පිළිතුරු
Chemistry
2008

@AL_Past_Papers

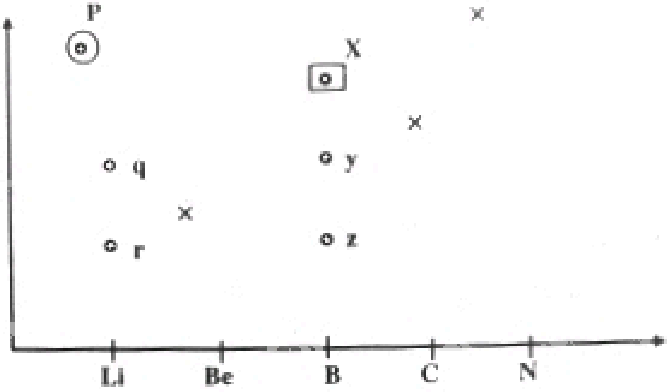
"A" කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01. (a) (i) Mn (Manganese) (ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ (iii) MnO_2, කළු හෝ දුඹුරු

(b)

	A	B	C	D
දියමන්ති	යෝධ සහසංයුජ දැලිසක්	පරමාණු	සහ සංයුජ බන්ධන	අසන්නායකයි.
KF(s)	අයනික දැලිසක්	+ හා - අයන	ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණය	අසන්නායකයි.
අයිස්	අණුක දැලිසකි	අණු	H - බන්ධන	අසන්නායකයි.
Li(s)	ලෝහක දැලිසකි.	(+) ධන අයන	ලෝහක බන්ධන	සන්නායකයකි.

(c)



02. (a) ද්‍රාවණ අංක 3 හි ඇති Cl^- අයන සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{4 \times 10^{-4}}{10^3} \times \frac{3 \times 10^3}{10} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$= \frac{4.0 \times 10^{-4} \times 3}{10} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$= 1.2 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$$

NaCl වල මවුලික ස්කන්ධය $= (23 + 35.50) \text{ g mol}^{-1}$
$= 58.5 \text{ g mol}^{-1}$

∴ ද්‍රාවණ 1 dm^{-3} ක දියවී ඇති NaCl ස්කන්ධය
$= 1.2 \times 10^{-4} \times 58.5 \text{ g}$

සාම්පලයේ 1 dm^3 ක ස්කන්ධය $= 1.000 \text{ g} \times 4$
$= 4.00 \text{ g}$

∴ සාම්පලයේ NaCl ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය

$$= \frac{1.2 \times 58.5 \times 10^{-4}}{4.00 \text{ g}} \times 100$$

$$= \underline{0.1755}$$

(v) රවුල් නියමය අනුව $P_A = P_A^0 x_A$, $P_B = P_B^0 x_B$

$x_A = x_B = 0.5$ බැවින්

$P_A = 0.5 \; P_A^0$, $P_B = 0.5 \; P_B^0$

$P_{total} = P_A + P_B = 0.5 P_A^0 + 0.5 P_B^0$

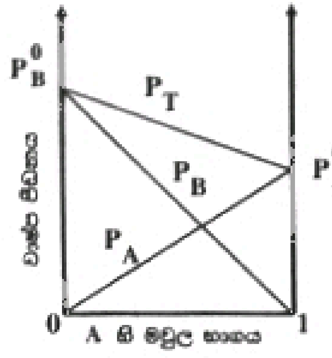
$= 0.5 (P_A^0 + P_B^0)$

වාෂ්පයේ A හි මවුල් භාගය (X_A^1)

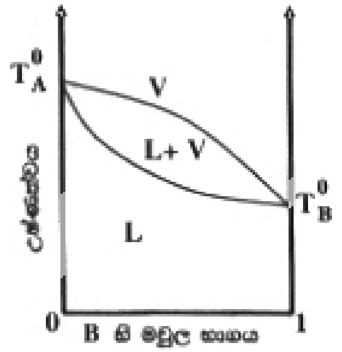
$$= \frac{P_A}{P_{total}} = \frac{0.5 \; P_A^0}{0.5 (P_A^0 + P_B^0)}$$

$$= \frac{P_A^0}{(P_A^0 + P_B^0)}$$

(b)

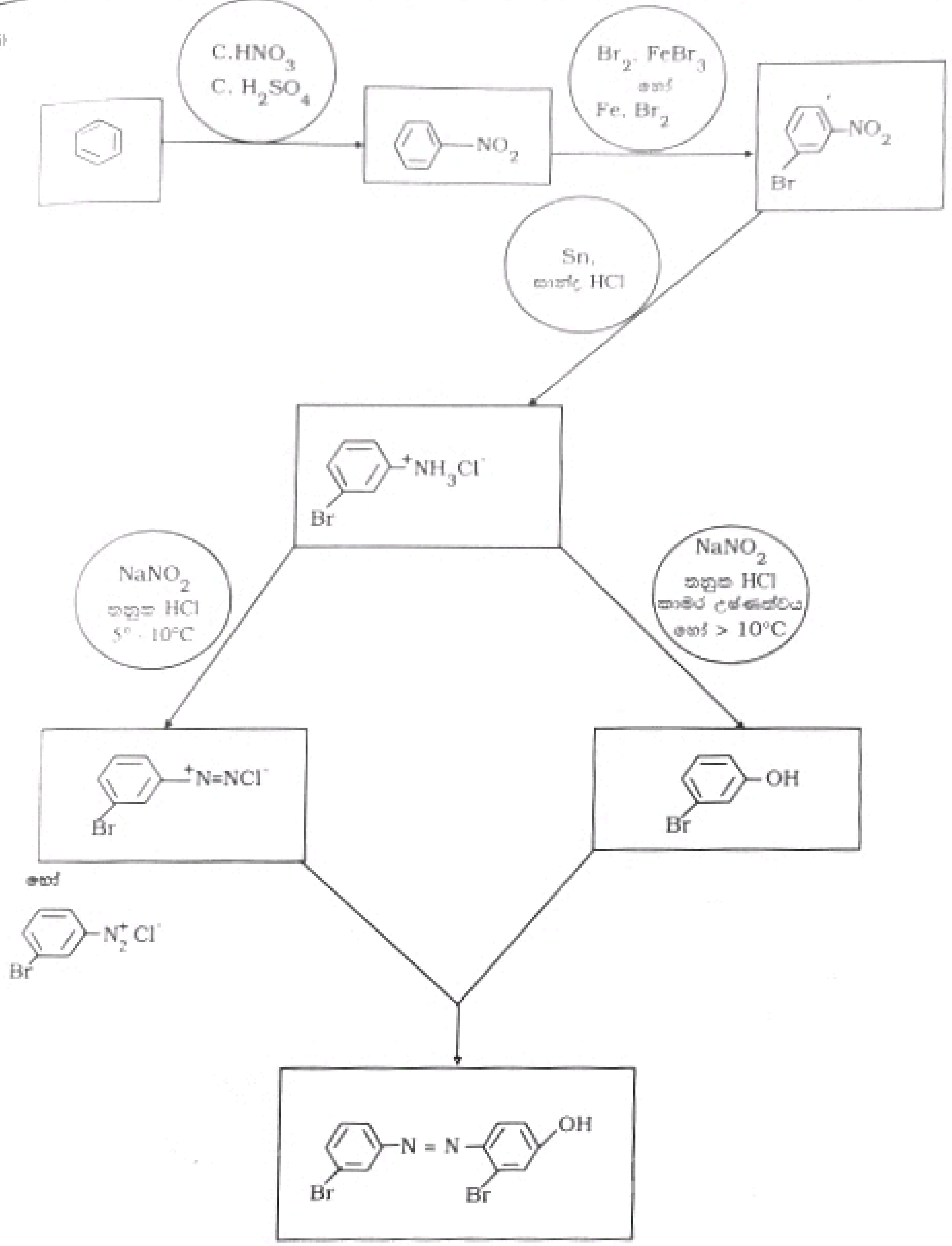


රූපය 1

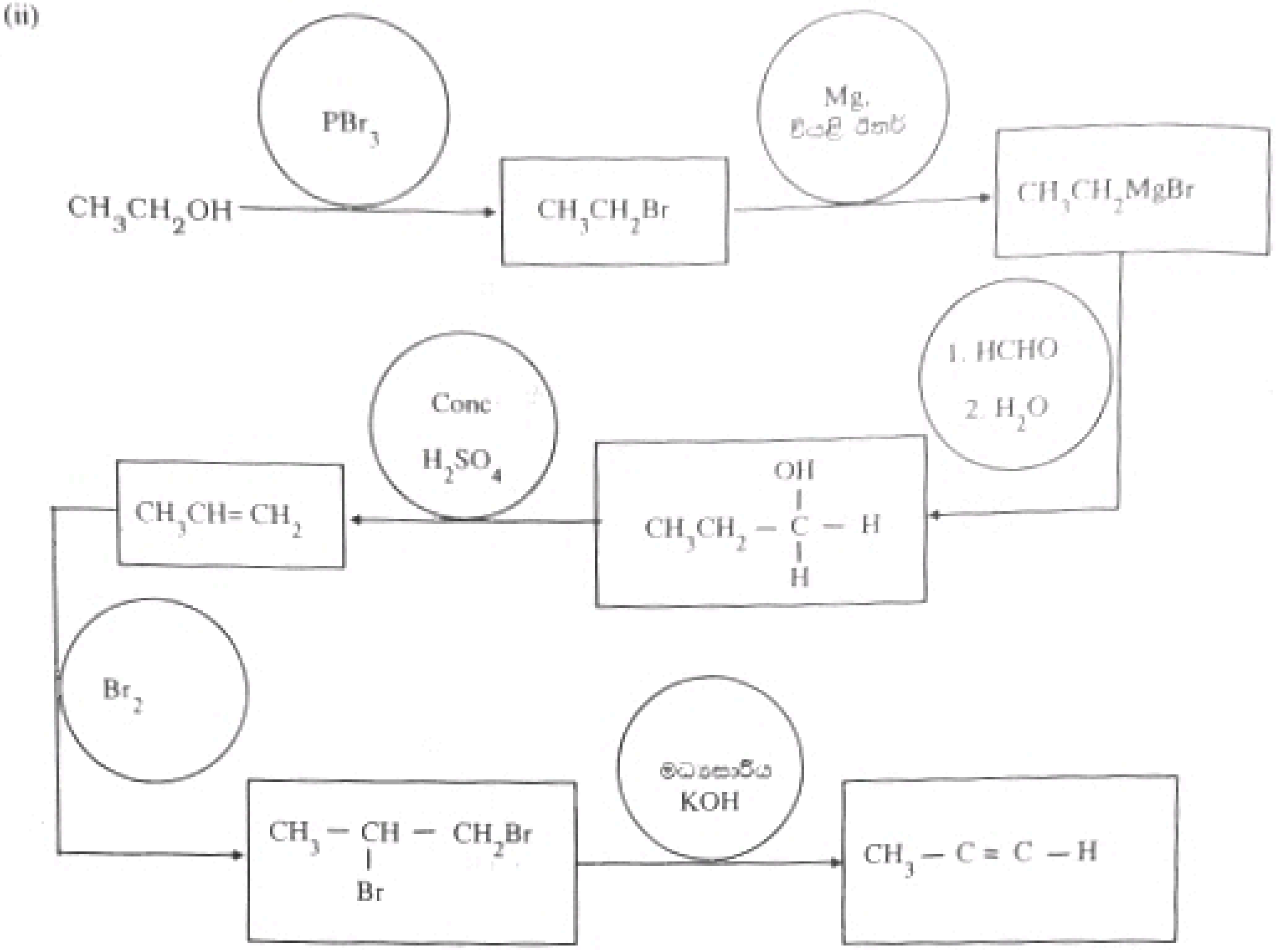


රූපය 2

ආ (i)


C.HNO3
C. H2SO4
NO2
Br2, FeBr3
හෝ
Fe, Br2
NO2
Br
Sn,
සාන්ද්‍ර HCl
+NH3Cl-
Br
NaNO2
තනුක HCl
5° - 10°C
NaNO2
තනුක HCl
කාමර උෂ්ණත්වය
හෝ > 10°C
+N≡NCl-
Br
හෝ
N2+ Cl-
Br
OH
Br
N = N
OH
Br
Br

(ii)



04. (a)

(i)

පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය / නිරීක්ෂණ
Br_2/CCl_4	විවර්ණ වේ.
හෝ Br_2(ජලය) + සෙලවීම	හෝ දුඹුරු → අවර්ණ

(ii) i. $C_6H_5-CH=CH-CH_2OH$ හෝ $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2OH$

ii. ඔක්සිහරණය හෝ නියුක්ලියෝෆිලික ආකලනය

(iii) i. වියළි ඊතර් හෝ THF (Tetrahydrofuran)

ii. ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය, ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම.

iii. $C_6H_5CH=CH-CH(OH)-CH(CH_3)_2$

iv. C_6H_5CHO | CH_3CHO

(b)

A: $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

B: CH_3CH_2CHO

C: $CH_3-C(OH)(CN)-CH_3$

D: $CH_3CH_2-C(H)(CN)-OH$

E: $HO-C(H)(CN)-CH_2-CH_3$

(ii) ප්‍රකාශ සක්‍රියතාව පෙන්වයි.

(iii) තල ධ්‍රැවිත ආලෝකයේ කම්පන තලය භ්‍රමණය කරවයි.

(iv) තල ධ්‍රැවිත ආලෝකයේ කම්පන තලය විරුද්ධ දිශාවට භ්‍රමණය කරයි.

"B" කොටස - රචනා

(a) (i) $NH_4SH(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + H_2S(g)$

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

$\Delta n = 2$

$K_p = 1.44 \times 10^2 \ mol^2 m^{-6} \times (2500 \ J \ mol^{-1})^2$

$= 9.0 \times 10^8 \ J^2 m^{-6}$ හෝ $(Nm^{-2})^2$ හෝ Pa^2

(ii) ක්‍රමය 1

$K_c = [NH_3(g)] \times [H_2S(g)]$

$[NH_3(g)] = [H_2S(g)] = \sqrt{K_c}$

$= \sqrt{1.44 \times 10^2 \ mol^2 m^{-6}}$

$= \sqrt{144 \ mol^2 m^{-6}}$

$= 12 \ mol \ m^{-3}$

බඳුනේ පරිමාව $= 1.0 \times 10^{-2} \ m^3$

∴ බඳුන තුළ සමතුලිතතා අවස්ථාවට එළඹීම සඳහා තිබිය යුතු NH_3 ප්‍රමාණය

$= 12 \ mol \ m^{-3} \times 1.0 \times 10^{-2} \ m^3$
$= 0.12 \ mol$

තුලිත ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්ටොයිකියෝමිතිය අනුව, NH_3 හෝ H_2S 1 mol ක් $NH_4SH(s)$ න් 1 mol ක් ලබාදේ.

∴ බඳුන තුළ තැබිය යුතු $NH_4SH(s)$ අවම මවුල් ගණන 0.12 කි

∴ බඳුන තුළ තැබිය යුතු අවම NH_4SH ස්කන්ධය

$= 0.12 \ mol \times 51 \ g \ mol^{-1}$
$= \underline{6.12 \ g}$

විකල්ප ක්‍රමයක් පහත දැක්වේ.

$K_p = P_{NH_3} \times P_{H_2S}$

NH_4SH වියෝජනයෙන් NH_3 හා H_2S, සම මවුල් ප්‍රමාණ ලැබෙන බැවින්,

$P_{NH_3(g)} = P_{H_2S(g)} = \sqrt{K_p} = \sqrt{9.0 \times 10^8 \ N^2 m^{-4}}$

$= 3.0 \times 10^4 \ Nm^{-2}$

27 °C සහ $3.0 \times 10^4 \ Nm^{-2}$ පීඩනයේ දී බඳුන තුළ ඇති $NH_3(g)$ සහ $H_2S(g)$ පරිපූර්ණව හැසිරේ යයි උපකල්පනය කළවිට.

$PV = nRT$ මඟින්

27 °C දී $RT = 2.5 \ kJ \ mol^{-1}$ නිසා

$3.0 \times 10^4 \ Nm^{-2} \times 1.0 \times 10^{-2} \ m^3 = n \times 2500 \ J \ mol^{-1}$

$\therefore n = \dfrac{3.0 \times 10^2}{2500 \ J \ mol^{-1}} = 0.12 \ mol$

ඉහත දක්වූ පරිදි $NH_3(g)$ 1 mol සහ $H_2S(g)$ 1 mol ක් $NH_4SH(s)$ 1 mol ක් ලබාදෙන බැවින් බඳුන තුළ තිබිය යුතු අවම NH_4SH ස්කන්ධය

$= 0.12 \ mol \times 51 \ g \ mol^{-1}$
$= \underline{6.12 \ g}$

(b) (i) $B < C < D < E < A$

(ii) නැත. එය ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් වන අතර තනුක කිරීමෙන් එම ද්‍රාවණයේ CH_3COO^- සහ CH_3COOH සාන්ද්‍රණ අතර අනුපාතය වෙනස් නොවේ.

∴ pH වෙනස් නොවේ.

(iii) E, E හි අවශ්‍ය CH_3COO^- සාන්ද්‍රණය > F හි ඇති CH_3COO^- අයන සාන්ද්‍රණය

(iv) CH_3COOH ට වඩා HCl ප්‍රබල අම්ලයකි. ∴ HCl මඟින් සැපයෙන $[H^+]$, CH_3COOH න් ලැබෙන $[H^+]$ සමඟ සැසඳූවිට බොහෝ විශාල වේ.

∴ CH_3COOH ලබාදෙන $[H^+]$ නොගිනිය යුතු තරම්වේ.

$\therefore [H^+] = 50.0 \ cm^3 \times 0.20 \ mol \ dm^{-3} / 100 \ cm^3$
$= 0.10 \ mol \ dm^{-3}$

$[H^+] = 10^{-1} \ M$

$pH = -\ell og_{10} [H^+] = -(\ell og_{10} 10^{-1})$

$pH = 1.0$

(v) pH අගය අඩුවේ.
වායුගෝලීය CO_2 ජලයේ ද්‍රවණය වනවිට ද්‍රාවණය ආම්ලික වේ.

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

$HCOOH(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

සමතුලිත මිශ්‍රණයේ ඇති මුළු $[H^+(aq)]$ වන්නේ H_3O^+ න් දක්වෙන සාන්ද්‍රණයයි.

$\therefore [CH_3COO^-(aq)] + [HCOO^-(aq)] = [H_3O^+(aq)]$

$$K_1 = \frac{[CH_3COO^-(aq)] \, [H_3O^+(aq)]}{[CH_3COOH(aq)]}$$

$\therefore [CH_3COO^-(aq)] = K_1[CH_3COOH(aq)]/H_3O^+(aq)$

$K_2 = [HCOO^-(aq)]\,[H_3O^+] / [HCOOH(aq)]$

$\therefore [HCOO^-](aq) = K_2[HCOOH(aq)] / H_3O^+(aq)$

$$[H_3O^+] = \frac{K_1\,[CH_3COOH(aq)]}{[H_3O^+]} + K_2\frac{[HCOOH(aq)]}{[H_3O^+]}$$

$[H_3O^+]$ න් ගුණ කිරීමෙන්

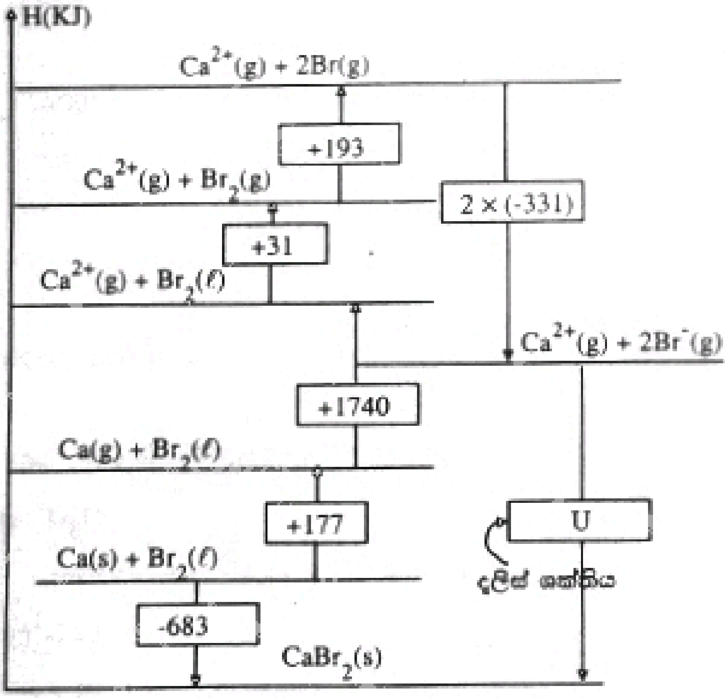
$[H_3O^+]^2 = K_1\,[CH_3COOH(aq)] + K_2\,[HCOOH(aq)]$

$[H_3O^+] = \sqrt{K_1\,[HCOOH(aq)] + K_2\,[CH_3COOH(aq)]}$

CH_3COOH හේ සහ HCOOH අම්ලයේ විඝටන ප්‍රමාණයන් ඉතා කුඩා යයි උපකල්පනය කළවිට

$[H_3O^+] = \sqrt{K_1C_1 + K_2C_2}$

06. (a)



හෙස් නියමය අනුව.

-683 kJ = 177 kJ + 1740 kJ + 31 kJ + 193 kJ + 2 ×(-331 KJ) + U

$\therefore U = -2162\ KJ\ mol^{-1}$

$CaBr_2$ (s) හි දැලිස් ශක්තිය = $-2162\ kJ\ mol^{-1}$

(b) (i) CaC_2O_4 වල මවුලික ස්කන්ධය

$= (40 + 2 \times 12 + 4 \times 16)\ g\ mol^{-1}$
$= 128\ g\ mol^{-1}$

CaC_2O_4 ස්කන්ධය $= 256$ mg
$= 0.256$ g

CaC_2O_4 ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.256\ g}{128\ g\ mol^{-1}} = 0.0020$ mol

$(NH_4)_2C_2O_4$ ද්‍රාවණයේ $C_2O_4^{2-}$ ප්‍රමාණය

$= \dfrac{0.05}{1000} \times 100$ mol

$= 0.100\ dm^3 \times 0.05\ mol\ dm^{-3}$
$= 0.0050$ mol

පෙරනයේ ඇති $C_2O_4^{2-}$ ප්‍රමාණය
$= (0.0050 - 0.0020)$ mol
$= 0.0030$ mol

පෙරනයේ ඇති $C_2O_4^{2-}$ සාන්ද්‍රණය $= \dfrac{0.0030\ mol}{0.150\ dm^3}$

$= 0.0200\ mol\ dm^{-3}$

$$CaC_2O_4(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + C_2O_4^{2-}(aq)$$

ආරම්භක ප්‍රමා. mol		-	$0.0200\ mol\ dm^{-3}$
සමතුලිත ප්‍රමා. mol		s	$(0.0200 + s)\ mol\ dm^{-3}$

$K_{sp} = [Ca^{2+}(aq)]\,[C_2O_4^{2-}(aq)]$

$= s(0.0200 + s)\ mol^2\ dm^{-6}$

$C_2O_4^{2-}$ අයන සාන්ද්‍රණය සමග සැසඳුවිට s ඉතා කුඩා බව උපකල්පනය කළවිට

$s + 0.0200 \simeq 0.0200$

$\therefore s\,(0.0200)\ mol^2\ dm^{-6} \simeq 2.3 \times 10^{-9}\ mol^2\ dm^{-6}$
$s = 1.15 \times 10^{-7}$

$\therefore$ පෙරනයේ ඇති Ca^{2+} සාන්ද්‍රණය= $1.15 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$

(ii) මැටිවල අඩංගු Ca ප්‍රමාණය, mg න් ගණනය කිරීම.

CaC_2O_4 මවුල් ගණන $= 0.002$

CaC_2O_4, 1 mol ≡ Ca, 1 mol

CaC_2O_4 හි අඩංගු Ca ප්‍රමාණය = 0.002 mol

Ca වල මවුලික ස්කන්ධය = $40\ g\ mol^{-1}$

CaC_2O_4 හි අඩංගු Ca ස්කන්ධය

$= 0.002\ mol \times 40\ g\ mol^{-1}$
$= 2 \times 10^{-3} \times 40\ g$
$= 2 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^3\ mg$
$= 80$ mg

වියළි පස් නියැදියේ අඩංගු Ca ස්කන්ධය

$= 80 \text{ mg} \times \frac{100 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3}$

$= 160 \text{ mg}$

වියළි පස් නියැදියේ ස්කන්ධය

$= 20.0 \text{ g} = 20 \times 10^{-3} \text{ kg}$
$= 0.02 \text{ kg}$

පස් නියැදියේ තිබූ Ca ප්‍රමාණය $= \frac{160 \text{ mg}}{0.02 \text{ kg}}$

$= \frac{16000 \text{ mg}}{2 \text{ kg}}$

$= \underline{\underline{8000 \text{ mg / kg}}}$

[පස් නියැදියේ අඩංගු Ca ප්‍රමාණය එක පියවරකින් ගණනය කළ හැකිය

$= 0.002 \text{ mol } CaC_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol } CaC_2O_4} \times \frac{40 \text{ g Ca}}{1 \text{ mol Ca}}$

$\times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1}{0.020 \text{ kg}} \times \frac{100 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3}$

$= 8000 \text{ mg/kg}$]

07. (a) (i) විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට පෙර ද්‍රාවණයේ වර්ණය - අවර්ණයි.

(ii) i. ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

$2I^-(aq) \rightarrow I_2(s) + 2e$ හෝ

$I^-(aq) \rightarrow \frac{1}{2} I_2(s) + e$

ii. කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව

$2H_2O(\ell) + 2e \rightarrow 2OH^-(aq) + H_2(g)$

හෝ

$H^+(aq) + e \rightarrow \frac{1}{2} H_2(g)$

iii. කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව

$2I^-(aq) + 2H_2O(\ell) \rightarrow I_2(s) + H_2(g) + 2OH^-(aq)$

හෝ

$2I^-(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow I_2(s) + H_2(g)$

(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අවට සිදුවිය හැකි වර්ණ විපර්යාස

ඇනෝඩය අසල :- ළා තහ පාට / දුඹුරු පාට ද්‍රාවණය / I_2 තැන්පත් වීම. / ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මත දුඹුරු පාට ද්‍රව්‍යයක් තැන්පත් වීම.

කැතෝඩය අසල :- ද්‍රාවණය රෝස පැහැයට හැරීම / බුබුළු සෑදමින් වායුවක් පිටවීම. / H_2 (g)

(iv) ද්‍රාවණයේ දන්නා පරිමාවක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ඉවත් කරන්න. දිය වූ I_2, $S_2O_3^{2-}$ අයන මගින් සොයාගන්න. ද්‍රාවණයට වැඩිපුර ඔක්සිකාරකයක්($K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, Fe^{3+}...)යොදන්න.

එවිට I_2 නිදහස් වේ. එම නිදහස්වන I_2 $S_2O_3^{2-}$ සමඟ අනුමාපනය කරන්න. එවිට ඉතිරි වූ I^- අයන භාගය නිර්ණය කරගත හැකිය.

හෝ

ද්‍රාවණය තුළින් යැවූ ධාරාව හා කාලය මැන ගන්න. එයින් නිදහස් වූ I_2 ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැක. විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කළ ද්‍රාවණ පරිමාව දැනගත්විට ඉතිරි වූ I^- අයනවල භාගය නිර්ණය කළහැකිය.

(v) ඔව් (වෙනස් වේ.)
මෙහි දී එක ම විද්‍යුත් ප්‍රමාණයක් භාවිත කළ නිසා, නිදහස් වන I_2 ප්‍රමාණය එක ම වේ. නමුත් 0.5 mol dm^{-3} KI ද්‍රාවණයක් භාවිත කළ නිසා ආරම්භක I^- ප්‍රමාණය වැඩිවේ.

∴ ඉතිරි I^- අයනවල භාගය, (iv) හි අගයෙන් වෙනස් ය.

(vi) i. කැතෝඩයේ දී Cu(s) තැන්පත් වීම සිදුවේ.

$Cu^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Cu(s)$

ඇනෝඩයේ දී O_2 වායු බුබුළු පිටවීම සිදුවේ.

$2H_2O(\ell) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e$ හෝ

$4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(\ell) + 4e$

ii. ද්‍රාවණය තුළ දී ද්‍රාවණයේ නිල් වර්ණය අඩුවීම සිදුවේ.

(b) (i) මූලිකව සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක (තනි පියවරකින් සිදුවන) ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයේ ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය, ප්‍රතික්‍රියකයන්ගේ ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණකවල බලයට නංවා, ඇත.

උදා :- $aA + bB \rightarrow pP + qQ$ නම් තනි පියවරකින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවක ශීඝ්‍රතාවය r නම්

$r = K[A]^a \times [B]^b$ වේ.
K :- ශීඝ්‍රතා නියතය

එහෙත් බොහෝ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මූලිකව සිදුවන ඒවා නොවේ. ඒවා පියවර කිහිපයකින් සිදුවේ. (ඒවායේ සාන්ද්‍රණය අනුව) සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව රඳා පවතින්නේ, එහි සෙමෙන් සිදුවන පියවර මතයි. එය ශීඝ්‍රතා නිර්ණ පියවරයි. ∴ සමස්ත තුලිත සමීකරණයේ ඇති එම ප්‍රතික්‍රියාවේ දක්වෙන ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක, ශීඝ්‍රතා නිර්ණ පියවරේ ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක නොවේ.

(ii) ආරම්භක Fe(III) සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.0360}{2}$ mol dm^{-3}

විනාඩි 4 ට පසු Fe(III) සාන්ද්‍රණය

$= \frac{0.0360}{2} \times \frac{24}{100}$ mol dm^{-3}

Fe(III) $\rightarrow$ Fe(II) ට ඔක්සිහරණය වන

මධ්‍යන්‍ය ශීඝ්‍රතාව $= \frac{0.0360}{2} \times \frac{24}{100} \times \frac{1\ mol\ dm^{-3}}{4\ min}$

$= 0.00108\ mol\ dm^{-3}\ min^{-1}$

ඔක්සිකරණ - ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව (Redox ප්‍රතික්‍රියාව) අනුව, Fe(III), 2 mol ක් Sn(II), 1 mol ක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. ඒ අනුව, Sn(II) ඔක්සිකරණය වන ශීඝ්‍රතාවය, Fe(III) ඔක්සිහරණය වන ශීඝ්‍රතාවෙන් භාගයක් වේ.

$\therefore$ Sn(II) ඔක්සිකරණය වන ශීඝ්‍රතාවය

$= \frac{0.00108\ mol\ dm^{-3}\ min^{-1}}{2}$

$= \underline{0.00054\ mol\ dm^{-3}\ min^{-1}}$

08. (a) (i) $X_2Y = H_2S$ සහ $YZ_2 = SO_2$

(ii) $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$

$CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS + H_2SO_4$

$SO_2 + 2H_2O + 2Cu^{2+} \rightarrow 2Cu^{+} + H_2SO_4 + 2H^{+}$

(iii) **SO_2 වායුවේ කාර්මික ප්‍රයෝජන** :- විරංජන කාරකයක් ලෙස H_2SO_4 අම්ල නිෂ්පාදනයට, කෑම වර්ග ආදිය කල්තබා ගැනීමට යොදන ද්‍රව්‍යයක් වශයෙන් (ආරක්ෂක) (යන ඒවායින් ඕනෑම ප්‍රයෝජන 2 ක්)

(iv) **H_2S සහ SO_2 හඳුනාගන්නා ආකාරය**

ලෝහ අයන අඩංගු ද්‍රාවණයක් (Ni^{2+}, Cr^{3+}, Hg^{2+}, Pb^{2+}, Ag^{+} .... වැනි) තුළින් ඒ වායු යවන්න. SO_2 යැවීමේ දී ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුනොවේ. එහෙත් H_2S යවන විට ලෝහ අයන සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වීම සිදුවේ.

තවද ආම්ලික $Cr_2O_7^{2-}$ අඩංගු ද්‍රාවණයක්, (තැඹිලි පාට) SO_2 මගින් කොළ පැහැයට හරවයි.

$M^{2+} + H_2S \rightarrow MS + 2H^{+}$

$Cr_2O_7^{2-} + 3SO_2 + 8H^{+} \rightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_3 + 4H_2O$

(තැඹිලි පාට)

වෙනත් සුදුසු ක්‍රමයක් ලෙස $(CH_3COO)_2Pb$ ද්‍රාවණයකින් පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් H_2S මගින් කළු පැහැයට හුරවයි. SO_2 එසේ කළු පැහැය නොකරයි.

$H_2S + (CH_3COO)_2Pb \rightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COOH$
(කළු)

(b) $C_2O_4^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e$

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

$\therefore 5C_2O_4^{2-} \equiv 2MnO_4^{-}$

$C_2O_4^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියාකළ MnO_4^{-} අයන ප්‍රමාණය

$= \frac{0.05}{1000} \times 20.00\ mol$

$= 1.0 \times 10^{-3}\ mol$

අවක්ෂේපයේ ඇති $C_2O_4^{2-}$ ප්‍රමාණය

$= \frac{1.0 \times 10^{-3} \times 5\ mol}{2}$

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

$\therefore$ B ද්‍රාවණයේ ඇති $C_2O_4^{2-}$ සාන්ද්‍රණය

$= \frac{2.5 \times 10^{-3} \times 1000}{25}\ mol\ dm^{-3}$

$= \underline{0.10\ mol\ dm^{-3}}$

CaC_2O_4 හි සාපේක්ෂ සූත්‍රභාරය $= (40 + 24 + 64) = 128$

අවක්ෂේප වී ඇති CaC_2O_4 ස්කන්ධය

$= 2.50 \times 10^{-3}\ mol \times 128\ g\ mol^{-1}$
$= 0.320\ g$

$\therefore$ අවක්ෂේපයේ ඇති $CaCO_3$ ස්කන්ධය

$= (0.820 - 0.320)g$
$= 0.500\ g$

$CaCO_3$ හි සාපේක්ෂ සූත්‍රභාරය $= 40 + 12 + 48$

$= 100$

$\therefore$ $CaCO_3$ මවුල් ගණන $= \frac{0.500}{100} = 5.0 \times 10^{-3}\ mol$

$\therefore$ B ද්‍රාවණයේ $25.00\ cm^3$ ඇති CO_3^{2-} මවුල් ගණන

$= 5.0 \times 10^{-3}\ mol$

B ද්‍රාවණයේ CO_3^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය

$= \frac{5.0 \times 10^{-3} \times 1000\ mol\ dm^{-3}}{25}$

$= \underline{0.2\ mol\ dm^{-3}}$

9. (a) (i)

ද්‍රාවණයේ 1.000 cm^3 ක දිය වී ඇති Na_2CO_3 ස්කන්ධය
$= 1.0212\ g - 1.000\ g$
$= 0.0212\ g$

ද්‍රාවණයේ 1.000 dm^3 ක දිය වී ඇති Na_2CO_3 ස්කන්ධය
$= 0.0212\ g \times 1000$
$= 21.20\ g$

Na_2CO_3 වල මවුලික ස්කන්ධය $= 106\ g\ mol^{-1}$

ද්‍රාවණයේ Na_2CO_3 සාන්ද්‍රණය $= \frac{21.20\ g}{106}\ mol\ dm^{-3}$

$= \underline{\underline{0.20\ mol\ dm^{-3}}}$

(ii) ප්ලාස්කුව තුළ H_2SO_4 අම්ලයට ඉහත බියුරෙට්ටුව තුළ ඇති Na_2CO_3 ද්‍රාවණය එක්කල විට Na_2CO_3 සම්පූර්ණයෙන් උදාසීන වූ විට අන්ත ලක්ෂය ලැබේ. හෝ

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$
Na_2CO_3 1 mol ≡ H_2SO_4 1 mol

ද්‍රාවණයේ 12.50 cm^3 ඇති Na_2CO_3 ප්‍රමාණය

$= \frac{0.2 \times 12.50}{1000}$ mol

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

Na_2CO_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියාකල H_2SO_4 ප්‍රමාණය
$= 2.5 \times 10^{-3}$ mol

∴ ද්‍රාවණයේ H_2SO_4 සාන්ද්‍රණය $= \frac{2.5 \times 10^{-3} \times 1000}{25.0}\ mol\ dm^{-3}$

$= \underline{\underline{0.10\ mol\ dm^{-3}}}$

(iii) ආ. 12.50 cm^3

(b) (i) Fe (යකඩ) (ii) +2 සහ +3

(iii) $K_3[Fe(CN)_6]$ ද්‍රාවණය එක් කල විට, Fe^{2+} සමග නිල්පාට අවක්ෂේපයක් ලබාදේ.
හෝ $K_4[Fe(CN)_6]$ ද්‍රාවණය එක් කල විට, Fe^{3+} සමග නිල්පාට අවක්ෂේපයක් ලබාදේ. හෝ SCN^- එක්කල විට Fe^{3+} මගින් තද රතු පැහැයක් ලබාදේ.

(iv) ද්‍රාවනයෙන් යම් පරිමාවක් මැන ගෙන සම්මත $KMnO_4$ ද්‍රාවනයක් සමග අනුමාපනය කරන්න.

එයින් ද්‍රාවනයේ අඩංගු Fe^{2+} ප්‍රමාණය සොයාගත හැකිය. එමගින් Fe^{2+} සාන්ද්‍රණය ගණනය කල හැක.

එම ද්‍රාවණයෙන් ඉහත පරිමාවට සමාන වෙනත් පරිමාවක් මැනගෙන SO_2 එය තුළින් යවා ද්‍රාවනයේ අඩංගු වන Fe^{3+} අයන සියල්ල. Fe^{2+} බවට හරවනු ලැබේ.

ඉන්පසු වැඩිපුර SO_2 ඉවත්කිරීමට එය තාපනය කර සම්මත $KMnO_4$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කිරීමෙන්, ද්‍රාවනයේ අඩංගු මුළු යකඩ ප්‍රමාණය (Fe^{2+} ප්‍රමාණය) දැනගත හැකිය. ලැබුණු පාඨාංකවල වෙනසින් Fe^{3+} ප්‍රමාණය ලැබේ. එයින් Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය ගණනය කල හැකිය.

විකල්ප ක්‍රමයක් පහත දක්වේ.

ද්‍රාවණයෙන් යම් පරිමාවක් මැනගෙන, එයට වැඩිපුර KI ද්‍රාවණයක් එක්කර ප්‍රතික්‍රියාවීමට සලස්වා, නිදහස් වන I_2 සම්මත $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කිරීමෙන් Fe^{3+} ප්‍රමාණය දැනගත හැකිය.

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

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

එලෙසම ද්‍රාවණයෙන් වෙනත් කොටසක් මැනගෙන, H_2O_2 සමග එය ප්‍රතික්‍රියා කරවා, $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ ට ඔක්සිකරණය කරනු ලැබේ. වැඩිපුර H_2O_2, රත්කිරීමෙන් ඉවත් කරනු ලැබේ. ඉන්පසු ද්‍රාවණයට වැඩිපුර KI ද්‍රාවණයක් එක්කරනු ලැබේ.

එවිට I_2 නිදහස් වේ. (Fe^{3+} මගින් I^- අයන I_2 ට පත්කරයි.)
එම I_2, සම්මත $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරනු ලැබේ.

එයින් මුළු යකඩ ප්‍රමාණය ලැබේ.

එම මුළු යකඩ ප්‍රමාණයෙන් Fe^{3+} ප්‍රමාණය අඩුකල විට Fe^{2+} ප්‍රමාණය ලැබේ.

එවිට ද්‍රාවණයේ Fe^{3+} අයන සාන්ද්‍රණය සහ Fe^{2+} අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කල හැකිය.

(v) ළා කොළපාට අවක්ෂේපය $Fe(OH)_2$
තද - දුඹුරු අවක්ෂේපය $Fe(OH)_3$

(vi) යකඩ උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
හේබර් ක්‍රමය / NH_3 නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී

(vii) හීමටයිට් Fe_2O_3, මැග්නටයිට් Fe_3O_4
ලිමොනයිට් $2Fe_2O_3 . 3H_2O$
සිඩරයිට් $FeCO_3$

10. (a) (i)

i. නැටවීමෙන් ඉවත් කළහැකි කඨිනත්වය, තාවකාලික කඨිනත්වයයි.

ii. $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$

iii. සබන් නාස්තිවීම. (සබන් භාවිතා කිරීම අපහසුවීම) කේතල් පතුලේ මණ්ඩියක් සෑදීම. පානය කිරීමේ දී අප්‍රිය රසයකින් යුක්ත වීම.

iv. 1. නැටවීමෙන්.

$$Ca(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} CaCO_3(s)\downarrow + CO_2 + H_2O$$

2. අයන හුවමාරු රෙසීනයක් යොදා ගැනීම. (Zeolite නම් කෘත්‍රිම මැටි වර්ගයක් යොදා ගැනීම.)

(ii) Cl − O − H, O = Cl − O − H,

O = Cl − O − H (with =O on Cl)   O = Cl − O − H (with two =O on Cl)

ක්ලෝරීන් වලට වඩා ඔක්සිජන් විද්‍යුත් සෘණතාවයෙන් වැඩිය.

∴ ක්ලෝරීන් පරමාණුවට බැඳෙන ඔක්සිජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව වැඩිවන විට එහි ධන ලක්ෂණය වැඩිවේ.

එවිට O - H බන්ධනය දුර්වල වී H^+ ඉවත් වී යාම පහසුය.

∴ ආම්ලිකතාවය වැඩිවීමේ අනුපිළිවෙල.

$HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$

හෝ

දී ඇති අම්ලවල Cl හි ඔක්සිකරණ අංක

HOCl	(+1)
$HClO_2$	(+3)
$HClO_3$	(+5)
$HClO_4$	(+7)

∴ Cl හි වූ. ධන ලක්ෂණය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ.

∴ - O - H බන්ධයේ H පරමාණු, H^+ ලෙස පහසුවෙන් ඉවත් වී යයි.

∴ **ආම්ලිකතාවය වැඩිවන අනුපිළිවෙල**

$$HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$$

(b) (i) **NH_3 සහ O_2**

(ii) **NH_3 :** හේබර් ක්‍රමය මඟින් හෝ H_2 (g) සහ N_2 (g) ප්‍රතික්‍රියා කරවීමෙන්,

O_2 : වාතයෙන්

(iii) **1 පියවර** $NH_3(g)$ සහ $O_2(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව.

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

උත්ප්‍රේරක	Pt හෝ Pt / Rh මිශ්‍ර ලෝහය
උෂ්ණත්වය	850°C පමණ
පීඩනය	1 atm පමණ පීඩනයක්

2 පියවර NO වායුව ඔක්සිජන් වායුව සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවා NO_2 පිළියෙල කරගනු ලැබේ.

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

3 පියවර NO_2 වායුව ජලයේ දිය කිරීමෙන් HNO_3 සාදාගනු ලැබේ.

$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

හෝ $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$

හෝ $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$

(iv) **A න් දැක්වෙන ක්‍රියාවලිය :-**

NO(g) උත්පාදනය වීමේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය (+90) kJ mol^{-1} ය.

$\frac{1}{2} N_2 (g) + \frac{1}{2} O_2 (g) \rightarrow NO(g), \Delta H^0 = +90$ kJ mol

∴ N_2 වායුව, පහත දැක්වෙන පරිදි NO වායුව බවට ඔක්සිකරණය වීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය,

$2N_2 (g) + 2O_2(g) \rightarrow 4NO(g)$, $\Delta H = 4 (+90)$ kJ

$= +360$ kJ

එම ක්‍රියාවලිය (A) තාප අවශෝෂකයි.

B ක්‍රියාවලිය :-

$N_2(g)$, පළමුව ඔක්සිහරණය කර, ලැබෙන ඵලය ඔක්සිකරණය කිරීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන ආකාරය පහත දැක්වේ.

$N_2 (g) \rightarrow NH_3(g)$ ට ඔක්සිහරණය කෙරේ.

$2N_2 (g) + 6H_2(g) \rightarrow 4NH_3(g)$, $\Delta H = 4 \times (-46$ kJ)

$= -184$ kJ

$NH_3(g)$, ඉන්පසුව NO(g) බවට ඔ . කරනය කෙරේ.

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow{\Delta H^0} 4NO(g) + 6H_2O(\ell)$$

$\Delta H^0 = \Sigma$ ඵලවල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය $- \Sigma$ ප්‍රතික්‍රියක වල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය

ඒ අනුව

$\Delta H^0 = 6 \times (-242$ kJ$) + 4 \times (+90$ kJ$) - 4 \times (-46) - 0$

$= -908$ kJ

∴ එම සමස්ත ක්‍රියාවලියේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය

$\Delta H^0 = -184$ kJ $+ (-908$ kJ$) = -1092$ kJ

[NO(g), 4 mol ක් නිපදවීමට]

මෙම ක්‍රියාවලිය (B) තාප දායකයි.

∴ (A) සමඟ සැසඳුවිට (B) සිදුවීමේ හැකියාව වැඩියි.

∴ $N_2(g)$ කෙලින්ම NO(g) ට ඔක්සිකරණය කිරීම වෙනුවට, එය පළමුව ඔක්සිහරණය කර, ලැබෙන ඵලය ඊළඟට ඔක්සිකරණය කරනු ලැබේ.

******