



# RUET Admission Test 2019-2020

## গণিত

01. মান নির্ণয় কর:  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{x(1+\cos x)}$

সমাধান: ধরি,  $x = 0 + h$  যেখানে  $h > 0 \therefore x \rightarrow 0^+ \text{ হলে } h \rightarrow 0$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{x(1+\cos x)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin h}{h} \times \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{1+\cos h} = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

02. (i) যোগজীকরণ কর:  $\int 2^{\ln x} dx$  (ii) দেখাও যে,  $\int_a^b \frac{f(x)dx}{f(a+b-x)+f(x)} = \frac{b-a}{2}$

সমাধান: (i)  $\int 2^{\ln x} dx = \int (e^{\ln 2})^{\ln x} dx [\because e^{\ln x} = x] = \int e^{\ln 2 \times \ln x} dx = \int (e^{\ln x})^{\ln 2} dx = \int x^{\ln 2} dx = \frac{x^{\ln 2 + 1}}{\ln 2 + 1} + c$

(ii)  $y = \int_a^b \frac{f(x)dx}{f(a+b-x)+f(x)} = \int_a^b \frac{f(a+b-x)dx}{f(a+b-x)+f(a+b-x)} [\because \int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(a+b-x)dx] = \int_a^b \frac{f(a+b-x)dx}{f(x)+f(a+b-x)}$

এখন,  $\int_a^b \frac{f(x)dx}{f(a+b-x)+f(x)} + \int_a^b \frac{f(a+b-x)dx}{f(x)+f(a+b-x)} = y + y$

$$\Rightarrow \int_a^b \frac{f(x)+f(a+b-x)}{f(a+b-x)+f(x)} dx = 2y \Rightarrow \int_a^b dx = 2y \Rightarrow [x]_a^b = 2y \Rightarrow 2y = b - a \therefore y = \frac{b-a}{2}$$

03. সমাধান কর:  $\log_2(x-4) + \log_{\sqrt{2}}(x^3-2) + \log_{0.5}(x-4) = 20$

সমাধান:  $\log_2(x-4) + \log_{0.5}(x-4) + \log_{\sqrt{2}}(x^3-2) = 20$

$$\Rightarrow 0 + \log_{\sqrt{2}}(x^3-2) = 20 [\because \log_2(x-4) + \log_{\frac{1}{2}}(x-4) = 0]$$

$$\Rightarrow x^3 - 2 = (\sqrt{2})^{20} = 1024 \Rightarrow x^3 = 1026 \Rightarrow x = \sqrt[3]{1026} = 10.086$$

Note:  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a} = \frac{1}{-\log_b a^{-1}} = -\frac{1}{\log_{a^{-1}} b} = -\log_{a^{-1}} b$

$$\therefore \log_a b + \log_{a^{-1}} b = 0$$

04. ধরা যাক A এবং B দুটো ঘটনা যেখানে  $P(\bar{A}) = 0.4$  এবং  $P(A \cap B) = 0.2$ ।  $P(A \cap \bar{B})$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান:  $P(\bar{A}) = 0.4$ ,  $P(A) = 1 - 0.4 = 0.6$

Using Venn diagram,  $P(A \cap \bar{B}) = P(A) - P(A \cap B) = 0.6 - 0.2 = 0.4$

05. 7 জন পুরুষ ও 6 জন মহিলার মধ্য হতে 5 সদস্যের একটি কমিটি কতভাবে তৈরি করা যাবে যাতে কমপক্ষে 3 জন পুরুষ থাকবে?

সমাধান: পুরুষ (7)      মহিলা (6)

(1) 3                      2                       $\rightarrow$  উপায় =  ${}^7C_3 \times {}^6C_2 = 525$

(2) 4                      1                       $\rightarrow$  উপায় =  ${}^7C_4 \times {}^6C_1 = 210$

(3) 5                      0                       $\rightarrow$  উপায় =  ${}^7C_5 \times {}^6C_0 = 21$

$$\therefore \text{কমিটি গঠনের মোট উপায়} = 525 + 210 + 21 = 756$$

06. কোন তলে চলমান একটি বস্তুর অবস্থান ভেক্টর  $\vec{r} = 12\sqrt{t}\hat{i} + t^{3/2}\hat{j}$ । বস্তুর সর্বনিম্ন গতি এবং এই গতিতে থাকার সময় বস্তুর অবস্থান নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\vec{r} = 12\sqrt{t}\hat{i} + t^{3/2}\hat{j} \Rightarrow \vec{v} = \frac{6}{\sqrt{t}}\hat{i} + \frac{3}{2}\sqrt{t}\hat{j}$

$$v = |\vec{v}| = \sqrt{\frac{36}{t} + \frac{9}{4}t} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{1}{2\sqrt{\frac{36}{t} + \frac{9}{4}t}} \left( \frac{36}{-t^2} + \frac{9}{4} \right) = 0 \Rightarrow -\frac{36}{t^2} + \frac{9}{4} = 0 \Rightarrow \frac{36}{t^2} = \frac{9}{4} \Rightarrow t^2 = 16 \therefore t = \pm 4 \text{ s}$$

t অঋণাত্মক বলে  $t = 4 \text{ s}$  এবং এই সময়ে বস্তুর গতি সর্বনিম্ন হবে

$$\therefore v_{\min} = \sqrt{\frac{36}{4} + \frac{9}{4} \times 4} = 3\sqrt{2} = 4.24 \text{ ms}^{-1}$$

এই সময়ে বস্তুর অবস্থান  $\vec{r} = 12\sqrt{4}\hat{i} + 4^{3/2}\hat{j} = 24\hat{i} + 8\hat{j}$



07. যদি  $z = \cos\theta + i \sin\theta$ , দেখাও যে,  $\frac{z}{1+z} = 1 - i \tan \frac{\theta}{2}$ ।

সমাধান:  $z = \cos\theta + i \sin\theta$

$$\begin{aligned} \frac{z}{1+z} &= \frac{z}{1+\cos\theta+i \sin\theta} = \frac{z}{(1+\cos\theta)+i \sin\theta} \times \frac{(1+\cos\theta)-i \sin\theta}{(1+\cos\theta)-i \sin\theta} \\ &= \frac{z(1+\cos\theta)-2i \sin\theta}{(1+\cos\theta)^2-(i \sin\theta)^2} = \frac{z(1+\cos\theta)-2i \sin\theta}{1+2\cos\theta+\cos^2\theta+\sin^2\theta} = \frac{z(1+\cos\theta)-2i \sin\theta}{1+2\cos\theta+1} \\ &= \frac{z(1+\cos\theta)}{2(1+\cos\theta)} - \frac{2i \sin\theta}{2(1+\cos\theta)} = 1 - \frac{i \times 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}}{2 \cos^2 \frac{\theta}{2}} = 1 - i \tan \frac{\theta}{2} \end{aligned}$$

08.  $A(2a, 0)$  এবং  $B(-a, 0)$  বিন্দু দুইটির মধ্য দিয়ে গমনকারী দুইটি রেখা  $y$ -অক্ষের উপর  $C$  বিন্দুতে লম্বভাবে ছেদ করে।  $C$  এর স্থানাঙ্ক এবং  $ABC$  বৃত্তের সমীকরণ বের কর।

সমাধান:  $C$  বিন্দু  $(0, b)$  এখন,  $\frac{b-0}{0-2a} \times \frac{b-0}{0+a} = -1 \Rightarrow \frac{b^2}{-2a^2} = -1 \Rightarrow b^2 = 2a^2 \Rightarrow b = \pm\sqrt{2}a$

$ABC$  বৃত্তের সমীকরণ  $x^2 + y^2 + 2gx + 2hy + c = 0$

$A(2a, 0)$  বসিয়ে,  $4a^2 + 4ag + c = 0 \dots \dots \dots$  (i)

$B(-a, 0)$  বসিয়ে,  $a^2 - 2ag + c = 0 \dots \dots \dots$  (ii)

$C(0, b)$  বসিয়ে,  $b^2 + 2bh + c = 0 \dots \dots \dots$  (iii)

(i) - (ii)  $\Rightarrow 3a^2 + 6ag = 0 \Rightarrow a = -2g \Rightarrow g = \frac{-a}{2}$

$g$  এর মান (ii) এ বসিয়ে,  $a^2 + a^2 + c = 0 \Rightarrow c = -2a^2$

$b^2, c$  এর মান (iii) এ বসিয়ে,  $2a^2 + 2bh - 2a^2 = 0 \Rightarrow h = 0$

$\therefore$  সমীকরণ  $x^2 + y^2 - ax - 2a^2 = 0$  এবং  $C$  বিন্দু  $(0, \pm\sqrt{2}a)$

**Alternative:** যেকোন বৃত্তস্থ বিন্দু তার ব্যাসের  $(AB)$  সাথে সমকোণ উৎপন্ন করে, কাজেই বৃত্তস্থ বিন্দু  $(x, y)$  হলে  $ABC$  বৃত্তের

সমীকরণ  $\left(\frac{y-0}{x-2a}\right) \left(\frac{y-0}{x+a}\right) = -1 \Rightarrow \frac{y^2}{x^2-ax-2a^2} = -1 \Rightarrow y^2 = -x^2 + ax + 2a^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - ax - 2a^2 = 0$ ।

09. যদি  $\tan^{-1}(x + \alpha) - \tan^{-1} x = \frac{\pi}{4}$  হয় তবে  $x$  ও  $\alpha$ -এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর এবং এদের সম্ভাব্য মান বের কর। ( $x > 0, \alpha > 0$ )

সমাধান:  $\tan^{-1}(x + \alpha) - \tan^{-1} x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan^{-1} \frac{x+\alpha-x}{1+x(x+\alpha)} = \tan^{-1}(1)$

$\Rightarrow \frac{\alpha}{1+x^2+x\alpha} = 1 \Rightarrow \alpha = x^2 + x\alpha + 1 \Rightarrow x^2 + x\alpha + 1 - \alpha = 0$

$\therefore x = \frac{-\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 - 4 \cdot 1 \cdot (1-\alpha)}}{2 \cdot 1}$

$x$  ও  $\alpha$  এর সম্পর্ক,  $x = \frac{-\alpha \pm \sqrt{\alpha^2 + 4\alpha - 4}}{2}$

$x > 0, \alpha > 0$  হলে  $x$  এর সম্ভাব্য মান =  $\frac{-\alpha + \sqrt{\alpha^2 + 4\alpha - 4}}{2}$

10.  $u$  বেগে উপরে নিক্ষেপ্ত একটি বস্তু সর্বোচ্চ উচ্চতার অর্ধেক অতিক্রম করতে যে সময় নিবে তা নির্ণয় কর।

সমাধান: সর্বোচ্চ উচ্চতার অর্ধেক,  $h_1 = \frac{1}{2} \times \frac{u^2}{2g} = \frac{u^2}{4g}$

ফলে,  $h_1 = ut - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \frac{u^2}{4g} = ut - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - ut + \frac{u^2}{4g} = 0$

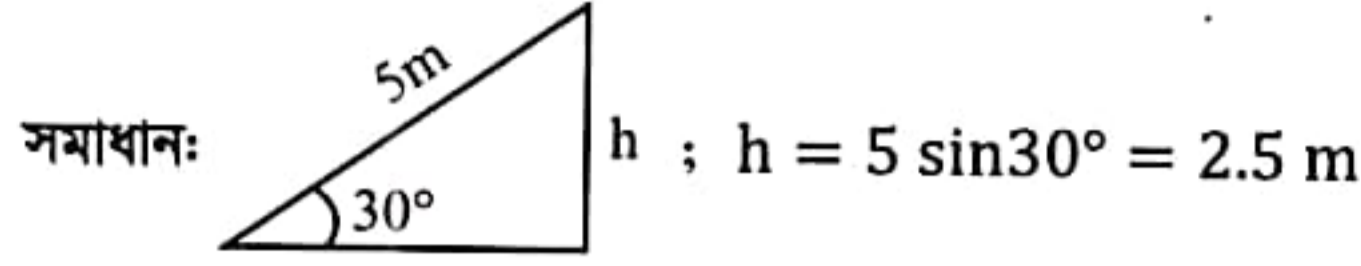
$\therefore t = \frac{u \pm \sqrt{u^2 - 4 \left(\frac{1}{2}g\right) \left(\frac{u^2}{4g}\right)}}{2 \left(\frac{1}{2}g\right)} = \frac{u \pm \sqrt{\frac{1}{2}u^2}}{g} = \frac{u}{g} \left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

উপরে ওঠার ক্ষেত্রে উক্ত উচ্চতা অতিক্রম করতে সময় প্রয়োজন =  $\frac{u}{g} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$



## পদার্থবিজ্ঞান

11. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5m লম্বা একটি মই অনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণ করে আছে। 60 kg ভরের এক ব্যক্তি 25 kg ভরের ওজনসহ 10 sec এ ছাদে উঠলে তার অশ্বক্ষমতা বের কর।



$$\therefore \text{লোকটির অশ্বক্ষমতা, } P = \frac{mgh}{t} = \frac{(60+25) \times 9.8 \times 2.5}{10 \times 746} \text{ HP} = 0.279 \text{ HP}$$

12. মনে কর পৃথিবীর কেন্দ্র দিয়ে এর ব্যাসের এক প্রান্ত থেকে অপর প্রান্ত পর্যন্ত একটি টানেল খনন করা হলো। দেখাও যে, এই টানেলে একটি পাথর ফেললে এর গতি সরল দোলন গতি হবে। পাথরটির সরল দোলনগতির পর্যায়কাল নির্ণয় কর। (পৃথিবীর ঘনত্ব  $= 5.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

সমাধান: ভূপৃষ্ঠে  $g = \frac{4}{3} \pi R \rho G$ ; যেখানে R পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ও  $\rho$  পৃথিবীর গড় ঘনত্ব।

ভূপৃষ্ঠ থেকে h গভীরতায় অভিকর্ষজ ত্বরণ  $a = \frac{4}{3} \pi (R-h) \rho G$  এক্ষেত্রে (R-h) হল পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ঐ বিন্দুর সরণ। একে x দ্বারা প্রতিস্থাপন করে পাই,  $a = -\frac{4}{3} \pi x \rho G$  [ $\therefore$  ত্বরণ, সরণের বিপরীত মুখী]

$$\text{পাথরের ভর } m \text{ হলে ক্রিয়াশীল বল } F = ma = -\frac{4}{3} \pi \rho G m x = -kx \quad [\therefore k = \frac{4}{3} \pi \rho m G = \text{ধ্রুবক}]$$

$$\Rightarrow a = -\frac{k}{m} x = -\omega^2 x, \text{ যা সরল দোলন গতির সমীকরণ।}$$

$$\therefore \text{পাথরের পর্যায়কাল } T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\frac{4}{3} \pi \rho m G}} = \sqrt{\frac{3\pi}{\rho G}} = 5068.64 \text{ s}$$

13. একটি আরোহী ট্রান্সফরমারে 200V হতে 2000V পাওয়া গেল। যদি মুখ্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা 300 এবং রোধ  $0.5 \Omega$  হয় তবে গৌণ কুন্ডলীর পাকসংখ্যা এবং রোধ কত হবে?

$$\text{সমাধান: } \frac{n_s}{n_p} = \frac{\epsilon_s}{\epsilon_p} \Rightarrow n_s = \frac{\epsilon_s}{\epsilon_p} \times n_p = \frac{2000}{200} \times 300 = 3000$$

$$\frac{R_s}{R_p} = \frac{\epsilon_s^2}{\epsilon_p^2} \Rightarrow R_s = \left(\frac{\epsilon_s}{\epsilon_p}\right)^2 \times R_p = \left(\frac{2000}{200}\right)^2 \times 0.5 = 50 \Omega$$

14.  $27^\circ\text{C}$  তাপমাত্রার গ্যাসকে কত তাপমাত্রায় নেওয়া হলে গড়বেগ দ্বিগুণ হবে?

$$\text{সমাধান: গ্যাসের গড় দ্রুতি, } C = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} \therefore C \propto \sqrt{T} \text{ (M স্থির থাকলে)}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{T_2}{27+273} = 2^2 \Rightarrow T_2 = 4 \times 300 = 1200 \text{ K}$$

$\therefore 1200 \text{ K}$  বা  $927^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় গড় বেগ দ্বিগুণ হবে।

15. 1.62 প্রতিসরাঙ্ক বিশিষ্ট একটি কাঁচের প্রেটে আলোক রশ্মি আপতিত হয়। যদি প্রতিফলিত এবং প্রতিসরিত রশ্মি একে অপরের সাথে লম্বভাবে অবস্থান করে তবে আপতন কোণের মান নির্ণয় কর।

সমাধান: এক্ষেত্রে, আপতন কোণ হল সমবর্তন কোণ  $\theta_p$

$$\tan \theta_p = \mu \Rightarrow \theta_p = \tan^{-1} \mu = \tan^{-1} 1.62 = 58.31^\circ$$

16. কোন একটি ধাতুর আলোক তড়িৎ কার্য অপেক্ষক 3.45 eV। সবচেয়ে বেশি কত তরঙ্গ দৈর্ঘ্য-বিশিষ্ট ফোটন এই ধাতু থেকে ফটো-ইলেকট্রন নিঃসরণ করতে পারবে?

$$\text{সমাধান: } w = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = 3.45 \text{ eV} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{3.45 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 3.601 \times 10^{-7} \text{ m} = 360.1 \text{ nm}$$



17.  $100^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $0.02\text{ kg}$  জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হয়ে  $-10^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় পরিণত করতে কত তাপ বর্জন করতে হবে? বাষ্পের ঘনীভবনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ  $= 2268000\text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ , বরফের আপেক্ষিক তাপ  $= 2100\text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$  এবং বরফের গলনের আপেক্ষিক সুপ্ততাপ  $= 336000\text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ।

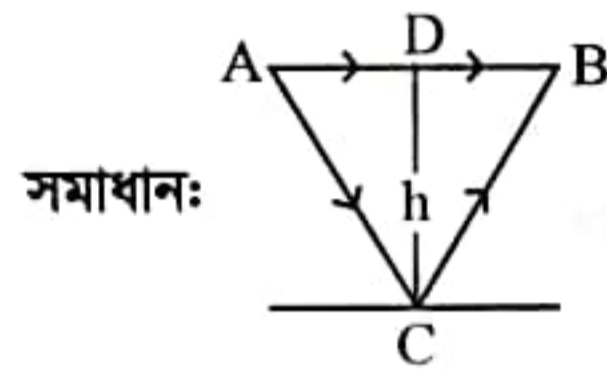
সমাধান:  $100^\circ\text{C}$  জলীয় বাষ্প  $\xrightarrow{Q_1}$   $100^\circ\text{C}$  পানি  $\xrightarrow{Q_2}$   $0^\circ\text{C}$  পানি  $\xrightarrow{Q_3}$   $0^\circ\text{C}$  বরফ  $\xrightarrow{Q_4}$   $-10^\circ\text{C}$  বরফ

$$Q_1 = ml_v = 0.02 \times 2268000 = 45360\text{ J}; Q_2 = m_w S_w \Delta\theta = 0.02 \times 4200 \times (100 - 0) = 8400\text{ J}$$

$$Q_3 = ml_f = 0.02 \times 336000 = 6720\text{ J}; Q_4 = m_i S_i \Delta\theta = 0.02 \times 2100 \times 10 = 420\text{ J}$$

$$\therefore \text{তাপ বর্জন করতে হবে} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 60900\text{ J}$$

18. একটি এরোপ্লেনের পাইলট  $288\text{ km/h}$  বেগে অনুভূমিকভাবে ভ্রমণকালে বন্দুক থেকে গুলি করেন।  $3\text{ seconds}$  পরে ভূমি থেকে তার প্রতিধ্বনি শোনা যায়। যদি শব্দের বেগ  $350\text{ ms}^{-1}$  হয়, তবে এরোপ্লেনের উচ্চতা নির্ণয় কর।



পাইলট A বিন্দুতে গুলি করে, B তে গিয়ে প্রতিধ্বনি শুনে। শব্দ ভূমির C বিন্দুতে প্রতিফলিত হয়। এক্ষেত্রে,  $AD = BD$ ;  $AC = BC$

$$AB = vt = \frac{288}{3.6} \times 3 = 240\text{ m} \therefore AD = BD = 120\text{ m}$$

$$AC = BC = vt = 350 \times \frac{3}{2} = 525\text{ m}$$

$$\therefore h = \sqrt{AC^2 - AD^2} = \sqrt{525^2 - 120^2} = 511.1\text{ m}$$

19. কপারের তৈরি অলংকারের উপর  $0.1\text{ mm}$  পুরু সোনার প্রলেপ দিতে  $0.5\text{ A}$  বিদ্যুৎ প্রবাহ কত সময় ধরে চালনা করতে হবে? সোনার ঘনত্ব  $= 19 \times 10^3\text{ kgm}^{-3}$  এবং অলংকারের প্রস্থচ্ছেদ  $= 20\text{ cm}^2$ , সোনার তড়িৎ রাসায়নিক সমতুল  $= 6.38 \times 10^{-7}\text{ kgC}^{-1}$ ।

সমাধান: সোনার প্রলেপের আয়তন  $V = 20 \times 10^{-4} \times 0.1 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-7}\text{ m}^3$

সোনার প্রলেপের ভর  $m = \rho V = 19 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-7}\text{ kg} = 3.8 \times 10^{-3}\text{ kg}$

$$\therefore \text{চার্জ প্রয়োজন, } Q = \frac{3.8 \times 10^{-3}\text{ kg}}{6.38 \times 10^{-7}\text{ kgC}^{-1}} \Rightarrow It = 5956.11 \Rightarrow t = \frac{5956.11}{0.5} = 11912.23\text{ s} = 3.31\text{ hr}$$

20. একটি গ্যালভানোমিটারের পাল্লা  $10\text{ mA} - 500\text{ mV}$ । (i)  $20\text{ A}$  এবং (ii)  $440\text{ V}$  মাপতে কী ব্যবস্থা নিতে হবে?

সমাধান: ধরি, গ্যালভানোমিটারের অভ্যন্তরীণ রোধ  $r\ \Omega$

$$r = \frac{V}{I} = \frac{500\text{ mV}}{10\text{ mA}} = 50\ \Omega$$

(i) প্রবাহের পাল্লা বৃদ্ধি  $n = \frac{20}{10 \times 10^{-3}} = 2000$

$$\therefore \text{শান্ট } S = \frac{r}{n-1} = \frac{50}{2000-1} = 0.025\ \Omega; 0.025\ \Omega \text{ শান্ট গ্যালভানোমিটারের সাথে সমান্তরালে ব্যবহার করতে হবে}$$

(ii) ভোল্টেজের পাল্লা বৃদ্ধি  $n = \frac{440}{500 \times 10^{-3}} = 880$

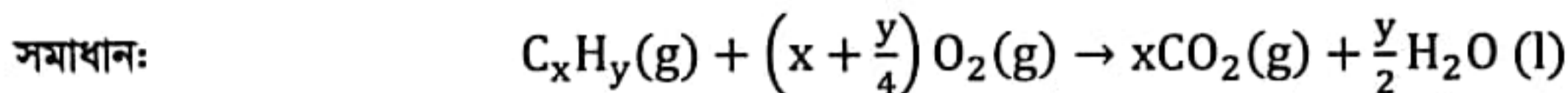
$$\therefore \text{শান্ট } S = r(n-1) = 50(880-1) = 43950\ \Omega$$

$43950\ \Omega$  শান্ট গ্যালভানোমিটারের সাথে শ্রেণিতে যুক্ত করতে হবে।



## রসায়ন

21.  $10 \text{ cm}^3$  আয়তনের একটি হাইড্রোকার্বন গ্যাস এবং  $43 \text{ cm}^3$  আয়তনের অক্সিজেন গ্যাসের মিশ্রণকে দহন করে শীতল করা হলো। শীতল গ্যাস মিশ্রণের আয়তন  $28 \text{ cm}^3$  পাওয়া গেল। এ গ্যাস মিশ্রণে কস্টিক সোডা দ্রবণ যোগ করে ঝাঁকানো হলে গ্যাস মিশ্রণটির আয়তন কমে  $8 \text{ cm}^3$  হলো। হাইড্রোকার্বনটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।



শুরুতে:  $10 \text{ mL} \quad 43 \text{ mL} \quad 0 \quad 0$

শেষে অবশিষ্ট গ্যাসের আয়তন:  $10 - V \quad 43 - V\left(x + \frac{y}{4}\right) \quad Vx \text{ mL} \quad 0$

হাইড্রোকার্বন গ্যাস সম্পূর্ণ দহন হয়েছে,  $\therefore 10 - V = 0 \Rightarrow V = 10 \text{ mL}$

শীতল গ্যাস মিশ্রণে কস্টিক সোডা যোগ করলে গ্যাস মিশ্রণ থেকে  $\text{CO}_2(\text{g})$  অপসারিত হয়

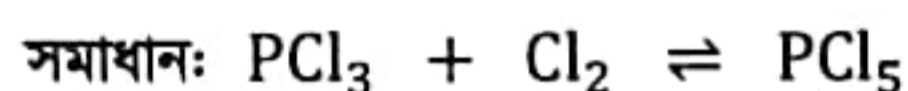
$\therefore Vx = 28 - 8 = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{V} = 2$

অবশিষ্ট  $8 \text{ mL}$  শীতল গ্যাস হল অবশিষ্ট  $\text{O}_2(\text{g})$

$\therefore 43 - V\left(x + \frac{y}{4}\right) = 8 \Rightarrow 10\left(2 + \frac{y}{4}\right) = 35 \Rightarrow y = 6$

$\therefore$  হাইড্রোকার্বনের আণবিক সংকেত  $\text{C}_2\text{H}_6$

22.  $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{PCl}_5$  বিক্রিয়াটির জন্য  $230^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $K_C$  এর মান 49। যদি  $\text{PCl}_3$  ও  $\text{Cl}_2$  এর প্রত্যেকটির  $0.5 \text{ mol}$  করে নিয়ে  $5 \text{ L}$  আয়তনের একটি পাত্রে বিক্রিয়া ঘটানো হয়, তবে ঐ তাপমাত্রায় সাম্যমিশ্রনের উপস্থিত উপাদানগুলির মোল সংখ্যা নির্ণয় কর।



শুরুতে:  $\frac{1}{2} \text{ mol} \quad \frac{1}{2} \text{ mol} \quad 0 \text{ mol}$

সাম্যে:  $\frac{1}{2} - \alpha \quad \frac{1}{2} - \alpha \quad \alpha$

$$K_C = \frac{\frac{\alpha}{5}}{\left(\frac{1}{2} - \alpha\right)^2} = 49 \Rightarrow \frac{5\alpha}{\left(\frac{1}{2} - \alpha\right)^2} = 49 \Rightarrow 5\alpha = 49\alpha^2 - 49\alpha + \frac{49}{4} \Rightarrow 49\alpha^2 - 54\alpha + 12.25 = 0$$

$\therefore \alpha = 0.78, 0.32 \quad \therefore \alpha \neq 0.5 \quad \therefore \alpha = 0.32$

$\therefore n_{\text{PCl}_3} = \frac{1}{2} - 0.32 = 0.18 \text{ mol}; \quad n_{\text{Cl}_2} = \frac{1}{2} - 0.32 = 0.18 \text{ mol}; \quad n_{\text{PCl}_5} = 0.32 \text{ mol}$

23. সোডিয়াম এবং ক্যালসিয়ামের পারমানবিক ভর যথাক্রমে 23 এবং 40।  $\text{NaCl}$  এবং  $\text{CaCl}_2$  এর দ্রবনের মধ্য দিয়ে সমান পরিমাণ বিদ্যুৎ চালনা করা হলো। এতে ক্যাথোডে  $2.3 \text{ gm}$  সোডিয়াম জমা হলে কত গ্রাম ক্যালসিয়াম জমা হবে? এ প্রক্রিয়ায় কী পরিমাণ বিদ্যুৎ চালনা করা হয়েছিল?

সমাধান:  $W = ZQ = \frac{M}{n \times 96500} \times Q \quad [M^{n+} + ne^- \rightarrow M]$

Q স্থির থাকলে  $W \propto \frac{M}{n}$

$\therefore \frac{W_{\text{Ca}}}{W_{\text{Na}}} = \frac{M_{\text{Ca}}}{M_{\text{Na}}} \times \frac{n_{\text{Na}}}{n_{\text{Ca}}} = \frac{40}{23} \times \frac{1}{2} \Rightarrow W_{\text{Ca}} = \frac{20}{23} \times 2.3 = 2 \text{ gm}$

$\therefore$  বিদ্যুৎ চালনা করা হয়েছিল  $Q = \frac{W_{\text{Na}} \times n_{\text{Na}} \times 96500}{M_{\text{Na}}} = \frac{2.3 \times 1 \times 96500}{23} = 9650 \text{ C}$

24.  $1 \text{ M}$ ,  $0.1 \text{ M}$  ও  $0.001 \text{ M}$   $\text{NaOH}$  দ্রবনের pH নির্ণয় কর।

সমাধান:  $\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - (-\log[\text{OH}^-]) = 14 + \log[\text{OH}^-]$

$\text{pH}(1 \text{ M NaOH}) = 14 + \log(1) = 14$

$\text{pH}(0.1 \text{ M NaOH}) = 14 + \log(0.1) = 13$

$\text{pH}(0.001 \text{ M NaOH}) = 14 + \log(0.001) = 11$



25. নিম্নলিখিত যৌগগুলির আনবিক সংকেত লিখ।

(i) কেওলিন (ii) ফেল্‌স্‌ পার (iii) সোডা গ্লাস (iv) পাইরেক্স কাঁচ (v) অর্ধস্বচ্ছ সাদা কাঁচ

সমাধান: (i)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

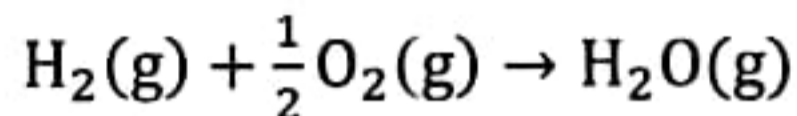
(ii)  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  (পটাশ ফেল্‌স্পার) /  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  (সোডা ফেল্‌স্পার)

(iii)  $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$

(iv)  $Na_2O \cdot K_2O \cdot ZnO \cdot BaO \cdot x(SiO_2 \cdot B_2O_3)$

(v)  $Na_2O \cdot MgO \cdot ZnO \cdot xSiO_2 \cdot CaF_2$

26.  $H-H$ ,  $O=O$  এবং  $O-H$  বন্ধনের বন্ধন শক্তি যথাক্রমে 434.7, 493.24 এবং 463.98  $kJ\ mol^{-1}$  হলে নিম্নের বিক্রিয়ার বিক্রিয়া তাপ নির্ণয় কর।



সমাধান:  $H-H + \frac{1}{2}(O=O) \rightarrow H-O-H$

$\therefore$  বিক্রিয়া তাপ  $\Delta H =$  বন্ধন ভাঙতে প্রদত্ত শক্তি - বন্ধন গড়তে নির্গত শক্তি

$$= (434.7 + \frac{1}{2} \times 493.24) - (2 \times 463.98) = -246.64\ kJ\ mol^{-1}$$

27. ল্যাবরেটরীতে ক্ষারমিতি বিশ্লেষণের জন্য সোডিয়াম কার্বনেটের ডেসিমোলার দ্রবণ প্রয়োজন।

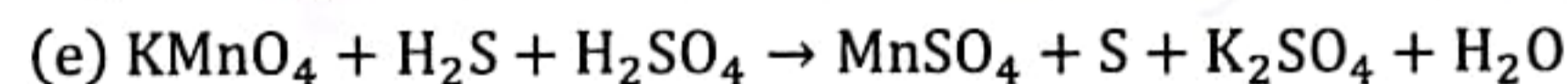
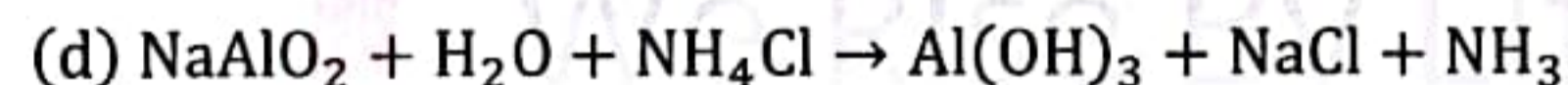
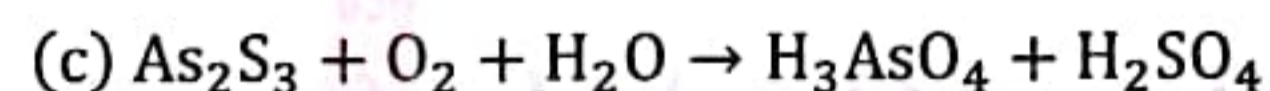
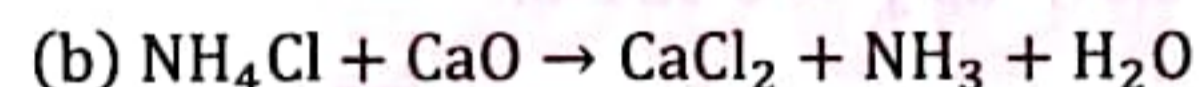
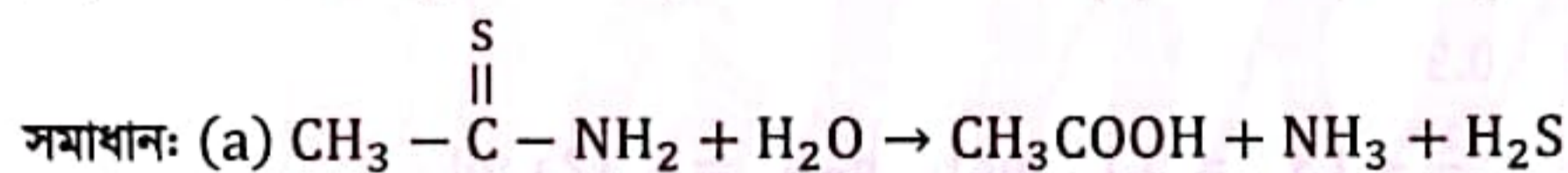
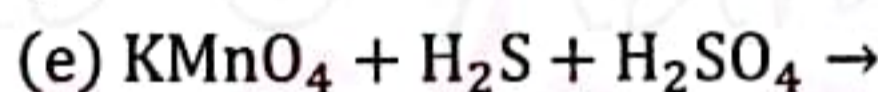
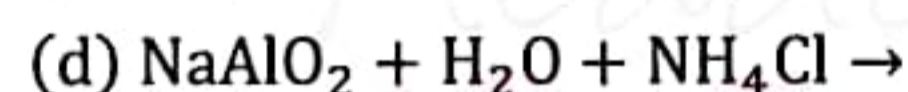
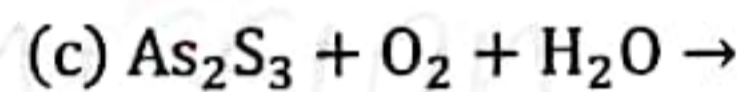
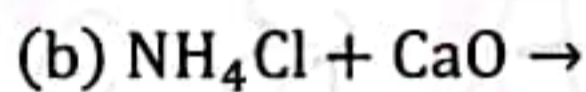
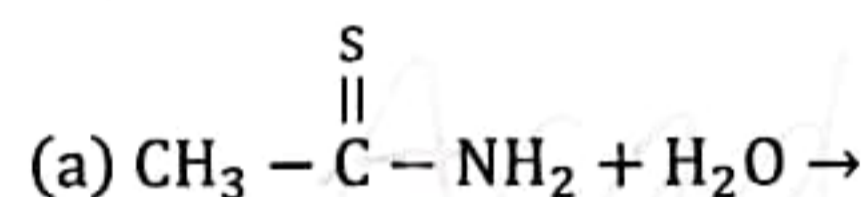
(ক) যদি তোমাকে  $100\ cm^3$  আয়তনের একটি আয়তন মিতিক ফ্লাস্ক সরবরাহ করা হয়, তবে কত গ্রাম  $Na_2CO_3$  প্রয়োজন হবে?

(খ) যদি তুমি  $1.28\ g\ Na_2CO_3$  লও, তবে প্রস্তুতকৃত দ্রবণের ঘনমাত্রা কত হবে?

সমাধান: (ক)  $W = \frac{CMV}{1000} = \frac{0.1 \times 106 \times 100}{1000} = 1.06\ g\ Na_2CO_3$

(খ)  $C = \frac{W \times 1000}{MV} = \frac{1.28 \times 1000}{106 \times 100} = 0.12\ M$

28. নিম্নলিখিত বিক্রিয়া গুলি সম্পূর্ণ কর।



29. নিম্নলিখিত যৌগগুলির গাঠনিক সংকেত লিখ।

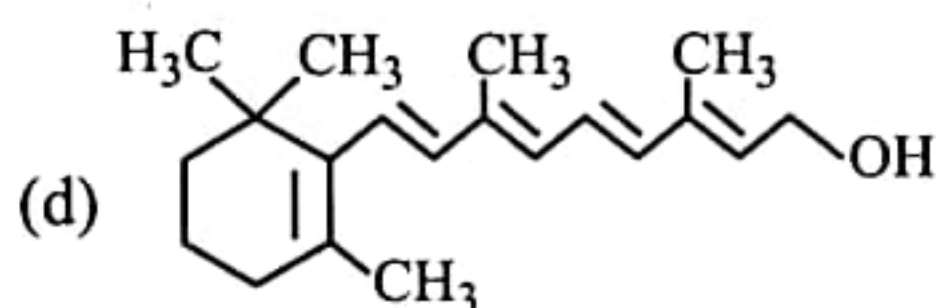
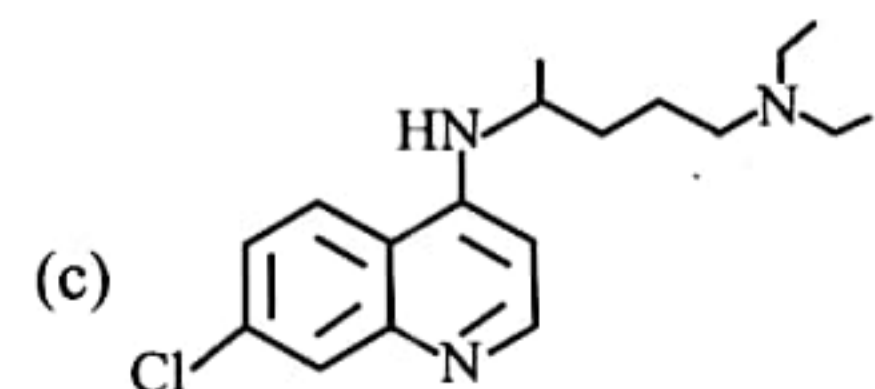
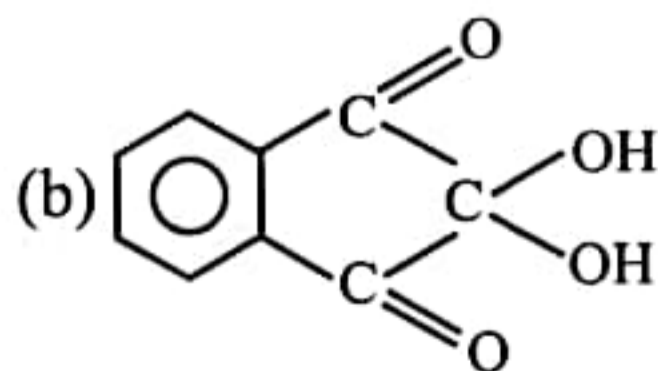
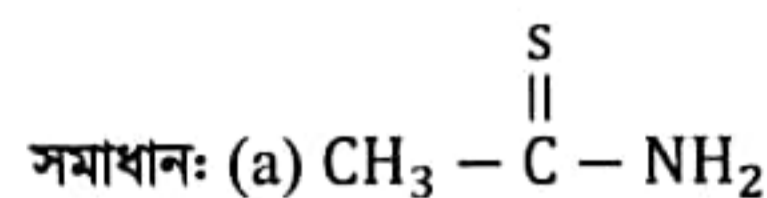
(a) থায়ো অ্যাসিটামাইড

(b) নিনহাইড্রিন

(c) ক্লোরোকুইন

(d) ভিটামিন-এ

(e) পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেট



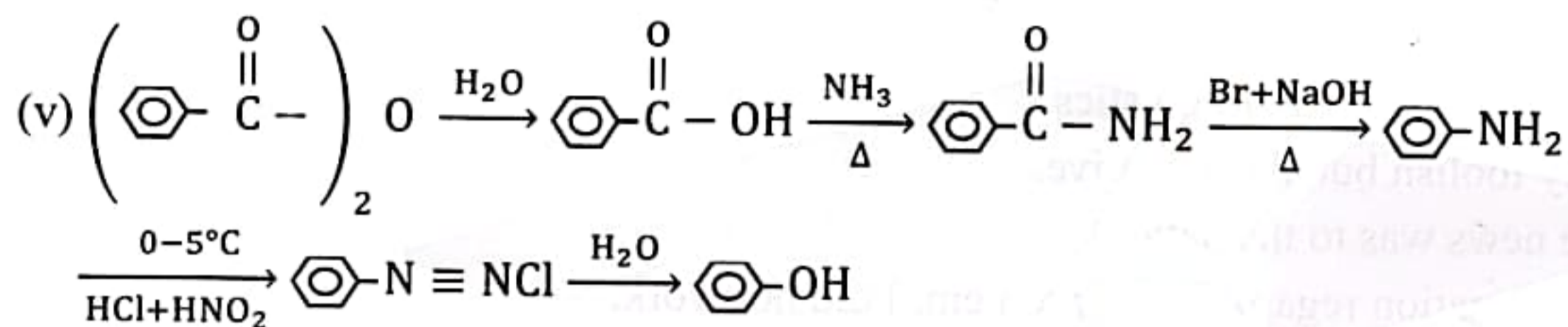
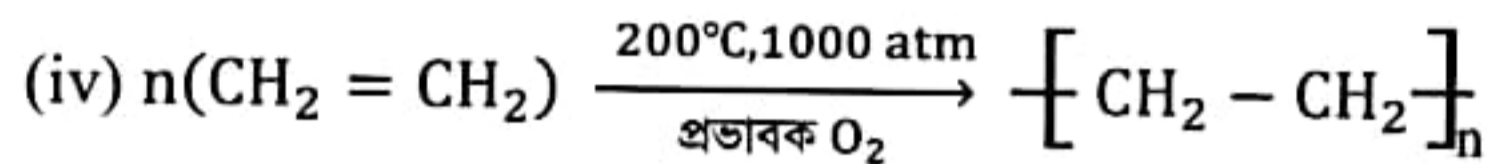
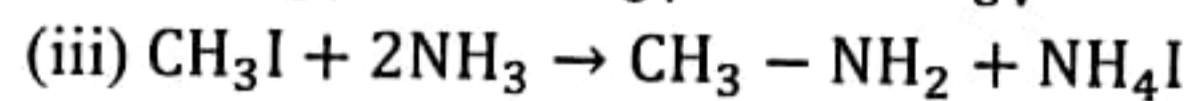
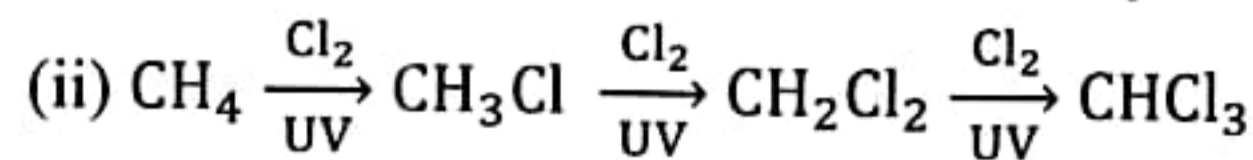
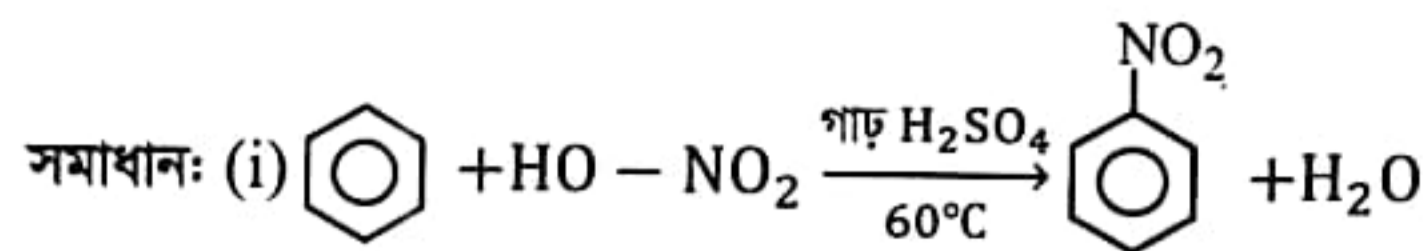
(e)  $KMnO_4$





30. কিভাবে পাওয়া যায়, সমীকরণসহ লিখ।

- (i) বেনজিন থেকে নাইট্রোবেনজিন  
(ii) মিথেন থেকে ক্লোরোফরম  
(iii) আয়োডোমিথেন থেকে অ্যামিনোমিথেন  
(iv) ইথিলিন থেকে পলিথিন  
(v) এসিড অ্যানহাইড্রাইড থেকে কার্বলিক এসিড



### ইংরেজি

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

- (i) আধুনিক বিজ্ঞান মানব জাতির নিকট আশীর্বাদ স্বরূপ।  
(ii) মাদকাসক্তিকে যুব সমাজের অবক্ষয়ের কারণ হিসাবে চিহ্নিত করা যায়।  
(iii) মেধা মানে সমস্যা এড়াবার যোগ্যতা।  
(iv) দেশের উন্নতির জন্য জ্ঞান চর্চার বিকল্প নাই।  
(v) লোকটি বিকলাঙ্গ হলেও খুবই মেধাবী।

(b) Translate the following sentences into Bengali.

- (i) Reproaching about others is damnable offence.  
(ii) I suppressed further reaction, but decided to look for another position.  
(iii) Weal and woe come by turns.  
(iv) No one can acquire knowledge without industry.  
(v) A person's reputation has to be protected.

Answer: (a)

- (i) Modern science is like a blessing for mankind.  
(ii) Drug addiction can be identified as the cause for degradation of the youth community.  
(iii) Intelligence means the quality to avoid problems.  
(iv) There is no alternative to the practice of knowledge for the development of the country.  
(v) Although the man is disabled, he is very intelligent.

(b)

- (i) পরনিন্দা একটি জঘন্য অপরাধ।  
(ii) আমি অধিকতর প্রতিক্রিয়া প্রকাশ থেকে বিরত থাকলাম কিন্তু অন্য একটি চাকরির সন্ধান করার সিদ্ধান্ত নিলাম।  
(iii) সুখ এবং দুঃখ পালাক্রমে আসে।  
(iv) পরিশ্রম ছাড়া কেউ জ্ঞান অর্জন করতে পারেনা।  
(v) একজন মানুষের মর্যাদা রক্ষা করতে হবে।



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

- (i) She is more a linguistic than a novelist. (Make it compound)
- (ii) The man is both foolish and talkative. (Make it negative)
- (iii) News was very much shocking to the nation. (Make it exclamatory)
- (iv) I did not work as I did not get any information regarding the problem. (Make it simple)
- (v) We could see the open doorway ahead. (Make it interrogative)

## (b) Fill in the blanks with appropriate word.

- (i) The beggar \_\_\_\_\_ very hungry ate too much.
- (ii) He pretends as though \_\_\_\_\_.
- (iii) His words were not consistent \_\_\_\_\_ his action.
- (iv) One of the most \_\_\_\_\_ accidents that occur is the crash of an airliner.
- (v) It is impossible to \_\_\_\_\_ between the two designs.

**Answer: (a)**

- (i) She is a novelist but has interest in linguistics.
- (ii) The man is not only foolish but also talkative.
- (iii) How shocking the news was to the nation!
- (iv) Not getting any information regarding the problem. I did not work.
- (v) Could we not see the open doorway ahead?

## (b)

- (i) being (ii) he were mad (iii) with (iv) total / dangerous (v) distinguish

## 33. (a) Change the form of narration of the following sentences.

- (i) "I do not know the way. Do you?" Mother said.
- (ii) "Don't swim out too far, boys."
- (iii) I said to him, "If I were you, I should wait."
- (iv) He said, "Had I the wings of dove!"
- (v) I said to you, "What did you think of me?"

## (b) Make sentences with the following.

- (i) At a snail's pace
- (ii) Bring to book
- (iii) Vexed with
- (iv) Foul play
- (v) With open arms

**Answer: (a)**

- (i) Mother said that she did not know the way and asked me if I did.
- (ii) Addressing them as boys, the speaker advised them not to swim too far.
- (iii) I told him that if I were him I should wait.
- (iv) He wished that he had the wings of a dove.
- (v) I asked you what you had thought of me.

## (b)

- (i) She walks at a snail's pace.
- (ii) The criminal must be brought to book.
- (iii) I am vexed with her behaviour.
- (iv) The referee sent off two players for foul play.
- (v) She was welcomed with open arms.





34. (a) Rewrite the following sentences using right forms of verb.

- (i) Rema talks as if she (to be) a leader.
- (ii) I (to finish) long before you get back.
- (iii) The light went out while we (to have) our dinner.
- (iv) If I had a typewriter, I (type) myself.
- (v) It is high time he (change) his bad habits.

(b) Correct the following sentences.

- (i) Father asked me to finish up with the girl.
- (ii) I have never done any wrong, and will never.
- (iii) The children gloried with the nice dish.
- (iv) He left the village with bag and baggage.
- (v) Being a hot day, we stayed at home.

**Answer:** (a)

- (i) Rema talks as if she were a leader.
- (ii) I will have finished long before you get back.
- (iii) The light went out while we were having our dinner.
- (iv) If I had a typewriter, I would have typed myself.
- (v) It is high time he changed his bad habits.

(b)

- (i) Father asked me to break up with the girl.
- (ii) I have never done any wrong and never will.
- (iii) The children were happy with the nice dish.
- (iv) He left the village bag and baggage.
- (v) As it was a hot day, we stayed at home.

35. Read the following passage carefully and answer the questions given below: (*Don't copy sentences directly from the paragraph*)

The national Memorial at Savar is a symbol of the nation's respect for the martyrs of the war of liberation. It is built with concrete, but made of blood. It stands 150 feet tall, but every martyr it stands for, stands so much taller. It is an achievement of the dimensions of which is immeasurable. It stands upright for the millions of martyrs who laid down their lives so that we may stand upright, in honour and dignity, amongst the nations of the world.

**Questions:**

- (i) Why did we build national memorial?
- (ii) What does the tall or height of the memorial mean?
- (iii) How do we pay honour to the martyrs?
- (iv) How did it represent the millions of martyr?
- (v) Mention the theme of the passage.

**Answer:**

- (i) We built national memorial in memory of the martyrs who laid down their lives in the liberation war.
- (ii) The tall or height of the memorial represents the immeasurable achievement and sacrifice of the martyrs for the liberation war.
- (iii) We pay honour to the martyrs by living and honorable and dignified life.
- (iv) It represented the millions of martyr with its height and iconic structure.
- (v) The passage describes the significance of the National memorial and represents the sacrifices and achievements of the millions of martyrs in the history of Bangladesh.

