

# BUET Admission Test 2005-2006

## গণিত (Written)

01.  $2x^2 + 3x + 5 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $\alpha$  এবং  $\beta$  হলে  $\frac{1}{\alpha^3}$  এবং  $\frac{1}{\beta^3}$  মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\alpha + \beta = -\frac{3}{2}$ ,  $\alpha\beta = \frac{5}{2}$ ;  $\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\alpha^3 + \beta^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)}{(\alpha\beta)^3} = \frac{(-\frac{3}{2})^3 - 3 \times \frac{5}{2} \times (-\frac{3}{2})}{(\frac{5}{2})^3} = \frac{\frac{27}{8} + \frac{45}{4}}{\frac{125}{8}} = \frac{63}{125}$

$$\frac{1}{\alpha^3} \times \frac{1}{\beta^3} = \frac{1}{(\frac{5}{2})^3} = \frac{8}{125}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমীকরণ: } x^2 - \frac{63}{125}x + \frac{8}{125} = 0 \Rightarrow 125x^2 - 63x + 8 = 0 \text{ (Ans.)}$$

\*02. যোগফল নির্ণয় কর:  $(1^2 + 2^2) + (1^2 + 2^2 + 3^2) + \dots$  up to  $(n - 1)$  terms.

সমাধান:  $S + 1^2 = 1^2 + (1^2 + 2^2) + \dots + U_n = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

$$\Rightarrow S + 1 = \sum \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{1}{6} \sum (n^2 + n)(2n + 1) = \frac{1}{6} \sum (2n^3 + 3n^2 + n)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \cdot \frac{n^2(n+1)^2}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} + \frac{1}{6} \cdot \frac{n(n+1)}{2} \therefore S = \frac{1}{3} \cdot \frac{n^2(n+1)^2}{4} + \frac{n(n+1)(2n+1)}{12} + \frac{n(n+1)}{12} - 1$$

03. সাধারণ সমাধান নির্ণয় কর:  $1 - 2 \sin \theta = \cos \theta$

সমাধান:  $\cos \theta + 2 \sin \theta = 1 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} \cos \theta + \frac{2}{\sqrt{5}} \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \cos(\theta - \alpha) = \cos \alpha$

$$\therefore \theta = 2n\pi + 2\alpha; 2n\pi \text{ যেখানে, } \alpha = \cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ ধরি, } \frac{1}{\sqrt{5}} = \cos \alpha \therefore \sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

04. একটি পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার উপকেন্দ্র মূল বিন্দুতে অবস্থিত এবং  $x - y + 1 = 0$  রেখাটি পরাবৃত্তকে এর শীর্ষবিন্দুতে স্পর্শ করে।

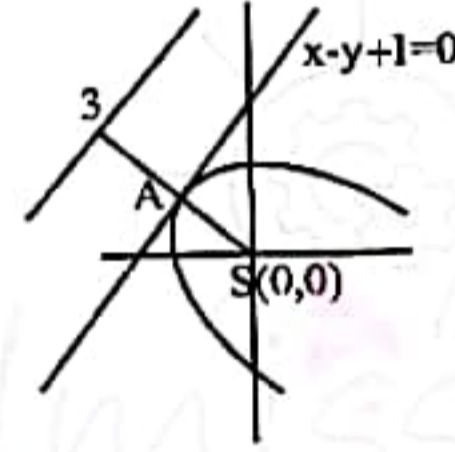
সমাধান:  $SA = a = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

ধরি, দিকাক্ষের সমীকরণ  $x - y + k = 0$

উপকেন্দ্র  $(0, 0)$  থেকে দিকাক্ষের দূরত্ব  $\frac{0 - 0 + k}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = 2a = 2 \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

$$\therefore k = 2. \therefore \text{দিকাক্ষের সমীকরণ: } x - y + 2 = 0$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমীকরণ: } \{(x - 0)^2 + (y - 0)^2\}(1^2 + 1^2) = (x - y + 2)^2 \Rightarrow (x + y)^2 = 4(x - y + 1) \text{ (Ans.)}$$



05.  $(\sqrt{x})^{\sqrt{x}}$  এর অন্তরক সহগ নির্ণয় কর।

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

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

$$= \frac{1}{2} \cdot (\sqrt{x})^{\sqrt{x}-1} \left( \frac{1}{2} \ln x + 1 \right) \text{ (Ans.)}$$

06. যোগজ নির্ণয় কর:  $\int x^2 (\ln x)^2 dx$

সমাধান:  $\int x^2 (\ln x)^2 dx = (\ln x)^2 \frac{x^3}{3} - \int \frac{2 \ln x}{x} \cdot \frac{x^3}{3} dx = \frac{x^3}{3} (\ln x)^2 - \frac{2}{3} \int \ln x \cdot x^2 dx$

$$= \frac{x^3}{3} (\ln x)^2 - \frac{2}{3} \left[ \frac{x^3}{3} \ln x - \int \frac{1}{x} \cdot \frac{x^3}{3} dx \right] = \frac{x^3}{3} (\ln x)^2 - \frac{2x^3}{9} \ln x + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{x^3}{3} + c = \frac{x^3}{3} (\ln x)^2 - \frac{2}{9} x^3 (\ln x) + \frac{2x^3}{27} + c \text{ (Ans.)}$$

07. একটি ভারী গাড়ীর চাকার ওজন  $W$  এবং ব্যাসার্ধ  $20$  ইঞ্চি। চাকার কেন্দ্রবিন্দুতে ন্যূনতম কি পরিমাণ বল ভূমির সমান্তরালে প্রয়োগ করলে চাকাটি  $10$  ইঞ্চি উচ্চতা বিশিষ্ট খাড়া প্রতিবন্ধক পার হতে পারবে?

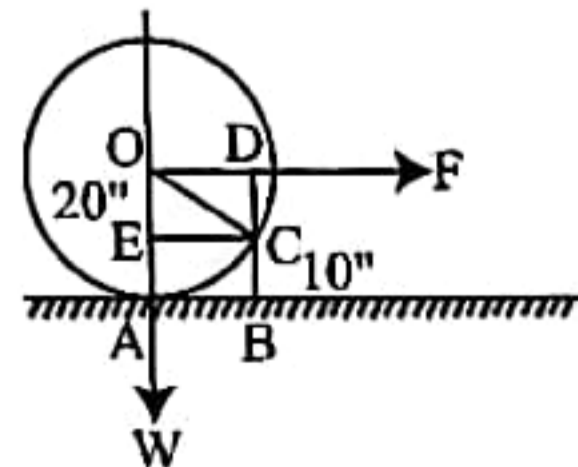
সমাধান: Here,  $F \cdot BD \geq W \cdot BC$

$$BD = r - h; BC^2 = OB^2 - OC^2 = r^2 - (r - h)^2 = 2rh - h^2$$

$$\therefore F > \frac{W \cdot \sqrt{2rh - h^2}}{r - h}$$

$$\therefore F_{\min} > \frac{W \cdot \sqrt{2 \times 20 \times 10 - (10)^2}}{20 - 10} = W \sqrt{3} \text{ (Ans.)}$$

$$\therefore W \sqrt{3} \text{ অপেক্ষা সামান্য বেশি বল প্রয়োগ করতে হবে। } \therefore \text{ন্যূনতম বল } W \sqrt{3} \text{ অপেক্ষা বেশি হতে হবে।}$$





\*08. 8 কেজি ভরের একটি বস্তু 10 মিটার উপর হতে পড়ে বালিতে 50 সে.মি. প্রবেশ করে থেমে গেল। বস্তুটির উপর বালির গড় বাধা নির্ণয় কর।

সমাধান: বালুতে পড়ার মুহূর্তের বেগ,  $v = \sqrt{2 \times 9.8 \times 10} = 14 \text{ms}^{-1}$

বালির ভেতর মন্দন  $f$  হলে,  $0 = v^2 - (2f \times 0.5) \Rightarrow f = \frac{14^2}{2 \times 0.5} = 196 \text{ms}^{-2}$

গড় বাধা  $R$  হলে,  $R - mg = mf \therefore R = mg(g + f) = 8(9.8 + 196) = 1646.4 \text{N}$

\*09. 1239 সংখ্যাটিকে দ্বিমিক সংখ্যায় রূপান্তর কর এবং শুদ্ধি যাচাই কর।

সমাধান:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)1239} \\ \underline{2 \overline{)619-1}} \\ 2 \overline{)309-1} \\ \underline{2 \overline{)154-1}} \\ 2 \overline{)77-0} \\ \underline{2 \overline{)38-1}} \\ 2 \overline{)19-0} \\ \underline{2 \overline{)9-1}} \\ 2 \overline{)4-1} \\ \underline{2 \overline{)2-0}} \\ 2 \overline{)1-0} \\ \underline{\phantom{2}0-1} \end{array}$$

Now,  $(1001010111)_2$

$$= 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1$$

$$= 1024 + 128 + 64 + 16 + 4 + 2 + 1 = (1239)_{10} \text{ (Ans.)}$$

$\therefore (1239)_{10} = (10011010111)_2$

### পদার্থবিজ্ঞান (Written)

10. সরল ছন্দিত স্পন্দন সম্পন্ন একটি বস্তুর বেগ  $3 \text{ms}^{-1}$  যখন সরণ  $4 \text{m}$  এবং বেগ  $4 \text{ms}^{-1}$  যখন সরণ  $3 \text{m}$ .

(a) দোলনের বিস্তার ও পর্যায়কাল নির্ণয় কর। (b) বস্তুটির ভর  $50 \text{kg}$  হলে দোলনের মোট শক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান: (a)  $V = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$ ;  $3 = \omega \sqrt{A^2 - 16}$ ;  $4 = \omega \sqrt{A^2 - 9}$

$\frac{9}{16} = \frac{A^2 - 16}{A^2 - 9} \Rightarrow 9A^2 - 81 = 16A^2 - 256 \Rightarrow 7A^2 = 175, A = 5 \therefore$  বিস্তার =  $5 \text{m}$  (Ans.)

$\therefore 3 = \omega \sqrt{25 - 16} \Rightarrow \omega = 1 \therefore T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi = 6.28 \text{s}$  (Ans)

(b)  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times (1)^2 \times (5)^2 = 625 \text{J}$  (Ans.)

11. কোন ব্যতিচার পরীক্ষায় দুটি সুসংগত আলোক উৎসের প্রাবল্যের অনুপাত  $25:4$ , ব্যতিচার সজ্জার চরম বিন্দু ও অবম বিন্দুর প্রাবল্যের অনুপাত নির্ণয় কর।

সমাধান:  $I \propto a^2 \therefore \frac{I_1}{I_2} = \frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{25}{4} \therefore \frac{a_1}{a_2} = \frac{5}{2}$

$\therefore \frac{a_1 + a_2}{a_1 - a_2} = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2} = \frac{49}{9} \therefore I_{\max} : I_{\min} = 49:9$

12. ভূ-পৃষ্ঠ হতে খাড়া উপরের দিকে একটি রকেটকে  $5 \text{km/s}$  দ্রুতিতে উৎক্ষেপণ করা হল। রকেটটি ঠিক ফিরবার মুহূর্তে ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কত উচ্চতায় পৌঁছাবে তা বের কর। [পৃথিবীর ভর =  $6.0 \times 10^{24} \text{kg}$ , পৃথিবীর ব্যাসার্ধ =  $6.4 \times 10^6 \text{m}$ ,  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$ ]

সমাধান: নিক্ষেপ করতে শক্তি = কৃতকাজ:  $\frac{1}{2} mv^2 = GMm \int_R^x \frac{1}{r^2} dr \Rightarrow \frac{v^2}{2GM} = \left[ -\frac{1}{r} \right]_R^x \Rightarrow \frac{v^2}{2Gm} = \left[ \frac{1}{R} - \frac{1}{x} \right]$

$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{R} - \frac{v^2}{2GM} = \frac{1}{6.4 \times 10^6} - \frac{(5000)^2}{2 \times 6.67 \times 10^{11} \times 6 \times 10^{24}} = 1.250156 \times 10^{-7} \therefore x = 7.999 \times 10^6 \text{m}$

$\therefore h = x - R = (7.999 - 6.4) \times 10^6 = 1.599 \times 10^6 \text{m}$

13. কাউন্ট রেট মিটারের সাহায্যে কোন তেজস্ক্রিয় বস্তুর সক্রিয়তা মাপা যায়। কোন মুহূর্তে কাউন্ট মিটারে 4750 কাউন্ট প্রতি মিনিট পাঠ দেয়। পাঁচ মিনিট পর এটি 2700 কাউন্ট প্রতি মিনিট পাঠ দেখায়। তেজস্ক্রিয় বস্তুটির অর্ধায়ু এবং ক্ষয় ধ্রুবক নির্ণয় কর।

সমাধান:  $A_1 = Ae^{-\lambda t} \dots \dots (i)$ ;  $A_2 = Ae^{-\lambda(t+5)} \dots \dots (ii)$

$\therefore \{(i) \div (ii)\} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{e^{-\lambda t}}{e^{-\lambda(t+5)}} \text{ বা, } \frac{4750}{2700} = e^{-\lambda t + \lambda(t+5)} = e^{5\lambda} \text{ বা, } 5\lambda = \ln \left( \frac{4750}{2700} \right)$

$\therefore \lambda = 0.1129 \text{ min}^{-1} \therefore t_{\frac{1}{2}} = \frac{0.693}{\lambda} = 6.134 \text{ min}$



14. শ্রেণি সমবায়ে সজ্জিত দুটি পরিবাহীর রোধ 40 ohm যা সমান্তরাল সমবায়ে 7.5 ohm হয়। প্রতিটি পরিবাহীর রোধ বের কর।

সমাধান:  $R_1 + R_2 = 40 \dots\dots (i)$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{7.5} \Rightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} = \frac{1}{7.5}$$

$$\Rightarrow \frac{40}{R_1 R_2} = \frac{1}{7.5} \Rightarrow \frac{1}{R_1 R_2} = \frac{1}{300} \text{ [(i) থেকে]}$$

$$\Rightarrow R_1 R_2 = 300 \Rightarrow R_2 = \frac{300}{R_1} \dots\dots (ii)$$

$$(i) \Rightarrow R_1 + \frac{300}{R_1} = 40 \Rightarrow R_1^2 - 40R_1 + 300 = 0$$

$$\Rightarrow (R_1 - 30)(R_1 - 10) = 0 \Rightarrow R_1 = 30, 10$$

$\therefore$  পরিবাহীদ্বয়ের রোধ  $30\Omega, 10\Omega$

15. 3.0 mm এবং 6.0 mm ব্যাস বিশিষ্ট দুটি কৈশিক নলকে একটি পানির পাত্রে খাড়াভাবে আংশিক ডুবিয়ে রাখলে নল দুটির ভিতর দিয়ে পানি উপরে উঠে যে দুটি তরল অবতল তলের সৃষ্টি করে, সেই তল দুটির মধ্যে উচ্চতার পার্থক্য কত? [পরীক্ষাকালীন তাপমাত্রায় পানির পৃষ্ঠটান  $7.3 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$ , স্পর্শ কোণ শূন্য এবং পানির আপেক্ষিক ঘনত্ব  $1.0 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$ ]

সমাধান:  $T = \frac{r_1 \rho g h_1}{2} = \frac{r_2 \rho g h_2}{2} \therefore h_1 = \frac{2T}{\rho g r_1}, h_2 = \frac{2T}{\rho g r_2} \therefore h_1 - h_2 = \frac{2T}{\rho g} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$

$$= \frac{2 \times 7.3 \times 10^{-2}}{1000 \times 9.8} \left( \frac{1}{1.5 \times 10^{-3}} - \frac{1}{3 \times 10^{-3}} \right) = 4.966 \times 10^{-3} \text{ m}$$

16. 20cm দৈর্ঘ্য এবং 1cm ব্যাসার্ধের একটি ধাতব দণ্ডকে অপরিবাহী পদার্থ দিয়ে সম্পূর্ণভাবে মোড়ানো আছে। দন্ডের এক প্রান্তে  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রা রক্ষা করে অন্যপ্রান্তে  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার বরফে রাখা আছে। পর্যবেক্ষণে দেখা যায় যে, প্রতি 5 মিনিটে 25g বরফ গলে। ধাতব দণ্ডটির তাপ পরিবাহিতার গুণাঙ্ক বের কর। [বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ  $80 \text{ calg}^{-1}\text{C}^{-1}$ ]

সমাধান:  $Q = \frac{KA\Delta\theta t}{d}$  বা,  $ml_f = \frac{KA\Delta\theta t}{d}$  |  $l_f = 80 \text{ calg}^{-1}\text{C}^{-1} = 336000 \text{ Jkg}^{-1}$

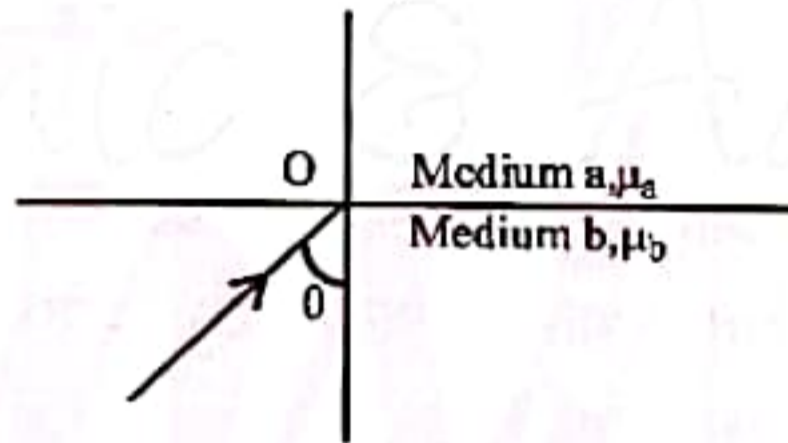
$$\therefore K = \frac{ml_f d}{A\Delta\theta t} = \frac{0.025 \times 336000 \times 0.2}{\pi \times (0.01)^2 \times (100 - 0) \times 5 \times 60} \therefore K = 178.34 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$$

17. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ  $y = 5 \sin(1508t - 6.28x)$ , যেখানে t এর একক সেকেন্ড এবং x এর একক মিটার। তরঙ্গটির (i) পর্যায়কাল, (ii) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য এবং (iii) বেগ নির্ণয় কর।

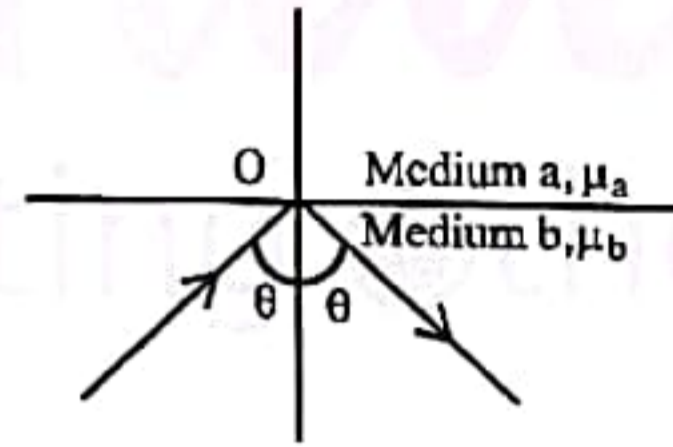
সমাধান:  $y = 5 \sin(1508t - 6.28x)$ , (i)  $T = \frac{1}{f} = \frac{1 \times 6.28}{1508} = 4.164 \times 10^{-3} \text{ s}$  (Ans.)

(ii)  $\frac{2\pi}{\lambda} = 6.28 \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$  (Ans.) (iii)  $\frac{2\pi}{\lambda} v = 1058 \Rightarrow 6.28 \times v = 1058 \Rightarrow v = 240.1274 \text{ ms}^{-1}$  (Ans.)

18. নিম্নের চিত্রে  $\mu_a = 1$  এবং  $\mu_b = 2$ . যদি  $\theta = 75^\circ$  হয়, O বিন্দু হতে উৎসারিত আলোকের দিক নির্ণয় কর।



সমাধান:  $\sin \theta_c = \frac{1}{\mu_b} = \frac{\mu_a}{\mu_b} = \frac{1}{2} = \sin 30^\circ \Rightarrow \theta_c = 30^\circ$



$\therefore \theta_c < \theta$

$\therefore$  আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটবে এবং আলোকরশ্মি বিভেদতলের সাথে  $75^\circ$  কোণ করে b মাধ্যমে ফেরত আসবে।

**রসায়ন (Written)**

19. একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধবিক্রিয়ার  $(t_{1/2})$  সময় 15 ঘন্টা। 50 ঘন্টা শেষে বিক্রিয়কের কত অংশ অবিক্রিত থাকবে?

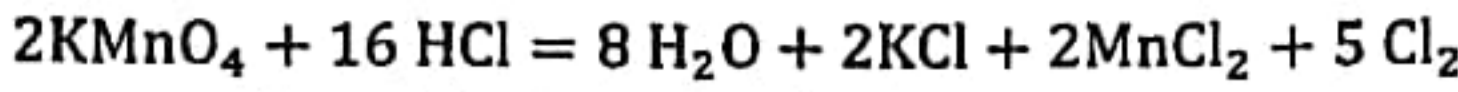
সমাধান: প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে,  $t_{1/2} = \frac{0.693}{K} \Rightarrow K = \frac{0.693}{15\text{h}} = 0.0462 \text{ h}^{-1}$

আবার, আমরা জানি,  $K = \frac{2.303}{t} \log \frac{a}{a-x} \Rightarrow \log \frac{a}{a-x} = \frac{50 \times 0.0462}{2.303} = 1$

$\Rightarrow \log \frac{a}{a-x} = 1 \Rightarrow \frac{a}{a-x} = 10 \Rightarrow \frac{a}{10} = a - x \therefore$  এক দশমাংশ অবিক্রিত থাকবে।



20. 40°C তাপমাত্রায় এবং 787 মি.মি. পারদ চাপে 9.41 gm HCl থেকে নিম্নলিখিত বিক্রিয়া অনুসারে কত লিটার Cl<sub>2</sub> গ্যাস পাওয়া যাবে?



সমাধান: 16 mole HCl  $\equiv$  5 mole Cl<sub>2</sub>  
 16  $\times$  36.5g.  $\equiv$  5  $\times$  71g

9.41 gm HCl থেকে উৎপন্ন হয়  $\frac{355 \times 9.41}{584} = 5.72 \text{ gm Cl}_2$

আমরা জানি,  $PV = nRT = \frac{W}{M}RT$

$$\Rightarrow V = \frac{WRT}{MP} = \frac{5.72 \times 0.0821 \times 313 \times 760}{71 \times 787} \text{ L} = 2 \text{ L (Ans.)}$$

Here, W = 5.72 gm

M = 71gm, T = 40 + 273 = 313K

P =  $\frac{760}{760}$  atm, R = 0.0821 L. atm mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>

21. 300 মিলি 0.2M ঘনমাত্রার NaOH দ্রবণকে 100 মিলি 0.1M ঘনমাত্রার H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> সহযোগে আংশিক প্রশমিত করা হল। অবশিষ্ট NaOH দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান: NaOH এর মোল সংখ্যা = 300  $\times$  0.2  $\times$  10<sup>-3</sup> মোল = 0.06 মোল

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এর মোল সংখ্যা = 100  $\times$  0.1  $\times$  10<sup>-3</sup> মোল = 0.01 মোল

0.01 মোল H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> কে প্রশমিত করতে এর পরিমাণ = 2  $\times$  0.01 = 0.02 মোল

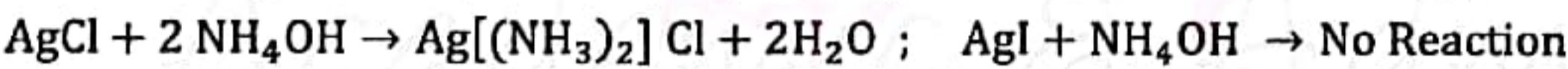
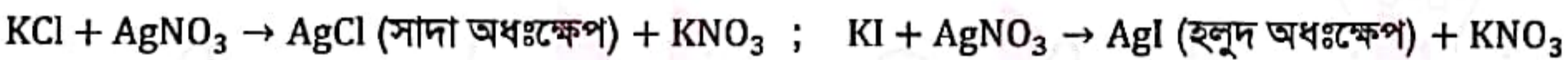
$\therefore$  বাকী NaOH এর পরিমাণ = (0.06 - 0.02) = 0.04 মোল।

দ্রবণের মোট পরিমাণ = (300 + 100) মিলি = 400 মিলি অবশিষ্ট

$\therefore$  NaOH এর ঘনমাত্রা =  $\frac{0.04}{400 \times 10^{-3}}$  মোল লিটার<sup>-1</sup> = 0.1M (Ans.)

22. (ক) দুটি পাত্রের একটিতে KI এর জলীয় দ্রবণ এবং অপরটিতে KCl এর জলীয় দ্রবণ আছে। দ্রবণ দুটি কিভাবে সনাক্ত করবে? বিক্রিয়াসহ লিখ।

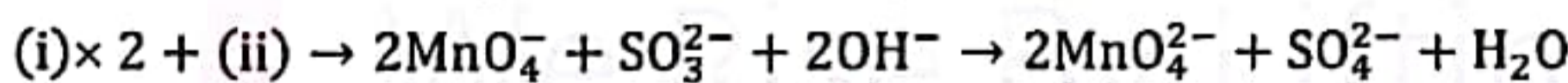
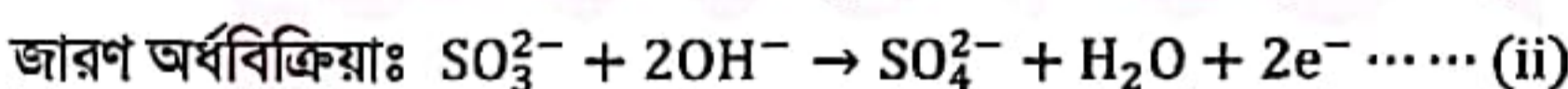
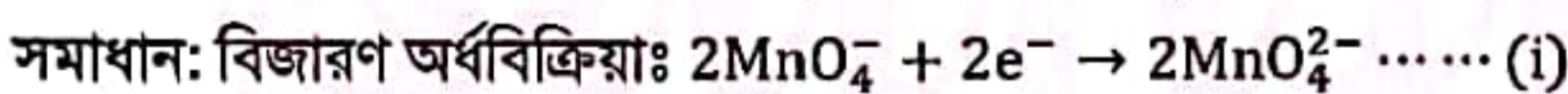
সমাধান: দ্রবণে লঘু HNO<sub>3</sub> যোগ করে ফুটানোর পর তাতে কয়েক ফোঁটা AgNO<sub>3</sub> দ্রবণ যোগ করা হয়। যদি সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে এবং NH<sub>4</sub>OH দ্রবণে দ্রবীভূত হয় তবে দ্রবণে KCl বিদ্যমান আর যদি হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে এবং দ্রবণে NH<sub>4</sub>OH অদ্রবীভূত হয় তবে দ্রবণে KI বিদ্যমান।



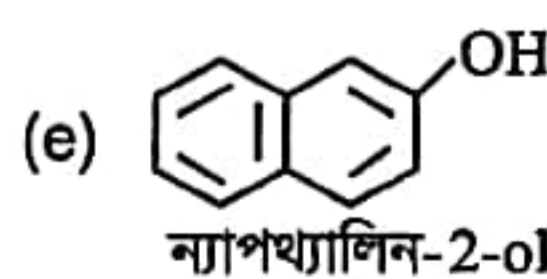
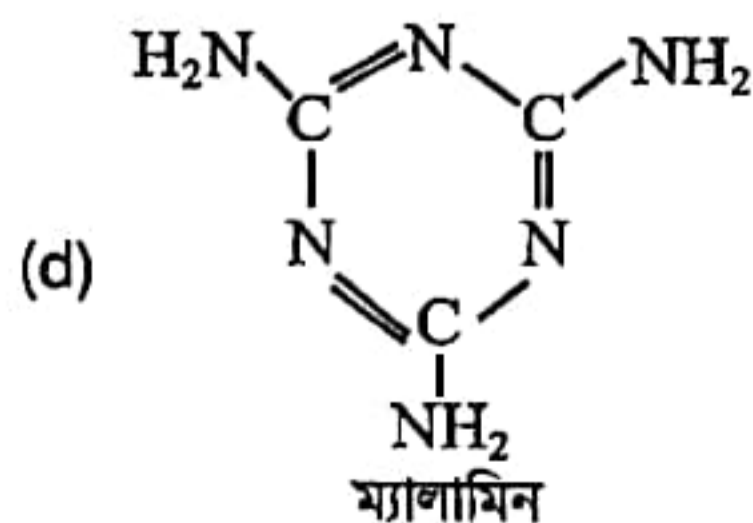
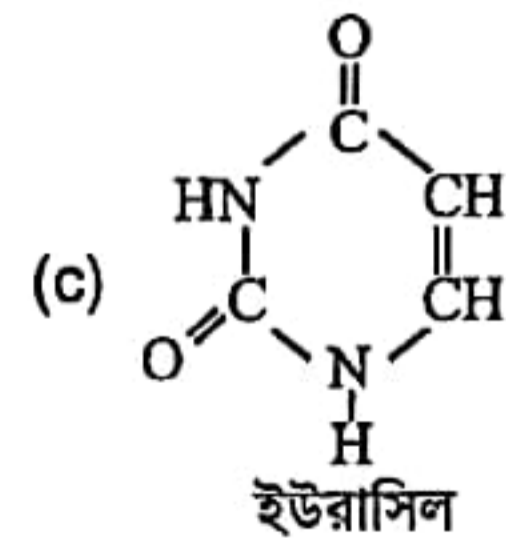
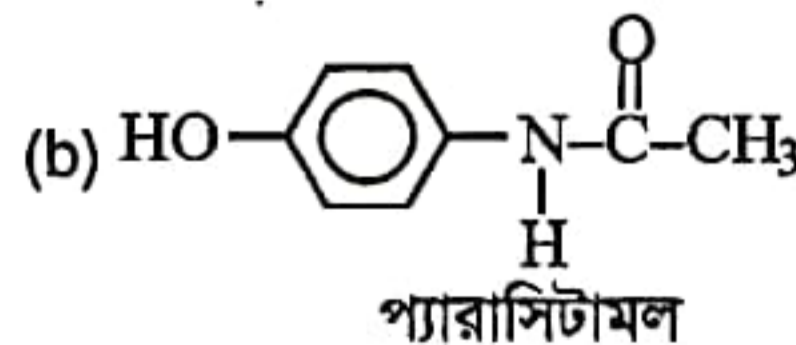
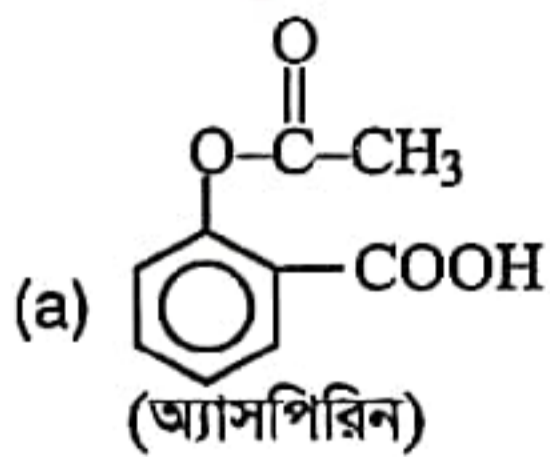
(খ) ধাতুর ওয়েল্ডিং-এ কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাস অক্সিজেন গ্যাসের সাথে মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয় এবং কেন?

সমাধান: He গ্যাস অক্সিজেনের সাথে মিশিয়ে ব্যবহার করা হয়; নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টির জন্য।

23. অর্ধ বিক্রিয়া পদ্ধতির সাহায্যে দেখাও, কিভাবে MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> ক্ষারীয় মাধ্যমে SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> আয়নকে জারিত করে। পূর্ণ বিক্রিয়াটি লিখ।

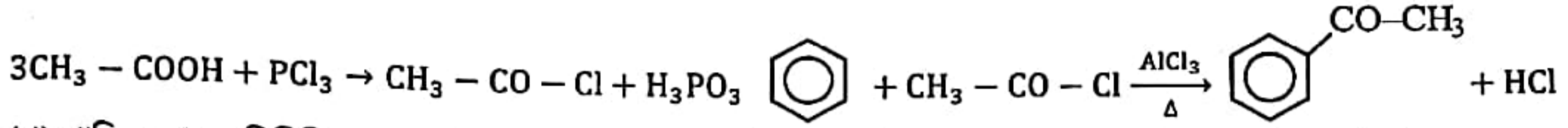


24. নিম্নের যৌগগুলোর গাঠনিক সংকেত লিখ।





25. (ক) বেনজিন ও এসেটিক এসিডের সাহায্যে কিভাবে অ্যালকাইল অ্যারাইল কিটোন প্রস্তুত করবে? চূড়ান্ত বিক্রিয়াটির নাম কি?  
সমাধান: প্রথমে এসেটিক এসিড থেকে এসিড ক্লোরাইড তৈরি করতে হবে। তারপর বেনজিনের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালকাইল অ্যারাইল কিটোন তৈরি করা যাবে। চূড়ান্ত বিক্রিয়াটির নাম ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যালকাইলেশন।



- (খ) পানির অ্যালকালিনিটির জন্য কোন কোন প্রজাতির রাসায়নিক দ্রব্য দায়ী? এর মাত্রা (অ্যালকালিনিটি) কিভাবে নির্ণয় করা হয়?  
সমাধান: পানির অ্যালকালিনিটির জন্য Ca লবণ, Mg-লবণ ইত্যাদি দায়ী। এদের মধ্যে Ca-লবণ এর পরিমাণ অনেক বেশি। পানির নমুনা নিয়ে এর সাথে এসিডিয় মাধ্যমে নির্দেশক যোগ করে EDTA এর সাথে ট্রাইট্রেশন করে Ca-লবণের পরিমাণ নির্ণয় করা যায়। যার পরিমাণ অ্যালকালিনিটির সমান।

26. (ক) অ্যারহেনিয়াস সমীকরণটি লিখ।

সমাধান: অ্যারহেনিয়াস এর সমীকরণঃ  $K = PZe^{-\frac{E_a}{RT}} = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$

$K$  = হার ধ্রুবক  $P$  = স্থানিক দিক বিন্যাস \*  $A$  = অ্যারহেনিয়াস ধ্রুবক  $Z$  = সংঘর্ষ হার  $E_a$  = সক্রিয়ন শক্তি

- (খ) রাউল্টের সূত্র প্রয়োগে A ও B তরলের আদর্শ দ্রবণের বাষ্পচাপ এর সমীকরণ লিখ।

সমাধান:  $\therefore P_A = P_A + P_B = X_A P_A^0 + X_B P_B^0$

- (গ) ২ মোল গ্যাসের জন্য ভ্যান্ডার ওয়ালস সমীকরণটি লিখ।

সমাধান:  $(P + \frac{4a}{V^2})(V - 2b) = 2RT$

- (ঘ) হন্ডের নিয়ম লিখ।

সমাধান: একই শক্তিসম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রনগুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক পরিমাণে অযুগ্ম অবস্থায় থাকতে পারে। এই অযুগ্ম ইলেকট্রনগুলোর স্পিন একইমুখী হবে।

27. (ক) দুটি পরমাণুর s-s, s-p এবং p-p অরবিটাল অধিক্রমণ করে সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন গঠন-এর প্রক্রিয়া দেখাও।



- (খ) দ্বিতীয় ইলেকট্রন আসক্তি কি তাপ উৎপাদী না তাপহারী? যুক্তি দেখাও।

সমাধান: তাপহারী। কেননা একটি ঋণাত্মক আয়নের নিকট ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট ইলেকট্রন আনতে বিকর্ষণ বলের বিরুদ্ধে কাজ করতে হবে। সুতরাং এক্ষেত্রে শক্তি প্রদান করতে হবে।

### ইংরেজি (Written)

Read the Following passage and answer the question numbers 28-30 that follow:

The idea of television first came into the mind of a German scientist named Paul Nipkow. With great effort, a Scottish scientist named John Logie Baird invented the television in 1926. Television technology has made a great advancement. Even watches with TV facilities have been invented by Japanese scientists. Videos and computers are also attached to TVs. The word 'tele' means distance and 'vision' means sight. So, we can see the pictures of far off places through photo-electrical process. It has likeness to movies. We can see people talking, reading news, singing, dancing, acting in a play and reciting poems on TV screens. TV can receive pictures from the farthest corner of the world and even from the outer space. The whole world comes to our homes and we can enjoy the live telecast of the news or politics, scientific inventions, discoveries, sports and other important events of the world like Olympic Games, World Cup Football and many other. TV is a medium of mass communication and learning. The film shows, drama, and a variety of other shows serve the purpose of good entertainment. At present, Open University's informal and formal educational programs like the SSC (Open), B.Ed. and other vocational skills, training, etc. are helpful in propagating education. 'Mati O Manush' and other such instructional programs are teaching the youths to be self employed and self-reliant through horticulture, pisciculture, dairy, poultry and other beneficial and profitable



projects. Television has abuses too. Children, being attracted by the programs on television, neglect their studies, Sitting very near to a TV set may affect the eye sight. At present, through the dish antenna, many programmes can be viewed by the television viewers which are polluting mental thought of our youngsters. Our customs, culture and way of life are also adversely affected.

28. Indict, whether the following statements are true or false. If false, give the correct information.

(a) German scientist Paul Beyard first thought of television. (False)

Ans: German scientist Paul Nepkow first thought of television.

(b) Television is an up-to-date means of communicating the thoughts and ideas. (True)

(c) In fact, television is the combination of audio and visual methods. (True)

(d) Television is only a source of recreation. (False)

Ans: Television is not only a source of recreation, but also a source of learning.

(e) Dish-antenna has no negative sides. (False)

Ans: Dish-antenna has both positive and negative sides.

29. Fill in the gaps with the correct form of verbs provided.

(a) Finally after a great effort, television was invented (invent) by John Beyard.

(b) The television has (have) educative values.

(c) Sometimes TV Programmes are arranged (arrange) for students.

(d) It is (be) one of the most powerful mass media.

(e) Sometimes some unscrupulous television companies display obscene and objectionable scenes which should be avoided (avoid).

30. Fill in the blanks with appropriate words to provide some information about television.

(a) Television is electric device to receive pictures from distant places.

(b) It carries over photographic picture along with voices to the farthest corner of the world.

(c) It serves the purpose of our recreation.

(d) After a day's work, sit in front of a television set and enjoy songs, dances, plays, sports and games.

(e) It is recognized as a blessing of modern science.

**গণিত + পদার্থবিজ্ঞান + রসায়ন + ইংরেজি (MCQ)**

01.  $2\hat{i} - 3\hat{k}$ ,  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  ভেক্টর দুটির মধ্যবর্তী কোণ হবে-

(a)  $\sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{39}}$

(b)  $\cos^{-1} \frac{1}{\sqrt{12}}$

(c)  $\cos^{-1} \frac{-1}{\sqrt{39}}$

(d)  $\sin^{-1} \frac{1}{\sqrt{13}}$

সমাধান: (c) ;  $\theta = \cos^{-1} \frac{(2\hat{i}-3\hat{k})(\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})}{\sqrt{13}\cdot\sqrt{3}} = \cos^{-1} \frac{2-3}{\sqrt{39}} = \cos^{-1} \frac{-1}{\sqrt{39}}$

02. (2, 3) বিন্দু হতে  $4x + 3y - 7 = 0$  রেখার সাপেক্ষে প্রতিবিম্ব বিন্দুর দূরত্ব কত?

(a) 2 units

(b) 4 units

(c) 3 units

(d) 6 units

সমাধান: (b) ; (2, 3) বিন্দু থেকে  $4x + 3y - 7 = 0$  রেখার দূরত্ব  $\Rightarrow \frac{4\cdot 2 + 3\cdot 3 - 7}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{10}{5} = 2$  units.

$\therefore$  প্রতিবিম্বের দূরত্ব  $2 \times 2 = 4$

03.  $\cos \tan^{-1} \cot \sin^{-1} x$  এর মান কত?

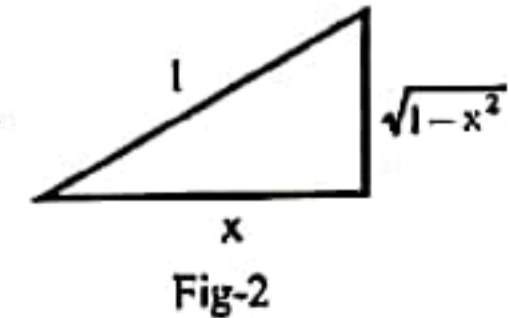
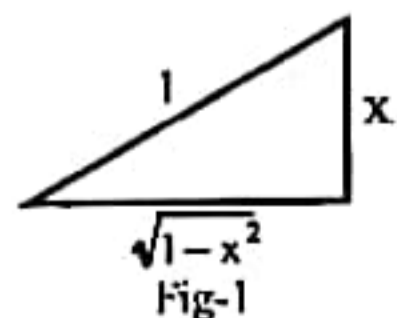
(a)  $-x$

(b)  $\frac{\pi}{2} - x$

(c)  $x$

(d)  $\frac{\pi}{2} + x$

সমাধান: (c) ;  $\cos \tan^{-1} \cot \sin^{-1} x = \cos \tan^{-1} \cot \cot^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$



$= \cos \tan^{-1} \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} = \cos \cos^{-1} x = x.$



04. যদি  $\tan\theta = \frac{y}{x}$  হয়, হবে  $x \cos 2\theta + y \sin 2\theta$  এর মান হবে-

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

সমাধান: (d) ;  $x \cos 2\theta + y \sin 2\theta = x \frac{1-\tan^2\theta}{1+\tan^2\theta} + y \frac{2\tan\theta}{1+\tan^2\theta} = \frac{x(1-\frac{y^2}{x^2})}{1+\frac{y^2}{x^2}} + y \frac{2\frac{y}{x}}{1+\frac{y^2}{x^2}} = \frac{x(x^2-y^2)+2xy^2}{x^2+y^2} = x$

05.  $\sqrt[3]{x+iy} = p+iq$  হলে  $\frac{x}{p} + \frac{y}{q}$  এর মান কত?

- (a)  $p^2 - q^2$  (b)  $\frac{4}{p^2-q^2}$  (c)  $4(p^2 - q^2)$  (d)  $\frac{p^2-q^2}{4}$

সমাধান: (c) ;  $x+iy = p^3 - q^3i + 3p^2qi - 3pq^2 \therefore x = p(p^2 - 3q^2)$ .

$\therefore \frac{x}{p} = p^2 - 3q^2$ ;  $y = q(-q^2 + 3p^2)$ ;  $\frac{y}{q} = 3p^2 - q^2 \therefore \frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 4(p^2 - q^2)$

06.  $x$ -এর কোন কোন মানের জন্য নিম্নলিখিত নির্ণায়কের মান শূন্য হবে?  $\begin{vmatrix} x^2 & x & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -5 \end{vmatrix}$

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

সমাধান: (d) ;  $\begin{vmatrix} x^2 & x & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -5 \end{vmatrix} = -5 \begin{vmatrix} x^2 & x \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (x^2 - 2x) = 0 \Rightarrow x(x - 2) = 0 \therefore x = 0, 2$

07.  $K$ -এর কোন মানের জন্য নিম্নলিখিত সমীকরণ জোটের অসংখ্য সমাধান বিদ্যমান?  $x - y = 3$ ;  $2x - 2y = K$

- (a)  $-\infty < K < \infty$  (b)  $K \neq 6$  (c)  $K = \frac{3}{2}$  (d)  $K = 6$

সমাধান: (d) ;  $\frac{1}{2} = \frac{-1}{-2} = \frac{3}{k} \Rightarrow k = 6$

08.  $\sqrt{i} + \sqrt{-i}$  এর মান কত?

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

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

\*09. কোন শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের 410 জন ছাত্রের মধ্যে 240 জন স্প্যানিশ এবং 180 জন ফ্রেঞ্চ ভাষা শিখছে। যদি 25 জন ছাত্র কোন ভাষা না শিখে, তবে কত জন উভয় ভাষা শিখছে?

- (a) 205 (b) 265 (c) 35 (d) 385

সমাধান: (c) ;  $n(S) + n(F) - n(S \cap F) = 410 - 25$  Or,  $240 + 180 - 385 = n(S \cap F)$  Or,  $n(S \cap F) = 35$ .

10. একই পোষ্টে দুটি শূন্য পদে একজন পুরুষ ও একজন মহিলা চাকুরী প্রার্থী। পুরুষ ও মহিলার চাকুরী পাওয়ার সম্ভাবনা যথাক্রমে  $\frac{1}{7}$  এবং  $\frac{1}{5}$ । উভয়ের চাকুরী না পাওয়ার সম্ভাবনা কত?

- (a)  $\frac{1}{35}$  (b)  $\frac{24}{35}$  (c)  $34/35$  (d)  $\frac{28}{35}$

সমাধান: (b) ; পুরুষের না পাবার সম্ভাবনা =  $1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$  মহিলার না পাবার সম্ভাব্যতা =  $1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ .

$\therefore$  উভয়ের না পাবার সম্ভাবনা =  $\frac{6}{7} \cdot \frac{4}{5} = \frac{24}{35}$ .

11. একজন লোক তার কাঁধের উপর একটি লাঠির প্রান্তে বেঁধে একটি বোঝা বহন করবে। তার হাত ও কাঁধের উপরে চাপ কিভাবে পরিবর্তিত হবে? [Ans: c]

- (a)  $R \propto x^2$  (b)  $R \propto \frac{1}{x^2}$  (c)  $R \propto \frac{1}{x}$  (d)  $R \propto x$

12. একজন ব্যক্তি কোন স্থানে যাওয়ার সময় ঘন্টায় 4 মাইল বেগে যায় এবং আসার সময় ঘন্টায় 5 মাইল বেগে ফেরত আসে। তার গড় গতিবেগ কত?

- (a) 5 (b) 4.54 (c) 4.44 (d) 4.50

সমাধান: (c) ;  $S = 4t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{S}{4}$ ;  $t_2 = \frac{S}{5} \therefore \bar{V} = \frac{2S}{\frac{S}{4} + \frac{S}{5}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}} = 4.44$ .



13. যদি 5 কেজি ভরের একটি বস্তু মধ্যাকর্ষণের প্রভাবে 40 মি/সে. বেগে নীচে পড়ে তবে যে বল তাকে 10 মিটার দূরত্বে থামিয়ে দেবে তার পরিমাণ হবে-

- (a) 449 (b) 99N (c) 49N (d) 944N

সমাধান: (a) ;  $f = \frac{40^2}{2 \times 10} = 80$  ;  $P = m(g + f) = 5(9.8 + 80) = 449$

14. 5N, 7N এবং 8N বলদ্বয় একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করে ভারসাম্য সৃষ্টি করলে 8N এবং 5N বলদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ হবে:

- (a) 30° (b) 60° (c) 90° (d) 120°

সমাধান: (d) ;  $7^2 = 8^2 + 5^2 + 2 \cdot 8 \cdot 5 \cos \theta$  Or,  $49 = 64 + 25 + 80 \cos \theta$

Or,  $\cos \theta = -\frac{1}{2} = \cos^{-1} 120^\circ \therefore \theta = 120^\circ$

15. নিচের যোগজ-এর মান হবে:  $\int_0^e \ln x \, dx$

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

সমাধান: (d);  $\int \ln x \, dx = \ln x \int dx - \int dx = \int \left\{ \frac{d}{dx} (\ln x) \int dx \right\} dx$

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

$\therefore \int_1^e \ln x \, dx = [x \ln x - x]_1^e = e - e - 0 + 1 = 1$ . [প্রকৃত পক্ষে হবে  $\int_1^e \ln x \, dx$  কেননা  $\ln x$  এ  $x > 0$ ]

16. নিচের যোগজ-এর মান হবে:  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1+\sin x}$

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

সমাধান: (b) ;  $\int \frac{1-\sin x}{1-\sin^2 x} = \int \frac{1-\sin x}{\cos^2 x} dx = \int \sec^2 x \, dx - \int \sec x \tan x \, dx = \tan x - \sec x$

$\therefore \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{1-\sin x}{1-\sin^2 x} = [\tan x - \sec x]_0^{\frac{\pi}{4}} = 1 - \sqrt{2} + 1 = 2 - \sqrt{2}$

17.  $\cos 3x$ -এর  $n$ -তম অন্তরক সহগ হবে:

- (a)  $3^n \sin\left(\frac{n\pi}{2} + 3x\right)$  (b)  $3^n \cos\left(\frac{n\pi}{2} - 3x\right)$  (c)  $3^n \sin\left(\frac{n\pi}{2} - 3x\right)$  (d)  $3^n \cos\left(\frac{n\pi}{2} + 3x\right)$

সমাধান: (d) ;  $y = \cos 3x$  ;  $y_1 = -3\sin 3x$  ;  $y_2 = -3^2 \cos 3x$  ;  $y_3 = 3^3 \sin 3x \therefore y_n = 3^n \cos\left(\frac{n\pi}{2} + 3x\right)$ .

18.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2} = ?$

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

সমাধান: (b) ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x}}{2}$  [La hospital প্রয়োগ করে] = 1

19.  $10^{15} \text{ Hz}$  কম্পাঙ্ক এবং  $0.3 \mu\text{m}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক 1 প্রতিসরাঙ্কের মাধ্যম 1 এর মধ্য দিয়ে যাচ্ছে। এই আলোক 1.5 প্রতিসরাঙ্কের মাধ্যম 2 এ প্রবেশ করলে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত হবে?

- (a)  $0.133 \mu\text{m}$  (b)  $0.2 \mu\text{m}$  (c)  $0.45 \mu\text{m}$  (d)  $0.67 \mu\text{m}$

সমাধান: (b) ;  $\mu_1 \lambda_1 = \mu_2 \lambda_2 \therefore \lambda_2 = \frac{\mu_1 \lambda_1}{\mu_2} = \frac{1 \times 0.3}{1.5} = 0.2$

20. একটি দীর্ঘ সরল পরিবাহকের মধ্য দিয়ে  $+x$  দিকে 10A প্রবাহিত হচ্ছে। পরিবাহকটি  $+x$  দিকে 0.1T চৌম্বক ক্ষেত্রে থেকে থাকলে পরিবাহকটির উপর বলের মান ও দিক কত?

- (a) 0.1N,  $+x$  direction (b) 0.1N,  $+y$  direction (c) 0.1N,  $+z$  direction (d) Zero force

সমাধান: (d) ;  $F = I l B \sin \theta = 10 \times 0.1 \times \sin 0^\circ = 0$

21. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট স্কেলের মান সেলসিয়াস স্কেলের মান থেকে  $10^\circ$  বেশি হবে?

- (a)  $-27.5^\circ\text{C}$  (b)  $-27.5^\circ\text{F}$  (c)  $27.5^\circ\text{C}$  (d)  $27.5^\circ\text{F}$

সমাধান: (a) ;  $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$  বা,  $\frac{x}{5} = \frac{x+10-32}{9} \therefore x = -27.5^\circ\text{C}$





22. দুটি ভিন্ন আদর্শ গ্যাস একই চাপে ভিন্ন ভিন্ন পাত্রে আবদ্ধ আছে। যদি  $\rho_1$  ও  $\rho_2$  এগুলোর ঘনত্ব এবং  $C_1$  ও  $C_2$  যথাক্রমে এগুলোর মূল-গড়-বর্গ বেগ হয়, তাহলে  $\frac{C_1}{C_2}$  এর সমান হবে-

(a)  $\frac{\rho_1}{\rho_2}$  (b)  $\frac{\rho_2}{\rho_1}$  (c)  $\sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$  (d)  $\sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$

সমাধান: (d) ;  $P = \frac{1}{3} \rho c^2 \therefore \rho_1 C_1^2 = \rho_2 C_2^2 \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$

23. একটি বস্তুকণার মোট শক্তি পরিমাপ করে এর স্থিরাবস্থার 3 গুণ পাওয়া গেল। বস্তুটির দ্রুতি কত?

(a)  $8.485 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  (b)  $2.828 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  (c)  $0.353 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  (d)  $9 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

সমাধান: (b) ;  $mc^2 = 3m_0c^2 \Rightarrow \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = 3m_0 \Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{8}{9}c^2} = 2.828 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$

- \*24. একটি পূর্ণ বিকিরক  $0^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $3.2 \times 10^5 \text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$  হারে শক্তি বিকিরণ করে। স্টিফেনের ধ্রুবক কত?

(a)  $5.761 \times 10^{-5} \text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{K}^{-4}$  (b)  $0.11172 \times 10^{-5} \text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{K}^{-4}$   
(c)  $3.2 \times 10^{-5} \text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}$  (d) None of the above

সমাধান: (a);  $E = \sigma T^4 \therefore \sigma = \frac{E}{T^4} = \frac{3.2 \times 10^5}{(273)^4} = 5.761 \times 10^{-5} \text{erg cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{K}^{-4}$

25. 95 ওহম রোধ বিশিষ্ট একটি গ্যালভানোমিটারের ভিতর দিয়ে মূল তড়িৎ প্রবাহের 5% চালনা করতে চাইলে গ্যালভানোমিটারের প্রান্তদ্বয়ের সাথে কত মানের সান্ট ব্যবহার করতে হবে?

(a)  $5\Omega$  (b)  $5K\Omega$  (c)  $0.2\Omega$  (d)  $23.77\Omega$

সমাধান: (a) ;  $\frac{I_g}{I} = \frac{S}{G+S} \Rightarrow \frac{5}{100} = \frac{S}{95+S} \Rightarrow 475 + 5S = 100S \Rightarrow 95S = 475 \therefore S = 5\Omega$

26.  $10^8 \text{Nm}^{-2}$  পীড়নের ফলে একটি তারের  $10^{-3} \text{m}$  দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটে। তারটির ইয়ং মানাক্ষ কত?

(a)  $10^5 \text{Nm}^{-2}$  (b)  $10^{-11} \text{Nm}^{-2}$  (c)  $10^{11} \text{Nm}^{-2}$  (d)  $10^{-5} \text{Nm}^{-2}$

সমাধান: (c) ;  $Y = \frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}} = \frac{10^8}{10^{-3}} = 10^{11} \text{Nm}^{-2}$

27. একটি ধ্রুব আয়তন গ্যাস থার্মোমিটারে হিলিয়াম ব্যবহার করে পানির ত্রৈধ-বিন্দুতে ( $273.16\text{K}$ ) চাপ  $19.5\text{kPa}$  এবং শুষ্ক বরফ বিন্দুতে চাপ  $13.94\text{kPa}$  পাওয়া গেল। শুষ্ক বরফের তাপমাত্রা কত?

(a)  $195.274\text{K}$  (b)  $14.723\text{K}$  (c)  $0.995\text{K}$  (d)  $382.110\text{K}$

সমাধান: (a) ;  $T = \frac{13.94}{19.5} \times 273.16 = 195.274\text{K}$

28. কোন ধাতব তলের আলোক-তড়িৎ সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য  $330\text{\AA}$ । উক্ত তলে  $1100\text{\AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোক রশ্মি আপতিত হলে নিঃসৃত (যদি হয়) ফটোইলেকট্রনের সর্বোচ্চ গতিশক্তি কত?

(a)  $1.0\text{eV}$  (b)  $2.0\text{eV}$   
(c)  $7.5\text{eV}$  (d) no photoelectron is emitted

সমাধান: (d) ;  $f_0 = \frac{c}{\lambda_0} = 9.09 \times 10^{15} \text{Hz}$

$f = \frac{c}{\lambda} = 2.72 \times 10^{15} \text{Hz}$  So, no emission of electron

$\therefore f < f_0 \therefore$  no emission of electron (কোন ইলেকট্রন নির্গত হবে না)

Another Process, here,  $\lambda_{\text{max}} = 330\text{\AA}$   $\lambda > \lambda_{\text{max}}$

29. একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাকসংখ্যা যথাক্রমে 400 এবং 2000।  $1000\text{V}$  এ গৌণ কুণ্ডলীতে প্রাপ্ত ক্ষমতা  $12\text{kW}$  হলে মুখ্য কুণ্ডলীতে বিভবের মান-

(a)  $200\text{V}$  (b)  $300\text{V}$  (c)  $400\text{V}$  (d)  $500\text{V}$

সমাধান: (a) ;  $\frac{E_P}{E_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{400}{2000} \therefore E_P = \frac{400}{2000} \times 1000 = 200\text{V}$





30. দুটি স্বচ্ছ A ও B একটি সমতল বিভেদতল দ্বারা আলাদা A ও B মাধ্যমে আলোর দ্রুতি যথাক্রমে  $2.0 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  এবং  $2.5 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ । আলোক রশ্মি যখন A থেকে B মাধ্যমে প্রবেশ করে তখন যে সংকট কোণের জন্য বিভেদতলে আলোক রশ্মির পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন ঘটে, তা হল—

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

সমাধান: (c);  $\sin\theta = \frac{c_A}{c_B} = \frac{\mu_B}{\mu_A} = \frac{2}{2.5} \Rightarrow \theta = \sin^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$

31. বৃষ্টির দিনে পানির উপর তেলের পাতলা ফিল্ম সুন্দর সুন্দর রং দেখায়। এ রকমটি ঘটার কারণ— [Ans: a]

(a) বিচ্ছুরণ      (b) সমবর্তন      (c) ব্যতিচার      (d) অপবর্তন

32. দুটি +2C এবং +6C বিন্দু চার্জ 12N বলে বিকর্ষণ করে। যদি -4C চার্জ প্রতিটি চার্জকে প্রদান করা হয়, তখন বল হবে—

(a) 4N repulsive      (b) 4N attractive      (c) 8N repulsive      (d) 8N attractive

সমাধান: (b); বলের মান (-ve)  $\therefore$  attractive

33. পৃথিবী থেকে আদিবেগ v এবং ভূ-পৃষ্ঠের সাথে  $30^\circ$  কোণে একটি রকেটকে নিক্ষেপ করা হল। ন্যূনতম বেগ কত হলে রকেটটি পৃথিবীর অভিকর্ষ বলকে অতিক্রম করতে পারবে?

(a)  $11.2 \text{Kms}^{-1}$       (b)  $\frac{1}{\sqrt{3}} 22.4 \text{Kms}^{-1}$       (c)  $22.4 \text{Kms}^{-1}$       (d)  $5.6 \text{Kms}^{-1}$

সমাধান: (c);  $v \times \cos 60^\circ = 11.2 \therefore v = 22.4$

- \*34. কোন প্ল্যাটফর্ম থেকে নির্দিষ্ট দূরে দাঁড়ানো একটি ট্রেন 500Hz কম্পাঙ্কের শব্দ উৎপন্ন করে। শব্দের দ্রুতি  $340 \text{ms}^{-1}$  হলে,  $10 \text{ms}^{-1}$  দ্রুতিতে ট্রেনের দিকে দৌড়ে আসছেন এমন কোন ব্যক্তি যে কম্পাঙ্ক ও তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের শব্দ গুনতে পাবেন তা হল—

(a) 500Hz, 0.70m      (b) 500Hz, 0.68m      (c) 486Hz, 0.70m      (d) 515Hz, 0.68m

সমাধান: (d);  $f' = \frac{340+10}{340} \times 500 = 515 \therefore \lambda = \frac{340+10}{515} = 0.68$

35. কোন ব্যক্তি একটি স্থির লিফটের ভিতরে একটি সরল দোলকের পর্যায়কাল পান T. যদি লিফটটি  $\frac{g}{3}$  ত্বরণে উপরে উঠতে থাকে তাহলে পর্যায়কাল হবে—

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

সমাধান: (b);  $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}}$  Or,  $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g}{\frac{4g}{3}}} = \sqrt{\frac{3}{4}} \therefore T_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} T$ .

- \*36. একজন ব্যক্তি 50cm নিকটের কোন কিছু পরিষ্কার দেখতে পান না। তিনি 25cm দূরত্বে পরিষ্কার দেখতে চাইলে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?

(a) +2D      (b) -2D      (c) +0.5D      (d) -0.5D

সমাধান: (a);  $P = \frac{1}{0.25} + \frac{1}{-0.5} = +2D$ .

37. কোন আণবিক গুণটি আদর্শ গ্যাস থেকে যথেষ্ট বিচ্যুতি ঘটায়?

(a) উচ্চ আণবিক গতি      (b) ক্ষুদ্রতর আণবিক গতি      (c) বৃহৎ আণবিক আয়তন      (d) দুর্বল আন্তঃআণবিক আকর্ষণ

সমাধান: (c); বৃহৎ আণবিক আয়তন গ্যাসের গতিতত্ত্বের বিরোধী।

38. নিম্নের কোনটি পরমাণুর সর্বনিম্ন শক্তি স্তরের অরবিটাল চিত্র হিসাবে গণ্য হবে না?

(a)      (b)      (c)      (d)

সমাধান: (c); ১, ৩, ৫ ক্রমে উপশক্তি স্তরে অরবিটাল সংখ্যা বৃদ্ধি পায়।

39. ফরমালডিহাইড ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) এর কার্বন পরমাণুতে নিম্নের কোন সংকর অরবিটালটি ব্যবহার হয়েছে?

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

সমাধান: (b);  $\text{C} = 0$  ১টি  $\pi$  বন্ধন তাই  $sp^2$

40.  $\text{PH}_3$  এর তুলনায়  $\text{NH}_3$  উচ্চ তাপে ফোটে, কারণ  $\text{NH}_3$ -

(a) স্বল্প আণবিক আয়তন বিশিষ্ট      (b) দ্বিপোল শক্তি প্রদর্শন করে  
(c) উচ্চ বন্ধন কোণ বিশিষ্ট      (d) হাইড্রোজেন বন্ধন প্রদর্শন করে

[Ans: d]



41. নিম্নের কোন বক্তব্য অনুসারে একটি বিক্রিয়া সর্বনিম্ন সময়ে সাম্যাবস্থায় পৌঁছাবে?

(a)  $K_c$  (সাম্য ধ্রুবক) অত্যন্ত বৃহৎ

(b)  $K_c$  এর মান আনুমানিক 1.0

(c)  $K_c$  অত্যন্ত ক্ষুদ্র

(d) বলা সম্ভব নয়

সমাধান: (d);  $K_c$  এর মানের সাথে বিক্রিয়ার গতির সম্পর্ক নেই।

42. ছয় কো-অর্ডিনেশন নম্বর এর যৌগিক মূলক এর জ্যামিতিক কাঠামো—

[Ans: d]

(a) সরল রৈখিক

(b) বর্গাকার

(c) টেট্রাহেড্রাল

(d) অষ্টাহেড্রাল

43. প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার জন্য নিম্নের কোনটি একটি সরল রেখা উৎপন্ন করবে? [A] হলো তীব্রতা এবং t হলো সময়।

(a) [A] vs t

(b)  $\ln[A]$  vs t

(c)  $\frac{1}{[A]}$  vs t

(d)  $\ln t$  vs [A]

সমাধান: (b); We know,  $kt = \ln \frac{[A_0]}{[A]} \Rightarrow kt = \ln[A_0] - \ln[A] \Rightarrow \ln[A] = -kt + \ln[A_0]$ ;

$y = mx + c$  এর সাথে তুলনা করে।

44. নিম্নের শিল্প বিক্রিয়াগুলোর মধ্যে কোনটি ফিশার-ট্রপস পদ্ধতি নামে পরিচিত?

[Ans: c]

(a)  $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Ni/Pt} C_2H_6$

(b)  $CO + H_2O \xrightarrow{Zn/CuO} CO_2 + H_2$

(c)  $8CO + 17H_2 \xrightarrow{Fe-Co\ mixture} C_8H_{18} + 8H_2O$

(d)  $CO + 3H_2 \xrightarrow{Ni} CH_4 + H_2O$

45. কোনটি আয়নিক কঠিন পদার্থের উচ্চ গলনাঙ্ক সহায়ক?

(a) ক্ষুদ্র আয়নিক ব্যাসার্ধ

(b) উচ্চ আয়নিক চার্জ

(c) উচ্চ ফর্মুলা ওজন

(d) উচ্চ চার্জ ঘনত্ব

সমাধান: (d); চার্জ ঘনত্ব যত বেশি হয় বন্ধন শক্তিও তত বেশি হয়। ফলে গলনাঙ্ক উচ্চ হয়।

46. একটি বাফার দ্রবণে 0.2 মোল দুর্বল মনোবেসিক এসিড ( $pK_a = 4.8$ ) এবং 0.02 মোল এসিডের সোডিয়াম লবণ আছে। এর pH কোনটি?

(a) 2.8

(b) 3.8

(c) 4.8

(d) 5.5

সমাধান: (b);  $pH = 4.8 + \log \frac{0.02}{0.2} = 3.8$

47. ইথানলকে আয়োডোইথেনে পরিণত করার সবচেয়ে সুবিধাজনক পদ্ধতি হলো—

(a) আয়োডিন ও ইথানল রিফ্লাক্স করে

(b) এসিডিয় মাধ্যমে ইথানল ও পটাশিয়াম আয়োডাইড বিক্রিয়া করে

(c) লাল ফসফরাস, ইথানল ও আয়োডিন রিফ্লাক্স করে

(d) ঠান্ডা অবস্থায় ইথানল ও কপার (I) আয়োডাইড বিক্রিয়া করে

সমাধান: (c);  $2P + 3I_2 = 2PI_3$ ;  $PI_3 + 3CH_3OH \xrightarrow{Reflux} CH_3I + H_3PO_3$

48. নিচের কোনটি সঠিক আয়নিক সমীকরণ?

(a)  $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + H_2O + Fe^{3+}$

(b)  $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + Fe^{3+}$

(c)  $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 6Fe^{3+}$

(d)  $Cr_2O_7^{2-} + 10H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 5H_2O + Fe^{3+}$

সমাধান: (c);  $1\ mol\ Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$  6 টি e গ্রহণ

$\Delta mol\ Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$  1 টি e ত্যাগ

$\therefore 1\ mol\ Cr_2O_7^{2-} \equiv 6\ mol\ Fe^{2+}$

49. নিচের কোন যৌগটি আলোক-সক্রিয়?

(a)  $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(b)  $(CO_2H)_2$

(c)  $(CH_3)_2CHOH$

(d)  $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

সমাধান: (d); কাইরাল কার্বনবিশিষ্ট যৌগ আলোক সক্রিয়।

50. কোন ধারাবাহিক বিক্রিয়ার সাহায্যে গবেষণাগারে প্রোপানল-2 থেকে 1, 2-ডাইব্রোমোপ্রোপেন প্রস্তুত করা হয়?

[Ans: d]

(a) জারণের পর হাইড্রোলাইসিস

(b) সংযোজনের পর হাইড্রোলাইসিস

(c) হাইড্রোলাইসিসের পর সংযোজন

(d) নিরুদন-এর পর সংযোজন



51.  $NH_4Cl$  যৌগের অণুতে কোন প্রকারের বন্ধন আছে?  
 (a) সমযোজী (b) ভড়িৎ যোজী (c) সম্মিশ্র সমযোজী (d) উপরের সবগুলো  
 সমাধান: (d) ; ৩টি সমযোজী, ১টি ভড়িৎযোজী, ১টি সম্মিশ্র সমযোজী।
52. নিচের কোন দ্রবণটির pH মান বেশী?  
 (a) 0.01 M HCl (b) 0.01 M  $HNO_3$  (c) 0.01 M  $HClO_4$  (d) 0.01 M  $CH_3 - COOH$   
 সমাধান: (d) ; একই ঘনমাত্রার দুর্বলতর এসিডের pH এর মান বেশী।
53. পানির অণুতে বন্ধন কোণ  $109.5^\circ$  না হয়ে  $104^\circ$  হওয়ার কারণঃ  
 (a) bond pair-bond pair বিকর্ষণ (b) bond pair-lone pair বিকর্ষণ  
 (c) lone pair-lone pair বিকর্ষণ (d) দুটি হাইড্রোজেন পরমাণুর মধ্যকার বিকর্ষণ  
 সমাধান: (c) ; VSEPR তত্ত্ব মতে  $lp - lp > lp - bp > bp - bp$  বিকর্ষণ।
54. 50gm পটাশিয়াম ক্লোরেটকে উত্তপ্ত করলে প্রাপ্ত অক্সিজেনের NTP তে আয়তন হবেঃ  
 (a) 13.70L (b) 15.50L (c) 11.70L (d) 10.80L  
 সমাধান: (c) ;  $2mol KClO_3 \equiv 3 mol O_2 \therefore 245.1 gm KClO_3 \equiv 3 \times 22.4L O_2$   
 $\therefore 50 gm KClO_3 \equiv \frac{3 \times 22.4 \times 50}{245.1} \equiv 13.7L O_2$

Read the following passage and answer the question numbers 55 – 58 that follow:

A Japanese construction company plans to build a huge independent city-state, akin to the legendary Atlantis, in the middle of the Pacific Ocean. The city, dubbed "Marin nation" would have about one million inhabitants, two airports, and possibly even a spaceport. Marin nation, if built, would be a separate country but could serve as a home for international organizations such as the United Nations and the World Bank.

Aside from the many political and social problems that would have to be solved, the engineering task envisaged is monumental. The initial stage requires the building of a circular dam 18 miles in diameter attached to the seabed in a relatively shallow place in international waters. Then, several hundred pumps, operating for more than a year, would suck out the seawater from within the dam. When empty and dry, the area would have a city constructed on it. The actual land would be about 300 feet below sea level. According to designers, the hardest task from an engineering point of view would be to ensure that the dam is leak proof and earthquake proof.

If all goes well, it is hoped that Marin nation could be ready for habitation at the end of the second decade of the twenty-first century. Whether anyone would want to live in such an isolated and artificial community, however, will remain an open question until that time.

55. What kind of city will Marin nation be? [Ans : d]  
 (a) Underwater (b) Underground (c) Legendary (d) Marine
56. What does the passage mainly discuss? [Ans : c]  
 (a) The construction of independent city state  
 (b) The uses of a city like Marin nation  
 (c) The engineering feats needed for building an oceanic city  
 (d) The inhabitants of a city built in the ocean
57. The problems of Marin nation focused on here are mainly- [Ans : a]  
 (a) Engineering (b) Human (c) Social (d) Political
58. What is the synonym of the word "akin" used in the first paragraph of the passage? [Ans : c]  
 (a) Dissimilar (b) Peculiar (c) Similar (d) Familiar

Fill in the corresponding lettered space to choose the appropriate idiomatic expressions for the following blanks.

59. After I have studied and learned all I can, I have to take the test and..... [Ans : c]  
 (a) null and void (b) sleep in (c) sink or swim (d) rant and rave
60. I finally found the right key after lots of..... [Ans : c]  
 (a) ups and downs (b) wild fire (c) trial or error (d) hue and cry