

BUET Admission Test 2003-2004

গণিত

01. $f(x) = 2x^3 + 3$ এবং $g(x) = \sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}$ হলে দেখাও যে, $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$

সমাধান: L.H.S = $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f\left(\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right) = 2 \times \frac{x-3}{2} + 3 = x$

R.H.S = $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(2x^3 + 3) = \sqrt[3]{\frac{2x^3+3-3}{2}} = x \therefore \text{L.H.S.} = \text{R.H.S. (Proved)}$

02. $27x^2 + 6x - (p+2) = 0$ এর একটি মূল অপরটির বর্গের সমান হলে p এর মান বের কর।

সমাধান: মূলদ্বয় α ও α^2 ধরি;

তাহলে, $\alpha + \alpha^2 = -\frac{2}{9}$ ও $\alpha \cdot \alpha^2 = \frac{-(p+2)}{27}$

$\Rightarrow 9\alpha^2 + 9\alpha + 2 = 0 \Rightarrow \alpha^3 = \frac{-(p+2)}{27}$

$\Rightarrow (3\alpha + 1)(3\alpha + 2) = 0$

$\therefore \alpha = -\frac{1}{3}$ অথবা, $\alpha = -\frac{2}{3}$

$\alpha = -\frac{1}{3}$ হলে,

$\left(-\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{-(p+2)}{27}$

$\Rightarrow p+2 = 1 \therefore p = -1$

$\therefore p = 6, -1$ (Ans.)

$\alpha = -\frac{2}{3}$ হলে,

$\left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{-(p+2)}{27}$

$\Rightarrow p+2 = 8 \therefore p = 6$

03. যদি $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy$ হয় তবে দেখাও যে, $\sqrt[3]{a-ib} = x-iy$

সমাধান: দেওয়া আছে, $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy \Rightarrow a+ib = x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3)$

$\therefore a = x^3 - 3xy^2; b = 3x^2y - y^3 \therefore a-ib = x^3 - 3xy^2 + 3ix^2y + iy^3$

$\Rightarrow a-ib = x^3 - 3x^2iy + 3x(iy)^2 - (iy)^3 \Rightarrow a-ib = (x-iy)^3 \therefore \sqrt[3]{(a-ib)} = x-iy$ (Showed)

04. $|x| < \frac{1}{3}$ হলে $(1-5x+6x^2)^{-1}$ এর বিস্তৃতিতে x^n এর সহগ নির্ণয় কর।

সমাধান: $(a-5x+6x^2)^{-1} = \frac{1}{(1-2x)(1-3x)} = \frac{3}{1-3x} - \frac{2}{1-2x} = 3(1-3x)^{-1} - 2(1-2x)^{-1}$

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

\therefore নির্ণেয় x^n এর সহগ $= 3 \cdot 3^n - 2 \cdot 2^n = 3^{n+1} - 2^{n+1}$

05. P ও Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে $(1,1,1)$ এবং $(3,2,-1)$ হলে PQ ভেক্টরের সমান্তরাল একক ভেক্টর নির্ণয় কর।

সমাধান: $\overline{OP} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}; \overline{OQ} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k} \therefore \overline{PQ} = \overline{OQ} - \overline{OP} = (3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}) - (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$

\therefore নির্ণেয় একক ভেক্টর $= \pm \frac{\overline{PQ}}{|\overline{PQ}|} = \pm \frac{2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{2^2+1^2+(-2)^2}} = \pm \frac{1}{3}(2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k})$ (Ans.)

06. $x-y+2=0$ সরল রেখাটি কোন পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে তার অক্ষের উপর লম্ব এবং উপকেন্দ্র $(1,-1)$ বিন্দুতে অবস্থিত। পরাবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর।

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

ফোকাস $(1,-1)$ হতে দিকাক্ষের লম্বদূরত্ব $= 2 \times$ ফোকাস হতে $x-y+2=0$ রেখার দূরত্ব।

$\frac{1-(-1)+k}{\sqrt{2}} = 2 \times \frac{1-(-1)+2}{\sqrt{2}} \Rightarrow k=6 \therefore$ দিকাক্ষের সমীকরণ, $x-y+6=0$

\therefore নির্ণেয় পরাবৃত্তের সমীকরণ: $\sqrt{(x-1)^2 + (y+1)^2} = \frac{x-y+6}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 4x + 4y + 4 = x^2 + y^2 + 36 - 2xy + 12x - 12y$

$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2xy - 16x + 16y - 32 = 0$ (Ans.)

07. $(1,1)$ বিন্দু দিয়া অতিক্রমকারী একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি উপকেন্দ্র $(1,-1)$ এবং অনুরূপ দিকাক্ষের সমীকরণ $x-y-4=0$

সমাধান: $\sqrt{(x-1)^2 + (y-1)^2} = e \left(\frac{x-y-4}{\sqrt{2}} \right)$

$\Rightarrow 2(x^2 + y^2 - 2x + 2y + 2) = e^2(x^2 + y^2 + 16 - 2xy + 8y - 8x)$

$\Rightarrow 2(1+1-2+2+2) = e^2(1+1+6-2+8-8) \Rightarrow e^2 = \frac{1}{2}$ [কারণ এটি $(1,-1)$ বিন্দুগামী]

$\Rightarrow 4(x^2 + y^2 - 2x + 2y + 2) = x^2 + y^2 + 16 - 2xy + 8y - 8x \Rightarrow 3x^2 + 2xy + 3y^2 - 8 = 0$ (Ans.)



08. দেখাও যে, $\tan 70^\circ = \tan 20^\circ + 2\tan 50^\circ$

সমাধান: $\tan(70^\circ - 20^\circ) = \frac{\tan 70^\circ - \tan 20^\circ}{1 + \tan 70^\circ \tan 20^\circ} = \frac{\tan 70^\circ - \tan 20^\circ}{1 + \tan 70^\circ \cot 70^\circ} = \frac{\tan 70^\circ - \tan 20^\circ}{1+1}$

$\therefore 2\tan 50^\circ = \tan 70^\circ - \tan 20^\circ \therefore \tan 70^\circ = \tan 20^\circ + 2\tan 50^\circ$ (Showed)

09. যদি $a = 2b$ এবং $A = 3B$ হয়, তবে ত্রিভুজের কোণগুলো নির্ণয় কর।

সমাধান: আমরা জানি, ΔABC -এ $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \frac{2b}{\sin 3B} = \frac{b}{\sin B}$

$\Rightarrow 2\sin B = \sin 3B \Rightarrow 2\sin B = 3\sin B - 4\sin^3 B \Rightarrow 4\sin^2 B = 1 \Rightarrow \sin B = \frac{1}{2} \therefore B = 30^\circ$ (Ans.)

$\therefore A = 3B = 90^\circ; C = 180^\circ - (A + B) = 60^\circ$ (Ans.)

10. $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কর: $(\cos x)^y = (\sin y)^x$

সমাধান: $(\cos x)^y = (\sin y)^x \Rightarrow y \ln \cos x = x \ln \sin y \Rightarrow y \cdot \frac{-\sin x}{\cos x} + \ln(\cos x) \frac{dy}{dx} = \ln \sin y + \frac{x \cos y}{\sin y} \frac{dy}{dx}$

$\Rightarrow y(-\tan x) + \ln(\cos x) \frac{dy}{dx} = \ln \sin y + x \frac{\cos y}{\sin y} \frac{dy}{dx} \Rightarrow \frac{dy}{dx} \left(\ln \cos x - x \frac{\cos y}{\sin y} \right) = y \tan x + \ln \sin y.$

$\Rightarrow \frac{dy}{dx} \left(\frac{\sin y \ln \cos x - x \cos y}{\sin y} \right) = y \tan x + \ln \sin y. \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{\sin y [y \tan x + \ln(\sin y)]}{\sin y \ln(\cos x) - x \cos y}$ (Ans.)

11. $y = (x + 1)(x - 1)(x - 3)$ বক্র রেখাটি যে সব বিন্দুতে x -অক্ষকে ছেদ করে, ঐ বিন্দুগুলিতে অঙ্কিত স্পর্শকসমূহের ঢাল নির্ণয় কর।

সমাধান: প্রদত্ত রেখাটি x -অক্ষকে ছেদ করে। সেক্ষেত্রে $y = 0 \therefore$ ছেদবিন্দুসমূহ $(-1, 0), (1, 0), (3, 0)$

প্রদত্ত সমীকরণ হবে, $\ln y = \ln(x + 1) + \ln(x - 1) + \ln(x - 3)$

$\therefore \frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x-3} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = (x - 1)(x - 3) + (x + 1)(x - 3) + (x + 1)(x - 1)$

প্রদত্ত সমীকরণে বিন্দুগুলোর স্থানান্তরের মান বসিয়ে পাই, নির্ণেয় ঢাল = $8, -4, 8$ (Ans.)

Another Process: ছেদবিন্দু $(-1, 0)(1, 0)(3, 0)$

$y = (x + 1)(x - 1)(x - 3) = (x^2 - 1)(x - 3) = x^3 - 3x^2 - x + 3 \therefore \frac{dy}{dx} = 3x^2 - 6x - 1$

$\therefore \left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=1} = -4; \left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=-1} = 8; \left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=3} = 8$ (Ans.)

12. যোগজ নির্ণয় কর: $\int \frac{dx}{1 + \sin x}$

সমাধান: $\int \frac{dx}{1 + \sin x} = \int \frac{1 - \sin x}{1 - \sin^2 x} dx = \int \frac{1 - \sin x}{\cos^2 x} dx = \int \sec^2 x dx - \int \sec x \tan x dx = \tan x - \sec x + c$ (Ans.)

13. $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{x^2-2x}}$ এর মান নির্ণয় কর:

সমাধান: $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{x^2-2x}} \quad | \quad \text{Let, } x^2 - 2x = z^2 \therefore 2zdz = (2x - 2)dx \therefore zdz = (x - 1)dx$

$= \int_2^3 \frac{(x-1)}{(x^2-2x+1)\sqrt{x^2-2x}} = \int_2^3 \frac{zdz}{(z^2+1)\sqrt{z^2}} = \int_2^3 \frac{dz}{z^2+1} = \left[\frac{1}{1} \tan^{-1} z \right]_2^3 = \left[\tan^{-1} \sqrt{x^2 - 2x} \right]_2^3$

$= \tan^{-1} \sqrt{3} - \tan^{-1} 0 = \tan^{-1} \tan \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$

বিকল্প: $\int_2^3 \frac{dx}{(x-1)\sqrt{x^2-2x}} = \int_2^3 \frac{d(x-1)}{(x-1)\sqrt{(x-1)^2-1}} = [\sec^{-1}(x-1)]_2^3 = \sec^{-1} 2 - \sec^{-1} 1 = \frac{\pi}{3} - 0 = \frac{\pi}{3}$

14. 3P এবং 2P মানের দুটি বলের লব্ধি R। প্রথম বলটির মান দ্বিগুণ করলে লব্ধির মানও দ্বিগুণ হয়। বলদ্বয়ের অন্তর্গত কোণ নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, নির্ণেয় কোণ = α ; তাহলে, $R^2 = 9P^2 + 4P^2 + 2 \cdot 3P \cdot 2P \cdot \cos \alpha = P^2(13 + 12\cos \alpha) \dots \dots (i)$

আবার, $4R^2 = 36P^2 + 4P^2 + 2 \cdot 6P \cdot 2P \cdot \cos \alpha = P^2(40 + 24\cos \alpha) \dots \dots (ii)$

সমীকরণ (ii) কে (i) দ্বারা ভাগ করে পাই, $4 = \frac{40+24\cos \alpha}{13+12\cos \alpha}$

$\Rightarrow \cos \alpha (48 - 24) = 40 - 52 \Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right) = 120^\circ$ (Ans.)

*15. খাড়া উপরের দিকে উঠন্ত একটি বেলুনে অবস্থানরত একজন নভোচারীর হাতে 5 lb ভরের একটি বস্তু 85 oz ওজনের চাপ সৃষ্টি করে।

প্রথম 10 সেকেন্ডে বেলুনটি কত উঁচুতে উঠবে বের কর।

সমাধান: ধরি, বেলুনের ত্বরণ = f (উর্ধ্বমুখী) \therefore ওজন ভর \times ত্বরণ

$\Rightarrow \frac{85}{16} \times g = 5 \times (f + g) [\therefore 16 \text{ oz} = 1 \text{ lb}] \Rightarrow f = \frac{1}{16} g = 2 \text{ fts}^{-2} [\therefore g = 32 \text{ fts}^{-2}]$

\therefore নির্ণেয় উচ্চতা, $h = \frac{1}{2} ft^2$ [আদিবেগ = 0; সময়, $t = 10s$] = $\frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 = 100ft$. (Ans.)



*16. 40gm ভরের একটি বুলেট 1 metre দীর্ঘ একটি রাইফেলের নলের মুখ থেকে 300 m/sec বেগে নির্গত হল। নলের মধ্যে বুলেটের উপর কার্যরত বলের মান নির্ণয় কর।

সমাধান: আমরা জানি, $v^2 = u^2 + 2fs$

$$\Rightarrow 300^2 = 0^2 + 2f \cdot 1 \Rightarrow f = 45000 \text{ms}^{-2}$$

$$\text{আবার, } F = mf = 0.04 \times 45000 = 1800 \text{N (Ans.)}$$

এখানে, আদিবেগ $u = 0 \text{ms}^{-1}$

শেষ বেগ, $u = 300 \text{ms}^{-1}$, সরণ, $s = 1 \text{m}$

ভর, $m = 40 \text{g} = .04 \text{kg}$, ত্বরণ, $f = ?$ প্রযুক্ত বল, $F = ?$

17. একটি কলেজের একাদশ শ্রেণির 80 জন ছাত্রের মধ্যে 20 জন ফুটবল ও 25 জন ক্রিকেট খেলে এবং 10 জন উভয়টি খেলে। তাদের মধ্য হতে একজনকে দৈবভাবে নির্বাচন করা হল। যদি ছাত্রটি ক্রিকেট খেলে তবে তার ফুটবল খেলার সম্ভাবনা কত?

সমাধান: $P(C) \cdot P\left(\frac{F}{C}\right) = P(C \cap F)$

$$\Rightarrow \frac{5}{16} \cdot P\left(\frac{F}{C}\right) = \frac{1}{8}$$

$$\therefore P\left(\frac{F}{C}\right) = \frac{2}{5} \text{ (Ans.)}$$

এখানে, $P(F) =$ ফুটবল খেলার সম্ভাব্যতা $= \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$

$P(C) =$ ক্রিকেট খেলার সম্ভাব্যতা $= \frac{25}{80} = \frac{5}{16}$

$P(F \cap C) =$ উভয়টি খেলার সম্ভাব্যতা $= \frac{10}{80} = \frac{1}{8}$

$P\left(\frac{F}{C}\right) =$ ক্রিকেট খেললে ফুটবল খেলার সম্ভাব্যতা $= ?$

*18. 115.625 কে দ্বিমিকে প্রকাশ কর এবং দ্বিমিকে প্রকাশিত সংখ্যাকে আবার দশমিকে প্রকাশ করে তোমার উত্তরের সত্যতা যাচাই কর।

সমাধান:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 115} \\ \underline{2 \ 57-1} \\ 2 \overline{) 28-1} \\ \underline{2 \ 14-0} \\ 2 \overline{) 7-0} \\ \underline{2 \ 3-1} \\ 2 \overline{) 1-1} \\ \underline{0-1} \end{array}$$

আবার, দশমিক সংখ্যা $\times 2$

$$0.625 \times 2$$

পূর্ণ সংখ্যা

$$1$$

দশমিক সংখ্যা

$$0.25$$

$$0.25 \times 2$$

$$0$$

$$0.5$$

$$0.5 \times 2$$

$$1$$

$$0$$

$$\therefore (0.625)_{10} = (0.101)_2$$

$$\therefore (115)_{10} = (1110011)_2 \therefore (115.625)_{10} = (1110011.101)_2 \text{ (Ans.)}$$

$$\text{আবার, } (1110011.101)_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ = (115.625)_{10} \therefore \text{উত্তর সত্য।}$$

পদার্থবিজ্ঞান

19. মঙ্গল গ্রহের ভর পৃথিবীর ভরের 0.11 গুণ এবং এর ব্যাসার্ধ পৃথিবীর ব্যাসার্ধের 0.532 গুণ। মঙ্গল গ্রহের ভূ-পৃষ্ঠ থেকে একটি মহাশূন্যযানকে ন্যূনতম কত বেগে উৎক্ষেপণ করলে মহাশূন্যযানটি মঙ্গল গ্রহের মধ্যাকর্ষণ বলের বাইরে চলে যেতে পারবে? [পৃথিবীর ভর $5.975 \times 10^{24} \text{kg}$, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ $= 6.371 \times 10^6 \text{m}$, $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$]

সমাধান: আমরা জানি, $V_m = \sqrt{\frac{2GM_m}{R_m}}$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6.673 \times 10^{-11} \times 0.11 \times 5.975 \times 10^{24}}{0.532 \times 6.37 \times 10^6}} = 5087.22 \text{ms}^{-1}$$

এখানে, $M = 5.975 \times 10^{24} \text{kg}$

$R = 6.3171 \times 10^6 \text{m}$, $G = 6.973 \times 10^{-11} \text{Nm}^2 \text{kg}^{-2}$

$M_m = 0.11 \text{Mkg}$, $R_m = 0.532 R_m$, $V_m = ?$

20. একটি স্থির লিফটের মধ্যে রাখা একটি সরল দোলকের দোলনকাল T । যদি দোলকটি উপরের দিকে $g/4$ ত্বরণ নিয়ে উঠে, তাহলে দোলকটির দোলনকাল কত হবে?

সমাধান: আমরা জানি, $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$

উল্লিখিত অবস্থায়, $T' = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g'}}$

$$\therefore \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \therefore T' = \sqrt{\frac{g}{\frac{5}{4}g}} T = \frac{2}{\sqrt{5}} T$$

এখানে, $g =$ স্বাভাবিক অভিকর্ষীয় ত্বরণ $g' = g + \frac{g}{4} = \frac{5}{4}g$

ধরি, দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য $= L$

পরিবর্তিত দোলনকাল, $T' = ?$



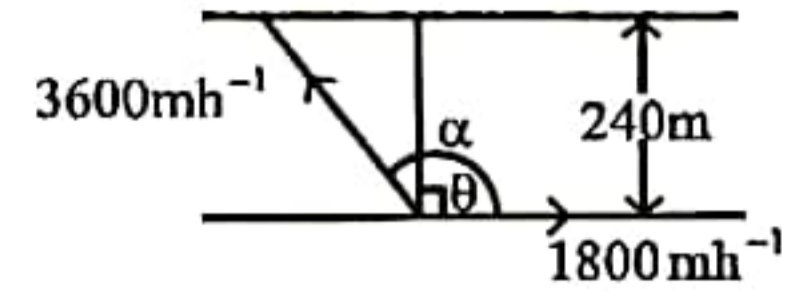
21. প্রতি ঘন্টায় 1800m বেগে 240m প্রশস্ত একটি নদী নীচের দিকে প্রবাহিত হচ্ছে এবং প্রতি ঘন্টায় 3600m বেগে সাঁতারে সক্ষম একজন সাতারু একটি বিপরীত বিন্দুতে যেতে উচ্ছুক। সে কোন দিক বরাবর সাঁতার দেবে এবং সেই বিন্দুতে যেতে কত সময় নেবে?

সমাধান: নদীর স্রোত বরাবর উপাংশ $3600 \cos \alpha + 1800 = 0$

$$\therefore \cos \alpha = -\frac{1}{2} = \cos 120^\circ \therefore \alpha = 120^\circ$$

প্রস্থ বরাবর উপাংশ, $3600 \cos (\alpha - \theta) - 0 = 3600 \cos 30^\circ = 3117.69 \text{mh}^{-1}$

$$\therefore t = \frac{240}{3117.69} = 0.07698 \text{h}$$



22. 130cm দীর্ঘ এবং 1.1mm ব্যাসের একটি ইস্পাতের তারকে 830°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করে তারের দুই প্রান্ত দুটি দৃঢ় বন্ধনীর সাথে এরূপ আঁটকিয়ে দেয়া হলো যেন তারটি দুপাশে টানা অবস্থায় থাকে। তারটি ঠান্ডা হয়ে 20°C এ নেমে আসলে তারে কি পরিমাণ টান সৃষ্টি হবে? [ইস্পাতের ইয়াং গুণক, $Y = 200 \times 10^9 \text{N/m}^2$, প্রসারক, $\alpha = 11 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$]

সমাধান: আমরা জানি, $T = YA\Delta\alpha$

$$= 200 \times 10^9 \times \pi \times (5.5 \times 10^{-4})^2 \times 11 \times 10^{-6} \times 810 = 1693 \text{N (Ans.)}$$

এখানে, $\Delta t = (830 - 20)^\circ\text{C} = 810^\circ\text{C}$

$$r = \frac{1.1}{2} \text{mm} = 5.5 \times 10^{-4} \text{m}, A = \pi r^2 \quad T = ?$$

- *23. সাধারণ বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনে সংযুক্ত একটি বৈদ্যুতিক চুল্লি উপাদানের অবিচল তাপমাত্রা 800°C । যদি বিদ্যুৎ সরবরাহ 20% বাড়ানো হয় তাহলে উপাদানের অবিচল তাপমাত্রা বের কর। উপাদানকে কৃষ্ণকায় বস্তু হিসাবে ধর এবং $\sigma = 5.72 \times 10^{-8} \text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ ।

সমাধান: আমরা জানি, $\frac{E_1}{E_2} = \frac{T_1^4}{T_2^4}$ বা, $\frac{I_1^2 R}{I_2^2 R} = \frac{T_1^4}{T_2^4}$ বা, $\frac{I_1^2}{(\frac{6}{5}I_1)^2} = \frac{(1073)^4}{T_2^4} \Rightarrow T_2^4 = \frac{36}{25} \times (1073)^4$

$$\therefore T_2 = 1175.4 \text{K} = 902.4^\circ\text{C}$$

24. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 500K ও 375K । যদি ইঞ্জিনটি প্রতি চক্রে $252 \times 10^4 \text{J}$ তাপ শোষণ করে তবে, (i) ইঞ্জিনের দক্ষতা, (ii) প্রতিচক্রে কাজের পরিমাণ ও (iii) প্রতি চক্রে বর্জিত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

সমাধান: (i) $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{375}{500} = 0.25 = 25\% \text{ (Ans.)}$

এখানে, (ii) $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow Q_2 = \frac{375}{500} \times 252 \times 10^4 = 1.89 \times 10^6 \text{J (Ans.)}$

(iii) $W = Q_1 - Q_2 = (252 - 189) \times 10^4 = 6.3 \times 10^5 \text{J (Ans.)}$

$$T_1 = 500\text{K}, T_2 = 375\text{K}$$

$$Q_1 = 252 \times 10^4 \text{J}, Q_2 = ?$$

$$\eta = ?, W = ?$$

25. একটি আবদ্ধ পাত্রে 20°C উষ্ণতায় আর্দ্র বায়ু আছে যখন আপেক্ষিক আর্দ্রতা 30%। যদি উষ্ণতা 10°C এ নামিয়ে আনা হয় তবে আপেক্ষিক আর্দ্রতা কত হবে? দেয়া আছে, 20°C এবং 10°C -এ সম্পৃক্ত বাষ্প-চাপ যথাক্রমে 17.5mm পারদ স্তম্ভের চাপ এবং 9.2mm পারদ-স্তম্ভের চাপ।

সমাধান: আমরা জানি, $m \propto P \Rightarrow m = KP$

$$20^\circ\text{C-এ বিদ্যমান } m = KP_1 R_1$$

$$10^\circ\text{C-এ বিদ্যমান } m = KP_2 R_2$$

$$\therefore m \text{ অপরিবর্তনীয়, } \therefore KP_1 R_1 = KP_2 R_2$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{P_1 R_1}{P_2} = \frac{17.5 \times 30}{9.2 \times 10} = 57.06\% \text{ (Ans.)}$$

এখানে, 20°C -এ

$$R_1 = 30\%, P_1 = 17.5 \text{mm}$$

$$R_2 = ?$$

ধরি, বাষ্পের ভর = m

K = একটি সমানুপাতিক ধ্রুবক

- *26. স্বাভাবিক চাপ ও তাপমাত্রায় বাতাসে শব্দের বেগ 330m/s হলে হাইড্রোজেনে শব্দের বেগ কত? (এক লিটার হাইড্রোজেনের ভর = $0.896 \times 10^{-3} \text{kg}$)

সমাধান: আমরা জানি, $V_a = \sqrt{\frac{Y}{P_a}}$

$$V_{H_2} = \sqrt{\frac{Y}{P_{H_2}}} \therefore \frac{V_{H_2}}{V_a} = \sqrt{\frac{1.293 \times 10^{-3}}{0.896 \times 10^{-3}}}$$

$$V_{H_2} = 330 \times \sqrt{\frac{1.293 \times 10^{-3}}{0.896 \times 10^{-3}}} = 396.42 \text{ms}^{-1}$$

এখানে, $V_a = 330 \text{ms}^{-1}$

$$V_{H_2} = ? ; P_a = 1.293 \times 10^{-3} \text{KgL}^{-1}$$

$$P_{H_2} = 0.896 \times 10^{-3} \text{kgL}^{-1}$$

P = স্বাভাবিক চাপ



27. A ও B কে একই সাথে কাঁপালে প্রতি সেকেন্ডে 5টি স্বরকম্পের সৃষ্টি হয়। যদি A এর উপর কিছুটা ওজন দেয়া যায়, তবে স্বরকম্পের সংখ্যা কমে যায়। যদি B এর কম্পাঙ্ক প্রতি সেকেন্ডে 256 হয়, তবে A এর কম্পাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান: দেওয়া আছে, B-কম্পাঙ্ক, $N = 256s^{-1}$ স্বরকম্পের সংখ্যা, $N = 5s^{-1}$

ধরি, A-এর কম্পাঙ্ক = $N_A \therefore N_B - N_A = N$ বা, $256 - N_A = 5$

\therefore A-তে ওজন দিলে স্বরকম্পের সংখ্যা কমে যায় কাজেই, $N_A > N_B \therefore N_A - 256 = 5$

বা, $N_A = 261s^{-1} = 261 \text{ Hz (Ans.)}$

28. 2.0cm চওড়া এবং 1.0mm পুরু একটি তামার পাতকে একটি চুম্বক ক্ষেত্রে রাখা হলো। চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য $B = 1.5 \text{ webers/m}^2$ । পাতটির ভিতর দিয়ে 200 ampere বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে পাতটিতে কত Hall বিভব, V_H পাওয়া যাবে? চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের দিক পাতটির তলের সাথে 90° কোণ করে। [প্রতি একক আয়তনের তামার পরিবাহী ইলেকট্রনের সংখ্যা, $n = 8.4 \times 10^{28} \text{ electrons/cm}^3$]

সমাধান: $V_H = v \cdot B \cdot d \Rightarrow V_H = \frac{BI}{ntq} \left[\because v = \frac{I}{nAq} \right] = \frac{1.5 \times 200}{8.4 \times 10^{28} \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^{-19}} = 2.23 \times 10^{-11} \text{ V}$

*29. একটি ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের মধ্য দিয়ে 5 amp বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে এর কাঁটা 30° কোণে বিক্ষিপিত হয়। গ্যালভানোমিটার দিয়ে কত অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে কাঁটা 45° কোণে বিক্ষিপিত হবে?

সমাধান: ধরি, ট্যানজেন্ট গ্যালভানোমিটারের লঘুগুণক = k | এখানে, 1ম ক্ষেত্রে, $I_1 = 5 \text{ amp } \theta_1 = 30^\circ$

$\therefore I_1 = k \tan \theta_1$ এবং $I_2 = k \tan \theta_2$

$I_2 = ? \Rightarrow I_2 = \frac{\tan 45^\circ}{\tan 30^\circ} \times 5 = 5\sqrt{3} \text{ amp (Ans.)}$

২য় ক্ষেত্রে, $\theta_2 = 45^\circ \therefore \frac{I_2}{I_1} = \frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1}$

30. 200g ভরের একটি ধাতুর পাতকে এর ওজনের 5% সোনা দ্বারা ইলেক্ট্রোপ্লেট করতে হবে। 2A বিদ্যুৎ প্রবাহ থাকলে কত সময়ে ইলেক্ট্রোপ্লেট করা যাবে তা বের কর। [হাইড্রোজেনের $ECE = 0.1044 \times 10^{-4} \text{ g/C}$, সোনার পারমাণবিক ভর = 197.1 এবং হাইড্রোজেনের পারমাণবিক ভর 1.008]

সমাধান: এখানে, $W = 200 \times \frac{5}{100} = 10 \text{ gm } \frac{Z_{Au}}{Z_H} = \frac{m_{Au}}{m_H}$

$\therefore Z_{Au} = \frac{m_{Au}}{m_H} \times Z_H = \frac{197.1}{3 \times 1.008} \times 0.1044 \times 10^{-4} \text{ gc}^{-1} = 6.8 \times 10^{-4} \text{ gc}^{-1}$

$W = Z_{Au} It \therefore t = \frac{W}{Z_{Au} I} = \frac{10}{6.8 \times 10^{-4} \times 2} = 7347.924 \text{ sec}$

31. একটি ইলেক্ট্রন 10^7 ms^{-1} গতিবেগ নিয়ে চলছে। এর গতিশক্তি ইলেক্ট্রন-ভোল্টে নির্ণয় কর। [ইলেক্ট্রনের ভর, $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$. ইলেক্ট্রনের চার্জ, $C = 1.6 \times 10^{-19} \text{ coul}$]

সমাধান: আমরা জানি, $E_k = (m - m_0)c^2 = \left(\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 \right) c^2 = \left(\frac{9.1 \times 10^{-31}}{\sqrt{1 - \left(\frac{10^7}{3 \times 10^8} \right)^2}} - 9.1 \times 10^{-31} \right) \times (3 \times 10^8)^2$

$= 4.554 \times 10^{-17} \text{ J} = 284.6 \text{ eV } [\because 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}]$

32. একটি সরু রেখাঙ্কিত দ্বারা ফ্রনহফার অপবর্তন সৃষ্টির জন্য লেন্স হতে 2m দূরে পর্দা রাখা হলো। রেখা ছিদ্রের প্রস্থ 0.2mm হলে দেখা যায় যে কেন্দ্রীয় উজ্জ্বল বিন্দুর উভয় পার্শ্বে 5mm দূরত্বে অবম বিন্দু গঠিত হয়। আপতিত আলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

সমাধান: আমরা জানি, $a \sin \theta = n\lambda$

$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} \text{ m} \times \sin \left(\tan^{-1} \frac{1}{400} \right) = 1 \times \lambda$

$\Rightarrow \lambda = 4.99998 \times 10^{-7} \text{ m (Ans.)}$

এখানে, $a = 0.2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$

$n = 1, \tan \theta \approx \frac{5}{2000}$

$\theta = \tan^{-1} \frac{5}{2000}, \lambda = ?$

*33. একটি টেলিস্কোপের অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্র এর ফোকাস দূরত্ব 0.50m ও 0.05m। স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 0.25m। স্পষ্ট দর্শনের জন্য অভিলক্ষ্য এর 2.0m দূরে একটি ক্ষেলের উপর টেলিস্কোপকে ফোকাস করা হয়। (a) অভিলক্ষ্য ও অভিনেত্র এর মধ্যবর্তী দূরত্ব এবং (b) বিবর্ধন নির্ণয় কর।

সমাধান: (a) $u_o = 2.0$; $v_o = \frac{u_o \times f_o}{u_o - f_o} = \frac{2 \times 5}{2 - 5} = 0.667 \text{ m}$; $u_e = \frac{v_e \times f_e}{v_e - f_e} = \frac{-25 \times 0.05}{-25 - 0.05} = 0.0417 \text{ m}$

$\therefore \ell = v_o + u_e = 0.7087 \text{ m}$. (b) বিবর্ধন, $m = \left| \frac{v_o}{u_o} \right| \times \left| \frac{v_e}{u_e} \right| = \left(\frac{0.667}{2} \right) \times \left(\frac{0.25}{0.04167} \right) = 2$

34. এক গ্রাম রেডিয়াম 5 বছর α -কণা বিকিরণের ফলে 2.1mg কমে যায়। রেডিয়ামের অর্ধায়ু বের কর।

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

$$\Rightarrow \lambda = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t} = -\frac{\ln 0.9979}{5} = (4.2 \times 10^{-4} \text{y}^{-1})$$

$$\therefore T = \frac{0.693}{\lambda} = \frac{0.693}{4.2 \times 10^{-4}} = 1648.27 \text{ years. (Ans.)}$$

এখানে, $N_0 =$ প্রারম্ভিক পরমাণু সংখ্যা

$$N = \text{চূড়ান্ত পরমাণু সংখ্যা} \therefore \frac{N}{N_0} = \frac{1-0.0021}{1} = 0.9979$$

$$t = 5\text{yr}, \lambda = ?$$

35. কোন ধাতুর পৃষ্ঠে আলোক রশ্মি আপতিত হওয়ায় নিঃসৃত ইলেক্ট্রন সম্পূর্ণরূপে থামাতে 3V বিরতি বিভব এর প্রয়োজন হয়। উক্ত ধাতুর আলোক তড়িৎ ক্রিয়া $6 \times 10^{14} \text{Hz}$ কম্পাঙ্কের আলোক রশ্মি দ্বারা সূচিত হয়। আপতিত আলোকরশ্মির কম্পাঙ্ক ও ধাতুর কার্য অপেক্ষক নির্ণয় কর। [$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{Js}$, $e = 10^{-19} \text{C}$, $1\text{eV} = 1.6$]

$$\text{সমাধান: } W_0 = h\nu_0 = 6.63 \times 10^{-34} \times 6 \times 10^{14} = 3.978 \times 10^{-19} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{eVs} = E = h\nu - W_0 \Rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 3 = 6.63 \times 10^{-34} \times \nu - 3.978 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \nu = 1.324 \times 10^{15} \text{Hz (Ans.)}$$

এখানে, $\nu_0 = 6 \times 10^{14} \text{Hz}$

$$W_0 = ?$$

36. $1.67 \times 10^{-27} \text{kg}$ স্থিতিভরের একটি প্রোটন এর ভর দ্বিগুণ হতে হলে কত দ্রুতির প্রয়োজন হবে? প্রোটনটির উক্ত দ্রুতি অর্জন করতে যে শক্তির প্রয়োজন হবে তা বের কর। [$c = 3 \times 10^8 \text{m/s}$]

$$\text{সমাধান: আমরা জানি, } m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 0.75$$

$$\therefore v = 2.598 \times 10^8 \text{ms}^{-1} \quad | \quad m_0 = 1.67 \times 10^{-27} \text{kg}; \quad m = \text{গতিশীল অবস্থায় ভর}; \quad v = ?, \quad E = ?$$

$$\text{প্রয়োজনীয় শক্তি} = \text{গতিশক্তি} = (m - m_0)c^2 = (2m_0 - m_0)c^2 = m_0c^2$$

$$= 1.67 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 1.503 \times 10^{-10} \text{J (Ans.)}$$

রসায়ন

37. (a) নিচের মৌলগুলির ইলেক্ট্রন বিন্যাস লিখ।

(i) প্রতিনিধিত্ব মৌল ns^{1-2} ও $ns^2 np^{1-5}$

(ii) অবস্থান্তর মৌল $(n-1)d^{1-9} ns^{1-2}$

(iii) নিষ্ক্রিয় গ্যাস He এক্ষেত্রে ns^2

(b) নিচের অম্লগুলিকে তাদের শক্তির ক্রমবৃদ্ধি অনুসারে সাজাও। H_2TeO_4 , H_2SO_4 , H_2SeO_4

$$\text{সমাধান: } \text{H}_2\text{TeO}_4 < \text{H}_2\text{SeO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$$

38. স্থির তাপমাত্রায় পানির বাষ্পচাপ 100Pa. 18.0g পানিতে 0.1mole চিনি ধারণকৃত দ্রবণের বাষ্পচাপ নির্ণয় কর।

সমাধান: রাউল্টের সূত্র হতে,

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \Rightarrow \frac{100 - P}{100} = \frac{0.1}{1 + 0.1}$$

$$\Rightarrow P = 90.91 \text{ Pa (Ans.)}$$

এখানে, চিনির মোল সংখ্যা, $n_2 = 0.1 \text{ mole}$

$$\text{পানির মোল সংখ্যা, } n_1 = \frac{18}{18} = 1 \text{ mole}$$

পানির বাষ্পচাপ, $P_0 = 100 \text{ Pa}$; দ্রবণের বাষ্পচাপ, $P = ?$

39. ইস্পাতের একটি 1.0g নমুনাকে H_2SO_4 দ্বারা দ্রবীভূত করে 100mL জলীয় দ্রবণ তৈরি করা হলো। এই দ্রবণের 25.0 mL কে জারিত করতে 24.0mL 0.022molL^{-1} KMnO_4 দ্রবণের প্রয়োজন হয়। ইস্পাতে লোহার শতকরা ভর নির্ণয় কর।

সমাধান: Σ মোলসংখ্যা \times তুল্যসংখ্যা = Σ মোলসংখ্যা \times তুল্যসংখ্যা

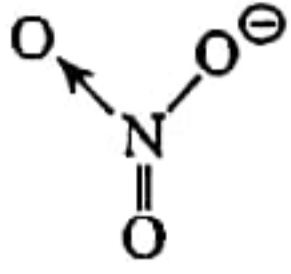
$$\text{ধরি, Fe এর মোট ভর } x \therefore \frac{x}{55.85} \times \frac{25}{100} \times 1 = 5 \times \frac{24}{1000} \times 0.022 \Rightarrow x = .5898 \text{g}$$

$$\therefore \text{শতকরা} = \frac{.5898 \times 100}{1} = 58.98\%$$

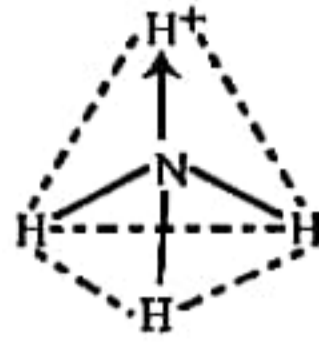


40. নিম্নলিখিত আয়নগুলোর জ্যামিতিক কাঠামো অঙ্কন ও নামকরণ কর। NO_3^- , NH_4^+ and SO_4^{2-}

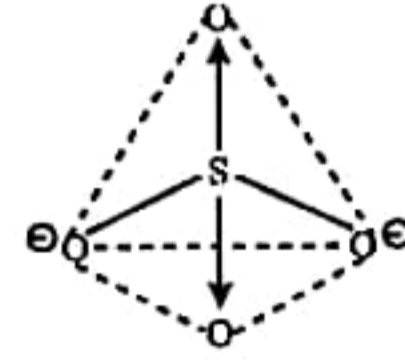
সমাধান:



NO_3^- (নাইট্রেট আয়ন)



NH_4^+ (অ্যামোনিয়াম আয়ন)



SO_4^{2-} (সালফেট আয়ন)

41. একটি বিক্রিয়ার তাপ-রাসায়নিক সমীকরণ হলো: $2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H = 163.2 \text{ kJ mol}^{-1}$

(i) বিক্রিয়াটি কি তাপহারী না তাপোৎপাদী?

সমাধান: বিক্রিয়াটি তাপহারী। যেহেতু $\Delta H > 0$

(ii) স্থির চাপে বিক্রিয়ায় 4.4g N_2O উৎপন্ন হলে, এনথালপি পরিবর্তন কত হবে?

সমাধান: 4.4g N_2O উৎপন্ন হলে, এনথালপির পরিবর্তন = 163.2 kJ $M_{\text{N}_2\text{O}} = 44$

\therefore 4.4g N_2O উৎপন্ন হলে, এনথালপির পরিবর্তন = $\frac{163.2 \times 4.4}{44} \text{ kJ} = 16.32 \text{ kJ}$ (Ans.)

42. লঘু NaCl দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণে কি পরিমাণ বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে 1 ঘন্টা সময়ে Pt -ক্যাথোডে প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় 0.112 L H_2 উৎপন্ন হবে।

সমাধান: STP তে 0.112 L H_2 এর ভর = $\frac{.112 \times 2.016}{22.4} = .01008 \text{ g}$

$W = Zit \Rightarrow \frac{1.008}{96500} \times I \times 3600 = .01008 \text{ g} \Rightarrow I = .268 \text{ A}$

43. প্রারম্ভিক অবস্থায় একটি বিক্রিয়ার হার $2.2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ । বিক্রিয়াটির হার ধ্রুবক $1.1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ । প্রারম্ভিক অবস্থায় বিক্রিয়াটিতে বিক্রিয়কের ঘনমাত্রা কত?

সমাধান: We know, $\frac{dx}{dt} = KC$ [Here, $\frac{dx}{dt} = 2.2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ and $K = 1.1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$]

$\therefore C = \frac{2.2 \times 10^{-5}}{1.1 \times 10^{-4}} = 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$ (Ans.)

44. সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও:

(i) ধাতুর ওয়েল্ডিং He -এর উপস্থিতিতে করা হয় কেন?

সমাধান: নিষ্ক্রিয় আবহাওয়া সৃষ্টি জন্য।

(ii) গভীর সমুদ্রে ডুবুরীরা শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য বাতাসের পরিবর্তে He ও O_2 মিশ্রণ ব্যবহার করে কেন?

সমাধান: বিষাক্ত অক্সিজেন গ্রহণে জৈবিক প্রক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সম্পন্ন হয় তাই একে বিপত্তির কারণ ঘটে এছাড়া বায়ু দ্বারা শ্বাস-প্রশ্বাস নিলে পানির উচ্চচাপে অধিক N_2 রক্তে দ্রবীভূত হয়। পানির উপরে উঠার পর চাপ কমে যাওয়ায় শিরার ভিতরের রক্ত থেকে নাইট্রোজেন পুনরায় বুদবুদ আকারে বের হতে থাকে। এতে ডুবুরীদের Bending হয়। এজন্য He ও O_2 মিশ্রণ ব্যবহার করে।

45. (a) SnCl_2 ও SnCl_4 এর মধ্যে কোনটির সমযোজী বৈশিষ্ট্য বেশি? এদের ভৌত অবস্থা কি?

সমাধান: SnCl_4 বেশি সমযোজী। SnCl_2 কঠিন, SnCl_4 ধুমায়মান তরল।

(b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ যৌগটিতে কি ধরনের হাইব্রিডাইজেশন হয়?

সমাধান: d^2sp^3 হাইব্রিডাইজেশন।

46. (a) নিচের যৌগগুলিতে Fe এবং Ni এর জারণ সংখ্যা কত? $\text{Fe}(\text{CO})_5$ and $\text{Ni}(\text{CO})_4$

সমাধান: Fe -এর জারণ সংখ্যা = 0 ; Ni -এর জারণ সংখ্যা = 0

(b) 25°C তাপমাত্রায় HCl এর জলীয় দ্রবণের pH 2.6990 হলে দ্রবণটির মাত্রা মোলারিটিতে নির্ণয় কর।

সমাধান: $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow 2.699 = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 1.99986 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

$\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ বিক্রিয়া হতে, HCl -এর ঘনমাত্রা $2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ (Ans.)



47. (a) লিকার অ্যামোনিয়া কি? এর উপাদান উল্লেখ কর।

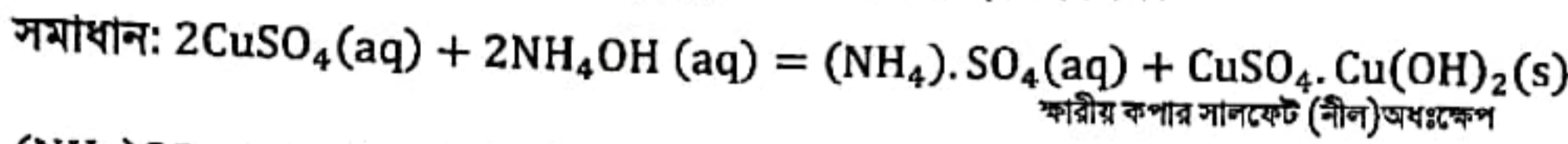
সমাধান: অ্যামোনিয়া সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে লিকার অ্যামোনিয়া বলে। এর ঘনমাত্রা 0.88 kg/dm^3 । এত 35 – 40% অ্যামোনিয়া ও অবশিষ্ট পানি থাকে।

(b) নিচের এসিডের জোড়ায় কোনটি বেশি শক্তিশালী তাতে টিক (✓) চিহ্ন দাও:

(i) HCl, HF (ii) HClO, HClO₄ (iii) HNO₃, H₂SO₄ (iv) HIO₄, HClO₄

সমাধান: (i) HCl (ii) HClO₄ (iii) H₂SO₄ (iv) HClO₄

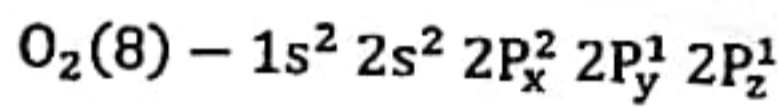
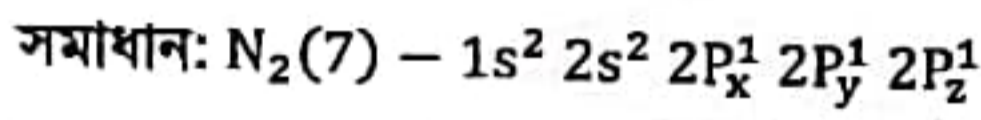
48. Cu⁺⁺ আয়ন সনাক্তকরণের নিশ্চিত পরীক্ষায় যে বিক্রিয়া হয় তা লিখ।



সিদ্ধান্ত: Cu⁺⁺ আয়ন নিশ্চিত।

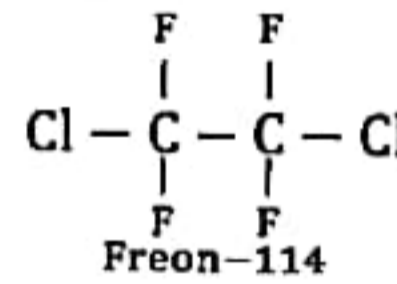
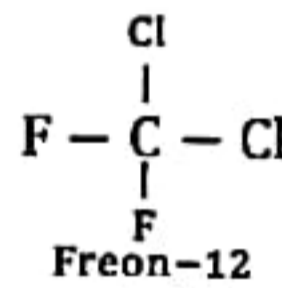
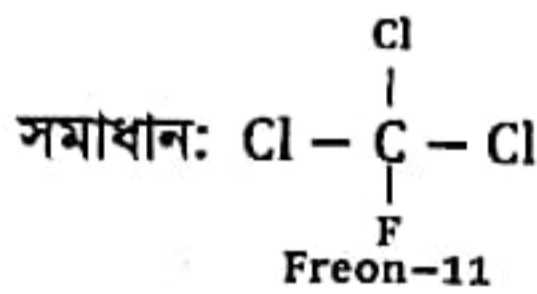
49. নিচের কোনটি প্যারাম্যাগনেটিক? অণুতে ইলেক্ট্রনের উপস্থিতির ভিত্তিতে ন্যায্যতা প্রমাণ কর।

(i) N₂ (ii) O₂



নাইট্রোজেন পরমাণুর তিনটি অযুগল ইলেক্ট্রন অণু গঠনের সময় সমযোজী বন্ধন গঠনে অংশ নেয়। অযুগল e নেই। অপরপক্ষে অক্সিজেন অণু গঠনের পরও অযুগল ইলেক্ট্রন রয়ে যায় এ কারণে O₂ প্যারাম্যাগনেটিক।

50. (a) নিচের যৌগগুলোর গাঠনিক সংকেত লিখ। Freon – 11, Freon – 12, Freon – 114

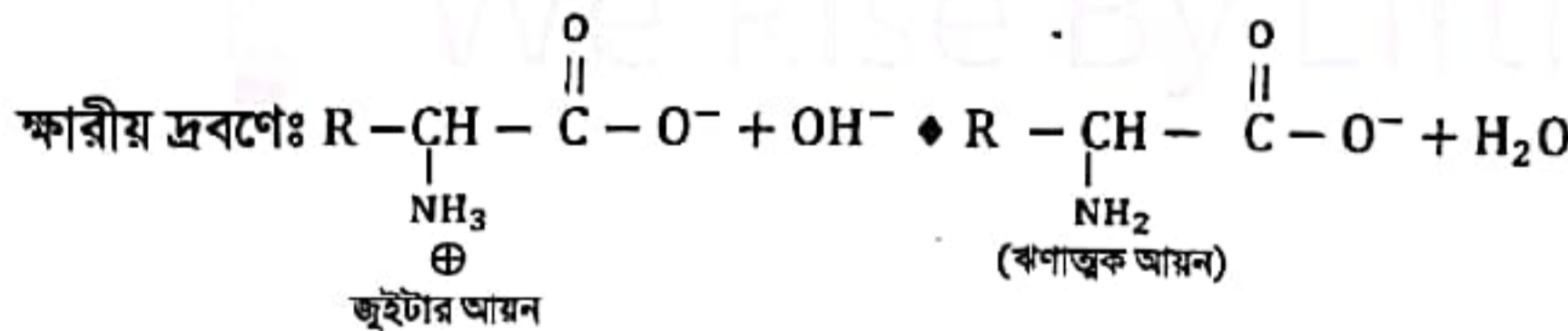
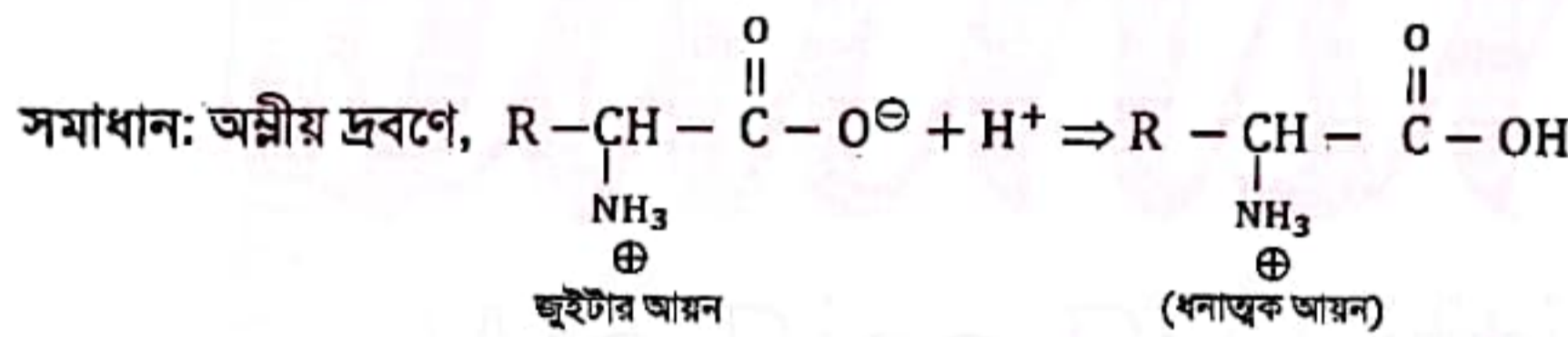


(b) Nylon 6, 6 কি? এটার কাঁচামালগুলো কি?

সমাধান: Nylon 6, 6 হলো পলিঅ্যামাইড (পলিহেব্রামিথিলিন অ্যাডিপ্যামাইড)

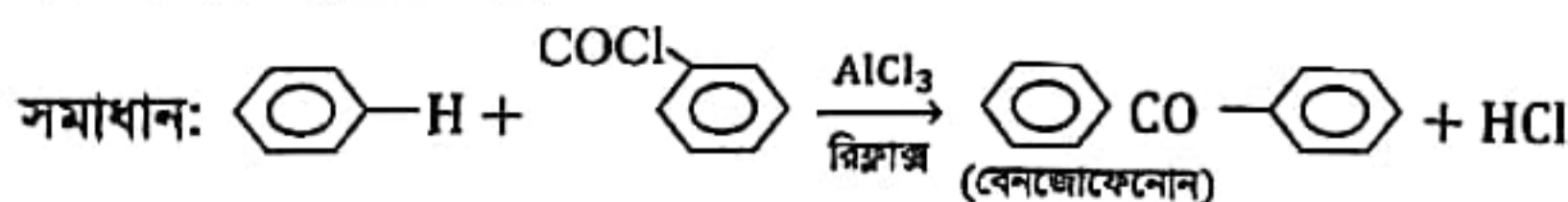
কাঁচামাল: হেব্রামিথিলিন ডাই অ্যামিন H₂N – (CH₂)₆ – NH₂ ও অ্যাডিপিক এসিড HOOC – (CH₂)₄ – COOH

51. অম্লীয় এবং ক্ষারীয় উভয় দ্রবণ মাধ্যমে "Zwitter ion" কিভাবে আচরণ করে, তা লিখ।



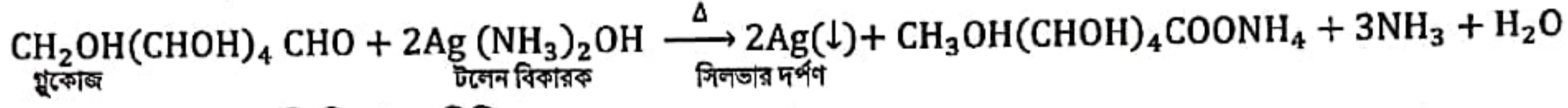
জুইটার আয়নে পরস্পর বিপরীত (NH₃⁺) ও (COO⁻) আয়ন থাকে। ফলে এসিড দ্রবণ (H⁺) যোগ করলে ঋণাত্মক (COO⁻) আয়ন তাঁর সঙ্গে বিক্রিয়া করে ক্যাটায়ন (NH₃) হিসেবে এবং ক্ষারীয় দ্রবণে (OH⁻) অ্যামাইনো মূলকযুক্ত প্রোটন মুক্ত হয়ে H₂O গঠন করে ও (COO⁻) অ্যানায়ন হিসেবে বিরাজ করে।

52. অনার্দ্র অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে বেনজিন এবং বেনজোয়েল ক্লোরাইডকে রিফ্লাক্স করলে যে জৈব যৌগটি পাওয়া যায়, তার নাম লিখ। বিক্রিয়াটি দেখাও।



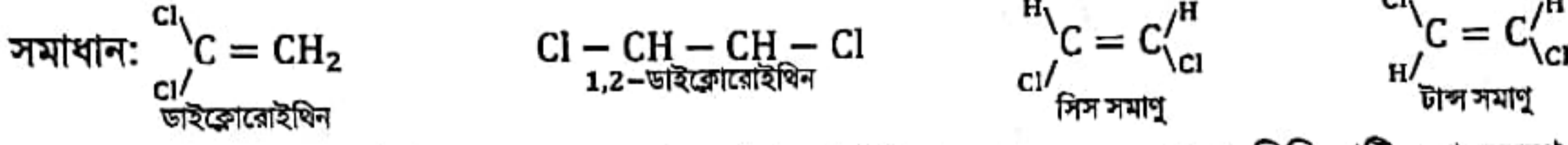


53. টলেন বিকারকের সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও যে, গ্লুকোজ একটি বিজারক চিনি।
সমাধান: গ্লুকোজের জলীয় দ্রবণে কয়েক ফোঁটা টলেন বিকারক যোগ করলে টলেন বিকারক বিজারিত হয়ে টেট টিউবের গায়ে ধাতব সিলভার দর্পণ সৃষ্টি হয়।



অতএব গ্লুকোজ একটি বিজারক চিনি।

54. (a) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ দ্বারা গঠিত সমাণুদের নাম ও গাঠনিক সংকেত লিখ।



(b) অ্যামোনিয়াম সায়ানেটকে উত্তপ্ত করলে কি ঘটে, তা বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও। বিক্রিয়াটির নামকরণ কর।



Architecture:

55. কয়েকজন ক্রিকেট খেলোয়াড় পরের দিন অনুষ্ঠিতব্য খেলার জন্য নেট প্র্যাকটিস করছে। খেলোয়াড়দেরকে প্রাধান্য দিয়ে চিত্রটি অঙ্কন কর।
56. ডেঙ্গু জ্বরের ভয়াবহতা সংক্রান্ত সচেতনতা বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে একটি পোস্টার ডিজাইন কর।
57. টবের গাছপালা ও আসবাবপত্র দিয়ে সাজানো একটি বসার ঘরের অভ্যন্তরীণ দৃশ্য অঙ্কন কর।
58. প্রয়োজনমত রেখা, বৃত্ত ও চতুর্ভুজ ব্যবহার করে একটি কম্পোজিশন কর। [কম্পোজিশনটি একটি বইমেলার লোগো হিসাবে ব্যবহৃত হবে]

ইংরেজি

59. Read the passage and answer the following questions.

In Bangladesh, boats are one of the most popular modes of transport. Through centuries, people of Bangladesh have developed a boat technology based on wood and bamboo as the main construction materials, and on wind, current, tidal flow and manpower as the motive powers found in nature. Still today there exist, may be, as many as half a million country boats which are commercially operating, carrying passengers and cargo. This convoy fleet comprises a wide range of boats of different kinds both with respect to carrying capacity, speed, constructional design and route pattern and freight specialization. It is estimated that the country boat fleet carries three-fourths of all cargo moved on the inland and coastal waterways, and that it represents about 40% of all transport modes in the country, road and railway included.

In the light of the above passage, fill in the blanks with appropriate word/words.

Boat is one of the most important modes of transport in our country. The construction technology of boat is age old and the wind/motive power is available in the nature. In the enormous fleet, there exist various kinds of boats. Seventy five percent of the cargo moved through the inland and coastal water ways is carried by century boat fleet which constitutes about 40% of the total cargo transport by all the transport modes in the country.

60. Translate the following into English:

- (a) দূর্যোগপূর্ণ আবহাওয়ার মধ্যে ফুটবল টিম যাত্রা শুরু করলো।
The football team started their journey in the inclement weather.
- (b) ভিসা না পাওয়ায় ছাত্রটি উচ্চ শিক্ষার্থে বিদেশে যেতে পারলো না।
Being unable to get visa, the student could not go abroad for higher education.
- (c) বাংলাদেশের বিভিন্ন স্থানে বেশ কয়েকটি শিল্পনগরী স্থাপন করা হয়েছে।
Industrial towns have been set up at several places of Bangladesh.
- (d) চট্টগ্রাম সমুদ্র বন্দর আগের তুলনায় অনেক ব্যস্ত হয়ে পড়েছে।
The Chittagong seaport has become busier than ever before.
- (e) বাংলাদেশে অন্ধ লোকের সংখ্যা প্রায় দশ লক্ষ।
The number of blind people in Bangladesh is about ten lakhs.



61. Write a Paragraph on "Poverty Alleviation" in 10 sentences with reference to the following points.

- What are the factors of poverty?
- How does it affect people?
- What is its impact in rural areas?
- Measures to alleviate poverty.

[Sample paragraph]

Poverty alleviation, in the present world, is a hard nut to crack. Now-a-days poverty has adopted diversity and is pervading in every sphere of our life. The factors of poverty are unemployment problem, illiteracy, lack of diversification in production, corruption and our carelessness to the poor. Population explosion is the root cause of all these factors aggravating poverty. Moreover, globalization in the disguise of open market economy has spread its thirsty tongue to make the condition more miserable. One third people of the world are living without proper food, health services, without home and education. Rural people are completely devoid of any kind of human needs. As they are without the touch of the civilized urban world. UN, UNICEF, WHO, WTO and many other socio-economic organizations are trying to alleviate poverty, but without a great result. To alleviate poverty we have to bring diversification in production, set up new industries and provide the poor with works.

62. Choose the word that best fits in with the meaning of the sentence as a whole.

- The sailors werethirsty to speak.
i) very ii) much √iii) too iv) enough
- Because the enemy had a reputation for engaging in sneak attacks, we wereon the altar.
i) Inevitably ii) Frequently √iii) Constantly iv) Occasionally
- Theof his first complaint led him to contemplate pursuing stronger methods to obtain satisfaction.
i) success ii) efficiency iii) earliness √iv) inefficiency
- We regarded him as....to our cause because he accepted all our suggestions without hesitation.
i) amiable ii) antagonistic √iii) amenable iv) intractable
- It has been said that printing does as much harm as good, since it gives us bad books as well as good ones andfalsehood and error on less than knowledge and truth.
i) display ii) betrays √iii) propagates iv) demonstrates

63. Change the following sentences as directed

- Village women who are sitting on the walkways may enjoy gossiping. (Make it simple)
Village woman, sitting on the walkways, may enjoy gossiping.
- Every man is liable to error. (Make it negative)
No man is free from error.
- "A sail, a sail", they cried. (Make it assertive)
They cried in joy seeing a sail.
- English is spoken all over the world. (Change into active voice)
People speak in English all over the world.
- Maradona is the best footballer we have ever seen (Change into comparative degree)
Maradona is better than any other footballer we have ever seen.

64. Make sentences with the following

- Scape goat: She felt she had been made a scape goat for her boss's incompetence.
- Tooth and nail: Begum Rokeya fought tooth and nail for the rights of women.
- Pros and cons: You should consider the pros and cons of the system.
- Take for granted: The headmaster took for granted that Rashid had broken the chair.
- See the light: A good teacher can see the light in his students.