



RUET Admission Test 2012-2013

গণিত (Written)

01. (a) সীমাস্থ মান নির্ণয় কর: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(b - \sqrt{b^2 + x^2})}{x^2}$

সমাধান: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(b - \sqrt{b^2 + x^2})}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(b^2 - b^2 - x^2)}{x^2(b + \sqrt{b^2 + x^2})} = \frac{-2}{(b + \sqrt{b^2 + 0})} = -\frac{1}{b}$

(b) মান নির্ণয় কর: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)^2}$

সমাধান: $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1 - \sin\left(h + \frac{\pi}{2}\right)}{\left\{\frac{\pi}{2} - \left(h + \frac{\pi}{2}\right)\right\}^2} \quad | \quad \text{Let, } x = \frac{\pi}{2} + h \therefore x \rightarrow \frac{\pi}{2} \therefore h \rightarrow 0$

$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1 - \cos h}{h^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{h}{2}}{\frac{h^2}{2^2}} \times \frac{1}{2^2} = \frac{1}{2}$

02. (a) অন্তরক নির্ণয় কর: $e^{x^2} + x^{x^2}$

সমাধান: $y = e^{x^2} + e^{\ln x^{x^2}} = e^{x^2} + e^{x^2 \ln x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = e^{x^2} \cdot 2x + e^{x^2 \ln x} \left(x^2 \cdot \frac{1}{x} + 2x \cdot \ln x \right)$

$\therefore \frac{dy}{dx} = 2xe^{x^2} + x^{x^2} (x + 2x \ln x)$ Ans.

(b) $x(12 - 2x)^2$ এর বৃহত্তম ও ক্ষুদ্রতম মান নির্ণয় কর।

সমাধান: Let, $f(x) = x(12 - 2x)^2 = x(4x^2 - 48x + 144) = 4x^3 - 48x^2 + 144x$

$f'(x) = 12x^2 - 96x + 144$; $f''(x) = 24x - 96$

for minimum & maximum value

$f'(x) = 12x^2 - 96x + 144 = 0 \quad \therefore x = 6, 2$

$f''(2) = -48 < 0$; maximum value will be obtained.

\therefore maximum value $f(2) = 128$

$f''(6) = 48 > 0$; minimum value obtained.

\therefore minimum value $f(6) = 0$

03. (a) মান নির্ণয় কর: $\int_0^1 2x^3 e^{-x^2} dx$

সমাধান: Let, $I = \int 2x^3 e^{-x^2} dx \therefore I = \int 2x \cdot x^2 e^{-x^2} dx \quad | \quad \text{Let, } x^2 = z \Rightarrow 2x dx = dz$

$= \int z e^{-z} dz = -z e^{-z} - \int \left\{ \frac{d}{dz}(z) \int e^{-z} \right\} dz = -z e^{-z} - \int (-e^{-z}) dz = -z e^{-z} - e^{-z}$

$\therefore [I]_0^1 = \{-1 \cdot e^{-1} - e^{-1} - (-0 \cdot e^{-2} - e^{-0})\} = 1 - 2e^{-1}$

x	0	1
z	0	1



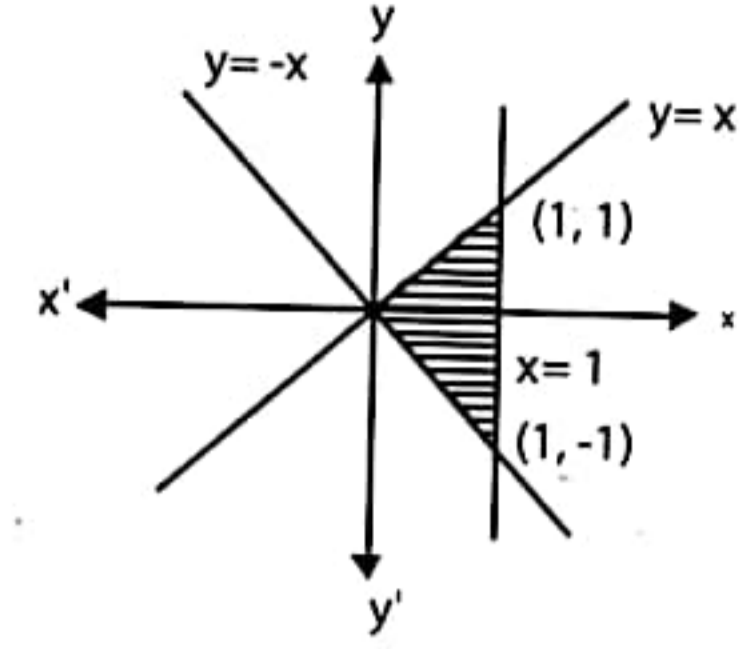
(b) $y^2 = x^2$ এবং $x=1$ দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $y^2 = x^2 \Rightarrow y = \pm x$

$y = |x|$, $y = x$, $x > 0$, $y = -x$, $x < 0$, $(0, 1)$ ধনাত্মক, $(-1, 0)$ ঋণাত্মক

$$\therefore A = 2 \int_0^1 y dx = [x^2]_0^1 = 1 \text{ sq. unit}$$

$$\text{or, } A = \int_0^1 x \cdot dx - \int_{-1}^0 x dx = \left[\frac{x^2}{2} \right]_0^1 - \left[\frac{x^2}{2} \right]_{-1}^0 = \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2} \right) = 1 \text{ sq. unit}$$



04. (a) মান নির্ণয় কর:
$$\begin{vmatrix} 1 & -a & a^2 \\ a^2 & 1 & -a \\ -a & a^2 & 1 \end{vmatrix}$$

সমাধান:
$$\begin{vmatrix} 1 & -a & a^2 \\ a^2 & 1 & -a \\ -a & a^2 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1-a+a^2 & -a & a^2 \\ 1-a+a^2 & 1 & -a \\ 1-a+a^2 & a^2 & 1 \end{vmatrix} [c'_1 = c_1 + c_2 + c_3]$$

$$= (1-a+a^2) \begin{vmatrix} 1 & -a & a^2 \\ 1 & 1 & -a \\ 1 & a^2 & 1 \end{vmatrix} = (1-a+a^2) \begin{vmatrix} 0 & -(a+1) & a(a+1) \\ 0 & (1+a)(1-a) & -(1+a) \\ 1 & a^2 & 1 \end{vmatrix} \begin{cases} r'_1 = r_1 - r_2 \\ r'_2 = r_2 - r_3 \end{cases}$$

$$= (1-a+a^2)(1+a)^2 \begin{vmatrix} 0 & -1 & a \\ 0 & 1-a & -1 \\ 1 & a^2 & 1 \end{vmatrix} = (1-a+a^2)(1+a)^2(1-a+a^2) = (1-a+a^2)^2 (1+a)^2$$

05. (a) প্রমাণ কর যে, $|a-b| \leq |a| + |b|$

সমাধান: $-|a| \leq a \leq |a| \dots (i)$ এবং $-|-b| \leq -b \leq |-b| \Rightarrow -|b| \leq -b \leq |b| \dots (ii) [\because |-b| = |b|]$

(i) ও (ii) যোগ করে পাই, $-(|a| + |b|) \leq a - b \leq (|a| + |b|)$

$\therefore |a-b| \leq |a| + |b| \therefore |a-b| \leq |a| + |b|$ (Showed)

(b) প্রমাণ কর যে, $(A \cup B \cup C)' = A' \cap B' \cap C'$

সমাধান: $(A \cup B \cup C)' = [A \cup (B \cup C)]' = A' \cap (B \cup C)'$ [মরগ্যানের সূত্র] $= A' \cap B' \cap C' = A' \cap B' \cap C'$

06. (a) দেখাও যে, $\sqrt{i} + \sqrt{-i} = \sqrt{2}$

সমাধান: $(\sqrt{i} + \sqrt{-i})^2 = (\sqrt{i})^2 + 2\sqrt{i}\sqrt{-i} + (\sqrt{-i})^2 = i + 2\sqrt{-i^2} + (-i) = 2$

$\therefore \sqrt{i} + \sqrt{-i} = \sqrt{2}$ [Showed]

(b) $2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ এবং $\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ভেক্টর দুইটির লম্ব এমন একটি একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান: ভেক্টরটি \vec{c} হলে $-\vec{c} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} = 3\hat{i} - \hat{j} - 5\hat{k}$

$$\therefore \hat{c} = \pm \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} = \pm \frac{3\hat{i} - \hat{j} - 5\hat{k}}{\sqrt{9+1+25}} = \pm \frac{1}{\sqrt{35}} (3\hat{i} - \hat{j} - 5\hat{k})$$



07. (a) PERMUTATIONS শব্দটির বর্ণগুলো থেকে একটি স্বরবর্ণ এবং 2 টি ব্যঞ্জনবর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যায়, যেন স্বরবর্ণটি সবসময় মাঝখানে থাকে?

সমাধান: 1 টি করে P, E, R, M, U, A, I, O, N, S; 2 টি করে T

স্বরবর্ণ 5 টি (A, E, I, O, U); ব্যঞ্জনবর্ণ 6 টি (P, R, M, N, S, T)

সর্বদা স্বরবর্ণ মাঝে থাকে। সুতরাং ব্যঞ্জনবর্ণগুলো জায়গা পরিবর্তন করে।

2 টি T এবং একটি স্বরবর্ণ নিয়ে শব্দ = ${}^2C_2 \times {}^5C_1 = 5$ টি

1 টি T, 1 টি ব্যঞ্জনবর্ণ ও 1 টি স্বরবর্ণ নিয়ে শব্দ = ${}^5C_1 \times {}^5C_1 \times 2! = 50$

T বাদে দুটি ব্যঞ্জনবর্ণ ও 1 টি স্বরবর্ণ নিয়ে শব্দ = ${}^5C_2 \times {}^5C_1 \times 2! = 100$ ∴ মোট 155 টি।

* (b) মান নির্ণয় কর: $(1+2)\log_e 3 + \frac{1+2^2}{2!}(\log_e 3)^2 + \frac{1+2^3}{3!}(\log_e 3)^3 + \dots \infty$

সমাধান: $(1+2)\log_e 3 + \frac{1+2^2}{2!}(\log_e 3)^2 + \frac{1+2^3}{3!}(\log_e 3)^3 \dots = (1+2)x + \frac{1+2^2}{2!}x^2 + \frac{1+2^3}{3!}x^3 + \dots$

Let, $\log_e 3 = x$ ∴ $\left\{ x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + (2x) + \dots \right\} + \left\{ \frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^3}{3!} + \dots \right\}$

$= e^x - 1 + e^{2x} - 1 = e^{\log_e 3} - 1 + e^{\log_e 9} - 1 = 3 - 1 + 9 - 1 = 10$

08. (a) দুইটি রেখা $x \sin \alpha - y \cos \alpha + c = 0$ এবং $x \cos \alpha - y \sin \alpha + c = 0$ এর অন্তর্গত কোণ নির্ণয় কর। রেখা দুটি x অক্ষের সাথে যে দুইটি কোণ তৈরি করে, সেইগুলিও নির্ণয় কর।

সমাধান: $m_1 = \tan \alpha$, $m_2 = \cot \alpha = \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$

রেখা দুটি দ্বারা x অক্ষের সাথে সৃষ্ট কোণ α ও $\frac{\pi}{2} - \alpha$ ∴ এদের মধ্যবর্তী কোণ = $\left| \frac{\pi}{2} - \alpha - \alpha \right| = \left| \frac{\pi}{2} - 2\alpha \right|$

(b) $f(x) = x^2 + 3x + 1$ এবং $g(x) = 2x - 3$ হলে $(g \circ f)(2)$ এবং $(f \circ g)(2)$ নির্ণয় কর।

সমাধান: $f(x) = x^2 + 3x + 1$ এবং $g(x) = 2x - 3$ হলে $(g \circ f)(2)$ এবং $(f \circ g)(2)$ নির্ণয় কর।

$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2 + 3x + 1) = 2x^2 + 6x - 1$ ∴ $(g \circ f)(2) = 19$

$(f \circ g)(x) = f(gx) = f(2x - 3) = (2x - 3)^2 + 3(2x - 3) + 1$ ∴ $(f \circ g)(2) = 1 + 3 + 1 = 5$

09. (a) যদি $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূল দুইটি α এবং β হয়, তবে $ac(x^2 + 1) - (b^2 - 2ac)x = 0$ এর মূল দুইটি α , β -এর মাধ্যমে প্রকাশ কর।

সমাধান: $ax^2 + bx + c = 0$ এর মূল α , β ∴ $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ এবং $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

∴ $ac(x^2 + 1) - (b^2 - 2ac)x = 0 \Rightarrow \frac{c}{a}(x^2 + 1) - \left\{ \left(\frac{b}{a}\right)^2 - 2\frac{c}{a} \right\}x = 0$ [a^2 দিয়ে ভাগ করে।]

$\Rightarrow \alpha\beta x^2 - \left\{ -(\alpha + \beta) \right\}^2 - 2\alpha\beta \Big] x + \alpha\beta = 0 \Rightarrow \alpha\beta x^2 - (\alpha^2 + \beta^2)x + \alpha\beta = 0$

$\Rightarrow \alpha x(\beta x - \alpha) - \beta(\beta x - \alpha) = 0 = (\alpha x - \beta)(\beta x - \alpha) = 0$ ∴ $x = \frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha}$ ∴ মূলদ্বয় $\frac{\alpha}{\beta}, \frac{\beta}{\alpha}$



$$(b) \cos\theta = \frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right), \text{ হলে } \cos 4\theta = ?$$

$$\text{সমাধান: } \cos\theta = \frac{1}{2}\left(x + \frac{1}{x}\right) \Rightarrow \cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1 = 2 \times \frac{1}{4}\left(x^2 + \frac{1}{x^2} + 2\right) - 1 = \frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)$$

$$\therefore \cos 4\theta = 2 \times \left\{ \frac{1}{2}\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) \right\}^2 - 1 = 2 \times \frac{1}{4}\left(x^4 + \frac{1}{x^4} + 2\right) - 1 \quad \therefore \cos 4\theta = \frac{1}{2}\left(x^4 + \frac{1}{x^4}\right)$$

10. 176.4m উচ্চ একটি টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু থেকে একটি পাথরকে আনুভূমিক বরাবর ছোড়া হলো। পাথরটি টাওয়ারের পাদদেশ থেকে 96m দূরে ভূমিতে গিয়ে পড়ল। পাথরটি কত সময় পর ভূমিতে এসে পড়ল? কী দ্রুতিতে পাথরটি ছোড়া হয়েছিল? $g = 9.8\text{ms}^{-2}$.

$$\text{সমাধান: } h = ut - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -176.4 = -4.9t^2$$

$$\therefore t = 6\text{sec}; \quad x = vt \quad \therefore v = \frac{96}{6} = 16\text{ms}^{-1}$$

পদার্থবিজ্ঞান (Written)

11. একটি বস্তু স্থিরাবস্থায় ছিল। 15N বল এর উপর 4sec ধরে কাজ করে এবং তারপর আর কোন কাজ করল না। বস্তুটি এরপর 9sec এ 54m দূরত্ব গেল। বস্তুটির ভর বের কর।

$$\text{সমাধান: বল প্রয়োগ না হলে } \frac{dv}{dt} = 0 \quad \therefore 54 = 9v \quad \therefore v = 6\text{ms}^{-1}$$

$$\text{আবার, } v = v_0 + at \Rightarrow 6 = 0 + a \times 4 \quad \therefore a = \frac{3}{2}\text{ms}^{-2} \quad \therefore m = \frac{F}{a} = \frac{15}{\frac{3}{2}} = 10\text{kg}$$

12. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে কিছু গুচ্ছ বায়ু সংনমিত প্রক্রিয়ায় সংনমিত করে এবং আয়তন অর্ধেক করা হল। চূড়ান্ত চাপ নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } p_1 v_1^\gamma = p_2 v_2^\gamma \Rightarrow 1 \times v^{1.4} = p_2 \times \left(\frac{v}{2}\right)^{1.4} \quad \therefore p_2 = 2.64\text{ atm}$$

13. একজন আবিষ্কার্তা দাবি করল যে তার উদ্ভাবিত ইঞ্জিন 700K এবং 400K তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত এবং এর দক্ষতা 48%, তার দাবি কী সঠিক?

$$\text{সমাধান: } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{400}{700} = 42.86\% \neq 48\% \quad \therefore \text{দাবি সঠিক নয়।}$$

14. $5\Omega, 10\Omega$ এবং 15Ω এর তিনটি রোধ শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ে সাজানো আছে। উভয় ক্ষেত্রে তুল্য রোধ নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } R_p = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \right)^{-1}$$

$$R_p = \frac{30}{11}; \quad R_s = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 10 + 15; \quad R_s = 30$$

- 15.* কোন দোলন চুম্বকমান যন্ত্র একস্থানে 40sec এ 10টি দোল দেয় এবং অন্য একস্থানে একই সংখ্যক দোল দেয় 60sec এ। ঐ স্থান দুইটির ভূ-চুম্বক ক্ষেত্রের আনুভূমিক প্রাবল্য তুলনা কর।

$$\text{সমাধান: } T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{MH}} \quad \therefore \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \Rightarrow \frac{40}{60} = \sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \frac{9}{4} \quad \therefore H_1 : H_2 = 9 : 4$$



16. একটি 60W এর বাম্ব হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে। বাম্বটির তড়িৎ শক্তির মাত্র 2% যদি আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাম্বটি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর $\lambda = 5550 \times 10^{-10} \text{m}$)।

$$\text{সমাধান: } pt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow \frac{2}{100} \times 60 \times 1 = \frac{n \times 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{5550 \times 10^{-10}} \therefore n = 3.35 \times 10^{18} \text{ টি}$$

17. একটি প্রত্যাগামী ইঞ্জিন এর অন্তর্গামী তাপের $\frac{1}{6}$ অংশ কাজে রূপান্তর করে। নিম্ন তাপমাত্রাকে আর 60°C হ্রাস করলে এর দক্ষতা দ্বিগুণ হয় উচ্চ তাপমাত্রা তাপমাত্রা বের কর।

$$\text{সমাধান: } \eta_1 = \frac{1}{6} = 1 - \frac{T_2}{T_1} \therefore \frac{T_2}{T_1} = \frac{5}{6}$$

$$\text{আবার, } \eta_2 = 2\eta_1 = \frac{1}{3} = 1 - \frac{(T_2 - 60)}{T_1} \quad [\therefore \Delta^\circ\text{C} = \Delta\text{K}]$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{T_2}{T_1} - \frac{60}{T_1} = \frac{5}{6} - \frac{60}{T_1} \therefore T_1 = 360\text{K} \Rightarrow \frac{T_2}{360} = \frac{5}{6} \therefore T_2 = 300\text{K}$$

18. একজন দীর্ঘ দৃষ্টি সম্পন্ন ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 50cm, তিনি +2.5D ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন। এতে তাঁর স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কতটুকু হ্রাস পাবে?

$$\text{সমাধান: } P = 2.5\text{D} = \frac{1}{f}; v = -50\text{cm} = -0.5\text{m}$$

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{u} = 2.5 + 2 = 4.5; u = 0.22 \text{ m}$$

$$\Delta u = 0.5 - 0.22 = 0.28\text{m} \text{ (হ্রাস পাবে)}$$

19. 2600\AA তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো একটি ধাতবপৃষ্ঠে আপতিত হলে নিঃসৃত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি নির্ণয় কর। [ধাতবপৃষ্ঠের কার্যপেক্ষক 2.3eV]

$$\text{সমাধান: } hf = k_{\text{max}} + \phi \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \phi + k_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{2600 \times 10^{-10}} = 2.3 \times 1.6 \times 10^{-19} + k_{\text{max}}$$

$$\therefore k_{\text{max}} = 3.97 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{3.97 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ eV}; k_{\text{max}} = 2.48 \text{ eV}$$

20. একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে $1.8 \times 10^8 \text{m/sec}$ বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসাবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলে তাঁর বয়স কত হবে?

$$\text{সমাধান: } t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 30 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{1.8 \times 10^8}{3 \times 10^8}\right)^2}} \quad \left| \begin{array}{l} t = 30 \text{ year} \\ t_0 = ? \\ v = 1.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1} \end{array} \right.$$

$$\therefore t_0 = 24 \text{ year}$$

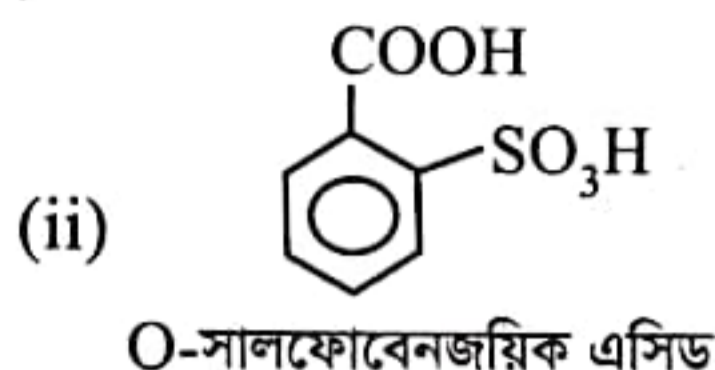
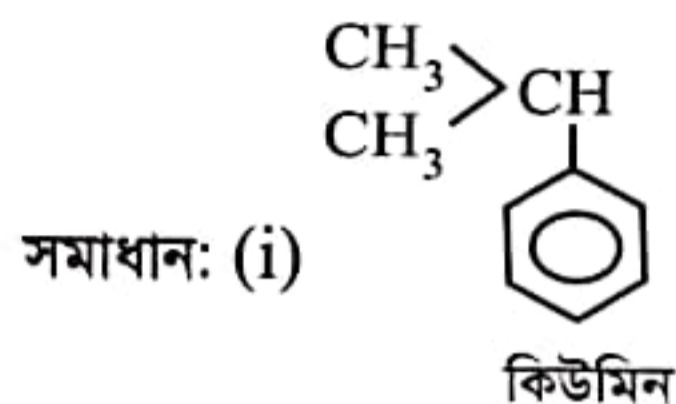
$$\therefore \text{বয়স হবে} = 25 + 24 = 49 \text{ year}$$



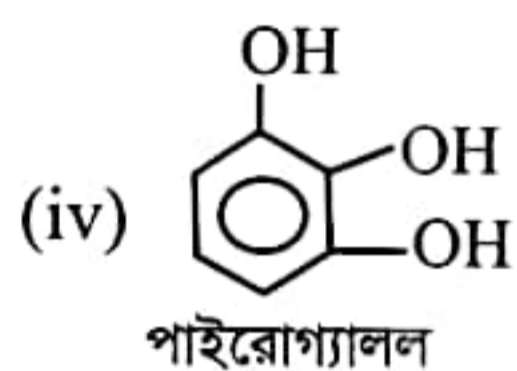
রসায়ন (Written)

21. নিম্নলিখিত যৌগসমূহের পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।

- (i) কিউমিন (ii) O-সালফোবেনজয়িক এসিড (iii) মোরের লবণ (iv) পাইরো গ্যালল (v) অ্যাক্রোলিক এসিড



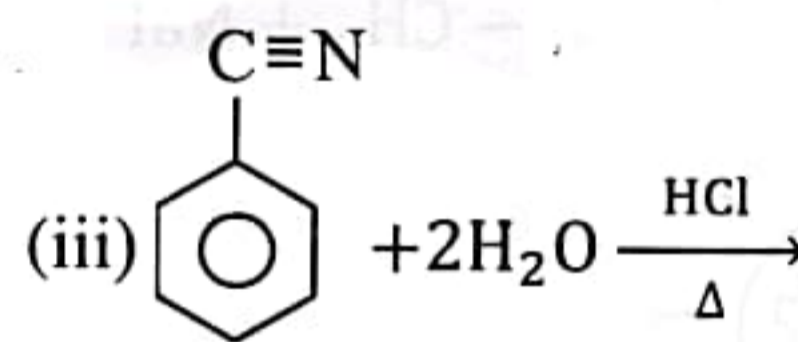
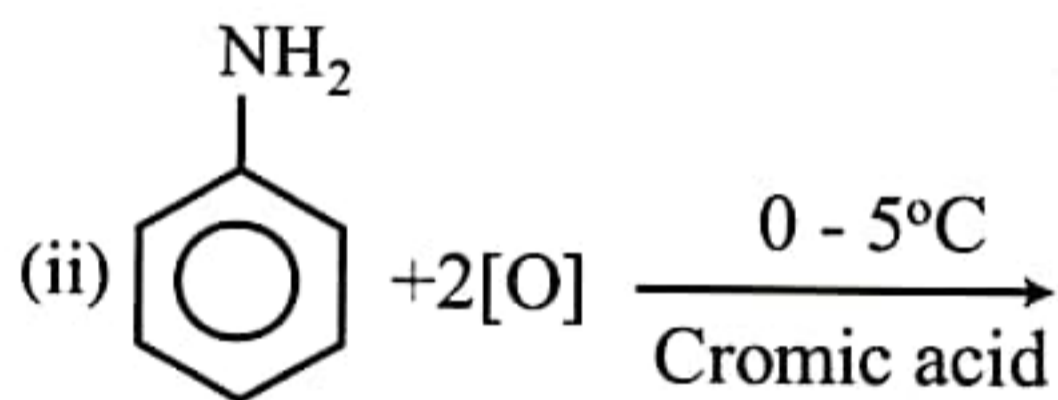
(iii) $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (মোরের লবণ)



(v) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$ (অ্যাক্রোলিক এসিড)

22. উৎপাদের নাম সহ নিচের বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর।

(i) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow$



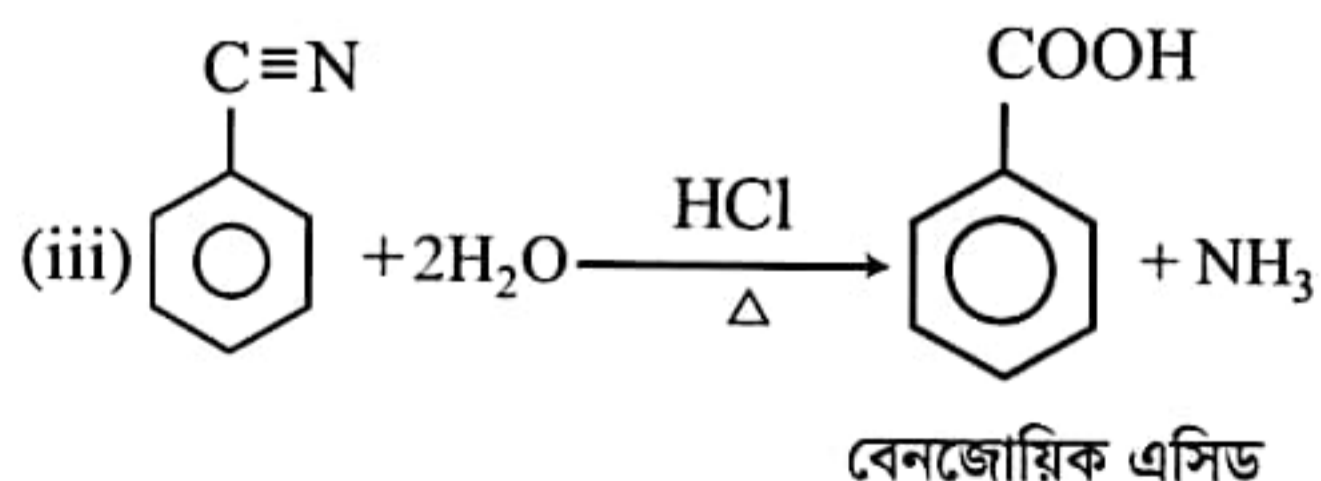
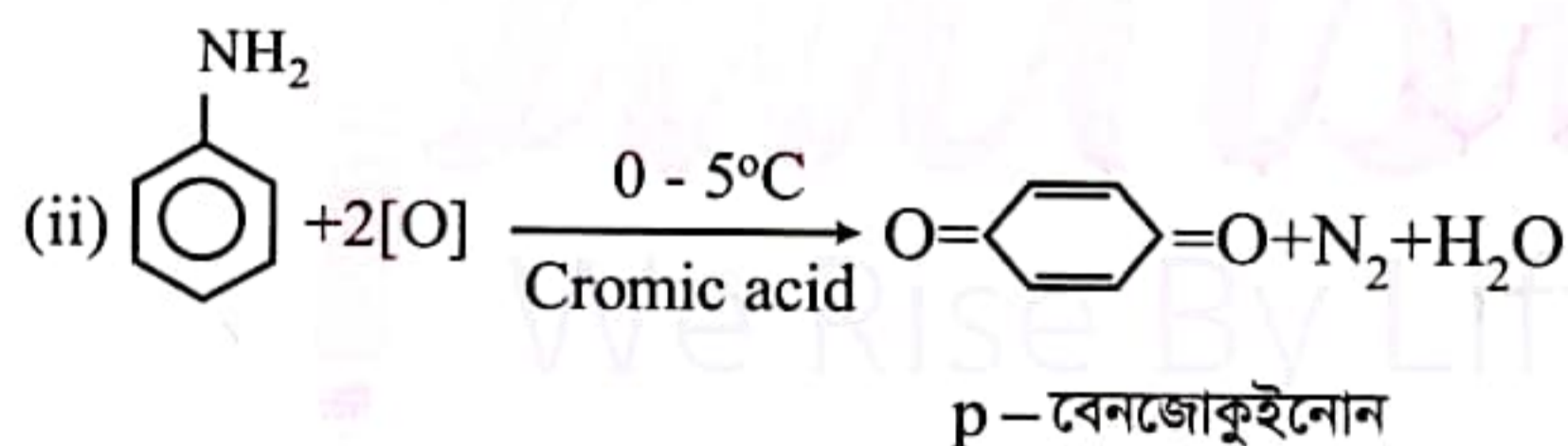
(iv) $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

(v) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow$

সমাধান: (i) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{PbS}(\text{s}) + 2\text{HNO}_3(\text{aq})$

লেড সালফাইড

নাইট্রিক এসিড



(iv) $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{KBr}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

মিথাইল অ্যামিন

(v) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$

পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট

পটাশিয়াম সালফেট

ক্রোমিয়াম (iii) সালফেট



23. (a) 1.5 লি Br_2 গ্যাস 27° সে তাপমাত্রায় ও 700 মিমি. চাপে কতগুলো অণু আছে তা নির্ণয় কর।
 (b) একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ড পরে বিক্রিয়কের এক-অষ্টমাংশ অবশিষ্ট থাকবে?

সমাধান: (a) $PV = nRT$

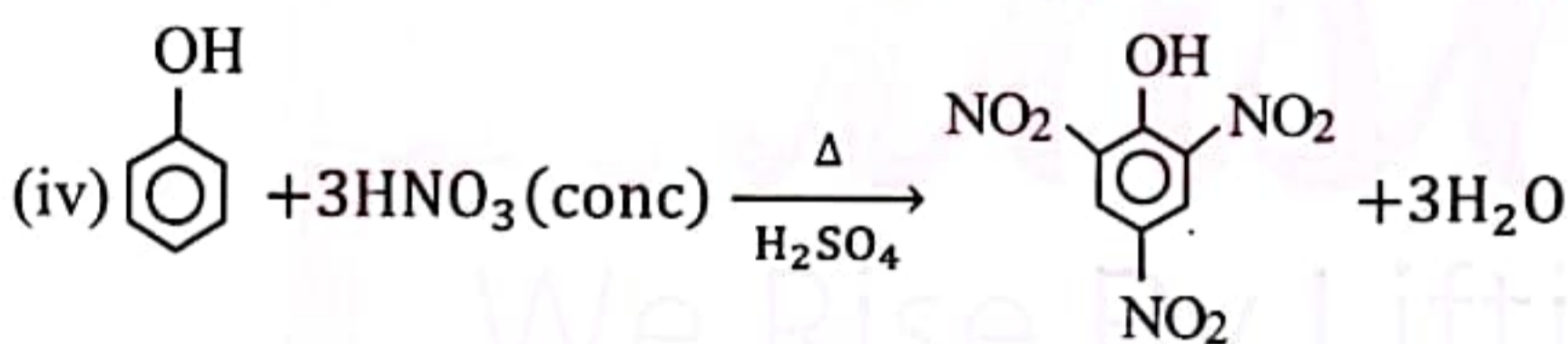
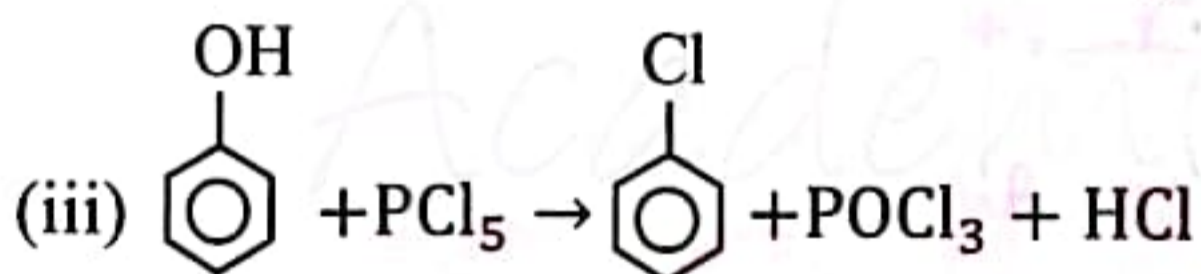
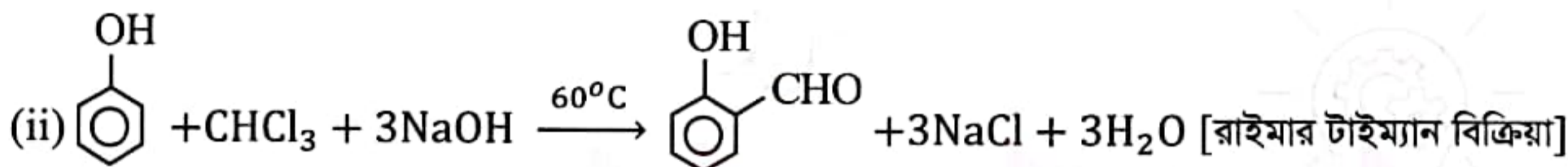
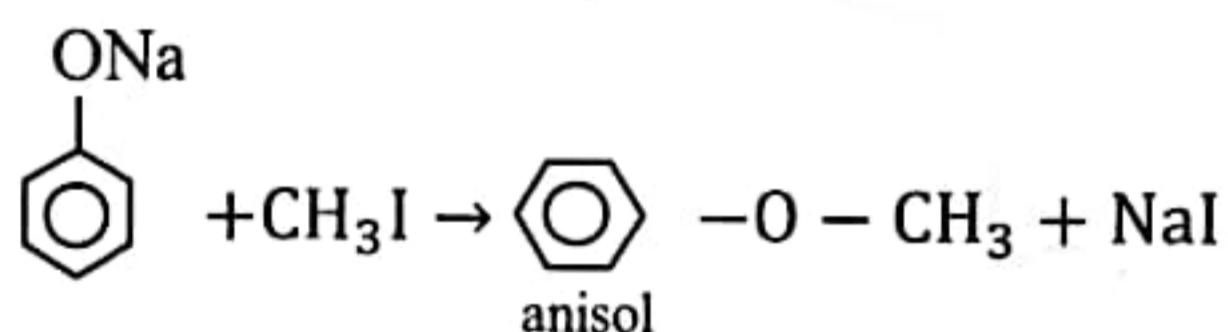
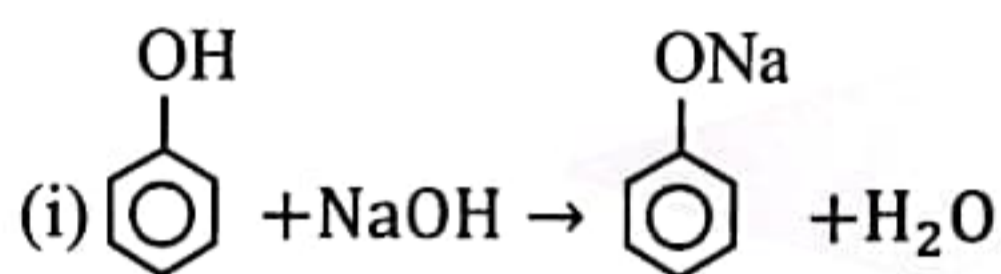
$$\Rightarrow \left(\frac{700}{760} \text{ atm} \right) \times (1.5 \text{ L}) = \frac{N}{6.023 \times 10^{23}} \times 8.314 \times (300 \text{ K}) \therefore N = 3.34 \times 10^{20} \text{ টি}$$

$$(b) K = \frac{0.693}{28}, t = \frac{28}{0.693} \ln \frac{a}{\frac{a}{8}} = 84 \text{ s}$$

24. ফেনল থেকে নিচের যৌগ গঠনের জন্য রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি লিখ?

- (i) এ্যানিসল (মিথক্সি বেনজিন) (ii) স্যালিসালডিহাইড
 (iii) ক্লোরো বেনজিন (iv) পিকরিক এসিড

সমাধান:



25. 5.17mg একটি জৈব যৌগটির দহন করলে 10.32mg CO_2 এবং 4.23mg H_2O পাওয়া যায়। যৌগটির আণবিক ভর 88 হলে, যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান: } \%C = \frac{12}{44} \times \frac{10.32}{5.17} \times 100 = 54.44\%; \%H = \frac{2}{18} \times \frac{4.23}{5.17} \times 100 = 9.09\%$$

$$\therefore \%O = (100 - 54.44 - 9.096)\% = 36.47\%$$

$$\therefore C:H:O = \frac{54.44}{12} : \frac{9.09}{1} : \frac{36.47}{16} = 4.54:9.09:2.28$$

$$C:H:O = 2:4:1 \therefore \text{স্থূল সংকেত} = (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_n$$

$$\therefore \text{স্থূল ভর} = 44 \therefore n = \frac{88}{44} = 2 \therefore \text{আণবিক সংকেত} = (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_2 = \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$$

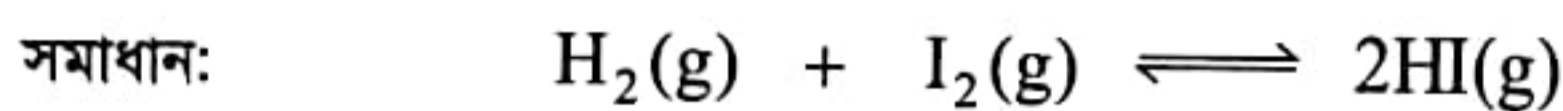


26. (a) 0.540M বিশিষ্ট 155ml দ্রবণে HCl -এর পরিমাণ কত?

$$\text{সমাধান: } S = \frac{1000w}{MV} \Rightarrow 0.54 = \frac{1000 \times w}{36.5 \times 155}$$

$$\therefore w = 3.055 \text{ gm}$$

(b) 4.05mol হাইড্রোজেন এবং 4.65ml আয়োডিন 444°C তাপমাত্রায় 1L ফ্লাস্কে রেখে তাপ দিলে 6.75mol HI উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক K_p ও K_c নির্ণয় কর।



At equilibrium 4.05 - α 4.65 - α 2 α

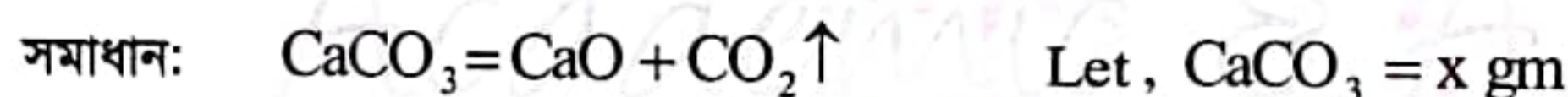
$$2\alpha = 6.75 \therefore \alpha = 3.375 \text{ mol}; K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

$$\text{Let, volume} = V \therefore K_c = \frac{\left(\frac{6.75}{V}\right)^2}{\left(\frac{4.05 - 3.375}{V}\right) \times \left(\frac{4.65 - 3.375}{V}\right)}$$

$$\sqrt{K_c} = 52.94; \Delta n = 2 - 1 - 1 = 0$$

$$\therefore K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n} = 52.94 \times (\text{RT})^0 \therefore K_p = 52.94$$

27. 184mg CaCO_3 ও MgCO_3 এর মিশ্রণকে উত্তপ্ত করলে 96gm অবশেষ পাওয়া যায়। মিশ্রণটিতে CaCO_3 ও MgCO_3 -এর শতকরা পরিমাণ বের কর।



$$100\text{g} \quad 56\text{g}$$



$$84\text{g} \quad 40\text{g}$$

$$\therefore \frac{56x}{100} + \frac{40(184 - x)}{84} = 96$$

Solving, $x = 100 \text{ gm}$

$$\therefore \% \text{CaCO}_3 = \frac{100}{184} = 54.35\%$$

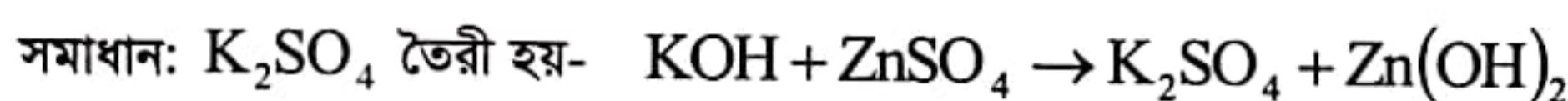
$$\text{এবং } \% \text{MgCO}_3 = \frac{84}{184} = 45.65\%$$

28. (a) Nylon 6.6 কী? এটার কাঁচামাল কী?

সমাধান: Nylon 6.6 একটি সংশ্লেষিত পলিঅ্যামাইড।

কাঁচামালঃ অ্যাডিপিক এসিড $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$ এবং হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন $\text{H}_2 - \text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$

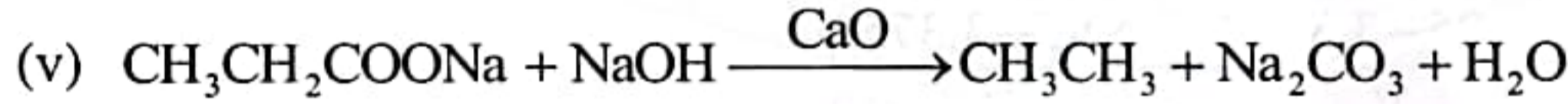
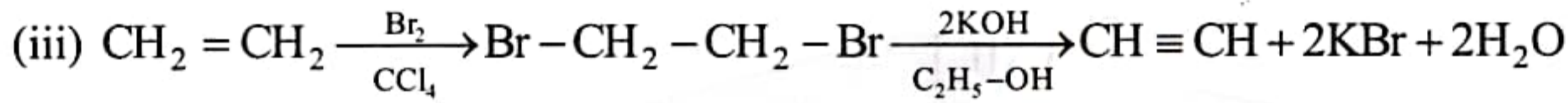
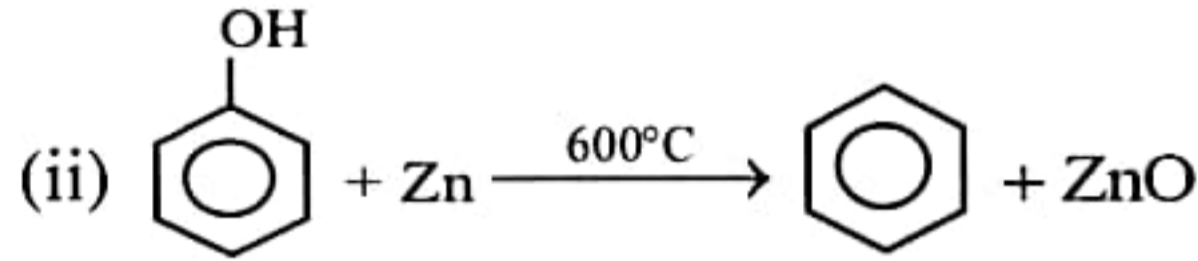
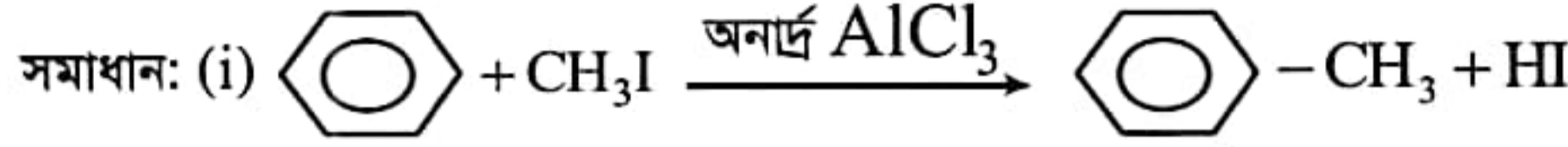
(b) ZnSO_4 -এর জলীয় দ্রবণে ধীরে ধীরে KOH দ্রবণ যোগ করিলে কী হয়?





29. নিম্নেলিখিত যৌগগুলি পারস্পরিক যে রূপান্তর হয় তার সমীকরণ লিখ।

- বেনজিন হতে টলুইন
- ফেনল হতে বেনজিন
- ইথিলিন হতে অ্যাসিটিলিন
- ইথিন হতে মিথানল
- সোডিয়াম প্রোপানয়েট হতে ইথেন



30. (a) জলীয় CuSO4 দ্রবণের মধ্য দিয়ে 0.40ampere বিদ্যুৎ এক ঘণ্টা চল্লিশ মিনিট ধরে প্রবাহিত করলে 0.80gm কপার জমা হয়। কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক নির্ণয় কর।

সমাধান: $w = Zit \Rightarrow 0.8 = Z \times 0.4 \times 3600$

$\therefore Z = 5.55 \times 10^{-4} \text{ g/c}$

(b) অক্সি-এসিটিলিন শিখা কিভাবে উৎপন্ন হয়? রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও।

সমাধান: ধাতব নলের সরু মুখে CH\equiv CH কে প্রচুর বায়ু বা অক্সিজেনে প্রজ্জ্বলিত করলে CH\equiv CH এর পূর্ণ দহনে নীলাভ

অক্সি- অ্যাসিটিলিন শিখা জ্বলে ওঠে। C2H2(g) + 5O2(g) \longrightarrow 4CO2(g) + 2H2O(g) + \text{তাপ}

ইংরেজি (Written)

31. (a) Translate the following sentence into English.

(i) ছেলেটি হাড়ে হাড়ে দুষ্ট।

Ans: The boy is wicked to the bone.

(ii) যন্ত্রটি এখন অকেজো।

Ans: The machine doesn't work now./ The machine is not workable now.

(iii) সাবধানের মার নেই।

Ans: Look before you leap.

(b) Translate the following sentence into Bengali.

(i) Mass education is the crying need of Bangladesh.

Ans: গণশিক্ষা বাংলাদেশের জন্য খুব জরুরি।

(ii) He must not cross our threshold.

Ans: সে অবশ্যই আমাদের দ্বার প্রান্ত অতিক্রম হবে না।

(iii) Self-confidences the essence of success.

Ans: আত্মবিশ্বাস সাফল্যের চাবিকাঠি/নির্ধারক।





32. Convert the following sentence as directed.

(i) The Padma is very big river. (Make it exclamatory)

Ans: How big river the padma is!

(ii) Although he has been working hard, he cannot prosper. (Make it simple)

Ans: In spite of/despite being handworker, he cannot prosper.

(iii) We do not hate poor. (Make it imperative)

Ans: Let us not hate the poor.

33. Make sentence with they followings:

(i) Blue Blood Ans: The Poor people are always hated by the blue blood of the society.

(ii) Far and hear Ans: The books are far and hear of the room.

(iii) In pursuit of Ans: The students should pass their time in pursuit of knowledge.

34. Change the voice of the following:

(i) Honey testes sweet. Ans: Honey is sweet when it is tasted.

(ii) He annoyed me. Ans: I was annoyed with him.

(iii) He made me do the work. Ans: I was made to do the work by him.

গণিত (MCQ)

01. ভেক্টর দুইটির অন্তর্গত কোণ $A = \sqrt{2} \cos \alpha i - \sqrt{2} \sin \alpha j$, $B = -\sqrt{2} \cos \alpha j + \sqrt{2} \sin \alpha k$ ($0 < \alpha < \pi/2$)

(a) $\pi/2 - 2\alpha$ (b) $\pi - 2\alpha$ (c) $\pi - \alpha$ (d) $\cos^{-1}(\sin \alpha \cos \alpha)$ (e) None

$$\text{সমাধান: } \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A \cdot B} = \frac{(\sqrt{2} \cos \alpha i - \sqrt{2} \sin \alpha j) \cdot (-\sqrt{2} \cos \alpha j + \sqrt{2} \sin \alpha k)}{\sqrt{(\sqrt{2} \cos \alpha)^2 + (-\sqrt{2} \sin \alpha)^2} \cdot \sqrt{(-\sqrt{2} \cos \alpha)^2 + (\sqrt{2} \sin \alpha)^2}}$$

$$= \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} [i \cdot j = 0; i \cdot k = 0; j \cdot k = 0] = \sin \alpha \cos \alpha \therefore \theta = \cos^{-1}(\sin \alpha \cos \alpha) \quad [\text{Ans: d}]$$

02. $\sin^{-1}(1)$ এর মান ($n = 1, 2, 3, \dots$)-

(a) $\frac{n\pi}{2}$ (b) $\frac{(n+1)\pi}{2}$ (c) $\frac{(2n+1)\pi}{2}$ (d) $2n\pi + \frac{\pi}{2}$ (e) None

$$\text{সমাধান: (d); } \sin \theta = 1; \theta = 2n\pi + \frac{\pi}{2} [n \in \mathbb{Z}]$$

03. যে গোলকের ব্যাস 1, তার পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের সংখ্যা মান কত?

(a) π (b) 4π (c) $4\pi/3$ (d) $\pi/4$ (e) None

$$\text{সমাধান: (a); ব্যাস} = 1 \therefore \text{ব্যাসার্ধ} = \frac{1}{2}; \text{পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল} = 4\pi r^2 = 4\pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \pi$$

04. $(4-k)x^2 + 2(k+2)x + 8k+1 = 0$ এর মূলদ্বয় সমান হবে, যদি-

(a) $k=0$ বা, $k=4$ (b) $k=4$ বা, $k=3$ (c) $k=3$ (d) $k=0$ বা, $k=3$ (e) None

$$\text{সমাধান: (d); মূলদ্বয় সমান হবে যদি নির্ণায়ক শূন্য হয়, } 4(k+2)^2 - 4(8k+1)(4-k) = 0$$

$$\text{or, } k^2 + 4k + 4 - 32k - 4 + 8k^2 + k = 0 \text{ or, } 9k^2 - 27k = 0 \text{ or, } k(k-3) = 0; k = 0, 3$$



05. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + kx)^{\frac{1}{x}}$ এর মান-

- (a) $\log_k x$ (b) $\ln(kx)$ (c) $\ln(k+k)$ (d) a^k (e) e^k

সমাধান: (e); $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + kx)^{\frac{1}{x}} = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + kx)^{\frac{1}{kx} \cdot k} = \lim_{x \rightarrow 0} \left\{ (1 + kx)^{\frac{1}{kx}} \right\}^k = e^k$

06. দুইটি বল p ও $2p$ একটি বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল। যদি বল দুইটি $2p$ ও $2p+8$ পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে তাহলে p এর মান -

- (a) 2 (b) 8 (c) 4 (d) 1 (e) None

সমাধান: (c); $\frac{P}{2P} = \frac{2P}{2P+8} \therefore P = 4$

07. $f(\theta) = \cos\theta - \sin\theta$ হলে, θ এর কোন মানের জন্য $f(\theta) = 0$ হবে?

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

সমাধান: (b); $f(\theta) = \cos\theta - \sin\theta$

$f(\theta) = 0 \therefore \cos\theta - \sin\theta = 0$

or, $\tan\theta = 1$ or, $\theta = \frac{\pi}{4}$

08. $f(x) = \ln(\sin x)$ হলে $e^{2f(x)}$ এর মান কোনটি?

- (a) $\frac{1}{2}(1 - \sin 2x)$ (b) $(1 - \sin 2x)$ (c) $\frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$ (d) $\frac{1}{2}(1 - \tan 2x)$ (e) $(1 - \cos 2x)$

সমাধান: (c); $f(x) = \ln(\sin x) \therefore e^{2f(x)} = e^{2\ln(\sin x)} = e^{\ln(\sin^2 x)}$

$= \sin^2 x = \frac{1}{2}(2\sin^2 x) = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$

09. $|x-1| < \frac{1}{10}$ হলে, $|x^2-1|$ এর মান কোনটি?

[Ans: e]

- (a) $1/100$ (b) $7/100$ (c) $14/100$ (d) $21/100$ (e) $21/100$

সমাধান: $|x-1| + |2| \geq |x+1| \therefore |x+1| \leq |x-1| + 2 \Rightarrow |x+1| < \frac{1}{10} + 2$

$\therefore |x+1| < \frac{21}{10} \therefore |x^2-1| < \frac{21}{100}$

Note: $|x^2-1| < \frac{21}{100}$, এ হিসেবে $|x^2-1|$ এর মান (a), (b), (c) হতে পারে।

10. $4+3i$ জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর।

- (a) $4, \tan^{-1} \frac{1}{4}$ (b) $5, \tan^{-1} \frac{1}{5}$ (c) $5, \tan^{-1} \frac{3}{4}$ (d) $5, \tan^{-1} \frac{1}{4}$ (e) $3, \tan^{-1} \frac{3}{4}$

সমাধান: (c); $r \cos\theta = 4$; $r \sin\theta = 3$

$r = 5$ and $\theta = \tan^{-1} \frac{3}{4}$



11. $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix} = ?$

- (a) $4(x+y+z)$ (b) $3(x+y+z)$ (c) $4(x^3+y^3+z^3)$ (d) $4x^2y^2z^2$ (e) None

সমাধান: (e); $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & x & y \\ -2z & x+z & z \\ -2z & z & y+z \end{vmatrix} (c'_1 = c_1 - c_2 - c_3)$

$= -2z \begin{vmatrix} 0 & x & y \\ 1 & x+z & z \\ 1 & z & y+z \end{vmatrix} = -2z \begin{vmatrix} 0 & x & y \\ 0 & x & -y \\ 1 & z & y+z \end{vmatrix} [r'_2 = r_2 - r_3] = 4xyz$

12. যদি $A+B+C=\pi$ হয় তবে $\cot B \cot C + \cot C \cot A + \cot A \cot B$ এর মান কোনটি?

- (a) $\pi/2$ (b) $\pi/4$ (c) $1/4$ (d) $1/2$ (e) 1

সমাধান: (e); $\cot C = \cot\{\pi - (A+B)\}$ or, $\cot C = -\cot(A+B)$ or, $\cot C = -\frac{\cot A \cot B - 1}{\cot A + \cot B}$

or, $\cot A \cot C + \cot C \cot B = -\cot A \cot B + 1$ or, $\cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A = 1$

Alternative: Let, $A = B = C = \frac{\pi}{3} \therefore \sum \cot A \cot B = \sum (\cot A)^2 = 3 \times \frac{1}{3} = 1$ (short-cut)

13. যদি ${}^n P_r = 240$ এবং ${}^n C_r = 120$ হয়, তবে n ও r এর মান নির্ণয় কর।

- (a) 4, 2 (b) 16, 4 (c) 16, 2 (d) 2, 16 (e) 4, 16

সমাধান: (c); ${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!} = 240$ and ${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} = 120$

$r! = 2$ or $r = 2 \therefore n^2 - n = 240 \therefore (n-16)(n+15) = 0 \therefore n = 16$

14. $\frac{y^2}{2} - x^2 = 1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর।

- (a) $\frac{\sqrt{13}}{3}$ (b) $\frac{13}{\sqrt{3}}$ (c) $\frac{3}{\sqrt{13}}$ (d) $\pm\sqrt{13}$ (e) $\pm\sqrt{3}$

সমাধান: $e = \sqrt{\frac{3}{2}}$, No correct answer

15. 50 m মিটার দূরত্ব অতিক্রম করতে একখানি গাড়ীর বেগ 10 m/s হতে 20 m/s হয়। আরও 200 m যাবার পর তার বেগ কত হবে?

- (a) 30 m/s (b) 20 m/s (c) 40 m/s (d) 50 m/s (e) None

সমাধান: (c); $a = \frac{v^2 - u^2}{2s} = \frac{(20)^2 - (10)^2}{2 \times 50} = 3$; $v_f^2 = 20^2 + 2 \times 3 \times 200 = 1600 \therefore v_f = 40 \text{ms}^{-1}$

16. একটি উঁচু টাওয়ারের শীর্ষবিন্দু হতে একটি বল 21 m/s গতিবেগে অনুভূমিক দিকে নিক্ষেপ করা হলো। বলটি টাওয়ারের পাদদেশ হতে 84 m দূরে ভূমিতে আঘাত করলে টাওয়ারের উচ্চতা কত?

- (a) 30 m (b) 39 m (c) 45 m (d) 20 m (e) None

সমাধান: (e); $t = \frac{x}{v_{x_0}} = \frac{84}{21} = 4 \text{s}$; $y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4 \text{m}$



17. 80 m প্রশস্ত একটি নদীতে স্রোত না থাকলে তা সোজাসুজি পাড়ি দিতে একজন লোকের সময় লাগে 4 minutes, কিন্তু স্রোত থাকলে তা পার হতে সময় লাগে 5 minutes । স্রোতের বেগ নির্ণয় কর ।
 (a) 15 m/min (b) 12 m/min (c) 16 m/min (d) 14 m/min (e) 13 m/min

সমাধান: (b); $u = 20 \text{ m/min}$; $\sqrt{u^2 - v^2} = 16 \text{ m/min}$; $v^2 = 20^2 - 16^2$ or, $v = 12 \text{ m/min}$

18. পরাবৃত্ত $y^2 = -4ax$ এর দিকাক্ষের সমীকরণ-

- (a) $x + a = 0$ (b) $x - a = 0$ (c) $x = 0$ (d) $x + y = a$ (e) None

সমাধান: (b); $y^2 = 4(-a)x$; দিকাক্ষ $x = -(-a)$ or, $x - a = 0$

19. $y = x^2(1-x)$ এর সর্বোচ্চ মান-

- (a) $\frac{1}{27}$ (b) $\frac{2}{27}$ (c) $\frac{4}{27}$ (d) $\frac{1}{8}$ (e) None

সমাধান: (c); $y = x^2(1-x)$ Now, $2x - 3x^2 = 0$

$$y_1 = 2x - 3x^2 \therefore x = 0, \frac{2}{3}; y_2 = 2 - 6x \text{ for, } \frac{2}{3} = x$$

$$y_2 < 0 \text{ সর্বোচ্চ মান, } y = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \left(1 - \frac{2}{3}\right) = \frac{4}{27}$$

20. $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sqrt{4 - \sin^2 x}} = ?$

- (a) $\frac{\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{6}$ (c) $\frac{\pi}{4}$ (d) $\frac{\pi}{3}$ (e) None

সমাধান: (b); Let, $z = \sin x \therefore dz = \cos x dx$

When, $x = \frac{\pi}{2}$ then, $z = 1$; $x = 0$ then, $z = 0$

$$\therefore \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{\sqrt{4 - \sin^2 x}} = \int_0^1 \frac{dz}{\sqrt{4 - z^2}} = \left[\sin^{-1} \frac{z}{2} \right]_0^1 = \frac{\pi}{6}$$

পদার্থবিজ্ঞান (MCQ)

21. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবকের মান কত?

[Ans: a]

- (a) $R = 8.314 \text{ J/k/mol}$ (b) $R = 8.314 \text{ J/k}$
 (c) $R = 8.314 \text{ J/mol}$ (d) $R = 8.314 \text{ kJ/mol}$ (e) None

22. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে?

- (a) 574.25°F & 574.25 K (b) 570.1°F & 570.1 K
 (c) 578.12°F & 578.12 K (d) 530.14°F & 530.14 K (e) None

সমাধান: (a); $\frac{x - 32}{9} = \frac{x - 273}{5}$

or, $5x - 160 = 9x - 2457$ or, $x = 574.25^\circ\text{F, K}$



23. কোন system পরিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি শোষণ করায় এর অন্তস্থ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পেল। system কর্তৃক পরিবেশের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ হলো-
- (a) 300 J (b) 600 J (c) 800 J (d) 500 J (e) 100 J

সমাধান: (a); $\Delta Q = \Delta U + W$

or, $800 = 500 + W$ or, $W = 300 J$

24. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুণ্ডলিতে 4A তড়িৎ প্রবাহ চালালে 0.02Wb চৌম্বক ফ্লাক্স তৈরী হয়। কুণ্ডলির স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক কত?
- (a) 0.5 Henry (b) 1.0 Henry (c) 5.0 Henry (d) 50 Henry (e) 12 Henry

সমাধান: (a); $L_i = n\phi$ or, $L = \frac{100 \times .02}{4} = .5 \text{ Henry}$

25. 1m বক্রতার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট 1টি অবতল দর্পণের মেরুবিন্দু হতে 1 m দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় কর।
- (a) 1 m (b) 2 m (c) 3 m (d) 4 m (e) 3.5 m

সমাধান: (a); বক্রতার কেন্দ্রে বস্তু রাখলে বক্রতার কেন্দ্রেই প্রতিবিম্ব তৈরি হয়।

26. একটি বস্তু কণার ভর $9.1 \times 10^{-28} \text{ kg}$ । এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে?
- (a) $8.19 \times 10^{-11} \text{ J}$ (b) $8.29 \times 10^{-12} \text{ J}$ (c) 8.29J (d) $8.21 \times 10^{-3} \text{ J}$ (e) $8.19 \times 10^{-3} \text{ J}$

সমাধান: (a); $E = mc^2 = 9.1 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2 = 8.19 \times 10^{-11} \text{ J}$

27. 22 m/sec^2 মন্দন সৃষ্টিকারী বল প্রয়োগ করে একটি গাড়ীকে 44 m দূরে থামানো হলে গাড়ীটির আদিবেগ কত?
- (a) 40 ms^{-1} (b) 36 ms^{-1} (c) 44 ms^{-1} (d) 22 ms^{-1} (e) 11 ms^{-1}

সমাধান: (c); $v^2 = u^2 - 2as$ or, $u^2 = 2 \times 22 \times 44$ [$v = 0, a = 22, s = 44$] or, $u = 44 \text{ ms}^{-1}$

28. তাপধারণ ক্ষমতার মাত্রা সমীকরণ কোনটি?

[Ans: b]

(a) $ML^2T^1\theta^{-2}$ (b) $ML^2T^{-2}\theta^{-1}$ (c) $ML^{-1}T^{-2}\theta^{-1}$ (d) $ML^{-2}T^{-2}\theta^{-1}$ (e) $ML^{-1}T^{-1}\theta^{-1}$

29. সূর্যের ভরের সঠিক সমীকরণ কোনটি?

(a) $M = \frac{4\pi r^3}{GT^2}$ (b) $M = \frac{4\pi r^2}{GT^2}$ (c) $M = \frac{4\pi^2 r^2}{GT^2}$ (d) $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^3}$ (e) $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

সমাধান: (e); $T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ or, $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

30. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারের বরফ বিন্দু 5°C এবং স্টিম বিন্দু 115°C । কোন বস্তুর প্রকৃত তাপমাত্রা 40°C হলে ঐ থার্মোমিটার বস্তুটির তাপমাত্রা কত প্রদর্শন করবে?

(a) 49°C (b) 94°C (c) 45°C (d) 54°C (e) 44°C

সমাধান: (a); $\frac{\theta - 5}{115 - 5} = \frac{C}{100}$

or, $\theta - 5 = \frac{40 \times 110}{100}$ or, $\theta = 49^\circ\text{C}$

31. তরঙ্গের দুটি কণার মধ্যে পথ পার্থক্য 0.325 m এবং দশা পার্থক্য 3.14 রেডিয়ান হলে তরঙ্গের দৈর্ঘ্য কত?

(a) 0.46 m (b) 0.65 cm (c) 0.56 cm (d) 0.56 m (e) 0.65m

সমাধান: (e); $\frac{\lambda}{\text{Path difference}} = \frac{2\pi}{\delta}$ or, $\lambda = 0.65 \text{ m}$.



32. বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য $5.89 \times 10^{-7} \text{ m}$ । যে কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক 1.52 তাতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
 (a) $3.875 \times 10^{-6} \text{ m}$ (b) $38.75 \times 10^{-7} \text{ m}$ (c) $38.75 \times 10^{-6} \text{ m}$
 (d) $35.87 \times 10^{-7} \text{ m}$ (e) $3.875 \times 10^{-7} \text{ m}$

সমাধান: (e); $\lambda_g = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{5.89 \times 10^{-7}}{1.52} = 3.875 \times 10^{-7} \text{ m}$

33. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ 25° হলে হীরকের প্রতিসরাঙ্ক কত?
 (a) 1.73 (b) 1.37 (c) 2.73 (d) 2.37 (e) 3.27

সমাধান: (d); $\mu = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{1}{\sin 25^\circ} = 2.37$

34. একটি ট্রানজিস্টরের বিবর্ধন গুণাঙ্ক 0.98 এবং অ্যামিটার কারেন্ট 1.5 mA হলে কালেক্টর কত?
 (a) 7.47 mA (b) 4.74 mA (c) 4.17 mA (d) 1.74 mA (e) 1.47 mA

সমাধান: (e); $\alpha = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_e}$; $\Delta I_c = .98 \times 1.5 \text{ mA} = 1.47 \text{ mA}$

35. একটি 100 MeV শক্তির ফোটনের কম্পাঙ্ক কত?
 (a) $2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (b) $4.21 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (c) $6.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$
 (d) $8.14 \times 10^{22} \text{ Hz}$ (e) $9.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$

সমাধান: (a); $E = h\nu$; $\nu = \frac{E}{h} = \frac{100 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 2.41 \times 10^{22} \text{ Hz}$

36. এক জুল কত কিলোওয়াট ঘণ্টার সমান?
 (a) $8.78 \times 10^{-7} \text{ kWh}$ (b) $0.78 \times 10^{-7} \text{ kWh}$
 (c) $1.78 \times 10^{-7} \text{ kWh}$ (d) $2.78 \times 10^{-7} \text{ kWh}$ (e) $7.28 \times 10^{-7} \text{ kWh}$

সমাধান: (d); $1 \text{ J} = \frac{1}{1000} \text{ kJ} = \frac{1}{1000} \text{ kW.s} = \frac{1}{1000 \times 3600} \text{ kWh} = 2.78 \times 10^{-7} \text{ kWh}$

37. দুটি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 5 একক। তারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কত?
 (a) 5 unit (b) 0 unit (c) 25 unit (d) 15 unit (e) None

সমাধান: (a); $R^2 = 2p^2 + 2p^2 \cos 120^\circ = p^2 \therefore R = p = 5$

38. বলের মাত্রার সমীকরণ কোনটি?
 (a) $[MLT^{-2}]$ (b) $[MLT]$ (c) $[MLT^{-1}]$ (d) $[MLT^{-3}]$ (e) $[MLT^{-4}]$

সমাধান: (a); বল = ভর \times ত্বরণ = $[M] \times [LT^{-2}] = [MLT^{-2}]$

39. কোনটি ঘূর্ণায়মান বস্তুর গতিশক্তি? [Ans: b]

(a) $KE = \frac{1}{2} I\omega$ (b) $KE = \frac{1}{2} I\omega^2$ (c) $KE = I\omega$ (d) $KE = \frac{1}{2} I$ (e) None

40. মুক্তি বেগের সমীকরণ কোনটি?
 (a) $V_E = \sqrt{2gR}$ (b) $V_E = 2gR$ (c) $V_E = \sqrt{2gR}$ (d) $V_E = \frac{\sqrt{2}}{gR}$ (e) None

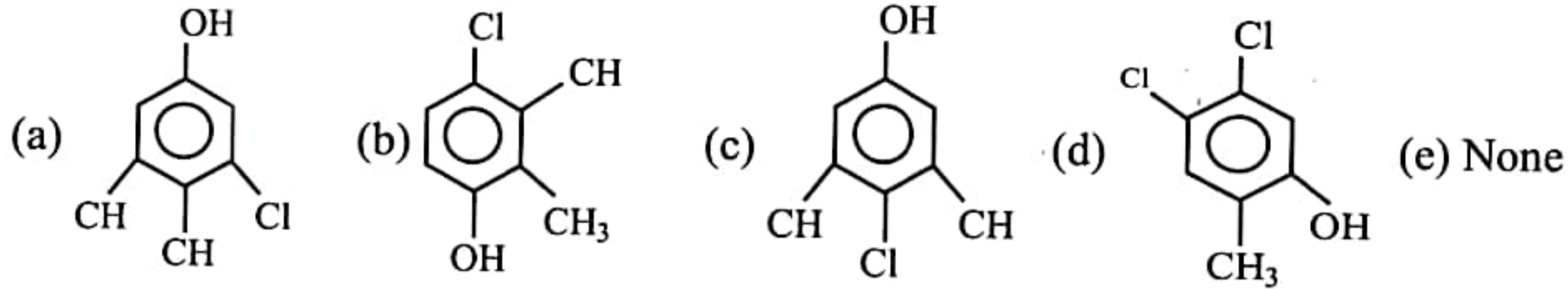
সমাধান: (a); $\frac{1}{2} m(V_E)^2 = \frac{GMm}{R}$ or, $V_E^2 = \frac{2GM}{R}$ or, $V_E = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ or, $V_E = \sqrt{2gR}$



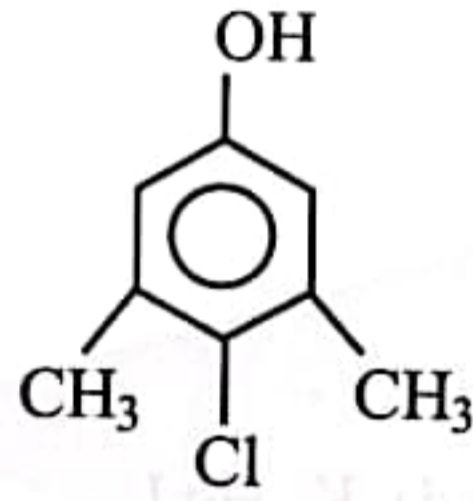
রসায়ন (MCQ)

41. ছবির ফ্রেম ও দুরবীনের আয়না তৈরীতে কি ব্যবহৃত হয়? [Ans: c]
 (a) Na (b) Cu (c) Al (d) Fe (e) None

42. ডেটলের সংকেত নিচের কোনটি?



সমাধান: (e); সঠিক সংকেত



43. নিচের কোনটি কাঁদুনে গ্যাস?
 (a) ক্লোরোপিক্রিন (b) নাইট্রাস অক্সাইড (c) ফ্লোথেন (d) ক্লোরডেন (e) কোনটিই নয়

সমাধান: (a); ক্লোরোপিক্রিন ($\text{CCl}_3 - \text{NO}_2$) হল কাঁদুনে গ্যাস।

44. 50 gm ইউরিয়া 850 gm পানিতে দ্রবীভূত করলে দ্রবণের শক্তির মোলারিটিতে কত হবে?

[পানির ঘনত্ব = 0.9887 gm/cc ও ইউরিয়ার আণবিক ওজন = 60।]

- (a) 0.9803M (b) 0.9693M (c) 1.0416M (d) 0.9916M (e) None

সমাধান: $850 \text{ gm} \equiv 859.714 \text{ cc}$; $50 \text{ gm urea} = \frac{50}{60} \text{ mol urea}$

$$M = \frac{50 \times 1000}{60 \times 859.714} = .9693M \quad [\because n = VM]$$

45. আয়োডিন দ্রবনে যদি সামান্য পরিমাণ স্টার্চ যোগ করা হয়, তবে দ্রবণের রং কি হবে? [Ans: c]

- (a) বাদামী (b) হলুদ (c) গাঢ় নীল (d) হালকা হলুদ (e) কোনটিই নয়

46. মরিচার রাসায়নিক সংকেত কোনটি? [Ans: b]

- (a) Fe_2O_3 (b) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 (c) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (d) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (e) None

47. নিচের কোনটি বেনজিন দ্রবণে কার্বনের শতকরা সঠিক পরিমাণ?

- (a) 90.75 (b) 92.30 (c) 78.25 (d) 75.00 (e) None

সমাধান: (b); বেনজিনের আণবিক ভর = 78; কার্বনের পরিমাণ = 72

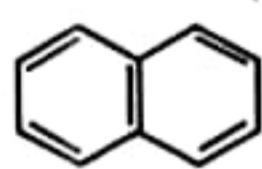
$$\text{কার্বনের শতকরা পরিমাণ} = \frac{72}{78} \times 100 = 92.30\%$$

48. নিম্নের কোনটি ডি-ব্লকের মৌল?

- (a) Hg (b) As (c) In (d) Sn (e) Rn

সমাধান: (a); $\text{Hg}(80) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$



49. নিচের কোনটি রক্তের pH এর মান? [Ans: d]
 (a) 7–7.55 (b) 6.45–7.45 (c) 6.0–7.45 (d) 7.35–7.45 (e) 7.0–8.0
50. সর্বমোট কয়টি ইলেকট্রন f -অরবিটাল ধারণ করতে পারে?
 (a) 10 (b) 6 (c) 14 (d) 2 (e) None
 সমাধান: (c); $f = 3 \therefore m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 \therefore$ মোট অর্বিটাল = 7 \therefore মোট ইলেকট্রন = $7 \times 2 = 14$
51. নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় 'X' কোন কণা?
 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{X}$
 (a) α -particle (b) β -particle (c) γ -ray (d) Neutron (e) None
 সমাধান: (b); ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$
52. MnO_4^- আয়নে Mn এর জারণ সংখ্যা কত?
 (a) 4 (b) 7 (c) 9 (d) 6 (e) 3
 সমাধান: (b); $x + (-2 \times 4) = -1 \therefore x = +7$
53. নিচের কোন জটিল যৌগটির ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলা হয়? [Ans: a]
 (a) KHgI_3 (b) $\text{K}_2\text{Hg}_2\text{I}$ (c) NaHgI_3 (d) K_2HgI_3 (e) None
54. শিল্পের NH_3 থেকে HNO_3 তৈরির পদ্ধতিকে বলা হয়— [Ans: d]
 (a) Contact Process (b) Haber Process (c) Solvey Process
 (d) Ostwald Process (e) None
55. সমুদ্রের পানিতে সোডিয়াম ক্লোরাইডের ঘনত্ব (g/ml) কত? [Ans: a]
 (a) 2.56 (b) 5.32 (c) 1.26 (d) 7.98 (e) None
56. নিচের কোন যৌগটি ফেহলিং দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে লাল অধঃক্ষেপ দেয়?
 (a) RCH_2X (b) RCOOH (c) RCH_2OH (d) RCH_2CHO (e) None
 সমাধান: (d); RCH_2CHO এর $-\text{CHO}$ যুক্ত যৌগ ফেহলিং দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে।
57. সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলটি হল—
 (a) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^{-1}$ (b) $1s^2 2s^2 2p^5$ (c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ (e) None
 সমাধান: (b); ফ্লোরিন ($1s^2 2s^2 2p^5$) সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল।
58. ন্যাপথলিনে π বন্ধন সংখ্যা -
 (a) 6 (b) 3 (c) 4 (d) 7 (e) 5
 সমাধান: (e);  মোট π বন্ধন = 5
 Naphthalene
59. ড্রাই ওয়াশিং এ ব্যবহৃত হয় কোনটি? [Ans: a]
 (a) Light Naphthalene (b) Kerosene (c) Gasoline
 (d) Petrol (e) None
60. রক্তের বাফার ক্রিয়ার সমীকরণ কোনটি? [Ans: a]
 (a) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-$ (b) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{CO}_3$
 (c) $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_2^{2-}$ (d) $\text{HCO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
 (e) None