# ঢাবি 'ক' ভর্তি পরীক্ষা ২০২১-২০২২ শিক্ষাবর্ষ

পূর্ণমান: ১০০ | 'ক' বিভাগ | সময়: ১:৩০ ঘন্টা

## পদার্থবিজ্ঞান: MCQ (15 × 1 = 15)

**Short Syllabus**

01. একটি 3 মানের ভেক্টরকে একটি 4 মানের ভেক্টরের সাথে যোগ করলে লব্ধি ভেক্টরের মান নিচের কোনটি হবে না?

(a) 0 (b) 1 (c) 3 (d) 5

সমাধান: (a); $R_{max} = P + Q = 7$ এবং $R_{min} = P - Q = 1 \therefore$ লব্ধি ভেক্টরের মান 0 হতে পারবে না।

02. একটি রাবার ব্যান্ডকে টেনে এর দৈর্ঘ্য x পরিমাণ বৃদ্ধি করলে, রাবার ব্যান্ডে সৃষ্ট 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?

(a) $aL^2 + bLx^3$ (b) $\frac{aL^2}{2} + 2bL^2$ (c) $a + 2bL$ (d) $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$

সমাধান: (d); $W = \int_0^L F.dx = \int_0^L (ax + bx^2)dx = \left[a\frac{x^2}{2} + \frac{b}{3}x^3\right]_0^L = \frac{aL^2}{2} + \frac{b}{3}L^3$

03. $6\frac{d^2x}{dt^2} + 150x = 0$ তরঙ্গের কৌণিক কম্পাঙ্ক কত?

(a) 6 (b) 5 (c) 25 (d) 150

সমাধান: (b); $6\frac{d^2x}{dt^2} + 150x = 0$; $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 x = 0$ এর সাথে তুলনা করে পাই, $\omega^2 = 25 \therefore \omega = 5$

04. একটি ইলেকট্রনকে V বিভব পার্থক্যের মধ্যে রাখলে, ইলেকট্রনের বেগ v এবং প্রযুক্ত বিভব পার্থক্যের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

(a) $v = \sqrt{\frac{eV}{m}}$ (b) $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$ (c) $v = \frac{eV^2}{m}$ (d) $v = \frac{1}{2}mV^2$

সমাধান: (b); $eV = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

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

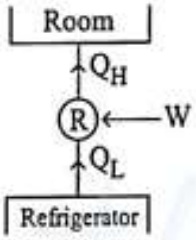
(a) $\sqrt{Ec}$ (b) $\frac{E}{c}$ (c) Ec (d) শূন্য (0)

সমাধান: (b); $E = \sqrt{p^2c^2 + m_0^2c^4} \Rightarrow E^2 = p^2c^2 \Rightarrow P = \frac{E}{c}$

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

(a) কমবে (b) স্থির থাকবে (c) বাড়বে (d) প্রথমে বাড়বে তারপর কমবে

সমাধান: (c);



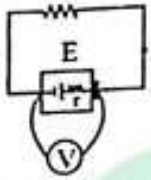

সুতরাং $Q_H = Q_L + W \therefore Q_H > Q_L$

07. একটি প্রত্যাবর্তী চক্রাকার প্রক্রিয়ার এক চক্রের পরে নিচের কোনটি শূন্য নাও হতে পারে? (এখানে U = অন্তস্থ শক্তি, P = চাপ, W = সিস্টেমের দ্বারা কৃত কাজ, S = এনট্রপি)

(a) $\Delta U$ (b) W (c) $\Delta P$ (d) $\Delta S$

সমাধান: (b); U, P, S হলো State function এবং W হলো Path function তাই W শূন্য নাও হতে পারে। যেমন: কার্নোচক্র।

08. একটি ব্যাটারির মধ্যে তড়িৎ প্রবাহ I দ্বারা প্রকাশ করা হয়। ঐ ব্যাটারির তড়িৎচালক বল, এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমান কখন হবে?
(a) সবসময় (b) কখনোই না (c) শুধুমাত্র যখন $i = 0$ (d) শুধুমাত্র যখন $i =$ ধ্রুবক

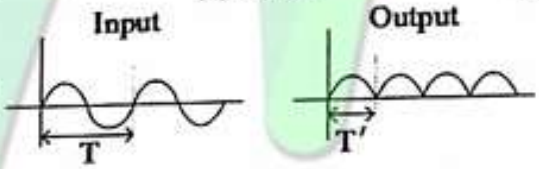
সমাধান: (c); 

I ব্যাটারির দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য, $V = E - Ir \therefore$ যখন $I = 0, V = E$

09. ইয়ং-এর দ্বি-চিড় পরীক্ষায় চিড়-দ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব দ্বিগুণ করা হলো। পর্দার প্রতি একক দৈর্ঘ্যে উজ্জ্বল ডোরার সংখ্যা স্থির রাখতে হলে চিড় থেকে পর্দার দূরত্ব D কে কীভাবে পরিবর্তন করতে হবে?
(a) $\frac{D}{2}$ (b) $\sqrt{2}D$ (c) $2D$ (d) $\frac{D}{\sqrt{2}}$

সমাধান: (c); স্থির রাখতে হলে ডোরা প্রস্থ সমান রাখতে হবে। $x = x' \Rightarrow \frac{\lambda D}{2d} = \frac{\lambda D'}{2\times(2d)} \Rightarrow D' = 2D$

10. একটি ব্রিজ রেক্টিফায়ার বর্তনীর ইনপুট সংকেতের কম্পাঙ্ক 50 Hz হলে এর আউটপুট সংকেতের কম্পাঙ্ক কত হবে?
(a) 220 Hz (b) 50 Hz (c) 25 Hz (d) 100 Hz

সমাধান: (d); 

$\therefore T = 2T' \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{2}{f'} \therefore f' = 2f = 100$ Hz

11. বৃষ্টির একটি বড় ফোঁটা ভেঙে অনেকগুলো ছোট ফোঁটায় পরিণত হলে, বড় ফোঁটাটির তুলনায় ছোট ফোঁটাগুলির সমষ্টিগত ক্ষেত্রফল-
(a) হ্রাস পাবে (b) বৃদ্ধি পাবে (c) অপরিবর্তিত থাকবে (d) কোনোটিই নয়

সমাধান: (b); $V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{4}{3}\pi R^3 = N \times \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow R^3 = Nr^3 \therefore R = N^{\frac{1}{3}}r$

$\therefore \frac{A_2}{A_1} = \frac{N\times 4\pi r^2}{4\pi\times R^2} = \frac{N\times r^2}{N^{\frac{2}{3}}r^2} \therefore \frac{A_2}{A_1} = N^{\frac{1}{3}} \therefore A_2 = N^{\frac{1}{3}}A_1 \; ; \; N > 1 \therefore A_2 > A_1$

12. একটি বস্তুকণার মোট শক্তি এর স্থির ভর শক্তির দ্বিগুণ। আলোর দ্রুতি c হলে, কণাটির দ্রুতি কত?
(a) $\frac{2c}{\sqrt{3}}$ (b) $\frac{\sqrt{3}c}{2}$ (c) $c$ (d) $2c$

সমাধান: (b); $mc^2 = 2m_0c^2 \Rightarrow m = 2m_0 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 2 \Rightarrow \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1-\frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4}$

$\Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{v}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore \boxed{v = \frac{\sqrt{3}}{2}c}$

13. m ভরের একটি বস্তু একটি অনুভূমিক স্প্রিং-এর সাথে সংযুক্ত আছে, স্প্রিংটি A পরিমাণ প্রসারিত করে ছেড়ে দেওয়া হলে এটি T পর্যায়কাল নিয়ে ঘর্ষণহীন তলে স্পন্দিত হতে থাকল। যদি বস্তুর ভর 4m করা হয় তবে নতুন পর্যায়কাল কত হবে?
(a) 2T (b) T (c) 4T (d) $\frac{T}{4}$

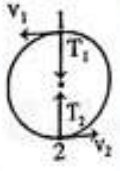
সমাধান: (a); $T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{k}} \Rightarrow T \propto \sqrt{M} \therefore \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{4m}{m}} \Rightarrow T_2 = 2T_1 \therefore T_2 = 2T$

14. একটি সুতার একপ্রান্তে একটি বস্তুকে বেঁধে উলম্বভাবে বৃত্তাকার পথে ঘুরানো হচ্ছে। বৃত্তের সর্বোচ্চ বিন্দুতে বস্তুটির বেগ $\sqrt{(3gr)}$ (r = বৃত্তের ব্যাসার্ধ এবং g অভিকর্ষজ ত্বরণ) হলে, বৃত্তের সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন বিন্দুতে সুতার টানের অনুপাত কত হবে?
(a) 1:2 (b) 1:8 (c) 1:4 (d) 1:7

সমাধান: (c); সর্বোচ্চ বিন্দুতে, $T_1 + mg = \frac{mv_1^2}{r} \Rightarrow T_1 + mg = \frac{m\times 3gr}{r} \Rightarrow T_1 = 2mg$ ..... (i)

শক্তির সংরক্ষণশীলতা, $\frac{1}{2}mv_1^2 + mg\times(2r) = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{3gr}{2} + 2gr = \frac{v_2^2}{2} \therefore v_2^2 = 7gr$

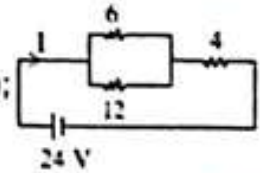
সর্বনিম্ন বিন্দুতে, $T_2 - mg = \frac{mv_2^2}{r} \Rightarrow T_2 = mg + \frac{m\times 7gr}{r} \therefore T_2 = 8mg$ ..... (ii) $\therefore T_1 : T_2 = 1 : 4$



15. 6Ω এবং 12Ω মানের দুইটি রোধ সমান্তরালে সংযুক্ত আছে। এই সমান্তরাল সংযোগকে একটি 4Ω মানের রোধ এবং 24V ব্যাটারির সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হলো। উক্ত সংযোগে 6Ω রোধের ভিতরে প্রবাহিত তড়িৎ-এর পরিমাণ কত?

(a) 2A (b) 3A (c) 6A (d) 12A

সমাধান: (a);




সুতরাং, $I = \frac{24}{\frac{6\times12}{6+12}+4}\ A = 3A$

$\therefore I_6 = \frac{R_{12}}{R_{12}+R_6} \times I = \frac{12}{12+6} \times 3 = 2A$ [কারেন্ট ডিভাইডার সূত্র ব্যবহার করে]

## রসায়ন: MCQ (15 × 1 = 15)

### Short Syllabus

01. কোন উপস্তরটি সম্ভব নয়?

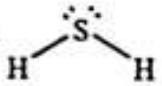
(a) 2d (b) 3p (c) 4f (d) 1s

সমাধান: (a); দ্বিতীয় শক্তিস্তরে কেবল দুটি উপস্তর বিদ্যমান- 2s, 2p কারণ, $n = 2$ হলে $l = 0, 1$ হয়।

02. কোন যৌগটি সরলরৈখিক নয়?

(a) $CO_2$ (b) $H_2S$ (c) $C_2H_2$ (d) $O_2$

সমাধান: (b); $H_2S$ এর আকৃতি কৌণিক।




03. কোনটি ক্ষারীয় বাফার দ্রবণ?

(a) HCOOH + HCOONa (b) NaOH + NaCl (c) Aq. $NH_3$ + NaOH (d) Aq. $NH_3$ + $NH_4Cl$

সমাধান: (d); $NH_3$ দুর্বল ক্ষার ও তার লবণ $NH_4Cl$

04. হাইড্রোজেন গ্যাসের ব্যাপনের হার কোনো একটি গ্যাসের ব্যাপনের হারের ৬ গুণ। গ্যাসটির আণবিক ভর কত?

(a) 128 g/mol (b) 72 g/mol (c) 32 g/mol (d) 180 g/mol

সমাধান: (b); $\frac{r_{H_2}}{r_g} = \sqrt{\frac{Mg}{M_{H_2}}}$ ; $M_g = \left(\frac{r_{H_2}}{r_g}\right)^2 \times M_{H_2} = 36 \times 2 = 72$

05. C, O, N এবং F-এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার সঠিক ক্রম কোনটি?

(a) F > O > N > C (b) N > F > O > C (c) O > F > C > N (d) F > N > O > C

সমাধান: (a); একই পর্যায়ের বাম থেকে ডানে তড়িৎ ঋণাত্মকতা বাড়ে

06. নিচের বিক্রিয়াসমূহের মধ্যে কোনটির জন্য $K_p = K_C$?

(a) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ (b) $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$

(c) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ (d) $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$

সমাধান: (b); উক্ত বিক্রিয়ার $\Delta n = 0$. তাই, $K_p = K_C(RT)^{\Delta n} = K_C(RT)^0 = K_C \times 1 = K_C$

07. গ্রাফাইটে কোন ধরনের সংকরণ বিদ্যমান? [Ans: b]

(a) $sp^3$ (b) $sp^2$ (c) sp (d) $sp^2d$

08. নিচের কোনটি অসামঞ্জস্যকরণ বিক্রিয়া?

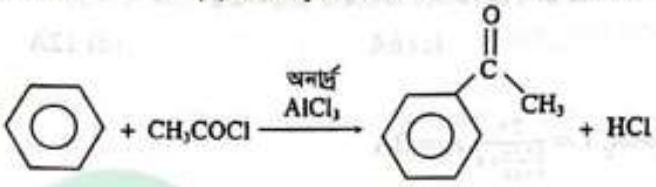
(a) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ (b) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow NaNO_3 + AgCl$

(c) $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$ (d) $FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow SnCl_4 + FeCl_2$

সমাধান: (c); যেই বিক্রিয়ায় একই মৌলের জারণ ও বিজারণ হয় তাকে অসামঞ্জস্য বিক্রিয়া বলে।

09. অনার্দ্র $AlCl_3$-এর উপস্থিতিতে বেনজিনের সাথে অ্যাসিটাইল ক্লোরাইডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়-
(a) Chlorobenzene (b) Acetophenone (c) Toluene (d) Benzoic acid

সমাধান: (b);




11. $CH_3MgX$-এর সাথে নিচের কোন যৌগটির বিক্রিয়ায় আইসোপ্রোপানল উৎপন্ন হয়?
(a) HCHO (b) $CH_3CHO$ (c) $CH_3COCH_3$ (d) $CH_3OH$

সমাধান: (b); $CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H \xrightarrow[(2)\ H_2O]{(1)\ CH_3MgX} CH_3 - \overset{OH}{\overset{|}{CH}} - CH_3$

12. একটি আদর্শ গ্যাসের জন্য PV বনাম $\frac{1}{P}$ লেখচিত্র হবে একটি-
(a) ছেদকসহ সরলরেখা (b) অধিবৃত্ত
(c) X-অক্ষের সমান্তরাল সরলরেখা (d) মূলবিন্দুগামী সরলরেখা
সমাধান: (c); $PV = nRT$ [PV, $\frac{1}{P}$ এর উপর নির্ভরশীল নয়]

13. $C_5H_{12}$ যৌগের গাঠনিক সমাণু কয়টি?
(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

সমাধান: (b); $C_5H_{12}$

N = 3 isomers

14. $C_2H_5OH$ জারিত হয়ে তৈরি হয় Z, যা $C_2H_5OH$-এর সাথে এস্টার প্রস্তুত করে। Z কী?
(a) HCOOH (b) $CH_3COOH$ (c) $CH_3CHO$ (d) $CH_3CH_2CH_2COOH$
সমাধান: (b); $C_2H_5OH \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$

**Extra Syllabus**

10. ড্যানিয়েল কোষে যে-সকল ধাতু ইলেকট্রোড হিসেবে ব্যবহৃত হয় তা হলো- [Ans: b]
(a) Cu and Mg (b) Cu and Zn (c) Zn and Pb (d) Pb and Cu

15. সোডিয়াম ধাতু সংরক্ষণের জন্য নিচের কোনটি উপযুক্ত? [Ans: d]
(a) NaCl (aq) (b) HCl (aq) (c) Ethanol (d) Hexane

## গণিত: MCQ (15 × 1 = 15)

**Short Syllabus**

01. $y^2 = 8x + 2y - 9$ পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?
(a) (3, 1) (b) (3, 0) (c) (−1, 1) (d) (2, 0)
সমাধান: (a); $y^2 = 8x + 2y - 9 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = 8x - 8 \Rightarrow (y-1)^2 = 8(x-1)$
$\Rightarrow (y-1)^2 = 4.2.(x-1) \therefore a = 2 \Rightarrow Y^2 = 4.2.X$
উপকেন্দ্রের জন্য, $X = a \Rightarrow x - 1 = 2 \therefore x = 3$ এবং $Y = 0 \Rightarrow y - 1 = 0 \therefore y = 1$
$\therefore$ উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক $S(3, 1)$.

02. $x^2 - 3y^2 - 2x = 8$ অধিবৃত্তের শীর্ষবিন্দুদ্বয়-

(a) $(-4,0),(2,0)$ (b) $(0,4),(0,2)$ (c) $(0,-4),(0,-1)$ (d) $(4,0),(-2,0)$

সমাধান: (d); $x^2 - 3y^2 - 2x = 8 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 - 3y^2 = 9 \Rightarrow (x-1)^2 - 3y^2 = 9 \Rightarrow (x-1)^2 - 3y^2 = 9$

$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{3^2} - \frac{y^2}{(\sqrt{3})^2} = 1 \Rightarrow \frac{X^2}{3^2} - \frac{Y^2}{(\sqrt{3})^2} = 1$ তাহলে, $a = 3, b = \sqrt{3}$

শীর্ষবিন্দুদ্বয়ের জন্য, $X = \pm a \Rightarrow x - 1 = \pm 3 \therefore x = 4, -2$ এবং $Y = 0 \therefore y = 0$

$\therefore$ শীর্ষবিন্দুদ্বয় $A(4,0), A'(-2,0)$

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

(a) 1 (b) $-1$ (c) 0 (d) $-\frac{1}{2}$

সমাধান: (a); $AA^{-1} = I \therefore \det(AA^{-1}) = \det(I) = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = 1^2 - 0 = 1$

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

(a) $y = \cos^{-1} x$ (b) $y = (\cos^{-1} x)^2$ (c) $y = \sin^{-1} x$ (d) $y = \tan^{-1} x$

সমাধান: (b); $y = (\cos^{-1} x)^2 \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 2\cos^{-1} x\left(-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}\right) \Rightarrow \sqrt{1-x^2}\frac{dy}{dx} = -2\cos^{-1} x$

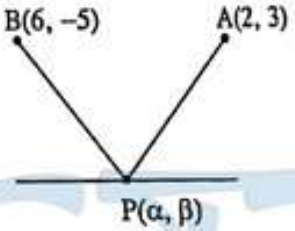
$\Rightarrow (1-x^2)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4(\cos^{-1} x)^2 \Rightarrow (1-x^2)\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = 4y \Rightarrow (1-x^2).2\frac{dy}{dx}.\frac{d^2y}{dx^2} + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2.(-2x) = 4\frac{dy}{dx}$

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

05. $x - 3y - 2 = 0$ রেখার ওপর অবস্থিত P বিন্দুটি $(2,3)$ এবং $(6,-5)$ হতে সমদূরবর্তী হলে P বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

(a) $(4,14)$ (b) $(-10,4)$ (c) $(14,4)$ (d) $(4,-10)$

সমাধান: (c);




$x - 3y - 2 = 0$

$\alpha - 3\beta - 2 = 0 \ldots\ldots\ldots (i)$

$PA^2 = PB^2 \Rightarrow (\alpha-6)^2 + (\beta+5)^2 = (\alpha-2)^2 + (\beta-3)^2$

$\Rightarrow -8\alpha + 16\beta + 48 = 0 \Rightarrow \alpha - 2\beta - 6 = 0 \ldots\ldots\ldots (ii)$

(i) ও (ii) নং সমাধান করে $P(14,4)$

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

(a) 3 (b) 0 (c) 1 (d) 6

সমাধান: (b); $\int_{-2}^{-1}\{x + |x|\}\,dx = \int_{-2}^{-1} x\,dx + \int_{-2}^{-1}|x|\,dx = \left[\frac{x^2}{2}\right]_{-2}^{-1} + \int_{-2}^{-1} -x\,dx$

$= \left[\frac{1}{2} - \frac{4}{2}\right] - \left[\frac{x^2}{2}\right]_{-2}^{-1} = \frac{1}{2} - \frac{4}{2} - \frac{1}{2} + \frac{4}{2} = 0$

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

(a) $\frac{1}{2}$ (b) 3 (c) 1 (d) $-3$

সমাধান: (b); মূলদ্বয় $\alpha, 4\alpha^2$; $\alpha + 4\alpha^2 = \frac{k}{2} \Rightarrow k = 2\alpha + 8\alpha^2$ এবং $\alpha.4\alpha^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha^3 = \frac{1}{8} \therefore \alpha = \frac{1}{2}$

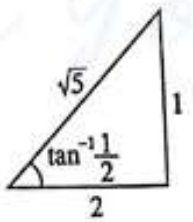
$\therefore k = 2.\frac{1}{2} + 8.\frac{1}{4} \therefore k = 3$

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

(a) 15 (b) $\frac{2}{9}$ (c) 1 (d) 25

সমাধান: (c); $\text{cosec}^2\left(\tan^{-1}\frac{1}{2}\right) - 3\sec^2(\cot^{-1}\sqrt{3})$

$= \{\text{cosec}(\text{cosec}^{-1}\sqrt{5})\}^2 - 3.\sec^2\left(\frac{\pi}{6}\right) = 5 - 3 \times \frac{4}{3} = 1$



09. একটি উপবৃত্তের উপকেন্দ্রিক লম্বের দৈর্ঘ্য বৃহদাক্ষের দৈর্ঘ্যের অর্ধেক, উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা কত?

(a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (d) $\frac{2}{3}$

সমাধান: (b); ধরি, বৃহৎ অক্ষ x এবং ক্ষুদ্র অক্ষ y অক্ষ। $\therefore \frac{2b^2}{a} = \frac{1}{2} \times 2a \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{1}{2}$

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

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

(a) 0 (b) $-1$ (c) 2 (d) 1

সমাধান: (c); $f(x) = x^2 + \frac{k}{x} \Rightarrow f'(x) = 2x - \frac{k}{x^2} \therefore f'(1) = 2.1 - \frac{k}{1^2} = 2 - k \Rightarrow f''(x) = 2 + \frac{2k}{x^3}$

চরম মানের জন্য, $f'(1) = 0 \Rightarrow 2 - k = 0 \therefore k = 2$ (Ans.)

Test: $f''(2) = 2 + \frac{2.2}{1^3} = 6 > 0 \therefore$ k এর মান 2 এর জন্য লঘুমান পাওয়া যাবে।

11. কোনো একটি বিন্দুতে ক্রিয়ারত 2N ও $2\sqrt{2}$N বলদ্বয়ের লব্ধি $2\sqrt{5}$N হলে তাদের মধ্যবর্তী কোণ-

(a) 135° (b) 45° (c) 225° (d) 90°

সমাধান: (b); ধরি, 2N ও $2\sqrt{2}$N এর মধ্যবর্তী কোণ $\alpha$

$\therefore (2\sqrt{5})^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2 + 2 \cdot 2 \cdot 2\sqrt{2}\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \therefore \alpha = 45°$

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

(a) $a^2 - 4b = 0$ (b) $b^2 - 4a = 0$ (c) $b^2 + 4a = 0$ (d) $a^2 + 4b = 0$

সমাধান: (d); $\frac{1}{x} + a - bx = 0 \Rightarrow 1 + ax - bx^2 = 0 \Rightarrow bx^2 - ax - 1 = 0$

$\therefore D = (-a)^2 - 4 \cdot b(-1) = 0 \Rightarrow a^2 + 4b = 0$

13. $3x + 4y = k$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করে। k -এর মান কত?

(a) 8, $-30$ (b) $-8, 30$ (c) $-10, 40$ (d) 10, $-40$

সমাধান: (c); $x^2 + y^2 - 10x = 0$ বৃত্তটির কেন্দ্র $\left(\frac{-10}{-2}, 0\right) = (5, 0)$ এবং ব্যাসার্ধ, $r = 5$

কেন্দ্র হতে রেখাটির লম্ব দূরত্ব = বৃত্তের ব্যাসার্ধ $\Rightarrow \frac{|3\cdot5+4\cdot0-k|}{\sqrt{3^2+4^2}} = 5 \Rightarrow |-k + 15| = 25$

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

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

(a) $(-\infty, 0)$ (b) $(-1, 1)$ (c) $(0, \infty)$ (d) $(-1, \infty)$

সমাধান: (b); $f(x) = \frac{x}{x^2+1} \therefore f'(x) = \frac{(x^2+1)\cdot1 - x\cdot2x}{(x^2+1)^2} = \frac{x^2+1-2x^2}{(x^2+1)^2} = \frac{1-x^2}{(x^2+1)^2}$ ক্রমবর্ধমান হলে,

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

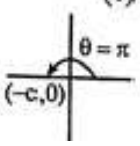
$\because (x^2 + 1)^2 > 0 \therefore (x + 1)(x - 1) < 0 \therefore -1 < x < 1 \therefore$ ব্যবধি $(-1, 1)$

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

(a) $(-1, 0)$ (b) $(-c, 0)$ (c) $(c, -c)$ (d) $(-c, c)$

সমাধান: (b); $x = r\cos\theta = c\cos\pi = -c$

$y = r\sin\theta = c\sin\pi = 0 \therefore$ বিন্দুটি $(-c, 0)$



## জীববিজ্ঞান: MCQ (15 × 1 = 15)

**Short Syllabus**

01. ATP synthases কোষের কোথায় থাকে?

(a) গলজি বডি (b) রাইবোসোম (c) নিউক্লিয়াস (d) মাইটোকন্ড্রিয়া

সমাধান: (d); মাইটোকন্ড্রিয়ার ক্রিস্টিতে স্থানে স্থানে ATP-Synthases নামক গোলাকার বস্তু আছে। এতে ATP সংশ্লেষিত হয়।

02. নিষিক্ত ডিম্বাণু কিসে পরিণত হয়?

(a) ফলে (b) এন্ডোস্পার্মে (c) বীজে (d) ফলত্বকে

সমাধান: (No Answer); নিষেকের পর গর্ভাশয় ফলে, গর্ভাশয় প্রাচীর ফলত্বকে, ডিম্বক বীজে, ডিম্বাণু ভ্রূণে এবং সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস এন্ডোস্পার্মে পরিণত হয়।

03. অবাত শ্বসনে এক অণু গ্লুকোজ থেকে কয় অণু ল্যাকটিক অ্যাসিড তৈরি হয়?

(a) ২ অণু (b) ৪ অণু (c) ৬ অণু (d) ৮ অণু

সমাধান: (a); $C_6H_{12}O_6 + 2\,ADP + 2Pi \longrightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$/20 কিলোক্যালরি শক্তি
গ্লুকোজ ল্যাকটিক অ্যাসিড

04. অক্সিসোম কোন অঙ্গাণুর অংশ?

(a) রাইবোসোম (b) প্লাস্টিড (c) মাইটোকন্ড্রিয়া (d) গলজি বডি

সমাধান: (c); মাইটোকন্ড্রিয়ার ভৌত গঠনে (i) ক্রিস্টি বা প্রবর্ধক (ii) অক্সিসোম (iii) ATP-Synthases ও ETC (iv) বৃত্তাকার DNA ও রাইবোসোম থাকে।

05. অঙ্কুরোদগমের সময় বীজ কোন প্রক্রিয়ায় পানি শোষণ করে?

(a) ব্যাপন (b) ইমবাইবিশন (c) অভিস্রবণ (d) প্রস্বেদন

সমাধান: (b); কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আংশিক শুষ্ক পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণের বিশেষ প্রক্রিয়াকে ইমবাইবিশন বলে। বীজে স্টার্চ থাকে যা কলয়েড জাতীয় পদার্থ।

06. সালোকসংশ্লেষণের রঞ্জক পদার্থগুলো কোথায় থাকে?

(a) থাইলাকয়েডে (b) স্ট্রোমায় (c) গ্রানায় (d) সাইটোপ্লাজমে

সমাধান: (a); থাইলাকয়েডের ভেতরে একটি প্রকোষ্ঠ থাকে। এ প্রকোষ্ঠে ক্লোরোফিল-a, ক্লোরোফিল-b, জ্যান্থোফিল, ক্যারোটিন ইত্যাদি রঞ্জক পদার্থ থাকে।

07. ফ্লোয়েমের কোন উপাদানটি মৃত?

(a) সঙ্গী কোষ (b) ফ্লোয়েম ফাইবার (c) ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (d) সিভনল

সমাধান: (b); জাইলেমে একমাত্র জীবিত উপাদান হলো উড প্যারেনকাইমা এবং ফ্লোয়েমের একমাত্র মৃত উপাদান হলো ফ্লোয়েম ফাইবার।

08. কোষ বিভাজনের কোন উপ-দশায় সংসমস্থ ক্রোমোসোমের মধ্যে সিন্যাপসিস ঘটে?

(a) জাইগোটিনে (b) লেপ্টোটিনে (c) প্যাকাইটিনে (d) ডিপ্লোটিনে

সমাধান: (a);

| ধাপ | ঘটনা |
|---|---|
| জাইগোটিন | সিন্যাপসিস হয়, বাইভ্যালেন্ট সৃষ্টি হয়। |
| লেপ্টোটিন | পোলারাইজড বিন্যাস ঘটে। |
| প্যাকাইটিন | কায়াজমা সৃষ্টি হয়, ক্রসিংওভার ঘটে। |
| ডিপ্লোটিন | প্রান্তীয়করণ ঘটে। |

09. নিচের কোন পর্বের প্রাণী ইউসিলোমেট নয়?
(a) Annelida (b) Arthropoda (c) Mollusca (d) Nematoda
সমাধান: (d);

| অ্যাসিলোমেট | স্যুডোসিলোমেট | ইউসিলোমেট |
|---|---|---|
| Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes প্রভৃতি। | Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha প্রভৃতি। | Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata প্রভৃতি। |

10. ভ্রূণীয় মেসোডার্ম থেকে কোন অঙ্গটি গঠিত হয়?
(a) এপিডার্মিস, স্নায়ুতন্ত্র (b) কঙ্কালতন্ত্র, রক্ত সংবহনতন্ত্র
(c) পৌষ্টিকতন্ত্র, শ্বসনতন্ত্র (d) এপিডর্মিস, পেশীতন্ত্র
সমাধান: (b);

| | |
|---|---|
| এক্টোডার্ম | স্নায়ুতন্ত্র, চোখ ও অন্তর্কর্ণ |
| মেসোডার্ম | কঙ্কালতন্ত্র, রক্ত সংবহনতন্ত্র ও লসিকাতন্ত্র |
| এন্ডোডার্ম | শ্বসনতন্ত্র |

11. Kuffer's cell কোন অঙ্গে থাকে?
(a) প্লীহা (b) মস্তিষ্ক (c) যকৃত (d) অগ্ন্যাশয়
সমাধান: (c); যকৃতের ম্যাক্রোফেজকে Kupffer's cell বলে।

12. মানবদেহে নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ কোনটি?
(a) লোহিত রক্তকণিকা (b) শ্বেত রক্তকণিকা (c) স্নায়ুকোষ (d) হৃদকোষ
সমাধান: (a); মানবদেহে নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ হলো- লোহিত রক্তকণিকা, অনুচক্রিকা এবং উডিদে সিভকোষ।

13. লোহিত রক্তকণিকার প্রধান প্রোটিন কোনটি?
(a) গ্লোবিউলিন (b) ইনসুলিন (c) হিম (d) অ্যালবুমিন
সমাধান: (a); লোহিত রক্তকণিকার প্রধান প্রোটিন হচ্ছে হিমোগ্লোবিন। এর প্রতি একক পলিপেপটাইড জাতীয় প্রোটিন গ্লোবিন এবং লৌহগঠিত হিম নিয়ে গঠিত।

14. ঘাসফড়িং-এর দেহের উভয় পার্শ্বে মোট কয়টি স্পাইরাকাল থাকে?
(a) ১০ টি (b) ২০ টি (c) ৩০ টি (d) ৪০ টি
সমাধান: (b); শ্বাসরন্ধ্র বা স্পাইরাকলগুলো ট্রাকিয়ালতন্ত্রের উন্মুক্ত ছিদ্রপথ। দেহের উভয় পাশে মোট দশজোড়া শ্বাসরন্ধ্র বা স্পাইরাকল রয়েছে। এর মধ্যে দুজোড়া বক্ষীয় অঞ্চলে এবং আটজোড়া উদরীয় অঞ্চলে অবস্থিত।

15. কোনটি হাইড্রার প্রজননের পদ্ধতি নয়?
(a) মুকুলোদগম (b) বিভাজন (c) স্পোরুলেশন (d) যৌন জনন
সমাধান: (c); হাইড্রার প্রজননের পদ্ধতি: (a) অযৌন জনন: (i) মুকুলোদগম (ii) বিভাজন এবং (b) যৌন জনন

## বাংলা: MCQ (15 x 1 = 15)

01. 'ইতিমধ্যে আরদালি-সমেত ইউনিফর্ম পরা সাহেব দ্বারের কাছে আসিয়া দাঁড়াইয়াছে।' - 'অপরিচিতা' গল্পের এই বাক্যে বিদেশি শব্দের সংখ্যা -
(a) দুই (b) তিন (c) চার (d) পাঁচ
সমাধান: (b); আরদালি - ইংরেজি শব্দ; ইউনিফর্ম - ইংরেজি শব্দ; সাহেব - আরবি শব্দ।

02. 'চলনসই' শব্দের 'সই' -
(a) বাংলা কৃৎ প্রত্যয় (b) বাংলা তদ্ধিত প্রত্যয় (c) সংস্কৃত কৃৎ প্রত্যয় (d) বিদেশি তদ্ধিত প্রত্যয়
সমাধান: (d); বিদেশি তদ্ধিত প্রত্যয় - সই মতো অর্থে ব্যবহৃত। যেমন: জুতসই, মানানসই, চলনসই, টেকসই।

03. 'annex' শব্দের বাংলা পরিভাষা -
(a) পরিশিষ্ট (b) অধ্যায় (c) সূচিপত্র (d) পাদটীকা
সমাধান: (a); Annex শব্দের পরিভাষা = পরিশিষ্ট। অন্যদিকে সূচিপত্র এবং পাদটীকা শব্দের পারিভাষিক রূপ যথাক্রমে Index এবং Footnote।

04. নিত্য মূর্ধন্য-ণ বাচক শব্দ -
(a) গৃহিণী (b) উষ্ণ (c) সমর্পণ (d) কঙ্কণ
সমাধান: (d); স্বভাবতই 'ণ' হয় - বেণু, বীণা, কঙ্কণ, কণিকা।

05. 'আদম-শুমারি' শব্দের উৎস -
(a) আরবি-ফারসি (b) ফারসি-তুর্কি (c) আরবি-হিন্দি (d) আরবি-বাংলা
সমাধান: (a); আদম - আরবি; শুমারি - ফারসি।

06. বাংলা একাডেমির বানানরীতিতে 'খ্রিষ্ট' শব্দটি গৃহীত হয়েছে যে-হিসেবে -
(a) বিদেশি (b) আত্তীকৃত (c) বাংলা (d) সংস্কৃত
সমাধান: (b); ২০০০ সালের বাংলা একাডেমি প্রমিত বানানের নিয়ম অনুসারে, খ্রিষ্ট - বাংলায় আত্তীকৃত শব্দ এবং এর উচ্চারণ সংস্কৃত তুষ্টি, কৃষ্ট - প্রভৃতির মতো হওয়ায় এর বানানে 'ষ' হবে। ২০১২ সালের নিয়মে এ নিয়ম পরিবর্তন করে বানান 'স' ব্যবহারের কথা বলা হলেও ২০১৬ সালে পুনরায় 'খ্রিষ্ট' বানানে 'ষ' ব্যবহারের কথা বলা হয়।

07. কোন গুচ্ছটি শুদ্ধ?
(a) ত্রিকোন, উনবিংশ (b) অদ্যপি, যদ্যপি (c) উষা, কোনা (d) মুহুর্মুহু, মুহূর্ত
সমাধান: (c); অশুদ্ধ শব্দ গুচ্ছের শুদ্ধ রূপ: ত্রিকোন, উনবিংশ - ত্রিকোণ, ঊনবিংশ; অদ্যপি, যদ্যপি - অদ্যাপি, যদ্যপি; মুহুর্মুহু, মুহূর্ত - মুহুর্মুহু, মুহূর্ত।

08. 'মানুষের যখন পতন আসে তখন পদে পদে ভুল হতে থাকে।' - কার উক্তি?
(a) মহাত্মা গান্ধী (b) বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান
(c) জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম (d) বিশ্বকবি রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর
সমাধান: (b); উক্তিটি 'বায়ান্নর দিনগুলো' গদ্য থেকে নেওয়া।

09. সংস্কৃতিকে বলা যায় লাবন্য; কখনো ব্যাক্তির, কখনো নিদ্রিস্ট জাতীর। - এ বাক্যে ভুল শব্দের সংখ্যা -
(a) তিন (b) চার (c) পাঁচ (d) ছয়
সমাধান: (b); বাক্যের শুদ্ধরূপ: সংস্কৃতিকে বলা যায় লাবণ্য; কখনো ব্যক্তির, কখনো নির্দিষ্ট জাতির।

10. 'সালামের মুখ আজ ...' শূন্যস্থানে হবে -
(a) আলোচিত ঢাকা (b) তরুণ শ্যামল পূর্ব বাংলা (c) অবিনাশী বর্ণমালা (d) রক্তাক্ত জনপদ
সমাধান: (b); কবিতাংশটি 'ফেব্রুয়ারি ১৯৬৯' কবিতার অংশ।

11. No fire can burn without air - এর বাংলায় সঠিক অনুবাদ কোনটি? [Ans: d]
(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।

12. কোনটিতে ব-ফলার উচ্চারণ বহাল রয়েছে?
(a) বিধ্বস্ত (b) উদ্বেগ (c) স্বত্ব (d) দ্বন্দ্ব
সমাধান: (b); উৎ-উপসর্গের সাথে 'ব' ফলা যুক্ত হলে এর উচ্চারণ বহাল থাকে।

13. কোন বানানটি শুদ্ধ নয়?
(a) রূপায়ণ (b) গৃহায়ণ (c) নবায়ণ (d) নগরায়ণ
সমাধান: (c); নবায়ণ শব্দের শুদ্ধরূপ নবায়ন।

14. 'ভার্যা'র বিপরীত অর্থের শব্দ কোনটি?
(a) দার (b) দয়িত (c) বনিতা (d) জায়া
সমাধান: (b); ভার্যা, দার, বনিতা, জায়া স্ত্রীবাচক শব্দ। দয়িত শব্দের অর্থ স্বামী।

15. সারমর্ম লেখার ক্ষেত্রে কোনটি বর্জন করতে হবে? [Ans: d]
(a) মূলভাব সন্ধান (b) গুরুত্বপূর্ণ অংশ চিহ্নিতকরণ (c) শুদ্ধ বানান (d) প্রাসঙ্গিক গুরুত্বপূর্ণ উদ্ধৃতি

ঢাবি 'ক' প্রশ্নব্যাংক
প্রশ্ন ও সমাধান: ২০২১-২২

## English: MCQ (15 × 1 = 15)

**Choose the correct option:**

01. If someone is pessimistic, s/he is not _____.
(a) fantastic (b) optimistic (c) sarcastic (d) tragic
**Solution: (b);** Pessimistic অর্থ হতাশাবাদী। অপর দিকে optimistic অর্থ আশাবাদী। তার মানে যে হতাশাবাদী সে আশাবাদী নয়।

02. Would you like to go _____ a walk?
(a) to (b) in (c) for (d) out
**Solution: (c);** go for a walk অর্থ হাঁটতে 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
**Solution: (b);** Could not help but অর্থাৎ উপায় না পেয়ে/বাধ্য হয়ে।

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
**Solution: (b);** a glass of cold water এর সাথে অন্য কিছুর তুলনা হয় না বুঝাতে more refreshing than ব্যবহৃত হয়েছে।

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
**Solution: (b);** Text book এ বাক্যটির পূর্বের বাক্য হচ্ছে 'But the personal computer only became available to consumers in 1974'. অর্থাৎ Microsoft Windows আসার পর Personal computer এর Popularity বেড়েছে।

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
**Solution: (b);** Clause দুটি বিপরীতার্থক, তাই inspite of/despite বসবে।

07. The synonym of "conspicuous" is-
(a) noticeable (b) hidden (c) complex (d) together
**Solution: (a);** Conspicuous- সুস্পষ্ট, noticeable-লক্ষণীয়, hidden-গুপ্ত, complex- জটিল, together- একত্রে।

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
**Solution: (b);** অর্থানুসারে লেকচার already শুরু হয়ে গিয়েছিলো বলে Rupak এর জন্য তা follow করা কষ্টকর/কঠিন হয়েছিলো।

09. Our college principal is an academic _____.
(a) through and through (b) out and about (c) ins and outs (d) on and off
**Solution: (a);** through and through–পুরোপুরিভাবে।

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
**Solution: (b);** lucidity- স্পষ্টতা, austerity- মিতব্যয়িতা/কঠোরতা, benignity- সদয়তা, garrulity- বাচালতা।

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
**Solution: (b);** If + Subject + had + $V_3$+ Sub + would have + $V_3$ + object = 3rd conditional.

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
**Solution: (b);** Since যুক্ত Clause Past form এ থাকায় পূর্বের clause টি ও past form এ হবে।

13. She will be studying science, _____?
(a) isn't she (b) will she not (c) wouldn't she (d) won't she
**Solution: (d);** will থাকলে tag question এ won't হয়।

14. Choose the correctly spelled word:
(a) Argument (b) Weired (c) Repeatition (d) Misspell
**Solution: (a, d);** Weired এর Correct spelling হবে- Weird; Repeatition এর Correct spelling হবে- Repetition Argument and Misspell উভয়ই correct.

15. She is too tired to put _____ this noise anymore.
(a) up with (b) up at (c) on with (d) on to
**Solution: (a);** put up with- সহ্য করা।

## লিখিত অংশ (4 × 10 = 40)

### পদার্থবিজ্ঞান (লিখিত): 10

**Short Syllabus**

01. একটি বস্তু A বিস্তারে সরল ছন্দিত গতিতে স্পন্দিত হচ্ছে। বস্তুটির কোন অবস্থানের জন্য (i) এর গতি সর্বোচ্চ গতির অর্ধেক হবে? (ii) এর বিভবশক্তি মোট শক্তির অর্ধেক হবে? 1.5+1=2.5

সমাধান: (i) $v = \frac{V_{max}}{2} \Rightarrow \omega\sqrt{A^2 - x^2} = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow A^2 - x^2 = \frac{A^2}{4} \Rightarrow \frac{3A^2}{4} = x^2 \therefore x = \pm\frac{\sqrt{3}}{2}A$ (Ans.)

(ii) $E_P = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}kx^2 = \frac{\frac{1}{2}kA^2}{2} \Rightarrow x^2 = \frac{A^2}{2} \therefore x = \pm\frac{A}{\sqrt{2}}$ (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 / $c^2$ এককে কণাটির স্থির/নিশ্চল ভরের মান কত? 2.5

সমাধান: $E^2 = p^2c^2 + m_0^2c^4 \Rightarrow 10^2 = \frac{8^2}{c^2}c^2 + m_0^2c^4 \Rightarrow \sqrt{\frac{10^2-8^2}{c^4}} = m_0 \Rightarrow \frac{6}{c^2} = m_0 \Rightarrow m_0 = 6\,\text{Joule}/c^2$

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

সমাধান: আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে, $P = \frac{1}{3}\rho v^2 \Rightarrow P = \frac{1}{3} \times \frac{m}{V}v^2$ [m = মোট ভর]

$\Rightarrow PV = \frac{1}{3}(n \times M)v^2$ [n mol গ্যাসের ভর = n × M]

$\Rightarrow nRT = \frac{1}{3}nMv^2 \therefore v^2 = \frac{3RT}{M} \therefore$ মোট গতিশক্তি $= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times (n \times M) \times \frac{3RT}{M} = \frac{3}{2}nRT$

$\therefore$ গড় গতিশক্তি $= \frac{\frac{3}{2}nRT}{N} = \frac{\frac{3}{2}nRT}{n \times N_A}\left[n = \frac{N}{N_A}\right] = \frac{3}{2}kT\left[k = \frac{R}{N_A}\right]$

04. 2 KW-এর একটি বৈদ্যুতিক কেটলি 1 kg ভরের পানির তাপমাত্রা 30°C থেকে 100°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 $JKg^{-1}K^{-1}$। 2.5

সমাধান: $Q = mS\Delta\theta = 1 \times 4200 \times (100 - 30) = (4200 \times 70)\,J = 4.2 \times 7 \times 10^4 J = 29.4 \times 10^4\,J$

$= 2.94 \times 10^5\,J$ (Ans.) $\therefore P = \frac{Q}{t} \therefore t = \frac{Q}{P} = \frac{2.94 \times 10^5}{2 \times 10^3} = 147\,s$ (Ans.)

**Short Syllabus**

01. (a) পানির বিয়োজনের ক্ষেত্রে স্ব-বিয়োজন ধ্রুবক ($K_d$) এবং আয়ন-গুণফল ($K_w$)- এর রাশিমালা লেখ। 2.0
(b) $K_w$ এর ওপর তাপমাত্রার প্রভাব কী? 0.5

সমাধান: (a) $2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

পানির বিয়োজনে, স্ব-বিয়োজন ধ্রুবক, $K_d = \frac{[H_3O^+].[OH^-]}{[H_2O]^2}$

আবার, আয়নিক গুণফল, $K_w = [H_3O^+]\,[OH^-] \therefore K_d = \frac{K_w}{[H_2O]^2} \therefore K_d \times [H_2O]^2 = K_w$

(b) পানির বিয়োজন একটি তাপহারী প্রক্রিয়া। $\Delta H = (+)ve$

$$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^- \text{ এবং } K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

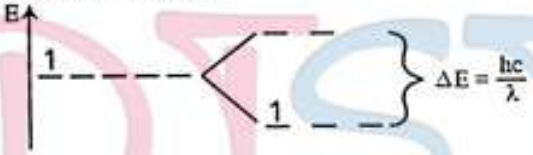
কাজেই লা-শাতেলীয় নীতি অনুযায়ী-
তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে, সাম্যাবস্থা ডান দিকে সরে যাবে অর্থাৎ $H_2O$ এর বিয়োজন বৃদ্ধি পাবে এবং $H_3O^+$ ও $OH^-$ এর ঘনমাত্রা বৃদ্ধি পাবে। অর্থাৎ $K_w$ বৃদ্ধি পাবে।
তাপমাত্রা হ্রাস করলে, সাম্যাবস্থা বাম দিকে সরে যাবে অর্থাৎ $H_3O^+$ ও $OH^-$ যুক্ত হয়ে $H_2O$ উৎপন্ন করবে অর্থাৎ $H_3O^+$ ও $OH^-$ এর ঘনমাত্রা কমবে। অর্থাৎ $K_w$ হ্রাস পাবে।

02. (a) ইলেকট্রনের দ্বৈত প্রকৃতি কী? ডি ব্রগলীর সমীকরণটি লেখ। 1.0+0.5
(b) অবস্থান্তর মৌলের যৌগগুলি রঙিন কেন? 1.0

সমাধান: (a) যেকোন কোয়ান্টাম সিস্টেম কণা ও তরঙ্গ উভয়ের ধর্ম প্রদর্শন করে যা এই সকল ব্যবস্থার অভ্যন্তরীণ বৈশিষ্ট্য। ইলেক্ট্রনের মত কোয়ান্টাম সিস্টেমের জন্য এই দুই ধর্মের সমীকরণ ডি-ব্রগলী সমীকরণটি নিম্নরূপ-

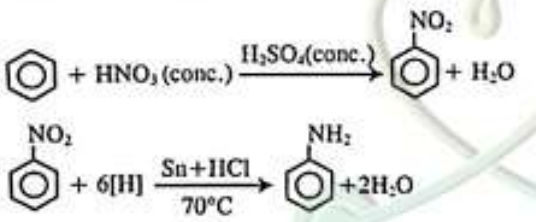
$$\lambda = \frac{h}{p}$$ [যেখানে, $\lambda$ = ইলেক্ট্রনটির তরঙ্গদৈর্ঘ্য, p = ইলেক্ট্রনের ভরবেগ]

(b) অবস্থান্তর মৌলগুলোর অপূর্ণ d-orbital সমূহ লিগ্যান্ডের উপস্থিতিতে নন-ডিজেনারেট অবস্থা তৈরি করে। এই নন-ডিজেনারেট শক্তিস্তরের মাঝে ইলেকট্রন ধাপান্তরে দৃশ্যমান অঞ্চলের ফোটন শোষিত হয় যা যৌগটিকে রঙিন করে। এই শোষিত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের বর্ণটির সম্পূরক বর্ণের জন্যই যৌগগুলি রঙিন দেখা যায়।

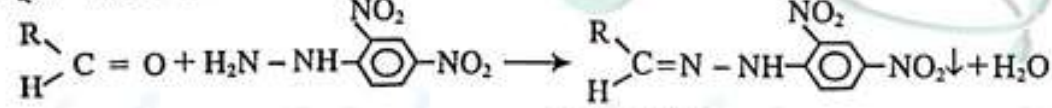



03. (a) বেনজিন থেকে কীভাবে এনিলিন তৈরি করবে বিক্রিয়াসহ লেখ। 1.5
(b) পরীক্ষাগারে-CHO কীভাবে শনাক্ত করবে? 1.0

সমাধান: (a)




(b) কার্বনিল মূলক শনাক্তকরণ:




Aldehyde 2,4-DNP 2,4-ডাইনাইট্রো ফিনাইল হাইড্রাজোন (হলুদ-কমলা বর্ণ)

–CHO মূলক শনাক্তকরণ:

$$R - CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \xrightarrow[50°C]{\Delta} 2Ag(s) + R - COONH_4 + 3NH_3 + H_2O$$

সিলভার দর্পন

04. নিচের পদার্থগুলির সংযুক্তি লেখ। 2.5

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

সমাধান: (i) $CH_3COOH$ এর 6-10% জলীয় দ্রবণ

(ii) HCHO এর 40% জলীয় দ্রবণ (আয়তন হিসেবে) [40% HCHO + 8% $CH_3OH$ + 52% $H_2O$ প্রকৃতপক্ষে]

(iii) গাঢ় HCl + অনার্দ্র $ZnCl_2$ দ্রবণ

(iv) 1 mol conc. $HNO_3$ + 3 mol conc. HCl

(v) $CH_4 \to 95-99\%$, $C_2H_6 \to 0.1-4.0\%$, $C_3H_8 \to 0.1-1.0\%$, $C_4H_{10} \to 0.1-1.23\%$

## গণিত (লিখিত): 10

### Short Syllabus

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

সমাধান: $A = [1 \quad 2 \quad 3]_{1\times3}$

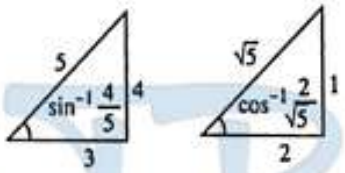
$BA = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}_{3\times3}$ $\therefore$ B একটি $3\times1$ ম্যাট্রিক্স

ধরি, $B = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{3\times1}$ $\therefore BA = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}[1 \quad 2 \quad 3] = \begin{bmatrix} x & 2x & 3x \\ y & 2y & 3y \\ z & 2z & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$

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

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

সমাধান: $\sin^{-1}\frac{4}{5} + \cos^{-1}\frac{2}{\sqrt{5}} = \tan^{-1}\frac{4}{3} + \tan^{-1}\frac{1}{2} = \tan^{-1}\frac{\frac{4}{3}+\frac{1}{2}}{1-\frac{4}{3}\cdot\frac{1}{2}} = \tan^{-1}\frac{11}{2}$




03. $ax^2 + bx + c = 0$ -এর মূলদ্বয়ের অনুপাত 3:4 হলে দেখাও যে, $12b^2 = 49ac$. 2.5

সমাধান: ধরি, মূলদ্বয় $3\alpha, 4\alpha$

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

আবার, $3\alpha.4\alpha = \frac{c}{a} \Rightarrow 12\alpha^2 = \frac{c}{a} \Rightarrow 12\frac{b^2}{49a^2} = \frac{c}{a} \Rightarrow 12b^2 = 49ac$ (প্রমাণিত)

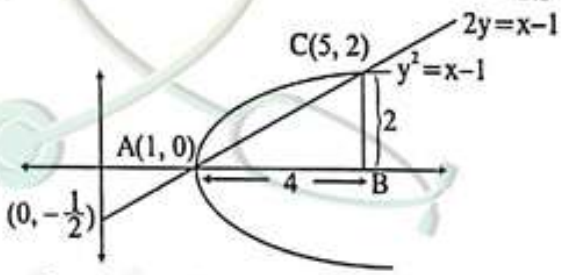
04. $y^2 = x - 1$ এবং $2y = x - 1$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 2.5

সমাধান: $2y = x - 1 \ldots\ldots\ldots$ (i) এবং $y^2 = x - 1 \ldots\ldots\ldots$ (ii)

(i) ও (ii) হতে, $2y = y^2 \therefore y = 0, 2$

এখন, (i) -এ $y = 0$ বসালে, $0 = x - 1 \therefore x = 1 \therefore$ বিন্দুটি $(1, 0)$

আবার, (i) -এ $y = 2$ বসালে, $2.2 = x - 1 \therefore x = 5 \therefore$ বিন্দুটি $(5, 2)$




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

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

$= \frac{16}{3} - \frac{15}{4} - 0 - \frac{1}{4} = \frac{4}{3}$ বর্গ একক

বিকল্প: ক্ষেত্রফল $= \int_1^5 \sqrt{x-1}\,dx - \Delta ABC = \left[\frac{2}{3}(x-1)^{\frac{3}{2}}\right]_1^5 - \frac{1}{2} \times 4 \times 2$

$= \left[\frac{2}{3}(5-1)^{\frac{3}{2}} - \frac{2}{3}(1-1)^{\frac{3}{2}}\right] - 4 = \frac{16}{3} - 4 = \frac{4}{3}$ বর্গ একক

## জীববিজ্ঞান (লিখিত): 10

**Short Syllabus**

01. মালভেসি গোত্রের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। 2.5

সমাধান: মালভেসি গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

(i) উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজপূর্ণ (পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত)।

(ii) পুষ্প একক (সাইমোস) এবং সাধারণত উপবৃতিযুক্ত।

(iii) পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃক্কাকার।

(iv) পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।

(v) অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

(vi) পাতায় মুক্তপার্শ্বীয় উপপত্র বিদ্যমান।

(vii) দলমণ্ডল টুইস্টেড। (পাকানো)

(viii) পুংকেশর অসংখ্য, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।

(ix) ফল বেরি বা ক্যাপসুল বা সাইজোকার্প বা সামারা।

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

সমাধান: সালোকসংশ্লেষণ ও শ্বসনের মধ্যে পার্থক্য-

| পার্থক্যের বিষয় | সালোকসংশ্লেষণ | শ্বসন |
|---|---|---|
| (i) শক্তির রূপান্তর | • এ প্রক্রিয়ায় আলোকশক্তি রাসায়নিক স্থির শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। | • এ প্রক্রিয়ায় রাসায়নিক স্থির শক্তি গতি শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। |
| (ii) শক্তির অবস্থান | • এ প্রক্রিয়ায় শক্তি সঞ্চিত হয়। | • এ প্রক্রিয়ায় শক্তি নির্গত হয়। |
| (iii) কোষের প্রকার | • যেসব কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট আছে কেবল সেসব কোষেই এ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। | • সব সজীব কোষেই এ প্রক্রিয়া চলতে থাকে। |
| (iv) সূর্যালোকের আবশ্যকতা | • সূর্যালোকের উপস্থিতিতে এ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। | • দিবা-রাত্রি ২৪ ঘণ্টা এ প্রক্রিয়া চলে। |
| (v) প্রধান উপাদান | • পানি ও $CO_2$ প্রধান উপাদান। | • জটিল খাদ্যদ্রব্য, বিশেষ করে শর্করা ও $O_2$ প্রধান উপাদান। |
| (vi) উৎপন্ন দ্রব্য | • শর্করা ও $O_2$ উৎপন্ন হয়। | • প্রধানত পানি ও $CO_2$ উৎপন্ন হয়। তবে $CO_2$ ও অ্যালকোহল এবং অনেক সময় শুধু ল্যাকটিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়। |
| (vii) পদার্থের গ্রহণ ও ত্যাগ | • উদ্ভিদ $CO_2$ গ্রহণ করে এবং $O_2$ ত্যাগ করে। | • উদ্ভিদ $O_2$ গ্রহণ করে এবং $CO_2$ ত্যাগ করে (সবাত শ্বসনে)। |
| (viii) প্রক্রিয়ার ধরন | • এটি একটি উপচিতি প্রক্রিয়া, তাই উদ্ভিদের ওজন বাড়ে। | • এটি একটি অপচিতি প্রক্রিয়া, তাই উদ্ভিদের ওজন কমে। |
| (ix) বিক্রিয়াস্থল | • এ প্রক্রিয়ায় বিক্রিয়াগুলো ক্লোরোপ্লাস্টে ঘটে থাকে। | • এ প্রক্রিয়ায় বিক্রিয়াগুলো প্রাথমিক পর্যায়ে সাইটোপ্লাজমে এবং শেষ পর্যায়ে মাইটোকন্ড্রিয়াতে ঘটে থাকে। |
| (x) জীবের প্রকার | • ক্লোরোফিলবিশিষ্ট উদ্ভিদে এ প্রক্রিয়া চলে। | • সব উদ্ভিদ ও প্রাণিতে এ প্রক্রিয়া চলে। |

03. Arthropoda পর্বের প্রাণীর পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। 2.5

সমাধান: Arthropoda পর্বের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যসমূহ:

(i) দেহ সন্ধিযুক্ত উপাঙ্গবিশিষ্ট, দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম, খণ্ডকায়িত এবং ট্যাগমাটায় (দেহখণ্ডক একত্রিত হয়ে যে কার্যকর দেহাংশ তৈরি করে তাকে ট্যাগমাটা বলে; যেমন-মস্তক, বক্ষ ও উদর) বিভক্ত।

(ii) মস্তকে একজোড়া বা দুজোড়া অ্যান্টেনা ও সাধারণত একজোড়া পুঞ্জাক্ষি থাকে।

(iii) বহিঃকঙ্কাল কাইটিন নির্মিত এবং নিয়মিত মোচিত হয়।

(iv) সিলোম সংক্ষিপ্ত ও অধিকাংশ দেহগহ্বর রক্তে পূর্ণ হিমোসিল।

(v) পৌষ্টিকতন্ত্র সম্পূর্ণ। উপাঙ্গ পরিবর্তিত হয়ে মুখোপাঙ্গ গঠিত হয় যা বিভিন্ন খাদ্য গ্রহণে অভিযোজিত।

(vi) রক্ত সংবহনতন্ত্র উন্মুক্ত; এটি পৃষ্ঠীয় সঙ্কোচনশীল হৃৎযন্ত্র, ধমনি এবং হিমোসিল নিয়ে গঠিত।

(vii) সাধারণত দেহতল অথবা ট্রাকিয়া, ফুলকা, বুকগিল বা বুকলাং-এর মাধ্যমে শ্বসন সম্পন্ন হয়।

(viii) প্রধান রেচন অঙ্গ ম্যালপিজিয়ান নালিকা। এছাড়াও রয়েছে কক্সাল, অ্যান্টেনাল, ম্যাক্সিলারি বা সবুজ গ্রন্থি।

(ix) স্ত্রী-পুরুষ পৃথক, সাধারণত অন্তঃনিষেক সম্পন্ন হয় এবং প্রায় ক্ষেত্রেই পরিস্ফুটনে রূপান্তর ঘটে। জীবন চক্রে লার্ভা, পিউপা বা নিম্ফ দশা দেখা যায়।

(x) এরা স্থলচর, পানিচর, মুক্তজীবী, নিশ্চল, সহবাসী বা পরজীবী হিসেবে বাস করে।

04. বিবর্তনের স্বপক্ষে পাঁচটি প্রমাণ উল্লেখ কর। 2.5

সমাধান: বিবর্তনের স্বপক্ষে প্রমাণসমূহঃ

(i) অঙ্গসংস্থান সম্পর্কিত প্রমাণ

(ii) ভ্রূণতাত্ত্বিক প্রমাণ

(iii) জীবাশ্মগত ও ভূতত্ত্বীয় প্রমাণ

(iv) শ্রেণিবিন্যাসগত প্রমাণ

(v) শারীরবৃত্তীয় ও জীবরসায়ন ঘটিত প্রমাণ

(vi) কোষতাত্ত্বিক প্রমাণ

(vii) জিনতাত্ত্বিক প্রমাণ

(viii) ভৌগোলিক বিস্তৃতিগত প্রমাণ

## বাংলা (লিখিত): 10

01. 'শিষ্টাচার' নিয়ে পাঁচটি বাক্য লেখ। 2.5

সমাধান: (i) নম্র, ভদ্র ও মার্জিত আচরণ যা সমাজের নীতি নৈতিকতার সাথে সাংঘর্ষিক নয় বরং সমাজে সমাদৃত তাই শিষ্টাচার।

(ii) শিষ্টাচারকে মূলত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন: ১। সামাজিক শিষ্টাচার এবং ২। দাপ্তরিক শিষ্টাচার।

(iii) কথাবার্তা, পোশাক পরিচ্ছদ, সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম বা কোনো অনুষ্ঠানে শালীন আচরণ করাই সামাজিক শিষ্টাচার।

(iv) অপরপক্ষে, সময়ানুবর্তিতা, নিয়মানুবর্তিতা, সহকর্মীদের প্রতি শ্রদ্ধাশীল আচরণ দাপ্তরিক শিষ্টাচারের অন্তর্ভুক্ত।

(v) পৃথিবীর সংস্কৃতিতে বিভিন্নতা থাকলেও শিষ্টাচার সকল সংস্কৃতিতেই কাম্য বলে ব্যক্তিগত জীবনে এর অনুশীলন করা জরুরি।

02. প্রদত্ত পারিভাষিক শব্দ দিয়ে বাক্য গঠন কর: 2.5

পাদটীকা, প্রজ্ঞাপন, পুরাণ, ক্রোড়পত্র, হালনাগাদ।

সমাধান:

পাদটীকা: গবেষণা পত্র লেখার সময় পাদটীকা দেয়া আবশ্যক।

প্রজ্ঞাপন: দাপ্তরিকভাবে কোনো নিয়ম-নীতিমালা প্রকাশ করাকে প্রজ্ঞাপন বলে। বিদেশি বাণিজ্যে ২ শতাংশ অতিরিক্ত কর ধার্য করে একটি প্রজ্ঞাপন জারি করা হয়েছে।

পুরাণ: গ্রিক পুরাণ গ্রিসের সংস্কৃতি ও রীতিনীতির উদ্ভবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ক্রোড়পত্র: বিজয় দিবসে বিভিন্ন জাতীয় দৈনিক বিশেষ ক্রোড়পত্র (সংবাদ সাময়িকী) প্রকাশ করে।

হালনাগাদ: জাতীয় পরিচয়পত্র হালনাগাদের কাজ চলছে।

03. ভাব-সম্প্রসারণ কর:

সত্য যে কঠিন,
কঠিনের ভালোবাসিলাম,
সে কখনো করে না বঞ্চনা।

সমাধান: সত্যকে স্থায়ীভাবে লুকানো অসম্ভব। এটা প্রকৃতির স্বভাবসিদ্ধ যে, সত্য একদিন উন্মোচিত হবেই। ব্যবসায়িক, পেশাগত অথবা ব্যক্তিগত সম্পর্ক, যা মিথ্যার উপর স্থাপিত তা কোনোদিনই স্থায়ী হয় না। সত্য, সমতা ও পারস্পরিক কল্যাণের উপর প্রতিষ্ঠিত। জীবনের বিভেদ-বিভাজন, বেদনা ও আত্মপরিচয় সত্যের মাধ্যমেই পাওয়া যায়। কল্পনা বিলাসের দ্বারা জীবনের সত্যকে এড়িয়ে যাওয়ার অর্থ হলো জীবনের স্বাভাবিক গতি ও তার রূপকে অস্বীকার করা। সত্য ক্ষেত্রবিশেষে চরম পরিস্থিতি সৃষ্টি করতে পারে, তবে একমাত্র সত্যকে আঁকড়ে ধরার মাধ্যমেই নির্ভরতা ও নিঃসঙ্কোচে লক্ষ্যে এগিয়ে যাওয়া সম্ভব।

## English (লিখিত): 10

**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

**Answer:** These lines are taken from the famous play "As You Like It" by William Shakespeare. The poet used 'personification' as a literary device in these lines. Personification means giving human qualities to inanimate objects. For example, the line "thy tooth is not so keen" means that the pain caused by the wind is not as hurtful as the emotional pain of the false friend or lover. The personification is also evident in the description of wind.

Or,

The poet has used 'apostrophe' to call the winter wind to express his feelings in the line 'Blow, blow, thou winter wind. An apostrophe is a literary device used to address somebody or something absent.

Or,

The line " Blow, blow, thou winter wind" also an example of 'Alliteration'. Repetition of consonant sounds /b/ and /w/ in the same line is the perfect implication of this literary device.

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

**Answer:** The given except speaks about the negative attributes of human beings. It also presents a stark comparison of human nature to the harsh winter wind, along with the bitter realities of human life. The speaker compares the winter wind to human nature in order to imply that a fake friend causes more pain than the harsh winter wind causes indeed, the invisible wind bites us, but its bite is less poisonous than the man's ingratitude. For him, the cold winter bite is temporary and it only hurts the skin. Whereas, the betrayal of a friend is hard to tolerate.

03. **How can science be made popular among school students in Bangladesh? Write a paragraph in approximately 100 words.** 5.0

**Answer:** We are surrounded by technology and the inventions of science. Engaging students in science and helping them to develop an understanding about its ideas has been a consistent challenge for both science teachers and science educators alike. Generally, students evaluate science to be something tough and negative. In this regard, teachers can teach students how science has changed the world drastically. Also, they can encourage the students by showing different scientific experiments. In fact, teachers should act as a knowledgeable and passionate about science. As a result, it will help the students to be encouraged to follow their footsteps. Nevertheless, science educators can do many things to grow interest in them. First of all connecting science in everyday life can be an effective way. They can create contests and ask students to use science to come up with new ideas, designs, etc. Finally, by growing interest for science from small age and presenting science as a fun and creative thing rather than tough and challenging is necessary to encourage them.