අ.පො.ස. උසස් පෙළ 2010
රසායන විද්‍යාව I – බහුවරණ පිළිතුරු

(01) 5	(02) 4	(03) 2	(04) 4	(05) 5
(06) 4	(07) 2	(08) 3	(09) 2	(10) 1
(11) 1	(12) 4	(13) 1	(14) 4	(15) 3
(16) 5	(17) 4	(18) 3	(19) 1	(20) 5
(21) 5	(22) 3	(23) 5	(24) 4	(25) 3
(26) 3	(27) 3	(28) 1	(29) All	(30) 3
(31) 2	(32) 3	(33) 4	(34) 2	(35) 2
(36) 1	(37) 1,5	(38) 2	(39) 2	(40) 2
(41) 5	(42) 3	(43) 1	(44) 5	(45) 1
(46) All	(47) 5	(48) 3	(49) 2	(50) 1
(51) 1	(52) 1	(53) 2	(54) 4	(55) 4
(56) 5	(57) 4	(58) 1	(59) 3	(60) 1

අ.පො.ස. උසස් පෙළ 2010
රසායන විද්‍යාව II
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා පිළිතුරු

(01)(a)(i) Na (සෝඩියම්), F (ෆ්ලෝරීන්)

(ii) N (නයිට්‍රජන්)

(iii) He (හීලියම්)

(iv) Be (බෙරිලියම්), B (බෝරෝන්), Al (ඇලුමිනියම්) යන ඒවායින් ඕනෑම දෙකක්.

(v) C (කාබන්)

(vi) H (හයිඩ්‍රජන්)

(vii) Na (සෝඩියම්), Cl (ක්ලෝරීන්)

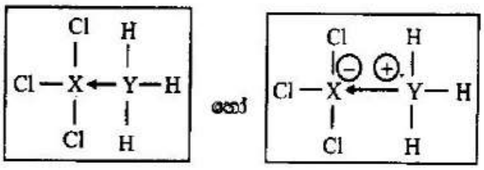
(viii) Mg (මැග්නීසියම්)

(b)(i) X = B   Y = N

(ii) XCl_3 : තලීය ත්‍රිකෝණාකාර

YCl_3 : පිරමීඩාකාර

(iii)



(iv) X : චතුස්තලීය   Y : චතුස්තලීය

(c)

	බන්ධනයෙහි ආකාරය (අයනික, ධ්‍රැවීය, සහසංයුජ, නිර්ධ්‍රැවීය සහසංයුජ)	අන්තර් අණුක බලයෙහි ආකාරය (ද්විධ්‍රැව – ද්විධ්‍රැව, හයිඩ්‍රජන් බන්ධන, ලන්ඩන් බල)
(i)	නිර්ධ්‍රැවීය සහසංයුජ	ලන්ඩන් බල
(ii)	ධ්‍රැවීය සහසංයුජ	ලන්ඩන් බල
(iii)	–	ලන්ඩන් බල
(iv)	අයනික	–
(v)	ධ්‍රැවීය සහසංයුජ	ද්විධ්‍රැව – ද්විධ්‍රැව සහ ලන්ඩන් බල

(02)(a) Mg සහ Al මූල ද්‍රව්‍ය තනුක HCl අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

මිශ්‍ර ලෝහයෙහි අඩංගු Mg ස්කන්ධය xg ලෙස ගනිමු.

$\therefore$ මිශ්‍ර ලෝහයෙහි Al ස්කන්ධය $(0.396 - x)$g

Mg මවුල ගණන = $\frac{x}{24}$, Mg xg සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන

HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{x}{24} \times 2$

Al මවුල සංඛ්‍යාව $= \frac{(0.396 - x)}{27}$

Al සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන HCl මවුල සංඛ්‍යාව

$= \frac{(0.396 - x) \times 3}{27}$

3.60 mol dm^{-3}, HCl 10 cm^3 අඩංගු HCl මවුල සංඛ්‍යාව = $\frac{3.60 \times 10}{1000}$

$$\therefore \frac{x}{24} \times 2 + \frac{(0.396 - x)}{27} \times 3 = \frac{3.60 \times 10}{1000}$$

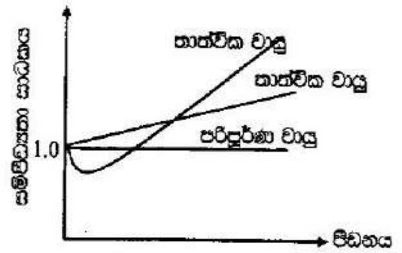
$$\frac{x}{12} + \frac{(0.396 - x)}{9} = \frac{3.60 \times 10}{1000}$$

$$\frac{x}{12} - \frac{x}{9} = \frac{36}{1000} - \frac{0.396}{9}$$

$$\underline{x = 0.288\ g}$$

$\therefore$ මිශ්‍රණයේ Mg ප්‍රතිශතය = $\frac{0.288 \times 100}{0.396} = \underline{72.7\%}$

(b)(i)(I)



තාත්වික වායු සඳහා ඕනෑම එක් රේඛාවක්/ වක්‍රයක් පිළිගත හැක. රේඛා/ වක්‍ර පටන් ගත යුත්තේ 1 හි.

(II)(1) තාත්වික වායු අණු අතර වල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ඇත.

(2) තාත්වික වායු අණු වලට පරිමා ඇත./ ඒවා ලක්ෂීය ස්කන්ධ නොවේ./ අවකාශයේ ඉඩ ගනී.

(ii)(I) P_A = මිශ්‍ර කළ පසු A හි ආංශික පීඩනය.

P_B = මිශ්‍ර කළ පසු B හි ආංශික පීඩනය.

$$2.0\ m^3 \times (3.0 \times 10^5\ Nm^{-2}) = 5.0\ m^3 \times P_A$$

$$P_A = 1.2 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

$$3.0\ m^3 \times (5.0 \times 10^5\ Nm^{-2}) = 5.0\ m^3 \times P_B$$

$$P_B = 3.0 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

$$P_{tot} = 1.2 \times 10^5\ Nm^{-2} + 3.0 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

$$= 4.2 \times 10^5\ Nm^{-2}$$

(II) B හි මවුල භාගය $= \frac{n_B}{n_A + n_B}$

$$\therefore \quad = \frac{P_B}{P_A + P_B}$$

$$= \frac{3.0\times10^5\,Nm^{-2}}{4.2\times10^5\,Nm^{-2}}$$

$= \frac{5}{7}$ හෝ 0.71

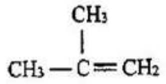
(III) $\frac{P_B^{T_2}}{P_B^{T_1}} = \frac{T_2}{T_1}$

$$P_B^{T_2} = \frac{350K \times 3.0\times10^5\,Nm^{-2}}{300K}$$

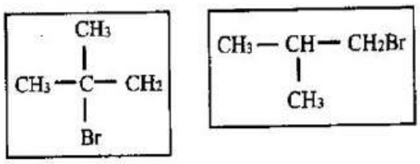
$$= \underline{3.5\times10^5\,Nm^{-2}}$$

Nm^{-2} වෙනුවට Pa ලිවිය හැක.

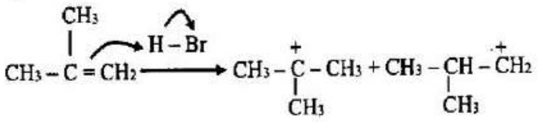
(03)(a)(i)



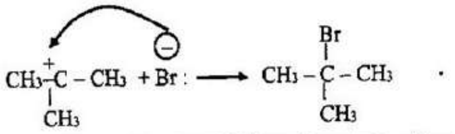
(ii)



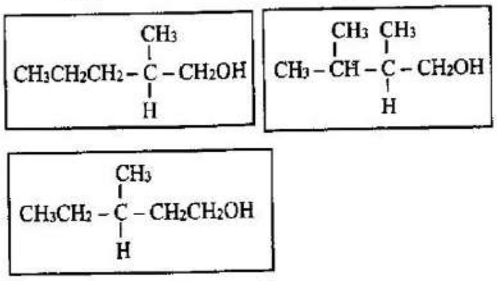
(iii)



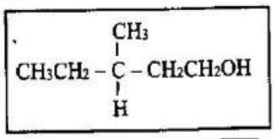
වඩාත් ස්ථායී කබොකැටායනය තෘතීක කබොකැටායනයයි. ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන්නේ වඩාත් ස්ථායී කබොකැටායනය හරහායි.



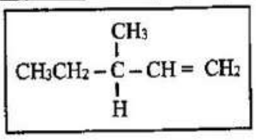
(b)(i)



(ii)



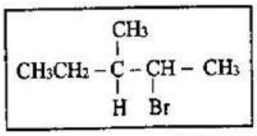
A



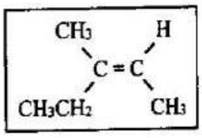
B

(iii)

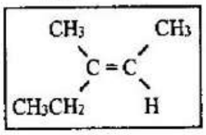
C



D

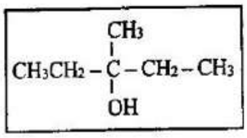


E



(iv)

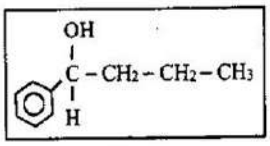
F



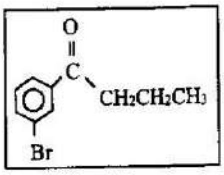
(04)(a)(i)

$CH_3-C\equiv C^-Na^+$

P



Q

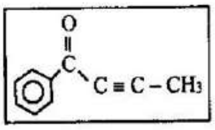


R

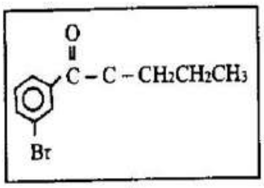
වෙනත් ක්‍රමයක්.

$CH_3C\equiv C^-Na^+$

P



Q



R

(ii)

H_2/ Ni (Pd හෝ Pt) X

$K_2Cr_2O_7$/ H^+ හෝ $KMnO_4$/ H^+ හෝ පිරිඩිනියම් ක්ලෝරෝක්‍රෝමේට්

Y

වෙනත් ක්‍රමයක්.

$K_2Cr_2O_7$/ H^+	H_2/ Ni (Pd හෝ Pt)
X	Y

(iii) | ප්‍රතික්‍රියාව 1 | AB | | ප්‍රතික්‍රියාව 2 | S_E |

(iv) $CH_3-C\equiv C-CH_3$

(b) **ග්‍රීනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සෑදීම.**

$$CH_3CHO \xrightarrow{NaBH_4} CH_3CH_2OH \xrightarrow{PBr_3} CH_3CH_2Br \xrightarrow[\text{වියළි ඊතර්}]{Mg} CH_3CH_2MgBr$$

ඇල්කොහොලය සෑදීම.

$$CH_3CHO \xrightarrow[\text{(ii) තනුක } H_2SO_4]{\text{(i) } CH_3CH_2MgBr} CH_3-\underset{|}{\overset{OH}{CH}}-CH_2-CH_3$$

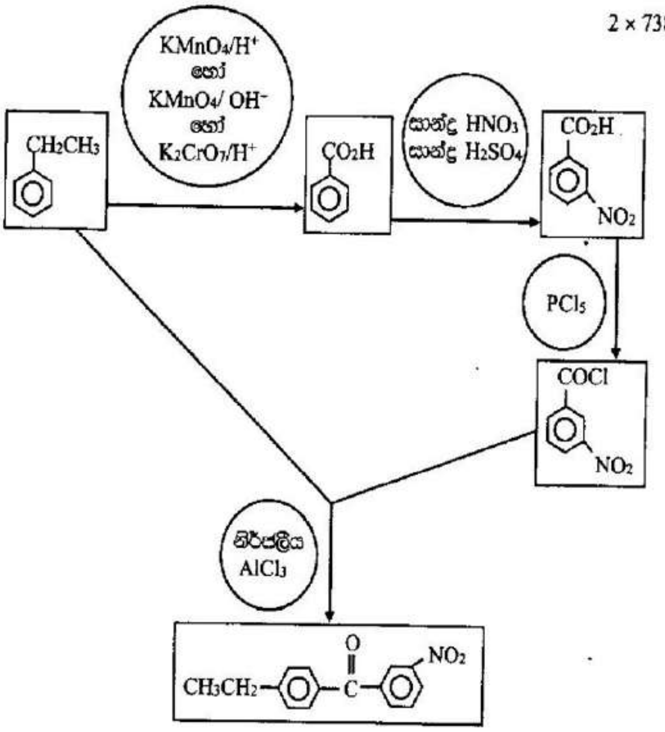
අම්ලය සෑදීම.

$$CH_3CHO \xrightarrow[\text{තනුක } H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

නිවැරදි අම්ලය සහ ඇල්කොහොලය භාවිත කර අවශ්‍ය ඵලය සෑදීම.

$$CH_3COOH + CH_3\overset{OH}{CH}-CH_2CH_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCHCH_3(CH_2CH_3)$$

(c)



II පත්‍රය – B කොටස – රචනා පිළිතුරු

(05)(a)

$O_2(g) \rightarrow 2O(g)$, $\Delta H_1 = 498\ kJmol^{-1}$ — ①

$O(g) + e \rightarrow O^-(g)$, $\Delta H_2 = -149\ kJmol^{-1}$ — ②

$O^-(g) + e \rightarrow O^{2-}(g)$, $\Delta H_3 = 798\ kJmol^{-1}$ — ③

$Mg(s) \rightarrow Mg(g)$, $\Delta H_4 = 148\ kJmol^{-1}$ — ④

$Mg(g) \rightarrow Mg^+(g) + e$, $\Delta H_5 = 738\ kJmol^{-1}$ — ⑤

$Mg^+(g) \rightarrow Mg^{2+}(g) + e$, $\Delta H_6 = 1451\ kJmol^{-1}$ — ⑥

$Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g) \rightarrow MgO(s)$, $\Delta H_7 = -3791\ kJmol^{-1}$ — ⑦

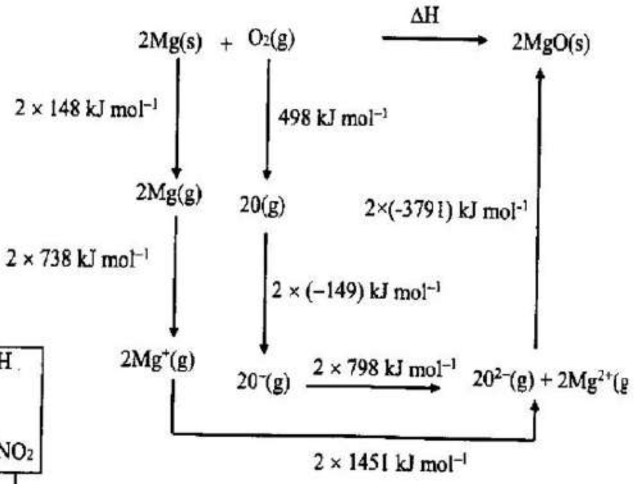
(1) + [2 × (2)] + [2 × (3)] + [2 × (4)] + [2 × (5)] + [2 × (6)] + [2 × (7)]

$$2Mg(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta H} 2MgO(s)$$

$$\Delta H = 498 + 2(-149) + 2(798) + 2(148) + 2(738) + 2(1451) + 2(-3791)\ kJ\ mol^{-1}$$

$$= \underline{\underline{-1112\ kJ\ mol^{-1}}}$$

වෙනත් ක්‍රමයක්.

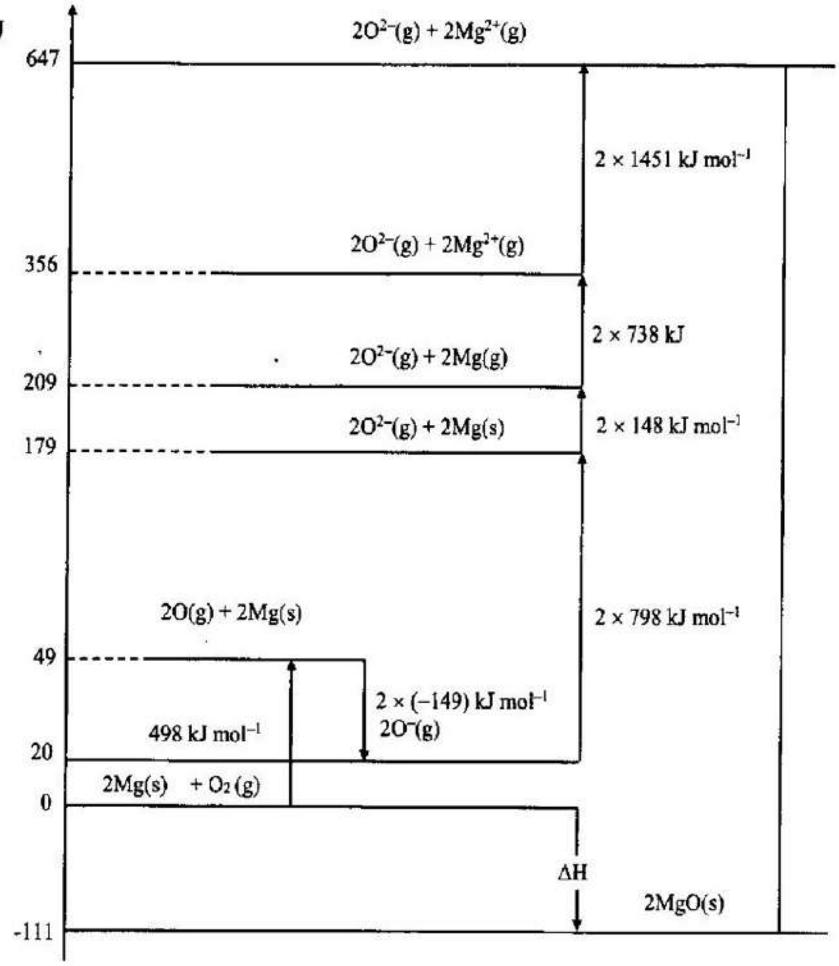


හෙස් නියමය අනුව,

$$\Delta H = 498 + 2(-149) + 2(798) + 2(148) + 2(738) + 2(1451) + 2(-3791)\ kJ\ mol - 1$$

$$= \underline{\underline{-1112\ kJ\ mol^{-1}}}$$

වෙනත් ක්‍රමයක්,



හෙස් නියමය අනුව,

$\Delta H = 498 + 2(-149) + 2(798) + 2(148) + 2(738)$
$\quad +2(1451) + 2(-3791)$ kJ mol^{-1}
$\quad = \underline{-1112 \text{ kJ mol}^{-1}}$

(b)(i)(I) $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$

$pV = nRT$ හෝ $n = pV/RT$

$$n = \frac{(9.00\times10^5\ \text{Nm}^{-2})\times(4.157\times10^{-3}\ \text{m}^3)}{(8.314\ \text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1})\times600\ \text{K}}$$

$= \underline{0.750 \text{ mol}}$

(II) $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$

ආරම්භයේ දී 0.45 mol

සමතුලිතතාවේ දී $0.45 - x$ $\quad 2x$ mol

$0.45 - x + 2x = 0.750$

$x = 0.750 - 0.45 = 0.30$

සමතුලිතතාවේ දී A හි මවුල සංඛ්‍යාව

$= 0.45 - 0.30 = \underline{0.15}$

සමතුලිතතාවේ දී B හි මවුල සංඛ්‍යාව

$= 2 \times 0.30 = \underline{0.60}$

(III) $K_P = \dfrac{P_B^2}{P_A} = \dfrac{(X_B P)^2}{X_A P}$

මෙහි X මවුල භාගය ද, P සමස්ත පීඩනය ද වේ.

$K_P = \dfrac{X_B^2 P}{X_A}$

$X_A = \dfrac{0.15}{0.75} = \dfrac{1}{5} = 0.2$

$X_B = \dfrac{0.60}{0.75} = \dfrac{4}{5} = 0.8$

$P = 9.00 \times 10^5$ Nm^{-2}

$$\therefore K_P = \frac{\left(\frac{4}{5}\right)^2 \times (9.00\times10^5\ \text{Nm}^{-2})}{\left(\frac{1}{5}\right)}$$

$= \underline{2.88 \times 10^6 \text{ Nm}^{-2}}$

K_C ගණනය කිරීම.

$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$

$\Delta n = 1$

$K_P = K_CRT$

$K_C = K_P / RT$

$$K_C = \frac{2.88\times10^6\,Nm^{-2})}{(8.314\,J\,mol^{-1}\,k^{-1})\times 600\,K}$$

$= 577\ mol\ m^{-3}$ හෝ $0.577\ mol\ dm^{-3}$

වෙනත් ක්‍රමයක්.

$$K_C = \frac{C_B^2}{C_A} = \frac{(n_B/V)^2}{(n_A/V)}$$

මෙහි n මවුල සංඛ්‍යාව ද, V පරිමාව ද වේ.

$$K_C = \frac{n_B^2}{n_A V} = \frac{(0.60\,mol)^2}{(0.15\,mol)\times(4.157\,dm^{-3})}$$

$= 577\ mol\ m^{-3}$ හෝ $0.577\ mol\ dm^{-3}$

$K_P = K_C(RT)^{\Delta n}$ හෝ $K_P = K_CRT$ හෝ

$K_C = K_P/RT$

$\Delta n = 1$ බැවින්

$K_P = (577\ mol\ m^{-3})\ (8.314\ J\ mol^{-1}\ k^{-1})\ (600\ k)$

$= \underline{2.88 \times 10^6\ Nm^{-2}}$

(ii)

	A(g)	⇌ 2B(g)
ආරම්භයේ දී mol	0.15	0.60
එකතු කරන ලද mol		0.30
නව අවස්ථාව mol	0.15	0.90
සමතුලිතතාවේ දී mol	0.15 + x	0.90 – 2x

$$P_A = \frac{n_A RT}{V}$$

$$= \frac{(0.15+x)mol\times(8.314\ J\,mol^{-1}K^{-1})\times600K}{(4.157\times10^{-3}\,m^3)}$$

$= 1.2 \times 10^6 \times (0.15+ x)\ Nm^{-2}$

වෙනත් ක්‍රමයක්.

A හා B හි මුළු මවුල සංඛ්‍යාව

$= (0.15 + x) + (0.90 - 2x)$

A හි මවුල භාගය $= \dfrac{0.15+x}{1.05-x}$

A හි ආංශික පීඩනය (P_A)

= මවුල් භාගය × මුළු පීඩනය (P)

$PV = nRT$

V, T නියත බැවින් $P \propto n$

$\therefore P \propto (1.05 - x)\ mol$

$9 \times 10^5\ Nm^{-2} \propto 0.75\ mol$

$$\therefore P = \left[\frac{(1.05-x)\,(9.00\times10^5)\,Nm^{-2}}{0.75}\right]$$

හෝ

$$PV = \frac{nRT}{V}$$

$$= \frac{[(1.05-x)\,mol]\,(8.314\,J\,mol^{-1}\,k^{-1})\,(600\,k)}{4.157\times10^{-3}\,m^3}$$

$$P_A = \frac{0.15+x}{1.05-x}\times\frac{[(1.05-x)\,mol]\,(8.314\,J\,mol^{-1}\,k^{-1})\,(600\,k)}{4.157\times10^{-3}\,m^3}$$

හෝ

$$P_A = \frac{0.15+x}{1.05-x}\times\left[\frac{(1.05-x)\,(9.00\times10^5)\,Nm^{-2}}{0.75}\right]$$

$\therefore P_A = \underline{1.2 \times 10^6 \times (0.15+ x)\ Nm^{-2}}$

(06)(a)(i) ශීඝ්‍රතාවය $\propto [X]^\alpha[Y]^\beta$ හෝ ශීඝ්‍රතාවය

$(R) = K[X]^\alpha[Y]^\beta$

k = ශීඝ්‍රතා නියතය.

α = X ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ.

β = Y ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ.

(ii) පරීක්ෂණ අංක 1, 2 හා 3 හි දී ඇති දත්ත ඉහත ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයෙහි ආදේශ කරන්න.

පරීක්ෂණ 1 $= 0.0020\ mol\ dm^{-3}\ S^{-1} \propto$

$[1.0\ mol\ dm^{-3}]^\alpha\ [0.50\ mol\ dm^{-3}]^\beta$ — ①

පරීක්ෂණ 2 $= 0.0010\ mol\ dm^{-3}\ S^{-1} \propto$

$[0.50\ mol\ dm^{-3}]^\alpha\ [0.50\ mol\ dm^{-3}]^\beta$ — ②

පරීක්ෂණ 3 $= 0.0040\ mol\ dm^{-3}\ S^{-1} \propto$

$[0.50\ mol\ dm^{-3}]^\alpha\ [1.0\ mol\ dm^{-3}]^\beta$ — ③

①/② $2 = 2^\alpha$

$\alpha = 1$ හෝ X ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 1

③/② $4 = 2^\beta$

$\beta = 2$ හෝ Y ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 2

හෝ

$\alpha = 1$ සහ $\beta = 2$ බව පෙන්වීමට වලංගු තර්ක යෙදීම.

උදා : පරීක්ෂණ අංක 1 සහ පරීක්ෂණ අංක 2 සංසන්දනය කරන්න.

Y හි සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ගනිමින් X සාන්ද්‍රණය දෙගුණයක් අඩු කළ විට, ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය දෙගුණයකින් අඩු වේ.

$\therefore$ X ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 1

පරීක්ෂණ අංක 2 සහ පරීක්ෂණ අංක 3 සංසන්දනය කල විට,

X හි සාන්ද්‍රණය නියතව තබා ගනිමින් Y සාන්ද්‍රණය දෙගුණයකින් වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය 4 ගුණයකින් වැඩි වේ.

$\therefore$ Y ට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ = 2

(iii) ශීඝ්‍රතාවය (R) $\propto [0.5\ mol\ dm^{-3}]^\alpha\ [2.0\ mol\ dm^{-3}]^\beta$ — ④

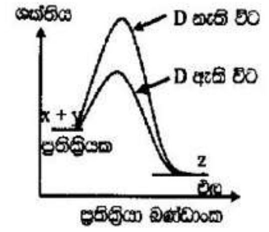
④/③ $$\frac{r}{0.0040\,mol\,dm^{-3}\,s^{-1}} = 2^\beta$$

$R = 2^2 \times 0.0040\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$
$= 0.016\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

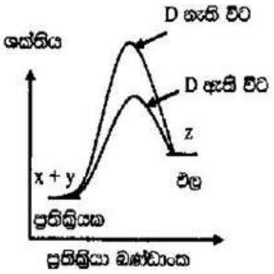
④ සමීකරණය ①, ②, ③ යන ඕනෑම සමීකරණයකින් බෙදිය හැකිය.

(iv) එය උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(v)



හෝ



(vi) 30°C සිට 50°C දක්වා උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.
උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට,
ප්‍රතික්‍රියකවල චාලක ශක්තිය (වේගය හෝ ප්‍රවේගය) වැඩි වේ.
ඉහළ උෂ්ණත්වයේදී සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණුවල භාගය වැඩි වේ.
එවිට ඒකක කාලයක දී සිදුවන සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. ∴ ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

(b)(i)(I) **P ද්‍රාවණය**

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$$

ආරම්භයේ දී $0.056\ mol\ dm^{-3}$ –   –

සමතුලිතතාවේ දී $0.056 - x$ x x $mol\ dm^{-3}$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-(aq)_{eqm}][H_3O^+(aq)_{eqm}]}{[CH_3COOH(aq)_{eqm}]}$$

$$= \frac{x^2}{0.056 - x} = 1.8 \times 10^{-5}$$

$0.056 - x = 0.056$

(අම්ලය ඉතා දුබල බැවින්)

$$= \frac{x^2}{0.056} \sim 1.8 \times 10^{-5}$$

$x^2 = 0.056 \times 1.8 \times 10^{-5}$
$= 1.0 \times 10^{-6}$

$x = 1.0 \times 10^{-3}$
$pH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-3}) = \underline{3}$

Q ද්‍රාවණය

$$[H_3O^+] = \frac{50.0\ cm^3 \times 0.200\ mol\ dm^{-3}}{(50.0 + 50.0)\ cm^3}$$
$= 0.100\ mol\ dm^{-3}$
$pH = -\log_{10}(0.100) = \underline{1}$

R ද්‍රාවණය

$$[OH^-] = \frac{50.0\ cm^3 \times 0.022\ mol\ dm^{-3} - 50.0\ cm^3 \times 0.020\ mol\ dm^{-3}}{(50.0 + 50.0)\ cm^3}$$
$= 0.0010\ mol\ dm^{-3} = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$
$pOH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-3}) = 3$
$pH = 14.0 - 3.0 = \underline{11.00}$

වෙනත් ක්‍රමයක්.

$$[H_3O^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.0 \times 10^{-3}}$$
$= 1.0 \times 10^{-11}\ mol\ dm^{-3}$
$pH = -\log_{10}[H_3O^+] = -\log_{10}(1 \times 10^{-11})$
$pH = \underline{11.00}$

උපකල්පන

P ද්‍රාවණය.

❖ CH_3COOH අම්ලයේ අයනීකරණ ප්‍රමාණය, ආරම්භක සාන්ද්‍රණය සමඟ සසඳන විට නොගිණිය හැකිය.

හෝ

❖ සමස්ත H_3O^+ සාන්ද්‍රණයට, H_2O අයනීකරණයෙන් ලැබෙන දායකත්වය නොගිණිය හැකි ය.

Q ද්‍රාවණය.

❖ සමස්ත H_3O^+ සාන්ද්‍රණයට, CH_3COOH අයනීකරණයෙන් ලැබෙන දායකත්වය නොගිණිය හැකි ය.

❖ සමස්ත H_3O^+ සාන්ද්‍රණයට, H_2O අයනීකරණයෙන් ලැබෙන දායකත්වය නොගිණිය හැකි ය.

R ද්‍රාවණය.

❖ සමස්ත H_3O^+ සාන්ද්‍රණයට H_2O අයනීකරණයෙන් ලැබෙන දායකත්වය නොගිණිය හැකි ය.

(II) P සහ S ද්‍රාවණ භාවිත කරන්න.
P හි වැඩි පරිමාවක් සහ S හි කුඩා පරිමාවක් මිශ්‍ර කරන්න.

$CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$
මිශ්‍ර කිරීමේදී CH_3COOH ඉතිරි වේ.

එවිට ද්‍රාවණයෙහි CH_3COOH සහ CH_3COONa හි මිශ්‍රණයක් පවතින නිසා ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(ii)(I) * පරීක්ෂණ නලයකට දර්ශකයෙන් කුඩා පරිමාවක් ගන්න. වර්ණ විපර්යාසයක් සිදුවන තුරු HCl ද්‍රාවණයෙන් බිංදුව බැගින් එකතු කරන්න.

* මෙම අවස්ථාවේ දී ද්‍රාවණයේ pH මැන ගන්න.

* නැවතත් පරීක්ෂණ නලයකට දර්ශකයෙන් කුඩා පරිමාවක් ගන්න. වර්ණ විපර්යාසයක් සිදුවන තුරු NaOH ද්‍රාවණයේ බිංදුව බැගින් එකතු කරන්න.

* මෙම අවස්ථාවේ දී ද්‍රාවණයේ pH මැන ගන්න.

* දර්ශකයේ වර්ණ විපර්යාසය පෙන්වන pH පරාසය ලබාගත් pH අගයන් දෙක මඟින් දෙනු ලැබේ.

(II) රූපය 1 : M හෝ N
රූපය 2 : L

(07)(a)(i) $E_{cell} = 0.34V - (-2.37\ V) = 2.71\ V$

(ii) වෙනස් නොවේ.
කැටායන පමණක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ප්‍රතික්‍රියාවලට සහභාගි වේ.
ඇනායනය ප්‍රතිෂ්ඨාපනය වුවත් (එනම් Cl^- වෙනුවට SO_4^{2-}) කැටායනයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවේ.

(iii) කෝෂය තුළ විද්‍යුත් උදාසීන බව පවත්වා ගැනීමට හෝ අයන සංතුලනය මඟින්.
KCl, KNO_3, NH_4Cl හෝ NH_4NO_3

(iv) Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩය.

(v)(I) කැතෝඩික ප්‍රතික්‍රියාව : $Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$

(II) ඇනෝඩික ප්‍රතික්‍රියාව : $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e$

(III) සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව : $Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$

(vi) F

(vii) (I) E : $2H_2O(\ell) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e$

(II) F : $2H^+(aq) + 2e \rightarrow H_2(g)$

(viii) (I) වෙනස් නොවේ. (II) වෙනස් නොවේ.

(b)(i) $Ag^+(aq) + Br^-(aq) \rightarrow AgBr(s)$

$K_{SP}(AgBr) = [Ag^+(aq)][Br^-(aq)]$

$$[Ag^+(aq)] = \frac{K_{SP}(AgBr)}{(Br^-(aq))} = \frac{5.0\times10^{-13}\ mol^2\ dm^{-6}}{0.0010\ mol\ dm^{-3}}$$

අවම Ag+ අයන සාන්ද්‍රණය = $\underline{5.0 \times 10^{-10}\ mol\ dm^{-3}}$

(ii) AgCl අවක්ෂේපණය සඳහා,

$$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$$

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

AgCl අවක්ෂේපණය සඳහා අවශ්‍ය වන Ag^+ සාන්ද්‍රණය

$$[Ag^+(aq)] = \frac{K_{SP}(AgCl)}{(Cl^-(aq))} = \frac{1.7\times10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}}{0.0020\ mol\ dm^{-3}} = \underline{8.5\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}}$$

ප්‍රථමයෙන් අවක්ෂේප වන්නේ AgBr ය.
AgBr අවක්ෂේපණය වන විට ද්‍රාවණය $[Ag^+]$ ක්‍රමයෙන් අඩුය. එවිට AgBr අවක්ෂේප වීම සඳහා අවශ්‍ය වන අවම Ag^+ සාන්ද්‍රණ ක්‍රමයෙන් වැඩිය. එක්තරා අවස්ථාවේ එම $[Ag^+] = 8.5\times10^{-8}$ අගය වේ.
එවිට AgBr අවක්ෂේපණය ආරම්භ වන විට AgCl ද අවක්ෂේප වීමට පටන් ගනී.

එවිට ද්‍රාවණයේ අඩංගු
$$[Br^-(aq)] = \frac{K_{SP}(AgBr)}{(Ag^+(aq))} = \frac{5.0\times10^{-13}\ mol^2\ dm^{-6}}{8.5\times10^{-8}\ mol\ dm^{-3}} = \underline{5.9\times10^{-6}\ mol\ dm^{-3}}$$

(iii)(1) $AgNO_3$ ද්‍රාවණය එක් කිරීමේ දී ද්‍රාවණයේ පරිමාව වෙනස් නොවේ.

(2) $AgNO_3$ ද්‍රාවණය එක් කිරීමේ දී ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවේ.

(iv) $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

$AgCl(s) + 2NH_3 \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+(aq)$ හෝ

$Ag^+(aq) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+(aq)$

$Ag(NH_3)_2^+$ සංකීර්ණ අයනයේ ස්ථායීතාව නිසා, දෙවනුව දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය (උත්පාදන නියතය) ඉතා වැඩි ය.

$Ag^+(aq) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+$ හි සමතුලිතතා නියතය 25° දී $1.70\times10^7\ mol^{-2}dm^6$ වේ.

∴ ජලීය ඇමෝනියා තුළ අවක්ෂේපය පහසුවෙන් දිය වේ.

II පත්‍රය – C කොටස – රචනා පිළිතුරු

(08)(a)(i)

	සූත්‍රය	ඔක්සිකරණ අංකය	බහුලව භාවිත වන නම්	ආම්ලික / භාෂ්මික / උදාසීන ස්වභාවය
(1)	N_2O	+1	නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ්	උදාසීන
(2)	NO	+2	නයිට්‍රික් ඔක්සයිඩ්	උදාසීන
(3)	N_2O_3	+3	ඩයිනයිට්‍රජන් ට්‍රයොක්සයිඩ් / නයිට්‍රජන් සෙස්කුවිඔක්සයිඩ්	ආම්ලික
(4)	N_2O_4/ NO_2	+4	ඩයිනයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ් / නයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ්	ආම්ලික
(5)	N_2O_5	+5	ඩයිනයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ් / නයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ්	ආම්ලික

(ii) * N_2O – NH_4NO_3 සෙමින් රත් කිරීමෙන්,

$$NH_4NO_3 \xrightarrow[\Delta]{} N_2O + 2H_2O$$

$$NH_4NO_3 \xrightarrow[\Delta]{} N_2O$$

* NO – CuO ලෝහය තනුක HNO_3 සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීම.

$$3Cu + 8HNO_3 \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

* N_2O_3 – $\underbrace{NO + NO_2}_{\text{මිශ්‍රණය}} \xrightarrow[\text{හෝ පහළ උෂ්ණත්වය}]{-20°C} N_2O_3$

* NO_2 – Cu ලෝහය, සාන්ද්‍ර HNO_3 සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීම.

$$Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$$

හෝ

$$Cu + HNO_3 \rightarrow NO_2$$

හෝ

$$Pb(NO_3)_2 \xrightarrow[\Delta]{} NO_2$$

හෝ

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow[\Delta]{} 2PbO + 4NO_2 + O_2$$

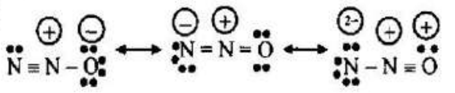
* N_2O_4 – $NO_2 \xrightarrow[\text{උෂ්ණත්වය}]{\text{පහළ}} N_2O_4$

මෙහිදී (NO_2 සංස්ලේෂණය දිය යුතු ය)

* N_2O_5 – සාන්ද්‍ර HNO_3, P_4O_{10} මගින් විජලනය කිරීම.

$$2\,HNO_3 \xrightarrow[\Delta]{P_4O_{10}} N_2O_5 + H_2O$$

(iii)



(iv) NO, NO_2

$$NO \xrightarrow{\text{සිසිල් කිරීම}} N_2O_2$$

$$NO_2 \xrightarrow{\text{සිසිල් කිරීම}} N_2O_4$$

$$NO + NO_2 \xrightarrow{\text{සිසිල් කිරීම}} N_2O_3/\ N_2O_4/N_2O_2$$

(b)(i) M = Cu (කොපර්) X = C (කාබන්)

(ii) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

(iii) +1, +2 (+1, +II පිළිගත හැක)

(iv) C – $[CuCl_4]^{2-}$

D – $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ සහ මින් ඕනෑම එකක් $[CuCl_4]^{2-}$, $[CuCl(H_2O)_5]^+$, $CuCl_2(H_2O)_4$

E – $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$

G – $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, {$[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$ ද පිළිගත හැක}

* $[CuCl_4]^{2-}$ – Tetrachlorocuprate(II)ion.
* $[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ – Tetraaquacopper(II)ion.
* $[CuCl(H_2O)_5]^+$ – Pentaaquachlorocopper(II)ion.
* $CuCl_2(H_2O)_4$ – Tetraaquadichlorocopper(II)ion.
* $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ – Tetraamminecopper(II)ion.
* $[Cu(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2-}$ – Tetraamminediaquacopper(II)ion.

(v) **B – CO_2** **F** – $Cu(OH)_2$

(vi) $2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI \downarrow + I_2$

(vii) A වලින් දන්නා ස්කන්ධයක් කිරා ගන්න. (Wg) තනුක HCl වල දිය කරන්න. (අවම ප්‍රමාණයක්) ජලයෙන් තනුක කරන්න. KI වැඩිපුර එකතු කරන්න. ඉහත දක්වා ඇති පරිදි පිට වූ I_2, සාන්ද්‍රණය දන්නා $Na_2S_2O_3$ සමග අනුමාපනය කරන්න. (C mol dm^{-3})

$$2Cu^{2+} + 4I^- \rightarrow 2CuI + I_2$$

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

$$2I^- + 2Cu^{2+} + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2CuI + S_4O_6^{2-}$$

$$2Cu^{2+} \equiv 2S_2O_3^{2-}$$

$$Cu^{2+} \equiv S_2O_3^{2-}$$

$Na_2S_2O_3$ වල සාන්ද්‍රණය C mol dm^{-3} නම් ද,

$Na_2S_2O_3$ වල පරිමාව = V cm^3 යැයි සලකන්න.

∴ $Na_2S_2O_3$ මවුල සංඛ්‍යාව = (C/1000) × V mol

Cu^{2+} මවුල සංඛ්‍යාව = (C/1000)×V ($Cu^{2+} \equiv S_2O_3^{2-}$)

∴Cu වල ස්කන්ධය = (C/1000) × V × M g

(Cu සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය = M)

A හි අඩංගු M හි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය (% Cu)

= {[(C/1000) × V × M]/ W} × 100

= CVM/ 10W

(viii) $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$

$Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

(ix) $2Cu^{2+} + 2OH^- + 2e \rightarrow Cu_2O + H_2O$

දියවැඩියාව හඳුනාගැනීමේ දී ග්ලූකෝස් වැනි ඔක්සිහාරක සීනි, මුත්‍රාවල තිබේදැයි පරීක්ෂා කිරීමට මෙම ප්‍රතික්‍රියාව භාවිත වේ.

(x) ලෝහ සන්නායක/ විබාදනයට ඔරොත්තු දෙන ආකාරයට ජල නළ සෑදීමට / මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමට/ ඉවුම් පිහුම් උපකරණ සෑදීමට/

(09)(a)(i) Al^{3+}, Ag^{+}, Zn^{2+} (Al^{3+} වෙනුවට Pb^{2+}, Sn^{2+}, Sn^{4+}, Be^{2+} පිළිගත හැක/ Zn^{2+} වෙනුවට Cd^{2+} පිළිගත හැක)

(ii) (1) – $Al(OH)_3$.

(2) – $AgCl$.

(3) – $Zn(OH)_2$.

(iii) (1) – නිල් පිණ්ඩයක්. (3) – කොළ පිණ්ඩයක්.

(iv) $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$ හෝ

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$

(b) (i) SO_3^{2-}, Cl^-

(ii) (4) – $BaSO_3$ (6) – $BaSO_4$

(iii) $PbCl_2$

(iv) $5(SO_3^{2-} + H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e)$ — ①

$2(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ — ②

$5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} 5SO_4^{2-} + 3H_2O$

(c) (i) $Fe_2O_3 + 6H^+ + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2 + 3H_2O$

$Fe_3O_4 + 8H^+ + 2I^- \rightarrow 3Fe^{2+} + I_2 + 4H_2O$

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

(ii) ලෝපස්වල Fe_2O_3 මවුල x ද, Fe_3O_4 මවුල y ද ඇතැයි සලකන්න.

තනුක කරන ලද 25.0 cm^3 ද්‍රාවණයේ ඇති I_2 අනුමාපනය කිරීමට අවශ්‍ය Na_2S_2O3 මවුල සංඛ්‍යාව

$= (1/1000) \times 24$

∴ I_2 මවුල සංඛ්‍යාව $= (1/2) \times (1/1000) \times 24$

$= 0.012$

∴ 100 cm^3 ද්‍රාවණයේ ඇති මවුල සංඛ්‍යාව

$= 0.012 \times 4 = 0.048$

∴ $x + y = 0.048$ — ①

$MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + 4H_2O + Mn^{2+}$

$KMnO_4$ මවුල සංඛ්‍යාව $= (1/1000) \times 5.2$

I^- වල බලපෑම නොසලකා හැරීමෙන් (අන්ත ලවය ලැබී ඇති බැවින්)

Fe^{2+} මවුල සංඛ්‍යාව $= 5 \times (1/1000) \times 5.2$

100 cm^3 වල ඇති Fe^{2+} මවුල සංඛ්‍යාව

$= 5 \times (1/1000) \times 5.2 \times 4 = 0.104$

∴ $2x + 3y = 0.104$ — ②

① හා ② සමීකරණ භාවිතයෙන් x විසඳීම

$x = 0.04$

∴ Fe_2O_3 වල ස්කන්ධය $= 0.04 \times 160 = 6.4$ g

∴ සංශුද්ධතා ප්‍රතිශතය (Fe_2O_3 % w/w)

$= \frac{6.4}{8.0} \times 100 = \underline{80\%}$

(10) (a) (i) CO, CO_2, NO, NO_2, SO_2, C_xH_y (නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන් සහ කාබන් අංශු)

(ii) NO_2, SO_2

(iii) N_2 (වාතය) $+ O_2 \rightarrow 2NO$

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

සල්ෆර් (ඉන්ධනවල අඩංගු) $+ O_2 \rightarrow SO_2$

(iv) CO_2, NO_2, SO_2

(v) පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වන සූර්ය තාපය, මෙම වායු මගින් අවශෝෂණය කෙරේ. (එනම් මෙම වායු, පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් අවකාශයට තාපය ආපසු විකිරණය වීම වළක්වාලයි)

(vi) හරිතාගාර ආවරණය, වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමට හේතු වෙයි.

අයිස් දියවීමෙන් සාගර ජල මට්ටම ඉහළ යාම පහත් බිම්වලට තර්ජනයක් වෙයි.

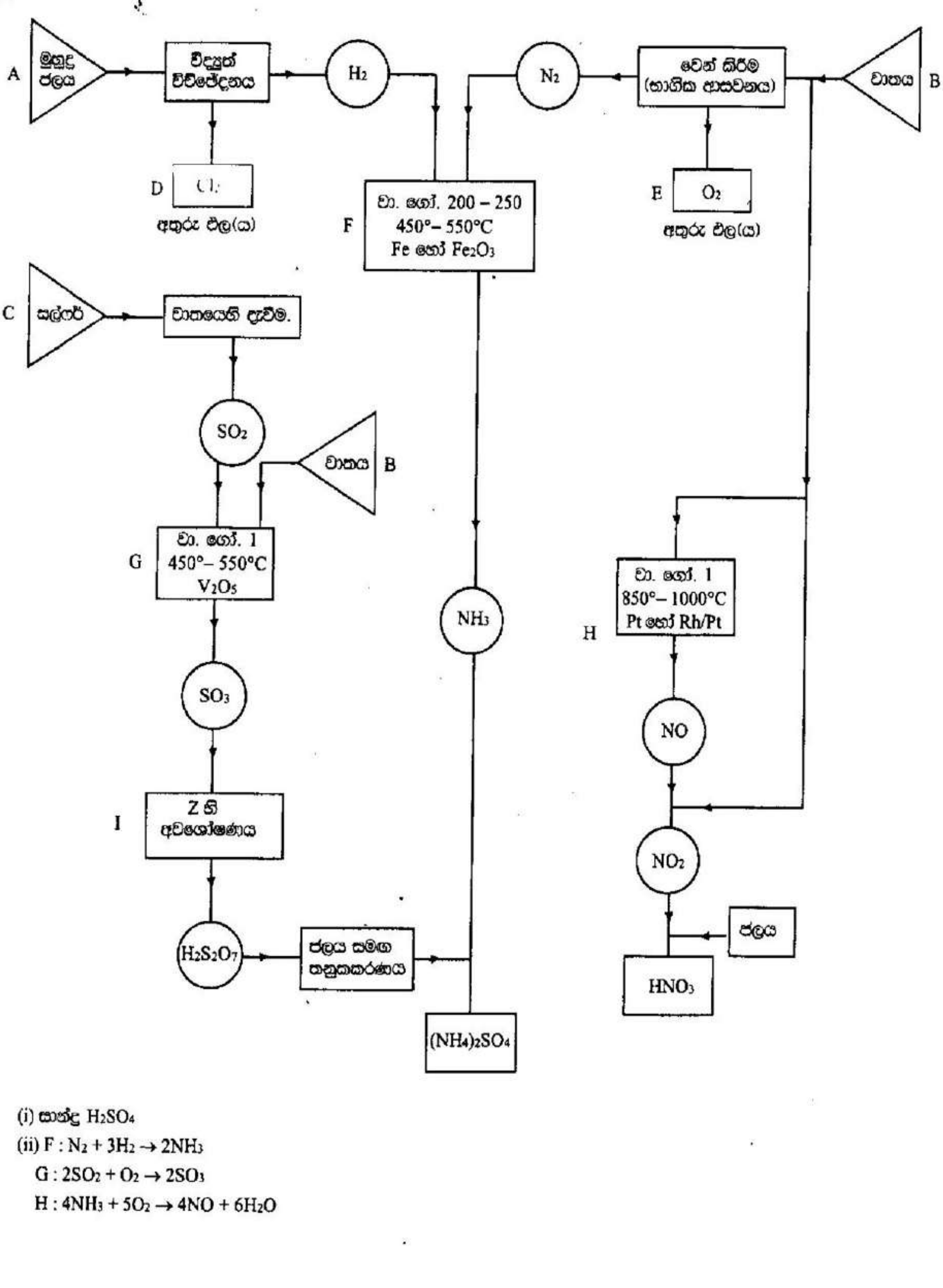
මිරිදිය පද්ධති වාෂ්පීකරණය වීමෙන් කාන්තාර නිර්මාණය වෙයි.

(vii) උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක භාවිත කිරීම.

ඉන්ධන සමග මිශ්‍ර වන වායු ප්‍රමාණය පාලනය කිරීම. (Engine tuning)

ඔක්සිකෘත ඉන්ධන (Oxygenated fuels) පාවිච්චි කිරීම.

(b)



(i) සාන්ද්‍ර H_2SO_4

(ii) F : $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

G : $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

H : $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$