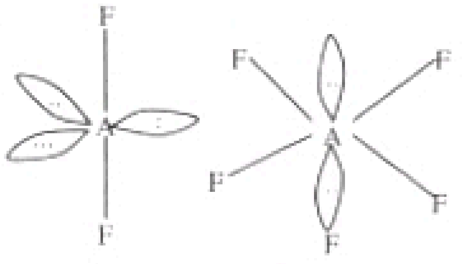
පිළිතුරු
Chemistry
2009

@AL_Past_Papers

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

$= \underline{234\ kJ}$

II. $CO(g) + ½\, O_2(g) \xrightarrow{\Delta H^\ominus} CO_2(g)$

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

$= \underline{-283\ kJ}$

CO(g), 1 mol ක් CO_2 බවට පත්වීමේ දී එන්තැල්පි විපර්යාසය සෘණ අගයක් බැවින් මෙම 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 සමඟ Na 1 mol ක් ප්‍රතික්‍රියාකර H_2 වායු $\frac{1}{2}$ mol ක් ලබා දේ.

∴ X සංයෝගයට -OH කාණ්ඩ 2 ක් තිබේ.

∴ X හි ව්‍යුහය, CH_2 -OH වේ.
$\quad\quad\quad\quad\quad |$
$\quad\quad\quad\quad CH_2$ -OH

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

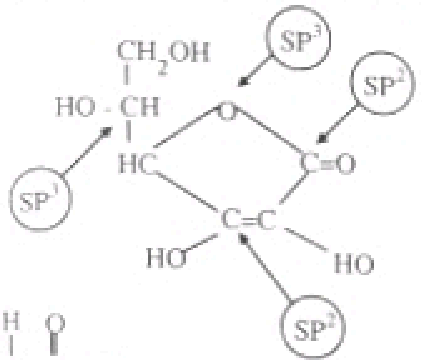
මෙතනොයික් අම්ලයෙහි : හයිඩ්‍රජන් බන්ධන/ ද්විධ්‍රැව - ද්විධ්‍රැව ආකර්ෂණ බල

ප්‍රොපේන්හි : වැන්ඩර්වාල් බන්ධන ලන්ඩන් බල / අපකිරණ බල නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර පවතින ආකර්ෂණ බල

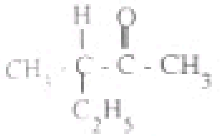
(ii) ප්‍රොපේන් < එතනෝල් < මෙතනොයික් අම්ලය

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

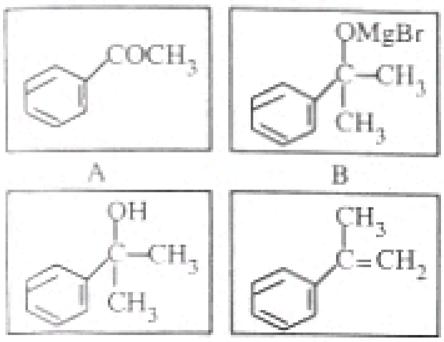
(c)



(d)



04. (a) (i)



A B

C D

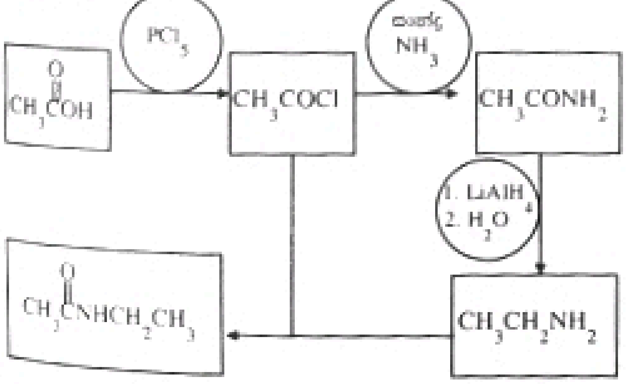
(ii)

ප්‍රතික්‍රියාව	1	2	3	4
ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය	S	Ad	S	E

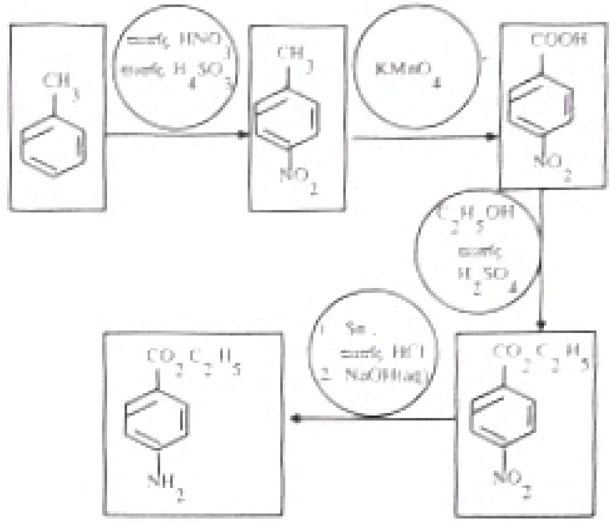
(iii)

ප්‍රතික්‍රියාව	ක්‍රියාකාරී විශේෂය	ඉලෙක්ට්‍රොෆයිල / නියුක්ලියෝෆයිල
1	$CH_3C^+=O$	ඉලෙක්ට්‍රොෆයිල
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) $= 6.0 \times 10^5$ Nm^{-2}

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

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

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

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

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 $= \frac{1.0\ mol}{2.5\ mol} = \frac{2}{5}$
$= 0.4$

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

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

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

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

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

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

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

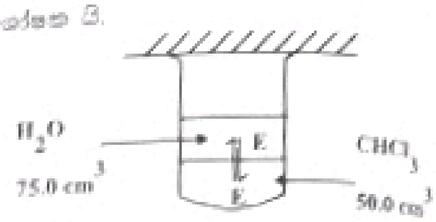
$$K_p = \frac{2}{5} \times P = \frac{2}{5} \times 8.0 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

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

(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 ක විසර්ජිත වී තිබෙන
E ප්‍රමාණය $= C\ mol\ dm^{-3} \times 0.075\ dm^3$

සමතුලිතතාවේ $CHCl_3$ ස්ථරයට ගමන් කළ

E ප්‍රමාණය $= C \times 0.075\ mol \times \frac{75}{100}$

∴ $CHCl_3$ ස්ථරයේ E හි සාන්ද්‍රණය

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

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

සමතුලිතතාවේ දී ජල ස්ථරයේ විසර්ජිත වී ඇති E ප්‍රමාණය

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

∴ සමතුලිතතාවේ

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

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

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

$$= \frac{C \times {}^3/_2 \times {}^{75}/_{100}\ mol\ dm^{-3}}{C \times {}^{25}/_{100}\ mol\ dm^{-3}}$$

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

(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

(II) X හා Y හි මිශ්‍රණයක් භාගික ආසවනය කිරීමෙන් වාෂ්ප කලාපයෙන්, Y ද්‍රාවණයක්, ද්‍රව කලාපයෙන් X ද්‍රාවණයක් 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 ස්ථානයේ දී වාෂ්ප කලාපය ඝනීභවනය වී ලැබෙන ද්‍රවයේ Y සංයුතිය පමණක් අඩංගු ය. එවිට ප්ලාස්කුව තුළ ඉතිරි වන ද්‍රවයේ X සංයුතිය පමණක් අඩංගු වී.

06. (a) (i) A ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.

ප්ලාස්කුව තුළ ඇති HCl මවුල ප්‍රමාණය

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

එකතු කරන ලද NaOH මවුල ප්‍රමාණය

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

∴ ඉතිරි වී ඇති HCl මවුල ප්‍රමාණය

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

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

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

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

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

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

$\therefore pH = 1$

B ලක්ෂ්‍යයේ දී HCl අම්ලය $25.0\ cm^3$ ට NaOH $25.0\ cm^3$ (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

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

$= 0$

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

$\therefore pH = 7.00$ වේ.

C ලක්ෂ්‍යය සලකන්න.

C - ලක්ෂ්‍යයේ දී HCl අම්ලය $25.0\ cm^3$ ට NaOH ද්‍රාවණය $50cm^3$ මිශ්‍ර වී ඇත. NaOH හා HCl අතර ස්ටොයිකියොමිතික අනුපාතය 1:1 බැවින් දුබල අම්ලයේ සහ භස්මයේ සාන්ද්‍රණ එකම වන බැවින් අම්ලය සම්පූර්ණයෙන් ම උදාසීනය. භස්ම ද්‍රාවණ $25.0\ cm^3$ ක් ඉතිරි වේ.

∴ ඉතිරි වී ඇති OH^- අයන සාන්ද්‍රණය

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

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

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

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

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

$pOH = 1$

$pH + pOH = 14$

$\therefore pH = 14 - 1 = 13$

(ii)

අනුමාපනය	එකතු කරන ලද NaOH පරිමාව, cm^3		
	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.

CH_3COONa ද්‍රාවණය ක්ෂාරීය වේ.

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

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

දෙවන වාරයේ දී

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

තෙවන වාරයේ දී

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

(pH = 13 නිසා pOH = 1)

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

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

$$8.8 = 3^m$$

$$3^m \simeq 3^2$$

$$\therefore m \simeq 2$$

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

$$9.6 \simeq 10^n$$

$$10^n \simeq 10^1$$

$$n \simeq 1$$

(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

$= \underline{0.0188\ g}$

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

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

$= 0.00139\ g$

දියකිරීමට භාවිත කළ Ag_2Cro_4 ස්කන්ධයට වඩා ඉහත ද්‍රාව්‍ය Ag_2Cro_4 ස්කන්ධය අඩු යි.

∴ ආරම්භයේ දී, Ag_2Cro_4 හි රතු දුඹුරු අවක්ෂේපය ඇතුළත ව නිරීක්ෂණය වේ.

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

ලැබෙන 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 සංතෘප්ත 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 දක් වේ.

Ag_2CrO_4 හි ද්‍රාව්‍යතාවය

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

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

∴ සංතෘප්ත 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

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

$= 0.00030\ g$

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 බිඳුක් 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 දක් වේ.

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

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.

$$\left(\begin{array}{l} MnO_4^- + 8\ H^+ + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O \\ C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e \\ H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O \end{array}\right)$$

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) **H_2SO_4 අම්ලයේ සාන්ද්‍රණය සෙවීම.**

[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. විරංජන කුඩු සංස්ලේෂණය කිරීම.

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

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

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

හෝ,

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

II. පොස්පරස් අඩංගු පොහොරක් සංස්ලේෂණය කිරීම.

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

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

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 ඇසිටිලීන් සංස්ලේෂණය කිරීම.

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

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

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

(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 ... 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 ... නොහැකි. ∴ ද්‍රාවණ දෙකක් බැගින් මිශ්‍ර ... දී සුදු පාට අවක්ෂේපයක් ලබා දේ නම් මිශ්‍ර ... තිබෙන්නේ $Fe_2(SO_4)_3$ හා $BaCl_2$ යන ද්‍රාවණ ...

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

[illegible] එකක් ගෙන අනෙක් ද්‍රාවණ දෙකට [illegible] ලැබේ. එවිට ඒ ද්‍රාවණවල වෙනසක් දක්නට [illegible] නම් 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] විට 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] වෙන් වෙන් වශයෙන් බැගින් ගෙන අනෙක් ද්‍රාවණ තුනට මිශ්‍ර [illegible] එවිට දුඹුරු පැහැයක් දක්නට ලැබෙන්නේ KI [illegible] විට යි. ද්‍රාවණය දුඹුරු පැහැයක්, සුදු [illegible] සහ නිල් පාට ද්‍රාවණයක් ලබාදෙන්නේ $Fe_2(SO_4)_3$ මිශ්‍ර කළ විට යි.

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

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

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

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

[illegible] ද්‍රාවණය NH_4Cl වේ.

[illegible] NH_4Cl ද්‍රාවණය, ලෝහ දිය වූ NaOH [illegible] 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) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$

(Cr_2O_3: කොළ පාට ඝණය; N_2: අවර්ණ වායුව)

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

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

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

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

(Na_2CrO_4: කහ පැහැති ද්‍රාවණය)

හෝ,

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

(CrO_4^{2-}: 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 $= \frac{0.02}{1000} \times 10\ mol$

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

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}

$= $ **6.4 mg dm^{-3}**

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

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

II. **ජලීය H_2O_2 ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීම.**

(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.

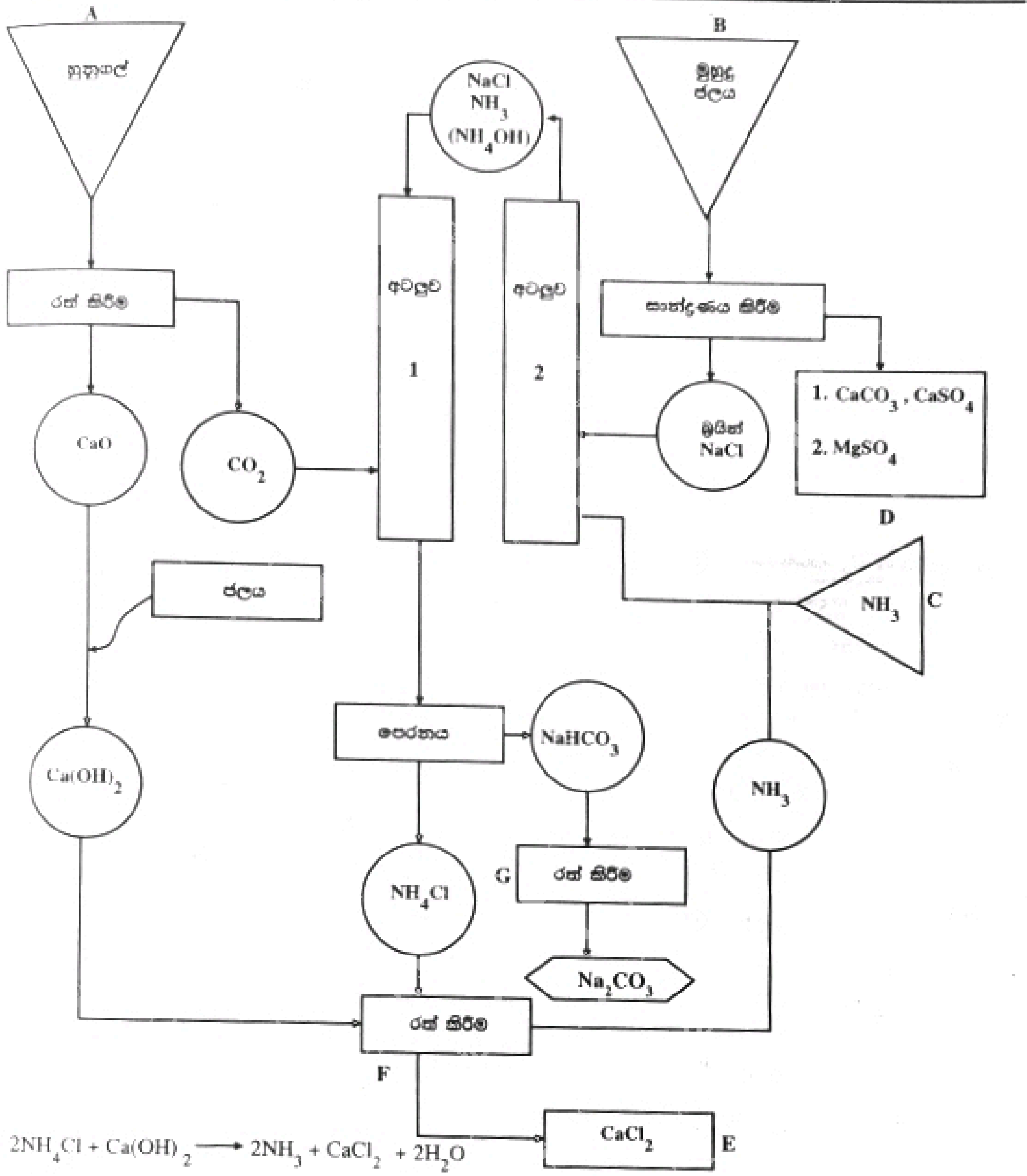
$H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e$

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

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

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

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

$$\left\{\begin{array}{l} NH_3(g) + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \\ CO_2(g) + H_2O \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^- \\ NH_4^+ + Na^+ + Cl^- + HCO_3^- \longrightarrow NaHCO_3(s) + NH_4Cl \end{array}\right\}$$

හෝ,

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

හෝ,

$$\left\{\begin{array}{l} NH_3 + CO_2 + H_2O \longrightarrow NH_4HCO_3 \\ NH_4HCO_3 + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl \end{array}\right\}$$

******