



BUTEX Admission Test 2001-2002

গণিত

01. $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy$ হলে প্রমাণ কর যে, $\sqrt[3]{a-ib} = x-iy$ ।

সমাধান: $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy$

$a+ib = x^3 + 3ix^2y - 3xy^2 - iy^3$ $a = x^3 - 3xy^2$ এবং $b = 3x^2y - y^3$ [বাস্তব ও কাল্পনিক অংশের সমতা করে]

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

$= (x-iy)^3 \therefore \sqrt[3]{a-ib} = (x-iy)$ (Shown)

02. $\left(2x^2 + \frac{P}{x^3}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এবং x^{15} এর সহগ সমান হলে P-এর ধনাত্মক মান নির্ণয় কর।

সমাধান: ধরি, $\left(2x^2 + \frac{P}{x^3}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে $(r+1)$ th পদ $= {}^{10}C_r (2x^2)^{10-r} \left(\frac{P}{x^3}\right)^r$

$= {}^{10}C_r \cdot 2^{10-r} \cdot P^r \cdot x^{20-2r} \cdot x^{-3r} = {}^{10}C_r \cdot 2^{10-r} \cdot P^r \cdot x^{20-5r}$

x^5 এবং x^{15} এর সহগ সমান হলে, ${}^{10}C_3 \cdot 2^7 \cdot P^3 = {}^{10}C_1 \cdot 2^9 \cdot P^1$

$20 - 5r = 5, r = 3$

আবার, $20 - 5r = 15, r = 1$

$\Rightarrow \frac{{}^{10}C_3 \cdot 2^7 \cdot P^3}{{}^{10}C_1 \cdot 2^9 \cdot P^1} = \frac{{}^{10}C_3 \cdot 2^7 \cdot P^3}{{}^{10}C_1 \cdot 2^9 \cdot P^1} = \frac{10 \cdot 4}{1 \cdot 10} = \frac{4}{1} \Rightarrow P^2 = \frac{4 \times 6}{9 \times 8} = \frac{1}{3} \Rightarrow P = \frac{1}{\sqrt{3}}$ (Ans.)

03. এমন দুটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর, যা $7x + 13y - 87 = 0$ এবং $5x - 8y + 7 = 0$ রেখাদ্বয়ের ছেদ বিন্দু দিয়ে যায় এবং অক্ষদ্বয় হতে সমান অংশ ছেদ করে।

সমাধান: $7x + 13y - 87 = 0$ (i); $5x - 8y + 7 = 0$ (ii)

বহুগুণন পদ্ধতি প্রয়োগ করে $\frac{x}{91-696} = \frac{y}{-435-49} = \frac{1}{-56-65}$

$\Rightarrow x = \frac{-605}{-121} = 5, y = \frac{-484}{-121} = 4 \therefore$ তাদের ছেদবিন্দু (5,4)

ধরি নির্ণেয় রেখাটি $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ প্রশ্নমতে, $a = \pm b \therefore \frac{x}{a} \pm \frac{y}{a} = 1 \Rightarrow x \pm y = a$ যেহেতু এটি (5,4) বিন্দু

\therefore নির্ণেয় রেখাটির সমীকরণ $x+y=9$ ও $x-y=1$ (Ans.)

04. একটি উপবৃত্তের অক্ষদ্বয় স্থানাঙ্কের অক্ষদ্বয় বরাবর অবস্থিত। $3x + 2y - 9 = 0$ সরলরেখাটি উপবৃত্তটিকে অক্ষদ্বয়ের উপর ছেদ করে। উপবৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর এবং উহার উপকেন্দ্রদ্বয়ের স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

সমাধান: উপবৃত্তটির সাধারণ সমীকরণ, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ (i)

প্রদত্ত রেখা $3x + 2y - 9 = 0 \Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{y}{9/2} = 1 \therefore$ উপবৃত্তটির ছেদবিন্দু হবে- $(3,0), \left(0, \frac{9}{2}\right)$

বিন্দু দুটি সমীকরণ (i) কে সিদ্ধ করে, $\frac{9}{a^2} = 1 \Rightarrow a = 3; \frac{81}{4 \times b^2} = 1 \Rightarrow b = \frac{9}{2}$

\therefore সমীকরণটি হবে, $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{81/4} = 1 \Rightarrow 9x^2 + 4y^2 = 81$ (Ans.)

$e^2 = \frac{b^2 - a^2}{b^2} [\because b > a] \Rightarrow e^2 = 1 - \frac{9 \times 4}{81} \Rightarrow e^2 = \frac{45}{81} \therefore e = \sqrt{\frac{5}{9}}$

\therefore উপকেন্দ্রদ্বয় $(0, \pm be) \left(0, \pm \frac{9}{2} \times \sqrt{\frac{5}{9}}\right) = \left(0, \pm \frac{\sqrt{45}}{2}\right)$ (Ans.)



05. সমাধান কর : $\cos x + \sqrt{3} \sin x = \sqrt{2}$

সমাধান: $\cos x + \sqrt{3} \sin x = \sqrt{2} \Rightarrow \cos x \cdot \cos \frac{\pi}{3} + \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{3} = \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow \cos \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = \cos \frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow x - \frac{\pi}{3} = 2n\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2n\pi \pm \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} \therefore x = 2n\pi + \frac{7\pi}{12}$ এবং $\Rightarrow x = 2n\pi - \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{3} = 2n\pi + \frac{\pi}{12}$

06. ক)* $\sin x$ কে ম্যাকলরিনের ধারার সাহায্যে বিস্তৃত কর।

সমাধান: ধরি $f(x) = \sin x \therefore f(0) = 0$ এখন, $f'(x) = \cos x \therefore f'(0) = 1$

$f''(x) = -\sin x \therefore f''(0) = 0$ $f'''(x) = -\cos x = \sin \left(3 \cdot \frac{\pi}{2} + x \right) \therefore f'''(0) = -1$

..... $\therefore f^n(x) = \sin \left(\frac{n\pi}{2} + x \right)$

ম্যাকলরিনের ধারা, $f(x) = f(0) + xf'(0) + \frac{x^2}{2!} f''(0) + \frac{x^3}{3!} f'''(0) + \dots$

ম্যাকলরিনের ধারার সাহায্যে, $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \infty$ (Ans.)

(খ) যদি কোনো সমবাহু ত্রিভুজের বাহু প্রতি সেকেন্ডে $\sqrt{3}$ সে.মি. এবং ক্ষেত্রফল প্রতি সেকেন্ডে 12 বর্গ সে.মি. করে বৃদ্ধি পায় তবে সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য কত ?

সমাধান: $\frac{dA}{dt} = 12 \therefore \frac{d}{dt} \left(\frac{\sqrt{3}}{4} x^2 \right) = 12 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2x \frac{dx}{dt} = 12 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot 2x \cdot \sqrt{3} = 12 \Rightarrow x = 8\text{cm}$

07. ক) সমাকলন করঃ $\int \frac{\sin x + \cos 2x}{1 - \sin x} dx$ খ) মান নির্ণয় করঃ $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sin x + \cos x}$

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

খ) $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sin x + \cos x} = \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}}$

$\int_0^{\pi/2} \frac{\sec^2 \frac{x}{2} dx}{2 \tan \frac{x}{2} + 1 - \tan^2 \frac{x}{2}} \therefore \int_0^1 \frac{2dz}{2z + 1 - z^2}$

[Let, $\tan \frac{x}{2} = z \Rightarrow \sec^2 \frac{x}{2} dx = 2dz$; $x = \frac{\pi}{2}$ হলে $z = 1$; $x = 0$ হলে $z = 0$]

$\therefore I = 2 \int_0^1 \frac{dz}{(\sqrt{2})^2 - (z-1)^2} = 2 \frac{1}{2\sqrt{2}} \left[\log \frac{\sqrt{2} + z - 1}{\sqrt{2} - z + 1} \right]_0^1$

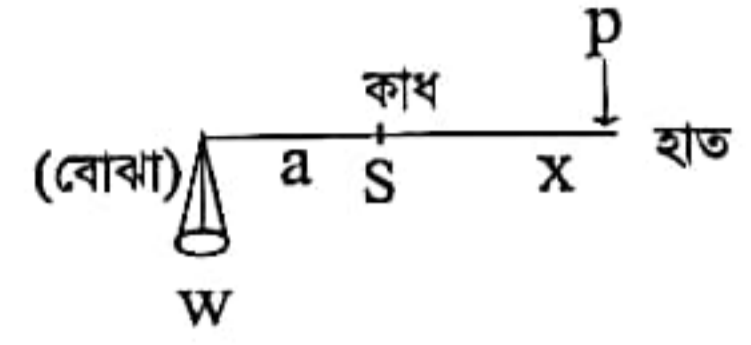
$= \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\log \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \log \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \log \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$

08. একটি লোক লাঠির এক প্রান্তে একটি বোঝা কাঁধে বহন করছে। বোঝাটির ওজন w এবং লোকটির কাঁধ হতে বোঝাটি ও লোকটির হাতের দূরত্ব যথাক্রমে a এবং x হলে দেখাও যে, তার কাঁধের উপর চাপ $w\left(1 + \frac{a}{x}\right)$ হবে।

সমাধান: সমান্তরাল বলের সূত্র হতে, $w \cdot a = Px \therefore P = \frac{aw}{x}$

\therefore কাঁধের উপর মোট চাপ $= P + w$

$$= \frac{aw}{x} + w = w\left(\frac{a}{x} + 1\right) = w\left(1 + \frac{a}{x}\right) \text{ (Proved)}$$

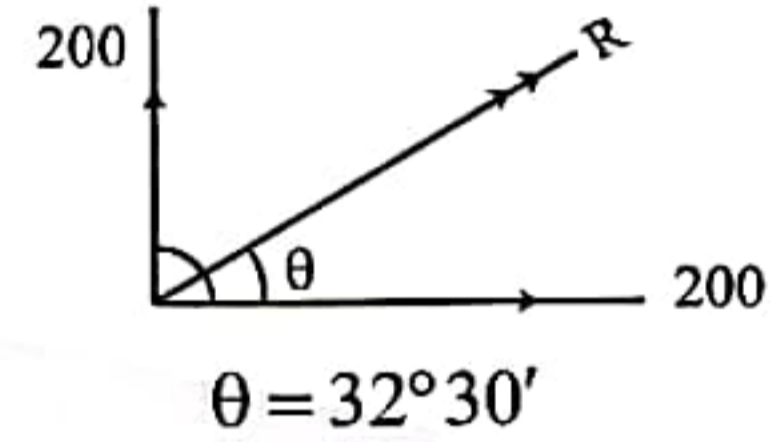


09. একই সময়ে কোন কণার উপর 65° কোণে ক্রিয়ারত 200m/sec বেগদ্বয়ের লব্ধির মান ও দিক নির্ণয় কর।

সমাধান: $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{200\sin 65}{200 + 200\cos 65}\right) = 32.5^\circ$ (Ans.)

$$R = \sqrt{200^2 + 200^2 + 2 \times 200 \times 200 \cos 65}$$

$$= 337.356 \text{ms}^{-1}$$



10. একটি ছক্কার গুটির সাথে এমনভাবে তার বেঁধে দেয়া হল যে, একটি জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা একটি বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনার দ্বিগুণ হয়ে গেল। ছক্কা একবার নিক্ষেপে 4 এর কম ফোঁটা আসার ঘটনা A দ্বারা নির্দেশিত হলে $P(A)$ নির্ণয় কর।

সমাধান: সাধারণ অবস্থায় যে কোন সংখ্যা আসার সম্ভাবনা $= \frac{1}{6}$, তার বেধে দেয়ায় $\frac{\text{জোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা}}{\text{বিজোড় সংখ্যা আসার সম্ভাবনা}} = \frac{2}{1}$

এখন 4 এর কম ফোঁটা আসে 1, 2 ও 3

তার বেধে দেয়ায় 1 আসার সম্ভাব্যতা $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2+1} = \frac{1}{9}$ [সম্ভাব্যতা = যেকোন বিজোড় আসার সম্ভাব্যতা \times বিজোড় আসার শতধীন সম্ভাব্যতা]

অনুরূপভাবে 3 আসার সম্ভাব্যতা $= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2+1} = \frac{1}{9}$

কিন্তু 2 (জোড় সংখ্যা) আসার সম্ভাব্যতা $= \frac{1}{3} \times \frac{2}{2+1} = \frac{2}{9}$ [অনুরূপ]

\therefore ছক্কা একবার নিক্ষেপে 4 এর কম সংখ্যা আসার সম্ভাব্যতা

$= 1$ (বিজোড় আসার) সম্ভাব্যতা $+ 3$ (বিজোড় আসার) সম্ভাব্যতা $+ 2$ (জোড় আসার) সম্ভাব্যতা

$$= \frac{1}{9} + \frac{1}{9} + \frac{2}{9} = \frac{4}{9} \text{ (Ans.)}$$

পদার্থবিজ্ঞান

11. 40kg এবং 60kg ভরের দুটি বস্তু পরস্পর বিপরীত দিকে যথাক্রমে 8m/sec ও 2ms^{-1} বেগে যাওয়ার পথে একে অপরকে ধাক্কা দিল। ধাক্কার পর বস্তু দুটি একত্রে যুক্ত থেকে কত বেগে চলবে?

সমাধান: এখানে $m_1 = 40\text{kg}$, $m_2 = 60\text{kg}$, $u_1 = 8\text{ms}^{-1}$, $u_2 = -2\text{ms}^{-1}$, $v = ?$

দিকঃ ১ম বস্তু যে দিকে চলছিল সেদিকে।

আমরা জানি, $m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1+m_2)v \Rightarrow 40 \times 8 + 60 \times (-2) = (40+60)v \Rightarrow v = 2\text{ms}^{-1}$ (Ans.)

12. একটি চাকার ভর 8kg এবং চক্রগতির ব্যাসার্ধ 25cm । এর জড়তার ভ্রামক কত? চাকাটিকে 3rad/sec^2 ত্বরণ সৃষ্টি করতে কত মানের টর্ক প্রয়োগ করতে হবে?

সমাধান: এখানে, $M=8\text{kg}$, $K = 25\text{cm} = 0.25\text{m}$, $\alpha = 3\text{rad/s}^2$, $I = ?$ $\tau = ?$

$$I = MK^2 = 8 \times (0.25)^2 = 0.5 \text{ kg m}^2 \text{ (Ans.) } \tau = I\alpha = 0.5 \times 3 = 1.5 \text{ Nm (Ans.)}$$



13. একটি ফ্রিজের মটরের ক্ষমতা 200W। যদি ঠান্ডা প্রকোষ্ঠের তাপমাত্রা 270K এবং বাহিরের তাপমাত্রা 300K হয় তাহলে 100min এ ঠান্ডা প্রকোষ্ঠ থেকে সর্বোচ্চ কত পরিমাণ তাপ পাওয়া যাবে। [$\eta = 10\%$]

সমাধান: এখানে, $T_1 = 300K$, $T_2 = 270K$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{300 - 270}{300} = 0.1; P_{in} = \frac{Q_{in}}{t} \Rightarrow Q_{in} = P_{in} \times t \dots\dots(i) \quad \text{But, } \eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \Rightarrow P_{in} = \frac{P_{out}}{\eta}$$

$$\text{From (i), } Q_{in} = \frac{P_{out}}{\eta} \times t = \frac{200}{0.1} \times 100 \times 60 = 1.2 \times 10^7 J$$

$$\eta = \frac{Q_{in} - Q_{out}}{Q_{in}} \Rightarrow Q_{out} = Q_{in} - \eta Q_{in} = 1.2 \times 10^7 - 0.1 \times 1.2 \times 10^7 = 1.08 \times 10^7 J \quad \text{Ans.}$$

14. একটি সেকেন্ড দোলক পৃথিবী পৃষ্ঠে গুরু সময় দেয় একে চন্দ্র পৃষ্ঠে নেওয়া হলো। চন্দ্র পৃষ্ঠে এর পর্যায়কাল নির্ণয় কর। চন্দ্র অপেক্ষা পৃথিবীর ভর 81 গুণ বেশি এবং ব্যাসার্ধ 4 গুণ বেশি।

সমাধান: Given, $M_e = 81M_m$ $R_e = 4R_m$

$$g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}, g_m = \frac{GM_m}{R_m^2} \quad \therefore \frac{g_m}{g_e} = \frac{GM_m}{R_m^2} \times \frac{R_e^2}{GM_e} = \frac{M_m}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R_m}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{g_m}{g_e} = \frac{M_m}{81M_m} \times \left(\frac{4R_m}{R_m}\right)^2 = \frac{16}{81} \quad \therefore \frac{T_m}{T_e} = \sqrt{\frac{g_e}{g_m}} = 9/4 \Rightarrow T_m = \frac{9}{4} \times 2 = 4.5 \text{ sec (Ans.)}$$

15. কোন গ্যাসে 0.7m এবং 0.71 m তরঙ্গ দৈর্ঘ্যে দুইটি শব্দ তরঙ্গ প্রতি সেকেন্ডে 7টি বীট উৎপন্ন করে। গ্যাসটিতে শব্দের বেগ কত?

সমাধান: এখানে, $\lambda_1 = 0.70m$, $\lambda_2 = 0.71m$

$$f_2 - f_1 = \frac{v}{\lambda_1} - \frac{v}{\lambda_2} \Rightarrow 7 = v \left(\frac{1}{0.7} - \frac{1}{0.71} \right) \Rightarrow 7 = v \left(\frac{0.71 - 0.7}{0.7 \times 0.71} \right) \Rightarrow v = \frac{7 \times 0.497}{0.01}$$

$$\Rightarrow v = 347.9 \text{ ms}^{-1} \quad \therefore v = 347.9 \text{ ms}^{-1} \quad (\text{Ans.})$$

16. একটি ছাত্রাবাসে 20 টি কক্ষের প্রত্যেকটিতে 3 টি করে 25watt ল্যাম্প আছে। উহারা দৈনিক 6 হতে 11 টা পর্যন্ত জ্বলে। ইহা ছাড়া 1000 ওয়াটের একটি টেলিভিশন দৈনিক 2 ঘন্টা চলে। এক কিলোওয়াট ঘন্টার জন্য যদি 30 পয়সা খরচ হয়, তবে 30 দিনে মোট কত খরচ হবে?

$$\text{সমাধান: } W_1 = \frac{25 \times 3 \times 5 \times 30 \times 20}{1000} = 225 \text{ kw}; \quad W_2 = \frac{1000 \times 2 \times 30}{1000} = 60 \text{ kw}$$

$$W = W_1 + W_2 = 285 \text{ kw} \quad \therefore B = 285 \times 0.3 = 85.5 \text{ Tk. (Ans.)}$$

- 17.* 0.49kg পানির (তাপমাত্রা 293k) সাথে 373K তাপমাত্রার 0.01kg বাষ্প মিশালে মিশ্রণের তাপমাত্রা কত হবে? (বাষ্পের ঘনীভবনের সূক্ত তাপ = $2.26 \times 10^6 \text{ Jkg}^{-1}$)

সমাধান: Let, The final temp. $\theta^\circ\text{C}$ \therefore Heat absorbed = heat released

$$\Rightarrow 0.49 \times 4200 \times [\theta - (293 - 273)] = 0.01 \times 2.26 \times 10^6 + 0.01 \times 4200(100 - \theta)$$

$$\Rightarrow 2058\theta - 41160 = 2.26 \times 10^4 + 4200 - 42\theta \Rightarrow (2058 + 42)\theta = 26800 + 41160$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{67960}{2100} = 33.36^\circ\text{C} \quad (\text{Ans.})$$



18. দীর্ঘ দৃষ্টি সম্পন্ন এক ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব 50cm। পড়ার জন্য তাকে কি ক্ষমতার লেন্স ব্যবহার করতে হবে?

সমাধান: এখানে, $v = -0.50m$, $u = 0.25m$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{f} = -\frac{1}{0.50} + \frac{1}{0.25} = \frac{1}{0.5} \Rightarrow f = 0.5m$$

$$\therefore P = \frac{1}{0.5m} = 2D \quad (\text{Ans.})$$

19. একটি p-n জংশনের বিভবান্তর 2.0 volt থেকে বাড়িয়ে 2.2 volt করা হল। এতে এর তড়িৎ প্রবাহ 400mA থেকে বেড়ে 800mA হল। গতির রোধ কত?

সমাধান: $\Delta I = (800 - 400)mA = 400 \times 10^{-3}A$

$$\Delta V = (2.2 - 2)V = 0.2V \quad \therefore R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{0.2}{400 \times 10^{-3}} = 0.5\Omega$$

20. * $m_1 = 0.5kg$ এবং $m_2 = 1.0kg$ দুইটি অসম বস্তু একটি পুলিতে সুতা (ভর শূন্য) দ্বারা ঝুলানো আছে। বস্তু দুটির ত্বরণ ও সুতার উপর টান বের কর।

সমাধান: এখানে, $m_1 = 0.5kg$, $m_2 = 1.0kg$, $g = 9.8ms^{-2}$

$$f = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \times g = \frac{1 - 0.5}{1 + 0.5} \times 9.8 = 3.27ms^{-2} \quad (\text{Ans.})$$

$$T = \frac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 1 \times 0.5 \times 9.8}{0.5 + 1} = 6.53N \quad (\text{Ans.})$$

রসায়ন

21. নিম্নোক্ত যৌগসমূহের আণবিক সংকেত লিখ :

(a) কিউমিন

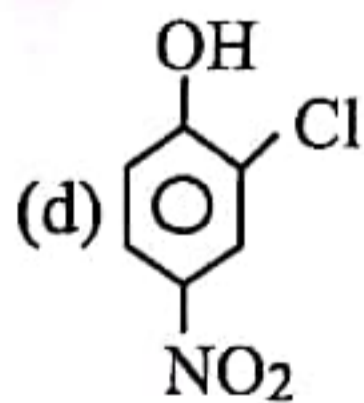
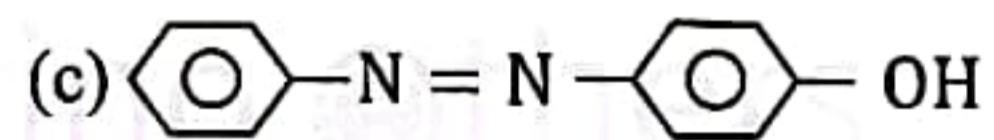
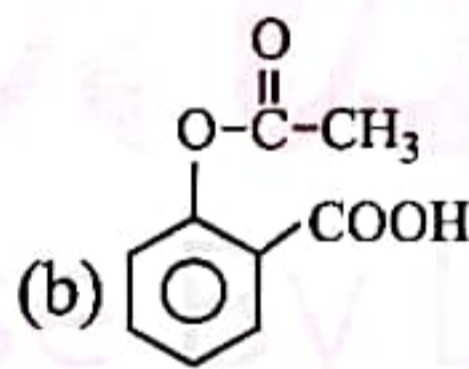
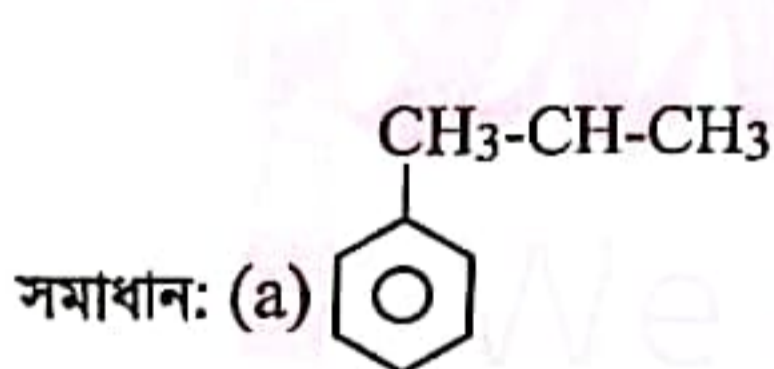
(b) অ্যাসপিরিন

(c) প্যারা-হাইড্রক্সি অ্যাজো বেনজিন

(d) 2-ক্লোরো 4-নাইট্রোফেনল

(e) আইসটোন

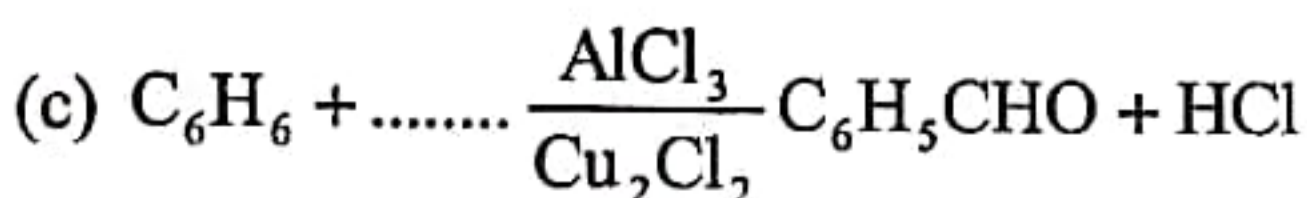
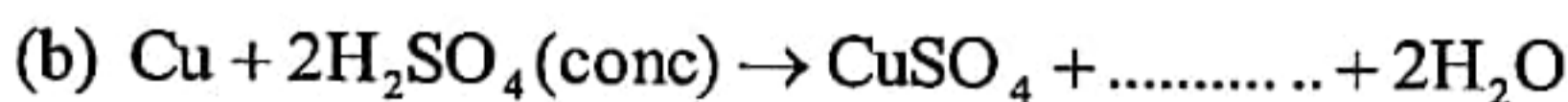
(f) ওয়াটার গ্যাস

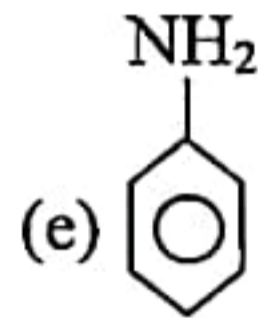
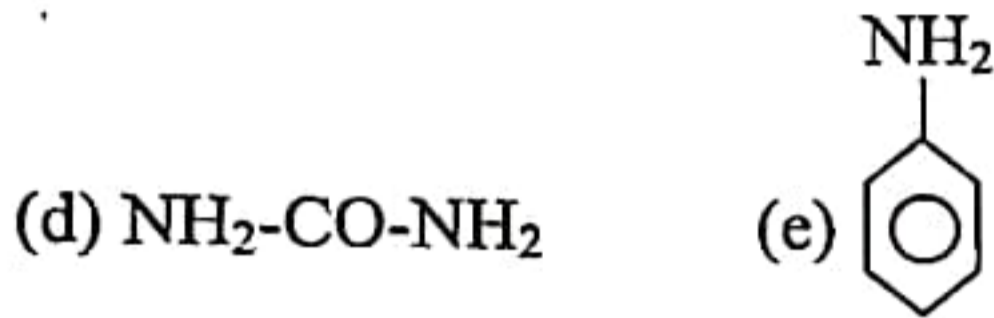
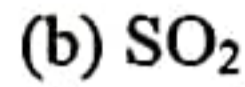
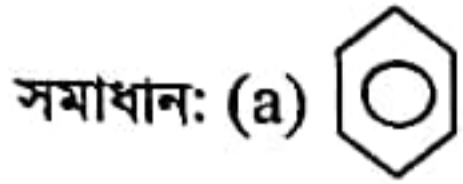
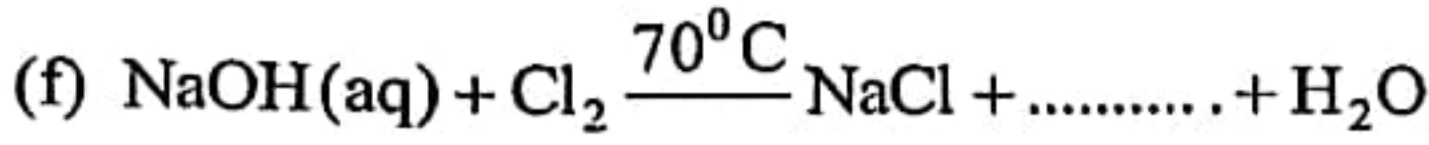
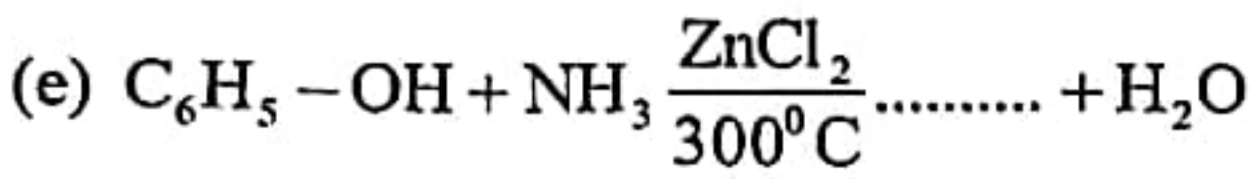
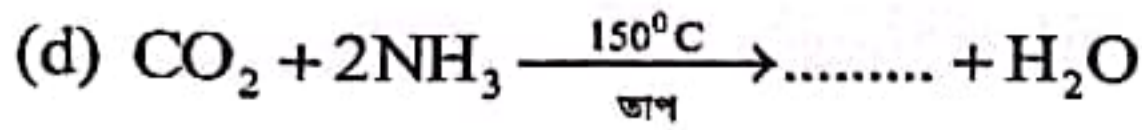


(e) dry CO_2

(f) $(CO + H_2)$

22. নিম্নের বিক্রিয়াসমূহের শূন্যস্থান পূরণ করঃ





23. নিম্নের মৌলসমূহের যোজ্যতাস্তরের ইলেকট্রনবিন্যাস দেখাও :

(a) Cl(17) (b) Fe (26) (c) Cr (24) (d) Zn(30) (e) Kr (36) (f) Ag(47)

সমাধান: (a) $\text{Cl}(17) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

(b) $\text{Fe}(26) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ (c) $\text{Cr}(24) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

(d) $\text{Zn}(30) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ (e) $\text{Kr}(36) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

(f) $\text{Ag}(47) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

24. প্রমাণ উষ্ণতা ও চাপে দ্বিধযুক্ত কোন পাত্র থেকে 5 মিনিটে $1000\text{cm}^3 \text{H}_2$ গ্যাস নির্গত হলে একই সময়ে ঐ পাত্র হতে কি পরিমাণ O_2 গ্যাস নির্গত হবে?

সমাধান: $r_{\text{H}_2} = \frac{1000}{5\text{min}} = 200\text{cc/min}$; $\frac{r_{\text{H}_2}}{r_{\text{O}_2}} = \sqrt{\frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}}} = \sqrt{\frac{32}{2}} \Rightarrow \frac{r_{\text{H}_2}}{r_{\text{O}_2}} = 4$; $r_{\text{O}_2} = \frac{r_{\text{H}_2}}{4} = \frac{200}{4} = 50\text{cc/min}$

$\therefore v_{\text{O}_2} = r_{\text{O}_2} \times t = 50 \times 5 = 250\text{cm}^3$ (Ans.)

25. পর্যায় সারণীতে নিম্নোক্ত মৌলসমূহের পর্যায় এবং গ্রুপ উল্লেখ কর :

(a) Mn (25) (b) I (53) (c) Rb (37) (d) Cd (48) (e) Rn (86) (f) Pt (78)

সমাধান: (a) ৪র্থ পর্যায়, VIIB গ্রুপ (b) ৫ম পর্যায়, VIIA গ্রুপ (c) ৫ম পর্যায়, IA গ্রুপ

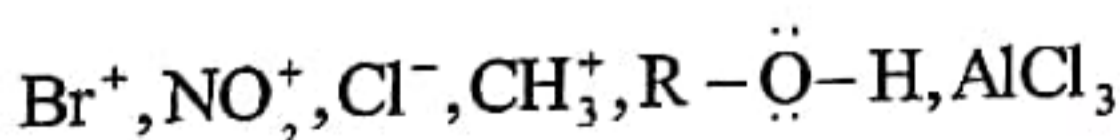
(d) ৫ম পর্যায়, IIB গ্রুপ (e) ৬ষ্ঠ পর্যায়, শূন্য গ্রুপ (f) ৬ষ্ঠ পর্যায়, VIII গ্রুপ

26.* যদি একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পানির বাষ্প চাপ $x \text{ Pa}$ হয় তাহলে 18g পানিতে 0.1 mol চিনি দ্রবীভূত থাকলে ঐ দ্রবণের বাষ্পচাপ কত গণনা কর।

সমাধান: $P_0 = x \text{ Pa}$, $n_1 = 18\text{gm} = 1\text{mole}$, $n_2 = 0.1\text{mole}$, $P = ?$

We know, $\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \Rightarrow 1 - \frac{P}{P_0} = \frac{0.1}{1.1} \Rightarrow 1 - \frac{0.1}{1.1} = \frac{P}{P_0} \Rightarrow P = P_0 \left(1 - \frac{0.1}{1.1}\right) \Rightarrow P = \frac{10}{11} x \text{ Pa}$ (Ans.)

27. (a) কোনটি ইলেকট্রোফাইল বিক্রিয়ক ও কোনটি নিউক্লিওফাইল বিক্রিয়ক নির্দেশ কর :



সমাধান: (a) $\text{Br}^+ \rightarrow$ ইলেকট্রোফাইল, $\text{NO}_2^+ \rightarrow$ ইলেকট্রোফাইল, $\text{Cl}^- \rightarrow$ নিউক্লিওফাইল,

$\text{CH}_3^+ \rightarrow$ ইলেকট্রোফাইল, $\text{AlCl}_3 \rightarrow$ ইলেকট্রোফাইল, $\text{R} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$ নিউক্লিওফাইল।

(b) (i) -57.3kJmole^{-1} (ii) 5 (iii) 6



28. pH কি? যদি কোন দ্রবণের $[\text{OH}^-] = 3.4 \times 10^{-5}$ হয়, তাহলে দ্রবণটির pH কত?

সমাধান: pH হচ্ছে কোন দ্রবণের $[\text{H}^+]$ ঘনমাত্রার $(-\log)$ এর মান। $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$

$\text{pOH} = -\log(3.4 \times 10^{-5}) = 4.46852 \therefore \text{pH} = 14 - 4.46852 = 9.53148$ (Ans)

29. নিম্নোক্ত যৌগ সমূহ কোন ধরনের সমাণুতা প্রদর্শন করে :

(a) n-বিউটেন (b) ইথানল (c) 1,2 ডাইক্লোরো ইথিন (d) গ্লুকোজ (e) বিউটিন-1 (f) ডাই-ইথাইল ইথার

সমাধান: ((a) চেইন সমাণুতা (b) কার্যকরীমূলক সমাণুতা (c) জ্যামিতিক সমাণুতা

(d) আলোক সমাণুতা (e) অবস্থান সমাণুতা (f) মেটামরিজম, কার্যকরীমূলক সমাণুতা

30. H_2SO_4 এর উপস্থিতিতে 0.6gm অবিশুদ্ধ H_2O_2 দ্রবণ 0.632gm KMnO_4 এর সাথে সম্পূর্ণরূপে ক্রিয়া করে। H_2O_2 এর বিশুদ্ধতা নির্ণয় কর।

সমাধান: $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2×158 5×34

$2 \times 158 \text{ gm KMnO}_4 \equiv 5 \times 34 \text{ gm H}_2\text{O}_2$

$\therefore 1 \text{ gm KMnO}_4 \equiv \frac{5 \times 34}{2 \times 158} \text{ gm H}_2\text{O}_2 \therefore 0.632 \text{ gm KMnO}_4 \equiv \frac{5 \times 34 \times 0.632}{2 \times 158} \equiv 0.34 \text{ gm}$

\therefore বিশুদ্ধতা $= \frac{0.34}{0.6} \times 100\% = 56.67\%$ (Ans.)

ইংরেজি

31. Translate into English :

(a) পলিথিনের ব্যবহার নিষিদ্ধ ঘোষণা একটি সময়োপযোগী পদক্ষেপ।

Ans. The declaration of prohibiting the use of polythene is a timely step.

(b) আমরা বাঁচার জন্য খাই, খাবার জন্য বাঁচিনা। Ans. We don't live to eat rather we eat to live.

(c) দেশপ্রেম একটি মহৎগুণ, তাই নয় কি? Ans. Patriotism is a noble virtue, isn't it?

(d) সে ভাতও খাবে না, কলেজেও যাবে না। Ans. He will neither eat rice nor go to college.

(e) লন্ডন শহর যেমন বড় তেমন সুন্দর। Ans. The London city is large as well as beautiful.

32. Make sentences with following phrases & idioms-

i) Apple of discord : The land is the apple of discord among the brothers.

ii) Lame excuse : The lame excuse of ignorance will not be accepted by Allah in the here after.

iii) Condole with : Rahim condoles with the distressed guy.

iv) Beyond all doubts : The honesty of the teacher is beyond all doubts.

v) First and foremost : Learning the holy Quran is the first and foremost in Islam.

33. Change the Narration:

i) He said, "I sang a song."

Ans. He said that he had sung a song.

ii) I said to him, "Please read the book"

Ans. I requested him to read the book.

iii) He said to me, "Can you do the sum?"

Ans. He asked me if I could do the sum.

iv) Matin said to me, "May God bless you."

Ans. Matin prayed that God might bless me.

v) Akter said, "Alas! I am undone."

Ans. Akter exclaimed with sorrow that he was undone.

34. Write a paragraph on any one of the following:

(i) Teacher-Student Relationship

(ii) Safe environment. Ans. Try yourself.