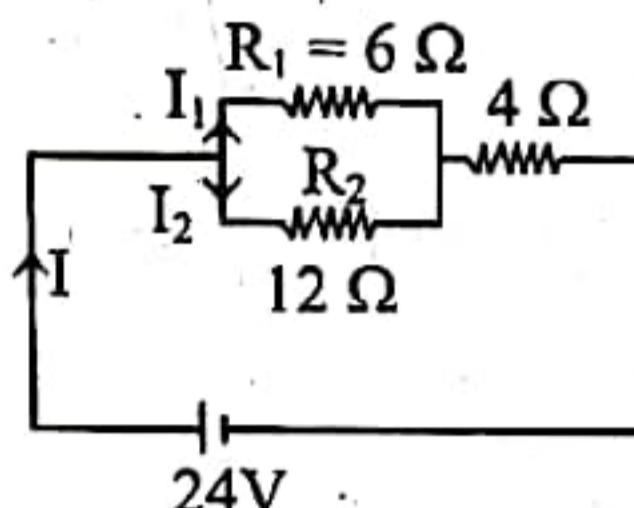




08. ৬ Ω এবং 12 Ω মানের দুইটি রোধ সমান্তরালে সংযুক্ত আছে। এই সমান্তরাল সংযোগকে একটি 4 Ω মানের রোধ এবং 24 V ব্যাটারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হলো। উভ সংযোগে 6 Ω রোধের ভিতরে প্রবাহিত তড়িৎের পরিমাণ কত?
- Ⓐ 2 A      Ⓑ 3 A  
Ⓒ 6 A      Ⓒ 12 A

**(Ans) A | Solve** প্রশ্নানুসারে প্রদত্ত বর্তনীটি নিম্নরূপ:



6 Ω এবং 12 Ω রোধ সমান্তরালে থাকলে

$$R_p = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{72}{18} = 4 \Omega$$

$$\text{তুল্য রোধ } R = R_p + R_3 = 4 + 4 = 8 \Omega$$

$$\therefore \text{তড়িৎ প্রবাহ } I = \frac{24}{8} = 3 \text{ A}$$

∴ 6 Ω রোধের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের মান

$$I_1 = \frac{R_2 I}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 3}{18} = 2 \text{ A}$$

09. একটি 3 মানের ডেক্টরকে একটি 4 মানের ডেক্টরের সাথে যোগ করলে লক্ষি ডেক্টরের মান নিচের কোনটি হবে না?

- Ⓐ 0      Ⓑ 1  
Ⓒ 3      Ⓒ 5

**(Ans) A | Solve** দুটি ডেক্টরের লক্ষি হবে ডেক্টরদ্বয়ের যোগফল এবং বিয়োগফলের মধ্যবর্তী যে কোনো মান। 3 মানের ডেক্টরকে 4 মানের ডেক্টরের সাথে যোগ করলে লক্ষি হবে 1 থেকে 7 এর মধ্যে যে কোনো মান। তাই, 0 কখনো এদের লক্ষি হতে পারে না।

10. একটি রাবার ব্যান্ডকে টেনে এর দৈর্ঘ্য  $x$  পরিমাণ বৃদ্ধি করলে, রাবার ব্যান্ডে সৃষ্টি প্রত্যাবর্তী বল হলো  $F = ax + bx^2$  (এখানে  $a$  এবং  $b$  ধ্রুবক)। রাবার ব্যান্ডটিকে  $x = 0$  থেকে  $x = L$  পর্যন্ত বৃদ্ধি করতে কৃত কাজের মান কত?

- Ⓐ  $aL^2 + bLx^3$       Ⓑ  $\frac{aL^2}{2} + 2bL^2$   
Ⓒ  $a + 2bL$       Ⓒ  $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

**(Ans) D | Solve** দেওয়া আছে,  $F = ax + bx^2$

আমরা জানি, কৃতকাজ এর পরিমাণ  $W = \int_{x_1}^{x_2} F(x) dx$

$$\therefore W = \int_{x=0}^{x=L} (ax + bx^2) dx$$

$$= \left[ a\frac{x^2}{2} + b\frac{x^3}{3} \right]_0^L = \left[ \frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3} \right] - 0 = \frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$$

11.  $6 \frac{d^2x}{dt^2} + 150x = 0$  তরঙ্গের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

- Ⓐ 6      Ⓑ 5      Ⓒ 25      Ⓓ 150

**(Ans) B | Solve**  $6 \frac{d^2x}{dt^2} + 150x = 0$

$$\Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + 25x = 0 \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + 5^2x = 0$$

উক্ত সমীকরনকে  $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2x = 0$  এই সমীকরণের সাথে তুলনা

করে পাই,  $\omega = 5 \text{ rad/s}$

$\therefore$  কৌণিক কম্পাঙ্ক  $\theta = 5 \text{ rad/s}$

12. একটি ইলেক্ট্রনকে V বিভব পার্থক্যের মধ্যে রাখলে, ইলেক্ট্রনের বেগ v এবং প্রযুক্ত বিভব পার্থক্যের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

- Ⓐ  $v = \sqrt{\frac{eV}{m}}$       Ⓑ  $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$   
Ⓒ  $v = \frac{eV^2}{m}$       Ⓒ  $v = \frac{1}{2} mV^2$

**(Ans) B | Solve** গতিশক্তি,  $T = \frac{1}{2} mv^2$

একটি ইলেক্ট্রনকে V বিভব পার্থক্যের মধ্যে রাখলে গতিশক্তি হবে,  $T = eV \therefore eV = \frac{1}{2} mv^2$

$$\Rightarrow 2eV = mv^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2eV}{m} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

13. শূন্য ভর এবং E শক্তিবিশিষ্ট একটি কণার ভরবেগ কোনটি?

- Ⓐ  $\sqrt{(Ec)}$       Ⓑ  $\frac{E}{c}$       Ⓒ Ec      Ⓓ শূন্য (0)

**(Ans) B | Solve** শূন্য ভরবিশিষ্ট কণা হচ্ছে ফোটন। ফোটনের ভর নেই কিন্তু ভরবেগ আছে। ফোটনের ভরবেগের ও শক্তির মধ্যে সম্পর্ক হচ্ছে-  $E = pc \Rightarrow p = \frac{E}{c}$

14. একটি রান্নাঘরের দেয়াল, সিলিং এবং মেঝে তাপীয় অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি। রান্নাঘরে একটি সাধারণ রেফ্রিজারেটরের দরজা খুলে তা চালু রাখা হলে রান্নাঘরের তাপমাত্রা-

- Ⓐ কমবে      Ⓑ হিল থাকবে  
Ⓒ বাড়বে      Ⓒ প্রথমে বাড়বে তারপর কমবে

**(Ans) C | Solve** রান্নাঘরে একটি সাধারণ রেফ্রিজারেটরের দরজা খুলে রাখা হলে রান্নাঘরের তাপমাত্রা বাড়বে। কারণ একটি রেফ্রিজারেটরের কম্প্রেসর চালু থাকায় বিদ্যুৎশক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে এবং পরবর্তীতে তাপশক্তিতে ক্রপান্তরিত হয়ে ঘরে থেকে যাবে। এই কারণে তখন রুমের তাপমাত্রা সামান্য করে হলেও বৃদ্ধি পাবে।

15. একটি প্রত্যাবর্তী চক্রকার প্রতিমার এক চক্রের পরে নিচের কোনটি শূন্য নাও হতে পারে? (এখানে U = অন্তর শক্তি, P = চাপ, W = সিস্টেমের দ্বারা কৃতকাজ, S = এন্ট্রপি)

- Ⓐ  $\Delta U$       Ⓑ W      Ⓒ  $\Delta P$       Ⓓ  $\Delta S$

**(Ans) B | Solve** প্রত্যাবর্তী প্রতিমার এক চক্রের পরে অন্তর শক্তি U, চাপ P, এন্ট্রপি S শূন্য হতে পারে; কিন্তু সিস্টেমের দ্বারা কৃতকাজ কখনও শূন্য হবে না। একটি প্রত্যাবর্তী চক্রকার প্রতিমার এক চক্রের পরে অর্থাৎ আদর্শ গ্যাসের সমোষ্ট প্রসারণে কাজের

পরিমাণ,  $W = RT \ln \frac{V_2}{V_1}$



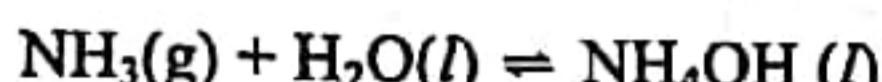
12. কোনটি ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ?

- Ⓐ HCOOH + HCOONa Ⓑ NaOH + NaCl  
Ⓒ Aq. NH<sub>3</sub> + NaOH Ⓒ Aq. NH<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>Cl

**Solve** মৃদু ক্ষার ও এ ক্ষারের সাথে একটি তীব্র এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের দ্রবণ মিশ্রিত করে ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ তৈরি করা হয়।

Aq. NH<sub>3</sub> (বা, NH<sub>4</sub>OH) এবং NH<sub>4</sub>Cl এর দ্রবণ একটি ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ।

বিঃ দ্র: NH<sub>3</sub> গ্যাস পানিতে দ্রবীভূত হয়ে NH<sub>4</sub>OH তৈরি করে।



13. ঘাইড্রোজেন গ্যাসের ব্যাপনের হার কোনো একটি গ্যাসের ব্যাপনের হারের ৬ গুণ। গ্যাসটির আণবিক ভর কত?

- Ⓐ 128 g/mol Ⓑ 72 g/mol Ⓒ 32 g/mol Ⓓ 180 g/mol

**Solve** আমরা জানি,  $\frac{r_{\text{H}_2}}{r_x} = \sqrt{\frac{M_x}{M_{\text{H}_2}}}$  এখানে,  $r_{\text{H}_2} = 6x$   
 $\Rightarrow \left(\frac{6x}{x}\right)^2 = \frac{M_x}{M_{\text{H}_2}}$   $r_x = x$   
 $M_{\text{H}_2} = 2$   
 $\therefore M_x = 36 \times 2 = 72 \text{ g/mol}$   $M_x = ?$

14. C, O, N এবং F-এর তড়িৎ ঝণাত্তুকতার সঠিক ক্রম কোনটি?

- Ⓐ F > O > N > C Ⓑ N > F > O > C  
Ⓒ O > F > C > N Ⓒ F > N > O > C

**Solve** ১. পরমাণুর আকার বৃদ্ধির সাথে মৌলের তড়িৎ ঝণাত্তুকতা হ্রাস পায়।

২. নিউক্লিয়াসের চার্জ বৃদ্ধিতে তড়িৎ ঝণাত্তুকতা বৃদ্ধি পায়। পর্যায় সারণিতে C, O, N ও F মৌলসমূহ ২য় পর্যায়ে অবস্থিত। ২য় পর্যায়ে F এর অবস্থান সর্বজনে হওয়ায় এর আকার C, O ও N এর তুলনায় অনেক ছোট। তাই F সবচাইতে তড়িৎ ঝণাত্তুক মৌল। মৌলসমূহের তড়িৎ ঝণাত্তুকতার সঠিক ক্রম : F > O > N > C

15. নিচের বিক্রিয়াসমূহের মধ্যে কোনটির জন্য  $K_p = K_c$ ?

- Ⓐ PCl<sub>5</sub>(g) ⇌ PCl<sub>3</sub>(g) + Cl<sub>2</sub>(g)  
Ⓑ N<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NO(g)  
Ⓒ N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g)  
Ⓓ 2SO<sub>3</sub>(g) ⇌ 2SO<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g)

**Solve** N<sub>2</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NO(g)

এখানে,  $\Delta n = 2 - 2 = 0$

আমরা জানি,  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n} \Rightarrow K_p = K_c (RT)^0 \therefore K_p = K_c$

### গণিত

01. k এর কোন মানের জন্য  $2x^2 - kx + 1 = 0$  এর একটি মূল অপর মূলের বর্গের চারগুণের সমান হবে?

- Ⓐ  $\frac{1}{2}$  Ⓑ 3 Ⓒ 1 Ⓓ -3

**Solve** একটি মূল  $\alpha$  অপরটি  $4\alpha^2$

$$\therefore \alpha \cdot 4\alpha^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha^3 = \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \therefore \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\therefore \alpha + 4\alpha^2 = -\frac{-k}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} + 4 \times \frac{1}{4} = \frac{k}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} + 1 = \frac{k}{2} \Rightarrow \frac{k}{2} = \frac{3}{2} \therefore k = 3$$

02.  $\cosec^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{2}\right) - 3 \sec^2\left(\cot^{-1}\sqrt{3}\right) = ?$

- Ⓐ 15 Ⓑ  $\frac{2}{9}$  Ⓒ 1 Ⓓ 25

**Solve**  $\cosec^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{2}\right) - 3 \sec^2\left(\cot^{-1}\sqrt{3}\right)$

$$= 1 + \cot^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{2}\right) - 3 \{1 + \tan^2(\cot^{-1}\sqrt{3})\}$$

$$= 1 + \cot^2(\cot^{-1}2) - 3 \left\{1 + \tan^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right\}$$

$$= 1 + 2^2 - 3\left(1 + \frac{1}{3}\right) = 1 + 4 - 3 - 1 = 1$$

03. একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য বৃহদাক্ষের দৈর্ঘ্যের অর্ধেক, উপবৃত্তটির উপকেন্দ্রিকতা কত?

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

**Solve** প্রশ্নমতে,  $\frac{2b^2}{a} = \frac{1}{2} \times 2a \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{2}$

$$\therefore e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

04. k এর কোন মানের জন্য  $x = 1$  বিন্দুতে  $f(x) = x^2 + \frac{k}{x}$  এর লম্বান পাওয়া যাবে?

- Ⓐ 0 Ⓑ -1 Ⓒ 2 Ⓓ 1

**Solve**  $f(x) = x^2 + \frac{k}{x} \Rightarrow f'(x) = 2x - \frac{k}{x^2}$

$$\text{লম্ব ও গুরুমানের জন্য } f'(x) = 0 \Rightarrow 2x - \frac{k}{x^2} = 0 \Rightarrow 2x^3 - k = 0$$

$$\therefore x = 1 \text{ হলে, } 2 \times 1^3 - k = 0 \therefore k = 2$$

05. কোনো একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত  $2N$  ও  $2\sqrt{2}N$  বলবয়ের লক্ষ  $2\sqrt{5}N$  হলে, তাদের মধ্যবর্তী কোণ-

- Ⓐ 135° Ⓑ 45° Ⓒ 225° Ⓓ 90°

**Solve**  $(2\sqrt{5})^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2 + 2 \times 2 \times 2\sqrt{2} \cos\alpha$

$$\Rightarrow 20 = 4 + 8 + 8\sqrt{2} \cos\alpha \Rightarrow 8\sqrt{2} \cos\alpha = 8$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos 45^\circ \therefore \alpha = 45^\circ$$

06.  $\frac{1}{x} + a - bx = 0$  সমীকরণের মূলদুয় সমান হলে কোনটি সঠিক?

- Ⓐ  $a^2 - 4b = 0$  Ⓑ  $b^2 - 4a = 0$   
Ⓒ  $b^2 + 4a = 0$  Ⓓ  $a^2 + 4b = 0$

**Solve**  $\frac{1}{x} + a - bx = 0 \Rightarrow -bx^2 + ax + 1 = 0$

$$\therefore \text{মূলদুয় সমান হলে, } B^2 - 4AC = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 4 \times (-b) \times 1 = 0 \Rightarrow a^2 + 4b = 0$$

07.  $3x + 4y = k$  রেখাটি  $x^2 + y^2 = 10x$  বৃত্তকে স্পর্শ করে। k এর মান কত?

- Ⓐ 8, -30 Ⓑ -8, 30 Ⓒ -10, 40 Ⓓ 10, -40

**Solve**  $x^2 + y^2 - 10x = 0$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2(-5)x + 2 \cdot 0 \cdot y + 0 = 0$$

$$\text{কেন্দ্র} = (5, 0) \text{ এবং ব্যাসার্ধ} = \sqrt{(-5)^2 + 0^2 - 0} = 5$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \left| \frac{3 \times 5 + 4 \times 0 - k}{\sqrt{3^2 + 4^2}} \right| = 5$$

$$\Rightarrow 15 - k = \pm 25 \Rightarrow k = 25 + 15, 15 - 25 \therefore k = 40, -10$$

08. কোন ব্যবধিতে  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$  ক্রমবর্ধমান?

- Ⓐ (-∞, 0) Ⓑ (-1, 1) Ⓒ (0, ∞) Ⓓ (-1, ∞)

**Solve**  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{(x^2 + 1) \times 1 - x \times 2x}{(x^2 + 1)^2} = \frac{1 - x^2}{(x^2 + 1)^2}$$

ক্রমবর্ধমান ফাংশনের জন্য  $f'(x) > 0$

$$\Rightarrow \frac{1 - x^2}{(x^2 + 1)^2} > 0 \Rightarrow 1 - x^2 > 0 \Rightarrow x^2 - 1 < 0 \Rightarrow x^2 < 1$$

$$\Rightarrow |x|^2 < 1 \Rightarrow |x| < 1 \therefore -1 < x < 1 \therefore \text{ব্যবধি} = (-1, 1)$$

09. কোনো বিন্দুর পোলার স্থানাঙ্ক  $(c, \pi)$  হলে বিন্দুটির কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক কত?

- Ⓐ (-1, 0) Ⓑ (-c, 0) Ⓒ (c, -c) Ⓓ (-c, c)

**Solve** পোলার স্থানাঙ্ক  $(c, \pi)$  হলে,

$$\text{কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক} = (c \cos \pi, c \sin \pi) = (-c, 0)$$

10.  $y^2 = 8x + 2y - 9$  পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

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

**Solve**  $y^2 - 2y + 1 = 8x - 8$

$$\Rightarrow (y - 1)^2 = 8(x - 1) = 4.2(x - 1) \Rightarrow a = 2$$

উপকেন্দ্রের জন্য,  $x - 1 = a \Rightarrow x - 1 = 2 \therefore x = 3$

$$\text{এবং } y - 1 = 0 \therefore y = 1 \therefore \text{উপকেন্দ্র} = (3, 1)$$

11.  $x^2 - 3y^2 - 2x = 8$  অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দু

- Ⓐ (-4, 0), (2, 0) Ⓑ (0, 4), (0, 2)

- Ⓒ (0, -4), (0, -2) Ⓓ (4, 0), (-2, 0)

**Solve**  $x^2 - 2x + 1 - 3y^2 = 9$

$$\Rightarrow (x - 1)^2 - 3y^2 = 9 \Rightarrow \frac{(x - 1)^2}{3^2} - \frac{y^2}{3} = 1$$

শীর্ষবিন্দুর জন্য,  $x - 1 = \pm a \Rightarrow x - 1 = \pm 3 \therefore x = 4, -2$

$$\text{এবং } y = 0 \therefore \text{শীর্ষবিন্দু} = (4, 0), (-2, 0)$$

12.  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$  হলে,  $\det(AA^{-1})$  এর মান কত?

- Ⓐ 1 Ⓑ -1 Ⓒ 0 Ⓓ  $-\frac{1}{2}$

**Solve**  $\det(AA^{-1}) \Rightarrow \det(I_2) = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1$

13. কোন ফাংশনটির জন্য  $(1 - x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} = 2$  সত্য?

- Ⓐ  $y = \cos^{-1}x$  Ⓑ  $y = (\cos^{-1}x)^2$

- Ⓒ  $y = \sin^{-1}x$  Ⓓ  $y = \tan^{-1}x$

**Solve** ধরি,  $y = (\cos^{-1}x)^2$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2 \cos^{-1}x \cdot \left(-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 (1 - x^2) = 4(\cos^{-1}x)^2 \Rightarrow (1 - x^2) \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4y$$

$$\Rightarrow (1 - x^2) 2 \cdot \frac{dy}{dx} \cdot \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \times \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4 \frac{dy}{dx}$$

$$\therefore (1 - x^2) \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} = 2$$

14.  $x - 3y - 2 = 0$  রেখার ওপর অবস্থিত P বিন্দুটি (2, 3) এবং (6, -5)

হতে সমদূরবর্তী হতে P বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- Ⓐ (4, 14) Ⓑ (-10, 4) Ⓒ (14, 4) Ⓓ (4, -10)

**Solve** (14, 4) বিন্দুটি  $x - 3y - 2 = 0$  রেখায় বসিয়ে পাই,

$$14 - 3 \times 4 - 2 = 0 \Rightarrow 0 = 0$$

অর্থাৎ (14, 4) বিন্দুটি  $x - 3y - 2 = 0$  রেখায় অবস্থিত।

কিন্তু অন্য বিন্দুগুলো দ্বারা সিদ্ধ হয় না।

$$\therefore P \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক} = (14, 4)$$

$$15 \int_{-2}^{-1} (x + |x|) dx = ?$$

- Ⓐ 3 Ⓑ 0 Ⓒ 1 Ⓓ 6

**Solve**  $\int_{-2}^{-1} (x + |x|) dx = \int_{-2}^{-1} x dx + \int_{-2}^{-1} |x| dx$

$$= \int_{-2}^{-1} x dx + \int_{-2}^{-1} (-x) dx = \int_{-2}^{-1} x dx - \int_{-2}^{-1} x dx = 0$$

### জীববিজ্ঞান

01. অক্সিসোম কোন অঙ্গুর অংশ?

- Ⓐ রাইবোসোম Ⓑ প্রাসিড Ⓒ মাইটোকলিয়া Ⓓ গলগি বডি

**Solve** মাইটোকলিয়ার অঙ্গআবরণীর অঙ্গর্গাত্রে অতি সূক্ষ্ম অসংখ্য দানা (অক্সিসোম) লেগে থাকে।

- অক্সিসোম বৃক্ষক বা অবৃক্ষক হতে পারে।
- বৃক্ষক অক্সিসোম মন্তক, বেঁটা ও ভূমি নিয়ে গঠিত হয়ে থাকে।

02. অক্সরোদগমের সময় বীজ কোন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে?

- Ⓐ ব্যাপন Ⓑ ইমবাইবিশন Ⓒ অভিব্রদণ Ⓓ প্রবেদন

**Solve** অক্সরোদগমের সময় বীজ ইমবাইবিশন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে। এ সম্পর্কিত আরো কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য :

- ইমবাইবিশন হলো কলয়েডধর্মী শৃঙ্খল বা আংশিক শৃঙ্খল পদার্থ, তরল পদার্থ শোষণের প্রক্রিয়া।
- কলয়েড জাতীয় পদার্থগুলো হাইড্রোফিলিক। উদাহরণ : স্টার্চ, প্রোটিন, সেলুলোজ, জিলাটিন, আঠা ইত্যাদি।

03. সালোকসংশ্লেষণের রঞ্জক পদার্থগুলো কোথায় থাকে?

- Ⓐ থাইলাকয়েড Ⓑ স্ট্রোমায় Ⓒ গ্রানায় Ⓓ সাইটোপ্লাজমে

**Solve** সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত রঞ্জক পদার্থ :

- ক্লোরোফিল, ক্যারোটিনয়েড ও ফাইকোবিলিন ইত্যাদি।
- ক্লোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েড নামক প্রকোষ্ঠে রঞ্জক পদার্থগুলো অবস্থান করে।

04. ATP Synthases কোষের কোথায় থাকে?

- Ⓐ গলগি বডি Ⓑ রাইবোসোম Ⓒ নিউক্লিয়াস Ⓓ মাইটোকলিয়া

**Solve** ATP Synthases মাইটোকলিয়ার অংশ।

- এটি কোষের মাইটোকলিয়ায় হয়ে থাকে।
- মাইটোকলিয়ার অঙ্গপর্দায় স্থানে ATP Synthases নামক বৃক্ষযুক্ত গোলাকার বস্তু থাকে।
- এখানে ATP সংশ্লেষিত হয়। ATP Synthases এর মন্তক অংশটি প্রকৃতিতে প্রাণী সবচেয়ে ক্ষুদ্র রোটারি মটর।



## বাংলা

01. 'ইতিমধ্যে আরদালি-সমেত ইউনিফর্ম-পরা সাহেব ঘারের কাছে আসিয়া দাঢ়াইয়াছে।' 'অপরিচিত' গল্পের এই বাক্যে বিদেশি শব্দের সংখ্যা-

- (A) দুই      (B) তিন      (C) চার      (D) পাঁচ

**A/B Solve** বাক্যে প্রদত্ত আরদালি, ইউনিফর্ম ও সাহেব শব্দের উৎস :

শব্দ	যে ভাষার	শব্দ	যে ভাষার
আরদালি, ইউনিফর্ম	ইংরেজি	সাহেব	আরবি

02. 'চলনসই' শব্দের 'সই'-

- (A) বাংলা কৃৎ প্রত্যয়      (B) বাংলা তদ্বিত প্রত্যয়  
 (C) সংকৃত কৃৎ প্রত্যয়      (D) বিদেশি তদ্বিত প্রত্যয়

**D Solve** সই (সহি)- প্রত্যয় যোগ্য, উপযুক্ত, প্রমাণ বা পরিমাণ ও মতো অর্থে বিশেষণ শব্দ গঠন করে। যেমন : মানান + সই/সহি = মানানসই/সহি, জুত + সই = জুতসই, চলন + সই = চলনসই, লাগ + সই = লাগসই, প্রমাণ + সই/সহি = প্রমাণসই/সহি, পছন্দ + সই = পছন্দসই, ত + সই = তসই।

03. 'annex' শব্দের বাংলা পরিভাষা-

- (A) পরিশিষ্ট      (B) অধ্যায়      (C) সূচিপত্র      (D) পাদটীকা

**A/B Solve** গুরুত্বপূর্ণ পরিভাষা :

বিদেশি শব্দ	পরিভাষা	বিদেশি শব্দ	পরিভাষা
Admission	ভর্তি/প্রবেশ	Affidavit	শপথনামা
Agenda	আলোচ্যসূচি	Agent	প্রতিনিধি

04. নিয়া মূর্ধন্য-ণ বাচক শব্দ-

- (A) গৃহিণী      (B) উষ্ণ      (C) সমর্পণ      (D) কঙ্কণ

**D Solve** ব্রহ্মাবতী 'ণ' বসে এমন কয়েকটি শব্দ :

চাপক্য	মাণিক্য	গণ	বাণিজ্য	লবণ	মণ
বেণু	বীণা	কঙ্কণ	কণিকা	কল্প্যাণ	শোণিত
চিক্ষণ	নিকৃণ	তৃণ	কফণি	বণিক	গুণ

05. 'আদম-সুমারি' শব্দের উৎস-

- (A) আরবি-ফারসি      (B) ফারসি-তুর্কি  
 (C) আরবি-হিন্দি      (D) আরবি-বাংলা

**A Solve** গুরুত্বপূর্ণ মিশ্র শব্দ : খ্রিস্টান (ইংরেজি + তৎসম), চৌ-হন্দি (ফারসি + আরবি), হেড-পণ্ডিত (ইংরেজি + তৎসম), রাজা-বাদশা (তৎসম + ফারসি), হাট-বাজার (বাংলা + ফারসি), কালি-কলম (সংকৃত + ফারসি), শাকসবজি (তৎসম + ফারসি)।

06. বাংলা একাডেমির বানানরীতিতে 'প্রিষ্ঠ' শব্দটি গৃহীত হয়েছে যে-হিসেবে-

- (A) বিদেশি      (B) আত্মীকৃত      (C) বাংলা      (D) সংকৃত

**D Solve** ডিসেম্বর ২০০০ সালের বাংলা একাডেমি প্রমিত বাংলা বানানের নিয়ম শ, ষ, স সম্পর্কিত অনুচ্ছেদ-২.০৪ থেকে আমরা তৎকালীন বাংলা একাডেমির যে অবস্থানটি জানি তা হলো : 'প্রিষ্ঠ' যেহেতু বাংলায় আত্মীকৃত শব্দ এবং এর উচ্চারণও হয় তৎসম কৃষ্টি, তুষ্টি ইত্যাদি শব্দের মতো তাই 'ষ' দিয়ে 'প্রিষ্ঠ' শব্দটি লেখা হবে।

07. কোন শব্দটি শুন্দি?

- (A) ত্রিকোন, উনবিংশ      (B) অদ্যাপি, যদ্যাপি  
 (C) উষা, কোনা      (D) মুহূর্মুহ, মুহূর্ত

**C Solve** প্রদত্ত অপশনগুলোর শুন্দি রূপ :

অশুন্দি	শুন্দি	অশুন্দি	শুন্দি
ত্রিকোন	ত্রিকোণ	অদ্যাপি	অদ্যাপি
উনবিংশ	উনবিংশ	মুহূর্মুহ	মুহূর্মুহ

08. 'মানুষের যখন পতন আসে তখন পদে পদে ভুল হতে থাকে।' কার উকি?

- (A) মহাত্মা গান্ধী  
 (B) বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান  
 (C) জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম  
 (D) বিশ্বকবি রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

**B Solve** আলোচ্য উকিটি বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান রচিত 'বায়ান দিনগুলো' রচনা থেকে নেওয়া হয়েছে।

09. সংকৃতিকে বলা যায় লাবন্য; কখনো ব্যাক্তির, কখনো নির্দিষ্ট জাতীয়। এ বাক্যে ভুল শব্দের সংখ্যা-

- (A) তিন      (B) চার      (C) পাঁচ      (D) ছয়

**A/B Solve** প্রদত্ত বাক্যের ভুল শব্দগুলোর শুন্দি রূপ হলো :

অশুন্দি	শুন্দি	অশুন্দি	শুন্দি
লাবন্য	লাবণ্য	ব্যাক্তির	ব্যক্তির
নির্দিষ্ট	নির্দিষ্ট	জাতীয়	জাতির

10. 'সালামের মুখ আজ ...' শূন্যস্থানে হবে-

- (A) আলোচিত ঢাকা      (B) তরুণ শ্যামল পূর্ব বাংলা  
 (C) অবিনাশী বর্ণমালা      (D) রঙাঙ্ক জনপদ

**B Solve** 'ফেব্রুয়ারি ১৯৬৯' শীর্ষক কবিতাটি কবি শামসুর রাহমানের 'নিজ বাসভূমি' কাব্যগ্রন্থ থেকে চয়ন করা হয়েছে। কবিতায় সালামের মুখ সম্পর্কে বলতে গিয়ে কবি বলেছেন- সালামের মুখে আজ তরুণ শ্যামল পূর্ব বাংলা। / দেখলাম রাজপথে, দেখলাম আমরা সবাই জনসাধারণ।

11. No fire can burn without air- এর বাংলায় সঠিক অনুবাদ কোনটি?

- (A) আগুন জ্বলতে বাতাসের প্রয়োজন হয়।  
 (B) বাতাস ছাড়া আগুন নিভে না।  
 (C) বাতাস ছাড়া আগুন জ্বালাতে পারে না।  
 (D) বাতাস ছাড়া আগুন জ্বলে না।

**D Solve** গুরুত্বপূর্ণ অনুবাদ : As is the evil, so is the remedy— যেমন বুনো ওল তেমনি বাঘা তেতুল। Arthur could not tame a woman's tongue— অবলার মুখই বল।

12. কোনটিতে ব-ফলার উচ্চারণ বহাল রয়েছে?

- (A) বিধৰ্ষণ      (B) উদ্বেগ      (C) ব্রত      (D) দুর্দ

**B Solve** 'উ' উপসর্গযোগে গঠিত শব্দের 'ঁ' (দ)-এর সঙ্গে যুক্ত ব-ফলার 'ব' অবিকৃতভাবে উচ্চারিত হয়। যেমন : উদ্বোধন (উদ্বোধন), উদ্বাহু (উদ্বাহ), উদ্বাস্তু (উদ্বাস্তু), উদ্বেগ (উদ্বেগ) ইত্যাদি।

13. কোন বানানটি শুন্দি নয়?

- (A) রূপায়ণ      (B) গৃহায়ণ      (C) নবায়ণ      (D) নগরায়ণ

**C Solve** কতিপয় শুন্দি শব্দ : নবায়ণ, মরীচিকা, সংবরণ, ব্রাহ্মণ, চাপক্য, চিন্ময়, নির্দোষ, সৌন্দর্য, স্বাতন্ত্র্য, রমণীয়, নিকৃণ, সুষম, আবাঢ়, অনুষদ।

14. 'ভার্যা' এর বিপরীত অর্থের শব্দ কোনটি?

- (A) দার      (B) দয়িত      (C) বনিতা      (D) জায়া

**B Solve** কতিপয় বিপরীত শব্দ :

মূল শব্দ	বিপরীত শব্দ	মূল শব্দ	বিপরীত শব্দ
জঙ্গ	হ্রাস	দৃঢ়	শিথিল
নিরক্ষর	সাক্ষর	চিরায়ত	সাময়িক

## 15. সারমর্ম লেখার ক্ষেত্রে কোনটি বর্জন করতে হবে?

- (A) মূল ভাব সন্ধান  
(B) গুরুত্বপূর্ণ অংশ চিহ্নিতকরণ  
(C) উক্ত বানান  
(D) প্রাসঙ্গিক গুরুত্বপূর্ণ উদ্ধৃতি

**Solve** কোনো প্রবন্ধ বা কবিতার অনুচ্ছেদের অন্তর্নিহিত মৌলভাববস্তুকে সংক্ষেপে ব্যক্ত করাকে ঐ রচনার সারাংশ বা সারসংক্ষেপ বলে। ইংরেজিতে Precis, Summary, Substance ইত্যাদি বোঝাতে উল্লেখকৃত পরিভাষাসমূহ ব্যবহৃত হয়।

**English**

Choose the correct option :

## 01. If someone is pessimistic, s/he is not —.

- (A) fantastic (B) optimistic (C) sarcastic (D) tragic

**ANS (B) Explanation** Pessimistic শব্দের অর্থ হতাশাপূর্ণ বা কোনোকিছুতে আশার আলো না দেখতে পাওয়া এবং Optimistic শব্দের অর্থ আশাবাদী। অর্থাৎ pessimistic লোকেরা কোনোকিছুতে আশার আলো দেখতে পায়না বা Optimistic হতে পারেনা।

## 02. Would you like to go — a walk?

- (A) to (B) in (C) for (D) out

**ANS (C) Explanation** Go for a walk – Phrase টির অর্থ পায়ে হেঠে কোথাও ঘুরতে যাওয়া বা বেড়াতে যাওয়া।

## 03. They could not help — leave the car on the road, where it had broken down.

- (A) unless (B) but (C) than (D) instead of

**ANS (B) Explanation** সাধারণত কোনোকিছু না করে পারা যায়না এমন অবস্থা বোঝাতে Can't help + ing অথবা can't but + base form ব্যবহৃত হয়। তবে informally অধিকতর জোর বা বাধ্যবাধকতা বোঝাতে couldn't help but + base form ব্যবহৃত হয়।

## 04. There is nothing — a glass of cold water on a hot sunny day.

- (A) as refreshed as (B) more refreshing than  
(C) so refreshing that (D) refreshing enough

**ANS (B) Explanation** একটি বস্তুর সাধারণ গুণকে কোনো একটি বিশেষ অবস্থায় অধিকতর শ্রেণ বোঝাতে more + adjective + than-এই Structure-টি ব্যবহৃত হয়ে থাকে। অর্থাৎ প্রচল গরমের দিনে এক গ্রাস ঠাণ্ডা পানির চেয়ে অধিকতর refreshing আর কিছু হতে পারে না।

## 05. "Things really took off when Microsoft Windows was introduced in 1985." - In this sentence "took off" refers to —.

- (A) replacement of older version  
(B) sudden rise in popularity  
(C) rise in competition  
(D) price increase

**ANS (A) Explanation** Take off এর অর্থ যাত্রা শুরু করা, কোনোকিছু খুলে ফেলা বা ক্রমান্বয় এবং কোনোকিছুর ব্যবহার হটার বেড়ে যাওয়া বা প্রচলিত হওয়া বোঝায়।

## 06. — the rise in unemployment in cities, more and more people continue to move to urban centres.

- (A) In addition to (B) Despite  
(C) Due to (D) Even though

**ANS (B) Explanation** Despite অর্থ 'সত্ত্বেও' যার দ্বারা দুটি বিপরীতমুখী অর্থবোধক clause- কে যুক্ত করা হয়। city-গুলোতে বেকারত্বের হার বাড়তে থাকা সত্ত্বেও অনেক মানুষ শহরের দিকেই আসছে।

## 07. The synonym of "conspicuous" is —.

- (A) noticeable (B) hidden  
(C) complex (D) together

**ANS (A) Explanation** Conspicuous শব্দের অর্থ দৃশ্যমান বা সহজে অবলোকন করা যায় এমন। এর কয়েকটি সমার্থক শব্দ হলো-  
noticeable, outstanding, prominent, remarkable ইত্যাদি।

## 08. When Rupak entered the class, the lecture — so he found it hard to follow.

- (A) just began (B) had already begun  
(C) had already ended (D) was about to begin

**ANS (B) Explanation** When-যুক্ত clause-টি past indefinite থাকায় অর্থের সামঞ্জস্য রাখতে পরবর্তী clause-টি past perfect-  
এ হবে। অর্থাৎ Rupak যখন ক্লাসে চুক্ল তখন ইতিমধ্যে লেকচার  
শুরু হয়ে গিয়েছিল।

## 09. Our college principal is an academic —.

- (A) through and through (B) out and about  
(C) ins and outs (D) on and off

**ANS (A) Explanation** Through and through-phrase টি বাকে  
adverbial clause হিসেবে ব্যবহৃত হয়েছে যার অর্থ  
পূরোপুরিভাবে বা সম্পূর্ণভাবে (totally, completely)।

## 10. During the COVID-19 pandemic, many families had to deal with — in order to reduce expenditure.

- (A) lucidity (B) austerity  
(C) benignity (D) garrulity

**ANS (B) Explanation** Austerity শব্দের অর্থ সকল বিষয়ে কঠোর সংযোগ,  
মিতব্যয়িতা বা কঠোর নীতিনিষ্ঠা যা বসালে বাক্যটি অর্থপূর্ণ হয়।

## 11. — a taxi, we wouldn't have missed the train.

- (A) If we took (B) If we had taken  
(C) If we take (D) If we will take

**ANS (B) Explanation** 3rd conditional-এর নিয়ম ন্যূয়ায়ী বাক্যটির  
২য় অংশে sub + wouldn't have + missed (p.p) রয়েছে  
বলে প্রথম অংশে past perfect tense ব্যবহৃত হবে।

## 12. They — this much fun since they came to study at this school.

- (A) do not have (B) had not had  
(C) have not had (D) had not have

**ANS (C) Explanation** সাধারণত since এর ১য় অংশে present  
perfect থাকলে পরবর্তী অংশে past indefinite tense ব্যবহৃত  
হয় এবং Since এর পূর্বে past indefinite থাকলে পরবর্তী অংশে  
past perfect tense ব্যবহৃত হয়।

## 13. She will be studying science, — ?

- (A) isn't she (B) will she not  
(C) wouldn't she (D) won't she

**ANS (D) Explanation** Tag Question এর ক্ষেত্রে প্রদত্ত বাকে  
auxiliary verb will থাকলে পরবর্তীতে won't ব্যবহার করতে হয়।

## 14. Choose the correctly spelled word :

- (A) Argument (B) Weired  
(C) Repeation (D) Misspell

**ANS (A) Explanation** প্রদত্ত প্রশ্নে Argument এবং Misspell বানান  
দুটি সঠিক।

## 15. She is too tired to put — this noise anymore.

- (A) up with (B) up at (C) on with (D) on to

**ANS (A) Explanation** Put up with (something) - কোন কিছুর  
সাথে মানিয়ে নেওয়া বা সহ্য করতে পারা।

## লিখিত অংশ

### পদাৰ্থবিজ্ঞান

01. একটি বস্তু A বিভাবে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত হচ্ছে। বস্তুটির কোন অবস্থানের জন্য i) এর গতি সর্বোচ্চ গতির অর্ধেক হবে? ii) এর বিভবশক্তি মোট শক্তির অর্ধেক হবে?

**Solve** (i) মনে করি বস্তুকনার অবস্থান x;

$$x \text{ অবস্থানে বস্তুটির গতি } v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\text{এবং বস্তু কণাটির সর্বোচ্চ গতি, } v_{\max} = \omega A$$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } \frac{v_{\max}}{2} = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \omega A = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{2} = \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\Rightarrow A^2 - x^2 = \frac{A^2}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 = A^2 - \frac{A^2}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3A^2}{4}$$

$$\Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} A \text{ (Ans)}$$

$$(ii) \text{আমরা জানি, বস্তুটির মোট শক্তি } E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$\text{এবং বিভব শক্তি } E_p = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$\text{এখন, প্রশ্নানুসারে, } E_p = \frac{E}{2}$$

$$\Rightarrow E = 2E_p \Rightarrow \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = 2 \cdot \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{A^2}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} \text{ (Ans)}$$

02. একটি কণার মোট আপেক্ষিক শক্তি হলো 10 Joule এবং এর আপেক্ষিক ভরবেগ হলো 8 Joule/c, যেখানে c-শূন্য মাধ্যমে আলোর বেগ। Joule/c<sup>2</sup> এককে কণাটির ছির/নিশ্চল ভরের মান কত? 2.5

**Solve** দেওয়া আছে,

$$\text{মোট আপেক্ষিক শক্তি, } E = 10 \text{ joule}$$

$$\text{আপেক্ষিক ভরবেগ, } p = 8 \text{ joule/c} \quad [\text{যেখানে } c \text{ হচ্ছে আলোর বেগ}]$$

$$\text{নিশ্চল ভর } m_0 = ?$$

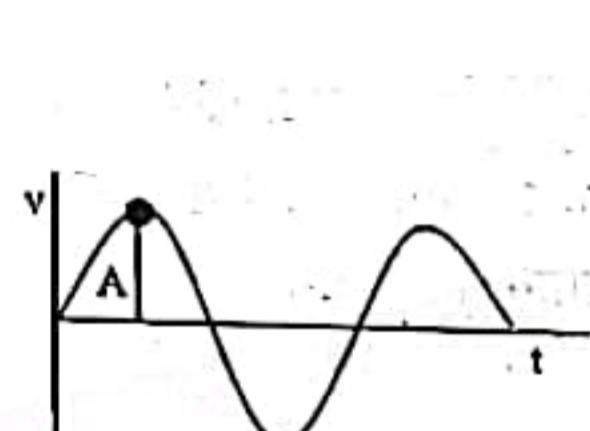
$$\text{আমরা জানি, } E = \sqrt{p^2 c^2 + m_0^2 c^4}$$

$$\Rightarrow E^2 = p^2 c^2 + m_0^2 c^4 \Rightarrow m_0^2 c^4 = E^2 - p^2 c^2 \Rightarrow m_0^2 = \frac{E^2 - p^2 c^2}{c^4}$$

$$\Rightarrow m_0 = \sqrt{\frac{E^2 - p^2 c^2}{c^4}}$$

$$= \sqrt{\frac{(10J)^2 - \left(\frac{8J}{c}\right)^2 c^2}{c^4}} = \sqrt{\frac{100J^2 - 64J^2}{c^4}}$$

$$= \sqrt{\frac{36J^2}{c^4}} = 6 \frac{J}{c^2} \therefore m_0 = 6 \frac{J}{c^2} \text{ (Ans)}$$



চিত্র : A বিভাবে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত বস্তু।

03. গ্যাসের গতিতত্ত্ব অনুসারে, আদর্শ গ্যাসের চাপ সমীকরণ  $P = \rho v^2/3$ , যেখানে  $\rho$  গ্যাসের ঘনত্ব এবং  $v^2$  অণুর গড় বেগ বেগ নির্দেশ করে। দেখাও যে, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুর গড় গতিশক্তি  $E = 3kT/2$ । 2.5

**Solve** দেওয়া আছে,

$$\text{আদর্শ গ্যাসের চাপের সমীকরণ } P = \frac{1}{3} \rho v^2 \dots\dots\dots (1)$$

যেখানে,  $\rho$  হচ্ছে গ্যাসের ঘনত্ব এবং  $v^2$  হচ্ছে গ্যাসের অণুর গড় বর্গ বেগ।

$$\text{পাত্রে গ্যাসের মোট ভর, } M = mN \text{ এবং ঘনত্ব } \rho = \frac{mN}{V}$$

$$\therefore (1) \text{ নং সমীকরণ থেকে আমরা পাই, } P = \frac{1}{3} \frac{mN}{V} v^2$$

$$\Rightarrow PV = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} mNv^2 \Rightarrow PV = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} Mv^2 \Rightarrow PV = \frac{2}{3} E$$

1 mole গ্যাস অণু বিবেচনা করলে আদর্শ গ্যাসের সমীকরণ থেকে আমরা পাই,  $PV = RT$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} E = RT \Rightarrow E = \frac{3}{2} RT$$

সূতরাং প্রতি অণুর গড় গতিশক্তি হবে

$$\bar{E} = \frac{E}{N_A} = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T = \frac{3}{2} kT.$$

অতএব, আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে অণুর গড় গতিশক্তি  $E = \frac{3}{2} kT$  (Showed)

04. 2 KW-এর একটি বৈদ্যুতিক কেটলি 1 kg ভরের পানির তাপমাত্রা  $30^\circ\text{C}$  থেকে  $100^\circ\text{C}$ -এ উন্নীত করে। যদি পারিপার্শ্বিক কোনো শক্তির অপচয় না হয়, তাহলে কেটলি থেকে পানিতে সঞ্চালিত শক্তির পরিমাণ কত এবং এ তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে কত সময় লাগবে? পানির আপেক্ষিক তাপ  $4200 \text{ JKg}^{-1}\text{K}^{-1}$ । 2.5

**Solve** দেওয়া আছে,

$$\text{কেটলির ক্ষমতা, } P = 2 \text{ KW} = 2 \times 10^3 \text{ W}$$

$$\text{পানির ভর } m = 1 \text{ kg}$$

$$\text{পানির আদি তাপমাত্রা, } \theta_1 = 30^\circ\text{C} = (30 + 273) \text{ K} = 303 \text{ K}$$

$$\text{শেষ } \theta_2 = 100^\circ\text{C} = (100 + 273) \text{ K} = 373 \text{ K}$$

$$\text{পানির আপেক্ষিক তাপ, } s = 4200 \text{ JKg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$$\text{সময় } t = ?$$

$$\text{আমরা জানি, } H = ms \Delta \theta$$

$$\Rightarrow Pt = ms (\theta_2 - \theta_1)$$

$$\Rightarrow t = \frac{ms (\theta_2 - \theta_1)}{P} = \frac{1 \times 4200 (373 - 303)}{2 \times 10^3} = 147 \text{ s}$$

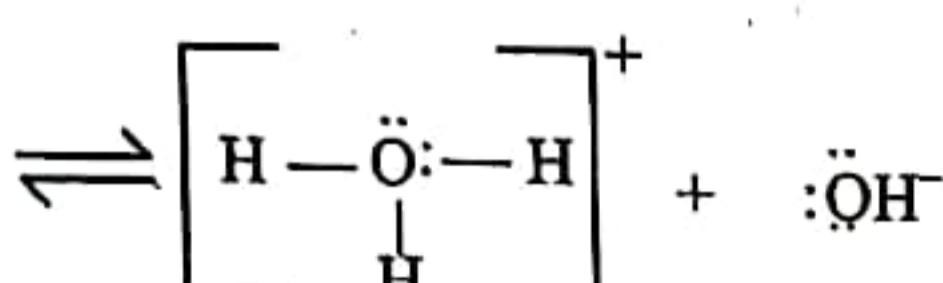
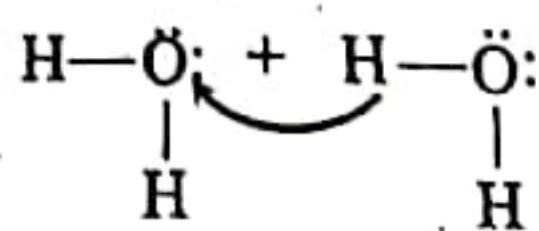
$$\Rightarrow t = 147 \text{ s (Ans)}$$

$$\text{পানিতে সঞ্চালিত শক্তির পরিমাণ} = Pt = 2 \times 10^3 \times 147 = 294000 \\ = 2.94 \times 10^5 \text{ J (Ans)}$$

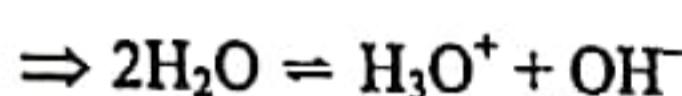
## রসায়ন

01. (A) পানির বিয়োজনের ক্ষেত্রে স্ব-বিয়োজন ফ্র্যুক ( $K_d$ ) এবং আয়ন-গুণফল ( $K_w$ ) -এর রাশিমালা লেখ। 2.0

**Solve** পোলার অণু পানি নিজেই অতি স্বল্পমাত্রায় আয়নিত (বিয়োজিত) হয়ে ধনাত্মক আয়ন ( $H_3O^+$ ) ও খণ্ডাত্মক আয়ন ( $OH^-$ ) উৎপন্ন করে। একে পানির অটো-আয়নিকরণ বলে।



হাইড্রোনিয়াম আয়ন হাইড্রোক্সিল আয়ন



∴ পানির স্ব-আয়নিকরণ (স্ব-বিয়োজন) ফ্র্যুক,

$$K_d = \frac{[H_3O^+] \times [OH^-]}{[H_2O]^2}$$

আবার, ভরক্তিয়া সূত্র মতে,  $K = \frac{[H_3O^+] \times [OH^-]}{[H_2O]^2}$

$$\Rightarrow K \times [H_2O]^2 = [H_3O^+] \times [OH^-]$$

$$\Rightarrow K_w = [H_3O^+] \times [OH^-] [\because K \times [H_2O]^2 = K_w \text{ (ফ্র্যুক)}]$$

∴ পানির আয়নিক গুণফল,  $K_w = [H_3O^+] \times [OH^-]$

(B)  $K_w$  এর ওপর তাপমাত্রার প্রভাব কী? 0.5

**Solve** পানির আয়নিক গুণফল ( $K_w$ )-এর ওপর তাপমাত্রার প্রভাব : অন্যান্য সাময়িক ফ্র্যুকের মতো  $K_w$  এর মান ছির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট এবং তাপমাত্রার পরিবর্তনে  $K_w$  এর মানও পরিবর্তিত হয়। পানির অটো আয়নিকরণ (বা, স্ব-আয়নিকরণ) প্রক্রিয়াটি হলো একটি তাপহরী প্রক্রিয়া :  $2H_2O(l) + \text{তাপ} = H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$  তাই তাপমাত্রার বৃদ্ধিতে  $H_3O^+$  ও  $OH^-$  আয়নের ঘনমাত্রা তথা  $K_w$  এর মান বৃদ্ধি পায়।  $K_w$  এর মান বৃদ্ধি পেলেও সর্বদা  $H^+$  ও  $OH^-$  এর মৌলার ঘনমাত্রা সমান থাকে; ফলে পানি যেকোনো তাপমাত্রায় প্রশংস্য হয়। বিভিন্ন তাপমাত্রায়  $K_w$  এর মান নিচে দেওয়া হলো :

তাপমাত্রা	10°C	25°C	30°C	50°C	100°C
$K_w$ এর মান	0.292 $\times 10^{-14}$	$1.0 \times 10^{-14}$	$1.465 \times 10^{-14}$	$5.474 \times 10^{-14}$	$8.7 \times 10^{-14}$

02. (A) ইলেক্ট্রনের দৈত্য প্রকৃতি কী? ডিক্রগলীর সমীকরণটি লেখ। 1+0.5

**Solve** ইলেক্ট্রনের দৈত্য প্রকৃতি : বোর মডেল অনুযায়ী ইলেক্ট্রন কণা প্রকৃতির। কিন্তু বাস্তবে ইলেক্ট্রনের কণা ধর্ম ও তরঙ্গ ধর্ম উভয় ধর্মই বর্তমান। এটাকে ইলেক্ট্রনের দৈত্য প্রকৃতি বলা হয়।

$$\text{ডিক্রগলীর সমীকরণ : } \lambda = \frac{h}{mv}$$

যেখানে  $h$  = প্রাংক ফ্র্যুক

$v$  = কণার গতিবেগ

$\lambda$  = চলমান বক্তৃত কণা বা ইলেক্ট্রনের তরঙ্গদৈর্ঘ্য

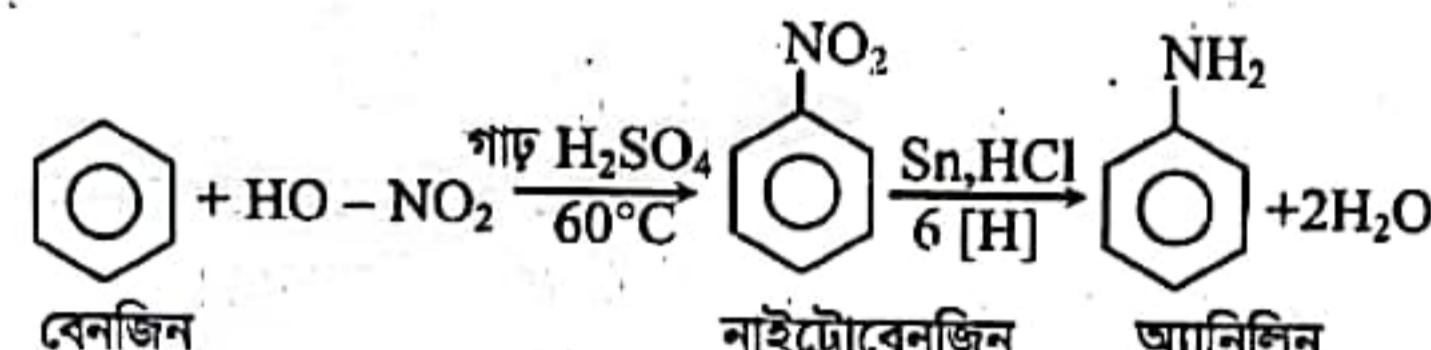
$m$  = ইলেক্ট্রনের ভর।

(B) অবস্থান্তর মৌলের যৌগগুলো রঙিন কেন? 1.0

**Solve** লিগ্যান্ডের অনুপস্থিতিতে অবস্থান্তর মৌলের d উপস্থরের 5টি অরবিটালের শক্তি সমান থাকে (ডিজেনারেট অবস্থা)। কিন্তু লিগ্যান্ডের উপস্থিতিতে এদের মধ্যে শক্তির পার্থক্য তৈরি হয়। তিনটি অরবিটালের শক্তি কমে যায় এবং দুটি অরবিটালের শক্তি বেড়ে যায় (নন-ডিজেনারেট অবস্থা)। শক্তির এ পার্থক্য দৃশ্যমান অঞ্চলের আলোর শক্তির সমান হওয়ায় ইলেক্ট্রন আলো থেকে শক্তি শোষণ করে নিম্নশক্তির অরবিটাল থেকে উচ্চশক্তির অরবিটালে ছানাঞ্চরিত হয়। যে বর্ণের আলো শোষিত হয় তার পরিপূরক বর্ণের আলো প্রতিফলিত হয়। ফলে অবস্থান্তর মৌলের যৌগগুলো রঙিন হয়।

03. (A) বেনজিন থেকে কীভাবে এনিলিন তৈরি করবে বিজ্ঞাসহ লেখ। 1.5

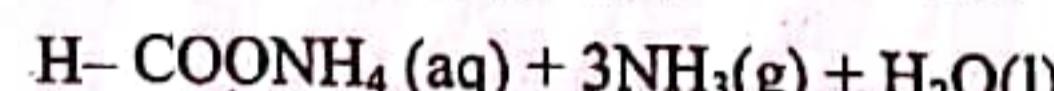
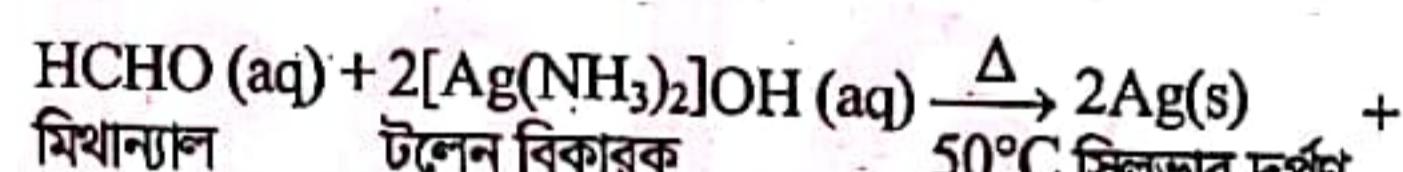
**Solve** বেনজিনকে নাইট্রেশন করলে নাইট্রোবেনজিন এবং নাইট্রোবেনজিনকে Sn এবং HCl এর উপস্থিতিতে বিজ্ঞারিত করলে অ্যানিলিন পাওয়া যায়।



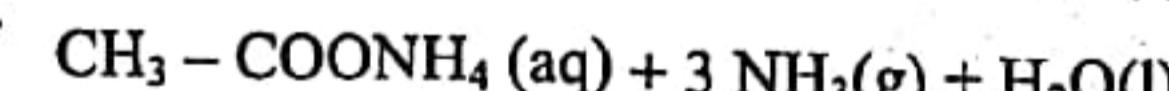
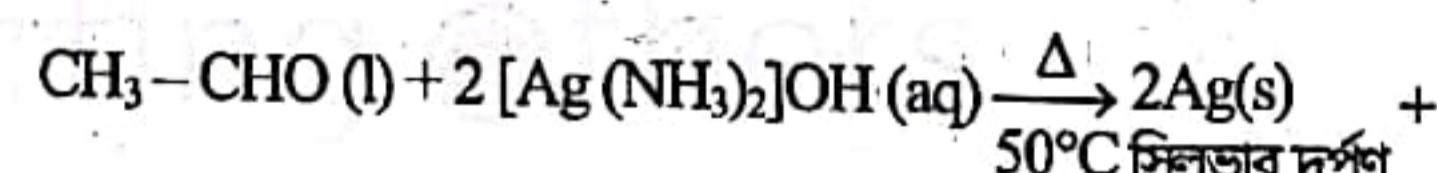
বেনজিন নাইট্রোবেনজিন অ্যানিলিন

(B) পরীক্ষাগারে -CHO কীভাবে শনাক্ত করবে? 1.0

**Solve** অ্যামোনিয়া মিশ্রিত 10% সিলভার নাইট্রেট দ্রবণ বা টলেন বিকারকের 2 – 3 mL একটি পরীক্ষা নলে নিয়ে এতে (5 – 6) ফেঁটা অ্যালডিহাইড যেমন মিথান্যাল বা ইথান্যাল যোগ করা হয়। এরপর মিশ্রণসহ পরীক্ষা নলটিকে  $5^\circ$  –  $60^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার গরম পানিতে (2 – 3) মিনিট যাবৎ গরম করা হয়। পরীক্ষা নলের ভিতরের গায়ে উজ্জ্বল চকচকে সিলভার দর্পণ সৃষ্টি হলে -CHO মূলকের উপস্থিতি নিশ্চিত হয়।



অ্যামোনিয়াম মিথানোয়েট



অ্যামোনিয়াম ইথানোয়েট

N.B : ফেলিং দ্রবণ পরীক্ষার সাহায্যেও -CHO মূলক শনাক্ত করা যায়।

04. নিচের পদার্থগুলোর সংযুক্তি লেখ। 2.5

- (i) Vinegar
- (ii) Formalin
- (iii) Lucas reagent
- (iv) Aqua regia
- (v) Natural gas

**Solve** নিচে পদার্থগুলির সংযুক্তি লেখা হলো :

(i) Vinegar (ডিনেগার) : ইথানোয়িক এসিড বা অ্যাসিটিক এসিডের 6 – 10% জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে।

সংযুক্তি : 6 – 10% অ্যাসিটিক এসিড ও 9 – 94% পানি।

(ii) Formalin (ফরমালিন) : ফরমালডিহাইড বা মিথান্যালের 40% জলীয় দ্রবণকে ফরমালিন বলে।

সংযুক্তি : 40% ফরমালডিহাইড ও 60% পানি।

(iii) Lucas reagent (লুকাস বিকারক) : গাঢ় HCl এসিডে দ্রব্যত্ব অনার্ড (নিরূপিত) ZnCl<sub>2</sub> এর মিশ্রণকে লুকাস বিকারক (Lucas reagent) বলে।

সংযুক্তি : গাঢ় HCl এসিড ও অনার্ড ZnCl<sub>2</sub>

(iv) Aqua regia (বা, রাজঅম্ব) : 1 mol গাঢ় HNO<sub>3</sub> ও 3 mol গাঢ় HCl এর মিশ্রণকে Aqua regia বা রাজঅম্ব বলে।

সংযুক্তি : 1 mol conc. HNO<sub>3</sub> : 3 mol conc. HCl

(V) Natural gas (প্রাকৃতিক গ্যাস) : প্রাকৃতিক গ্যাস হচ্ছে একটি জীবাশ্ম জ্বালানি যা উজ্জিদ ও প্রাণির দেহাবশেষ মাটির নিচে হাজার হাজার বছর ধরে প্রচণ্ড তাপ ও চাপে জমা থাকার ফলে তৈরি হয়।

প্রাকৃতিক গ্যাসের (শতকরা আয়তনিক) সংযুক্তি নিচে দেওয়া হলো :

উপাদানসমূহ	শতকরা হার % আয়তন	বাংলাদেশের তিতাস গ্যাসের উপাদান
মিথেন	70 – 90	96.58%
ইথেন	0 – 20	1.8%
প্রোপেন	0 – 20	0.39%
বিউটেন	0 – 20	0.3%
কার্বন ডাইঅক্সাইড	0 – 8	0.34%
অক্সিজেন	0 – 0.02	–
নাইট্রোজেন	0 – 5	0.3%
হাইড্রোজেন সালফাইড	0 – 5	0%
নিউক্লিয়ার গ্যাস	অন্ন মাত্রায়	0.3% – 1.5% কনডেনসেট

## গণিত

01.  $A = [1 \ 2 \ 3]$ ,  $BA = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$  হলে, B ম্যাট্রিক্স নির্ণয় কর। 2.5

Solve ধরি,  $B = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}$

$$\therefore BA = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} [1 \ 2 \ 3] = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x & 2x & 3x \\ y & 2y & 3y \\ z & 2z & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\therefore x = 2, y = 3, z = 1 \therefore B = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

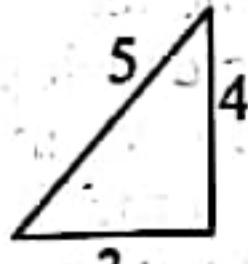
02.  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}}$  এর মান নির্ণয় কর। 2.5

Solve  $\sin^{-1} \frac{4}{5} + \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}}$

$$= \tan^{-1} \frac{4}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{2}$$

$$= \tan^{-1} \frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{4}{3} \times \frac{1}{2}}$$

$$= \tan^{-1} \frac{8+3}{6-4} = \tan^{-1} \frac{11}{2}$$



$$\therefore \sin^{-1} \frac{4}{5} = \tan^{-1} \frac{4}{3}$$

$$\text{and } \cos^{-1} \frac{2}{\sqrt{5}} = \tan^{-1} \frac{1}{2}$$

$$12b^2 = 49ac.$$

Solve ধরি মূলদ্বয়  $3\alpha, 4\alpha$

$$\therefore 3\alpha + 4\alpha = -\frac{b}{a} \Rightarrow 7\alpha = -\frac{b}{a} \therefore \alpha = -\frac{b}{7a}$$

$$\therefore 3\alpha \cdot 4\alpha = \frac{c}{a} \Rightarrow 12\alpha^2 = \frac{c}{a} \Rightarrow 12 \times \left(-\frac{b}{7a}\right)^2 = \frac{c}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{12b^2}{49a^2} = \frac{c}{a} \therefore 12b^2 = 49ac \text{ (Showed)}$$

04.  $y^2 = x - 1$  এবং  $2y = x - 1$  ঘুরা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 2.5

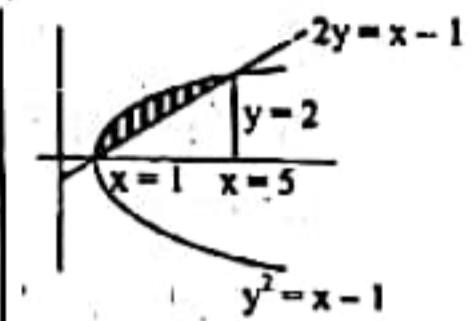
Solve

$$y^2 = x - 1 \text{ এবং } 2y = x - 1 \text{ হলে,}$$

$$y^2 = 2y \Rightarrow y(y - 2) = 0 \therefore y = 0, 2$$

$$y = 0 \text{ হলে } 2 \times 0 = x - 1 \Rightarrow x = 1$$

$$y = 2 \text{ হলে, } 2 \times 2 = x - 1 \Rightarrow x = 5.$$



$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = \int_1^5 (y_1 - y_2) dx = \int_1^5 \left( \sqrt{x-1} - \frac{x}{2} + \frac{1}{2} \right) dx$$

$$= \left[ \frac{2}{3} (x-1)^{\frac{3}{2}} - \frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} \right]_1^5 = \left[ \frac{2 \times 8}{3} - \frac{25}{4} + \frac{5}{2} - \frac{1}{4} \right]$$

$$= \frac{64 - 75 + 30 - 3}{12} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3} \text{ বর্গ একক}$$

## জীববিজ্ঞান

01. মালভেসি গোত্রের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। 2.5

উত্তর : মালভেসি গোত্রের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো :

(i) উজ্জিদের কঠি অংশ রোমশ ও মিডসিলেজ পূর্ণ।

(ii) পাতায় মুক্তপার্শ্বীয় উপপত্র বিদ্যমান।

(iii) পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃক্কাকার।

(iv) পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।

(v) অমরাবিন্যাস অক্ষীয় (axile)।

02. সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে প্রধান পাঁচটি পার্থক্য লেখ। 2.5

উত্তর : সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে প্রধান পাঁচটি পার্থক্য হলো :

সালোকসংশ্লেষণ	শ্বসন
১. এ প্রক্রিয়ায় আলোকশক্তি রাসায়নিক ছির শক্তি গতি শক্তিতে ক্রপাত্তিরিত হয়।	১. এ প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক ছির শক্তি গতি শক্তিতে রূপান্বিত হয়।
২. এ প্রক্রিয়ায় শক্তি সংস্থিত হয়।	২. এ প্রক্রিয়ায় শক্তি নির্গত হয়।
৩. প্রধান উপাদান পানি ও $CO_2$ ।	৩. প্রধান উপাদান জটিল খাদ্যদ্রব্য বিশেষ করে শক্রা ও $O_2$ ।
৪. উৎপন্ন দ্রব্য শক্রা ও $O_2$ ।	৪. প্রধানত গানি ও $CO_2$ উৎপন্ন হয়।
৫. এটি একটি উপচিতি প্রক্রিয়া।	৫. এটি একটি অপচিতি প্রক্রিয়া।

03. Arthropoda পর্বের আণীর পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। 2.5

উত্তর : Arthropoda পর্বের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ বিশিষ্ট, দিপার্শীয় প্রতিসম, খঙ্কায়িত এবং ট্যাগমাটায় বিভক্ত।
- মন্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।
- বাহ্যিককাল কাইটিন নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।
- সিলোম সংক্ষিপ্ত এবং অধিকাংশ দেহগুলুর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল থাকে।
- রেচন অঙ ম্যালপিজিয়ান নালিকা। এছাড়াও রয়েছে কঞ্চাল, অ্যান্টেনাল বা ম্যাক্সিলারি গুরু।

- উত্তর : বিবর্তনের ঘপক্ষে পাঁচটি প্রমাণ উল্লেখ করা হলো :
- অঙ্গসংজ্ঞানিক প্রমাণ
  - জ্ঞানতত্ত্বীয় প্রমাণ
  - জীবাশ্মগত প্রমাণ
  - ভৌগোলিক প্রমাণ।

### বাংলা

01. 'শিষ্টাচার' নিয়ে পাঁচটি বাক্য লেখ।

উত্তর : শিষ্টাচার শব্দটিকে বিশ্লেষণ করলে আমরা পাই- শিষ্ট + আচার = শিষ্টাচার অর্থাৎ ভালো বা উত্তম আচরণ। শিষ্টাচার একটি অনুপম এবং অনবদ্য মানবিক গুণ, ভদ্রতা, সুরুচিবোধ, মার্জিত বৃদ্ধি এবং আদর্শবাদিতা প্রভৃতি মানবীয় গুণের সমষ্টি। একজন মানুষের চরিত্রে বিরাজিত কেবল বিশেষ গুণকে শিষ্টাচার বলা যায় না, অনেকগুলো মহৎ গুণের সমন্বয় ঘটলেই তাকে শিষ্টাচার বলা যেতে পারে। শিষ্টাচার মানব-চরিত্রকে করে তোলে মহিমাপ্রিত এবং শ্রীমতি। তাই শিষ্টাচারকে অভিহিত করা হয় মানব চরিত্রের অলংকারকল্পে, যা কেবল ব্যক্তিকে নয়, সামাজিক পট-পরিবেশকেও সুন্দর, আকর্ষণীয় ও নন্দিত করে তোলে।

02. অদৃশ পারিভাষিক শব্দ দিয়ে বাক্য গঠন কর :

পাদটীকা, প্রজ্ঞাপন, পুরাণ, ক্রোড়পত্র, হালনাগাদ।

পাদটীকা	প্রথম পৃষ্ঠার নিচে বর্ণিত পাদটীকা লক্ষ করে উত্তর দাও।
প্রজ্ঞাপন	বন্যার কারণে এসএসসি পরীক্ষা হস্তিত করে ঢাকা বোর্ড প্রজ্ঞাপন জারি করেছে।
পুরাণ	প্রাচীনকাল থেকে পুরাণানুকরণে প্রবহমান কাহিনিই পুরাণ।
ক্রোড়পত্র	উইলের বাড়তি অংশ অর্থাৎ ক্রোড়পত্র সঙ্গে নিও।
হালনাগাদ	সরকারিভাবে এ বছর ডোটার তালিকা হালনাগাদ করা হবে।

03. ভাব সম্প্রসারণ কর :

সত্য যে কঠিন,  
কঠিনেরে ভালোবাসিলাম,  
সে কখনো করে না বন্ধন।

উত্তর : সত্যকে হায়ীভাবে লুকানো বন্তত অসম্ভব। এটা প্রকৃতির স্বভাবসমূহ যে, সত্য একদিন উন্মোচিত হবেই। আমাদের বিচারব্যবস্থা ও আন্তঃমানবিক সম্পর্কের এটাই মূল ভিত্তি। ব্যবসায়িক, পেশাদারী অথবা ব্যক্তিগত সম্পর্ক, যা মিথ্যার উপর হাপিত তা কোনোদিনই হায়ী হয় না। কিন্তু যেটা সত্য, সমতা ও পারস্পরিক কল্যাণের উপর প্রতিষ্ঠিত তার হায়িত্ব অমরত্বের মতো। সত্যের প্রতি শ্রদ্ধা করে পৃথিবী বন্তত যেমন, অর্থাৎ নানা অসমান অংশে বিভক্ত, তাকে তেমনি করেই জানবার সাহস থাকা চাই। কারণ সত্য কখনও বন্ধন বা ছলনা করে না। জীবন আসলে দৃঃশ্যের তপস্য। কিন্তু তা এই সত্যের মূল্য শোধ করার জন্যই। কল্পনা বা স্বপ্নবিলাসের দ্বারা জীবনের এই সত্যকে এড়িয়ে যাওয়ার অর্থ জীবনের স্বাভাবিক গতিকে ও তার যথার্থ স্বরূপকে অব্যাকার করা। অন্যদিকে, কঠিন সত্য জীবনের যথার্থ স্বরূপকে চিনিয়ে দেয়। সুতরাং সত্যকে আঁকড়ে ধরে সামনে এগুলো নির্ভয়তা, নিঃসঙ্কেচে এগিয়ে যাওয়া সম্ভব। ইংরেজিতে একটা কথা আছে And you will know the Truth, and the Truth will set you Free। কারণ সত্য কখনো বন্ধন করে না।

### English

Read the following extract and answer questions 1 and 2:

Blow, blow, thou winter wind,  
Thou art not so unkind  
As man's ingratitude;  
Thy tooth is not so keen,  
Because thou art not seen,  
Although thy breath be rude.

01. Identify and explain any one literary device used in the above extract. 2.5

Ans : Here are literary devices given below :

Couplet : দুই লাইনের শ্লোক। কবিতার অন্তিমিল বিশিষ্ট ও সমান মাপের দুইটি চরণ। যেমন- 'Blow, blow, thou winter wind' ; 'Thou art not so unkind'

Personification : কোন বস্তু বা অব্যক্তিবাচক কিছুকে ব্যক্তিগতে প্রকাশ করা। বস্তু বা অব্যক্তিবাচক কিছুকে মানুষের গুণ দান করা। যেমন- 'Thou art not so unkind' ; 'Thy Tooth is not so keen'.

Simile : সাধারণত যখন একের সাথে অন্যের তুলনার সময় 'as', 'than', like, and 'resemble' ব্যবহার করা হয় তাকে Simile বলে। যেমন- 'As man's ingratitude'

02. Compare and contrast nature and mankind as presented in the given extract. 2.5

Ans : The poet compares man's ingratitude to the winter wind. The poet also compares false friendship to water warps which is very ephemeral. The protagonist views that true love and relationship is an integral part of human being, without it none can survive.

03. How can science be made popular among school students in Bangladesh? Write a paragraph in approximately 100 words. 5

Answer : The state of science teaching in schools and colleges in Bangladesh is far from satisfactory. Scientific and technological know-how, not the amount of natural resources, determines the development of a country. Bangladesh, with insignificant natural resources and a huge population on a small piece of land, can be developed through scientific and technological means. Whereas it was once the most sought-after subject at secondary and postsecondary levels, science is losing its appeal in an alarming shift of choice. The state of science education in developing countries in general, is not encouraging and Bangladesh is no exception. A concerted effort at the national and international levels will be required to change the present situation. International scientific organizations can play a significant role in making this a priority issue. Let science and technology be the main vehicle for socio-economic development of the teeming millions of the world. So to make science education popular in schools, some initiatives can be taken considered. Teachers with strong science background and having a keen interest in teaching science in harmony with nature should be appointed in schools. Regular training of the science teachers in changing environment of science education should be introduced. Science Fairs, Olympiads, and Science Weeks should be organized regularly. Problem-solving-oriented evaluations should be introduced to encourage creativity over memorization.