සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.
All Rights Reserved

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උ/පෙළ) විභාගය

13 ශ්‍රේණිය | **රසායන විද්‍යාව** | **පිළිතුරු පත්‍රය**

I කොටස

1 - (5)	2 - (4)	3 - (3)	4 - (1)	5 - (1)	6 - (5)	7 - (2)	8 - (5)	9 - (2)	10 - (1)
11 - (4)	12 - (4)	13 - (3)	14 - (5)	15 - (1)	16 - (1)	17 - (5)	18 - (5)	19 - (4)	20 - (5)
21 - (1)	22 - (3)	23 - (2)	24 - (4)	25 - (5)	26 - (4)	27 - (2)	28 - (3)	29 - (4)	30 - (3)
31 - (3)	32 - (3)	33 - (5)	34 - (1)	35 - (5)	36 - (3)	37 - (1)	38 - (3)	39 - (5)	40 - (5)
41 - (5)	42 - (1)	43 - (2)	44 - (5)	45 - (2)	46 - (2)	47 - (1)	48 - (1)	49 - (1)	50 - (5)

II කොටස

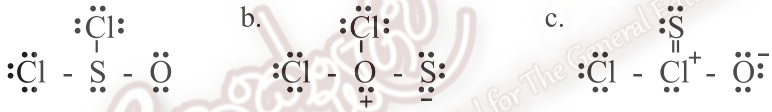
ව්‍යුහගත රචනා

(A කොටස)

(01) (a) (i) Ga (ii) Rb (iii) Cl (iv) S

(v) Cl (vi) Cl_2O_7, $HClO_4$ (vii) RbO

(b) (i) a. b. c.



(ii) (ii) වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුව වන මත ධන ආරෝපණයක් පැවතීම.

(iii) චතුස්තලීය

ප්‍රභේදය	ප්‍රභේදය තුළ පවතින බන්ධන විශේෂය	අන්තර් අණුක බල (තිබේ නම්)
XeF_4	A	E
NaF	C	නැත
HCl	A	F, E
I_2	B	E

(02) (a) (i) A : 298K දී 1×10^5Pa දී පීඩනය යටතේ වූ H_2 වායුව හෝ H_2 (g, 1×10^5Pa) @ 298 K

B : ප්ලැටිනම් කම්බිය

C : ප්ලැටිනම් ආලේපිත ප්ලැටිනම් තහඩුව

D : 1.0moldm^{-3} $H^+_{(aq)}$ ද්‍රාවණය

E : (සංශුද්ධ) Zn දණ්ඩ

(ii) ද්‍රාවණ වල විද්‍යුත් උදාසීනතාවය පවත්වා ගැනීම සඳහා

(iii) KCl / KNO_3

(iv) කැටායනයේ හා ඇනායනයේ සංරචණ වේග බොහෝ දුරට සමාන වීම.

(v) වම්පස ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ Pt කුර අසලින් (+) ද, දකුණු පස ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ Zn කුර අසලින් (-) ද ලකුණු කර තිබිය යුතුය.

(vi) Zn කුරේ සිට Pt කුර වෙතට ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කරන බව දක්වා තිබිය යුතුය.

(vii) $Zn_{(s)} / Zn^{+2}_{(aq,1.0 moldm^{-3})} // H^{+}_{(aq,1.0 moldm^{-3})} / H_{2\,(g,1x10^{5}Pa)}, Pt_{(s)}$

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

$Zn^{+2}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට ඉහත සමතුලිතය වමට ගමන් කරයි. එනම් ද්‍රාවණයේ වූ $Zn^{+2}_{(aq)}$ අයන ලෝහයෙන් e^{n} ලබාගෙන Zn පරමාණු ලෙස ලෝහය මත නිධිගත වීම වැඩිවේ. එවිට ලෝහය මත ඉලෙක්ට්‍රෝන පීඩනය අඩු වී එහි ඍණ ධ්‍රැවීයතාවය පහත වැටේ. ∴ Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයෙහි ඍණතාවය අඩුවේ.

(ix)

විද්‍යුත්විච්ඡේද්‍යය	ඇනෝඩයේ දී ලැබෙන ඵලය	කැතෝඩයේ දී ලැබෙන ඵලය
$ZnCl_{2(l)}$	$Cl_{2(g)}$	$Zn_{(l)}$
සාන්ද්‍ර $ZnCl_{2(aq)}$	$Cl_{2(g)}$	$H_{2(g)}$
තනුක $ZnCl_{2(aq)}$	$O_{2(g)}$	$H_{2(g)}$

(03) (a) (i)

	Na	:	O
ස්කන්ධ අනුපාතය	59.0	:	41.0
පරමාණු මවුල අනුපාතය	$\frac{59.0}{23}$	:	$\frac{41.0}{16}$
	2.57	:	2.56
÷ 2.56	$\frac{2.57}{2.56}$	:	$\frac{2.56}{2.56}$
	1	:	1

ආනුභවික සූත්‍රය = NaO

(ii) X හි රසායනික සූත්‍රය = $(NaO)_n$

$(23 + 16)_n = 78$

$n = 2$

∴ X හි රසායනික සූත්‍රය = Na_2O_2

(iii) $Na_2O_2 + 2H_2O \rightarrow H_2O_2 + 2NaOH$

(iv) $2Na_2O_2 + 2Co_2 \rightarrow 2Na_2Co_3 + O_2$

(v) Na_2O_2 විසින් Co_2 අවශෝෂණය කරගෙන O_2 මුදා හරින බැවිනි.

(vi) (අ) $2Ce^{+4} + H_2O_2 \rightarrow 2Ce^{+3} + O_2 + 2H^{+}$

(ආ) වැය වූ Ce^{+4} ප්‍රමාණය = $0.102 \times \frac{18.20}{1000}$ mol

තිබූ H_2O_2 ප්‍රමාණය = $\frac{0.102}{2} \times \frac{18.20}{1000}$ mol

H_2O_2 මවුල් 1 ක් ලැබෙන්නේ Na_2O_2 1 mol නිසා

තිබූ Na_2O_2 ප්‍රමාණය = $\frac{0.102}{2} \times \frac{18.20}{1000}$ mol

∴ Na_2O_2 ස්කන්ධය = $\frac{0.102}{2} \times \frac{18.20}{1000} \times 78$ g

= 0.072 g

The National e-learning Portal for The General Education

(b) (i) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7$

(ii) $[Co(H_2O)_6]^{+2}$

අවක්ෂේපය $Co(HO)_2$ හෝ $[Co(H_2O)_4(OH)_2]$

(iii) $[Co(NH_3)_6]^{+2}$ Hexaammine cobalt (II) ion

(iv) $Q = [Co(NH_3)_6]^{+3}$

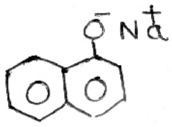
(v) ඔක්සිකරණය

වායුගෝලීය O_2

(vi) R, KI_3 වේ.

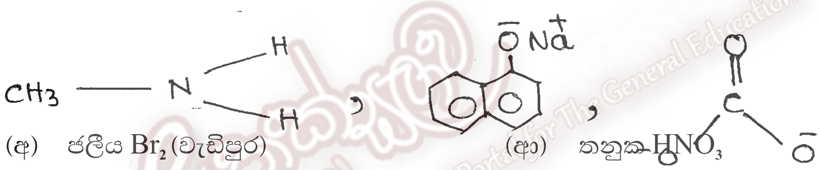
$[Co(NH_3)_6]^{+3}$ ද්‍රාවණයට KI එක් කළ විට එය අයඩීන් බවට ඔ'කරණය වෙමින් $[Co(NH_3)_6]^{+3}$, $[Co(NH_3)_6]^{+2}$ බවට ඔ'හරණය කරවයි. මෙවිට නිදහස් වන I_2 වැඩිපුර ඇති KI සමග එක් වී KI_3 සාදයි. මෙය රතු දුඹුරු පැහැ වේ. I_3^- පිෂ්ඨය සමග කළු නිල් පැහැ සංකීර්ණයක් සාදයි.

(04) (a) (i)



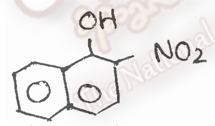
(ii) එස්ටර් කාණ්ඩය, ආදේශික ඇමයිඩ කාණ්ඩය

(iii)



(iv) (අ) ජලීය Br_2 (වැඩිපුර) (ආ) තනුක HNO_3

(v) i) D =

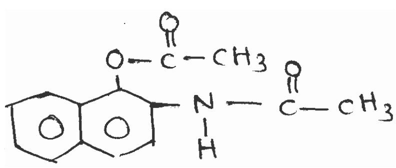


ii) i) Sn / සා HCl

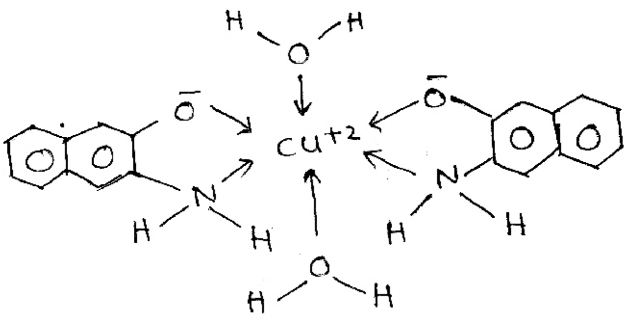
ii) $NaOH_{(aq)}$ (Sn වෙනුවට Fe කුඩු ද යොදා ගත හැක.)

iii)

iv)

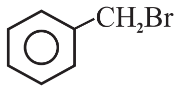
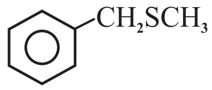


b)



ආ) ලිගන්ඩ ආදේශය / ලිගන්ඩමාරුව

(b)

ආරම්භක සංයෝගය	ප්‍රතිකාරක හා තත්ව	ප්‍රධාන කාබනික ඵලය	යාන්ත්‍රණය අනුව ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය
$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-CH_3$	(i) $LiAlH_4$ (ii) H^+/H_2O	$CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-CH_3$	ඔ'හරණය
$CH_3CH_2CH_2Br$	$(CH_3CH_2)_3N$ Δ	$\left[CH_3CH_2CH_2-\underset{CH_2CH_3}{\overset{CH_2CH_3}{N}}-CH_2CH_3\right]^+ Br^-$	නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශය
	$CH_3\overline{S}$:		නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශය

<u>රචනා පිළිතුරු පත්‍රය</u>

<u>(A කොටස)</u>

(05) (a) (i) $PV = nRT$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

එකම උෂ්ණත්වයේ දී පීඩනයේ දී සමාන වායු පරිමා සලකන විට $\frac{PV}{T} =$ නියත වේ. R ද නියතයකි. $\therefore$ n ද නියත වේ.

එනම්, එකම උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ විවිධ වායූන්ගේ සමාන පරිමා වල එකම මවුල සංඛ්‍යාවක් පවතී. තව ද ඕනෑම වායුවක මවුලයක් තුළ ඇත්තේ ද එකම අණු සංඛ්‍යාවකි. $\therefore$ එකම උෂ්ණත්වයේ දී හා පීඩනයේ දී විවිධ වායූන්ගේ සමාන පරිමා තුළ සමාන අණු සංඛ්‍යාවක් අඩංගු වේ.

ඉහත අදහස පහත ආකාරයට ද අපෝහනය කළ හැකි වේ.

$$n = \frac{PV}{RT}$$

R නියතයකි.

එකම උෂ්ණත්වයේ දී හා එකම පීඩනයේ ඇති වායු පරිමා සලකන විට $\frac{P}{T}$ ද නියතයකි.

$\therefore \quad n = $ නියතයක් V

$\therefore \quad n \ \alpha \ V$

නමුත් ඕනෑම වායුවක මවුලයක් තුළ එකම අණු සංඛ්‍යාවක් ඇති නිසා

$n \ \alpha \ N$

$\therefore \quad N \ \alpha \ V$

(ii) $XeFn_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow Xe_{(g)} + nHF_{(g)}$

ආරම්භක ප්‍රමාණ / mol   a   b

අවසාන ප්‍රමාණ / mol $b - \frac{na}{2}$ a   na

එකම උෂ්ණත්වයේ දී හා පරිමාවේ දී $P \alpha$ මවුල සංඛ්‍යාව,

$\therefore \quad a \ \alpha \ 24\,KPa$ —— ①

$a+b \ \alpha \ 96\,KPa$ —— ②

ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු,

$b - \frac{na}{2} + a \ \alpha \ 48\,KPa$ —— ③

The National e-learning Portal for General Education

$\frac{(2)}{(1)}$; $\frac{a + b}{a} = 3$

$\frac{(3)}{(1)}$; $\frac{a + b \frac{-na}{2}}{a} = 2$

$\frac{a + b}{a} - \frac{n}{2} = 2$

$\frac{a + b}{a} = 3$ නිසා $3 - \frac{n}{2} = 2$

$\therefore n = 4$

HF වල ආංශික පීඩනය P නම් $P \alpha na$ ——— ⑤

$\frac{(5)}{(1)}$; $\frac{P}{24 \text{ K Pa}} = \frac{na}{a}$

$\therefore P = 4 \times 24 \text{ K Pa}$

$P = 96 \text{ K Pa}$

(b) (i) සම්මත තත්ව යටතේ දී තනුක ජලීය ද්‍රාවණයේ ඇති H^+ අයන මවුලයක් තනුක ජලීය ද්‍රාවණයේ ඇති OH^- අයන මවුලයක් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ද්‍රව ජලය මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසයයි.

(ii) (අ) ද්‍රාවණයේ $1cm^3$ ක උෂ්ණත්වය 1^0C න් අඩුවීමේ දී ලත් තාපය $= 4.2J$

ද්‍රාවණයේ $80cm^3$ ක උෂ්ණත්වය 0.5^0C න් අඩුවීමේ දී ලත් තාපය $= 4.2 \times 80 \times 0.5J$

$\therefore$ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමේ දී අවශෝෂණය කර ගත් තාපය $= \frac{4.2 \times 80 \times 0.5}{1000}$ KJ

$= 0.168$ KJ

යොදා ගත් H^+ ප්‍රමාණය $= 1.0 \times \frac{40}{1000}$ mol $= 4 \times 10^{-2}$mol

යොදා ගත් HCo_3^- ප්‍රමාණය $= 1.0 \times \frac{40}{1000}$ $= 4 \times 10^{-2}$mol

H^+ 4×10^{-2}mol, HCo_3^- 4×10^{-2}mol, සමඟ මුළුමනින්ම ප්‍රතික්‍රියා වේ.

HCo_3^- 4×10^{-2}mol, උදාසීන වීමේ දී පිට වන තාපය $= 0.168$ KJ

HCo_3^- 1 mol, ක් උදාසීන වීමේ දී පිට වන තාපය $= \frac{0.168}{4 \times 10^{-2}}$ KJ

$= 4.2$ KJ

$\therefore$ දෙවන ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය $= +4.2 \text{ KJmol}^{-1}$

(ආ) (i) $HCO^-_{3(aq)} + H^+_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + Co_{2(g)}$

$\Delta H^\theta = \{\Delta fH^\theta (H_2O, l) + \Delta fH^\theta (Co_2, g)\} - \{\Delta fH^\theta (HCo^-_3, aq) + \Delta fH^\theta (H^+, aq)\}$

$= (-285.8 - 393.5)\text{KJmol}^{-1} - (-692)\text{KJmol}^{-1}$

$= +12.7 \text{ KJmol}^{-1}$

තාප රසායනික ~~චක්‍රයක් භාවිතය~~යෙන් ද ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH^θ සෙවිය හැක.

$HCO^-_{3(aq)} + H^+_{(aq)} \xrightarrow{\Delta H^\theta} H_2O_{(l)} + Co_{2(g)}$

$\Delta H_1^\theta = -692 \text{ KJmol}^{-1}$ $\Delta H_2^\theta = (-285.8 - 393.5) \text{ KJmol}^{-1}$

$H_{2(g)}$ + Ccs, + ග්‍රැපයිට් + $\frac{3}{2}$ $O_{2(g)}$

The National e-learning Portal for The General Education

හෙස් නියමයෙන්,

$$\Delta H_1^\theta + \Delta H^\theta = \Delta H_2^\theta$$

$$\Delta H^\theta = \Delta H_2^\theta - \Delta H_1^\theta$$

$$= (-285.8 - 393.5)\,KJmol^{-1} - (-692)\,KJmol^{-1}$$

$$= +12.7\,KJmol^{-1}$$

(ii) පරීක්ෂණයේ දී ද්‍රාවණයෙන් පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කරගෙන ඇත. එසේ නොවූයේ නම් මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්ව අඩුවීම 0.5^0C ට වඩා වැඩි විය යුතුය.

(ඉ) (i) $Co^{-2}_{3(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} + Co_{2(g)}$

$$\Delta H^\theta = \Delta fH^\theta(H_2O, l) + \Delta fH^\theta(Co_2, g) - \{\Delta fH^\theta(Co^{-2}_3, aq) + 2\Delta fH^\theta(H^+, aq)\}$$

$$-2.3\,KJmol^{-1} = -285.8\,KJmol^{-1} - 393.5\,KJmol^{-1} - \{\Delta fH^\theta(Co^{-2}_3, aq) + 0\,KJmol^{-1}\}$$

$$\{\Delta fH^\theta(Co^{-2}_3, aq)\} = -677KJmol^{-1}$$

(ii) $2HCo^-_{3(aq)} \rightleftharpoons Co^{-2}_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + Co_{2(g}$

$$\Delta H^\theta = \{\Delta fH^\theta(Co^{-2}_3, aq) + \Delta fH^\theta(H_2O, l) + \Delta fH^\theta(Co_2, g)\} - 2\Delta fH^\theta(HCo^-_3, aq)\}$$

$$\Delta H^\theta = (-677 - 285.8 - 393.5)\,KJmol^{-1} - 2 \times 692\,KJmol^{-1}$$

$$= +27.7KJmol^{-1}$$

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂක නිසා උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ඉහත සමතුලිතය දකුණට නැඹුරු වේ. ∴ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම $NaHCo_3$ වල වියෝජනයට හිතකර වේ.

(06) (a) නිශ්චිත pH අගයක් තිබෙන සේ පිළියෙල කර ගත්තාවූ ද, අම්ලයකින් හෝ භෂ්මයකින් ස්වල්පයක් එකතු කළ විට නැතහොත් ජලයෙන් එක්තරා ප්‍රමාණයකට තනුක කළ විට එම pH අගයෙහි සැලකිය යුතු වෙනසක් සිදු නොවන්නා වූ ජලීය පද්ධතියකි.

(b) (i) $H_3PO_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{4(aq)} + H_2PO^-_{4(aq)}$

$H_2PO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HPO^-_{4(aq)}$

$HPO^-_{4(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{-3}{}_{(aq)}$

(ii) Ka_1 ට සාපේක්ෂව Ka_2 හා Ka_3 ඉතා කුඩා නිසා පළමු විඝටනය පමණක් සලකමු.

$$Ka_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]\,[H_2PO^-_{4(aq)}]}{[H_3PO_{4(aq)}]}$$

විඝටනය නිසා $H_3PO_{4(aq)}$ සාන්ද්‍රණයෙහි සිදුවන අඩුවීම x moldm^{-3} නම් සමතුලිත $[H_3O^+_{4(aq)}] = [H_2PO^-_{4(aq)}] = x\,moldm^{-3}$

සමතුලිත $[H_3PO_{4(aq)}] = (1.50 - x)\,moldm^{-3}$

$$7.1 \times 10^{-3}\,moldm^{-3} = \frac{(x\,mldm^{-3})\,(x\,mldm^{-3})}{(1.50 - x\,mldm^{-3})}$$

$1.50 - x$.Ω 1.5 යැ'යි සලකමු.

$$7.1 \times 10^{-3} = \frac{x^2}{1.50}$$

$$x = 0.1032$$

$$pH = -\log 1.032 \times 10^{-1}$$

$$= 1 - 0.0136$$

$$= 0.986$$

The National e-Learning Portal for the General Education

(iii) a) pH අගය 7 වන ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කර ගැනීම සඳහා යොදා ගන්නා අම්ලයේ pKa අගය 7 ට (අගය 1×10^{-7} $modm^{-3}$ ට) ආසන්න විය යුතුය. එනම් ද්‍රාවණය තුළ $H_2PO_4^{-2}$ යන අම්ලය සහ එහි සංයුග්මක භෂ්මය වන HPO_4^{-2} අයනය අඩංගු විය යුතුය.

b) $H_2PO_4^{-2} / HPO_4^{-2}$ පද්ධතිය සැලකූ විට

$$Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][HPO^-_{4(aq)}]}{[H_2PO_{4(aq)}]}$$

$$6 \times 2 \times 10^{-8}\ moldm^{-3} = 1.0 \times 10^{-7}\ moldm^{-3}\ \frac{[HPO_4^{-2}{}_{(aq)}]}{[H_2PO_4^-{}_{(aq)}]}$$

$$\therefore \frac{[HPO_4^{-2}{}_{(aq)}]}{[H_2PO_4^-{}_{(aq)}]} = 0.62$$

එනම් HPO_4^{-2} හා $H_2PO_4^{-2}{}_{(aq)}$ 0.62 : 1 මවුල අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කළ යුතුය.

(iv) වැඩිපුර ඇත්තේ $H_2PO^-_4$ අයනයයි. NaOH එක් කළ විට

$$H_2PO^-_{4(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow HPO^2_{4(aq)} + H_2O_{(e)}$$

මෙවිට $H_2PO_4^{-2}{}_{(aq)}$ ප්‍රමාණය 2.0×10^{-3} mol න් අඩුවන අතර $HPO_4^{-2}{}_{(aq)}$ ප්‍රමාණය 2.0×10^{-3} mol න් වැඩි වේ.

$$\therefore \text{නව}\ \frac{[HPO^{-2}_{4(aq)}]}{[H_2PO^-_{4(aq)}]} = \frac{\{0.062 + \frac{2.0 \times 10^{-3}}{50} \times 10^{-3}\}}{\{0.10 - \frac{2.0 \times 10^{-3}}{50} \times 10^{3}\}}$$

$$\therefore = \frac{0.102}{0.06} = 1.7$$

$$pH = pKa + log_{10} \frac{[HPO^-_4{}^2{}_{(aq)}]}{[H_2PO^-_{4(aq)}]}$$

$$pH = -log_{10}\ 6.2 \times 10^{-8} + log_{10}\ 1.7$$

$$= 8 - 0.7924 + 0.2304$$

$$= 7.438$$

$$= 7.44$$

මෙම කොටස පහත ආකාරයට ද විසඳිය හැක.

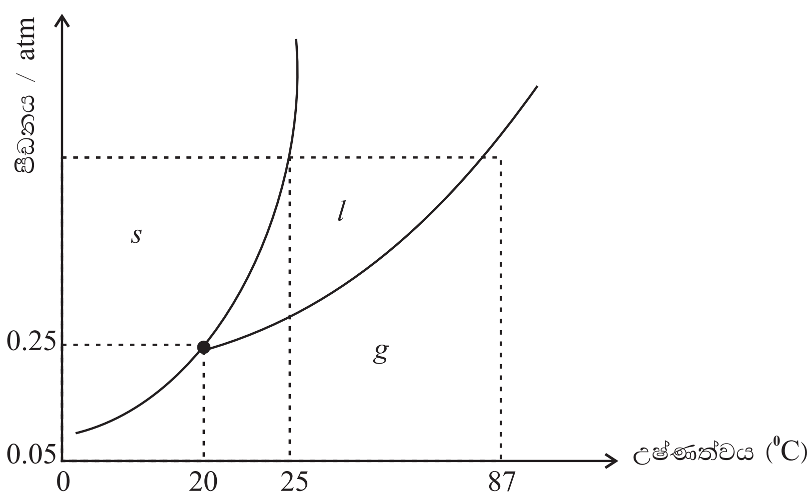
$$Ka = \frac{[H_3O^+_{(aq)}][HPO^-_4{}^2{}_{(aq)}]}{[H_2PO^-_4{}^2{}_{(aq)}]}$$

$$6.2 \times 10^{-8}\ moldm^{-3} = [H_3O^+_{(aq)}] \times 1.7$$

$$[H_3O^+_{(aq)}] = 3.647 \times 10^{-8}$$

$$pH = -log\ 3.647 \times 10^{-8} = 8 - 0.5619 = 7.438$$

(c) (i)



The National e-learning Portal for The General Education

(ii) ඝන අවස්ථාවට

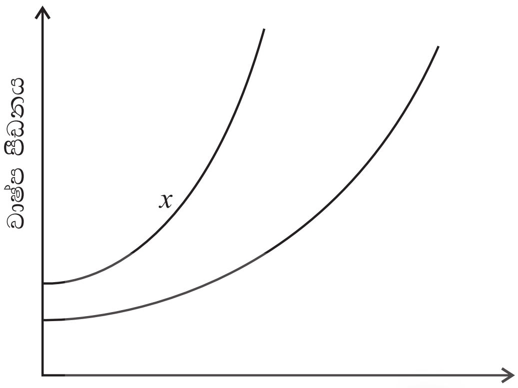
පීඩනය වැඩිවත්ම ද්‍රවාංකය ඉහළ යන හෙයිනි.

(iii) a) ඝනය වාෂ්පය බවට පත් වේ. / ඝනය ඌර්ධවපාතනය වේ.

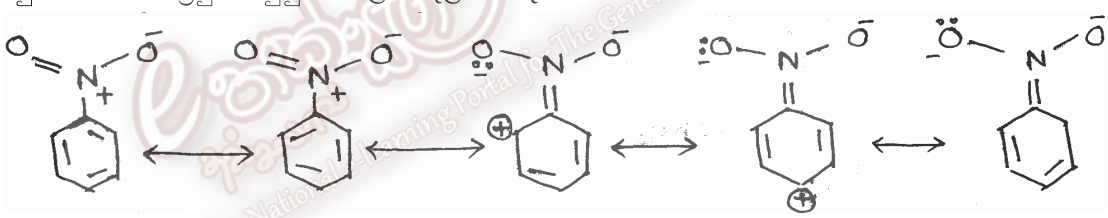
b) ඝනය ද්‍රවය බවට පත් වේ.

(d) (i) උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට ද්‍රවයේ අංශුන්ගේ චාලක ශක්තිය වැඩි වේ. එවිට ඉහළ ශක්තියක් ඇති අණු භාගය වැඩිවන නිසා වාෂ්ප කලාපයට ඉවත්ව යන අණු සංඛ්‍යාව වැඩිවේ. එසේම වාෂ්ප කලාපයේ ඇති අණුවල චාලක ශක්තිය ද උෂ්ණත්වය වැඩිවත්ම ඉහළ යයි. මේ කරුණු නිසා උෂ්ණත්වය ඉහලයත් ම ද්‍රවය වාෂ්ප පීඩනය වැඩි වේ.

(ii)

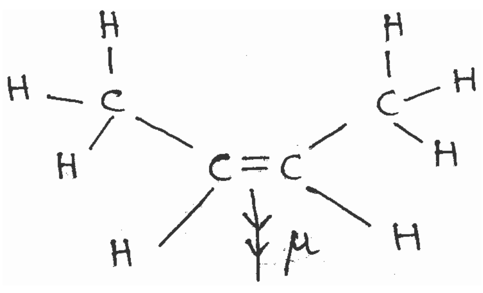


(07) (a) (i) නයිට්‍රෝ කාණ්ඩය ඉලෙක්ට්‍රෝන ආකර්ෂන කාණ්ඩයකි. එමනිසා නයිට්‍රොබෙන්සීන් වල ව්‍යුහය පහත ව්‍යුහයන්ගේ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමක් ලෙස සැලකිය හැක.

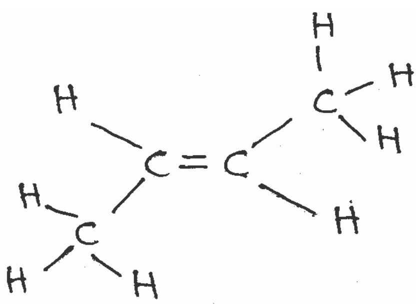


නයිට්‍රොකාණ්ඩය විසින් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන ආකර්ෂණය නිසා බෙන්සීන් වලයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය අඩු වී ඇත. ∴ ඉලෙක්ට්‍රෝන හිඟ කාණ්ඩ වන ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල නයිට්‍රොබෙන්සීන් වලට පහරදීමට දක්වන ලැදියාව බෙන්සීන් වලදී ට වඩා අඩු වී ඇත.

(ii)



සිස් බියුට් 2 ඊන්

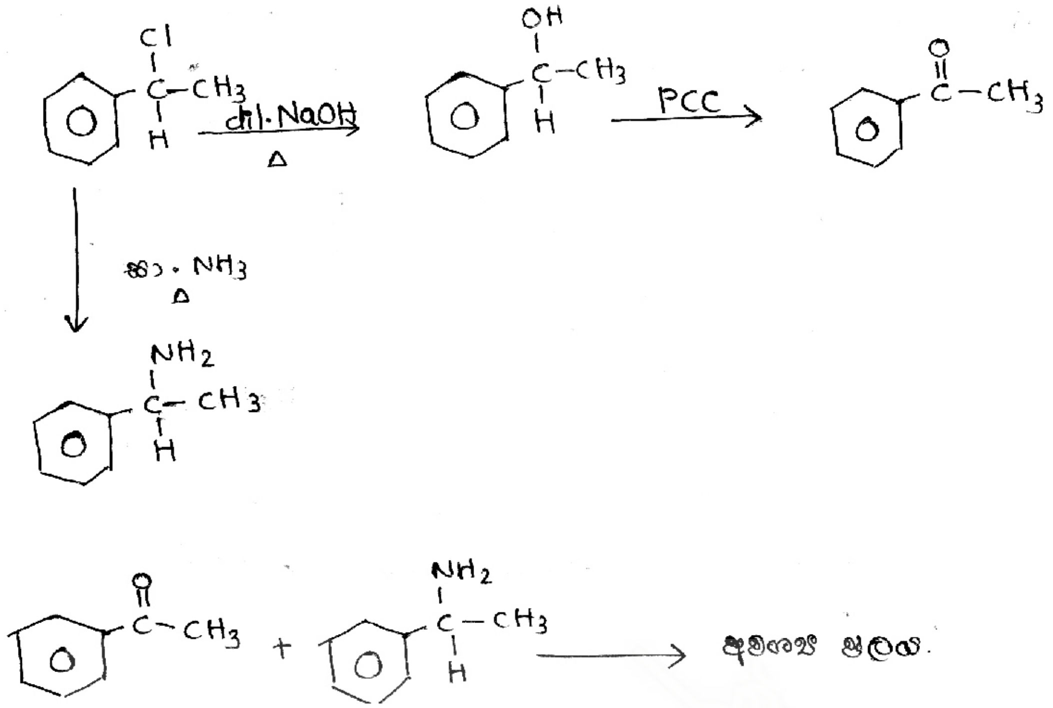


ට්‍රාන්ස් බියුට් 2 ඊන්

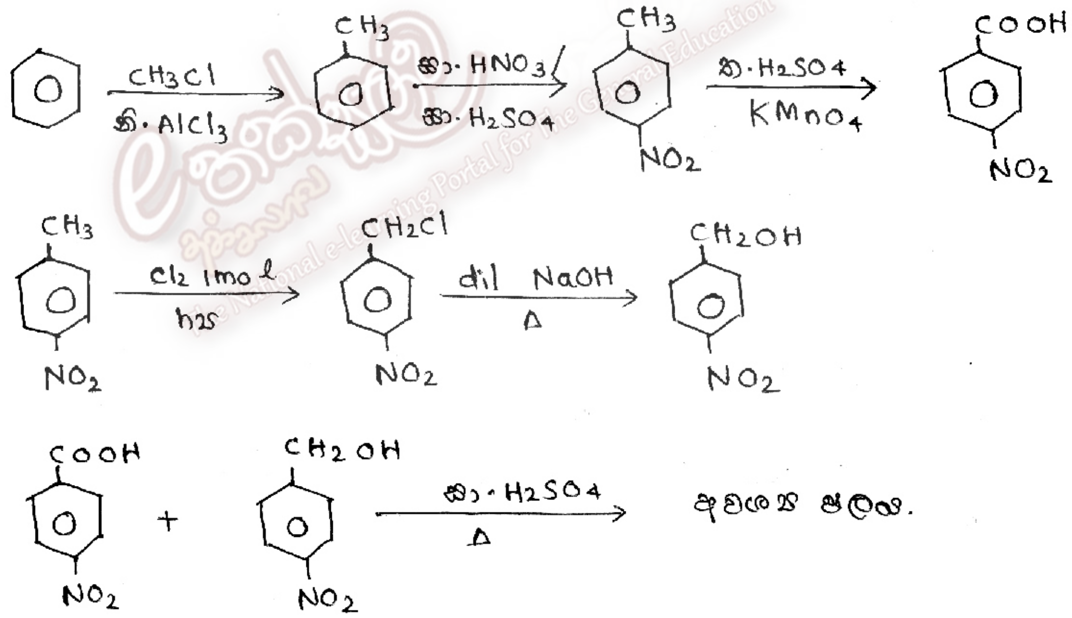
සිස් ආකාරයේ දී විශාල මෙතිල් කාණ්ඩ දෙකක් ද්විත්ව බන්ධනයෙන් එකම පැත්තේ පිහිටයි. එවිට අණු එකිනෙක හැසිරීමේ හැකියාව අඩුවේ. ∴ සිස් ආකාරයේ ද්‍රවාංකය ට්‍රාන්ස් ආකාරයේ ද්‍රවාංකයට වඩා අඩු වේ.

එහෙත් ට්‍රාන්ස් ආකාරයේ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශූන්‍ය වුව ද සිස් ආකාරයේ සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශූන්‍ය නොවේ. ට්‍රාන්ස් ආකාරයේ දී මෙන් නොව සිස් ආකාරයේ දී අණු අතර ද්විද්‍රැව ආකර්ෂණ බල හටගනී. මෙම බල ට්‍රාන්ස් ආකාරයේ දී අණු අතර පවතින අපකිරණ බල වලට වඩා ප්‍රභලය. ∴ සිස් ආකාරයේ තාපාංකය ට්‍රාන්ස් ආකාරයේ තාපාංකයට වඩා ඉහළ වේ.

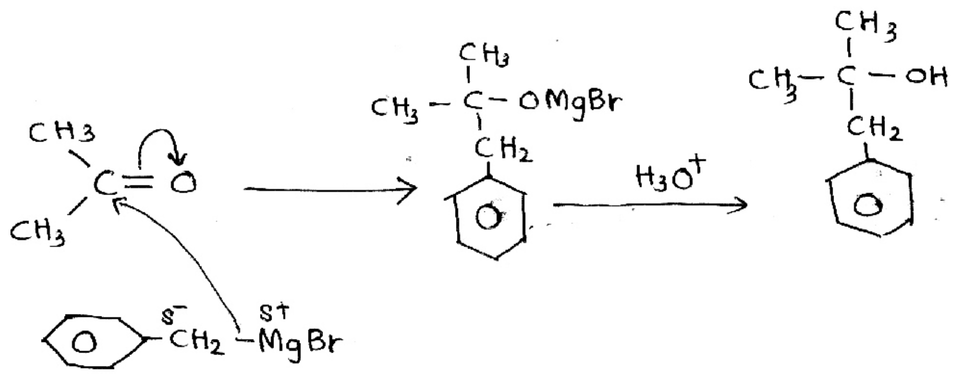
(b) (i)


dil. NaOH
Δ
PCC
සා. NH_3
අවශ්‍ය ඵලය.

(ii)


CH_3Cl
නි. $AlCl_3$
සා. HNO_3 /
සා. H_2SO_4
තනු. H_2SO_4
$KMnO_4$
Cl_2 1mol
hν
dil NaOH
Δ
සා. H_2SO_4
අවශ්‍ය ඵලය.

(c)


H_3O^+

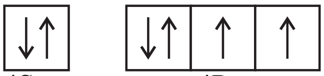
(B කොටස)

(08) (a) (i) සෙලිනියම් පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටියෙහි ප්‍රෝටෝන 34 ඇති බවය.

(ii) එම සමස්ථානික සියල්ලෙහි න්‍යෂ්ටියෙහි එකම ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාවක් පැවතීම පොදු ගුණාංගයයි. මේවා එකිනෙකින් වෙනස් වන්නේ නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වෙනස් වීම නිසා ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය වෙනස් වීමෙනි.

(iii) වියුග්ම e^{-} 2 කි.

Se පරමාණුවේ බාහිර ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය $ns^2\ np^4$ වගීයට අයත්ය. කිසියම් උපශක්ති මට්ටමක වූ කාක්ෂික වලට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇතුළුවන විට පළමුව සෑම කාක්ෂිකයකටම එක් e^{-} ක් බැගින් ඇතුළු වේ. e^{-} යුග්ම වීම සිදුවන්නේ ඉන්පසුවය. ඒ අනුව සැලකූ විට Se වල අවසාන උපශක්ති මට්ටම් කෙහි වින්‍යාසය මෙසේ ය.



4S 4P

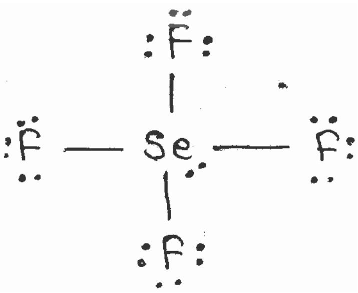
ඒ අනුව වියුග්ම e^{-} දෙකකි.

(iv) a) Se හා Br ආවර්තිතා වගුවේ එකම ආවර්තයේ පිහිටන අතර ඒවායේ e^{-} පිරෙමින් පවතින්නේ එකම උපශක්ති මට්ටමේය. එහෙත් Se වල පරමාණුක අරය Br වල පරමාණුක අරයට වඩා විශාලය. ∴ Se පරමාණුවක බාහිර උපශක්ති මට්ටමින් e^{-} ඉවත් කිරීමට දිය යුත්තේ වඩා අඩු ශක්තියකි. ∴ Se වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තිය Br වල ප්‍රථම අයනීකරණ ශක්තියට වඩා අඩුය.

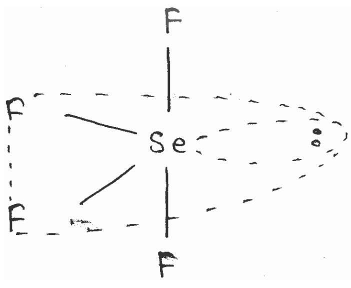
b) Se හා Br වල ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය පිළිවෙලින් $ns^2\ np^4$ සහ $ns^2\ np^5$ වර්ගයට අයත් ය. එවිට Se^+ හා Br^+ වල ඉලෙක්ට්‍රෝනි වින්‍යාස පිලිවෙලින් $ns^2 np^3$ හා $ns^2 np^4$ වර්ගයට අයත් ය. P උපශක්ති මට්ටම හරි අඩක් පිරී ඇති අවස්ථාව $ns^2\ np^4$ අවස්ථාවට වඩා ස්ථායී ය. තව ද Br^+ වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත් වූ වහා සාපේක්ෂව වඩා ස්ථායී $ns^2 np^3$ වින්‍යාසය ලැබේ.

Br^+ හි බාහිර උපශක්ති මට්ටමින් e^{-} ක් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය ශක්තිය Se^+ හි බාහිර උප ශක්තිමට්ටමින් e^{-} ක් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය ශක්තියට වඩා අඩුය.

(v)



(vi)



(vii) SeF_4 වල සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශූන්‍ය නොවේ. ∴ එය ධ්‍රැවීය වේ.

(b) (i) Co_2 වායුව ජලයේ දිය වූ විට මෙසේ හැසිරේ.

$$Co_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3Co_{3(aq)}$$

$$H_2Co_{3(aq)} \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + HCo^-_{3(aq)}$$

මාධ්‍යය ඇමෝනියා වලින් සංතෘප්ත කර ඇති විට,

$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-$ යන සමතුලිතය පවතී.

මෙම OH^- අයන H_2Co_3 වලින් ලැබෙන H^+ අයන සමඟ එක් වී අඩුවෙන් අයනීකරණය වන H_2O අණු ලෙස ඉවත් වේ. එවිට H_2Co_3 හි විඝටනය වැඩි වී HCo_3^- සාන්ද්‍රණය ඉහළ යයි. Co_2 ඒ සමගම වල ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය ද වැඩිවේ. මේ අනුව බ්‍රයින් ද්‍රාවණය පළමුව NH_3 වලින් සංතෘප්ත කිරීමෙන් Co_2 හි ජලයේ ද්‍රාව්‍යතාවය වැඩි වී HCo_3^- සාන්ද්‍රණය ඉහළ යයි.

(ii) SO_3 වායුව ජලයේ දියවීමේ දී පිටවන අයන තාපය නිසා සෑදෙන ජල වාෂ්ප SO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වී පහසුවෙන් ඝනීභවනය නොවන සල්ෆියුරික් අම්ල දුමාරය සාදයි. $\therefore SO_3$ කෙලින්ම ජලයේ දිය නොකරයි.

(iii) යපස් වල අපද්‍රව්‍ය ලෙස ඇලුමිනා සහ සිලිකා (Al_2O_3 හා SiO_2) අඩංගු වේ. හුණුගල් වියෝජනයෙන් ලැබෙන CaO මෙම ඔක්සයිඩ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ද්‍රව යකඩ සමඟ මිශ්‍ර නොවන ඇලුමිනියම් සිලිකේට් හා කැල්සියම් සිලිකේට් සාදයි.

$$Al_2O_3 + CaO \rightarrow Ca(AlO_2)_2$$

$$SiO_2 + CaO \rightarrow CaSiO_3$$

$\therefore$ හුණුගල් එක් කිරීමේ අරමුණ වන්නේ ඉහත කී අපද්‍රව්‍ය ලෝ බොර ලෙස ඉවත් කිරීමය.

(iv) නයිලෝන් අණුවල ධ්‍රැවීය $N^{\delta-}$ - $H^{\delta+}$ හා $O^{\delta-}$ - $H^{\delta+}$ කාණ්ඩ ඇත. නයිලෝන් අණු සමාන්තරව පිහිටීම හේතුකොට ගෙන අණු එකිනෙක අතර ප්‍රබල හයිඩ්‍රජන් බන්ධන හටගනී. එවිට ජල අණු හා නයිලෝන් අණු අතර හයිඩ්‍රජන් බන්ධන හටගැනීමේ හැකියාව අඩුවන නිසා ජලයේ තෙත් වීම අඩුය.

(09) (a) (i)
- පහත් උෂ්ණත්වයකදී ආසවනය සිදුවන නිසා සගන්ධ තෙල් වියෝජනයකින් හෝ බහුඅවයවීකරණයකින් හෝ තොරව ලබා ගත හැකිය.
- පහත් උෂ්ණත්වයකදී ආසවනය සිදුවන නිසා ශක්තිය ඉතිරි වේ.
- තෙල් වෙනත් කාබනික අපද්‍රව්‍ය වලින් තොරව ලබාගත හැකිය.

(ii) නැප්තලීන් 10g ක් අඩංගු වන්නේ ආස්‍රැතයේ Wg තුළ යැ'යි සිතමු. වාෂ්පයේ සංයුතියක් එකම වන බැවින් වාෂ්පයේ දී Wg තුළ නැප්තලීන් 10g අඩංගු වේ.

වාෂ්ප කලාපය පරිපූර්ණ වායු මිශ්‍රණයක් ලෙස හැසිරේ යැ'යි සලකමු.

නැප්තලීන් සහ ජල වාෂ්ප වලට $PV = \frac{m}{M} RT$ යොදමු.

98^0C දී නැප්තලීන් වල සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය $= (1.01 \times 10^5 - 9.50 \times 10^4)\ Pa$

$= 0.6 \times 10^4\ Pa$

නැප්තලීන් සැලකූ විට,

$$(0.6 \times 10^4\ Pa)\ V = \frac{10g}{128 gmol^{-1}} \times RT \quad \text{①}$$

ජල වාෂ්ප සැලකූ විට,

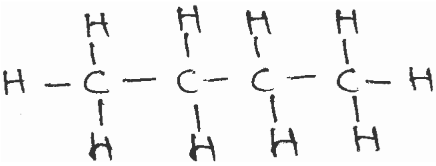
$$(9.50 \times 10^4 Pa) V = \frac{(W - 10)g}{18\ gmol^{-1}} \times RT \quad \text{②}$$

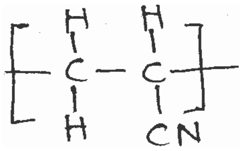
$$\frac{(1)}{(2)};\quad \frac{0.6}{9.50} = \frac{10}{128} \times \frac{18}{(W-10)}$$

$$W = 32.27$$

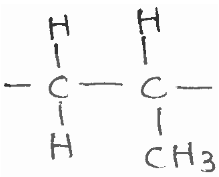
$\therefore$ ආස්‍රැතයේ ස්කන්ධය $= 32.27\ g$

(b) (i) භාගික ආසවනය

(ii) බියුටේන් 

(iii) 

(iv) කපු පුළුන් වලින් සාදන ලද ද්‍රව්‍ය ක්ෂුද්‍ර ජීවින්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් දිරාපත් වුව ද Poly (acrylonitrile) වලින් සාදන ලද ද්‍රව්‍ය දිරාපත් නොවේ. Poly (acrylonitrile) දහනයෙන් විනාශ කළ හැකි වුව ද එහි දී විෂ සහිත වායූන් පරිසරයට මුදා හැරේ.

(v) a) 

b) පයිප්ප වර්ග නිෂ්පාදනයට / විද්‍යුත් සන්නායක කම්බි ආවරණ නිෂ්පාදනයට.

(c) (i) වර්ෂයකට මුදාහරින Co_2 ස්කන්ධය $= \frac{44}{12} x\ 5\ x\ 10^5 g$

$Co_2\ 2 x 10^8 g$ අනුරූප සංයුතිය $= 350ppm$

$\therefore Co_2\ \frac{44}{12}\ x\ 5\ x\ 10^5 g$ අනුරූප සංයුතිය $= \frac{350}{2 x 10^8}\ x \frac{44}{12}\ x\ 5\ x\ 10^5 PPM$

$\therefore Co_2$ වල වාර්ෂික වැඩිවීම $= 3.208 ppm\ year^{-1}$

(ii) $Co_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2CO_{3(aq)}$

$H_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + HCO^-_{3(aq)}$

$HCO^-_{3\ (aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + CO^{-2}_{3\ (aq)}$

$P^H = -log^{10}\ [H_3O^+_{(aq)}]$

$8 = -log^{10}\ [H_3O^+_{(aq)}]$

$[H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-3} moldm^{-3}$

H_2CO_3 වල සමතුලිතතාවය සැලකූ විට,

$K_1 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]\ [HCO^-_{3(aq)}]}{[H_3CO_{3\ (aq)}]}$

$5\ x\ 10^{-7} moldm^{-3} = \frac{(10^{-8}\ moldm^{-3})\ [HCO^-_{3(aq)}]}{(1\ x\ 10^{-5}\ moldm^{-3})}$

$\therefore [HCO^-_{3(aq)}] = 5 x 10^{-4}\ moldm^{-3}$

HCO_3^- හි විඝටනය සැලකූ විට,

$$K_2 = \frac{[H_3O^+_{(aq)}]\,[CO_3^{-2}{}_{(aq)}]}{[HCO^-_{3(aq)}]}$$

$$5 \times 10^{-11}\,moldm^{-3} = \frac{10^{-8}\,moldm^{-3}\,[CO_3^{-2}{}_{(aq)}]}{5 \times 10^{-4}\,moldm^{-3}}$$

$$[CO_3^{-2}{}_{(aq)}] = 2.5 \times 10^{-4}\,moldm^{-3}$$

(iii) $Ca^{+2}_{(aq)} + CO_3^{-2}{}_{(aq)} \rightleftharpoons CaCO_{3(s)}$

අයනික ගුණිතය $= [Ca^{+2}_{(aq)}]\,[CO_3^{-2}{}_{(aq)}]$

$= (1 \times 10^{-2}\,moldm^{-3})\,(2.5 \times 10^{-6}\,moldm^{-3})$

$= 2.5 \times 10^{-8}\,moldm^{-3}$

නමුත් $K_{sp}(CaCO_3) = 5 \times 10^{-9}\,moldm^{-3}$

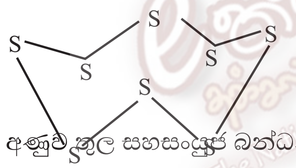
$\therefore$ අයනික ගුණිතය $> K_{sp}(CaCO_{3(s)})$

$\therefore$ $CaCO_{3(s)}$ අවක්ෂේප විය යුතුය.

(iv) සත්‍ය වශයෙන්ම Co_2 හා H_2O අතර ප්‍රතික්‍රියාව ද ප්‍රතිවර්ත්‍ය වේ. එනිසා $CO_3^{-2}{}_{(aq)}$ සාන්ද්‍රණය ගණනය කළ අගයට වඩා අඩු වේ. එනිසා ඇතැම් විට $CaCO_3$ වල අයනික ගුණිතය $< K_{sp}$ විය හැකිය. එම නිසා ඇතැම් විට අවක්ෂේපයක් සෑදීම වැළකිය හැකිය.

(10) (a) (i) රොම්බසිය, ඒකානති, පෙති, සිප්පිවත්

(ii)



(iii) අණුව තුළ සහසංයුජ බන්ධන

අණු අතර අපකිරණ බල

(iv) S - $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

බාහිර ශක්ති මට්ටමේ e 4 ක් ඇති නිසා e 2 ක් ලබාගෙන ඔක්සිහරණයට ලක් වෙමින් ද්විත්ව සෘණ අයනයක් සෑදිය හැක.

සල්ෆර් වලට තමාට වඩා විද්‍යුත් සෘණතාවයෙන් වැඩි මූලද්‍රව්‍ය සමඟ ද e හවුලේ තබාගෙන සහසංයුජ බන්ධන තනා ගෙන ඔක්සිහරණයට ලක් වේ.

(v) ඔක්සිකාරක

$S + 2Na \longrightarrow Na_2S$

$S + Fe \xrightarrow{\Delta} FeS$

$H_2 + S \xrightarrow{\Delta} H_2S$

ඔක්සිකාරක

$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2$

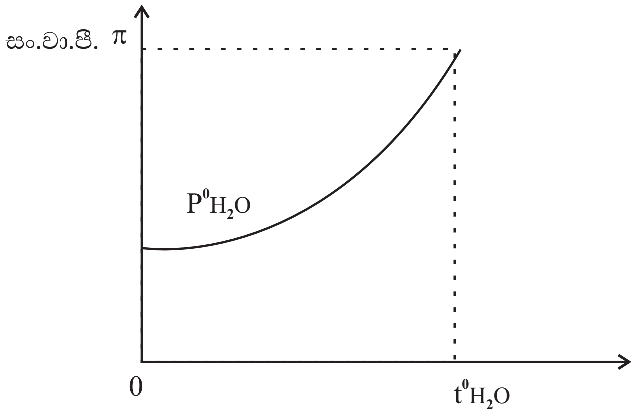
උණු සාන්ද්‍ර

$2H_2SO_4 + S \longrightarrow 2H_2O + 3SO_3$

The National e-learning Portal for The General Education

(b) (i) වාෂ්පශීලී ද්‍රාවකයක් තුළ කිසියම් ද්‍රාව්‍යයක් දියකළ විට යම් උෂ්ණත්වයක දී ද්‍රාවකයේ සිදු වන සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය ද්‍රාව්‍යයේ මවුල භාගයට සමානය.

(ii)



(iii) ජලය තුළ දී X හි මවුලික ස්කන්ධය M_1 $gmol^{-1}$ යැයි සිතමු.

$$H_2O \text{ මවුල් භාගය} = \frac{\frac{100g}{18gmol^{-1}}}{\frac{5g}{M_1\ gmol^{-1}} + \frac{100g}{18\ gmol^{-1}}}$$

$$P^0_{H_2O} = P^0_{H_2O}\ x^0_{H_2O}$$

$$100570\ Pa = 101300\ Pa \left(\frac{100/18}{\frac{5}{M_1} + \frac{100}{18}}\right)$$

$$M_1 = 124$$

ජලය තුළ දී X හි සා.අ.ස. $= 124$

C_6H_6 තුල දී X මවුලික ස්කන්ධය M_2 $gmol^{-1}$ යැයි සිතමු

$$C_6H_6 \text{ මවුල භාගය} = \frac{\frac{100g}{78\ gmol^{-1}}}{\frac{2.3\ g}{M_2\ gmol^{-1}} + \frac{100g}{78\ gmol^{-1}}}$$

$$P_{C_6H_6} = P^0_{C_6H_6}\ \boldsymbol{x}_{C_6H_6}$$

$$100570Pa = 101300\ Pa \left(\frac{100/78}{\frac{2.3}{M_2} + \frac{100}{78}}\right)$$

$$M2 = 247.15$$

C_6H_6 තුල දී X හි සා.අ.ස. $= 247.15$

The National e-learning Portal for The General Education