
6. हमें वन और वन्य जीवन को संरक्षित क्यों करना चाहिए।
7. पर्यावरण को बचाने के लिए 5R,s कौन से हैं।
8. जीवाश्म ईंधनों के दहन से हमारे पर्यावरण पर क्या असर हो रहा है ?

9. कोयला और पेट्रोलियम के उत्पादों के क्या उपयोग हैं ?

10. ये बांध जिन नदियों पर बने हैं उनके नाम बताइए—

(a) टेहरी बांध (b) भाखड़ा बांध

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न **(5 अंक)**

1. "चिपको आंदोलन' के विषय में संक्षिप्त में लिखें।

2. (a) वर्षा-जल संचयन क्या है ?

(b) भौम जल के रूप में जल संरक्षण के क्या लाभ हैं ?

3. वनों के चार दावेदारों के बारे में लिखें।

4. (a) प्राकृतिक संसाधन किसे कहते हैं ?

(b) प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता क्यों है ?

5. कोयला और पेट्रोलियम जैसे ऊर्जा संसाधनों को बचाने के कोई पाँच उपाय लिखिए।

6. 'कम अवधि के उद्देश्य से ससाधनों का दोहन' का क्या अर्थ है? इसके चार लाभ बताएँ।

(CBSE दिल्ली।)

7. किसी एक घटना का उल्लेख करे जहाँ मनुष्यों के हस्तक्षेप ने वनों को नष्ट होने से बचाया।

(CBSE दिल्ली।)

विज्ञान

प्रश्न–पत्र 2018–2019

समय 3 hr **MM : 80**

सामान्य निर्देश–

(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

(ii) इस प्रश्न–पत्र को पाँच भागों अ, ब, स, द और य में बाँटा गया है। आपको सभी भागों के प्रश्नों के उत्तर लिखने हैं।

(iii) भाग ब, स, द और य के प्रश्नों में आंतरिक चयन दिया गया है।

(iv) भाग अ के प्रश्न संख्या 1 और 2 एक–एक अंक के प्रश्न हैं। इनके उत्तर एक शब्द अथवा एक वाकय में देने हैं।

(v) भाग ब के प्रश्न संख्या 3 से 5 दो–दो अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में देने हैं।

(vi) भाग स के प्रश्न संख्या 6 से 15 तीन–तीन अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 50 शब्दों में देने हैं।

(vii) भाग द के प्रश्न संख्या 16 से 21 पांच–पांच अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 70 शब्दों में देने हैं।

(viii) भाग य के प्रश्न संख्या 22 से 27 प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित दो–दो अंकों के प्रश्न हैं। इसके संक्षिप्त उत्तर देने हैं।

खण्ड 'अ'

1. विद्युत परिपथ में गैल्वेनोमीटर का कार्य होता है?
2. बायोगैस जैव गैस को उत्कृष्ट उत्तम ईंधन क्यों माना जाता है?

खण्ड 'ब'

3. यह कैसे सत्यापित किया जा सकता है कि आधुनिक आवर्त सारणी विभिन्न तत्वों के परमाणुओं के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर आधारित है?

अथवा

किसी तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 4 है–

(a) आधुनिक आवर्त सारणी में इस तत्व की ग्रुप संख्या और आवर्त संख्या लिखिए।

(b) इस तत्व का नाम और इसका एक भौतिक गुणधर्म लिखिए।

4. ऊर्जा प्रदान करने के लिए मानव शरीर में होने वाले ग्लूकोज के उपचयन विखण्डन के दो विभिन्न ढंग लिखिए। प्रत्येक में बनने वाले उत्पाद लिखिए।

5. नेत्र की समंजन क्षमता की परिभाषा लिखिए। नेत्र लेंस की वक्रता में होने वाले उस संशोधन का उल्लेख कीजिए जिसके कारण हम पास के बिम्बों को स्पष्ट देख सकने योग्य बनते हैं।

भाग 'स'

6. किसी चायना डिश में 2 ग्राम सिल्वर क्लोराइड लेकर उसे कुछ समय के लिए सूर्य के प्रकाश में रखा गया है। इस प्रकरण में आप क्या प्रेक्षण करेंगे? होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण दीजिए। इस रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार को पहचानकर लिखिए।

अथवा

नीचे दिए गए प्रत्येक प्रकरण में होने वाली अभिक्रिया के प्रकार को पहचानिए और उसके लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

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

(b) पोटैशियम आयोडाइड लैड नाइट्रेट से अभिक्रिया करके पोटैशियम नाइट्रेट और लैड आयोडाइड बनाता है।

7. उस अम्ल और क्षार की पहचान कीजिए जिनसे सोडियम क्लोराइड प्राप्त होता है। यह किस प्रकार का लवण है? इसे खनिज नमक कब कहा जाता है? खनिज नमक किस प्रकार बना है?

8. तत्वों के समूह की संयोजकता के आधार पर, प्रत्येक के लिए कारण सहित पुष्टि करते हुए, नीचे दिए गए यौगिकों के आण्विक–सूत्र लिखिए–

(a) समूह 1 के तत्वों का ऑक्साइड

(b) समूह 13 के तत्वों का हैलाइड

(c) समूह 2 के तत्व A और समूह 17 के तत्व B के संयोजन से बने यौगिक

9. तीन प्रकार की रुधिर वाहिकाओं के नाम लिखिए। प्रत्येक के एक विशिष्ट लक्षण का उल्लेख कीजिए।

10. उन घटनाओं के क्रम को लिखिए जो अपकी आँखों में तीव्र प्रकाश को फोकसित करने पर होते हैं।

13. इन्द्रधनुष क्या है? इन्द्रधनुष बनाना दर्शाने के लिए नामांकित आरेख खींचिए।

14. अपशिष्ट के निपटारे की समस्या को कम करने में हम किस प्रकार सहायता कर सकते हैं? तीन विधियाँ सुझाइए।

अथवा

पारितंत्र की परिभाषा लिखिए। किसी पारितंत्र में ऊर्जा–प्रवाह दर्शाने के लिए ब्लॉक आरेख खींचिए।

15. जल संग्रहण किसे कहते हैं? सामुदायिक स्तर पर जल संग्रहण से संबंधित दो प्रमुख लाभों की सूची बनाइए। भूजल की संशोषित उपलब्धता में असफलता के दो कारण लिखिए।

भाग 'द'

16. (a) तालिका के रूप में उन तीन रासायनिक गुणधर्मों की सूची बनाइए जिनके आधार पर हम धातु और अधातु के बीच विभेदन कर सकते हैं।

(b) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए–

(i) अधिकांश धातुएँ विद्युत का भलीभांति चालन करती हैं।

(ii) आयरन (III) ऑक्साइड [Fe_2O_3] की तप्त एलुमिनियम के साथ अभिक्रिया का उपयोग मशीनी पुर्जों की दरारों को जोड़ने में किया जाता है।

17. उस यौगिक का नाम और रासायनिक सूत्र लिखिए जो सभी ऐल्कोहॉली पेय पदार्थों का महत्वपूर्ण अवयव है। इसके दो उपयोगों की सूची बनाइए। होने वाली अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण तथा उत्पाद का नाम लिखिए जब यह यौगिक–

(a) सोडियम धातु से अभिक्रिया करता है।

(b) गर्म सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल से अभिक्रिया करता है।

अथवा

मैथेन क्या है? इसकी इलेक्ट्रॉन–बिन्दु संरचना खींचिए। इस यौगिक में बनने वाले आबन्धों का प्रकार लिखिए। इस प्रकार के यौगिक

(a) विद्युत के कुचालक तथा

(b) कम गलनांक और कम क्वथनांक वाले क्यों होते हैं? क्या होता है जब इस यौगिक का ऑक्सीजन में दहन होता है?

18. परागण की परिभाषा लिखिए। विभिन्न प्रकार के परागणों की व्याख्या कीजिए। परागण के दो एजेण्टों वाहकों की सूची बनाइए। उपयुक्त परागण किस प्रकार निषेचन की ओर ले जाने का कारण बनता है?

अथवा

(a) दिए गए आरेख को पहचानिए। इसके भाग 1 से 5 तक के नाम लिखिए।

(b) गर्भ निरोधन किसे कहते हैं? गर्भ–निरोधक विधियाँ अपनाने के तीन लाभों की सूची बनाइए।

19. कोई बिम्ब 30 सेमी. फोकस दूरी के किसी अवतल लेंस से 60 सेमी. दूरी पर स्थित है।

(a) लेंस सूत्र का उपयोग करके लेंस से प्रतिबिंब की दूरी ज्ञात कीजिए।

(b) इस प्रकरण में बनने वाले प्रतिबिंब के चार अभिलक्षणों 'प्रकृति, स्थिति, साइज, सीधा/उल्टा' की सूची बनाइए।

(c) भाग (ii) में दिए गए अपने उत्तर की पुष्टि के लिए किरण आरेख खींचिए।

20. (a) किसी उपयुक्त परिपथ आरेख की सहायता से यह सिद्ध कीजिए कि पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधों के समूह के तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम पृथक प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

(b) किसी परिपथ में 12 Ω के दो प्रतिरोधक 6V की बैटरी के सिरों से पार्श्वक्रम में संयोजित हैं। बैटरी से ली गई धारा ज्ञात कीजिए।

अथवा

परिपथ में दर्शाए अनुसार 6V की किसी बैटरी से 20Ω प्रतिरोध का कोई विद्युत लैम्प 4Ω प्रतिरोध के चालक से संयोजित है। निम्नलिखित का मान परिकलित कीजिए–

(a) परिपथ का कुल प्रतिरोध,

(b) परिपथ में प्रवाहित धारा,

(c) (i) विद्युत लैम्प और

(ii) चालक के सिरों पर विभवान्तर तथा

(d) लैम्प की शक्ति।

21. परिनालिका किसे कहते हैं? (i) किसी धारावाही परिनालिका और (ii) किसी छड़ चुम्बक की चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का पैटर्न आरेखित कीजिए। इन दोनों क्षेत्रों के दो विभेदनकारी लक्षणों की सूची बनाइए।

भाग 'य'

22. दो परखनलियों A और B जिनमें क्रमशः तनु HCl और NaOH विलयन भरे हैं, में नीले लिटमस का विलयन मिलाया गया है। इनमें से किस परखनली में रंग में परिवर्तन दिखाई देगा? इस रंग परिवर्तन का उल्लेख कीजिए और इसका कारण दीजिए।

अथवा

किसी स्वच्छ और शुष्क परखनली, जिसमें 1 g सोडियम कार्बोनेट लिया गया है, 2 mL तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने पर आप क्या प्रेक्षण करते हैं? होने वाली अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

23. तीन परखनलियों A, B और C में क्रमशः तीन विभिन्न द्रव–आसुत जल, भूजल और आसुत जल जिसमें एक चुटकी कैल्सियम सल्फेट घुला है, लिए गए हैं प्रत्येक परखनली में समान मात्रा में साबुन का विलयन मिलाकर भलीभांति हिलाया गया है। इनमें से किस परखनली में झाग की लम्बाई अधिकतम होगी? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

24. कोई छात्र किसी सूक्ष्मदर्शी में पत्ती के छिलके के अस्थायी आरोपण का प्रेक्षण कर रहा है। सूक्ष्मदर्शी में दिए अनुसार रंध्र की संरचना का नामांकित आरेख खींचिए।

अथवा

हाइड्रा में मुकुलन को दर्शाने के लिए उचित क्रम में नांमांकित आरेख खींचिए।

25. ''श्वसन की अवधि में CO_2 निकलती है'' इस प्रयोग की प्रायोगिक व्यवस्था में उस पदार्थ का नाम लिखिए जिसे शंक्वाकार फ्लास्क में बन्द छोटी

परखनली में लिया जाता है। इस पदार्थ का कार्य और इसके उपयोग के परिणाम का उल्लेख कीजिए।

26. किसी प्रतिरोधक से प्रवाहित धारा (I) पर उस प्रतिरोधक के सिरों पर विभवान्तर (V) की निर्भरता का अध्ययन करते समय प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात करने के लिए किसी छात्र ने धारा के विभिन्न मानों के लिए 5 पाठ्यांक लेकर V और I के बीच ग्राफ खींचा। यह ग्राफ मूल बिन्दु से गुजरने वाली सरल रेखा था। यह ग्राफ क्या सूचित करता है? इस ग्राफ का उपयोग करके प्रतिरोधक का प्रतिरोध निर्धारित करने की विधि लिखिए।

अथवा

उस स्थिति में आप किसी छात्र को क्या सुझाव देंगे जब वह यह पाता है कि परिपथ खुला होने पर भी अमीटर और वोल्टमीटर के संकेतक/सुइयां इनके पैमानों पर अंकित शून्य चिन्हों के संपाती नहीं है? प्रयोगशाला में अतिरिक्त अमीटर/वोल्टमीटर उपलब्ध नहीं हैं।

27. उन चार सावधानियों की सूची बनाइए जिनका पालन किसी छात्र को, उस समय करना चाहिए जब वह दिए गए उत्तल लेंस की फोकस दूरी किसी दूरस्थ बिम्ब के प्रतिबिंब को किसी पर्दे पर प्राप्त करके निर्धारित करता है।

विज्ञान

अंक योजना

प्रश्न. संख्या — मूल्यांकन बिन्दु/अपेक्षित उत्तर

1. • विधुतधारा की उपस्थिति/ दिशा का संसूचन

2. • पूर्ण दहन/धुआँ न छोड़ना/उच्च कैलोरीमान

3. • आधुनिक आवर्त सारणी का समूहों (वर्गों) और आवर्त के मल से बनना
   • इसमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समूह को तथा कक्षा की संख्या आवर्त–संख्या को निर्धातिर करती है।

अथवा

(a) समूह –14 : आवर्त–3

(b) सिलिकॉन

ठोस / अधातु / विद्युत–कुचालक (कोई अन्य)

4. • वायवीय / वायु ऑक्सीजन की उपस्थिति में उपचयन

उत्पाद – CO_2 और H_2O

• अवायवीय / वायु ऑक्सीजन की अनुपस्थिति / में उपचयन

उत्पाद–लैक्टिक अम्ल

5. • नेत्र लेंस द्वारा अपनी फोकस दूरी को समायेजित करने की क्षमता

• वक्रता में वृद्धि / लेंस की मोटाई में वृदधि

6. • सिल्वर क्लोराइड का सफेद से धुसर होना

• वियोजन / अपघटन अभिक्रिया

(समीकरण सुतुलित न होने पर 1/3 अंक काटा जाए)

अथवा

(a) • विस्थापन अभिक्रिया

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

(b) • द्विविस्थापन अभिक्रिया

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

(यौगिक का सूत्र गलत लिखने / समीकरण संतुलित न होने पर 1/2 अंक काटा जाए)

7. • अम्ल – हाइड्रोक्लोकिर अम्ल / HCI

क्षार – सोडियम हाइड्रॉक्साइड

• उदासीन लक्षण

• खनिज के रुप में प्राप्त होने वाले बड़े आकार के क्रिस्टल जो अपद्रव्यों के कारण भूरे रंग के होते हैं।

• युगों के व्यतीत होने के साथ समुद्र के किसी भाग के सूखने पर

8. (i) A_2O–समूह एक के तत्व A संयोजकता 1 तथा ऑसीज़न (0) की संयोजकता 2 हैं।

(ii) AX_3–समूह–13 के तत्व A की संयोजकता 3 हैलोजन (X) की संयोजकता 1 हैं।

(iii) AB_2–A की संयोजकता 2 (ग्रुप 2 का तत्व) है तथा B की संयोजकता 1 (ग्रुप 17 का तत्व) हैं।

9. • धमनियाँ

वॉल्व ने होना/मोटी लचीली भितियाँ रुधिर वहन करना/रुधिर को हृदय की ओर ले जाना

• शिराएँ

वॉल्वों की उपस्थिति/पतली भित्तियाँ/ विऑक्सीजनित रुधिर वहन करना/ / रुधिर को हृदय की ओर ले जाना

• कोशिकाएँ

अत्यंत महीन/मिश्रित रुधिर वहन करना /ऊतकों में पाया जाना/पदार्थे के विनिमय का क्षेत्र

10. नेत्र की ग्राही कोशिकाएं → संवेदी तंत्रिाका कोशिका → मस्तिष्क / CNS

↓

पुतली सिकुइना/नेत्र बंद होना/पलकों का झपकना ← नेत्र पेशियाँ ← प्रेरक तंत्रिका कोशिका (मस्तिष्क के स्थान पर मेरुरज्जु लिखे जाने पर पूरे अंक दिए जाएं)

11. • पादपों की वृद्धि, विकास और समन्वय में सहायक रासयनिक पदार्थ

• (i) ऑक्सिन/जिब्बेरेलिन्स

(ii) साइटोकाएनिन

(iii) एबसिसि अम्ल / ABA

(iv) ऑक्सिन/जिब्बेरेलिन्स

12. • मटर का पौधा/पाइसम सटाइवम

• F1–सभी लंबे : F2–लंबे और बौने

• अनुपात – लंबे : बौने = 3:1 / 1:2:1

अथवा

उपार्जित लक्षण

(1) ये लक्षण एक पीढ़ी से अलगी पीढ़ी में स्थानंतरित नहीं होते

(2) ये लक्षण DNA में परिवर्तन उत्पन्न नहीं करते

(3) उदाहरण—कोई भी दक्षता अर्जित करना जैसे बुद्धिमता

आनुवंशिक लक्षण

(1) ये लक्षण एक पीढ़ी से अलगी पीढ़ियो में स्थानांतरित होते हैं।

(2) ये लक्षण DNA में परिवर्तन कर देते हैं

(3) उदाहरण—नेत्रों का वर्ण

13. • वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम

चित्र

आरेख

नामांकन

14. अपशिष्टों की छंटाई; पुनः चक्रण; कम्पोस्ट खाद बनाना; अजैव निम्नीकरणीय पदार्थों के उपयोग में कमी करना; पुन; उपयोग; अन्य (कोई तीन)

अथवा

• वह निकास जिसमें किसी क्षेत्र के सभी जीव संयुक्त रुप से पर्यावरण के अजैव घटकों के साथ परस्पर अन्योन्य क्रिया करते हैं।

चित्र

15. • भविष्य के उपयोग के लिए जल को एकत्र और भंडारित करने की तकनीक/प्रणाली

• लाभ—आवश्यकता के समय उपलब्ध संसाधन भौम जल स्तर में सुधार (पुनः पूर्ति), कोई अन्य

• कारण—भौम जल का अति दोहन, वनोन्मूलन, कोई अन्य

(बी) पर परागण—पुष्प के परागकणों का उसी स्पीशीज के किसी दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्र पर स्थानांतरित होना।

• परागण के एजेंट—वायु, जल, कीट और जन्तु (कोई दो)

- परागकण से एक नलिका विकसित होती है तो वर्तिका से होती हुई अंडाशय/बीजांड तक पहुँचकर निषेचन को प्रेरित करती है।

अथवा

(ए) • मादा जनन तंत्र/मानव मादा जननतंत्र

- भागों के नाम–

(1) फेलोपियन ट्यूब/अंडवाहिका

(2) अंडाशय

(3) गर्भाशय

(4) ग्रीवा

(5) योनि

(बी) • गर्भधारण से बचाव की विध्ि

- गर्भधारण से बचाव के लाभ–

(1) दो क्रमागत गर्भधारण में उचित अंतराल

(2) अनचाहे गर्भ धारण से बचाव

(3) जनसंख्या पर नियंत्रण/देश की समृद्धि

(4) परिवार में संपन्नता

(5) महिलाओं का स्वास्थ्य, आदि (कोई तीन)

19. (i) u = -60 cm; g = -30 cm; v = ?

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

$$\therefore \quad \frac{1}{v} = \frac{1}{f} + \frac{1}{u}$$

$$= \frac{1}{(-30\, cm)} + \frac{1}{(-60\, cm)} = \frac{-3}{60}$$

$\therefore$ v = -20 cm

$$m = v/u = \frac{-20\,cm}{-60\,cm} = \frac{1}{3}$$

(ii) आभासी, लेंस से 200 cm दूरी पर, छोटा, सीधा

16. (ए)

धातु

(1) ऑक्सीजन के साथ क्षारीय ऑक्साइड बनाते हैं

(2) तनु अम्ली से अभिक्रिया करके हाइड्रोजन मुक्त करते हैं

(3) इलेक्ट्रॉन खोकर धनावेशित आयान बनाते हैं।

अधातु

(1) ऑक्सीजन के साथ अम्लीय अथवा उदासीन ऑक्साइड बनाते है।

(2) तनु अम्लों से हाइड्रोजन विस्थापित नहीं करतें

(3) इलेक्ट्रॉन ग्रहण करके ऋणोवेशित आयन बनाते है।

(बी) (i) धातुओं में मुक्त इलेक्ट्रॉन उपस्थित होना/आसानी से इलेक्ट्रॉन खोना

(ii) अभिक्रिया में गलित अवस्था में आयरन बनता हैं जो मशीनी पुजों की दरारों को भर देता है।

17. • एथेनॉल/एथिल एल्कोहॉक्स; C_2H_5OH

• विलायक के रूप मे; दवाइयों में; कोई अन्य (कोई दो)

(i) $2C_2H_5OH + 2Na$

$2C_2H_5ONa + H_2$

सोडियम एथोक्साइड

(ii) $C_2H_5OH \xrightarrow[443\ k]{\text{गरम सांद्र } H_2SO_4}$

$CH_2 = CH_2 + H_2O$

एथीन

अथवा

- कार्बन और हाइड्रोजन के संयोग से बना सरलतम यौगिक/एकल आबन्ध का सरलतम हाइड्रोकार्बन/CH_4

Fig

- सहसंयोजी आबन्ध

  (ii) आयनों अथवा आवेशित कणों का न बनना

  (iii) सहसंयोजी आबंधों का दुर्बल होना

- CO_2 और H_2O बनातें हैं/ $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

18 • परागकणों का पुंकेसर से पुष्प के वर्तिकाग्र तक स्थाननांतरण

- परागणों के प्रकार

  (ए) स्वः परागण – परागकणों का पुंकेसर से उसी पुष्प के वर्तिकाग्र तक स्थानोतरित होना।

चित्र.

20. (a)

आरेख से–

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I2 = \frac{V}{R_2}, I3 = \frac{V}{R_3}$$

$$\therefore \frac{V}{R_p} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

(b) $R_1 = R_2 = 12\Omega$ $\qquad V = 6\ V$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \qquad = \frac{1}{12} + \frac{1}{12}$$

$$\therefore R_p = 6\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_p} = \frac{6V}{6\Omega} 1A$$

अथवा

(a) $R_S = R_1 + R_2$

$= 20\Omega + 4\Omega = 24\Omega$

(b) $I = \frac{V}{R}$

$= \frac{6V}{24\Omega} = 0.25\text{ A}$

(c) (i) लैम्प के सिरों पर विभवांतरः

$V = IR$

$= \frac{6}{24} \times 20 = 5V$

(ii) चालक के सिरों पर सिरों पर विभवांतर :

$V = IR$

$= \frac{6}{24} 4 = 1\,V$

(d) लैम्प की शक्तिः

$P = VI$

$= 5\ V x\ \frac{5}{24} A\, 1.25\, W$

21. • परिनालिका – पास – पास विद्धुतरोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली

चित्र.

- विभेदनकारी लक्षण

परिनालिका का चुंबकीय क्षेत्र

(1) क्षेत्र अस्थायी होता हैं जो विद्धुतधारा समाप्त होने पर लुप्त हो जाता है।

(2) क्षेत्र की तीव्रता विद्धुतधारा की तीव्रता पर निर्भर करती है।

(3) क्षेत्र की दिशा धारा की दिशा परिवर्तित करने पर उत्क्रमित हो जाती है।

छड़ चुंबक का चुम्बकीय क्षेत्र

(1) स्थायी होता है जो लुप्त नहीं होता

(2) क्षेत्र की तीव्रता परिवर्तित नहीं की जा सकती।

(3) क्षेत्र की दिशा अपरिवर्तित रहती है।

22.
- परखनली A
- नीले से लाल

  हाइड्रोक्लारिक अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देता है।

अथवा

- तीव्र बुदबुद्राहट उत्पन्न होती है।
- $Na_2CO_3 + 2HCI \rightarrow 2NaCI + H_2O + CO_2$

23.
- परखनली A में
- आसुत जल में किसी भी प्रकार के लवण नहीं होते।

24. **चित्र.**

25.
- पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड / KOH
- कार्य – अंकुरित बीजों द्वारा उत्पन्न CO_2 को अवशोषित करके आंशिक निर्वात पैदा करना जिससे निकासनली में जल के तल में वृद्धि हो।

26.
- विभवांतर (v) विद्युतधारा (i) के अनुक्रमानुपाती होता है, अर्थात $V \propto I$
- ग्राफ की प्रवणता (लान) ज्ञात करके

अथवा

- दोनों मापक की शून्यांक त्रुटियों ज्ञात करना

- प्रक्षित पाठ्यांकों में शून्य त्रुटियों को समायोजित करना

27.
- दूरस्थ बिम्ब चमकीला और स्पष्ट दिखाई देने वाला होना चाहिए।
- पर्दा ऊर्ध्वाधर होना चाहिए।
- लेंस को स्टैंड में लगाकर उसे धीरे – धीरे सरकाना चाहिए।
- बिम्ब का स्पष्ट व तीक्ष्ण प्रतिबिंब पर्दे पर बनना चाहिए।
- पर्दे और लेंस के बीच की लम्बवंत दूरी मापनी चाहिए।

अभ्यास प्रश्न पत्र – 1

समय 3 घंटे **कक्षा X विज्ञान** **MM – 80**

भाग क (1 अंक)

1. एक छात्र ने चार रंगहीन विलयनों A, B, C तथा D का pH मान ज्ञात करने के लिए pH पत्र का उपयोग करके लाल, नीला, हरा तथा संतरी प्राप्त किया। छात्र द्वारा दिया गया सही प्रेक्षण –
   (क) I, II और III अम्लीय है।
   (ख) I और IV अम्लीय
   (ग) II, III और IV क्षारीय है।
   (घ) II और IV क्षारीय है।
2. नींबू केंरस की कुछ बुंदे ठोंस सोडियम बाई कार्बोनेट में डालने पर तीव्र बुदबुदाहट के साथ रंगहीन गैस उत्सर्जित हुई। गैस –
   (क) कार्बन डाइआक्साइड
   (ख) हाइड्रोजन
   (ग) कार्बन मोनोआक्साइड
   (घ) मिथेन
3. उत्तल लैस की फोकस दूरी होती हैं
   (क) उत्तल लैंस के फोकस और घुव्र के बीच की दूरी
   (ख) उत्तल लैस के फोकस और दोगुनी फोकस (2f) के बीच की दूरी
   (ग) उत्तल लैंस के फोकस और प्रकाशिक केन्द्र के बीच की दूरी
   (घ) उत्तल लैंस के प्रकाशित केन्द्र और दोगुनी फोकस के बीच की दूरी
4. स्टोमेटा के प्रेक्षण के लिए पत्ती की झिल्ली की अस्थाई स्लाइड पर अभिरंजन तथा आरोपण के लिए प्रयोग में आने वाले रसायन क्रमशः है।
   (क) सेंफ्रानिन तथा ग्लिसरीन
   (ख) आयाडीन और ग्लिसरी
   (ग) आयोडीन तथा सेंफ्रानिन
   (घ) ग्लिसरिन तथा सेंफ्रानिन

5. 'श्वसन के दौरान CO_2 गैस उत्सार्जित होती है' दर्शाने के लिए पयोग में KOH विलयन का क्या उपयोग है:–

(क) जल का अवशोषण

(ख) CO_2 का अवशोषण कर फ्लास्क में आंशिक निर्वात पैदा करना

(ग) जल उत्सार्जित करना

(घ) अंकुरित बीजो के लिए ऊर्जा उत्सर्जित करना।

6. अंकुरित द्विबीज पत्री बीच के भूण अक्ष का निचला भाग जिससे बाद में जड़ निकलती है को कहते है।

(क) प्रांकुर (ख) मूलांकुर

(ग) नाभिका (घ) माइक्रोपाइल

7. लोहे तथा कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन की अभिक्रिया के कुछ समय पश्चात रंग में होने वाला परिवर्तन

(क) रंगहीन से हल्का हरा (ख) रंगहीन से हल्का नीला

(ग) हल्का नीला से रंगहीन (घ) हल्का नीला से हल्का हरा

8. जब लैड नाइट्रेट क्रिस्टलों को शुष्क परख नली में तेजी से गर्म किया जाता है।

(क) क्रिस्टल तुंरत पिघल जाते हैं (ख) भूरा अवशेष वचता है।

(ग) सफैद धुआँ बनता है। (घ) पीला अवशेष बचता है।

9. किस रंग के प्रकाश की किरण का प्रिज्म से होने वाला अपवर्तन अधिकतम होता है।

(क) पीला (ख) बैंगनी

(ग) नीला (घ) लाल

10 ऐमीटर के 0 से 2A परिसर में 20 प्रभाव (Division) है। ऐमीटर का अल्पतमाँक है:–

(क) 0.2A (ख) 0.01A

(ग) 0.2A (घ) 0.1A

11. निम्न अभिक्रिया में उपचयित पदार्थ तथा अपचयित पद्धार्थ को पहचानिए।
$4Na(s) + O_2(g)\ 2Na_2O(s)$

12. सोलर सेल बनाने के लिए .... और .... इस्तेमाल किए जाते है।

13. निम्न यौगिकों का नामकरण कीजिए –
(क) CH_3COCH_3 (ख) $CH_3CH_2CH_2COOH$

14. किसी तार में से 2A विधुत धारा 10 मीनट के लिए प्रवाहित होती हैं तार मे प्रवाहित आवेश की मात्रा का परिकलन कीजिए।

15. मस्तिष्क का कौन सा भाग अंतस्त्रावी तंत्र को तंत्रिका तंत्र से जोड़ता है।

16. निम्नलिखित यौगिको में से कौन सा संकलन अभिक्रिया प्रदर्षित करेगा।
C_2H_6, C_3H_6, CH_4, C_2H_2

17. पर्यावरण के संपोषित विकास के लिए आपके द्वारा उठाए गये दो चरणो का उल्लेख करों।

18. रिक्त स्थानों की पूर्ति करोः
(क) .... को विश्व पर्यावरण दिवस मनाया जाता है।
(ख) अमृता देवी बिस्नाई पुरस्कार .... के लिए दिया जाता है।

19. (क) नाभकिय संलयन – दो हल्के नाभिको संलयित होकर भारी नाभिक के निर्माण के साय बहुत अधिक मात्रा मे ऊर्जा उत्पन्न होना।
(ख) नाभकिय विखंडनः

20. उस धातु का नाम लिखों जो तनु अम्लो से हाइड्रोजन को विस्थापित कर सकता है एक धातु का नाम जो तनु अम्ल से हाइड्रोजन के विस्थापित नहीं कर सकता।

भाग स (3 अंक)

21. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा करो तथा प्रकार लिखो।

(क) $CH_3OH + CH_3COOH \xrightarrow{H^+}$

(ख) $CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni}$

(ग) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}}$

पराग का अंकुरण दर्शाते हुए किसी पुष्प के मादा जननाग की अनुदैर्ध्य काट का आरेख खीचिए और उस पर निम्नलिखित को नामंकित कीजिए।

(क) वर्तिकाग्र

(ख) नरयुग्मक के साथ परागनली

(ग) मादा युग्मक

23. उन तीन वियोजन अभिक्रियाओ का एक – एक सभी करण लिखिए जिसमे उष्मा प्रकाश और विधुत के रूप मे ऊर्जा प्रदान की जाती है।

24. निम्नलिखित की दिशा को निर्धारित करने वाला नियम लिखिए–

(क) किसी विद्युत धारावाही सीधे चालक के चारो ओर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र

(ख) किसी चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र मे लंबवत स्थित विद्युत धारावाही सीधे चालक पर आरोपित बल

(ग) किसी चुम्बकीय क्षेत्र में किसी कुंडली के घर्णन करने पर उस कुडली मे उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा।

अथवा

विद्युत मोटर का सिद्धांत, रचना तथा कार्यविधि नांमकित चित्र की सहायता से समझाइये।

25. निम्न का वैज्ञानिक शब्द लिखो–

(क) खाने और खाने की प्रक्रिया–

(ख) जैविक तथा अजैविक घटको के बीच संबंध

(ग) निम्न में से किसमे हाानिकारक रसायनो की सांद्रता अधिकतम होगी– मोर, मेढंक, घास, सॉप, तिलचटट्ा

26. इस रासायनिक अभिक्रियाओ का समीकरण लिखो–

(क) भाप के साथ आयरन

(ख) जल के साथ कैलिशयम

(ग) जल के साथ पौटाशियम

अथवा

(क) सोडियम, आक्सीजन एव मैग्नीशियम के लिए इलेक्ट्रान बिन्दु संरचना खीचिए।

(ख) इलेक्ट्रान के स्थानांतरण के द्वारा Na_2O एव Mgo का निर्माण दर्शाइये।

(ग) इन योगिकों मे कौन से आयरन उपस्थित है।

27. (क) धोने के सोडे का रासायनिक नाम लिखो। धोने के सोडे के निर्माण के लिए तीन संघटको के नाम लिखो।

(ख) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट का उपयोग प्रतिअम्ल के महत्पूर्ण संघंटक के रुप मे क्यों किया जाता है?

28. निम्नलिखित में से प्रत्येक हार्मोन का एक कार्य लिखो।

(क) थाइरॉक्सिन (ख) इन्सुलिन

(ग) ऐड्रिनेलिन

29. क्या आप 5A की घरेलू परिपथ लाइन पर 2kw, 22p V शक्ति अनुमतांक के विद्युत ओवन का उपयोग कर सकते है? अपने उत्तर की कारण सहित पुष्टि कीजिए।

30. मादा जनन तंत्र का स्वच्छ चित्र बनाकर निम्न भागो को नांमकित कीजिए—

(क) अण्डाशय (ख) अण्डवाहिनी

(ग) गर्भाशय (घ) ग्रीवा

भाग घ (5 अंक)

31. (क) आरेख सहित समझाइए कि मानव मे लिंग निर्धारण कैसे होता है?

(ख) समजात व समरुप अंगो को उदाहरण सहित अंतर स्पष्ट करो।

32. अवतल दर्पण द्वारा किसी विम्ब का प्रतिबिम्ब बनाना दर्शाने के लिए किरण आरेख खीचिए जबकि विम्ब वक्ता केन्द्र से दूर स्थित है। बनने वाले प्रतिबिम्ब के अभिलक्षण लिखिए। अवतल दर्पण के चार उपयोगो की सूची बनाइए।

अथवा

7 से.मी. साइज का कोई बिम्ब 18 से.मी. फोकस दूरी के किसी अवतल दर्पण के समाने 27 से.मी की दूरी पर रखा जाता है। दर्पण से कितनी दूरी पर पर्दे को रखें कि स्पष्ट प्रतिबिम्ब प्राप्त हो सके। प्रतिबिम्ब का साइज एंव प्रकृति बताए। सम्बंधित किरण आरेख भी खीचें।

33. मानव पाचन प्रक्रिया मे विभिन्न के कार्य लिखें—

(क) पितरस

(ख) बाइकाबोनेट का स्रावण

(ग) अग्नाशय एमीलेस

(घ) अमाशय मे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल

(ड.) पेप्सिन

34. एक तत्व जो आर्वत सारणी के दूसरे समूह तथा तृतीय आवृत मे उपस्थित है। यह आक्सीजन के साथ दहन करके क्षारीय आक्साइड बनता है।

(क) तत्व को पहचानिए।

(ख) उस तत्व का इलेक्ट्रानिक विन्यास लिखो।

(ग) उस तत्व के वायु के साथ दहन की संतुलित रासयनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखो।

(ड.) इस आक्साइड की इलेक्ट्रान बिन्दु संरचना बनाओ

अथवा

आवर्त सारणी में 3 से 9 परमाणु क्रमांक वाले तत्वों के लिए निम्नलिखित उत्तर दीजिए।

(क) इनमें सबसे अधिक विद्युत धनात्मक तत्व का नाम लिखिए।

(ख) सबसे अधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व का नाम लिखिऐ।

(ग) सबसे धोटे परमाणवीय आकार वाले तत्व का नाम लिखिऐ।

(घ) एक उपधातु तत्व का नाम लिखिए।

(ङ) सबसे अधिक संयोजकता वाले तत्व का नाम लिखिए।

35. (क) आरेख सहित आकाश मे इन्द्रधनुष बनने की प्रक्रिया समझाइए।

(ख) कोई व्यक्ति 2 मीटर से अधिक दूरी पर स्थित बिम्बो को स्पष्ट नही देख सकता। इस दोष बिम्बो के स्पष्ट नही देख सकता। इस दोष के निवारण हेतू लैस की प्रकृति और क्षमता ज्ञात कीजिए।

36. (क) किसी विद्युत परिपथ मे तीन प्रतिरोध क्रमशः 2Ω, 3Ω तथा 5Ω किस प्रकार संयोजित किए गये है कि कुल प्रतिरोघ (i) 4Ω (ii) 9Ω है?

(ख) विद्युत साध्रिगो को बैटरी के साथ श्रेणी क्रम मे संयोजित करने की अपेक्षा पार्श्व क्रम मे संयोजित करने के क्या फायदे हैं?

अभ्यास प्रश्न पत्र = 2

CLASS-X

Time – 3 Hrs. **Subject – Science** **M.M–80**

Section – A (1 अंक प्रत्येक)

1. स्टोमेटा का खुलना व बंद होना निर्भर करता है:
   (a) तापमान (b) ऑक्सीजन
   (c) स्टेमेटा में CO_2 की सांद्रता (d) रक्षी को शिकाओ में पानी
2. आलू चिप्स के पैकिटों में चिप्सों को खराब होने से बचाने के लिए उन में होती है:
   (a) Cl_2 गैस (b) O_2 गैस
   (c) N_2 गैस (d) H_2 गैस
3. यूग्मक बनते है
   (a) लैगिक जनन (b) अलैंगिक जनन
   (c) वनस्पति प्रचार (d) उत्तक संवर्घन
4. इन में से अलग (विषम) बताओ।
   (a) पैट्रोलियम (b) जल विद्युत
   (c) कोयला (d) C.N.G. (सी.एन.जी.)
5. प्रयोग शाला में साबुन बनाने के लिए तेल तथा क्षार की आवश्यकता होती है? तो इन में से कौन मिश्रण साबुन बनाने के लिए श्रेष्ठ होगा?
   (a) कैस्टर तेल और सोडियम हाइड्रोक्साइड
   (b) टरपन टाइन तेल तथा सेडियम हाइड्रोक्साइड
   (c) कैस्टर तेल और केल्शियम हाइड्रोक्साइड
   (d) सरसो का तेल या कैल्शियम हाइड्रोक्साइड़
6. किसी सामान्य दृष्टि के व्यसक की सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी है?
   (a) 25 cm (b) 20 cm
   (c) 25 m (d) 20 cm
7. लोहे को जंग लगता है–
   (a) साचारण जल में (b) आसुत जल में
   (c) a तथा b (d) कोई नही

8. एक छात्र साबुन बनाने वाले घोल की एक–एक बूंद लाल तथा नीले लिटमस पत्र पर डालता। वह अवलोकन करेगा है कि

(a) नीले लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता परन्तु लाल, सफेद हो जाता है।

(b) लाल लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता परन्तु नीला पत्र लाला हो जाता है।

(c) नीले लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नही पड़ता परन्तु लाला पत्र नीला हो जाता है।

(d) दोनो लिटमस पत्रों पर कोई प्रभाव नही पड़ता।

9. शरीर का मुख्य समन्वय केद्र कौन सा है?

(a) स्नायुतंत्र (b) मस्तिष्क

(c) दिल (d) मेरुरज्जू

10. कल्पना कीजिए कि आपने प्रयोगशाला की मेज के सबसे दूर वाले कोनें से मोमबत्ती की ज्वाला के प्रतिबिम्ब को उत्तल लैस के दवारा पर्दे पर केंद्रित किया है। यदि आपका अध्यापक आपको उसी मेज पर उसी पर्दे पर सूर्य से आने वाली समानांतर किरणों को केद्रित करने के लिए कहता है तो आप इन में से किसको हिलाने की सोचेंगे

(a) लैंस को पर्दे की तरफ (b) लैंस को पर्दे से दूर

(c) लैंस को सूर्य की तरफ (d) लैंस तथा पर्दे को सूर्य की तरफ

Sections–B (3 अंक प्रत्येक)

11. इन मे से कौन से खादय श्रृखंला के दूसरे पोषी स्तर पर है— घास, शेर, बकरी, मोर

12. दो जीवों के नाम बताओं जिनमें पुनकद्भवन (पुनर्जनम) की क्षमता होती हैं

13. दो घातुओं के नाम बताओं जो मिटट्ी के तेल में रखी जाती है।

14. CFC का पूरा नाम लिखो।

15. ब्यूटेन में उपस्थित सहसंयोजी आबघो की संख्या बताओ।

16. साधारणतया प्रयोग होने वाला प्रतिअम्ल ------- है।

17. मिलान करो।

कॉलम A	कॉलम B
चिपको आंदोलन	वन्य जीव संरक्षण
गंगा कार्य योजना	रेनी गाँव गढ़वाल 1985

18. एक इलेक्ट्रान पर ------- प्रवृति का आवेश होता है

19. द्विविस्थापन अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखो।

20. सत्य/असत्य लिखो।

विघुत धारा बंद परिपथ में गुजर सकती है।

विघुत धारा के प्रवाह की दिशा, इलेक्ट्रानो के प्रवाह के समान होती है।

21. एक परखनली में 2ml सोडियम हाइड्रोक्साइड तथा जिंक धातु के टुकड़े डाले गए है। मिश्रण को गर्म करने पर एक गैस निकलती है जिसको साबुन के घोल में से गुजारा जाता है। परीक्षण करने से पहले। इस गैस का पता करने के लिए एक परीक्षण तथा रासायनिक अभिक्रिया के लिए एक समीकरण लिखो।

उस गैस का नाम बताओ जब यही घातु तनु व प्रबल अम्ल के साथ अभिक्रिया करती है।

22. एक यौगिक 'X' 443k पर सांद्र गंधक के अम्ल के साथ गर्म करने पर एक असंतृप्त यौगिक Y देता है। 'X' सोडियम धातु के अभिक्रिया करने पर एक रंगहीन गैस 'Z' देता है। यौगिक 'Y' के लिए रासायनिक अभिक्रिया की समीकरण तथा गंधक के अम्ल का महत्व लिखो।

23. रेडोक्स अभिक्रिया का वर्णन करो। उपचयक अपचायक को भी परिभाषित करो।

24. (a) पारिस्थितिकी तंत्र क्या है? इसके दो मुख्य घटक लिखो।

(b) हमें तालाब या झील को साफ करने की जरूरत नही है जबकि एक एक्वेरियम को पड़ती है। क्यो?

Or

जैव आवर्धन की प्रक्रिया का वर्णन करो। यह विभिन्न पोषण स्तरों को किस प्रकार प्रभावित करती है? मुख्यत: तृतीयक उपभोक्ता को।

25. मनुष्य में उपस्थित एक रससवेंदी तथा एक घ्राण संवेदी रिसेप्टर्स (ग्राही) का उदाहरण दो।

न्यूरान के चित्र में a तथा b का नाम लिखो।

द्रुमिका ---a--- ---b--- अंतिम शिरा (न्यूरान का)

26. परिनालिका क्या है? परिनालिका जिस में से नियंमित विधुत धारा बह रही है। उसकी चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का पैटर्न बनाओ। और यह पैटर्न क्या प्रदर्शित करता है?

27. प्लेनेरिया में पुनरुद्भवन (पुनर्जनन) की प्रक्रिया को समझाइए।

पुनकद्भवन (पुनर्जनन), जनन से कैसे अलग है?

Or

मादा जनन तंत्र मे निम्न भागो के नाम लिखो।

(a) जहाँ निषेचन होता है

(b) जहाँ निषेचित अण्डें का आरोपण होता है?

(c) भूण माँ के गर्भ से पोषण कैसे लेता है। वर्णन कीजिए।

28. हाइड्रोकार्बन की उस श्रृखंला का नाम बताओं जो हाइड्रोजन के साथ संकलन अभिक्रिया को संभव करती हैं संकलन अभिक्रिया के लिए जरूरी परिस्थितिया लिखो। अभिकर्मकों तथा उत्पादो के नाम लिखते हुए रासायनिक समीकरण लिखो।

Or

ऐल्कोहल तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल के बीच अंतर बताने के लिए दो प्रयोगत्मक परीक्षण लिखो। ये परीक्षण कैसे करोगे?

29. यौन सचंरित रोग क्या होते है? दो उदाहरण दो,

जहाँ यौन संचानित रोग (a) जीवाणु सक्रमण (b) वायरल संक्रमण से फैलते है।

इन बीमरियों से कैसे बचा सकता है? संक्षेप मे बताइए।

30. विघुत मोटर के निम्न भागों का महत्व लिखो।

(a) आर्मेच (b) ब्रश (c) विभक्त वलय

Section–D (5 अंक प्रत्येक)

31. (a) एक तार की आकृति वाले चालक का प्रतिरोध किन–किन कारको पर निर्भर करता है।

(b) धातुएँ विघुत की सुचालक होती है परन्तु कांच नही होता। कारण बताओ।

(c) विद्युत तापन उपकरण मिश्र धातुओं के क्यो बने होते है।

32. मनुष्य में पाचन अभिक्रिया का मुँह पेट तथा छोटी आंत के संदर्भ में वर्णन करो।

Or

(a) प्रकाश संश्लेषण के दौरान होने वाली तीन घटनाओं को लिखो तथा रंध्रों (स्टोमेटा) का इसमें क्या महत्त्व होता है।

(b) 'प्रकाश संश्लेषण के सूर्य का प्रकाश जरुरी है' इस पर एक प्रयोग का वर्णन करो।

33. परमाणु क्रमांक 16 के तत्व का उदाहरण लेकर बताओ कि कैसे परमाणु क्रमांक आध ुनिक आवर्त सारणी में तत्व को स्थिति बताता है? परमाणु क्रमांक से तत्व की संयोजकता कैसे पता करते है? बताओ।

34. (a) मेंडल ने यह कैसे वर्णन किया कि कोई गुण लक्ष वशांनुगत हो जाता है परन्तु जीव में दृष्टिगोचर नही होता है?

(b) जैव विकास क्या हैं? इसकी वृद्धि से तुलना नही की जा सकती है। एक उदाहरण देकर वर्णन करो।

35. उदाहरण देकर उपर्जित तथा अनुवांशिक लक्षणों के बीच अतंर बताओ। एक जीव के जीवन के सारे अनुभव अगली पीढी में वशानुगत क्यों नही होते? कारण को एक उदाहरण देते हुए बताइए।

35. (a) एक छात्र 3 मीटर की दूरी पर स्थित बोर्ड पर लिखे गए अक्षरों को नही देख पाता। वह किस आंखों के दोष से पीडित है। इस दोष का कारण तथा उपचार का वर्णन करो।

(b) तारे क्यों टिमटिमाते है? वर्णन करो।

36. (a) यदि एक दपर्ण एक वस्तु की सभी स्थितियों में छोटी, सीधी तथा आभासी प्रतिबिम्ब बनाता है तो बताइए यह कौन सा दर्पण है। अपने उत्तर की पुष्टि एक किरण चित्र से करो।

दर्पण का एक उपयोग कारण सहित बताओ।

(b) गोलीय दर्पणों की वक्रता त्रिज्या को परिभाषित करो यदि वक्रता त्रिज्या 24 cm हो तो उस दर्पण की प्रकृति तथा फोकस दूरी बताओ।

Or

(a) एक उत्तल लैस कितनी दूरी पर एक वस्तु रखीजाए कि यह लैंस के दूसरी तरफ 24 cm पर प्रतिबिम्ब बने। लैंस की फोकस दूरी 15 cm है। आवर्धन भी निकालो।

(b) एक वस्तु 30 cm फोकस दूरी वाले अवतल लैस से 15 cm पर रखी हुई है लैंस द्वारा बनाए गए प्रतिबिम्ब के चार लक्षण (प्रकृति, स्थिति आदि) बताओ।

Notes

Notes