පිළිතුරු
Chemistry
2009

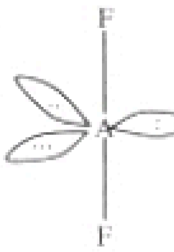
@AL_Past_Papers

Visit EDUHUB

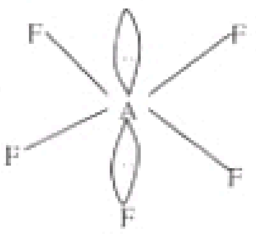
A කොටස

01. **(a)** $^{12}_{6}C$ පරමාණුවක ස්කන්ධයෙන් $\frac{1}{12}$ ක් පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය යි.

(b) **(i)**



AF_2^-



AF_4^-

(ii) VII A (හෝ 17 වන හැලජන් කාණ්ඩය)

(c) **(i)** $^{4}_{2}X + {}^{9}_{4}Be \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}Y$

(ii) X = α - අංශුව හෝ He
Y = n හෝ නියුට්‍රෝනය

(d)

පරමාණුක ක්‍රමාංකය	Z	Z+1	Z+2	Z+3	Z+4
අයනීකරණ ශක්තිය / kJ mol^{-1}	1402	1313	1681	2081	495

02. **(a)** **(i)**

C	:	H	:	N	:	O
$\frac{19.4}{12.0}$	:	$\frac{6.4}{1.0}$	:	$\frac{22.6}{14.0}$	:	$\frac{51.6}{16.0}$
1.62	:	6.4	:	1.6	:	3.2
1	:	4	:	1	:	2

CH_4NO_2

(ii) $C_2H_8N_2O_4$

(iii) Ammonium oxalate

(b) **(i)** යම් විශේෂිත උෂ්ණත්වයක දී සහ 1 atm පීඩනයේ දී C (graphite) සහ O_2 (g) වලින් CO_2(g), 1 mol ක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය යි.

(ii) **I.** **A.**

	C	:	CO	:	CO_2
ස්කන්ධ අනුපාතය	6	:	28	:	66
මවුල අනුපාතය	$\frac{6}{12.0}$		$\frac{28}{28.0}$		$\frac{66}{44.0}$
	= 0.5		= 1.0		= 1.5
	1	:	2	:	3

B. $\frac{72.0g}{12.0g\ mol^{-1}} \times \frac{2}{6} = 2$ mol

C. $\frac{72.0g}{12.0g\ mol^{-1}} \times \frac{3}{6} = 3$ mol

D. $\frac{2}{6}$ mol × 111 kJ mol^{-1} + $\frac{3}{6}$ mol × 394 kJ mol^{-1}

= $\underline{\underline{234\ kJ}}$

II. $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \xrightarrow{\Delta H^\ominus} CO_2(g)$

$\Delta H^\ominus = -394\ kJ - (-111\ kJ)$

$= \underline{\underline{-283\ kJ}}$

CO(g), 1 mol ක් CO_2 බවට පත්වීමේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සෘණ අගයක් බැවින් එය පරිවර්තනය තාපදායක යි.

03. **(a)** **(i)** $2C_xH_yO_z + \frac{1}{2}(4x + y - 2z)\,O_2 \longrightarrow 2xCO_2 + yH_2O$

(ii) $C_xH_yO_z \xrightarrow[\Delta]{O_2} xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

$\frac{62}{62}$ mmol $\frac{88}{44}$ mmol $\frac{54}{18}$ mmol

1 mmol 2 mmol 3 mmol

∴ x = 2 , y = 6

$C_2H_6O_z$ හි $Mr = 12 \times 2 + 1 \times 6 + 16z = 62$.

∴ z = 2

(iii) x හි $\frac{62}{62}$ mmol මගින් ලබා දෙන H_2 ප්‍රමාණය $\frac{2}{2}$ mmol වේ. x - 1 mmol මගින් H_2 (g), 1 mmol ක් ලබාදේ. සංයෝගයේ ඇති -OH කාණ්ඩය සහ Na 1 mol ක් ප්‍රතික්‍රියාකර H_2 වලින් $\frac{1}{2}$ mol ක් ලබා දේ.

∴ X සංයෝගයට -OH කාණ්ඩ 2 ක් තිබේ.

∴ X හි ව්‍යුහය,
CH_2-OH
|
CH_2-OH වේ.

(b) **(i)** එතනෝල්හි : හයිඩ්‍රජන් බන්ධන / ද්විධ්‍රැව - ද්විධ්‍රැව ආකර්ෂණ බල

මෙතනොයික් අම්ලයෙහි : හයිඩ්‍රජන් බන්ධන/ ද්විධ්‍රැව - ද්විධ්‍රැව ආකර්ෂණ බල

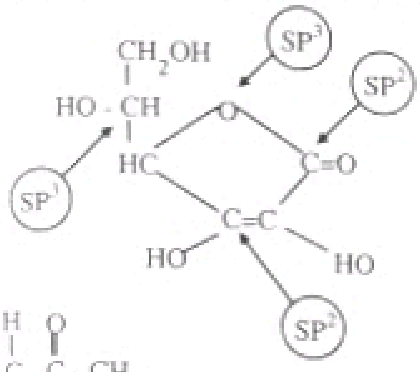
ප්‍රොපේන්හි: වැන්ඩවාල් බන්ධන ලන්ඩන් බල / අපකිරණ බල නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර පවත්නා ආකර්ෂණ බල

(ii) ප්‍රොපේන් < එතනෝල් < මෙතනොයික් අම්ලය

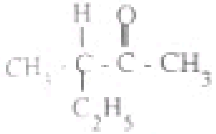
Visit EDUHUB

(iii) වැන්ඩවාල් ආකර්ෂණ බල වලට වඩා හයිඩ්‍රජන් බන්ධන ප්‍රබල යි. එතනෝල් අණු අතර තිබෙන H බන්ධන ප්‍රමාණයට වඩා (1) මෙතනොයික් අම්ලයේ අණු දෙකක් අතර පවතින H- බන්ධන සංඛ්‍යාව වැඩි යි. (2)

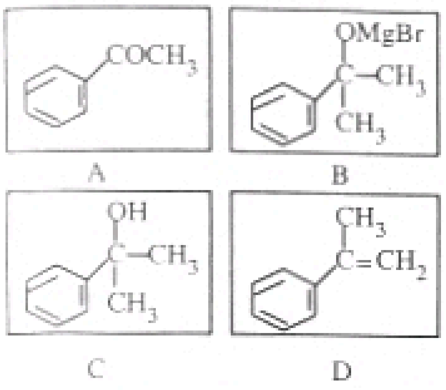
(c)



(d)



04. (a) (i)



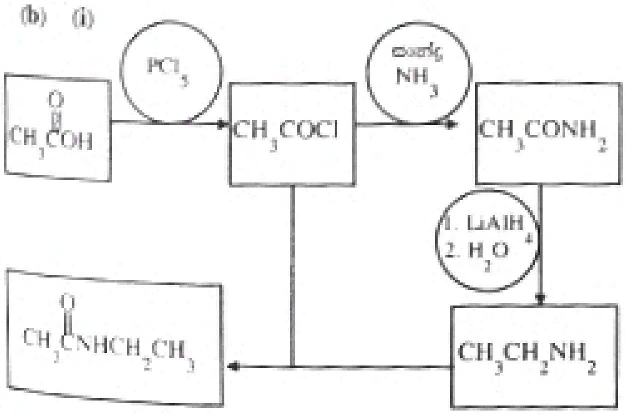
(ii)

ප්‍රතික්‍රියාව	1	2	3	4
ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය	S	Ad	S	E

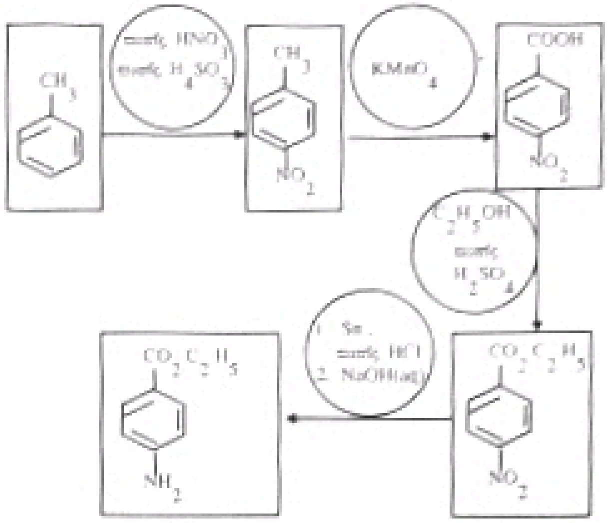
(iii)

ප්‍රතික්‍රියාව	ක්‍රියාකාරී විශේෂය	ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල / නියුක්ලියෝෆයිල
1	$CH_3C^+=O$	ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල
2	CH_3^-	නියුක්ලියෝෆයිල

(b) (i)



(ii)



B කොටස

05. (a) (i) X විඝටනය වන ප්‍රමාණය = 25%

X හි ආරම්භක ප්‍රමාණයෙන් විඝටනය වූ ප්‍රමාණය $= 2.0 \times \frac{25}{100}$ mol

= 0.5 mol

$$X(g) \rightleftharpoons 2Y(g)$$

ආරම්භක ප්‍රමාණය (mol) 2.0 -

සමතුලිත ප්‍රමාණය (mol) $2 - 0.5 \rightleftharpoons 2 \times 0.5$

$1.5 \rightleftharpoons 1.0$

I. සමතුලිත X(g) හා Y(g) ප්‍රමාණවල එකතුව = 1.5 + 1.0 mol

= 2.5 mol

සමතුලිතතාවේ දී X(g) හි මවුල් භාගය $= \frac{1.5 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}}$

$= \frac{3}{5}$

= 0.6

සමතුලිතතාවේ දී Y (g) හි මවුල් භාගය $= \frac{1.0 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}}$

= 0.4 mol

II. $K_p = \frac{P_Y^2}{P_X}$

$= \frac{(2/5 \times P)^2}{3/5 \times P} = \frac{4}{15} P$

මුළු පීඩනය (P) = $6.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

$K_p = 4/15 \times 6.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

$K_p = 1.6 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

Visit EDUHUB

(ii) (I) (A) $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$

	X	2Y	Z
ආරම්භක (mol)	2.0	-	-
සමතුලිතතාවේ දී (mol)	1.0		0.5

විඝටනය වූ X ප්‍රමාණය = 1.0 mol
ආරම්භයේ දී සෑදුණු Y ප්‍රමාණය = 2.0 mol
Z මවුල් 0.5 ක් ලබාදීමට
විඝටනය වූ Y ප්‍රමාණය = 1.0 mol
∴ සමතුලිතතාවේ දී ඉතිරි වී ඇති
Y ප්‍රමාණය = 2.0 mol - 1.0 mol
= 1.0 mol

(B) $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g) \rightleftharpoons z(g)$

	X	2Y	Z
සමතුලිතතාවේ දී (mol)	1.0	1.0	0.5

සමතුලිත මුළු මවුල් ප්‍රමාණය = 1.0 + 1.0 + 0.5
= 2.5

X(g) හි මවුල් භාගය $= \frac{1.0 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} = \frac{2}{5}$
= 0.4

Y(g) හි මවුල් භාගය $= \frac{1.0 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} = \frac{2}{5}$
= 0.4

Z(g) හි මවුල් භාගය $= \frac{0.5 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} = \frac{1}{5}$
= 0.2

(C) 600 K උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතාවේ දී මුළු පීඩනය P නම්, උෂ්ණත්ව දෙකම දී PV = nRT යෙදීමෙන්.

$$\frac{6.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}}{P} = \frac{450 \text{ K}}{600 \text{ K}}$$

$\therefore \quad P = 8.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$

(D) $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g)$ සඳහා සමතුලිතතා නියතය

$$K_p = \frac{P_Y^2}{P_X} = \frac{(2/5 \times P)^2}{2/5 \times P}$$

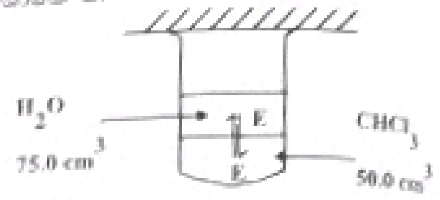
$$K_p = \frac{2}{5} \times P = \frac{2}{5} \times 8.0 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

$$K_p = 3{:}2\ 10^5 \text{ Nm}^{-2}$$

(II) (A) 1. වායු සියල්ලම පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරෙන බව
2. බඳුන ප්‍රසාරණය නොවන බව හෝ පරිමාව වෙනස් නොවන බව

(B) 450 K දී K_p අගයට වඩා 600 K දී K_p අගය වැඩි බැවින් $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂක වේ.

(b) (i)



$$K_D = \frac{[E(CHCl_3)]_{eqm}}{[E(H_2O)]_{eqm}}$$

ආරම්භයේ දී ජලීය ස්ථරයේ තිබුණු E ප්‍රමාණය C mol dm^{-3} ලෙස ගන්න.

∴ ජල ස්ථරයේ 75.0cm^3 හ ව්‍යාප්ත වී තිබෙන
E ප්‍රමාණය $= C \text{ mol dm}^{-3} \times 0.075 \text{ dm}^3$

සමතුලිතතාවේ $CHCl_3$ ස්ථරයට ගමන් කළ
E ප්‍රමාණය $= C \times 0.075 \text{ mol} \times \frac{75}{100}$

∴ $CHCl_3$ ස්ථරයේ E හි සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{C \times 0.075 \times \frac{75}{100} \text{ mol}}{0.050 \text{ dm}^{-3}}$$

$$\left[E_{CHCl_3}\right]_{eqm} = C \times \frac{3}{2} \times \frac{75}{100} \text{ mol dm}^{-3}$$

සමතුලිතතාවේ දී ජල ස්ථරයේ ව්‍යාප්ත වී ඇති E ප්‍රමාණය

$$= C \text{ mol dm}^{-3} \times 0.075 \text{ dm}^3 \times \left(\frac{25}{100}\right)$$

∴ සමතුලිතතාවේ

$$\left[E_{(H_2O)eqm}\right] = \frac{C \text{ mol dm}^{-3} \times 0.075 \text{dm}^3 \times \frac{25}{100}}{0.075 \text{dm}^3}$$

$$= C \times \frac{25}{100} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_D = \frac{\left[E\ CHCl_3\right]_{eqm}}{[E\ H_2O]_{eqm}}$$

$$= \frac{C \times 3/2 \times 75/100 \text{ mol dm}^{-3}}{C \times 25/100 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$= \frac{9}{2} = 4.5$$

(ii) (I) වාෂ්ප කලාපයේ දී

Y මවුල් භාගය = 0.75
X මවුල් භාගය = 0.25
X:Y මවුල් අනුපාතය = 0.25 : 0.75
= 1:3

Visit EDUHUB

(II) X හා Y යි මිශ්‍රණයක් භාගික ආසවනය කිරීමෙන් වාෂ්ප කලාපයෙන්, Y ද්‍රාවණයත්, ද්‍රව කලාපයෙන් X ද්‍රාවණයත් වෙන් කර ලබා ගත හැකි ය.

X හා Y මිශ්‍රණය, එහි තාපාංකය තෙක් රත් කළ විට පිටවන වාෂ්පය (තාපාංකයේ දී), ඝනීභවනය කළ විට ද්‍රව සංයුතියට වඩා Y සංයුතිය වැඩි ද්‍රවයක් (ආසුතය) ලැබේ. එම ද්‍රවය නැවතත් ආසවනය කළ විට ලැබෙන ආසුතයේ තවත් Y සංයුතිය වැඩිපුර ම ඇත. මෙසේ නොකඩවා, ආසවනය හා ඝනීභවනය සිදු කරගෙන යත්ම අවසානයේ දී වාෂ්ප කලාපය ඝනීභවනය වී ලැබෙන ද්‍රවයේ Y සංරචකය පමණක් අඩංගු ය. එවිට ප්ලාස්කුව තුළ ඉතිරි වන ද්‍රවයේ X සංරචකය පමණක් අඩංගු වී.

06. (a) (i) A ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.

ප්ලාස්කුව තුළ ඇති HCl මවුල් ප්‍රමාණය

$= 0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.025 \text{ dm}^3$

එකතු කරන ලද NaOH මවුල් ප්‍රමාණය

$= 0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.0125 \text{ dm}^3$

∴ ඉතිරි වී ඇති HCl මවුල් ප්‍රමාණය

$= 0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.0125 \text{ dm}^3$

$[HCl] = \dfrac{0.300 \times 0.0125}{0.0375} \text{ mol dm}^{-3}$

$= 0.100 \text{ mol dm}^{-3}$

$[H^+(aq)] = 0.100 = 10^{-1}$

$\log_{10}[H^+] = -1$

$-\log_{10}[H^+] = 1$

$\therefore pH = 1$

B ලක්ෂ්‍යයේ දී HCl අම්ලය 25.0 cm³ ට NaOH 25.0 cm³ (aq) ක් මිශ්‍ර වී ඇත.

$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(\ell)$

∴ HCl (aq) ඉතිරි නොවේ.

එනම් B ලක්ෂ්‍යයේ දී ඉතිරි වී ඇති HCl සාන්ද්‍රණ

$= \dfrac{0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.025 \text{ dm}^3 - 0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.025 \text{ dm}^3}{0.050 \text{ dm}^3}$

$= 0$

$[H^+]$ ලැබෙන්නේ H_2O අයනීකරණය වීමෙනි.

∴ pH = 7.00 වේ.

C ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.

C - ලක්ෂ්‍යයේ දී HCl අම්ලය 25.0 cm³ ට NaOH ද්‍රාවණය 50cm³ මිශ්‍ර වී ඇත. NaOH හා HCl අතර ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතය 1:1 බැවින් සහ අම්ලයේ සහ භෂ්මයේ සාන්ද්‍රණ එකම වන බැවින් අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් ම උදාසීනය. භෂ්ම ද්‍රාවණ 25.0 cm³ ක් ඉතිරි වේ.

∴ ඉතිරි වී ඇති OH^- අයන සාන්ද්‍රණය

$= \dfrac{0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 50.00\text{cm}^3 - 0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 25.00 \text{ dm}^3}{75.00 \text{ cm}^3}$

$[OH^-(aq)] = \dfrac{0.300 \text{ mol dm}^{-3} \times 25.00 \text{ cm}^3}{75.00 \text{ cm}^3}$

$= 0.100 \text{ mol dm}^{-3} = 10^{-1}\text{mol dm}^{-3}$

$\log_{10}[OH^-] = -1$

$-\log_{10}[OH^-] = 1$

$pOH = 1$

$pH + pOH = 14$

$\therefore pH = 14 - 1 = \underline{13}$

(ii)

අනුමාපනය	එකතු කරන ලද NaOH පරිමාව, cm³		
	12.50	25.00	50.00
II	වැඩි වේ.	වෙනස් නොවේ.	අඩු වේ.
III	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	වෙනස් නොවේ.
IV	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.	අඩු වේ.

(iii) **A ලක්ෂ්‍යය**

CH_3COOH අම්ලය දුබල අම්ලයකි.

එනම් එය භාගික වශයෙන් අයනීකරණය වේ.

∴ එකම ලක්ෂ්‍යයේ දී, III වන අනුමාපනයේ දී

$[H^+] <$ I අනුමාපනයේ $[H^+]$

∴ III වන අනුමාපනයේ දී pH > I වන අනුමාපනයේ pH අගය

B ලක්ෂ්‍යය

$CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව B ලක්ෂ්‍යයේ දී සම්පූර්ණයෙන් සිදුවේ.

∴ B හි දී ද්‍රාවණයේ පවතින්නේ CH_3COONa ද්‍රාවණයකි.

Visit EDUHUB

CH_3COONa ද්‍රාවණය ක්ෂාරීය යි.

එය ජල විච්ඡේදනය වන බැවිනි.

$CH_3COONa + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NaOH$

$\therefore$ pH > 7

හෝ III වන අනුමාපනයේ දී pH අගය >
I වන අනුමාපනයේ pH අගය

C ලක්ෂ්‍යය

C ලක්ෂ්‍යයේ දී CH_3COOH අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් ම උදාසීන යි. NaOH(aq) ද්‍රාවණය ඉතිරි වී ඇත.

I හා III අනුමාපන දෙකෙහිදී ම, සාන්ද්‍ර සහ පරිමා එකම වන බැවින්.

භෂ්ම සාන්ද්‍රණ එම අවස්ථා දෙකෙහිදී ම එකම වේ. pH අගය වෙනස් නොවේ.

(b) (i) ClO_2 ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ m ද

OH^- ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ n ද

ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය (R)

$R \propto [ClO_2]^m \times [OH^-]^n$

$\therefore \quad R = K \cdot [ClO_2]^m \times [OH^-]^n$

පළමු වාරයේ දී $[OH^-(aq)] = 1.0 \times 10^{-2}$ mol dm^{-3}

$\therefore \quad 0.022 \text{ mol dm}^{-3} \text{ S}^{-1} \propto [0.060 \text{ mol dm}^{-3}]^m [1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}]^n \longrightarrow ①$

දෙවන වාරයේ දී

$0.0025 \text{ mol dm}^{-3} \propto [0.020 \text{ mol dm}^{-3}]^m [1.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}]^n \longrightarrow ②$

තෙවන වාරයේ දී

$[OH^-] = 1.0 \times 10^{-1}$ mol dm^{-3}

(pH = 13 නිසා pOH = 1)

$\therefore 0.024 \text{ mol dm}^{-3} \text{ S}^{-1} \propto [0.020 \text{ mol dm}^{-3}]^m \times [1.0 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3}]^n \longrightarrow ③$

$$\frac{①}{②} : \frac{0.022}{0.0025} = \left(\frac{0.060}{0.020}\right)^m$$

$8.8 = 3^m$

$3^m \simeq 3^2$

$\therefore m \simeq 2$

$$\frac{③}{②} \quad \frac{0.024}{0.0025} = \left(\frac{1.0 \times 10^{-1}}{1.0 \times 10^{-2}}\right)^n$$

$9.6 = 10^n$

$10^n \simeq 10^1$

$n \simeq 1$

(ii) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට,

1. ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.
2. උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට, ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය වෙනස් නොවන නිසා එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පෙළ වෙනස් නොවේ.

07. (a) (i) $AgNO_3(aq) + NaBr(aq) \rightleftharpoons AgBr(s) + NaNO_3(aq)$

හෝ,

$Ag^+(aq) + Br^-(aq) \rightleftharpoons AgBr(s)$

I. $[Ag^+(aq)] = 4.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} $\times$ 25.00 cm^3 / 100.00 cm^3

$= 1.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3}

$[Br^-(aq)] = 8.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} $\times$ 75.00 cm^3 / 100.00 cm^3

$= 6.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3}

$[Ag^+(aq)] \times [Br^-(aq)] = (1.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3}) (6.00 $\times 10^{-3}$ mol dm^{-3})

$= 6.00 \times 10^{-6}$ mol^2 dm^{-6}

> AgBr හි K_{sp}

$\therefore$ AgBr , අවක්ෂේප වීම සිදු වේ.

II. $AgNO_3(aq)$ ද්‍රාවණය ප්‍රතික්‍රියාව අවසන් වන අතර NaBr(aq) ද්‍රාවණය ඉතිරි වේ.

අවක්ෂේප වන AgBr මවුල ප්‍රමාණය

$= 4.00 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} $\times$ 0.0250 dm^3 $\times$ 188.0 g mol^{-1}

$\therefore$ අවක්ෂේප වන AgBr ස්කන්ධය

$=$ <u>0.0188 g</u>

(ii) ජලය 50.0 cm^3 හි දියවන Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය

$= 8.4 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} $\times$ 332.0 g mol^{-1} $\times$ 0.050 dm^3

$= 0.00139$ g

Visit EDUHUB

[illegible] භාවිත කළ Ag_2CrO_4 ස්කන්ධයට වඩා ඉහත [illegible] Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය අඩු ය.

∴ ආරම්භයේ දී Ag_2CrO_4 හි රතු දුඹුරු අවක්ෂේපය [illegible] නිරීක්ෂණය වේ.

NaCl සහිත ද්‍රාවණය එකතු කළ විට ද්‍රාවණයේ පරිමාව $100.0\ cm^3$ වේ.

[illegible] ද්‍රාවණයේ $[Cl^-(aq)] = 2.00 \times 10^{5}\ mol\ dm^{-3} \times (50.0 cm^3 / 100.0\ cm^3)$

$= 1.00 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$

AgCl අවක්ෂේප වීමට අවශ්‍ය Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{K_{sp}(AgCl)}{[Cl^-]}$$

$$= \frac{1.8 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-3}}{1.00 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}}$$

$$= 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$$

Ag_2CrO_4 සන්තෘප්ත ද්‍රාවණය Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණය

$$= 2 \times (8.4 \times 10^{-5})\ mol\ dm^{-3}$$

$$= 1.7 \times 10^{-4} mol\ dm^{-3}$$

AgCl අවක්ෂේප වීමට අවශ්‍ය Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණයට වඩා ඉහත අගය වැඩි බැවින්,

AgCl , සුදුපාට අවක්ෂේපය සෑදේ.

විකල්ප පිළිතුරක් පහත දක්වේ.

Ag_2CrO_4 හි ද්‍රාව්‍යතාවය

$$= 8.4 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$$

$$Ag_2CrO_4(s) \longrightarrow 2Ag^+(aq) + CrO_4^{2-}\ (aq)$$

∴ සන්තෘප්ත ජලීය Ag_2CrO_4 ද්‍රාවණයේ,

$$[Ag^+(aq)] = 2 \times (8.4 \times 10^{-5})\ mol\ dm^{-3}$$

$$= 1.7 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$

$$[Ag^+(aq)] \times [Cl^-(aq)] = (1.7 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}) \times (1.00 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3})$$

$$= 1.7 \times 10^{-9}\ mol^2\ dm^{-6}$$

$$> K_{sp}(AgCl)$$

∴ AgCl (s) , සුදු පාට අවක්ෂේපය සෑදේ.

දෙවන විකල්ප පිළිතුර

AgCl අවක්ෂේප වීමට අවශ්‍ය Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{K_{sp}(AgCl)}{[Cl^-_{(aq)}]}$$

$$= \frac{1.8 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.00 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}}$$

$$= 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$$

ඉහත Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණය ලබාදෙන Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය

$$= 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} \times ½ \times 0.100\ dm^3 \times 332\ g\ mol^{-1}$$

$$= 0.00030\ g$$

දිය කිරීමට භාවිත කළ Ag_2CrO_4 ස්කන්ධය = 0.166 g

∴ AgCl , සුදු පාට අවක්ෂේපය සෑදේ.

(b) **(i)** B **(ii)** A

(iii) $Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e$

(iv) $2H_2O(\ell) + O_2(g) + 4e \longrightarrow 4OH^-(aq)$

(v) $2Fe(s) + 2H_2O(\ell) + O_2(g) \longrightarrow 2Fe^{2+}(aq) + 4OH^-(aq)$

(vi) **Fe^{2+} අයන හඳුනා ගැනීම.**

$K_3Fe(CN)_6$ ද්‍රාවණයේ බිඳක් එකතු කරන්න. නිල් වර්ණයක් පෙන්නුම් කරයි.

OH^- අයන හඳුනා ගැනීම.

ෆිනෝල්ප්තලීන් ස්වල්පයක් එක් කරන්න. රතු හෝ රෝස වර්ණයක් ලැබේ.

(vii) විඛාදනය හෝ මළ බැඳීම.

C කොටස

08. **(a)** **I.** ඔක්සිකරණ - ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණය පහත දක්වේ.

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

හෝ,

$$2KMnO_4 + 5H_2C_2O_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 10CO_2 + 2\ MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා සහ ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණය මගින් ද මුල් තුලිත සමීකරණය ලබාගත හැකිය.

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

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

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

Visit EDUHUB

II. (A) Y ද්‍රාවණයේ $25 cm^3$ සඳහා, අවශ්‍ය MnO_4^-

ප්‍රමාණය $= \frac{0.05}{1000} \times 24.0$ mol

$= 1.2 \times 10^{-3}$ mol

MnO_4^- අයන මගින් ඔක්සිකරණය කළ $C_2O_4^{2-}$ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.05}{1000} \times \frac{24.0 \times 5}{2}$ mol

$= 3.0 \times 10^{-3}$ mol

∴ Y ද්‍රාවණයේ ඇති $H_2C_2O_4$ අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය

$= 3.0 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{25.0}$ mol dm^{-3}

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

(B) <u>H_2SO_4 අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය සෙවීම.</u>

[H_2SO_4 අම්ලයෙන් ලබාදෙන H^+ ප්‍රමාණය] = [පියවර (1) න් පසු ඉතිරි වී ඇති H^+ ප්‍රමාණය] + [පියවර (1) දී වැය වී ඇති H^+ ප්‍රමාණය] - [ඔක්සලික් අම්ලයෙන් ලබාදෙන H^+ ප්‍රමාණය]

පියවර (1) න් පසු ඉතිරි වී ඇති H^+ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.04}{1000} \times 15.0$ mol

$= \underline{6.0 \times 10^{-4} \text{ mol}}$

පියවර (1) දී වැය වූ H^+ ප්‍රමාණය

$= 8 \times 1.2 \times 10^{-3}$ mol

ඔක්සලික් අම්ලයෙන් ලබාදෙන H^+ ප්‍රමාණය

$= 2 \times 3.0 \times 10^{-3}$ mol

$= 6.0 \times 10^{-3}$ mol

∴ H_2SO_4 අම්ලයෙන් ලබාදෙන H^+ ප්‍රමාණය

$= 6.0 \times 10^{-4}$ mol $+ 8 \times (1.2 \times 10^{-3}$ mol$) - 2 \times (3.0 \times 10^{-3}$ mol$)$

$= 4.2 \times 10^{-3}$ mol

Y ද්‍රාවණයේ $25 cm^3$ ඇති H_2SO_4 මවුල ප්‍රමාණය

$= \frac{4.2}{2} \times 10^{-3}$ mol

∴ H_2SO_4 අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය

$= 2.1 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{25}$ mol dm^{-3}

$= \underline{0.084 \text{ mol dm}^{-3}}$

(b) (i) I. <u>විරංජන කුඩු සංස්ලේෂණය කිරීම.</u>

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$2Ca(OH)_2 + Cl_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + H_2O$$

හෝ,

$$3\,Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \longrightarrow Ca(OCl)_2.CaCl_2.Ca(OH)_2 + 2H_2O$$

II. <u>පොස්පරස් අඩංගු පොහොරක් සංස්ලේෂණය කිරීම.</u>

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

$$CaO + 2\,H_3PO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O$$

හෝ,

$$3\,CaO + P_2O_5 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 \text{ හෝ}$$

$$3\,CaO + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O$$

මෙහි දී පහත දක්වෙන තුලිත සමීකරණ ද පිළිගන්නු ලැ...

$$3CaCO_3 + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3CO_2 + 3H_2O$$

$$CaCO_3 + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CO_2 + H_2O$$

$$CaCO_3 + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CO_2 + H_2O$$

III <u>ඇසිටිලීන් සංස්ලේෂණය කිරීම.</u>

$$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$$

$$CaO + 3C\ (coke) \longrightarrow CaC_2 + CO$$

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

(ii) ජලජ ජීවීන් (සතුන් - මාළු) විනාශ වේ.
ජලජ ශාකවලට හානි කරයි.
කොරල් පර වලට හානි කරයි.
මුහුදු ජලයේ pH අගය අඩු කරයි. තාපය පිට වේ. තාපය පිටවීම නිසා ජලජ ජීවීන් විනාශ වී යයි. CO_2 පිට වේ. HCl පිට වේ. (මුහුදු ජලයේ Cl^- ඇති නිසා) හැලජන් (Br_2, I_2) පිට වේ.

09. (a) (i) KI, $Fe_2(SO_4)_3$, $BaCl_2$, $K_4[Fe(CN)_6]$

එම තනුක ද්‍රාවණ වර්ණයෙන් හඳුනා ගැනීම සි... නොහැකේ. ∴ ද්‍රාවණ දෙකක් බැගින් මිශ්‍ර කිරීමේ දී සුදු පාට අවක්ෂේපයක් ලබා දේ නම් මිශ්‍ර ... තිබෙන්නේ $Fe_2(SO_4)_3$ හා $BaCl_2$ යන ද්‍රාවණ වි...

Visit EDUHUB

$Fe_2(SO_4)_3 + 3BaCl_2 \longrightarrow 3BaSO_4 + 2FeCl_3$

(සුදු)

[illegible] එකක් ගෙන අනෙක් ද්‍රාවණ දෙකට [illegible] ලැබේ. එවිට ඒ ද්‍රාවණවල වෙනසක් දක්නට [illegible] මිශ්‍ර කිරීමට ගෙන තිබෙන්නේ $BaCl_2$ [illegible] එවිට අනෙක් ද්‍රාවණය $Fe_2(SO_4)_3$ වේ. [illegible] $Fe_2(SO_4)_3$ ද්‍රාවණය, ඉතිරි ද්‍රාවණ දෙකට [illegible] KI සහ $K_4[Fe(CN)_6]$ යන ද්‍රාවණ වලට) [illegible] පැහැයක් දක්නට ලැබේ නම් එය $K_4[Fe(CN)_6]$ වේ. එවිට අනෙක් ද්‍රාවණ KI වේ.

[illegible] දුඹුරු පැහැයක් දක්නට ලැබේ නම් ඒ [illegible] KI වේ. එවිට අනෙක් ද්‍රාවණය $K_4[Fe(CN)_6]$ වේ.

[illegible] එම ද්‍රාවණ හඳුනා ගැනීම සිදුකළ [illegible]

[illegible] පහත සඳහන් නිරීක්ෂණ ලැබේ.

	KI	$Fe_2(SO_4)_3$	$BaCl_2$	$K_4Fe(CN)_6$
KI	X	I_2 නිදහස් වේ. දුඹුරු පැහැය	-	-
$Fe_2(SO_4)_3$	I_2 දුඹුරු පැහැය	X	↓ (සුදු)	නිල් පාට ද්‍රාවණ
$BaCl_2$	-	↓ (සුදු)	X	-
$K_4Fe(CN)_6$	-	නිල් පාට ද්‍රාවණ	-	X

[illegible] බැගින් ගෙන අනෙක් ද්‍රාවණ තුනට මිශ්‍ර [illegible] එවිට දුඹුරු පැහැයක් දක්නට ලැබෙන්නේ KI [illegible] ය. ද්‍රාවණය දුඹුරු පැහැයක්, සුදු [illegible] සහ නිල් පාට ද්‍රාවණයක් ලබාදෙන්නේ $Fe_2(SO_4)_3$ මිශ්‍ර කළ විට ය.

[illegible] අවක්ෂේපයක් පමණක් දක්නට ලැබෙන්නේ $BaCl_2$ මිශ්‍ර කළ විට ය.

නිල් පාට ද්‍රාවණයක් පමණක් ලබාදෙන්නේ $K_4Fe(CN)_6$ මිශ්‍ර කළ විට.

(ii) [illegible] ලෝහ දෙක ද්‍රාවණ දෙක සමඟ [illegible] (NH_4Cl සහ NaOH) ප්‍රතික්‍රියා කරවන්න.

[illegible] ලෝහ දෙක ම දිය වී යන්නේ (Al හා Zn), NaOH(aq) ද්‍රාවණය තුළ ය.

[illegible] ද්‍රාවණය NH_4Cl වේ.

[illegible] NH_4Cl ද්‍රාවණය, ලෝහ දිය වූ NaOH [illegible] ද්‍රාවණයට එක් කරන්න.

එවිට සුදු පාට අවක්ෂේපයක් ලැබෙන්නේ Al ලෝහය දිය වී ඇති නළයෙනි. අවක්ෂේපයක් නොලැබෙන්නේ Zn ලෝහය දියවී ඇති නළයෙනි.

(b) (i)

A = $(NH_4)_2Cr_2O_7$

B = Cr_2O_3

C = N_2

D = Mg_3N_2

E = NH_3

(ii) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

(කොළ පාට ඝණය) අවර්ණ වායුව

$3Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_2$

$Mg_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 2NH_3 + 3Mg(OH)_2$

$(NH_4)_2Cr_2O_7 + 2Na_2CO_3 \longrightarrow 2NH_3 + 2Na_2CrO_4 + H_2O + 2CO_2$

$Cr_2O_3 + 4NaOH + 3H_2O_2 \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 5H_2O$

(කහ පැහැති ද්‍රාවණය)

හෝ,

$Cr_2O_3 + 4OH^- + 3H_2O_2 \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 5H_2O$

(කහ පැහැති අයනය)

10. (a) (i)

I. $2Mn^{2+} + 4OH^- + O_2 \longrightarrow 2MnO_2(s) + 2H_2O$

හෝ,

$$\left\{\begin{array}{l} MnSO_4 + 2OH^- \longrightarrow Mn(OH)_2 + SO_4^{2-} \\ 2Mn(OH)_2(s) + O_2(aq) \longrightarrow 2MnO_2(s) + 2H_2O \end{array}\right\}$$

$MnO_2 + 4H^+ + 2I^- \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + I_2$

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

$1\ mol\ O_2 \equiv 2\ mol\ MnO_2 \equiv 2\ mol\ I_2 \equiv 4\ mol\ S_2O_3^{2-}$

II. ජල නියැදියෙහි $250\ cm^3$ සඳහා අවශ්‍ය වූ $0.02\ mol\ dm^{-3}$ $Na_2S_2O_3$ පරිමාව $10.0\ cm^3$ කි.

වැය වූ $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.02}{1000} \times 10\ mol$

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

Visit EDUHUB

දිය වී ඇති O_2 ප්‍රමාණය $= (2 \times 10^{-4}) / 4$ mol

$= 5.0 \times 10^{-5}$ mol

දිය වී ඇති O_2 සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{5.0 \times 10^{-5} \times 1000}{250} \text{ mol dm}^{-3}$$

$= 2.0 \times 10^{-4} \times 32$ g dm^{-3}

$= 0.0064$ g dm^{-3}

$= \underline{\underline{6.4 \text{ mg dm}^{-3}}}$

(ii) I. $H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$

$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e$

II. **<u>ජලීය H_2O_2 ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම.</u>**

(අනුමාපන ක්‍රමය)

H_2O_2 ද්‍රාවණයේ දන්නා පරිමාවක් ගන්න.

එයට වැඩිපුර KI ද්‍රාවණය එක් කරන්න.

H_2O_2 ඔක්සිකාරකයක් බැවින් I^- අයන I_2 බවට ඔක්සිකරණය කරයි.

$2e + H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O$ —— ①

$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$ —— ②

① + ② ;

$2H^+ + H_2O_2 + 2I^- \longrightarrow 2H_2O + I_2$

නිදහස් වන I_2 සම්මත $S_2O_3^{2-}$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන්න.

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

වැයවන $S_2O_3^{2-}$ මවුල් ගණනින් H_2O_2 ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය සොයාගත හැකි ය.

තවත් ක්‍රමයක් පහත දක් වේ.

H_2O_2 ද්‍රාවණයේ දන්නා පරිමාවක් ගන්න. එය ආම්ලික කළ $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන්න.

$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e$

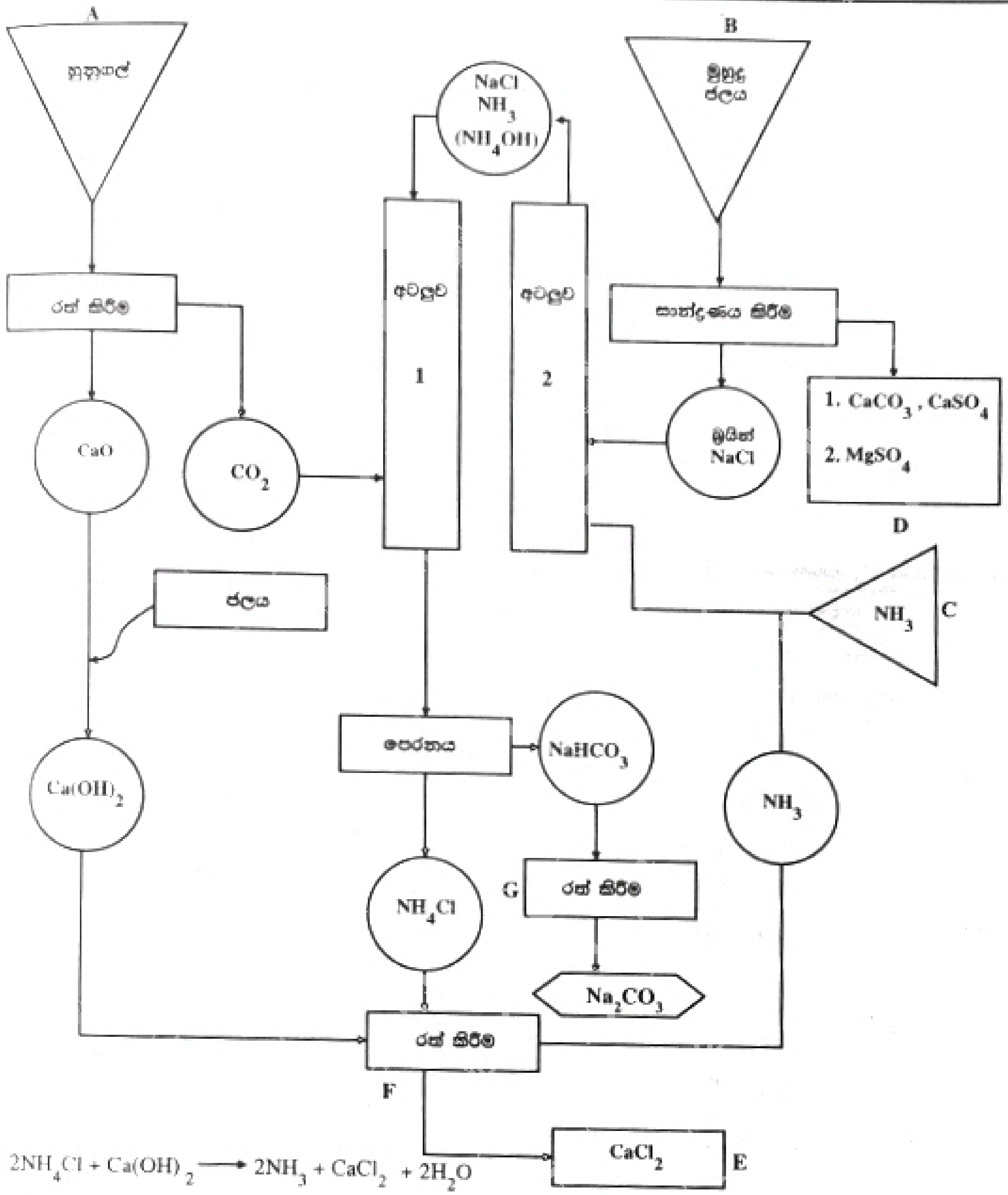
$8H^+ + 5e + MnO_4 \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

$5H_2O_2 + 6H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 5O_2 + 8\,H_2O + 2\,Mn^{2+}$

වැයවන MnO_4^- මවුල් ගණනින් H_2O_2 මවුල් ප්‍රමාණය ලබාගත හැකි ය. එයින් H_2O_2 ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ගණනය කළ හැකි ය.

Visit EDUHUB

10. (b)



(v) $2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + 2H_2O$

(vi) $2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

(vii) අවලුව I දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා

$NH_3(g) + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$CO_2(g) + H_2O \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

$NH_4^+ + Na^+ + Cl^- + HCO_3^- \longrightarrow NaHCO_3(s) + NH_4Cl$

හෝ,

$NH_3 + NaCl + CO_2 + H_2O \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$

හෝ,

$NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NH_4HCO_3$

$NH_4HCO_3 + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$

******

Visit EDUHUB