රසායන විද්‍යාව පිළිතුරු

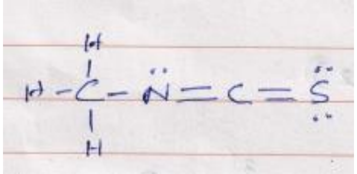
1. a)

I. Cu
II. BBr_3
III. $AlCl_3$
IV. Na^+
V. NO_2^-

(ලකුණු $- 4 \times 5 = 20$)

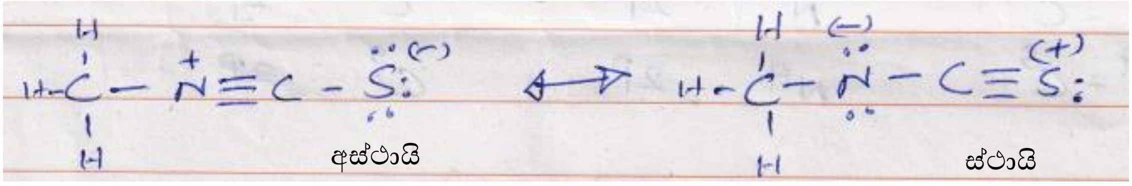
b)

i.



(ලකුණු $- 08$)

ii.



(ලකුණු $- (4 + 1) \times 2 = 10$)

iii.

	O^1	N^2	C^3	N^6
1) VSEPR යුගල්	4	3	3	4
2) ඉලෙක්ට්‍රෝනික යුගල් ජ්‍යාමිතිය	චතුස්තලීය	තලීය ▲	තලීය ▲	චතුස්තලීය
3) හැඩය	කෝණික	කෝණික	තලීය ▲	ත්‍රිඅනු පිරිමීඩාකාර
4) මුහුම්කරණය	SP^3	SP^2	SP^2	SP^3

(ලකුණු $- 1 \times 16 = 16$)

iv.

I.	$H - O^1$	H _1S_	O^1 _SP^3_
II.	$O^1 - N^2$	O^1 _SP^3_	N^2 _SP^2_
III.	$N^2 - C^3$	N^2 _SP^2_	C^3 _SP^2_
IV.	$C^5 - N^6$	C^5 _SP^2_	N^6 _SP^3_
V.	$N^6 - H$	N^6 _SP^3_	H _1S_
VI.	$C^3 - Cl$	C^3 _SP^2_	Cl _SP^3/3P_

(ලකුණු $- 1 \times 12 = 12$)

v.

A. $N^2 - C^3$ N^2 _2P_ C^3 _2P_

B. $N^4 - C^5$ N^4 _2P_ C^5 _2P_ (ලකුණු $- 04$)

C.

i. 4 සිට 2 (ලකුණු – 05)

ii. $-\blacktriangle E = -(E_l - E_i)$ (ලකුණු – 05)

$= -(328 - (-82)\ KJ\ mol^{-1}$ (ලකුණු – 03)

$= 246\ KJ\ mol^{-1}$

$= 246 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$ (ලකුණු – 02)

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය $= \frac{246\times10^3\ J\ mol^{-1}}{6.022\times10^{23}\ mol}$ (ලකුණු – 03)

$= 40.85 \times 10^{-20}\ J$ (ලකුණු – 02)

iii. $E = hv$ (ලකුණු – 02)

$V = E/W$

$C = V\lambda$ (ලකුණු – 02)

$C = \frac{E\lambda}{h}$

$\lambda = \frac{ch}{E}$ (ලකුණු – 03)

$\lambda = \frac{3 \times 10^8 ms^{-1} \times 6.626 \times 10^{-34}\ Js}{40.85 \times 10^{-20}\ J}$ (ලකුණු – 05)

$= 0.48661 \times 10^{-6}\ m$

$= 486.61 \times 10^{-9}\ m$

$= 486.6\ nm$ (ලකුණු – 03)

(2) a)

i. Cl (5)

ii.

iii.

1. $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$

2. $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

3. $2Cu + Cl_2 \rightarrow 2CuCl \downarrow$

4. $2CuCl + Cl_2 \rightarrow 2CuCl_2 \downarrow$

5. $8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 \uparrow + 6NH_4\ Cl$ $(5 \times 5 = 25)$

iv. $HOCl$

$HClO_2$

$HClO_3$

$HClO_4$ $(1 \times 4 = 04)$

v. $HOCl > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$ (4)

$HOCl < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$ (4)

vi.

I. S, සමඟ Na_2SO_3

$2HCl + Na_2SO_3 \rightarrow 2NaCl + SO_2 + H_2O$ (4)

II. S_7 සමඟ Mg

$N_2 + 3Mg \rightarrow Mg_3N_2$ (4)

b)

I.

$\boldsymbol{P}.Zn\,(CH_3COO)_2$	$\boldsymbol{Q}.HCl$	$\boldsymbol{R}.Na_2CO_3$
$\boldsymbol{S}.KI$	$\boldsymbol{T}.AgNO_3$	$\boldsymbol{U}.Na_2S$

$[05 \times 6 = 30]$

II.

1) $AgNO_3 + KI \rightarrow AgI \downarrow + KNO_3$ (3)

2) $Zn(CH_3COO)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow ZnCO_3 \downarrow + 2CH_3COONa$ (3)

$ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2 \uparrow$ (1)

3) $Na_2CO_3 + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2CO_3 \downarrow + 2NaNO_3$ (3)

$2Ag_2CO_3 \rightarrow 4Ag \downarrow + 2CO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ (1)

4) $Na_2S + 2AgNO_3 \rightarrow Ag_2S \downarrow + 2NaNO_3$ (3)

5) $Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S$ (3)

6) $2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + CO_2 \uparrow + H_2O$ (3)

(3) a)

I. $KD = \frac{[A]p}{[A]H_2O}$ (02)

$[A]p = {}^{99}/_{M} \times {}^{1000}/_{25}\, mol\ dm^{-3}$ (01)

$[A]aq = {}^{1}/_{M} \times {}^{1000}/_{75}\, mol\ dm^{-3}$ (01)

$KD = \frac{{}^{99}/_{M} \times {}^{1000}/_{25} mol\ dm^{-3}}{{}^{1}/_{M} \times {}^{1000}/_{75}\ mol\ dm^{-3}}$ (02+01)

$= 297$ (02+01)

II.

i. $KD = \frac{[RNH_2]P}{[RNH_2]H_2O}$ (02)

$6 = \frac{a/50 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}{b/25 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}}$ (03+01)

$a = 12b$ (02)

[08]

ii. $RNH_{2(aq)} + H_2O_{(l\,)} \rightleftharpoons R^{+}NH_{3(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$ (03)

$POH = 14 - 10 = 4$ (02)

$POH = -log_{10}[OH^{-}_{(aq)}]$ (02)

$4 = -log_{10}[OH^{-}_{(aq)}]$

$[OH^{-}_{(aq)}] = 1 \times 10^{-4} mol\ dm^{-3}$ (03)

$Kb = \frac{[R^{+}NH_{3(aq)}][OH^{-}_{(aq)}]}{[RNH_{2(aq)}]}$ (03)

$= \frac{{}^{C}/_{25 \times 10^{-3}}\ mol\ dm^{-3} \times 1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}{{}^{b}/_{25 \times 10^{-3}}\ mol\ dm^{-3}}$ (04+01)

$C = 4b$ (02)

III. $a + b + c = 0.05\ moldm^{-3} \times 25 \times 10^{-3}\ dm^{-3}$ (03)

$12b + b + 4b = 0.05 \times 25 \times 10^{-3}\ mol$

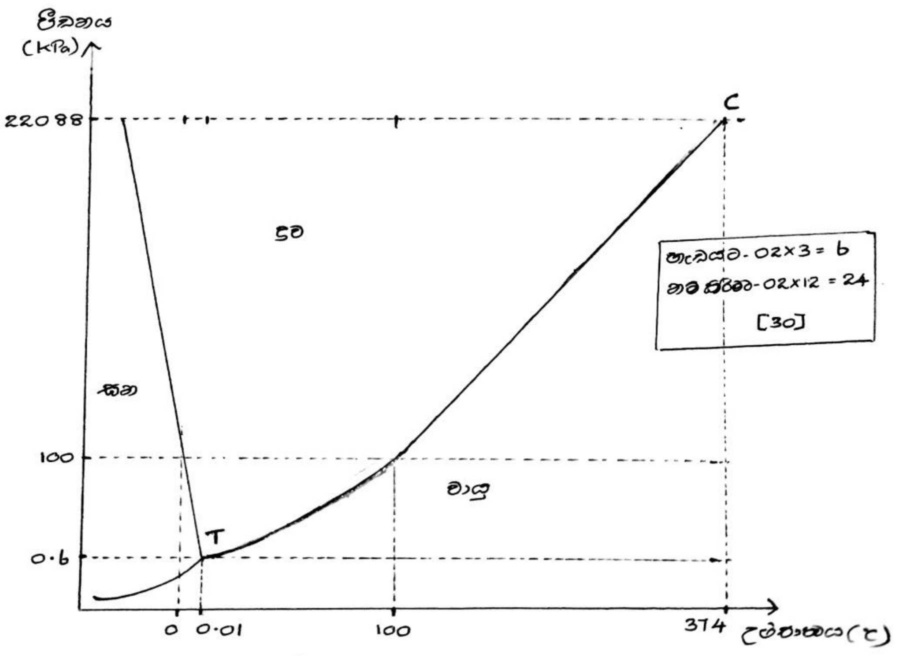
$b = \frac{0.05 \times 25 \times 10^{-3}}{17}$ (02)

$[RNH_{2(aq)}] = \frac{0.05 \times 25 \times 10^{-3}}{17} \times \frac{1}{25 \times 10^{-3}}$ (03)

$= 2.94 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ (03+01)

[12]

b) i.



b)

i.

ii. පීඩනය කොතරම් වැඩි කළද යම් ද්‍රව්‍යයක වාෂ්පය, ද්‍රව කළ නොහැකි උපරිම උෂ්ණත්වය. (05)

iii. අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවල ප්‍රබලතාව. (05)

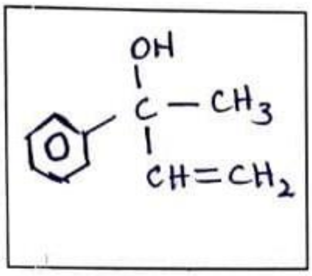
iv. ද්‍රව හා වායු අවස්ථා දෙකෙහිම ගුණාංග පවතින අවස්ථාවකි. (06)

v.

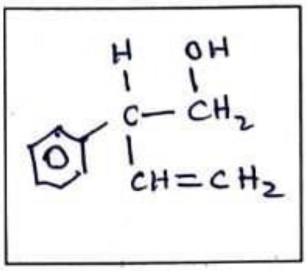
1. ද්‍රව → වායු (02)
2. ඝන → ද්‍රව (02)

04.

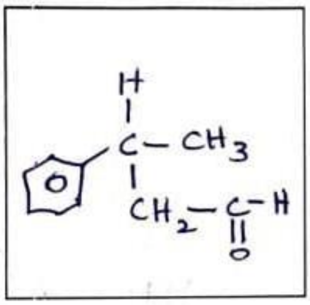
i. A, B, C, D, E, F, G හා H හඳුනාගන්න.



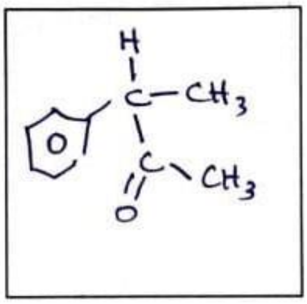
A



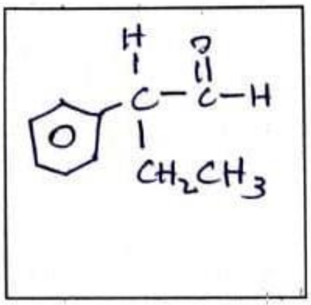
B



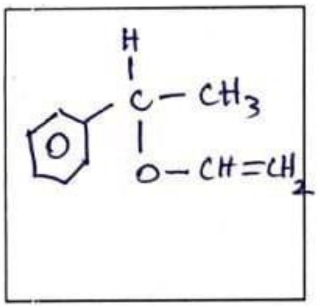
C



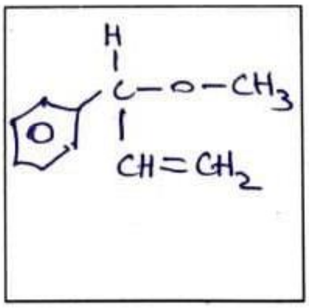
D



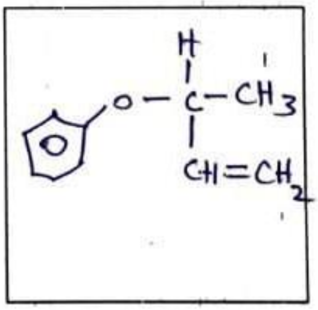
E



F



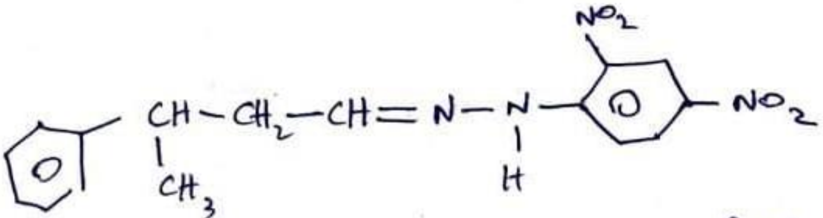
G



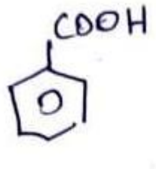
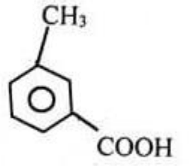
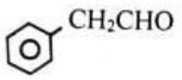
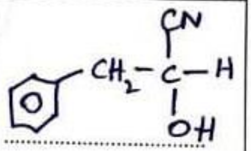
H

(5x8 = 40)

ii. C, 2, 4 - D.N.P සමඟ ලබාදෙන ඵලයේ ව්‍යුහය අඳින්න.



(5)

	ප්‍රතික්‍රියකය	ප්‍රතිකාරකය	ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය	ප්‍රධාන ඵලය
01		CH_3Cl නි: $AlCl_3$	SE	
02		HCN	AN	
03	$(CH_3)_2CH-CH(Br)-CH_3$	ම: KOH	ඉවත් කරීම.	$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_3$
04	$CH_3CH_2-C(=O)-Cl$	CH_3NH_2	SN	$CH_3CH_2CONHCH_3$
05	$CH_3-C\equiv C^-Na^+$	C_2H_5Cl	SN	$CH_3-C\equiv C-C_2H_5$

*** 05 සඳහා ප්‍රතික්‍රියකය හා ප්‍රතිකාරකය මාරු වී ඇත.

$(5\times 11 = 55)$

05. a.

I. එකතු කළ O_2 මවුල සෙවීම

pv = nRT **(ල. 3)**

3.8×10^5 Pa x 2×10^{-3} m^3 = n x 8.314 Nm K^{-1} mol^{-1}

n = 0.3 mol **(ල. 4+1)**

$A_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ OA_{(g)}$

ස්ටොයිකියෝමිතිය 1 : 1 නිසා

අවසාන $O_{2(g)}$ මවුල = 0.1 mol **(ල. 4+1)**

ii. වායු කලාපයේ නව පරිමාව = 1 dm^3

අවසාන පද්ධතියේ $O_{2(g)}$ පමණක් ඇති නිසා

Po_2 = (0.1 mol x 8.314 Nm K^{-1} mol^{-1} x 300 K) / (1×10^{-3} m^3) **(ල. 4+1)**

= 2.5×10^5 Pa **(ල. 4+1)**

උපකල්පන

$O_{2(g)}$ පරිපූර්ණ වායුවකි/ ජලයේ වාෂ්පීභවනය නොසැලකියහැකි තරම් කුඩා වේ **(ල. 2+2)**

iii

$$2\ SO_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2SO_{3(g)}$$

ආර. 0.2 0.1 -

සම.$(0.2 - 2x)(0.1 - x)$ $2x$ **(ල. 2)**

$$n_T = 0.2 - 2x + 0.1 - x + 2x = (0.3 - x)$$

$$Xo_2 = \frac{no_2}{n_T} = \frac{0.1 - x}{0.3 - x} = 0.2$$

$$0.1 - x = 0.06 - 0.2x$$

$$0.8x = 0.04$$

$\underline{\underline{x = 0.05\ mol}}$ **(ල. 4+1)**

සමතුලිත $n_{SO_2} = 0.1\ mol$ **(ල. 2)**

$n_{O_2} = 0.05\ mol$ **(ල. 2)**

$n_{SO_2} = 0.1\ mol$ **(ල. 2)**

iv. nT = 0.25 mol

$$P_T = \frac{0.25\ mol \times 8.314 \times 500}{2 \times 10^{-3}}$$
$= 5.2 \times 10^5\ Pa$ **(ල. 4+1)**

V. $Pso_2 = Pt. \times so_2 = 5.2 \times 10^5\ Pa \times (\frac{0.1\ mol}{0.25\ mol})$
$= 2.08 \times 10^5\ Pa$ **(ල. 3)**
$P_{SO_2} = P_{SO_3} = 2.08 \times 10^5\ Pa$ **(ල. 3)**
$P_{O_2} = 1.04 \times 10^5\ Pa$ **(ල. 3)**

VI. $Kp = \frac{Pso_3^2}{Pso_2^2\ Po_2}$ **(ල. 5)**
$= \frac{(2.08 \times 10^5\ Pa)^2}{(2.08 \times 10^5\ Pa)^2\ (1.08 \times 10^5\ Pa)}$ **(ල. 4+1)**
$\underline{\underline{= 0.93 \times 10^{-5}\ Pa^{-1}}}$ **(ල. 4+1)**

$Kp, Kc(RT)^{\Delta n}$ **(ල. 3)**
$\Delta n = -1$ **(ල.1)**
$\therefore Kc = KpRT = 0.93 \times 10^{-5} \times 8.314 \times 500$ **(ල. 4+1)**
$= 0.039\ mol^{-1} m^3$
$\underline{\underline{= 39\ mol^{-1}\ dm^3}}$ **(ල. 4+1)**

VII. නව $[SO_2] = \frac{0.1\ mol}{2dm^3} = 0.05\ mol\ dm^{-3}$ **(ල. 3)**
නව $[O_2] = (\frac{0.05\ mol}{2}) / 2dm^3 = 0.0125\ mol\ dm^{-3}$ **(ල. 3)**
නව $(SO_2) = 0.05\ mol\ dm^{-3}$ **(ල. 3)**

$$Q_c = \frac{(So_{3(g)})_t^2}{(So_{2(g)})_t^2\ (O_{2(g)})_t} = \frac{(0.05)^2}{(0.05)^2\ 0.0125}$$
$= 80 mol^{-1}\ dm^3$ **(ල. 4+1)**

Q_c වැඩි වී ඇත. එම නිසා සමතුලිතය ආපස්සට නැඹුරු වේ. **(ල. 5)**

b. i . ΔG = ගිබ්ස් යෝජ්‍ය ශක්ති විපර්යාසය **(ල. 2)**

R = සාවර්ත්‍ර වායු නියතය **(ල. 2)**

T = තාපගතික උෂ්ණත්වය **(ල. 2)**

II. **a)**

$\Delta G = -2.3\, RT\ \log K$

$= -2.3 \times 8.314 \times 300 \times \log\ (4 \times 10^{-3})$ **(ල. 4+1)**

$= 13.75\ kJ\ mol^{-1}$ **(ල. 4+1)**

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ **(ල. 5)**

$\Delta S = \frac{(-92-13.75)}{300}$

$= 0.325\ KJ.K^{-1}$

$= 325\ JK^{-1}\ mol^{-1}$ **(ල. 4+1)**

b) 300k ට වඩා 450 k දී සමතුලිතතා නියතය කුඩා වේ**(ල. 3)**

එමනිසා 300k ට වඩා 450 k දී ඇමෝනියා ඵලදාව අඩු වේ **(ල. 3)**

නමුත් උෂ්ණත්වය අඩුවන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව අඩුවේ **(ල. 3)**

උෂ්ණත්වය අධික ලෙස වැඩි කිරීම ද අදික පිරිවැය දැරීමට හේතුවේ**(ල. 3)**

එබැවින ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වය ලෙස 450K භාවිතා කරයි **(ල. 3)**

6.

a)

I. $P^{OH} = 14 - 13.301$

$= 0.699$ (2)

$P^{OH} = log_{10}\,[OH^-_{aq}]$

$0.699 = log_{10}\,[OH^-_{aq}]$ (2)

$[OH^-] = 0.2 moldm^{-3}$ (2+1)

II. එකතු කළ $HCOOH$ මවුල $= \frac{0.25}{1000} \times 15\ mol$

$= 3.75 \times 10^{-3} mol$ (2)

වැයවන BOH මවුල $= 3.75 \times 10^{-3} mol$ (2)

ද්‍රාවණය තුල ඉතිරි BOH මවුල$=\left(\frac{0.2}{1000} \times 25 - 3.75 \times 10^{3}\right) mol$ (2)

$= 5 \times 10^{-3} - 3.75 \times 10^{-3} mol$

$= 1.25 \times 10^{-3} mol$ (3)

ද්‍රාවණය තුළ $[BOH] = \frac{1.25\times10^{-3}}{(25+15)} \times 1000\ mol\ dm^{-3}$ (2)

$= 3.125 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ (2+1)

$[OH] = 3.125 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$

$P^{OH} = -log_{10}\,(3.125 \times 10^{-2})$

$P^{OH} = 2 - 0.4949$ (2)

$= 1.5051$

$pH = 12.4949$ (2)

iii.

$$BOH : HCOOH$$

1 : 1

$C_1V_1 = C_2V_2$

$0.2 \times 25 = 0.25 \times V_2$

$20\ cm^3 = V_2$ (2)

යෙදිය යුතු මුළු අම්ල පරිමාව $= 20\ cm^3$

තවත් යෙදීමට ඇති පරිමාව $= (20 - 15)cm^3$

$= 5\ cm^3$ (2+1)

iv.

සමකතා ලක්ෂයේදී,

$$BOH_{(aq)} + HCOOH_{(aq)} \rightarrow HCOO^-B^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

1 : 1 : 1 : 1

$$HCOC^-B^+_{(aq)} \rightarrow HCOC^-_{(aq)} + B^+_{(aq)}$$

සෑදෙන $HCOC^-B^+$ මවුල $= 5 \times 10^{-3}$

$HCOO^-_{(aq)} + H_2o_{(aq)} \rightarrow HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ (2)

$Kw = Ka.Kb$ (2)

$Kb = \frac{1}{1.8} \times 10^{-3} mol\ dm^{-3}$ (2)

$= 5.55 \times 10^{-11} mol\ dm^{-3}$

$$HCOO^-_{(aq)} + H_2o_{(aq)} \rightarrow HCOOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

[ආරම්භක] 0.11

[සමතුලිත] $0.11 - x$ x x (2)

$[HCOO^-_{(aq)}] = \frac{5\times10^{-3}}{45} \times 1000$

$= 0.11\, mol\, dm^{-3}$

$Kb = \frac{[HCOOH_{(aq)}]\ [OH^-_{(aq)}]}{[HCOO^-_{(aq)}]}$ (2)

$\frac{1}{1.8} \times 10^{-10} mol\, dm^{-3} = \frac{x^2}{0.11-x}$ (2)

$x <<<< 0.11$ නිසා (2)

Type equation here.

$\frac{1}{1.8} \times 10^{-10} mol\, dm^{-3} = x^2 \times \frac{45}{5} \frac{1}{mol\, dm^{-3}}$

$x^2 = \frac{5}{45} \times \frac{1}{1.8} \times 10^{-10} mol^2\, dm^{-6}$

$x^2 = 6.173 \times 10^{-12}$

$x = 2.48 \times 10^{-6}\, mol\, dm^{-3}$ (4+1)

$[OH^-_{(aq)}] = 2.484 \times 10^{-6} mol\, dm^{-3}$

$P^{OH} = -log_{10}[OH^-_{(aq)}]$

$P^{OH} = 6 - 0.3952$ (2)

$= 5.6048$

$pH = 8.3952$ (2)

V. වැඩිපුර එකතු වන $HCOOH$ මවුල ගණන $= \frac{0.25}{1000} \times$
10

$= 2.5 \times 10^{-3}\, mol$ (3)

එම මොහොතේ $[HCOOH] = \frac{2.5\times10^{-3}}{55} \times 1000\, mol\, dm^{-3}$

$= 4.54 \times 10^{-2}\, mol\, dm^{-3}$ (2+1)

ද්‍රාවණයේ ලවණ සාන්ද්‍රණය $[HCOO^-B^+] = \frac{5\times10^{-3}}{55} \times 1000$ (2+1)

$= 9.09 \times 10^{-2} mol\, dm^{-3}$

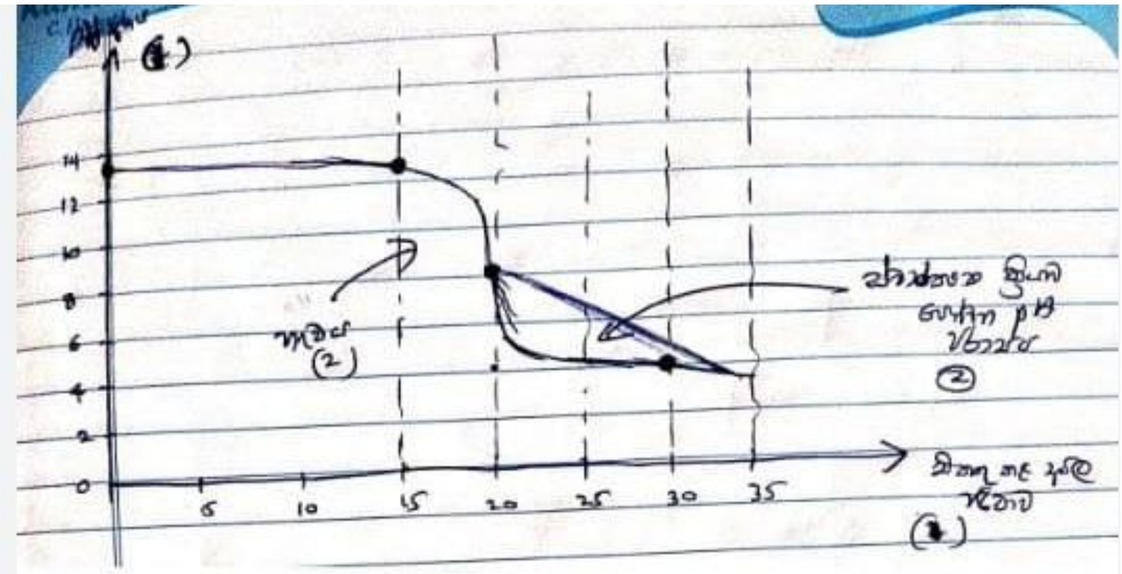
$pH = P^{Ka} + log_{10} \frac{[ලවණ]}{[දුබල අම්ල]}$ (2)

$= log_{10}(1.8 \times 10^{-4}) + log_{10}\, 2.011$ (2)

$pH = 3.7447 + 0.3034$

$pH = 4.0481$ (3)

vi. vii.



<u>ප්‍රස්ථාරය සඳහා</u>

අක්ෂ දෙක නම් කිරීම → 1,1

නිවැරදි හැඩය → 2

ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාව පෙන්වන pH පරාසය → 2

viii.

$pH\ = P^{Ka} + log_{10}\ \frac{[\text{ලවණ}]}{[\text{දුබල අම්ල}]}$

$5 = P^{Ka} + log_{10}\ \frac{[1]}{[10]}$ (5)

$5 = P^{Ka} + log_{10}\ 10^{-1}$

$5 = P^{Ka} - 1$ (5)

$P^{Ka} = 6$

$Ka = 1 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (5)

$a - [90]$

6.

b)

I. $p - H_2O_{(g)}$ (4)

$Q - CaO_{(5)}$ (4)

II. $CaO_{(5)} + H_2O_{(g)} \rightarrow Ca(OH)_{2(5)}$ (2)

III. $Ca(OH)_{2(5)} \leftrightarrow Ca^{+2}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$ (2)

$x \quad 2x$ (2)

$K_{sp} = x.(2x)^2$ (2)

$108 \times 10^{-6} = 4x^3$ (2)

$\frac{108}{4} \times 10^{-6} = x^3$

$3 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3} = x$ (4+1)

IV. ද්‍රාවණය තුල $[Ca^{+2}] = 3 \times 10^{-2} mol\ dm^{-3}$

ද්‍රාවණය වූ $Ca(OH)_2$ මවුල $= \frac{3\times10^{-2}}{1000} \times 500\ mol$ (2)

$= 1.5 \times 10^{-2}\ mol$ (2+1)

ද්‍රාවණය වූ $Ca(OH)_2$ ස්කන්ධය $= 1.5 \times 10^{-2} mol \times 74\ g\ mol^{-1}$ (2)

$= 1.11\ g$ (2)

$Ca(OH)_2 = 40 + 32 + 2$

$= 74\ g\ mol^{-1}$ (2)

මුළු $Ca(OH)_2$ ස්කන්ධය $= 1.11\ g + 0.89\ g$

$= 2\ g$ (2)

V.

i) $Mg(OH)_{2(5)} \leftrightarrow Mg^{+2}_{(aq)} + 2OH^{-}_{(aq)}$ (2)

$y \quad 2y$

$K_{sp} = y.(2y)^2$ (2)

$3.2 \times 10^{-11} = 4y^3$

$2 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3} = y$ (2+1)

ii) $Mg(OH)_{2\,(5)} \leftrightarrow Mg^{+2}_{aq} + 2OH^{-}_{(aq)}$

$Z + (2\boldsymbol{Z} + 6 \times 10^{-2})$ (2)

$K_{sp} = Z.(2\boldsymbol{Z} + 6 \times 10^{-2})^2$ (2)

$2\boldsymbol{Z} \lll 6 \times 10^{-2}$ නිසා (2)

$K_{sp} = \boldsymbol{Z}(6 \times 10^{-2})^2$ (2)

$$\frac{32 \times 10^{-2}}{36 \times 10^{-4}} = \boldsymbol{Z}$$

$\boldsymbol{Z} = 0.89 \times 10^{-8}\ mol\ dm^{-3}$ (4+1)

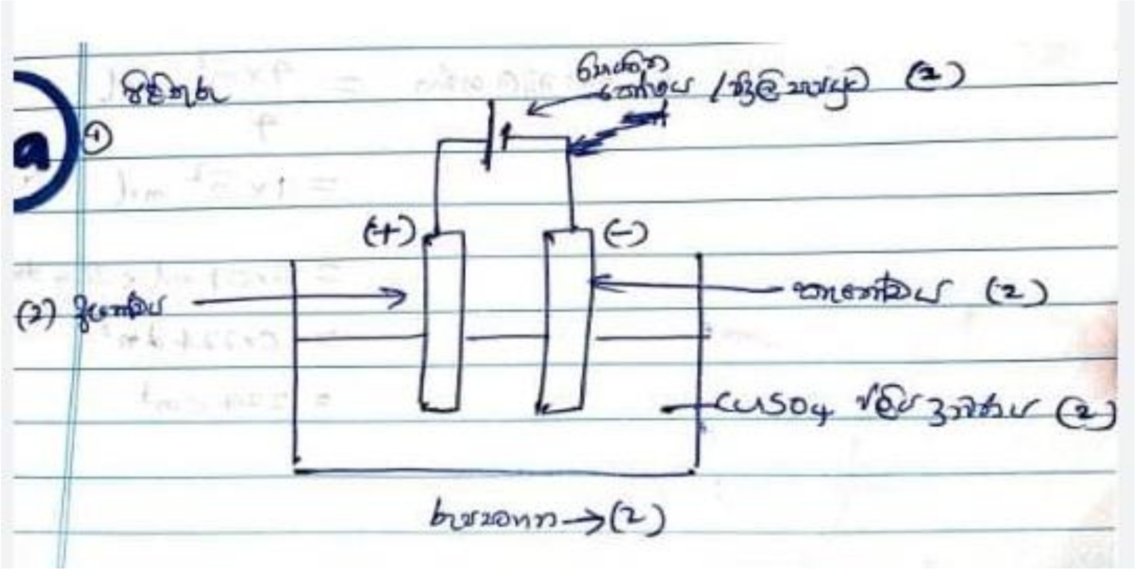
$iii)$ අඩු වී ඇත. (2)

පොදු අයනයක් ලෙස OH^- අයන ද්‍රාවණය තුල පැවතීම නිසා $Mg(OH)_{2(5)}$ හි ද්‍රාව්‍යතාව අඩුවී ඇත. (2)

[60]

7.

a)

I. 

විදුලි සැපයුම (2)
ඇනෝඩය (2)
කැතෝඩය (2)
$CuSo_4$ ජලීය ද්‍රාවණය (2)
රූප සටහන (2)

II. $2H_2o_{(l)} \rightarrow O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4e$ (5)

III. $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e \rightarrow Cu(s)$ (5)

IV. $2Cu^{2+} + 2H_2o_{(l)} \rightarrow 2Cu_{(s)} + O_{2(g)} + 4H^+_{(aq)}$ (5)

v. වැය වූ BOH මවුල ගණන $= \frac{0.02}{1000} \times 20\, mol$

$OH_1^-: H^+ = 4 \times 10^{-4}\, mol$ (5)

1:1

$10\, cm^3$ තුළ H^+ මවුල $= 4 \times 10^{-4}\, mol$ (2)

$1\, dm^{-3}$ ද්‍රාවණය තුළ H^+ සාන්ද්‍රණය $= \frac{4\times10^{-4}}{10} \times 1000\, mol$ dm^{-3}

$= 4 \times 10^{-2}\, mol$ dm^{-3} (5)

$vi. H^+_{(aq)} : Cu_{(aq)} : O_{2(g)}$ (3)

4 : 2 : 1

සෑදෙන O_2 වායු මවුල ගණන $= \frac{4\times10^{-2}}{4}\, mol$

$= 1 \times 10^{-2}\, mol$

(5)

$= 0.01\, mol \times 22.4\, dm^3\, mol^{-1}$

$= 0.224\, dm^3$

(5)

$= 224\, cm^3$

vii. ධාරාව ගැලූ කාලය t නම්

$Q = It$ (5)

H^+ මවුල $= 4 \times 10^{-2}\, mol$

ගැලූ en මවුල $= 4 \times 10^{-2}$ (5)

ගැලූ ආරෝහණ ප්‍රමාණය $(Q) = \frac{965006}{1\, mol} \times 4 \times 10^{-2}\, mol$

$= 3860\, c$ (5)

$t = \frac{Q}{I}$

$= \frac{3860\, (c)}{2\, (A)}$ (5)

$= 1930s$

$t = 32.17$ මිනිත්තු (5)

[75]

(7) (b)

i. Mn (10)

ii. +7 (03)

iii. $P - MnO_4^-$ $T - Mn(OH)_2$
$Q - MnO_4^{2-}$ $U -$ සාන්ද්‍ර HCl
$R - MnO_2$
$S - Mn^{2+}$

$(06 \times 6 = 36)$

iv. $tetrachloridomanganate(II)\ ion$ (05)

v. දම් (04)

vi. $1s^2\ \ 2s^2 2p^6\ \ 3s^2 3p^6 3d^5\ \ 45°$ (05)

vii. ද්‍රාවණයේ

1. දම් පැහැය → අවර්ණ වීම. (03)
2. කිරි සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් තැන්පත් වීම. (03)

viii. $6H^+ + 2MnO_4^- + 5H_2S \rightarrow 2Mn^{2+} + 5S + 8H_2O$ (06)

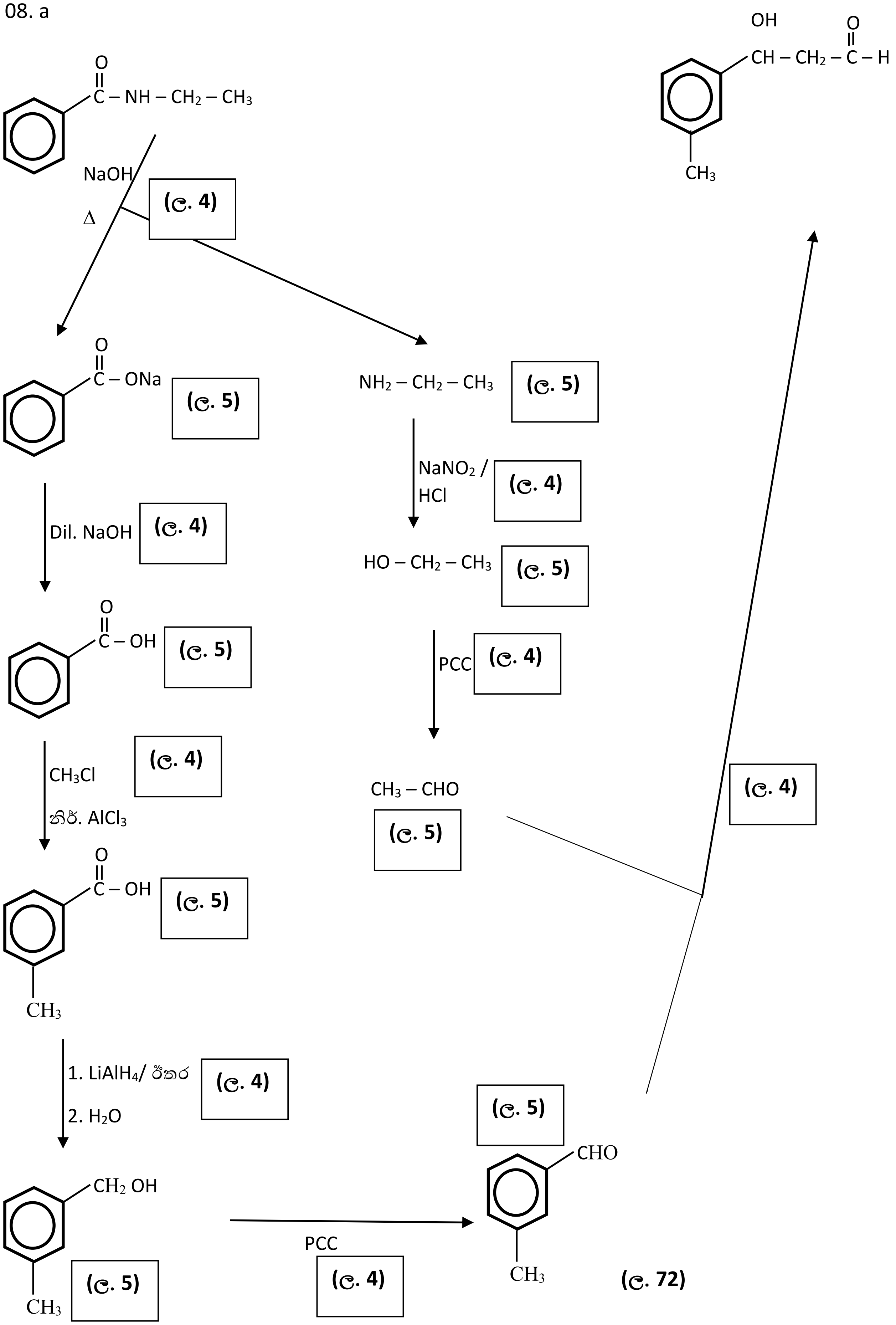
හෝ

$$H_2S \rightarrow S + 2e + 2H^+$$ (02)

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

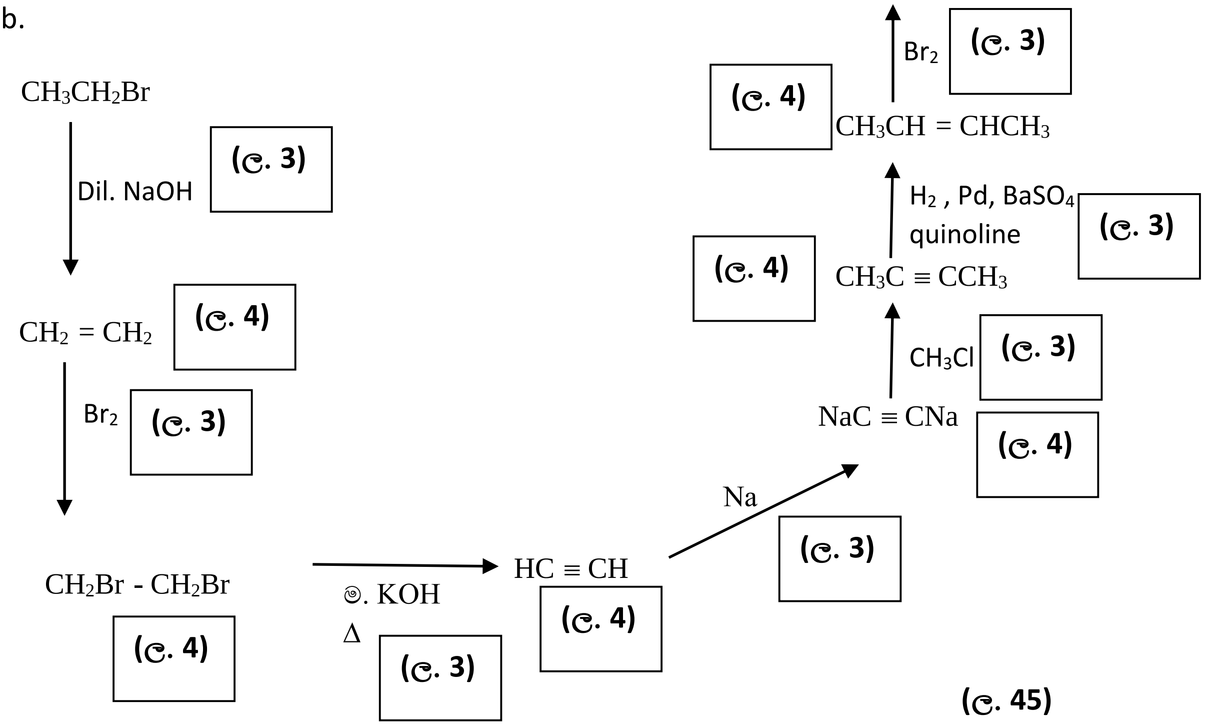
$$5H_2S + 6H^+ + 2MnO_4^- \rightarrow 5S + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$ (02)

08. a


C – NH – CH2 – CH3
NaOH
Δ
(ල. 4)
C – ONa
(ල. 5)
NH2 – CH2 – CH3
(ල. 5)
Dil. NaOH
(ල. 4)
NaNO2 / HCl
(ල. 4)
C – OH
(ල. 5)
HO – CH2 – CH3
(ල. 5)
PCC
(ල. 4)
CH3Cl
නිර්. AlCl3
(ල. 4)
CH3 – CHO
(ල. 5)
C – OH
(ල. 5)
CH3
1. LiAlH4/ ඊතර
2. H2O
(ල. 4)
CH2 OH
CH3
(ල. 5)
PCC
(ල. 4)
CHO
CH3
(ල. 5)
(ල. 4)
OH
CH – CH2 – C – H
O
CH3

(ල. 72)

b.



09. a

I. $Cr^{3+}, Zn^{2+}, Co^{2+}$ $(04 \times 3 = 12)$

II. $Cr(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Co(OH)_2$ $(03 \times 3 = 09)$

III. $[Co(OH)_6]^{3-}$ - තද කොළ $(03 + 02 = 05)$

[26]

IV. $D - Co(OH)_2$ | $I - Cr(OH)_3$

$E - [Co(NH_3)_6]^{2+}$ | $J - [Zn(NH_3)_4]^{2+}$

$F - [Co(NH_3)_6]^{3+}$ | $K - CrO_4^{2-}$

$G - [CoCl_4]^{2-}$ | $L - Cr_2O_7^{2-}$

$H - Cr(OH)_3$, $Zn(OH)_2$ | $M - Ag_2CrO_4$

$(04 \times 11 = 44)$

$4OH^- + 2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 \rightarrow 2CrO_4^{2-} + +8H_2O$ (05)

9) (b)

$BaCl_{2(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$ —① (ල- 06)

$2MnO_4^- + 5SO_3^{2-} + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5So_4^{2-} + 3H_2O$ —②

$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$ —③ (ල- $10 \times 2 = 20$)

I. $BaSO_4$ වල ස්කන්ධය $= 0.116\ g$

$BaSO_4$ වල මවුලික ස්කන්ධය $= 233\ gmol^{-1}$ (ල- 02)

$BaSO_4$ මවුල ගණන $= \frac{0.116\ g}{233\ gmol^{-1}}$ (ල- 03)

$= 0.0005\ mol$ (ල- 02)

1) ප්‍රතික්‍රියාවට අනුව SO_4^{2-} මවුල $= 0.0005\ mol$ (ල- 02)

∴ අප ජලයේ SO_4^{2-} සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.0005}{25} \times 1000$

$= 0.02\ moldm^{-3}//$ (ල- 05)

අප ජලය $50\ cm^3$ ට ආම්ලික $KMnO_4$ දමා පසුව $BaCl_2$ එක් කළ විට මුලින් තිබූ SO_4^{2-} අයන සහ SO_3^{2-} අයන ඔක්සිකරණයේ ලැබෙන SO_4^{2-} අයන යන දෙකම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර $BaSO_4$ සුදු අවක්ෂේපය ලැබේ.

(ල- 02)

දෙවන නියැදියේ $BaSO_4$ ස්කන්ධය $= 0.699\ g$

දෙවන නියැදියේ $BaSO_4$ මවුල $= \frac{0.66\ g}{233\ gmol^{-1}}$ (ල- 03)

$= 0.003\ mol$ (ල- 02)

ආම්ලික $KMnO_4$ දැමීමට පෙර ද්‍රාවණයේ $50\ cm^3$ ක ඇති SO_4^{2-} අයන මවුල ගණන $= 0.0005\ mol \times 2$ (ල- 03)

$= 0.001\ mol$

∴ දෙවන නියැදියේ ඇති SO_3^{2-} මවුල $= 0.003\ mol - 0.001\ mol$

$= 0.002\ mol$ (ල- 03)

∴ අප ජලයේ SO_3^{2-} සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.002}{50} \times 1000$

$= 0.04\ mol\ dm^3//$ (ල- 05)

SO_3^{2-} සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ $KMnO_4$ මවුල $= \frac{2}{5} \times 0.002$

$= 8 \times 10^{-4}\ mol$ (ල- 03)

$50\ cm^3$ ක ඇති මුළු $KMnO_4$ මවුල $= \frac{0.1}{1000} \times 50$

$= 5 \times 10^{-3}\ mol$ (ල- 03)

$C_2O_4^{2-}$ අයන සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ $KMnO_4$ මවුල $= (5 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-4})mol$

$= 4.2 \times 10^{-3}\ mol$ (ල- 03)

$KMnO_4$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන $C_2O_4^{2-}$ අයන මවුල ගණන $= \frac{5}{2} \times 4.2 \times 10^{-3}\ mol$

$= 0.0105\ mol$ (ල- 03)

$\therefore$ අප ජලයේ $C_2O_4^{2-}$ සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.0105}{50} \times 1000$

$= 0.21\ mol\ dm^{-3}$// (ල- 05)

(6 කොටස ලකුණු 75)

(a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්ණ ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය මගින් නයිට්‍රික් අම්ලය සෑදීමේ ක්‍රියාවලිය මත පදනම් වේ.

(i) ඔස්වල්ඩ් ක්‍රියාව ඔස්වල්ඩ් ක්‍රියාව සඳහා භාවිත කරන ආරම්භක ද්‍රව්‍ය සඳහන් කරන්න.

ඇමෝනියා (02)

වායුගෝල වාතය (02)

ජලය (02)

[06]

(ii) ඔස්වල්ඩ් ක්‍රියාව මගින් HNO_3 නිෂ්පාදන කිරීමේ ක්‍රියාවලිය තුලිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. භෞතික තත්ව හා එක් එක් ක්‍රියාව සඳහා භාවිත කරන විශේෂ තත්ව දක්වන්න.

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$ (03)

$850\ ^0C$ ක උෂ්ණත්වය Pt/Rh උත්ප්‍රේරක (03 +03)

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (03)

$3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) + NO(g)$ (02)

හෝ

$4NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$ (02)

[14]

(iii) HNO_3 අම්ලයෙහි වැදගත් ප්‍රයෝජන තුනක් සඳහන් කරන්න

පෝහොර නිෂ්පාදනය

පුපුරන ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනය (02x3)

කමර්ානිත සඳහා අවශ්‍ය නයිට්රේට් නිෂ්පාදනයට (KNO_3 , $AgNO_3$)

රාජ අම්ලය සෑදීමට

[06]

(iv) ඉහත (i) හි සඳහන් එක් අමුද්‍රව්‍යයක් භාවිතයෙන් නිෂ්පාදනය කරන ඔබ අධ්‍යයනය කරන ලද එක් රසායනික සංයෝගයක් නම් කර එය සාදන ආකාරය පෙන්නුම් කිරීමට තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙන්න.

Na_2CO_3 සෑදීම (03)

$NH_3(g) + H_2O(l) \rightarrow NH_4OH(aq)$ (03)

$NH_4OH(aq) + CO_2(g) \rightarrow NH_4HCO_3(aq)$ (03)

$NaCl + NH_4HCO_3(aq) \rightarrow NaHCO_3(aq) + NH_4Cl(aq)$ (03)

$2Na^+(aq) + CO_3^{2+}(aq) \rightarrow NaHCO_3(s)$ (03)

නිෂ්පාදනය කිරීමේ ශුද්ධ ප්‍රතික්‍රියාව **හෝ**

$NH_3(g) + CO_2(g) + NaCl(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaHCO_3(s) + NH4Cl(aq)$ (12)

$2NaHCO_3(s) \longrightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$
(03)

[18]

(v) ඔබ (iv) හි සඳහන් කරන ලද රසායනික සංයෝගයේ වැදගත් ප්‍රයෝජන දෙකක් සඳහන් කරන්න

ජලයේ කඨිනත්වය ඉවත් කිරීමට(02)

සබන් හා ක්ෂාලක සෑදීමට(02)

රෙදි සෝඩා ලෙස භාවිත කිරීම

වීදුරු නිෂ්පාදනයට

කඩදාසි පල්ප වලට පිරවුම්කාරකයක් ලෙස ....

(02x3)

[06]

(b) කමර්ාන්ත , යාන වාහන වැඩිවීමත් සමග වායුගෝල දූෂණය ඉහළ යාමේ එක් අහිතකර බලපෑමක් වන්නේ අම්ල ඇති වීමයි.

(i) අම්ල වැසි සඳහා සඳහා දායක වන වායු හඳුනාගෙන ඒවා වායුගෝලයට නිදහස් වන ආකාරයක් බැගින් ලියා දක්වන්න.

SO_2 හා NO_x (01 +01)

SO_2 ගල් අඟුරු බලාගාර, යකඩ නිස්සාරණය......... (01)

NO_x වාහන අභ්‍යන්තර දහන, ... (01)

04

(ii) ඉහත (i) දී ඔබ සඳහන් කරනලද වායු මගින් අම්ල වැසි ඇතිවන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

$SO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2SO_3(aq)$ (02)

$H_2SO_3(aq) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HSO_3^-(aq)$ (02)

$HSO_3^-(aq) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_3^{2-}(aq)$ (02)

හෝ

$SO_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ (02)

$SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$ (02)

$2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ (02)

හෝ

$2SO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2H_2SO_4(aq)$ (04)

$2H_2SO_4(aq) \rightarrow 2H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ (02)

NO_X වායුවේ බලපෑම

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (02)

$2NO_2(g) + 2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 4HNO_3(aq)$ (02)

$HNO_3(aq) \rightarrow H_3O^+(aq) + NO_3^-(aq)$ (02)

12

(iii) අම්ල වැසි මගින් ඇතිවන අහිතකර බලපෑම් 4ක් දක්වන්න.

-

1. ශාක පිලිස්සීම සිදු වේ.
2. වැව් ආදියේ සිටින මසුන් මිය යයි.
3. හුනු ගල්, කිරිගරුඬ ප්‍රතිමා, විනාශ වේ.
4. ලෝහමය ප්‍රතිමා සහ පාලම් ,වාහන , නැව් ආදියට හානි වීම සිද වේ.
5. ඇලුමනෝ සිලිකේටමය ද්‍රව්‍ය දිය වී Al^{3+} අයන නිදහස් වේ. Ca^{2+} හා Mg^{2+} අයන පසට හා ජලයට මුසු වේ. ජලයේ කඨිනත්වය ඉහළ යයි.
6. මතශ්‍යයන්ග් කරමල්වල ක්‍රියාකාරිත්වයට Al^{3+} අයන බාධා පමුණුවයි.
7. ශාක වලට අත්‍යාවශ්‍ය Ca^{2+} හා Mg^{2+} අයන වෙනුවට Al^{3+} අයන අවශෝෂණය වේ.

(1x4 =8)

04

(iv) අම්ල වැසි පාලනය කිරීමට ගතහැක් ක්‍රියාමාගර් දෙකක් සංක්ෂිප්තව දක්වන්න. සුදුසු තැන්වල තුලිත රසායනික සමීකරණ දැක්විය යුතුය.

වාහනවල දුම් පිටාර නල වලට උත්ප්‍රේරක පරිවතර්ක සවි කිරීම. (02)

$2NO + 2CO \rightarrow N_2 + 2CO_2$ (02)

ආම්ලික වායු භෂ්ම සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවීම.

හුනු ගල් හා හුනුවලින් යුත් උකු මිශ්‍රණයක් ආම්ලික වායු ඉවත් කිරීමට භාවිත කෙරේ. (02)

$CaCO_3(s)$ + $SO_2(g)$ → $CaSO_3(s)$ + $CO_2(g)$ (02)

$CaO(s)$ + $SO_2(g)$ → $CaSO_3(s)$ (02)

$2CaSO_3(s)$ + $O_2(g)$ + $4H_2O(l)$ → $2CaSO_4.2H_2O(s)$ (02)

හෝ

මැග්නීසියම් ඔක්ෂයිඩ් හි උකු දියාරුවක් ද ආම්ලික වායු අවශෝෂණයට බාවිත කිරීම (02)

$MgO(s)$ + $SO_2(g)$ → $MgSO_3(s)$ (02)

$MgSO_3(s)$ → $MgO(s)$ + $SO_2(g)$ (02)

$Na_2SO_3(s)$ + $H_2O(l)$ + $SO_2(g)$ → $2Na_2HSO_3(aq)$ (02)

10

(v) ඉහත වායු දූෂක වායුගෝලයට එකතු වීම නිසා පරිසර සාධකවල බලපෑම මගින් සිදුවන අහිතකර බලපෑමක් මගින් පහළ වායු ස්ථරවල ඕසෝන් වායුව ජනනය වන ක්‍රියාවලිය නම් කරන්න.

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව

2

(vi) ඉහත (iii) සඳහන් ක්‍රියාවලිය සිදු වී ඇතිබව හඳුනා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

පාරදෘශ්‍ය බව අඩුවීම

ඇස් දැවිල්ල ඇති වීම

2

(vii) ඉහත (iii) සඳහන් ක්‍රියාවලිය සිදුවන ආකාරය තුළිත සමීකරණ මගින් පැහැදිලි කරන්න.

$2NO + O_2$ → $2NO_2$

10

NO_2 hv → NO + O

O + O_2 + M → O_3 + M

(M යනු අමතර ශක්තිය අවශෝෂණය කරන වාතයේ ඇති අංශුවක් හෝ වායුවක් විය හැක)

O + H_2O → 2 $^{\circ}OH$

ඉහත නිපදවුනු $^{\circ}OH$ මුක්ත ඛණ්ඩක හයිඩ්රොකාබන සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඇල්ඩිහයිඩ, PAN, PBN ආදිය නිපදවයි.

(viii) මෙම ක්‍රියාවලිය මගින් සිදුවන අහිතකර බලපෑම් විස්තර කරන්න.

6

ශ්වසන පද්ධතියට බලපායි, කැස්ස හතිය හට ගනී.

කාබනික සංයෝගවල ද්විත්ව බන්ධනවලට ඕසෝන් පහර දී විඛණ්ඩනය කරයි. එබැවින් රෙදි හා රබවර්ල ගුණාත්මක අගය අඩු කරයි. වර්ණක විරංජනය කරයි.

ආලෝකය ප්‍රකිරණය කරන බැවින් පෙනීමට බාධා ඇති කරයි.

ශාක වර්ධනය අඩු කරයි. එල වලට විෂ සහිතයි. ආහාර නිෂ්පාදනය අඩු කරයි.

c. (i) ශ්‍රී ලංකාවේ කුරුඳු සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා භාවිත කරන ප්‍රධාන ශාකයකි. මෙම ශාකයේ විවිධ කොටස්වල විවිධ රසායනික සංයෝග පැවතීම එයට හේතුවයි. කුරුඳු ශාකයේ එක් එක් කොටස් වලින් ලබා ගන්නා රසායනික සංයෝග මොනවා දැයි දක්වන්න.

පත්‍ර(02) - ඉයුජිනෝල්(02) පොතු (02)- සිනමැල්ඩිහයිඩ(02) මූල(02) - කැම්පර්(02)

12

(ii) සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය සඳහා භාවිත කරන එක් හුමාල ආසවනය නමින් හැඳින් වේ. මෙම ක්‍රමය පැහැදිලි කර ඒ සඳහා සගන්ධ තෙල්වල ඇති විශේෂිත වූ ගුණාංග දෙකක් දක්වන්න.

හුමාලය සමග ශාක කොටස්වල ඇති සගන්ධ තෙල් මිශ්‍ර වීමට සලසා එම මිශ්‍රණය සනීභවනය කිරීමෙන් සගන්ධ තෙල් නිස්සාරණය කරනු ලැබේ. (06)

ගුණාංග **ජලය සමග මිශ්‍ර නොවීම (02)**

සණත්වය වැඩි වීම(02)

10

(iii) හුමාල ආසවන ක්‍රමයේ වාසි දෙකක් සඳහන් කරන්න.

100 ^{0}C කට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයක දී නිස්සාරණය කළ හැකි වීම(02) නිසා ගුණ හානි නොවේ.(02)

අඩු උෂ්ණත්ව භාවිත කරන නිසා (02) ආර්ථිකව ලාභදායී වීම (02)

ස්ථර දෙකකට වෙන් වන (02) බැවින් වෙන්කර ගැනීමේ පහසුව(02)

12

(iv) සගන්ධ තෙල්වල භාවිතයන් තුනකු දක්වන්න.

ආහාර රසකාරක(02), සුවඳ විලවුන් නිෂ්පාදනය (02), ඖෂධ නිෂ්පාදනය (02),

06

(v) ස්වභාවික විනාකිරි නිෂ්පාදනයට ලබා ගන්නා ශාකය හා එම ශාක යුෂයට භාවිත කරන නම

සඳහන් කරන්න. එහි ඇති රසායනික සංයෝගය කුමක් ද?

පොල් **(02)**- තෙලිජ්ජ / මී රා **(02) - සීනි / සුක්රෝස්(02)**

02

(v) ඔබ ඉහත (v) කොටසේ සඳහන් කරන ලද රසායනික සංයෝගයෙන් විනාකිරි නිෂ්පාදනය කරන ආකාරය තුලිත රසායනික සමීකරණ මගින් දක්වන්න. එම ක්‍රියාවලිය සිදු වීමට අවශ්‍ය මොනවා දැයි සඳහන් කරන්න.

$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + C_6H_{12}O_6(aq)$ **(02)**

$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq)+2\ CO_2(g)$ **(02)**

$C_2H_5OH(aq) + O_2(g) \rightarrow CH_3COOH(aq) + H_2O(l)$ **(02)**

මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා යීස්ට් භාවිත වේ. **(02)**

08

(50)