මධ්‍යම පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

පෙරහුරු පරීක්ෂණය 13 ශ්‍රේණිය

(උසස් පෙළ 2022)

රසායන විද්‍යාව II

පිළිතුරු පත්‍රය

1 (a)

(i) $CaCl_2$

(ii) NH_4Cl

(iii) CO_2

(iv) Rb_2CO_3

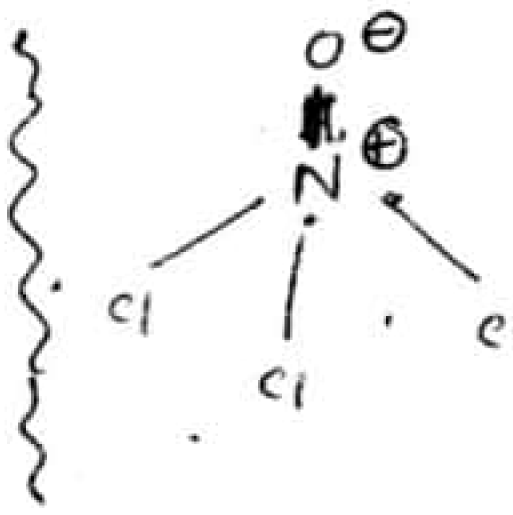
(v) $NOCl_3$

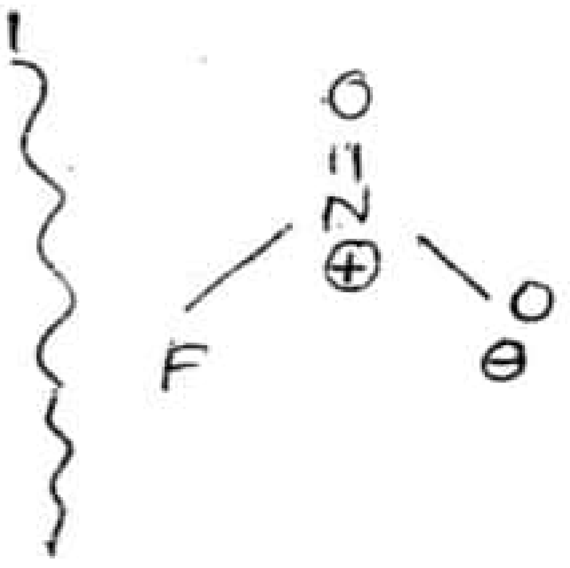
(vi) Al^{3+}

	$COCl_2$	CO_2	HCHO	HCOOH
මුහුම්කරණය	sp^2	sp	sp^2	sp^2
	+4	+2	0	+2

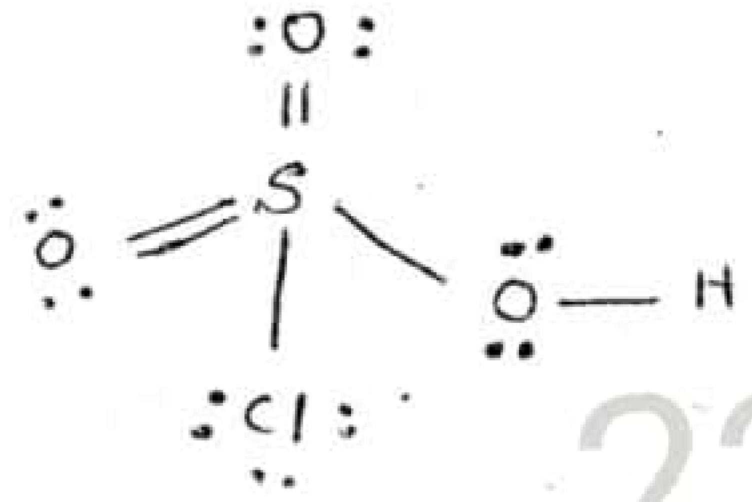
Cl — N = O

(5) × b = (30)





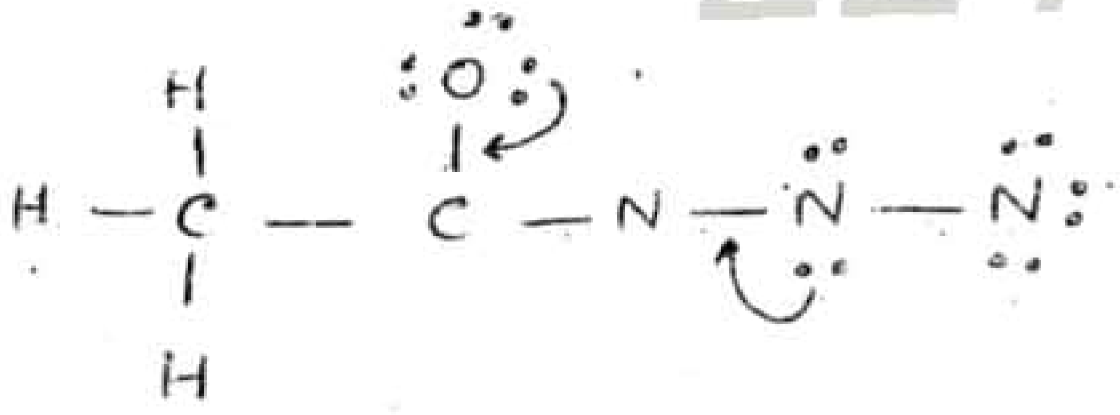
(b) (i)



(5)

22 A/L අපි [papers g

(ii)



2 × C — 8

3 × N — 15

3 × H — 3

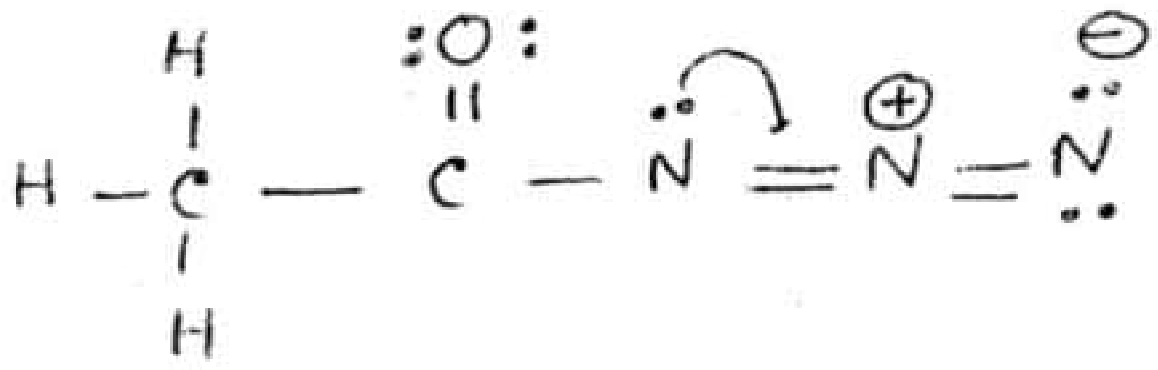
O — 6

32

~~16~~

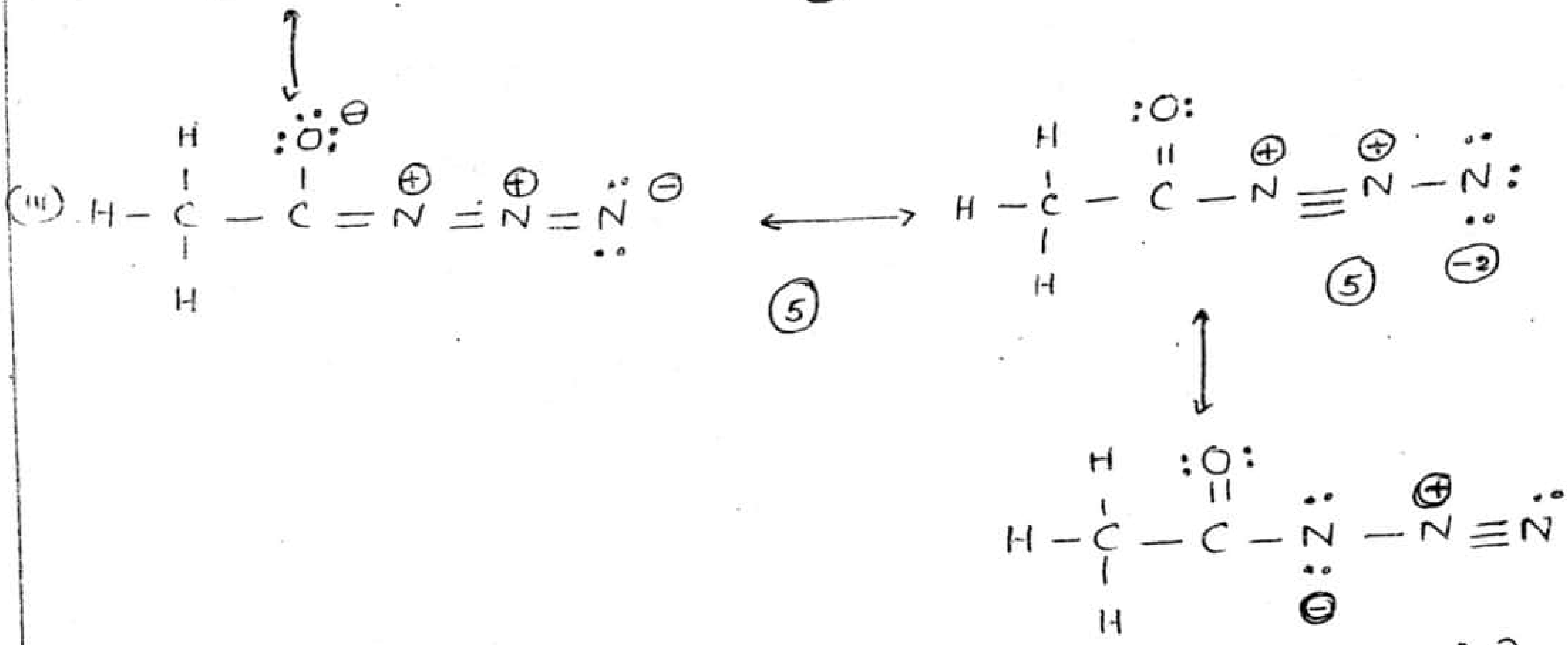
2 | 16

8



— ලුවිස් ව්‍යුහය (5)

(iii)

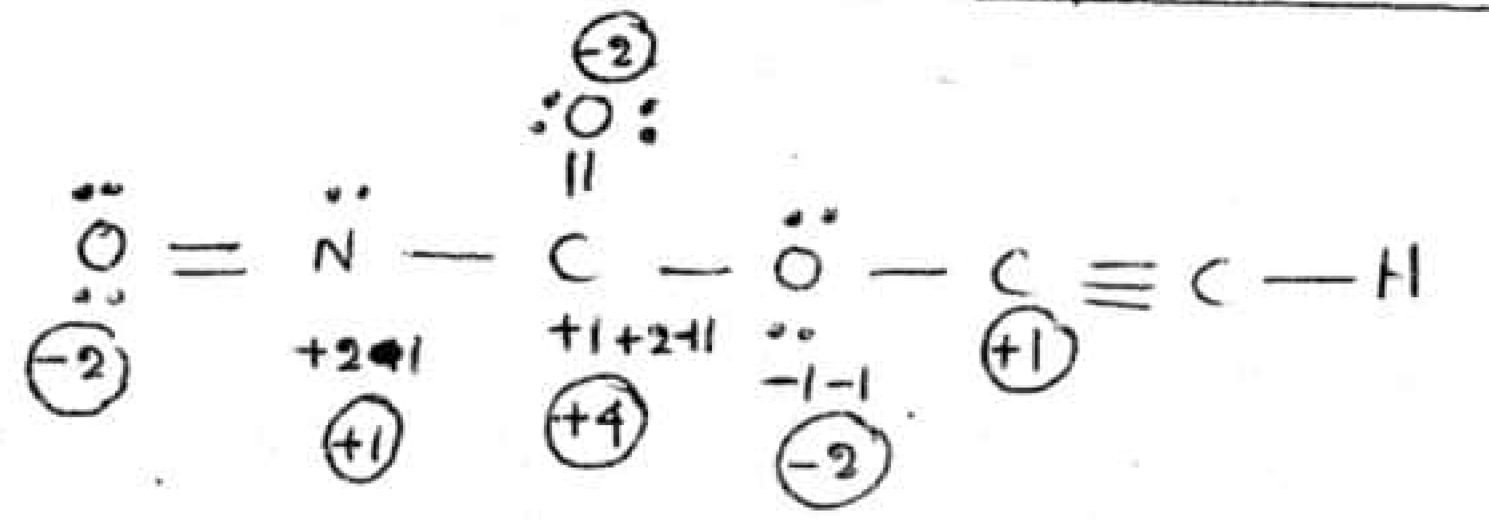


(5)

(ඕනෑම ව්‍යුහ 02 ක්)

(iv)	O^1	N^2	C^3	O^4	C^5
VSEPR	3	3	3	4	2
ඉ'න යුගල ජ්‍යාමිතිය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	චතුස්තලීය	රේඛීය
අණුක ජ්‍යාමිතිය	–	කෝණික	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික	රේඛීය
ඔ' අංකය	-2	+1	+4	-2	+1
මුහුම්කරණ	sp^2	sp^2	sp^2	sp^3	sp

① × 25 = 25



(v) I

$O^1 - N^2 \rightarrow 2p/sp^2 - sp^2$

$N^2 - C^3 \rightarrow sp^2 - sp^2$

$C^3 - O^7 \rightarrow sp^2 - sp^2$

$C^3 - O^4 \rightarrow sp^2 - sp^3$

$O^4 - C^5 \rightarrow sp^3 - sp$

$C^6 - H \rightarrow sp - 1s$

(vi)

$O^1 - N^2 \rightarrow 2p - 2p$

$C^3 - O^7 \rightarrow 2p - 2p$

$C^5 - C^6 \rightarrow 2p - 2p$

$\frac{1}{2}$ × 18 = 9

M

(vii) $C^3 < C^5 < N < O$ ⑤

(c)

	n	l	m_l	පරමාණුක කාක්ෂිකය
I	3	1	+1	3p
II	4	0	0	4s
III	3	2	-2	3d

⑤

22 A/L අපි [papers grp]

(d) I HCHO

II CH_3NH_2

III Ar , CH_3NH_2 , CCl_4 , HCHO

⑥

(2) (a) (i) A — N B — Al (4) + (4)

(ii) $_{7}N$ - $1s^2 2s^2 2p^3$ (3)

$_{13}Al$ - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (3)

(iii) Al^{3+} / +3 (3)

(iv) $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$ (5)

$2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$ (5)

(v) I NH_3 @'ක :-

$2NH_3 + 2Na \longrightarrow 2NaNH_2 + H_2$

$2NH_3 + 3Mg \longrightarrow Mg_3N_2 + 3H_2$ (6)

II $NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$

NH_3 (excess) $+ Cl_2 \longrightarrow NH_4Cl + N_2$ (6)

$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$

(vi) I HNO_3 , HNO_2 (3) + (3)

II $4HNO_3 \longrightarrow 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$ (5)

22 A/L අපි [papers grp]

a — 50

(b) (i) A - K_2S

B - KIO_3

C - $BaCl_2$

D - $NaBr$

E - $K_2S_2O_3$

F - $Zn(NO_3)_2$

(6) × 6 = (36)

(ii) $H^+ / KMnO_4 / H_2S$

$H_2S \longrightarrow S + 2e + 2H^+] \times 5$ (4)

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

$5H_2S + 2MnO_4^- + 16H^+$ (6H⁺) $\longrightarrow 5S + 10H^+ + 2Mn^{2+} + 8H_2O$ (6)

$5H_2S + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5S + 2MnSO_4 + 8H_2O + K_2SO_4$

b — 50

③ (a) (i) $PbI_2(s)$ ස්කන්ධය (m) = 0.28 g

$PbI_2(s)$ හි මවුලික ස්කන්ධය (M) = 461 g mol^{-1}

∴ PbI_2 මවුල සංඛ්‍යාව (n) = $\frac{0.28\ g}{461\ g\ mol^{-1}}$ (02)

$n = 6.07 \times 10^{-4}$ mol (02)

04

(ii) ද්‍රාවණ පරිමාව = 0.5 dm^3

∴ 298 K දී ජලයේ PbI_2 හි මවුලික ද්‍රාව්‍යතාව

= $\frac{6.07 \times 10^{-4}\ mol}{0.5\ dm^3}$ (03+01)

= 1.21×10^{-3} mol dm^{-3} (03+01)

08

(iii) $PbI_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$ (04)

04

(iv) $K_{sp} = [Pb^{2+}(aq)][I^-(aq)]^2$ (04)

04

(v) $PbI_2(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතාව = 1.21×10^{-3} mol dm^{-3}

12

∴ $[Pb^{2+}(aq)]$ = 1.21×10^{-3} mol dm^{-3} (02)

$[I^-(aq)]$ = $2 \times 1.21 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3}

= 2.42×10^{-3} mol dm^{-3} (02)

∴ $K_{sp} = 1.21 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} \times (2.42 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^2$ (04)

$K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}\ mol^3\ dm^{-9}$ (04)

ඒකක අනිවාර්යයි

(vi) $K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}\ mol^3\ dm^{-9}$ (04)

හේතුව → K_{sp} යනු උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතින (02) නියතයක් වන අතර පරිමාව මත රඳා නොපවතී (02)

22 A/L අපි [papers grp]

08

(vii) ද්‍රාවණතාව අඩුවේ (03) හේතුව (04)

<u>හේතුව</u>

$$PbI_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$$

$$NaI(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + I^-(aq).$$

සමතුලිතයට පොදු අයනයක් ($I^-(aq)$) ද්‍රාවණයේ ඇතිවීම (01) එම ගුම අයන ප්‍රමාණයට සමතුලිතතාවයට සහභාගි වන (01) නිසා (පොදු අයන ආචරණය) $PbI_2(s)$ හි සමතුලිතතාව ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට (01) අනුව ($[I^-(aq)]$ අඩු කර ගැනීම සඳහා) වමට නැඹුරු වේ (02) ∴ $[Pb^{2+}(aq)]$ අඩුවේ. එනම් $PbI_2(s)$ හි ද්‍රාවණතාව අඩු වේ (01) (01) | 10

(b). (i). $Q = ms\theta$ භාවිතයෙන් (02)

$$Q_1 = (50 \times 10^{-3}\ m^3 \times 1000\ kg\ m^{-3}) \times 4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1} \times (310-300)\ K$$

(01+01) (01+01) (01+01)

$Q_1 = 2100\ J$ (01+01) | 10

| 10

(ii) $KOH(s) + H_2O(l) \longrightarrow KOH(aq)$.

KOH මවුල ගණන $= \frac{2.8\ g}{56\ g\ mol^{-1}} = 0.05\ mol$ (01)

∴ KOH 1 mol ක් සඳහා පිටකරන තාපය $= \frac{2100 \times 10^{-3}\ kJ}{0.05\ mol}$ (03+01)

$= 42\ kJ\ mol^{-1}$ (02)

22 A/L අපි [papers grp]

∴ මෙහි ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය

$\Delta H_{diss} = -42\ kJ\ mol^{-1}$ (02+01)

(−) ලකුණ නැත්නම් ලකුණු නැත.

(iii) KOH හි ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය (04)

(vii) ද්‍රාව්‍යතාව අඩුවේ (03) හේතුව (07)

<u>හේතුව</u> $PbI_2(s) \rightleftharpoons Pb^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$

$NaI(aq) \longrightarrow Na^+(aq) + I^-(aq)$.

සමතුලිතයට පොදු වූ අයනයක් ($I^-(aq)$) ද්‍රාවණයේ ඇතිවීම (01) එම පොදු අයන ප්‍රමාණයේ සමතුලිතතාවයට සාපේක්ෂ වන නිසා (පොදු අයන ආචරණය) $PbI_2(s)$ හි (01) සමතුලිතතාව ලේ චැට්ලියේ මූලධර්මයට (01) අනුව ($[I^-(aq)]$ අඩු කර ගැනීම සඳහා) වමට නැඹුරු වේ (02). ∴ $[Pb^{2+}(aq)]$ අඩුවේ. එනම් $PbI_2(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතාව අඩු වේ (01) (01)

10

(b) (i). $Q = ms\theta$ භාවිතයෙන් (02)

$$Q_1 = (50 \times 10^{-3}\ m^3 \times 1000\ kg\ m^{-3}) \times 4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1} \times (310 - 300)\ K$$

(01+01) (01+01) (01+01)

$\underline{Q_1 = 2100\ J}$ (01+01)

10

10

(ii) $KOH(s) + H_2O(l) \longrightarrow KOH(aq)$.

KOH මවුල ගණන $= \dfrac{2.8\ g}{56\ g\ mol^{-1}} = 0.05\ mol$ (01)

∴ KOH 1 මවුලයක් සඳහා අවශෝෂණ තාපය $= \dfrac{2100 \times 10^{-3}\ kJ}{0.05\ mol}$ (03+01)

$= 42\ kJ\ mol^{-1}$ (02)

∴ මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය

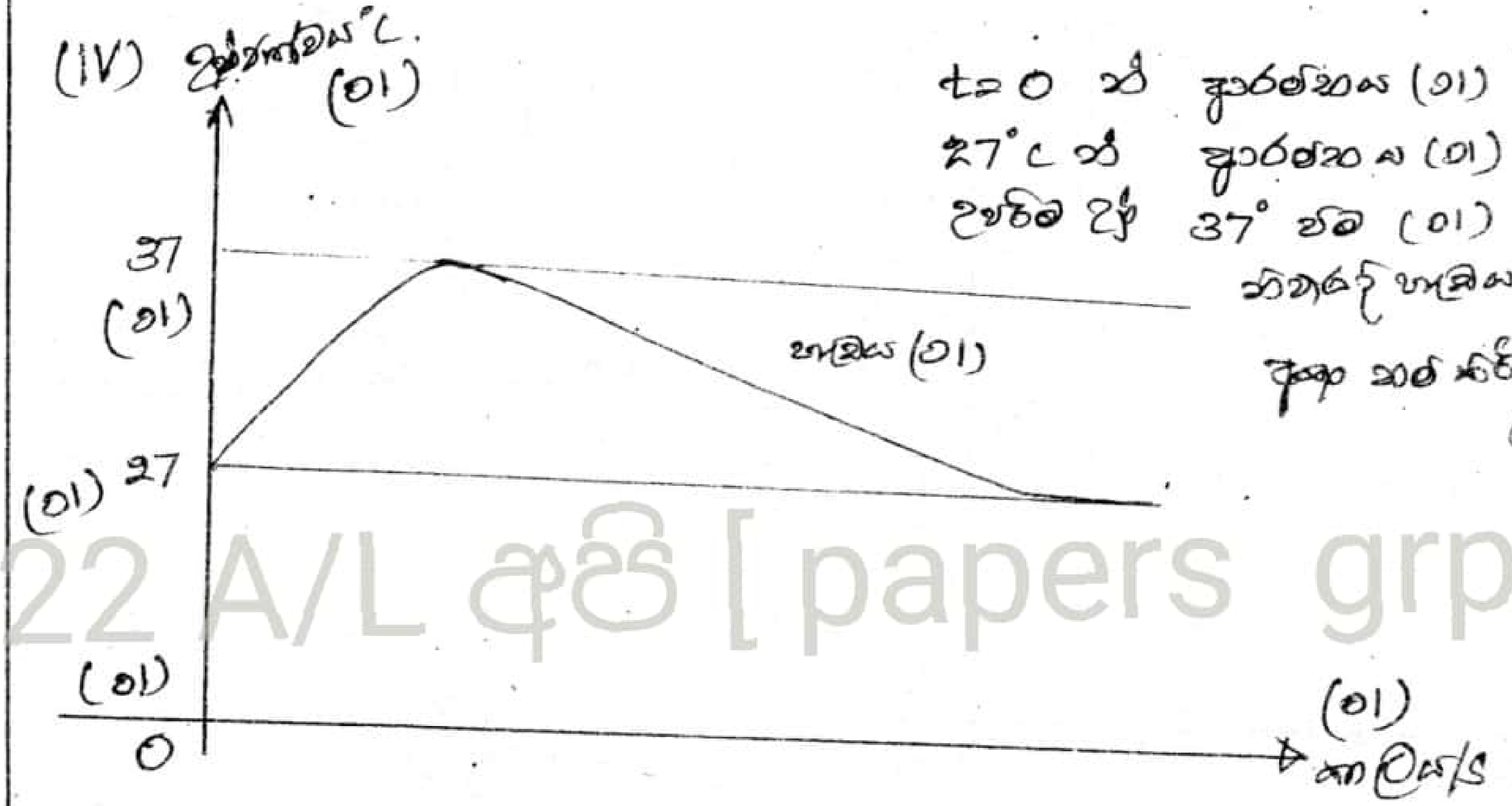
$\underline{\Delta H_{diss} = {}^{+}42\ kJ\ mol^{-1}}$ (02+01)

(–) ලකුණ සඳහා ↑ ලකුණු නැත.

(iii) KOH හි ද්‍රාවණ එන්තැල්පිය (04)

22 A/L අපි [papers grp]

(iv)



t=0 හි ආරම්භය (01)
27°C හි ආරම්භය (01)
උපරිම අගය 37° වීම (01)
නිවැරදි හැඩයට (01)
අක්ෂ නම් කිරීම (01+01)

22 A/L අපි [papers grp]

06

(v) වෙනස් නොවේ (05)

හේතුව KOH ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය වෙනස් වන බැවින් මවුල සංඛ්‍යාව වෙනස් වේ ∴ තාප ප්‍රමාණය වෙනස් වේ ∴ උෂ්ණත්ව වෙනස නියත වේ. හේතුව (05)

හෝ

$Q = ms\theta$

$Q = (s\theta)\, m$ ← නියතයි

$\therefore Q \propto m$

10

(vi) ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය $= 250\ g$

නව ස්කන්ධය $= 50 \times 5\ g$

$Q \propto m$ නිසා

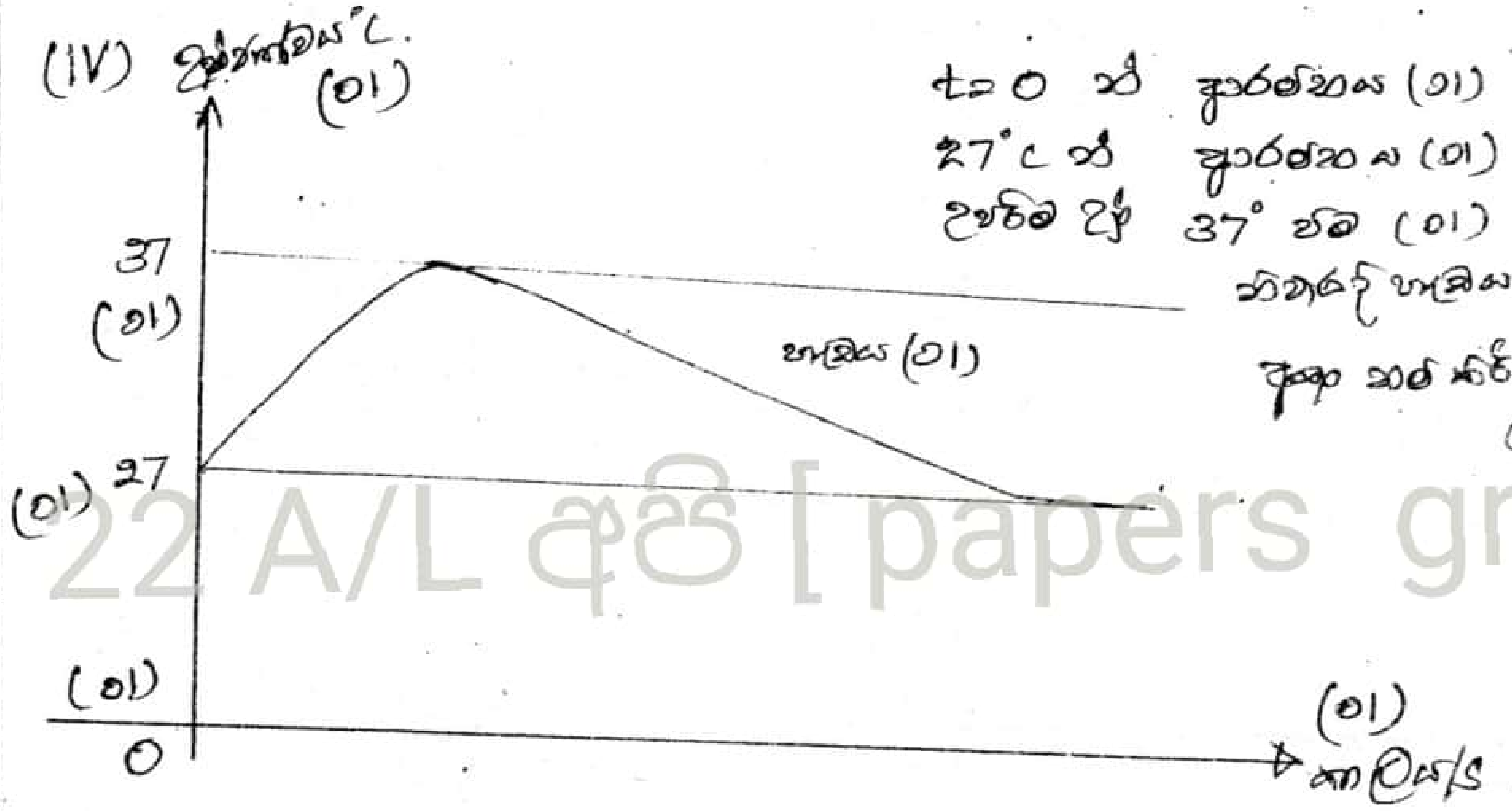
තාප ප්‍රමාණය ද පස් ගුණයක් වේ (05)

$Q_2 = 5Q_1$ (05)

10

Q_3 a — 50, b — 50 } 100

(iv)



t=0 හි ආරම්භය (01)
27°C හි ආරම්භය (01)
උපරිම අගය 37° වීම (01)
නිවැරදි හැඩයට (01)
අක්ෂ නම් කිරීම (01+01)

22 A/L අපි [papers grp]

06

(v) වෙනස් නොවේ (05)

ජලීය KOH ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය වෙනස් වන බැවින් මවුල සංඛ්‍යාව වෙනස් වේ ∴ තාප ප්‍රමාණය වෙනස් වේ.
∴ උෂ්ණත්ව වෙනස නියත වේ. හේතුව (05)

හෝ

$Q = ms\theta$

$Q = (s\theta)\, m$ ← නියතයි.

$\therefore Q \propto m$.

10

(vi) ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය = 250 g.
නව ස්කන්ධය = 50×5 g
$Q \propto m$ නිසා.
තාප ප්‍රමාණය ද පස් ගුණයක් වේ. } (05)

$Q_2 = 5Q_1$ (05)

10

Q_3 a — 50, b — 50 } 100.

D/E/F :-

4 (a) $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$

$CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$

$CH_3CH_2\overset{*}{C}H(CH_3)CHO$ — (F)

$CH_3-C(CH_3)_2-CHO$ (G)

A/B/C

$CH_3C(=O)-CH_2CH_2CH_3$ (C)

$CH_3-C(=O)-CH(CH_3)-CH_3$ (B)

$CH_3CH_2-C(=O)-CH_2CH_3$ (A)

I (A) — $CH_3CH_2-C(=O)-CH_2CH_3$ (F) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$

II (G) — $CH_3-C(CH_3)_2-CHO$ (G_1) — $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2OH$

III

$\xrightarrow[NaBH_4]{}$ $CH_3-CH(OH)-CH_2CH_2CH_3$ (C) $\xrightarrow{c:H_2SO_4}$ $CH_3-CH=CHCH_2CH_3$ (ජ්‍යා/ස)

B/C $\longrightarrow$ $CH_3-CH(OH)-CH(CH_3)-CH_3$ (B) $\longrightarrow$ $CH_3-CH=C(CH_3)-CH_3$

(B) — $CH_3-C(=O)-CH(CH_3)-CH_3$ (C) $CH_3-C(=O)-CH_2CH_2CH_3$

IV

B $\xrightarrow[Zn/Hg/c:HCl]{}$ $CH_3CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

(E) — $CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$

(D) — $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$

(E) — $CH_3CH_2-CH(CH_3)CH_3$ Zn/Hg

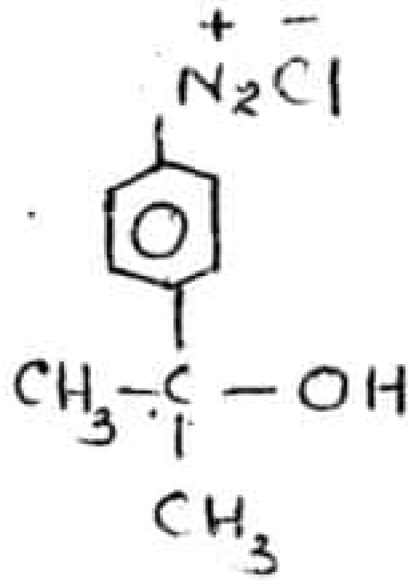
(I) — $CH_3CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

(E) $\longrightarrow$ Cl

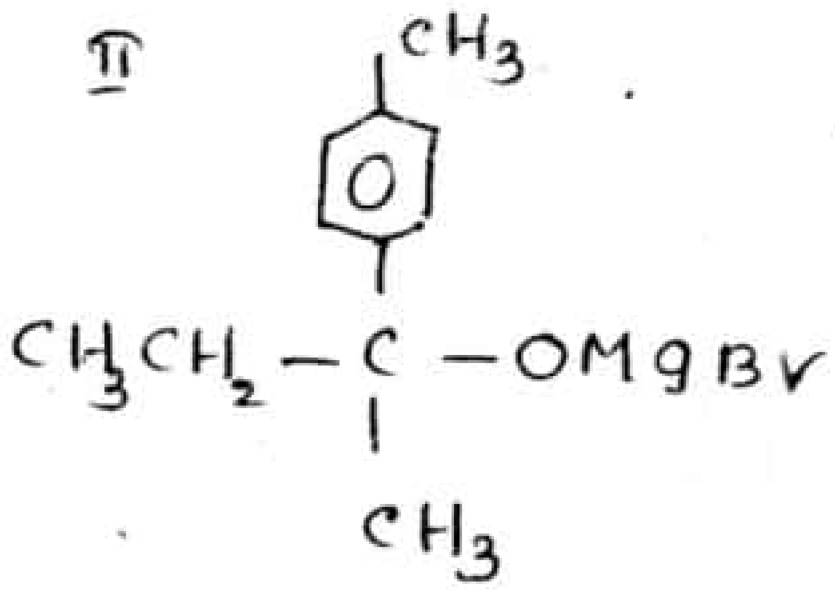
22 A/L අපි [papers grp]

$9 \times (6) = (54)$ a — 54

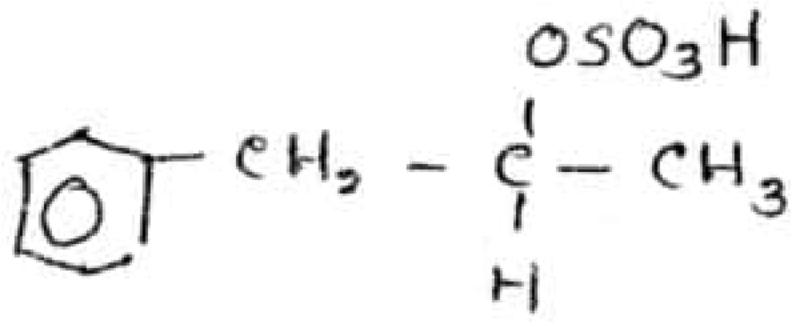
(b) I



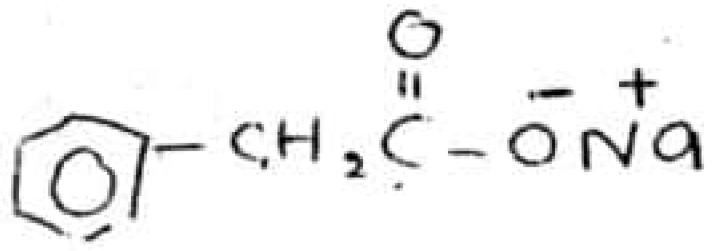
II



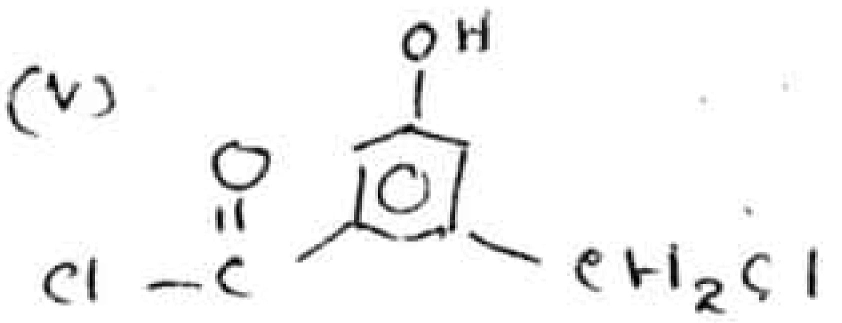
III



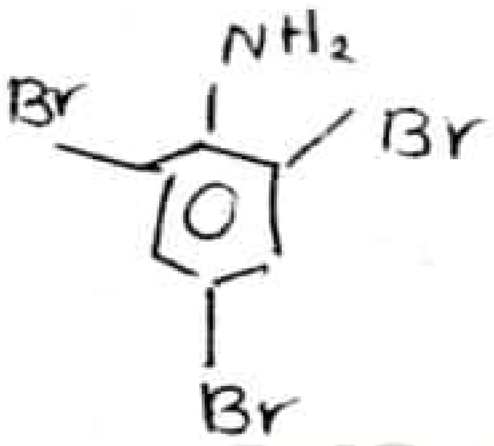
(IV)



(V)



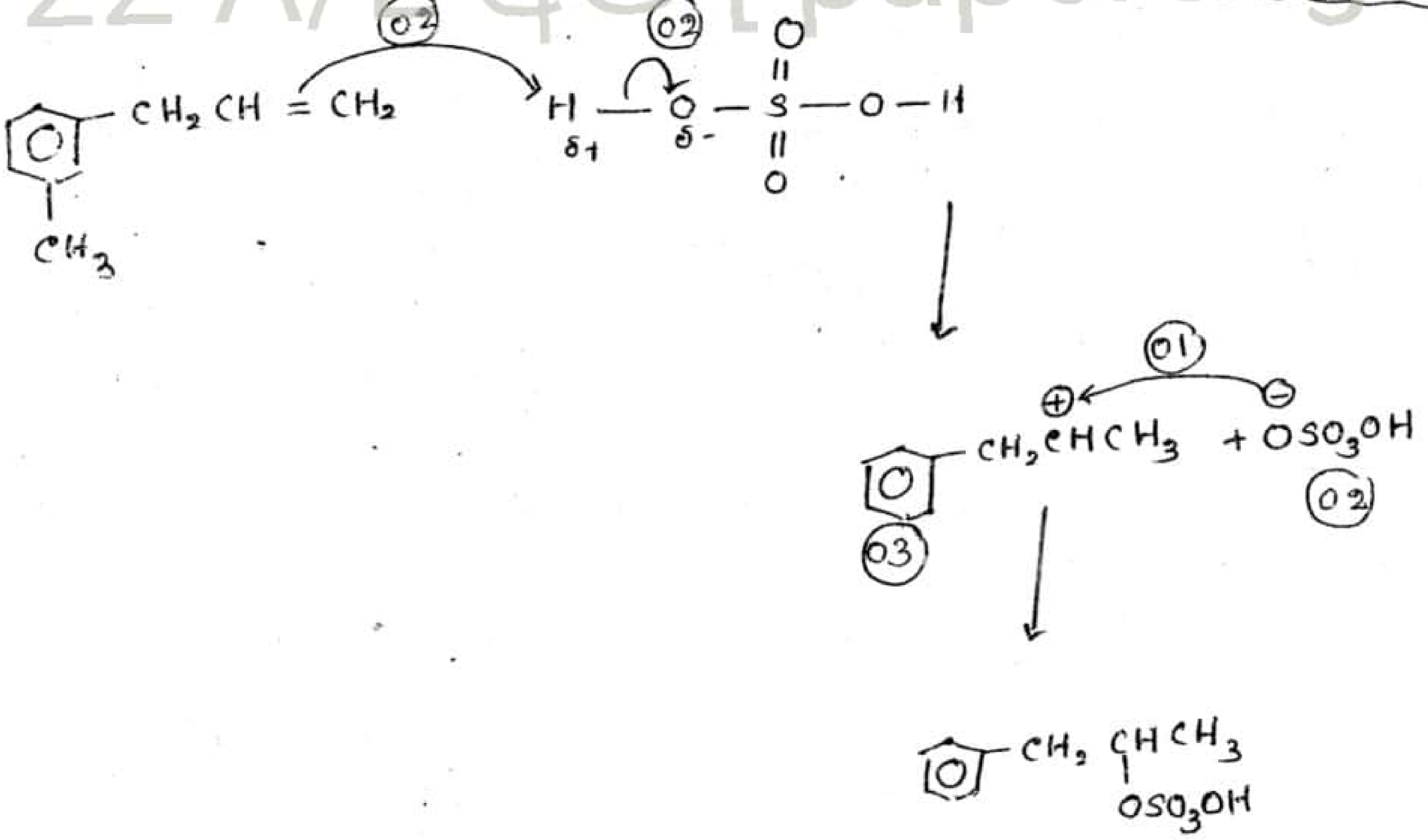
(VI)



$6 \times (06) = (36)$

22 A/L අපි [papers grp]

(c)



(c) ලකුණු - (10)

(5) (a) (i) $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$

$$K_p = \frac{P_{CH_3OH(g)}}{P_{CO(g)} \times P^2_{H_2(g)}} \quad (05)$$

$$K_c = \frac{[CH_3OH(g)]}{[CO(g)][H_2(g)]^2} \quad (05)$$

10

(ii) $PV = nRT$ භාවිතයෙන් (02)

$$n_{Total} = \frac{P_T V}{RT}$$

$$= \frac{5\times10^5\,pa \times 5\times10^{-3}\,m^3}{8.314\,J\,mol^{-1}K^{-1} \times 600K} \quad (04+01)$$

$$n_{Total} = \underline{0.5\ mol} \quad (03)$$

10

(iii) $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$

ආරම්භක 0.2 mol. ?

සමතුලිත 0.1 mol.

22 A/L අපි [papers grp]

$\therefore$ CO mol = 0.1 mol.

$$\therefore H_2\ mol = n_{Total} - (n_{CH_3OH} + n_{CO}) \quad (02)$$

$$= 0.5\ mol - (0.1\ mol + 0.1\ mol)$$

$$H_2\ mol = \underline{0.3\ mol}. \quad (03)$$

10

(iv) සමතුලිත සාන්ද්‍රණ $c = \frac{n}{V}$ මගින්.

$$[CO(g)] = [CH_3OH(g)] = \frac{0.1\ mol}{5\ dm^3} \quad (02)$$

(02)

$$= \underline{0.02\ mol\,dm^{-3}} \quad (02)$$

$$[H_2(g)] = \frac{0.3}{5\ dm^3} \ (02) = \underline{0.06\ mol\,dm^{-3}} \quad (02)$$

10

05

(v)

$$K_c = \frac{[CH_3OH(g)]}{[CO(g)][H_2(g)]^2}$$

$$= \frac{0.02}{0.02 \times (0.06)^2} = \frac{1}{36 \times 10^{-4}}$$ (02)

$$\underline{\underline{K_c = 2.77 \times 10^{2}}}$$ (03) (ඒකක අවශ්‍යම නැත)

(vi) ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමයෙන්. (02)

$P_A = X_A P_T$ මගින්. (02)

$$P_{CO} = \frac{0.1}{0.5} \times 5 \times 10^{5}\ Pa = \underline{\underline{1 \times 10^{5}\ Pa}}$$ (02)

$$P_{CH_3OH} = \frac{0.1}{0.5} \times 5 \times 10^{5}\ Pa = \underline{\underline{1 \times 10^{5}\ Pa}}$$ (02)

$$P_{H_2} = \frac{0.3}{0.5} \times 5 \times 10^{5}\ Pa = \underline{\underline{3 \times 10^{5}\ Pa}}$$ (02)

10

22 A/L අපි [papers grp]

05

(vii)

$$K_p = \frac{P_{CH_3OH(g)}}{P_{CO(g)} \times P_{H_2(g)}^2}$$

$$= \frac{1 \times 10^{5}\ Pa}{1 \times 10^{5}\ Pa \times (3 \times 10^{5}\ Pa)^2}$$ (02)

$$= \frac{1}{9 \times 10^{10}}$$

$$\underline{\underline{K_p = 1.11 \times 10^{-11}\ Pa^{-2}}}$$ (03) (ඒකක අවශ්‍යම නැත)

(viii) කරාමය විවෘත කළ විට පරිමාව දෙගුණ වේ. නියත උෂ්ණත්වයේ නියත වායු ස්කන්ධයක් සඳහා. බොයිල් නියමයෙන්

(02) $P_1V_1 = P_2V_2$ (02)

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2}$$

$$= \frac{5\times10^5\ Pa \times 5\ dm^3}{10\ dm^3} \quad (02)$$

$$\underline{P_2 = 2.5\times10^5\ Pa} \quad (04)$$

10

(ix)

$P_{CO(g)} = X_{CO}P_T$ (01)

$$= \frac{0.1}{0.5}\times2.5\times10^5\ Pa \quad (01)$$

$$P_{CO} = \underline{5\times10^4\ Pa} \quad (01)$$

$$P_{CH_3OH} = \frac{0.1}{0.5}\times2.5\times10^5\ Pa \ (02) = \underline{5\times10^4\ Pa} \ (01)$$

$$P_{H_2} = \frac{0.3}{0.5}\times2.5\times10^5\ Pa \ (02) = \underline{1.5\times10^5\ Pa} \ (01)$$

10

(x)

$$Q_p = \frac{P_{CH_3OH}}{P_{CO}\times(P_{H_2})^2} \quad (02)$$

$$= \frac{5\times10^4\ Pa}{5\times10^4\ Pa\times(1.5\times10^5\ Pa)^2} \quad (04)$$

$$= \frac{1}{2.25\times10^{10}}$$

$$\underline{Q_p = 4.4\times10^{-11}\ Pa^{-2}} \quad (04)$$

10

22 A/L අපි [papers grp]

(6) (a) (i) $KOH(aq) + HA(aq) \longrightarrow KA(aq) + H_2O(l)$

05

(ii) සමක ලක්ෂ්‍යයේදී KOH මවුල සංඛ්‍යාව n නම්

$n = CV$

$= 0.1\ mol\ dm^{-3} \times 50\times10^{-3}\ dm^{3}$ (02)

$n = 5\times10^{-3}\ mol$ (02+01)

05

(iii) දුබල අම්ලයේ මවුලික ස්කන්ධය M යැයි ගනිමු.

සමක ලක්ෂ්‍යයේදී වැය වූ KOH මවුල සංඛ්‍යාව $= 5\times10^{-3}\ mol$

අනුමාපන ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව $HA : KOH = 1 : 1$ නිසා (01)

ආරම්භක HA මවුල සංඛ්‍යාව$(n) = 5\times10^{-3}\ mol$. (02)

HA ස්කන්ධය $(m) = 0.3\ g$.

$n = \frac{m}{M}$ මගින් (01)

$M = \frac{m}{n} = \frac{0.3\ g}{5\times10^{-3}\ mol}$ (02) $= 60\ g\ mol^{-1}$

$M = 60\ g\ mol^{-1}$ (03+01)

10

(iv) $HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^{+}(aq) + A^{-}(aq)$

05

(v) සමතුලිත නියමයෙන් $K_c = \frac{[H_3O^{+}(aq)][A^{-}(aq)]}{[HA(aq)][H_2O(l)]}$ (04)

තනුක ද්‍රාවණයේදී $[H_2O(l)]$ නියත නිසා (01)

$K_c \times [H_2O(l)] = K_a$ (01)

$\therefore K_a = \frac{[H_3O^{+}(aq)][A^{-}(aq)]}{[HA(aq)]}$ (04)

22 A/L අපි [papers grp]

10

(xi) $Q_p = 4.4 \times 10^{-11}$

$K_p = 1.1 \times 10^{-11}$

$Q_p > K_p$ වේ. (02) එම නිසා පද්ධතිය සමතුලිත නැත. (02)
සමතුලිත වීම සඳහා $Q_p = K_p$ විය යුතුය (01). ඒ සඳහා
පද්ධතිය වමට නැඹුරු විය යුතුයි. එනම් P_{CH_3OH}
අඩුවී P_{CO} හා P_{H_2} වැඩිවිය යුතුයි.

05

(xii)

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g).$$

පද්ධතියේ පරිමාව වැඩි වන විට පීඩනය අඩු වේ (01)
ලේ ෂැටලියර් මූලධර්මයට අනුව පීඩනය වැඩි (02)
කර ගැනීම සඳහා අණු සංඛ්‍යාව වැඩිවන දිශාවට (02)
ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වේ. එනම් වමට නැඹුරු වේ.

05

22 A/L අපි [papers grp]

05

(b) (i) $R = k\,[NO_2(g)]^m\,[F_2(g)]^n$

(ii). $6.0 \times 10^{-3}\ mol\,dm^{-3}\,s^{-1} = k\,(0.2\ mol\,dm^{-3})^m\,(0.05\ mol\,dm^{-3})^n$ — ①

$1.2 \times 10^{-2}\ mol\,dm^{-3}\,s^{-1} = k\,(0.4\ mol\,dm^{-3})^m\,(0.05\ mol\,dm^{-3})^n$ — ②

$4.8 \times 10^{-2}\ mol\,dm^{-3}\,s^{-1} = k\,(0.8\ mol\,dm^{-3})^m\,(0.1\ mol\,dm^{-3})^n$ — ③

(01 × 3)

①/② න්

$$\frac{6.0 \times 10^{-3}}{1.2 \times 10^{-2}} = \left(\frac{0.2}{0.4}\right)^m \quad (01)$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^m \quad (02)$$

$$\underline{m = 1}$$

②/③ න්

$$\frac{1.2 \times 10^{-2}}{4.8 \times 10^{-2}} = \left(\frac{0.4}{0.8}\right)\left(\frac{0.05}{0.1}\right)^n \quad (02)$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad (02)$$

$$1/2 = \left(1/2\right)^n \qquad \underline{n = 1}$$

10

 (M)

(iii) සමස්ත පෙළ $= m + n = 1 + 1 = \underline{2}$ (05)

05

(iv) $[NO_2(g)]$ ට සාපේක්ෂව වලංගු පෙළ හා $[F_2(g)]$ ට සාපේක්ෂව වලංගු පෙළ නිසා. ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක වලට පෙළ සමාන නොවන නිසා (02) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් නොවේ (01) ∴ මෙය බහුපියවර (02) ප්‍රතික්‍රියාවකි.

05

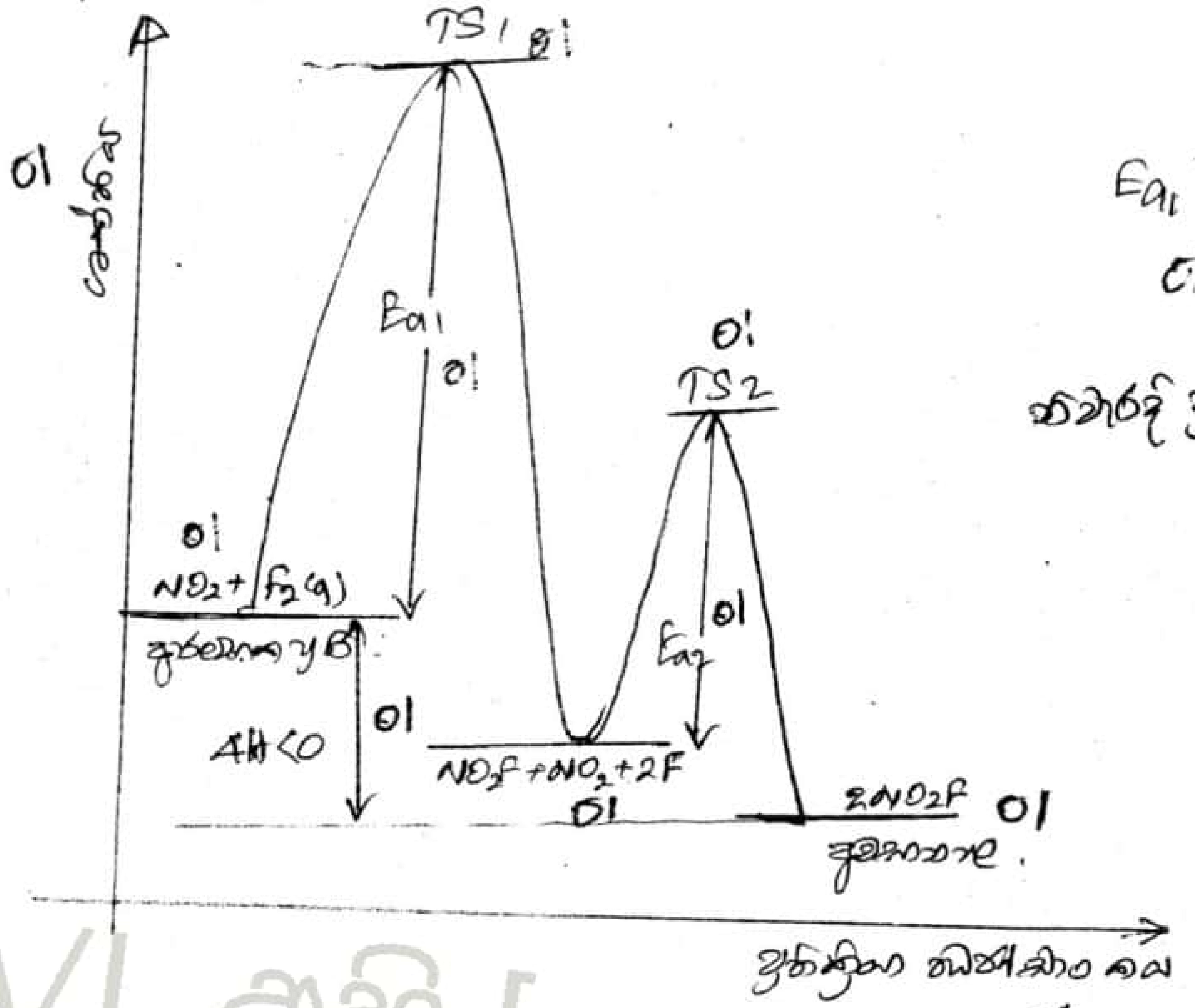
(v) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යාන්ත්‍රණය

$$NO_2(g) + F_2(g) \xrightarrow{\text{සෙමින් } 01} NO_2F(g) + F(g) \quad (04)$$

$$NO_2(g) + F(g) \xrightarrow{\text{ශීඝ්‍රයෙන් } 01} NO_2F(g) \quad (04)$$

10

(vi)



$E_{a_1} > E_{a_2}$
01

ශක්තිරේඛ ප්‍රස්තාරය

15

22 A/L අපි [papers grp]

Q5 — a — 100 } 150
b — 50 }

(vi) (A) අවස්ථාව සඳහා

$$HA(aq) + KOH(aq) \longrightarrow KA(aq) + H_2O$$

	$HA(aq)$	$KA(aq)$
ආරම්භක මූල	5×10^{-3} mol	–
ප්‍රතික්‍රියා කරන	2×10^{-3} mol (01)	2×10^{-3} mol (01)
ද්‍රාවණයේ ඉතිරි	3×10^{-3} mol (01)	2×10^{-3} mol (01)

ද්‍රාවණ පරිමාව V dm^3 නම්

$$[HA(aq)] = \left(\frac{3\times10^{-3}}{V}\right) mol\,dm^3 \quad (01)$$

$$[KA(aq)] = \left(\frac{2\times10^{-3}}{V}\right) mol\,dm^3 \quad (01)$$

$$KA(aq) \longrightarrow K^+(aq) + A^-(aq)$$

$\left(\frac{2\times10^{-3}}{V}\right) mol\,dm^3$ $\qquad$ $\left(\frac{2\times10^{-3}}{V}\right) mol\,dm^3$ (01)

HA හි සමතුලිතතාව සැලකීමෙන්

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$$

ආරම්භක මූල $\left(\frac{3\times10^{-3}}{V}\right) mol\,dm^3$

සමතුලිත මූල $\left(\frac{3\times10^{-3}}{V}\right) - x$ $mol\,dm^3$ (01) $\qquad$ x $mol\,dm^3$ (01) $\qquad$ $\left(\frac{2\times10^{-3}}{V} + x\right) mol\,dm^3$ (01)

සමතුලිත නියතයෙන්

$$K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$$

$$K_a = \frac{x \times \left(\frac{2\times10^{-3}}{V} + x\right) mol\,dm^3}{\left(\frac{3\times10^{-3}}{V} - x\right) mol\,dm^3} \quad (02)$$

සමතුලිතය වමට නැඹුරු වූවක් නිසා x ඉතා කුඩා වන (01)

$$\left(\frac{2\times10^{-3}}{V} + x\right) \approx \frac{2\times10^{-3}}{V}\ mol\,dm^3 \quad (01)$$

$$\left(\frac{3\times10^{-3}}{V} - x\right) \approx \frac{3\times10^{-3}}{V}\ mol\,dm^3$$ ලෙස උපකල්පනය කරමු. (01)

$K_a = x \times \frac{2}{3}$

$pH = -\log_{10}[H_3O^+(aq)]$ නිසා (02)

$[H_3O^+(aq)] = \log^{-1}(-4.57)$

$= \log^{-1}(\bar{5} + 0.43)$

$x = [H_3O^+(aq)] = 2.7 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ (02)

$\therefore K_a = 2.7 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} \times \frac{2}{3}$

$K_a = 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ (05)

25

(vii) (A) ආම්ලිකයේදී ද්‍රාවණය ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. (04)

පැහැදිලි කිරීම

$KA(aq) \longrightarrow K^+(aq) + A^-(aq)$

$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + A^-(aq)$

මෙහි ඇත්තේ දුබල අම්ලය (HA) හා එහි සංයුග්මක භෂ්මයේ (A^-) මිශ්‍රණයකි. (02)

ද්‍රාවණයට අම්ල ස්වල්පයක් එක් කළ විට $A^-(aq)$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර දුබල අම්ලයක් වන HA (aq) සාදයි. pH අගය වෙනස් නොවී ද්‍රාවණය ස්වාරක්ෂණය කරයි. (02)

$H_3O^+(aq) + A^-(aq) \rightleftharpoons HA(aq) + H_2O(l)$

ද්‍රාවණයට භෂ්ම (OH^-) ස්වල්පයක් එක් කළ විට දුබල අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර $H_2O(l)$ සාදයි.

$OH^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightleftharpoons 2H_2O(l)$ (02)

[illegible] නිසාව වමට හෝ දකුණට සමතුලිතතාවය

[illegible]

10

(viii) $pH = 4.74$ වේ

$pH = -\log_{10}[H_3O^+(aq)]$ නිසා.

$[H_3O^+(aq)] = \log^{-1}(-4.74)$

$= \log^{-1}\bar{5} + 0.26$ (05)

$[H_3O^+(aq)] = 1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$

උදාසීනවන නිසා සහ Ka නිසා හැකිය

$\underline{K_a = 1.8 \times 10^{-5} = [H_3O^+(aq)]}$ වේ. (03)

$K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA\ aq]}$ නිසා.

$K_a = [H_3O^+\ aq]$ වීම $[A^-(aq)] = [HA\ aq]$ විට පමණි. (02)

එනම් අම්ලයෙන් අඩක් උදාසීන වූ අවස්ථාවේදී. ඒ සඳහා ගතවන මධ්‍යස්ථකරණ පරිමාව KOH පරිමාවෙන් අඩක් වේ. (05)

∴ වැය වූ KOH පරිමාව $= 25.0\ cm^3$ වේ. 15

(ix) $pH = 3.023$.

$\therefore [H_3O^+\ aq] = \log^{-1} -3.023$.

$= \log^{-1}(\bar{4} + 0.977)$

$= 9.5 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (02)

$$K_a = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][A^-_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]}$$

$[H_3O^+_{(aq)}] = [A^-_{(aq)}]$ නිසා (01)

$$[HA_{(aq)}]_{ආරම්භක} = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]^2}{K_a}$$ (01) (HA විඝටනය නොසලකා හැරිය හැකි නිසා)

$$= \frac{(9.5 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3})^2}{1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}}$$ (02)

$$= 50.1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$$

$[HA_{(aq)}] = 5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ (03+01)

$C = \frac{n}{V}$ නිසා. ආරම්භක ද්‍රාවණ පරිමාව V නම්.

$$V = \frac{n}{C} = \frac{5 \times 10^{-3}\ mol}{5 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}}$$ (02)

$$= 0.1\ dm^3$$

$V = 100\ cm^3$ (02+01)

15

22 A/L අපි [papers grp]

(b) (i). $P_A = x_A P^o_A$ (05)

$P_B = x_B P^o_B$ (05)

10

(ii). (I) $P_A = 0.6 \times 280\ mmHg$ (02)

$P_A = 168\ mmHg$ (02+01)

$x_A + x_B = 1$ නිසා (01)

$x_B = 1 - 0.6 = 0.4$.

$P_B = 0.4 \times 220\ mmHg$ (01)

$P_B = 88\ mmHg$ (02+01)

10

II වාෂ්ප කලාපය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරීම උපකල්පනයේ ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමයෙන්. (01)

$P_A = x'_A \cdot P$ (02)

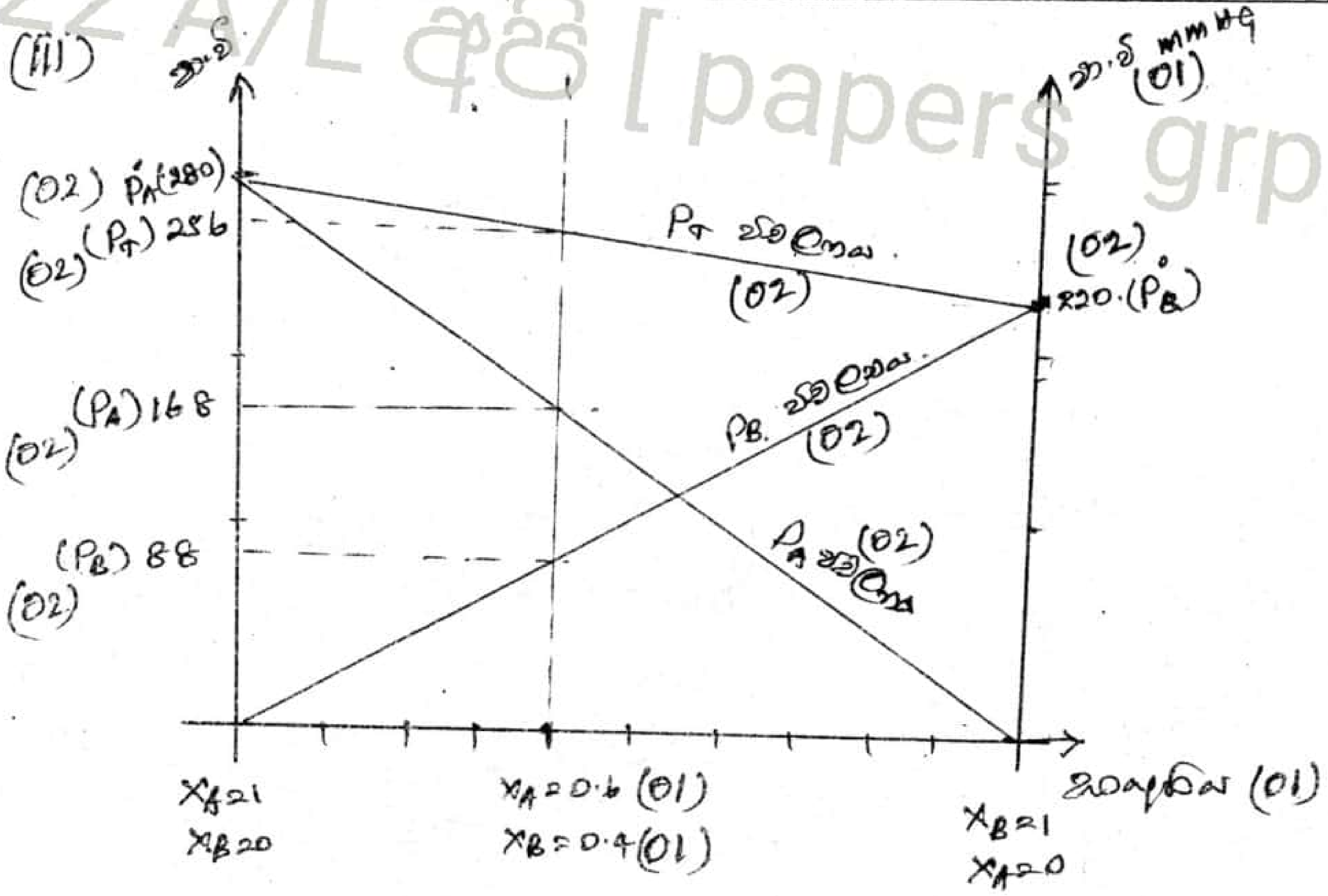
$P = P_A + P_B$ (01)

$\therefore x'_A = \frac{P_A}{P_A + P_B}$ (01) $= \frac{168}{168 + 88}$ (02) $= \frac{168}{256} = \frac{21}{32}$.

$x'_A = \frac{21}{32} = 0.66$ (03)

10

(iii)

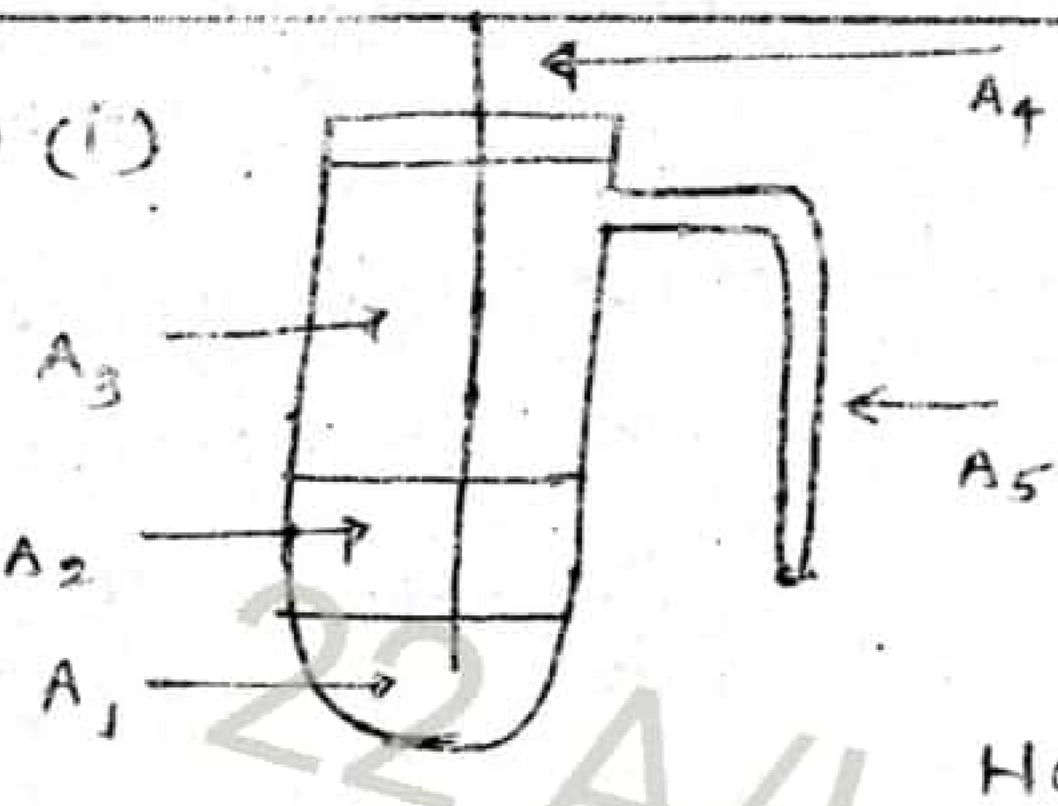


20

Q_6 — a — 100, b — 50 } 150

22 A/L අපි [papers grp]

7 (a) (i)



A_1 - $Hg_{(l)}$

A_2 - $Hg_2Cl_{2(s)}$ / කැලමල් පාප්පය

A_3 - සංතෘප්ත KCl ද්‍රාවණය

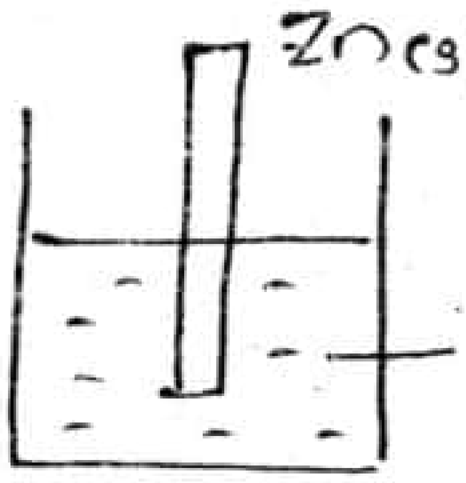
A_4 - ප්ලැටිනම් කම්බිය

A_5 - විශෝධකය / පෙන්කාරකය (02) x 5 = (10)

$$Hg_2Cl_{2(s)} + 2e \rightleftharpoons 2Hg_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$$ (9)

22 A/L අපි [papers grp]

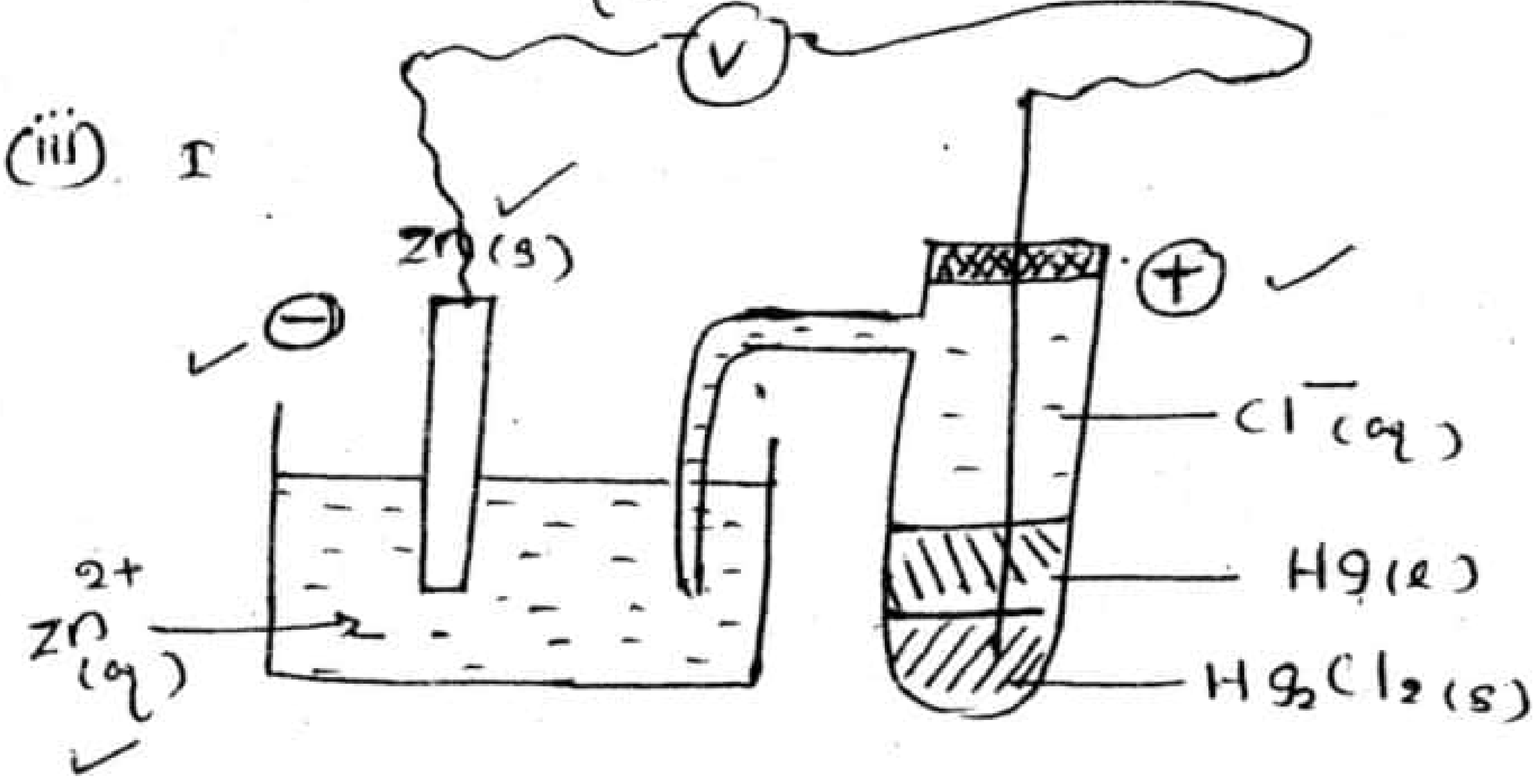
(ii) I



(4)

II $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e \rightleftharpoons Zn_{(s)}$ (5)

(iii) I



නිවැරදි රූප සටහන - (05)

නම් කිරීම - (04)

II (a) $Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e$ (3)

(b) $Hg_2Cl_{2(s)} + 2e \longrightarrow 2Hg_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$ (3)

(c) $Zn_{(s)} + Hg_2Cl_{2(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2Hg_{(l)} + 2Cl^-_{(aq)}$ (3)

(d) $Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{(aq)}$ (1 mol dm^{-3}, 25°C) $| Hg_2Cl_{2(s)} / Hg_{(l)} / Cl^-_{(aq)}$ (1 mol dm^{-3}), $Pt_{(s)}$ (8)

(e) $E^{\ominus}_{cell} = E^{\ominus}_{cat} - E^{\ominus}_{Ano.}$ (02)

$= 0.27V - (-0.76V)$ (02)

$= 1.03V$ (02)

(b) $2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$ (4)

$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$ (4)

$Na_2S_2O_3$ මවුල ගණන $= 0.1 \times 30 \times 10^{-3}$ mol (02)

∴ I_2 මවුල ගණන $= 0.1 \times 15 \times 10^{-3}$ mol (02)

ඉ'න මවුල ගණන $= 0.1 \times 30 \times 10^{-3}$ mol (02)

ගලා ගිය ආරෝපණ ප්‍රමාණය $Q = 3 \times 10^{-3}$ mol $\times 96500$ C mol^{-1} (02)+(02)

$= 289.5$ C (02)

$Q = it$ ට අනුව (02)

$289.5\text{C} = i \times 15 \times 60$ s (03)

$i = \frac{289.5}{15 \times 60}$ A

$i = 0.32$ A (03 + 02)

b-30

22 A/L අපි [papers g

(c) I Co^{2+} (03)

II R_1 - $NH_{3(aq)}$

R_2 - $O_{2(g)}$

R_3 - සාන්ද්‍ර HCl

R_4 - තනුක $NaOH_{(aq)}$ (03) × 4 = (12)

(III) W - $[Co(NH_3)_6]^{2+}$

X - $[Co(NH_3)_6]^{3+}$

Y - $[CoCl_4]^{2-}$

Z - $[Co(OH)(H_2O)_5]^+$ (03) × 4 = (12)

(IV) W — hexaamminecobalt(II) ion

Y — tetrachloridocobaltate(II) ion

X — hexaamminecobalt(III) ion (04) × 3 = (12)

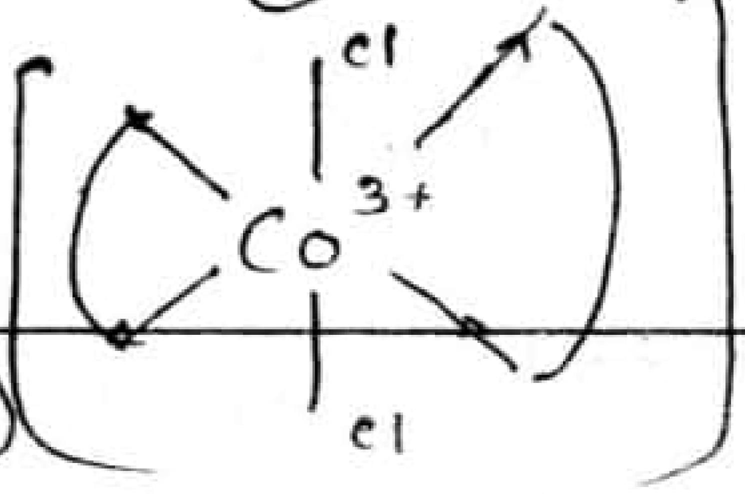
(V) I A - $[Co(NH_3)_4(Cl_2)]NO_2$ (6)

B - $[Co(NH_3)_4(NO_2)(Cl)]Cl$ (6)

II +3 (2)

III M^{3+} - $_{27}Co^{3+}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$ (2)

IIII $[Co(en)_2(Cl_2)]NO_2$ හෝ



NO_2

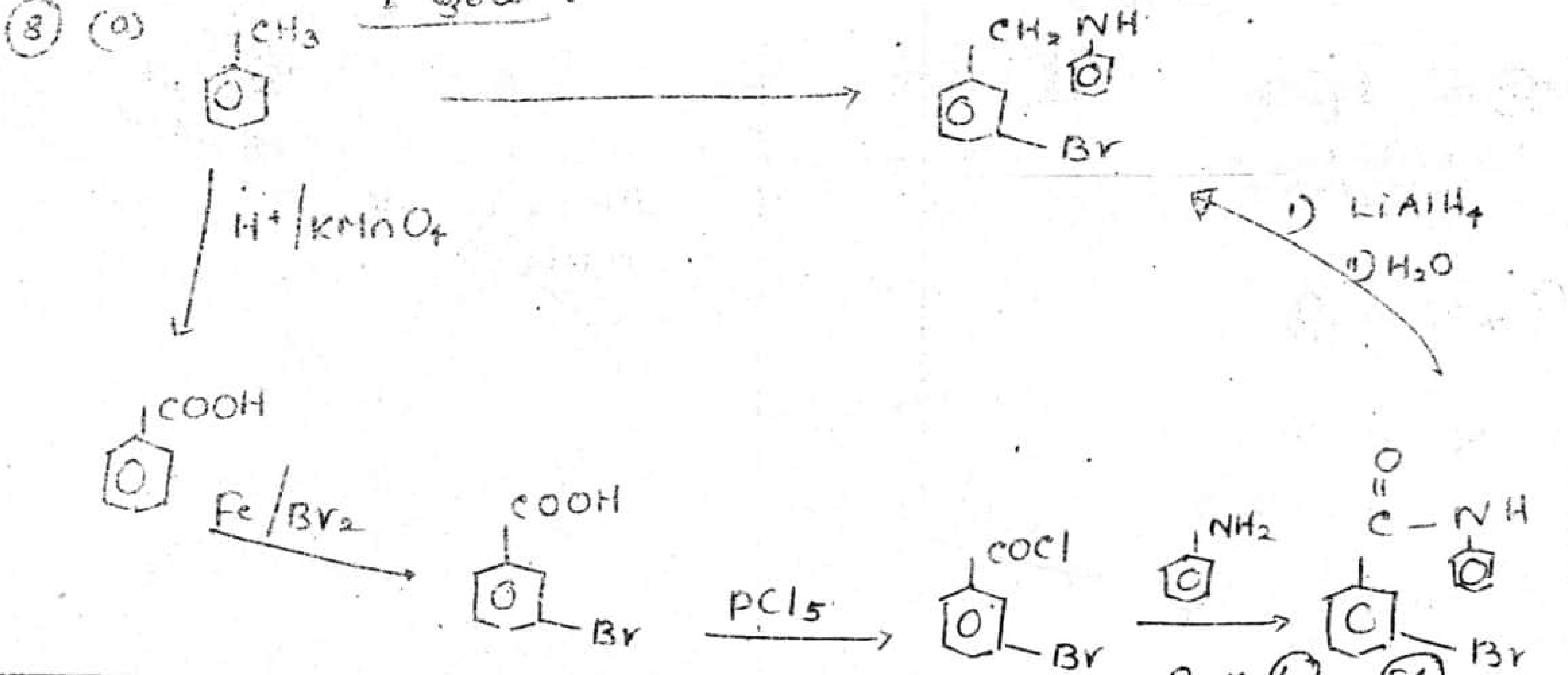
c-60

(5) (26) (23)

c — 60

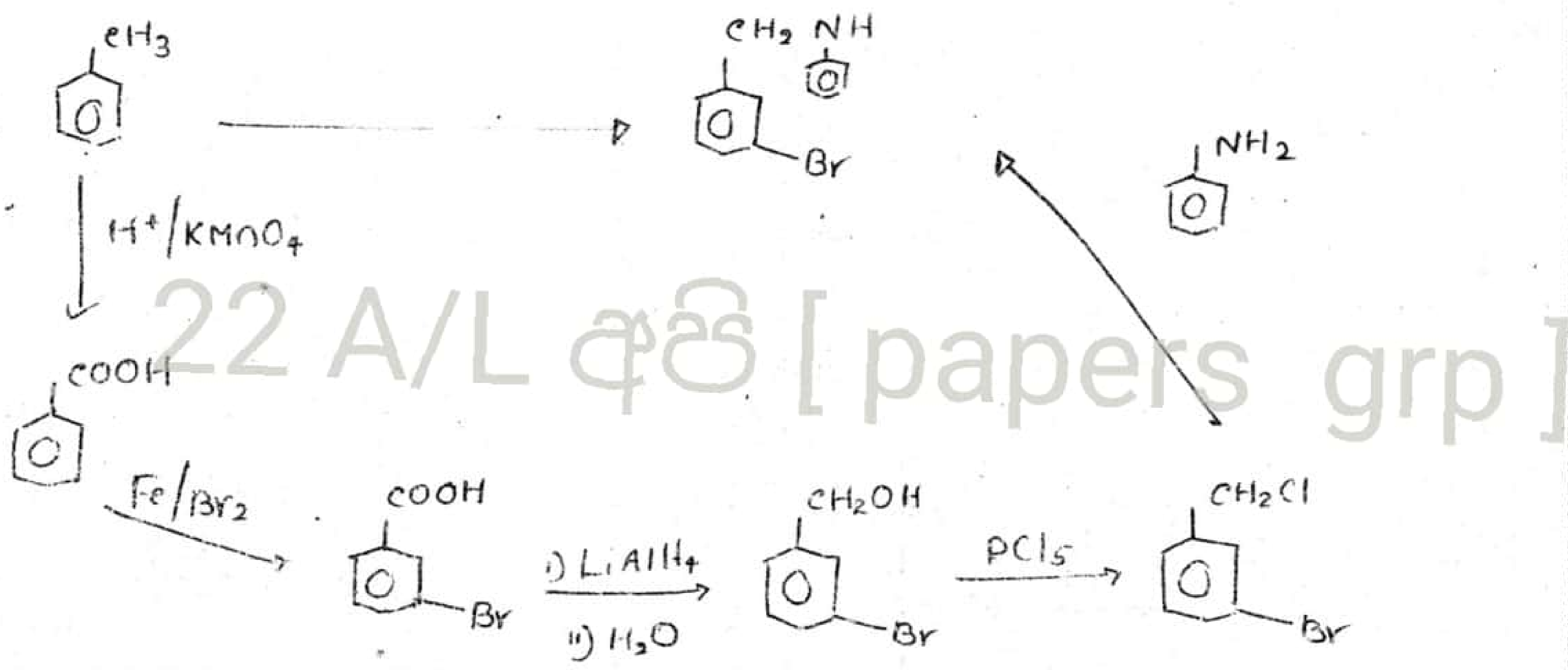
(8) (a)

I ක්‍රමය :-



9 × 6 = 54

II ක්‍රමය :-



22 A/L අපි [papers grp]

(b)

A — CH_3CHO

B — $CH_3CH=CHCHO$

C — $CH_3CH=CHCH_3$

D — $CH_3-CH(OH)-CH_2CH_3$

E — $CH_3CH_2-C(=O)-CH_3$

F — $CH_3CH_2-C(OH)(CH_3)-CN$

G — $CH_3CH_2-C(OH)(CH_3)-COOH$

H — CH_3CH_2OH

R_1 — Hg^{2+} / තනුක H_2SO_4

R_2 — NaOH(aq)

R_3 — Zn/Hg/c: HCl

R_4 — සාන්ද්‍ර H_2SO_4

R_5 — $H^+/KMnO_4$

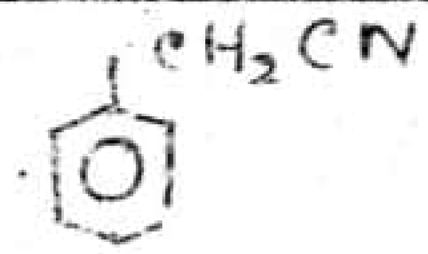
R_6 — HCN

R_7 — සාන්ද්‍ර HCl

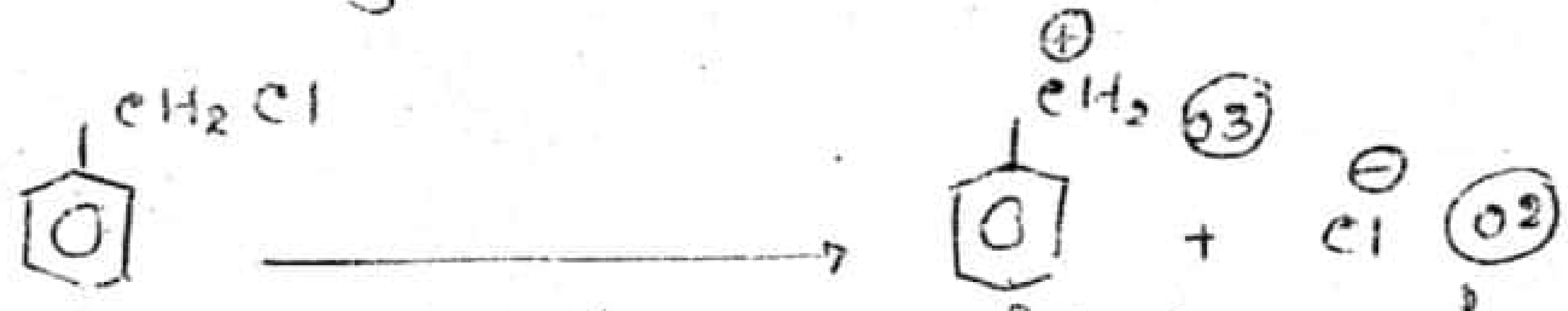
R_8 — තනුක H_2SO_4

R_9 — i) $LiAlH_4$ ii) H_2O

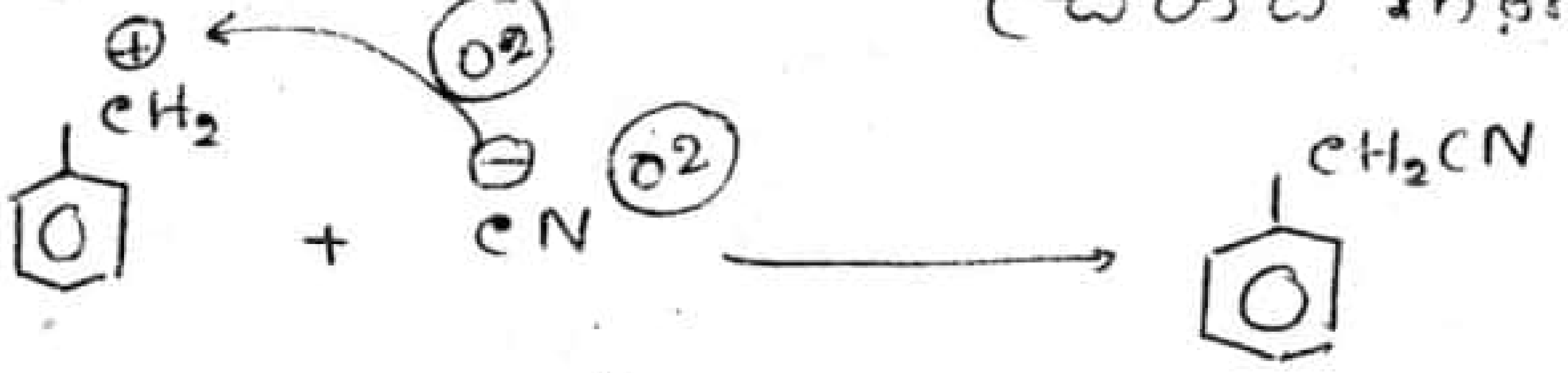
5 × 16 = 80

(c) I  (05)

II යාන්ත්‍රණ වර්ගය :- S_N (02)



(ස්ථායී කාබෝ කැටායනයකි)



* ස්ථායී කාබෝකැටායනයක් නිසා මෙම යාන්ත්‍රණය ගමන් සලකන්න.

C – 16

22 A/L අපි [papers grp]

(9) (a) (i) කැටායන :-

Sb^{3+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} (8) × 3 = (24)

ඇනායන :-

SO_3^{2-} , NO_3^-

(8) × 2 = (16)

(ii) P_1 - Sb_2S_3

22 A/L අපි [papers grp]

P_2 - $Fe(OH)_3$

P_3 - MnS

P_4 - $BaSO_3$ (5) × 4 = (20)

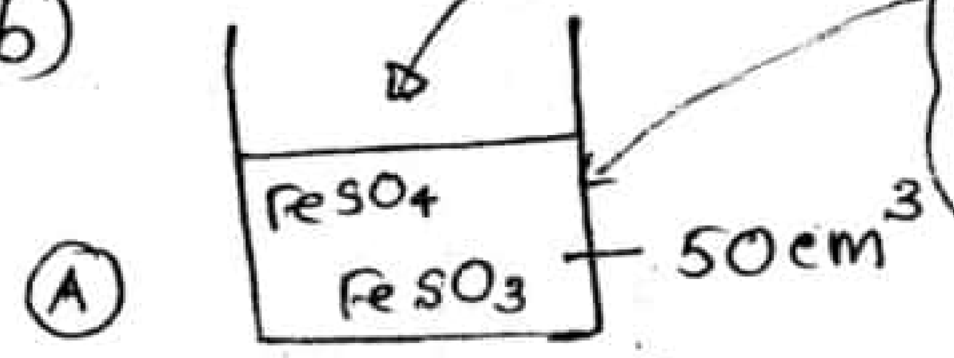
(iii) H_2S ඉවත් නොකළ හෝ NH_4OH/NH_4Cl එකතු කළ විට MnS/FeS /(IV) කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේප වීමට (10) ඉඩ ඇත.

a − 70

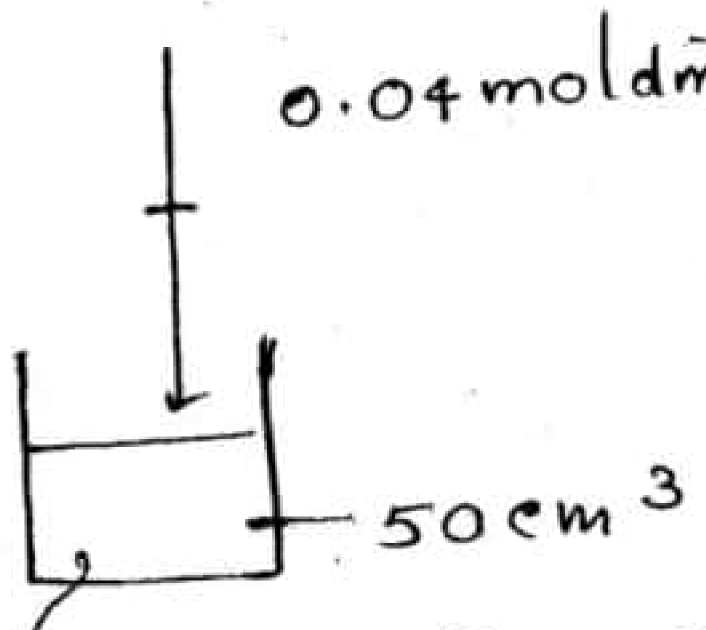
(b)

0.6 moldm^{-3} H_2O_2 50 cm^3

$FeSO_4$ − x mol
$FeSO_3$ − y mol



0.04 moldm^{-3} $KMnO_4$ 25 cm^3



$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$

$H_2O_2 \longrightarrow H_2O$

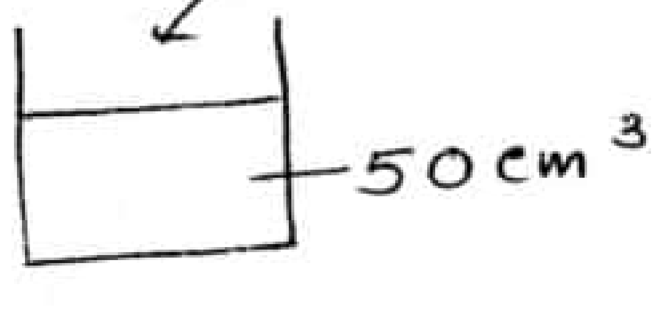
$SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-}$

වැඩිපුර ඉතිරි H_2O_2

$MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+}$

$H_2O_2 \longrightarrow O_2$

$Ba(NO_3)_2$



ලද අවක්ෂේපය 3.5g

ක්‍රියාවලිය 01

$Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e$ (05)

$2e + H_2O_2 + 2H^+ \longrightarrow 2H_2O$ (05)

$2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \longrightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$ (02)

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

MnO_4^-: $0.04 \times 25 \times 10^{-3}$

1×10^{-3} mol (02)

H_2O_2: $5 \times \frac{1 \times 10^{-3}}{2}$ mol

2.50×10^{-3} mol (02)

50 cm^3 ද්‍රාවණයේ H_2O_2 මවුල ගණන $= 2.50 \times 10^{-3}$ mol (02)

100 cm^3 " " " " $= 5 \times 10^{-3}$ mol (02)

ක්‍රියා පිළිවෙල 03 :—

$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2Cl^-$$

SO_4^{2-}: 0.015 mol

$BaSO_4$: 3.5 g (03)

$\frac{3.5}{233}$ mol

0.015 mol (02)

$x + y = 0.015 \times 2$

$x + y = 0.03$
$x + 3y = 0.05$

(05)

$2y = 0.02$

$y = 0.01$	(02)
$x = 0.02$	(02)

සාම්පලයේ $[FeSO_3] = \frac{0.01 \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} dm^3} = 0.2 \text{ mol} dm^{-3}$ // (02)

සාම්පලයේ $[FeSO_4] = \frac{0.02 \text{ mol}}{50 \times 10^{-3} dm^3} = 0.4 \text{ mol} dm^{-3}$ // (02)

b – 80

22 A/L අපි [papers grp]

(10) (a) (i) I CO_2 , CH_4 , N_2O , CCl_3F , $CHClF_2$

II CCl_3F , NO , ක්ලෝරීන් අඩංගු වාෂ්පශීලී සංයෝග

III NO_2 , NO , SO_2

11 × (2) = (22)

(ii) NO , NO_2 , SO_2 , CH_4 , CO_2 (ඕනෑම 03 ක්)

(2) × 3 = (6)

(iii) ගෝලීය උණුසුම :-

- ධ්‍රැවාසන්න ප්‍රදේශවල අයිස් දියවීම
- වසංගත රෝග බහුලව පැතිර යාම
- සුළි සුළං / ටොනාඩෝ කුණාටු ඇතිවීම / ප්‍රබලව ඇතිවීම
- දේශගුණික රටා වෙනස් වීම
- දිගු කාලීන නියං කාල / කෙටි කාලයක් තුළ අධික වර්ෂාව

(ඕනෑම 02) (02) × 2 = (4)

ඕසෝන් ස්තරය ක්ෂය වීම :-

- සමේ පිළිකා ඇතිවීම
- ඇසේ සුද ඇතිවීම
- විවිධ ජාන විකෘති ශාක බිහිවීම
- වර්ණක විරංජනය වීමෙන් රෙදිවල ගුණාත්මක බව අඩුවීම
- රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදනවල යාන්ත්‍රික ශක්තිය අඩුවීම / එවායේ ආයු කාලය අඩු වීම.

(ඕනෑම 02) (02) × 2 = (4)

අම්ල වැසි :-

- ජලයේ ආම්ලිකතාවයෙන් ජලජ ජීවීන්ට හානි සිදුවීම
- වනාන්තර විනාශය
- පස ආම්ලික වී Al^{3+} , Cd^{2+} , Cr^{2+} ආදී විෂ සහිත අයන වර්ග ජලයට එක්වීම
- ලෝහ ආශ්‍රිත ඉදිකිරීම්වල විඛාදනය වේගවත් වීම
- කිරිගරුඬ / කැල්සියම් කාබනේට් භාවිතා යොදා සිදුකර ඇති ප්‍රතිමා / ඉදිකිරීම් විනාශය

(ඕනෑම 02) (02) × 2 = (4)

(iv) NO_x — ප්‍රවාහනයේ ඉන්ධන දහනය

SO_2 — S අඩංගු සංයෝග දහනය

CO_2 — ඉන්ධන දහනය

CH_4 - අක්‍රමවත් කසළ බැහැර කිරීම / සත්ව පාලනය

NO/N_2O — කෘෂිකර්මාන්තය

CCl_3F / $CHClF_2$ — ශීතකරණවල / වායුසමීකරණ යන්ත්‍ර සුවඳ විලවුන් , (2) × 4 = (8)

(02) × 4 = (8)

(ඕනෑම 04)

(b) I · නිෂ්පාදනයේ පහසුව
· පිරිවැය අවම කිරීම
· විවිධ යාන්ත්‍රික සහ භාවිත ගුණ ලබා ගැනීම
· පාරිභෝගිකයන් ආකර්ෂණය වීම   (02) × 4 = (8)

II

· තැලේට්	අනිවාර්ය විලායක සෑදීම	විලයනකාරක
· ලෙඩ් වර්ණක ($PbCrO_4$ / $PbCO_3$)	දීප්තිමත් වර්ණ සහිත විලායක සෑදීම	මධ්‍ය ස්නායු පද්ධතියට හානි වීම / වකුගඩු හානි වීම

* ලෙසම විලයන හැකි විලයනුවර සම්බන්ධ ගොනු (කාර්මාන්ත / පරිසරය) එවූ අගය (89) බලන්න.   (2) × 6 = (12)

b – 20

(c) I A_1 – මුහුදු ජලය
A_2 – බ්‍රයින් ද්‍රාවණය / බිටර්න් ද්‍රාවණය
A_3 – හුණුගල්
A_4 – ද්‍රව වාතය

II M_1 – $NaOH$
M_2 – NH_3
M_3 – Mg
M_4 – HNO_3

III P_1 – H_2
P_2 – Cl_2
P_3 – HCl
P_4 – $Mg(OH)_2$
P_5 – CaO
P_6 – $Ca(OH)_2$
P_7 – N_2
P_8 – O_2
P_9 – NO
P_{10} – NO_2
P_{11} – $MgCl_2$

(02) × 19 = (38)

(iv) X/NH_3 නිෂ්පාදනය :-

- උෂ්ණත්වය - 450 - 500°C
- පීඩනය - 250 - 300 atm
- උත්ප්‍රේරක - Fe (3)

HNO_3 නිපදවීම

උෂ්ණත්වය :- 800 - 850°C

පීඩනය :- 5 - 10 atm

උත්ප්‍රේරක :- Pt/Rh (3)

(v) X තුළ :-

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 \quad (2)$$

22 A/L අපි [papers grp]

Y :-

$$4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{\Delta} 4NO + 6H_2O \quad (2)$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2 \quad (2)$$

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4HNO_3 \quad (2)$$

(vi)
- නියමිත ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතයට N_2 හා H_2 මිශ්‍ර කිරීම (2)
- NH_3 නිපදවීම තාපදායකය. එවිට උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වයංසිද්ධතාවය අඩු කරමින්. ∴ ඵලදාව වැඩි කිරීමට උෂ්ණත්වය අඩු කළ යුතු අතර ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව අඩුවී සමස්ත ක්‍රියාවලියේ කාර්යක්ෂමතාවය අඩු වන නිසා ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වය ලෙස (450 - 500)°C පවත්වා ගනී. (5)
- ලෙ චැටලියර් මූලධර්මය අනුව ඉහළ පීඩන NH_3 හි ඵලදාව වැඩි කිරීමට හේතු වුවත්, අධික පීඩනවලට ඔරොත්තු දෙන උපකරණවලට වියදම වැඩි නිසා ප්‍රශස්ත පීඩනයක් පවත්වයි. (5)
- ප්‍රතික්‍රියා නොකරන H_2, N_2 නැවත නැවත උත්ප්‍රේරක චක්‍රවම සංසරණ කරවා ඵලදාව වැඩි කරයි. (2)

(vii) M_1 :- (NaOH)

ඇනෝඩය :- ටයිටේනියම් (2)

කැතෝඩය :- නිකල් (2)

M_3 /Mg :-

ඇ :- මිනිරන් (2)

කැ :- වානේ (2)

C - 74