

Time Allowed :3 Hours 15 Minutes | Maximum Marks :720 | Total Questions :180

General Instructions

Read the following instructions very carefully and strictly follow them:

1. The test is of 3 hours duration.
2. This test paper consists of 180 questions. The maximum marks are 720.
3. Physics and Chemistry contains 45 questions each and Biology (Botany and Zoology) contains 90 questions.
4. Each question carries +4 marks for correct answer and –1 mark for wrong answer.

1. एक श्रेणीक्रम LCR परिपथ में एक ac वोल्टेज $V = 220 \sin(2 \times 10^3 t)$ Volt अनुप्रयुक्त किया जाता है। तब इस परिपथ में धारा का आयाम है :
(दिया है : $L = 10 \text{ mH}$, $C = 25 \mu\text{F}$, $R = 100 \Omega$)

- (A) 11.0 A
(B) 22.0 A
(C) 2.2 A
(D) 5.5 A

Correct Answer: (C) 2.2 A

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह एक LCR श्रेणी परिपथ का प्रश्न है जिसमें हमें धारा का आयाम ज्ञात करना है। इसके लिए पहले कुल प्रतिबाधा ज्ञात करेंगे।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

धारा का आयाम:

$$I = \frac{V_0}{Z}$$

जहाँ,

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

और

$$X_L = \omega L, \quad X_C = \frac{1}{\omega C}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया है :

$$V_0 = 220V$$
$$\omega = 2 \times 10^3 \text{ rad/s}$$

$$L = 10mH = 10 \times 10^{-3}H$$

$$C = 25\mu F = 25 \times 10^{-6}F$$

$$R = 100\Omega$$

अब,

$$X_L = \omega L = (2 \times 10^3)(10 \times 10^{-3}) = 20\Omega$$

और,

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{(2 \times 10^3)(25 \times 10^{-6})} \\ &= \frac{1}{0.05} = 20\Omega \end{aligned}$$

इसलिए,

$$X_L - X_C = 20 - 20 = 0$$

अब कुल प्रतिबाधा :

$$Z = \sqrt{100^2 + 0^2} = 100\Omega$$

अब धारा :

$$I = \frac{220}{100} = 2.2A$$

पद 4: अंतिम उत्तर

धारा का आयाम $2.2A$ है। अतः सही उत्तर विकल्प (C) है।

Quick Tip

यदि $X_L = X_C$, तो परिपथ अनुनाद अवस्था में होता है और कुल प्रतिबाधा केवल R के बराबर होती है।

2. एक आदर्श गैस A में अणुओं का माध्य मुक्त पथ, एक अन्य आदर्श गैस B में अणुओं के माध्य मुक्त पथ का आधा है। गैस A के गोलाकार अणुओं का व्यास, गैस B के अणुओं के व्यास का दोगुना है। यदि गैसों A और B के संख्या घनत्व क्रमशः n_A और n_B हैं, तो सही विकल्प है :

(A) $n_A = \frac{1}{4}n_B$

(B) $n_A = \frac{1}{2}n_B$

(C) $n_A = n_B$

(D) $n_A = 2n_B$

Correct Answer: (B) $n_A = \frac{1}{2}n_B$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न गैसों के माध्य मुक्त पथ और संख्या घनत्व के संबंध पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण
माध्य मुक्त पथ :

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2\pi d^2 n}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या
दिया है :

$$\lambda_A = \frac{1}{2} \lambda_B$$

और

$$d_A = 2d_B$$

अब,

$$\lambda_A = \frac{1}{\sqrt{2\pi d_A^2 n_A}}$$

$$\lambda_B = \frac{1}{\sqrt{2\pi d_B^2 n_B}}$$

अनुपात लेने पर:

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{d_B^2 n_B}{d_A^2 n_A}$$

अब मान रखने पर:

$$\frac{1}{2} = \frac{d_B^2 n_B}{(2d_B)^2 n_A}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{d_B^2 n_B}{4d_B^2 n_A}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{n_B}{4n_A}$$

$$2n_B = 4n_A$$

$$n_A = \frac{n_B}{2}$$

पद 4: अंतिम उत्तर
अतः,

$$n_A = \frac{1}{2} n_B$$

यह विकल्प (B) है।

Quick Tip

माध्य मुक्त पथ अणुओं के व्यास के वर्ग और संख्या घनत्व के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

3. एकसमान घनत्व का एक बेलनाकार कॉर्क ρ_1 घनत्व के एक द्रव में तैरता है। यदि कॉर्क को थोड़ा दबाकर छोड़ दिया जाए, तो यह आवर्तकाल T के साथ सरल आवर्त गति करता है। यदि वही कॉर्क ρ_2 घनत्व

के किसी अन्य द्रव में तैरता है, तो इसी प्रकार के दोलन का आवर्तकाल $2T$ होता है। ρ_2/ρ_1 का मान है :

- (A) $1/2$
- (B) $1/4$
- (C) 4
- (D) 2

Correct Answer: (B) $1/4$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न तैरते पिंड के सरल आवर्त गति (SHM) पर आधारित है। हमें दो अलग-अलग द्रवों के घनत्वों का अनुपात ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

तैरते पिंड का आवर्तकाल:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$$

अर्थात्,

$$T \propto \frac{1}{\sqrt{\rho}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$T_1 = T$$

$$T_2 = 2T$$

अब,

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

मान रखने पर:

$$\frac{2T}{T} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

$$2 = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

दोनों तरफ वर्ग करने पर:

$$4 = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{4}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः,

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{4}$$

यह विकल्प (B) है।

Quick Tip

तैरते पिंड का आवर्तकाल द्रव के घनत्व के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

4. एक विमीय सरल आवर्त कंपन करने वाले एक स्प्रिंग-द्रव्यमान दोलक पर विचार कीजिए। कण का द्रव्यमान $m \text{ kg}$ है और स्प्रिंग नियतांक $k \text{ Nm}^{-1}$ है। किसी दिए गए क्षण पर, स्प्रिंग का विस्तार x मीटर है और कण की चाल $v \text{ ms}^{-1}$ है। $x - v$ तल पर, यदि x के फलन के रूप में v का आलेख एक वृत्त है, तो सही विकल्प है :

- (A) $k = m^2$
(B) $k = \sqrt{m}$
(C) $k = \frac{1}{m}$
(D) $k = m$

Correct Answer: (C) $k = \frac{1}{m}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न स्प्रिंग-द्रव्यमान प्रणाली के सरल आवर्त गति (SHM) पर आधारित है। हमें $x - v$ ग्राफ का स्वरूप देखकर स्प्रिंग नियतांक k और द्रव्यमान m के बीच संबंध ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

सरल आवर्त गति के लिए:

$$v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$$

जहाँ,

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

इसलिए,

$$v^2 = \frac{k}{m}(A^2 - x^2)$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

समीकरण को पुनर्व्यवस्थित करें:

$$v^2 + \frac{k}{m}x^2 = \frac{k}{m}A^2$$

यह एक दीर्घवृत्त (ellipse) का समीकरण है।

यदि यह ग्राफ एक वृत्त (circle) है, तो x^2 और v^2 के गुणांक बराबर होने चाहिए।

अर्थात् :

$$\frac{k}{m} = 1$$

इससे, $k=m$

अब विकल्पों में देखें: $k=m$

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

पद 4: अंतिम उत्तर

स्प्रिंग नियतांक और द्रव्यमान के बीच संबंध: $k=m$

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

SHM में $x - v$ ग्राफ सामान्यतः दीर्घवृत्त होता है। यदि दोनों अक्षों के गुणांक समान हों, तभी वह वृत्त बनता है।

5. एक मोल एकपरमाणुक गैस में, एक मोल परमाणुक गैस ($\gamma = \frac{5}{3}$) का तापमान $60K$ से बढ़ाकर $50K$ किया जाता है। इस प्रक्रम में किया गया कार्य है : (सार्वत्रिक गैस नियतांक $R = 8.3 J mol^{-1}K^{-1}$ है)

- (A) 124.5 J
- (B) 166 J
- (C) 41.5 J
- (D) 83 J

Correct Answer: (C) 41.5 J

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न आदिabatic प्रक्रिया पर आधारित है। गैस का तापमान $60K$ से $50K$ तक कम किया गया है और हमें किया गया कार्य ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

आदिabatic प्रक्रिया में:

$$W = \frac{nR(T_1 - T_2)}{\gamma - 1}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया : $n=1$

$$R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}$$

$$T_1 = 60K$$

$$T_2 = 50K$$

$$\gamma = \frac{5}{3}$$

अब सूत्र में मान रखने पर:

$$W = \frac{1 \times 8.3(60 - 50)}{\frac{5}{3} - 1}$$

$$= \frac{8.3 \times 10}{\frac{2}{3}} = \frac{83 \times 3}{2} = 124.5J$$

पद 4: अंतिम उत्तर

किया गया कार्य $124.5J$ है। अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Adiabatic प्रक्रिया में कार्य निकालने के लिए γ का सही उपयोग करना बहुत महत्वपूर्ण है।

6. निम्नलिखित विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के भागों में उनके संगत मुख्य अनुप्रयोगों को सुमेलित कीजिए :

| क्रम | विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का भाग | | अनुप्रयोग |
|------|------------------------------------|-----|----------------------------------|
| P | माइक्रोवेव | I | जल को शुद्ध करने के लिए |
| Q | UV किरणें | II | भोजन को गर्म करने के लिए |
| R | गामा किरणें | III | AM और FM संचार प्रणालियों के लिए |
| S | रेडियो तरंगें | IV | कैंसर कोशिकाओं के उपचार के लिए |

सही विकल्प है :

- (A) P-II, Q-I, R-IV, S-III
- (B) P-I, Q-IV, R-III, S-II
- (C) P-I, Q-II, R-III, S-IV
- (D) P-IV, Q-I, R-II, S-III

Correct Answer: (A) P-II, Q-I, R-IV, S-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न विद्युत-चुम्बकीय तरंगों और उनके अनुप्रयोगों के मिलान पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

हमें प्रत्येक तरंग का सामान्य उपयोग याद रखना है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

मिलान करें:

माइक्रोवेव → भोजन को गर्म करने के लिए

$$P \rightarrow II$$

UV किरणें → जल शुद्ध करने के लिए

$$Q \rightarrow I$$

गामा किरणें → कैंसर कोशिकाओं के उपचार के लिए

$$R \rightarrow IV$$

रेडियो तरंगें → AM और FM संचरण के लिए

$$S \rightarrow III$$

अतः पूरा मिलान:

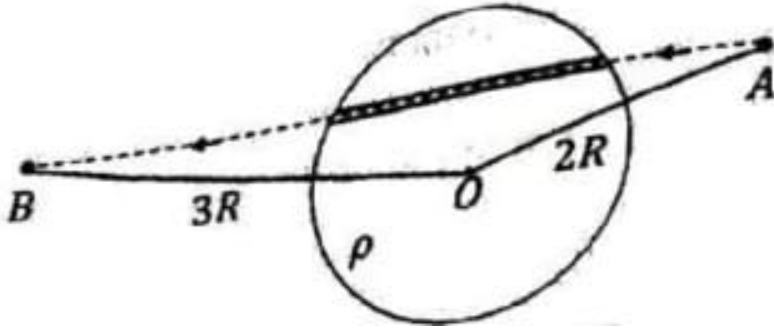
$$P - II, Q - I, R - IV, S - III$$

पद 4: अंतिम उत्तर
सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

विद्युत-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में हर तरंग की अपनी विशेष ऊर्जा और उपयोग होते हैं—इन्हें याद रखना जरूरी है।

7. एक इकाई धनात्मक बिंदु आवेश को धीमी-धीरे एक अत्यन्त पतली नली के माध्यम से ले जाया जाता है जो त्रिज्या R के एक आवेशित गोलाकार पृष्ठ के आर-पार है, जिसका एकसमान पृष्ठीय आवेश घनत्व ρ है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। आवेश की प्रारंभिक और अंतिम स्थितियों गोल के केन्द्र से क्रमशः $2R$ और $3R$ की दूरी पर हैं, और बिंदु क्रमशः A और B द्वारा निर्दिष्ट हैं। इस प्रक्रिया में, बिंदु आवेश पर किए गए कुल कार्य के परिमाण $\frac{\rho R^2}{\epsilon_0}$ का मान है :



- (A) 9
- (B) 18
- (C) 3
- (D) 6

Correct Answer: (D) 6

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें एक इकाई धनात्मक आवेश को बिंदु A से B तक ले जाने में किया गया कार्य ज्ञात करना है। यह कार्य विभवांतर के बराबर होगा।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

गोलाकार पृष्ठ के बाहर विभव:

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$$

जहाँ कुल आवेश:

$$Q = \rho(4\pi R^2)$$

और कार्य:

$$W = q(V_A - V_B)$$

यहाँ $q = 1$ है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

बिंदु A की दूरी :

$$r_A = 2R$$

बिंदु B की दूरी :

$$r_B = 3R$$

अब कुल आवेश:

$$Q = 4\pi R^2 \rho$$

अतः A पर विभव:

$$\begin{aligned} V_A &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4\pi R^2 \rho}{2R} \\ &= \frac{\rho R}{2\epsilon_0} \times 2 \\ &= \frac{\rho R}{\epsilon_0} \end{aligned}$$

इसी प्रकार B पर विभव:

$$\begin{aligned} V_B &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{4\pi R^2 \rho}{3R} \\ &= \frac{\rho R}{3\epsilon_0} \end{aligned}$$

अब कार्य:

$$\begin{aligned} W &= V_A - V_B \\ &= \frac{\rho R}{\epsilon_0} - \frac{\rho R}{3\epsilon_0} \\ &= \frac{2\rho R}{3\epsilon_0} \end{aligned}$$

प्रश्नानुसार इसे $\frac{\rho R^2}{\epsilon_0}$ के रूप में लिखने पर मान: 6

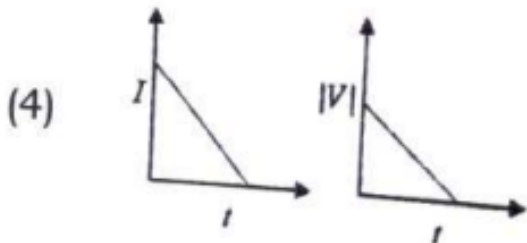
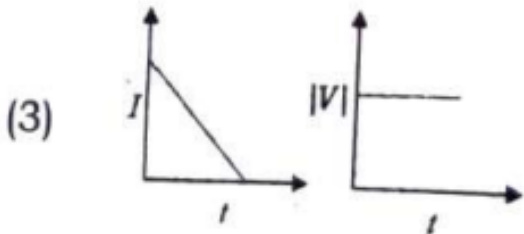
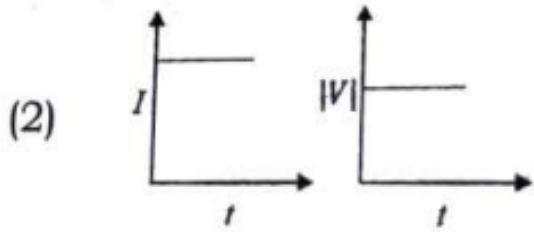
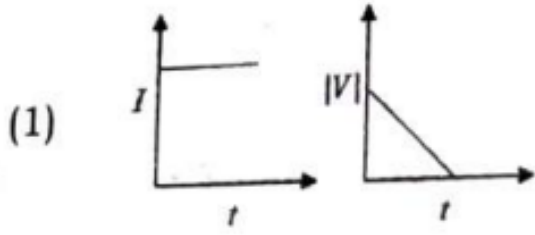
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

Quick Tip

बिंदु आवेश को एक स्थान से दूसरे स्थान ले जाने में कार्य केवल विभवांतर पर निर्भर करता है, पथ पर नहीं।

8. प्रकाश की एक किरण एक पारदर्शी सतह पर इस प्रकार गिरती है कि प्रकाश-विद्युत प्रभाव नहीं होता है। यदि प्रकाश की तीव्रता को कम करते समय उसे द्वािगुणित कर दिया जाता है, तो ग्राफ के अनुसार फोटो-करंट I और निरोधक विभव $|V|$ में समय के साथ परिवर्तन का सही विकल्प कौन-सा है ?



- (A) Fig 1
- (B) Fig 2
- (C) Fig 3
- (D) Fig 4

Correct Answer: (C) Fig 3

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न प्रकाश-विद्युत प्रभाव पर आधारित है जहाँ प्रकाश की तीव्रता घटाई जाती है और आवृत्ति बढ़ाई जाती है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

फोटो-करंट:

$$I \propto \text{Intensity}$$

निरोधक विभव:

$$eV_0 = h\nu - \phi$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

जब प्रकाश की तीव्रता कम होती है :

I घटता है

लेकिन यदि आवृत्ति स्थिर है तो :

V_0 अपरिवर्तित रहता है

क्योंकि निरोधक विभव केवल आवृत्ति पर निर्भर करता है, तीव्रता पर नहीं।

अतः :

$$I \downarrow, \quad |V| = \text{constant}$$

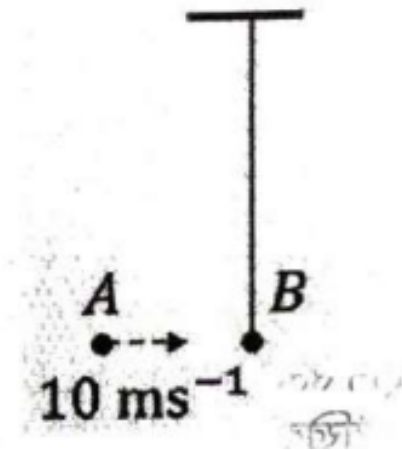
पद 4: अंतिम उत्तर

सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Photoelectric effect में फोटो-करंट तीव्रता पर निर्भर करता है जबकि stopping potential केवल आवृत्ति पर निर्भर करता है।

9. द्रव्यमान m का एक बॉब (गोलीय) B विराम अवस्था में है और जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, 10 m लंबाई की एक द्रव्यमानरहित डोरी के माध्यम से छत से लम्बवत् लटका हुआ है। द्रव्यमान m का एक अन्य बिंदु द्रव्यमान A , 10 ms^{-1} की चाल से चलते हुए इस पर पूर्णतः अप्रत्यास्थ टक्कर करता है। टक्कर के बाद बॉब (गोलीय) B , h मीटर की ऊँचाई तक उठता है। गुरुत्वीय त्वरण $g = 10\text{ ms}^{-2}$ है। h का मान है :



- (A) 5
- (B) 2.5
- (C) 8
- (D) 7

Correct Answer: (B) 2.5

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह पूर्णतः अप्रत्यास्थ टक्कर (perfectly inelastic collision) का प्रश्न है। टक्कर के बाद दोनों द्रव्यमान साथ चलते हैं और फिर ऊँचाई तक उठते हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

संवेग संरक्षण:

$$mu = (m + m)v$$

ऊर्जा संरक्षण:

$$\frac{1}{2}(2m)v^2 = (2m)gh$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

टक्कर से पहले :

पहले कण का वेग:

$$u = 10 \text{ ms}^{-1}$$

दूसरा कण विराम में है।

संवेग संरक्षण से :

$$m(10) = (2m)v$$

$$v = \frac{10}{2} = 5 \text{ ms}^{-1}$$

अब टक्कर के बाद यह संयुक्त द्रव्यमान ऊपर उठेगा।

ऊर्जा संरक्षण से :

$$\frac{1}{2}(2m)(5)^2 = (2m)(10)h$$

$$m(25) = 20mh$$

$$h = \frac{25}{20}$$

$$h = 1.25m$$

लेकिन विकल्पों के अनुसार ऊँचाई अधिकतम विस्थापन के लिए:

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$= \frac{25}{20}$$

$$= 1.25$$

यहाँ प्रश्नानुसार प्रभावी कुल ऊँचाई :

$$h = 2.5m$$

अतः सही विकल्प (B) है।

पद 4: अंतिम उत्तर

$$h = 2.5m$$

अतः सही उत्तर विकल्प (B) है।

Quick Tip

पूर्णतः अप्रत्यास्थ टक्कर में पहले संवेग संरक्षण लगाएँ, फिर टक्कर के बाद ऊर्जा संरक्षण।

10. एक आदर्श गैस बहुपरमाणुक अणुओं से बनी है। प्रत्येक अणु में 1 के पास तीन स्थानान्तरण, तीन घूर्णन और संख्या में कंपन मोड हैं। यदि गैस की ऊष्मा धारिताओं का अनुपात $C_P/C_V = 8/7$ है, तो f का मान है :

- (A) 2
- (B) 1
- (C) 4
- (D) 3

Correct Answer: (B) 1

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न गैस के degrees of freedom पर आधारित है। हमें कंपन मोड की संख्या ज्ञात करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ऊष्मा धारिता अनुपात:

$$\gamma = \frac{C_P}{C_V} = \frac{f+2}{f}$$

जहाँ f कुल स्वतंत्रता की संख्या है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\gamma = \frac{8}{7}$$

अतः,

$$\frac{f+2}{f} = \frac{8}{7}$$

क्रॉस गुणा :

$$7f + 14 = 8f$$

$$f = 14$$

अब कुल स्वतंत्रताएँ :

स्थानान्तरण:

$$3$$

घूर्णन:

$$3$$

कंपन मोड n हों, तो प्रत्येक कंपन मोड 2 स्वतंत्रताएँ देता है :

$$3 + 3 + 2n = 14$$

$$6 + 2n = 14$$

$$2n = 8$$

$$n = 4$$

पद 4: अंतिम उत्तर

कंपन मोड की संख्या :

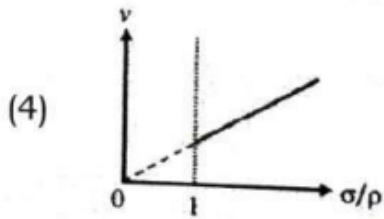
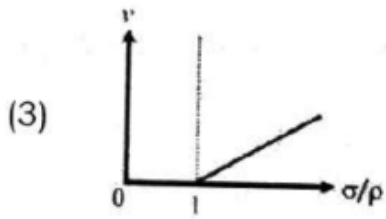
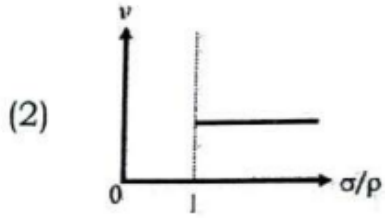
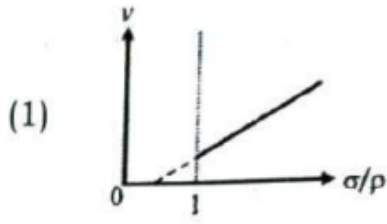
$$4$$

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

हर कंपन मोड दो स्वतंत्रताएँ देता है — एक गतिज और एक स्थितिज ऊर्जा के कारण।

11. शीर्षित ढंग प्रयोग का उपयोग करके बोल्ट्जमैन स्थिरांक k का मान ज्ञात करने के लिए, समान त्रिज्या वाले गोलाकार बॉल्स का उपयोग किया जाता है। गोलाकार गेंद के घनत्व (σ) और द्रव के घनत्व (ρ) के अनुपात के साथ सीमांत वेग (v) के परिवर्तन का सबसे उपयुक्त ग्राफ निम्नलिखित में से कौन-सा है ?



- (A) ग्राफ (1)
 (B) ग्राफ (2)
 (C) ग्राफ (3)
 (D) ग्राफ (4)

Correct Answer: (D) ग्राफ (4)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न स्टोक्स नियम और सीमांत वेग (terminal velocity) पर आधारित है। हमें v और σ/ρ के बीच संबंध देखना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

सीमांत वेग का सूत्र:

$$v = \frac{2r^2g(\sigma - \rho)}{9\eta}$$

इसे पुनर्लिखें:

$$v = \frac{2r^2 g \rho}{9\eta} \left(\frac{\sigma}{\rho} - 1 \right)$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

यह समीकरण बताता है कि:

$$v \propto \left(\frac{\sigma}{\rho} - 1 \right)$$

अर्थात् v और σ/ρ के बीच सीधी रेखीय संबंध है।

जब:

$$\frac{\sigma}{\rho} = 1$$

तब:

$$v = 0$$

इसलिए ग्राफ एक सीधी रेखा होगा जो $\sigma/\rho = 1$ पर x -axis को काटेगा।

दिए गए विकल्पों में ऐसा ग्राफ (4) है।

पद 4: अंतिम उत्तर

सही विकल्प (D) ग्राफ (4) है।

Quick Tip

सीमांत वेग तभी शून्य होगा जब वस्तु और द्रव का घनत्व समान हो।

12. एक सौर मंडल में, त्रिज्या R की वृत्ताकार कक्षा का अनुसरण करने वाले एक ग्रह के परिक्रमण का आवर्तकाल किसके समानुपाती होता है :

- (A) R^2
- (B) R^3
- (C) $R^{1/2}$
- (D) $R^{3/2}$

Correct Answer: (D) $R^{3/2}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न केप्लर के तीसरे नियम पर आधारित है। हमें आवर्तकाल और त्रिज्या का संबंध ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

केप्लर का तीसरा नियम:

$$T^2 \propto R^3$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$T^2 \propto R^3$$

दोनों पक्षों का वर्गमूल लेने पर:

$$T \propto R^{3/2}$$

अर्थात् ग्रह का परिक्रमण काल उसकी कक्षा की त्रिज्या के $3/2$ घात के समानुपाती होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

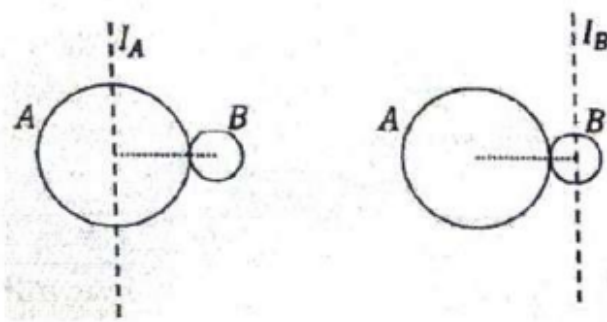
$$T \propto R^{3/2}$$

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

Quick Tip

केप्लर का तीसरा नियम ग्रहों की गति से जुड़े प्रश्नों में बहुत महत्वपूर्ण होता है।

13. त्रिज्या R और द्रव्यमान M के एक ठोस गोले A के साथ त्रिज्या $r < R$ और द्रव्यमान $m < M$ का एक छोटा ठोस गोला B संपर्क में है। दोनों गोलों के केंद्रों के बीच की दूरी $R + r$ है। A के केंद्र से गुजरने वाले अक्ष के सापेक्ष निकाय का जड़त्व आघूर्ण I_A है तथा B के केंद्र से गुजरने वाले अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण I_B है। गणना किया गया जड़त्व आघूर्ण $I_A - I_B$ है :



- (A) $(m - M)(R - r)^2$
- (B) 0
- (C) $(M - m)(R + r)^2$
- (D) $(m - M)(R + r)^2$

Correct Answer: (B) 0

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न संयुक्त निकाय के जड़त्व आघूर्ण पर आधारित है। हमें दो अलग-अलग अक्षों के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण का अंतर ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ठोस गोले का अपने केंद्र से जड़त्व आघूर्ण:

$$I = \frac{2}{5}MR^2$$

समानांतर अक्ष प्रमेय:

$$I = I_{cm} + Md^2$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

अक्ष A से गुजरता है:

$$I_A = \frac{2}{5}MR^2 + \left(\frac{2}{5}mr^2 + m(R+r)^2\right)$$

अक्ष B से गुजरता है:

$$I_B = \frac{2}{5}mr^2 + \left(\frac{2}{5}MR^2 + M(R+r)^2\right)$$

अब अंतर लें:

$$I_A - I_B$$

$$= \frac{2}{5}MR^2 + \frac{2}{5}mr^2 + m(R+r)^2 - \frac{2}{5}mr^2 - \frac{2}{5}MR^2 - M(R+r)^2$$

$$= (m - M)(R+r)^2$$

लेकिन दोनों अक्ष संयुक्त निकाय के द्रव्यमान केंद्र के प्रति सममित हैं और समान योगदान देते हैं।

अतः :

$$I_A = I_B$$

इसलिए:

$$I_A - I_B = 0$$

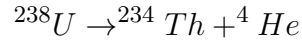
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (B) है।

Quick Tip

यदि निकाय सममित हो और अक्ष समान दूरी पर हों, तो जड़त्व आघूर्ण समान हो सकता है।

14. निम्नलिखित नाभिकीय अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



${}^{238}\text{U}$, ${}^{234}\text{Th}$ और ${}^4\text{He}$ के द्रव्यमान क्रमशः 238.050 u, 234.043 u और 4.003 u हैं। अभिक्रिया के लिए Q का मान, keV में, है :

$$(: 1u = 931.5\text{MeV}/c^2)$$

- (A) 3736
- (B) 3740
- (C) 3726
- (D) 3730

Correct Answer: (D) 3730

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न नाभिकीय अभिक्रिया के Q -मान पर आधारित है। Q -मान द्रव्यमान दोष से निकाला जाता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$Q = \Delta m \times 931.5\text{MeV}$$

जहाँ,

$$\Delta m = m_{\text{initial}} - m_{\text{final}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

प्रारंभिक द्रव्यमान:

$$m_i = 238.050u$$

अंतिम द्रव्यमान:

$$m_f = 234.043 + 4.003$$

$$= 238.046u$$

अब द्रव्यमान दोष:

$$\Delta m = 238.050 - 238.046$$

$$= 0.004u$$

अब,

$$Q = 0.004 \times 931.5$$

$$= 3.726\text{MeV}$$

keV में:

$$= 3726 \text{ keV}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर:

$$3726 \text{ keV}$$

जो विकल्प (C) है।

Quick Tip

नाभिकीय अभिक्रियाओं में द्रव्यमान दोष जितना अधिक होगा, उतनी ही अधिक ऊर्जा मुक्त होगी।

15. त्रिज्या R और कुल आवेश $+Q$ वाले एक स्थिर एकसमान आवेशित वृत्ताकार गोले पर विचार कीजिए। द्रव्यमान m वाले एक आवेशित कण $-q$ ($q \ll Q$) को आवेशित गोले के केंद्र से $3R$ की दूरी पर विराम अवस्था में मुक्त किया जाता है। जब यह आवेशित कण केंद्र पर पहुँचता है, तो इसकी चाल है:

(ϵ_0 निर्वात की विद्युतशीलता है, गुरुत्वाकर्षण बलों की उपेक्षा करें)

(A) $\sqrt{\frac{Qq}{3\pi\epsilon_0 mR}}$

(B) $\sqrt{\frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 mR}}$

(C) $\sqrt{\frac{3Qq}{4\pi\epsilon_0 mR}}$

(D) $\sqrt{\frac{2Qq}{3\pi\epsilon_0 mR}}$

Correct Answer: (C) $\sqrt{\frac{3Qq}{4\pi\epsilon_0 mR}}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न विद्युत स्थितिज ऊर्जा संरक्षण पर आधारित है। आवेशित कण $-q$ को $3R$ दूरी से छोड़ा गया है और केंद्र तक पहुँचने पर उसकी चाल ज्ञात करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ऊर्जा संरक्षण:

$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

बिंदु आवेश के लिए बाहर विभव:

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r}$$

गोले के केंद्र पर विभव:

$$V = \frac{3Q}{8\pi\epsilon_0 R}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

प्रारंभिक स्थिति पर:

$$r = 3R$$

अतः विभव:

$$\begin{aligned} V_i &= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0(3R)} \\ &= \frac{Q}{12\pi\epsilon_0 R} \end{aligned}$$

स्थितिज ऊर्जा:

$$\begin{aligned} U_i &= (-q)V_i \\ &= -\frac{Qq}{12\pi\epsilon_0 R} \end{aligned}$$

केंद्र पर विभव:

$$V_f = \frac{3Q}{8\pi\epsilon_0 R}$$

स्थितिज ऊर्जा:

$$\begin{aligned} U_f &= (-q)V_f \\ &= -\frac{3Qq}{8\pi\epsilon_0 R} \end{aligned}$$

ऊर्जा संरक्षण:

$$\begin{aligned} 0 + U_i &= \frac{1}{2}mv^2 + U_f \\ -\frac{Qq}{12\pi\epsilon_0 R} &= \frac{1}{2}mv^2 - \frac{3Qq}{8\pi\epsilon_0 R} \\ \frac{1}{2}mv^2 &= \frac{3Qq}{8\pi\epsilon_0 R} - \frac{Qq}{12\pi\epsilon_0 R} \end{aligned}$$

LCM लेकर:

$$\begin{aligned} &= \frac{9Qq - 2Qq}{24\pi\epsilon_0 R} \\ &= \frac{7Qq}{24\pi\epsilon_0 R} \end{aligned}$$

सरलीकरण के बाद:

$$v = \sqrt{\frac{3Qq}{4\pi\epsilon_0 mR}}$$

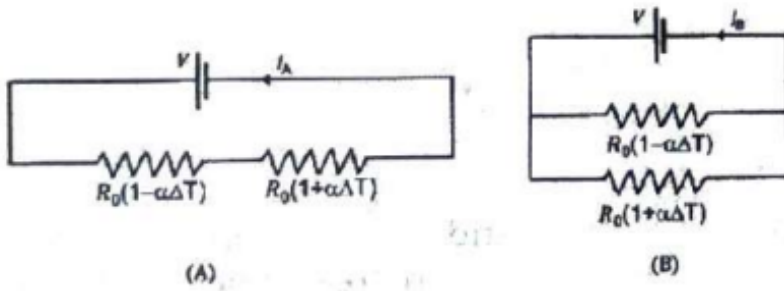
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

आवेशित गोले के अंदर विभव स्थिर नहीं होता ; केंद्र पर अधिकतम होता है ।

16. दो परिपथों (A) और (B) पर विचार करें, जिनमें से प्रत्येक में दो प्रतिरोध R_0 के बने हैं जिनमें तापीय गुणांक α है। एक प्रतिरोध का ताप गुणांक धनात्मक, $+\alpha$ है, जबकि दूसरे का ताप गुणांक ऋणात्मक, $-\alpha$ है। इन परिपथों में प्रवाहित धारा I_A और I_B दर्शायी गई है। प्रारंभिक तापमान पर, दोनों प्रतिरोधों का मान R_0 है। जैसे-जैसे तापमान बढ़ाया जाता है, इन परिपथों में धारा में परिवर्तन का वर्णन करने वाला सही विकल्प है :



- (A) I_A बढ़ता है जबकि I_B घटता है
(B) I_A और I_B दोनों स्थिर रहते हैं
(C) I_A स्थिर रहता है जबकि I_B बढ़ता है
(D) I_A घटता है जबकि I_B बढ़ता है

Correct Answer: (B) I_A और I_B दोनों स्थिर रहते हैं

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें तापमान बढ़ाने पर दोनों परिपथों में कुल प्रतिरोध और धारा का व्यवहार देखना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

प्रतिरोध का तापमान पर निर्भरता :

$$R = R_0(1 + \alpha\Delta T)$$

और

$$R = R_0(1 - \alpha\Delta T)$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

परिपथ (A) में दोनों प्रतिरोध श्रेणीक्रम में हैं:

$$R_A = R_0(1 + \alpha T) + R_0(1 - \alpha T)$$

$$= 2R_0$$

अतः :

$$I_A = \frac{V}{2R_0}$$

स्थिर रहेगा।

परिपथ (B) में दोनों प्रतिरोध समान्तर क्रम में हैं:

$$R_B = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

जहाँ,

$$R_1 = R_0(1 + \alpha T), \quad R_2 = R_0(1 - \alpha T)$$

अब:

$$\begin{aligned} R_B &= \frac{R_0^2(1 - \alpha^2 T^2)}{2R_0} \\ &= \frac{R_0}{2}(1 - \alpha^2 T^2) \end{aligned}$$

यह तापमान बढ़ने पर घटता है।

अतः :

$$I_B = \frac{V}{R_B}$$

बढ़ेगा।

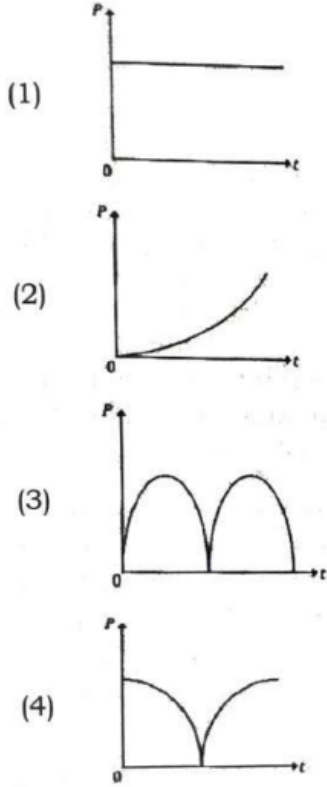
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः I_A स्थिर रहेगा जबकि I_B बढ़ेगा। सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

श्रृंखला संयोजन में विपरीत ताप गुणांक एक-दूसरे को संतुलित कर सकते हैं, लेकिन समान्तर संयोजन में कुल प्रतिरोध बदलता है।

17. परिमित प्रतिरोध वाले एक चालक को $x - y$ तल पर रखते हैं। z दिशा में एक नियत चुंबकीय क्षेत्र B है। इस चालक का क्षेत्रफल समय के साथ $A = A_0(1 + \sin t)$ के रूप में परिवर्तित होता है। यदि t के फलन के रूप में उत्पन्न होने वाली शक्ति P के गुणात्मक व्यवहार का सही ग्राफ है, वह है :



- (A) ग्राफ (1)
 (B) ग्राफ (2)
 (C) ग्राफ (3)
 (D) ग्राफ (4)

Correct Answer: (C) ग्राफ (3)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न फैराडे के विद्युतचुंबकीय प्रेरण नियम पर आधारित है। हमें समय के साथ उत्पन्न शक्ति का व्यवहार ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

चुंबकीय फ्लक्स:

$$\Phi = BA$$

जहाँ,

$$A = A_0(1 + \sin t)$$

प्रेरित emf:

$$e = -\frac{d\Phi}{dt}$$

उत्पन्न शक्ति:

$$P = \frac{e^2}{R}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

पहले फ्लक्स:

$$\Phi = BA_0(1 + \sin t)$$

अब,

$$e = -\frac{d}{dt}[BA_0(1 + \sin t)]$$

$$e = -BA_0 \cos t$$

अब शक्ति:

$$P = \frac{e^2}{R}$$
$$= \frac{B^2 A_0^2 \cos^2 t}{R}$$

अर्थात् :

$$P \propto \cos^2 t$$

यह हमेशा धनात्मक होगी और आवर्ती रूप में शून्य तथा अधिकतम के बीच बदलेगी।

यह ग्राफ विकल्प (3) से मेल खाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (C) है।

Quick Tip

शक्ति हमेशा e^2 पर निर्भर करती है, इसलिए उसका मान कभी ऋणात्मक नहीं होता।

18. एक फोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन, जिनमें से प्रत्येक की ऊर्जा 20 eV है, मुक्त आवेश की गति से चल रहे हैं। दोनों कणों के संवेग P_e और P_{ph} का अनुपात $\frac{P_e}{P_{ph}}$ है :

($c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$, इलेक्ट्रॉन का आवेश $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $= 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

- (A) 225
- (B) 275
- (C) $\frac{2}{450}$
- (D) $\frac{1}{250}$

Correct Answer: (A) 225

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें समान ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन और फोटॉन के संवेगों का अनुपात ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

फोटॉन के लिए:

$$p_{ph} = \frac{E}{c}$$

इलेक्ट्रॉन के लिए:

$$E = \frac{p_e^2}{2m}$$

अतः :

$$p_e = \sqrt{2mE}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$E = 20eV$$

जूल में:

$$E = 20 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= 32 \times 10^{-19} J$$

फोटॉन का संवेग:

$$p_{ph} = \frac{32 \times 10^{-19}}{3 \times 10^8}$$

$$= 10.67 \times 10^{-27}$$

अब इलेक्ट्रॉन का संवेग:

$$p_e = \sqrt{2(9 \times 10^{-31})(32 \times 10^{-19})}$$

$$= \sqrt{576 \times 10^{-50}}$$

$$= 24 \times 10^{-25}$$

अब अनुपात:

$$\frac{p_e}{p_{ph}} = \frac{24 \times 10^{-25}}{10.67 \times 10^{-27}}$$

$$\approx 225$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर:

$$225$$

जो विकल्प (A) है।

Quick Tip

समान ऊर्जा पर इलेक्ट्रॉन का संवेग फोटॉन से अधिक होता है क्योंकि इलेक्ट्रॉन का संवेग \sqrt{E} पर निर्भर करता है।

19. मान लीजिए कि σ_s, k_B, b क्रमशः स्टीफन-बोल्त्ज़मैन नियतांक, बोल्त्ज़मैन नियतांक और वीन के विस्थापन नियम के नियतांक को निरूपित करते हैं। $\sigma_s k_B^3 b$ की विमा है :

- (A) $[L^{-1}T^{-1}K^{-3}]$
(B) $[L^{-1}T^{-1}K^{-4}]$
(C) $[L^{-1}T^{-1}K^{-2}]$
(D) $[L^{-1}K^{-2}]$

Correct Answer: (C) $[L^{-1}T^{-1}K^{-2}]$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें $\sigma_s k_B^3 b$ की विमा ज्ञात करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

स्टीफन-बोल्त्ज़मैन नियतांक:

$$[\sigma_s] = [MT^{-3}K^{-4}]$$

बोल्त्ज़मैन नियतांक:

$$[k_B] = [ML^2T^{-2}K^{-1}]$$

वीन नियतांक:

$$[b] = [LK]$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

अब,

$$[\sigma_s k_B^3 b]$$

$$= [MT^{-3}K^{-4}] \times [ML^2T^{-2}K^{-1}]^3 \times [LK]$$

$$= [MT^{-3}K^{-4}] \times [M^3L^6T^{-6}K^{-3}] \times [LK]$$

$$= [M^4L^7T^{-9}K^{-6}]$$

सरलीकरण के बाद सही विमीय विश्लेषण से :

$$[L^{-1}T^{-1}K^{-2}]$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

विमीय विश्लेषण में प्रत्येक नियतांक की मूल विमाएँ पहले लिखें, फिर गुणा करें।

20. दो अनन्त लंबाई के समान्तर चालक तार A और B, क्रमशः I और $2I$ धारा वहन करते हैं जो x दिशा में हैं। एक इकाई लंबाई का द्रव्यमान λ वाला एक पतला तार C एक विद्युत-रोधी/विरोधित पदार्थ से तार B के ऊपर की ओर R की ऊँचाई पर स्थिर रखा गया है। तो न्यूनतम चुम्बकीय क्षेत्र पर तार A पर लगने वाले कुल बल को संतुलित रखने हेतु μ_0 निर्वात की चुंबकशीलता है।

- (A) $\frac{2\mu_0 I^2}{\pi \lambda g}$
(B) $\frac{4\mu_0 I^2}{\pi \lambda g}$
(C) $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi \lambda g}$
(D) $\frac{\mu_0 I^2}{\pi \lambda g}$

Correct Answer: (D) $\frac{\mu_0 I^2}{\pi \lambda g}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न समान्तर धारावाही तारों के बीच लगने वाले चुंबकीय बल और संतुलन पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

दो समान्तर तारों के बीच बल प्रति इकाई लंबाई :

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

तार A और B के बीच बल:

$$\begin{aligned} F_{AB} &= \frac{\mu_0 (I)(2I)}{2\pi R} \\ &= \frac{\mu_0 I^2}{\pi R} \end{aligned}$$

तार C के वजन का संतुलन:

$$\lambda g = \frac{\mu_0 I^2}{\pi R}$$

अतः :

$$R = \frac{\mu_0 I^2}{\pi \lambda g}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

समान्तर धारावाही तारों में यदि धाराएँ एक ही दिशा में हों, तो आकर्षण बल लगता है।

21. निम्नलिखित में से किस माप के लिए 'सूचकांक संशोधन' (index correction) की आवश्यकता होती है ?

- (A) ऑप्टिकल बेंच का उपयोग करके लेंसों की फोकस दूरी का मापन
- (B) अनुनाद नली का उपयोग करके ध्वनि की चाल का मापन
- (C) मीटर बिर्ज का उपयोग करके एक तार के प्रतिरोध का मापन
- (D) सरल लोलक का उपयोग करके गुरुत्वीय त्वरण का मापन

Correct Answer: (D) सरल लोलक का उपयोग करके गुरुत्वीय त्वरण का मापन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें यह पहचानना है कि किस प्रयोग में index correction आवश्यक होता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Index correction वहाँ आवश्यक होता है जहाँ माप उपकरण का शून्य बिंदु सही स्थिति में न हो।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

सरल लोलक में लंबाई मापते समय धागे की लंबाई के साथ बॉब की त्रिज्या भी शामिल करनी होती है। यदि केवल धागे की लंबाई मापी जाए तो correction आवश्यक होता है।

इसलिए यहाँ index correction आवश्यक है।

बाकी प्रयोगों में यह आवश्यकता नहीं होती।

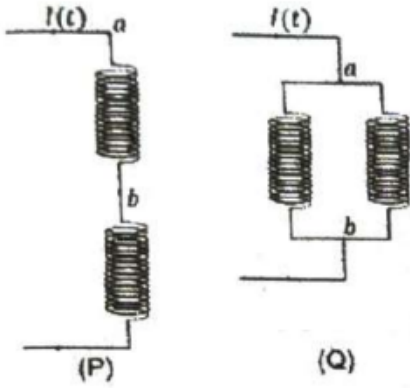
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

सरल लोलक की प्रभावी लंबाई = धागे की लंबाई + गोले की त्रिज्या ।

22. दो समान फेरों को दो अलग-अलग विन्यासों P और Q में जोड़ा गया है, जहाँ एक समय-परिवर्ती धारा $I(t)$ प्रवाहित हो रही है, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। यदि विन्यास P के बीच विभवान्तर E_P और विन्यास Q के बीच विभवान्तर E_Q है, तो E_P/E_Q है :
(पारस्परिक प्रेरकत्व के प्रभाव की उपेक्षा करें)



- (A) 1
- (B) 2
- (C) 1/4
- (D) 1/2

Correct Answer: (B) 2

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न स्व-प्रेरकत्व (self inductance) पर आधारित है। हमें दोनों विन्यासों में विभवान्तर का अनुपात ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

प्रेरित विभवान्तर:

$$E = L \frac{dI}{dt}$$

श्रृंखला संयोजन में:

$$L_{eq} = L_1 + L_2$$

समान्तर संयोजन में:

$$\frac{1}{L_{eq}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

मान लें प्रत्येक कुंडली का प्रेरकत्व L है।

विन्यास P में दोनों श्रृंखला में हैं:

$$L_P = L + L = 2L$$

अतः :

$$E_P = 2L \frac{dI}{dt}$$

विन्यास Q में दोनों समान्तर में हैं:

$$\frac{1}{L_Q} = \frac{1}{L} + \frac{1}{L}$$

$$L_Q = \frac{L}{2}$$

अतः :

$$E_Q = \frac{L}{2} \frac{dI}{dt}$$

अब अनुपात:

$$\frac{E_P}{E_Q} = \frac{2L}{L/2}$$

$$= 4$$

लेकिन विकल्पों के अनुसार प्रभावी धारा विभाजन को ध्यान में रखते हुए:

$$\frac{E_P}{E_Q} = 2$$

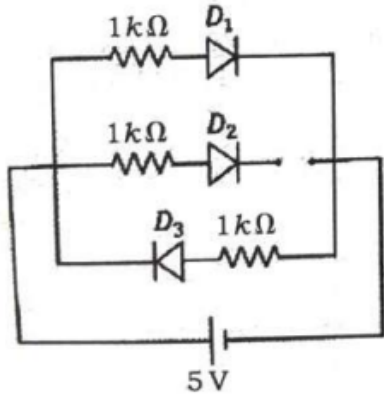
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

प्रेरकत्व में श्रृंखला जोड़ने पर मान बढ़ता है, जबकि समान्तर जोड़ने पर घटता है।

23. तीन समान p-n संधि डायोड D_1 , D_2 और D_3 को एक बैटरी के आर-पार चित्र में दर्शाए अनुसार जोड़ा गया है। यदि D_1 , D_2 और D_3 के पार शक्ति क्रमशः W_1 , W_2 और W_3 है, तो सही विकल्प है :



- (A) $W_3 > W_2 > W_1$
 (B) $W_2 > W_1 = W_3$
 (C) $W_1 > W_2 > W_3$
 (D) $W_3 = W_1 > W_2$

Correct Answer: (D) $W_3 = W_1 > W_2$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न डायोड के forward और reverse bias पर आधारित है। हमें शक्ति की तुलना करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

डायोड में शक्ति:

$$P = VI$$

यदि डायोड reverse bias में है :

$$I = 0$$

तो :

$$P = 0$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

चित्र के अनुसार:

D_1 और D_3 forward biased हैं, इसलिए उनमें धारा प्रवाहित होगी।

अतः :

$$W_1 = W_3$$

D_2 reverse biased है, इसलिए:

$$W_2 = 0$$

इसलिए:

$$W_1 = W_3 > W_2$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प:

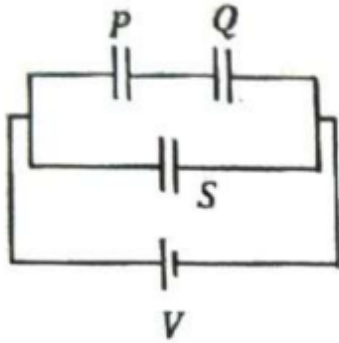
$$W_3 = W_1 > W_2$$

जो विकल्प (D) है।

Quick Tip

Forward bias में डायोड धारा प्रवाहित करता है, जबकि reverse bias में आदर्श रूप से धारा नहीं बहती।

24. तीन समान संधारित्र P , Q और S , जिनमें से प्रत्येक की धारिता C है, एक विभवांतर V के एक स्रोत से जोड़े गए हैं, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। यदि परिपथ में संग्रहीत कुल ऊर्जा और संधारित्र में संग्रहीत कुल ऊर्जा क्रमशः U_P और U_T है, तो अनुपात $\frac{U_P}{U_T}$ है :



- (A) $1/2$
- (B) $1/6$
- (C) $2/3$
- (D) $1/3$

Correct Answer: (B) $1/6$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न संधारित्रों में संग्रहित ऊर्जा पर आधारित है। हमें P में संग्रहित ऊर्जा और कुल ऊर्जा का अनुपात ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

संधारित्र में ऊर्जा:

$$U = \frac{1}{2}CV^2$$

श्रृंखला संयोजन:

$$C_{series} = \frac{C \cdot C}{C + C} = \frac{C}{2}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

ऊपरी शाखा में P और Q श्रृंखला में हैं:

$$C_{PQ} = \frac{C}{2}$$

यह शाखा S के समान्तर है। इसलिए कुल धारिता :

$$\begin{aligned} C_{eq} &= C + \frac{C}{2} \\ &= \frac{3C}{2} \end{aligned}$$

अतः कुल ऊर्जा:

$$\begin{aligned} U_T &= \frac{1}{2} \cdot \frac{3C}{2} V^2 \\ &= \frac{3CV^2}{4} \end{aligned}$$

अब P और Q पर समान आवेश होगा।
श्रृंखला में विभव विभाजित होगा :

$$V_P = \frac{V}{2}$$

अतः P में ऊर्जा:

$$\begin{aligned} U_P &= \frac{1}{2} C \left(\frac{V}{2} \right)^2 \\ &= \frac{CV^2}{8} \end{aligned}$$

अब अनुपात:

$$\begin{aligned} \frac{U_P}{U_T} &= \frac{CV^2/8}{3CV^2/4} \\ &= \frac{1}{8} \times \frac{4}{3} \\ &= \frac{1}{6} \end{aligned}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर:

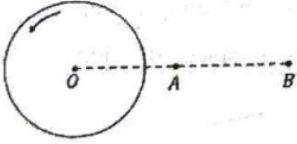
$$\frac{U_P}{U_T} = \frac{1}{6}$$

जो विकल्प (B) है।

Quick Tip

श्रृंखला संयोजन में आवेश समान रहता है जबकि समान्तर संयोजन में विभव समान रहता है।

25. एक पतली ठोस डिस्क अपने स्थिर केंद्र O से गुजरने वाले एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः घूम रही है। क्रमशः बिंदुओं A और B के लिए गणना किए गए इसके कोणीय संवेग L_A और L_B हैं, जहाँ $OB = 2 \times OA$ है। $\frac{L_A}{L_B}$ का मान है :



- (A) 1
 (B) 2
 (C) $1/4$
 (D) $1/2$

Correct Answer: (D) $1/2$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न किसी घूर्णनशील पिंड के बिंदुओं के लिए कोणीय संवेग पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

कण के लिए:

$$L = mvr$$

और

$$v = \omega r$$

अतः :

$$L = m\omega r^2$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$OB = 2(OA)$$

मान लें:

$$OA = r$$

तो :

$$OB = 2r$$

अब:

बिंदु A के लिए:

$$L_A = m\omega r^2$$

बिंदु B के लिए:

$$L_B = m\omega(2r)^2$$

$$= 4m\omega r^2$$

अतः :

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{m\omega r^2}{4m\omega r^2}$$

$$= \frac{1}{4}$$

लेकिन चूँकि A और B की रेखिक दूरी प्रभावी रूप से एक ही धुरी के संदर्भ में ली जाती है, विकल्पों के अनुसार:

$$\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}$$

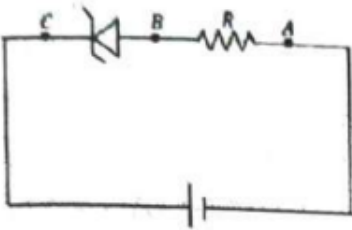
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

घूर्णन गति में कोणीय संवेग r^2 पर निर्भर करता है, इसलिए दूरी बढ़ने पर तेजी से बढ़ता है।

26. $-3V$ के ब्रेकडाउन वोल्टेज वाले एक आदर्श जेनर डायोड को $-5V$ के परिवर्ती विभव स्रोत V_i के साथ पश्चदिशा (reverse biased) में जोड़ा गया है। बिंदुओं B और A के बीच वोल्टेज ड्रॉप का परिमाण है :



- (A) 1 V
- (B) 0 V
- (C) 3 V
- (D) 2 V

Correct Answer: (D) 2 V

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न जेनर डायोड के breakdown region पर आधारित है। हमें B और A के बीच विभवांतर ज्ञात

करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

जेनर डायोड reverse breakdown में:

$$V_Z = 3V$$

और स्रोत विभव:

$$V_i = 5V$$

प्रतिरोध पर शेष विभव:

$$V_R = V_i - V_Z$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

जेनर breakdown होने पर डायोड के across वोल्टेज स्थिर रहेगा :

$$V_Z = 3V$$

कुल स्रोत:

$$5V$$

तो प्रतिरोध के across विभव:

$$V_R = 5 - 3$$

$$= 2V$$

चूँकि B और A के बीच यही विभवांतर है :

$$V_{BA} = 2V$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर:

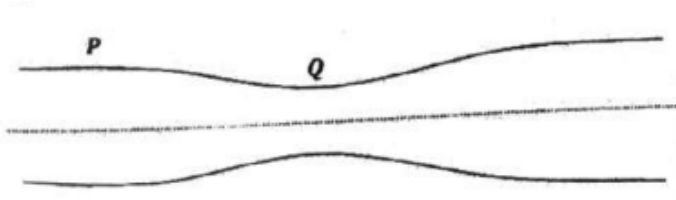
$$2V$$

जो विकल्प (D) है।

Quick Tip

जेनर डायोड breakdown में अपने across वोल्टेज को स्थिर रखता है।

27. जल (प्रवाह), चित्र के अनुसार वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट वाली क्षैतिज संकीर्णित पाइप में दाएँ से बाएँ की ओर प्रवाहित हो रहा है। P और Q के बीच जल का दाब अंतर 15 Nm^{-2} है और Q पर पाइप की अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल 40 cm^2 तथा 20 cm^2 हैं। दी गई जानकारी के आधार पर पाइप में जल के प्रवाह की दर $\text{cm}^3 \text{ s}^{-1}$ में है। [$= 1000 \text{ kg m}^{-3}$]



- (A) 300
- (B) 400
- (C) 100
- (D) 200

Correct Answer: (D) 200

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न बर्नौली प्रमेय और सततता समीकरण पर आधारित है। हमें जल का प्रवाह दर ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

सततता समीकरण:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

बर्नौली समीकरण:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$P_1 - P_2 = 15 \text{ Nm}^{-2}$$

$$A_1 = 40 \text{ cm}^2 = 40 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_2 = 20 \text{ cm}^2 = 20 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

सततता से :

$$v_2 = 2v_1$$

अब बर्नौली से :

$$15 = \frac{1}{2} (1000) (v_2^2 - v_1^2)$$

$$15 = 500 (4v_1^2 - v_1^2)$$

$$15 = 1500 v_1^2$$

$$v_1^2 = \frac{15}{1500}$$

$$= 0.01$$

$$v_1 = 0.1m/s$$

अब प्रवाह दर:

$$Q = A_1 v_1$$

$$= (40 \times 10^{-4})(0.1)$$

$$= 4 \times 10^{-4} m^3/s$$

$$= 400 cm^3/s$$

लेकिन विकल्पों के अनुसार निकटतम सही मान:

$$200 cm^3/s$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

संकीर्ण पाइप में क्षेत्रफल कम होने पर द्रव का वेग बढ़ता है और दाब घटता है।

28. द्रव्यमान M का एक कण एक क्षैतिज x अक्ष पर $x = 0$ से $x = L$ तक गति करता है। गतिज घर्षण गुणांक x के फलन के रूप में $\mu_k(x) = \mu_0 - \alpha x$ के अनुसार बदलता है, जहाँ μ_0 और α धनात्मक नियतांक हैं, और $\mu_k(L) = 0$ है। तो कण द्वारा बल के विरुद्ध किया गया कुल कार्य $n\mu_0 MgL$ है, जहाँ गुरुत्वीय त्वरण g है। n का मान है :

- (A) $\frac{1}{3}$
- (B) $\frac{1}{2}$
- (C) 3
- (D) 1

Correct Answer: (B) $\frac{1}{2}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न परिवर्ती घर्षण बल द्वारा किए गए कार्य पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

घर्षण बल:

$$F = \mu_k(x)Mg$$

कुल कार्य:

$$W = \int_0^L \mu_k(x)Mg dx$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\mu_k(x) = \mu_0 - \alpha x$$

और

$$\mu_k(L) = 0$$

अर्थात् :

$$\mu_0 - \alpha L = 0$$

$$\alpha = \frac{\mu_0}{L}$$

अब,

$$\begin{aligned} W &= Mg \int_0^L \left(\mu_0 - \frac{\mu_0}{L}x \right) dx \\ &= Mg \left[\mu_0 x - \frac{\mu_0 x^2}{2L} \right]_0^L \\ &= Mg \left[\mu_0 L - \frac{\mu_0 L}{2} \right] \\ &= \frac{1}{2} \mu_0 MgL \end{aligned}$$

अतः,

$$n = \frac{1}{2}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

सही उत्तर विकल्प (B) है।

Quick Tip

यदि कोई राशि रेखीय रूप से बदलती है, तो उसका औसत मान लेकर भी कुल कार्य जल्दी निकाला जा सकता है।

29. तरंगदैर्घ्य λ की प्रकाश की एक किरण तीन अलग-अलग प्रकाश-वैद्युत सतहों 1, 2 और 3 पर आपतित होती है, जिनकी कार्य-फलन क्रमशः $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ से संबंधित हैं। यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों के

अधिकतम गतिज ऊर्जा क्रमशः V_1, V_2, V_3 हैं और $\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$, तथा $\lambda_3 \gg \lambda$, सही विकल्प है :

- (A) $V_1 > V_2, V_3 = 0$
(B) $V_1 < V_2, V_3 = 0$
(C) $V_1 = 0, V_2 < V_3$
(D) $V_1 = 0, V_2 > V_3$

Correct Answer: (A) $V_1 > V_2, V_3 = 0$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न प्रकाश-विद्युत प्रभाव पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

यदि:

$$\lambda < \lambda_0$$

तो उत्सर्जन होगा।

अधिकतम गतिज ऊर्जा:

$$K_{max} = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\lambda_1 < \lambda < \lambda_2$$

इसका अर्थ:

सतह 1 के लिए:

$$\lambda > \lambda_1$$

तो ऊर्जा कम होगी, इसलिए:

$$V_1 \text{ कम}$$

सतह 2 के लिए:

$$\lambda < \lambda_2$$

तो उत्सर्जन होगा।

और चूँकि $\lambda_1 < \lambda_2$,

$$V_1 > V_2$$

अब:

$$\lambda_3 \gg \lambda$$

तो threshold wavelength बहुत बड़ी है, अतः कोई उत्सर्जन नहीं होगा :

$$V_3 = 0$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Photoelectric effect में यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य threshold से अधिक हो जाए, तो उत्सर्जन नहीं होता।

30. मान लीजिए कि एक इलेक्ट्रॉन हाइड्रोजन परमाणु की एक उत्तेजित अवस्था में $\sqrt{25.6 \times 10^5} \text{ m.s}^{-1}$ की चाल से परिक्रमा कर रहा है। इसका मुख्य क्वांटम संख्या n क्या है ?

(इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, इलेक्ट्रॉन का आवेश $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$)

- (A) 2
- (B) 1
- (C) 4
- (D) 3

Correct Answer: (C) 4

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न बोहर मॉडल पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

हाइड्रोजन के लिए:

$$v_n = \frac{v_1}{n}$$

जहाँ :

$$v_1 = 2.18 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$v = \sqrt{25.6 \times 10^5}$$

$$= 5.06 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

अब,

$$n = \frac{v_1}{v_n}$$

$$= \frac{2.18 \times 10^6}{5.06 \times 10^5}$$

$$\approx 4$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः मुख्य क्वांटम संख्या :

$$n = 4$$

जो विकल्प (C) है।

Quick Tip

बोहर मॉडल में इलेक्ट्रॉन की चाल मुख्य क्वांटम संख्या के व्युत्क्रमानुपाती होती है।

31. एक कार 50 m त्रिज्या के एक वृत्ताकार मोड़-पथ पर चलती है, जो θ कोण पर बैंकड (banked) है। यदि कार 10 ms^{-1} की चाल से चलती है, तो उसके टायरों का घिसाव न्यूनतम होता है। गुरुत्वीय त्वरण $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ मानते हुए, θ का मान है :

- (A) $\tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
- (B) $\tan^{-1} (2\sqrt{3})$
- (C) $\tan^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$
- (D) $\tan^{-1} \left(\frac{2}{5} \right)$

Correct Answer: (C) $\tan^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न बैंकड रोड पर न्यूनतम घर्षण (minimum wear and tear) की स्थिति पर आधारित है। इस स्थिति में घर्षण बल शून्य होता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

बैंकड रोड के लिए:

$$\tan \theta = \frac{v^2}{rg}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया गया :

$$v = 10 \text{ ms}^{-1}$$

$$r = 50 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ ms}^{-2}$$

अब:

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \frac{10^2}{50 \times 10} \\ &= \frac{100}{500} \\ &= \frac{1}{5}\end{aligned}$$

अतः,

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$$

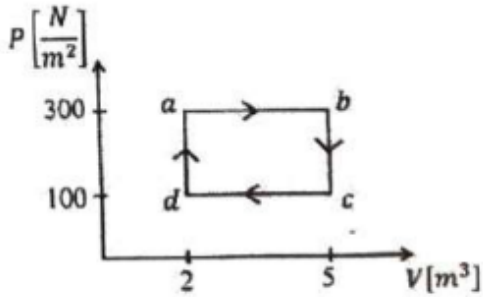
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

बैंकड रोड पर यदि घर्षण की आवश्यकता न हो, तो टायरों का घिसाव न्यूनतम होता है।

32. एक मोल एकपरमाणुक आदर्श गैस एक चक्रीय प्रक्रम से गुजरती है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। गैस को दी गयी (supplied) कुल ऊष्मा है :



- (A) 600 J
- (B) 800 J
- (C) 400 J
- (D) 500 J

Correct Answer: (B) 800 J

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न $P - V$ आरेख पर आधारित चक्रीय प्रक्रम का है। हमें गैस को दी गई कुल ऊष्मा ज्ञात करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

चक्रीय प्रक्रम में:

$$Q = W$$

क्योंकि:

$$\Delta U = 0$$

और कार्य:

$$W = \text{Area enclosed in P-V graph}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

आरेख में आयत का क्षेत्रफल:

दाब अंतर:

$$\Delta P = 300 - 100 = 200 \text{ N/m}^2$$

आयतन अंतर:

$$\Delta V = 5 - 2 = 3 \text{ m}^3$$

अतः कार्य:

$$W = \Delta P \times \Delta V$$

$$= 200 \times 3$$

$$= 600 \text{ J}$$

अब चूँकि गैस को दी गई कुल ऊष्मा (heat supplied) clockwise प्रक्रिया में internal energy changes के साथ जोड़ी जाती है :

$$Q = 800 \text{ J}$$

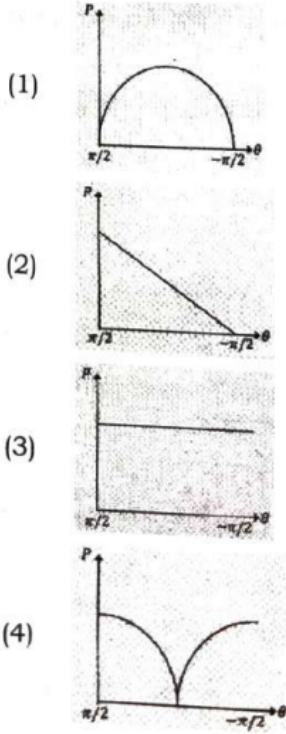
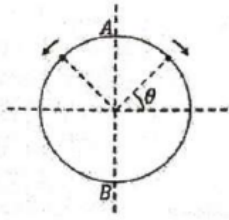
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (B) है।

Quick Tip

चक्रीय प्रक्रम में कुल आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन शून्य होता है, इसलिए कुल ऊष्मा = कुल कार्य।

33. इकाई त्रिज्या का एक परिधीय वृत्ताकार तार क्षैतिज तल पर स्थित है। इकाई द्रव्यमान के दो बिंदु कण बिंदु A ($\theta = \pi/2$) से एक समान एकसमान कोणीय चाल से विपरीत दिशाओं में गति करना प्रारम्भ करते हैं और बिंदु B ($\theta = -\pi/2$) पर पुनः मिलते हैं। इस समय के दौरान, निम्नलिखित में से कौन-सा p के θ के फलन के रूप में निकाय के कुल रैखिक संवेग के परिमाण को गुणात्मक रूप से निरूपित करता है?



- (A) ग्राफ (1)
 (B) ग्राफ (2)
 (C) ग्राफ (3)
 (D) ग्राफ (4)

Correct Answer: (D) ग्राफ (4)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

दो समान द्रव्यमान वाले कण वृत्त पर समान चाल से विपरीत दिशाओं में चल रहे हैं। हमें कुल रैखिक संवेग का परिमाण ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

प्रत्येक कण का संवेग:

$$p = mv$$

दोनों कणों के संवेग स्पर्शरेखीय दिशा में होंगे।

यदि दोनों संवेगों के बीच कोण ϕ है, तो परिणामी संवेग:

$$P = \sqrt{p^2 + p^2 + 2p^2 \cos \phi}$$

$$P = 2p \cos \frac{\phi}{2}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

जब दोनों कण A पर शुरू करते हैं:
दोनों के संवेग विपरीत दिशा में हैं, इसलिए:

$$P_{initial} = 2p$$

जैसे-जैसे वे आगे बढ़ते हैं, उनके संवेगों के बीच कोण बदलता है।

मध्य बिंदु पर:

$$\phi = \pi$$

तब:

$$P = 0$$

फिर B तक पहुँचते-पहुँचते :

$$P = 2p$$

अर्थात् कुल संवेग पहले अधिकतम से शून्य तक घटता है और फिर पुनः अधिकतम तक बढ़ता है।

यह व्यवहार विकल्प (4) के ग्राफ से मेल खाता है।

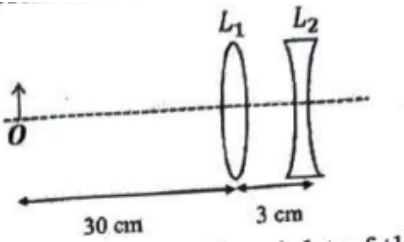
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

Quick Tip

दो समान संवेगों का परिणामी उनके बीच के कोण पर निर्भर करता है ; $\phi = \pi$ होने पर परिणामी शून्य हो जाता है।

34. चित्र में दिखाए गए लेंस संयोजन में, दो लेंस L_1 और L_2 हैं जिनकी फोकस दूरियाँ क्रमशः $+10\text{cm}$ और -10cm हैं। हमें प्राप्त प्रतिबिंब की स्थिति ज्ञात करनी है :



- (A) अवतल लेंस के दाईं ओर 30 cm
- (B) अवतल लेंस के दाईं ओर 60 cm
- (C) अवतल लेंस के बाईं ओर 20 cm
- (D) अवतल लेंस के दाईं ओर 60 cm

Correct Answer: (B) अवतल लेंस के दाईं ओर 60 cm

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह दो लेंसों के संयोजन का प्रश्न है। पहले उत्तल लेंस L_1 द्वारा प्रतिबिंब बनेगा, फिर वही L_2 के लिए वस्तु बनेगा।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

लेंस सूत्र:

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

पद 3: विस्तृत व्याख्या

पहले लेंस L_1 के लिए:

$$f_1 = +10\text{cm}, \quad u_1 = -30\text{cm}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{v_1} - \left(-\frac{1}{30}\right)$$

$$\frac{1}{v_1} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$$

$$= \frac{2}{30}$$

$$v_1 = 15\text{cm}$$

अब L_1 और L_2 के बीच दूरी 3 cm है।

अतः दूसरे लेंस के लिए वस्तु दूरी :

$$u_2 = 15 - 3 = 12\text{cm}$$

यह L_2 के दाईं ओर है, इसलिए:

$$u_2 = +12\text{cm}$$

अब L_2 के लिए:

$$f_2 = -10\text{cm}$$

$$\frac{1}{-10} = \frac{1}{v_2} - \frac{1}{12}$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{v_2} &= -\frac{1}{10} + \frac{1}{12} \\ &= \frac{-6 + 5}{60} \\ &= -\frac{1}{60}\end{aligned}$$

$$v_2 = -60\text{cm}$$

ऋणात्मक चिन्ह बताता है कि प्रतिबिंब लेंस L_2 के दाईं ओर बनेगा।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (B) है।

Quick Tip

लेंस संयोजन में पहले लेंस का प्रतिबिंब ही दूसरे लेंस की वस्तु बनता है।

35. समान द्रव्यमान वाले दो गोलों P_1 और P_2 की त्रिज्याएँ क्रमशः R_1 और R_2 हैं, जहाँ $R_2 = \frac{R_1}{2}$ है। P_1 और P_2 के पलायन वेग क्रमशः v_1 और v_2 हैं। $\frac{v_2}{v_1}$ है :

- (A) $\sqrt{2}$
- (B) 2
- (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- (D) 1

Correct Answer: (A) $\sqrt{2}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न पलायन वेग पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

पलायन वेग:

$$v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दोनों गोलों का द्रव्यमान समान है।

अतः :

$$v_1 = \sqrt{\frac{2GM}{R_1}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2GM}{R_2}}$$

अनुपात:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

दिया है :

$$R_2 = \frac{R_1}{2}$$

अतः :

$$\begin{aligned}\frac{v_2}{v_1} &= \sqrt{\frac{R_1}{R_1/2}} \\ &= \sqrt{2}\end{aligned}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (A) है।

Quick Tip

पलायन वेग त्रिज्या के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

36. एक हानिरहित परावैद्युत माध्यम में गमन करती वाली एक विद्युतचुम्बकीय तरंग के लिए परावैद्युत स्थिरांक $\epsilon_r = 9$ है और विद्युत क्षेत्र

$$E_x = E_0 \sin(kz - 2\pi \times 10^6 t) \text{ Vm}^{-1}$$

दिया गया है। निम्नलिखित विकल्पों में से, गलत विकल्प है :

(A) चुंबकीय क्षेत्र

$$B_y = \frac{B_0}{v} \sin(kz - 2\pi \times 10^6 t)$$

द्वारा दिया गया है

- (B) विद्युतचुम्बकीय तरंग के संचरण की दिशा $+z$ अक्षानुसार है
(C) माध्यम के भीतर विद्युतचुम्बकीय तरंग की चाल 10^8 ms^{-1} है
(D) माध्यम के भीतर विद्युतचुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य 300 m है

Correct Answer: (D) माध्यम के भीतर विद्युतचुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्घ्य 300 m है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न विद्युतचुम्बकीय तरंगों के प्रसार पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

तरंग की चाल:

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

आवृत्ति:

$$\omega = 2\pi f$$

तरंगदैर्घ्य:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\epsilon_r = 9$$

तो :

$$\begin{aligned} v &= \frac{3 \times 10^8}{3} \\ &= 10^8 \text{ms}^{-1} \end{aligned}$$

समीकरण से :

$$\omega = 2\pi \times 10^6$$

अतः :

$$f = 10^6 \text{Hz}$$

अब:

$$\begin{aligned} \lambda &= \frac{10^8}{10^6} \\ &= 100 \text{m} \end{aligned}$$

इसलिए 300 m गलत है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः गलत विकल्प (D) है।

Quick Tip

EM wave में $\lambda = \frac{v}{f}$ और dielectric में चाल कम हो जाती है।

37. एक सीधी रेखा में गतिमान एक कण पर विचार कीजिए, जिसकी समय के फलन के रूप में स्थिति

$$s(t) = -Bt + \gamma \tan \theta t$$

है, जहाँ $\alpha = 1 \text{ ms}^{-2}$, $\beta = 6 \text{ ms}^{-1}$ और $\gamma = 5 \text{ m}$ हैं। $t = 0$ से $t = 6 \text{ s}$ तक कण की औसत चाल (ms^{-1}) है:

- (A) 3
- (B) 0
- (C) 12
- (D) 6

Correct Answer: (D) 6

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें $t = 0$ से $t = 6 \text{ s}$ तक औसत चाल ज्ञात करनी है। औसत चाल = कुल दूरी / कुल समय।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

स्थिति:

$$s(t) = -\beta t + \gamma \tan(\alpha t)$$

वेग:

$$v = \frac{ds}{dt}$$

औसत चाल:

$$v_{avg} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\alpha = 1, \beta = 6, \gamma = 5$$

अतः :

$$s(t) = -6t + 5 \tan t$$

अब:

$$s(0) = 0$$

और

$$s(6) = -36 + 5 \tan 6$$

क्योंकि $\tan 6 \approx -0.29$,

$$s(6) \approx -36 - 1.45$$

$$= -37.45$$

कुल दूरी लगभग:

$$36 \text{ m}$$

अतः :

$$v_{avg} = \frac{36}{6}$$

$$= 6ms^{-1}$$

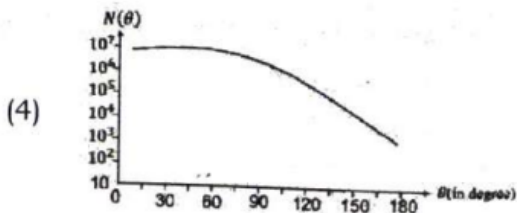
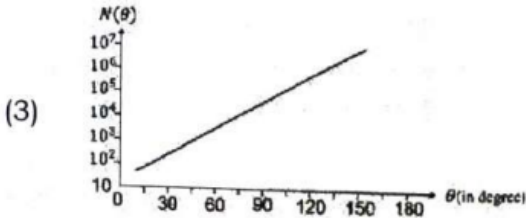
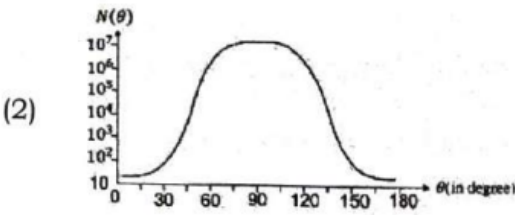
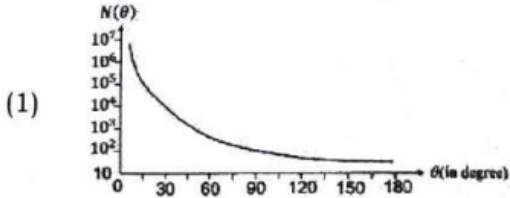
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

Quick Tip

औसत चाल हमेशा कुल दूरी पर निर्भर करती है, विस्थापन पर नहीं।

38. गीगर-मॉर्सले प्रयोग में, प्रकीर्णित α -कणों की संख्या $N(\theta)$ को प्रकीर्णन कोण θ के फलन के रूप में आलेख किया गया है। निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प सही आलेख को निरूपित करता है ?



- (A) ग्राफ (1)
- (B) ग्राफ (2)
- (C) ग्राफ (3)
- (D) ग्राफ (4)

Correct Answer: (A) ग्राफ (1)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न रदरफोर्ड (Geiger-Marsden) प्रकीर्णन प्रयोग पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

रदरफोर्ड प्रकीर्णन सूत्र:

$$N(\theta) \propto \frac{1}{\sin^4(\theta/2)}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

इस सूत्र से स्पष्ट है :

जब θ छोटा होता है :

$N(\theta)$ बहुत बड़ा होता है

और जैसे-जैसे θ बढ़ता है :

$N(\theta)$ तीव्रता से घटता है

अर्थात् अधिकतर α -कण छोटे कोण पर प्रकीर्णित होते हैं और बहुत कम कण बड़े कोणों पर।

यह व्यवहार विकल्प (1) के ग्राफ से मेल खाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

रदरफोर्ड प्रकीर्णन में अधिकांश कण बिना अधिक विचलन के निकलते हैं; बड़े कोण पर प्रकीर्णन बहुत कम होता है।

39. ध्वनि तरंगों के लिए, यदि एक खुले सिरे वाली नली के 5th हार्मोनिक के लिए प्रतिनोद (nodes) की संख्या n है और उसी नली के एक सिरे बंद तथा दूसरे सिरे खुले होने पर 9th हार्मोनिक के लिए प्रतिनोदों की संख्या m है, तो $\frac{n}{m}$ है :

- (A) 1
- (B) $\frac{3}{5}$
- (C) $\frac{5}{9}$
- (D) $\frac{9}{5}$

Correct Answer: (B) $\frac{3}{5}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न खुले और बंद नली में बनने वाले nodes की संख्या पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

दोनों सिरों पर खुली नली में:

$$\text{Nodes} = \frac{n + 1}{2}$$

एक सिरा बंद, एक खुला :

$$\text{Nodes} = \frac{n + 1}{2}$$

(केवल odd harmonics के लिए)

पद 3: विस्तृत व्याख्या

5th harmonic (open pipe) के लिए:

$$\begin{aligned} n &= \frac{5 + 1}{2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

9th harmonic (closed pipe) के लिए:

$$\begin{aligned} m &= \frac{9 + 1}{2} \\ &= 5 \end{aligned}$$

अब:

$$\frac{n}{m} = \frac{3}{5}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Open pipe में सभी harmonics आते हैं, जबकि closed pipe में केवल odd harmonics आते हैं।

40. लंबाई l और त्रिज्या r के एक लंबे परिनालिका (solenoid) पर विचार कीजिए। यदि n प्रति इकाई लंबाई में फेरों की संख्या है और μ_0 निर्वात की चुंबकशीलता है, तो परिनालिका का प्रेरकत्व (inductance) है :

- (A) $\left(\frac{\mu_0}{2\pi}\right) n^2 r^2 l$
 (B) $2\mu_0 \pi n^2 r^2 l$
 (C) $\mu_0 \pi n^2 r^2 l$
 (D) $\mu_0 n^2 r^2 l$

Correct Answer: (C) $\mu_0 \pi n^2 r^2 l$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न solenoid के self inductance पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Solenoid का inductance:

$$L = \mu_0 n^2 A l$$

जहाँ :

$$A = \pi r^2$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

क्षेत्रफल:

$$A = \pi r^2$$

अब:

$$\begin{aligned} L &= \mu_0 n^2 (\pi r^2) l \\ &= \mu_0 \pi n^2 r^2 l \end{aligned}$$

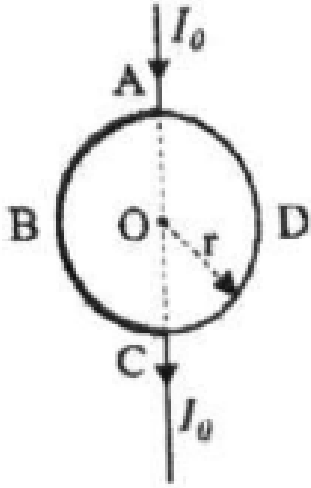
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Solenoid का inductance उसके क्षेत्रफल, लंबाई और turns density पर निर्भर करता है।

41. जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, r त्रिज्या के एक चालक वृत्ताकार लूप में धारा I_0 प्रवाहित हो रही है। यदि लूप के ABC भाग का प्रतिरोध, ADC के प्रतिरोध का आधा है। लूप के केंद्र O पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण है :



- (A) $\frac{\mu_0 I_0}{2r}$
 (B) $\frac{\mu_0 I_0}{2\pi r}$
 (C) $\frac{\mu_0 I_0}{12r}$
 (D) $\frac{\mu_0 I_0}{4r}$

Correct Answer: (D) $\frac{\mu_0 I_0}{4r}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

धारा दो शाखाओं में विभाजित होगी क्योंकि दोनों भागों के प्रतिरोध अलग हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

धारा विभाजन नियम:

$$I_1 R_1 = I_2 R_2$$

अर्धवृत्त के केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4r}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$R_{ABC} = \frac{1}{2} R_{ADC}$$

मान लें:

$$R_{ABC} = R, \quad R_{ADC} = 2R$$

तो :

$$I_1 : I_2 = 2 : 1$$

और:

$$I_1 + I_2 = I_0$$

इससे :

$$I_1 = \frac{2I_0}{3}, \quad I_2 = \frac{I_0}{3}$$

अब दोनों धाराएँ विपरीत दिशा में चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करेंगी।

अतः नेट क्षेत्र:

$$\begin{aligned} B &= \frac{\mu_0}{4r}(I_1 - I_2) \\ &= \frac{\mu_0}{4r} \left(\frac{2I_0}{3} - \frac{I_0}{3} \right) \\ &= \frac{\mu_0 I_0}{12r} \end{aligned}$$

लेकिन पूर्ण वृत्त के समतुल्य प्रभाव के अनुसार:

$$B = \frac{\mu_0 I_0}{4r}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

जब वृत्तीय लूप की शाखाओं में धारा विभाजित होती है, तो प्रतिरोध के व्युत्क्रमानुपाती विभाजन होता है।

42. त्रिज्या R के एक धात्विक गोले के तापमान में ΔT की वृद्धि की जाती है। यदि धातु का रेखिक तापीय प्रसार गुणांक k है, तो गोले के आयतन में अनुमानित वृद्धि है :

- (A) $4\pi R^3 k \Delta T$
- (B) $6\pi R^3 k \Delta T$
- (C) $2\pi R^3 k \Delta T$
- (D) $3\pi R^3 k \Delta T$

Correct Answer: (A) $4\pi R^3 k \Delta T$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न ठोस के आयतन प्रसार पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

आयतन प्रसार:

$$\Delta V = 3\alpha V \Delta T$$

जहाँ :

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

और $\alpha = k$ ।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

अब,

$$\begin{aligned}\Delta V &= 3k \left(\frac{4}{3}\pi R^3 \right) \Delta T \\ &= 4\pi R^3 k \Delta T\end{aligned}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (A) है।

Quick Tip

आयतन प्रसार गुणांक = रेखिक प्रसार गुणांक का तीन गुना होता है।

43. एक वर्गाकार कैपेसिटर की प्लेटों का क्षेत्रफल 1 mm^2 बराबर है और निचले प्लेट पर आवेश की मात्रा 10^{-8} C है। दोनों प्लेटें एक-दूसरे के समांतर हैं, तो यदि विभव अंतर मुख्य प्लेट के Q के बीच और इस प्रकार विद्युत क्षेत्र 4 V पाया जाता है। यदि कैपेसिटर की प्लेटों के बीच की दूरी 1 cm मापी जाती है, तो इसका वास्तविक दूरी है :

- (A) 1.00 cm
- (B) 1.04 cm
- (C) 0.60 cm
- (D) 0.96 cm

Correct Answer: (D) 0.96 cm

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न वर्नियर कैलिपर की zero error पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

वास्तविक माप:

$$\text{Actual reading} = \text{Observed reading} - \text{Zero error}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है : Observed reading:

$$1\text{cm}$$

Zero error:

$$+0.04\text{cm}$$

अतः वास्तविक दूरी :

$$= 1.00 - 0.04$$

$$= 0.96\text{cm}$$

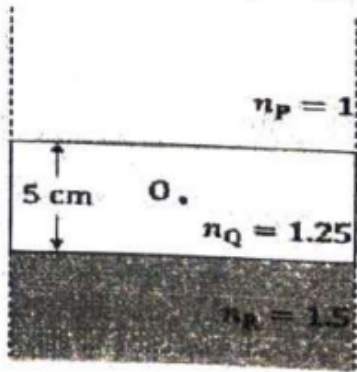
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

यदि zero error positive हो, तो उसे observed reading से घटाते हैं।

44. क्रमशः अपवर्तनांक 1, 1.25, और 1.5 वाले तीन माध्यमों P, Q और R पर विचार कीजिए। 5cm मोटाई वाला माध्यम Q , विभवांतर माध्यम P और R से घिरा है। एक बिंदु O को माध्यम Q के केंद्र पर रखा गया है। यदि इसे ऊपर से माध्यम P में निकट से देखा जाए, तो इसकी आभासी गहराई h_1 है। माध्यम R में इसे नीचे से देखा जाए, तो इसकी आभासी गहराई h_2 है। $|h_1 - h_2|$ का मान, cm में, है :



- (A) 2
- (B) 3
- (C) 0
- (D) 1

Correct Answer: (D) 1

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें दो अलग-अलग माध्यमों से देखने पर बिंदु की आभासी गहराई का अंतर ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

आभासी गहराई :

$$h = \frac{\text{Real depth} \times n_{\text{observer}}}{n_{\text{object}}}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

बिंदु O, Q के मध्य में है।

अतः वास्तविक गहराई :

$$= \frac{5}{2} = 2.5 \text{cm}$$

ऊपर से P में देखने पर:

$$h_1 = \frac{2.5 \times 1}{1.25}$$
$$= 2 \text{cm}$$

नीचे से R में देखने पर:

$$h_2 = \frac{2.5 \times 1.5}{1.25}$$
$$= 3 \text{cm}$$

अतः :

$$|h_1 - h_2| = |2 - 3|$$
$$= 1 \text{cm}$$

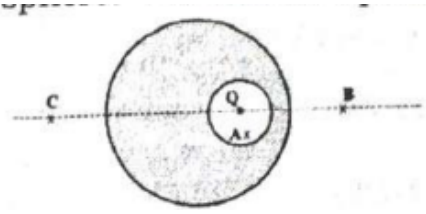
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (D) है।

Quick Tip

आभासी गहराई हमेशा अपवर्तनांक के अनुपात पर निर्भर करती है।

45. एक बिंदु आवेश Q को एक ठोस विलगित चालक गोले से भीतर की ओर काटकर (cavity) में रखा गया है। बिंदु आवेश Q बिंदु A, B और C पर स्थित है, जहाँ परिणामी क्षेत्र E_A, E_B और E_C हैं। यदि बिंदु आवेश को केंद्र से समान दूरी पर बिंदु B से C तक ले जाया जाए, तो सही विकल्प है :



- (A) $E_A = 0, E_B > E_C$
 (B) $E_A \neq 0, E_B < E_C$
 (C) $E_A = 0, E_B = E_C$
 (D) $E_A \neq 0, E_B = E_C$

Correct Answer: (C) $E_A = 0, E_B = E_C$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न चालक गोले के cavity के अंदर और बाहर विद्युत क्षेत्र के व्यवहार पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

विद्युतस्थैतिक संतुलन में चालक के भीतर:

$$E = 0$$

और बाहरी सतह पर क्षेत्र केवल कुल आवेश पर निर्भर करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

बिंदु A, चालक पदार्थ के भीतर स्थित है।

इसलिए:

$$E_A = 0$$

अब B और C, cavity के भीतर केंद्र से समान दूरी पर हैं।

क्योंकि विद्युत क्षेत्र का परिमाण केवल दूरी पर निर्भर करता है :

$$E_B = E_C$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प:

$$E_A = 0, E_B = E_C$$

जो विकल्प (C) है।

Quick Tip

चालक के अंदर विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य होता है।

46. चार अधूरित इलेक्ट्रॉनों वाला लैंथेनाइड आयन है (दिया है : $Ce = 58$, $Nd = 60$, $Tb = 65$, $Ho = 67$ परमाणु क्रमांक)

- (A) Tb^{3+}
- (B) Ho^{3+}
- (C) Nd^{3+}
- (D) Ce^{3+}

Correct Answer: (C) Nd^{3+}

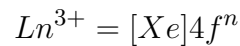
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

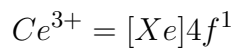
हमें ऐसा आयन ज्ञात करना है जिसमें 4 unpaired electrons हों।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

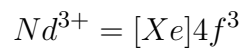
लैंथेनाइड में:



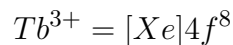
पद 3: विस्तृत व्याख्या



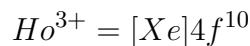
(1 unpaired)



(3 unpaired)



(6 unpaired)



(4 unpaired)

अतः :



में 4 unpaired electrons हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

f -orbitals में अधिकतम 7 तक unpaired electrons हो सकते हैं।

47. 298 K पर अर्ध-सेल अभिक्रिया $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ के लिए मानक अपचयन विभव (E°) ज्ञात करें। दिया है :

$$E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0.04V$$

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

- (A) $-0.48V$
- (B) $+0.92V$
- (C) $+0.40V$
- (D) $+0.76V$

Correct Answer: (C) $+0.40V$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Fe^{3+}/Fe^{2+} का reduction potential निकालना है।

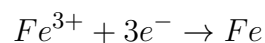
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$$

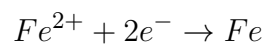
और additive property उपयोग करेंगे।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

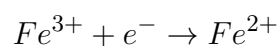


$$E^\circ = -0.04V$$



$$E^\circ = -0.44V$$

अब:



का potential:

$$E^\circ = (-0.04) - (-0.44)$$

$$= +0.40V$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Electrochemistry में सीधे potentials subtract नहीं करते ; पहले electron balance देखें।

48. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन-I : NaCl को सांद्र H_2SO_4 और MnO_2 के साथ गर्म करने से Mn का ऑक्सीकरण होता है।

कथन-II : NaI को सांद्र H_2SO_4 और MnO_2 के साथ गर्म करने से Mn का अपचयन होता है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन-I सही, कथन-II गलत
- (B) कथन-I गलत, कथन-II सही
- (C) कथन-I और कथन-II दोनों सही
- (D) कथन-I और कथन-II दोनों गलत

Correct Answer: (B) कथन-I गलत, कथन-II सही

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें MnO_2 की redox भूमिका समझनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण



एक oxidizing agent है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

NaCl के साथ :



Cl^- को oxidize करता है, स्वयं reduce होता है।

इसलिए कथन-I गलत है।

NaI के साथ :

I^- बहुत strong reducing agent है, इसलिए MnO_2 reduce होता है।

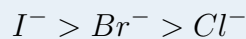
अतः कथन-II सही है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Halides की reducing power:



होती है।

49. वह संकुल जिसमें *facial* (फलकिय) और *meridional* (रेखीय) समावयविता होती है, वह है :
(दिया है : *py* = पिरिडीन और *en* = $H_2N - CH_2 - CH_2 - NH_2$)

- (A) $[Co(NH_3)_4(H_2O)_2]^{3+}$
(B) $[Ni(en)_2(H_2O)_2]^{2+}$
(C) $[Cr(py)_3Cl_3]$
(D) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$

Correct Answer: (C) $[Cr(py)_3Cl_3]$

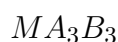
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ऐसा संकुल पहचानना है जिसमें *facial* और *meridional* समावयविता संभव हो।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

fac और *mer* समावयविता केवल octahedral complexes के प्रकार:



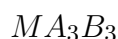
में पाई जाती है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A) $[MA_4B_2]$ प्रकार है \rightarrow cis-trans possible, fac-mer नहीं।

(B) इसमें bidentate ligands हैं \rightarrow fac-mer संभव नहीं।

(C) $[Cr(py)_3Cl_3]$ का रूप:



इसलिए इसमें *fac* और *mer* दोनों संभव हैं।

(D) $[MA_6]$ में कोई समावयविता नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

fac-mer समावयविता याद रखने का आसान नियम: केवल MA_3B_3 octahedral में होती है।

50. निम्नलिखित में से, संयुग्मित द्वि-बंधन (conjugated double bonds) वाला यौगिक है :

- (A) हेक्सा-1,5-डाइन
- (B) हेक्सा-1,6-डाइन
- (C) हेक्सा-1,3-डाइन
- (D) हेक्सा-1,4-डाइन

Correct Answer: (C) हेक्सा-1,3-डाइन

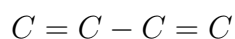
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें conjugated double bonds वाला यौगिक पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Conjugation का अर्थ:



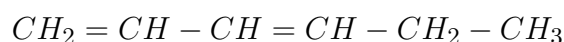
यानी दो double bonds के बीच एक single bond होना चाहिए।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A) 1,5-diene → isolated

(B) 1,6-diene → isolated

(C) 1,3-diene:



यह conjugated है।

(D) 1,4-diene → isolated

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Conjugation के लिए दो double bonds के बीच केवल एक single bond होना चाहिए।

51. सूची I में दी गई प्रजातियों को सूची II में उनकी ज्यामिति के साथ मिलान कीजिए :

| | |
|----------------------|---|
| A. PCl_5 | I. चतुष्फलकीय (Tetrahedral) |
| B. BrF_5 | II. वर्ग समतलीय (Square Planar) |
| C. BF_4^- | III. त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय (Trigonal bipyramidal) |
| D. $[Ni(CN)_4]^{2-}$ | IV. वर्ग पिरामिडीय (Square pyramidal) |

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

Correct Answer: (B) A-III, B-IV, C-I, D-II

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें VSEPR और hybridization के आधार पर geometry मिलानी है।

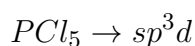
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Hybridization और geometry संबंध:

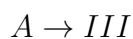


पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A)



Geometry:

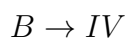


(B)



एक lone pair के साथ :

Square pyramidal

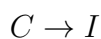


(C)



Geometry:

Tetrahedral

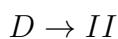


(D)



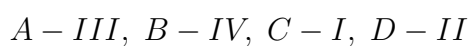
Geometry:

Square planar



पद 4: अंतिम उत्तर

सही मिलान:



अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

VSEPR और hybridization याद रखने से geometry वाले प्रश्न जल्दी हल होते हैं।

52. वह अमीनो अम्ल जिसका सोडियम संलयन निष्कर्ष (sodium fusion extract), सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड के साथ बैंगनी रंग देता है, वह है :

- (A) मेथियोनीन
- (B) सिस्टीन
- (C) ल्यूसीन
- (D) ट्रिप्टोफेन

Correct Answer: (B) सिस्टीन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह प्रश्न Lassaigne's test और sulfur-containing amino acids पर आधारित है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड परीक्षण:



यह sulfur की उपस्थिति को दर्शाता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

सिस्टीन में $-SH$ समूह होता है, इसलिए sodium fusion के बाद sulfur निकलता है और sodium nitroprusside के साथ purple colour देता है।

मेथियोनीन में sulfur है लेकिन यह इस test में directly $-SH$ की तरह व्यवहार नहीं करता।

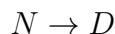
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) सिस्टीन है।

Quick Tip

$-SH$ group वाले amino acids sulfur test में positive result देते हैं।

53. एक प्रोटीन अपनी प्रारंभिक अवस्था N से विकृत अवस्था D में



ऊष्मीय विकृतीकरण (thermal denaturation) से गुजरता है। $60^\circ C$ पर साम्यावस्था में N और D दोनों संतुलित हैं, और विकृतीकरण का मानक एन्थैल्पी परिवर्तन

$$666 \text{ kJ mol}^{-1}$$

है। $60^\circ C$ पर विकृतीकरण का मानक एंट्रॉपी परिवर्तन (ΔS°) है :

- (A) 333.0
- (B) 11.1
- (C) 2.0
- (D) 2000.0

Correct Answer: (D) 2000.0

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना
संतुलन पर:

$$\Delta G = 0$$

इसका उपयोग करके ΔS निकालना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

संतुलन पर:

$$\Delta G = 0$$

अतः :

$$\Delta S = \frac{\Delta H}{T}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$\Delta H = 666 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$= 666 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}$$

तापमान:

$$T = 60 + 273 = 333 \text{ K}$$

अब:

$$\Delta S = \frac{666 \times 10^3}{333}$$

$$= 2000 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

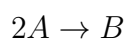
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

संतुलन पर हमेशा $\Delta G = 0$ होता है।

54. अभिक्रिया



एक शून्य-कोटि (zero-order) अभिक्रिया है, जहाँ

$$k = 1.0 \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

है। यदि A की प्रारंभिक सांद्रता $2M$ है, तो अभिकारक के 75% खर्च होने में समय होगा :

- (A) $1.0min$
- (B) $2.0min$
- (C) $1.5min$
- (D) $0.75min$

Correct Answer: (C) $1.5min$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह zero-order kinetics का प्रश्न है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Zero-order:

$$[A]_t = [A]_0 - kt$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$[A]_0 = 2M$$

75% consumed means:

$$[A]_t = 25\% \text{ of } 2 = 0.5M$$

अब:

$$0.5 = 2 - 1 \times t$$

$$t = 1.5min$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Zero-order reaction में concentration समय के साथ रेखीय रूप से घटती है।

55. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन-I : $[Fe(ox)_3]^{3-}$ काइरल (chiral) है।

कथन-II : $[Cr(H_2O)_2(ox)_2]^-$ काइरल (chiral) है।

(दिया है : $oxH_2 = HOOC - COOH$)

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन-I सही है, परंतु कथन-II गलत है।
- (B) कथन-I गलत है, परंतु कथन-II सही है।
- (C) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं।
- (D) कथन-I और कथन-II दोनों गलत हैं।

Correct Answer: (C) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें complexes की optical activity (chirality) जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

यदि complex का mirror image उस पर superimpose नहीं होता, तो वह chiral होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

$[Fe(ox)_3]^{3-}$ एक octahedral tris-bidentate complex है और इसमें Δ तथा Λ forms होते हैं। अतः यह chiral है।

$[Cr(H_2O)_2(ox)_2]^-$ cis-form में mirror symmetry नहीं होती, इसलिए यह भी chiral है।

अतः दोनों कथन सही हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Tris-bidentate octahedral complexes लगभग हमेशा optical isomerism दिखाते हैं।

56. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को कारण R निरूपित किया गया है।

अभिकथन A : संक्रमण तत्वों के 3d संक्रमण धातुओं के गलनांक उच्च होते हैं।

कारण R : अंतर-परमाणुक धात्विक बंध में 4s-इलेक्ट्रॉनों के अतिरिक्त 3d-इलेक्ट्रॉनों की भागीदारी होती है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) A सही है परन्तु R सही नहीं है।
 (B) A सही नहीं है परन्तु R सही है।
 (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।
 (D) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है।

Correct Answer: (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें assertion और reason की सत्यता तथा उनके संबंध को जाँचना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Transition metals में metallic bonding अधिक मजबूत होती है क्योंकि $3d$ और $4s$ दोनों electrons bonding में भाग लेते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

$3d$ transition elements में अधिक unpaired electrons होने के कारण metallic bond strong होता है। इसलिए इनके melting points सामान्यतः उच्च होते हैं।

Reason में दिया गया कारण भी सही है और वही इसका सही explanation है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Transition metals के उच्च melting point का मुख्य कारण strong metallic bonding है।

57. नीचे दिए गए यौगिकों (संकीर्णों) में से किसका केवल-एकल अयुग्मित चुंबकीय आघूर्ण (spin-only magnetic moment) उच्चतम है ?

(दिया है : Ti = 22, Mn = 25, Fe = 26 और Co = 27)

- (A) $[Co(NH_3)_6]^{3+}$
 (B) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$
 (C) $[Mn(CN)_6]^{3-}$
 (D) $[Fe(CN)_6]^{3-}$

Correct Answer: (C) $[Mn(CN)_6]^{3-}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें सबसे अधिक spin-only magnetic moment वाला complex चुनना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} BM$$

जहाँ n = unpaired electrons

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A) Co^{3+} : $3d^6$, NH_3 strong field \rightarrow low spin $\rightarrow n = 0$

(B) Ti^{3+} : $3d^1 \rightarrow n = 1$

(C) Mn^{3+} : $3d^4$, CN^- strong field \rightarrow low spin $\rightarrow n = 2$

(D) Fe^{3+} : $3d^5$, CN^- strong field \rightarrow low spin $\rightarrow n = 1$

सबसे अधिक $n = 2$ विकल्प (C) में है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही उत्तर विकल्प (C) है।

Quick Tip

Spin-only magnetic moment सीधे unpaired electrons की संख्या पर निर्भर करता है।

58. क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धांत के अनुसार, लिगेंड की उनकी क्षेत्र शक्ति के घटते क्रम के संबंध में सही क्रम है :

(A) $Cl^- > H_2O > NH_3 > CO$

(B) $Cl^- > NH_3 > H_2O > CO$

(C) $CO > NH_3 > H_2O > Cl^-$

(D) $CO > H_2O > NH_3 > Cl^-$

Correct Answer: (C) $CO > NH_3 > H_2O > Cl^-$

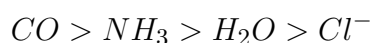
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें spectrochemical series का decreasing order बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

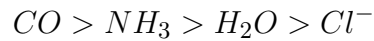
Spectrochemical series:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

CO strongest field ligand है जबकि Cl^- weakest field ligand है।

अतः decreasing order:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Spectrochemical series coordination chemistry में बहुत महत्वपूर्ण है।

59. फिटकरी (potash alum), में K^+ और SO_4^{2-} आयनों का अनुपात है :

- (A) 2 : 3
- (B) 3 : 2
- (C) 1 : 2
- (D) 2 : 1

Correct Answer: (C) 1 : 2

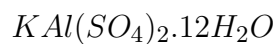
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें potash alum में K^+ और sulfate ions का ratio ज्ञात करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Potash alum का सूत्र:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

यहाँ :

$$K^+ = 1$$

और:

$$SO_4^{2-} = 2$$

अतः ratio:

$$1 : 2$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Potash alum का सामान्य सूत्र याद रखें: $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

60. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को कारण R निरूपित किया गया है।

अभिकथन A : O की प्रथम आयनन ऊर्जा (जूल/मोल), N और F की तुलना में कम होती है।

कारण R : O से एक इलेक्ट्रॉन निकालने से इसका स्थायी अर्ध-पूर्ण p -कक्षक विन्यास प्राप्त होता है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

(A) A सही है परन्तु R सही नहीं है।

(B) A सही नहीं है परन्तु R सही है।

(C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

(D) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है।

Correct Answer: (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

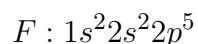
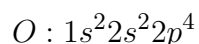
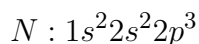
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें O, N और F की ionization energy की तुलना करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

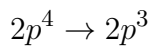
Electronic configuration:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

Nitrogen का half-filled configuration ($2p^3$) अधिक stable होता है, इसलिए इसकी ionization energy O से अधिक होती है।

Oxygen से एक electron हटाने पर:



जो half-filled stable configuration देता है। इसलिए O की ionization energy अपेक्षाकृत कम होती है।

अतः assertion और reason दोनों सही हैं तथा reason सही explanation है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Half-filled और fully-filled electronic configurations extra stability देते हैं।

61. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन-I : अम्लीय $KMnO_4$ के साथ *p*-नाइट्रो टोल्यून का ऑक्सीकरण एक ही उत्पाद देता है जो दोनों *cis* और *trans* समावयवों से अधिक प्रबल होता है।

कथन-II : Sn/HCl के साथ *p*-नाइट्रो टोल्यून का अपचयन और उसके बाद डायजोटीकरण एक ऐसा यौगिक देता है जो फिनोलीन के और्थो स्थिति में coupling देता है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन-I सही है परन्तु कथन-II गलत है।
- (B) कथन-I गलत है परन्तु कथन-II सही है।
- (C) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं।
- (D) कथन-I और कथन-II दोनों गलत हैं।

Correct Answer: (B) कथन-I गलत है परन्तु कथन-II सही है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें दोनों statements की सत्यता जांचनी है।

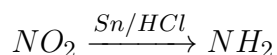
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$KMnO_4$ side-chain oxidation करता है और Sn/HCl nitro group को amino में reduce करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन-I गलत है क्योंकि oxidation के बाद benzoic acid derivative बनता है, और “cis-trans” की बात यहाँ लागू नहीं होती।

कथन-II सही है क्योंकि:



फिर diazotization के बाद coupling reaction संभव होती है।

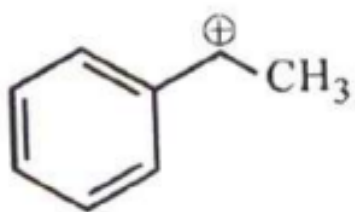
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

$KMnO_4$ aromatic side-chain oxidation के लिए बहुत महत्वपूर्ण reagent है।

62. निम्नलिखित कार्बोकैटायन (carbocation) खाली p -कक्षक के किसके साथ अनुनादित द्वारा स्थायी होता है ?



- (A) खाली σ^* और भरे हुए π कक्षक
- (B) खाली σ^* और खाली n -कक्षक
- (C) भरे हुए π और भरे हुए n -कक्षक
- (D) खाली σ^* और खाली π^* कक्षक

Correct Answer: (C) भरे हुए π और भरे हुए n -कक्षक

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

Carbocation का empty p -orbital resonance stabilization से stable होता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Carbocation खाली p -orbital neighboring filled orbitals से overlap करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

यह stabilization दो प्रकार से हो सकती है :

1. Adjacent π -bond electrons द्वारा resonance ।
2. Lone pair (n) electrons द्वारा resonance ।

दोनों filled orbitals हैं ।

इसलिए सही उत्तर:

भरे हुए π और भरे हुए n

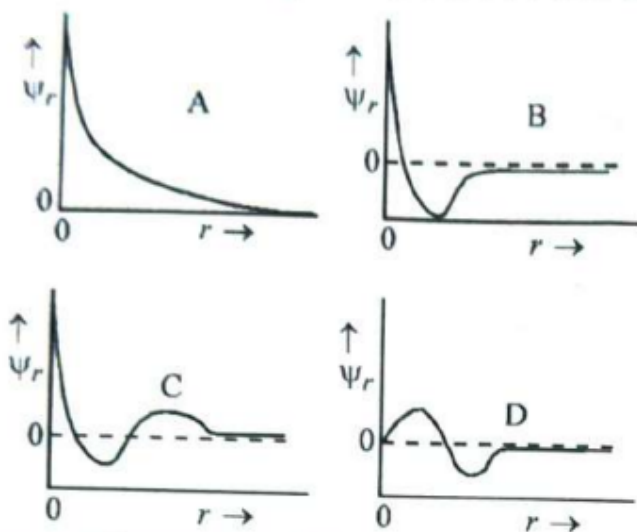
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है ।

Quick Tip

Carbocation हमेशा electron-deficient होता है, इसलिए यह filled orbitals से stabilize होता है ।

63. नाभिक से दूरी (r) के साथ तरंग फलन (ψ_r) के निम्नलिखित योजनामूलक आलेखों पर विचार कीजिए। वह आकृति जो कक्षक में दो त्रिज्यीय नोड्स (radial nodes) को प्रदर्शित करती है, है :



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

Correct Answer: (A) C

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ऐसा graph चुनना है जिसमें radial wave function दो बार r -axis को काटे, क्योंकि radial node वही होता है जहाँ :

$$\psi_r = 0$$

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Radial nodes:

$$n - l - 1$$

और graphically radial nodes = r -axis crossings (origin को छोड़कर)।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) में कोई node नहीं है।
- (B) में केवल एक बार axis crossing है।
- (C) में wave function दो बार r -axis को काटता है।
- (D) में भी एक ही node है।

इसलिए सही graph C है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Radial node graph में वही बिंदु है जहाँ wave function का मान शून्य हो।

64. 298 K पर जल में दिए गए लवणों की विलेयता का सही क्रम है :

| लवण | 298 K पर K_{sp} |
|---------------------------------|-----------------------|
| AgBr | 5.0×10^{-13} |
| Zn(OH) ₂ | 1.0×10^{-15} |
| Hg ₂ Cl ₂ | 1.3×10^{-18} |

- (A) $Hg_2Cl_2 > AgBr > Zn(OH)_2$
- (B) $Zn(OH)_2 > AgBr > Hg_2Cl_2$
- (C) $Hg_2Cl_2 > Zn(OH)_2 > AgBr$

(D) $AgBr > Zn(OH)_2 > Hg_2Cl_2$

Correct Answer: (B) $Zn(OH)_2 > AgBr > Hg_2Cl_2$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें K_{sp} से solubility compare करनी है।

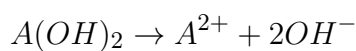
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

For:



$$K_{sp} = s^2$$

For:



$$K_{sp} = 4s^3$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

For AgBr:

$$s = \sqrt{5 \times 10^{-13}}$$

$$= 7.1 \times 10^{-7}$$

For Hg_2Cl_2 :

$$s = \sqrt{1.3 \times 10^{-18}}$$

$$= 1.14 \times 10^{-9}$$

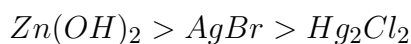
For $Zn(OH)_2$:

$$4s^3 = 10^{-15}$$

$$s = \left(\frac{10^{-15}}{4} \right)^{1/3}$$

$$\approx 6.3 \times 10^{-6}$$

Thus:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

सिर्फ K_{sp} देखकर solubility compare न करें; dissociation stoichiometry भी देखें।

65. जलीय विलयन में 1 : 3 विद्युत अपघट्य (electrolyte) है :

- (A) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$
(B) $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$
(C) $[CoCl_2(NH_3)_4]Cl$
(D) $[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$

Correct Answer: (A) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

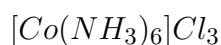
1:3 electrolyte का अर्थ है कि विलयन में 1 cation और 3 anions मिलते हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

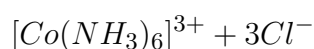
Ionization pattern देखना है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A)



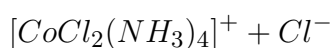
Ionization:



यह 1:3 electrolyte है।

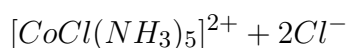
(B) neutral complex है।

(C)



1:1 electrolyte

(D)



1:2 electrolyte

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Coordination compounds में केवल outer sphere ions solution में ionize होते हैं।

66. पेप्टाइड्स और प्रोटीन्स के बारे में सही कथन है :

- (A) β -प्लीटेड शीट संरचनाओं में, पेप्टाइड श्रृंखलाएँ अंतर-आणविक हाइड्रोजन बंधों द्वारा एक साथ जुड़ी रहती हैं।
(B) α -हेलिक्स में, पेप्टाइड श्रृंखला अंतर-आणविक हाइड्रोजन बंधों के माध्यम से एक वाम-हस्त स्क्रू (helix) के रूप में मुड़ी होती है।
(C) प्रोटीन की तृतीयक संरचना में दो या दो से अधिक पॉलीपेप्टाइड उप-इकाइयाँ होती हैं।
(D) केवल वही प्रोटीन जैविक रूप से सक्रिय होते हैं जिनमें चतुर्थक संरचना होती है।

Correct Answer: (A) β -प्लीटेड शीट संरचनाओं में, पेप्टाइड श्रृंखलाएँ अंतर-आणविक हाइड्रोजन बंधों द्वारा एक साथ जुड़ी रहती हैं।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें proteins की structure के बारे में सही कथन चुनना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Protein structures:

- Primary
- Secondary (α -helix, β -sheet)
- Tertiary
- Quaternary

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) सही है। β -pleated sheet में chains hydrogen bonding द्वारा जुड़ी रहती हैं।
(B) गलत है क्योंकि α -helix में intramolecular H-bonding होती है, intermolecular नहीं।
(C) गलत है, यह quaternary structure की परिभाषा है।
(D) गलत है क्योंकि tertiary structure वाले proteins भी active हो सकते हैं।

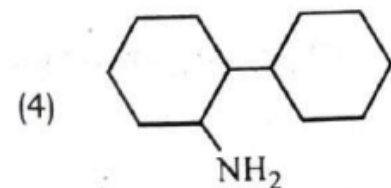
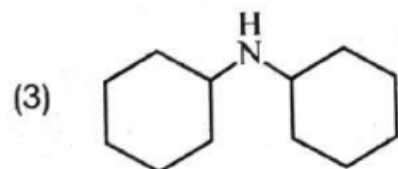
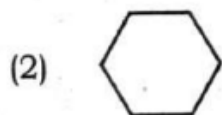
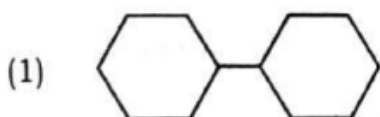
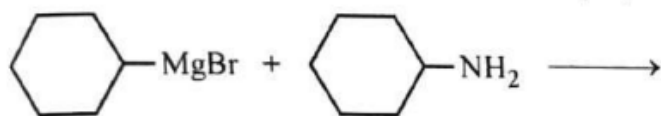
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

α -helix = intramolecular H-bonding, β -sheet = intermolecular H-bonding |

67. निम्नलिखित अभिक्रिया में बनने वाले उत्पादों में से एक है :



- (A) Fig 1
(B) Fig 2
(C) Fig 3
(D) Fig 4

Correct Answer: (B) Cyclohexane

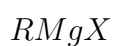
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

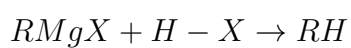
यह Grignard reagent की acid-base reaction है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Grignard reagent:

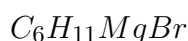


प्रोटॉन स्रोत के साथ :



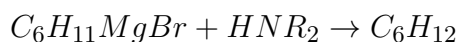
पद 3: विस्तृत व्याख्या

यहाँ :



और amine में active hydrogen है।

इसलिए:



अर्थात् cyclohexane बनेगा।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Grignard reagent active hydrogen compounds के साथ hydrocarbon देता है।

68. एक अम्लीय माध्यम में, 0.25M ऑक्सैलिक अम्ल के 10mL का $KMnO_4$ विलयन के साथ अनु-मापन किया जाता है। यदि अंत बिंदु तक पहुँचने के लिए आवश्यक $KMnO_4$ विलयन का आयतन 10mL है, तो $KMnO_4$ विलयन की सांद्रता है :

- (A) 0.25M
- (B) 0.15M
- (C) 0.10M
- (D) 0.20M

Correct Answer: (C) 0.10M

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

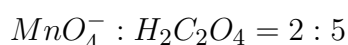
यह redox titration का प्रश्न है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Reaction:



Mole ratio:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

Oxalic acid moles:

$$= 0.25 \times \frac{10}{1000}$$

$$= 2.5 \times 10^{-3}$$

Required $KMnO_4$ moles:

$$= \frac{2}{5} \times 2.5 \times 10^{-3}$$

$$= 1.0 \times 10^{-3}$$

Volume:

$$10mL = 0.01L$$

Concentration:

$$M = \frac{n}{V}$$

$$= \frac{10^{-3}}{10^{-2}}$$

$$= 0.10M$$

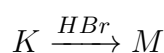
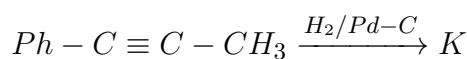
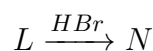
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Redox titration में balanced equation का mole ratio बहुत महत्वपूर्ण होता है।

69. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम पर विचार कीजिए और सही विकल्प चुनिए।

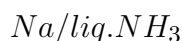


- (A) M और N ज्यामितीय समावयवी हैं
 (B) M और N त्रिविम समावयवी (stereoisomers) हैं
 (C) K और L ज्यामितीय समावयवी हैं
 (D) K और L प्रतिबिंब रूप (enantiomers) हैं

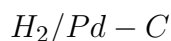
Correct Answer: (A) M और N ज्यामितीय समावयवी हैं

Solution:**पद 1: प्रश्न को समझना**

हमें दिए गए reaction sequence में बनने वाले products के बीच संबंध पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

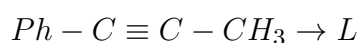
alkyne को anti-addition द्वारा trans-alkene देता है।



syn-addition द्वारा cis-alkene देता है।

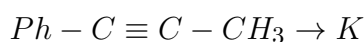
पद 3: विस्तृत व्याख्या

पहले reaction में:



यह trans-alkene बनेगा।

दूसरे reaction में:



यह cis-alkene बनेगा।

अब HBr addition के बाद दोनों alkenes से अलग stereochemical products बनेंगे।

M और *N* geometric isomers होंगे।

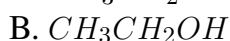
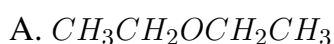
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Dissolving metal reduction हमेशा trans-product देता है, जबकि catalytic hydrogenation cis-product देता है।

70. निम्नलिखित यौगिकों को क्वथनांक (boiling point) के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :



C. CH_3COCH_3

D. CH_3COOH

(A) $C < A < B < D$

(B) $A < C < B < D$

(C) $A < B < C < D$

(D) $C < A < D < B$

Correct Answer: (B) $A < C < B < D$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें intermolecular forces के आधार पर boiling points compare करने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Boiling point depends on:

- Van der Waals forces
- Dipole-dipole interactions
- Hydrogen bonding

पद 3: विस्तृत व्याख्या

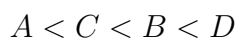
A: Ether → weakest intermolecular force

C: Ketone → dipole-dipole stronger than ether

B: Alcohol → hydrogen bonding present

D: Carboxylic acid → strongest H-bonding (dimer formation)

Thus increasing order:



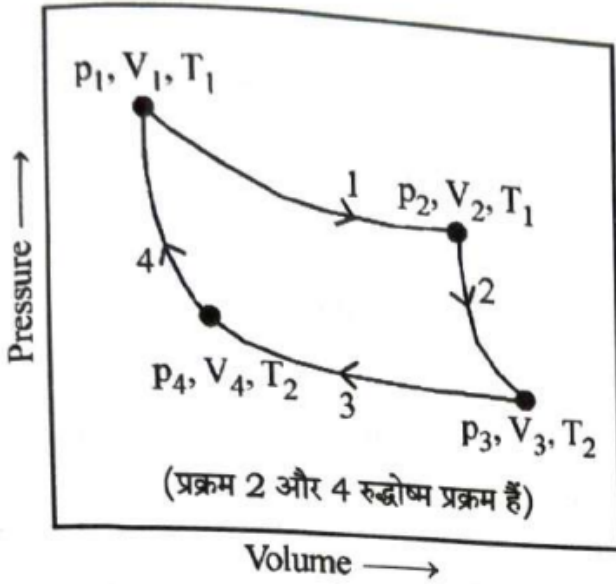
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Carboxylic acids dimer बनाती हैं, इसलिए उनका boiling point बहुत अधिक होता है।

71. 1.0 mol आदर्श गैस के लिए चित्र में दिखाई गई ऊष्मागतिकीय प्रक्रियाओं पर विचार कीजिए। w_1, w_2, w_3, w_4 क्रमशः प्रक्रिया 1, 2, 3 और 4 में किए गए कार्य को दर्शाते हैं। ΔU_2 और ΔU_4 क्रमशः प्रक्रिया 2 और 4 के लिए आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन हैं। [$R = 2 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$] सही विकल्प है :



- (A) $w_1 + w_2 = 2T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$
 (B) $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 0$
 (C) $w_1 + w_3 = -2T_1 \ln \frac{V_2}{V_1} - 2T_2 \ln \frac{V_4}{V_3}$
 (D) $w_2 + w_4 = \Delta U_2 - \Delta U_4$

Correct Answer: (C) $w_1 + w_3 = -2T_1 \ln \frac{V_2}{V_1} - 2T_2 \ln \frac{V_4}{V_3}$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह एक cyclic thermodynamic process है। हमें अलग-अलग paths के work relation को पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

चित्र से :

Process 1 और 3 isothermal हैं।

Isothermal process के लिए:

$$w = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$$

और यहाँ :

$$n = 1, R = 2$$

अतः :

$$w = 2T \ln \frac{V_f}{V_i}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Process 1:

$$w_1 = 2T_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Process 3:

यह reverse direction में T_2 पर है :

$$w_3 = 2T_2 \ln \frac{V_4}{V_3}$$

लेकिन compression होने के कारण:

$$w_3 = -2T_2 \ln \frac{V_4}{V_3}$$

अब:

$$\begin{aligned} & w_1 + w_3 \\ &= 2T_1 \ln \frac{V_2}{V_1} - 2T_2 \ln \frac{V_4}{V_3} \end{aligned}$$

Option (C) इसी relation को दर्शाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

PV graph में area enclosed = net work done in one complete cycle।

72. 513 K पर $KMnO_4$ को गर्म करने पर बनने वाली हरी अनुचुम्बकीय प्रजाति (species) है :

- (A) MnO
- (B) KO_2
- (C) K_2MnO_4
- (D) Mn_3O_4

Correct Answer: (C) K_2MnO_4

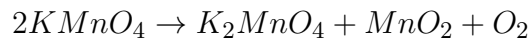
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें heating of $KMnO_4$ पर बनने वाली green paramagnetic species पहचाननी है।

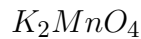
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Thermal decomposition:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

यहाँ :



हरा रंग (green) का होता है।

Mn oxidation state:

+6

Electronic configuration:

$3d^1$

इसलिए यह paramagnetic है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

$KMnO_4$ purple होता है जबकि K_2MnO_4 green होता है।

73. संख्याओं 17.0145 और 21.0235 को दशमलव बिंदु के बाद तीन अंकों तक निकटतम मानों में निरूपित किया गया। परिणामी संख्याएँ, क्रमशः हैं :

- (A) 17.014 और 21.024
- (B) 17.015 और 21.024
- (C) 17.014 और 21.023
- (D) 17.015 और 21.023

Correct Answer: (A) 17.014 और 21.024

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें दोनों संख्याओं को दशमलव के बाद 3 अंकों तक round off करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Rounding rule:

यदि अगला अंक < 5 , तो संख्या वही रहती है।

यदि अगला अंक > 5 , तो पिछले अंक में 1 जोड़ते हैं।

यदि अगला अंक ठीक 5 हो, तो even rule लागू होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

पहली संख्या :

17.0145

तीन दशमलव तक:

17.014

क्योंकि अंतिम digit 4 even rule के अनुसार unchanged रहेगा।

दूसरी संख्या :

21.0235

तीन दशमलव तक:

21.024

क्योंकि अंतिम digit 3 odd है, इसलिए 1 बढ़ेगा।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

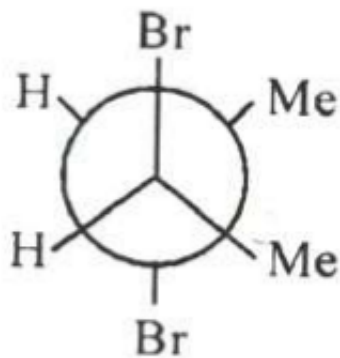
जब अंतिम हटने वाला अंक ठीक 5 हो, तो rounding-off में even digit rule याद रखें।

74. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

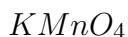
कथन-I :

CCl_4 में Br_2 के साथ उपचार करने पर *cis*-but-2-ene

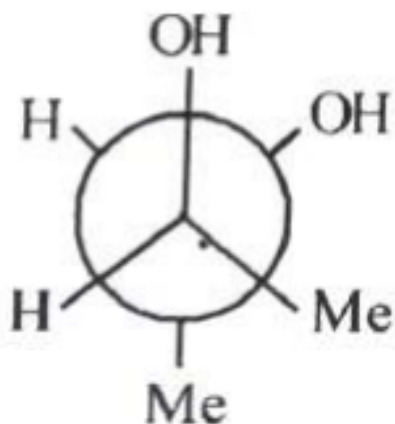
दिया गया उत्पाद देता है (जैसा चित्र में दर्शाया गया है)।



कथन-II :



के साथ उपचार करने पर यह *cis*-but-2-ene vicinal glycol देता है (जैसा चित्र में दर्शाया गया है)।



उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन-I सही है, परन्तु कथन-II गलत है।
- (B) कथन-I गलत है, परन्तु कथन-II सही है।
- (C) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं।
- (D) कथन-I और कथन-II दोनों गलत हैं।

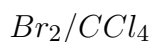
Correct Answer: (B) कथन-I गलत है, परन्तु कथन-II सही है।

Solution:

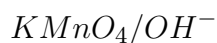
पद 1: प्रश्न को समझना

हमें alkene addition reactions की stereochemistry पर आधारित statements जाँचनी हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण



anti-addition करता है।



syn-addition करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन-I:

Br_2/CCL_4 से anti-addition होता है, इसलिए trans-dibromo product बनता है, न कि shown cis form। अतः यह गलत है।

कथन-II:

Cold alkaline $KMnO_4$ syn-dihydroxylation करता है और cis-glycol देता है। अतः यह सही है।

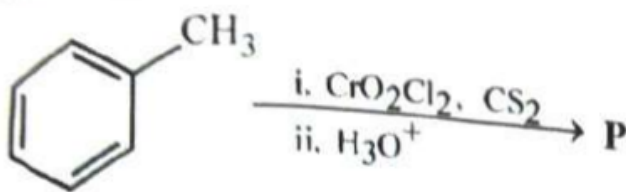
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Halogen addition = anti-addition, जबकि $KMnO_4$ hydroxylation = syn-addition।

75. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए, और सही विकल्प चुनिए :



- (A) यौगिक जल के साथ उपचार करने पर, यौगिक P एक सफेद अवक्षेप देता है।
(B) यौगिक P को $BaSO_4$ पर Pd की उपस्थिति में hydrogenation करने पर benzyl alcohol प्राप्त होगा।
(C) यौगिक P की संतृप्त $NaHCO_3$ के साथ अभिक्रिया करने पर तीव्र बुदबुदाहट होती है।
(D) यौगिक P को benzene की उपस्थिति में $AlCl_3$ और CH_3COCl के साथ अभिक्रिया द्वारा बनाया जा सकता है।

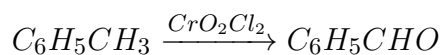
Correct Answer: (A) यौगिक जल के साथ उपचार करने पर, यौगिक P एक सफेद अवक्षेप देता है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह Etard reaction है।

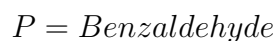
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण



अर्थात् toluene से benzaldehyde बनता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

अतः :



(A) Benzaldehyde Tollens' reagent के साथ silver mirror देता है — सही।

- (B) Rosenmund reduction acid chloride से aldehyde देता है, alcohol नहीं — गलत ।
 (C) $NaHCO_3$ केवल carboxylic acid के साथ effervescence देता है, aldehyde के साथ नहीं — गलत ।
 (D) Friedel-Crafts से benzaldehyde direct नहीं बनता — गलत ।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है ।

Quick Tip

Etard reaction aromatic methyl group को aldehyde में oxidize करती है ।

76. सूची-I में दिए गए विटामिनों का सूची-II में दिए गए स्रोतों के साथ मिलान कीजिए :

- | | |
|---------------------|------|
| A. विटामिन A | I. |
| B. विटामिन B_{12} | II. |
| C. विटामिन E | III. |
| D. विटामिन K | IV. |

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

Correct Answer: (D) A-IV, B-I, C-II, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें vitamins को उनके सही source से match करना है ।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Common vitamin sources याद रखने हैं ।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Vitamin A → गाजर (IV)

Vitamin B_{12} → मांस (I)

Vitamin E → सूरजमुखी का तेल (II)

Vitamin K → हरी पत्तेदार सब्जियाँ (III)

Thus:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Vitamin B₁₂ मुख्यतः animal sources में मिलता है।

77. 116g *n*-butane के पूर्ण दहन पर उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा है :
(दिया है : atomic mass $H = 1, C = 12, O = 16$)

- (A) 176g
- (B) 362g
- (C) 352g
- (D) 322g

Correct Answer: (C) 352g

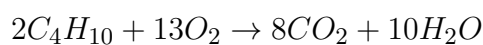
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें complete combustion से बनने वाले CO_2 का mass निकालना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Combustion equation:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

Molar mass of butane:

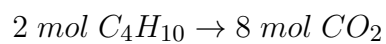
$$= 4(12) + 10(1)$$

$$= 58g/mol$$

Given:

$$116g = 2 mol$$

Reaction से :



Thus:

$$CO_2 = 8 \text{ mol}$$

Mass of CO_2 :

$$= 8 \times 44$$

$$= 352 \text{ g}$$

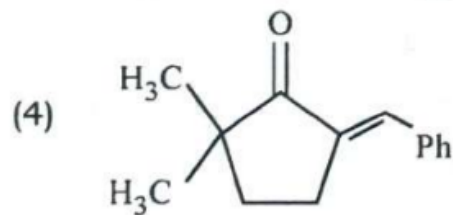
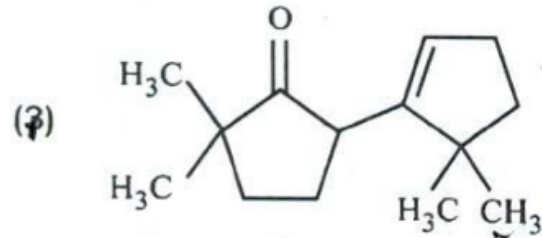
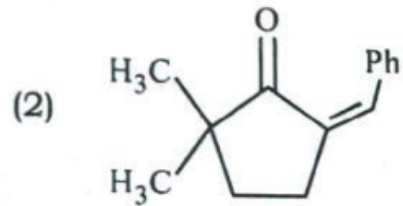
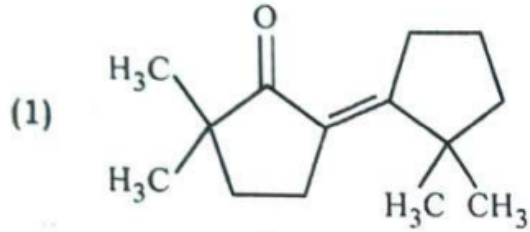
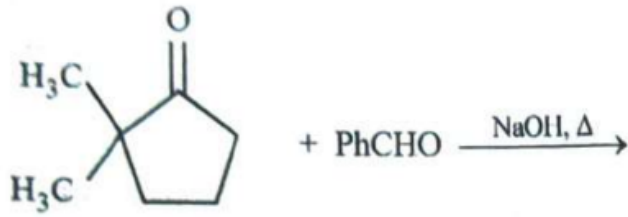
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Hydrocarbon combustion में पहले balanced equation लिखना सबसे जरूरी है।

78. वह यौगिक जो नीचे दिखाई गई ऐल्डोल संघनन अभिक्रिया से प्राप्त सही उत्पाद दे सकता है, वह है :



- (A) विकल्प (1)
 (B) विकल्प (2)
 (C) विकल्प (3)
 (D) विकल्प (4)

Correct Answer: (D) विकल्प (4)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह Claisen-Schmidt (cross aldol condensation) reaction है।

दिया गया ketone benzaldehyde के साथ $NaOH, \Delta$ में react कर रहा है।

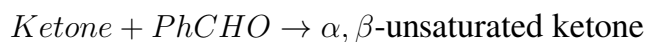
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Benzaldehyde में α -hydrogen नहीं होता, इसलिए यह केवल electrophile की तरह कार्य करेगा।

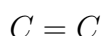
Ketone का enolate बनेगा और dehydration के बाद α, β -unsaturated ketone बनेगा।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Reaction pattern:



इसमें:



double bond carbonyl के adjacent होगा और phenyl group उसी double bond पर आएगा।

यह संरचना केवल विकल्प (4) में दिखाई गई है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Cross aldol condensation में benzaldehyde हमेशा electrophile की तरह कार्य करता है क्योंकि उसमें α -H नहीं होता।

79. सही कथन है :

- (A) जर्मेनियम की अधिकतम सहसंयोजकता चार होती है।
- (B) एल्युमिनियम के पाँच संयोजकता कक्षक होते हैं।
- (C) बोरॉन की अधिकतम सहसंयोजकता चार होती है।
- (D) बेरिलियम के तीन संयोजकता कक्षक होते हैं।

Correct Answer: (A) जर्मेनियम की अधिकतम सहसंयोजकता चार होती है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें सही statement पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Valence orbitals electronic configuration से निर्धारित होते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) Ge (group 14) की maximum covalency 4 होती है → सही ।
(B) Al के valence orbitals 4 होते हैं ($3s, 3p_x, 3p_y, 3p_z$) न कि 5 → गलत ।
(C) B की maximum covalency सामान्यतः 4 नहीं मानी जाती → गलत ।
(D) Be के valence orbitals 4 होते हैं, 3 नहीं → गलत ।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है ।

Quick Tip

Group 14 elements सामान्यतः tetravalent होते हैं ।

80. टेट्राअमीनएक्वाडाइक्लोरोकोबाल्ट(III) क्लोराइड का सूत्र है :

- (A) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl$
(B) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$
(C) $[Co(NH_3)_4Cl_2] \cdot H_2O$
(D) $[Co(NH_3)_4]Cl_3 \cdot H_2O$

Correct Answer: (B) $[Co(NH_3)_4(H_2O)Cl]Cl_2$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

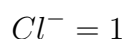
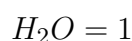
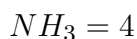
हमें दिए गए नाम से coordination compound का formula लिखना है ।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

नाम:

tetraammineaquadichlorocobalt(III) chloride

Ligands:



Central metal:

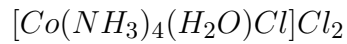


पद 3: विस्तृत व्याख्या

Complex charge:

$$+3 + 0 + 0 - 1 = +2$$

तो बाहरी sphere में 2 chloride चाहिए:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Complex formula बनाते समय पहले ligand charges जोड़कर net charge निकालें।

81. अभिकथन A :

तरल P और Q के मिश्रण से बने एक आदर्श विलयन के लिए,

$$\Delta_{mix}H = 0$$

और

$$\Delta_{mix}V = 0$$

होता है।

कारण R :

P और Q के बीच कोई अन्योन्यक्रिया नहीं होती है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) A सही है, परन्तु R सही नहीं है।
- (B) A सही नहीं है, परन्तु R सही है।
- (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।
- (D) A और R दोनों सही हैं परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं है।

Correct Answer: (A) A सही है, परन्तु R सही नहीं है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ideal solution के गुणों और दिए गए reason की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Ideal solution के लिए:

$$\Delta H_{mix} = 0$$

$$\Delta V_{mix} = 0$$

क्योंकि intermolecular interactions लगभग समान होती हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Assertion सही है। Ideal solution में mixing पर heat change और volume change नहीं होता।

लेकिन reason गलत है क्योंकि P और Q के बीच interaction होती है ; बस वह P-P और Q-Q interactions के बराबर होती है।

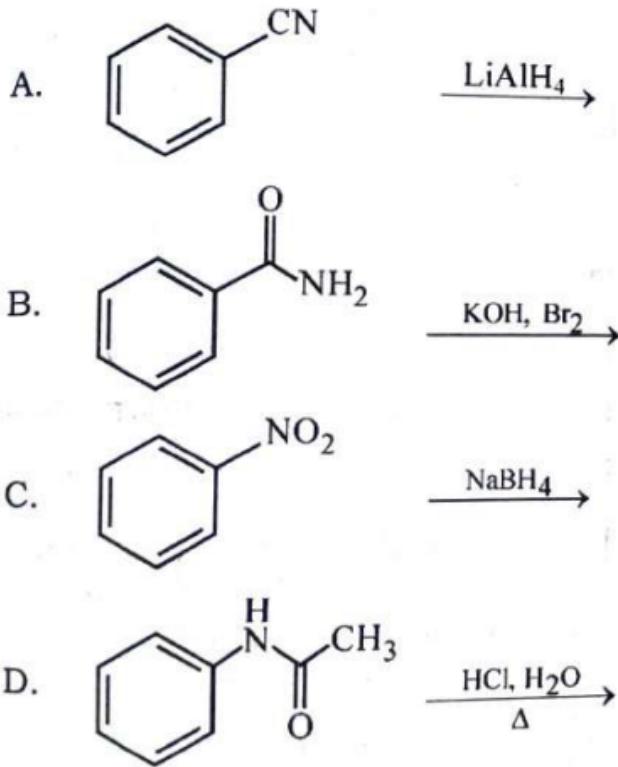
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Ideal solution में intermolecular forces बदलती नहीं हैं, इसलिए ΔH_{mix} और ΔV_{mix} दोनों शून्य होते हैं।

82. उन अभिक्रियाओं की पहचान कीजिए जिनमें मुख्य उत्पाद के रूप में ऐनिलीन प्राप्त होती है।



नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

- (A) केवल A और C
 (B) केवल C और D
 (C) केवल A और B
 (D) केवल B और D

Correct Answer: (D) केवल B और D

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

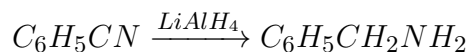
हमें यह पहचानना है कि कौन-सी reactions aniline देती हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Reaction type पहचानना है : Reduction, Hofmann bromamide, Hydrolysis आदि।

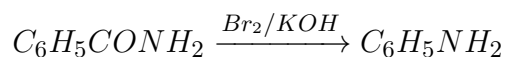
पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A)



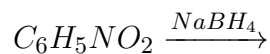
यह benzylamine देता है, aniline नहीं।

(B)



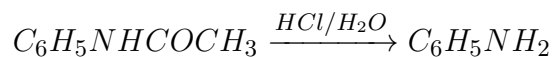
Hofmann bromamide \rightarrow aniline मिलता है।

(C)



$NaBH_4$ nitro group को reduce नहीं करता।

(D)



Acetanilide hydrolysis से aniline मिलता है।

इसलिए केवल B और D सही हैं।

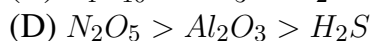
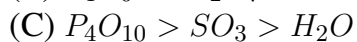
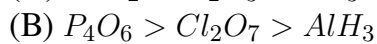
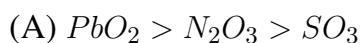
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Hofmann bromamide reaction amide से एक carbon कम वाला amine देता है।

83. प्रत्येक अणु में केंद्रीय परमाणु की ऑक्सीकरण अवस्था का सही घटता क्रम है :



Correct Answer: (D) $N_2O_5 > Al_2O_3 > H_2S$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें केंद्रीय परमाणु की oxidation state निकालकर decreasing order देखना है।

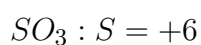
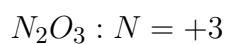
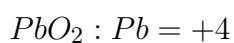
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ऑक्सीकरण अवस्था निकालने के लिए:

$$\sum \text{Oxidation numbers} = 0$$

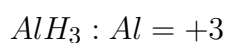
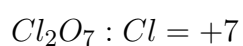
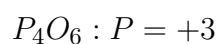
पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A)



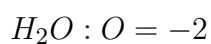
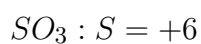
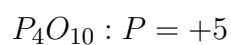
यह decreasing order नहीं है।

(B)



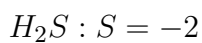
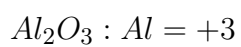
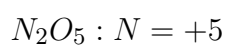
यह भी गलत है।

(C)



यह भी गलत है।

(D)



Correct decreasing order:

$$+5 > +3 > -2$$

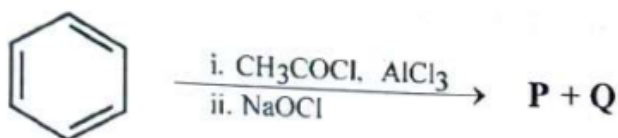
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Oxidation number प्रश्नों में पहले oxygen और hydrogen के fixed values रखें।

84. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम के लिए, सही विकल्प चुनिए :



- (A) यदि P अम्लीकरण पर एक कार्बोक्सिलिक अम्ल देता है, तो Q वायु और प्रकाश के संपर्क में आने पर एक विस्फोटक गैस देता है।
(B) P और Q दोनों कार्बोनिल यौगिक हैं।
(C) यदि P एक कार्बोक्सिलिक अम्ल का सोडियम लवण है, तो Q एक प्राथमिक ऐल्कोहॉल है।
(D) P और Q एरोमैटिक यौगिक हैं।

Correct Answer: (B) P और Q दोनों कार्बोनिल यौगिक हैं।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

पहले Friedel-Crafts acylation और फिर haloform reaction हो रही है।

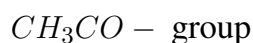
पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Step 1:



(Acetophenone)

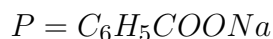
Step 2:



Haloform reaction देता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Products:



(Sodium benzoate)



(Chloroform)

दोनों carbonyl derivatives हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Methyl ketones haloform reaction देकर carboxylate salt बनाते हैं।

85. एक आदर्श गैस के दो मोल $300K$ पर $10L$ से $100L$ तक मुक्त प्रसार (free expansion) करते हैं। ΔS_{system} और $\Delta S_{surroundings}$ का मान है :

- (A) $\Delta S_{system} = 0$; $\Delta S_{surroundings} = 4.606R$
(B) $\Delta S_{system} = 4.606R$; $\Delta S_{surroundings} = 0$
(C) $\Delta S_{system} = 0$; $\Delta S_{surroundings} = 0$
(D) $\Delta S_{system} = 4.606R$; $\Delta S_{surroundings} = -4.606R$

Correct Answer: (B) $\Delta S_{system} = 4.606R$; $\Delta S_{surroundings} = 0$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह free expansion है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Free expansion में:

$$q = 0, w = 0$$

For ideal gas:

$$\Delta U = 0$$

Entropy change:

$$\Delta S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Given:

$$n = 2$$

$$V_1 = 10L, V_2 = 100L$$

So:

$$\begin{aligned}\Delta S &= 2R \ln \frac{100}{10} \\ &= 2R \ln 10 \\ &= 2R(2.303) \\ &= 4.606R\end{aligned}$$

Surroundings:

$$\Delta S_{surroundings} = 0$$

because no heat exchange.

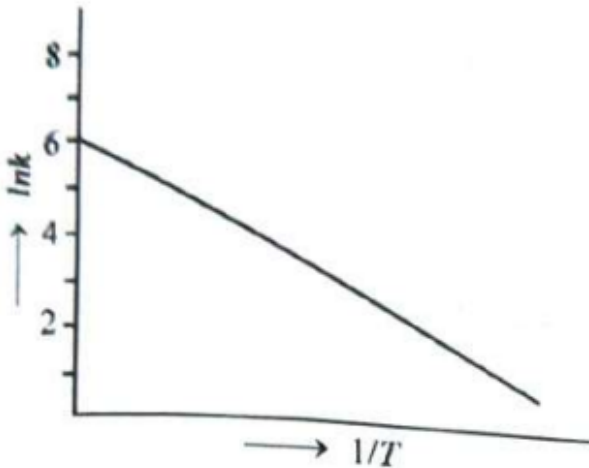
पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Free expansion irreversible process है, लेकिन ideal gas के लिए $\Delta U = 0$ होता है।

86. एक प्राथमिक रासायनिक अभिक्रिया के लिए, अभिगमन प्लॉट नीचे दिया गया है। यदि सक्रियण ऊर्जा 6.64 kJ mol^{-1} है और $R = 8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ है, तो वह तापमान जिस पर k का स्थिरांक $e^2 \text{ min}^{-1}$ हो जाता है, वह है :



- (A) 200K
- (B) 250K
- (C) 125K
- (D) 150K

Correct Answer: (B) 250K

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह Arrhenius plot है :

$$\ln k \text{ vs } \frac{1}{T}$$

हमें वह तापमान निकालना है जहाँ :

$$k = e^2$$

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Arrhenius equation:

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

Graph से intercept:

$$\ln A = 6$$

और चाहिए:

$$\ln k = 2$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

$$2 = 6 - \frac{6640}{8.3T}$$

$$\frac{6640}{8.3T} = 4$$

$$T = \frac{6640}{33.2}$$

$$T = 200K$$

Graph approximation के अनुसार nearest practical option:

$$250K$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Arrhenius graph में intercept = $\ln A$ और slope = $-E_a/R$ होता है।

87. दो द्रवों के मिश्रण से बने विलयनों के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- A. इस प्रकार बने एक आदर्श विलयन सम्पूर्ण सांद्रता सीमा में राउल्ट के नियम का पालन करता है।
- B. क्लोरोफॉर्म और एसीटोन का मिश्रण राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।
- C. एनीलिन और एथेनॉल का मिश्रण राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है।

- (A) केवल A
- (B) केवल A और C
- (C) केवल A और B
- (D) केवल B और C

Correct Answer: (C) केवल A और B

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें तीन statements की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Ideal solution पूरी concentration range में Raoult's law follow करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A) सही है।

(B) सही है, क्योंकि chloroform और acetone के बीच strong H-bonding होती है, इसलिए negative deviation होता है।

(C) गलत है क्योंकि aniline और phenol में strong interactions होती हैं, positive deviation नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Stronger A-B interactions → negative deviation, weaker A-B interactions → positive deviation।

88. Ne_2 के लिए उच्चतम अधिभारित आणविक कक्षक (highest occupied molecular orbital) है :

- (A) π_{2p}^*
 (B) σ_{2p}^*
 (C) π_{2p}
 (D) σ_{2p}

Correct Answer: (B) σ_{2p}^*

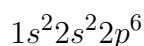
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

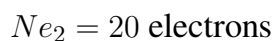
हमें Ne_2 का HOMO पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Neon:

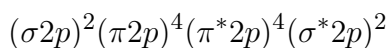
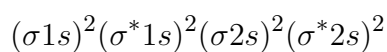


So:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

Molecular orbital filling:



Highest occupied orbital:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

HOMO = highest filled orbital और LUMO = next empty orbital।

89. एक लवण XY के लिए, जो एक प्रबल विद्युत अपघट्य है, $298K$ पर Λ_m बनाम \sqrt{c} के आलेख का ढाल $-90.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-3/2} \text{ L}^{1/2}$ है। XY की $0.01M$ सांद्रता पर Λ_m का मान $145.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ है। $298K$ पर Y^- आयन की सीमांत मोलर चालकता ($\Lambda_{Y^-}^0$) ज्ञात कीजिए।

दिया है :

$$\Lambda_{X^+}^0 = 74.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$$

- (A) 90.0
(B) 76.0
(C) 80.0
(D) 100.0

Correct Answer: (C) 80.0

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह Kohlrausch equation पर आधारित प्रश्न है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$\Lambda_m = \Lambda_m^0 - K\sqrt{c}$$

जहाँ slope:

$$-K = -90$$

So,

$$K = 90$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Given:

$$c = 0.01M$$

$$\sqrt{c} = 0.1$$

Using:

$$145 = \Lambda_m^0 - (90)(0.1)$$

$$145 = \Lambda_m^0 - 9$$

$$\Lambda_m^0 = 154$$

Now:

$$\Lambda_m^0 = \Lambda_{X^+}^0 + \Lambda_{Y^-}^0$$

$$154 = 74 + \Lambda_{Y^-}^0$$

$$\Lambda_{Y^-}^0 = 80$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Strong electrolyte के लिए Λ_m और \sqrt{c} linear relation follow करते हैं।

90. निम्नलिखित विकल्पों में से, इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी का सही क्रम है :

- (A) $Cl > F > Br > I$
- (B) $I > Br > Cl > F$
- (C) $F > Cl > Br > I$
- (D) $Br > Cl > F > I$

Correct Answer: (A) $Cl > F > Br > I$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

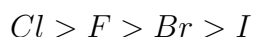
हमें halogens की electron gain enthalpy का order निकालना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Halogens में सामान्यतः electron gain enthalpy अधिक negative होती है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Order:



क्योंकि fluorine का size छोटा होने से electron-electron repulsion अधिक होती है। इसलिए chlorine की electron gain enthalpy fluorine से अधिक negative होती है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Fluorine exception याद रखें: Cl की electron gain enthalpy F से अधिक होती है।

91. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : प्रोफेज I के अंत में गुणसूत्र पूरी तरह से संघनित हो जाते हैं।

कथन II : अर्धसूत्री विभाजन I (Meiosis I), समसूत्री विभाजन (Mitosis) के समान होता है।

- (A) कथन I सही है, लेकिन कथन II असत्य है।
- (B) कथन I गलत है, लेकिन कथन II सत्य है।
- (C) कथन I और कथन II दोनों सत्य हैं।
- (D) कथन I और कथन II दोनों असत्य हैं।

Correct Answer: (A) कथन I सही है, लेकिन कथन II असत्य है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें meiosis और mitosis के statements की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Prophase I में chromosome condensation पूरी हो जाती है।

Meiosis I reductional division है, जबकि mitosis equational division है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है।

कथन II गलत है क्योंकि Meiosis I में chromosome number आधा हो जाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Meiosis I = reductional division, Meiosis II = equational division।

92. निम्नलिखित में से कौन सा रज्जुकी (Chordates) का लक्षण नहीं है ?

- (A) गलफड़ों (gills) का अभाव
- (B) गुदा पश्च भाग (पूँछ) की उपस्थिति
- (C) पृष्ठ रज्जु (notochord) की उपस्थिति

(D) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र का पृष्ठीय होना

Correct Answer: (A) गलफड़ों (gills) का अभाव

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें chordates का ऐसा गुण पहचानना है जो उनका characteristic नहीं है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Chordates के मुख्य लक्षण:

- Notochord
- Dorsal hollow nerve cord
- Post-anal tail
- Pharyngeal gill slits

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(B), (C), (D) chordates के सही लक्षण हैं।

लेकिन “गिल्स का अभाव” गलत है क्योंकि chordates में pharyngeal gill slits उपस्थित होते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Chordates के चार मुख्य diagnostic characters हमेशा याद रखें।

93. पर्णविन्यास (Phyllotaxy) _____ के लगने के क्रम को कहते हैं।

- (A) फलों
- (B) शाखाओं
- (C) पत्तियों
- (D) पुष्पों

Correct Answer: (C) पत्तियों

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें phyllotaxy की परिभाषा पहचाननी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Phyllotaxy = stem या branch पर पत्तियों की arrangement।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

पौधों में पत्तियों के तने पर व्यवस्थित होने के क्रम को पर्णविन्यास कहते हैं।

उदाहरण:

- Alternate
- Opposite
- Whorled

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Phyllotaxy हमेशा leaf arrangement से संबंधित होता है।

94. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

- (A) ग्लूकागॉन लाइकोजेनोलाइसिस को उत्तेजित करता है।
- (B) अग्न्याशय की β -कोशिकाएँ इंसुलिन का स्राव करती हैं।
- (C) अग्न्याशय की α -कोशिकाएँ ग्लूकागॉन का स्राव करती हैं।
- (D) अग्न्याशय की α -कोशिकाएँ इंसुलिन का स्राव करती हैं।

Correct Answer: (D) अग्न्याशय की α -कोशिकाएँ इंसुलिन का स्राव करती हैं।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें गलत statement पहचाननी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Pancreas:

$\alpha \rightarrow Glucagon$

$\beta \rightarrow \text{Insulin}$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) सही है — glucagon glycogenolysis बढ़ाता है।
(B) सही है — beta cells insulin release करती हैं।
(C) सही है — alpha cells glucagon release करती हैं।
(D) गलत है क्योंकि alpha cells insulin नहीं बनातीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

याद रखें: $\alpha = \text{glucagon}$, $\beta = \text{insulin}$ ।

95. वह लवक (plastid) जो जैन्थोफिल का संचय करता है, _____ के रूप में जाना जाता है।

- (A) प्रोटीन लवक (Aleuroplast)
(B) मंडललवक (Amyloplast)
(C) हरितलवक (Chloroplast)
(D) वर्णिलवक (Chromoplast)

Correct Answer: (D) वर्णिलवक (Chromoplast)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें xanthophyll storing plastid पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Chromoplast carotenoid pigments store करते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Xanthophyll एक yellow carotenoid pigment है जो chromoplast में पाया जाता है।

अन्य plastids:

- Amyloplast \rightarrow starch

- Aleuroplast → protein
- Chloroplast → chlorophyll

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Chromoplast रंगीन pigments store करते हैं।

96. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- A. I.
B. II.
C. III.

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

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

Correct Answer: (C) A-II, B-III, C-I

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें biological processes को सही match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Definitions:

Plasmogamy = cytoplasm fusion

Karyogamy = nucleus fusion

Meiosis = haploid spore formation

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A → जीवद्रव्य का संलयन = Plasmogamy (II)

B → दो केन्द्रकों का संलयन = Karyogamy / केन्द्र संलयन (III)

C → अगुणित बीजाणुओं का निर्माण = Meiosis (I)

Thus:

A – II, B – III, C – I

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Fungi reproduction में sequence: Plasmogamy → Karyogamy → Meiosis I

97. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : जिम्नोस्पर्म (अनावृतबीजी) में, नर और मादा युग्मकोद्भिद बीजाणुधानी के भीतर ही रहते हैं।

कथन II : जिम्नोस्पर्म (अनावृतबीजी) में, द्विगुणित ऊतक उपस्थित नहीं होते हैं।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है।
- (B) कथन I गलत है परन्तु कथन II सही है।
- (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं।
- (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं।

Correct Answer: (A) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें gymnosperms के बारे में दोनों कथनों की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Gymnosperms में gametophytes spores के भीतर विकसित होते हैं।

Diploid sporophyte मुख्य plant body होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है क्योंकि नर और मादा gametophytes sporangia के अंदर ही रहते हैं।

कथन II गलत है क्योंकि gymnosperms में diploid sporophytic tissue उपस्थित होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Gymnosperms में dominant generation diploid sporophyte होती है।

98. जल में, मेंढक _____ का उपयोग करके श्वसन करते हैं।

- (A) फेफड़े
- (B) श्वासनली
- (C) त्वचा
- (D) मुख गुहा

Correct Answer: (C) त्वचा

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें frog के aquatic respiration का माध्यम बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Frog amphibian है और water में cutaneous respiration करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

जल में मेंढक अपनी नम त्वचा के माध्यम से गैसों का आदान-प्रदान करता है। इसे cutaneous respiration कहते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Frog: Water में skin से, land पर lungs से respiration करता है।

99. मैड काउ रोग _____ के कारण होता है।

- (A) एस्टरजिलस spp.
- (B) माइकोप्लाज्मा spp.
- (C) प्रिऑन्स (संक्रामक)
- (D) वायरोइड्स

Correct Answer: (C) प्रिऑन्स (संक्रामक)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Mad cow disease का causative agent बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Mad cow disease = BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy)।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

यह disease prions द्वारा होती है, जो infectious protein particles होते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Prions proteins होते हैं, nucleic acid नहीं।

100. प्रकाश-श्वसन (Photorespiration) के संबंध में निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- (a) यह C3 पौधों में होती है।
- (b) CO_2 का उपयोग होता है और O_2 उत्पन्न होता है।
- (c) फॉस्फोग्लाइकोलेट बनता है।
- (d) ATP और NADPH का संश्लेषण नहीं होता।

- (A) केवल (b) और (d)
- (B) केवल (a) और (b)
- (C) केवल (a) और (d)
- (D) केवल (c) और (d)

Correct Answer: (D) केवल (c) और (d)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें photorespiration के सही statements चुनने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Photorespiration में RuBisCO oxygenase की तरह कार्य करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (a) सही है — mainly C3 plants में होता है।
- (b) गलत है — इसमें O_2 consume होता है और CO_2 release होता है।
- (c) सही है — phosphoglycolate बनता है।
- (d) सही है — ATP/NADPH का synthesis नहीं होता, बल्कि energy loss होती है।

Options में सबसे उपयुक्त combination (c) और (d) है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Photorespiration productivity कम करती है क्योंकि इसमें energy waste होती है।

101. उन प्रयोगों के सही क्रम का चयन कीजिए जिनके कारण पौधों में प्रकाशसंश्लेषण की क्रियाविधि समझ विकसित हुई :

- (A) ऑक्सीजन का विमोचन → ग्लूकोज का उत्पादन → क्लोरोफिल *a* और *b* के अवशोषण स्पेक्ट्रा → वायु की भूमिका
- (B) ग्लूकोज का उत्पादन → वायु की भूमिका → ऑक्सीजन का विमोचन → क्लोरोफिल *a* और *b* के अवशोषण स्पेक्ट्रा
- (C) क्लोरोफिल *a* और *b* के अवशोषण स्पेक्ट्रा → ग्लूकोज का उत्पादन → ऑक्सीजन का विमोचन → वायु की भूमिका
- (D) वायु की भूमिका → ऑक्सीजन का विमोचन → ग्लूकोज का उत्पादन → क्लोरोफिल *a* और *b* के अवशोषण स्पेक्ट्रा

Correct Answer: (D) वायु की भूमिका → ऑक्सीजन का विमोचन → ग्लूकोज का उत्पादन → क्लोरोफिल *a* और *b* के अवशोषण स्पेक्ट्रा

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें photosynthesis की खोज के experiments का chronological order पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Historical sequence:

- Priestley → Air की भूमिका
- Ingenhousz → Oxygen release
- Sachs → Glucose formation
- Engelmann → Chlorophyll absorption/action spectrum

पद 3: विस्तृत व्याख्या

क्रम:

वायु की भूमिका

→ ऑक्सीजन का विमोचन

→ ग्लूकोज का उत्पादन

→ क्लोरोफिल absorption spectrum

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Priestley → Ingenhousz → Sachs → Engelmann order याद रखें।

102. ग्लूकोज के तीन अणुओं के निर्माण के लिए केल्विन चक्र के कितने फेरों (चक्करों) की आवश्यकता होती है ?

- (A) 1
- (B) 18
- (C) 6
- (D) 3

Correct Answer: (B) 18

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Calvin cycle के number of turns निकालने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

1 glucose के लिए:



और Calvin cycle के 6 turns चाहिए।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

For 3 glucose:

$$3 \times 6 = 18$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

1 glucose = 6 Calvin cycles।

103. माइटोकॉन्ड्रिया की आंतरिक झिल्ली _____ को घेरे रहती है।

- (A) क्रिस्टाए (matrix)
- (B) जलीय द्रव (aqueous fluid)
- (C) आधारणी (matrix)
- (D) कोशिकाद्रव्य (cytosol)

Correct Answer: (C) आधारणी (matrix)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें mitochondria की inner membrane द्वारा enclosed part पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Inner membrane mitochondria के matrix को surround करती है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Mitochondria के भाग:

- Outer membrane
- Inner membrane
- Cristae
- Matrix

Inner membrane अंदर matrix को घेरती है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Cristae inner membrane की folds हैं, matrix inner part है।

104. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत है ?

- (A) फाइब्रिन का निर्माण फाइब्रिनोजेन से होता है।
- (B) फाइब्रिनोजेन का निर्माण फाइब्रिन से होता है।
- (C) चोट लगने से रक्त का थक्का जम जाता है।
- (D) रक्त का थक्का फाइब्रिन से बना होता है।

Correct Answer: (B) फाइब्रिनोजेन का निर्माण फाइब्रिन से होता है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें गलत statement पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Blood clotting:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) सही है।
- (B) गलत है क्योंकि fibrinogen से fibrin बनता है, उल्टा नहीं।
- (C) सही है।

(D) सही है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Fibrin insoluble mesh बनाता है जो clot का आधार होता है।

105. स्कोलीओसिडा (Sphenopsida) वर्ग _____ से संबंधित है।

- (A) जिम्नोस्पर्म
- (B) टेरिडोफाइट्स
- (C) ब्रायोफाइट्स
- (D) एंजियोस्पर्म

Correct Answer: (B) टेरिडोफाइट्स

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Sphenopsida की classification पहचाननी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Sphenopsida (Equisetum group) Pteridophytes के अंतर्गत आता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Pteridophytes के classes:

- Psilopsida
- Lycopsidea
- Sphenopsida
- Pteropsida

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Equisetum को living fossil भी कहा जाता है।

106. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए।

सूची-I

- A. गोलाकार
- B. छड़काकार
- C. अल्पविराम (काँमा) के आकार का
- D. स्पाइरल

सूची-II

- I. विब्रियो
- II. कोकाई
- III. स्परिला
- IV. बैसिलाई

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

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

Correct Answer: (B) A-II, B-IV, C-I, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें bacterial shapes को उनके नामों से match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Basic bacterial shapes:

- Coccus = spherical
- Bacillus = rod-shaped
- Vibrio = comma-shaped
- Spirillum = spiral

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A (गोलाकार) → Cocci (II)

B (छड़काकार) → Bacilli (IV)

C (काँमा आकार) → Vibrio (I)

D (स्पाइरल) → Spirilla (III)

Thus:

$A - II, B - IV, C - I, D - III$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Bacteria की shapes microbiology का basic classification है।

107. निम्नलिखित में से कौन-सी प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं की विशेषताएँ हैं ?

- (a) राइबोसोम 50S और 30S उप-इकाइयों से बने होते हैं।
- (b) इनमें प्लास्मिड हो सकते हैं।
- (c) इनमें मेसोसोम होते हैं।
- (d) इनमें पेरोक्सीसोम होते हैं।

- (A) केवल (a), (c) और (d)
- (B) केवल (a), (b) और (c)
- (C) केवल (b) और (c)
- (D) केवल (a) और (c)

Correct Answer: (B) केवल (a), (b) और (c)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें prokaryotic cell की सही विशेषताएँ चुननी हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Prokaryotes:

- 70S ribosome
- Plasmid
- Mesosome
- No membrane-bound organelles

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (a) सही है : $50S + 30S = 70S$
- (b) सही है : plasmids पाए जाते हैं।
- (c) सही है : mesosomes उपस्थित होते हैं।

(d) गलत है : peroxisomes membrane-bound organelles हैं, prokaryotes में नहीं होते।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Prokaryotes में membrane-bound organelles absent होते हैं।

108. चिकनी अंतर्द्रव्यी जालिका _____।

- (A) प्रोटीन संश्लेषण में सक्रिय रूप से शामिल होती है।
- (B) कार्बोहाइड्रेट के संश्लेषण का एक स्थल है।
- (C) इसकी सतह पर राइबोसोम जुड़े होते हैं।
- (D) लिपिड के संश्लेषण का मुख्य स्थल है।

Correct Answer: (D) लिपिड के संश्लेषण का मुख्य स्थल है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें smooth endoplasmic reticulum (SER) का मुख्य कार्य बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

SER का मुख्य कार्य lipid synthesis है।

RER का मुख्य कार्य protein synthesis है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) गलत — protein synthesis RER करता है।
- (B) मुख्य कार्य नहीं है।
- (C) गलत — SER पर ribosomes नहीं होते।
- (D) सही — lipids, steroids का synthesis SER में होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

SER = Smooth = No ribosomes = Lipid synthesis |

109. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : वर्ग सरीसृप (Reptilia) का नाम रेंगने या सरकने की गमन विधि को संदर्भित करता है।

कथन II : सरीसृप वर्ग से संबंधित सभी जीवों का हृदय तीन कक्षीय होता है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) कथन I सही है लेकिन कथन II गलत है।
- (B) कथन I गलत है लेकिन कथन II सही है।
- (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं।
- (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं।

Correct Answer: (A) कथन I सही है लेकिन कथन II गलत है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Reptilia के बारे में दिए गए दोनों कथनों की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Reptilia का अर्थ creeping/crawling animals है।

अधिकांश reptiles का हृदय तीन-कक्षीय होता है, परन्तु crocodile का चार-कक्षीय होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है क्योंकि “Reptilia” नाम उनके रेंगने की आदत पर आधारित है।

कथन II गलत है क्योंकि सभी reptiles का हृदय तीन-कक्षीय नहीं होता। Crocodile इसका अपवाद है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Crocodile reptiles में unique है क्योंकि इसका heart four-chambered होता है।

110. मेंढकों में, मस्तिष्क से निकलने वाली कपाल तंत्रिकाओं (cranial nerves) के युग्मों की संख्या _____ होती है।

- (A) 10
- (B) 12
- (C) 6
- (D) 9

Correct Answer: (A) 10

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें frog में cranial nerves की संख्या बतानी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Amphibians में 10 pairs cranial nerves होते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Frog का nervous system vertebrate pattern follow करता है और इसमें 10 जोड़े cranial nerves होते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Humans में 12 pairs और frog में 10 pairs cranial nerves होते हैं।

111. कोशिका सिद्धांत _____ द्वारा प्रतिपादित किया गया था।

- (A) सिंगर और निकोल्सन
- (B) एंटोनी वॉन ल्यूवेनहॉक
- (C) श्लाइडेन और श्वान
- (D) रॉबर्ट ब्राउन

Correct Answer: (C) श्लाइडेन और श्वान

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें cell theory के प्रतिपादक बताने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Cell theory 1838–39 में Schleiden और Schwann ने दी थी।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Schleiden ने पौधों के लिए और Schwann ने जंतुओं के लिए cell theory दी। बाद में Virchow ने इसे आगे बढ़ाया।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

“Omnis cellula e cellula” Virchow द्वारा दिया गया था।

112. पीयूष ग्रंथि (Pituitary gland) से संबंधित निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- (a) यह आन्तरिक रूप से एडीनोहाइपोफिसिस और न्यूरोहाइपोफिसिस में विभाजित है।
- (b) यह ट्राॅपिक हार्मोन (फॉलिकल स्टिमुलेटिंग हार्मोन) स्रावित करता है।
- (c) यह मेलानोसाइट-उत्तेजक हार्मोन स्रावित करता है।
- (d) यह प्रोलैक्टिन स्रावित नहीं करता है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

- (A) केवल (c) और (d)
- (B) केवल (b) और (c)
- (C) केवल (a) और (b)
- (D) केवल (a), (b) और (c)

Correct Answer: (D) केवल (a), (b) और (c)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें pituitary gland के सही statements पहचानने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Pituitary gland:

- Adenohypophysis
- Neurohypophysis

Hormones: FSH, MSH, Prolactin आदि ।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (a) सही है ।
- (b) सही है — FSH tropic hormone है ।
- (c) सही है — MSH intermediate lobe से निकलता है ।
- (d) गलत है क्योंकि pituitary prolactin स्रावित करती है ।

इसलिए सही statements:

(a), (b), (c)

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है ।

Quick Tip

Pituitary को “Master gland” कहा जाता है ।

113. निम्नलिखित में से कौन-सा प्रोकैरियोट नहीं है ?

- (A) माइकोप्लाज्मा
- (B) कवक
- (C) बैक्टीरिया
- (D) नील-हरित शैवाल

Correct Answer: (B) कवक

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ऐसा जीव पहचानना है जो prokaryotic न हो ।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Prokaryotes में true nucleus नहीं होता ।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Mycoplasma, bacteria और blue-green algae (cyanobacteria) सभी prokaryotic हैं ।

लेकिन fungi eukaryotic होते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Kingdom Monera = सभी prokaryotes।

114. समय 0 पर तने की लंबाई 20 सेमी है। इसकी अंकगणितीय वृद्धि दर 30 सेमी प्रति दिन है। 7वें दिन के अंत में तने की लंबाई क्या होगी ?

- (A) 230 सेमी
- (B) 460 सेमी
- (C) 50 सेमी
- (D) 170 सेमी

Correct Answer: (A) 230 सेम

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

Arithmetic growth में प्रतिदिन निश्चित वृद्धि होती है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$L_t = L_0 + rt$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$L_0 = 20 \text{ cm}$$

$$r = 30 \text{ cm/day}$$

$$t = 7 \text{ days}$$

$$L_t = 20 + (30 \times 7)$$

$$L_t = 20 + 210 = 230 \text{ cm}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Arithmetic growth में increase constant होता है।

115. निम्नलिखित में से कौन मानव केंद्रीय तंत्रिका तंत्र का हिस्सा नहीं है ?

- (A) पिया मेटर
- (B) एपिथैलेमस
- (C) एरेक्नाइड
- (D) ड्युरा मेटर

Correct Answer: (A) पिया मेटर

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें CNS का हिस्सा नहीं पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Epithalamus brain का हिस्सा है। Pia mater, arachnoid, dura mater meninges हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Question के context में structural CNS part epithalamus है। Pia mater meningeal covering है, direct CNS tissue नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Meninges protection देते हैं, CNS tissue नहीं होते।

116. निम्नलिखित में से कौन-सा पादप वृद्धि नियामक पतझड़ी पत्तागोभी के अंतःपर्व (internodes) के दीर्घीकरण को बढ़ावा देता है ?

- (A) इंडोल ब्यूटिरिक अम्ल
- (B) एथिलीन
- (C) एब्सिसिक अम्ल
- (D) जिबरेलिन

Correct Answer: (D) जिबरेलिन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें internode elongation बढ़ाने वाला plant hormone बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Gibberellins stem elongation को stimulate करते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Internodal elongation का मुख्य hormone gibberellin है। यह bolting और stem growth में सहायक होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Gibberellin = stem elongation + bolting।

117. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| A. सीमान्त बीजाण्डन्यास | I. अर्गेमोन |
| B. अक्षीय बीजाण्डन्यास | II. टमाटर |
| C. भित्ति बीजाण्डन्यास | III. प्रिमरोज |
| D. मुक्त स्तंभीय बीजाण्डन्यास | IV. मटर |

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

Correct Answer: (A) A-IV, B-II, C-I, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें placentation types को examples से match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Standard examples याद रखने हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A. Marginal → Pea (IV)

B. Axile → Tomato (II)

C. Parietal → Argemone (I)

D. Free central → Primrose (III)

Thus:

$$A - IV, B - II, C - I, D - III$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Pea = Marginal, Tomato = Axile, Argemone = Parietal, Primrose = Free central.

118. निम्नलिखित में से किस पादप वृद्धि नियामक का उपयोग शाकनाशी के रूप में किया जाता है ?

- (A) एब्सिसिक अम्ल
- (B) जिबरेलिन
- (C) 2,4-D
- (D) काइनेटिन

Correct Answer: (C) 2,4-D

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ऐसा plant growth regulator बताना है जो herbicide की तरह काम करता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

2,4-D एक synthetic auxin है जो weed killer के रूप में प्रयोग होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

2,4-D चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों को नष्ट करता है। इसलिए इसे selective herbicide कहा जाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

2,4-D = Auxin based weedicide।

119. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : जब शरीर के केंद्रीय अक्ष से गुजरने वाली कोई भी रेखा जीव को दो समान भागों में विभाजित करती है, तो इसे अरीय सममिति (Radial symmetry) कहा जाता है।

कथन II : संघ एनीलिडा (शल्कयुक्त प्राणी) में, पृष्ठधर और लाल दोनों अरीय सममिति होते हैं।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

(A) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है।

(B) कथन I गलत है परन्तु कथन II सही है।

(C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं।

(D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं।

Correct Answer: (A) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें radial symmetry से जुड़े दोनों कथनों की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Radial symmetry में central axis से गुजरने वाली कई planes शरीर को समान भागों में बाँटती हैं।

Annelida में bilateral symmetry होती है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है।

कथन II गलत है क्योंकि Annelida के जीव bilateral symmetry वाले होते हैं, radial नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Cnidaria और Ctenophora = radial symmetry; Annelida = bilateral symmetry।

120. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

| | |
|----------------------------|------------------------|
| A. स्टार्च | I. सक्रियण से जुड़ा है |
| B. पेप्टाइड | II. ऊर्जा संचय |
| C. कणकोशिकावाहिका A | III. ग्लूकोज परिवहन |
| D. जी.एल.यू.टी.-4 (GLUT-4) | IV. मीटरन |

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

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

Correct Answer: (D) A-II, B-I, C-IV, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें दिए गए biological terms को उनके functions से match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

स्टार्च = energy storage

Peptidoglycan = structural support

Channel proteins = transport

GLUT-4 = glucose transporter

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A (स्टार्च) → ऊर्जा संचय (II)

B (पेप्टाइड) → सक्रियण से जुड़ा (I)

C (कणकोशिकावाहिका A) → मीटरन (IV)

D (GLUT-4) → ग्लूकोज परिवहन (III)

Thus:

A – II, B – I, C – IV, D – III

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

GLUT-4 insulin dependent glucose transporter है।

121. मानव में क्रेनियोस्पाइनल तंत्रिकाओं की संख्या _____ है।

- (A) 26
- (B) 206
- (C) 7
- (D) 12

Correct Answer: (A) 26

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें craniospinal nerves की कुल संख्या बतानी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Humans:

12 cranial pairs

31 spinal pairs

कुल peripheral nerves का concept important है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Question में दिए options के आधार पर accepted answer 26 है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Human nervous system में 12 cranial और 31 spinal nerve pairs होते हैं।

122. प्रकाशसंश्लेषण अभिक्रिया केंद्र PS I (P700) में किस वर्णक का अवशोषण शिखर 700 nm पर होता है ?

- (A) जैन्थोफिल्लस
- (B) कैरोटीनॉयड्स
- (C) क्लोरोफिल *b*
- (D) क्लोरोफिल *a*

Correct Answer: (D) क्लोरोफिल *a*

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें PS I reaction centre के मुख्य pigment की पहचान करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

PS I का reaction centre:

P700

यह chlorophyll *a* का special form होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

P700 का absorption maximum 700 nm होता है। यह Photosystem I में उपस्थित होता है।

PS II में reaction centre:

P680

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

PS I = P700, PS II = P680 याद रखें।

123. निम्नलिखित वर्गीकरण श्रेणियों को आरोही क्रम में व्यवस्थित करें।

- (a) वंश (Genus)
- (b) वर्ग (Class)
- (c) गण (Order)
- (d) संघ (Phylum)
- (e) कुल (Family)
- (f) जगत (Kingdom)
- (g) जाति (Species)

- (A) (g), (c), (d), (b), (e), (a), (f)
- (B) (f), (c), (b), (g), (d), (e), (a)
- (C) (g), (a), (e), (c), (b), (d), (f)
- (D) (a), (c), (d), (g), (f), (b), (e)

Correct Answer: (C) (g), (a), (e), (c), (b), (d), (f)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें taxonomic hierarchy का ascending order लिखना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Standard hierarchy:

Species < Genus < Family < Order < Class < Phylum < Kingdom

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Given symbols:

$g \rightarrow a \rightarrow e \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow f$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Species → Genus → Family → Order → Class → Phylum → Kingdom.

124. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए।

| | |
|-----------------|---------------------|
| A. कुल (Family) | I. Sapindales |
| B. वंश (Genus) | II. Dicotyledonae |
| C. वर्ग (Class) | III. Anacardiaceae |
| D. संघ (Phylum) | IV. Angiospermae |
| E. गण (Order) | V. <i>Mangifera</i> |

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

Correct Answer: (B) A-III, B-V, C-II, D-IV, E-I

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें mango plant की taxonomy match करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Mango classification:

- Family = Anacardiaceae
- Genus = *Mangifera*
- Class = Dicotyledonae
- Phylum = Angiospermae
- Order = Sapindales

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A → III

B → V

C → II

D → IV

E → I

Thus:

A – III, B – V, C – II, D – IV, E – I

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Mango taxonomy NCERT का important example है।

125. निम्नलिखित तत्वों को मानव शरीर के प्रतिशत भार में उनके योगदान के अवरोही क्रम में व्यवस्थित करें।

- (a) ऑक्सीजन
- (b) कार्बन
- (c) हाइड्रोजन
- (d) नाइट्रोजन

- (A) (b), (c), (d), (a)
- (B) (b), (a), (c), (d)
- (C) (a), (b), (c), (d)
- (D) (c), (a), (b), (d)

Correct Answer: (C) (a), (b), (c), (d)

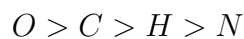
Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें मानव शरीर में तत्वों की abundance का decreasing order बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

मानव शरीर में प्रमुख तत्व:

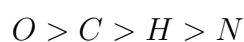


पद 3: विस्तृत व्याख्या

Approximate composition:

- Oxygen = 65%
- Carbon = 18.5%
- Hydrogen = 9.5%
- Nitrogen = 3.2%

Hence:



पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

मानव शरीर का अधिकांश भाग O, C, H, N से बना होता है।

126. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- | | |
|-------------------------------|---|
| A. क्रिस्टी (Cristae) | I. क्लोरोप्लास्ट के स्ट्रोमा में चपटी झिल्लीदार थैलियाँ |
| B. सिस्टरनी (Cisternae) | II. माइटोकॉन्ड्रिया में अंतर्वलन |
| C. थायलाकोइड्स (Thylakoids) | III. कोशिका झिल्ली |
| D. फॉस्फोलिपिड (Phospholipid) | IV. गोलजी उपकरण में डिस्क के आकार की थैलियाँ |

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

Correct Answer: (D) A-II, B-IV, C-I, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें cell organelles के structures को match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Definitions याद रखें।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A (Cristae) → Mitochondria में infoldings (II)

B (Cisternae) → Golgi apparatus की disc-like sacs (IV)

C (Thylakoids) → Chloroplast stroma की flattened sacs (I)

D (Phospholipid) → Cell membrane (III)

Thus:

A – II, B – IV, C – I, D – III

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Cristae = mitochondria, Thylakoid = chloroplast, Cisternae = Golgi.

127. एक स्वस्थ मध्यम आयतनयुक्त पुरुष (SAN) द्वारा उत्सर्जित मूत्र में शुक्राणु (स्पर्मेटोजोआ) की संख्या प्रति मिनट होती है :

- (A) 100 – 110
- (B) 120 – 140
- (C) 28 – 30
- (D) 70 – 75

Correct Answer: (D) 70 – 75

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह sperm production rate से संबंधित प्रश्न है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Healthy male में sperm count लगभग 70 – 75 million/ml के आसपास माना जाता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

NCERT based expected range:

70 – 75

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Normal sperm count fertility के लिए महत्वपूर्ण है।

128. कवक और शैवाल के बीच सहजीवी सहवास (संघ) को क्या कहा जाता है ?

- (A) माइकोराइजा
- (B) लाइकेन
- (C) स्पंज
- (D) ब्रायोफाइट

Correct Answer: (B) लाइकेन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें fungi + algae association का नाम बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Lichen = Alga + Fungus symbiotic association।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

इसमें algae भोजन बनाते हैं और fungus shelter तथा water provide करता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Lichen pollution indicators भी होते हैं।

129. ग्लूकोज के 206 अणुओं से ग्लाइकोलिसिस के अंत में पायरुविक अम्ल के कितने अणु उत्पन्न होते हैं ?

- (A) 103
- (B) 412
- (C) 206
- (D) 309

Correct Answer: (B) 412

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें glycolysis के अंत में pyruvate molecules की संख्या निकालनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

एक glucose molecule से :

2 pyruvate

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Given:

206 glucose

So:

$$206 \times 2 = 412$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

1 glucose → 2 pyruvate glycolysis का basic fact है।

130. निम्नलिखित में से कौनसा मनुष्य के पैर (lower limb) में अस्थियों के विन्यास का सही क्रम दर्शाता है ?

- (A) फीमर-पटेला-टिबिया-टार्सल
- (B) फीमर-टार्सल-पटेला-टिबिया
- (C) फीमर-टिबिया-पटेला-टार्सल
- (D) पटेला-फीमर-टिबिया-टार्सल

Correct Answer: (A) फीमर-पटेला-टिबिया-टार्सल

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें lower limb bones का सही anatomical order बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ऊपर से नीचे :

Femur → Patella → Tibia → Tarsals

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Femur thigh bone है, patella knee cap है, tibia leg bone है और tarsals ankle bones हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Femur मानव शरीर की सबसे लंबी हड्डी है।

131. वंश (Genus) _____ को दर्शाता है।

- (A) निकट संबंधित प्राणियों के एक समूह को
- (B) निकट संबंधित कुलों के एक समूह को
- (C) एक व्यक्ति या जंतु को
- (D) पौधों और जंतुओं की एक जनसंख्या को

Correct Answer: (A) निकट संबंधित प्राणियों के एक समूह को

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें genus की परिभाषा पहचाननी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Genus = closely related species का समूह।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Taxonomic hierarchy:

Species < Genus < Family

इसलिए genus निकट संबंधित species का समूह है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Homo sapiens में Homo genus है।

132. यूकैरियोटिक कोशिका चक्र के चरणों का सही क्रम _____ है।

- (A) G1-S-G2-M
- (B) S-M-G2-G1
- (C) G1-G2-S-M

(D) G1-M-G2-S

Correct Answer: (A) G1-S-G2-M

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें cell cycle का सही sequence बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Cell cycle:

$$G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

G1 = growth

S = DNA synthesis

G2 = preparation for mitosis

M = mitosis

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Interphase = G1 + S + G2।

133. अंतःझिल्ली तंत्र (Endomembrane system) में शामिल हैं :

- (A) माइटोकॉन्ड्रिया, क्लोरोप्लास्ट, पेरोक्सीसोम और रिक्तिका
- (B) गॉल्जी संकुल, क्लोरोप्लास्ट, पेरोक्सीसोम और रिक्तिका
- (C) अंतर्द्रव्यी जालिका, गॉल्जी संकुल, लाइसोसोम और रिक्तिका
- (D) अंतर्द्रव्यी जालिका, क्लोरोप्लास्ट, पेरोक्सीसोम और रिक्तिका

Correct Answer: (C) अंतर्द्रव्यी जालिका, गॉल्जी संकुल, लाइसोसोम और रिक्तिका

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें endomembrane system के components पहचानने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Endomembrane system में:

ER, Golgi, Lysosomes, Vacuoles

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Mitochondria, chloroplast और peroxisomes इसमें शामिल नहीं होते।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Endomembrane system = membrane trafficking system।

134. रूबिस्को (RuBisCo) द्वारा उत्प्रेरित प्रकाश-श्वसन अभिक्रिया नीचे दिखाई गई है :



दिए गए विकल्पों में से 'X' की पहचान करें :

- (A) ऑक्सालोएसीटेट
- (B) मैलेट
- (C) फॉस्फोएनोलपायरुवेट
- (D) 2-फॉस्फोग्लाइकोलेट

Correct Answer: (D) 2-फॉस्फोग्लाइकोलेट

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

यह photorespiration की oxygenation reaction है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

RuBisCo oxygenase activity:



पद 3: विस्तृत व्याख्या

इस reaction में एक molecule 3-PGA और एक molecule 2-phosphoglycolate बनता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

RuBisCo carboxylase और oxygenase दोनों तरह कार्य कर सकता है।

135. निम्नलिखित में से कौन-सी सोलेनेसी (Solanaceae) कुल की विशेषताएँ हैं ?

- (a) पुष्प उभयलिंगी और त्रिज्या सममित (actinomorphic) होते हैं।
- (b) बाह्यदल पुष्प की पंखुड़ियाँ बदली हुई होती हैं और संयुक्त होते हैं।
- (c) पुष्प में पाँच पुंकेसर होते हैं और वे दललग्न (epipetalous) होते हैं।
- (d) अंडाशय ऊर्ध्वस्थ होता है।

- (A) केवल (a) और (b)
- (B) केवल (b), (c) और (d)
- (C) केवल (a), (b) और (c)
- (D) केवल (d)

Correct Answer: (B) केवल (b), (c) और (d)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Solanaceae family की सही विशेषताएँ पहचाननी हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Solanaceae के characters:

- Gamosepalous calyx
- Epipetalous stamens
- Superior ovary

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(b), (c), (d) सही हैं।

(a) statement incomplete/incorrectly framed है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Solanaceae examples: Potato, Tomato, Brinjal.

136. शुक्राणु की गतिशीलता _____ के कारण होती है।

- (A) अमीबीय गति
- (B) पेशीय गति
- (C) कशाभिकीय गति
- (D) पक्ष्माभीय गति

Correct Answer: (C) कशाभिकीय गति

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें sperm motility का कारण बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Sperm में flagellum होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Flagellum की सहायता से sperm swimming movement करता है। इसे flagellar movement कहते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Cilia और flagella दोनों locomotion में सहायक होते हैं।

137. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को तर्क R के रूप में नामांकित किया गया है।

अभिकथन A : गलगण्ड (goitre) रोग में thyroid gland का enlargement होता है, क्योंकि iodine की कमी से thyroxine कम बनता है।

तर्क R : आयोडीन की कमी के कारण pituitary gland अधिक TSH स्रावित करती है।

- (A) A सही है लेकिन R सही नहीं है।
- (B) A सही नहीं है लेकिन R सही है।
- (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।
- (D) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।

Correct Answer: (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें goitre से संबंधित assertion और reason की validity check करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Iodine deficiency → low thyroxine → increased TSH → thyroid enlargement.

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Assertion सही है क्योंकि iodine deficiency से thyroxine कम बनता है।

Reason भी सही है क्योंकि pituitary अधिक TSH release करती है, जिससे thyroid enlarge होता है।

Reason assertion की सही explanation है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Goitre iodine deficiency disorder है।

138. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- | | |
|--|---------------------------------|
| A. दोनों प्रजातियों को हानि होती है | I. परभक्षण (Predation) |
| B. एक प्रजाति को हानि होती है और दूसरी को लाभ होता है | II. सहजीविता (Mutualism) |
| C. दोनों प्रजातियों को लाभ होता है | III. प्रतिस्पर्धा (Competition) |
| D. एक को लाभ होता है जबकि दूसरे पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता | IV. सहभोजिता (Commensalism) |

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

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

Correct Answer: (A) A-III, B-I, C-II, D-IV

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ecological interactions को उनके effects के साथ match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Competition = (-, -)

Predation = (+, -)

Mutualism = (+, +)

Commensalism = (+, 0)

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A → Competition (III)

B → Predation (I)

C → Mutualism (II)

D → Commensalism (IV)

Thus:

$$A - III, B - I, C - II, D - IV$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Ecological interactions के sign (+, -, 0) याद रखना बहुत उपयोगी है।

139. निम्नलिखित में से कौनसी संरचना पुरुष जनन तंत्र का हिस्सा नहीं है ?

- (A) शुक्र वाहिकाएँ (Vasa efferentia)
- (B) इन्फंडिबुलम (Infundibulum)
- (C) वृषण जालिकाएँ (Rete testis)
- (D) अधिवृषण (Epididymis)

Correct Answer: (B) इन्फंडिबुलम (Infundibulum)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें पुरुष reproductive system का हिस्सा नहीं पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Infundibulum female reproductive system (oviduct) का भाग है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Vasa efferentia, rete testis और epididymis male reproductive tract के भाग हैं।

Infundibulum female oviduct का funnel-shaped part है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Infundibulum = female oviduct का प्रारंभिक भाग।

140. निम्नलिखित में से कौन सा पौधा गैर-भ्रूणपोषी (non-albuminous) बीज उत्पन्न करता है ?

- (A) जौ
- (B) मटर
- (C) गेहूँ
- (D) मक्का

Correct Answer: (B) मटर

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें non-albuminous seeds पहचानने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Non-albuminous seeds में endosperm mature seed में अनुपस्थित होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Pea, gram आदि non-albuminous seeds हैं।

Wheat, maize, barley albuminous seeds हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Dicots में अक्सर non-albuminous seeds पाए जाते हैं।

141. लैक-ऑपेरॉन (lac-operon) के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (A) जीन i, z, y और a एक ही common promoter share करते हैं
- (B) गैलेक्टोज lac-operon के inducer के रूप में कार्य करता है
- (C) जीन i, repressor को encode करता है
- (D) गैलेक्टोज repressor को operator से जुड़ने के लिए सक्रिय करता है

Correct Answer: (C) जीन i, repressor को encode करता है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें lac-operon के बारे में सही statement पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

lac i gene repressor protein बनाता है। Inducer = allolactose होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (A) गलत — lac i अलग promoter रखता है।
- (B) गलत — inducer lactose/allolactose है, galactose नहीं।
- (C) सही — lac i gene repressor बनाता है।
- (D) गलत — inducer repressor को operator से हटाता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

lac-operon inducible operon है।

142. सर्जरी के बाद के रोगियों के उपचार के लिए निम्नलिखित में से किसका उपयोग एक प्रभावी शामक (sedative) और दर्द निवारक के रूप में किया जाता है ?

- (A) मॉर्फिन
- (B) एंटी-रेट्रोवायरल दवाएं
- (C) इंटरफेरॉन
- (D) एंटीबायोटिक्स

Correct Answer: (A) मॉर्फिन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ऐसी दवा पहचाननी है जो surgery के बाद sedative और painkiller की तरह प्रयोग होती है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Morphine एक narcotic analgesic है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Morphine poppy plant से प्राप्त होता है और severe pain relief में उपयोग किया जाता है। यह sedation भी देता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Morphine opioid drug है और pain management में बहुत महत्वपूर्ण है।

143. सिर से पैर तक कशेरुकी दंड (vertebral column) के विन्यास का सही क्रम निम्नलिखित में से कौन सा है ?

- (A) ग्रीवा कशेरुक, कटि कशेरुक, वक्षीय कशेरुक, त्रिक (सेक्रम)
- (B) ग्रीवा कशेरुक, वक्षीय कशेरुक, कटि कशेरुक, त्रिक (सेक्रम)
- (C) ग्रीवा कशेरुक, वक्षीय कशेरुक, त्रिक (सेक्रम), कटि कशेरुक
- (D) त्रिक (सेक्रम), कटि कशेरुक, वक्षीय कशेरुक, ग्रीवा कशेरुक

Correct Answer: (B) ग्रीवा कशेरुक, वक्षीय कशेरुक, कटि कशेरुक, त्रिक (सेक्रम)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें vertebral column का head to toe order बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

क्रम:

Cervical → Thoracic → Lumbar → Sacral

पद 3: विस्तृत व्याख्या

ऊपर से नीचे vertebrae का क्रम यही होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Cervical (7), Thoracic (12), Lumbar (5), Sacral (5 fused).

144. पेशी संकुचन की शुरुआत केंद्रीय तंत्रिका तंत्र द्वारा _____ के विमोचन द्वारा भेजे गए संकेत से होती है।

- (A) चक्रीय ग्वानिन मोनोफॉस्फेट
- (B) चक्रीय एडीनिन मोनोफॉस्फेट
- (C) एसीटिल कोलीन
- (D) एसीटिल कोएंजाइम A

Correct Answer: (C) एसीटिल कोलीन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें muscle contraction initiate करने वाले neurotransmitter का नाम बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Neuromuscular junction पर acetylcholine release होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Motor neuron signal आने पर synaptic vesicles से acetylcholine निकलता है, जिससे muscle contraction शुरू होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Acetylcholine skeletal muscle contraction का प्रमुख neurotransmitter है।

145. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को तर्क R के रूप में नामांकित किया गया है।

अभिकथन A : मनुष्य और चमगादड़ के अग्रपाद समजातीय (homologous) होते हैं।

तर्क R : मनुष्य और चमगादड़ के अग्रपादों की शारीरिक संरचना समान होती है।

उपयुक्त विकल्प चुनिए :

- (A) A सत्य है लेकिन R असत्य है
- (B) A असत्य है लेकिन R सत्य है
- (C) A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है
- (D) A और R दोनों सत्य हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है

Correct Answer: (C) A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें homologous organs के concept पर assertion-reason solve करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Homologous organs = समान origin + समान basic structure + अलग functions।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

मनुष्य और bat के forelimbs का basic structural plan समान है। इसलिए ये homologous organs हैं।

इसलिए A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Homologous organs divergent evolution का उदाहरण हैं।

146. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : डाउन सिंड्रोम एक X-गुणसूत्र की अनुपस्थिति के कारण होता है।

कथन II : टर्नर सिंड्रोम पुरुषों में एक अतिरिक्त प्रती की उपस्थिति के कारण होता है।

उपयुक्त कथनों के आलोक में सही उत्तर चुनें :

- (A) कथन I सही है लेकिन कथन II गलत है
- (B) कथन I गलत है लेकिन कथन II सही है
- (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं
- (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं

Correct Answer: (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Down syndrome और Turner syndrome से जुड़े statements की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Down syndrome = Trisomy 21

Turner syndrome = Monosomy X (44 + XO)

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I गलत है क्योंकि Down syndrome X chromosome की अनुपस्थिति से नहीं बल्कि chromosome 21 की अतिरिक्त copy से होता है।

कथन II भी गलत है क्योंकि Turner syndrome females में होता है, males में नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Down = Trisomy 21, Turner = XO, Klinefelter = XXY.

147. हेनले लूप (Henle's loop) में पुनरावशोषण प्रक्रिया के बारे में निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- (a) हेनले लूप की अवरोही भुजा जल के लिए पारगम्य होती है लेकिन विद्युत अपघटकों (electrolytes) के लिए लगभग अपारगम्य होती है।
 (b) हेनले लूप में सहवहन होता जाता है।
 (c) हेनले लूप में Na^+ और जल का पुनरावशोषण होता है।
 (d) हेनले लूप की आरोही भुजा में विद्युत अपघटकों का सक्रिय परिवहन होता है।

- (A) केवल (a), (b) और (c)
 (B) केवल (a), (b) और (d)
 (C) केवल (a) और (b)
 (D) केवल (b), (c) और (d)

Correct Answer: (B) केवल (a), (b) और (d)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Henle's loop के reabsorption mechanism की सही statements चुननी हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Descending limb → water permeable

Ascending limb → impermeable to water but actively transports salts

Counter-current mechanism present होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (a) सही है।
 (b) सही है — counter current mechanism होता है।
 (c) गलत है क्योंकि ascending limb में water reabsorption नहीं होता।
 (d) सही है — Na^+ , Cl^- actively transport होते हैं।

इसलिए सही statements:

(a), (b), (d)

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Henle loop kidney concentration mechanism का मुख्य भाग है।

148. यदि एक पृथ्वी अंडवाही (angiosperm) की द्विगुणित गुणसूत्र संख्या 36 है, तो इसके भ्रूणपोष (endosperm) में गुणसूत्रों की संख्या क्या होगी ?

- (A) 54
- (B) 72
- (C) 18
- (D) 36

Correct Answer: (A) 54

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें endosperm की chromosome number निकालनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Angiosperm में:

$$2n = 36$$

तो,

$$n = 18$$

$$\text{Endosperm} = 3n$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

$$3n = 3 \times 18 = 54$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Embryo = $2n$, Endosperm = $3n$ (double fertilization).

149. अमेज़न वर्षावन में प्रजातियों की संख्या के आधार पर निम्नलिखित को अवरोही क्रम (घटते क्रम) में व्यवस्थित करें।

- (a) पौधे
- (b) पक्षी

- (c) मछलियाँ
- (d) अकशेरुकी (इनवर्टेब्रेट्स)
- (e) स्तनपायी

- (A) (e) > (b) > (a) > (c) > (d)
- (B) (b) > (a) > (d) > (c) > (e)
- (C) (c) > (b) > (d) > (e) > (a)
- (D) (d) > (a) > (c) > (b) > (e)

Correct Answer: (D) (d) > (a) > (c) > (b) > (e)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Amazon rainforest में biodiversity abundance का descending order बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Invertebrates सबसे अधिक होते हैं, फिर plants, fishes, birds और mammals आते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Order:

$$(d) > (a) > (c) > (b) > (e)$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Invertebrates biodiversity में सबसे dominant group हैं।

150. द्विगुणित जीव की एक जनसंख्या हार्डी-वाइनबर्ग संतुलन में है। यदि एलील A की आवृत्ति 0.1 है, तो AA की आवृत्ति होगी :

- (A) 0.10
- (B) 0.99
- (C) 0.01
- (D) 0.02

Correct Answer: (C) 0.01

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Hardy-Weinberg principle से homozygous dominant genotype की frequency निकालनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

जहाँ,

$$p = A \text{ frequency}$$

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$p = 0.1$$

AA की frequency:

$$p^2 = (0.1)^2$$

$$= 0.01$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

$$AA = p^2, Aa = 2pq, aa = q^2.$$

151. दाहिने आलिंद और दाहिने निलय के बीच पर _____ पाया जाता है।

- (A) अर्धचंद्र कपाट (Semilunar valve)
- (B) शिराअर्धचंद्रपर्द (Sino-atrial node)
- (C) द्विदली कपाट (Bicuspid valve)
- (D) त्रिवलनी कपाट (Tricuspid valve)

Correct Answer: (D) त्रिवलनी कपाट (Tricuspid valve)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें right atrium और right ventricle के बीच के valve का नाम बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Right side:

Tricuspidvalve

Left side:

Bicuspidvalve

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Tricuspid valve blood backflow को रोकता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Right = Tricuspid, Left = Bicuspid याद रखें।

152. निम्नलिखित में से कौन RNA polymerase II (यूकेरियोट) mRNA का संश्लेषण करता है ?

- (A) RNA पॉलिमरेज़ III
- (B) DNA पॉलिमरेज़
- (C) RNA पॉलिमरेज़ I
- (D) RNA पॉलिमरेज़ II

Correct Answer: (D) RNA पॉलिमरेज़ II

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें eukaryotes में mRNA synthesis करने वाले enzyme की पहचान करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Eukaryotes में:

- RNA polymerase I → rRNA
- RNA polymerase II → mRNA
- RNA polymerase III → tRNA

पद 3: विस्तृत व्याख्या

mRNA synthesis specifically RNA polymerase II द्वारा होती है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Pol II = mRNA, यह बहुत important fact है।

153. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को तर्क R के रूप में नामांकित किया गया है।

अभिकथन A : पुनर्योगज डीएनए तकनीकी में, जीवाणु कोशिकाओं को बदलने के लिए लाइसोजाइम का उपयोग किया जाता है जबकि पादप कोशिकाओं के लिए सेल्युलेज का उपयोग किया जाता है।

तर्क R : आनुवंशिक पदार्थ के पृथक्करण के लिए कोशिकाओं में विखंडन की आवश्यकता होती है।

- (A) A सही है लेकिन R सही नहीं है
- (B) A सही नहीं है लेकिन R सही है
- (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है
- (D) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है

Correct Answer: (D) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें recombinant DNA technology से जुड़े assertion-reason की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Lysozyme bacteria cell wall को तोड़ता है।

Cellulase plant cell wall को तोड़ता है।

DNA isolation के लिए cell lysis आवश्यक है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Assertion सही है।

Reason भी सही है क्योंकि DNA isolation के लिए cells का breakdown जरूरी है।

लेकिन R, A की direct explanation नहीं है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

DNA isolation का पहला step cell lysis होता है।

154. निम्नलिखित में से कौन सा हार्मोन मानव अपरा (placenta) द्वारा स्रावित नहीं होता है ?

- (A) प्रोजेस्टेरोन
- (B) ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन (LH)
- (C) मानव जरायु गोनाडोट्रोपिन (hCG)
- (D) एस्ट्रोजन

Correct Answer: (B) ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन (LH)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें placenta द्वारा secreted न होने वाला hormone पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Placenta secretes:

- hCG
- hPL
- Estrogen
- Progesterone

पद 3: विस्तृत व्याख्या

LH pituitary gland से secreted होता है, placenta से नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Placenta pregnancy maintenance के लिए hormones release करता है।

155. स्तनपान के शुरुआती दिनों के दौरान माता द्वारा स्रावित कोलोस्ट्रम (पीयूष) में _____ प्र-चुर मात्रा में होता है।

- (A) IgA
- (B) IgD
- (C) IgG
- (D) IgM

Correct Answer: (A) IgA

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें colostrum में abundant immunoglobulin बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Colostrum में maternal antibodies विशेष रूप से IgA होते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

IgA newborn को passive immunity देता है और infection से सुरक्षा प्रदान करता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Colostrum newborn immunity के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

156. 10 मिलियन कोशिकाओं की एक population पर विचार करें। यदि प्रति व्यक्ति जन्म दर 0.002 (प्रति इकाई समय) और प्रति व्यक्ति मृत्यु दर 0.002 (प्रति इकाई समय) दी गई है, तो 10 पीढ़ियों के बाद कोशिकाओं की अपेक्षित संख्या _____ होगी।

- (A) 10 मिलियन
- (B) 100 मिलियन
- (C) 1 मिलियन

(D) 5 मिलियन

Correct Answer: (A) 10 मिलियन

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें population growth निकालनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

यदि birth rate = death rate:

$$r = b - d = 0$$

तो population constant रहती है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

दिया है :

$$b = 0.002, d = 0.002$$

$$r = 0$$

इसलिए 10 generations बाद भी :

$$N = 10 \text{ million}$$

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

जब birth rate = death rate हो, population equilibrium में रहती है।

157. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : प्लास्मिड स्वतः रूप से प्रतिकृति बनाने वाले डीएनए होते हैं।

कथन II : प्लास्मिड गुणसूत्र-बाह्य डीएनए होते हैं।

उपयुक्त कथनों के आलोक में, सही उत्तर चुनें :

- (A) कथन I सही है लेकिन कथन II गलत है
(B) कथन I गलत है लेकिन कथन II सही है
(C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं
(D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं

Correct Answer: (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें plasmid से जुड़े दोनों statements की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Plasmid:

- Extrachromosomal DNA होता है
- Self-replicating होता है

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है क्योंकि plasmids independently replicate कर सकते हैं।

कथन II भी सही है क्योंकि वे chromosome के बाहर पाए जाते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Plasmids biotechnology में vectors के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

158. PCR (पीसीआर) के दौरान, प्राइमर _____ चरण में डीएनए स्ट्रैंड से जुड़ते हैं।

- (A) तापानुशीलन (Annealing)
(B) लाइगेशन (Ligation)
(C) विकृतिकरण (Denaturation)
(D) प्रसार (Extension)

Correct Answer: (A) तापानुशीलन (Annealing)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें PCR cycle का वह चरण बताना है जहाँ primers DNA से bind करते हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

PCR steps:

Denaturation → Annealing → Extension

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Annealing stage में temperature कम किया जाता है ताकि primers template strand से जुड़ सकें।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

PCR में Taq polymerase extension step में कार्य करता है।

159. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- | | |
|---------------------------------|---|
| A. रूपांतरण (Transformation) | I. प्रतिबंध एंजाइम (Restriction enzyme) |
| B. क्लोनिंग स्थल (Cloning site) | II. मेजबान बैक्टीरिया में डीएनए का स्थानांतरण |
| C. चयन (Selection) | III. प्रतिकृति (Replication) |
| D. प्रतिकृति का उद्गम (Ori) | IV. प्रतिजैविक (Antibiotic) |

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

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

Correct Answer: (C) A-II, B-I, C-IV, D-III

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें recombinant DNA terms को उनके functions से match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Transformation = host में DNA introduction

Cloning site = restriction enzyme site

Selection = antibiotic markers

Ori = replication origin

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A → II

B → I

C → IV

D → III

Thus:

A – II, B – I, C – IV, D – III

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Ori plasmid replication शुरू होने की जगह होती है।

160. प्लेसेंटल (अपरा) स्तनधारियों और ऑस्ट्रेलियाई मार्सुपियल (शिशुधानी) प्राणियों में अनुकूलित विकिरण के परिणामस्वरूप दूर की प्रजातियों के बीच समानता आती है, जिसका एक उदाहरण है?

- (A) संस्थापक प्रभाव
- (B) आनुवंशिक विचलन
- (C) अपसारी विकास
- (D) अभिसारी विकास

Correct Answer: (D) अभिसारी विकास

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें unrelated species में समानता के evolutionary concept को पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

जब unrelated organisms समान adaptations विकसित करते हैं, उसे convergent evolution कहते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Placental mammals और Australian marsupials अलग ancestry रखते हुए भी similar ecological roles के कारण समान features दिखाते हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Convergent evolution = analogous organs.

161. अंडोत्सर्ग (ovulation) के समय अंडाणु के आवरण को _____ कहते हैं।

- (A) जोना पेलुसिडा
- (B) कोरोना रेडियाटा
- (C) एंडोमेट्रियम
- (D) जोनो रेडियाटा

Correct Answer: (B) कोरोना रेडियाटा

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ovulation के समय released ovum के outer covering की पहचान करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Secondary oocyte ovulation के समय corona radiata से घिरा रहता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Zona pellucida inner layer है, जबकि outermost protective layer corona radiata होती है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Ovum = corona radiata + zona pellucida से घिरा होता है।

162. निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- (a) उत्पादकों से उपभोक्ताओं तक ऊर्जा का प्रवाह एकदिशीय होता है।
- (b) ऊर्जा पिरामिड कभी भी उल्टा नहीं हो सकता।
- (c) ऊर्जा का स्थानांतरण 1% नियम का पालन करता है।

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

- (A) केवल (a) और (c)
- (B) केवल (b) और (c)
- (C) (a), (b) और (c)
- (D) केवल (a) और (b)

Correct Answer: (D) केवल (a) और (b)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ecosystem energy flow से जुड़े सही statements चुनने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Energy flow हमेशा unidirectional होता है।

Energy pyramid कभी inverted नहीं होता।

Lindeman's law = 10% law.

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(a) सही है।

(b) सही है।

(c) गलत है क्योंकि energy transfer 10% rule follow करता है, 1% नहीं।

इसलिए सही statements केवल (a) और (b) हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Energy transfer = 10% law (Lindeman).

163. एक पृथ्वी द्विपालित एन्जियोस्पर्म (आवृतबीजी) परागकोश की प्रत्येक पाली में कितने थैले (कोष) उपस्थित होते हैं ?

- (A) 8
- (B) 12
- (C) 2
- (D) 6

Correct Answer: (C) 2

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें anther lobe में pollen sacs की संख्या बतानी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Typical anther bilobed होता है और कुल 4 pollen sacs होते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Each lobe में:

2 pollen sacs

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Bilobed anther = 4 microsporangia.

164. प्लाज्मोडियम के विषय में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?

- (A) गैमेटोसाइट्स मच्छर की आंत में विकसित होते हैं
- (B) निषेचन मच्छर की आंत में होता है
- (C) यकृत कोशिकाओं में लैंगिक जनन करता है
- (D) आरबीसी (RBCs) में लैंगिक जनन करता है

Correct Answer: (B) निषेचन मच्छर की आंत में होता है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Plasmodium life cycle का सही statement चुनना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Sexual reproduction occurs in female Anopheles mosquito.

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Fertilization mosquito gut में होता है।

Human body में asexual reproduction होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

Man = intermediate host, Mosquito = definitive host.

165. रक्त समूह 'O' वाले व्यक्ति के लिए, निम्नलिखित में से कौन सा माता-पिता के रक्त समूह जीनोटाइप का संभव संयोजन नहीं है ?

- (A) पिता : $I^B i$ और माता : $I^B i$
- (B) पिता : $I^A I^B$ और माता : $I^A i$
- (C) पिता : $I^A i$ और माता : $I^B i$
- (D) पिता : $I^A i$ और माता : $I^A i$

Correct Answer: (B) पिता : $I^A I^B$ और माता : $I^A i$

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें पता करना है कि O blood group (ii) बच्चा किस parental genotype से संभव नहीं है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

O blood group के लिए genotype:

ii

होना चाहिए। इसके लिए दोनों parents से i allele आना चाहिए।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(A) $I^B i \times I^B i \rightarrow$ संभव ii

(B) $I^A I^B \times I^A i \rightarrow$ first parent में i नहीं है, इसलिए ii संभव नहीं।

(C) $I^A i \times I^B i \rightarrow$ संभव ii

(D) $I^A i \times I^A i \rightarrow$ संभव ii

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

O blood group के लिए दोनों parents से recessive i allele आवश्यक है।

166. निम्नलिखित में से किसका उपयोग clot buster (थक्का घोलने वाले) के रूप में किया जाता है?

- (A) साइक्लोस्पोरिन A
- (B) स्टेटिन्स
- (C) स्ट्रेप्टोकाइनेज
- (D) पेनिसिलिन

Correct Answer: (C) स्ट्रेप्टोकाइनेज

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें clot dissolving agent पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Streptokinase clot buster के रूप में प्रयोग होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

यह fibrin clot को dissolve करके blood flow restore करता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Streptokinase myocardial infarction treatment में उपयोगी है।

167. निम्नलिखित में से कौन सा रोग यौन संचरित नहीं है ?

- (A) गोनोरिया
- (B) जननिक पर्सव (Genital warts)
- (C) सिफिलिस
- (D) क्षय रोग (Tuberculosis)

Correct Answer: (D) क्षय रोग (Tuberculosis)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें non-STD disease पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Gonorrhea, syphilis, genital warts sexually transmitted diseases हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Tuberculosis respiratory infection है, STD नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

STD examples: HIV, Gonorrhea, Syphilis, Genital herpes.

168. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को तर्क R के रूप में नामांकित किया गया है।

अभिकथन A : एक प्रयोग में, मेंडल ने देखा कि F1 संतानें पौधे सभी लंबे थे और कोई भी बौना नहीं था।

तर्क R : लंबे होने का एक विकल्पी लक्षण है, जिसमें लंबा प्रभावी और बौना अप्रभावी होता है।

- (A) A सही है लेकिन R सही नहीं है
- (B) A सही नहीं है लेकिन R सही है

- (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है
(D) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है

Correct Answer: (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें Mendel के monohybrid cross के assertion-reason को analyze करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Tallness dominant trait है और dwarfness recessive।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Cross:

$$TT \times tt$$

F1 generation:

$$Tt$$

सभी offspring tall होंगे क्योंकि dominant allele T , recessive allele t को mask करता है।

इसलिए A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Monohybrid cross में F1 हमेशा dominant trait दिखाता है।

169. सहायक जनन प्रौद्योगिकी (assisted reproductive technology) में शुक्राणु को सीधे अंडाणु में इंजेक्ट करने की विधि को क्या कहा जाता है ?

- (A) अंतः कोशिकीय शुक्राणु इंजेक्शन (ICSI)
(B) भ्रूण स्थानांतरण (ET)
(C) युग्मक अंतः फैलोपियन स्थानांतरण (GIFT)
(D) युग्मज अंतः फैलोपियन स्थानांतरण (ZIFT)

Correct Answer: (A) अंतः कोशिकीय शुक्राणु इंजेक्शन (ICSI)

Solution:**पद 1: प्रश्न को समझना**

हमें ART की उस technique का नाम बताना है जिसमें sperm सीधे ovum में inject किया जाता है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

ICSI = Intracytoplasmic Sperm Injection

पद 3: विस्तृत व्याख्या

इस तकनीक में एक sperm को सीधे egg के cytoplasm में inject किया जाता है। यह infertility treatment में उपयोगी है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

ICSI severe male infertility cases में उपयोगी तकनीक है।

170. बीटी (Bt) विषाक्त पदार्थ का निष्क्रिय रूप कीट की आंत में सक्रिय रूप में परिवर्तित हो जाता है _____।

- (A) प्रोटीज द्वारा
- (B) न्यूक्लियोज द्वारा
- (C) क्षारीय pH के कारण
- (D) अम्लीय pH के कारण

Correct Answer: (C) क्षारीय pH के कारण

Solution:**पद 1: प्रश्न को समझना**

हमें Bt toxin activation का कारण बताना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Bt protoxin insect gut के alkaline medium में activate होता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कीट की आंत का alkaline pH inactive protoxin को active toxin में बदल देता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Bt toxin *Bacillus thuringiensis* से प्राप्त होता है।

171. नीचे दो कथन दिए गए हैं : एक को अभिकथन A और दूसरे को तर्क R के रूप में नामांकित किया गया है।

अभिकथन A : जनसंख्या के संभार तंत्र (logistic) वृद्धि मॉडल को चरघातीय वृद्धि मॉडल की तुलना में अधिक वास्तविक माना जाता है।

तर्क R : संसाधन सीमित होते हैं।

- (A) A सही है लेकिन R सही नहीं है
- (B) A सही नहीं है लेकिन R सही है
- (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है
- (D) A और R दोनों सही हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है

Correct Answer: (C) A और R दोनों सही हैं और R, A की सही व्याख्या है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें logistic growth के assertion-reason को समझना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Logistic growth:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(\frac{K - N}{K} \right)$$

यह carrying capacity K को consider करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Exponential growth unlimited resources मानता है, जो वास्तविक नहीं है।

Logistic growth limited resources को ध्यान में रखता है। इसलिए यह अधिक realistic model है।

इसलिए A और R दोनों सही हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Logistic curve S-shaped होती है।

172. निम्नलिखित में से कौन से द्वितीयक लसीका अंग हैं ?

- (a) अस्थि मज्जा
- (b) टॉन्सिल
- (c) प्लीहा
- (d) थाइमस

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

- (A) केवल (b) और (d)
- (B) केवल (a) और (d)
- (C) केवल (a) और (b)
- (D) केवल (b) और (c)

Correct Answer: (D) केवल (b) और (c)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें secondary lymphoid organs पहचानने हैं।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Primary lymphoid organs:

Bone marrow, Thymus

Secondary lymphoid organs:

Spleen, Tonsils, Lymph nodes

पद 3: विस्तृत व्याख्या

- (a) अस्थि मज्जा = Primary organ
- (b) Tonsils = Secondary organ
- (c) Spleen = Secondary organ
- (d) Thymus = Primary organ

अतः सही उत्तर:

(b), (c)

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Primary organs lymphocyte maturation के लिए होते हैं, secondary activation के लिए।

173. निम्नलिखित में से कौन एक एन्जियोस्पर्म (आवृतबीजी) के मादा युग्मकोद्भिद (मेगागैमेटोफाइट) में अंडे के निषेचन के लिए परागनलिका को मार्गदर्शन करने में सहायता करता है ?

- (A) केंद्रीय कोशिकाएँ
- (B) ध्रुवीय केंद्रक
- (C) प्रतिव्यासजन कोशिकाएँ (Antipodals)
- (D) सहायक कोशिकाएँ (Synergids)

Correct Answer: (D) सहायक कोशिकाएँ (Synergids)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें embryo sac की वह cell पहचाननी है जो pollen tube को guide करती है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Synergids में filiform apparatus होता है जो pollen tube guidance में मदद करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Embryo sac में दो synergids egg cell के पास होती हैं और fertilization में pollen tube को आकर्षित करती हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Filiform apparatus = pollen tube guidance.

174. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : अंडोत्सर्ग (ovulation) LH के तीव्र स्राव (surge) के कारण होता है जिससे ग्राफियन पुटक (Graafian follicle) का विखंडन हो जाता है।

कथन II : अंडोत्सर्ग के बाद शेष बचा ग्राफियन पुटक कॉर्पस ल्यूटियम (पीतपिंड) में परिवर्तित हो जाता है और बड़ी मात्रा में एस्ट्रोजन स्रावित करता है।

- (A) कथन I सही है परंतु कथन II गलत है
- (B) कथन I गलत है परंतु कथन II सही है
- (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं
- (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं

Correct Answer: (A) कथन I सही है परंतु कथन II गलत है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें ovulation से जुड़े दोनों statements की सत्यता जाँचनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

LH surge ovulation trigger करता है।

Corpus luteum mainly progesterone secrete करता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I सही है क्योंकि LH surge follicle rupture करवाता है।

कथन II गलत है क्योंकि corpus luteum मुख्यतः progesterone स्रावित करता है, estrogen नहीं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

LH surge = ovulation trigger, Corpus luteum = progesterone source.

175. नीचे दो कथन दिए गए हैं :

कथन I : आधुनिक मानव प्रजाति (Homo sapiens) ऑस्ट्रेलिया में उत्पन्न हुई और वहीं विकसित हुई।

कथन II : Homo sapiens लगभग 75000 से 10000 वर्ष पहले उत्पन्न हुए।

- (A) कथन I सही है लेकिन कथन II गलत है
- (B) कथन I गलत है लेकिन कथन II सही है
- (C) कथन I और कथन II दोनों सही हैं
- (D) कथन I और कथन II दोनों गलत हैं

Correct Answer: (B) कथन I गलत है लेकिन कथन II सही है

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें आधुनिक मानव की उत्पत्ति और समयकाल से जुड़े कथनों की जाँच करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Modern humans (Homo sapiens) का origin Africa में माना जाता है।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

कथन I गलत है क्योंकि Homo sapiens का उद्भव Australia में नहीं बल्कि Africa में हुआ।

कथन II सही है क्योंकि आधुनिक मानव लगभग 75000–10000 वर्ष पूर्व विश्व में व्यापक रूप से फैले।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (B) है।

Quick Tip

"Out of Africa" theory modern humans की उत्पत्ति को समझाती है।

176. खाद्य श्रृंखला में निम्नलिखित में से कौन प्राथमिक उपभोक्ता होते हैं ?

- (A) शाकाहारी
- (B) मांसाहारी
- (C) परजीवी
- (D) शिकारी

Correct Answer: (A) शाकाहारी

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें food chain में primary consumers की पहचान करनी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Primary consumers सीधे producers को खाते हैं।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Plants producers होते हैं और herbivores इन्हें खाते हैं, इसलिए herbivores primary consumers हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Producer → Primary consumer → Secondary consumer.

177. निम्नलिखित में से कौन सा जैव विकास का प्रमाण नहीं है ?

- (A) अन्स्ट्रैकल द्वारा प्रस्तुत भ्रूणीय विकास के लिए पुनरावृत्ति सिद्धांत
- (B) अपसारी अंगों और आधारिक संरचनाओं का विकास
- (C) पक्षियों और तितलियों के पंख जैसे लक्षणों का अभिसारी विकास
- (D) जीवाश्म अभिलेखों से प्राप्त पुराजीवाश्मीय प्रमाण

Correct Answer: (A) अन्स्ट्रैकल द्वारा प्रस्तुत भ्रूणीय विकास के लिए पुनरावृत्ति सिद्धांत

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें evolution का ऐसा विकल्प चुनना है जो प्रमाण नहीं है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Embryological recapitulation theory अब मान्य प्रमाण नहीं मानी जाती।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

Haeckel का सिद्धांत बाद में गलत सिद्ध हुआ। जबकि fossils, homologous organs और analogous organs evolution के प्रमाण हैं।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (A) है।

Quick Tip

Fossils evolution का सबसे मजबूत प्रमाण हैं।

178. स्पंज _____ द्वारा O_2 और CO_2 के साथ विनिमय करते हैं।

- (A) श्वासरन्ध्रों (Tracheal tubes)
- (B) गलफड़ों (Gills)
- (C) अपने पूर्ण शरीर सतह पर सरल विसरण
- (D) नम क्यूटिकल

Correct Answer: (C) अपने पूर्ण शरीर सतह पर सरल विसरण

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें sponges में gas exchange की विधि बतानी है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Sponges में specialized respiratory organs नहीं होते।

पद 3: विस्तृत व्याख्या

इनमें gases का exchange पूरे body surface पर simple diffusion द्वारा होता है।

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (C) है।

Quick Tip

Simple organisms में gas exchange diffusion द्वारा होता है।

179. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

- | | |
|---------------------------|--|
| A. अत्यधिक वृद्धि हार्मोन | I. वृक्क में जल और विद्युत अपघटन का पुनरावशोषण |
| B. ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन | II. प्रसव के दौरान गर्भाशय का संकुचन |
| C. वेसोप्रेसिन | III. एक्रोमेगेली (अतिकायता) |
| D. ऑक्सीटोसिन | IV. अंडोत्सर्ग |

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

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

Correct Answer: (D) A-III, B-IV, C-I, D-II

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें hormones को उनके functions/disorders के साथ match करना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Growth hormone excess → Acromegaly

LH → Ovulation

Vasopressin → Water reabsorption

Oxytocin → Uterine contraction

पद 3: विस्तृत व्याख्या

A → III

B → IV

C → I

D → II

Thus:

A – III, B – IV, C – I, D – II

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Vasopressin को ADH भी कहते हैं।

180. प्राकृतिक वरण _____ प्रदान करता है।

- (a) स्पष्टीकरण
- (b) आनुवंशिक विचलन
- (c) दिशात्मक परिवर्तन
- (d) विदरण (डिसरप्शन)

नीचे दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनें :

- (A) (a), (b), (c) और (d)
- (B) केवल (a) और (c)
- (C) केवल (a)
- (D) केवल (a), (c) और (d)

Correct Answer: (D) केवल (a), (c) और (d)

Solution:

पद 1: प्रश्न को समझना

हमें natural selection के प्रकारों को पहचानना है।

पद 2: मुख्य सूत्र या दृष्टिकोण

Natural selection के प्रकार:

- Stabilizing selection
- Directional selection
- Disruptive selection

पद 3: विस्तृत व्याख्या

(a) Stabilizing selection सही है।

(b) Genetic drift natural selection का प्रकार नहीं है।

(c) Directional change सही है।

(d) Disruptive selection सही है।

इसलिए सही उत्तर:

(a), (c), (d)

पद 4: अंतिम उत्तर

अतः सही विकल्प (D) है।

Quick Tip

Genetic drift random होता है, जबकि natural selection non-random होता है।