

# शिक्षा निदेशालय

राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली सरकार

सहायक सामग्री  
(2017–2018)

कक्षा : दसवीं

## साइंस

मार्गदर्शनः

श्रीमती पुण्य सलिला श्रीवास्तव  
सचिव (शिक्षा)

श्रीमती सौम्या गुप्ता  
निदेशक (शिक्षा)

डॉ. सुनीता शुक्ला कौशिक  
अतिरिक्त शिक्षा निदेशक (स्कूल एवं परीक्षा)

समन्वयकः

श्रीमती रजनी रावल  
अधिकारी (परीक्षा)

श्रीमती शारदा तनेजा  
विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा)

डॉ. सतीश कुमार  
विशेष कार्याधिकारी (परीक्षा)

उत्पादन मंडल

अनिल कुमार शर्मा

दीपक तंवर

दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो में अनिल कौशल, सचिव, दिल्ली पाठ्य पुस्तक ब्यूरो, 25/2, पंखा रोड, संस्थानीय क्षेत्र, नई दिल्ली द्वारा प्रकाशित तथा मैसर्स अरिहन्त ऑफसैट, नई दिल्ली द्वारा मुद्रित।

Smt. Punya Salila Srivastava  
IAS



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

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

## SUBJECTWISE SUPPORT MATERIAL

### PREFACE

It is a matter of great pleasure for me to present the Support Material for various subjects prepared for the students of classes IX to XII by a team of dedicated and sincere teachers and subject experts from the Directorate of Education.

The subject wise Support Material is designed to enhance the academic performance of the students and improve their understanding of the subject. It is hoped that this comprehensive study material will be put to good use by both the students and the teachers in order to achieve academic excellence.

I commend the efforts of the team of respective subject teachers and their group leaders who worked sincerely and tirelessly under the able guidance of the officers of the Directorate of Education to complete this remarkable work in time.

*Punya Salile*  
(Punya S. Srivastava)

**Saumya Gupta, IAS**



**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. ९५/८८/२०१७/३०४

Date : ३०/०८/२०१७

प्रिय विद्यार्थियों,

इस पुस्तक के माध्यम से आपके साथ सीधे संवाद का अवसर मिल रहा है। और अपने विद्यार्थियों के साथ जुड़ने के इस अवसर का मैं पूरा लाभ उठाना चाहती हूँ।

दिल्ली में आपके विद्यालय जैरो कोई १०३० राजकीय विद्यालय हैं, जिनका संचालन 'शिक्षा निदेशालय' करता है। शिक्षा निदेशालय वा मुख्यालय पुराना सचिवालय (ओल्ड सेक्रेटरिएट), दिल्ली-५४ में स्थित है।

इस निदेशालय में सभी अधिकारी दिन रात कार्य करते हैं ताकि हमारे स्कूल और अच्छे बन सकें; हमारे शिक्षक आपको नए-नए व बेहतर तरीकों से पढ़ा सकें; परीक्षा में हमारे सभी विद्यार्थी और अच्छे अंक ला सकें तथा उनका भविष्य सुनिश्चित हो।

इसी क्रम में पिछले कुछ वर्षों से शिक्षा निदेशालय ने कक्षा नवीं से बारहवीं तक के अपने विद्यार्थियों के लिए विभिन्न विषयों में 'सहायक सामग्री' उपलब्ध करवाना प्रारंभ किया है।

प्यारे बच्चों, आपके हाथ में यह जो पुस्तक है, इसे कई उत्कृष्ट अध्यापकों ने मिलकर विशेष रूप से आप ही के लिए तैयार किया है। इसे तैयार करवाने में काफी मेहनत और धन खर्च हुआ है। इसलिए अपनी मुख्य पाठ्यपुस्तक के साथ-साथ यदि आप इस सहायक सामग्री का भी अच्छे से अभ्यास करेंगे तो परीक्षा में आपकी सफलता तो सुनिश्चित होगी ही, आपको बाजार में बिकने वाली महंगी सहायक पुस्तकें भी खरीदने की जरूरत नहीं पड़ेगी। और हाँ, इस पुस्तक को हर साल हम CBSE के पाठ्यक्रम के अनुसार संवर्धित और परिमार्जित भी करते हैं ताकि छात्र छात्राओं की परीक्षा-तैयारी अद्यतन रहे।

अंततः, एक बात और। अपने विद्यार्थी काल के जिस पड़ाव से आप आज गुजर रहे हैं, यह आपके शेष जीवन की नींव के निर्माण का समय है। मुझे आप पर पूरा विश्वास है कि आप इस समय का सदुपयोग करेंगे, खूब अध्ययन करेंगे तथा अपने एवं अपने देश के लिए एक सार्थक भविष्य की नींव डालेंगे।

मेरी द्वेरा शुभकामनाएं।

**सौम्या गुप्ता**

आपकी  
सौम्या गुप्ता

**Dr. Sunita S. Kaushik**  
Addl. Director of Edn. (School)/Exam



Govt. of N. C. T. of Delhi  
Directorate of Education  
Old Secretariat, Delhi-54  
Tel. : 23890283

D. O. No. ९८१/एड्यु. डि[स्क्वा] ३  
Dated. १५/०९/२०१७

## विषयवार सहायक सामग्री

### प्रस्तावना

शिक्षा निदेशालय के अनुभवी एवं विषय विशेषज्ञ शिक्षकों द्वारा कक्षा 9वीं से 12वीं के छात्रों हेतु नवीनतम सहायक सामग्री को प्रस्तुत करते हुए मुझे अपार हर्ष हो रहा है।

गत वर्षों से विद्यार्थियों को उपलब्ध करायी जा रही सहायक सामग्री हमारे विद्यालयों के उन छात्रों के लिए वरदान सिद्ध हो रही है जो बाज़ार से गुणात्मक विषय सामग्री खरीदने में अक्षम हैं। निदेशालय द्वारा उपलब्ध कराई जाने वाली सामग्री ऐसे छात्रों को सार्वजनिक परीक्षाओं में बेहतर प्रदर्शन करने का मौका प्रदान करती है। इस सहायक-सामग्री में निर्धारित शब्दों को स्पष्ट एवं व्यापक ढंग से प्रस्तुत किया गया है।

अध्यापकों से उम्मीद की जाती है कि वे विद्यार्थियों को इस सहायक-सामग्री का प्रयोग करायेंगे जिससे इन छात्रों के शैक्षिक प्रदर्शन में वृद्धि हो और साथ ही छात्रों से भी यह उम्मीद की जाती है कि वे इस सहायक सामग्री का अधिकतम उपयोग कर प्रत्येक विषय को ठीक ढंग से समझ सकें।

मैं, इस सहायक सामग्री को तैयार करने वाले सभी शिक्षकों का उनके बहुमूल्य योगदान के लिए अभार प्रकट करती हूँ।

*सुनीता कौशिक*

डॉ. सुनीता शुक्ला कौशिक  
अतिरिक्त शिक्षा निदेशक (विद्यालय एवं परीक्षा)



# **SUPPORT MATERIAL**

## **CLASS X**

## **SCIENCE**

## **(HINDI)**

**LIST OF CONTRIBUTORS FOR PREPARATION OF  
SUPPORT MATERIAL IN SCIENCE**

**CLASS X (2017-18)**

**GROUP LEADER MS. ALKA NAGPAL**

**PRINCIPAL ASMS SKV MAHIPALPUR-1720032**

## **REVIEW GROUP**

<b>Sr.No.</b>	<b>Name</b>	<b>Designation</b>	<b>School</b>
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	TGT Nat. Sci.	RPVV Sector-II, Rohini
5.	Mr. Shabahat Hussain	TGT Nat. Sci.	Dr. Zakir Hussain MSSS

## CONTENTS

क्रम संख्या	अध्याय संख्या	अध्याय	पृष्ठ संख्या
1.	1	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	1 - 10
2.	2	अम्ल, क्षारक एवं लवण	11 - 22
3.	3	धातु एवं अधातु	23 - 33
4.	4	कार्बन एवं उसके यौगिक	34 - 48
5.	5	तत्वों का आवर्त वर्गीकरण	49 – 58
6.	6	जैव प्रक्रम	59 - 73
7.	7	नियन्त्रण एवं समन्वय	74 - 82
8.	8	जीव जनन कैसे करते हैं	83 - 94
9.	9	आनुवंशिकता एवं जैव विकास	95 – 109
10.	10	प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन	110 - 128
11.	11	मानव नेत्र तथा रंग-बिरंगा संसार	129 - 138
12.	12	विद्युत	139 - 147
13.	13	विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव	148 - 157
14.	14	ऊर्जा के स्रोत	158 - 170
15.	15	हमारा पर्यावरण	171 - 176
16.	16	प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन	177 - 184
17.	–	अभ्यास प्रश्न पत्र—I + उत्तरमाला	185
18.	–	अभ्यास प्रश्न पत्र-II	to
19.	–	अभ्यास प्रश्न पत्र-III	201

**COURSE STRUCTURE  
CLASS - X (2017-18)  
(Annual Examination)**

**Marks : 80**

<b>Unit No.</b>	<b>Unit</b>	<b>Marks</b>
I	Chemical Substances – Nature and Behaviour	25
II	World of Living	23
III	Natural Phenomena	12
IV	Effects of Current	13
V	Natural Resources	07
	<b>Total</b>	<b>80</b>
	<b>Internal Assessment</b>	<b>20</b>
	<b>Grand Total</b>	<b>100</b>

**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<sup>+</sup> 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 Hydroxide, Bleaching powder, Baking soda, Washing soda and Plaster of Paris.

**Metals and nonmetals** : Properties of metals and non-metals; Reactivity series; Formation and properties of ionic compounds; Basic metallurgical processes; Corrosion and its prevention.

**Carbon compounds** : Covalent bonding in carbon compounds. Versatile nature 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 :** Topic 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, Interrelation 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 of 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.

OR

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

- (a)  $\text{ZnSO}_4$  (aq)
- (b)  $\text{FeSO}_4$  (aq)
- (c)  $\text{CuSO}_4$  (aq)
- (d)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (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 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 FOR SCIENCE

## (CODE NO. 086/090) CLASS-X (2017-18)

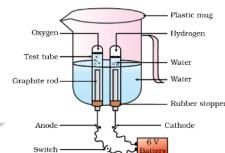
**Time : 3 Hours**

**Max. Marks : 90**

S. No.	Typology of Questions	Very Short Answer (VSA) 1 Mark	Short Answer-I (SAI) 2 Marks	Short Answer-II (SAII) 3 Marks	Long Answer (LA) 5 Marks	Total Marks	% Weight age
1.	<b>Remembering</b> (Knowledge based simple recall questions, to know specific facts, terms, concepts, principles or theories, identify, define or recite, information)	2	-	1	1	10	15%
2.	<b>Understanding</b> (Comprehension to be familiar with meaning and to understand conceptually, interpret, compare, contrast, explain, paraphrase or interpret information)	-	1	4	2	24	35%
3.	<b>Application</b> (Use abstract information in concrete situation, to apply knowledge to new situations, use given content to interpret a situation, provide an example, or solve a problem)	-	1	2	2	18	26%
4.	<b>High Order Thinking Skills</b> (Analysis & Synthesis : Classify, compare, contrast or differentiate between different pieces of information, organize and/or integrate unique pieces of information from a variety of sources)	-	-	1	1	8	12%
5.	<b>Inferential and Evaluate</b> (Appraise, judge, and/or justify the value or worth of a decision or outcome, or to predict outcomes based on values)	-	-	1 + 1*	-	8	12%
<b>Total (Theory Based Questions)</b>		$2 \times 1 = 2$	$3 \times 2 = 6$	$10 \times 3 = 30$	$6 \times 5 = 30$	<b>68 (21)</b>	<b>100%</b>
<b>Practical Based Questions (PBQs)</b>			$6 \times 2 = 12$	-	-	<b>12 (6)</b>	
<b>Total</b>		$2 \times 1 = 2$	$9 \times 2 = 18$	$10 \times 3 = 30$	$6 \times 5 = 30$	<b>80 (27)</b>	

1. Question paper will consist of 27 questions.
2. All questions would be compulsory. However, an internal choice will be provided in two questions of 3 marks each and one question of five marks.

\* One question of 3 marks will be included to assess the values inherent in the texts.



## 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।

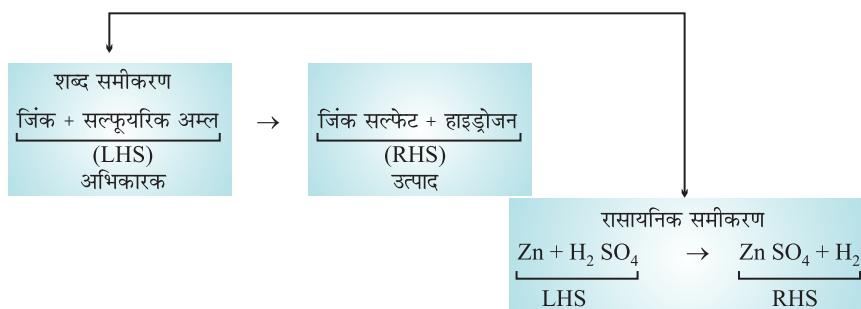
उदाहरण :

- (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 :



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

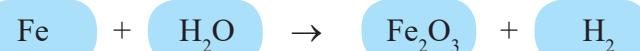
रासायनिक अभिक्रिया में आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे—ताप, दाब, उत्प्रेरक आदि को तीर के निशान के उपर या नीचे दर्शाया जाता है।

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

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

**चरणबद्ध संतुलित करना (Hit and Trial Method)**

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



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

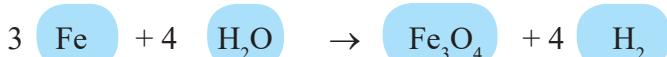
**चरण 2 :** समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या नोट कीजिए।

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

**चरण 3 :** सबसे अधिक परमाणु वाले तत्व को अभिकारक या उत्पाद की साइड अनुचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।



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



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

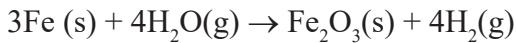
**चरण 5 :** अभिकारकों एवं उत्पादों की भौतिक अवस्था लिखना

ठोस - (s)

द्रव - (l)

गैसीय अवस्था - (g)

जलीय विलयन - (aq)



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

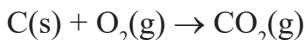
### रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :

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

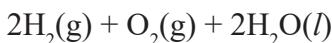


उदाहरण :

(i) कोयले का दहन



(ii) जल का निर्माण



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

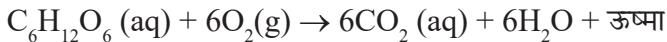
(बिना बुझा चूना) (बुझा हुआ चूना)

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

(i) प्राकृतिक गैस का दहन



(ii) श्वसन एक उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

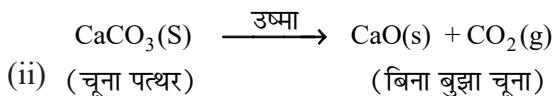
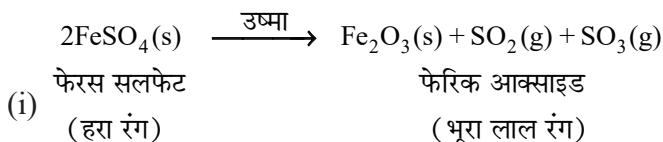


II. वियोजन अभिक्रिया : इस अभिक्रिया में एकल अभिकारक टूट कर दो या उससे अधिक उत्पाद बनते हैं।



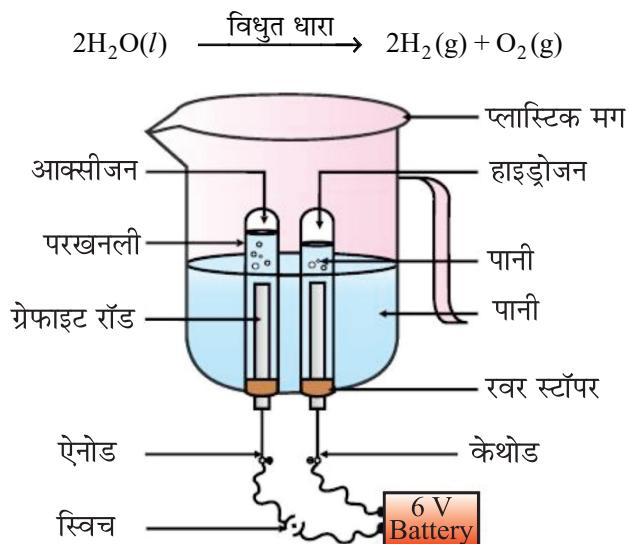
(i) ऊष्मीय वियोजन : ऊष्मा द्वारा किया गया वियोजन।

**उदाहरण :**



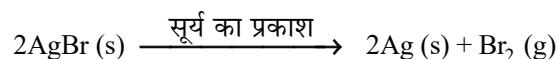
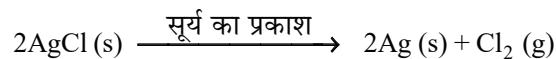
**वैद्युत वियोजन :** विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।

**उदाहरण :**



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

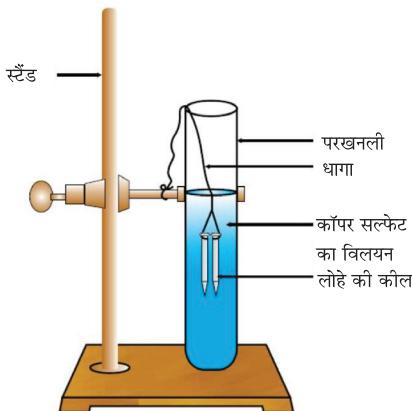
**उदाहरण :**



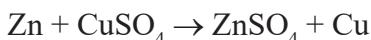
इस अभिक्रिया का उपयोग श्याम-श्वेत फोटोग्राफी में होता है।

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

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

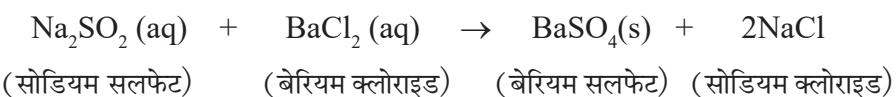


लोहे की कील पर भूरे रंग की कॉपर की परत जम गई।  $\text{CuSO}_4$  के नीले विलयन का रंग हरा  $\text{FeSO}_4$  के निर्माण के कारण हो गया।



जिंक कॉपर से अधिक क्रियाशील तत्व हैं।

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

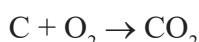


बेरियम स्टफेट ( $\text{BaSO}_4$ ) के सफेद अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है। इसीलिए इस अभिक्रिया को अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं।

**V. उपचयन एवं अपचयन :**

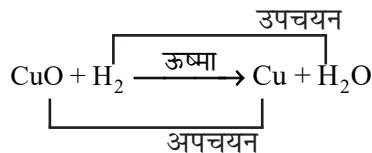
**उपचयन :** (i) जब किसी पदार्थ में आक्सीजन की वृद्धि होती है।

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



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

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



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

### दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव :

- (i) **संक्षारण :** जब कोई धातु, आर्द्रता, अम्ल आदि के सम्पर्क में आती है, जिससे धातु की उपरी पर्त कमज़ोर हो। सक्षारित हो जाता है।
- लोहेकीवस्तुओंपरजंगलगना, चाँदीकेऊपरकालीपर्तवताँबेकेऊपरहरीपर्तचढ़नासंक्षारण के उदाहरण हैं।
  - यशदलेपन, विद्युत लेपन और पेन्ट करके संक्षारण से धातुओं को बचाया जा सकता है।
- (ii) **विकृतगंधिता :** वसायुक्त और तैलीय खाद्यसामग्री, वायु के सम्पर्क में आने पर उपचयित हो जाते हैं जिससे उनके स्वाद और गंध में परिवर्तन हो जाता है इसे विकृतगंधिता कहते हैं।

### विकृतगंधिता रोकने के उपाय :

- प्रति ऑक्सीकारक का उपयोग करके
- वायुरोधी बर्तन में खाद्य सामग्री रखकर
- वायु के स्थान पर नाइट्रोजन गैस द्वारा
- शीतलन द्वारा

### प्रश्नावली

#### अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

- 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 ?

2. निम्न में परिवर्तन को पहचानिए :
  - (i) बर्फ का पिघलना
  - (ii) दूध का दही में बदलना।
3. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं ?
4. वायु के सम्पर्क में आने पर कॉपर के बर्तन की चमक क्यों चली जाती है ?
5. आलु चिप्स के पैकेट में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी जाती है ?
6. सिलवर क्लोराइड को गहरे (काले) रंग की बोतल में क्यों भण्डारित किया जाता है ?
7. द्विविस्थापन अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए ?
8.  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  रासायनिक अभिक्रिया पहचानिए ?
9. गर्मियों में दूध को कक्षताप पर रखने पर क्या होता है ?
10. बिना बुझा चूना जल से अभिक्रिया करके क्या होता है ?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 Marks)

1. संयोजन अभिक्रिया क्या है? एक 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।
5. विकृतगंधिता क्या है? विकृतगंधिता को रोकने के दो उपाय लिखो।
6. संक्षारण को बढ़ावा देने वाली दो शर्तें लिखें।

7.  $2\text{g}$  फेरस सलफेट 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 सलफेट के विलयन में रखने पर क्या परिवर्तन होता है ?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. रेडॉक्स अभिक्रिया से आपका अभिप्राय है ? रासायनिक अभिक्रिया का उदाहरण देकर समझाइए।
2. जल के वैद्युत अपघटन में :
- (i) कैथोड तथा एनोड पर एकत्रित गैस का नाम बताइए।
- (ii) एक परखनली में एकत्रित गैस की मात्रा दूसरी से दोगुनी क्यों है ?
3. इस रासायनिक अभिक्रिया में
- $$\text{CuO(s)} + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
- (i) उपचयित पदार्थ का नाम लिखें।
- (ii) अपचयित पदार्थ का नाम लिखें।
- (iii) आक्सीकारक एजेन्ट का नाम बताएँ।
4. 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।
5. यौगिक ‘X’ वियोजित होकर ‘Y’ तथा  $\text{CO}_2$  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।

6. 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 ' $X_2$ ' 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।

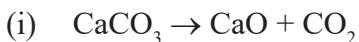
7. मुकेश के घर सफेदी का काम चल रहा है। मुकेश ने देखा कि पेंटर ने सफेदी का पानी से भरे ड्रम में उड़ेला। मुकेश ने ड्रम को छुआ और पाया कि ड्रम बहुत गर्म है।

(i) उपरोक्त अभिक्रिया का संतुलित रासायनिक समीकरण लिखो।

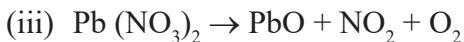
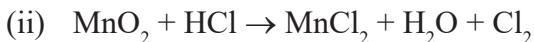
(ii) ड्रम गर्म क्यों हुआ?

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. प्रत्येक अभिक्रिया का प्रकार बताइए—



2. निम्नलिखित समीकरणों को संतुलित करो।



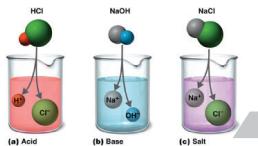
3. निम्न कथनों को रासायनिक समीकरण के रूप में परिवर्तित कर उन्हे सन्तुलित करें।

- (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) सोडियमहाइड्रोक्साइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अभिक्रियाकरके सोडियमक्लोराइड तथा जल बनाते हैं।
- (iv) सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में कॉपर डालने पर हरे रंग का कॉपर क्लोराइड तथा जल बनाते हैं।
- (v) बेरियमक्लोराइड तथा सोडियम सलफेट के जलीय विलयन आपस में अभिक्रिया करके जल में अघुलनशील बेरियम सलफेट तथा सोडियम क्लोराइड बनाते हैं।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. (i) वियोजन अभिक्रिया   (ii) संयोजन अभिक्रिया  
(iii) विस्थापन अभिक्रिया   (iv) वियोजन अभिक्रिया  
(v) द्विविस्थापन अभिक्रिया
2. (i)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$   
(ii)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$   
(iii)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$   
(iv)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$   
(v)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3. (i)  $2\text{AgCl} \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य}} 2\text{Ag} + \text{Cl}_2$       (ii)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$   
(iii)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$       (iv)  $\text{CuO} + 2\text{HCl} (\text{dil}) \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(v)  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

q q



## 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 धुलनशील 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।

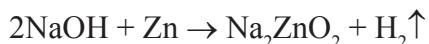
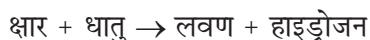
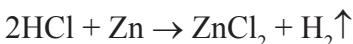
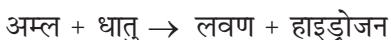
## सूचक के प्रकार

	प्राकृतिक सूचक	कृत्रिम (संश्लेषित) सूचक	गंधीय सूचक
प्राकृतिक सूचक	ये पौधों में पाए जाते हैं। लिटमस, लाल पत्ता गोभी हायड्रेजिया पौधे के फूल, हल्दी	ये रासायनिक पदार्थ हैं। मेथिल ऑरेंज फीनॉल्फथेलिन	इन पदार्थों की गंध अम्लीय या क्षारक माध्यम में बदल जाती है। प्याज, लौंग तेल
	1. लिटमस	लाल	नीला
	2. लाल पत्तागोभी का रस	लाल	हरा
	3. हल्दी	कोई बदलाव नहीं	लाल
	4. हायड्रेजिया 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

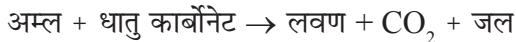


(सोडियम जिंकेट)

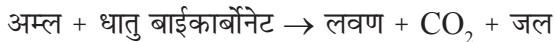
**पॉप टैस्ट :** हाइड्रोजन गैस से निहित परखनली के पास जब एक जलती हुई मोमबत्ती लाई जाती है, तो पॉप की ध्वनि उत्पन्न होती है। इस टैस्ट को हाइड्रोजन की उपस्थिति दर्शाने के लिए प्रयोग करते हैं।

## धातु कार्बोनेट तथा धातु बाईकार्बोनेट की अभिक्रिया

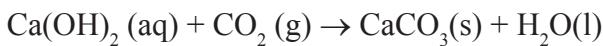
### अम्ल के साथ



कोई अभिक्रिया नहीं



**चूने के पानी का टैस्ट :** उत्पादिन कार्बन डाइआक्साइड को चूने के पानी से प्रवाहित करने पर पानी दूधिया हो जाता है।



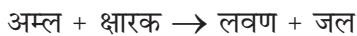
सफेद अवक्षेप

अधिक मात्रा में  $\text{CO}_2$  प्रवाहित करने पर :

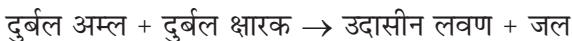
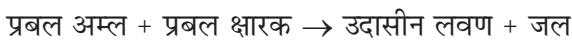
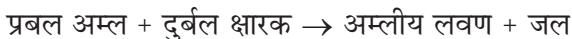


जल में घुलनशील

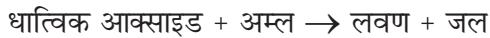
### अम्ल एवं क्षारक की परस्पर अभिक्रिया :



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



### अम्लों के साथ धात्विक ऑक्साइडों की अभिक्रिया :



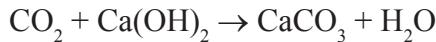
(कॉपर क्लोराइड के बनने से विलयन का नीला रंग हो जाता है)

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



## अधात्विक आक्साइड की क्षारों के साथ अभिक्रिया :

अधात्विक ऑक्साइड + क्षार  $\rightarrow$  लवण + जल

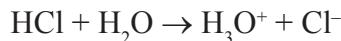
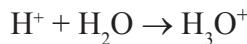


अधात्विक ऑक्साइड प्रवृत्ति में अम्लीय होते हैं तथा विद्युत धारा प्रवाहित करते हैं।

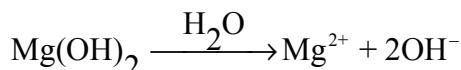
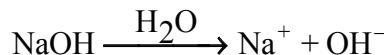
## जलीय विलयन में अम्ल और क्षारक :

- जल की उपस्थिति में अम्ल  $\text{H}^+$  आयन उत्पन्न कहते हैं।

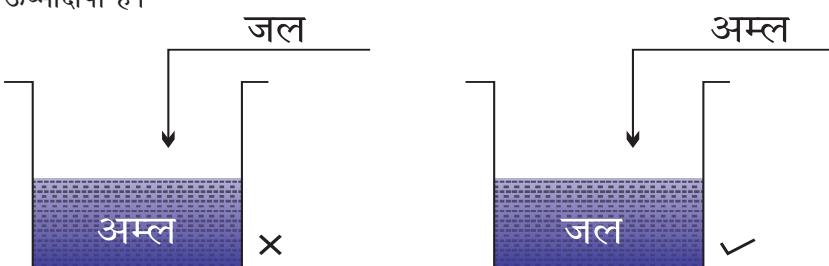
$\text{H}^+$  आयन  $\text{H}_3\text{O}^+$  (हाइड्रोनियम आयन के रूप में पाए जाते हैं।)



- जल की उपस्थिति में क्षारक ( $\text{OH}^-$ ) आयन उत्पन्न करते हैं।



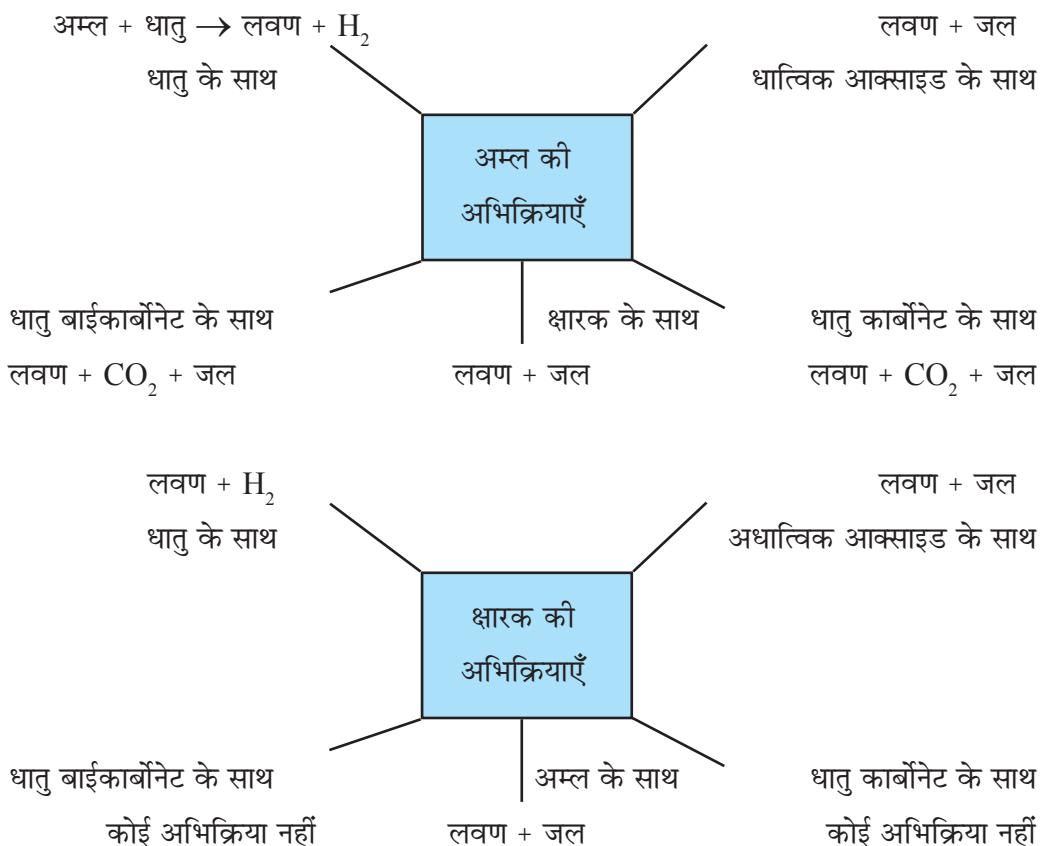
- सभी क्षारक जल में घुलनशील नहीं होते हैं। जल में घुलनशील क्षारक को क्षारक कहते हैं। सभी क्षार क्षारक होते हैं परन्तु सभी क्षारक क्षार नहीं होते।
- जल के साथ अम्ल या क्षारक को मिलाते समय सावधानी बरतनी चाहिए। हमेशा अम्ल या क्षारक को ही जल में मिलाना चाहिए और लगातार इसे हिलाते रहना चाहिए, क्योंकि यह प्रक्रिया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



- सांद्र अम्ल में जल मिलाने पर उत्पन्न हुई ऊष्मा के कारण मिश्रण आस्फलित होकर 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।



### 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  $\longrightarrow$  अनेक सूचकों का मिश्रण होता है।  
 (Universal Indicator)

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

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

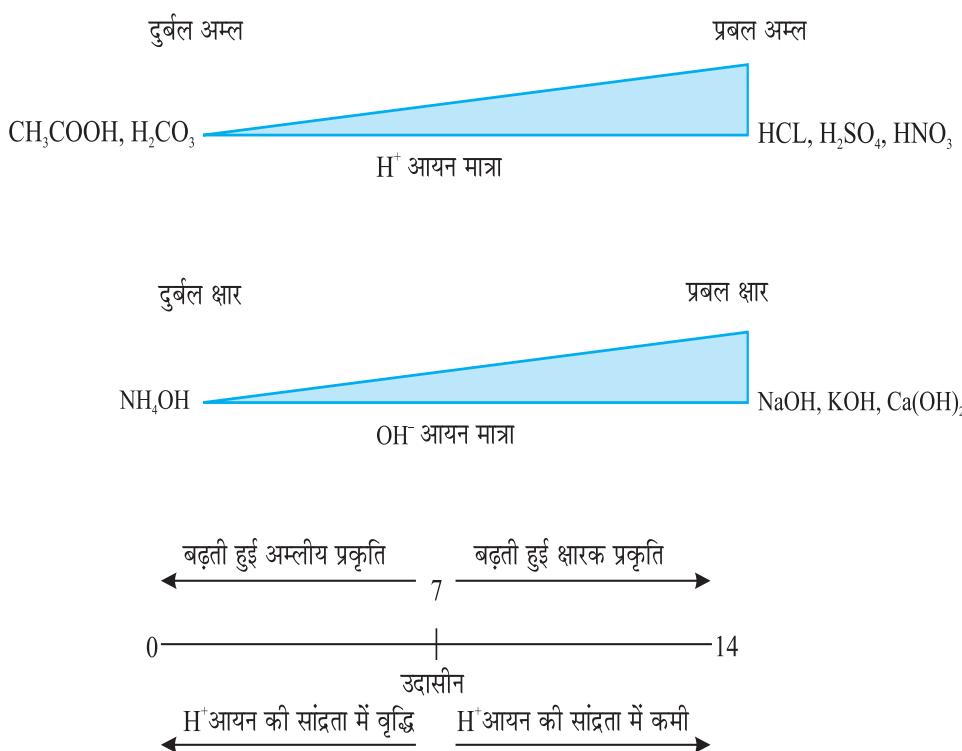
pH में p है 'पुसांस' (Potenz) जो एक जर्मन शब्द है, जिसका अर्थ होता है शक्ति अगर

$pH = 7 \rightarrow$  उदासीन विलयन

$pH < 7 \rightarrow$  अम्लीय विलयन

$pH > 7 \rightarrow$  क्षारीय विलयन

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



### दैनिक जीवन में pH का महत्व

पौधे एवं पशु pH के प्रति संवेदनशील होते हैं।

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

वर्षा के जल 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 मेशैनॉइक अम्ल छोड़ जाते हैं जिनके कारण जलन वाले दर्द का अनुभव होता है। इसका इलाज डंक वाले स्थान पर डॉक पौधे की पत्ती रंगड़कर किया जाता है।

### लवणों का pH :

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

### साधारण नमक से रसायन

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

सेडियम हाइड्रॉक्साइड      विरंजक चूर्ण      बेकिंग सोडा      धोने का सोडा      प्लास्टर ऑफ पेरिस  
 $(\text{NaOH})$                            $(\text{CaOCl}_2)$                            $(\text{NaHCO}_3)$                            $(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$                            $(\text{CaSO}_{4.1/2} \cdot 2\text{HO})$

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



ऐनोड पर  $\rightarrow \text{Cl}_2$  गैस

कैथोड पर  $\rightarrow \text{H}_2$  गैस

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

**उपयोग :**

$\text{H}_2$   $\rightarrow$  ईधन मार्गरीन

$\text{Cl}_2$   $\rightarrow$  जल की स्वच्छता, PVC, CFC

$\text{HCl}$   $\rightarrow$  इस्पात की सफाई, औषधियाँ

$\text{NaOH}$   $\rightarrow$  धातुओं से ग्रीज हटाने के लिए, साबुन, कागज बनाने के लिए

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

**2. विरंजक चूर्ण :**

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



**उपयोग :**

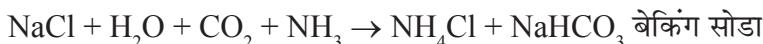
(a) वस्त्र उद्योग में सूती व लिनेन के विरंजन के लिए।

(b) कागज की फैक्टरी में लकड़ी के मज्जा के विरंजन के लिए।

(c) रासायनिक उद्योगों में एक उपचायक के रूप में।

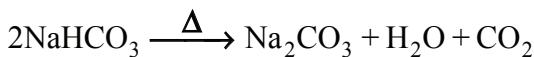
(d) पीने वाले जल को जीवाणुओं से मुक्त करने के लिए रोगाणु नाशक के रूप में।

**3. बेकिंग सोडा :**



यह एक दुर्बल असंक्षारक क्षारक है।

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

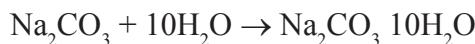


### उपयोग :

- (a) बेकिंग पाउडर बनाने में (बेकिंग सोडा + टार्टरिक अम्ल)
- (b) इस अभिक्रिया से उत्पन्न  $\text{CO}_2$  के कारण पावरोटीया केक में खमीर उठ जाता है तथा इस से यह मुलायम एवं स्पंजी हो जाता है।
- (c) यह ऐन्टैसिड का एक संघटक है।
- (d) इसका उपयोग सोडा-अम्ल अग्निशामक में भी किया जाता है।

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

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



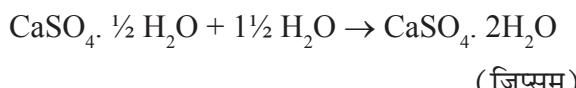
### उपयोग :

- (a) इसका उपयोग 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 $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ :

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।



### 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 :

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

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

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

## प्रश्नावली

### अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

- चीटी के डंक में कौन सा अम्ल होता है।
- अंडे के छिलकों को नाइट्रिक अम्ल ( $\text{HNO}_3$ ) में डालने से क्या होगा ?
- एक लवण का नाम लिखिए जिसमें क्रिस्टलन का जल नहीं होता है।
- बेकिंग पाउडर के दो अवयवों के नाम लिखिए।
- पाचन क्रिया के दौरान उदर का pH कितना होता है ?
- सोने (Gold) को धोलने के लिए कौन-सा विलयन उपयोग किया जाता है ?
- HCl अम्ल व धातु की अभिक्रिया के दौरान निकलने वाली  $\text{H}_2$  गैस का परीक्षण किस प्रकार कर सकते हैं ?
- अम्लीय वर्षा का जल जब नदी में प्रवाहित होता है तो जलीय जीवधारियों की उत्तरजीविता कठिन क्यों हो जाती है ?
- जब सांद्र अम्ल को जल में डाला जाता है तो प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है अथवा ऊष्माशोषी।
- क्लोर-क्षार प्रक्रिया के किस उत्पाद का उपयोग विरंजक चूर्ण बनाने में होता है ?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 Marks)

- विरंजक चूर्ण से क्लोरीन की तेज गंध क्यों आती है? यह पानी में पूर्णतः घुलनशील क्यों नहीं है?
- नीले लिटमस पेपर की एक गोली पट्टिका व एक शुष्क पट्टिका शुष्क HCl गैस के ऊपर रखें, कौन-सी पट्टिका लाल में बदल जाएगी व क्यों?
- प्लास्टर ऑफ पेरिस क्या है? इसे जिप्सम से किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है?
- दंत मंजन किस प्रकार दंत क्षय को रोकता है?

- खट्टे पदार्थ तांबे के बर्तनों को अच्छे से साफ क्यों कर देते हैं ?
- 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।
- बेकिंग सोडा से धोने के सोडे का उत्पादन किस प्रकार होता है ?
- ग्लुकोस व एल्कोहल में H अणु होते हुए भी उन्हें अम्ल क्यों नहीं माना जाता है ?
- उस अभिक्रिया का नाम बताइए जिसमें अम्ल एवं क्षारक की अभिक्रिया के परिणामस्वरूप लवण तथा जल प्राप्त होते हैं। एक उदाहरण दें।
- दही और खट्टे पदार्थों को ताबें के बर्तनों में क्यों नहीं रखना चाहिए ?

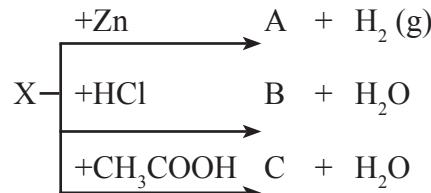
### लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

- 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।
- क्षार व क्षारक में अंतर बताइए। क्या सभी क्षारक क्षार होते हैं ?
- 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 ?
- चित्र की सहायता से  $H^+(aq)$  आयन एवं  $OH^-(aq)$  की सांदर्भ परिवर्तन के साथ pH की विभिन्नता दर्शाएँ।
- तीन आर्द्ध लवणों के नाम व सूत्र लिखें।
- कैल्सीयम कार्बोनेट व हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के बीच की अभिक्रिया लिखें।
- धात्विक ऑक्साइडों को क्षारकीय ऑक्साइड व अधात्विक ऑक्साइडों को अम्लीय ऑक्साइड क्यों कहा जाता है ?
- pH मान किसे कहते हैं ? निम्न की अभिक्रिया से बनने वाले लवण का pH मान कितना होगा ?
  - दुर्बल अम्ल एवं प्रबल क्षार
  - प्रबल अम्ल एवं प्रबल क्षार

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

- क्रिस्टलन का जल किसे कहते हैं ? एक औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण पदार्थ का नाम व सूत्र लिखिए जिसमें दस जल के अणु हैं। इसका उत्पादन किस प्रकार किया जाता है ? संबंधित रासायनिक अभिक्रिया लिखिए। इस पदार्थ के कोई दो उपयोग लिखिए।

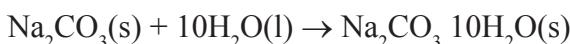
2. निम्न अभिक्रियाओं के आधार पर पदार्थ 'X' को पहचानिए। A, B और C के नाम व सूत्र भी लिखिए।



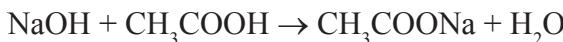
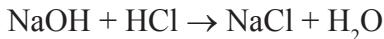
3. तत्व 'p' तनु  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ अभिक्रिया नहीं करता है। 'p' ऑक्साइड PO बनाता है जो लाल लिटमस को नीले में बदल देता है। 'p' धातु है अथवा अधातु कारण सहित बताइए।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न के हल

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



2.  $2\text{NaOH} + \text{Zn} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$



3. 'p' धातु है।

q q



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 सामान्यतः 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।

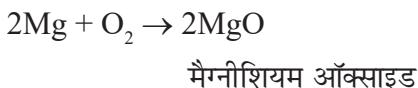
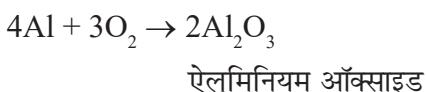
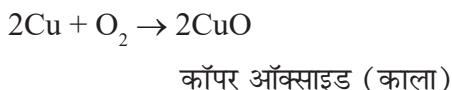
5. तन्यता	धातुओं को पतली तार के रूप में खींचा जा सकता है।	आधातुएँ तन्य नहीं होतीं।
6. विद्युत व ऊष्मा के चालक	सामान्यतः धातुएँ विद्युत व ऊष्मा की सुचालक होती हैं। सीसा (Pb) एवं मर्करी (Hg) कुचालक होते हैं।	सामान्यतः अधातुएँ विद्युत व ऊष्मा की कुचालक होती हैं। ग्रेफाइट सुचालक होता है।
7. घनत्व	सामान्यतः अधिक घनत्व व उच्च गलनांक सोडियम एवं पोटैशियम का घनत्व तथा गलनांक कम होता है।	सामान्यतः 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 हैं जैसे MgO (मैग्नीशियम ऑक्साइड)	अधातुएँ अम्लीय ऑक्साइड बनाती हैं जैसे SO <sub>2</sub>

## II. धातुओं के रसायनिक गुणधर्म

(i) वायु के साथ अभिक्रिया :

- धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाती हैं।  
धातु + ऑक्सीजन → धातु ऑक्साइड

उदाहरण :



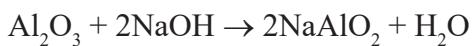
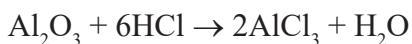
धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अलग-अलग तरह से अभिक्रिया दिखाती हैं।

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

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

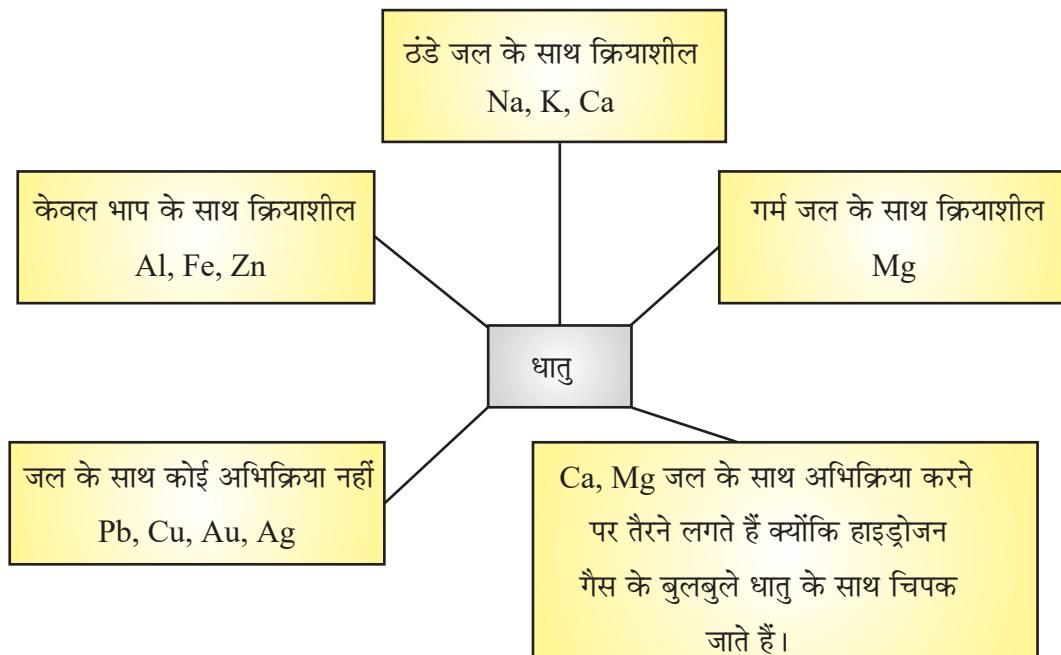
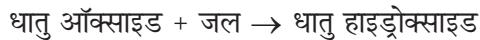
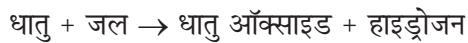
**उभयधर्मी ऑक्साइड :** वे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षार दोनों से अभिक्रिया करते हैं और लवण और जल उत्पन्न करते हैं।

### उदाहरण :

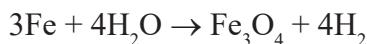
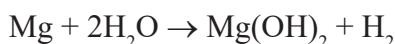
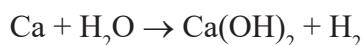


सोडियम ऐलुमिनेट

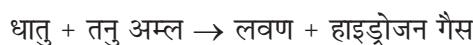
### (ii) जल के साथ अभिक्रिया :



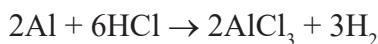
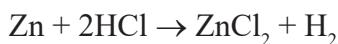
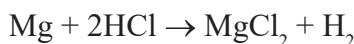
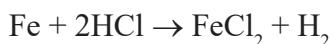
### उदाहरण :



### (iii) धातुओं की तनु अम्ल के साथ अभिक्रिया :

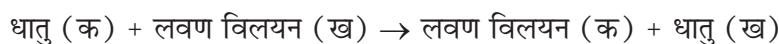


### उदाहरण :



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

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



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

Na

अधिक अभिक्रियाशीलता

Ca

Mg

Al

घटती अभिक्रियाशीलता

Zn

Fe

Pb

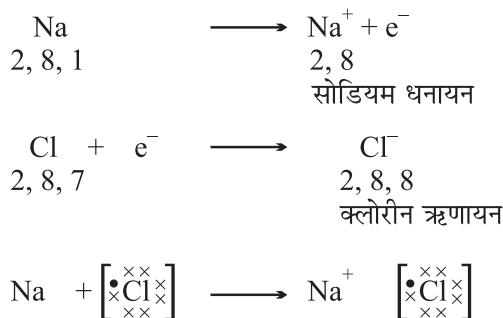
H	
Cu	
Hg	
Aq	
Au	सबसे कम अभिक्रियाशील

(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



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

आयनिक यौगिकों के गुणधर्म :

- (1) भौतिक प्रकृति : ये ठोस व कुछ कठोर होते हैं। ये सामान्यतः भंगुर होते हैं।
- (2) गलनांक एवं क्वथनांक : आयनिक यौगिकों का गलनांक व क्वथनांक बहुत अधिक होता है।
- (3) घुलनशीलता : आयनिक यौगिक प्रायः 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
-------------------	----------------------------	---

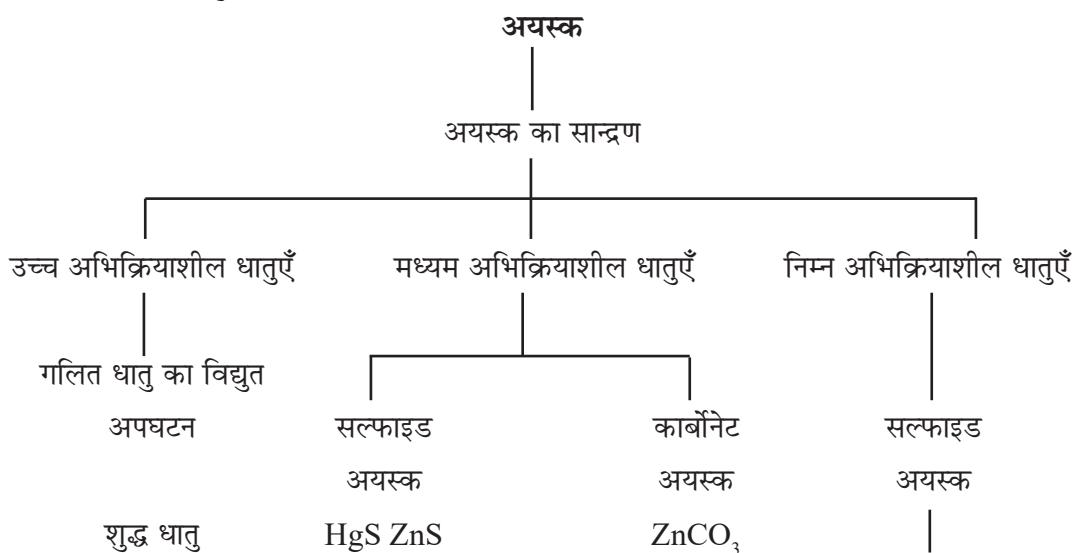
सबसे कम अभिक्रियाशील	Ag Au	स्वतंत्र रूप में पाई जाती है।
----------------------	----------	-------------------------------

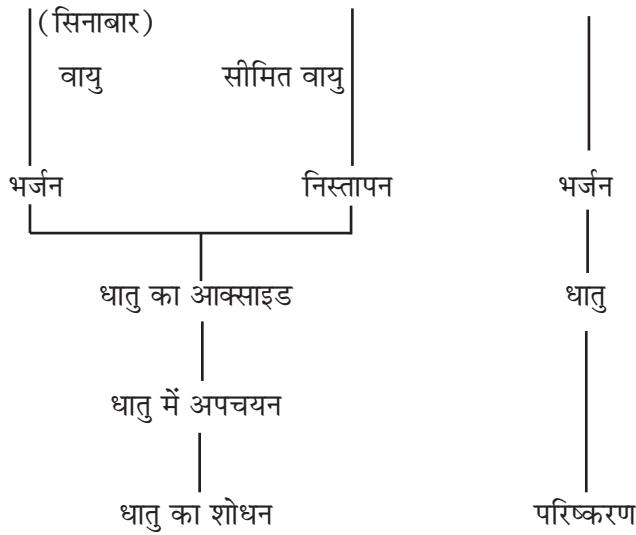
**धातुओं का निष्कर्षण :** (अयस्क से धातु प्राप्त करना)

चरण 1 : अयस्कों का समृद्धिकरण

चरण 2 : धातुओं का निष्कर्षण

चरण 3 : धातुओं को परिष्करण



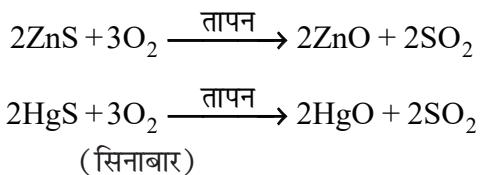


अयस्क से धातु निष्कर्षण में प्रयुक्त चरण

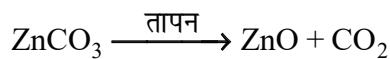
### कुछ मुख्य परिभाषाएँ :

- (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।

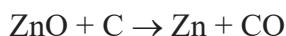
### उदाहरण :



- (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।

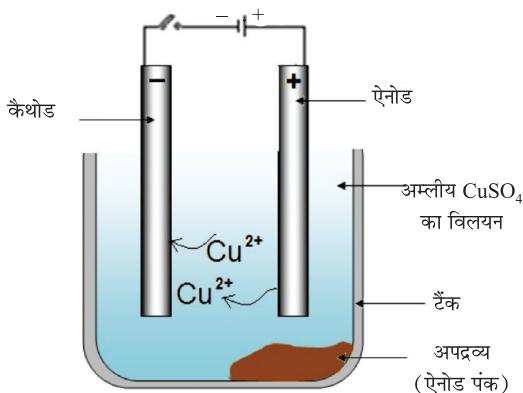


- (d) **अपचयन** : धातु ऑक्साइड से कार्बन जैसे अपचायक का उपयोग कर धातु प्राप्त की जा सकती है।



### 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 →  $\text{CuSO}_4 + \text{तनु सल्फ्यूरिक अम्ल}$  (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 हैं, जिसे ऐनोड पंक कहते हैं।

### V. संक्षारण :

धातुएँ अपने आसपास अम्ल, आर्द्धता 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 आर्द्ध कार्बन डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके हरे रंग का कॉपर कार्बोनेट बनाता है।
- (3) **लोहा** : आर्द्ध 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 ढारा, 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 लघुतरीय प्रश्न (1 Mark)

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

#### अति लघुतरीय प्रश्न (2 Marks)

1. शुद्ध सोना जेवर बनाने के काम क्यों नहीं आता ?
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 है ?
4. लोहे के औजारों को रखने से पहले तेल क्यों लगाया जाता है ?
5. सोडियम को केरोसीन में क्यों रखा जाता है ?

## लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. गैलियम और सीजियम हथेली पर रखते ही पिघलने क्यों लगते हैं ?
2. गर्म पानी में मैग्नीशियम रिबन तैरने क्यों लगता है ?
3. आयनिक यौगिक किन्हें कहते हैं ?
4. निम्नलिखित समीकरण को पूरा करें।
  - (a)  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$
  - (b)  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O}$
  - (c)  $\text{K} + 2\text{H}_2\text{O}$
5. धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करने के लिए किस रासायनिक प्रक्रम का उपयोग किया जाता है? रासायनिक समीकरण भी लिखें।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

1. खनिज और अयस्क में अंतर स्पष्ट करें।
2. भर्जन और निस्तापन में क्या अंतर है ?
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।

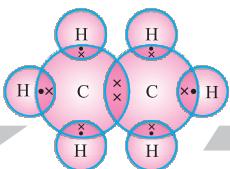
### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1.	खनिज	अयस्क
	(i) प्राकृतिक रूप से भू-पर्षटी में पाए जाने वाले तत्व	ऐसे खनिज जिनमें से धातुओं को आसानी से निकाला जा सकता है।
2.	भर्जन	निस्तापन
	(i) अयस्कों को वायु की उपस्थिति में गर्म किया जाता है। (ii) सल्फाइड अयस्क $\xrightarrow{\text{भर्जन}}$ ऑक्साइड अयस्क	अयस्क वायु की अनुपस्थिति में गर्म किया जाता है। 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 उसके यौगिक

- कार्बन आधारतु है इसका प्रतीक 'C' है।
- सर्वतोमुखी तत्व कार्बन भूपर्फटी 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

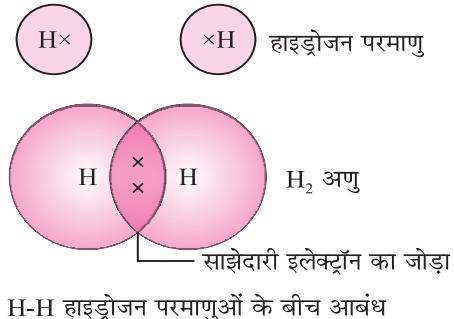
कार्बन की परमाणु संख्या = 6

$$\text{इलेक्ट्रॉनिक विन्यास } C_{(6)} = \begin{matrix} K \\ 2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} L \\ 4 \end{matrix}$$

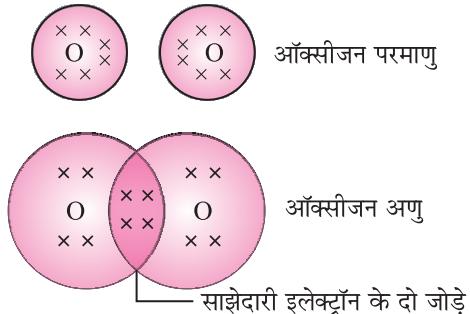
### कार्बन उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?

- कार्बन चतुर्संयोजी है। कार्बन न तो चार इलेक्ट्रॉन खोकर ( $C^{4+}$  धनायन) न ही चार इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर ( $C^{4-}$  ऋणायन) आयनिक आबंध बनता। चार अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनों 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)  $H_2$

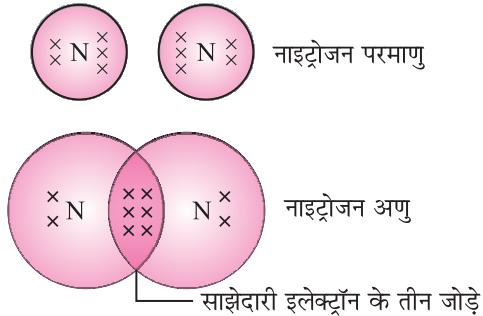


(ii)  $O_2$



$O=O$  अॉक्सीजन परमाणुओं के बीच द्वि-आबंध

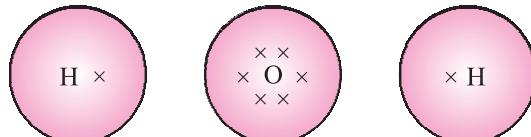
(iii)  $N_2$



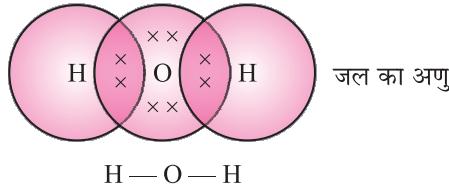
$N \equiv N$  नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच त्रि-आबंध

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

(iv)  $H_2O$



कार्बन एवं उसके यौगिक



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 हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉनों के बीच और कोई आवेशित कण नहीं होते हैं।

## कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति—

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

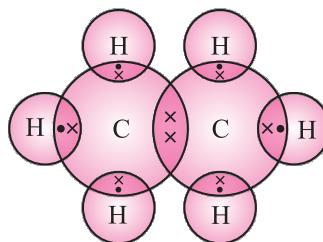
कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोजन कहते हैं।

हाइड्रोकार्बन	
संतृप्त	असंतृप्त
कार्बन परमाणुओं के बीच एकल आबंध —C—C— उदाहरण—एल्केन सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+2}$	कार्बन परमाणुओं के बीच द्वि आबंध —C = C— एल्कीन — C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>
	त्रि आबंध —C ≡ C— एल्काईन C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>

## इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

संतृप्त हाइड्रोकार्बन-एथेन  $C_2H_6$ :

संतृप्त हाइड्रोकार्बन के नाम आण्विक सूत्र तथा संरचनात्मक सूत्र

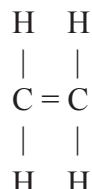
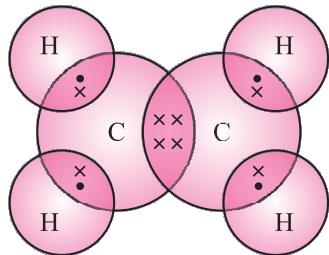


हाइड्रोकार्बन का नाम	आण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
1. मीथेन	$CH_4$	$\begin{array}{c} H \\   \\ H-C-H \\   \\ H \end{array}$
2. इथेन	$C_2H_6$	$\begin{array}{cc} H & H \\   &   \\ H-C-C-H \\   &   \\ H & H \end{array}$
3. प्रोपेन	$C_3H_8$	$\begin{array}{ccc} H & H & H \\   &   &   \\ H-C-C-C-H \\   &   &   \\ H & H & H \end{array}$
4. ब्यूटेन	$C_4H_{10}$	$\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\   &   &   &   \\ H-C-C-C-C-H \\   &   &   &   \\ H & H & H & H \end{array}$
5. पेन्टेन	$C_5H_{12}$	$\begin{array}{ccccc} H & H & H & H & H \\   &   &   &   &   \\ H-C-C-C-C-C-H \\   &   &   &   &   \\ H & H & H & H & H \end{array}$

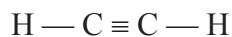
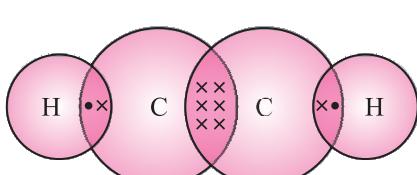
## इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

एल्कीन इथीन –  $C_2H_4$



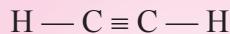
एल्काईन एथाइन –  $C_2H_2$



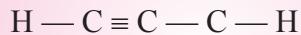
हाइड्रोकार्बन के नाम	अणिक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्कीन		
1. एथीन	$C_2H_4$	$\begin{array}{c} H & H \\   &   \\ C = C \\   &   \\ H & H \end{array}$
2. प्रोपीन	$C_3H_6$	$\begin{array}{ccccc} H & & H & & \\   & &   & & \\ C — C & = & C — H & & \\   &   &   & & \\ H & H & H & & \end{array}$
3. ब्यूटीन	$C_4H_8$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

### एल्काइन

1. एथाइन



2. प्रोपाइन



3. ब्यूटाइन

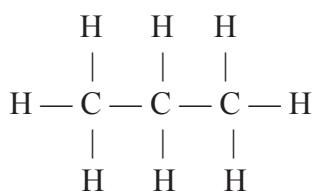


### संरचना के आधार पर हाइड्रोकार्बन-

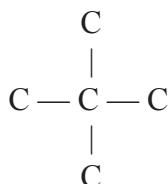
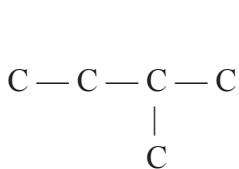
#### (i) सीधी शृंखला



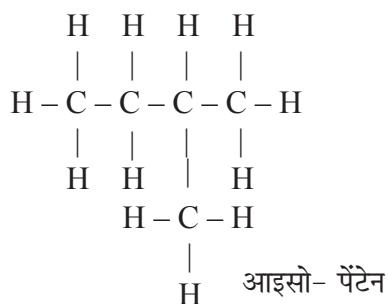
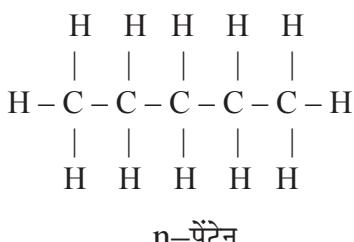
प्रोपेन  $\text{C}_3\text{H}_8$

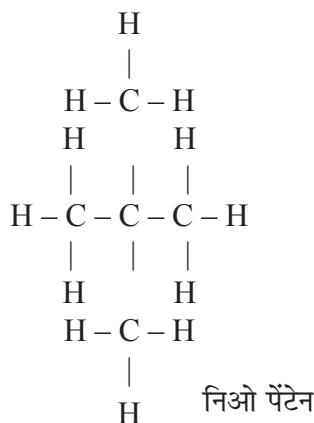


#### (ii) शाखित शृंखला



पेन्टेन के संरचना ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ )



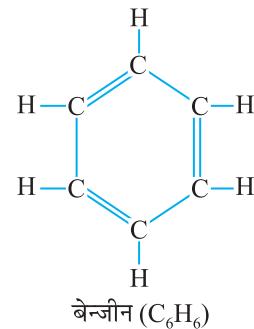
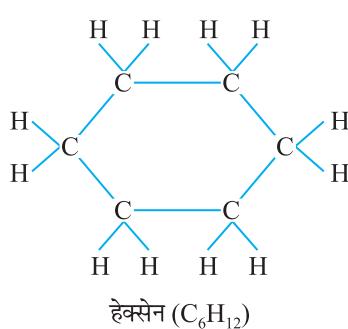


उपरोक्त तीन उदाहरण में आण्विक सूत्र समान है लेकिन भिन्न-भिन्न संरचनाओं वाले ऐसे यौगिकों को संरचनात्मक समावयव कहते हैं।

### (i) बलय



### उदाहरण



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

### समजातीय श्रेणी—

यौगिकों की वह श्रृंखला जिसमें कार्बन श्रृंखला में स्थित हाइड्रोजन एक ही प्रकार के प्रकार्यात्मक समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है उदाहरण एल्कोहल  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

### समान सामान्य सूत्र

- समजातीय श्रेणी के उत्तरोत्तर सदस्यों में  $—\text{CH}_2$  का अंतर तथा  $14\mu$  द्रव्यमान इकाई का अंतर होता है।
- समान रासायनिक गुणधर्म तथा अणु द्रव्यमान बढ़ने से भौतिक गुण धर्मों में भिन्नता आती है।

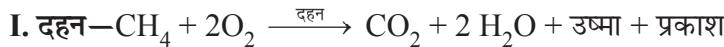
### कार्बन यौगिकों की नाम पद्धति

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

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

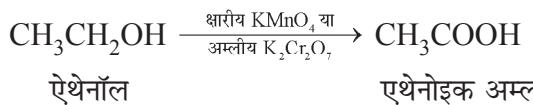
2. एल्कोहल	अनुलग्न – ol	$  \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपेनोल</p>
3. ऐल्डहाइड	अनुलग्न – al	$  \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{O} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपेनल</p>
4. कीटोन	अनुलग्न – one	$  \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   & \parallel &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   &   \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपेनोन</p>
5. कार्बोक्सेलिक अम्ल	अनुलग्न – oic acid	$  \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{O} \\   &   & \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपेनोइक अम्ल</p>
6. एल्कीन $(-\text{C} = \text{C}-)$	अनुलग्न – ene	$  \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपीन</p>
7. एल्काइन $(-\text{C} \equiv \text{C}-)$	अनुलग्न – yne	$  \begin{array}{c} \text{—C} — \text{C} \equiv \text{C} — \text{H} \end{array}  $ <p>प्रोपाइन</p>

## कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म

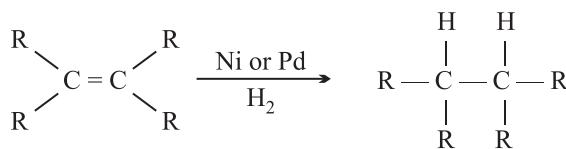


- कार्बन तथा उसके यौगिक ईंधन के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं क्योंकि दहन पर प्रचुर मात्रा में उष्मा और प्रकाश मुक्त करते हैं।
- संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की उपस्थिति में जलने पर नीली स्वच्छ ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- असंतृप्त हाइड्रोकार्बन दहन करने पर धुएँ वाली पीली ज्वाला उत्पन्न करते हैं क्योंकि 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 ( $\text{KMnO}_4$ ) या अम्लीय पोटैशियम डाइक्रोमेट ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) की उपस्थिति में एल्कोहल कार्बोक्सिलिक अम्ल में परिवर्तित होते हैं।



III. संकलन अभिक्रिया (हाइड्रोजनीकरण)

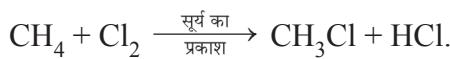


असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

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—



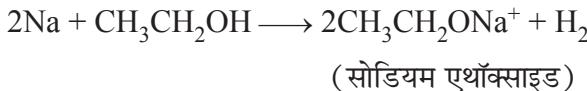
कुछ महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : ऐथेनॉल और ऐथेनोइक अम्ल

ऐथेनॉल के भौतिक गुणधर्म—

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

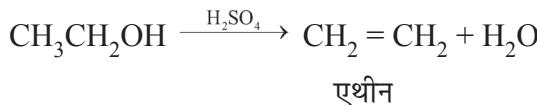
## रासायनिक गुण धर्म—

### I. सोडियम के साथ अभिक्रिया—



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

### II. निर्जलीकरण—

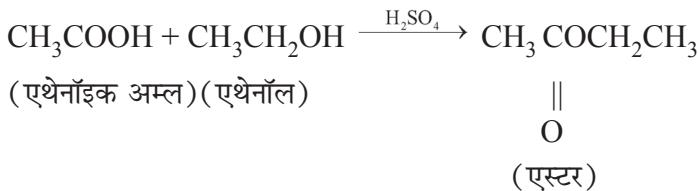


## एथेनॉइक अम्ल (एसीटिक अम्ल) भौतिक गुणधर्म—

- 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।

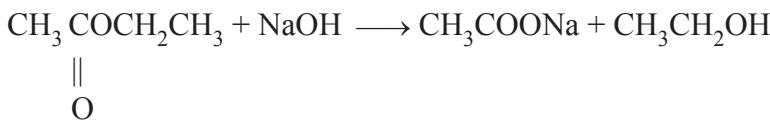
## रासायनिक गुणधर्म

### I. एस्टरीकरण—



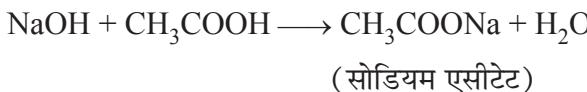
- मीठी फलों जैसी गंध वाले एस्टर का निर्माण

## साबुनीकरण—

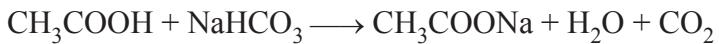
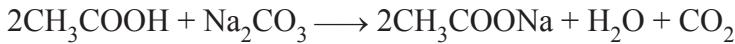


इस विधि से साबुन तैयार किया जाता है।

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



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



(सोडियम एसीटेट)

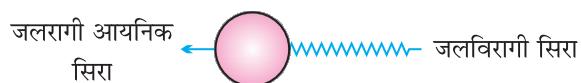
### साबुन और अपमार्जक

- साबुन लम्बी शृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम पोटैशियम लवण होते हैं।  
उदाहरण —  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}^+$
- 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)

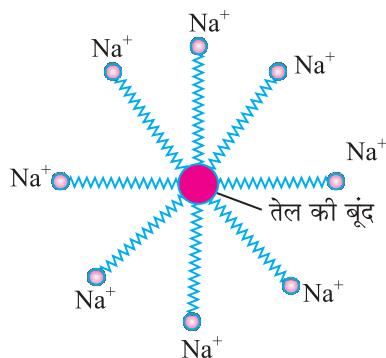
2. जलविरागी सिरा (लम्बी हाइड्रोकार्बन शृंखला)



### 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 मैग्नीशियम तथा कैल्शियम के लवण के साथ अभिक्रिया करके अघुलनशील पदार्थ स्कम बनाता है। यह स्कम सफाई प्रक्रिया प्रभावशाली कठोर नल में उपस्थित मैग्नीशियम तथा कैल्शियम आयनों के साथ अघुलनशील स्कम नहीं बनता।

### प्रश्नावली

#### अति लघु उत्तरीय प्रश्न (1 mark)

- कार्बन परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?
- जल ( $H_2O$ ) की इलेक्ट्रान बिन्दु संरचना बनाओ।
- उस समजातीय श्रेणी के दूसरे सदस्य का नाम सूत्र लिखो जिसका सामान्य सूत्र  $C_nH_{2n}$  है।
- कीटोन समजातीय श्रेणी के पहले सदस्य का नाम लिखो।
- ग्लैशयल एसीटिक एसीड क्या है?
- कार्बन चतु: संयोजी क्यों है?
- एक कार्बनिक यौगिक नीली स्वच्छ ज्वाला उत्पन्न कर जलता है, वह संतृप्त या असंतृप्त यौगिक है?
- इथेनॉल का आण्विक सूत्र लिखो।
- निम्नलिखित में से संकलन अभिक्रिया कौन प्रदर्शित करेगा— $C_4H_{10}$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $CH_4$ ,  $C_3H_8$
- एयनाँइक अम्ल और सोडियम काबोनेट की अभिक्रिया में उत्सर्जित गैस का नाम लिखो।
- संतुलित रासायनिक समीकरण लिखो—
  - जब इथेनॉल का सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में निर्जलीकरण।
- सिरके में उपस्थित अम्ल का नाम लिखो।
- शृंखलन क्या है?
- साबुन कठोर जल में कपड़े धोने के लिए प्रभावशाली क्यों नहीं?
- पेन्टेन ( $C_5H_{12}$ ) में कितने सहसंयोजी आबंध बनते हैं।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 mark)

- हाइड्रोकार्बन क्या है? उदाहरण दो।
- कार्बन के यौगिकों की संख्या अधिक क्यों है?
- समाजातीय श्रेणी की दो विशेषताएं लिखो?

4. सहसंयोजी यौगिक विद्युत के कुचालक होते हैं। कारण बताओ।
5. निम्न का संरचनात्मक सूत्र लिखो—
- (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)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow$  (ii)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}}$
9. प्रकार्यात्मक समूह पहचानिए—
- (i)  $\text{HCHO}$  (ii)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 (iii)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (iv)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  का क्या कार्य है?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (3 mark)

1. साबुन और अपमार्जक में अन्तर स्पष्ट करो।
2. ऑक्सीकारक क्या है? दो ऑक्सीकारकों के उदाहरण दो।
3. हाइड्रोजनीकरण क्या है? इसका औद्योगिक उपयोग लिखो?
4. समाजातीय श्रेणी है। उदाहरण देकर समझाए?
5. IUPAC नाम लिखो—
- (i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , (ii)  $\text{HC} \equiv \text{CH}$   
 (iii)  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .
6. संरचनात्मक समावयव क्या है? पेन्टेन के तीन संरचनात्मक समावयव बनाओ?
7. 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।
8. 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 रासायनिक समीकरण लिखो तथा उस कार्बनिक यौगिक में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह लिखो।

### 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।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (4 marks)

1. NCERT P.No.-74 चित्र 4.12 (मिसेल का निर्माण)
2.  $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .



## 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
स्ट्रोंशियम 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	da 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 7 क्षैतिज पक्षियाँ हैं जिन्हें आवर्त कहते हैं।

### मेण्डेलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ

- (1) अज्ञात तत्वों के लिए रिक्त स्थान छोड़े गये; जैसे—स्कैडियम (Sc), गैलियम (Ga) तथा जर्मेनियम (Ge)
- (2) समान गुणधर्म वाले तत्वों को एक साथ स्थान मिल गया।
- (3) पिछली व्यवस्था को छेड़े बिना ही, अक्रिय गैसों का पता लगाने 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
ऑक्साइट लाइट्यूइट	R <sub>2</sub> O RH	RO RH <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> RH <sub>4</sub>	RO <sub>3</sub> RH <sub>4</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> RH <sub>3</sub>	RO <sub>3</sub> RH <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub> RH	RO <sub>4</sub>
आवर्त x	A      B	A      B	A      B	A      B	A      B	A      B	A      B	संक्रमण श्रेणी series
1	H							
2	L <sub>1</sub> 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	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	K 39.102	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.90	V 50.94	Cr 50.20	Mn 54.94	Fe 55.85
	Cu 63.54	Zn 65.37	Ga 69.72	Ge 72.59	As 74.92	Se 78.96	Br 79.909	Ce 58.93
5 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 99	Ni 106.4
	Ag 107.87	Cd 112.40	In 114.82	Sn 118.69	Sb 121.75	Te 127.60	I 126.90	
6 प्रथम श्रेणी द्वितीय श्रेणी	Cs 132.90	Ba 137.34	La 138.91	Hf 178.49	Ta 180.95	W 183.85	Os 190.2	Ir 192.2
	Au 196.97	Hg 200.59	Tl 204.37	Pb 207.19	Bi 208.98		Pt 195.09	

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

## 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—”

समूह संख्या

धातु		उपधातु		अधातु		समूह संख्या		समूह संख्या		समूह संख्या		समूह संख्या		समूह संख्या		समूह संख्या		समूह संख्या																																																																																																																																																																																											
1	H 1.008 Hydrogen	2	Be 6.94 Boron	3	Li 7 Lithium	4	Sc 40.078 Scandium	5	Mg 24.305 Magnesium	6	Ca 40.0783 Calcium	7	K 39.0983 Potassium	8	Rb 85.4678 Rubidium	9	Cs 132.9055196 Cesium	10	Fr 223.0 Francium	11	Na 22.9898928 Sodium	12	Mg 12 Magnesium	13	B 10.81 Boron	14	Al 26.981385 Aluminum	15	P 30.97316986 Phosphorus	16	S 32.06 Sulfur	17	Cl 35.45 Chlorine	18	Ar 40.02802 Helium	19	He 4.002602 Helium	20	Ne 20.1737 Neon	21	Ne 10 Neon	22	Ne 18.998403163 Fluorine	23	F 15.999 Oxygen	24	O 16.0007 Oxygen	25	N 14.007 Nitrogen	26	C 12.011 Carbon	27	Fe 55.845 Iron	28	Co 54.9385044 Manganese	29	Cu 63.546 Copper	30	Ni 56.9354 Nickel	31	Zn 65.438 Zinc	32	Ga 69.723 Gallium	33	Ge 72.630 Germanium	34	As 74.92585 Arsenic	35	Br 78.971 Bromine	36	Kr 83.798 Krypton	37	Al 26.981385 Aluminum	38	Ti 47.867 Titanium	39	V 50.9415 Vanadium	40	Cr 51.9861 Chromium	41	Sc 44.95968 Scandium	42	Y 88.90584 Yttrium	43	La 87.92 Lanthanum	44	Cr 41 Tc 98 Technetium	45	Ru 101.07 Ruthenium	46	Pd 106.42 Palladium	47	Ag 107.8832 Silver	48	Cd 111.44 Cadmium	49	In 114.818 Indium	50	Sn 118.710 Tin	51	Sb 121.760 Antimony	52	Te 126.60447 Tellurium	53	I 126.126 Iodine	54	Xe 131.239 Xenon	55	Te 126.60447 Tellurium	56	Po 198.940 Polonium	57	At 209.940 Astatine	58	Rn 210.940 Radon	59	Uuo 294.940 Ununoctium	60	Uus 294.940 Ununseptium	61	Uup 293.940 Ununpentium	62	Lv 289.940 Livermorium	63	Uus 294.940 Ununseptium	64	Ho 164.90323 Holmium	65	Tb 168.9035 Thulium	66	Dy 168.9035 Dysprosium	67	Er 169.9035 Erbium	68	Yb 170.9044 Ytterbium	69	Tm 172.90422 Thulium	70	Lu 174.90428 Lutetium	71	Lu 71 Lutetium	72	Fr 223.0 Francium	73	Ta 180.94188 Tantalum	74	W 183.844 Tungsten	75	Re 186.207 Rhenium	76	Os 190.23 Osmium	77	Ir 192.217 Iridium	78	Pt 195.084 Platinum	79	Au 196.98659 Gold	80	Hg 203.952 Mercury	81	Tl 207.2 Thallium	82	Pb 208.940 Lead	83	Bi 209.940 Bismuth	84	Po 209.940 Polonium	85	At 210.940 Astatine	86	Rn 222.940 Radon	87	Fr 223.0 Francium	88	Ra 226.0 Radium	89	Ba 137.227 Barium	90	Db 161.940 Dubnium	91	Sg 166.940 Seaborgium	92	Bh 268.0 Bohrium	93	Mc 268.940 Meitnerium	94	Pu 239.940 Neptunium	95	Am 243.940 Americium	96	Cm 244.940 Curium	97	Bk 247.940 Berkelium	98	Cf 251.940 Californium	99	Es 252.940 Einsteinium	100	Md 257.940 Mendelevium	101	Fm 258.940 Fermium	102	No 269.940 Nobelium	103	Lr 266.940 Lawrencium
लौन्थेनाइट		57	La 138.95457 Lanthanum	58	Ce 140.150 Ce	59	Pr 140.00366 Praseodymium	60	Nd 144.242 Neodymium	61	Pm 146.940 Promethium	62	Sm 147.940 Samarium	63	Eu 151.940 Europium	64	Gd 157.940 Gadolinium	65	Tb 161.940 Terbium	66	Dy 165.940 Dysprosium	67	Ho 168.940 Holmium	68	Er 172.940 Erbium	69	Tm 173.940 Thulium	70	Yb 177.940 Ytterbium	71	Lu 177.940 Lutetium	72	Fr 223.037 Thorium	73	Ac 227.940 Actinium	74	Ce 120.940 Ce	75	Pr 121.940 Praseodymium	76	Nd 123.940 Neodymium	77	Sm 124.940 Samarium	78	Eu 126.940 Europium	79	Gd 128.940 Gadolinium	80	Tb 130.940 Terbium	81	Dy 132.940 Dysprosium	82	Ho 134.940 Holmium	83	Er 136.940 Erbium	84	Tm 138.940 Thulium	85	Yb 140.940 Ytterbium	86	Lu 142.940 Lutetium	87	Fr 223.037 Thorium	88	Ac 227.940 Actinium	89	Th 223.037 Thorium	90	Pa 223.0388 Protactinium	91	Pa 223.0391 Protactinium	92	U 223.0391 Uranium	93	Np 223.0391 Neptunium	94	Pu 223.0391 Neptunium	95	Am 223.0391 Americium	96	Cm 223.0391 Curium	97	Bk 223.0391 Berkelium	98	Cf 223.0391 Californium	99	Es 223.0391 Einsteinium	100	Md 223.0391 Mendelevium	101	Fm 223.0391 Fermium	102	No 223.0391 Nobelium	103	Lr 223.0391 Lawrencium																																																																																																														

टेढ़ी-मेहंदी रेखा

धातुओं को अधातुओं से  
अलग करती है।

18

## मेन्डेलीफ की आवर्त 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 आवृत्त सारणी में 18 ऊर्ध्व स्तंभ हैं जिन्हें ‘समूह’ कहा जाता है तथा 7 क्षैतिज पंक्तियाँ हैं 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 → 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 इलेक्ट्रानों की अधिकतम संख्या सूत्र  $2n^2$  द्वारा निरूपित की जाती है जहाँ  $n$  दिए गए कोश की संख्या को दर्शाता है।

**उदाहरण**—

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

L कोश ( $n = 2$ ) →  $2 \times (2)^2 = 8$  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 प्रवृत्ति

(1) संयोजकता—परमाणु के सबसे बाहरी कोश में उपस्थित इलैक्ट्रॉनों की संख्या संयोजकता कहलाती है। समूह में ऊपर से नीचे जाने पर संयोजकता समान रहती है परन्तु आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर पहले 1 से 4 तक बढ़ती है उसके बाद घटकर 0 हो जाती है।

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

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

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 बाह्यतम कोश की दूरी बढ़ती जाती है।

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

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

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

## अधात्विक 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 दर्शते 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 प्रवृत्ति घट जाती है।	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश कम हो जाता है तथा संयोजी इलेक्ट्रान त्यागने की क्षमता बढ़ जाती है।
3.	अधात्विक गुण	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के के कारण इलेक्ट्रान ग्रहण करने की प्रवृत्ति बढ़ जाती है।	कम हो जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश कम होने के कारण इलेक्ट्रान अपनाने की क्षमता कम हो जाती है।

## प्रश्नावली

### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. ऐसे तीन तत्वों के नाम लिखो जो डॉबेराइनर के त्रिक दर्शाते हों।
2. न्यूलैंड्स के अष्टक नियम की दो सीमायें लिखो।
3. तत्वों को वर्गीकरण करने की आवश्यकता क्यों थी?
4. मेन्डेलीफ ने तत्वों को आवर्त सारणी में वर्गीकृत करने के लिए किन दो आवश्यक गुणों को ध्यान में रखा?
5. संयोजकता से आप क्या समझते हों।
6. आज तक कितने तत्वों की खोज हो चुकी हैं।
7. आधुनिक आवर्त नियम बताइए।
8. 2, 8, 3 इलैक्ट्रॉनिक विन्यास वाले तत्व का नाम लिखें। इस तत्व की संयोजकता क्या होगी?
9. आधुनिक आवर्त सारणी में कितने समूह तथा कितने आवर्त हैं।
10. एक ही आवर्त के सभी तत्वों के गुण भिन्न क्यों होते हैं?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. समूह में किसी तत्व के इलेक्ट्रॉन 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 हाइड्रोजन की निर्धारित स्थिति को असमान्य 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 हैं जबकि अधात्विक ऑक्साइड अम्लीय प्रवृत्ति के होते हैं। स्पष्ट कीजिए।
7. समूह में नीचे की ओर आने पर और आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर परमाणु साइज की प्रवृत्ति किस प्रकार परिवर्तित होती है? इस परिवर्तन का कारण लिखिए।

## लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

1. 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 ?
2. (a) किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के द्वारा उसकी संयोजकता कैसे ज्ञात की जा सकती है ?
3. नीचे दिए गए तत्वों के परमाणु साइज का अध्ययन करें तथा उन्हें बढ़ते क्रम में व्यवस्थित 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 ?
4. उपधातु या अर्द्धधातु किन्हें कहते हैं। उदाहरण सहित बताइए।

## 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

### मूल्य आधारित प्रश्न

रिया और रीना दसवीं कक्षा की छात्राएँ हैं। रिया एक समझदार और व्यवस्थित लड़की है जबकि रीना एक गैर जिम्मेदार लड़की है। उसे जिन्दगी की कठिनाइयों को सुलझाने में बहुत मुश्किलों का सामना करना पड़ता है।

1. आपके विचार से दैनिक जीवन में व्यवस्थित रहने के क्या लाभ हैं ?
2. उपरोक्त कथन को पाठ-तत्वों के आवर्ती वर्गीकरण से किस प्रकार संबंधित कर सकते हैं ? तत्वों के वर्गीकरण ने उनके अध्ययन में कैसे सहायता की है ?

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

### तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

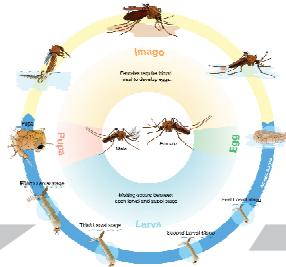
**उत्तर 1.**

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)  $\text{H}_2\text{S}$
- (iv) अधातु
- (v) प्रकृति अम्लीय है; ऑक्साइड –  $\text{SO}_2$



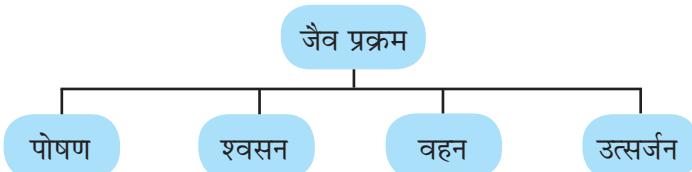


## अध्याय - 6

# जैव प्रक्रम

### जैव प्रक्रम :

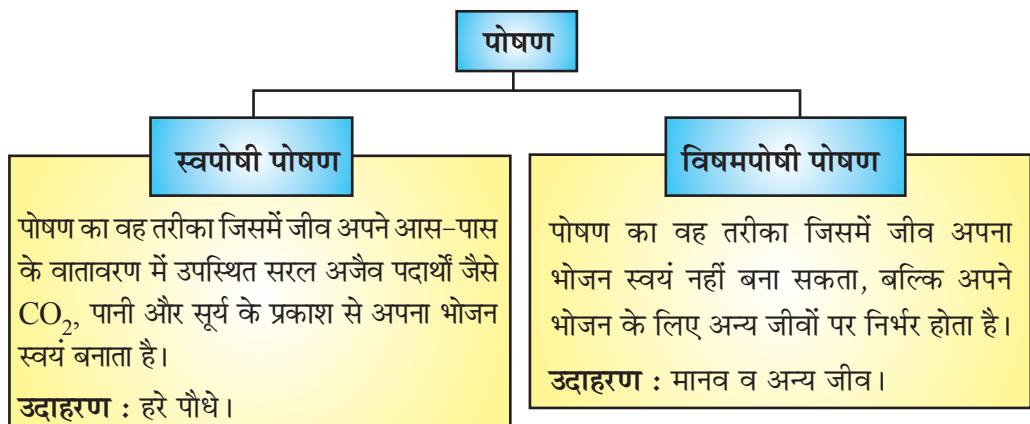
वे सभी प्रक्रम जो संयुक्त रूप से जीव के अनुरक्षण का कार्य करते हैं, जैव प्रक्रम कहलाते हैं।



### पोषण :

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

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



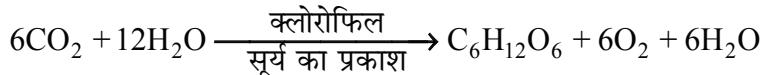
### स्वपोषी पोषण :

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



## प्रकाश संश्लेषण :

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



## प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री :

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

## प्रकाश संश्लेषण के दौरान निम्नलिखित घटनाएं होती हैं :

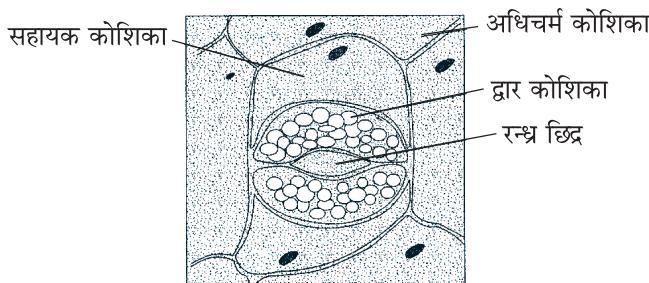
- क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशेषित करना।
- प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन।
- कार्बन डाइऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

## रंध (Stomata)

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

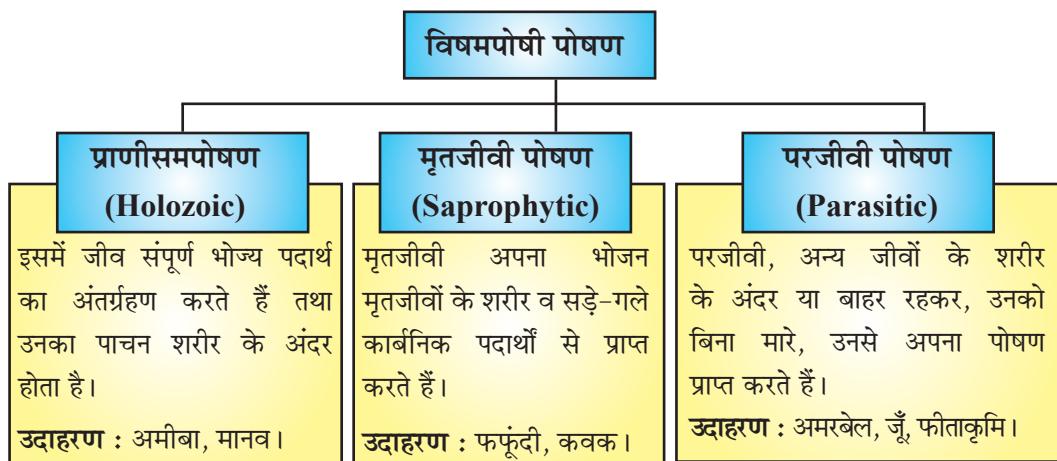
### रंध के प्रमुख कार्य :

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

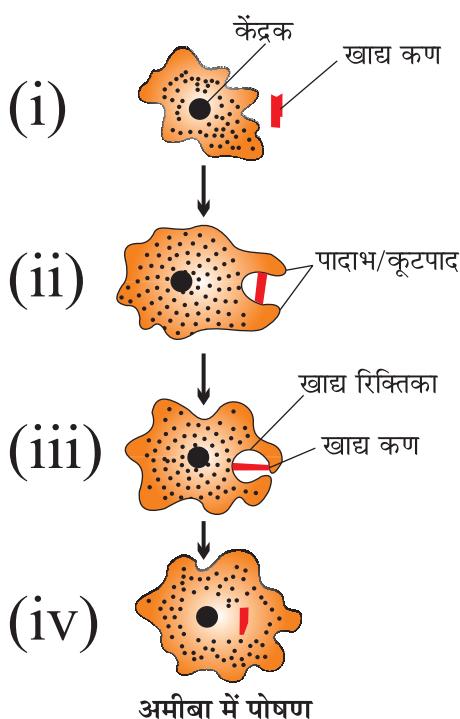


चित्र : रंध-पत्ती की सतह पर सूक्ष्म छिद्र श्वसन गैसों के विनियम और वाष्पोत्सर्जन के लिए खुलते-बंद होते हैं।

## विषमपोषी पोषण (Heterotrophic Nutrition)



### I. अमीबा में पोषण



**अमीबा**

भोजन को अपने पादाभ की सहायता से धेर लेता है

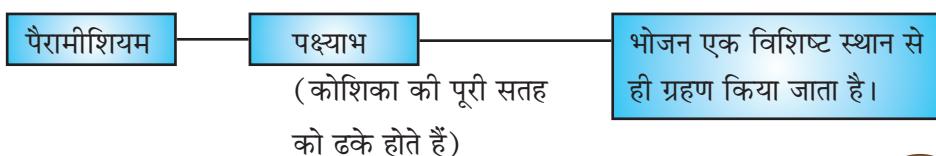
खाद्य रिक्तिका

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



## मनुष्य में पोषण

अतंग्रहण

पाचन

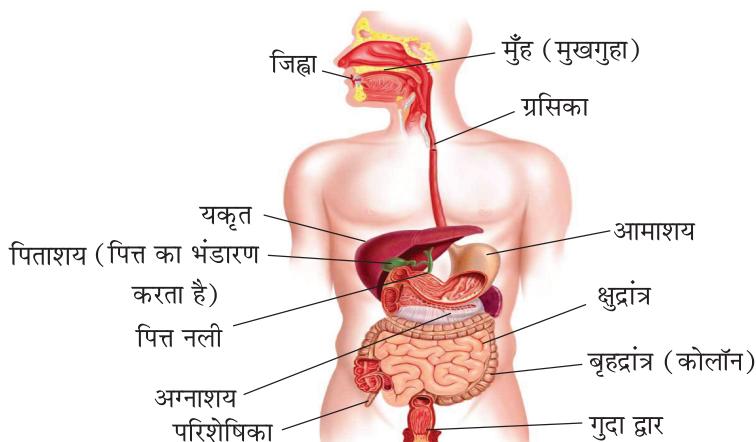
अवशोषण

स्वांगीकरण

बहिःक्षेपण

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

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



मानव पाचन तंत्र

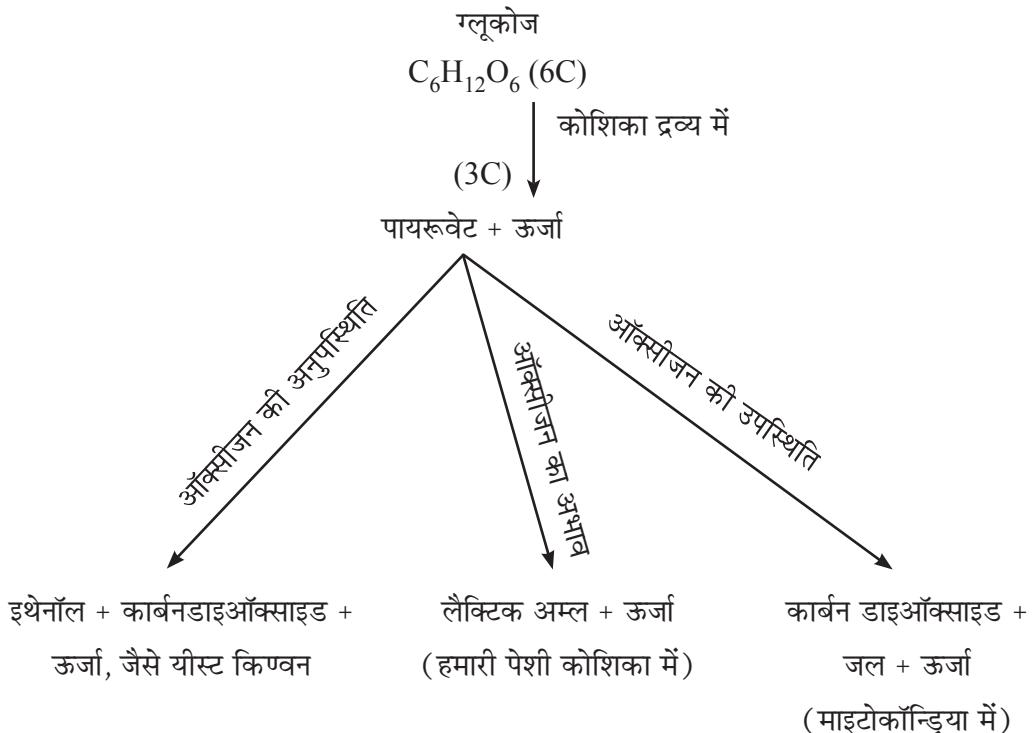
3. आमाशय	→	<p style="text-align: center;"><b>जठर ग्रंथियां</b></p> <p>पेप्सिन      हाइड्रोक्लोरिक अम्ल      श्लेष्मा</p> <p>पाचक एंजाइम (अम्लीय माध्यम (आमाशय के (प्रोटीन का तैयार करता है आंतरिक अस्तर पाचन करता है) जो कि पेप्सिन की अम्ल से सहायक होता है) है।)</p>
4. शुद्धांत्र	→	<p>(i) <b>आंतरस</b></p> <p>परिवर्तित करता है</p> <p>कार्बोहाइड्रेट      वसा      प्रोटीन</p> <p>ग्लूकोज      वसा अम्ल      अमीनो अम्ल</p> <p>ग्लूसरॉल</p> <p>(ii) यकृत तथा अग्न्याशय से स्रावण प्राप्त करती है।</p> <p>(a) यकृत → पित्तरस → पित्त लवण</p> <p>वसा      पित्त लवण      वसा</p> <p>(बड़ी गोलिकाओं) इमल्सीकरण (छोटी गोलिकाओं)</p> <p>(b) अग्न्याशय → अग्न्याशयिक रस</p> <p>एमिलेस एंजाइम      ट्रिपिसन      एंजाइम      लाइपेज      एंजाइम</p> <p>प्रोटीन      ट्रिपिसन      पेप्टोन्स</p> <p>वसा      लाइपेज      वसा अम्ल</p> <p>स्टार्च      एमिलेस      ग्लूकोज</p> <p>(iii) दार्थ रोम → अवशोषण का सतही (Villi)      क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं।</p>
5. बृहदांत्र	→	<p>जल का अवशोषण, वर्ज्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर से बाहर कर दिया जाता है।</p>



## श्वसन

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

### भिन्न पथों द्वारा ग्लूकोज का विखंडन



### श्वसन

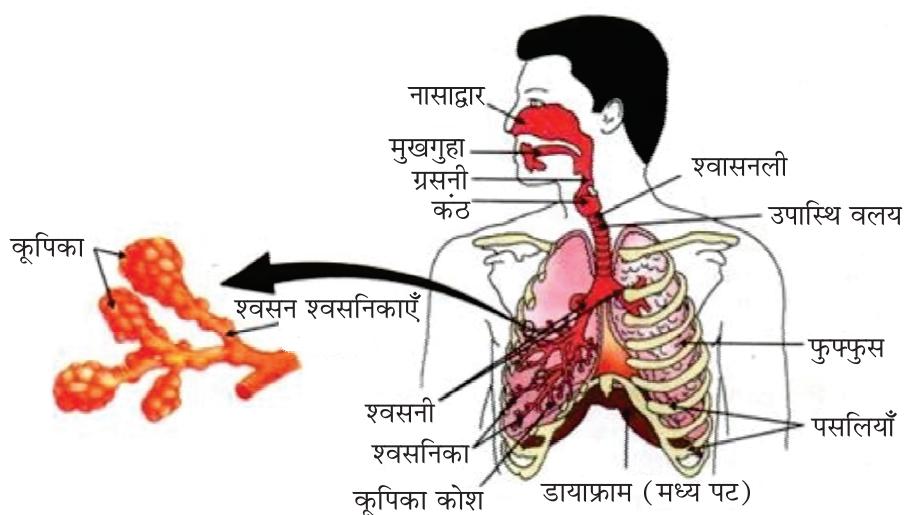
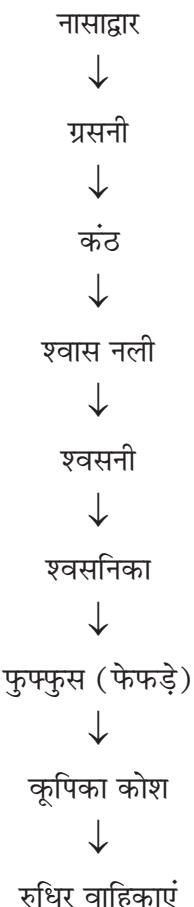
#### वायवीय श्वसन

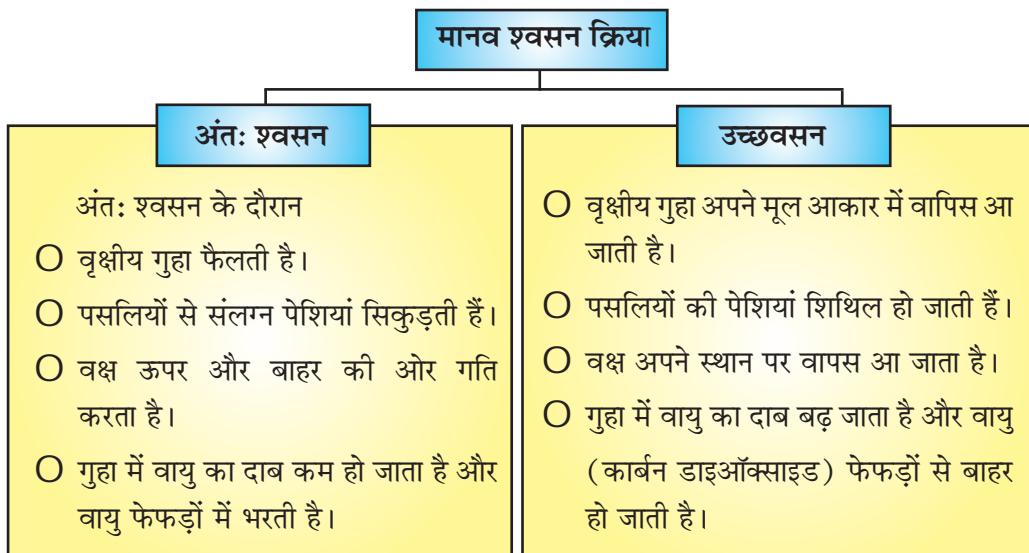
- ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।
  - ग्लूकोज का पूर्ण उपचयन होता है, कार्बनडाइऑक्साइड, पानी और ऊर्जा मुक्त होती है।
  - यह कोशिका द्रव्य व माइटोकॉन्ड्रिया में होता है।
  - अधिक ऊर्जा उत्पन्न होती है। (36ATP)
- उदाहरण :** मानव।

#### अवायवीय 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 :** योस्ट।

## मात्र श्वसन तंत्र





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

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

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



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

2.  $CO_2$  (उत्तकों में)  $\rightarrow$   $CO_2$  रक्त वाहिका में  $\rightarrow$   $CO_2$  का रक्त में विसरण



$CO_2$  का मोचन (नासाद्वारा  $\leftarrow$   $CO_2$  का कूपिका कोश में विसरण  $\leftarrow$  रक्त वाहिका द्वारा कूपिका में विसरण द्वारा बाहर)

### संवहन

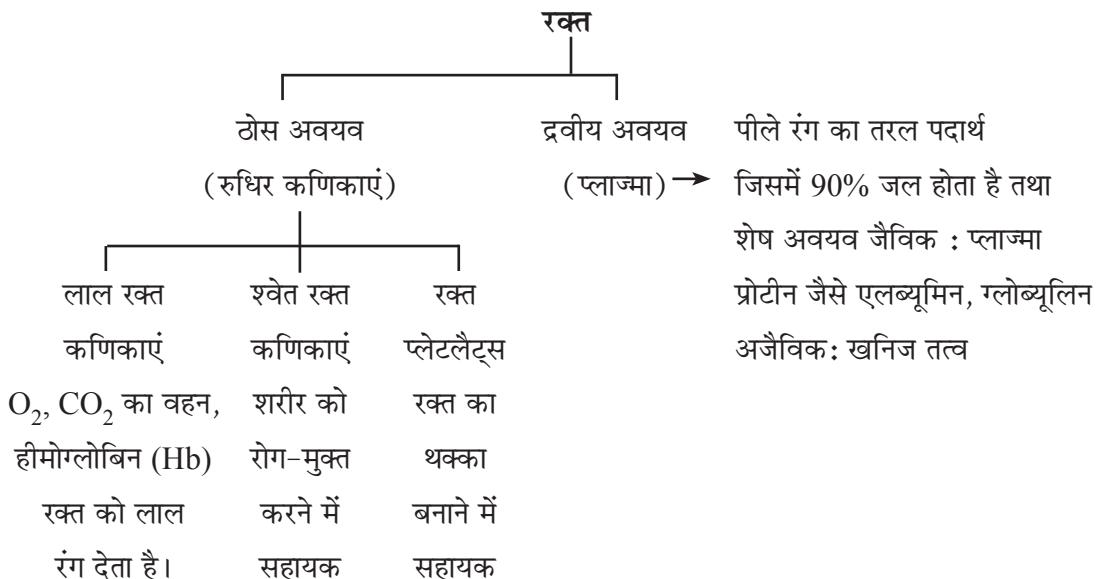
मनुष्य में भोजन, ऑक्सीजन व अन्य आवश्यक पदार्थों की निरंतर आपूर्ति करने वाला तंत्र, संवहन तंत्र कहलाता है।

## मानव संवहन तंत्र के मुख्य अवयव इस प्रकार हैं

हृदय

रक्त नलिकाएं (धमनी व शिरा)

वहन माध्यम (रक्त व लसीका)



### रक्त वाहिका

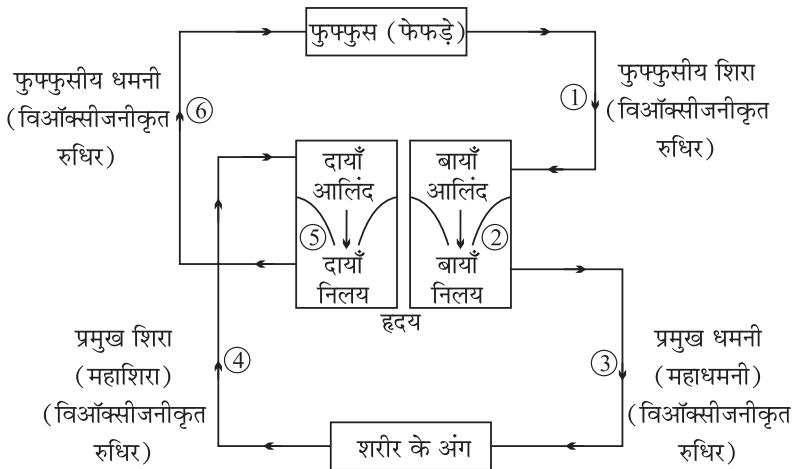
#### धमनी

- ऑक्सीकृत रुधिर को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाती है। अपवाद फुफ्फुस-धमनी।
- धमनी की भित्ति मोटी व अधिक लचीली होती है।
- वाल्व नहीं होते।
- ये सतही नहीं होती, उत्तकों के नीचे पाई जाती हैं। (Deep seated)

#### शिरा

- शिराएं विभिन्न अंगों से अनॉक्सीकृत रुधिर एकत्र करके वापस हृदय में लाती हैं। अपवाद फुफ्फुस-शिरा
- शिरा की भित्ति कम मोटी व कम लचीली होती है।
- वाल्व होते हैं।
- ये सतही होती हैं। (Superficial)





**चित्र : मानव शरीर में रुधिर परिसंचरण दर्शाने के लिए रेखाचित्र**

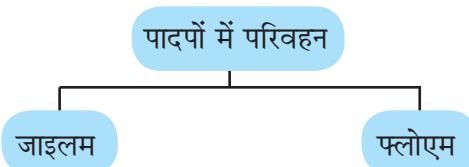
- मानव हृदय एक पम्प की तरह होता है जो सारे शरीर में रुधिर का परिसंचरण करता है।
- अलिंद की अपेक्षा निलय की पेशीय भित्ति मोटी होती है क्योंकि निलय को पूरे शरीर में अधिक रक्तचाप से रुधिर भेजना होता है।



**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।



**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 पहुंचाता है।

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

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

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

### भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण (पौधों में)

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

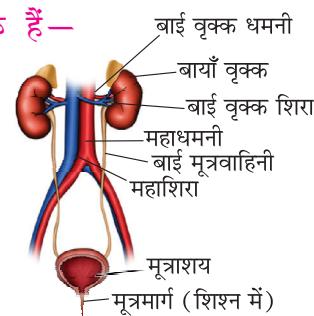
### मानव में उत्सर्जन

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

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

### मानव उत्सर्जन तंत्र में उपस्थित अंग निम्न प्रकार के हैं—

- (1) एक जोड़ा वृक्क (Kidney)
- (2) एक जोड़ा मूत्रवाहिनी (Ureter)
- (3) एक मूत्राशय (Bladder)
- (4) एक मूत्र मार्ग (Urethera)



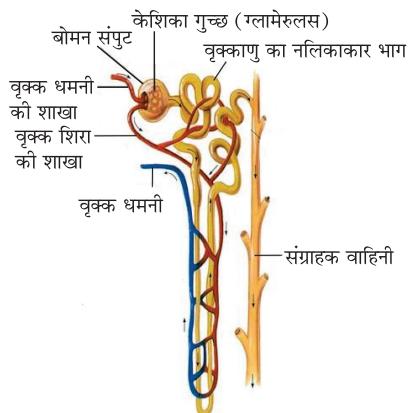
- वृक्क में मूत्र बनने के बाद मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में एकत्रित होता है।
- मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

## वृक्क में मूत्र निर्माण प्रक्रिया

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

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

## वृक्क में उत्सर्जन की क्रियाविधि



चित्र : वृक्काणु की रचना

1. **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 बोमन संपुट में आ जाते हैं।
2. **वर्णात्मक पुन :** अवशोषण : वृक्काणु के नलिकाकार भाग में, शरीर के लिए उपयोगी पदार्थों, जैसे ग्लूकोज, अमीनों अम्ल, लवण व जल का पुनः अवशोषण होता है।
3. **नलिका स्रावण :** यूरिया, अतिरिक्त जल व लवण जैसे उत्सर्जी पदार्थ वृक्काणु के नलिकाकार भाग के अंतिम सिरे में रह जाते हैं व मूत्र का निर्माण करते हैं। वहां से मूत्र संग्राहक वाहिनी व मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में अस्थायी रूप से संग्रहित रहता है तथा मूत्राशय के दाब द्वारा मूत्रमार्ग से बाहर निकलता है।

## कृत्रिम वृक्क (Artificial Kidney)

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

प्रायः : 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 पुनरुत्वशोषित हो जाता है।

### पादप में उत्सर्जन

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

### प्रश्नावली

#### अति लघुउत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

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

#### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 Marks)

1. क्षुद्रांत्र भोजन पाचन के लिए किस प्रकार से कार्य करती है ?
2. रंध्र क्या है ? चित्र द्वारा वर्णन करो।



3. अंतःश्वसन और उच्छ्वसन में अंतर स्पष्ट करो।
4. प्रकाश संश्लेषण के दौरान होने वाली विभिन्न घटनाओं का वर्णन कीजिए।
5. यदि पौधे को पर्याप्त पानी मिल रहा है, तो वाष्पोत्सर्जन द्वारा जो पानी निकल जाता है, उसकी पूर्ति कैसे होती है?
6. शाकाहारी पशुओं की क्षुद्रांत, मांसाहारी की अपेक्षा बड़ी क्यों होती है ?
7. रुधिर अवयवों के कार्य लिखें।
8. ग्लूकोज के विखंडन के निम्न दो पथों का प्रवाह आरेख बनाएँ।
  - (i) ऑक्सीजन की उपस्थिति में
  - (ii) ऑक्सीजन के अभाव में
9. अत्यधिक शरीरिक व्यायाम के बाद हमारी मांसपेशियों में क्रैम्प क्यों पड़ जाते हैं ?
10. एक व्यक्ति जिसका हीमाग्लोबिन काऊंट  $7\text{ g/dl}$  (सामान्य रेंज के कम) है, उसे सांस लेने में तकलीफ क्यों होती है?

### लघु उत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. हृदय से अंगों तक और अंगों से वापिस हृदय में रक्त परिसंचरण (दोहरे परिसंचरण) का वर्णन कीजिए।
2. पादपों द्वारा अपनाए गए उत्सर्जन के विभिन्न तरीकों की व्याख्या करें।
3. (i) हृदय में वाल्व (कपाट) की भूमिका बताइए।
  - (ii) पक्षियों व स्तनधारी जीवों में ऑक्सीकृत व अनऑक्सीकृत रक्त को अलग रखना क्यों आवश्यक है ?
4. निम्न के कारण बताएँ।
  - (i) धमनी की भित्ति मोटी होती है।
  - (ii) शिरा की भित्ति पतली होती है।
  - (iii) शिराओं में वाल्व (कपाट) होते हैं।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)

- यदि आप रोटी के ग्रास को देर तक चबाते रहें तो उसका स्वाद मीठा हो जाता है, क्यों ?
- श्वसन चक्र के समय फुफ्फुस में वायु का अवशिष्ट आयतन रहने का क्या लाभ है? समझाइये ?
- जन्तुओं की अपेक्षा पौधों की ऊर्जा आवश्यकता अत्यन्त कम होती है। क्यों ?
- एक वृक्काणु का नामंकित चित्र बनाएँ। मानव वृक्क में मूत्र निर्माण की प्रक्रिया समझाइए।
- मानव श्वसन तंत्र का चित्र बनाकर निम्न भागों को नामंकित कीजिए।  

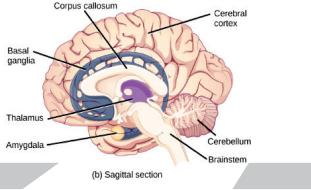
(i) कंठ	(ii) श्वासनली
(iii) श्वसनी	(iv) फुफ्फुस
- गमले में लगे एक स्वस्थ पौधे की पत्तियों पर वेसलीन लगा दी। क्या यह पौधा काफी समय तक स्वस्थ रह सकेगा ? कारण सहित उत्तर दीजिए।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

- स्वाद मीठा हो जाएगा, क्योंकि लार मंड जटिल अणु को शर्करा में खंडित कर देता है।
- फुफ्फुस सदैव वायु व अवशिष्ट आयतन रखते हैं जिससे ऑक्सीजन के अवशोषण तथा कार्बन डाइऑक्साइड के मोचन के लिए पर्याप्त समय मिल सके।
- पौधों की ऊर्जा आवश्यकता अत्यन्त कम होती है क्योंकि उनमें प्रक्रम कम जटिल हैं और ऊर्जा की आवश्यकताएँ प्रकाश संश्लेषण द्वारा पूरी होती हैं।
- दिए गए चित्र को देखें।
- दिए गए चित्र को देखें।
- नहीं, क्योंकि वैसलीन पत्ती की सतह पर विद्यमान सूक्ष्म छिद्रों को बंद कर देगी जिससे प्रकाश संश्लेषण के लिए गैसों का आदान-प्रदान नहीं हो पाएगा।

q q





## 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) अंतःस्रावी तंत्र

### तंत्रिका तंत्र

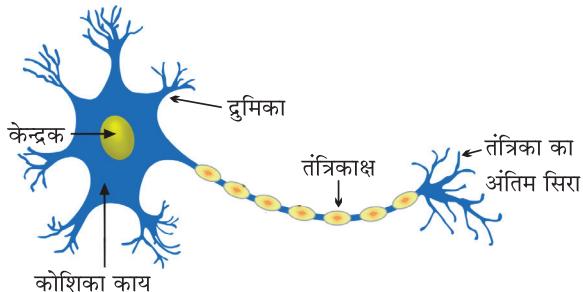
- नियंत्रण एवं समन्वय तंत्रिका एवं पेशीय उत्तक द्वारा प्रदान किया जाता है।
- तंत्रिका तंत्र तंत्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक संगठित जाल का बना होता है और यह सूचनाओं को विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक ले जाता है।

**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 :  घ्राणग्राही  
 गंध का पता लगाना
- (e) जीभ :  रस संवेदी ग्राही  
 स्वाद का पता लगाना

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



### तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :

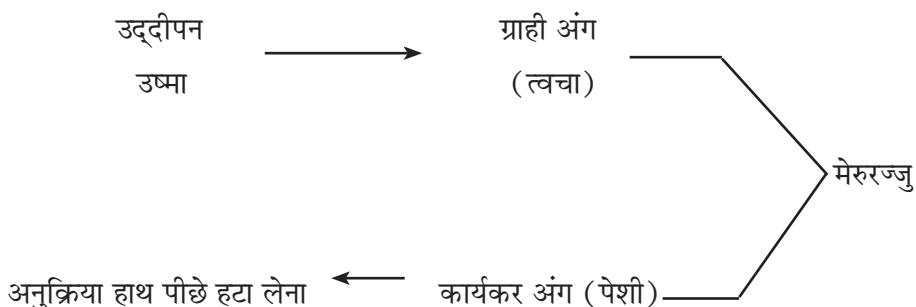
- (a) **द्रुमिका** : कोशिका काय से निकलने वाली धागे जैसी संरचनाएँ, जो सूचना प्राप्त करती हैं।
- (b) **कोशिका काय** : प्राप्त की गई सूचना विद्युत आवेग के रूप में चलती है।
- (c) **तंत्रिकाक्ष(एक्सॉन)** : यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिका काय से दूसरी न्यूरॉन की द्रुमिका तक पहुँचाता है।

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

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

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

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



**अनुक्रिया** : यह तीन प्रकार की होती है :

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

उदाहरण : बोलना, लिखना

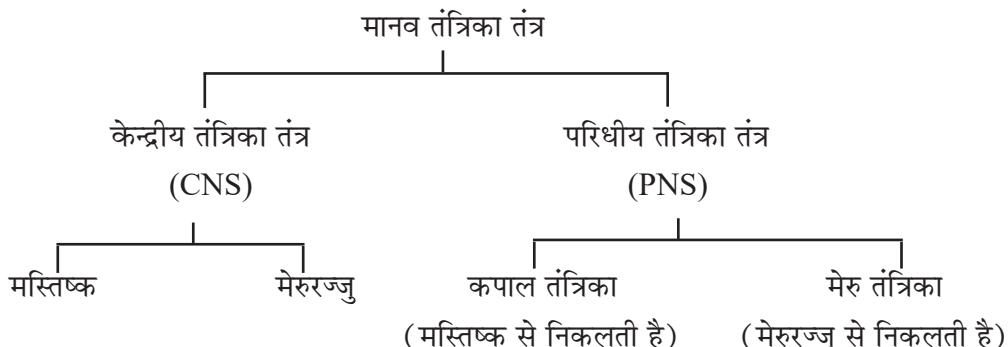
(ii) **अनैच्छिक** : मध्य एवं पश्चमस्तिष्ठ द्वारा नियंत्रित की जाती है।

उदाहरण : श्वसन, दिल का धड़कना

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

उदाहरण : गर्म वस्तु छूने पर हाथ को हटा लेना।

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



## मानव मस्तिष्ठ

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

(a) अग्रमस्तिष्ठ      (b) मध्यमस्तिष्ठ      (c) पश्चमस्तिष्ठ

(a) **अग्रमस्तिष्ठ** : यह मस्तिष्ठ का सबसे अधिक जटिल एवं विशिष्ट भाग है। यह प्रमस्तिष्ठ है।

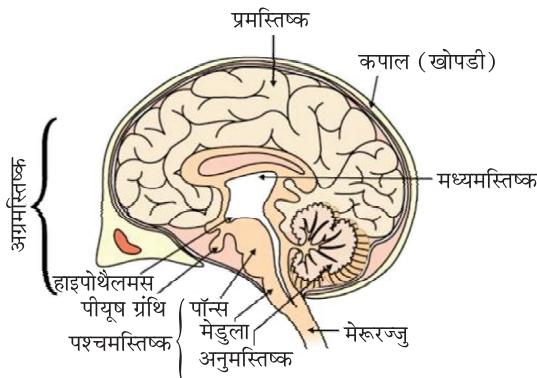
**कार्य :**

- (i) मस्तिष्ठ 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) **मध्यमस्तिष्ठ** : अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करना।

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

(c) पश्चमस्तिष्ठक : इसके तीन भाग हैं :

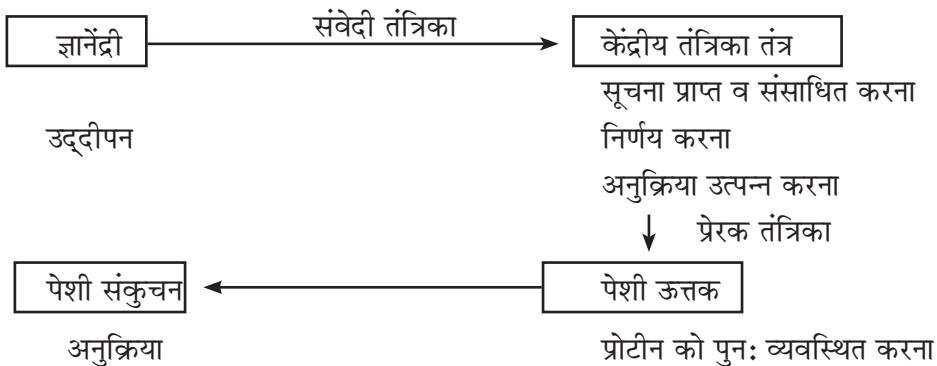
- (i) अनुमस्तिष्ठक : शरीर की संस्थिति तथा संतुलन बनाना, ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि, उदाहरण : पैन उठाना।
- (ii) मेडुला : अनैच्छिक कार्यों का नियंत्रण जैसे- रक्तचाप, वमन आदि।
- (iii) पॉन्स : अनैच्छिक क्रियाओं जैसे श्वसन का नियंत्रण।



### मस्तिष्ठक एवं मेरुरज्जु की सुरक्षा

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

### तंत्रिका ऊतक एवं पेशी ऊतक के बीच समन्वय



### विद्युत संकेत या तंत्रिका तंत्र की सीमाएँ :

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

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

### पौधों में समन्वय

पौधों में गति : (i) वृद्धि का गति 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 हैं।

- प्रतान : प्रतान का वह भाग जो वस्तु से दूर होता है, वस्तु के पास वाले भाग की तुलना में तेजी से गति करता है जिससे प्रतान वस्तु के चारों तरफ लिपट जाती है।
- प्रकाशानुवर्तन : प्रकाश की तरफ गति।
- गुरुत्वानुवर्तन : पृथकी 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 हैं जो पौधों कि वृद्धि, विकास व अनुक्रिया का समन्वय करते हैं।

### मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :

(a) ऑक्सिन : ○ शाखाओं के अग्रभाग पर बनता है।

○ कोशिका की लम्बाई में वृद्धि।

○ प्रकाशानुवर्तन में सहायक।

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

(c) साइटोकाइनिन : ○ कोशिका विभाजन तीव्र करता है।

○ फल व बीज में अधिक मात्रा में पाया जाता है।

(d) एब्सिसिक अम्ल : ○ वृद्धि संदमन।

○ पत्तियों का मुरझाना।

○ तनाव हॉर्मोन।

## जंतुओं में हॉर्मोन

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

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

## हॉर्मोन, अंतःस्रावी ग्रंथियां एवं उनके कार्य :

क्र. स.	हॉर्मोन	ग्रंथि	स्थान	कार्य
1.	थायरॉक्सिन	अवटुग्रंथि	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) एस्ट्रोजेन मादा में	वृषण अंडाशय	पेट का निचला हिस्सा	यौवनारंभ से संबंधित परिवर्तन (लैंगिक परिपक्वता)

## आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :

अवटुग्रंथि (थायरॉइड 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।

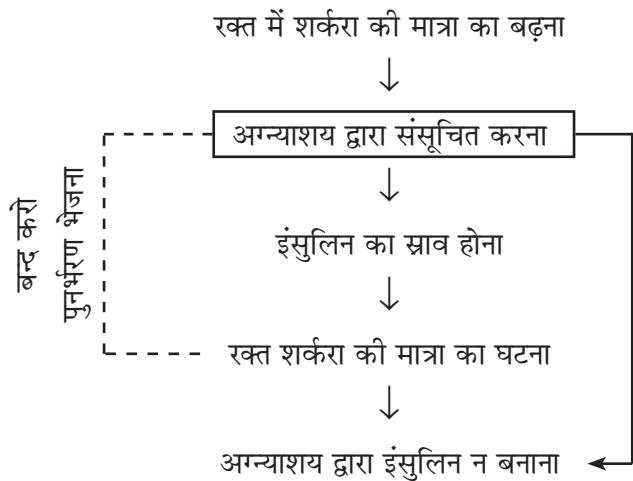
**कारण :** अग्न्याशय ग्रंथि द्वारा स्रावित इंसुलिन हॉर्मोन की कमी के कारण होता है। इंसुलिन रक्त में शर्करा के स्तर को नियंत्रित करता है।

**निदान (उपचार) :** इंसुलिन हॉर्मोन का इंजेक्शन।

**पुनर्भरण क्रियाविधि :** हॉर्मोन का अधिक या कम मात्रा में स्रावित होना हमारे शरीर पर हानिक. रक्त 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

### अतिलघुत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

- पौधों में ऑक्सीन कहाँ संश्लेषित होता है ?
- कौन-सी ग्रंथि मास्टर ग्रंथि कहलाती है ?
- रक्त में शर्करा की मात्रा को नियंत्रित करने वाले हॉर्मोन का नाम बताओ।
- अंतर्ग्रथन (सिनेप्स) क्या है ?
- अनुवर्तन गतियाँ क्या हैं ?
- मस्तिष्क का कौन-सा भाग हमारे शरीर में संस्थिति तथा संतुलन के लिए उत्तरदायी है ?
- कौन-सा हॉर्मोन पौधों में संदर्भ का प्रभाव उत्पन्न करता है ?
- प्रकाशानुवर्तन क्या है ?
- केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के घटक कौन से हैं ?
- अंतर्ग्रथन पर क्या होता है ?

## लघुउत्तरीय प्रश्न (2 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?

## लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. पादप हॉर्मोन क्या हैं? पौधों में वृद्धि करने वाले एक पादप हॉर्मोन का नाम बताओ।
2. पौधों में अनुवर्तन गतियों का क्या महत्व है? किन्हीं दो प्रकार की अनुवर्तन गतियों के बारे में बताओ।
4. हमारे शरीर में किस हॉर्मोन को आपातकालीन हॉर्मोन कहा जाता है?
5. 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।
3. पुनर्भरण क्रियाविधि क्या है? एक उदाहरण की सहायता से समझाओ।
4. (i) मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु को कैसे सुरक्षा प्रदान की गयी है?  
(ii) मानव तंत्रिका तंत्र के विभिन्न भागों के बारे में बताओ।  
(iii) तंत्रिका तंत्र की सीमाओं के बारे में बताओ।



## दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. दिए गए चित्र को देखें :

(i) अग्रमस्तिष्ठक (ii) मध्यमस्तिष्ठक (iii) पश्च मस्तिष्ठक

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

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

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

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

4. (i) मस्तिष्ठक - खोपड़ी में; मेरुरज्जु-कशेरुदण्ड

(ii) मस्तिष्ठक, मेरुरज्जु, तंत्रिका तंत्र

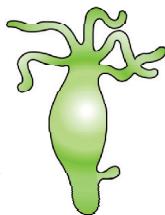
### मूल्यपरक प्रश्न

राहुल की चाची मोटापे से ग्रस्त है। उन्हें मिठाई व जंक फूड खाने का बहुत शौक है। उन्हें बहुत अधिक प्यास लगती है तथा बार-बार मूत्र त्याग करना पड़ता है। राहुल ने उन्हें डाक्टर के पास जाने की सलाह दी डॉक्टर ने उन्हें मीठा न खाने तथा व्यायाम करने की सलाह दी तथा कुछ दवाईयों का सेवन भी बताया। राहुल ने डाक्टर द्वारा बताई गई बातों का पालन करने में उनकी सहायता की।

अब निम्न प्रश्नों का उत्तर दें:

(i) उन्हें कौन-सी बीमारी है? उस बीमारी के लिए उत्तरदायी हॉर्मोन का नाम बताओ।

(ii) राहुल ने कौन-से मूल्य दर्शाएं ?



## अध्याय - ८

जीव जनन  
कैसे करते हैं

- **जनन—**

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

### विभिन्नता का महत्व

- लम्बे समय तक प्रजाति (स्पीशीज) की उत्तर—जीविता बनाए रखने में उपयोगी।
- जैस विकास का आधार।

**प्रजनन के प्रकार—** (i) अलैंगिक प्रजनन

- 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।
- सतत 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।



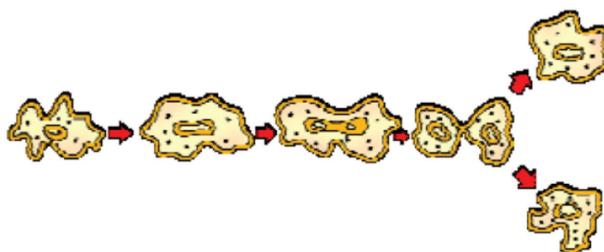
- नया जीव अनुवांशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
- प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।
- उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

## 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

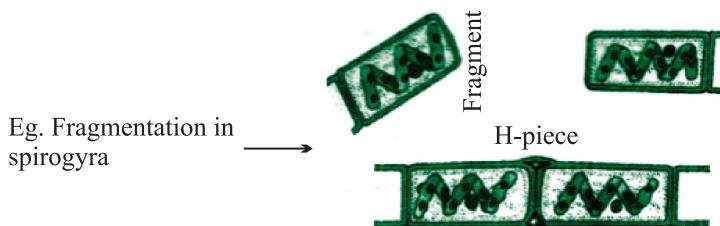


(ख) **बहुखंडन**—जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है।

**उदाहरण**—प्लैज्मोडियम

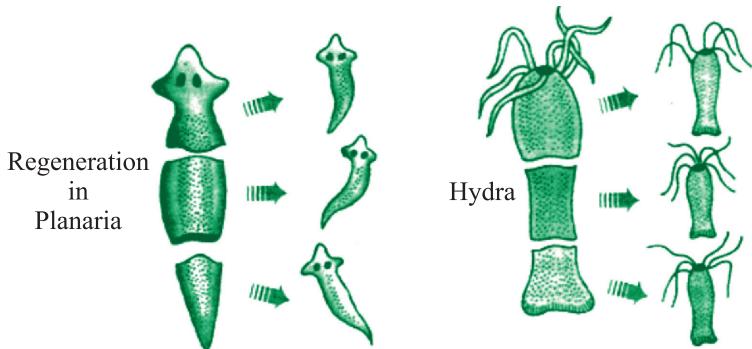
(ii) **खंडन**—इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे-छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। ये टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं।

**उदाहरण**—स्पाइरोगाइरा



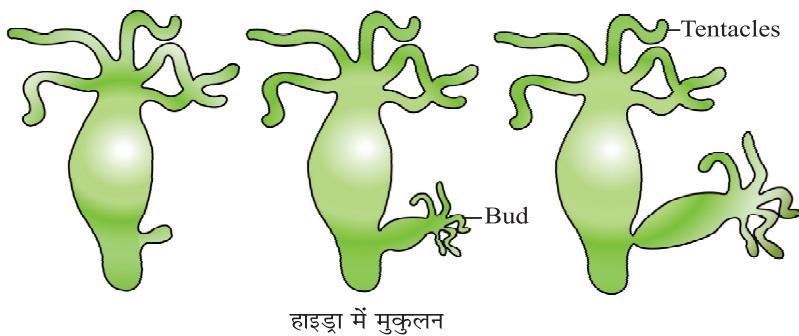
(iii) **पुनरुद्भवन (पुनर्जनन)**—इस प्रक्रम में किसी कारणवश, जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है, तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है।

## उदाहरण—प्लेनेरिया, हाइड्रा

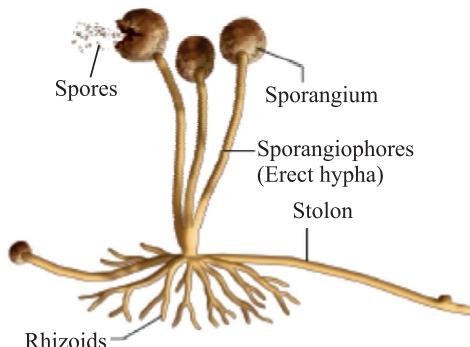


**(iv) मुकुलन**—इस प्रक्रम में, जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नहें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है।

## उदाहरण—हाइड्रा, योस्ट (खर्मीर)



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



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

### **(a) प्राकृतिक विधियाँ—**

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

### **(b) कृत्रिम विधियाँ—**

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

**उद्धारण**—आर्किक, सजावटी पौधे।

## **कायिक संवर्धन के नाम**

- 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।
- संतान में विभिन्नता उत्पन्न होती है।

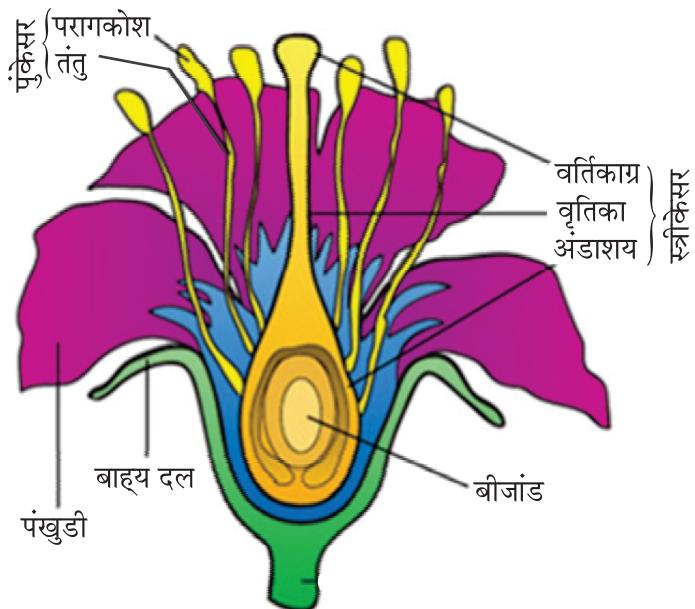
## **पुष्टी पौधों में लैंगिक जनन**

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

## फूल के प्रकार

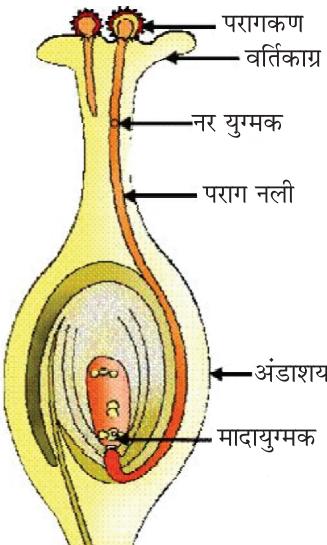
- (i) उभयलिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर व पुंकेसर दोनों उपस्थित होते हैं। उदाहरण—सरसों, गुड़हल।
- (ii) एक लिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर और पुंकेसर में से कोई एक ही जननांग उपस्थित होता है।  
उदाहरण—पपीता, तरबूज।

## पुष्प की संरचना



## बीज निर्माण की प्रक्रिया

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



वर्तिकाग्र पर परागकणों का अंकुरण

## मानव में प्रजनन

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

## यौवनारंभ पर परिवर्तन

### (a) किशोरों में एक समान—

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

### (b) लड़कियों में—

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

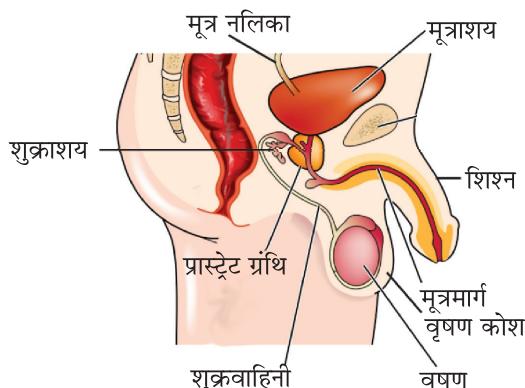
### (c) लड़कों में—

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

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

## नर जनन तंत्र

- (i) **वृषण**—वृषण उदर गुहा के बाहर वृषण कोष में उपस्थित होते हैं। वृषण कोष तापमान तुलनात्मक रूप से कम होता है, जो शुक्राणु बनने के लिए आवश्यक है।
- नर युग्मक (शुक्राणु) यहाँ पर बनते हैं।
  - वृषण ग्रन्थी, टेस्टोस्टेरॉन हार्मोन उत्पन्न करती है। टेस्टोस्टेरॉन के कार्य :
    - (a) शुक्राणु उत्पादन का नियंत्रण
    - (b) लड़कों में यौवनावस्था परिवर्तन
- (ii) **शुक्रवाहिनी**—ये शुक्राणुओं को वृषण से शिशन तक पहुँचाती है।
- (iii) **मूत्रमार्ग**—यह मूत्र और वीर्य दोनों के बाहर जाने का मार्ग है। बाहरी आवरण के साथ इसे शिशन कहते हैं।
- (iv) **संबंधित ग्रंथियाँ**—शुक्राशय ग्रंथि 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।



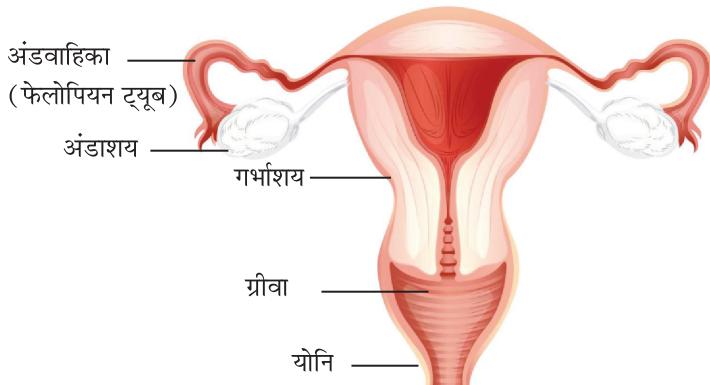
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजन व प्रोजैस्ट्रोन हॉर्मोन भी उत्पन्न करता है।

### (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 है।



मानव का मादा जनन तंत्र

### जब अंड-कोशिका का निषेचन होता है

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

### जब अंड का निषेचन नहीं होता

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

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

## जनन स्वास्थ्य

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

## गर्भरोधन के प्रकार

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

**उदाहरण—**

- 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

#### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

- प्रजनन के दो प्रकार बताओ।
- प्लैज्मोडियम में किस प्रकार का प्रजनन होता है?
- मनुष्य में अंड का निषेचन कहाँ पर होता है?
- दो उभयलिंगी पुष्पों के नाम बताओ।
- कायिक प्रवर्धन क्या है?
- कोशिका में D.N.A. कहाँ उपस्थित होता है?
- पौधे के जनन अंग कहाँ पर उपस्थित होते हैं?
- गर्भरोधन हेतु रासायनिक विधि लिखें।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

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

## लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

1. ऊतक संवर्धन क्या है?
2. पौधों में निषेचन के प्रक्रम को समझाइये।
3. वीर्य कैसे बनता है?
4. नर जनन तंत्र का एक नामांकित चित्र बनाओ।
5. भ्रूण लिंग निर्धारण क्या है? इसे क्यों निषेध किया गया है?
6. एक पुष्प की उर्ध्वकाट का नामांकित चित्र बनाएँ।
7. लैंगिक व अलैंगिक प्रजनन के बीच अन्तर स्पष्ट करे।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

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

### मूल्यपरक प्रश्न

एक गर्भवती महिला, जो एक बेटी की माँ है, अल्ट्रासाउंड क्लीनिक के डॉक्टर से अपने गर्भ में पल रहे बच्चे का लिंग निर्धारण करने के लिए कहती है। डॉक्टर, बड़ी नम्रता से, ऐसा करने के लिए मना कर देता है तथा उसे इस स्थिति के कानूनी एवं आचार संबंधि बाते बताते हैं। डॉक्टर के मत से सहमत होकर महिला, खुशी से अपने बच्चे को स्वीकार लेती है।

अब निम्न प्रश्नों का उत्तर दें—

- (i) भ्रूण लिंग निर्धारण गलत क्यों है?
- (ii) डॉक्टर ने महिला के समक्ष कौन-से तर्क रखे होंगे?
- (iii) डॉक्टर द्वारा दर्शाए मूल्य बताओ।



## दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अलैंगिक जनन की विधियाँ—

विखंडन, खंडन, पुनरुद्भवन, मुकुलन, बीजाणु सम्मासंध, कायिक प्रवर्धन

2. मादा जनन तंत्र का नामंकित चित्र

कार्य—

(i) अंडाशय — मादा युग्मक का निर्माण

(ii) अंडवाहिका — निषेचन का स्थान

(iii) गर्भाशय — भ्रूण का विकास

3. गर्भरोधन—

(i) यांत्रिक

(ii) रासायनिक

(iii) शल्यक्रिया तकनीक

(iv) IUCD

4. (a) (i) युग्मनज का निर्माण—गर्भाशय में रोपण

(ii) माँ का गर्भाधारण

(b) ऋतु स्राव

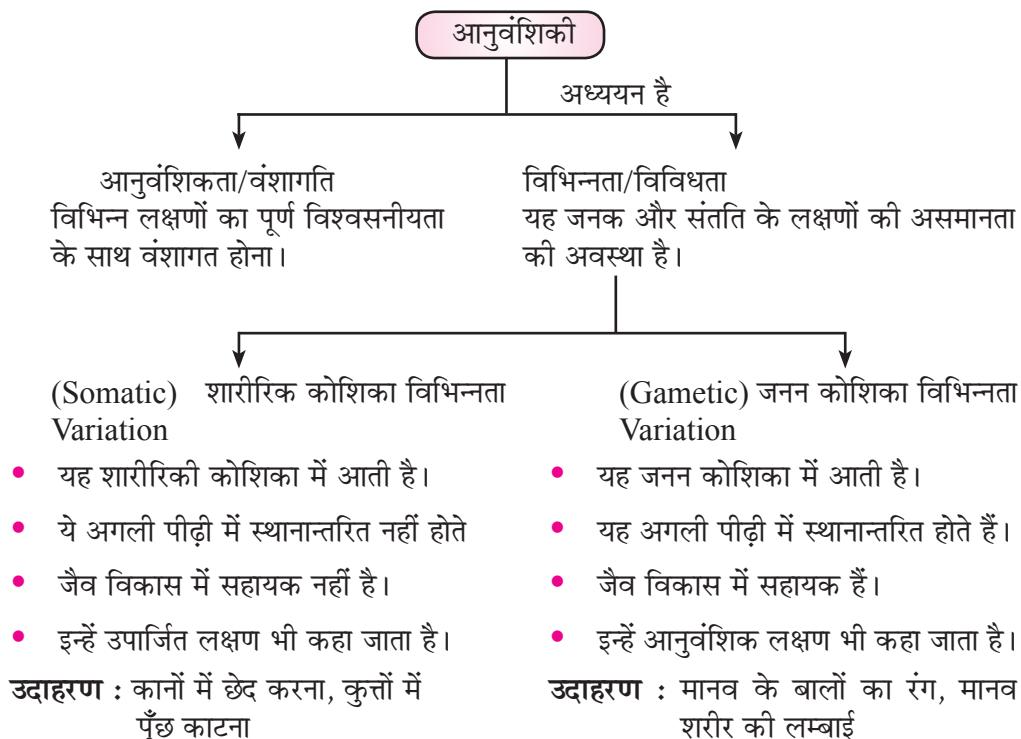
5. परागकणों के अंकुरण को दर्शाता नामंकित चित्र।



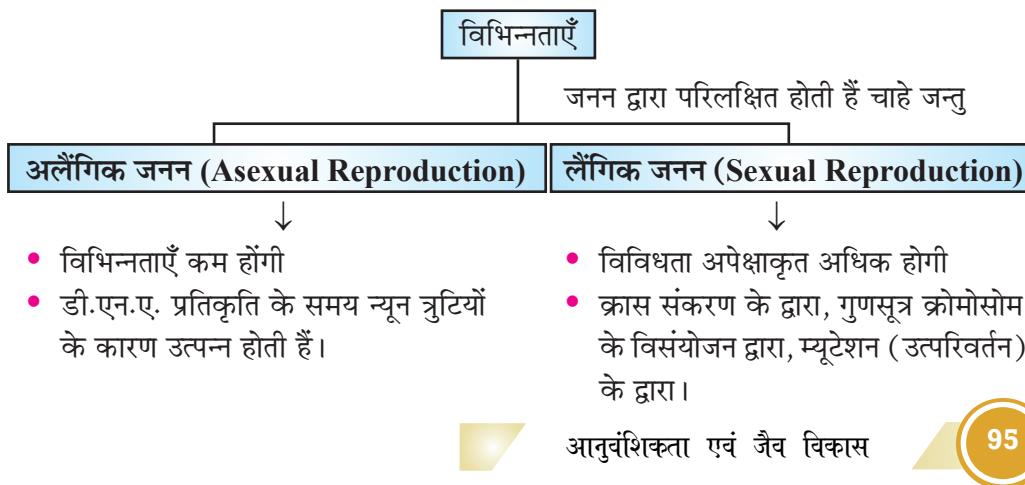


## अध्याय - 9

# आनुवंशिकता एवं जैव विकास



### जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन



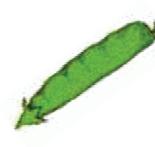
## विभिन्नता के लाभ

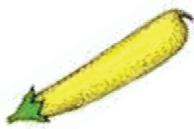
- (i) प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ हो सकते हैं। उदाहरण-ऊष्णता को सहन करने की छमता वाले जीवपणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है।
- (ii) पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम परिवर्त का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार बनाता है।
- स्वतंत्र (Free earlabe) एवं 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		
बीज का रंग	गोल 	झुर्रीदार 
फूल का रंग	पीला 	हरा 
फली का आकार	बैंगनी 	सफेद 
	फूली हुई	सिकुड़ी हुई

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

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

### मेंडल द्वारा मटर के पौधे का चयन

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

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

## मेंडल द्वारा अध्ययन किए गए मटर के पौधे के 7 विपर्यास विशेषक

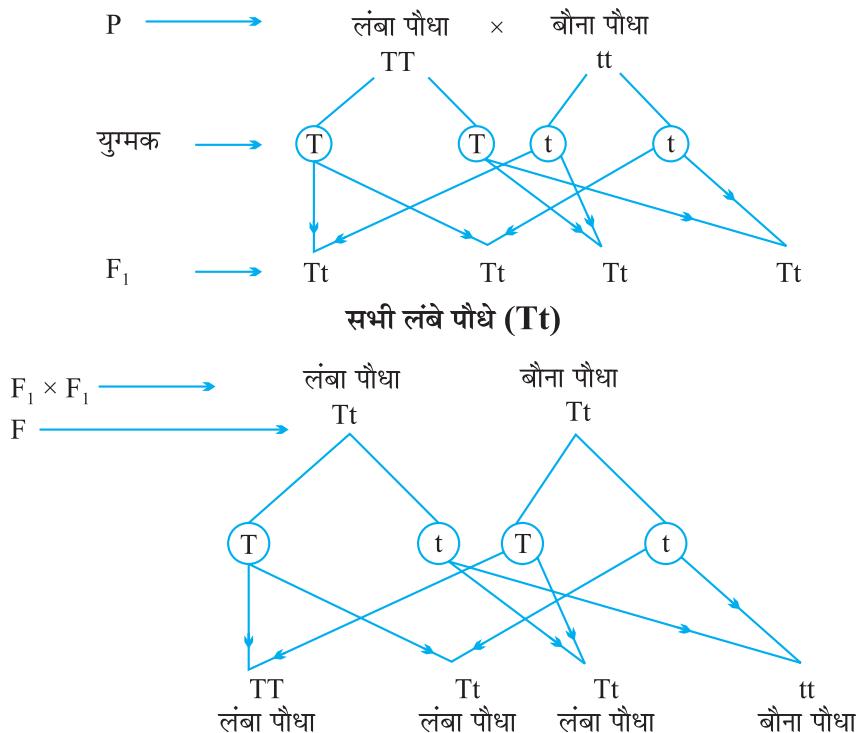
क्र. सं.	लक्षण	विपर्यास विशेषक
1.	तने की ऊँचाई	लंबा/बौना
2.	फूल का रंग	बैंगनी/सफेद
3.	फूल की स्थिति	अक्षीय/सत्य
4.	फली का आकार	फूला/सिकुड़ा
5.	फली का रंग	हरा/पीला
6.	बीज का आकार	गोल/मुङ्गाया
7.	बीज का रंग	पीला/हरा

### 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

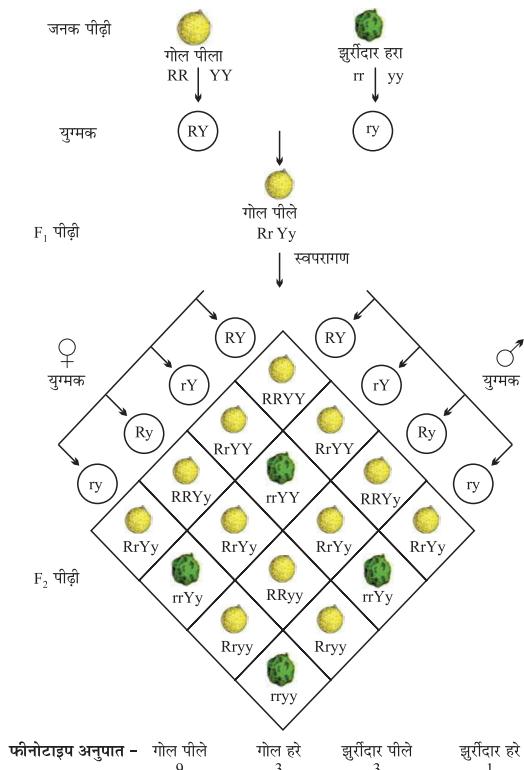
- (1) प्रथम संतति  $F_1$  पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे।
  - (2)  $F_2$  पीढ़ी में  $3/4$  लंबे पौधे वे  $1/4$  बौने पौधे थे
  - (3) जीनोटाइप  $F_2 - 3 : 1$  (3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)
- जीनोटाइप  $F_3 - 1 : 2 : 1$
- $TT, Tt, tt$  का संयोजन  $1: 2 : 1$  अनुपात में प्राप्त होता है।

## 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

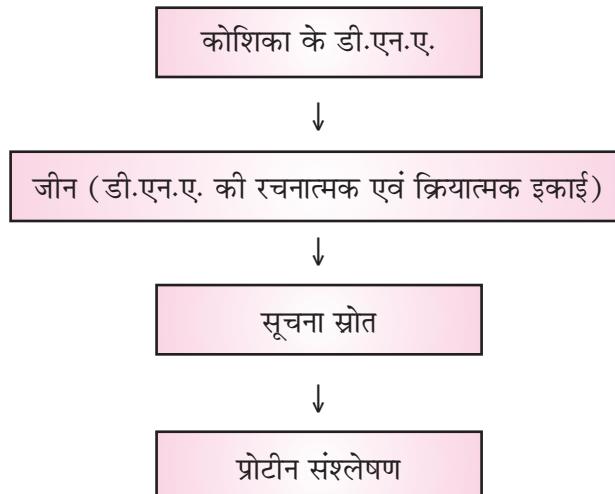


चित्र—द्विसंकर क्रास के परिणाम जिनमें जनक दो जोड़े विपरीत विशेषकों में भिन्न थे जैसे बीच का रंग और बीच की आकृति।

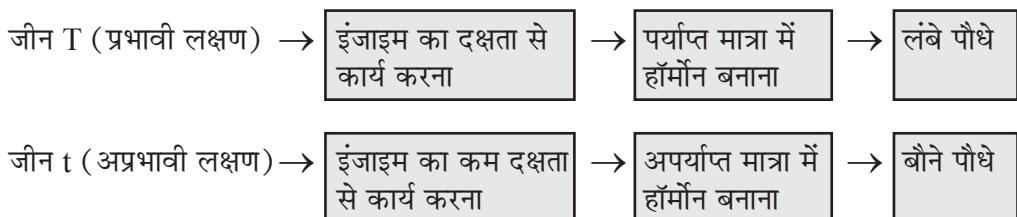
$F_2$	गोल, पीले बीज	:	9
	गोल, हरे बीज	:	3
	झुर्रीदार, पीले बीज	:	3
	झुर्रीदार, हरे बीज	:	1

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

लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं।

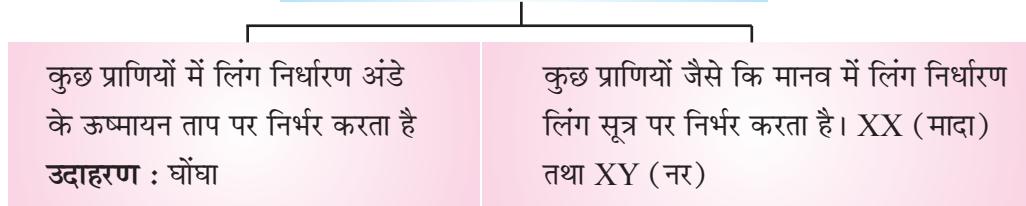


प्रोटीन विभिन्न लक्षणों की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करती है। (इंजाइम व हॉर्मोन)



## लिंग निर्धारण

### लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी कारण



## मानव में लिंग निर्धारण

Parents :

लैंगिक गुणसूत्र

नर

XY

मादा

XX

युग्मक

X

Y

X

X

संतति

XX

XX

XY

XY

मादा

नर

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

## जैव विकास

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

**स्थिति—I**

लाल भूंगों का समूह



जनन के द्वारा रंग में परिवर्तन

सभी भूंग लाल

केवल एक हरा

↓

कौवों द्वारा लाल भूंग

का लक्षण

↓

भूंगों की संख्या में कमी

एक भूंग हरा

↓

जनन

संतति भूंग हरा

↓

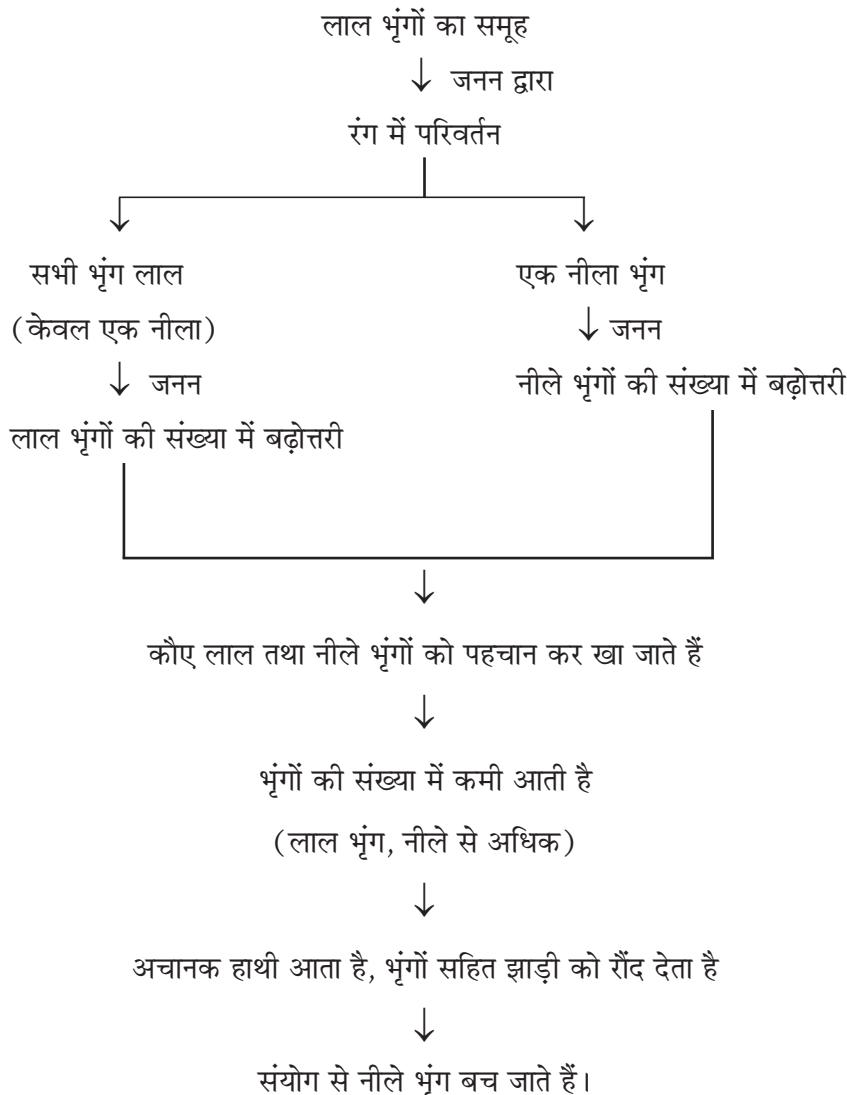
हरे भूंगों का झाड़ियों से मेल,  
कौवों द्वारा भक्षण में कमी

↓

हरे भूंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

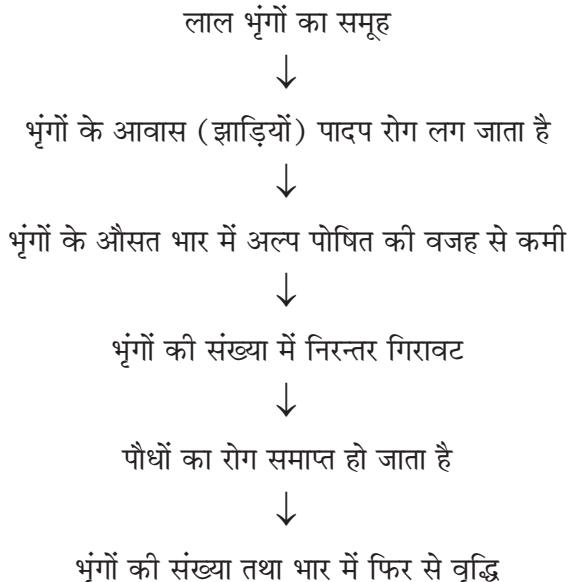
**निष्कर्ष**—हरे भूंगों को प्राकृतिक चयन का फायदा हुआ क्योंकि वे हरी झाड़ियों में दृश्य नहीं थे। यह प्राकृतिक चयन कौआँ द्वारा किया गया। प्राकृतिक चयन भूंग समष्टि में अनुकूल दर्शा रहा है जिससे समष्टि पर्यावरण में और अच्छी तरह से रह सके।

## स्थिति—II



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

### स्थिति—III



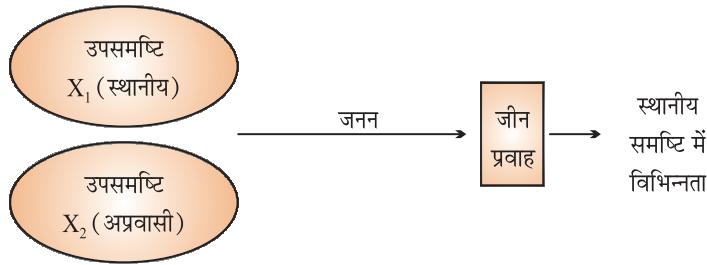
**निष्कर्ष**—भृंगों की जनसंख्या में कोई आनुवंशिक परिवर्तन नहीं आता। जनसंख्या में प्रभाव कुछ समय के लिए पर्यावरण के कारण आया था।

### उपार्जित एवं आनुवंशिक लक्षण

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

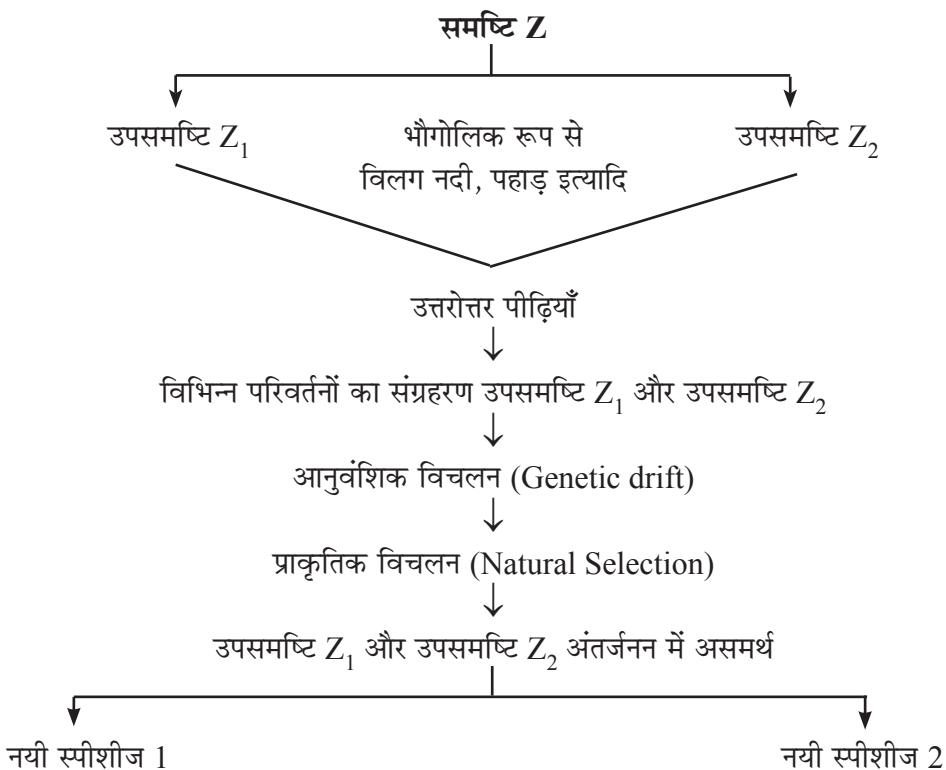
### जाति उद्भव किस प्रकार होता है ?

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



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



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।

<b>उदाहरण—</b>	आमोनाइट	-	जीवाश्म-अकशेरूकी
	ट्राइलोबाइट	-	जीवाश्म-अकशेरूकी
	नाइट्रिया	-	जीवाश्म-मछली
	राजोसौरस	-	जीवाश्म-डाइनोसॉर कपाल

## जीवाश्म कितने पुराने हैं

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

## विकास एवं वर्गीकरण

विकास एवं वर्गीकरण दोनों आपस में जुड़े हैं।

- जीवों का वर्गीकरण उनके विकास के संबंधों का प्रतिबिंब है।
- दो स्पीशीज के मध्य जितने अधिक अभिलक्षण समान होंगे उनका संबंध भी उतना ही निकट का होगा।
- जितनी अधिक समानताएँ उनमें होंगी उनका उद्भव भी निकट अतीत में समान पूर्वजों से हुआ होगा।
- 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 के लाभ

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

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

### II. गुणता के लाभ

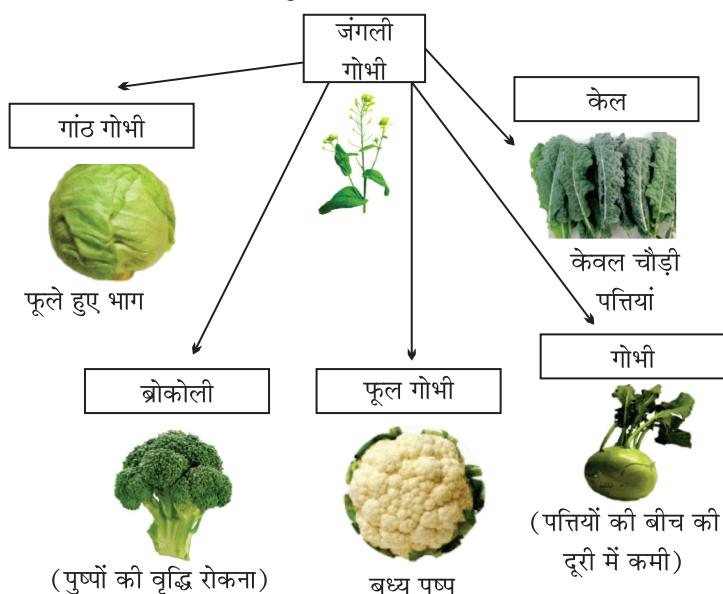
#### पंखों का विकास—

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

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

#### कृत्रिम चयन

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

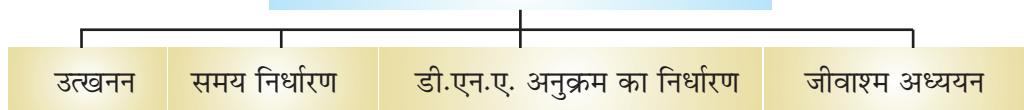


चित्र - जंगली गोभी का विकास

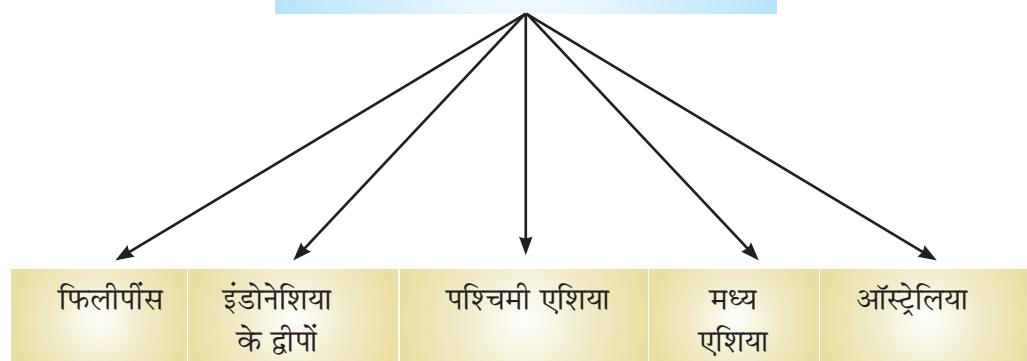
**आण्विक जातिवृत्**—(i) यह इस विचार पर निर्भर करता है कि जनन के दौरान डी.एन.ए. में होने वाले परिवर्तन विकास की आधारभूत घटना है। (ii) दूरस्थ संबंधी जीवों के डी.एन.ए. में विभिन्नताएँ अधिक संख्या में संचित होंगी।

## मानव विकास

मानव विकास के अध्ययन के मुख्य साधन



मानव (प्राचीनतम्)  
सदस्य अफ्रीका मूल में खोजा गया



विभिन्न समूह कभी आगे व पीछे गए



समूह कई बार परस्पर विलग हो गए



कभी अलग होकर विभिन्न दिशाओं में आगे बढ़े



कुछ वापिस आकर परस्पर मिल गए

## आनुवंशिकी परिभाषाएँ

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

3. विषमयुग्मजी (हैटरोजाइगस) — वे जीव जिनमें विपरीत विशेषकों के अलील होते हैं। Tt.
4. समयुग्मजी (होमोजाइगस) — वे जीव जिनमें समान विशेषकों के अलील होते हैं। जैसे—TT, tt.
5. प्रभाविता (डोमिनेंस) — वह जीन जो  $F_1$  पीढ़ी में प्रकट होता है।
6. अप्रभावी (रेसिसिव) — वह जीन जो प्रभावी जीन के समक्ष प्रकट नहीं होता।
7. जीनी प्रस्तुप (जीनोटाइप) — जीव का जीन वे आधार पर प्राप्त; जैसे—TT या tt.
8. दृश्य प्रस्तुप (फीनोटाइप) — जीव का बाहरी दृश्य के आधार पर प्रस्तुप; 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

#### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. मानव व मटर का वैज्ञानिक नाम लिखें ?
2. जीन कहाँ उपस्थित होते हैं ?
3. एक जनसंख्या के दो सजीव पूर्ण रूप से समान नहीं होते। क्यों ?
4. XX तथा XY गुणसूत्र किस नाम से जाने जाते हैं ?
5. उन पाँच सब्जियों की प्रजाति के नाम लिखिए जो जंगली गोभी से कृत्रिम चयन के द्वारा विकसित की गई।

#### लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. समजात व समरूप अंगों में उदाहरण सहित अन्तर स्पष्ट करें।
2. जीवाशम क्या हैं ? जीवाशम की उम्र ज्ञात करने की विधियाँ लिखिए।

3. कारकों के नाम लिखिए जो नयी स्पीशीज के उद्भव में सहायक हैं ?
4. “उपार्जित लक्षण विकास को दिशा नहीं दे सकते।” कारण सहित समझाइए।
5. जैव विकास तथा वर्गीकरण का अध्ययन क्षेत्र किस प्रकार परस्पर संबंधित है ?

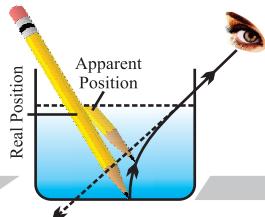
### लघु उत्तरीय प्रश्न ( 3 अंक)

1. “भिन्नता एक स्पीशीज के लिए लाभकारी है परन्तु एक जीव के लिए नहीं।” तीन कारण लिखिए।
2. 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।
3. समझाइए कि किस प्रकार पिता, नवजात शिशु के लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी है ?
4. छ्वी-संकरण (क्रॉस) क्या है ? गोल, हरे बीज का झुर्रीदार, पीले बीज के साथ संकरण दर्शाइए।
5. निम्नलिखित जीवाशम किस श्रेणी में आते हैं ?
  - (i) आमोनाइट
  - (ii) नाइट्रिया
  - (iii) राजोसौरस

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न ( 5 अंक)

1. “विकास को प्रगति के समान नहीं मानना चाहिए।” समझाइए।
2. मानव में लिंग निर्धारण की प्रक्रिया समझाइए।
3. लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं ? समझाइए।
4. (i) जैव विकास को परिभाषित कीजिए।  
(ii) ऐसे चार तरीके लिखिए जिससे एक विशेष लक्षण वाले जीवों की संख्या में वृद्धि हो।
5. जीवाशम क्या है ? इनका निर्माण कैसे होता है ? ये विकास को किस प्रकार बढ़ावा देते हैं ?





## अध्याय - 10

# प्रकाश-परावर्तन तथा अपवर्तन

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

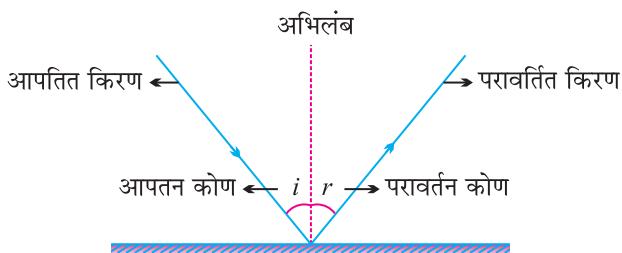
### प्रकाश के गुण

- 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 :  $3 \times 10^8$  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।

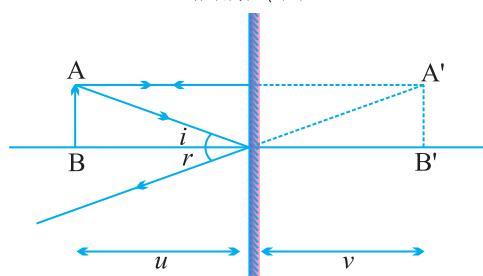


**प्रतिबिंब**—प्रतिबिंब वहाँ बनता है जिस बिंदु पर कम से दो परावर्तित किरणें प्रतिच्छेदित होती हैं या प्रतिच्छेदित प्रतीत होती हैं।

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

### समतल दर्पण द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब

समतल दर्पण



- 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।

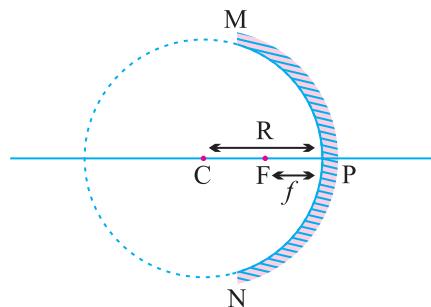
गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर वक्रित है वह अवतल दर्पण कहलाता है।



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 की प्रायः P अक्षर से निरूपित करते हैं।

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

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

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

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

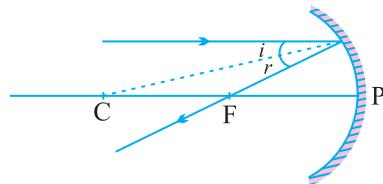
**मुख्य फोकस**—मुख्य अक्ष पर वह बिंदु जहाँ मुख्य अक्ष के समांतर किरणें आकर मिलती हैं या परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हुई महसूस होती हैं वह बिंदू गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है।

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

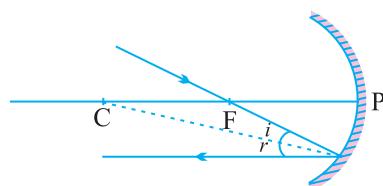
- छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को  $R = 2F$  द्वारा व्यक्त करते हैं।

## अवतल दर्पण के किरण आरेख बनाने के कुछ त्रियम

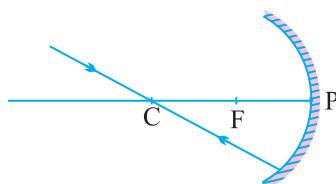
- (1) दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरेगी।



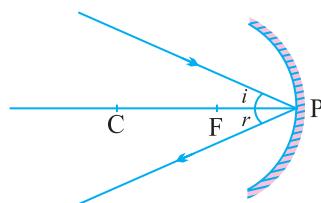
- (2) अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाली किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



- (3) अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र से गुजरने वाली किरण परावर्तन के पश्चात उसी दिशा में वापस परावर्तित हो जाती है।



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



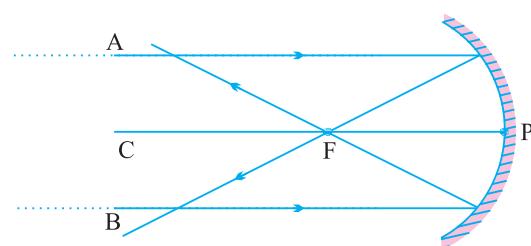
## अवतल दर्पण द्वारा बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए बने प्रतिबिंब

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

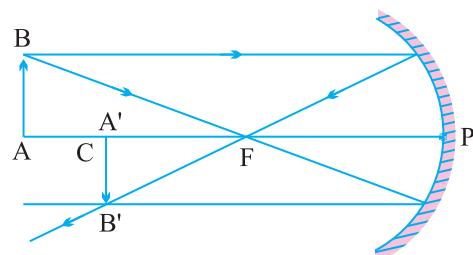
बिंब की स्थिति

किरण आरेख

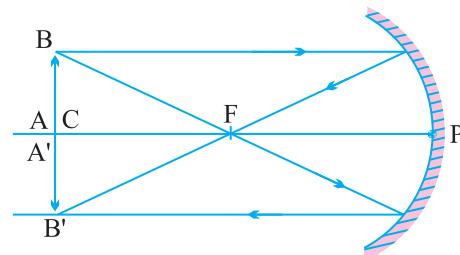
1. अनंत पर



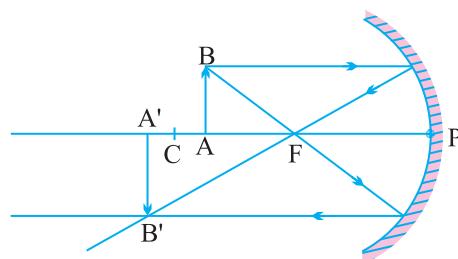
2. C से परे



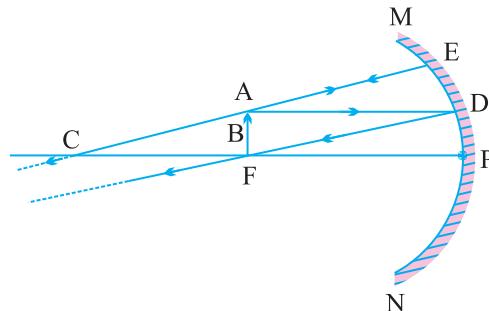
3. C पर



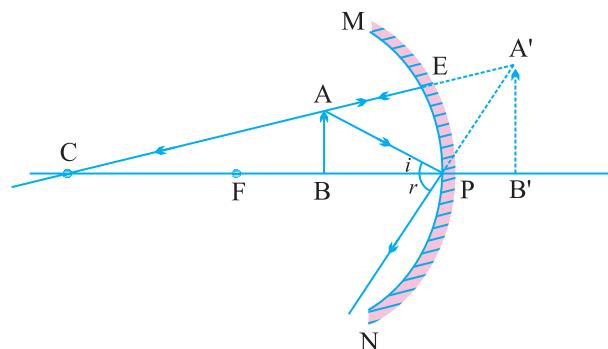
#### 4. C तथा F के बीच



#### 5. F पर



#### 6. P तथा F के बीच

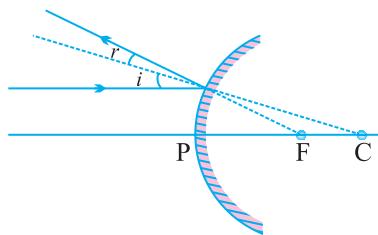


### अवतल दर्पणों के उपयोग

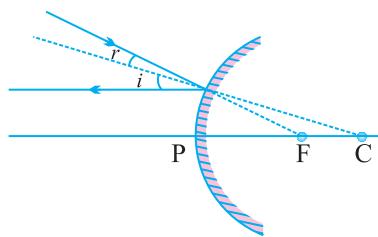
- (1) सामान्यतः टॉर्च, सर्चलाइट तथा वाहनों की हैडलाइट में प्रकाश का शक्तिशाली समांतर किरण पुंज प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
- (2) दंत विशेषज्ञ अवतल दर्पणों का उपयोग मरीजों के दाँतों का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए करते हैं।
- (3) इन्हें प्रायः चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए शेविंग दर्पणों के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

## उत्तल दर्पण

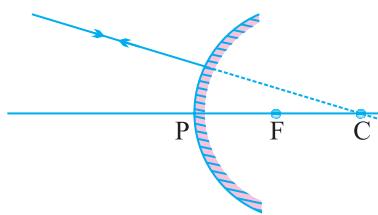
1. उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात दर्पण के मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।



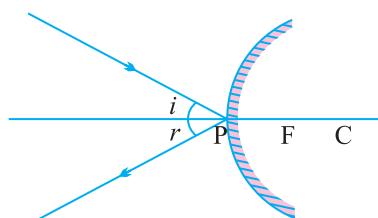
2. उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाला किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



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 हैं।

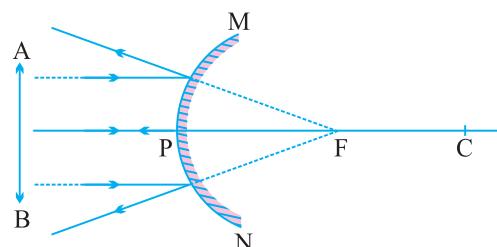


## उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक आकार

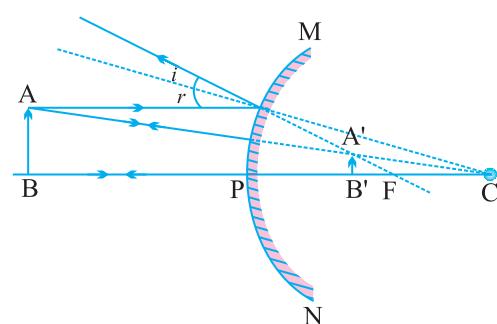
क्रम सं.	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा बिंदु के आकार का	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

### किरण आरेख

1. अनन्त पर



2. अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच



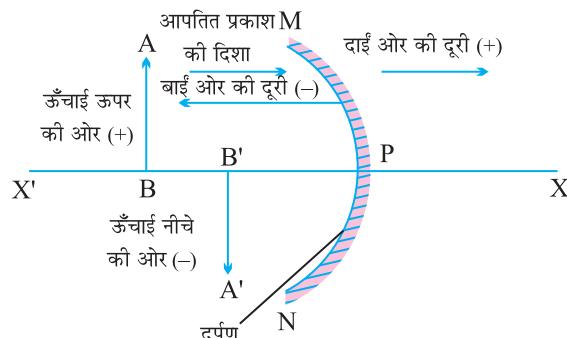
### उत्तल दर्पणों के उपयोग

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

## गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिन्ह परिपाटी

- (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 बाईं ओर



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

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

$v$  = 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।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊँचाई } (h')}{\text{बिंब की ऊँचाई } (h)}$$

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

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

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

- यदि 'm' ऋणात्मक है तो प्रतिबिंब वास्तविक होता है।
- यदि 'm' धनात्मक है तो प्रतिबिंब आभासी बनता है।
- यदि  $h_i = h_0$  तो  $m = 1$  – प्रतिबिंब का आकार बिंब के बराबर है।
- यदि  $h_i > h_0$  तो  $m > 1$  – प्रतिबिंब बिंब से बड़ा होता है।
- यदि  $h_i < h_0$  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 भृत्यों में कौन से दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?
  - (ii) वाहनों में पश्च-दृश्य के लिए किस दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?

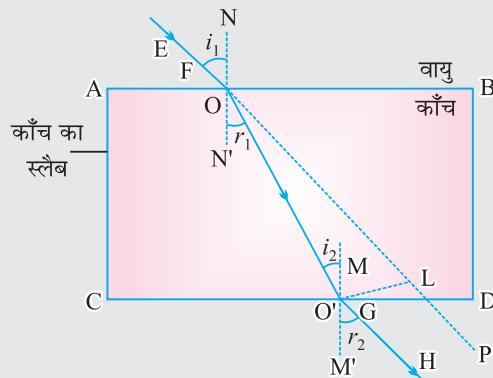
4. बिंब की स्थिति क्या होनी चाहिए जब हम अवतल दर्पण का इस्तेमाल करते हैं।
  - (i) शेविंग दर्पणों के रूप में किया जाता है।
  - (ii) टॉर्च एवं सर्चलाइट में किया जाता है।
5. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस की परिभाषा लिखिए।
6. एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या  $20\text{ cm}$  है। इसकी फोकस दूरी क्या होगी।
7. उस 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-अपवर्तन**—जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में तिरछा होकर जाता है तो दूसरे माध्यम में इसके संचरण की दिशा परिवर्तित हो जाती है। इस परिघटना को प्रकाश-अपवर्तन कहते हैं।

### प्रकाश-अपवर्तन के कुछ उदाहरण

- (i) प्रकाश के अपवर्तन के कारण स्विमिंग पूल का तल वास्तविक स्थिति से विस्थापित हुआ प्रतीत होता है।
- (ii) पानी में आंशिक रूप से ढूबी हुई पेंसिल वायु तथा पानी के अन्तरपृष्ठ पर टेढ़ी प्रतीत होती है।
- (iii) काँच के गिलास में पड़े नीबू वास्तविक आकार से बड़े प्रतीत होते हैं।
- (iv) कागज पर लिखे शब्द गिलास स्लैब से देखने पर ऊपर उठे हुए प्रतीत होते हैं।

### काँच की आयताकार स्लैब से अपवर्तन



## प्रकाश-अपवर्तन के दो नियम

- आपतित किरण अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल में होते हैं।
- प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात स्थिर होता है। इस नियम को स्नेल का अपवर्तन का नियम भी कहते हैं।

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{सिथरांक}$$

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 का अपवर्तनांक 242 है इसका तात्पर्य यह है कि प्रकाश की चाल  $\frac{1}{242}$  गुणा कम है हीरे में निर्वात की अपेक्षा।

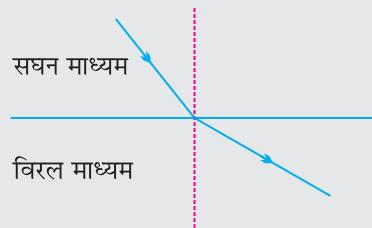
**प्रकाशिक सघन माध्यम**—दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।

**प्रकाशिक विरल माध्यम**—दो माध्यमों की तुलना करते समय कम अपवर्तनांक वाला माध्यम प्रकाशिक विरल माध्यम है।

- जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है तो उसकी चाल धीमी हो जाती है तथा अभिलंब की ओर झुक जाती है।



- जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो इसकी चाल बढ़ जाती है तथा ये अभिलंब से दूर हट जाती है।

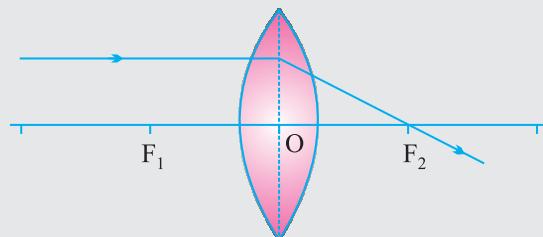


**गोलीय लेंस**—दो तलों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों तल गोलीय हैं, लेंस कहलाता है।

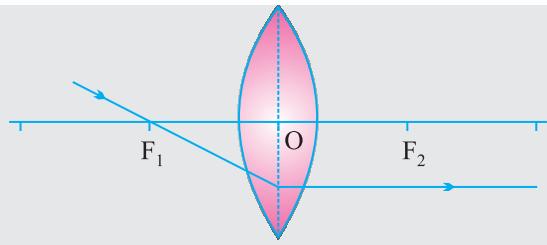
उत्तल लेंस	अवतल लेंस
<ul style="list-style-type: none"> <li>यह किनारों की अपेक्षा बीच से मोटा होता है।</li> <li>इसे अधिसारी लेंस भी कहते हैं।</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है।</li> <li>इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं।</li> </ul> 

### उत्तल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

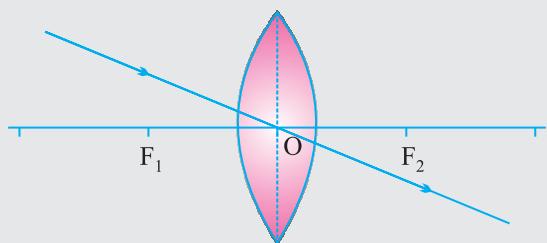
- (1) बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् लेंस के दूसरी ओर मुख्य फोकस से गुजरेगी।



- (2) मुख्य फोकस से गुजरने वाली प्रकाश किरण, उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के समांतर निर्गत होगी।

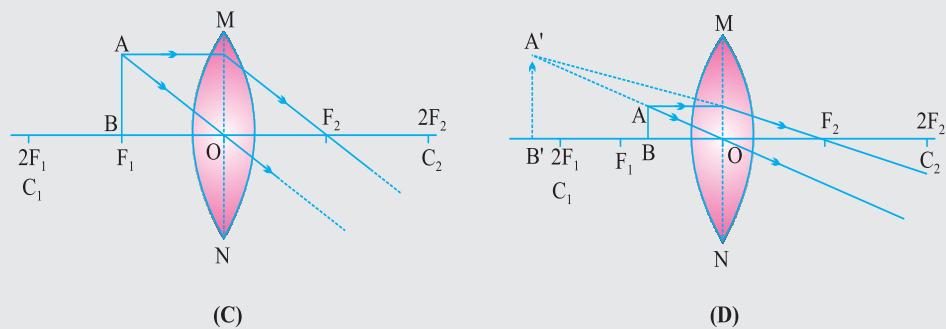
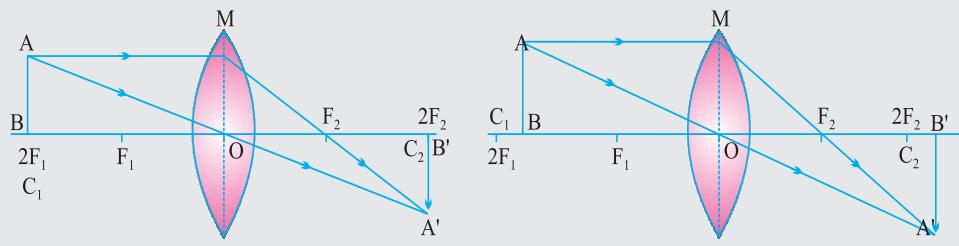
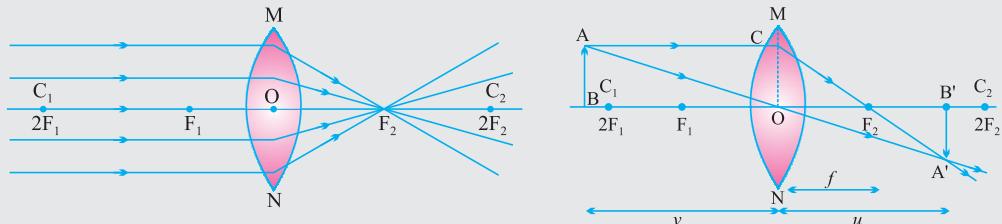


(3) लेंस के प्रकाशिक केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।



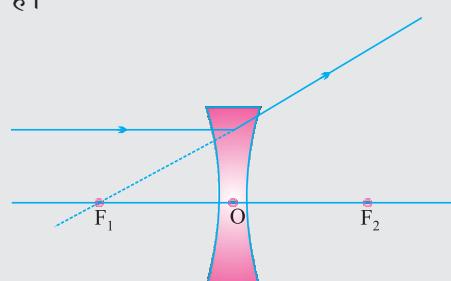
क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	$F_2$ पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा उल्टा
2.	$2F_1$ से परे	$F_2$ तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
3.	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
4.	$F_1$ तथा $2F_1$ के बीच	$2F_2$ से परे	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 और बिंब है लेंस के ऊसी ओर	बड़ा (विवर्धिता)	आभासी तथा सीधा

## किरण आरेख

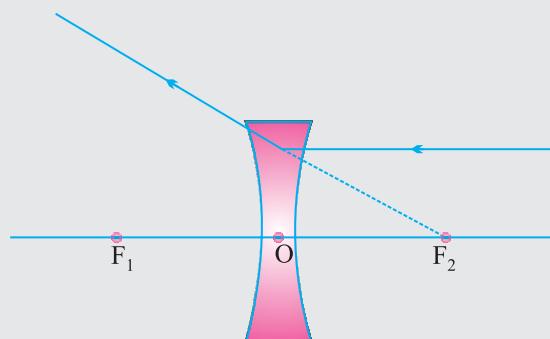


## अवतल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

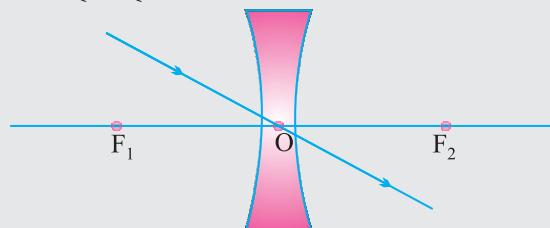
- बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण अवतल लेंस से अपवर्तन के पश्चात चित्र में दिखाए गए अनुसार लेंस के उसी ओर स्थित मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होती है।



- (ii) मुख्य फोकस से गुजरने वाली प्रकाश किरण अवतल लेंस से अपवर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निर्गत होगी।

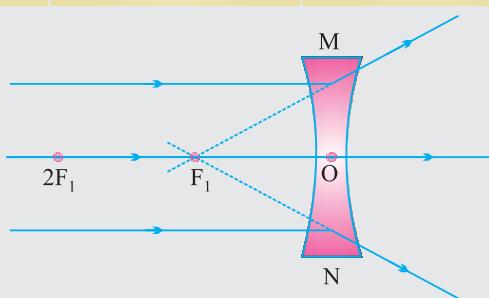


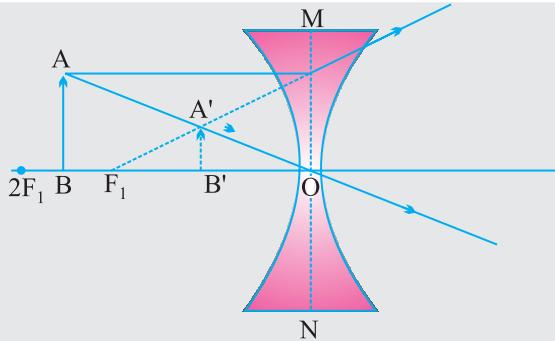
- (iii) लेंस के प्रकाशिक केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।



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

क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस $F_1$ पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा लेंस के प्रकाशिक केंद्र $O$ के बीच	$F_1$ तथा $O$ के बीच	छोटा	आभासी तथा सीधा





## गोलीय लेंसों के लिए चिन्ह-परिपाठी

लेंसों के लिए हम गोलीय दर्पणों जैसी ही चिन्ह परिपाठी अपनाते हैं। किंतु लेंसों में सभी माप उनके प्रकाशिक केन्द्र से लिए जाते हैं।

### लेंस सूत्र

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

### आवर्धन

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

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

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

**लेंस की क्षमता**—किसी लेंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा को उसकी क्षमता के रूप में व्यक्त किया जाता है। लेंस की क्षमता उसकी फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है।

$$\text{लेंस की क्षमता } P = \frac{1}{f}$$

लेंस की क्षमता का मात्रक (डाइऑप्टर) (D) है।

$$1\text{D} = 1\text{m}^{-1}$$

- डाइऑप्टर उस लेंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो।
- उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है। (+ ve)
- अवतल लेंस की क्षमताऋणात्मक होती है। (- ve)

अनेक प्रकाशिक यंत्रों में कई 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।

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

### प्रश्नावली

1. 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।
2. 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।
3. अभिसारी लेंस किसे कहते हैं।
4. 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।
5. 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 को प्रकृति तथा क्षमता क्या होगी।
6. यदि बिंब उत्तल लेंस के फोकस पर है तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा किरण आरेख द्वारा दर्शाए।
7. (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 ?
8. गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?
9. 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 ?
10. लेंस की क्षमता के मात्रक को परिभाषित करो।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

7. (a)  $1D = \frac{1}{1m}$  or  $1D = 1m^{-1}$

(b) अपवर्तन के कारण

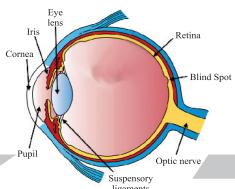
8. आर्वधन ( $m$ ) =  $\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँचाई}}{\text{बिम्ब की ऊँचाई}} \cdot \frac{h^1}{h} = \frac{v}{u}$

9. निम्न की स्थिति—अनंत तथा लेंस के प्रकाशिक केन्द्र 'O' के बीच।

NCERT P.NO. 199, चित्र 10.17 (b) आरेख देखे।

10. 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

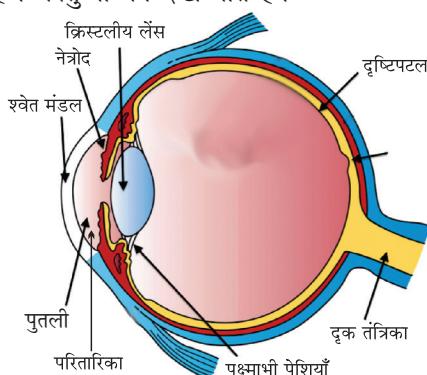
**श्वेत मंडल/कॉर्निया**—यह नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी छिल्ली है। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

**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।

**रेटिना**—यह एक कोमल सूक्ष्म छिल्ली 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 लैंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है, लैंस की वक्रता पक्षमाभी पेशियों द्वारा नियंत्रित की जाती है।



## दृष्टि दोष तथा उनका संशोधन

**मोतियाबिंद**—अधिक उम्र के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लैंस दूधिया तथा धुँधला हो जाता है। इस स्थिति को मोतियाबिंद कहते हैं। इसके कारण नेत्र की दृष्टि में कमी या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाती है।

- मोतियाबिंद की शल्य चिकित्सा के बाद दृष्टि का वापस लौटना संभव होता है।

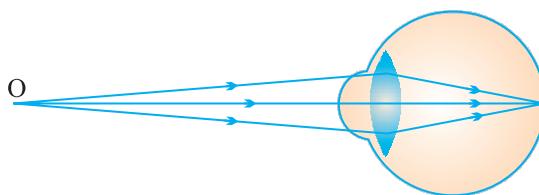
**निकट-दृष्टि दोष**—इस दोष में व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है परंतु दूर रखी वस्तुओं को वह सुस्पष्ट नहीं देख पाता।

- ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर-बिंदु अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

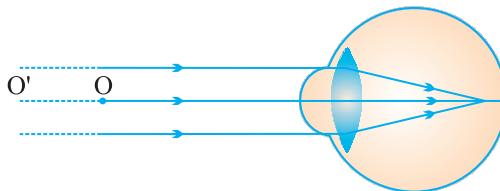
## दोष उत्पन्न होने के कारण

- (i) अभिनेत्र लैंस की वक्रता का अत्यधिक होना
- (ii) नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।

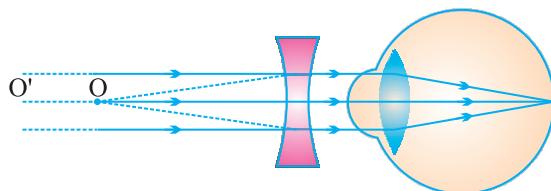
**निवारण**—इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लेंस के उपयोग द्वारा संशोधित किया जा सकता है।



(a) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का दूर-बिन्दु



(b) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



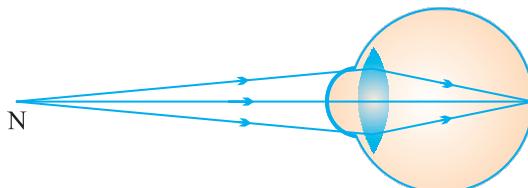
(c) निकट-दृष्टि दोष का संशोधन

**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

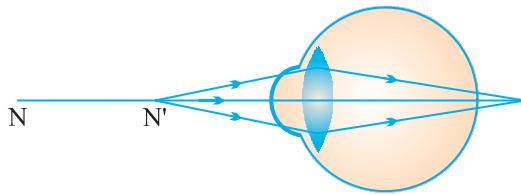
- अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी का अत्यधिक हो जाना।
- नेत्र गोलक का छोटा हो जाना।

**निवारण**—इस दोष को उपयुक्त क्षमता के उत्तल लेंस का इस्तेमाल करके संशोधित किया जा सकता है।

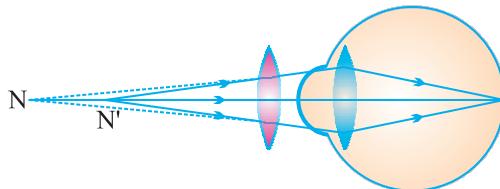


(a) दीर्घ-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र का निकट बिन्दु





(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 पक्षमाभी पेशियों के धीरे-धीरे दुर्बल होने तथा क्रिस्टलीय लेंस के लचीलेपन में कमी आने के कारण उत्पन्न होता है।

#### निवारण—

- उत्तल लेंस के प्रयोग से।
- कभी-कभी किसी व्यक्ति के नेत्र में दोनों ही प्रकार के दोष निकट-दृष्टि तथा दूर-दृष्टि दोष होते हैं ऐसे व्यक्तियों के लिए प्रायः ट्रिफोकसी 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 ?

- निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का दूर बिंदु कहाँ होता है।
- आपका मित्र किताब ठीक से पढ़ पाता है परंतु ब्लैकबोर्ड ठीक से नहीं देख पाता वह कौन से दृष्टि दोष से पीड़ित है।
- सामान्य नेत्र का दूर बिन्दु और निकट बिन्दु क्या है ?

### लघु उत्तरीय प्रश्न

- दूर दृष्टि दोष तथा निकट दृष्टि दोष में अन्तर बताइए।
- ‘जरा दूर दृष्टिता’ दोष क्या है ? इस दोष के कारण बताए और इसका निवारण बतायें।
- दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का निकट बिंदु 50cm है। इसे कौन लेंस इस्तेमाल करना चाहिए।
- आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश को नेत्र का कौन-सा भाग नियंत्रित करता है और कैसे।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

- मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाकर प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।
- निकट-दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं ? रेखाचित्र बनाकर इसका दोष निवारण दर्शाइए।

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

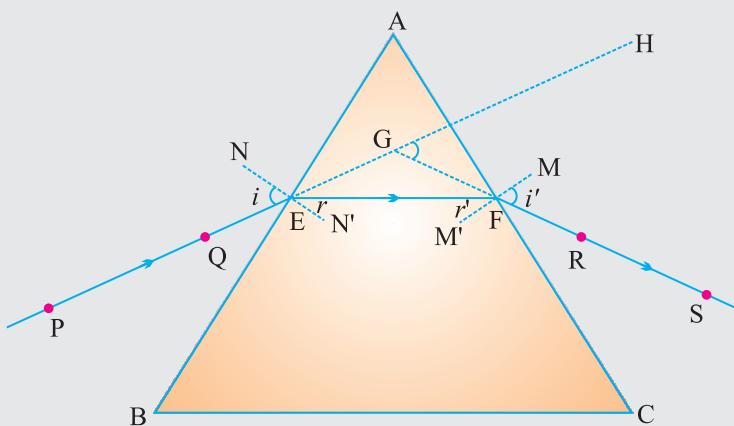
- मानव नेत्र का नामांकित चित्र।
- निकट दृष्टि दोष—व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है परन्तु दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख सकता है। कारण-1 नेत्र गोलक का लम्बा होना।  
(ii) अभिनेत्र लेंस को वक्रता अधिक होना।  
निकट दृष्टि दोष एवं संशोधन का चित्र।

**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।

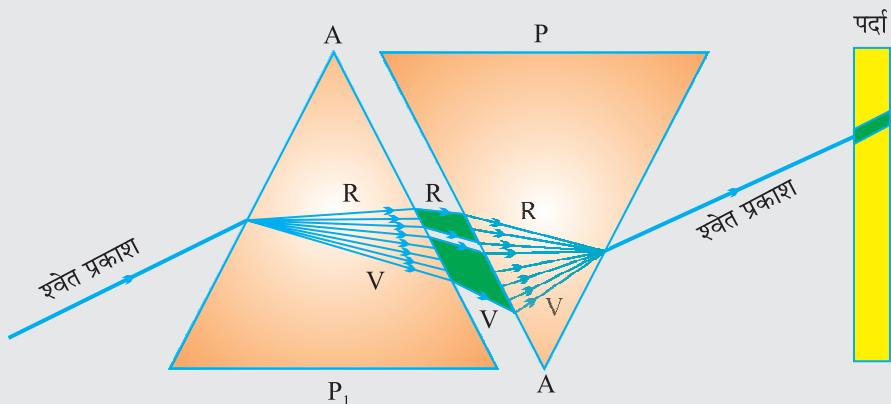


**विचलन कोण**—आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।



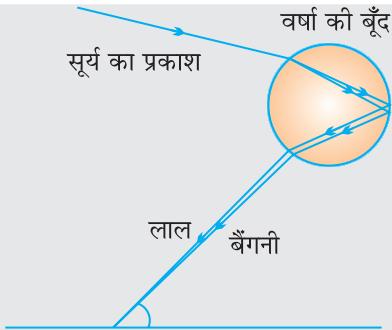
### काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विश्लेषण

सूर्य का श्वेत प्रकाश जब प्रिज्म से होकर गुजरता है तो प्रिज्म श्वेत प्रकाश को सात रंगों की पट्टी में विभक्त कर देता है। यह सात रंग हैं- बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल। प्रकाश के अवयवी वर्णों के इस बैंड को स्पेक्ट्रम (वर्णक्रम) कहते हैं। प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को विश्लेषण कहते हैं।

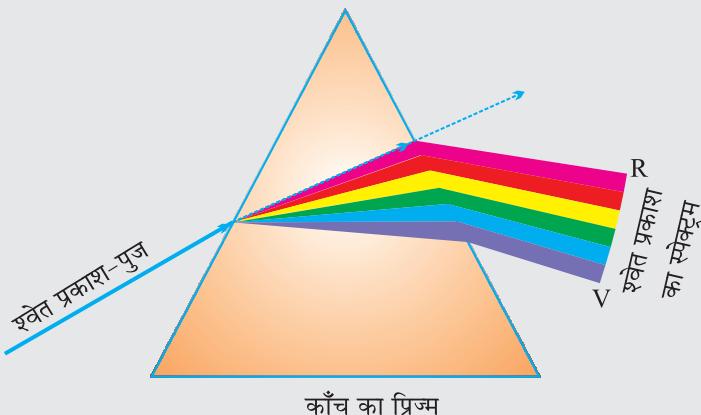


**इंद्रधनुष**—इंद्रधनुष वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की बूँदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिशेषन के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

जल की सूक्ष्म बूँदें छोटे प्रिज्मों की भाँति कार्य करती हैं। सूर्य के आपतित प्रकाश की ये बूँदें अपवर्तित तथा विश्लेषित करती हैं, तत्पश्चात इसे आंतरिक परावर्तित करती हैं, अंतः: जल की बूँद से बाहर निकलते समय प्रकाश को पुनः अपवर्तित करती है। प्रकाश के परिशेषन 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 पश्चात्, प्रकाश के विभिन्न वर्ण, आपतित किरण के सापेक्ष अलग-अलग कोणों पर झुकते हैं।
- लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।

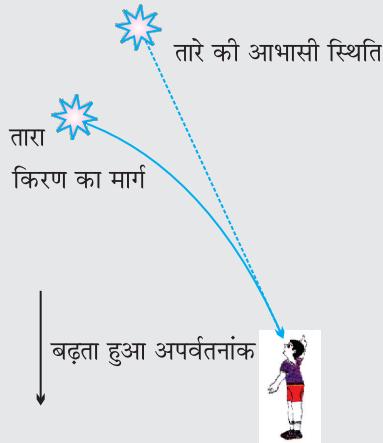


आइजक न्यूटन ने सर्वप्रथम सूर्य का स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए काँच के प्रिज्म का उपयोग किया। एक दूसरा समान प्रिज्म उपयोग करके उन्होंने श्वेत प्रकाश के स्पेक्ट्रम के वर्णों को और अधिक विभक्त करने का प्रयत्न किया। किंतु उन्हें और अधिक वर्णों नहीं मिल पाए। फिर उन्होंने एक दूसरा सर्वसम प्रिज्म पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा। उन्होंने देखा कि दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है। इससे न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश सात वर्णों से मिलकर बना है।

3. अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यस्त—वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण सूर्य हमें वास्तविक सूर्योदय से लगभग 2 मिनट पूर्व दिखाई देने लगता है तथा वास्तविक सूर्यस्त के लगभग 2 मिनट पश्चात् तक दिखाई देता रहता है।
4. तारों की आभासी स्थिति—पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने के पश्चात् पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने तक तारे का प्रकाश निरंतर अपवर्तित होता जाता है। वायुमंडलीय अपवर्तन उसी माध्यम



में होता है जिसका क्रमिक परिवर्ती (gradually changing) अपवर्तनांक हो। क्योंकि वायुमंडल तारे के प्रकाश को अभिलंब की ओर झुका रहता है अतः क्षितिज के निकट देखने पर कोई तारा अपनी वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होता है।



**वायुमंडलीय अपवर्तन**—वायुमंडलीय अस्थिरता के कारण प्रकाश का अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन कहलाता है।

- वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव
  - (i) तारों का टिमटिमाना
  - (ii) अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त
  - (iii) तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना।
  - (iv) गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना।

1. आग के तुरंत ऊपर की वायु अपने ऊपर की वायु को तुलना में अधिक गरम हो जाती है। गरम वायु अपने ऊपर की ठंडी वायु की तुलना में कम सघन होती है तथा इसका अपवर्तनांक ठंडी वायु की अपेक्षा थोड़ा कम होता है। क्योंकि अपवर्तक माध्यम (वायु) की भौतिक अवस्थाएँ सिथर नहीं हैं। इसलिए गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति परिवर्तित होती रहती है।

2. तारों का टिमटिमाना—दूर स्थित तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के समान प्रतीत होता है। चूँकि तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा-थोड़ा परिवर्तित होता रहता है, अतः तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है तथा आँखों में प्रवेश करने वाले तारों के प्रकाश की मात्रा द्विगुणिती रहती है। जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला प्रतीत होता है तो कभी धूँधला, जो कि टिमटिमाहट का प्रभाव है।

## प्रकाश का प्रकीर्णत

**टिंडल प्रभाव**—जब कोई प्रकाश किरण का पुंज वायुमण्डल के महीन कणों जैसे धुआँ, जल की सूक्ष्म बूँदें, धूल के निलंबित कण तथा वायु के अणु से टकराता है तो उस किरण पुंज का मार्ग दिखाई देने लगता है। कोलाइडी कणों के द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना टिंडल प्रभाव उत्पन्न करती है।

**उदाहरण** 1. जब धुएँ से भरे किसी कमरे में किसी सूक्ष्म छिद्र से कोई पतला प्रकाश किरण पुंज प्रवेश करता है तो हम टिंडल प्रभाव देख सकते हैं।

2. जब किसी घने जंगल के वितान से सूर्य का प्रकाश गुजरता है तो भी टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।

## Rayleigh का नियम

$$\text{प्रकीर्णन } \alpha \frac{1}{\lambda^4}$$

$\lambda$  - प्रकाश किरण की तरंग दैर्घ्य

- प्रकीर्णित प्रकाश का वर्णन प्रकीर्णन न करने वाले कणों के आकार पर निर्भर करता है।

- अत्यंत सूक्ष्म कण मुख्य रूप से नीले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
- बड़े आकार के कण अधिक तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
- 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**—वायुमण्डल में वायु के अणु तथा अन्य सूक्ष्म कणों का आकार दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के प्रकाश की अपेक्षा छोटा है। ये कण कम तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्णित करने में अधिक प्रभावी हैं। लाल वर्ण के प्रकाश की तरंगदैर्घ्य नीले प्रकाश की अपेक्षा  $1.8$  गुनी है। अतः जब सूर्य का प्रकाश वायुमण्डल से गुजरता है, वायु के सूक्ष्म कण लाल रंग की अपेक्षा नीले रंग को अधिक प्रबलता से प्रकीर्ण करते हैं। प्रकीर्णित हुआ नीला प्रकाश हमारे नेत्रों में प्रवेश करता है।

**प्रश्न**—ऊँचाई पर उड़ते हुए यात्रियों को आकाश काला क्यों प्रतीत होता है ?

**उत्तर**—क्योंकि इतनी ऊँचाई पर प्रकीर्णन सुस्पष्ट नहीं होता।

## प्रश्न—बादल सफेद क्यों प्रतीत होते हैं ?

उत्तर—बादल सूक्ष्म पानी की बूँदों से बने होते हैं ये सूक्ष्म बूँदों का आकार दृश्य किरणों की 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 परिवर्तन का औसत मान शून्य होगा, जिस कारण ग्रह टिमटिमाते नहीं।

### प्रश्नावली

#### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. कौन-सी प्रकृति परिघटना, आसमान के नीले रंग का कारण है ?
2. टिंडन प्रभाव क्या है?
3. प्रकाश के अपवर्तन से आप क्या समझते हैं ?
4. अत्यधिक ऊँचाई पर उड़ते हुए अंतरिक्ष यात्रियों को आकाश काला क्यों प्रतीत होता है ?

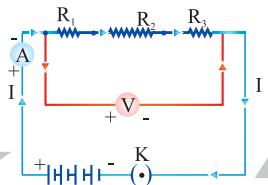
#### लघु उत्तरीय प्रश्न

1. तारे टिमटिमाते क्यों हैं ?
2. ‘इन्द्रधनुष’ के निर्माण के लिए कौन-सी प्रकाशीय परिघटना है ? रेखाचित्र बनाकर संक्षिप्त में समझाओ ?
3. तारे अपनी वास्तविक स्थिति से ऊपर क्यों दिखाई पड़ते हैं ?
4. सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग लाल क्यों प्रतीत होता है ?

#### विस्तृत प्रश्न

1. वायुमंडलीय अपवर्तन क्या है इसका कारण लिखिए एवं वायुमंडलीय अपवर्तन दर्शने वाली दो परिघटनाएँ बतायें।
2. “प्रिञ्ज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन” रेखाचित्र बनाकर समझाओ। निर्गत कोण और विक्षेपण कोण 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 =  $6 \times 10^{18}$  इलेक्ट्रॉनों पर उपस्थित आवेश

1 इलेक्ट्रॉन पर आवेश =  $1.6 \times 10^{-19} C$  (ऋणात्मक आवेश)

$$Q = ne$$

Q = कुल आवेश

n = इलेक्ट्रॉनों की संख्या

e = एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश

**विद्युत धारा I** . आवेश के प्रवाहित होने की दर को विद्युत धारा कहते हैं।

$$\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

धारा का SI मात्रक = ऐम्पियर (A)

$$1A = \frac{1C}{1S} = \frac{1 \text{ कूलाम}}{1 \text{ सेकंड}}$$

$$1mA = 1 \text{ मिलि ऐम्पियर} = 10^{-3}A$$

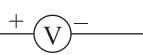
$$1\mu A = 1 \text{ माइक्रो ऐम्पियर} = 10^{-6}A$$

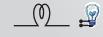
## विद्युत धारा को एमीटर द्वारा मापा जाता है।

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 इलेक्ट्रॉनों के बारे में कोई जानकारी नहीं थी अतः विद्युत धारा को धनावेशों का प्रवाह माना गया।
- **विभवांतर (V)** : एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य।

$$V = \frac{W}{\theta} \text{ SI मात्रक} = \text{वोल्ट} (V)$$

- **1 वोल्ट** : जब 1 कूलॉम आवेश को लाने के लिए 1 जूल का कार्य होता है तो विभवांतर 1 वोल्ट कहलाता है।  
 $1V = 1JC^{-1}$
- **वोल्ट मीटर** : विभवांतर को मापने की युक्ति इसका प्रतिरोध ज्यादा होता है तथा हमेशा पार्श्वक्रम में जुड़ता है।
- वोल्ट मीटर का प्रतीक : 
- **सेल** : यह एक सरल युक्ति है जो विभवांतर को बनाए रखती है।
- विद्युत धारा हमेशा उच्च विभवांतर से निम्न विभवांतर की तरफ प्रवाहित होती है।
- विद्युत परिपथ में सामान्यतः उपयोग होने वाले कुछ अवयवों के प्रतीक :

क्र. सं.	अवयव	प्रतीक
1.	विद्युत सेल	
2.	बैटरी अथवा सेलों का संयोजन	
3.	(खुली) प्लग कुंजी अथवा स्विच	
4.	(बंद) प्लग कुंजी अथवा स्विच	
5.	तार संधि	
6.	(बिना संधि के) तार क्रॉसिंग	
7.	विद्युत बल्ब	
8.	प्रतिरोधक	

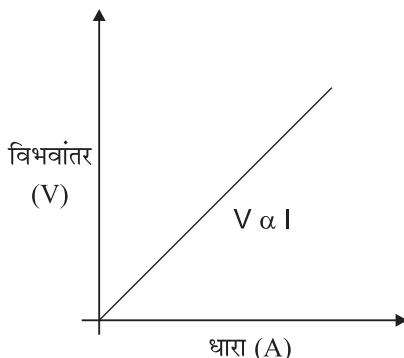
9.	परिवर्ती प्रतिरोधक अथवा धारा नियंत्रक	
10.	ऐमीटर	
11.	वोल्टमीटर	

**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 ( $\Omega$ ) है।

$$1 \text{ ओम} = \frac{1 \text{ वोल्ट}}{1 \text{ एम्पियर}}$$

○ जब परिपथ में से 1 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही हो तथा विभवांतर एक वोल्ट का हो तो प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है।

○ **धारा नियंत्रक :** परिपथ में प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए जिस युक्ति का उपयोग किया जाता है उसे धारा नियंत्रक कहते हैं।

**वे कारक जिन पर एक चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है :**

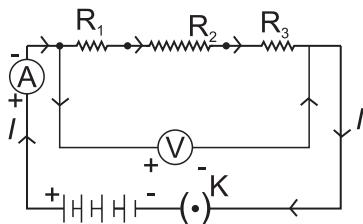
- (i) चालक की लम्बाई के समानुपाती होता है।
- (ii) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- (iii) तापमान के समानुपाती होता है।
- (iv) पदार्थ की पृकृति पर भी निर्भर करता है।

- 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 $\Omega m$ (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 अपेक्षाकृतः अधिक होती है।
- मिश्र धातुओं का उच्च तापमान पर शीघ्र ही उपचयन (दहन) नहीं होता अतः इनका उपयोग तापन युक्तियों में होता है।
- तांबा व 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।

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3$$

$$V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

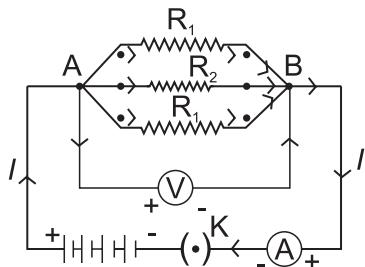
$$V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (V_1 + V_2 + V_3 = V)$$

$$IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

अतः एकल तुल्य प्रतिरोध सबसे बड़े व्यक्तिगत प्रतिरोध से बड़ा है।

### पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधक :



पार्श्वक्रम में प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरों पर विभवांतर उपयोग किए गए विभवांतर के बराबर होता है। तथा कुल धारा प्रत्येक व्यक्तिगत प्रतिरोधक में से गुजरने वाली धाराओं के योग के बराबर होती है।

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

एकल तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम प्रथक।

प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

### श्रेणीक्रम संयोजन की तुलना में पार्श्वक्रम संयोजन के लाभ :

- (1) श्रेणीक्रम संयोजन में जब एक अवयव खराब हो जाता है तो परिपथ टूट जाता है तथा कोई भी अवयव काम नहीं करता।
- (2) अलग-अलग अवयवों में अलग-अलग धारा की जरूरत होती है, यह गुण श्रेणीक्रम में उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि श्रेणीक्रम में धारा एक जैसी रहती है।
- (3) पार्श्वक्रम संयोजन में प्रतिरोध कम होता है।

### विद्युत धारा का तापीय प्रभाव :

यदि एक विद्युत परिपथ विशुद्ध रूप से प्रतिरोधक है तो स्रोत की ऊर्जा पूर्ण रूप से ऊष्मा के रूप में क्षयित होती है, इसे विद्युत धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।

$$\text{ऊर्जा} = \text{शक्ति} \times \text{समय}$$

$$H = P \times t$$

$$H = VI t$$

$$H = I^2 R t$$

$$P = VI$$

$$V = IR$$

$$H = \text{ऊष्मा ऊर्जा}$$



$$\text{अतः उत्पन्न ऊर्जा (ऊष्मा)} = I^2 R t$$

**जूल का विद्युत् धारा का तापन नियम :**

**इस नियम के अनुसार :**

- (1) किसी प्रतिरोध में तत्पन्न ऊष्मा 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 ( $3380^\circ \text{C}$ ) है।
    - (3) बल्बों में रासानिक दृष्टि से अक्रिय नाइट्रोजन तथा आर्गन गैस भरी जाती है जिससे तंतु की आयु में वृद्धि हो जाती है।

**विद्युत शक्ति :** ऊर्जा के उपभुक्त होने की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{प्रतीक} = P \quad P = VI$$

$$P = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

शक्ति का SI मात्रक = वाट है।

1 वाट  $1 \text{ वोल्ट} \times 1 \text{ एम्पियर}$

ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा  
 $= \text{Kwh}$

$$1 \text{ kwh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$$

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

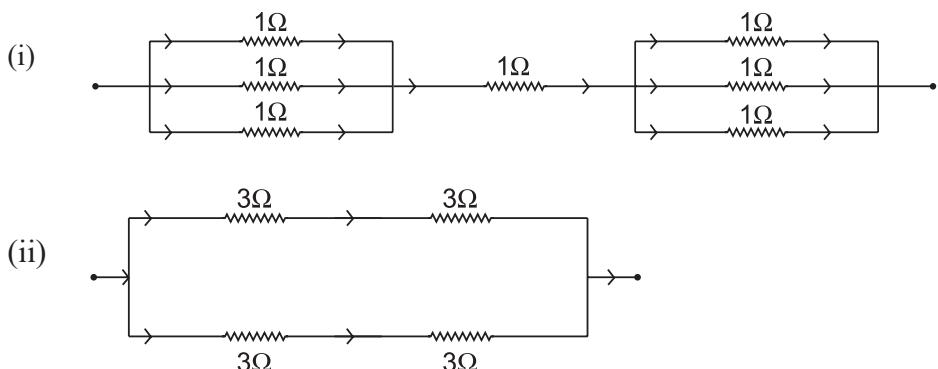
2. प्रतिरोधकता को परिभाषित करें।
3. धारा को मापने वाला यंत्र है।
4. बल्व के फिलामेंट (तंतु) के तत्व का नाम बताओ।
5. प्रतिरोधों के संयोजन के प्रकार बताओ।

### लघुउत्तरीय प्रश्न (2 Mark)

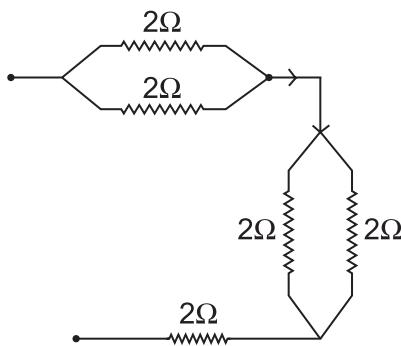
1. वोल्टमीटर व ऐमीटर परिपथ में कैसे जोड़े जाते हैं ?
2. बल्व का तंतु उच्च गलनांक वाला क्यों होता है ?
3. फ्यूज की तार विद्युत उपकरणों को कैसे बचाती है ?
4. 1 kWh में कितने जूल होते हैं ?
5. P, I तथा V में सम्बन्ध बताओ।
6. किसी चालक के प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारक बताओ।

### लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)

1. ओम का नियम बताओ। V, I तथा R के बीच में सम्बन्ध व्युत्पन्न करो। V तथा I के बीच में ग्राफ खींचो।
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 :



(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)  $4\Omega$ ,  $2\Omega$  के सिरों पर विभवांतर
3. किसी परिपथ में तीन प्रतिरोधक  $2\Omega$ ,  $3\Omega$ ,  $5\Omega$  जुड़े हुए हैं, तो बताओ
    - (a) अधिकतम प्रभावित प्रतिरोध।
    - (b) निम्नतम प्रभावित प्रतिरोध।
  4. किसी चालक का प्रतिरोध किन-किन कारकों पर निर्भर करता है, गणितीय व्यंजक लिखो। प्रतिरोधकता का SI मात्रक बताओ।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. **जूल के तापन का नियम :** किसी प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा विद्युत धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।  
 कारक : (1) विद्युत धारा  
 (2) समय

2. (a) कुल प्रभावित प्रतिरोध  $4\ \Omega + 2\ \Omega = 6\Omega$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}\Omega = \frac{1}{3}\Omega$$

$$R = 3\Omega$$

$$(b) V (\text{across } 4\ \Omega) = IR$$

$$= I \times 4 = 4V$$

$$V (\text{across } 2\ \Omega) = IR$$

$$= 1 \times 2 = 2V$$

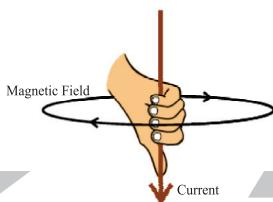
3. (a)  $R = 10\Omega$

$$(b) R = \frac{30}{3T}\Omega$$

### मूल्य पूरक प्रश्न

उस रात विनय अपने विज्ञान की परीक्षा की तैयारी कर रहा था, अचानक उसके कमरे की बिजली चली गई उसके चरेरे भाई वासु ने जल्दी से मोबाइल फोन की टॉर्च से पता किया कि फ्यूज का तार जल गया है। उसने चेक किया तथा एक फ्यूज की तार जगा दी। जीवन में दोबारा से बिजली आ गई। विनय ने वासु का धन्यवाद किया तथा अपनी तैयारी जारी रखी।

- वासु तथा विनय ने कौन-कौन से मूल्य दिखाए हैं ?
- विद्युत फ्यूज क्या होता है ?
- एक फ्यूज की तार में आप क्या-क्या गुण चाहेंगे ?



## अध्याय - 13

# विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

○ चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त चीजों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

### चुम्बक के गुण :

- (1) प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं—उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।
- (2) समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
- (3) असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- (4) स्वतंत्र रूप से लटकाई हुई चुम्बक लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा में रुकती है, उत्तरी ध्रुव उत्तर दिशा की ओर 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।

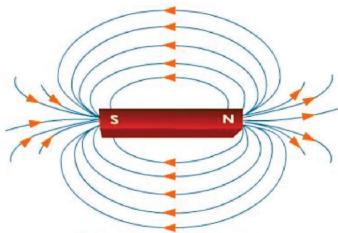
चुम्बकीय क्षेत्र में परिमाण व राशि दोनों होते हैं। चुम्बकीय क्षेत्र को दिक्सूचक की सहायता से समझाया जा सकता है।

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 :



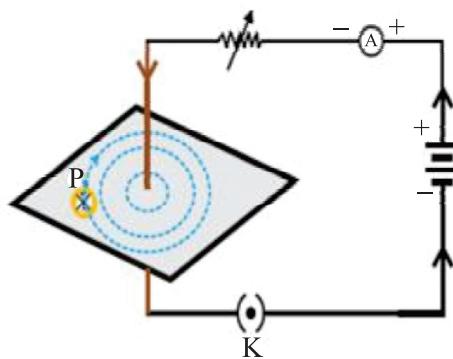
- हैंसक्रिश्चयन ऑस्टर्ड वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

**दक्षिण (दायाँ) हस्त अंगुष्ठ नियम :** कल्पना कीजिए कि आप अपने दाहिने हाथ में विद्युत धारावाही चालक को इस प्रकार पकड़े हुए हो कि आपका अंगूठा विद्युत धारा की ओर संकेत करता हो तो आपकी अगुलियाँ चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताएँगी।



## सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

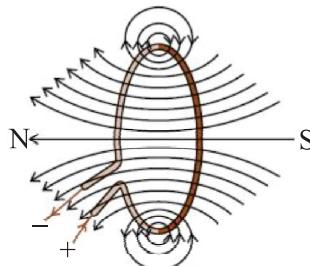
- चुम्बकीय क्षेत्र चालक के हर बिंदु पर सकेंद्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम या दिक्सूचक से दी जा सकती है।
- चालक के नजदीक वाले वृत्त निकट-निकट होते हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र  $\propto$  धारा की शक्ति।
- चुम्बकीय क्षेत्र  $\propto \frac{1}{\text{चालक}}$  से दूरी



विद्युतधारा के चुम्बकीय प्रभाव

## विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

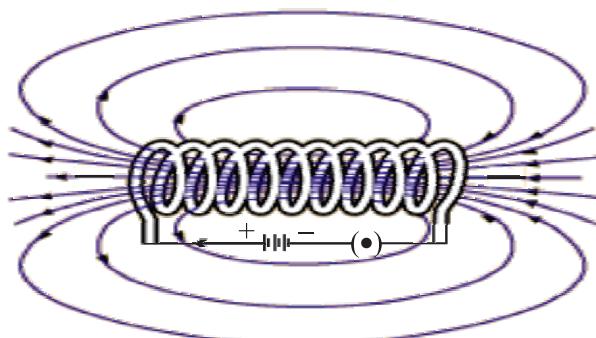
- चुम्बकीय क्षेत्र प्रत्येक बिंदू पर संकेन्द्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- जब हम तार से दूर जाते हैं तो वृत निरंतर बड़े होते जाते हैं।
- विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिंदु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के केंद्र पर सरल रेखा जैसे प्रतीत होने लगती हैं।
- पाश के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।



## विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक :

- चुम्बकीय क्षेत्र  $\alpha$  चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र  $\alpha \frac{1}{\text{चालक}}$  से दूरी।
- चुम्बकीय क्षेत्र कुंडली के फेरों की संख्या।
- चुम्बकीय क्षेत्र संयोजित है। प्रत्येक फेरे का चुम्बकीय क्षेत्र दूसरे फेरे के चुम्बकीय क्षेत्र में संयोजित हो जाता है क्योंकि विद्युत धारा की दिशा हर वृत्ताकार फेरे में समान है।

**परिनालिका :** पास-पास लिपटे विद्युत रोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली का परिनालिका कहते हैं।



- परिनालिका का चुम्बकीय क्षेत्र छड़ चुम्बक के जैसा होता है।

- परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान है तथा समांतर रेखाओं के द्वारा दर्शाया जाता है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा :
- परिनालिका के बाहर - उत्तर से दक्षिण
- परिनालिका के अंदर - दक्षिण से उत्तर
- परिनालिका का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को चुम्बक बनाने में किया जाता है।

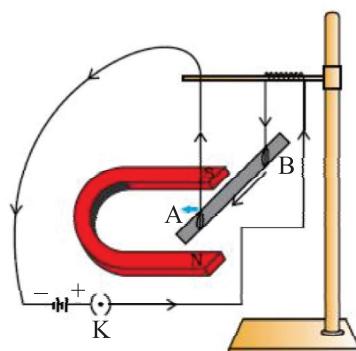
विद्युत चुम्बक	स्थायी चुम्बक
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. यह अस्थायी चुम्बक होता है अतः आसानी से चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है।</li> <li>2. इसकी शक्ति बदली जा सकती है।</li> <li>3. ध्रुवीयता बदली जा सकती है।</li> <li>4. प्रायः अधिक शक्तिशाली होते हैं।</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. आसानी से चुम्बकत्व समाप्त नहीं किया जा सकता।</li> <li>2. शक्ति निश्चित होती है।</li> <li>3. ध्रुवीयता नहीं बदली जा सकती।</li> <li>4. प्रायः कमजोर चुम्बक होते हैं।</li> </ol>

### 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 मधिकतम 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।



**फ्लैमिंग 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।

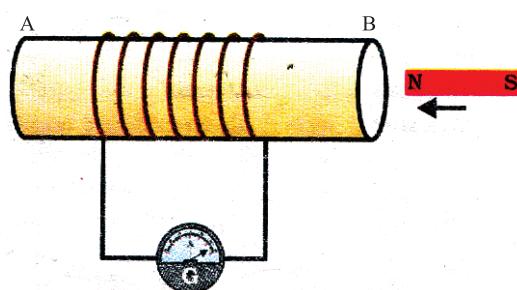


- मानव शरीर के हृदय व मस्तिष्क में महत्वपूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

**MRI :** (Megnetic Resonance Imaging) : चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिंबन का प्रयोग करके शरीर के भीतरी अंगों के प्रतिबिम्ब प्राप्त किए जा सकते हैं।

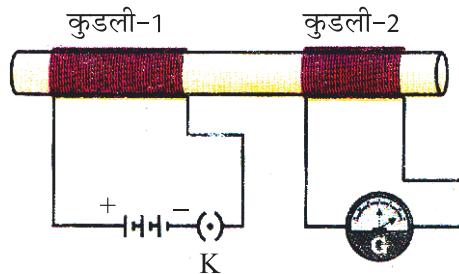
- गेल्वेनोमीटर : एक ऐसी युक्ति है जो परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति संसूचित करता है। यह धारा की दिशा को भी संसूचित करता है।
- वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण : जब किसी चालक को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है। यह धारा, प्रेरित विद्युत धारा कहलाती है तथा यह परिघटना वैद्युत चुम्बकीय प्रेरणा कहलाती है।

### क्रिया कलाप (1) :



- (1) जब चुम्बक को कुंडली की तरफ लाया जाता है तो – गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप विद्युत धारा की उपस्थिति को इंगित करता है।
- (2) जब चुम्बक को कुंडली के निकट स्थिर अवस्था में रखा जाता है तो कोई विक्षेप नहीं।
- (3) जब चुम्बक को दूर ले जाया जाता है तो, गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप होता है। परन्तु पहले के विपरीत है।

## क्रिया क्लाप (2) :



### प्राथमिक कुंडली

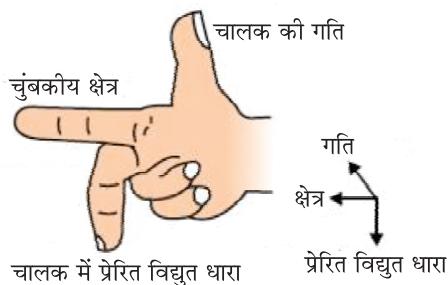
1. स्वच आँन किया जाता है
2. स्थायी विद्युत धारा
3. स्वच आँफ किया जाता है

### द्वितीयक कुंडली

- गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप कोई विक्षेप नहीं।  
गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप परन्तु पहले के विपरीत दिशा में

## फ्लेमिंग 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।

**प्रत्यावर्ती धारा :** जो विद्युत धारा समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती है।

भारत में विद्युत धारा हर  $\frac{1}{100}$  सेकंड के बाद अपनी दिशा उत्क्रमित कर लेती है।

$$\text{समय अंतराल} = \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{50} \text{ सेकंड}$$

$$\text{आवृत्ति} = \frac{1}{\text{समय अंतराल}} = \frac{1}{1/50} = 50\text{Hz}$$

**लाभ :** प्रत्यावर्ती धारा को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय के प्रेषित किया जा सकता है।

**हानि :** प्रत्यावर्ती धारा को संचित नहीं किया जा सकता।

### दिष्ट धारा :

○ जो विद्युत धारा अपनी दिशा परिवर्तित नहीं करती, दिष्ट धारा कहलाती है।

○ दिष्ट धारा को संचित कर सकते हैं।

○ सुदूर स्थानों पर प्रेषित करने में ऊर्जा का क्षय ज्यादा होता है।

**स्रोत :** सेल, बेटरी, संग्रहक सेल।

**घरेलू विद्युत परिपथ :** तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।

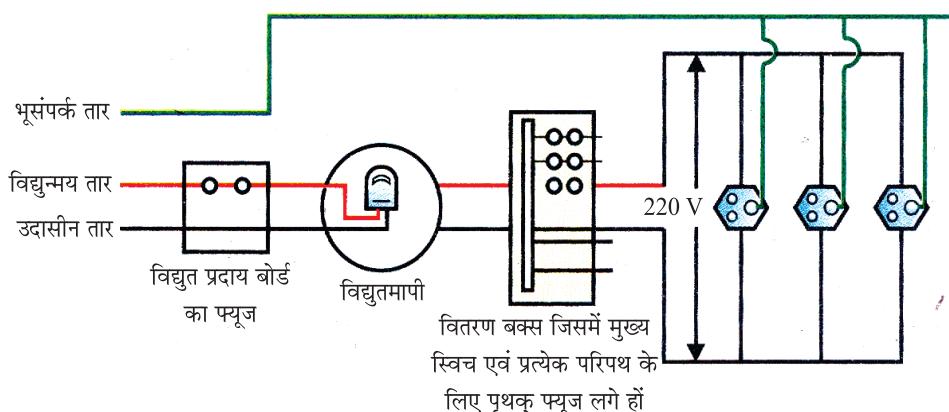
(1) विद्युन्मय तार (धनात्मक) लाल विद्युत रोधी आवरण

(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 → प्फूज → विद्युतमापी मीटर → वितरण बक्स → पृथक परिपथ



**भूसम्पर्क तार :** यदि साधित्र के धात्विक आवरण से विद्युत धारा का क्षरण होता है तो यह हमें विद्युत आघात से बचाता है। यह धारा के क्षरण के समय अल्प प्रतिरोध पथ प्रदान करता है।

**लघुपथन :** (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 खर्ची जाती है तो यह अभिभारण पैदा करता है।

**कारण :**

1. आपूर्ति बोल्टता में दुर्घटनावश होने वाली वृद्धि।

2. एक ही सॉकेट में बहुत से विद्युत साधित्रों को संयोजित करना।

**सुरक्षा युक्तियाँ :**

1. विद्युत फ्लूज

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 ?

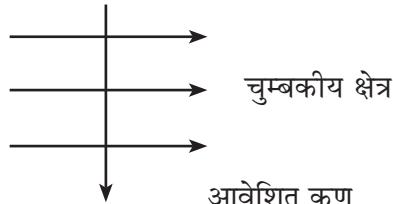
4. एक छड़ चुम्बक की दिक् सूचक के पास लाया जाता है तो इसकी सूई क्यों घूम जाती है।

5. लघुपथन क्या होता है ?

6. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक-दूसरे जो प्रतिच्छेद क्यों नहीं करतीं ?

**लघुउत्तरीय प्रश्न (2 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 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 बताओ।
3. विद्युत चुम्बक क्या होता है? कौन से पदार्थ विद्युत चुम्बक बनाने के काम आते हैं? क्या स्टील को विद्युत चुम्बक बनाने में काम ला सकते हैं?

### **दीर्घउत्तरीय प्रश्नों के हल**

1. वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी चालक के परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र के कारण अन्य चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, वैद्युतचुम्बकीय प्रेरण कहलाता है। NCERT चित्र 13.17 देखें।
2. दिए गए चित्र को देखें।
3. परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ, जैसे नर्म लोहे, को परिनालिका के भीतर रखकर चुंबक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार बने चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं। हाँ, स्टील को विद्युत चुम्बक बना सकते हैं।

### मूल्य पूरक प्रश्न

भारत की जन्मदिन की पार्टी में उसके माता-पिता ने उसके हर एक दोस्त को जन्मदिन उपहार के बदले में एक-एक सिलंकी दी। अगले दिन विद्यालय में अध्यापक ने उनको विद्युत धारा प्रवाहित कुंडलियों के द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होने के बारे में बताया। ये भी बताया कि इस प्रकार की कुंडली में विद्युत धारा (उच्च) गुजर कर स्थायी चुम्बक बना सकते हैं। अध्यापक ने परिनालिका के उपयोग के बारे में भी बताया।

1. भारत के माता-पिता ने अपने पुत्र की ओर किस प्रकार के मूल्य दर्शाए हैं ?
2. परिनालिका में किस प्रकार का चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है ?

q q



## अध्याय - 14

ऊर्जा के स्रोत

- ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं तथा ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।
- ऊर्जा का स्रोत, एक लम्बी अवधि तक सुविधाजनक रूप से ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा प्रदान करता है।
- ऊर्जा की आवश्यकता :
  - खाना बनाने के लिए
  - प्रकाश उत्पन्न करने के लिए
  - यातायात के लिए
  - मरीनों 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।

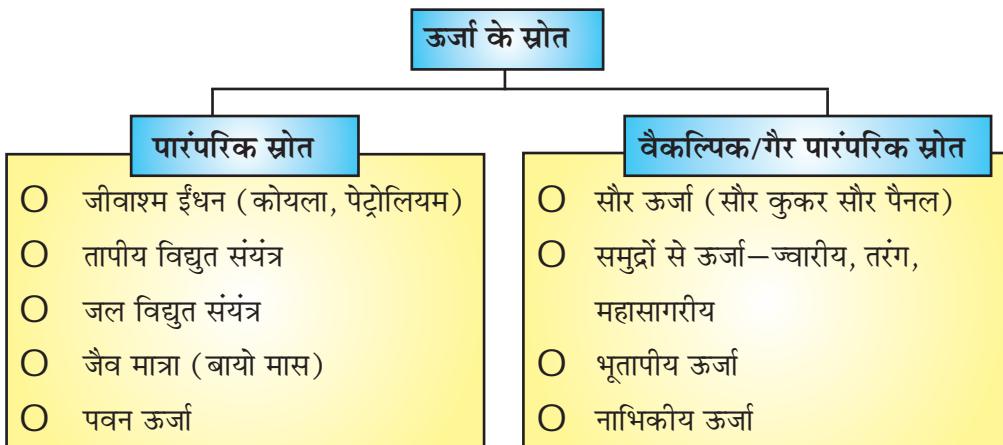
### ईंधन :

- 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 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 संयंत्र 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

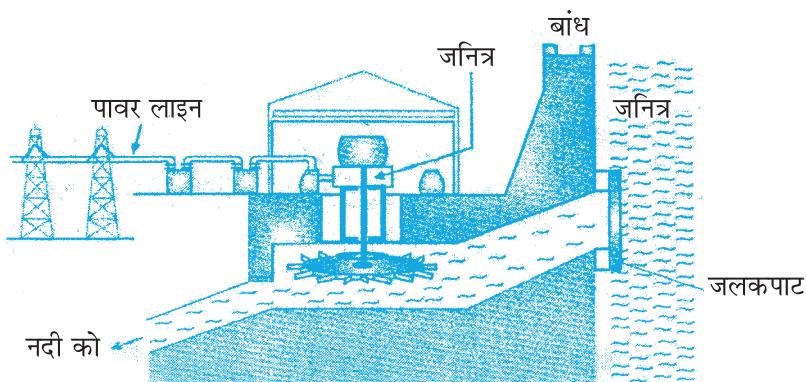
- जल विद्युत संयंत्र, गिरते हुए जल की स्थितिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करते हैं।
- जल विद्युत संयंत्र, बाँधों से संबद्ध है। क्योंकि जल प्रपातों की संख्या बहुत कम है।
- भारत में ऊर्जा की मांग का 25% की पूर्ति जल-विद्युत संयंत्रों से की जाती है।

### लाभ :

- (1) पर्यावरण को कोई हानि नहीं।
- (2) जल विद्युत ऊर्जा एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत।
- (3) बाँधों के निर्माण से बाढ़ रोकना तथा सिंचाई करना सुलभ।

### हानियाँ :

- (1) बाँधों के निर्माण से कृषियोग्य भूमि तथा मानव आवास ढूबने के कारण नष्ट हो जाते हैं।
- (2) पारिस्थितिक तंत्र नष्ट हो जाते हैं।
- (3) पेड़ पौधों, वनस्पति का जल में ढूबने 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 परंपरागत स्रोतों के उपयोग के लिए प्रौद्योगिकी में सुधार

### I. जैव मात्रा (बायो मास)

कृषि व जन्तु अपशिष्ट जिन्हें ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है जैसे-लकड़ी, गोबर, सूखे तने, पत्ते आदि।

(i) **लकड़ी** : लकड़ी जैव मात्रा का एक रूप है जिसे लम्बे समय से ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

**हानियाँ :**

- जलने पर बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करती है।
- अधिक ऊष्मा का न देना

अतः उपकरणों की तकनीकी में सुधार करके परंपरागत ऊर्जा स्रोतों की दक्षता बढ़ाई जा सकती है। जैसे-लकड़ी से चारकोल बनाना।

**चारकोल** : लकड़ी को वायु की सीमित आपूर्ति में जलाने से उसमें उपस्थित जल तथा वाष्पशील पदार्थ बाहर निकल जाते हैं और अवशेष के रूप में चारकोल प्राप्त होता है।

$$\text{लकड़ी} \frac{\text{O}_2 \text{ की सीमित}}{\text{मात्रा}} \text{ चारकोल}$$

चारकोल, लकड़ी से बेहतर ईंधन है क्योंकि।

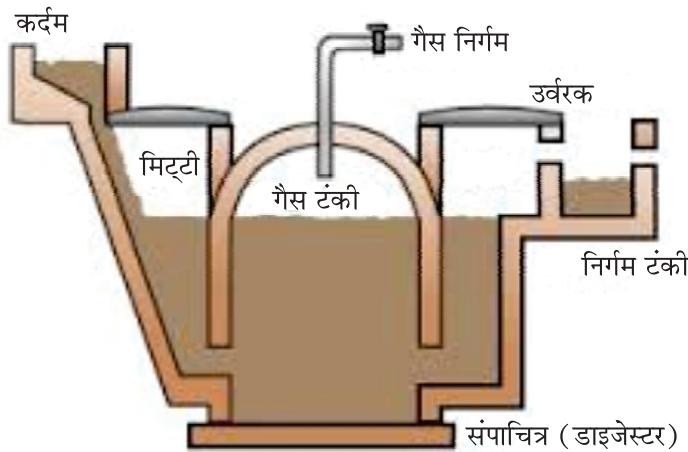
- बिना ज्वाला के जलता है।
- अपेक्षाकृत कम धुआँ निकलता है।
- ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता अधिक होती है।

**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 संयंत्र में होने पर वह एक सस्ता व उत्तम ईंधन बन जाता है।

**बायो गैस** : गोबर, फसलों के कटने के पश्चात बचे अवशिष्ट, सब्जियों के अपशिष्ट तथा वाहित मल जब ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटित होते हैं तो बायो गैस का निर्माण होता है। अपघटन के फलस्वरूप 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 भाँति राख जैसा अपशिष्ट शेष नहीं बचता।
- (4) तापन क्षमता का उच्च होना।
- (5) बायो गैस का प्रयोग प्रकाश के स्रोत के रूप में किया जाता है।
- (6) संयंत्र में शेष बची स्लरी में नाइट्रोजन तथा फास्फोरस प्रचुर मात्रा में होते हैं जो कि उत्तम खाद के रूप में काम आती है।
- (7) अपशिष्ट पदार्थों के निपटारे का सुरक्षित उपाय :

### 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 चकिकयों द्वारा निम्न कार्यों में किया जाता है।
  - (a) जल को कुओं से खींचने में
  - (b) अनाज चकिकयों 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 चकिकयों 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 पंसरण ऊर्जा स्रोत :**

- प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ ही ऊर्जा की माँग में दिन-प्रतिदिन वृद्धि है। अतः ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता है।

### **कारण :**

- (1) जीवाश्म ईंधन सीमित मात्रा में उपलब्ध है, यदि वर्तमान दर से हम उनका उपयोग करते रहे तो वे शीघ्र समाप्त हो जायेंगे।
- (2) जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को कम करने हेतु जिससे कि वे लम्बे समय तक चल सकें।
- (3) पर्यावरण को बचाने व प्रदूषण दर को कम करने हेतु।

### **सौर ऊर्जा**

सूर्य ऊर्जा का एक प्रमुख स्रोत है। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते हैं।

**सौर स्थिरांक** -  $1.4 \text{ kJ/s/m}^2$  or  $1.4 \text{ kW/m}^2$

पृथ्वी के सतह पर प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल पर 1 सेकेण्ड में आने वाली सौर ऊर्जा को सौर स्थिरांक कहते हैं। इसका मान  $1.4 \text{ kW/m}^2$  है।

### **सौर ऊर्जा युक्तियाँ**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| (1) सौर कुकर   | } | सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके उपयोग करना। |
| (2) सौर जल तापक  |   |  |
| (3) सौर सैल - सौर ऊर्जा को विद्युत में रूपांतरित करना। |   |  |



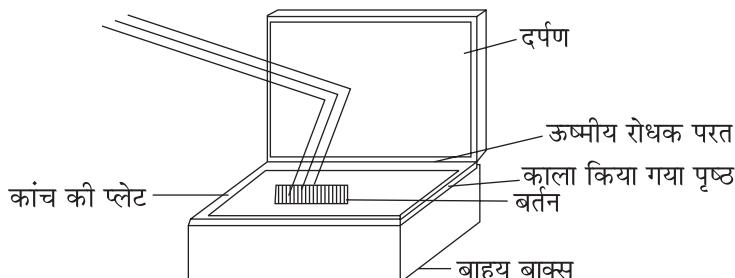
## सौर तापक युक्तियों में

(1) काला पृष्ठ अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है अतः इन युक्तियों में काले रंग का प्रयोग किया जाता है।

(2) सूर्य की किरणों फोकसित करने के लिए दर्पणों तथा काँच की शीट का प्रयोग किया जाता है जिससे पौधाघर प्रभाव उत्पन्न हो जाता है तथा उच्च ताप उत्पन्न हो जाता है।

**बाक्स रूपी सौर कुकर :** ऊष्मारोधी पदार्थ का बक्सा लेकर आंतरिक धरातल तथा दीवारों पर काला पेन्ट करते हैं। बाक्स को काँच की शीट से ढकते हैं। समतल दर्पण को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश परावर्तित होकर बाक्स में उच्चताप बना सके।

○ 2 – 3 घंटे में बाक्स के अन्दर का ताप  $100^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C}$  तक हो जाता है।



**लाभ :**

- (1) कोयला/पैट्रोलियम जैसे जीवाशम ईंधनों की बचत।
- (2) प्रदूषण नहीं 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 प्ररूपी सौर सेल  $0.5$  से  $1\text{V}$  देता है जो लगभग  $0.7\text{W}$  (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

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।

### तरंग ऊर्जा

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।

### महासागरीय तापीय ऊर्जा

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 वर्ही संभव है जहाँ तरंगें अत्यंत प्रबल हों।	महासागरीय तापीय ऊर्जा का दक्षतापूर्ण व्यापारिक दोहन अत्यन्त कठिन है।

## भूतापीय ऊर्जा

- 'भू' का अर्थ है 'धरती' तथा 'तापीय' का अर्थ है '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 ऊर्जा 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

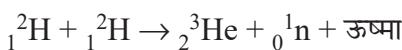
नाभिकीय संयंत्रों में, नाभिकीय ईंधन स्वपोषी विखंडन श्रृंखला अभिक्रिया का एक भाग होते हैं, जिसमें नियंत्रित दर पर ऊर्जा मुक्त होती है। इस मुक्त ऊर्जा का उपयोग भाप बनाकर विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है।

## 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 (सामान्यतः हाइड्रोजन) को जोड़कर एक भारी नाभिक (हीलियम) बनाना जिसमें भारी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न हो, नाभिकीय संलयन कहलाती है।



○ 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)  $\text{CO}_2$  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) यूरोनियम की सीमित उपलब्धता।



## पर्यावरण विषयक सरोकार

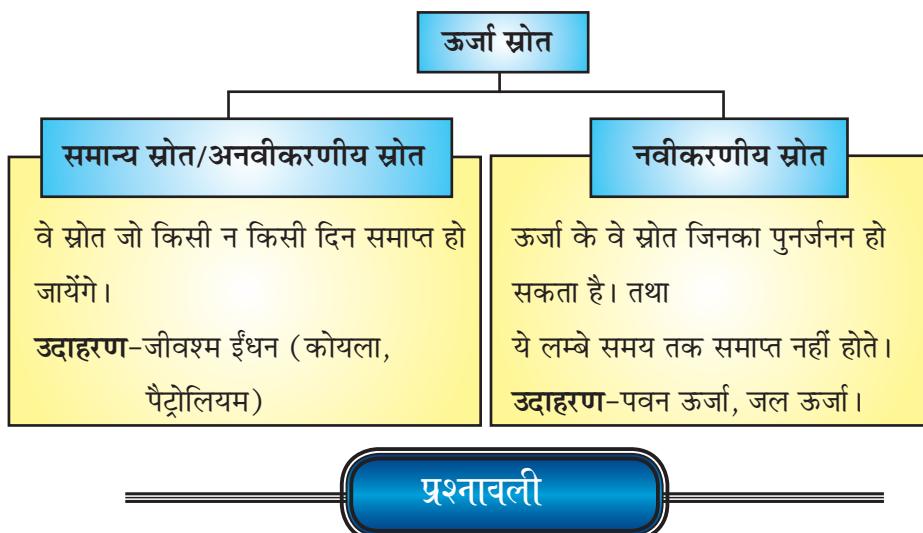
किसी भी प्रकार की ऊर्जा का अधिक प्रयोग करने से वातावरण पर बुरा प्रभाव पड़ता है। अतः हमें ऐसे ऊर्जा स्रोत का ध्यान करना चाहिए जिससे-

- (1) ऊर्जा प्राप्त करने में सरलता हो
- (2) सस्ता हो
- (3) प्रदूषण मुक्त हो तथा
- (4) ऊर्जा स्रोत से ऊर्जा प्राप्त करने की उपलब्ध प्रौद्योगिकी की दक्षता हो। दूसरे शब्दों में, ऊर्जा का कोई भी स्रोत पूर्णतः प्रदूषण मुक्त नहीं है। हम यह कह सकते हैं कि कोई स्रोत दूसरे स्रोत की अपेक्षा अधिक स्वच्छ है।

### उदाहरण :

सौर सेल का वास्तविक प्रचालन प्रदूषण मुक्त है परन्तु यह हो सकता है कि युक्ति के संयोजन में पर्यावरणीय क्षति हुई हो।

कोई ऊर्जा स्रोत हमारे लिए कब तक बना रह सकता है ?



### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 Mark)

1. जीवश्म ईंधन के दो उदाहरण दो।
2. अच्छे ईंधन की दो विशेषताएँ लिखो।
3. नाभिकीय ऊर्जा क्या होती है ?
4. 'पवनों का देश' किस देश को कहा जाता है ?

- CNG तथा एल. पी. जी. को विस्तारपूर्वक लिखिए।
- सौर सेल के मुख्य अवयव का नाम लिखिए।
- ईंधन क्या है ?
- चारकोल कोयले से किस प्रकार भिन्न है ?
- बायोगैस को गोबर गैस भी कहा जाता है, क्यों ?
- ईंधन की बचत करने लिए खाना बनाने के लिए हम किस युक्ति का प्रयोग करेंगे ?

### **लघुउत्तरीय प्रश्न (2 Marks)**

- जीवाश्म ईंधन का प्रयोग करने की दो हानियाँ बताइए।
- सौर पैनल क्या है ? इसके तीन प्रयोग बताइए।
- बायो गैस के मुख्य संघटक के नाम लिखिए।
- नाभिकीय संलयन को परिभाषित कीजिए।
- पवन ऊर्जा को उपयोग करने की दो सीमाएँ बताओ।
- भारत में स्थापित चार परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के नाम लिखो।
- भू-तापीय ऊर्जा के दो उपयोग क्या हैं ?
- हम ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की ओर क्यों ध्यान दे रहे हैं ?
- नदियों पर बाँध बनाकर जल-विद्युत उत्पादन के दो लाभ व दो हानियाँ लिखें।

### **लघुउत्तरीय प्रश्न (3 Marks)**

- चारकोल लकड़ी से उत्तम ईंधन है। टिप्पणी कीजिए।
- बायोमास क्या है ? जैव गैस संयंत्र प्रदूषण की समस्या को कम करने किस प्रकार सहायक है ?
- सौर कुकर प्रयाग करने के कोई तीन लाभ तथा तीन हानियाँ लिखिए।
- हमारी अपनी ऊर्जा की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए सोलर सेलों का उपयोग क्यों नहीं संभव है ? तीन कारण लिखिए।

### **दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 Marks)**

- “ज्वारीय ऊर्जा मुख्य ऊर्जा स्रोत नहीं बन सकती है।” क्यों ?
- 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 खोचिए।

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों 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  $20^{\circ}\text{C}$  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
4. दिए गए चित्र को देखें।

### मूल्य आधारित प्रश्न

“गाँव के लोगों द्वारा जीवनयापन हेतु ऊर्जा के किन स्रोतों का प्रयोग किया जाता है” यह जानने के लिए विद्यालय द्वारा एक शैक्षिक भ्रमण आयोजित किया गया। छात्रों ने देखा कि गाँव A में लोगों द्वारा लकड़ी व उपलों का प्रयोग किया जा रहा है जबकि गाँव B में बायो गैस संयंत्र का प्रयोग कर न केवल जैव अवशिष्टों का उचित तरीके से निपटारा किया बल्कि एक प्रदूषण रहित ऊर्जा के ईंधन की भी प्राप्ति हुई थी।

1. यदि आप दोनों गाँवों की स्थितियों की तुलना करें तो किस गाँव द्वारा अपनाई जा रही विधि उचित थी और क्यों ?
2. इस तरीके/विधि के क्या लाभ हैं ?
3. इस शैक्षिक भ्रमण से छात्रों में किन मूल्यों का विकास होगा ?

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 शृंखला 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 ह्लास व कचरे का निपटान।

### पारितंत्र

**परिभाषा**—एक क्षेत्र के सभी जीव व अजैविक घटक मिलकर एक पारितंत्र का निर्माण करते हैं। इसलिए एक पारितंत्र जैविक (जीवित जीव) व अजैविक घटक; जैसे-तापमान, वर्षा, वायु, मृदा आदि से मिलकर बनता है।

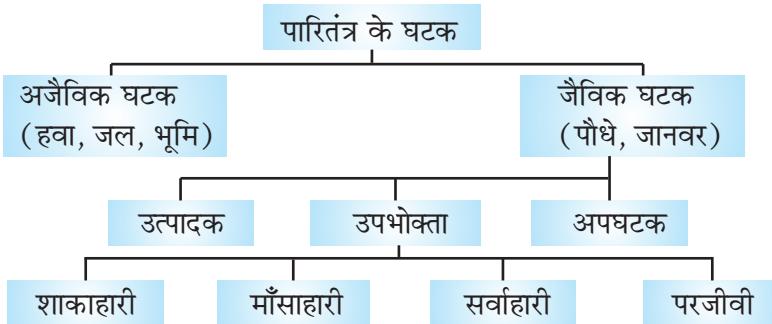
**पारितंत्र के प्रकार**—इसके दो प्रकार होते हैं।

(a) **प्राकृतिक पारितंत्र**—पारितंत्र जो प्रकृति में विद्यमान हैं।

उदाहरण—जंगल, सागर, झील।

(b) **मानव निर्मित पारितंत्र**—जो पारितंत्र मानव ने निर्मित किए हैं, उन्हें मानव निर्मित पारितंत्र कहते हैं।

उदाहरण—खेत, जलाशय, बगीचा।



**(a) अजैविक घटक**—सभी निर्जीव घटक, जैसे-हवा, पानी, भूमि, प्रकाश और तापमान आदि मिलकर अजैविक घटक बनाते हैं।

**(b) जैविक घटक**—सभी सजीव घटक; जैसे-पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव, फफूँदी आदि मिलकर जैविक घटक बनाते हैं।

- आहार के आधार पर जैविक घटकों को निम्न में बाँटा गया है—

**1. उत्पादक**—सभी हरे पौधे, नील-हरित शैवाल अपना भोजन (शर्करा व स्टार्च) अकार्बनिक पदार्थों से सूर्य की रोशनी का प्रयोग करके बनाते हैं। (प्रकाश संश्लेषण)

**2. उपभोक्ता**—ऐसे जीव जो अपने निर्वाह के लिए परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उत्पादकों पर निर्भर करते हैं।

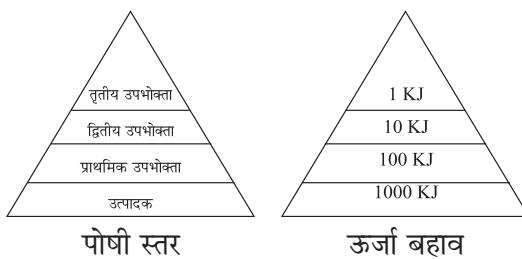
उपभोक्ताओं को निम्न प्रकार में बाँटा गया है—

- शाकाहारी—पौधे व पत्ते खाने वाले; जैसे-बकरी, हिरण।
- माँसाहारी—माँस खाने वाले; जैसे-शेर, मगरमच्छ।
- सर्वाहारी—पौधे व माँस दोनों खाने वाले; जैसे-कौआ, मनुष्य।
- परजीवी—दूसरे जीव के शरीर में रहने व भोजन लेने वाले; जैसे-ज़ूँ, 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 शृंखला

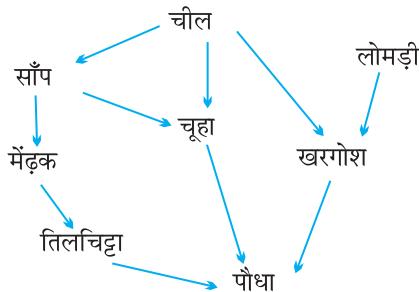
- आहार शृंखला एक ऐसी शृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण—घास → हिरण → शेर
- एक आहार शृंखला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।
- एक आहार शृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।
- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1% भाग जो पत्तियों पर पड़ता है, अवशोषित करते हैं।
- 10% नियम—एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में केवल 10% ऊर्जा का स्थानांतरण होता है जबकि 90% ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग होती है।
- उपभोक्ता के अगले स्तर के लिए ऊर्जा की बहुत ही कम मात्रा उपलब्ध हो पाती है, अतः आहार शृंखला में सामान्यतः तीन अथवा चार चरण होते हैं।



**जैव संवर्धन**—आहार श्रृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव संवर्धन कहते हैं।

- ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर में होती है।

**आहार जाल** : आहार श्रृंखलाएं आपस में प्राकृतिक रूप से जुड़ी होती हैं, जो एक जाल का रूप धारण कर लेती है, उसे आहार जाल कहते हैं।



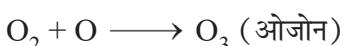
**पर्यावरण की समस्याएं** : पर्यावरण में बदलाव हमें प्रभावित करता है और हमारी गतिविधियाँ भी पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इससे पर्यावरण में धीरे-धीरे गिरावट आ रही है, जिससे पर्यावरण की समस्याएँ उत्पन्न होती हैं; जैसे-प्रदूषण, वनों की कटाई।

**ओजोन परत** : ओजोन परत पृथ्वी के चारों ओर एक रक्षात्मक आवरण है जो कि सूर्य के हानिकारक पराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। इस प्रकार से यह जीवों की स्वास्थ्य संबंधी हानियाँ; जैसे-त्वचा, कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर परिक्षा तंत्र, पौधों का नाश आदि से रक्षा करती है।

- मुख्य रूप से ओजोन परत समताप मंडल में पाई जाती है जो कि हमारे वायुमंडल का हिस्सा है। जमीनी स्तर पर ओजोन एक घातक जहर है।

## ओजोन का निर्माण

- (i) ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश-रासायनिक क्रिया का परिणाम है।



**ओजोन परत का ह्वास**—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 क्लोरोफ्ल्यूओरो 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 गड्ढे में भर कर ढक दिया जाता है (मिट्टी के द्वारा) तीन महीने में कचरा खाद में बदल जाता है।
- (e) **पुनःचक्रण**—अजैव निम्नीकरणीय पदार्थ कचरा पुनः इस्तेमाल के लिए नए पदार्थों में बदल दिया जाता है।
- (f) **पुनः उपयोग**—यह एक पारंपारिक तरीका है जिसमें एक वस्तु का पुनः-पुनः इस्तेमाल कर सकते हैं। उदाहरण अखबार से लिफाफे बनाना।

## 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 ?

## 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 दर्शाईए।

## लघु उत्तरीय प्रश्न (तीन अंक)

1. जैव निम्नीकरणीय व अजैव निम्नीकरणीय में अंतर स्पष्ट करें।
2. ओजोन परमाणु कैसे निर्मित होता है ?
3. उपभोक्ता की परिभाषा लिखें, व इसके प्रकार बताइए।

- प्राकृतिक पारितंत्र मानव निर्मित पारितंत्र से अधिक स्थिर क्यों हैं ?
- सूक्ष्म जीवों द्वारा सभी पदार्थों का अपमार्जन क्यों नहीं किया जा सकता है ?
- आहर जाल क्या है ? उदाहरण द्वारा समझाइए।
- अजैव निम्नीकरण कचरे के कारण पर्यावरण कैसे, प्रभावित होता है ? दो तरीके लिखिए।
- पारितंत्र के घटक एक दूसरे पर किस प्रकार निर्भर हैं ?

### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (पाँच अंक)

- अपशिष्ट निपटान की विभिन्न विधियाँ लिखें।
- आहर शृंखला क्या है ? एक पोषी स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा स्थानांतरण किस प्रकार होता है ?
- व्याख्या कीजिए कि हानिकारक रसायन किस प्रकार हमारे शरीर में प्रवेश करते हैं ?

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

- अपशिष्ट निपटान की विधियाँ—
  - सीवेज उपचार तंत्र
  - भराव क्षेत्र
  - पुनः चक्रण
  - पुनः उपयोग
  - जैवमात्रा संयंत्र
- जैविक समूहों में ऊर्जा स्थानांतरण की शृंखला।
  - ऊर्जा स्थानांतरण एक ही दिशा में होता है।
  - सौर ऊर्जा का 1% भाग हरे पौधे अवशोषित करते हैं।
  - दस प्रतिशत नियम।
- 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

ये बहुत सीमित मात्रा में पाए जाते हैं और समाप्त हो सकते हैं।

**उदाहरण**—कोयला, पेट्रोलियम।

#### असमाप्य संसाधन

ये असीमित मात्रा में पाए जाते हैं व समाप्त नहीं होंगे।

**उदाहरण**—वायु।

**प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन**—प्राकृतिक संसाधनों को बचाए रखने के लिए इनके प्रबंधन की आवश्यकता होती है ताकि यह अगली कई पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके और संसाधनों का शोषण न हो।

पर्यावरण को बचाने के लिए राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय अधिनियम हैं।

**गंगा कार्य परियोजना**—यह कार्ययोजना करोड़ों रूपयों का एक प्रोजेक्ट है। इसे सन् 1985 में गंगा स्तर सुधारने के लिए बनाया गया।

- जल की गुणवत्ता या प्रदूषण मापन हेतु कुछ कारक हैं—

(1) जल का PH जो आसानी से सार्व सूचक की मदद से मापा जा सकता है।

(2) जल में कोलिफार्म जीवाणु (जो मानव की आंत्र में पाया जाता है) की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाता है।

## पर्यावरण को बचाने के लिए तीन प्रकार के R

3R		
कम उपयोग	पुनः चक्रण	पुनः उपयोग
<p>(1) जब आवश्यकता न हो तब पंछे और बल्ब का स्विच बंद करना।</p> <p>(2) टपकते नल को ठीक करना</p> <p>(3) आहार/भोजन को न फेंकना।</p>	<p>कूड़े से पुनः चक्रण हो जाने वाले पदार्थों (प्लास्टिक, काँच, धातु) को अलग करके आवश्यकता की वस्तुएँ बनाना।</p>	<p>चीजों को फेंकने के बदले उनका बार-बार इस्तेमाल करें।</p>

- 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	बन्ध जीवन व प्रकृति प्रेमी
अपनी आवश्यकता के लिए वनों पर आश्रित	सरकार जिसके पास वनों का स्वामित्व है तथा वनों को नियंत्रित करते हैं।	जो वनों से प्राप्त उत्पादों का उपयोग जो प्रकृति को बचाना चाहते हैं।	उत्पादों का उपयोग करते हैं।

कुछ ऐसे उदाहरण जहाँ निवासियों ने वन संरक्षण में मुख्य भूमिका निभाई है।

(1) खेजरी वृक्ष—अमृता देवी विश्नोई ने 1731 में राजस्थान के जोधपुर के एक गाँव में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए 363 लोगों के साथ अपने आप को बलिदान कर दिया था।

भारत सरकार ने जीव संरक्षण के लिए अमृता देवी विश्नोई राष्ट्रीय पुरस्कार की घोषणा की जो उनकी स्मृति में दिया जाता है।

(2) चिपको आंदोलन—यह आंदोलन गढ़वाल के 'रेनी' नाम के गाँव में हुआ था। वहाँ की महिलाएँ उसी समय वन पहुँच गईं जब ठेकेदार के आदमी वृक्ष काटने लगे थे। महिलाएँ पेड़ों से चिपक कर खड़ी हो गईं और ठेकेदार के आदमियों को वृक्ष काटने से रोक लिया। यह आंदोलन तीव्रता से बहुत से समुदायों में फैल गया और सरकार को वन संसाधनों के उपयोग के लिए प्राथमिकता निश्चित करने पर पुनः विचार करने पर मजबूर कर दिया।

(3) पश्चिम बंगाल के वन विभाग ने क्षयित हुए साल के वृक्षों को अराबाड़ी वन क्षेत्र में नया जीवन दिया।

### सभी के लिए जल

- जल पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवों की मूलभूत आवश्यकता है।
- वर्षा हमारे लिए जल का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।
- भारत के कई क्षेत्रों में बांध, तालाब और नहरें सिंचाई के लिए उपयोग किए जाते हैं।

**बांध**—बांध में जल संग्रहण काफी मात्रा में किया जाता है जिसका उपयोग सिंचाई में ही नहीं बल्कि विद्युत उत्पादन में भी किया जाता है।

कई बड़ी नदियों के जल प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए बांध बनाए गए हैं; जैसे—

- (a) टेहरी 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 जीवाशम 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 ऊर्ध्वण**—जीवाश्म ईंधनों के दहन से CO<sub>2</sub> गैस उत्पन्न होती है जो ग्रीन हाउस गैस है और विश्व ऊर्ध्वणता उत्पन्न करती है।

- जीवाश्म ईंधनों के प्रयोग में मितव्ययता बरतनी चाहिए।
  - (a) ये समाप्त और सीमित हैं।
  - (b) एक बार समाप्त होने के बाद ये निकट भविष्य में उपलब्ध नहीं हो पायेंगे क्योंकि इनके निर्माण की प्रक्रिया बहुत ही धीमी होती है और उसमें कई वर्ष लगते हैं।
- जीवाश्म ईंधन के प्रयोग को सीमित करने के उपाय—
  - (a) जिन विद्युत उपकरणों का उपयोग नहीं हो रहा हो उनका स्विच बंद करें।
  - (b) घरों में CFL का उपयोग करें जिस से बिजली की बचत हो।
  - (c) निजी वाहन की अपेक्षा सार्वजनिक यातायात का प्रयोग करना।
  - (d) लिफ्ट की अपेक्षा सीढ़ी का उपयोग करना।
  - (e) जहाँ हो सके सोलर कुकर का प्रयोग करना।

### प्रश्नावली

#### 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 बैकटीरिया की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाती है ?
6. CFC का पूरा नाम लिखिए।
7. जैव विविधता किसे कहते हैं ?
8. पुनः पुनः चक्रण से बेतहर क्यों होता है ?
9. राजस्थान में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए किसका नाम याद किया जाता है ?
10. दावेदार कौन होते हैं ?

### लघु उत्तरीय प्रश्न

(2 अंक)

1. संपोषित विकास से आप क्या समझते हैं ?
2. अपने घर में विद्युत बचाने के लिए आप कौन से दो उपाय उठायेंगे ?
3. जीवाश्म ईंधन के प्रयोग में मितव्ययता क्यों भारतीय चाहिए ?
4. जल संग्रहण के दो उपयोग बताइए।
5. बांध बनाने से होने वाली कोई दो हानियाँ लिखिए।
6. हमें वन और वन्य जीवन को संरक्षित क्यों करना चाहिए।
7. पर्यावरण को बचाने के लिए 3R 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 सर्वांगत 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।



## PRACTICE PAPER - I (WITH SOLUTION)

### भाग-क

1. सोडियम के यौगिक का नाम लिखो, जिसका प्रयोग प्रतिअम्ल दवाओं में किया जाता है ? 1
2. इन्सुलिन हार्मोन का स्रोत तथा कार्य लिखो ? 1
3. क्या होता है जब जलीय कॉपर सल्फेट को गर्म किया जाता है ? रासायनिक अभिक्रिया भी लिखो । 1
4. आनुवांशिकता की इकाई का नाम तथा कार्य लिखो ? 2
5. अगर किसी आहार श्रृंखला में प्रामि पोषी स्तर पर 10,000 जूल उर्जा उपलब्ध है तो द्वितीय पोषी स्तर के जीव के पास उपलब्ध उर्जा का परिकलन कीजिए । 2
6. कोई चार तत्व P, Q, R और S की परमाणु संख्या क्रमशः 12, 13, 14 और 15 है। कारण देते हुए निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए-
  - (क) P की संयोजकता क्या है ?
  - (ख) विभिन्न तत्वों को धातु और अधातु में वर्गीकृत करो ।
  - (ग) कौनसा तत्व क्षारीय आक्साइड बनाएगा । 3
7. (क)  $\text{CH}_3\text{CO CH}_3$  तथा  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  का रासायनिक नाम लिखो ।  
(ख) क्या होता है, जब सांद्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  की उपस्थिति में एसीटिक अम्ल तथा एथेनाल के बीच रासायनिक अभिक्रिया होती है । संतुलित रासायनिक समीकरण भी लिखो ।
8. कायिक प्रवर्धन के तीन लाभ लिखो । 3
9. मानव मादा जनन तंत्र का चित्र बनाकर उन भागों के नाम लिखिए जहां-
  - (क) अण्ड का निर्माण
  - (ख) निषेचन का स्थान
  - (ग) निषेचित अण्डे का आरोपित होना । 3
10. एक व्यक्ति की नेत्र का लैंस धुंधला तथा दुधिया हो गया है। उस दोष का नाम तथा निवारण लिखिए। वह व्यक्ति दूरस्थ वस्तु को देखने के लिए -2 डी क्षमता वाले लैंस तथा निकट की वस्तु देखने के लिए +2 डी क्षमता वाले लैंस का प्रयोग करता है। दोष के निवारण में उपयोग किये गए लैंसों की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए । 3

11. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए -

- (क) पुनःचक्रण
- (ख) संपोषित विकास
- (ग) चिपको आंदोलन

12. दिष्ट धारा तथा प्रत्यावर्ती धारा में अन्तर स्पष्ट कीजिए। भारत में प्रयुक्त विद्युत धारा सेकण्ड में कितनी बार दिशा परिवर्तन करती है?

अथवा

फ्लूज का उपयोग लिखो, जब उसे विद्युत उपकरणों के साथ श्रेणी कम में जोड़ा जाता है? निर्दिष्ट मान से अधिक मान के फ्लूज तारों का उपयोग क्यों नहीं करना चाहिए? 3

13. 5 एम्पीयर विद्युत धारा 2-2 प्रतिरोध में से 30 मिनट के लिए प्रवाहित होता है। ऊर्जा के स्थानांतरण का परिकलन कीजिए। 3

14. साहिल दिल्ली में रहता है। वह अपने घर के बढ़ते हुए बिजली बिल से चिंतित है। साहिल ने बिजली की बचत के लिए कुछ ठोस कदम उठाए और उसे सफलता मिली।

- (i) बिजली बचाने के लिए किए गए दो उपाय लिखो।
- (ii) साहिल विद्युत के अतिरिक्त किस वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत का उपयोग कर सकता है? 3

15. (i) सोडियम, ऑक्सीजन तथा मैग्निशियम की इलैक्ट्रान बिन्दु संचरना बनाओ।

- (ii) MgO का निर्माण इलैक्ट्रान स्थानांतरण द्वारा दर्शाओ।
- (iii) इस यौगिक में उपस्थित आयनों का नाम बताओ। 3

16. प्रतिबिम्ब की स्थिति व प्रकार दर्शाते हुए विभिन्न प्रकाश किरण आरेख खींचिए जब विम्ब की स्थिति -

- (i) अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र पर।
- (ii) अवतल दर्पण के सामने ध्रुव P तथा फोस F के बीच में।
- (iii) उत्तल दर्पण के सामने।
- (iv) उत्तल लैंस के सामने 2F पर।
- (v) अवतल लैंस के सामने अनंत पर। 5

17. विद्युत धारावाही परिनालिका के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का चित्र बनाओ। परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ क्या प्रदर्शित करती हैं।

(क) विद्युत चुम्बक के निर्माण में इस सिद्धांत का प्रयोग किस प्रकार होता है।

(ख) विद्युतचुम्बक की शक्ति बढ़ाने के दो तरीके लिखो।

5

18. (क) उत्सर्जन की इकाई का स्वच्छ चित्र बनाकर विभिन्न भागों को नामांकित कीजिए -

(i) बोमन सम्पुट

(ii) वृक्क धमनी

(iii) कोशिका गुच्छ

(iv) संग्राहक वाहिनी

(ख) वृक्क के दो कार्य लिखो।

(ग) दो पदार्थों के नाम बताओं जिनका उत्सर्जन इकाई के नालिका भाग में चयनिय पुनरवशोषण द्वारा होता है ?

5

19. (क) क्या होता है जब बिना बुझे चुने में पानी डाला जाता है ?

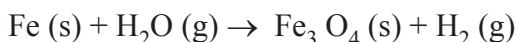
(ख) समीकरण को संतुलित कीजिए -



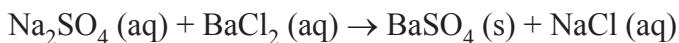
(ग) वियोजन अभिक्रिया क्या है ? उदाहरण सहित समझाइए।

अथवा

(क) रासायनिक समीकरण संतुलित कीजिए -



(ख) नीचे दी गई रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार पहचानिए -



(ग) कॉपर पाउडर को चाइना डिश में डालकर गर्म करने के पश्चात् उसका रंग काला पड़ जाता है।

(i) काले पदार्थ का नाम लिखो ?

(ii) काले रंग का पदार्थ क्यों बनता है ?

(iii) ऊपर दी गई अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखो।

20. (क) जीवाशम जैव विकास से संबंधित है इस कथन की पुष्टि कीजिए। जीवाशम के आयु निर्धारण की दो विधियां लिखो।

(ख) उपार्जित तथा आनुवांशिक लक्षणों में अन्तर लिखो।



21. साबुन और अपमार्जक दोनों ही लवणों का प्रकार हैं -
- (क) साबुन और अपमार्जक में अन्तर लिखो।
  - (ख) साबुन की सफाई प्रक्रिया की क्रिया विधि लिखो।
  - (ग) मिसेल का चित्र बनाओ।
  - (घ) साबुन कठोर जल के साथ ज्ञाग क्यों नहीं बनाते?
  - (ड.) साबुन के स्थान पर डिटर्जेंट के उपयोग करने के कारण उत्पन्न एक समस्या लिखो।

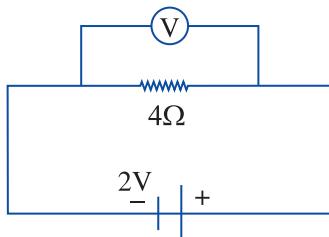
5

### भाग-ब

22. रासायनिक अभिक्रिया पहचानिए तथा अपने प्रेक्षण लिखिए -
- (क) कॉपर सल्फेट के घोल में लोहे के चूर्ण को डालना।
  - (ख) फेरस सल्फेट को गर्म करना।

2

23. इस विद्युत परिपथ में विद्युत (I) का परिकलन कीजिए।



24. द्विबीजपत्री बीज में भूषण के चित्र बनाकर विभिन्न भागों को नामांकित कीजिए।
25. एसीटिक अम्ल और सोडियम बाइकार्बोनेट के बीच होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण लिखो।
26. उत्तल लैंस के सामने  $2F_1$  पर रखे बिम्ब के प्रतिबिम्ब की
- (i) स्थिति
  - (ii) आकार
  - (iii) प्रकृति
  - (iv) आर्वधन बताइए।
27. यीस्ट में मुकुंदन के प्रेक्षण लिखो।

q q

# PRACTICE PAPER-I

## SOLUTION

### भाग-क

1. सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट। 1
2. इन्सुलिन का स्रोत अग्नाशय 1  
इन्सुलिन का कार्य शर्करा का उपापचय।
3. कॉपर सल्फेट का नीला रंग सफेद में परिवर्तित हो जाता है। 2  

$$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$$

(Blue)              Heat              (White)
4. जीन आनुवांशिकता की इकाई है। 2  
कार्य : जीन लक्षणों को माता-पिता से संतति में वंशानुगत करने के लिए उत्तरदायी है।
5. प्रथम पोषी स्तर की 10 प्रतिशत उर्जा दूसरे पोषी स्तर पर स्थानांतरित होती है। 2  

$$10,000 \times \frac{10}{100} = 1000\text{J}$$
6. (क) P की संयोजकता 2 हैं क्योंकि उसके बाह्यतम कोष में 2 इलेक्ट्रान उपस्थित हैं। 3  
(ख) P और Q धातु हैं क्योंकि उनके बाह्यतम कोष में क्रमशः 2 तथा 3 इलेक्ट्रान हैं। ये इलेक्ट्रान खोकर धनायन बनाते हैं। R और S अधातु हैं। क्योंकि वे इलेक्ट्रान ऋणायन बनाते हैं।  
(ग) P और Q धातु हैं इसीलिए वे क्षारीय ऑक्साइट बनाएंगे।
7. (क)  $\text{CH}_3\text{CO CH}_3$  – प्रोपनोन  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  – प्रोपेनोइक अम्ल  
(ख) एस्टरीकरण  

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{Conc}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$
8. लाभ –  
(i) बीजरहित पौधों को उगाने के लिए  
(ii) सस्ता, आसान और कम समय में प्रवर्धन के लिए

- (iii) संतति पौधे आनुवांशिक रूप से जनक पौधे के समान होते हैं। 3
9. NCERT Book देखें।  
 (क) अण्डाशय (ख) अण्डवाहिनी (ग) गर्भाशय 3
10. मोतियाबिन्द निवारण – शल्य हस्तक्षेप
- दूरस्थ वस्तु  $f = \frac{1}{P} = \frac{-1}{2} = -0.5\text{m}$
- निकट वस्तु  $f = \frac{1}{P} = \frac{1}{2} = 0.5\text{m}$
11. (क) पुनः चक्रण – परिभाषा।  
 (ख) संपोषित विकास – परिभाषा।  
 (ग) चिपको आंदोलन – परिभाषा।
12. प्रत्यावर्ती और दिष्ट धारा में अन्तर। भारत में प्रत्यावर्ती धारा 1 सेकण्ड में 100 बार बदलती है।

अथवा

अतिभारण के समय विद्युत उपकरण क्षतिग्रस्त न हो।

निर्दिष्ट मान से अधिक मान वाले फ्यूज तार का उपयोग करने से फ्यूज तार पिघल कर टूटेगा नहीं और विद्युत उपकरण क्षतिग्रस्त हो सकते हैं।

13.  $P = I^2 \times R$

$$\begin{aligned} I &= 5 \text{ A} & R &= 2 \Omega & \therefore P &= (5)^2 \times 2 \\ & & & & &= 50\text{W} \\ & & & & &= \frac{50}{1000} \text{ KW} \end{aligned}$$

$$\text{Power} = 0.05 \text{ KW}$$

$$\text{time : } 30 \text{ minutes} = \frac{30}{60} \text{ hours}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ hours} = 0.5 \text{ hours}$$

$$E = P \times t$$

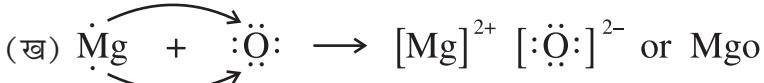
$$= 0.05 \times 0.5$$

$$E = 0.025 \text{ KWh}$$

14. (क) लाइटें और पंखें जरूरत न होने पर स्विच बन्द करके दें। उर्जा मितव्यमी उपकरणों का प्रयोग करें।

(ख) सौर उर्जा

15. (क)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^-$ ,  $\text{Mg}^{2+}$



(ग)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{O}^{-2}$

16. चित्र एन.सी.ई.आर.टी बुक देखें।

5

17. परिनालिका एन.सी.ई.आर.टी बुक देखें।

परिनालिका के अन्दर सभी बिन्दुओं पर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान होगा।

नर्म लोहे के टुकड़े को विद्युत चुम्बक बनाने के लिए परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किया जाता है।

(i) परिनालिका की कुण्डली के फेरों की संख्या बढ़ाकर

(ii) परिनालिका के विद्युत धारा का परिमाण बढ़ाकर।

18. (क) वृक्काणु का चित्र एन.सी.आर.टी. बुक देखें।

(ख) कार्य -

अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन

मानव शरीर में जल तथा लवणों में संतुलन बनाए रखना।

(ग) ग्लूकोस, अमीनो अम्ल, पानी, लवण (कोई दो)

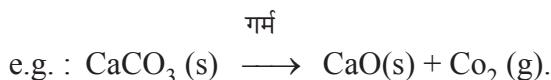
19. (क)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

चूने का पानी

(ख)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(ग) वियोजन अभिक्रिया की परिभाषा :

उदाहरण -



### अथवा

- (क)  $3\text{Fe(s)} + 4\text{H}_2\text{O(g)} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 4\text{H}_2\text{(g)}$
- (ख) द्विविस्थापन अभिक्रिया
- (ग) (i)  $\text{C}_u\text{O}$   
(ii) कॉपर की ऑक्सीजन से अभिक्रिया के कारण  
(iii)  $2\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \longrightarrow 2\text{CuO}$  (काला).
20. (क) एन.सी.ई.आर.टी पाठ-9 सही व्याख्या।  
(ख) उपर्जित तथा आनुवांशिक लक्षणों में अन्तर लिखो।
21. (क) सही परिभाषा  
(ख) सफाई प्रक्रिया  
(ग) मिसेल का चित्र  
(घ) सही व्याख्या  
(ड.) उपमार्जक अजैव निम्नीकरणीय होते हैं तथा पर्यावरण में प्रदूषण फैलाते हैं।

### भाग-ब

22. (क) विस्थापन अभिक्रिया  
(ख) वियोजन अभिक्रिया
23. ओहम नियम अनुसार  $V = IR$
- $$I = \frac{V}{R}$$
- $$V = 2V$$
- $$R = 4\Omega$$
- $$I = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5\text{A}$$
24. चित्र एन.सी.ई.आर.टी बुक देखें।
25.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
 $\text{CO}_2$  गैस चूने के पानी को दुधिया बना देता है।

26. (i) प्रतिबिम्ब की स्थिति  $2F_2$   
(ii) प्रतिबिम्ब का आकार वस्तु के आकार  
(iii) प्रतिबिम्ब की प्रकृति - वास्तविक, उल्टी  
(iv) आर्वधन =  $m = \frac{v}{u} = \frac{-h_2}{h_1} = -h_2 = h_1 = -1$   
= -1
27. (i) उभार का विकसित होना, जिसे मुकुल कहते हैं।  
(ii) मुकुल का नन्हे जीव में बदलना।  
(iii) नन्हे जीव का पूर्ण विक“त होने पर जनक से अलग लोकर स्वतंत्र जीव का बनना।

q q

## PRACTICE PAPER-II

Class : X

[निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[अधिकतम अंक : 80]

### सामान्य निर्देश :

- (i) प्रश्न पत्र में 27 प्रश्न हैं।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) तीन अंक वाले दो प्रश्नों तथा पाँच अंक वाले एक प्रश्न में आंतरिक विकलप हैं।
- (iv) प्रश्न संख्या 1 तथा 2 एक अंक वाले हैं। इनका उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दें।
- (v) प्रश्न संख्या 3 से 5 दो अंक वाले हैं। इनका उत्तर 30 शब्दों में दें।
- (vi) प्रश्न संख्या 6 से 15 तीन अंक के हैं। इनका उत्तर लगभग 50 शब्दों में दें।
- (vii) प्रश्न संख्या 16 से 21 पाँच अंक के हैं। इनका उत्तर लगभग 70 शब्दों में दें।
- (viii) प्रश्न संख्या 22 से 27 प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित हैं। प्रत्येक प्रश्न दो अंक हैं।

### भाग-अ

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| 1.    | AIDS का पूरा नाम लिखो।  | 1 |
| 2.    | कीटोन के प्रकार्यात्मक समूह का सूत्र लिखो।                                  | 1 |
| 3.    | दो तरीके बताओ जिनसे जैव निम्नीकरणीय पदार्थ पर्यावरण को प्रभावित करते हैं।   | 1 |
| 4.    | मधुमेह के रोगियों को इन्सुलिन के टीके क्यों दिए जाते हैं?                   | 2 |
| 5.    | संपोषित प्रबंधन क्या है? पर्यावरण को बचाने के लिए 3R लिखो।                  | 2 |
| 6.    | निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए संतुलित समीकरण लिखो:                 | 3 |
| (i)   | हाइड्रोजन + क्लोरीन → हाइड्रोजन क्लोराइड                                    |   |
| (ii)  | बेरियम क्लोराइड + ऐल्यूमीनियम सल्फेट → बेरियम सल्फेट + ऐल्यूमीनियम क्लोराइड |   |
| (iii) | सोडियम + जल → सोडियम हाइड्रोक्साइड + हाइड्रोजन                              |   |
| 7.    | उदासीनीकरण अभिक्रिया क्या है? दो उदाहरण दे।                                 | 3 |

8. मानव में दोहरा परिसंचरण क्या है? यह क्यों जरूरी है? 3
9. जरा दूर दृष्टिता क्या है? इस दोष के दो कारण लिखो। जरा दूर दृष्टिता को ठीक करने के लिए उपयोग में लाए जाने वाले लैंस का नाम बताओ। 3
10. ओहम के नियम का वर्णन करो। ओहम के नियम के लिए एक विद्युत परिपथ का चित्र बनाओ।

### अथवा

- उन कारकों को लिखो जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है। 3
11. दो वृताकार कुण्डलियां ए तथा बी एक दूसरे के पास रखी हुई हैं। यदि ए कुण्डली में विद्युत धारा परिवर्तित होती है तो कुण्डली बी में भी कुछ विद्युत धारा प्रेरित हो जाती है। कारण बताओ। 3
12. साहिल अपनी पत्नी से केवल लड़कियां होने तथा लड़का न होने का शिकवा करता है। साहिल का भाई दीपक जो जीव विज्ञान का छात्र है, उसको समझाता है कि उसकी पत्नी की इसमें कोई गलती नहीं है कि उसने सिर्फ बेटियों को जन्म दिया।

अब निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो :

- (i) दीपक ने अपने भाई को लिंग निर्धारण प्रक्रिया को कैसे समझाया? 3
- (ii) दीपक द्वारा प्रदर्शित कोई दो मूल्य लिखो। 3
13. किसी तत्व की धात्विक प्रवृत्ति से आप क्या समझते हैं? जब समूह में नीचे जाते हैं तो यह कैसे परिवर्तित होती है। इस परिवर्तन के लिए कारण लिखो।

### अथवा

- मेंडे लीफ की आवर्त सारणी व आधुनिक आवर्त सारणी में मुख्य तीन अंतर लिखो। 3
14. नवीनीकरणीय व अनवीनीकरणीय ऊर्जा के स्रोत क्या होते हैं? एक आदर्श ईंधन के क्या गुण होने चाहिए? 3
15. उभयधर्मी ऑक्साइड क्या होते हैं? उभयधर्मी ऑक्साइडों के दो उदाहरण दो। 3
16. (i) अवतल दर्पण के लिए एक किरण चित्र बनाओ जब वस्तु को फोकस तथा वक्रता केन्द्र के मध्य में रखा गया हो। 3
- (ii) एक अवतल लैंस की फोकस दूरी 15 सेंमी. है। लैंस से कितनी दूरी पर वस्तु को रखा जाए ताकि प्रतिबिम्ब लैंस के पीछे 10 सेंमी. पर बने। लैंस द्वारा प्रदर्शित किए गए आवर्धन को भी निकालो। 5



17. (i) समजातीय श्रेणी क्या होती है ?  
(ii) साबुन की सफाई प्रक्रिया का चित्र द्वारा वर्णन करो। 5
18. मादा जनन तंत्र का नामांकित चित्र बनाओ तथा विभिन्न भागों के कार्य बताओ। 5
19. (i) फ्लेमिंग का वाम हस्त नियम क्या है।  
(ii) विद्युत परिपथ में प्रयोग होने वाली दो सुरक्षा युक्तियों के नाम लिखो। विद्युत परिपथ में अति भारण से कैसे बचा जा सकता है? 5
20. (क) निम्नलिखित को समझाओँ :  
(i) संक्षारण  
(ii) विकृतगंधित  
(ख) एक चमकदार भूरे रंग का X गर्म करने पर काला हो जाता है। तत्व X तथा काले रंग के यौगिक का नाम बताओ। 5
21. पादप हारमोन्स क्या होते हैं? विभिन्न पादप हारमोन्स को उनकी भूमिकाओं के साथ बताओ। 5

### **भाग-ब**

#### **प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित प्रश्न**

22. एक विद्यार्थी को pH निकालने के लिए A, B, C, D चार नमूने दिए गए। परीक्षण करने पर pH पत्र A-लाल, B-गहरा लाल, C- संतरी तथा D-गहरा नीला हो गया।  
इन सब नमूनों को pH के बढ़ते क्रम में लिखो। 2
23. अमीबा में द्विखंडन को चित्र द्वारा वर्णन करो। 2
24. प्रिज्म में से गुजरने वाली प्रकाश किरण के पथ को चित्र द्वारा दर्शाओ। 2
25. प्रकाश के परावर्तन व अपवर्तन में अंतर बताओ। 2
26. जब दो प्रतिरोधक श्रेणी क्रम में जुड़े हुए हो तो तुल्य प्रतिरोध निकालो। 2
27. श्वसन के समय कार्बनडाई ऑक्साइड बाहर निकलती है, इसे दर्शान के लिए चार चरण लिखो। 2

**q q**

## PRACTICE PAPER-III

### CLASS : X

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[अधिकतम अंक : 80

#### सामान्य निर्देश :

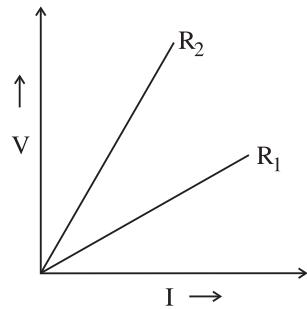
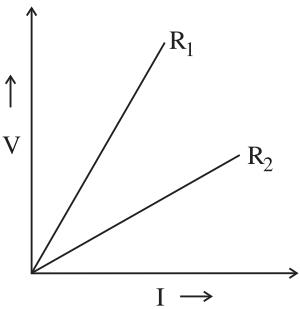
- (i) प्रश्न पत्र में 27 प्रश्न हैं।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (iii) तीन अंक वाले दो प्रश्नों तथा पाँच अंक वाले एक प्रश्न में आंतरिक विकल्प हैं।
- (iv) प्रश्न संख्या 1 तथा 2 एक अंक वाले हैं। इनका उत्तर एक शब्द या एक वाक्य में दें।
- (v) प्रश्न संख्या 3 से 5 दो अंक वाले हैं। इनका उत्तर 30 शब्दों में दें।
- (vi) प्रश्न संख्या 6 से 15 तीन अंक के हैं। इनका उत्तर लगभग 50 शब्दों में दें।
- (vii) प्रश्न संख्या 16 से 21 पाँच अंक के हैं। इनका उत्तर लगभग 70 शब्दों में दें।
- (viii) प्रश्न संख्या 22 से 27 प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित हैं। प्रत्येक प्रश्न दो अंक हैं।

#### भाग-अ

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | एक साधारण दृष्टि वाले मानव नेत्र के निकट बिन्दु व दूर बिन्दु क्या है?   | 1 |
| 2. | झील को प्राकृतिक पारितंत्र क्यों माना जाता है? ?  | 1 |
| 3. | एक तत्व X तनु अम्ल के साथ क्रिया करने पर एक गैस बाहर निकालता है जो पॉप की ध्वनि पैदा करती है, जलने पर। जबकि एक यौगिक Y तुन अम्ल से क्रिया करने पर वह गैस निकलती है जो चूने के पानी को दूधिया कर देती है। X तथा Y को पहचानो। | 2 |
| 4. | कथन को समझाओ - “यकृत रस में कोई एंजाइम नहीं होते फिर भी यह पाचन के लिए जरूरी है।”   | 2 |
| 5. | प्रकाश की चाल क्या होगी यदि प्रकाश हवा से कांच की प्लेट (अपर्वतनाक - 1.50) में प्रवेश करता है तो (निर्वात में प्रकाश की चाल $3 \times 10^8$ m/s)।   | 2 |
| 6. | हमें वनों का संरक्षण क्यों करना चाहिए? वनों के संरक्षण के दो तरीके बताओ।  | 3 |
| 7. | एक टॉर्च के बल्व पर 2.5 V तथा 750 mA लिखा हुआ है। इसकी (1) शक्ति (2) प्रतिरोध (3) खर्च हुई ऊर्जा निकालो, यदि बल्व 4 घंटे के लिए जालया जाता है।  | 3 |
| 8. | मैंडल के प्रयोग यह किस प्रकार दर्शाते हैं कि विभिन्न लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं? व्याख्या कीजिए।   | 3 |

9. कुछ तत्व परमाणु संख्या के साथ नीचे दिए गए हैं : -
- (i) किस तत्व के बाह्यतम कक्ष में एक इलैक्ट्रॉन है? इसका इलैक्ट्रॉनिक विन्यास भी लिखिए।  
 A (4), B (9), C (14), D (19), E (20).
- (ii) इनमें से कौन से तत्व हैं जो एक ही आवर्त से सम्बंध रखते हैं? परमाणु त्रिज्या किसी ज्यादा है? 3
10. गर्भाशय में होने वाले परिवर्तनों को लिखिए जब -
- (क) भ्रूण प्रतिरोपित होता है।
- (ख) अंड का निषेचन नहीं होता। 3
11. शिवांग और उसका मित्र एक कस्बे में गए। भ्रमण के दौरान उनको कुल्हड़ों में चाय दी गई। शिवांग ने चाय डिस्पोजेबल प्लास्टिक के कप में मांगी और कहा कि कुल्हड़ खराब होते हैं तथा हमारी सेहत के लिए सुरक्षित नहीं हैं।
- (i) क्या आप सहमत हो कि शिवांग सही था?
- (ii) क्या आप डिस्पोजेबल प्लास्टिक कप को पसंद करते हैं? अपने पक्ष में तर्क दो। 3
12. निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूरा करो :
- (i)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Conc H}_2\text{SO}_4}$
- (ii)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3$
- (iii)  $\text{CH}_4 + 4_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}}$
13. जब तांबे के चूर्ण को चाइना डिश में गर्म किया गया तो तांबे का चूर्ण (सतह) एक काले रंग के पदार्थ से आच्छादित हो गया।
- (i) यह काला पदार्थ क्या है?
- (ii) यह काला पदार्थ क्यों बना?
- (iii) अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण लिखो। 3
14. दो विद्यार्थियों ने दो प्रतिरोधकों  $R_1$  तथा  $R_2$  के साथ प्रयोग किया तथा V-I ग्राफ चित्र 1 तथा 2 में दिखाए गए हैं।

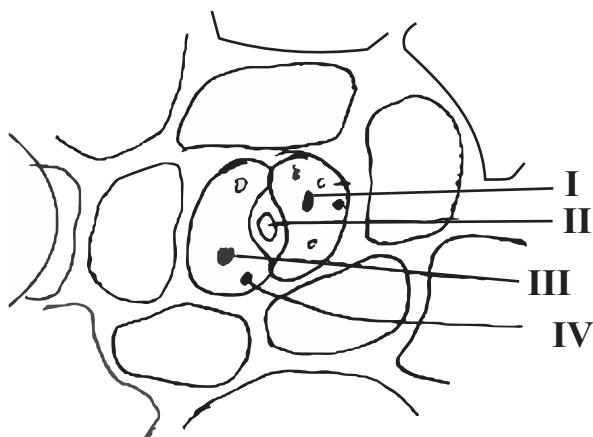
यदि  $R_1 > R_2$  है तो कौनसा चित्र सही है, जो उनके प्रयोग को दर्शाता है अपने उत्तर को पुष्टि करो।



15. दूर दृष्टि दोष को दर्शाने के लिए एक किरण चित्र बनाइए। चरमों की सहायता से इसको कैसे ठीक किया जा सकता है? इसको समझाने के लिए किरण चित्र बनाइए। 3
16. मादा जनन तंत्र का नामांकित चित्र बनाओ। गर्भ निरोधन की दो युक्तियां लिखिए। 5
17. एक यौगिक A (आण्विक सूत्र  $C_2H_6O$ ) तनु  $KMnO_4$  के साथ आक्सीकृत होने पर दूसरा यौगिक B (आण्विक सूत्र  $C_2H_4O_2$ ) बनाता है। C सांद्र  $H_1SO_4$  की उपस्थिति में। A तथा B दोनों अभिक्रिया करके मीठी गंध वाला पदार्थ C बनाते हैं। A, B, C को पहचानो। रासायनिक अभिक्रिया भी लिखो।
18. लैंस की शक्ति से आप क्या समझते हो? इसका SI मात्रक लिखो।  
आपके पास दो लैंस A तथा B फोकस दूरी 10cm वाले हैं। लैंसों की प्रकृति व शक्ति निकालो। इनमें से कौनसा लैंस आभासी व बड़ा प्रतिबिम्ब बनाएगा जब वस्तु लैंस से 8cm दूर रखी गई है। आने उत्तर की पुष्टि के लिए किरण चित्र भी बनाइए।
19. (i) जब एक धारावाही चालक चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो इसके द्वारा अनुभव किए जाने वाला बल कब सबसे ज्यादा होगा?  
(ii) एक विद्युतरोधी तांबे की कुंडली को गेल्वेनोमीटर से जोड़ा जाता है। क्या होगा यदि एक चुम्बक को -  
(क) कुंडली के अंदर धकेला जाता है।  
(ख) बाहर निकाला जाता है  
(ग) कुंडली के अंदर विराम अवस्था में छोड़ा जाता है। 5

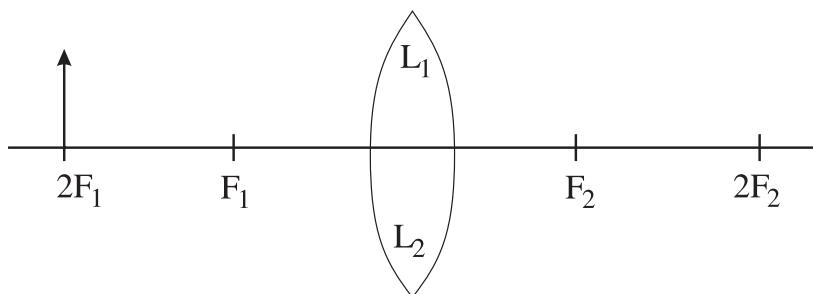


20. क्लोरीन की गंध वाले एक रासायनिक यौगिक को पानी को साफ करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है :
- (क) यौगिक को पहचानो ।
  - (ख) इसको बनाने की विधि की रासायनिक अभिक्रिया लिखो ।
  - (ग) इसके उपयोग लिखो ।
- 5
21. (क) मानव में लिंग निर्धारण केसे होता है ?
- (ख) लैंगिक जनन के दौरान क्या-क्या परिवर्तन होते हैं ?
- 5
22. विद्युत धारा की विद्युत विभव पर निर्भरता पता करने के लिए एक विद्युत परिपथ बनाया गया ।
- (क) विद्युत परिपथ का चित्र बनाओ ।
  - (ख) यदि ऐमीटर का पाठ्यांक बढ़ाया जाता है तो वोल्टमीटर का पाठ्यांक क्या होगा ?
- 2
23. एक विद्यार्थी ने श्वसन के दौरान  $\text{CO}_2$  के निकलने को दर्शाने के लिए एक उपकरण फिट किया । उसने एक शंक्वाकार फ्लास्क में  $\text{KOH}$  के पैलेट्स वाली परखनली क्यों रखी । प्रयोग शुरू होने के 2 घंटे पश्चात् वह क्या परिवर्तन देखेगा ?
24. एक विद्यार्थी ने पादप रंध्र का एक स्केच बनाया तथा भाग I, II, III & IV को नामांकित किया । उनको पहचानो ।



25. एक विद्यार्थी ने प्रयोग करते समय महसूस किया कि जलीय कॉपर सल्फेट का नीला रंग लाहे की छीलन डालने पर बदल गया । रंग बदलने का कारण लिखो तथा अभिक्रिया का नाम बताओ ।
- 2

26. उस अलैगिक जनन के प्रकार का नाम लिखिए जिसमें एक जनन कोशिका से दो संतति कोशिकाओं का निर्माण होता है और जनक कोशिका का अस्तित्व समाप्त हो जाता है। उस प्रथम चरण का उल्लेख कीजिए जिससे इस प्रकार के जनन का आरम्भ होता है। इस जनन के पहले दो चरणों के आरेख खोचिए।
27. किरण चित्र में वस्तु  $PQ$  को उत्तल लैंस  $L_1 L_2$  के सामने रखा गया है।  $F_1$  और  $F_2$  मुख्य अक्ष पर दो फोकस बिन्दु हैं। प्रतिविम्ब प्राप्त करने की स्थिति को दिखाने के लिए किरण चित्र को पूरा करो। वस्तु तथा प्रतिविम्ब की आकृतियों (ऊचाईयों) की भी तुलना करो। 2



q q