

**SUPPORT MATERIAL
CLASS X
SCIENCE
SA-II (Hindi)**

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

CLASS X

GROUP LEADER MS. ALKA NAGPAL

PRINCIPAL ASMS SKV MAHIPALPUR-1720032

S. NO.	Subject Expert	Designation	School
1.	Mr. Mukesh Vashistha	TGT Nat. Sci.	Govt. Co. Ed. School RK Puram Sec-7
2.	Mr. Ashok Kumar	TGT Nat. Sci.	SBV Ramesh Nagar
3.	Ms. Reena Yadav	TGT Nat. Sci.	ASMS SKV Mahipalpur
4.	Ms. Vijay Laxmi Yadav	TGT Nat. Sci.	ASMS SKV Mahipalpur
5.	Ms. Manisha Sachdeva	TGT Nat. Sci.	ASMS SKV Mahipalpur
6.	Ms. Sadaf Fatima	TGT Nat. Sci.	RPVV Sec.-II Rohini
7.	Ms. Manisha Nandwani	TGT Nat. Sci.	SKV Dharampura
8.	Ms. Sumitra	TGT Nat. Sci.	ASMS SKV Mahipalpur
9.	Ms. Kiran	TGT Nat. Sci.	S. V. Vasant Vihar
10.	Ms. Poonam Duggal	TGT Nat. Sci.	S. V. Vasant Vihar
11.	Mr. Shabahat Hussain	TGT Nat. Sci.	Dr. Zakir Hussain MSSS

CONTENTS

क्रम सं.	इकाई	अध्याय	पेज सं.
1.	4.	कार्बन एवं उसके यौगिक	1 – 15
2.	5.	तत्वों को आवर्त वर्गीकरण	16 – 25
3.	8.	जीव जनन कैसे करते हैं	26 – 37
4.	9.	आनुवंशिकता एवं जैव विकास	38 – 52
5.	10.	प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन	53 – 71
6.	11.	मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार	72 – 81
7.	15.	हमारा पर्यावरण	82 – 87
8.	16.	प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन	88 – 94

QUESTION PAPER DESIGN FOR SCIENCE (CODE NO. 086/090)

CLASS-X (2016-17)

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	% Wei.
1.	Remembering (Knowledge based simple recall questions, to know specific facts, terms, concepts, principles or theories, identify, define or recite, information)	3	-	1	1	11	15%
2.	Understanding (Comprehension to be familiar with meaning and to understand conceptually, interpret, compare, contrast, explain, paraphrase or interpret information)	-	1	4	1	19	25%
3.	Application (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)	-	-	4	1	17	23%
4.	High Order Thinking Skills (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)	-	2	-	1	9	12%

5.	Inferential and Evaluate (Appraise, judge, and/or justify the value or worth of a decision or outcome, or to predict outcomes based on values)	-	-	2 + 1*	2	19	25%
	Total (Theory Based Questions)	$3 \times 1 = 3$	$3 \times 2 = 6$	$12 \times 3 = 36$	$6 \times 5 = 30$	75 (24)	100 %
	Practical Based Questions (PBQs)	$9 \times 1 = 9$	$3 \times 2 = 6$	-	-	15 (12)	
	Total	$12 \times 1 = 12$	$6 \times 2 = 12$	$12 \times 3 = 36$	$6 \times 5 = 30$	90 (36)	

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

COURSE STRUCTURE CLASS X

Second Term

Marks : 90

Unit No.	Unit	Marks
I	Chemical Substances – Nature and Behaviour	23
II	World of Living	30
III	Natural Phenomena	29
V	Natural Resources	08
	Total	90

Theme : Materials

(25 Periods)

Unit I : Chemical Substances – Nature and Behaviour

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, Modern periodic table, graduation in properties, valency, atomic number, metallic and non-metallic properties.

Theme : The World of the Living

(30 Periods)

Unit II : World of Living

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**(23 Periods)****Unit III : Natural Phenomena**

Reflection of light by curved surfaces; Images formed by spherical mirrors, centre of curvature, principal axis, principal focus, focal length, mirror formula (Derivation not required), magnification.

Refraction; Laws of refraction, refractive index.

Refraction of light by spherical lens; Image formed by spherical 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 : Natural Resources**(12 Periods)****Unit V : Natural Resources**

Conservation of natural resources.

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.

Regional environment : Big dams; advantages and limitations; alternatives, if any. Water harvesting. Sustainability of natural resources.

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

PRACTICALS
SECOND TERM

Practical should be conducted alongside the concepts taught in theory classes

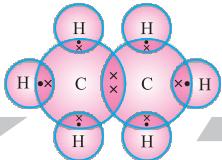
LIST OF EXPERIMENTS

1. To study the following properties of acetic acid (ethanoic acid) :
 - (a) odour
 - (b) solubility in water
 - (c) effect on litmus
 - (d) reaction with sodium bicarbonate
2. To study saponification reaction for preparation of soap.
3. To study the comparative cleaning capacity of a sample of soap in soft and hard water.
4. To determine the focal length of :
 - (a) Concave mirror
 - (b) Convex lensby obtaining the image of a distant object.
5. To trace 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.
6. To study (a) binary fission in *Amoeba*, and (b) budding in yeast with the help of prepared slides.
7. To trace the path of the rays of light through a glass prism.
8. To find the image distance for varying object distances in case of a convex lens and draw corresponding ray diagrams to show the nature of image formed.
9. To study homology and analogy with the help of models/charts of animals and models/charts/specimens of plants.

10. To identify 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 – NCERT Publication



अध्याय - 4

कार्बन एवं उसके यौगिक

कार्बन एवं उनके यौगिक

- कार्बन आधारतु है इसका प्रतीक 'C' है।
- सर्वतोमुखी तत्व कार्बन भूपर्फटी में खनिजों के रूप में 0.02% तथा बायुमंडल 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

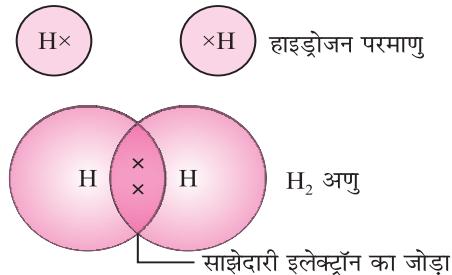
कार्बन की परमाणु संख्या = 6

$$\begin{array}{ccccc} \text{इलेक्ट्रॉनिक विन्यास} & C_{(6)} & = K & L \\ & 2 & & 4 \end{array}$$

कार्बन उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है?

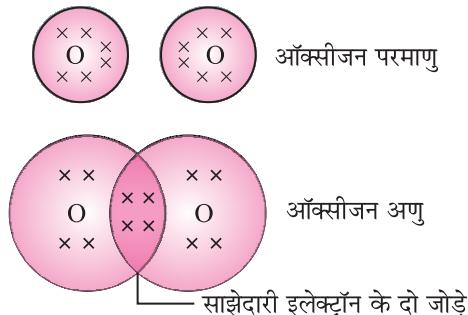
- कार्बन चतुर्संयोजी है। कार्बन न तो चार इलेक्ट्रॉन खोकर (C^{4+} धनायन) न ही चार इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर (C^{4-} ऋणायन) आयनिक आबंध बनता। चार अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनों को धारण करना कार्बन के लिए अत्यंत कठिन है। कार्बन द्वारा चार इलेक्ट्रॉन खोने के लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होगी। इसीलिए कार्बन अपने अन्य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

(i) H_2



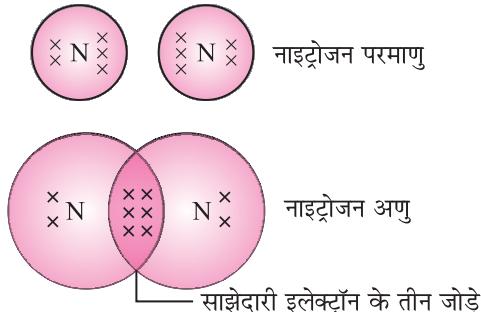
H-H हाइड्रोजन परमाणुओं के बीच आबंध

(ii) O_2



$\text{O} = \text{O}$ ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच द्वि-आबंध

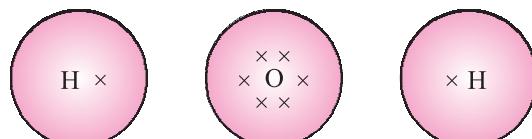
(iii) N_2

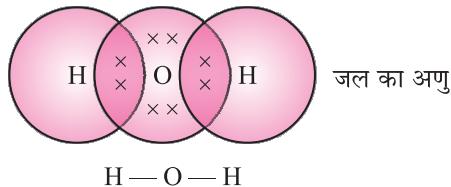


$\text{N} \equiv \text{N}$ नाइट्रोजन परमाणुओं के बीच त्रि-आबंध

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

(iv) H_2O





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 सर्वतोमुख्यी प्रकृति—

- (1) **श्रृंखलन**—कार्बन कार्बन परमाणुओं के बीच सहसंयोजी आबंध बनाकर लम्बी श्रृंखला, शाखित, श्रृंखला और वलय 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—

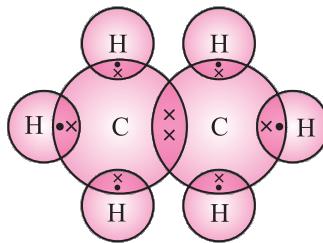
कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोजन कहते हैं।

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

इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना

संतृप्त हाइड्रोकार्बन-एथेन C_2H_6 :

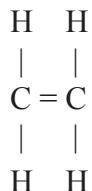
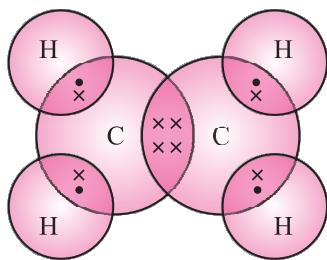
संतृप्त हाइड्रोकार्बन के नाम आण्विक सूत्र तथा संरचनात्मक सूत्र



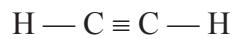
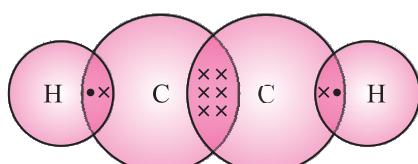
हाइड्रोकार्बन का नाम	आण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
1. मीथेन	CH_4	$\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$
2. इथेन	C_2H_6	$\begin{array}{cc} H & H \\ & \\ H - C & - C - H \\ & \\ H & H \end{array}$
3. प्रोपेन	C_3H_8	$\begin{array}{cccc} H & H & H \\ & & \\ H - C & - C & - C - H \\ & &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

एल्फीन इथीन



एल्काइन एथाइन – C₂H₂

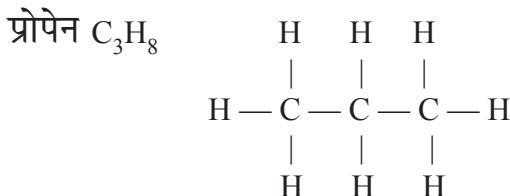
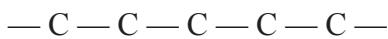


हाइड्रोकार्बन के नाम	अणिक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
एल्फीन		
1. एथीन	C ₂ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} = \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
2. प्रोपीन	C ₃ H ₆	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & & \text{H} & & \\ & & & & \\ \text{C} & — & \text{C} & = & \text{C} & — & \text{H} \\ & & & & & & \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \end{array}$
3. ब्यूटीन	C ₄ H ₈	$\begin{array}{ccccc} \text{H} & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{C} & — & \text{C} & — & \text{C} & = & \text{C} \\ & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & \end{array}$

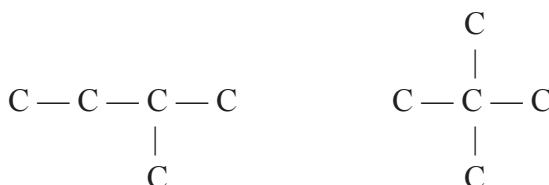
एल्काइन		
1. एयाइन	C_2H_2	$H — C \equiv C — H$
2. प्रोपाइन	C_3H_4	$H — C \equiv C — C — H$ H H H
3. ब्यूटाइन	C_4H_6	$H — C \equiv C — C — C — H$ H H

संरचना के आधार पर हाइड्रोकार्बन-

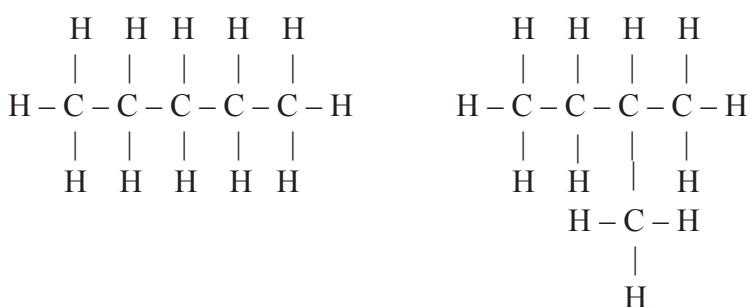
(i) सीधी शृंखला

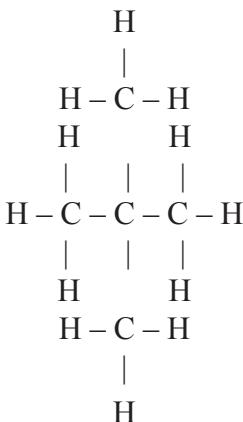


(ii) शाखित शृंखला



पेन्टेन के संरचना (C_5H_{12})



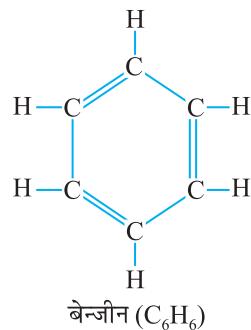
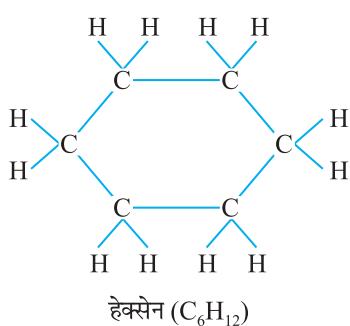


उपरोक्त तीन उदाहरण में आण्विक सूत्र समान है लेकिन भिन्न-भिन्न संरचनाओं वाले ऐसे यौगिकों को संरचनात्मक समावयव कहते हैं।

(i) वलय



उदाहरण



प्रकार्यात्मक समूह—

- हाइड्रोकार्बन शृंखला में यह तत्व एक या अधिक हाइड्रोजन को इस प्रकार प्रतिस्थापित करते हैं कि कार्बन की संयोजकता संतुष्ट रहती है। ऐसे तत्वों को विषम परमाणु कहते हैं।
- यह विषम परमाणु या विभिन्न परमाणुओं का समूह जो कार्बन यौगिकों को 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"> • ऐल्कीन समूह • एल्काइन समूह 	$\text{—Cl}, \text{—Br}, \text{—I}$ —OH $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{—C} \\ \\ \text{O} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C} \\ \\ \text{O} \end{array}$ $\text{—C} \text{—OH}$ $> \text{C} = \text{C} <$ $\text{—C} \equiv \text{C} \text{—}$

समजातीय श्रेणी—

यौगिकों की वह श्रृंखला जिसमें कार्बन श्रृंखला में स्थित हाइड्रोजन एक ही प्रकार के प्रकार्यात्मक समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है उदाहरण एल्कोहल CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

समान सामान्य सूत्र

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

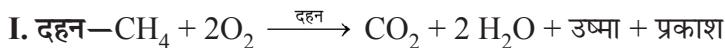
कार्बन यौगिकों की नाम पद्धति

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

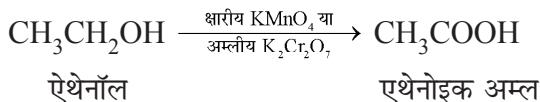
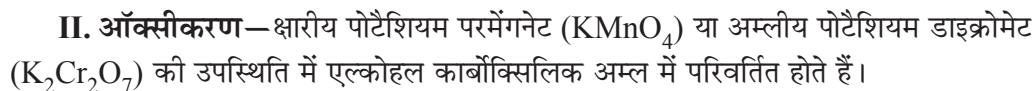
प्रकार्यात्मक समूह	पूर्वलग्न/अनुलग्न	उदाहरण
1. हेलोजन	पूर्वलग्न-क्लोरो, ब्रोमो आयडो	$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & — & \text{C} & — & \text{C} & — & \text{C} & — \text{Cl} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \end{array}$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

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

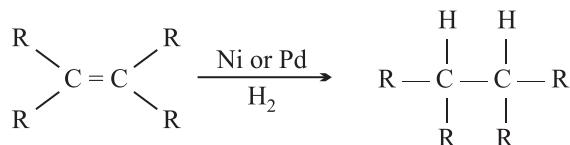


- कार्बन तथा उसके यौगिक ईंधन के रूप में इस्तेमाल किए जाते हैं क्योंकि दहन पर प्रचुर मात्रा में उष्मा और प्रकाश मुक्त करते हैं।
 - संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की उपस्थिति में जलने पर नीली स्वच्छ ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
 - असंतृप्त हाइड्रोकार्बन दहन करने पर धुएँ वाली पीली ज्वाला उत्पन्न करते हैं क्योंकि 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।



III. संकलन अभिक्रिया

(हाइड्रोजनीकरण)

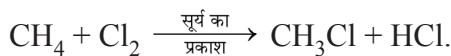


असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

संतृप्त हाइड्रोकार्बन

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

IV. प्रतिस्थापन अभिक्रिया—



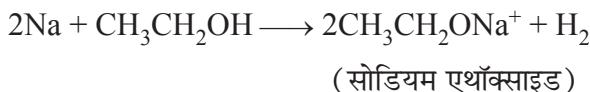
कुछ महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : एथनॉल और एथेनॉइक अम्ल

एथेनॉल के भौतिक गुणधर्म—

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

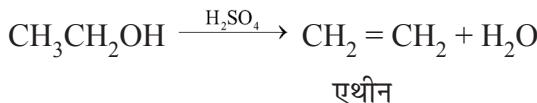
रासयनिक गुण धर्म—

I. सोडियम के साथ अभिक्रिया—



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

II. निर्जलीकरण—

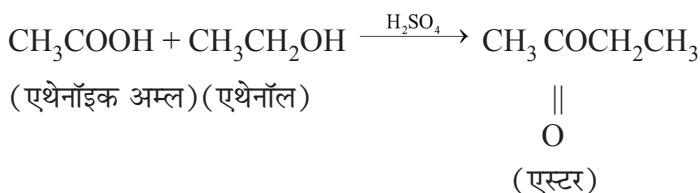


एथेनॉडक अम्ल (एसीटिक अम्ल) भौतिक गुणधर्म—

- 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।

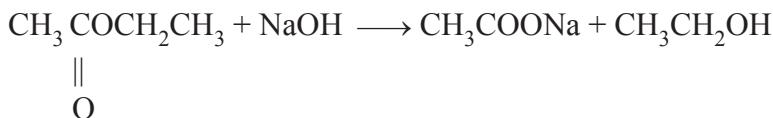
रासायनिक गुणधर्म

I. एस्ट्रीकरण—



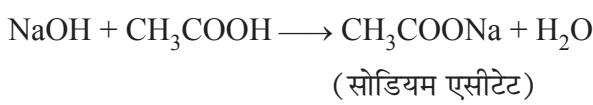
- मीठी फलों जैसी गंध वाले एस्टर का निर्माण

साबुनीकरण—

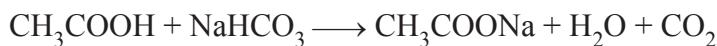
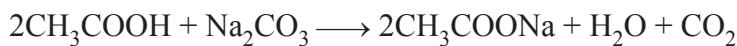


इस विधि से साबून तैयार किया जाता है।

II. क्षार से अभिक्रिया—(साबनीकरण)



III. कार्बोनेट तथा हाइड्रोजन कार्बोनेट से अभिक्रिया—



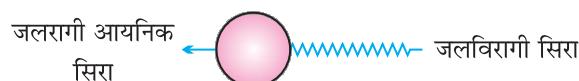
(सोडियम एसीटेट)

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—

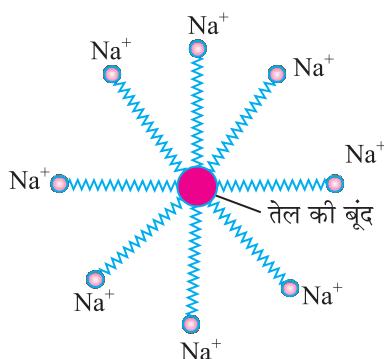
- जलरागी सिरा (आयनिक भाग)
- जलविरागी सिरा (लम्बी हाइड्रोकार्बन शृंखला)



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 में बाधा डालता है।

अपमार्जक का उपयोग करके कठोर जल में 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 चतुर्थ योजी 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
- एयनाइंक 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—



9. प्रकार्यात्मक समूह पहचानिए—

(i) HCHO

(ii) CH_3COOH

(iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

(iv) CH_3COCH_3

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

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

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) CH_3CHO .

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 रासायनिक 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 क्षेत्रिज पक्षियाँ हैं जिन्हें आवर्त कहते हैं।

मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी की उपलब्धियाँ

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

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

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

सारणी 5.4 मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
आँक्साइड	R_2O	RO	R_2O_3	RO_3	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4
हाइड्राइड	RH	RH_2	RH_4	RH_4	RH_3	RH_2	RH	
आवर्त X	A B	संक्रमण श्रेणी series						
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 प्रथम 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 Ce 58.93 Ni 58.71
द्वितीय श्रेणी		Cu 63.54	Zn 65.37	Ga 69.72	Ge 72.59	As 74.92	Se 78.96	Br 79.909
5 प्रथम श्रेणी	Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc 99	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
द्वितीय श्रेणी		Ag 107.87	Cd 112.40	In 114.82	Sn 118.69	Sb 121.75	Te 127.60	I 126.90
6 प्रथम 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 Pt 195.09
द्वितीय श्रेणी		Au 196.97		Hg 200.59	Tl 204.37	Pb 207.19	Bi 208.98	

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।”

समृह संख्या													
1	H	2		3	C	4	N	5	O	6	F	7	Ne
1.008 Hydrogen		6.94 Lithium		10.01 Boron		12.011 Carbon		14.007 Nitrogen		15.999 Oxygen		18.98403163 Neon	
Li		Be		Na		Mg		P		S		He	
6.94 Lithium	9.0121831 Berillium	11.2 Magnesium	22.989767028 Sodium	24.305 Potassium	39.98983 Rubidium	40.078 Strontium	44.955965 Yttrium	54.938044 Chromium	55.833194 Iron	58.6934 Nickel	63.546 Cobalt	10.81 Boron	
19	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Zn	13	Al
39.98983 Rubidium	40.078 Strontium	41.98 Cerium	44.955965 Yttrium	47.897 Titanium	50.9415 Vanadium	51.961 Chromium	54.938044 Manganese	55.833194 Iron	58.6934 Nickel	63.546 Cobalt	65.38 Zinc	28.085 Silicon	
37	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	31	Ga
85.4678 Radium	87.62 Barium	88.90834 Cerium	91.224 Yttrium	92.96837 Niobium	95.955 Manganese	98 Technetium	101.07 Ruthenium	102.9050 Rhodium	106.42 Palladium	107.8882 Silver	114.818 Cadmium	69.723 Gallium	
55	Cs	Ba	57 71	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Ag	32	Ge
132.90545198 Cæsium	137.327 Barium	178.49 Hafnium	180.94788 Tantalum	183.84 Tungsten	186.207 Rhenium	190.23 Osmium	192.217 Iridium	195.984 Platinum	196.96569 Gold	198.96569 Platinum	201.932 Mercury	74.62765 Arsenic	
87	Fr	Ra	89 103	Rf	Db	Sg	106 108	Bh	Hs	107 109	Mt	33	As
223 Fractium	226 Radium	229 Raefium	230 Rutherfordium	268 Dubnium	269 Seaborgium	270 Bohrium	269 Hassium	278 Meitnerium	281 Darmstadium	281 Roentgenium	285 Copperium	78.914 Antimony	
7												34	Se
												35	Br
												36	Kr
												37	Xe
												38	I
												39	Ar
												40	He
												18	

समृह संख्या

ध्रुत्

उपधातु

अध्रतु

टेक्ट्री-मेट्री रेखा
ध्रुत्तांत्रों को अध्रत्तांत्रों से
अलग करती है।

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

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

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

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

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

उदाहरण—

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

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

- 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 इलेक्ट्रान त्यागने की क्षमता।

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

अधात्विक गुणधर्म

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

क्र. सं.	गुण	आवर्त में परिवर्तन	कारण	समूह में परिवर्तन	कारण
1.	परमाणु साइज	कम होता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ जाता है जिससे नाभिक एवं इलेक्ट्रान के बीच परस्पर आकर्षण बढ़ता है फलस्वरूप इलेक्ट्रान व नाभिक के मध्य दूरी घटती है	बढ़ता है	नए कोशों के जुड़ने के कारण, बाहरी कोश तथा नाभिक के बीच की दूरी बढ़ती जाती है।
2.	धात्विक गुण	कम होता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण संयोजन इलेक्ट्रान त्यागने की प्रवृत्ति घट जाती है।	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश कम हो जाता है तथा संयोजी इलेक्ट्रान त्यागने की क्षमता बढ़ जाती है।
3.	अधात्विक गुण	बढ़ता जाता है	प्रभावी नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण 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 दर्शते हैं।
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 हो।
6. आज तक कितने तत्वों की खोज हो चुकी है।
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।

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

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) H_2S
- (iv) अधारु
- (v) प्रकृति अम्लीय है; ऑक्साइड – SO_2

• •



अध्याय - ८

जीव जनन
कैसे करते हैं

• **जनन—**

- (i) 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।
- (ii) कोशिका के केन्द्रक में पाए जाने वाले गुणसूत्रों के डी. एन. ए. (DNA-डिऑक्सीराइबो न्यूक्लीक अम्ल) के अणुओं में आनुवंशिक गुण होते हैं।
- (iii) डी. एन. ए. (DNA) प्रतिकृति बनाता है तथा नई कोशिकाएँ बनाता है। इससे कोशिकाओं में विभिन्नता उत्पन्न होती है। ये नई कोशिकाएँ एकसमान हैं परन्तु समरूप नहीं।

विभिन्नता का महत्व

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

प्रजनन के प्रकार— (i) अलैंगिक प्रजनन
(ii) लैंगिक प्रजनन

(i) अलैंगिक प्रजनन—

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

(ii) लैंगिक प्रजनन—

- दो एकल जीव (एक नर व एक मादा) मिलकर नया जीव उत्पन्न करते हैं।
- नर युग्मक व मादा युग्मक बनते हैं।

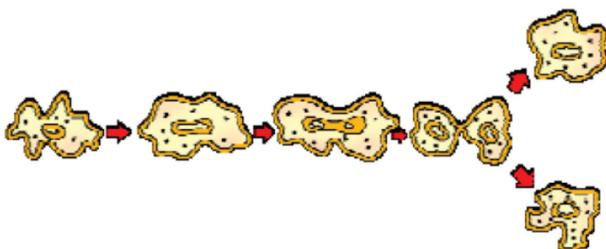
- नया जीव अनुवांशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
- प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।
- उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

अलैंगिक प्रजनन की विधियाँ

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

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

उदाहरण—अमीबा

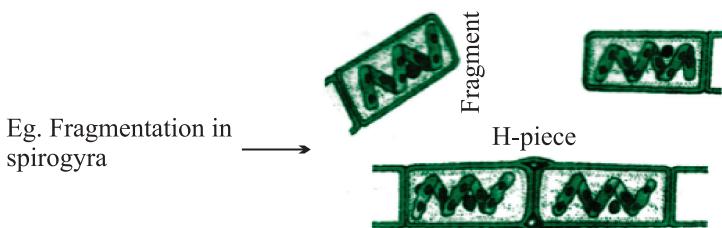


(ख) **बहुखंडन**—जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है।

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

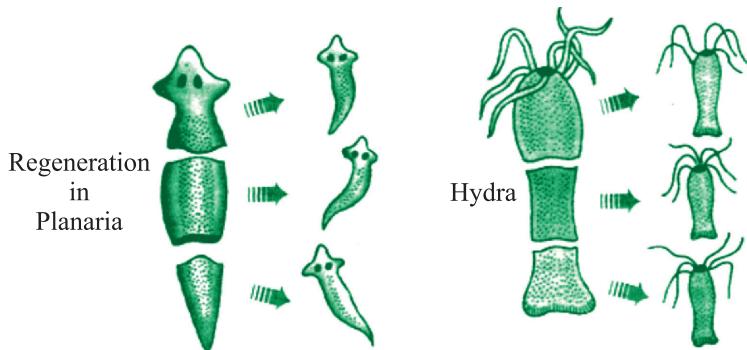


(iii) **पुनरुद्भवन (पुनर्जनन)**—इस प्रक्रम में किसी कारणवश, जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है, तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है।



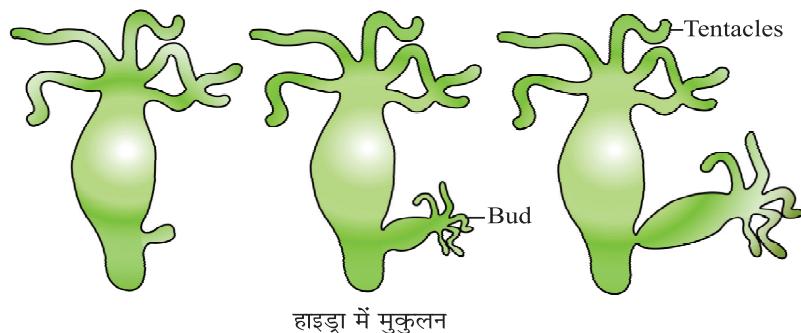
जीव जनन कैसे करते हैं

उदाहरण—प्लेनेरिया, हाइड्रा

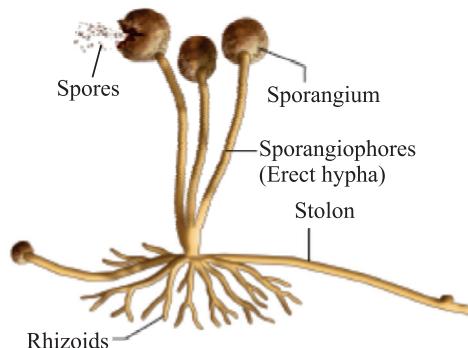


(iv) मुकुलन—इस प्रक्रम में, जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नहें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है।

उदाहरण—हाइड्रा, योस्ट (खमीर)



(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 लाभ

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

लैंगिक प्रजनन

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

पुष्टी पौधों में लैंगिक जनन

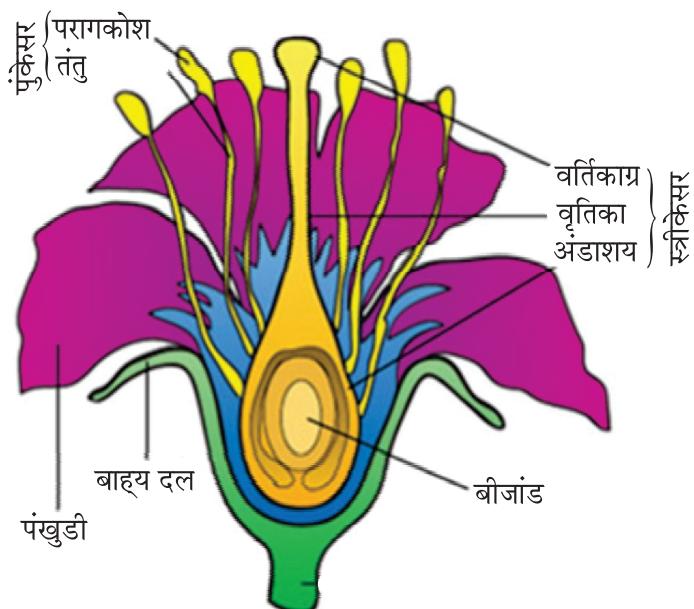
- फूल पौधे का जनन अंग है।
- एक फूल के मुख्य भाग—बाह्य दल, पंखुड़ी स्त्रीकेसर एवं पुंकेसर होते हैं।



फूल के प्रकार

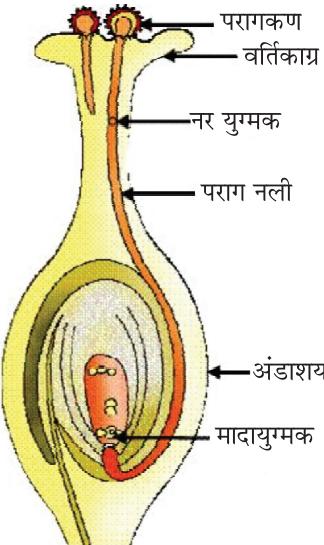
- (i) उभयलिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर व पुंकेसर दोनों उपस्थित होते हैं। उदाहरण—सरसों, गुड़हल।
- (ii) एक लिंगी पुष्प—स्त्रीकेसर और पुंकेसर में से कोई एक ही जननांग उपस्थित होता है।
उदाहरण—पपीता, तरबूज।

पुष्प की संरचना



बीज निर्माण की प्रक्रिया

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

यौवनारंभ पर परिवर्तन

(a) किशोरों में एक समान—

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

(b) लड़कियों में—

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

(c) लड़कों में—

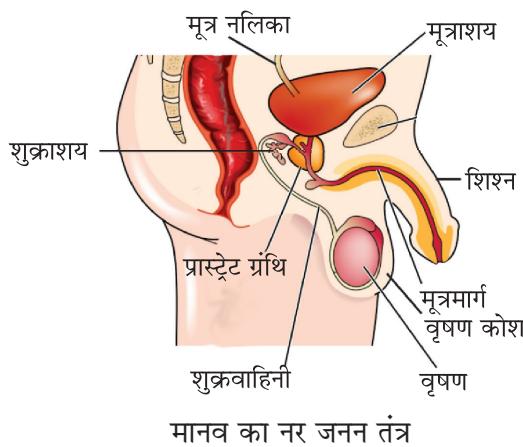
- चेहरे पर दाढ़ी-मूँछ निकलना।
- आवाज का फटना।

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



नर जनन तंत्र

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



मानव का नर जनन तंत्र

मादा जनन तंत्र

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

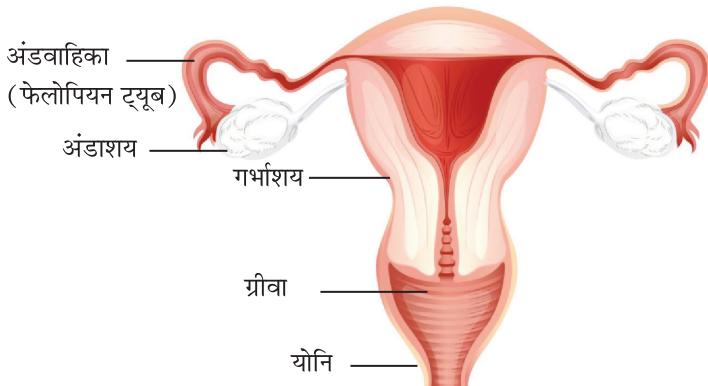
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजेन व प्रोजेस्ट्रोन हाँमोर्न भी उत्पन्न करता है।

(ii) अंडवाहिका (फेलोपियन ट्यूब) —

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

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

- गर्भाशय ग्रीवा द्वारा योनि में खुलता है।



मानव का मादा जनन तंत्र

जब अंड-कोशिका का निषेचन होता है

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

जब अंड का निषेचन नहीं होता

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



- यदि निषेचन नहीं होता है तो इस भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती। अतः यह 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 ऋतुप्राव अथवा रजोधर्म कहते हैं।
- 40 से 50 वर्ष की उम्र के बाद अंडाशय से अंड का उत्पन्न होना बन्द हो जाता है। फलस्वरूप रजोधर्म बन्द हो जाता है जिसे रजोनिवृति कहते हैं।

जनन स्वास्थ्य

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

गर्भरोधन के प्रकार

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

उदाहरण—

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

(b) रासायनिक तकनीक—

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

(c) IUCD (Intra Uterine contraceptive device)—

- लूप या कॉपर-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 अंतर बताओ।
- निम्न में प्रजनन की विधियों के नाम बताओ हाइड्रा, अमीबा, प्लेनेरिया, स्पाइरोगाइरा।



लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक)

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

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

- अलैंगिक जनन की विभिन्न विधियाँ कौन-सी हैं?
- मादा जनन तंत्र का नामांकित चित्र बनाओ तथा इसके विभिन्न भागों में कार्य बताओ।
- गर्भरोधन क्या है? इसकी विभिन्न विधियाँ कौन-सी हैं?
- मानव में क्या होता है यदि—
 - निषेचन होता है।
 - निषेचन नहीं होता है।
- बीज बनने के प्रक्रम को समझाओ।
- मनुष्य में यौवनारंभ क्या है? इस समय होने वाले परिवर्तन भी बताओ।

मूल्यप्रकृत 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—

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

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अलैंगिक जनन की विधियाँ—

विखंडन, खंडन, पुनरुद्भवन, मुकुलन, बीजाणु संमासंध, 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

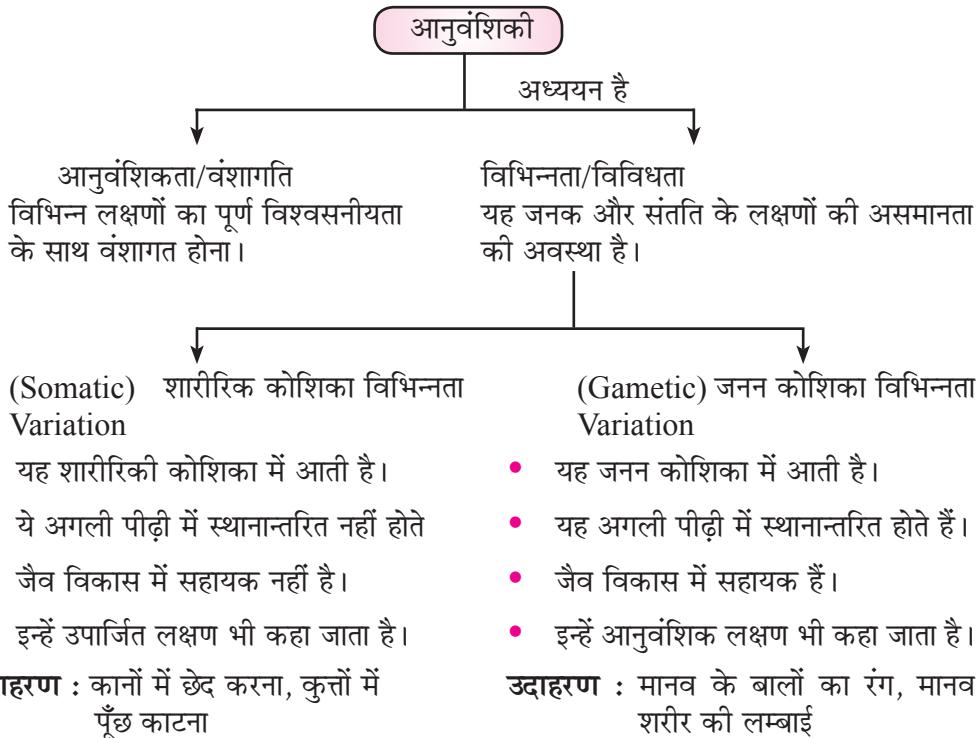
5. परागकणों के अंकुरण को दर्शाता नामंकित चित्र।



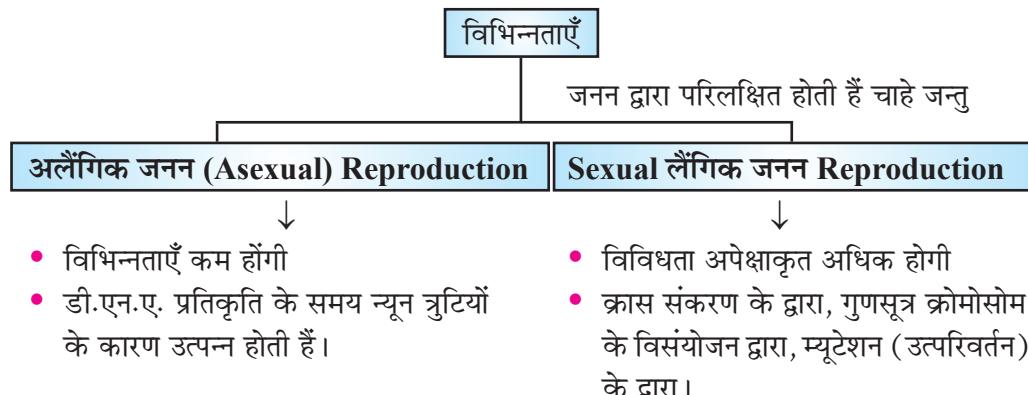


अध्याय - 9

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 समस्ति में पाए जाने वाले दो परिवर्त हैं।

मेंडल का योगदान

मेंडल ने वंशागति के कुछ मुख्य नियम प्रस्तुत किए।

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

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

		
फली का रंग	हरा	पीला
पुष्प की स्थिति		
	अक्षीय	अंत्य
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

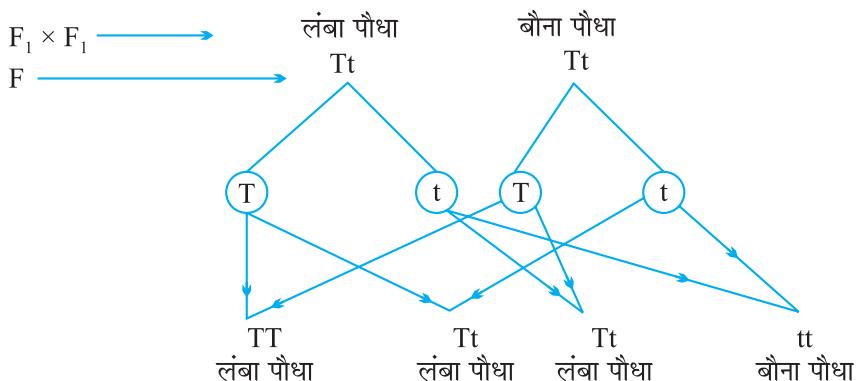
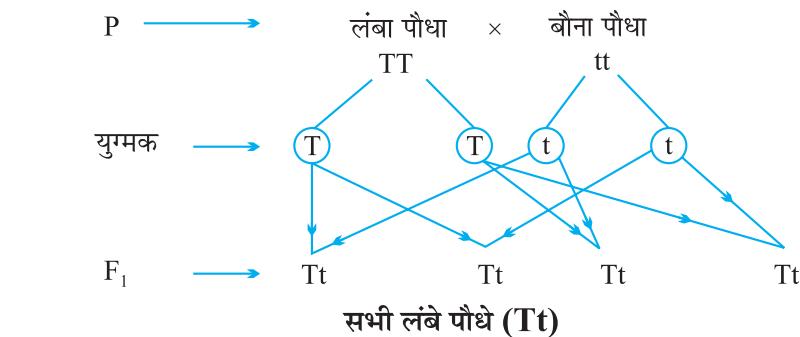
क्र. सं.	लक्षण	विपर्यास विशेषक
1.	तने की ऊँचाई	लंबा/बौना
2.	फूल का रंग	बैंगनी/सफेद
3.	फूल की स्थिति	अक्षीय/सत्य
4.	फली का आकार	फूला/सिकुड़ा
5.	फली का रंग	हरा/पीला
6.	बीज का आकार	गोल/मुर्झाया
7.	बीज का रंग	पीला/हरा

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

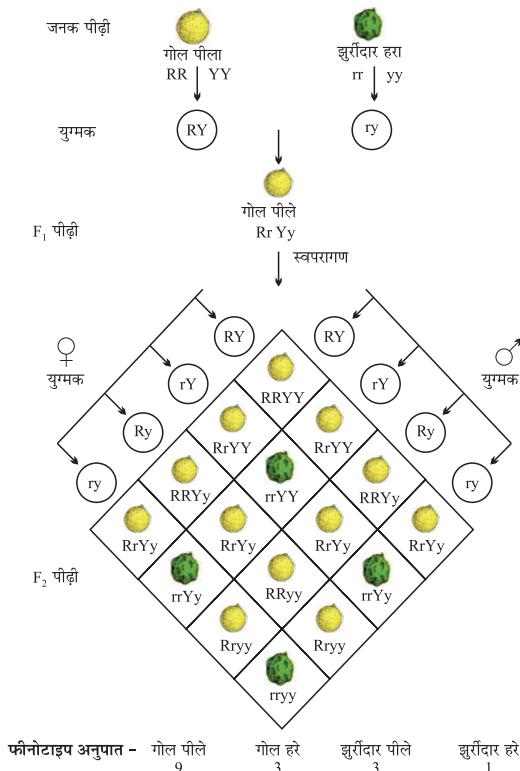
- (1) प्रथम संतति F_1 पीढ़ी में सभी पौधे लंबे थे।
- (2) F_2 पीढ़ी में $3/4$ लंबे पौधे वे $1/4$ बौना पौधा थे
- (3) जीनोटाइप F_2 – $3 : 1$ (3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)
जीनोटाइप F_3 – $1 : 2 : 1$
 TT, Tt, tt का संयोजन $1 : 2 : 1$ अनुपात में प्राप्त होता है।

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 जोड़े विकल्पीय लक्षणों के मध्य क्रास

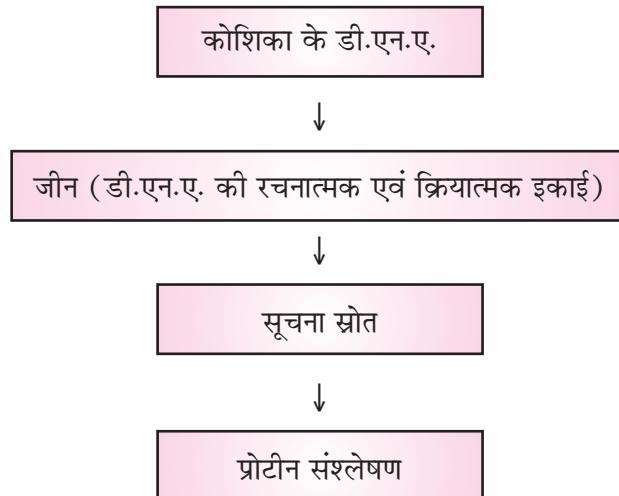


चित्र—द्विसंकर क्रॉस के परिणाम जिनमें जनक दो जोड़े विपरीत विशेषकों में भिन्न थे जैसे बीच का रंग और बीच की आकृति।

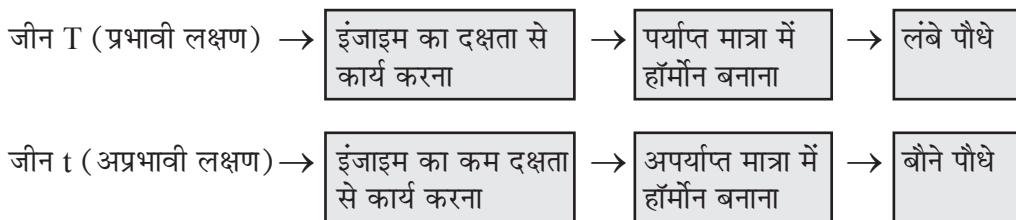
F_2	गोल, पीले बीज	:	9
	गोल, हरे बीज	:	3
	झुर्रीदार, पीले बीज	:	3
	झुर्रीदार, हरे बीज	:	1

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

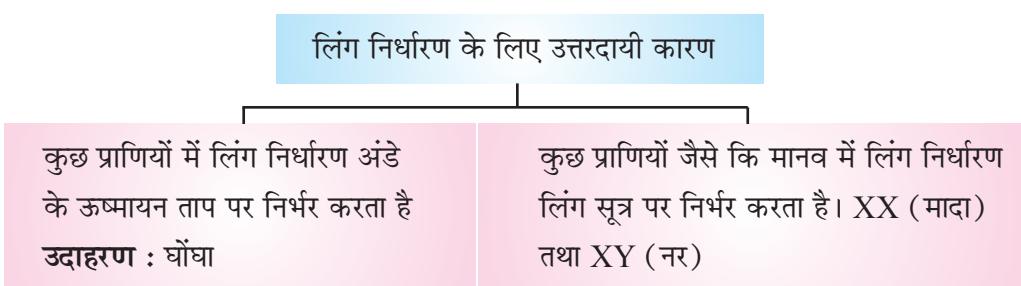
लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते हैं।



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



लिंग निर्धारण



मातृव में लिंग निर्धारण

Parents :

लैंगिक गुणसूत्र

युग्मक

नर
XY

मादा
XX

Y

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

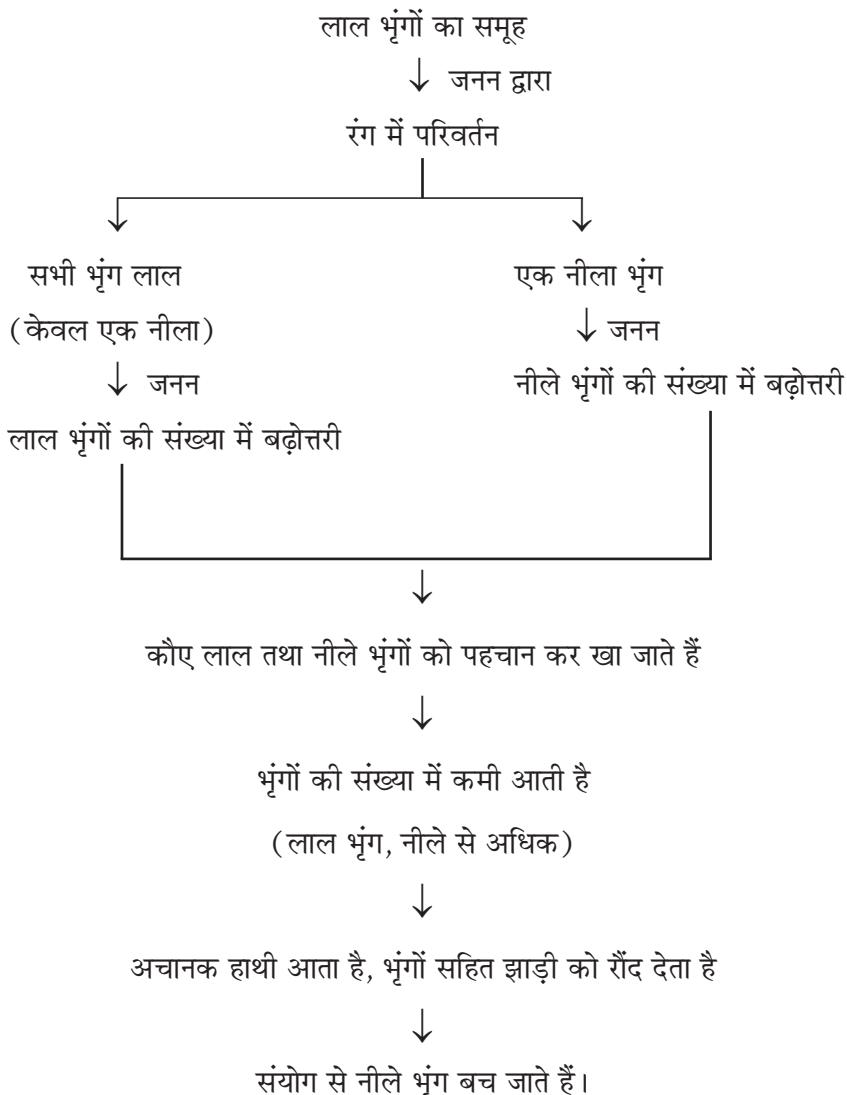
संतति भूंग हरा

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

हरे भूंगों की संख्या में बढ़ोत्तरी

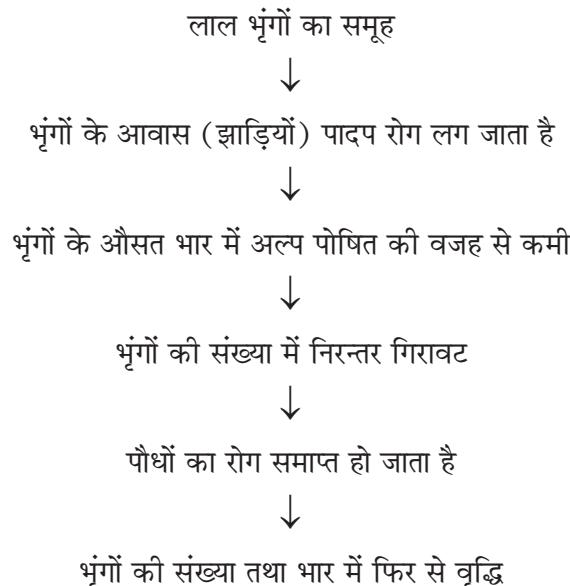
निष्कर्ष—हरे भृंगों को प्राकृतिक चयन का फायदा हुआ क्योंकि वे हरी झाड़ियों में दृश्य नहीं थे। यह प्राकृतिक चयन कौओं द्वारा किया गया। प्राकृतिक चयन भृंग समष्टि में अनुकूल दर्शा रहा है जिससे समष्टि पर्यावरण में और अच्छी तरह से रह सके।

स्थिति—II



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

स्थिति—III



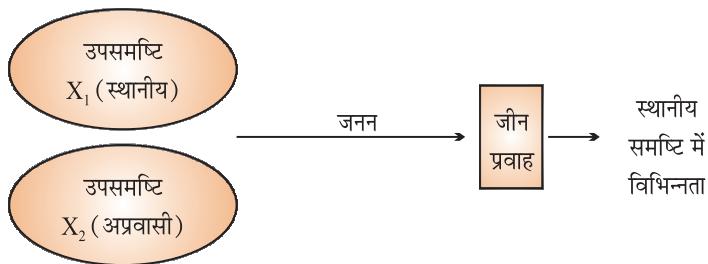
निष्कर्ष—भृंगों की जनसंख्या में कोई आनुवंशिक परिवर्तन नहीं आता। जनसंख्या में प्रभाव कुछ समय के लिए पर्यावरण के कारण आया था।

उपर्जित एवं आनुवंशिक लक्षण

उपर्जित लक्षण	आनुवंशिक लक्षण
<ol style="list-style-type: none"> ये लक्षण जीवों द्वारा अपने जीवन में प्राप्त किये जाते हैं। ये जनन कोशिकाओं के डी.एन.ए. (DNA) में कोई अंतर नहीं लाते व अगली पीढ़ी को वंशानुगत/स्थानान्तरित नहीं होते। जैव विकास में सहायक नहीं है। <p>उदाहरण : अल्प पोषित भृंग के धार में कमी।</p>	<ol style="list-style-type: none"> ये लक्षण जीवों की वंशानुगत प्राप्त होते हैं। ये जनन कोशिकाओं में घटित होते हैं तथा अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित होते हैं। जैव विकास में सहायक है। <p>उदाहरण : मानव के आँखों व बालों के रंग।</p>

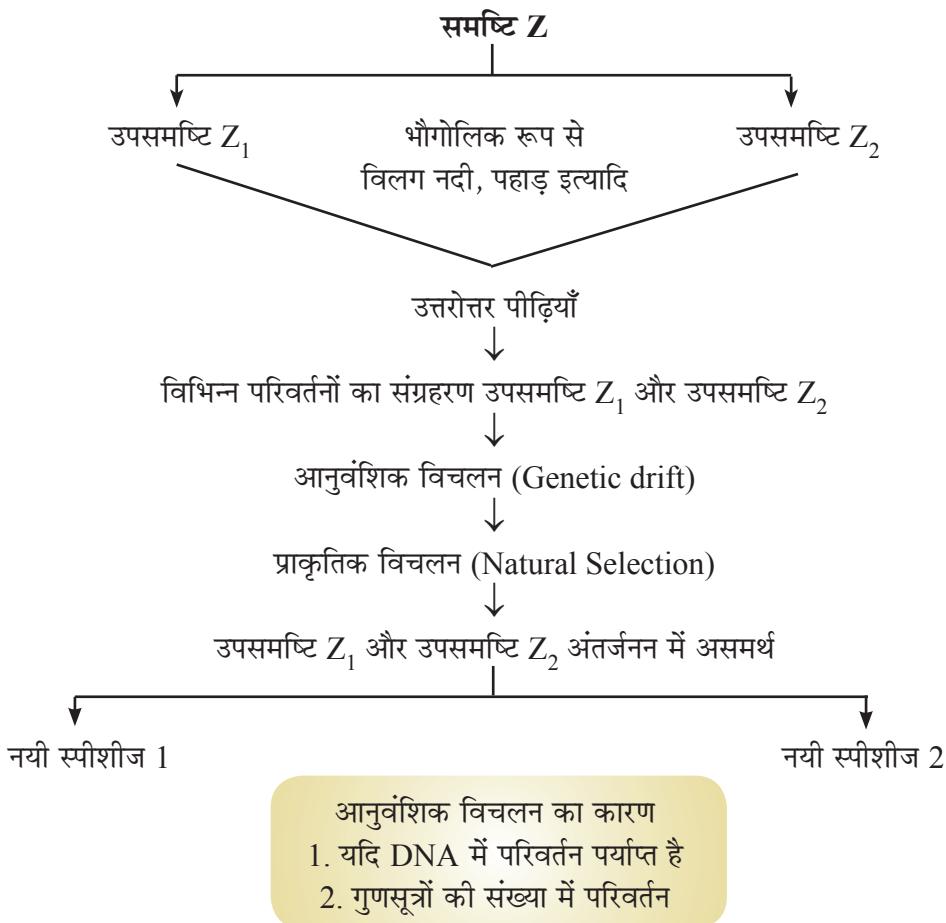
जाति उद्भव किस प्रकार होता है ?

- 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



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 कशेश्वरकी 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 जन्मुओं के अंग जो समान कार्य करते हैं, अलग-अलग पूर्वजों से विकसित हुए हैं।

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

उदाहरण—	आमोनाइट	-	जीवाशम-अक्षेश्वरकी
	ट्राइलोबाइट	-	जीवाशम-अक्षेश्वरकी
	नाइट्रिया	-	जीवाशम-मछली
	राजोसौरस	-	जीवाशम-डाइनोसॉर कपाल

जीवाशम कितने पुराने हैं

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

विकास एवं वर्गीकरण

विकास एवं वर्गीकरण दोनों आपस में जुड़े हैं।

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

विकास के चरण

विकास क्रमिक रूप से अनेक पीढ़ियों में हुआ।

I. योग्यता 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

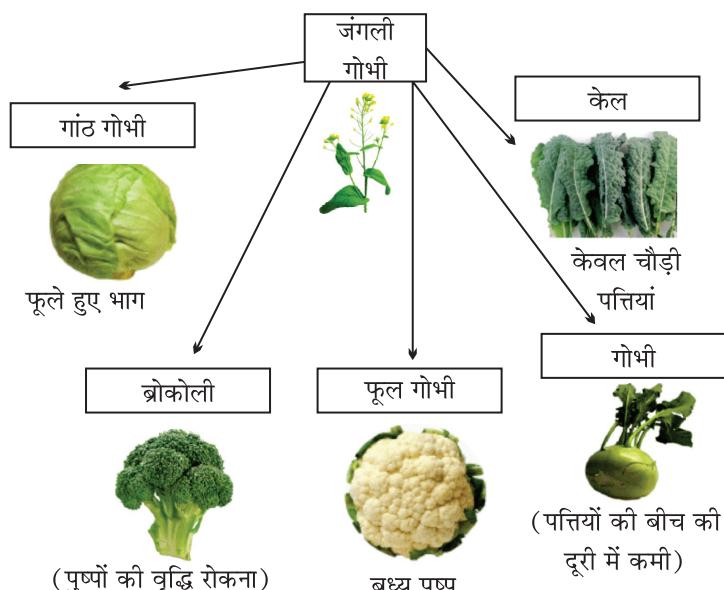
पंखों का विकास—

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

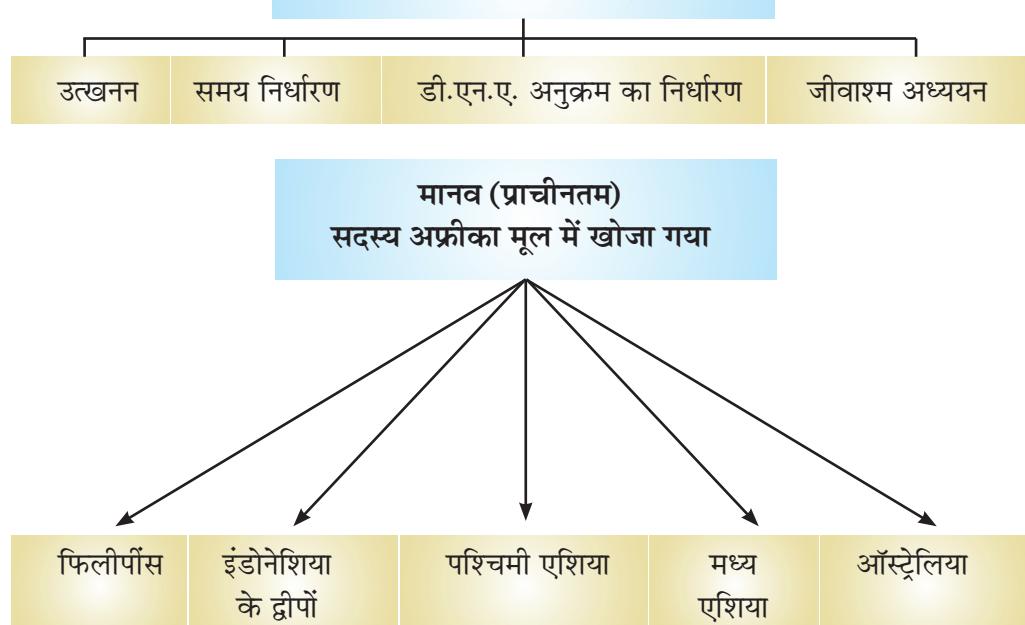
बहुत अधिक भिन्न दिखने वाली संरचनाएं एक समान परिकल्प में विकसित हो सकती हैं। दो हजार वर्ष पूर्व मनुष्य जंगली गोभी को एक खाद्य पौधे के रूप में उगाता था तथा उसने चयन द्वारा इससे विभिन्न सब्जियाँ विकसित की। इसे कृत्रिम चयन कहते हैं।



आणिक 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



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 परिभाषा

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 F₁ 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 — धारे 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 है ? जीवाशम की उप्रज्ञात करने की विधियाँ लिखिए।

3. कारकों के नाम लिखिए जो नयी स्पीशीज के उद्भव में सहायक हैं ?
4. “उपर्जित 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)

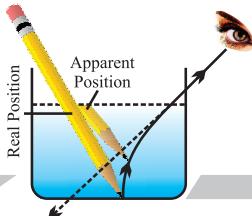
1. “भिन्नता एक स्पीशीज के लिए लाभकारी है परन्तु एक जीव के लिए नहीं।” तीन कारण लिखिए।
2. मानव, बिल्ली तथा घोड़े के अग्रपाद का अध्ययन समान अस्थि संरचना दर्शाता है तथा समान उत्पत्ति की ओर इशारा करता है।
 - (i) आप इससे क्या निष्कर्ष, निकालते हैं।
 - (ii) ऐसे अंगों के लिए कौन-सा शब्द प्रयोग करेंगे।
3. समझाइए कि किस प्रकार पिता, नवजात शिशु के लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी है ?
4. द्वि-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।

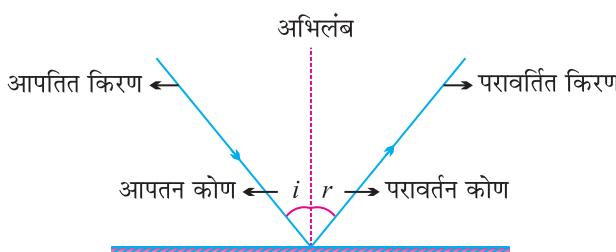
प्रकाश के गुण

- 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 : 3×10^8 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

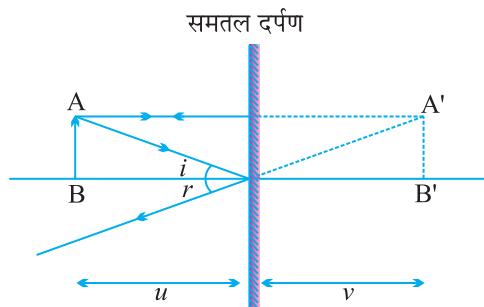
- (i) आपतन कोण, परावर्तन कोण के बराबर होता है।
- (ii) आपतित किरण, दर्पण के आपतन बिन्दु पर अभिलंब तथा परावर्तित किरण सभी एक ही तल में होते हैं।



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



- 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 पाश्व परिवर्तित होता है।

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

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

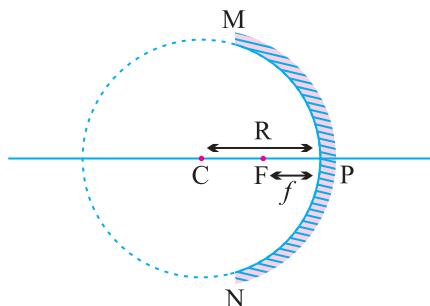
गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर वक्रित है वह अवतल दर्पण कहलाता है।



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



गोलीय दर्पण में सामान्यतः प्रयुक्त होने वाले कुछ शब्द



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

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

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

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

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

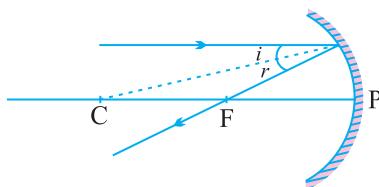
मुख्य फोकस—मुख्य अक्ष पर वह बिंदु जहाँ मुख्य अक्ष के समांतर किरणें आकर मिलती हैं या परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हुई महसूस होती हैं वह बिंदु गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है।

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

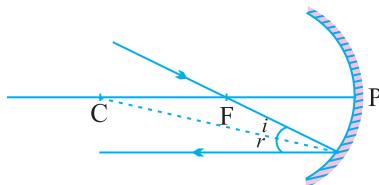
- छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को $R = 2F$ द्वारा व्यक्त करते हैं।

अवतल दर्पण के किरण आरेख बनाने के कुछ नियम

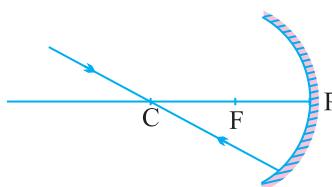
- (1) दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरेगी।



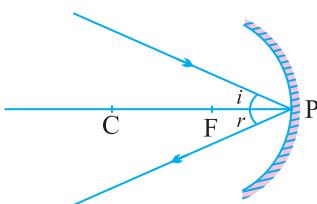
- (2) अवतल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाली किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



- (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।



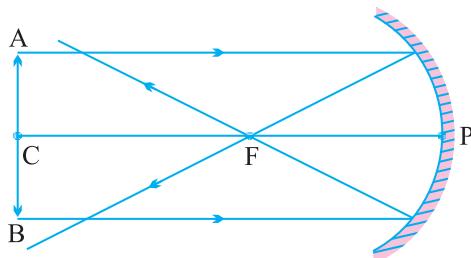
अवतल दर्पण द्वारा बिंब की विभिन्न स्थितियों के लिए बने प्रतिबिंब

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

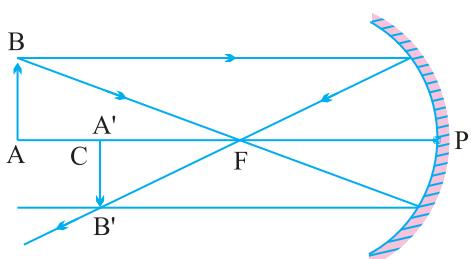
बिंब की स्थिति

किरण आरेख

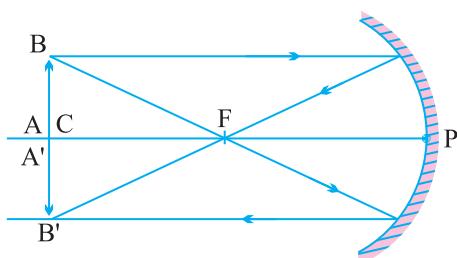
1. अनंत पर



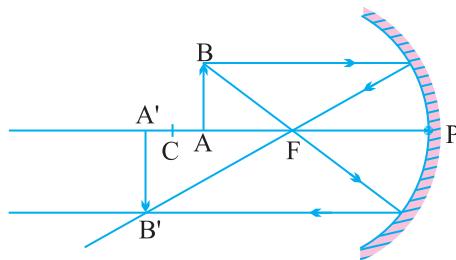
2. C से परे



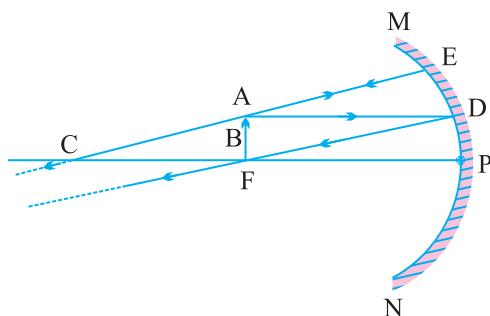
3. C पर



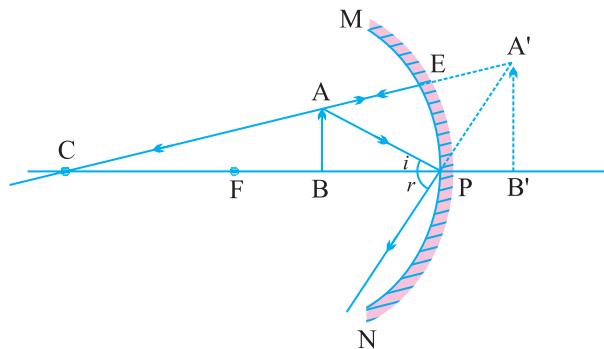
4. C तथा F के बीच



5. F पर



6. P तथा F के बीच

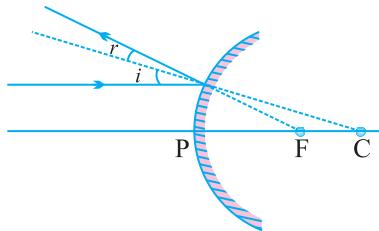


अवतल दर्पणों के उपयोग

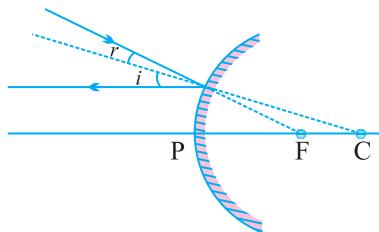
- (1) सामान्यतः टॉर्च, सर्चलाइट तथा वाहनों की हैडलाइट में प्रकाश का शक्तिशाली समांतर किरण पुंज प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
- (2) दंत विशेषज्ञ अवतल दर्पणों का उपयोग मरीजों के दाँतों का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए करते हैं।
- (3) इन्हें प्रायः चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए शेविंग दर्पणों के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

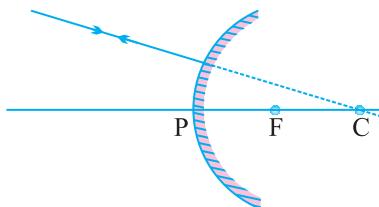
- उत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात दर्पण के मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होगी।



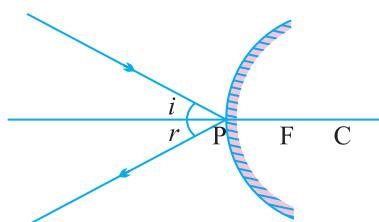
- उत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरने वाला किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समांतर निकलेगी।



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



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

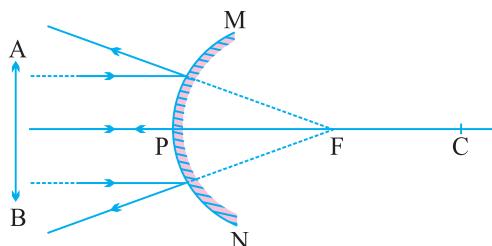


उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की प्रकृति, स्थिति तथा आपेक्षिक आकार

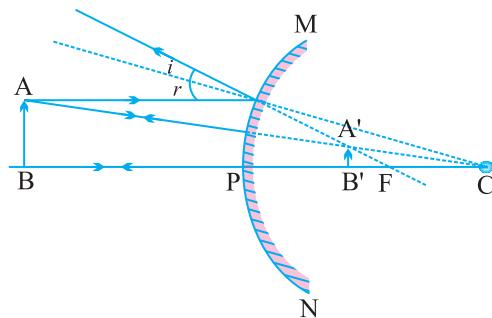
क्रम सं.	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर दर्पण के पीछे	अत्यधिक छोटा बिंदु के आकार का छोटा	आभासी तथा सीधा
2.	अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच	P तथा F के बीच दर्पण के पीछे	छोटा	आभासी तथा सीधा

किरण आरेख

1. अनन्त पर



2. अनन्त तथा दर्पण के ध्रुव P के बीच

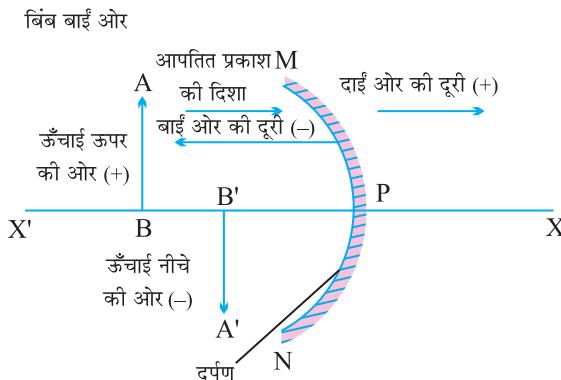


उत्तल दर्पणों के उपयोग

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

गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिन्ह परिपाटी

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



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

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

v = प्रतिबिंब की दूरी

u = बिंब की दूरी

f = फोकस दूरी

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

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

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

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

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

- 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 भट्टियों में कौन से दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?
 - (ii) वाहनों में पश्च-दृश्य के लिए किस दर्पण का इस्तेमाल करते हैं और क्यों ?

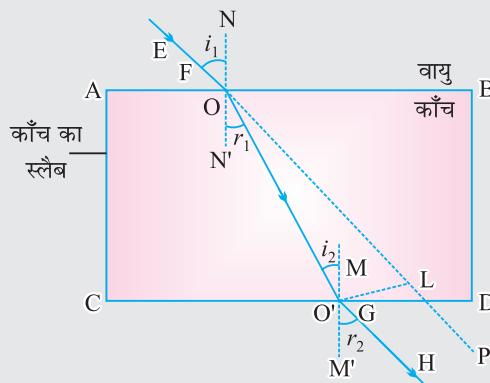
4. बिंब की स्थिति क्या होनी चाहिए जब हम अवतल दर्पण का इस्तेमाल
 (i) शैविंग दर्पणों के रूप में किया जाता है।
 (ii) टॉर्च एवं सर्चलाइट में किया जाता है।
5. अवतल दर्पण के मुख्य फोकस की परिभाषा लिखिए।
6. एक गोलीय दर्पण की वक्रता त्रिज्या 20 cm है। इसकी फोकस दूरी क्या होगी।
7. उस दर्पण का नाम बताइए जो बिंब का सीधा तथा आवर्धित प्रतिबिंब बना सके।
8. वह कौन-सा दर्पण है जिसकी
 (i) फोकस दूरी धनात्मक होती है।
 (ii) और हमेशा आभासी प्रतिबिंब बनाता है।
9. किसी बिंब का अवतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब आभासी, सीधा एवं बिंब से बड़ा पाया गया। वस्तु की स्थिति कहाँ होनी चाहिए ?
10. गोलीय दर्पण का आकार एवं उससे प्राप्त प्रतिबिंब के दो गुण बताये यदि इसका आवर्धन $m = +6$ है।

प्रकाश-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 निरूपित करते हैं।

$$n_{12} = \frac{V_2}{V_1}$$

निरपेक्ष अपवर्तनांक—यदि माध्यम – 1 निर्वात या वायु है, तब माध्यम – 2 का अपवर्तनांक निर्वात के सापेक्ष माना जाता है। यह माध्यम का निरपेक्ष अपवर्तनांक कहलाता है।

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

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

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

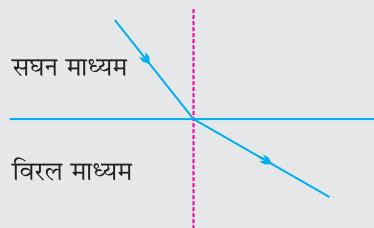
प्रकाशिक सघन माध्यम—दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।

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

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



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

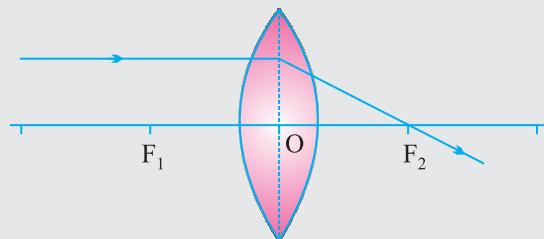


गोलीय लेंस—दो तलों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों तल गोलीय है, लेंस कहलाता है।

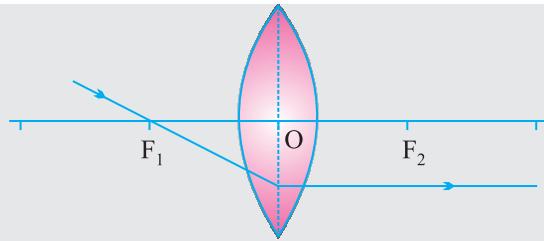
उत्तल लेंस	अवतल लेंस
<ul style="list-style-type: none"> यह किनारों की अपेक्षा बीच से मोटा होता है। इसे अधिसारी लेंस भी कहते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> यह बीच की अपेक्षा किनारों से मोटा होता है। इसे अपसारी लेंस भी कहते हैं। 

उत्तल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

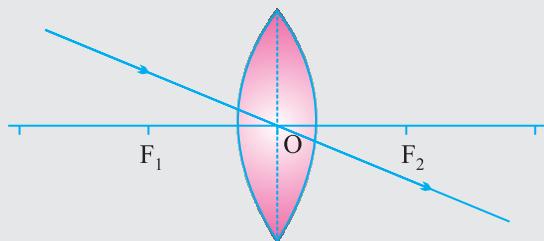
(1) बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण उत्तल लेंस से अपवर्तन के पश्चात् लेंस के दूसरी ओर मुख्य फोकस से गुजरेगी।



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

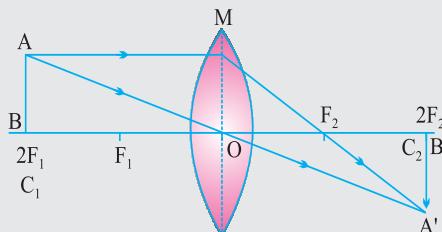
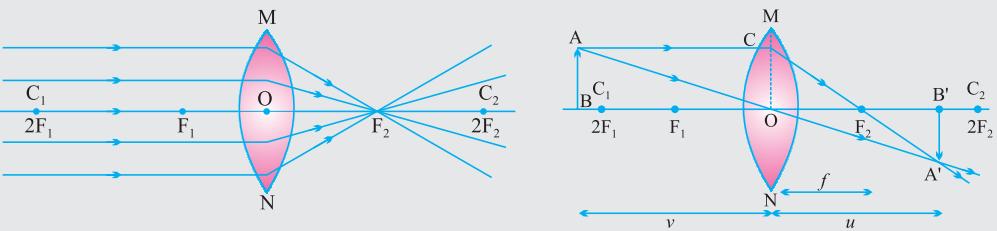


(3) लैंस के प्रकाशिक केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।

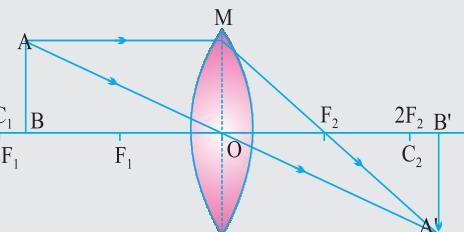


क्रम संख्या	बिंब की स्थिति	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का आपेक्षिक आकार	प्रतिबिंब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	F_2 पर	अत्यधिक छोटा	आभासी तथा उल्टा
2.	$2F_1$ से परे	F_2 तथा $2F_2$ के बीच	छोटा	वास्तविक तथा उल्टा
3.	$2F_1$ पर	$2F_2$ पर	समान साइज	वास्तविक तथा उल्टा
4.	F_1 तथा $2F_1$ के बीच	$2F_2$ से परे	विवर्धित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

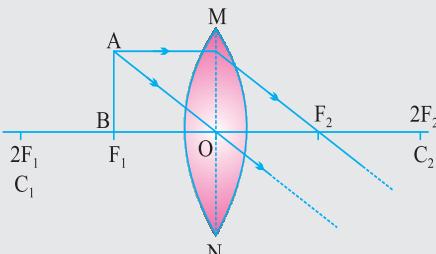
किरण आरेख



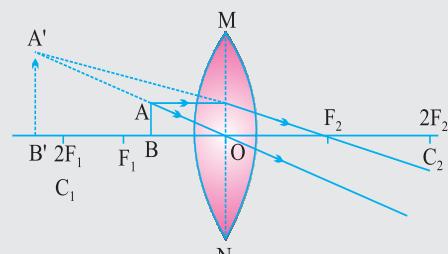
(a)



(B)



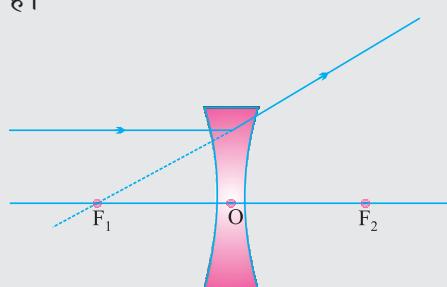
(C)



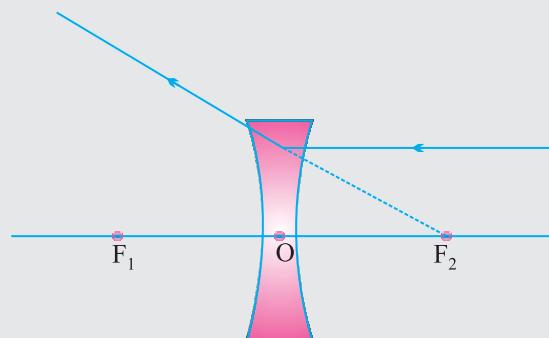
(D)

अवतल लेंस के किरण आरेख बनाने के नियम

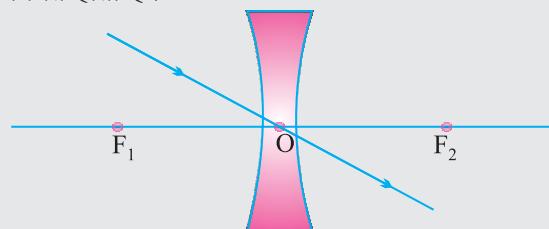
- बिंब से मुख्य अक्ष के समांतर आने वाली कोई प्रकाश किरण अवतल लेंस से अपवर्तन के पश्चात चित्र में दिखाए गए अनुसार लेंस के उसी ओर स्थित मुख्य फोकस से अपसरित होती प्रतीत होती है।



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

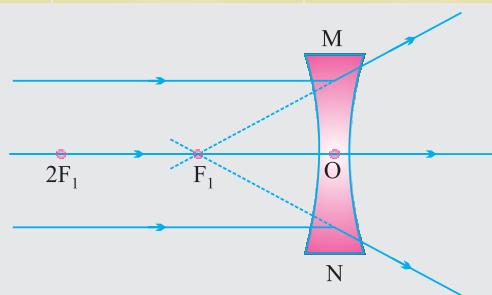


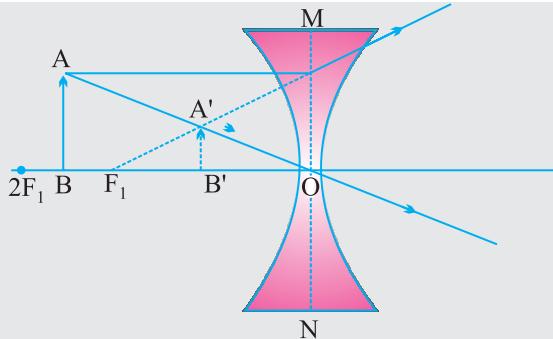
- (iii) लेंस के प्रकाशिक केंद्र से गुजरने वाली प्रकाश किरण अपवर्तन के पश्चात् बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।



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

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





गोलीय लेंसों के लिए चिन्ह-परिपाटी

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

लेंस सूत्र

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

आवर्धन

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

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

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

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

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

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

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

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

अनेक प्रकाशिक यंत्रों में कई 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

- 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।
- 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।
- अभिसारी लेंस किसे कहते हैं।
- 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।
- 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।
- यदि बिंब उत्तल लेंस के फोकस पर है तो प्रतिबिंब कहाँ बनेगा किरण आरेख द्वारा दर्शाए।
- (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 ?
- गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?
- 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 ?
- 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

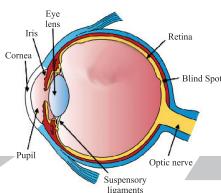
8. आर्वधन (m) = $\frac{\text{प्रतिबिम्ब की ऊँचाई}}{\text{बिम्ब की ऊँचाई}} \cdot \frac{h^l}{h} = \frac{v}{u}$

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

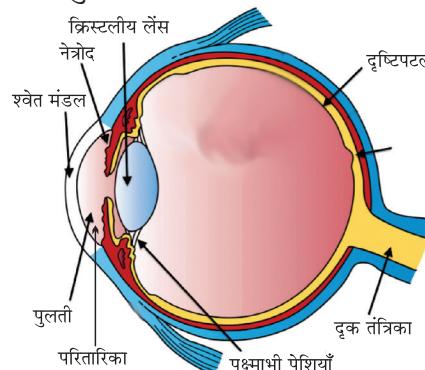
श्वेत मंडल/कॉर्निया—यह नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी झिल्ली है। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

लेंस—यह एक उत्तल लेंस है जो प्रकाश को रेटिना पर अभिसरित करता है। यह एक रेशेदार जहेलीवत पदार्थ का बना होता है। लेंस केवल विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तुओं को रेटिना पर फोकसित करने के लिए आवश्यक फोकस दूरी में सूक्ष्म समायोजन करता है।

परितारिका—कॉर्निया के पीछे एक गहरा पेशीय डायफ्राम होता है जो पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।

पुतली (Pupil)—पुतली आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है।

रेटिना—यह एक कोमल सूक्ष्म झिल्ली है जिसमें प्रकाश सुग्राही कोशिकाएं अधिक संख्या में पाई जाती हैं। प्रदीप्त होने पर प्रकाश-सुग्राही कोशिकाएँ सक्रिय हो जाती हैं तथा विद्युत सिग्नल पैदा करती हैं। ये सिग्नल दृक् तंत्रिकाओं द्वारा मसितष्क तक पहुँचा दिए जाते हैं। मसितष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करता है और हम वस्तुओं को देख पाते हैं।



दूर बिंदु (For Point)—वह दूरतम बिंदु जिस तक कोई नेत्र वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है, नेत्र का दूर-बिंदु कहलाता है। सामान्य नेत्र के लिए यह अनंत दूरी पर होता है।

निकट बिंदु (Near point)—वह न्यूनतम दूरी जिस पर रखी कोई वस्तु बिना तनाव के अत्यधिक स्पष्ट देखी जा सकती है, उसे नेत्र का निकट बिंदु कहते हैं।

- किसी सामान्य दृष्टि के कारण वयस्क के लिए निकट बिंदु आँख से लगभग 25cm की दूरी पर होता है।
- इसे सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी भी कहते हैं।

समंजन क्षमता—अभिनेत्र लेंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है, लेंस की वक्रता पक्षमाभी पेशियों द्वारा नियंत्रित की जाती है।



दृष्टि दोष तथा उनका संशोधन

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

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

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

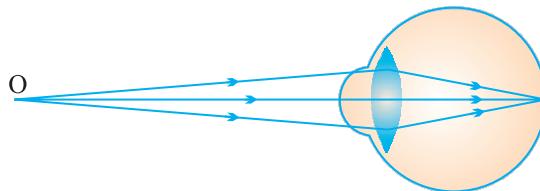
- ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर-बिंदु अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

दोष उत्पन्न होने के कारण

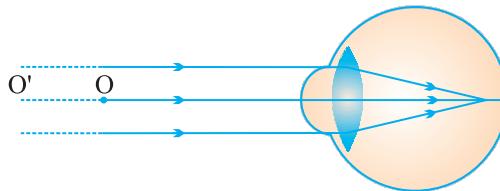
- अभिनेत्र लेंस की वक्रता का अत्यधिक होना
- नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।



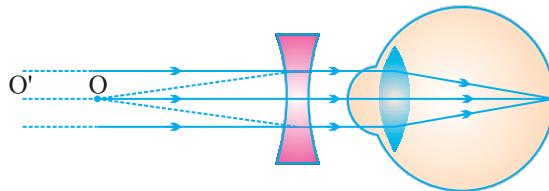
निवारण—इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लेंस के उपयोग द्वारा संशोधित किया जा सकता है।



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



(b) निकट-दृष्टि दोषयुक्त नेत्र



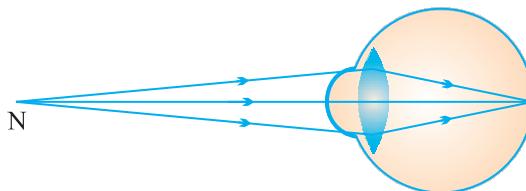
(c) निकट-दृष्टि दोष का संशोधन

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।

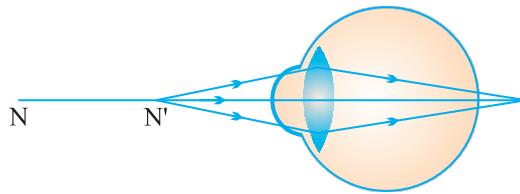
दोष उत्पन्न होते के कारण

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

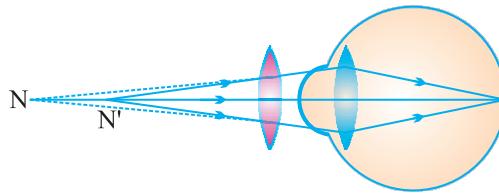
निवारण—इस दोष को उपयुक्त क्षमता के उत्तल लेंस का इस्तेमाल करके संशोधित किया जा सकता है।



(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 द्विफोकसी लेंसों की आवश्यकता होती ऊपरी भाग अवतल लेंस और निचला भाग उत्तल लेंस होता है।

दोनों नेत्रों का सिर पर सामने की ओर स्थित होने का लाभ

- इससे हमें त्रिविम चाक्षुकी (three dimension vision) का लाभ मिलता है।
- इससे हमारा दृष्टि-क्षेत्र विस्तृत हो जाता है।
- इससे हम धुंधली चीजों को भी देख पाते हैं।

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. निकट दृष्टि दोष एवं दूर दृष्टि दोष के निवारण के लिए कौन से लेंस का प्रयोग किया जाता है।
2. ‘जरा दूरदृष्टिता’ नेत्र रोग का निवारण कैसे हो सकता है ?



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

लघु उत्तरीय प्रश्न

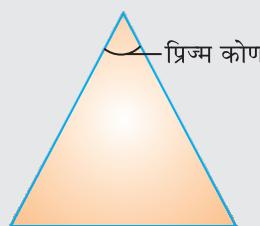
1. दूर दृष्टि दोष तथा निकट दृष्टि दोष में अन्तर बताइए।
2. ‘जगा दूर दृष्टिता’ दोष क्या है ? इस दोष के कारण बताए और इसका निवारण बतायें।
3. दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का निकट बिंदु 50cm है। इसे कौन लैंस इस्तेमाल करना चाहिए।
4. आँख में प्रवेश करने वाले प्रकाश को नेत्र का कौन-सा भाग नियंत्रित करता है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

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

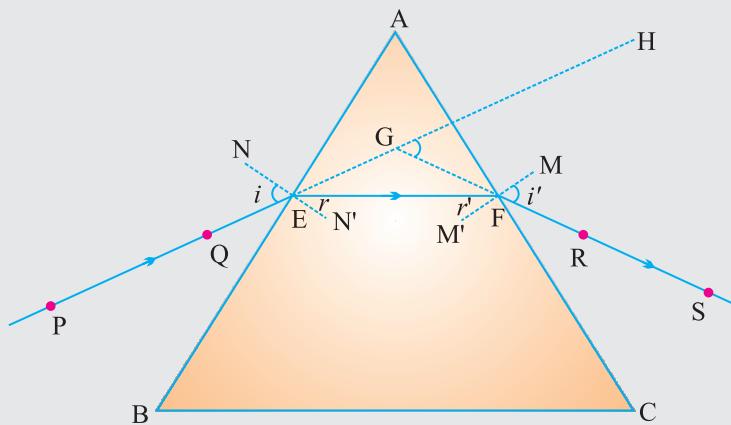
1. मानव नेत्र का नामांकित चित्र बनाकर प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।
2. निकट-दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं ? रेखाचित्र बनाकर इसका दोष निवारण दर्शाइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

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

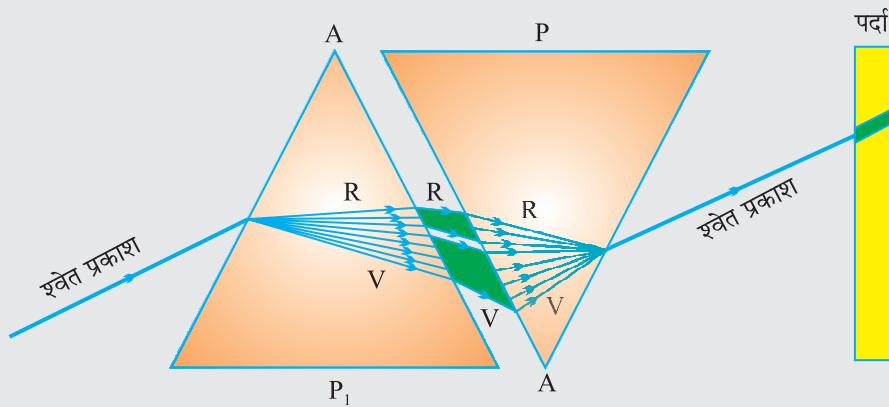


विचलन कोण—आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।



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 है—बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी तथा लाल। प्रकाश के अवयवी वर्णों के इस बैंड को स्पेक्ट्रम (वर्णक्रम) कहते हैं। प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को विश्लेषण कहते हैं।



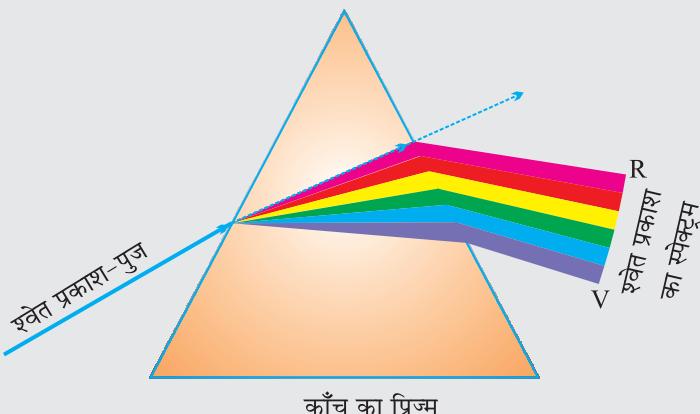
इंद्रधनुष—इंद्रधनुष वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की बूँदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिश्लेषण के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

जल की सूक्ष्म बूँदें छोटे प्रिज्मों की भाँति कार्य करती हैं। सूर्य के आपतित प्रकाश की ये बूँदें अपवर्तित तथा विश्लेषित करती हैं, तत्पश्चात इसे आंतरिक परावर्तित करती हैं, अंततः जल की बूँद से बाहर निकलते समय प्रकाश को पुनः अपवर्तित करती है। प्रकाश के परिश्लेषण तथा आंतरिक परावर्तन के कारण विभिन्न वर्ण प्रेक्षक के नेत्रों तक पहुँचते हैं।

वर्षा की बूँद
सूर्य का प्रकाश

लाल बैंगनी

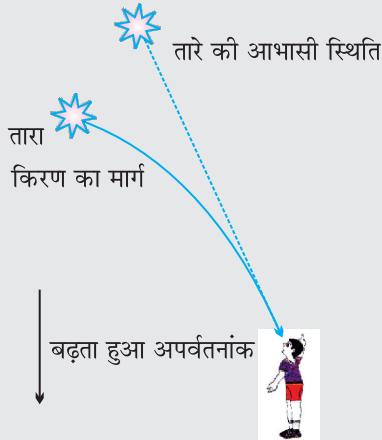
- VIBGYOR : आपको वर्णों के क्रम याद रखने में सहायता करेगा।
- किसी प्रिज्म से गुजरने के पश्चात्, प्रकाश के विभिन्न वर्ण, आपतित किरण के सापेक्ष अलग-अलग कोणों पर झुकते हैं।
- लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।



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

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

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



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

- **वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव**

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

1. आग के तुरंत ऊपर की वायु अपने ऊपर की वायु को तुलना में अधिक गरम हो जाती है। गरम वायु अपने ऊपर की ठंडी वायु की तुलना में कम सघन होती है तथा इसका अपवर्तनांक ठंडी वायु की अपेक्षा थोड़ा कम होता है। क्योंकि अपवर्तक माध्यम (वायु) की भौतिक अवस्थाएँ स्थिर 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 छिलमिलाती रहती है। जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला प्रतीत होता है तो कभी धुँधला, जो कि टिमटिमाहट का प्रभाव है।

प्रकाश का प्रकीर्णन

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

- उदाहरण**
1. जब धुएँ से भरे किसी कमरे में किसी सूक्ष्म छिद्र से कोई पतला प्रकाश किरण पुंज प्रवेश करता है तो हम टिंडल प्रभाव देख सकते हैं।
 2. जब किसी घने जंगल के वितान से सूर्य का प्रकाश गुजरता है तो भी टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।

Rayleigh का नियम

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

λ - प्रकाश किरण की तरंग दैर्घ्य

- प्रकीर्णित प्रकाश का वर्णन प्रकीर्णन न करने वाले कणों के आकार पर निर्भर करता है।
 - (i) अत्यंत सूक्ष्म कण मुख्य रूप से नीले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
 - (ii) बड़े आकार के कण अधिक तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
 - (iii) यदि प्रकीर्णन करने वाले कणों का साइज बहुत अधिक है तो प्रकीर्णित प्रकाश श्वेत भी प्रतीत हो सकता है।

प्रश्न—‘खतरे’ का संकेत लाल रंग का क्यों होता है ?

उत्तर—‘खतरे’ के संकेत का प्रकाश लाल रंग का होता है। लाल रंग कुहरे या धुएँ से सबसे कम प्रकीर्ण होता है। इसलिए यह दूर से देखने पर भी 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 तरंगदैर्घ्य की सीमा से अधिक है। इसलिए जब श्वेत प्रकाश इन कणों से टकराता है तो सभी दिशा में परावर्तित या प्रकीर्ण हो जाता है। क्योंकि श्वेत प्रकाश के सभी रंग परावर्तित या प्रकीर्ण अधिकतम समान रूप से होते हैं। इसलिए हमें श्वेत रंग ही दिखाई देता है।

प्रश्न—ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते ?

उत्तर—तारों की अपेक्षा पृथ्वी के काफी नजदीक होते हैं। इसलिए उसे प्रकाश का बड़ा स्रोत माना जाता है। यदि गृह की प्रकाश के बिंदु स्रोतों का संग्रह माने तो प्रत्येक स्रोत द्वारा, हमारे आँखों में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत मान शून्य होगा, जिस कारण ग्रह टिमटिमाते नहीं।

प्रश्नावली

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 दर्शाने वाली दो परिघटनाएँ बतायें।
2. “प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन” रेखाचित्र बनाकर समझाओ। निर्गत कोण और विक्षेपण कोण को नामांकित करो।





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।

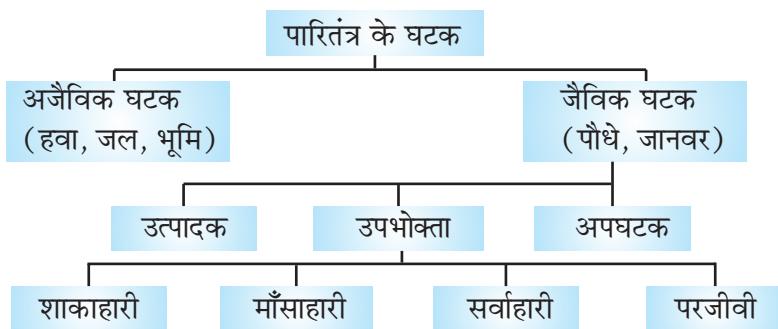
पारितंत्र के प्रकार—इसके दो प्रकार होते हैं।

(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।

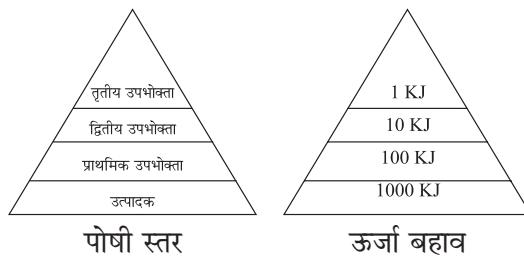
उपभोक्ताओं को निम्न प्रकार में बाँटा गया है—

- 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

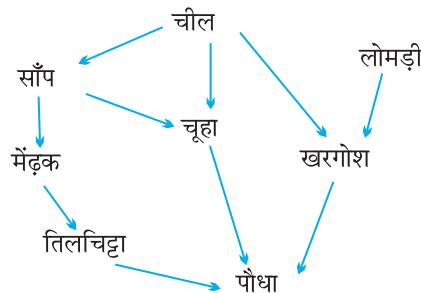
- आहार शृंखला एक ऐसी शृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण—घास → हिरण → शेर
- एक आहार शृंखला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।
- एक आहार शृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।
- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1% भाग 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 ही 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।



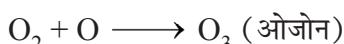
पर्यावरण की समस्याएँ : पर्यावरण में बदलाव हमें प्रभावित करता है और हमारी गतिविधियाँ भी पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इससे पर्यावरण में धीरे-धीरे गिरावट आ रही है, जिससे पर्यावरण की समस्याएँ उत्पन्न होती हैं; जैसे-प्रदूषण, वनों की कटाई।

ओजोन परत : ओजोन परत पृथकी 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

- ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश-रासायनिक क्रिया का परिणाम है।



ओजोन परत का ह्रास—1985 में पहली बार अंटार्टिका में ओजोन परत की मोटाई में कमी देखी गई, जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है।

- ओजोन की मात्रा में इस तीव्रता से गिरावट का मुख्य कारक मानव संश्लेषित रसायन क्लोरोफ्लुओरो कार्बन (CFC) को माना गया। जिनका उपयोग शीतलन एवं अग्निशमन के लिए किया जाता है।
- 1987 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) में सर्वानुमति बनी की सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योटो प्रोटोकोल)।

कचरा प्रबंधन

आज के समय में अपशिष्ट निपटान एक मुख्य समस्या है जो कि हमारे पर्यावरण को प्रभावित करती है। हमारी जीवन शैली के कारण बहुत बड़ी मात्रा में कचरा इकट्ठा हो जाता है।

कचरे में निम्न पदार्थ होते हैं

- (a) **जैव निम्नीकरणीय पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण छोटे घटकों में बदल जाते हैं।
उदाहरण—फल तथा सब्जियों के छिलके, सूती कपड़ा, जूट, कागज आदि।
- (b) **अजैव निम्नीकरण पदार्थ**—पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण घटकों में परिवर्तित नहीं होते हैं।

उदाहरण—प्लास्टिक, पॉलिथीन, संश्लिष्ट रेशे, धातु, रेडियोएक्टिव अपशिष्ट आदि। सूक्ष्मजीव 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 पुनःइस्तेमाल के लिए नए पदार्थों में बदल दिया जाता है।
- (f) **पुनः उपयोग**—यह एक पारंपारिक तरीका है जिसमें एक वस्तु का पुनःपुनःइस्तेमाल कर सकते हैं। उदाहरण अखबार से लिफाफे बनाना।

प्रश्नावली

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।

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

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (पाँच अंक)

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

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के हल

1. अपशिष्ट निपटान की विधियाँ—
 - (i) सीवेज उपचार तंत्र
 - (ii) भराव क्षेत्र
 - (iii) पुनः चक्रण
 - (iv) पुनः उपयोग
 - (v) जैवमात्रा संयंत्र
2. जैविक समूहों में ऊर्जा स्थानांतरण की शृंखला।
 - (i) ऊर्जा स्थानांतरण एक ही दिशा में होता है।
 - (ii) सौर ऊर्जा का 1% भाग हरे पौधे अवशोषित करते हैं।
 - (iii) दस प्रतिशत नियम।
3. जैव आवर्धन।

• •



अध्याय - 16

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

प्राकृतिक संसाधन—वे संसाधन जो हमें प्रकृति ने दिए हैं और जीवों के द्वारा इस्तेमाल किए जाते हैं। जैसे मिट्टी, वायु, जल, कोयला, पेट्रोलियम, बन्य 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 पंखे 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 तपत 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 अपनी आवश्यकता के लिए वनों पर आश्रित	सरकारी वन विभाग सरकार जिसके पास वनों का स्वामित्व है तथा वनों को नियंत्रित करते हैं।	उद्योगपति जो वनों से प्राप्त उत्पादों का उपयोग करते हैं।	बन्य जीवन व प्रकृति प्रेमी जो प्रकृति को बचाना चाहते हैं।

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

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

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

(2) **चिपको आंदोलन**—यह आंदोलन गढ़वाल के 'रेनी' नाम के गाँव में हुआ था। वहाँ की महिलाएँ उसी समय वन पहुँच गईं जब ठेकेदार के आदमी वृक्ष काटने लगे थे। महिलाएँ पेड़ों से चिपका 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 पृथकी 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) वर्नों 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) मछरों के जनन की समस्या नहीं होती।
- (5) यह जंतुओं के अपशिष्ट के संदूषण से सुरक्षित रहता है।

कोयला और पेट्रोलियम

- कोयला और पेट्रोलियम अनविकरणीय प्राकृतिक संसाधन हैं।
- इन्हें जीवाश्म ईंधन भी कहते हैं।
- **निर्माण**—(कोयला) 300 मिलियन वर्ष पूर्व पृथ्वी में वनस्पति अवशेषों के अपघटन से कोयले का निर्माण हुआ।

पेट्रोलियम—पेट्रोलियम का निर्माण समुद्र में रहने वाले जीवों के मृत अवशेषों के अपघटन से हुआ। यह अपघटन उच्च दाब और उच्च ताप के कारण हुआ और पेट्रोलियम के निर्माण में लाखों वर्ष लगे।

- कोयला और पेट्रोल भविष्य में समाप्त हो जायेंगे।
- (a) **कोयला**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर कोयला अगले 200 वर्ष तक ही उपलब्ध रह सकता है।
- (b) **पेट्रोलियम**—वर्तमान दर से प्रयोग करने पर पेट्रोलियम केवल अगले 40 वर्षों तक ही मिलेगा।

जीवाश्म ईंधन के प्रयोग से होने वाली हानियाँ

1. वायु प्रदूषण—कोयले और हाइड्रोकार्बन के दहन से बड़ी मात्रा में कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्पन्न होती हैं जो वायु को प्रदूषित करती हैं।

2. बीमारियाँ—यह प्रदूषित वायु कई प्रकार की श्वसन समस्याएँ उत्पन्न करती हैं और कई रोग; जैसे-दमा, खाँसी का कारण बनती हैं।

3. वैश्विक ऊष्मण—जीवाश्म ईंधनों के दहन से CO₂ गैस उत्पन्न होती है जो ग्रीन हाउस गैस है और विश्व ऊष्मणता उत्पन्न करती है।

- जीवाश्म ईंधनों के प्रयोग में मितव्यता 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 स्वच 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 (असमाप्त) संसाधनों के नाम लिखिए।
5. कौन से बैक्टीरिया की उपस्थिति जल का संदूषित होना दिखाती है ?
6. CFC का पूरा नाम लिखिए।
7. जैव विविधता किसे कहते हैं ?

- पुनः उपयोग, पुनः चक्रण से बेतहर क्यों होता है ?
- राजस्थान में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए किसका नाम याद किया जाता है ?
- दावेदार कौन होते हैं ?

लघु उत्तरीय प्रश्न

(2 अंक)

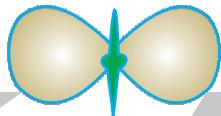
- संपोषित विकास से आप क्या समझते हैं ?
- अपने घर में विद्युत बचाने के लिए आप कौन से दो उपाय उठायेंगे ?
- जीवाशम ईधन के प्रयोग में मितव्यता क्यों बरतनी चाहिए ?
- जल संग्रहण के दो उपयोग बताइए।
- बांध बनाने से होने वाली कोई दो हानियाँ लिखिए।
- हमें वन और वन्य जीवन को संरक्षित क्यों करना चाहिए।
- पर्यावरण को बचाने के लिए 3R कौन से हैं।
- जीवाशम ईधनों के दहन से हमारे पर्यावरण पर क्या असर हो रहा है ?
- कोयला और पेट्रोलियम के उत्पादों के क्या उपयोग हैं ?
- ये बांध जिन नदियों पर बने हैं उनके नाम बताइए—
 - (a) टेहरी बांध
 - (b) भाखड़ा बांध

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(5 अंक)

- “चिपको आंदोलन” के विषय में संक्षिप्त में लिखें।
- (a) वर्षा-जल संचयन क्या है ?
(b) भौम जल के रूप में जल संरक्षण के क्या लाभ हैं ?
- वनों के चार दावेदारों के बारे में लिखें।
- (a) प्राकृतिक संसाधन किसे कहते हैं ?
(b) प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता क्यों है ?
- कोयला और पेट्रोलियम जैसे ऊर्जा संसाधनों को बचाने के कोई पाँच उपाय लिखिए।





Summative Assessment - II, 2015-16

Science

Series RSH/1

Code No. 31/1/1

कोड नं. 31/1/1

- Please check that this question paper contains 32 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 42 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- 15 minutes time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-script during this period.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 32 हैं।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 42 प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15मिनट का समय दिया गया है। प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वा 10.15 बजे किया जाएगा। 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

Summative Assessment-II, 2015-16

संकलित परीक्षा - II

Subject : Science (विज्ञान)

Class : X

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 90

निर्धारित समय : 3 घण्टे]

[अधिकतम अंक : 90

General Instructions :

- (i) The question paper comprises of two sections, A and B. You are to attempt both the sections.
- (ii) All questions are compulsory.
- (iii) All questions of Section A and all questions of Section B are to be attempted separately.
- (iv) Question numbers 1 to 3 in Section A are one mark questions. These are to be answered in one word or in one sentence.
- (v) Question numbers 4 to 7 in Section A are two marks questions. These are to be answered in about 30 words each.
- (vi) Question numbers 8 to 19 in Section A are three marks questions. These are to be answered in about 50 words each.
- (vii) Question numbers 20 to 24 in Section A are five marks questions. These are to be answered in about 70 words each.
- (viii) Question numbers 25 to 42 in Section B are multiple choice questions based on practical skills. Each question is a one mark question. You are to select one most appropriate response out of the four provided to you.

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र को दो भागों, भाग-अ और भाग-ब में बाँटा गया है। आपको दोनों भागों के प्रश्नों के उत्तर लिखने हैं।
- (ii) सभी प्रश्नों के उत्तर अनिवार्य हैं।
- (iii) आपको भाग-अ और भाग-ब के सभी प्रश्नों के उत्तर पृथक्-पृथक् लिखने हैं।
- (iv) भाग-अ के प्रश्न संख्या 1 से 3 के प्रश्न एक-एक अंक के हैं। इनके उत्तर एक शब्द अथवा एक वाक्य में दें।
- (v) भाग-अ के प्रश्न संख्या 4 से 7 के प्रश्न दो अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में दें।

- (vi) भाग-अ के प्रश्न संख्या 8 से 19 के प्रश्न तीन अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 50 शब्दों में दें।
- (vii) भाग-अ के प्रश्न संख्या 20 से 24 के प्रश्न पाँच अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 70 शब्दों में दें।
- (viii) भाग-ब के प्रश्न संख्या 25 से 42 के प्रश्न प्रयोगात्मक कौशल परआधारित बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है। दिए गए चार विकल्पों में से आपको केवल एक सबसे उपयुक्त विकल्प चुनना है।

SECTION A

(भाग-अ)

1. How many vertical columns are there in the modern periodic table and what are they called ? 1
आधुनिक आवर्त सारणी में कितने ऊर्ध्वाधर स्तम्भ हैं और इनका क्या नाम है ?
2. What is speciation ? 1
जाति उद्भवन क्या है।
3. Why should biodegradable and non-biodegradable wastes be discarded in two separate dustbins ? 1
जैव-निम्नीकरणीय तथा अजैव-निम्नीकरणीय अपशिष्टों को दो पृथक् कूड़ेदानों में क्यों फेंकना चाहिए।
4. "The chromosomes number of the sexually reproducing parents and their offspring is the same." Justify this statement. 2
“लैंगिक जनन करने वाले जीवों के जनकों एवं उनकी संततियों में गुणसूत्रों की संख्या समान होती है।” इस कथन की पुष्टि कीजिए।
5. "A ray of light incident on a rectangular glass slab immersed in any medium emerges parallel to itself." Draw labelled ray diagram to justify the statement. 2
“किसी भी माध्यम में डूबे काँच के आयताकार स्लैब पर आपतित कोई प्रकाश किरण अपने मूल पथ के समान्तर निर्गत होती है।” इस कथन की पुष्टि के लिए नामांकित प्रकाश किरण आरेख खींचिए।
6. We often observe domestic waste decomposing in the by lanes of residential colonies. Suggest ways to make people realise that the improper disposal of waste is harmful to the environment. 2
मैं आमतौर पर वासिनी क्षेत्र के बीचों में घरेलू गarbage का विलयन देखता हूँ। इसके बारे में लोगों को इसके अप्रैचिकाता का ज्ञान देने के लिए क्या सुझाव दें ?

हम प्रायः आवासीय कॉलोनियों की गलियों में घरेलू अपशिष्टों को अपघटित होते देखते हैं। वह उपाय सुझाइए जिनके द्वारा लोगों को यह अनुभूति हो कि अपशिष्टों का अनुपयुक्त निपटारा पर्यावरण के लिए हानिकर है।

7. List and explain any two advantages associated with water harvesting at community level. 2

सामुदायिक स्तर पर जल संग्रहण से संबद्ध दो लाभों की सूची बनाकर उनकी व्याख्या कीजिए।

8. Write the name and structural formula of the compound formed when ethanol is heated at 443 K with excess of conc. H_2SO_4 . State the role of conc. H_2SO_4 in this reaction. Write chemical equation for the reaction. 3

एथेनॉल को आधिकत सांद्र H_2SO_4 में 443 K पर गर्म करने पर बनने वाले यौगिक का नाम तथा उसका संरचना-सूत्र लिखिए। इस अभिक्रिया में सांद्र H_2SO_4 की भूमिका का उल्लेख कीजिए। होने वाली अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

9. Why homologous series of carbon compounds are so called ? Write chemical formula of two consecutive members of a homologous series and state the part of these compounds that determines their (i) physical properties, and (ii) chemical properties. 3

कार्बन के यौगिकों की समजातीय श्रेणी को यह नाम क्यों दिया गया है ? किसी समजातीय श्रेणी के दो क्रमागत सदस्यों के रासायनिक सूत्र लिखिए तथा इन यौगिकों के उन भागों का उल्लेख कीजिए जो इनके (i) भौतिक गुणधर्म (ii) रासायनिक गुणधर्म निर्धारित करते हैं।

10. Given below are some elements of the modern periodic table : 3



- (i) Select the element that has one electron in the outermost shell and write its electronic configuration.
- (ii) Select two elements that belong to the same group. Give reason for your answer.
- (iii) Select two elements that belong to the same period. Which one of the two has bigger atomic size ?

नीचे आधुनिक आवर्त सारणी के कुछ तत्व दिए गए हैं %



- (i) इनमें से वह तत्व चुनिए जिनके बाह्यतम कोश में एक इलेक्ट्रॉन है तथा इस तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए।
- (ii) इन तत्वों में से समान समूह के दो तत्वों को चुनिए। अपने उत्तर का कारण लिखिए।
- (iii) इन तत्वों में से समान आवर्त के दो तत्व चुनिए। इन दोनों तत्वों में किसका परमाणु साइज बड़ा है।

11. Write the number of periods the modern periodic table has. How do the valency and metallic character of elements vary on moving from left to right in a period ? How do the valency and atomic size of elements vary down a group ? 3

आधुनिक आवर्त सारणी में आवर्तों की संख्या लिखिए। किसी आवर्त में बायों से दायों और जाने पर तत्वों की संयोजकता तथा धात्विक गुणधर्म में किस प्रकार परिवर्तन होता है? किसी समूह में नीचे जाने पर तत्वों की संयोजकता तथा परमाणु-साइज में किस प्रकार परिवर्तन होता है?

12. (a) Explain the process of regeneration in Planaria. 3

(b) How is regeneration different from reproduction ?

(a) प्लेनेरिया में पुनरुद्भवन (पुनर्जनन) प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

(b) पुनरुद्भवन की प्रक्रिया जनन से किस प्रकार भिन्न है?

13. Write two examples each of sexually transmitted diseases caused by (i) virus, (ii) bacteria. Explain how the transmission of such disease be prevented ? 3

(i) वायरस, तथा (ii) जीवाणु प्रत्येक के द्वारा होने वाले दो-दो लैंगिक संचरित रोगों के नाम लिखिए। व्याख्या कीजिए कि इस प्रकार के रोगों के संचरण की रोकथाम कैसे की जाए।

14. Tabulate two distinguishing features between acquired traits and inherited traits with one example of each. 3

उपर्जित लक्षणों तथा आनुवंशिक लक्षणों में विभेदन करने वाली दो विशेषताओं को तालिकाबद्ध कीजिए। प्रत्येक लक्षण का एक उदाहरण भी दीजिए।

15. "The sex of a newborn child is a matter of chance and none of the parents may be considered responsible for it." Justify this statement with the help of flow chart showing the determination of sex of a newborn. 3

"किसी नवजात शिशु का लिंग मात्र संयोग है तथा जनकों (माता व पिता) में से किसी को भी इसके लिए उत्तरदायी नहीं माना जा सकता।" किसी नवजात शिशु के लिंग निर्धारण की प्रक्रिया को दर्शाने वाले प्रवाह आरेख की सहायता से इस कथन की पुष्टि कीजिए।

16. Mention the types of mirrors used as (i) rear view mirrors, (ii) shaving mirrors. List two reasons to justify your answer in each case. 3

(i) पश्च दश्श्य दर्पणों, तथा (ii) शेविंग दर्पणों में उपयोग किए जाने वाले दर्पण के प्रकारों का उल्लेख कीजिए। प्रत्येक प्रकरण में अपने उत्तर की पुष्टि के लिए दो कारणों की सूची बनाइए।

17. An object of height 6 cm is placed perpendicular to the principal axis of a concave lens of focal length 5 cm. Use lens formula to determine the position, size and nature of the image if the distance of the object from the lens is 10 cm. 3

6 cm ऊँचाई का कोई एक बिम्ब 5 cm फोकस दूरी से किसी अवतल लेंस के मुख्य अक्ष के लम्बवत् लेंस से 10 cm दूरी पर स्थित है। लेंस-सूत्र का उपयोग करके लेंस द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की स्थिति, साइज एवं प्रकृति निर्धारित कीजिए।

18. State the difference in colours of the sun observed during sunrise/sunset and noon. Give explanation for each. 3

सूर्योदय/सूर्यास्त तथा दोपहर के समय सूर्य के वर्ण में अन्तर होने का उल्लेख कीजिए। प्रत्येक के लिए व्याख्या कीजिए।

19. (a) What is an ecosystem ? List its two main components. 3

(b) We do not clean ponds or lakes, but an aquarium needs to be cleaned regularly. Explain.

(a) पारितंत्र क्या है? इसके दो प्रमुख घटकों की सूची बनाइए।

(b) हम तालाबों एवं झीलों की सफाई नहीं करते, किन्तु जलजीवशाला की नियमित सफाई करने की आवश्यकता होती है। ऐसा क्यों है? व्याख्या कीजिए।

20. (a) Define the term 'isomers'. 5

(b) Draw two possible isomers of the compound with molecular formula C_3H_6O and write its names.

(c) Give the electron dot structures of the above two compounds.

(a) 'समावयव' की परिभाषा लिखिए।

(b) किसी यौगिक जिसका अणु सूत्र C_3H_6O है, के दो संभावित समावयवों की संरचना खींचकर उनके नाम लिखिए।

(c) उपरोक्त दोनों यौगिकों की इलेक्ट्रॉन-बिन्दु संरचना खींचिए।

21. (a) List three distinguishing features between sexual and asexual types of reproduction. 5

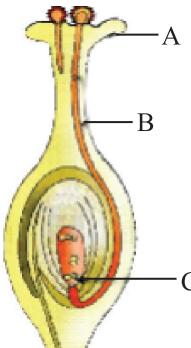
(b) Explain why variations are observed in the offsprings of sexually reproducing organisms.

(a) लैंगिक तथा अलैंगिक प्रकार के जनन में विभेदन करने वाले तीन लक्षणों (विशेषताओं) की सूची बनाइए।

(b) व्याख्या कीजिए कि लैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न संतति में विभिन्नताएँ क्यों दिखाई देती हैं।

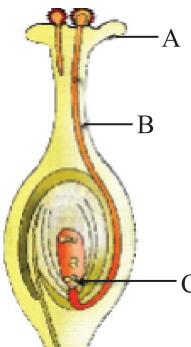
22. (a) Identify A, B and C in the given diagram and write their functions. 5

(b) Mention the role of gamete and zygote in sexually reproducing organisms.



(a) दिए गए चित्र में A, B तथा C को पहचानिए और इनके कार्य लिखिए।

(b) लैंगिक जनन करने वाले जीवों में युग्मक तथा युग्मनज की भूमिका का उल्लेख कीजिए।



23. (a) State the laws of refraction of light. Give an expression to relate the absolute refractive index of a medium with speed of light in vacuum. 5

(b) The refractive indices of water and glass with respect to air are $4/3$ and $3/2$ respectively. If the speed of light in glass is $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$, find the speed of light in (i) air, (ii) water.

(a) प्रकाश के अपवर्तन के नियमों का उल्लेख कीजिए। किसी माध्यम के निरपेक्ष अपवर्तनांक तथा प्रकाश की निर्वात में चाल के बीच सम्बन्ध को दर्शाने वाला व्यंजक लिखिए।

(b) वायु के सापेक्ष जल तथा काँच के अपवर्तनांक क्रमशः $4/3$ तथा $3/2$ हैं। यदि काँच में प्रकाश की चाल $2 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ है, तो (i) वायु, (ii) जल में प्रकाश की चाल ज्ञात कीजिए।

24. (a) A person cannot read newspaper placed near than 50 cm from his eyes. Name the defect of vision he is suffering from. Draw a ray diagram to illustrate this defect. List its two possible causes. Draw a ray diagram to show how this defect may be corrected using a lens of appropriate focal length. 5

- (b) We see advertisements for eye donation on television or in newspapers.
Write the importance of such advertisements.

(a) कोई व्यक्ति अपने नेत्रों से 50 cm से कम दूरी पर स्थित समाचार पत्र को नहीं पढ़ पाता। उस दृष्टि-दोष का नाम लिखिए जिससे यह व्यक्ति पीड़ित है। इस दोष की व्याख्या के लिए प्रकाश किरण आरेख खोचिए। इस दोष के दो संभावित कारणों की सूची बनाइए। किसी उपयुक्त लेंस का उपयोग करके इस दोष का संशोधन किस प्रकार किया जा सकता है, इसे दर्शाने के लिए किरण आरेख खोचिए।

(b) हम समाचार पत्रों एवं टेलीविजन पर नेत्र-दान से सम्बन्धित विज्ञापन देखते हैं। इस प्रकार के विज्ञापनों का महत्व लिखिए।

SECTION – B

(भाग-ब)

25. A student takes 2 mL acetic acid in a dry test tube and adds a pinch of sodium hydrogen carbonate to it. He makes the following observations : 1

 - I. A colourless and odourless gas evolves with a brisk effervescence.
 - II. The gas turns lime water milky when passed through it.
 - III. The gas burns with an explosion when a burning splinter is brought near it.
 - IV. The gas extinguishes the burning splinter that is brought near it.

The correct observations are :

कोई छात्र किसी शुष्क परखनली में 2 mL ऐसीटिक-अम्ल लेकर इसमें एक चुटकी सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट मिलाता है। वह निम्नलिखित प्रेक्षण करता है।

- I. तीव्र बुद्धिमत्ता के साथ कोई रंगहीन व गंधहीन गैस निकलती है।
 - II. यह गैस चूने के पानी में गुजारे जाने पर उसे दूधिया कर देती है।
 - III. जब कोई जलती छिपटी इस गैस के पास लाते हैं तो यह गैस विस्फोट के साथ जलती है।
 - IV. यह गैस, जब जलती छिपटी इसके सम्पर्क में लाई जाती है, तो उसे बुझा देती है। इनमें से सही प्रेक्षण हैं।

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

26. In an experiment to study the properties of acetic acid a student takes about 2 mL of acetic acid in a dry test tube. He adds about 2 mL of water to it and shakes the test tube well. He is likely to observe that : 1

- (A) the acetic acid dissolves readily in water
- (B) the solution becomes light orange
- (C) water floats over the surface of acetic acid
- (D) acetic acid floats over the surface of water

ऐसीटिक अम्ल के गुणधर्मों का अध्ययन करने के किसी प्रयोग में कोई विद्यार्थी एक शुष्क परखनली में लगभग 2 mL ऐसीटिक अम्ल लेता है। वह इस परखनली में लगभग 2 mL जल मिलाकर परखनली को भली-भाँति हिलाता है। संभावना यह है कि वह यह प्रेक्षित करे कि ।

- (A) ऐसीटिक अम्ल जल में सहज घुल जाता है
- (B) विलयन हल्का संतरी रंग का हो गया है
- (C) जल ऐसीटिक अम्ल के पृष्ठ पर तैर रहा है
- (D) ऐसीटिक अम्ल जल के पृष्ठ पर तैर रहा है।

27. A student prepared 20% sodium hydroxide solution in a beaker containing water. The observations noted by him are given below : 1

- I. Sodium hydroxide is in the form of pellets.
- II. It dissolves in water readily.
- III. The beaker appears cold when touched from outside.
- IV. The red litmus paper turns blue when dipped into the solution.

किसी छात्र ने एक जल से आधे भेरे बीकर में 20% सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन बनाया। उसके द्वारा नोट किए गए कुछ प्रेक्षण नीचे दिए गए हैं—

- I. सोडियम हाइड्रॉक्साइड गुटिकाओं के रूप में है।
- II. यह जल में शीघ्र घुल जाता है।
- III. बाहर से छूने पर बीकर ठंडा प्रतीत होता है।
- IV. प्राप्त विलयन में लाल लिटमस पत्र को डुबाने पर यह उसे नीला कर देता है। इनमें सही प्रेक्षण है।

- | | |
|-----------------|------------------|
| (A) I, II व III | (B) II, III व IV |
| (C) III, IV व I | (D) I, II व IV |

28. Read the following statements : 1

- I. When a red litmus paper is dipped into reaction mixture of a saponification reaction, it turns blue and the reaction is exothermic.
- II. When a blue litmus paper is dipped into reaction mixture of a saponification reaction, its colour does not change and the reaction is exothermic.
- III. When a red litmus paper is dipped into reaction mixture of a saponification reaction, its colour does not change and the reaction is endothermic.

IV. When a blue litmus paper is dipped into reaction mixture of a saponification reaction, its colour does not change and the reaction is endothermic.

Which of the above statements are correct ?

निम्नलिखित कथनों का अध्ययन कीजिए—

- I. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया-मिश्रण में लाल लिटमस पत्र डुबोने पर यह नीला हो जाता है तथा यह ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।
 - II. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया-मिश्रण में नीला लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा यह ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।
 - III. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया-मिश्रण में लाल लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है।
 - IV. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया-मिश्रण में नीला लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा यह ऊष्माशोषी अभिक्रिया है।

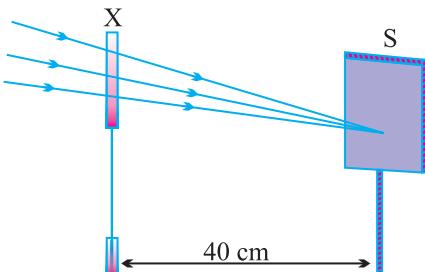
उपरोक्त कथनों में से सही कथन है।

29. Hard water required for an experiment is not available in a school laboratory. However, following salts are available in the laboratory. Select the salt which may be dissolved in water to make it hard for the experiment : 1

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| (1) Calcium sulphate | (2) Sodium sulphate |
| (3) Colcium chloride | (4) Potassium sulphate |
| (4) Sodium hydrogen carbonate | (6) Magnesium chloride |
| (a) (1), (2) and (4) | (b) (1), (3) and (6) |
| (c) (3), (5) and (6) | (d) (2), (4) and (5) |

किसी प्रयोग को करने के लिए आवश्यक कठोर जल स्कूल की प्रयोगशाला में उपलब्ध नहीं है। परन्तु प्रयोगशाला में नीचे दिए लवण उपलब्ध हैं। उन लवणों को चुनिए जिनको जल में घोलने पर प्रयोग के लिए आवश्यक कठोर जल बन जाएगा।

30. A student focused the image of a distant object using a device 'X' on a white screen 'S' as shown in the figure. If the distance of the screen from the device is 40 cm, select the correct statement about the device. 1



- (A) The device X is a convex lens of focal length 20 cm
- (B) The device X is a concave mirror of focal length 40 cm
- (C) The device X is a concave mirror of radius of curvature 40 cm
- (D) The device X is a convex lens of focal length 40 cm.

किसी छात्र ने चित्र में दर्शाए अनुसार किसी दूरस्थ वस्तु का प्रतिबिम्ब एक युक्ति 'X' के द्वारा पर्दे 'S' पर प्राप्त किया। यदि पर्दे की उस युक्ति से दूरी 40 cm है, तो निम्नलिखित में से सही कथन चुनिए।

- (A) युक्ति X उत्तल लेंस है, जिसकी फोकस दूरी 20 cm है
- (B) युक्ति X अवतल दर्पण है, जिसकी फोकस दूरी 40 cm है
- (C) युक्ति X अवतल दर्पण है, जिसकी वकृता त्रिज्या 40 cm है
- (D) युक्ति X उत्तल लेंस है जिसकी फोकस दूरी 40 cm है।

31. A student obtained a sharp image of a burning candle, placed at the farther end of a laboratory table, on a screen using a concave mirror. For getting better value of focal length of the mirror, the subject teacher suggested him for focusing a well-illuminated distant object. What should the student do ? 1

- (A) He should move the mirror away from the screen
- (B) He should move the mirror slightly towards the screen
- (C) He should move the mirror as well as the screen towards the newly selected object
- (D) He should move only the screen towards the newly selected object.

किसी छात्र ने अवतल दर्पण द्वारा प्रयोगशाला-मेज के दूरस्थ सिरे पर रखी मोमबत्ती की ज्वाला का तीक्ष्ण प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्राप्त किया। दर्पण की फोकस दूरी का और अच्छा मान प्राप्त करने के लिए शिक्षक महोदय ने उसे भली-भाँति चमकीले किसी दूरस्थ बिम्ब को फोकसित करने का सुझाव दिया। उस छात्र को क्या करना चाहिए।

- (A) उसे दर्पण को पर्दे से दूर सरकाना चाहिए
 - (B) उसे दर्पण को थोड़ा पर्दे की ओर सरकाना चाहिए
 - (C) उसे दर्पण तथा पर्दे दोनों को अब चुने गए नए बिम्ब की ओर सरकाना चाहिए
 - (D) उसे केवल पर्दे को अब चुने गए नए बिम्ब की ओर सरकाना चाहिए।

32. After tracing the path of rays of light through a glass slab for three different angles of incidence, a student measured the corresponding values angle of refraction r and angle of emergence e and recorded them in the table given below : 1

S. No.	$\angle i$	$\angle r$	$\angle e$
I	30°	20°	31°
II	40°	25°	40°
III	50°	31°	49°

The correct observations are :

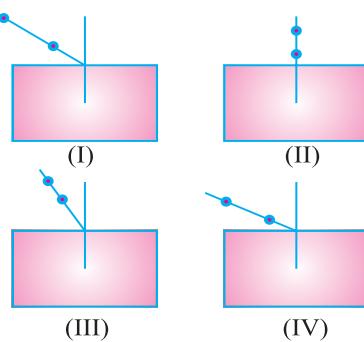
तीन विभिन्न आपतन कोणों के लिए काँच से गुजरने वाली प्रकाश किरण का पथ अनुरेखित करने के पश्चात् किसी छात्र ने तदनुरूपी अपवर्तन कोण r तथा निर्गत कोण e के मानों को मापा और उत्तर नीचे दिए अनसार तालिका में नोट किया :

S. No.	$\angle i$	$\angle r$	$\angle e$
I	30°	20°	31°
II	40°	25°	40°
III	50°	31°	49°

इनमें सही प्रेक्षण ऐसे।

33. Select from the following the best set-up for tracing the path of a ray of light through a rectangular glass slab : 1

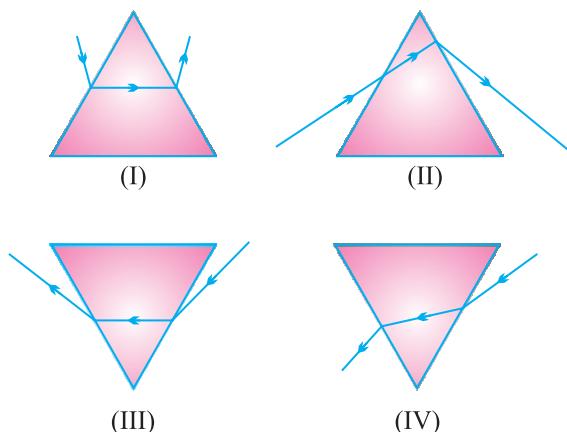
काँच के आयताकार स्लैब से गुजरने वाली प्रकाश किरण का पथ अनुरेखित करने के लिए नीचे दी गई व्यवस्थाओं में से सर्वश्रेष्ठ व्यवस्था कौन-सी है।



34. While performing the experiment to trace the path of a ray of light passing through a glass prism, four students marked the incident ray and the emergent ray in their diagrams in the manner shown below : 1

The correct path of the rays has been shown by :

काँच के प्रिज्म से गुजरने वाली प्रकाश किरण का पथ अनुरेखित करने का प्रयोग करते समय चार छात्रों ने अपने आरेखों में आपतित किरण तथा निर्गत किरण के पथ नीचे दिए गए हृंग से दर्शाए।



इनमें से किरण का सही पथ दर्शाने वाला आरेख है %

35. In an experiment to trace the path of a ray of light through a glass prism for different values of angles of incidence a student would find that the emergent ray : 1

- (A) is parallel to the incident ray
- (B) is perpendicular to the incident ray
- (C) is parallel to the refracted ray
- (D) bends at an angle to the direction of incident ray

आपत्ति कोण के विभिन्न मानों के लिए काँच के प्रिज्म से गुजरने वाली प्रकाश किरण का पथ अनुरेखित करने के प्रयोग में कोई छात्र यह प्रेक्षण करेगा कि निर्गत किरण।

- (A) आपत्ति किरण के समान्तर है
- (B) आपत्ति किरण के लम्बवत् है
- (C) अपवर्तित किरण के समान्तर है
- (D) आपत्ति किरण की दिशा से किसी कोण पर झुक जाती है।

36. Study the following ray diagrams : 1

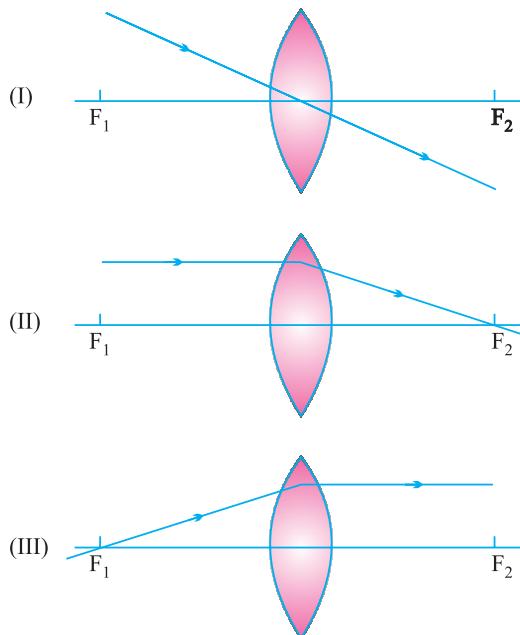
The diagrams showing the correct path of the ray after passing through the lens are :

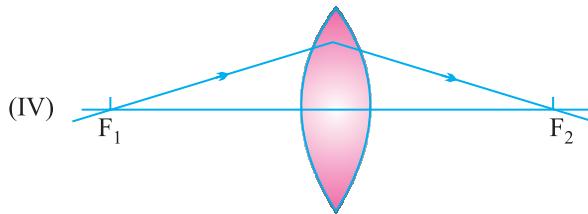
(A) II and III only

(B) I and II only

(C) I, II and III

(D) I, II and IV





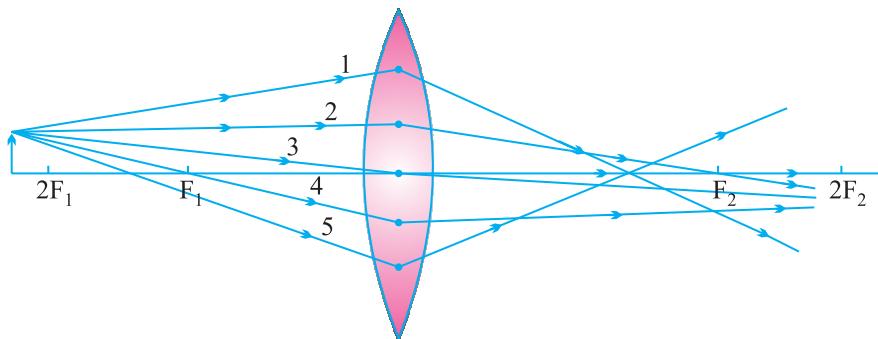
दिये गये किरण आरेखों का अध्ययन कीजिए।

उन आरेखों को चुनिए जिनमें लैंस से गुजरने के पश्चात् प्रकाश किरण का सही पथ दर्शाया गया है।

- (A) केवल II व III
 (B) केवल I व II
 (C) I, II व III
 (D) I, II व IV

37. Out of the five incident rays shown in the figure find the three rays that are obeying the laws of refraction and may be used for locating the position of image formed by a convex lens : 1

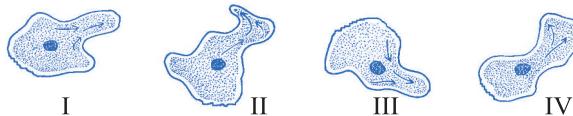
आरेख में दर्शायी गई पाँच आपत्ति किरणों में से उन तीन किरणों को चुनिए जो अपवर्तन के नियमों का पालन कर रही हैं और जिनका उपयोग उत्तल लेंस द्वारा बने प्रतिबिम्ब की स्थिति ज्ञात करने में किया जा सकता है।



38. A student after observing a slide showing different stages of binary fission in Amoeba draws the following diagrams. However, these diagrams are not in proper sequence : 1

The correct sequence is :

अमीबा में द्विखण्डन के विभिन्न चरणों की किसी स्लाइड का प्रेक्षण करने के पश्चात् किसी छात्र ने नीचे दिए गए आरेख खींचे, जो उचित क्रम में नहीं दिए गए हैं।



इनका सही क्रम है।

39. Select the correct statements for the process of budding in yeast : 1

योस्ट में सकलन की पकिया के लिए सही कथन चनिए।

40. Study the different conclusions drawn by students of a class on the basis of observations of preserved/available specimens of plants and animals.

- I. Potato and sweet potato are analogous organs in plants.
 - II. Wings of insects and wings of birds are homologous organs in animals.
 - III. Wings of insects and wings of bats are analogous organs in animals.
 - IV. Thorns of citrus and tendrils of cucurbita are analogous organs in plants.

The correct conclusions are :

पादप एवं जंतुओं के उपलब्ध/परिरक्षित नमूनों के प्रेक्षणों के आधार पर किसी कक्षा के छात्रों के विभिन्न निष्कर्षों का अध्ययन कीजिए।

- I. आलू तथा शकरकंदी पादपों में समरूप अंग हैं।
- II. कीटों के पंख तथा पक्षियों के पंख जंतुओं में समरूप अंग हैं।
- III. कीटों के पंख तथा चमगादड़ों के पंख जंतुओं में समरूप अंग हैं।
- IV. सिट्रस के कंटक तथा कुकुरबिटा (अमरबेल) का प्रतान पादपों में समरूप अंग हैं।

इनमें सही निष्कर्ष हैं।

- | | |
|-------------|--------------|
| (A) I व II | (B) II व IV |
| (C) I व III | (D) III व IV |

41. You have potato, carrot, radish, sweet potato, tomato and ginger bought from the market in your jute bag. Identify two vegetables to represent the correct homologous structures.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| (A) Potato and tomato | (B) Carrot and tomato |
| (C) Potato and sweet potato | (D) Carrot and radish |

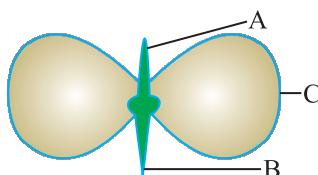
आपके जूट के थैले में बाजार से खरीद कर लायी गई सब्जियाँ जैसे आलू, गाजर, मूली, शकरकंदी, टमाटर तथा अदरक हैं। इनमें से दो वनस्पति पहचानिए जो समजात संरचनाओं को निरूपित करती हैं।

- | | |
|---------------------|--------------------|
| (A) आलू तथा टमाटर | (B) गाजर तथा टमाटर |
| (C) आलू तथा शकरकंदी | (D) गाजर तथा मूली |

42. In the figure, the parts marked A, B and C are sequentially :

- | |
|------------------------------------|
| (A) Plumule, Radicle and Cotyledon |
| (B) Radicle, Plumule and Cotyledon |
| (C) Plumule, Cotyledon and Radicle |
| (D) Radicle, Cotyledon and Plumule |

दर्शाए गए आरेख में A, B तथा C भाग कृमशः हैं—



- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (A) प्रांकुर, मूलांकुर तथा बीजपत्र | (B) मूलांकुर, प्रांकुर तथा बीजपत्र |
| (C) प्रांकुर, बीजपत्र तथा मूलांकुर | (D) मूलांकुर, बीजपत्र तथा प्रांकुर |



Summative Assessment-II, 2015-16

Subject : Science

Class : X

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 90

General Instructions :

- (i) The question paper comprises of two sections, A and B. You are to attempt both the sections.
- (ii) All questions are compulsory.
- (iii) There is no choice in any of the questions.
- (iv) All questions of Section A and all questions of Section B are to be attempted separately.
- (v) Question numbers 1 to 3 in Section–A are one mark questions. These are to be answered in one word or in one sentence.
- (vi) Question numbers 4 to 6 in Section–A are two marks questions. These are to be answered in about 30 words each.
- (vii) Question numbers 7 to 18 in Section–A are three marks questions. These are to be answered in about 50 words each.
- (viii) Question numbers 19 to 24 in Section–A are five marks questions. These are to be answered in about 70 words each.
- (ix) Question numbers 25 to 33 in Section–B are multiple choice questions based on practical skills. Each question is a one mark question. You are to select one most appropriate response out of the four provided to you.
- (x) Question numbers 34 to 36 in Section–B are questions based on practical skills. Each question is a two marks question.

सामान्य निर्देश

- (i) प्रश्न-पत्र को दो भागों, भाग-अ और भाग-ब में बँटा गया है। आपको दोनों भागों के प्रश्नों के उत्तर लिखने हैं।
- (ii) सभी प्रश्नों के उत्तर अनिवार्य हैं।
- (iii) पूरे प्रश्न-पत्र में किसी प्रश्न में कोई चयन प्राप्त नहीं है।
- (iv) आपको भाग-अ और भाग-ब के सभी प्रश्नों के उत्तर पृथक्-पृथक् लिखने होंगे।

- (v) भाग-अ के प्रश्न संख्या 1 से 3 के प्रश्न एक-एक अंक के हैं। इनके उत्तर एक शब्द अथवा एक वाक्य में दें।
- (vi) भाग-अ के प्रश्न संख्या 4 से 6 के प्रश्न दो-दो अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में देने हैं।
- (vii) भाग-अ के प्रश्न संख्या 7 से 18 के प्रश्न तीन-तीन अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 50 शब्दों में देने हैं।
- (viii) भाग-अ के प्रश्न संख्या 19 से 24 के प्रश्न पाँच-पाँच अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 70 शब्दों में देने हैं।
- (ix) भाग-ब के प्रश्न संख्या 25 से 33 के प्रश्न प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है। दिए गए चार विकल्पों में से आपको केवल एक सबसे उपयुक्त विकल्प चुनना है।
- (x) भाग-ब के प्रश्न संख्या 34 से 36 के प्रश्न प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न दो अंकों का है।

SECTION 'A'

(भाग-अ)

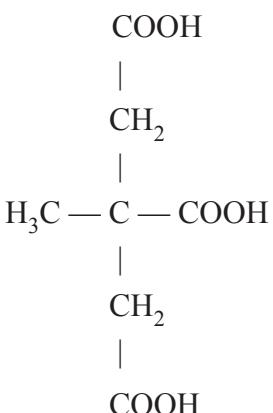
1. The formula of citric acid is shown below :

State the name of functional group in it.

1

सिट्रिक अम्ल का सूत्र निम्न है।

इसके प्रकार्यात्मक समूह का नाम लिखिए।



2. When does the process of gene flow take place ?

1

जीन प्रवाह की प्रक्रिया कब घटित होती है।

3. Mention the two areas emphasized by watershed management. 1
जलसंभर प्रबंधन द्वारा जिन दो क्षेत्रों पर महत्व दिया जाता है, उन्हें लिखिए।

4. What is meant by least distance of distinct vision ? Give the value of near point and far point for a normal human eye. 2
स्पष्ट दर्शन की न्यूनतम दूरी का क्या अभिप्राय है? सामान्य मानव नेत्र के लिए दूर-बिन्दु और निकट-बिन्दु का मान लिखिए।

5. Arrange the following substances under recycle and reuse categories : 2
Glass, paper, plastic bottle, metallic objects.
निम्न पदार्थों को पुनः प्रयोग और पुनः उपयोग के लिए वर्गीकृत कीजिए –
काँच, कागज, प्लास्टिक की बोतल, धातु की वस्तुएँ।

6. Coal produces energy on burning, but we do not get energy by eating it while eating an apple gives us energy. Explain why is it so. 2
कोयला जलने पर ऊर्जा देता है, परन्तु इसे खा लेने से हमें ऊर्जा प्राप्त नहीं होती है, जबकि सेब खाने से हमें ऊर्जा प्राप्त होती है। समझाइए ऐसा क्यों होता है।

7. Write balanced chemical equations for the following : 3
(a) Reaction of sodium with ethanol
(b) Heating ethanol with excess conc. sulphuric acid at 443 K
(c) Reaction of ethanoic acid with sodium hydroxide
निम्न के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए –
(a) एथेनॉल से सोडियम की अभिक्रिया
(b) 443 K तापमान पर एथेनॉल को आधिक्य सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ गर्म करना
(c) एथेनॉइक अम्ल की सोडियम हाइड्रॉक्साइड के साथ अभिक्रिया

8. A molecule of ethane has the chemical formula C_2H_6 . Draw electron dot structure of this molecule. Mention the number of single, double or triple bonds present in this molecule. 3
एथीन के अणु का रासायनिक सूत्र C_2H_6 है। इसकी इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना लिखिए। इसके अणु में एकल आबन्ध, द्वि-आबन्ध अथवा त्रि-आबन्धों की संख्या लिखिए।

9. (a) Find the atomic number of the element that belongs to second group and has :
(i) 2 shells (ii) 3 shells
(iii) 4 shells
(b) Identify the elements. 3

(a) उन तत्वों की क्रमशः परमाणु संख्या ज्ञात कीजिए जो दूसरे समूह में रखे गए हैं और जिनमें क्रमशः

(i) 2 कोश हैं (ii) 3 कोश हैं

(iii) 4 कोश हैं

(b) इन तत्वों को पहचानिए।

10. An element has electronic configuration 2, 8, 8, 1.

(a) Write the atomic number of this element.

(b) To which period does this element belong ? Name the element.

(c) Write the chemical formula of its oxide.

3

किसी तत्व का इलेक्ट्रॉनिक विचास 2, 8, 8, 1 है।

(a) इस तत्व की परमाणु संख्या लिखिए।

(b) यह किस आवर्त से सम्बन्ध रखता है ? इसका नाम लिखिए।

(c) इस तत्व के ऑक्साइड का रासायनिक सूत्र लिखिए।

11. What are the different ways in which individuals with a particular trait may increase in population ? Why the traits acquired during the lifetime of an individual not inherited ?

3

किसी समष्टि में विशिष्ट लक्षण की व्यष्टियों की वृद्धि किन विभिन्न पथों द्वारा हो सकती है ? किसी व्यक्ति के जीवनकाल में उपार्जित लक्षण वंशानुगत क्यों नहीं होते ?

12. (a) What function is performed by human arms, forelimbs of dog and forelimbs of whales ?

(b) Which type of organs are these ?

(c) Why do we call them so ?

3

(a) मानव के अग्रपादों, कुत्ते के अग्रपादों तथा व्हेल के अग्रपादों द्वारा किए जाने वाले कार्य क्या हैं ?

(b) ये अंग किस प्रकार के हैं ?

(c) हम इन्हें इस प्रकार के अंग क्यों कहते हैं ?

13. Study the diagram given below :

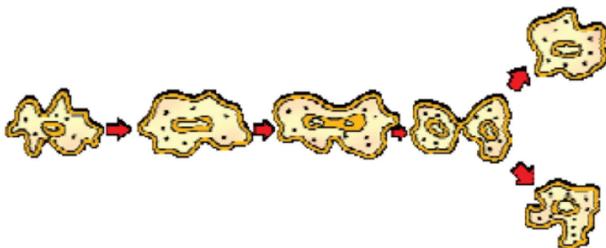
(a) Identify the process.

(b) Which organism uses the above method for reproduction ?

(c) How is the above method different from the process of budding ?

3

निम्न चित्र का अध्ययन कीजिए –



- (a) प्रक्रिया को पहचानिए।
- (b) उपरोक्त जनन विधि को प्रयोग करने वाले जीवन का नाम लिखिए।
- (c) उपरोक्त विधि मुकुलन प्रक्रिया से किस प्रकार भिन्न है ?

14. Give the function of the following parts of a flower : 3

- (a) Stigma
- (b) Male germ cell
- (c) Style

पुष्प के निम्न भागों के प्रकार्य लिखिए –

- (a) वर्तिकाग्र
- (b) नर युग्मक
- (c) वर्तिका

15. What is the importance of DNA copying in reproduction ? Why do offsprings formed by asexual reproduction are genetically similar to their parents ? 3

जनन में DNA प्रतिकृति का क्या महत्व है ? अलैंगिक जनन द्वारा उत्पन्न संतति अपने जनक से आनुवंशिक रूप से किस प्रकार एकसमान होती है।

16. Name two defects of vision. Mention their cause and the type of lenses used to correct them. 3

दो दृष्टि दोष लिखिए। इनके कारण लिखिए और इन्हें संशोधित करने के लिए प्रयुक्त लेंस के प्रकार लिखिए।

17. Rohit wants to have an erect image of an object, using a converging mirror of focal length 40 cm.

- (a) Specify the range of distance where the object can be placed in front of the mirror. Give reason for your answer.
- (b) Will the image be bigger or smaller than the object ?
- (c) Draw a ray diagram to show the image formation in this case. 3

रोहित 40 cm फोकस दूरी के किसी अभिसारी दर्पण का प्रयोग करके एक वस्तु का सीधा प्रतिबिम्ब प्राप्त करना चाहता है।

- (a) वस्तु की दर्पण से उस दूरी का परिसर लिखिए जहाँ वस्तु को रखा जा सकता है। अपना उत्तर कारण सहित दीजिए।
- (b) प्रतिबिम्ब का साइज वस्तु से छोटा होगा अथवा बड़ा।
- (c) इस स्थिति में प्रतिबिम्ब की रचना का किरण आरेख खींचिए।
18. Recently the Delhi Government has imposed a ban on use of polythene bags. After this many shopkeepers have started using paper/jute/cloth bags.
- (a) Mention two reasons why polythene bags are not environment friendly.
- (b) Is the decision of using paper bags correct ? Comment.
- (c) Mention the associated values. 3
- हाल में दिल्ली सरकार ने पॉलीथीन थैलों के उपयोग पर प्रतिबंध लगाया है। इसके पश्चात् बहुत-से दुकानदारों ने पेपर/जूट/कपड़े के थैलों का उपयोग करना आरंभ कर दिया है।
- (a) पॉलीथीन की थैलियाँ पर्यावरण हितैषी क्यों नहीं हैं ? किन्हीं दो कारणों का उल्लेख कीजिए।
- (b) क्या पेपर से बने थैलों के उपयोग का निर्णय सही है ? टिप्पणी कीजिए।
- (c) सम्बद्ध मूल्यों का उल्लेख कीजिए।
19. H, Li, Na and K are the elements of same group of Modern Periodic Table.
- (a) Arrange them in increasing order of their atomic size.
- (b) How many valence electrons would each have ?
- (c) How many shells are present in each ?
- (d) Which amongst them is most electropositive ? 5
- H, Li, Na और K आधुनिक आवर्त सारणी के एक ही समूह के तत्व हैं।
- (a) इन्हें इनके परमाणु साइज के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
- (b) प्रत्येक में कितने संयोजनकता इलेक्ट्रॉन होंगे।
- (c) प्रत्येक में कितने कोश हैं।
- (d) इनमें से कौन सबसे अधिक वैद्युत धनात्मक है।
20. (a) Explain the importance of fossils in deciding evolutionary relationships.
- (b) What factors could lead to the rise of new species ? Explain any three briefly. 5
- (a) विकासीय सम्बन्ध सुनिश्चित करने के लिए जीवाशमों के महत्व को स्पष्ट कीजिए।
- (b) वे कौन-से कारक हैं जो जाति उद्भव की ओर ले जाते हैं ? किन्हीं तीन का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

21. (a) Name any three asexual modes of reproduction.
 (b) Explain with diagram the method by which planaria reproduces.
 (c) How is spore formation different from fragmentation ? 5
 (a) अलैंगिक जनन की कोई तीन विधियाँ लिखिए।
 (b) चित्र की सहायता से उस विधि को समझाइए जिससे प्लेनेरिया जनन करता है।
 (c) बीजाणु समासंघ खंडन से किस प्रकार भिन्न है।
22. (a) Explain atmospheric refraction.
 (b) Traffic signals on crossroads are of red colour. Give reason for choosing only this colour.
 (c) Explain why do stars twinkle but planets do not twinkle. Draw diagram to support your answer. 5
 (a) वायुमंडलीय अपवर्तन को समझाइए।
 (b) चौराहों पर ट्रैफिक सिग्नल लाल रंग के होते हैं। केवल इसी रंग को चुनने का कारण लिखिए।
 (c) समझाइए कि तारे क्यों टिमटिमाते हैं, जबकि ग्रह नहीं टिमटिमाते हैं। अपना उत्तर चित्र की सहायता से समझाइए।
23. (a) Explain the term refractive index. Differentiate between relative and absolute refractive index.
 (b) A coin in a beaker appears above than its actual level as the beaker is slowly filled with water. Explain why. 5
 (a) पद अपवर्तनांक को स्पष्ट कीजिए। आपेक्षिक तथा निरपेक्ष अपवर्तनांक में विभेदन कीजिए।
 (b) बीकर में रखा सिक्का, उस बीकर में धीरे-धीरे जल भरे जाने पर ऊपर की ओर उठता प्रतीत होता है। कारण लिखिए।
24. Draw the ray diagram in each of the following cases to show the position and nature of the image formed when the object is placed : 5
 (a) at the centre of curvature of a concave mirror
 (b) between the pole P and focus F of a concave mirror
 (c) between the pole P and infinity of a convex mirror
 (d) at $2F$ of a convex lens
 (e) at infinity in front of a concave lens
 नीचे दिए गए प्रत्येक प्रकरण में बनने वाले प्रतिबिंब की स्थिति तथा प्रति दर्शने के लिए किरण आरेख खोंचिए। जब वस्तु स्थित है –

- (a) अवतल दर्पण के वक्रता केन्द्र पर
- (b) अवतल दर्पण के ध्रुव P तथा फोकस F के मध्य
- (c) उत्तल दर्पण के ध्रुव P तथा अनंत के बीच
- (d) उत्तल लेंस के $2F$ पर
- (e) अवतल लेंस के सामने अनंत पर

SECTION 'B'

(भाग-ब)

25. After performing saponification reaction, Rupal dipped a strip of red litmus paper in the resulting mixture. Which of the following is a correct observation ? 1

- (a) Red litmus changes to white
- (b) Red litmus changes to green
- (c) Red litmus changes to blue
- (d) Red litmus remains red

साबुनीकरण अभिक्रिया सम्पन्न करने के पश्चात् रूपल ने लाल लिटमस पत्र की पत्री परिणामी मिश्रण में डुबोई। नीचे दिए गए में से कौन-सा प्रेक्षण सही है।

- (a) लाल लिटमस सफेद हो जाता है
- (b) लाल लिटमस हरा हो जाता है
- (c) लाल लिटमस नीला हो जाता है
- (d) लाल लिटमस लाल ही रहता है।

26. In the process of preparation of soap, the purpose of adding sodium chloride is : 1

- (a) complete saponification
- (b) complete hydrolysis
- (c) complete precipitation
- (d) complete neutralization

साबुन तैयार करने की प्रक्रिया में सोडियम क्लोराइड मिलाने का उद्देश्य है –

- (a) संपूर्ण साबुनीकरण
- (b) संपूर्ण जलीकरण
- (c) संपूर्ण अवक्षेपण
- (d) संपूर्ण उदासीनीकरण।

27. The cleansing action of soap will be the most in the water obtained from the source : 1

- (a) tap
- (b) rain
- (c) well
- (d) hand pump

जिस स्रोत द्वारा प्राप्त जल में साबुन की सफाई प्रक्रिया सबसे अधिक होगी, वह है –

- (a) टॉटी
- (b) वर्षा
- (c) कुआँ
- (d) हैंड पंप

28. While doing an experiment, a student found that if the object moves from infinity towards pole of a mirror, the image also moves from pole to infinity.

The mirror must be :

1

एक प्रयोग करते हुए, किसी छात्र ने पाया कि यदि बिंब को अनंत से दर्पण के ध्रुव की ओर लाया जाए, तो प्रतिबिंब भी ध्रुव से अनंत की ओर स्थानांतरित होता है। दर्पण होगा —

29. The convex lenses A and B have same aperture with thickness 1 cm and 1.5 cm respectively. Then : 1

1

- (a) $f_A = f_B$ (b) $f_A > f_B$
 (c) $f_A < f_B$ (d) $f_A = \frac{2}{3}f_B$

दो उत्तल लेंस A तथा B की मोटाई क्रमशः 1 cm तथा 1.5 cm तथा द्वारक समान है। तब –

- (a) $f_A = f_B$ (b) $f_A > f_B$
 (c) $f_A < f_B$ (d) $f_A = \frac{2}{3}f_B$

30. The following are the steps (not in sequence) for doing an experiment on tracing the path of the ray of light passing through a rectangular glass slab : 1

- (i) Draw the outline of the glass slab at three positions on the drawing sheet.
- (ii) Draw the incident rays on the three outlines in the direction making angles 30° , 40° and 60° with the normal drawn.

(iii) Draw normals on the top side of these outlines near their left hand

(iv) Look for the images on the bases of these pins while fixing two pins from other side to get emergent ray.

(v) Fix two pins vertically on each of these incident rays at two points nearly 6 cm apart.

- | | |
|---|---|
| <p>(a) (i), (iii), (ii), (iv), (v)</p> <p>(c) (i), (iii), (ii), (v), (iv)</p> | <p>(b) (i), (ii), (iii), (v), (iv)</p> <p>(d) (i), (iii), (iv), (ii), (v)</p> |
|---|---|

किसी काँच के आयताकार स्लैब से गुजरती हुई प्रकाश की किरण का पथ आरेखित करने के प्रयोग में निम्न चरण दिए गए हैं जो क्रमानुसार नहीं हैं –

- (i) ड्राइंग शीट में तीन स्थानों पर काँच की स्लैब की बहिरेखा खींचिए।
(ii) तीन स्थानों पर खींचे गए अभिलंब के साथ 30° , 40° तथा 60° के कोणों पर आपत्ति किरण खींचिए।

- (iii) तीनों बहिर्खाओं के बायें ओर ऊपर की तरफ अभिलंब खींचिए।
- (iv) निर्गत किरण प्राप्त करने के लिए दूसरी ओर दो पिनें गाड़ते हुए पिनों के पैरों के प्रतिबिंब की ओर देखिए।
- (v) प्रत्येक आपतित किरण के दो स्थानों पर जो 6 cm की दूरी पर हैं, दो पिनों को ऊर्ध्वाधर गाड़िए।

प्रयोग के चरणों का सही क्रम है –

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| (a) (i), (iii), (ii), (iv), (v) | (b) (i), (ii), (iii), (v), (iv) |
| (c) (i), (iii), (ii), (v), (iv) | (d) (i), (iii), (iv), (ii), (v) |

31. A student while doing the experiment of tracing the path of a ray of light through a triangular glass prism not able to see the image of object (pins). This may be due to : 1

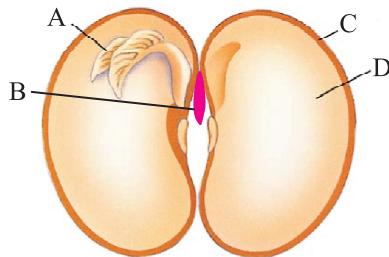
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (a) angle of incidence is 40° | (b) angle of incidence is 10° |
| (c) brightness in laboratory | (d) prism is placed on a white paper |
- कोई छात्र काँच के त्रिभुजाकार प्रिज्म से गमन करती हुई प्रकाश की किरण का पथ आरेखित करने के प्रयोग में बिंब (पिन) का प्रतिबिम्ब नहीं देख पाता है। ऐसा होने का कारण है –
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| (a) किरण का आपतन कोण 40° है | (b) किरण का आपतन कोण 10° है |
| (c) प्रयोगशाला में दीप्ति है | (d) प्रिज्म श्वेत पेपर पर रखा गया है। |

32. Tendrils in Passiflora are modified stems, tendrils in Pea are modified leaflets and thorns of Bougainvillea are modified stems. The homologous organs are of : 1

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| (a) Passiflora and Pea | (b) Passiflora and Bougainvillea |
| (c) Pea and Bougainvillea | (d) Pea, Passiflora and Bougainvillea |
- पेसीफ्लोरा के प्रतान रूपान्तरित तने हैं, मटर के प्रतान रूपान्तरित पत्तियाँ हैं और बोगनविला के कॉटे रूपान्तरित तने हैं। इनमें से तने समजात अंग हैं –
- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| (a) पेसीफ्लोरा तथा मटर के | (b) पेसीफ्लोरा तथा बोगनविला के |
| (c) मटर तथा बोगनविला के | (d) मटर, पेसीफ्लोरा तथा बोगनविला के |

33. A student drew a sketch of a dicotyledonous seed as shown below, but he did not label it. The correct labeling for parts A, B, C and D respectively is : 1

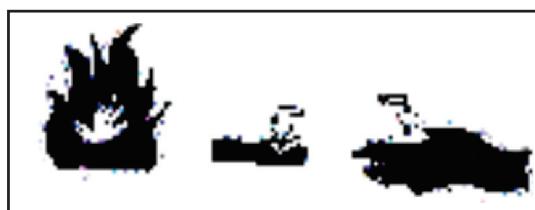
- | |
|--|
| (a) radicle, plumule, cotyledon, seed coat |
| (b) plumule, radicle, cotyledon, seed coat |
| (c) radicle, plumule, seed coat, cotyledon |
| (d) plumule, radicle, seed coat, cotyledon |



एक छात्र ने द्विबीजपत्री बीज का निम्न आरेख खोंचा, परन्तु उसका नामांकन नहीं किया। भागों A, B, C तथा D का सही नामांकन क्रमशः है –

- (a) मूलांकुर, प्रांकुर, बीजपत्र, बीज आवरण
- (b) प्रांकुर, मूलांकुर, बीजपत्र, बीज आवरण
- (c) मूलांकुर, प्रांकुर, बीज आवरण, बीजपत्र
- (d) प्रांकुर, मूलांकुर, बीज आवरण, बीजपत्र

34. The following symbols A and B are usually shown on the bottle of commercial acetic acid. What do these symbols indicate ? 2



व्यावसायिक एसीटिक अम्ल की बोतल पर प्रायः उपरोक्त A तथा B चिन्ह दर्शाए जाते हैं। यह चि क्या इंगित करते हैं।

35. A student is given a permanent slide showing binary fission in amoeba. Write the various steps to focus slide under microscope. 2

एक छात्र को अमीबा में द्विखंडन दर्शाती हुई स्थायी स्लाइड दी गई है। स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे फोकसित करने के विभिन्न चरण लिखिए।

36. Image formed by a convex lens is inverted, magnified and beyond 2F. The object is placed between..... and.....of the lens. Draw a ray diagram to justify your answer.

उत्तल लेंस द्वारा निर्मित प्रतिबिंब वास्तविक, उल्टा, आवर्धित तथा $2F$ से परे है। बिंब रखा गया है लेंस के.....तथा.....के मध्य।

अपने उत्तर की पुष्टि के लिए किरण आरेख खोंचिए।

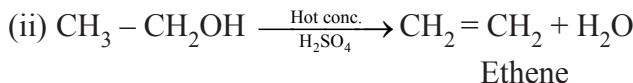
MARKING SCHEME
Summative Assessment-II, (2015-16)
Science (Class : X)

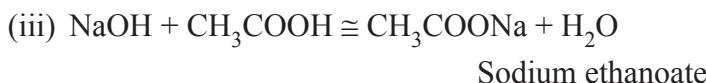
General Instructions :

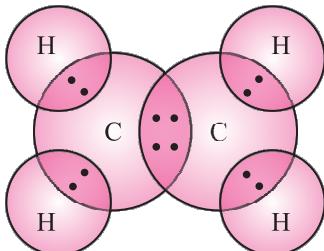
- (i) The Marking Scheme provides general guidelines to reduce subjectivity and maintain uniformity. The answers given in the marking scheme are the best suggested answers.
 - (ii) Marking be done as per the instructions provided in the marking scheme. (It should not be done according to one's own interpretation or any other consideration).
 - (iii) Alternative methods be accepted. Proportional marks be awarded.
 - (iv) If a question is attempted twice and the candidate has not crossed any answer, only first attempt be evaluated and 'EXTRA' be written with the second attempt.
 - (v) In case where no answers are given or answers are found wrong in this Marking Scheme, correct answers may be found and used for evaluation purpose.

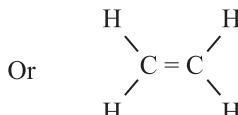
SECTION-A

1. Carboxylic acid	1
2. When population is not completely separated.	1
3. Soil and water conservation.	1
4. The minimum distance, at which objects can be seen most distinctly without strain, is called the least distance of distinct vision. It is also called the near point of the eye.	1 + 1 = 2
For a young adult with normal vision, the near point is about 25 cm. The farthest point upto which the eye can see objects clearly is called the far point of the eye. It is infinity for a normal eye.	
5. Reuse – Paper and plastic bottle; Recycle – Metal and glass	1 + 1 = 2
6. Cannot be broken down into simple substances by enzymes present in our body, so no energy released. But apple gets broken down by enzymes present in the body and chemical reactions involved release of energy.	1 + 1 = 2
7. (i) $2\text{Na} + 2\text{CH}_3\text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2$	1 × 3 = 3
	Sodium methoxide





8.  1½



Single bond – 4

Double bond – 1

Triple bond – None

9. (a) (i) 4 1½

(ii) 12

(iii) 20

(b) Be; Mg; Ca 1½

10. (i) Atomic number – 19 $1 \times 3 = 3$

(ii) It belongs to 4th period. Its name is potassium.

(iii) Its oxide is K_2O .

11. Natural selection, genetic drift. 1

Acquired traits : Traits that are not inherited but develop in response to the environment. These are not genetically inherited. 1

E.g.,

- Tailless mice will not have tailless progeny.
- Reduction in size because of starvation.

12. (a) Human arm – holding things 1½

Forelimb of dog – running

Forelimb of whale – paddles

(b) Homologous ½

(c) Same origin, different functions. 1

13. (a) Binary fission 1

(b) Amoeba 1

(c) Binary fission – Organism splits into two equal halves. 1

Budding – A bud develops as an outgrowth due to repeated division at one specific site e.g., hydra.

14. (a) Receiving pollen grain. $1 \times 3 = 3$
 (b) Fuses with the female germ cell for fertilization.
 (c) Has the growing pollen tube.
15. Transfer of characters from parents to offsprings. Error in copying leads to variations necessary for evolution. Asexual reproduction – Single parent offspring genetically identical. $1 + 1 + 1 = 3$
16. Myopia – Person can see near objects clearly but not far off objects. Cause – Elongation of eye ball. Remedy – Using concave lens. $1\frac{1}{2}$
 Hypermetropia – Person can see far objects clearly but not near objects. Cause – Shortening of eye ball. Remedy – Using convex lens. $1\frac{1}{2}$
17. (a) 0-40 cm, because to obtain erect image, which is virtual, object has to be placed between pole and focus. 1
 (b) Bigger. 1
 (c) For ray diagram refer Fig. 10.7 (f) Page 166 NCERT Text-book 1
18. (a) It takes a lot of time to decompose. Made of chemicals which pollute the environment, burning leads to harmful gases. 1
 (b) Use of paper bags will encourage cutting of trees, so it is incorrect, instead we should use cloth or jute bags. 1
 (c) Concern towards the environment, responsible citizen. 1
19. (a) H, Li, Na, K 1
 (b) Each has 1 valence electron. 1
 (c) H – 1 shell
 Li – 2 shells
 Na – 3 shells
 K – 4 shells 2
 (d) K is most electropositive.
20. (a) Age of fossil can be found out by the estimation of the depth of the layer of rocks in which it is found. It can also be found out from the ratio of isotopes in the fossil contains rocks. 2
 (b) (i) Genetic drift with brief explanation
 (ii) Natural selection with brief explanation
 (iii) Mutation with brief explanation 3
21. (a) Fission, regeneration, budding $1\frac{1}{2}$
 (b) Planaria reproduces by regeneration. $1\frac{1}{2}$
 For diagram, Figure 8.3, Page 131

- (c) Fragmentation – Formation of many fragments each forming new individual, multi-cellular.

Spore formation – In many simple multi-cellular organisms thread like structures develop, they have tiny blob-on-a-stick involved in reproduction. The blobs are sporangia which contain spores that develop into new rhiopus individuals.

1 + 1

22. (i) Air above the surface of earth has different temperature at different heights which continuously changes refractive index of air at different heights. So, light coming from a distant object (or sun) passes through layers of continuously varying refractive index and suffers refraction. 2
- (ii) Red colours is least scattered by fog or smoke. Therefore, it can be seen in the same colour at distance. 1
- (iii) (a) Atmospheric refraction 2
 (b) Temperature of air layer changing continuously which change refractive index.

Fig. 11.9, Page 194 NCERT Textbook

Planets are comparatively closer so they behave like extended source. Average change imposition of all points becomes zero.

23. (a) Refractive index – Refractive index of medium 2 with respect to medium 1 is equal to the ratio of the speed of light in medium 1 and the speed of light in medium 2 that is : 1 × 3 = 3

$$n_{21} = \frac{\text{Speed of light in medium 1}}{\text{Speed of light in medium 2}} = \frac{V_1}{V_2}$$

Relative refractive index : The refractive index of a medium with respect to any medium other than vacuum or air.

- (b) It is due to refraction of light. A ray of light starting from the coin goes from water to air and bends away from the normal. Therefore, bottom of the beaker on which the coin lies appears to be raised. 2

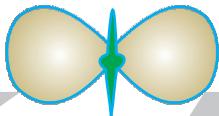
24. (i) Figure 10.7 (c) Page 183 1 × 5 = 5
 (ii) Figure 10.7 (f) Page 183
 (iii) Figure 10.8 (b) Page 184
 (iv) Figure 10.16 (c) Page 199
 (v) Figure 10.17 (a) Page 199

SECTION 'B'

25. (c)	1
26. (c)	1
27. (b)	1
28. (b)	1
29. (b)	1
30. (b)	1
31. (b)	1
32. (b)	1
33. (d)	1
34. A – flammable B – Corrosive	1 + 1 = 2
35. (1) Place the slide on the stage, look through the eyepiece and adjust the mirror and diaphragm to get even illumination.	$\frac{1}{2} \times 4 = 2$
(2) Look through the eyepiece and raise the objective using coarse adjustment until the object is focused.	
(3) Make the focus sharp with fine adjustment.	
(4) Look through the eyepiece and move the slide until object is visible.	
36. Focus, centre of curvature	$\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$
Ray diagram	1

q q





M. C. Q. **Light**

1. एक अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करने के प्रयोग करते हुए छात्र के हाथ से दर्पण छूटकर जमीन पर गिर गया तथा केंद्र से दो भागों में टूट गया। छात्र ने एक टुकड़े से प्रयोग पूरा किया। दर्पण के इस टुकड़े द्वारा बना प्रतिबिंब है—
 - (a) उसी स्थिति में जैसा कि पूर्ण दर्पण से प्राप्त होता है।
 - (b) स्क्रीन की सभी स्थितियों में धुंधला।
 - (c) उसी चमक का जैसा कि पूर्ण दर्पण द्वारा बनता।
 - (d) पूर्ण दर्पण की अपेक्षा दर्पण के टुकड़े के समीप है।
2. किसी अवतल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करने के लिए चार छात्रों राम, शमीम, कमला और रुखसाना ने खिड़की की ग्रिल का प्रतिबिंब दीवार पर प्राप्त किया। उन्होंने दूरी नीचे दिए गए कथनों के अनुसार मापी—

राम—केवल ग्रिल व दीवार के बीच

शमीम—केवल ग्रिल और दीवार के बीच

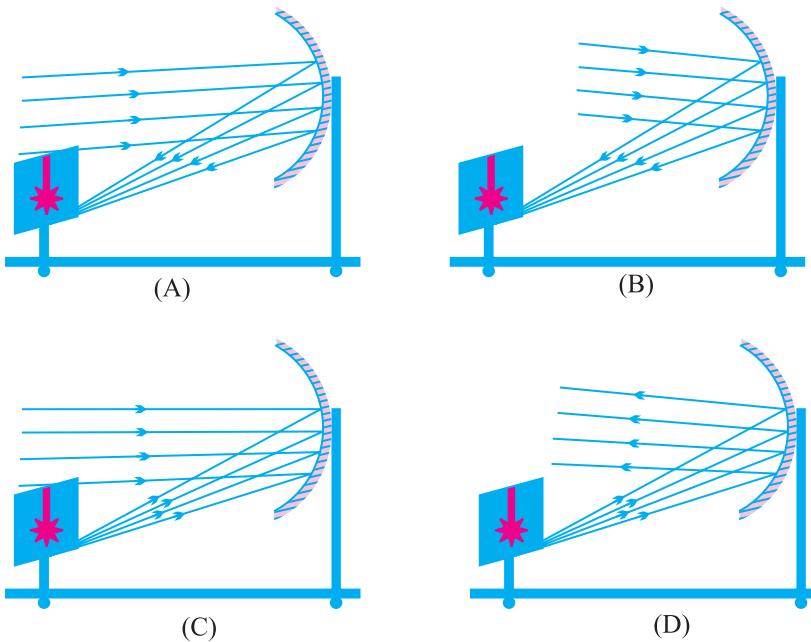
कमला—केवल दर्पण और दीवार के बीच

रुखसाना—ग्रिल व दीवार के बीच और दर्पण और दीवार के बीच भी।

किस छात्र द्वारा सही फोकस दूरी ज्ञात करी गई।

 - (a) राम
 - (b) शमीम
 - (c) कमला
 - (d) रुखसाना
3. आयताकार काँच के स्लैब से गुजरती हुई प्रकाश की किरण का पथ अरेखित करने का प्रयोग करते समय चार छात्रों ने अपने परिणाम नीचे दिए गए अनुसार नोट किए। सही परिणाम है—
 - (a) $\angle i > \angle e > \angle r$
 - (b) $\angle i > \angle r > \angle e$
 - (c) $\angle i = \angle e < \angle r$
 - (d) $\angle i = \angle e > \angle r$

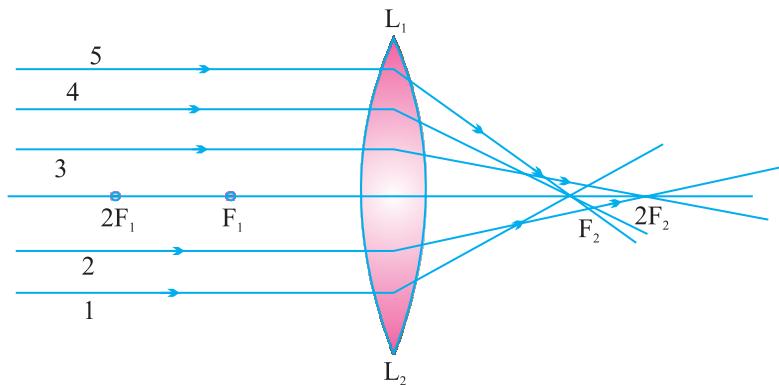
4. चार छात्रों A, B, C तथा D ने अवतल दर्पण की फोकस दूरी प्राप्त करने के लिए निम्न व्यवस्था करी। किसी छात्र ने सही फोकस दूरी प्राप्त करी।



- (a) A
(c) C

- (b) B
(d) D

5. नीचे दिए गए आरेख चित्र का अध्ययन कीजिए और उन दो किरणों को चुनिए जिनके द्वारा फोकस पर बनने वाले प्रतिबिंब की प्रकृति ज्ञात हो सके।

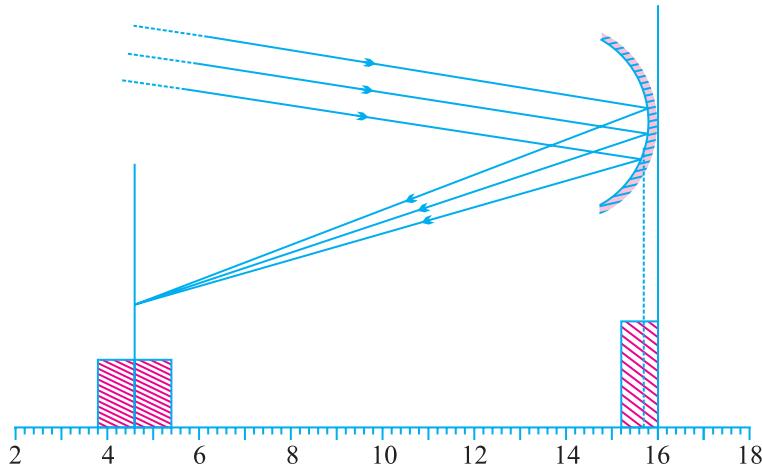


6. एक छात्र ने एक प्रकाशीय यन्त्र 'X' के द्वारा दूर स्थित एक वस्तु को वस्तु की तरफ रखे एक पर्दे पर प्रतिबिंब प्राप्त किया। ये प्रकाशीय यन्त्र 'X' है।

- (a) अवतल लेंस
(c) उत्तल लेंस

- (b) अवतल दर्पण
(d) उत्तल दर्पण

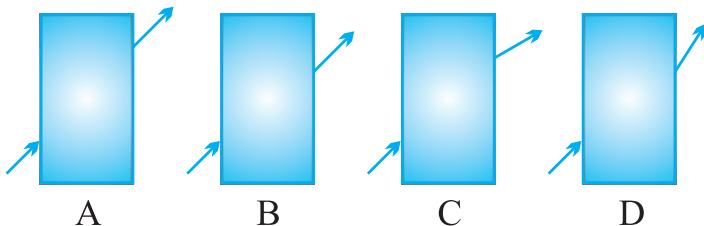
7. दिए गए अवतल दर्पण की फोकस दूरी है—



- (a) $10\cdot3\text{ cm}$
(c) $11\cdot7\text{ cm}$

- (b) 11 cm
(d) $12\cdot2\text{ cm}$

8. आयताकार काँच में प्रवाहित प्रकाश के मार्ग को चार छात्रों ने नीचे दर्शाया है।



सही विकल्प है—

- (a) A
(c) C

- (b) B
(d) D

9. F फोकस दूरी के उत्तल लेंस के सामने वस्तु को कहाँ रखा जाए कि प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर हो ?

- (a) F और $2F$ के बीच में
(c) $2F$ से परे

- (b) $2F$ पर
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।

10. प्रकाश की किरण के एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने से क्या नहीं बदलता।

- (a) वेग
(c) आवृत्ति

- (b) तरंगदैर्घ्य
(d) उपरोक्त कोई भी नहीं

1. साबुन का घोल बदलता है—
- (a) लाल लिटमस को नीला
 - (b) लाल लिटमस को हरा
 - (c) नीले लिटमस को लाल
 - (d) नीले लिटमस को पीला
2. किसी छात्र ने एक जल से आधे भरे बीकर में 20% सोडियम हाइड्रोऑक्साइड विलयन बनाकर उसके द्वारा नोट किए गए प्रक्षेत्र—
- I. सोडियम हाइड्रोऑक्साइड गुटिकाओं के रूप में मिला।
 - II. यह जल में शीघ्र घुल जाता है।
 - III. बाहर से छने पर ठंडा प्रतीत होता है।
 - IV. प्राप्त विलयन लाल लिटमस पत्र ढूबाने पर उसे नीला कर देता है।
- सही प्रेक्षण है—
- (a) I, II और III
 - (b) II, III और I
 - (c) III, IV और I
 - (d) I, II और IV
3. किसी प्रयोग को करने के लिए आवश्यक कठोर जल स्कूल की प्रयोगशाला में उपलब्ध नहीं है। प्रयोगशाला में दिए गए लवणों को चुनिए जिनको घोलने से प्रयोग के लिए आवश्यक कठोर जल बन जाएगा।
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| (1) कैल्शियम सल्फेट | (2) सोडियम सल्फेट |
| (3) कैल्शियम क्लोराइड | (4) पोटैशियम सल्फेट |
| (5) सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट | (6) मैग्नीशियम |
- (a) 1, 2 व 4
 - (b) 1, 3 व 6
 - (c) 3, 5 व 6
 - (d) 2, 4 व 5
4. एसीटिक अम्ल, सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट से अभिक्रिया करता है—
- (a) धीरे से गैस उत्सर्जित करते हुए
 - (b) तेजी से बुदबुदाहट के साथ
 - (c) धीरे से बुदबुदाहट के साथ
 - (d) तेजी से गैस उत्सर्जित करते हुए
5. निम्नलिखित में से किस तेल का प्रयोग साबुन बनाने के लिए नहीं हो सकता—
- (a) नारियल तेल
 - (b) पेराफिन तेल
 - (c) सरसों का तेल
 - (d) बादाम तेल
6. तेल तथा वसा के साबुनीकरण के उत्पाद—
- (a) केवल साबुन
 - (b) केवल अपमार्जक
 - (c) केवल ग्लिसरॉल
 - (d) साबुन और ग्लिसरॉल दोनों

7. तेल तथा वसा का NaOH या KOH के साथ अभिक्रिया कहलाता है—

- | | |
|----------------|--------------|
| (a) साबुनीकरण | (b) एस्टीकरण |
| (c) उदासीनीकरण | (d) निजलीकरण |

8. साबुन कठोर जल के साथ आसानी से झाग नहीं देता क्योंकि—

- | | |
|--|--|
| (a) केवल Ca^{++} आयन उपस्थित होते हैं | (b) केवल Mg^{2+} आयन उपस्थित होते हैं |
| (c) Ca^{2+} तथा Mg^{2+} आयन दोनों उपस्थित होते हैं | (d) Na^+ तथा K^+ आयन दोनों उपस्थित होते हैं। |

9. जिस स्रोत द्वारा प्राप्त जल में साबुन की सफाई प्रक्रिया सबसे अधिक होगी—

- | | |
|-------------------|-------------|
| (a) टोंटी का पानी | (b) वर्षा |
| (c) कुआँ | (d) हँड पंप |

10. साबुन तैयार करने की प्रक्रिया में सोडियम क्लोराइड मिलाने का उद्देश्य है—

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| (a) संपूर्ण साबुनीकरण | (b) संपूर्ण जलीकरण |
| (c) संपूर्ण अवक्षेपण | (d) संपूर्ण उदासीनीकरण |

11. निम्नलिखित कथनों का अध्ययन कीजिए :

- I. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया मिश्रण में लाल लिटमस पत्र डुबोने पर नीला हो जाता है तथा वह उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।
- II. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया मिश्रण में नीला लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा यह उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।
- III. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया मिश्रण में लाल लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा उष्मा है।
- IV. साबुनीकरण अभिक्रिया के अभिक्रिया मिश्रण में नीला लिटमस पत्र डुबोने पर इसके रंग में परिवर्तन नहीं होता तथा यह उष्माशोषी अभिक्रिया है।

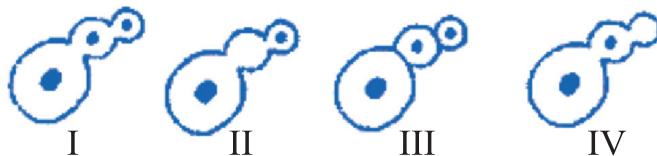
सही प्रेक्षण है—

- | | |
|---------------|---------------|
| (a) I और II | (b) II और III |
| (c) III और IV | (d) I और IV |

1. अमीबा में द्विखण्डन शुरू होता है—

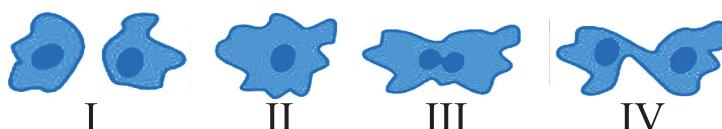
- (a) कोशिका ज़िल्ली में संकीर्णन
(b) केन्द्रक का लम्बाकार होना
(c) दो अमीबा का साथ आना
(d) b का c दोनों

2. यीस्ट में मुकुलन की तैयार स्लाइड को देखकर चार अलग-अलग विद्यार्थियों ने निम्न चित्रों का चित्रण किया। ठीक चित्र है—



- (a) I
(b) II
(c) I and III
(d) II and IV

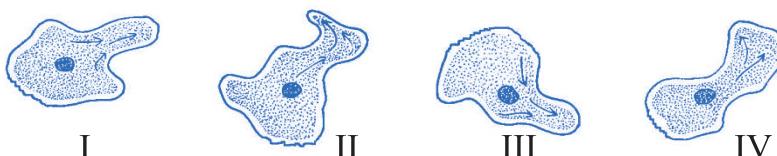
3. निम्न चित्र में अमीबा में द्विखण्डन विधि द्वारा जनन के विभिन्न चरण गलत क्रम में दिखाए गए हैं।



सही क्रम है—

- (a) I, III, IV, II
(b) III, IV, I, II
(c) III, IV, II, I
(d) II, III, IV, I

4. अमीबा का द्विखण्डन किस चित्र द्वारा प्रदर्शित किया गया है ?

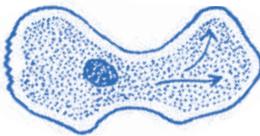


- (a) I
(b) II
(c) III
(d) IV

5. अलैंगिक जनन की निम्न विधियों में से, किस विधि में पैतृक कोशिका का संगठन बना रहता है।

- (a) द्विखण्डन
(b) बहुखण्डन
(c) मुकुलन
(d) उपरोक्त सभी में

6. निम्न चित्र दर्शाता है—



(a) यीस्ट में मुकुल का बनना

(b) अमीबा में द्विखण्डन

(c) यीस्ट में संति कोशिका का बनना

(d) अमीबा में कूटपाद का बनना

7. भ्रूण के जुड़ने के बिन्दु एवं मूलांकुर के मध्य के भाग को क्या कहते हैं ?

(a) हायपोकोटायल

(b) एपीकोटायल

(c) हायलम (बीजनाभी)

(d) प्रांकुर

8. भ्रूण (बीज) का कौन-सा भाग भावी तने में परिवर्तित होता है ?

(a) मूलांकुर

(b) बीजनाभी

(c) प्रांकुर

(d) बीजावरण

9. जड़ के बारे में कौन-सा कथन सत्य है ?

(a) जड़े बीज के मूलांकुर से विकसित होती है

(b) जड़ों में Root Cap होती है

(c) जड़ों में बहुकोशिकीय मूलरोम होते हैं

(d) उपरोक्त सभी

10. एकबीजपत्री के पुष्प में पंखुड़ी, अंखुड़ी व अन्य भाग—

(a) 3 या 3 के गुणज होते हैं

(b) 4 या 4 के गुणज होते हैं

(c) 2 या 2 के गुणज होते हैं

(d) कोई नहीं

11. घास होती है—

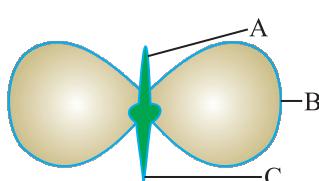
(a) एकबीजपत्री

(b) द्विबीजपत्री

(c) जिम्नेस्पर्म

(d) टेरिडोफाइटा

12. निम्न चित्र में A, B, C हैं—



प्रश्नानुसार

- (a) बीजपत्र, प्रांकुर, मूलांकुर
(c) प्रांकुर, बीजपत्र, मूलांकुर

13. निम्न में से कौन द्विबीजपत्री है—

- (a) गेहूँ
(c) केला

- (b) प्रांकुर, मूलांकुर, बीजपत्र
(d) मूलांकुर, बीजपत्र, प्रांकुर

14. बीज का सख्त बाहरी आवरण कहलाता है—

- (a) बीजपत्र
(c) बीजावरण

- (b) बीजनाभी
(d) माइक्रोपाइल

q q