# පිළිතුරු
# Chemistry
# 2004

@AL_Past_Papers

## "A" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (2004)

01. (a) (i) N, P

(ii) H

(iii) N, Cl, Cr

(iv) Zn

(v) O

(vi) O, S, P

(vii) Cl, S

(b) (i) X = Li, Na    Y = Al, Be    Z = $H_2$

(ii) සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබේ.
වැඩිපුර තනුක HCl බිංදු වශයෙන් එකතු කළ විට අවක්ෂේපය දියවී යයි.

(iii) $2OH^- + 2Al + 2H_2O \rightarrow 2AlO_2^- + 3H_2$

හෝ

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$

හෝ

$2Al + 2LiOH + 2H_2O \rightarrow 2LiAlO_2 + 3H_2$

හෝ

$2OH^- + Be \rightarrow BeO_2^{2-} + H_2$

හෝ

$2NaOH + Be \rightarrow Na_2BeO_2 + H_2$

හෝ

$2LiOH + Be \rightarrow Li_2BeO_2 + H_2$

(c) L = $SO_2$    M = $SO_3$    N = $H_2SO_4$

02. (a) (i) $4CrO_3 \rightarrow 2Cr_2O_3 + 3O_2$

$CrO_3$ හි මවුලික ස්කන්ධය

$= 100\ g\ mol^{-1}$

$Cr_2O_3$ හි මවුලික ස්කන්ධය

$= 152\ g\ mol^{-1}$

$O_2$ හි මවුලික ස්කන්ධය

$= 32\ g\ mol^{-1}$

නියැදිය රත් කිරීමේදී පිට වී ගිය ඔක්සිජන් ස්කන්ධය

$= 0.4000\ g - 0.3184\ g$
$= 0.0816\ g$

ඉහත ස්ටොයිකියෝමිතික සමීකරණය අනුව, ඔක්සිජන් 3 mol ක් හෙවත් 96 g ක් ලබාදීමට වියෝජනය වූ $CrO_3$ ස්කන්ධය = 400 g

∴ ඔක්සිජන් 0.0816 g ක් ලබාදීමට වියෝජනය වූ

$CrO_3$ ස්කන්ධය $= \frac{400\ g}{96\ g} \times 0.0816\ g$
$= 0.34\ g$

∴ නියැදියේ $CrO_3$ ස්කන්ධය අනුව

ප්‍රතිශතය $= \frac{0.34\ g}{0.4\ g} \times 100$
$= \underline{85}$

විකල්ප ක්‍රම කිහිපයක් පහත දක්වේ.

(A) නියැදියේ ඇති $CrO_3$ ස්කන්ධය xg යැයි සලකන්න. එවිට නියැදියේ ඇති $Cr_2O_3$ ස්කන්ධය = (0.4000 - x) g

$4CrO_3 \rightarrow 2Cr_2O_3 + 3O_2$ යන ස්ටොයිකියෝමිතික සමීකරණය අනුව,

$CrO_3$ 4 mol ක් හෙවත් 400 g ක් ලබාදෙන $Cr_2O_3$ ස්කන්ධය = 2 × 152 g

∴ $CrO_3$ x g ක් ලබාදෙන $Cr_2O_3$ ස්කන්ධය

$= \frac{2 \times 152\ g}{400\ g} \times x$

$= \frac{152\ g \times x}{200\ g}$

∴ නියැදිය රත්කළවිට ලැබෙන අවශේෂයේ

ස්කන්ධය $= 152\ g \times \frac{x}{100\ g \times 2} + (0.4000 - x)$

$\therefore \frac{x}{100 \times 2g} \times 152\ g + (0.4000 - x)\ g = 0.3184\ g$

∴ x = 0.34 g

∴ නියැදියේ $CrO_3$ ස්කන්ධය අනුව

ප්‍රතිශතය $= \frac{0.3400\ g}{0.4000\ g} \times 100$
$= \underline{85}$

(B) නියැදියේ අඩංගු $Cr_2O_3$ ස්කන්ධය xg ලෙස සලකන්න.
එවිට නියැදියේ අඩංගු $CrO_3$ ස්කන්ධය
= (0.4000 g - x)

$CrO_3$ 4 mol ක් ලබාදෙන $Cr_2O_3$ ප්‍රමාණය
= 2 mol

$CrO_3$ 1 mol න් ලබාදෙන $Cr_2O_3$ ප්‍රමාණය

$= \frac{1}{2}$ mol

∴ $CrO_3$ 100 g න් ලබාදෙන $Cr_2O_3$ ස්කන්ධය

$= \frac{1}{2} \times 152$ g

∴ $CrO_3$ (0.4000 g - x) හි ලබාදෙන $Cr_2O_3$

ස්කන්ධය $= \frac{152 \text{ g}}{100 \text{ g} \times 2} \times (0.4000 - x)$ g

$$\therefore \frac{152 \text{ g}}{100 \text{ g} \times 2} \times (0.4000 \text{ g} - x) + x = 0.3184 \text{ g}$$

∴ x = 0.06 g

∴ නියැදියේ අඩංගු $CrO_3$ ස්කන්ධය

= 0.4000 - 0.0600 g

= 0.3400 g

∴ නියැදියේ අඩංගු $CrO_3$ ප්‍රතිශතය

$= \frac{0.3400 \text{ g}}{0.4000 \text{ g}} \times 100$

= 85

(ii) $Cr_2O_3 + 100 H^- \rightarrow 2 CrO_4^{2-} + 5 H_2O + 6 e$

(b) (i) ප්‍රතික්‍රියාවකදී දෙනලද හෝ නියත හෝ එකම $I_2$ ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගන්නා කාලය නිර්ණය කිරීම.

**හෝ**

ප්‍රතික්‍රියාවක දී සෑදෙන එකම හෝ නියත හෝ දෙනලද $I_2$ ප්‍රමාණය ඉවත් කිරීමට ගන්නා කාලය නිර්ණය කිරීම.

**හෝ**

ප්‍රතික්‍රියාවේදී දෙන ලද හෝ එකම හෝ නියත හෝ $I^-$ ප්‍රමාණයක් / $Fe^{3+}$ ප්‍රතික්‍රියාවීමට ගන්නා කාලය නිර්ණය කිරීම.

(ii) ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයේ නිදහස් $I_2$ තිබෙන බව පෙන්නුම් කිරීමට හෝ $Na_2S_2O_3$ සියල්ල අවසන් වී $I_2$ සෑදුනු බව පෙන්නුම් කිරීම.

(iii)

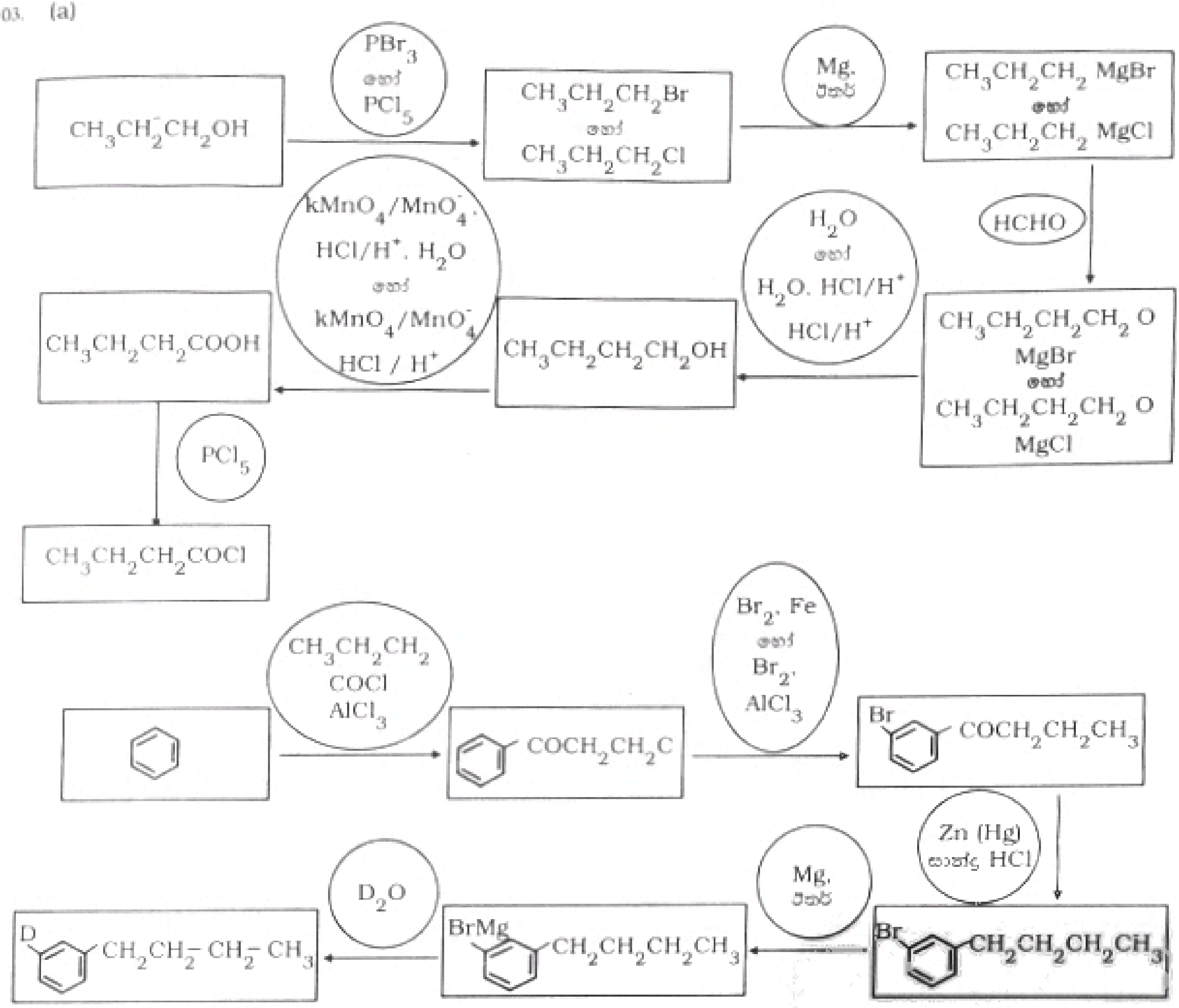
| කණ්ඩායම | |
|---|---|
| A | උචිත නොවේ. එයට හේතුව $H^+$ සහ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රතික්‍රියා කොට S ලබාදෙන බැවින් $I_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියාවන $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය වෙනස් වීම. **හෝ** $Fe^{3+}$ සහ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රතික්‍රියාකොට S දෙන බැවින් එවුන් බලාපොරොත්තු වන සාන්ද්‍රණ නොලැබීම. |
| B | උචිත නොවේ. එයට හේතුව. විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කරන්නට පෙර $Fe^{3+}$ සහ KI මිශ්‍රවන විටම ප්‍රතික්‍රියාව පටන් ගැනීම හෝ බීකරවල අඩංගු ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කිරීමට පෙර ප්‍රතික්‍රියාව පටන් ගැනීම. |
| C | නිවැරදියි. |

(iv) (අ) $Fe^{3+}$/KI ප්‍රමාණය / සාන්ද්‍රණය අඩු කිරීම.

(ආ) $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය සාන්ද්‍රණය වැඩිකිරීම

(ඇ) උෂ්ණත්වය අඩුකිරීම

03. (a)




04. (a) (i) $C_4H_{10}$

(ii) $CH_3CH_2CH_2CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

(iii) $CH_3CH_2-CH_2-CH_3$

(iv)

| | |
|---|---|
| $CH_2=CH-CH=CH_2$ | $CH_3-C\equiv C-CH_3$ |
| $CH_3CH_2C\equiv CH$ | $CH_2=C=CH-CH_3$ |

(v) $CH_3CH_2C\equiv CH$

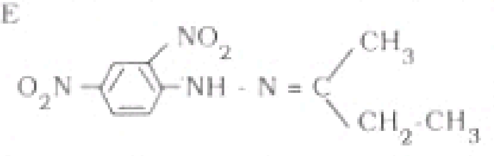
(vi) C

$CH_3C \equiv C\,CH_3$

D

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

E




(b) (i) $C_1$: Sp, $C_2$: Sp, $C_3$: $Sp^3$, $C_4$: $Sp^2$, $C_5$: $Sp^2$

(ii) $C_5H_6$

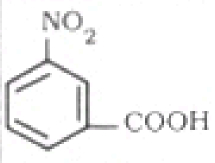
(c) (i)

A: $CH_3-C(CN)(OH)-CH_3$

B: $CH_3CH_2-C(CH_3)_2-OH$

C: $CH_3-CH(Br)CH_2Br$

D:




(ii)

| යාන්ත්‍රණ වර්ගය | ප්‍රතික්‍රියා අංකය | ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය | නියුක්ලියෝෆයිලය |
|---|---|---|---|
| ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලනය | III | $Br^+$ හෝ $Br_2$ | |
| ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශය | IV | $NO_2^+$ | |
| නියුක්ලියොෆිලික ආකලනය | I | | $CN^-$ |
| නියුක්ලියොෆිලික ආදේශය | II | | $OH^-$ |

(iii) $CH_3 - CH - CH_2$ $Br^-$ (bridged $\overset{+}{Br}$ between CH and $CH_2$)

## "B" කොටස - රචනා

05. (a) එම උෂ්ණත්වයක පවතින පරිපූර්ණ (හෝ එකිනෙකා සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන) වායු මිශ්‍රණයක සම්පූර්ණ පීඩනය එම උෂ්ණත්වයේදී වායු මිශ්‍රණයේ අඩංගු සංඝටක වායුවල ආංශික පීඩනවල එකතුවට සමාන වේ.

වායු මිශ්‍රණයේ අඩංගු වායු මවුල් 100 ක් සලකන්න.

එම මිශ්‍රණයේ ස්කන්ධය (m)

$= 70 \times 70 + 72 \times 20 + 74 \times 10$

වායු මිශ්‍රණයේ පරිමාව Vml නම්.

ඝනත්වය (d) $= \dfrac{\text{ස්කන්ධය (m)}}{\text{පරිමාව (v)}}$

$$2.36 = \frac{70 \times 70 + 72 \times 20 + 74 \times 10}{V}$$

$$V = \frac{7080}{2.36}\ dm^3$$

$$V = 3000\ dm^3$$

භාජනය තුළ ඇති $^{37}Cl_2$ වායුව සඳහා

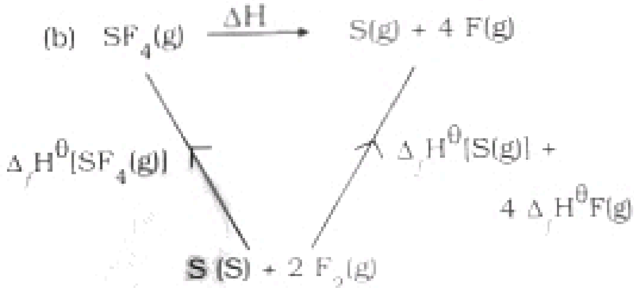
$PV = nRT$ සමීකරණය යෙදීමෙන්.

$$P_{^{37}Cl_2} = \frac{nRT}{V}$$

$$= \frac{10 \times 8.314 \times 300}{3000 \times 10^{-3}}\ Pa$$

$$= \underline{8.314 \times 10^3\ Pa}$$

(b)




හෙස් නියමයෙන්.

$\Delta_f H^\theta[SF_4(g)] + \Delta H = \Delta_f H^\theta [S(g)] + 4\Delta_f H^\theta [F(g)]$

$-775 + \Delta H = 279 + 4 \times (79)$

$-775 + \Delta H = 279 + 316$

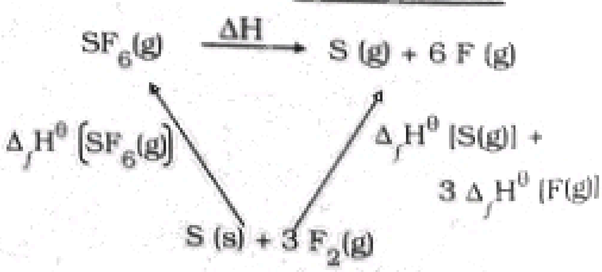
$= 595$

$\therefore \Delta H = 775 + 595$

$= 1370\ kJ$

$\therefore \Delta_d H^\theta (S - F) = \dfrac{1370}{4}\ kJ\ mol^{-1}$

$= \underline{342.5\ kJ\ mol^{-1}}$



$\therefore 1210 + \Delta H = 279 + 6 \times 79 = 279 + 474$

$\Delta H = 1210 + 753 = 1963$

$\therefore \Delta_d H^0 (S-F) = \frac{1963}{6}$

$= 327.1 kJ\ mol^{-1}$

∴ S – F බන්ධනය වඩා ප්‍රබල වන්නේ $SF_6$ ට වඩා $SF_4$ හිය.

(c) (i) $C(s) + H_2O(g) \xrightarrow{\Delta H^0} CO(g) + H_2(g)$

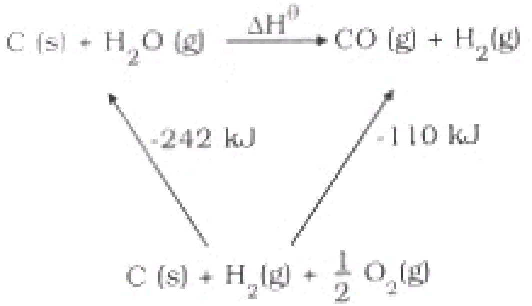
$\Delta H^0 = \Sigma H^0_{ඵල} - \Sigma H^0_{ප්‍රතික්‍රියක}$

$= \Delta_f H^0(CO) + O - [O + \Delta_f H^0 [HO(g)]$

$= -110 - (-242)$

$= \underline{\underline{132 kJ\ mol^{-1}}}$

හෝ




හෙස් නියමය අනුව,

$\Delta H^0 - 242 = -110$

$\therefore \Delta H^0 = 242 - 110$

$\underline{\underline{\Delta H^0 = 132 kJ\ mol^{-1}}}$

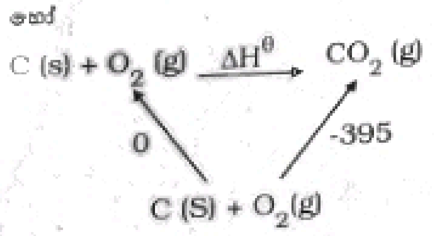
(ii) $C(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta H^0} CO_2(g)$

$\Delta H^0 = \Sigma H^0_{ඵල} - \Sigma H^0_{ප්‍රතික්‍රියක}$

$= -395 - 0$

$\underline{\underline{\Delta H^0 = -395 kJ\ mol^{-1}}}$

හෝ




$-395 = 0 + \Delta H^0$

$\underline{\underline{\therefore \Delta H^0 = -395 kJ\ mol^{-1}}}$

06. කාබන් සහ හුමාලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව; තාප අවශෝෂකයි.

∴ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට ගල් අඟුරුවල උෂ්ණත්වය පහත වැටේ.

ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව, උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතී.

∴ කාබන් (ගල් අඟුරු) සහ හුමාලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන සීඝ්‍රතාවය, කාලය සමග අඩුවේ.

එම කාර්මික ක්‍රියාවලිය සිදුකිරීමේදී, 400 °C පමණ උෂ්ණත්වයේ තබා ගත්විට, ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට අවශ්‍ය වැඩි සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවා යයි.

ගල් අඟුරු (කාබන්), වාතය සමග පිරියම් කිරීමේදී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායකයි. එවිට උෂ්ණත්වය 400 °C ට වඩා වැඩිවේ.

∴ මෙම ක්‍රියාවලියේදී රත්කරන ලද ගල් අඟුරු මාරුවෙන් මාරුවට, හුමාලය සහ වාතය සමග පිරියම් කිරීමෙන්, අවශ්‍ය වැඩි උෂ්ණත්ව අගයෙහි තබාගනු ලැබේ.

06. (a) ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය = $[M^{3+}_{aq}]^2 \quad [X^{2-}_{aq}]^3$

(b) $K = \frac{[Ag(NH_3)_2^+ (aq)]}{[Ag^+(aq)][NH_3(aq)]^2}$

$1.7 \times 10^7 = \frac{0.12}{[Ag^+(aq)] \times (2.0)^2}$

$\underline{\underline{\therefore [Ag^+(aq)] = 1.8 \times 10^{-9} mol\ dm^{-3}}}$

$1.7 \times 10^7 = \frac{0.06}{[Ag^+(aq)] \times (1.0)^2}$

$\therefore [Ag^+(aq)] = 3.5 \times 10^{-9} mol\ dm^{-3}$

$K_{SP}(AgCl) = [Ag^+(aq)][Cl^-(aq)]$

$= 1.8 \times 10^{-10}$

ද්‍රාවණයේ $[Ag^+(aq)][Cl^-(aq)]$

$= 3.5 \times 10^{-9} \times 10^{-2}$

$= 3.5 \times 10^{-11} mol^2\ dm^{-6}$

AgCl හි $K_{Sp}$ අගය $1.8 \times 10^{-10}$ ට වඩා ඉහත අගය අඩුවේ.

∴ AgCl, අවක්ෂේප නොවේ.

විකල්ප පිළිතුරක් පහත දක්වේ.

$K = \frac{[Ag^+(aq)][NH_3(aq)]^2}{[Ag(NH_3)_2^+ (aq)]}$

ද්‍රාවණයේ $Ag^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය x $mol\ dm^{-3}$ ලෙස සලකන්න.

$$1.7 \times 10^7 = \frac{x\,(2.0)^2}{0.12 - x}$$

$2.04 \times 10^6 - 1.7 \times 10^7 x = 4x$

$\therefore 2.04 \times 10^6 \simeq 1.7 \times 10^7 x$

$\therefore [Ag^+(aq)] = 0.12\ mol\ dm^{-3}$

මිශ්‍රණය සඳහා :

$$1.7 \times 10^7 = \frac{x\,(1.0)^2}{0.06 - x}$$

$1.02 \times 10^5 - 1.7 \times 10^7 x = x$

$\therefore 1.02 \times 10^6 = 1.7 \times 10^7 x$

$x = 0.06$

$\therefore [Ag^+(aq)] = 0.06\ mol\ dm^{-3}$

$K_{SP}(AgCl) = [Ag^+(aq)]\,[Cl^-(aq)]$

ද්‍රාවණයේ $[Ag^+(aq)]\,[Cl^-(aq)] = 6 \times 10^{-4}\ mol^2\ dm^{-6}$

ඉහත ලැබුණු අගය, $K_{sp}(AgCl)$ හි අගය වන $1.8 \times 10^{-10}$ ට වඩා වැඩිවේ.

$\therefore$ AgCl අවක්ෂේප වීම සිදුවේ.

06. (c) (i) $[B_{aq}] = 0.15 \times 10^{-2}$

$$\therefore K = \frac{4.5 \times 10^{-2}}{0.15 \times 10^{-2}} = 30$$

(ii) $Z = (x - y)\,10$

$$\therefore 30 = \frac{(x - y)\,10}{y}$$

$\therefore 40\,y = 10\,x$

$$\therefore \frac{y}{x} = \frac{1}{4}$$

(iii) පොළ පස් 1.0 g හි ඇති B මවුල් ගණන

$$= \frac{4 \times 10^{-2}}{125}$$

පොළපස් 100 g හි ඇති B මවුල් ගණන

$$= \frac{4 \times 10^{-2}}{125} \times 100$$

ජලීය ද්‍රාවණ 100 ml ඇති B මවුල් ගණන

$$= \frac{4 \times 10^{-2}}{125} \times 100$$

$\therefore$ ද්‍රාවණයේ ඇති B හි සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{4 \times 10^{-2}}{125} \times \frac{100}{100} \times 1000$$

$= 3.2 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$

$Y = \frac{1}{4} \times x = \frac{1}{4} \times 3.2 \times 10^{-3}$

$y = 8.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$

$z = (x - y)\,10$

$= (3.2 \times 10^{-3} - 0.8 \times 10^{-3})\,10$

$= 2.4 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$

(iv) $y = \frac{x}{4^3} = \frac{x}{64}$

$y = \frac{3.2 \times 10^{-3}}{64} = 0.05 \times 10^{-3}$

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

$= 5 \times 10^{-5} \times 125 \times 10^3$

$= 6.25$ ppm

07. (a) $A^{m+}(aq)$ හි අඩංගු ද්‍රාවණයේ A ගිල් වූ විට වෙනසක් දක්නට නොලැබේ. $[A(s)\ /\ A^{m+}(aq)]$

එසේම $B^{n+}(aq)$ අඩංගු වන ද්‍රාවණයේ B ගිල් වූ විටද වෙනසක් දක්නට නොලැබේ

$[B(s)\ /\ B^{n+}(aq)]$

$A(s)\ /\ B^{n+}(aq)$ සහ $B(s)\ /\ A^{m+}(aq)$ ලෙස ගිල්වන ලද, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකෙන් එකකින් ලෝහයේ වෙනසක් / දියවීමක් දක්නට ලැබේ.

අනෙක් **ලෝහයේ** කැටායන අඩංගු **ද්‍රාවණයේ** දියවී **යන ලෝහය** වඩා ඔක්සිහාරක ලෝහය වේ.

(b) (i) (I)

$$A(g) \rightleftharpoons P(g) + Q(g)$$

සමතුලිත ප්‍රමාණ $\quad 0.2 - x \quad x \quad x$

සමතුලිතතාවේ පවතින මුළු මවුල් ප්‍රමාණය

$$= \frac{PV}{RT} = \frac{1.2 \times 10^5 \times 8.314 \times 10^{-3}}{8.314 \times 400}$$

$= 0.30$

$0.2 + x = 0.30$

$x = 0.1\ mol$

$\therefore P_A = P_P = P_Q$

$$= \frac{0.1}{0.3} \times 1.2 \times 10^5$$

$= 4 \times 10^4\ Pa$

$\therefore K_P = \dfrac{4 \times 10^4 \times 4 \times 10^4}{4 \times 10^4}$

$= 4 \times 10^4$ Pa

(II) සමතුලිතතාවේ පවතින මුළු මවුල් ප්‍රමාණය.

$= \dfrac{PV}{RT} = \dfrac{1.4 \times 10^5 \times 8.314 \times 10^3}{8.314 \times 400}$

$= 0.35$

$0.4 - x = 0.35$

$x = 0.05$

$\therefore P_B = P_D = \dfrac{0.15}{0.35} \times 1.4 \times 10^5$

$= 0.6 \times 10^5$

$= 6 \times 10^4$ Pa

$P_R = 2 \times 10^4$ Pa

$\therefore K_P = \dfrac{2 \times 10^4}{6 \times 10^4 \times 6 \times 10^4}$

$= \underline{5.5 \times 10^{-6}\ Pa^{-1}}$

(III) Z බඳුන තුළ මුළු පීඩනය

$= (12 + 14) \times 10^4$

$= 2.6 \times 10^5$ Pa

(IV) $\dfrac{P_B}{P_A} = \dfrac{6 \times 10^4}{4 \times 10^4} = 1.5$

(ii) $A(g) \rightarrow P(g) + Q(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව

$\Delta_r H^0 = 40 + 30 - 50$

$= 20\ kJ\ mol^{-1}$

∴ ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂකයි

$B(g) + D(g) \rightarrow R(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව

$\Delta_r H^0 = 60 - (35 + 45)$

$= -20\ kJ\ mol^{-1}$

∴ එම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායකයි.

උෂ්ණත්වය ඉහළ නංවන විට A, P, Q සමතුලිත පද්ධතියේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය දකුණට විස්ථාපනය වේ.

∴ $P_A$ අඩුවේ.

උෂ්ණත්වය ඉහළ නංවන විට B, D, R සමතුලිත පද්ධතියේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වමට විස්ථාපනය වේ. ∴ $P_B$ වැඩිවේ.

∴ $\dfrac{P_B}{P_A}$ අනුපාතය වැඩිවේ.

## "C" කොටස - රචනා

08. (a) (i) Co (කොබෝල්ට්)

(ii) $1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 4S^2\ 3d^7$ හෝ
$1S^2\ 2S^2\ 2P^6\ 3S^2\ 3P^6\ 3d^7\ 4S^2$

(iii) රෝසපාට $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ අෂ්ටතලීය හැඩය ගනී.

නිල්පාට $[CoCl_4]^{2-}$ චතුස්තලීය හැඩය ගනී.

(iv) සහසංයුජ සහ දායක බන්ධන

(v) නිල්පාට සංකීර්ණය සෑදීමට $Cl^-$ අයන සාන්ද්‍රණය ප්‍රමාණවත් නොවේ.

(vi) එය රෝසපාටට හැරේ.

(vii) **වෛද්‍ය විද්‍යාවේ ප්‍රයෝජන** :-

$^{60}Co$ චිකිත්සාව / පිළිකා සඳහා γ - විකිරණ චිකිත්සාව / විටමින්

**කර්මාන්ත වල ප්‍රයෝජන** :-

මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීම / චුම්භක සඳහා / ආර්ද්‍රතාමාන / වර්ණවත් වීදුරු / වර්ණක

(b) (i) ස්පර්ශ ක්‍රමය / $H_2SO_4$ නිෂ්පාදනය / $SO_2$, $SO_3$ ට පරිවර්තනය

උත්ප්‍රේරකය $V_2O_5$

ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය / $HNO_3$ නිෂ්පාදනය / $NH_3$ + $O_2$ (වාතය) ප්‍රතික්‍රියාව

උත්ප්‍රේරක Pt හෝ Pt.Rh මිශ්‍රණය

**හේබර්** ක්‍රමය $NH_3$ නිෂ්පාදනය $H_2$ සහ **$N_2$** ප්‍රතික්‍රියාව

**උත්ප්‍රේරක Fe හෝ යකඩ ඔක්සයිඩ**

**අසංතෘප්ත හයිඩ්‍රොකාබන්, හයිඩ්‍රජනීකරණය / මාගරීන් නිෂ්පාදනය**

**උත්ප්‍රේරක Ni**

**පෙට්‍රෝලියම් පිරිපහදුව / කර්මාන්තය උත්ප්‍රේරක Pt හෝ Rh**

(ii) $2\,SO_2 + O_2 \rightarrow 2\,SO_3$

$4\,NH_3 + 5\,O_2 \rightarrow 4\,NO + 6\,H_2O$

$N_2 + 3\,H_2 \rightarrow 2\,NH_3$

(iii) ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩුකරන විට රත්කිරීම / ශක්තිය සැපයීම සඳහා යන වියදම අඩුවීම.

ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව වැඩිවන විට, ක්‍රියාවලිය සිදුවීමට ගතවන කාලය අඩුවේ. එමනිසා නිෂ්පාදන වියදම අඩුවේ.

(iv) ලෝහ පෘෂ්ඨයට වායු අණු අවශෝෂණය වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

උත්ප්‍රේරක මගින්, ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩු නව මාර්ගයක් ඔස්සේ සිදුකරනු ලබයි.

ඔක්සිකරණ ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාවලදී ඉලෙක්ට්‍රෝන හුවමාරු කිරීම සඳහා උදව් කිරීමට අන්තරීක මූලද්‍රව්‍ය වලට විචල්‍ය සංයුජතා තිබීම නිසා පුළුවන්ය.

(c) (i) $(NH_4)_2CO_3$, $(NH_4)_2SO_4$ සහ $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණ එකිනෙක මිශ්‍ර කරන්න. අවක්ෂේපයක් නොසාදන ද්‍රාවණ $(NH_4)_2CO_3$ සහ $(NH_4)_2SO_4$ වේ.

එවිට අනෙක් ද්‍රාවණය $Ba(OH)_2$ වේ.

තනු. $HNO_3$ වල අද්‍රාව්‍ය වන $Ba(OH)_2$ සමඟ අවක්ෂේපයක් සාදන ද්‍රාවණය $(NH_4)_2SO_4$ වේ.

තනු. $HNO_3$ වල ද්‍රාව්‍ය වන $Ba(OH)_2$ සමඟ අවක්ෂේපයක් සාදන ද්‍රාවණය $(NH_4)_2CO_3$ වේ.

තවත් ආකාරයක් පහත දක්වේ. ද්‍රාවණ එකිනෙක මිශ්‍ර කරන්න. එවිට පහත වගුවේ නිරීක්ෂණ ලැබේ.

| | $(NH_4)_2CO_3$ | $(NH_4)_2SO_4$ | $Ba(OH)_2$ |
|---|---|---|---|
| $(NH_4)_2CO_3$ | × | × | ↓ සුදු තනු. $HNO_3$ වල ද්‍රාව්‍යයි. |
| $(NH_4)_2SO_4$ | × | × | ↓ සුදු තනු. $HNO_3$ වල අද්‍රාව්‍යයි. |
| $Ba(OH)_2$ | ↓ සුදු තනු. $HNO_3$ හි ද්‍රාව්‍යයි | ↓ සුදු අද්‍රාව්‍යයි. | × |

**ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කිරීමේදී සුදුපාට අවක්ෂේපයක් සාදන සහ එය තනු. $HNO_3$ හි ද්‍රාව්‍ය වේ නම් මිශ්‍රකර ඇති ද්‍රාවණ $(NH_4)_2CO_3$ වේ. ද්‍රාවණ මිශ්‍රකිරීමේදී තනු. $HNO_3$ හි අද්‍රාව්‍ය සුදුපාට අවක්ෂේපය සාදනු ලබන්නේ $(NH_4)_2SO_4$ ය.**

**ද්‍රාවණ මිශ්‍රකරනවිට සුදුපාට අවක්ෂේප දෙක සැදෙන්නේ $Ba(OH)_2$ දැමූවිටය.**

**(ii) ද්‍රාවණ බිංදු වශයෙන් මිශ්‍ර කරන විට ස්ථිර අවක්ෂේපයක් එක් ද්‍රාවණයකින් ඇතිවන අතර, අනෙක් ද්‍රාවණයේදී වැඩිපුර එකතුවන විට** අවක්ෂේපය දියවේ නම් එකතු කරන ලද ද්‍රාවණය $Ba(OH)_2$ ය. එවිට ස්ථිර අවක්ෂේපය සැදූ ද්‍රාවණය $Na_2CO_3$ වේ. අවක්ෂේපය ඇතිවී, වැඩිපුර එක්කළවිට දියවී යන ද්‍රාවණය $Zn(CH_3COO)_2$ වේ.

තවත් ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

ද්‍රාවණය බිංදු වශයෙන් එක් කරන විට, ඉක්මණින් ස්ථිර අවක්ෂේපයක් සාදන්නේ $Na_2CO_3$ ද්‍රාවණය එක්කරන විටයි.

එවිට ඉතිරි ද්‍රාවණ $Ba(OH)_2$ සහ $Zn(CH_3COO)_2$ වේ. එම ද්‍රාවණ වලින් එකක් බිංදු වශයෙන් එක්කිරීමේදී ඉක්මණින් ස්ථිර අවක්ෂේපයක් සෑදී ලබන්නේ $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණය එක්කරන විටය.

එවිට අනෙක් ද්‍රාවණය $Zn(CH_3COO)_2$ වේ. තවත් ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

ද්‍රාවණ බිංදු වශයෙන් එක් කිරීමේදී පහත වගුවේ සඳහන් නිරීක්ෂණ ලැබේ.

| | $(Ba)(OH_2)$ | $Zn(CH_3COO)_2$ | $Na_2CO_3$ |
|---|---|---|---|
| $Ba(OH)_2$ | × | ↓ ස්ථිර | ↓ ස්ථිර |
| $Zn(CH_3COO)_2$ | × | × | ↓ ස්ථිර |
| $Na_2CO_3$ | ↓ ස්ථිර | ↓ ස්ථිර | × |

එක් එක් ද්‍රාවණය වගුවේ සඳහන් අන්දමට බිංදු වශයෙන් එකතු කරන විට ස්ථිර අවක්ෂේප දෙකක් ලබාදෙන්නේ $Ba(OH)_2$ හා $Na_2CO_3$ ද්‍රාවණ අනෙක් ඒවාට එකතු කරන විටයි.

එක් නලයක පමණක් සුදුපාට අවක්ෂේපයක් ලැබෙන්නේ නම් බිංදු වශයෙන් මිශ්‍රකර ඇත්තේ $Zn(CH_3COO)_2$ ය.

$Zn(CH_3COO)_2$ හඳුනාගත් පසු එය අනෙක් ද්‍රාවණ දෙකට බිංදු වශයෙන් එක්කරනු ලැබේ. **එවිට සුදුපාට අවක්ෂේපයක්** ලැබෙන ද්‍රාවණය **$Na_2CO_3$ වේ.**

**ඉතිරි ද්‍රාවණ $Ba(OH)_2$ වේ.**

09. (a) (i) **$CaCO_3(s)$ රත්කරන විට $CaO$** (s) ලැබේ

**හෝ**

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

**ඉන්පසු $CaO$ (s), කෝක්** / කාබන් සමඟ **මිශ්‍රකර උදුනක / විදුලි උදුනක** ප්‍රතික්‍රියා **කරවූ විට $CaC_2$ ලැබේ.**

හෝ

$CaO + 3C \rightarrow CaC_2 + CO$

$CaC_2$, ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට $C_2H_2$ වායුව ලැබේ.

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

(ii) ලාභදායි විදුලිය, ජලය, ප්‍රවාහන පහසුකම්, මෙමගින් $C_2H_2$ ගබඩා කිරීමේ පහසුකම්, කම්කරුවන්. හුණුගල් සපයා ගැනීම කෝක් සපයාගැනීම. පරිසරයට සිදුවන බලපෑම.

(iii) ඔව්. හේතු - කම්කරු ශ්‍රමය අඩුමිලට ලබාගැනීම. හුණුගල් පහසුවෙන් ලබාගත හැකිවීම.

නැත. හේතු - විද්‍යුතය සඳහා අධික වියදම් දැරීමට සිදුවීම. මෙමගින් අබලන්ව තිබීම.

(iv) $C_2H_2$, HCl සමග ප්‍රතික්‍රියාකර වයිනයිල් - ක්ලෝරයිඩ නිපදවනු ලැබේ.

$HC \equiv CH + HCl \rightarrow CH_2 = CHCl$

වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ බහු අවයවීකරණය වී PVC ලබාදේ.

$n\ CH_2 = CHCl \rightarrow -(CH_2 - CHCl)\ n$

(v) $CO_2$ මුක්තවීම, CO මුක්තවීම, HCl නිදහස් වීම, දූවිලි වලින් සිදුවන දූෂණය. තාප දූෂණය. හුණුගල් කැනීමේදී ඇතිවන ගැටළු

(b) (i) භාෂ්මික මාධ්‍යයේදී ෆීනොල්ප්තලීන් රෝස - රතු පැහැය වේ. අම්ල මාධ්‍යයේදී එය අවර්ණය.

එහි වර්ණ විපර්යාස pH අන්තරය භාෂ්මික පරාසයේ වේ. (8 - 10) මෙතිල් ඔරේන්ජ් (MO) භාෂ්ම මාධ්‍යයේ තැඹිලි පාට වන අතර **ආම්ලික** මාධ්‍යයේදී එය රතු පැහැයය. **එහි වර්ණ විපර්යාස** pH අන්තරය ආම්ලික **පරාසයේ වේ. (3 - 5)**

$Na_2CO_3$ ද්‍රාවණය **(ප්‍රබල) භාෂ්මිකයි.**

∴ ද්‍රාවණ **දෙකේ මිශ්‍රණය රතට හුරු තැඹිලි** පැහැය ගනී.

HCl සමග **අනුමාපනය කරගෙන යාමේදී පළමුව** $Na_2CO_3$, **$NaHCO_3$ බවට පත්වේ.** ෆිනොල්ප්තලීන් **මේ අවස්ථාවේදී අවර්ණවීම සිදුවේ.** (රතු **→ අවර්ණ)**

∴ **ද්‍රාවණය, මෙතිල් ඔරේන්ජ් හි තැඹිලි වර්ණය පෙන්වයි.**

**තවදුරටත් අනුමාපනය කරගෙන යාමේදී $NaHCO_3$, $CO_2$ හා $H_2O$ බවට පත්වීම සිදුවේ. එම අවස්ථාවේදී MO පැහැය තැඹිලි සිට රතු පැහැයට හැරේ.**

(ii) $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHCO_3$

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

$Na_2CO_3$ ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය

$= 0.08\ mol\ dm^{-3}$

$CO_2$ යැවූවිට $Na_2CO_3$ ද්‍රාවණය $25.00\ cm^3$ න් සෑදෙන $NaHCO_3$ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.08}{1000} \times 25 \times 2\ mol$

$= 0.004\ mol$

HCl සමග ප්‍රතික්‍රියාකළ මුළු $NaHCO_3$ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.5 \times 28.0}{1000}\ mol$

$= 0.014\ mol$

NaOH වලින් සෑදුනු $NaHCO_3$ ප්‍රමාණය

$= (0.014 - 0.004)\ mol$

$= 0.01\ mol$

∴ ආරම්භක ද්‍රාවණයේ $25.0\ cm^3$ ක ඇති NaOH ප්‍රමාණය = 0.01 mol

ද්‍රාවණයේ NaOH සාන්ද්‍රණය

$= \frac{0.01 \times 1000\ mol\ dm^{-3}}{25}$

$= \underline{0.40\ mol\ dm^{-3}}$

10. **(i) අයන් පයිරයිට් / $FeS_2$**

**නැත්පත් S**

**පෙට්‍රෝලියම්**

**ZnS**

**CuS**

**$CuFeS_2$**

**PbS**

**(ii) අඩු උෂ්ණත්ව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිගන්වයි. ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේදී අණු සංඛ්‍යාව අඩුවේ. එබැවින් අධික පීඩන ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිගන්වයි.**

**(iii) 450 °C පමණ උෂ්ණත්වයක් භාවිතා කෙරේ. ලේ ෂැටලියර් මූලධර්මය අනුව පහත් (අඩු) උෂ්ණත්ව හිතකර වේ. එවිට ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව අඩුවේ.**

**∴ ආර්ථිකව ලාභදායී ක්‍රියාවක් වීමට ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වය 450 °C පමණ යොදා ගනී.**

අධික පීඩන දැරීමට මිල අධික උපකරණ අවශ්‍යය. තවද $SO_2$ සහ $SO_3$ මගින් උපකරණ විඛාදනය වේ.

∴ 1 - 3 atm ප්‍රශස්ත පීඩනයක් මේ සඳහා යොදා ගනී. සාමාන්‍ය වායුගෝල පීඩනයේදී $V_2O_5$ උත්ප්‍රේරක තිබෙනවිට 95% ක් $SO_3$ බවට $SO_2$ පරිවර්තනයයි.

∴ අධික පීඩන භාවිත කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.

(iv)

| | දහන එන්ජිම | පරිසරය |
|---|---|---|
| S | විඛාදනය | $SO_2/SO_3$ මුක්ත වීම. |
| pb | එන්ජිමේ කොටස්වල pb තැන්පත් වේ. | pb මුක්ත වීම |

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

$I_2 + 2e \rightarrow 2\,I^-$

$2\,S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e$

0.1 M $I_2$ ද්‍රාවණයේ 25.0 $cm^3$ ක ඇති $I_2$ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.1 \times 25}{1000}$ mol

$= 0.0025$ mol

$SO_3^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු ඉතිරිවන $I_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා වූ $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණය

$= \frac{0.1 \times 30}{1000}$ mol

∴ $Na_2S_2O_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ $I_2$ ප්‍රමාණය

$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{0.1 \times 30}{1000}\right)$

$= 0.0015$ mol

$SO_3^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියාකළ $I_2$ ප්‍රමාණය

$= (0.0025 - 0.0015)$ mol

$= 0.001$ mol

∴ ද්‍රාවණයේ $SO_3^{2-}$ අයන සාන්ද්‍රණය

$= \frac{0.001 \times 1000}{10}$

$= \underline{0.1\ mol\ dm^{-3}}$

$SO_4^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4$

$SO_4^{2-}$ හි සාපේක්ෂ සූත්‍ර භාරය $= 96$

$BaSO_4$ හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය $= 233$

ලැබෙන $BaSO_4$ ස්කන්ධය $= 0.932$ g

$SO_4^{2-}$ ස්කන්ධය $= \frac{96 \times 0.932}{233}$

$= 0.384$ g

ද්‍රාවණයේ 10 $cm^3$ ක ඇති $SO_4^{2-}$ ප්‍රමාණය $= \frac{0.384}{96}$ mol

$= 0.004$ mol

ආරම්භක $SO_4^{2-}$ ප්‍රමාණය $= (0.004 - 0.001)$ mol

$= 0.003$ mol

∴ $SO_4^{2-}$ අයන සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.003 \times 1000}{10}$

$= \underline{\underline{0.3\ mol\ dm^{-3}}}$

******