

विज्ञान-IX (SA-2)

TEAM MEMBERS - SUPPORT MATERIAL

Group Leader

SMT. SANGEETA JAY (PRINCIPAL)

R.R.V., S.K.V., B-Block, Nand Nagri, Delhi

Pawan Kumar T.G.T. (N.Sc.)	(B.P.) S.B.V., B-Block Nand Nagri, Delhi
Kapil Sharma T.G.T. (N.Sc.)	R.P.V.V., D-Block Nand Nagri, Delhi
Neelam Tyagi T.G.T. (N.Sc.)	R.R.V., S.K.V., B-Block Nand Nagri, Delhi
Anil Tickoo T.G.T. (N. Sc.)	R.R.V., S.K.V., B-Block Nand Nagri, Delhi
Sarita Sharma T.G.T. (N. Sc.)	G.G.S.S.S., Janta Flats, Delhi
Neera Gupta T.G.T. (N. Sc.)	G.G.S.S.S., Janta Flats, Delhi
Upma Mahajan T.G.T. (N. Sc.)	S.K.V., Babarpur, Delhi
Prachi Maheswari T.G.T. (N. Sc.)	S.K.V., Babarpur, Delhi

Question Paper Design For Science (Code No. 086/090)

Class IX (2016-17)

Time : 3 Hours

Max. Marks : 90

Sr. 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	% Weigh- tage
1.	Remembering (Knowledge based Simple recall questions, to know specific facts, terms, concepts, principles, or theories, identify, define, or recite information).		-	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 situations, 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, Organise and / or integrate unique places of information from a variety of sources)		2	-	1	9	12%
5.	Inferential and Evaluation and Multi-Disciplinary (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)		3×1=3	3×2=6	12×3=36	6×5=30	75(24)	100%
Practical Based Questions (PBQs)		9×1=9	3×2=6	-	-	15(12)	
Total 12×1=12		6×2=12	6×2=12	12×3=36	6×5=30	90(36)	

Note : The question paper of SA-II will include a section on open Text Based Assessment (OTBA) of 10 marks. The case studies will be supplied in advance. This material is designed to test the analytical and higher order thinking skills students.

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

SECOND TERMS UNITS

Weightage of Marks Unitwise

		Marks
I.	Matter-Its Nature & Behaviour	18
II.	Organisation in Living World	26
III.	Motion, Force and Work	36
IV.	Our Environment	10
	Total	90

Content-SA-2

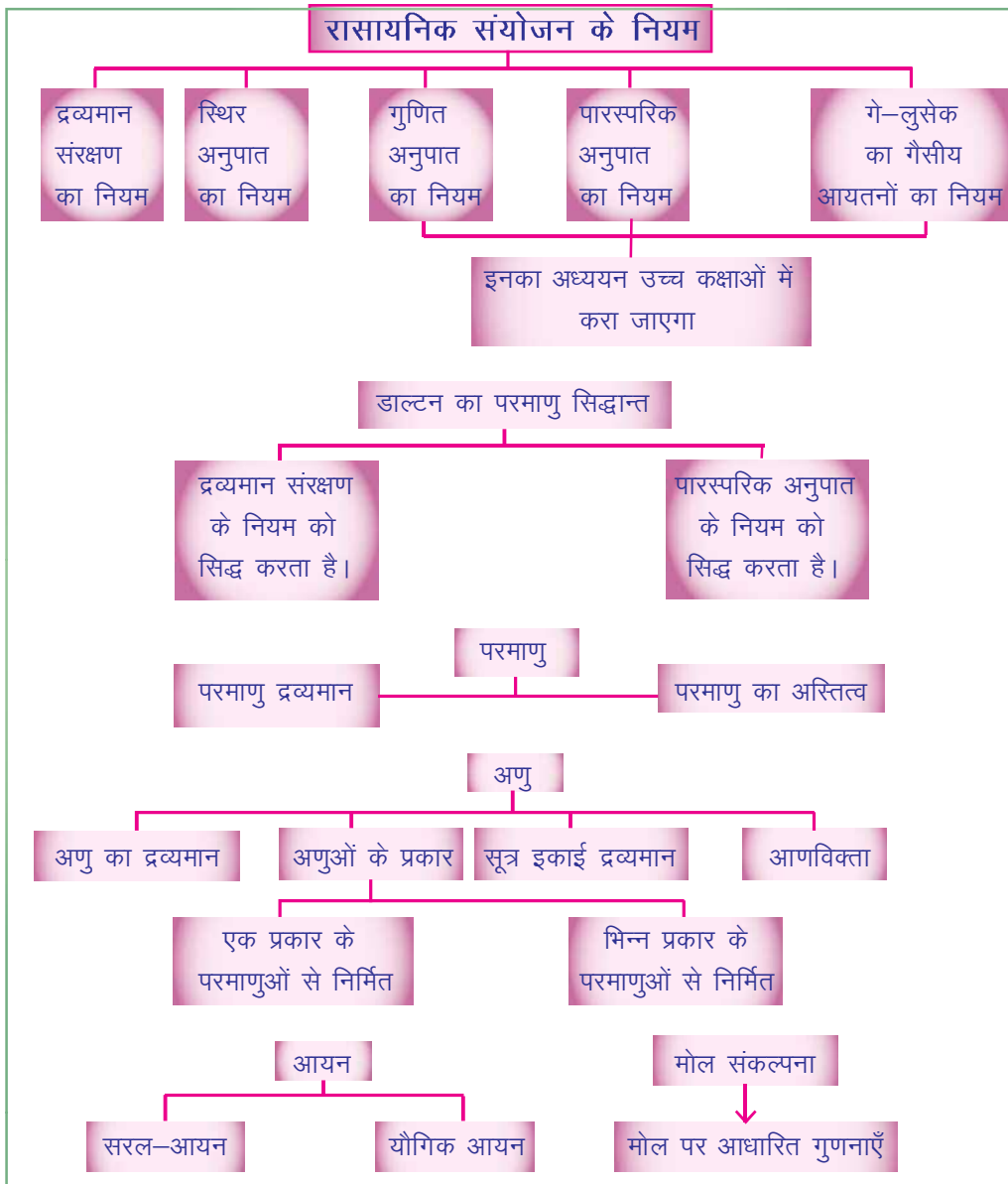
Session-2016-2017

Subject-Science (विज्ञान)

Class-IX

क्रमांक	विषय सामग्री	पृष्ठ संख्या
1.	परमाणु एवं अणु	5–17
2.	परमाणु की संरचना	18–27
3.	जीवों में विविधता	28–49
4.	कार्य तथा ऊर्जा	50–61
5.	ध्वनि	62–77
6.	हम बीमार क्यों होते हैं ?	78–88
7.	प्राकृतिक सम्पदा	89–99
◆	मॉडल पेपर (S.A.-2)	100–113
◆	द्वितीय सत्र प्रयोग (प्रयोग 1 से 10 तक)	114–171

परमाणु एवं अणु

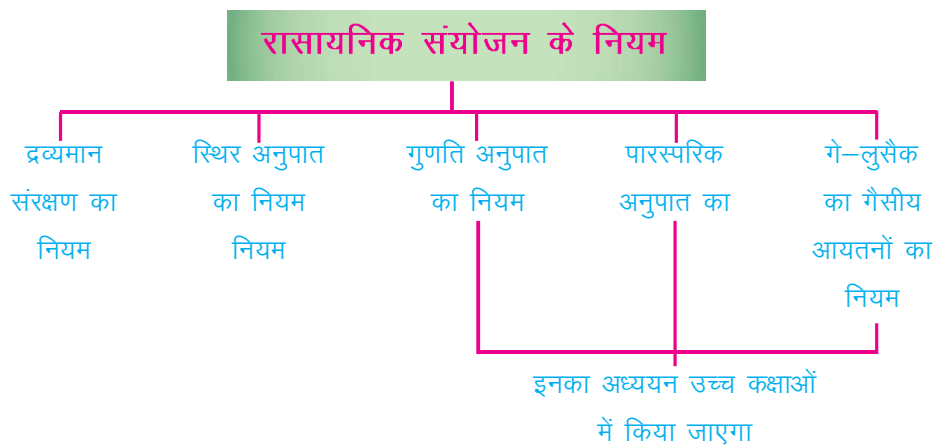


विषय-वस्तु

- (i) रासायनिक संयोजन के नियम, डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त।
- (ii) परमाणु, अणु एवम् उनके गुणधर्म।
- (iii) आयन।
- (iv) विभिन्न यौगिकों के रासायनिक सूत्र।
- (v) मोल संकल्पना।

रासायनिक संयोजन के नियम

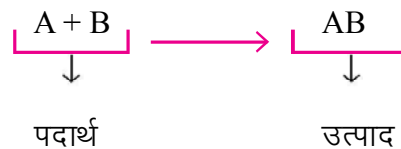
किन्हीं दो या उससे अधिक पदार्थों के बीच रासायनिक अभिक्रिया कुछ सिद्धान्तों पर आधारित होती है। इन सिद्धान्तों को रासायनिक संयोजन के नियम कहते हैं।



द्रव्यमान संरक्षण का नियम

- ◆ इस नियम के अनुसार, “द्रव्यमान का उदय या विनाश संभन नहीं है।”
- ◆ किसी रासायनिक अभिक्रिया के लिए इस नियम का उपयोग निम्नलिखित तरीके से किया जा सकता है।
- ◆ किसी भी रासायनिक अभिक्रिया के दौरान पदार्थों के द्रव्यमान का जोड़ उस अभिक्रिया के उत्पादों के द्रव्यमानों के जोड़ के बराबर होगा।”

उदाहरण-



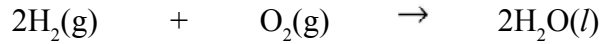
तब

$$mA + mB = mAB$$



'A' का 'B' का 'AB' का

द्रव्यमान द्रव्यमान द्रव्यमान



$$2 \times 2 = 4 \text{ ग्राम} \quad 2 \times 16 = 32 \text{ ग्राम} \quad 2 \times (2 + 16) = 36 \text{ ग्राम}$$

या

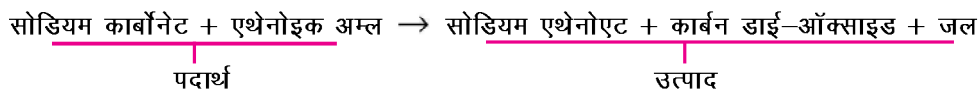
$$4 + 32 = 36$$

$$\text{ग्राम} \quad \text{ग्राम} \quad \text{ग्राम}$$

प्रश्न—एक अभिक्रिया में 5.3g सोडियम कार्बोनेट एवं 6.0g एथेनाइक अम्ल अभिक्रित होते हैं। 2.2g कार्बन डाई-ऑक्साइड, 8.2g सोडियम एथेनोएट एवं 0.9g जल उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया द्वारा दिखाइए कि यह परीक्षण द्रव्यमान संरक्षण के नियम को सिद्ध करता है।



उत्तर—



द्रव्यमान, संरक्षण के नियमानुसार—

सोडियम कार्बोनेट का द्रव्यमान + एथेनाइक अम्ल द्रव्यमान = सोडियम एथेनोएट का द्रव्यमान + कार्बन डाई-ऑक्साइड का द्रव्यमान + जल का द्रव्यमान

द्रव्यमानों को समीकरण में प्रस्तुत करने के उपरान्त—

$$5.3g + 6.0g = 8.2g + 2.2g + 0.9g$$

$$11.3g = 11.3g$$

$$\text{क्योंकि, LHS} = \text{RHS}$$

∴ यह उत्तर द्रव्यमान संरक्षण के नियम को स्पष्ट करता है।

स्थिर अनुपात का नियम

इस नियमानुसार कोई शुद्ध रासायनिक यौगिक सदैव उन्हीं तत्वों से निर्मित होगा जिनसे वह मिलकर निर्मित हुआ है, तथा इन तत्वों के द्रव्यमान का अनुपात सदैव समान

होगा, फिर चाहे यह यौगिक किसी भी स्थान से प्राप्त किया गया हो अथवा निर्माण किसी भी पद्धति द्वारा किया गया हो।

उदाहरण-

$18\text{g H}_2\text{O} \Rightarrow 16\text{g ऑक्सीजन} + 2\text{g हाइड्रोजन}$, या $m_{\text{H}}/m_{\text{O}} = 2/16 = 1/8$

$36\text{g H}_2\text{O} \Rightarrow 32\text{g ऑक्सीजन} + 4\text{g हाइड्रोजन}$, या $m_{\text{H}}/m_{\text{O}} = 4/32 = 1/8$

$09\text{g H}_2\text{O} \Rightarrow 08\text{g ऑक्सीजन} + 01\text{g हाइड्रोजन}$, या $m_{\text{H}}/m_{\text{O}} = 1/8$

ऊपर प्रस्तुत उदाहरण में H_2O के अलग-अलग द्रव्यमानों वाले H_2O के नमूनों को लिया गया, पर उन सबमें हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के द्रव्यमानों का अनुपात सदा 1 : 8 ही निकला।

प्रश्न-यदि हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन 1:8 के द्रव्यमान अनुपातानुसार अभिक्रित होकर जल का संचयन करते हैं। यदि जहाँ 3g हाइड्रोजन गैस ली गई हो तब ऑक्सीजन का कितना द्रव्यमान इस हाइड्रोजन गैस से अभिक्रित हो जल का संचयन करेगा ?

उत्तर- $\frac{m_{\text{A}}}{m_{\text{O}}} = \frac{1}{8}$ प्रश्नानुसार (जल के लिए)

अपितु, $m_{\text{H}} = 3.0\text{g}$ (प्रश्नानुसार)

या, $\frac{3}{m_{\text{O}}} = \frac{1}{8}$

या, $24 = m_{\text{O}}$

या, $m_{\text{O}} = 24\text{g}$

ऑक्सीजन गैस का द्रव्यमान

या 24g ऑक्सीजन गैस, 3g हाइड्रोजन गैस के अभिक्रित हो 27gm जल का संचयन करेगी।

डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त

रासायनिक संयोजन के नियम पर आधारित डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त, 'द्रव्यमान संरक्षण का नियम' तथा 'स्थिर अनुपात के नियम' को सिद्ध करता है।

डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के महत्वपूर्ण अंश

(i) सभी द्रव्य परमाणुओं से निर्मित होते हैं।

(ii) परमाणु आविभाज्य सूक्ष्मतम कण होते हैं जो रासायनिक अभिक्रिया में न तो उत्पन्न होते हैं न ही उनका इसमें विनाश होता है। (यह अंश द्रव्यमान संरक्षण के नियम को सिद्ध करता है)

(iii) दिए गए तत्व के सभी परमाणुओं के द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म समान होते हैं।

(iv) भिन्न-भिन्न तत्वों के परमाणुओं के द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म भिन्न-भिन्न होते हैं।

(v) भिन्न-भिन्न तत्वों परमाणु परस्पर छोटी पूर्ण संख्या के अनुपात में संयोग कर यौगिक का निर्माण करते हैं। (यह अंश स्थिर अनुपात के नियम को सिद्ध करता है)

(vi) किसी भी यौगिक में परमाणुओं की सापेक्ष संख्या एक प्रकार निश्चित होती है।

परमाणु

आधुनिक परमाणु सिद्धान्त के अनुसार “परमाणु किसी भी तत्व का वह सूक्ष्मतम भाग है जो किसी रासायनिक अभिक्रिया में बिना अपने रासायनिक एवं भौतिक गुणधर्मों को बदले, उस अभिक्रिया में प्रयुक्त होता है।”

परमाणु तत्व के सूक्ष्मतम भाग है जिन्हें किसी भी शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शी के से भी देखा नहीं जा सकता।

सबसे सूक्ष्म हाइड्रोजन परमाणु की परमाणु त्रिज्या $0.37 \times 10^{-10} \text{ m}$ या 0.037 nm होती है।

जहाँ, $1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$

IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) द्वारा स्वीकृत तत्वों के चिह्न—

तत्व	चिह्न	तत्व	चिह्न	तत्व	चिह्न
Aluminium	Al	Copper	Cu	Nitrogen	N
Argon	Ar	Fluorine	F	Oxygen	O
Barium	Ba	Gold	Au	Potassium	K
Calcium	Ca	Hydrogen	H	Silicon	Si
Chlorine	Cl	Iodine	I	Silver	Ag
Cobalt	Co	Iron	Fe	Sodium	Na
lead	Pb	Sulphur	S	Zinc	Zn

किसी भी तत्व के एक परमाणु का द्रव्यमान, उसका “परमाणु द्रव्यमान” कहलाता है।

1961 वर्ष में IUPAC ने “परमाणु द्रव्यमान की इकाई” या “u” को परमाणुओं के द्रव्यमान का मापक माना।

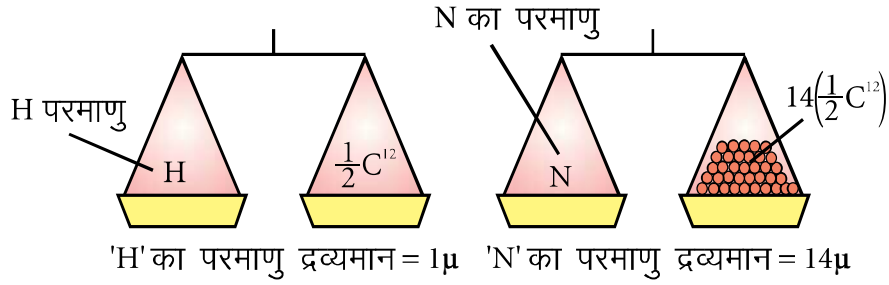
परमाणु द्रव्यमान की इकाई

एक परमाणु द्रव्यमान की इकाई का द्रव्यमान एक C^{12} समस्थानिक के $1/12$ वें हिस्से के द्रव्यमान के बराबर होता है।

$1\mu = \frac{1}{12} \times C^{12}$ के एक समस्थानिक का द्रव्यमान

या,

$$1\mu = 1.66 \times 10^{-27} \text{Kg}$$



इसी तरह से—

तत्व	परमाणु द्रव्यमान
(i) Hydrogen	1μ
(ii) Carbon	12μ
(iii) Nitrogen	14μ
(iv) Oxygen	16μ
(v) Sodium	23μ
(vi) Magnesium	24μ
(vii) Sulphur	32μ
(viii) Chlorine	35.5μ
(ix) Calcium	40μ

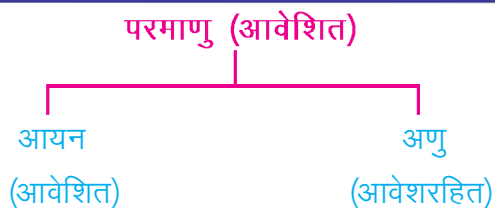
परमाणु किस प्रकार अस्तित्व में रहते हैं

♦ ज्यादातर तत्वों के परमाणु अत्यधिक अभिक्रियाशील होने के कारण कभी भी मुक्तावस्था में नहीं पाए जाते।

♦ केवल निष्क्रिय गैसों के परमाणु ही मुक्तावस्था में पाए जाते हैं।

उदाहरण—: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

निष्क्रिय गैसों के परमाणुओं को छोड़ अन्य ज्यादातर तत्वों के परमाणु या तो अणुओं का निर्माण करते हैं या फिर आयन के रूप में पाए जाते हैं।

**अणु :**

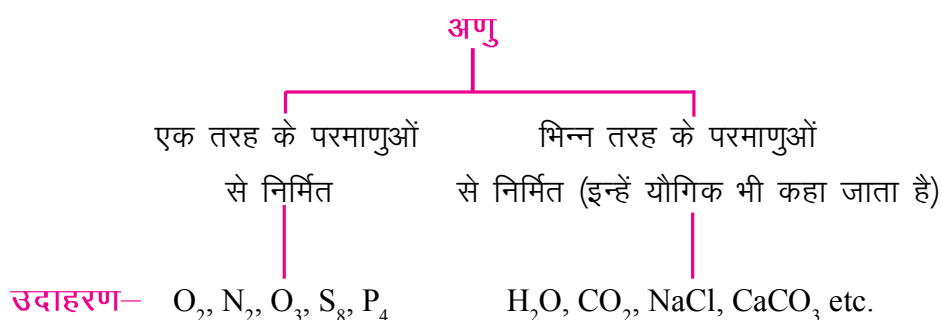
—किसी अणु का निर्माण दो या उससे अधिक परमाणुओं के बीच रासायनिक बंध उत्पन्न होने के कारण होता है।

—अणु, तत्वों को छोड़ किसी भी पदार्थ की वह सूक्ष्मतम इकाई है। जो स्वतंत्र रूप से रह सकता है और यह उस पदार्थ के सारे गुणधर्मों को प्रदर्शित कर सकता है।

जैसे की, H_2O अणु जल की सम्पूर्ण गुणधर्मों को प्रदर्शित कर सकता है।

—किसी भी अणु का निर्माण एक ही तरह के परमाणु या भिन्न-भिन्न प्रकार के परमाणुओं के बीच रासायनिक बंध होने के कारणवश हो सकता है।

—इसी आधार पर अणुओं को दो भागों के बाँटा जा सकता है।



—**परमाणुकता**—किसी एक अणु में उपस्थित परमाणुओं की संख्या को परमाणुकता कहते हैं।

क्र.सं.	तत्व	परमाणुकता
1.	Argon	एक परमाणुक
2.	Helium	एक परमाणुक
3.	Oxygen	द्वि-परमाणुक
4.	Hydrogen	द्वि-परमाणुक
5.	Phosphorus	चतुर्यपरमाणुक
6.	Sulphur	बहुपरमाणुक

निष्क्रिय गैसों एक परमाणुक अणुओं का निर्माण करती हैं।

रासायनिक सूत्र—किसी यौगिक का रासायनिक सूत्र उसके संघटक का प्रतीकात्मक निरूपण होता है।

रासायनिक सूत्र की विशेषताएँ

—रासायनिक सूत्र के संघटकों की संयोजकताएँ या आवेश बराबर होने चाहिए।

—धातु एवं अधातु के यौगिक की रासायनिक सूत्र की संरचना में धातु को पहले लिखा जाता है तथा अधातु को उसके बाद।

उदाहरण—CaO, NaCl, CuO.

—बहुपरमाणविक आयन के रासायनिक सूत्र में आने की स्थिति में, इस आयन को ब्रेकेट में रखा जाता है। फिर संयोजक अथवा आवेश को ब्रेकेट के नीचे लगाते हैं।

उदाहरण—Ca(OH)₂, (NH₄)₂SO₄.

आणविक द्रव्यमान—किसी भी एक अणु के उपस्थित परमाणुओं के द्रव्यमानों के जोड़ को आणविक द्रव्यमान कहा जाता है। परमाणु द्रव्यमान की भाँति इसका मात्रक भी परमाणु की द्रव्यमान इकाई ही होता है।

उदाहरण—H₂O का द्रव्यमान = 2 × 4 का द्रव्यमान + 1 × 16 का द्रव्यमान

$$\text{H}_2\text{O का द्रव्यमान} = (2 \times 1) + (1 \times 16) = 18\mu$$

सूत्र इकाई द्रव्यमान—किसी पदार्थ का सूत्र इकाई द्रव्यमान उसके सभी संघटक परमाणुओं के परमाणु द्रव्यमानों का योग होता है।

सूत्र द्रव्यमान एवं आणविक द्रव्यमान में केवल अंतर यही है कि यहाँ पर हम उस पदार्थ के सूत्र इकाई द्रव्यमान का उपयोग करते हैं, जिसके संघटक आयन होते हैं।

उदाहरण—NaCl का द्रव्यमान = 1 × Na⁺ का द्रव्यमान + 1 × Cl का द्रव्यमान
= 1 × 23 + 1 × 35.5

$$\text{NaCl का द्रव्यमान} = 58.5\mu$$

रासायनिक सूत्र लिखने के नियम—

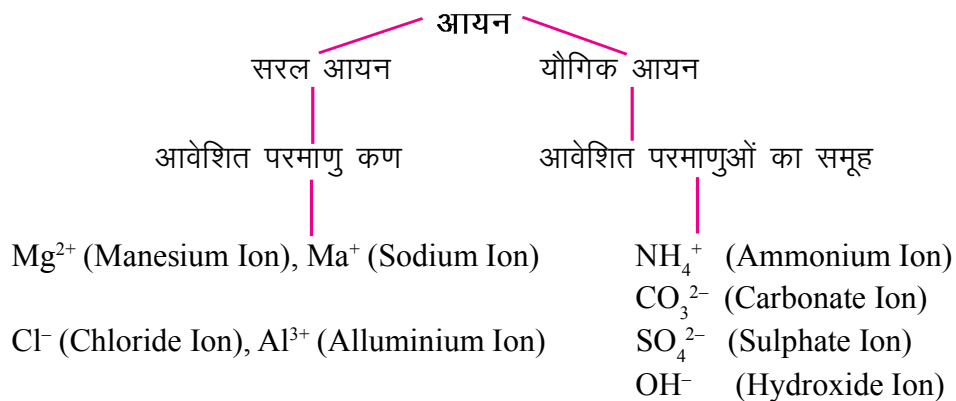
- ◆ सबसे पहले तत्वों के परमाणुओं के चिह्नों को लिखा जाता है।
- ◆ अब इन चिह्नों के नीचे इनकी संयोजकताओं को लिखा जाता है।
- ◆ अब संयोजित परमाणुओं की संयोजकताओं को क्रास करते हैं।
- ◆ परिणामस्वरूप पहला परमाणु दूसरे परमाणु की संयोजकता ग्रहण करता है तथा दूसरा परमाणु पहले वाले परमाणु की संयोजकता के ग्रहण करता है।
- ◆ संयोजकताओं को क्रास करके रासायनिक सूत्र तैयार हो जाता है।

- (i) $\left. \begin{array}{l} \text{H} \nearrow \text{S} \\ 1 \quad \quad 2 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{H}_2\text{S}_1 \text{ या } \text{H}_2\text{S} \quad (\text{हाइड्रोजन सल्फाइड})$
 Hydrogen Sulphide
- (ii) $\left. \begin{array}{l} \text{C} \nearrow \text{O} \\ 4 \quad \quad 2 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{C}_2\text{O}_4 \text{ or } \text{CO}_2 \text{ Carbon Dioxide} \quad (\text{कार्बनडाईऑक्साइड})$
 (यहाँ '2' को दोनों की संख्याओं से भाग दिया जाता है।)
- (iii) $\left. \begin{array}{l} \text{H} \nearrow \text{Cl} \\ 1 \quad \quad 1 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{H}_1\text{Cl}_1 \text{ or } \text{HCl} \text{ Hydrochloric Acid} \quad (\text{हाइड्रोक्लोरिक अम्ल})$
- (iv) $\left. \begin{array}{l} \text{C} \nearrow \text{Cl} \\ 4 \quad \quad 1 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{C1Cl}_4 \text{ or } \text{CCl}_4 \text{ Carbon Tetrachloride} \quad (\text{कार्बन ट्रेटाक्लोराइड})$
- (v) $\left. \begin{array}{l} \text{Mg} \nearrow \text{Cl} \\ 2 \quad \quad 1 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{Mg}_1\text{Cl}_2 \text{ or } \text{MgCl}_2 \text{ Magnesium Chloride} \quad (\text{मैग्नीशियम क्लोराइड})$
- (vi) $\left. \begin{array}{l} \text{Al} \nearrow \text{O} \\ 3 \quad \quad 2 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ Aluminium Oxide} \quad (\text{एल्युमिनियम ऑक्साइड})$
- (vii) $\left. \begin{array}{l} \text{Ca} \nearrow \text{O} \\ 2 \quad \quad 2 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{Ca}_2\text{O}_2 \text{ या } \text{CaO} \text{ Calcium oxide} \quad (\text{कैल्शियम ऑक्साइड})$
- (viii) $\left. \begin{array}{l} \text{N} \nearrow \text{HO}_3 \\ 1 \quad \quad 1 \\ \searrow \end{array} \right\} \text{NaNO}_3 \text{ Sodium Nitrate}$

आयन—आयन, एक परमाणु या परमाणुओं का समूह होता है जिस पर कुछ आवेश (धनात्मक या ऋणात्मक) अवश्य उपस्थित रहता है।

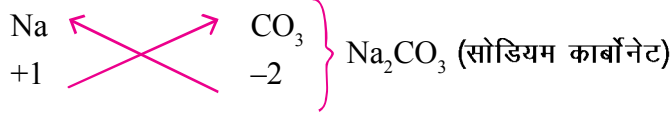
धनावेशित—आयन – Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Al^{3+}

ऋणावेशित आयन— Cl^- , S^{2-} , OH^- , SO_4^{2-}

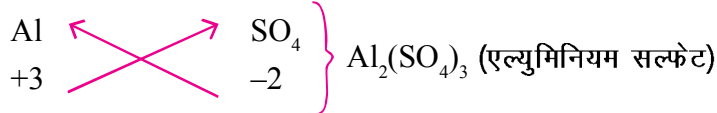


आयनिक यौगिकों के रासायनिक सूत्र (यौगिक आयन)

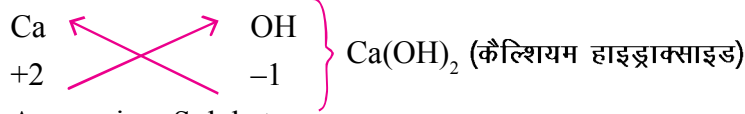
(a) Sodium Carbonate :



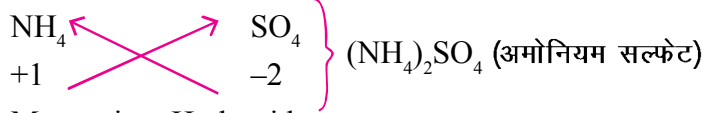
(b) Aluminium Sulphate :



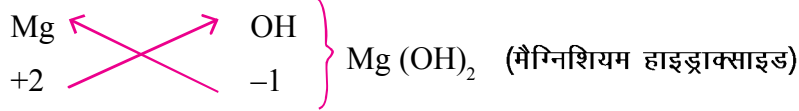
(c) Calcium Hydroxide



(d) Ammonium Sulphate



(e) Magnesium Hydroxide



मोलर द्रव्यमान—मोलर द्रव्यमान किसी भी पदार्थ के एक मोल कणों के द्रव्यमानों का जोड़ होता है।

यानि, मोलर द्रव्यमान = एक मोल पदार्थ कणों का द्रव्यमान

या, मोलर द्रव्यमान = 6.022×10^{23} पदार्थ कणों का द्रव्यमान

उदाहरण—(a) Hydrogen का परमाणु द्रव्यमान '1 μ ' है जबकि इसका मोलर द्रव्यमान 1gm/mol होता है।

(b) Nitrogen का परमाणु द्रव्यमान '14 μ ' है, जबकि इसका मोलर द्रव्यमान 14g/mol होता है।

(c) S₈ का मोलर द्रव्यमान = 8 × 'S' का द्रव्यमान = 8 × 32 = 256gm

(d) HCl का मोलर द्रव्यमान = H का मोलर द्रव्यमान + Cl का मोलर द्रव्यमान = 1 + 35.5 = 36.5gm/mol.

मोल-संकल्पना—मोल, 6.022×10^{23} कणों (परमाणु, अणु या आयन्स) का समूह है।

1 मोल परमाणु = 6.022×10^{23} परमाणु

1 मोल अणु = 6.022×10^{23} अणु

उदाहरण—1 मोल Oxygen = 6.022×10^{23} Oxygen परमाणु

6.022×10^{23} को आवागाद्रो संख्या कहा जाता है।

◆ 1 मोल परमाणुओं का द्रव्यमान उनके ग्राम में तोलित परमाणु द्रव्यमान के बराबर होगा।

महत्वपूर्ण सूत्र—

$$(i) \text{ मोल की संख्या} = \frac{\text{दिया गया द्रव्यमान}}{\text{मोलर द्रव्यमान}} = \frac{m}{M}$$

$$(ii) \text{ मोल की संख्या} = \frac{\text{दिए गए कणों की संख्या}}{6.022 \times 10^{23}} = \frac{N}{N_0}$$

$$(iii) \text{ या, } \frac{m}{M} = \frac{N}{N_0}$$

$$\text{or, } m = \frac{N \times M}{N_0}$$

$$(iv) \text{ किसी यौगिक में मौजूद परमाणु का प्रतिशत} = \frac{\text{उक्त तत्व का द्रव्यमान}}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \times 100$$

प्रश्न—2.2gm लोहे के हिस्से में उपस्थित लोहे के परमाणुओं की संख्या ज्ञात करें ? (लोहे का परमाणु द्रव्यमान = 56)

उत्तर— 1 मोल लोहा (Fe) = 56gm (ग्राम में प्रयुक्त परमाणु द्रव्यमान)

या, 1 मोल लोहा (Fe) = 6.022×10^{23} लोहे के परमाणु

या, 56gm लोहा (Fe) = 6.022×10^{23} लोहे के परमाणु

$$\text{या, } 2.8\text{gm लोहा} = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 2.8}{56}$$

$$2.8\text{gm लोहा} = 3.011 \times 10^{22} \text{ लोहे के परमाणु}$$

प्रश्न—यदि किसी पदार्थ के एक अणु का द्रव्यमान $5.32 \times 10^{-23}\text{gm}$ है। इस पदार्थ का मोलर द्रव्यमान ज्ञात करें।

उत्तर—पदार्थ के एक अणु का द्रव्यमान = $5.32 \times 10^{-23}\text{gm}$

$$\therefore 6.022 \times 10^{23} \text{ अणुओं का द्रव्यमान} = 5.32 \times 10^{-23} \times 6.022 \times 10^{23} = 32\text{gm}$$

प्रश्न—0.5 मोल 'N₂' गैस का द्रव्यमान ज्ञात करें।

उत्तर—1 मोल N₂ गैस = ग्राम में प्रयुक्त 'N₂' का मोलर द्रव्यमान

या 1 मोल N₂ गैस = 28 ग्राम

$$\therefore 0.5 \text{ मोल 'N}_2\text{' गैस} = 0.5 \times 28 = 14\text{gm 'N}_2\text{'}$$

प्रश्न-8gm 'O₂' अणुओं में इनकी संख्या ज्ञात करें।

उत्तर-ग्राम में प्रयुक्त 'O₂' का मोलर द्रव्यमान = 6.022×10^{23} 'O₂' अणु

या, 32gm 'O₂' अणु = 6.022×10^{23} 'O₂' अणु

या, 8gm 'O₂' अणु = $6.022 \times 10^{23} \times 8/32$ 'O₂' अणु।

$$8\text{gm 'O}_2\text{' अणु} = 1.51 \times 10^{23} \text{'O}_2\text{' अणु}$$

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. IUPAC का पूर्ण नाम लिखें।
2. परमाणु सिद्धान्त की संरचना करने वाले वैज्ञानिक का नाम बताएँ।
3. रासायनिक संयोजन के किन्हीं दो नियमों का उल्लेख कीजिए।
4. पदार्थ की संरचनात्मक इकाई क्या होती है ?
5. परमाणु त्रिज्या किस मात्रक में प्रयुक्त की जाती है ?
6. आणविक द्रव्यमान को परिभाषित कीजिए।
7. सूत्र इकाई द्रव्यमान को समझाइए।
8. किस तत्व को परमाणु द्रव्यमान मापने हेतु मानक तौर पर उपयोग किया जाता है ?

लघु उत्तरीय प्रश्न

9. परमाणुकता किसे कहते हैं ? किन्हीं दो उदाहरणों से समझाएँ।
10. द्रव्यमान संरक्षण के नियम को समझाएँ।
11. स्थिर अनुपात के नियम को समझाएँ।
12. 'H₂' तथा 'NH₃' के मोलर द्रव्यमानों की गणना करें [परमाणु द्रव्यमान H = 1μ
N = 14μ]

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

13. डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त के महत्वपूर्ण बिन्दुओं की विवेचना कीजिए।
14. किसी तत्व एवं किसी यौगिक के परमाणु किस प्रकार से एक दूसरे से भिन्न हैं ? प्रत्येक का एक उदाहरण दें।

HOTS

15. Oxygen ऑक्सीजन गैस किस प्रकार से ब्रह्माण्ड में उपस्थित होती है ?
16. मुक्त गैसों किस प्रकार से ब्रह्माण्ड में उपस्थित हैं ?
17. '2H' तथा 'H₂' में अंतर बताएँ।

गणनात्मक प्रश्न

18. Oxygen ऑक्सीजन के एक परमाणु का ग्राम में द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।
(Oxygen का परमाणु ग्राम में द्रव्यमान = 16g) (उत्तर— 2.66×10^{-23} ग्राम)
19. 5 मोल क्लोरीन का ग्राम में परमाणु द्रव्यमान ज्ञात करें।
(क्लोरीन का ग्राम में परमाणु द्रव्यमान = 35.5gm) (उत्तर—177.5 ग्राम)
20. निम्नलिखित के मोल की गणना कीजिए—
(i) 52 ग्राम 'He'
(ii) 12.044×10^{23} 'He' के परमाणु (उत्तर—(i) 13 मोल (ii) 2 मोल)



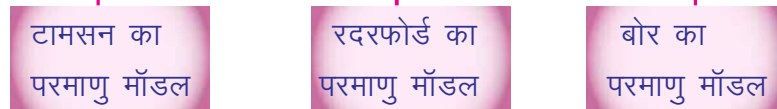
परमाणु की संरचना

केनाल किरणों को गोल्डस्टीन ने खोजा

प्रोटोन



परमाणु के मॉडल



विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉनों का विवरण

$2n^2$ नियम / बोरबरी नियम

संयोजक कक्षा

संयोजी इलेक्ट्रॉन

परमाणु संख्या

परमाणु में प्रोटोन की संख्या

समस्थानिक

एक समान परमाणु संख्या पर भिन्न द्रव्यमान संख्या।

द्रव्यमान संख्या

प्रोटोन की संख्या + न्यूट्रान की संख्या

समभारिक

एक समान द्रव्यमान संख्या पर भिन्न परमाणु संख्या

विषय-सामग्री

- (i) इलेक्ट्रॉन की खोज-कैथोड किरणें
- (ii) प्रोटोन की खोज-एनोड-किरणें या केनाल किरणें
- (iii) न्यूट्रॉन की खोज
- (iv) परमाणु मॉडल-
 - (a) टामसन का परमाणु मॉडल
 - (b) रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल
 - (c) बोर का परमाणु मॉडल
- (v) विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉनों का वितरण
- (vi) संयोजकता
- (vii) परमाणु संख्या तथा द्रव्यमान संख्या
- (viii) समस्थानिक तथा उनके उपयोग
- (ix) समभारिक

जॉन डॉल्टन ने परमाणु को अविभाज्य इकाई माना था, पर उनका यह तथ्य उन्नीसवीं शताब्दी के अंत में नकार दिया गया, असल में वैज्ञानिकों ने उस दौरान परमाणु में आवेशित कणों जैसे की इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और अनावेशित कण न्यूट्रॉन की खोज की। इन कणों को उप-परमाण्विक कण कहा जाता है।

- ◆ इलेक्ट्रॉन की खोज-कैथोड किरणें (जे.जे. टामसन)
- ◆ टामसन ने कैथोड किरणों की मदद से परमाणु में इलेक्ट्रॉन की उपस्थिति के बारे में बताया।
- ◆ इलेक्ट्रॉन के बारे में कुछ महत्वपूर्ण तथ्य-
- ◆ इलेक्ट्रॉन पर आवेश = -1.6×10^{-19} C (C = कूलाम)
- ◆ इलेक्ट्रॉन पर द्रव्यमान = 9.1×10^{-31} Kg

प्रोटोन की खोज-एनोड किरणें/केनाल किरणें-

◆ ई. गोल्डस्टीन ने उनके द्वारा प्रसिद्ध एनोड किरणों या केनाल किरणों के प्रयोग द्वारा परमाणु में धनावेशित कण यानि प्रोटॉन की खोज की।

प्रोटॉन के कुछ तथ्य-

-प्रोटॉन पर आवेश = $+1.6 \times 10^{-19}C$

-प्रोटॉन का द्रव्यमान = $1.673 \times 10^{-24}gm$

◆ यानी, प्रोटॉन का द्रव्यमान = $1840 \times$ इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान

न्यूट्रॉन की खोज-

-जेम्स चैडविक ने हल्के तत्वों (जैसे-लीथियम, बोरॉन इत्यादि) की α -कणों से साथ भिड़ंत करवाई, जिसके कारणवश एक नए कण जिनका द्रव्यमान प्रोटॉन के बराबर था, तथा वे आवेश रहित थे, की उत्पत्ति सिद्ध की।

-इन कणों को न्यूट्रॉन का नाम दिया गया।

-न्यूट्रॉन, हाइड्रोजन के प्रोटियम समस्थानिक में नहीं होते हैं।

-क्योंकि इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान प्रोटोन तथा न्यूट्रॉन के द्रव्यमान से अत्यधिक कम है, इसलिए परमाणु का द्रव्यमान, प्रोटोन और न्यूट्रॉन के द्रव्यमानों का योग होगा।

“परमाणु मॉडल”

-उप-परमाण्विक कणों जैसे की इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन की खोज के उपरान्त परमाणु के विभिन्न मॉडल दिए गए।

-उनमें से कुछ परमाणु के मॉडल इस तरह से हैं-

(a) टामसन का परमाणु मॉडल

(b) रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल

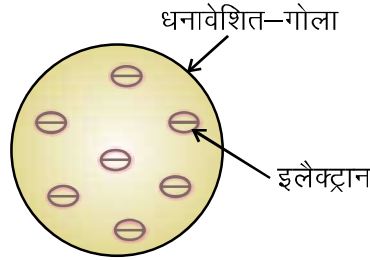
(c) बोर का परमाणु मॉडल

—इन दिनों 'क्वांटम यांत्रिक परमाणु मॉडल', वैज्ञानिक तौर पर सही पाया गया है और इसी मॉडल को स्वीकृति दी गई है। इस मॉडल को उच्च कक्षाओं में पढ़ाया जाएगा।

“टामसन का परमाणु मॉडल”

—टामसन के इस परमाणु मॉडल को 'कटा तरबूज मॉडल' कहते हैं।

—टामसन के इस मॉडल में, परमाणु में धन आवेश तरबूज के खाने वाले लाल भाग की तरह बिखरा है, जबकि इलेक्ट्रॉन धनावेशित गोले में तरबूज के बीज की भांति धंसे हैं।



—हालांकि इस मॉडल ने परमाणु के आवेशरहित अभिलक्षण की विवेचना की पर कुछ वैज्ञानिक को यह मॉडल नहीं समझा आया इसलिए इसे नकार दिया गया।

—रदरफोर्ड ने अपने प्रयोग से, तेज से चल रहे अल्फा (हीलियम नाभिक ${}^2_2\text{He}^4$) कणों को सोने के पन्नी से टक्कर कराई।

रदरफोर्ड के प्रयोग के परिणाम—

- (i) ज्यादातर अल्फा कण बिना मुड़े सोने के पन्नी से सीधे निकल गए।
- (ii) कुछ अल्फा कणों निम्न कोणों से मुड़े।
- (iii) प्रत्येक 12000 कणों में से एक कण वापस आ गया।

अपने प्रयोग के परिणामों के आधार पर रदरफोर्ड ने निम्नलिखित निष्कर्ष निकाले—

(i) परमाणु के भीतर का अधिकतर भाग खाली है क्योंकि अधिकतर अल्फा कण बिना मुड़े सोने की पन्नी से बाहर निकल जाते हैं।

(ii) परमाणु के बीच एक धनावेशित गोला जिसे नाभिक कहा जाता है, क्योंकि 12000 में से एक α -कण वापस आ गया।

(iii) क्योंकि ज्यादातर α -कण सोने की पन्नी से सीधे निकल गए और कुछ ही कणों में झुकाव देखा गया, इस आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि परमाणु के भीतर ज्यादातर भाग खाली है और नाभिक इस खाली भाग का बहुत छोटा से भाग में मौजूद होता है। नाभिक का आयतन 10^{-5} गुणा परमाणु के आयतन के बराबर होता है।

$$\text{नाभिक का आयतन} = 10^{-5} \times \text{परमाणु का आयतन}$$

(iv) परमाणु का सम्पूर्ण द्रव्यमान उसके नाभिक में होता है।

(v) अपने प्रयोग के आधार पर, रदरफोर्ड ने परमाणु का मॉडल प्रस्तुत किया जिसमें निम्नलिखित विशेषताएँ थीं—

(i) परमाणु का केन्द्र धनावेशित होता है जिसे नाभिक कहा जाता है। एक परमाणु का सम्पूर्ण द्रव्यमान नाभिक में होता है।

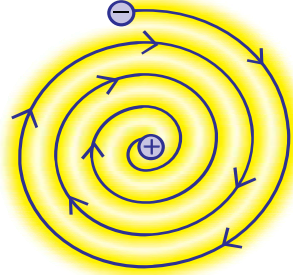
(ii) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वलयकार मार्ग में चक्कर लगाते हैं।

(iii) नाभिक का आकार परमाणु के आकार की तुलना में काफी कम होता है।

रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की कमियाँ—

◆ रदरफोर्ड के अनुसार इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वलयाकार मार्ग में चक्कर लगाते हैं, किन्तु आवेशित होने के कारण, ये कण अपनी ऊर्जा निरन्तर खोते रहते हैं जिसके कारण वे अंततः नाभिक में प्रवेश कर परमाणु को अस्थिर बनाते हैं।

◆ यह रदरफोर्ड परमाणु मॉडल की सबसे बड़ी कमी थी, जिसे रदरफोर्ड समझा नहीं पाया।



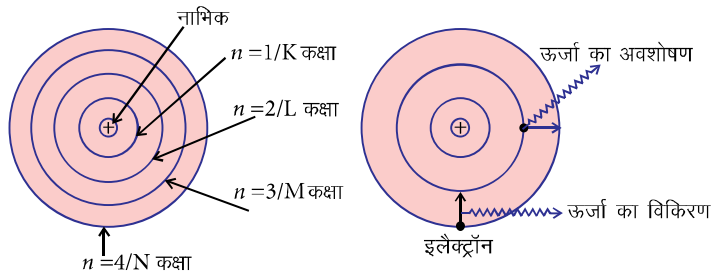
“बोर का परमाणु मॉडल”

◆ रदरफोर्ड मॉडल की कमी का निवारण बोर के परमाणु मॉडल से हुआ। नील्स बोर ने 1912 में परमाणु के बारे में अपना मॉडल प्रस्तुत किया जिसमें निम्नलिखित तथ्य मौजूद थे—

(i) इलेक्ट्रॉन केवल कुछ निश्चित कक्षाओं में ही चक्कर लगा सकते हैं, जिन्हें इलेक्ट्रॉन की निर्धारित कक्षा कहते हैं।

(ii) इन निर्धारित कक्षाओं में चक्कर लगाते हुए, ये इलेक्ट्रॉन अपनी ऊर्जा का विकिरण नहीं करते।

(iii) किसी भी परमाणु के इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा में बदलाव, इन इलेक्ट्रॉन की कक्षाओं में स्थानांतरण के कारण होता है।



परमाणु संख्या—किसी भी परमाणु में प्रोटॉन की कुल संख्या का मान उसकी परमाणु संख्या कहलाती है।

- ◆ परमाणु संख्या किसी भी परमाणु का परिचायक होता है, इसमें बदलाव किसी भी परमाणु के स्वरूप को बदल देता है।
- ◆ परमाणु संख्या, 'z' द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

$$(z = n_p)$$



प्रोटॉन की संख्या

- ◆ किसी भी अनावेशित परमाणु में, प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन की संख्या बराबर होती है।

द्रव्यमान संख्या—द्रव्यमान संख्या किसी परमाणु के नाभिक में मौजूद प्रोटोन तथा न्यूट्रॉन की संख्या का जोड़ होती है।

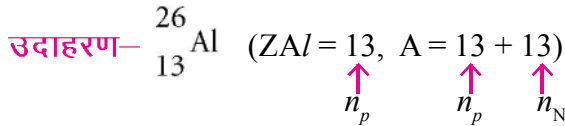
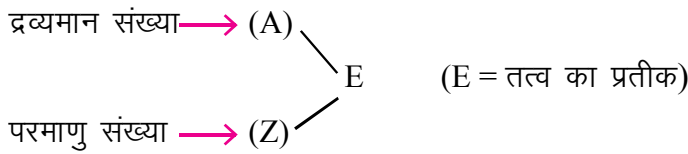
- ◆ द्रव्यमान संख्या को, 'A' द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

$$(A = n_p + n_N)$$



प्रोटोन की संख्या न्यूट्रॉन की संख्या

परमाणु का प्रस्तुतीकरण—



प्रश्न—निम्नलिखित परमाणु में प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन की संख्या बताएँ—



उत्तर—(a) ${}_{17}^{35}\text{Cl}$, $Z_{\text{Cl}} = 17 \leftarrow n_p = \text{प्रोटोन की संख्या}$

\therefore 'Cl' आवेश रहित है।

$$\therefore n_e = n_p = 17$$

\uparrow
इलेक्ट्रॉन की संख्या

पर, $A_{Cl} = 35$
 या, $35 = n_p + n_N$
 या, $35 = 17 + n_N$
 या, $18 = n_N$

↑
 न्यूट्रॉन की संख्या

“विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन का वितरण”

विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन का वितरण “बोरेबरी” नियम के अनुसार किया जाता है।

“बोरेबरी नियम”

इस नियम को निम्नलिखित तरीके से बताया जा सकता है—

(i) इलेक्ट्रॉन का परमाणु में वितरण “ $2n^2$ ” पद्धति द्वारा किया जाता है, जहाँ $n =$ कक्षा की संख्या और “ $2n^2$ ” = इलेक्ट्रॉन की पूर्ण संख्या जो किसी भी कक्षा में समाहित हो सकती है।

अगर,	$n = 1$ या K कक्षा, $2n^2 = 2 \times 1^2 = 2 e's$	} इलेक्ट्रॉन की पूर्ण संख्या जो किसी एक कक्षा में समाहित हो सकती है।
	$n = 2$ या L कक्षा, $2n^2 = 2 \times 2^2 = 8 e's$	
	$n = 3$ या M कक्षा, $2n^2 = 2 \times 3^2 = 18 e's$	
	$n = 4$ या N कक्षा, $2n^2 = 2 \times 4^2 = 32 e's$	

(ii) किसी परमाणु की आखिरी कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन से ज्यादा इलेक्ट्रॉन नहीं हो सकते जबकि आखिरी में दूसरी कक्षा में 18 से ज्यादा इलेक्ट्रॉन नहीं हो सकते, उस स्थिति में भी जब इसी कक्षा में 18 से ज्यादा इलेक्ट्रॉन रखने की क्षमता हो।

उदाहरण—

	K	L	M	N	
${}^{20}\text{Ca}$ =	2,	8,	8,	2	
	2,	8,	10	\times	‘M’ कक्षा में 18 इलेक्ट्रॉन लिए जा सकते हैं।

(iii) आखिरी कोश में 2 इलेक्ट्रॉन से ज्यादा तब तक नहीं आ पायेंगे जब आखिरी से दूसरी कक्षा में 8 इलेक्ट्रॉन भरे जा चुके हों और आखिरी से तीसरी कक्षा में “ $2n^2$ ” नियमानुसार पूर्ण रूप से भरी जा चुकी हो।

उदाहरण— $\text{Ca}_{20} = 2, \quad 8, \quad 8, \quad 2$

आखिरी से तीसरी कोश	आखिरी से दूसरी कोश	सबसे बाहरी को

$2 \times 2^2 = 8$ “ $2n^2$ ” नियमानुसार पूर्ण रूप से भरी जा चुकी है।

कुछ अन्य उदाहरण—

- (i) K_{19} - 2, 8, 8, 1
- (ii) Al_{13} - 2, 8, 3
- (iii) F_9 - 2, 7
- (iv) Ne_{10} - 2, 8
- (v) Na_4 - 2, 8, 1

संयोजकता

◆ बोर्बरी नियम के अनुसार हमें ज्ञात है कि किसी भी परमाणु के अंतिम कोश में ‘8’ इलेक्ट्रॉन भरे जा सकते हैं।

◆ हर तत्व अपनी बाहरी कोश में 8 इलेक्ट्रॉन भरने के लिए, इलेक्ट्रॉन को अपने में से मुक्त या अन्य तत्वों में से इलेक्ट्रॉन का अवशोषण करते हैं।

◆ 8 इलेक्ट्रॉन अपने अंतिम कोश में रखने हेतु जो भी इलेक्ट्रॉन कोई तत्व लेता या देता है, इलेक्ट्रॉन की इस संख्या जो लेने देने में उपयोग होती है। उसे संयोजकता कहते हैं।

उदाहरण—

क्र.सं.	तत्व	इलेक्ट्रॉन का वितरण	संयोजकता
1.	C_6	2, 4	4
2.	N_7	2, 5	3
3.	O_8	2, 6	2
4.	F_9	2, 7	1
5.	Ne_{10}	2, 8,	0
6.	Na_{11}	2, 8, 1	1
7.	Mg_{12}	2, 8, 2	2
8.	Ca_{20}	2, 8, 8, 2	2

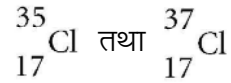
◆ हल्के तत्व जैसे ‘H’, ‘He’, ‘Li’, ‘Be’ और ‘B’, अपने अंतिम कोश में 2 इलेक्ट्रॉन भरते हैं।

◆ अपने अंतिम कोश में 2 इलेक्ट्रॉन भरने हेतु जितने भी इलेक्ट्रॉन मुक्त या अवशोषित करे, वह उनकी संयोजकता कहलाती है।

क्र.सं.	तत्व	इलेक्ट्रॉन का वितरण	संयोजकता
1.	H ₁	1	1
2.	He ₂	2	0
3.	Li ₃	2, 1	1
4.	Be ₄	2, 2	2
5.	B ₅	2, 3	3

समस्थानिक—एक ही तत्व के ऐसे परमाणु जिनका परमाणु संख्या बराबर हो पर द्रव्यमान संख्या भिन्न हों। ऐसे परमाणु समस्थानिक कहलाए जाते हैं।

उदाहरण—क्लोरीन के दो समस्थानिक होते हैं जिनकी द्रव्यमान संख्या '35' और '37' होती है।

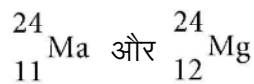
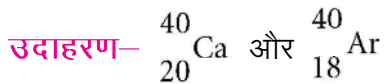


उपयोग—(i) यूरेनियम समस्थानिक का उपयोग परमाणु संयंत्र में ईंधन के तौर पर किया जाता है।

(ii) कोबाल्ट का समस्थानिक कैंसर के उपचार में उपयोग किया जाता है।

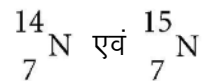
(iii) आयोडीन के समस्थानिक का उपयोग घेंघा के उपचार में किया जाता है।

समभारिक—अलग-अलग तत्वों के ऐसे परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्याएँ एक जैसी हों समभारिक कहलाए जाते हैं।



अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

- यदि 'N' की परमाणु संख्या '7' है, इसकी संयोजकता का मान क्या होगा ?
- परमाणुओं के निम्नलिखित जोड़ों को क्या कहा जायेगा ?



- किन्हीं तीन उप-परमाणविक कणों के नाम लिखें।

4. तत्वों के परमाणु में उपस्थित ऋणावेशित कण का नाम लिखें।

लघु उत्तरीय प्रश्न

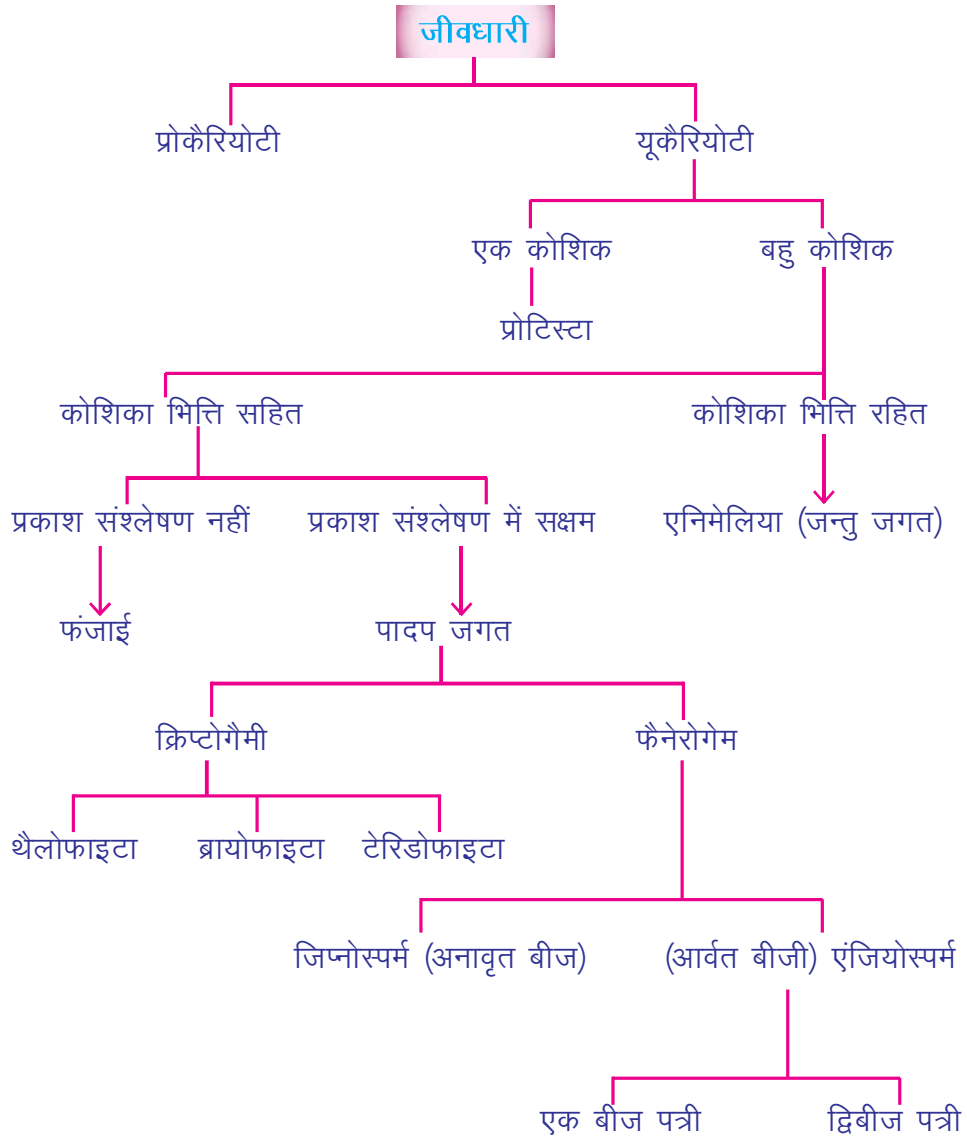
5. परमाणु आवेशित कणों के बावजूद अनावेशित कैसे रह पाता है?
6. प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन से कैसे भिन्न है ?
7. यदि किसी तत्व की परमाणु संख्या '18' है। इस परमाणु में इलेक्ट्रॉन का वितरण कैसे होगा ? इस तरह के अंतिम कोश में इलेक्ट्रॉन की संख्या का क्या मान होगा ?
8. किसी परमाणु की परमाणु संख्या यदि '7' है, तो उसकी संयोजकता का मान क्या होगा ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

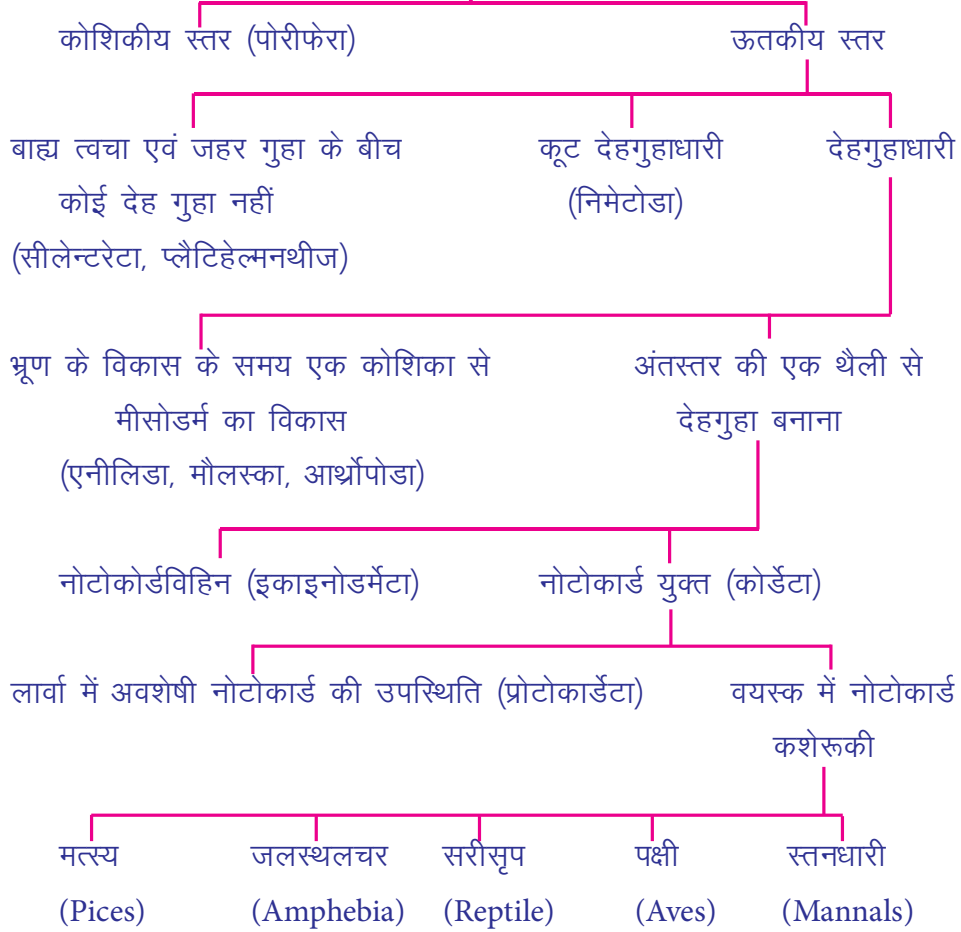
9. समस्थानिक और समभारिक में अंतर स्पष्ट करें।
10. बाहरी कोश में इलेक्ट्रॉन की संख्या किस तरह से संयोजकता के साथ सम्बन्धित है ?
11. टामसन का परमाणु मॉडल स्पष्ट करें। कौन-सा उपपरमाणविक कण टामसन के मॉडल में अनुपस्थित था ?
12. रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल स्पष्ट करें।
13. ^{13}P तत्व में सम्बन्धित निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दें—
 - (i) ^{15}P का द्रव्यमान संख्या स्पष्ट करें।
 - (ii) 'P' की परमाणु संख्या क्या होगी ?
 - (iii) 'P' की परमाणु संख्या क्या होगी ?



जीवों में विविधता



एनिमेलिया (प्राणी जगत)

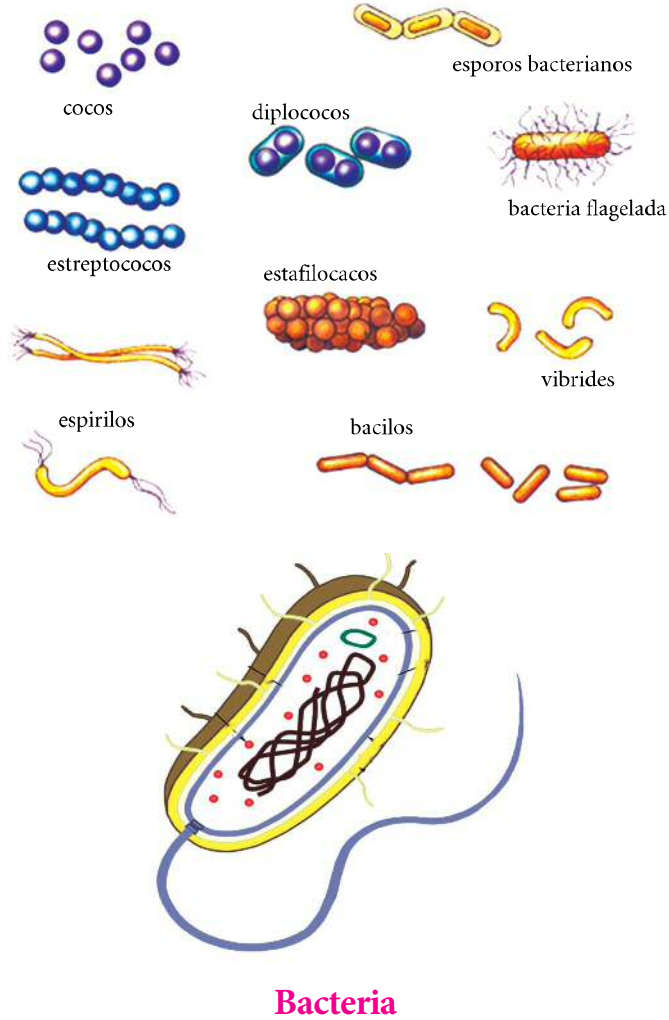


पाँच जगत वर्गीकरण (Five Kingdom Classification)

1. मोनेरा (Monera)

1. एक कोशिकीय प्रोकैरियोट
2. कोई निश्चित केन्द्रक नहीं
3. कोई निश्चित अंगक नहीं
4. पोषण—स्वपोषी व परपोषी दोनों

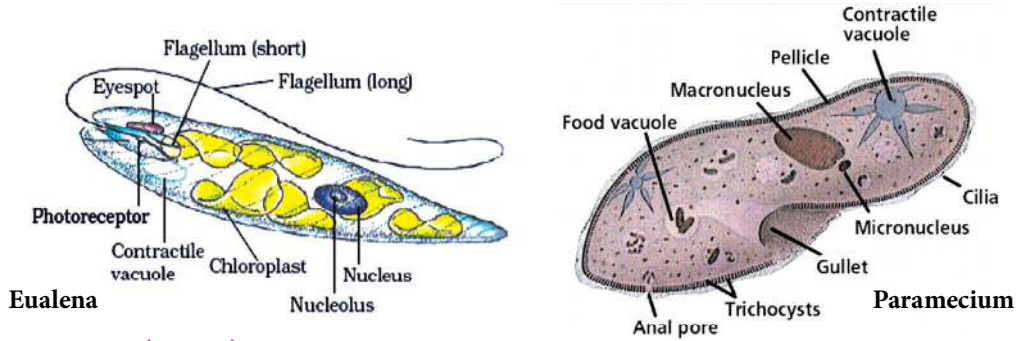
उदाहरण—बैक्टीरिया, नील हरित शैवाल, सायनोबैक्टीरिया, मायको प्लाज्मा



2. प्रोटिस्टा (Protista)

1. एक कोशिकीय प्रोकैरियोट
2. धागे जैसे सिलिया, पलैजिला गमन हेतु
3. पोषण—स्वपोषी व परपोषी

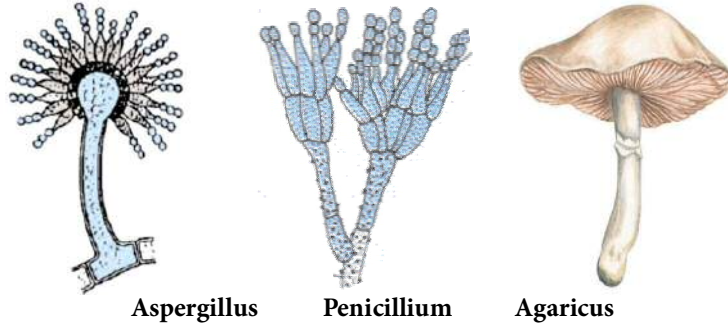
उदाहरण—एककोशिकीय शैवाल, डायएटम, प्रोटोजोआ।



3. कवक (Fungi)

1. बहु कोशिकीय युकैरियोट
2. परपोषी पोषण
3. मृत गले सड़े पदार्थ पर उगने वाले मृतोपजीवी
4. कोशिका भित्ति सख्त काइटिन की बनी

उदाहरण—पेनिसिलिन, एसपेरिजिलस, एगरीकस।



4. पादप (Plante)

1. युकैरियोटिक
2. बहुकोशिय
3. स्वपोषी—क्लोरोफिल पाया जाता है।
4. कोशिका में कोशिका भित्ति
5. सभी पादपों को पाँच वर्गों में बाँटा जाता है।

वर्गीकरण का आधार

- (i) पादप शरीर (जड़, तना, पत्ती में विभाजित अथवा नहीं)
- (ii) विशेष ऊतक, जल का संवहन, या नहीं
- (iii) बीज—बड़े अथवा ढके हुए या फल के अन्दर

उदाहरण—शैवाल, फर्न आम, नीम आदि।



जन्तु (Animals)

- 1. युकैरियोटिक
- 2. बहुकोशिय
- 3. परपोषी
- 4. कोशिका भित्ति अनुपस्थित

इसके पश्चात्

कोशिकीय, ऊतकीय व शारीरिक आकृति के अनुसार विभेदन

उदाहरण—चीता, मोर, चीटी, कीड़े, मछली आदि।



जीवों विविधता (Diversity in living organism)

पृथ्वी पर जीवन की असीमित विविधता और असंख्य जीव हैं। इनके विषय हमें जीवों को समानता (similarities) व असमानता के आधार पर वर्गीकृत समूह में रखना पड़ेगा। क्योंकि लगभग 20 लाख प्रकार के जीव-जन्तु का बाह्य, आन्तरिक, पोषण का तरीका व आवास का अध्ययन करना सुगम नहीं है।

टैक्सोनोमी (Taxonomy)—यह जीव विज्ञान का वह भाग है जिसमें नाम पद्धति व जीवों का वर्गीकरण करते हैं। कार्ललिनियस को Taxonomy का पिता कहा जाता है।

वर्गीकरण (Classification)—सभी जीवों को उनकी समान व विभिन्न गुणों के आधार पर बाँटना, वर्गीकरण कहलाता है।

वर्गीकरण के लाभ—

- (i) असंख्य जीवों के अध्ययन को आसान व सुगम बनाता है।
- (ii) विभिन्न समूहों के मध्य संबंध प्रदर्शित करता है।
- (iii) यह जीवन के सभी रूपों को एक नजर में प्रदर्शित करता है।
- (iv) जीव विज्ञान के कुछ अनुसंधान वर्गीकरण पर आधारित हैं।

वर्गीकरण के आधार (Basis of Classification)—

वर्गीकरण करने के लिए निम्न लक्षणों को ध्यान में रखा जाता है।

- (i) जीव प्रोकैरियोटी या यूकैरियोटी कोशिका का बना है।
- (ii) कोशिकाएँ स्वतंत्र है या बहुकोशिकीय संगठन और जटिल जीव के रूप में हैं।
- (iii) कोशिका में कोशिका भित्ति हैं, वे अपना भोजन का संश्लेषण करते हैं, अथवा नहीं।

वर्गीकरण (Classification)

- ◆ सबसे पहले 1758 में कार्ल लिनियस ने जीव जगत को दो भागों में बाँटा (i) पौधे व (ii) जन्तु
- ◆ सन् 1959 में राबर्ट व्हिटेकर ने जीवों को पाँच वर्गों (जगत) (Kingdom) में बाँटा (i) मोनेरा (Monera) (ii) प्रोटिस्टा (Protista) (iii) फंजाई (Fungai) (iv) प्लांटी (Plantae) (v) एनीमेलिया (Anemalia) ।
- ◆ सन् 1977 में कार्ल वोस (Carl wose) ने मोनेरा का आर्किबैक्टीरिया (Archi Bacteria) व यूबैक्टीरिया (Eubacteria) में बाँटा गया।

वर्गीकरण लिखने के लिए निम्न प्रारूप का प्रयोग किया जाता है—

जगत (Kingdom) —फाइलम (Phylum) (जन्तु) → वर्ग → गुण → कुल → वंश → जाति

डिविजन (Division) (पौधे) → (Class) → (Order) → (Family) → (Genus) → (species)

मुख्य रूप से जीवों के वर्गीकरण करने के लिए निम्न का ध्यान रखते हैं—

कोशिका का प्रकार (Types of cellular organisation)

प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic cell)—ये प्राथमिक अल्प विकसित कोशिकाएँ हैं, जिनमें केन्द्रक बिना झिल्ली के होता है।

यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic Cell)—ये विकसित अंगक, पूर्ण रूप से विकसित केन्द्रक युक्त होती है।

शरीर :

एककोशिकीय जीव—जिसमें एक ही जीव में सभी शारीरिक क्रियाएँ पूर्ण होती हैं।

बहुकोशिय जीव (बहुकोशिय जीव)—ऐसे जीव जो कि एक से अधिक कोशिका के बने होते हैं व विभिन्न कार्य विभिन्न कोशिकाओं के समूह द्वारा किए जाते हैं।

भोजन प्राप्त करने का तरीका (Mode of obtaining food)

(a) **स्वपोषी (Autotrophs)**—वे जीव जो प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।

(b) **परपोषी (Heterotrophs)**—वे जीव जो अपने भोजन के लिए दूसरे जीवों पर निर्भर रहते हैं।

नाम पद्धति (Nomenclature)—विभिन्न देशों में विभिन्न नामों से विभिन्न जंतुओं को बुलाया जाता है, जिससे परेशानी होती है इसलिए द्वि नाम पद्धति कार्लैलिनियस द्वारा दिया गया। जीव वैज्ञानिक नाम लिखते समय बातों का ध्यान रखा जाता है।

(i) जीनस (Genus) का नाम जाति (species) से पहले लिखा जाता है।

(ii) जीनस का पहला अक्षर हमेशा बड़ा होता है। जबकि जाति (species) का नाम हमेशा small letter से लिखा जाता है।

(iii) जीनस व जाति हमेशा Italic में लिखे जाते हैं व जीनस व जाति को अलग-अलग underline किया जाता है।

उदाहरण— मनुष्य (Human) *Homo sapiens*, चीता (Tiger) *Panthera tigris*

जगत (Kingdom) मोनेरा (Monera)

- ◆ प्रोकैरियोटिक, एक कोशिय
- ◆ स्वपोषी या परपोषी
- ◆ कोशिका भित्ति उपस्थित या अनुपस्थित

उदाहरण—एनाबिना, बैक्टीरिया, सायनोबैक्टीरिया मीन हरित शैवाल



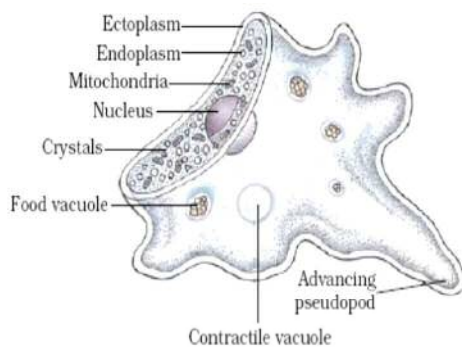
Bacteria



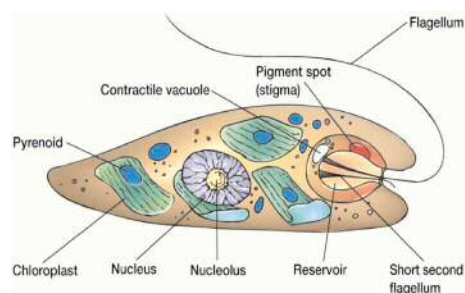
Anabaena

जगत-प्रोटिस्टा (Kingdom-Protista)

- ◆ यूकैरियोटिक, एक कोशिय
- ◆ स्वपोषी या परपोषी
- ◆ गमन के लिए सिलिया, फ्लैजिला
- ◆ शैवाल, डायएटम, अमीबा, पैरामिशियम, युग्लीना



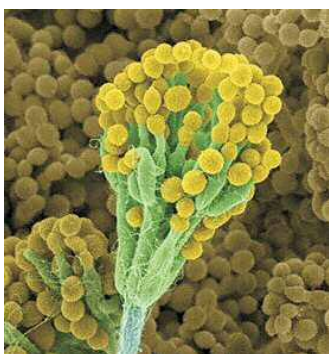
Amoeba



Euglena

जगत-फंजाई (Kingdom Fungai)

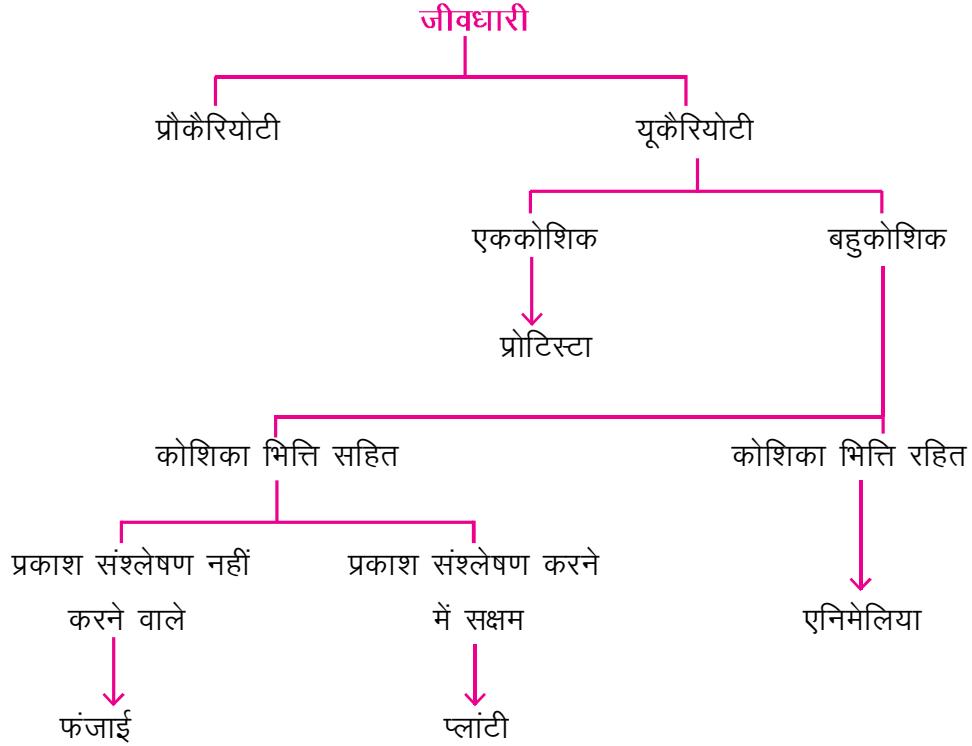
- ◆ यूकैरियोटिक व विषमपोषी
- ◆ जीवन की किसी अवस्था में बहुकोशिक है
- ◆ कोशिका भित्ति कठोर, जटिल शर्करा व कार्बोहायड्रेट की बनी होती है।
- ◆ अधिकांश सड़े गले पदार्थ पर निर्भर-मृतोपजीवी, कुछ दूसरे जीवों पर निर्भर-परजीवी।
- ◆ कुछ शैवाल व कवक दोनों सहजीवी सम्बन्ध बनाकर साथ रहते हैं। शैवाल कवक को भोजन पदार्थ करता है व कवक रहने का स्थान प्रदान करते हैं ये जीव लाइकेन (Lichen) कहलाते हैं।
- ◆ पेनसिलियम, एस्पेरेजिलस, लाइकेन, मशरूम



Penicillium



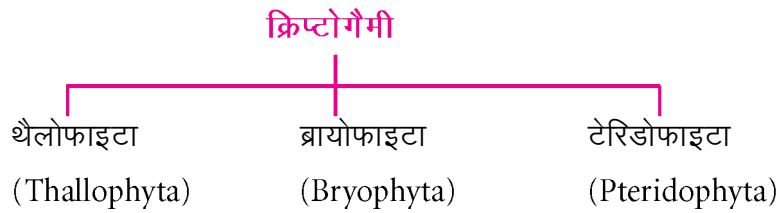
Agaricus



पादप जगत (Kingdom Plante)—पादप जगत का मुख्य लक्षण प्रकाश संश्लेषण का होना है। इसे दो उपजगत क्रिप्टोगेमी व फेनेरोगेमी में बाँटा गया है।

(i) उपजगत क्रिप्टोगेमी (Cryptogamy)—जिन पौधों में फूल या जननांग बाहर प्रकट नहीं होते हैं। (ढके होते हैं)

(ii) उपजगत फेनेरोगेमी (Phanerogamy)—इन पौधों में फूल या जननांग स्पष्ट दिखाई देते हैं।

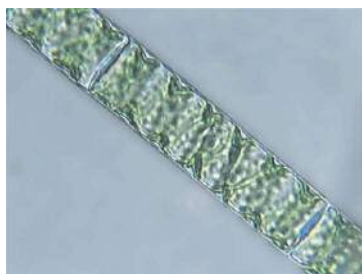


थैलोफाइटा (Thallophyta)—

- ◆ पौधे का शरीर जड़ तथा पत्ती में विभाजित नहीं होता बल्कि एक थैलस है।
- ◆ सामान्यतः शैवाल कहते हैं।
- ◆ कोई संवहन ऊतक उपस्थित नहीं।
- ◆ जनन (spores) के द्वारा

- ◆ मुख्यतः जल में पाए जाते हैं।

उदाहरण—अल्वा, स्पाइरोगायरा, क्लेडोफोरा, यूलोथ्रिक्स



Spirogyra



Ulva

ब्रायोफाइटा (Bryophyta)

- ◆ सरलतम पौधे, जो पूर्णरूप से विकसित नहीं।
- ◆ कोई संवहन ऊतक उपस्थित नहीं।
- ◆ स्पोर (spores) द्वारा जनन।
- ◆ भूमि व जल दोनों स्थान पर पाए जाते हैं इसलिए इन्हें पादपों का एम्फीबिया कहते हैं।

उदाहरण—फ्यूनेरिया, रिक्सिया, मार्केशिया



Funaria



Riccia

टेरिडोफाइटा (Pteridophyta)

- ◆ पादप का शरीर तना, जड़ें व पत्तियों में विभक्त
- ◆ संवहन तन्त्र उपस्थित
- ◆ जननांग बहुकोशिक

उदाहरण—मार्सिलिया, फर्न, होर्सटेल



फ़ैनेरोगेम (Phanerogam)

जिम्नोस्पर्म (अनावृत बीज)
(Gymnosperm)

एंजियोस्पर्म (आवृत बीजी)
(Angiosperm)

जिम्नोस्पर्म (Gymnosperm)

- ◆ बहुवर्षीय, सदाबहार, काष्ठीय।
- ◆ शरीर जड़, तना व पत्ती में विभक्त।
- ◆ संवहन ऊतक उपस्थित।
- ◆ नग्न बीज, बिना फल व फूल।

उदाहरण—देवदार (Pines), साइकस (Cycus)



Pinus

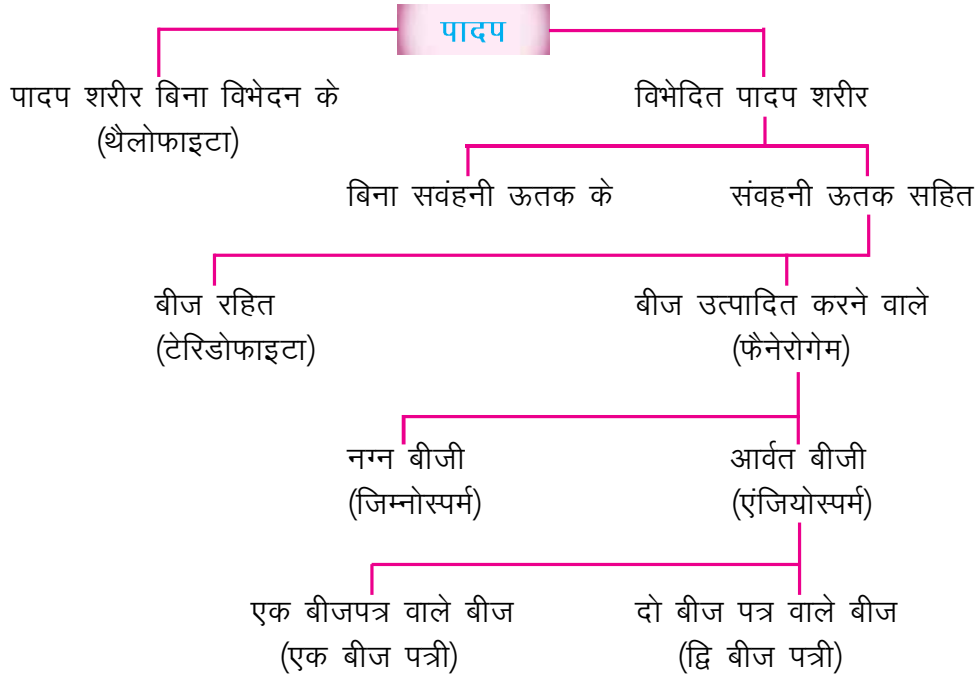


Cycus

एंजियोस्पर्म (Angiosperm)

- (i) एक बीज पत्ती (Monocotyleden)
- (ii) द्वि-बीज पत्ती (Dicotyleden)
- (iii) फूल वाले पौधे
 - ◆ फूल बाद में फल में बदल जाता है।
 - ◆ बीज फल के अंदर।
 - ◆ भ्रूण के अन्दर पत्तियों जैसे बीजपत्र पाए जाते हैं। जब पौधा जन्म लेता है तो वे हरी हो जाती हैं।

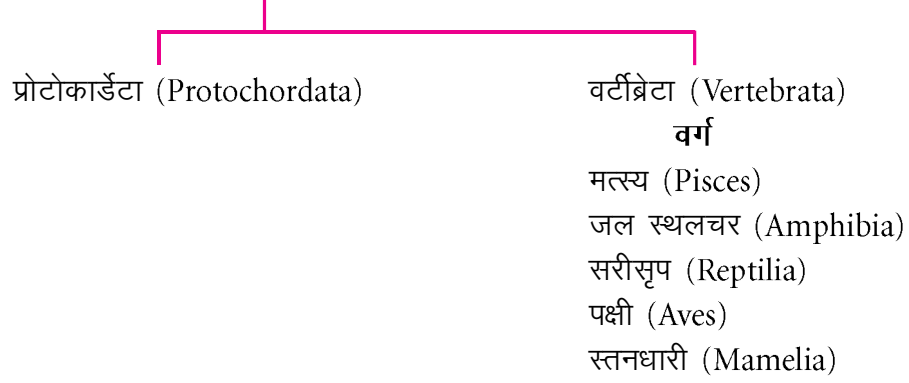
क्र.सं.	गुण	एक-बीज पत्री	द्वि-बीज पत्री
1.	बीज	एक बीज पत्र	दो बीज पत्र
2.	जड़	अपस्थानिक (Fibrous) जड़	मूसला जड़
3.	तना	खोखला या अपूर्ण	मजबूत काष्ठीय
4.	पत्ती	समान्तर शिरा विन्यास	जालिकावत शिरा विन्यास
5.	फूल (पंखुड़ियाँ)	पाँच या पाँच के गुणन में	तीन या तीन के गुणन में
6.	उदाहरण	चावल, गेहूँ, मक्का आदि	मूंगफली, चना, दालें, आम आदि।



जन्तु जगत

- (i) फाइलम पोरीफेरा (Porifera)
- (ii) फाइलम सीलेन्टरेटा (Coelenterata)
- (iii) फाइलम प्लेटीहेलमिन्थीज (Plathelminthes)
- (iv) फाइलम एस्कैलमिन्थीज (Aschelminthes)
- (v) फाइलम एनीलिडा (Annelida)

- (vi) फाइलम आर्थ्रोपोडा (Arthropoda)
- (vii) फाइलम मौलस्का (Molluska)
- (viii) फाइलम इकार्डीनोडर्मेटा (Echinodermata)
- (ix) फाइलम कॉर्डेटा (Chordata)



फाइलम-पोरीफेरा (Phylum-Proifera)

- ◆ कोशिकीय स्तर।
- ◆ अचल जन्तु।
- ◆ पूरा शरीर छिद्रयुक्त।
- ◆ बाह्य स्तर स्पंजी तन्तुओं का बना।

उदाहरण-स्पंज; जैसे-साइकन, यूप्लेक्टेला



Sycon



Euplectelia

फाइलम सीलेन्टरेटा (Phylen Colentrata)

- ◆ ऊतकीय स्तर।
- ◆ सीलोम युक्त।
- ◆ अरीय सममित, द्विस्तरीय।
- ◆ खुली गुहा।

उदाहरण-हाइड्रा, सीएनीमोन, कोरल।



Sea Anemone

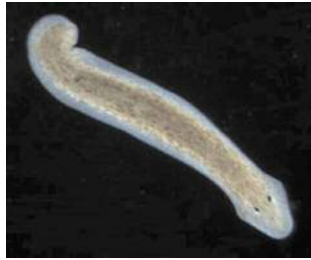


Corals

प्लेटिहेल्मिन्थीज (Phylum Platyhelminthes)

- ◆ चपटे पत्ती या फीते जैसे।
- ◆ परजीवी व स्वतंत्र दोनों।
- ◆ शरीर द्विपार्श्व सममित व त्रिकोरक।
- ◆ सीलोम उपस्थित नहीं।
- ◆ नर व मादा जननांग एक जीव में उपस्थित।

उदाहरण—लीवर फ्लूक, ब्लड फ्लूक, टेपवर्म।



Planaria



Liver Fluke

एस्कहेलमिन्थीज (Aschelminthes) or निमेटोडा (Nematoda)

- ◆ शरीर सूक्ष्म से कई सेमी. तक।
- ◆ त्रिकोरक, द्वि पार्श्वसममित।
- ◆ वास्तविक देह गुहा का अभाव।
- ◆ कूट सीलोम उपस्थित।

उदाहरण—एस्केरिस, बुकैरेरिया।



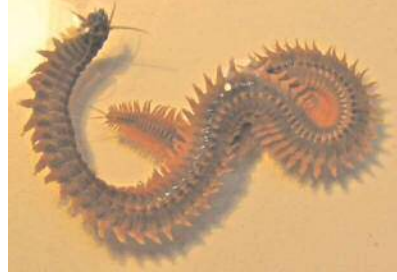
एनीलिडा (Annelida)

- ◆ नम भूमि, जल व समुद्र में पाए जाने वाले।
- ◆ वास्तविक देह गुहा वाले।
- ◆ उभयलिंगी, लैंगिक या स्वतंत्र।
- ◆ शरीर खण्ड युक्त।

उदाहरण—केंचुआ, जोंक।



Earthworm



Nereis

आर्थ्रोपोडा (Arthropoda)

- ◆ जन्तु जगत के 80% जीव इस फाइलम से (सबसे बड़ा जगत)
- ◆ पैर खंड युक्त व जुड़े हुए।
- ◆ शरीर सिर, वक्ष व उदर में विभाजित।
- ◆ अग्र भाग पर संवेदी स्पर्शक उपस्थित।
- ◆ बाह्य कंकाल काइटिन का।
- ◆ खुला परिसंचरण तंत्र।

उदाहरण—कीड़े, मकड़ी, बिच्छू, कोंकरोच आदि।



Prawn



Housefly

मौलस्का (Mollusca)

- ◆ दूसरा बड़ा फाइलम 90,000 जातियाँ।
- ◆ शरीर मुलायम द्विपार्श्वसममित।

- ◆ शरीर सिर, उदर व पाद में विभाजित।
- ◆ बाह्य भाग कैल्शियम के खोल से बना।
- ◆ नर व मादा अलग।

उदाहरण—सीपी, घोंघा, ऑक्टोपस, काइटिन।



Chiton



Octopus

इकाइनोडरमेटा (Echinodermata)

- ◆ समुद्री जीव।
- ◆ शरीर तारे की तरह, गोल या लम्बा।
- ◆ शरीर की बाह्य सतह पर कैल्शियम के काँटे।
- ◆ शरीर अंखडित व त्रिकोरक।
- ◆ लिंग अलग-अलग।

उदाहरण—सीअर्चिन, स्टारफिश आदि।



Sea Cucumber



Starfish

कॉर्डेटा (Chordata)

- ◆ द्विपार्श्व सममित, त्रिकोरक।
- ◆ सीलोम उपस्थित।
- ◆ मेरुरज्जु उपस्थित।
- ◆ पूँछ जीवन की किसी अवस्था में उपस्थित।
- ◆ कशेरुक दंड उपस्थित।

कॉर्डेटा (Chordeta)

प्रोटोकॉर्डेटा (Protochordeta)

वटीब्रेटा (Vertibrata)

प्रोटोकॉर्डेटा (Protochordeta)

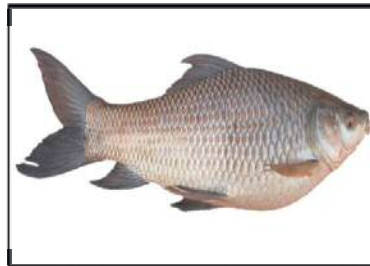
- ◆ कृमि की तरह के जन्तु, समुद्र में पाए जाने वाले
- ◆ द्विपार्श्व सममित।
- ◆ श्वसन गिल्स द्वारा।
- ◆ लिंग अलग-अलग।
- ◆ जीवन की अवस्था में नोटोकॉर्ड की उपस्थिति।

उदाहरण—बेलेनोग्लासस, हर्डमेनिया।

वर्ग मत्स्य (Pisces)

- ◆ जलीय जीव।
- ◆ शरीर कवच युक्त।
- ◆ गिल उपस्थित।
- ◆ अरीय सममित जो तैरने में मदद करता है।
- ◆ हृदय दो कक्ष युक्त, ठंडे खून वाले।
- ◆ अंडे देने वाला, जिनसे नए जीव बनते हैं।
- ◆ कुछ का कंकाल उपास्थि का व कुछ का हड्डी से बना।

उदाहरण—शार्क, रोहू, टारपीडो आदि।



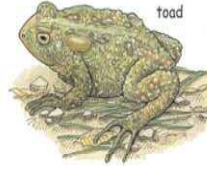
Pisces

जलस्थल चर

एम्फीबिया (Amphibia)

- ◆ भूमि व जल में पाए जाने वाले।
- ◆ त्वचा पर ग्रन्थियाँ उपस्थित।
- ◆ शीत रूधिर, हृदय तीन कोष्ठक वाला।
- ◆ श्वसन गिल या फेफड़ों द्वारा।
- ◆ पानी में अंडे देने वाले।

उदाहरण—टोड, मेढक, सेलामेन्डर।



Amphibia

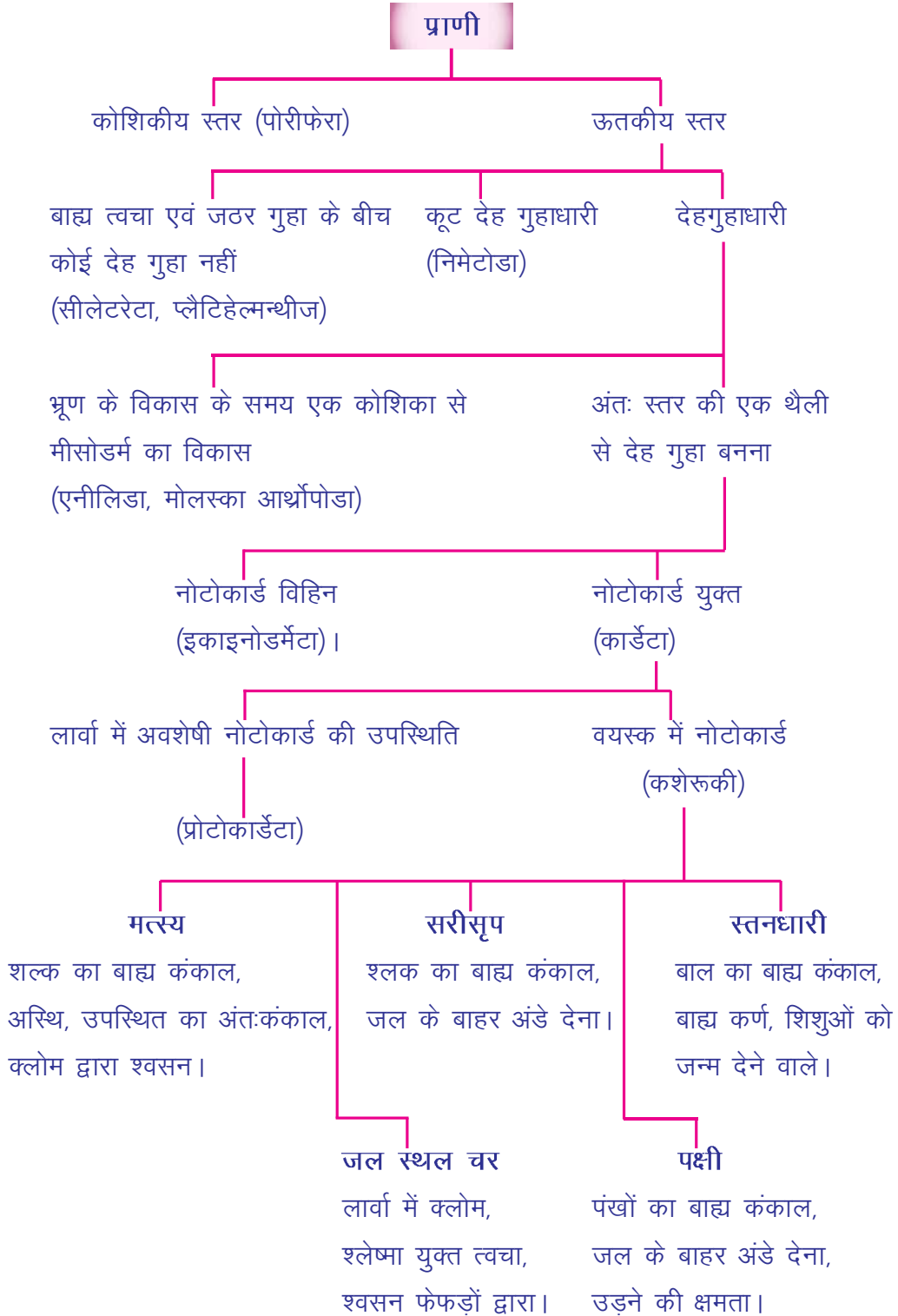
सरीसृप (Reptilia)

- ◆ अधिकांश थलचर।
- ◆ शरीर पर शल्क, श्वसन फेफड़ों द्वारा।
- ◆ शीत रूधिर।
- ◆ हृदय त्रिकोष्ठीय लेकिन मगरमच्छ का हृदय चार कोष्ठीय।
- ◆ कवच युक्त अण्डे देते हैं।

उदाहरण—साँप, कछुआ, छिपकली, मगरमच्छ आदि।



Reptiles



पक्षी वर्ग (Aves)

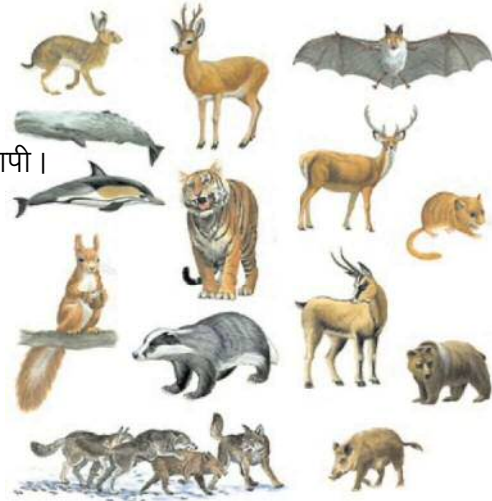
- ◆ गर्म खून वाले जन्तु।
- ◆ चार कोष्ठीय हृदय।
- ◆ श्वसन फेफड़ों द्वारा।
- ◆ शरीर पर पंख पाए जाते हैं।
- ◆ शरीर सिर, गर्दन, धड़ व पूछ में विभाजित।
- ◆ अग्रपाद पंखों में रूपान्तरित।
- ◆ नर व मादा अलग।

उदाहरण—कौआ, कबूतर, मोर आदि।



स्तनधारी (Mamalia)

- ◆ सबसे बड़ा वर्ग।
- ◆ शरीर बाल युक्त, गर्म रुधिर वाला, समतापी।
- ◆ स्तन ग्रन्थियाँ, बाह्य कर्ण उपस्थित।
- ◆ श्वसन फेफड़ों द्वारा।
- ◆ शिशुओं को जन्म।
- ◆ निषेचन क्रिया आंतरिक।
- ◆ हृदय चार कोष्ठीय।
- ◆ माँ—बाप द्वारा शिशु की देखभाल।



उदाहरण—मनुष्य, कंगारू, हाथी, बिल्ली, चमगादड़ आदि।

प्रश्न

1. जीव जगत किसे कहते हैं ?
2. ओरिजन ऑफ स्पीशीज पुस्तक किसने लिखी ?
3. आदिम जीव व उन्नत जीव का क्या अर्थ है ?
4. जीव जगत के वर्गीकरण का पिता किसको कहते हैं ?
5. अपने आस-पास पाये जाने वाले जीवों में आप क्या अन्तर देखते हैं।
6. रॉबर्ट व्हीटेकर के अनुसार पाँच जगत के वर्गीकरण का क्या आधार था ?
7. पाँचों जगत के वर्गीकरण बताइए।
8. एनाबैक्टीरिया व एनाबैक्टीरिया के उदाहरण लिखो।
9. स्पोर व सिस्ट क्या है ?
10. थैलेस क्या है ?
11. बायोफाइटा को पादप जगत का एम्फीबिया क्यों कहा जाता है ?
12. क्रिप्टोगैम व फ़ैनेरोगेम में अन्तर लिखो।
13. एकबीज पत्ती व द्विबीजपत्ती में अन्तर लिखो।
14. जन्तु जगत में आने वाले वर्गों के नाम लिखो।
15. जन्तु जगत के अध्ययन के लिए कुछ आधार बताइए।
16. निम्न की महत्वपूर्ण विशेषताएँ बताइए—

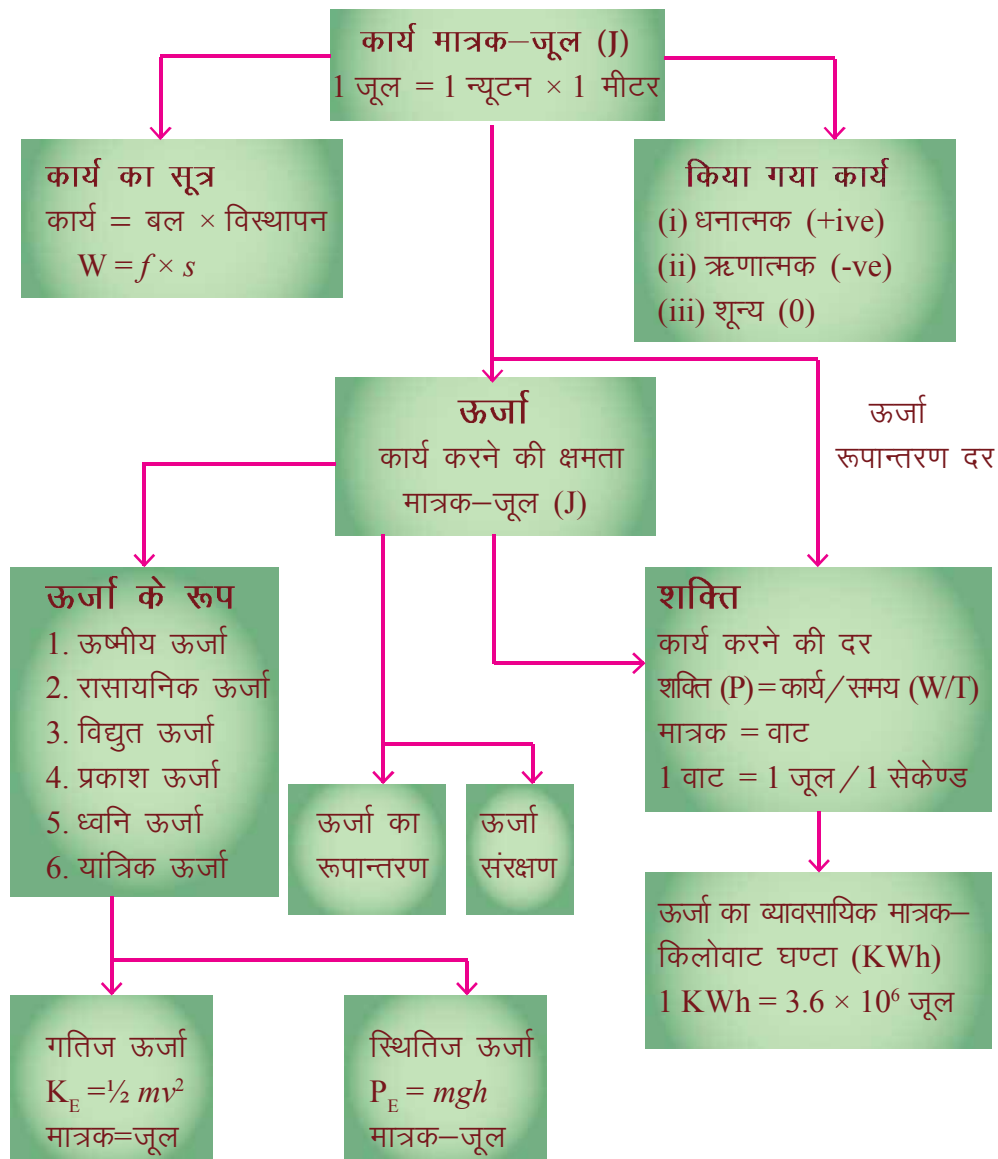
प्लेटीहेल्मेन्थीज, सीलेन्टरेटा, एनीलिडा, आर्थ्रोपोडा

17. निमेटोडा के दो उदाहरण लिखो।
18. एलीफेन्टाइटिस (हाथी पाँव) का कारण लिखो।
19. आर्थ्रोपोडा के मुख्य लक्षण लिखो।
20. एनीलिडा व आर्थ्रोपोडा में अन्तर लिखो।
21. प्रोटोकार्डेटा के दो उदाहरण लिखो।
22. चमगादड़ व व्हेल स्तनधारी कहलाते हैं क्यों ?
23. मोलस्का में किस प्रकार का परिवहनतन्त्र पाया जाता है ?



कार्य तथा ऊर्जा

“अध्याय एक नजर में”



कार्य—कार्य करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

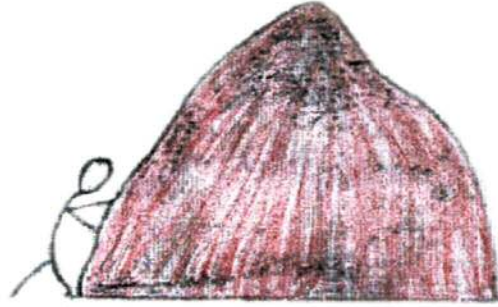
सजीवों में ऊर्जा, भोजन से मिलती है।

मशीनों को ऊर्जा, ईंधन से मिलती है।

कठोर कार्य करने के बावजूद कुछ अधिक कार्य नहीं—सभी प्रक्रियाओं, लिखना, पढ़ना, चित्र बनाना, सोचना, विचार—विमर्श करना आदि में ऊर्जा व्यय होती है। लेकिन वैज्ञानिक परिभाषा के अनुसार इनमें बहुत थोड़ा—सा नगण्य कार्य हुआ।

उदाहरण—(1) एक व्यक्ति किसी दीवार या चट्टान को धकेलने में पूर्णतया थक जाता है लेकिन दीवार के न हिलने के कारण कोई कार्य नहीं होता है।

(2) एक व्यक्ति भारी सूटकेस लेकर बिना हिले डुले खड़े—खड़े थक जाता है। लेकिन स्थिर होने के कारण उसने कोई कार्य नहीं किया।



दीवार पर बल लगाने से दीवार में गति नहीं होती है। अतः कार्य नहीं हुआ।

चट्टान पर बल लगाने पर चट्टान में गति नहीं होती है। अतः कार्य नहीं हुआ।

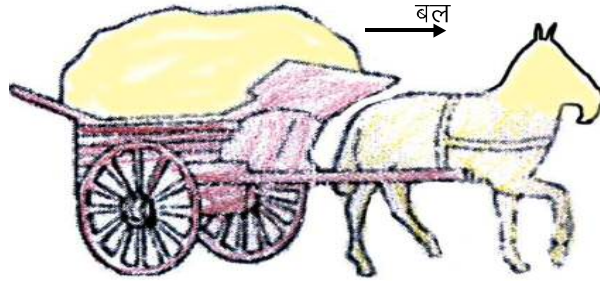
◆ **कार्य किया जाता है जब—**

- एक चलती हुई वस्तु विरामावस्था में आ जाये।
- एक वस्तु विराम अवस्था से चलना शुरू कर दें।
- एक गतिमान वस्तु का वेग परिवर्तन हो जाये।
- एक वस्तु का आकार परिवर्तन हो जाये।

कार्य की वैज्ञानिक संकल्पना—कार्य किया जाता है जब एक बल वस्तु में गति उत्पन्न करता है।

कार्य किया जाता है जब एक वस्तु पर बल लगाया जाता है और वस्तु बल के प्रभाव से गतिशील हो जाती है (विस्थापित हो जाये)।

- कार्य करने की दशा**—
- वस्तु पर बल लगना चाहिए।
 - वस्तु विस्थापित होनी चाहिए।



उदाहरण- ♦ कार्य हो रहा है-(1) एक साइकिल सवार साइकिल में पैडल मार रहा है।

(2) एक व्यक्ति बोझ को ऊपर की तरफ या नीचे की तरफ ले जा रहा है।

♦ कार्य नहीं हो रहा है-(1) जब कुली वजन लेकर स्थिर खड़ा है।

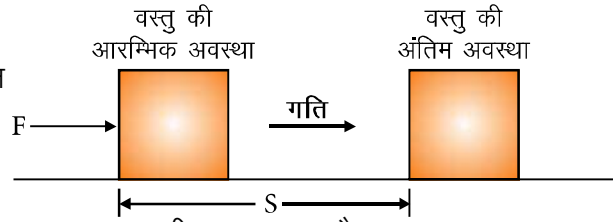
(2) व्यक्ति दीवार पर बल लगा रहा है।

एक नियत बल द्वारा किया गया कार्य-एक गतिमान वस्तु पर किया गया कार्य वस्तु पर लगे बल तथा वस्तु द्वारा बल की दिशा में किये गये कार्य के गुणनफल के बराबर होता है।

कार्य = बल × विस्थापन

$$W = f \times s$$

कार्य एक अदिश राशि है।

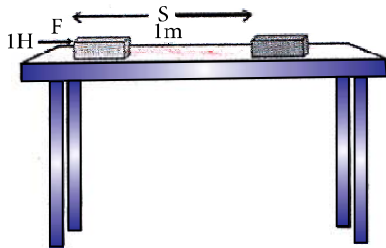


कार्य का मात्रक-कार्य का मात्रक न्यूटन मीटर या जूल है।

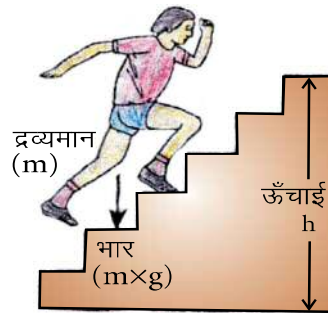
♦ जूल-जब एक बल वस्तु को बल की दिशा में 1 मीटर (m) विस्थापित कर देता है तो एक जूल (1 J) कार्य होता है।

1 जूल = 1 न्यूटन × 1 मीटर

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$$



$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m}$$



सीढ़िया चढ़ने पर गुरुत्व बल के विरुद्ध कार्य होता है।

कार्य का परिमाण निम्न दशाओं पर निर्भर करता है-

(i) **बल का परिमाण-** ज्यादा बल-ज्यादा किया गया कार्य।

कम बल-कम किया गया कार्य।

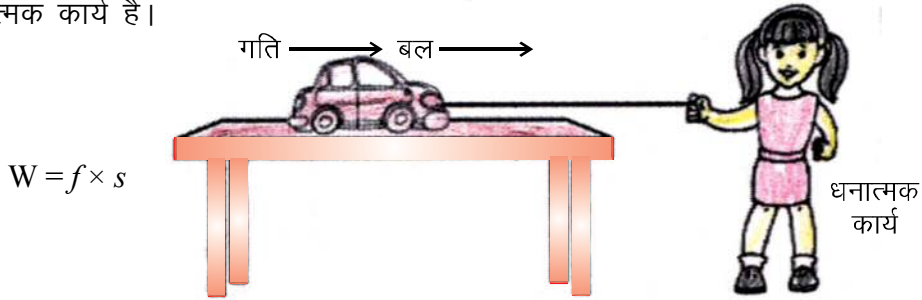
(ii) **विस्थापन**— ज्यादा **विस्थापन**—ज्यादा किया गया कार्य।

कम **विस्थापन**—कम किया गया कार्य।

धनात्मक, ऋणात्मक तथा शून्य कार्य—एक बल द्वारा किया गया कार्य धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकता है।

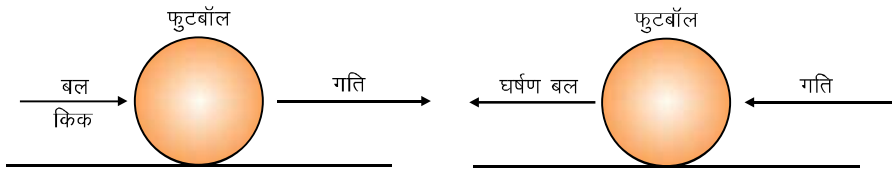
(i) **कार्य धनात्मक** होता है जब बल वस्तु की गति की दिशा में लगाया जाता है।

उदाहरण—एक बच्चा खिलौना गाड़ी को पृथ्वी के समानान्तर खींच रहा है, यह धनात्मक कार्य है।



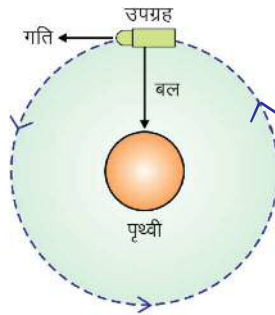
(ii) **ऋणात्मक कार्य** तब होता है जब बल वस्तु की गति की विपरीत दिशा में लगाया जाता है। (180° के कोण पर)

उदाहरण—(a) जब हम जमीन पर रखी फुटबाल पर किक मारते हैं तो फुटबाल किक मारने की दिशा में चलती है यह धनात्मक कार्य है। (b) लेकिन जब फुटबाल रुकती है उस पर घर्षण बल गति की दिशा के विपरीत दिशा में कार्य करता है। यहाँ कार्य ऋणात्मक है।



(iii) **कार्य शून्य** होता है जब लगाये गये बल और गति की दिशा में 90° का कोण बनता है।

उदाहरण—चन्द्रमा पृथ्वी के चारों तरफ गोलीय पथ में गति करता है। यहाँ पर पृथ्वी का गुरुत्व बल चन्द्रमा की गति की दिशा के साथ 90° का कोण बनाता है। अतः किया गया कार्य शून्य है।



- ◆ ऋणात्मक चिन्ह का अर्थ पृथ्वी के गुरुत्व बल के विपरीत कार्य है।
- ◆ धनात्मक कार्य पृथ्वी के गुरुत्व बल की दिशा में किया गया कार्य है।

उदाहरण—एक कुली 15 kg बोझ जमीन से उठाकर 1.5 मी. (जमीन से ऊपर) अपने सिर पर रखता है। उसके द्वारा बोझ पर किये गये कार्य का परिकलन कीजिए।

हल—बोझ का द्रव्यमान $m = 15 \text{ kg}$

विस्थापन $S = 1.5 \text{ मी.}$

$$\begin{aligned} \text{किया गया कार्य } W &= f \times s = mg \times s \text{ [जहाँ बल } F = m \times g] \\ &= 15 \times 10 \times 1.5 \text{ (} g = 10 \text{ m/s}^2 \text{)} \rightarrow \text{गुरुत्व बल} \\ &= 225.0 \text{ kg m/s}^2 \\ &= 225 \text{ Nm} = 225 \text{ J} \end{aligned}$$

उत्तर— किया गया कार्य = 225 J

ऊर्जा—(1) सूर्य ऊर्जा का विशालतम स्रोत है।

(2) अधिकतर ऊर्जा स्रोत सूर्य से उत्पन्न होते हैं।

(3) कुछ ऊर्जा परमाणुओं के नाभिक, पृथ्वी के आन्तरिक भाग तथा ज्वार-भाटों से प्राप्त होती है।

ऊर्जा की परिभाषा—कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।

किसी वस्तु में निहित ऊर्जा, उस वस्तु द्वारा किये जाने वाले कार्य के बराबर होती है। कार्य करने वाली वस्तु में ऊर्जा की हानि होती है, तथा जिस वस्तु पर कार्य किया जाता है उसकी ऊर्जा में वृद्धि होती है।

ऊर्जा एक अदिश राशि है।

ऊर्जा का मात्रक—ऊर्जा का S.I. मात्रक जूल (J) है।

ऊर्जा का बड़ा मात्रक किलो जूल है।

$$1 \text{ KJ} = 1000 \text{ J.}$$

एक जूल कार्य करने के लिए आवश्यक ऊर्जा की मात्रा एक जूल है।

ऊर्जा के रूप—ऊर्जा के मुख्य रूप हैं—

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| (i) गतिज ऊर्जा | (ii) स्थितिज ऊर्जा |
| (iii) ऊष्मीय ऊर्जा | (iv) रासायनिक ऊर्जा |
| (v) विद्युत ऊर्जा | (vi) प्रकाश ऊर्जा |
| (vii) ध्वनि ऊर्जा | (viii) नाभिकीय ऊर्जा। |

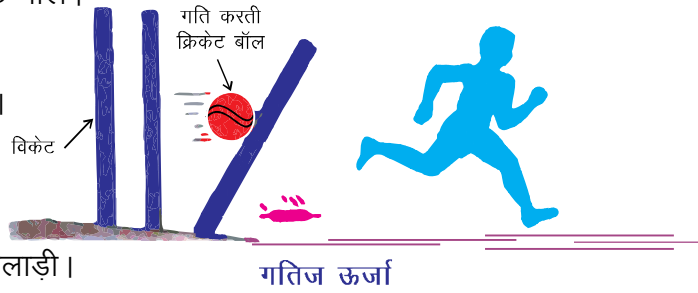
यांत्रिक ऊर्जा—किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा के योग को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं।

यांत्रिक ऊर्जा (Mechanical Energy)—किसी वस्तु की गति या स्थिति के कारण कार्य करने की क्षमता को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं।

गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)—किसी वस्तु की गति के कारण कार्य करने की क्षमता को गतिज ऊर्जा कहते हैं।

गतिज ऊर्जा के उदाहरण :

- एक गतिशील क्रिकेट बॉल।
- बहता हुआ पानी।
- एक गतिशील गोली।
- बहती हुई हवा।
- एक गतिशील कार।
- एक दौड़ता हुआ खिलाड़ी।
- लुढ़कता हुआ पत्थर।
- उड़ता हुआ हवाई जहाज।



गतिज ऊर्जा वस्तु के द्रव्यमान तथा वस्तु के वेग के समानुपाती होती है।

गतिज ऊर्जा का सूत्र—अगर m द्रव्यमान की एक वस्तु एक समान वेग u से गतिशील है। इस वस्तु पर एक नियत बल f विस्थापन की दिशा में लगता है और वस्तु S दूरी तक विस्थापित हो जाती है इसका वेग u से v हो जाता है। तब त्वरण a उत्पन्न होता है।

$$\text{किया गया कार्य } (w) = f \times s \quad \dots (i)$$

$$\text{तथा } f = ma \quad \dots (ii)$$

गति के तीसरे समीकरण के अनुसार u, v, s तथा a में निम्न सम्बन्ध है—

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$\text{अतः } S = \frac{v^2 - u^2}{2a} \quad \dots (iii)$$

समीकरण (ii) तथा (iii) से F तथा S का मान समीकरण (i) में रखने पर

$$\begin{aligned} W &= ma \times \frac{v^2 - u^2}{2a} \\ &= m \times \frac{v^2 - u^2}{2a} = \frac{1}{2} m (v^2 - u^2) \end{aligned}$$

यदि वस्तु विराम अवस्था से चलना शुरू करती है, $u = 0$

$$W = \frac{1}{2} mv^2$$

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2$$

उदाहरण- 15 kg द्रव्यमान की एक वस्तु 4m/s के एक समान वेग से गतिशील है। वस्तु की गतिज ऊर्जा क्या होगी ?

हल- वस्तु का द्रव्यमान (M) = 15 kg

वस्तु का वेग (v) = 4 m/s

$$\begin{aligned} \text{गतिज ऊर्जा (E}_k\text{)} &= \frac{1}{2} mv^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 15 \text{ kg} \times 4 \text{ ms}^{-1} \times 4 \text{ ms}^{-1} \\ &= 120 \text{ J} \end{aligned}$$

वस्तु की गतिज ऊर्जा 120 J है।

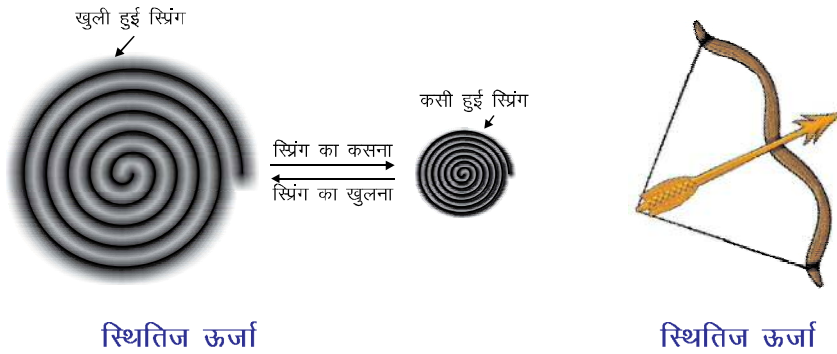
उत्तर

स्थितिज ऊर्जा- किसी वस्तु में वस्तु की स्थिति या इसके आकार में परिवर्तन के कारण, जो कार्य करने की क्षमता होती है, उसे स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।

उदाहरण-(1) बाँध में जमा किया गया पानी- यह पृथ्वी से ऊँची स्थिति के कारण टरबाइन को घुमा सकते हैं। जिससे विद्युत उत्पन्न होती है।

(2) खिलौना कार की कसी हुई स्प्रिंग- जब खिलौना कार का कसा हुआ स्प्रिंग खुलता है, तो इसमें संचित स्थितिज ऊर्जा निर्मुक्त होती है जिससे खिलौना कार चलती है।

(3) धनुष की तनित डोरी- धनुष की आकृति में परिवर्तन के कारण उसमें संचित स्थितिज ऊर्जा (तीर छोड़ते समय) तीर की गतिज ऊर्जा में परिवर्तित होती है।



स्थितिज ऊर्जा को प्रभावित करने वाले कारक-स्थितिज ऊर्जा निर्भर करती है-

(i) द्रव्यमान- $P_E \propto m$

- ◆ वस्तु का द्रव्यमान ज्यादा होगा तो स्थितिज ऊर्जा ज्यादा होगी।
- ◆ वस्तु का द्रव्यमान कम होगा तो स्थितिज ऊर्जा कम होगी।

(ii) पृथ्वी तल से ऊँचाई— $PE \propto h$ (यह उस रास्ते पर निर्भर नहीं करता जिस पर वस्तु ने गति की है।)

वस्तु की पृथ्वी तल से ऊँचाई ज्यादा होगी तो स्थितिज ऊर्जा ज्यादा होगी।

वस्तु की पृथ्वी तल से ऊँचाई कम होगी तो स्थितिज ऊर्जा कम होगी।

(iii) आकार में परिवर्तन—वस्तु में जितना ज्यादा खिंचाव (Stretching), ऐंठन (Twisting) या झुकाव (Bending) होगा उतनी ही स्थितिज ऊर्जा ज्यादा होगी।

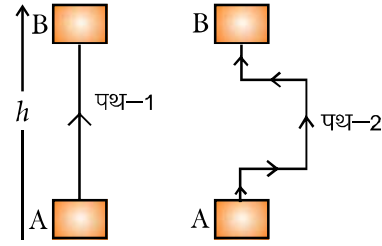
किसी ऊँचाई पर वस्तु की स्थितिज ऊर्जा—यदि m द्रव्यमान की वस्तु को पृथ्वी के ऊपर h ऊँचाई तक उठाया जाता है तो पृथ्वी का गुरुत्व बल ($m \times g$) नीचे की दिशा में कार्य करता है। वस्तु को उठाने के लिए गुरुत्व बल के विपरीत कार्य किया जाता है।

अतः किया गया कार्य $W = \text{बल} \times \text{विस्थापन}$
 $= mg \times h = mgh.$

यह कार्य वस्तु में गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा के रूप में संचित हो जाता है।

अतः स्थितिज ऊर्जा $(E_p) = m \times g \times h$

यहाँ (g) पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण है।



उदाहरण—10 kg द्रव्यमान की एक वस्तु को धरती से 6m ऊँचाई तक उठाया जाता है। इसकी स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए ?

हल—वस्तु की स्थितिज ऊर्जा $= mgh$

वस्तु का द्रव्यमान (m) = 10 kg

धरती से वस्तु की ऊँचाई (h) = 6 m

पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

$E_p = 10 \times 6 \times 10$

$= 600 \text{ J}$

वस्तु की स्थितिज ऊर्जा 600 J है। **उत्तर**

ऊर्जा का रूपान्तरण—ऊर्जा के एक रूप से ऊर्जा के दूसरे रूप में परिवर्तन को ऊर्जा का रूपान्तरण कहते हैं।

उदाहरण—1. एक निश्चित ऊँचाई पर एक पत्थर में स्थितिज ऊर्जा होती है जब यह नीचे गिराया जाता है, तो जैसे-जैसे ऊँचाई कम होती जाती है, वैसे-वैसे पत्थर की स्थितिज ऊर्जा कम होती जाती है। लेकिन नीचे गिरते पत्थर का वेग बढ़ने के कारण पत्थर की गतिज ऊर्जा बढ़ती जाती है, जैसे ही पत्थर जमीन पर पहुँचता है, इसकी स्थितिज ऊर्जा शून्य हो जाती है और गतिज ऊर्जा अधिकतम हो जाती है।

इस प्रकार सारी स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा में रूपान्तरित हो जाती है।

2. पन बिजलीघर (Hydroelectric power house) में पानी की स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा में परिवर्तित होती है तथा बाद में विद्युत ऊर्जा में बदल जाती है।

3. तापीय बिजली घर (Thermal power house) में कोयले की रासायनिक ऊर्जा ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। यही ऊष्मीय ऊर्जा गतिज ऊर्जा तथा विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित हो जाती है।

4. पौधे प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा सौर ऊर्जा का उपयोग भोजन की रासायनिक ऊर्जा बनाने में करते हैं।

ऊर्जा संरक्षण का नियम—जब ऊर्जा का एक रूप ऊर्जा के दूसरे रूप में रूपान्तरित होता है तब कुल ऊर्जा की मात्रा अचर रहती है।

◆ ऊर्जा की न तो उत्पत्ति हो सकती है और न ही विनाश।

◆ हालांकि ऊर्जा रूपान्तरण के दौरान कुछ ऊर्जा बेकार (ऊष्मीय ऊर्जा या ध्वनि के रूप में) हो जाती है लेकिन निकाय की कुल ऊर्जा अपरिवर्तित रहती है।

एक वस्तु के मुक्त पतन (Free Fall) के समय ऊर्जा का संरक्षण—

◆ m द्रव्यमान की एक वस्तु में h ऊँचाई पर स्थितिज ऊर्जा (Potential energy) = mgh

◆ जैसे वस्तु नीचे गिरती है ऊँचाई h घटती है, और स्थितिज ऊर्जा भी घटती है।

◆ ऊँचाई h पर गतिज ऊर्जा शून्य थी, लेकिन वस्तु के नीचे गिरने के समय यह बढ़ती जाती है।

◆ मुक्त पतन के समय किसी भी बिन्दु पर स्थितिज और गतिज ऊर्जा का योग समान रहता है।

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \text{अचर (Constant)}$$

$$\text{गतिज ऊर्जा} + \text{स्थितिज ऊर्जा} = \text{अचर}$$

बॉल	स्थितिज ऊर्जा	गतिज ऊर्जा	कुल ऊर्जा
A	20J	0J	20 + 0 = 20J
B	15J	5J	15 + 5 = 20J
C	10J	10J	10 + 10 = 20J
D	5J	15J	5 + 15 = 20J
E	0J	20J	0 + 20 = 20J

कार्य करने की दर-शक्ति—कार्य करने के दर को शक्ति कहते हैं। या ऊर्जा रूपान्तरण की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{शक्ति (P)} = \frac{\text{किया गया कार्य (w)}}{\text{समय(t)}} \text{ या } P = \frac{w}{t}$$

यहाँ p = शक्ति, w = किया गया कार्य, t = लिया गया समय

शक्ति का मात्रक—शक्ति का S.I. मात्रक वाट (w) है, या जूल/सेकेण्ड है।

$$1 \text{ वाट} = \frac{1\text{J}}{1\text{S}} = \frac{1\text{जूल}}{1\text{सेकेण्ड}}$$

जब एक जूल कार्य एक सेकेण्ड में होगा, तो शक्ति एक वाट होगी।

$$\text{औसत शक्ति} = \frac{\text{किया गया कुल कार्य या उपयोग की गयी कुल ऊर्जा}}{\text{लिया गया कुल समय}}$$

विद्युत साधित्रों (Electric appliances) की शक्ति—विद्युत उपकरणों के द्वारा विद्युत ऊर्जा को उपयोग करने की दर को विद्युत उपकरण की शक्ति कहते हैं।

शक्ति के बड़े मात्रक—शक्ति का बड़ा मात्रक किलोवाट (KW) है।

$$1 \text{ किलोवाट} = 1000 \text{ वाट} = 1000 \text{ जूल/सेकेण्ड}$$

उदाहरण—एक वस्तु 5 S में 20 J कार्य करती है। इसकी शक्ति कितनी है ?

हल— शक्ति (P) = किया गया कार्य / लिया गया समय

$$\text{किया गया कार्य (W)} = 20 \text{ J}$$

$$\text{लिया गया समय (t)} = 5 \text{ s}$$

$$\text{शक्ति (P)} = \frac{20\text{जूल}}{5\text{सेकेण्ड}}$$

$$\text{शक्ति (P)} = 4 \text{ Js}^{-1} = 4 \text{ W}$$

वस्तु की शक्ति 4 वाट है।

ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक—जूल ऊर्जा का बहुत छोटा मात्रक है। ऊर्जा की ज्यादा मात्रा उपयोग होती है, वहाँ पर इसका उपयोग सुविधाजनक नहीं है। व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए ऊर्जा के बड़े मात्रक किलोवाट घण्टा (KWh) का उपयोग करते हैं।

किलोवाट घण्टा (KWh)—जब एक किलोवाट शक्ति का विद्युत उपकरण, एक घण्टे के लिए उपयोग में लाया जाता है तब एक किलोवाट घण्टा (KWh) ऊर्जा व्यय होगी।

किलोवाट घण्टा तथा जूल में सम्बन्ध—1 किलोवाट घण्टा ऊर्जा की वह मात्रा है जो एक किलोवाट प्रति घण्टा की दर से व्यय होती है।

एक किलोवाट घण्टा = एक किलोवाट × एक घण्टा

$$\begin{aligned} \text{KWh} &= 1000 \text{ वाट} \times 1 \text{ घण्टा} \\ &= 1000 \text{ वाट} \times 3600 \text{ सेकेण्ड} \quad (1 \text{ घण्टा} = 60 \times 60 \text{ सेकेण्ड}) \\ &= 36,00,000 \text{ जूल} \end{aligned}$$

$$1 \text{ KWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ जूल} = 1 \text{ यूनिट}$$

उदाहरण-60 वाट का एक बल्ब प्रतिदिन 6 घण्टे उपयोग किया जाता है। बल्ब द्वारा एक दिन में खर्च की गयी ऊर्जा की यूनिटों का परिकलन कीजिए।

$$\text{हल-विद्युत बल्ब की शक्ति (P)} = 60 \text{ वाट} = \frac{60}{1000} \text{ KW} = 0.06 \text{ KW}$$

$$\text{उपयोग किया गया समय (t)} = 6 \text{ h}$$

$$\begin{aligned} \text{ऊर्जा} &= \text{शक्ति} \times \text{लिया गया समय} \\ &= 0.06 \text{ KW} \times 6 \text{ h} \\ &= 0.36 \text{ KWh} = 0.36 \text{ यूनिट} \end{aligned}$$

बल्ब द्वारा 0.36 यूनिट खर्च की गयी।

प्रश्न बैंक

[A-1 अंक]

- कार्य को परिभाषित कीजिए।
- 1J कार्य को परिभाषित कीजिए।
- एक उदाहरण दीजिए जिसमें बल द्वारा धनात्मक कार्य किया गया हो।
- एक उदाहरण दीजिए जिसमें बल द्वारा ऋणात्मक कार्य किया गया हो।
- ऊर्जा की परिभाषा दीजिए।
- 'कार्य' तथा 'ऊर्जा' के मात्रक लिखिए।
- शक्ति को परिभाषित कीजिए।
- एक वाट शक्ति को परिभाषित कीजिए।
- एक किलोवाट घण्टा की परिभाषा लिखिए।

[B-2 अंक]

1. गतिज ऊर्जा से आप क्या समझते हैं ? इसका सूत्र लिखिए।
2. किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा किन-किन कारकों पर निर्भर करती है ?
3. किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा कितनी होगी जब इसकी ऊँचाई दोगुनी कर दी जाये ?
4. एक किलोवाट घण्टा में कितने जूल होते हैं ?
5. ऊर्जा संरक्षण किसे कहते हैं ? उदाहरण सहित समझाइए।

[C-3 अंक]

1. किया गया कार्य किन-किन राशियों पर निर्भर करता है ? वे कार्य को कैसे प्रभावित करते हैं ?
2. 100 Kg द्रव्यमान की एक वस्तु 5 m तक खींची जाती है। किये गये कार्य को परिकलित कीजिए। [$g = 10 \text{ ms}^{-2}$]
3. m द्रव्यमान की एक वस्तु 5 ms^{-1} की वेग से गतिशील है तब इसकी गतिज ऊर्जा 22 J है। यदि वस्तु का वेग दोगुना कर दिया जाये तो इसकी गतिज ऊर्जा क्या होगी ?

[D-5 अंक]

1. 50 kg द्रव्यमान का एक लड़का 100 m की ऊँचाई पर चढ़ता है। उसके द्वारा कितना कार्य किया गया ? उसने कुल कितनी स्थितिज ऊर्जा प्राप्त करी ?
2. 5 विद्युत पंखे, जिनमें प्रत्येक की शक्ति 120 वाट है, 4 घण्टे तक आयोग में लाये जाते हैं। इनके द्वारा व्यय की गयी ऊर्जा KWh में परिकलित कीजिए।
3. एक विद्युत हीटर की घोषित शक्ति 1500 वाट है। 10 घण्टे में यह कितनी ऊर्जा उपयोग करेगा ?

Ans. B- (3) (Doubled) दोगुनी हो जायेगी।

C- (2) 5000 J, (3) 100 J

D- (1) $4.9 \times 10^4 \text{ J}$, $4.9 \times 10^4 \text{ J}$

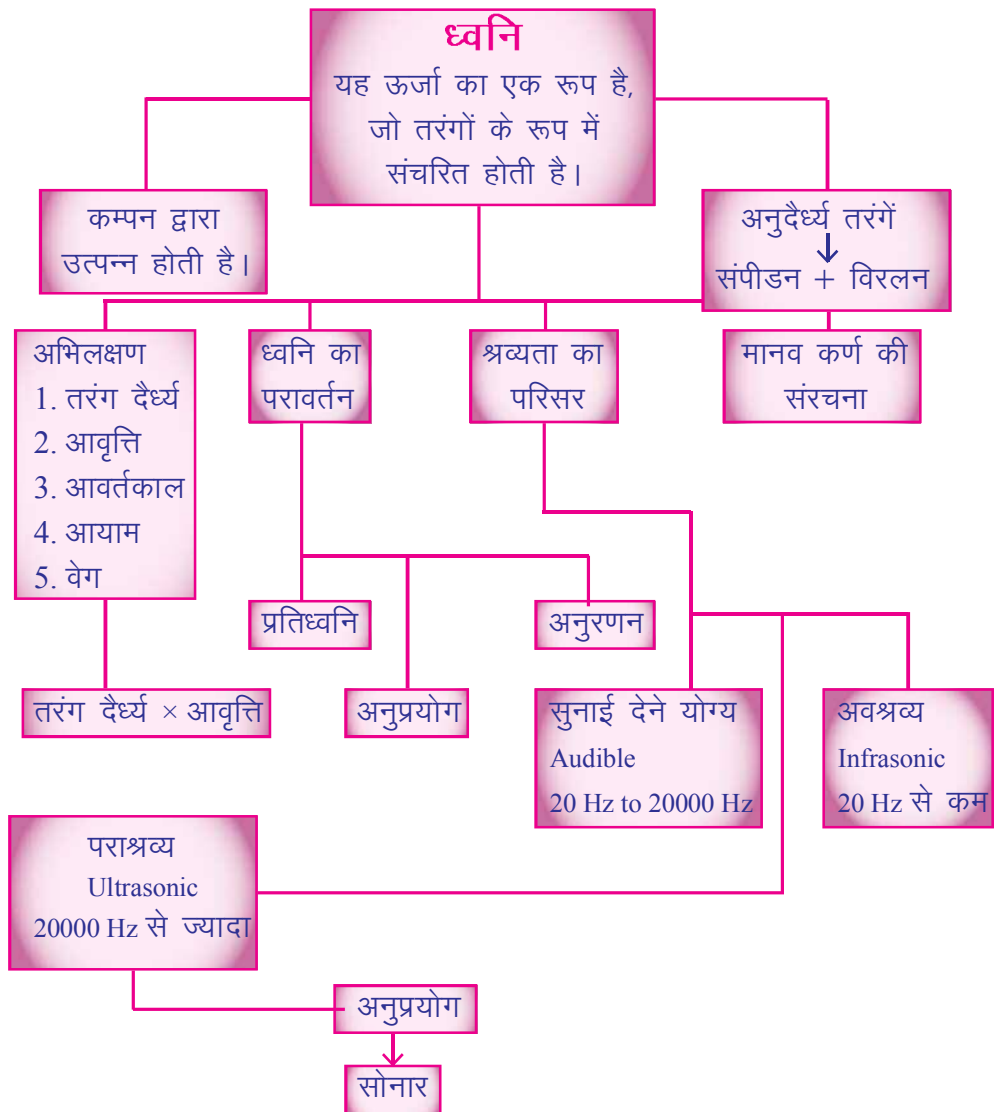
(2) 2.4 KWh

(3) 15 KWh (यूनिट)



ध्वनि

अध्याय एक नजर में



ध्वनि—(i) ध्वनि हमारे कानों में श्रवण का संवेदन उत्पन्न करती है।

(ii) ध्वनि ऊर्जा का एक रूप है जिससे हम सुन सकते हैं।

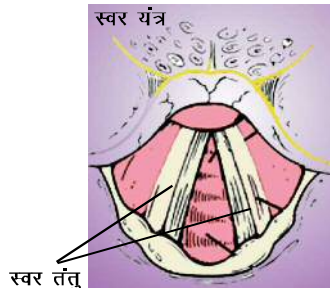
(iii) ऊर्जा संरक्षण का नियम ध्वनि पर भी लागू होता है।

(iv) ध्वनि का संचरण तरंगों के रूप में होता है।

ध्वनि का उत्पादन—ध्वनि तब पैदा होती है जब वस्तु कम्पन करती है या कम्पमान वस्तुओं से ध्वनि पैदा होती है।

—किसी वस्तु को कम्पित करके ध्वनि पैदा करने के लिए आवश्यक ऊर्जा किसी बाह्य स्रोत द्वारा उपलब्ध करायी जाती है।

उदाहरण—1. तबला या ड्रम की तनित झिल्ली पर हाथ से मारकर कम्पन पैदा करते हैं जिससे ध्वनि पैदा होती है।

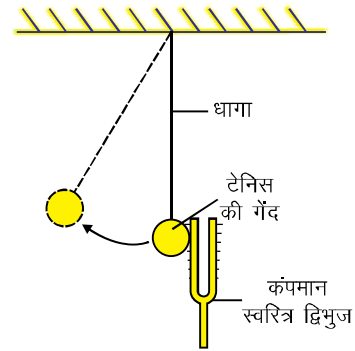


स्वर तंतुओं के कम्पन से ध्वनि पैदा होती है। ड्रम की तनित झिल्ली के कम्पन से ध्वनि पैदा होती है।

2. प्रयोगशाला में कम्पमान स्वरित्र द्विभुज से ध्वनि उत्पन्न करते हैं। इसको दिखाने के लिए एक छोटी टेनिस (प्लास्टिक) की गेंद को धागे की सहायता से किसी आधार पर लटकाकर कम्पमान स्वरित्र द्विभुज से स्पर्श कराते हैं। गेंद एक बड़े बल के द्वारा दूर धकेल दी जाती है।

ध्वनि उत्पन्न होती है—निम्नलिखित तरीकों से—

1. कम्पन करते तन्तु से (सितार)
2. कम्पन करती वायु से (बाँसुरी)
3. कम्पन करती तनित झिल्ली से (तबला, ड्रम)
4. कम्पन करती प्लेटों से (साइकिल की घण्टी)
5. वस्तुओं से घर्षण द्वारा
6. वस्तुओं को खुरचकर या रगड़कर (Scratching or Scrubing)

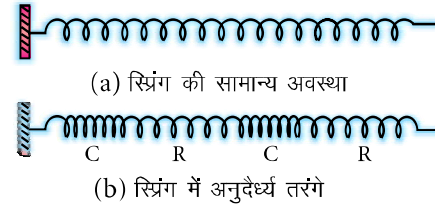
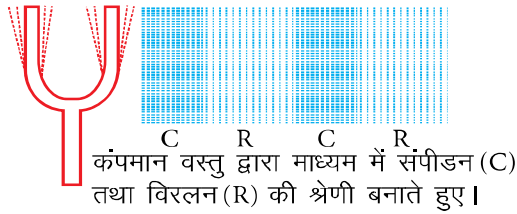


ध्वनि का संचरण—वह पदार्थ जिसमें होकर ध्वनि संचरित होती है, माध्यम कहलाता है।

◆ माध्यम ठोस, द्रव या गैस हो सकता है।

◆ जब एक वस्तु कम्पन करती है, तब इसके आस-पास के वायु के कण भी बिल्कुल वस्तु की तरह कम्पन करते हैं और अपनी सन्तुलित अवस्था से विस्थापित हो जाते हैं।

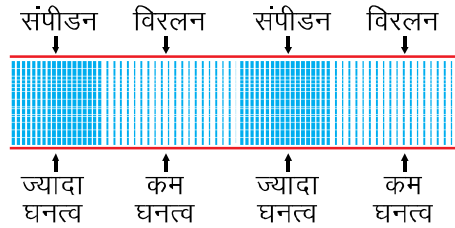
- ◆ ये कम्पमान वायु के कण अपने आस-पास के वायु कणों पर बल लगाते हैं। अतः वे कण भी अपनी विरामावस्था से विस्थापित होकर कम्पन करने लगते हैं।
- ◆ यह प्रक्रिया माध्यम में तब तक चलती रहती है जब तक ध्वनि हमारे कानों में नहीं पहुँच जाती है।
- ◆ ध्वनि द्वारा उत्पन्न विकोभ माध्यम से होकर गति करता है। (माध्यम के कण गति नहीं करते हैं)
- ◆ तरंग एक विकोभ है जो माध्यम में गति करता है तथा एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ऊर्जा ले जाता है जबकि दोनों बिन्दुओं में सीधा सम्पर्क नहीं होता है।
- ◆ ध्वनि यांत्रिक तरंगों के द्वारा संचरित होती है।



कम्पमान वस्तु द्वारा माध्यम में संपीडन (C)
तथा विरलन (R) की श्रेणी बनाते हुए।

(b) स्प्रिंग में अनुदैर्घ्य तरंगे।

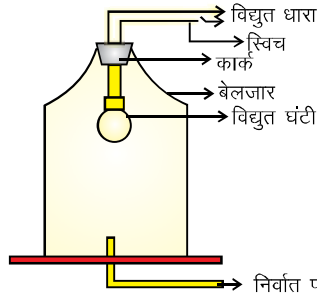
- ◆ ध्वनि तरंगें अनुदैर्घ्य तरंगें हैं। जब एक वस्तु कम्पन करती है तब अपने आस-पास की वायु को संपीडित करती है। इस प्रकार एक उच्च घनत्व या दाब का क्षेत्र बनता है जिसे संपीडन (C) कहते हैं।



- ◆ संपीडन वह क्षेत्र है जहाँ माध्यम के कण पास-पास आकर उच्च दाब बनाते हैं।
- ◆ यह संपीडन कम्पमान वस्तु से दूर जाता है।
- ◆ जब कम्पमान वस्तु पीछे की ओर कम्पन करती है तब एक निम्न दाब क्षेत्र बनता है जिसे विरलन (R) कहते हैं।
- ◆ जब वस्तु आगे-पीछे तेजी से कम्पन करती है तब हवा में संपीडन और विरलन की एक श्रेणी बनकर ध्वनि तरंग बनाती है।
- ◆ ध्वनि तरंग का संचरण घनत्व परिवर्तन का संचरण है।

ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है-

- ◆ ध्वनि तरंगें यांत्रिक तरंगें हैं, इनके संचरण के लिए माध्यम (हवा, पानी, स्टील) की आवश्यकता होती है।
- ◆ यह निर्वात में संचरित नहीं हो सकती है।
- ◆ एक विद्युत घण्टी को वायुरुद्ध बेलजार में लटकाकर बेलजार को निर्वात पम्प से जोड़ते हैं।
- ◆ जब बेलजार वायु से भरा होता है, तब ध्वनि सुनायी देती है। लेकिन जब निर्वात पम्प को चलाकर वायु को बेलजार से निकालकर घण्टी बजाते हैं, तब ध्वनि सुनाई नहीं देती है।

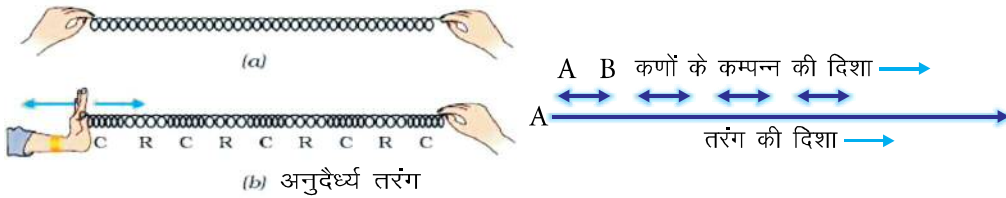


ध्वनि निर्वात में संचरित नहीं हो सकती (प्रयोग)

- ◆ अतः ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।

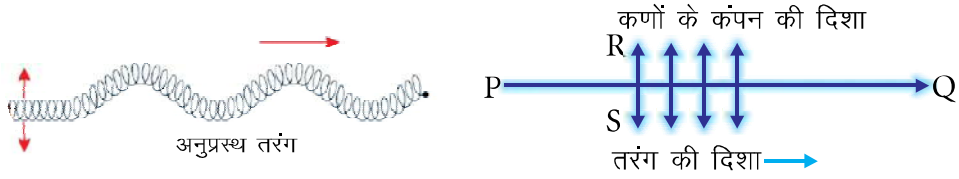
ध्वनि तरंगे अनुदैर्घ्य तरंगें हैं-(1) वह तरंग जिसमें माध्यम के कण आगे पीछे उसी दिशा में कम्पन करते हैं जिस दिशा में तरंग गति करती है, अनुदैर्घ्य तरंग कहलाती है।

- ◆ जब एक स्लिंकी को धक्का देते तथा खींचते हैं तब सम्पीडन (स्लिंकी की कुण्डलियाँ पास-पास आ जाती है) तथा विरलन (कुण्डलियाँ दूर-दूर हो जाती हैं) बनते हैं।
- ◆ जब तरंग स्लिंकी में गति करती है तब इसकी प्रत्येक कुण्डली (छल्ला) तरंग की दिशा में आगे-पीछे एक छोटी दूरी तय करती है। अतः अनुदैर्घ्य तरंग है।
- ◆ कणों के कम्पन की दिशा तरंग की दिशा के समान्तर होती है।



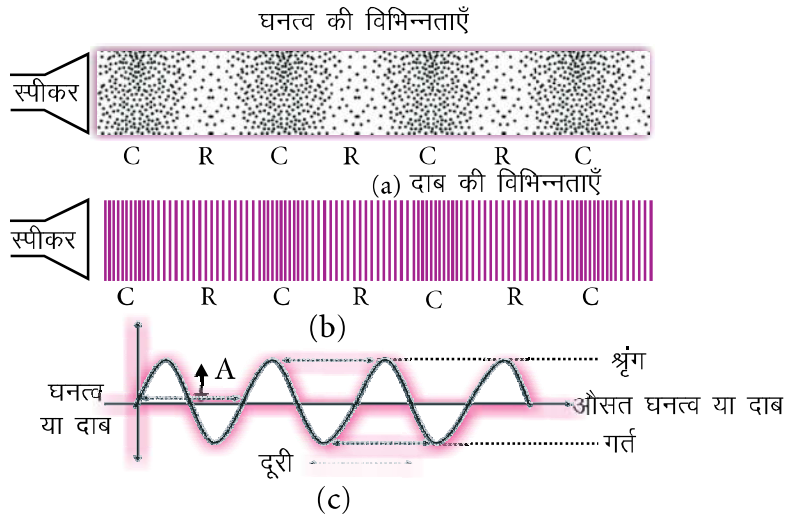
(2) जब स्लिंकी के एक सिरे को आधार से स्थिर करके दूसरे सिरे को ऊपर नीचे तेजी से हिलाते हैं तब यह अनुप्रस्थ तरंगें उत्पन्न करती हैं।

- ◆ यह तरंग स्लिंकी में क्षैतिज (Horizontal) दिशा में गति करती है जबकि स्लिंकी की कुण्डलिया (कण) तरंग की दिशा के लम्बवत ऊपर नीचे गति करती हैं।
- ◆ इस प्रकार अनुप्रस्थ तरंगों में माध्यम के कण ऊपर-नीचे गति करते हैं और तरंग की दिशा से समकोण (लम्बवत) बनाते हैं।
- ◆ प्रकाश किरणें भी अनुप्रस्थ तरंगें हैं लेकिन उनको संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।



ध्वनि तरंग के अभिलक्षण—ध्वनि तरंग के अभिलक्षण है—तरंग दैर्घ्य, आवृत्ति, आयाम, आवर्तकाल तथा तरंग वेग—

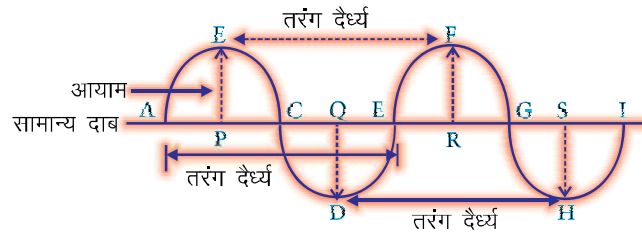
- ◆ जब एक तरंग वायु में संचरण करती है तब हवा का घनत्व तथा दाब अपनी मध्य स्थिति से बदलते हैं।
- ◆ संपीडन को शिखर या श्रृंग (Crest) तथा विरलन को गर्त (Trough) से दिखाया जाता है।
- ◆ सम्पीडन अधिकतम घनत्व या दाब का क्षेत्र है।
- ◆ विरलन न्यूनतम घनत्व या दाब का क्षेत्र है।



(i) **तरंग दैर्घ्य (Wavelength)** (1) ध्वनि तरंग में एक संपीडन तथा एक सटे हुए विरलन की कुल लम्बाई को तरंग दैर्घ्य कहते हैं।

(2) दो क्रमागत संपीडनों या दो क्रमागत विरलनों के मध्य बिन्दुओं के बीच की दूरी को तरंग दैर्घ्य कहते हैं।

◆ तरंग दैर्घ्य को ग्रीक अक्षर लैम्डा (λ) से निरूपित करते हैं। इसका S.I. मात्रक मीटर (m) है।



(ii) **आवृत्ति (Frequency)**—(1) एक सेकेण्ड में उत्पन्न पूर्ण तरंगों की संख्या या एक सेकेण्ड में कुल दोलनों की संख्या को आवृत्ति कहते हैं।

(2) एक सेकेण्ड में गुजरने वाले संपीडनों तथा विरलनों की संख्या को भी आवृत्ति कहते हैं।

◆ किसी तरंग की आवृत्ति उस तरंग को उत्पन्न करने वाली कम्पित वस्तु की आवृत्ति के बराबर होती है।

◆ आवृत्ति का S.I. मात्रक हर्ट्ज (Hertz प्रतीक Hz) है। आवृत्ति को ग्रीक अक्षर ν (न्यू) से प्रदर्शित करते हैं।

हर्ट्ज—एक हर्ट्ज, एक कम्पन प्रति सेकेण्ड के बराबर होता है।

आवृत्ति का बड़ा मात्रक किलोहर्ट्ज है। $1 \text{ KHz} = 1000 \text{ Hz}$.

(iii) **आवर्तकाल (Time Period)**—(1) एक कम्पन या दोलन को पूरा करने करने में लिए गये समय को आवर्तकाल कहते हैं।

(2) दो क्रमागत संपीडन या विरलन को एक निश्चित बिन्दु से गुजरने में लगे समय को आवर्तकाल कहते हैं।

◆ आवर्तकाल का S.I. मात्रक सेकेण्ड (S) है। इसको T से निरूपित करते हैं।

◆ किसी तरंग की आवृत्ति आवर्तकाल का व्युत्क्रमानुपाती है।

$$r = \frac{1}{T}$$

(iv) **आयाम (Amplitude)**—किसी माध्यम के कणों के उनकी मूल स्थिति के दोनों ओर अधिकतम विस्थापन को तरंग का आयाम कहते हैं।

- ◆ आयाम को 'A' से निरूपित करते हैं तथा इसका S.I. मात्रक मीटर 'm' है।
- ◆ ध्वनि से तारत्व, प्रबलता तथा गुणता जैसे अभिलक्षण पाये जाते हैं।

तारत्व (Pitch)—ध्वनि का तारत्व ध्वनि की आवृत्ति पर निर्भर करता है।

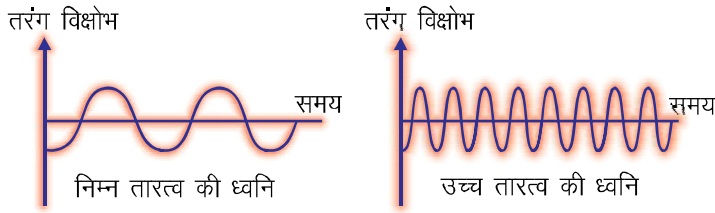
यह आवृत्ति के समानुपाती होता है—ज्यादा आवृत्ति, ऊँचा तारत्व, कम आवृत्ति, निम्न तारत्व।

◆ औरतों की आवाज तीक्ष्ण (Shrill) होती है उसका तारत्व ज्यादा होता है जबकि पुरुषों की आवाज का तारत्व कम होने से उनकी आवाज सपाट होती है।

◆ उच्च तारत्व की ध्वनि में एक इकाई समय में बड़ी संख्या में सम्पीडन तथा विरलन एक निश्चित बिन्दु से गुजरते हैं।

निम्न तारत्व—कम आवृत्ति

ज्यादा तारत्व—ज्यादा आवृत्ति



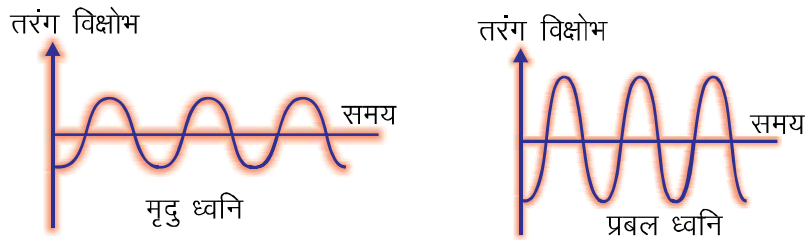
प्रबलता—ध्वनि की प्रबलता ध्वनि तरंगों के आयाम पर निर्भर होती है।

◆ कानों में प्रति सेकेण्ड पहुँचने वाली ध्वनि ऊर्जा के मापन को प्रबलता कहते हैं।

प्रबल ध्वनि → ज्यादा ऊर्जा → ज्यादा आयाम

मृदु ध्वनि → कम ऊर्जा → कम आयाम

◆ प्रबलता को डेसीबल (db) में मापा जाता है।



गुणता (Timbre)—किसी ध्वनि की गुणता उस ध्वनि द्वारा उत्पन्न तरंग की आकृति पर निर्भर करती है। यह संगीतमय ध्वनि का अभिलक्षण है। यह हमें समान तारत्व तथा प्रबलता की ध्वनियों में अन्तर करने में सहायता करता है।

टोन—एकल आवृत्ति की ध्वनि को टोन कहते हैं।

स्वर (Note)—अनेक ध्वनियों के मिश्रण को स्वर कहते हैं।

शोर (Noise)—शोर सुनने में कर्णप्रिय नहीं होता है।

संगीत (Music)—संगीत सुनने में सुखद होता है, और इसकी गुणता अच्छी होती है।

(v) तरंग वेग (Velocity)—एक तरंग द्वारा एक सेकेण्ड में तय की गयी दूरी को तरंग का वेग कहते हैं। इसका S.I. मात्रक मीटर/सेकेण्ड (ms^{-1}) है।

$$\text{वेग} = \frac{\text{चली गयी दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$

$V = \frac{\lambda}{T}$, λ ध्वनि की तरंगदैर्घ्य है और यह T समय में चली गयी है।

अतः $V = \lambda v \left(\frac{1}{T} = v nu \right)$ वेग = तरंग दैर्घ्य × आवृत्ति → तरंग समीकरण

उदाहरण—एक ध्वनि तरंग का आवर्तकाल 0.053 है। इसकी आवृत्ति क्या होगी ?

हल—आवृत्ति $r = \frac{1}{T}$ दिया गया है $T = 0.05 \text{ S}$

$$V = \frac{1}{0.05} = \frac{100}{5} = 20 \text{ Hz}$$

ध्वनि तरंग की आवृत्ति 20 Hz है।

विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल—(1) ध्वनि की चाल पदार्थ (माध्यम) के गुणों पर निर्भर करती है, जिसमें यह संचरित होती है। यह गैसों में सबसे कम द्रवों में ज्यादा तथा ठोसों में सबसे तेज होती है।

(2) ध्वनि की चाल तापमान बढ़ने के साथ बढ़ती है।

(3) हवा में आर्द्रता (नमी) बढ़ने के साथ ध्वनि की चाल बढ़ती है।

◆ प्रकाश की चाल ध्वनि की चाल से तेज है।

◆ वायु में ध्वनि की चाल 22°C पर 344 ms^{-1} है।

ध्वनि बूम—कुछ वायुयान, गोलियाँ तथा रॉकेट आदि पराध्वनिक चाल से चलते हैं। पराध्वनिक का तात्पर्य वस्तु की उस चाल से है, जो ध्वनि की चाल से तेज (ज्यादा) होती है। ये वायु में बहुत तेज आवाज पैदा करती है। जिन्हें प्रघाती तरंगें कहते हैं।

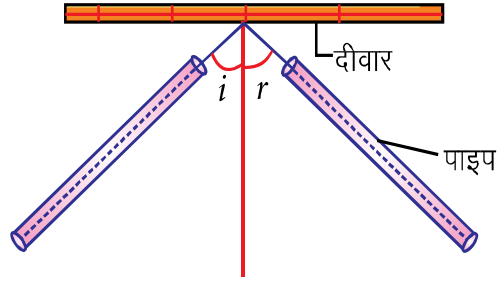
◆ ध्वनि बूम प्रघाती तरंगों द्वारा उत्पन्न विस्फोटक शोर है।

◆ यह जबरदस्त ध्वनि ऊर्जा का उत्सर्जन करता है जो खिड़कियों के शीशे तोड़ सकती है।

ध्वनि का परावर्तन (Reflection of Sound)—प्रकाश की तरह ध्वनि भी जब किसी कठोर सतह से टकराती है तब वापस लौटती है। यह ध्वनि का परावर्तन कहलाता है। ध्वनि भी परावर्तन के समय प्रकाश के परावर्तन के नियमों का पालन करती है—

(i) आपति ध्वनि तरंग, परावर्तित ध्वनि तरंग तथा आयतन बिन्दु पर खींचा गया अभिलम्ब एक ही तल में होते हैं।

(ii) ध्वनि का आपतन कोण हमेशा ध्वनि के परावर्तन कोण के बराबर होता है।



ध्वनि का परावर्तन

प्रतिध्वनि (Echo)—ध्वनि तरंग के परावर्तन के कारण ध्वनि के दोहराव (पुनः सुनना) को प्रतिध्वनि कहते हैं।

◆ हम प्रतिध्वनि तभी सुन सकते हैं जब मूल्य ध्वनि तथा प्रतिध्वनि (परावर्तित ध्वनि) के बीच 0.1 सेकेण्ड का समय अन्तराल हो।

◆ प्रतिध्वनि तब पैदा होती है जब ध्वनि किसी कठोर सतह (जैसे ईट की दीवार पहाड़ आदि) से परावर्तित होती है। मुलायम सतह ध्वनि को अवशोषित करते हैं।

◆ प्रतिध्वनि सुनने के लिए न्यूनतम दूरी की गणना—

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \quad \text{वायु में ध्वनि की चाल} = 344 \text{ m/s (22°C पर)}$$

$$\text{समय} = 0.1 \text{ सेकेण्ड}$$

$$344 = \frac{\text{दूरी}}{0.15} \quad \text{या दूरी} = 344 \text{ ms}^{-1} \times 0.1 \text{ s} = 34.4 \text{ m}$$

◆ अतः श्रोता तथा परावर्तक पृष्ठ के बीच की दूरी = 17.2 m (at 22°C)

◆ बादलों की गड़गड़ाहट, बिजली की आवाज के कई परावर्तक पृष्ठों जैसे बादलों तथा भूमि से बार-बार परावर्तन के कारण होती है।

अनुरणन—(1) किसी बड़े हॉल में, हॉल की दीवारों, छत तथा फर्श से बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि का स्थायित्व (ध्वनि का बने रहना) अनुरणन कहलाता है।

(2) अगर यह स्थायित्व काफी लम्बा हो तब ध्वनि धुंधली, विकृत तथा भ्रामक हो जाती है।

किसी बड़े हॉल या सभागार में अनुसरण को कम करने के तरीके-

- (1) सभा भवन की छत तथा दीवारों पर संपीडित फाइबर बोर्ड से बने पैनल ध्वनि का अवशोषण करने के लिए लगाये जाते हैं।
- (2) खिड़की, दरवाजों पर भारी पर्दे लगाये जाते हैं।
- (3) फर्श पर कालीन बिछाए जाते हैं।
- (4) सीट ध्वनि अवशोषक गुण रखने वाले पदार्थों की बनायी जाती है।

प्रतिध्वनि तथा अनुरणन में अन्तर-

प्रतिध्वनि	अनुरणन
<ol style="list-style-type: none"> 1. ध्वनि तरंग के परावर्तन के कारण ध्वनि के दोहराव (Repetition) को प्रतिध्वनि कहते हैं। 2. प्रतिध्वनि एक बड़े खाली हॉल में उत्पन्न होती है। ध्वनि का बार-बार परावर्तन नहीं होता है और ध्वनि स्थायी भी नहीं होती है। 	<ol style="list-style-type: none"> 1. किसी बड़े हॉल में छत, दीवारों तथा फर्श से ध्वनि के बार-बार परावर्तन के कारण ध्वनि के स्थायित्व को अनुरणन कहते हैं। 2. अनुरणन के ज्यादा लम्बा होने पर ध्वनि धुँधली, विकृत तथा भ्रामक हो जाती है।

ध्वनि के परावर्तन के उपयोग-(1) मेगाफोन या लाउडस्पीकर, हॉर्न, तूर्य और शहनाई आदि इस प्रकार बनाये जाते हैं कि वे ध्वनि को सभी दिशाओं में फैलाये बिना एक ही दिशा में भेजते हैं।

◆ इन सभी यंत्रों में शंक्वाकार भाग ध्वनि तरंगों को बार-बार परावर्तित करके श्रोताओं की ओर भेजता है।

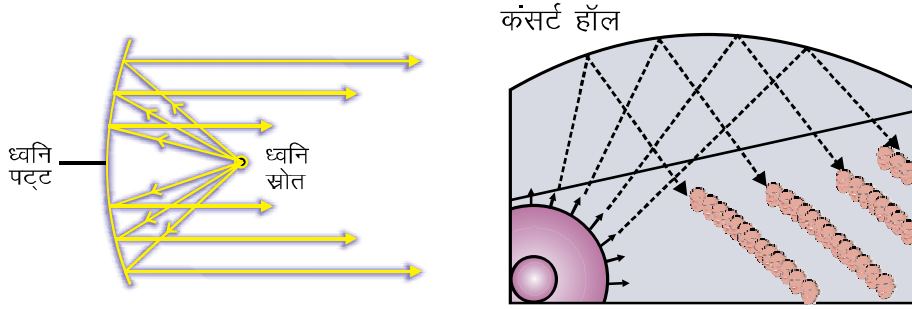
◆ इस प्रकार ध्वनि तरंगों का आयाम जुड़ जाने से ध्वनि की प्रबलता बढ़ जाती है।

(2) स्टेथोस्कोप-यह एक चिकित्सा यंत्र है जो मानव शरीर के अन्दर हृदय और फेफड़ों में उत्पन्न ध्वनि को सुनने में काम आता है। हृदय की धड़कन की ध्वनि स्टेथोस्कोप की रबर की नली में बारम्बार परावर्तित होकर डॉक्टर के कानों में पहुँचती है।



(3) ध्वनि पट्ट (Sound Board)—(a) बड़े हॉल या सभागार में दीवारों, छत तथा सीटों द्वारा ध्वनि का अवशोषण हो जाता है। अतः वक्राकार ध्वनि पट्टों को वक्ता के पीछे रख दिया जाता है ताकि उसका भाषण श्रोताओं को आसानी से सुनाई दे जाये। ये ध्वनि पट्ट ध्वनि के बहुल परावर्तन पर आधारित है।

(b) कंसर्ट हॉल की छतें वक्राकार बनायी जाती हैं ताकि परावर्तन के बाद ध्वनि हाल के सभी भागों में पहुँच जाये।



श्रव्यता का परिसर—(1) मनुष्य में श्रव्यता का परिसर **20 Hz से 2000 Hz** तक होता है। 5 वर्ष से कम आयु के बच्चे तथा कुत्ते 25 KHz तक की ध्वनि सुन लेते हैं।

(2) 20 Hz से कम आवृत्ति की ध्वनियों को **अवश्रव्य ध्वनि (Infrasonic Sound)** कहते हैं।

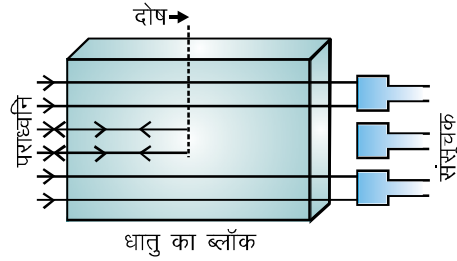
- ◆ कम्पन करता हुआ सरल लोलक अवश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करता है।
- ◆ गैण्डे 5 Hz की आवृत्ति की ध्वनि से एक-दूसरे से सम्पर्क करते हैं।
- ◆ हाथी तथा व्हेल अवश्रव्य ध्वनि उत्पन्न करते हैं।
- ◆ भूकम्प प्रघाती तरंगों से पहले अवश्रव्य तरंगें पैदा करते हैं जिन्हें कुछ जन्तु सुनकर परेशान हो जाते हैं।

(3) 20 KHz से अधिक आवृत्ति की ध्वनियों का **पराश्रव्य ध्वनि (Ultrasonic waves)** या पराध्वनि कहते हैं। कुत्ते, डॉलफिन, चमगादड़, मॉरपॉइज तथा चूहे पराध्वनि सुन सकते हैं। कुत्ते तथा चूहे पराध्वनि उत्पन्न करते हैं।

श्रवण सहायक युक्ति—यह बैटरी चालित इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो कम सुनने वाले लोगों द्वारा प्रयोग की जाती है। माइक्रोफोन ध्वनि को विद्युत संकेतों में बदलता है जो एंप्लीफायर द्वारा प्रवर्धित हो जाते हैं। ये प्रवर्धित संकेत युक्ति के स्पीकर को भेजे जाते हैं। स्पीकर प्रवर्धित संकेतों को ध्वनि तरंगों में बदलकर कान को भेजता है जिससे साफ सुनाई देता है।

पराध्वनि के अनुप्रयोग (Application of ultrasound)—(1) इसका उपयोग उद्योगों में धातु के इलाकों में दरारों या अन्य दोषों का पता लगाने के लिए (बिना उन्हें नुकसान पहुँचाए) किया जाता है।

(2) यह उद्योगों में वस्तुओं के उन भागों को साफ करने में उपयोग की जाती है जिनका पहुँचना कठिन होता है; जैसे—सर्पिलाकार नली, विषम आकार की मशीन आदि।



(3) पराध्वनि का उपयोग मानव शरीर के आन्तरिक अंगों; जैसे यकृत, पित्ताशय, गर्भाशय, गुर्दे और हृदय की जाँच करने में किया जाता है।

(4) **इकोकार्डियोग्राफी (ECG)**—इन तरंगों का उपयोग हृदय की गतिविधियों को दिखाने तथा इसका प्रतिबिम्ब बनाने में किया जाता है। इसे इकोकार्डियोग्राफी कहते हैं।

(5) **अल्ट्रासोनोग्राफी (Ultrasonography)**—वह तकनीक जो शरीर के आन्तरिक अंगों का प्रतिबिम्ब पराध्वनि तरंगों की प्रतिध्वनियों द्वारा बनाती है। अल्ट्रासोनोग्राफी कहलाता है।

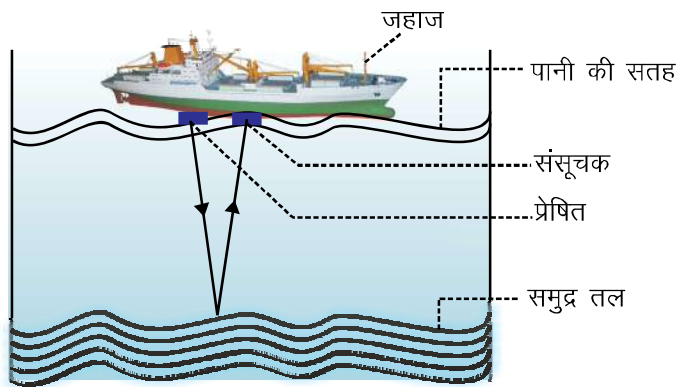
(6) पराध्वनि का उपयोग गुर्दे की छोटी पथरी को बारीक कणों में तोड़ने के लिए किया जाता है।

सोनार (Sonar)—सोनार शब्द (Sound Navigation and Ranging) से बना है।

◆ सोनार एक युक्ति जो पानी के नीचे पिड़ों की दूरी, दिशा तथा चाल नापने के लिए प्रयोग की जाती है।

◆ सोनार में एक प्रेषित तथा एक संसूचक होती है जो जहाज की तली में लगा होता है।

◆ प्रेषित पराध्वनि तरंगें उत्पन्न करके प्रेषित करता है।



◆ ये तरंगें पानी में चलती हैं, समुद्र के तल में पिण्डों से टकराकर परावर्तित होकर संसूचक द्वारा ग्रहण कर ली जाती हैं और विद्युत संकेतों में बदल ली जाती हैं।

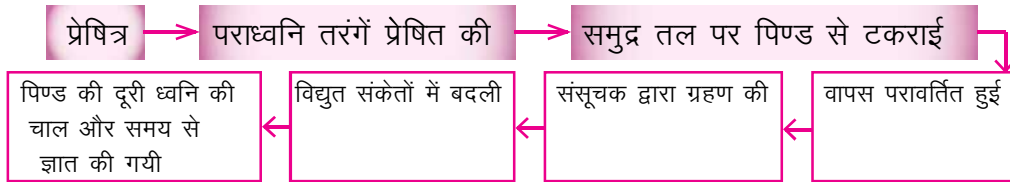
◆ वह युक्ति पराध्वनि तरंगों द्वारा जहाज से समुद्र तल तक जाने तथा वापस जहाज तक आने में लिये गये समय को नाप लेती है।

◆ इस समय का आधा समय पराध्वनि तरंगों द्वारा जहाज से समुद्र तल तक जाने में लिया जाता है।

◆ यदि पराध्वनि के प्रेषण और संसूचन का समय अन्तराल t है। समुद्र जल में ध्वनि की चाल v है तब तरंग द्वारा तय की गयी दूरी $= 2d$

$2d = vnt$. यह विधि प्रतिध्वनिक परास कहलाती है।

सोनार की कार्य विधि



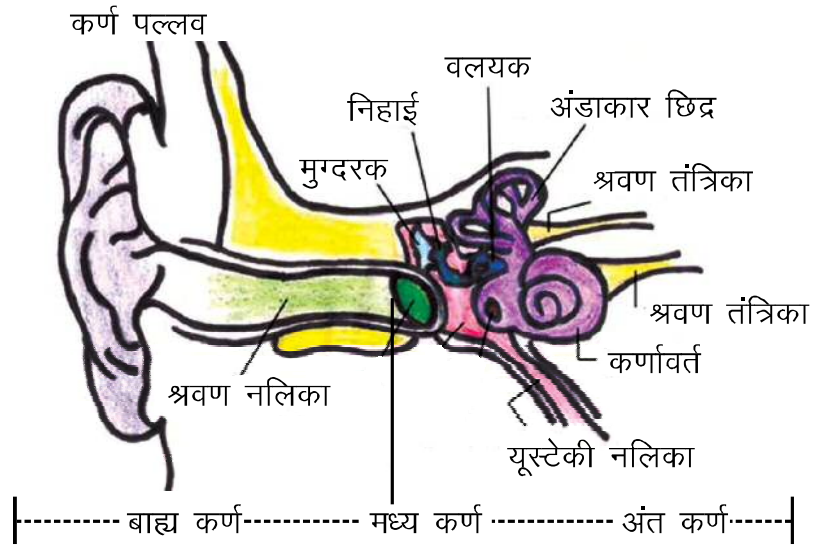
सोनार का उपयोग समुद्र तल की गहराई नापने, जल के नीचे चट्टानों, घाटियों, पनडुब्बी, हिम शैल तथा डूबे हुए जहाज का पता लगाने में किया जाता है।

चमगादड़ अंधेरी रात में उच्च तारत्व की पराध्वनि तरंगों उत्सर्जित करते हुए उड़ती हैं जो अवशेषों या कीटों से परावर्तित होकर चमगादड़ के कानों तक पहुँचते हैं। परावर्तित स्पंदों की प्रकृति से चमगादड़ को पता चलता है कि अवरोध या कीट कहाँ है और किस प्रकृति के हैं।

मानव कर्ण की संरचना-

- ◆ मानव कर्ण तीन हिस्सों से बना है—बाह्य कर्ण, मध्य कर्ण, अन्तःकर्ण
- ◆ कान संवेदी अंग है जिनकी सहायता से हम ध्वनि को सुन पाते हैं।
- ◆ **बाह्य कान को कर्ण पल्लव** कहते हैं, यह आस-पास से ध्वनि इकट्ठा करता है।
- ◆ यह ध्वनि श्रवण नलिका से गुजरती है।
- ◆ श्रवण नलिका के अन्त पर एक पतली लचीली झिल्ली कर्ण पटह या कर्ण पटह झिल्ली होती है।

◆ **मध्य कर्ण** में तीन हड्डियाँ—मुग्दरक, निहाई और वलयक (hammer, anvil and stirrup) एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं। मुग्दरक का स्वतन्त्र हिस्सा कर्णपट्ट से तथा वलयक का अंतर्कर्ण के अण्डाकार छिद्र की झिल्ली से जुड़ा होता है।



◆ **अंतःकर्ण** में एक मुड़ी हुई नलिका कर्णावर्त (Cochlea) होती है जो अण्डाकार छिद्र से जुड़ी होती है। कर्णावर्त में एक द्रव भरा होता है जिसमें तंत्रिका कोशिका होती है कर्णावर्त का दूसरा सिरा श्रवण तंत्रिका से जुड़ा होता है जो मस्तिष्क को जाती है।

कार्यविधि—जब ध्वनि तरंग का संपीड़न कर्णपट्ट पर टकराता है तब कर्णपट्ट के बाहर का दबाव बढ़ जाता है और कर्णपट्ट को अन्दर की ओर दबाता है जबकि विरलन के समय कर्णपट्ट बाहर की तरफ गति करता है। इस प्रकार कर्णपट्ट अन्दर कर्णपट्ट अन्दर-बाहर कथन करना शुरू कर देता है।

◆ ये कम्पन तीन हड्डियों द्वारा कई गुणा बढ़ा दिये जाते हैं। मध्य कर्ण ध्वनि तरंगों से प्राप्त इन प्रवर्धित (amplified) दाब परिवर्तनों को अन्तःकर्ण को भेज देता है।

◆ अंतःकर्ण में ये दाब परिवर्तन कर्णावर्त के द्वारा विद्युत संकेतों में बदल दिये जाते हैं।

◆ ये विद्युत संकेत श्रवण तंत्रिका के द्वारा मस्तिष्क को भेज दिये जाते हैं और मस्तिष्क इनकी ध्वनि रूप में व्याख्या करता है।

कर्ण पल्लव → श्रवण नलिका → कर्णपट्ट → मुग्दरक → निहाई → वलयक

मस्तिष्क ← श्रवण तंत्रिका ← कर्णावर्त ← अण्डाकार छिद्र

प्रश्न बैंक

[A-1 अंक]

1. ध्वनि तरंगों को यांत्रिक तरंगों क्यों कहते हैं ?
2. ध्वनि का कौन-सा अभिलक्षण निर्धारित करता है—तारत्व तथा प्रबलता ?
3. ध्वनि वेग के लिए तरंग सूत्र लिखिए।
4. मानव का श्रव्यता तथा परिसर लिखिए।
5. ध्वनि क्या है ?
6. स्लिंकी पर उत्पन्न होने वाली दो प्रकार की तरंगों के नाम लिखिए।
7. आवृत्ति का S.I. मात्रक क्या है ? इसका बड़ा मात्रक भी लिखिए।
8. ध्वनि कैसे पैदा का जाती है ?
9. किस माध्यम में ध्वनि सबसे तेज संचरित होगी ? (a) हवा (b) जल (c) स्टील।
10. ध्वनि के परावर्तन पर आधारित दो युक्तियों के नाम लिखिए।

[B-2 अंक]

1. ध्वनि परावर्तन के दो नियम बताइए।
2. तरंग दैर्घ्य तथा आवृत्ति को परिभाषित कीजिए।
3. आवर्तकाल तथा आयाम की परिभाषा लिखिए।
4. तड़ित की चमक हमें पहले दिखाई देती है और गड़गड़ाहट की आवाज बाद में सुनाई देती है। क्यों ?
5. पराध्वनिक चाल से आप क्या समझते हैं ?
6. कंसर्ट हॉल की छतें वक्राकार क्यों बनायी जाती हैं ?

[C-3 अंक]

1. अनुरणन क्या है ? एक बड़े हाल में अनुरणन को कैसे कम किया जा सकता है ?
2. प्रतिध्वनि क्या है ? प्रतिध्वनि कैसे बनती है ? बादलों की गड़गड़ाहट की आवाज कैसे बनती है ?
3. पराध्वनि के कोई तीन अनुप्रयोग बताइए।
4. चमगादड़ अपना शिकार पकड़ने में पराध्वनि का कैसे उपयोग करती है ? समझाइए।

[D-5 अंक]

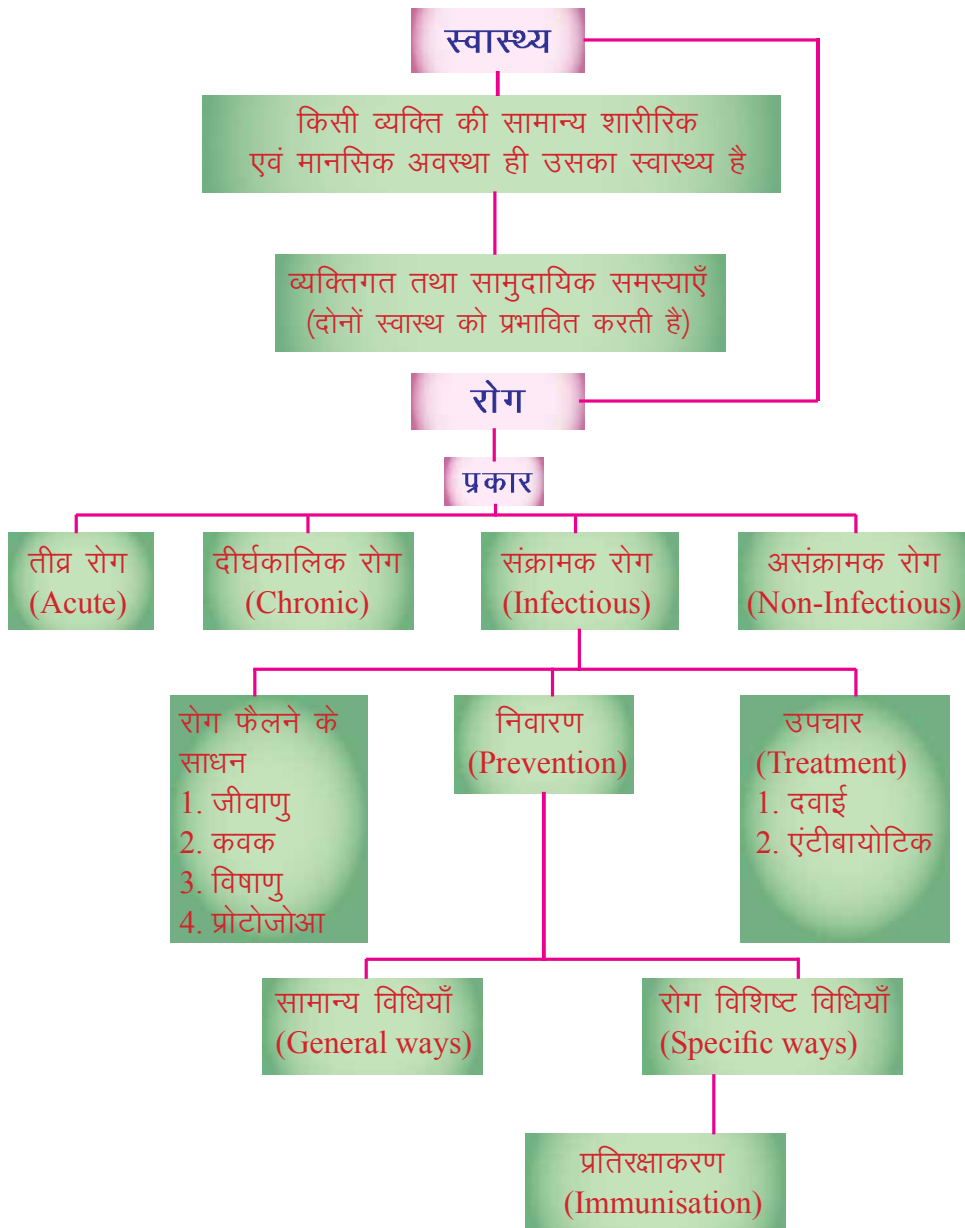
1. सोनार क्या है ? इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसके उपयोग बताइए ?
2. एक तरंग हवा में 340 ms^{-1} की गति से संचरित हो रही है। इसकी तरंग दैर्घ्य क्या होगी यदि इसकी आवृत्ति (a) 512 कम्पन प्रति सेकेण्ड है (b) 100 Hz है ?
3. एक सोनार स्टेशन संकेत की प्रतिध्वनि 3S बाद ग्रहण करता है। वस्तु की दूरी क्या होगी ? (ध्वनि की पानी में चाल = 1440 ms^{-1}).
4. 200 मीटर ऊँची मीनार की चोटी से एक पत्थर मीनार के आधार स्थित एक पानी के तालाब में गिराया जाता है। पानी में इसके गिरने की ध्वनि चोटी पर कब सुनाई देगी ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ तथा ध्वनि की चाल = 340 ms^{-1})

Ans.**5 अंक**

2. (a) 0.66 मीटर (b) 3.4 मीटर
3. 2160 मीटर [संकेत पत्थर द्वारा तालाब तक जाने में लिया गया समय $t = ?$
 $s = ut + \frac{1}{2}gt^2, 500 = 0 + \frac{1}{2}10t^2$]
4. 11.47 सेकेड [$t^2 = 100$ $t = 10 \text{ sec.}$]



हम बीमार क्यों होते हैं ?



एक नजर में अध्याय

किसी व्यक्ति की सामान्य शारीरिक एवं मानसिक अवस्था ही उसका स्वास्थ्य है। WHO (विश्व स्वास्थ्य संगठन) के अनुसार स्वास्थ्य व्यक्ति की शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक अवस्था है। लोगों को स्वस्थ एवं रोग-मुक्त रखने के प्रति जागरूक हम प्रतिवर्ष

7 अप्रैल को विश्व स्वास्थ्य दिवस मनाते हैं।

स्वास्थ्य अच्छा रहने की वह अवस्था है जिसमें शारीरिक, मानसिक और सामाजिक कार्य उचित प्रकार से किया जा सके।

- ◆ रोग का शाब्दिक अर्थ असुविधा है।
- ◆ रोग के विभिन्न कारण (वायरस, बैक्टीरिया) सन्तुलित **आहार और सार्वजनिक स्वास्थ्य सेवाओं की कमी के कारण**
- ◆ कम समय तक रहने वाले रोगों को तीव्र रोग कहते हैं।
- ◆ अधिक समय तक रहने वाले रोगों को दीर्घकालिक रोग कहते हैं।
- ◆ जीवों का स्वास्थ्य उनके पास-पड़ोस या पर्यावरण पर निर्भर होता है।
- ◆ अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ हैं—
 - (i) अच्छा भौतिक पर्यावरण
 - (ii) अच्छा सामाजिक वातावरण
 - (iii) सन्तुलित आहार
 - (iv) अच्छी आर्थिक स्थिति और रोजगार
- ◆ रोगाणु को मारने के लिए उपचार (इलाज)
- ◆ रोगों का निवारण सफल उपचार की अपेक्षा अच्छा है।

स्वास्थ्य (Health)

- ◆ स्वास्थ्य व्यक्ति की शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक अवस्था है।
- ◆ अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ हैं।
 - स्वच्छ भौतिक एवं सामाजिक पर्यावरण
 - सन्तुलित आहार, साफ पीने का पानी
 - अच्छी आर्थिक स्थिति और रोजगार के अवसर

व्यक्तिगत तथा सामुदायिक
समस्याएँ दोनों स्वास्थ्य को प्रभावित करती हैं।

सामुदायिक स्वास्थ्य-

- ◆ स्वास्थ्य व्यक्तिगत नहीं एक सामुदायिक (Community) समस्या है और व्यक्तिगत (Personal) स्वास्थ्य के लिए सामुदायिक स्वच्छता महत्वपूर्ण एवं आवश्यक है।
- ◆ जीवों का स्वास्थ्य उनके पास-पड़ोस या पर्यावरण पर निर्भर करता है।
- ◆ रोग मुक्त और स्वस्थ रहने के लिए अच्छा भौतिक और सामाजिक वातावरण अनिवार्य है। इसलिए व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य दोनों ही समन्वयित अवस्था है।

‘स्वस्थ रहने’ तथा रोगमुक्त में अन्तर	
स्वस्थ (Healthy)	रोगमुक्त (Disease free)
1. मनुष्य शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक रूप से अपनी क्षमताओं का भरपूर उपयोग करें।	1. ऐसी अवस्था है जिसमें बीमारी का अभाव होता है।
2. व्यक्तिगत, भौतिक एवं सामाजिक वातावरण	2. व्यक्तिगत
3. व्यक्ति का अच्छा स्वास्थ्य है।	3. इसमें व्यक्ति का स्वास्थ्य अच्छा या निर्बल हो सकता है।

रोग तथा इसके कारण

रोग किस तरह के दिखाई देते हैं ?

- ◆ जब व्यक्ति को कोई रोग होता है तो शरीर के एक या अधिक अंगों का कार्य और रूप-रंग खराब हो जाता है।

- ◆ किसी अंग या तंत्र की संरचना में परिवर्तन परिलक्षित होना रोग का लक्षण (Symptoms) कहलाता है।
- ◆ लक्षणों के आधार पर चिकित्सक विशेष को पहचानता है और रोग की पृष्टि के लिए कुछ टेस्ट करवाता है।

रोग के प्रकार

1. तीव्र रोग (Acute disease)—वे रोग जो कम समय के लिए होते हैं, जैसे—सर्दी, जुकाम।
2. दीर्घकालीन रोग—अधिक समय तक चलने वाले रोगों को दीर्घकालिक (Chronic disease) रोग कहते हैं; जैसे—कैंसर, क्षय रोग (TB), फील पाँव (Elephantitis)

रोगों के कारण

- ◆ वायरस, बैक्टीरिया, कवक, प्रोटोजोआ और कृमि (worms)
- ◆ कुपोषण
- ◆ आनुवंशिक विभिन्नता
- ◆ पर्यावरण प्रदूषण (हवा, पानी आदि)
- ◆ टीकाकरण का अभाव

संक्रामक रोग और असंक्रामक रोग

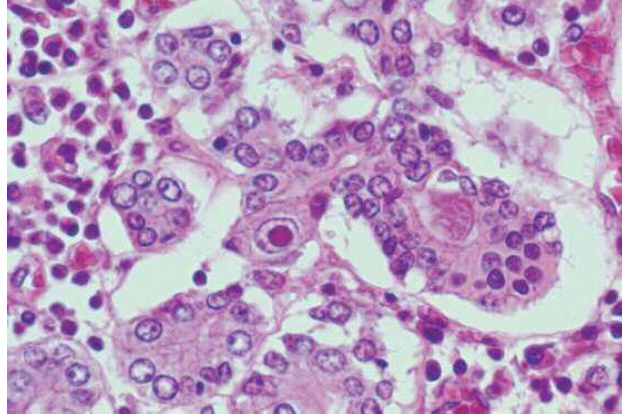
(Infections Non-Infections)

संक्रामक रोग—रोगाणु या सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले रोगों को संक्रामक रोग कहते हैं। ऐसे रोग संक्रमित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्तियों में फैलते हैं। संक्रामक रोग के उत्पन्न करने वाले विभिन्न कारक हैं जैसे—बैक्टीरिया, फंजाई, प्रोटोजोआ और कृमि (वर्ग)

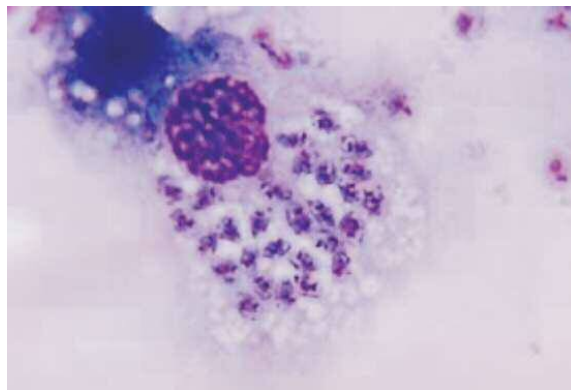
असंक्रामक रोग—ये रोग पीड़ित व्यक्ति तक ही सीमित रहते हैं और अन्य व्यक्तियों में नहीं फैलते हैं; जैसे—हृदय रोग, एलर्जी।

S. No.	संक्रामक कारक (Infection agents)	रोग (Diseases)
1.	विषाणु (Virus)	सर्दी—जुकाम, चेचक, एड्स इंप्लुएजा आदि।
2.	जीवाणु (Bacteria)	हैजा, खसरा, क्षय रोग (TB), एंथ्रेक्स, टिटेनस
3.	कवक (Fungi)	दाद (Ring Worms)
4.	प्रोटोजोआ (Protozoa)	मलेरिया, कालाजार, अमीबिय पेचिश
5.	कृमि जनित रोग (Worm)	फील पाँव (Elephantosis)

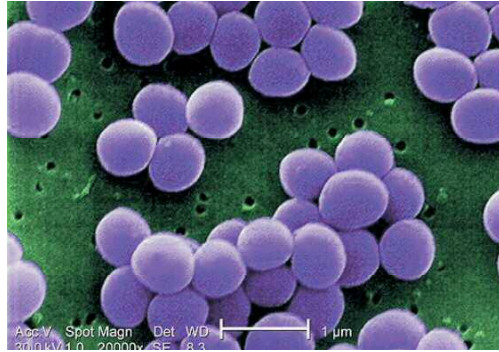
विभिन्न सूक्ष्मजीव



संक्रमित कोशिका से बाहर निकलते हुए SARS बैक्टीरिया चित्र में तीर द्वारा इंगित किए गए हैं। चित्र में सफेद रेखा 500 नैनोमीटर माप को दर्शाती है, जो एक माइक्रोमीटर का आधा है, एक माइक्रोमीटर एक मिलीमीटर के एक हजारवें भाग के बराबर है। यह मापचित्र इस बात को दर्शाता है कि हम कितनी सूक्ष्म वस्तुओं को देख रहे हैं।



लेशमानिया—कालाजार व्याधिकारक प्रोटोजोआ। यह जीव अण्डाकार तथा प्रत्येक में एक चाबुकनुमा संरचना होती है। विभाजित होते जीव को तीर द्वारा दर्शाया गया है।



स्टेफ़ाइलोकोकाई बैक्टीरिया जो मुँहासे का कारक है ऊपर बाईं ओर की रेखा 5 माइक्रोमीटर माप को प्रदर्शित करती है।



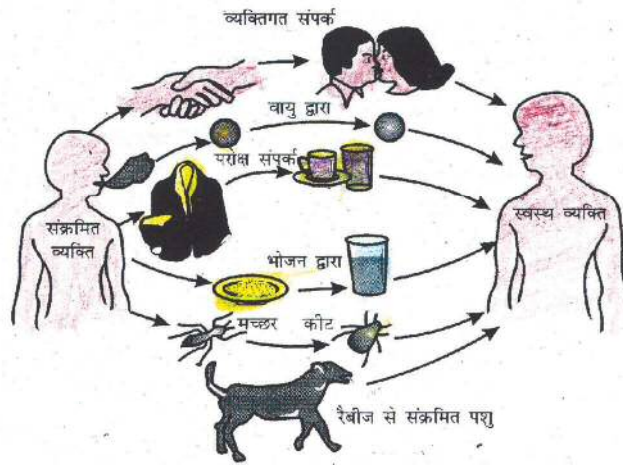
प्रोटोजोआ ट्रिचिनोसोमा यह निंद्रालु व्याधि का कारक है। ट्रिचिनोसोमा को तस्तरीनुमा लाल रक्त कोशिका के साथ प्रदर्शित किया गया है जिससे आपको उसके आकार का पता चल सकें।



गोलकृमि (एस्केरिस लुब्रीकॉयडिस) छोटी आँत में पाया जाता है। 4 cm के स्केल की माप एक वयस्क गोलकृमि के आकार के अनुमान के लिए है।

एंटीबायोटिक (Antibiotics)

- ◆ एंटीबायोटिक वे रासायनिक पदार्थ हैं, जो सूक्ष्म जीव (जीवाणु, कवक एवं मोल्ड) के द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं और जो जीवाणु की वृद्धि को रोकते हैं या उन्हें मार देते हैं। जैसे पेनिसिलीन (Penicillin), टेट्रासाइक्लीन (Tetracycline).
- ◆ बहुत से जीवाणु (Bacteria) अपनी सुरक्षा के लिए एक कोशिका भित्ति बना लेते हैं। एंटीबायोटिक कोशिका भित्ति की प्रक्रिया को रोक देते हैं और जीवाणु मर जाता है। पेनिसिलीन जीवाणु की कई स्पीशीज में कोशिका भित्ति बनाने की प्रक्रिया को रोक देता है और उन सभी स्पीशीज को मारने के लिए प्रभावकारी है।



रोग फैलने के साधन (Means of Spread of Infectious diseases)

- ◆ संक्रामक रोग पीड़ित व्यक्ति के सम्पर्क में आने से स्वस्थ व्यक्ति में फैल जाते हैं। सूक्ष्मजीव या संक्रामक कारक हमारे शरीर में निम्न साधनों द्वारा प्रवेश करते हैं—वायु, भोजन, जल, रोग वाहक द्वारा, लैंगिक सम्पर्क द्वारा।
- ◆ **वायु द्वारा**—छींकने और खाँसने से रोगाणु वायु में फैल जाते हैं और स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं। जैसे निमोनिया, क्षयरोग, सर्दी—जुकाम आदि।
- ◆ **जल और भोजन द्वारा**—रोगाणु (संक्रामक कारक) हमारे शरीर में संक्रमित जल व भोजन द्वारा प्रवेश कर जाते हैं; जैसे—हैजा, अमीबिय पेचिश आदि।
- ◆ **रोग वाहक द्वारा**—मादा एनाफिलीज मच्छर भी बीमारी में रोग वाहक का कार्य करती है; जैसे मलेरिया, डेंगू आदि।
- ◆ **लैंगिक सम्पर्क द्वारा**—कुछ रोग जैसे सिफलिस और एड्स (AIDS) रोगी के साथ लैंगिक सम्पर्क द्वारा संक्रमित व्यक्ति में प्रवेश करता है।
- ◆ **एड्स का विषाणु**—संक्रमित रक्त के स्थानान्तरण द्वारा फैलता है, अथवा गर्भावस्था में रोगी माता से या स्तनपान कराने से शिशु का एड्सग्रस्त होना।
- ◆ **रैबीज संक्रमित पशु**

एड्स—एक्वायर्ड इम्यूनो डेफिसियन्सी सिण्ड्रोम AIDS—(Acquired Immuno deficiency Syndrome)

◆ शरीर की प्रतिरोधक क्षमता या प्रतिरक्षा (Immunity) का कम हो जाना या बिल्कुल नष्ट हो जाना AIDS कहलाता है। यह एक भयानक रोग है। इस का रोगाणु HIV (Human infecting virus) है।

संचरण होने के कारण

संचरण के कारण निम्न प्रकार हैं—

- ◆ पीड़ित व्यक्ति का रक्त स्थानान्तरण करने से।
- ◆ यौन सम्पर्क द्वारा।
- ◆ AIDS से पीड़ित माँ से शिशु में गर्भावस्था में या स्तनपान द्वारा।
- ◆ एक ही इंजेक्शन सुई का प्रयोग कई व्यक्तियों के लिए करना।

निवारण

- ◆ संक्रमित रक्त कभी भी न चढ़ाये
- ◆ एक ही सुई द्वारा नशीली दवा आदि न लें।

अंग विशिष्ट तथा ऊतक—विशिष्ट अभिव्यक्ति (Organ-Specific and Tissue-Specific Manifestation)

रोगाणु विभिन्न माध्यमों से शरीर में प्रवेश करते हैं।

किसी ऊतक या अंग में संक्रमण उसके शरीर में प्रवेश के स्थान पर निर्भर करता है।

◆ यदि रोगाणु वायु के द्वारा नाक से प्रवेश करता है तो संक्रमण फेफड़ों में होता है, जैसे कि क्षयरोग (TB) में।

◆ यदि रोगाणु मुँह से प्रवेश करता है, तो संक्रमण **आहार नाल** में होता है जैसे कि खसरा का रोगाणु आहार नाल में और हेपेटाइटिस का रोगाणु (Liver) यकृत में संक्रमण करता है।

◆ विषाणु (Virus) जनन अंगों से प्रवेश करता है लेकिन पूरे शरीर की लसिका ग्रन्थियों में फैल जाता है और शरीर के प्रतिरक्षी संस्थान को हानि पहुँचाता है।

◆ इसी तरह **मलेरिया** का रोगाणु **त्वचा** के द्वारा प्रवेश करता है, रक्त की लाल रुधिर कोशिकाओं को नष्ट करता है।

◆ इसी प्रकार **जापानी मस्तिष्क ज्वर** का विषाणु मच्छर के काटने से **त्वचा** से प्रवेश करता है और मस्तिष्क (Brain) को संक्रमित करता है।

उपचार के नियम (Principles of Treatment)

रोगों के उपचार के उपाय दो प्रकार के हैं-

- (i) रोग के लक्षणों को कम करने के लिए उपचार।
- (ii) रोगाणु को मारने के लिए उपचार (Treatment).

(i) रोग के लक्षणों (Sympton) को कम करने के लिए उपचार-

पहले दवाई रोग के लक्षण दूर और कम करने के लिए दी जाती हैं; जैसे-बुखार, दर्द या दस्त आदि।

हम आराम कर के ऊर्जा का संरक्षण कर सकते हैं जो हमारे स्वस्थ होने में सहायक होगी।

(ii) रोगाणु को मारने के लिए उपचार

रोगाणु को मारने के लिए एंटीबायोटिक दिया जाता है।

उदाहरण-जीवाणु (Bacteria) को मारने के लिए।

एंटीबायोटिक या मलेरिया परजीवी को मारने के लिए सिनकोना वृक्ष की छाल से प्राप्त कुनैन का प्रयोग किया जाता है।

निवारण के सिद्धान्त (Principles of Prevention)

रोगों के निवारण (Prevention) रोकथाम के लिए दो विधियाँ हैं-

- (i) सामान्य विधियाँ (General Ways)
- (ii) रोग विशिष्ट विधियाँ (Specific Ways)

सामान्य विधियाँ

- ◆ रोगों का निवारण करने की सामान्य विधि रोगी से दूर करना है।
- ◆ वायु से फैलने वाले संक्रमण या रोगों से बचने के लिए हमें भीड़ वाले स्थानों पर नहीं जाना चाहिए।
- ◆ पानी से फैलने वाले रोगों से बचने के लिए पीने से पहले पानी को उबालना चाहिए। इसी प्रकार, रोग वाहक सूक्ष्मजीवों द्वारा फैलने वाले रोगों, जैसे मलेरिया, से बचने के लिए अपने आवास के पास मच्छरों को पनपने नहीं देना चाहिए।

रोग विशिष्ट विधियाँ

रोगों के रोकथाम का उचित उपाय है प्रतिरक्षीकरण (Immunisation) या टीकाकरण-इस विधि में रोगाणु स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में डाल दिये जाते हैं। रोगाणु के प्रवेश करते ही प्रतिरक्षा तंत्र 'धोखे' में आ जाता है और उस रोगाणु से लड़ने वाली विशिष्ट कोशिकाओं

का उत्पादन आरम्भ कर देता है। इस प्रकार रोगाणु को मारने वाली विशिष्ट कोशिकाएँ शरीर में पहले से ही निर्मित हो जाती हैं और जब रोग का रोगाणु वास्तव में शरीर में प्रवेश करता है तो रोगाणु से ये विशिष्ट कोशिकाएँ लड़ती हैं और उसे मार देती हैं।

- ◆ टेटनस, डिप्थीरिया, पोलियो, चेचक, क्षयरोग के लिए टीके उपलब्ध हैं।
- ◆ बच्चों को DPT का टीका डिप्थीरिया (Diphtheria), कुकर खाँसी और टिटनेस (Tetanus) के लिए दिया जाता है।

बीमारियाँ

रोग (Disease)	सूक्ष्म जीव (Pathogen)	वाहक (Vector)	
1. मलेरिया	प्रोटोजोआ	मादा ऐनफिलीज मच्छर	कंपकपी ज्वर
2. टाइफाइड	बैक्टीरिया	कॉकरोच	तेज बुखार, आँतों में संक्रमण
3. एड्स	वायरस-HIV	—	लसिका ग्रन्थियाँ को प्रभावित करती है
4. डेगूँ	वायरस	—	सिरदर्द और बुखार
5. वर्म (Worms)	आँत में	—	पेट दर्द
6. कालाजार	प्रोटोजोआ	—	दिमागी बुखार
7. कृमि	आँत में एसकेरिस	—	पेट दर्द
8. SARS	बैक्टीरिया	—	—
9. स्वाइन फ्लू		सुअर + मानव	बुखार-फैलता है
10. Bird flu		पक्षी	बुखार फैलता है।
11. इबोला (Ebola)	वायरस		बुखार फैलता है।

प्रश्न बैंक

प्रश्नों के उत्तर लिखिए—

1. खाना हमारे लिए क्यों जरूरी है। (एक अंक)
2. WHO को विस्तार से लिखिए। (एक अंक)
3. जल द्वारा फैलने वाले दो रोगों के नाम लिखिए। (एक अंक)
4. दो असंक्रामित रोगों के नाम लिखिए। (एक अंक)
5. स्वस्थ रहने तथा रोगमुक्त में अन्तर कीजिए। (दो अंक)

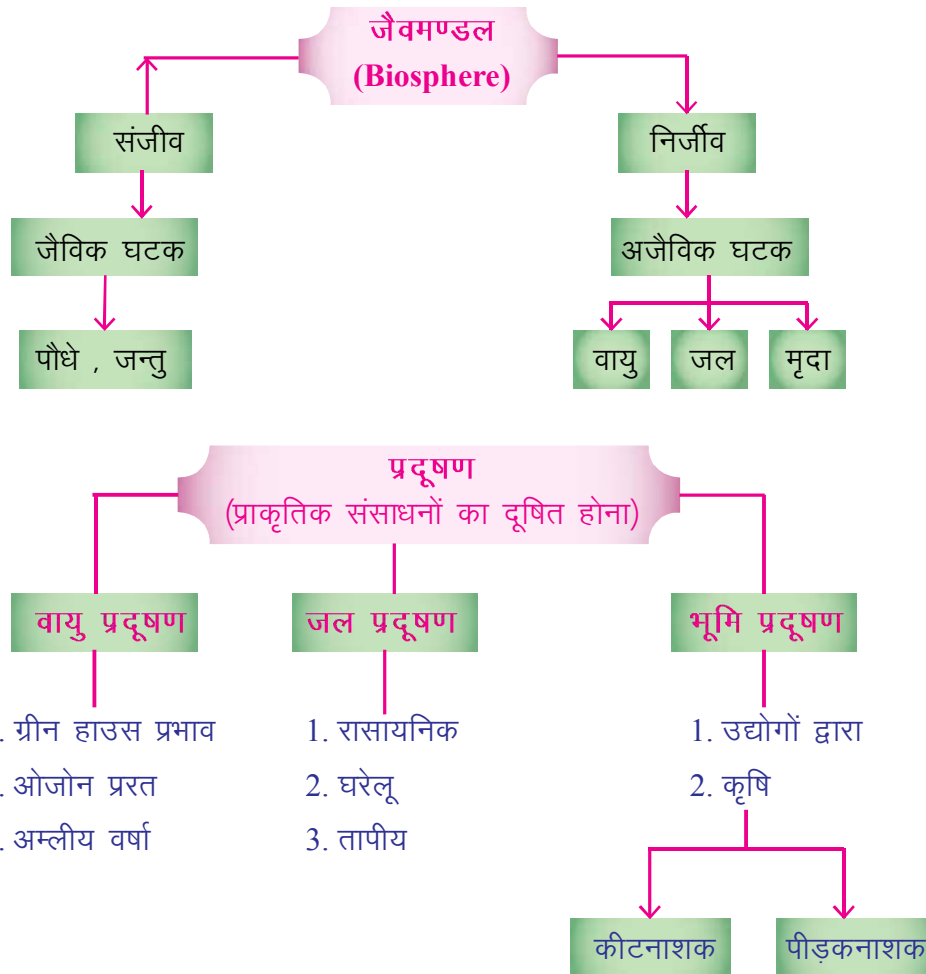
6. अच्छे स्वास्थ्य की दो आवश्यक परिस्थितियाँ लिखिए। (दो अंक)
 7. तीव्र रोग और दीर्घकालिक रोगों में अन्तर बताइए। (दो अंक)
 8. AIDS को विस्तार से लिखिए। इस रोग के रोगाणु का नाम लिखिए। (दो अंक)
 9. सूक्ष्म जीव हमारे शरीर में कैसे प्रवेश करते हैं ? (दो अंक)
 10. एंटीबायोटिक क्या है ? ये कैसे कार्य करते हैं ? (3 अंक)
 11. संक्रमण रोग फैलने की विभिन्न विधियाँ कौन-कौन सी हैं ? (3 अंक)
 12. संक्रमण रोगों को फैलने से रोकने के लिए आपके विद्यालय में कौन-कौन सी सावधानियाँ उपयों में लाई जाती हैं ? (3 अंक)
 13. रोग फैलने के कौन-कौन से साधन हैं ? (5 अंक)
 14. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो— (5 अंक)
1. व्यक्ति के शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक जीवन की एक समग्र समन्वयित अवस्था है।
 2. AIDS एक (संक्रामक रोग/असंक्रामक रोग) रोग है।
 3. सर्दी-जुकाम द्वारा फैलने वाले रोग हैं।
 4. सर्दी जुकाम एक (तीव्र/दीर्घकालिक रोग) रोग है।
 5. वेक्सीन की खोज सर्वप्रथम किसने की ।

उत्तर

1. विश्व स्वास्थ्य संगठन
2. मधुमेह, BP
3. हैजा, अमीबी पेचिश
8. एक्वायर्ड इम्युनों डेफिसियन्सी सिन्ड्रोम
9. वायु द्वारा
भोजन और जल द्वारा
त्वक सम्पर्क द्वारा
14. 1. स्वास्थ्य
2. संक्रामक रोग
3. वायु
4. तीव्र
5. एडवर्ड जेनर



प्राकृतिक संपदा



अध्याय एक नजर में

- ◆ पृथ्वी पर जीवन अनेक कारकों पर निर्भर है; जैसे—वायु, तापमान, पानी और भोजन।
- ◆ स्थल और जल के ऊपर हवा के असमान गर्म होने से पवनें उत्पन्न होती हैं।
- ◆ जलाशयों से होने वाले जल का वाष्पीकरण तथा संघनन हमें वर्षा प्रदान करती है।
- ◆ वायु, जल तथा मृदा का प्रदूषण जीवन की गुणवत्ता और जैव विविधताओं को हानि पहुँचाता है।
- ◆ हमें अपने प्राकृतिक सम्पदाओं को संरक्षित रखने की आवश्यकता है और उन्हें सम्पूषणीय (Sustainable manner) रूपों में उपयोग करने की आवश्यकता है।
- ◆ विभिन्न प्रकार के पोषक तत्व चक्रीय रूपों से पुनः उपयोग किए जाते हैं जिस के कारण जैवमण्डल (Biosphere) के विभिन्न घटकों में निश्चित सन्तुलन स्थापित होता है।

पृथ्वी के सभी प्रकार के जीवों की मूल आवश्यकताओं की पूर्ति पृथ्वी की सम्पदा और सूर्य की ऊर्जा से होती है।

वायु, पानी, मृदा, खनिज, प्राणी और पौधे, मनुष्य जाति के लिए कई प्रकार से उपयोगी हैं।

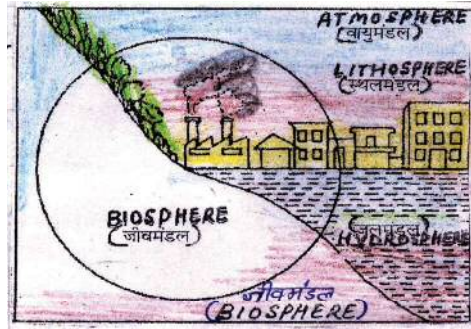
पृथ्वी पर ये सम्पदा कौन-कौन सी हैं ?

- ◆ पृथ्वी की सबसे बाहरी परत को **स्थलमण्डल** कहते हैं, पृथ्वी की सतह से लगभग 75% भाग पर पानी है। यह भूमिगत रूप में भी पाया जाता है। यह समुद्र, नदियों, झीलों, तालाबों आदि के रूप में है। इन सब को मिलाकर **जलमण्डल** कहते हैं। वायु जो पृथ्वी पर एक कम्बल की तरह कार्य करता है। **वायुमण्डल** कहलाता है।

जैवमण्डल

(Biosphere)

- ◆ **जीवन का भरण**—पोषण करने वाला पृथ्वी का क्षेत्र, जहाँ वायुमण्डल, जलमण्डल और स्थलमण्डल एक-दूसरे से मिलकर जीवन को सम्भव बनाते हैं, उसे जैवमण्डल कहते हैं। यह दो प्रकार के घटकों से मिलकर बनता है—
 - (1) जैविक घटक—पौधे एवं जन्तु
 - (2) अजैविक घटक—हवा, पानी और मिट्टी।



जीवन की श्वास-हवा

◆ वायु कई गैसों जैसे नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड और जलवाष्प का मिश्रण है। वायु में नाइट्रोजन 78% और ऑक्सीजन 21% होते हैं। कार्बन डाइऑक्साइड बहुत कम मात्रा में वायु में होती है। हीलियम, नियान, ऑर्गन और क्रिप्टान जैसे उत्कृष्ट गैसों अल्प मात्रा में होती हैं।

वायुमण्डल की भूमिका

◆ वायु ऊष्मा की कुचालक है—वायुमण्डल दिन के समय और वर्ष भर पृथ्वी के औसत तापमान को लगभग नियत रखता है।

◆ यह दिन के समय तापमान में अचानक वृद्धि को रोकता है और रात के समय ऊष्मा को बाहरी अन्तरिक्ष में जाने की दर को कम करता है जिससे रात अत्यधिक ठण्डी नहीं हो पाती। पृथ्वी की इस स्थिति की तुलना चन्द्रमा की स्थिति से कीजिए जहाँ कोई वायुमण्डल नहीं है और तापमान-190°C से 110°C के बीच रहता है।

वायु की गति : पवनें

◆ दिन के समय हवा की दिशा समुद्र से स्थल की ओर होती है क्योंकि स्थल के ऊपर की हवा जल्दी गर्म हो जाती है और ऊपर उठने लगती है।

◆ रात के समय हवा की दिशा स्थल से समुद्र की ओर होती है क्योंकि रात के समय स्थल और समुद्र ठण्डे होने लगते हैं।

◆ एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में हवा की गति पवनों का निर्माण करती है।

वर्षा—(जलाशयों से होने वाले जल का वाष्पीकरण तथा संघनन हमें वर्षा प्रदान करता है।)

दिन के समय जब जलाशयों का पानी लगातार सूर्य किरणों के द्वारा गर्म होता है और जल वाष्पित होता रहता है। वायु जल वाष्प को ऊपर ले जाती है जहाँ यह फैलती और ठण्डी होती है। ठण्डी होकर जल वाष्प जल की बूँदों के रूप में संघनित हो जाती है। जब बूँदें आकार में बढ़ जाती हैं तो नीचे गिरने लगती हैं। इसे वर्षा कहते हैं।

वायु प्रदूषण (Air Pollution)

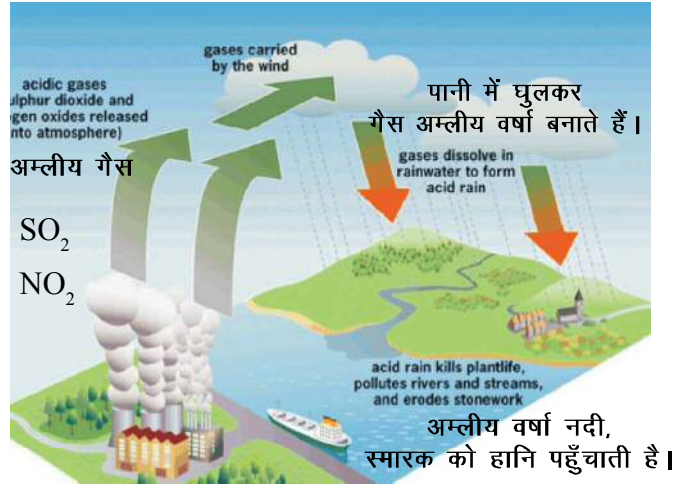
वायु में स्थित हानिकारक पदार्थों की वृद्धि; जैसे-कार्बन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड, सल्फर के ऑक्साइड, नाइट्रोजन, फ्लोराइड, सीसा, धूल के कण, वायु प्रदूषण कहलाता है। इससे-

मनुष्यों में-श्वसन और गुर्दे की बीमारी, उच्च रक्तचाप आँखों में जलन, कैंसर।

पौधों में-कम वृद्धि, क्लोरोफिल की गिरावट पत्तियों पर रंग के धब्बे।

अम्लीय वर्षा (Acid Rain)

जीवाश्मी ईंधन जब जलते हैं यह ऑक्सीकृत होकर सल्फर-डाइऑक्साइड (SO_2) और नाइट्रोजन डाइ-ऑक्साइड गैसों बनाती हैं। ये गैसों वायुमण्डल में मिल जाती हैं। वर्षा के समय यह गैसों पानी में घुल कर सल्फ्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल बनाती हैं, जो वर्षा के साथ पृथ्वी पर आता है, जिसे अम्लीय वर्षा कहते हैं।



ग्रीन हाउस प्रभाव (Green House Effect)

वायुमण्डल में कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प आदि पृथ्वी से परावर्तित होने वाले अवरक्त किरणों को अवशोषित कर लेते हैं जिससे वायुमण्डल का ताप बढ़ जाता है।

कार्बन डाइऑक्साइड का प्रतिशत बढ़ने के कारण : दुष्प्रभाव-

1. ग्रीन हाउस प्रभाव बढ़ जाता है।
2. वैश्विक ऊष्मीकरण होता है।
3. पृथ्वी के औसत तापमान में वृद्धि होती है।
4. चोटियों पर जमी बर्फ ग्रीन हाउस प्रभाव के कारण वर्ष भर पिघलती रहती है।

(CO₂) पृथ्वी को गर्म रखता है जैसे कि शीशे (glass) द्वारा ऊष्मा को रोक लेने के कारण शीशे के अन्दर का तापमान बाहर के तापमान से काफी अधिक हो जाता है।

- ◆ ओजोन ऑक्सीजन का एक अपररूप है जिसमें ऑक्सीजन के तीन परमाणु पाये जाते हैं। (O₃)
- ◆ यह वायुमण्डल में 16 किमी. से 60 किमी. की ऊँचाई पर उपस्थित है।
- ◆ यह सूर्य से आने वाली पराबैंगनी विकिरण (Ultra violet rays) को अवशोषित कर लेते हैं। इस प्रकार पृथ्वी पर जीवों के लिए ओजोन परत एक सुरक्षात्मक आवरण के रूप में कार्य करती है।
- ◆ यह पराबैंगनी विकिरण से हानिकारक विकार जैसे मोतियाबिन्दु, त्वचा कैंसर एवं अन्य आनुवंशिक रोगों से बचाती है।
- ◆ 1985 के आस-पास वैज्ञानिकों ने अण्टार्टिक भाग के पास ओजोन छिद्र की उपस्थिति ज्ञात की।

ओजोन परत के हास होने के कारण (Reason of Ozone depletion)

- ◆ ऐरोसॉल या क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (CFC) की क्रिया के कारण
- ◆ सुपरसोनिक विमानों में ईंधन के दहन से उत्पन्न पदार्थ व नाभिकीय विस्फोट भी ओजोन परत के हास होने के कारण है—

स्मॉग (Smog)

- ◆ यह वायुप्रदूषण का ही एक प्रकार है।
- ◆ धुआँ एवं धूल के मिश्रण को स्मॉग कहते हैं—
धुआँ + धुंध = स्मॉग
- ◆ स्मॉग किसी भी जलवायु में बन सकती है। जहाँ ज्यादा वायु प्रदूषण हो (खासकर शहरों में)

जल : एक अद्भुत द्रव :

पृथ्वी की सतह के लगभग 75% भाग पर पानी विद्यमान है।

यह भूमि के अन्दर भूमिगत जल के रूप में भी पाया जाता है।

अधिकांशतः जल के स्रोत हैं सागर, नदियाँ, झरने एवं झील! जल की कुछ मात्रा जलवाष्प के रूप में वायुमण्डल में भी पाई जाती है।

जल की आवश्यकता—

यह शरीर का ताप नियन्त्रित करता है।

जल मानव शरीर की कोशिकाओं, कोशिका-संरचनाओं तथा ऊतकों में उपस्थित जीव द्रव्य का महत्वपूर्ण संघटक है।

जल जन्तु/पौधे हेतु आवास (Habitat) का कार्य करता है।

सभी कोशिकीय प्रक्रियाएँ जल माध्यम में होती हैं।

जल प्रदूषण (Water Pollution)

- ◆ जब पानी पीने योग्य नहीं होता तथा पानी को अन्य उपयोग में लाते हैं, उसे जल प्रदूषण कहते हैं। (जल में अवाछनीय अतिरिक्त पदार्थों का मिलना जल प्रदूषण है)

कारण-

- ◆ जलाशयों में उद्योगों का कचरा डालना।
- ◆ जलाशयों के नजदीक कपड़े धोना।
- ◆ जलाशयों के अवांछित पदार्थ डालना।



मृदा (Soil)-

भूमि की ऊपरी सतह पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों से भरपूर है। इसमें कार्बनिक पदार्थ एवं वायु प्रचुर मात्रा में उपस्थित होती है। यह सतह मृदा कहलाती है।

मिट्टी का निर्माण-निम्नलिखित कारक मृदा बनाती है-

सूर्य-दिन के समय सूर्य चट्टानों को गर्म करता है और वे फैलती हैं। रात को ठण्डी होने से चट्टानें सिकुड़ती हैं और फैलने-सिकुड़ने से उनमें दरारें पड़ जाती हैं। इस प्रकार बड़ी-बड़ी चट्टानें छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं।

पानी-तेजी से बहता पानी भी चट्टानों को तोड़-फोड़कर टुकड़े-टुकड़े कर देता है, जो आपस में टकरा कर छोटे-छोटे कणों में बदल जाते हैं, जिनसे मृदा बनती है।

वायु-तेज हवाएँ भी चट्टानों को काटती हैं और मृदा बनाने के लिए रेत को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाती है।

जीवित जीव-लाइकेन और मॉस चट्टानों की सतह पर उगती है और उनको कमजोर बनाकर महीन कणों में बदल देते हैं।

मृदा-अपरदन-मृदा की ऊपरी सतह वायु, जल, बर्फ एवं अन्य भौगोलिक कारकों द्वारा लगातार हटायी जाती है।

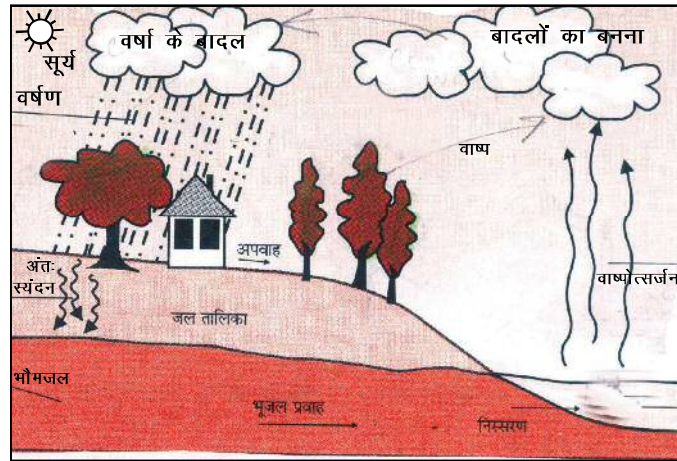
भूमि की ऊपरी सतह या मृदा का हटाना, मृदा का अपरदन कहलाता है।

- कारण**—1. भूमि को पशुओं द्वारा अधिक मात्रा में चराना।
 2. तेज हवाओं तथा पानी की बजह से मिट्टी की ऊपरी सतह का हटना।
 3. पेड़ों की कमी होने के कारण भी मिट्टी की ऊपरी परत का हटना।

जैव रासायनिक चक्रण (Biochemical Cycles)

- ◆ जीवमण्डल के जैव और अजैव घटकों में लगातार अन्तःक्रिया होती रहती है।
- ◆ पौधों को C, N, O, P, S आदि तत्व और इनके खनिज की आवश्यकता होती है। ये खनिज जल, भूमि या वायु से पौधों (उत्पादक स्तर) में प्रवेश करते हैं और दूसरे स्तरों से होते हुए अपने मुख्य स्रोत में स्थानान्तरित होते रहते हैं। इस प्रक्रम को जैव रासायनिक चक्र कहते हैं।

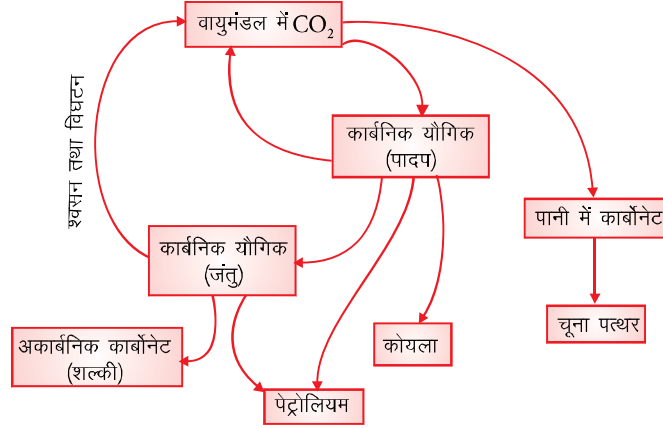
जल-चक्र



- ◆ वह पूरी प्रक्रिया, जिसमें पानी, जलवाष्प बनता है और वर्षा के रूप में जमीन पर गिरता है और फिर नदियों के द्वारा समुद्र में पहुँच जाता है, जल-चक्र कहलाता है।
- ◆ महासागरों, समुद्रों, झीलों तथा जलाशयों का जल सूर्य की ऊष्मा के कारण वाष्पित होता रहता है।
- ◆ पौधे मिट्टी से पानी को अवशोषित करते हैं और प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया के दौरान इस्तेमाल करते हैं। वे वायु में वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल मुक्त करते हैं।
- ◆ जन्तुओं में श्वसन तथा जन्तुओं के शरीर द्वारा वाष्पीकरण की क्रिया से जलवाष्प वातावरण में जाती है।
- ◆ जलाशयों से होने वाले जल का वाष्पीकरण तथा संघनन हमें वर्षा प्रदान करती है।
- ◆ जल, जो वर्षा के रूप में जमीन पर गिरता है, तुरन्त ही समुद्र में नहीं बह जाता है। इसमें से कुछ जमीन के अन्दर चला जाता है और भूजल का भाग बन जाता है।

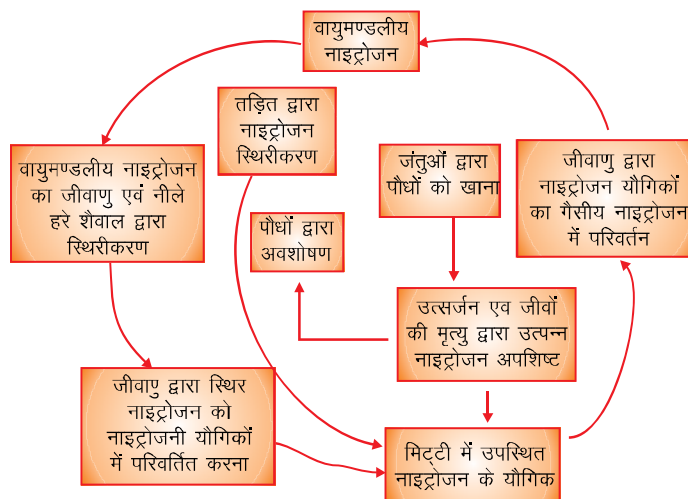
- ◆ पौधे भूजल का उपयोग बार-बार करते हैं और यह प्रक्रिया चलती रहती है।

कार्बन-चक्र



- ◆ कार्बन-चक्र वायुमण्डल में कार्बन तत्व का सन्तुलन बनाए रखता है।
- ◆ कार्बन पृथ्वी पर ज्यादा अवस्थाओं में पाया जाता है।
- ◆ यौगिक के रूप में यह वायुमण्डल में कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में, अलग-अलग प्रकार के खनिजों में कार्बोनेट और हाइड्रोजन कार्बोनेट के रूप में पाया जाता है।
- ◆ प्रकाश संश्लेषण में पौधे कार्बन डाइऑक्साइड ग्रहण करते हैं।
- ◆ उत्पादक स्तर (पौधों) से कार्बन उपभोक्ता स्तर (जन्तुओं) तक स्थानान्तरित होता है। इसका कुछ भाग श्वसन क्रिया द्वारा कार्बन-डाइऑक्साइड के रूप में वायुमण्डल में चला जाता है।
- ◆ जीव द्रव्य के अपघटन से कार्बन वायुमण्डल में पहुँचता है।

नाइट्रोजन



◆ इस प्रक्रिया में वायुमण्डल की नाइट्रोजन सरल अणुओं के रूप में मृदा और पानी में आ जाती है। ये सरल अणु जटिल अणुओं में बदल जाते हैं और जीवधारियों से फिर सरल अणुओं के रूप में वायुमण्डल में वापिस चले जाते हैं। इस पूरी प्रक्रिया को नाइट्रोजन-चक्र कहते हैं।

- ◆ वायुमण्डल का 78% भाग नाइट्रोजन गैस है।
- ◆ प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल, RNA, DNA, विटामिन का आवश्यक घटक नाइट्रोजन है।
- ◆ पौधे और जन्तु वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को आसानी से ग्रहण नहीं कर सकते हैं अतः इसका नाइट्रोजन के यौगिकों में बदलना आवश्यक है।
- ◆ नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करने वाले बैक्टीरिया जैसे राइजोबियम, फलीदार पौधों के जड़ों में मूल ग्रथिका नामक विशेष संरचनाओं में पाए जाते हैं।
- ◆ वायुमण्डल में उपस्थित नाइट्रोजन को नाइट्रोजन यौगिकों में परिवर्तित करने का प्रक्रम नाइट्रोजन स्थिरीकरण कहलाता है।



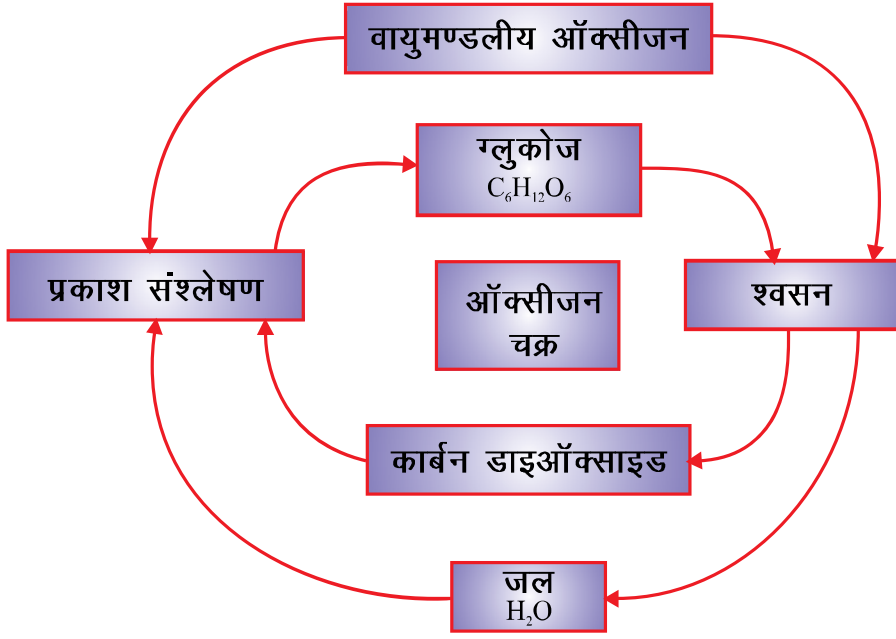
- ◆ बिजली चमकने के समय वायु में पैदा हुआ उच्च ताप तथा दाब नाइट्रोजन को नाइट्रोजन के ऑक्साइड में बदल देता है।
- ◆ ये ऑक्साइड जल में घुल कर नाइट्रिक तथा नाइट्रस अम्ल बनाते हैं, जो वर्षा के पानी के साथ जमीन पर गिरते हैं।
- ◆ पौधे नाइट्रेट्स और नाइट्राइट्स को ग्रहण करते हैं तथा उन्हें अमीनों अम्ल में बदल देते हैं। जिनका उपयोग प्रोटीन बनाने में होता है।

नाइट्रोजन चक्र के विभिन्न चरण

- ◆ **अमोनिकरण**—यह मृत जैव पदार्थों को अमोनिया में अपघटन करने की प्रक्रिया है। यह क्रिया मिट्टी में रहने वाले सूक्ष्म जीवों या बैक्टीरिया द्वारा होती है।
- ◆ **नाइट्रीकरण**—अमोनिया को पहले नाइट्राइट और फिर नाइट्रेट में बदलने की प्रक्रिया नाइट्रीकरण है।

◆ **विनाइट्रीकरण**—“वह प्रकम जिसमें भूमि में पाये जाने वाले नाइट्रेट स्वतन्त्र नाइट्रोजन गैस में परिवर्तित होते हैं, विनाइट्रीकरण कहलाता है।

ऑक्सीजन चक्र



◆ ऑक्सीजन का मुख्य स्रोत वायुमण्डल है। यह वायुमण्डल में लगभग 21% उपस्थित है। यह पानी में घुले हुए रूप में जलाशयों में उपस्थित है और जलीय जीवों की जीवित रहने में सहायता करती है।

◆ वायुमण्डल की ऑक्सीजन का उपयोग तीन प्रक्रियाओं में होता है जो श्वसन, दहन और नाइट्रोजन के ऑक्साइड का निर्माण है।

◆ ऑक्सीजन सब जीवधारियों के श्वसन के लिए अनिवार्य है।

◆ प्रकाश संश्लेषण द्वारा ऑक्सीजन वायुमण्डल में मुक्त होती है।

प्रश्न बैंक

प्रश्नों के उत्तर लिखिए—

1. पृथ्वी पर कौन-सी सम्पदायें मौजूद हैं ? (1 अंक)
2. वायु के दो गैसों के नाम लिखिए। (1 अंक)
3. CFC को विस्तार में लिखिए। (1 अंक)
4. ओजोन का सूत्र लिखिए। (1 अंक)
5. अम्लीय वर्षा में कौन-से अम्ल होते हैं ? (2 अंक)
6. कोई दो जल प्रदूषकों के नाम लिखिए। (2 अंक)
7. भूमि में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीवाणु का नाम लिखिए। (2 अंक)
8. मिट्टी के तीन प्रकार लिखिए। (2 अंक)
9. पराबैंगनी विकिरण द्वारा होने वाले रोग का नाम लिखिए। (2 अंक)
10. स्वच्छ जल के स्रोत लिखिए। (2 अंक)
11. वैश्विक ऊष्मीकरण से ग्रीन हाउस प्रभाव कैसे सम्बन्धित है ? (3 अंक)
12. मृदा अपरदन के कारण लिखिए। (3 अंक)
13. जीवों को जल की आवश्यकता क्यों होती है ? (3 अंक)
14. ऑक्सीजन और ओजोन में अन्तर लिखिए। (3 अंक)
15. प्रकृति में जल चक्र का एक स्वच्छ और नामांकित चित्र बनाइए। (5 अंक)
16. ऑक्सीजन चक्र का वर्णन कीजिए। (5 अंक)

उत्तर

1. भूमि, जल, वायु
2. ऑक्सीजन, नाइट्रोजन
3. (सीएफसी) क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन
4. O₃
5. NO₂, SO₂
6. टाइफाइड, हैजा, हेपेटाइटिस
7. राइजोबियम (Rhizobium)
8. दोमट, चिकनीमिट्टी, बलुई।
9. त्वचा कैंसर।



Summative Assessment Examination-II, 2015-16

Subject : Science

Class : IX

Time : 3 hrs.]

[M. M. : 90

General Instructions :

- (i) The question paper comprises of three Sections, A, B and C. You are to attempt all the sections.
- (ii) All questions are compulsory.
- (iii) There is no choice in any of the questions.
- (iv) All questions of Section-A, Section-B and Section-C 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) Questions numbers 4 and 5 in Section A are two marks questions. These are to be answered in about 30 words each.
- (vii) Question numbers 6 to 16 in Section-A are three marks questions. These are to be answered in about 50 words each.
- (viii) Question numbers 17 to 21 in Section-A are five marks questions. These are to be answered in about 70 words each.
- (ix) Section B has 3 OTBA questions. Question number 22 is two marks, Question numbers 23 is three marks and Question number 24 is five marks question.
- (x) Question numbers 25 to 33 in Section-C 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.
- (xi) Question numbers 34 to 36 in Section C are two marks questions based on practical skills. These are to be answered in about 30 words each.

सामान्य निर्देश :

- (i) इस प्रश्न-पत्र को तीन भागों, भाग-अ, भाग-ब और भाग-स में बांटा गया है। आपको तीनों भागों के प्रश्नों के उत्तर लिखने हैं।
- (ii) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

- (iii) पूरे प्रश्न-पत्र में किसी प्रश्न में कोई चयन प्राप्त नहीं है।
- (iv) आपको भाग-अ, भाग-ब, और भाग-स के सभी प्रश्नों के उत्तर पृथक-पृथक 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 व 5 प्रश्न दो-दो अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में देने हैं।
- (vii) भाग-अ के प्रश्न संख्या 6 से 16 के प्रश्न तीन-तीन अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 50 शब्दों में देने हैं।
- (viii) भाग-अ के प्रश्न संख्या 17 से 21 के प्रश्न पाँच-पाँच अंकों के हैं। इनके उत्तर लगभग 70 शब्दों में देने हैं।
- (ix) भाग-ब के तीन प्रश्न, प्रश्न संख्या 22 से 24 मुक्त पाठ पर आधारित हैं। इनमें प्रश्न संख्या 22 के 2 अंक, प्रश्न संख्या 23 के 3 अंक तथा 24 के 5 अंक हैं।
- (x) भाग-स के प्रश्न संख्या 25 से 33 के प्रश्न प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है। दिए गए चार विकल्पों में से आपको सबसे उपयुक्त विकल्प चुनना है।
- (xi) भाग-स के प्रश्न संख्या 34 से 36 के प्रश्न प्रयोगात्मक कौशल पर आधारित दो-दो अंकों के प्रश्न हैं। इनके उत्तर लगभग 30 शब्दों में देने हैं।

Section-A (भाग-अ)

1. Write one example each of :

- (i) Triatomic molecule
- (ii) Polyatomic molecule

प्रत्येक का एक-एक उदाहरण लिखिए

- (i) त्रिपरमाणुक अणु
- (ii) बहुपरमाणुक अणु

2. Mass number of an element is 27 it has 13 electrons. Find the number of protons and neutrons in it.

किसी तत्व की द्रव्यमान संख्या 27 है, इसमें 13 इलेक्ट्रॉन हैं। इसमें प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए।

3. Where are seeds of gymnosperms formed ?

जिम्नोस्पर्म पौधों में बीजों का निर्माण कहा होता है?

4. A person fires a gun standing at a distance of 55m from a wall. If the speed of sound in air is 330m/sec, find the time for an echo to be heard.

एक व्यक्ति एक दीवार से 55 मी. की दूरी पर खड़ा होकर बंदूक चलाता है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 330 मी./से. है तो प्रतिध्वनि सुनने के लिए लगा समय ज्ञात कीजिए।

5. State the mathematical expressions for kinetic energy and potential energy.

Give two examples where an object possesses both type of energy.

गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा के लिए गणितीय व्यंजक लिखिए। दो उदाहरण लिखिए जिनमें किसी वस्तु में ये दोनों ऊर्जाएँ आविष्ट होती हैं।

6. Calculate the number of particles in each of the following :

- (i) 0.5 mole of Carbon atoms
- (ii) 7g Nitrogen molecules
- (iii) 17.75 g of Hydrochloric acid

नीचे दिए गए प्रत्येक भाग में कणों की संख्या परिकलित कीजिए।

- (i) कार्बन परमाणुओं के 0.5 मोल
- (ii) नाइट्रोजन अणुओं के 7 ग्राम
- (iii) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के 17.75 ग्राम।

7. (a) Which of the following species have 18 electrons ?

Ca^{+2} , K^+ , Na, Cl^- , Ar

(b) Chemical properties of all the isotopes of an element are similar. State reason.

(a) नीचे दी गई स्पीशीज में किसमें 18 इलेक्ट्रॉन हैं ?



(b) किसी तत्व के सभी समस्थानिकों के रासायनिक गुण एक समान होते हैं। कारण लिखिए।

8. What is meant by the term chemical formula ? Write the chemical formula of Calcium carbonate. Calculate its formula unit mass. (Atomic mass of Ca = $40u$, C = $12u$, O = $16u$)

रासायनिक सूत्र से क्या तात्पर्य है? कैल्शियम कार्बोनेट का रासायनिक सूत्र लिखिए। इसका सूत्र इकाई द्रव्यमान परिकलित कीजिए। (परमाणु द्रव्यमान Ca = $40u$, C = $12u$, O = $16u$)

9. (i) Draw the relevance of scientific naming of an organism.

(ii) Who introduced this system of nomenclature ?

(iii) *Rana tigrina* is the scientific name of common frog. What do these two terms imply ?

(i) किसी जीव के वैज्ञानिक नाम पद्धति की अनुरूपता लिखिए।

(ii) वैज्ञानिक नाम पद्धति को किसने प्रस्तावित किया?

(iii) साधारण मेंढक का वैज्ञानिक नाम 'राना टिग्रिना' है। ये दो शब्द क्या दर्शाते हैं ?

10. Complete the given table :

Disease	Causing organism	Mode of transmission
Dengue fever	_____ (a) _____	_____ (b) _____
_____ (c) _____	<i>Vibrio cholerae</i>	Contaminated food and water
_____ (d) _____	HIV	_____ (e) _____
Common cold	Virus	_____ (f) _____

दी गई सारणी को पूर्ण कीजिए—

रोग रोग उत्पन्न करने वाला सूक्ष्मजीव संचरण

डेंगू ज्वर _____(a)_____ _____(b)_____

_____ (c) _____ विब्रियो कोलरी संक्रमित भोजन तथा जल

_____ (d) _____ HIV _____ (e) _____

सामान्य जुकाम वाइरस _____ (f) _____

11. What are the two principles followed to treat an infectious disease ? Explain by giving examples.

संक्रमक रोगों के उपचार के कौन से दो उपाय हैं ? उदाहरण के साथ समझाइये।

12. An object when falls from rest possesses 400 J of kinetic energy at the end of 2 seconds. Calculate the mass of the object.

जब कोई वस्तु विरामावस्था से नीचे गिरती है तो 2 सेकण्ड के अन्त में उसमें 400 J गतिज ऊर्जा उपस्थित होती है। वस्तु का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

13. Define buoyancy. State two factors on which it depends.

उत्प्लावकता की परिभाषा लिखिए। यह किन दो कारकों पर निर्भर करती है?

14. With the help of a labelled diagram explain the echo ranging technique. नामांकित आरेख की सहायता से प्रतिध्वनि परास तकनीक का वर्णन कीजिए।

15. Define relative density. Relative density of mercury is 13.6. The density of water is 10^3 kg/m^3 . What is the density of mercury in S.I. unit ?

आपेक्षिक घनत्व को परिभाषित कीजिए। मरकरी का आपेक्षिक घनत्व 13.6 है, जल का घनत्व 10^3 kg/m^3 हो तो मरकरी का घनत्व S.I. मात्रक में क्या होगा?

16. Rahul and his younger brother Rohan went to see Dussehra fair. Rohan purchased a bow and arrow there and tried to aim but, the arrow fell on the ground just below. Then Rahul told him to stretch the string and then release. Rohan did the same and was able to release the arrow to a good distance ?

(i) What type of energy is possessed by the stretched string ?

(ii) How did the arrow gain Kinetic energy ?

(iii) What characteristic values of Rahul and Rohan did you notice ?

राहुल तथा उसका छोटा भाई रोहन दशहरे का मेला देखने के लिए गए। रोहन ने वहा एक तीर कमान खरीदा और निशाना लगाना चाहा लेकिन तीर वहीं जमीन पर नीचे गिर गया। तब राहुल ने उसे कहा कि वह डोरी को खींचकर तीर छोड़े। रोहन ने ऐसा ही किया और वह तीर को कुछ दूरी तक छोड़ पाया।

- तनी हुई डोरी में किस प्रकार की ऊर्जा उपस्थित होती है ?
- तीर ने गतिज ऊर्जा किस प्रकार प्राप्त की?
- आपने राहुल तथा रोहन में किन विशिष्ट मूल्यों को देखा ?

17. (a) The sub-atomic particles of atoms of two elements A and B are given below. Study it and answer the following questions. Give justification for your answers

Element	Protons	Electrons	Neutrons
A	2	2	2
B	11	11	12

- Which of the two is bigger in atomic size ?
- Which of the two has a stronger nucleus ?
- Explain the nature of elements A and B.

दो तत्वों A और B के परमाणुओं के अवपरमाणुक कण नीचे दिए गए हैं। उनका अध्ययन कीजिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए। अपने उत्तर की सत्यता सिद्ध कीजिए।

तत्व	प्रोटॉन	इलेक्ट्रॉन	न्यूट्रॉन
A	2	2	2
B	11	11	12

- दोनों में से किसके परमाणु का आकार बड़ा है?
- दोनों में से किसका नाभिक अधिक प्रबल है?
- तत्व A तथा B की प्रकृति की व्याख्या कीजिए।

18. Construct a table to differentiate between Monera and Fungi on the following grounds :

- (a) Body organization
- (b) Prokaryotic / Eukaryotic
- (c) Cell Wall
- (d) Mode of nutrition

Name an organism belonging to each of the two kingdoms.

नीचे दिए गए आधारों पर मोनेरा तथा फंजाई में विभेदन के लिए एक तालिका की संरचना कीजिए।

- (a) शारीरिक संगठन
- (b) प्रोकैरियोटी / यूकैरियोटी
- (c) कोशिका भित्ति
- (d) पोषण का स्तर

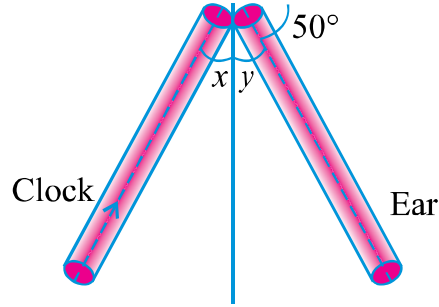
19. About a hundred years ago, when small pox persisted, a group of people who had this disease earlier, survived as they had no chance of suffering from it again. So, having the disease once was a mean of preventing subsequent attacks of the same disease.

- (a) Why does this happen ? Explain
- (b) We can 'fool' the immune system. Explain
- (c) Name this principles of prevention of diseases.

करीब सौ वर्ष पूर्व, जब चेचक फैली तब लोगों का एक वर्ग ऐसा भी था जिसे चेचक पहले हो चुकी थी और वे बच गये, अब उन्हें पुनः यह रोग होने की संभावना नहीं थी। इसलिये चेचक एक बार हो जाने पर पुनः उसी रोग से ग्रस्त होने की संभावना का बचाव हो जाता था।

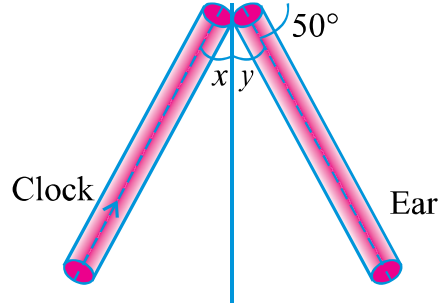
- (a) ऐसा क्यों होता है ? समझाइये ?
 (b) हम प्रतिरक्षा तंत्र को मूर्ख बना सकते हैं। स्पष्ट कीजिये ?
 (c) रोगों से बचाव के इस सिद्धान्त का नाम लिखिये।

20. For hearing the loudest ticking sound by the ear, following experimental setup is made :



- (a) Find the angles x and y in the figure above.
 (b) Name the phenomenon observed here.
 (c) State the laws of this phenomenon.

कान द्वारा प्रबलतम टिकिंग ध्वनि सुने जाने के लिए निम्न प्रायोगिक सैट-अप बनाया गया है



- (a) ऊपर दिए गए आरेख में कोण x तथा y ज्ञात कीजिए।
 (b) प्रेक्षित परिघटना का नाम लिखिए।
 (c) इस परिघटना के नियमों को व्यक्त कीजिए।

21. (a) Define work. Give SI unit of work done. Write an expression for positive work done.
- (b) Calculate the work done in pushing a cart through a distance of 50m against the force of friction equal to 250 N. Also state the type of work done.
- (c) What will be the work done, if displacement of the object is perpendicular to the direction of force ?
- (d) When an object moves on a circular path, what will be the work done ?
- (a) कार्य की परिभाषा लिखिए। किए गए कार्य का SI मात्रक लिखिए। धनात्मक कार्य के लिए व्यंजक लिखिए।
- (b) एक गाड़ी को 5 मी. की दूरी तक धकेलने में घर्षण के विरुद्ध लगाया गया बल 250 N है, किया गया कार्य परिकलित कीजिए। साथ ही कार्य का प्रकार भी व्यक्त कीजिए।
- (c) यदि किसी वस्तु का विस्थापन बल की दिशा के लम्बवत् है तो किया गया कार्य क्या होगा।

Section-B (OTBA)

भाग-ब (मुक्तपाठ)

(*Please ensure that open text of the given theme is supplied with this question paper.)

(* कृपया सुनिश्चित कर लें कि मुक्त पाठ विषय की पाठ्यसामग्री इस प्रश्न-पत्र के साथ संलग्न है।)

Theme : Conservation of Water Bodies

विषय : जलाशयों का संरक्षण

22. State properties of pure water. How is it related to life ?
शुद्ध जल के गुण लिखिए। यह जीवन से किस प्रकार सम्बन्धित है ?
23. State the long term approach for conserving water in a lawn or landscape.
किसी परिदृश्य में जल संरक्षण का लम्बी लंबी अवधि पर क्या प्रभाव पड़ेगा।
24. Mention five activities to conserve fresh water as a sustainable resource to protect the water environment.

किन्हीं पाँच क्रियाकलापों का उल्लेख कीजिए जो जल पर्यावरण को संरक्षित रखने के लिए उपयोगी सिद्ध हो सकती हैं।

Section - C

(भाग-स)

25. While studying the laws of reflection of sound, three students used different reflecting surfaces. The best result would be obtained by the student who used the reflecting surface :

- (a) a thermocol sheet (b) a polished, plane metal sheet
(c) a rough cardboard sheet (d) a cushioned surface

ध्वनि के परावर्तन के नियमों का अध्ययन करते समय तीन छात्रों ने विभिन्न परावर्तक पृष्ठ उपयोग किए। सर्वोत्तम परिणाम उस छात्र को प्राप्त होगा जिसके द्वारा उपयोग किया जाने वाला परावर्तक पृष्ठ होगा

- (a) एक थर्मोकोल शीट (b) एक पॉलिश की हुई समतल धात्विक शीट
(c) एक खुरदरे गत्ते की शीट (d) एक गद्देदार सतह

26. A book of mass ' m ' having dimensions as length (l), breadth (b) and thickness (t), where $t > b > l$ is placed on a table. If the thrust exerted by it on the table is F , then the maximum pressure exerted by the book on the table is :

- (a) F/lbt N/m (b) F/bt N/m²
(c) F/t N/m² (d) F/lb N/m²

' m ' द्रव्यमान की एक पुस्तक जिसकी विमाएँ लम्बाई (l), चौड़ाई (b) तथा मोटाई (t) हैं, जिसमें $t > b > l$ को मेज पर रखा जाता है। पुस्तक द्वारा मेज पर लगने वाला प्रणोद F हो तो इसके द्वारा लगाया अधिकतम दाब है

- (a) F/lbt N/m (b) F/bt N/m²
(c) F/t N/m² (d) F/lb N/m²³

27. Neena, James, Lohit and Madhur did the experiment on measuring the speed of a pulse propagated through a stretched string as follows :

- (1) Neena stretched her thick cotton string and gave it a strong horizontal jerk.
- (2) James stretched a thin jute string and gave it a mild transverse jerk.
- (3) Lohit stretched his thick cotton string very light and gave it a mild transverse jerk.
- (4) Madhur stretched his thin jute string and gave it a strong horizontal jerk.

The best choice is of :

- (a) Neena (b) James (c) Lohit (d) Madhur

नीना, जेम्स, लोहित तथा मधुर ने एक खिंची हुई डोरी से संचरित स्पंद की चाल मापने का प्रयोग किया जो इस प्रकार है

- (1) नीना ने अपनी मोटी कॉटन की डोरी को क्षैतिज झटका देकर खींचा।
- (2) जेम्स ने अपनी पतली जूट की डोरी को टाइट पकड़कर हल्का अनुप्रस्थ झटका देकर खींचा।
- (3) लोहित ने अपनी मोटी कॉटन की डोरी को बहुत टाइट पकड़कर हल्का अनुप्रस्थ झटका देकर खींचा।
- (4) मधुर ने अपनी पतली जूट की डोरी को प्रबल क्षैतिज झटका देकर खींचा।

सर्वोत्तम चयन जिसने किया है वह है

- (a) नीना (b) जेम्स (c) लोहित (d) मधुर

28. You are identifying a plant that possesses seeds but not fruits. It may belong to

- (a) Pteridophyta (b) Gymnosperm
(c) Bryophyta (d) Angiosperm

आप एक ऐसे पौधे की पहचान करने की चेष्टा करते हैं जिसमें बीज तो होते हैं परन्तु फल नहीं होता। यह पौधा जिस वर्ग से सम्बन्धित है, वह है

- (a) टेरिडोफाइटा (b) जिम्नोस्पर्म
(c) ब्रायोफाइटा (d) एन्जियोस्पर्म

31. Dicotyledonous plants often have :

- (a) cambium absent
- (b) isobilateral leaves
- (c) floral parts in units of three
- (d) reticulate venation

द्विबीजपत्री पादपों में होते हैं प्रायः

- (a) कैम्बियम अनुपस्थित
- (b) समपार्श्वीय पत्तिया
- (c) तीन की इकाई में पुष्प भाग
- (d) जालिकावत् शिराविन्यास

32. Which of the following statement is correct in respect of monocotyledonous plant ?

- (a) Reticulate venation, one cotyledon and tetramerous flower.
- (b) Reticulate venation, two cotyledons and pentamerous flower.
- (c) Parallel venation, two cotyledons and dimerous flower.
- (d) Parallel venation, one cotyledon and trimerous flower.

एकबीजपत्री पादप के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

- (a) जालिकावत् शिराविन्यास, एकबीजपत्र एवं चतुर्तयी पुष्प
- (b) जालिकावत् शिराविन्यास, द्विबीजपत्र एवं पंचभागी पुष्प
- (c) समानान्तर शिराविन्यास, द्विबीजपत्र एवं द्वितयी पुष्प
- (d) समानान्तर शिराविन्यास, एकबीजपत्र एवं त्रितयी पुष्प

33. Out of the following statements regarding the different stages in the life cycle of a mosquito which one is incorrect ?

- (a) The eggs of mosquito are deposited on stagnant water.
- (b) The larvae hatch out from the eggs within a few hours.

(c) The larva stage is followed by the pupa stage.

(d) From the pupa an adult mosquito emerges.

मच्छर के जीवन चक्र में विभिन्न अवस्थाओं के संदर्भ में नीचे दिए गए कथनों में से कौन-सा कथन सही नहीं है?

(a) मच्छर के अंडे रुके हुए पानी पर निक्षेपित होते हैं।

(b) अंडों में से लार्वा कुछ घंटों में निकल आते हैं।

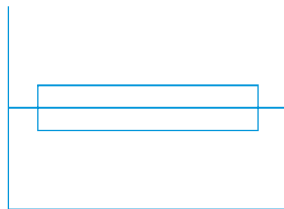
(c) प्यूपा अवस्था के बाद लार्वा अवस्था आती है।

(d) प्यूपा में से वयस्क मच्छर निकलता है।

34. If two balls made of iron and aluminum of equal volumes are immersed in a liquid, then will they experience equal up-thrust ? Justify your answer.

यदि आयरन तथा ऐलुमिनियम से बनी दो गेंदों जिनके आयतन एक समान हैं, को एक द्रव में डुबोया जाता है तो क्या उन पर एकसमान उत्प्लावन बल लगेगा ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

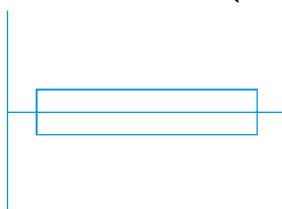
35. An object of volume 200 cm^3 is floating on a fluid with half of its portion inside the fluid as shown below. Find the volume and weight of the fluid displaced by the object.



आरेख में दर्शाए गए अनुसार 200 cm^3 आयतन की एक वस्तु एक तरल में इस प्रकार तैर रही है कि उसका आधा भाग तरल के अंदर है। वस्तु द्वारा विस्थापित तरल का आयतन तथा भार ज्ञात कीजिए।

36. Enumerate any two adaptive features of Earthworm.

केंचुए के किन्हीं दो अनुकूली लक्षणों को समझाइये।



द्वितीय सत्र प्रयोग

कक्षा IX

प्रयोग संख्या-1 : ध्वनि के परावर्तन के नियमों का सत्यापन करना।

प्रयोग संख्या-2 : किसी ठोस (पानी से अधिक घनत्व) का कमानीदार तुला तथा मापक सिलेण्डर की सहायता से घनत्व ज्ञात करना।

प्रयोग संख्या-3 : जब कोई वस्तु (i) नल के पानी (ii) अत्यधिक नमक युक्त पानी में पूरी तरह डुबोई जाती है तो उस वस्तु के भार में कमी को तथा उस वस्तु द्वारा हटाए गए भार में, दो विभिन्न ठोस लेकर सम्बन्ध ज्ञात करना।

प्रयोग संख्या-4 : किसी ठोस आयरन (लोहे के) घनाभ द्वारा बारीक रेत या गेहूँ के आटे पर डाले गए दाब का प्रेक्षण तथा तुलना करना, जबकि इनकी तीन विभिन्न फलकों पर स्थिर हो और तीन विभिन्न दशाओं में दाब की गणना कीजिए।

प्रयोग संख्या-5 : तनित (या खिंची हुई) डोरी या स्लिकी में संचारित स्पंद का वेग ज्ञात करना।

प्रयोग संख्या-6 : स्पाइरोगाइरा, एगेरिकस, मॉस, फर्न, पाइनस (नर अथवा मादा शंकु) एवं एक एंजियोस्पर्म पौधे के गुणों का अध्ययन करना और प्रत्येक के वर्ग के दो गुण लिखना।

प्रयोग संख्या-7 : केंचुआ, कॉकरोच, अस्थि युक्त मछली, पक्षी के चार्ट/चित्र/मॉडल का अवलोकन करना तथा नामांकित चित्र बनाना।

प्रत्येक नमूने के लिए उसके फाइलम का एक विशिष्ट लक्षण रिकार्ड करना।

इनके वास-स्थान से सम्बन्धित अनुकूली लक्षण रिकार्ड करना।

प्रयोग संख्या-8 : रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान संरक्षण नियम का सत्यापन करना।

प्रयोग संख्या-9 : एक बीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पौधों की जड़, तना, पत्ती तथा फूल के बाह्य लक्षणों का अध्ययन करना।

प्रयोग संख्या-10 : मच्छर के जीवन चक्र का अध्ययन करना।

प्रयोग संख्या-1

उद्देश्य-ध्वनि के परावर्तन के नियमों का सत्यापन करना।

आवश्यक सामग्री-मेज, घड़ी, गोंद, चार्ट पेपर, चॉक के टुकड़ें, गत्ता अथवा काँच की शीट।

सिद्धान्त—ध्वनि उसी प्रकार परावर्तित होती है जैसे कि प्रकाश होता है। इसके नियम निम्नलिखित हैं—

(a) आपतित ध्वनि तरंग, परावर्तित ध्वनि तरंग, आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब, सभी एक ही तल पर स्थित होते हैं।

(b) आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।

विधि—1. चार्ट पेपर से 30 cm लम्बे 2 पाइप बनाएँ व उनका व्यास घड़ी के साइज जितना रखें।

2. चित्र 1 में दर्शाए अनुसार काँच गत्ते की शीट बीच में रखें।
3. पहले पाइप P_1 के बाहरी सिरे पर घड़ी रखें।
4. अब पाइप P_2 को अलग-अलग कोणों पर रखकर परखें कि कब ध्वनि अधिकतम आ रही है।
5. अब दो-दो बिन्दु लगाकर दोनों पाइपों की स्थिति चिह्नित करें—A, B पाइप P_1 पर व CD पाइप P_2 पर।
6. दोनों पाइपों को हटाकर लाइनें बनाएँ व आपतन कोण [AB व MN के बीच] तथा परावर्तन कोण [C, D व MN के बीच] पता लगाएँ व तालिका भरें

$$\angle AON = \angle i \quad \angle CON = \angle r$$

प्रेक्षण

क्र. सं.	आपतन कोण [$\angle i$]	परावर्तन कोण [$\angle r$]	$\angle i - \angle r$
1.			
2.			
3.			
4.			

परिणाम—(1) आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।

(2) आपतित ध्वनि तरंग, परावर्तित ध्वनि तरंग व आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब, सभी एक ही तल पर स्थित होते हैं।

सावधानियाँ—1. पाइप P_1 की स्थिति को अधिकतम ध्वनि की स्थिति में स्थापित करने पर पाठ्यांक करने पर पाठ्यांक लेने तक पाइप की स्थिति को परावर्तित नहीं करना चाहिए।

2. घड़ी पाइप के एक दम समीप होनी चाहिए।
3. काँच या गत्ते की शीट का आकार इतना होना चाहिए कि वह घड़ी से आने वाली प्रत्यक्ष ध्वनि को रोक सकें।
4. मेज बिल्कुल भी न हिलें।
5. दोनों पाइपों की लम्बाई आकार व व्यास बराबर होने चाहिए।

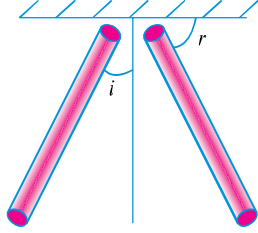
अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

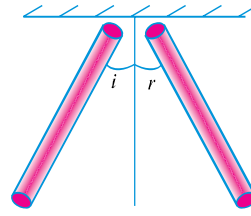
1. ध्वनि तरंगें—
 - (a) अनुप्रस्थ तरंगें हैं
 - (b) अनुदैर्घ्य तरंगें हैं
 - (c) रेडियो तरंगें हैं
 - (d) सुपर-सॉनिक तरंगें हैं।
2. एक स्टेथोस्कोप कोप में हृदय कम्पन की ध्वनि तरंगें किस प्रकार चलती हैं।
 - (a) सीधी रेखा में
 - (b) सॉनिक बूम के रूप में
 - (c) स्पन्दन करके
 - (d) बहुपरावर्तन द्वारा।
3. असत्य कथन बताइएँ—
 - (a) ध्वनि एक ऊर्जा तरंग है।
 - (b) ध्वनि अनुदैर्घ्य तरंगों के रूप में चलती है।
 - (c) ध्वनि अनुप्रस्थ तरंगों के रूप में चलती है।
 - (d) ध्वनि परावर्तन के नियमों का पालन करती है।
4. ध्वनि तरंगों का वेग पर निर्भर करता है—
 - (a) माध्यम के दाब पर
 - (b) माध्यम के तापमान पर
 - (c) निर्वात पर
 - (d) किसी पर भी नहीं।
5. ध्वनि के परावर्तन की प्रकृति किस पर निर्भर करती है।
 - (a) ध्वनि के स्रोत पर
 - (b) परावर्तन करने वाले पृष्ठ पर
 - (c) परावर्तन पृष्ठ पर बने अभिलम्ब पर
 - (d) सभी पर।

6. निम्न में से कौन-सा ध्वनि के परावर्तन के नियमों पर निर्भर करता है—
- स्टेथोस्कोप
 - साउण्ड बोर्ड
 - पराध्वनि
 - सभी।
7. वायु में (22°C) पर ध्वनि का वेग होता है।
- 334 cm/s
 - 334 km/s
 - 334 m/s
 - 334 m/hr
8. वायु में ध्वनि का वेग—
- ठोस तत्वों में मिलने वाले वेग से अधिक होता है।
 - तरल तत्वों में मिलने वाले वेग से अधिक होता है।
 - तरल व ठोस दोनों तत्वों में मिलने वाले वेग से कम होता है।
 - ठोस व तरल तत्वों में मिलने वाले वेग के बराबर होता है।
9. परावर्तित ध्वनि का वेग—
- आवर्तित ध्वनि के वेग से ज्यादा होता है।
 - आवर्तित ध्वनि के वेग से कम होता है।
 - आवर्तित ध्वनि के वेग के बराबर होता है।
 - सभी कथन सत्य हैं।
10. निम्न में से क्या ध्वनि के परावर्तन के लिए आवश्यक है।
- काँच की प्लेट
 - अवतल पृष्ठ
 - दर्पण
 - एक बड़ा परावर्ती पृष्ठ
11. जब ध्वनि एक पृष्ठ से परावर्तित होती है, तब—
- आपतन कोण ($\angle i$) परावर्तन कोण ($\angle r$) से बड़ा होता है।
 - आपतन कोण ($\angle i$) परावर्तन कोण ($\angle r$) से बड़ा होता है।
 - आपतन कोण ($\angle i$) परावर्तन कोण ($\angle r$) के बराबर होता है।
 - आपतन कोण ($\angle i$) परावर्तन कोण ($\angle r$) से सम्बन्धित नहीं होता है।

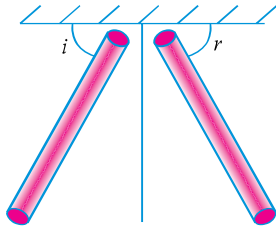
12. 4 छात्रों ने ध्वनि के परावर्तन के नियमों का सत्यापन करते समय निम्न तरीकों से कोण $\angle i$ व $\angle r$ मार्क करे। कौन-सा छात्र सही है।



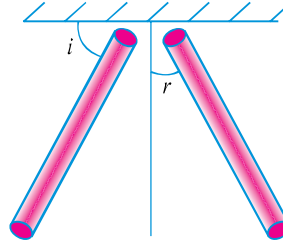
(a) A



(b) B



(c) C



(d) D

13. ध्वनि के परावर्तन के नियमों को सत्यापित करते समय कब ध्वनि एकदम साफ सुनाई देती है—
- जब एक कान पाइप के पास रखा जाता है तथा दूसरा कान बन्द रखा जाता है।
 - जब एक कान पाइप के पास रखा जाता है तथा दूसरा कान खुला रखा जाता है।
 - एक कान पाइप से 5 cm आगे हो तथा दूसरा बन्द हो।
 - एक कान पाइप से 5 cm आगे हो तथा दूसरा खुला हो।
14. ध्वनि के परावर्तन के नियमों का सत्यापन करते समय निम्न में से क्या चुनना चाहिए—
- संकरा पाइप व धीमा ध्वनि स्रोत।
 - संकरा पाइप व ऊँचा ध्वनि स्रोत।
 - चौड़ा पाइप व धीमा ध्वनि स्रोत।
 - चौड़ा पाइप व ऊँचा ध्वनि स्रोत।

15. ध्वनि के परावर्तन के नियमों का सत्यापन करते समय विराम घड़ी व कान पाइपों के दोनों सिरों पर इस प्रकार रखना चाहिए ताकि—
- (a) पाइपों द्वारा ध्वनि का प्रसारण हो सके।
 - (b) ध्वनि पहले पाइप से प्रसारित होकर परावर्तित होकर दूसरे पाइप में प्रवेश कर हमारे कान तक पहुँचे।
 - (c) घड़ी की ध्वनि संगीतमय हो।
 - (d) आस-पास की वायु प्रयोग में कोई व्यवधान न डाले।

उत्तर

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

प्रयोग संख्या-2

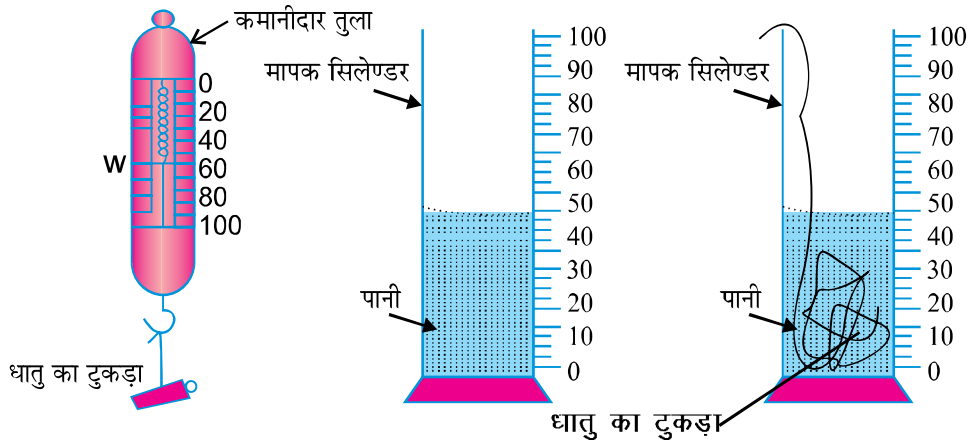
उद्देश्य- किसी ठोस (पानी से अधिक घनत्व) का कमानीदार तुला तथा सिलिण्डर की सहायता से घनत्व ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री- धातु का ठोस टुकड़ा, कमानीदार तुला, मापक सिलेण्डर, पानी, धागा।

सिद्धान्त- ठोस का घनत्व = $\frac{\text{धातु के टुकड़े का भार}}{\text{धातु के टुकड़े का आयतन}}$

विधि-

1. धातु के टुकड़े को धागे से बांधकर इसको कमानीदार तुला की हुक से बांधें।



चित्र : 2.1 किसी ठोस कमानीदार तुला तथा मापक सिलेण्डर की सहायता से घनत्व ज्ञात करना।

2. इसका वायु में भार ज्ञात कीजिए।
3. मापक सिलेण्डर को पानी से आधा भरिए तथा पानी का निचला तल नोट कीजिए।
4. धागे से बंधे धातु के टुकड़े को पूरी तरह पानी में डुबाओ तथा पानी के बढ़े हुए तल को पुनः नोट कीजिए।
5. धातु कि टुकड़े द्वारा विस्थापित जल का आयतन ज्ञात कीजिए।
6. इस विधि को पानी का भिन्न-भिन्न आयतन लेकर दोहराओ।

प्रक्षेप- कमानीदार तुला द्वारा धातु के टुकड़े का भार (X) = gm

क्र. सं.	पानी का प्रारम्भिक तल V_1	पानी का नया तल V_2	टुकड़े द्वारा विस्थापित जल	आयतन $(V_2 - V_1) = Y$
1.	..... mL	..... mL	..... mL	..... mL
2.	..... mL	..... mL	..... mL	..... mL
3.	..... mL	..... mL	..... mL	..... mL
4.	..... mL	..... mL	..... mL	..... mL

गणना—धातु के टुकड़े का माध्यमान आयतन $(V) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$ mL

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}} = \frac{X}{Y}$$

परिणाम— धातु के टुकड़े = g/cm²

सावधानियाँ—

1. धातु का टुकड़ा शुष्क होना चाहिए।
2. कमानीदार तुला में शून्य त्रुटि नहीं होनी चाहिए।
3. पानी में तथा टुकड़े में कोई वायु का बुलबुला नहीं होना चाहिए।
4. धातु का टुकड़ा, पानी में डालते समय पानी बाहर नहीं निकलना चाहिए।
5. पानी के तल की निचली सतह नोट करनी चाहिए।

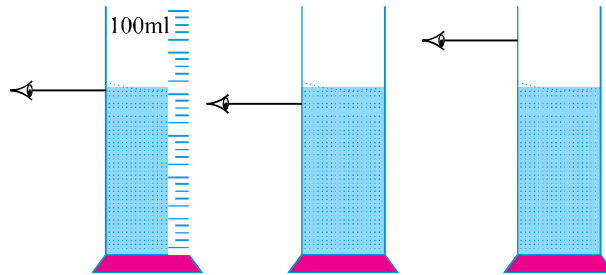
अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

1. कमानीदार तुला क्या मापती है—
 - (a) जो वस्तु लटकाई गई है उसका द्रव्यमान।
 - (b) जो वस्तु लटकाई गई है उसका भार।
 - (c) कमानी (Spring) व वस्तु का भार।
 - (d) कमानी (Spring) व वस्तु का भार।
2. कमानीदार तुला का पैमाना द्रव्यमान नापता है क्योंकि वह—
 - (a) लम्बा हो जाता है।
 - (b) वह सिकुड़ जाता है।
 - (c) अंशांकित है।
 - (d) मुद्रित है।

3. एक पदार्थ का घनत्व—
- पदार्थ की प्रकृति पर निर्भर करता है।
 - तापमान पर निर्भर करता है।
 - स्थिरांक होता है।
 - (a) व (b) दोनों हैं।
4. जब एक वस्तु एक तरल पर तैर रही है तो उस पर लगने वाला कुल बल है। होगा—
- शून्य।
 - भार के बराबर।
 - उत्प्लावन बल।
 - तरल के आयतन के बराबर।
5. एक कमानीदार तुला एक वस्तु का भार 19.6 N नापती है, वस्तु का द्रव्यमान कितना होगा—
- | | |
|------------|-----------|
| (a) 2000 g | (b) 200 g |
| (c) 20 g | (d) 2 g |
6. घनत्व का S.I. मात्रक है—
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| (a) g/cm^3 | (b) kg/m^3 ह |
| (c) N/m^3 | (d) N/cm^3 |
7. हाइड्रोजन से भरा एक गुब्बारा वायु में ऊपर की ओर जाता है क्योंकि—
- गुब्बारे में भार है।
 - गुब्बारे में भरी हवा का घनत्व कम है।
 - गुब्बारे में भरी वायु का घनत्व ज्यादा है।
 - गुब्बारे की वायु पर लगे उत्प्लावन बल के कारण।
8. एक वस्तु वायु में 500 g भार दिखाती है व जल में 400g, वस्तु पर लगने वाला उत्प्लावन बल है—
- | | |
|--------------|-------------|
| (a) 100 g wt | (b) 50 g wt |
| (c) 200 g wt | (d) 100 N |

9. एक बर्फ का टुकड़ा—
 (a) जल में डूब जाता है
 (b) जल पर तैरता है
 (c) पूर्णतया पिघल जाता है (d) (b) व (c) दोनों।
10. 1 kg wt मान के बराबर होता है—
 (a) 9.8 kg (b) 9.8 g
 (c) 9.8 N (d) 1/9.8 N
11. इन में से किसको उठाना आसान है—
 (a) 10 kg लोहा (b) 10 kg बिना बंधे पंख
 (c) 10 kg जल (d) सब बराबर है।
12. तुम्हें दो कमानीदार तुला, लोहे तथा एल्युमिनियम के 4 cm भुजा वाले ठोस घन दिए गए हैं। कमानीदार तुला A का परिसर 0 से 250 gm है तथा न्यूनतम मान 2.5 gm है जबकि कमानीदार तुला B का परिसर 0 से 1000 gm है तथा न्यूनतम मान 10 gm है। द्रव्यमान मापने के लिए कौन-सा विकल्प सही है—
 (a) दोनों घनों के लिए तुला A
 (b) दोनों घनों के लिए तुला B
 (c) एल्युमिनियम घन के लिए तुला A व लोहे के लिए तुला B
 (d) लोहे घन के लिए तुला A व एल्युमिनियम घन के लिए तुला B
13. जल में नमक मिलाने पर उसका घनत्व—
 (a) बढ़ता है (b) घटता है
 (c) कोई प्रभाव नहीं पड़ता (d) उपरोक्त से कोई नहीं।
14. मापक सिलेण्डर में जल का तल नोट करने के लिए आँख की सही स्थिति निम्न में से है—



- (a) केवल A (b) B व C दोनों
 (c) केवल C (d) उपरोक्त से कोई नहीं।

15. यदि एक कमानीदार तुला को चन्द्रमा पर ले जाकर उससे किसी वस्तु का द्रव्यमान मापा जाए तो उसका माप—

- (a) पृथ्वी से कम होगा (b) पृथ्वी से ज्यादा होगा
(c) पृथ्वी के बराबर होगा (d) पृथ्वी से 6 गुना होगा।

उत्तर

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

प्रयोग संख्या-3

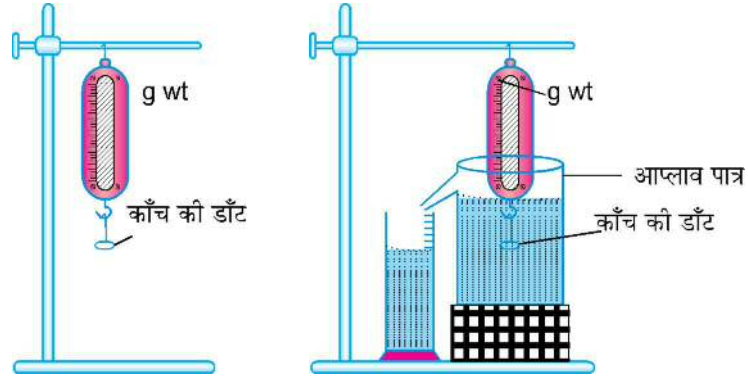
उद्देश्य—जब कोई वस्तु (i) नल के पानी, (ii) अत्यधिक नमक युक्त पानी में पूरी तरह डुबोई जाती है तो उस वस्तु के भार में कमी को तथा उस वस्तु द्वारा हटाए गए भार में दो विभिन्न ठोस लेकर सम्बन्ध ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री—कमानीदार तुला, मापक सिलिण्डर, आप्लाव पात्र, लोहे का टुकड़ा, काँच की एक डाट, मजबूत धागा, नल का पानी, अत्यधिक नमक युक्त पानी, लकड़ी का एक गुटका।

सिद्धान्त—आर्किमिडीज सिद्धान्त के अनुसार जब किसी वस्तु को आंशिक रूप से या पूरी तरह पानी में डुबोया जाता है तो उसके भार में कमी आ जाती है। वस्तु के भार में कमी, वस्तु द्वारा विस्थापित किए गए भार के बराबर होती है।

विधि—1. काँच की डाट को धागे से बांधकर कमानीदार तुला द्वारा वायु में उसका भार ज्ञात करते हैं।

2. लकड़ी के ब्लॉक पर आप्लाव बर्तन को रखते हैं।



3. आप्लाव बर्तन को नल के पानी से तब तक भरते हैं जब तक कि जल बर्तन की तली से निकलने न लगे।
4. बर्तन को नली के नीचे जल एकत्र करने के लिए मापक सिलिण्डर रखते हैं।
5. धागे का दूसरा सिरा कमानीदार तुला की हुक से बांधते हैं और काँच के डाट को सिलिण्डर के अन्दर डालते हैं ताकि डाट पूरा पानी के अन्दर डूब जाए। काँच के डाट के अन्दर जाते ही कुछ पानी नली से होकर खाली मापक सिलिण्डर में एकत्र हो जाता है।
6. काँच की डाट का जल में भी भार नोट कर लेते हैं।
7. हम यही विधि लोहे के टुकड़े के साथ दोहराते हैं।

8. नीचे दिए गए प्रयोग नल के पानी के स्थान पर अत्यधिक नमक युक्त जल के साथ दोहराते हैं।

प्रेक्षण-

ठोस वस्तु का प्रकार	ठोस वस्तु का भार W_1	ठोस वस्तु का नल के जल में भार W_2	ठोस वस्तु का भार में कमी $W_2 - W_1$ W_3	ठोस वस्तु का अत्यधिक नमक युक्त जल में भार	ठोस वस्तु के भार में कमी $W_3 - W_1$
(i) काँच की डट (ii) लोहे का टुकड़ा					

ठोस वस्तु का प्रकार	विस्थापित नल के जल का भार	विस्थापित अत्यधिक नमक युक्त जल का भार
काँच की डट लोहे का टुकड़ा		

निष्कर्ष- ठोस के भार में कमी विस्थापित जल के भार के बराबर होती है।

सावधानियाँ-

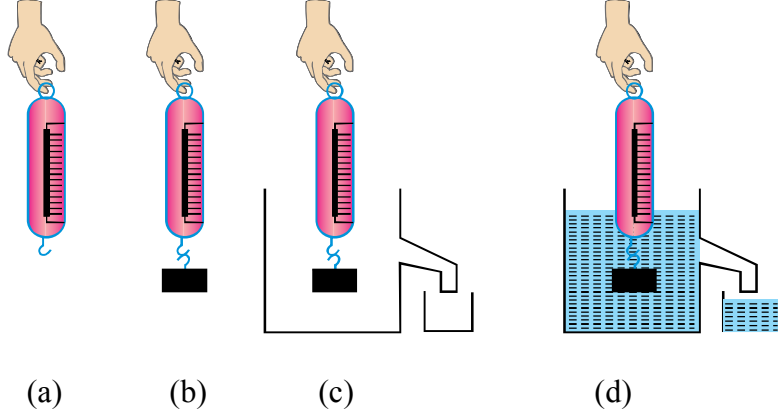
- कमानीदार तुला बहुत ही संवेदनशील तथा त्रुटि रहित होनी चाहिए।
- अंशांकित सिलेण्डर शुष्क एवं साफ होना चाहिए।
- पत्थर के डूबे होने पर निष्कासित जल की एक बूँद भी सिलेण्डर से बाहर नहीं जानी चाहिए।
- ठोस वस्तु को जल में डूबोकर भार लेते समय ठोस वस्तु जल में पूर्णतः डूबी होनी चाहिए और उसका आप्लाव पात्र की दीवार से स्पर्श नहीं होना चाहिए।
- कमानीदार तुला की मापनी पर संकेतक की स्थिति का पाठ्यांक तभी पढ़ना चाहिए जबकि लटकती हुई वस्तु स्थिर हो जाए और ऊपर-नीचे दोहन बन्द कर दे।
- मापक सिलेण्डर में जल का तल, निचले बिन्दु का पाठ्यांक ही पढ़ा जाना चाहिए।

अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

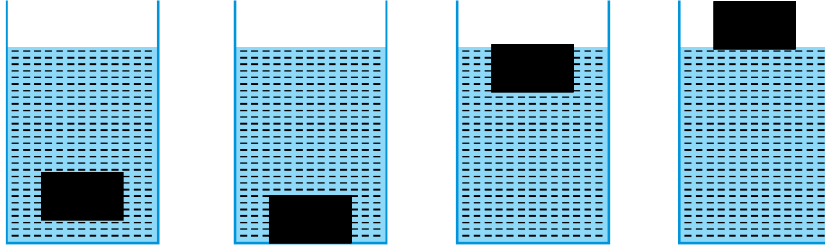
- एक प्रयोग में एक ठोस का भार वायु में तथा जल में ज्ञात किया गया। इसी प्रयोग में ठोस द्वारा विस्थापित जल का भार भी ज्ञात किया गया। यह प्रयोग किस सिद्धान्त नियम का सत्यापन करता है ?
 - न्यूटन का नियम
 - आर्किमिडीज का नियम
 - गुरुत्वाकर्षण का नियम
 - विलेयता का नियम

2. निम्न में से किस चित्र में एक ठोस द्वारा विस्थापित जल का भार ज्ञात किया गया है ?



- (a) (b) (c) (d)
3. एक लोहे की कील समुद्री जल में डूब जाती है किन्तु उससे कहीं अधिक भारी जहाज उस पर तैरता रहता है क्योंकि—
- (a) समुद्री जल का घनत्व बहुत अधिक है
 (b) जहाज बहुत भारी नहीं होता
 (c) जहाज द्वारा विस्थापित जल का भार जहाज के भार से अधिक होता है
 (d) जहाज पर लगा उत्प्लावन बल जहाज के भार की अपेक्षा कम होता है।
4. पिसे हुए नमक का सही घनत्व ज्ञात करने के लिए यूरेका प्लास्क में क्या लिया जाता है ?
- (a) जल (b) केरोसीन
 (c) दूध (d) शहद
5. एक नौका (A) जल की सतह पर तैरती है, एक जहाज (B) का कुछ निचला भाग समुद्र में डूबा रहता और यह तैरता रहता है या एक पनडुब्बी (C) पूर्णतः जल में डूब कर पानी में चलती है क्योंकि—
- (a) (A) तथा (B) जल के हल्के हैं
 (b) पनडुब्बी जल से भारी है
 (c) नौका (A) का भार इसके द्वारा विस्थापित जल के बराबर, जहाज (B) का भार उसके द्वारा विस्थापित जल से कम तथा पनडुब्बी (C) का भार उसके द्वारा विस्थापित जल में कुछ अधिक होता है
 (d) B तथा C द्वारा विस्थापित जल का भार उनके भारों के बराबर जबकि नौका (A) द्वारा विस्थापित जल का भार उसके भार से कम होता है।

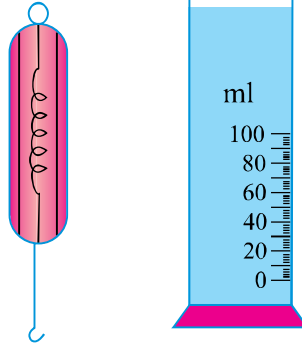
6. किसी वस्तु को द्रव में डुबाने पर उसके भार में कमी का प्रयोग हमें क्या समझने में सहायक है ?
- (a) ठोस का घनत्व (b) एक हवाई जहाज की उड़ान
(c) समुद्र में जहाज रोकना (d) जहाज का समुद्र में डूबना
7. निम्न में से किसमें वस्तु को द्रव में डुबाने पर उसके भार में कमी उसके द्वारा विस्थापित द्रव के भार के बराबर है ?



(a) (b) (c) (d)

8. यदि एक ही ठोस वस्तु को बारी-बारी से यूरेका बर्तन में रखे पानी और अत्यधिक खारे जल में डुबोया जाए तो एकत्रित अत्यधिक खारे जल का आयतन, पानी के आयतन की तुलना में-
- (a) अधिक होगा (b) बराबर होगा
(c) कम होगा (d) अनिश्चित है।
9. किसी वस्तु का वायु में भार ज्ञात करने के लिए हम उपयोग करते हैं-
- (a) एक पलड़े वाली तुला (b) भौतिक तुला
(c) कमानीदार तुला (d) दो पलड़े वाली तुला।
10. किसी धातु की शुद्धता की जाँच की जा सकती है-
- (a) आर्किमिडीज के सिद्धान्त द्वारा (b) न्यूटन के गति के नियम द्वारा
(c) गुरुत्वाकर्षण के नियम द्वारा (d) मिश्रण विधि द्वारा।
11. साधारण जल की तुलना में अत्यधिक खारे जल का घनत्व होता है।
- (a) कम
(b) ज्यादा
(c) बराबर
(d) नमक की सान्द्रता के अनुसार कभी कम या कभी ज्यादा होता है।

12. कमानीदार तुला तथा मापक सिलिण्डर के क्रमशः अल्पतमांक हैं-



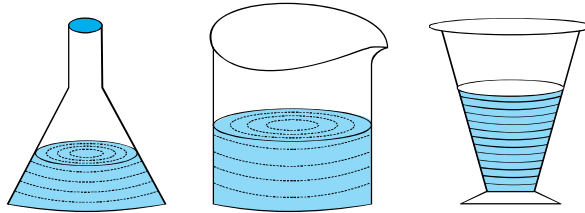
(a) 1 gwt; 1 mL

(b) 1 gwt; 2 mL

(c) 2 gwt; 1 mL

(d) 2 gwt; 2 mL

13. एक दिए गए ठोस को कमानीदार तुला की सहायता से हवा में तोला गया। इसके बाद दर्शाए गए अनुसार, ठोस को पानी से भरे तीन बर्तनों में पूरी तरह से डुबोया गया। पानी में डुबोने पर इसका भार होगा-



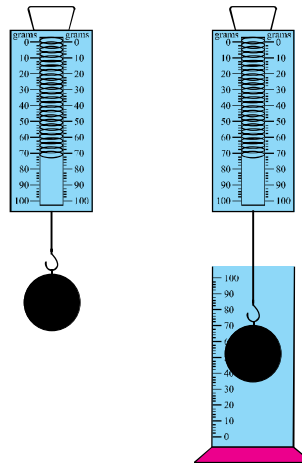
(a) बर्तन A में अल्पतमांक

(b) बर्तन B में अल्पतमांक

(c) बर्तन C में अल्पतमांक

(d) तीनों बर्तनों में बराबर।

14. एक विद्यार्थी ने दो कमानीदार तुलाओं से तथा चित्र में दिखाए गए अंशांकित बेलन में प्रेक्षण लिखे। दिए गए प्रेक्षणों में से, ठोस का आयतन है-



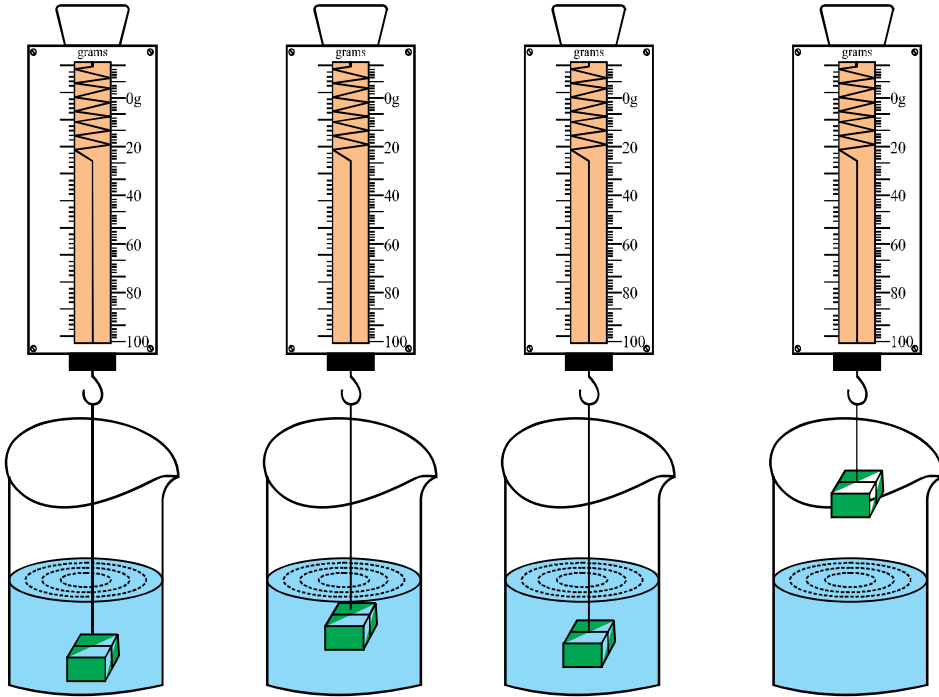
(a) 64 cc (घन सेमी)

(b) 36 cc (घन सेमी)

(c) 28 cc (घन सेमी)

(d) 100 cc (घन सेमी)

15. किसी ठोस पिण्ड का द्रव्यमान जल में ज्ञात करने के लिए निम्न में से कौन-सी व्यवस्था सही है ?



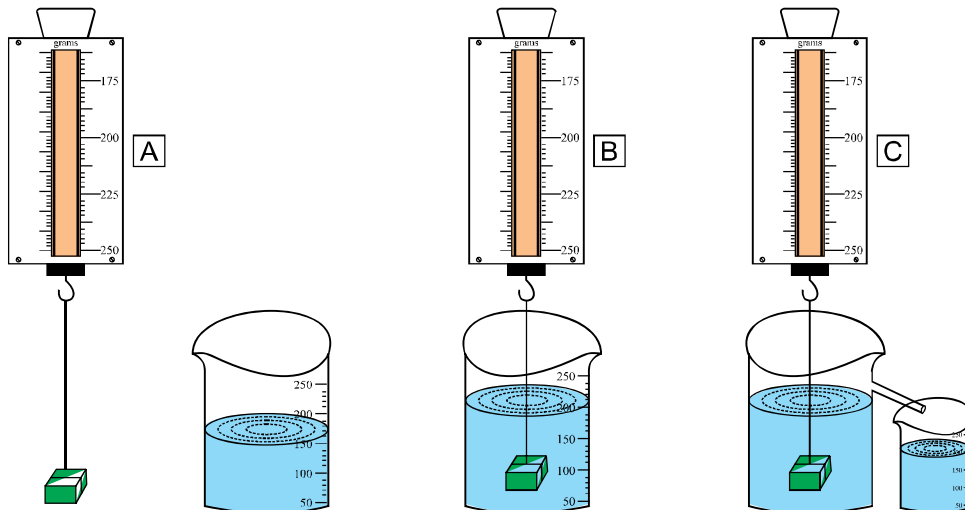
(a) A

(b) B

(c) C

(d) D

16. कमानीदार तुला में पाठ्यांक होगा—



- (a) A, B व C तीनों में समान
- (b) केवल A व C में समान
- (c) केवल B व C में समान
- (d) सभी में असमान।

उत्तर

1. (b) 2. (d) 3. (c) 4. (b) 5. (c) 6. (d) 7. (c) 8. (b) 9. (c)
10. (a) 11. (b) 12. (d) 13. (d) 14. (c) 15. (c) 16. (c)

प्रयोग संख्या-4

उद्देश्य—किसी ठोस आयरन घनाभ द्वारा बारीक रेत/गेहूँ के आटे पर डाले गये दाब का प्रेक्षण तथा तुलना करना, जबकि इसकी तीन विभिन्न फलकों पर स्थिर हो और तीन विभिन्न दशाओं में दाब की गणना कीजिए।

आवश्यक सामग्री—आयरन का ठोस, घनाभ, रेत आदि।

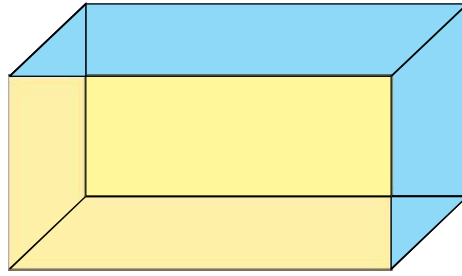
सिद्धान्त—दाब वस्तु के इकाई क्षेत्रफल पर लम्बवत् लगा हुआ बल है।

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

दाब मापने का S.I. मात्रक न्यूटन प्रति वर्ग मीटर (N/m^2) है जो पास्कल (Pa) भी कहलाता है।

$$1 \text{ पास्कल} = 1 \text{ न्यूटन प्रति वर्ग मीटर}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$



- विधि**—
1. दिया हुआ आयरन का ठोस घनाकार गुटका लीजिए।
 2. इसका भार कमानीदार तुला से ज्ञात कीजिए।
 3. इस आयरन के बने घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई मापिए।
 4. अब, घनाभ के द्वारा रेत पर विभिन्न स्थितियों में डाले गये दाबों का प्रेक्षण कीजिए।

- प्रेक्षण**—
- घनाभ का द्रव्यमान $m = \text{— kg}$
 - घनाभ की लम्बाई = — cm
 - घनाभ की चौड़ाई = — cm
 - घनाभ की ऊँचाई = — cm
 - गुरुत्व के कारण त्वरण = 10m/s^2

गणना— घनाभ का भार $w = \text{— kg} \times \text{ms}^{-1} = \text{—N}$

- (i) जब घनाभ की $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है।

$$\text{क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= \text{--- cm} \times \text{--- cm} = \text{cm}^2$$

$$= \text{---} \times (10^{-2} \text{ m})$$

रेत पर लगाया गया दाब, $P = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{\text{भार}}{\text{क्षेत्रफल}}$

$$= \frac{-N}{-m^2} = -Nm^{-2}$$

(ii) जब घनाभ की $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है

$$\text{क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= \text{--- cm} \times \text{--- cm} = \text{cm}^2$$

$$= \text{---} \times (10^{-2} \text{ m})^2 = \text{---} \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$= \text{--- m}^2$$

रेत पर लगाया गया बल, $P = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{\text{भार}}{\text{क्षेत्रफल}}$

$$= \frac{-N}{-m^2} = -Nm^{-2}$$

(ii) जब घनाभ की $20 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है

$$\text{क्षेत्रफल} = \text{लम्बाई} \times \text{चौड़ाई}$$

$$= \text{--- cm} \times \text{--- cm} = \text{--- cm}^2$$

$$= \text{---} \times (10^{-2} \text{ m}) = \text{--- m}^2$$

रेत पर लगाया गया बल, $P = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{\text{भार}}{\text{क्षेत्रफल}}$

$$= \frac{-N}{-m^2} = -Nm^{-2}$$

परिणाम—

1. घनाभ द्वारा रेत पर लगाया गया दाब, जब $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है $= 5,000 \text{ Nm}^{-2}$
2. घनाभ द्वारा रेत पर लगाया गया दाब, जब $10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है $= 20,000 \text{ Nm}^{-2}$
3. घनाभ द्वारा रेत पर लगाया गया दाब, जब $20 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ विमाओं की सतह रेत पर रखी जाती है $= 10,000 \text{ Nm}^{-2}$

4. वही बल जब छोटे क्षेत्रफल पर लगता है तो अधिक दाब तथा बड़े क्षेत्रफल पर कम दाब लगाता है।

सावधानियाँ-

1. उचित अल्पतमांक तथा पारस की कमानीदार तुला का उपयोग करना चाहिए।
2. कमानीदार तुला को शून्य-त्रुटि (यदि कोई हो) तो उचित प्रकार से रिकार्ड करनी चाहिए।
3. गुटके की विमाओं का सावधानी से मापना चाहिए।

अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

1. दाब का मात्रक है-

(a) Nm^2	(b) Nm^{-2}
(c) m/s^2	(d) N
2. भारी वाहनों के टायर ज्यादातर चौड़े होते हैं क्योंकि-

(a) इस कारण वह सड़क पर कम दाब लगाते हैं।
(b) इस कारण वह सड़क पर शून्य दाब लगाते हैं।
(c) इस कारण वह सड़क पर ज्यादा दाब लगाते हैं।
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।
3. इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाला प्रणोद कहलाता है-

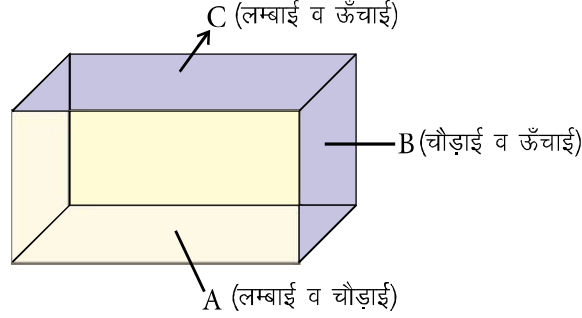
(a) द्रव्यमान	(b) भार
(c) घनत्व	(d) दाब।
4. से काटना आसान है-

(a) धार स्केल	(b) कम धार चाकू
(c) धारदार चाकू	(d) इनमें से कोई नहीं।
5. ऊँचे भवनों के आकार चौड़े बनाए जाते हैं ताकि-

(a) बल अधिक क्षेत्रफल पर लगे और दाब कम पड़े।
(b) बल अधिक क्षेत्रफल पर लगे और दाब अधिक पड़े।

- (c) बल कम क्षेत्रफल पर लगे और दाब कम पड़े।
 (d) बल कम क्षेत्रफल पर लगे और दाब अधिक पड़े।
6. टोस लोहे के घनाभ द्वारा डाले गए दाब की तुलना करने के लिए एक छात्र ने समान विमाओं तथा एक जैसे पदार्थ वाले दो घनाभ लिए। दोनों घनाभों के साथ प्रयोग करने के पश्चात् उसने पाया—
- (a) $P_1 = 2P_2$ (b) $P_1 = P_2$
 (c) $P_1 = 3P_2$ (d) $P_2 = 2P_1$
7. एक 5 kg द्रव्यमान वाला घनाभ जिसकी विमाएँ 40 cm × 20 cm × 10 cm हैं, टेबल पर इस प्रकार रखा गया है कि उसकी चौड़ाई व ऊँचाई टेबल पर घनाभ द्वारा लगाया गया दाब होगा—
- (a) 2450 Pa (b) 612.5 N/m²
 (c) 1250 Pa (d) कोई भी नहीं।
8. एक लोहे के घनाभ को मिट्टी पर रखा गया है। दाब न्यूनतम तब होगा जब—
- (a) उसको अपनी सबसे बड़ी विमाओं पर रखा जाएगा
 (b) उसको अपनी सबसे छोटी विमाओं पर रखा जाएगा
 (c) सभी तरह से दाब बराबर होगा
 (d) कह नहीं सकते।
9. एक घनाभ के द्वारा लगाये गए दाब के आकलन के लिए एक लैब सहायक ने निम्न पदार्थ दिए—
- (a) लोहे का घनाभ जिसकी विमाएँ 12 cm × 6 cm × 3 cm
 (b) एल्यूमीनियम का घनाभ जिसकी विमाएँ 12 cm × 6 cm × 3 cm
 (c) लकड़ी का घनाभ जिसकी विमाएँ 12 cm × 6 cm × 3 cm
 (d) दानेदार रेत एक ट्रे में।
 (e) एक ट्रे में महीन रेत।
- सबसे सही चुनाव कौन-सा है—
- (a) a व d
 (b) b व d
 (c) a व c
 (d) तीनों घनाभ में से कोई एक व दोनों रेत में से कोई एक।

10. अमित से एक घनाभ द्वारा लगाए गए दाब को समझने के लिए कहा गया। उसने एक 20 N भार वाली ईंट जिसके अलग-अलग पृष्ठ A, B, C चित्र में दर्शाए गए हैं, लिए गए-



सही प्रेक्षण चुनें-

- (a) रेत पर दबाव में कोई बदलाव नहीं होगा चाहे कोई भी पृष्ठ [A/B/C] रखा जाए
 (b) पृष्ठ A पर सबसे अधिक दबाव महसूस होगा।
 (c) पृष्ठ B पर सबसे अधिक दबाव महसूस होगा।
 (d) पृष्ठ C पर सबसे अधिक दबाव महसूस होगा।
11. यदि एक घनाभ का द्रव्यमान 'M' है और वह A क्षेत्रफल से रेत के ऊपर रखा गया है, तब उसके द्वारा लगाया गया कुल दाब है-
- (a) $M/A \text{ Nm}^{-2}$ (b) $\frac{Mg}{A} \text{ Nm}^{-2}$
 (c) $Mg A \text{ Nm}^{-2}$ (d) $\frac{Mg}{A^2} \text{ Nm}^{-2}$
12. एक घनाभ द्वारा लगाए गए दाब को पता करने के लिए एक विद्यार्थी A उसको महीन रेत पर रखता है व दूसरा विद्यार्थी B उसको टेबल पर रखता है—दोनों में से आसानी व सही तरह से कौन बता पाएगा—
- (a) केवल छात्र A (b) केवल छात्र B
 (c) दोनों A व B (d) दोनों A व B में से कोई नहीं।
13. एक छात्र ने $1 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ वाली विमाओं वाले घनाभ को ढीली रेत पर रखा इस प्रकार कि—(i) $1 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ वाला पृष्ठ रेत पर हो (ii) $4 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ वाला पृष्ठ रेत पर हो। अगर दोनों केसों में दबाव P_1 तथा P_2 है तब $P_1/P_2 = ?$ होगा—
- (a) 1/4 (b) 4/1
 (c) 1/10 (d) 10/1

14. दबाव बढ़ता है जब—

- | | |
|--------------------|------------------------|
| (a) लम्बाई न बदले | (b) क्षेत्रफल कम हो |
| (c) क्षेत्रफल बढ़े | (d) इनमें से कोई नहीं। |

15. दबाव घटता है जब—

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| (a) बल बढ़ता है | (b) बल घटता है |
| (c) दोनों | (d) दोनों में से कोई नहीं। |

उत्तर

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

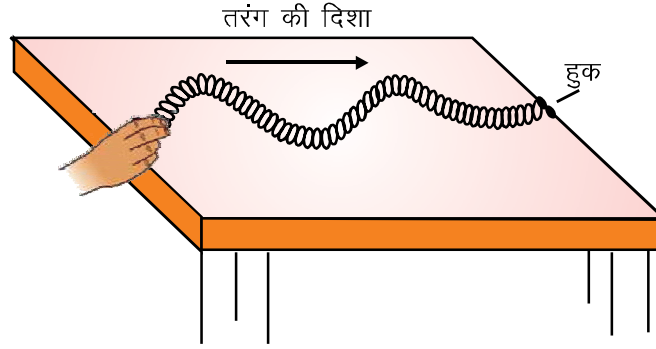
प्रयोग संख्या-5

उद्देश्य—तनित (या खिंची हुई) डोरी या स्लिंगी में संचारित स्पन्द का वेग ज्ञात करना।
आवश्यक सामग्री—3-4 m लम्बी मोटी प्रत्यावस्था डोरी या रबर की नली या एक स्लिंगी, स्टॉप वॉच, मीटर स्केल।

सिद्धान्त—स्पन्द—किसी माध्यम में उत्पन्न लघु विक्षोभ को स्पन्द कहते हैं।

स्पन्द का वेग—एकांक समय में स्पन्द द्वारा तय की गई दूरी को स्पन्द वेग कहते हैं। अर्थात्

$$\text{स्पन्द वेग} = \frac{\text{स्पन्द द्वारा तय की गई दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$



विधि-

- डोरी या स्लिंगी को लीजिए और इसे लम्बी मेज अथवा चिकने फर्श पर फैलाइए।
- इसका एक सिरा किसी दृढ़ आधार से बाँधिये या किसी ओर से इस सिरे को कसकर पकड़ने को कहिए।
- डोरी/स्लिंगी का दूसरा सिरा अपने दायें हाथ में पकड़िये।
- अपने हाथ को दाईं या बाईं ओर झटककर इसे सिरे को तीव्र झटका दीजिए।
- इसमें एक स्पन्द उत्पन्न होगा जो डोरी/स्लिंगी के दूसरे सिरे की ओर गति करेगा। इस प्रकार कुछ स्पन्द (माना 50 स्पन्द) लगातार बिना रुके उत्पन्न कीजिए।
- पहला स्पन्द उत्पन्न होने के क्षणभर बाद स्टॉप वॉच चला दीजिए और 50वाँ स्पन्द दूसरे सिरे पर पहुँचते ही स्टॉप वॉच बन्द कर दीजिए। इसके 50 स्पन्दों द्वारा डोरी/स्लिंगी की लम्बाई के बराबर दूरी तय करने का समय प्राप्त हो जायेगा। माना यह समय T सेकण्ड है।
- डोरी/स्लिंगी के दो सिरों के बीच की दूरी नाप लीजिए। माना यह D मीटर है।
- तब स्पन्द का वेग $\frac{D}{T/50} = \frac{50D}{T} = m/s$ होगा।
- इस प्रयोग को 5 बार दोहराइये और प्रत्येक बार स्पन्द वेग की गणना कीजिए। इन सबका मध्यमान ज्ञात कीजिए।

प्रेक्षण-

डोरी / स्लिंगी की लम्बाई = m

क्रम संख्या	50 स्पन्दों का समय T(s)	स्पन्द वेग
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

मध्यमान वेग = m/s

सावधानियाँ-

1. स्लिंगी उचित लम्बाई तथा तन्यता की चुननी चाहिए।
2. स्लिंगी का एक सिरा ठीक से बंधा होना चाहिए।
3. झटका देते समय स्टॉप वॉच को चालू कर देना चाहिए।
4. स्टॉप-वॉच की अल्पतमांक सूक्ष्मतम होनी चाहिए।
5. स्लिंगी को 1 cm से अधिक नहीं खींचना चाहिए।
6. स्लिंगी के लम्बवत् ही झटका देना चाहिए।

अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

1. स्लिंगी में किस प्रकार की तरंगें उत्पन्न की जा सकती हैं-
 (a) अनुप्रस्थ (b) अनुदैर्घ्य
 (c) दोनों अनुप्रस्थ व अनुदैर्घ्य (d) उपरोक्त कोई नहीं।
2. डोरी में संचारित तरंग का प्रत्येक कण-
 (a) अपने स्थान पर ही रहता है
 (b) कम्पन करता है
 (c) कम्पन नहीं करता है
 (d) एक कोने से दूसरे कोने तक जाता है।
3. लघु समयांतराल की क्षणिक हलचल को कहते हैं-
 (a) स्पंदन (b) तरंग
 (c) ध्वनि तरंग (d) उपरोक्त कोई नहीं।

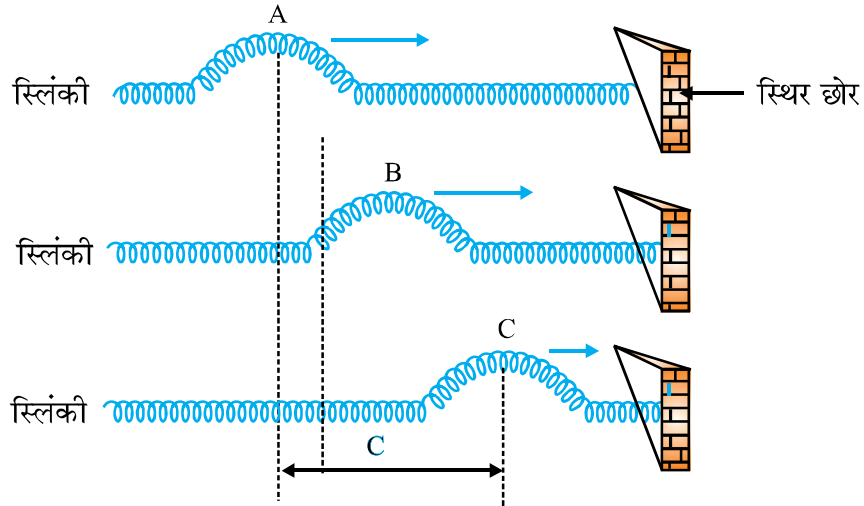
4. प्रयोग में उपयोग की गई डोरी—
 - (a) का आयाम बहुत छोटा नहीं होना चाहिए
 - (b) जमीन के पास से तानित नहीं की जानी चाहिए
 - (c) में गांठे नहीं होनी चाहिए
 - (d) उपरोक्त सभी।
5. स्पन्द—
 - (a) माध्यम के छोटे भाग में उत्पन्न होती है
 - (b) माध्यम के बड़े भाग में उत्पन्न होती है
 - (c) निर्वात में उत्पन्न होती है
 - (d) उपरोक्त सभी।
6. एक सितार के तार छेड़ने पर तरंगें उत्पन्न होगी—
 - (a) सितार में अनुप्रस्थ और वायु में अनुदैर्घ्य
 - (b) सितार में अनुदैर्घ्य और वायु में अनुप्रस्थ
 - (c) दोनों में अनुदैर्घ्य
 - (d) दोनों में अनुप्रस्थ।
7. संपीडक एवं विरलन के द्वारा संचारित होती है—

(a) अनुप्रस्थ तरंग	(b) अनुदैर्घ्य तरंग
(c) कोई भी आवर्ती तरंग	(d) प्रकाश तरंग।
8. पानी में उत्पन्न तरंगें—
 - (a) अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं
 - (b) अनुप्रस्थ तरंगें होती हैं
 - (c) अंशतः अनुप्रस्थ, अंशतः अनुदैर्घ्य होती हैं
 - (d) उपरोक्त कोई नहीं।
9. यदि किसी डोरी का तनाव बढ़ा दिया जाए तो इसमें स्पन्द का वेग—

(a) घट जाएगा	(b) बढ़ जाएगा
(c) अनिश्चित होगा	(d) समाप्त हो जाएगा।
10. तरंगदैर्घ्य किसी तरंग में दो अनुक्रमिक संपीडन केन्द्रों के बीच की दूरी निम्न होती है—

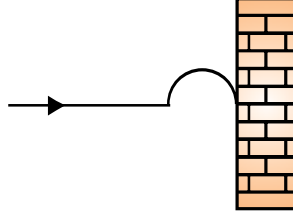
(a) 2λ	(b) $\lambda/2$
(c) $\lambda/4$	(d) λ

11. निम्न में से कौन-सा कथन ध्वनि ऊर्जा के लिए सही है ?
- (A) कम्पन (B) श्रवण संवेदन
(C) तरंगों का अपवर्तन (D) तरंगों का परावर्तन
(a) केवल B (b) C और D
(c) सभी A, B, C और D (d) केवल A
12. स्लिंकी में संचरित तरंगें होती हैं-
- (a) यांत्रिक (b) ध्वनि
(c) प्रकाश (d) गुरुत्वीय
13. चित्र के अनुसार, यदि 'd' किसी स्पन्द की दो स्थितियों A व C के बीच दूरी, मीटर में तथा 't' सेकण्ड में यह स्पन्द A व C तक गया हो तो स्पन्द की चाल होगी-

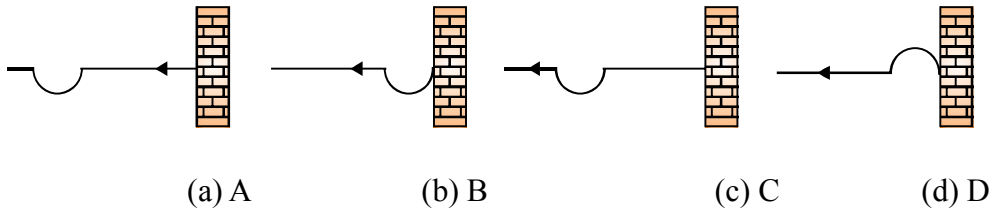


- (a) $d \times t \text{ m}$ (b) $\frac{d}{t} \text{ m}$
(c) $\frac{d}{t} \text{ ms}^{-1}$ (d) $d \times t \text{ ms}^{-1}$
14. निम्न में सही क्या है-
- (a) ध्वनि तरंग और प्रकाश तरंग, दोनों ही अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं
(b) ध्वनि तरंग अनुदैर्घ्य व प्रकाश तरंग अनुप्रस्थ होती हैं
(c) ध्वनि तरंग अनुप्रस्थ व प्रकाश तरंग अनुदैर्घ्य होती हैं
(d) ध्वनि तरंग और प्रकाश तरंग, दोनों ही अनुप्रस्थ तरंगें होती हैं।

15. यदि कोई स्पन्द जुड़े हुए सिरे से टकराता है, तो तत्काल परावर्तित स्पन्द किस चित्र द्वारा सही दर्शाया गया है-



परावर्तित स्पन्द है-



उत्तर

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

प्रयोग संख्या-6

उद्देश्य—निम्न की विशेषताओं का अध्ययन करना—

(क) स्पाइरोगायरा (ख) एगेरिकस (ग) कार्ई/पर्णाग (घ) पाइनस नर या मादा शंकु सहित तथा (ङ) एक एंजिओस्पर्मिक पादप।

ये जिस समूह से सम्बन्धित हैं, उनकी दो परिचयात्मक विशेषताएँ लिखिए।

आवश्यक सामग्री—

स्पाइरोगायरा (Spirogyra), एगेरिकस (Agaricus), मॉस/फर्न, पाइनस (नर या मादा शंकु सहित) और एक एंजिओस्पर्मिक पादप का परिरक्षित नमूना (specimen), संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, हैण्ड लेंस, नोटबुक, पेंसिल आदि।

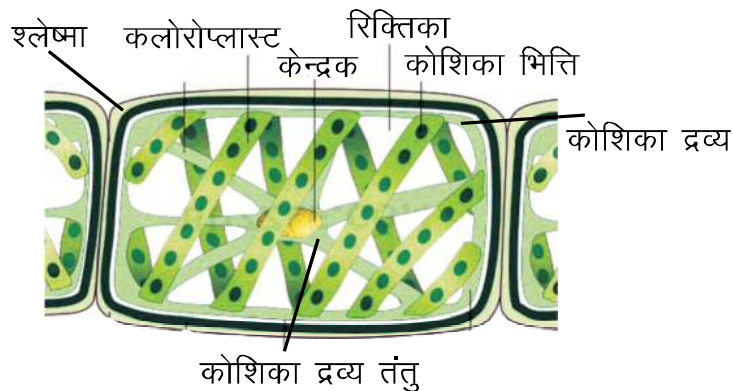
प्रयोग विधि—

1. दिए गए नमूने का अच्छी तरह अवलोकन करें। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का इस्तेमाल करते समय पहले इसकी कम शक्ति के लेंस का प्रयोग करें, फिर उच्च शक्ति के। नमूने के विभिन्न हिस्सों की जाँच हथ्यालेंस (हैण्ड लेंस) से भी की जा सकती है।
2. नोटबुक में अपने अवलोकनों तथा परिचयात्मक विशेषताओं को लिखें तथा नमूने का एक नामांकित चित्र बनाए।

(क) स्पाइरोगायरा (Spirogyra)

परिचयात्मक विशेषताएँ—

- (i) यह बहुकोशिकीय, शाखारहित, तंतुमय हरित शैवाल (algae) होता है।



चित्र—स्पाइरोगायरा की एक कोशिका

- (ii) कोशिकाओं में सर्पिल क्लोरोप्लास्ट होते हैं, अतः इसका नाम स्पाइरोगायरा (सर्पिलाकार) पड़ा।
- (iii) सभी हरे शैवालों की भाँति इसका एक सुस्पष्ट केन्द्रक होता है।
- (iv) स्पाइरोगायरा के तन्तु फिसलन भरे होते हैं क्योंकि यह पेक्टिन (Pectin) के एक लसदार आवरण से आच्छादित होता है।

गुण-

1. यह ज्यादातर बहते हुए जल में मिलते हैं।
2. इनकी कोशिकाओं में क्लोरोफिल होता है।

(ख) एगेरिकस (Agaricus)

परिचयात्मक विशेषताएँ-

- (i) इसे सामान्यतया मशरूम (mushroom) नाम से जाना जाता है।
- (ii) एगेरिकस में, आरम्भिक शरीर की उत्पत्ति बेसिडिओस्पोर (basidiospore) के अंकुरण से होती है।
- (iii) पूर्ण विकसित मशरूम (एगेरिकस) एक भारी-भरकम संरचना होती है जिसमें तना समान संरचना शामिल होती है, इसे वृत्त कहते हैं। इसमें झिल्ली युक्त छल्ला होता है जिसे वलय छल्ला कहते हैं।
- (iv) वृत्त के शीर्ष पर छतरीकार पाइलस (pilus) होता है।
- (v) पाइलस की भीतरी सतह से गलफड़ों (gills) की कई पट्टियाँ लटकी होती हैं।



चित्र-एगेरिकस (मशरूम)

गुण-

1. यह एक मृतजीवी है।
2. इनकी कोशिकाओं में क्लोरोफिल नहीं होती।

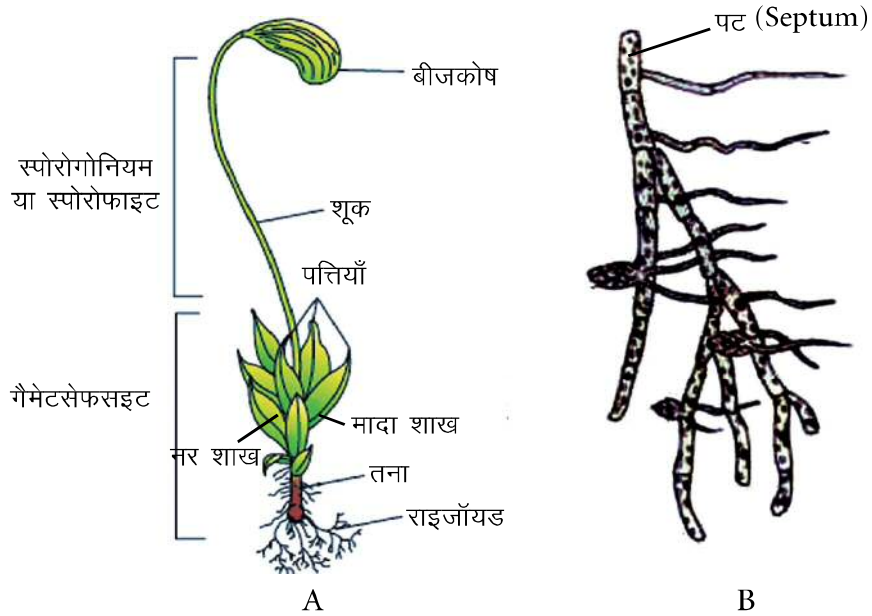
(ग) 1. मॉस (फ्यूनेरिया हाइग्रोमेट्रिका)

परिचयात्मक विशेषताएँ-

- (i) यह लगभग छायादार, आर्द्र और ठण्डे स्थानों पर पाया जाता है।
- (ii) मॉस (फ्यूनेरिया) यदा-कदा ही ऊँचा होता है। इसकी ऊँचाई 1.8 सेमी. होती है।
- (iii) पादप का शरीर जड़, तना और पत्तियाँ में बँटा होता है।
- (iv) पादप दो भिन्न आकृति मूलक पीढ़ियों का प्रतिनिधित्व करता है—गैमेटोफाइटिक (gametophytic) और स्पोरोफाइटिक (sporophytic) स्पोरोफाइटिक पीढ़ी (स्पोरोगोनिया) अंशतः या पूर्णतः गैमेटोफाइट पर निर्भर होता है।
- (v) स्पोरोगोनियम प्रायः पाद, शूक और बीजकोष में बँटा होता है।

गुण-

1. इनमें संवहन के लिए खास ऊतक नहीं होते हैं।
2. इनके निषेचन के लिए जल की आवश्यकता होती है इसलिए इन्हें पादप जगत का उभयचर कहते हैं।



चित्र-फ्यूनेरिया हाइग्रोमेट्रिका (मॉस)

2. पर्णाग (फर्न)

परिचयात्मक विशेषताएँ-

- यह आर्द्र, छायादार और ठण्डे स्थानों पर पाया जाता है।
- पर्णाग (फर्न) में स्पोरोफाइट (द्विगुणित पादप संरचना) वास्तविक तना, पत्ती एवं जड़ से बना होता है।
- पर्णाग की पत्तियाँ बड़ी या आधिक्य लिए होती हैं, जिन्हें तालपत्र (fronds) कहते हैं।
- जड़ें अनुषंगिक (adventitious) होती हैं और अनियमित अन्तराल में प्रकन्द से उत्पन्न होती हैं।
- अपनी आधिक्य और कोमल पत्तियों और भव्यता के कारण फर्न आलंकारिक पादप है। तरुणावस्था में इसकी पत्तियाँ बहुधा हल्की हरी होती हैं और पूर्ण विकसित होने पर गहरी हरी। तरुण पत्तियाँ घड़ी की स्प्रिंग की भाँति कुण्डलित होती हैं।

गुण-1. इनमें संवहन ऊत्तक होते हैं।

2. पादप का मुख्य भाग अधिकांश समय स्पोरोफाइट ही होता है।



पर्णाग (फर्न)

(घ) पाइनस (नर या मादा शंकु सहित)

परिचयात्मक विशेषताएँ-

- पाइनस एक जिम्नोस्पर्स (Gymnosperm) पादप है। इसमें फूल नहीं होते लेकिन नग्न बीज होते हैं। शल्क जैसी पत्तियों के भीतर पत्तियाँ प्रायः सर्पिल रूप में शंकु का आकार बनाते हुए व्यवस्थित होती हैं।

(ii) पाइनस दो प्रकार के शंकु बनाते हैं-

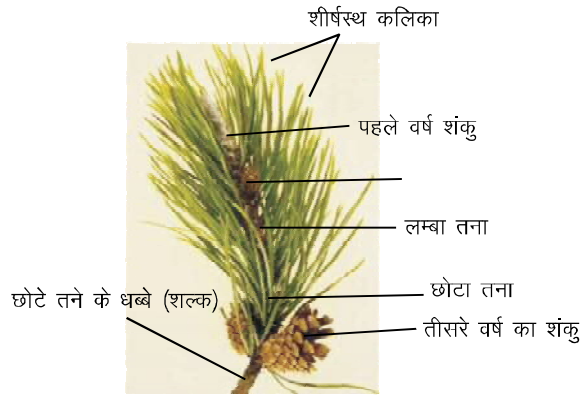
1. **स्टामिनेट (नर)**-ये छोटे 3 सेमी. नाप के होते हैं। ये ठीक सीमावर्ती कलिका के नीचे गुच्छे में लगते हैं।

2. **ओव्युलेट (मादा)**-ये लगभग 15 सेमी. लम्बे होते हैं।

(iii) नर शंकु में माइक्रोस्पोरोफिल्लस (microsporophylls) पाये जाते हैं। प्रत्येक माइक्रो. स्पोरोफिल्लस में दो माइक्रोस्पोरोफिल्लस (पराग कोष्ठ) होते हैं, जो नीचे की तरफ बड़ी संख्या में माइक्रोस्पोर्स (पराग कण) उत्पन्न करते हैं। परागकण जब माइक्रोस्पारांगिया से मुक्त होते हैं उसे सल्फर फुहार कहते हैं।

(iv) मादा शंकु मेगास्पोरोफिल्लस युक्त होते हैं, इनमें प्रत्येक स्पोरोफिल में दो नग्न डिम्ब (evule) ऊपर की तरफ स्थित होते हैं।

(v) पाइनस के भ्रूण में अनेक बीजपत्र होते हैं।

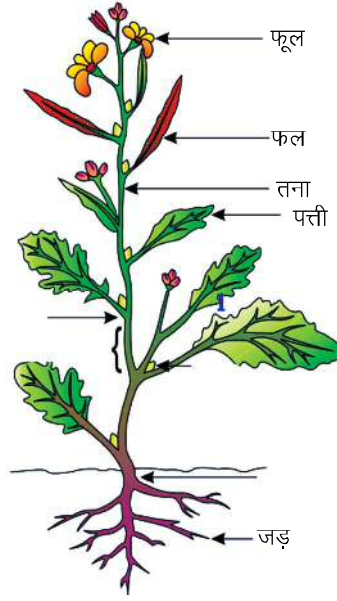


पाइनस

(ङ) एंजियोस्पर्मिक पादप (Angiospermic Plant)

परिचयात्मक विशेषताएँ-

- (i) ये फूलदार पौधे होते हैं।
- (ii) यह जड़ों, तने, पत्ती, फूलों और फलों से मिलकर बना होता है।
- (iii) एंजियोस्पर्म के दो उपजगत हैं-द्विबीजपत्री (dicotyledonous) और एकबीजपत्री (monocotyledonous)।
- (iv) द्विबीजपत्रीय के बीजों में दो बीजपत्र वाले भ्रूण होते हैं। द्विबीजपत्री की पत्तियों में जालीदार शिराविन्यास होता है, उदाहरणतः सेब, आम, केले आदि।
- (v) एकबीजपत्री के बीजों में केवल एकबीज पत्र वाला भ्रूण होता है। उनकी पत्तियों में समानान्तर शिराविन्यास होता है, उदाहरणतः बाँस, घास, गन्ना, मक्का आदि।



एंजियोस्पर्मिक पादप

अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

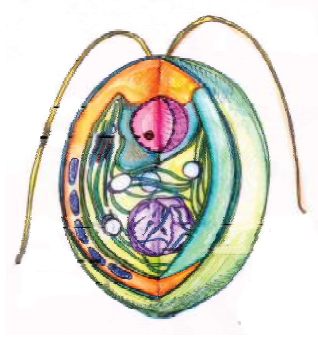
- स्पाइरोगाइरा समुद्र में नहीं पाया जाता क्योंकि वहाँ—
 - जल की बहुलता होती है
 - लवणों का सान्द्रण अधिक होता है
 - बड़े समुद्री जन्तु उपस्थित होते हैं
 - जल शुद्ध होता है।
- पहाड़ी क्षेत्रों में पतली सुई जैसी पत्तियों वाले वृक्ष पाए जाते हैं। इन्हें कहते हैं—

(a) मॉस	(b) कोनीफर
(c) शैवाल	(d) फफूँदी (कवक)
- निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है ?
 - पौधे का वर्गीकरण शैवाल एवं कवकों (फफूँदी) के रूप में किया जाता है
 - फर्न, मॉस, कवक (फफूँदी), जीवाणु तथा शैवाल हरे पुष्पविहीन पौधे हैं

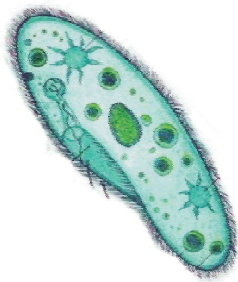
- (c) पुष्पी पादप का केवल एक वर्ग वृक्ष है
(d) इनमें से कोई नहीं।
4. अधिकतर कवक में बहुकोशिकीय तंतुओं का एक जाल-सा बन जाता है जो कार्बनिक पदार्थ में फैला रहता है तथा जिसे भोजन के रूप में उपयोग किया जाता है। इस जाल को कहते हैं—
(a) माइसीलियम (b) हाइफा (कवक तंतु)
(c) स्पॉरेन्जियम (d) एस्कोकार्प।
5. वे पौधे जो पुष्प उत्पन्न करते हैं, किस वर्ग में आते हैं ?
(a) ब्रायोफाइट (b) टेरिडोफाइट
(c) जिम्नोस्पर्म (अनावृत्तबीजी) (d) एन्जियोस्पर्म (आवृत्तबीजी)
6. निम्न में से कौन मृत कार्बनिक पदार्थ पर उगता है ?



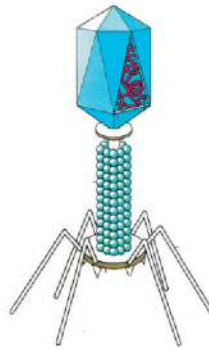
(a) मशरूम



(b) क्लेमाइडोमोनास

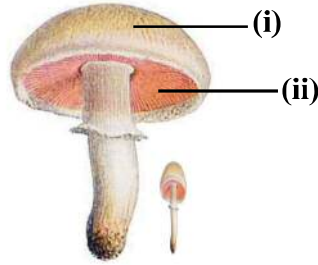


(c) पैरामीशियम

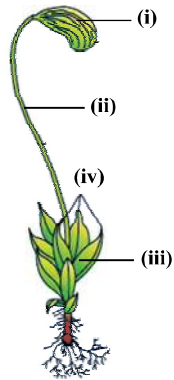


(d) बैक्टीरियोफेज

7. किस तालाब में पानी का रंग हरा दिखता है क्योंकि—
 (a) उसमें समुद्री पौधों की अत्यधिक वृद्धि होती है
 (b) उसमें शैवाल होते हैं
 (c) प्रदूषण होता है
 (d) इनमें से कोई नहीं।
8. निम्न में से जो भिन्न है, उसे पहचानिए—
 (a) विषाणु (वायरस) (b) यीस्ट
 (c) फफूँदी (मोल्ड) (d) मशरूम
9. चित्र में (i) तथा (ii) क्रमशः के नाम क्या हैं ?



- (a) गिल्स व एन्नुलस (b) पाइलस तथा गिल्स
 (c) स्टाइप तथा एन्नुलस (d) गिल्स तथा पाइलस
10. एगोरिकस को सामान्यतः क्या कहते हैं ?
 (a) यीस्ट (b) मशरूम
 (c) फफूँदी (मोल्ड) (d) पेनिसिलियम।
11. चित्र में (i), (ii), (iii) तथा (iv) की सही पहचान क्रमशः है—



- (a) कैप्सूल, सिटा, मादा तना, नर मादा
 (b) सिटा, कैप्सूल, नर तना, मादा तना
 (c) मादा तना, कैप्सूल, सिटा, नर मादा
 (d) कैप्सूल, मादा तना, सिटा, नर तना।
12. फ्यूनेरिया में पादप शरीर निम्न भागों में बँटा होता है—
 (a) जड़, तना तथा पत्तियाँ (b) मूलरोग (राइजोइड्स), तना व पत्तियाँ
 (c) माइसीलियम, तना व पत्तियाँ (d) कवक तंतु (हाइफा), तना व पत्तियाँ।
13. फर्न की बड़ी मेगाफाइलस पत्तियों को कहते हैं—
 (a) फ्रोंड्स (Fronds) (b) फोलिएज (Foliage)
 (c) राइजोम (Rhizome) (d) इनमें से कोई नहीं।
14. पाइनस में नर कौन में क्या होता है ?
 (a) माइक्रोस्पोरेन्जिया (b) मेगास्पोरेन्जिया
 (c) बीजपत्र (d) कैप्सूल।
15. कुछ विद्यार्थी स्पाइरोगाइरा की स्लाइड बनाना चाहते हैं। उन्हें ताजा स्पाइरोगाइरा कहाँ खोजना चाहिए ?
 (a) लवणीय जल के पोखर में
 (b) स्थिर गन्दे जल के पोखर में
 (c) बहते हुए स्वच्छ जल की धारा में
 (d) बहते हुए लवणीय जल की धारा में।
16. ऐगैरिकस सामान्य खाद्य पदार्थ, गूदेदार कवक होता है। यह है—
 (a) परजीवी (b) स्वपोषी
 (c) मृतजीवी (d) सर्वाहारी।

उत्तर

1. (b) 2. (b) 3. (c) 4. (a) 5. (d) 6. (a) 7. (b) 8. (a) 9. (b)
 10. (b) 11. (a) 12. (b) 13. (a) 14. (a) 15. (b) 16. (c)

प्रयोग संख्या-7

उद्देश्य—केंचुआ, कॉकरोच, अस्थि युक्त मछली तथा पक्षी के परिरक्षित नमूने का अवलोकन करना तथा नामांकित चित्र बनाना। प्रत्येक नमूने के लिए उसके फाइलम का एक विशिष्ट लक्षण तथा इनके वास-स्थान से सम्बन्धित अनुकूली लक्षण रिकार्ड करना।

आवश्यक सामग्री—केंचुआ, कॉकरोच, मछली तथा पक्षी के परिरक्षित नमूने।

विधि—1. दिए हुए प्रत्येक परिरक्षित नमूने का भलीभाँति प्रेक्षण कीजिए।

2. इन जन्तुओं का नामांकित चित्र बनाइए तथा उनकी अनुकूलनशीलता के गुण लिखिए।

A. केंचुआ (Earthworm)

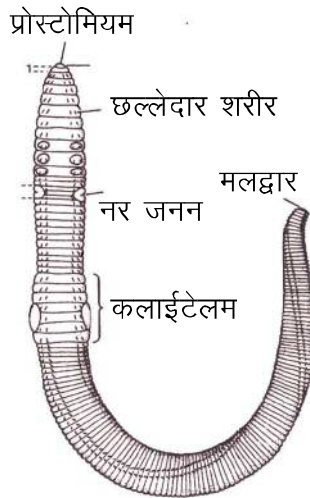
फाइलम : ऐनेलिडा

ये लम्बे तथा सखण्ड देह वाले हैं। इनकी सममिति द्विपाश्विक होती है।

वास स्थान—बिलवासी।

लक्षण—

1. केंचुए का शरीर पतला, लम्बा, बेलनाकार और खण्डों में विभाजित होता है जिसकी लम्बाई 6-10 इंच लम्बी होती है।
2. शरीर के अगले सिरे पर एक पुरोमुख होता है जो संवेदी होता है।
3. ये मुख्य रूप से मिट्टी में मिले कार्बनिक पदार्थ (ह्यूमस) को खाकर जीवित रहते हैं।
4. इनका शरीर हल्के भूरे रंग का होता है।



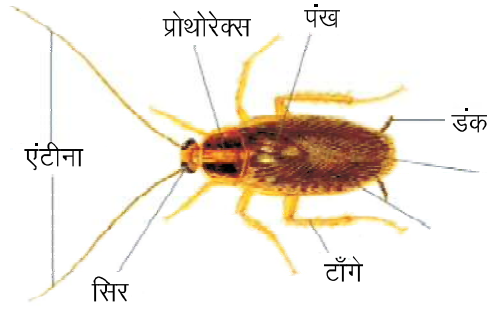
चित्र—केंचुआ

अनुकूलन-

1. केंचुआ बिल में रहता है।
2. मृदा में ह्यूमस इसका मुख्य भोजन है।

B. कॉकरोच (Cockroach)**फाइलम-आर्थ्रोपोडा****लक्षण-**

1. इसका शरीर लम्बा तथा पृष्ठ एवं प्रतिपृष्ठ सतह चपटे होते हैं। इसकी शारीरिक लम्बाई 5-6 cm होती है।
2. इसके शरीर का रंग लाल-भूरा सा होता है। इसके कारण शत्रु एवं शिकार दोनों ही अंधेरे में इसकी उपस्थिति का आभास सरलता से नहीं कर पाते।
3. इसका सम्पूर्ण शरीर तीन भागों में बँटा होता है-सिर, वक्ष तथा उदर।
4. सिर का आकार त्रिकोना होता है जिसमें पृष्ठ सतह पर एक जोड़ी संयुक्त नेत्र होते हैं तथा आगे प्रतिपृष्ठ और मुखांग होते हैं। इनमें एक जोड़ी शृंगिकाएँ भी होती हैं।
5. सिर पर छोटी-सी गर्दन द्वारा पश्च और वक्ष के अग्र भाग से जुड़ा होता है।
6. वक्ष के भाग में प्रतिपृष्ठ सतह पर तीन जोड़ी खण्ड युक्त टांगें होती हैं। इसी कारण से इसे संधिपाद प्राणी संघ में रखा गया है।
7. वक्ष की पृष्ठ सतह पर दो जोड़ी पंख पाए जाते हैं (कीटवर्गीय लक्षण)
8. इसके शरीर का पश्च बड़ा भाग उदर कहलाता है, जो दस अनुप्रस्थीय खण्डों में बँटा होता है। सभी खण्ड काइटिन की पट्टी सदृश आवरण से आवेष्टित होते हैं।

**चित्र-कॉकरोच****अनुकूलन गुण-**

1. इसमें श्वसन के लिए छिद्र (spiracles) होते हैं जिनसे यह गैसीय आदान-प्रदान करता है।
2. इसके शरीर में तीन जोड़ी खण्डयुक्त टाँगे (Segmented legs or jointed legs) होती हैं जो इसे तेज दौड़ने में सहायता करती हैं।

3. इसके सिर के भाग में संयुक्त नेत्र (Compound eyes) होते हैं तथा लम्बे स्पर्शक (Antennae) होते हैं जो इसे अंधेरे में गति करने में सहायक होते हैं।
4. यह सर्वाहारी है।

C. अस्थियुक्त मछली (Bony Fish)

फाइलम-कार्डेटा

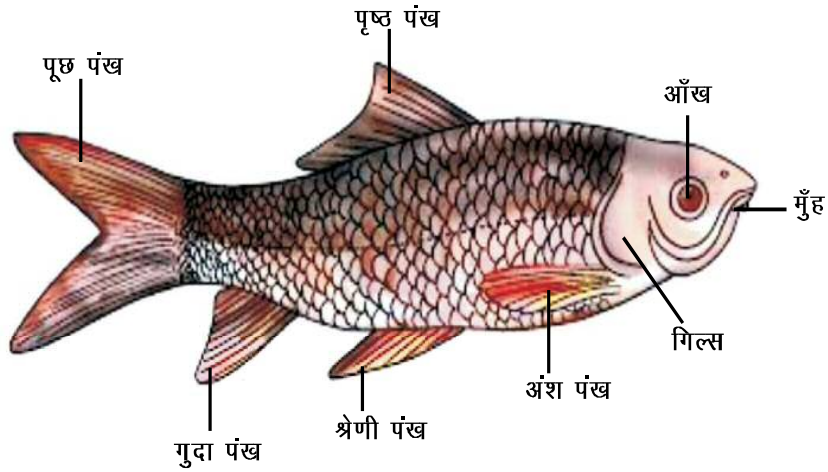
वर्ग-आस्टिक्थाइम

इसकी देह साधारण तथा तुर्कनुमा है और चक्राभ तथा कंकतम शल्कों से ढकी होती है।

वास-स्थान-जल।

लक्षण-

1. इनका शरीर धारा-रेखित होता है जो इन्हें जल में तैरने में सहायता करता है।
2. इनमें संचलन के लिए पंख होते हैं।
3. मछलियाँ अपने गलफड़ों की सहायता से साँस लेती हैं।



चित्र-मछली

अनुकूलन विशेषताएँ-

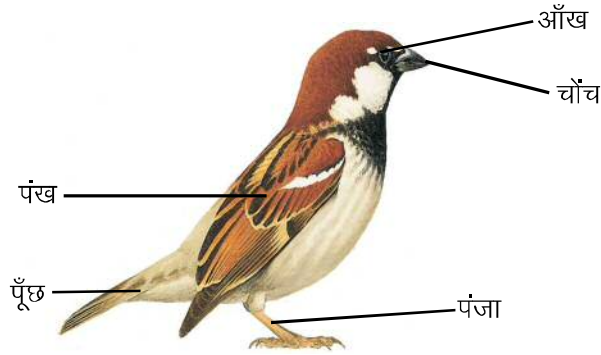
1. जल में घर्षण को कम करने के लिए इसका शरीर धारा-रेखित (Stream lined) होता है।
2. जल में गलने-सड़ने से बचाने के लिए इसका शरीर शल्कमय (Scaly) होता है।
3. जल में गति प्रदान करने के लिए तथा गति के समय दिशा-परिवर्तन करने के लिए इसके पंख (fins) इसकी सहायता करते हैं।
4. वायु के आदान-प्रदान के लिए गिल्स (Gills) होते हैं।
5. वाताशय (Air bladder) होता है।

D. पक्षी (Birds)**फाइलम-कॉर्डेटा****वर्ग-एवीज पक्षी**

इनके अग्रपाद पंखों में परिवर्तित होते हैं और इनकी देह परों से ढकी होती है।

वासस्थान-वायवीय**लक्षण-**

1. इनका शरीर धारा-रेखित होता है जो हवा में उड़ने के लिए इनका अनुकूली लक्षण है।
2. शरीर में पंख लगे होते हैं।
3. अग्रपाद पंख में रूपांतरित होते हैं जिनसे ये वायव-प्राणी हवा में उड़ सकते हैं जबकि पश्चपाद से ये चल और बैठ सकते हैं।
4. अस्थियों में वायु गुहिकाएँ उपस्थित होने (वातिल अस्थि) के कारण इनकी अस्थियाँ हल्की होती हैं।
5. उड़ने में सहायक पेशियाँ अत्यधिक सुविकसित और मजबूत होती हैं।



चित्र-चिड़िया

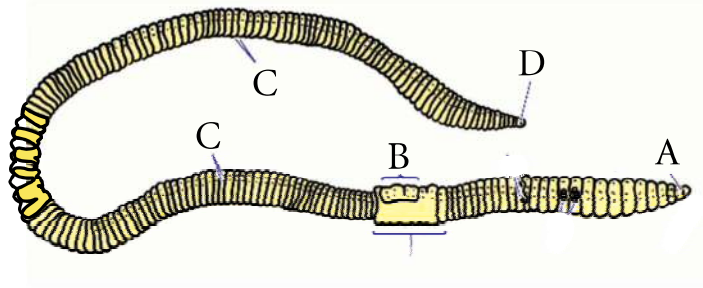
अनुकूलन गुण-

1. धारा-रेखित शरीर (Stream line body) होता है।
2. कंकाल की अस्थियाँ खोखली होती हैं।
3. शरीर परों (Feathers) से ढका होता है।
4. अग्रपाद (Fore-limbs) पंखों में रूपान्तरित हो जाते हैं।

अभ्यास प्रश्न

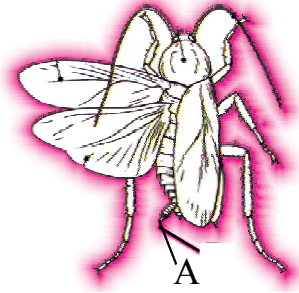
बहुविकल्पी प्रश्न

- कॉकरोच का वैज्ञानिक नाम है—
 - पेरीप्लेनेटा अमेरिकाना
 - राना टिग्रीना
 - आस्ट्रेलियन एकेसिया
 - सोलनम ट्यूबरसम।
- जीवों के नामकरण की द्विनाम पद्धति किस जैव वैज्ञानिक ने दी ?
 - केरोलस लिनियस
 - चार्ल्स डार्विन
 - अरस्तु
 - रॉबर्ट ब्राउन।
- पक्षियों का शरीर पंखों से ढका होता है क्योंकि—
 - ये उड़ान में सहायक हैं
 - ये शरीर को गर्म रखते हैं
 - (a) तथा (b) दोनों।
 - ये बाद में पंखों में परावर्तित हो जाते हैं।
- निम्न में से कौन मेमेलिया (स्तनधारी) नहीं है ?
 - चमगादड़
 - डकबिल्ल प्लेटीपस
 - शार्क
 - व्हेल।
- आप केंचुए को किस वर्ग में स्थान देंगे ?
 - मेरुदण्ड सहित एककोशिकीय
 - मेरुदण्ड रहित एककोशिकीय
 - मेरुदण्ड सहित बहुकोशिकीय
 - मेरुदण्ड रहित बहुकोशिकीय।
- केंचुए के चित्र में सही रेखांकन क्रम होगा—

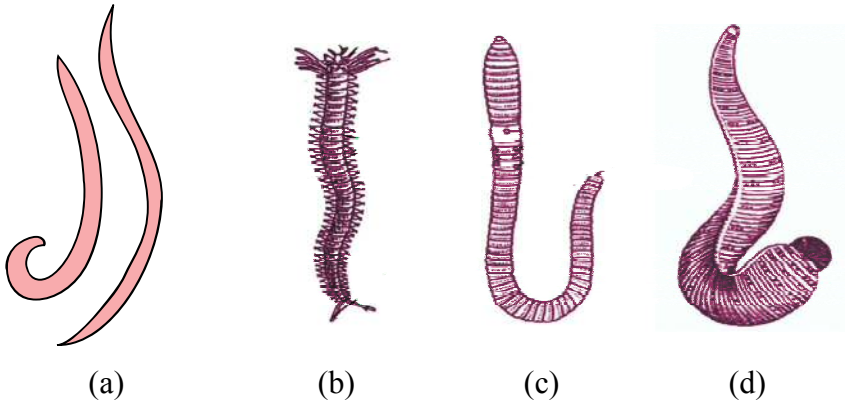


- (a) मुख-खण्ड-क्लाइटेल्म-गुदा
- (b) मुख-गुदा-खण्ड-क्लाइटेल्म
- (c) मुख-क्लाइटेल्म-खण्ड-गुदा
- (d) क्लाइटेल्म-मुख-खण्ड-गुदा

7. इस चित्र में किस भाग को 'A' द्वारा रेखांकित किया गया है-

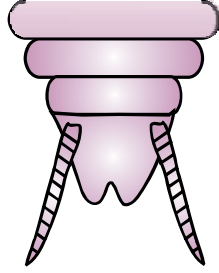


- (a) एनटिना (शृंगिका)
 - (b) गुद लूम
 - (c) गुद शूक
 - (d) गुदा
8. कॉकरोच की शैशव अवस्था कहलाती है-
- (a) निम्फ
 - (b) टेडपोल
 - (c) प्यूपा
 - (d) ग्रब
9. निम्न में से कौन-सा एक जीव अन्य तीन जीवों की फाइलम का जीव नहीं है-

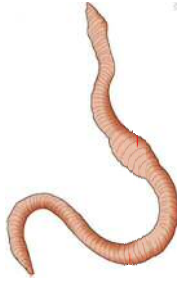


10. निम्न में से कौन-सा गुण मछलियों का अनुकूलन नहीं है ?
- (a) लम्बा, धारारेखीय शरीर
 - (b) पंखों तथा गिल्स की उपस्थिति
 - (c) वायुकेश की उपस्थिति
 - (d) फेफड़ों की उपस्थिति ।

11. निम्न में से कौन कॉकरोच के श्वसन संस्थान में निहित हैं ?
- (a) फेफड़े तथा त्वचा
 (b) श्वसन नली
 (c) श्वसन छिद्र (spiracles) तथा श्वसन नली (trachea)
 (d) गिल्स तथा ओपरकुलम
12. निम्नलिखित में से किस जीव के शरीर में मेटामेरिक खण्डन पाया जाता है ?
- (a) अस्थिल मीन
 (b) कॉकरोच
 (c) पक्षी
 (d) केंचुआ
13. एक विद्यार्थी ने एक नर कॉकरोच का पिछला भाग देखा और निम्न चित्र बनाया। वह भाग जो चित्र में नहीं दिखाया गया है—



- (a) गुदा
 (b) गुद शुक
 (c) ब्रूड पाउच
 (d) एन्टीना।
14. एक केंचुए का चित्र यहाँ दिया गया है।



एक महत्वपूर्ण लक्षण निम्न प्रकार है जिसे चित्र में दिखाना चाहिए तथा जिसके कारण इसे इसकी फाइलम में वर्गीकृत किया गया है।

- (a) आँख
 (b) क्लाइटेलम
 (c) शरीर पर धारियाँ
 (d) गुदा

15. केंचुआ किस फाइलम में आता है ?
 (a) एनिलिडा (b) आर्थ्रोपोडा
 (c) ऑस्टिकथीज (d) पक्षी ।
16. तिलचट्टे का शरीर कितने खण्डों में विभाजित रहा है ?
 (a) 1 (b) 2
 (c) 3 (d) 4
17. तिलचट्टे में कितनी जोड़ी टाँगें होती हैं ?
 (a) एक जोड़ा (b) दो जोड़े
 (c) तीन जोड़े (d) चार जोड़े ।

उत्तर

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

प्रयोग संख्या-8

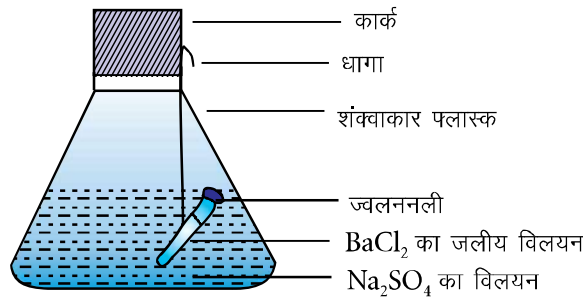
उद्देश्य—रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान संरक्षण नियम का सत्यापन करना।

आवश्यक सामग्री—भौतिक तुला, शंक्वाकार फ्लास्क, ज्वलन नली, धागा, कार्क, बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट।

सिद्धान्त—द्रव्यमान संरक्षण का नियम—द्रव्य को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही इसको नष्ट किया जा सकता है। अतः किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में परिवर्तन के उपरान्त भी द्रव्य का कुल द्रव्यमान उतना ही रहता है जितना अभिक्रिया से पूर्व अर्थात् रासायनिक अभिक्रियाओं में पदार्थों का कुल द्रव्यमान अपरिवर्तित रहता है।

विधि—1. बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के जलीय बनाये।

2. बेरियम क्लोराइड का थोड़ा सा विलयन एक ज्वलननली में तथा सोडियम सल्फेट का विलयन एक शंक्वाकार फ्लास्क में लटकाये तथा उसे कार्क से बन्द कर दें।
3. ज्वलननली को सावधानीपूर्वक धागे की सहायता से शंक्वाकार फ्लास्क में लटकाये तथा उसे कार्क से बन्द कर दें
4. विलयन सहित पूरे उपकरण को सावधानीपूर्वक तौल ले।
5. अब फ्लास्क को झुकाकर, इस प्रकार घुमाये कि बेरियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट के विलयन आपस में पूरी तरह मिल जाये।
6. रासायनिक अभिक्रिया होती है और फ्लास्क में एक सफेद अवक्षेप बन जाता है। रासायनिक अभिक्रिया के पश्चात् पुनः उपकरण को तौल ले।



चित्र—द्रव्यमान संरक्षण के नियम का सत्यापन

प्रेक्षण—रासायनिक अभिक्रिया के पश्चात् फ्लास्क अन्तः वस्तुओं के साथ उतना ही द्रव्यमान प्रदर्शित करती है जितना अभिक्रिया से पहले था।

परिणाम—रासायनिक अभिक्रिया में पदार्थों का द्रव्यमान नहीं बदलता अथवा द्रव्यमान संरक्षित रहता है। इसका न तो सृजन किया जा सकता है और न विनाश।

अभ्यास प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

- 2 g हाइड्रोजन तथा 16 g ऑक्सीजन के रासायनिक संयोग से 18 g जल बना। ये आँकड़े संयोग के किस नियम की पुष्टि करते हैं ?
 - द्रव्यमान संरक्षण का नियम
 - स्थिर अनुपात का नियम
 - गुणित अनुपात का नियम
 - उपरोक्त में से कोई नहीं।
- जल में हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के द्रव्यमानों के बीच अनुपात बताइए—
 - 1 : 8
 - 8 : 1
 - 1 : 2
 - 2 : 1
- CO₂ में कार्बन तथा ऑक्सीजन के द्रव्यमानों के बीच अनुपात बताइए—
 - 3 : 8
 - 8:3
 - 3:4
 - 4:3
- डाल्टन ने प्रतिपादित किया कि—
 - द्रव्य सूक्ष्म कणों का बना है जिन्हें परमाणु कहते हैं
 - परमाणु अविभाज्य है जिनका सृजन तथा विनाश सम्भव नहीं है
 - किसी तत्व के सभी परमाणु समान रासायनिक प्रकृति के होते हैं
 - उपरोक्त सभी।
- किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो सृजन किया जा सकता है न ही विनाश। यह रासायनिक संयोजन के किस नियम को बताता है ?
 - द्रव्यमान संरक्षण नियम
 - स्थिर अनुपात का नियम
 - गुणित अनुपात का नियम
 - उपरोक्त सभी।
- रासायनिक समीकरण को सदैव, किसको पूरा करने के लिए संतुलित किया जाता है ?
 - डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त
 - स्थिर अनुपात का नियम
 - गुणित अनुपात का नियम
 - द्रव्यमान संरक्षण का नियम।

7. 12 g मैग्नीशियम, 16 g ऑक्सीजन से संयोग करके 28 g मैग्नीशियम ऑक्साइड बनाती है। इन आँकड़ों से रासायनिक संयोग के किस नियम की पुष्टि होती है ?
- (a) द्रव्यमान संरक्षण का नियम (b) स्थिर अनुपात का नियम
(c) गुणित अनुपात का नियम (d) उपरोक्त सभी।
8. 170g सिल्वर नाइट्रेट, सोडियम क्लोराइड से अभिक्रिया करके 143.5 g सिल्वर क्लोराइड तथा 85 g सोडियम नाइट्रेट देता है। सोडियम क्लोराइड का द्रव्यमान कितना होगा ?
- (a) 5.85 g (b) 58.5 g
(c) 385 g (d) उपरोक्त कोई नहीं।
9. एक अभिक्रिया में 5.3 g सोडियम कार्बोनेट एवं 6.0 g एथेनॉइक अम्ल अभिकृत होते हैं। 2.2 g कार्बन डाइऑक्साइड, 8.2 g सोडियम एथेनोएट एवं 0.9 g जल उत्पाद के रूप में प्राप्त होते हैं। इन आँकड़ों से रासायनिक संयोग के किस नियम की पुष्टि होती है ?
- (a) द्रव्यमान संरक्षण नियम (b) स्थिर अनुपात का नियम
(c) गुणित अनुपात का नियम (d) उपरोक्त सभी।
10. हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन द्रव्यमान के अनुसार 1:8 के अनुपात में संयोग करके जल निर्मित करती है। 3 g हाइड्रोजन गैस के साथ पूर्ण रूप से संयोग करने के लिए कितने ऑक्सीजन गैस के द्रव्यमान की आवश्यकता होगी ?
- (a) 24 g (b) 2.4 g
(c) 48 g (d) 4.8 g
11. निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है—
- (i) सभी रासायनिक अभिक्रियाओं में नए पदार्थ बनते हैं
(ii) द्रव्यमान का न तो सृजन किया जा सकता है न विनाश
(iii) द्रव्यमान का विनाश केवल गैसों वाली अभिक्रिया में ही हो सकती है
(iv) द्रव्यमान नए पदार्थ बनाते समय बनाया जा सकता है।
- (a) केवल (i) (d) केवल (ii)
(c) (i) तथा (ii) दोनों (d) (i) तथा (iii) दोनों।

12. द्रव्यमान संरक्षण के नियम के सत्यापन के प्रयोग में—
 (a) केवल अभिकारकों को द्रव्यमान मापना पर्याप्त है
 (b) केवल उत्पादों को द्रव्यमान मापना पर्याप्त है
 (c) उत्पाद व अभिकारक दोनों का द्रव्यमान मापना आवश्यक है
 (d) किसी का भी द्रव्यमान मापना आवश्यक नहीं है।
13. निम्न में से कौन-सी अभिक्रिया द्रव्यमान संरक्षण के नियम को सत्यापित करने के लिए उपयोग की जाती है—
 (a) अवक्षेपण अभिक्रिया (b) संघनन
 (c) संयोजन अभिक्रिया (d) विस्थापन।
14. निम्न प्रक्रिया में अवक्षेप का नाम बताइए—

$$\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$$
 (a) NaCl (b) BaSO₄
 (c) BaCl₂ (d) Na₂SO₄
15. अभिक्रिया में 'X' की मात्रा बताइए—

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
 16g 64g Xg 36g
 (a) 28g (b) 32 g
 (c) 44 g (d) 40 g

उत्तर

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

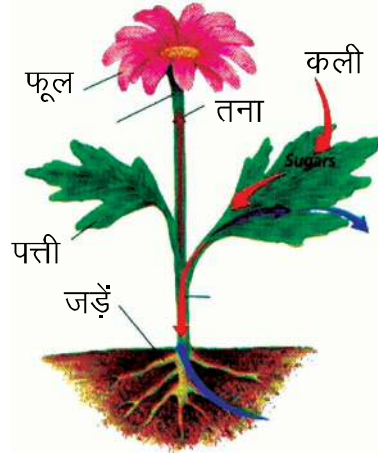
प्रयोग संख्या-9

उद्देश्य—एक बीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पौधों की जड़, तना, पत्ती तथा फूल के बाह्य लक्षणों का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री—किसी पौधे के विभिन्न भागों को दर्शाने वाला एक चार्ट।

सिद्धान्त—एक बीजपत्र वाले पौधे को एक बीजपत्री और दो बीजपत्र वाले पौधे को द्वि-बीजपत्री कहा जाता है।

विधि—पौधे के विभिन्न भागों का अध्ययन किया जाता है तथा इसके भागों को दर्शाने वाला नामांकित चित्र बनाते हैं।



प्रेक्षण—

- जड़ (Root)**—पौधों की मुख्य जड़ को मूसला जड़ (Tap root) तथा छोटी जड़ों को पार्श्व जड़ें (Lateral root) कहते हैं। कुछ पौधों के जड़ों में मुख्य जड़ नहीं होती तथा सभी जड़ें एक समान दिखाई देती हैं, इन्हें झकड़ा जड़ अथवा रेशेदार जड़ (Fibrous roots) कहते हैं। जड़ें मिट्टी से जल का अवशोषण करती हैं तथा तना, जल एवं खनिज को पत्ती एवं पौधे के अन्य भागों तक पहुँचाता है।
- पत्ती (Leaf)**—पत्ती का वह भाग जिसके द्वारा वह तने से जुड़ी होती है, पूर्णवृंत (Petiole) कहलाता है। पत्ती के चपटे हरे भाग को फलक (Laruing) कहते हैं। पत्तियों पर शिराओं द्वारा बनाए गए डिजाइन को शिरा-विन्यास (Leaf Venation) कहते हैं। यदि यह डिजाइन मध्य शिरा के दोनों ओर जाल जैसा है, तो यह शिरा विन्यास, जालिका (Verticulate) रूपी कहलाता है। जब शिराएँ (Veins) एक-दूसरे के समान्तर होती हैं तब ऐसे शिरा-विन्यास को समान्तर शिरा-विन्यास कहते हैं।

3. **तना (Stem)**—जल तथा खनिज तने की पतली नलिकाओं द्वारा पत्तियों तथा पौधे के अन्य भागों तक पहुँचते हैं। तने पर पत्तियाँ, पुष्प तथा फल होता है।
4. **पुष्प (Flower)**—पुष्प विभिन्न भाग है—बाह्यदल (Sepals), पंखुड़ी (Petals), पुंकेसर (Stamens) तथा स्त्रीकेसर (Pistil) है।

अभ्यास प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

- निम्न में से कौन बिना फल के बीज उत्पन्न करता है—

(a) साइकस	(b) धान
(c) फर्न	(d) अंगूर।
- एकबीजपत्री पौधों के फूल होते हैं—

(a) द्विअन्तःदलीय	(b) त्रिअन्तःदलीय
(c) चतुःअन्तःदलीय	(d) पंचअन्तःदलीय।
- एक पौधे को उखाड़ा गया तो पाया कि उसकी जड़ें रेशेदार हैं तो वह पौधा है—

(a) एक बीजपत्री	(b) द्विबीजपत्री
(c) जिम्नोस्पर्म	(d) इनमें से कोई नहीं।
- निम्न में कौन एक एंजियोस्पर्म का एक उदाहरण है—

(a) सरसों	(b) पाइनस
(c) साइकस	(d) मोरपंखी।
- चार विद्यार्थी A, B, C, D ने काले चने के फूल व बीज देखे उन्होंने पाया कि—

(a) फूल त्रिअन्तःदलीय व बीज एकबीजपत्री
(b) फूल त्रिअन्तःदलीय व द्विबीजपत्री बीज
(c) फूल पंचअन्तःदलीय व एकबीजपत्री बीज
(d) फूल पंचअन्तःदलीय व एकबीजपत्री बीज।

 कौन—सा विद्यार्थी सही है—(1) A (2) B (3) C (4) D

6. निम्नलिखित में से किसकी जड़ें रेशेदार हैं ?
- (a) मटर (b) गेहूँ
(c) मूली (d) नीम।
7. पौधे का कौन-सा रूपान्तरित भाग, शकरकन्द है—
- (a) तना (b) जड़
(c) पत्ती (d) फल।
8. पौधे का वह भाग जिस पर पत्तियाँ, पुष्प तथा फल होता है—
- (a) प्राथमिक जड़ (b) तना
(c) द्वितीयक जड़ (d) उपरोक्त कोई नहीं।
9. पौधों के वायुवीय भागों से जल की वाष्पन द्वारा होने वाली हानि को कहते हैं—
- (a) वाष्पोत्सर्जन (b) प्रकाश संश्लेषण
(c) संघनन (d) वाष्पीकरण।
10. पुष्प रूपांतरित है—
- (a) तना (b) जड़
(c) पत्ती (d) यह मूल संरचना है।
11. निम्नलिखित किस पौधे में फूलों को नहीं देखा जाता है—
- (a) मिर्च (b) केला
(c) नीबू (d) गन्ना।
12. पौधे जिसका रूपान्तरित तना भोजन का संग्रहण कर सकता है—
- (a) अदरक (b) आलू
(c) प्याज (d) उपरोक्त सभी।
13. गैसों का विनिमय होता है—
- (a) स्टोमेटा (रन्ध्रों) द्वारा (b) वात-रन्ध्रों (lenticels) द्वारा
(c) जड़ सतह द्वारा (d) उपरोक्त सभी।

14. पत्ती में शिराओं का प्रतिरूप कहलाता है—
(a) शिरा विन्यास (b) पर्णवृत्त
(c) स्त्रीकेसर (d) पुंकेसर।
15. पुष्प का मादा अंग है—
(a) बाह्य दल (b) पंखुड़ी
(c) पुंकेसर (d) स्त्रीकेसर।

उत्तर

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

प्रयोग संख्या-10

उद्देश्य—मच्छर के जीवन चक्र का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री—मच्छर के जीवन चक्र को दर्शाता एक चार्ट।

सिद्धान्त-जगत (Kingdom)—एनीमेलिया, **फाइलम**—आर्थ्रोपोडा, **वर्ग (Class)**—इन्सेक्टा, **गण (Order)**—डिप्टेरा (Diptera)।

मच्छरों के मुख भाग होते हैं जो पौधों तथा जन्तुओं की त्वचा में घुमाने के लिए अनुकूलित होते हैं। मादा अण्डे देने से पहले रक्त से पोषकों की आवश्यकता होती है।

मच्छर का वर्णन चक्र—

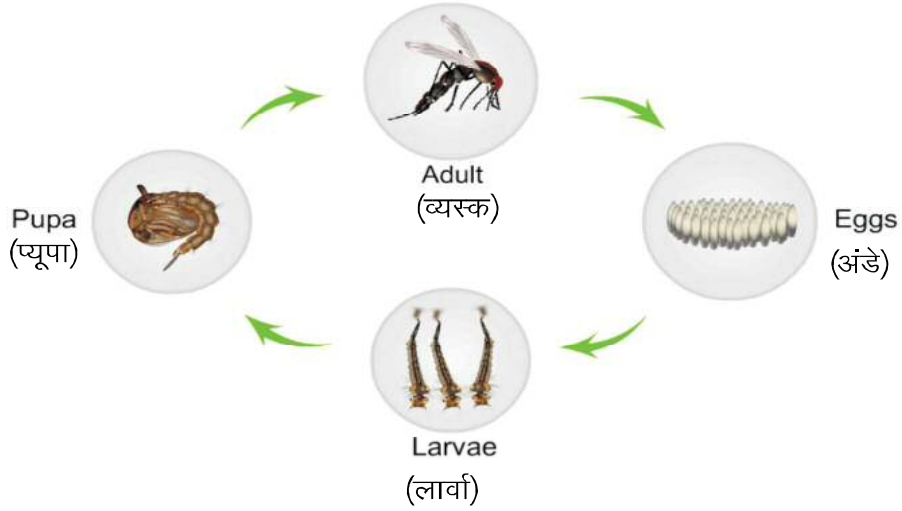
1. लार्वा (Larva)—मच्छरों के लार्वा में अच्छा विकसित सिर होता है जिसमें भोजन के लिए मुखब्रश, बिना टाँग वाला एक बड़ा वक्ष तथा एक वृत्तखण्ड के आकार का पैर होता है।

लार्वा श्वास छिद्रों द्वारा जो कि पेट के आठवें वृत्तखण्ड पर होता है, श्वसन करता है अथवा साइफन द्वारा और इसलिए सतह पर बार-बार आना चाहिए। लार्वा अपना अधिक समय शैवाल, जीवाणु तथा सूक्ष्म-जीवाणुओं पर भोजन पर व्यतीत करता है। यह सतह के नीचे तभी जाता है जब हस्तक्षेप किया जाता है।

लार्वा चार चरणों में विकसित होता है। इसके पश्चात् वे प्यूपा के रूप में बदल जाते हैं।

2. प्यूपा (Pupa)—प्यूपा कोमा (Comma) की आकृति का होता है जैसा कि एनाफिलीज में जब साइड से देखा जाता है और सामान्यतया टम्बलर (tumbler) कहलाता है। सिर तथा वक्ष सिफेलोथोरेक्स (cephalo thorax) में मिल जाते हैं। लार्वा की तरह, प्यूपा को श्वसन के लिए बार-बार सतह पर आना चाहिए जो कि वे सिफेलोथोरेक्स पर श्वसन ट्रम्पेट युग्मों द्वारा करते हैं। मगर, प्यूपा इस चरण के दौरान भोजन नहीं करते हैं। कुछ समय बाद, प्यूपा जल की सतह पर आ जाता है, सिफेलोथोरेक्स की डॉर्सल सतह विभाजित हो जाती है और वयस्क मच्छर निकल आता है।

3. वयस्क (Adult)—स्पीशीज में अण्डे से व्यस्क तक की अवधि में भिन्नता होती है और चारों तरफ की ताप द्वारा अच्छी प्रकार से प्रभावित होता है। मच्छर अण्डे से वयस्क में कम से कम दिनों जैसे 5 दिनों में विकसित हो सकते हैं परन्तु सामान्यतया 40-42 दिन उष्ण दशाओं में लगते हैं। वयस्कों में शरीर के साइज में भिन्नता लार्वा आबादी के घनत्व तथा ब्रीडर जल में भोजन की आपूर्ति पर निर्भर करती है।



चित्र

परिणाम—एक मच्छर का जीवन-चक्र का अध्ययन किया गया।

अभ्यास-प्रश्न

बहुविकल्पी प्रश्न

- मच्छर के जीवन चक्र में किस अवस्था में वह कीट के जैसा दिखाई देता है—
 (a) अण्ड (b) प्यूपा
 (c) लार्वा (d) व्यस्क।
- मच्छर के मुख्य भाग जो पौधों व जन्तुओं की त्वचा में घुसने के लिए अनुकूलित होते हैं, कहलाते हैं—
 (a) कृतक (b) जीभ
 (c) प्रोबोसिस (d) ऐनटीना।
- मच्छरों के पनपने के लिए सबसे उपयुक्त है—
 (a) गीली मिट्टी (b) सूखी मिट्टी
 (c) सख्त मिट्टी (d) बहता पानी।

4. मच्छर के जीवन चक्र की अवस्थाओं का सही क्रम है—
 - (a) अण्ड-लार्वा-प्यूपा-वयस्क
 - (b) लार्वा-प्यूपा-अण्ड-वयस्क
 - (c) अण्ड-प्यूपा-वयस्क-लार्वा
 - (d) अण्ड-प्यूपा-लार्वा-वयस्क।
5. मलेरिया संवाहक है—
 - (a) नर एनाफिलीज मच्छर
 - (b) मादा एनाफिलीज मच्छर
 - (c) घरेलू मक्खी
 - (d) उपरोक्त सभी।
6. मलेरिया किसके द्वारा होने वाला रोग है—
 - (a) विषाणु
 - (b) जीवाणु
 - (c) कवक
 - (d) प्रोटोजोआ।
7. इनमें से मच्छर के जीवन चक्र की कौन-सी अवस्था को कोई भोजन नहीं चाहिए—
 - (a) वयस्क
 - (b) लार्वा
 - (c) प्यूपा
 - (d) अण्ड।
8. अण्डों को लार्वा में परिवर्तित होने के लिए चाहिए—
 - (a) 2 मिनट
 - (b) 2 घण्टे
 - (c) 2 दिन
 - (d) इनमें से कोई नहीं।
9. एनाफिलीज मच्छर उड़ सकता है—
 - (a) 4 घण्टों तक
 - (b) 8 घण्टों तक
 - (c) 12 घण्टों तक
 - (d) उड़ नहीं सकते हैं।
10. नन्दू ने अपने कूलर में कुछ छोटे/सूक्ष्म जीवों को तैरते हुए देखा। ये सूक्ष्म जीव मच्छर के जीवन चक्र में किस अवस्था को दर्शाते हैं—
 - (a) लार्वा
 - (b) प्यूपा
 - (c) वयस्क
 - (d) अण्ड।
11. मच्छर का फाइलम है—
 - (a) निमेटोडा
 - (b) आर्थ्रोपोडा
 - (c) एनेलिडा
 - (d) उपरोक्त कोई नहीं।

12. मलेरिया रोग के लक्षण हैं—
- (a) वमन (b) पेशीय पीड़ा
(c) तीव्र ज्वर (d) उपरोक्त सभी।
13. वयस्क मच्छर अधिकांशतः रहता है—
- (a) जल में (b) स्थल में
(c) वायु में (d) कोई नहीं।
14. चार विद्यार्थी A, B, C, D मच्छर के जीवन चक्र को ध्यानपूर्वक देख रहे थे। उन्होंने देखा कि मच्छर की यह अवस्था बड़ी चंचल प्रकृति की है और उसे चंचल बने रहने के लिए बहुत सारे रक्त की आवश्यकता है—वह अवस्था है—
- (a) अण्डा (b) लार्वा
(c) प्यूपा (d) वयस्क।
15. मच्छर के अण्डों के पानी की सतह पर रहने की आवश्यकता क्यों है ?
- (a) क्योंकि अण्डे गीले रहने चाहिए
(b) क्योंकि अण्डों को तैरना है
(c) क्योंकि अण्डे वायु से ऑक्सीजन लेते हैं
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।

उत्तर

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

