

# BUET Admission Test 2001-2002

## গণিত

01. যদি  $x = 2 + \sqrt{-3}$  হয়, তবে  $3x^4 - 17x^3 + 41x^2 - 35x + 5$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান:  $x = 2 + i\sqrt{3} \Rightarrow (x - 2) = i\sqrt{3} \Rightarrow (x - 2)^2 = i^2(3) \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = -3 \Rightarrow x^2 - 4x + 7 = 0$

Now,  $3x^4 - 17x^3 + 41x^2 - 35x + 5 = (3x^4 - 12x^3 + 21x^2) - 5x^3 + 20x^2 - 35x + 5$   
 $= 3x^2(x^2 - 4x + 7) - 5x^3 + 20x^2 - 35x + 5 = 3x^2 \times 0 - 5x(x^2 - 4x + 7) + 5 = 5$  (Ans.)

02.  $x$ -এর সমাধান কর:  $\begin{vmatrix} x+4 & 3 & 3 \\ 3 & x+4 & 5 \\ 5 & 5 & x+1 \end{vmatrix} = 0$

সমাধান:  $\begin{vmatrix} x+4 & 3 & 3 \\ 3 & x+4 & 5 \\ 5 & 5 & x+1 \end{vmatrix} = 0$  [ $C_1' = C_1 - C_2$ ]  $\Rightarrow (x+1) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 \\ -1 & x+4 & 5 \\ 0 & 5 & x+1 \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow (x+1) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 0 & x+7 & 8 \\ 0 & 5 & x+1 \end{vmatrix} = 0$  [ $r_2' = r_1 + r_2$ ]  $\Rightarrow (x+1)[(x+7)(x+1) - 40] = 0$

$\Rightarrow (x+1)(x^2 + 8x - 33) = 0 \Rightarrow (x+1)(x+11)(x-3) = 0$   $x = -1, -11, 3$  (Ans.)

03. যদি  $y = 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$  দেখাও যে,  $x = \frac{1}{y} - \frac{3}{8}y^2 + \frac{5}{16}y^3 - \dots$

সমাধান:  $1 + y = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots \Rightarrow 1 + y = (1 - x)^{-2} \Rightarrow (1 + y) = \frac{1}{(1-x)^2}$

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

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

$\Rightarrow 1 - x = 1 - \frac{1}{2}y + \frac{3}{8}y^2 - \frac{5}{16}y^3 + \dots \therefore x = \frac{1}{2}y - \frac{3}{8}y^2 + \frac{5}{16}y^3 - \dots$  (Proved).

04. প্রমাণ কর:  $y + \frac{1}{y} = 2 \left[ 1 + \frac{(\log_e y)^2}{2!} + \frac{(\log_e y)^4}{4!} + \dots \infty \right]$

সমাধান:  $y = e^{\log_e y} = 1 + \frac{\log_e y}{1!} + \frac{(\log_e y)^2}{2!} + \frac{(\log_e y)^3}{3!} + \frac{(\log_e y)^4}{4!} + \dots \infty$  (i)

$\frac{1}{y} = e^{\log_e \frac{1}{y}} = e^{-\log_e y} = 1 + \frac{(-\log_e y)}{1!} + \frac{(-\log_e y)^2}{2!} + \frac{(-\log_e y)^3}{3!} + \frac{(-\log_e y)^4}{4!} + \dots \infty$

$\frac{1}{y} = 1 - \frac{(-\log_e y)}{1!} + \frac{(\log_e y)^2}{2!} + \frac{(\log_e y)^3}{3!} + \frac{(\log_e y)^4}{4!} - \dots \infty$  (ii)

(i) + (ii)  $\Rightarrow y + \frac{1}{y} = 2 \left[ 1 + \frac{(\log_e y)^2}{2!} + \frac{(\log_e y)^4}{4!} + \dots \infty \right]$  (Proved).

05. যদি  $(a\mathbf{i} + b\mathbf{j} + k) \times (2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}) = \mathbf{i} - \mathbf{j}$  হয়, তবে  $a$  এবং  $b$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ a & b & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{i}(3b - 2) - \mathbf{j}(3a - 2) + \mathbf{k}(2a - 2b) \therefore \mathbf{i}(3b - 2) - \mathbf{j}(3a - 2) + \mathbf{k}(2a - 2b) = \mathbf{i} - \mathbf{j}$

উভয় পক্ষে  $\mathbf{i}$  ও  $\mathbf{j}$  এর সহগ সমীকৃত করলে,  $3b - 2 = 1$ ,  $3a - 2 = 1$ ,  $2a - 2b = 0$

$\Rightarrow b = 1$ ,  $a = 1$ ,  $a = b$  প্রাপ্ত ফলগুলো সুসঙ্গত (coherent) [ $a = b = 1$ ]  $\therefore a = 1, b = 1$  (Ans.)

06. যদি  $2x + by + 4 = 0$ ,  $4x - y - 2b = 0$  এবং  $3x + y - 1 = 0$  রেখাত্রয় সমবিন্দু হয় তবে  $b$  এর মানগুলো নির্ণয় কর।

সমাধান: সমবিন্দু হবার শর্ত,  $\begin{vmatrix} 2 & b & 4 \\ 4 & -1 & -2b \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 2(1 + 2b) - b(-4 + 6b) + 4(4 + 3) = 0$

$\Rightarrow 2 + 4b + 4b - 6b^2 + 28 = 0 \Rightarrow -6b^2 + 8b + 30 = 0 \Rightarrow 3b^2 - 4b - 15 = 0$

$\Rightarrow b = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 180}}{6} = \frac{4 \pm \sqrt{196}}{6} = \frac{4 \pm 14}{6} = 3, -\frac{5}{3}, b = 3, -\frac{5}{3}$

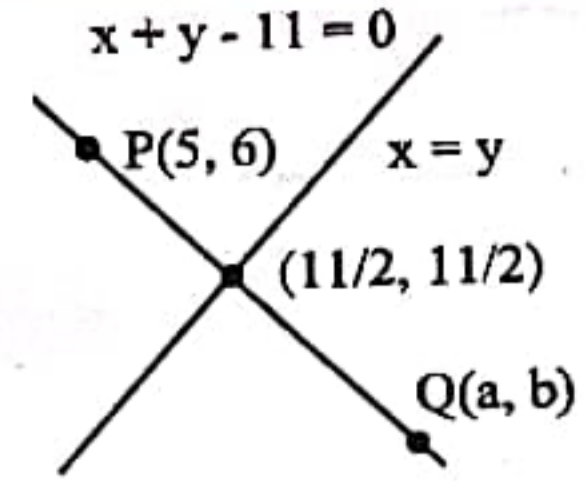


07.  $y = x$  সরলরেখা ভিত্তিক  $P(5, 6)$  বিন্দুর প্রতিবিম্বের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান:  $y = x$ -এর উপর লম্ব সরলরেখা  $x + y = k$ , যা  $P(5, 6)$  গামী হলে  $k = 11$   
 $x + y - 11 = 0$  ও  $y = x$  এর ছেদবিন্দুতে  $2y - 11 = 0 \Rightarrow y = \frac{11}{2}$ ,  $x = y = \frac{11}{2}$

$\therefore$  ছেদ বিন্দু  $(\frac{11}{2}, \frac{11}{2})$ , প্রতিবিম্ব  $Q(a, b)$  হলে,

$PQ$  এর মধ্যবিন্দু  $(\frac{5+a}{2}, \frac{6+b}{2}) = (\frac{11}{2}, \frac{11}{2}) \Rightarrow a = 6, b = 5$ , প্রতিবিম্ব  $(6, 5)$

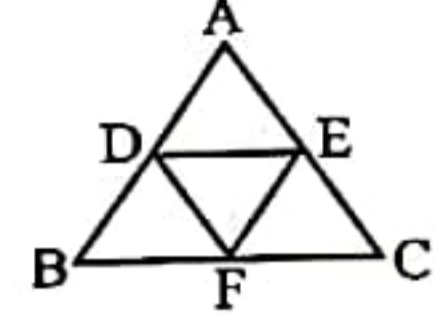


08.  $(1, 2), (4, 4)$  এবং  $(2, 8)$  যথাক্রমে ত্রিভুজ  $ABC$  এর বাহুর মধ্যবিন্দু।  $ABC$  ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি,  $D \equiv (1, 2), E \equiv (4, 4), F \equiv (2, 8)$

$\therefore \Delta DEF = \frac{1}{2} (1 \times 4 + 4 \times 8 + 2 \times 2 - 2 \times 4 - 4 \times 2 - 8 \times 1) = 8$  বর্গ একক

যেহেতু  $D, E, F$  হল মধ্যবিন্দু সেহেতু,  $\Delta ABC = 4 \times \Delta DEF = 32$  বর্গ একক



09. যদি  $\sin x + \sin y = 1$  এবং  $\cos x + \cos y = 0$  তবে প্রমাণ কর যে,  $x + y = \pi$

সমাধান:  $\sin x + \sin y = 1$ ;  $2 \sin \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} = 1 \dots (i)$ ;  $\cos x + \cos y = 0$ ;  $2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2} = 0 \dots (ii)$

(ii) হতে,  $\cos \frac{x-y}{2} \neq 0$  কেননা তা না হলে (i) সিদ্ধ হবে না।  $\therefore \cos \frac{x+y}{2} = 0 = \cos \frac{\pi}{2}$ ;  $\frac{x+y}{2} = \frac{\pi}{2}$ ;  $x + y = \pi$  (Proved)

10.  $\alpha$  ও  $\beta$  দুইটি ধনাত্মক সূক্ষ্মকোণ এবং  $\cos 2\alpha = \frac{3\cos 2\beta - 1}{3 - \cos 2\beta}$  হলে, প্রমাণ কর যে,  $\tan \alpha = \pm \sqrt{2} \tan \beta$

সমাধান:  $\cos 2\alpha = \frac{3\cos 2\beta - 1}{3 - \cos 2\beta} \Rightarrow \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{3 \frac{1 - \tan^2 \beta}{1 + \tan^2 \beta} - 1}{3 - \frac{1 - \tan^2 \beta}{1 + \tan^2 \beta}} = \frac{3 - 3 \tan^2 \beta - 1 - \tan^2 \beta}{3 + 3 \tan^2 \beta - 1 + \tan^2 \beta} = \frac{2 - 4 \tan^2 \beta}{2 + 4 \tan^2 \beta} = \frac{1 - 2 \tan^2 \beta}{2 + 4 \tan^2 \beta}$

$\Rightarrow \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1 - 2 \tan^2 \beta}{1 + 2 \tan^2 \beta} \Rightarrow \frac{2}{2 \tan^2 \alpha} = \frac{2}{\tan^2 \beta}$  [যোজন বিয়োজন]  $\Rightarrow \tan^2 \alpha = 2 \tan^2 \beta \Rightarrow \tan \alpha = \pm \sqrt{2} \tan \beta$  (Proved)

11.  $P, 2P, 3P$  মানের তিনটি বল পরস্পর  $120^\circ$  কোণে আনত হয়ে একটি বিন্দুতে কার্যরত আছে। এদের লব্ধি বলের মান ও দিক নির্ণয় কর।

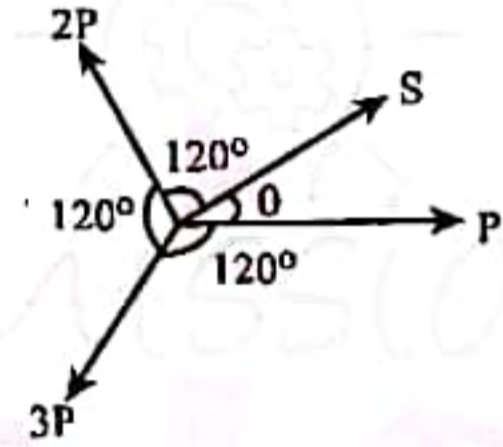
সমাধান:  $P$  এর দিক বরাবর উপাংশ নিয়ে,  $S \cos \theta = P \cos 0^\circ + 2P \cos 120^\circ + 3P \cos(-120^\circ)$  [চিত্র দ্রষ্টব্য]

$= P - P - \frac{3}{2}P = -\frac{3}{2}P$ ;  $P$  এর লম্ব দিকে উপাংশ নিয়ে,  $S \sin \theta = P \sin 0^\circ + 2P \sin 120^\circ + 3P \sin(-120^\circ)$

$= \sqrt{3}P - \frac{3\sqrt{3}}{2}P = -\frac{\sqrt{3}}{2}P$

$\therefore S = P \sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{P}{2} \sqrt{12} = \sqrt{3}P$

$\therefore \theta = \tan^{-1} \frac{\frac{\sqrt{3}P}{2}}{\frac{-3P}{2}} = 180^\circ + \tan^{-1} \frac{1}{\sqrt{3}} = 180^\circ + 30^\circ = 210^\circ$  (Ans.)



12. একই গতিবেগে নিষ্ক্ষিপ্ত কোন নির্দিষ্ট পাল্লা  $R$  এর জন্য কোন নিষ্ক্ষেপকের দুইটি বিচরণ পথের সর্বাধিক

উচ্চতা  $h$  এবং  $h_1$  হলে দেখাও যে,  $R = 4\sqrt{hh_1}$ ।

সমাধান:  $R$  পাল্লার জন্য একটি নিষ্ক্ষেপণ কোণ  $\alpha$  হলে অপরটি  $\frac{\pi}{2} - \alpha$

$h = \frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ ;  $h_1 = \frac{u^2 \sin^2(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{2g} = \frac{u^2 \cos^2 \alpha}{2g}$

পাল্লা,  $R = \frac{u^2 \sin 2\alpha}{g} = \frac{2u^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = 2 \sqrt{\frac{u^2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{g^2}} = 2 \times 2 \sqrt{\frac{u^2 \sin^2 \alpha}{2g} \frac{u^2 \cos^2 \alpha}{2g}} = 4 \sqrt{hh_1}$  (Proved)

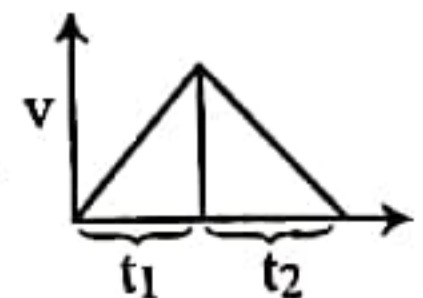
13. একটি বস্তু প্রথম  $25 \text{ft/sec}^2$  ত্বরণে এবং পরে  $5 \text{ft/sec}^2$  মন্দনে চলে স্থির হয়। স্থিরাবস্থা থেকে  $192 \text{ft}$  দূরত্ব অতিক্রম করল গতিপথে তার সর্বোচ্চ গতিবেগ কত ছিল নির্ণয় কর।

সমাধান: বেগ ত্বরণ  $25 \text{ft/sec}^2$   $\xrightarrow{v}$   
 $\xrightarrow{g, 5 \text{ft/sec}^2}$   
 $\xleftarrow{d_1} \quad \xleftarrow{d_2}$

ত্বরণকাল,  $v^2 = 0^2 + 2 \times 25d_1 \Rightarrow d_1 = \frac{v^2}{50}$ ; মন্দনকাল,  $0 = v^2 - 2 \times 5d_2 \Rightarrow d_2 = \frac{v^2}{10}$

$d = 192 = d_1 + d_2 = \frac{v^2}{50} + \frac{v^2}{10} = v^2 \frac{3}{25} \Rightarrow v^2 = 1600 \Rightarrow v = \sqrt{1600} = 40 \text{ft/sec}$  (Ans.)

Alternate:  $t = t_1 + t_2 = \frac{v}{25} + \frac{v}{5} = \frac{6v}{25}$ ;  $\frac{1}{2} \times v \times t = 192 \Rightarrow \frac{1}{2} \times v \times \frac{6v}{25} = 192 \therefore v = 40 \text{fts}^{-1}$





14.  $e^{3x} \sin^2 x$  এর nth derivative নির্ণয় কর।

সমাধান:  $y = e^{3x} \sin^2 x = \frac{1}{2} e^{3x} \cdot 2\sin^2 x = \frac{1}{2} e^{3x} (1 - \cos 2x) = \frac{1}{2} e^{3x} - \frac{1}{2} e^{3x} \cos 2x.$

$p = e^{3x} \sin^2 2x$ ;  $p_1 = 3e^{3x} \cos 2x - 2e^{3x} \sin^2 2x = e^{3x} [3\cos 2x - 2\sin 2x]$

ধরি,  $r \cos \theta = 3$ ;  $r \sin \theta = 2 \therefore r = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$

$p_1 = r[3e^{3x} \cos(2x + \theta) - 2e^{3x} \sin(2x + \theta)] = re^{3x} [r \cos \theta \cos(2x + \theta) - r \sin \theta \sin(2x + \theta)]$   
 $= r^2 e^{3x} \cos(2x + 2\theta) \therefore p_n = r^n e^{3x} \cos(2x + n\theta)$

$\therefore y = \frac{1}{2} [3^n e^{3x} - r^n e^{3x} \cos(2x + n\theta)]$ ; এখানে,  $r = \sqrt{13}$   $\theta = \tan^{-1} \frac{2}{3}$

15. মান নির্ণয় করঃ  $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{x^2-2x}}$

সমাধান:  $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{x^2-2x}}$ ;  $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{(x-1)^2-1}}$

মনে করি,  $x - 1 = z \therefore dx = dz$ ;  $x = 2$  হলে,  $z = 1$ ;  $z = 3$  হলে,  $z = 2$

$\int_1^2 \frac{dz}{z\sqrt{z^2-1}} = [\sec^{-1} z]_1^2 = [\sec^{-1} 2 - \sec^{-1} 1] = \frac{\pi}{3} - 0 = \frac{\pi}{3}$

16. ইন্টিগ্রেন্ট করঃ  $\int \frac{x^2}{e^{x^3}-e^{-x^3}} dx$  সমাকলন ধ্রুবক

সমাধান:  $\frac{1}{3} \int \frac{3x^2}{e^{x^3}-e^{-x^3}} dx = \frac{1}{3} \int \frac{1}{e^z - e^{-z}} dz$  [ $z = x^3$ ;  $dx = 3x^2 dx$ ]  $= \frac{1}{3} \int \frac{e^z dz}{e^{2z}-1}$

$= \frac{1}{3} \times \ln \left| \frac{e^z-1}{e^z+1} \right| + c$  [c সমাকলন ধ্রুবক]  $= \frac{1}{6} \ln \left| \frac{e^{x^3}-1}{e^{x^3}+1} \right| + c$  (Ans.)

17. নিম্নলিখিত ফাংশনের গুরু বা লঘু মানের পরীক্ষা কর এবং সে মান নির্ণয় কর।  $f(x) = \frac{x}{\ln x}$

সমাধান: ধরি,  $x = e^z \Rightarrow z = \ln x$

$\therefore f(x) = \frac{x}{\ln x}$ ;  $f(z) = \frac{e^z}{z}$ ;  $f'(z) = \frac{e^z}{z} - \frac{e^z}{z^2}$

লঘুমান ও গুরুমানের জন্য,  $f'(z) = \frac{e^z}{z} - \frac{e^z}{z^2} = 0$

$\Rightarrow \frac{1}{z} - \frac{1}{z^2} = 0$  [ $e^z \neq 0$ ]  $\Rightarrow \frac{1}{z} = \frac{1}{z^2} \Rightarrow z = 1 \Rightarrow \ln x = 1 \Rightarrow x = e$

$\therefore$  ফাংশনটির লঘুমান, e যখন  $x = e$

$f''(z) = \frac{e^z}{z} - \frac{e^z}{z^2} - \frac{e^z}{z^2} + 2\frac{e^z}{z^3}$

$z = 1$  হলে,  $f''(z) = e - e - e + 2e$

$= e > 0 \therefore f = (z) > 0$   $f(e) = e$  [ $x = e$  বসিয়ে]

\*18. দ্বিমিক সংখ্যাকে দ্বিমিক সংখ্যা দিয়ে গুণ কর। ফলাফলকে একই দ্বিমিক পদ্ধতিতে ভাগ করে সত্যতা যাঁচাই কর। ঐ সংখ্যাগুলোকে দশমিক পদ্ধতিতে পরিবর্তন করেও যাঁচাই কর।

সমাধান: গুণনঃ  $1111$

$$\begin{array}{r} 1111 \\ \times 1111 \\ \hline 1111 \\ 11111 \\ 111111 \\ \hline 1101001 \end{array}$$

গুণফল = 1101001

ভাগদ্বারা সত্যতা যাঁচাই, 111) 1101001 (1111

$$\begin{array}{r} 111 \\ \hline 1100 \\ 111 \\ \hline 1010 \\ 111 \\ \hline 111 \\ \hline 111 \\ \hline x \end{array}$$

$(111) = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 2 + 1 = (7)_{10}$

$(1111) = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$= 8 + 4 + 2 + 1 = (15)_{10}$

$(7)_{10} \times (15)_{10} = (105)_{10}$

$2 \overline{)105}$

$2 \overline{)52-1}$

$2 \overline{)26-0}$

$2 \overline{)13-0}$

$2 \overline{)6-1}$

$2 \overline{)3-0}$

$2 \overline{)1-1}$

$0-1$

$\therefore (105)_{10} = (1101001)_2$

$\therefore 1101001 \div 111 = 1111 \therefore 111 \times 1111 = 1101001$  সত্যতা যাঁচাই করা হল।

19. নির্দিষ্ট দিকে একটি বস্তুকণার সরণ  $x = 2.0 \text{ (ms}^{-2}\text{)} t^2 + 3.0\text{m}$  দ্বারা প্রকাশ করা যায়। 3.0 সেকেন্ডে ও 5.0 সেকেন্ডের মধ্যে বস্তুকণাটির গড় ত্বরণ কত?
- সমাধান:  $v_x = \frac{dx}{dt} = 4.0 \text{ (ms}^{-2}\text{)} t$ ;  $(v_x)_{t=3s} = 4.0 \text{ (ms}^{-2}\text{)} 3s = 12.0 \text{ ms}^{-1}$   
 $(v_x)_{t=5s} = 4.0 \text{ (ms}^{-2}\text{)} 5s = 20.0 \text{ ms}^{-1}$   
 গড় ত্বরণ,  $\bar{a}_x = \frac{(v_x)_{t=5s} - (v_x)_{t=3s}}{t_{5s} - t_{3s}} = \frac{20 \text{ ms}^{-1} - 12 \text{ ms}^{-1}}{5 - 3} = 4.0 \text{ ms}^{-2}$  (Ans.)
20. ভূ-পৃষ্ঠের চতুর্দিকে নিরক্ষবৃত্ত বরাবর বৃত্তাকার পথে আবর্তনশীল একটি ভূ-স্থির যোগাযোগ উপগ্রহের বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ কত? উপগ্রহটি ভূ-পৃষ্ঠ হতে কত উচ্চতায় ঘুরছে?
- সমাধান: বৃত্তাকার পথের ব্যাসার্ধ,  $R + h = \left( \frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} = \left( \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.98 \times 10^{24} \times (86400)^2}{4 \times 9.87} \right)^{\frac{1}{3}} = 4.23 \times 10^7 \text{ m}$   
 $h = 4.23 \times 10^7 - 6.4 \times 10^6 \therefore h = 3.59 \times 10^7 \text{ m}$
21. একটি স্থিতিস্থাপক তারকে টেনে লম্বা করা হয়েছে। তারের মূল দৈর্ঘ্য  $L$ , দৈর্ঘ্যের বৃদ্ধি  $x$ ; তারের প্রস্থচ্ছেদ  $A$  এবং বস্তুর ইয়ংয়ের ধ্রুবক  $Y$  হলে, কতটা স্থিতিস্থাপক শক্তি এতে জমা হয়েছে?
- সমাধান: হকের সূত্র হতে,  $\frac{F}{A} = Y \frac{x}{L} \Rightarrow F = Y \frac{Ax}{L}$   
 ক্ষুদ্র দৈর্ঘ্য  $dx$  বৃদ্ধিতে কৃতকাজ তথা সঞ্চিত বিভবশক্তি,  $dW = Fdx = \frac{YA}{L} x dx$   
 $x = 0$  হতে  $x = x$  দৈর্ঘ্য বৃদ্ধিতে মোট কৃত কাজ  $W = \int_{x=0}^{x=x} dw = \int_0^x \frac{YA}{L} x dx$   
 $= \frac{YA}{L} \left[ \frac{x^2}{2} \right]_0^x = \frac{1}{2} YA \frac{x^2}{L}$ , যা স্থিতিস্থাপক শক্তি হিসেবে তারে জমা থাকবে। (Ans.)  
 [এক্ষেত্রে কৃত কাজ,  $W = F \cdot \frac{x}{2}$ ; এখানে  $\frac{x}{2} =$  ভর কেন্দ্রের সরণ]
22. একটি ওজন মাপার স্প্রিং নিক্তির উপর দাঁড়ানোর পর তুমি লক্ষ্য করলে যে সাম্যাবস্থায় আসার পূর্বে নিক্তির কাঁটাটি সাম্যাবস্থার দুপাশে কয়েকবার দোল খায়। দোলনকাল 0.8 সেকেন্ড হলে এবং তোমার ভর 64kg হলে নিক্তির স্প্রিং ধ্রুবক কত?
- সমাধান:  $k = m\omega^2 = m \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 = 64 \times \left( \frac{2\pi}{0.8} \right)^2 = 3947.84 \text{ Nm}^{-1}$  (Ans.)
- \*23. 1000kg ভরের একটি গাড়ীর চাকার সাথে রাস্তার স্থিতি ঘর্ষণ সহগ 0.10 এবং চল ঘর্ষণ সহগ 0.04। আনুভূমিকের দিকে গাড়ীটির উপর ন্যূনতম কত বল প্রয়োগ করলে স্থির গাড়ীটি চলতে শুরু করবে? আর অতিরিক্ত কত বল প্রয়োগ করলে গাড়ীটির ত্বরণ  $2\text{ms}^{-2}$  হবে?
- সমাধান: ন্যূনতম বল  $F_{\min} = \mu_s mg = 0.1 \times 1000 \times 9.8 = 980 \text{ N}$   
 $2\text{ms}^{-2}$  ত্বরণে প্রয়োজনীয় বল  $= ma + F_k = ma + \mu_k mg = 1000 \times 2 + 0.04 \times 1000 \times 9.8 = 2392 \text{ N}$   
 $\therefore$  অতিরিক্ত বল  $= 2392 - 980 = 1412 \text{ N}$  (Ans.)
24. একটি আদর্শ কার্নোর ইঞ্জিনের উৎস এবং সিল্কের তাপমাত্রা যথাক্রমে 450K এবং 350K। প্রতি সাইকেলে ইঞ্জিনটি যদি উৎস হতে 1K Cal তাপ গ্রহণ করে তাহলে (i) প্রতি সাইকেলে সিল্কে বর্জিত তাপ (ii) ইঞ্জিনটির দক্ষতা এবং (iii) প্রতি সাইকেলে সম্পাদিত কাজের পরিমাণ নির্ণয় কর। [  $J = 4.184 \text{ kJ/K cal}$  ]
- সমাধান: (i)  $Q_1 = 1 \text{ K Cal} = 4.184 \text{ kJ}$   
 (ii) দক্ষতা  $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{350\text{k}}{450\text{k}} = 22.22\%$  (Ans.)  
 $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow Q_2 = Q_1 \frac{T_2}{T_1} = 1 \text{ K Cal} \times \frac{350\text{k}}{450\text{k}} = 0.78 \text{ K Cal}$   
 $\therefore$  বর্জিত তাপ 0.78K Cal (Ans.)  
 (iii) প্রতি চক্রে সম্পাদিত কাজ  $= Q_1 - Q_2 = (1 - 0.78) \text{ K Cal}$   
 $= 0.22 \text{ K Cal} = 0.22 \times 4.18 \text{ kJ} = 0.92048 \text{ kJ}$  (Ans.)



- \*25. 200gm ভরের একটি বরফখণ্ড 20m/s গতিতে এসে ভূমিতে আঘাত করল। উৎপন্ন তাপের  $\frac{1}{5}$  th অংশ মাটিতে চলে গেল এবং বাকী তাপ বরফের মধ্যে থেকে গেলে, কতটা বরফ গলে যাবে?

সমাধান: বরফে শোষিত তাপ,  $Q = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} mv^2$  বা,  $ml_f = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2$

$\therefore m = \frac{4 \times 0.2 \times 20^2}{5 \times 2 \times 3.36 \times 10^5} = 9.52 \times 10^{-5} \text{kg}$

26. স্বাভাবিক তাপমাত্রা ও চাপে হিলিয়ামে এক কিলোগ্রাম অণুর আয়তন  $22.42 \text{m}^3$ । স্থির আয়তনের হিলিয়ামের আপেক্ষিক তাপ যদি  $3.0 \text{k Cal/kg - mol - K}$  হয় তবে স্থির চাপে হিলিয়ামের আপেক্ষিক তাপ নির্ণয় কর।

[দেয়া আছে, পারদের ঘনত্ব =  $13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,  $J = 4200 \text{Juls/k Cal}$ ]

সমাধান:  $R = \frac{PV}{nT} = \frac{h\rho gV}{nT} = \frac{0.76 \times 13.6 \times 10^3 \times 9.8 \times 22.42}{1000 \times 273} = 8.3186 \text{J/g mol}$

$C_v = 3 \text{ k Cal/kg mol} = 3 \times 1000 \text{ Cal/kg mol kg} = 3 \times 1000 \times 4.2 \text{ J/kg - mol}$

$= 12600 \text{ J/kg - mol - k} = \frac{12600}{1000} \text{ J/g mol k} = 12.6 \text{ J/g mol (Ans.)}$

$C_p = C_v + R = 12.6 + 8.3186 = 20.9186 \text{ J/g mol k}$

- \*27. একটি ট্রেন 300 Hz কম্পাঙ্কের হুইসেল বাজাতে বাজাতে স্টেশনের দিকে আসতেছিল। স্টেশনে অপেক্ষমান একজন যাত্রীর নিকট হুইসেলের কম্পাঙ্ক 340 Hz মনে হলে ট্রেনটি কত বেগে স্টেশনের দিকে আসছিল? বাতাসে শব্দের বেগ  $330 \text{ms}^{-1}$ ।

সমাধান:  $f' = \frac{v+u_o}{v-u_s} \times f \Rightarrow 340 = \frac{330+0}{330-u_s} 300 \Rightarrow 330 - u_s = \frac{330}{340} 300$

$\Rightarrow -u_s = -38.82 \text{ms}^{-1} \Rightarrow u_s = 38.82 \text{ms}^{-1}$

28. একই কম্পাঙ্কের দুইটি শব্দ তরঙ্গের তীব্রতা যথাক্রমে  $10^{-12} \text{Wm}^{-2}$  এবং  $10^{-10} \text{Wm}^{-2}$ । শব্দ তরঙ্গ দুটির তীব্রতা স্তরের পার্থক্য বেল ও ডেসিবেল এ কত হবে?

সমাধান: তীব্রতা স্তরের পার্থক্য  $\Delta\beta = \log \frac{P_2}{P_1} B = \log \frac{10^{-10} \text{Wm}^{-2}}{10^{-12}} B = 2B = 20 \text{dB (Ans.)}$

29. 2.5A বিদ্যুৎ প্রবাহ 500 পাকের একটি কুণ্ডলীর মধ্য দিয়ে  $10^{-3} \text{Wb}$  এর চৌম্বক প্রবাহ বা ফ্লাক্স সৃষ্টি করে। বিদ্যুৎ প্রবাহের মান যদি 0.05sec এ শূন্যে নিয়ে আসা হয় তবে (i) কুণ্ডলীতে আবিষ্ট গড় বিদ্যুচ্চালক বল, (ii) কুণ্ডলীর স্বকীয় আবেশ গুণাঙ্ক এবং (iii) কুণ্ডলীতে সঞ্চিত শক্তি নির্ণয় কর।

সমাধান: (i)  $E = N \frac{d\phi}{dt} = 500 \times \frac{10^{-3}}{0.05} = 10 \text{V}$

(ii)  $N\phi = LI \therefore L = \frac{N\phi}{I} = \frac{500 \times 10^{-3}}{2.5} = 0.2 \text{ Henry}$

(iii)  $I = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (2.5)^2 = 0.625 \text{J}$

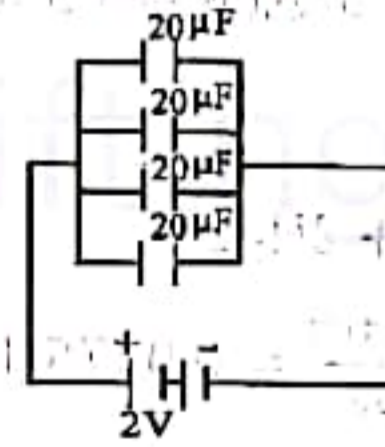
30. চারটি ধারক, যার প্রত্যেকটির ধারকত্ব  $20 \mu\text{F}$ , সমান্তরাল সমন্বয়ে রাখা হয়েছে। 2V ব্যাটারীর সঙ্গে একে সংযুক্ত করে সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হল। কত চার্জ এই ধারকত্বগুলোর প্রত্যেকের মধ্যে জমা হবে?

সমাধান: প্রতিটি ধারকের দু'প্রান্তে বিভব পার্থক্য হবে 2V

এখন,  $Q_1 = C_1 V = 20 \times 10^{-6} \times 2 = 4 \times 10^{-5} \text{C}$

অনুরূপভাবে,  $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = 4 \times 10^{-5} \text{C}$

সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা হলে এই চার্জ ধারকগুলোতে জমা হবে।



31. একটি প্রোটন  $2.4 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$  গতিতে চললে তার গতিশক্তি কত হবে? সনাতন গতিশক্তির সাথে এ মানের তুলনা কর। স্থির অবস্থায় প্রোটনের ভর =  $1.7 \times 10^{-27} \text{kg}$ ; আলোর বেগ (শূন্য মাধ্যমে) =  $3.0 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ ।

সমাধান: আপেক্ষিক তত্ত্বীয় গতিশক্তি,  $E_R = (m - m_o)c^2$

$= \left( \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) m_o c^2 = \left( \frac{1}{1 - \left( \frac{2.4 \times 10^8}{3 \times 10^8} \right)^2} - 1 \right) \times 1.7 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 1.02 \times 10^{-10} \text{J}$

নিউটনের গতিশক্তি,  $E_N = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 1.7 \times 10^{-27} \times (2.4 \times 10^8)^2 = 4.9 \times 10^{-11} \text{J}$

$\therefore \frac{E_R}{E_N} = \frac{1.02 \times 10^{-10}}{4.9 \times 10^{-11}} = 2.082 \text{ (Ans.)}$



32. একটি তেজস্ক্রিয় বস্তুতে  $10^{18}$  পরমাণু আছে। বস্তুর অর্ধায়ু হচ্ছে 2000 দিন। 5000 দিন পর কত ভগ্নাংশ অবশেষ থাকবে?

সমাধান: ভগ্নাংশ  $= \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} = e^{-\frac{0.693}{T_{1/2}} t} = e^{-\frac{0.693 \times 2000}{5000}} = 0.758$  (Ans.)

33. উপর হইতে লম্বভাবে তাকালে পানির 4.0 মিটার নিচে রাখা কোন বস্তুর পর্যবেক্ষকের দিকে আগত সরণ কত হবে? পানির প্রতিসরাঙ্ক  $= \frac{4}{3}$ ।

সমাধান: আপাত দূরত্ব  $= \frac{\text{প্রকৃত দূরত্ব}}{\mu} = \frac{4}{\frac{4}{3}} = 3\text{m}$

$\therefore$  বস্তুর পর্যবেক্ষকের দিকে আপাত সরণ  $= (4 - 3) = 1\text{m}$

34.  $60^\circ$  কোণ বিশিষ্ট একটি কাঁচ প্রিজমের প্রতিসরাঙ্ক 1.5। আপতন কোণ কত হলে বিচ্যুতি ন্যূনতম হবে? ন্যূনতম বিচ্যুতি কোণের মান কত?

সমাধান:  $r_1 = \frac{A}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$  ;  $i_1 = \sin^{-1}(\mu \sin r_1) = \sin^{-1}(1.5 \sin 30^\circ) = 48.6^\circ$

$\therefore i = \frac{A + \delta_m}{2} \Rightarrow \delta_m = 2i - A = 2 \times 48.6^\circ - 60^\circ = 37.18^\circ$

35. 4.0cm ফোকাস দূরত্বের একটি অবতল দর্পণ থেকে কত দূরে 2.5mm উচ্চতার একটি বস্তু স্থাপন করলে 1.0cm উচ্চতা বিশিষ্ট বাস্তব প্রতিবিম্ব পাওয়া যাবে?

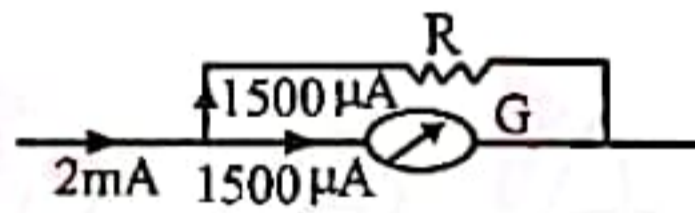
সমাধান:  $m = \frac{v}{u} \Rightarrow -\frac{1.0\text{cm}}{2.5\text{mm}} = -\frac{v}{u} \Rightarrow -\frac{10\text{mm}}{2.5\text{mm}} = -\frac{v}{u}$  বা,  $v = 4u$

$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{u} + \frac{1}{4u} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{5}{4u} = \frac{1}{4} \Rightarrow u = 5\text{cm}$  (Ans.)

36.  $30\Omega$  অভ্যন্তরীণ রোধের একটি গ্যালভানোমিটার  $500\mu\text{A}$  তড়িৎ প্রবাহে পূর্ণ স্কেল বিক্ষেপ দেয়। এই গ্যালভানোমিটারকে  $2\text{mA}$  প্রবাহমাত্রা পরিমাপের উপযোগী করতে কত মানের শান্ট ব্যবহার করতে হবে?

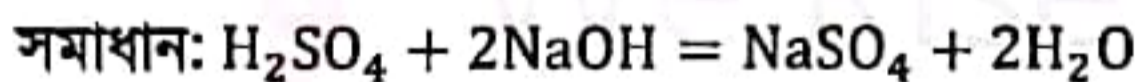
সমাধান: পাল্লা বৃদ্ধি  $n = \frac{2\text{mA}}{500\mu\text{A}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-6}} = 4$

শান্টের রোধ,  $R = \frac{R_g}{n-1} = \frac{30\Omega}{4-1} = 10\Omega$



**রসায়ন**

37. একটি 60mL আয়তনের  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণকে টাইট্রেট করতে 43.7mL আয়তনের 0.103 মোলার NaOH দ্রবণের প্রয়োজন হয়।  $\text{H}_2\text{SO}_4$  দ্রবণের মোলারিটি বের কর।



$2V_a M_a = V_b M_b \Rightarrow M_a = \frac{V_b M_b}{2V_a} = \frac{43.7 \times 0.103}{2 \times 60} = 0.0375\text{(M)}$  (Ans.)

38. মনে কর, সূর্যের কেন্দ্রে যে গ্যাসগুলো আছে তাদের গড় আণবিক ভর, ঘনত্ব এবং চাপ যথাক্রমে  $5.6, 1.05\text{kg/m}^3$  এবং  $1.1 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ । সূর্যের কেন্দ্রের তাপমাত্রা গণনা কর।

সমাধান:  $PV = nRT \Rightarrow P = \frac{m}{V} \frac{RT}{M} = \frac{dRT}{M}$  বা,  $T = \frac{PM}{dR} = \frac{1.1 \times 10^{10} \times 5.6 \times 10^{-3}}{1.05 \times 8.316} = 7.05 \times 10^6\text{K}$

এখানে আণবিক ভর,  $M = 5.6 \times 10^{-3}\text{kg mol}^{-1}$ ; ঘনত্ব,  $d = 1.05\text{ kg/m}^3$  এবং চাপ,  $P = 1.1 \times 10^{10}\text{N/m}^2$

39. জলীয়  $\text{CuSO}_4$  দ্রবণের মধ্য দিয়ে 0.40 ampere বিদ্যুৎ এক ঘন্টা চল্লিশ মিনিট ধরে প্রবাহিত করলে 0.80gm কপার জমা হয়। কপারের তড়িৎ রাসায়নিক তুল্যঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান:  $W = Zit \Rightarrow Z = \frac{W}{It} = \frac{0.8}{0.4 \times (1 \times 60 + 40) \times 60} = 3.33 \times 10^{-4}\text{gm/C}$



40. রক্তে নিম্নলিখিত সাম্যাবস্থা থাকে। যদি রক্তের pH = 7.4 হয় তবে  $[HCO_3^-]$  ও  $[H_2CO_3]$  এর অনুপাত কত? ( $k_a = 4.3 \times 10^{-7}$ )

সমাধান:  $H_2CO_3 = H^+ + HCO_3^-$  ;  $pH = pK_a + \log \frac{[Salt]}{[Acid]} \Rightarrow 7.4 = -\log[4.3 \times 10^{-7}] + \log \frac{[Salt]}{[Acid]}$

$\Rightarrow 7.4 = 6.367 + \log \frac{[Salt]}{[Acid]} \Rightarrow \frac{[Salt]}{[Acid]} = 10^{7.4-6.367} = 10^{1.033} \approx 10.79 \therefore \frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 10.79$

41. একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের অর্ধায়ুকাল 6930 বছর। কত বছর পর ঐ তেজস্ক্রিয় মৌলের তেজস্ক্রিয়তা প্রাথমিক মানের 10% এ নেমে আসবে?

সমাধান:  $\frac{C}{C_0} = 10\% = 0.1$  ;  $k = \frac{0.693}{6930} = 10^{-4} yr^{-1} \therefore t = \frac{1}{k} \ln \frac{C_0}{C} = \frac{1}{10^{-4} yr^{-1}} \ln 10 = 23025.85 \text{ yr (Ans.)}$

42. (i) ক্রোমিয়ামের ভর সংখ্যা 52। ক্রোমিয়ামের পরমাণুতে 28 টি নিউট্রন থাকলে এর পারমাণবিক সংখ্যা ও প্রোটন নির্ণয় কর।

(ii) ক্রোমিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

সমাধান: (i)  $n = 28$  ;  $Z = 52$  ;  $n + p = Z = 52$

$\therefore p = 52 - 28 = 24$

(ii)  $Cr(24) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

$\therefore A = P = 24$  ;  $e = A = 24$

$\therefore$  পারমাণবিক সংখ্যা = 24, ইলেকট্রন সংখ্যা = 24

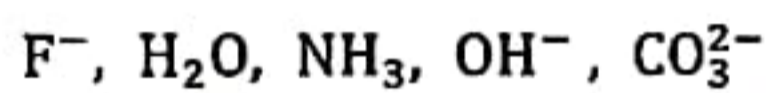
43. (i) p এবং f তে যথাক্রমে কয়টি করে অরবিটাল আছে?

সমাধান:  $p \rightarrow 3 \text{ orbitals}$ ;  $f \rightarrow 7 \text{ orbitals}$

(ii) অনুত্তেজিত অবস্থায় নাইট্রোজেন ও অ্যালুমিনিয়াম পরমাণুদ্বয়ের অরবিটাল ইলেকট্রন চিত্রসমূহ দেখাও।

সমাধান:  $N(7) = 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ ;  $Al(13) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^0 3p_z^0$

44. নিম্নের অণু / আয়নগুলোকে ক্ষারক শক্তির বর্ধিত ক্রমানুসারে সাজাও।



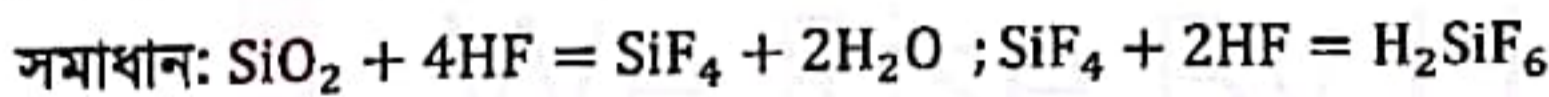
সমাধান:	এসিড	$K_a$
ক্ষার হিসাবে শক্তি $H_2O < F^- < NH_3 < CO_3^{2-} < OH^-$	$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$	$4.7 \times 10^{-11}$
অনুবন্ধী অম্লের অম্লত্ব $HF > NH_4^+ > HCO_3^- > H_2O$	$HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$	$6.7 \times 10^{-4}$
অনুবন্ধী ক্ষারের ক্ষারক $F^- < NH_3 < CO_3^{2-} < OH^-$ ও $H_2O$ নিষ্ক্রিয়	$NH_4^+ \rightleftharpoons H^+ + NH_3$	$5.7 \times 10^{-10}$
	$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$	$10^{-14}$

অনুবন্ধী অম্ল শক্তিশালী হলে অনুবন্ধী ক্ষারটি দুর্বল। ফলে  $K_a$  এর মানের ক্রম থেকে প্রদত্ত আয়ন বা অণুগুলোর অনুবন্ধী অম্লের অম্ল হিসেবে তীব্রতা পাওয়া যায়। অনুবন্ধী ক্ষারগুলোর ক্ষার হিসাবে তীব্রতা ঐ ক্রমে উল্টো হবে।

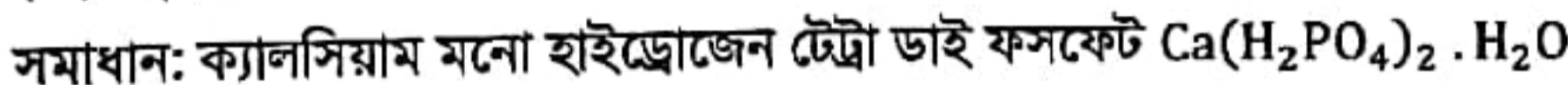
45. (i) যে এসিড দ্বারা কাঁচের উপর 'এচিং' এর করা হয় তার নাম লিখ।

সমাধান: হাইড্রোফ্লুরিক এসিড (HF)

(ii) এচিং এ সংশ্লিষ্ট সমতাকৃত রাসায়নিক সমীকরণটি লিখ।



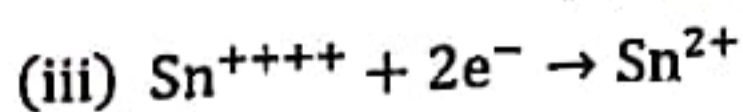
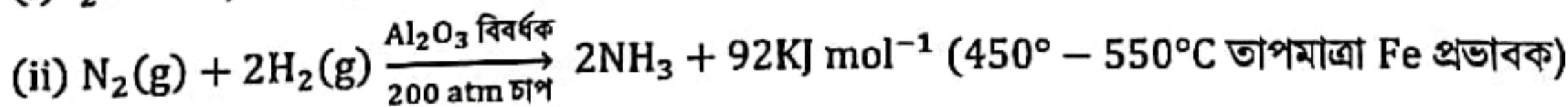
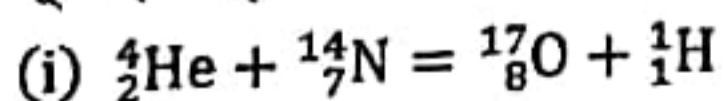
(iii) সুপার ফসফেট অফ লাইমের রাসায়নিক নাম লিখ।



(iv) এক বাক্যে উত্তর লিখ: HCl গ্যাস পানির নিম্নাপসরণে সংগৃহীত হয় না কেন?

সমাধান: HCl পানিতে দ্রবণীয়।

46. শূন্যস্থান পূরণ করঃ



(iv) 32 gms of  $O_2$  contain  $6.023 \times 10^{23}$  molecules of oxygen.

(v) Equivalent wt – g acid =  $\frac{\text{Molecular Weight}}{\text{Number of replaceable hydrogen atoms in the molecule}}$



47. (i) পাইরেক্স গ্লাসের রাসায়নিক নাম ও সংকেত লিখ।

সমাধান: বোরোসিলিকেট,  $(Na_2O \cdot CaO \cdot B_2O_3 \cdot x SiO_2)$

(ii) তড়িৎ-বিশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় NaOCl উৎপাদনের সময় শীতল পানি প্রবাহিত করা হয় কেন? রাসায়নিক সমীকরণসহ উত্তর লিখ।

NaOCl উত্তাপে বিয়োজিত হয়।

সমাধান:  $3NaOCl = NaClO_3 + NaCl$   
সোডিয়াম ক্লোরেট

48. (i) নিম্নের বিন্যাসগুলো কি চিহ্নিত করে?

(a)  $[Ne]3s^2 sp^1$  Al (b)  $[Ar]4s^2$  Ca (c)  $[Ne]3s^2 3p^6$  Ar (d)  $[Ar]3d^{10} 4s^2$  Zn

(ii) কার্বনিল ক্লোরাইডের লুইস ফর্মুলাটি লিখ।

সমাধান: কার্বনিল ক্লোরাইড (COCl<sub>2</sub>)

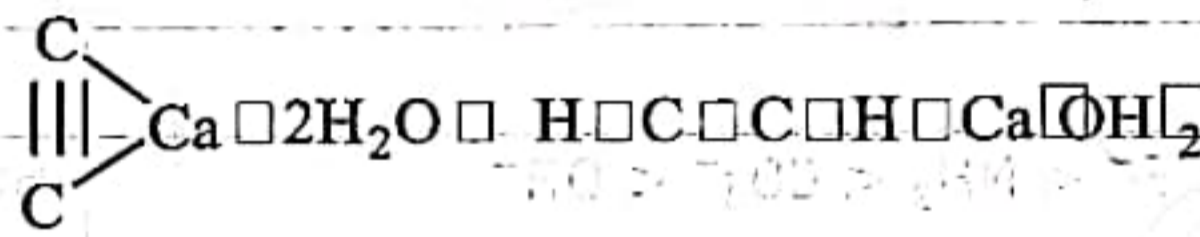
49. যখন একটি লোহার পেরেককে একটা নীল কপার সালফেট দ্রবণের মধ্যে ডুবানো হয় তখন যে বিক্রিয়া ঘটে তার নাম কর এবং বিক্রিয়াটি দেখাও।

সমাধান: কপার সালফেটের কপার পরমাণু লোহার পরমাণু দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয় ও কপারের তামাটে অধঃক্ষেপ পড়ে; এটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।  $CuSO_4(aq) + Fe(s) = Cu(s) + FeSO_4(aq)$

50. ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে কিভাবে অ্যাসিটিলিনে রূপান্তরিত করবে, বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও।

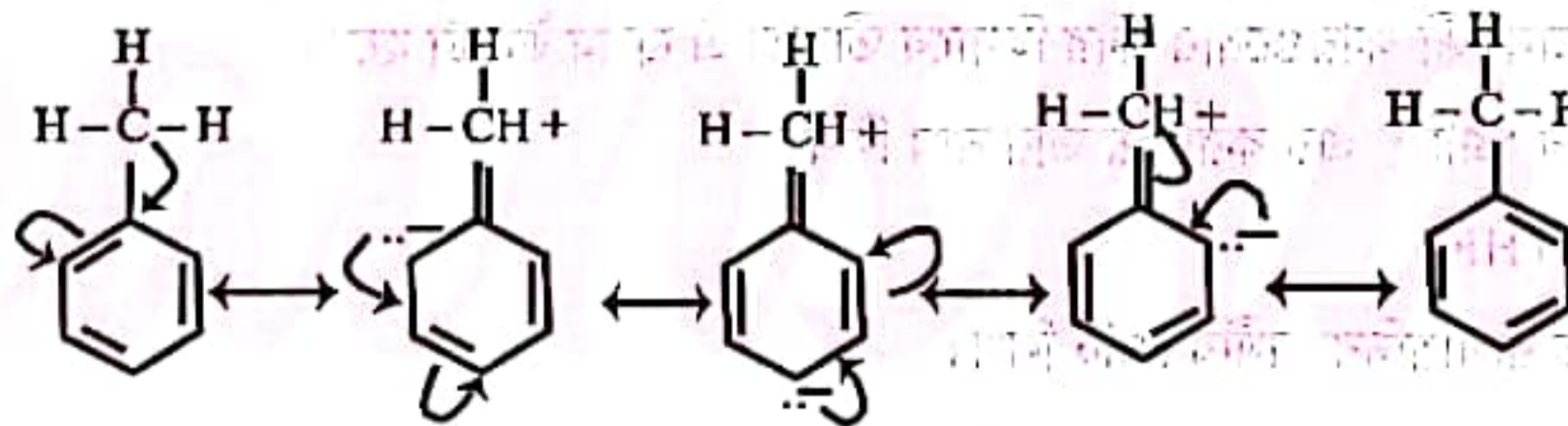
সমাধান:  $CaCO_3 \xrightarrow{4000^\circ C} CaO + CO_2 \uparrow$

$5C + 2CaO \xrightarrow[বৈদ্যুতিক চুল্লি]{2000^\circ C} 2CaC_2 + CO_2 \uparrow$   
ক্যালসিয়াম কার্বাইড



51. টলুইনকে সরাসরি ব্রোমিনেশন বা ব্রোমোবেনজিনকে ফ্রিডেল-ক্রাফটস অ্যালকিনেশন করে কেন মেটা-ব্রোমোটলুইন তৈরি করা যায় না?

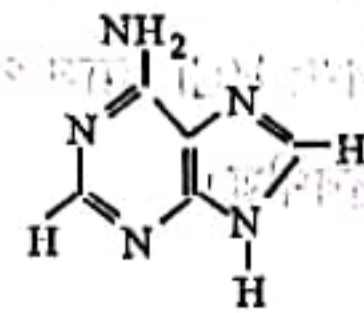
সমাধান: কেননা রেজোনেন্সের দরুণ টলুইনের অর্থো ও প্যারা অবস্থানে ইলেকট্রন ঘনত্ব বেশি থাকে। ফলে ইলেকট্রোফিলিক ব্রোমোনিয়াম আয়ন ঐ অবস্থানদ্বয়ে যুক্ত হয়। মেটা অবস্থানে নয়।



52. নিউক্লিওটাইডকে মৃদু অম্লীয় আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে যে বিষম চাক্রিক ক্ষারক পাওয়া যায় তাদেরকে শ্রেণি বিভক্ত কর। প্রত্যেক শ্রেণির একটি করে নাম ও সংকেতসহ উদাহরণ দাও।

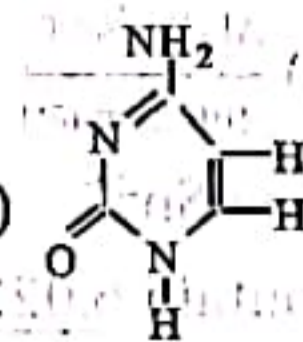
সমাধান: বিষম চাক্রিক ক্ষারক

পিউরিন  $\Rightarrow$  অ্যাডেনিন



(1) পিউরিন ক্ষারক : (A) এডিনিন (A), (B) গুয়ানিন (G)

পিরিমিডিন  $\Rightarrow$  সাইটোসিন (C)



(2) পিউরিন ক্ষারক : (A) সাইটোসিন (C); (B) ইউরাসিল (U) (C), থায়ামিন (T)





53. (i) বংশানুক্রম তথ্যের বাহক কি? এর রাসায়নিক নাম কি?

সমাধান: ডি.এন.এ (DNA): ডি অক্সি রাইবো নিউক্লিউক এসিড

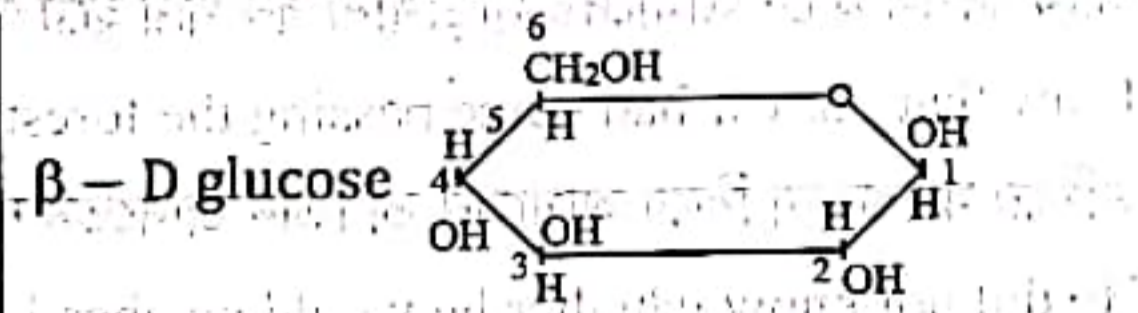
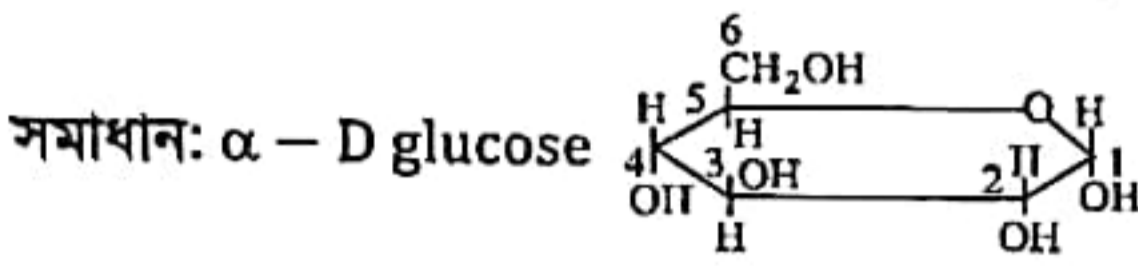
(ii) অ্যামিনো এসিডের প্রকৃতিগত কার্যকরী মূলকগুলো কি কি? এটি একটি পলিমারের মনোমার। পলিমারটি কি?

সমাধান: (a) অ্যামিনো মূলক ( $-NH_2$ ) (b) কার্বক্সিলিক মূলক ( $-COOH$ )। পলিমারটি প্রোটিন।

(iii) গ্যাসোহল কি?

সমাধান: পাওয়ার অ্যালকোহল বা জ্বালানী হিসাবে ব্যবহার করা হয়। (গ্যাসোলিন+অ্যালকোহল)

54.  $\alpha - D$  glucose এবং  $\beta - D$  glucose এর ষড়ভুজ আকৃতির চক্রিক (Howarth projections) গঠন বিন্যাস লিখ।



ইংরেজি

55. Change the following sentences as directed:

(a) In spite of being terribly unhappy, he did not blame the girl. (Make it compound)

Ans: He was terribly unhappy, but he did not blame the girl.

(b) They cried at the top of their voice. (Make it complex)

Ans: They cried which was at the top of their voice.

(c) I am so exhausted now that I can hardly talk to you. (Make it simple)

Ans: Now I am too exhausted to talk to you.

(d) The patient (die) before the doctor came. (Complete the sentence by using the verb the bracket)

Ans: The patient had died before the doctor came.

(e) She is so clever that she will see through your tricks. (Use too-----to)

Ans: She is too clever not to see through your tricks.

56. Change the narration of the following:

(a) Once I said to a little girl. "What is your mother's name?"

Ans: Once I asked a little girl what her mother's name was.

(b) Tuhin said to his companion, "Let us not miss the opportunity."

Ans: Tuhin proposed his companion that they should not miss the opportunity.

(c) He said to me, "Don't do it again!"

Ans: He forbade me to do it again/He told me not to do it again.

(d) The man said, "What a fool I am!"

Ans: The man exclaimed in wonder that he was a great fool.

(e) "My dear friends" said he, "We have come because we have a message to give you."

Ans: Addressing the persons spoken to as his dear friends, he said that they had come because they had a message to give them (the persons spoken to).

57. Fill in blanks with appropriate prepositions:

(a) The tiger fell upon the prey.

(b) Man aspires after riches.

(c) The father has no authority over his sons.

(d) He is proficient in English.

(e) He bequeathed his all to me.



58. Translate the following into English.

- (a) তোমাকে যখন শেষবার দেখেছিলাম, তারপর অনেকদিন কেটে গেছে।  
Many days have passed since I saw you last.
- (b) প্রলম্বিত শীতের কারণে এবার ফসল মার খেয়েছে।  
There was a load harvest this year due to prolonged winter.
- (c) পাছে বাস ধরতে না পারি তাই দৌড়াচ্ছিলাম।  
I was running lest I should miss the bus.
- (d) আমি দেখলাম যে আমাদের গাড়ীখানা বন পার হয়ে আসল।  
I saw that our car had come passing the forest.
- (e) এগিয়ে যাবেন না ফিরে আসবেন তা তিনি জানতেন না।  
He did not know whether he would go ahead or turn back.

59. Make sentences with the following:

- (a) Call in question — His honesty cannot be called in question.
- (b) Square meal — Most of the people of our country cannot effort to have three square meals a day.
- (c) By leaps and bounds — The utilities of high tech electronic equipment's are increasing by leaps and bounds as the technologies advance.
- (d) Give ear — The students gave ear to the lectures of the honorable IEEE Fellow.
- (e) At arm's length — The University is at arm's length from our house.

60. Read the following passage carefully and tick (✓) the corresponding box that chooses the correct or the best one from the four answers following each question.

In 1920, after some of their years of problems with disease, high cost and politics, the Panama Canal was officially opened, finally linking the Atlantic and Pacific Oceans by allowing ships to pass through the fifty mile Canal Zone instead of traveling some seven thousand miles around Cape Horn. It takes a ship approximately eight hours to complete the trip through the canal and costs an average of fifteen thousand dollars, one tenth of what it would cost an average ship to round the Horn. More than fifteen thousand ships pass through its locks each year. The French initiated the project but sold but their rights to the United States, which actually began the construction of the project.

- (a) The word "locks" used in the passage is closest in meaning to —  
(i) Securities (ii) latches (iii) lakes ✓(iv) canal gates
- (b) On the average, how much would it cost a ship to travel around Cape Horn?  
(i) \$ 1,500 (ii) \$ 15,000 ✓(iii) \$ 150,000 (iv) \$ 1,50,000
- (c) It can be guessed from this passage that—  
(i) the canal is a costly project which should be reevaluated.  
✓(ii) despite all the problems involved, the project is beneficial.  
(iii) many captains prefer to sail around Cape Horn because it is less expensive.  
(iv) problems have made it necessary for three governments to control the canal over the years.
- (d) The word "linking" used in the passage is closest in meaning to—  
(i) controlling (ii) dispersing (iii) detaching ✓(iv) joining
- (e) All of the following are true except.  
✓(i) It costs so much to pass through the locks because very few ships use them.  
(ii) The United States received the rights to the canal from the French.  
(iii) A ship can pass through the canal in only eight hours.  
(iv) Passing through the canal saves thousands of miles of travel time around Cape Horn.

