বিডিনিয়োগ.কম

RUET Question Bank
2010 to Present

ORIGINAL
BDNIYOG.COM
COPYRIGHT

Please Read

এখানে আমরা বিগত বছরের প্রশ্ন দেওয়ার চেষ্টা করেছি। যাতে শিক্ষার্থীরা এডমিশনের আগে একটা আইডিয়া পায়। এখানে প্রশ্নের সল্যুশন শতভাগ সঠিক নয়। নিজে যাচাই করে নিন।

সকল ধরনের পিডিএফ
পেতে ভিজিট করুন
বিডিনিয়োগ.কম
www.bdniyog.com

অনুগ্রহপূর্বক

শেয়ারের সময় কোনো পেইজ Delete করে নিজে Edit করবেন না।

BDNiyog.Com আপনার জন্য সবসময় সেরাটা দেয়!

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সকল তথ্য

এখন বিডিনিয়োগ.কম এ

ভর্তি পরীক্ষা তথ্য

ফলাফল

সিটপ্ল্যান

প্রশ্নব্যাংক

নিচে ক্লিক করুন

www.bdniyog.com

RUET Admission Test 2009-2010

MATHEMATICS (WRITTEN)

01. (a) মান নির্ণয় কর ঃ $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{\tan^{-1}x}{x}$

Solve: $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{\sin^{-1}x}{x} \times \underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{1}{\cos^{-1}x}$

$= \underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{\sin^{-1}x}{x} \times \dfrac{1}{\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \cos^{-1}x} = 1\times 1 = 1$ [Ans.]

(b) সমাধান কর ঃ $\dfrac{1}{|3x-5|} > 2$

Solve: $\dfrac{1}{|3x-5|} > 2$ বা, $|3x-5| < \dfrac{1}{2}; x \neq \dfrac{5}{3}$ বা, $-\dfrac{1}{2} < 3x-5 < \dfrac{1}{2}; x \neq \dfrac{5}{3}$ বা, $\dfrac{9}{2} < 3x < \dfrac{11}{2}; x \neq \dfrac{5}{3}$

$\therefore \dfrac{3}{2} < x < \dfrac{11}{6}; x \neq \dfrac{5}{3}$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান ঃ $\dfrac{3}{2} < x < \dfrac{11}{6}; x \neq \dfrac{5}{3}$ [Ans.]

02. মান নির্ণয় কর ঃ (a) $\int_0^1 \tan^{-1}x\,dx$, (b) $\int_{-\ln 2}^{0} \dfrac{e^{-x}\,dx}{1+e^{-x}}$

Solve: (a) $\int_0^1 \tan^{-1}x\,dx$

এখন, $\int \tan^{-1}x\,dx = \tan^{-1}x \int dx - \int\left(\dfrac{d(\tan^{-1}x)}{dx}\int dx\right)dx = x\tan^{-1}x - \int \dfrac{x}{1+x^2}\,dx$

$= x\tan^{-1}x - \dfrac{1}{2}\int \dfrac{2x}{1+x^2}\,dx = x\tan^{-1}x - \dfrac{1}{2}\ln(1+x^2) + c$

$\therefore \int_0^1 \tan^{-1}x\,dx = \left[x\tan^{-1}x - \dfrac{1}{2}\ln(1+x^2)\right]_0^1 = [\tan^{-1}1] - \left[\dfrac{1}{2}\ln 2 + 0 - \dfrac{1}{2}\ln 1\right] = \dfrac{\pi}{4} - \dfrac{1}{2}\ln 2$ [Ans.]

(b) $\int_{-\ln 2}^{0} \dfrac{e^{-x}\,dx}{1+e^{-x}} = \int_{-\ln 2}^{0} \dfrac{-(-e^{-x})\,dx}{1+e^{-x}} = -[\ln(1+e^{-x})]_{-\ln 2}^{0} = [\ln(1+e^{-x})]$

$= \ln(1+e^{\ln 2}) - \ln(1+e^{0}) = \ln(1+2) - \ln(1+1) = \ln\dfrac{3}{2}$ [Ans.]

03. $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ও $AB = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ হলে B ম্যাট্রিক্সের উপাদান সমূহ নির্ণয় কর।

Solve: এখানে, $A^{-1} = \dfrac{1}{4-(2\times 3)}\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = -\dfrac{1}{2}\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\dfrac{1}{2} & \dfrac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$

তাহলে, $A^{-1}(AB) = (A^{-1}A)B = (1)B = B$

বা, $B = \begin{bmatrix} -\dfrac{1}{2} & \dfrac{3}{2} \\ 1 & -2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ বা, $B = \begin{bmatrix} -5+6 & -\dfrac{17}{2}+\dfrac{21}{2} \\ 10-8 & 17-14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ [Ans.]

BDNiyog.Com-6

34. (a) প্রমাণ কর যে, $A\times(B\cap C)=(A\times B)\cap(A\times C)$, যেখানে A, B ও C তিনটি সেট।

Solve: ধরি, $(x, y)\in A\times(B\cap C)$

$\Rightarrow x\in A, y\in(B\cap C)$

$\Rightarrow x\in A, (y\in B$ এবং $y\in C)$

$\Rightarrow (x\in A, y\in B)$ এবং $(x\in A, y\in C)$

$\Rightarrow (x, y)\in(A\times B)$ এবং $(x, y)\in(A\times C)$

$\Rightarrow (x, y)\in(A\times B)\cap(A\times C)$

$\therefore A\times(B\cap C)\subset(A\times B)\cap(A\times C)$

ধরি, $(x, y)\in(A\times B)\cap(A\times C)$

$\Rightarrow (x, y)\in(A\times B)$ এবং $(x, y)\in(A\times C)$

$\Rightarrow (x\in A, y\in B)$ এবং $(x\in A, y\in C)$

$\Rightarrow x\in A, (y\in B$ এবং $y\in C)$

$\Rightarrow x\in A, y\in(B\cap C)$

$\Rightarrow (x, y)\in A\times(B\cap C)$

$\therefore (A\times B)\cap(A\times C)\subset A\times(B\cap C)$

$\therefore A\times(B\cap C)=(A\times B)\cap(A\times C)$ (Proved)

(b) যদি $x=f(t)$ এবং $y=g(t)$ হলে প্রমাণ কর যে, $\frac{d^2y}{dx^2}=\frac{x_1y_2-y_1x_2}{x_1^3}$

Solve: ধরি, $\frac{dx}{dt}=x_1;\ \frac{dy}{dt}=y_1;\ \frac{dx_1}{dt}=x_2$ ও $\frac{dy_1}{dt}=y_2$ $\quad\therefore \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}}=\frac{dy}{dx}=\frac{y_1}{x_1}$

আবার, $\frac{d}{dt}\left(\frac{dy}{dx}\right)=\frac{d}{dt}\left(\frac{y_1}{x_1}\right)=\frac{x_1y_2-y_1x_2}{x_1^2}$

$$\therefore \frac{d^2y}{dx^2}=\frac{d}{dx}\left(\frac{dy}{dx}\right)=\frac{d}{dt}\left(\frac{dy}{dx}\right).\frac{dt}{dx}=\frac{\frac{d}{dt}\left(\frac{dy}{dx}\right)}{\frac{dx}{dt}}=\frac{\frac{x_1y_2-y_1x_2}{x_1^2}}{x_1}=\frac{x_1y_2-y_1x_2}{x_1^3}\quad\text{(Proved)}$$

যদি $px^2+qx+1=0$ এবং $qx^2+px+1=0$ সমীকরণ দুইটির একটি মাত্র সাধারণ মূল থাকে, তবে প্রমাণ কর যে, $p+q+1=0$

Solve: ধরি, সাধারণ মূল হল α

$\therefore p\alpha^2+q\alpha+1=0$.....(i)

$\therefore q\alpha^2+p\alpha+1=0$.....(ii)

বিয়োগ করে পাই,

$\alpha^2(p-q)+\alpha(q-p)=0$

$\Rightarrow \alpha^2(p-q)-\alpha(p-q)=0$

$\Rightarrow (p-q)(\alpha^2-\alpha)=0$

বা, $\alpha^2-\alpha=0$ [$\because p\neq q$ কারণ $p=q$ হলে সমীকরণদ্বয় অভিন্ন হয়।]

বা, $\alpha^2=\alpha$

বা, $\alpha=1$ $\quad\therefore \alpha=1$ [$\because \alpha\neq 0\ \therefore p.0^2+q.0+1\neq 0$]

$\alpha=1$ হলে (i) থেকে পাই,

$p+q+1=0$ (Proved)

যদি $A+B+C=\pi$ হয় তবে প্রমাণ কর যে, $\sin 2A+\sin 2B+\sin 2C=4\sin A\sin B\sin C$

Solve: L.H.S. $=\sin 2A+\sin 2B+\sin 2C$

$=2\sin(A+B)\cos(A-B)+\sin 2C$

$=2\sin(\pi-C)\cos(A-B)+\sin 2C$ [$A+B=\pi-C$]

$=2\sin C\cos(A-B)+2\sin C\cos C$

$=2\sin C[\cos(A-B)+\cos(\pi-A-B)]$ [$C=\pi-A-B$]

$=2\sin C[\cos(A-B)-\cos(A+B)]$

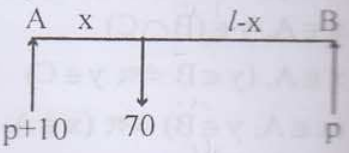
$=2\sin C\times 2\sin A\sin B=4\sin A\sin B\sin C=$ R.H.S. (Proved)

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-7

07. দুজন লোক 70 kg ভরের একটি বস্তু একটি নগণ্য ভরের তক্তার উপর রেখে বহন করছে। কিরুপে বস্তুটিকে তক্তার উপর রাখলে একজন লোক অপর জনের চেয়ে 10 kg – wt বেশী ওজন বহন করবে?

Solve: ধরি, তক্তার দৈর্ঘ্য $= l$



শর্তমতে, $p + p + 10 = 70 \Rightarrow 2p = 60 \Rightarrow p = 30$

চিত্র হতে, $40x = 30(l - x)$

$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{l-x}{x} = \frac{l}{x} - 1 \Rightarrow \frac{l}{x} = 1 + \frac{4}{3} = \frac{7}{3} \Rightarrow x = \frac{3}{7}l \Rightarrow x : l = 3 : 7$ এরূপ শর্ত মেনে রাখতে হবে

08. 'COMPUTER' শব্দের অক্ষরগুলো হতে ৩টি অক্ষর নিয়ে গঠিত শব্দ সংখ্যা নির্ণয় কর যার প্রত্যেকটিতে কমপক্ষে একটি স্বরবর্ণ থাকে।

Solve: স্বরবর্ণ আছে 3 টি।

ব্যঞ্জনবর্ণ আছে 5 টি। মোট শব্দ সংখ্যা 8 টি

মোট শব্দ সংখ্যা $= 8p_3$ শুধু মাত্র ব্যাঞ্জনবর্ণ নিয়ে শব্দ সংখ্যা $= 5p_3$

$\therefore$ উপযুক্ত শর্ত মেনে গঠিত শব্দ সংখ্যা $= {}^8P_3 - {}^5P_3 = 276$ [Ans.]

09. বৃত্ত $x^2 + y^2 + 4x - 8y + 2 = 0$ এর স্পর্শকগুলির সমীকরণ বের কর যারা অক্ষদ্বয়কে সমান ও বিপরীত চিহ্নে ছেদ করে।

Solve: ধরি, স্পর্শকের সমীকরণ $\frac{x}{a} - \frac{y}{a} = 1$ বা, $x - y - a = 0$

$x^2 + y^2 + 4x - 8y + 2 = 0$ বা, $(x+2)^2 + (y-4)^2 = 2^2 + 4^2 - 2 = 18$

বা, $(x+2)^2 + (y-4)^2 = (3\sqrt{2})^2$ $\therefore$ কেন্দ্র $(-2, 4)$ ও ব্যাসার্ধ $3\sqrt{2}$

$\therefore \left|\frac{-2-4-a}{\sqrt{1^2+1^2}}\right| = 3\sqrt{2}$ বা, $|a+6| = 6$ বা, $(a+6) = \pm 6$ $\therefore a = 0, -12$

$\therefore$ স্পর্শকের সমীকরণ হলো $x - y = 0$ ও $x - y + 12 = 0$ [Ans.]

10. একটি ছক্কা দুইবার চাল দেওয়া হ'ল। প্রথম চালে 4, 5 অথবা 6 এবং দ্বিতীয় চালে 1, 2, 3 অথবা 4 ওঠার সম্ভাবনা কত?

Solve: প্রথম ক্ষেত্রে সম্ভাব্যতা $= \frac{3}{6} = P(A)$

দ্বিতীয় ক্ষেত্রে সম্ভাব্যতা $= \frac{4}{6} = P(B)$

$\therefore$ সম্ভাব্যতা $= P(A).P(B)$ [পরস্পর স্বাধীন ঘটনা] $= \frac{3}{6}.\frac{4}{6} = \frac{1}{3}$

PHYSICS (WRITTEN)

11. ঘন্টায় 40 মাইল বেগে চলমান একটি গাড়ির চালক 59 গজ দূরে একটি ছোট ছেলেকে দেখতে পেল। সঙ্গে সঙ্গে ব্রেক কষে দিল। ছেলেটির 1 ফুট আগে এসে গাড়িটি থেমে গেল। গাড়িটি থামাতে কত সময় লেগেছে এবং প্রযুক্ত বলের মান কত? ব্রেক সমেত গাড়ির ওজন 1 টন।

Solve: এখানে, $v_o = \frac{40 \times 1760 \times 3}{3600} = \frac{176}{3} ft s^{-1}$ $1 \text{ mile / hr} = \frac{22}{15} ft s^{-1}$

$S = (59 \times 3) - 1 = 176$ ft

মন্দন f হলে, $v^2 = v_o^2 - 2fs$ বা, $\left(\frac{176}{3}\right)^2 = 2 \times f \times 176$ বা, $f = \frac{88}{9} ft s^{-2}$

আবার, $v = v_o - ft$ বা, $v_o = ft$ বা, $\frac{176}{3} = \frac{88}{9}t$ $\therefore t = 6$ sec [Ans.]

আবার, 1 টন $= 2240$ পাউন্ড $\therefore$ প্রযুক্ত বল $= mf = 2240 \times \frac{88}{9}$ পাউন্ডাল $= 21902.22$ পাউন্ডাল

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-8

12. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে ভূমি থেকে খাড়া উর্ধ্বে নিক্ষেপ করা হলো এবং বস্তুটি 8 sec পর পুনরায় ভূমিতে ফিরে এল। নিক্ষেপের মূহূর্তে এবং নিক্ষেপের 2 sec পরে বস্তুটির বিভব শক্তি এবং গতি শক্তি কত? $(g = 9.8\ m/sec^2)$

Solve: শর্তমতে, $8 = \frac{2v_o}{g}$ বা, $v_o = 39.2 ms^{-1}$

নিক্ষেপের মুহূর্তে ঃ বিভব শক্তি $= mgh = m \times g \times 0 = 0$

গতিশক্তি $= \frac{1}{2}mv_o^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (39.2)^2$ J

$= 1536.64$ J [Ans.]

2 sec পর, $v = v_o - g \times 2 = 39.2 - (9.8 \times 2)$

$= 19.6\ ms^{-1}$

$\therefore$ গতিশক্তি $= \frac{1}{2} \times 2 \times 19.6^2 = 384.16$ J

$\therefore$ বিভবশক্তি $= (0 + 1536.64) - 384.16$ J

$= 1152.48$ J [Ans.]

13. একটি সেকেন্ড দোলোকের দৈর্ঘ্য রাজশাহীতে 95 cm এবং চট্টগ্রামে 100 cm। কোন বস্তুর ওজন রাজশাহীতে 95 gm – wt হলে, চট্টগ্রামে উহার ওজন কত?

Solve: $\frac{W_R}{W_c} = \frac{mg_R}{mg_c} = \frac{g_R}{g_c}$

এখন, $2\pi\sqrt{\frac{l_R}{g_R}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_c}{g_c}}$

বা, $\frac{l_R}{g_R} = \frac{l_c}{g_c}$ বা, $\frac{g_R}{g_c} = \frac{l_R}{l_c}$

$\therefore \frac{W_R}{W_c} = \frac{l_R}{l_c} = \frac{95}{100}$

বা, $W_c = W_R \times \frac{100}{95} = \frac{95 \times 100}{95} = 100$ gm – wt [Ans.]

14. একটি কার্নো ইঞ্জিন অর্ন্তগামী তাপের $1/4$ অংশ কাজে রূপান্তর করে। এর বিলয় তাপমাত্রা আরো $70°C$ হ্রাস করলে তার দক্ষতা দ্বিগুণ হয়। উৎস তাপমাত্রা ও বিলয় তাপমাত্রা বের কর।

Solve: ১ম ক্ষেত্রে, $\eta = \frac{1}{4} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

বা, $\frac{1}{4} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ বা, $\frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{4}$

২য় ক্ষেত্রে, $\frac{T_1 - (T_2 - 70)}{T_1} = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2}$

বা, $1 - \frac{T_2}{T_1} + \frac{70}{T_1} = \frac{1}{2}$

বা, $\frac{70}{T_1} = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} - 1$

বা, $T_1 = 280$ K

$\therefore T_1 = 280$ K

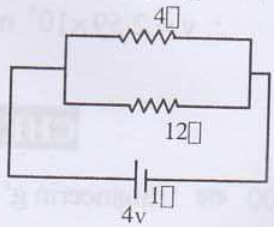
$\therefore T_2 = \frac{3}{4} \times 280 = 210$ K (Ans.)

15. 4Ω এবং 12Ω রোধ বিশিষ্ট দুটি তারকে সমান্তরাল করে 4 V তড়িচ্চালক শক্তি বিশিষ্ট একটি ব্যাটারির সাথে যুক্ত করা হলো। ব্যাটারির অভ্যন্তরীন রোধ 1Ω হলে প্রত্যেক তারের মধ্য দিয়ে কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হবে তা নির্ণয় কর।

Solve: 4Ω ও 12Ω রোধের তুল্যরোধ $= \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$

3Ω ও 1Ω এর তুল্যরোধ $= (3 + 1) = 4\Omega$

$\therefore I = \frac{4}{4} = 1$ amp



$\therefore 4\Omega$ এর মধ্য দিয়ে, $I_1 = \frac{12}{12 + 4} \times 1 = 0.75$amp ও 12Ω এর মধ্য দিয়ে, $I_2 = 1 - 0.75 = 0.25$amp [Ans.]

16. একটি বৃত্তাকার কুন্ডলার পাক সংখ্যা 40 এবং ব্যাস 320 mm। কুন্ডলীতে কত মাত্রার তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে $300\mu Wb/m^2$ বা (μT) চৌম্বক প্রাবল্য সৃষ্টি হবে।

Solve: আমরা জানি, $B = \frac{\mu_o NI}{2r}$ বা, $300 \times 10^{-6} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 40 \times I}{320 \times 10^{-3}}$ $\therefore I = 1.9098$ amp [Ans.]

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-9

17. একটি পাথর কোন কুয়ার মধ্যে ছেড়ে দিলে পাথরটি কুয়ার তলায় 100 m/sec বেগে গিয়ে পড়ে। পাথর পড়বার শব্দ ফেলার 15 sec পর শোনা গেলে, শব্দের গতিবেগ বের কর।

Solve: ধরি, কুয়ার গভীরতা h

তাহলে, $100^2 = 2 \times g \times h$ বা, $h = 510.204$ m

আবার, $100 = gt$ বা, $t = 10.204$ sec

$\therefore$ শব্দের গতিবেগ $= \dfrac{510.204}{15 - 10.204}$ ms^{-1}

$= 106.382$ ms^{-1}

18. কোন বস্তু থেকে 15 cm দূরে একটি উত্তল লেন্স রাখলে এর প্রতিবিম্ব বাস্তব ও চারগুণ বিবর্ধিত হয়। লেন্সটি কোথায় রাখলে অবাস্তব ও তিনগুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

Solve: এখানে, $u = 15$ cm.

আবার, $\dfrac{v}{u} = 4$ বা, $v = 4 \times 15 = 60$ cm.

আমরা জানি, $\dfrac{1}{v} + \dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f}$

বা, $\dfrac{1}{60} + \dfrac{1}{15} = \dfrac{1}{f}$

বা, $f = 12$ cm.

২য় ক্ষেত্রে $v = -3u$

তাহলে, $\dfrac{1}{u} - \dfrac{1}{3u} = \dfrac{1}{f}$

বা, $\dfrac{3-1}{3u} = \dfrac{1}{12}$ বা, $u = \dfrac{2 \times 12}{3} = 8$ cm.

$\therefore u = 8$ cm. [Ans.]

19. কোন হ্রদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসায় একটি বায়ু বুদবুদের ব্যাস দ্বিগুণ হয়। হ্রদের পৃষ্ঠে বায়ুমন্ডলের স্বাভাবিক বায়ুমন্ডলীর চাপের সমান এবং হ্রদের পানির উষ্ণতা ধ্রুবক হলে হ্রদের গভীরতা কত?

Solve: ব্যাস দ্বিগুণ হয় অর্থাৎ আয়তন হয় আট গুণ। [যেহেতু $v \alpha D^3$]

আগে আয়তন $V_1 = V$ হলে পরে $V_2 = 8V$

তাহলে, $P_1V_1 = P_2V_2$ [T ধ্রুবক]

বা, $(P + h\rho g)V = P \times 8V$

বা, $P + h\rho g = 8P$ বা, $h\rho g = 7P$

বা, $h = \dfrac{7 \times P}{\rho g} = \dfrac{7 \times 101325}{10^3 \times 9.8}$

$\therefore h = 72.375$ m [Ans.]

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

Solve: আমরা জানি, $t = \dfrac{t_o}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$ বা, $2 = \dfrac{1}{\sqrt{1 - \dfrac{v^2}{c^2}}}$ বা, $1 - \dfrac{v^2}{c^2} = \dfrac{1}{4}$ বা, $\dfrac{v^2}{c^2} = \dfrac{3}{4}$

বা, $v = \dfrac{\sqrt{3}}{2}c$ $\therefore v = 2.59 \times 10^8$ ms^{-1} [Ans.]

CHEMISTRY (WRITTEN)

21. পেন্সিল দিয়ে 500 বার 'Engineerin g' লিখতে 55.6 mg গ্রাফাইট ব্যবহৃত হয়। একবার 'Engineerin g' লিখতে কতটি কার্বন পরমাণু ব্যবহৃত হবে?

Solve: একবার 'Engineerin g' লিখতে গ্রাফাইট ব্যবহৃত হবে $\dfrac{55.6 \times 10^{-3}}{500 \times 12}$ mol

$\therefore$ কার্বন পরমাণু ব্যবহৃত হবে $= \dfrac{55.6 \times 10^{-3}}{500 \times 12} \times 6.02 \times 10^{23}$ টি

$= 5.578 \times 10^{18}$ টি [Ans.]

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-10

444°C তাপমাত্রায় 8.1 মি. লি হাইড্রোজেন 9.3 মি. লি আয়োডিনের সহিত বিক্রিয়ায় 13.5 মি. লি হাইড্রোজেন আয়োডাইড (HI) তৈরী করে। একই তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটির সাম্যধ্রুবক নির্ণয় কর।

Solve:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

$a-\alpha$ $\quad b-\alpha$ $\quad 2\alpha$

$(2\alpha = 13.5, \therefore \alpha = 6.75)$

8.1 $\quad$ 9.3 $\quad$ 0

$8.1-6.75$ $\quad 9.3-6.75$ $\quad 13.5$

$=1.35$ $\quad =2.55$

ধরি, পাত্রের আয়তন V

$$\therefore \text{সাম্যধ্রুবক} = \frac{[HI]^2}{[H][I]} = \frac{\left(\frac{13.5}{V}\right)^2}{\frac{1.35}{V}\times\frac{2.55}{V}} = 52.94 \quad \text{[Ans.]}$$

(a) নিচের যৌগগুলিতে কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণ সংখ্যা উল্লেখ কর।

H_2O_2, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, H_2SO_4

Elements	Oxidation Number
O	-1
Cu	+2
S	+6

(b) 27°C তাপমাত্রায় ও 98.7×10^3 Nm^{-2} চাপে 0.002 m^3 হাইড্রোজেন গ্যাসে কতটি অণু আছে নির্ণয় কর।

Solve: আমরা জানি, $PV = nRT$

$$n = \frac{PV}{RT} \text{ বা, } n = \frac{98.7\times10^3\times0.002}{8.314\times300} \text{ mol}$$

$n = 0.0791$ mol

$\therefore$ অণু আছে $= 0.0791\times6.02\times10^{23}$

$= 4.76\times10^{22}$ টি [Ans.]

25 cc 2 N HCl এবং 50 cc 0.25 M H_2SO_4 এর মিশ্রণকে 0.25 N NaOH দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত করতে কত সিসি NaOH দ্রবণ প্রয়োজন হবে?

Solve: আমরা জানি, Σ(মোল সংখ্যা × তুল্য সংখ্যা)$_{\text{এসিড}}$ = Σ(মোল সংখ্যা × তুল্য সংখ্যা)$_{\text{ক্ষার}}$

$$V_{HCl}\times S_{HCl}\times e_{HCl} + V_{H_2SO_4}\times S_{H_2SO_4}\times e_{H_2SO_4} = V_{NaOH}\times S_{NaOH}\times e_{NaOH}$$

$$25\times2+50\times0.25\times2 = V_{NaOH}\times0.25 \quad \therefore V_{NaOH} = 300\,cc \quad \text{(Ans.)} \quad [\because N = Se]$$

নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) ক্রোম অ্যালাম

$(NH_4)_2SO_4.Cr_2(SO_4)_3.24H_2O$

(ii) সিলভাইট

(iii) জিংক ব্লেন্ড

(iv) ক্লোরোপ্লাটিনাইট্রাস এসিড

(v) নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর

$$CuI_2 + 2KSCN \rightarrow 2KI + Cu_2(SCN)_2$$

$$Cl_2 + Ca(OH)_2 \xrightarrow{40^\circ C} Ca(OCl)Cl + H_2O$$

$$Cl_2 + 2NaOH \xrightarrow{25^\circ C} NaCl + NaOCl + H_2O$$

$$2KCl + K_2H_2Sb_2O_7 \rightarrow 2KCl + Na_2H_2Sb_2O_7$$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-11

26. (a) 298 K তাপমাত্রায় নিম্নলিখিত কোষটির তড়িৎ চালক বল হিসাব কর।

$Pt|Sn^{2+}(a=0.1\ M), Sn^{4+}(a=0.01\ M)\|Fe^{3+}(a=0.2\ M)|Fe$

দেওয়া আছে, $E^o(Sn^{2+}, Sn^{4+}) = -0.15$ Volt এবং (and) $E^o(Fe^{3+}, Fe) = 0.036$ Volt.

Solve: তাহলে, $E = E_o - \frac{RT}{nF}\ln\frac{[Sn^{4+}]^3}{[Fe^{3+}]^2}$

$= -0.15 + 0.036 - \frac{8.314\times298}{6\times96500}\ln\frac{(0.01)^3}{(0.2)^2}$

$= -0.068$ Volt [Ans.]

অ্যানোড ঃ $3Sn^{2+} - 6e^- \rightarrow 3Sn^{4+}$

ক্যাথোড ঃ $2Fe^{3+} + 6e^- \rightarrow 2Fe$

(b) ঘনমাত্রা কোষ কি?

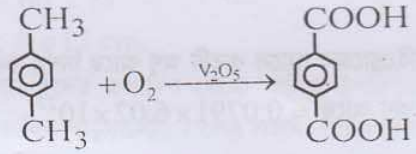
Solve: একই তড়িৎ বিশ্লেষ্যের দুটি ভিন্ন ঘনমাত্রার দ্রবণ ব্যবহার করে যে কোষ প্রস্তুত করা হয় তাকেই ঘনমাত্রা কোষ বলে।

(c) পিপেটের ব্যবহার লিখ।

Solve: পরীক্ষাগারে নমুনা দ্রবণের একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ নেবার কাজের ব্যবহৃত হয়।

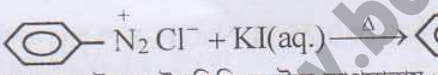
27. নিম্নলিখিত বিক্রিয়ায় কি ঘটে রাসায়নিক সমীকরনের সাহায্যে দেখাও।

(a) প্যারাজাইলিনকে উত্তপ্ত ভ্যানাডিয়াম পেন্টাঅক্সাইড (V_2O_5) প্রভাবকের উপস্থিতিতে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা জারিত করলে

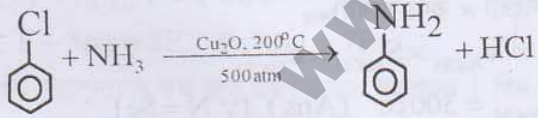
Solve: 

টেরিথ্যালিক এসিড উৎপন্ন হয়।

(b) ডায়াজোনিয়াম লবণের জলীয় দ্রবণকে অতিরিক্ত KI-এর সহিত উত্তপ্ত করিলে।

Solve:  আয়োডোবেনজিন উৎপন্ন হয়

(c) কিউপ্রাস অক্সাইডের উপস্থিতিতে উচ্চ তাপমাত্রায় ও চাপে ক্লোরোবেনজিন অ্যামোনিয়ার সাথে বিক্রিয়া করলে।

Solve: 

অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়।

(d) লঘু সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডের উপস্থিতিতে দুই অণু অ্যাসিটালডিহাইড পরস্পরের মধ্যে বিক্রিয়া করলে।

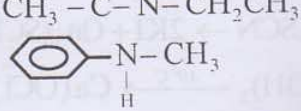
Solve: $CH_3-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O + H-CH_2-CHO \xrightarrow[20^o-30^oC]{\text{লঘু } NaOH} CH_3-\overset{H}{\overset{|}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CHO$

3-হাইড্রক্সিবিউটান্যাল গঠন করে।

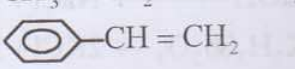
28. (a) নিচের জৈব যৌগগুলির গাঠনিক সংকেত লিখ :

(i) গ্লাইসিন — সমাধানঃ H_2N-CH_2-COOH

(ii) N-ইথাইল ইথান্যামাইড — সমাধানঃ $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-CH_2CH_3$

(iii) N-মিথাইল ফিনাইল অ্যামিন — সমাধানঃ 

(iv) ইথক্সি প্রোপেন — সমাধানঃ $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_3$

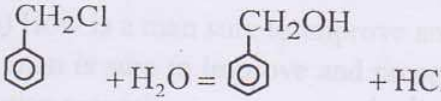
(v) ফিনাইল ইথিন — সমাধানঃ 

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-12

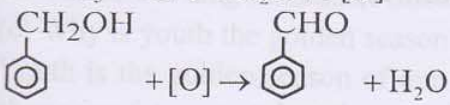
(b) কিউপ্রিক নাইট্রেটের জলীয় দ্রবণে বেনজাইল ক্লোরাইড থেকে বেনজালডিহাইড প্রস্তুতের বিক্রিয়াগুলো দেখাও।

Solve:



$$Cu(NO_3)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2HNO_3$$

$$2HNO_3 = 2NO + H_2O + 3[O]$$



অভিজাত গ্যাসগুলি কি কি? তাদের বাস্ব প্রয়োগ লিখ।

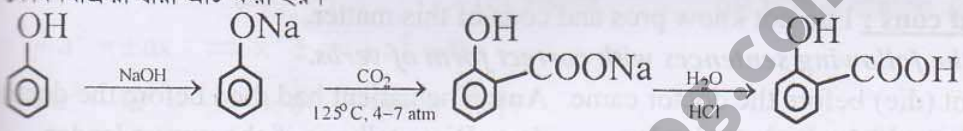
Solve: নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলো হল অভিজাত গ্যাস। এগুলো হল হিলিয়াম, নিয়ন, আর্গন, ক্রিপ্টন, জেনন ও রেডন।

ব্যবহার ঃ (i) নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টিতে ব্যবহৃত হয়। (ii) গাইগার-মুলার কাউন্টারে আর্গন ব্যবহৃত হয়।

(iii) ক্যান্সার প্রতিরোধে রেডন ব্যবহৃত হয়।

(a) কিভাবে ফিনল থেকে স্যালিসাইলিক এসিড উৎপন্ন হয়?

Solve: কোব বিক্রিয়া দ্বারা এটি করা হয়।



স্যালিসাইলিক এসিড

(b) CFC বলতে কি বুঝ? Freon – 11 এবং Freon – 12 প্রস্তুতির বিক্রিয়া লিখ।

Solve: **CFC :** মিথেন ও ইথেনের ক্লোরো ফ্লোরো উদ্ভূত যৌগসমূহকে বলে CFC.

Freon-11 প্রস্তুতি ঃ $2CCl_4 + 3HF \xrightarrow[(C+FeCl_2)]{300^0C} CFCl_3 + CF_2Cl_2 + 3HCl$

Freon-11

Freon-12 প্রস্তুতি ঃ $CCl_4 + 2HF \xrightarrow{SbCl_5} CCl_2F_2 + 2HCl$

Freon-12

ENGLISH (WRITTEN)

(a) Translate the following sentences into English.

(i) আমরা ষ্টেশনে পৌছাতে না পৌছাতে ট্রেন ছেড়ে দিল।

No Sooner had we reached the station than the train left.

(ii) পরিশ্রম না করলে কেহ জীবনে উন্নতি করতে পারে না।

No one can prosper in life without industry.

(iii) ছেলেটির তার পিতার কথায় চলে।

The boy follows his father's command.

(b) Translate the following sentences into Bengali.

(i) Liberty does not descend upon a people.

স্বাধীনতা কোন মানুষের উপর এমনিতেই নেমে আসে না।

(ii) We must learn to live in peace and amity.

আমাদের শান্তি ও বন্ধুত্বের সাথে বেঁচে থাকতে শিখতে হবে।

(iii) A man who depends on his own ability and does work by himself, he helped by almighty Allah.

যে নিজের সামর্থের উপর নির্ভর করে আর নিজের কাজ নিজেই করে, আল্লাহ তাকে সাহায্য করে।

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-13

32. *(a) Convert the following sentences as directed.*
(i) Jim was only twenty two (make it negative).
Ans: Jim was not more than twenty two.
(ii) Everybody wishes to be happy (make it interrogative)
Ans: Who doesn't wish to be happy?
(iii) He is one of the best boys in the class (make it positive)
Ans: Very few boys in the class are as good as he.
(b) Fill up the blanks with appropriate words.
(i) Students should abide ..... their treachers' advice. **Ans:** by
(ii) He is blind ..... his son's fault. **Ans:** to
(iii) Students should not be indifferent ..... their studies. **Ans:** to

33. *(a) Make sentences with the followings :*
(i) at stake (ii) in lieu of (iii) pros and cons.
(i) **at stake :** My life is at stake.
(ii) **in lieu of :** I will take fish in lieu of meat.
(iii) **pros and cons :** I do not know pros and cons of this matter.
(b) Rewrite the following sentences with correct form of verbs.
(i) The patient (die) before the doctor came. **Ans:** The patient had died before the doctor came.
(ii) Rima talks as if she (to be) a leader. **Ans:** Rima talks as if she were a leader.
(iii) I (read) for three hours. **Ans:** I have been reading for three hours.

34. *(a) Correct the following sentences.*
(i) We gave him fooding and lodging. **Ans:** We gave him food and lodging
(ii) I struck on his head. **Ans:** I struck his head.
(iii) He left the village with bag and baggage. **Ans:** He left the village bag and baggage.
(b) Change the narration of the following :
(i) Tuhin said to his companion, "Let us not miss the opportunity."
Ans: Tuhin proposed to his companion that they should not miss the opportunity.
(ii) The man said, "What a fool I am!"
Ans: The man exclamied with sorrow that he was a great fool.
(iii) "My dear friends" said he, "We have come because we have a message to give you."
Ans: Addressing them as dear friends, he said that they had gone because they had a message to give them.
(c) Change the voice of the following :
(i) To whom are the ways of nature known?
Ans: Who knows the ways of nature?
(ii) Sugar is cheap when it is sold.
Ans: Sugar sells cheap.

35. **Read the following passage and anser the questions that follow.**
Man is the maker of his own fate. If he makes a paper use of his time and does his work accordingly, he is sure to improve and prosper is life but if he does otherwise, he is sure to repent when it is too late and he will have to drag a miserable existence from day to day. To kill himself is bad as to commit suicide; for, our life is nothing but the sum total of hours, days and years. Youth is the golden season of life. In youth, the mind is soft and can be shaped in any form you like. If we loss the morning hours of life, we shall have to repent afterwards. It is called the seed time of life. If we sow good seeds, we shall reap a good harvest when we grow up.

Questions :

(a) How is a man sure to improve and prosper in life?

Ans: A man is sure to improve and prosper in life by making a proper use of his time and doing his duties properly.

(b) When will he have to drag a miserable existence from day to day?

Ans: He will have to drag a miserable existence from day to day if he does not use his time properly.

(c) Why is youth the golden season of life?

Ans: Youth is the golden season of our life because at this time we can make decisions which will shape our future.

(d) What does 'to commit suicide' mean?

Ans: 'To commit suicide' means to face the worst situation due to own's fault.

MATHEMATICS (MCQ)

সমীকরণ $x^4 + a^2x^2 + a^4 = 0$ এর মূলগুলি (a বাস্তব) - [Ans. b]

(a) বাস্তব (b) জটিল (c) কাল্পনিক (d) জটিল ও কাল্পনিক (e) কোনটিই নয়

Ans: $x^2 + a^2 = \pm ax \Rightarrow x^2 \pm ax + a^2 = 0$

$D = a^2 - 4a^2 = -3a^2 < 0$ ∴ মূলগুলি জটিল।

$(x+\alpha)(x-\beta)+(x-\beta)(x+\gamma)+(x+\gamma)(x+\alpha)=0$ সমীকরণের মূলগুলির যোগফল শুন্য হবে, যদি

(a) $\alpha+\beta+\gamma=0$ (b) $\alpha=\beta+\gamma$ (c) $\beta=\alpha+\gamma$ (d) $\gamma=\alpha+\beta$ (e) None

Ans: সমীকরণ থেকে মূলগুলো: $-\alpha, \beta, -\gamma$ প্রশ্নমতে, $\sum\alpha = 0$ ∴ $\beta = \alpha + \gamma$ [Ans: c]

$(x+2)(x+3) \geq 0$ এর সর্বাধিক সঠিক উত্তর কোনটি? [Ans: b]

(a) $x \leq -3$ (b) $x \leq -3$ or $x \geq -2$ (c) $x \geq -2$

(d) all real numbers (e) $-3 \leq x \leq 2$

রাশি	$(x+2)$ এর চিহ্ন	$(x+3)$ এর চিহ্ন	অস্তিত্ব
$x<-3$	-	-	আছে
$-3<x<-2$	-	+	নেই
$x>-2$	+	+	আছে

Ans: $x \leq -3$ অথবা, $x \geq -2$

$i + i^2 + i^3 + \ldots\ldots + i^{23}$ হলে [Ans: c]

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

Ans: $\sum_1^{23} i^n = 5\sum_1^4 i^n + \sum_1^3 i^n = 5\times 0 + i + i^2 + i^3 = -1$

$\lim_{x\to\infty} \frac{x}{1+\frac{x^2}{2!}+\ldots\infty}$ [Ans: d]

(a) 0 (b) 1 (c) e^{-1} (d) 0 (e) e^{-x}

Ans: $\lim_{x\to\infty} \frac{x}{1+\frac{x^2}{2!}+\ldots\infty} = \lim_{x\to\infty} \frac{1}{\frac{1}{x}+1+\frac{x}{2!}+\ldots\infty} = \frac{1}{0+1+\ldots\infty} = \frac{1}{\infty} = 0$

06. একটি গোলাকার বলের আয়তনের বৃদ্ধি হার তার ব্যাসার্ধ r এর বৃদ্ধি হারের কত গুণ?

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

Solve: $v = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{4}{3}\pi.3r^2.\frac{dr}{dt} = 4\pi r^2.\frac{dr}{dt}$ [Ans: c]

07. $(1+x)^{2n}$ এর বিস্তারে x^{n+1} এর সহগ- [Ans: a]

(a) ${}^{2n}C_{n+1}$ (b) ${}^{2n}C_n$ (c) ${}^{2n}C_{n-1}$ (d) ${}^{2n+1}C_n$ (e) None

Solve: $(1+x)^{2n}$ এর বিস্তৃতিতে $(n+2)$ তম পদে x^{n+1} বিদ্যমান। অতএব, x^{n+1} এর সহগ $= {}^{2n}C_{n+1}$

$T_{(n+1)+1} = {}^{(2n)}C_{n+1}\ (1)^{2n-(n+1)}.(x)^{n+1} = {}^{2n}C_{n+1}$

08. $\ln\frac{1+x}{1-x}$ এর বিস্তারের সাধারণ পদ $(n \geq 1)$- [Ans: c]

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

Solve: $y = \ln(1+x) - \ln(1-x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4}..... - \left(-x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}.....\right)$

$\Rightarrow y = 2\left(x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + ...\right) = 2\left(\frac{x}{1} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + ...\right)$ $U_n = \frac{2x^{2n-1}}{(2n-1)}$

09. $x = 2t,\ y = t^2$ দ্বারা প্রকাশিত পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক - [Ans: a]

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

Solve: $y = \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}x^2 \Rightarrow x^2 = 4y \Rightarrow x^2 = 4.1.y$ $(a = 1)$ উপকেন্দ্র, $(0, a) \equiv (0, 1)$

10. $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \frac{10^{-2x} - 10^{-3x}}{x} = ?$ [Ans: c]

(a) $\log 10$ (b) $-\log 10$ (c) $\log_e 10$ (d) $-\log_e 10$ (e) None

Solve: $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \frac{10^{-2x} - 10^{-3x}}{x}$ $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} [(10^{-2x}).\ln(10).(-2) - 10^{-3x}.\ln(10).(-3)]$ [L' Hospital rule]

$= 3\ln(10) - 2\ln(10) = \ln(10) = \log_e 10$

11. $\int \frac{xe^{-x}dx}{(x-1)^2} = ?$ [Ans: a]

(a) $-\frac{e^{-x}}{x-1} + C$ (b) $\frac{e^{-x}}{x-1} + C$ (c) $-\frac{e^{-x}}{(x-1)^2} + C$ (d) $\frac{e^{-x}}{x} + C$ (e) None

Solve: $\int \frac{(x-1+1)e^{-x}}{(x-1)^2}dx = \int\left[\frac{1}{(x-1)} + \frac{1}{(x-1)^2}\right]e^{-x}\,dx$

$= \int e^{-x}\left[\frac{1}{x-1} + \frac{d}{dx}\left(-\frac{1}{x-1}\right)\right]dx \left[\int e^{-x}[f(x) - f'(x)]dx = e^{-x}f(x) + c\right] = -\frac{e^{-x}}{x-1} + C$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-16

2. x -এর কোন মানের জন্য ম্যাট্রিক্স $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$, ম্যাট্রিক্স $B = \begin{pmatrix} -x & 14x & 7x \\ 0 & 1 & 0 \\ x & -4x & -2x \end{pmatrix}$ এর বিপরীত হবে-

(a) 3/2 (b) 1/2 (c) 1/3 (d) 1/5 (e) 1/4

Solve: If, $A^{-1} = B$ or, $B^{-1} = A$ then, [Ans: d]

$$AB = I \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -x & 14x & 7x \\ 0 & 1 & 0 \\ x & -4x & -2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} -2x+7x & 28x-28x & 14x-14x \\ 0 & 1 & 0 \\ -x+x & 14x-2-4x & 7x-2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 5x & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 10x-2 & 5x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ then, } 5x = 1, x = \frac{1}{5} \text{ (Ans.)}$$

Or, Use calculator. due to shortcut for MCQ

3. যদি $\cos\alpha + \cos\beta = a$, $\sin\alpha + \sin\beta = b$ এবং $\alpha - \beta = 2\theta$ হয় তবে $\frac{\cos 3\theta}{\cos\theta}$ এর মান কত?

(a) $a^2 + b^2 - 3$ (b) $a^2 - b^2 + 3$ (c) $3 - a^2 + b^2$ (d) $\frac{a^2+3}{b^2}$ (e) $a^2 - 3 - b^2$

Solve: [Ans: a]

$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + 2\cos\alpha.\cos\beta = a^2$

$\sin^2\alpha + \sin^2\beta + 2\sin\alpha.\sin\beta = b^2$

by addition, $2 + 2\cos(\alpha - \beta) = a^2 + b^2$

$$\Rightarrow 1 + \cos 2\theta = \frac{a^2+b^2}{2} \Rightarrow 2\cos^2\theta = \frac{a^2+b^2}{2} \Rightarrow \cos^2\theta = \frac{a^2+b^2}{4}$$

$$\cos 3\theta = 4\cos^3\theta - 3\cos\theta \quad \therefore \frac{\cos 3\theta}{\cos\theta} = 4\cos^2\theta - 3 = a^2 + b^2 - 3$$

4. যদি $ax^2 + 2cx + b = 0$ এবং $ax^2 + 2bx + c = 0, (b \neq 0)$ সমীকরণ দুইটির একটি সাধারণ মূল থাকে, তবে $a + 4b + 4c$ এর মান কত? [Ans: a]

(a) 0 (b) −1 (c) −3 (d) 1 (e) None

Solve: $a\alpha^2 + 2c\alpha + b = 0$

$a\alpha^2 + 2b\alpha + c = 0$

(-) (-) (-)

$$2(c-b)\alpha = (c-b) \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \quad \therefore \frac{a}{4} + \frac{2c}{2} + b = 0 \Rightarrow a + 4c + 4b = 0$$

5. $(y-1)^2 = 4(x+2)$ পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। [Ans: c]

(a) (2, 1) (b) (3, 1) (c) (−2, 1) (d) (1, 2) (e) (1, −2)

Solve: $(y-1)^2 = 4(x+2)$ ∴ শীর্ষবিন্দু (−2, 1)

BDNiyog.Com-17

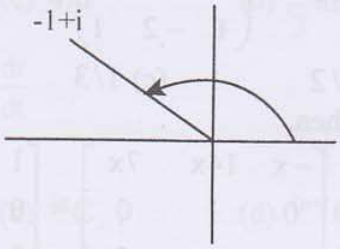
16. $(-1+i)$ এর আর্গুমেন্ট কত? [Ans: b]

(a) $-\pi/4$ (b) $3\pi/4$ (c) $\pi/4$ (d) $-3\pi/4$ (e) $5\pi/4$

Solve: $-1+i$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{1}{-1}\right)$

$= -\frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$ (আর্গুমেন্ট)



17. $\frac{n!}{(n-2)!\,3!} = 5$ হলে $n = ?$

(a) -5 (b) 0 (c) 3! (d) 5 (e) 4

Solve: $\frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!\,3!} = 5 \Rightarrow n^2 - n = 30 \Rightarrow n^2 - 6n + 5n - 30 = 0$

$\Rightarrow n(n-6) + 5(n-6) = 0 \Rightarrow (n-6)(n+5) = 0$ So, $n = 6 / n \neq -5$

$n \rightarrow$ negative হওয়া possible না। অতএব সঠিক উত্তর নেই।

18. 100 m অনুভূমিক পাল্লার জন্য একটি বুলেটের উড্ডয়নকাল হল 10 sec, নিক্ষেপণ কোণ কত ? [Ans: E]

(a) $\tan^{-1}(9.8)$ (b) $\sin^{-1}(4.9)$ (c) $\cos^{-1}(10.5)$ (d) $\tan^{-1}(7.8)$ (e) $\tan^{-1}(4.9)$

Solve: $R = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$; $T = \frac{2u\sin\theta}{g} \Rightarrow u\sin\theta = \left(\frac{9.8T}{2}\right) = 49 \Rightarrow \frac{R}{2} = \frac{(u\sin\theta)\,u\cos\theta}{g}$

$\Rightarrow 50 = \frac{49.(u\cos\theta)}{9.8} \Rightarrow u\cos\theta = 10 \therefore \tan\theta = \left(\frac{49}{10}\right)$; $\theta = \tan^{-1}(4.9)$

19. একটি কণার উপর $4\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ মানের দুইটি ধ্রুব বল কাজ করার ফলে কণাটি $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ থেকে $5\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k}$ বিন্দুতে সরণ হলে সম্পন্ন কাজের পরিমান কত? [Ans: c]

(a) 23 (b) 30 (c) 15 (d) 18 (e) 40

Solve: $W = W_1 + W_2 = \bar{F}_1.\bar{r}_1 + \bar{F}_2.\bar{r}_2 = (4\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}).(\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}) + (3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}).(5\hat{i} + 4\hat{j} - \hat{k})$

$= -3 + 18 = 15$ (Ans.)

20. 6 জন বালক 3 আসনের একটি বেঞ্চে কতভাবে বসতে পারবে? [Ans: c]

(a) 3! (b) 6! (c) $\frac{6!}{3!}$ (d) ${}^6C_3$ (e) None

Solve: বসতে পারে $= {}^6P_3 = \frac{6!}{3!}$

PHYSCIS (MCQ)

21. a এর কোন মানের জন্য ভেক্টরদ্বয় $2\hat{i} + a\hat{j} + \hat{k}$ এবং $4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ পরস্পর লম্ব? [Ans: e]

(a) 1 (b) 2 (c) 5 (d) 4 (e) 3

Solve: লম্ব হওয়ার জন্য, $(2\hat{i} + a\hat{j} + \hat{k}).(4\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}) = 0 \Rightarrow 8 - 2a - 2 = 0 \Rightarrow a = \frac{8-2}{2} = 3$

22. 9.8 m/sec বেগে একটি বলকে উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো। এটি কত সময় পর ভূপৃষ্ঠে ফিরে আসবে? ($g = 9.8$ m/sec²) [Ans: c]

(a) 1 sec (b) 2 min (c) 2 sec (d) 4 sec (e) 96.04 sec

Solve: প্রয়োজনীয় সময়, $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 9.8}{9.8} = 2$ s

BDNiyog.Com-18

23. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6.38 \times 10^6 m$ এবং অভিকর্ষীয় ত্বরণ $9.8\ m/sec^2$ হলে পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে কোন বস্তুর মুক্তিবেগ নির্ণয় কর।

(a) $11.18\ km/sec$ (b) $11.2\ km/sec$ (c) $11 \times 10^3\ km/sec$ (d) $1100\ km/sec$ (e) $1\ km/sec$

[Ans: a]

Solve: $V_{escape} = \sqrt{2gR} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 6.38 \times 10^6} = 11.182\ Kms^{-1}$

24. কোন বস্তুর ভর $8.36 \times 10^{-3} kg$। এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত করা হল। কি পরিমাণ শক্তি উৎপন্ন হবে?

(a) $75.24 \times 10^{13} J$ (b) $8.36 \times 10^{13} J$ (c) $75.24 \times 10^{16} J$ (d) $8.36 \times 10^{16} J$ (e) None

Solve: শক্তি, $E = mc^2 = (8.36 \times 10^{-3}) \times (3 \times 10^8)^2 = 75.24 \times 10^{13} J$

[Ans: a]

25. 8Ω রোধের একটি তারকে সমান 4 টি খন্ডে বিভক্ত করে এদেরকে সমান্তরাল সমবায়ে সংযোগ করা হল। তুল্য রোধ কত হবে?

(a) 0.2Ω (b) 0.5Ω (c) 2Ω (d) 4Ω (e) 5Ω

Solve: প্রতিটি খন্ডের রোধ $\frac{8}{4} = 2\Omega$; $\frac{1}{Rp} = \frac{n}{R} \therefore R_P = \frac{2}{4} = 0.5\Omega$

[Ans: b]

26. $0.2\mu F$ একটি ক্যাপাসিটরকে এমনভাবে চার্জ করা হল যেন প্লেটের মধ্যে বিদ্যুৎ বিভব 100 V হয়। এই সঞ্চিত চার্জের শক্তি কত?

(a) 0.001 J (b) 100 J (c) 10 J (d) 1000 J (e) 0.0001 J

[Ans: a]

Solve: সঞ্চিত শক্তি, $E = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times (0.2 \times 10^{-6}) \times (100)^2 = 0.001\ J$

27. একটি কমন নিঃসরক ট্রানজিষ্টর সংযোগে নিঃসরক প্রবাহ 0.85 mA এবং বেস প্রবাহ 0.05 mA। α এর মান নির্ণয় কর।

(a) 0.84 (b) 0.8 (c) 0.94 (d) 1 (e) 0.9

Solve: $I_E = I_B + I_C \Rightarrow I_C = (0.85 - 0.05)mA = 0.80\ mA$

$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{0.80}{0.85} = 0.9412$

[Ans: c]

28. r রোধের একটি তারকে টেনে তিনগুণ লম্বা করলে, লম্বা করা তারটির রোধ কত হবে?

(a) 3r (b) 6r (c) 9r (d) 12r (e) 4.5r

Solve: $R_n = n^2R = (3)^2 r = 9r$

[Ans: c]

29. একজন ক্ষীণ দৃষ্টি সম্পন্ন লোক 0.25 m অপেক্ষা বেশী দূরের বস্তু দেখতে পাননা। 0.35 m দূরে অবস্থিত বস্তু সুষ্ঠভাবে দেখতে হলে তাকে কত ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?

(a) −1.143 (b) −6.857 (c) 1.143 (d) 6.857 (e) None

Solve: Here, $v = -0.25\ m$, $u = 0.35\ m$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{0.35} - \frac{1}{0.25} \quad \therefore f = -0.875\ m \quad P = \frac{1}{f} = -1.1428$

[Ans: a]

30. বায়ুতে শব্দের বেগ 330 m/sec। হাইড্রোজেন গ্যাসে শব্দের বেগ নির্ণয় কর। (1 litre হাইড্রোজেন গ্যাসের ভর 0.0896 gm ও 1 litre বায়ুর ভর 1.293 gm)

(a) 1253.6 m/sec (b) 12.93 m/sec (c) 1.2536 m/sec (d) 12536 m/sec (e) 125360 m/sec

[Ans: a]

Solve: $V_{air} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho_{air}}} \quad V_{H_2} = \sqrt{\frac{\gamma P}{\rho_{H_2}}} \Rightarrow V_{H_2} = \sqrt{\frac{\rho_{air}}{\rho_{H_2}}} \times V_{air} \Rightarrow \sqrt{\frac{1.293}{0.0896}} \times 330 = 1253.6\ m/s$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-19

31. একটি স্টীলের তারের দৈর্ঘ্য 2m এবং প্রস্থচ্ছেদ $0.8\times10^{-6}m^2$। তারের এক প্রান্ত দৃঢ়ভাবে আটকানো আছে। অন্য প্রান্তে কত বল প্রয়োগ করলে তারের দৈর্ঘ্য 0.5 mm বৃদ্ধি পাবে। স্টীলের ইয়ং গুণাংক $2.0\times10^{11}N/m^2$।

(a) 8N (b) 4N (c) 16N (d) 20N (e) 40N

Solve: $Y=\frac{FL}{Al} \Rightarrow F=\frac{YAl}{L}=\frac{2\times10^{11}\times0.8\times10^{-6}\times0.5\times10^{-3}}{2}=40\,N$ [Ans: e]

32. $0^\circ C$ তাপমাত্রায় কোন গ্যাসের চাপ $3\times10^5 Pa$. হলে $60^\circ C$ তাপমাত্রায় এর চাপ কত হবে? [Ans: b]

(a) 4.66×10^5 Pa (b) 3.66×10^5 Pa (c) 4.66×10^4 Pa (d) 5.67×10^5 Pa (e) None

Solve: $P_2=\frac{P_1}{T_1}.T_2$

$=\frac{3\times10^5}{273}\times333 \quad =3.66\times10^5 Pa$

$P_1=3\times10^5$ Pa
$T_1=273\,K$
$T_2=(273+60)K=333\,K$

33. 20 cm ফোকাস দূরত্বের একটি উত্তল লেন্সকে 30 cm ফোকাস দূরতের একটি অবতল লেন্সের সংস্পর্শে রাখা হলো। লেন্সের ফোকাস দূরত্ব নির্ণয় কর। [Ans: a]

(a) 60 cm (b) 12 cm (c) −12 cm (d) −60 cm (e) −50 cm

Solve: $\frac{1}{f}=\frac{1}{20}-\frac{1}{30} \Rightarrow f=\frac{20\times30}{10}=60\,cm$

34. $0^\circ C$ তাপমাত্রার 3 kg বরফকে $0^\circ C$ তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করলে এনট্রপির পরিবর্তন কত হবে? বরফের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ $=3.36\times10^5$ J/kg। [Ans: d]

(a) 3592 J/k (b) 3582 J/k (c) 3772 J/k (d) 3692 J/k (e) 3562 J/k

Solve: $ds=\frac{dQ}{dT}=\frac{3\times336000}{273}=3692\,J/K$

35. একটি সুরেলী কাঁটা প্রতি সেকেন্ডে 200 বার কাঁপে এবং উহা হতে শব্দ 3 সেকেন্ডে 1200 মিটার দূরত্ব অতিক্রম করে। মধ্যে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য কত নির্ণয় কর। [Ans: b]

(a) 1.25 m (b) 2.0 m (c) 2.5 m (d) 1.5 m (e) 4.0 m

Solve: $f=200\,Hz \quad v=\frac{1200}{3}=400\,m/s \quad \lambda=\frac{400}{200}=2m$

36. $27^\circ C$ তাপমাত্রায় 1 kW ক্ষমতার একটি ইলেক্ট্রিক কেতলিতে 2 litre পানি আছে। কেতলিটিকে 10 মিনিটের জন্য অন করা হলো। যদি চারপাশে তাপ হ্রাসের হার 160 J/sec হয় তবে 10 মিনিটে কেতলির তাপমাত্রা কত হবে? [Ans: b]

(a) $67^\circ C$ (b) $87^\circ C$ (c) $77^\circ C$ (d) $27^\circ C$ (e) None

Solve: $W=Pt \quad =1000\times10\times60 \quad =600000\,J$

তাপ হ্রাস $=160\times10\times60=96{,}000\,J \quad \therefore ms\Delta\theta=(600-96)\times10^3\,J \quad \Rightarrow \Delta\theta=\frac{504000}{2\times4200}$

$\therefore$ Temperature $=(60+27)^\circ C=87^\circ C$

37. একটি ট্রেন কোন স্থানকে 36 km/hr বেগে অতিক্রম করার পর $2\,m/sec^2$ সুষম ত্বরণে চলে। 10 sec পর গতিবেগ কত হবে?

(a) 20 m/sec (b) 30 m/sec (c) 10 m/sec (d) 36 m/sec (e) 18 m/sec

Solve: $v=u+at \quad =\frac{36\times1000}{3600}+2\times10=30\,ms^{-1}$ [Ans: b]

www.bdniyog.com

শব্দের প্রতিধ্বনি শুনতে হলে শ্রোতা হতে প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব কত হবে?

(a) 45 ft (b) 65 ft (c) 60 ft (d) 50 ft (e) 56 ft

Solve: প্রতিধ্বনি শোনার জন্য, $t = 0.1s$ [Ans: e]

$\therefore d = \frac{332 \times 0.1}{2}$ (শব্দের বেগ $332\ ms^{-1}$ ধরা হল) $= 16.6\,m \approx 54.46$ ft (So, aproximate 55 ft)

একটি পানিপূর্ণ কুয়ার ব্যাস 4 m এবং গভীরতা 12 m। একটি পাম্প 20 minute-এ এটাকে পানি শূন্য করতে পারে। পাম্পটির ক্ষমতা নির্ণয় কর।

(a) 7.396 kW (b) 7.693 kW (c) 7.5 kW (d) 8.396 kW (e) 8.693 kW

Solve: $P = \frac{mgh}{t}$ $\left[\text{Here, } h = \frac{12}{2} = 6\,m\right]$ [Ans: a]

$V = \pi r^2 l = (3.1416) \times (2)^2 \times 12$

$m = V\rho = 150796.8$ Kg $\therefore P = \frac{150796.8 \times 9.8 \times 6}{20 \times 60} = 7.389$ KW

কোন্ তাপমাত্রায় সেলসিয়াস ও ফারেনহাইট স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে?

(a) -40° (b) 40° (c) 4° (d) -30° (e) -20°

Solve: $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow 9x - 5x = -160 \Rightarrow 4x = -160 \Rightarrow x = -40^\circ$ [Ans: a]

CHEMISTRY (MCQ)

20.0 মিলি 0.002 M $K_2Cr_2O_7$ দ্রবণে কতটি মোল আছে?

(a) 4.0×10^{-2} (b) 1.0×10^{-4} (c) 1.0×10^{-1} (d) 4.0×10^{-5} (e) 4.0×10^{-3}

Solve: মোল $= 0.002 \times 20 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-5}$ [Ans: d]

নিম্নের কোন্ বিকিরণ স্ট্রাটোস্ফিয়ারের ওজন স্তর দ্বারা প্রতিহত হয়? [Ans: c]

(a) অবলোহিত (b) রঞ্জন রশ্মি (c) অতি বেগুনী (d) γ – রশ্মি (e) None

$K_2Cr_2O_7$-এ Cr -এর জারণ সংখ্যা কত?

(a) +6 (b) +2 (c) +5 (d) +7 (e) +4

Solve: $+2 + 2x + (-2) \times 7 = 0 \Rightarrow x = \frac{14-2}{2} = +6$ [Ans: a]

কোনটি শক্তিশালী রাসায়নিক বন্ধন? [Ans: d]

(a) C – Cl (b) C – H (c) C – Br (d) C – F (e) C – I

Solve: বিদ্যুৎকতা, C এর 2.5 , H এর 2.1 , F এর 4, Cl এর 3.0, Br এর 2.8, I এর 2.5

C – F এর ক্ষেত্রে $H^{\delta+}.....F^{\delta-}$

বিদ্যুৎকতার পার্থক্য C – H = 0.4 অপোলার সমযোজী

" " C – F = 1.5 তড়িৎ যোজী (আংশিক) কারণ [0.5 & 1.7 এর মধ্যে]

নিম্ন থেকে উর্ধ্বক্রম C – F > C – Cl > C – Br > C – I > C – H.

C – F বন্ধন শক্তিশালী হবে।

0.01 M NaOH দ্রবনের pH কত হবে?

(a) 13 (b) 18 (c) 1 (d) 10 (e) 14

Solve: pH + pOH = 14 $\therefore pH = 14 - pOH = 14 + \log[OH^-] = 14 - 1 = 13$ [Ans: a]

হেমাটাইট এর রাসায়নিক সংকেত কি? [Ans: d]

(a) Fe_2O_3 (b) Fe_3O_4 (c) $2Fe_2O_3.3H_2O$ (d) $FeCO_3$ (e) FeS_2

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-21

47. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটির K_p ও K_c এর মান সমান? [Ans: d]

(a) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ (b) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

(c) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ (d) $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$

(e) $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$

48. 0.52 মোল হাইড্রোক্লোরিক এসিড যদি 0.3 মোল জিংক এর সাথে যোগ করা হয় তবে কত মোল H_2 উৎপন্ন হবে?

(a) 0.3 mole (b) 0.52 mole (c) 0.26 mole (d) 0.6 mole (e) None

Solve: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ [Ans: c]

1 মোল 2 মোল 1 মোল

0.3 মোল 0.6 মোল 0.3 মোল

এখানে HCl Limiting reactant $\therefore$ 0.52 মোল HCl এর জন্য 0.26 মোল H_2

49. $CuSO_4(s) + 5H_2O(l) \rightarrow CuSO_4.5H_2O(s)$ বিক্রিয়ার এনথালপি পরিবর্তন কি নামে পরিচিত? [Ans: c]

(a) রূপান্তর এনথালপি (b) এনথালপি দ্রবণ (c) পানি সংযোজন এনথালপি (d) গলন এনথালপি (e) None

50. কারেন্ট চালনা করলে ক্যাথডে যে পরিমাণ ধাত জমা হয় তা নির্ভর করে- [Ans: d]

(a) ক্যাথোডের গঠন (b) ক্যাথোডের আকার (c) ইলেকট্রলাইটিক দ্রবণের ঘনত্ব

(d) চার্জের পরিমাণ এবং ধাতব আয়নের চার্জ সংখ্যা (e) ইলেকট্রলাইটিক দ্রবণের পরিমাণ

51. একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ু 140 দিন। 560 দিন পরে এক গ্রাম তেজস্ক্রিয় মৌলের উপাদান হ্রাস পেয়ে হবে-

(a) $\frac{1}{2}$gm (b) $\frac{1}{4}$gm (c) $\frac{1}{8}$gm (d) $\frac{1}{16}$gm (e) $\frac{3}{4}$gm

Solve: $560 = 4$ অর্ধায়ু $\therefore$ উপাদান $= \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$gm [Ans: d]

52. এইটি কি ধরনের বিক্রিয়া $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2BrCH_2Br$? [Ans: b]

(a) মুক্ত রেডিক্যাল প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (b) ইলেকট্রফিলিক যুত বিক্রিয়া

(c) মুক্ত র‍্যাডিক্যাল যুত বিক্রিয়া (d) ইলেকট্রফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (E) None

53. টেফলন কি? [Ans: c]

(a) Poly vinyl chloride (PVC) (b) Poly prophylene (PP)

(c) Polytetrafluoro ethylene (PTFE) (d) Polyethylene terephthalate (PET) (e) None

54. জীবদেহের প্রোটোপ্লাজম যে বায়োঅণ সমূহের দ্বারা গঠিত হয় তার নাম কি ? [Ans: a]

(a) প্রোটিন (b) এনজাইম (c) স্টার্চ (d) পলিস্যাকারাইড (e) ভাইস্যাকারাইড

55. নিচের বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া কি হিসাবে ব্যবহৃত হয় ?

$2NH_3(g) + 3CuO(s) \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$ [Ans: a]

(a) অনুঘটক (b) জারক (c) বিজারক (d) প্রতিস্থাপক (e) অনুঘটক ও জারক

56. নিচের কোনটি একটি পেন্টোজ সুগার ? [Ans: d]

(a) গ্লুকোজ (b) ফ্রুক্টোজ (c) ম্যানোজ (d) ইরাইথ্রোজ (e) রাইবোজ

Solve: Pentose Sugar এর সাধারণ সংকেত: $(CH_2O)n$; এখানে $n = 5$

57. কোন্ যৌগটি অ্যালডোল উৎপন্ন করে ? [Ans: d]

(a) HCHO (b) CH_3COOH (c) $ClCH_2COOH$ (d) CH_3CHO (e) $(CH_3)_2CO$

58. ফরমালডিহাইড (CH_2O) এর কার্বন পরমাণতে নিম্নের কোন শংকর অরবিটালটি ব্যবহার হয়েছে ? [Ans: b]

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-22

59. কোনটি অধিক শক্তিশালী বিস্ফোরক ? [Ans: c]
(a) Picric acid (b) TNT (c) Cyclonite (d) Gun powder (e) Dynamite

60.** ডিজেল বা গ্যাস ওয়েল-এ শিকলের দৈর্ঘ্য - [Ans: b]
(a) C_3 to C_{12} (b) C_{13} to C_{18} (c) C_{12} to C_{15} (d) C_{18} to C_{30} (e) C_{15} to C_{18}

ENGLISH (MCQ)

Choose the correct answer for translation of the following sentence into English. [Ans : d]
দেয়ালটি পড়পড় হইয়াছে।
(a) The wall is falling (b) The wall is going to fall (c) The wall falls
(d) The wall is about to fall (e) The wall had to fall

Select the correct answer for translation of the following sentence into Bengali.
Why are you being silly? [Ans: a]
(a) তুমি হালকামি করছ কেন? (b) তুমি লজ্জা পাচ্ছ কেন? (c) তুমি ভয় করছ কেন?
(d) তুমি দুর্বল হচ্ছে কেন? (e) তুমি পড়ে যাচ্ছ কেন?

Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed.
He is ill but he can run fast (make it simple). [Ans: c]
(a) He is ill and can run fast (b) Being of illness, he runs fast
(c) In spite of his illness, he can run fast (e) He can run fast with his illness
(e) He is ill but still fast

Choose the appropriate word to fill in the blank: His words were not consistent..... his actions.
(a) in (b) from (c) of (d) with (e) for [Ans : d]

Select the correct sentence with the following: Insist on [Ans : c]
(a) He insists on do the work (b) The man insisted the worker on help him
(c) He insisted on my going to cinema (d) You should not insist on me
(e) They insist him to go to market

Find out the correct sentence with correct form of verb: He ran away having (take) the money.
(a) He ran away gaving taking the money (b) He ran away having taken the money
(c) He ran away having being taking the money (d) He ran away having been taken the money
(e) He ran away having to take the money [Ans: b]

Choose the correct of the following incorrect sentence: He has a little number of pens.
(a) He has a little number of pen (b) He has a few number of pens
(c) He has a small number of pens (d) He has a small quantity of pens
(e) He had a little number of pens [Ans: b]

Choose the correct indirect form of the following direct form of speech. [Ans: b]
The man said, "I went home yesterday".
(a) The man said that he went home yesterday
(b) The man told that he had gone home the previous day
(c) The man told that he has gone home yesterday
(e) The men told that he had gone home yesterday.
(d) The man said that he was taken home the previous day

Select the correct change of voice of the following sentence: His pen has been stolen. [Ans : c]
(a) He has stolen his pen (b) They stole his pen (c) Someone has stolen his pen
(d) You stole his pen (e) He has stolen youre pen

Read the following passage carefully and then chose the right word to complete the sentence that follows.
Rockets are very expensive as it can be used only once. Scientists have therefore developed a reusable space-craft called a space shuttle which takes off like a rocket but does not get destroyed as it comes back to earth. It can also be used to launch satellites into space, retrieve them from space if any repairing is needed and allow about 7-8 scientists to carry out experiments in space.
The space shuttle does not get. [Ans : c]
(a) flattened (b) enlarged (c) ruined (d) developed (e) constructed

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-23

RUET Admission Test 2010-2011

Mathematics (Written)

01. (a) যদি $xe^{xy} = y + \sin^2 x$ হয়, তখন $x = 0$ এর জন্য dy/dx এর মান বাহির কর।

Solve: $xe^{xy} = y + \sin^2 x \Rightarrow \frac{d}{dx}(xe^{xy}) = \frac{d}{dx}(y + \sin^2 x)$

$\Rightarrow xe^{xy}\frac{d}{dx}(xy) + e^{xy} = \frac{dy}{dx} + 2\sin x.\cos x \Rightarrow xe^{xy}\left(x\frac{dy}{dx} + y\right) + e^{xy} = \frac{dy}{dx} + \sin 2x$

$x = 0$ হলে, $0(0 + y) + e^{0.y} = \frac{dy}{dx} + \sin 0 \quad \therefore \frac{dy}{dx} = 1$ [Ans.]

(b) $e^x + e^y = e^{x+y}$ হলে dy/dx এর মান নির্ণয় কর।

Solve: $e^x + e^y = e^{x+y} \Rightarrow \frac{d}{dx}(e^x + e^y) = \frac{d}{dx}(e^{x+y}) \Rightarrow e^x + e^y.\frac{dy}{dx} = e^{x+y}\left(1 + \frac{dy}{dx}\right)$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx}(e^y - e^{x+y}) = e^{x+y} - e^x \quad \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{e^{x+y} - e^x}{e^y - e^{x+y}}$ [Ans.]

02. (a) মান নির্ণয় কর ঃ $\lim_{x\to\infty}\left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x+3}$

Solve: $\lim_{x\to\infty}\left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x+3} = \lim_{x\to\infty}\left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x} \cdot \lim_{x\to\infty}\left(1 + \frac{1}{x}\right)^{3} = e.1^3 = e$ [Ans.]

(b) মান নির্ণয় কর ঃ $\lim_{x\to 0}\frac{x - \ln(1+x)}{1 + x - e^x}$

Solve: $\lim_{x\to 0}\frac{x - \ln(1+x)}{1 + x - e^x} = \lim_{x\to 0}\frac{x - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} - \ldots\ldots\ldots}{1 + x - 1 - \frac{x}{1!} - \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} - \ldots\ldots}$ [By expanding]

$= \lim_{x\to 0}\frac{\frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} - \ldots\ldots\ldots}{-\frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} - \frac{x^4}{4!} - \ldots\ldots} = \lim_{x\to 0}\frac{\frac{1}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x^2}{4} - \ldots\ldots\ldots}{-\frac{1}{2} - \frac{x}{3!} - \frac{x^2}{4!} - \ldots\ldots} = -1$ [Ans.]

03. যোজিত ফল নির্ণয় কর ঃ (a) $\int e^x \frac{x^2 + 1}{(x+1)^2}dx$

Solve: $\int e^x \frac{x^2 + 1}{(x+1)^2}dx = \int e^x \frac{x^2 - 1 + 2}{(x+1)^2}dx = \int e^x\left\{\frac{x-1}{x+1} + \frac{2}{(x+1)^2}\right\}dx$

$= \int e^x\left\{\frac{x-1}{x+1} + \frac{d}{dx}\left(\frac{x-1}{x+1}\right)\right\}dx$

$= \left[\int e^x\{f(x) + f'(x)\}dx = e^x f(x) + c\right]$

$= e^x\frac{(x-1)}{x+1} + c$ [Ans.]

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-24

(b) $\int \sin^5 x\, dx$

Solve: $\int \sin^5 x\, dx = \int (\sin^2 x)^2 \sin x\, dx = \int (1-\cos^2 x)^2 \sin x\, dx$

$= \int (1-z^2)^2(-dz)$ [$\cos x = z$ হলে, $dz = -\sin x\, dx$]

$= -\int (1-2z^2+z^4)\, dz = \int (-1+2z^2-z^4)\, dz = -z+\frac{2}{3}z^3-\frac{1}{5}z^5+c$

$= -\cos x+\frac{2}{3}\cos^3 x-\frac{1}{5}\cos^5 x+c$ [Ans.]

04.* (a) প্রমাণ কর যে, $(A-B)-C = A-(B\cup C)$, যেখানে A, B ও C তিনটি সেট।

Solve: L.S = (A – B) – C

= (A–B) ∩C′ (law of difference)

= A∩(B′∩C′) (law of difference)

= A ∩ (B∪C)′ (De Morgan's low)

= A – (B∪C) (law of difference)

= R.S (Proved)

(b) সমাধান কর ঃ $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5$

Solve: $\frac{1}{|3x+1|} \geq 5$ বা, $|3x+1| \leq \frac{1}{5}$ বা, $-\frac{1}{5} \leq 3x+1 \leq \frac{1}{5}$ বা, $-\frac{6}{5} \leq 3x \leq -\frac{4}{5}$ বা, $-\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{15}$

আবার, $3x+1 \neq 0$ $\therefore x \neq -\frac{1}{3}$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান, $-\frac{2}{5} \leq x \leq -\frac{4}{15}$ এবং $x \neq -\frac{1}{3}$ [Ans.]

05. দেখাও যে, $\vec{A} = 8\hat{i}+\hat{j}-6\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 4\hat{i}-2\hat{j}+5\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি পরস্পর লম্ব।

Solve: $\vec{A}.\vec{B} = (8\hat{i}+\hat{j}-6\hat{k}).(4\hat{i}-2\hat{j}+5\hat{k}) = 8\times4+1\times(-2)+(-6)\times5 = 0$

$\therefore$ $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব। (Showed)

06. (a) প্রমাণ কর ঃ $\begin{vmatrix} a+x & b+x & c+x \\ a+y & b+y & c+y \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(x-y)$

Solve: $L.H.S = \begin{vmatrix} a+x & b+x & c+x \\ a+y & b+y & c+y \\ a^2 & b^2 & c^2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a-b & b-c & c+x \\ a-b & b-c & c+y \\ a^2-b^2 & b^2-c^2 & c^2 \end{vmatrix}$ $[c_1' = c_1-c_2,\ c_2' = c_2-c_3]$

$= (a-b)(b-c)\begin{vmatrix} 1 & 1 & c+x \\ 1 & 1 & c+y \\ a+b & b+c & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)\begin{vmatrix} 0 & 1 & c+x \\ 0 & 1 & c+y \\ a-c & b+c & c^2 \end{vmatrix}$ $[c_1' = c_1-c_2]$

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

$= (a-b)(b-c)(a-c)(y-x) = (a-b)(b-c)(c-a)(x-y)$ [Proved]

www.bdniyog.com

(b) $ax^2+bx+c=0$ এর একটি মূল অপরটির n গুণ হলে দেখাও যে, $nb^2=ac(1+n)^2$

Solve: ধরি, মূলদ্বয় α এবং $n\alpha$

$$\therefore \alpha+n\alpha=-\frac{b}{a} \Rightarrow (n+1)\,\alpha=-\frac{b}{a} \qquad \therefore \alpha=-\frac{b}{(n+1)a}$$

আবার, $\alpha.n\alpha=\frac{c}{a} \Rightarrow n\frac{b^2}{(n+1)^2a^2}=\frac{c}{a} \Rightarrow nb^2=\frac{c}{a}\times a^2\,(n+1)^2$

$\therefore nb^2=ac(1+n)^2$ [Showed]

07. ENGINEERING শব্দটি হতে প্রতিবার 4 টি করে অক্ষর নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যাবে?

Solve: শব্দ গঠনের উপায়সমূহ নিম্নরূপ ঃ

ENGINEERING শব্দটিতে $E-3:N-3;\ G-2;\ I-2;\ R-1$

বাছাই পদ্ধতি	বিন্যাস সংখ্যা
3 টি একই, একটি ভিন্ন	${}^2C_1\times{}^4C_1\times\frac{4!}{3!}=32$
2 টি একই, 2 টি একই	${}^4C_2\times\frac{4!}{2!\,2!}=36$
2 টি একই, 2 টি ভিন্ন	${}^4C_1\times{}^4C_2\times\frac{4!}{2!}=288$
4 টিই ভিন্ন	${}^5P_4=120$

$\therefore$ মোট উপায় সংখ্যা $=32+36+288+120=476$ [Ans.]

08.* (a) মান নির্ণয় কর ঃ

$$(1+2)\log_e 3+\frac{1+2^2}{2!}(\log_e 3)^2+\frac{1+2^3}{3!}(\log_e 3)^3+\ldots\ldots$$

Solve: $(1+2)\log_e 3+\frac{1+2^2}{2!}(\log_e 3)^2+\frac{1+2^3}{3!}(\log_e 3)^3+\ldots\ldots\ldots\ldots$

$$=\left\{\log_e 3+\frac{1}{2!}(\log_e 3)^2+\frac{1}{3!}(\log_e 3)^3+\ldots\ldots\ldots\ldots\right\}+\left\{2\log_e 3+\frac{(2\log_e 3)^2}{2!}+\frac{(2\log_e 3)^3}{3!}+\ldots\ldots\ldots\ldots\right\}$$

$$\left[e^x=1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\right]$$

$=\left\{e^{\log_e 3}-1\right\}+\left\{e^{2\log_e 3}-1\right\}=3+3^2-1-1=10$ [Ans.]

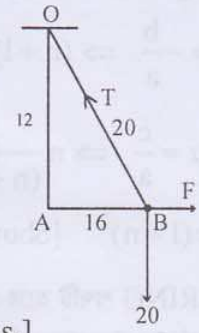
(b) $A+B=\pi/4$ হলে দেখাও যে, $(1+\tan A)\,(1+\tan B)=2$

Solve: বামপক্ষ $=(1+\tan A)\,(1+\tan B)$

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

$=(1+\tan A).\frac{(1+\tan A+1-\tan A)}{(1+\tan A)}=2=$ ডানপক্ষ (Showed)

09. 6 কেজি ওজনের একটি বস্তুকে 20 মিঃ দীর্ঘ একটি হালকা সুতার সাহায্যে একটি নির্দিষ্ট বিন্দুতে আবদ্ধ করা হয়েছে। তার উপর ভূমি তলের সমান্তরাল F মানের বলের ক্রিয়ার ফলে তা নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে অঙ্কিত খাড়া রেখা হতে 16 মিঃ দূরে স্থিরাবস্থায় আছে। F এর মান এবং সুতার টান নির্ণয় কর।



Solve: $OB = 20\,m,\ AB = 16\,m,$

$\therefore OA = \sqrt{20^2 - 16^2} = 12\,m$

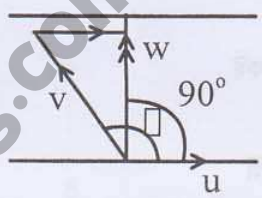
বলের ত্রিভুজ সূত্রানুসারে,

$$\frac{T}{OB} = \frac{F}{AB} = \frac{6\ kg-wt}{OA}$$

$$\Rightarrow \frac{T}{20} = \frac{F}{16} = \frac{6\ kg-wt}{12} \quad \therefore T = 10\ kg-wt,\ F = 8\ kg-wt \quad [Ans.]$$

10. স্রোতহীন অবস্থায় একটি লোক 4 মিনিটে সাঁতার কেটে সোজাসুজিভাবে 100 মিটার প্রশস্ত একটি নদী অতিক্রম করতে পারে কিন্তু স্রোত থাকলে তার সময় লাগে 5 মিনিট। স্রোতের বেগ নির্ণয় কর।

Solve: স্রোতের বেগ u, সাঁতারুর বেগ v এবং লব্ধি বেগ w হলে,



$$w = \frac{100}{5} = 20 \text{ মি./মিনিট}$$

$$v = \frac{100}{4} = 25 \text{ মি./মিনিট}$$

$$\therefore u = \sqrt{25^2 - 20^2} = 15 \text{ মি./মিনিট} \quad [Ans.]$$

Physics (Written)

11. কোন সাইকেল আরোহীকে 100 m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে কত বেগে ঘুরতে হবে, যাতে সে উলম্ব তলের সাথে 30° আনত থাকে।

Solve: $\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$

$\theta = 30^o$
$r = 100\,m$
$g = 9.8\,ms^{-2}$

$$\Rightarrow \tan 30^o = \frac{v^2}{100 \times 9.8}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\tan 30^o \times 100 \times 9.8} = 23.7866\ ms^{-1} \quad [Ans.]$$

12. কোন মিনারের উপর থেকে একটি মার্বেল সোজা নিচের দিকে ফেলে দেয়া হলো। মার্বেলটি ভূমি স্পর্শ করার পূর্ববর্তী সেকেন্ডে 34.3 m দূরত্ব অতিক্রম করে। মিনারটির উচ্চতা কত?

Solve: পতনকাল t হলে, $34.3 = 0 + \frac{1}{2}g(2t-1) \Rightarrow 34.3 \times \frac{2}{9.8} = 2t - 1 \quad \therefore t = 4\,s$

$$\therefore H = 0 + \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4\,m \quad [Ans.]$$

13. 27^oC তাপমাত্রায় কোন নির্দিষ্ট পরিমান গ্যাস হঠাৎ প্রসারিত হয়ে দ্বিগুন আয়তন লাভ করে। চূড়ান্ত তাপমাত্রা কত? দেওয়া আছে, $\gamma = 1.40$।

Solve: $T_1V_1^{\gamma-1} = T_2V_2^{\gamma-1}$

$V_1 = V$
$V_2 = 2V$
$T_1 = 27^oC = 300\,K \quad \therefore T_2 = ?$

$$\Rightarrow 300 \times V^{1.4-1} = T_2 \times (2V)^{1.4-1}$$

$$\therefore T_2 = 227.36\,K \quad [Ans.]$$

BDNiyog.Com-27

14. 60 cm দীর্ঘ একটি তার প্রতি সেকেন্ডে 120 বার কাঁপে। যদি এর দৈর্ঘ্য 40 cm করা হয় এবং টান 4 গুণ বৃদ্ধি করা হয়, তাহলে তারের কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

Solve: $f_1 = \frac{1}{2L_1}\sqrt{\frac{T_1}{\mu}}$

$f_2 = \frac{1}{2L_2}\sqrt{\frac{T_2}{\mu}}$

$\therefore \frac{f_2}{f_1} = \frac{L_1}{L_2}\sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

$\Rightarrow f_2 = 120 \times \frac{60}{40} \times \sqrt{\frac{4T}{T}} = 360\,Hz$ [Ans.]

$L_1 = 60\,cm$; $L_2 = 40\,cm$

$T_1 = T$; $T_2 = 4T$

$f_1 = 120\,Hz$ $\therefore f_2 = ?$

15. 100 m মিটার উচ্চতা থেকে 5 kg ভর মুক্তভাবে অভিকর্ষের টানে পড়তে থাকবে, 4 sec পরে ভরটির গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি কত হবে?

Solve: $v = u + gt = 9.8 \times 4 = 39.2\,ms^{-1}$

$\therefore$ গতিশক্তি $= \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 39.2^2 = 3841.6\,J$ [Ans.]

$h = -ut + \frac{1}{2}gt^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4\,m$ $\therefore$ ভূমি থেকে উচ্চতা, $h' = (100 - 78.4) = 21.6\,m$

$\therefore$ স্থিতিশক্তি $= mgH - \frac{1}{2}mv^2$ [শক্তির সংরক্ষণশীলতা] $= (5 \times 9.8 \times 100 - 3841.6)\,J = 1058.4\,J$ [Ans.]

$u = 0\,ms^{-1}$
$t = 4s$
$m = 5kg$

16. যদি কোন স্থানে একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য 1 m হয়, তবে যে দোলক সেই স্থানে প্রতি মিনিটে 20 বার দোল দেয়, তার দৈর্ঘ্য বের কর।

Solve: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 L_1}{T_1^2} = \frac{4\pi^2 \times 1}{2^2} = \pi^2$

$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}} \Rightarrow \frac{T_2^2 g}{4\pi^2} = L_2$ $\therefore L_2 = \frac{3^2 \times \pi^2}{4\pi^2} = \frac{9}{4}\,m$ [Ans.]

$T_1 = 2s$
$T_2 = \frac{60}{20}s = 3s$

17. একটি গোলাকার তামার পাতের এক পাশে 0.1 mm পুরু তামা জমা করতে 1.25 amp তড়িৎ প্রবাহ মাত্রার কত সময় লাগবে? দেওয়া আছে, তামার পাতের ব্যাস 5 cm, ঘনত্ব 8.9 gm / cc এবং তামার রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক 0.00033 gm / Coul।

Solve: $W = V\rho$

$= Ad\rho$

$= \pi \times 2.5^2 \times 0.1 \times 10^{-1} \times 8.9 = 1.7475\,gm$

$W = ZIt$

$\therefore t = \frac{W}{ZI} = \frac{1.7475}{0.00033 \times 1.25} = 4236.4\,s$ [Ans.]

$r = \frac{5}{2} = 2.5\,cm$
$d = 0.1\,mm = 0.1 \times 10^{-1}\,cm$
$\rho = 8.9\,gm / cc$
$Z = 0.00033\,gm / c$
$I = 1.25\,amp$

18. একটি বৈদ্যুতিক বাতির রোধ 600 ohm। একে 220 volt সরবরাহ লাইনের সাথে যুক্ত করা হয়। যদি প্রতি ইউনিটের মূল্য 0.80 টাকা হয়, তাহলে বাতিটি 18 ঘন্টা ব্যবহৃত হলে কত খরচ পড়বে?

Solve: $P = \frac{V^2}{R} = \frac{220^2}{600} = 80.667\,W$

$\therefore N = \frac{Pt}{1000}\,unit = \frac{80.667 \times 18}{1000} = 1.452\,unit$ $\therefore$ খরচ $= 1.452 \times 0.8 = 1.1616$ টাকা [Ans.]

$V = 220\,V$
$R = 600\,\Omega$
$t = 18$ hour

BDNiyog.Com-28

19. একজন লোক 20 cm এর অধিক দূরের বস্তু স্পষ্ট দেখতে পারেনা। তাঁহার জন্য প্রয়োজনীয় লেন্সের ক্ষমতা বাহির কর।

Solve: $\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{f}=\frac{1}{-0.2}+\frac{1}{\infty}$

$\therefore f=-0.2\,m \quad \therefore P=\frac{1}{f}=-5D$ [Ans.]

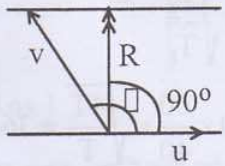
$v=-20\,cm$
$=-0.2m$
$u=\infty$
$f=?$

20. কোন নদীতে একটি নৌকার বেগ স্রোতের অনুকূলে ও প্রতিকূলে যথাক্রমে 18 এবং 6 km/hour। নৌকাটি কত বেগে কোন দিকে চালনা করলে সোজা অপর পাড়ে পৌছাবে?

Solve: $v+u=18,\ v-u=6 \quad \therefore v=12\,kmh^{-1},\ u=6\,kmh^{-1}$

$u\cos 0^\circ + v\cos\alpha = R\cos 90^\circ$

$\Rightarrow u+v\cos\alpha=0 \Rightarrow \cos\alpha=-\frac{u}{v}$

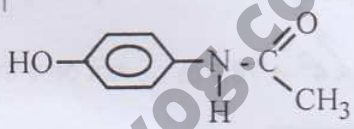


$\therefore \alpha=\cos^{-1}\left(-\frac{6}{12}\right)=120^\circ \quad \therefore 12\,kmh^{-1}$ বেগে 120° কোণে [Ans.]

Chemistry (Written)

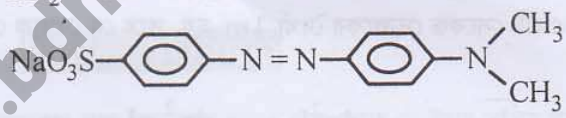
21. নিম্নবর্ণিত যৌগগুলির পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।

(a) প্যারাসিটামল **Solve:**

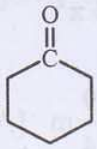


(b) এক্রোলিন **Solve:** $CH_2=CH-CHO$

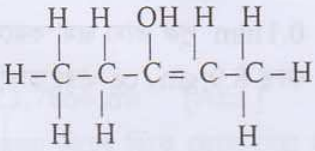
(c) মিথাইল অরেঞ্জ **Solve:**



(d) সাইক্লোহেক্সানোন **Solve:**



(e) 2 – পেন্টিন – 3 – অল **Solve:**



22. পর্যায় সারণীতে নিম্নবর্নিত মৌলগুলির অবস্থান লিখ।

(a) As (b) Hg (c) Os (d) Xe (e) Pb

Solve: (a) As ঃ চতুর্থ পর্যায়, গ্রুপ VA (b) Hg ঃ ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ IIB

(c) Os ঃ ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ VIII (সবচেয়ে শক্ত) (d) Xe ঃ পঞ্চম পর্যায়, শূন্য গ্রুপ

(e) Pb ঃ ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ IVA

23. নিম্নের বিক্রিয়াটির H – H, O = O এবং O – H এর বন্ধন শক্তি যথাক্রমে ১০৪, ১১৮ ও ১১১ কিলোক্যাল/মোল, বিক্রিয়া তাপ নির্ণয় কর।

$$H_{2(g)}+\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$$

Solve: বিক্রিয়া তাপ $=\Delta H_{(H-H)}+\frac{1}{2}\Delta H_{(0=0)}-2\Delta H_{(0-H)}=104+\frac{1}{2}\times 118-2\times 111=-59$ কিলোক্যাল/মোল

24. (a) নিম্নলিখিত যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ।

i) ন্যাট্রোন **Solve:** $Na_2CO_3.H_2O$

ii) বোরাক্স /সোহাগা **Solve:** $Na_2B_4O_7.10H_2O$ (সোডিয়াম পাইরোবোরেট ডেকাহাইড্রেট)

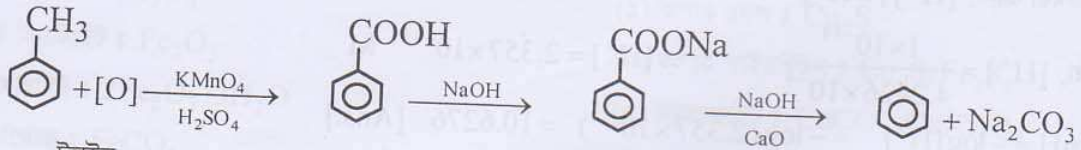
iii) কানালাইট **Solve:** $KCl.MgCl_2.6H_2O$

iv) ডলোমাইট **Solve:** $CaCO_3.MgCO_3$

v) অ্যাসবেস্টস **Solve:** $Mg_3Ca(SiO_3)_4$

(b) সংক্ষিপ্ত পথে কিভাবে টলুইনকে বেনজিনে রূপান্তর করা যায়?

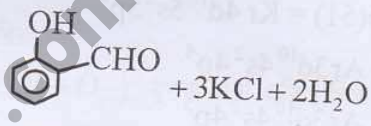
Solve:



টলুইন বেনজিন

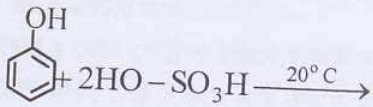
25. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর।

(i) $C_6H_5OH + CHCl_3 + 3KOH \xrightarrow{60^\circ C}$ **Solve:**

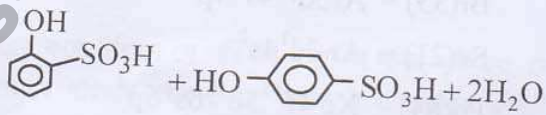


$+ 3KCl + 2H_2O$

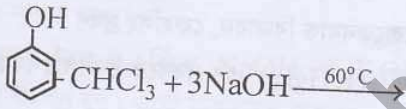
(ii) 2



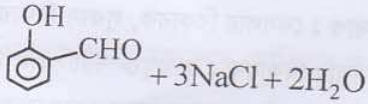
Solve:



(iii)



Solve:



$+ 3NaCl + 2H_2O$

(iv) $CH_3-\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}H-OH + [O] \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7}$ **Solve:** $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}=O + H_2O$

(v) $RNH_2 + HNO_2 \rightarrow$ **Solve:** $R-OH + N_2 + H_2O$

26. (a) 700 K তাপমাত্রায় ও 20 atm চাপে $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ বিক্রিয়াটির সাম্যাবস্থায় 21% N_2 ও 16% NH_3 থাকে। বিক্রিয়াটির K_P ও K_C নির্ণয় কর।

Solve: $N_2 = 21\%,\ NH_3 = 16\%,\ H_2 = 100-(16+21) = 63\%$

$\therefore P_{H_2} = \frac{63}{100} \times 20 = 12.6\,atm,\ P_{NH_3} = \frac{16}{100} \times 20 = 3.2\,atm$ [কেননা আংশিক চাপ = মোল ভগ্নাংশ × মোট চাপ]

$P_{N_2} = \frac{21}{100} \times 20 = 4.2\,atm$

$\therefore K_P = \frac{(P_{NH_3})^2}{P_{N_2} \times (P_{H_2})^3} = \frac{3.2^2}{4.2 \times 12.6^3} = 1.2 \times 10^{-3}\,atm^{-2}$ [Ans.]

$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$

$\therefore K_C = \frac{K_P}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{1.2 \times 10^{-3}}{(0.0821 \times 700)^{-2}}$ $[\because \Delta n = 2-1-3 = -2]$

$= 3.9634\ L^2 mol^{-2}$

BDNiyog.Com-30

(b) 0.01M NH_4OH ($K_b = 1.8\times10^{-5}$) দ্রবনের pH গননা কর।

Solve: $NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$c(1-\alpha) \qquad \alpha c \qquad \alpha c$

$K_b = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha} \approx \alpha^2 c \;\; [\because 1 >> \alpha] \;\; \therefore \alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c}} = \sqrt{\frac{1.8\times10^{-5}}{0.01}} = 4.2426\times10^{-2}$

সুতরাং $[OH^-] = \alpha c = 4.2426\times10^{-2}\times0.01 = 4.2426\times10^{-4}$ M

আমরা জানি, $[H^+][OH^-] = 1\times10^{-14}$

বা, $[H^+] = \frac{1\times10^{-14}}{4.2426\times10^{-4}} \qquad \therefore [H^+] = 2.357\times10^{-11}$ M

$pH = -\log[H^+] = -\log(2.357\times10^{-11}) = 10.6276$ [Ans.]

27. (a) **পাশে লিখিত মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ** : Sb, Se, Br, Sc, Po

Solve: $Sb(51) = Kr\,4d^{10}5s^2 5p^3$

$Se(34) = Ar 3d^{10}4s^2 4p^4$

$Br(35) = Ar 3d^{10}4s^2 4p^5$

$Sc(21) = Ar\ 3d^1 4s^2$

$Po(84) = Xe\ 4f^{14}5d^{10}6s^2 6p^4$

(b) **সংজ্ঞা দাও ঃ** নেসলার বিকারক, লুকাস বিকারক, টলেন বিকারক, রোজেনমান্ড বিজারন, ফেহলিং দ্রবণ।

Solve: **নেসলার বিকারক ঃ** ক্ষারযুক্ত পটাসিয়াম মারকিউরিক আয়োডাইট ($KHgI_3$) এর দ্রবণকে নেসলার বিকারক বলে। এটি অ্যামোনিয়া ও অ্যামোনিয়ামমূলক সনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।

লুকাস বিকারক ঃ গাঢ় HCl এসিডে দ্রবীভূত অনার্দ্র জিংক ক্লোরাইডের দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলে।

টলেন বিকারক ঃ সমআয়তন 10% $AgNO_3$ এবং 10% NaOH দ্রবণ মিশ্রিত করলে অধঃক্ষেপ পড়ে যা অতিরিক্ত NH_4OH-এ দ্রবণীয়। অ্যামোনিয়া দ্রবণ মিশ্রিত সিলভার নাইট্রেটের এ বর্ণহীন দ্রবণকে টলেন বিকারক বলে। এতে $[Ag(NH_3)_2]^+$ আয়ন থাকে।

রোজেনমান্ড বিজারণ ঃ প্যালাডিয়াম যুক্ত $BaSO_4$ এর উপস্থিতিতে অ্যাসাইল ক্লোরাইড, H_2 দ্বারা নিয়ন্ত্রিতভাবে বিজারিত হয়ে অ্যালডিহাইড উৎপন্ন করে। এই বিজারণকে রোজেনমান্ড বিজারণ বলে।

ফেলিং দ্রবণ ঃ কপার সালফেট ও NaOH মিশ্রিত সোডিয়াম পটাসিয়াম টারটারেট বা রোচিলি লবণের সমআয়তন দ্রবণের মিশ্রণকে ফেলিং দ্রবণ বলে।

28. **নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন কর।**

(i) $Ca(OH)_2 + Cl_2 \xrightarrow{40^\circ C}$ **Solve:** $Ca(OCl)Cl + H_2O$

(ii) $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow$ **Solve:** $3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

(iii) $Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow$ **Solve:** $Na_2SiO_3 + CO_2$

(iv) $2NaOH + Cl_2 \xrightarrow{25^\circ C}$ **Solve:** $NaCl + NaClO + H_2O$

29. (a) বায়োপলিমার কি? বায়োপলিমারের প্রকারভেদগুলি উল্লেখ কর।

Solve: প্রাণী ও উদ্ভিদদেহে উপস্থিত জৈব প্রাকৃতিক পলিমারসমূহকে বায়োপলিমার বলে। বায়োপলিমারগুলো তিন প্রকার ঃ

(১) পলিস্যাকারাইড ঃ স্টার্চ, সেলুলোজ প্রভৃতি

(২) প্রোটিন ঃ α-অ্যামাইনো অ্যাসিডের পলিমার

(৩) নিউক্লিক এসিড ঃ DNA, RNA

www.bdniyog.com

(b) DNA কি? DNA এর কাজ কি?

Solve: DNA হল ডিঅক্সিরাইবোনিউক্লিক এসিড।

DNA এর কাজ-

(১) বংশগতির ধারা সংরক্ষণ

(২) প্রজাতির বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ

(৩) কোষের ক্রোমোজোম গঠন

30. (a) লোহা ও তামার আকরিকগুলির নাম লিখ।

Solve: লোহার আকরিক ঃ

(১) ম্যাগনেটাইট ঃ Fe_3O_4

(২) রেড হিমাটাইট ঃ Fe_2O_3

(৩) লিমোনাইট ঃ $2Fe_2O_3.3H_2O$

(৪) স্প্যাথোজ ঃ $FeCO_3$

(৫) আয়রন পাইরাইটস ঃ FeS_2

তামার আকরিক ঃ

(১) কপার গ্ল্যান্স ঃ Cu_2S

(২) কপার পাইরাইটস ঃ $Cu_2S.Fe_2S_3$

(৩) ম্যালাকাইট ঃ $CuCO_3.Cu(OH)_2$

(b) **ব্যাখ্যা কর ঃ** এস্টার, অকটেন নাম্বার, সাবানায়ন ডিটারজেন্ট, ইউরিয়া।

Solve: **এস্টার ঃ** কার্বক্সিলিক এসিডের $-OH$ মূলকটি অ্যালকক্সি $(R-O-)$ মূলক দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে যে জৈব যৌগ উৎপন্ন হয় তাকে এস্টার বলে।

অকটেন নাম্বার ঃ কোন পেট্রোল ইঞ্জিনে জ্বালানিরূপে গ্যাসোলিন ব্যবহারের ফলে ইঞ্জিনে যে পরিমাণ ধাক্কা বা নকিং সৃষ্টি হয়, সেই একই পরিমাণ নকিং সেই ইঞ্জিনে সৃষ্টি করতে ব্যবহৃত iso-অকটেনের যে পরিমাণ দরকার হয়, তাকে ঐ গ্যাসোলিন জ্বালানীর অকটেন নাম্বার বলে।

সাবানায়ন ঃ তৈল ও চর্বিকে NaOH বা KOH দ্রবণ দ্বারা আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে যথাক্রমে সোডিয়াম ও পটাসিয়াম সাবান ও গ্লিসারিন উৎপন্ন হয়। একে সাবানায়ন বলে।

ডিটারজেন্ট ঃ দীর্ঘ কার্বন শিকলযুক্ত অ্যালকাইল হাইড্রোজেন সালফেট এর সোডিয়াম লবণকে অথবা অ্যালকাইল বেনজিন সালফোনিক এসিডের সোডিয়াম লবণকে ডিটারজেন্ট বলে।

ইউরিয়া ঃ ইউরিয়া হচ্ছে কার্বনিক এসিডের ডাইঅ্যামাইড বা কার্বামাইড। এর সংকেত $H_2N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$

English (Written)

(a) ***Translate the following sentences into English.***

(i) তিনি বরং ক্ষতি স্বীকার করবেন, তথাপি কাউকে ঠকাবেন না।

Ans: He will better accept loss, but not cheat anyone.

(ii) সকলকে সমভাবে প্রশংসা করতে গেলে কাওকেই প্রশংসা করা হয় না।

Ans: None is actually praised when everyone is praised equally.

(iii) যারা দুর্নীতি পরায়ন তারা শেষ পর্যন্ত ধরা পড়ে।

Ans: The corrupted persons are caught in the end.

Translate the following sentences into Bengali.

(i) The love of mother is never exhausted.

Ans: মায়ের ভালবাসা কখনো নিঃশেষিত হয় না।

(ii) The real heroes are those whom the world knows not of.

Ans: তারাই প্রকৃত বীর যাদের কথা পৃথিবী জানে না।

(iii) We should respect our teachers, shouldn't we?

Ans: শিক্ষকদেরকে আমাদের সম্মান করা উচিত। তাই নয় কি?

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-32

32. *(a)* ***Convert the following sentences as directed.***

(i) Allah can alone assist us. (Make it negative)

Ans: None but Allah can asist us.

(ii) How beautiful the garden is! (Make it negative)

Ans: The garden is very beautiful.

(iii) Because of cold, the boy did not go to school. (Make it compound)

Ans: It was cold and the boy did not go to school.

(b) ***Make sentences with the followins.***

(i) A white lie : What he told about his profession was nothing but a white lie.

(ii) Nick of time : The revolution came in the nick of time.

(iii) Look for : Sakib is looking for his life partner.

33. *(a)* ***Fill up the blanks with appropriate words.***

(i) He will do this _____ he is stepped by you. **Ans:** because

(ii) The committee consists _____ ten members. **Ans:** of

(iii) He is loyal _____ his master. **Ans:** to

(b) ***Rewrite the following sentences with correct form of verbs.***

(i) The quality of the oranges (to be) not good.

Ans: The quality of the oranges is not good.

(ii) I have resigned and a new man (appoint).

Ans: I have resigned and a new man is appointed.

(iii) I (to finish) long before you get back.

Ans: I shall finish long before you get back.

34. *(a)* ***Change the voice of the following.***

(i) What do you know?

Ans: What is known to you?

(ii) The criminals have been punished by him.

Ans: He has punished the criminals.

(iii) Promise should be kept.

Ans: One should keep one's promise.

(b) ***Change the narration of the following :***

(i) "Yes, Sir," he replied, "I have done my duty"

Ans: Addressing as sir, he replied affirmatively and said that he had done his duty.

(ii) The man said, "How fine the bird is!"

Ans: The man exclaimed in wonder that it was a very fine bird.

(iii) The boys shouted in joy that they had won the game.

Ans: The boys shouted, "Hurrah! We have won the game!"

(c) ***Correct the following sentences :***

(i) Father asked me to finish up with the girl.

Ans: Father ordered me to finish up with the girl.

(ii) The children gloried with the nice dish.

Ans: The children enjoyed with the nice dish.

(iii) Evil news run fast.

Ans: Ill news run fast.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-33

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

A reason why people at school read books is to please their teacher. The teacher has said that this, that, or the other is a good book, and that it is a sign of good taste to enjoy it. So a number of boys and girls anxious to please their teacher get the book and read it. Two or three of them may genuinely like it for its own sake, and be grateful to the teacher for putting it in their way. But many will not honestly like it, or will persuade themselves that they like it. And that does a great deal of harm. The people who can not like the book run the risk of two things happening to them; either they are put of the idea of the book or they get a guilty conscience about the whole thing, they feel that they do not like what they ought to like and that therefore, there is something wrong with them.

Questions :-

(a) Why do students read book at school?

Ans: Most students read book to please their teacher and the other read it for its own sake.

(b) How does a teacher induce a student to read book?

Ans: A teacher induce a student to read a book by saying that it is a good book.

(c) Do all students like the books they read on their teacher's advice?

Ans: No, most students actually do not like books they read on their teacher's advice.

(d) Why may some of the students be-grateful to the teacher?

Ans: Some students genuinely like reading books according to their teacher's advice and thus be greatful to the teacher.

MCQ

$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x}{1+x}\right)^x = ?$ [Ans: c]

(a) $-\infty$ (b) -1 (c) e^{-1} (d) e (e) 1

Solve: $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x}{1+x}\right)^x = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{1}{\frac{1+x}{x}}\right)^x = \lim_{x\to\infty}\left(\frac{1}{1+\frac{1}{x}}\right)^x = \frac{1}{e}$

যদি $\int\frac{dx}{a+b\cos x} = \frac{1}{\sqrt{a^2-b^2}}\cos^{-1}\frac{b+a\cos x}{a+b\cos x}$ হয়, $\int_0^{\pi}\frac{dx}{a+b\cos x}$ এর মান হবে- [Ans: e]

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

Solve: $\int_0^{\pi}\frac{dx}{a+b\cos x} = \int_0^{\pi}\frac{dx}{a+b.\frac{1-\tan^2\frac{x}{2}}{1+\tan^2\frac{x}{2}}} = \int_0^{\pi}\frac{\sec^2\frac{x}{2}}{(a+b)+(a-b)\tan^2\frac{x}{2}}dx$

$= \int\frac{2d\left(\tan\frac{x}{2}\right)}{(a-b)\left(\left(\sqrt{\frac{a+b}{a-b}}\right)^2+\tan^2\frac{x}{2}\right)} = 2.\frac{1}{\sqrt{a^2-b^2}}\left[\tan^{-1}\tan\frac{x}{2}\right]_0^{\pi} = \frac{\pi}{\sqrt{a^2-b^2}}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-34

03.* $A=\{1, 2, 5\}, B=\{1, 3, 4\}, C=\{3, 5, 7\}$ হলে $(A\cap B)\cup(A\cap C)$ মান কোনটি? [Ans:c]

(a) $\{1, 2, 3, 5\}$ (b) $\{1, 3, 5\}$ (c) $\{1, 5\}$ (d) $\{5, 1\}$ (e) $\{1, 2, 5\}$

Solve: $A\cap B=\{1\}, A\cap C=\{5\}$ $\therefore (A\cap B)\cup(A\cap C)=\{1, 5\}$

04. যদি $x\sin y+y\cos x=\pi$ হয়, $y_n(0)$ এর মান হবে- [Ans:e]

(a) π (b) $-\pi$ (c) 1 (d) 0 (e) None

Solve: $x\sin y+y\cos x=\pi$ when, $x=0,\ y=\pi$

$$y_1=\frac{y\sin x-\sin y}{x\cos y+\cos x} \text{ when, } x=0,\ y_1=-\pi$$

$$y_2=\frac{(x\cos y+\cos x)(y\cos x+\sin x.y_1-\cos y.y_1)-(y\sin x-\sin y)(\cos y-x\sin y.y_1-\sin x)}{(x\cos y+\cos x)^2}$$

When, $x=0, y_2=\pi$ as the order, $y_n(0)=(-1)^n\pi$

05. $2\hat{i}+\lambda\hat{j}+\hat{k}$ এবং $\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k}$ ভেক্টর দুইটি পরস্পর লম্ব হলে λ এর মান কোনটি? [Ans: c]

(a) $3/2$ (b) $2/3$ (c) $5/2$ (d) $2/5$ (e) $5/3$

Solve: $(2\hat{i}+\lambda\hat{j}+\hat{k}).(\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k})=0 \Rightarrow 2-2\lambda+3=0 \therefore \lambda=\frac{5}{2}$

06. যদি $x^py^q=(x+y)^{p+q}$ হয় তাহলে dy/dx এর মান কোনটি? [Ans: b]

(a) x/y (b) y/x (c) y^2/x (d) y/x^2 (e) xy

Solve: $x^py^q=(x+y)^{p+q} \Rightarrow \ln x^p+\ln y^q=(p+q)\ln(x+y)$

$\Rightarrow p\ln x+q\ln y=(p+q)\ln(x+y)$

$$\Rightarrow \frac{p}{x}+\frac{q}{y}.\frac{dy}{dx}=\frac{p+q}{x+y}.\left(1+\frac{dy}{dx}\right) \Rightarrow \frac{dy}{dx}\left(\frac{q}{y}-\frac{p+q}{x+y}\right)=\frac{p+q}{x+y}-\frac{p}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx}.\frac{qx+qy-py-qy}{y(x+y)}=\frac{px+qx-px-py}{x(x+y)} \Rightarrow \frac{dy}{dx}.\frac{qx-py}{y}=\frac{qx-py}{x} \quad \therefore \frac{dy}{dx}=\frac{y}{x}$$

07. $1+\sqrt{3}i$ এর মডুলাস ও আর্গুমেন্ট এর মান কত? [Ans: a]

(a) $2\ \&\ \pi/3$ (b) $3\ \&\ \pi/2$ (c) $2\ \&\ \pi/2$ (d) $3\ \&\ \pi/3$ (e) $1\ \&\ \pi$

Solve: $r=\sqrt{1^2+3}=2;\ \tan\theta=\frac{\sqrt{3}}{1} \quad \therefore \theta=\tan^{-1}\sqrt{3}=\frac{\pi}{3}$

08. $\sqrt[4]{-16}=?$ [Ans: d]

(a) $\sqrt{2}$ (b) $\pm(\sqrt{3}\pm i)$ (c) $\pm\frac{3}{\sqrt{2}}(1\pm i)$ (d) $\pm\sqrt{2}(1\pm i)$ (e) $\frac{1}{3}$

Solve: $\sqrt[4]{-16}=\sqrt[4]{16i^2}=\sqrt{\pm 4i}=2\sqrt{\pm i}=2\sqrt{\frac{1}{2}.(\pm 2i)}=2\sqrt{\frac{1}{2}(1\pm i)^2}=\pm 2.\frac{1}{\sqrt{2}}(1\pm i)$

$=\pm\sqrt{2}(1\pm i)$

09.* $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2.4}+\frac{1}{2.4.6}+.....\infty=?$ [Ans: c]

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

Solve: $1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2.4}+\frac{1}{2.4.6}+..... =1+\frac{1}{1!}.\frac{1}{2}+\frac{1}{2!}.\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3!}.\frac{1}{2^3}+..... =e^{\frac{1}{2}}=\sqrt{e}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-35

10. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & -1 \\ -1 & z \\ y & -3 \end{bmatrix}$ । x, y এবং z এর মান হবে- [Ans: b]

(a) 1, 2, 3 (b) 3, 4, 3 (c) 3, −3, 4 (d) −1, 2, 3 (e) None

Solve: $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$

11. "PERMUTATION" শব্দটির বর্ণগুলির কোন স্বরবর্ণের অবস্থান পরিবর্তন না করে কত রকমে পুনর্বিন্যাস করা যেতে পারে?

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

Solve: ব্যঞ্জনবর্ণ 6 টি, 2 টি T $\therefore \frac{6!}{2!} - 1 = 359$ উপায়ে। [Ans: a]

12. 7 টি ব্যঞ্জণবর্ণ ও 3 টি স্বরবর্ণ হলে কয়টি শব্দ গঠন করা যাবে যেখানে 3 টি ব্যঞ্জণবর্ণ ও 2 টি স্বরবর্ণ থাকে। [Ans: d]

(a) 120 (b) 25200 (c) 4200 (d) None (e) 25000

Solve: সমাবেশ সংখ্যা $= {}^7C_3 \times {}^3C_2 = 105$ $\therefore$ শব্দ সংখ্যা $= 105 \times 5! = 12600$

13. $\left(2x^2 + \frac{p}{x^3}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এবং x^{15} এর সহগ দুইটি পরস্পর সমান হলে p এর ধনাত্মক মান বের কর।

(a) 1/3 (b) 3 (c) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (d) $\sqrt{3}$ (e) None

Solve: $T_{r+1} = {}^{10}C_r (2x^2)^{10-r} \left(\frac{P}{x^3}\right)^r = {}^{10}C_r P^r . 2^{10-r} x^{20-2r-3r} = {}^{10}C_r 2^{10-r} P^r x^{20-5r}$

$20 - 5r = 5 \therefore r = 3 \therefore T_{3+1} = {}^{10}C_3 2^7 P^3 x^5$ [Ans: c]

$20 - 5r = 15 \therefore r = 1 \therefore T_{1+1} = {}^{10}C_1 2^9 P x^{15} \therefore {}^{10}C_3 2^7 P^3 = {}^{10}C_1 2^9 P \Rightarrow P^2 = \frac{1}{3} \therefore P = \frac{1}{\sqrt{3}}$

14. $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$ বক্ররেখার যে সব বিন্দুতে স্পর্শক x-অক্ষের সমান্তরাল তাদের ভুজের মান হলো-

(a) x = 0 and 0 (b) x = 1 and −1 (c) x = 1 and −3 (d) x = −1 and 3 (e) x = −1 and −1

Solve: $\frac{dy}{dx} = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \quad \therefore x = 3, -1$ [Ans: d]

15. $\frac{\cos 27^\circ - \cos 63^\circ}{\cos 27^\circ + \cos 63^\circ} = ?$ [Ans: b]

(a) $\sin 18^\circ$ (b) $\tan 18^\circ$ (c) $\cos 18^\circ$ (d) $\tan 15^\circ$ (e) $\cot 15^\circ$

Solve: $\frac{\cos 27^\circ - \sin 27^\circ}{\cos 27^\circ + \sin 27^\circ} = \frac{1 - \tan 27^\circ}{1 + \tan 27^\circ} = \text{tn}(45^\circ - 27^\circ) = \tan 18^\circ$

16. একটি বুলেট কোন দেওয়ালের মধ্যে 2 inch ঢোকার পর বেগ অর্ধেক হয়। বুলেটটির বেগ শূন্য হবার পূর্বে বুলেটটি দেওয়ালের মধ্যে আর কতদূর ঢুকবে?

(a) 5/3 inch (b) 3/5 inch (c) 2/5 inch (d) 5/2 inch (e) 2/3 inch

Solve: $x = \frac{S}{3} = \frac{2}{3}$ inch [Ans: e]

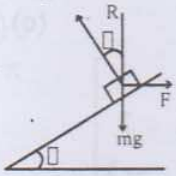
www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-36

17. অনুভূমিকের সাথে θ কোন হেলানো একটি মসৃন তলে অবস্থিত m ভরের একটি ছোট বস্তু P এর উপর $\overline{F}$ পরিমাণ আনুভূমিক বল প্রয়োগ করা হলে $\overline{F}$ বলটি P বস্তুটিকে কেবলমাত্র সাম্যবস্থায় রাখতে সমর্থ হয়। তাহলে $\overline{F}$ এর মান হলো-

(a) $mg\cos^2\theta$ (b) $mg\sin^2\theta$ (c) $mg\cos\theta$ (d) $mg\tan\theta$ (e) $mg\sin\theta$

Solve: $\dfrac{F}{\sin(180°-\theta)} = \dfrac{mg}{\sin(90°+\theta)}$ [Ans: d]



$\Rightarrow \dfrac{F}{\sin\theta} = \dfrac{mg}{\cos\theta}$ $\therefore F = mg\tan\theta$

18. 154 বর্গ একক ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট বৃত্তের ব্যাসদ্বয় $2x-3y=5$ এবং $3x-4y=7$ হলে বৃত্তের সমীকরণ হবে-

(a) $x^2+y^2+2x-2y=62$ (b) $x^2+y^2+2x-2y=47$ (c) $x^2+y^2-2x+2y=47$

(d) $x^2+y^2-2x+2y=62$ (e) None

Solve: $2x-3y=5,\ 3x-4y=7$

সমাধান করে পাই, বৃত্তের কেন্দ্র $(1,-1)$ [Ans: c]

$\pi r^2 = 154$ $\therefore r=7$ $\therefore$ বৃত্তের সমীকরণ $(x-1)^2+(y+1)^2=49$ $\therefore x^2+y^2-2x+2y-47=0$

19. OA এবং OB মূলবিন্দু হতে $x^2+y^2+2gx+2fy+c=0$ বৃত্তে স্পর্শক এবং C কেন্দ্র হলে OABC চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল হবে- [Ans: b]

(a) $\frac{1}{2}\sqrt{g^2+f^2-c}$ (b) $\sqrt{c(g^2+f^2-c)}$ (c) $\sqrt{(g^2+f^2-c)}$

(d) $\dfrac{\sqrt{g^2+f^2-c}}{c}$ (e) None

Solve: $\square OABC = \Delta$ ক্ষেত্র $OAC + \Delta$ ক্ষেত্র OBC

$(x+g)^2+(y+f)^2 = g^2+f^2-c$

$AC = \sqrt{g^2+f^2-c}$

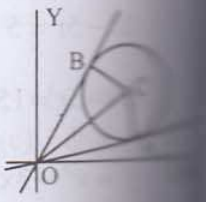
$OA = \sqrt{OC^2-AC^2}$

$= \sqrt{g^2+f^2-g^2-f^2+c} = \sqrt{c}$

$\Delta OAC = \frac{1}{2}.OA.AC$

$= \frac{1}{2}\sqrt{c}.\sqrt{g^2+f^2-c} = \frac{1}{2}\sqrt{c(g^2+f^2-c)}$

$= \Delta OBC$ $\therefore \square OABC = \sqrt{c(g^2+f^2-c)}$



20. একটি ত্রিভূজের বাহুগুলো যথাক্রমে 5, 12 এবং 13 cm হলে ত্রিভূজটি হবে- [Ans: c]

(a) স্থূলকোণী (Obtuse angled) (b) সূক্ষকোণী (Acute angled)

(c) সমকোণী (Right angled) (d) None (e) 60°-কোণী (60° angled)

Solve: $13^2 = 12^2+5^2$ $\therefore$ ত্রিভুজটি সমকোণী।

21. একটি ট্রেন 22.5 m/sec গতিবেগ নিয়ে যাত্রা করে 10 sec-এ 325 m গেল। এর ত্বরণ কত? [Ans: a]

(a) $2\ m/sec^2$ (b) $3\ m/sec^2$ (c) $4\ m/sec^2$ (d) $2.5\ m/sec^2$ (e) $1.5\ m/sec^2$

Solve: $S = ut + \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 325 = 22.5\times10 + \frac{1}{2}a\times10^2$ $\therefore a = 2\,ms^{-2}$

22. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G এর মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [Ans: b]

(a) $LM^{-1}T^{-2}$ (b) $L^3M^{-1}T^{-2}$ (c) $L^{-1}M^3T^{-2}$ (d) $L^2M^{-2}T^{-2}$ (e) $LM^{-2}T^{-2}$

Solve: $G = \dfrac{Fd^2}{m_1m_2} = \dfrac{MLT^{-2}.L^2}{M^2} = L^3M^{-1}T^{-2}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-37

23. 25 kg কেজি ভরের কোন বস্তুকে 40 m উঁচুতে খাড়াভাবে তুললে বস্তুটির স্থিতি শক্তি কত হবে? [Ans: d]

(a) 98.10 J (b) 98.10 ergs (c) 9810 egrs (d) 9810 J (e) 9810 eV

Solve: $E_P = mgh = 25 \times 9.81 \times 40 = 9810\,J$

24. একটি সুরশলাকা 2.5 m দীর্ঘ তরঙ্গ-দৈর্ঘ্য তৈরী করতে পারে। যদি ঐ তরঙ্গের বেগ 340 m/sec হয়, তবে সুরশলাকার কম্পাঙ্ক কত? [Ans: d]

(a) 316 Hz (b) 613 Hz (c) 631 Hz (d) 136 Hz (e) 163 Hz

Solve: $V = f\lambda \Rightarrow 340 = f \times 2.5 \quad \therefore f = 136\,Hz$

25. বায়ুতে 1C এর দুইটি আধান পরস্পর থেকে 1 km ব্যবধানে অবস্থিত হলে এদের মধ্যে বল কত হবে? [Ans: b]

(a) $9\times10^3\,Nm^2C^{-2}$ (b) $9\times10^3\,N$ (c) $9\times10^4\,N$ (d) $9\times10^9\,N$ (e) $9\times10^{-3}\,N$

Solve: $F = 9\times10^9 \times \frac{1\times1}{(1\times10^3)^2} = 9\times10^3\,N$

26. হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তি কত? [Ans: a]

(a) −13.6 eV (b) −13.6 J (c) −13.6 N (d) −13.6 ergs (e) −13.6 dynes

Solve: $E = KE + PE = \frac{Ze^2}{8\pi\epsilon_0 r_n} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} = -\frac{Ze^2}{8\pi\epsilon_0 r_n}J = -\frac{Ze}{8\pi\epsilon_0 r_n}eV = -13.6\,eV$

27. দর্শনানুভূতির স্থায়িত্বকাল নীচের কোনটি সঠিক? [Ans: d]

(a) 10^{-1} m−sec (b) $10^{-1}\mu$−sec (c) 10^{-1}n−sec (d) 10^{-1} sec (e) 10^{-2} sec

28. 40 kg ও 60 kg ভরের দুইটি বস্তু যথাক্রমে 10 m/sec ও 5 m/sec বেগে পরস্পর বিপরীত দিক থেকে আসার সময় একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তুদ্বয় একত্রে যুক্ত হয়ে কত বেগে চলবে? [Ans: c]

(a) 2 m/sec (b) 1.5 m/sec (c) 1.0 m/sec (d) 2.5 m/sec (e) None

Solve: $40\times10 + 60\times(-5) = (40+60)\times V \quad \therefore V = \frac{400-300}{100} = 1\,ms^{-1}$

29. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোনের মান কত হলে কাজের মান শুন্য হবে? [Ans: b]

(a) 0 (b) 90° (c) 180° (d) 360° (e) 60°

30. 20 m/sec বেগে গতিশীল একটি ট্রেনের বেগ প্রতি সেকেন্ডে 3 m/sec হারে হ্রাস পায়। থেমে যাওয়ার আগে ট্রেনটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে? [Ans: b]

(a) 67.67 m (b) 66.67 m (c) None (d) 67.66 m (e) 76.67 m

Solve: $v^2 = u^2 + 2as \Rightarrow 0^2 = 20^2 + 2\times(-3)\times s \quad \therefore s = 66.67\,m$

31. তড়িৎবাহী লম্বা সোজা তারের ক্ষেত্রে চৌম্বকক্ষেত্রের সমীকরণ নীচের কোনটি? [Ans: a]

(a) $B = \frac{\mu_o I}{2\pi a}$ (b) $B = \frac{\mu_o I}{4\pi a}$ (c) $B = \frac{2\mu_o I}{\pi a}$ (d) $B = \frac{4\mu_o I}{\pi a}$ (e) $B = \frac{\mu_o I}{\pi a}$

32. একটি বৈদ্যুতিক হিটার 220 volt সরবরাহ লাইন থেকে 2 amps প্রবাহ গ্রহণ করে। হিটারটি 400 ঘন্টা ব্যবহার করলে কত kWh ব্যয় হবে? [Ans: b]

(a) 276 kWh (b) 176 kWh (c) 17600 Wh (d) None (e) 376 kWh

Solve: $P = \frac{VIt}{1000} = \frac{220\times2\times400}{1000} = 176\,kwh$

33. একটি অবতল দর্পণের বক্রতার ব্যাসার্ধ 48 cm। দর্পণটি হতে 24 cm দূরে একটি বস্তু রাখা হল। প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় কর।

(a) None (b) 0 (c) 36 cm (d) 18 cm (e) ∞

Solve: $\frac{2}{r} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{2}{48} = \frac{1}{v} + \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{1}{v} = 0 \quad \therefore v = \infty$ [Ans: e]

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-38

34. একটি পুকুর 1m গভীর। পানির প্রতিসরাঙ্ক 4/3 হলে, পুকুরের আপাত গভীরতা কত? [Ans: b]

(a) 0.517 m (b) 0.751 m (c) 0.671 m (d) 0.715 m (e) None

Solve: $\mu = \frac{u}{v}$ $\therefore v = \frac{u}{\mu} = \frac{1}{\frac{4}{3}} = 0.75$ m

35. একটি অজানা রোধের সঙ্গে একটি 3 ohm রোধ সমান্তরালে যুক্ত করা হলো। বর্তনীর তুল্য রোধ কত হবে? [Ans: b]

(a) 3 ohm এর বেশী (b) 3 ohm এর কম (c) 3 ohm এর সমান

(d) অজানা রোধের সমান (e) কোনটিই নয়

36. বায়ুর আপেক্ষিক আদতা কম হলে বাস্পায়ন- [Ans: a]

(a) তাড়াতাড়ি হবে (b) ধীরে হবে (c) একই থাকবে (d) কোনটিই নহে (e) গরম হবে

37. ভূপৃষ্ঠে একজন লোক 3m লাফাতে পারে। চন্দ্রপৃষ্ঠে কত উচুতে লাফাতে পারবে? [Ans: d]

(a) 3 m (b) 6 m (c) 9 m (d) 18 m (e) None

38.* একটি ট্রান্সফর্মারের মুখ্য কুন্ডলীর পাক সংখ্যা পূর্বের দ্বিগুণ করা হলে গৌণ কুন্ডলীর বিভব পার্থক্য- [Ans: c]

(a) অপরিবর্তীত থাকবে (b) দ্বিগুন হবে (c) অর্ধেক হবে (d) চতুর্গুন হবে (e) কোনটিই নয়

Solve: $\frac{E_P}{E_S} = \frac{N_P}{N_S}$ $\therefore E_S = \frac{N_S}{N_P} \times E_P$

$\therefore$ পাক সংখ্যা দ্বিগুণ করা হলে বিভব পার্থক্য অর্ধেক হবে।

39. শ্রোতা যদি উৎসের দিকে শব্দের বেগে অগ্রসর হয় তাহলে শ্রুত শব্দের কম্পাঙ্ক - [Ans: a]

(a) ২ গুণ (b) ৪ গুণ (c) অর্ধেক (d) একই থাকবে (e) কোনটিই নয়

Solve: $f' = \frac{v+u}{v} f = \frac{v+v}{v} f = 2f[u = v]$

40. কুমিল্লায় অবস্থিত একটি সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্য রাজশাহীতে অবস্থিত দোলকের চেয়ে 10% বেশী হলে, কোন বস্তুকে রাজশাহী থেকে কুমিল্লা নেয়া হলে তার ওজন কত হবে? [Ans: a]

(a) ১০% বেশী (b) ১০% কম (c) সমান থাকবে (d) ১০$^{১/২}$ কম (e) ১০$^{১/২}$ বেশী

Solve: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g_2}}$ $\therefore \frac{L_1}{g_1} = \frac{L_2}{g_2} \Rightarrow g_2 = \frac{L_2}{L_1} \times g_1 = \frac{L_1 + 10\% \times L_1}{L_1} \times g_1 = \frac{11}{10} g_1 = g_1 + \frac{g_1}{10}$

41. 100^oC তাপমাত্রায় ও 1.0526 atm চাপে CO_2 গ্যাসের ঘনত্ব নির্ণয় কর। [Ans: d]

(a) 3.523 g/L (b) 4.632 g/L (c) 9.624 g/L (d) 1.512 g/L (e) 2.568 g/L

Solve: $d = \frac{PM}{RT} = \frac{1.0526 \times 44}{0.0821 \times 373} = 1.512$ g/L

42. ব্রোমিন এর ইলেকট্রনিক গঠন: [Ans: d]

(a) $2s^2 2p^3$ (b) $3s^2 3p^5$ (c) $3d^2 4s^2$ (d) $3d^{10} 4s^2 4p^5$ (e) $4d^{10} 5s^1$

43. লঘু H_2SO_4 এ এক টুকরা লোহার তার দ্রবীভূত করার পর প্রাপ্ত দ্রবণটিকে সম্পূর্নরুপে জারিত করতে 0.03 M $KMnO_4$ দ্রবণের 27.5 cm^3 লাগে। লোহার তারটির ভর কত? [Ans: e]

(a) 3.5 gm (b) 6.2 gm (c) 4.4 gm (d) 8.3 gm (e) 0.231 gm

Solve: 1 mol $KMnO_4$ $\equiv$ 5 mol $FeSO_4$ $\equiv$ 5 mol Fe

$\therefore$ 1000 cm^3 1M $KMnO_4$ দ্রবণ $\equiv 5 \times 55.85$ gFe

$\therefore$ 27.5 cm^3 0.03M $KMnO_4$ দ্রবণ $\equiv \frac{5 \times 55.85 \times 27.5 \times 0.03}{1000 \times 1} = 0.23$ g

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-39

44. পাইন আপেলে কোন এস্টার বিদ্যমান? [Ans: b]

(a) Amyl Acctate (b) Ethyl Butanoate (c)Pentyl Ethanoate (d) Ethylacetate (e) None

45. অম্ল বৃষ্টির pH এর মান কত? [Ans: d]

(a) 5.6 (b) 7.0 (c) 6.2 (d) 4.0 (e) None

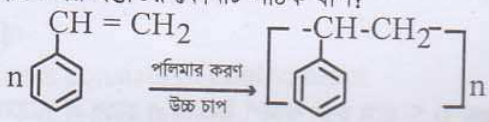
46. কোনটি ডায়াজোনিয়াম লবণ? [Ans: e]

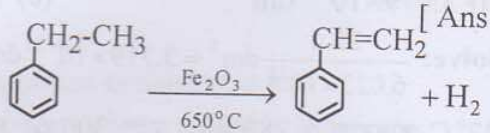
(a) $C_6H_6-N^+\equiv N-HCl$ (b) $C_6H_6-N^+\equiv Cl-NO$ (c) $C_6H_6-N^+\equiv N-NO_3^-$

(d) $C_7H_6-N^+\equiv N-SO_4^-$ (e) None

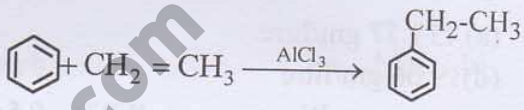
Solve: $C_6H_5-N^+\equiv N-Cl$

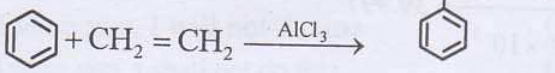
47. পলিস্টাইরিন এর প্রস্তুতির কোনটি সঠিক ধাপ? [Ans: a]

(a) 

(b) 

(c) None

(d) 

(e) 

48. কোনটি নেসলার দ্রবণ? [Ans: c]

(a) $MHgSO_4$ (b) NaHs (c) $KHgI_3$ (d) HgK_2SO_4 (e) None

49. নিচের কোন অনু বা আয়ন V -আকৃতির? [Ans: c]

(a) $BeCl_2$ (b) NH_4^+ (c) H_2O (d) pcl_5 (e) None

Solve: 2 টি lone paire electrion বিদ্যমান। এদের মধ্যকার বিকর্ষণ সর্বাধিক বলে H_2O এর আকৃতি বিকৃত হয়ে 'V' হয়।

50. লুকাস বিকারক হলো- [Ans: a]

(a) conc.HCl + Anhydrous $ZnCl_2$ (b) dil . HCl + $ZnCl_2$ (c) conc . HNO_3 + $ZnCl_2$

(d) conc . H_2SO_4 + Anhydrous $ZnCl_2$ (e) None of the above

51. নিচের কোনটিতে কার্বহাইড্রেট নাই? [Ans: c]

(a) Wheat flour (b) Cellulose (c) Wax (d) Starch (e) None

52. একটি তামার তারের মধ্যে দিয়ে 0.001 sec ধরে 0.001 mA তড়িৎ চালনা করলে কতটি ইলেকট্রন প্রবাহিত হবে?

(a) 6.24×10^9 (b) 3.52×10^8 (c) 2.56×10^{10} (d) 4.6×10^9 (e) 9.5×10^9

Solve: $Q = It = 0.001\times10^{-3}\times0.001 = 10^{-9}C$ $\therefore n = \frac{Q}{e} = \frac{10^{-9}}{1.6\times10^{-19}} = 6.25\times10^9$ [Ans: a]

53. ব্রঞ্জ মেটাল কি? [Ans: e]

(a) লোহা ও কার্বনের শংকর (b) দস্তা ও নিকেলের শংকর

(c) তামা ও পিতলের শংকর (d) দস্তা ও পিতলের শংকর

(e) দস্তা ও তামার শংকর

54. অক্টেন এর রাসায়নিক সংকেত হল - [Ans: e]

(a) C_5H_{14} (b) C_6H_4 (c) $C_{10}H_{22}$ (d) C_3H_6 (e) C_8H_{18}

55. আকরিকে লৌহ থাকে কত? [Ans: b]

(a) 80 – 100% (b) 92 – 95% (c) 70 – 80% (d) 50 – 60% (e) 75 – 100%

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-40

56. 25^oC এ $Fe/Fe^{2+}(0.3M) \| Sn^{2+}(0.1M)/Sn$ কোষের তড়িৎচালক বল (e.m.f) কোনটি? [Ans: c]

(a) 0.525 volt (b) 0.1285 volt (c) 0.2859 volt (d) 0.2755 volt (e) None

Solve: $E^o_{cell} = E^o_{cell} - \frac{RT}{nF}\ln\frac{[Fe^{2+}]}{[Sn^{2+}]}$ $E^o_{Fe/Fe^{2+}} = 0.44v$; $E^o_{sn^{2+}/sn} = -0.14v$

$= E^o_{Fe/Fe^{2+}} + E^o_{sn^{2+}/sn} - \frac{RT}{nF}\ln\frac{[Fe^{2+}]}{[sn^{2+}]} = 0.44 - 0.14 - \frac{8.316\times298}{2\times96500}\ln\frac{0.3}{0.1} = 0.2859\,volt$

57. N.T.P. তে ১টি নাইট্রোজেনের অনুর আয়তন কত?

(a) $13.719\times10^{-23}\,dm^3$ (b) $3.879\times10^{-23}\,dm^3$ (c) $3.719\times10^{-23}\,dm^3$

(d) $3.979\times10^{-23}\,dm^3$ (e) None

Solve: $\frac{22.4}{6.023\times10^{23}}\,dm^3 = 3.719\times10^{-23}\,dm^3$ [Ans: c]

58. 27^oC তাপমাত্রা ও 780 mm চাপে 300 cc গ্যাসের ওজন 0.5 গ্রাম হলে আদর্শ উষ্ণতা ও চাপে ঐ গ্যাসের ঘনত্ব কত?

(a) 119.77 gm/litre (b) 19.77 gm/litre (c)19.99gm/litre

(d)19.66 gm/litre (e) None [Ans: e]

Solve: $PV = \frac{W}{M}RT \therefore M = \frac{WRT}{PV} = \frac{0.5\times0.0821\times300}{\frac{780}{760}\times300\times10^{-3}} = 39.997$

$\therefore d = \frac{PM}{RT} = \frac{1\times39.997}{0.0821\times273} = 1.78454\ g/L$

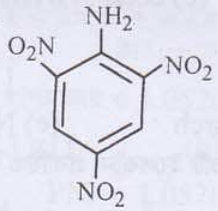
59. অ্যালামে অ্যালুমিনিয়ামের শতকরা পরিমাণ ৪০.৫১% হলে অ্যালামের সংকেত কোনটি? [Ans: e]

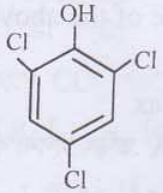
(a) $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.\,24H_2O$ (b) $Na_2SO_4.Al_3(SO_4)_2.\,16H_2O$

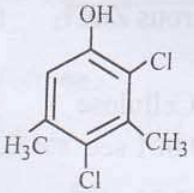
(c) $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.\,20H_2O$ (d) $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.\,16H_2O$ (e) None

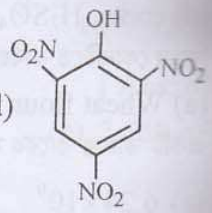
Solve: প্রদত্ত সংকেতসমূহ থেকে দেখা যায় যে, কোন ক্ষেত্রেই অ্যালুমিনিয়ামের শতকরা পরিমাণ 40.51% নয়।

60. নিম্নের কোনটি ডেটল? [Ans: c]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) None

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

ফুলটি ফুটি-ফুটি করিয়াও ফুটিল না। [Ans : c]

(a) The flower was not blooming

(b) The flower was about to bloom

(c) The flower was about to bloom but did not bloom

(d) The flower was near to bloom but had not bloom

(e) The flower was to bloom but not

62. **Select the correct answer for translation of the following sentence into Bengali.** [Ans : b]

No more, we have enough of it.

(a) না অনেক হয়েছে (b) আর না, অনেক হয়েছে (c) না, আমাদের অনেক আছে

(d) কোনক্রমেই নয়, আমরা অনেক পেয়েছি (e) না, আমরা ইহাতে প্রচুর পেয়েছি

www.bdniyog.com

Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed. [Ans : b]

He is very dull and can not understand his lesson. (Make it simple)

(a) He is very dull and he can not understand his lesson
(b) He is too dull to understand his lesson
(c) He is too dull that he can not understand his lesson
(d) He is so dull that he does not understand his lesson
(e) He is being dull that he can not understand his lesson

Choose the appropriate word to fill in the blank. [Ans : d]

My father is confined ——— it.

(a) for (b) on (c) with (d) to (e) by

Select the correct sentence with the following : [Ans : a]

Consists in-

(a) Happiness consists in contentment (b) Happiness consisted in him
(c) Happiness consists in my effort (d) Happiness is consisted in him
(e) Happiness consists in the family

Find out the correct sentence with correct form of verb. [Ans : b]

If I were you, I (not do) this.

(a) If I were you, I will not do this (b) If I were you, I would not do this
(c) If I were you, I shall not do this (d) If I were you, I will not have done this
(e) If I were you, I might not do this

Choose the correct of the following incorrect sentence. [Ans : c]

He knows to swim.

(a) He know to swimming (b) He know how to swimming (c) He knows how to swim
(d) He knows to swimming (e) He knows for swim

Select the correct change of voice of the following sentence. [Ans : d]

I know how he did it.

(a) I know how he had done it (b) I know how it was done by him
(c) It is known by me how he had done it (d) It is known to me how it was done by him
(e) It is known by me how it was done by him

Choose the correct indirect form of the following direct form of speech. [Ans : a]

He said to me, "I was running behind you"

(a) He told me that he had been running behind me (b) He said that he was running behind me
(c) He said that he was running behind you (d) He said to me that he was running behind me
(e) He told me that he was running behind me

Read the following passage carefully and then chose the right word to complete the sentence that follows:

Rockets are very expensive as it can be used only once. Applied scientists have therefore developed a reusable space craft called a space shuttle which takes off like a rocket; however, does not get destroyed as it returns to earth. It can also be used to lunch satellites into space, retrieve them from space if any repairing is required and allow around 8 scientists to carryout experiments in space.

The space shuttle does not get– [Ans : c]

(a) flattened (b) enlarged (c) ruined (d) developed (e) constructed

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-42

RUET Admission Test 2011-2012

Mathematics (Written)

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

Solve: $y = \cot^{-1}(\sqrt{1+x^2} - x)$ Let, $x = \tan\theta$ $\therefore y = \cot^{-1}(\sec x - \tan x) = \cot^{-1}\tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)$

$= \cot^{-1}\cot\left[\frac{\pi}{2} - \left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right)\right] = \frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}$ $\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2}$ (Ans.)

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

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

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

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

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

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

Solve: ধরি, $x^2 = z$

$\Rightarrow 2xdx = dz$

$\Rightarrow dx = \frac{dz}{2x}$

$\int x^3 e^z.\frac{dz}{2x}$

$= \frac{1}{2}\int ze^z dz. = \frac{1}{2}\left[z\int e^z dz - \int(\frac{dz}{dz}.\int e^z dz)dz\right]$

$= \frac{1}{2}ze^z - \frac{1}{2}e^z + c$ $= \frac{1}{2}e^z(z-1) + c$ $= \frac{1}{2}e^{x^2}(x^2-1) + c$

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

Solve: $I = \int \sin^{-1}\sqrt{\frac{x}{x+a}}dx = x\sin^{-1}\sqrt{\frac{x}{x+a}} - \int \frac{1}{\sqrt{1-\frac{x}{x+a}}}.\frac{1}{2}.\frac{\sqrt{x+a}}{\sqrt{x}}.\frac{x+a-x}{(x+a)^2}.x\,dx$

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

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

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

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

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-43

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

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

এটি একটি পর্যায়বৃত্তিক জোড় ফাংশন যার পর্যায় π। এর ক্ষেত্রে π 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, $\tan x = z$ | $x = \frac{\pi}{2}$ হলে, $z = \infty$

$\Rightarrow \sec^2 x\, dx = dz$ | $x = 0$ হলে, $z = 0$

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

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

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

Solve: $\int_0^1 \ln(x^2+1)\, dx$

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

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

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

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

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

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

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

$$= \lim_{nh\to 0} \frac{2\cos\left(x + \frac{nh}{2}\right)\sin\frac{h}{2}}{nh} = \lim_{nh\to 0} \cos\left(x + \frac{nh}{2}\right).\frac{\sin\frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}} = \lim_{nh\to 0}\cos\left(x + \frac{nh}{2}\right).\lim_{nh\to 0}\frac{\sin\frac{nh}{2}}{\frac{nh}{2}}$$

$$= \cos x.1 = \cos x$$

www.bdniyog.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Solve: $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy$

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

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

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

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

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

Solve: $\alpha+\beta = -\frac{q}{p}$

$\alpha\beta = \frac{r}{p}$

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

$$\frac{1}{\alpha^3}.\frac{1}{\beta^3} = \frac{1}{\frac{r^3}{p^3}} = \frac{p^3}{r^3}$$

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-45

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

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

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

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

$= (a+b+c)^3\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2b \\ 0 & 1 & c-a-b \end{vmatrix} = (a+b+c)^3.1 = (a+b+c)^3$ **[Proved]**

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

Solve: $v_y = v_{y_o} - gt$

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

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

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

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

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

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

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

$\therefore t = 4, -2$ (অগাহ্য)

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

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

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

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

09. (a) এক প্যাকেট কার্ড থেকে ৩টি কার্ড টেনে তোলা হল। ২টি টেক্কা পাবার সম্ভাবনা বের কর।

Solve: নির্ণেয় সম্ভাবনা $\frac{^4C_2}{^{52}C_3} = \frac{6}{22100}$

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

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-46

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 $\frac{P}{OL}+\frac{Q}{OM}=\frac{R}{ON}$।

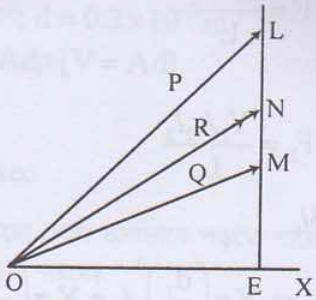
Solve: $LE \perp OX$ লম্ব আঁকি।

OX বরাবর বলগুলোর লম্বাংশ নিয়ে পাই,

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

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

$\therefore \frac{P}{OL}+\frac{Q}{OM}=\frac{R}{ON}$ (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।

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

$\Rightarrow 2x-y=15 \quad \Rightarrow y=2x-15$.....(ii)

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

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

A বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের সমীকরণ, $4x-7y-2(x+4)+y-7-35=0 \quad \Rightarrow 2x-6y-50=0$

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

B বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের সমীকরণ $8x+y-2(x+8)+(y+1)-35=0 \quad \Rightarrow 6x+2y-50=0$

$m_2=-3=B$ বিন্দুতে অংকিত স্পর্শকের ঢাল

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

Physics (Written)

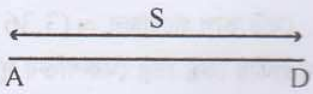
11. একটি ট্রেন স্থির অবস্থান থেকে $10\,ms^{-2}$ ত্বরণে চলতে আরম্ভ করল। একই সময়ে একটি মটর গাড়ি $100\,ms^{-1}$ সমবেগে ট্রেনের সমান্তরাল চলা শুরু করল। ট্রেন মটর গাড়িটিকে কখন পেছনে ফেলবে?

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

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

গাড়ির ক্ষেত্রে, $S=100t$.....(ii)

$\therefore 5t^2=100t \quad \therefore t=20\,sec$



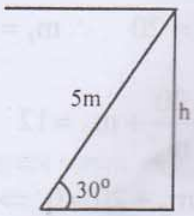
12. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5m লম্বা একটি মই আনুভূমিকের সাথে 30° কোণ করে আছে। 60 kg ভরের এক ব্যক্তি 20 kg ভরের ইট সহ 10 sec-এ ছাদে উঠলে, তার অশ্বক্ষমতা বের কর।

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

$m=60+20=80\,kg$

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

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



www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-47

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 $1.8\times10^{11}N/m^2$ ও $1.6\times10^{11}N/m^2$। এদের ব্যাসের অনুপাত নির্ণয় কর।

Solve: We know, $F=\frac{YAl}{L}$

এখন, $l_2=2.5l_1$

এখন, $F_1=\frac{Y_1A_1l_1}{L_1}$; $F_2=\frac{Y_2A_2l_2}{L_1}$

$L_1=L_2 \quad l_2=2.5l_1$

$$\therefore Y_1A_1l_1=Y_2A_2l_2 \Rightarrow Y_1\pi\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 l_1=Y_2\pi\left(\frac{d_2}{2}\right)^2 l_2 \quad \therefore \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2=\frac{Y_2l_2}{Y_1l_1}=\frac{1.6\times10^{11}\times2.5l_1}{1.8\times10^{11}\times l_1}=\frac{20}{9}$$

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

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।

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

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

$$\Rightarrow \frac{T_e}{T_m}=\sqrt{\frac{M_m}{M_e}}.\frac{R_e}{R_m} \quad \Rightarrow \frac{R_e}{R_m}=\frac{T_e}{T_m}\sqrt{\frac{M_e}{M_m}}=\frac{2}{4.5}\times\sqrt{81}=\frac{2\times9}{4.5}=4 \quad \therefore R_e:R_m=4:1$$

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

Solve: 0^oC তাপমাত্রার 10kg বরফকে 0^oC তাপমাত্রার 10kg পানিতে পরিণত হতে প্রয়োজনীয় তাপ $=ml_f$

$=10\times336000=3.36\times10^6\,J$

0^oC তাপমাত্রার 10kg পানিকে 30^oC তাপমাত্রার 10kg পানিতে পরিনত হতে প্রয়োজনীয় তাপ $=ms\Delta\theta$

$=10\times4200\times30=1260000\,J$

$\therefore$ মোট তাপ প্রয়োজন $=(3.36\times10^6+1260000)\,J=4.62\times10^6\,J$

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।

Solve: C.G.S. এককে $F=\frac{m_1m_2}{d^2}=\frac{5}{4}$

$$\Rightarrow m_1m_2=\frac{5}{4}\times4^2=20 \quad \therefore m_1=\frac{20}{m_2}$$

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

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-48

17. $10\,mm^2$ ক্ষেত্রফলের একটি পাতে $0.2\,mm$ পুরু রূপার প্রলেপ দিতে $0.15A$ বিদ্যুৎ প্রবাহ কতক্ষণ ধরে প্রবাহিত করতে হবে? দেওয়া আছে, রূপার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক $1.118\times10^{-6}\,kgC^{-1}$ এবং ঘনত্ব $10800\,kgm^{-3}$।

Solve: $A = 10\,mm^2 = 10\times10^{-6}\,m^2;\ \rho = 10800\,kgm^{-3};\ d = 0.2\times10^{-3}\,m$

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

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

$$\therefore t = \frac{Ad\rho}{Zi} = \frac{10\times10^{-6}\times0.2\times10^{-3}\times10800}{1.118\times10^{-6}\times0.15} = 128.8\,sec$$

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

Solve: এক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করা হলে চোখ হতে $60\,cm$ দূরে লক্ষ্যবস্তুর অবাস্ব বিম্ব $15\,cm$ দূরত্বে গঠিত হবে।

$u = 0.6\,m;\ v = -0.15\,m$

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

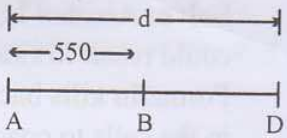
19.* কোন ব্যক্তি একটি পাহাড়ে দাঁড়িয়ে শব্দ করলেন এবং শব্দ প্রতিধ্বনিত হয়ে $3sec$ পরে ঐ ব্যক্তির নিকট পৌছাল। প্রতিধ্বনি শোনার পর ব্যক্তিটি পাহাড়ের দিকে $550\,ft$ অগ্রসর হয়ে পুনরায় শব্দ করলেন এবং এর প্রতিধ্বনি $2sec$ পরে শুনতে পেলেন। শব্দের গতি এবং পাহাড় থেকে ব্যক্তির প্রথম অবস্থানের মধ্যে দূরত্ব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

Solve: 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 $550\,ft$ অগ্রসর হয়ে B বিন্দুতে পৌছালে অনুরূপভাবে $2(d - 550) = 2v$

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



$$\therefore d = \frac{3\times1100}{2}\,ft \qquad \therefore d = 1650\,ft$$

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

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

$\therefore v = 2.598\times10^8\,m/s$

Chemistry (Written)

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

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

$\therefore$ 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।

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-49

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

Solve: এসিড মিশ্রিত বৃষ্টিকে এসিড বৃষ্টি বলে। সাধারন 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 দ্রবীভুত করা হলে দ্রবনের মোলালিটি কত?

(A 4gm sucrose is dissolved in 341gm of water. What is the molality of the solution?)

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

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

$= 0.0343$ molal

m = দ্রবণের 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।

Solve: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[30^oC]{\text{ইনভার্টেজ}} \underset{\text{গ্লুকোজ}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ফ্রুক্টোজ}}{C_6H_{12}O_6}$

$2C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[30^oC]{\text{জাইমেজ}} 4CH_3CH_2OH + 4CO_2$

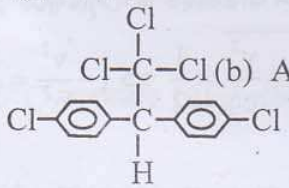
(b) ফরমালিনে কেন অ্যালকোহল যোগ করা হয়? ইহা কিভাবে জীবাণু ধ্বংস করে?

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

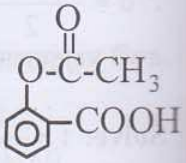
Formalin kills bacteria not by poisoning them, but by dehydrating them, causing the normal fluid in the cells to coagulate or become rigid.

24. নিম্নলিখিত যৌগগুলির পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।

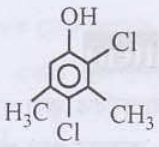
(a) DDT **Solve:**



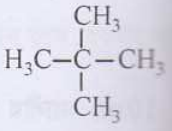
(b) Aspirin **Solve:**



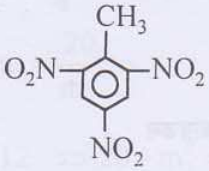
(c) Dettol **Solve:**



(d) Tetramethyl methane **Solve:**



(e) TNT **Solve:**



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

Solve: ১। কলিচুন উৎপাদনে ২। নিরুদকরূপে আর্দ্র গ্যাস (NH_3) শুষ্ককরণে

৩। ধাতু নিষ্কাশনে বিগালকরূপে ৪। কাচ শিল্পে চিনি বিশোধনে ও চর্ম শিল্পে ৫। সোডালাইম প্রস্তুতিতে

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-50

(b) নিম্নলিখিত যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ।

সবুজ ভিট্রিয়ল **Solve:** $FeSO_4.7H_2O$

ক্রায়োলাইট **Solve:** Na_3AlF_6

কপার পাইরাইটস্ **Solve:** $CuFeS_2$

অ্যাসিটিক এসিড **Solve:** CH_3COOH

জিপসাম **Solve:** $CaSO_4.2H_2O$

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

Solve: 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 প্যারাচৌম্বক 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 CH_3COOH ব্যবহৃত হয়? HCl ব্যবহৃত হয় না কেন?

Solve: HCl যোগ করলে Na_2S হতে H_2S গ্যাস নির্গত হতে থাকে। তাছাড়া CH_3COOH যোগে পরবর্তীতে সমআয়তন প্রভাবের কারণে পরবর্তীতে অধঃক্ষেপ পড়ে।

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

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

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

$\therefore$ স্থুল সংকেত $C_5H_{11}O_2N$ এর আণবিক ভর $= 117$; ধরি আণবিক সংকেত $(C_5H_{11}O_2N)_n$

$\therefore 117n = 234$ $\therefore n = 2$ $\therefore$ আণবিক সংকেত $(C_5H_{11}O_2N)_2$ $\therefore$ আণবিক সংকেত $= C_{10}H_{22}O_4N_2$

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

Solve: $9CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O; \Delta H = -890.3 KJ/mol$

$2 \times 32g$

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

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

(b) $PCl_3 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$ বিক্রিয়াটির জন্য $230°C$ তাপমাত্রায় K_c এর মান 49। যদি PCl_3 ও Cl_2 এর প্রত্যেকটির ঘনমাত্রা 0.50 মোল করে নিয়ে 5.0 lit আয়তনের পাত্রে রাখা হয়, তবে ঐ তাপমাত্রায় সংমিশ্রনের উপাদানগুলোর ঘনমাত্রা কত?

Solve: $PCl_5 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$

প্রাথমিক অবস্থা ঃ 0.5 0.5 0

সাম্যাবস্থা ঃ $0.5 - x$ $0.5 - x$ x

$k_C = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3][Cl_2]} = \frac{\frac{x}{5}}{\left(\frac{0.5-x}{5}\right)\left(\frac{0.5-x}{5}\right)}$ $\therefore 49 = \frac{\frac{x}{5}}{\left(\frac{0.5-x}{5}\right)^2}$ বা, $\left[\frac{7 \times (0.5-x)}{5}\right]^2 = \frac{x}{5}$

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

By solving, $x = 0.7826$ mol (প্রায়) এবং 0.3195 mol (প্রায়)

এক্ষেত্রে, 0.7826 mol (অগ্রাহ্য) $\therefore$ সাম্যমিশ্রণে, $PCl_5 = 0.3195$ mol

$PCl_3 = Cl_2 = (0.5 - 0.3195)$ mol $= 0.1805$ mol

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-51

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

Solve: $CaCO_3$ (লাইমস্টোন) $\xrightarrow{1000^\circ C} CaO + CO_2 \uparrow$

$3C + CaO \xrightarrow[\text{বৈদ্যুতিক চুল্লী}]{2000^\circ C} CaC_2 + CO_2 \uparrow$

$C \equiv C\ Ca + 2H_2O \rightarrow H-C\equiv C-H(g) + Ca(OH)_2$

ইথাইন

$HC\equiv CH + HCl \xrightarrow[HgCl_2]{150-250^\circ C} H_2C = CHCl$

$nH_2C = CHCl \xrightarrow[\text{জৈব পারঅক্সাইড}]{} \left(-H_2C - \underset{Cl}{CH} - \right)_n$

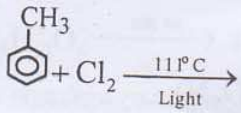
PVC

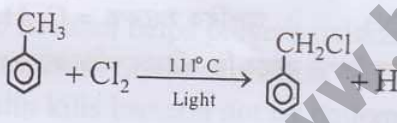
(b) নিম্নে উল্লেখিত যৌগগুলির বাণিজ্যিক নাম লিখ।

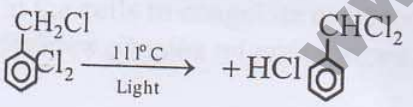
(i) $Ca(H_2PO_4)_2$ (ii) $CCl_3 - NO_2$ (iii) $CH_4 + CO + H_2$ (iv) 97.5% Al_2O_3 + 2.5% Cr_2O_3

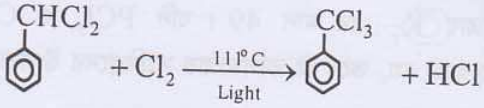
Solve: (i) TSP (ii) ক্লোরোপিক্রিন (iii) উড গ্যাস (iv) রুবী পাথর

30. নিচের বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর :

(i) 

Solve: 





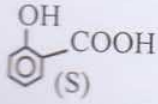
(ii) $CH_3CH_2OH(l) + HCl(l) \xrightarrow[\text{Heat}]{ZnCl_2}$

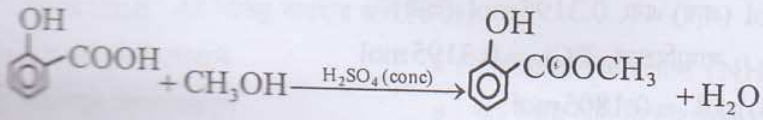
Solve: $CH_3CH_2OH + HCl \xrightarrow[\text{Heat}]{ZnCl_2} CH_3 - CH_2 - Cl + H_2O$ (অতিধীর বিক্রিয়াটি)

(iii) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow$ **Solve:** $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

(iv) $C(s) + H_2O(g) \xrightarrow{1300^\circ C}$ **Solve:** $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \xrightarrow{1300^\circ C} (CO + H_2)$

পানিগ্যাস

(v)  $+ CH_3OH(l) \xrightarrow{(conc)H_2SO_4}$

Solve: 

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-52

English (Written)

31. (a) ***Translate the following sentences into English.***

(i) সে এত আস্তে আস্তে কথা বলছে যে আমরা শুনতে পারছিনা।

Ans: He speaks so meekly that we can't hear.

(ii) ভূল 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 week 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 followins :***

(i) To and fro (moving from one place to another and back again)

(ii) In harmony with (Agreement in feelings)

(iii) well off (being in good condition)

33. (a) ***Fill up the blanks with appropriate words.***

(i) A soft wind _____ the ship gently back to harbon. **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 by 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. **Ans:** I doubt that he may do it.

(ii) My father is presently living in Rajshahi. **Ans:** My father lives in Rajshahi.

(iii) They discussed about the matter. **Ans:** They discussed the matter.

(iv) I have no taka in my pocket. **Ans:** I have no money in my pocket.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-53

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 leave. 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? [Ans: b]

(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

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

02.* $2^2 + 4^2 + 6^2 + \ldots\ldots + (2n)^2 = ?$ [Ans: c]

(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

Solve: $U_n = (2n)^2 = 4n^2 \quad \therefore S_n = 4\sum n^2 = 4.\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{2}{3}n(n+1)(2n+1)$

03. $\sqrt{-3+\sqrt{-3+\sqrt{-3+\ldots\ldots\infty}}} = ?$ [Ans: c]

(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

Solve: $\sqrt{-3+\sqrt{-3+\ldots\ldots}} = x$

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

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

www.bdniyog.com

04.* $1+1\frac{1}{2^2}+\frac{1.3}{2!2^4}+\frac{1.3.5}{3!2^6}+.....\infty=?$ [Ans:d]

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

Solve: $1+1.\frac{1}{2^2}+\frac{1.3}{2!\,2^4}+\frac{1.3.5}{3!\,2^6}+.....\infty$

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

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

05. $\begin{vmatrix}\log x & \log y & \log z\\ \log 2x & \log 2y & \log 2z\\ \log 3x & \log 3y & \log 3z\end{vmatrix}=?$ [Ans: e]

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

Solve: $\begin{vmatrix}\log x & \log y & \log z\\ \log 2x & \log 2y & \log 2z\\ \log 3x & \log 3y & \log 3z\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}\log x & \log y & \log z\\ \log 2+\log x & \log 2+\log y & \log 2+\log z\\ \log 3+\log x & \log 3+\log y & \log 3+\log z\end{vmatrix}$

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

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

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

Solve: $\frac{(1+x)^2}{(1-x)^2}=(1-x)^{-2}+2x(1-x)^{-2}+x^2(1-x)^{-2}$

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

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

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

07. $|x+iy|=5$ কার সমীকরণ? [Ans: d]

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

Solve: $|x+iy|=5$ $\therefore\sqrt{x^2+y^2}=5$ $\therefore x^2+y^2=5^2$, বৃত্তের সমীকরণ।

08. 'THESIS' শব্দটির অক্ষরগুলো থেকে প্রতিবারে 4 টি অক্ষর নিয়ে মোট সমাবেশ সংখ্যা হবে- [Ans: d]

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

Solve: 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 $=11$	

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-55

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

[Ans: a]

Solve: সাধারণ মূল α হলে,

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

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

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

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

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

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

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

$4y=3(x-1)$ বা, $3x-4y-3=0$.....(ii)

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

11. $\overline{A}=\hat{i}-3\hat{j}-8\hat{k}$ এবং $\overline{B}=8\hat{i}-2\hat{j}-3\hat{k}$ হলে $|3\overline{A}+2\overline{B}|$ এর মান কত? [Ans: e]

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

Solve: $3\vec{A}+2\vec{B}=19\hat{i}-13\hat{j}-30\hat{k}\quad \therefore |3\vec{A}+2\vec{B}|=\sqrt{19^2+13^2+30^2}=\sqrt{1430}$

12. $y=x+5$ সরলরেখাটি যে সমীকরণকে কখনও স্পর্শ করে না- [Ans: d]

(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) $y^2-x^2=25$

Solve: 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) $-\frac{1}{3}\sin 3x$

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

14. $2(\sin\theta\cos\theta+\sqrt{3})=\sqrt{3}\cos\theta+4\sin\theta$ and $0<\theta<360^\circ$ then, $\theta=?$ [Ans: c]

(a) $30^\circ, 150^\circ$ (b) $90^\circ, 0^\circ$ (c) $60^\circ, 120^\circ$ (d) $45^\circ, 135^\circ$ (e) None

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

$\theta=60^\circ$ ও 120° 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) π (b) $-\pi$ (c) 1 (d) 0 (e) 2

Solve:

$$y_2=\frac{(\cos x+x\cos y)\ (y\cos x+\sin x.y_1-\cos y.y_1)-(y\sin x-\sin y)(-\sin x+\cos y-x\sin y.y_1)}{(\cos x+x\cos y)^2}$$

$$=\frac{[y+0+\cos y.\sin y]+\sin y\cos y}{1}[y=\pi]\quad =\frac{\pi+2\cos\pi\sin\pi}{1}=\pi$$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-56

16. $\lim_{x\to 0}\frac{2-\sqrt{x+4}}{\sin 2x}=?$ [Ans: a]

(a) $-\frac{1}{8}$ (b) $-\frac{1}{4}$ (c) $-\frac{1}{2}$ (d) $\frac{4}{3}$ (e) None

Solve: $\lim_{x\to 0}\frac{2-\sqrt{x+4}}{\sin 2x}=\lim_{x\to 0}\frac{-\frac{1}{2\sqrt{x+4}}}{2\cos 2x}$ [La hospital]

$=\frac{-1}{2\sqrt{4}\times 2\cos 0^o}=\frac{-1}{2\times 2\times 2}=\frac{-1}{8}$

17. $\int\frac{5e^{2x}}{1+e^{4x}}dx=?$ [Ans: c]

(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

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

18. $\int_{-\pi/2}^{\pi/2}(\sin x+\cos x)^2dx=?$ [Ans:e]

(a) $\frac{2\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) $\frac{\pi}{3}$ (d) $\frac{3\pi}{2}$ (e) π

Solve: $\int_{-\pi/2}^{\pi/2}(\sin x+\cos x)^2dx=2\int_0^{\pi/2}(\sin^2x+\cos^2x+\sin 2x)dx=2\int_0^{\pi/2}dx+2\int_0^{\pi/2}\sin 2xdx$

$=2.\frac{\pi}{2}-2.\frac{1}{2}[\cos 2x]_0^{\pi/2}=\pi-[\cos\pi-\cos 0]=\pi$

19. 7 টি সাদা, 3 টি কালো বল একটি সারিতে সাজানো হল, দুইটি কালো বল পাশাপাশি না বসার সম্ভাবনা- [Ans: d]

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{15}$ (c) $\frac{2}{15}$ (d) $\frac{7}{15}$ (e) $\frac{1}{3}$

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

20. একটি কণাকে h উচ্চতা হতে মুক্তভাবে পড়তে দেয়া হল এবং এটি পতনকালে শেষ সেকেন্ডে $\frac{9h}{25}$ দূরত্ব অতিক্রম করে $(g=9.8m/sec^2)$ তাহলে উচ্চতা h হবে- [Ans: b]

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

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

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-57

21. কোনটি পৃথিবীর ভরের সঠিক সূত্র? [Ans: c]

(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) $M=\frac{GR}{g^2}$

Solve: $g=\frac{GM}{R^2}$ $\therefore M=\frac{gR^2}{G}$

22. নিচের কোনটি মাত্রাগতভাবে স্থিতিস্থাপক গুণাংকের সমতুল্য? [Ans: a]

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

Solve: স্থিতিস্থাপক গুণাংক $=\frac{\text{পীড়ন}}{\text{বিকৃতি}}$; বিকৃতির মাত্রা নেই।

23. 1kg ভর সম্পন্ন একটি বুলেটকে 400m/sec বেগ দিয়ে বন্দুক থেকে ছোড়া হলে এর গতিশক্তি কত? [Ans: d]

(a) 4×10^4J (b) 8×10^3J (c) 4×10^3J (d) 8×10^4J (e) 4.8×10^4J

Solve: $E_K=\frac{1}{2}\times1\times400^2=8\times10^4$J

24. ফারেনহাইট স্কেলের কোন তাপমাত্রা সেন্টিগ্রেড স্কেলের দ্বিগুণ? [Ans: c]

(a) 100°F (b) 160°F (c) 320°F (d) 273°F (e) 460°F

Solve: $\frac{2x-32}{9}=\frac{x}{5}$ বা, $9x=10x-160$ $\therefore x=160°C$ $\therefore 2x=320°F$

25. একটি পাত্রে 0°C তাপমাত্রায় কিছু গ্যাস রক্ষিত আছে। কত তাপমাত্রায় গ্যাসের চাপ 0°C তাপমাত্রার চাপের এক-তৃতীয়াংশ হবে?

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

Solve: $\frac{P_1}{T_1}=\frac{P_2}{T_2}$ বা, $\frac{3P_2}{273}=\frac{P_2}{T_2}$ $\therefore T_2=91K$ [Ans: a]

26. যদি বরফ গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ $336kJKg^{-1}$ হয়, তবে 2.5kg বরফ গলাতে কতটুকু তাপ প্রয়োজন?

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

Solve: $Q=ml_v=2.5\times336kJ=840kJ$ [Ans: a]

27. টর্কের মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [Ans: c]

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

Solve: $|\vec{\tau}|=|\vec{r}||\vec{F}|\sin\theta$

$|\vec{\tau}|=[L.MLT^{-2}]=[ML^2T^{-2}]$

28. 220V, 40W এবং 110V, 40W লেখা দুটি ইলেকট্রিক বাল্বের রোধের অনুপাত বের কর। [Ans: d]

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

Solve: $R_1=\frac{V_1^2}{P_1}=\frac{220^2}{40}$; $R_2=\frac{V_2^2}{P_2}=\frac{110^2}{40}$ $\therefore \frac{R_1}{R_2}=\frac{2^2\times110^2}{110^2}=4:1$

29. নভোদূরবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতার সমীকরণ কোনটি? [Ans: c]

(a) $m=1+\frac{D}{F}$ (b) $m=\frac{V_o}{U_o}\left(1+\frac{D}{f_e}\right)$ (c) $m=f_o\left(\frac{1}{D}+\frac{1}{f_e}\right)$ (d) $m=\frac{1}{f_o}\left(\frac{1}{D}+\frac{1}{f_e}\right)$ (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

Solve: $\frac{1}{20}-\frac{1}{60}=\frac{1}{F}$ $\therefore F=30cm$ [$u=20$; $v=-60$ ∵ বিম্ব অবাস্ব] [Ans: b]

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-58

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

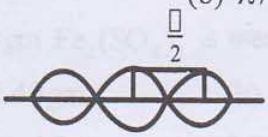
(a) 6.72m (b) 7.62m (c) 2.67m (d) 3.67m (e) 4.67m

Solve: $h' = \frac{h}{\mu}$ $\therefore h = \mu h' = \frac{4}{3} \times 2 = 2.67m$

32. একটি স্থির তরঙ্গের পাশাপাশি দুটি সুস্পন্দ বিন্দুর মধ্যে দূরত্ব কত? [Ans: b]

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

Solve:



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

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

Solve: $a = 3t - 1$ বা, $\frac{dv}{dt} = 3t - 1$ [Ans: a]

$\therefore v = 3\int_0^2 t\,dt - \int_0^2 dt = 3\left[\frac{t_2}{2}\right]_0^2 - [t]_0^2 = \frac{3}{2} \times 4 - 2 = 4ms^{-1}$

34. এক কিলোওয়াট-ঘন্টা সমান- [Ans: d]

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

Solve: $1KWh = 1000 Js^{-1} \times 3600s = 3.6 \times 10^6 J$

35. এক আলোক-বর্ষকে কিলোমিটারে প্রকাশ কর। [Ans: a]

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

Solve: 1 light year $= 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \times 10^{-3} km = 9.4 \times 10^{12} km$

36. 5gm ভরের সমতুল্য শক্তি কত? [Ans: c]

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

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

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

(a) 60°, 60° & 240° (b) 90°, 90° & 180° (c) 120°, 120° & 120°

(d) 150°, 150° & 60° (e) None

Solve: n সংখ্যক সমান বলের ক্রিয়ার সাম্যাবস্থা হলে পরপর দুটি বলের অন্তর্গত কোণ $\left(\frac{360}{n}\right)^\circ$ [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

Solve: $\varphi = 100 \times 0.01 Wb = 1 Wb; I = 5A$ $\therefore L = \frac{\varphi}{I} = \frac{1}{5} H = 0.2H$ [Ans: e]

39. Au^{198} এর অবক্ষয় ধ্রুবক প্রতিদিন 0.257। Au^{198} এর অর্ধায়ু কত? [Ans: e]

(a) 0.27 days (b) 0.72 days (c) 7.20 days (d) 27.0 days (e) 2.70 days

Solve: $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{0.257} days = 2.7 days$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-59

40. একটি সেকেন্ড দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। [Ans: c]

(a) 1.5m (b) 2m (c) 1m (d) 3m (e) 2.5m

Solve: $g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$ $\therefore L = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{9.8 \times 2^2}{4 \times 9.86} \approx 1m$

41. নির্দিষ্ট চাপে 273°C তাপমাত্রায় গ্যাসের আয়তন $1.85 \times 10^{-2} m^3$। 25°C তাপমাত্রায় গ্যাসটির আয়তন কত হবে?

(a) $0.01 m^3$ (b) $0.02 m^3$ (c) $0.03 m^3$ (d) $0.04 m^3$ (e) None

Solve: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ বা, $\frac{1.85 \times 10^{-2}}{273+273} = \frac{V_2}{273+25}$ $\therefore V_2 = 0.01 m^3$ [Ans:a]

42. Ne এর ইলেকট্রন বিন্যাস কোনটি? [Ans:b]

(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

Solve: $Ne(10) = 1s^2 2s^2 2p^6$

43. কোন ইলেক্ট্রোনের হাইড্রোজেন পরমাণুকে ফোটন কণা শোষণ করায় কিন্তু বর্জন করায় না? [Ans:d]

(a) 3s (b) 2p (c) 2s (d) 1s (e) None

Solve: 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 হেলিকল গঠনের জন্য কারণ কি?

(a) Vander wall forces (b) Dipole-dipole interaction (c) H-bond
(d) Electrostatic attraction (e) None of the above [Ans:c]

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? [Ans:d]

(a) H_2SO_4 (b) HCl (c) HNO_3 (d) $HClO_4$ (e) CH_3COOH

Solve: $HClO_4$ এর কেন্দ্রীয় পরমাণুর জারণমান max imum.

48. রক্তের বাফার ক্রিয়ার সমীকরণ কোনটি? [Ans:a]

(a) $H_2CO_3 + H_2O = H_3O^+ + HCO_3^-$ (b) $CO_2 + H_2O = 2H^+ + CO_3^-$
(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 স্থুল সংকেত নির্ণয় কর। [Ans:a]

(a) CH_2O (b) CHO (c) C_2H_4O (d) $C_3H_8O_2$ (e) C_4H_8O

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

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) $C_1 - C_5$

52. বাংলাদেশের প্রাকৃতিক গ্যাস সম্ভারের প্রায় কতটুকু CH_4? [Ans:d]

(a) 20% (b) 50% (c) 80% (d) 95 – 99% (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-60

53. নিচের কোনটি Ester? [Ans:a]

(a) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R'$ (b) $R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-R'-R'$ (c) $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R''$

(d) $R-COOH-O$ (e) Neither of these

Solve: $R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-R'$

54. 6.00 gm $Fe_2(SO_4)_3$ এ কতগ্রাম sulfur আছে? [Ans:d]

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

Solve: $M_{Fe_2(SO_4)_3} = 399.7$

399.7 gm এর মধ্যে সালফার আছে 32×3 gm $\therefore$ 6 gm এর মধ্যে আছে $= \frac{32\times3\times6}{399.7}$ gm $= 1.44$ gm

55. ডাচ মেটাল কি কি ধাতুর সংকর? [Ans:a]

(a) 20% Zn + 80% Cu (b) 40% Zn + 20% Cu (c) 20% Zn + 80% Ni

(d) 20% Ni + 80% Cu (e) None of above

56. অ্যালকোহলের এষ্টারীফিকেশন এর ক্রম কোনটি? [Ans:a]

(a) $3^o > 2^o > 1^o$ (b) $2^o > 3^o > 1^o$ (c) $1^o > 2^o > 3^o$ (d) $1^o > 3^o > 2^o$ (e) None

57. $A \rightarrow x$ বিক্রিয়াটির বিক্রিয়া হার হলো- [Ans:b]

(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

58. কোন দ্রবনের $pH = 8.5$, দ্রবণে কতটি H^+ আয়ন আছে? (দ্রবনের আয়তন = 2.3 litre) [Ans:c]

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

Solve: $-\log[H^+] = 8.5$

$\therefore [H^+] = 3.16\times10^{-9}$ moleL^{-1} $\therefore H^+$ এর সংখ্যা $= 3.16\times10^{-9}\times2.3\times6.023\times10^{23}$ টি $= 4.38\times10^{15}$ টি

59. মেলামাইন কার ট্রাইমার? [Ans:c]

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

60. এলুমিনিয়াম নিষ্কাষণ করা হয়- [Ans:a]

(a) $Al_2O_3.2H_2O$ (b) Al_2O_3 (c) $Al_2O_3.3H_2O$ (d) $AlF_2O_3.3NaF$ (e) None

61. **Choose the correct answer for translation of the following sentence into English.** [Ans: d]

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 শোনেন।

(d) তিনি শোনায় শক্ত। (e) কানে শুনতে তিনি কঠিন।

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-61

63. **Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed.** [Ans: e]
Mount Everst is the highest peak of the Himalayas. (Make it positive)
(a) Mount Everst 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 solder 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" [Ans: c]
Greatness lies in.....
(a) honesty (b) knowledge (c) sympathy (d) liberal (e) truth

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-62

RUET Admission Test 2012-2013

Mathematics (Written)

01. (a) সীমাস্থ মান নির্ণয় কর: $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{2(b-\sqrt{b^2+x^2})}{x^2}$

Solve: $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{2\left(b-\sqrt{b^2+x^2}\right)}{x^2} = \underset{x\to 0}{\text{Lt}} \dfrac{2(b^2-b^2-x^2)}{x^2(b+\sqrt{b^2+x^2})} = \dfrac{-2}{(b+\sqrt{b^2+0})} = -\dfrac{1}{b}$

(b) মান নির্ণয় কর: $\underset{x\to\frac{\pi}{2}}{\text{Lim}} \dfrac{1-\sin x}{\left(\frac{\pi}{2}-x\right)^2}$

Solve: $\underset{x\to\frac{\pi}{2}}{\text{Lim}} \dfrac{1-\sin x}{\left(\frac{\pi}{2}-x\right)^2} = \underset{h\to 0}{\text{Lim}} \dfrac{1-\sin\left(h+\frac{\pi}{2}\right)}{\left\{\frac{\pi}{2}-\left(h+\frac{\pi}{2}\right)\right\}^2} = \underset{h\to 0}{\text{Lim}} \dfrac{1-\cos h}{h^2} = \underset{h\to 0}{\text{Lim}} \dfrac{2\sin^2\frac{h}{2}}{h^2} \times \dfrac{1}{2^2} = \dfrac{1}{2}$

Let, $x = \dfrac{\pi}{2} + h$, $\therefore x \to \dfrac{\pi}{2}$, $\therefore h \to 0$

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

Solve: $y = e^{x^2} + e^{\ln x^{x^2}} = e^{x^2} + e^{x^2 \ln x} \Rightarrow \dfrac{dy}{dx} = e^{x^2}.2x + e^{x^2 \ln x}\left(x^2.\dfrac{1}{x} + 2x.\ln x\right)$

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

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

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

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

for minimum & maximum value

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

$f''(2) = -48 < 0$; maximum value will be obtained. $\therefore$ maximum value $f(2) = 128$

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

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

Solve: Let, $I = \int 2x^3e^{-x^2}dx \quad \therefore I = \int 2x.x^2e^{-x^2}dx$ Let, $x^2 = z \Rightarrow 2xdx = dz$

x	0	1
z	0	1

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

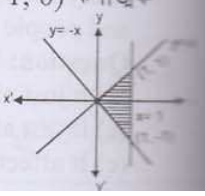
$\therefore [I]_0^1 = \{-1.e^{-1} - e^{-1} - (-0.e^{-z} - e^{-0})\} = 1 - 2e^{-1}$

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

Solve: $y^2 = x^2 \Rightarrow y = \pm x$; $y = |x|$, $y = x$, $x > 0$, $y = -x$, $x < 0$, (0, 1) ধনাত্মক , (–1, 0) ঋণাত্মক

$\therefore A = 2\int y\,dx = [x^2]_0^1 = 1$ sq.unit

or, $A = \int_0^1 x.dx - \int_{-1}^0 xdx = \dfrac{x^2}{2}]_0^1 - \dfrac{x^2}{1}]_{-1}^0 = \dfrac{1}{2} - (-\dfrac{1}{2}) = 1$ sq.unit



www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-63

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

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

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

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

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

Solve: $-|a| \le a \le |a|$.....(i) এবং $-|-b| \le -b \le |-b| \Rightarrow -|b| \le -b \le |b|$.....(ii) $[\therefore |-b| = |b|]$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

07. (a) PERMUTATIONS শব্দটির বর্ণ গুলো থেকে একটি স্বরবর্ণ এবং ২টি ব্যঞ্জনবর্ণ নিয়ে কতগুলো শব্দ গঠন করা যায়, যেন স্বরবর্ণটি সবসময় মাঝখানে থাকে?

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

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

সর্বদা স্বরবর্ণ মাঝে থাকে। সুতরাং ব্যাঞ্জনবর্ণ গুলো জায়গা পরিবর্তন করে।

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

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-64

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

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

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

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

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

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

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

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

Solve: $f(x)=x^2+3x+1$ এবং $g(x)=2x-3$ হলে $(gof)(2)$ এবং $(fog)(2)$ নির্ণয় কর।

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

$(fog)(x)=f(gx)=f(2x-3)=(2x-3)^2+3(2x+3)+1$ $\therefore (fog)(2)=1+3+1=5$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Solve: $h=ut-\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -176.4=-4.9t^2$ $\therefore t=6sec$; $x=vt \therefore v=\frac{96}{6}=16ms^{-1}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-65

Physics (Written)

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

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

আবার, $v=v_\circ+at \Rightarrow 6=0+a\times4 \quad \therefore a=\frac{3}{2}ms^{-2} \quad \therefore m=\frac{F}{a}=\frac{15}{\frac{3}{2}}=10kg$

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

Solve: $p_1v_1^\gamma=p_2v_2^\gamma \Rightarrow 1\times v^{1.4}=p_2\times\left(\frac{v}{2}\right)^{1.4} \quad \therefore p_2=2.64\ atm$

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

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

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

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

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

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

Solve: $T=2\pi\sqrt{\frac{I}{MH}} \quad \therefore \frac{T_1}{T_2}=\sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \Rightarrow \frac{\frac{40}{10}}{\frac{60}{10}}=\sqrt{\frac{H_2}{H_1}} \quad \therefore \frac{H_1}{H_2}=\frac{9}{4}$

16. একটি 60W এর বাল্ব হতে সবুজ আলো বিকিরিত হচ্ছে। বাল্বটির তড়িৎ শক্তির মাত্র 2% যদি আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে বাল্বটি হতে কত সংখ্যক ফোটন নির্গত হয় বের কর। (সবুজ আলোর $\lambda=5550\times10^{-10}m$)।

Solve: $pt=\frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow \frac{2}{100}\times60\times1=\frac{n\times6.63\times10^{-34}\times3\times10^8}{5550\times10^{-10}} \quad \therefore n=3.35\times10^{18}$টি

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

Solve: $\eta_1=\frac{1}{6}=1-\frac{T_2}{T_1} \quad \therefore \frac{T_2}{T_1}=\frac{5}{6}$

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

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

www.bdniyog.com

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

Solve: $P = 2.5D = \frac{1}{f}$; $v = -50cm = -0.5m$; $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$

$\Rightarrow \frac{1}{u} = 2.5 + 2 = 4.5$; $u = 0.22$ m ; $\Delta u = 0.5 - 0.22 = 0.28$m (হ্রাস পাবে)

19. 2600 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যর আলো একটি ধাতবপৃষ্ঠে আপতিত হলে নিঃসৃত ইলেক্ট্রনের সর্বাধিক গতিশক্তি নির্ণয় কর। ধাতবপৃষ্ঠের কার্যাপেক্ষক 2.3eV

Solve: $hf = k_{max} + \varphi \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \varphi + k_{max} \Rightarrow \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2600\times10^{-10}} = 2.3\times1.6\times10^{-19} + k_{max}$

$\therefore k_{max} = 3.97\times10^{-19} j = \frac{3.97\times10^{-19}}{1.6\times10^{-19}} eV$; $k_{max} = 2.48$ eV

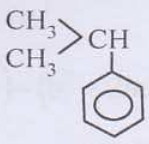
20. একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে 1.8×10^{8} m/sec বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসাবে তিনি 30 বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলে তাঁর বয়স কত হবে?

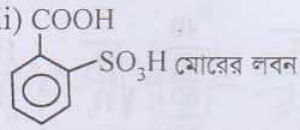
Solve: $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 30 = \frac{t_0}{\sqrt{1-\left(\frac{1.8\times10^{8}}{3\times10^{8}}\right)^2}}$ | $t = 30$ year, $t_0 = ?$, $v = 1.8\times10^{8} ms^{-1}$

$\therefore t_0 = 24$ year $\therefore$ বয়স হবে $= 25 + 24 = 49$ year

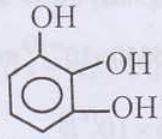
Chemistry (Written)

21. নিম্নলিখিত যৌগসমূহের পূর্ণ গাঠনিক সংকেত লিখ।
(i) কিউমিন (ii) O-সালফোবেনজয়িক এসিড (iii) মোরের লবন (iv) পাইরো গ্যালল (v) অ্যাক্রোলিয়েন এসিড

Solve: (i) 
কিউমিন

(ii) 
O-সালফোবেনজয়িক এসিড

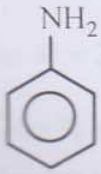
(iii) $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$

(iv) 
পাইরোগ্যালল

(v) $CH_2 = CH - COOH$
অ্যাক্রোলিয়েন এসিড

22. উৎপাদের নাম সহ নিচের বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর।

(i) $Pb(NO_3)_2(aq) + H_2S(g) \rightarrow$

(ii)  $+2[O] \xrightarrow[\text{Cromic acid}]{0 - 5^oC}$

(iii) $+ 2H_2O \xrightarrow[\Delta]{HCl}$

(iv) $CH_3CONH_2 + Br_2 + KOH \rightarrow$

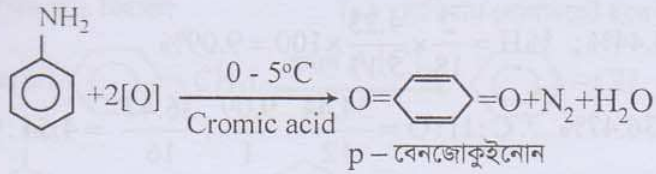
(v) $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S \rightarrow$

www.bdniyog.com

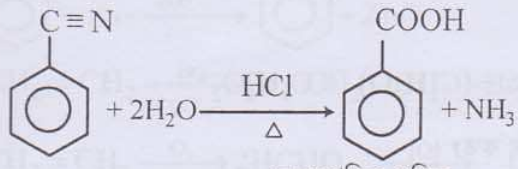
BDNiyog.Com-67

Solve: (i) $Pb(NO_3)_2(aq) + H_2S(g) \rightarrow PbS(s) + 2NHO_3(aq)$

লেড সালফাইড নাইট্রিক এসিড

(ii) 

p – বেনজোকুইনোন

(iii) 

বেনজোয়িক এসিড

(iv) $CH_3CONH_2 + Br_2 + KOH \rightarrow CH_3NH_2 + KBr_2 + K_2CO_3 + H_2O$

মিথাইল অ্যামিন

(v) $K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 + 3H_2S \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3S$

পটাশিয়াম ডাইক্রোমেট পটাশিয়াম সালফেট ক্রোমিয়াম (iii) সালফেট

23. (a) 1.5 লি Br_2 গ্যাস 27°সে তাপমাত্রায় ও 700 মিমি. চাপে কতগুলো অণু আছে তা নির্ণয় কর।

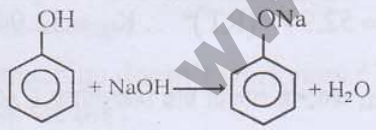
(b) একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার অর্ধায়ু 28 সেকেন্ড। কত সেকেন্ড পরে বিক্রিয়কের এক-অষ্টমাংশ অবশিষ্ট থাকবে?

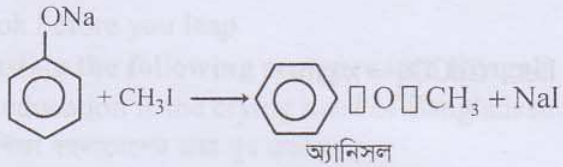
Solve: (a) $PV = nRT \Rightarrow \left(\frac{700}{760}atm\right) \times (1.5L) = \frac{N}{6.023 \times 10^{23}} \times 8.314 \times (300K)$ $\therefore N = 3.34 \times 10^{20}$ টি

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

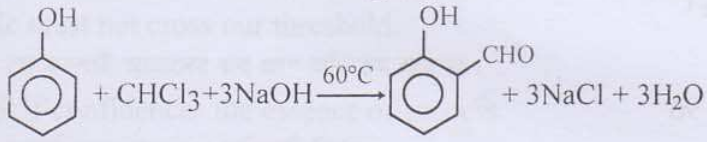
24. ফেনল থেকে নিচের যৌগ গঠনের জন্য রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি লিখ?

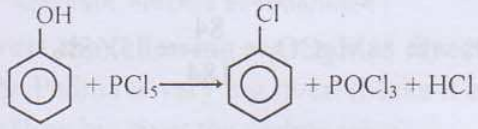
(i) এ্যানিসল (মিথক্সি বেনজিন) (ii) স্যালিসালডিহাইড (iii) ক্লোরো বেনজিন (iv) পিকরিক এসিড

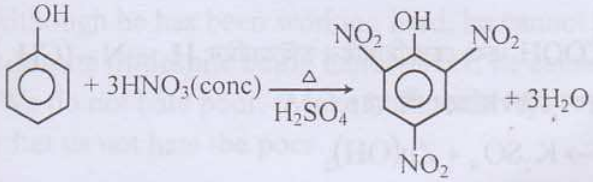
Solve: (i) 



অ্যানিসল

(ii) 

(iii) 

(iv) 

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-68

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

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

$\therefore \%O = (100 - 54.44 - 9.096)\% = 36.47\%$ $\therefore C:H:O = \frac{54.44}{12} : \frac{9.09}{1} : \frac{36.47}{16} = 4.54 : 9.09 : 2.28$

$C:H:O = 2:4:1$ $\therefore$ স্থূল সংকেত $= (C_2H_4O)_n$

$\therefore$ স্থূল ভর $= 44$ $\therefore n = \frac{88}{44} = 2$ $\therefore$ আনবিক সংকেত $= (C_2H_4O)_2 = C_4H_8O_2$

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

Solve: $S = \frac{1000w}{MV} \Rightarrow 0.54 = \frac{1000 \times w}{36.5 \times 155}$ $\therefore w = 3.055$ gm

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

Solve: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

At equilibrium $4.05 - \alpha$ $4.65 - \alpha$ 2α

$2\alpha = 6.75$ $\therefore \alpha = 3.375$ mol; $K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$

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

$\sqrt{K_c = 52.94}$; $\Delta n = 2 - 1 - 1 = 0$ $\therefore K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 52.94 \times (RT)^0$ $\therefore K_p = 52.94$

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

Solve: $CaCO_3 = CaO + CO_2\uparrow$ Let, $CaCO_3 = x$ gm

100g 56g

$MgCO_3 = MgO + CO_2\uparrow$

84g 40g

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

Solving, $x = 100$ gm $\therefore \%CaCO_3 = \frac{100}{184} = 54.35\%$ এবং $\%MgCO_3 = \frac{84}{184} = 45.65\%$

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

Solve: Nylon 6.6 একটি সংশ্লেষিত পলিঅ্যামাইড

কাঁচামালঃ অ্যাডিপিক এসিড $HOOC-(CH_2)_4-COOH$ এবং হেক্সামিথিলিন ডাইঅ্যামিন $H_2-N-(CH_2)_6-NH_2$

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

Solve: K_2SO_4 তৈরী হয়- $KOH + ZnSO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Zn(OH)_2$

www.bdniyog.com

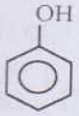
BDNiyog.Com-69

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

(i) বেনজিন হতে টলুইন (ii) ফেনল হতে বেনজিন (iii) ইথিলিন হতে অ্যাসিটিলিন

(iv) ইথিন হতে মিথানল (v) সোডিয়াম প্রোপানয়েট হতে ইথেন

Solve: (i) $+CH_3I \xrightarrow{\text{অনাদ } AlCl_3}$ $-CH_3 + HI$

(ii)  $+ Zn \xrightarrow{600°C}$ $+ ZnO$

(iii) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} Br-CH_2-CH_2-Br \xrightarrow[C_2H_5-OH]{2KOH} CH \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$

(iv) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow[Zn.H_2O]{O_3} 2HCHO \xrightarrow[K_2Cr_2O_7+H_2SO_4]{[O]} CH_3OH$

(v) $CH_3CH_2COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} CH_3CH_3 + Na_2CO_3 + H_2O$

30. (a) জলীয় $CuSO_4$ দ্রবণের মধ্য দিয়ে 0.40ampere বিদ্যুৎ এক ঘন্টা চল্লিশ মিনিট ধরে প্রবাহিত করলে 0.80gm কপার জমা হয়। কপার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাংক নির্ণয় কর।

Solve: $w = ZIt \Rightarrow 0.8 = Z \times 0.4 \times 3600 \quad \therefore Z = 5.55 \times 10^{-4} g/c$

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

Solve: ধাতব নলের সরু মুখে $CH \equiv CH$ কে প্রচুর বায়ু বা অক্সিজেনে প্রজ্জ্বলিত করলে $CH \equiv CH$ এর পূর্ণ দহনে নীলাভ অক্সি- অ্যাসটিলিন শিখা জ্বলে ওঠে। $2C_2H_4(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g) +$ তাপ

English (Written)

(a) Translate the following sentence into English.

(i) ছেলেটি হাড়ে হাড়ে দুষ্ট।

Ans: The boy is wicked to the bone.

(ii) যন্ত্রটি এখন অকেজো।

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

(iii) সাবধানের মার নেই।

Ans: Look before you leap.

(b) Translate the following sentence into Bengali.

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

Ans: গণশিক্ষা বাংলাদেশের জন্য খুব জরুরি।

(ii) He must not cross our threshold.

Ans: সে অবশ্যই আমাদের দ্বার প্রান্ত অতিক্রম হবে না।

(iii) Self-confidences the essence of success.

Ans: আত্মবিশ্বাস সাফল্যের চাবিকাঠি/নির্যাস।

Convert the following sentence as directed.

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

Ans: How big river the padma is!

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

Ans: Inspite of/despite being handworker, he cannot proper.

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

Ans: Let us not hate the poor.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-70

33. **Make sentence with they followings:**

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

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

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

34. **Change the voice of the following:**

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

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

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

Mathematics (MCQ)

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

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

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

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

02. $\sin^{-1}(1)$ এর মান $(n=1,2,3,.....)$- **[Ans: d]**

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

Solve: $\sin\theta=1;\ \theta=2n\pi+\frac{\pi}{2}[n\in z]$

03. যে গোলকের ব্যাস 1, তার পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফলের সংখ্যা মান কত? **[Ans: a]**

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

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

04. $(4-k)x^2+2(k+2)x+8k+1=0$ এর মূলদ্বয় সমান হবে, যদি- **[Ans: d]**

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

Solve: মূলদ্বয় সমান হবে যদি নির্ণায়ক শূন্য হয়, $4(k+2)^2-4(8k+1)(4-k)=0$

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

05. $\underset{x\to0}{Lt}(1+kx)^{\frac{1}{x}}$ এর মান- **[Ans: e]**

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

Solve: $\underset{x\to0}{Lt}(1+kx)^{\frac{1}{x}}=\underset{x\to0}{Lt}(1+kx)^{\frac{1}{kx}.k}=\underset{x\to0}{Lt}\left\{(1+kx)^{\frac{1}{kx}}\right\}^k=e^k$

06. দুইটি বল p ও 2p একটি বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল। যদি বল দুইটি 2p ও 2p+8 পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়, তবে লব্ধির দিক অপরিবর্তিত থাকে তাহলে p এর মান – **[Ans: c]**

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

Solve: $\frac{P}{2P}=\frac{2P}{2P+8}$ $\therefore P=4$

www.bdniyog.com

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

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

Solve: $f(\theta)=\cos\theta-\sin\theta$; $f(\theta)=0$ $\therefore \cos\theta-\sin\theta=0$ or, $\tan\theta=1$ or, $\theta=\frac{\pi}{4}$

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

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

Solve: $f(x)=\ln(\sin x)$ $\therefore e^{2f(x)}=e^{2\ln(\sin x)}=e^{\ln(\sin^2 x)}=\sin^2 x=\frac{1}{2}(2\sin^2 x)=\frac{1}{2}(1-\cos 2x)$

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

(a) 1/100 (b) 7/100 (c) 14/100 (d) 21/10 (e) 21/100

Solve: $|x-1|+|2|\geq|x+1|$ $\therefore |x+1|\leq|x-1|+2 \Rightarrow |x+1|<\frac{1}{10}+2$ $\therefore |x+1|<\frac{21}{10}$ $\therefore |x^2-1|<\frac{21}{100}$

10. $4+3i$ জটিল সংখ্যার মডুলাস ও আর্গুমেন্ট নির্ণয় কর। [Ans: c]

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

Solve: $r\cos\theta=4$; $r\sin\theta=3$; $r=5$ and $\theta=\tan^{-1}\frac{3}{4}$

11. $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix}=?$ [Ans: e]

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

Solve: $\begin{vmatrix} x+y & x & y \\ x & x+z & z \\ y & z & y+z \end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 0 & x & y \\ -2z & x+z & z \\ -2z & z & y+z \end{vmatrix}$ $(c_1'=c_1-c_2-c_3)$

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

12. যদি $A+B+C=\pi$ হয় তবে $\cot B\cot C+\cot C\cot A+\cot A\cot B$ এর মান কোনটি? [Ans: e]

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

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

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

13. যদি ${}^nP_r=240$ এবং ${}^nC_r=120$ হয়, তবে n ও r এর মান নির্ণয় কর। [Ans: c]

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

Solve: ${}^nP_r=\frac{n!}{(n-r)!}=240$ and ${}^nC_r=\frac{n!}{r!(n-r)!}=120$

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-72

14. $\frac{y^2}{2}-x^2=1$ অধিবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা নির্ণয় কর। [Ans: e]

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

Solve: $\frac{y^2}{2}-x^2=1$ and $\frac{y^2}{a^2}-\frac{x^2}{b^2}=1$; $e=\sqrt{\frac{a^2+b^2}{b^2}}=\sqrt{\frac{2+1}{1}}=\pm\sqrt{3}$ $(e>1)$

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

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

Solve: $a=\frac{v^2-u^2}{2s}=\frac{(20)^2-(10)^2}{2\times50}=3$

$v_f^2=20^2+2\times3\times200=1600$ $\therefore v_f=40ms^{-1}$

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

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

Solve: $t=\frac{x}{v_{x_0}}=\frac{84}{21}=4s$; $y=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times9.8\times4^2=78.4m$

17. 80 m প্রশস্ত একটি নদীতে স্রোত না থাকলে তা সোজাসুজি পাড়ি দিতে একজন লোকের সময় লাগে 4 minutes, কিন্তু স্রোত থাকলে তা পার হতে সময় লাগে 5 minutes। স্রোতের বেগ নির্ণয় কর। [Ans: b]

(a) 15 m/min (b) 12 m/min (c) 16 m/min (d) 14 m/min (e) 13 m/min

Solve: $u=20m/min$; $\sqrt{u^2-v^2}=16m/min$; $v^2=20^2-16^2$ or, $v=12\ m/min$

18. পরাবৃত্ত $y^2=-4ax$ এর দিকাক্ষের সমীকরণ- [Ans: b]

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

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

19. $y=x^2(1-x)$ এর সর্বোচ্চ মান- [Ans: c]

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

Solve: $y=x^2(1-x)$ **Now,** $2x-3x^2=0$

$y_1=2x-3x^2$ $\therefore x=0,\frac{2}{3}$; $y_2=2-6x$ for, $\frac{2}{3}=x$; $y_2<0$ সর্বোচ্চ মান, $y=\left(\frac{2}{3}\right)^2\left(1-\frac{2}{3}\right)=\frac{4}{27}$

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

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

Solve: Let, $z=\sin x$ $\therefore dz=\cos x dx$

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

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

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-73

Physics (MCQ)

21. সার্বজনীন গ্যাস ধ্রুবকের মান কত? [Ans: a]

(a) $R = 8.314\ J/k/mol.$ (b) $R = 8.314\ J/k$

(c) $R = 8.314\ J/mol$ (d) $R = 8.314\ kJ/mol$ (e) None

22. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যাবে? [Ans: a]

(a) 574.25°F & 574.25 K (b) 570.1°F & 570.1 K

(c) 578.12°F & 578.12 K (d) 530.14°F & 530.14 K (e) None

Solve: $\frac{x-32}{9} = \frac{x-273}{5}$ or, $5x - 160 = 9x - 2457$ or, $x = 574.25°F, K$

23. কোন system পরিবেশ থেকে 800 J তাপশক্তি শোষন করায় এর অন্তস্থ শক্তি 500 J বৃদ্ধি পেল। system কর্তৃক পরিবেশের উপর সম্পাদিত কাজের পরিমাণ হলো- [Ans: a]

(a) 300 J (b) 600 J (c) 800 J (d) 500 J (e) 100 J

Solve: $\Delta Q = \Delta U + W$ or, $800 = 500 + W$ or, $W = 300\ J$

24. 100 পাক বিশিষ্ট একটি কুন্ডলিতে 4A তড়িৎ প্রবাহ চালালে 0.02 Wb চৌম্বক ফ্লাক্স তৈরী হয়। কুণ্ডলির স্বকীয় আবেশ গুণাংক কত?

(a) 0.5 Henry (b) 1.0 Henry (c) 5.0 Henry (d) 50 Henry (e) 12 Henry

Solve: $Li = n\varphi$ or, $L = \frac{100 \times .02}{4} = .5$ Henry [Ans: a]

25. 1.m বক্রতার ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট 1টি অবতল দর্পণের মেরুবিন্দু হতে 1 m দূরে একটি বস্তু রাখা হলো। প্রতিবিম্বের অবস্থান নির্ণয় কর।

(a) 1 m (b) 2 m (c) 3 m (d) 4 m (e) 3.5 m

Solve: বক্রতার কেন্দ্রে বস্তু রাখলে বক্রতার কেন্দ্রেই প্রতিবিম্ব তৈরি হয়। [Ans: a]

26. একটি বস্তু কণার ভর 9.1×10^{-28} kg. এর পুরোটাই শক্তিতে রূপান্তরিত হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে।

(a) 8.19×10^{-11} J (b) 8.29×10^{-12} J (c) 8.29J (d) 8.21×10^{-3} J (e) 8.19×10^{-3} J

Solve: $E = mc^2 = 9.1 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2 = 8.19 \times 10^{-11}$ J [Ans: a]

27. $22\ m/sec^2$ মন্দন সৃষ্টিকারী বল প্রয়োগ করে একটি গাড়ীকে 44 m দূরে থামানো হলে গাড়ীটির আদিবেগ কত?

(a) $40\ ms^{-1}$ (b) $36\ ms^{-1}$ (c) $44 ms^{-1}$ (d) $22\ ms^{-1}$ (e) $11\ ms^{-1}$

Solve: $v^2 = u^2 - 2as$ or, $u^2 = 2 \times 22 \times 44$ $[v = 0, a = 22, s = 44]$ or, $u = 44 ms^{-1}$ [Ans: c]

28. তাপ ধারণ ক্ষমতার মাত্রা সমীকরণ কোনটি? [Ans: b]

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

Solve: তাপ ধারণ ক্ষমতা $= [ML^2T^{-2}\theta^{-1}]$

29. সূর্যের ভরের সঠিক সমীকরণ কোনটি? [Ans: e]

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

Solve: $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ or, $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$

30. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটারের বরফ বিন্দু 5°C এবং স্টিম বিন্দু 115°C। কোন বস্তুর প্রকৃত তাপমাত্রা 40°C হলে ঐ থার্মোমিটারে বস্তুটির তাপমাত্রা কত প্রদর্শন করবে? [Ans: a]

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

Solve: $\frac{\theta - 5}{115 - 5} = \frac{C}{100}$ or, $\theta - 5 = \frac{40 \times 110}{100}$ or, $\theta = 49°C$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-74

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

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

Solve: $\frac{\lambda}{\text{Path difference}} = \frac{2\pi}{\delta}$ or, $\lambda = .65$m. **[Ans: e]**

32. বাতাসে সোডিয়াম আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য 5.89×10^{-7} m। যে কাঁচের প্রতিসারাঙ্ক 1.52 তাতে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?

(a) 3.875×10^{-6} m (b) 38.75×10^{-7} m (c) 38.75×10^{-6} m

(d) 35.87×10^{-7} m (e) 3.875×10^{-7} m

Solve: $\lambda_g = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{5.89\times10^{-7}}{1.52} = 3.875\times10^{-7}$ m **[Ans: e]**

33. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ 25° হলে হীরকের প্রতিসারাঙ্ক কত? **[Ans: d]**

(a) 1.73 (b) 1.37 (c) 2.73 (d) 2.37 (e) 3.27

Solve: $\mu = \frac{1}{\sin\theta_C} = \frac{1}{\sin 25°} = 2.37$

34. একটি ট্রানজিস্টারের বিবর্ধণ গুণাঙ্ক 0.98 এবং অ্যামিটার কারেন্ট 1.5 mA হলে কালেক্টর কত? **[Ans: e]**

(a) 7.47 mA (b) 4.74 mA (c) 4.17 mA (d) 1.74 mA (e) 1.47 mA

Solve: $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E}$; $\Delta I_C = .98\times1.5\text{mA} = 1.47\text{mA}$

35. একটি 100 MeV শক্তির ফোটনের কম্পাঙ্ক কত? **[Ans: a]**

(a) 2.41×10^{22}Hz (b) 4.21×10^{22}Hz (c) 6.41×10^{22}Hz

(d) 8.14×10^{22}Hz (e) 9.41×10^{22}Hz

Solve: $E = h\upsilon$; $\upsilon = \frac{E}{h} = \frac{100\times10^{6}\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 2.41\times10^{22}$Hz

36. এক জুল কত কিলোওয়াট ঘন্টার সমান? **[Ans: d]**

(a) 8.78×10^{-7}kWh (b) 0.78×10^{-7}kWh (c) 1.78×10^{-7}kWh

(d) 2.78×10^{-7}kWh (e) 7.28×10^{-7}kWh

Solve: $1J = \frac{1}{1000}kJ = \frac{1}{1000}kW.s = \frac{1}{1000\times3600}kWh = 2.78\times10^{-7}kWh$

37. দুটি ভেক্টর রাশির প্রত্যেকটির মান 5 একক। তারা একই বিন্দুতে পরস্পর 120° কোণে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কত?

(a) 5 unit (b) 0 unit (c) 25 unit (d) 15 unit (e) None

Solve: $R^2 = 2p^2 + 2p^2\cos120° = p^2 \quad \therefore R = p = 5$ **[Ans: a]**

38. বলের মাত্রার সমীকরণ কোনটি? **[Ans: a]**

(a) $[MLT^{-2}]$ (b) $[MLT]$ (c) $[MLT^{-1}]$ (d) $[MLT^{-3}]$ (e) $[MLT^{-4}]$

Solve: বল = ভর × ত্বরণ $= [M]\times[LT^{-2}] = [MLT^{-2}]$

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

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

40. মুক্তি বেগের সমীকরণ কোনটি? **[Ans: a]**

(a) $V_E = \sqrt{2gR}$ (b) $V_E = 2gR$ (c) $V_E = \sqrt{2}gR$ (d) $V_E = \frac{\sqrt{2}}{gR}$ (e) None

Solve: $\frac{1}{2}m(Ve)^2 = \frac{GMm}{R}$ or, $Ve^2 = \frac{2GM}{R}$ or, $Ve = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ or, $Ve = \sqrt{2gR}$

www.bdniyog.com

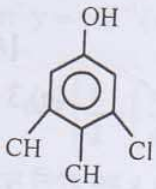
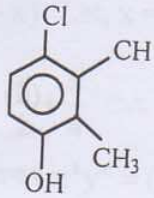
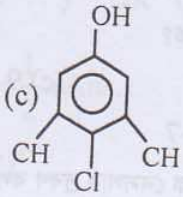
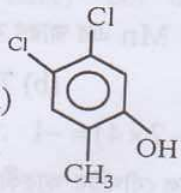
BDNiyog.Com-75

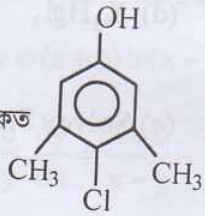
Chemistry (MCQ)

41. ছবির ফ্রেম ও দুরবীনের আয়না তৈরীতে কি ব্যবহৃত হয়? [Ans: c]

(a) Na (b) Cu (c) Al (d) Fe (e) None

42. ডেটলের সংকেত নিচের কোনটি? [Ans: e]

(a) 
(b) 
(c) 
(d) 
(e) None

Solve: সঠিক সংকেত 

43. নিচের কোনটি কাঁদুনে গ্যাস? [Ans: a]

(a) ক্লোরোপিক্রিন (b) নাইট্রাস অক্সাইড (c) ফ্লোথেন (d) ক্লোরডেন (e) কোনটিই নয়

Solve: ক্লোরোপিক্রিন $(CCl_3 - NO_2)$ হল কাঁদুনে গ্যাস।

44. 50 gm ইউরিয়া 850 gm পানিতে দ্রবীভূত করলে দ্রবণের শক্তির মোলারিটিতে কত হবে? পানির ঘনত্ব $= 0.9887 gm/cc$ ও ইউরিয়ার আণবিক ওজন $= 60$। [Ans: b]

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

Solve: $850gm \equiv 859.714\,cc$; $50gm\ urea = \frac{50}{60} mol\ urea$; $M = \frac{50 \times 1000}{60 \times 859.714} = .9693M\ [\therefore n = VM]$

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

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

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

(a) Fe_2O_3 (b) $2Fe_2O_3.3H_2O$ (c) $Fe_2O_3.2H_2O$ (d) $2Fe_2O_3.H_2O$ (e) None

47. নিম্নের কোনটি বেনজিন দ্রবনে কার্বনের শতকরা সঠিক পরিমাণ? [Ans: b]

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

Solve: বেনজিনের আণবিক ভর $= 78$; কার্বনের পরিমাণ $= 72$; কার্বনের শতকরা পরিমাণ $= \frac{72}{78} \times 100 = 92.30\%$

48. নিম্নের কোনটি ডি-ব্লকের মৌল? [Ans: a]

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

Solve: $Hg(80) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$

49. নিম্নের কোনটি রক্তের pH এর মান? [Ans: d]

(a) 7–7.55 (b) 6.45–7.45 (c) 6.0–7.45 (d) 7.35–7.45 (e) 7.0–8.0

50. সর্বমোট কয়টি ইলেকট্রন f–অরবিটাল ধারণ করতে পারে? [Ans: c]

(a) 10 (b) 6 (c) 14 (d) 2 (e) None

Solve: $f = 3$, $\therefore m = -3,-2,-1,0,1,2,3$ $\therefore$ মোট অর্বিটাল $= 7$ $\therefore$ মোট ইলেক্ট্রন $= 7 \times 2 = 14$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-76

51. নিচের নিউক্লিয়ার বিক্রিয়ায় 'X' কোন কণা? [Ans: b]

$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + X$

(a) α-particle (b) β – particle (c) γ –ray (d) Neutron (e) None

Solve: $^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e$

52. MnO_4^- আয়নে Mn এর জারণ সংখ্যা কত? [Ans: b]

(a) 4 (b) 7 (c) 9 (d) 6 (e) 3

Solve: $x + (-2 \times 4) = -1 \quad \therefore x = +7$

53. নিচের কোন জটিল যৌগটির ক্ষারকীয় দ্রবণকে নেসলার দ্রবণ বলা হয়? [Ans: a]

(a) $KHgI_3$ (b) K_2Hg_2I (c) $NaHgI_3$ (d) K_2HgI_3 (e) None

54. শিল্পের NH_3 থেকে HNO_3 তৈরির পদ্ধতিকে বলা হয়– [Ans: d]

(a) Contact Process (b) Haber Process (c) Solvey Process
(d) Ostwald Process (e) None

55. সমুদ্রের পানিতে সোডিয়াম ক্লোরাইডের ঘনত্ব(g / ml) কত? [Ans: a]

(a) 2.56 (b) 5.32 (c) 1.26 (d) 7.98 (e) None

56. নিচের কোন যৌগটি ফেল্‌লিং দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে লাল অধঃক্ষেপ দেয়? [Ans: d]

(a) RCH_2X (b) RCOOH (c) RCH_2OH (d) RCH_2CHO (e) None

Solve: RCH_2CHO এর $-CHO$ যুক্ত যৌগ ফেহলিং দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে।

57. সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলটি হল– [Ans: b]

(a) $1s^2 2s^2 2p^4 3s^{-1}$ (b) $1s^2 2s^2 2p^5$ (c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
(d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ (e) None

Solve: ফ্লোরিন $(1s^2 2s^2 2p^5)$ সবচেয়ে তড়িৎঋণাত্মক মৌল।

58. ন্যাপথলিনে π বন্ধন সংখ্যা - [Ans: e]

(a) 6 (b) 3 (c) 4 (d) 7 (e) 5

Solve: মোট π বন্ধন $= 5$

Naphthalene

59. ড্রাই ওয়াশিং এ ব্যবহৃত হয় কোনটি? [Ans: a]

(a) Light Naphthalene (b) Kerosene (c) Gasoline (d) Petrol (e) None

60. রক্তের বাফার ক্রিয়ার সমীকরণ কোনটি? [Ans: a]

(a) $H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCO_3^-$

(b) $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2H^o + CO_3$

(c) $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_2^{2-}$

(d) $HCO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

(e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-77

RUET ADMISSION TEST 2013-2014

Mathematics (MCQ)

01. $8+4\sqrt{5}i$ এর বর্গমূল নির্ণয় কর।

(a) $\pm(3-2i)$ (b) $\pm\left(\sqrt{10}-\sqrt{2}i\right)$ (c) $\pm\left(\sqrt{10}+\sqrt{2}i\right)$ (d) $\pm(3+2i)$ (e) None

Solve : (c) ; $8+4\sqrt{5}i=10+2\sqrt{10}\sqrt{2}i-2=\left(\sqrt{10}\right)^2+2.\sqrt{10}.\sqrt{2}i+\left(\sqrt{2}i\right)^2=\left(\sqrt{10}+\sqrt{2}i\right)$

$\therefore \sqrt{8+4\sqrt{5}i}=\pm\left(\sqrt{10}+\sqrt{2}i\right)$

02. A^{-1} নির্ণয় কর : $A=\begin{bmatrix}1 & 4\\ 2 & -6\end{bmatrix}$

(a) $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ -2 & 1\end{bmatrix}$ (b) $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ 2 & 1\end{bmatrix}$ (c) $\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ -2 & -1\end{bmatrix}$ (d) $\frac{1}{-14}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ 2 & 1\end{bmatrix}$ (e) None

Solve : (e) ; $A=\begin{bmatrix}1 & 4\\ 2 & -6\end{bmatrix}$ $\therefore A^{-1}=\frac{1}{|A|}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ -2 & 1\end{bmatrix}=\frac{1}{-14}\begin{bmatrix}-6 & -4\\ -2 & 1\end{bmatrix}=\frac{1}{14}\begin{bmatrix}6 & 4\\ 2 & -1\end{bmatrix}$

03. ভেক্টর দুইটির অন্তর্ভুক্ত কোণ নির্ণয় কর। $\vec{A}=\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$ and $\vec{B}=-\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k}$

(a) 0° (b) 45° (c) 95° (d) 90° (e) None

Solve : (d) ; $\vec{A}=\hat{i}-\hat{j}+\hat{k}$; $\vec{B}=\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k}$ $\Rightarrow \theta=\cos^{-1}\left(\frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}||\vec{B}|}\right)$

$=\theta=\cos^{-1}\frac{-1-1+2}{\sqrt{1^2+1^2+1^2}\sqrt{1^2+1^2+2^2}}=\cos^{-1}(0)=90°$

04. মান নির্ণয় কর : $\sin 18°+\cos 18°$

(a) $\sin 36°$ (b) $2-\sin 47°$ (c) $-\sqrt{2}\cos 27°$ (d) $\sqrt{2}\cos 27°$ (e) None

Solve : (e) ; Use Calculator. $\sin 18°+\cos 18°=\sqrt{2}\cos 27°$.

05. $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর : $y=\sqrt{\sec x}$

(a) $\frac{y\tan x}{2}$ (b) $\frac{\tan x}{2}$ (c) $\cot x$ (d) $\frac{\cot x}{2}$ (e) None

Solve : (a) ; $y=\sqrt{\sec x}$. $y^2=\sec x$; $2y\frac{dy}{dx}=\sec x\tan x$; $\frac{dy}{dx}=\frac{1}{2}\sqrt{\sec x}\tan x=\frac{y\tan x}{2}$

06. একটি ট্রেন t সেকেন্ডে $5t+\frac{1}{2}t^2$ ফুট দূরত্ব অতিক্রম করে। 2 সেকেন্ড পর ট্রেনটির বেগ কত হবে?

(a) 12 ft/sec (b) 10 ft/sec (c) 8 ft/sec (d) 7 ft/sec (e) None

Solve : (d) ; $S=5t+\frac{1}{2}t^2$ $\therefore v=\frac{ds}{dt}=5+\frac{1}{2}\times 2\times t=5+t$ $\therefore (v)_2=5+2=7$ ft/sec.

07. p এর মান কত হলে $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{p}=1$ উপবৃত্তটি (6, 4) বিন্দু দিয়ে যাবে?

(a) 52 (b) 5/2 (c) 25 (d) 2/5 (e) None

Solve : (c) ; (6, 4) বসিয়ে পাই, $\frac{6^2}{100}+\frac{4^2}{p}=1\Rightarrow\frac{16}{p}=\frac{64}{100}$ $\therefore p=25$.

www.bdniyog.com

08. $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}} = ?$

(a) $\sin^{-1} e^x$ (b) $\tan^{-1} \frac{1}{e^x}$ (c) $\tan^{-1} e^x$ (d) $\cos^{-1} e^x$ (e) None

Solve : (c) ; $\int \frac{dx}{e^x + e^{-x}} = \int \frac{e^x dx}{(e^x)^2 + 1} = \int \frac{dz}{z^2 + 1}$ [ধরি, $z = e^x$] $= \tan^{-1}(z) = \tan^{-1}(e^x)$.

09. 3N ও 5N মানের দুইটি বল এক বিন্দুতে পরস্পর বিপরীত দিকে ক্রিয়া করে। তাদের লব্ধির মান কোনটি?

(a) 12N (b) 10N (c) 8N (d) 2N (e) None

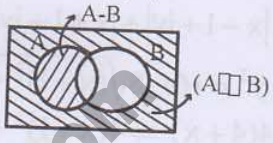
Solve : (d) ; 3N ⟵ | ⟶ 5N ∴ লব্ধির মান = 2N.

10.* $[A \cup (A - B)] \cap [(A' - B)] = ?$

(a) B (b) A′ (c) B′ (d) φ (e) None

Solve : (d) ; $[A \cup (A - B)] \cap [(A' - B)] = A \cap (A' - B)$

চিত্র অনুযায়ী, $A \cap (A' - B) = \varphi$.



11. মান নির্ণয় কর : $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & ab \\ 1 & ab & ab^2 \end{bmatrix}$

(a) $a(1-b)^2$ (b) $b(1-a)^2$ (c) $-a(b-1)^2$ (d) $-b(a-1)^2$ (e) None

Solve : (c) ; $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & ab \\ 1 & ab & ab^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1-a & a(1-b) & ab \\ 1-ab & ab(1-b) & ab^2 \end{bmatrix} = a(1-b) \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1-a & 1 & ab \\ 1-ab & b & ab^2 \end{bmatrix}$

$= a(1-b)[b - ab - 1 + ab] = -a(b-1)^2$.

12.* ধারা দুইটির মান যথাক্রমে $\frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \ldots$ এবং $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \ldots$

(a) 1, ln 2 (b) ln 2, 1 (c) e^{-1}, ln 2 (d) c, e^{-1} (e) None

Solve : (a) ; প্রথম ধারা $= \frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \ldots$; $u_n = \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$. $\therefore S_n = 1 - \frac{1}{n+1}$

অসীম সংখ্যক পদ হলে, $n = \infty$ $\therefore \frac{1}{n+1} = 0$. $\therefore S_n = 1$

দ্বিতীয় ধারা $= 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \ldots = 1 - \frac{1^2}{2} + \frac{1^3}{3} - \frac{1^3}{4} + \ldots = \ln(1+1) = \ln 2$.

13. (a, b) ও (–a, –b) বিন্দু দুইটির মধ্য দিয়ে গমনকারী সরল রেখার উপর লম্ব ও (–b, a) বিন্দু দিয়ে যায়, এরূপ রেখার সমীকারণ-

(a) $ax+by+a^2+b^2=0$ (b) $ax+by=a^2+b^2$ (c) $ax+by-ab=0$ (d) $ax+by=0$ (e) None

Solve : (d) ; (a, b) ও (–a, –b) বিন্দুগামী সরলরেখা, $\frac{x-a}{a+a} = \frac{y-b}{b+b}$

$\Rightarrow \frac{x-a}{a} = \frac{y-b}{b} \Rightarrow bx - ab = ay - ab \Rightarrow bx - ay = 0$.

∴ উক্ত সরলরেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ, $ax + by = k$ রেখাটি $(-b, a)$ বিন্দুগামী হলে,

$a(-b) + b \times a = k$, $\therefore k = 0$. $\therefore ax + by = 0$.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-79

14. পোলার সমীকরণ $r = \sin\theta$ প্রকাশ করে একটি-

(a) parabola, focus(1,0) (b) parabola, focus (0, 1) (c) circle, centre $\left(\frac{1}{2},0\right)$

(d) circle, centre $\left(0,\frac{1}{2}\right)$ (e) None

Solve : (d) ; $r = \sin\theta \Rightarrow r^2 = r\sin\theta$ [উভয়পক্ষকে r দ্বারা গুণ করে]

$\Rightarrow x^2 + y^2 = y \Rightarrow x^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2$ ∴ বৃত্তের সমীকরণ, যার কেন্দ্র $\left(0, \frac{1}{2}\right)$.

15. $|x - 1 + iy| + |x + 1 + iy| = 4$ দ্বারা প্রকাশ করা যায় একটি বক্র রেখা-

(a) $x^2 + y^2 = 7$ (b) $y^2 = 4x$ (c) $y^2 = x^2 + 1$ (d) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1$ (e) None

Solve : (d) ; $|x - 1 + iy| + |x + 1 + iy| = 4 \Rightarrow \sqrt{(x-1)^2 + y^2} + \sqrt{(x+1)^2 + y^2} = 4.$

$\Rightarrow (x-1)^2 + y^2 = 16 - 8\sqrt{(x+1)^2 + y^2} + (x+1)^2 + y^2 \Rightarrow 8\sqrt{(x+1)^2 + y^2} = 16 + \left[(x+1)^2 - (x-1)^2\right]$

$= 16 + 4x = 4(4 + x) \Rightarrow 4(x+1)^2 + 4y^2 = (x+4)^2 \Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 + 4y^2 = x^2 + 8x + 16$

$\Rightarrow 3x^2 + 4y^2 = 12 \quad \therefore \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{3} = 1.$

16. সমীকরণ $\frac{1}{x - \sqrt{3}k} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x + \sqrt{3}k} = 0$ এর সমাধান-

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

Solve : (c) ; $\frac{1}{x - \sqrt{3}k} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x + \sqrt{3}k} = 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + x^2 - 3k^2}{x(x^2 - 3k^2)} = 0$

$\Rightarrow 3x^2 - 3k^2 = 0 \therefore x^2 - k^2 = 0 \quad \therefore x = \pm k.$

17. $\sin\left(\frac{\pi}{2^4}\right)$ এর মান-

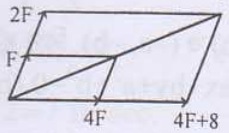
(a) $\frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2}}$ (b) $\frac{1}{4}\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2}}}$ (c) $\frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2}}}$ (d) $\frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2 - \sqrt{2}}}$ (e) None

Solve : (c) ; $\sin\left(\frac{\pi}{2^4}\right) = \frac{1}{2}\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2}}}$ [Use calculater].

18. দুইটি বল F ও 4F একটি বিন্দুতে ক্রিয়াশীল। যদি বল দুইটি যথাক্রমে 2F ও 4F+8 দ্বারা পরিবর্তীত করা হয়, তবে লব্ধি বলের দিক অপরিবর্তিত থাকে। F এর মান–

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

Solve : (d) ; চিত্রমতে, $\frac{4F + 8}{4F} = \frac{2F}{F} \Rightarrow 4F + 8 = 8F \therefore 4F = 8 \therefore F = 2.$



19. $f(x) = \frac{x + 3}{1 - 2x}$, (x বাস্তব) এর ডোমেন ও রেঞ্জ যথাক্রমে-

(a) $\Re \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}, \Re \setminus \left\{-\frac{1}{3}\right\}$ (b) $\Re \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}, \Re \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}$ (c) $\Re \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}, \Re \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}$

(d) $\Re \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}, \Re \setminus \left\{-\frac{1}{2}\right\}$ (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-80

Solve : (e) ; $f(x)=\frac{x+3}{1-2x}\in\Re$ যখন $1-2x\neq 0\Rightarrow x\neq\frac{1}{2}$.

$y=\frac{x+3}{1-2x}\therefore y-2xy=x+3\Rightarrow y-3=x(1+2y)\therefore x=\frac{y-3}{1+2y}$

$\therefore x\in\Re$ if $1+2y\neq 0\Rightarrow y\neq-\frac{1}{2}$ $\therefore$ Dom $f=\Re-\left\{-\frac{1}{2}\right\}$. Range $f=\Re-\left\{-\frac{1}{2}\right\}$.

20. $f(x)=x(2a-x)$ এর সর্বোচ্চ মান–

(a) a (b) 2a (c) $2a^2$ (d) a^2 (e) None

Solve : (d) ; $f(x)=x(2a-x)=2ax-x^2$ $\therefore f'(x)=2a-2x$ $f'(x)=0$ হলে, $x-a$.

$f''(x)=-2<0$ $\therefore x=a$ এর জন্য সর্বোচ্চ মান এবং সে ক্ষেত্রে, $f(a)=a(2a-a)=a^2$.

21. $\int_0^a\frac{dx}{\sqrt{x(a-x)}}$ এর মান–

(a) $\frac{\pi}{a^2}$ (b) $\frac{\pi}{2}$ (c) π (d) $\frac{\pi}{2a^2}$ (e) None

Solve : (c) ; $\int_0^a\frac{dx}{\sqrt{x(a-x)}}=\int_0^a\frac{dx}{\sqrt{a-x-x^2}}=\int_0^a\frac{dx}{\sqrt{\frac{a^2}{4}-\left(x^2-ax+\frac{a^2}{4}\right)}}$

$=\int_0^a\frac{dx}{\sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2-\left(x-\frac{a}{2}\right)^2}}=\left[Sin^{-1}\frac{x-\frac{a}{2}}{\frac{a}{2}}\right]_0^a=Sin^{-1}(1)-Sin^{-1}(-1)=\frac{\pi}{2}-\left(-\frac{\pi}{2}\right)=\pi.$

22. $\underset{x\to 0}{Lt}\frac{x(\cos 2x+\cos 3x)}{2\sin x}$ এর মান কোনটি?

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) None

Solve : (b) ; $\underset{x\to 0}{Lt}\frac{x(\cos 2x+\cos 3x)}{2\sin x}$; $x=0$ এর জন্য $\frac{x(\cos 2x+\cos 3x)}{2\sin x}=\frac{0}{0}$.

$\therefore$ L.Hospital অনুযায়ী, $\underset{x\to 0}{Lt}\frac{-2x\sin 2x+\cos 2x+\cos 3x-3x\sin 3x}{2\cos x}=\frac{1+1}{2\times 1}=1.$

23. $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x}{4-\sin x}dx$ এর মান–

(a) $\frac{1}{2}\ln(2)$ (b) $\frac{1}{4}\ln\left(\frac{1}{3}\right)$ (c) $\frac{1}{4}\ln(3)$ (d) $\ln\left(\frac{1}{3}\right)$ (e) None

Solve : (e) ; $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x}{4-\sin x}=\int_4^3\frac{-dz}{z}=-[\ln z]_4^3=\ln\frac{4}{3}.$

ধরি, $4-\sin x=z$ $\therefore \cos x dx=-dz$ $\therefore \cos x dx=-dz$; $x=0$ হলে, $z=4$; $x=\frac{\pi}{2}$ হলে, $z=3$.

24. k -এর কোন মানের জন্য $5x+4y=6$ এবং $2x+ky+9=0$ রেখা দুইটি পরস্পর লম্ব?

(a) $\frac{5}{2}$ (b) $\frac{2}{5}$ (c) $-\frac{2}{5}$ (d) $-\frac{5}{2}$ (e) None

Solve : (d); রেখাদুইটি লম্ব হতে হলে, $5\times 2+4\times k=0$ $\therefore k=-\frac{5}{2}$.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-81

25. একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত বাহু দুইটি যথাক্রমে $\vec{A} = 3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = \hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k}$ হলে সামান্তরিকের ক্ষেত্রফলের পরিমাণ–

(a) $3\sqrt{10}$ sq. unit (b) $10\sqrt{3}$ sq. unit (c) $5\sqrt{10}$ sq. unit (d) $10\sqrt{5}$ sq. unit (e) None

Solve : (b) ; সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল $= \left|\vec{A} \times \vec{B}\right| = \sqrt{2^2 + 10^2 + 8^2}$ যেখানে, $\vec{A} \times \vec{B} = 2\hat{i} + 10\hat{j} + 8\hat{k}$

26. "courage" শব্দটির বর্ণগুলি নিয়ে কতগুলো বিন্যাস সংখ্যা নির্ণয় করা যায় যেন প্রত্যেক বিন্যাসের প্রথমে একটি ব্যঞ্জনবর্ণ থাকে–

(a) 720 (b) 2106 (c) 2160 (d) 1260 (e) None

Solve : (c) ; c o u r a g e $\therefore$ প্রথমে ব্যঞ্জনবর্ণ রেখে বিন্যাস সংখ্যা– $= {}^3C_1 \times 6! = 2160.$

27. একটি বাক্সে 4টি লাল, 5টি নীল এবং 7টি সাদা বল আছে। দৈব চয়নে একটি বলের লাল বা সাদা হওয়ার সম্ভাবনা কত?

(a) $\frac{5}{16}$ (b) $\frac{9}{16}$ (c) $\frac{12}{16}$ (d) $\frac{11}{16}$ (e) None

Solve : (d) ; সম্ভাবনা $= \frac{11}{16}$.

28. যদি $\tan 2\theta \tan\theta = 1$ হয়, তবে θ এর মান কোনটি?

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

Solve : (c) ; $\tan 2\theta \ \tan\theta = 1 \Rightarrow \frac{2\tan^2\theta}{1-\tan^2\theta} = 1 \Rightarrow \tan^2\theta = \frac{1}{3} \ \therefore \tan\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}. \ \theta = n\pi \pm \frac{\pi}{6}.$

29. $\left(3x^2 - \frac{1}{3x}\right)^5$ এর বিস্তৃতিতে x এর সহগ কোনটি?

(a) $\frac{10}{3}$ (b) $\frac{5}{3}$ (c) $-\frac{10}{3}$ (d) $-\frac{1}{3}$ (e) None

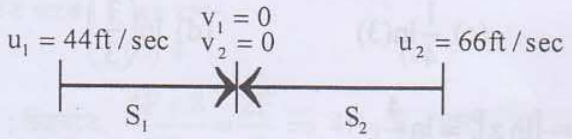
Solve : (c) ; $\left(3x^2 - \frac{1}{3x}\right)^5$; সাধারণ পদ $= {}^5C_r (3x^2)^{5-r}\left(-\frac{1}{3x}\right)^r \ \therefore x^{10-2r-r} = x^1 \ \therefore 10 - 3r = 1$

$\therefore 3r = 9 \ \therefore r = 3 \ \therefore$ x এর সহগ $= {}^5C_3 . 3^2 \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = -\frac{10}{3}.$

30. দুইটি ট্রেন একই রেলপথে বিপরীত দিকে হতে 44 ft/sec ও 66 ft/sec গতিবেগে অগ্রসর হচ্ছে। ট্রেন দুইটি 1573 ft দূরত্বে থাকাকালে সংঘর্ষ এড়ানোর জন্য উভয় ইঞ্জিনে ব্রেক করা হলো। উভয় ইঞ্জিনের মন্দন সমান। মন্দনের সর্বনিম্ন মান কত?

(a) $5\,ft/sec^2$ (b) $\frac{5}{2}\,ft/sec^2$ (c) $3\,ft/sec^2$ (d) $2\,ft/sec^2$ (e) None

Solve : (d) ;



$S_1 = \frac{-u_1^2}{2f} = \frac{-44^2}{2f}$; $S_2 = \frac{-u_2^2}{2f} = \frac{-66^2}{2f}$

প্রশ্নমতে, $\frac{44^2}{2f} + \frac{66^2}{2f} = -1573 \ \therefore f = -2\,ft/s^2. \ \therefore$ মন্দন $= 2\,ft/s^2.$

Physics (MCQ)

31. একজন লোক $48ms^{-1}$ বেগে একটি বল খাড়া উপর দিকে নিক্ষেপ করে। বলটি কত সময় শূন্যে থাকবে এবং সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?

(a) 9.8sec & 117.55m (b) 8.9 sec & 117.55m (c) 9.8 sec & 171.55m
(d) 8.9 sec & 171.55m (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-82

Solve : (a) ; $T = \frac{2u}{g} = \frac{2\times 48}{9.8} = 9.8s$; $H = \frac{u^2}{2g} = \frac{48^2}{9.8} = 117.55m$

32. কোন সাইকেল আরোহীকে 60m ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার পথে কত বেগে ঘুরতে হবে যাতে সে উলম্ব তলের সঙ্গে 30° কোণে অনত থাকবে?
(a) $8.18\ ms^{-1}$ (b) $1.88\ ms^{-1}$ (c) $81.84\ ms^{-1}$ (d) $18.43\ ms^{-1}$ (e) None

Solve : (d) ; $\tan\theta = \frac{v^2}{rg}$ $v = \sqrt{rg\tan\theta} = \sqrt{60\times 9.8\times \tan 30°} = 18.43ms^{-1}$

33. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6.4\times 10^6 m$ এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ $9.8ms^{-2}$ হলে পৃথিবীর পৃষ্ঠ হতে কোন বস্তুর মুক্তি বেগ কত হবে?
(a) $1.12\times 10^4 m/s$ (b) $11.2\times 10^4 m/s$ (c) $2.11\times 10^4 m/s$ (d) $21.12\times 10^4 m/s$ (e) None

Solve : (a) ; মুক্তিবেগ, $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{2\times 9.8\times 6.4\times 10^6} = 1.12\times 10^4 ms^{-1}$.

34. একটি তারের দৈর্ঘ্য 2m এবং প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল $1\ mm^2$ । তারটির এক প্রান্তে 20N বল প্রয়োগ করলে এর দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি কত? $(Y = 2\times 10^{11} N/m^2)$
(a) $0.2\times 10^{-4} m$ (b) $2.0\times 10^{-4} m$ (c) $2.0\times 10^{-5} m$ (d) $0.2\times 10^{-5} m$ (e) None

Solve : (b) ; $Y = \frac{FL}{Al}$ $\therefore l = \frac{FL}{AY} = \frac{20\times 2}{2\times 10^{11}\times 10^{-6}} = 2\times 10^{-4} m$

35.* একটি ট্রেন বাঁশি বাজাতে বাজাতে একটি প্ল্যাটফর্মের দিকে 90km/h বেগে অগ্রসর হচ্ছে। বাঁশির কম্পাঙ্ক 600Hz। প্ল্যাটফর্মের দন্ডায়মান শ্রোতার নিকট ঐ শব্দের আপাত কম্পাঙ্ক কত? শব্দের বেগ= 340 m/s.
(a) 647.62 Hz (b) 674.62 Hz (c) 764.62 Hz (d) 746.62 Hz (e) None

Solve : (a) ; $V_S = 90\ kmh^{-1} = 25ms^{-1}$. $f' = \frac{v}{v - v_s}\times f = \frac{340}{340-25}\times 600 = 647.62ms^{1}$.

36. সিলভার নাইট্রেট দ্রবণে 0.5A বিদ্যুৎ প্রবাহ 3 min 20 sec এ 0.11183g রূপা জমা করে। রূপার তড়িৎ রাসয়নিক তুল্যাঙ্ক কত?
(a) $1.1183\times 10^{-6} kgC^{-1}$ (b) $11.183\times 10^{-6} kgC^{-1}$ (c) $111.83\times 10^{-6} kgC^{-1}$
(d) $8.1113\times 10^{-6} kgC^{-1}$ (e) None

Solve : (b) ; $Z = \frac{W}{It} = \frac{0.11183}{0.5\times 200} = 11.183\times 10^{-6} kgc^{-1}$.

37. কোন স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান $22.5\mu T$ এবং বিনতি 30°। ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান কত?
(a) $1.95\times 10^{-5} T$ (b) $2.95\times 10^{-5} T$ (c) $2.59\times 10^{-5} T$ (d) $1.95\times 10^{-4} T$ (e) None

Solve : (a) ; $H = \cos\delta = 22.5\times \cos 30° = 1.95\times 10^{-5} T$.

38. একজন দুর-দৃষ্টি সম্পন্ন লোক কেবল 50cm বা এর বেশী দূরের বস্তুকে ভালভাবে দেখতে পারে। কত ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করলে সে 25cm দূরের বস্তুকে দেখতে পাবে?
(a) 2 D (b) 3 D (c) 4 D (d) 5 D (e) None

Solve : (e) ; $P = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{.5} + \frac{1}{2s} = 6D$.

39. $6650\times 10^{-10} m$ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের ফোটনের গতিশক্তি কত?
(a) 9.186 eV (b) 6.169 eV (c) 18.69 eV (d) 1.869 eV (e) None

Solve : (d) ; $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{6650\times 10^{-10}} = 1.869eV$.

40. একটি সাধারণ ভূমি ট্রানজিষ্টারে সংগ্রাহক প্রবাহ 0.85A এবং ভূমি প্রবাহ 0.05mA। প্রবাহ বিবর্ধক গুণক কত?
(a) 0.99994 (b) 1.99994 (c) 0.49999 (d) 4.9999 (e) None

Solve : (a) ; $I_B = 0.05mA$, $I_C = 0.85A$

প্রবাহ বিবর্ধন গুণক, $\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{I_C}{I_C + I_B} = \frac{0.85}{0.85 + 0.05\times 10^{-3}} = 0.99994$.

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-83

41. একটি লিফট $1m/sec^2$ ত্বরণে নিচে নামছে। লিফটের মধ্যে দাঁড়ানো একজন ব্যক্তির ভর 65 kg হলে, তিনি কত বল অনুভব করবেন?

(a) 475 N (b) 572 N (c) 590 N (d) 350 N (e) None

Solve : (b) ; $F = m(g-a) = 65\times(9.8-1) = 572N.$

42. 80m উচ্চতা থেকে যদি একটি বল মেঝেতে পড়ে এবং বলটির 20% শক্তি মেঝের সাথে প্রতিঘাতে হ্রাস পায়, তবে বলটি মেঝেতে বাড়ি খেয়ে কত উচ্চতায় উঠবে?

(a) 50 m (b) 56 m (c) 61 m (d) 64 m (e) None

Solve : (d) ; প্রাথমিক বিভব শক্তি = $mgh = 80mg.$

20% হ্রাস পাওয়ায় পরবর্তী বিভব শক্তি = $\frac{4}{5}\times 80mg = 64mg;$ 64m উঠবে।

43. ধরি দুইটি সরল দোলক A এবং B। যদি A এর দৈর্ঘ্য B এর দ্বিগুণ এবং B এর দোলনকাল 3s হয় হবে A এর দোলনকাল কত?

(a) 5.24s (b) 4.24s (c) 4.55s (d) 3.45s (e) None

Solve : (b) ; $T \propto \sqrt{L}$ $\therefore \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}}$ $\therefore T_A = T_B \times \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} = 3\times\sqrt{2} = 4.24s.$

44. প্রতিটি $10^{-4}m$ ব্যাস বিশিষ্ট পানির 1000 ক্ষুদ্র ফোঁটা মিলে একটি বৃহৎ ফোঁটা তৈরি করল। বৃহৎ ফোঁটার ব্যাসার্ধ কত?

(a) $10^{-2}m$ (b) 0.1m (c) $5\times10^{-4}m$ (d) $5\times10^{-2}m$ (e) None

Solve : (c) ; $R = \sqrt[3]{1000}\times\frac{10^{-4}}{2} = 5\times10^{-4}m.$

45. 127°C এবং 427°C তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত একটি ইঞ্জিনের সম্ভাব্য সর্বোচ্চ দক্ষতা কত হবে?

(a) 29.74% (b) 42% (c) 42.86% (d) 48% (e) None

Solve : (c) ; $\eta = \left(1-\frac{400}{700}\right)\times100\% = \frac{300}{7}\% = 42.86\%.$

46. $4\mu F$ এর 4টি ধারক সিরিজে সংযোগ করা হলো। তাদের সমতুল্য ধারকত্ব কত?

(a) $1\mu F$ (b) $2\mu F$ (c) $4\mu F$ (d) $16\mu F$ (e) None

Solve : (a) ; $\frac{1}{C_S} = \frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$ $\therefore C_S = 1\mu F.$

47. 100 watt এর 5টি বাতি প্রতিদিন 6 ঘন্টা করে জালানো হয়। প্রতি ইউনিট বিদ্যুৎ খরচ 2.50 টাকা হলে মাসে বিদ্যুৎ বিল কত টাকা হবে?

(a) 210.00 (b) 220.00 (c) 225.00 (d) 230.00 (e) None

Solve : (c) ; মাসের বিদ্যুৎ খরচ হয় = $\frac{100\times5\times6\times3600\times30}{3.6\times10^6}$ Unit = 90 Unit.

$\therefore$ খরচ = 90 × 2.5 = 225.00 টাকা।

48. একটি বস্তুকে অবতল দর্পণ থেকে 18cm দূরে স্থাপন করা হলো। ফোকাস দূরত্ব কত হলে 5 গুণ বিবর্ধিত প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

(a) 15 cm (b) 18 cm (c) 20 cm (d) 23 cm (e) None

Solve : (a) ; $m = \frac{v}{u}$ $\therefore v = 5u = 5\times18 = 90\,cm.$ $\therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{u}+\frac{1}{v} = \frac{1}{18}+\frac{1}{90} = \frac{6}{90}$ $\therefore f = 15\,cm.$

49. কোন বস্তুর অর্ধায়ু 1500 বছর, কত দিন পর মূল অংশ অর্ধেক হবে?

(a) 2.555×10^5 days (b) 3.655×10^5 days (c) 4.475×10^5 days (d) 5.476×10^5 days (e) None

Solve : (d) ; 1500 বছর = (1500×365) days = 5.476×10^5 days.

50. গাছের একটি আপেল পৃথিবীকে f বলে আকর্ষণ করছে। পৃথিবী আপেলকে F বলে আকর্ষন করছে। সুতরাং–

(a) F>>f (b) F > f (c) F = f (d) F < f (e) None

Solve : (c) ; $F = f = \frac{GMm}{R^2}$; M = পৃথিবীর ভর ; m = আপেলের ভর।

www.bdniyog.com

51. কোন তাপমাত্রায় ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেলে একই পাঠ পাওয়া যায়?
(a) 774.25F & 774.25K (b) 674.25F & 674.25K (c) 574.25F & 574.25K
(d) 474.25F & 474.25K (e) None

Solve : (e) ; $\frac{x+273}{5}=\frac{x-32}{9}\Rightarrow 9x+2457=5x-160\Rightarrow 4x=-2617\ \therefore x=-654.25K.$

52. 0°C তাপমাত্রার 1kg বরফকে 100°C তাপমাত্রার পানিতে পরিণত করতে কত তাপের প্রয়োজন হবে? বরফ গলনের সুপ্ততাপ $3.36\times10^4 J/kg$ এবং পানির আপেক্ষিক তাপ $4200 J/kg-K$
(a) $37.7\times10^4 J$ (b) $75.4\times10^4 J$ (c) $113.1\times10^4 J$ (d) $150.8\times10^4 J$ (e) None

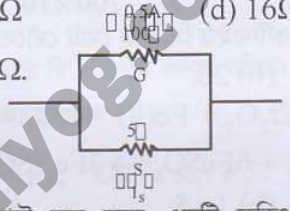
Solve : (b) ; $H=ml_f+mS\Delta\theta=(3.36\times10^4+4200\times100)J=75.6\times10^4 J.$

53.* লোহার ইয়াং এর গুণাঙ্ক $2.205\times10^{11}N/m^2$ এর ঘনত্ব $7.85\times10^3 kg/m^3$। লোহার ভিতর শব্দের বেগ কত?
(a) 5300 m/sec (b) 530 m/sec (c) 53 m/sec (d) 5.3 m/sec (e) None

Solve : (a) ; $v=\sqrt{\frac{Y}{\rho}}=\sqrt{\frac{2.205\times10^{11}}{7.85\times10^3}}=5300\,ms^{-1}$

54. একটি হুইটস্টোন ব্রিজের চারটি বাহুতে যথাক্রমে 8Ω, 12Ω, 16Ω এবং 20Ω রোধ যুক্ত আছে। চতুর্থ বাহুতে আর কত মানের একটি রোধ শ্রেণী সমবায়ে যুক্ত করলে ব্রিজটি সাম্যবস্থায় আসবে।
(a) 4Ω (b) 8Ω (c) 12Ω (d) 16Ω (e) None

Solve : (a) ; $\frac{P}{Q}=\frac{R}{S}\ \therefore S=\frac{R\times Q}{P}=\frac{16\times12}{8}=24\Omega.$



∴ (24–20) = 4Ω রোধ শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করতে হবে।

55. 100Ω রোধে একটি গ্যালভানোমিটারের সাথে 5Ω এর সান্ট যুক্ত করে একটি তড়িৎ বর্তনীর সাথে সংযুক্ত করা হল। গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে 0.5A প্রবাহ পাওয়া গেলে, বর্তনীর মূল প্রবাহ কত?
(a) 1.05A (b) 10.5A (c) 105A (d) 0.105A (e) None

Solve : (b) ; $I_GR_G=I_SR_S\ \therefore I_S=\frac{I_GR_G}{R_S}=\frac{0.5\times100}{5}=10A.\ \therefore I=I_G+I_S=10.5A.$

56. কোন পুকুরের তলদেশে একটি মাছকে 3m নীচে দেখা যায়। পানির প্রতিসরাঙ্ক 4/3 হলে, পুকুরটির প্রকৃত গভীরতা কত?
(a) 9m (b) 6m (c) 8m (d) 4m (e) None

Solve : (d) ; $\mu=\frac{u}{v}\ \therefore u=v\mu=3\times\frac{4}{3}=4m.$

57. পানি ও হীরকের পতিসরাঙ্ক যথাক্রমে 1.33 এবং 2.4 হলে হীরকে আলোর বেগ কত? পানিতে আলোর বেগ $2.28\times10^8 m/sec.$
(a) $2.26\times10^8 m/sec$ (b) $3.26\times10^8 m/sec$ (c) $1.26\times10^8 m/sec$ (d) $3.28\times10^8 m/sec$ (e) None

Solve : (c) ; $\mu_d v_d=\mu_w v_w\quad \therefore v_d=\frac{\mu_w v_w}{\mu_d}=\frac{1.33\times2.28\times10^8}{2.4}=1.26\times10^8 ms^{-1}.$

58. একটি বালক তার খেলনার উপর $\vec{F}=(9i-2j+2k)N$ বল প্রয়োগ করলে খেলনাটির সরণ $\vec{d}=(2i+2j-k)m$ হয়। বালকটি দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত?
(a) 18J (b) 9J (c) 6J (d) 12J (e) None

Solve : (d) ; $W=F.d=9\times2+(-2)\times2+2\times(-1)=18-4-2=12J.$

59. চাপ স্থির রেখে 27°C তাপমাত্রার কোন নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় এর আয়তন দ্বিগুণ হবে?
(a) 159K (b) 300K (c) 600K (d) 900K (e) None

Solve : (c) ; $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}\Rightarrow T_2=\frac{V_2}{V_1}\times T_1=(2\times300)=600K.$

60. তড়িৎ প্রবাহ I বহন করা L দৈর্ঘ্যের একটি তারকে বৃত্তাকার করা হলো। এই বৃত্তের কেন্দ্রে চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?

(a) $\frac{\mu_o I}{\pi L}$ (b) $\frac{\mu_o I}{2\pi L}$ (c) $\frac{\mu_o I}{2L}$ (d) $\frac{\pi\mu_o I}{L}$ (e) None

Solve : (d) ; $2\pi r = L \therefore r = \frac{L}{2\pi}$; $B = \frac{\mu_o I}{2r} = \frac{\mu_o I}{2\times\frac{L}{2\pi}} = \frac{\pi\mu_o I}{L}$.

Chemistry (MCQ)

61. 20°C তাপমাত্রায় ও 1.5 bar চাপে একটি গ্যাস $0.1m^3$ আয়তন দখল করে। যদি গ্যাসের চাপ 7.5 bar এ সঙ্কুচিত করার ফলে $0.04m^3$ আয়তন দখল করে, তবে গ্যাসের শেষ তাপমাত্রা বাহির কর।

(a) 293°C (b) 313°C (c) 586°C (d) 213°C (e) None

Solve : (b) ; $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \therefore T_2 = \frac{P_2V_2T_1}{P_1V_1} = \frac{7.5\times0.04\times293}{1.5\times0.1} = 586K = 313°C.$

62. লাল রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য 700 nm হলে এর তরঙ্গ সংখ্যা নির্ণয় কর। [আলোর গতি= $3.0\times10^8 ms^{-1}$]

(a) $2.439\times10^4 cm^{-1}$ (b) $4.95\times10^4 cm^{-1}$ (c) $24.39\times10^4 cm^{-1}$ (d) $49.50\times10^4 cm^{-1}$ (e) None

Solve : (e) ; তরঙ্গ সংখ্যা, $K = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{700\times10^{-9}} = 142.86\times10^4 m^{-1} = 1.43\times10^4 cm^{-1}$.

63. ল্যান্থানাইড সিরিজ ও অ্যাকটিনাইড সিরিজে মোট মৌলের সংখ্যা কত? **[Ans: d]**

(a) 15 (b) 20 (c) 25 (d) 30 (e) None

64. নিম্নের বিক্রিয়া হতে $K_2Cr_2O_7$ ও Fe(ll) লবণের মোলার অণুপাত বের কর।

$$K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6FeSO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$ **[Ans: c]**

(a) 1 : 3 (b) 1 : 5 (c) 1 : 6 (d) 2 : 3 (e) None

65. নিম্নগুলোর মধ্য থেকে অম্ল সনাক্ত কর। **[Ans: b]**

(a) $[Al(OH)(H_2O)_5]^{2+}$ (b) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ (c) $[Fe(OH)_2(H_2O)_4]^+$ (d) $[Cu(OH)(H_2O)_3]^+$ (e) None

66. গ্লাস ইলেকট্রোড pH মিটারের গ্লাস বাল্বটি নিম্নের কোন উপাদানের গ্লাস তৈরী। **[Ans: a]**

(a) 72% SiO_2, 22% Na_2O and 6% CaO (b) 72% SiO_2, 22% Na_2O and 6% Hg
(c) 70% SiO_2, 24% $Fe(OH)_3$ and 6% Fe_2O_3 (d) 72% SiO_2, 20% Na_2O and 8% CaO (e) None

67.* একটি প্রথম ক্রম বিক্রিয়ার 30% সম্পন্ন হয় 140s শেষে। উক্ত বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক কত?

(a) $0.000256s^{-1}$ (b) $0.0256s^{-1}$ (c) $0.00256s^{-1}$ (d) $2.56s^{-1}$ (e) None

Solve : (c) ; $k = \frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x} = \frac{1}{140}\ln\frac{a}{a-0.3a} = 0.00256s^{-1}$.

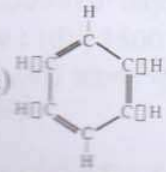
68. নিম্নের মৌলগুলির পরামাণুর ইলেকট্রোন বিন্যাস থেকে Sn(50) কে সনাক্ত কর। **[Ans: b]**

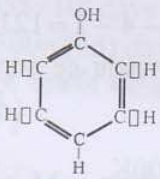
(a) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^104s^24p^104d^105s^25p^66s^1$ (b) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^104s^24p^64d^105s^25p^2$
(c) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^104s^24p^64d^105s^25p^1$ (d) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^104s^24p^64d^105s^25p^6$
(e) None

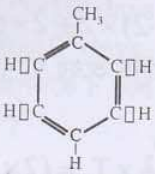
69. নিম্নের রাসায়নিক সংকেতগুলো থেকে কারনালাইট যৌগকে সনাক্ত কর। **[Ans: b]**

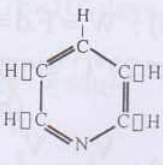
(a) $Na_2B_4O_7.10H_2O$ (b) $KCl.MgCl_2.6H_2O$ (c) $FeSO_4.(NH_4)_2SO_4.6H_2O$
(d) $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ (e) None

70. নিম্নের কোনটি সঠিক? **[Ans: e]**

(a)  ফেনল (phenol)

(b)  বেনজিন (Benzene)

(c)  পিরিডিন (Pyridine)

(d)  টলুইন (Toluene)

(e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-86

71. নিম্নের কোনটি থেকে সিফ ক্ষারক উৎপন্ন হয়। [Ans: d]

(a) $CH_3CHO + NH_2OH$ (b) $CH_3COCH_3 + NH_3$ (c) $HCHO + NH_3$

(d) $C_6H_5 - CHO + CH_3NH_2$ (e) None

72. নিম্নের কোনটি দ্রবণ Fe(III) অবস্থান সনাক্ত করণে ব্যবহার করা হয়? [Ans: b]

(a) NH_4OH (b) NH_4SCN (c) $Na_2S_2O_3$ (d) $KMnO_4$ (e) None

73. কোন একটি বস্তুর 0.202g পরিমাণকে পোড়ালে 0.361g CO_2 এবং 0.147g H_2O উৎপন্ন হয়। অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ নির্ণয় কর।

(a) 48.74% (b) 56.82% (c) 43.18% (d) 68.04% (e) None

Solve : (c) ; CO_2 এ C -এর পরিমাণ $= \frac{12}{44} \times 0.361g$

H_2O এ H -এর পরিমাণ $= \frac{2}{18} \times 0.147g$

$\therefore$ 0.202 g এ O -এর পরিমাণ $= .202 - \left(\frac{12}{44} \times 0.361 + \frac{2}{18} \times 0.147\right) = 0.087g$

$\therefore$ শতকর পরিমাণ $= \frac{0.087}{0.202} \times 100 = 43.18\%.$

74. $CuSO_4$ দ্রবণে 2A মাত্রার বিদ্যুৎ 60 min চালনা করলে ক্যাথোডে কি পরিমাণ কপার সঞ্চিত করে? [Cu=63.54]

(a) 2.368g (b) 2.30g (c) 3.268g (d) 3.30g (e) None

Solve : (a) ; $Q = It = 2 \times 60 \times 60 = 7200\,C = \frac{7200}{96500} F$; $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow$

$\therefore$ 2F অধান প্রবাহ দ্বারা সঞ্চিত হয় 63.54g Cu.

$\therefore \frac{7200}{96500} F$ অধান প্রবাহ দ্বারা সঞ্চিত হয় $\frac{63.54 \times 7200}{96500 \times 2} g\ Cu = 2.37\,g.$

75. মিথেনের দহন তাপ $-890.3\ KJmol^{-1}$ হলে 1335.45KJ তাপ উৎপন্ন করতে কত গ্রাম মিথেন প্রয়োজন হবে?

(a) 24.4g (b) 2.44g (c) 24.0g (d) 25.0g (e) None

Solve : (c) ; 890.3kJ তাপ উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 16g CH_4.

$\therefore$ 1335.45 kJ তাপ উৎপন্ন করতে প্রয়োজন $\frac{16 \times 1335.45}{890.3} g\ CH_4$ বা, 24g CH_4

76. নিম্নের কোন বিক্রিয়ার প্রভাবক ধনাত্মক প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে? [Ans: e]

(a) $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{25^oC} 2H_2O(l) + O_2(g)$

(b) $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{H_3PO_4} 2H_2O(l) + O_2(g)$

(c) $2KClO_3(s) \xrightarrow{A:MnO_2} 2KCl(s) + 3O_2(g)$

(d) $5(COOH)_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 10CO_2 + 8H_2O$ (e) None

77. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়? [Ans: b]

(a) $3SO_2(g) + K_2Cr_2O_7(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow K_2SO_4(aq) + Cr_2(SO_4)_3(aq) + H_2O(l)$

(b) $Cu(s) + 2H_2SO_4(l) \rightarrow CuSO_4(aq) + 2H_2O(l) + SO_2(g)$

(c) $Pb(CH_3COO)_2(aq) + H_2S(g) \rightarrow 2CHCOOH(aq) + PbS(s) + H_2O(l)$

(d) $Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow 2NaAlO_2(aq) + H_2O(l)$ (e) None

78. কার্বন শিকলের দৈর্ঘ্য অনুসারে নিম্নের কোনটি গ্যাসোলিন বা পেট্রোল? [Ans: b]

(a) $C_6 - C_7$ (b) $C_5 - C_{12}$ (c) $C_5 - C_6$ (d) $C_{12} - C_{15}$ (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-87

79. 100°C তাপমাত্রায় ও 1.0526 atm চাপে CO_2 গ্যাসের ঘনত্ব হিসাব কর।

(a) $1.512 gL^{-1}$ (b) $2.120 gL^{-1}$ (c) $10.101 gL^{-1}$ (d) $5.329 gL^{-1}$ (e) None

Solve : (a) ; $d = \frac{PM}{RT} = \frac{1.0526 \times 44}{0.0821 \times 373} = 1.512 gL^{-1}$

80. 200mL 0.075M দ্রবণ তৈরীতে কি পরিমাণ Na_2CO_3 প্রয়োজন?

(a) 1.59g (b) 10.60g (c) 2.18g (d) 0.53g (e) None

Solve : (a) ; 1000mL 1M $Na_2CO_3 \equiv 106g\ Na_2CO_3$

$200 mL\ 0.075 M\ Na_2CO_3 \equiv \frac{106 \times 0.075}{5} g\ Na_2CO_3 = 1.59g\ Na_2CO_3$

81. নিম্নলিখিত বিক্রিয়ার জন্য 25°C তাপমাত্রায় K_P এর মান $1.9 \times 10^3 atm^{-1}$, একই তাপমাত্রায় K_C এর মান বাহির কর।

$2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$

(a) 4.6×10^4 (b) 3.2×10^{-3} (c) 5.9×10^3 (d) 10.2×10^3 (e) None

Solve : (a) ; $K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$; $K_C = \frac{K_P}{(RT)^{\Delta n}} = \frac{1.9 \times 10^3}{(0.0821 \times 298)^{-1}} = 4.6 \times 10^4$

82. 0.020M $Ba(OH)_2$ দ্রবণের pH নির্ণয় কর।

(a) 12.60 (b) 5.36 (c) 8.12 (d) 11.24 (e) None

Solve : (a) ; $pH = 14 - pOH = 14 - \log(2 \times 0.020) = 12.60.$

83. কোনটি জ্যামিতিক সমানুতা প্রদর্শন করে?

(a) $CH_3CH_2CH = CH_2$ (b) $(CH_3)_2C = CHCH_3$ **[Ans: c]**

(c) $CH_3CH = C(Cl)Br$ (d) $CH_3C(Cl) = CBr_2$ (e) None

84. C_2H_5OH জারিত হয়ে Z উৎপন্ন হয়। Z, C_2H_5OH এর সাথে বিক্রিয়া করে এষ্টার তৈরী করে। Z কি? **[Ans: b]**

(a) HCOOH (b) CH_3COOH (c) CH_3CH_2COOH (d) $CH_3COOC_2H_5$ (e) None

85. রেকটিফাইড স্পিরিট কোনটি? **[Ans: b]**

(a) 90% ethanol and 10% water (b) 95.6% ethanol and 4.4% water

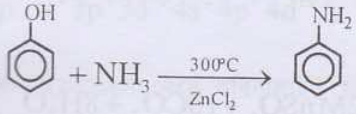
(c) 70% ethanol and 30% water (d) 98% ethanol and 2% water (e) None

86. প্রোটিনের মধ্যে অ্যামাইনো এসিডসমূহ পরস্পর যে বন্ধন দ্বারা যুক্ত থাকে তা– **[Ans: c]**

(a) Glycoside bond (b) Hydrogen bond (c) Peptide bond (d) Metalic bond (e) None

87. $ZnCl_2$ এর উপস্থিতিতে ফেনলকে অ্যামোনিয়ার সাথে 300°C তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে উত্তপ্ত করলে কি উৎপন্ন হয়?

(a) Benzene (b) Benzoic acid (c) Glucose (d) Nucleic acid (e) None

Solve : (e) ; 

88. ইনসুলিন একটি- **[Ans: b]**

(a) Amino acid (b) Protein (c) Glucose (d) Nucleic acid (e) None

89. Xe এর স্ফুটনাঙ্ক কত? **[Ans: a]**

(a) 165.05K (b) 87.02K (c) 119.70K (d) 317.15K (e) None

90. বিক্রিয়াটি সম্পন্ন কর। $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ...$

(a) $^{2}_{1}\square$ (b) $^{0}_{-1}e$ (c) $^{1}_{1}H$ (d) $^{4}_{2}H$ (e) None

Solve : (e) ; $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ^{q}_{p}X.$ $\therefore q = 27 + 4 - 30 = 1,\ p = 13 + 2 - 15 = 0.$ $\therefore X = ^{1}_{0}n.$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-88

English (MCQ)

91. Choose the correct answer for translation of the following sentence into English. [Ans: d]
তিনি অসুস্থতার জন্য স্কুলে আসতে পারেননি।
(a) He could not come to school for illness.
(b) He could not come to school on account of illness.
(c) He could not come to school due to illness.
(d) He could not come to school because of illness.
(e) He could not come to school on account of his illness.

92. Select the correct answer for translation of the following sentence into Bengali. Too much courtesy too much craft. [Ans: c]
(a) অতিরিক্ত নিয়ম ধংস সাধন করে (b) মাত্রাতিরিক্ত ভদ্রতা অতিরিক্ত শিষ্ঠতার পরিচায়ক
(c) অতিভক্তি চোরের লক্ষণ (d) বেশি বেশি নম্রতা বেশি বেশি অবাদ্যতার লক্ষণ
(e) অতিভদ্রতা অতি সংস্কৃতির পরিচায়ক

93. Choose the correct antonym of the word 'Tall' [Ans: d]
(a) Sort (b) Long (c) Small (d) Dwarf (e) None

94. Choose the appropriate word to fill in the blank of the following sentence. Change is the ..... of the day.
(a) Requirement (b) Demand (c) Entertainment (d) Interest (e) None [Ans: b]

95. Select the correct change of voice of the following sentence. Promise should be kept.
(a) It should keep the promises. (b) One should keep his promises. [Ans: e]
(c) You should keep your promises. (d) Keep your promises.
(e) One should keep one's promises.

96. Find out the sentence with the correct form of verb of the following sentence. If I had seen him. I (tell) him the matter. [Ans: c]
(a) If I had seen him, I told him the matter.
(b) If I had seen him, I would tell him the matter.
(c) If I had seen him, I might have told him the matter.
(d) If I had seen him, I could tell him the matter.
(e) If I had seen him, I to be told him the matter.

97. Choose the correct sentence.
(a) You will forget him gradually. (b) You will forget him by and by. [Ans: b]
(c) You will forget him slowly. (d) You will forget him slow by slow. (e) None

98. What kinds of noun the word 'infantry' is? [Ans: c]
(a) Proper (b) Common (c) Collective (d) Material (e) None

99. Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed. When it was daylight, I was half awakened by the sound of chopping. (Make it simple) [Ans: a]
(a) At daylight I was half awakened by the sound of chopping.
(b) The sound of chopping makes me half awakened.
(c) Day light awakened half me through sound of chopping.
(d) The sound of chopping half awakened me during daylight. (e) None

100. **Read the following passage carefully and then choose the correct answer of the question that follows:**
Production of corn and Soya beans has increased dramatically in the last years as an eco-friendly alternative to fossil fuels but environmental and human right campaigners are worried that this will lead destruction of rain forests. Food prices could also go up as there is increased competition for crops as both food stuffs and sources of fuel. Recently, the UN Warned that bio-fuels could have dangerous side effects and said that steps need to be taken to make sure that land converted to grow bio-fuels does not damage the environment or cause civil unrest. There is already great concern about palm oil, which is used in many foods in addition to being an important bio-fuel, as rain forests are being cleared in some countries and people driven from their homes to create palm oil plantations.
Question: What is the effect of increased production of bio-fuels? [Ans: e]
(a) It just affects the environment. (b) It just affects the food price.
(c) It just affects the land. (d) It just affects the people.
(e) It affects both people and the environment.

www.bdniyog.com

RUET ADMISSION TEST 2014-2015

[N.B: * চিহ্ন দেওয়া প্রশ্নগুলো পুরাতন সিলেবাসের।]

Mathematics (MCQ)

01.* যদি $A = \{x: x^2 - 7x + 12 = 0\}$ এবং $B = \{x: x^2 - 10x + 24 = 0\}$ হয়, তবে $A - B$ এর মান কোনটি?

(a) {4} (b) {3} (c) {6} (d) {4, 6} (e) {}

Solve: (b)

02. $-8 - 6\sqrt{-1}$-এর বর্গমূল কোনটি?

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

Solve: (d); Let, $a + ib = \pm\sqrt{-8 - 6i} \Rightarrow (a^2 - b^2) + 2abi = -8 - 6i;\ a^2 - b^2 = -8;\ 2ab = -6$

$\therefore a^2 + b^2 = 10 \therefore a = 1\ \&\ b = -3$

$\therefore ab = -3 \therefore a + ib = \pm(1 - 3\sqrt{-1})$

03.* সমাধান কর : $ax + by = 0, by + cz = 0, cz + ax = 0$

(a) $x = y = z = 0$ (b) $x = 0, y = -b, z = c$

(c) $x = y = z = \frac{a}{2}$ (d) $x = a, y = -a, z = 0$ (e) $x = 1, y = 1, z = -\frac{1}{a}$

Solve: (a); All the straight lines pass through origin.

04. $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \vec{k}$ ও $\vec{B} = 2\hat{i} + 10\hat{j} - 11\vec{k}$ দ্বারা গঠিত সমতলের উপর একক লম্ব ভেক্টর কোনটি?

(a) $\frac{1}{\sqrt{29}}(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\vec{k})$ (b) $\frac{4}{\sqrt{29}}(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\vec{k})$

(c) $\frac{4}{\sqrt{29}}(4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\vec{k})$ (d) $\frac{1}{\sqrt{29}}(-4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\vec{k})$ (e) $\frac{1}{\sqrt{29}}(-4\hat{i} + 3\hat{j} - 4\vec{k})$

Solve: (d); $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ ও $\vec{B} = 2\hat{i} + 10\hat{j} - 11\hat{k}; \vec{A} \times \vec{B} = -32\hat{i} + 24\hat{j} + 16\hat{k}$

$\therefore$ একক লম্ব ভেক্টর $= \frac{\vec{A}\times\vec{B}}{|\vec{A}\times\vec{B}|} = \frac{1}{\sqrt{29}}(-4\hat{i} + 3\hat{j} + 2\hat{k})$

05. $\lim_{x\to 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$ এর মান কোনটি?

(a) 1 (b) 0 (c) $\frac{1}{3}$ (d) $\frac{1}{2}$ (e) $\frac{1}{6}$

Solve: (e); Performing La Hospital three times.

06. যদি $y = \sin^{-1} x$ হয়, তবে $\frac{y_1}{y_2}$ এর মান কোনটি?

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

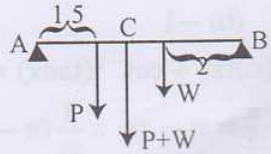
Solve: (No answer); $y = \sin^{-1} x; y_1 = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}; y_2 = \frac{x}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}}; \frac{y_1}{y_2} = \frac{1-x^2}{x}$

07. 4 মিটার দীর্ঘ সমরূপ AB তক্তার ওজন 53kg এবং তা A ও B বিন্দুতে খুটির উপর অবস্থান করছে। A বিন্দু হতে 1.5 মিটার দূরে তক্তার উপর 151kg ওজনের একটি লোক দাঁড়ালে খুটিদ্বয়ের উপর কি পরমাণ চাপ পড়বে?

(a) (120.87and 83.12)kg (b) (125.87 and 80.10)kg

(c) (115.87 and 85.15)kg (d) (120 and 85)kg (e) (125 and 90)kg

Solve: (a); $AC = 1.5 + 0.5 \times \frac{53}{53+151} = 1.63$ metre



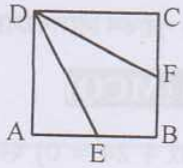
$\therefore$ pressure on $A = \frac{2.37}{4} \times 204 = 120.87$ kg

and pressure on $B = 83.12$ kg

www.bdniyog.com

08.* 3cm বাহুবিশিষ্ট ABCD একটি বর্গ এবং E ও F যথাক্রমে AB ও BC এর মধ্যবিন্দু। EBFD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

(a) 2.25 sq cm
(b) 3 sq cm
(c) 4 sq cm
(d) 4.5 sq cm
(e) 6 sq cm



Solve: (d); $\square$ EBFD = $\square$ ABCD − ΔDCF − ΔAED

$= 3\times3 - \frac{1}{2}\times3\times1.5 - \frac{1}{2}\times3\times1.5 = 4.5$ sq. cm

09.* A ও B সেট হলে $[(A^c \cup B^c) - A]^c = ?$

(a) A (b) B (c) $A \cup B$ (d) $A \cap B$ (e) None

Solve: (a); $[(A^C \cup B^C) - A]^C = [(A \cap B)^C - A]^C = [A^C]^C = A$

10. যদি $P = \begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -2 & 8 \end{bmatrix}$ এবং $P \times Q = \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \end{bmatrix}$ হয় তবে মাট্রিক্স Q কত?

(a) $\begin{bmatrix} 2 \\ 0.5 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} 16 & -2 \\ 0.5 & 3 \end{bmatrix}$ (c) $[0.5 \quad -2]$ (d) $\begin{bmatrix} -16 & 2 \\ 3 & 0.5 \end{bmatrix}$ (e) None

Solve: (a); P is a 2×2 matrix & $P\times Q$ is a 2×1 matrix. ∴ The dimention of Q will be 2×1.

Let, Q be $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ ∴ $PQ = \begin{bmatrix} 4 & -6 \\ -2 & 8 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4x-6y \\ -2x+8y \end{bmatrix}$

∴ By the condition, $\begin{bmatrix} 4x-6y \\ -2x+8y \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 5 \\ 0 \end{bmatrix}$ ∴ $4x - 6y = 5$.....(i); $-2x + 8y = 0$.....(ii)

Sloving (i) & (ii) we get, $x = 2;\ y = 0.5$ ∴ $Q = \begin{bmatrix} 2 \\ 0.5 \end{bmatrix}$

11. পাশের বাস্তব ফাংশনের ডোমেন ও রেঞ্জ কত? $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$ [Ans: a]

(a) $[-3,3], [0,3]$ (b) $[0,3], [3,-3]$ (c) $[3,-3], [0,-3]$ (d) $[-3,0], [3,0]$ (e) None

12. $(3,-1)$ ও $(4,-2)$ বিন্দুদ্বয়ের সংযোগ রেখা x অক্ষের সাথে কত কোণ উৎপন্ন করবে? [Ans: d]

(a) 30° (b) 75° (c) 105° (d) 135° (e) 150°

13. যদি $0° < \theta < 180°$ হয়, তবে $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{\ldots\ldots\ldots + 2(1+\cos\theta)}}} = ?$ (n সংখক 2)

(a) $2\cos\frac{\theta}{2^{n-1}}$ (b) $2\cos\frac{\theta}{2^n}$ (c) $2\cos\frac{0}{2^{n+1}}$ (d) $2\cos\frac{n\theta}{2}$ (e) $2\cos\frac{\theta}{2n}$

Solve: (b); When number of '2' is one then, $\sqrt{2(1+\cos\theta)} = 2\cos\frac{\theta}{2^2}$

14. $\cos(\pi\sqrt{x-4})\cos(\pi\sqrt{x}) = 1$ এর কয়টি সমাধান পাওয়া যাবে?

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) > 2 (e) None

Solve: (a); For this, both $\sqrt{x-4}$ and $\sqrt{x}$ have to be odd number simultaneously.

15. কোন ত্রিভুজের ভূমি সংলগ্ন কোণদ্বয় 22.5° ও 112.5° এবং ত্রিভুজের উচ্চতা h হলে ভূমি কত? [Ans: b]

(a) h (b) 2h (c) $\frac{h}{2}$ (d) $\frac{h}{\sqrt{2}}$ (e) None

16. $\frac{d}{dx}[\tan^{-1}(\cot x) + \cot^{-1}(\tan x)] = ?$

(a) 0 (b) −1 (c) 1 (d) 2 (e) −2

Solve: (e); $\tan^{-1}(\cot x) + \cot^{-1}(\tan x) = \tan^{-1}(\cot x) + \frac{\pi}{2} - \tan^{-1}(\tan x)$

$= \tan^{-1}(\cot 2x) + \frac{\pi}{2} = \pi - 2x$ ∴ $\frac{d}{dx}(\pi - 2x) = -2$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-91

17. $\int a^{a^{a^x}} . a^{a^x} . a^x dx = ?$ [Ans: d]

(a) a^{a^x} (b) $\frac{a^x}{\log a}$ (c) $\frac{a^{a^x}}{3}$ (d) $\frac{a^{a^{a^x}}}{(\log a)^3}$ (e) 1

18. নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে সরলরেখায় চলমান বস্তুর সরণ $S = 6 - 2t + 3t^3$ হলে $t = 1$sec পর বস্তুর ত্বরণ কত হবে?

(a) 12 (b) 16 (c) 18 (d) 20 (e) None

Solve: (c)

19. $\underset{x\to\infty}{\text{Lt}} \left(\sqrt{x+\sqrt{x}} - \sqrt{x}\right) = ?$

(a) ∞ (b) 0 (c) e (d) 0.5 (e) None

Solve: (d); $\sqrt{x+\sqrt{x}} - \sqrt{x} = \sqrt{x\left(1+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)} - \sqrt{x} = \sqrt{x}\left(1+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^{\frac{1}{2}} - \sqrt{x}$

$= \sqrt{x}\left(1 + \frac{1}{2}\frac{1}{\sqrt{x}} + \cdots\right) - \sqrt{x} = \frac{1}{2}$ [higher terms are zero, as $x \to \infty$]

20. $\int_0^1 e^{-x^2} dx = ?$

(a) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{2^{2k}(k!)^2}$ (b) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)k!}$ (c) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \ln x}{\sqrt{k}k!}$ (d) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1} x^k}{k!}$ (e) $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{-\frac{1}{3}}}{2\ln k}$

Solve: (b); $\int_0^1 e^{-x^2 dx} = \int_1^0 \left(1 - x^2 + \frac{x4}{2!} - \frac{x6}{3!} + \cdots\right) dx = \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5\times 2!} - \frac{x}{7\times 3!} + \cdots\right)$

$= \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)k!}$

21. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ উপবৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। [Ans: b]

(a) πa^2 (b) πab (c) $\frac{\pi}{4}ab$ (d) ab (e) None

22. $\vec{A}, \vec{B}$ ও $\vec{C}$ ভেক্টর হলে নিচের কোনটি অর্থবহ নহে? [Ans: c]

(a) $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C})$ (b) $\vec{A}.(\vec{B} \times \vec{C})$ (c) $\vec{A}.(\vec{B}.\vec{C})$ (d) $\vec{A} + (\vec{B} \times \vec{C})$ (e) $\vec{A}.\vec{B} + \vec{B}.\vec{C}$

23. $0 < |x - a| < p$ হলে x এর সকল মান নির্ণয় কর। এখানে a যেকোন বাস্তব সংখ্যা এবং p একটি ধনাত্মক সংখ্যা।

(a) $(a - p, a) \cup (a, a + p)$ (b) $a - p \le x \le a$

(c) $a \le x \le a + p$ (d) $a - p \le x \le a + p$ (e) $(a, p - a) \cup (a + p, a)$

Solve: (a)

24. $A = \frac{a+ia}{b-ic} + id$ সমীকরণে a, b, c ও d বাস্তব ধনাত্মক সংখ্যা এবং শূণ্যের চেয়ে বড়। $c > b$ হলে A এর আর্গুমেন্ট $\theta = ?$

(a) $0 < \theta < 90°$ (b) $90° < \theta < 180°$

(c) $180° < \theta < 270°$ (d) $270° < \theta < 360°$ (e) $-90° < \theta < 0°$

Solve: (b)

25. $\log_e(1 + i)$ এর সর্বাধিক সঠিক মান কোনটি?

(a) $\frac{1}{2}\log_e 2 + \frac{\pi}{4}i$ (b) $2\log_e 2 + \frac{\pi}{4}i$ (c) $\frac{1}{2}\log_e 2 - \frac{\pi}{4}i$

(d) $\frac{1}{2}\log_e 2 + \left(2n + \frac{1}{4}\right)\pi i$ where n is an integer

(e) $\frac{1}{2}\log_e 2 + \left(n + \frac{1}{4}\right)\pi i$ where n is an integer

Solve: (d); $1 + i = \sqrt{2}\, C^{\left(2n\pi + \frac{\pi}{4}\right)i}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-92

26. নিম্নের নির্ণায়কের $(-2a)$ এর সহগুণক কত? [Ans: e]

$$\begin{vmatrix} 1+a^2-b^2 & 2ab & -2b \\ 2ab & 1-a^2+b^2 & 2a \\ 2b & -2a & 1-a^2-b^2 \end{vmatrix}$$

(a) $(1-a^4)-b^2(4-b^2)$ (b) $2a(1+a^2+b^2)$
(c) $(1+a^2+b^2)^3$ (d) $(1+a^2+b^2)$ (e) $-2a(1+a^2+b^2)$

27. ভূমির সাথে α কোণে হেলানো এক সমতলের উপর W ওজনের একটি বস্তুকে তলের সমান্তরালে P বল প্রয়োগ করে স্থির রাখা যায়। আবার পৃথকভাবে ভূমির সমান্তরালে Q বল প্রেয়োগ করেও বস্তুটিকে স্থির রাখা সম্ভব। $0 < \alpha < \frac{\alpha}{2}$ হলে নিচের কোনটি সত্য? [Ans: c]

(a) $P > Q$ (b) $P = Q$ (c) $P < Q$ (d) $P = Q\tan\alpha$ (e) $Q = P\tan\alpha$

28. $(-4,6)$ ও $(2,8)$ বিন্দু দুইটির সংযোগ রেখার উপর অঙ্কিত লম্ব-দ্বিখন্ডক রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

(a) $y = \frac{1}{3}x$ (b) $y = 3x$ (c) $y = -3x + 4$ (d) $x = 3y + 7$ (e) None

Solve: (c)

29. একটি প্রশ্নপত্রে মোট ১০ টি প্রশ্ন রয়েছে, যার ৫ টি সেকশন A এবং বাকি ৫ টি সেকশন B তে আছে। একজন পরীক্ষার্থীকে প্রতিটি সেকশন থেকে কমপক্ষে ২ টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে। পরীক্ষার্থী সবকটি প্রশ্নেরিই উত্তর করতে সক্ষম হলে, মোট কতভাবে ছয়টি প্রশ্নের সেট সে নির্ধারণ করতে পারবে? [Ans: d]

(a) 50 (b) 100 (c) 150 (d) 200 (e) 50

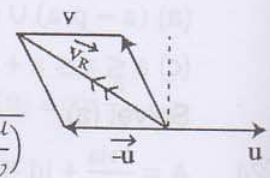
30. একজন নাবিক v কিমি/ঘন্টা বেগে একটি নৌকা চালিয়ে u কিমি/ঘন্টা বেগে প্রবাহিত একটি নদী ন্যূনতম পথে পাড়ি দিতে চায়। নদীর স্রোতের স্বাপেক্ষে নৌকার আপেক্ষিক বেগ কত?

(a) $\sqrt{u^2+v^2-2uv\cos\left(\sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$ (b) $\sqrt{u^2+v^2+2uv\cos\left(\sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

(c) $\sqrt{u^2+v^2-2uv\cos\left(\tan^{-1}\frac{u}{v}\right)}$ (d) $\sqrt{u^2+v^2+2uv\sin\left(\sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

(e) $\sqrt{u^2+v^2-2uv\sin\left(\sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

Solve: (d); নদীর বেগ বরাবর উপাংশ, $ucos0^o + vcos\alpha = 0 \Rightarrow cos\alpha = \left(-\frac{u}{v}\right)$



$v_R = \sqrt{u^2+v^2+3uv\,cos(180-\alpha)}$

$= \sqrt{u^2+v^2-2uv\,cos\alpha} = \sqrt{u^2+v^2+2uv.\frac{u}{v}} = \sqrt{u^2+v^2+2uv\,sin\left(sin^{-1}\frac{u}{v}\right)}$

Physics (MCQ)

31. একজন চালক তার গাড়ী $S = \frac{1}{2}t^2 + 20t$ সূত্রানুসারে চালাতে আরম্ভ করল। 3 মিনিট পর তার গাড়ীর অতিক্রান্ত দূরত্ব এবং প্রাপ্ত বেগ কত হবে? [Ans: e]

(a) 0.522km & $20\ \text{ms}^{-1}$ (b) $52.2\ \text{km}$ & 200ms^{-1}
(c) 0.052km & 2ms^{-1} (d) 5.22km & 20ms^{-1} (e) None

32. একটি দেয়াল ঘড়ির মিনিটের কাঁটার দৈর্ঘ্য 20cm হলে, এর প্রান্তের রৈখিক বেগ কত? [Ans: a]

(a) $3.49 \times 10^{-4}\text{ms}^{-1}$ (b) $9.34 \times 10^{-4}\text{ms}^{-1}$
(c) $3.94 \times 10^{-3}\text{ms}^{-1}$ (d) $8.34 \times 10^{-4}\text{ms}^{-1}$ (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-93

33. একটি ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসের চারদিকে 5.2×10^{-11}m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথে $2.18 \times 10^{6}ms^{-1}$ বেগে প্রদক্ষিণ করে। ইলেকট্রনের ভর 9.1×10^{-31}kg হলে কেন্দ্রমুখী বলের মান কত? [Ans: b]

(a) 3.82×10^{-8}N (b) 8.32×10^{-8}N (c) 3.82×10^{-9}N (d) 8.32×10^{-9}N (e) None

34. একটি ভ্যাকুয়াম ক্লিনার ও একটি টিভির তীব্রতা লেভেল যথাক্রমে 86dB এবং 84dB। এদের সম্মিলিত শব্দের তীব্রতা লেভেল কত? প্রমাণ তীব্রতা $I_o = 10^{-12}Wm^{-2}$। [Ans: d]

(a) 85 dB (b) 87 dB (c) 89 dB (d) 88dB (e) None

35. 10kg ভরের পড়ন্ত বস্তুর ত্বরণ কত, যখন বাতাসের বাধা 78N?

(a) $2.2ms^{-2}$ (b) $2.5ms^{-2}$ (c) $3.0ms^{-2}$ (d) $1.5ms^{-2}$ (e) None

Solve: (e); $a = 9.8 - \frac{78}{10} = 2ms^{-2}$

36. পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে সর্বদা 620 km উর্দ্ধে থেকে একটি কৃত্তিম উপগ্রহ পৃথিবীর চারিদিকে কত অনুভূমিক বেগে প্রদিক্ষিণ করে? দেওয়া আছে $g = 9.8\ ms^{-2}$ এবং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $R = 6380km$ ।

(a) $4.55kms^{-1}$ (b) $7.50kms^{-1}$ (c) $5.75\ kms^{-1}$ (d) $5.57kms^{-1}$ (e) None

Solve: (b); $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = 7.50\ kms^{-1}$

37. একটি গ্যাসের অনুর ব্যাসার্ধ 3.5×10^{-10}m এবং প্রতি ঘন সেন্টিমিটারে অনুর সংখ্যা 2.69×10^{19}। অনুর গড় মুক্ত পথ কত?

(a) 2.42×10^{-8}m (b) 2.42×10^{-6}m (c) 4.22×10^{-8}m (d) 4.22×10^{-6}m (e) None

Solve: (a); $\lambda = \frac{1}{\pi d^2 n} = 2.42 \times 10^{-8}$

38. একটি ত্রুটিপূর্ণ থার্মোমিটার গলিত বরফে 5°C এবং শুষ্ক বাষ্পে 99°C পাঠ দেয়। থার্মোমিটারটি 52°C পাঠ দিলে ফারেনহাইট স্কেলে প্রকৃত তাপমাত্রা কত?

(a) 50°F (b) 90°F (c) 100°F (d) 122°F (e) None

Solve: (d); $\frac{F-32}{180} = \frac{52-5}{99-5}$ Or, $F = 122^oF$

39.* একটি টাংস্টেন বাতির পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $0.4cm^2$। এটি 3000K তাপমাত্রায় আলো ছড়াচ্ছে। বিকিরত শক্তির হার কত? ($\sigma = 5.7 \times 10^{-8}Wm^{-2}K^{-4}$)

(a) 418.68 W (b) 148.68 W (c) 184.68 W (d) 418.96 W (e) None

Solve: (c); $E = \sigma AT^4$

40. একটি কার্নো ইঞ্জিন বাষ্প বিন্দু ও বরফ বিন্দুর মধ্যে কাজ করলে এর দক্ষতা কত?

(a) 61.28% (b) 62.18% (c) 26.18% (d) 26.81% (e) None

Solve: (d)

41. 60kg ভরের একজন লোক প্রতিটি 15 cm উঁচু 50 টি সিঁড়ি 20sec এ উঠতে পারে। লোকটির অশ্বক্ষমতা কত?

(a) 0.396 HP (b) 0.496 HP (c) 0.596 HP (d) 0.296 PH (e) None

Solve: (d)

42. দুটি স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান যথাক্রমে 9.8 ও $9.78ms^{-2}$ হলে, ঐ দুই স্থানে সেকেন্ড দোলকের দৈর্ঘ্যের পার্থক্য কত হবে?

(a) 0.005m (b) 0.003m (c) 0.001m (d) 0.004m (e) None

Solve: (e); $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$; $L_1 - L_2 = \frac{g_1 - g_2}{\pi^2} = 0.002m$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-94

43. $1\ cm^2$ প্রস্থচ্ছেদ বিশিষ্ট তামার তারকে টেনে দ্বিগুণ লম্বা করতে কত বলের প্রয়োজন হবে? $[Y = 2 \times 10^{11} N/m^2]$

(a) $10^7 N$ (b) $2 \times 10^7 N$ (c) $3 \times 10^7 N$ (d) $4 \times 10^7 N$ (e) None

Solve: (b)

44.* একটি ট্রেন 1000 কম্পাঙ্কের বাঁশি বাজাতে বাজাতে $75\ kmh^{-1}$ বেগে স্থির শ্রোতার দিকে অগ্রসর হয়। শ্রোতার নিকট শব্দের কম্পাঙ্ক কত মনে হবে? শব্দের বেগ $= 33000 cms^{-1}$। [Ans: a]

(a) 1067.37 Hz (b) 1607.37 Hz (c) 1670.37 Hz (d) 1706.37 Hz (e) None

45. 100Ω রোধের একটি গ্যালভানোমিটার 10 mA তড়িৎ প্রবাহ নিরাপদে গ্রহণ করতে পারে। 10A তড়িৎ প্রবাহ মাপার জন্য কত রোধের একটি সান্ট দরকার হবে? [Ans: c]

(a) 0.08Ω (b) $0.01\ \Omega$ (c) $0.10\ \Omega$ (d) $1.0\ \Omega$ (e) $0.11\ \Omega$

46. কোন স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের অনুভূমিক উপাংশের মান $35.76\mu T$ এবং বিনতি 45° হলে, ঐ স্থানে ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান কত?

(a) $7.57\mu T$ (b) $5.06\mu T$ (c) $57.05\mu T$ (d) $50.57\mu T$ (e) None

Solve: (d); $B\cos\alpha = 35.76; B = 50.57\mu T$

47. একটি আবেশকের স্বকীয় আবেশ 45 হেনরি। এতে 5.0×10^{-2} সেকেন্ডে তড়িৎ প্রবাহ 8 A থেকে 5 A এ পরিবর্তীত হয় এর আবিষ্ট তড়িৎ-চালক বল কত?

(a) 2300V (b) 2400V (c) 2500V (d) 2700V (e) None

Solve: (d); $V = -L\frac{di}{dt} = 2700V$

48. তিনটি ধারকের ধারকত্ব যথাক্রমে $2\mu F, 3\mu F$ ও $6\mu F$। এদেরকে শ্রেণীতে সংযুক্ত করলে তুল্য ধারকত্ব কত হবে?

(a) $0.5\mu F$ (b) $2\mu F$ (c) $3\mu F$ (d) $1\mu F$ (e) None

Solve: (d)

49. 0.5kg ভরের ও 0^oC তাপমাত্রার বরফকে 100^oC তাপমাত্রার বাষ্পে পরিণত করতে কত তাপ প্রয়োজন?

(a) $1.511 \times 10^5 J$ (b) $15.12 \times 10^5 J$ (c) $1.151 \times 10^5 J$ (d) $16.15 \times 10^5 J$ (e) None

Solve: (b)

50. কোন ধর্মের কারণে পানির ফোঁটা গোলাকৃতির হয়? [Ans: c]

(a) স্থিতিস্থাপকতা (b) সান্দ্রতা (c) তলটান (d) কৈশিকত্ব (e) None

51. কোন বাড়ির প্রধান মিটারে 6A – 220 Volt লেখা আছে। 60 watt এর কতগুলি বাল্ব নিরাপদে ব্যবহার করা যাবে?

(a) 11 (b) 22 (c) 33 (d) 18 (e) 44

Solve: (b); $n = \frac{VI}{60} = \frac{6\times220}{60} = 22$

52. স্থির অবস্থা থেকে 10 kV বিভব পার্থক্যের মধ্য দিয়ে গেলে একটি ইলেকট্রনের চূড়ান্ত বেগ কত হবে?

(a) $3.59 \times 10^7 ms^{-1}$ (b) $4.93 \times 10^7 ms^{-1}$ (c) $5.93 \times 10^7 ms^{-1}$ (d) $9.59 \times 10^7 ms^{-1}$ (e) $9.93 \times 10^7 ms^{-1}$

Solve: (c); $V = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$

53. একটি দীর্ঘ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব 50cm। তিনি 2.5 D ক্ষমতার চশমা ব্যবহার করেন। এতে তার স্পষ্ট দর্শনের নিকটতম দূরত্ব কতটুকু হ্রাস পাবে?

(a) 28.78 cm (b) 29.78 cm (c) 22.22 cm (d) 23.22 cm (e) None

Solve: (e); $\frac{1}{a} - \frac{1}{0.5} = 2.5; \frac{1}{a} = 4.5; a = 22.22cm$; distance reduced = 27.78cm

www.bdniyog.com

54. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব 20 cm। দর্পণটি হতে কত দূরে একটি বস্তু স্থাপন করলে চার গুণ আকারের একটি বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যায়?

(a) 20 cm (b) 25 cm (c) 15 cm (d) 30 cm (e) None

Solve: (b); $\frac{v}{u} = 4, v = 4u; \frac{1}{4u} + \frac{1}{u} = \frac{1}{20} \Rightarrow u = 25cm$

55. একটি সমবাহু প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ হলে এর নূন্যতম বিচ্যুতি কোণ কত? [Ans: a]

(a) 30° (b) 60° (c) 45° (d) 15° (e) None

56. 1kg বস্তুকে সম্পূর্ণ শক্তিতে রূপান্তরিত করা হলে কি পরিমাণ শক্তি পাওয়া যাবে? [Ans: e]

(a) 10.625×10^{29} MeV (b) 15.625×1029 MeV

(c) 20.625×1029 MeV (d) 25.625×1029 MeV (e) None

57. সিলভার নাইট্রেট দ্রবণে 1.2 A প্রবাহমাত্রা 20 মিনিট ধরে চালনা করলে ক্যাথোডে 106.66 gm রূপা জমা হয়। রূপার তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যাঙ্ক কত?

(a) 74.069×10^9 kg/C (b) 74.069×10^6kg/C (c) 74.069×10^{11}kg/C (d) 74.069×10^{13}kg/C (e) None

Solve: (e); $z = 74.069 \times 10^{-6}$kg/c

58. যদি $A = 5\hat{i} - 4\hat{j} + 2k$ এবং $B = 3\hat{i} - 3\hat{j} + k$ ভেক্টরদ্বয় একটি সামান্তরিকের সন্নিহিত দুইটি বাহু নির্দেশ করলে তার ক্ষেত্রফল কত?

(a) $\sqrt{7}$ (b) $2\sqrt{7}$ (c) $\sqrt{14}$ (d) $2\sqrt{14}$ (e) None

Solve: (c); ক্ষেত্রফল $= |\vec{A} \times \vec{B}|$

59. ট্রিটিয়ামের অর্ধায়ু 12.50 বছর। 25 বছর পর একটি ট্রিটিয়ামের বস্তুখন্ডের কত অংশ অবশিষ্ট থাকবে?

(a) Half (b) One third (c) One fourth (d) One fifth (e) None

Solve: (c)

60. পিষ্টন-সিলিন্ডারের ভিতর আবদ্ধ স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপের শুষ্ক বায়ু সঙ্কুচিত করে এর আয়তনের অর্ধেক করা হলো। যদি তাপমাত্রা অপরিবর্তিত থাকে, তবে চূড়ান্ত চাপ কত হবে? [Ans: a]

(a) $2.026 \times 10^5 Nm^{-2}$ (b) $4.12 \times 10^5 Nm^{-2}$ (c) $8.16 \times 10^5 Nm^{-2}$

(d) $10.026 \times 10^5 Nm^{-2}$ (e) None

Chemistry (MCQ)

61. কত তাপমাত্রায় Cl_2 এর r.m.s বেগ -91.43^oC তাপমাত্রায় CO_2 এর r.m.s বেগের সমান হবে?

(a) 29.99^oC (b) 19.00^oC (c) 19.09^oC (d) 29.09^oC (e) None

Solve: (e); $\frac{T_1}{M_1} = \frac{T_2}{M_2}; T_1 = 19.98^oC$

62. নিম্নের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে Cr(24) সনাক্ত কর। [Ans: a]

(a) $[Ar]3d^5 4s^1$ (b) $[Ar]3d^5$ (c) $[Ar]3d^6$ (d) $[Ar]3d^4 4s^2$ (e) None

63. নিম্নের কোনটি অবস্থান্তর মৌল? [Ans: c]

(a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 2s^2$ (b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

(c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ (e) None

64. নিম্নের কোনটি সেকেন্ডারি স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ? [Ans: d]

(a) $Na_2C_2O_4.2H_2O$ (b) $H_2C_2O_4.2H_2O$ (c) Na_2CO_3

(d) $Na_2S_2O_3.5H_2O$ (e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-96

65. আয়নের একটি আকরিকের মধ্যে 30% Fe_2O_3 আছে। 500kg ঐ আকরিক থেকে কত আয়রন উৎপাদন করা যাবে?
(a) 140.9155 kg (b) 401.9155 kg (c) 410.9155 kg (d) 104.9155 kg (e) None
Solve: (d)

66. 250mL কোন Na_2CO_3 এর দ্রবণে 10.6g বিশুদ্ধ Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে। দ্রবণটির ঘনমাত্রা মোলারিটিতে প্রকাশ কর।
(a) 1.02 M (b) 0.9434 M (c) 1.25 M (d) 0.204 M (e) None
Solve: (e)

67. নিচের বিক্রিয়াটিতে কোনটি জারক এবং কোনটি বিজারক? [Ans: b]
(a) Co জারক (oxidant), Cl_2 বিজারক (reductant)
(b) Co বিজারক (reductant), Cl_2 জারক (oxidant)
(c) Co এবং Cl_2 উভয়ই জারক (Co and Cl_2 both oxidant)
(d) Co এবং Cl_2 উভয়ই বিজারক (Co and Cl_2 both reductant)
(e) None

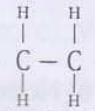
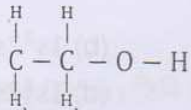
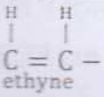
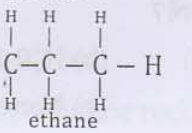
68. নিম্নের কোনটি Redox বিক্রিয়া নয়? [Ans: a]
(a) $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) = AgCl(s) + NaNO_3(aq)$
(b) $2Na(s) + Cl_2(g) = 2NaCl(s)$
(c) $CuSO_4(aq) + Fe(s) = FeSO_4(aq) + Cu(s)$
(d) $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{Heated}} 2CuO(s) + 4NO_2(s)$
(e) None

69. 25°C তাপমাত্রায় দুটি তরল এর বাষ্পচাপ যথাক্রমে 15 kPa এবং 40 kPa। ঐ তাপমাত্রায় 1 মোল A এবং 5 মোল B এর একটি আদর্শ মিশ্রনের বাষ্পচাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।
(a) 83.35 kPa (b) 83.53 kPa (c) 35.38 kPa (d) 35.83 kPa (e) None
Solve: (d); $P_{mix} = P_A \times_A + P_B \times_B$

70. বাফার দ্রবণটি শনাক্ত কর। [Ans: b]
(a) 0.2M 10 mL. CH_3COOH + 0.2M 10 mL NaOH (b) 0.2 M 10 mL. CH_3COOH + 0.1 M 10 mL NaOH
(c) 0.1 M 10 mL. CH_3COOH + 0.2 M 10 mL NaOH (d) 0.2 M 10mL. HCL + 0.1 M 10 mL NaOH
(e) None

71. $Ni(NO_3)_2$ দ্রবণে 5 অ্যাম্পিয়ার শক্তির বিদ্যুত 30 মিনিট যাবৎ চালনা করা হলো। ক্যাথোডে কি পরিমাণ নিকেল জমা হবে? [Ni = 58.7] [Ans: c]
(a) 2.700 g (b) 2.730 g (c) 2.737 g (d) 2.8 g (e) None

72. 35°C তাপমাত্রা CCl_4 মাধ্যমে এর ঘনমাত্রা এক-তৃতীয়াংশ হ্রাস পেতে কত সময় লাগবে? ঐ তাপমাত্রায় $K = 1.35 \times 10^{-4}s^{-1}$.
(a) 50 min 4 sec (b) 45 min 5 sec (c) 40 min 5sec (d) 50 min 40sec (e) None
Solve: (a); $t = \frac{1}{k}\ln\frac{a}{a-\frac{a}{3}} = 3004\text{sec} = 50\text{ min }4\text{sec}$

73. নিচের কোনটি সঠিক? [Ans: b]
(a)  propane
(b)  ethanol
(c)  ethyne
(d)  ethane
(e) None

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-97

74.* নিম্নের কোনটি ক্যানাইট? [Ans: d]

(a) $Mg_3Ca(SiO_3)_4$ (b) $MgSO_4.7H_2O$ (c) $KCl.MgCl_2.6H_2O$ (d) $MgSO_4.KCl.3H_2O$ (e) None

75. নিম্নের কোনটি সাবান? [Ans: c]

(a) Ca-salt of long-chain fatty acid (b) Mg-salt of palmitic acid

(c) Na/K salt of long-chain fatty acid (d) Al-salt of stearic acid (e) None

76. বিউটানয়িক এসিডের কোনটি সঠিক সংকেত? [Ans: e]

(a) $CH_3 - CH = CH - COOH$ (b) $CH_5 - C_2H = CH$ (c) $C - C_3H = C_2H - COOH$

(d) $CH_3 - C_2H_2 = CH - COOH$ (e) None

77.* Rinman's Green কি? [Ans: c]

(a) $Fe_4[Fe(CH)_6]_3$ (b) $Cu_2[Fe(CN)_6]$ (c) $CoZnO_2$ (d) $Fe_2O_3, 3H_2O$ (e) None

78. ক্যারিয়াস পদ্ধতিতে 0.186g জৈব যৌগ থেকে 0.475g AgCl পাওয়া যায়। ঐ যৌগে ক্লোরিনের শতকরা হার নির্ণয় কর।

(a) 60.0% (b) 63.1% (c) 73.1% (d) 83.1% (e) None

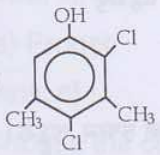
Solve: (b); Amount of Cl $= \left(\frac{35.5}{143.5} \times 0.475\right) g = 0.1175g$

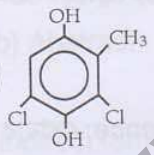
Perecntage of Cl $= \frac{0.1175}{0.475} \times 100\% = 63.1\%$

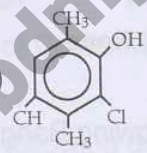
79. কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন দ্বারা গঠিত জৈব যৌগে কার্বন = 39.9%, হাইড্রোজেন = 6.75% এবং বাকি অংশ অক্সিজেন আছে যৌগটির বাষ্পঘনত্ব 30। যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর। [Ans: e]

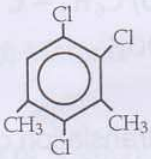
(a) $C_2H_4O_3$ (b) C_2H_2O (c) $C_4H_6O_4$ (d) $C_3H_6O_3$ (e) None

80. কোনটি ডেটলের গাঠনিক সংকেত? [Ans: a]

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) None

81. নিম্নের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক? [Ans: a]

(a) $CH_3 - COOH + Na \rightarrow CH_3 - COONa + \frac{1}{2}H_2$

(b) $CH_3 - COOH + 4[H] \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3 - CH_3 - CH_3 - OH$

(c) $(cH_3 - COO)_2Ca \xrightarrow{\Delta} CH_3 - CO - CH_5 + CaCO_3$

(d) $CH_3 - COOH + 3H_3 \xrightarrow{Ni\ Pressure}$ (e) None

82. 25°C তাপমাত্রায় নিচের তড়িৎ কোষটির e. m. f নির্ণয় কর।

$Ag|AgNO_3(0.08\ M)||AgNO_3(0.001\ M)|Ag$

(a) 0.10115 V (b) 0.11025 V (c) 0.1125 V (d) 0.1250 V (e) None

Solve: (c); $E_{cell} = \frac{RT}{nF} \ln \frac{[Ag^+]x}{[Ag^+]y} = 0.1125V$

83. 15 mL 0.15 M অ্যাসিটিক এসিড দ্রবণে 6 mL 0.15. M NaOH দ্রবণ যোগ করা হল। উৎপন্ন দ্রবণের pH কত হবে?

(a) 2.584 (b) 3.584 (c) 5.584 (d) 4.584 (e) None

Solve: (e)

84. 0.5g কার্বনকে পুড়িয়ে 2.0kg পানির তাপমাত্রা 24°C থেকে 26°C এ উন্নীত করা যায়। কার্বনের দহন তাপ গণনা কর।

(a) 301.664 kJ mol^{-1} (b) 401.664kJ mol^{-1}

(c) 501.664 kJ mol^{-1} (d) 601.664kJ mol^{-1} (e) None

Solve: (b); $\Delta H = \frac{2 \times 4184 \times 2}{(0.5/12)} = 401.664\ KJmol^{-1}$

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-98

85. মাটির pH কমে গেলে কোন ধরণের সার যোগ করে মান নিয়ন্ত্রণ করা হয়?
(a) Na and Mn (b) Zn and Na (c) Ca and Mg (d) K and Zn (e) None
Solve: (c)

86. 30°C তাপমাত্রায় ও 1.5 atm চাপে $15.6PCl_5$ বিয়োজিত হয় উক্ত তাপমাত্রায় K_p এর মান নির্ণয় কর।
(a) 0.374 atm (b) 1.374 atm (c) 0.0374 atm (d) 2.357 atm (e) None
Solve: (c); $\underset{\underset{0.844}{1-\alpha}}{PCl_5} \xrightarrow{\Delta} \underset{\underset{0.156}{\alpha}}{PCl_3} + \underset{\underset{0.156}{\alpha}}{Cl_2}$; $Kp = \frac{\alpha^2}{1-\alpha^2} \times p = 0.0374$

87. 27°C তাপমাত্রায় এবং 102 kPa চাপে 250 mL মিথেন গ্যাসের ভর নির্ণয় কর।
(a) 17.0 gm (b) 27.16 gm (c) 11.6 gm (d) 2.16 gm (e) None
Solve: (e)

88. 100g $Na_2C_2O_4$ কে এসিডীয় দ্রবণে জারিত করতে কি পরীমাণ $KMnO_4$ প্রয়োজন?
(a) 17.0 gm (b) 27 .16 gm (c) 37.16 gm (d) 57.16 gm (e) None
Solve: (e)

89. নিচের কোনটি IIIB গ্রুপের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনিক গঠন?
(a) $(n-1)^{10}ns^{-1}$ (b) $(n-1)d^1ns^2$ (c) $(n-1)d^{10}ns^2$ (d) $(n-1)d^9ns^1$ (e) None
Solve: (b)

90. নিচের বিক্রিয়ায় Q এর আণবিক সংকেত কোনটি? $C_6H_5-CHO + H_2NCH_3 \rightarrow Q + H_2O$
(a) C_6H_5-COOH (b) $C_6H_5-\overset{H}{\overset{|}{C}}=N-CH_3$ (c) $C_6H_5-\overset{H}{\overset{|}{C}}=N-C_6H_5$
(d) $C_6H_5-CH_3-COOH$ (e) None
Solve: (b)

91. Choose the correct translation of the following Bangla sentence: তোমার মুখে ফুল চন্দন পড়ুক।
(a) Blessed be your face. (b) Blessed be your soul
(c) Blessed be your mouth. (d) Blessed be your heart.
(e) None of the above.
Solve: (b)

92. Choose the correct translation of the following English sentence: I would rather die than beg.
(a) আমি মরবো তবুও ভিক্ষা করবো না (b) আমি বরং মরবো কিন্তু ভিক্ষা করবো না।
(c) আমি মরলেও ভিক্ষা করবো না। (d) আমি বরং মরবো তবুও ভিক্ষা করবো না।
(e) None
Solve: (d)

93. Choose the correct antonym of the word "cool" [Ans: a]
(a) Hot (b) Uncool (c) Worm (d) coal (e) None

94. Find out sentence with the correct from of verb of the following sentence: Had I been a king, I (help) the poor.
(a) Had I been a king, I would have helped the poor. (b) Had I been a king, I had helped the poor.
(c) Had I been a king, I helped the poor. (d) Had I been a king, I would helped the poor.
(e) Had I been a king, I must helped the poor.
Solve: (a)

www.bdniyog.com

BDNiyog.Com-99

95. Choose the right answer for conversion of the following sentence as directed: He is very weak and he cannot walk (make is simple)

(a) He is weak to walk. (b) He is too weak to walk.
(c) He is very weak to walk. (d) He is too weak to walk.
(e) He is much weak to walk.

[Ans: b]

96. Choose the correct sentence.

(a) Weather is changing slowly. (b) Weather is changing naturally.
(c) Weather is changing day by day. (d) Weather is changing by force.
(e) Weather is changing randomly.

[Ans: c]

97. Select the correct change of voice of the following sentence: His conduct shocked me.

(a) I was shocked by his conduct. (b) I was shocked at his conduct.
(c) I am shocked at his conduct. (d) I am shocked for his conduct.
(e) I was shocked for his conduct.

[Ans: b]

98. What kinds of noun the word "Clergy" is?

(a) Proper (b) Abstract (c) Collective (d) Material (e) None

[Ans: c]

99. Choose the correct indirect form of the following direct from of speech: The teacher said to me "don't come here."

(a) The teacher ordered me no to go there. (b) The teacher ordered me not to come here.
(c) The teacher ordered me do not go there. (d) The teacher commends me not to go there.
(e) None

[Ans: a]

100. Read the passage carefully and choose the right answer for the question followed.

Strategy is an appropriate work to use for your approach the examination on the day. It has been said that 50% of your chances of success relate to your examination skill rather than to your subject knowledge. So check and double check your exam dates and times. Check what you are allowed and what you are not allowed to take in with you and have these ready the day before.

Question: What should be your strategy?

(a) Plan the exam answers (b) Plan about the resources you need
(c) Read the books in the exam hall (d) Memorize important question answer
(e) Ask someone about your approach

[Ans: b]

www.bdniyog.com

RUET ADMISSION TEST 2015-2016

Mathematics (Written)

01. 1,2,3,4,5,6,7 অংকগুলো একবার মাত্র ব্যবহার করে গঠিত ও 5 দ্বারা অবিভাজ্য 7–অংক বিশিষ্ট সংখ্যাগুলো মানের উর্ধ্বক্রমানুসারে সাজানো হল। উক্ত তালিকায় 2000 তম সংখ্যাটি কত?

সমাধান: এক্ষেত্রে ক্ষুদ্রতম সংখ্যার জন্য অঙ্কগুলোকে ছোট থেকে বড়ক্রমে সংখ্যায় সাজাতে হবে।

∴ প্রথমে 1 রেখা সংখ্যা পাওয়া যাবে 6! টি। এর মধ্যে শেষে 5 বিশিষ্ট 5 দিয়ে বিভাজ্য সংখ্যা 5! টি।

∴ প্রথমে 1 বিশিষ্ট 5 দিয়ে অবিভাজ্য সংখ্যা রয়েছে (6! – 5!) টি = 600 টি।

অনুরূপভাবে প্রথমে 2 অথবা 3 বিশিষ্ট 5 দিয়ে অবিভাজ্য সংখ্যা রয়েছে 2 × 600 টি।

∴ সংখ্যাগুলোকে উর্ধ্বক্রমে সাজালে 1800 তম সংখ্যা হবে প্রথমে 3 বিশিষ্ট বৃহত্তম সংখ্যা।

অতএব, নির্ণেয় সংখ্যার প্রথম অঙ্ক হবে 4।

এখন, অবশিষ্ট অবস্থানগুলোর মধ্যে প্রথম অবস্থানে 1 রেখে শর্তমতে সংখ্যা পাওয়া যাবে (5! – 4!) বা 96 টি।

অতএব, অবশিষ্ট স্থানগুলোর মধ্যে প্রথম অবস্থানে বসবে 3 কেননা প্রথম অবস্থানে 1 বা 2 রাখলে সংখ্যা পাওয়া যাবে 2 × 96 টি বা 192 টি।

অতএব, সংখ্যা বাকী রয়েছে আরও (2000 – 1800 – 192) টি বা, 8 টি।

তৃতীয় অবস্থানে 1 রেখে সংখ্যা পাওয়া যাবে 4! – 3! টি বা 18 টি > 8 টি। অতএব তৃতীয় অবস্থানে 1 বসবে।

চতুর্থ অবস্থানে 2 রেখে সংখ্যা পাওয়া যাবে (3! – 2!) বা 4 টি < 8 টি।

অতএব, চতুর্থ অবস্থানে বসবে 5 (2 এর পরবর্তী অব্যবহৃত বড় সংখ্যা)। আরও সংখ্যা বাকী 4 টি।

পঞ্চম অবস্থানে 2 রেখে সংখ্যা পাওয়া যাবে 2! টি বা 2 টি < 4 টি।

অতএব, পঞ্চম অবস্থানে বসবে 6 (2 এর পরবর্তী বড় সংখ্যা)।

অতএব, অবশিষ্ট সম্ভাব্য সংখ্যাদ্বয় 4315627, 4315672 ∴ নির্ণেয় বৃহওম সংখ্যা = 4315672

02. $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকরণের মূলদ্বয় α ও β হলে $(a\alpha + b)^{-2} + (a\beta + b)^{-2}$ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $ax^2 + bx + c = 0 \therefore \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow a\alpha + a\beta = -b$ এবং $\alpha\beta = \frac{c}{a}$

Now, $a\alpha + b = -a\beta$ এবং $a\beta + b = -a\alpha$

$$\therefore (a\alpha + b)^{-2} + (a\beta + b)^{-2} \Rightarrow \frac{1}{a^2\beta^2} + \frac{1}{a^2\alpha^2} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{a^2(\alpha\beta)^2} = \frac{\frac{b^2}{a^2} - \frac{2c}{a}}{a^2 \cdot \frac{c^2}{a^2}} = \frac{b^2 - 2ca}{a^2c^2}$$

$$\therefore (a\alpha + b)^{-2} + (a\beta + b)^{-2} = \frac{b^2 - 2ca}{a^2c^2}$$

03. $y = \sqrt{x}$ গ্রাফে (x, y) বিন্দুটির মান নির্ণয় কর যা (4,0) বিন্দুর নিকটতম।

সমাধান: (x, y) হলে (4,0) বিন্দুর দূরত্ব, $D = \sqrt{(4-x)^2 + y^2}$

$$D = \sqrt{(4-x)^2 + x} \quad [\therefore y = \sqrt{x}] \quad \therefore D = \sqrt{x^2 - 8x + x + 16} = \sqrt{\left(x - \frac{7}{2}\right)^2 + \frac{15}{4}}$$

স্পষ্টত $x = \frac{7}{2}$ হলে D সর্বনিম্ন। ∴ বিন্দুটি $\left(\frac{7}{2}, \sqrt{\frac{7}{2}}\right)$ Ans.

04. মান নির্ণয় কর $\underset{x\to 0}{\text{Lt}} \frac{\tan sx - \sin sx}{x^3}, s > 0$

সমাধান: $\lim_{x\to 0} \frac{\tan sx - \sin sx}{x^3}$; $\left[\frac{0}{0} \text{ Form}\right] = \lim_{x\to 0} \frac{s(\sec^2 sx) - s(\cos sx)}{3x^2}$; [L'hospital law]

$$= \lim_{x\to 0} \frac{s^2(2\sec^2 sx \tan sx) + s^2 \sin sx}{6x} ; \left[\frac{0}{0} \text{ Form}\right]$$

$$= \lim_{x\to 0} \frac{s^2(2s\sec^4 sx + 4s\sec^2 sx \tan^2 sx + s\cos sx)}{6} = \frac{s^2(2s+s)}{6} = \frac{s^3}{2} \quad \text{(Ans.)}$$

BDNiyog.Com-101

05. $x^2 + 2ax + y^2 = 0$ বক্ররেখার উপর স্পর্শকের স্পর্শক বিন্দুগুলো নির্ণয় কর যেখানে স্পর্শকসমূহ x –অক্ষের উপর লম্ব।

সমাধান: $x^2 + 2ax + y^2 = 0 \Rightarrow 2x + 2a + 2y\frac{dy}{dx} = 0 \Rightarrow y\frac{dy}{dx} = -(x+a) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = -\frac{x+a}{y}$

x -অক্ষের উপর লম্ব রেখার জন্য $\frac{dx}{dy} = 0 \Rightarrow \frac{y}{x+a} = 0 \Rightarrow y = 0$

$\therefore x^2 + 2ax = 0 \Rightarrow x = 0, -2a$ ∴ বিন্দুসমূহ $(0,0)$ এবং $(-2a, 0)$ (Ans.)

06. মান নির্ণয় কর: $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & -2 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 5 & -3 \\ -4 & 0 & 1 & 0 & 6 \\ 0 & -1 & 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

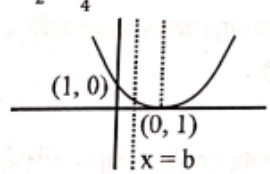
সমাধান: $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & -2 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 5 & -3 \\ -4 & 0 & 1 & 0 & 6 \\ 0 & -1 & 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

৩য় কলাম বরাবর বিস্তার করে $= -1\begin{vmatrix} 3 & 0 & -2 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 5 & -3 \\ 0 & -1 & 3 & 2 \end{vmatrix} = (-1) \times 3\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 5 & -3 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

$= (-1) \times 3 \times 2\begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -6(10+9) = -114$ (Ans.)

07. $x = b$ রেখাটি $y = (1-x)^2, y = 0$ এবং $x = 0$ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রকে $R_1(0 \le x \le b)$ এবং $R_2(b \le x \le 1)$ অংশদ্বয়ে বিভক্ত করে যেখানে $R_1 - R_2 = \frac{1}{4}$। b এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: $y = (1-x)^2$



$R_1 = \int_0^b y dx = \int_0^b (1-x)^2 dx = \left[-\frac{(1-x)^3}{3}\right]_0^b = -\frac{(1-b)^3}{3} + \frac{1}{3}$

$R_2 = \int_b^1 y dx = \int_b^1 (1-x)^2 dx = \left[-\frac{(1-x)^3}{3}\right]_b^1 = \frac{(1-b)^3}{3}$

$\therefore R_1 - R_2 = -\frac{2(1-b)^3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{2}{3}(1-b)^3 = -\frac{1}{12} \Rightarrow (1-b)^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow 1 - b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$ (Ans.)

08. সমাধান কর: $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos\theta + \cos 2\theta, \quad 0 < \theta < \pi$

সমাধান: $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 1 + \cos\theta + \cos 2\theta$

$\Rightarrow 2\sin 2\theta\cos\theta + \sin 2\theta = \cos\theta + 2\cos^2\theta \Rightarrow \sin 2\theta(2\cos\theta + 1) - \cos\theta(2\cos\theta + 1) = 0$

$\Rightarrow (2\cos\theta + 1)(2\sin\theta\cos\theta - \cos\theta) = 0$

$\therefore \cos\theta = 0 \Rightarrow \cos\theta = \cos\frac{\pi}{2} \therefore \theta = \frac{\pi}{2}$; $\cos\theta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos\theta = \cos\frac{2\pi}{3} \therefore \theta = \frac{2\pi}{3}$

$\sin\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin\theta = \sin\frac{\pi}{6} = \sin\frac{5\pi}{6} \therefore \theta = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \quad \therefore \theta = \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{3}, \frac{5\pi}{6}$ (Ans.)

09. বর্গমূল নির্ণয় কর: $\cos\theta + i\sin\theta, \ i = \sqrt{-1}$

সমাধান: এখানে $|r| = 1$, বর্গমূলের মডুলাস ও তাই 1; কিন্তু বর্গমূলের আর্গুমেন্ট $= \frac{\theta}{2}$

∴ নির্ণেয় বর্গমূল $= \pm\left(\cos\frac{1}{2}\theta + i\sin\frac{1}{2}\theta\right)$

Alternative: $\sqrt{\cos\theta + i\sin\theta} = \pm\left[\left\{\frac{1}{2}\left(\sqrt{\cos^2\theta + \sin^2\theta} + \cos\theta\right)\right\}^{\frac{1}{2}} + i\left\{\frac{1}{2}\left(\sqrt{\cos^2\theta + \sin^2\theta} - \cos\theta\right)\right\}^{\frac{1}{2}}\right]$

$= \pm\left[\left\{\frac{1}{2}(1 + \cos\theta)\right\}^{\frac{1}{2}} + i\left\{\frac{1}{2}(1 - \cos\theta)\right\}^{\frac{1}{2}}\right] = \pm\left(\cos\frac{1}{2}\theta + i\sin\frac{1}{2}\theta\right)$

BDNiyog.Com-102

10. একটি বস্তু কণার সরণ $x(t) = \frac{t(3-2t)}{2}$। যে সময়ে বস্তুর বেগ ও সরণের সংখ্যামান সমান, তা নির্ণয় কর। বস্তুটির সময়, বেগ ও সরণের সংখ্যামান সমান হওয়ার সময়ও নির্ণয় কর।

সমাধান: $x(t) = \frac{t(3-2t)}{2}$ $\therefore v(t) = \frac{1}{2}(3-4t)$

Now, $|x(t)| = |v(t)| \Rightarrow \frac{t(3-2t)}{2} = \pm\frac{1}{2}(3-4t)$

$\Rightarrow 3t - 2t^2 = 3 - 4t$; (+) নিয়ে অথবা, $3t - 2t^2 = -3 + 4t$ (– নিয়ে)

$\Rightarrow 2t^2 - 7t + 3 = 0$ $\Rightarrow 2t^2 + t - 3 = 0$

$\Rightarrow t = 3, \frac{1}{2}$ (Ans.) $\therefore t = 1$ (Ans.)

At $t = 3$, $x(3) = \frac{3(3-6)}{2} = -\frac{9}{2}$; $v(3) = \frac{1}{2}(3 - 4.3) = -\frac{9}{2}$

$t = 1$, $x(1) = \frac{1}{2}$; $v(1) = -\frac{1}{2}$

$t = \frac{1}{2}$; $x\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\frac{1}{2}(3-1)}{2} = \frac{1}{2}$

$v\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\left(3 - 4.\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}$

So, the time at when, x(t), v(t) and t are equal is $t = \frac{1}{2}$ (Ans.)

Physics (Written)

11. p এর মান কত হলে ভেক্টর $\vec{v} = (5x + 2y)\vec{i} + (2py - z)\vec{j} + (x - 2z)\vec{k}$ সলিনয়ডাল হবে?

সমাধান: $\vec{V} = (5x + 2y)\vec{i} + (2py - z)\vec{j} + (x - 2z)\vec{k}$

$\vec{\nabla}.\vec{V} = \frac{\partial(5x+2y)}{\partial x} + \frac{\partial(2py-z)}{\partial y} + \frac{\partial(x-2z)}{\partial z} = 0 \Rightarrow 5 + 2p - 2 = 0 \Rightarrow p = -\frac{3}{2}$ (Ans.)

12. যদি পৃথিবীর ভর চন্দ্রের ভরের 49 গুণ এবং তাদের কেন্দ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব $R = 40 \times 10^4$km হয় তবে, চন্দ্র ও পৃথিবীর সংযোগকারী রেখার কোথায় কোন বস্তুর উপর উভয়ের টান সমান হবে?

সমাধান: Here, $\frac{GM_e}{x^2} = \frac{GM_m}{(R-x)^2}$; [x = distance from earth]

$\Rightarrow \frac{49}{x^2} = \frac{1}{(R-x)^2} \Rightarrow \frac{x}{R-x} = 7 \Rightarrow x = 7R - 7x \Rightarrow x = \frac{7}{8}R = \frac{7}{8} \times 40 \times 10^4\text{km} = 3.5 \times 10^5\text{km}$ (Ans.)

13. একটি অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ, $y = 5\sin(300\pi t - 1.57x)$, এখানে সব কয়টি রাশি SI এককে প্রদত্ত। তরঙ্গটির বিস্তার, কম্পাঙ্ক, বেগ ও পর্যায়কাল নির্ণয় কর।

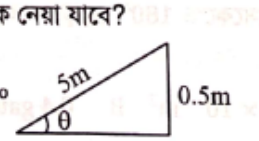
সমাধান: $y = 5\sin(300\pi t - 1.57x) = 5\sin 1.57\left(\frac{300\pi}{1.57}t - x\right)$

বিস্তার $A = 5$m, কম্পাংক $f = \frac{300\pi}{2\pi} = 150$Hz, বেগ $v = \frac{300\pi}{1.57} = 600.304\text{ms}^{-1}$

পর্যায়কাল, $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{150} = 6.67 \times 10^{-3}$s (Ans.)

14. একটি রাস্তা 100m ব্যাসার্ধে বাঁক নিয়েছে। ঐ স্থানে রাস্তাটি চওড়া 5m এবং এর ভিতরের কিনারা হতে বাইরের কিনারা 50cm উঁচু। সর্বোচ্চ কত বেগে ঐ স্থানে নিরাপদে বাঁক নেয়া যাবে?

সমাধান: Here, $\sin\theta = \frac{0.5}{5}$ $\therefore \theta = 5.739°$



$\therefore \tan\theta = \frac{v^2}{rg} \Rightarrow v = \sqrt{rg\tan\theta} = \sqrt{100 \times 9.8 \times \tan 5.739} = 9.924\text{ms}^{-1}$ (Ans.)

15. একটি প্রিজমের উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক $\sqrt{2}$ এবং এর ভিতর হতে নির্গত আলোক রশ্মির ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণ 30° হলে প্রিজম কোণ নির্ণয় কর।

www.bdniyog.com

BDNivog.Com-103

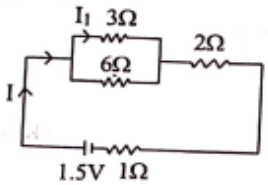
সমাধান: Here, $\mu = \sqrt{2}, \delta_m = 30^o$

$\therefore \mu = \frac{\sin\frac{A+\delta_m}{2}}{\sin\frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sin\frac{A}{2}\cos\frac{\delta_m}{2}+\cos\frac{A}{2}\sin\frac{\delta_m}{2}}{\sin\frac{A}{2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \cos 15^o + \cot\frac{A}{2}\sin 15^o$

$\Rightarrow \cot\frac{A}{2} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{A}{2} = 30^o \Rightarrow A = 60^o$ (Ans.)

16. 3Ω ও 6Ω বিশিষ্ট দুটি রোধকে সমান্তরাল সমবায়ে সাজিয়ে 2Ω রোধের একটি রোধকের সাথে সিরিজে সংযুক্ত করা হয়। অতঃপর 1.5V তড়িচ্চালক বল বিদ্যুত কোষ ও 1Ω অভ্যন্তরীণ রোধের সাথে সংযুক্ত করা হয়। 3Ω রোধের মধ্যে প্রবাহিত বিদ্যুতের পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান: The circuit is-



$I = \frac{1.5}{(3||6)+2+1} = \frac{1.5}{5} = 0.3A \quad \therefore I_1 = \frac{6}{6+3}I = \frac{6}{9} \times 0.3 = 0.2A$ (Ans.)

17. কোন হ্রদের তলদেশ থেকে পানির উপরিতলে আসায় একটি বায়ু বুদবুদের ব্যাস দ্বিগুণ হয়। হ্রদের পৃষ্ঠে বায়ুমন্ডলের চাপ $10^5 Nm^{-2}$ হলে হ্রদের গভীরতা কত? [পানির তাপমাত্রা 4°C]

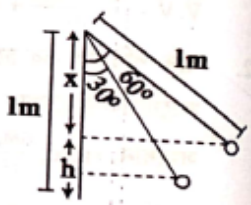
সমাধান: $P_iV_i = P_fV_f \;|\; V \propto d^3 \;\therefore V_f = 8V_i$

$\Rightarrow (10^5 + h\rho g)V_i = 10^5 \times 8V_i \Rightarrow h\rho g = 7 \times 10^5 \;\therefore h = \frac{7\times10^5}{1000\times9.8} = 71.428m$ (Ans.)

18. 1m কার্যকরী দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের ববের ভর 300g, দোলকটিকে সাম্যাবস্থা থেকে 60° কোণে নিয়ে গিয়ে ছেড়ে দেওয়া হলো। ববটির গতিশক্তি বের কর যখন এটি সাম্যাবস্থা দিয়ে অতিক্রম করে এবং যখন সূতা সাম্যাবস্থার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। [$g = 10\ m/s^2$]

সমাধান: $m = 0.3kg;\ g = 10m/s^2;\ L = 1m$

$\therefore x = \cos 60^o = \frac{1}{2}m \;\therefore h = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}m \;\therefore \boxed{mgh = \frac{1}{2}mv^2 + mg(1-\cos\alpha)}$



সাম্যাবস্থানে $\alpha = 0^o \quad \therefore$ গতিশক্তি $= \frac{1}{2}mv^2 = mgh = 0.3 \times 10 \times \frac{1}{2} = 1.5J$ (Ans.)

সাম্যাবস্থার সাথে 30° কোণে গতিশক্তি $= \frac{1}{2}mv^2 = mgh - mg(1-\cos 30^o)$

$= 1.5 - 0.3 \times 10(1 - \cos 30^o) = 1.0980\ J$ (Ans.)

19. একটি পাথর একটি নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে 5 সেকেন্ডে ভূমিতে পতিত হয়। পাথরটিকে 3 সেকেন্ড পর থামিয়ে দিয়ে আবার পড়তে দেয়া হলো। বাকি দূরত্ব অতিক্রম করে পাথরটির ভূমিতে পৌঁছাতে কত সময় লাগবে?

সমাধান: $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 5^2 = 122.5m$

3s এ অতিক্রান্ত দূরত্ব $= \frac{1}{2} \times g \times 3^2 = 44.1m$

∴ বাকি পথ অতিক্রমে প্রয়োজনীয় সময় t হলে, $\frac{1}{2} \times g \times t^2 = 122.5 - 44.1 \Rightarrow t^2 = \frac{2\times78.4}{9.8} = 16 \;\therefore t = 4s$ (Ans.)

20. 2000 পাক সংখ্যা এবং $500cm^2$ গড় ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি তার কুন্ডলি 0.4 gauss প্রাবল্য বিশিষ্ট একটি চুম্বক ক্ষেত্রে লম্বভাবে রাখা আছে। তার কুন্ডলিটিকে 1/5 সেকেন্ডে 180° ঘোড়ানো হলো। এতে কুন্ডলীতে কত তড়িচ্চালক বলের আবেশ ঘটবে?

সমাধান: $N = 2000, A = 500cm^2 = 500 \times 10^{-4}m^2;\ B = 0.4\ gauss = 0.4 \times 10^{-4}T$

$\Delta t = \frac{1}{5}s;\ \phi_1 = BA\cos 0^o = 0.4 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} = 2 \times s\ 10^{-6}$

$\phi_2 = BA\cos 180^o = -0.4 \times 10^{-4} \times 500 \times 10^{-4} = -2 \times 10^{-6}$

$\therefore E = \frac{N\phi_1 - N\phi_2}{\Delta t} = \frac{2000\times(2\times10^{-6}-(-2\times10^{-6}))}{\frac{1}{5}} = 0.04V$ (Ans.)

BDNivog.Com-104

Chemistry (Written)

21. (a) SI এককে মোলার গ্যাস ধ্রুবক R এর মান গণনা কর।

সমাধান: এখানে, STP তে, $P = 101325$ Pa, $T = 273K$

এখন, $n = 1$ mol হলে $V = 22.4 \times 10^{-3} m^3$

$\therefore$ আদর্শ গ্যাসের অবস্থার সমীকরণ অনুযায়ী, $PV = nRT \Rightarrow R = \frac{PV}{nT} = \frac{101325 \times 22.4 \times 10^{-3}}{1 \times 273} = 8.314\ J\ mol^{-1}K^{-1}$

(b) 1 বায়ুমন্ডল চাপে এবং 27°C তাপমাত্রায় 1 cm^3 আয়তনে কতগুলি হিলিয়াম অণু থাকে তা নির্ণয় কর।

সমাধান: $P = 1$ atm, $T = (273 + 27)K = 300K$, $V = 1cm^3 = 10^{-3}L$

$\therefore PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 10^{-3}}{0.0821 \times 300} = 4.06 \times 10^{-5} mol$

এখন, $n = \frac{N}{N_A} = 4.06 \times 10^{-5}$ $\therefore N = 4.06 \times 10^{-5} \times 6.022 \times 10^{23} \Rightarrow N = 2.445 \times 10^{19}$ (Ans.)

22. (a) $[Cr(CN)_6]^{3-}$ আয়নে Cr এর জারণ সংখ্যা নির্ণয় কর।

সমাধান: $[Cr(CN)_6]^{3-}$

ধরি, Cr এর জারণ সংখ্যা x, CN^- এর জারণ সংখ্যা -1

$\therefore x + 6 \times (-1) = -3 \Rightarrow x = 6 - 3 = +3$ $\therefore$ Cr এর জারণ মান $= +3$ (Ans.)

(b) আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিম্নোক্ত রাসায়নিক সমীকরণের সমতা বিধান কর। $K_2Cr_2O_7 + HCl + KI \rightarrow KCl + CrCl_3 + I_2 + H_2O$

সমাধান: জারণ অর্ধবিক্রিয়া: $6I^- - 6e^- \rightarrow 3I_2$

বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়া: $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

$\therefore Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$

$\therefore K_2Cr_2O_7 + 14\ HCl + 6KI \rightarrow 2CrCl_3 + 8KCl + 3I_2 + 7H_2O$

(c) মিথাইল রেড ও ফেনলফথ্যালিন নির্দেশকের শেষ বিন্দুতে কার্যকর pH পরিসর লিখ।

সমাধান: মিথাইল রেড এর শেষ বিন্দুতে pH পরিসর: $4.2 - 6.3$

ফেনলফথ্যালিন এর শেষ বিন্দুতে pH পরিসর: 9.1

23. (a) আয়োডিমিতি ও আয়োডোমিতি কি?

সমাধান: আয়োডোমিতি: প্রমাণ আয়োডাইড দ্রবণ দিয়ে কোন ধাতব আয়নের বিজারণের মাধ্যমে ঐ আয়নের দ্রবণের ঘনমাত্রা নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে আয়োডোমিতি বলে।

আয়োডিমিতি: কোন প্রমাণ বিজারক দ্রবণ ব্যবহার করে কোন বিক্রিয়ায় বিমুক্ত আয়োডিনের পরিমাণ নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে আয়োডিমিতি বলে।

(b) 1.198 আপেক্ষিক গুরুত্ব বিশিষ্ট H_2SO_4 দ্রবণের মোলারিটি ও মোলালিটি হিসাব কর যাতে ওজন হিসাবে 27% H_2SO_4 আছে।

সমাধান: এখানে, 27% $\left(\frac{w}{w}\right) H_2SO_4$

$\therefore$ 100g দ্রবণ এ H_2SO_4 আছে 27g

$\therefore$ 1000g দ্রবণ এ H_2SO_4 আছে 270g বা, $\frac{270}{98}$ mol বা, 2.755 mol $\therefore$ মোলালিটি $= 2.755$ molal (Ans.)

দ্রবণের ঘনত্ব $= 1.198$ g/cc $\therefore$ দ্রবণের আয়তন $= \frac{100}{1.198}$ c.c. $= 83.472$cc $\therefore$ মোলারিটি $= \frac{\frac{27}{98}}{\frac{83.472}{1000}} = 3.3m$ (Ans.)

24. (a) বাফার দ্রবণ কি?

সমাধান: যে দ্রবণে অল্প পরিমাণ অম্ল বা ক্ষার যোগ করলেও এর ঘনমাত্রা পরিবর্তন হয়না তাকে বাফার দ্রবণ বলে।

(b) হেন্ডারসন হ্যাসেলবাচ সমীকরণ লিখ।

সমাধান: অম্লীয় বাফার দ্রবণের, $= pK_a + \log\frac{[লবণ]}{[অম্ল]}$; ক্ষারীয় বাফার দ্রবণের, $pH = 14 - pK_b - \log\frac{[লবণ]}{[ক্ষার]}$

BDNiyog.Com-105

(c) একটি বাফার দ্রবণে 0.25M NH_3 ও 0.40M NH_4Cl আছে। দ্রবটির pH গণনা কর। অ্যামোনিয়ার K_b এর মান 1.8×10^{-5}।

সমাধান: $pOH = pK_b + \log\frac{[NH_4Cl]}{[NH_3]} = -\log(1.8 \times 10^{-5}) + \log\frac{0.4}{0.25} = 4.948 \quad \therefore pH = 14 - pOH = 9.051$

25. নিম্নের বিক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণ কর:

(i) $H_3C - CO - NH_2 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5}$

(ii) $CH_3 - COOH + HOOC - CH_3 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5}$

(iii) $\begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow[\Delta]{KHSO_4}$

(iv) $Cu(NO_3)_2 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow$

(v) $ZnO + 2\,NaOH \rightarrow$

সমাধান: (i) $H_3C - CO - NH_2 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5} CH_3CN + H_2O$

(ii) $CH_3 - COOH + HOOC - CH_3 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5} (CH_3 - CO)_2O + H_2O$

(iii) $\begin{array}{c} CH_2-OH \\ | \\ CH - OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array} \xrightarrow[\Delta]{KHSO_4} \begin{array}{c} CH_2 \\ \| \\ CH \\ | \\ CHO \end{array} + 2H_2O$

(iv) $2Cu(NO_3)_2 + K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow \underset{\text{লালচে বাদামি}}{Cu_2[Fe(CN)_6]} \downarrow + 4KNO_3$

(v) $ZnO + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2O$

26. (a) $CuSO_4$ দ্রবণের মধ্যদিয়ে 160 mA বিদ্যুৎ 40 min যাবৎ চালনা করা হল। তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত কপার পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় কর।

সমাধান: $I = 160mA = 0.16A,\ t = 40min = 2400s$

$\therefore W = ZIt = \frac{63.5}{2\times96500} \times 0.16 \times 2400 = 0.1263g$

$\therefore \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = \frac{0.1263\times6.022\times10^{23}}{63.5} = 1.1978 \times 10^{21}$ (Ans.)

(b) নিম্নলিখিত মৌলগুলির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও: Cr, Se, Br, As, Sc

সমাধান: $Cr(24) = 1s^2\,2s^2\,3p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5\,4s^1$; $Se(34) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^4$

$Br(35) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^5$; $As(33) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^{10}\,4s^2\,4p^3$

$Sc(21) = 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^1\,4s^2$

27. (a) **নিম্নলিখিত যৌগগুলির গাঠনিক সংকেত লিখ।**

(i) 2 - ক্লোরো- 3 - মিথাইল বিউটানল (ii) 3 – মিথাইল- 1 – পেন্টিন

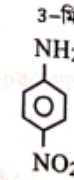
(iii) 2,2 – ডাইক্লোরো প্রোপেন (iv) 4 – নাইট্রো ফিনাইল অ্যামিন

(v) এসিড অ্যানহাইড্রাইড

সমাধান: (i) $H_3C - \underset{CH_3}{CH} - \overset{Cl}{CH} - CH_2 - OH$
2–ক্লোরো–3 মিথাইল বিউটানল

(ii) $H_2C = CH - \underset{CH_3}{CH} - CH_2 - CH_3$
3–মিথাইল–1–পেন্টিন

(iii) $H_3C - \underset{Cl}{\overset{Cl}{C}} - CH_3$
2,2–ডাইক্লোরো প্রোপেন

(iv) 
4-নাইট্রোফিনাইল অ্যামিন

(v) $R - C(=O) - O - C(=O) - R$
অ্যাসিড অ্যানহাইড্রাইড

BDNivog.Com-106

(b) **কি ঘটে সমীকরণ সহ লিখ।**

(i) যখন অ্যামোনিয়া উত্তপ্ত কপার অক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে।

(ii) HI দ্রবণে যদি HNO_3 যোগ করা হয়।

(iii) যখন ক্লোরোফরমকে সিলভার পাউডারের সাথে উত্তপ্ত করা হয়।

(iv) যদি ইথানলকে লঘু H_2SO_4 যুক্ত $K_2Cr_2O_7$ দ্বারা জারিত করা হয়।

(v) যদি ইথানয়িক এসিড সোডিয়াম বাইকার্বনেটের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে।

সমাধান: (i) $2NH_3 + 3CuO \rightarrow N_2 + 3Cu + 3H_2O$

(ii) $HNO_3 + 3HI = NO + \frac{3}{2}I_2 + 2H_2O$

(iii) $2\,CHCl_3 + 6Ag \rightarrow HC \equiv CH + 6AgCl$

(iv) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4} CH_3CHO \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7+H_2SO_4} CH_3COOH$

ইথানলকে লঘু H_2SO_4 যুক্ত $K_2Cr_2O_7$ দ্বারা জারিত করলে প্রথমে ইথান্যাল ও সর্বশেষ CH_3COOH উৎপন্ন হয়।

(v) $CH_3COOH(l) + NaHCO_3(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

28. সাধারণ তাপমাত্রা ও চাপে 12 ml একটি হাইড্রোকার্বন গ্যাসকে 90ml অক্সিজেন গ্যাসের সাথে মিশ্রিত করে বিস্ফোরিত করা হল। বিস্ফোরণের পর শীতল করে উৎপন্ন গ্যাসের আয়তন 72ml হল। ঐ গ্যাস মিশ্রণকে কলিচুনের সংস্পর্শে রাখার পর 36 ml আয়তন হয়। হাইড্রোকার্বন এর আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।

সমাধান: $C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O(g)$

হাইড্রোকার্বনের মোল সংখ্যা $= \frac{12\times10^{-3}}{22.4}\text{mol} = 5.357 \times 10^{-4}$

অক্সিজেনের মোল সংখ্যা $= \frac{90\times10^{-3}}{22.4}\text{mol} = 4.017 \times 10^{-3}$

উৎপন্ন CO_2 এর মোল সংখ্যা $= \frac{36\times10^{-3}}{22.4}\text{mol}$

প্রশ্নমতে, $\frac{36\times10^{-3}}{22.4} = x \times 5.357 \times 10^{-4}$ $\therefore x = 3.00008 \approx 3$

অবশিষ্ট পানির বাষ্পের আয়তন = 36mL $\therefore$ মোল সংখ্যা $= \frac{36\times10^{-3}}{22.4}\text{mol}$

প্রশ্নমতে, $\frac{y}{2} \times 5.357 \times 10^{-4} = \frac{36\times10^{-3}}{22.4} \Rightarrow y = 6.0001 \approx 6$

$\therefore$ হাইড্রোকার্বনের সংকেত $= C_3H_6$ (Ans.)

29. প্রাকৃতিক গ্যাস দহন বিক্রিয়া নিম্নরূপ। বিক্রিয়া অনুযায়ী 1500 KJ তাপ উৎপাদন করতে STP তে কত লিটার অক্সিজেন প্রয়োজন? $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$; $\Delta H = -890$ KJ

সমাধান: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$; $\Delta H = -890$KJ

890KJ তাপ উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় অক্সিজেন STP তে 2×22.4L

$\therefore$ 1500KJ তাপ উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় অক্সিজেন STP তে $\frac{2\times22.4\times1500}{890}\text{L} = 75.5\text{L}$

30. নিম্নলিখিত পলিমার দ্রব্যগুলি তৈরীর সময় সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলি লিখ।

(a) পলিথিন ব্যাগ (b) পিভিসি পাইপ (c) পলিস্টাইরিন বোতল

সমাধান: (a) $nH_2 = CH_2 \xrightarrow[200^oC,\text{প্রভাবক } O_2]{1000-1200\text{ atm.}} \underset{\text{পলিথিন}}{[-CH_2 - CH_2 -]_n}$; এখানে, $n = 600 - 1000$

(b) $CH \equiv CH + HCl(g) \xrightarrow[\text{প্রভাবক } HgCl_2]{160^o-250^oC} \underset{\text{ভিনাইল ক্লোরাইড}}{CH_2 = CHCl}$

$$nCH_2 = CHCl \xrightarrow[\text{ও তাপ}]{\text{উচ্চ চাপ}} \underset{PVC}{\left(-CH_2 - \overset{\overset{Cl}{|}}{CH} -\right)_n}$$

BDNiyog.Com-107

(c) $nCH_2 = CH$ (with C_6H_5) $\xrightarrow{1000\ atm}$ $\left[-CH_2 - CH - \right]_n$ (with C_6H_5)

পলিস্টাইরিন

English (Written)

31. (a) **Translate the following sentences into English:**

(i) বাংলাদেশের মানুষ শান্তিপূর্ণ সহাবস্থানে বিশ্বাসী।

(ii) অন্যের নিন্দা করা একটি জঘন্য অপরাধ।

(iii) খরায় ফসলের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে।

(iv) মেয়ের শুভ সংবাদ শুনে মা আনন্দের হাসি হাসলেন।

(v) সত্যিকার অর্থে সোনার বাংলা গড়ে তুলতে কঠোর পরিশ্রম প্রয়োজন।

সমাধান:

(i) People of Bangladesh believe in peaceful coexistence.

(ii) Reproaching about others is a damnable offence.

(iii) It has been a great loss to harvest due to drought.

(iv) Mother smiled delightfully hearing the good news of her daughter.

(v) It is necessary to toil hard to ensure 'Shonar Bangla' in actual meaning.

(b) **Translate the following sentence into Bengali:**

(i) Patriotism is a great virtue.

(ii) Nero fiddles while Rome burns.

(iii) The eyes of the girl were suffused with tear.

(iv) Despite disliking coffee, she drank it to keep herself warm.

(v) Famine broke out in the wake of flood.

সমাধান:

(i) স্বদেশপ্রেম একটি মহৎ গুণ।

(ii) কারো পৌষ মাস কারো সর্বনাশ।

(iii) মেয়েটির চোখ অশ্রুসিক্ত হয়ে উঠেছিল ।

(iv) নিজেকে তাজা রাখতে অপছন্দ সত্ত্বেও সে কফি পান করল ।

(v) বন্যা দুর্ভিক্ষের রুপে সহসা আবির্ভূত হল ।

32. (a) **Convert the following sentences as directed:**

(i) His answer was not correct. (Make it complex)

(ii) The man is both foolish and talkative. (Make it negative)

(iii) Gold is one of the most precious metals. (Change into positive degree)

(iv) The boy is very intelligent, so he can understand his lessons. (Make it simple)

(v) Hurrah! We have won the game. (Make it assertive)

সমাধান:

(i) It was his answer which was incorrect.

(ii) The man is not only foolish but also talkative.

(iii) Very few metals are so precious as gold.

(iv) Being very intelligent, the boy can understand his lessons.

(v) It is a matter of great joy that we have won the game.

BDNiyog.Com-108

(b) **Fill up the blanks with appropriate word:**

(i) The beggar _____ very hungry ate too much.

(ii) _____ running fast, he could not catch the train.

(iii) The farmers worked hard so that _____.

(iv) He pretends as though _____.

(v) Hardly had I reached the college_____.

সমাধান:

(i) being

(ii) despite

(iii) they could get a good harvest

(iv) he knew nothing

(v) when the bell rang

33. (a) **Make sentences with the following:**

(i) Cut a sorry figure

(ii) Far and wide

(iii) Hale and hearty

(iv) Put up with

(v) Long and short

সমাধান:

(i) He cut a sorry figure in his final exams.

(ii) His reputation spread far and wide.

(iii) The old man who is hale and hearty is still very healthy and strong.

(iv) I cannot put up with her anymore.

(v) Can you tell me the long and short of the story?

(b) **Rewrite the following sentences using form of verbs:**

(i) It is high time we (start) for home.

(ii) If I knew her name, I (to be) tell you.

(iii) It was nearly seven years since I (see) you.

(iv) Always check the oil before (start) the car.

(v) Would you mind (open) the window?

সমাধান:

(i) It is high time we started for home.

(ii) If I knew her name, I would tell you.

(iii) It was nearly seven years since I had seen you.

(iv) Always check the oil before starting the car.

(v) Would you mind opening the window?

34. (a) **Change the voice of the following:**

(i) Take care of your health.

(ii) He decided to sell the house.

(iii) He is called a liar.

সমাধান:

(i) Your health should be taken care of.

(ii) The house was decided to be sold by him.

(iii) Everyone calls him a liar.

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

Admission Tech

RUET ADMISSION TEST 2017-2018

Mathematics

01. মান নির্ণয় কর: $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{\sqrt{x^2+2}}{3x-6}$

সমাধান: $\lim\limits_{h\to 0} \frac{\sqrt{\left(\frac{1}{h}\right)^2+2}}{3.\frac{1}{h}-6} = \lim\limits_{h\to 0} \frac{\frac{\sqrt{1+2h^2}}{h}}{\frac{3-6h}{h}}$ [ধরি, $h = \frac{1}{x} \therefore x = \frac{1}{h}; x \to \infty$ হলে $h \to 0$]

$= \lim\limits_{h\to 0} \frac{\sqrt{1+2h^2}}{3-6h} = \frac{\sqrt{1+2\times 0}}{3-6\times 0} = \frac{1}{3}$ (Ans.)

02. $e^y = x^{x-y}$ হলে dy/dx নির্ণয় কর।

সমাধান: $e^y = x^{x-y} \Rightarrow y\ln e = (x-y)\ln x \Rightarrow y = x\ln x - y\ln x$

$\therefore \frac{dy}{dx} = x.\frac{1}{x} + \ln x - y.\frac{1}{x} - \ln x.\frac{dy}{dx} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{1+\ln x-\frac{y}{x}}{1+\ln x} = 1 - \frac{y}{x(1+\ln x)}$ (Ans.)

03. যোজিতফল নির্ণয় কর: $\int_0^{\ln 2} \frac{e^x dx}{1+e^x}$

সমাধান: [Let, $1 + e^x = z; e^x.dx = dz$, If $x = 0, z = 2$; if $x = \ln 2; z = 3$]

$\int_0^{\ln 2} \frac{e^x dx}{1+e^x} = \int_2^3 \frac{dz}{z} = [\ln z]_2^3 = \ln 3 - \ln 2 = \ln\frac{3}{2}$ (Ans.)

04. যদি $\sqrt[3]{a-ib} = x - iy$ হয়, তবে দেখাও যে, $\sqrt[3]{a+ib} = x + iy$।

সমাধান: দেওয়া আছে, $\sqrt[3]{a-ib} = x - iy \Rightarrow a - ib = x^3 + 3x^2(-iy) + 3x(-iy)^2 + (-iy)^3$

$\Rightarrow a - ib = x^3 - i3x^2y - 3xy^2 + iy^3 \therefore a = x^3 - 3xy^2;\ b = 3x^2y - y^3$

[বাস্তব ও কাল্পনিক অংশের সহগ সমীকৃত করে]

$\therefore$ L.H.S $= \sqrt[3]{a+ib} = \sqrt[3]{x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3)} = \sqrt[3]{x^3 + 3x(iy)^2 + 3x^2(iy) + (iy)^3}$

$= \sqrt[3]{(x+iy)^3} = x + iy =$ R.H.S [Proved]

05. সমাধান কর: $2(\sin x\cos x + \sqrt{3}) = \sqrt{3}\cos x + 4\sin x, 0 < x < \pi$.

সমাধান: $2\sin x\cos x + 2\sqrt{3} - \sqrt{3}\cos x - 4\sin x = 0$

$\Rightarrow 2\sin x(\cos x - 2) - \sqrt{3}(\cos x - 2) = 0 \Rightarrow (2\sin x - \sqrt{3})(\cos x - 2) = 0$

$\therefore 2\sin x - \sqrt{3} = 0$ অথবা $\cos x - 2 = 0$; কিন্তু $\cos x - 2 \neq 0$

$\therefore \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin\frac{\pi}{3} \therefore x = n\pi + (-1)^n\frac{\pi}{3}$ [যেখানে, $n \in Z$]

$n = 0$ হলে, $x = \frac{\pi}{3}$; $n = 1$ হলে, $x = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

$x = 2$ হলে, $x = 2\pi + \frac{\pi}{3} = \frac{7\pi}{3}$ $\therefore$ নির্ণেয় সমাধান $= \left\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right\}$

06. $(1+x)^p, p > 0$ এর x^5 এর সহগ x^4 এর সহগের দ্বিগুণ হলে p এর মান নির্ণয় কর। x^6 ও x^4 এর সহগের মধ্যে সম্পর্ক কি?

সমাধান: $T_{r+1} = {}^pC_r$

x^5 এর সহগ $= {}^pP_5$; x^4 এর সহগ $= {}^pC_4$

এখন, ${}^pC_5 = 2 \times {}^pC_4 \Rightarrow \frac{P!}{5!(P-5)!} = 2 \times \frac{P!}{4!(p-4)!} \Rightarrow p - 4 = 10 \Rightarrow p = 14$ (Ans.)

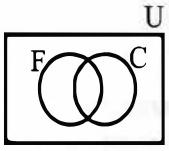
এখন $\frac{x^6\text{এর সহগ}}{x^4\text{এর সহগ}} = \frac{{}^{14}C_6}{{}^{14}C_4} \therefore x^6$ এর সহগ $= 3 \times x^4$ এর সহগ (Ans.)

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

07. 100 জন ছাত্র সদস্যের মধ্যে ফুটবল টিম অপেক্ষা ক্রিকেট টিমের সদস্য সংখ্যাই বেশি। যদি ফুটবল সদস্য সংখ্যা 70 জন হয় এবং 20 জন কোন টিমেই না থাকে, তাহলে সর্বনিম্ন কতজন উভয় টিমেরই সদস্য হবে?

সমাধান:



$n(U) = 100; n(F) = 70; n(F \cup C)' = 20$

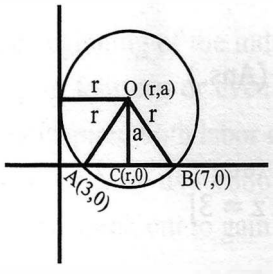
এখন, $n(U) = n(F) + n(C) - n(F \cap C) + n(F \cup C)'$

$\Rightarrow 100 = 70 + n(C) - n(F \cap C) + 20 \Rightarrow n(F \cap C) = n(C) - 10 \ldots.(i)$

এখন, $n(C) > n(F) \Rightarrow n(C) - 10 > 70 - 10 \Rightarrow n(F \cap C) > 60$ ∴ সর্বনিম্ন উভয় টিমের সদস্য = 61 জন।

08. y অক্ষকে স্পর্শ করে এবং (3, 0) ও (7, 0) বিন্দুদ্বয় দিয়ে গমণকারী বৃত্তগুলির সমীকরণ নির্ণয় কর।

সমাধান:



এখন C, A ও B এর মধ্যবিন্দু ∴ $\frac{3+7}{2} = r \Rightarrow r = 5$

ΔOAC থেকে, $OA^2 = AC^2 + OC^2; \Rightarrow r^2 = (5-3)^2 + a^2 \Rightarrow a = \pm\sqrt{21}$

∴ নির্ণেয় বৃত্তের সমীকরণ: $(x-5)^2 + (y \pm \sqrt{21})^2 = 25$

09. বক্র পথে চলমান কোন কণার অবস্থান $\vec{S} = t^3 i + t^2 j$ হলে, t = 1 সে. সময়ে কণার বেগ ও ত্বরণের মধ্যের কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান: $\vec{s} = t^3\hat{i} + t^2\hat{j}$; $\vec{v} = \frac{d\vec{s}}{dt} = 3t^2\,\hat{i} + 2t\hat{j}$

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 6t\,\hat{i} + 2\hat{j}$; t = 1 সময়ে $\vec{v} = 3\hat{i} + 2\hat{j}; \vec{a} = 6\hat{i} + 2\hat{j}$

মধ্যবর্তী কোণ: $\cos^{-1}\left(\frac{18+(2\times2)}{\sqrt{3^2+2^2}.\sqrt{6^2+2^2}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{22}{\sqrt{13}.2\sqrt{10}}\right) = 15.25°$ (Ans.)

10. $4^{\omega+3} = 8^{\omega-1}$ হলে ω কত?

সমাধান: $4^{\omega+3} = 8^{\omega-1} \Rightarrow 2^{2\omega+6} = 2^{3\omega-3} \Rightarrow 2\omega + 6 = 3\omega - 3 \Rightarrow \omega = 9$ (Ans.)

Physics

11. একটি কৃত্রিম উপগ্রহ পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে 700km উচ্চতায় বৃত্তাকার পথে ঘুরছে। এর আনুভূমিক বেগ নির্ণয় কর। [পৃথিবীর ব্যাসার্ধ = 6300 km এবং পৃথিবী পৃষ্ঠে $g = 9.8\ m/sec^2$]

সমাধান: $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = R\sqrt{\frac{g}{R+h}} = 6.3 \times 10^6 \times \sqrt{\frac{9.8}{6.3\times10^6+7\times10^5}} = 7454.26\ ms^{-1}$

12. ফ্রান্সের আইফেল টাওয়ারের 0°F এ উচ্চতা 336 meter. গ্রীষ্মকালে সর্বোচ্চ তাপমাত্রা 100°F ও শীতকালে সর্বনিম্ন তাপমাত্রা 0°F. গ্রীষ্মকালে টাওয়ারটি শীতকালের চেয়ে কতটা বড় হয়? টাওয়ারটি লোহার তৈরি ও লোহার দৈর্ঘ্য প্রসারণ গুণাঙ্ক $\alpha = 12 \times 10^{-6}/\,^0C$.)

সমাধান: $\Delta L = L_0\alpha\Delta\theta \left[\Delta\theta = (100-0) \times \frac{5}{9} = \frac{500}{9}\right]$

$= 336 \times 12 \times 10^{-6} \times \frac{500}{9} = 0.224m$ (Ans.)

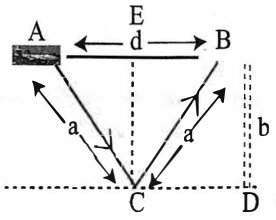
যেহেতু তাপমাত্রা ফারেনহাইটে তাই সেলসিয়াসে পার্থক্য বের করতে হবে।

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

13. কোন পাইলট ভূমির সমান্তরালে প্লেনে করে প্রতি ঘন্টায় 200 km বেগে যাচ্ছিলেন। পাইলট প্লেন থেকে একটি বন্দুক ফায়ার করলেন এবং মাটি থেকে এর প্রতিধ্বনি 3 seconds পরে শুনলেন। বাতাসে শব্দের বেগ 340 m/sec হলে, ভূমি থেকে প্লেনের উচ্চতা নির্ণয় কর।

সমাধান:



$d = V_A \times t = \frac{200}{3.6} \times 3 = \frac{500}{3}$ m

এখন $a + a = V_s t = 340 \times 3 \Rightarrow a = 510m$

এখন ΔEBC এ $h^2 + \left(\frac{d}{2}\right)^2 = a^2 \Rightarrow h = \sqrt{a^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2} = 503.14m$ (Ans.)

14. কোন অপবর্তন গ্রেটিংয়ের প্রতি সেন্টিমিটারে 6000 রেখা আছে। এর ভিতর দিয়ে 5896 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ফেললে দ্বিতীয় চরমের জন্য অপবর্তন কোণ বের কর।

সমাধান: $N = 6000\ cm^{-1} = 6 \times 10^5 m^{-1}$

$n = 2;\ \lambda = 5896Å = 5.896 \times 10^{-7} m$

এখন $\frac{\sin\theta}{N} = n\lambda \Rightarrow \sin\theta = nN\lambda \Rightarrow \theta = \sin^{-1}(2 \times 6 \times 10^5 \times 5.896 \times 10^{-7}) = 45.03°$(Ans.)

15. 4×10^{15}Hz কম্পাঙ্কের বিকিরন কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হলে সর্বোচ্চ 3.6×10^{-19}J গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রন নির্গত হয়। ঐ ধাতুর সুচনা কম্পাঙ্ক কত?

সমাধান: $K_{max} = 3.6 \times 10^{-19}J;\ f = 4 \times 10^{15}Hz;\ \varphi = ?$

$hf = K_{max} + \varphi \Rightarrow \varphi = hf - K_{max}$

$= 6.626 \times 10^{-34} \times 4 \times 10^{15} - 3.6 \times 10^{-19}$

$= 2.29 \times 10^{-18}J$

$\varphi = hf_0 = 2.29 \times 10^{-18}J$

$f_0 = \frac{2.29 \times 10^{-18}J}{6.626 \times 10^{-34}Js}$

$= 3.456 \times 10^{15}Hz$ (Ans.)

16. দেখাও যে, কোন বস্তুকে ন্যূনতম 11.2 km/sec বেগে মহাশূন্যের দিকে ছুড়ে মারলে বস্তুটি পৃথিবীর অভিকর্ষজ বলের আকর্ষণ কাটিয়ে উঠতে পারে। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $= 6.4 \times 10^6$m

সমাধান: পৃথিবী থেকে অসীমে বস্তু পাঠাতে কৃত কাজ,

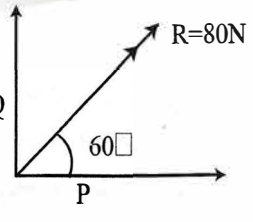
$W = \int_R^\infty \frac{GMm}{r^2} dr = GMm \left[\frac{-1}{r}\right]_R^\infty;\ W = \frac{GMm}{R}$

এখন, v_e বেগে বস্তুটিকে ছুড়লে সেটি অসীমে পৌঁছাবে।

$\therefore \frac{1}{2} mv_e^2 = \frac{GMm}{R} \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^6}} = 11.2\ kms^{-1}$ [দেখানো হলে]

17. পরস্পরের সাথে লম্বভাবে ক্রিয়াশীল দুইটি বলের লব্ধি 80N। যদি লব্ধি একটি বলের সঙ্গে 60° কোণে আনত থাকে, তবে বল দুইটির মান নির্ণয় কর।

সমাধান:



এখন $R\cos60° = P\cos0° + Q\cos90° \therefore P = 80\cos60° = 40N$ (Ans.)

আবার, $R\sin60° = P\sin0° + Q\sin90° \Rightarrow Q = 80\sin60° = 40\sqrt{3}$ N (Ans.)

Admission Tech
www.bdniyog.com

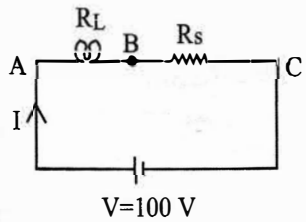
Admission Tech

18. একটি পানি বিদ্যুৎ কেন্দ্রের বাঁধের উচ্চতা 15m। 5MW বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য প্রতি সেকেন্ডে টারবাইনের ব্লেডগুলোর উপর কত কেজি পানি পড়তে হবে?

সমাধান: $5MW = 5 \times 10^6 W, h = 15m, t = 1s$

এখন, $Pt = mgh \Rightarrow m = \frac{Pt}{gh} = \frac{5\times10^6\times1}{9.8\times15} = 34.01 \times 10^3 kg$ (Ans.)

19. একটি 120W – 60V বাতিকে 100V DC লাইনে লাগানো হল। পূর্ণ উজ্জ্বলতার জন্য বাতির শ্রেণী সমবায়ে কত রোধ লাগাতে হবে?



সমাধান: বাতির রোধ $R_L = \frac{V^2}{P} = \frac{60^2}{120} = 30\Omega$

$V_{AB} = 60V ; I \times R_L = 60V \Rightarrow I = \frac{60}{30} = 2A$

$V_{BC} = V - V_{AB} \Rightarrow I \times R_s = 100 - 60 \Rightarrow R_s = \frac{100-60}{2} = 20\Omega$ (Ans.)

20. একটি স্টেপআপ ট্রান্সফরমারে 100V সরবরাহ করে 2A প্রবাহ পাওয়া গেল। যদি মুখ্য ও গৌণ কুণ্ডলীর পাক সংখ্যার অনুপাত 1: 2 হয়, তবে গৌণ কুণ্ডলীর প্রাপ্ত ভোল্টেজ ও ট্রান্সফরমারের ক্ষমতা নির্ণয় কর।

সমাধান: $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow V_s = \frac{N_s}{N_p} \times V_p = \frac{2}{1} \times 100 = 200V$(Ans.)

ক্ষমতা, $P = V_s \times I_s = 200 \times 2 = 400W$ (Ans.)

Chemistry

21. 40°C তাপমাত্রায় কোন দ্রব্যের দ্রাব্যতা 80 হলে ঐ তাপমাত্রায় 1kg সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরি করতে কত গ্রাম দ্রব্য এবং দ্রাবক লাগবে?

সমাধান: $s = \frac{m}{M-m} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{m}{1000-m}$

$\therefore m =$ দ্রবের ভর $= 444.44g$ $\therefore$ দ্রাবকের ভর $= (1000 - m) = 555.55g$

22. Green Chemistry এর মূল লক্ষ্য কি? এর পাঁচটি নীতিমালা উল্লেখ কর।

সমাধান: Green Chemistry এর মূল লক্ষ্য হলো- উৎপন্ন ক্ষতিকর বর্জ্য পদার্থ যথাসম্ভব হ্রাস করে নতুন ও উন্নততর পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি উদ্ভাবন করা।

নীতিমালা:

১. শিল্প বিক্রিয়ায় বর্জ্য উৎপাদ রোধ হয় এমন পদ্ধতি ব্যবহার।

২. নন-টক্সিক বিকারক ও নন্‌টক্সিক বর্জ্য সংশ্লিষ্ট সংশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার।

৩. বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত দ্রাবক ও সহায়ক পদার্থ নিরাপদ ও ন্যূনতম হবে।

৪. সংশ্লেষণ পদ্ধতিতে ন্যূনতম ধাপ ও উপজাতক থাকবে।

৫. নতুন অধিক কার্যকর প্রভাবক উদ্ভাবনসহ শিল্প প্রক্রিয়ার উন্নয়ন করে উৎপাদ বৃদ্ধি করতে হবে।

23. পিপিএম (ppm) কি? 10 mL দ্রবণে 0.4g NaOH আছে। দ্রবণটির ঘনমাত্রা ppm এককে প্রকাশ কর।

সমাধান: কোন দ্রবণের প্রতি দশ লক্ষ্য ভাগে কোন দ্রবের যত ভর দ্রবীভূত থাকে, এ ভর নির্দেশক সংখ্যাটিকে ঐ দ্রবের ppm বলে।

+ppm এর পূর্ণরূপ parts per million

দ্রবণটির ঘনমাত্রা $S = \frac{w}{v} = \frac{0.4}{10\times10^{-3}} gL^{-1} = 40\ gL^{-1} = 40 \times 10^3\ mgL^{-1} = 40000ppm$

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

24. 14°C তাপমাত্রায় ও $1.20 \times 10^5 Nm^{-2}$ চাপে কত আয়তন হাইড্রোজেন সালফাইড 10gm লেড নাইট্রেটের সাথে বিক্রিয়া করবে?

সমাধান: $H_2S + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbS + 2HNO_3$

$$n_{Pb(NO_3)_2} = \frac{W_{Pb(NO_3)_2}}{(207 + 2 \times (14 \times 16 \times 3))} = \frac{10}{331} \text{ mol}$$

$$n_{H_2S} = \frac{PV}{RT} = \frac{1.2 \times 10^5 \times V}{8.314 \times 287} = 50.29V \text{ mol}$$

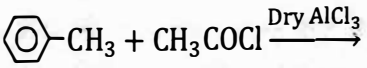
সমীকরণ অনুযায়ী $n_{Pb(NO_3)_2} = n_{H_2S}$ $\therefore \frac{10}{331} = 50.29V$

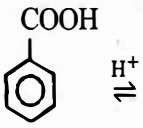
$\therefore V = 6.01 \times 10^{-4} m^3 = 0.601$ L (Ans.)

25. নিম্নের সমীকরণগুলি সম্পূর্ণ কর।

(i) $NaOH(aq.) + Cl_2(g) \xrightarrow{70°c}$

(ii) $HBr + H_2SO_4 \rightarrow$

(iii) 

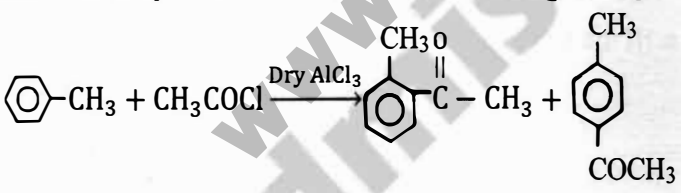
(iv) 

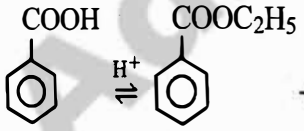
(v) $CH_3CONH_2 + HNO_2 \xrightarrow[NaNO_2]{HCl}$

সমাধান:

(i) $NaOH(aq.) + Cl_2(g) \xrightarrow{70°c} 6NaOH(aq) + 3Cl_2(g) \xrightarrow{70°C} 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

(ii) $HBr + H_2SO_4 \rightarrow 2HBr + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + SO_2 + 2H_2O$

(iii)  +2HCl [ফ্রিডেল ক্রাফট অ্যাসাইলেশন]

(iv)  $+H_2O$

(v) $CH_3CONH_2 + HNO_2 \xrightarrow[NaNO_2]{HCl} CH_3 - COOH + H_2O + N_2$

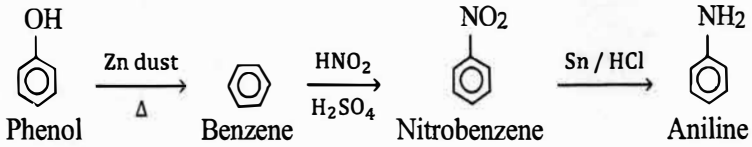
26. (a) কিভাবে পাওয়া যায়, সমীকরণসহ লিখ।

(i) মিথেন থেকে ক্লোরোফর্ম।

সমাধান: $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[400^oC]{Fe} CH_3Cl + HCl$; $CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[400^oC]{Fe} CH_2Cl_2 + HCl$

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[400^oC]{Fe} CHCl_3 + HCl$

(ii) ফেনল থেকে অ্যানিলিন।

সমাধান: 

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

(b) কোনটি কি?

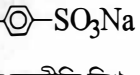
(i) এস্টার

সমাধান: $R - COO - R$

(ii) পি.ভি.সি

সমাধান: $(-CH_2 - CHCl -)_n$

(iii) ডিটারজেন্ট

সমাধান: $R - O - SO_3Na$ বা 

27. (a) UV রশ্মি দ্বারা জালনোট শনাক্তকরণের মূলনীতি লিখ।

সমাধান: UV রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য $\lambda = 10nm$ থেকে $380\ nm$ হয়। তবে $230nm - 375nm$ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের UV রশ্মি অপটিকেল সেন্সররূপে আসল-নকল কারেন্সি নোট ডিটেকটর মেসিনে ব্যবহৃত হয়। কারেন্সি নোটে Security device রূপে অপটিকেল সেন্সর ফসফোর (phosphor) নামক বিশেষ রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহৃত হয়। UV রশ্মির ক্ষুদ্র তরঙ্গ বা বৃহৎ ফ্রিক্যুয়েন্সির ফোটন দ্বারা ফসফোর অণুর ইলেকট্রন উত্তেজিত হয়ে উচ্চতর শক্তি স্তরে উত্থিত হয়। পরক্ষণে ফসফোর অণুর উত্তেজিত ইলেকট্রন অস্থিতিশীল উত্তেজিত অবস্থা থেকে সুস্থিত অবস্থায় ফেরার পথে পূর্বের শোষিত শক্তি দৃশ্যমান আলোর নির্দিষ্ট বর্ণের ফ্রিক্যুয়েন্সিতে বিকিরিত হয়। এ বিকিরণ বর্ণযুক্ত আলো হওয়ায় একে অনুপ্রভা (fluorescence) বলে। এ নীতির উপর ভিত্তি করেই জাল টাকা / পাসপোর্ট শনাক্তকরণে UV রশ্মি ব্যবহৃত হয়।

(b) প্রাকৃতিক অক্সিজেনে ^{16}O, ^{17}O এবং ^{18}O এর পরিমাণ যথাক্রমে 99.76%, 0.037% এবং 0.204% হলে অক্সিজেনের পারমাণবিক ভর নির্ণয় কর।

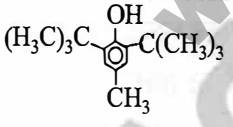
সমাধান: $m = \frac{16\times99.76+17\times0.037+18\times0.204}{100} = 16.00461$ (Ans.)

28. (a) খাদ্য সংরক্ষণ কি?

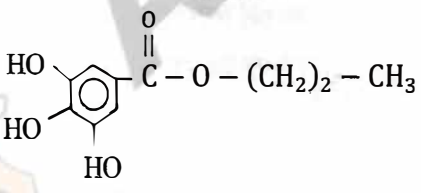
সমাধান: (a) খাদ্যের গুণাগুণ ও মান অক্ষুন্ন রেখে দীর্ঘ সময় সতেজ রাখার জন্য স্বাস্থ্যসম্মত প্রিজারভেটিভস ব্যবহার করাকে খাদ্য সংরক্ষণ বলে।

(b) গাঠনিক সংকেত লিখ।

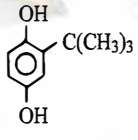
(i) বিউটাইলেটেড হাইড্রক্সি টলুইন

সমাধান: 

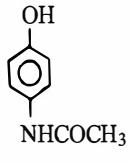
(ii) প্রোপাইলগ্যালেট

সমাধান: 

(iii) টারসিয়ারী বিউটাইল হাইড্রকুইনোন

সমাধান: 

(iv) প্যারাসিটামল

সমাধান: 

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

29. 500mL আয়তনের H_2SO_4 দ্রবণে 49g H_2SO_4 দ্রবীভূত আছে। উক্ত দ্রবণের 50mL পরিমাণকে 10% NaOH দ্রবণ দ্বারা প্রশমিত করতে কি পরিমাণ NaOH দ্রবণ প্রয়োজন?

সমাধান: $n_{H_2SO_4} = \frac{50}{500} \times \frac{49}{98}$ mol = 0.05 mol; $S_{NaOH} = \frac{10\times1000}{100\times40} = 2.5 mol L^{-1}$

আমরা জানি, $(\Sigma$ মোল সংখ্যা $\times$ তুল্য সংখ্যা$)_{এসিড} = (\Sigma$ মোল সংখ্যা $\times$ তুল্য সংখ্যা$)_{ক্ষার}$

$\Rightarrow n_{H_2SO_4} \times e_{H_2SO_4} = N_{NaOH} \times e_{NaOH} \Rightarrow 0.05 \times 2 = S_{NaOH} \times V_{NaOH} \times 1$

$\Rightarrow V_{NaOH} = \frac{0.05\times2}{2.5}$ L = 0.04L = 40mL(Am)

30. (a) নিম্নলিখিত রাসায়নিক দ্রব্যের হ্যাজার্ড প্রতীক, বিপদ বা রিস্ক ও নিরাপত্তা সতর্কতা উল্লেখ কর।

(i) NaOH (ii) CH_3COCH_3

সমাধান: (i) NaOH : হ্যাজার্ড প্রতীক: ক্ষয়কারী।

বিপদ ও নিরাপত্তা সতর্কতা: মাত্র 10%(w/v) কস্টিক সোডার জলীয় দ্রবণ 30 সেকেন্ডের মধ্যে চোখকে অন্ধ করে দিতে পারে। কোনভাবে মুখে প্রবেশ করলে গলা, শ্বাসনালী, পাকস্থলীর মারাত্মক সংক্রমন ঘটে।

(ii) CH_3COCH_3: হ্যাজার্ড প্রতীক: স্বাস্থ্যঝুঁকি, বিষাক্ত, দাহ্য তরল।

বিপদ ও নিরাপত্তা সতর্কতা: এটি উদ্বায়ী হাওয়ায় অতি সহজে শ্বাস- প্রশ্বাসের সাথে শরীরে প্রবেশ করে থাকে। এর প্রভাবে মাথা ব্যথা, বমি বমি ভাব, অবসাদ গ্রস্থতা, এমনকি অজ্ঞান পর্যন্ত হয়ে যেতে পারে, ত্বকের ক্ষতি করে।

(b) কি ঘটে সমীকরণসহ লিখ।

(i) যখন গাঢ় HNO_3 ও P_2O_5 এর মিশ্রণ উত্তপ্ত করা হয়।

সমাধান: $2HNO_3 + P_2O_5 \rightarrow N_2O_5 + 2HPO_3$

নাইট্রিক এসিড ফসফরাস পেন্টাঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে ডাইনাইট্রোজেন পেন্টাঅক্সাইড এবং ফসফোরিক এসিড উৎপন্ন করে।

(ii) যখন আয়োডিনের জলীয় দ্রবণে Na_2SO_3 যোগ করা হয়।

সমাধান: $Na_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 2HI$

Na_2SO_3 জারিত হয়ে Na_2SO_4 এ পরিণত হয় এবং I_2 বিজারিত হয়ে HI এ পরিণত হয়।

(iii) যখন ক্লোরোফর্মকে দস্তাচূর্ণ ও পানির সাথে উত্তপ্ত করা হয়।

সমাধান: $Zn + 2H_2O \rightarrow Zn(OH)_2 + 2[H]$

$CHCl_3 + 6[H] \rightarrow CH_4 + 3HCl$

উত্তপ্ত অবস্থায় দস্তা চূর্ণ ও পানির বিক্রিয়ার উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেনের সংস্পর্শে ক্লোরোফরম বিজারিত হয়ে মিথেন ও HCl গ্যাসে পরিণত হয়।

English

31. (a) Translate the following sentences into English:

(i) ক্লাসের সেরা ছেলের সাথে সমান তালে চলার চেষ্টা কর।

Ans: Try to cope with the best boy in the class.

(ii) সূর্য ডুবু ডুবু প্রায়।

Ans: The sun is about to set.

(iii) প্রলম্বিত বৃষ্টির কারনে এবার ফসল মার খেয়েছে।

Ans: The crop has been damaged this year due to shorten rain.

(iv) যেমন কর্ম, তেমন ফল।

Ans: As you sow, so shall wyou reap.

(v) তিনি আলোচিত হবার ভয় পাচ্ছেন।

Ans: He is afraid of being discussed.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

(b) Translate the following sentences into Bengali:

(i) Reading by fits and starts will not do.

Ans: পড়াশুনায় অনিয়ম করো না।

(ii) Death does not choose between friend and foe.

Ans: মৃত্যু কখনো শত্রু-মিত্র বুঝে না।

(iii) Science has to be directed for the greater welfare of mankind.

Ans: বিজ্ঞানকে মানবতার কল্যাণে নিয়োজিত করতে হবে।

(iv) Computer is the new miracle of science.

Ans: কম্পিউটার হল বিজ্ঞানের এক নতুন বিস্ময়ে।

(v) Being honest is being independent.

Ans: সততায় মুক্তি।

32. (a) Convert the following sentences as directed:

(i) Not withstanding his hard work, he could not succeed. (Make it compound)

Ans: He did withstand his hard work and so he could not succeed.

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

Ans: Who doesn't wish to be happy?

(iii) He succeeded unexpectedly. (Make it complex)

Ans: It was he who succeeded unexpectedly.

(iv) None but the poor should apply for the help. (Make it assertive)

Ans: Only the poor should apply for the post.

(v) Only the science students can apply for the post. (Make it negative)

Ans: None but the science students can apply for the post.

(b) Fill in the blanks with appropriate word:

(i) Ambition supplies stimulus.....industry.

(ii) All students should guard..... mistakes.

(iii) I saw him going up ..... the hill.

(iv) Hardly had I reached the college.....

(v) Only the chairman ..... to the proposal.

Ans: (i) to (ii) from (iii) to (iv) before the class started (v) can accept

33. (a) Make sentences with the following:

(i) As the crow flies.

Ans: We should go as the crow files.

(ii) Bolt from the blue.

Ans: The news of his success came to me as bolt from the blue.

(iii) Fish out of water.

Ans: After arrest he appeared to be a fish out of water.

(iv) Host in himself.

Ans: Even in the dangerous situation he is host in himself.

(v) Leave no stone unturned.

Ans: You should complete the assignment leaving no stone unturned.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

(b) Rewrite the following sentences using right forms of verb:

(i) He (finish) his work before you leave.

Ans: had finished

(ii) He (work) in the post office for twenty years.

Ans: has been working

(iii) Head desired the notice to be (hang).

Ans: hung

(iv) It was nearly seven years since I (see) You.

Ans: had seen

(v) His courage (forsake) him.

Ans: forsakes

34. (a) Write five sentences on the importance of Engineering education.

Ans:

(i) Engineering education is the activity of teaching knowledge and principles to the professional practice of engineering.

(ii) It includes the initial education (Bachelor and or Masters degree) for becoming an engineer, and any advanced education and specializations that follow.

(iii) Engineering education is typically accompanied by additional post graduate examinations and supervised training as the requirements for a professional engineering license

(iv) Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education in primary and secondary schools often serves as the foundation for engineering education at the university level.

(v) In the United States, engineering education is a part of the STEM initiative in public schools.

(b) Change the narration of the following:

(i) He made a promise æ I will come If I can".

(ii) I said to him, æWho are you and what do you want?

(iii) He asked me, æAre you happy in your new job?"

(iv) æ Which way did she go?" asked the young man.

(v) She told to me æ Thank you".

Ans:

(i) He made a promise that he would come if he could.

(ii) He asked him who he was and what he wanted.

(iii) He asked me if I was happy in my new job.

(iv) The young man asked her which way she had gone.

(v) She thanked me / She told me thank you

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

35. Read the following passage carefully and answer the questions given below (Don't copy sentences directly from the paragraph)

Climate change is the most pressing issue at the moment over the world. The cause of climate change can be divided into two categories those are due to natural causes and those are created by men. Global warming is the main natural reason and using harmful chemicals in everyday life the main reason created by men. The climate is changing rapidly that result in the rise of the earth's average temperature. The global climate change and its consequences are leaving a bad impact on the developing countries to face natural calamities and poverty. Climate change impacts include floods, cyclones, storm surges and draught, ice sheets melting which will seriously affect the agriculture and livelihood especially at the poor. Bangladesh, for its geographical locations, is likely to be the most affected. The developed nations, which are more responsible for such climate changes, should take responsibility to protect the victimized countries. A one meter see-level rise will submerge about one third of the total area of Bangladesh, which will uproot 25-30 million people of Bangladesh. To reduce the bad impact of climate change people should be aware. Tree plantation can reduce global warming which is the main natural reason of climate change. Stop using harmful chemicals can reduce environmental pollution which is the main man made reason of climate change. Students should be careful to protect the environment and raise awareness. Thus the students can play a vital role to reduce bad impact of climate changes.

Question:

(i) What is global warming? How global warming affects the rapid change of climate?
(ii) What are the bad impacts of climate change?
(iii) How climate change affects the environment of Bangladesh
(iv) How global warming can be minimized
(v) What should be the role of students to protect the environment.

Ans:

(i) Global warming is the main natural reason and using harmful chemicals in everyday life the main reason created by men. The climate is changing rapidly that result in the rise of the earth's average temperature

(ii) Climate change impacts include floods, cyclones, storm surges and draught, ice sheets melting which will seriously affect the agriculture and livelihood especially at the poor.

(iii) Bangladesh is one of the largest deltas in the world which is highly vulnerable to Natural Disasters because of its Geographical location, Flat and low-lying landscape, Population density, Poverty, Illiteracy, Lack of Institutional setup etc.

(iv) To reduce the bad impact of climate change people should be aware. Tree plantation can reduce global warming which is the main natural reason of climate change. Stop using harmful chemicals can reduce environmental pollution which is the main man made reason of climate change.

(v) Students should be careful to protect the environment and raise awareness. Thus the students can play a vital role to reduce bad impact of climate changes.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

RUET ADMISSION TEST 2018-2019

Mathematics

1. মান নির্ণয় কর: $\lim\limits_{x\to 0^+} \frac{\ln x}{\operatorname{cosec} x}$

সমাধান: $\lim\limits_{x\to 0^+} \frac{\ln x}{\operatorname{cosec} x} \left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ L'Hospital $\lim\limits_{x\to 0^+} \frac{\frac{1}{x}}{-\operatorname{cosec} x \cot x} = \lim\limits_{x\to 0^+} \frac{1}{-x\operatorname{cosec} x \cot x}$

$\lim\limits_{x\to 0^+} \frac{\sin x \tan x}{-x} = (-1)\left(\lim\limits_{x\to 0^+} \frac{\sin x}{x}\right)\left(\lim\limits_{x\to 0^+} \tan x\right) = -1 \times 1 \times \tan 0 = 0$(Ans.)

2. α ও β, $x^2 - bx - b = 0$ এর দুইটি মূল। α^4 ও β^4 মূলদ্বয় বিশিষ্ট সমীকরণটি বের কর।

সমাধান: $\alpha + \beta = b$ ও $\alpha\beta = -b$. $\therefore \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = b^2 + 2b$.

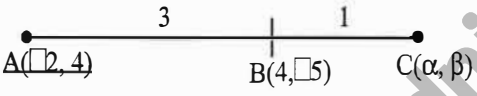
$\therefore \alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2+\beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (b^2+2b)^2 - 2b^2 = b^4 + 4b^3 + 4b^2 - 4b^2 - 2b^2$

$\boxed{\alpha^4 + \beta^4 = b^4 + 4b^3 + 2b^2}$

$eq^n: x^2 - (\alpha^4+\beta^4)x + (\alpha\beta)^4 = 0 \Rightarrow \boxed{x^2 - (b^4+4b^3+2b^2)x + b^4 = 0}$ (Ans.)

3. A ও B বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(-2, 4)$ এবং $(4, -5)$ । AB রেখা C বিন্দু পর্যন্ত এমনভাবে বর্ধিত করা হল যেন $AB = 3BC$ হয়। C বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান:



শর্তমতে, $AB = 3BC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{3}{1}$ $\therefore \boxed{AB : BC = 3 : 1}$

$\therefore \frac{3\alpha - 2}{3+1} = 4 \Rightarrow 3\alpha - 2 = 16 \Rightarrow \boxed{\alpha = 6}$

আবার, $\frac{3\beta+4}{3+1} = -5 \Rightarrow 3\beta + 4 = -20 \Rightarrow \boxed{\beta = -8}$

$\therefore$ C বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(6, -8)$ (Ans.)

4. $\frac{x}{\varphi} + \varphi y = 1, \varphi > 0$ রেখাটি মূল বিন্দু হতে $\frac{1}{\sqrt{3}}$ একক দূরত্বে থাকলে φ এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান: মূলবিন্দু $(0, 0)$ হতে রেখাটির দূরত্ব, $P = \frac{\left|\frac{0}{\varphi} + 0 \times \varphi - 1\right|}{\sqrt{\frac{1}{\varphi^2} + \varphi^2}}$

$\therefore \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{\varphi^2}+\varphi^2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\varphi^2}{1+\varphi^4} = \frac{1}{3}$ [বর্গ] $\Rightarrow 3\varphi^2 = \varphi^4 + 1 \Rightarrow \varphi^4 - 3\varphi^2 + 1 = 0$ $\therefore \varphi^2 = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$

যেহেতু, $\varphi > 0$ $\therefore \varphi = \sqrt{\frac{3\pm\sqrt{5}}{2}}$ বা, $\varphi = 0.618$ (প্রায়) ও 1.618 (প্রায়) (Ans.)

5. মান নির্ণয় কর: (i) $\int_{-\infty}^{0} xe^{-x^2}dx$ (ii) $\int_{0}^{\infty} xe^{-x^2}dx$

সমাধান: (i) let, $x^2 = z \Rightarrow 2xdx = dz \Rightarrow xdx = \frac{dz}{2}$

x	$-\infty$	0
z	∞	0

$\therefore \int_{\infty}^{0} \frac{e^{-z}}{2} dz = -\frac{1}{2}[e^{-z}]_{\infty}^{0} = \frac{1}{2}[e^{-z}]_{0}^{\infty} = \frac{1}{2}(0-1) = -\frac{1}{2}$(Ans.)

(ii) $\int_{0}^{\infty} \frac{e^{-z}}{2} dz = -\frac{1}{2}[e^{-z}]_{0}^{\infty} = -\frac{1}{2}[0-1] = \frac{1}{2}$ (Ans.)

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

6. ধনাত্মক x-অক্ষের সঙ্গে ভেক্টর $\overline{A} = -\sqrt{3}i + j$ যে কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর।

সমাধান: $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{A_x}{\sqrt{A_x^2+A_y^2}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-\sqrt{3}}{\sqrt{3+1}}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$

$\theta = 150°$ or $210°$ (Ans.)

7. $y = x^2$ বক্র রেখার উপর একটি বিন্দু নির্ণয় কর যা (18, 0) বিন্দুর সর্বোচ্চ নিকটবর্তী।

সমাধান: Let, নির্ণেয় বিন্দু (x, y)

(x, y) হতে (18, 0) বিন্দুর দূরত্ব, $D = \sqrt{(x-18)^2 + y^2}$

$\therefore D^2 = (x-18)^2 + y^2 = (x-18)^2 + x^4. [\because y = x^2]$

ন্যূনতম দূরত্বের জন্য, $\frac{d}{dx}(D^2) = 0 \Rightarrow \frac{d}{dx}[(x-18)^2 + x^4] = 0$

$\Rightarrow 2(x-18) + 4x^3 = 0 \Rightarrow 2x - 36 + 4x^3 = 0$

Solving by calculator, $x = 2$ $[\because x \in \mathbb{R}]$ $\therefore y = x^2 = 2^2 = 4$

$\therefore$ বিন্দুটি $(x, y) \equiv (2, 4)$(Ans.)

8. যদি $\sin x + \sin y = 1$ এবং $\cos x + \cos y = 0$ হয় তবে প্রমাণ কর যে, $x + y = \pi$।

সমাধান: $\sin x + \sin y = 1 \Rightarrow 2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = 1$ .... (i)

$\cos x + \cos y = 0 \Rightarrow 2\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = 0$ ..... (ii)

$(ii) \div (i) \Rightarrow \frac{\cos\left(\frac{x+y}{2}\right)}{\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)} = 0 \Rightarrow \cot\left(\frac{x+y}{2}\right) = 0$

$\Rightarrow \frac{x+y}{2} = \frac{\pi}{2}\left[\because \cot\frac{\pi}{2} = 0\right] \Rightarrow x + y = \pi$ (Ans.)

9. সমবেগে খাড়া উর্দ্ধমুখী একটি এরোপ্লেন হতে একটি বস্তু ফেলা হলে তা 5 sce পর মাটিতে পড়ে। বস্তুটি মাটিতে স্পর্শ করার সময় এরোপ্লেনের উচ্চতা নির্ণয় কর।

সমাধান: বস্তু ফেলার সময় পর্যন্ত প্লেনের অতিক্রান্ত উচ্চতা, $h_1 = ut$

বস্তুর জন্য, $h_2 = -ut + \frac{1}{2}gt^2 \therefore h_1 = h_2$

$\therefore ut = -ut + \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 2ut = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow u = \frac{gt}{4} = \frac{5\times9.8}{4}$

$\therefore u = 12.25ms^{-1}$

$\therefore H = h_1 + h_2 = 5 \times 12.25 - 5 \times 12.25 + 4.9 \times 5^2$

$H = 122.5m$ (Ans.)

10 দুইটি বলের অন্তবর্তী কোণ $\frac{\pi}{3}$ থেকে $\frac{2\pi}{3}$ ঘুরালে লব্ধি অর্ধেক হয়। একটি বলের মান 1 একক হলে অপরটির মান নির্ণয় কর।

সমাধান: Let, বলদ্বয় P ও Q। P = 1 হলে Q =?

$\therefore R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\theta$

১ম শর্তে, $R^2 = 1 + Q^2 + 2Q\cos\frac{\pi}{3} \Rightarrow R^2 = 1 + Q^2 + Q$

২য় শর্তে, $\left(\frac{R}{2}\right)^2 = 1 + Q^2 + 2Q\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}\right) \Rightarrow \frac{R^2}{4} = 1 + Q^2 - 2Q$

$\Rightarrow 1 + Q^2 + Q = 4 + 4Q^2 - 8Q \Rightarrow 3Q^2 - 9Q + 3 = 0 \Rightarrow Q^2 - 3Q + 1 = 0$

Solving, $Q = \frac{3\pm\sqrt{5}}{2}$ (Ans.)

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

Physics

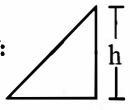
11. সর্বোচ্চ 1800 kg ভর বহনে সক্ষম একটি লিফট 2 m/sec সমবেগে উপরের দিকে উঠছে। গতির বিরুদ্ধে ক্রিয়ারত ঘর্ষণ বলের মান 4000N, লিফট এর জন্য সর্বনিম্ন কত HP বিশিষ্ট মটরের প্রয়োজন হবে।

সমাধান: $F = 4000N$; $W = (1800 \times 9.8)N$ $\therefore T = F + W = 21640N$

$\therefore P = TV = (21640 \times 2)$ Watt $= 43280$ Watt $= \frac{43280}{746}$ HP

$P = 58.016$ HP (Ans.)

12. তিনটি স্থির বস্তু ; একটি রিং, একটি নিরেট সিলিন্ডার এবং একটি নিরেট গোলক একই বাঁকা তলের উপর দিয়ে না পিছলিয়ে নিচের দিকে পড়তে থাকে। তিনটি বস্তুর ব্যাসার্ধ একই। কোন বস্তুটি সবচেয়ে বেশি বেগে ভূমিতে পৌঁছাবে?

সমাধান: 

(ধরি) রিং, $mgh = \frac{1}{2}mv_R^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_R^2 + \frac{1}{2}Mr^2\omega^2$

$\Rightarrow gh = \frac{1}{2}v_R^2 + \frac{1}{2}v_R^2$ $[\because v = \omega r] \Rightarrow gh = v^2 \Rightarrow v_R = \sqrt{gh}$

নিরেট সিলিন্ডার, $mgh = \frac{1}{2}mv_c^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_c^2 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}Mr^2\omega^2$

$\Rightarrow gh = \frac{1}{2}v_c^2 + \frac{1}{4}v_c^2 \Rightarrow v_c = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$

নিরেট গোলক, $mgh = \frac{1}{2}mv_s^2 + \frac{1}{2} \times \frac{2}{5}mr^2\omega^2 \Rightarrow gh = \frac{1}{2}v_s^2 + \frac{1}{5}v_s^2 \Rightarrow v_s = \sqrt{\frac{10}{7}gh}$

$\therefore$ দেখা যাচ্ছে, $v_s > v_c > v_R$ $\therefore$ গোলক সবচেয়ে বেশি বেগে ভূমিতে পৌঁছাবে (Ans.)

13. একটি লেজার 6.0×10^{14}Hz কম্পাঙ্ক বিশিষ্ট মনোক্রমেটিক আলো উৎপন্ন করে। নিঃসরিত ক্ষমতার মান 2.0×10^3W।

(i) আলোক রশ্মির একটি ফোটন এর শক্তি কত?

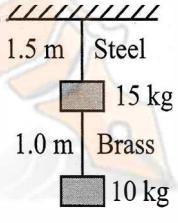
(ii) প্রতি সেকেন্ডে উৎস হতে কতগুলি ফোটন নিঃসরিত হয়?

সমাধান: (i) $E = hf = (6.63 \times 10^{-34} \times 6 \times 10^{14})J$; $\boxed{E = 3.978 \times 10^{-19}J}$ (Ans.)

(ii) $P = \frac{nhc}{\lambda t}$; $t = 1s$ হলে, $p = \frac{nhc}{\lambda}$

$\Rightarrow p = nhf \Rightarrow n = \frac{p}{hf} = \frac{2\times10^{-3}}{6.63\times10^{-34}\times6\times10^{14}}$; $\boxed{n = 5.028 \times 10^{21}}$ (Ans.)

14. 0.25 cm ব্যাস বিশিষ্ট একটি স্টীল ও একটি ব্রাসের তার প্রদত্ত চিত্র অনুযায়ী ভার বহন করছে। উক্ত ভরের জন্য স্টীল ও ব্রাসের তারের সম্প্রসারন নির্ণয় কর। স্টীল এবং ব্রাস এর ইয়ং গুণাঙ্ক যথাক্রমে $E_s = 200 \times 10^9 N/m^2$ এবং $E_b = 120 \times 10^9 N/m^2$।



সমাধান: Steel এর নিচে $(15 + 10) = 25$kg ভর চাপানো।

$\therefore l_s = \frac{F_sL_s}{AY_s} = \frac{25\times9.8\times1.5}{\pi\left(\frac{0.25}{2}\times10^{-2}\right)^2\times200\times10^9}$ $\therefore l_s = 3.74 \times 10^{-4}$m

Brass এর নিচের 10kg ভর চাপানো।

$l_B = \frac{F_bL_b}{AY_b} == \frac{10\times9.8\times1}{\pi\left(\frac{0.25}{2}\times10^{-2}\right)^2\times120\times10^9}$ $\therefore l_b = 1.66 \times 10^{-4}$m

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

15. 200 পাক এবং 5 cm ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি বৃত্তকার কুন্ডলীতে বিদ্যুৎ প্রবাহমাত্রা 2 অ্যাম্পিয়ার। একে $1.5 \times 10^{-2} Wbm^{-2}$ বিশিষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রে 30° কোণে রাখলে কত মানের টর্ক কুন্ডলীতে প্রযুক্ত হবে?

সমাধান: $\tau = NIAB\cos30° = (200 \times 2 \times \pi \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 1.5 \times 10^{-2} \times \cos30°)Nm$

$\tau = 0.0408$ Nm (Ans.)

16. এক মিটার দৈর্ঘ্যের একটি সরল দোলকের ববের ভর 200 গ্রাম। এটাকে 60° কোণে টেনে ছেড়ে দিয়ে মুক্তভাবে দুলতে দেওয়া হলো। ববের গতিশক্তি বের কর যখন (i) এটা সাম্যাবস্থা দিয়ে অতিক্রম করে (ii) সুতা লম্বের সাথে 30° কোণ করে ($g = 10m/sec^2$)।

সমাধান: (i) $v = 2\sqrt{gL}\sin\frac{\theta}{2} = 2\sqrt{10 \times 1}\sin30°$

$\therefore E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-3} \times \left(2\sqrt{10} \times \frac{1}{2}\right)^2$; $E_k = 1$ J (Ans.)

(ii) এক্ষেত্রে, $h' = l(1 - \cos 60^o) - l(1 - \cos 30^o) = l(\cos 30^o - \cos 60^o)$

$\therefore E_k = mgl(\cos 30^o - \cos 60^o) = 0.2 \times 10 \times 1 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}\right) = 0.732J$ (Ans.)

17. R রোধ বিশিষ্ট একটি তড়িৎ পরিবাহী তারের দৈর্ঘ্যকে টেনে এর আসল দৈর্ঘ্যের n গুণ লম্বা করা হলো। লম্বা করার পরে তারটির রোধ কত হবে?

সমাধান: **Prove:** $\rho = \frac{RA}{L}$; n গুণ লম্বা হলে, $\rho = \frac{R' \times \frac{A}{n}}{nL}$ $\therefore \frac{RA}{L} = \frac{R' \times A}{n^2L} \Rightarrow \boxed{R' = n^2R}$

18. একটি জলবিদ্যুৎ পাওয়ার স্টেশন লেকের পানি ব্যবহার করে। টার্বাইন থেকে পানি স্তরের উচ্চতা 50m। দক্ষতা 50% ধরে 1MW ক্ষমতা পাওয়ার জন্য প্রতি সেকেন্ডে টার্বাইন দিয়ে প্রবাহিত পানির ভর নির্ণয় কর।

সমাধান: $50\% \times mgh = Pt \Rightarrow \frac{1}{2} \times m \times 9.8 \times 50 = 10^6 \times 1 \Rightarrow m = 4081.633$ kg (Ans.)

19. কোন ট্রানজিস্টরের কমন বেস সার্কিটে এমিটর কারেন্ট 100μA থেকে 150μA এ উন্নীত করায় কালেক্টর কারেন্ট 98μA থেকে 147μA উন্নীত হল। কারেন্ট অ্যামপ্লিফিকেশন ফ্যাক্টর এবং কারেন্ট গেইন নির্ণয় কর।

সমাধান: $\alpha = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_E} = \frac{147-98}{150-100} = 0.98$ (Ans.) ; $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha} = \frac{0.98}{1-0.98}$; $\beta = 49$ (Ans.)

20 আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে নির্দিষ্ট আয়তনের শুষ্ক গ্যাসকে (i) সমোষ্ণ অবস্থায়, এবং (ii) রুদ্ধতাপ অবস্থায় তিনগুণ আয়তনে প্রসারিত হতে দেয়া হল। প্রতিক্ষেত্রে চূড়ান্ত চাপ কত হবে নির্ণয় কর। ($\gamma = 1.4$)

সমাধান: (i) $P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P \times V = P_2 \times 3V \Rightarrow P_2 = \frac{P}{3} = \frac{1.01325 \times 10^5}{3}$ Pa ; $P_2 = 33775$Pa (Ans.)

(ii) $P_1V_1^\gamma - P_2V_2^\gamma \Rightarrow P \times V^\gamma = P_2 \times (3V)^\gamma \Rightarrow P_2 = \frac{P}{3^\gamma} \Rightarrow P_2 = \frac{1.01325 \times 10^5}{3^{1.4}}$

$P_2 = 21764.408$Pa (Ans.)

Chemistry

21. (a) ল্যাবরেটরীতে জিটেক্স গ্লাভস ও লাটেক্স গ্লাভস-এর ব্যবহার লিখ।

(b) ক্রোমিক এসিড মিশ্রণ কিভাবে glass apparatus থেকে তৈল জাতীয় পদার্থ দূর করে?

(c) হ্যাজার্ড প্রতীক কাকে বলে?

সমাধান: (a) **Zetex গ্লাভসের ব্যবহার:**

(১) এসবেস্টস ফাইবারের বিকল্প হিসেবে ব্যবহার হয়।

(২) উত্তপ্ত যন্ত্রপাতি স্থানান্তর।

(৩) অমসৃণ ভারী যন্ত্রপাতি নাড়াচাড়া করা।

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

লাটেক্স গ্লাভসের ব্যবহার:

(১) আয়তনিক বিশ্লেষণ ও লবণ বিশ্লেষণ।

(২) কার্যকরী মূলকের শনাক্তকরণ।

(৩) কেলাসন পরীক্ষা।

(b) ক্রোমিক এসিড তীব্র জারক যা নিম্নরূপ বিক্রিয়ার মাধ্যমে তৈল জাতীয় পদার্থ দূর করে-

$K_2O_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2Cr_2O_7$; $H_2Cr_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2CrO_4$

(c) বিপজ্জনক রাসায়নিক উপাদানের ক্ষেত্রে সংরক্ষণের স্থানে বিশেষ বিপদ সংকেতের মাধ্যমে চিহ্নিত করে রাখা হয়। এদেরকে হ্যাজার্ড প্রতীক বলে।

22. নিম্নলিখিত বিক্রিয়া গুলি সম্পূর্ণ কর।

(a) $4Fe^{3+}_{(aq)} + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow$

(b) $2K_2[HgI_4]_{(aq)} + 2NH_{3(g)} \rightarrow$

(c) $P_{4(s)} + 3OH^-_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \xrightarrow{\Delta}$

(d) $SeO_2 + H_2O \rightarrow$

সমাধান: (a) $4Fe^{3+}_{(aq)} + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12K^+$

(b) $2K_2[HgI_4]_{(aq)} + 2NH_{3(g)} \rightarrow NH_2[Hg_2I_3] + NH_4I + 4KI$

(c) $P_{4(s)} + 3OH^-_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \xrightarrow{\Delta} PH_3 + 3H_2PO_2^-$

(d) $SeO_2 + H_2O \rightarrow H_2SeO_3$.

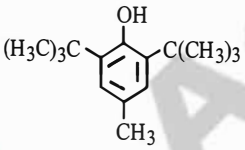
23. (a) অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট কী?

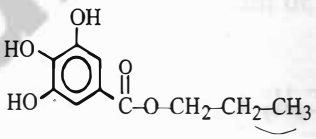
(b) নিম্নলিখিত অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট গুলির গাঠনিক সংকেত লিখ।

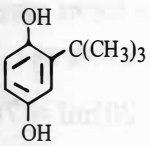
(i) BHT (ii) Propylgallate (iii) TBHQ

(c) আয়োডিমিতি কী?

সমাধান: (a) খাদ্যজারিত হয়ে বিনষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষার জন্য জারণ নিরোধক যে সব প্রিজারভেটিভস যোগ করা হয়, তাদেরকে অ্যান্টি-অক্সিডেন্ট বলে।

(b) (i) 

(ii) 

(iii) 

(c) আয়োডিমিতি: প্রমাণ I_2 দ্রবণের সাহায্যে থায়োসালফেট, সালফাইট ইত্যাদি বিজারক পদার্থকে টাইট্রেশন করার মাধ্যমে এদের পরিমাপ নির্ণয়ের পদ্ধতিকে আয়োডিমিতি বলে।

24. (a) NTP তে O_2 গ্যাসের ঘনত্ব 1.429 গ্রাম প্রতি লিটার। O_2 গ্যাস অণুর বর্গমূল গড় বর্গ বেগ SI এককে হিসাব কর।

(b) উইঙ্কলার আয়োডোমিতিক পদ্ধতিতে পানিতে দ্রবীভূত অক্সিজেন নির্ণয়ে ঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ উল্লেখ কর।

সমাধান: (a) $C = \sqrt{\frac{3P}{d}} = \sqrt{\frac{3\times1.01325\times10^5}{1.429}}$ $[1.429g/L = 1.429\ kgms^{-3}]$ $C = 461.214ms^{-1}$

(b) $MnSO_4 + 2KOH \rightarrow Mn(OH)_2 + K_2SO_4$

$2Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2MnO(OH)_2$

$MnO(OH) - 2H_2SO_4 \rightarrow Mn(SO_4)_2 + 3H_2O$

$Mn(SO_4)_2 + 2KI \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + I_2$

$2Na_2S_2O_3 + I_2 \rightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

25. 0.280 M NH_4Cl এবং 0.0700 M NH_3 দ্রবণের মিশ্রণের pH হিসাব কর। NH_3 দ্রবণের বিয়োজন ধ্রুবক $K_b = 1.76 \times 10^{-5}$।

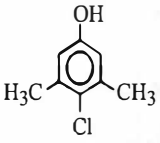
সমাধান: $pOH = pKb + \log\frac{[Salt]}{[Base]} = -\log(1.76 \times 10^{-5}) + \log\frac{0.280}{0.07}$

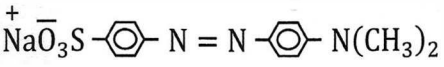
$pOH = 5.36 \quad \therefore pH = 14 - pOH = 8.643$ (Ans.)

26. সংকেত লিখ।

(i) মুলাইট (ii) ওয়াটার গ্লাস (iii) ডেটল (iv) মিথাইল অরেঞ্জ

সমাধান: (i) $3Al_2O_3.2SiO_2$ (ii) Na_2SiO_3

(iii) 

(iv) 

27. (a) টি এল ভি (সর্বোচ্চ নিরাপদ মাত্রা) কী?

(b) আর্সেনিকের TLV কত?

(c) নিম্নলিখিত গ্রিন হাউস গ্যাসসমূহের বায়ুতে শতকরা পরিমাণ ও তাদের তুলনামূলক গ্লোবাল ওয়ার্মিং ক্ষমতা উল্লেখ কর।

(i) CO_2 (ii) N_2O (iii) CFC

সমাধান: (a) পানিতে কোনো উপাদানের সর্বোচ্চ যে পরিমাপ পর্যন্ত পানি পানযোগ্য বা ব্যবহার উপযোগী থাকে, তাই হল ঐ উপাদানের TLV (সর্বোচ্চ নিরাপদ মাত্রা)।

(b) As এর TLV হল 500 ppm

(c)

গ্যাসের নাম	শতকরা পরিমাণ	গ্লোবাল ওয়ার্মিং ক্ষমতা (CO_2 সাপেক্ষে)
(i) CO_2	49.5%	1
(ii) N_2O	6%	350
(iii) CFC	14%	14500-17000

28. 20 mL আয়তনের একটি হাইড্রোকার্বন গ্যাসের সাথে অতিরিক্ত O_2 মিশ্রিত করে এর আয়তন 90 mL করা হল। এরপর তা দহন করা হল। শীতল গ্যাস মিশ্রণের আয়তন হল 50 mL। এ গ্যাস মিশ্রণে CaO যোগ করা হলে তার আয়তন কমে 10 mL হল। হাইড্রোকার্বনটির সংকেত নির্ণয় কর।

সমাধান: $V_{O_2}(90 - 20)ml = 70ml; C_xH_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

$20ml\ C_xH_y + (70 - 10)ml\ O_2 \rightarrow (50 - 10)ml\ CO_2$

$\Rightarrow 1ml\ C_xH_y + 3ml\ O_2 \rightarrow 2ml\ CO_2 \quad \therefore x = 2$ ও $x + \frac{y}{4} = 3 \Rightarrow \frac{y}{4} - 1 \Rightarrow \boxed{y = 4}$

$\therefore$ সংকেত $= C_2H_4$ (Ans.)

29. 50mL সেমিমোলার H_2SO_4 ও 100mL ডেসিমোলার NaOH মিশ্রিত করলে মিশ্রণটি অম্লীয় না ক্ষারীয় হবে? মিশ্রণটির মোলার ঘনমাত্রা নির্ণয় কর।

সমাধান: $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$2 \times n_{NaOH} = \frac{2\times100\times0.1}{1000}$ mole $= 0.02$ mole

$n_{H_2SO_4} = \frac{50\times0.50}{1000}$ mole $= 0.025$ mole

$\therefore n_{H_2SO_4} > 2 \times n_{NaOH}$ $\therefore$ দ্রবণটি অম্লীয় (Ans.)

$\therefore$ মিশ্রণটির মোলার ঘনমাত্রা $= \frac{0.025-0.02}{150\times10^{-3}}M = 0.033M$ (Ans.)

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

30 কীভাবে পাওয়া যায়, সমীকরণসহ লিখ:

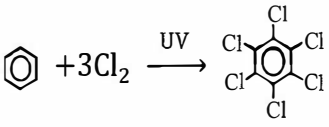
(i) বেনজিন থেকে গ্যামাক্সিন

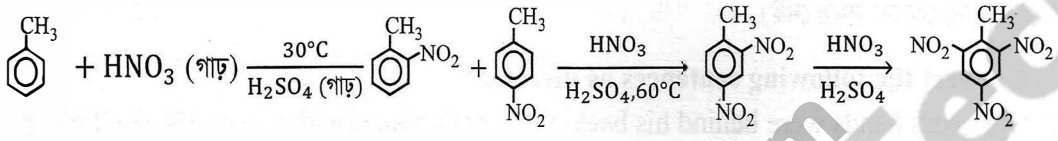
(ii) টলুইন থেকে টি এন টি

(iii) সোডিয়াম প্রোপানোয়েট থেকে ইথেন

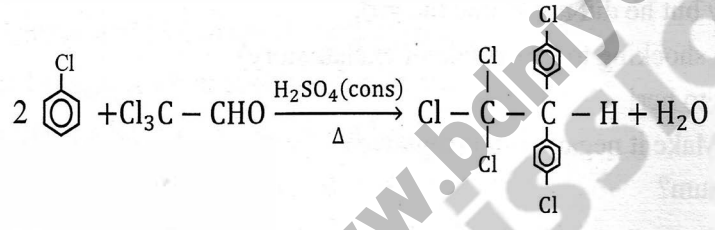
(iv) ক্লোরোবেনজিন থেকে ডিডিটি

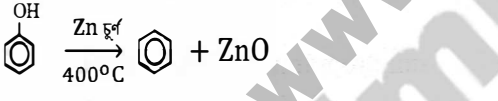
(v) ফেনল থেকে বেনজিন

সমাধান: (i) 

(ii) 

(iii) $CH_3 - CH_2 - COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_3 - CH_3 + Na_2CO_3$

(iv) 

(v) 

English

31. **(a) Translate the following sentences into English.**

(i) পূর্বে ছাত্ররা শিক্ষকদের সম্মান করিত।

Ans: Earlier the students respected the teachers.

(ii) নদনদী বাংলাদেশে জালের ন্যায় ছড়িয়ে আছে।

Ans: The rivers of Bangladesh spread out like net.

(iii) যেখানে শৃংখলা নেই সেখানে উন্নতির আশা করা যায় না।

Ans: Where there is no discipline, there is no expectation of improvement.

(iv) নদীটি ছোট হলেও খরস্রোতা।

Ans: The river is small but turbulent.

(v) শিক্ষা প্রতিষ্ঠানকে সন্ত্রাসমুক্ত করা অতি জরুরী।

Ans: It is very much imperative for the educational institution keep from terrorism.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

(b) Translate the following sentences into Bengali.

(i) The guilty mind needs no accuser.

Ans: অনুতপ্ত হলে অভিযোগকারীর প্রয়োজন নেই।

(ii) Fallow lands can be brought under the scheme of afforestation it Bangladesh.

Ans: বাংলাদেশের পতিত জমিগুলো বনায়ন প্রকল্পের অধীনে আনা যেতে পারে।

(iii) Do not look down upon the poor.

Ans: দরিদ্রদের ঘৃণা করো না।

(iv) Perhaps you do not read newspaper, do you?

Ans: সম্ভবত, তুমি পত্রিকা পড় না, তাই না?

(v) Death has no in season and out of season.

Ans: মৃত্যুর কোনো সময় নেই।

32. **(a) Convert the following sentences as directed:**

(i) The man's hands were behind his back, the wrist's bound with a cord. (Make it complex)

Ans: As the man's hands were behind his back, the wrist's bound with a cord.

(ii) I am so exhausted now that I can hardly talk to you (Make it simple)

Ans: I am too exhausted now to talk to you

(iii) In spite of being terrible unhappy he did not blame the girl. (Make it compound)

Ans: He was terrible unhappy but he did not blame the girl.

(iv) The news was very much shocking to her. (Make it exclamatory)

Ans: How shocking the news to her!

(v) He worked out the sum. (Make it negative-interrogative)

Ans: Didn't he work out the sum?

(b) Fill in the blanks with appropriate word:

(i) The government is trying to prevent young boys from dropping..... the school.

(ii) ..... been delayed by the storm, I missed the train.

(iii) You do not do it again..... again.

(iv) I shall invite you ..... one occasion.

(v) A soft wind ..... the ship gently back to harbor.

Ans: (i) out (ii) As I had (iii) and (iv) in (v) pulled

33. **(a) Make sentences with the following:**

(i) At arm's length

Ans:I held the telephone at arm's length

(ii) Carry the ball

Ans: My co-worker was sick, so I had to carry the ball.

(iii) Salt away

Ans: I will salt away some money for emergencies.

(iv) Give effect to

Ans: The judges give effect to the law immediately.

(v) Might and main

Ans: She pulled on the rope with all her might and main.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

(b) Rewrite the following sentences using right forms of verb:

(i) Excuse me, but you (sit) in my seat.

Ans: have sat

(ii) Progress always (involve) risk.

Ans: involves

(iii) The boy ran fast so that he (stand) first in the competition.

Ans:could stand

(iv) She proceeded as though I (not speak).

Ans: had not spoken

(v) I went to the library with a view to (read) there.

Ans: reading

34. **(a) Correct the following sentences.**

(i) I want that you should help me.

Ans: I want that you help me.

(ii) I suggested him to apply for the post.

Ans: I suggested him applying for the post.

(iii) Being a hot day, we stayed at home.

Ans: Since it was a hot day, we stayed at home.

(iv) I have never done any wrong, and will never.

Ans: I have never done any wrong, and will never do.

(v) They invited me to drinking party, but which I refused.

Ans: They invited me to drinking party, though I refused.

(b) Change the narration of the following:

(i) "You know it isn't safe to go to bed without locking the door", he said to his son.

Ans: He said to his son whether he (son) knew the safety to go to bed without locking the door.

(ii) "Thank you", the boy said to me receiving the gift.

Ans: The boy thanked me after receiving the gift.

(iii) My mother said to me "Be polite to elders, my child".

Ans: Addressing me as her child, my mom told me to be polite to elders.

(iv) He said "Tell me boy, is the miller within?"

Ans: He asked the boy if the miller was within.

(v) "My face is as the Lord made it, Mr. Mark"

Ans: The speaker told Mr. Mark that his face was as the Lord had made it.

Admission Tech
www.bdniyog.com

Admission Tech

35. Read the following passage carefully and answer the questions given below; (Don't copy sentences directly from the paragraph)

May 01 International workers day, commemorates the historic struggle of working people throughout the world, and is recognized in most countries. All the privileged workers enjoy today- a minimum wage, safety laws and 8 hour workday- came about due to the sacrifice of the workers in 1886. On May 2. 1886, police fired into a crowd of strikers at the McCormick Harvest Machine Company, Chicago, killing at least one striker, seriously wounding five or six others and injuring an undetermined number.

From the beginning of the industrial revolution, people in factories have worked very long shifts, lasting up to fourteen or even more hours a day. In the 1880's a new movement calling for an 8 hours day inspired both labor unions and unorganized workers.
The events of May day 1886 is a remind that workers will continue to be exploited until they stand up and speak out to gain better working conditions, better pay and better lives.

Questions:
(i) Why do we remember May Day?
(ii) What significant changes happened due to that event?
(iii) How did the event happen?
(iv) What can be done in present day as a result of that event?
(v) Mention the moral of that event.

Ans:
(i) We remember May day as it reminds us about the historic struggle of working people throughout the world

(ii) All the fortunate workers enjoy today- a minimum wage, safety laws and 8 hour workday due to that event.

(iii) Police fired into a crowd of strikers at the McCormick Harvest Machine Company, Chicago, killing at least one striker, seriously wounding five or six others and injuring an undetermined number.

(iv) The events of May day 1886 is a remind that workers will continue to be subjugated until they stand up and speak out to gain better working conditions, better pay and better lives.

(v) Workers will not be ever down in term of their rights.

Admission Tech
www.bdniyog.com