



CUET Admission Test 2013-2014

রসায়ন (Written)

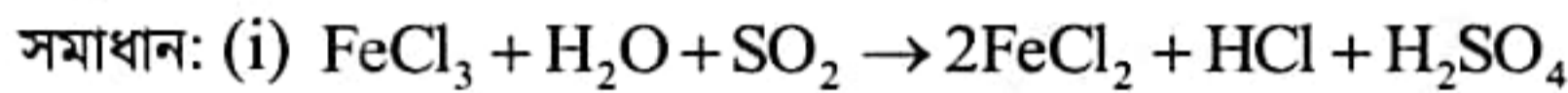
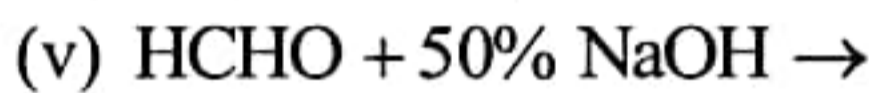
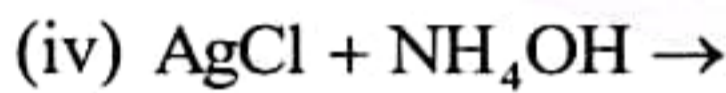
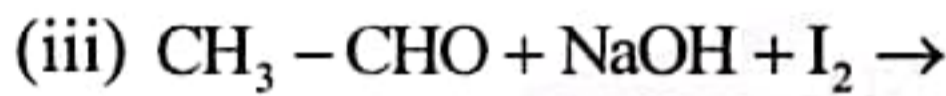
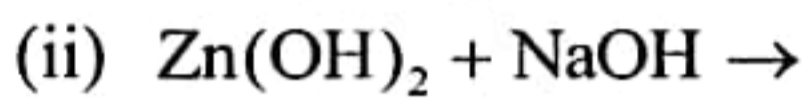
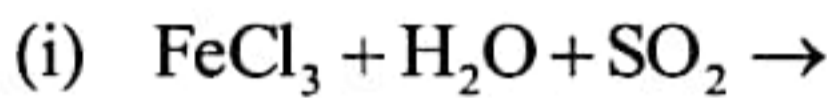
01. ডালটনের আংশিক চাপ সূত্রটি লিখ। একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1.0L একটি পাত্রে 0.7atm চাপে 90ml অক্সিজেন এবং 0.8atm চাপে 60ml নাইট্রোজেন মিশ্রিত করা হল। মিশ্রণটির মোট চাপ কত হবে?

সমাধান: ডালটনের আংশিক চাপ সূত্র: স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট আয়তনের পাত্রে রাখা পরস্পর বিক্রিয়াহীন দুই বা ততোধিক গ্যাসের একটি মিশ্রণের মোট চাপ মিশ্রণে উপস্থিত গ্যাস সমূহের আংশিক চাপের সমষ্টির সমান।

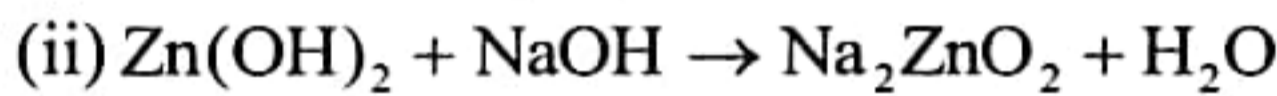
$$[P_1 = 0.7\text{atm}, P_2 = 0.8\text{atm}, V_1 = 90\text{ml}, V_2 = 60\text{ml}, V = 1\text{L} = 1000\text{mL}, P = ?]$$

$$\text{সমাধান: } PV = P_1V_1 + P_2V_2 \Rightarrow P = \frac{90 \times 0.7 + 60 \times 0.8}{1000} \Rightarrow P = 0.111\text{atm} \quad [\text{Ans. } 0.111 \text{ atm}]$$

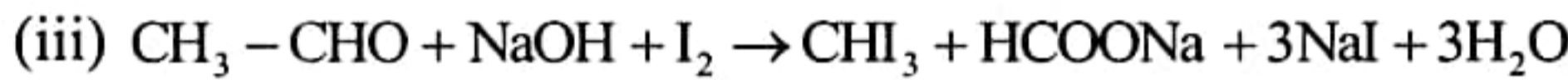
02. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর এবং প্রধান উৎপাদের নাম লিখ:



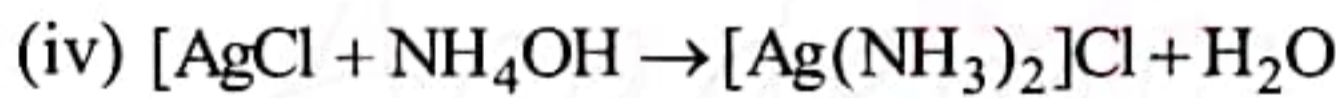
ফেরাস ক্লোরাইড



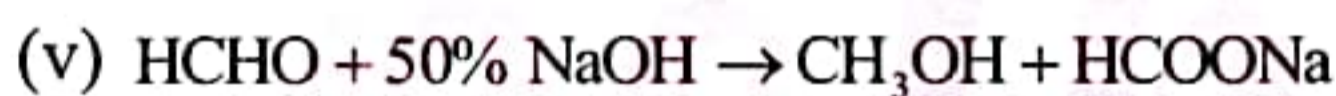
সোডিয়াম জিংকেট



আয়োডোফর্ম



ডাইঅ্যামিন সিলভার (I) ক্লোরাইড



মিথানল সোডিয়াম মিথানোয়েট

03. একটি ধাতুর দুইটি অক্সাইডে যথাক্রমে 27.6% ও 30% অক্সিজেন আছে। যদি প্রথম অক্সাইডের রাসায়নিক সংকেত M_3O_4 হয় তবে দ্বিতীয় অক্সাইডের রাসায়নিক সংকেত নির্ণয় কর।

সমাধান: প্রথম অক্সাইডে, অক্সিজেন = 27.6% \therefore ধাতু = $(100 - 27.6)\% = 72.4\%$

ধরি, ধাতুর পারমাণবিক ভর = $M \therefore \frac{3M}{3M + 4 \times 16} \times 100 = 72.4 \Rightarrow M = 55.96$; ধরি, দ্বিতীয় অক্সাইড MO_x

দ্বিতীয় অক্সাইডে, অক্সিজেন = 30% ধাতু = 70%

$$\therefore \frac{16x}{55.96 + 16x} \times 100 = 30 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \therefore \text{সংকেত } \text{MO}_{\frac{3}{2}} \text{ বা } \text{M}_2\text{O}_3 \quad [\text{Ans. } \text{M}_2\text{O}_3]$$

04. একটি অ্যালুমিনিয়াম শিল্পে দৈনিক 20ton অ্যালুমিনিয়াম ধাতু উৎপাদন হয়। যদি দৈনিক সময় 30000sec কার্যকাল হয় তবে এতে দৈনিক কত ফ্যারাডে বিদ্যুৎ ও কত Amp বিদ্যুৎ শক্তির প্রয়োজন হবে? (1 ton=1000 kg).

সমাধান: $W = ZQ$; $Q = \frac{W}{Z} = \frac{2 \times 10^7}{9.32 \times 10^{-5}} = 2.14 \times 10^{11} \text{C} = 2.223 \times 10^6 \text{F}$

আবার, $Q = It \therefore I = \frac{Q}{t} = \frac{2.14 \times 10^{11}}{30000} = 7.13 \times 10^6 \text{A}$

[Ans. $2.223 \times 10^6 \text{F}$, $7.13 \times 10^6 \text{A}$]

$$\left. \begin{aligned} W &= 20 \text{ ton} = 2 \times 10^7 \text{ gm}, t = 30000 \text{ sec} \\ Z &= \frac{27}{3 \times 96500} = 9.32 \times 10^{-5} \text{ gmC}^{-1} \end{aligned} \right\}$$





05. নিম্নের উল্লেখিত যৌগগুলোর গাঠনিক সংকেত লিখ।

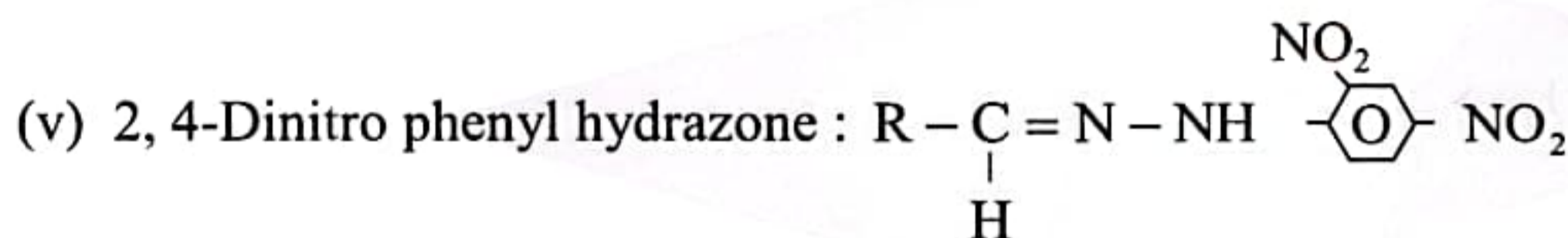
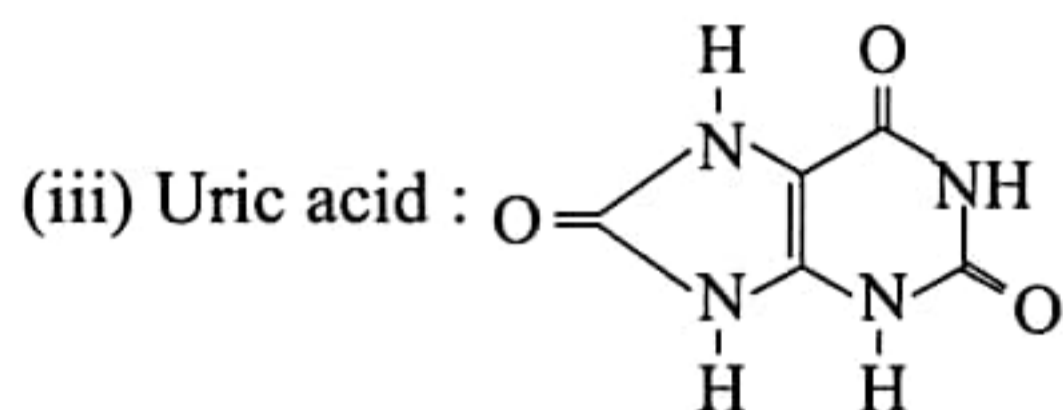
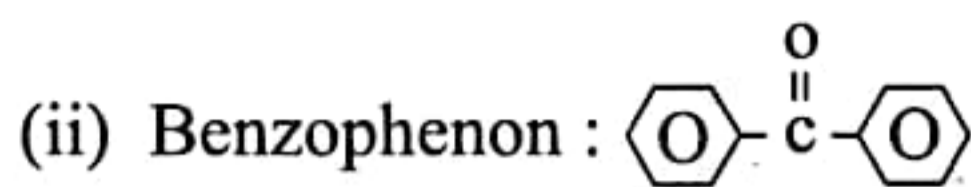
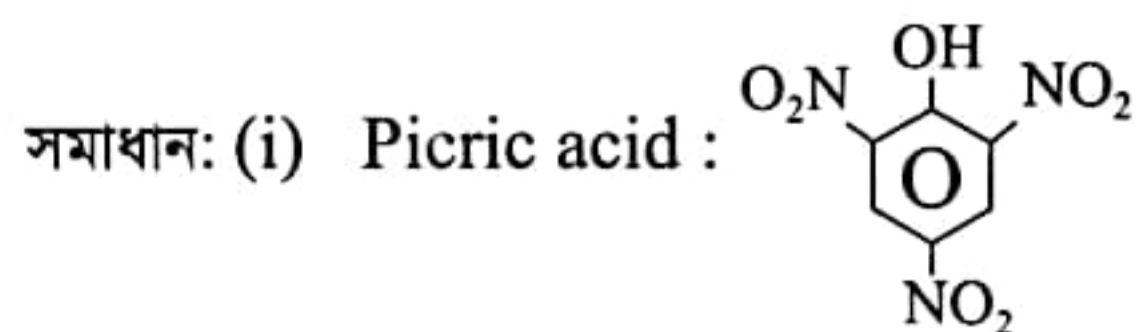
(i) Picric acid

(ii) Benzophenon

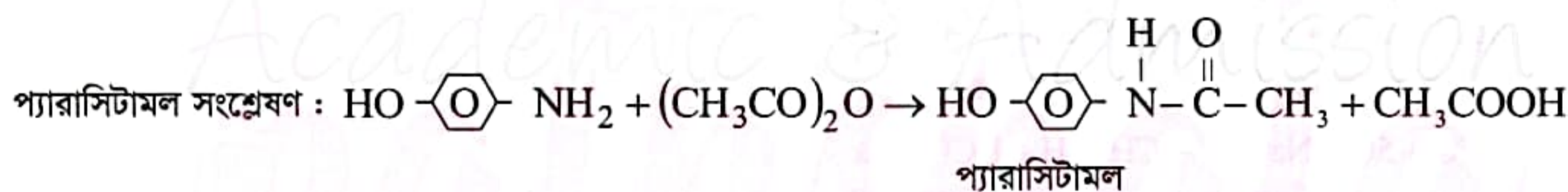
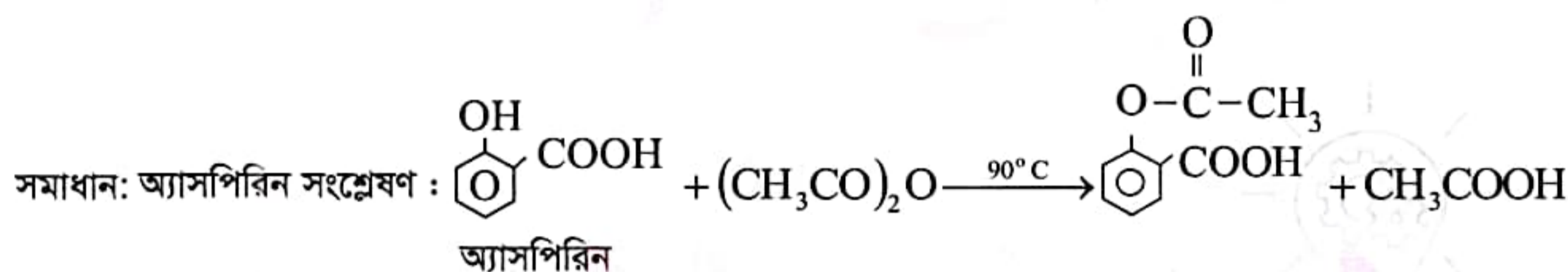
(iii) Uric acid

(iv) Allyl alcohol

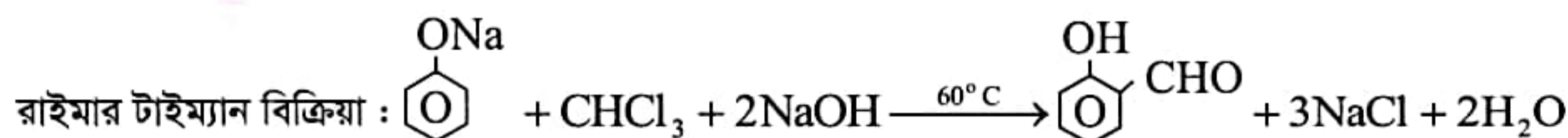
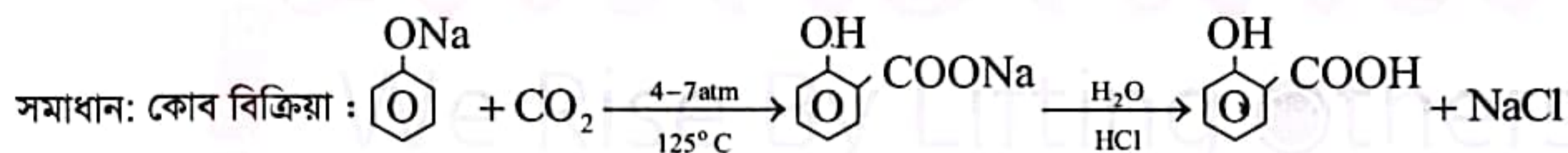
(v) 2, 4-Dinitro phenyl hydrazone



06. শিল্পক্ষেত্রে অ্যাসপিরিন এবং প্যারাসিটামল সংশ্লেষণের বিক্রিয়াগুলো লিখ।



07. কোব বিক্রিয়া ও রাইমার-টাইম্যান বিক্রিয়া বর্ণনা কর এবং বিক্রিয়া দুইটি গাঠনিক সংকেতের সাহায্যে দেখাও।



08. 25°C তাপমাত্রায়, $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ বিক্রিয়াটিতে N_2O_4 এবং NO_2 এর আংশিক চাপ যথাক্রমে 0.75atm ও 0.25atm । বিক্রিয়াটির K_p ও K_c এর মান কত হবে?

সমাধান: $K_p = \frac{P_{\text{NO}_2}^2}{P_{\text{N}_2\text{O}_4}} = \frac{(0.25)^2}{0.75} = 8.33 \times 10^{-2} \text{ atm}$; $K_p = K_c (\text{RT})^{\Delta n}$

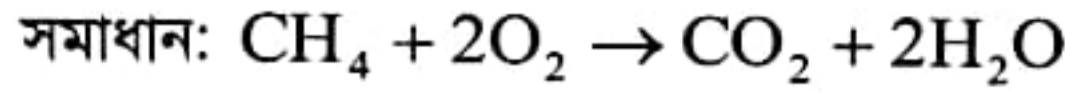
$K_c = \frac{K_p}{(\text{RT})^{\Delta n}} = \frac{8.33 \times 10^{-2}}{0.0821 \times 298} = 3.4 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

$$\left. \begin{array}{l} P_{\text{NO}_2} = 0.25 \text{ atm} \\ P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.75 \text{ atm} \\ \Delta n = 2 - 1 = 1 \end{array} \right\}$$

[Ans. $8.33 \times 10^{-2} \text{ atm}$, $3.4 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$]

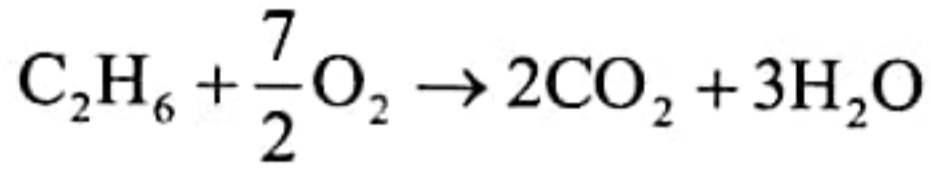


09. মিথেন ও ইথেনের মধ্যে কোনটি জ্বালানী হিসাবে বেশী উপযোগী তা নিম্নে উল্লেখিত প্রমাণ সংগঠন তাপ থেকে বের করা।
 $\text{CH}_4(\text{g}), \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}), \text{CO}_2(\text{g})$ এবং $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ এর সংগঠন তাপ যথাক্রমে $-74.89, -84.52, -393.30$ এবং -220.9kJmol^{-1} ।



মিথেনের দহনে, $\Delta H = -393.3 - 2 \times 220.9 - 0 - (-74.89) = -760.21$

\therefore প্রতি গ্রামে দহন তাপ $= \frac{-760.21}{16} = -47.51$



ইথেনের দহনে, $\Delta H = -2 \times 393.3 - 3 \times 220.9 - 0 - (-84.52) = -1364.78$

প্রতি গ্রামে দহন তাপ $= -\frac{1364.78}{30} = -45.49$ [Ans. মিথেন জ্বালানী হিসেবে বেশী উপযোগী।]

10. বাফার দ্রবণ কি? যদি 25°C তাপমাত্রায় অ্যাসিটিক এসিডের $\text{pK}_a = 4.76$, তবে 5.0pH এর বাফার দ্রবণ সোডিয়াম অ্যাসিটেট থেকে কিভাবে প্রস্তুত করা যায়?

সমাধান: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]} \Rightarrow 5 = 4.76 + \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]} \quad | \quad \text{pK}_a = 4.76, \text{pH} = 5.0$

$\Rightarrow \log \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]} = 0.24 \Rightarrow \frac{[\text{Salt}]}{[\text{Acid}]} = 1.738$

$\therefore 5.0 \text{pH}$ এর বাফার দ্রবণ তৈরি করতে সোডিয়াম অ্যাসিটেট ও অ্যাসিটিক এসিড 1.738 অনুপাতে মিশাতে হবে।

গণিত (Written)

11. $x^2 + px + 8 = 0$ সমীকরণের একটি মূল 4 এবং $x^2 + px + n = 0$ সমীকরণের মূল দুটি পরস্পর সমান। n এর মান কত?

সমাধান: $x^2 + px + 8 = 0$ সমীকরণের মূলগুলি α ও 4 হলে,

$\alpha + 4 = -p; 4\alpha = 8 \therefore \alpha = 2$ এবং $P = -6$

এখন, $x^2 - 6x + n = 0$ সমীকরণের মূলগুলি β হলে, $2\beta = 6 \Rightarrow \beta = 3$ এবং $\beta^2 = n \Rightarrow n = 9$

- 12.* নিচের ধারাটির প্রথম n সংখ্যক পদের সমষ্টি নির্ণয় কর: $7 + 77 + 777 + \dots$

সমাধান: $S = 7 + 77 + 777 + \dots + n$ সংখ্যক পদ পর্যন্ত

বা, $\frac{S}{7} = 1 + 11 + 111 + \dots + n$ সংখ্যক পদ পর্যন্ত বা, $\frac{9S}{7} = 9 + 99 + 999 + \dots + n$ সংখ্যক পর্যন্ত

$= (10-1) + (100-1) + \dots + n$ সংখ্যক পর্যন্ত $= 10(1+10+100+\dots+10^{n-1}) - n = 10 \cdot \frac{10^n - 1}{10 - 1} - n$

$\therefore S = \frac{70}{81}(10^n - 1) - \frac{7n}{9}$

13. $16x^2 + 9y^2 - 32x - 128 = 0$ উপবৃত্তটির অক্ষদ্বয়ের দৈর্ঘ্য এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান: $16x^2 + 9y^2 - 32x - 128 = 0 \Rightarrow 16x^2 - 32x + 16 + 9y^2 = 144$

$\Rightarrow 16(x-1)^2 + 9y^2 = 144 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

$\therefore a = 3$
 $b = 4$

\therefore বৃহৎ অক্ষ = 8 ক্ষুদ্র অক্ষ = 6 ক্ষেত্রফল = $\pi ab = 12\pi$ [Ans. $8, 6, 12\pi$]



14. $3x + 4y = 11$ এবং $12x - 5y = 2$ রেখাদ্বয়ের অন্তর্ভুক্ত সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডকের সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান: নির্ণেয় সমদ্বিখন্ডক, $\frac{3x + 4y - 11}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \pm \frac{12x - 5y - 2}{\sqrt{12^2 + 5^2}}$ যেহেতু, $a_1 a_2 + b_1 b_2 > 0$

$\therefore (-ve)$ নিয়ে সূক্ষ্মকোণের সমদ্বিখন্ডক পাওয়া যাবে।

$$\therefore \frac{3x + 4y - 11}{5} = -\frac{12x - 5y - 2}{13} \Rightarrow 39x + 52y - 143 = -60x + 25y + 10$$

$$\Rightarrow 99x + 27y - 153 = 0 \Rightarrow 11x + 3y - 17 = 0$$

15. (a) যদি $y = \tan^{-1} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}$ হয়, তবে $\frac{dy}{dx}$ এর মান বের কর।

সমাধান: $y = \tan^{-1} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}$; let, $x = \tan \theta \therefore \theta = \tan^{-1} x$

$$\therefore y = \tan^{-1} \frac{\sqrt{1+\tan^2 \theta} - 1}{\tan \theta} = \tan^{-1} \frac{\sec \theta - 1}{\tan \theta} = \tan^{-1} \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} = \tan^{-1} \tan \frac{\theta}{2} = \frac{\theta}{2}$$

$$\therefore y = \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \tan^{-1} x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1+x^2} \quad [\text{Ans. } \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1+x^2}]$$

(b) যদি $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $x^2 y_2 + x y_1 + y = 0$.

সমাধান: $y = a \cos(\ln x) + b \sin(\ln x)$(i)

$$\Rightarrow y_1 = \frac{-a \sin(\ln x)}{x} + \frac{b \cos(\ln x)}{x} \quad \therefore x y_1 = -a \sin(\ln x) + b \cos(\ln x)$$
.....(ii)

$$\Rightarrow y_2 = \frac{a \sin(\ln x) - a \cos(\ln x)}{x^2} - \frac{b \sin(\ln x) + b \cos(\ln x)}{x^2}$$

$$\therefore x^2 y_2 = a \sin(\ln x) - a \cos(\ln x) - b \sin(\ln x) - b \cos(\ln x)$$
.....(iii)

(i), (ii) ও (iii) যোগ করে, $x^2 y_2 + x y_1 + y = 0$ [Showed]

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

$$\text{সমাধান: } \int \frac{dx}{\sin x + \cos x} = \frac{1}{\sqrt{2}} \int \frac{dx}{\frac{1}{\sqrt{2}} \sin x + \frac{1}{\sqrt{2}} \cos x} = \frac{1}{\sqrt{2}} \int \frac{dx}{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \int \sec\left(x - \frac{\pi}{4}\right) dx = \ln \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right) \quad \therefore \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sin x + \cos x} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left[\ln \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{x - \frac{\pi}{4}}{2}\right) \right]_0^{\pi/2}$$

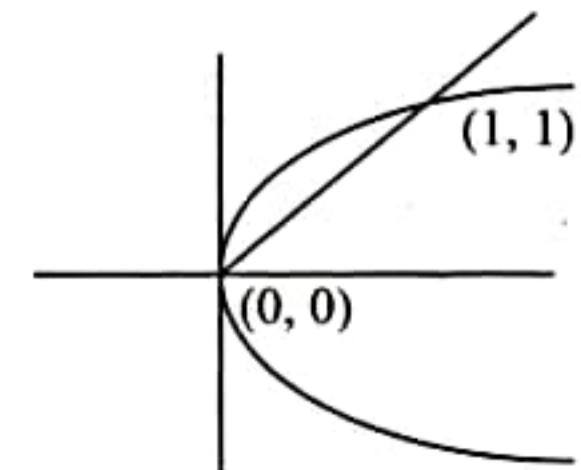
$$= \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \tan\left(\frac{3\pi}{8}\right) - \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \tan\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \ln \frac{\tan \frac{3\pi}{8}}{\tan \frac{\pi}{8}}$$

(b) $y^2 = x$ বক্ররেখা এবং $y = x$ সরলরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান: $y^2 = x$ এবং $y = x$ সমাধান করে পাই, $(x, y) = (0, 0), (1, 1)$

$$\text{Now, } A_1 = \int_0^1 \sqrt{x} dx = \left[\frac{2}{3} x^{3/2} \right]_0^1 = \frac{2}{3}$$

$$A_2 = \int_0^1 x dx = \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_0^1 = \frac{1}{2} \quad \therefore \Delta A = A_1 - A_2 = \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \quad (\text{Ans.})$$





17. প্রমাণ কর যে, $4(\sin^3 25^\circ + \cos^3 5^\circ) = 3\sqrt{3} \sin 55^\circ$

সমাধান: $4\sin^3 25 + 4\cos^3 5 = 3\sin 25 - \sin 75 + \cos 15 + 3\cos 5$

$= 3\sin 25 - \sin 75 + \sin 75 + 3\sin 85 = 3(\sin 85 + \sin 25) = 3 \times 2\sin 55 \cos 30 = 3\sqrt{3} \sin 55$

18. একটি লোহার দণ্ড AB, যা 3m লম্বা এবং যার ওজন 50kg, দুটি ভিত্তি A এবং B এর উপর অবস্থান করছে। 150kg ওজনের একজন লোক উক্ত দণ্ডের উপর A হতে 1m বিন্দুতে ভিত্তিদের উপর কি পরিমাণ চাপ প্রযুক্ত হবে?

সমাধান: $AE = \frac{3}{2} = 1.5m$; $AC = 1m \therefore CE = 0.5m$

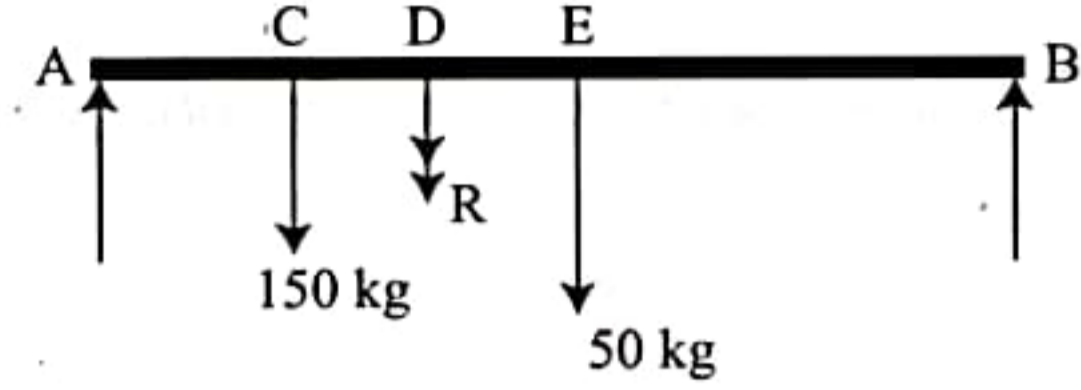
Now, $150 \cdot CD = 50(0.5 - CD)$

$\therefore CD = 0.125 \therefore AD = 1.125$ এবং $BD = 1.875$

এখন, A ও B বিন্দুতে চাপ P_A ও P_B হলে, $P_A + P_B = 150 + 50 = 200 \text{ kg}$

$P_A \cdot AD = P_B \cdot BD$; $P_A \times 1.125 = (200 - P_A) \times 1.875$; $P_A = 125 \text{ kg}$; $P_B = 75 \text{ kg}$

[Ans. 125kg, 75kg]



19. একটি কণাকে 200 m/s বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। এর 10sec. পরে অপর একটি কণাকে একই স্থান থেকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হল। যদি তারা প্রথম কণার বৃহত্তম উচ্চতায় মিলিত হয়, তবে দ্বিতীয় কণার বেগ নির্ণয় কর। দেয়া আছে, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

সমাধান: প্রথম কণার বৃহত্তম উচ্চতা, $H = \frac{V_0^2}{2g} = 2040.81 \text{ m}$; উঠার সময়, $t = \frac{V_0}{g} = 20.408 \text{ s}$

\therefore দ্বিতীয় কণার ব্যয়িত সময়, $t' = (20.408 - 10) = 10.408 \text{ s}$; $h = V_0 t' - \frac{1}{2}gt'^2 \therefore V_0 = 247.08$

20. কোন বিন্দুতে একই সময়ে ক্রিয়ারত 10, 20, 30, 40, 50 m/s বেগসমূহের প্রথম বেগের দিকের সাথে অপরগুলো যথাক্রমে 45° , 60° , 90° এবং 135° কোণ উৎপন্ন করে। তাদের লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান: $F \cos \theta = 10 + 20 \cos 45^\circ + 30 \cos 60^\circ + 40 \cos 90^\circ + 50 \cos 135^\circ = 3.7868$

$F \sin \theta = 0 + 20 \sin 45^\circ + 30 \sin 60^\circ + 40 \sin 90^\circ + 50 \sin 135^\circ = 115.478$

$F = \sqrt{F^2 \cos^2 \theta + F^2 \sin^2 \theta} = 115.535 \therefore \tan \theta = \frac{F \sin \theta}{F \cos \theta} = 30.495$

[Ans. 115.535 ms^{-1} , $\theta = \tan^{-1} 30.495$]

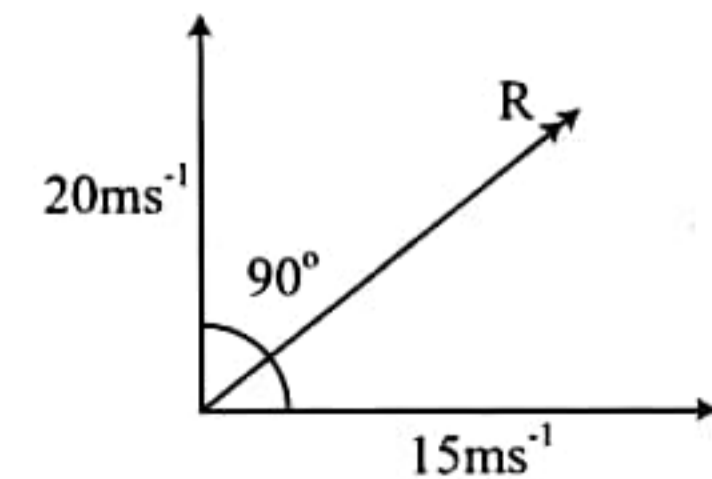
পদার্থবিজ্ঞান (Written)

21. একটি নৌকা নদীর প্রস্থ বরাবর 20 ms^{-1} বেগে চলা শুরু করল। নদীর শোতের বেগ 15 ms^{-1} হলে এবং নদীটি 2km প্রশস্ত হলে অপর পাড়ে নৌকাটির কত সময় লাগবে? নৌকার লব্ধি বেগ কত হবে?

সমাধান: লব্ধি বেগ $= \sqrt{15^2 + 20^2} = 25 \text{ ms}^{-1}$

নদীর প্রস্থ বরাবর নৌকার বেগের উপাংশ $= 20 \cos 0^\circ = 20 \text{ ms}^{-1}$

\therefore প্রয়োজনীয় সময়, $t = \frac{S}{V} = \frac{2000}{20} = 100 \text{ s}$ [Ans. 25 ms^{-1} , 100s]



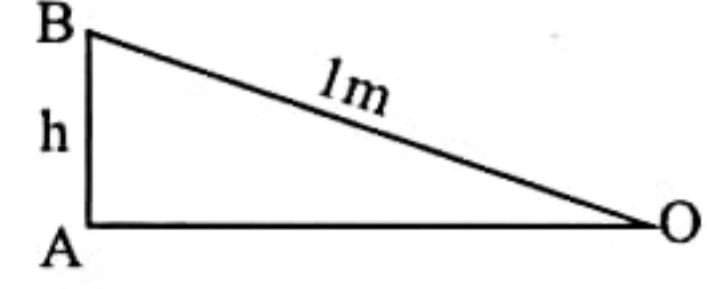


22. একটি রেললাইনের বাঁকের ব্যাসার্ধ 250m এবং রেললাইনের পাতদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব 1m। ঘণ্টায় 50m বেগে চলন্ত গাড়ীর ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় ব্যাংকিং-এর জন্য বাইরের লাইনের পাতকে ভিতরের লাইনের পাত অপেক্ষা কতটুকু উঁচু করতে হবে?

সমাধান: $\tan \theta = \frac{v^2}{rg} = 0.0787$; $v = 50 \text{ kmh}^{-1} = 13.89 \text{ ms}^{-1}$, $r = 250 \text{ m}$

θ ক্ষুদ্র বলে $\tan \theta = \sin \theta$ ধরা যায়

$\therefore \sin \theta = \frac{h}{OB} = \frac{h}{1 \text{ m}} \therefore h = 0.0787 \text{ m} = 7.87 \text{ cm}$ [Ans. 7.87 cm]



23. একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য ঢাকায় 100cm এবং কাঠমুড়তে 95cm। কোন বস্তুকে কাঠমুড় হতে ঢাকায় আনলে এর ওজনের কি পরিবর্তন হবে?

সমাধান: $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ থেকে আমরা পাই, $\frac{L_1}{L_2} = \frac{g_1}{g_2}$

ঢাকা ও কাঠমুড়ুর ওজনের অনুপাত, $\frac{W_1}{W_2} = \frac{g_1}{g_2} = \frac{L_1}{L_2} = \frac{100}{95} \therefore W_1 = \frac{100}{95} W_2 = \left(1 + \frac{1}{19}\right)$ গুণ বাড়বে।

[Ans. $\frac{1}{19}$ গুণ বাড়বে।]

24. কোন হৃদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসায় একটি বায়ু বুদবুদের ব্যাস দ্বিগুণ হয়। হৃদের পৃষ্ঠে বায়ুমণ্ডলের চাপ স্বাভাবিক বায়ুমণ্ডলীয় চাপের সমান হলে এবং হৃদের পানির উষ্ণতা ধ্রুবক হলে হৃদের গভীরতা নির্ণয় কর।

সমাধান: যেহেতু বুদবুদের আয়তন এর ব্যাসের ঘনফলের সমানুপাতিক তাই বুদবুদের ব্যাস দ্বিগুণ হলে আয়তন আটগুণ হয়।

ধরি, তলদেশে চাপ = P

পৃষ্ঠদেশে চাপ, $P_2 = 101325 \text{ Nm}^{-2}$

$P_1 = P_2 + h\rho g$

$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow (P_2 + h\rho g) V_1 = P_2 \times 8V_1 \Rightarrow h = 72.375 \text{ m}$ (Ans.)

তলদেশে বুদবুদের আয়তন, V_1 পৃষ্ঠে আয়তন, $V_2 = 8V_1$
 $\rho = 1000 \text{ kgm}^{-3}$, $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$

25. একটি সিলিন্ডারে রক্ষিত অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন $1 \times 10^{-2} \text{ m}^3$, তাপমাত্রা 300k এবং চাপ $2.5 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ । তাপমাত্রা স্থির রেখে কিছু অক্সিজেন ব্যবহার করা হল। ফলে চাপ কমে $1.3 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$ হলে। ব্যবহৃত অক্সিজেন এর ভর নির্ণয় কর। দেওয়া আছে: $R = 8.31 \text{ Jk}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ।

সমাধান: $n_1 = \frac{P_1 V}{RT}$; $n_2 = \frac{P_2 V}{RT}$

$\therefore \Delta n = n_1 - n_2 = (P_1 - P_2) \frac{V}{RT} = 1.2 \times 10^5 \times \frac{10^{-2}}{8.31 \times 300} \text{ mol} = 0.48135 \text{ mol} \therefore \Delta W_{O_2} = 15.4 \text{ g}$ (Ans.)

26. যদি 0°C তাপমাত্রায় 15gm বরফকে 60°C তাপমাত্রায় 60gm পানির সাথে মিশানো হয়, মিশ্রণের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি শেষ তাপমাত্রা = $\theta^\circ \text{C}$

$m_1 l_f + m_1 s(\theta - \theta_1) = m_2 s(\theta_2 - \theta)$

$\Rightarrow 0.015 \times 336000 + 0.015 \times 4200 \times \theta$

$= 0.06 \times 4200 \times (60 - \theta) \Rightarrow \theta = 32$ [Ans. 32°C]

$\theta_1 = 0^\circ \text{C}$, $\theta_2 = 60^\circ \text{C}$

$m_1 = 15 \text{ gm} = 0.015 \text{ kg}$, $m_2 = 60 \text{ gm} = 0.06 \text{ kg}$

$s = 4200 \text{ Jkg}^{-1} \text{K}^{-1}$, $l_f = 336000 \text{ Jkg}^{-1}$

- 27.* প্রমাণ কর যে, উৎস স্থির শ্রোতার দিকে শব্দের বেগের সমান বেগে অগ্রসর হলে শ্রুত শব্দের আপাত কম্পাংক অসীম হয়।

সমাধান: ধরি, শব্দের বেগ = v, উৎসের বেগ, $u_s = v$

আপাত কম্পাংক, $f' = \frac{v}{v - u_s} \cdot f = \frac{v}{v - v} \cdot f = \frac{v}{0} \cdot f = \infty$ [Proved]



28.* একটি 1000Ω এর ভোল্টমিটার $15V$ পরিসরের। ভোল্টমিটারটির দ্বারা $250V$ পর্যন্ত মাপতে কি ব্যবস্থা অবলম্বন করতে হবে?

সমাধান: $n = \frac{250}{15} = \frac{50}{3}$; $R = (n-1)r \Rightarrow R = \left(\frac{50}{3} - 1\right) \times 1000 = 15666.67$ | Given, $r = 1000\Omega$

[Ans. 15666.67Ω রোধ শ্রেণীতে সংযোগ করতে হবে।]

29. একটি ক্ষুদ্র চুম্বককে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন এর উত্তর মেরু উত্তর দিকে থাকে। এই অবস্থায় চুম্বকের মধ্যবিন্দু হতে 20cm দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। চুম্বকটির অক্ষকে পূর্বের অবস্থান হতে 180° কোণে ঘুরিয়ে দিলে নুতন নিরপেক্ষ বিন্দু বের কর।

সমাধান: $\frac{M_0 \times M_1}{4\pi(x+20)^2} = \frac{M_0 \times M_2}{4\pi(x-20)^2} \Rightarrow \frac{M_1}{M_2} = \frac{(x+20)^2}{(x-20)^2}$

ঘুরানোর পর, $\frac{M_1}{M_2} = \frac{(x+1)^2}{(x-1)^2} \therefore \frac{(x+1)^2}{(x-1)^2} = \frac{(x+20)^2}{(x-20)^2} \Rightarrow \frac{2x}{21} = \frac{2x}{20} \Rightarrow 1 = 20$ [Ans. 20 cm]

30. (ক) অর্ধায়ু ও অবক্ষয় ধ্রুবক এর পারস্পরিক সম্পর্ক নির্ণয় কর।

সমাধান: আমরা জানি, $N = N_0 e^{-\lambda t}$

যখন, $t = \frac{T_1}{2}$, $N = \frac{N_0}{2} \therefore \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda \frac{T_1}{2}} \Rightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\lambda \frac{T_1}{2} \Rightarrow \frac{T_1}{2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0.693}{\lambda}$

(খ) সোডিয়ামের সূচন তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 6800\AA । এর কার্যপেক্ষক নির্ণয় কর।

সমাধান: $\phi = \frac{hc}{\lambda_0} = 2.92 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.82 \text{ eV}$ | Given, $\lambda_0 = 6800\text{\AA} = 6.8 \times 10^{-7} \text{ m}$

ইংরেজি (Written)

31. Translate into English:

- যে ছাত্র উচ্চতর শিক্ষা গ্রহণ করতে চায় তাকে ইংরেজি শিখতে হবে।
- তোমরা যে স্কুলটিতে লেখাপড়া কর সেটি এক সময় খুব বিখ্যাত ছিল।
- তাদের কেউই উত্তরটি জানত না, তাই না?
- যারা ভাষার জন্য জীবন দিয়েছেন তারা অমর।
- প্রচুর প্রাকৃতিক সম্পদ থাকা সত্ত্বেও বাংলাদেশ বিশ্বে একটি দরিদ্র দেশ হিসেবে পরিচিত।

সমাধান: (a) The student who wants to receive higher education, will have to learn English.

(b) The school you read in, was once very famous.

(c) None of them knew the answer. did they?

(d) Those who have sacrificed their lives for language are immortal.

(e) In spite of having a lot of natural resources Bangladesh is known as a poor country.

32. Translate into Bengali:

- Patriotism teaches a man fellow feeling, fraternity, love and sympathy for the country men.
- We hate those who do not realize miseries of others.
- Can you think will happen if population of Bangladesh grows at such a high rate?
- We shall have been waiting until he comes.
- Most people do not try to improve their conditions with hard labor.

সমাধান: (a) দেশপ্রেম মানুষকে স্বজাত্যবোধ, ভ্রাতৃত্ববোধ, ভালবাসা এবং দেশের মানুষের প্রতি সহমর্মী হতে শিখায়।

(b) যারা অন্যের দুর্দশা অনুধাবন করে না, আমরা তাদের ঘৃণা করি।

(c) তুমি কি চিন্তা করতে পার কী ঘটবে যদি বাংলাদেশের জনসংখ্যা এমন উচ্চহারে বাড়তে থাকে?

(d) তিনি আসার আগপর্যন্ত আমরা অপেক্ষা করতে থাকব।

(e) অধিকাংশ লোক কঠোর পরিশ্রমের মাধ্যমে তাদের অবস্থা উন্নত করার চেষ্টা করে না।



33. Write meaningful sentences with the following phrases:

- (a) Far beyond – (b) In order to – (c) Out of the question –
(d) Worthy of – (e) First and foremost –

সমাধান: (a) Far beyond : The situation was far beyond our imagination.

(b) In order to : We study hard in order to do well in exam.

(c) Out of question : It is out of question that he is an honest man.

(d) Worthy of : You are not worthy of this prize.

(e) First and foremost : It is the first and foremost duty of a man to respect his parents.

34. Match parts of sentence of column A with column B to make five meaningful complete sentences:

(a) The farmers grow good seeds so that	That I can accompany you all day.
(b) Unless you start writing at once	Were a mad man.
(c) Hardly had he reached the college	You will fail to answer all questions.
(d) He runs fast as though he	They may have a good harvest.
(e) I have not so much time	When the examination began.

সমাধান: (a) The farmers grow good seeds so that they may have a good harvest.

(b) Unless you start writing at once you will fail to answer all questions.

(c) Hardly had he reached the college when the examination began.

(d) He runs as though he were a mad man.

(e) I have so much time that I can accompany you all day.

35. Choose the right word to complete each sentence:

(a) Erosion by the river Meghna has rendered/driven/caused many people homeless.

(b) All buildings should follow earthquake resistant building code as compulsory/ optional/ peculiarity.

(c) Mills and factories throw their refined/defective/waste products into rivers and canals.

(d) The design of Shaheed Minar expresses/denotes/upsets all our aspirations of nationalism.

(e) To solve the power crisis of Bangladesh, we should waste/exploit/ravage the other sources of energy.

সমাধান: (a) rendered (b) compulsory (c) waste (d) expresses (e) exploit

রসায়ন (MCQ)

01. 250 ml $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ এর 0.1 M দ্রবণ তৈরী করতে কি পরিমাণ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ প্রয়োজন হবে?

- (a) 3.35 g (b) 1.675 g (c) 2.25 g (d) 6.75 g

সমাধান: (a); $W = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.1 \times (46 + 24 + 64) \times 250}{1000} = 3.35\text{g}$

02. গ্লুকোজের আণবিক সংকেত $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ । এর স্থূল সংকেত কোনটি?

- (a) CHO (b) CH_2O (c) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (d) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

[Ans: b]

03. অ্যানহাইড্রাইড মূলকের গাঠনিক সংকেত কোনটি?

- (a) $\begin{array}{c} | \\ \text{C} - \text{O} - \text{C} \\ | \end{array}$ (b) $\text{O} = \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{O} - \text{R}$ (c) $\text{O} = \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{O} - \text{H}$ (d) $\text{O} = \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{O} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} = \text{O}$

[Ans: d]

04. নিচের কোনটি $^{14}_8\text{O}$ আইসোটোপকে $^{14}_7\text{N}$ আইসোটোপে রূপান্তর করে?

- (a) β -ray (b) Electron (c) Positron (d) None of these

[Ans: c]



05. কোন এনজাইম গ্লুকোজকে অ্যাকোহলে পরিণত করে? [Ans: c]
 (a) Diastase (b) Maltase (c) Zymase (d) None of these
06. কোন পরীক্ষার সাহায্যে ক্লোরোফর্ম সনাক্ত করা যায়? [Ans: d]
 (a) Rimer-Timan reaction (b) Friedel-Carft reaction
 (c) Libermann test (d) None of these
07. ব্রু ভিট্রিয়লে কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ কত?
 (a) 36.08% (b) 58.59% (c) 5.68% (d) None of these
 সমাধান: (a); $\%H_2O = \frac{5 \times 18}{5 \times 18 + 63.5 + 32 + 64} \times 100 = 36.08\%$
08. একটি উভমুখী বিক্রিয়ায় Δn এর মান $\frac{1}{2}$ । কত কেলভিন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির K_p ও K_c এর মান যথাক্রমে 40.5 ও 5.5 হবে? দেওয়া আছে: $R = 0.082L \text{ atm } K^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ।
 (a) 179.60 K (b) 661.26 K (c) 330.63 K (d) None of these
 সমাধান: (b); $K_p = K_c(RT)^{\Delta n} \Rightarrow 40.5 = 5.5(0.082 \times T)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow T = 661.26K$
09. প্রকৃতিতে অক্সিজেনের 3টি আইসোটোপ বিদ্যমান যাদের ভর যথাক্রমে 16, 17 ও 18 পারমাণবিক ভর একক এবং পরিমাণ যথাক্রমে 99.76%, 0.037% ও 0.203%। অক্সিজেনের পারমাণবিক ভর কত?
 (a) 16.004 (b) 16.000 (c) 15.999 (d) None of these
 সমাধান: (a); $M = \frac{16 \times 99.76 + 17 \times 0.037 + 18 \times 0.203}{100} = 16.004$
10. টলেন বিকারকের সাথে নিচের কোন যৌগটি অধঃক্ষেপ তৈরী করে? [Ans: a]
 (a) HCOOH (b) CH_3COOH (c) $(CH_3CO)_2O$ (d) CH_3COCH_3
11. স্যান্ডমেরার বিক্রিয়ার প্রধান উৎপাদের নাম কি? [Ans: c]
 (a) $C_6H_5 - I$ (b) $C_6H_5 - OH$ (c) $C_6H_5 - Cl$ (d) $C_6H_5 - CHO$
12. অনুঘটক বিষ এর কাজ কি? [Ans: d]
 (a) To increase the poisonous action of catalysts
 (b) To decrease the poisonous action of catalysts
 (c) To increase the catalytic ability of catalysts
 (d) To decrease the catalytic ability of catalysts
13. প্রোটন পরমাণুর কোথায় অবস্থান করে? [Ans: b]
 (a) In the orbit (b) In the nucleus
 (c) In the orbital (d) Outside of the nucleus
14. নিচে দেওয়া কোন ইলেকট্রন বিন্যাসটি সঠিক নয়?
 (a) $Ar(18) - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (b) $K(19) - [Ar]4s^1$
 (c) $Fe(26) - [Ar]4p$ (d) $Cu(29) - [Ar]3d^{10} 4s^2$
 সমাধান: (c,d); সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস: $Fe(26) = [Ar]3d^6 4s^2$; $Cu(29) - [Ar]3d^{10} 4s^1$
15. একটি নলকূপের পানি বিশ্লেষণ করে 1L পানিতে 0.03mg আর্সেনিক পাওয়া গেল। ঐ পানিতে আর্সেনিকের ঘনমাত্রা কত?
 (a) 30 ppb (b) 300 ppb (c) 30 ppm (d) 300 ppm
 সমাধান: (a); 1 L এ বিদ্যমান 0.03mg = 30 μ g এবং 1 μ g L^{-1} = 1 ppb \therefore Ans is 30 ppb
16. জ্বালানি তেলের নকিংহাস করার জন্য কোন যৌগটি ব্যবহৃত হয়? [Ans: b]
 (a) $H_3C(CH_2)_5CH_3$ (b) $Pb(C_2H_5)_4$ (c) C_4H_8 (d) None of these



17. একটি লঘু H_2SO_4 মিশ্রিত $15cm^3$ আয়তনের $0.3M.KMnO_4$ দ্রবণ দ্বারা $25cm^3$ আয়তনের H_2O_2 কে জারিত করে। এ দ্রবণে H_2O_2 এর মোলার মাত্রা কত হবে?

- (a) 0.45 M (b) 0.54 M (c) 0.045 (d) None of these

সমাধান: (a); $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O + 5O_2$

$$\therefore 15 \times 0.3 \times 5 = 25 \times M \times 2 ; M = 0.45$$

18. একজন লোক এক নিঃশ্বাসে $0.2L$ বায়ু গ্রহণ করে যার তাপমাত্রা $27^\circ C$ এবং চাপ $1.0atm$ । লোকটি একবারে কতগুলো গ্যাসাপু গ্রহণ করে।

- (a) 48.9×10^{21} (b) 4.89×10^{21} (c) 4.98×10^{21} (d) None of these

সমাধান: (b); $n = \frac{PV}{RT} = \frac{0.2}{300 \times 0.0821} = 8.12 \times 10^{-3}$; গ্যাসাপুর সংখ্যা $= 8.12 \times 10^{-3} \times N_A = 4.89 \times 10^{21}$

19.* কোনটি ফসফরাসের আকরিক নয়?

[Ans: c]

- (a) $Ca_3(PO_4)_2$ (b) $2Ca_2(PO_4)_2CaCl_2$ (c) $Ca(H_2PO_4)_2$ (d) None of these

20. একটি CO_2 অণুর ভর কত?

- (a) $7.305 \times 10^{-23}g$ (b) $5.31 \times 10^{-23}g$ (c) $7.023 \times 10^{-23}g$ (d) $6.84 \times 10^{-22}g$

সমাধান: (a); $m = \frac{M}{N_A} = 7.305 \times 10^{-23}$

গণিত (MCQ)

21. একটি সরলরেখার সমীকরণ বের কর যা (3, 6) বিন্দু দিয়ে গমন করে এবং মূল বিন্দু থেকে যার দূরত্ব 6 একক।

[Ans: a]

- (a) $4x+3y-30=0$ (b) $4x-3y-30=0$ (c) $3x+4y-30=0$ (d) None of these

22. $(a+b+c)(b+c-a)=3bc$ হলে $\sin A$ -এর মান হবে:

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (d) None of these

সমাধান: (c); $(b+c+a)(b+c-a)=3bc \Rightarrow (b+c)^2 - a^2 = 3bc \Rightarrow b^2 + c^2 - a^2 = bc$

$$\Rightarrow \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos A = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin A = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

23. $\tan 2\theta \tan \theta = 1$ এর সমাধান কর:

- (a) $2n\pi + \frac{\pi}{6}$ (b) $n\pi + \frac{\pi}{6}$ (c) $\frac{n\pi}{2} + \frac{\pi}{6}$ (d) None of these

সমাধান: (d); $\tan 2\theta \cdot \tan \theta = 1 \Rightarrow \frac{2 \tan \theta \cdot \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = 1 \Rightarrow 3 \tan^2 \theta = 1 \Rightarrow \tan \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}$

24. $\int x \ln x dx$ এর মান কত?

- (a) $\frac{x^2}{2} \ln(x) - \frac{x^2}{2} + c$ (b) $x^2 \ln(x) - \frac{x^2}{4} + c$ (c) $\frac{x^2}{2} \ln(x) + \frac{x^2}{4} + c$ (d) None of these

সমাধান: (d); $\int x \ln x dx = \ln x \int x dx - \int \left\{ \frac{d}{dx} \ln x \int x dx \right\} dx = \frac{x^2}{2} \ln x - \int \frac{x}{2} dx = \frac{1}{2} x^2 \ln x - \frac{x^2}{4} + c$

25. $\int_0^{2a} \frac{dx}{\sqrt{2ax - x^2}}$ এর মান কত?

- (a) π (b) $\pi/2$ (c) 2π (d) None of these



সমাধান: (a); $\int_0^{2a} \frac{dx}{\sqrt{2ax - x^2}} = \int_0^{2a} \frac{dx}{\sqrt{a^2 - (a^2 - 2ax + x^2)}} = \int_0^{2a} \frac{dx}{\sqrt{a^2 - (x-a)^2}} = \left[\sin^{-1} \frac{x-a}{a} \right]_0^{2a}$
 $= \sin^{-1}(1) - \sin^{-1}(-1) = \frac{\pi}{2} - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \pi$

26. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)^2}$ এর মান কত?

- (a) $\pi/2$ (b) $\pi/4$ (c) 1 (d) None of these

সমাধান: (d); $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\left(\frac{\pi}{2} - x\right)^2} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-\cos x}{-2\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}$ [L'Hospital's rule] $= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{2} = \frac{1}{2}$

27. যদি $y = \tan^{-1} \frac{5+6x}{6-5x}$ হয়, $\frac{dy}{dx}$ এর মান কত?

- (a) $\frac{1}{1+x^2}$ (b) $-\frac{1}{1+x^2}$ (c) $\frac{5}{6(1+x^2)}$ (d) None of these

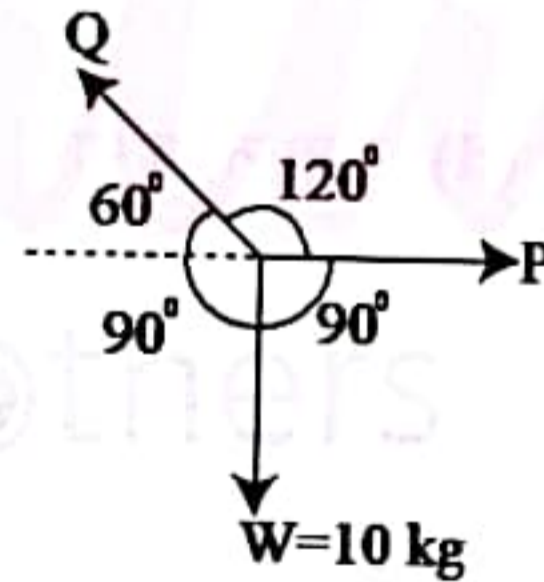
সমাধান: (a); $y = \tan^{-1} \frac{5+6x}{6-5x}$

$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1 + \left(\frac{5+6x}{6-5x}\right)^2} \cdot \frac{6(6-5x) + 5(5+6x)}{(6-5x)^2} = \frac{61}{(6-5x)^2 + (5+6x)^2} = \frac{1}{1+x^2}$

28. 10kg ওজনের একটি বুলন্ত বস্তুকে দুটি বল দ্বারা টেনে রাখা হয়েছে। তাদের একটি আনুভূমিক এবং অপরটি আনুভূমিকের সাথে 60° কোণে ক্রিয়ারত আছে। আনুভূমিক দিকে ক্রিয়ারত বলের মান কত?

- (a) $10\sqrt{3}$ kg (b) $\frac{10}{\sqrt{3}}$ kg (c) $\frac{10}{3}$ kg (d) None of these

সমাধান: (b); $\frac{W}{\sin 120} = \frac{P}{\sin 150} \Rightarrow P = \frac{10 \sin 150}{\sin 120} = \frac{10}{\sqrt{3}}$ kgF



29. 12N ও 8N মানের দুটি সমমুখী সমান্তরাল বল যথাক্রমে কোন অনড় বস্তুর A ও B বিন্দুতে ক্রিয়ারত আছে। তাদের অবস্থান বিনিময় করা হলে তাদের লঙ্কির ক্রিয়াবিন্দু AB বরাবর কতদূর সরে যাবে? দেওয়া আছে, AB=5m.

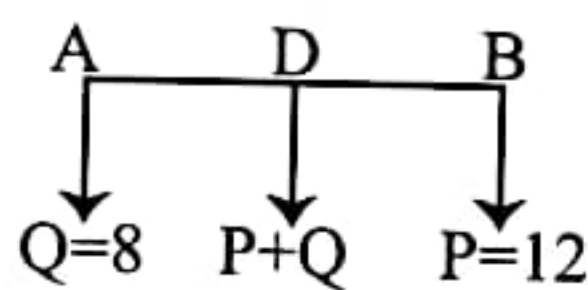
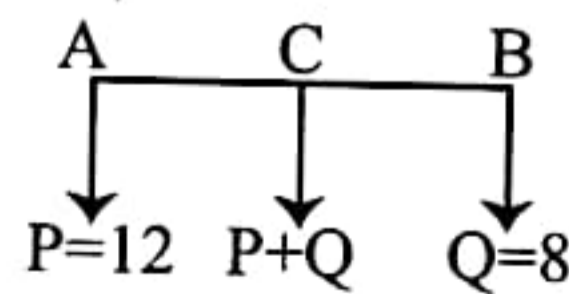
- (a) 2m (b) 1m (c) 1.5m (d) None of these

সমাধান: (b); $P \cdot AC = Q \cdot BC = Q(AB - AC)$

বা, $AC = \frac{Q \cdot AB}{P + Q} = \frac{2}{5} AB$

অবস্থান বিনিময়ের পর $AD = \frac{3}{5} AB$

লঙ্কির সরণ $= \left(\frac{3}{5} - \frac{2}{5}\right) AB = \frac{1}{5} AB = \frac{1}{5} \times 5 = 1m$





30. 1, 2, 8, 5, $5\sqrt{2}$ এবং $2\sqrt{2}$ একক মানের বলগুলি ABCD বর্গক্ষেত্রের যথাক্রমে AB, BC, CD এবং DA বাহু এবং দুটি কর্ণ AC এবং BD বরাবর ক্রিয়ারত। ABCD বর্গক্ষেত্রের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য 5 একক হলে বলগুলোর লব্ধি হবে—
 (a) 80 units (b) 40 units (c) 50 units (d) None of these

সমাধান: (d); বলগুলোর যোগফল = 25.899 একক। অর্থাৎ সর্বোচ্চ লব্ধি = 25.899 একক
 সূত্রাং 80, 40, 50 কোনটিই নয়

31. কুয়ার ভিতর একটি পাথর ছেড়ে দেওয়ায় $3\frac{1}{2}$ sec পর পাথরটি পড়ার শব্দ পাওয়া গেল। যদি শব্দের বেগ 327m/s হয়, তবে কুয়ার গভীরতা হবে—
 (a) 45.5 m (b) 54.5 m (c) 50.0 m (d) None of these

সমাধান: (b); ধরি, কুপের গভীরতা = h পতনের সময় = t

$$\text{শব্দ উপরে আসার সময়} = \frac{h}{327} \therefore t + \frac{h}{327} = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{327} = \frac{7}{2}$$

$$\sqrt{h} = x \text{ ধরে, } \frac{x^2}{327} + x\sqrt{\frac{2}{g}} = \frac{7}{2} \Rightarrow x = 7.379 \Rightarrow h = 54.5\text{m}$$

32. $\frac{1}{8}$ kg ভরের একটি বুলেট 4m লম্বা নল বিশিষ্ট রাইফেলের নলযুক্ত হতে 1280m/s গতিবেগে নির্গত হয়। নলের মধ্যে বুলেটের উপর কার্যরত বলের মান কত?
 (a) 2560N (b) 25600N (c) 256N (d) None of these

সমাধান: (b); $V^2 = V_0^2 + 2as$; $a = \frac{1280^2}{2 \times 4} = 204800 \text{ ms}^{-2}$; $F = ma = 25600\text{N}$

33. একজন সংকেত প্রদানকারীর নিকট ছয়টি পতাকার মধ্যে একটি সাদা, দুটি সবুজ এবং তিনটি লাল পতাকা আছে। উক্ত ব্যক্তি ঠিক পাঁচটি পতাকা ব্যবহার করে কয়টি সংকেত তৈরী করতে পারবে?
 (a) 50 (b) 40 (c) 70 (d) None of these

সমাধান: (d); সাদা সবুজ লাল
 (a) 1 2 2
 (b) 1 1 3
 (c) 0 2 3

$$(a) \text{ সংকেত সংখ্যা} = \frac{5!}{2!2!} = 30 \quad (b) \text{ সংকেত সংখ্যা} = \frac{5!}{3!} = 20 \quad (c) \text{ সংকেত সংখ্যা} = \frac{5!}{2!3!} = 10$$

$$\therefore \text{মোট} = 30 + 20 + 10 = 60$$

34. $2x^2 + 6x + 5 = 0$ সমীকরণটির মূলের প্রকৃতি নির্ণয় কর।
 (a) Complex & unequal (b) Complex & equal
 (c) Real & unequal (d) None of these

সমাধান: (a); $D = b^2 - 4ac = 36 - 40 = -4$

35. x এর কোন মানের জন্য পাশের নির্ণায়কের মান শূন্য হবে?
- $$\begin{vmatrix} 3+x & 4 & 2 \\ 4 & 2+x & 3 \\ 2 & 3 & 4+x \end{vmatrix}$$

(a) $-9, \pm\sqrt{3}$ (b) $-9, \sqrt{3}$ (c) $9, \sqrt{3}$ (d) None of these





$$\text{সমাধান: (a); } \begin{vmatrix} 3+x & 4 & 2 \\ 4 & 2+x & 3 \\ 2 & 3 & 4+x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} 9+x & 4 & 2 \\ 9+x & 2+x & 3 \\ 9+x & 3 & 4+x \end{vmatrix} = 0 \quad [c'_1 = c_1 + c_2 + c_3]$$

$$\Rightarrow (9+x) \begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 0 & x-2 & 1 \\ 0 & -1 & x+2 \end{vmatrix} = 0 \quad [r'_2 = r_2 - r_1, r'_3 = r_3 - r_1]$$

$$\Rightarrow (9+x) \begin{vmatrix} x-2 & 1 \\ -1 & x+2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (9+x)(x^2 - 3) = 0 \Rightarrow x = -9, \pm\sqrt{3}$$

36. "Immediate" শব্দটির অক্ষরগুলো কত প্রকারে সাজানো যেতে পারে যাদের মধ্যে প্রথমে 't' এবং শেষে 'a' থাকবে?
 (a) 45360 (b) 630 (c) 1260 (d) None of these

$$\text{সমাধান: (b); } \frac{7!}{2!2!2!} = 630$$

- 37.* নিচের ধারাটির মান নির্ণয় কর: $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{3 \times 4} + \frac{1}{5 \times 6} + \dots \infty$

[Ans: c]

- (a) e^2 (b) $2 \ln 2$ (c) $\ln 2$ (d) None of these

38. $(0, -1)$ এবং $(2, 3)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখাকে ব্যাস ধরে অংকিত বৃত্তটি x -অক্ষ থেকে যে পরিমাণ অংশ কাটে তা হল:
 (a) 4 (b) 2 (c) 3 (d) None of these

$$\text{সমাধান: (a); } x(x-2) + (y+1)(y-3) = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$$

$$\therefore \text{খণ্ডিত অংশ} = 2\sqrt{g^2 - c} = 4$$

39. c -এর কোন মানের জন্য $y = cx(1+x)$ বক্ররেখার মূলবিন্দুতে তার স্পর্শক x -অক্ষের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করবে?

- (a) $\sqrt{3}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (c) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (d) None of these

$$\text{সমাধান: (b); } y = cx^2 + cx; \frac{dy}{dx} = 2cx + c \text{ মূলবিন্দুতে, } \frac{dy}{dx} = c = \tan 30^\circ \therefore c = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

40. $5x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তের দিকাক্ষের সমীকরণ কি?

- (a) $y = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$ (b) $y = \pm \frac{\sqrt{5}}{4}$ (c) $x = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$ (d) None of these

$$\text{সমাধান: (a); } 5x^2 + 4y^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2} + \frac{y^2}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 1 \text{ দিকাক্ষ সমীকরণ, } Y = \pm \frac{b}{e} = \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$$

পদার্থবিজ্ঞান (MCQ)

- 41.* দুটি কৃষ্ণ বস্তু P এবং Q এর প্রতি একক ক্ষেত্রফলে প্রতি সেকেন্ডে নির্গত তাপশক্তির অনুপাত 16 : 1। P এর তাপমাত্রা 1600K হলে Q এর তাপমাত্রা কত হবে?

- (a) 800 K (b) 3200 K (c) 400 K (d) None of these

$$\text{সমাধান: (a); } \frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4} \Rightarrow T_2 = \frac{1600}{\sqrt[4]{16}} = 800K$$



42. সীসার গলনাংক 327°C এবং সীসা গলনের লীন তাপ 5.86cal/gm . হইলে $4\text{gm} - \text{mol}$ সীসা গলাতে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে? সীসার পারমাণবিক ওজন: 207.

- (a) 8.1 cal/K (b) 1.38 cal/K (c) 14.8 cal/K (d) None of these

সমাধান: (a); $ds = \frac{dQ}{T} = \frac{5.86 \times 4 \times 207}{600} = 8.1 \text{ cal/k}$

43. দুটি সুর শলাকা একত্রে শব্দায়িত হলে এরা প্রতি সেকেন্ডে 10 টি বীট সৃষ্টি করে। যদি এদের একটির কম্পাংক 280 Hz হয়, তবে অপরটির কম্পাংক কত হবে?

- (a) 290 Hz (b) 270 Hz (c) both a & b (d) None of these

সমাধান: (c); $f = 280 \pm 10 = 270 \text{ or } 290$

44.* একটি সাইরেন হতে উদ্ভূত শব্দের কম্পাংক 120 Hz । তোমার নিকট হতে সাইরেনটি 15m/sec বেগে সরে যেতে থাকলে, তুমি যে শব্দ শুনবে তার কম্পাংক কত? বাতাসে শব্দের বেগ 320m/sec ।

- (a) 104.9 Hz (b) 95.9 Hz (c) 114.6 Hz (d) 113.0 Hz

সমাধান: (c); $f' = \frac{320}{320+15} \times 120 = 114.6 \text{ Hz}$

45. একটি রোধের গায়ে যথাক্রমে হলুদ, বেগুনী ও কমলা রং দেওয়া আছে। এর রোধের মান হবে:

[Ans: c]

- (a) 470Ω (b) 4700Ω (c) 47000Ω (d) None of these

46. একটি কোষের তড়িৎ চালক বল 2V এবং আভ্যন্তরীণ রোধ 2Ω । এর প্রান্তদ্বয় 10Ω রোধের তার দ্বারা যুক্ত করলে কত বিদ্যুৎ প্রবাহিত হবে?

- (a) 0.167 amp (b) 24 amp (c) 0.25 amp (d) None of these

সমাধান: (a); $I = \frac{E}{R+r} = \frac{2}{2+10} = 0.167 \text{ amp}$

47. গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র যে বল প্রয়োগ করে তাকে বলে-

[Ans: b]

- (a) টর্ক (b) লরেঞ্জ বল (c) ডাইন (d) None of these

48. একটি পর্দা থেকে 30cm দূরে একটি মোমবাতি রাখা আছে। পর্দার উপর মোমবাতির একটি 3 গুণ বিবর্ধিত বিম্ব পেতে হলে তোমাকে কত ফোকাস দূরত্বের দর্পণ ব্যবহার করতে হবে?

- (a) -22.5 cm (b) 11.25 cm (c) 5.63 cm (d) None of these

সমাধান: (b); প্রশ্নমতে, $\frac{x+30}{x} = 3$

$x = 15 \therefore u = 15\text{cm}; v = 45\text{cm} \therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{15} + \frac{1}{45} = 0.089 \therefore f = 11.25$

49. একটি সমবাহু ত্রিভুজের প্রতিসরাংক $\sqrt{2}$ হলে এর ন্যূনতম বিচ্যুতি কত?

- (a) 30° (b) 45° (c) 60° (d) None of these

সমাধান: (a); $\mu = \frac{\sin \frac{A+\delta}{2}}{\sin \frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin \frac{60+\delta}{2}}{\sin \frac{60}{2}} \Rightarrow \delta_m = 30^{\circ}$

50. একজন ছাত্র 20cm এর অধিক দূরের বস্তু দেখতে পারেনা, তার জন্য প্রয়োজনীয় লেন্সের ক্ষমতা হবে:

- (a) -2D (b) $+2\text{D}$ (c) $+4\text{D}$ (d) -5D

সমাধান: (d); $f = -s = -0.2\text{m} \therefore p = \frac{1}{f} = -5\text{D}$

51. প্লাজমা অবস্থায় নিচের কোনটি থাকে না?

[Ans: d]

- (a) কঠিন অবস্থা (b) বাষ্পীয় অবস্থা (c) গ্যাসীয় অবস্থা (d) None of these

52. একটি ট্রানজিস্টর এর সাধারণ পীঠ সংযোগে রয়েছে। এর নিঃসারক প্রবাহ 0.75mA এবং পীঠ প্রবাহ 0.05mA । প্রবাহ বিবর্ধক গুণক বের কর।

- (a) 0.93 (b) 14 (c) 1.71 (d) None of these



সমাধান: (a); $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.75 - 0.05}{0.75} = 0.93$

53. যদি 10kg ওজনের একটি বস্তু সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে পরিণত হয় তবে উৎপাদিত শক্তির পরিমাণ কত?

- (a) $9 \times 10^{19} \text{ J}$ (b) $9 \times 10^{18} \text{ J}$ (c) $9 \times 10^{17} \text{ J}$ (d) $9 \times 10^{16} \text{ J}$

সমাধান: (c); $E = mc^2 = 10 \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{17}$

54. 50kg ভরের এক ব্যক্তি 1950kg ভরের একটি গাড়ি স্থিরাবস্থা থেকে প্রথম 10sec সমত্বরণে চলল। অতঃপর 10min সমবেগে চালানোর পর ব্রেক চেপে 1sec এর মধ্যে গাড়ি থামাল। যাত্রা শুরুর 4sec পর গাড়ির বেগ 8m/sec হলে গাড়ি কর্তৃক অতিক্রান্ত মোট দূরত্ব নির্ণয় কর।

- (a) 12100m (b) 12210m (c) 12310m (d) 12110m

সমাধান: (d); $v = u + at \therefore a = \frac{8}{4} = 2 \text{ ms}^{-2}$ 10 sec পর বেগ $= at = 20 \text{ ms}^{-1}$

প্রথম 10 sec এ দূরত্ব $= \frac{1}{2} at^2 = 100 \text{ m}$

পরের 10 min এ দূরত্ব $vt = 20 \times 10 \times 60 = 12000 \text{ m}$

শেষ 1 sec এ দূরত্ব $= \left(\frac{u+v}{2} \right) t = \left(\frac{0+20}{2} \right) \cdot 1 = 10 \text{ m} \therefore$ মোট দূরত্ব $= 100 + 12000 + 10 = 12110$

55. 25N বল কোন স্প্রিংকে টেনে 10cm বৃদ্ধি করে। স্প্রিংকে 8cm প্রসারিত করলে কত কাজ সম্পন্ন হয়?

- (a) 0.8J (b) 0.8 Nm (c) both (a) & (b) (d) None of these

সমাধান: (c); $K = \frac{F}{x} = \frac{25}{1} = 250 \text{ Nm}^{-1}$; $W = \frac{1}{2} Kx^2 = \frac{1}{2} \times 250 \times .08^2 = 0.8 \text{ J} = 0.8 \text{ Nm}$

56. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 ms^{-2} । একটি বস্তুর মুক্তি বেগ নির্ণয় কর।

- (a) 7.92 km/sec (b) 11.2 km/sec (c) 9.0 km/sec (d) 15.0 km/sec

সমাধান: (b); $v = \sqrt{2gR} = 11.2 \text{ Km/sec}$

57. $1.5 \times 10^6 \text{ gm}$ ভরের একটি লিফট একটি ইস্পাতের তারের সাহায্যে ঝুলানো আছে। উহার উঠার সময় লিফটের সর্বোচ্চ ত্বরণ 1.2 m/sec^2 এবং অসহ পীড়ন $3.0 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ হলে তারের সর্বনিম্ন ব্যাসার্ধ কত?

- (a) $4.33 \times 10^{-3} \text{ m}$ (b) $4.19 \times 10^{-3} \text{ m}$ (c) $3.7 \times 10^{-3} \text{ m}$ (d) None of these

সমাধান: (b); $F = m(g+a) = 1.5 \times 10^3 \times 11$ $F = m(g+a)$

পীড়ন $= \frac{F}{A} \therefore A = \frac{1.5 \times 10^3 \times 11}{3 \times 10^8} = 5.5 \times 10^{-5}$; $r = 4.19 \times 10^{-3} \text{ m}$

58. তাপধারণ ক্ষমতার মাত্রা সমীকরণ:

- (a) $ML^2T^{-2}\theta^{-1}$ (b) $MLT^{-2}\theta^{-1}$ (c) ML^2T^{-2} (d) None of these

[Ans: a]

59. প্রত্যাগামী প্রক্রিয়ায় এনট্রপির পরিবর্তন:

- (a) কম (b) বাড়ে (c) শূন্য (d) None of these

[Ans: c]

60. একটি কার্নো ইঞ্জিন 500K তাপমাত্রার তাপ উৎস হতে 1250J তাপ গ্রহণ করে ও তাপ গ্রাহকে 700J তাপ বর্জন করে। তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

- (a) 450 K (b) 280 K (c) 0 K (d) None of these

[Ans: b]

সমাধান: (b); $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{1250}{700} = \frac{500}{T_2}$ $T_2 = 280 \text{ K}$



ইংরেজি (MCQ)

61. Choose the correct form of the verb in parenthesis of the following sentence: [Ans: c]
Had they arrived at the sale early, they —— (find) a better solution.
(a) will find (b) found (c) would have found (d) would found
62. Choose the "appropriate preposition" to fill in the blank of the following sentence: [Ans: d]
"He drove —— a speed of 60 mile per hour."
(a) with (b) off (c) by (d) at
63. Select the "Compound Sentence" from the following sentences: [Ans: a]
(a) Work hard and you will succeed in life.
(b) By taking fruits and vegetables, you will get vitamins.
(c) The sun having set we returned home.
(d) Because of raining, we could not go to school.
- Read the following passage carefully and Answer Questions 64 and 65:**
In 1920, after some thirty-nine years of problems with disease, high costs, and politics, the Panama Canal was officially opened, finally linking the Atlantic and Pacific Oceans by allowing ships to pass through the fifty-mile canal zone instead of traveling some seven thousand miles around Cape Horn. It takes a ship approximately eight hours to complete the trip through the canal and costs an average of fifteen thousand dollars, one tenth of what it would cost an average ship to round the Horn. More than fifteen thousand ships pass through its locks each year.
The French initiated the project but sold their rights to the United States, which actually began the construction of the project. The latter will control it until the end of the twentieth century when Panama takes over its duties.
64. It can be inferred from the passage that [Ans: b]
(a) the canal is a costly project which should be reevaluated
(b) despite all the problems involved, the project is beneficial
(c) many captains prefer to sail around Cape Horn because it is less expensive
(d) problems have made it necessary for three governments to control the canal over the years
65. All of the following are true EXCEPT [Ans: a]
(a) it costs so much to pass through the locks because very few ships use them
(b) the United States received the rights to the canal from the French
(c) a ship can pass through the canal in only eight hours
(d) passing through the canal saves thousands of miles of travel time around Cape Horn
66. Select the correct "Indirect Speech" of the following "Direct Speech". [Ans: b]
I said to him, "Let them do whatever they like."
(a) I told him that they should do whatever they like
(b) I proposed to him that they might do whatever they liked.
(c) I told him that they might do whatever they liked.
(d) I wished him that they would do whatever they like.
67. Choose the correct "Passive Voice" of the following "Active Voice"? [Ans: a]
"Please don't smoke."
(a) You are requested not to smoke (b) You are not allowed to smoke
(c) Smoke is not permitted (d) He is requested not to smoke
68. Choose the phrase that best completes the following sentence: [Ans: d]
"He passed the examination —— hard labor"
(a) By the book (b) Carry out (c) By hook or by crook (d) By dint of
69. Choose the 'Antonym' of the word "fiddle": [Ans: b]
(a) Hoax (b) Integrity (c) Fraud (d) Con
70. Which of the following sentences most closely resembles to: [Ans: c]
"Paris is one of the costliest cities in the world."
(a) Paris is not as costly as most other cities in the world.
(b) Paris is costlier than any other city in the world
(c) Paris is costlier than most other cities in the world
(d) No other city in the world is as costly as Paris.