



# RUET Admission Test 2011-2012

## গণিত (Written)

01. (a) মান নির্ণয় কর :  $dy/dx$ , যখন  $y = \cot^{-1}(\sqrt{1+x^2} - x)$

সমাধান:  $y = \cot^{-1}(\sqrt{1+x^2} - x)$

ধরি,  $x = \tan \theta$

$$\begin{aligned} y &= \cot^{-1}(\sec \theta - \tan \theta) = \cot^{-1} \left\{ \frac{1 - \sin \theta}{\cos \theta} \right\} = \cot^{-1} \left\{ \frac{\sin^2 \frac{\theta}{2} - 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} + \cos^2 \frac{\theta}{2}}{\cos^2 \frac{\theta}{2} - \sin^2 \frac{\theta}{2}} \right\} \\ &= \cot^{-1} \left\{ \frac{\cos \frac{\theta}{2} - \sin \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2} + \sin \frac{\theta}{2}} \right\} = \cot^{-1} \left\{ \frac{1 - \tan \frac{\theta}{2}}{1 + \tan \frac{\theta}{2}} \right\} = \cot^{-1} \left\{ \frac{\tan \frac{\pi}{4} - \tan \frac{\theta}{2}}{1 + \tan \frac{\pi}{4} \tan \frac{\theta}{2}} \right\} = \cot^{-1} \left\{ \tan \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \right) \right\} \\ &= \cot^{-1} \left\{ \cot \left\{ \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right\} \right\} = \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} = \frac{\pi}{4} + \frac{\tan^{-1} x}{2} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{1+x^2} = \frac{1}{2(1+x^2)} \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

(b) মান নির্ণয় কর :  $dy/dx$ , যখন  $x^a y^b = (x-y)^{a+b}$

সমাধান:  $x^a y^b = (x-y)^{a+b} \Rightarrow \ln(x^a \cdot y^b) = \ln(x-y)^{a+b} \Rightarrow \ln x^a + \ln y^b = (a+b) \ln(x-y)$

$$\Rightarrow a \ln x + b \ln y = (a+b) \ln(x-y) \Rightarrow \frac{a}{x} + \frac{b}{y} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{a+b}{x-y} \left( 1 - \frac{dy}{dx} \right) \Rightarrow \frac{a}{x} + \frac{b}{y} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{a+b}{x-y} - \frac{a+b}{x-y} \cdot \frac{dy}{dx}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{y} \cdot \frac{dy}{dx} + \frac{a+b}{x-y} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{a+b}{x-y} - \frac{a}{x} \Rightarrow \left( \frac{b}{y} + \frac{a+b}{x-y} \right) \frac{dy}{dx} = \frac{ax + bx - ax + ay}{x(x-y)}$$

$$\Rightarrow \left\{ \frac{bx - by + ay + by}{y(x-y)} \right\} \frac{dy}{dx} = \frac{bx + ay}{x(x-y)} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \cdot \frac{bx + ay}{bx + ay} [x \neq y] \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x}$$

02. (a) যোজিত ফল নির্ণয় কর :  $\int x^3 e^{x^2} dx$

সমাধান: ধরি,  $x^2 = z$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 2x dx &= dz \\ \Rightarrow dx &= \frac{dz}{2x} \end{aligned} \quad \left| \begin{aligned} &\int x^3 e^z \cdot \frac{dz}{2x} \\ &= \frac{1}{2} \int z e^z dz = \frac{1}{2} \left[ z \int e^z dz - \int \left( \frac{dz}{dz} \cdot \int e^z dz \right) dz \right] \\ &= \frac{1}{2} z e^z - \frac{1}{2} e^z + c = \frac{1}{2} e^z (z-1) + c = \frac{1}{2} e^{x^2} (x^2 - 1) + c \end{aligned} \right.$$

(b) যোজিত ফল নির্ণয় কর :  $\int \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} dx$

$$\text{সমাধান: } I = \int \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} dx = x \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} - \int \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{x}{x+a}}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{x}} \cdot \frac{x+a-x}{(x+a)^2} \cdot x dx$$

$$= x \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} - \int \frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{a}} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{x}} \cdot \frac{a}{(x+a)^2} \cdot x dx$$

$$= x \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} - \frac{\sqrt{a}}{2} \int \frac{\sqrt{x}}{x+a} dx$$

$$\int \frac{\sqrt{x}}{x+a} dx$$



$$\text{ধরি, } \sqrt{x} = z \Rightarrow x = z^2 \Rightarrow dx = 2zdz$$

$$\int \frac{2z^2 dz}{z^2 + a} = 2 \int \frac{z^2 + a - a}{z^2 + a} dz = 2 \int \left(1 - \frac{a}{z^2 + a}\right) dz = 2z - 2a \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} \tan^{-1} \frac{z}{\sqrt{a}}$$

$$= 2z - 2\sqrt{a} \tan^{-1} \frac{z}{\sqrt{a}} = 2\sqrt{x} - 2\sqrt{a} \tan^{-1} \sqrt{\frac{x}{a}} \quad [z = \sqrt{x}]$$

$$\therefore I = x \sin^{-1} \sqrt{\frac{x}{x+a}} - \sqrt{ax} + a \tan^{-1} \sqrt{\frac{x}{a}} + c$$

03. (a) মান নির্ণয় কর :  $\int_0^{\pi} \frac{dx}{a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x}$

সমাধান:  $\int_0^{\pi} \frac{1}{a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x} dx$

এটি একটি পর্যায়বৃত্তিক জোড় ফাংশন যার পর্যায়  $\pi$ । এর ক্ষেত্রে  $\pi$  থেকে  $\frac{\pi}{2}$  এবং  $\frac{\pi}{2}$  থেকে 0 লিমিটের মধ্যে একই ক্ষেত্রফল হবে।

$$I = \int_0^{\pi} \frac{1}{a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x} dx = 2 \int_0^{\pi/2} \frac{1}{a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x} dx$$

এখন,  $2 \int_0^{\pi/2} \frac{\sec^2 x dx}{a^2 + b^2 \tan^2 x}$

ধরি,  $\tan x = z$   $\left\{ \begin{array}{l} x = \frac{\pi}{2} \text{ হলে, } z = \infty \\ x = 0 \text{ হলে, } z = 0 \end{array} \right.$   
 $\Rightarrow \sec^2 x dx = dz$

$$2 \int_0^{\infty} \frac{dz}{a^2 + b^2 z^2} = 2 \frac{1}{ab} \left[ \tan^{-1} \left( \frac{bz}{a} \right) \right]_0^{\infty} = \frac{2}{a^2} \int_0^{\infty} \frac{dz}{1 + \frac{b^2 z^2}{a^2}} = \frac{2}{ab} \left[ \tan^{-1} \left( \frac{b\infty}{a} \right) - \tan^{-1} \left( \frac{b \cdot 0}{a} \right) \right]$$

$$= \frac{2}{ab} [\tan^{-1} \infty - 0] = \frac{2}{ab} \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{ab}$$

(b) মান নির্ণয় কর :  $\int_0^1 \ln(x^2 + 1) dx$

সমাধান:  $\int_0^1 \ln(x^2 + 1) dx$

$$\int \ln(x^2 + 1) dx = \ln(x^2 + 1) \cdot \int dx - \int \left( \frac{2x}{x^2 + 1} \int dx \right) dx = x \ln(x^2 + 1) - 2 \int \frac{x^2}{x^2 + 1} dx$$

$$= x \ln(x^2 + 1) - 2 \int \frac{x^2 + 1 - 1}{x^2 + 1} dx = x \ln(x^2 + 1) - 2 \int \left( 1 - \frac{1}{x^2 + 1} \right) dx = x \ln(x^2 + 1) - 2(x - \tan^{-1} x) + c$$

লিমিট বসিয়ে,  $1 \cdot \ln(1^2 + 1) - 2(1 - \tan^{-1} 1) - 0 + 2(0 - \tan^{-1} 0) = \ln 2 - 2 \left( 1 - \frac{\pi}{4} \right) = \ln 2 - 2 + \frac{\pi}{2}$



04. (a) মান নির্ণয় করঃ  $|3x - 4| < 2$

সমাধান:  $|3x - 4| < 2 \Rightarrow -2 < 3x - 4 < 2 \Rightarrow -2 + 4 < 3x < 2 + 4 \Rightarrow 2 < 3x < 6 \Rightarrow \frac{2}{3} < x < 2$

(b)  $f(x) = \sin x$  হলে, মান নির্ণয় করঃ  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + nh) - f(x)}{nh}$

সমাধান:  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x + nh) - \sin x}{nh}$  When,  $h \rightarrow 0$  then  $nh \rightarrow 0$

$$= \lim_{nh \rightarrow 0} \frac{2 \cos\left(x + \frac{nh}{2}\right) \sin \frac{nh}{2}}{nh} = \lim_{nh \rightarrow 0} \cos\left(x + \frac{nh}{2}\right) \cdot \frac{\sin \frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}} = \lim_{nh \rightarrow 0} \cos\left(x + \frac{nh}{2}\right) \cdot \lim_{nh \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}}$$

$$= \cos x \cdot 1 = \cos x$$

05. (a) বর্গমূল নির্ণয় করঃ  $2 + i\sqrt{a^2 - 4}$

সমাধান:  $2 + i\sqrt{a^2 - 4} = \frac{1}{2}(4 + 2i\sqrt{(a+2)(a-2)}) = \frac{1}{2}(\sqrt{a+2} + i\sqrt{a-2})^2$

$$\therefore \text{নির্ণেয় বর্গমূল} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \{\sqrt{a+2} + i\sqrt{a-2}\}$$

(b) \* দেখাও যে,  $(A \cap B) \times (C \cap D) = (A \times C) \cap (B \times D)$

সমাধান:  $(A \cap B) \times (C \cap D) = \{(x, y) : (x \in A \text{ এবং } x \in B) \text{ এবং } (y \in C \text{ এবং } y \in D)\}$

$$= \{(x, y) : (x \in A \text{ এবং } y \in C) \text{ এবং } (x \in B \text{ এবং } y \in D)\}$$

$$= \{(x, y) : (x, y) \in (A \times C) \text{ এবং } (x, y) \in (B \times D)\}$$

$$= \{(x, y) : (x, y) \in (A \times C) \cap (B \times D)\} = (A \times C) \cap (B \times D) \text{ (Showed)}$$

06. (a)  $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$  হলে, প্রমাণ কর যে,  $4(x^2 - y^2) = \frac{a}{x} + \frac{b}{y}$

সমাধান:  $\sqrt[3]{a + ib} = x + iy$

$$\Rightarrow a + ib = x^3 + 3x^2iy + 3xi^2y^2 - iy^3 \Rightarrow a + ib = x^3 - 3xy^2 + (3x^2y - y^3).i$$

$$a = x(x^2 - 3y^2) \Rightarrow \frac{a}{x} = x^2 - 3y^2 ; b = y(3x^2 - y^2) \Rightarrow \frac{b}{y} = 3x^2 - y^2$$

$$\frac{a}{x} + \frac{b}{y} = 4x^2 - 4y^2 \therefore 4(x^2 - y^2) = \frac{a}{x} + \frac{b}{y} \text{ [Proved]}$$

(b)  $px^2 + qx + r = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $\alpha$  ও  $\beta$ ।  $\frac{1}{\alpha^3}$  এবং  $\frac{1}{\beta^3}$  মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\alpha + \beta = -\frac{q}{p}$ ;  $\alpha\beta = \frac{r}{p}$

$$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{\frac{r^3}{p^3}} = \frac{-\frac{q^3}{p^3} + 3 \cdot \frac{r}{p} \cdot \frac{q}{p}}{\frac{r^3}{p^3}} = \frac{-q^3 + 3pqr}{r^3}; \frac{1}{\alpha^3} \cdot \frac{1}{\beta^3} = \frac{1}{\frac{r^3}{p^3}} = \frac{p^3}{r^3}$$

$$\therefore \frac{1}{\alpha^3} \text{ ও } \frac{1}{\beta^3} \text{ মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণ, } x^2 - \frac{(3pqr - q^3)}{r^3}x + \frac{p^3}{r^3} = 0 \Rightarrow r^3x^2 - (3pqr - q^3)x + p^3 = 0$$



07. প্রমাণ কর যে, 
$$\begin{vmatrix} a-b-c & 2a & 2a \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{vmatrix} = (a+b+c)^3$$

সমাধান: 
$$\begin{vmatrix} a-b-c & 2a & 2a \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a+b+c & a+b+c & a+b+c \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{vmatrix} [r_1' = r_1 + r_2 + r_3]$$

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

$$= (a+b+c) \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ a+b+c & -(a+b+c) & 2b \\ 0 & a+b+c & c-a-b \end{vmatrix} \begin{cases} c_1' = c_1 - c_2 \\ c_2' = c_2 - c_3 \end{cases}$$

$$= (a+b+c)^3 \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2b \\ 0 & 1 & c-a-b \end{vmatrix} = (a+b+c)^3 \cdot 1 = (a+b+c)^3 \text{ [Proved]}$$

08. 39.2m উচ্চ হতে 19.6m/sec বেগ এবং  $30^\circ$  উন্নতি কোণে একটি বল ছুঁড়ে দেওয়া হল। বলটি কখন, কোথায় এবং কত বেগে মাটিতে আঘাত করবে?

সমাধান:  $v_y = v_{y_0} - gt$

$$v_y = 19.6 \sin 30^\circ - 9.8t \dots \dots \dots (i)$$

$$h = v_{y_0} t + \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow -39.2 = 19.6 \sin 30^\circ t - 4.9t^2$$

$$\Rightarrow 4.9t^2 - 9.8t - 39.2 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 2t - 8 = 0$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t + 2t - 8 = 0$$

$$\Rightarrow t(t-4) + 2(t-4) = 0$$

$$\Rightarrow (t-4)(t+2) = 0$$

$$\therefore t = 4, -2 \text{ (অগ্রাহ্য)}$$

$\therefore$  বলটি 4s পর, আদি বিন্দু থেকে 67.9m দূরে ভূমির সাথে  $30^\circ$  কোণে,  $33.95 \text{ms}^{-1}$  বেগে আঘাত করবে।

$$x = v_{x_0} t = 19.6 \cos 30^\circ \times 4 = 67.8963 \text{m}$$

$$(i) \text{ হতে, } v_y = 9.8 - 9.8 \times 4 = -29.4 \text{ms}^{-1}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{29.4^2 + 16.97^2} = 33.95 \text{ms}^{-1}$$

09. (a) এক প্যাকেট কার্ড থেকে 3টি কার্ড টেনে তোলা হল। 2টি টেকা পাবার সম্ভাবনা বের কর।

সমাধান: নির্ণেয় সম্ভাবনা 
$$\frac{{}^4C_2 \times {}^{48}C_1}{{}^{52}C_3} = \frac{72}{5525}$$

(b) মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর :  $-\sqrt{3} + i$

সমাধান: মডুলাস,  $r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{(-\sqrt{3})^2 + 1^2} = \sqrt{3+1} = 2$

আর্গুমেন্ট,  $\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} = \tan^{-1} \frac{1}{(-\sqrt{3})} = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$



10. (a) P, Q বলদ্বয় ও এদের লব্ধি R, O বিন্দুতে ক্রিয়া করে। যদি একটি ছেদক P, Q, R এর ক্রিয়ারেখাকে যথাক্রমে L, M, N বিন্দুতে ছেদ করে, তবে দেখাও যে  $\frac{P}{OL} + \frac{Q}{OM} = \frac{R}{ON}$ ।

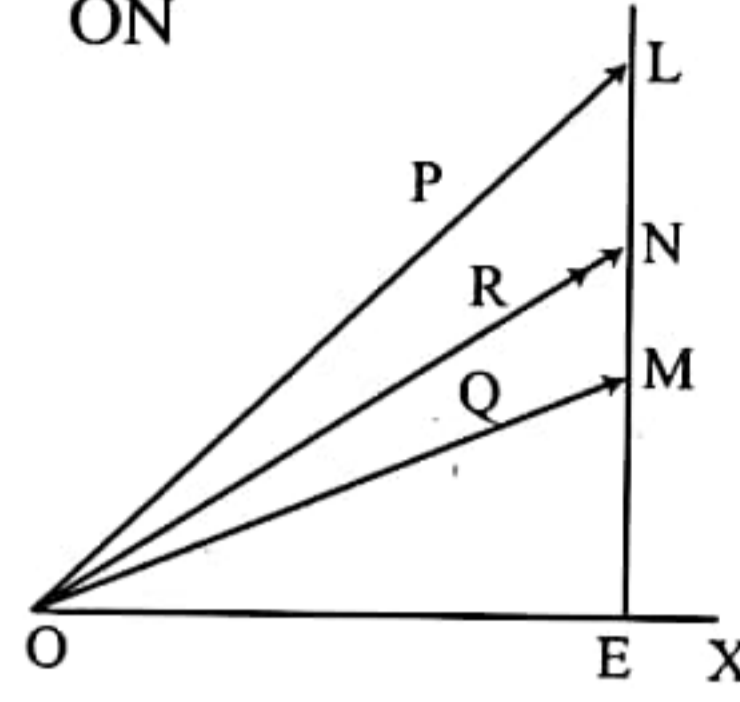
সমাধান:  $LE \perp OX$  লম্ব আঁকি।

OX বরাবর বলগুলোর লম্বাংশ নিয়ে পাই,

$$P \cos EOL + Q \cos EOM = R \cos EON$$

$$\Rightarrow P \cdot \frac{OE}{OL} + Q \cdot \frac{OE}{OM} = R \cdot \frac{OE}{ON}$$

$$\therefore \frac{P}{OL} + \frac{Q}{OM} = \frac{R}{ON} \text{ (Showed)}$$



- (b)  $x^2 + y^2 = 45$  বৃত্তের  $(6, -3)$  বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 35 = 0$  বৃত্তকে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। দেখাও যে, A ও B বিন্দুতে স্পর্শকদ্বয় পরস্পর লম্ব।

সমাধান:  $x^2 + y^2 = 45$ .....(i) বৃত্তের  $(6, -3)$  বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ,  $6x - 3y = 45$

$$\Rightarrow 2x - y = 15 \Rightarrow y = 2x - 15 \text{.....(ii)}$$

$$\text{এখন, } x^2 + (2x - 15)^2 - 30 - 35 = 0 \Rightarrow 5x^2 - 60x + 160 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 4)(x - 8) = 0 \Rightarrow x = 4, 8 \therefore y = -7, 1 \therefore A \equiv (4, -7) \text{ এবং } B \equiv (8, 1)$$

$$A \text{ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ, } 4x - 7y - 2(x + 4) + y - 7 - 35 = 0 \Rightarrow 2x - 6y - 50 = 0$$

$$m_1 = \frac{1}{3} = A \text{ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের ঢাল}$$

$$B \text{ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ } 8x + y - 2(x + 8) + (y + 1) - 35 = 0 \Rightarrow 6x + 2y - 50 = 0$$

$$m_2 = -3 = B \text{ বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের ঢাল}$$

এখন,  $m_1 \times m_2 = -1 \therefore A$  ও  $B$  বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শক পরস্পর লম্ব। (Showed)

### পদার্থবিজ্ঞান (Written)

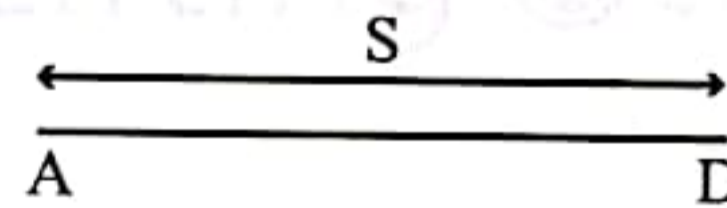
11. একটি ট্রেন স্থির অবস্থান থেকে  $10 \text{ms}^{-2}$  ত্বরণে চলতে আরম্ভ করল। একই সময়ে একটি মটর গাড়ি  $100 \text{ms}^{-1}$  সমবেগে ট্রেনের সমান্তরালে চলা শুরু করল। ট্রেন মটর গাড়িটিকে কখন পেছনে ফেলবে?

সমাধান: ধরি, A অবস্থান হতে ট্রেন ও গাড়িটি যাত্রা শুরু করে t সময় পর S দূরত্ব অতিক্রম করে মিলিত হয় এবং তৎক্ষণাত্ ট্রেন গাড়িটি অতিক্রম করে।

$$\text{ট্রেনের ক্ষেত্রে, } S = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 = 5t^2 \text{.....(i)}$$

$$\text{গাড়ির ক্ষেত্রে, } S = 100t \text{.....(ii)}$$

$$\therefore 5t^2 = 100t \therefore t = 20 \text{sec}$$



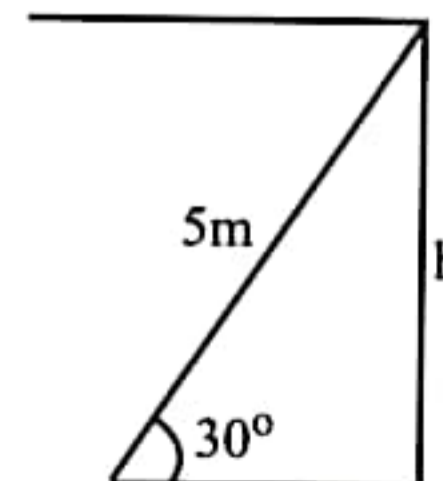
12. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5m লম্বা একটি মই আনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণ করে আছে। 60kg ভরের এক ব্যক্তি 20kg ভরের ইট সহ 10sec-এ ছাদে উঠলে, তার অশ্বক্ষমতা বের কর।

$$\text{সমাধান: } \frac{h}{5} = \sin 30^\circ \therefore h = 5 \sin 30^\circ = \frac{5}{2} \text{ মিটার}$$

$$m = 60 + 20 = 80 \text{kg}$$

$$W = mgh = 80 \times 9.8 \times \frac{5}{2} = 1960 \text{J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1960}{10} = 196 \text{W} = \frac{196}{746} \text{H.P} = 0.26273 \text{H.P.}$$





13. সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ভিন্ন পদার্থের তারের দৈর্ঘ্য বরাবর সমান বল প্রয়োগ করা হল। ফলে দ্বিতীয় তারটি প্রথমটির 2.5 গুণ প্রসারিত হল। তার দুটির ইয়ং এর গুণাঙ্ক যথাক্রমে  $1.8 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$  ও  $1.6 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ । এদের ব্যাসের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান: We know,  $F = \frac{YA\Delta l}{L}$

এখন,  $l_2 = 2.5l_1$

এখন,  $F_1 = \frac{Y_1 A_1 l_1}{L_1}$ ;  $F_2 = \frac{Y_2 A_2 l_2}{L_2}$

$L_1 = L_2$   $l_2 = 2.5l_1$

$\therefore Y_1 A_1 l_1 = Y_2 A_2 l_2 \Rightarrow Y_1 \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 l_1 = Y_2 \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 l_2$

$\therefore \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \frac{Y_2 l_2}{Y_1 l_1} = \frac{1.6 \times 10^{11} \times 2.5l_1}{1.8 \times 10^{11} \times l_1} = \frac{20}{9}$

$\therefore \frac{d_1}{d_2} = \frac{2\sqrt{5}}{3} \therefore d_1 : d_2 = 2\sqrt{5} : 3$

14. পৃথিবী পৃষ্ঠে একটি সরল দোলকের দোলনকাল 2sec। একে চন্দ্রপৃষ্ঠে নিলে এর দোলনকাল হয় 4.5sec। পৃথিবীর ভর ও চন্দ্রের ভরের অনুপাত 81 হলে পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ও চন্দ্রের ব্যাসার্ধের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান:  $T_e = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_e}}$ ;  $T_m = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g_m}}$

$\frac{T_e}{T_m} = \sqrt{\frac{g_m}{g_e}} = \sqrt{\frac{GM_m/R_m^2}{GM_e/R_e^2}}$

$\Rightarrow \frac{T_e}{T_m} = \sqrt{\frac{M_m}{M_e} \cdot \frac{R_e}{R_m}} \Rightarrow \frac{R_e}{R_m} = \frac{T_e}{T_m} \sqrt{\frac{M_e}{M_m}} = \frac{2}{4.5} \times \sqrt{81} = \frac{2 \times 9}{4.5} = 4 \therefore R_e : R_m = 4 : 1$

15.  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 10kg বরফকে  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন হবে? বরফ গলনের সুপ্ততাপ  $= 336000 \text{ J/kg}^{-1}$  এবং পানির আঃ তাপ  $= 4200 \text{ J/kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ।

সমাধান:  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 10kg বরফকে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 10kg পানিতে পরিণত হতে প্রয়োজনীয় তাপ  $= ml_f$

$= 10 \times 336000 = 3.36 \times 10^6 \text{ J}$

$0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 10kg পানিকে  $30^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার 10kg পানিতে পরিণত হতে প্রয়োজনীয় তাপ  $= ms\Delta\theta$

$= 10 \times 4200 \times 30 = 1260000 \text{ J}$

$\therefore$  মোট তাপ প্রয়োজন  $= (3.36 \times 10^6 + 1260000) \text{ J} = 4.62 \times 10^6 \text{ J}$

- 16.\* সমজাতীয় কিন্তু ভিন্ন মেরুশক্তির দুটি চুম্বক মেরু বায়ুতে 4cm দূরে অবস্থান করে একে অপরকে 5/4 ডাইন বলে বিকর্ষণ করে। মেরু শক্তি দুটির যোগফল 12 C.G.S. একক হলে উহাদের পৃথক পৃথক মান নির্ণয় কর।

সমাধান: C.G.S. এককে  $F = \frac{m_1 m_2}{d^2} = \frac{5}{4} \Rightarrow m_1 m_2 = \frac{5}{4} \times 4^2 = 20 \therefore m_1 = \frac{20}{m_2}$

$m_1 + m_2 = 12 \Rightarrow \frac{20}{m_2} + m_2 = 12 \Rightarrow 20 + m_2^2 = 12m_2 \Rightarrow m_2^2 - 12m_2 + 20 = 0$

$\Rightarrow m_2^2 - 10m_2 - 2m_2 + 20 = 0 \Rightarrow m_2(m_2 - 10) - 2(m_2 - 10) = 0$

$\Rightarrow (m_2 - 10)(m_2 - 2) = 0 \therefore m_2 = 10 \text{ or, } m_2 = 2 \therefore m_1 = 2 \text{ or, } 10 \text{ gm}$



17.  $10\text{mm}^2$  ক্ষেত্রফলের একটি পাত্রে  $0.2\text{mm}$  পুরু রূপার প্রলেপ দিতে  $0.15\text{A}$  বিদ্যুৎ প্রবাহ কতক্ষণ ধরে প্রবাহিত করতে হবে? দেওয়া আছে, রূপার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক  $1.118 \times 10^{-6} \text{kgC}^{-1}$  এবং ঘনত্ব  $10800 \text{kgm}^{-3}$ ।

সমাধান:  $A = 10\text{mm}^2 = 10 \times 10^{-6} \text{m}^2$ ;  $\rho = 10800 \text{kgm}^{-3}$ ;  $d = 0.2 \times 10^{-3} \text{m}$

সঞ্চিত রূপার ভর  $W$ , আয়তন  $V$  হলে  $W = \rho V$   $\therefore W = Ad\rho [V = Ad]$

Again,  $W = ZQ = Zit$   $\therefore Zit = Ad\rho$

$$\therefore t = \frac{Ad\rho}{Zi} = \frac{10 \times 10^{-6} \times 0.2 \times 10^{-3} \times 10800}{1.118 \times 10^{-6} \times 0.15} = 128.8 \text{sec}$$

18. একটি ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন ছাত্র তার চোখ থেকে  $15\text{cm}$  দূরের ছাপানো লেখা ভালভাবে পড়তে পারে। কত ফোকাস দূরত্বের চশমা ব্যবহার করলে সে সহজেই  $60\text{cm}$  দূরের সেই ছাপানো লেখা পড়তে পারবে?

সমাধান: এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করা হলে চোখ হতে  $60\text{cm}$  দূরে লক্ষ্যবস্তুর অবাস্তব বিম্ব  $15\text{cm}$  দূরত্বে গঠিত হবে।

$u = 0.6\text{m}$ ;  $v = -0.15\text{m}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{-0.15} + \frac{1}{0.6} = -5\text{m}^{-1} \therefore P = \frac{1}{f} = -5\text{D}$$

- 19.\* কোন ব্যক্তি একটি পাহাড়ে দাঁড়িয়ে শব্দ করলেন এবং শব্দ প্রতিধ্বনিত হয়ে  $3\text{sec}$  পরে ঐ ব্যক্তির নিকট পৌঁছাল। প্রতিধ্বনি শোনার পর ব্যক্তিটি পাহাড়ের দিকে  $550\text{ft}$  অগ্রসর হয়ে পুনরায় শব্দ করলেন এবং এর প্রতিধ্বনি  $2\text{sec}$  পরে শুনতে পেলেন। শব্দের গতি এবং পাহাড় থেকে ব্যক্তির প্রথম অবস্থানের মধ্যে দূরত্ব F.P.S. সিস্টেমে কত হবে?

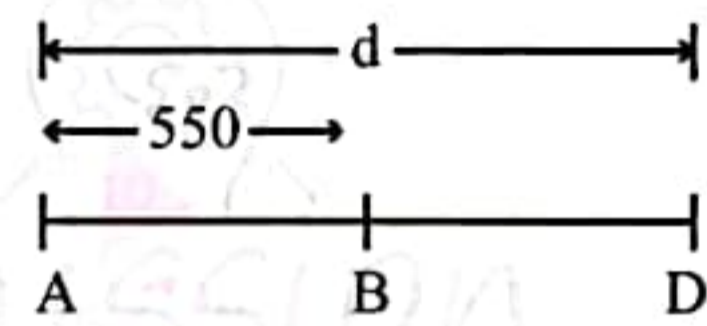
সমাধান: শব্দ A হতে D তে গিয়ে প্রতিফলিত হয়ে পুনরায় A তে আসে। অর্থাৎ  $2d$  দূরত্ব অতিক্রম করতে হবে।

প্রথম ক্ষেত্রে,  $2d = 3v \Rightarrow d = \frac{3v}{2}$  [ $S = vt$  সূত্র; যেহেতু শব্দ সমবেগে চলে]

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে  $550\text{ft}$  অগ্রসর হয়ে B বিন্দুতে পৌঁছালে অনুরূপভাবে  $2(d - 550) = 2v$

$$\Rightarrow \frac{3v}{2} - 550 = v \left[ d = \frac{3v}{2} \right] \Rightarrow 3v - 1100 = 2v \therefore v = 1100 \text{ft/sec}$$

$$\therefore d = \frac{3 \times 1100}{2} \text{ft} \therefore d = 1650 \text{ft}$$



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

সমাধান:  $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} \times c$

$$\therefore v = 2.598 \times 10^8 \text{ m/s}$$

### রসায়ন (Written)

21.  $10\text{ml}$  গ্যাসীয় হাইড্রোকার্বনের সাথে অতিরিক্ত অক্সিজেন মিশিয়ে বিস্ফোরিত করা হল। বিস্ফোরনের পর মোট আয়তন  $40\text{ml}$  কমে গেল। একে  $\text{NaOH}$  দ্রবণের মধ্যে দিয়ে চালনা করলে  $50\text{ml}$  আয়তন হ্রাস পায়। হাইড্রোকার্বনের আণবিক সংকেত কি?

সমাধান:  $C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 = xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$   $\therefore 10$  আয়তন  $10\left(x + \frac{y}{4}\right)$  আয়তন  $10x$  আয়তন  $10\frac{y}{2}$  আয়তন

এখন বিস্ফোরনের পর হ্রাসকৃত আয়তন = বাষ্পের আয়তন ( $H_2O$ ) এবং ক্ষার দ্রবনে চালনার ফলে হ্রাসকৃত আয়তন = বিক্রিয়ার উৎপন্ন  $CO_2$  এর আয়তন।

$$\therefore 10x = 50 \text{ বা, } x = 5 \text{ এবং } 10\frac{y}{2} = 40 \therefore y = 8 \therefore \text{আণবিক সংকেত } C_5H_8$$



22. (a) পরিবেশের উপর অ্যাসিড বৃষ্টির ক্ষতিকর প্রভাবগুলি কি কি?

সমাধান: এসিড মিশ্রিত বৃষ্টিকে এসিড বৃষ্টি বলে। সাধারণ পানির  $p^H$  মান যেখানে 7, সেক্ষেত্রে কোন কোন স্থানের এসিড বৃষ্টির পানির  $p^H$  মান 5 থেকে 4.3 এ নেমে যেতে দেখা যায়। আর বৃষ্টি পরিবেশের ব্যাপক ক্ষতি করে। জলাশয়ে মাছ মরে যায়, বনভূমি ধ্বংস হয়, দালান-কোঠার ক্ষতি হয়, ধাতু নির্মিত জাহাজ, সেতু, যানবাহন কোনটিই এসিড বৃষ্টির ক্ষয় হতে রক্ষা পায়না।

(b) 341gm ভরের পানিতে 4gm sucrose দ্রবীভূত করা হলে দ্রবনের মোলালিটি কত?

$$\text{সমাধান: } m = \frac{W_1 \times 1000}{M \times W_2}$$

$$= \frac{1000 \times 4}{342 \times 341}$$

$$= 0.0343 \text{ molal}$$

$m$  = দ্রবনের মোলালিটি

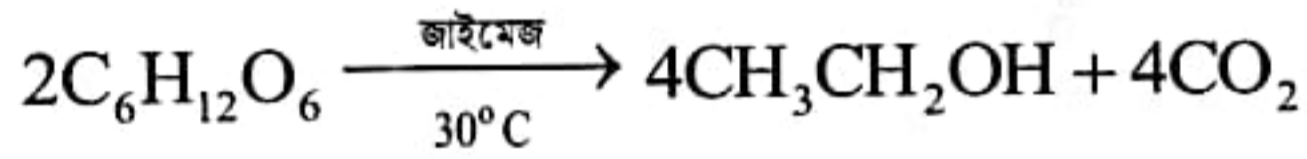
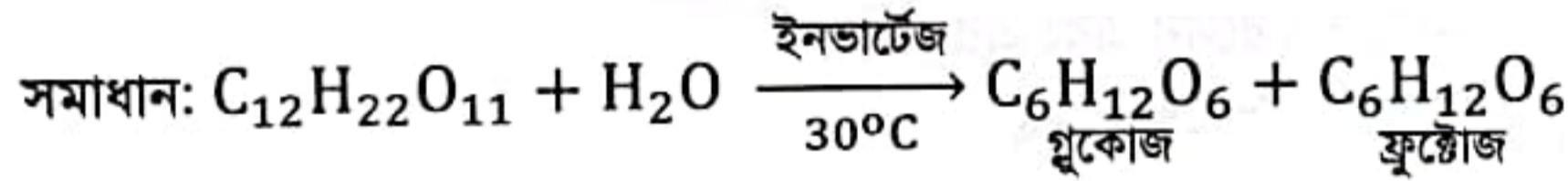
$W_1$  = দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের ভর (g -এ)

$W_2$  = দ্রাবকের ভর (g -এ)

$M$  = দ্রবের আণবিক ভর

সুক্রোজের ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) আণবিক ভর = 342

23. (a) চিটাগুড় থেকে কিভাবে ইথানল পাবে তা বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও।

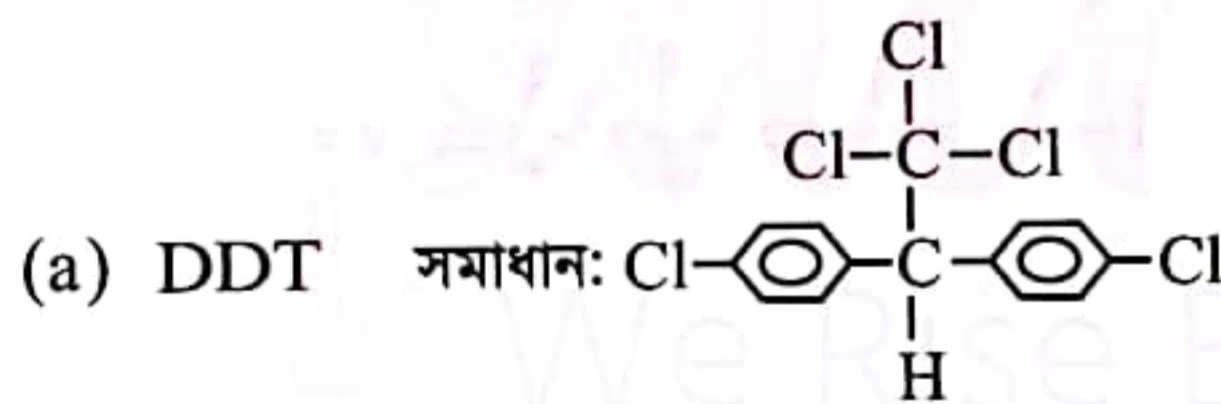


(b) ফরমালিনে কেন অ্যালকোহল যোগ করা হয়? ইহা কিভাবে জীবাণু ধ্বংস করে?

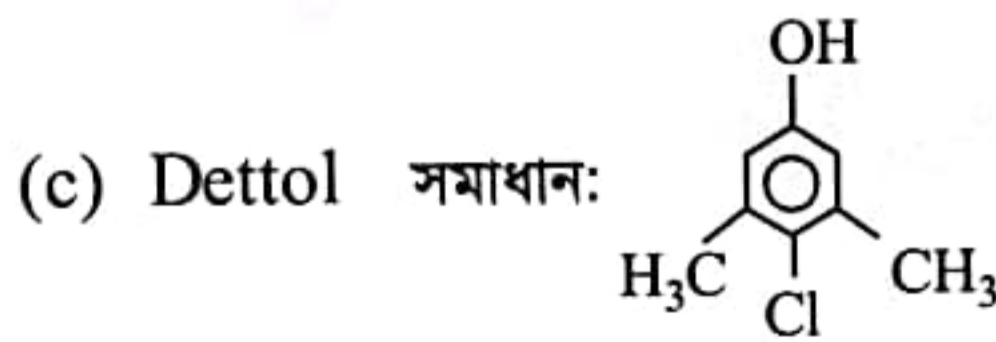
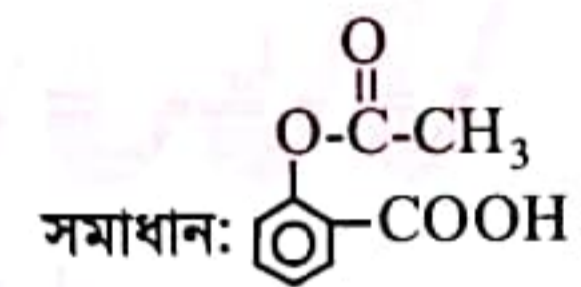
সমাধান: Alcohol helps prevent oxidization & polymerization of the formaldehyde either of which could result in fire or explosion.

Formalin kills bacteria not by poisoning them, but by dehydrating them, causing the normal fluid in the cells to coagulate or become rigid.

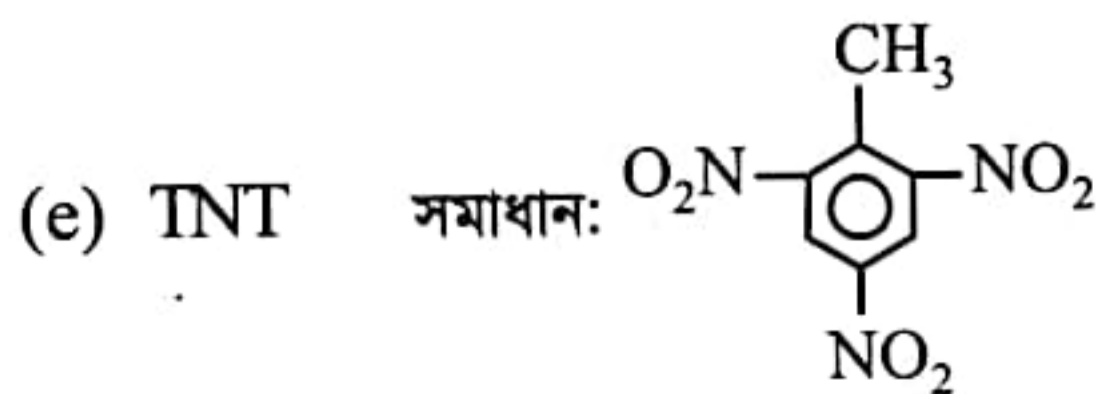
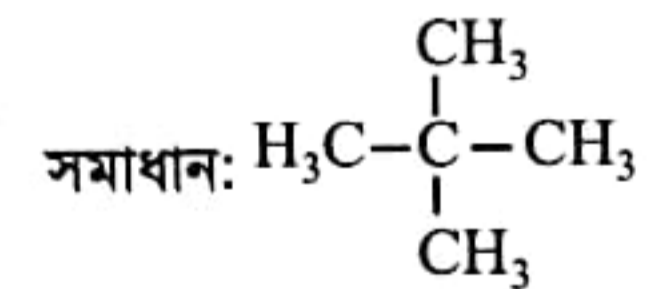
24. নিম্নলিখিত যৌগগুলির পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।



(b) Aspirin



(d) Tetramethyl methane



25. (a) "Quick lime" এর বিভিন্ন ব্যবহার গুলি কি কি?

সমাধান: ১। কলিচুন উৎপাদনে

২। নিরুদকরূপে অর্ধ গ্যাস ( $NH_3$ ) শুষ্ককরণে

৩। ধাতু নিষ্কাশনে বিগালকরণে

৪। কাচ শিল্পে চিনি বিশোধনে ও চর্ম শিল্পে

৫। সোডালাইম প্রস্তুতিতে।





(b) নিম্নলিখিত যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ।

সবুজ ভিট্রিয়ল	সমাধান: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
ক্রায়োলাইট	সমাধান: $\text{Na}_3\text{AlF}_6$
কপার পাইরাইটস্	সমাধান: $\text{CuFeS}_2$
অ্যাসিটিক এসিড	সমাধান: $\text{CH}_3\text{COOH}$
জিপসাম	সমাধান: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

26. (a) প্যারাম্যাগনেটিক, ফেরোম্যাগনেটিক ও ডায়া-ম্যাগনেটিক পদার্থ বলতে কি বুঝ? d-ব্লকের মৌলসমূহ কোন ধরণের?

সমাধান: যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের বিপরীত দিকে সামান্য চুম্বকত্ব লাভ করে তাদের ডায়াচৌম্বক পদার্থ বলে। আর যদি চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে সামান্য চুম্বকত্ব লাভ করে তাহলে প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ বলে। আর যে সব পদার্থের চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করলে চুম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চুম্বকত্ব লাভ করে তাদের ফেরোচুম্বক বলা হয়। d ব্লক মৌলসমূহ সাধারণত প্যারাম্যাগনেটিক বা ফেরোম্যাগনেটিক ধরনের।

(b) সালফার সনাক্তকরণে কেন  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ব্যবহৃত হয়?  $\text{HCl}$  ব্যবহৃত হয় না কেন?

সমাধান:  $\text{HCl}$  যোগ করলে  $\text{Na}_2\text{S}$  হতে  $\text{H}_2\text{S}$  গ্যাস নির্গত হতে থাকে। তাছাড়া  $\text{CH}_3\text{COOH}$  যোগে পরবর্তীতে সমআয়তন প্রভাবের কারণে পরবর্তীতে অধঃক্ষেপ পড়ে।

27. একটি যৌগের বিভিন্ন উপাদানগুলি নিম্নরূপ  $\text{C} = 51.28\%$ ;  $\text{H} = 4.9\%$ ;  $\text{O} = 27.35\%$ ;  $\text{N} = 11.97\%$  যৌগটির আণবিক ভর 234 হলে, ইহার স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।

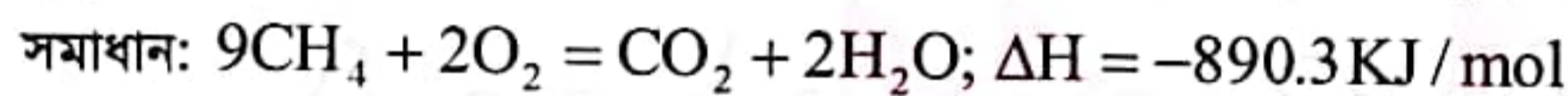
$$\text{সমাধান: } \text{C}:\text{H}:\text{O}:\text{N} = \frac{51.28}{12} : \frac{4.9}{1} : \frac{27.35}{16} : \frac{11.97}{14} = 4.273:9.4:1.7093:0.855$$

$$\therefore \text{C}:\text{H}:\text{O}:\text{N} = 5:11:2:1$$

$\therefore$  স্থূল সংকেত  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$  এর আণবিক ভর = 117; ধরি আণবিক সংকেত  $(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_n$

$$\therefore 117n = 234 \quad \therefore n = 2 \quad \therefore \text{আণবিক সংকেত } (\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N})_2 \quad \therefore \text{আণবিক সংকেত } = \text{C}_{10}\text{H}_{22}\text{O}_4\text{N}_2$$

28. (a) মিথেনের দহন এনথালপি  $-890.3 \text{ kJ/mol}$  হলে,  $1500 \text{ kJ}$  তাপ উৎপন্ন করতে কি পরিমাণ অক্সিজেনের প্রয়োজন হবে?

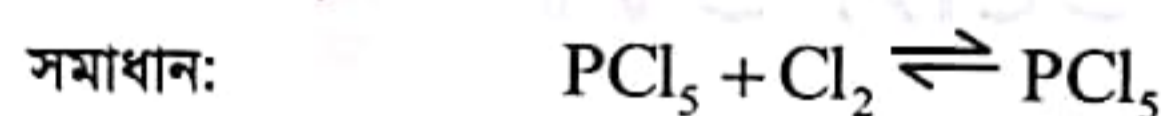


$$2 \times 32\text{g}$$

$\therefore 890.3 \text{ kJ}$  তাপ উৎপন্ন করতে অক্সিজেন প্রয়োজন  $64 \text{ gm}$

$$\therefore 1500 \text{ kJ তাপ উৎপন্ন করতে অক্সিজেন প্রয়োজন } \frac{64 \times 1500}{890.3} = 107.8288 \text{ gm}$$

(b)  $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{PCl}_5$  বিক্রিয়াটির জন্য  $230^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_c$  এর মান 49। যদি  $\text{PCl}_3$  ও  $\text{Cl}_2$  এর প্রত্যেকটির ঘনমাত্রা 0.50 মোল করে নিয়ে 5.0 lit আয়তনের পাত্রে রাখা হয়, তবে ঐ তাপমাত্রায় সংমিশ্রনের উপাদানগুলোর ঘনমাত্রা কত?



$$\text{প্রাথমিক অবস্থা: } 0.5 \quad 0.5 \quad 0$$

$$\text{সাম্যাবস্থা: } 0.5 - x \quad 0.5 - x \quad x$$

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]} = \frac{\frac{x}{5}}{\left(\frac{0.5-x}{5}\right)\left(\frac{0.5-x}{5}\right)} \therefore 49 = \frac{\frac{x}{5}}{\left(\frac{0.5-x}{5}\right)^2} \quad \text{বা, } \left[\frac{7 \times (0.5-x)}{5}\right]^2 = \frac{x}{5}$$

$$\text{বা, } \frac{(3.5-7x)^2}{25} = \frac{x}{5} \quad \text{বা, } (3.5-7x)^2 = 5x \quad \text{বা, } 12.25 - 49x + 49x^2 = 5x$$

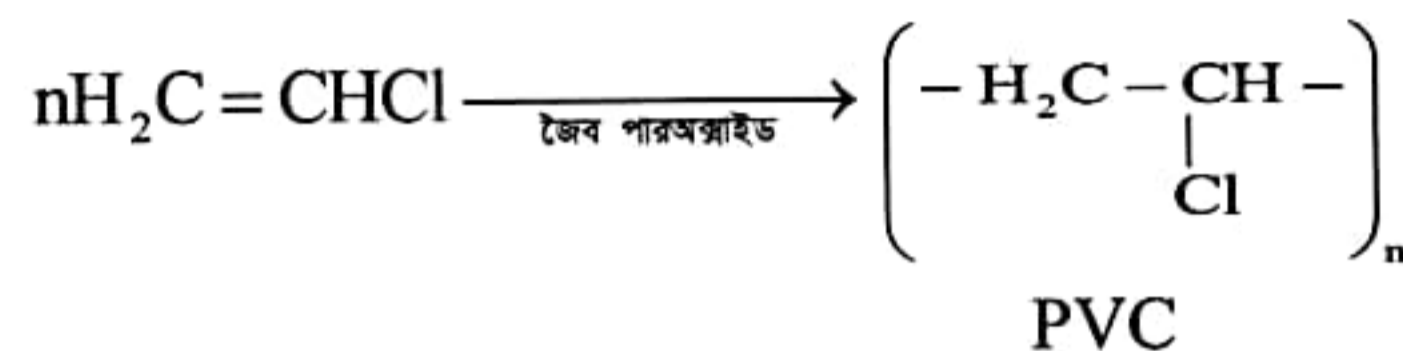
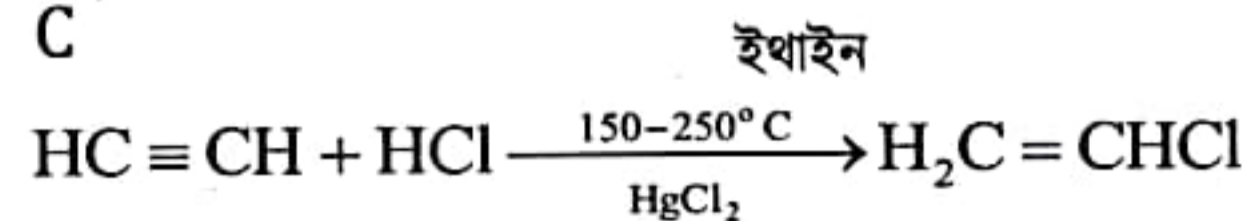
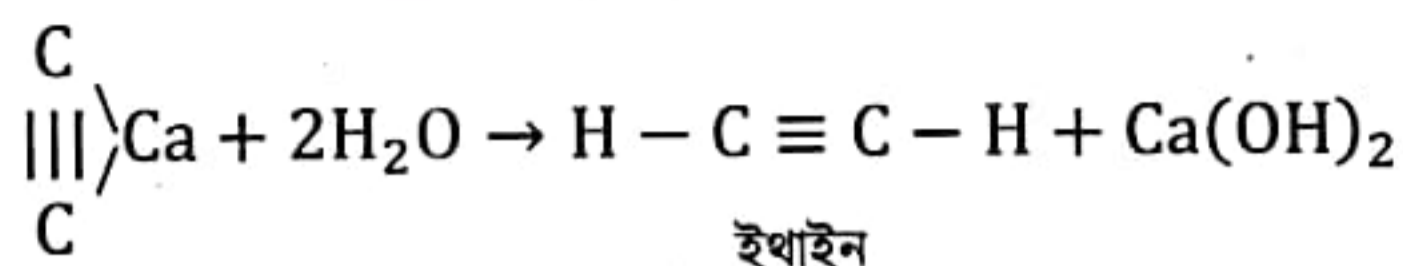
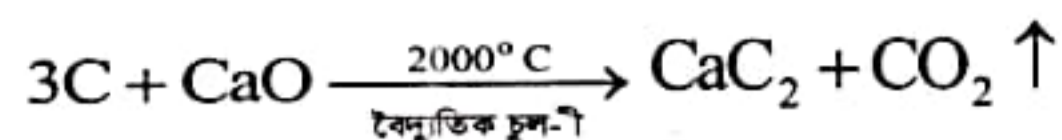
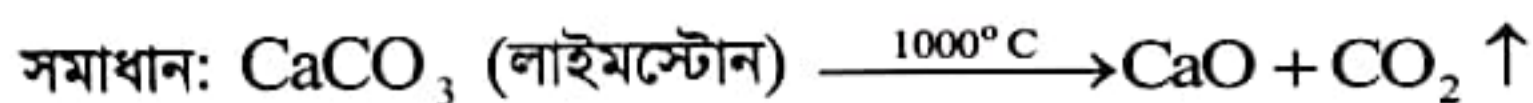
By solving,  $x = 0.7826 \text{ mol}$  (প্রায়) এবং  $0.3195 \text{ mol}$  (প্রায়)

এক্ষেত্রে,  $0.7826 \text{ mol}$  (অগ্রাহ্য)  $\therefore$  সাম্যমিশ্রণে,  $\text{PCl}_5 = 0.3195 \text{ mol}$

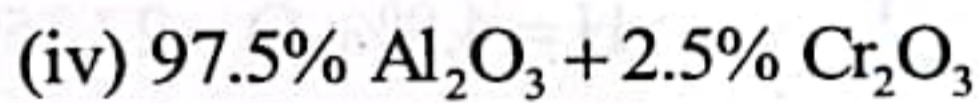
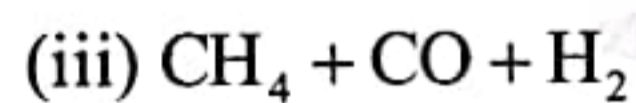
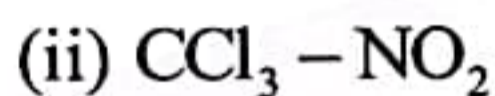
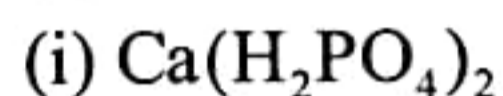
$$\text{PCl}_3 = \text{Cl}_2 = (0.5 - 0.3195) \text{ mol} = 0.1805 \text{ mol}$$



29. (a) লাইম স্টোন থেকে কিভাবে PVC তৈরী করা হয় তা সমীকরণের মাধ্যমে দেখাও।

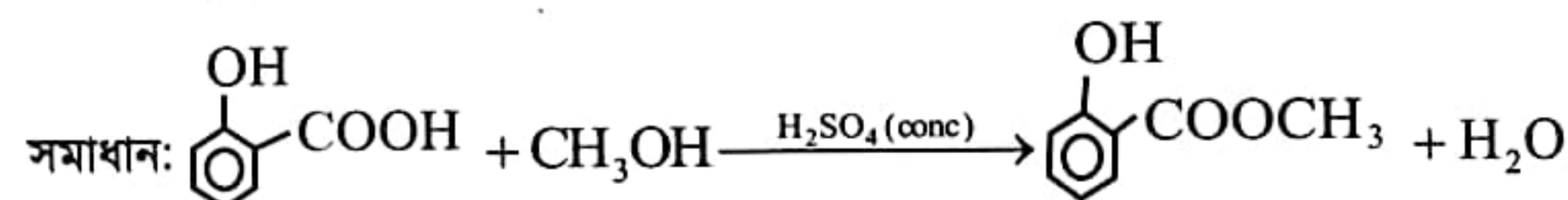
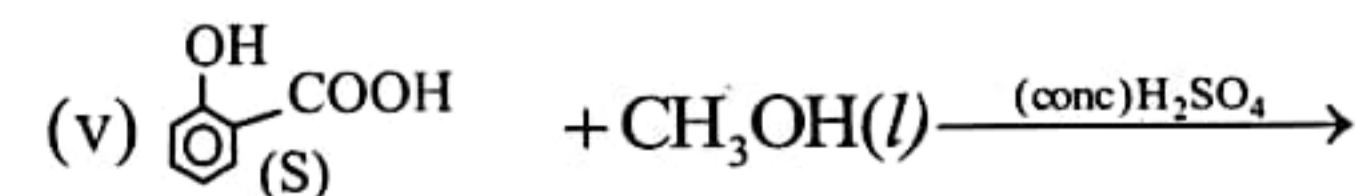
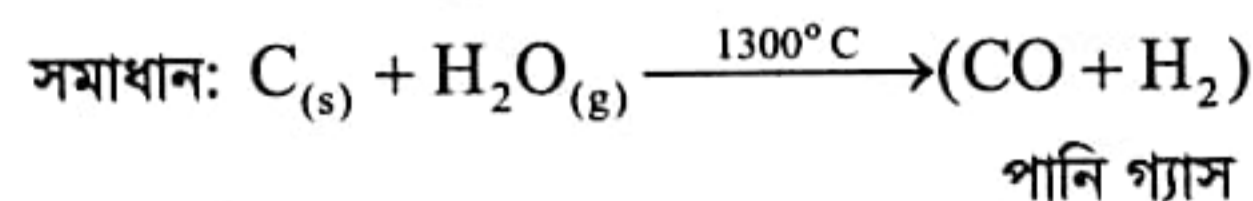
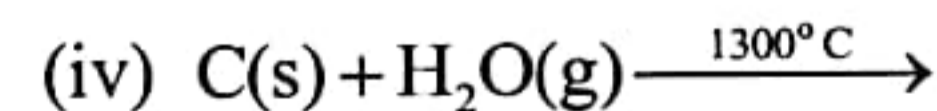
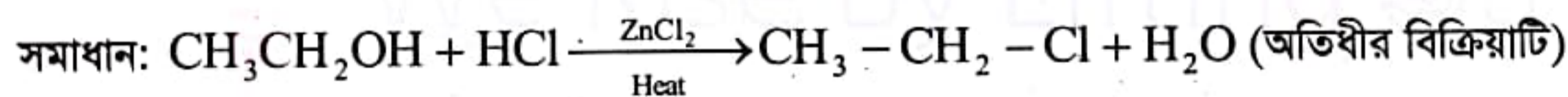
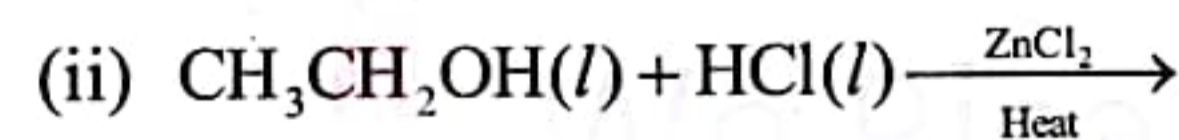
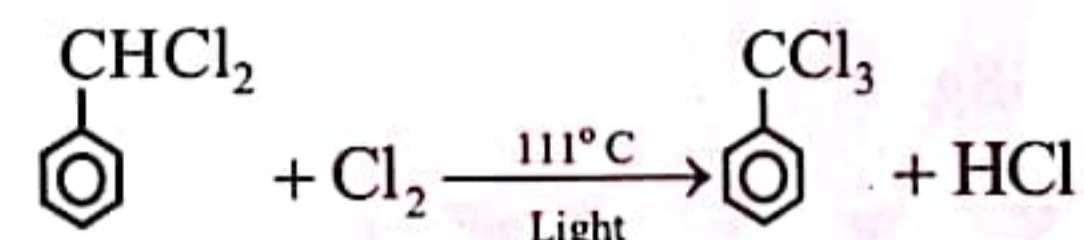
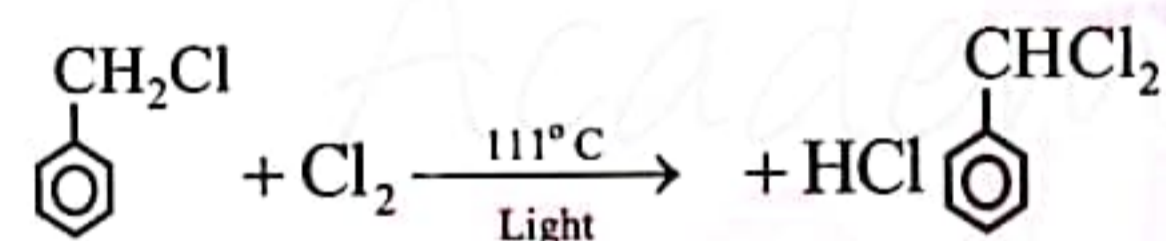
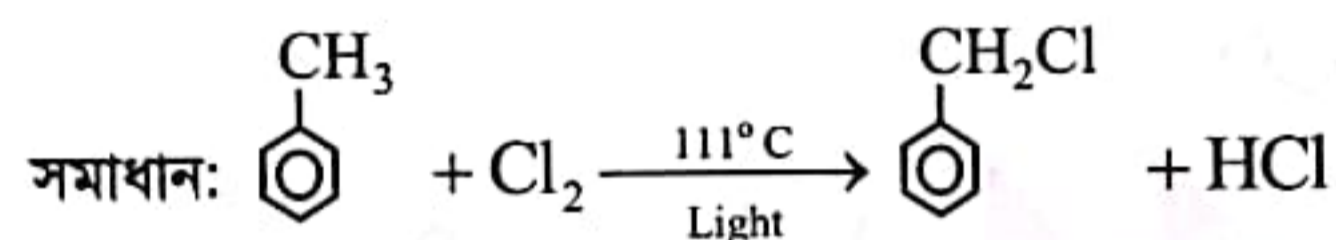
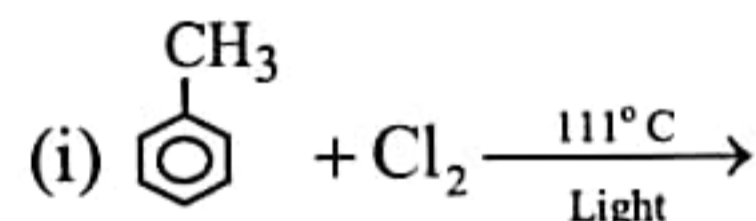


(b) নিচে উল্লেখিত যৌগগুলির বাণিজ্যিক নাম লিখ।



সমাধান: (i) TSP (ii) ক্লোরোপিট্রিন (কাঁদুনে গ্যাস) (iii) উড গ্যাস (iv) রুবী পাথর

30. নিচের বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :





## ইংরেজি (Written)

31. (a) **Translate the following sentences into English.**
- (i) সে এত আস্তে আস্তে কথা বলছে যে আমরা শুনতে পারছি না।  
**Ans:** He speaks so meekly that we can't hear.
- (ii) ভুল করা মানুষের স্বভাব।  
**Ans:** To err is human.
- (iii) প্রতিটি ঘণ্টা ও মিনিট কর্তব্যের আহ্বান নিয়ে আসে।  
**Ans:** Each & every hour and minute comes to the call of duty.
32. (a) **Convert the following sentences as directed.**
- (i) Jim was only twenty two. (Make in negative)  
**Ans:** Jim was not more/less than twenty two.
- (ii) He is so weak that he cannot walk. (Make it simple)  
**Ans:** He is too weak to walk.
- (iii) Naturally a mother loves her child. (Make it compound)  
**Ans:** A mother loves her child and it is natural.
- (b) **Make sentences with the followings :**
- (i) To and fro (moving from one place to another and back again)  
**Ans:** Small boats busied to and fro.
- (ii) In harmony with (Agreement in feelings)  
**Ans:** I try to live in harmony with nature.
- (iii) Well off (being in good condition)  
**Ans:** If you have you health, you are well off then.
33. (a) **Fill up the blanks with appropriate words.**
- (i) A soft wind \_\_\_\_\_ the ship gently back to harbor. **Ans:** pulls
- (ii) Put \_\_\_\_\_ your name on the blackboard. **Ans:** down
- (iii) I wish to know \_\_\_\_\_ the sick man is to-day. **Ans:** where
- (b) **Rewrite the following sentences with correct form of verbs.**
- (i) I wish, it (to stop) raining.  
**Ans:** I wish, it stopped raining.
- (ii) The train (leave) he station before he reached.  
**Ans:** The train had left the station before he reached.
- (iii) Karim walks as if he (to be) a hero.  
**Ans:** Karim walks as if he were a hero.
34. (a) **Change the voice of the following.**
- (i) Why did the teacher punish you? **Ans:** Why were you punished by the teacher?
- (ii) His conduct shocked me. **Ans:** I was shocked at his conduct.
- (iii) It is known to me what he thinks. **Ans:** I know what he thinks.
- (b) **Change the narration of the following :**
- (i) Khalid said, "Alas! how unfortunate I have been!"  
**Ans:** Khalid expressed with sorrow that he had been very unfortunate.
- (ii) The police said to me, "Why did you strike me?"  
**Ans:** The police asked me why I struck him.
- (iii) He said, "I could do it tomorrow".  
**Ans:** He said that he could do it the next day.



(c) Correct the following sentences :

- (i) I doubt that he will do it.  
 (ii) My father is presently living in Rajshahi.  
 (iii) They discussed about the matter.  
 (iv) I have no taka in my pocket.

Ans: I doubt that he may not do it.

Ans: My father lives in Rajshahi.

Ans: They discussed the matter.

Ans: I have no money in my pocket.

35. Read the passage below carefully and answer the questions put forward.

The environment refers to the air, water and land in which people, animals and plants live. So human beings, animals, plants, air, water and soil are the main elements of environment. The natural forces such as storms, cyclones and earthquakes are also a part of this environment. Climate is thus a condition of the environment. All things that make up the environment are interrelated. The way in which the people, animals and plants are related to each other and to their surroundings is known as ecology. The ecosystem is a complex web that links animals, plants and every other life form in the biosphere. All these things hang together. The system is in a steady state of dynamic balance which means that by alternating any one part of the web you can affect all the other parts.

Questions:

(a) What elements make up the environment?

Ans: Human beings, animals, plants, air, water and soil make up the environment.

(b) How are the elements interrelated?

Ans: The elements are interrelated in a complex web named "ecology".

(c) What do you mean by climate?

Ans: Climate is a condition of environment.

(d) What is meant by ecological balance?

Ans: Ecological balance is the condition of co-habitat of the elements.

### MCQ

01.  $\sqrt[3]{-i}$  এর মান কোনটি?

- (a)  $-i, \frac{1}{2}(i \pm \sqrt{3})$  (b)  $i, \frac{1}{2}(-i \pm \sqrt{3})$  (c)  $0, \frac{1}{2}(i \pm \sqrt{3})$  (d)  $0, \frac{1}{2}(-i \pm \sqrt{3})$  (e) None

সমাধান: (b);  $\sqrt[3]{-i} = \sqrt[3]{i^3} = x \therefore x^3 = i^3$

$$\therefore x = i, i\omega, i\omega^2 = i, i\left(\frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}\right) = i, \left(\frac{-i \pm \sqrt{3}}{2}\right)$$

02.\*  $2^2 + 4^2 + 6^2 + \dots + (2n)^2 = ?$

- (a)  $\frac{1}{3}n(2n+2)(2n+1)$  (b)  $\frac{1}{3}n(n+1)(2n+1)$   
 (c)  $\frac{2}{3}n(n+1)(2n+1)$  (d)  $\frac{3}{2}n(n+1)(2n+1)$  (e) None

সমাধান: (c);  $U_n = (2n)^2 = 4n^2$

$$\therefore S_n = 4 \sum n^2 = 4 \cdot \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$= \frac{2}{3}n(n+1)(2n+1)$$





03.  $\sqrt{-3+\sqrt{-3+\sqrt{-3+\dots\infty}}}=?$

- (a)  $-\sqrt{3}i$  (b)  $\frac{-1\pm\sqrt{11}i}{2}$  (c)  $\frac{1\pm\sqrt{-11}}{2}$  (d)  $\frac{1\pm\sqrt{11}}{2}$  (e) None

সমাধান: (c);  $\sqrt{-3+\sqrt{-3+\dots}}=x$

$\therefore -3+\sqrt{-3+\sqrt{-3+\dots}}=x^2$  বা,  $x^2+3=x$  বা,  $x^2-x+3=0$

$\therefore x=\frac{1\pm\sqrt{1-12}}{2}=\frac{1\pm\sqrt{-11}}{2}$

04.\*  $1+1\frac{1}{2^2}+\frac{1.3}{2!2^4}+\frac{1.3.5}{3!2^6}+\dots\infty=?$

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

সমাধান: (d);  $1+1\frac{1}{2^2}+\frac{1.3}{2!2^4}+\frac{1.3.5}{3!2^6}+\dots\infty$

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

$=\left(1-\frac{1}{2}\right)^{-\frac{1}{2}}=\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{1}{2}}=\sqrt{2}$  (Ans.)

05.  $\begin{vmatrix} \log x & \log y & \log z \\ \log 2x & \log 2y & \log 2z \\ \log 3x & \log 3y & \log 3z \end{vmatrix}=?$

- (a)  $\log xyz$  (b)  $\log(x+y+z)$  (c)  $\log 6x^3yz^3$  (d)  $\log xy^3z$  (e) None

সমাধান: (e);  $\begin{vmatrix} \log x & \log y & \log z \\ \log 2x & \log 2y & \log 2z \\ \log 3x & \log 3y & \log 3z \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} \log x & \log y & \log z \\ \log 2+\log x & \log 2+\log y & \log 2+\log z \\ \log 3+\log x & \log 3+\log y & \log 3+\log z \end{vmatrix}$

$=\begin{vmatrix} \log x-\log y & \log y-\log z & \log z \\ \log x-\log y & \log y-\log z & \log 2z \\ \log x-\log y & \log y-\log z & \log 3z \end{vmatrix}\begin{matrix} c_1=c_1-c_2 \\ c_2=c_2-c_3 \end{matrix}=(\log x-\log y)(\log y-\log z)\begin{vmatrix} 1 & 1 & \log z \\ 1 & 1 & \log 2z \\ 1 & 1 & \log 3z \end{vmatrix}=0$

06.  $\frac{(1+x)^2}{(1-x)^2}$ ,  $|x|<1$  এই বিস্তৃতিতে  $x^n$  এর সহগ হল-

- (a)  $4n$  (b)  $5n$  (c)  $3n$  (d)  $2n$  (e) None

সমাধান: (a);  $\frac{(1+x)^2}{(1-x)^2}=(1-x)^{-2}+2x(1-x)^{-2}+x^2(1-x)^{-2}$

$=\{1+2x+3x^2+4x^3+\dots+(n+1)x^n+\dots\infty\}+$

$2x\{1+2x+3x^2+\dots+nx^{n-1}+\dots\infty\}+x^2\{1+2x+\dots+(n-1)x^{n-2}+\dots\infty\}$

$\therefore x^n$  এর সহগ  $=n+1+2n+n-1=4n$



07.  $|x + iy| = 5$  কার সমীকরণ?

- (a) সরলরেখা (b) অধিবৃত্ত (c) পরাবৃত্ত (d) বৃত্ত (e) উপবৃত্ত

সমাধান: (d);  $|x + iy| = 5 \therefore \sqrt{x^2 + y^2} = 5 \therefore x^2 + y^2 = 5^2$ , বৃত্তের সমীকরণ।

08. 'THESIS' শব্দটির অক্ষরগুলো থেকে প্রতিবারে 4 টি অক্ষর নিয়ে মোট সমাবেশ সংখ্যা হবে-

- (a) 24 (b) 12 (c) 5 (d) 11 (e) 14

সমাধান: (d); THESIS শব্দে বর্ণ 6 টি যার 2 টি S ও 4 টি ভিন্ন।

4 টি করে বর্ণ নিয়ে শব্দ গঠন করা যায় নিম্নরূপে-

পদ্ধতি সমাবেশ

(i) 4 টি ভিন্ন  ${}^5C_4$

(ii) 2 টি S ও 2 টি ভিন্ন  $1 \times {}^4C_2$

$\therefore$  মোট = 11

09. যদি দ্বিঘাত সমীকরণ  $x^2 - 11x + a = 0$  ও  $x^2 - 14x + 2a = 0$  এর একটি সাধারণ বর্গমূল থাকে তবে 'a' মানসমূহ হবে-

- (a) 0, 24 (b) 0, -24 (c) 1, -1 (d) -2, 1 (e) None

সমাধান: (a); সাধারণ মূল  $\alpha$  হলে,

$$\alpha^2 - 11\alpha + a = 0$$

$$\alpha^2 - 14\alpha + 2a = 0$$

$$(-), 3\alpha = a$$

$$\therefore \alpha = \frac{a}{3} \therefore \frac{a^2}{9} - \frac{11a}{3} + a = 0 \text{ বা, } a^2 - 33a + 9a = 0 \text{ বা, } a(a - 24) = 0 \therefore a = 0, 24$$

10. সমীকরণ  $4y = 3(x - 4)$  এবং  $4y = 3(x - 1)$  রেখা দুটির মধ্যবর্তী লম্ব দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (a)  $\frac{11}{5}$  (b)  $\frac{11}{2\sqrt{13}}$  (c)  $\frac{7}{5}$  (d) 12 (e) None

সমাধান: (e);  $4y = 3(x - 4)$  বা,  $3x - 4y - 12 = 0$ .....(i)

$4y = 3(x - 1)$  বা,  $3x - 4y - 3 = 0$ .....(ii)

$$(i) \text{ ও } (ii) \text{ নং এর দূরত্ব } = \left| \frac{-12 + 3}{\sqrt{3^2 + 4^2}} \right| = \frac{9}{5}$$

11.  $\vec{A} = \hat{i} - 3\hat{j} - 8\hat{k}$  এবং  $\vec{B} = 8\hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$  হলে  $|3\vec{A} + 2\vec{B}|$  এর মান কত?

- (a) 359 (b) 720 (c) 719 (d) 358 (e) None

সমাধান: (e);  $3\vec{A} + 2\vec{B} = 19\hat{i} - 13\hat{j} - 30\hat{k} \therefore |3\vec{A} + 2\vec{B}| = \sqrt{19^2 + 13^2 + 30^2} = \sqrt{1430}$

12.  $y = x + 5$  সরলরেখাটি যে সমীকরণকে কখনও স্পর্শ করে না-

- (a)  $y^2 = 20x$  (b)  $9x^2 + 16y^2 = 144$  (c)  $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 1$  (d)  $x^2 + y^2 = 25$  (e)  $y^2 - x^2 = 25$

সমাধান: (d); যেহেতু সরলরেখাটি দ্বারা উভয় অক্ষ থেকে ছেদের পরিমাণ বৃত্তের ব্যাসার্ধের সমান তাই বৃত্ত কখনও স্পর্শ করবে না।

13.  $\sin^3 x + \sin^3(120^\circ + x) + \sin^3(240^\circ + x) = ?$

- (a)  $-3\sin 3x$  (b)  $-\frac{1}{4}\sin 3x$  (c)  $\frac{3}{4}\sin 3x$  (d)  $-\frac{3}{4}\sin 3x$  (e)  $-\frac{1}{3}\sin 3x$

সমাধান: (d);  $x = 30^\circ$  বসাই,  $\sin^3 30^\circ + \sin^3 150^\circ + \sin^3 270^\circ = -\frac{3}{4}\sin(3 \times 30^\circ)$



14.  $2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta$  and  $0 < \theta < 360^\circ$  then,  $\theta = ?$   
 (a)  $30^\circ, 150^\circ$  (b)  $90^\circ, 0^\circ$  (c)  $60^\circ, 120^\circ$  (d)  $45^\circ, 135^\circ$  (e) None

সমাধান: (c);  $2(\sin\theta\cos\theta + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos\theta + 4\sin\theta$

$\theta = 60^\circ$  ও  $120^\circ$  উভয়ের জন্য L.H.S. = R.H.S. হয়।

15. যদি  $x\sin y + y\cos x = \pi$  হয়, তবে  $y''(0)$  এর মান কত? [Ans: a]  
 (a)  $\pi$  (b)  $-\pi$  (c) 1 (d) 0 (e) 2

16.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{\sin 2x} = ?$   
 (a)  $-\frac{1}{8}$  (b)  $-\frac{1}{4}$  (c)  $-\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{4}{3}$  (e) None

সমাধান: (a);  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{\sin 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{2\cos 2x} \quad [\text{La hospital}]$   
 $= \frac{-1}{2\sqrt{4} \times 2\cos 0^\circ} = \frac{-1}{2 \times 2 \times 2} = \frac{-1}{8}$

17.  $\int \frac{5e^{2x}}{1+e^{4x}} dx = ?$   
 (a)  $\frac{5}{4} \ln(1+e^{4x}) + c$  (b)  $\frac{5}{2} \ln(1+e^{4x}) + c$   
 (c)  $\frac{5}{2} \tan^{-1}(e^{2x}) + c$  (d)  $\frac{5}{4} \ln(1+e^{2x}) + c$  (e) None

সমাধান: (c);  $e^{2x} = z \therefore e^{2x} dx = \frac{dz}{2} \int \frac{5e^{2x}}{1+(e^{2x})^2} dx = 5 \int \frac{(dz)/2}{1+z^2} = \frac{5}{2} \int \frac{dz}{1+z^2} = \frac{5}{2} \tan^{-1}(e^{2x}) + c$

18.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} (\sin x + \cos x)^2 dx = ?$   
 (a)  $\frac{2\pi}{3}$  (b)  $\frac{\pi}{2}$  (c)  $\frac{\pi}{3}$  (d)  $\frac{3\pi}{2}$  (e)  $\pi$

সমাধান: (e);  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} (\sin x + \cos x)^2 dx = 2 \int_0^{\pi/2} (\sin^2 x + \cos^2 x + \sin 2x) dx = 2 \int_0^{\pi/2} dx + 2 \int_0^{\pi/2} \sin 2x dx$   
 $= 2 \cdot \frac{\pi}{2} - 2 \cdot \frac{1}{2} [\cos 2x]_0^{\pi/2} = \pi - [\cos \pi - \cos 0] = \pi$

19. 7 টি সাদা, 3 টি কালো বল একটি সারিতে সাজানো হল, দুইটি কালো বল পাশাপাশি না বসার সম্ভাবনা-  
 (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{15}$  (c)  $\frac{2}{15}$  (d)  $\frac{7}{15}$  (e)  $\frac{1}{3}$

সমাধান: (d);  $P = \frac{\text{দুটি কালো বল পাশাপাশি না বসিয়ে সাজানো সংখ্যা}}{\text{মোট সাজানো সংখ্যা}} = \frac{1 \times {}^8C_3}{\frac{10!}{3! 7!}} = \frac{7}{15}$



20. একটি কণাকে  $h$  উচ্চতা হতে মুক্তভাবে পড়তে দেয়া হল এবং এটি পতনকালে শেষ সেকেন্ডে  $\frac{9h}{25}$  দূরত্ব অতিক্রম করে

( $g = 9.8 \text{ m/sec}^2$ ) তাহলে উচ্চতা  $h$  হবে-

- (a) 100m (b) 122.5m (c) 145m (d) 167.5m (e) 120.5m

সমাধান: (b);  $\frac{9h}{25} = \frac{1}{2} \times 9.8 \times (2t - 1) = 9.8t - 4.9$

$$h = 4.9t^2 = \frac{25}{9}(9.8t - 4.9) \Rightarrow t^2 = \frac{25}{9}(2t - 1) \Rightarrow 9t^2 = 50t - 25 \Rightarrow 9t^2 - 50t + 25 = 0$$

$$\therefore t = 5, 5/9 \quad t \neq 5/9 \quad \because t > 1 \quad \therefore h = 4.9 \times 5^2 = 122.5 \text{ m}$$

21. কোনটি পৃথিবীর ভরের সঠিক সূত্র?

- (a)  $M = \frac{gR^2}{G^2}$  (b)  $M = \frac{GR^2}{g}$  (c)  $M = \frac{gR^2}{G}$  (d)  $M = \frac{g^2R}{G}$  (e)  $M = \frac{GR}{g^2}$

সমাধান: (c);  $g = \frac{GM}{R^2} \therefore M = \frac{gR^2}{G}$

22. নিচের কোনটি মাত্রাগতভাবে স্থিতিস্থাপক গুণাংকের সমতুল্য?

- (a) Stress (b) Strain (c) Surface tension (d) Acceleration (e) None

সমাধান: (a); স্থিতিস্থাপক গুণাংক =  $\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$ ; বিকৃতির মাত্রা নেই।

23. 1kg ভর সম্পন্ন একটি বুলেটকে 400m/sec বেগ দিয়ে বন্দুক থেকে ছোঁড়া হলে এর গতিশক্তি কত?

- (a)  $4 \times 10^4 \text{ J}$  (b)  $8 \times 10^3 \text{ J}$  (c)  $4 \times 10^3 \text{ J}$  (d)  $8 \times 10^4 \text{ J}$  (e)  $4.8 \times 10^4 \text{ J}$

সমাধান: (d);  $E_K = \frac{1}{2} \times 1 \times 400^2 = 8 \times 10^4 \text{ J}$

24. ফারেনহাইট স্কেলের কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড স্কেলের দ্বিগুণ?

- (a)  $100^\circ \text{ F}$  (b)  $160^\circ \text{ F}$  (c)  $320^\circ \text{ F}$  (d)  $273^\circ \text{ F}$  (e)  $460^\circ \text{ F}$

সমাধান: (c);  $\frac{2x - 32}{9} = \frac{x}{5}$  বা,  $9x = 10x - 160 \therefore x = 160^\circ \text{ C} \therefore 2x = 320^\circ \text{ F}$

25. একটি পাত্রে  $0^\circ \text{ C}$  তাপমাত্রায় কিছু গ্যাস রক্ষিত আছে। কত তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ  $0^\circ \text{ C}$  তাপমাত্রার চাপের এক-তৃতীয়াংশ হবে?

- (a) 91K (b) 81K (c) 73K (d) 83K (e) 71K

সমাধান: (a);  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  বা,  $\frac{3P_2}{273} = \frac{P_2}{T_2} \therefore T_2 = 91\text{K}$

26. যদি বরফ গলনের আপেক্ষিক সুগুতাপ  $336 \text{ kJ/kg}^{-1}$  হয়, তবে 2.5kg বরফ গলাতে কতটুকু তাপ প্রয়োজন?

- (a) 840kJ (b) 850kJ (c) 750kJ (d) 740kJ (e) 800kJ

সমাধান: (a);  $Q = ml_v = 2.5 \times 336 \text{ kJ} = 840 \text{ kJ}$

27. টর্কের মাত্রা সমীকরণ কোনটি?

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

সমাধান: (c);  $|\vec{\tau}| = |\vec{r}| |\vec{F}| \sin\theta$ ;  $|\vec{\tau}| = [\text{LMLT}^{-2}] = [\text{ML}^2\text{T}^{-2}]$

28. 220V, 40W এবং 110V, 40W লেখা দুটি ইলেকট্রিক বাস্তবের রোধের অনুপাত বের কর।

- (a) 1:2 (b) 1:4 (c) 2:1 (d) 4:1 (e) 3:1

সমাধান: (d);  $R_1 = \frac{V_1^2}{P_1} = \frac{220^2}{40}$ ;  $R_2 = \frac{V_2^2}{P_2} = \frac{110^2}{40} \therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{2^2 \times 110^2}{110^2} = 4:1$





29. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সমীকরণ কোনটি?

[ Ans: c ]

(a)  $m = 1 + \frac{D}{F}$  (b)  $m = \frac{V_o}{U_o} \left( 1 + \frac{D}{f_c} \right)$  (c)  $m = f_o \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_c} \right)$  (d)  $m = \frac{1}{f_o} \left( \frac{1}{D} + \frac{1}{f_c} \right)$  (e) None

30. একটি দর্পণের 20cm সামনে লক্ষ্যবস্তু স্থাপন করলে 60cm পিছনে বিম্ব গঠিত হয়, দর্পণটির ফোকাস দূরত্ব কত?

(a) 40cm (b) 30cm (c) 50cm (d) 20cm (e) 60cm

সমাধান: (b);  $\frac{1}{20} - \frac{1}{60} = \frac{1}{F} \therefore F = 30\text{cm}$  [u = 20; v = -60  $\therefore$  বিম্ব অবাস্তব]


31. কোন পুকুরের তলদেশের একটি মাছকে খাড়াভাবে দেখলে 2m নীচে দেখা যায়। পানির প্রতিসরাংক 4/3 হলে, পুকুরটির প্রকৃত গভীরতা কত?

(a) 6.72m (b) 7.62m (c) 2.67m (d) 3.67m (e) 4.67m

সমাধান: (c);  $h' = \frac{h}{\mu} \therefore h = \mu h' = \frac{4}{3} \times 2 = 2.67\text{m}$

32. একটি স্থির তরঙ্গের পাশাপাশি দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব কত?

(a)  $\lambda$  (b)  $\lambda/2$  (c)  $\lambda/4$  (d) zero (e) None

সমাধান: (b); 

33. একটি বস্তুর ত্বরণ 'a' m/sec<sup>2</sup> সময় 't' sec এর সাথে  $a = 3t - 1$  সমীকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। t = 2sec সময়ে বস্তুর গতি হবে-

(a) 4m/sec (b) 6m/sec (c) 9m/sec (d) 14m/sec (e) None

সমাধান: (a);  $a = 3t - 1$  বা,  $\frac{dv}{dt} = 3t - 1$

$\therefore v = 3 \int_0^2 t dt - \int_0^2 dt = 3 \left[ \frac{t^2}{2} \right]_0^2 - [t]_0^2 = \frac{3}{2} \times 4 - 2 = 4\text{ms}^{-1}$

34. এক কিলোওয়াট-ঘন্টা সমান-

(a)  $6.3 \times 10^6 \text{J}$  (b)  $3.6 \times 10^5 \text{J}$  (c)  $6.3 \times 10^5 \text{J}$  (d)  $3.6 \times 10^6 \text{J}$  (e)  $3.6 \times 10^{-6} \text{J}$

সমাধান: (d);  $1\text{KWh} = 1000\text{Js}^{-1} \times 3600\text{s} = 3.6 \times 10^6 \text{J}$

35. এক আলোক-বর্ষকে কিলোমিটারে প্রকাশ কর।

(a)  $9.4 \times 10^{12} \text{km}$  (b)  $9.4 \times 10^{18} \text{km}$  (c)  $9.4 \times 10^{15} \text{km}$  (d)  $9.4 \times 10^{21} \text{km}$  (e)  $9.4 \times 10^9 \text{km}$

সমাধান: (a);  $1 \text{light year} = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \times 10^{-3} \text{km} = 9.4 \times 10^{12} \text{km}$

36. 5gm ভরের সমতুল্য শক্তি কত?

(a)  $15 \times 10^{14} \text{J}$  (b)  $45 \times 10^{14} \text{J}$  (c)  $4.5 \times 10^{14} \text{J}$  (d)  $3.5 \times 10^{14} \text{J}$  (e)  $35 \times 10^{14} \text{J}$

সমাধান: (c);  $E = mc^2 = 5 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 \text{J} = 4.5 \times 10^{14} \text{J}$

37. তিনটি সমান বল একটি বিন্দুতে ক্রিয়া করে ঐ বিন্দুকে সাম্যাবস্থায় রেখেছে। বলগুলির অন্তর্ভুক্ত কোণগুলির মান কোনটি?

(a)  $60^\circ, 60^\circ \text{ \& } 240^\circ$  (b)  $90^\circ, 90^\circ \text{ \& } 180^\circ$  (c)  $120^\circ, 120^\circ \text{ \& } 120^\circ$  (d)  $150^\circ, 150^\circ \text{ \& } 60^\circ$  (e) None

[ Ans: c ]

38. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলীতে 5A তড়িৎ প্রবাহ চালালে 0.01wb চৌম্বক ফ্লাক্স উৎপন্ন হয়। কুন্ডলীর স্বকীয় আবেশ কত?

(a) 0.2mH (b) 2.0mH (c) 20mH (d) 20H (e) 0.2H

সমাধান: (e);  $\phi = 100 \times 0.01 \text{Wb} = 1 \text{Wb}; i = 5\text{A} \therefore L = \frac{\phi}{i} = \frac{1}{5} \text{H} = 0.2\text{H}$



39.  $Au^{198}$  এর অবক্ষয় ধ্রুবক প্রতিদিন 0.257।  $Au^{198}$  এর অর্ধায়ু কত?  
 (a) 0.27 days (b) 0.72 days (c) 7.20 days (d) 27.0 days (e) 2.70 days

সমাধান: (e);  $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0.257} \text{ days} = 2.7 \text{ days}$

40. একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।  
 (a) 1.5m (b) 2m (c) 1m (d) 3m (e) 2.5m

সমাধান: (c);  $g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2} \therefore L = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{9.8 \times 2^2}{4 \times 9.86} \approx 1m$

41. নির্দিষ্ট চাপে  $273^\circ C$  তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন  $1.85 \times 10^{-2} m^3$ ।  $25^\circ C$  তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন কত হবে?  
 (a)  $0.01m^3$  (b)  $0.02m^3$  (c)  $0.03m^3$  (d)  $0.04m^3$  (e) None

সমাধান: (a);  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  বা,  $\frac{1.85 \times 10^{-2}}{273+273} = \frac{V_2}{273+25} \therefore V_2 = 0.01m^3$

42. Ne এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি?  
 (a)  $1s^2$  (b)  $1s^2 2s^2 2p^6$  (c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  (d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (e) None

সমাধান: (b);  $Ne(10) = 1s^2 2s^2 2p^6$

43. কোন ইলেক্ট্রনের হাইড্রোজেন পরমাণুকে ফোটন কণা শোষণ করায় কিন্তু বর্জন করায় না? [Ans: d]  
 (a) 3s (b) 2p (c) 2s (d) 1s (e) None

সমাধান: 1s এর ইলেকট্রন শক্তি শোষণ করে উচ্চতর মেলে যায়। কিন্তু 1s এর নিম্নশক্তির অরবিটাল না থাকায় শক্তি বর্জন করে না।

44. নিচের কোনটি জারক? [Ans: b]  
 (a)  $H_2$  (b)  $O_2$  (c)  $N_2$  (d) C (e) S

45. DNA এর ডাবল হেলিক্স গঠনের জন্য কারণ কি? [Ans: c]  
 (a) Vander wall forces (b) Dipole-dipole interaction (c) H-bond  
 (d) Electrostatic attraction (e) None of the above

- 46.\* নিচের কোনটি তরল-তরল দ্রবনের উদাহরণ? [Ans: c]  
 (a) water and  $H_2SO_4$  (b) water and phenol  
 (c) water and  $CCl_4$  (d) water and HCl (e) None

47. নিচের কোনটি সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড?  
 (a)  $H_2SO_4$  (b) HCl (c)  $HNO_3$  (d)  $HClO_4$  (e)  $CH_3COOH$

সমাধান: (d);  $HClO_4$  এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণমান maximum.

48. রক্তের বাফার ক্রিয়ার সমীকরণ কোনটি? [Ans: a]  
 (a)  $H_2CO_3 + H_2O = H_3O^+ + HCO_3^-$  (b)  $CO_2 + H_2O = 2H^+ + CO_3^{2-}$   
 (c)  $HCO_3^- = H^+ + CO_3^{2-}$  (d)  $HCO_3^- = H^+ + HCO_3^-$  (e) None

49. মুক্ত  $e^-$  এর উপর আকর্ষণ বেশী হলে, এদের ধাতব বন্ধনে দৃঢ়তার কী হয়? [Ans: a]  
 (a) increases (b) decreases (c) not dependent  
 (d) both increases and decreases (e) None

50. ফ্রুক্টোজের মধ্যে নিম্নলিখিত উপাদানগুলি আছে C = 40%, H = 6.67%। এর স্থূল সংকেত নির্ণয় কর।  
 (a)  $CH_2O$  (b) CHO (c)  $C_2H_4O$  (d)  $C_3H_8O_2$  (e)  $C_4H_8O$

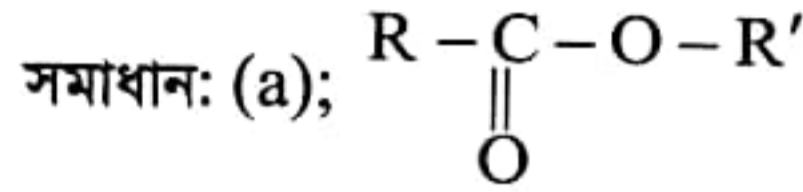
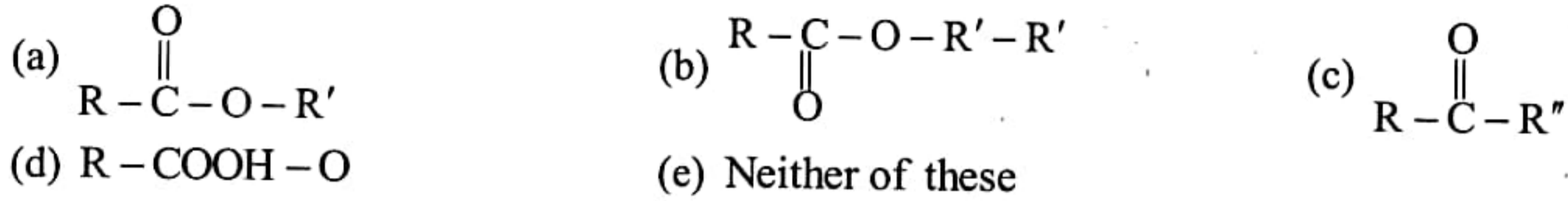
সমাধান: (a);  $C = \frac{40}{12} = 3.33$ ;  $O = \frac{53.73}{16} = 3.33$ ;  $H = \frac{6.67}{1} = 6.67 \therefore C:H:O = 1:2:1$



51. গ্যাসোলিনে কঠিন শিকলের দৈর্ঘ্য কোনটি? [Ans:d]  
 (a)  $C_6 - C_7$  (b)  $C_{18} - C_{25}$  (c)  $C_{25} - C_{40}$  (d)  $C_5 - C_{12}$  (e)  $C_1 - C_4$

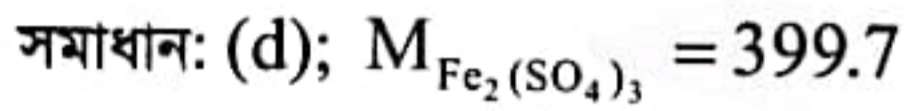
52. বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস সম্ভারের প্রায় কতটুকু  $CH_4$ ? [Ans:d]  
 (a) 20% (b) 50% (c) 80% (d) 95-99% (e) None

53. নিচের কোনটি Ester?



54. 6.00gm  $Fe_2(SO_4)_3$  এ কতগ্রাম sulfur আছে?

- (a) 2.40gm (b) 0.48gm (c) 6.00gm (d) 1.44gm (e) 2.44gm



399.7 gm এর মধ্যে সালফার আছে  $32 \times 3$  gm  $\therefore$  6 gm এর মধ্যে আছে  $= \frac{32 \times 3 \times 6}{399.7}$  gm = 1.44 gm

55. ডাচ মেটাল কি কি ধাতুর সংকর?

- (a) 20% Zn + 80% Cu (b) 40% Zn + 20% Cu  
 (c) 20% Zn + 80% Ni (d) 20% Ni + 80% Cu (e) None

56. অ্যালকোহলের এস্টারীফিকেশন এর ক্রম কোনটি?

- (a)  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$  (b)  $2^\circ > 3^\circ > 1^\circ$  (c)  $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$  (d)  $1^\circ > 3^\circ > 2^\circ$  (e) None

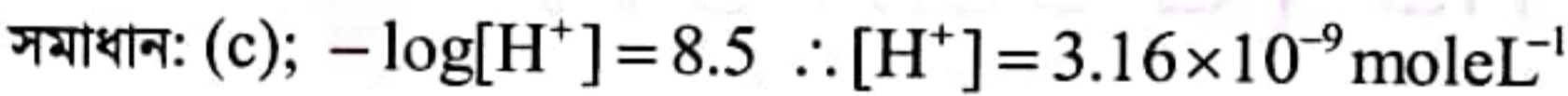
57.  $A \rightarrow x$  বিক্রিয়াটির বিক্রিয়া হার হলো-

- (a)  $\frac{dA}{dt}$  and  $\frac{dx}{dt}$  (b)  $\frac{dx}{dt}$  and  $-\frac{dA}{dt}$  (c)  $\frac{dA}{dt}$  and  $-\frac{dx}{dt}$  (d)  $\frac{dt}{dx}$  and  $-\frac{dA}{dt}$  (e) None

সমাধান: (b); A কমছে ও x বাড়ছে বলে।

58. কোন দ্রবনের pH = 8.5, দ্রবণে কতটি  $H^+$  আয়ন আছে? (দ্রবণের আয়তন = 2.3 litre)

- (a)  $7.27 \times 10^{-9}$  (b)  $3.16 \times 10^{-9}$  (c)  $4.38 \times 10^{15}$  (d)  $1.9 \times 10^{15}$  (e) None



$\therefore H^+$  এর সংখ্যা =  $3.16 \times 10^{-9} \times 2.3 \times 6.023 \times 10^{23}$  টি =  $4.38 \times 10^{15}$  টি

59. মেলামাইন কার ট্রাইমার?

- (a) meladure (b) formaldehyde (c) urea (d) formica (e) None

60. এলুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয়-

- (a)  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$  (b)  $Al_2O_3$  (c)  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$  (d)  $AlF_2O_3 \cdot 3NaF$  (e) None

61. Choose the correct answer for translation of the following sentence into English.

এক হাতে তালি বাজে না।

- (a) Clapping is not possible by one hand. (b) One hand does not clap.  
 (c) It is not possible to clap by one hand. (d) It takes two to make a quarrel.  
 (e) It cannot be clapped in one hand.



62. **Select the correct answer for translation of the following sentence into Bengali.** [Ans: c]  
He is hard of hearing.  
(a) তিনি শুনতে কঠিন। (b) তার কান শক্ত। (c) তিনি কানে কম শোনে।  
(d) তিনি শোনায় শক্ত। (e) কানে শুনতে তিনি কঠিন।
63. **Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed.** [Ans: e]  
Mount Everest is the highest peak of the Himalayas. (Make it positive)  
(a) Mount Everest is higher than any other peak of the Himalayas.  
(b) The high peak of the Himalayas is Mount Everest.  
(c) It is Mount Everest which is the highest peak of the Himalayas.  
(d) Any other peak is not so high as Mount Everest in the Himalayas.  
(e) No other peak is as high as Mount Everest of the Himalayas.
64. **Select the correct sentence with the following : Get by heart** [Ans: a]  
(a) A gets the poem by heart (b) I shall get the ball by heart  
(c) Karim gets the job by heart (d) Get the matter by heart (e) He will get the health by heart
65. **Choose appropriate word to fill in the blank.** My father is confined ..... it. [Ans: d]  
(a) for (b) on (c) with (d) to (e) by
66. **Find out the correct sentence with correct form of verb.** [Ans: c]  
In most families the finance and the household (manage) by mother.  
(a) In most families the finance and the household manage by mother.  
(b) In most families the finance and the household's manage by mother.  
(c) In most families the finance and the household are managed by mother.  
(d) In most families the finance and the household are being manage by mother.  
(e) In most families the finance and the household are managing by mother.
67. **Select the correct change of voice of the following sentence.** [Ans: d]  
He killed himself.  
(a) Himself was killed by him (b) He killed by himself  
(c) It was killed himself (d) He was killed by himself (e) He by himself was killed
68. **Choose the correct indirect form of the following direct form of speech.** [Ans: e]  
He said to me, "I saw you long ago".  
(a) He said to me that he had been seen me long ago. (b) He told me that he had been seen me long before.  
(c) He told me that he had been seen me long ago.  
(d) He said to me that he had been seen me long before.  
(e) He told me that he had seen me long before.
69. **Choose the correct of the following incorrect sentence.** [Ans: b]  
Two dozens make twenty-four.  
(a) Two dozens makes twenty-four. (b) Two dozen makes twenty-four.  
(c) Two dozens means twenty-four. (d) Twenty-four means two dozens.  
(e) Twenty-four make two dozens.
70. **Read the following passage carefully and then chose the right word to complete the sentence that follows.**  
Abdullah was wounded in a battle. The bone of his thigh was broken, yet he walked about a mile and reached his camp. He was very thirsty and became almost fainted with the great exhaustion. He asked for a cup of water. The water was instantly brought in for him. But when he was about to put the cup to his mouth he found that an ordinary soldier was looking at the cup wishfully. He was so long uncared for. The generous Abdullah then handed over the cup to the soldier, instead of taking himself, saying: "The necessity is greater than mine"  
Greatness lies in..... [Ans: c]  
(a) honesty (b) knowledge (c) sympathy (d) liberal (e) truth