



KUET Admission Test 2005-2006

গণিত (MCQ)

01. $\cot(-1395^\circ)$ এর মান-

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

সমাধান: (a); $-\cot(4 \times 360^\circ - 45^\circ) = \cot 45^\circ = 1$

02. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}$ এর সঠিক মান কোনটি?

- (a) 3 (b) $\frac{9}{2}$ (c) 9 (d) $\frac{3}{2}$

সমাধান: (b); Hints: $\frac{(x-3)(x^2+3x+9)}{(x+3)(x-3)} = \frac{9}{2}$

03. $y = x^2 \log x$ হলে, $\frac{d^3 y}{dx^3}$ এর মান-

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

সমাধান: (b); $\frac{dy}{dx} = x^2 \cdot \frac{1}{x} + \log x(2x)$; $\frac{d^2 y}{dx^2} = 1 + 2\left(x \cdot \frac{1}{x} + \log x\right)$ $\frac{d^3 y}{dx^3} = \frac{2}{x}$

04. মান নির্ণয় কর $\int \frac{1}{\sqrt[3]{1-6x}} dx$

- (a) $\frac{1}{4}(1-6x)^{2/3}$ (b) $-\frac{1}{4}(1-6x)^{3/2}$ (c) $-\frac{1}{4}(1-6x)^{2/3}$ (d) $-\frac{1}{4}(6x-1)^{2/3}$

সমাধান: (c); $\int \frac{1}{\sqrt[3]{1-6x}} dx = \int (1-6x)^{-\frac{1}{3}} dx = \frac{(1-6x)^{-\frac{1}{3}+1}}{(-\frac{1}{3}+1)(-6)} = \frac{(1-6x)^{\frac{2}{3}}}{-4}$

05. মান নির্ণয় কর : $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$

- (a) $\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{\pi}{5}$ (c) $\frac{\pi}{6}$ (d) $\frac{\pi}{12}$

সমাধান: (d); $[\tan^{-1}(x)]_1^{\sqrt{3}} = \tan^{-1}(\sqrt{3}) - \tan^{-1} 1 = \frac{\pi}{12}$

06. একই বিন্দুতে ক্রিয়ারত 2 একক এবং 3 একক মানের দুইটি বলের লব্ধির মান 4 একক। বল দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ কত?

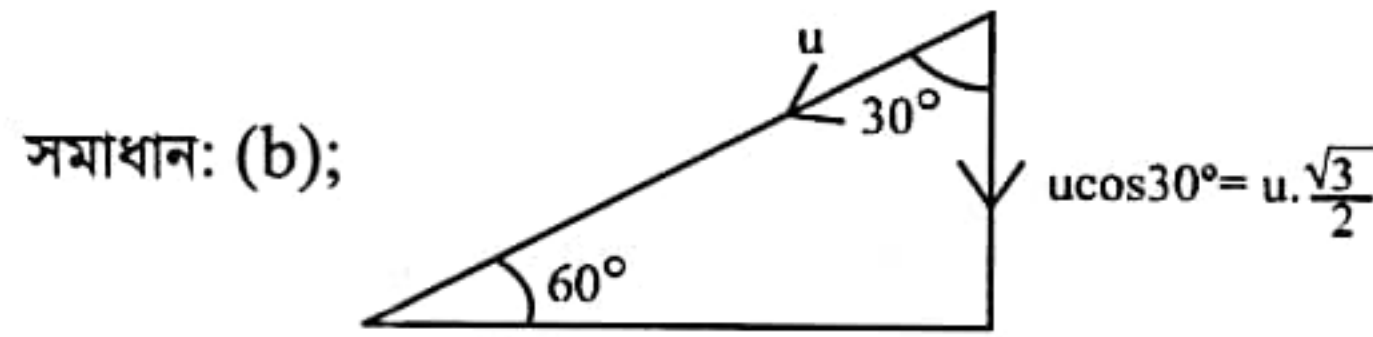
- (a) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ (b) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$ (c) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)$ (d) $\cos^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$

সমাধান: (d); $4 = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2 \cdot 2 \cdot 3 \cos \alpha} \Rightarrow 16 = 13 + 12 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{4}$



07. ভূমির সাথে 60° কোণে আনত একটি সমতলের উপর দিয়ে একটি বস্তু u বেগে গড়িয়ে পড়ে। বেগটির উল্লম্ব লম্বাংশ হল-

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



08. একটি কণা u বেগে নিষ্কিণ্ত হলে যদি তার অনুভূমিক পাল্লা বৃহত্তম উচ্চতার দ্বিগুণ হয় তবে তার অনুভূমিক পাল্লা হল :

- (a) $\frac{4u}{21}$ (b) $\frac{2u^2}{5g}$ (c) $\frac{4u^2}{5g}$ (d) $\frac{2u}{5g}$

সমাধান: (c); $\tan \alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{4H}{2H} \Rightarrow \tan \alpha = 2$; $\tan^2 \alpha = 4 \Rightarrow \sec^2 \alpha = 1 + 4 \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 5$

$$\therefore \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}; \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}} \therefore R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{2u^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{2 \times u^2 \times \frac{2}{\sqrt{5}} \times \frac{1}{\sqrt{5}}}{g} \therefore R = \frac{4u^2}{5g}$$

09.* দশমিক সংখ্যা 115 কে দ্বিমিক পদ্ধতিতে প্রকাশ করলে কত হয়?

[Ans: d]

- (a) 1110111 (b) 1101111 (c) 1111011 (d) 1110011

10. 50 হতে 70 সংখ্যাগুলির থেকে দৈবচয়ন পদ্ধতিতে একটি সংখ্যা নেওয়া হল। সংখ্যাটি মৌলিক সংখ্যা হওয়ার সম্ভাবনা হল-

[50 থেকে 70 পর্যন্ত মৌলিক সংখ্যা = 53, 59, 61, 67 = 4টি]

[Ans: a]

- (a) $\frac{4}{21}$ (b) $\frac{3}{21}$ (c) $\frac{5}{21}$ (d) $\frac{6}{21}$

11.* A ও B দুটি সেটের জন্য কোন শর্তাধীনে $A \cap B = \phi$?

[Ans: c]

- (a) $A = \phi$ (b) $B = \phi$ (c) $B = A'$ (d) $B = A$

12. $f(x) = \ln(x)$ হলে $f\left(\frac{1}{a}\right) =$ কত?

[Ans: b]

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

13. $ax^2 + bx + c = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূল দুটি সমান হবে যদি-

- (a) $b^2 > 4ac$ (b) $b^2 < 4ac$ (c) $b^2 = 4ac$ (d) $b = 0$

সমাধান: (c); $D = 0 = b^2 - 4ac$

14. $\begin{vmatrix} 13 & 16 & 19 \\ 14 & 17 & 20 \\ 15 & 18 & 21 \end{vmatrix}$ এর মান হবে-

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

সমাধান: (b); $D = \begin{vmatrix} 3 & 3 & 19 \\ 3 & 3 & 20 \\ 3 & 3 & 21 \end{vmatrix} \begin{matrix} c_1' = c_1 - c_2 \\ c_2' = c_2 - c_3 \end{matrix} \begin{matrix} c_1' = c_2' \\ \therefore D = 0 \end{matrix}$

15. যদি ${}^n P_4 = 14 \cdot {}^{n-2} P_3$ হয়, তবে n এর মান হবে-

- (a) (5 বা, 6) (b) (-7 বা, 8) (c) (-5 বা, 6) (d) (7 বা, 8)

সমাধান: (d); $\frac{n!}{(n-4)!} = 14 \times \frac{(n-2)!}{(n-5)!} \Rightarrow \frac{n(n-1)}{n-4} = 14 \Rightarrow n^2 - 15n + 56 = 0 \therefore n = 7 \text{ or } 8$



16. (1, 4) এবং (9, -12) বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখাকে যে বিন্দুটি 5 : 3 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে তার স্থানাঙ্ক হল-

- (a) (-6, 6) (b) (-6, -6) (c) (6, -6) (d) (6, 6)

সমাধান: (c); নির্ণেয় বিন্দুর স্থানাঙ্ক $\equiv (1+5.1, 4+5(-2)) \equiv (6, -6)$

$$\left[\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-12-4}{9-1} = \frac{-2}{1} \right] \quad \begin{array}{c} (1,4) \qquad \qquad (6,-6) \qquad (9,-12) \\ \longleftarrow 5 \qquad \qquad \qquad \longleftarrow 3 \end{array}$$

17. $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 36 = 0$ এবং $x^2 + y^2 - 5x + 8y - 43 = 0$ বৃত্ত দুইটির সাধারণ জ্যা-এর সমীকরণ হল-

- (a) $x + 2y - 7 = 0$ (b) $x + 2y + 7 = 0$ (c) $x - 2y - 7 = 0$ (d) $x - 2y + 7 = 0$

সমাধান: (d); $c_1 - c_2 = 0$, যেখানে c হলো বৃত্ত।

18. $\vec{A} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ এবং $\vec{B} = -\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ ভেক্টর দুটির অন্তর্ভুক্ত কোণের মান- $[\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta = -1 - 1 + 2 = 0]$

- (a) 45° (b) 0° (c) 90° (d) 180° [Ans: c]

19. $\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \tan B \tan C$ হলে $(A + B + C)$ এর মান কত?

$$\left[\tan C = \frac{-(\tan A + \tan B)}{1 - \tan A \tan B} = -\tan(A + B) \Rightarrow \tan C = \tan\{\pi - (A + B)\} \therefore C = \pi - (A + B) \right]$$

- (a) $\pi/2$ (b) 0 (c) π (d) 2π [Ans: c]

20. $\sec^2(\tan^{-1}2) + \operatorname{cosec}^2(\cot^{-1}3)$ -এর মান

- (a) 15 (b) 20 (c) 25 (d) 10

সমাধান: (a); $1 + \tan^2(\tan^{-1}2) + 1 + \cot^2(\cot^{-1}3) = 1 + 4 + 1 + 9 = 15$

গণিত (Written)

21. যদি $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ এবং $f(x) = x + 1$ দ্বারা সংজ্ঞায়িত $f: A \rightarrow B$ হয়, তবে f -এর ডোমেন এবং রেঞ্জ নির্ণয় কর।

সমাধান: $f(x) = x + 1$; $f(1) = 1 + 1 = 2$; $f(2) = 2 + 1 = 3$

$f(3) = 3 + 1 = 4$; $f(4) = 4 + 1 = 5$

সুতরাং ফাংশনটির ডোমেন = $\{1, 2, 3, 4\}$; রেঞ্জ = $\{2, 3, 4, 5\}$ [Ans.]

22. $x^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূল দুটি বাস্তব ও অসমান হলে দেখাও যে, $2x^2 - 4(1 + c)x + (b^2 + 2c^2 + 2) = 0$ সমীকরণটির মূল দুটি কাল্পনিক হবে।

সমাধান: $D_1 = b^2 - 4c > 0$; $D_2 = 4(1 + c)^2 - 4(b^2 + 2c^2 + 2)$

$= 16 + 32c + 16c^2 - 8b^2 - 16c^2 - 16 = 32c - 8b^2 = -8(b^2 - 4c) < 0$ [$\because b^2 - 4c > 0$]

\therefore ২য় সমীকরণটির মূল দুইটি কাল্পনিক হবে। (Shown)

23. যদি $(1 + x)(a - bx)^{12}$ -এর বিস্তৃতিতে x^8 -এর সহগ 0 হয়, তাহলে $\frac{a}{b}$ অনুপাতের মান নির্ণয় কর।

সমাধান: Here, $(1 + x)(a - bx)^{12} = (1 + x) \{a^{12} - {}^{12}C_1 a^{11} \cdot bx + \dots - {}^{12}C_7 a^5 \cdot b^7 x^7 + {}^{12}C_8 a^4 \cdot b^8 x^8 + \dots + b^{12} \cdot x^{12}\}$

$\therefore x^8$ -এর সহগ $= {}^{12}C_8 a^4 \cdot b^8 - {}^{12}C_7 a^5 \cdot b^7 = 0 \Rightarrow \frac{12!}{8! 4!} a^4 b^8 = \frac{12!}{7! 5!} a^5 b^7 \Rightarrow \frac{b}{8} = \frac{a}{5} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{8}$

24. (1, 2) বিন্দু হতে $x - \sqrt{3}y + 4 = 0$ রেখার উপর লম্ব অংকিত করা হল। মূলবিন্দু হতে এই লম্বের দূরত্ব নির্ণয় কর।

সমাধান: (1, 2) বিন্দুগামী লম্বের সমীকরণ :

$$y - 2 = -\sqrt{3}(x - 1)$$

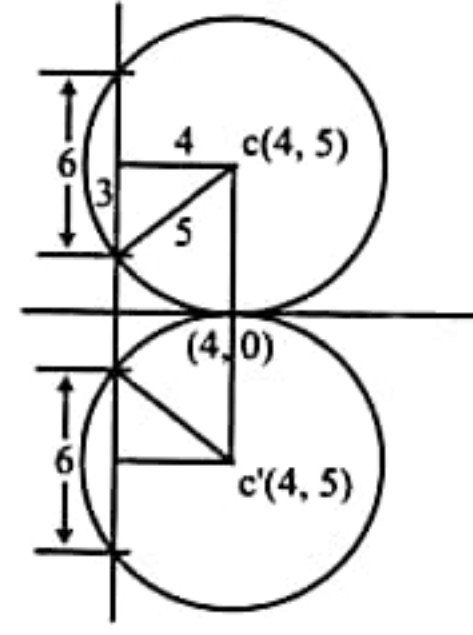
$$\therefore \sqrt{3}x + y - (\sqrt{3} + 2) = 0$$

$$\therefore \text{মূলবিন্দু } (0, 0) \text{ হতে লম্বটির দূরত্ব,} \\ = \frac{|\sqrt{3} \cdot 0 + 0 - (\sqrt{3} + 2)|}{\sqrt{(3)^2 + 1^2}} = \frac{\sqrt{3} + 2}{2} \quad [\text{Ans.}]$$



25. X অক্ষকে (4, 0) বিন্দুতে স্পর্শ করে এবং Y অক্ষ হতে 6 একক দৈর্ঘ্যের জ্যা কর্তন করে এরূপ বৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান:

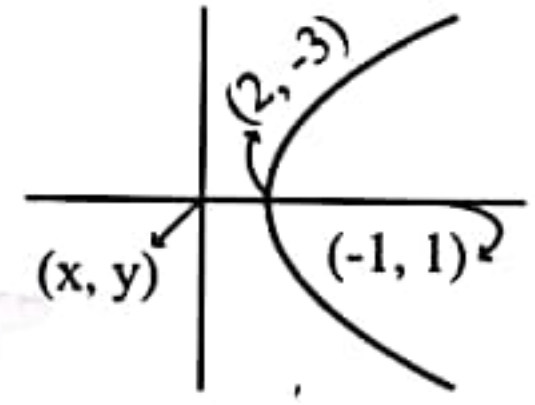


$$\text{সুতরাং নির্ণেয় সমীকরণ, } (x-4)^2 + (y \pm 5)^2 = 5^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 8x \pm 10y + 16 = 0$$

26. (-1, 1) উপকেন্দ্র এবং (2, -3) শীর্ষ বিন্দু বিশিষ্ট পরাবৃত্তটির অক্ষ ও নিয়ামকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: অক্ষের সমীকরণ : $y-1 = \frac{\Delta y}{\Delta x}(x+1) \Rightarrow 4x+3y+1=0$

$(x, y) \equiv (2+3, -3+(-4)) \equiv (5, -7)$ [note: $\Delta x = 3, \Delta y = -4, (2, -3)$ বিন্দু (x, y) ও $(-1, 1)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাকে 1:1 অনুপাতে অন্তর্বিভক্ত করে]



\therefore নিয়ামকের সমীকরণ : $y - (-7) = \frac{3}{4}(x - 5) \Rightarrow 3x - 4y - 43 = 0$

27. ΔABC ত্রিভুজে $\cos A = \sin B - \cos C$ হলে দেখাও যে, ত্রিভুজটি সমকোণী।

সমাধান: $\cos A = \sin B - \cos C \Rightarrow \cos A + \cos C = \sin B \Rightarrow \cos A - \cos(A+B) = \sin B$

$$\Rightarrow 2 \sin\left(\frac{2A+B}{2}\right) \sin \frac{B}{2} = 2 \sin \frac{B}{2} \cos \frac{B}{2} \Rightarrow \sin\left(\frac{2A+B}{2}\right) = \cos \frac{B}{2}$$

$$\Rightarrow \sin\left(A + \frac{B}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{B}{2}\right) \Rightarrow A + \frac{B}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{B}{2} \Rightarrow A + B = \frac{\pi}{2} \therefore \Delta ABC \text{ সমকোণী (Showed)}$$

28.* (a) $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ নির্ণয় কর।

সমাধান: অভিক্ষেপ = $A \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{B} = \frac{12 - 6 + 2}{\sqrt{2^2 + 2^2 + 1}} = \frac{8}{3}$ [Ans.]

(b) যে কোন দুটি সেট A এবং B এর জন্য প্রমাণ কর যে, $A' - B' = B - A$

সমাধান: L. S = $A' - B' = A' \cap B \rightarrow$ Law of difference = $B \cap A' \rightarrow$ Commutative law = $B - A \rightarrow$ Law of difference = R. S (Proved)

29. অন্তরক সহগ নির্ণয় করঃ (a) $\frac{x \log x}{\sqrt{1+x^2}}$ (b) $\tan^{-1}\left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}\right)$

সমাধান: (a) $y = \frac{x \log x}{\sqrt{1+x^2}}$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}} \cdot \frac{1}{x} + \frac{\log x}{\sqrt{1+x^2}} - x \log x \cdot \frac{2x}{2(1+x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \frac{(1+x^2)(\log x + 1) - x^2 \log x}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} = \frac{1+x^2 + \log x}{(\sqrt{1+x^2})^3}$$

(b) $\tan^{-1}\left(\frac{\cos x - \sin x}{\cos x + \sin x}\right)$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x}\right) = \tan^{-1} \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$$

$$= \frac{\pi}{4} - x \therefore \frac{dy}{dx} = -1$$



30.* মান নির্ণয় কর : (a) $\int \frac{\cos x \, dx}{3 + \cos^2 x}$ (b) $\int_0^\pi x \sin^2 x \, dx$

সমাধান: (a) $\int \frac{\cos x \, dx}{3 + \cos^2 x} = \int \frac{\cos x \, dx}{4 - \sin^2 x}$; $\int \frac{d(\sin x)}{2^2 - (\sin x)^2} = \frac{1}{4} \ln \left| \frac{2 + \sin x}{2 - \sin x} \right| + C$

(b) $I = \int x \sin^2 x \, dx = \int \frac{x}{2} (1 - \cos 2x) \, dx = \int \frac{x}{2} \, dx - \int \frac{x \cos 2x}{2} \, dx = \frac{x^2}{4} - \frac{1}{2} \int x \cos 2x$

Again, $= \int x \cos 2x = x \int \cos 2x \, dx - \int \left(\frac{dx}{dx} \int \cos 2x \, dx \right) dx$

$= \frac{x \sin 2x}{2} - \int \frac{\sin 2x}{2} \, dx = \frac{x \sin 2x}{2} + \frac{1}{2} \frac{\cos 2x}{2}$

$\therefore I = \left[\frac{x^2}{4} - \frac{1}{2} \left\{ \frac{x \sin 2x}{2} + \frac{\cos 2x}{4} \right\} \right]_0^\pi = \left[\frac{x^2}{4} - \frac{x \sin 2x}{4} - \frac{\cos 2x}{8} \right]_0^\pi = \left[\frac{\pi^2}{4} - 0 - \frac{1}{8} \right] + \frac{1}{8} = \frac{\pi^2}{4}$

31. ABC সমবাহু ত্রিভুজের CB, CA ও AB বাহু বরাবর যথাক্রমে তিনটি বল P, Q ও R ক্রিয়া করে। এদের লব্ধি যদি ভরকেন্দ্রগামী এবং BC এর সমান্তরাল হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $\frac{1}{2}P = Q = R$.

সমাধান: ধরি, লব্ধি = R'

AD, BE ও CF মধ্যমা এবং G ত্রিভুজের ভরকেন্দ্র।

ধরি, AD = BE = CF = x \therefore মধ্যমা অপর বাহুর উপর লম্ব।

B বিন্দুতে, Q.BE = R'.GD

$\Rightarrow Q \cdot x = R' \cdot \frac{x}{3} \Rightarrow Q = \frac{R'}{3} \therefore \frac{1}{2}P = Q = R$.

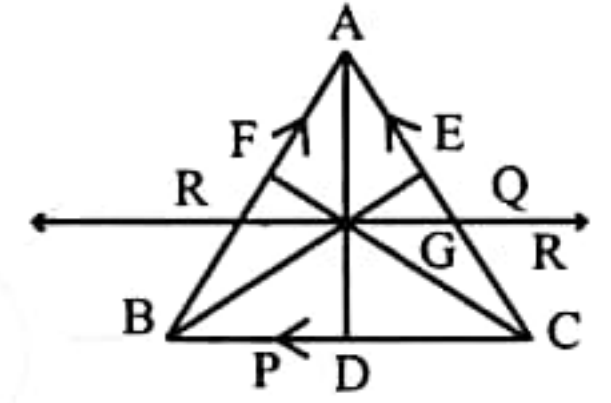
(Proved)

A বিন্দুর চারদিকে মোমেন্ট নিয়ে P.AD = R'.AG

$\Rightarrow P \cdot x = R' \cdot \frac{2}{3}x \Rightarrow \frac{1}{2}P = \frac{R'}{3}$

C বিন্দুতে, R.CF = R'.GD

$\Rightarrow R \cdot x = R' \cdot \frac{x}{3} \Rightarrow R = \frac{R'}{3}$



32. কোন একটি কম্পিউটার কারখানায় M_1 , M_2 এবং M_3 যন্ত্রের যথাক্রমে মোট উৎপাদনের 25%, 35% এবং 40% উৎপাদিত হয় এবং যন্ত্র ক্রয়ে উৎপাদিত কম্পিউটারগুলোর যথাক্রমে 5%, 4% এবং 2% ত্রুটিপূর্ণ। উৎপাদিত কম্পিউটারগুলো হতে একটি কম্পিউটার নেয়া হল এবং দেখা গেল কম্পিউটারটি ত্রুটিপূর্ণ। নেওয়া কম্পিউটার M_2 যন্ত্রে উৎপাদিত হওয়ার সম্ভাব্যতা নির্ণয় কর।
সমাধান: ধরি বাজারে 100 টি যন্ত্র। এর ত্রুটি পূর্ণ দ্রব্য = $25 \times 5\% + 35 \times 4\% + 40 \times 2\% = 3.45$ টি
 M_2 যন্ত্রে উৎপাদিত ত্রুটি পূর্ণ দ্রব্য = $35 \times 4\% = 1.4 \therefore P = \frac{1.4}{3.45} = \frac{28}{69}$ [Ans.]

পদার্থবিজ্ঞান (MCQ)

01. একটি সরল দোলকের পর্যায়কাল দ্বিগুণ করতে হলে এর দৈর্ঘ্য অবশ্যই— [Ans: d]
(a) 1/3 কমাতে হবে (b) 1/2 কমাতে হবে (c) 2 গুণ বাড়াতে হবে (d) 8 গুণ বাড়াতে হবে
02. সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায় একটি গ্যাসের চাপ ও আয়তনের সমীকরণ হচ্ছে— [Ans: a]
(a) $PV = K$ (b) $\frac{P}{V} = K$ (c) $\frac{V}{P} = K$ (d) $PV^\gamma = K$
03. একটি পদার্থ থেকে অন্য পদার্থে তাপের প্রবাহ নির্ভর করে— [Ans: b]
(a) পদার্থের আকৃতির উপর (b) তাপমাত্রার পার্থক্যের উপর
(c) বায়ু মণ্ডলের তাপমাত্রার উপর (d) উপরের কোনটিই নয়
04. 1000°C তাপমাত্রার অধিক তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রের নাম কি? [Ans: c]
(a) ক্যালরিমিটার (b) পারদ থার্মমিটার (c) পাইরোমিটার (d) অ্যালকোহল থার্মোমিটার





05. সাধারণত চাপ বৃদ্ধির ফলে স্ফুটনাংক— [Ans: c]
 (a) হ্রাস পায় (b) অপরিবর্তিত থাকে (c) বৃদ্ধি পায় (d) এর কোনটিই নয়
06. একটি তরঙ্গের পর্যায়কাল 0.25 s এবং তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 0.624 m তরঙ্গটির বেগ কত? [Ans: c]
 (a) 2.496ms^{-1} (b) 0.156ms^{-1} (c) 1.603ms^{-1} (d) 4ms^{-1}
 সমাধান:(a); $v = f\lambda = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.624}{0.25} = 2.496\text{ms}^{-1}$
07. শব্দের তীব্রতার লেভেল বা স্তর মাপার একক কি? [Ans: c]
 (a) Hertz (b) Wm^{-2} (c) dB (d) W/m
08. অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে ব্যবহৃত হয়— [Ans: b]
 (a) ডায়োড (b) ট্রানজিস্টর (c) LED (d) উপরের সবকটি
09. একটি বৈদ্যুতিক বাত্বের মাধ্যমে বিদ্যুৎ শক্তিকে রূপান্তরিত করে পাওয়া যায় : [Ans: d]
 (a) শুধু তাপ শক্তি (b) শুধু আলো শক্তি (c) পারমাণবিক শক্তি (d) তাপশক্তি ও আলোক শক্তি
10. 120V লাইনে একটি 60 watt বাত্ব এর রোধ কত হবে? [Ans: d]
 (a) $240\ \Omega$ (b) $180\ \Omega$ (c) $20\ \Omega$ (d) $2\ \Omega$
 সমাধান: (a); $P = \frac{V^2}{R} \therefore R = \frac{V^2}{P} = \frac{(120)^2}{60} = 240\ \Omega$
11. কোন বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সরবরাহকৃত বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা প্রতি সেকেন্ডে 5×10^6 Joule কাজ করা যায়। বিদ্যুৎ কেন্দ্রের ক্ষমতা কত? [Ans: d]
 (a) 50 MW (b) 100 MW (c) 500 MW (d) 5 MW
12. একটি পাতলা উত্তল লেন্স এর ফোকাস দূরত্ব 10 cm এবং অন্য একটি 20 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট উত্তল লেন্স পাশাপাশি স্থাপন করা হলে সমতুল্য লেন্সের ফোকাস দূরত্ব কত হবে? [Ans: d]
 (a) 15 cm (b) 6.67 cm (c) 5 cm (d) 4.4 cm
 সমাধান: (b); $F = (10^{-1} + 20^{-1})^{-1} = 6.67\ \text{cm}$
13. কেরোসিনের প্রতিসরাঙ্ক 1.44। শূন্যে আলোর বেগ 3×10^8 m/s হলে কেরোসিনে আলোর বেগ কত? [Ans: b]
 (a) 1.44×10^8 m/s (b) 2.08×10^8 m/s (c) 2.88×10^8 m/s (d) 4.32×10^8 m/s
 সমাধান:(b); ${}_a\mu_k = \frac{c_a}{c_k} \Rightarrow c_k = \frac{3 \times 10^8}{1.44} = 2.083 \times 10^8\ \text{m/s}$
14. 30 cm ফোকাস দূরত্ব বিশিষ্ট একটি অবতল দর্পণ থেকে 50 cm দূরে একটি বস্তু আছে। প্রতিবিম্বটি কোথায় গঠিত হবে? [Ans: c]
 (a) 30 cm (b) 50 cm (c) 75 cm (d) 150 cm
 সমাধান:(c); $v = (f^{-1} - u^{-1})^{-1} = 75\text{cm}$ [u. v. f (+)ve. অবতল দর্পণ বলে]
15. কোন বস্তুর ভর 8.36×10^{-3} kg। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হল। কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে? [Ans: c]
 (a) 8.36×10^{13} J (b) 8.36×10^{16} J (c) 75.24×10^{13} J (d) 75.24×10^{16} J
 সমাধান:(c); $E = mc^2 = 8.36 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 7.5 \times 10^{14}$ J.
16. বায়ু উত্তর দিকে ও পূর্ব দিকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হচ্ছে। বায়ুর বেগের উত্তর দিকের অংশক 5 km/hr এবং পূর্ব দিকের অংশক 12 km/hr লব্ধিবেগ কত? [Ans: b]
 (a) 17 km/hr (b) 13 km/hr (c) 60 km/hr (d) 7 km/hr
 সমাধান: (b); $R = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13\ \text{km/hr}$

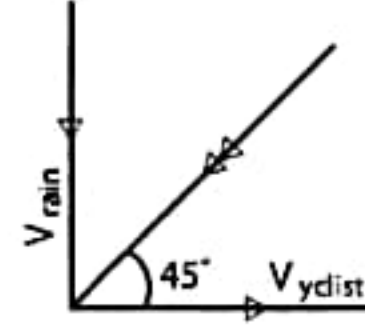


17. একজন সাইকেল আরোহী সমতল রাস্তার উপর দিয়ে কত বেগে চললে 6 m/s বেগের বৃষ্টির ফোটা তার গায়ে 45° কোণে পড়বে?

- (a) 8 m/s (b) 7 m/s (c) 6 m/s (d) 5 m/s

সমাধান: (c);

$$\frac{V_{\text{cyclist}}}{\sin 45^\circ} = \frac{V_{\text{rain}}}{\sin(180^\circ - 45^\circ)} \therefore V_{\text{cyclist}} = 6 \text{ m/s}$$



18. একটি বস্তুকে সোজা উপরের দিকে 19.6 m/s বেগে ছুড়ে দিলে উহা সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

- (a) 4.9 m (b) 9.8 m (c) 19.6 m (d) 29.4 m

সমাধান: (c); $H = \frac{u^2}{2g} = 19.6 \text{ m}$

19. একটি গাড়ির চাকা 20 min 50 sec-এ 250 বার ঘুরে 1 km পথ অতিক্রম করে। চাকার পরিধি বরাবর রৈখিক বেগ কত?

- (a) 0.8 m/sec (b) 1.0 m/sec (c) 1.2 m/sec (d) 1.6 m/sec

সমাধান: (a); $v = \omega r = \frac{2\pi N}{t} \times \frac{s}{2\pi N} = \frac{s}{t} = \frac{1000}{20 \times 60 + 50} = 0.8 \text{ m/sec}$

20. পৃথিবীর অভিকর্ষীয় ত্বরণ 9.8 m/s² এবং ব্যাসার্ধ 6.4 × 10⁶ m বাতাসের বাধা উপেক্ষা করে কোন বস্তু পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে মুক্তি বেগ নির্ণয় কর।

- (a) 9.8 km/s (b) 10.4 km/s (c) 11.2 km/s (d) 12 km/s

সমাধান: (c); $v_e = \sqrt{2gR} = 11.2 \text{ km/s}$

পদার্থবিজ্ঞান (Written)

21. (a) একটি বস্তু স্থির অবস্থা থেকে সমত্বরণে চলতে লাগল এবং 7th সেকেন্ডে 91 m দূরত্ব অতিক্রম করল। বস্তুটির ত্বরণ কত?

সমাধান: $91 = 0 + \frac{1}{2} a \{(2 \times 7) - 1\} \Rightarrow 91 = \frac{13}{2} a \Rightarrow a = 14 \text{ ms}^{-2}$ [Ans.]

(b) একটি বিমান 360 km/hr বেগে মাটি স্পর্শ করে 1 km দূরত্ব অতিক্রম করে থেমে যায়। বিমানটি মাটি স্পর্শ করার কত সময় পরে থামে?

সমাধান: $S = \left(\frac{u+v}{2} \right) t \Rightarrow 1 = \left(\frac{360+0}{2} \right) t \Rightarrow t = \frac{1}{180} \text{ h} = \frac{3600}{180} \text{ s} = 20 \text{ s}$ [Ans.]

22. মাঠের মধ্য দিয়ে গড়িয়ে যাওয়া 0.5 kg ভরের একটি ফুটবল 50 m দূরত্বে গিয়ে থেমে গেল। ফুটবলটির প্রাথমিক বেগ 30 m/sec হলে ঘর্ষণ বলের মান কত?

সমাধান: $v^2 = u^2 - 2as \Rightarrow 0^2 = 30^2 - 2 \times a \times 50 \Rightarrow a = 9 \text{ ms}^{-2}$

$\therefore F = 0 \therefore F_s - F = ma \Rightarrow F_s = 0.5 \times 9 = 4.5 \text{ N}$ (Ans.)

23. একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে 1 দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে 2 দিন অতিবাহিত হবে?

সমাধান: $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$\Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{v}{c} = \frac{\sqrt{3}}{2} \therefore v = .866c$ [Ans.]





24. একটি লিফটের ছাদ থেকে একটি সরল দোলক ঝুলানো আছে। লিফট চলার সময় এই দোলকের দোলনকাল লিফটের স্থির অবস্থার তুলনায় যদি অর্ধেক হয়, তবে লিফটের ত্বরণের দিক ও মান নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{1}{4} \dots\dots\dots(i) \therefore g_2 > g_1$$

\therefore লিফটটির ত্বরণের দিক উর্ধ্বমুখী এবং ত্বরণ a হলে, $g_2 = g + a$

$$\therefore \frac{g}{g+a} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4g = g+a \Rightarrow a = 3g = 3 \times 9.8 = 29.4 \text{ ms}^{-2} \text{ [Ans.]}$$

25. একটি পুকুরের পানির গভীরতা 6 মিটার। বায়ু মণ্ডলের তাপমাত্রা 27°C এবং পানির মধ্যে উহা প্রতি মিটার গভীরতার জন্য 0.5°C করে কমে। পানির ঘনত্বের পরিবর্তন উপেক্ষা করে পুকুরের তলদেশে উৎপন্ন একটি মার্শ গ্যাসের বুদবুদ পুকুরের উপরিতলে পৌঁছার অবস্থায় উহার আয়তনের পরিবর্তনের শতকরা হার নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } P_2 = P_1 + h\rho g = 1.013 \times 10^5 + (6 \times 1000 \times 9.8) = 1.6 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$T_1 = 300\text{K} \quad T_2 = (300 - 6 \times 0.5) = 297\text{K} \quad | \text{এখানে, } V_2 \text{ হল আদি আয়তন।}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \therefore \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1 T_2}{T_1 P_2} = \frac{1.013 \times 10^5 \times 297}{1.6 \times 10^5 \times 300} = 0.626 \therefore \frac{V_1}{V_2} = 1.596$$

এখন, আয়তনের শতকরা পরিবর্তন, $\frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100\% = (1.596 - 1) \times 100\% = 59.6\%$ বৃদ্ধি।

26. 100°C তাপমাত্রার বায়ুকে রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়ায় সংকুচিত করে এর অর্ধেক আয়তনে পরিণত করা হল। তাপমাত্রার পরিবর্তন নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } T_1 V_1^{\gamma-1} = T_2 V_2^{\gamma-1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1} = (2)^{0.4} = 1.3195$$

$$\therefore \Delta T = (1.3195 - 1) \times T_1 = 0.3195 \times 373 = 119.1735 \text{ K [Ans.]}$$

27. 20°C তাপমাত্রার 2 kg পানিকে -10°C তাপমাত্রার বরফে পরিণত করতে একটি রেফ্রিজারেটরকে কি পরিমাণ তাপ বর্জন করতে হবে? পানির আপেক্ষিক তাপ $= 4.2 \times 10^3 \text{ J/kg-k}$, বরফের আপেক্ষিক তাপ $= 2.1 \times 10^3 \text{ J/kg-k}$, বরফের গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ $= 3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$

$$\text{সমাধান: } H = (2 \times 4200 \times 20) + (2 \times 3.33 \times 10^5) + (2 \times 2100 \times 10) = 8.76 \times 10^5 \text{ J [Ans.]}$$

28. দুইটি একই ধরনের তার সমকম্পাঙ্কে তির্যক কম্পনে কম্পিত হচ্ছে। যখন একটি তারের টান 2.01% বৃদ্ধি করা হয় এবং তার দুইটিকে একত্রে কম্পিত করা হয়, তখন প্রতি সেকেন্ডে 3টি স্বরকম্প উৎপন্ন হয়। তার দুইটির প্রারম্ভিক কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } T_2 = T_1 + \frac{2.01}{100} \times T_1 \therefore T_2 = 1.0201 T_1$$

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{1.0201} \Rightarrow f_2 = 1.01 f_1 \therefore f_2 > f_1$$

$$\therefore f_2 - f_1 = 3 \Rightarrow 1.01 f_1 - f_1 = 3 \Rightarrow .01 f_1 = 3, f_2 = 303 \text{ Hz [Ans.]}$$

29. একটি ছাত্র তার ক্রটি চোখে 20 cm এর বেশি দূরত্বের বস্তু দেখতে পায় না। সংশোধিত লেন্সের ক্ষমতা কত হলে সে সহজে ও স্পষ্টভাবে দূরের বস্তুকে দেখতে সক্ষম হবে?

$$\text{সমাধান: } P = \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{\infty} - \frac{1}{0.2} = -5 \text{ D [Ans.]}$$



30. একটি তারের দৈর্ঘ্য অপর একটি তারের চারগুণ। তার দুটির রোধ সমান হলে এদের ব্যাসের অনুপাত বের কর।

$$\text{সমাধান: } R = \rho \cdot \frac{L_1}{A_1} = \rho \cdot \frac{L_2}{A_2} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{L_2}{L_1} = 4 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{2}{1} \quad [\text{Ans.}]$$

31. একটি ট্রান্সফরমারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী কয়েলের টার্নের অনুপাত 21:1 এবং সেকেন্ডারীতে 20Ω এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 220 volt প্রয়োগ করা হয় তাহলে প্রাইমারীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে?

$$\text{সমাধান: } \frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \Rightarrow \frac{220}{E_s} = \frac{21}{1} \Rightarrow E_s = \frac{220}{21} = 10.476$$

$$I_s = \frac{E_s}{R} = 0.524 \text{ amp} \quad \frac{I_p}{I_s} = \frac{1}{21} \quad \therefore I_p = \frac{0.524}{21} = 0.025 \text{ amp} \quad [\text{Ans.}]$$

$$\text{Another process: } \frac{R_p}{R_s} = \frac{n_p^2}{n_s^2} = \left(\frac{21}{1}\right)^2 = 441 \quad \therefore R_p = 441 \times 20 = 8820\Omega$$

$$\therefore I_p = \frac{V_p}{R_p} = \frac{220}{8820} = 0.025 \text{ A} \quad [\text{Ans.}]$$

32. একটি 220 Volt; 1 kw নিমজ্জক হিটার 15 min এ কিছু পানির তাপমাত্রা 25°C থেকে 60°C এ বৃদ্ধি করে। হিটারের কর্মক্ষমতা 90% হলে পানির পরিমাণ কত? $H = pt = 0.9 \times 1000 \times (15 \times 60)$

$$\text{সমাধান: } 0.9 \times 1000 \times (15 \times 60) = m \times 4200 \times 35 \Rightarrow m = 5.51 \text{ kg} \quad [\text{Ans.}]$$

রসায়ন (MCQ)

01. নিচের সমীকরণটি সম্পন্ন কর : $2\text{CCl}_3 - \text{CHO} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow ? + (\text{HCOO})_2 \text{Ca}$ [Ans: b]

(a) 2CaCl_3 (b) 2CHCl_3 (c) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ (d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

02. 100 ml অ্যাসিটিলিন (C_2H_2) কে সম্পূর্ণরূপে দহন করতে অক্সিজেনের প্রয়োজন হবে?

(a) 50 ml (b) 100 ml (c) 200 ml (d) 250 ml

$$\text{সমাধান: (d); } \text{C}_2\text{H}_2 + \frac{5}{2} \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\therefore 22.4 \text{ L } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ এর দহনে } 2.5 \times 22.4 \text{ L } \text{O}_2 \text{ লাগে} \therefore 100 \text{ mL } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ এর দহনে } \text{O}_2 \text{ লাগে } 2.5 \times 100 \text{ mL} = 250 \text{ mL}$$

03. 1° , 2° ও 3° এ তিন শ্রেণীর মনোহাইড্রিক অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ের জন্য ব্যবহার করা হয় :

(a) শুষ্ক ইথানল (b) ফসফরাস হ্যালাইড (c) লুকাস বিকারক (d) টলেন বিকারক [Ans: c]

04. নিচের কোন মূলকটি নাইট্রাইল?

(a) $-\text{NOCl}$ (b) $-\text{N}=\text{O}$ (c) $-\text{NH}_2\text{OH}$ (d) $-\text{C} \equiv \text{N}$ [Ans: d]

05. 27°C তাপমাত্রায় 0.25 মোল অক্সিজেন গ্যাসের গতি শক্তি কত?

(a) 935.55 J (b) 9.355 J (c) 9.236 J (d) 0.923 M

$$\text{সমাধান: (a); } \text{KE} = \frac{3}{2} nRT = \frac{3}{2} \times 0.25 \times 8.314 \times 300 = 935.32 \text{ J}$$

06. প্রোটিন কে অর্ধ বিশ্লেষিত করা হলে যে এসিড পাওয়া যায় তা হলো?

(a) অ্যাসটিক এসিড (b) ফরমিক এসিড (c) অ্যাসকরবিক এসিড (d) অ্যামিনো এসিড [Ans: d]

07. 250 ml দ্রবণে 12.75 gm $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ আছে। এই দ্রবণের মোলারিটি কত?

(a) 1.70 M (b) 1.04 M (c) 0.17 M (d) 0.028 M [Ans: c]

$$\text{সমাধান: (c); } S = \frac{W}{aV} = \frac{12.75}{294 \times 125} = 0.17 \text{ M}$$





08. বিশুদ্ধ পানিতে কোন ক্ষারক যোগ করলে তার pH এর মান হবে? [Ans: a]
 (a) ৭.০ অপেক্ষা বেশী হবে (b) ৭.০ অপেক্ষা কম হবে (c) ৭.০ হবে (d) কোনটিই নয়
09. একটি যৌগের স্থূল সংকেত $C_4H_8N_2O$ এবং বাষ্প ঘনত্ব 100 হলে যৌগটির আণবিক সংকেত কোনটি হবে?
 (a) $C_{12}H_{24}N_6O_3$ (b) $C_6H_8N_2O_2$ (c) $C_8H_{16}N_4O_2$ (d) $C_8H_{16}N_2O_2$
 সমাধান: (c); যৌগটির আণবিক সংকেত : $(C_4H_8N_2O)_n$
 $\therefore n(12 \times 4 + 8 \times 1 + 14 \times 2 + 16) = 100 \times 2 \therefore n = 2$
10. গ্রুপ IV এর গ্রুপ বিকারক কোনটি? [Ans: b]
 (a) $HCl + H_2S$ (b) $NH_4Cl + NH_4OH + (NH_4)_2CO_3$
 (c) $NH_4Cl + NH_4OH + H_2S$ (d) $NH_4Cl + NH_4OH + BaCO_3$
11. একই আয়তনের একটি অজ্ঞাত গ্যাস ও অক্সিজেন একই তাপমাত্রা ও চাপে একটি ছিদ্র পথ দিয়ে নিঃসরিত হতে যথাক্রমে 1 min ও 1.5 min সময় নেয়। অজ্ঞাত গ্যাসটির আণবিক ভর কত?
 (a) 14.02 (b) 14.22 (c) 15.03 (d) None
 সমাধান: (b); $\sqrt{\frac{M_1}{M_2}} = \frac{t_2}{t_1}$
12. পর্যায় সারণির কোন পর্যায়ে সবচেয়ে বেশি মৌল আছে? [Ans: b]
 (a) চতুর্থ পর্যায় (b) ৬ষ্ঠ পর্যায় (c) ৫ম পর্যায় (d) ৭ম পর্যায়
13. 100 cm^3 0.4M $NaHCO_3$ দ্রবণে কত গ্রাম $NaHCO_3$ আছে?
 (a) 16.80 gm (b) 1.68 gm (c) 3.36 gm (d) 33.60 gm
 সমাধান: (b); $W = SaV = 0.4 \times 84 \times 0.1$
14. $Al_2(SO_4)_3$ -এ S-এর জারণ মান কত? [Ans: b]
 (a) 3 (b) 6 (c) 9 (d) 12
15. পরমাণুর ৫ম শক্তিস্তরে সর্বোচ্চ ইলেকট্রন ধারণ ক্ষমতা হলোঃ [Ans: d]
 (a) 10 (b) 18 (c) 32 (d) 50
16. লোহিত তন্তু কোকের উপর দিয়ে স্টীম চালনা করে উৎপাদিত গ্যাস মিশ্রণকে বলা হয়- [Ans: c]
 (a) কোল গ্যাস (b) থ্রেডিউসার গ্যাস (c) ওয়াটার গ্যাস (d) মিথেন গ্যাস
17. একটি 5.0M $CuSO_4$ দ্রবণের ভিতর দিয়ে 2.5 ফ্যারাডে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা হলো। ক্যাথোডে জমা হওয়া কপারের পরিমাণ হবে? [Ans: c]
 (a) 1.0 g.equiv (b) 1.25 g.equiv (c) 2.5 g.equiv (d) 5.0 g.equiv
18. লুইস মতবাদ অনুযায়ী নিম্নের কোনটি এসিড? [Ans: b]
 (a) F^- (b) BF_3 (c) H_2O (d) Al_2O_3
19. কোন জ্বালানীর 15% n-heptane ও 85% iso-octane মিশ্রণের সমান জ্বালানী দক্ষতা থাকলে তার অকটেন নাম্বর হবে? [Ans: b]
 (a) 15.0 (b) 85.0 (c) 57.0 (d) 70.0

রসায়ন (Written)

20. $CaCl_2$ -এর দ্রবণে 25.10 mA তড়িৎ 5 মিনিট ধরে প্রবাহিত করা হলে কতটি ক্যালসিয়াম পরমাণু ইলেকট্রোডে জমা কত হবে?
 সমাধান: $Q = 25.10 \times 10^{-3} \times 5 \times 60 = 7.53 \text{ Coulomb}$

$$\text{Now, } Q = neF = \frac{N}{N_A} eF$$

$$N = \frac{6.022 \times 10^{23} \times 7.53}{2 \times 96500} = 2.3495 \times 10^{19} \text{ টি [Ans.]}$$



21. যদি 1 amu সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করা হয় তাহলে কি পরিমাণ শক্তি মুক্ত হবে তাহা ক্যালরীতে নির্ণয় কর।

সমাধান: $E = mc^2 = 1.67 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 1.503 \times 10^{-10} \text{ J} = 3.5786 \times 10^{-11} \text{ cal}$ [Ans.]

22. নিম্নলিখিত যৌগগুলি আণবিক সংকেত লিখ।

(a) সোডিয়াম থায়োসালফেট- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

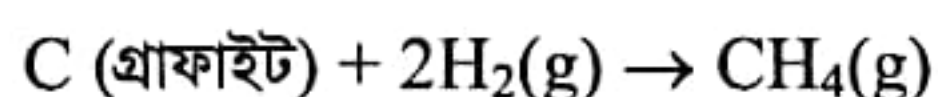
(b) ম্যালাকাইট- $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

(c) সিরুসাইট- PbCO_3

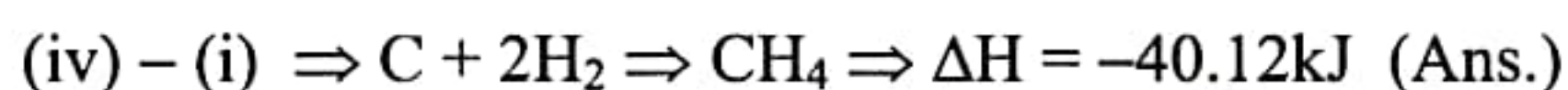
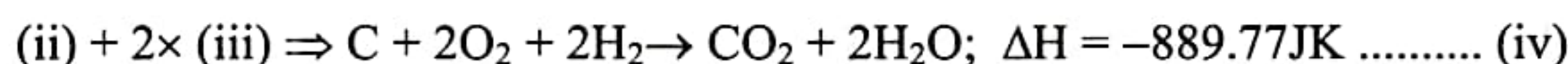
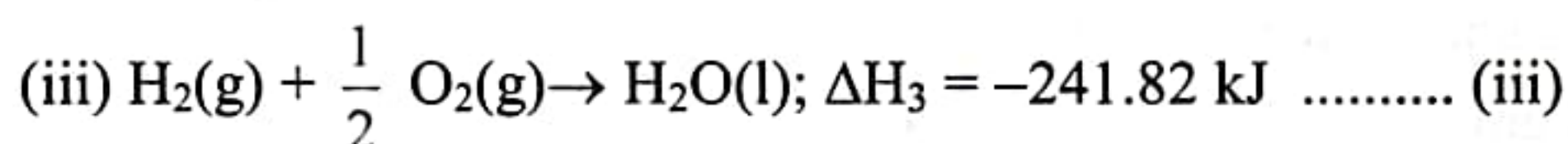
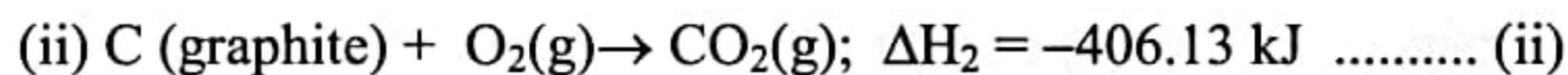
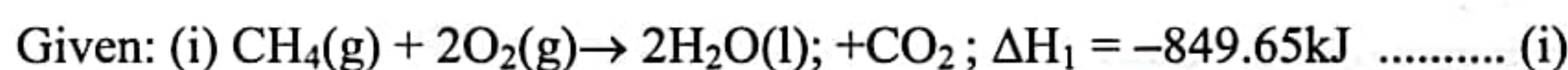
(d) টারটারিক এ্যাসিড- $\text{HOOC} - \overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - \text{COOH}$

(e) সোডিয়াম কোবাল্ট নাইট্রেট- $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

23.* হেসের সূত্র প্রয়োগ করে নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার এনথালপির পরিবর্তন (ΔH) নির্ণয় কর।



সমাধান:



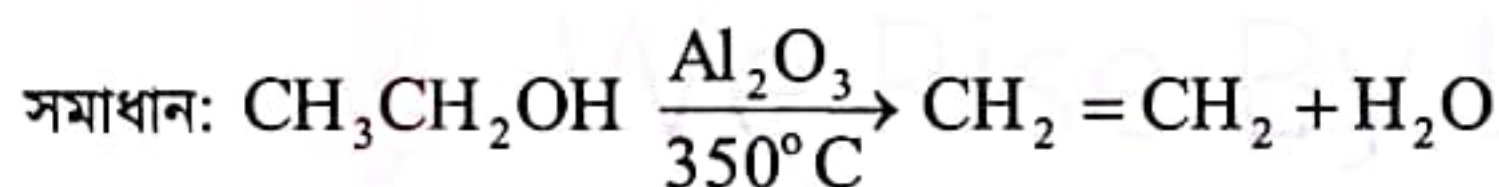
24. 25°C তাপমাত্রায় 1.0 dm^3 একটি বাফার দ্রবণ $0.025 \text{ mol NH}_4\text{OH}$ এবং $0.035 \text{ mol NH}_4\text{Cl}$ ধারণ করে। এ

একই তাপমাত্রায় NH_4OH এর বিয়োজন ধ্রুবক, $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ । বাফার দ্রবণটির pH গণনা কর।

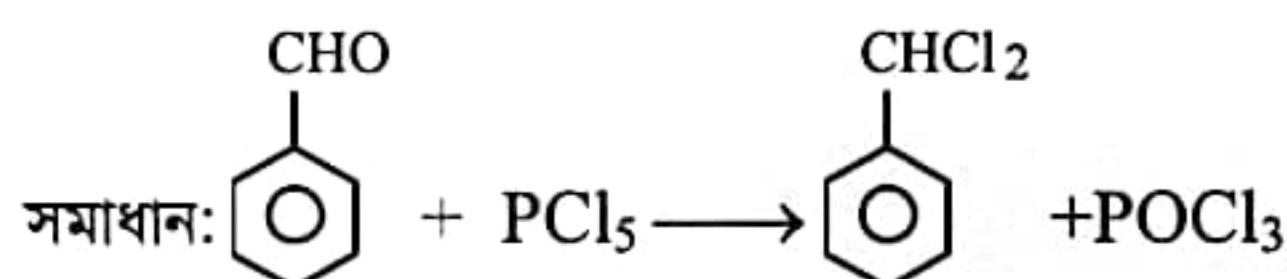
সমাধান: $\text{pOH} = \text{pK}_b + \log \frac{[\text{salt}]}{[\text{base}]} \Rightarrow 14 - \text{pH} = -\log (1.8 \times 10^{-5}) + \log \frac{0.035}{0.025} \Rightarrow \text{pH} = 9.11$

25. রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও কি ঘটে যখন-

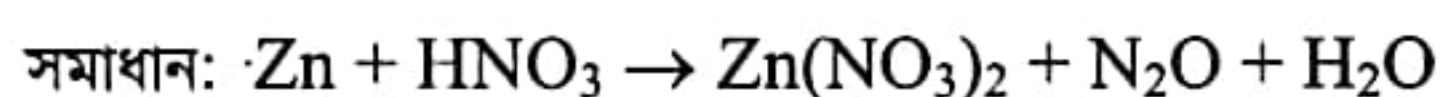
(a) 350°C তাপমাত্রায় ইথানল বাষ্পকে এলুমিনা অনুঘটক এর উপর দিয়ে প্রবাহিত করলে



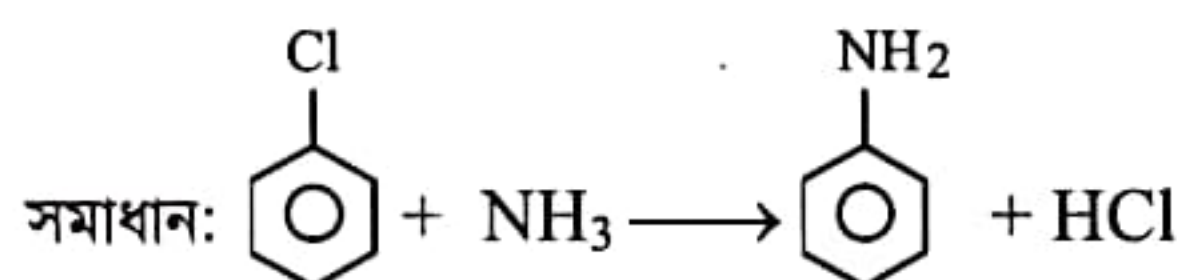
(b) বেনজালডিহাইড ফসফরাস পেন্টাক্লোরাইড এর সহিত বিক্রিয়া করলে



(c) দস্তা পাতলা নাইট্রিক এসিডের সহিত বিক্রিয়া করলে



(d) উচ্চ চাপ ও তাপে ক্লোরোবেনজিন কপার লবণের উপস্থিতিতে এমোনিয়া এর সাথে বিক্রিয়া করলে





26. $Zn(s)/Zn^{2+}(1M) | Cu^{2+}(1M)/Cu(s)$ কোষটির emf হল 1.103 V। আবার $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$, $E^\circ = -0.763$ V। এই কোষের অ্যানোড বিক্রিয়া, ক্যাথোড বিক্রিয়া ও সর্বমোট কোষ বিক্রিয়ার সমীকরণ লিখ এবং কপার ইলেকট্রোডের প্রমাণ তড়িৎদ্বার বিভব মান হিসাব কর।

সমাধান: অ্যানোড : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$, ক্যাথোড : $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

কোষ বিক্রিয়া : $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$; $E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = ?$

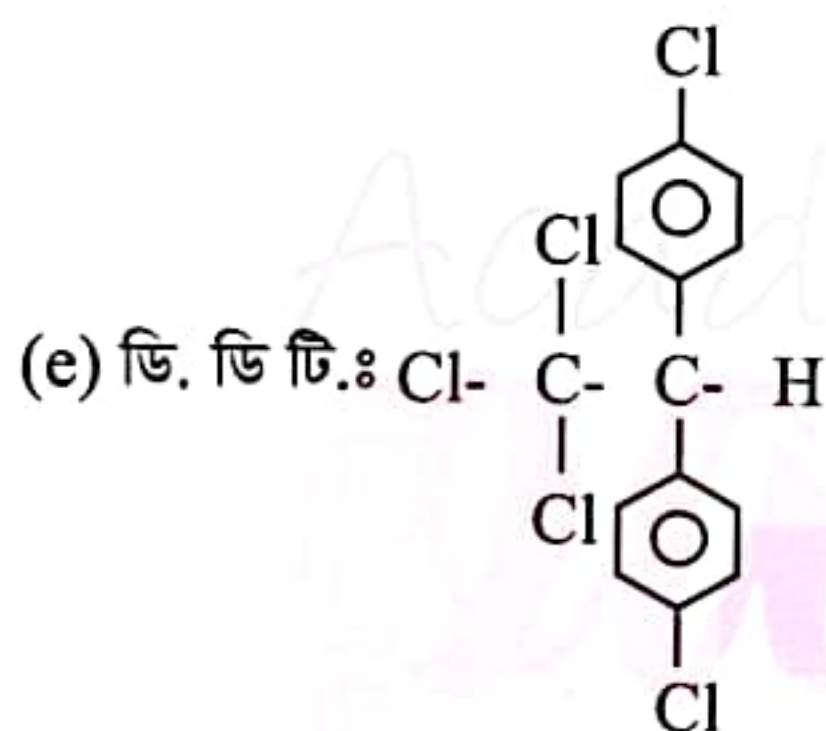
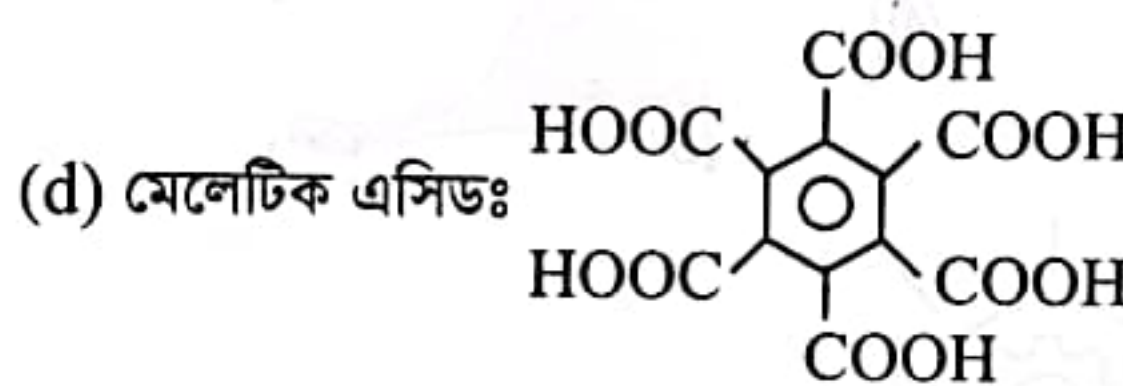
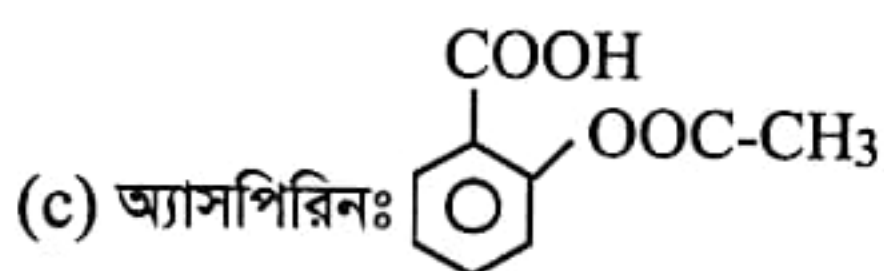
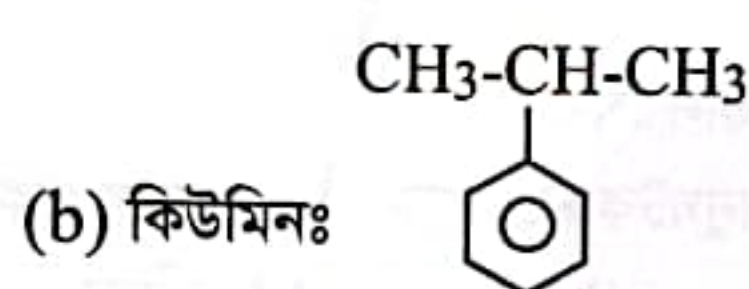
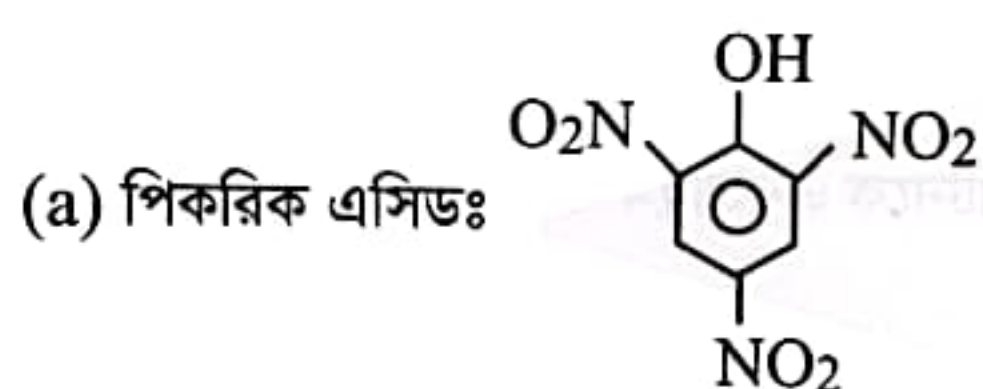
$$E^\circ_{Cell} = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} \Rightarrow 1.103 = E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} - (-0.763) \Rightarrow E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = 1.103 - 0.763 = 0.34V$$

27.* কপারের প্রধান ৫ (পাঁচ) টি আকরিকের নাম ও সংকেত লিখ।

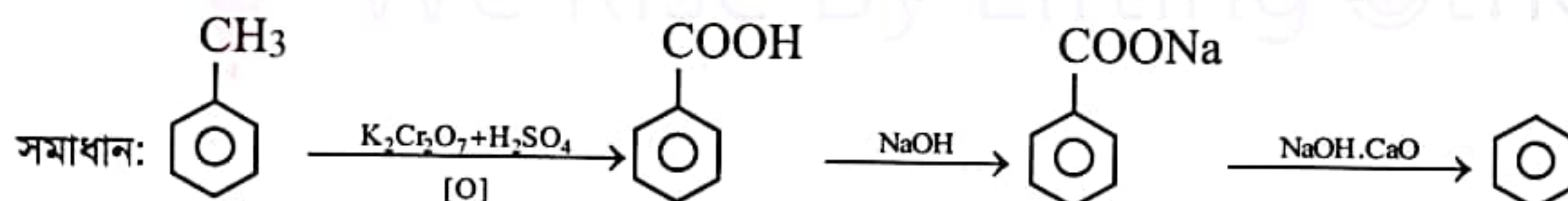
সমাধান: কপার গ্লাস— Cu_2S , কপার পাইরাইট— $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$, ম্যালাকাইট— $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

অ্যাজুরাইট— $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, ম্যালকোনাইট— CuO

28. গাঠনিক সংকেত লিখ :



29. টলুইনকে কিভাবে সংক্ষিপ্ত পথে বেনজিনে রূপান্তর করা হয়? সমীকরণের সাহায্যে দেখাও।



খ) নিচের যৌগটির নাম লিখ। $CH_3CH = CH - CHO$ । যৌগটির দ্বিবন্ধনের কোন পরিবর্তন না করে কিভাবে যৌগটিকে অলকোহলে পরিণত করা যায়? বিক্রিয়াসহ লিখ।

সমাধান:

4. 3 2 1

$CH_3CH = CH - CHO \rightarrow$ বিউট -2- ইন -1- অ্যাল



বিউট -2- ইন -1- অল



30. নিচের প্রশ্নগুলির উত্তর লিখ :

(a) গ্রীন হাউজ প্রভাব কি? দুইটি গ্রীন হাউজ গ্যাসের নাম লিখ।

সমাধান: কিছু কিছু গ্যাস ওজন স্তরে উপস্থিত থেকে তাপ নিরোধক হিসেবে কাজ করে যা সূর্যের কম তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপ তরঙ্গ বিকিরিত হতে দেয়, কিন্তু ভূমি থেকে বিকিরণ অধিক তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তাপ তরঙ্গকে মহাশূন্যে বিকিরিত হতে বাধা দেয়, ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা বেড়ে যায়, একে গ্রীন হাউজ প্রভাব বলে। দুটি গ্রীন হাউজ গ্যাস : CO_2 , SO_2 ।

(b) পলিমার কি?

সমাধান: অসম্পূর্ণ হাইড্রোকার্বন ও কার্বনিল যৌগের একাধিক সরল অণু উচ্চ তাপমাত্রায়, উচ্চ চাপে ও প্রভাবকের উপস্থিতিতে এদের কোন অংশের অপসারণ ব্যতীত বৃহৎ জৈব অণু উৎপন্ন করে থাকে। এভাবে উৎপন্ন বৃহৎ জৈব অণুকে পলিমার বলে।

(c) ইথার কি?

সমাধান: দুটি অ্যালকাইল মূলক বা অ্যারাইল মূলক দ্বিযোজী অক্সিজেন পরমাণুর সঙ্গে এক বন্ধনে যুক্ত থেকে যে সব যৌগ সৃষ্টি করে, শ্রেণীগতভাবে এদেরকে ইথার বলে। যেমন—

ডাইমিথাইল ইথার $\rightarrow CH_3 - O - CH_3$

কার্যকরী মূলক : $R / Ar - O - R' / Ar'$

(d) এনজাইম কি? ইহার প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি লিখ।

সমাধান: এনজাইম: জৈবিক বিক্রিয়ায় অনুঘটকরূপে ক্রিয়াশীল বিশেষ প্রকারের প্রোটিনকে এনজাইম বলে।

বৈশিষ্ট্য : (i) সুনির্দিষ্ট ক্রিয়াশীলতা (ii) অত্যধিক কার্যকারিতা

31. 0.175 gm জৈব যৌগ হতে ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে 0.525 gm সিলভার ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। ঐ যৌগের ক্লোরিনের শতকরা হার নির্ণয় কর।

সমাধান: $AgCl$ -এর আণবিক ভর = $108 + 35.5 = 143.5$

143.5 gm $AgCl$ এ ক্লোরিন আছে = 35.5 gm

$\therefore 0.525$ gm $AgCl$ ক্লোরিন আছে = $\frac{35.5 \times 0.525}{143.5} = 0.13$ gm

$\therefore 0.175$ gm জৈব যৌগে ক্লোরিন আছে = 0.13 gm

$\therefore 100$ gm জৈব যৌগে ক্লোরিন আছে = $\frac{0.13 \times 100}{0.175} = 74.28\%$ [Ans.]

ইংরেজি (MCQ)

01. Point out the most appropriate English translation of the sentence- "অসময়ের বন্ধুই প্রকৃত বন্ধু" from the following alternatives. [Ans: d]

(a) A friend in bad time is a good friend.

(b) A friend in bad time is a real friend.

(c) A friend in need is a good friend.

(d) A friend in need is a friend indeed.

02. Find the correct translation into Bengali for the line- "He made light of his friends warning."

(a) সে তার বন্ধুর হতে একটা সতর্কতামূলক আলো তুলে দিল [Ans: c]

(b) তার বন্ধুর দেয়া সতর্কতা সংকেতের মধ্যে সে আশার আলো দেখতে পেল

(c) তার বন্ধুর দেয়া সতর্কতা সংকেতের মধ্যে সে আশার আলো দেখতে পেল

(d) উপরে লিখিত তিনটি অনুবাদের কোনটিই সঠিক নয়

03. Which one is the correct sentence? [Ans: b]

(a) The theme of this novel is how money does not make you happy.

(b) The theme of this novel is that money does not make you happy.

(c) In this novel, that money does not make you happy is the theme.

(d) In this novel its theme is how money does not make you happy.



04. Which one of the following is the correct indirect speech of the sentence-The poor man said, "let me have some food."? [Ans: c]
 (a) The poor man begged that I might have some food.
 (b) The poor man begged that he might had some food.
 (c) The poor man begged that he might have some food.
 (d) The poor man begged that I might had some food.
05. What kind of neighbours do you want? [Ans: a]
 (a) Hospitable (b) Indifferent (c) Hostile (d) Strange
06. What is the antonym of the word 'Relevant'? [Ans: d]
 (a) Unrelevant (b) Inrelevant (c) Disrelevant (d) Irrelevant
07. What is the synonym for the word 'Ambient'? [Ans: d]
 (a) Amber (b) Ambit (c) Ambition (d) Surrounding
08. Point out the correct active voice of the sentence- "It is known to me how it was done by him."
 (a) I know how he was done it. (b) I knew how he has done it. [Ans: c]
 (c) I know how he did it. (d) I knew how he did it.
09. What kind of verb is the word 'went' in the following sentence- "The dog went mad."? [Ans: c]
 (a) Transitive verb (b) causative verb (c) Factitive verb (d) Copulative verb
10. Point out the sentence with correct use of adverb. [Ans: a]
 (a) Write the essay in brief. (b) Write the essay briefly.
 (c) Write the essay shortly. (d) Write the essay in short.

ইংরেজি (Written)

11. Translate into English:

- (a) রাতের আকাশে দেখি অসংখ্য তারার ঝিকিমিকি।

Ans : The sky of night is glittering for lots of stars.

- (b) কত রকমের গাছপালা, কত রকমের জীবজন্তু, কত রকমের ফুল আর ফলে এই দুনিয়া ভরিয়া রহিয়াছে।

Ans : The world is full of various trees, animals and flowers & fruits.

- (c) সে আসেনি, তাই নয় কি?

Ans : He has not come. has he?

- (d) নাচতে না জানলে উঠান বাঁকা।

Ans : A bad workman always quarrels with his tools.

- (e) ভিক্ষা করা থেকে মরাও ভাল।

Ans : It is preferable to die than to beg.

12. Change the following words as directed and make sentences with them.

- (a) Pollution (into verb)

Ans: Pollute: Polythenes pollute our environment severly.

- (b) Ecology (into adjective)

Ans: Ecological: Human beings can bring ecological change also.

- (c) Vapour (into verb)

Ans : Evapourate : Water is evaporated at 100°C.

- (d) Candid (into adverb)

Ans : Candidly : He confesses his guilt candidly.

- (e) Beautiful (into noun)

Ans : Beauty : Monalisa is a great beauty.



13. Match the phrases in the following substitution table to make suitable sentences. Write down the sentences in full :

A	B	C	D
i) All of you	raised	the greatest man	as an ordinary soldier
ii) He	have heard	to conquer	to a high position
iii) His good work and courage	entered	the name of	in the country
iv) His mission	became	him	Napoleon
(v) He	was	the French army	the neighbouring countries

Ans : (i) All of you have heard the name of Napoleon.

(ii) He entered the French army as an ordinary soldier.

(iii) His good work and courage raised him to a high position.

(iv) His mission was to conquer the neighbouring countries.

(v) He became the greatest man in the country.

14. Fill in the blanks with a suitable word.

(a) I wish I were a bird.

(b) I abide in Dhaka.

(c) Both Shahid and Sohel are intelligent.

(d) I console my friend for his father's death.

(e) I can not but go there.

15. Change the following sentences as directed :

(a) Everybody wishes to be happy. (Make it interrogative).

Ans : Does not everybody wish to be happy?

(b) Alas! He has failed. (make it assertive)

Ans : It is a matter of great sorrow that he has failed.

(c) The guest not only ate caviare but also drank coffee. (Make it simple)

Ans : The guest took both caviare and coffee.

(d) He tried to pray but could not get rid of the curse. (Make it complex)

Ans : Though he tried to pray he could not get rid of the curse.

(e) Jim was not more than twenty two

Ans : Jim was not more than twenty two

16. Write five sentences about "Earthquake".

The vibration of the earth that accompanies an earth quake is one of the most terrifying natural phenomena known. Shallow earthqhake coincide with the crest of the oceanic ridge and with transform faults between ridge segmenrs. Earthqhakes in transform faults originate from lateral slips. Beyond the ridge, the transform faults do not produce earthquakes and are not active. We measure it with the help of "Richter scale".