

ঢাবি 'ক' ভর্তি পরীক্ষা ২০২০-২০২১ শিক্ষাবর্ষ

পূর্ণমান: ১০০

'ক' বিভাগ

সময়: ১:৩০ ঘন্টা

পদার্থবিজ্ঞান: MCQ (15 × 1 = 15)

Short Syllabus

01. একটি সমান্তরাল পাত ধারককে চার্জিত করার পর ব্যাটারি খুলে ফেলা হলো। এ অবস্থায় ধারকটিতে সঞ্চিত শক্তির পরিমাণ U_0 । পাত দুটির দূরত্ব যদি দ্বিগুণ করা হয়, তবে ধারককে সঞ্চিত শক্তি কতগুণ হবে?

(a) $\frac{U_0}{2}$ (b) $\frac{U_0}{4}$ (c) $2U_0$ (d) $4U_0$

সমাধান: (c); $U = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} \Rightarrow U \propto \frac{1}{C}$ [Q constant]

$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C \propto \frac{1}{d}$ [A constant]

$\therefore U \propto d \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_0} = \frac{2d_1}{d_1} = 2 \Rightarrow U_2 = 2U_0$

02. q আধান বিশিষ্ট একটি গোলককে একটি অপরিবাহী সূতার একপ্রান্ত বেঁধে ω কৌণিক বেগে ঘোরানো হচ্ছে। ঘূর্ণায়মান আধানটি কী পরিমাণ বিদ্যুৎ উৎপন্ন করবে?

(a) ωq (b) $2\pi\omega q$ (c) $\frac{q}{\omega}$ (d) $\frac{q\omega}{2\pi}$

সমাধান: (d); $I = \frac{q}{T} = \frac{q}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{q\omega}{2\pi}$

03. স্থিতিস্থাপক গুণাংকের মাত্রা কী?

(a) MLT^{-1} (b) $ML^{-1}T^{-2}$ (c) MLT^{-2} (d) ML^2T^{-2}

সমাধান: (b); স্থিতিস্থাপক গুণাংকের মাত্রা = পীড়ন এর মাত্রা = $\frac{[F]}{[A]} = \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$

05. ${}^{27}_{13}Al + {}^4_2He \rightarrow {}^{30}_{14}Si + ()$ নিউক্লীয় বিক্রিয়াটিতে অনুপস্থিত কণাটি হলো-

(a) আলফা কণা (b) প্রোটন (c) ইলেকট্রন (d) নিউট্রন

সমাধান: (b); বিক্রিয়ার পূর্বে, প্রোটন সংখ্যা = $13 + 2 = 15$

বিক্রিয়ার পরে, প্রোটন সংখ্যা = $14 + x$

কিন্তু বিক্রিয়ার পূর্বে ও পরে মোট প্রোটন সংখ্যা সমান $13 + 2 = 14 + x = 15 = 14 + x \therefore x = 1$

সুতরাং এখানে একটি প্রোটন কণা অনুপস্থিত

06. একটি সরল দোলকের দোলনকাল 50% বাড়াতে এর কার্যকর দৈর্ঘ্যের পরিবর্তন কত হবে?

(a) 25% (b) 100% (c) 125% (d) 67%

সমাধান: (c); $\frac{T_2 - T_1}{T_1} = 50\% = 0.5 \Rightarrow T_2 = 0.5 T_1 + T_1 = 1.5 T_1 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 1.5$

এখন, $T \propto \sqrt{L} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = (1.5)^2 = 2.25 \Rightarrow L_2 = 2.25 L_1$

$\Rightarrow L_2 - L_1 = 1.25 L_1 \Rightarrow \frac{L_2 - L_1}{L_1} = 1.25 = 125\%$

07. কোনো আদর্শ গ্যাসের তাপমাত্রা কেলভিন স্কেলে 4 গুণ বৃদ্ধি পেলে তার অণুগুলোর মূল গড় বর্গবেগ কত গুণ বৃদ্ধি পায়?

(a) 4 (b) $\frac{1}{2}$ (c) 2 (d) 1

সমাধান: (c); $c = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow c \propto \sqrt{T}$ [R, M constant] $\Rightarrow \frac{c_2}{c_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{4T_1}{T_1}} = \sqrt{4} = 2 \Rightarrow c_2 = 2c_1$

08. 14 মিনিট পরে একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের $\frac{1}{16}$ অংশ অবশিষ্ট থাকে। এর অর্ধায়ু হবে-

(a) $\frac{7}{8}$ min (b) $\frac{7}{4}$ min (c) $\frac{7}{2}$ min (d) $\frac{14}{3}$ min

সমাধান: (c); $\lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{N_0}{N} = \frac{1}{14} \ln 16 = \frac{1}{14} \cdot 4 \cdot \ln 2 = \frac{2}{7} \ln 2 \text{ min}^{-1} \therefore T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{\frac{2}{7} \ln 2} = \frac{7}{2} \text{ min}$

10. $\vec{a}$ এর মান কত হলে $\vec{A} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ এবং $\vec{B} = a\vec{i} + \vec{j}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে?

(a) 0 (b) $\frac{7}{4}$ (c) -1 (d) 2

সমাধান: (c); ভেক্টরদ্বয় লম্ব হলে তাদের ডট গুণন 0 হবে। $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow 2a + 2 + 0 = 0 \Rightarrow a = -1$

11. কত বেগে চললে একটি রকেটের গতিশীল দৈর্ঘ্য এর নিশ্চল দৈর্ঘ্যের অর্ধেক হবে?

(a) $\frac{1}{2}c$ (b) $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ (c) $\frac{3}{\sqrt{2}}c$ (d) $\frac{3}{4}c$

সমাধান: (b); $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \Rightarrow \frac{L}{L_0} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{v}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$

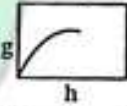
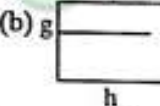
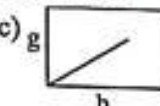
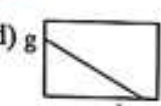
12. একটি m ভরের বস্তু ঘর্ষণবিহীন একটি তলে v বেগে চলার সময় একটি স্প্রিং-এর সাথে ধাক্কা লেগে স্প্রিংটিকে সংকুচিত করে। স্প্রিংটির বল-ধ্রুবক k হলে স্প্রিংটি কতটুকু সংকুচিত হবে?

(a) $\sqrt{\frac{m}{k}}v$ (b) $\sqrt{\frac{k}{m}}v$ (c) $\sqrt{kv}$ (d) $\sqrt{mv}$

সমাধান: (a); বস্তুর ব্যয়িত গতিশক্তি = স্প্রিং এর সংকোচনে সঞ্চিত বিভবশক্তি

$= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow x = v\sqrt{\frac{m}{k}}$

13. অভিকর্ষীয় ত্বরণ g বনাম পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে গভীরতা h এর লেখচিত্র কোনটি?

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

সমাধান: (d); $g' = g(1 - \frac{h}{R})$ [g' হল ভূপৃষ্ঠ থেকে h গভীরতায় অভিকর্ষীয় ত্বরণ]

$\Rightarrow \frac{g'}{g} = \frac{-\frac{g}{R}h}{x} + \frac{g}{c}$ এটি একটি সরলরেখা নির্দেশ করে, যার ঢাল ঋণাত্মক।

14. ইয়ং এর থি-চিড পরীক্ষণের চিরঘরের মধ্যবর্তী দূরত্ব হলো d এবং চিরঘর থেকে পর্দা D দূরত্বে অবস্থিত। পর্দার উপর প্রতি এক প্রস্থে ডোরার সংখ্যা হলো-

(a) $\frac{D}{d\lambda}$ (b) $\frac{d}{D\lambda}$ (c) $\frac{\lambda}{Dd}$ (d) $\frac{d^2}{\lambda D^2}$

সমাধান: (b); $\Delta x = \frac{\lambda D}{d} \therefore$ একক প্রস্থে ডোরার সংখ্যা $= \frac{1}{\Delta x} = \frac{d}{\lambda D}$

15. একটি বস্তু $12m$ ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে চলমান আছে। একটি মুহূর্তে বৃত্তাকার পথে এর দ্রুতি $6ms^{-1}$ এবং এটি $4ms^{-1}$ হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে। ঐ মুহূর্তে বস্তুর ত্বরণের মান কত?

(a) $2ms^{-2}$ (b) $3ms^{-2}$ (c) $4ms^{-2}$ (d) $5ms^{-2}$

সমাধান: (d); কেন্দ্রমুখী ত্বরণ, $a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(6)^2}{12}ms^{-2} = 3ms^{-2}$

স্পর্শকীয় ত্বরণ, $a_t = 4ms^{-2} \therefore$ মোট ত্বরণ, $a = \sqrt{a_c^2 + a_t^2} = 5ms^{-2}$

Extra Syllabus

04. কোন ক্রটি দূরীকরণে উত্তল লেন্স ব্যবহার করা হয়?

(a) ক্ষীণ দৃষ্টি (b) দূর দৃষ্টি (c) চালশে (d) বিষম দৃষ্টি

সমাধান: (b); দূরদৃষ্টি বা হাইপারমেট্রোপিয়া $\rightarrow$ উত্তল লেন্স

ক্ষীণদৃষ্টি বা মাইয়োপিয়া $\rightarrow$ অবতল লেন্স

09. কোনো দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক বলের গড়বর্গের বর্গমূল মান 10 volt । তড়িচ্চালক বলের শীর্ষমান হলো-

(a) 10.00 volt (b) 5.00 volt (c) 1.41 volt (d) 14.14 volt

সমাধান: (d); $E_{rms} = \frac{E_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow E_0 = (10\sqrt{2}) = 14.14\text{V}$

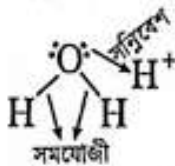
রসায়ন: MCQ (15 × 1 = 15)

Short Syllabus

01. বিতৃপ্ত পানিতে OH^- এবং H^+ এর মোলার ঘনমাত্রার এর অনুপাত কত?
(a) 7 (b) 10^{-7} (c) 0 (d) 1
সমাধান: (d); বিতৃপ্ত পানিতে $[\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M}$; $[\text{H}^+] = 10^{-7}\text{M} \therefore$ অনুপাত $= \frac{10^{-7}}{10^{-7}} = 1$
02. অষ্টক সম্প্রসারণ এর উদাহরণ কোনটি?
(a) BeCl_2 (b) PCl_5 (c) BCl_3 (d) Cl_2
সমাধান: (b); উত্তেজিত অবস্থায় P এর 3s থেকে 1 টি e^- খালি 3d অরবিটালে গিয়ে অষ্টক সম্প্রসারণ করতে পারে।
*P(15) =

3s	3p	3d
1	1 1 1	1

 Be ও B-এর d অরবিটাল নেই।
03. নিচের কোন তড়িৎদ্বারটির প্রমাণ বিজারণ বিভবের মান সবচেয়ে কম? [Ans: c]
(a) $\text{H}^+(\text{aq}) / \text{H}_2(\text{g}), \text{Pt}$ (b) $\text{Cu}^+(\text{aq}) / \text{Cu}(\text{s})$ (c) $\text{Na}^+(\text{aq}) / \text{Na}(\text{s})$ (d) $\text{Pt}(\text{s}) / \text{F}(\text{g}) / \text{F}^-(\text{aq})$
05. দুধের প্রোটিন কোনটি? [Ans: c]
(a) ক্যারোটিন (b) লিপিড (c) ক্যাসিন (d) ল্যাক্টোঅ্যালবুমিন
06. নিচের কোন যৌগটি সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দেয়?
(a) প্রপানোন (b) প্রপিন (c) প্রপানল (d) প্রপান্যাল
সমাধান: (d); অ্যালডিহাইড যৌগ সিলভার দর্পণ পরীক্ষা দেয়।
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONH}_4 + \text{Ag} \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$
07. বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী মূলক কোনটি?
(a) $-\text{NH}_2$ (b) $-\text{NO}_2$ (c) $-\text{CHO}$ (d) $-\text{SO}_3\text{H}$
সমাধান: (a); অর্ধো-প্যারা নির্দেশক হলো বেনজিন বলয় সক্রিয়কারী গ্রুপ। কারণ N এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা $>$ H এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা
08. NaCl এর সাথে H_2O যোগ করলে কোনটি ঘটে?
(a) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ (b) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$
(c) $\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ (d) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
সমাধান: (a); NaCl তীব্র তড়িৎ বিশ্লেষ্য। H_2O যোগে সম্পূর্ণরূপে বিয়োজিত হবে।
 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
09. হাইড্রোনিয়াম আয়নে কোন কোন বন্ধন বিদ্যমান?
(a) আয়নিক ও সমযোজী বন্ধন (b) আয়নিক ও সমিবেশ বন্ধন
(c) সমযোজী ও সমিবেশ বন্ধন (d) আয়নিক ও হাইড্রোজেন বন্ধন
সমাধান: (c);



10. নিচের কোনটি সত্য নয়?
(a) $K_w = 1 \times 10^{-14}$ (b) $\text{p}K_w = 14$ (c) $[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = K_w$ (d) $K_w = 1 \times 10^{-14}\text{M}$
সমাধান: (d); $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ (এককবিহীন)
 $\text{p}K_w = -\log K_w = -\log 10^{-14} = 14$
12. As-এ কয়টি যোজন ইলেকট্রন আছে?
(a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6
সমাধান: (c); As এর ইলেকট্রন বিন্যাস $= [\text{Ar}] 3d^{10}4s^24p^3 \therefore$ যোজন ইলেকট্রন $= 5$ টি

চাবি 'ক' প্রশ্নব্যাংক

13. অ্যালকাইল হ্যালাইডের E_2 অপসারণ বিক্রিয়ায়, অ্যালকোহলিক KOH/NaOH এর ভূমিকা হলো-
 (a) ক্ষর (b) দ্রাবক (c) অনুঘটক (d) নিউক্লিওফাইল
14. R_H রিডবার্গ ধ্রুবক হলে, হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালিতে বামার সিরিজের জন্য সর্বনিম্ন কত তরঙ্গ সংখ্যার রশ্মি বিকিরিত হয়?
 (a) $\frac{3}{4} R_H$ (b) $\frac{5}{36} R_H$ (c) $\frac{3}{16} R_H$ (d) $\frac{9}{144} R_H$
- সমাধান: (b); বামার সিরিজের জন্য, তরঙ্গ সংখ্যা সর্বনিম্ন হলে $n_2 = n_1 + 1 = 2 + 1 = 3$
 $\therefore \bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5R_H}{36}$

Extra Syllabus

04. $aA \rightarrow bB$ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে কোনটি বিক্রিয়ার হার নির্দেশ করে?
 (a) $-\frac{d[A]}{dt}$ (b) $-\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt}$ (c) $-\frac{d[B]}{dt}$ (d) $-\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt}$
- সমাধান: (b); বিক্রিয়ার হার $= -\frac{1}{a} \frac{dA}{dt} = +\frac{1}{b} \frac{dB}{dt}$
11. ক্রোমিক এসিড দ্বারা কাঁচপাত্র পরিষ্কার করার সময় কোন ধরনের বিক্রিয়া ঘটে?
 (a) জারণ (b) প্রতিস্থাপন (c) প্রশমন (d) বিজারণ
- সমাধান: (a); ক্রোমিক এসিড দ্বারা পরিষ্কারে বিক্রিয়া: $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$
 জায়মান অক্সিজেন জারিত করে ময়লাকে দূর করে।
15. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো হতে কার্বনের গণনাকৃত দহনতাপ হলো-
 (i) $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g) \Delta H = -111 \text{ kJ/mol}$
 (ii) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \Delta H = -283 \text{ kJ/mol}$
 (a) 173 kJ/mol (b) -394 kJ/mol (c) 373 kJ/mol (d) 394 kJ/mol
- সমাধান: (b); বিক্রিয়া (i) ও (ii) যোগ করে, $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = (-111) + (-283) = -394 \text{ kJ/mol}$
 বিক্রিয়াটি C এর দহন বিক্রিয়া। তাহলে, ΔH হবে কার্বনের দহন তাপ।

গণিত: MCQ (15 × 1 = 15)

Short Syllabus

01. $2x = y^2 + 8y + 22$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক হবে-
 (a) (3, -4) (b) (-3, 4) (c) (-3, -4) (d) (3, 4)
- সমাধান: (a); $2x = y^2 + 8y + 22 \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = 2x - 6 \Rightarrow (y + 4)^2 = 2(x - 3) \therefore (3, -4)$
02. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 2x}$ এর মান হবে-
 (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{8}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) 1
- সমাধান: (b); $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 2x}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{0 + \sin x}{2 \times 2 \sin 2x \cos 2x}$ [L'Hôpital's rule]
 $= \frac{1}{4} \left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \times \frac{2x}{\sin 2x} \times \frac{1}{2} \right) \left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\cos 2x} \right) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{8}$
03. $\int_0^2 |x - 1| dx = ?$
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) $\frac{1}{2}$
- সমাধান: (b); $\int_0^2 |x - 1| dx$
 $\int_0^1 -(x - 1) dx + \int_1^2 (x - 1) dx = -\left[\frac{x^2}{2} - x \right]_0^1 + \left[\frac{x^2}{2} - x \right]_1^2 = -\left[\frac{1}{2} - 1 - 0 \right] + \left[\left(\frac{4}{2} - 2 \right) - \left(\frac{1}{2} - 1 \right) \right]$
 $= -\left[\frac{1}{2} - 1 \right] + \left[0 - \left(-\frac{1}{2} \right) \right] = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

05. $\frac{d}{dx}(\cos^2(\ln x)) = ?$

- (a) $-\frac{\sin(2 \ln x)}{2}$ (b) $-\frac{2 \cos(\ln x)}{x}$ (c) $-\frac{\sin(2 \ln x)}{x}$ (d) $-2x \cos(\ln x) \sin(\ln x)$

সমাধান: (c); $\frac{d}{dx}(\cos^2(\ln x)) = 2 \cos(\ln x) (-\sin(\ln x)) \frac{1}{x} = -\frac{2 \sin(\ln x) \cos(\ln x)}{x} = -\frac{\sin(2 \ln x)}{x}$

07. $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = \sqrt{3} (0 < \theta < \pi)$ হলে θ এর মান হবে-

- (a) $\frac{\pi}{2}$ (b) $\frac{\pi}{3}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) $\frac{\pi}{6}$

সমাধান: (b); $\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta = \sqrt{3} (0 < \theta < \pi)$

(a) $1 + 0 = 1$; (b) $\frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$; (c) $\sqrt{2} + 1$; (d) $2 + \sqrt{3}$

08. যদি A, B, C ম্যাট্রিক্স তিনটির আকার যথাক্রমে 4×5 , 5×4 এবং 4×2 হয়, তবে $(A^T + B)C$ ম্যাট্রিক্সটির আকার কি?

- (a) 4×2 (b) 5×4 (c) 2×5 (d) 5×2

সমাধান: (d); A এর ক্রম $4 \times 5 \therefore A^T$ এর ক্রম 5×4 , B এর ক্রম 5×4 , $(A^T + B)$ এর ক্রম 5×4 , C এর ক্রম $4 \times 2 \therefore (A^T + B)C$ এর ক্রম $= (5 \times 4) \cdot (4 \times 2) = 5 \times 2$

09. পোলার স্থানাংকে $r^2 - 2r \sin \theta = 3$ একটি বৃত্তের সমীকরণ। বৃত্তটির ব্যাসার্ধ হবে-

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 6

সমাধান: (a); $r^2 - 2r \sin \theta = 3 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2y - 3 = 0 \therefore g = 0, f = -1, c = -3$

$\therefore r = \sqrt{g^2 + f^2 - c} = \sqrt{0 + 1 - (-3)} = 2$

10. 3N ও 2N মানের দুইটি বলের লব্ধি R। প্রথম বলের মান দ্বিগুণ করলে লব্ধির মানও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণের মান হবে-

- (a) 30° (b) 120° (c) 65° (d) 45°

সমাধান: (b); $R^2 = 3^2 + 2^2 + 2 \times 3 \times 2 \cos \alpha = 13 + 12 \cos \alpha$

$(2R)^2 = 6^2 + 2^2 + 2 \times 6 \times 2 \cos \alpha = 40 + 24 \cos \alpha \Rightarrow 4 \times (13 + 12 \cos \alpha) = 40 + 24 \cos \alpha$

$\Rightarrow 52 + 48 \cos \alpha = 40 + 24 \cos \alpha \Rightarrow 24 \cos \alpha = -12 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 120^\circ$

11. 2u আদিবেগ এবং অনুভূমির সাথে লম্বভাবে প্রক্ষিপ্ত বস্তুর সর্বোচ্চ উচ্চতা হবে-

- (a) $\frac{u^2}{2g}$ (b) $\frac{2u^2}{g}$ (c) $\frac{u^2}{2g} \sin \alpha$ (d) $\frac{u^2}{2g} \cos \alpha$

সমাধান: (b); $0^2 = (2u)^2 - 2gH \Rightarrow H = \frac{4u^2}{2g} = \frac{2u^2}{g}$

12. যদি $y = kx(2x + \sqrt{3})$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে স্পর্শকটি x-অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে তাহলে k-এর মান হবে-

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

সমাধান: (a); $y = kx(2x + \sqrt{3}) = 2kx^2 + \sqrt{3}kx \Rightarrow \frac{dy}{dx} = 4kx + \sqrt{3}k$

মূলবিন্দুতে, $\frac{dy}{dx} = 4k \times 0 + \sqrt{3}k = \sqrt{3}k \therefore \frac{dy}{dx} = \sqrt{3}k = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow k = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{3}$

13. $x = a \cos \theta + b \sin \theta$, $y = a \sin \theta - b \cos \theta$ কোন কণিকের সমীকরণ?

- (a) ellipse (b) parabola (c) circle (d) hyperbola

সমাধান: (c); $x = a \cos \theta + b \sin \theta$; $y = a \sin \theta - b \cos \theta$

$x^2 + y^2 = (a \cos \theta + b \sin \theta)^2 + (a \sin \theta - b \cos \theta)^2$

$= a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta + a^2 \sin^2 \theta + b^2 \cos^2 \theta + 2ab \sin \theta \cos \theta - 2ab \sin \theta \cos \theta$

$= a^2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) + b^2(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) = a^2 + b^2$

$\Rightarrow x^2 + y^2 = a^2 + b^2 \rightarrow x^2 + y^2 = (\sqrt{a^2 + b^2})^2 \rightarrow \text{circle}$

14. $x^2 - 2x + 1 = 0$ সমীকরণটির মূলদ্বয়ের ত্রিঘাত এর সমষ্টি হলো-

- (a) -3 (b) 3 (c) -2 (d) 2

সমাধান: (d); $x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x - 1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1, 1 \therefore \alpha^3 + \beta^3 = 1^3 + 1^3 = 2$

চাবি 'ক' প্রশ্নব্যাংক

Extra Syllabus

04. তিনটি ছক্কা একবার নিক্ষেপ করা হলে তিনটিতেই একই সংখ্যা পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

(a) $\frac{1}{18}$ (b) $\frac{1}{6}$ (c) $\frac{1}{216}$ (d) $\frac{1}{36}$

সমাধান: (d); ছক্কা 1 থেকে 6 পর্যন্ত সংখ্যা আছে।

∴ মোট সম্ভাব্য ফলাফল = $(6 \times 6 \times 6)$ টি

∴ কাঙ্ক্ষিত ফলাফল = 6 টি (111, 222, 333, 444, 555, 666)

$$\therefore P = \frac{6}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{36}$$

06. $f(x) = \sqrt{3 - \sqrt{x - 2}}$ ফাংশনটির ডোমেন কত?

(a) $x \leq 3$ (b) $x \geq 2$ (c) $2 \leq x \leq 11$ (d) $2 \leq x \leq 3$

সমাধান: (c); $f(x) = \sqrt{3 - \sqrt{x - 2}}$; ধরি, $P = \sqrt{x - 2}$

ডোমেন এর জন্য: $x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$

আবার, $3 - p \geq 0$; $p \leq 3$; $\sqrt{x - 2} \leq 3 \Rightarrow x \leq 11$ ∴ Domain: $2 \leq x \leq 11$

15. $(1 + x)^7(1 - x)^8$ এর বিকৃতিতে x^7 এর সহগ হলো-

(a) 15 (b) 25 (c) 30 (d) 35

সমাধান: (d); $(1 + x)^7(1 - x)^8 = (1 - x)(1 - x^2)^7 = (1 - x)(1 - 7C_1x^2 + 7C_2x^4 - 7C_3x^6 + \dots)$

∴ x^7 এর সহগ = ${}^7C_3 = 35$

জীববিজ্ঞান: MCQ (15 × 1 = 15)

Short Syllabus

01. দ্বৈত প্রচ্ছন্ন এপিষ্ট্যাসিস এর অনুপাত হলো-

(a) 3 : 1 (b) 2 : 1 (c) 13 : 3 (d) 9 : 7

সমাধান: (d);

ব্যতিক্রম	অনুপাত
অসম্পূর্ণ প্রকটতা	1 : 2 : 1
সমপ্রকটতা	1 : 2 : 1
লিথাল জিন	2 : 1
প্রকট এপিষ্ট্যাসিস	13 : 3

02. নিচের কোনটিতে কোরালয়েড মূল পাওয়া যায়?

(a) *Pinus* (b) *Cycas* (c) *Hibiscus* (d) *Ficus*

সমাধান: (b); *Nostoc*, *Anabaena* নামক সায়ানোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত কোরালের মতো দেখতে মূলই হচ্ছে কোরালয়েড মূল।

05. পতঙ্গের সম্পূর্ণ রূপান্তর নিম্নলিখিত কোন ধাপগুলো নিয়ে গঠিত?

(a) ডিম → নিম্ফ → পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গ (b) ডিম-লার্ভা → পিউপা- পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গ
(c) ডিম → লার্ভা → পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গ (d) ডিম → পিউপা → লার্ভা-পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গ

সমাধান: (b); অসম্পূর্ণ রূপান্তরের ক্ষেত্রে: ডিম → নিম্ফ → পূর্ণাঙ্গ প্রাণী (egg-nymph-adult)।



06. মানবদেহে স্টেম কোষ কোথায় পাওয়া যায়?
(a) অগ্ন্যাশয়ে (b) যকৃতে (c) অস্থিমজ্জায় (d) হৃৎপিণ্ডে
সমাধান: (c); স্টেমকোষ: যে কোষ থেকে বিভিন্ন ধরনের কোষ উৎপন্ন হয়। অস্থিমজ্জার স্টেমকোষ থেকে সবধরনের রক্তকণিকা তৈরি হয়।
07. মানবদেহের কটিদেশীয় অঙ্গুলে কশেরুকার সংখ্যা কত?
(a) ৪ টি (b) ৫ টি (c) ৭ টি (d) ১২ টি
সমাধান: (b); মানুষে গ্রীবাদেশীয় ৭টি, বক্ষদেশীয় ১২ টি, কটিদেশীয় ৫টি, শ্রোণিদেশীয় ১টি এবং পুচ্ছদেশীয় ১টি কশেরুকা থাকে।
08. চ্যাপ্টা কৃমির বৈজ্ঞানিক নাম কি?
(a) *Loa loa* (b) *Fasciola hepatica*
(c) *Ascaris lumbricoides* (d) None of them
সমাধান: (b); চোখ কৃমি- *Loa loa* ; গোল কৃমি- *Ascaris lumbricoides*
09. ম্যান্টল নিচের কোন পর্বের বৈশিষ্ট্য?
(a) Arthropoda (b) Mollusca (c) Annelida (d) Echinodermata
সমাধান: (b); Mollusca পর্বের প্রাণিদের দেহ ম্যান্টল নামক আবরণ দ্বারা আবৃত।
10. কোন ব্যাকটেরিয়ার একটি মাত্র ফ্লাজেলাম থাকে?
(a) *Spirillum minus* (b) *Vibrio cholerae*
(c) *Pseudomonas fluorescens* (d) *Bacillus subtilis*
সমাধান: (b); *Spirillum minus* এর দুইটি এবং *Pseudomonas fluorescens* এর একগুচ্ছ ফ্লাজেলাম থাকে।
11. উদ্ভিদের রোম অথবা ট্রাইকোম কোনটির অংশ?
(a) ত্বক (b) অধঃত্বক (c) অন্তঃত্বক (d) কর্টেক্স
[Ans: a]
13. কোন কোডনটি কোনো অ্যামাইনো অ্যাসিড নির্দেশ করে না?
(a) CCU (b) ACU (c) UGA (d) AAG
সমাধান: (c); UAA, UGA ও UAG কোনো অ্যামিনো এসিড নির্দেশ করে না। এগুলো স্টপ কোডন অর্থাৎ, এগুলো ট্রান্সলেশন সমাপ্তি নির্দেশ করে।
14. প্রোফেজ-১ এর কোন পর্যায়ে কায়াজমা সৃষ্টি হয়?
(a) লেপ্টোটিন (b) জাইগোটিন (c) প্যাকাইটিন (d) ডিপ্লোটিন
সমাধান: (c); লেপ্টোটিন ধাপে পোলারাইজড বিন্যাস, জাইগোটিন ধাপে বাইভ্যালেট, প্যাকাইটিন ধাপে কায়াজমা এবং ডিপ্লোটিন ও ডায়াকাইনেসিস ধাপে প্রাণীকরণ হয়।
15. মানবদেহে রক্তের প্লাজমার স্বাভাবিক pH কত?
(a) 7.0 (b) 7.4 (c) 7.6 (d) 7.8
সমাধান: (b); রক্তের স্বাভাবিক pH 7.35-7.45 (গড়ে 7.4)

Extra Syllabus

03. জলাভূমির উদ্ভিদ কোনটি?
(a) *Tectona grandis* (b) *Barringtonia acutangula*
(c) *Shorea robusta* (d) *Cassia fistula*
সমাধান: (b); *Barringtonia acutangula* → হিজল এটি রাতারগুল জলাবনে পাওয়া যায়।
04. নিচের কোন অ্যান্টিবডি বুকের দুধের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়?
(a) IgG (b) IgA (c) IgM (d) IgE
সমাধান: (b); IgA বুকের দুধের মাধ্যমে এবং IgG অমরার মাধ্যমে শিশুদেহে প্রবাহিত হয়।
12. নিচের কোনটিতে একিনিটি এবং হেটারোসিস্ট পাওয়া যায়?
(a) *Escherichia* (b) *Nostoc* (c) *Zygnema* (d) *Chlorella*

[Ans: b]

[Ans: b]

বাংলা: MCQ (15 × 1 = 15)

01. 'চিহ্নময় বর্ণনার বাণী'- কবি কোথা থেকে কুড়িয়ে আনেন?
(a) প্রকৃতির ঐকতান স্রোত থেকে (b) ভ্রমণ বৃত্তান্ত থেকে (c) মানুষের কীর্তি থেকে (d) কবিতা থেকে [Ans: b]
02. সালামের হাত থেকে কীসের মতো অবিনাশী বর্ণমালা ঝরে?
(a) কৃষ্ণচূড়ার মতো (b) রক্তের বুনবুদের মতো (c) বিপ্লবের মতো (d) নক্ষত্রের মতো [Ans: d]
03. হির শব্দের বিপরীত শব্দ হলো-
(a) জঙ্গম (b) কোলাহল (c) উচ্চরব (d) নিশ্চল
সমাধান: (a); জঙ্গম=গতিশীল।
04. বেগম রোকেয়া সাখাওয়াত হোসেন সভ্যতার সঙ্গে দারিদ্র্য বৃদ্ধির কী কারণ নির্দেশ করেছেন?
(a) অলসতা (b) বিলাসিতা (c) অসত্যতা (d) অজ্ঞতা [Ans: b]
05. কাজী নজরুল ইসলামের মতে, কীসের মধ্য দিয়ে সত্যকে পাওয়া যায়?
(a) মনুষ্যত্ব (b) ধর্ম (c) সংগ্রাম (d) ভুল [Ans: d]
06. বৃক্ষ কেবল বৃদ্ধির ইশারা নয়, মোতাহের হোসেন চৌধুরী বলেছেন, তা আরো কিছু ইঙ্গিত; সেটি কী?
(a) বিবেচনাবোধ (b) প্রশান্তি (c) ধৈর্যশীলতা (d) গতিময়তা [Ans: b]
07. কোনটি পর্ভুগিজ শব্দ নয়?
(a) আলপিন (b) আলবোলা (c) আলমারি (d) আনারস
সমাধান: (b); আলবোলা ফারসি শব্দ।
08. বিচার করে কাজ করে না যে, তাকে এককথায় বলে-
(a) অনুদার (b) অশিক্ষিতপটু (c) অবিনম্যকারী (d) অকৃতোভয় [Ans: c]
09. নিচের কোনটি উত্তম পুরুষের ক্রিয়াপদের উদাহরণ?
(a) করেছে (b) করেছি (c) করেহিস (d) করেছেন [Ans: b]
10. গ-ত্ব বিধান অনুসারে ভুল বানান আছে কোন গুচ্ছে?
(a) ধরন, পুরোনো (b) নেত্রকোনা, গৃহকোণ (c) ফণকাল, বর্ষণ (d) মূল্যায়ন, নিরূপণ
সমাধান: (d); শুদ্ধরূপ: মূল্যায়ন, নিরূপণ।
11. কোনটি অপপ্রয়োগ?
(a) একক (b) একত্র (c) একত্রিত (d) একত্ব [Ans: c]
12. 'এবারের সংগ্রাম স্বাধীনতার সংগ্রাম' - এখানে কারক-বিভক্তি বিচারে 'স্বাধীনতার' হলো-
(a) নিমিত্তার্থে ৭মী (b) কর্মে ৬ষ্ঠী (c) নিমিত্তার্থে ৬ষ্ঠী (d) অপাদানে ৭মী
সমাধান: (c); নিমিত্ত অর্থ উদ্দেশ্য; এখানে স্বাধীনতার উদ্দেশ্যে সংগ্রাম এবং 'র' ষষ্ঠী বিভক্তি।
13. 'অনাবৃষ্টির দিনে ফুলের কুঁড়িটির মতো মেয়ের বিমর্ষ মুখ।' - কোন রচনার বাক্য?
(a) রেইনকোট (b) অপরিচিতা (c) মহাজাগতিক কিতরেটর (d) চাষার দুহু [Ans: b]
14. নিচের কোন কবিতায় ট্রয় নগরীর প্রসঙ্গ আছে?
(a) সাম্যবাদী (b) সেই অস্ত্র (c) বিভীষণের প্রতি মেঘনাদ (d) ঐকতান [Ans: b]
15. 'সাম্যবাদী' কবিতায় উল্লেখকৃত জেদ্দাবেস্তা কী?
(a) একপ্রকারের খাদ্য (b) পারস্যের অগ্নি উপাসকদের ধর্মগ্রন্থ ও ভাষা (c) ধর্ম বিশেষ (d) উড়িষ্যার একটি স্থান [Ans: b]

English: MCQ (15 × 1 = 15)

01. Fill in the blank with the most appropriate option. (Question 1-8)
.....his alert and vigilant presence, all predatory animals were said to have been kept within bounds. [Ans: d]
(a) Hence (b) However (c) in addition to (d) Because of
02. Complete the following sentence using the most suitable options given below: "If I had a car," [Ans: d]
(a) I took you to a long drive. (b) I would have been taken you to a long drive.
(c) I would have taken you to a long drive. (d) I would take you to a long drive.

03. Complete the sentence with the most appropriate option below. "The organization helpselderly." [Ans: a]
 (a) the (b) an
04. Do you getwell..... your sister? (c) a (d) not article [Ans: b]
 (a) by, to (b) on, with
05. Don't make so much noise, Shibli..... to study for his admission test! (c) into, with (d) in, to [Ans: d]
 (a) try (b) tries
06. Would you mind..... a cup of coffee with me? (c) tried (d) is trying [Ans: c]
 (a) drink (b) having to drink
07. Bangladesh is huge inland open water resources. (c) having (d) to drink [Ans: d]
 (a) equipped with (b) submerged by
08. By this time next year, I all my exams. (c) blessed by (d) blessed with [Ans: c]
 (a) will taken (b) have taken
09. The synonym of 'incompatible' is- (c) will have taken (d) took [Ans: c]
 (a) disqualified (b) incomprehensible
10. If you are skeptical you are- (c) unsuitable (d) incompetent [Ans: d]
 (a) credulous (b) villainous
11. Change the voice of this sentence: "He does not like people laughing at him" (c) philosophical (d) doubtful [Ans: d]
 (a) People laughing at him are not liked by him.
 (b) He does not like being laughed at.
 (c) To be laughed at by people are not like by him.
 (d) He does not like him being laughed at by people.
12. The noun of 'bore' is- [Ans: d]
 (a) boring (b) bores (c) bored (d) boredom
13. Whose book is that? [Ans: c]
 (a) It's of Mita's. (b) It's Mitas'. (c) It's Mita's. (d) Its Mita's.
14. The antonym of 'malign' is- [Ans: c]
 (a) hostile (b) had (c) benign (d) harmful
15. Choose the correctly spelled word- [Ans: c]
 (a) Synonymus (b) Hippopotamous (c) Hypocrisy (d) Antonymus

লিখিত অংশ (4 × 10 = 40)

পদার্থবিজ্ঞান (লিখিত): 10

Short Syllabus

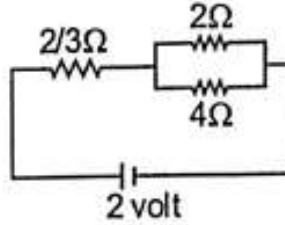
01. একজন বাইসাইকেল আরোহী সমতল বক্র পথে v বেগে ভ্রমণ করছে। সাইকেলের চাকা এবং পথের মধ্যকার স্থিতি ঘর্ষণ গুণাঙ্ক $\mu_s = 0.50$ । সাইকেলের উপর ক্রিয়ারত বলসমূহের নাম লিখ। যদি বেগ $v = 10 \text{ m/s}$ হয়, তবে সর্বনিম্ন কত ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে আরোহীটি ভ্রমণ করতে পারবে? 2.5
- সমাধান: সাইকেলের ওপর ক্রিয়ারত বলসমূহ- (i) ঘর্ষণ বল (ii) উল্লম্ব প্রতিক্রিয়া বল। এখানে ঘর্ষণ বলটি কেন্দ্রমুখী বল হিসেবে কাজ করে।

ধরি, আরোহীসহ সাইকেলের ভর = m

$$\text{শর্তমতে, } F_f = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \mu_s(mg) = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow r = \frac{v^2}{g\mu_s} \Rightarrow r = \frac{10^2}{9.8 \times 0.50} \therefore r = 20.4 \text{ m (Ans.)}$$

03. চিত্রের বর্তনীটির 4.0Ω রোধের প্রান্তদ্বয়ের মধ্যে বিভব পার্থক্য কত হবে?

1.5+1.0=2.5



সমাধান: $R_{eq} = \frac{2}{3} + (2^{-1} + 4^{-1})^{-1} \Omega = \frac{2}{3} + \frac{4}{3} \Omega = 2 \Omega$

$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{2}{2} \text{ amp} = 1 \text{ amp}$

$R_p = (2^{-1} + 4^{-1})^{-1} \Omega = \frac{4}{3} \Omega$

$V_{4\Omega} = IR_p = 1 \times \frac{4}{3} \text{ volt} = 1.333 \text{ volt (Ans.)}$

বিকল্প পদ্ধতি:

$R_p = \frac{4}{3} \Omega$

Voltage Divider Law ব্যবহার করে পাই,

$V_{4\Omega} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{3} + \frac{4}{3}} \times 2 = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{6}{3}} \times 2 = \frac{4}{3} \times 2 = \frac{8}{3} = 1.333 \text{ Volt}$

04. একটি কার্নো ইঞ্জিন $T_H = 900 \text{ K}$ এবং $T_L = 300 \text{ K}$ তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত। ইঞ্জিনটি প্রতি চক্রে 0.25 s সময়ে 1200 J কাজ করে। উচ্চ তাপমাত্রার ধারক থেকে শক্তি হানান্তরের ফলে এর কার্যকরী পদার্থের (অর্থাৎ আদর্শ গ্যাসের) এনট্রপি বৃদ্ধি কের কর।

2.5

সমাধান: প্রতি চক্রে কাজ করে, $W = 1200 \text{ J}$

উচ্চ তাপমাত্রার ধারক থেকে গৃহীত তাপ $= Q_H$

নিম্ন তাপমাত্রার তাপ গ্রাহকে বর্জিত তাপ $= Q_L$

$W = Q_H - Q_L \therefore Q_L = Q_H - 1200$

$\frac{T_H}{T_L} = \frac{Q_H}{Q_L} \Rightarrow \frac{900}{300} = \frac{Q_H}{Q_H - 1200} \Rightarrow 3Q_H - 3600 = Q_H$

$\therefore Q_H = 1800 \text{ J} \therefore \Delta S = \frac{Q_H}{T_H} = \frac{1800}{900} \text{ JK}^{-1} \therefore \Delta S = 2 \text{ JK}^{-1} \text{ (Ans.)}$

Extra Syllabus

02. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব 10 cm । লেন্সের বাম পাশে 30 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান, প্রকৃতি ও বিবর্ধন নির্ণয় কর।

1.0+1.0+0.5=2.5

সমাধান: এখানে, ফোকাস দূরত্ব, $f = 10 \text{ cm}$

লেন্স থেকে বস্তুর দূরত্ব, $u = 30 \text{ cm}$

লেন্স থেকে বিম্বের দূরত্ব, $v = ?$

$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{v} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10} \therefore v = 15 \text{ cm (Ans.)}$

v এর মান ধনাত্মক বলে বিম্ব বাস্তব ও উল্টো (Ans.)

বিবর্ধন, $m = -\frac{v}{u} = -\frac{15}{30} = \therefore$ বস্তুর প্রতিবিম্ব খর্বিত হবে -0.5 (Ans.)



রসায়ন (লিখিত): 10

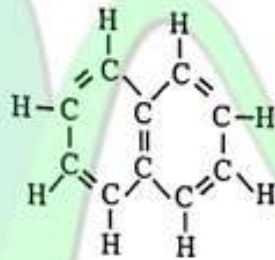
Short Syllabus

05. (ক) রাসায়নিক বন্ধন কী? ন্যাফথালিন অণুতে কয়টি এবং কী কী বন্ধন বিদ্যমান?
(খ) প্রাইমারি, সেকেন্ডারি ও টারসিয়ারি অ্যালকোহলকে কীভাবে আলাদা করা যায়?
সমাধান: (ক) রাসায়নিক বন্ধন:

0.5+1.0=1.5

1.0

রাসায়নিক বন্ধন হলো পরমাণুসমূহের মধ্যে ইলেকট্রন ত্যাগ ও গ্রহণ অথবা শেয়ার করার মাধ্যমে নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় গ্যাসের মতো অধিক স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে অণু গঠন করা।
ন্যাফথালিনের সংকেত:

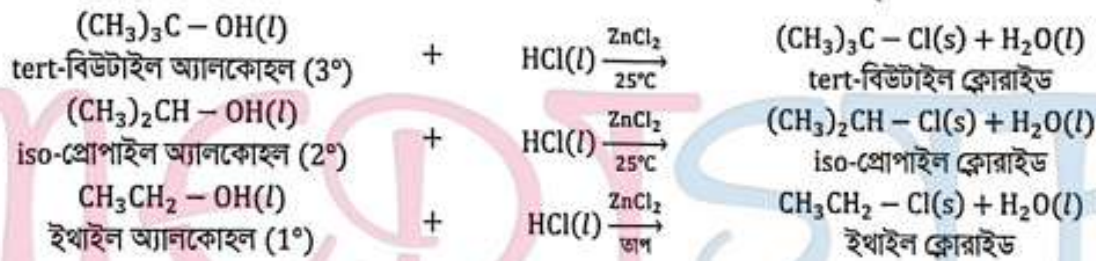


বন্ধন বিদ্যমান: সিগমা ও পাই বন্ধন

বন্ধন সংখ্যা: সিগমা বন্ধন: 19 টি, পাই বন্ধন: 5 টি

(খ) প্রাইমারি (1°), সেকেন্ডারি (2°) ও টারসিয়ারি (3°) অ্যালকোহলের পরীক্ষা:

লুকার বিকারকসহ পরীক্ষা: গাঢ় HCl এসিডে দ্রবীভূত অনার্দ্র জিংক ক্লোরাইডের দ্রবণকে লুকার বিকারক বলে। কক্ষ তাপমাত্রায় লুকার বিকারকের সঙ্গে 3° অ্যালকোহল যোগ করা মাত্রই সাদা অধঃক্ষেপ দেয়। 2° অ্যালকোহল 5-10 মিনিটে অধঃক্ষেপ দেয়। 1° অ্যালকোহল কক্ষ তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করে না। উত্তপ্ত করলে দীর্ঘ সময় পড়ে তৈলাক্ত স্তর সৃষ্টি করে।

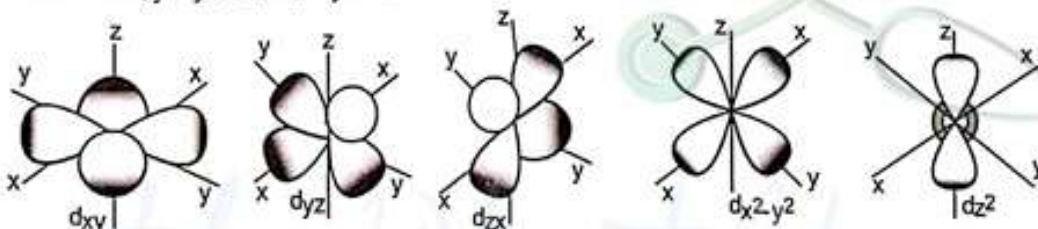


06. অরবিটাল কী? পাঁচটি d-অরবিটালের নাম লিখ এবং এদের দ্বি-মাত্রিক চিত্র অঙ্কন কর। তড়িৎ ঋণাত্বকতা এবং ইলেকট্রন আসক্তির মধ্যে প্রধান পার্থক্য কী?

0.5+1.5+0.5=2.5

সমাধান: অরবিটাল: নিউক্লিয়াসের চারদিকে যে এলাকায় আবর্তনশীল ও নির্দিষ্ট শক্তির যুক্ত ইলেকট্রন মেঘের অবস্থানের সম্ভাবনা 90-95% হয়ে থাকে, ইলেকট্রন মেঘের সে এলাকাকে অরবিটাল বলা হয়।

পাঁচটি d-অরবিটাল: d_{xy} , d_{yz} , d_{zx} , $d_{x^2-y^2}$, d_{z^2}



চিত্র: d-অরবিটালসমূহ

ইলেকট্রন আসক্তি হলো গ্যাসীয় অবস্থায় কোনো মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণুর প্রত্যেকে একটি করে ইলেকট্রন যুক্ত করে এক মোল ঋণাত্মক আয়নে পরিণত হতে যে পরিমাণ শক্তি নির্গত হয়।

চাবি 'ক' প্রশ্নব্যাংক

07. (ক) (i) $X \xrightarrow{KOH(aq)} Y \xrightarrow{[O]} Z$

(ii) $Z + 2, 4 - DNPH \rightarrow$ Yellow precipitate

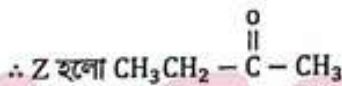
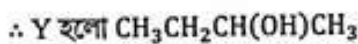
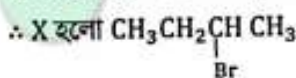
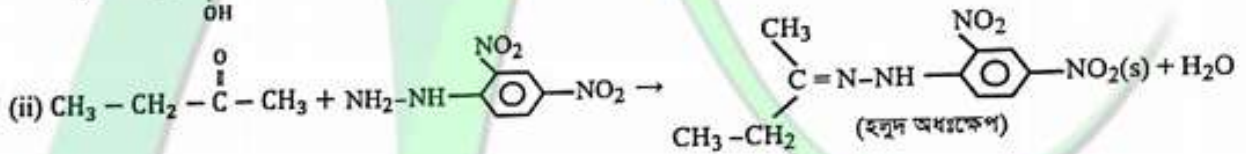
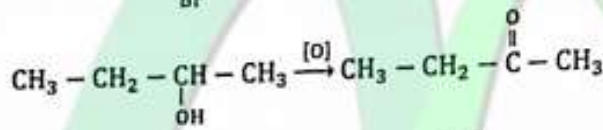
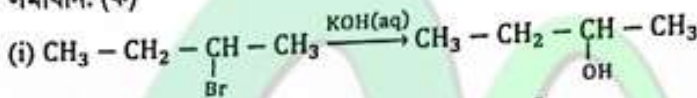
(iii) $Z +$ Fehling solution $\rightarrow$ No change

(iv) X is the isomer of C_4H_9Br

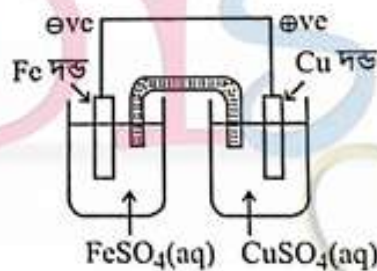
উপরের তথ্যগুলো ব্যবহার করে উপযুক্ত যুক্তিসহ X, Y এবং Z এর গাঠনিক সংকেত নির্ণয় কর।

(খ) লবণ সেতু ও তড়িৎঘার [(i) $Fe^{2+}(aq)/Fe(s) = -0.44V$ এবং (ii) $Cu^{2+}(aq)/Cu(s) = 0.34V$] ব্যবহার করে, তড়িৎ কোষটির চিত্র অঙ্কন কর এবং কোষের emf নির্ণয় কর।

সমাধান: (ক)



(খ)



চিত্র: তড়িৎ কোষ

কোষটির emf = $E^\circ_{Fe/Fe^{2+}} + E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = -(-0.44) + 0.34 = +0.78V$

08. ইথানয়িক এসিডের জলীয় দ্রবণের বিয়োজন সাম্যাবস্থা দেখাও এবং এর K_a সংজ্ঞায়িত কর। কোন শর্তে, $pK_a = pH$ হবে প্রয়োজনীয় সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।

সমাধান: সংশ্লিষ্ট বিয়োজন: $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$

$\therefore K_a = \frac{[H^+] \times [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$ এক্ষেত্রে, $[H^+] = [CH_3COO^-]$, $K_a = \frac{[H^+][H^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{[H^+]^2}{[CH_3COOH]}$

বাফার দ্রবণের, $pH = pK_a + \log \frac{[Salt]}{[Acid]} = pK_a + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

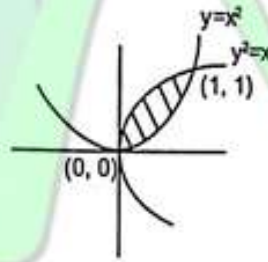
$pH = pK_a$ হবে যখন $[Salt] = [Acid]$ হবে বা, $\frac{[Salt]}{[Acid]} = 1 \Rightarrow \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1$

$\therefore pH = pK_a + \log(1) = pK_a + 0 = pK_a$ (Ans.)

$0.5 + 1.0 + 1.0 = 2.5$

Short Syllabus

09. $x^3 - 3x^2 + 7x - 5 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $(1 + 2i)$ হলে অন্য মূলগুলো নির্ণয় কর। 2.5
 সমাধান: $x^3 - 3x^2 + 7x - 5 = 0$ সমীকরণের একটি মূল $1 + 2i$ হলে অপর একটি মূল $1 - 2i$ ।
 অপর মূলটি α হলে, $\alpha + (1 + 2i) + (1 - 2i) = 3 \Rightarrow \alpha + 2 = 3 \therefore \alpha = 1 \therefore$ অন্য মূল দুইটি $1 - 2i$ ও 1 ।
10. $y = x^2$ এবং $x = y^2$ দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 2.5
 সমাধান: $y = x^2 \dots (i); x = y^2 \dots (ii)$
 (i) এ $x = y^2$ বসিয়ে পাই, $y = y^4 \Rightarrow y(y^3 - 1) = 0 \therefore y = 0, 1$
 $\therefore$ (ii) হতে, $y = 0$ হলে $x = 0$; $y = 1$ হলে $x = 1$

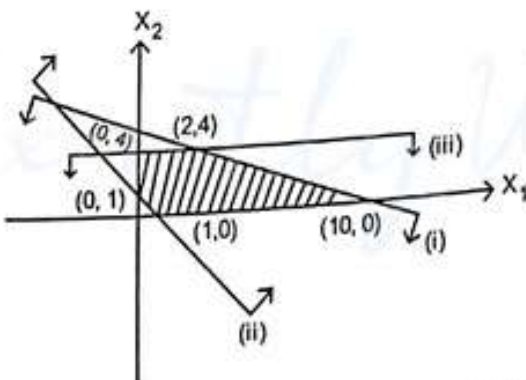


$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = \int_0^1 (-x^2 + x^{1/2}) dx = \left[-\frac{x^3}{3} + \frac{2}{3}x^{3/2} \right]_0^1 = -\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1}{3} \text{ বর্গ একক।}$$

11. দেখাও যে, $\tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$. 2.5
 সমাধান: ধরি, $\tan A = x \therefore A = \tan^{-1} x$ এবং $\tan B = y \therefore B = \tan^{-1} y$
 $\therefore \tan(A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B} = \frac{x+y}{1-xy}$; $A + B = \tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$
 $\therefore \tan^{-1} x + \tan^{-1} y = \tan^{-1} \frac{x+y}{1-xy}$ (দেখানো হল)

Extra Syllabus

12. $5x_1 + 10x_2 \leq 50, x_1 + x_2 \geq 1, x_2 \leq 4, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ শর্তাবলী সাপেক্ষে $2x_1 + 7x_2$ এর লঘিষ্ঠ মান বের কর। 2.5
 সমাধান: $5x_1 + 10x_2 \leq 50 \Rightarrow x_1 + 2x_2 \leq 10 \dots (i)$
 $x_1 + x_2 \geq 1 \dots (ii)$
 $x_2 \leq 4 \dots (iii)$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \dots (iv)$
 $Z = 2x_1 + 7x_2$



- (0, 1) এর জন্য $Z = 7$
 (1, 0) এর জন্য $Z = 2$
 (0, 4) এর জন্য $Z = 28$
 (10, 0) এর জন্য $Z = 20$
 (2, 4) এর জন্য $Z = 32$
 $\therefore Z$ এর লঘিষ্ঠ মান = 2

Short Syllabus

13. DNA প্রতিলিপন বলতে কী বুঝ? DNA প্রতিলিপনের জন্য প্রয়োজনীয় চারটি উপকরণের নাম লিখ।
সমাধান: DNA প্রতিলিপন: DNA থেকে নতুন DNA অণু উৎপন্ন করার প্রক্রিয়াকে DNA প্রতিলিপন বলে।

0.5+2.0=2.5

DNA প্রতিলিপনের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ:

- একটি ছাঁচ
- অসংখ্য নিউক্লিয়োটাইড ট্রাইফসফেট (dATP, dGTP, dTTP এবং dCTP, d = deoxyribose),
- নিউক্লিয়োটাইডের মধ্যে বন্ড সৃষ্টির জন্য প্রচুর শক্তি, যা ট্রাইফসফেট থেকে আসে;
- গুরুত্বপূর্ণ কিছু এনজাইম ও সহযোগী প্রোটিন যাদেরকে একত্রে বলা হয় রিপ্লিকেশন কমপ্লেক্স বা রিপ্লিসোম (Replication complex or replisome). রিপ্লিসোমের প্রধান এনজাইম হলো DNA পলিমারেজ। এ ছাড়াও আছে হেলিকেস, প্রাইমেস, সিস্টেম স্ট্যান্ড বাইন্ডিং প্রোটিন (SSBP), গাইরেজ, এপিআইসোমারেজ ইত্যাদি।

[N:B: DNA প্রতিলিপনের English version DNA Replication হওয়া উচিত]

বিকল্প উত্তর:

ট্রান্সক্রিপশন: RNA পলিমারেজ এনজাইম দ্বারা DNA বেস সিকোয়েন্স কপি করে mRNA সংশ্লেষণ প্রক্রিয়া হলো ট্রান্সক্রিপশন।

ট্রান্সক্রিপশন প্রক্রিয়ার জন্য যা প্রয়োজন-

- DNA ছাঁচ (template)
- RNA-পলিমারেজ এনজাইম যা তিন প্রকার হতে পারে।
- মুক্ত রাইবোনিউক্লিয়োটাইড ট্রাইফসফেট (ATP, GTP, CTP এবং UTP)
- রাসায়নিক শক্তি, ট্রাইফসফেট ভেঙ্গে নিউক্লিয়োটাইড এবং পাইরোফসফেট সৃষ্টিকালে মুক্ত হয়। পাইরোফসফেট ভেঙ্গে দুই আয়ন ফসফেট তৈরি কালেও কিছু অতিরিক্ত শক্তি পাওয়া যায়।
- কিছু সহযোগী প্রোটিন।

14. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনের পাঁচটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ।

2.5

সমাধান: একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- সাধারণত কাণ্ডরোম অনুপস্থিত।
- বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত।
- অধঃত্বক আছে এবং সাধারণত স্কেলেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত।
- ভাস্কুলার বান্ডলগুলো গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।
- মেটাভাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোভাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
- জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট।
- ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও বদ্ধ (জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাম্বিয়াম নেই)।

15. Platyhelminthes এবং Nematelminthes এর পাঁচটি প্রধান পার্থক্য লিখ।

2.5

সমাধান: Platyhelminthes এবং Nematelminthes এর পাঁচটি প্রধান পার্থক্য:

বিষয়	Platyhelminthes	Nematelminthes
সাধারণ নাম	চ্যাপ্টা কৃমি	সূতাকৃমি বা গোলকৃমি
সংগঠন মাত্রা	টিস্যু-অঙ্গ মাত্রা	অঙ্গ-তন্ত্র মাত্রা
সিলোম	অ্যাসিলোমেট	সুডোসিলোমেট
যৌন দ্বিরূপতা	অনুপস্থিত	উপস্থিত
শিখা কোষ	উপস্থিত	অনুপস্থিত
চোষক	উপস্থিত	অনুপস্থিত

Extra Syllabus

16. মামবসেহের যে কোনো ১০টি কবিতা নাম লিখ।
সমাধান: ১০টি কবিতা নাম:

- I. অলফ্যারি বা মাণ গ্রহণকারী মায়ু
- II. অপটিক বা দর্শন মায়ু
- III. অকুলোমোটর
- IV. ট্রাকলিয়ার বা প্যাথোটিক মায়ু
- V. ট্রাইজেমিনাল
- VI. আবহুশেপ

- VII. ফ্যাসিয়াল
- VIII. অভিটরি বা ভেস্টিবুলো ককলিয়ার মায়ু
- IX. প্রসোফ্যারিঞ্জিয়াল
- X. ভেগাস বা নিউমোগ্যাস্ট্রিক বা ক্ষুধার্ত মায়ু
- XI. স্পাইনাল অ্যাক্সেসরি
- XII. হাইপোগ্লোসাল

2.5

বাংলা (লিখিত): 10

17. সারমর্ম লেখ (অনধিক চার বাক্য):

তাই আমি মেনে নিই সে নিদার কথা
আমার সুরের অপূর্ণতা।
আমার কবিতা, জানি আমি
গেলেও বিচিত্র পথে হয় নাই সে সর্বত্রগামী।
কৃষাণের জীবনের শরিক যে জন,
কর্মে ও কথায় সত্য আত্মীয়তা করেছে অর্জন,
যে আছে মাটির কাছাকাছি,
সে কবির বাণী-লাগি কান পেতে আছি।

2.5

উত্তর: রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের বিখ্যাত 'ঐকতান' কবিতার এ অংশে কবির আত্মসমালোচনার স্বতঃস্ফূর্ত স্বীকারোক্তি প্রকাশিত হয়েছে। তিনি কবি হিসেবে নিজের কাব্যসাধনার অপূর্ণতা স্বীকার করে নিয়েছেন। কারণ তাঁর কবিতা জীবনের সকল স্তরে পৌঁছাতে পারেনি। কবিজীবনের শেষ পর্যায়ে এসে মৃত্তিকা সংলগ্ন সেই মহৎ কবির আবির্ভাব প্রত্যাশা করেছেন যারা শ্রমজীবী মানুষের কথা সাহিত্যে তুলে ধরতে পারবেন আপনজনের মতো। কবি সেই শ্রমজীবী মানুষের কবিতার জন্য অপেক্ষা করে আছেন।

18. ভাব সম্প্রসারণ কর (অনধিক পাঁচটি বাক্য):

এ বয়সে তাই নেই কোনো সংশয়-
এ দেশের বুকে আঠারো আসুক নেমে।

2.5

উত্তর: আলোচ্য চরণ দুটি কবি সুকান্ত ভট্টাচার্যের বিখ্যাত 'আঠারো বছর বয়স' নামক কবিতা থেকে নেয়া হয়েছে কবির মতে আঠারো বছর বয়সে অনেক ইতিবাচক বৈশিষ্ট্য থাকে যা জাতির জন্য কল্যাণকর। জড়, নিষ্চল, প্রথাবদ্ধ জীবনকে পেছনে ফেলে নতুন জীবন রচনার স্বপ্ন, কল্যাণ ও সেবাব্রত নিয়ে এ জীবন এগিয়ে চলে। এ বয়সের তরুণ জাতির জন্য সম্মান ও গৌরব বয়ে আসে তাদের দুঃসাহসিক কাজের মাধ্যমে। তাই কবি জাতির কল্যাণের জন্য প্রার্থনা করেন যেন আঠারো বছর বয়সের বৈশিষ্ট্যগুলো জাতির জীবনে মূল শক্তি হিসেবে আবির্ভূত হয়।

19. 'স্বাধীনতার সুবর্ণ জয়ন্তী' নিয়ে পাঁচটি বাক্য লেখ।

2.5

উত্তর: স্বাধীনতার সুবর্ণ জয়ন্তী নিয়ে পাঁচটি বাক্য দেয়া হলো:

- (i) আভিধানিক ভাষায় "সুবর্ণজয়ন্তী" শব্দটি মূলত কোনো ঘটনার ৫০ বছর পূর্তিকে নির্দেশ করে।
- (ii) বাংলাদেশের স্বাধীনতার সুবর্ণজয়ন্তী হলো ১৯৭১ সালে ২৬ মার্চ থেকে ১৬ ডিসেম্বর পর্যন্ত নয় মাস সশস্ত্র যুদ্ধের মাধ্যমে পাকিস্তানের কাছ থেকে বাংলাদেশের স্বাধীনতা অর্জনের ৫০ বছর পূর্তি পালনের জন্য বাংলাদেশের সরকার কর্তৃক ঘোষিত একটি বার্ষিক পরিকল্পনা।
- (iii) সরকার ২৬ মার্চ ২০২১ থেকে ১৬ ডিসেম্বর ২০২১ পর্যন্ত স্বাধীনতার সুবর্ণজয়ন্তী পালনের ঘোষণা করেছে।
- (iv) সুবর্ণ জয়ন্তীর সঙ্গে বাংলাদেশের জাতির জনক বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের জন্মশতবার্ষিকী উপলক্ষে মুজিববর্ষও পালিত হয়।
- (v) ২৬ শে মার্চ ভোর থেকে নানা কর্মসূচির ভিতর দিয়ে এ অনুষ্ঠানের ধারাবাহিকতার সূচনা করা হয়।

20. 'নদী' শব্দের পাঁচটি সমার্থক শব্দ লেখ।

2.5

উত্তর: নদী শব্দের পাঁচটি সমার্থক শব্দ: স্রোতস্থিনী, তটিনী, প্রবাহিনী, সমুদ্রকান্তা, কল্লোলিনী।

English (লিখিত): 10

21. Write a short paragraph of 10 sentences on 'The Dying Buriganga River'. 2.5
 Answer: Springing from the banks of the Buriganga River, Dhaka, the capital of Bangladesh, is a burgeoning megacity. Already one of the biggest and most densely populated cities in the world, Dhaka is also among the fastest growing. The teeming metropolis like so many ancient cities initially flourished in large part because of its proximity to a great river; the Buriganga's countless boats and launches provided easy access to other parts of this subcontinent, making Dhaka a prime location for trade. The Buriganga was also, at one time, the city's primary source of drinking water. Today, the river is terribly toxic; the Bangladesh government estimates that about 21,000 cubic meters of untreated industrial sewage is released into its water every day. According to Human Rights Watch, residents in neighboring slums regularly suffer from fevers, skin diseases, respiratory problems, and diarrhea. The dire contrast between what the river once was a literally life-giving force and what it has become catching the attention of people who are really concerned about this river. A famous Italian-born photojournalist Ugo Borgia came across Human Rights Watch's October 2012 report, *Toxic Tanneries*, which detail the health and safety crisis among tannery workers in Bangladesh. The report also notes that tannery wastewater contaminates the Buriganga with animal flesh, sulfuric acid, chromium, and lead. If the present situation continues, one day the river will disappear. So, it is high time we saved our river Buriganga. 2.5
22. What is personification? Give an example of personification. 2.5
 Answer: Personification occurs when human attributes are given to non-human object or thing.
 Example:
 The ocean sang a mesmerizing song.
 This example uses personification to provide sensory language for the sound the ocean makes. The ocean cannot literally sing as a human can. Therefore, the phrase is figurative and the ocean is personified.
23. "I love to rise in a summer morn,
 When the birds sing on every tree;
 The distant huntsman winds his horn,
 O what sweet company!"
 Which poem are these lines taken from? Who wrote this poem? What is the tone of the poem? 2.5
 Answer: These lines are taken from '*The School Boy*', one of William Blake's most famous poems. The tone of the poem '*The School Boy*', is of 'innocence'. It seems that through this poem the poet wants to convey an innocent desire of a school-going boy who hates going to school in a "disciplined way" and rather desires to be free like the birds. For him, the school is just like a prison which does not allow the creativity of a person to flourish.
24. Write 10 sentences on how to minimize the chances of getting infected by Corona Virus. 2.5
 Answer:
 (a) We should get vaccinated.
 (b) We should wear a mask.
 (c) We should maintain social distance.
 (d) We should stay 6 feet away from others.
 (e) We should avoid crowds and poorly ventilated space.
 (f) We should wash our hands frequently.
 (g) If soap and water are not readily available, we should use a hand sanitizer that contains at least 60% alcohol.
 (h) We should avoid touching our eyes, nose, and mouth with unwashed hands.
 (i) We should cover coughs and sneezes.
 (j) We should check our body temperature regularly.