පිළිතුරු
Chemistry
2006

@AL_Past_Papers

Visit EDUHUB

"A" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (2006)

01. (a) (i) Mg (ii) K
(iii) Na_2CO_3 (iv) $Ba(OH)_2$
(v) Cl , Mn

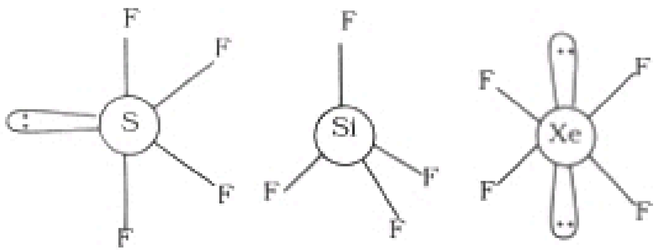
(b) Zn
(i) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
(ii) $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$

ගැල්වනයිස් කිරීම, හෝ කැතෝඩීය ආරක්ෂණය හෝ බැටරි සඳහා යොදා ගැනීම හෝ මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමට.

(c) $\overset{\ominus}{N} = \overset{\oplus}{N} = N^{\ominus} \leftrightarrow N \equiv N^{\oplus} - N^{2\ominus} \leftrightarrow N^{2\ominus} - N^{\oplus} \equiv N$

විකල්ප පිළිතුරක් ලෙස, $\overset{\ominus}{N} = N \rightleftarrows N$ සහ $N \equiv N \rightarrow N^{\ominus}$

රියදුරු ආරක්ෂා කිරීමට යොදා ගන්නා වායු බෑගය (Air bags) . නයිට්‍රජන් ප්‍රභවයක් ලෙස, විශ්ලේෂණ ප්‍රතිකාරකවලින්, O_2 ඉවත් කිරීමට, බෝම්බවල පුපුරණ ද්‍රව්‍යවලට, ඖෂධ නිපදවීමේ දී, පළිබෝධනාශකවලට



(b) (i) වැඩි , ප්‍රතිරෝධය

(ii) සක්‍රියන ශක්තිය , පෙරමින් , උත්ප්‍රේරක

(iii) සමතුලිතතා, සමතුලිතතා, සෝඩියම් ලවණ සමතුලිතතා, දකුණට, අස්වැන්න

(iv) ප්‍රතිරෝධය, මිශ්‍රතාව

(v) සාන්ද්‍රණය, සෝඩියම් ලවණය, සනත්වය

02. (a) (i) වැයවූ MCl_n මවුල ගණන $= \frac{0.2}{1000} \times 9$

උපරිම අවක්ෂේප උස ලැබුණු අවස්ථාවේ දී Na_mA පරිමාව $= 4.0\ cm^3$

උපරිම අවක්ෂේප උස ලැබුණු අවස්ථාවේ දී වැය වූ Na_mA මවුල ගණන $= \frac{0.3}{1000} \times 4$

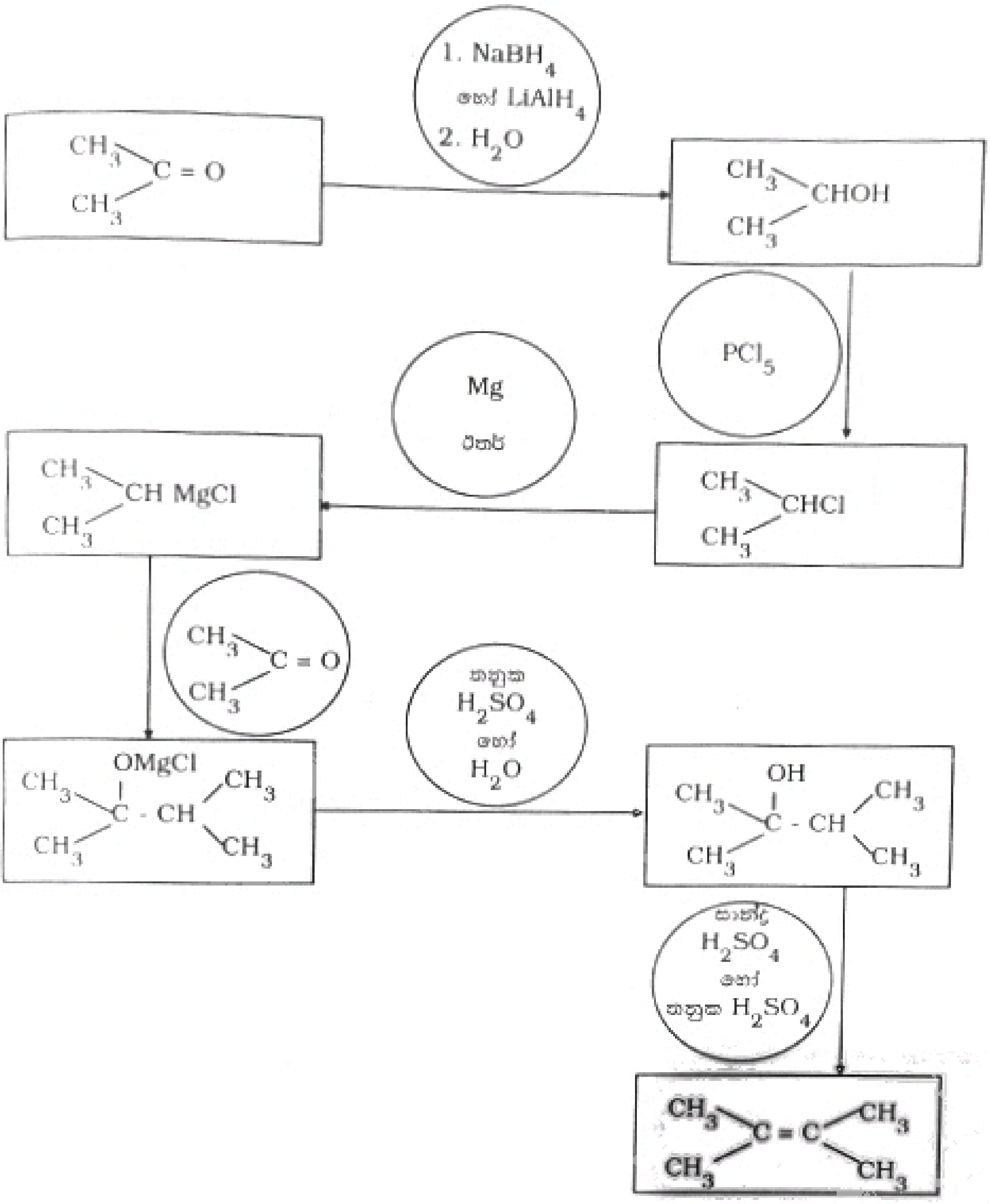
උපරිම උසේ දී ප්‍රතික්‍රියා වූ $MCl_n : Na_mA$ මවුල අතර

අනුපාතය $= \frac{0.2}{1000} \times 9 : \frac{0.3}{1000} \times 4 = 3 : 2$

(ii) නැත.
(1) $Al(OH)_3$ ජෙලටිනීය අවක්ෂේපයකි ।
අවක්ෂේපය තැන්පත් වීම සිදු නොවේ.
(2) සමමත NH_4OH ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කිරීම දුෂ්කරයි.
(3) සාන්ද්‍ර NH_4OH තුළ $Al(OH)_3$ ද්‍රාව්‍ය විය හැකියි.

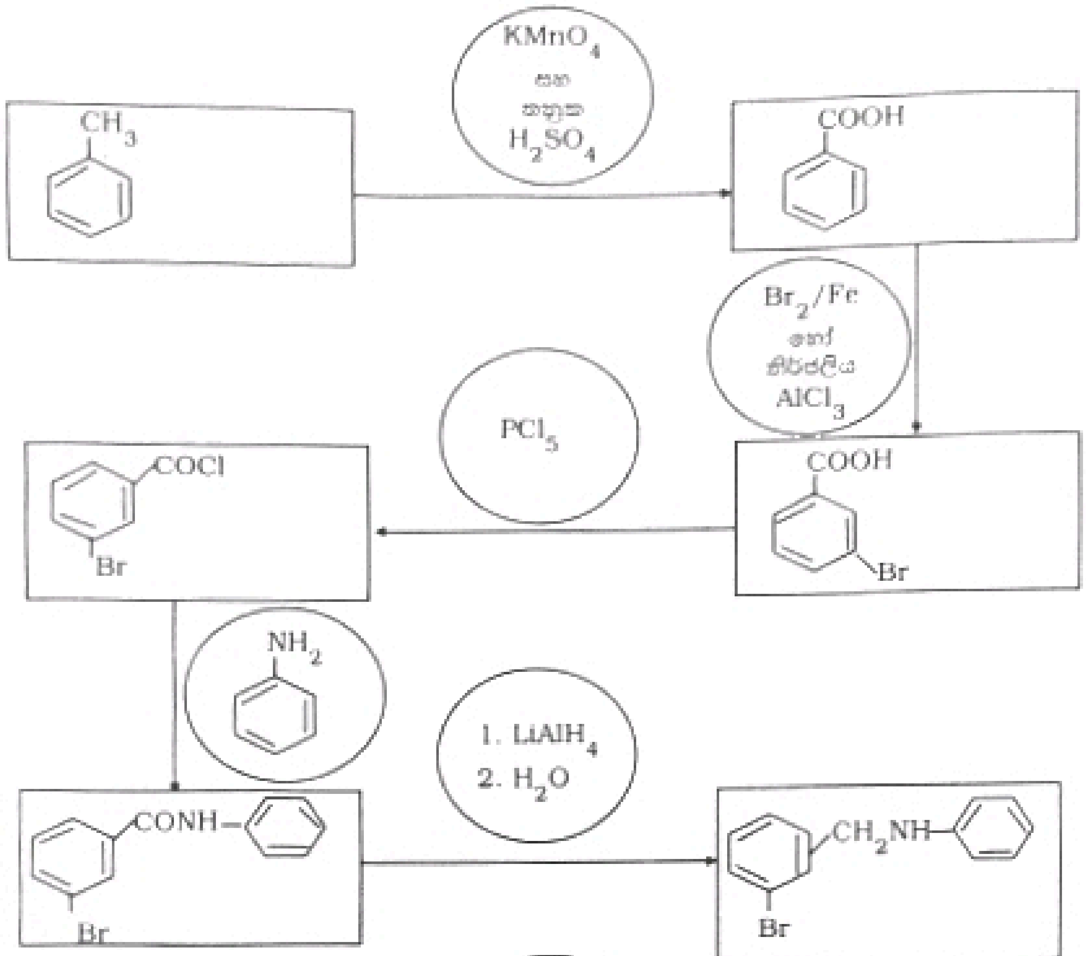
Visit EDUHUB

03. (a)

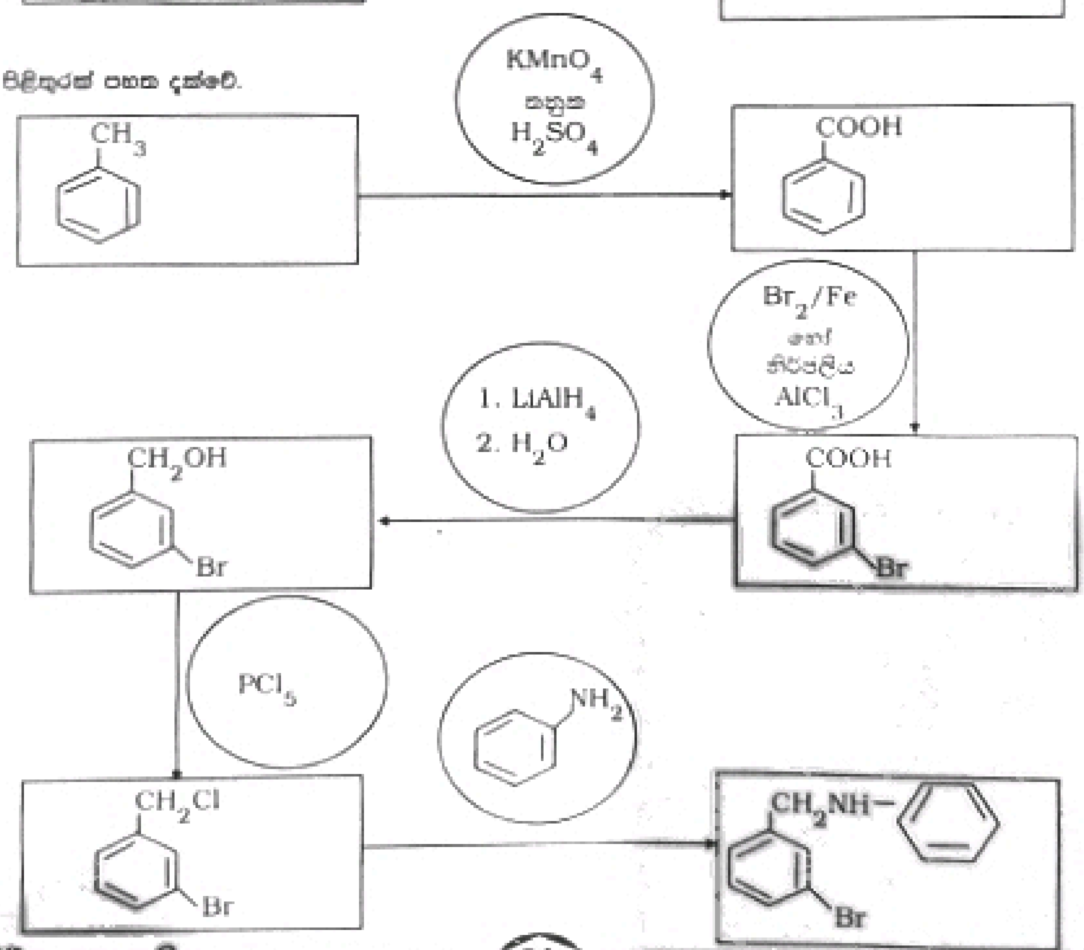


Visit EDUHUB

(b)



විකල්ප පිළිතුරක් පහත දක්වේ.



Visit EDUHUB

04 (a) (i)

A	B
$CH_3C\equiv CCH_3$	$CH_3CH_2C\equiv CH$

C	D
$CH_3CH(Cl)C\equiv CH$	$CH_3CH_2-C(=O)-CH_3$

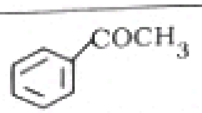
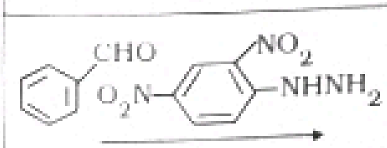
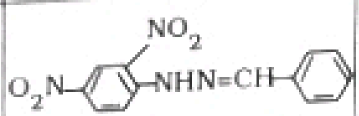
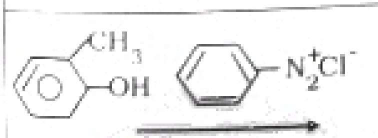
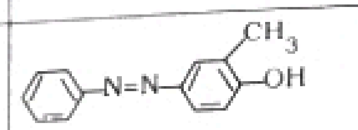
(ii) $HgSO_4$ හෝ Hg^{2+}

(iii) ඇමෝනීය කියුප්‍රස් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණයක් දැමූ විට B මගින් ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක් ලබා දේ. A මගින් එවැනි අවක්ෂේපයක් ලබා නොදේ.

හෝ

ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණයක් දැමූ විට (ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය) සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් හෝ ළා කහ පැහැති අවක්ෂේපයක් B මගින් ලබාදේ. A මගින් එවැනි අවක්ෂේපයක් ලබා නොදේ.

(b)

P ප්‍රතික්‍රියාව	Q ප්‍රධාන කාබනික ඵලය	R යාන්ත්‍රණ වර්ගය	S ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය	T නියුක්ලියෝෆයිලය	U වර්ණය
$CH_3CH_2CH_2I \xrightarrow{\text{ජලීය NaOH}}$	$CH_3CH_2CH_2OH$	S_N		OH^-	අවර්ණ
$(CH_3)_2C=CH_2 \xrightarrow{\text{ජලීය } H_2SO_4}$	$(CH_3)_3C-OH$	A_E	H_3O^+ හෝ H^+		අවර්ණ
$CH_3CH_2CH(CH_3)I \xrightarrow[\text{KOH}]{\text{ඇල්කොහොලීය}}$	$CH_3CH=CHCH_3$	E	-	-	අවර්ණ
		S_E	$CH_3\overset{+}{C}=O$	-	අවර්ණ
		A_N හෝ $A_N + E$	-		තැඹිලි කහ
		S_E		-	රතු තැඹිලි කහ

Visit EDUHUB

05. (a) (i)

I. $C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(aq), \Delta H = 0$

II. $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq), \Delta H = 0$

III. $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$

$\Delta H^\theta = -2808\ kJ\ mol^{-1}$

IV. $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$

$\Delta H^\theta = -1368\ kJ\ mol^{-1}$

$2 \times$ IV $2C_2H_5OH(l) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$

$2\Delta H^\theta = -1368 \times 2\ kJ$

$= -2736\ kJ$

$2C_2H_5OH(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$

$2\Delta H^\theta = -2736\ kJ$

$4CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 6O_2$

$-2\Delta H^\theta = +2736\ kJ$ — ①

$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$

$\Delta H^\theta = -2808\ kJ$ — ②

① + ② $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$

$\Delta H^\theta = -2808 + 2736$

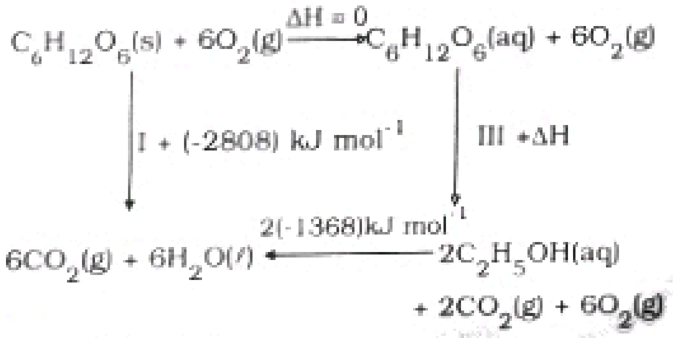
$= -72\ kJ\ mol^{-1}$

25°C දී ග්ලූකෝස් 2.5 mol ක් පැසවීමේ දී මුදා හැරෙන ශක්ති ප්‍රමාණය $= 2.5\ mol \times 72\ kJ\ mol^{-1}$

$= \underline{180\ kJ}$

විකල්ප ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

තාප රසායනික චක්‍රයක් භාවිතා කිරීම.



හෙස් නියමය අනුව

$\Delta H + 2(-1368) = -2808$

$\Delta H = (-2808 + 2736)\ kJ\ mol^{-1}$

$\underline{\Delta H = -72\ kJ\ mol^{-1}}$

25°C දී ග්ලූකෝස් 2.5 mol ක් පැසවීමේ දී මුදාහැරෙන ශක්ති ප්‍රමාණය $= 2.5\ mol \times 72\ kJ\ mol^{-1}$

$= \underline{180\ kJ}$

(ii) පැසවීමේ දී මුදාහැරෙන ශක්තිය $= 72\ kJ\ mol^{-1}$

ශ්වසනය (respiration) මගින්

මුදා හැරෙන ශක්තිය $= 2808\ kJ\ mol^{-1}$

∴ ඒවා අතර අනුපාතය $= \dfrac{72\ kJ\ mol^{-1}}{2808\ kJ\ mol^{-1}} = \dfrac{9}{351}$

$= \underline{0.0256}$

(b) (i) $P = 10^5\ Pa$

$h = 3.0\ m$

$A = 8.314 \times 10^{-2}\ m^2$

$T = 300\ k$

$Pv = nRT$

$\therefore n = \dfrac{PV}{RT} = \dfrac{10^5\ Pa \times 3.0\ m \times 8.314 \times 10^{-2}\ m^2}{8.314\ J\ mol^{-1}\ k^{-1} \times 300\ k}$

X මවුල ප්‍රමාණය $= \underline{10\ mol}$

(ii) $2X(g) \rightleftharpoons Y(g) + Z(g)$

	2X(g)	Y(g)	Z(g)
ආරම්භක ප්‍රමාණය (mol)	10.0	-	-
සමතුලිතතාවේදී (mol)	10.0 -6.00	3.0	3.0

(A) මුළු මවුල් ගණන වෙනස් නොවන නිසා, P නියත වේ.

$\therefore \dfrac{V_1}{T_1} = \dfrac{V_2}{T_2}$

$\dfrac{Ah_1}{T_1} = \dfrac{Ah_2}{T_2}$

$\therefore \dfrac{h_1}{T_1} = \dfrac{h_2}{T_2}$

(b) (ii) $h_2 = \dfrac{3.0\ m \times 400\ k}{300\ k}$

$= 4.0\ m$

විකල්ප ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

$PV = nRT$

$n = 10\ mol$

$10^5\ Pa \times h \times 8.314 \times 10^{-2}\ m^2 = 10\ mol \times 8.314\ J\ mol^{-1}\ k^{-1} \times 400\ k$

$h = 4.0\ m$

(B) X හි මවුල භාගය $= \dfrac{4.0\ mol}{10.0\ mol} = \dfrac{4}{10}$

$P_X = X_X \times P_{tol}$

$P_X = \dfrac{4}{10} \times 10^5\ Pa$

$P_X = 4.0 \times 10^4\ Pa$

$P_Y = X_Y \times P_{tol}$

$= \dfrac{3}{10} \times 10^5\ Pa$

$= 3.0 \times 10^4\ Pa$

$P_Z = x_Z \times P_{tol}$

Visit EDUHUB

$P_Z = \frac{3}{10} \times 10^5$ Pa

$= 3.0 \times 10^4$ Pa

(C) $Kp = \frac{P_Y \times P_Z}{P_X^2} = \frac{3.0 \times 10^4 \times 3.0 \times 10^4 \text{ Pa}^2}{(4.0 \times 10^4)^2 \text{ Pa}^2}$

$= \frac{9.0}{16.0} = \underline{\underline{0.56}}$

(iii) නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් එකතු කල විට සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වෙනස් නොවේ.

∴ ආංශික පීඩන වෙනස් නොවේ.

∴ P_X, P_Y හා P_Z හි අගයන් එකම වේ.

එනම්

$P_X = 4.0 \times 10^4$ Pa

$P_Y = 3.0 \times 10^4$ Pa

$P_Z = 3.0 \times 10^4$ Pa

$P_S = 1.0 \times 10^5$ Pa

නව මුළු පීඩනය $= \underline{\underline{2.0 \times 10^5 \text{ Pa}}}$

(iv) $P_1V_1 = P_2V_2 \rightarrow p_1h_1A = p_2h_2A \rightarrow h_2 = \frac{p_1h_1}{p_2}$

$h_2 = \frac{2 \times 10^5 \text{ Pa} \times 4.0 \text{ m}}{1 \times 10^5 \text{ Pa}} = 8.0$ m

T නියත බැවින් Kp වෙනස් නොවේ. සමතුලිතතායේදී මවුල ගණන වෙනස් නොවේ.

$P_X = \frac{4.0}{20.0} \times 1 \times 10^5$ Pa

$= \underline{\underline{2.0 \times 10^4 \text{ Pa}}}$

$P_Y = \frac{3}{20} \times 1 \times 10^5$ Pa

$= \underline{\underline{1.5 \times 10^4 \text{ Pa}}}$

$P_Z = \left(\frac{3.0}{20.0}\right) \times 1 \times 10^5$ Pa

$= \underline{\underline{1.5 \times 10^4 \text{ Pa}}}$

$P_S = \left(\frac{10.0}{20.0}\right) \times 1 \times 10^5$ Pa

$= \underline{\underline{5.0 \times 10^4 \text{ Pa}}}$

විකල්ප ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

පීඩනය හැර අනෙක් සියළු පරාමිතීන් සමාන වේ.

පීඩනය අඩක් වන නිසා පරිමාව දෙගුණයක්වේ.

∴ ආංශික පීඩන අඩක්වේ.

$P_X = 2.0 \times 10^4$ Pa

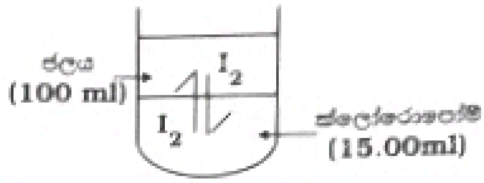
$P_Y = 1.5 \times 10^4$ Pa

$P_Z = 1.5 \times 10^4$ Pa

$P_S = 5.0 \times 10^4$ Pa

(v) උපකල්පනය - පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම පෙන්වන බව.

06. (a) (i)



ආරම්භක $CHCl_3$ ස්තරයේ දියවී ඇති

I_2 ප්‍රමාණය $= 0.050 \text{ moldm}^{-3} \times \frac{15.00}{1000} \text{dm}^3$

$= 0.00075$ mol

අනුමාපනයේ දී වැය වූ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය

$= 0.020 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{24.00}{1000} \text{dm}^3$

$= 0.00048$ mol

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

සමතුලිතතාවයේ දී $CHCl_3$ ස්තරයේ 5.00 cm^3 ක

ඇති I_2 ප්‍රමාණය $= \frac{0.00048}{2}$ mol

$= 0.00024$ mol

සමතුලිතතාවේදී $CHCl_3$ ස්තරයේ I_2 සාන්ද්‍රණය

$= \frac{0.00024 \text{ mol}}{0.005 \text{ dm}^3}$

$= \underline{\underline{0.048 \text{ mol dm}^{-3}}}$

සමතුලිතතාවේ $CHCl_3$ ස්තරයේ 15.00 cm^3 ක

දියවී ඇති I_2 ප්‍රමාණය $= 0.00024 \text{ mol} \times 3$

$= 0.00072$ mol

∴ ජල ස්තරයේ 100.00 cm^3 දිය වී

ඇති I_2 ප්‍රමාණය $= 0.00075 - 0.00072$ mol

$= 0.00003$ mol

ජලීය ස්තරයේ I_2 සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.00003 \text{ mol}}{0.100 \text{ dm}^3}$

$= \underline{\underline{0.0003 \text{ mol dm}^{-3}}}$

(ii) 25°C දී $CHCl_3$ සහ ජලය අතර I_2

ව්‍යාප්තිය සඳහා ව්‍යාප්ති සංගුණකය $= \frac{[I_2] \, CHCl_3}{[I_2] \, H_2O}$

$= \frac{0.048 \text{ mol dm}^{-3}}{0.0003 \text{ mol dm}^{-3}}$

$= \underline{\underline{160}}$

(b) (i) අනුමාපනයේ දී වැයවූ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය

$= 0.020 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{8.00}{1000} \text{ dm}^3$

$= 0.00016$ mol

Visit EDUHUB

$CHCl_3$ ස්තරයේ 5.00 cm^3 ක දියවී ඇති

I_2 ප්‍රමාණය $= \frac{0.00016\ mol}{2}$

$= 0.00008\ mol$

$(I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-})$

$CHCl_3$ ස්තරයේ I_2 සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.00008\ mol}{0.005\ dm^3}$

$= \underline{0.016\ mol\ dm^{-3}}$

$160 = \frac{[I_2]\ CHCl_3}{[I_2]\ H_2O}$

$\therefore [I_2]H_2O = \frac{[I_2]\ CHCl_3}{160} = \frac{0.016\ mol\ dm^{-3}}{160}$

$= \underline{0.0001\ mol\ dm^{-3}}$

(ii) ජලීය ස්තරයේ I_2 ප්‍රමාණය

$= 0.0001\ mol\ dm^{-3} \times 0.100\ dm^3$

$= 0.00001\ mol$

$CHCl_3$ ස්තරයේ 15.00 cm^3 ක

ඇති I_2 ප්‍රමාණය $= 0.00008\ mol \times \frac{15.00\ cm^3}{5.00\ cm^3}$

$= 0.00024\ mol$

I_3^- අයන සෑදීමට I^- සමග ප්‍රතික්‍රියාකල I_2 ප්‍රමාණය

ආරම්භක $CHCl_3$ ස්තරයේ ඇති I_2 ප්‍රමාණය —

සමතුලිතතාවේ දී $CHCl_3$ තුල දිය වී ඇති I_2 ප්‍රමාණය —

සමතුලිතතාවේ දී ජලීය ස්තරයේ දියවී ඇති I_2 ප්‍රමාණය

$= 0.00075\ mol - 0.00024\ mol - 0.00001\ mol$

$= \underline{0.0005\ mol}$

I^- ප්‍රමාණය = ආරම්භක I^- ප්‍රමාණය - I_3^- සෑදීමට I^- සමග ප්‍රතික්‍රියා කල I_2 ප්‍රමාණය

$= 0.05\ mol\ dm^{-3} \times \left(\frac{100}{1000} dm^3\right) - 0.0005\ mol$

$= 0.0045\ mol$

$\therefore I^-$ අයන සාන්ද්‍රණය $= 0.0045\ mol / 0.100\ dm^3$

$= \underline{0.045\ mol\ dm^{-3}}$

I_3^- අයන සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.0005\ mol}{0.100\ dm^3}$

$= \underline{0.0050\ mol\ dm^{-3}}$

(iv) $I^-(aq) + I_2(aq) \rightleftharpoons I_3^-(aq)$

$$Kc = \frac{[I_3^-]_{aq}}{[I_2]_{aq} \times [I^-]_{aq}}$$

$$= \frac{0.0050\ mol\ dm^{-3}}{0.0001\ mol\ dm^{-3} \times 0.045\ mol\ dm^{-3}}$$

$= \underline{1111\ mol^{-1}\ dm^3}$

(c) ජලයට වඩා KI ජලීය ද්‍රාවණයක් තුල I_2 හි ද්‍රාව්‍යතාවය අධික වීම.

වාෂ්ප වශයෙන් හානිවන I_2 ප්‍රමාණය අඩු වීම.

07. (a) ෆැරඩේගේ පළමුවන නියමයෙන් $m = e\ I\ t$

e :- 1C ක් නිදහස්වන මූල ද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය

I :- ධාරාව

t :- කාලය

$Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$

ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල 2 ක් (2 F කට) ප්‍රමාණයකින් නිදහස්වන

Cu ස්කන්ධය = Cu වල මවුලික ස්කන්ධය

1C කින් නිදහස් වන මූල ද්‍රව්‍ය

ස්කන්ධය $= \frac{\text{Cu වල මවුලික ස්කන්ධය}}{2F}$

∴ තැන්පත් වන Cu ස්කන්ධය

$= I \times t \times \frac{\text{Cu වල මවුලික ස්කන්ධය}}{2 \times F}$

$= (300 \times 10^{-3}\ A) \times (9.65 \times 60\ s) \times 63.5\ g\ mol^{-1} / 2 \times 96500\ Cmol^{-1}$

$= \underline{0.057\ g}$

(A) කැතෝඩය ස්කන්ධය $= 10.0\ g + 0.057\ g$

$= 10.057\ g$

(B) ඇනෝඩයේ ස්කන්ධය $= 10.0\ g - 0.057\ g$

$= 9.943\ g$

(C) Cu^{2+} අයන සාන්ද්‍රණය $= 0.1\ mol\ dm^{-3}$ $CuSO_4(aq)$ ද්‍රාවණ වි. විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරන විට ද්‍රාවණයේ Cu^{2+} සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවේ.

(ii) එකම විද්‍යුත් ප්‍රමාණයක් යවන බැවින් : ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වල **ස්කන්ධය** වෙනස් නොවේ.

(A) කැතෝඩයේ ස්කන්ධය $= 10.057\ g + 0.057\ g$

$= 10.114\ g$

(B) ඇනෝඩයේ ස්කන්ධය $= 9.943\ g - 0.057\ g$

$= 9.886\ g$

(C) Cu^{2+} අයන සාන්ද්‍රණය $= 0.05$ mol dm-3

(iii) Pb^{2+} අයන පමණක් විසර්ජනය කිරීම සඳහා විද්‍යුත් විච්ඡේදනය සුදුසු ක්‍රමයක් නොවේ.

Pb වලට ප්‍රථමයෙන් Cu විසර්ජනය වේ. සංශුද්ධ Pb නොලැබීම.

(b) (i) $K_{sp}(BaSO_4) = [Ba^{2+}]_{aq} \times [SO_4^{2-}]_{aq}$

Visit EDUHUB

$1.1 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}$

$= [Ba^{2+}] \times 1.1 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$

$\therefore [Ba^{2+}]aq = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$

(ii) ද්‍රාවණයේ Ba^{2+} ප්‍රමාණය

$= 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times 0.300\ dm^3$

$= 3.0 \times 10^{-4}\ mol$

ආරම්භක Ba^{2+} ප්‍රමාණය

$= 5.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times 0.200\ dm^3$

$= 1.0 \times 10^{-3}\ mol$

අවක්ෂේපයේ ඇති Ba^{2+} මවුල ප්‍රමාණය

$= 1.0 \times 10^{-3} - 3.0 \times 10^{-4}$

$= \underline{7.0 \times 10^{-4}}$

(iii) අවක්ෂේප වූ $BaSO_4$ ප්‍රමාණය x mol යයි ගනිමු.

$3Ba(OH)_2(aq) + 2Na_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + 6NaOH$

$Ba(OH)_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaOH(aq)$

$BaSO_4$ මවුලික ස්කන්ධය $= 137 + 32 + 4 \times 16$

$= 233\ g\ mol^{-1}$

$Ba_3(PO_4)_2$ මවුලික ස්කන්ධය $= 3 \times 137 + 2(31 + 4 \times 16)$

$= 601\ g\ mol^{-1}$

අවක්ෂේපයේ ඇති $Ba_3(PO_4)_2$ මවුල ප්‍රමාණය

$= (7 \times 10^{-4} - x) \times \frac{1}{3}$

$(Ba_3(PO_4)_2 \equiv Ba^{2+})$

1 mol　　3 mol

ලැබුණු මුළු අවක්ෂේපයේ ස්කන්ධය = 0.1435 g

$\therefore x\ mol \times 233\ g\ mol^{-1} + \frac{1}{3}(7 \times 10^{-4} - x)\ mol \times 601\ g\ mol^{-1} = 0.1435$

$233x + 0.1402 - 200x = 0.1435$

$33x = 3.3 \times 10^{-3}$

$x = 1.0 \times 10^{-4}$

∴ අවක්ෂේපයේ ඇති $BaSO_4$ මවුල ප්‍රමාණය

$= \underline{1.0 \times 10^{-4}}$

අවක්ෂේපයේ ඇති $Ba_3(PO_4)_2$ මවුල ප්‍රමාණය

$= \frac{(7.0 \times 10^{-4} - 1.0 \times 10^{-4})}{3}$

$= \underline{2.0 \times 10^{-4}}$

(iv) ආරම්භක ද්‍රාවණයේ SO_4^{2-} අයන ප්‍රමාණය $= 1.0 \times 10^{-4}\ mol$

ආරම්භක ද්‍රාවණයේ SO_4^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය

$= \frac{1.0 \times 10^{-4}\ mol}{0.100\ dm^3}$

$= \underline{1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}$

ආරම්භක ද්‍රාවණයේ PO_4^{3-} අයන ප්‍රමාණය

$= 2.0 \times 10^{-4} \times 2\ mol$

$\begin{pmatrix} Ba_3(PO_4)_2 & \equiv PO_4^{3-} \\ 1\ mol & 2\ mol \end{pmatrix} = 4.0 \times 10^{-4}\ mol$

∴ ආරම්භක ද්‍රාවණය PO_4^{3-} අයන සාන්ද්‍රණය

$= \frac{4.0 \times 10^{-4}\ mol}{0.100\ dm^3}$

$= \underline{4.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}$

ඉහත ගණනයේ දී සිදුකරන ලද උපකල්පන පහත දක්වේ. ද්‍රාවණයේ ඇති සියලුම SO_4^{2-} සහ PO_4^{3-} අයන අවක්ෂේප වී ඇති බව හෝ
ද්‍රාවණයේ ඉතිරිව ඇති SO_4^{2-} සහ PO_4^{3-} නොගිණිය යුතු තරම් බව.

08. (a) (i) L සඳහා ඔක්සි ඇනායනයේ මවුලයක්, M^{2+} අයන මවුල 5 ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන බැවින්, M^{2+} අයන M^{3+} බවට පත්වන සමීකරණය $M^{2+} \rightarrow M^{3+} + e$ නිසා L හි ඔක්සි ඇනායනය $\rightarrow L^{2+}$ බවට පත්වන විට, ඉලෙක්ට්‍රෝන 5 ක් ලබා ගන්නා බැවින්, L හි ඔක්සි ඇනායනයේ L හි ඔක්සිකරණ අංකය +7 වේ.

$(LO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow L^{2+} + 4H_2O)$

(ii) L යනු මැංගනීස් (Mn) වන අතර M, යකඩ (Fe) වේ.

(iii) MnO_4^-

(iv) C, CO
ඉහළ උෂ්ණත්වය (600°C - 1600°C)

(v) $Mn(OH)_2$, O_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම හෝ (ජලයේ දිය වී ඇති O_2 ප්‍රමාණය නිර්ණය කරන ක්‍රමය)

$4Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2Mn_2O_3 + 4H_2O$

හෝ

$2Mn(OH)_2 + O_2 \rightarrow 2MnO_2 + 2H_2O$

හෝ

$4Mn(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Mn(OH)_3$

(b) (i) A - Cl_2 වායුව　　B - H_2 වායුව
C - ඇනෝඩය　　D - කැතෝඩය
E - ප්‍රාචීරය

(ii) F - මුහුදු (Brine)/සාන්ද්‍ර NaCl ද්‍රාවණයක් / Na^+Cl^-
G - NaOH + NaCl ද්‍රාවණය

Visit EDUHUB

(iii) ඇනෝඩය : කාබන් (graphite) හෝ Ti (Titanium)
කැතෝඩය: වානේ හෝ යකඩ (Fe)

(iv) ඇනෝඩ ද්‍රව්‍යය Cl_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.
කැතෝඩ ද්‍රව්‍යය. NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

(v) NaOH සහ Cl_2 අතර ප්‍රතික්‍රියා වීම වැළැක්වීම.
H_2 හා Cl_2 අතර ප්‍රතික්‍රියා වීම වැළැක්වීම.

(vi) NaOH ද්‍රාවණය (හෝ G ද්‍රාවණය) කැතෝඩ කුටියෙන් ඇනෝඩ කුටියට විසරණය වීම වැළැක්වීම.

(vii) (1) අධික සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් NaCl ද්‍රාවණයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරනවිට, Cl^- අයන විසර්ජනය පහසු වේ.

(2) OH^- අයන විසර්ජනය වී O_2 නිපදවීම වැළැක්වීම
හෝ

(3) විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ ප්‍රතිරෝධය අඩු කිරීමට

09. (a) (i)

පරීක්ෂාව	නිගමන
A	සංක්‍රාන්තික ලෝහ අයන අඩංගුව නැත. (Cu^{2+}, Ni^{2+}, ... වැනි) HCO_3^-, CO_3^{2-}, NO_2^-, S^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$ යන අයන එහි අඩංගු නොවේ. තවද එහි I කාණ්ඩයේ කැටායන අඩංගු නොවේ.
B	Sb^{3+} (antimony) අයන අඩංගුව ඇත.
C	Sb^{3+} (හෝ Bi^{3+}) අයන අඩංගුව ඇත.
D	NH_4^+ අයන නැත.
E	NO_3^- (හෝ NO_2^-) අඩංගුව ඇත

(ii) X ලවණය ඇන්ටිමනි නයිට්‍රේට් වේ. $[Sb(NO_3)_3]$

(iii) දුඹුරු වලය පරීක්ෂාව
එනම් ලවණ ද්‍රාවණය අඩංගු සෑදූ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයක් දමා නළයේ බිත්තිය දිගේ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය වත්කරනවිට ද්‍රව හමුවන ස්ථානයේ දුඹුරු වලයක් ඇති වේ.

හෝ

X, සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමඟ රත් කරන්න. රතට **හුරු දුඹුරු වාෂ්පයක් (NO_2) ලැබේ.**

හෝ

X, Cu සුරුන්ඩු සහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමඟ රත් කරන විට දුඹුරු පාට වාෂ්පයක් (NO_2) ලැබේ.

(b) (i) B ද්‍රාවණය SO_3^{2-} සහ $C_2O_4^{2-}$ අයන ආම්ලික $KMnO_4$ මඟින් SO_4^{2-} සහ CO_2 බවට ඔක්සිකරණය වේ.

ඔක්සිහරණ - ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පහත දැක්වේ.

$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e$$

$$C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e$$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියා සිදු වූ පසු ද්‍රාවණයට $BaCl_2$ ද්‍රාවණය එක්කරන විට $BaSO_4$ අවක්ෂේප වීම සිදු වේ.

$$Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)\downarrow$$

අවක්ෂේප වූ $BaSO_4$ ස්කන්ධය $= 0.466$ g

B ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 ක ඇති වූ $BaSO_4$ ප්‍රමාණය $= \frac{0.466\ g}{233\ g\ mol^{-1}}$
$= 0.002$ mol

∴ B ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 ඇති SO_4^{2-} ප්‍රමාණය $= 0.002$ mol

∴ B ද්‍රාවණය SO_3^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය
$= \frac{0.002}{25} \times 1000$ mol dm^{-3}

$[SO_3^{2-}]$ $= 0.08$ mol dm^{-3}

ද්‍රාවණය 25.0 cm^3 සඳහා අවශ්‍ය වූ MnO_4^- ප්‍රමාණය
$= \frac{0.05}{1000} \times 40$ mol
$= 0.002$ mol

ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 අඩංගු වූ SO_3^{2-} ප්‍රමාණය
$= 0.002$ mol

09. (b) (i) $2MnO_4^- + 6H^+ + 5SO_3^{2-} \rightarrow 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 3H_2O$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය අනුව
B ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 ඇති SO_3^{2-} අයන සඳහා අවශ්‍ය වූ MnO_4^- ප්‍රමාණය $= \frac{0.002 \times 2}{5}$ mol
$= 0.008$ mol

∴B ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 ඇති $C_2O_4^{2-}$ අයන සඳහා
අවශ්‍ය වූ MnO_4^- මවුල ප්‍රමාණය $= 0.002$ - 0.0008
$= 0.0012$

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 5C_2O_4^{2-} \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$$

∴ **B ද්‍රාවණයේ 25.0 cm^3 ඇති $C_2O_4^{2-}$** ප්‍රමාණය
$= 0.0012 \times \frac{5}{2}$ mol
$= 0.003$ mol

Visit EDUHUB

$\therefore$ B ද්‍රාවණයේ $C_2O_4^{2-}$ අයන සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.003 \times 1000}{25} mol\ dm^{-3}$

$= \underline{0.12\ mol\ dm^{-3}}$

(ii) මිශ්‍රණයෙන් දන්නා ප්‍රමාණයක් ත. H_2SO_4 අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවන්න.

Fe, Zn සහ Al යන ලෝහ දියවී යන අතර Cu දිය නොවේ. අවශේෂය සෝදා, වියලා බර කිරීමෙන්, මිශ්‍රණයේ Cu වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සෙවිය හැකිය.

මිශ්‍රණයෙන් තවත් දන්නා ස්කන්ධයක් ගෙන තනුක NaOH වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවන්න.

එවිට Zn සහ Al යන ලෝහ දියවී යන අතර ප්‍රතික්‍රියා නොවූ Fe සහ Cu ඉතිරි වේ. ඉහත ප්‍රතිඵල මගින් මිශ්‍රණයේ ඇති Fe ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

ඉහත ප්‍රතිඵල ද්‍රාවණය තැවක ත. H_2SO_4 යොදා ආම්ලික කරන්න. ඉන්පසු එයට වැඩිපුර NH_4OH එක් කරන්න. ද්‍රාවණයේ Zn අඩංගු වන අතර, Al, $Al(OH)_3$ ලෙස අවක්ෂේප වේ. එමගින් Al ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

මිශ්‍රණයේ අඩංගු වූ ලෝහ වලින් Fe, Al සහ Cu ප්‍රතිශතය සොයා එක් පසු, එම ප්‍රතිශත වල වෙනසින් Zn ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

<u>09. **(b) (ii)** සඳහා වෙනත් පිළිතුරක් පහත දක්වේ.</u>

මිශ්‍රණයේ දන්නා ස්කන්ධයක් ගෙන තනුක H_2SO_4 වල දිය කරන්න. එවිට Fe, Zn සහ Al දිය වී යන අතර Cu දිය නොවී ඉතිරි වේ. එයින් මිශ්‍රණයේ Cu හි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

ඉහත ද්‍රාවණයට වැඩිපුර තනුක NaOH ද්‍රාවණයක් එක් කරන්න. එවිට Fe → Fe $(OH)_2$ ලෙස අවක්ෂේප වේ.

ලැබෙන අවක්ෂේපනය පෙරා නියත ස්කන්ධයක් තෙක් රත් කළ විට Fe_2O_3 ලැබේ. එයින් මිශ්‍රණයේ අඩංගු Fe ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

ඉහත NaOH ද්‍රාවණය යෙදූ පෙරනය තැවක ත. H_2SO_4 අම්ලය යොදා ආම්ලික කරන්න. ඉන්පසු එයට වැඩිපුර ත. NH_4OH ද්‍රාවණය එක් කරන්න. එවිට Zn ද්‍රාවණය ඉතිරි වන අතර Al → $Al(OH)_3$ ලෙස අවක්ෂේපය. එයින් Al ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය. එම ස්කන්ධ ප්‍රතිශත වල වෙනසින් Zn ගණනය කල හැකිය.

<u>තවත් විකල්ප පිළිතුරක් පහත දක්වේ.</u>

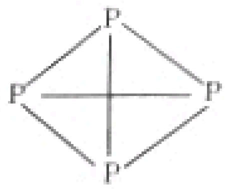
මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය මැන ගන්න.

එයට වැඩිපුර වැඩිපුර ත. NaOH ද්‍රාවණය එක් කරන්න. Al සහ Zn ලෝහ දියවී යන අතර, Fe සහ Cu ලෝහ දිය නොවී ඉතිරි වේ.

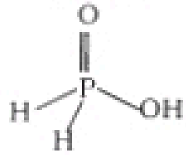
අවශේෂය පෙරා වියලා ස්කන්ධය මැන ගන්න. ඉන්පසු අවශේෂයට වැඩිපුර ත. H_2SO_4 වල දිය කරන්න. Fe, දියවී යන අතර Cu දිය නොවී ඉතිරි වේ. එයින් Fe සහ Cu ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය.

දත් මුල් පෙරනය ගෙන (NaOH ද්‍රාවණය යෙදූ) ත. H_2SO_4 අම්ලය යොදා ආම්ලික කර වැඩිපුර NH_4OH ද්‍රාවණයට එක් කරන්න. Zn ද්‍රාවණය වන අතර, Al → $Al(OH)_3$ ලෙස අවක්ෂේපවේ. එයින් Al, ප්‍රතිශතය ගණනය කල හැකිය. Fe, Cu සහ Al ප්‍රතිශත මගින් මිශ්‍රණයේ Zn ප්‍රතිශතය (වෙනස මගින්) ගණනය කල හැකිය.

10. (a) (i) <u>P_4</u>



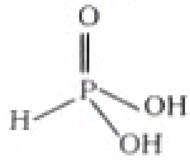
<u>H_3PO_2</u>



Phosphoric(I) acid
(Hypophosphorous acid ;
Phosphinic acid

ඔක්සිකරණ අංකය = + 1

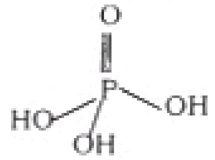
<u>H_3PO_3</u>



Phosphoric(III) acid
(Phoshorous acid:
Phosphonic acid)

ඔක්සිකරණ අංකය = + 3

<u>H_3PO_4</u>



Phosphoric(V) acid
(Phosphoric acid :
Orthophosphoric acid)

ඔක්සිකරණ අංකය = +5

(ii) $2P_4 + 3Ba(OH)_2 + 6H_2O \rightarrow 3Ba(H_2PO_2)_2 + 2PH_3$

ඔක්සිකරණ අංකය 0 → +1 -3

ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියාවකි.

(iii) N ≡ N බන්ධනය ශක්තිය > N - N බන්ධන 3 ක බන්ධන ශක්තිය

$(946\ kJ\ mol^{-1}) > 3 \times 160\ kJ\ mol^{-1}$

P - P බන්ධන 3 ක බන්ධන ශක්තිය > P ≡ P බන්ධනයක බන්ධන ශක්තිය

$(3 \times 200)\ kJ > 490\ kJ\ mol^{-1}$

(b) මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය $= 2.00\ g$

රත් කල පසු අවශේෂයේ ස්කන්ධය $= 1.12\ g$

මිශ්‍රණයේ ඇති $CaCO_3$ ස්කන්ධය xg යයි සිතමු.

$CaCO_3$ මවුල් ගණන $= \frac{x}{100}$

Visit EDUHUB

මිශ්‍රණයේ $MgCO_3$ මවුල් ගණන $= \frac{x}{100}$

$MgCO_3$ ස්කන්ධය $= \frac{x}{100} \times 84\ g$

මිශ්‍රණයේ ඇති SiO_2 වල ස්කන්ධය y g යයි සිතමු.

$$x + \frac{x}{100} \times 84 + y = 2.00$$

$$1.84x + y = 2.00 \text{ —— ①}$$

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$
$$\frac{x}{100}\ mol$$

$$MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} MgO + CO_2$$
$$\frac{x}{100}\ mol$$

CaO ස්කන්ධය $= \frac{x}{100}\ mol \times 56\ g\ mol^{-1} = \frac{56x}{100} g$

MgO ස්කන්ධය $= \frac{x}{100} mol \times 40\ g\ mol^{-1} = \frac{40x}{100} g$

$$\frac{56x}{100} + \frac{40x}{100} + y = 1.12$$

$$0.96x + y = 1.12 \text{ —— ②}$$

① - ② : $0.88\ x = 0.88\ g$

$\therefore\ x = 1.00\ g$

මිශ්‍රණයේ $CaCO_3$ ප්‍රතිශතය $= \frac{1.00}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{50\%}}$

$MgCO_3$ ස්කන්ධය $= \frac{x}{100} \times 84\ g = \frac{1}{100} \times 84 g$

$= 0.84\ g$

මිශ්‍රණය $MgCO_3$ ස්කන්ධ % $= \frac{0.84}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{42\%}}$

මිශ්‍රණයේ SiO_2 වල ස්කන්ධය $= (2.00 - 1.84) g$

$= 0.16\ g$

මිශ්‍රණයේ SiO_2 ස්කන්ධය අනුව

ප්‍රතිශතය $= \frac{0.16\ g}{2.00\ g} \times 100 = 8\%$

වෙනත් ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

මිශ්‍රණය $CaCO_3$ මවුල් ගණන = x ලෙස ගනිමු.

මිශ්‍රණය $MgCO_3$ මවුල් ගණන = x වේ.

SiO_2 වල ස්කන්ධය = y ලෙස ගනිමු.

$CaCO_3$ ස්කන්ධය = **100 x**

$MgCO_3$ ස්කන්ධය = **84 x**

$$100x + 84x + y = 2.00 \text{ —— ①}$$

මිශ්‍රණය රත් කිරීමෙන් පසු ;

$$56x + 40x + y = 1.12 \text{ —— ②}$$

①-② ; $88x = 0.88\ g$

$x = 0.01\ mol$

$\therefore$ මිශ්‍රණය $CaCO_3$ මවුල් ගණන $= 0.01$

මිශ්‍රණය $MgCO_3$ මවුල් ගණන $= 0.01$

$CaCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.01\ mol \times 100\ g\ mol^{-1}$

$= 1.00\ g$

$MgCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.01\ mol \times 84\ g\ mol^{-1}$

$= 0.84\ g$

$\therefore$ $CaCO_3$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය $= \frac{1.00}{2.00} \times 100$

$= \underline{\underline{50\%}}$

$MgCO_3$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය $= \frac{0.84}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{42\%}}$

SiO_2 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය $= \frac{0.16}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{8\%}}$

තවත් ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

මිශ්‍රණය රත් කල විට CO_2 පිට වේ.

පිට වූ CO_2 ස්කන්ධය $= 2.00 - 1.12\ g$

$= 0.88\ g$

පිට වූ CO_2 මවුල් ගණන $= \frac{0.88\ g}{44\ g\ mol^{-1}} = 0.02$

$CaCO_3$ හා Mg මවුල් අනුපාතය 1 : 1 බැවින්

$CaCO_3$ මවුල් ගණන $= 0.01$

$MgCO_3$ මවුල් ගණන $= 0.01$

$\therefore$ $CaCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.01\ mol \times 100\ g\ mol^{-1}$

$= 1\ g$

$MgCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.01\ mol \times 84\ g\ mol^{-1}$

$= 0.84\ g$

SiO_2 ස්කන්ධය $= \{2 - (1 + 0.84)\} g$

$= 0.16\ g$

$\therefore$ මිශ්‍රණයේ $CaCO_3$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

$= \frac{1.00}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{50\%}}$

$MgCO_3$ ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය $= \frac{0.84}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{42\%}}$

SiO_2 **ස්කන්ධ** ප්‍රතිශතය $= \frac{0.16}{2.00} \times 100 = \underline{\underline{8\%}}$

******

Visit EDUHUB