උපකාරක සම්මන්ත්‍රණය – 2023
රසායන විද්‍යාව II පිළිතුරු පත්‍රය

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා

ලකුණු

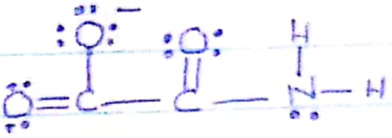
01. (a) i. Ne ii Cl iii C (03 × 6)
iv. Na v. F vi S

(a) – 18

(b)
i. X : C Y : N (02 + 02)

ii.

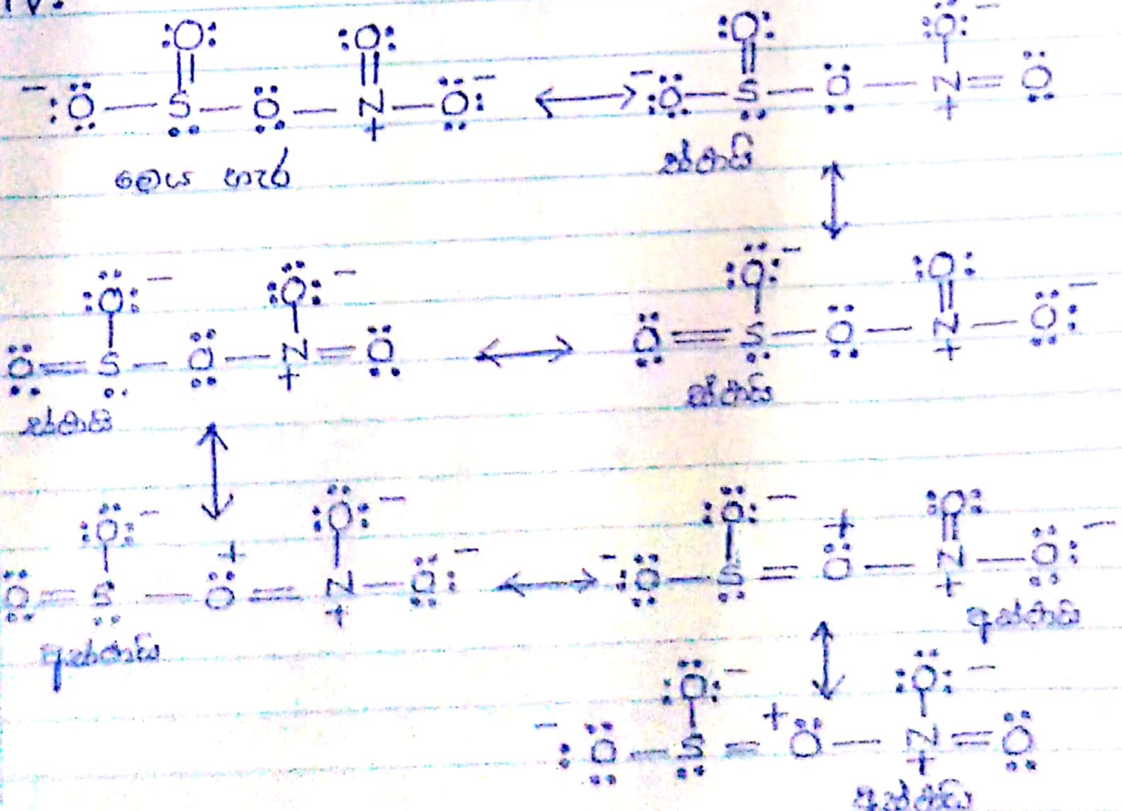
හෝ



(05)

iii. I X_2: තලීය ත්‍රිකෝණාකාර Y: පිරමිඩීය (01 + 01)
II X_2: +3 Y: −3 (01 + 01)

iv.



ඕනෑම ව්‍යුහ 04 ක්

ව්‍යුහ (03 × 4)
ස්ථායී/අස්ථායී (01 × 4)

V.

		N^1	C^2	N^3	N^4
I	පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් සංඛ්‍යාව	4	3	3	2
II	පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	චතුස්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	රේඛීය
III	පරමාණුව වටා හැඩය	පිරමිඩීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	කෝණික	රේඛීය
IV	පරමාණුවේ මුහුම්කරණය	sp^3	sp^2	sp^2	sp

(01×16)

VI. I $H - N^1$: $H - 1s$ $N^1 - sp^3$

II $N^1 - C^2$: $N - sp^3$ $C^2 - sp^2$

III $C^2 - O$: $C^2 - sp^2$ $O - 2p$ හෝ sp^2

IV $C^2 - N^3$: $C^2 - sp^2$ $N^3 - sp^2$

V $N^3 - N^4$: $N^3 - sp^2$ $N^4 - sp$

VI $N^4 - N^5$: $N^4 - sp$ $N^5 - sp^2$ හෝ $2p$ (01×12)

vii I $C^2 - O$: $C^2 - 2p$ $O - 2p$

II $N^3 - N^4$: $N^3 - 2p$ $N^4 - 2p$

III $N^4 - N^5$: $N^4 - 2p$ $N^5 - 2p$ (01×6)

viii. N^1 : 107° ± 1 C^2 : 120° ± 1 N^3 : 118° ± 1 N^4 : 180° ± 1 (01×4)

ix. $C^2 < N^1 < N^3 < N^4 < N^4$ (03)

(b) — 70

(C) i. I $SOCl_2 < SOF_2 < SO_4^{2-} < SO_2 < SO_3$

II $NO_4^{3-} < NO_2^- < NO_3^- < NO_2 < \overset{+}{N}O_2$ (03×2)

ii.

I. $\lambda = \frac{h}{mV}$ h - ප්ලාන්ක් නියතය (02)

II

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}\ J\ s}{9.1 \times 10^{-28} \times 10^{-3}\ kg \times 2.5 \times 10^{7}\ m\ s^{-1}}$$ (02)

$$= 2.912 \times 10^{-11}\ m = 2.912 \times 10^{-2}\ nm$$ (02)

(c) → 12

$\boxed{01 \rightarrow 100}$

02. (a) i.

A - K B - KO_2 C - K_2O_2

D - K_2O E - Ca F - CaO

G - Ca_3N_2 H - NH_3 I - H_2O_2

J - KOH (04 × 10)

ii

I $K(s) + O_2(g) \longrightarrow KO_2(s)$

II $2K(s) + O_2(g) \longrightarrow K_2O_2(s)$

III $3Ca(s) + N_2(g) \longrightarrow Ca_3N_2(s)$

IV. $Ca_3N_2(s) + 6H_2O(l) \longrightarrow 3Ca(OH)_2(aq) + 2NH_3(g)$

V. $K_2O_2(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow H_2O_2(aq) + 2KOH(aq)$ (0 4 × 5)

iii. I

$$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$$
$$2[Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e]$$
$$H_2O_2 + 2Fe^{2+} + 2H^+ \longrightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$$

(07)

II

$$3[H_2O_2 \longrightarrow O_2 + 2H^+ + 2e]$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$3H_2O_2 + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3O_2 + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

(07)

III

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

(06)

* අර්ධ සමීකරණ නොමැතිව ලියා ඇත්නම් එක් පූර්ණ සමීකරණයකට ලකුණු (02) බැගින් ප්‍රදානය කරන්න.

(a) → 80

(b) i. Mg + තනුක $2HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$

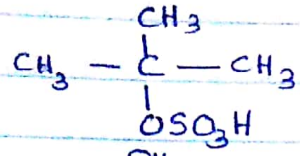
ii. Mg + සාන්ද්‍ර $4HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$

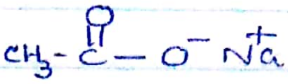
iii. වැඩිපුර $8NH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow N_2 + 6NH_4Cl$

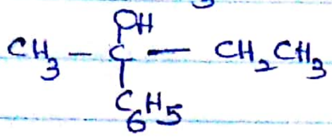
iv. $3CuO + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3Cu + 3H_2O$ (05 × 4)

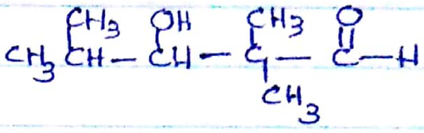
(b) → 20

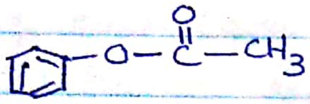
(b) i.

I

$CH_3-C(CH_3)(OSO_3H)-CH_3$

II

$CH_3-C(=O)-O^-\,Na^+$

III

$CH_3-C(OH)(C_6H_5)-CH_2CH_3$

IV

$CH_3CH(CH_3)-CH(OH)-C(CH_3)_2-C(=O)-H$

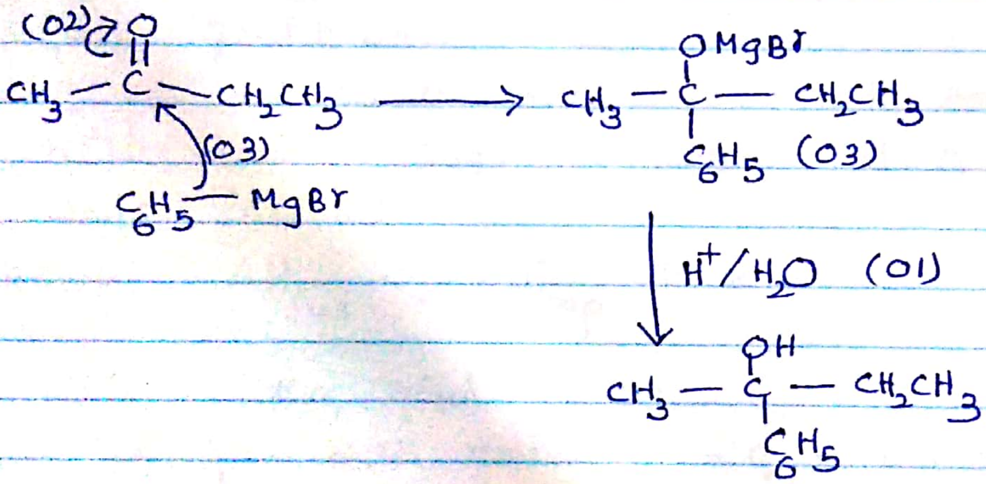
V


(05×5)

ii. ප්‍රතික්‍රියාව I : ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලන
ප්‍රතික්‍රියාව II : නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ
ප්‍රතික්‍රියාව III : නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන

(04×3)

iii



(09)

b → 46

03. (a)

i. I RA: $H_2O(s)$ II AB : $H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(l)$

III BC: $H_2O(l)$ IV CD : $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$

V DE : $H_2O(g)$ (02×5)

ii. A : ඝනය (අයිස්) දියවීමට පටන් ගැනීම

B : සියලුම ඝන (අයිස්) දියවී ඇති අවස්ථාව

C : ද්‍රවය (ද්‍රව ජලය) නැටීමට පටන් ගැනීම

D : සියලුම ද්‍රව (ජලය) වාෂ්ප වී ඇති අවස්ථාව (02×4)

iii ප්‍රස්තාරයේ සානු මගින් දැක්වෙන්නේ කලාප සංක්‍රමණ සිදුවන අවස්ථා වේ. (02)

($H_2O(s) \rightleftharpoons H_2O(l)$ සඳහා ලැබී ඇති සානුවට $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ සඳහා ලැබී ඇති සානුව දීර්ඝ වේ.)

හේතුව $\Delta H_{fus} < \Delta H_{vap}$ වීමය. (02)

iv. −40 °C පවතින අයිස් 0 °C ඇති අයිස් බවට පත්වීමට අවශ්‍ය තාපය $\} = q_1 = ms\Delta t$ (02)

$q_1 = 90.0\ g \times 2.09\ J\ g^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1} \times 40\ {}^{\circ}C$ (02)

$= 7.524 \times 10^3\ J = 7.524\ kJ$ (02)

0 °C අයිස් 0 °C ඇති ද්‍රව ජලය බවට පත්වීමට අවශ්‍ය තාපය $\}\ q_2 = n \times \Delta H_{fus}$ (02)

$q_2 = \frac{90.0\ g}{18\ g\ mol^{-1}} \times 6.0\ kJ\ mol^{-1}$ (02)

$= 30.0\ kJ$ (02)

0 °C ඇති ද්‍රව ජලය 60 °C ජලය බවට පත්කිරීමට අවශ්‍ය තාපය $\}\ q_3 = ms\Delta t$ (02)

$q_3 = 90.0\ g \times 4.2\ J\ g^{-1}\ {}^{\circ}C^{-1} \times 60\ {}^{\circ}C$ (02)

$= 22680\ J = 22.68\ kJ$ (02)

අවශ්‍ය මුළු තාප ප්‍රමාණය $= q_1 + q_2 + q_3$ (02)

$= 7.524\ kJ + 30.0\ kJ + 22.68\ kJ$ (02)

$= 60.204 = 60.20\ kJ$ (02)

a → 46

(b) i $P_A = P_A^o X_A$ (02)

$P_B = P_B^o X_B$ (02)

P_A හා P_B යනු වාෂ්ප කලාපයේ A හා B හි ආංශික පීඩන වේ.

$P_{Tot} = P_A + P_B = P_A^o X_A + P_B^o X_B$ (02)

$P_A = Y_A P_{Tot}$ (02)

$Y_A = \frac{P_A}{P_{Tot}}$ (02)

$= \frac{P_A^o X_A}{P_A^o X_A + P_B^o X_B}$ (02)

(b) i → 12

ii. රවුල් නියමය (02)

ඩෝල්ටන් ගේ ආංශික පීඩන නියමය (02)

(b) ii → 04

iii $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} = \frac{1.0\ mol}{1.0\ mol + 4.0\ mol}$ (02) (02)

$= \frac{1}{5}$

$X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} = \frac{4.0\ mol}{1.0\ mol + 4.0\ mol}$ (02)

$= \frac{4}{5}$ (02)

$Y_A = \frac{P_A^o X_A}{P_A^o X_A + P_B^o X_B} = \frac{50\ kPa \times \frac{1}{5}}{50\ kPa \times \frac{1}{5} + 75\ kPa \times \frac{4}{5}}$ (02)

$= \frac{10}{10+60} = \frac{1}{7}$ (02)

$Y_B = 1 - Y_A$ $(Y_A + Y_B = 1)$ (02)

$= 1 - \frac{1}{7}$ (02)

$= \frac{6}{7}$ (02)

(b) ii → 18

(iv) I S_1 : ඝන S_2 : ද්‍රව S_3 : වායු (02×3)

II ඝන, ද්‍රව සහ වායු යන කලාප තුනම එකවිට සමතුලිතව පවතින ලක්ෂ්‍යය වේ. (03)

එය ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය ලෙස හඳුන්වයි (02)

III අවධි උෂ්ණත්වය - පීඩනයක් යොදාගැනීමෙන් වායුවක් ද්‍රව කළ හැකි උපරිම උෂ්ණත්වය (03)

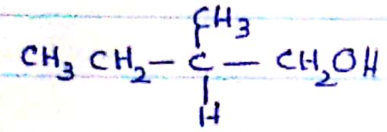
(v) IV. ඝනය ⟶ වායු බවට පත්වේ. (ඝනය ඌර්ධ්වපාතනය වේ) (03)

(vi) V. ඝනය ⟶ ද්‍රව බවට පත්වේ. (03)

(b) → IV → 20

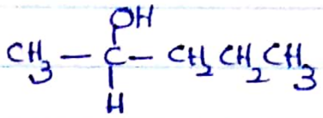
04. (a) i

i. A :



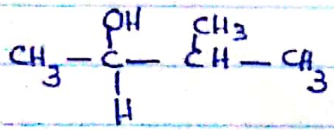
$CH_3CH_2-\overset{CH_3}{\underset{H}{C}}-CH_2OH$

B :



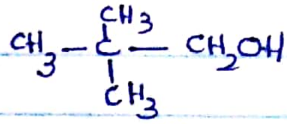
$CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-CH_2CH_2CH_3$

C :



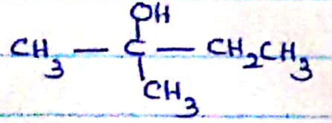
$CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-\overset{CH_3}{CH}-CH_3$

D :



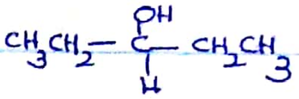
$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-CH_2OH$

E :



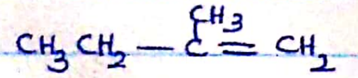
$CH_3-\overset{OH}{\underset{CH_3}{C}}-CH_2CH_3$

F :



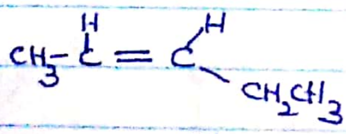
$CH_3CH_2-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-CH_2CH_3$

G :

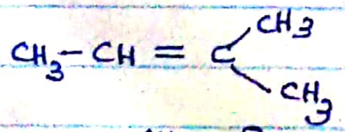


$CH_3CH_2-\overset{CH_3}{C}=CH_2$

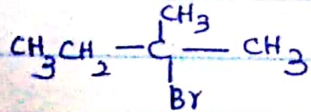
H :



I :

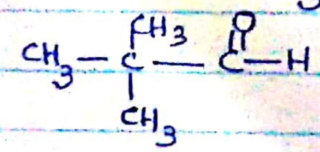


J :



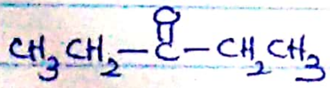
$CH_3CH_2-\overset{CH_3}{\underset{Br}{C}}-CH_3$

K :



$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

L :



$CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_3$

(04 x 12)

(ii) $NH_3/AgNO_3$ යෙදූවිට ; K ගෙන් රිදී කැඩපතක් ලැබේ.
L ගෙන් එසේ නොලැබේ

හෝ ෆේලිං ද්‍රාවණය යෙදූවිට
K ගෙන් ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක්
L ගෙන් එසේ නොලැබේ.

පරීක්ෂාව (04)
නිරීක්ෂණ (01 + 01)

a → 54

⑤ a) i.

$$K_p = \frac{(P_{N_2(g)})(P_{O_2(g)})}{(P_{NO(g)})^2}$$ — ⑤

ii.

	$2NO(g) \rightleftharpoons$	$N_2(g)$	$+ O_2(g)$		
		$4n$	n	ආරම්භක මවුල	③
	$2x$	$4n-x$	$n-x$	සමතුලිත මවුල	

සමතුලිතව පවතින වායු මවුල වල එකතුව $= 5n$

සමතුලිතව පවතින NO(g) මවුල (2x) $= 5n \times \frac{2}{100} = 0.1n$ ②

$x = 0.05n$ ②

සමතුලිතව පවතින $N_2(g)$ මවුල $= 4n - 0.05n =$
$= 3.95n$ ②

සමතුලිතව පවතින $O_2(g)$ මවුල $= n - 0.05n$
$= 0.95n$ ②

මුළු පීඩනය $= P$

$$K_p = \frac{\left(\frac{3.95n}{5n} \times P\right)\left(\frac{0.95n}{5n} \times P\right)}{\left(\frac{0.1n}{5n} \times P\right)^2}$$ (4+1)

$= 3.75 \times 10^2$ // ④

විකල්ප පිළිතුර

	$2NO(g) \rightleftharpoons$	$N_2(g)$	$+ O_2(g)$		
		$4P$	P	ආරම්භක පීඩන	③
	$2P_1$	$4P-P_1$	$P-P_1$	සමතුලිත පීඩන	

$P_{NO} = \frac{2}{100} \times 5P$

$2P_1 = \frac{2}{100} \times 5P$

$P_1 = 0.05P$ — ②

$P_{N_2} = 4P - 0.05P = 3.95P$ — ②

$P_{O_2} = P - 0.05P = 0.95P$ — ②

$P_{NO} = 0.05P \times 2 = 0.1P$ — ②

$$K_p = \frac{3.95P \times 0.95P}{(0.1P)^2} = 3.75 \times 10^2 //$$ (4+1) ④

iii.

I.

$$\begin{tikzcd}
2N{=}O_{(g)} \arrow[r, "\Delta H^{\circ}"] \arrow[d, "2\times 590\ kJmol^{-1}"'] & N{\equiv}N_{(g)} \arrow[dl, "946\ kJmol^{-1}"] & + \ O{=}O_{(g)} \arrow[dll, "498\ kJmol^{-1}"] \\
2N_{(g)} + 2O_{(g)} & &
\end{tikzcd}$$

④

හෙස් නියමයට අනුව

$$\Delta H^{\circ} = (2\times 590) - (946 + 498)\ kJmol^{-1} \quad (2+1)$$

$$= -264\ kJmol^{-1} \quad (2+1)$$

විකල්ප පිළිතුර

$$\Delta H^{\circ} = \sum \text{කැඩෙන බන්ධනවල සම්මත බන්ධන ශක්තිය} - \sum \text{හැදෙන බන්ධනවල සම්මත බන්ධන ශක්තිය} \quad ④$$

$$= (590\times 2) - (946 + 498)\ kJmol^{-1} \quad (2+1)$$

$$= -264\ kJmol^{-1} \quad (2+1)$$

II.
- T_1 හිදී O_2 මවුල ප්‍රතිශතය $= \frac{0.95n}{5n} \times 100 = 19\%$ ③
- T_2 හිදී O_2 මවුල ප්‍රතිශතය $= 10\%$.
- T_1 සිට T_2 දක්වා උෂ්ණත්වය වෙනස් වීමේදී සමතුලිතය වමට නැඹුරු වේ. ③
- ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH හි ලකුණ $(-)$ වේ ③
- ∴ $T_1 < T_2$ වේ. ③

III. T_1 උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු කාලයකදී T_2 උෂ්ණත්වයේදී පද්ධතිය සමතුලිතයට ළඟාවේ. ③

59 − 50

b) i.

$$\begin{tikzcd}
NaCl_{(s)} \arrow[rr, "\Delta H"] \arrow[dr, "769\ kJmol^{-1}"'] & & Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \\
& Na^{+}_{(g)} + Cl^{-}_{(g)} \arrow[ur, "-399\ kJmol^{-1}"] \arrow[ur, bend right, "-381\ kJmol^{-1}"'] &
\end{tikzcd}$$

③×3 = ⑨

හෙස් නියමයට අනුව

$\Delta H = 769 + (-399 - 381)\ kJmol^{-1}$ — (3+1)

$= -11\ kJmol^{-1}$ — (3+1)

$$\begin{tikzcd}
NaBr_{(s)} \arrow[rr] \arrow[dr, "735\ kJmol^{-1}"'] & & Na^{+}_{(aq)} + Br^{-}_{(aq)} \\
& Na^{+}_{(g)} + Br^{-}_{(g)} \arrow[ur, "-399\ kJmol^{-1}"] \arrow[ur, bend right, "-351\ kJmol^{-1}"'] &
\end{tikzcd}$$

③×3 = ⑨

හෙස් නියමයට අනුව

$\Delta H = 735 + (-399 \quad -351)\ kJmol^{-1}$ — (3+1)

$= -15\ kJmol^{-1}$ — (3+1)

ii

NaCl සඳහා

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ — ⑤

$= -11\ kJmol^{-1} - \left(\frac{+13}{1000}\ kJmol^{-1}\right)$ — (3+1)

$= -11.013\ kJmol^{-1}$ // — (3+1)

NaBr සඳහා

$\Delta G = -15\ kJmol^{-1} - \left(\frac{15}{1000}\ kJmol^{-1}\right)$ — (3+1)

$= -15.018\ kJmol^{-1}$ // — (3+1)

iii ΔG හි සෘණ අගය NaCl වලට වඩා NaBr වල විශාල නිසා NaBr වල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි වේ. — ⑤

5b – 60

c) i. $n_{HCl} = 0.05 \times \frac{20}{1000}$ — (3+1)

$n_{HCl} = n_{OH^-}$ — (2)

මඊ $[OH^-] = \frac{0.05 \times 20 \times 10^{-3}\ mol}{25 \times 10^{-3}\ dm^3}$ — (3+1)

$= 0.04\ mol\,dm^{-3}$ // — (3+1)

ii.

NaOH මගින් ලැබෙන $[OH^-] = 0.01\ mol\,dm^{-3}$

$Ca(OH)_2$ මගින් ලැබෙන $[OH^-] = 0.04 - 0.01 = 0.03\ mol\,dm^{-3}$ — (2+1)

$[Ca^{2+}] = \frac{0.03}{2} = 0.015\ mol\,dm^{-3}$ — (2+1)

iii. $Ca(OH)_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ — (3)

$0.015 \quad 0.04 \quad mol\,dm^{-3}$ — (2)

$K_{sp} = [Ca^{2+}_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]^2$ — (5)

$= 0.015\ mol\,dm^{-3} \times (0.04\ mol\,dm^{-3})^2$ — (4+1)

$= 2.4 \times 10^{-5}\ mol^3 dm^{-9}$ — (4+1)

$\boxed{5C - 40}$

(b) (i)

Amount of NaOH [illegible] = $0.1 \times 22.5 \times 10^{-3}$ mol (1/2)

$CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$ (1/2)

n_{CH_3COOH} = n_{NaOH} = 2.25×10^{-3} mol (1/2)

[illegible] CH_3COOH [illegible] = $\left(\frac{2.25 \times 10^{-3}}{25 \times 10^{-3}}\right)$ mol (1/2)

$= \frac{[illegible]}{[illegible]}$ mol

$= [illegible] \times 10^{-2}$ mol (1/2)

$K_D = \frac{[CH_3COOH]_{aq}}{[CH_3COOH]_{bulk}}$ (1/2)

$= \frac{\frac{[illegible] \times 10^{-3} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ dm}^3}}{\frac{[illegible] \times 10^{-3} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ dm}^3}}$ (1/2) — [illegible] (1/2)

Another method

$n_{NaOH} = 0.1 \times 22.5 \times 10^{-3}$ mol (1/2)

$CH_3COOH(aq) + NaOH(aq) \rightarrow CH_3COONa(aq) + H_2O(l)$ (1/2)

$= 0.1 \times 22.5 \times 10^{-3}$ mol (1/2)

n_{CH_3COOH} [illegible]

$[CH_3COOH]$ [illegible] $= \frac{[illegible] \times 10^{-3}}{25 \times 10^{-3}}$ mol dm^{-3} (1/2)

$= 0.09$ mol dm^{-3} (1/2)

[illegible] n_{CH_3COOH} $= 0.125 \times 25 \times 10^{-3}$ mol (1/2)

n_{CH_3COOH} (bulk) $= (0.125 \times 25 \times 10^{-3} - [illegible] \times 10^{-3})$ mol (1/2)

$= 2.125$ mol (1/2)

$[CH_3COOH]_{bulk} = \frac{2.125 \times 10^{-3} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ dm}^3}$ (1/2)

$= 0.085$ mol dm^{-3} (1/2)

$K_D = \dfrac{[CH_3COOH]_{H_2O}}{[CH_3COOH]_{but}}$ හෝ $\dfrac{[CH_3COOH]_{but}}{[CH_3COOH]_{aq}}$ ④

$= \dfrac{0.1\,\mathrm{mol\,dm^{-3}}}{0.125\,\mathrm{mol\,dm^{-3}}}$ $\qquad \dfrac{0.125\,\mathrm{mol\,dm^{-3}}}{0.1\,\mathrm{mol\,dm^{-3}}}$ (2+1)

$= 0.8\,//$ $\qquad 1.25\,//$ (2+1)

units නැතිව.

$\boxed{6a - 40}$

6 b) i) $[H_2O_2] = \dfrac{n_{H_2O_2}}{V_{H_2O_2}}$ ②

$n_{H_2O_2} = [H_2O_2]\,V_{H_2O_2}$ ②

$n_{H_2O_2} = \frac{2}{5}\,n_{MnO_4^-}$ ②

$\frac{2}{5}\,n_{MnO_4^-} = [H_2O_2]\,V_{H_2O_2}$ ②

$n_{MnO_4^-} = C_{MnO_4^-} \times V_{MnO_4^-}$ ②

$\underbrace{\frac{2}{5}\,C_{MnO_4^-}}_{\text{නියත}} \times V_{MnO_4^-} = [H_2O_2]\,\underbrace{V_{H_2O_2}}_{\text{නියත}}$ ②

$V_{MnO_4^-} \propto [H_2O_2].$

විකල්ප පිළිතුර

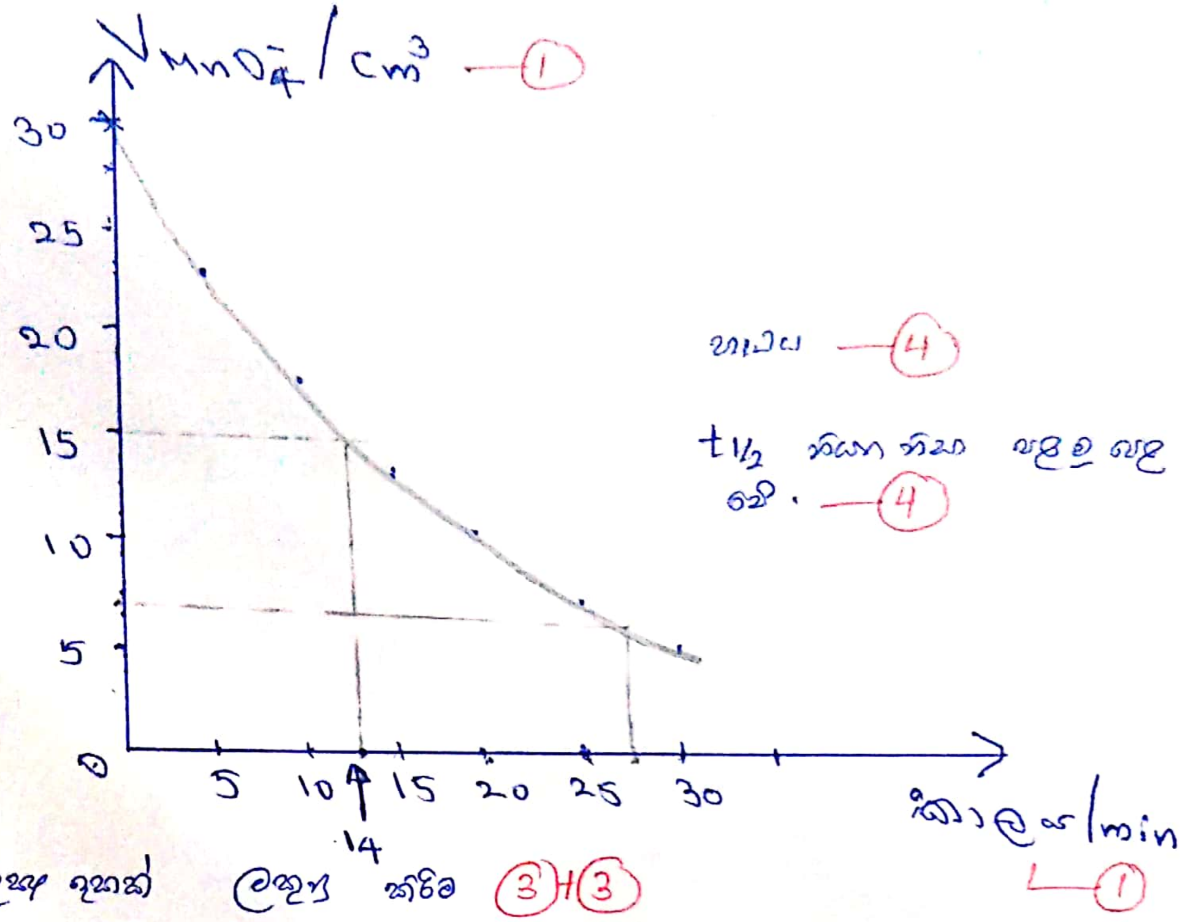
$[H_2O_2] = \dfrac{n_{H_2O_2}}{10 \times 10^{-3}}\,\mathrm{mol\,dm^{-3}}$ (3+1)

$n_{H_2O_2} = 0.1 \times 10^{-3} \times V_{MnO_4^-} \times \frac{2}{5}$ ④

$[H_2O_2] = \dfrac{0.1 \times 10^{-3} \times V_{MnO_4^-} \times \frac{2}{5}}{10 \times 10^{-3}}$ ④

$[H_2O_2] \propto V_{MnO_4^-}$

11) I



හැඩය — ④

t½ නියත නිසා පළමු පෙළ වේ. — ④

II ලක්ෂ දෙකක් ලකුණු කිරීම ③+③

III. $t_{1/2} = \dfrac{0.693}{k}$ — ④

$k = \dfrac{0.693}{14\ s.}$ — (3+1)

$= 0.0495\ s^{-1}$ // — (3+1)

* අර්ධ ජීව කාලය සඳහා මිනිත්තු 12 – 15
පරාසයට ලකුණු දෙන්න.

66 – 40

b c) i) $HA_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaA_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ — ②

$[HA] = \frac{0.5 \times 15.6 \times 10^{-3}}{10 \times 10^{-3}}$ mol dm^{-3} $= 0.78$ mol dm^{-3} //

(2+1) (2+1)

ii) $pH = -\log_{10}[H_3O^+_{(aq)}]$ — ②

$2.5 = -\log_{10}[H_3O^+_{(aq)}]$

$[H_3O^+_{(aq)}] = 3.162 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} — (2+1)

$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ — ②

සමතුලිත ශුද්ධ.	$0.78 - x$	x	x	mol dm^{-3}
	$0.78 - 3.162 \times 10^{-3}$	3.162×10^{-3}	3.162×10^{-3}	mol dm^{-3}

(2+1)

$$K_a = \frac{[A^-_{(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]} \text{ ⑤ } = \frac{(3.162 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})^2}{0.78 - 3.162 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}}$$ (2+1)

$0.78 >>> 3.162 \times 10^{-3}$ නිසා — ①

$$= \frac{(3.162 \times 10^{-3})^2}{0.78} = 1.28 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$ (2+1)

විකල්ප පිළිතුර

$pH = -\log_{10}[H_3O^+_{(aq)}] = 2.5$ — ②

$[H_3O^+] = 3.162 \times 10^{-3}$ mol dm^{-3} // — (2+1)

$HA_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ — ②

සමතුලිත	$(0.78 - 3.162 \times 10^{-3})$	3.162×10^{-3}	3.162×10^{-3} mol dm^{-3}

(2+1)

$$K_a = \frac{[A^-_{(aq)}][H_3O^+_{(aq)}]}{[HA_{(aq)}]} \text{ ⑤ } = \frac{(3.162 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3})^2}{(0.78 - 3.162 \times 10^{-3}) \text{ mol dm}^{-3}}$$ (2+1)

$0.78 >>> 3.162 \times 10^{-3}$ — ①

$$= \frac{(3.162 \times 10^{-3})^2}{0.78} = 1.28 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$ //

(2+1)

iii) $A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HA_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ — ②

$0.3 - y \qquad\qquad y \qquad y$ (2+1)

[illegible]

$[A^-] = \dfrac{0.5 \times 15.6 \times 10^{-3}}{25.6 \times 10^{-3}} = 0.304 \simeq 0.3 \text{ mol dm}^{-3}$ (2+1) (2+1)

$K_b = \dfrac{[HA_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[A^-_{(aq)}]} = \dfrac{y^2}{0.3-y}$ — (2+1) ⑤

$0.3 >>> y$ — ①

$K_b = \dfrac{K_w}{K_a} = \dfrac{1 \times 10^{-14}}{1.28 \times 10^{-5}} \text{ mol dm}^{-3} = \dfrac{y^2}{0.3}$ ② ②

$[OH^-] = y = \sqrt{\dfrac{3 \times 10^{-15}}{1.28 \times 10^{-5}}} = \sqrt{2.34 \times 10^{-10}}$

$= 1.53 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ (2+1)

$pOH = -\log_{10}[OH^-] = -\log_{10} 1.53 \times 10^{-5}$

$= 4.82$

$pH = 14 - 4.82 = 9.18$ // — ③

iv) A — ③

v) ස්වාරක්ෂක වේ — ④ දුබල අම්ලය HA සහ එහි ලවණය A⁻ අඩංගු නිසා. ③

62 - 70

⑦ (a)

i. I - දී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක විභවය මැනීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි නියත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයක් සහිත සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් වේ (05)

II - ප්‍රාථමික සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ (03)

උදා:- සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය

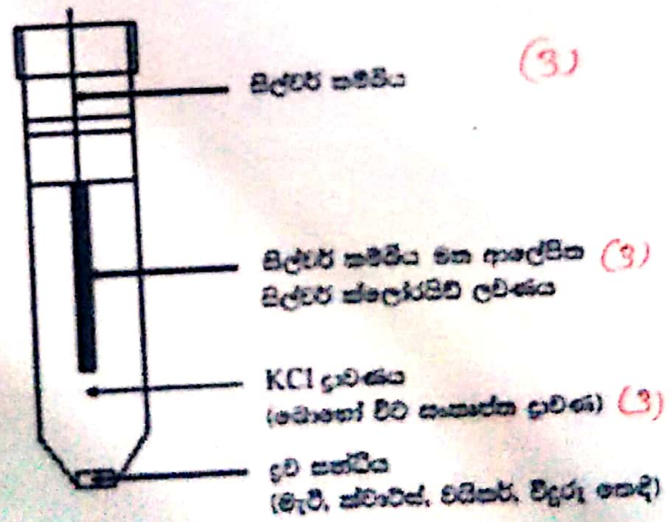
ද්විතීයික සැසඳුම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ

උදා:- සිල්වර් - සිල්වර් ක්ලෝරයිඩ් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය

කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩය

මින් ඕනෑම එකක් (03)

III



IV Ag කම්බියේ ආලේපිත AgCl ලවණය හා ගැටෙමින් පවතින සංතෘප්ත Cl^- අයන ද්‍රාවණයක් භාවිතයෙන් (04)

$AgCl_{(s)} + e \rightleftharpoons Ag_{(s)} + Cl^{-}_{(aq)}$ (04)

ii) I $Ag_{(s)} + Cl^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons AgCl_{(s)}$

II. $Cl_{2}{}_{(g)} + 2e \rightleftharpoons 2Cl^{-}_{(aq)}$ (03 x 3)

III. $2Ag_{(s)} + Cl_{2}{}_{(g)} \rightleftharpoons 2AgCl_{(s)}$

iii) I. $E^{\ominus}_{cell} = E^{\ominus}_{කැතෝඩය} - E^{\ominus}_{ඇනෝඩය}$ (03)

$= +1.36V - 0.22V$ (3+1)

$= +1.14\ V$ (3+1)

II - $Ag_{(s)} / AgCl_{(s)} / Cl^{-}_{(aq,\ 1.0\ mol\ dm^{-3})} / Cl_{2}{}_{(g,\ 1.0\ atm)} / Pt_{(s)}$ (08)

(02)

III. නැත

KCl(aq) ($Cl^{-}_{(aq)}$) වල සාන්ද්‍රණය මත රඳා (02)

නොපවතී.

IV $Q = It$ (3+1)

$= 0.15\ A \times (80 \times 60)\ s$

ප්‍රවාහය වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල ගණන $= \dfrac{0.15 \times 80 \times 60\ C}{96500\ C\,mol^{-1}}$

සෑදුන AgCl මවුල ගණන $= \left(\dfrac{0.15 \times 80 \times 60}{96500}\right) mol$ (02)

සෑදුන AgCl ස්කන්ධය $= \left(\dfrac{0.15 \times 80 \times 60}{96500}\right) mol \times 143\ g\,mol^{-1}$ (2+1)

$= 1.07\ g$ (2+1)

07) (b) i). $[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$, $[Cr(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}$ 7X2.

ii) P_1 - $Cr(OH)_3$, $Cu(OH)_2$.

P_2 - $Cr(OH)_3$

P_3 - $Cu(OH)_2$.

S_1 . $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

S_2 - CrO_4^{2-}

S_3 . $Cr_2O_7^{2-}$

S_4 - $[CuCl_4]^{2-}$ 5X8 =40

iii) $4OH^-_{(aq)} + 2Cr(OH)_{3(s)} + 3H_2O_{2(aq)} \longrightarrow 2CrO^{2-}_{4(aq)} + 8H_2O_{(l)}$ (8)

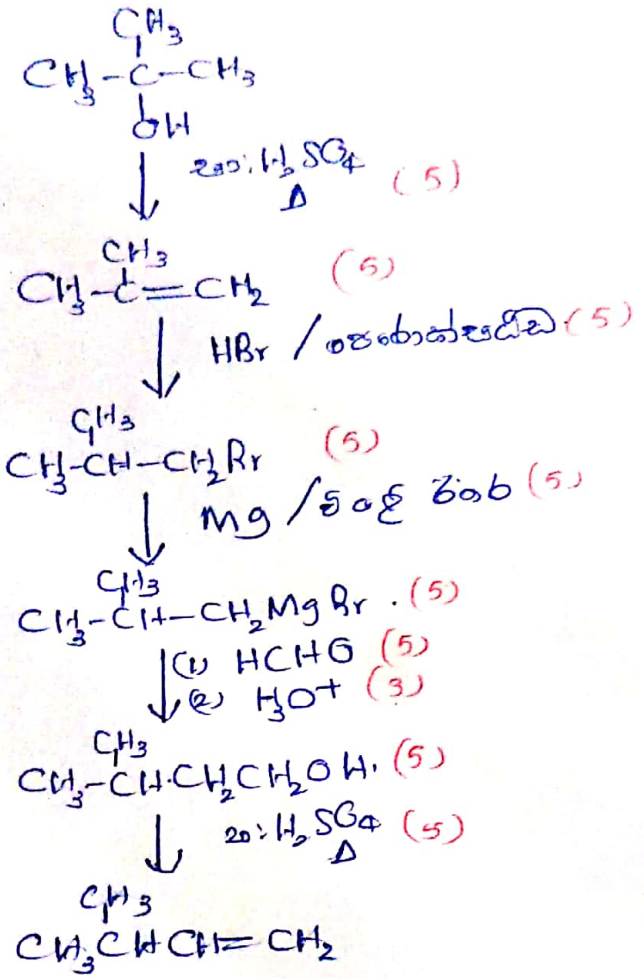
iv) $2CrO^{2-}_{4(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightleftharpoons Cr_2O^{2-}_{7(aq)} + H_2O_{(l)}$ (6)

(v) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ (3)

(vi) S_1 - tetraamminecopper(II) ion (2)
S_4 - tetrachloridocuprate(II) ion (2)

b-(75)

⑧ (a)



$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{OH}{C}}-CH_3$

$\downarrow$ සා. H_2SO_4 / Δ (5)

$CH_3-\overset{CH_3}{C}=CH_2$ (5)

$\downarrow$ HBr / පෙරොක්සයිඩ (5)

$CH_3-\overset{CH_3}{CH}-CH_2Br$ (5)

$\downarrow$ Mg / වියළි ඊතර් (5)

$CH_3-\overset{CH_3}{CH}-CH_2MgBr$. (5)

$\downarrow$ (i) HCHO (5) (ii) H_3O^+ (3)

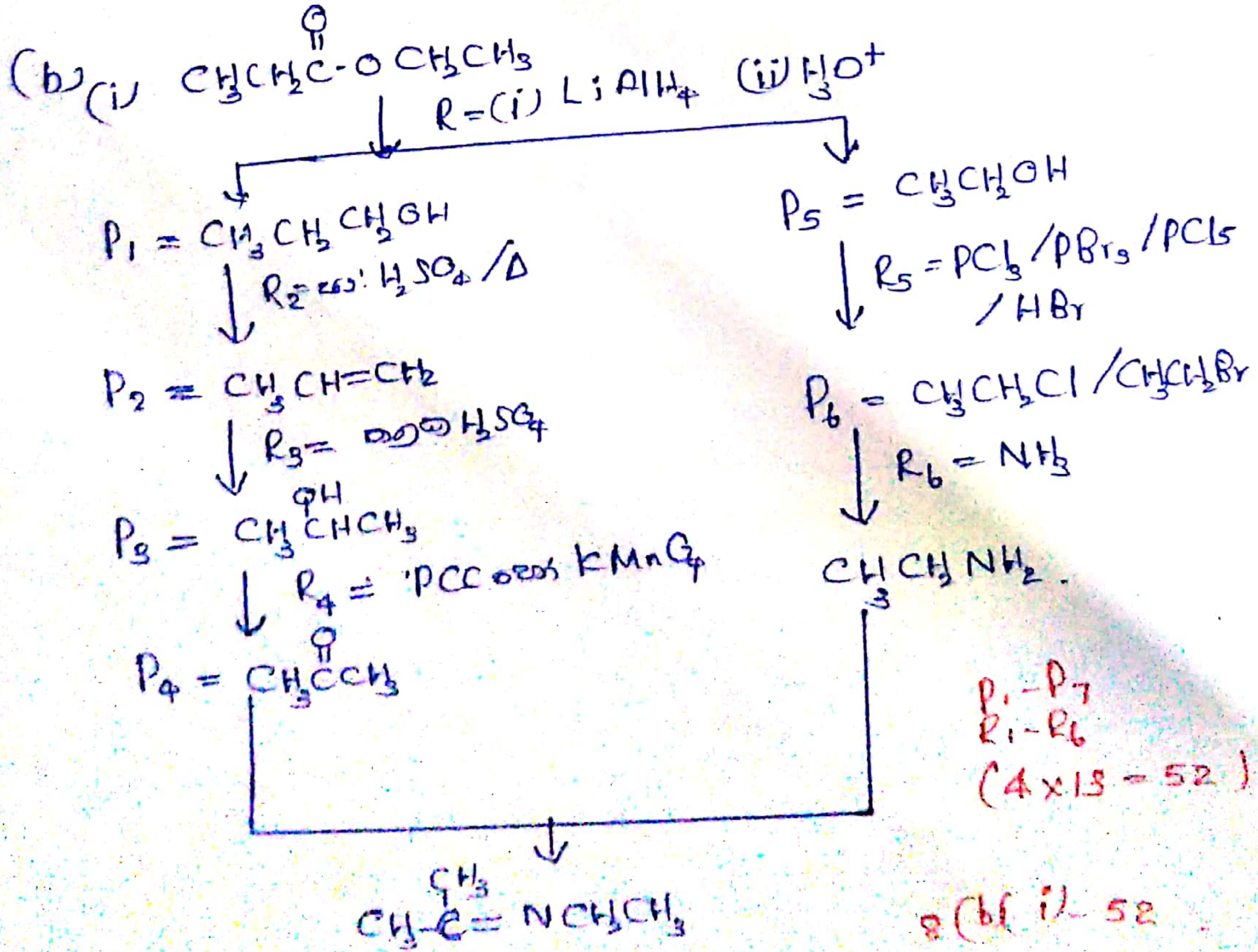
$CH_3-\overset{CH_3}{CH}CH_2CH_2OH$. (5)

$\downarrow$ සා. H_2SO_4 / Δ (5)

$CH_3\overset{CH_3}{CH}CH=CH_2$

8 (a) - 48

(b) (i)



$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$

$\downarrow$ R = (i) $LiAlH_4$ (ii) H_3O^+

$P_1 = CH_3CH_2CH_2OH$

$\downarrow$ R_2 = සා. H_2SO_4 / Δ

$P_2 = CH_3CH=CH_2$

$\downarrow$ R_3 = තනුක H_2SO_4

$P_3 = CH_3\overset{OH}{C}HCH_3$

$\downarrow$ R_4 = PCC හෝ $KMnO_4$

$P_4 = CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

$P_5 = CH_3CH_2OH$

$\downarrow$ $R_5 = PCl_3 / PBr_3 / PCl_5 / HBr$

$P_6 = CH_3CH_2Cl / CH_3CH_2Br$

$\downarrow$ $R_6 = NH_3$

$CH_3CH_2NH_2$.

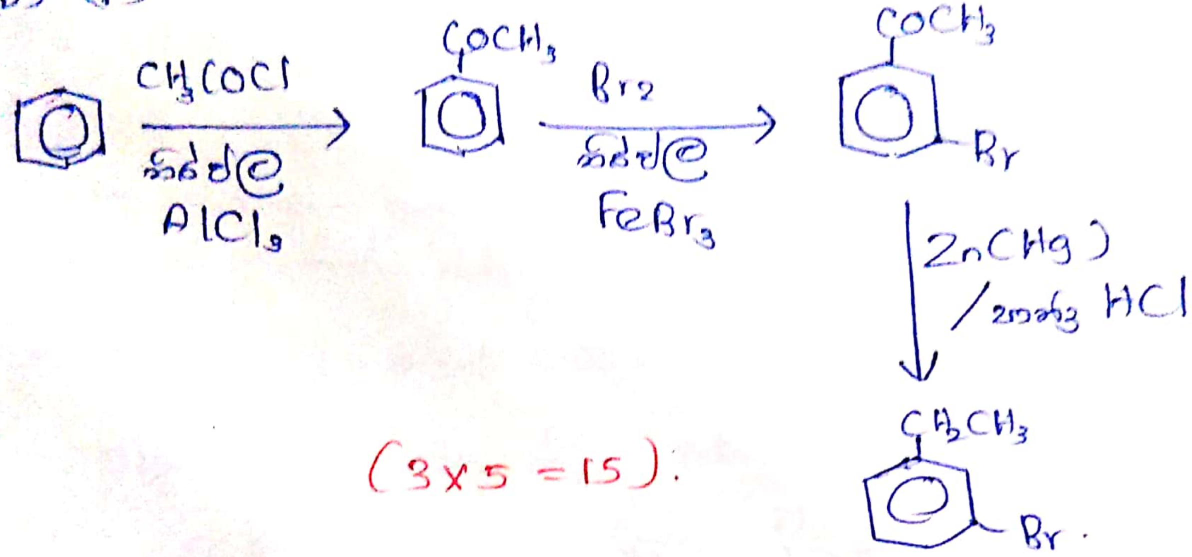
$\downarrow$

$CH_3-\overset{CH_3}{C}=NCH_2CH_3$

$P_1 - P_7$
$R_1 - R_6$
(4 x 13 = 52)

8 (b) (i) - 52

(8) (b) (ii)



(3x5 = 15).

8(b) (ii) - 15

(c) i. • $CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3$ මගින් සෑදෙන $CH_3\overset{+}{C}HCH_3$ ස්ථායී වේ. (4) එහි C-Cl ඒක බන්ධන ගුණ පවතින නිසා පහසුවෙන් විඝටනය විය හැක. (3) තනි පියවර හෝ ද්විත්ව පියවර යාන්ත්‍රණයකින් ප්‍රතික්‍රියා වේ. (3.+3)

- $CH_2=CHCl$ මගින් සෑදෙන $CH_2=\overset{+}{C}H$ අස්ථායී වේ.
- $CH_2=CHCl$ පහත පරිදි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ දක්වයි.

$$CH_2-\overset{H}{\overset{|}{C}}-\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \longleftrightarrow \overset{\ominus}{\ddot{C}}H_2-\overset{H}{\overset{|}{C}}=\overset{+\cdot\cdot}{Cl}$$ (2×2)

- C-Cl බන්ධනය ද්විත්ව බන්ධන ගුණ සහිත වේ. (3)
- $CH_2=CHCl$ හි තනි පියවර හෝ ද්විත්ව පියවර යාන්ත්‍රණයක් ඔස්සේ නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශය සිදු නොකරයි. (3+3)

ii. $CH_2=CHCl$ (5)

⑨ a) i. X_1 - MnO_4^- X_5 . Cl_2

X_2 - MnO_4^{2-} X_6 . $Mn(OH)_2$

X_3 - MnO_2 X_7 - $[MnCl_4]^{2-}$

X_4 - Mn^{2+} X_8 - MnS (4×8)

(ii) $2KMnO_{4(aq)} + 2KOH_{(aq)} \rightarrow 2K_2MnO_{4(aq)} + H_2O_{(l}$ (×5)

(iii) tetrachloridomanganate(II) ion. (2)

(iv) I. $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$ (4)

(8)

II - අනුමාපන ප්ලාස්කුව - $K_2C_2O_4$
බියුරෙට්ටුව - $KMnO_4$

(5)

III ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය වැඩිකර ගැනීමට

(5)

IV අවර්ණ ⟶ රෝස

VI නැත.
පාඨාංක අතර වෙනස 0.1 cm^3 ට වඩා
අඩු විය යුතුය.

(10)

VI සංශුද්ධ සංයෝගයක් ලෙස පැවතීම.
ස්ථායී සංයෝගයක් ලෙස පැවතීම. (×4)

9-a (75)

09. b.

i $Fe(NO_3)_3(aq) + 3NaOH(aq) \longrightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaNO_3(aq)$

$2Fe(OH)_3(s) \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3(s) + 3H_2O(g)$

$2Fe^{3+} + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Fe^{2+}$

$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ (02) × 5

ii Fe_2O_3 වල මවුලික ස්කන්ධය $= 160 \text{ g mol}^{-1}$ (02)

$n_{Fe_2O_3} = \dfrac{0.152 \text{ g}}{160 \text{ g mol}^{-1}} = 9.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ (02)

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

$n_{Fe_2O_3} : n_{Fe(OH)_3} : n_{Fe(NO_3)_3} = 1 : 2 : 2$ (02)

∴ 25.0 cm^3 ක් තුළ ඇති $Fe(NO_3)_3$ ප්‍රමාණය $\} = 2 \times 9.5 \times 10^{-4}$ mol (02)

$= 1.9 \times 10^{-3}$ mol (02)

250.0 cm^3 ක් තුළ ඇති $Fe(NO_3)_3$ ප්‍රමාණය $= 1.9 \times 10^{-3} \times \dfrac{250.0 \text{ cm}^3}{25.0}$ (02)

$= 1.9 \times 10^{-2}$ mol (02)

ආරම්භක මිශ්‍රණයේ $Fe(NO_3)_3$ ස්කන්ධය $= 1.9 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 242 \text{ g mol}^{-1}$ (02)

$= 4.598$ g

≈ 4.60 g (02)

$Fe(NO_3)_3$ ස්කන්ධ % $= \dfrac{4.60 \text{ g}}{6.0 \text{ g}} \times 100\%$ (02)

$= 76.67\%$ (02)

Z ද්‍රාවණ 50.0 cm^3 ක ඇති Fe^{3+} ප්‍රමාණය $= 1.9 \times 10^{-2} \text{ mol} \times \dfrac{50 \text{ cm}^3}{250 \text{ cm}^3}$

තනුක කරන ලද ද්‍රාවණ 100.0 cm^3 ඇති Fe^{3+} ප්‍රමාණය $\} = 1.9 \times 10^{-2} \times \dfrac{50}{250}$ mol

තනුක කරන ලද ද්‍රාවණ 25.0 cm^3 ඇති Fe^{3+} ප්‍රමාණය $\} = 1.9 \times 10^{-2} \times \dfrac{50}{250} \times \dfrac{25}{100}$ mol (02)

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

$n_{Fe^{3+}} : n_{I_2} = 2 : 1$

Fe^{3+} සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් I_2 ප්‍රමාණය $= \dfrac{1}{2} \times 9.5 \times 10^{-4}$ mol (02)

$= 4.75 \times 10^{-4}$ mol (02)

ප්‍රතික්‍රියා කළ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය $= 0.10\ mol\ dm^{-3} \times 13.5 \times 10^{-3}\ dm^3$ (02)

$= 1.35 \times 10^{-3}\ mol$ (02)

$n_{S_2O_3^{2-}} : n_{I_2} = 2:1$ (02)

$S_2O_3^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන I_2 ප්‍රමාණය $= 1.35 \times 10^{-3}\ mol \times \frac{1}{2}$ (02)

$= 6.75 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

IO_3^- මගින් ලැබෙන I_2 ප්‍රමාණය $= 6.75 \times 10^{-4}\ mol - 4.75 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

$= 2 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

$n_{IO_3^-} : n_{I_2} = 1:3$ (02)

∴ 25.0 cm^3 තුළ ඇති IO_3^- ප්‍රමාණය $= \frac{1}{3} \times 2 \times 10^{-4}\ mol$

250.0 cm^3 ක් තුළ IO_3^- ප්‍රමාණය $= \frac{2}{3} \times 10^{-4} \times \frac{100}{25} \times \frac{250}{50}\ mol$ (02)

$= 13.33 \times 10^{-4}\ mol$ (02)

KIO_3 වල මවුලික ස්කන්ධය $= 214\ g\ mol^{-1}$ (02)

250.0 cm^3 ක් තුළ KIO_3 ස්කන්ධය $= 13.33 \times 10^{-4}\ mol \times 214\ g\ mol^{-1}$

$= 0.285\ g$ (02)

KIO_3 % $= \frac{0.285\ g \times 100\%}{6.0\ g}$ (02)

$= 4.75\ \%$ (02)

iii IO_3^- හා I^- අතර ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍ය ආම්ලික මාධ්‍ය සැපයීම (02)

IV. I_2, I^- සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන I_3^- අයන නිසා, පිෂ්ඨය අතර ඇතිවන තද අද්‍රාව්‍ය සංයෝගය ඇතිවීම වැළැක්වීමට (02)

V. බියුරෙට්ටුව හා පිපෙට්ටුව (01)+(01)

5→75