උසස් පෙළ

# රසායන විද්‍යාව
# රචනා – පිළිතුරු

*කාබනික රසායනය
*චාලක රසායනය
*කර්මාන්ත රසායනය
*පාරිසරික රසායන විද්‍යාව

වර්ගීකරණය කළ පිළිතුරු පොත් අංක 04 – I
1980–2018

සංස්කරණය
ඊ. එන්. කේ. කාමිනී පී. ඉලංගකෝන්
B.Sc.(Hon) – Colombo University
N.D.T (Chemical Engineering) – Moratuwa University

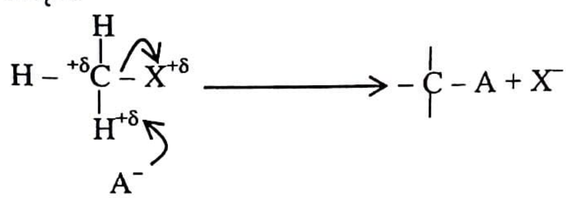
ප්‍රකාශනය
සී/ස පේසුරු ප්‍රකාශන (පුද්)
330 ඩී, දේවමිත්ත පෙදෙස
හෙයියන්තුඩුව.

Tel : 0112487218
E-mail :pesuru@gmail.com
Web :www.pesuru.com

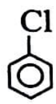
# කාබනික රසායනය

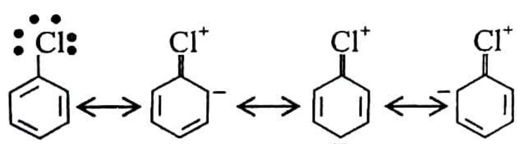
## 2011 New

1) a) i) X කාබන්වලට වඩා විද්‍යුත් සෘණ බැවින් C – X බන්ධනය ධ්‍රැවීයකරණය වේ. ∴ C වල ධ
වශයෙන් (+δ) (+) ආරෝපණයක් ලැබේ. නියුක්ලියෝෆයිලය සෘණ අගයක් හෝ ඒකසර
යුගලයක් ඇති කාණ්ඩයක් නිසා එයට C වලට ආකර්ෂණය වී බන්ධණයක් සාදයි. එවිට C –
බන්ධණය X වලට බන්ධන $e^n$ යුගලය යන ලෙස බිඳී C සමග නියුක්ලියෝෆයිලය න
බන්ධනයක් සාදයි.

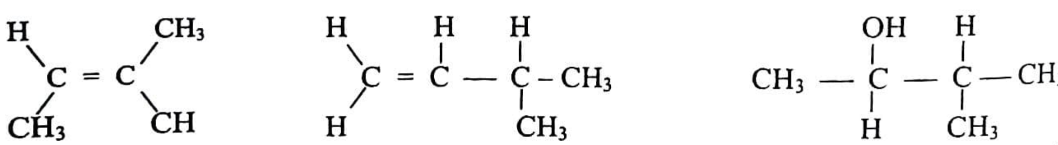


එබැවින් නියුක්ලියෝෆයිලය X වෙනුවට ආදේශ වේ.

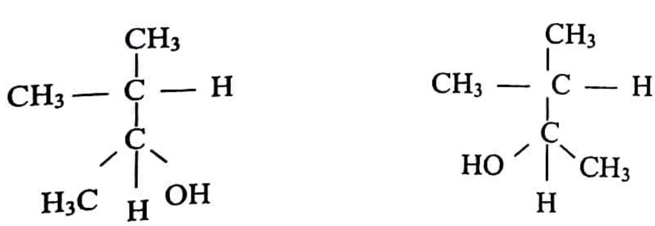
ii)  වල C – Cl බන්ධනය ද්විත්ව බණ්ඩීය ලක්ෂණයක් පෙන්වයි. Cl වල ඒකසර වලාව
අස්ථානගත වීම නිසා ය. එම C, $sp^2$ මුහුමුකරණය වී ඇති නිසා C – Cl බන්ධන දිග ද
අඩුයි



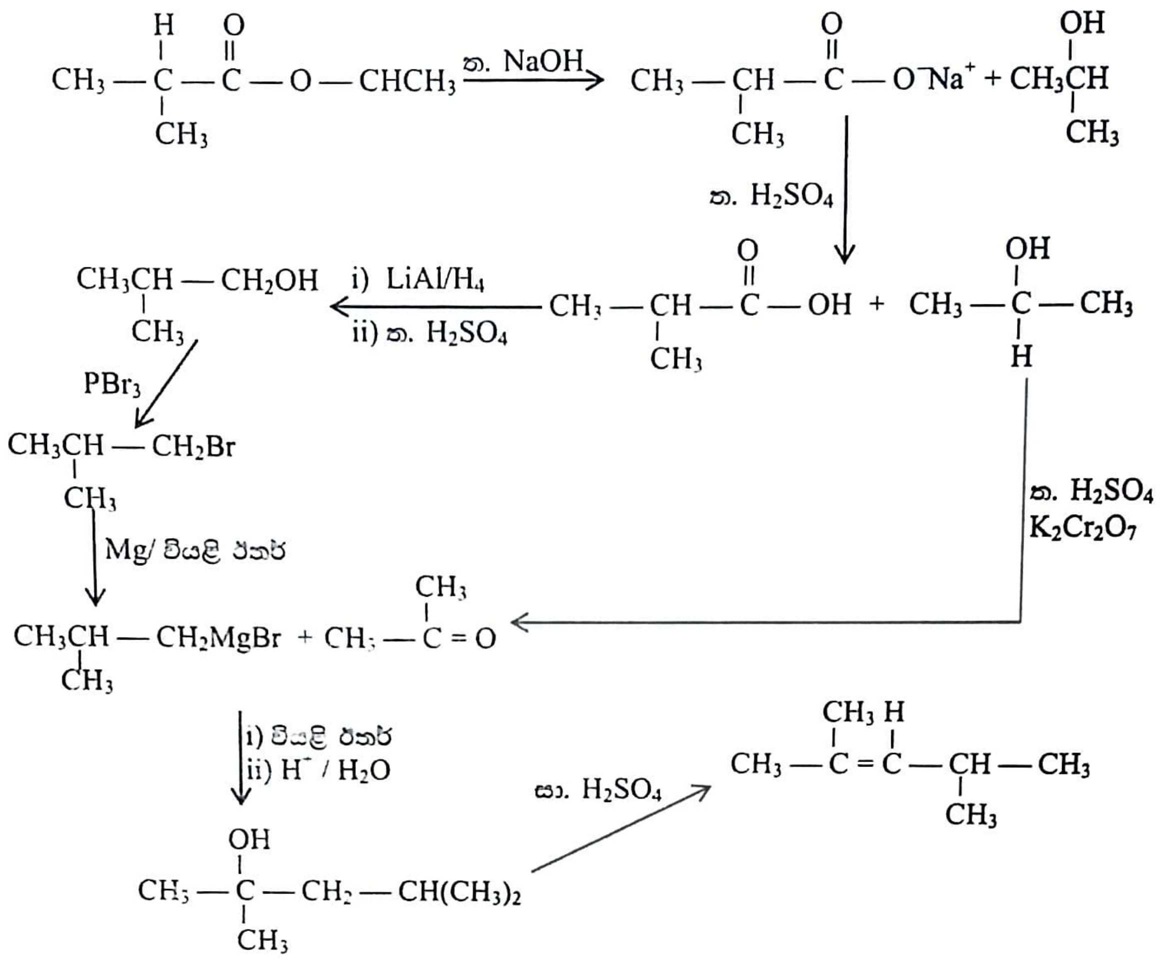
∴ C – Cl බන්ධනය කැඩීම අපහසු බැවින් C පරමාණුව නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශයට නැඹුරු
නොවේ.

b) 

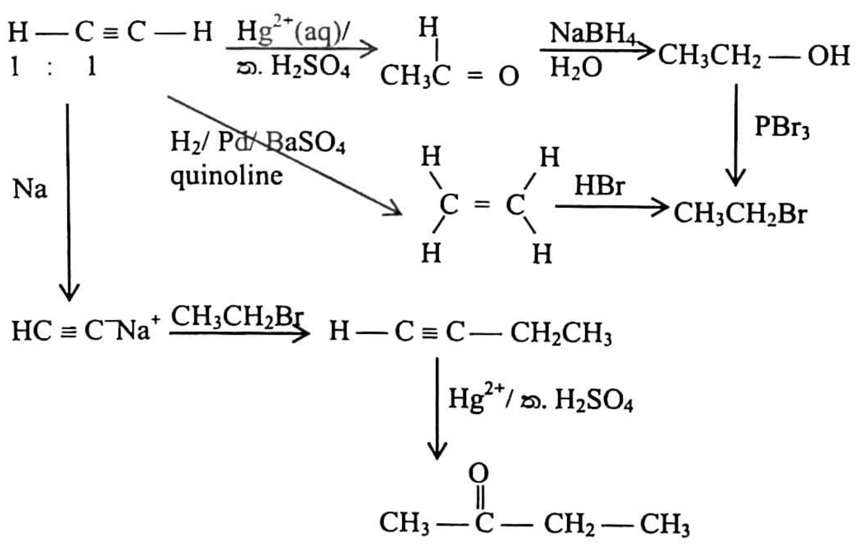
මධ්‍යසාරයට කයිරල් C පරමාණුවක් ඇත. ඒ නිසා එය ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාවය දක්වයි



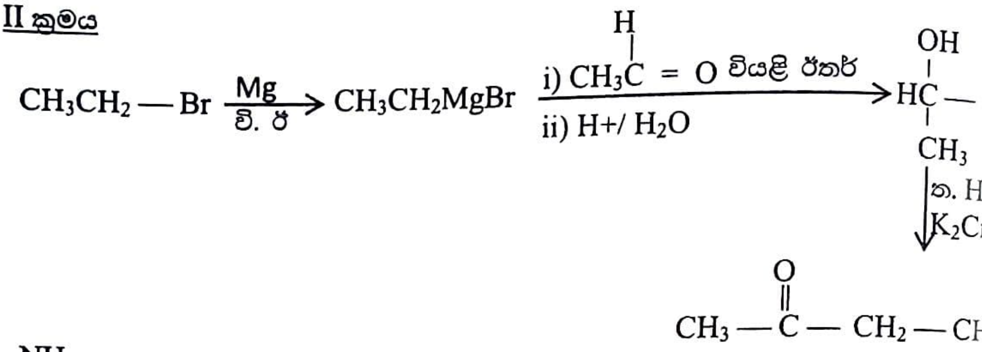
c)

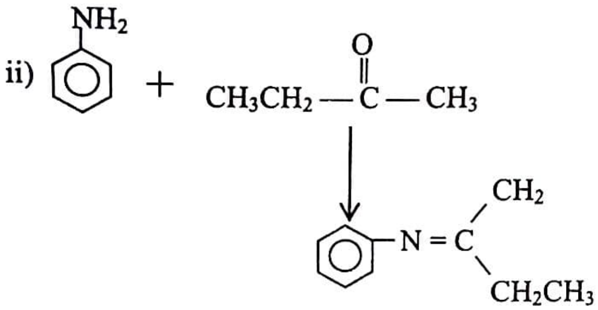


d) i) I ක්‍රමය



II ක්‍රමය



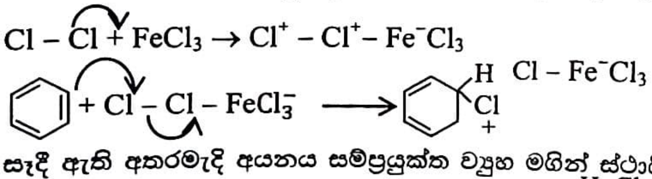


2012

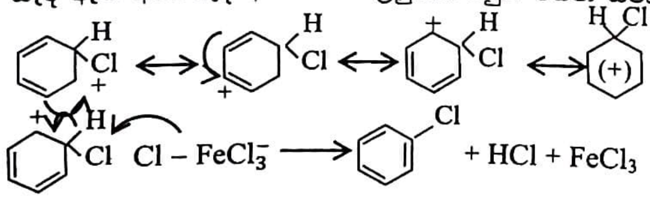
2) a) $HOCH_2CH_2CH_2Br \xrightarrow{Mg/\ \text{වියලි ඊතර්}} HO - CH_2CH_2CH_2MgBr$

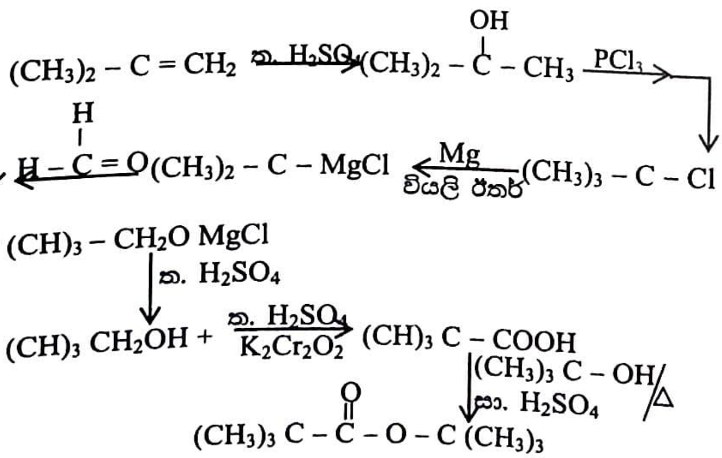
$\xrightarrow{HO - CH_2CH_2CH_2Br} HO - CH_2CH_2CH_3 + MgBr - OCH_2CH_2CH_2Br$

∴ ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය තුළ $HO - CH_2CH_2CH_2\ MgBr$ සෑදුනු විගසම එය $HO - CH_2CH_2C$ හි OH කාණ්ඩය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර $Br - CH_2CH_2CH_3$ සාදයි.

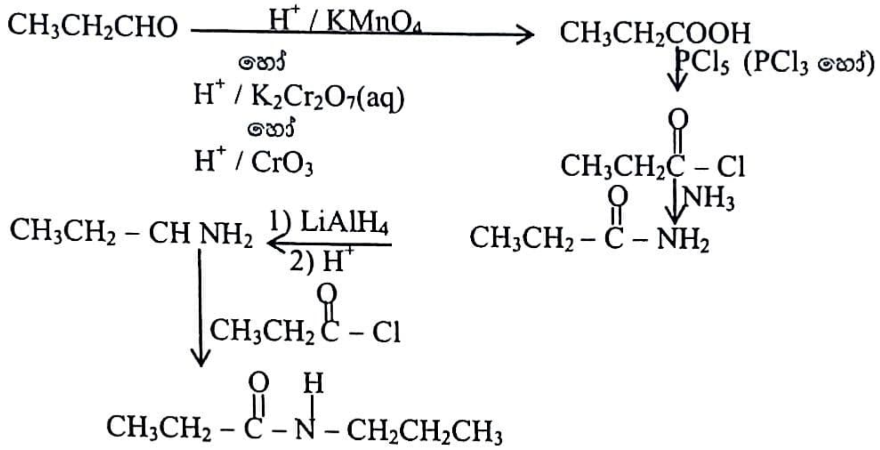
b) 

සෑදී ඇති අතරමැදි අයනය සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ මගින් ස්ථායි වේ.

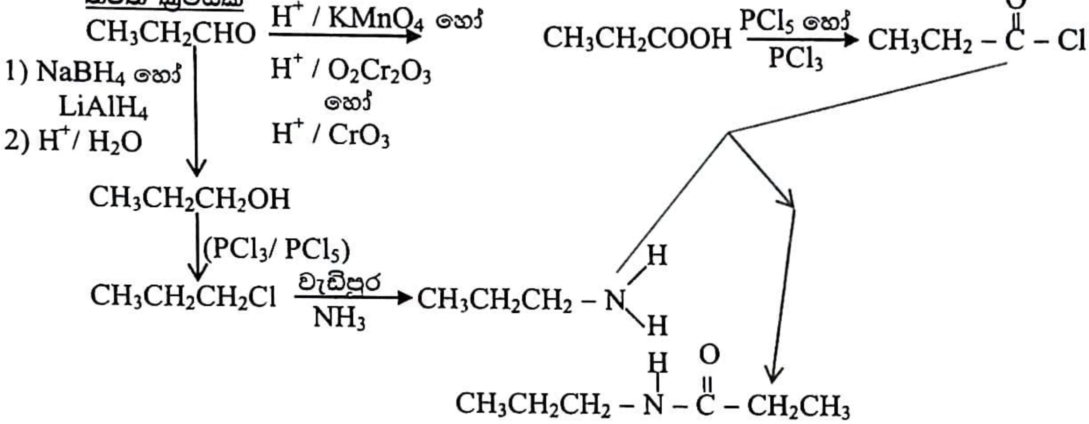


c) 

d)

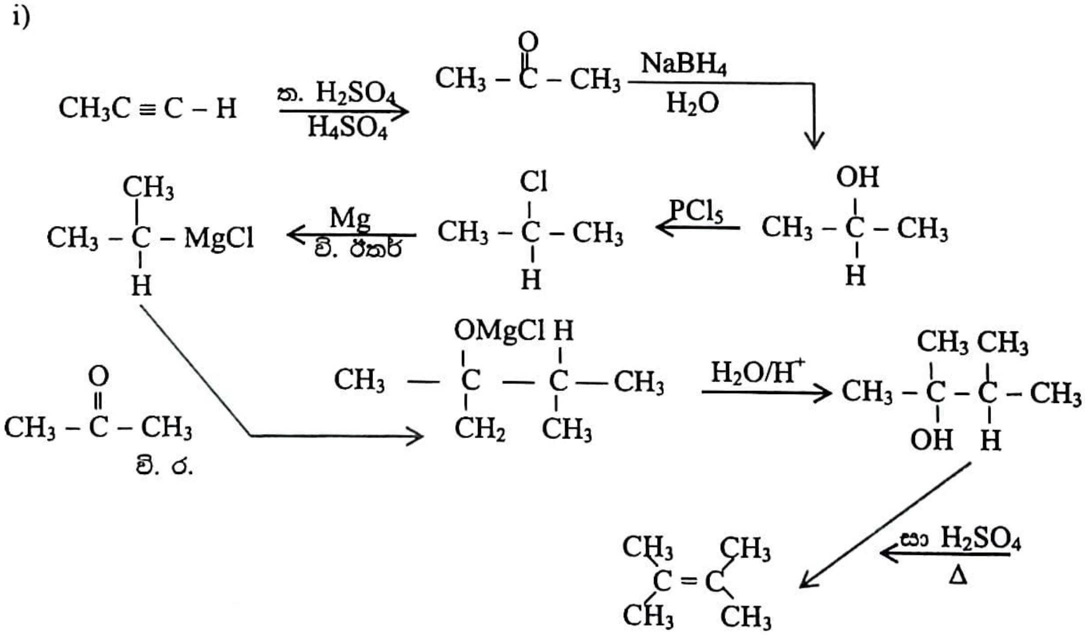


**තවත් ක්‍රමයක්**

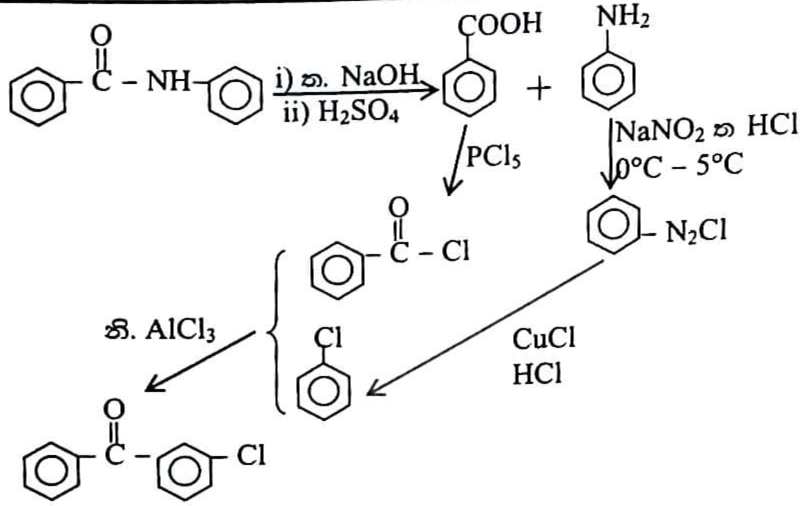


2013

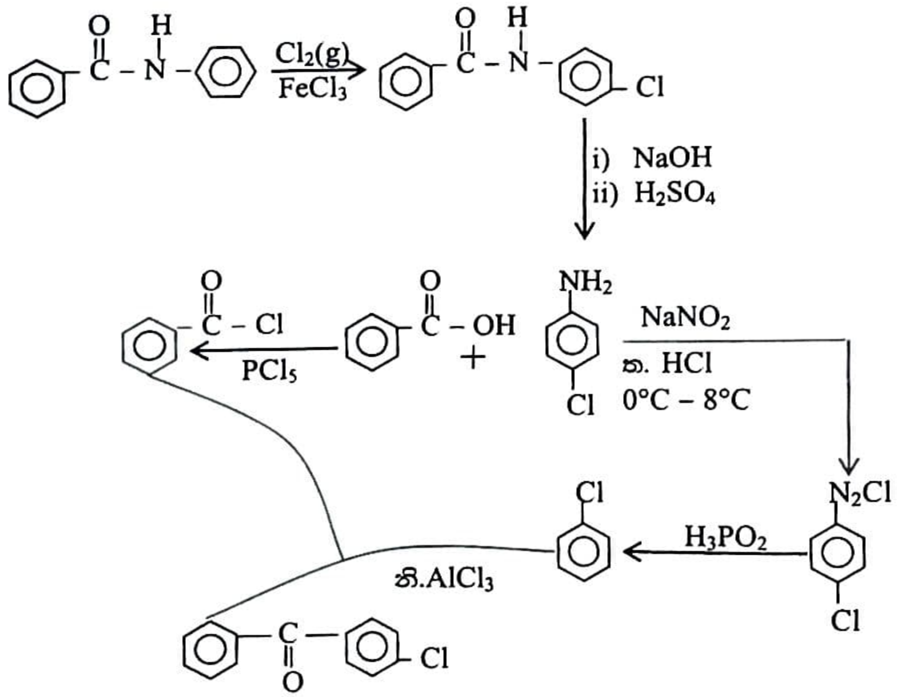
3) a) i)



b)



<u>තවත් ක්‍රමයක්</u>



c) i)

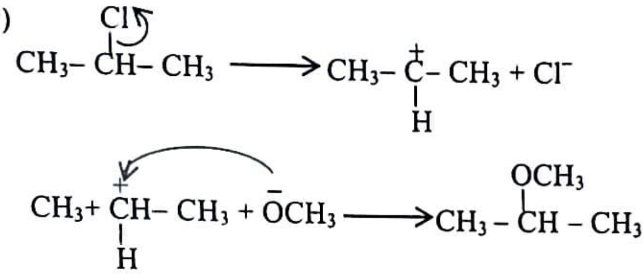
$$CH_3-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-CH_3 \quad + CH_3O^- Na^+$$

$$CH_3-\underset{H}{\overset{O^-Na^+}{C}}-CH_3 \quad + CH_3Cl$$

ii) $CH_3-\overset{Cl}{C}H-CH_3 + CH_3O^-$ $\qquad$ $Y = CH_3\overset{H}{C}=\overset{H}{C}-H$

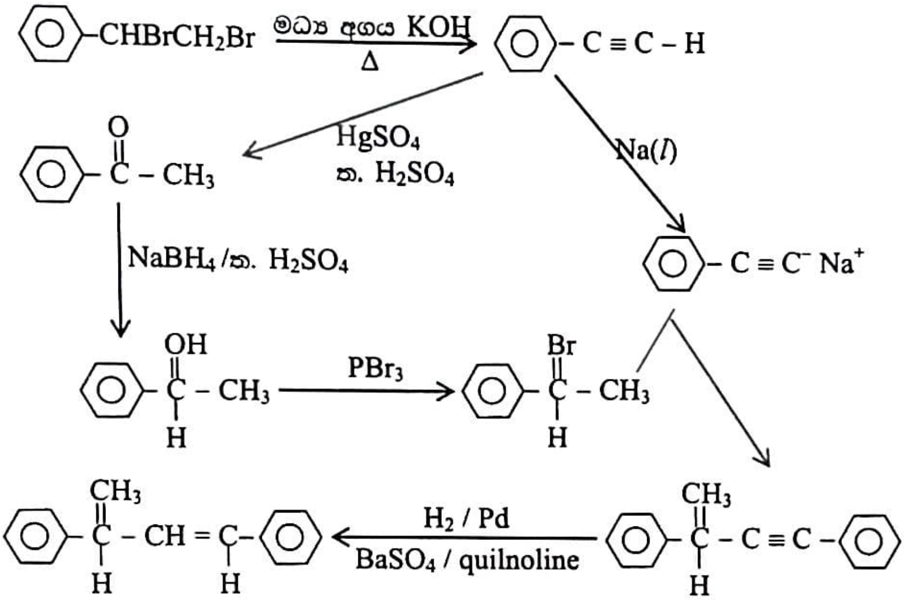
iii) ඉවත් කිරීම.

iv)

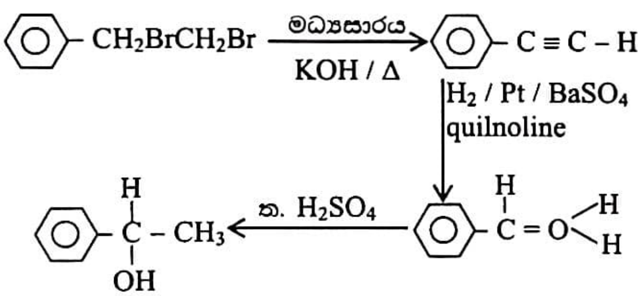



2014

4) a)

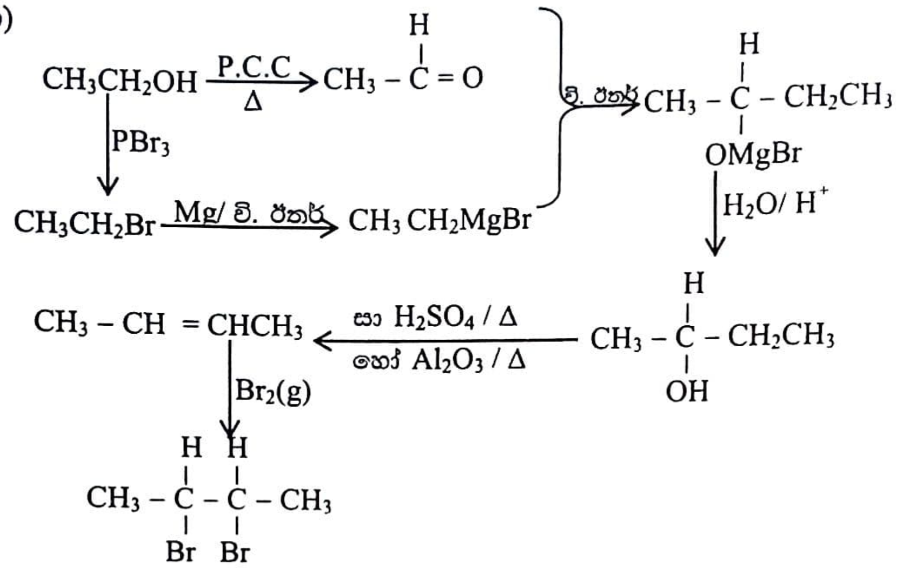



<u>වෙනත් ක්‍රමයක්</u>

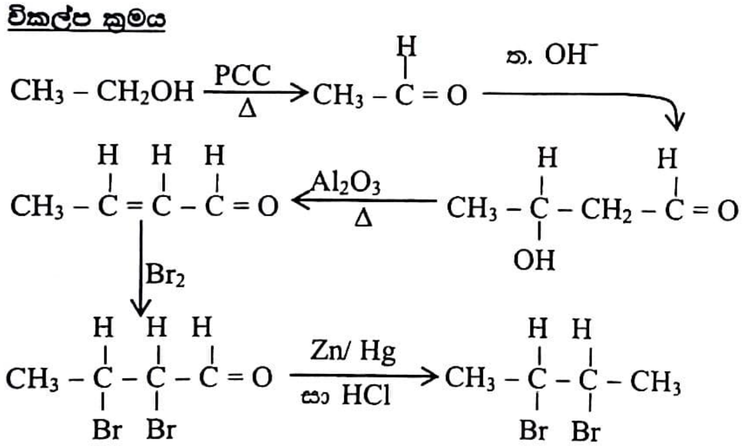



එතැන් සිට මුල් ක්‍රමයයි.

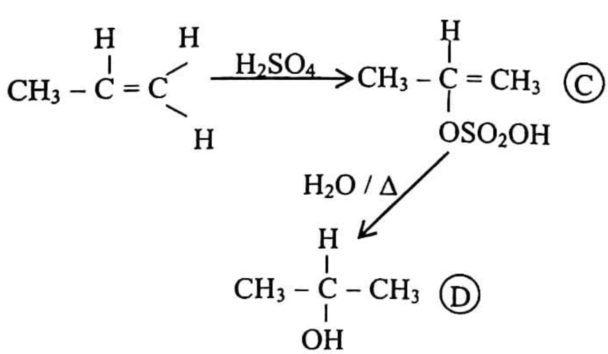
b)



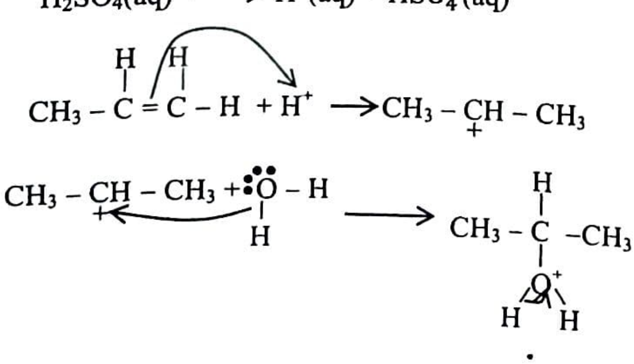

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>




c)

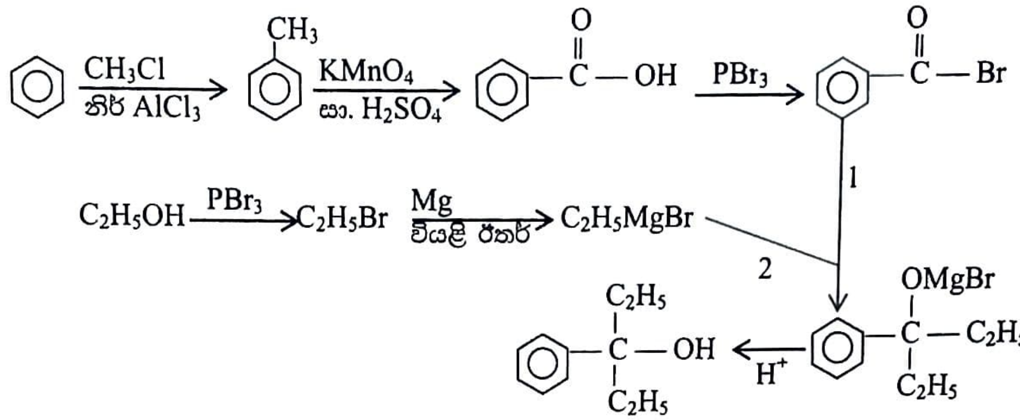



$$H_2SO_4(aq) \longrightarrow H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$$

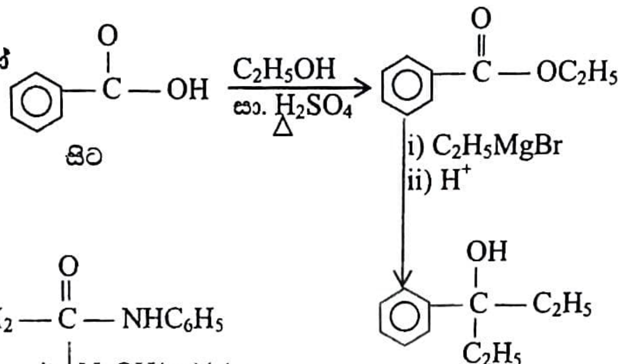


2015

5) a)

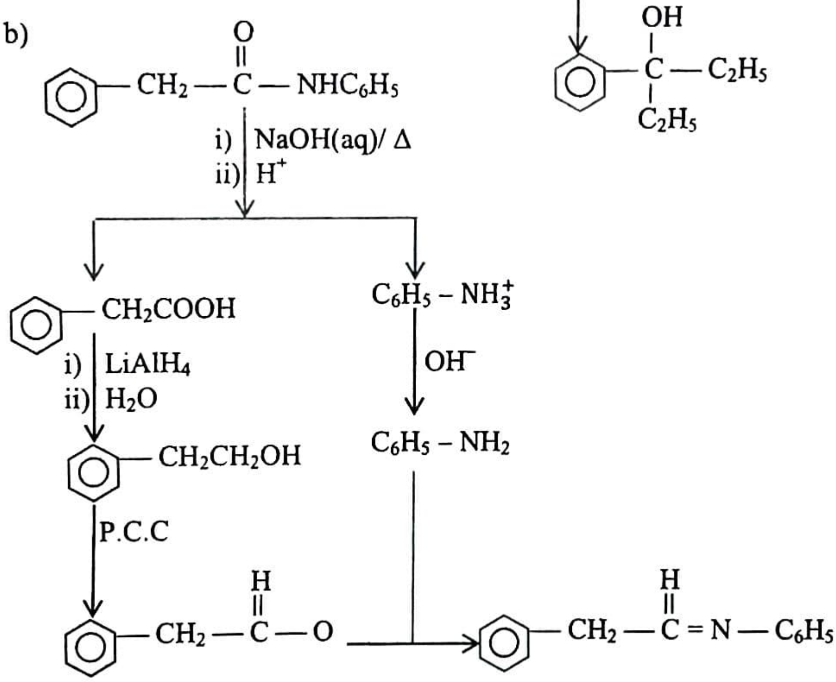



හෝ



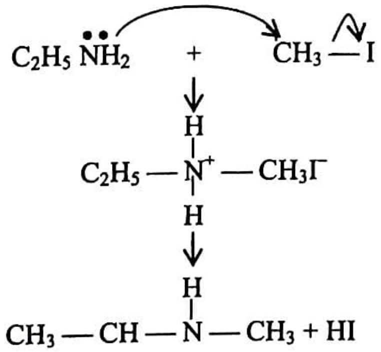

සිට

b)



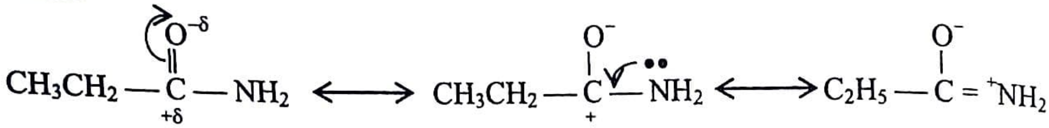

c) i) නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස

ii)



iii) $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$ වල N මත ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයට නියුක්ලියෝෆිලික ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වීමේ හැකියාව ඉතා අඩුයි.

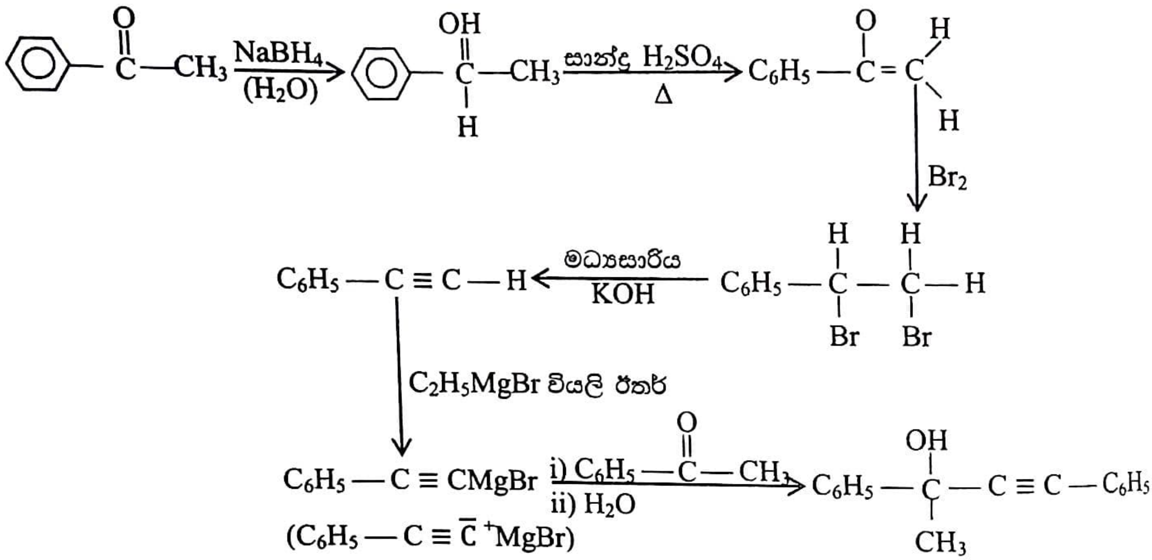
<u>හේතුව</u>




දක්වා ඇති ආකාරයට N මත ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ සමග විස්ථානගත වී ඇති බැවින් ය.

## 2016

6) a)



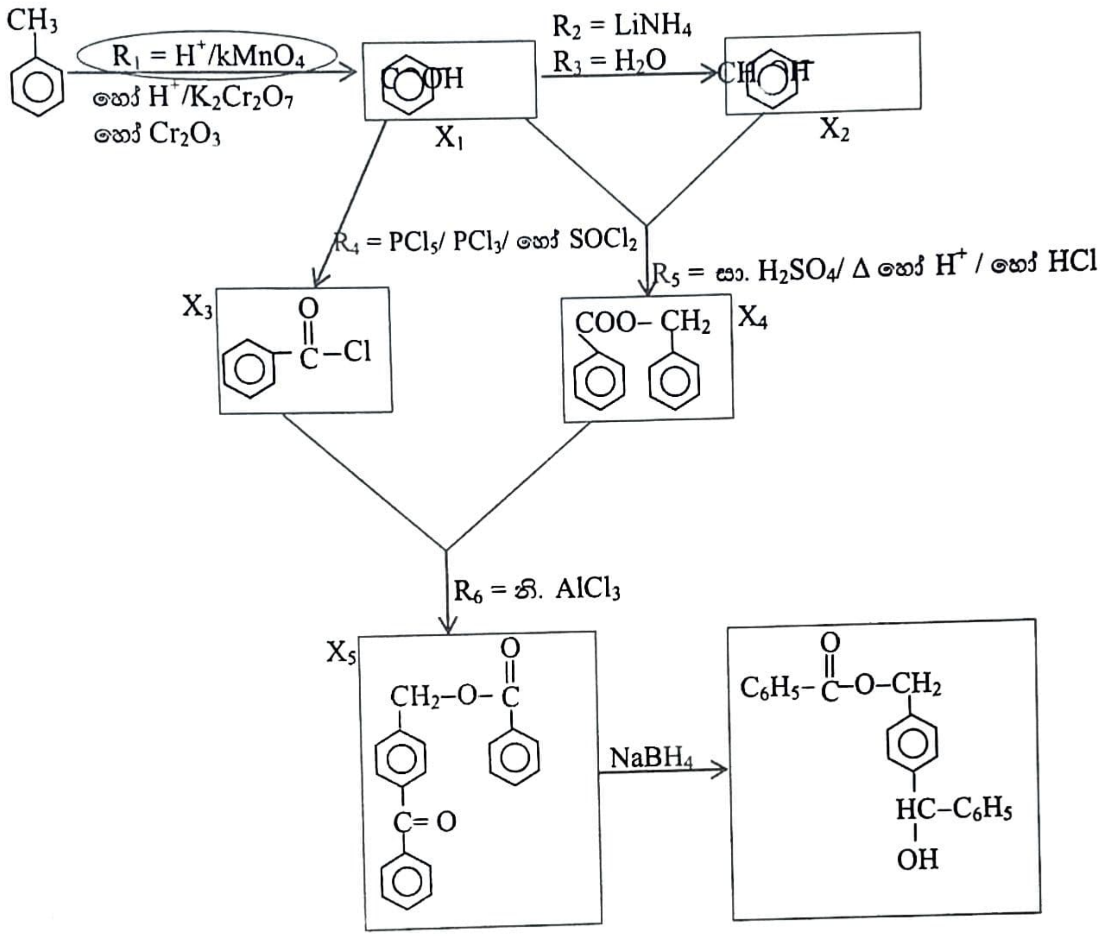

විකල්ප ක්‍රමයක්,

$C_6H_5-C\equiv CH$ මුල් ආකාරයට සාදාගනී.

$\downarrow$ Na($l$) හෝ $NaNH_2$

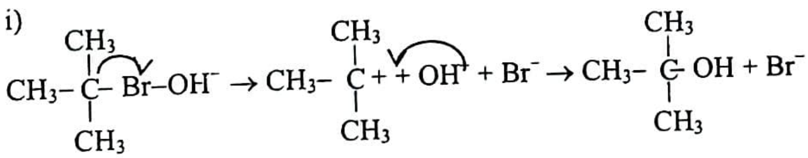
$C_6H_5-C\equiv C^-Na^+ \xrightarrow[\text{ii) ජලය}]{\text{i) } C_6H_5COCH_3}$ අවසාන ඵලය

b)



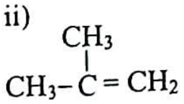
CH3
R1 = H+/kMnO4
හෝ H+/K2Cr2O7
හෝ Cr2O3
X1
R2 = LiNH4
R3 = H2O
X2
R4 = PCl5/ PCl3/ හෝ SOCl2
R5 = සා. H2SO4/ Δ හෝ H+ / හෝ HCl
X3
C–Cl
X4
COO– CH2
R6 = නි. AlCl3
X5
CH2–O– C
C= O
NaBH4
C6H5– C–O–CH2
HC–C6H5
OH


c) i)



CH3
CH3– C– Br–OH⁻ → CH3– C+ + OH⁻ + Br⁻ → CH3– C- OH + Br⁻
CH3

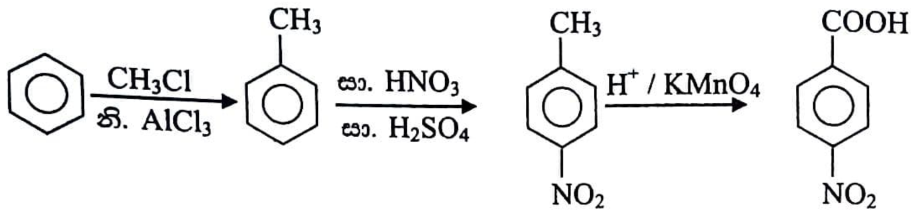

ii)

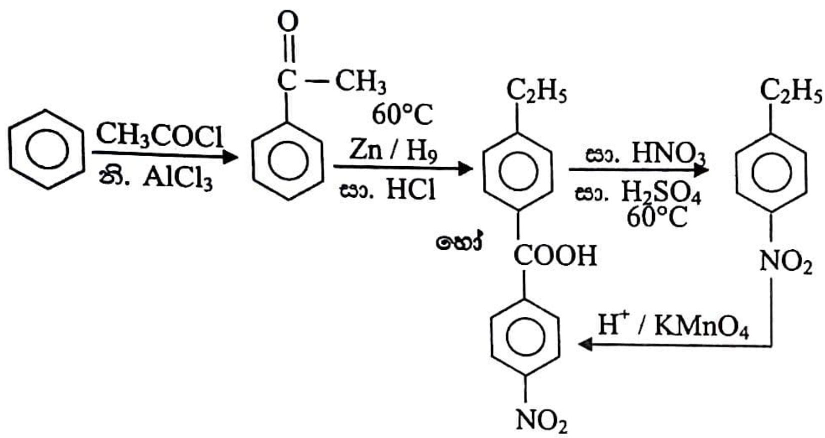


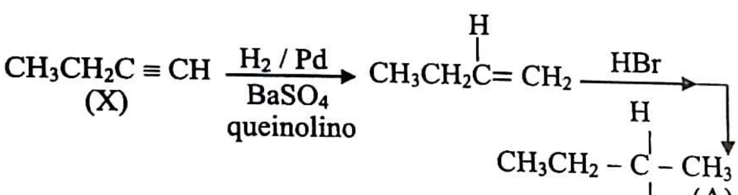
CH3
CH3– C = CH2

2017

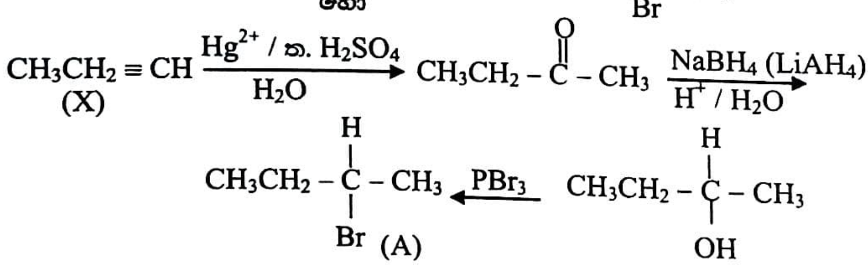
7) a)


CH3
CH3
COOH
CH3Cl
නි. AlCl3
සා. HNO3
සා. H2SO4
H+ / KMnO4
NO2
NO2

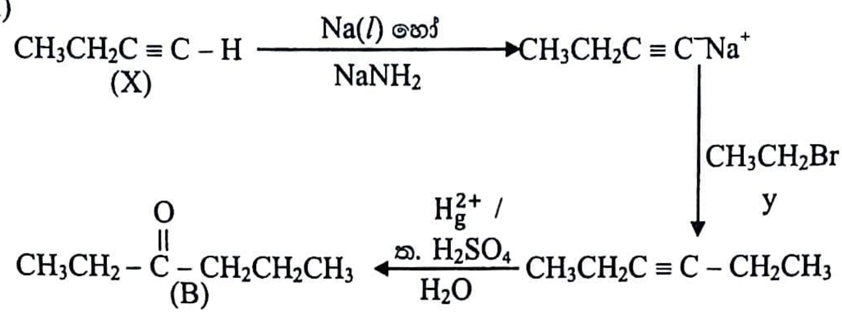

O
C — CH3
CH3COCl
නි. AlCl3
60°C
Zn / H9
සා. HCl
C2H5
සා. HNO3
සා. H2SO4
60°C
C2H5
NO2
හෝ
COOH
H+ / KMnO4
NO2


CH3CH2C ≡ CH
(X)
H2 / Pd
BaSO4
queinolino
H
CH3CH2C= CH2
HBr
H
CH3CH2 – C – CH3
(A)
Br

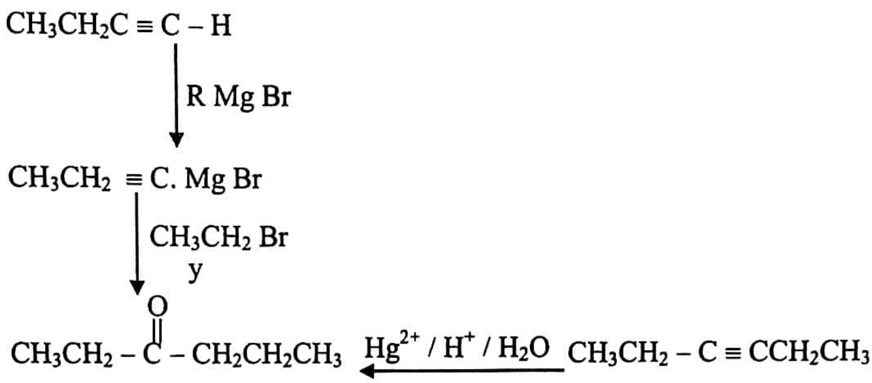
හෝ


CH3CH2 ≡ CH
(X)
Hg2+ / ත. H2SO4
H2O
O
CH3CH2 – C – CH3
NaBH4 (LiAH4)
H+ / H2O
H
CH3CH2 – C – CH3
Br (A)
PBr3
H
CH3CH2 – C – CH3
OH

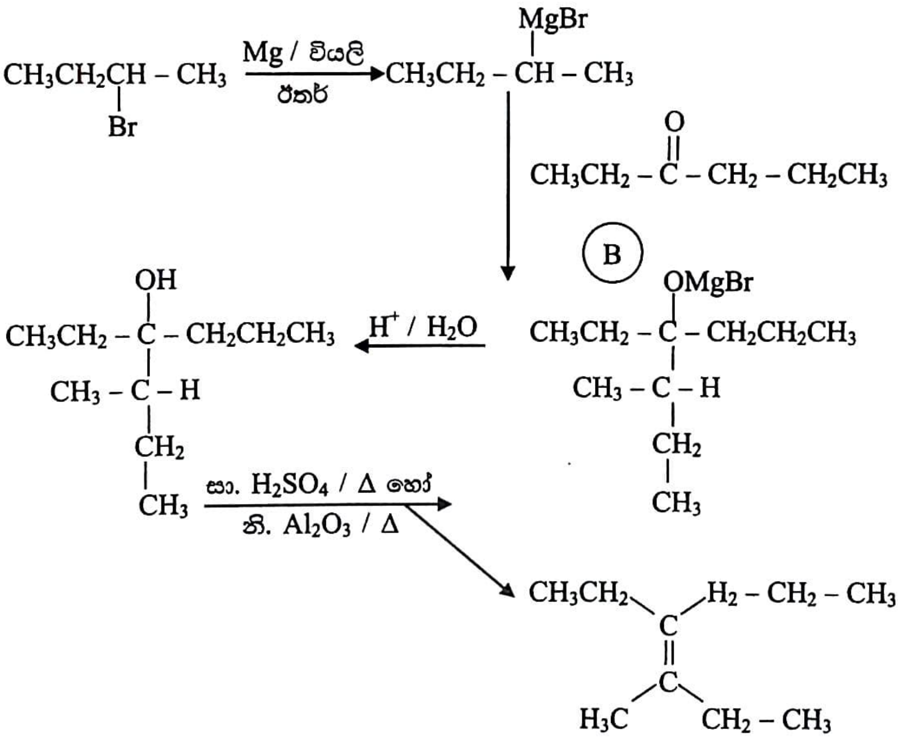
b) i)


CH3CH2C ≡ C – H
(X)
Na(l) හෝ
NaNH2
CH3CH2C ≡ C⁻Na⁺
CH3CH2Br
y
Hg2+ /
තනු. H2SO4
H2O
CH3CH2C ≡ C – CH2CH3
CH3CH2 – C – CH2CH2CH3
(B)

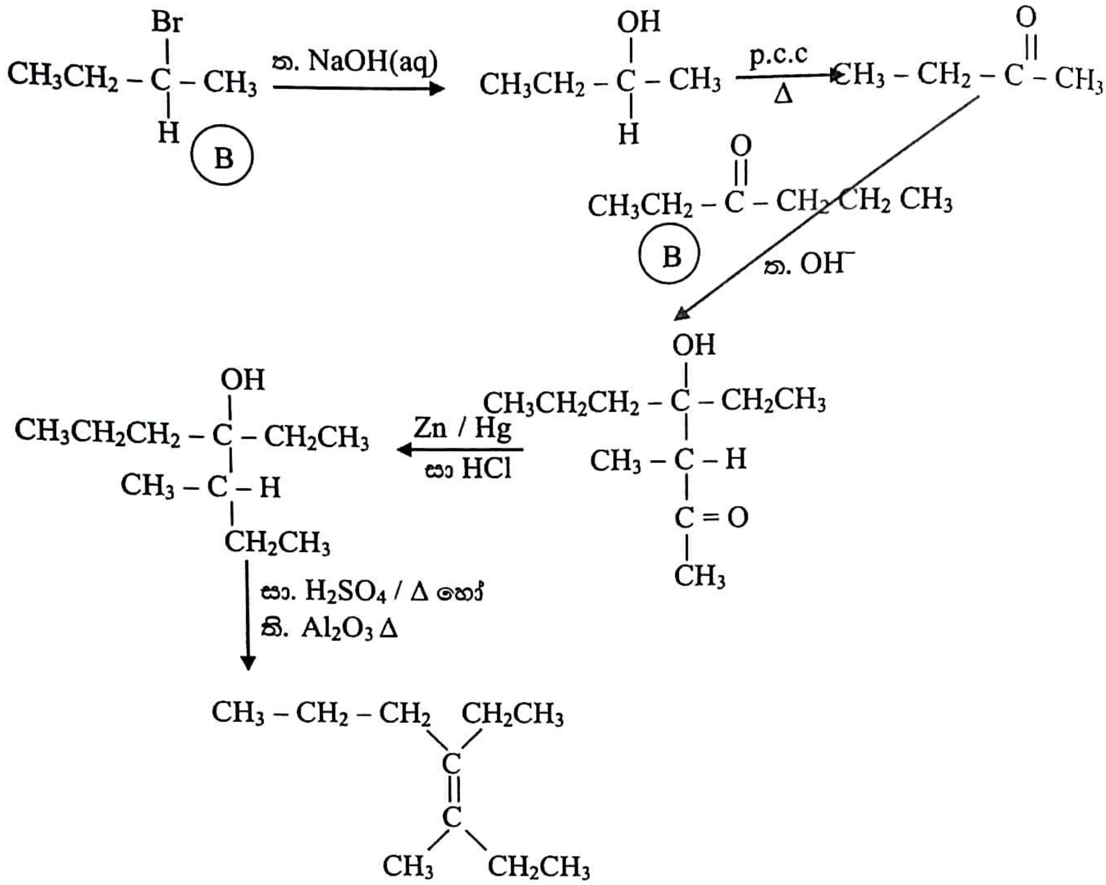
හෝ x සිට


CH3CH2C ≡ C – H
R Mg Br
CH3CH2 ≡ C. Mg Br
CH3CH2 Br
y
CH3CH2 – C – CH2CH2CH3
Hg2+ / H+ / H2O
CH3CH2 – C ≡ CCH2CH3

ii)

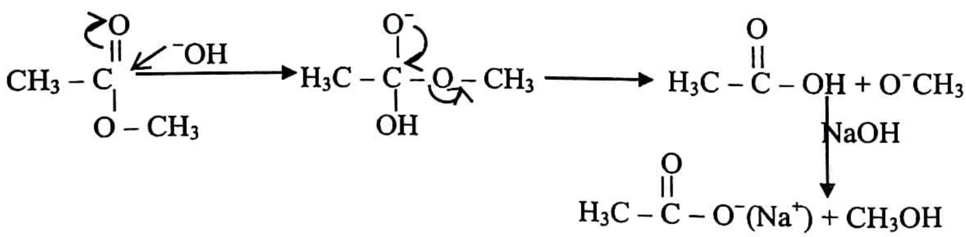

CH3CH2CH – CH3
Br
Mg / වියළි
ඊතර්
CH3CH2 – CH – CH3
MgBr
CH3CH2 – C – CH2 – CH2CH3
B
OMgBr
CH3CH2 – C – CH2CH2CH3
CH3 – C – H
CH2
CH3
H+ / H2O
OH
CH3CH2 – C – CH2CH2CH3
සා. H2SO4 / Δ හෝ
නි. Al2O3 / Δ
CH3CH2
H2 – CH2 – CH3
H3C
CH2 – CH3

හෝ



Br
$CH_3CH_2-C-CH_3$
H
B
ත. NaOH(aq)
OH
$CH_3CH_2-C-CH_3$
p.c.c
Δ
$CH_3-CH_2-C-CH_3$
$CH_3CH_2-C-CH_2CH_2CH_3$
ත. $OH^-$
Zn / Hg
සා HCl
සා. $H_2SO_4$ / Δ හෝ
සි. $Al_2O_3$ Δ

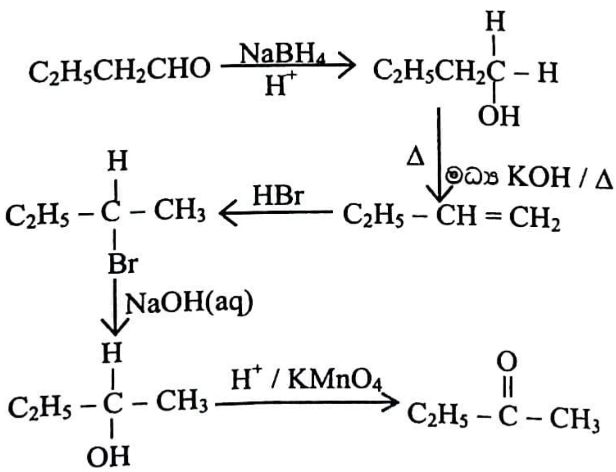

c)



$CH_3-C$
$^-OH$
$O-CH_3$
$H_3C-C-O-CH_3$
$H_3C-C-OH+O^-CH_3$
NaOH
$H_3C-C-O^-(Na^+)+CH_3OH$

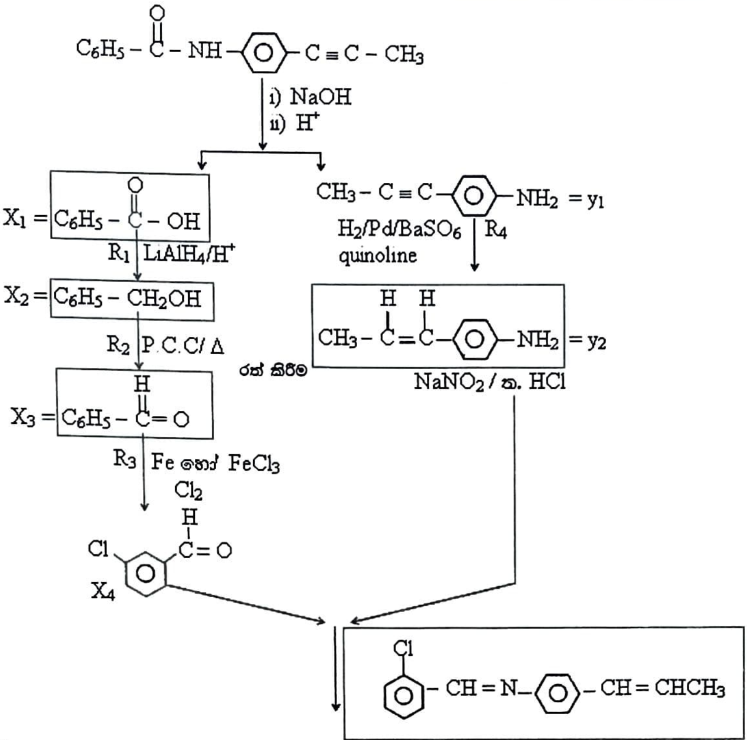

2018

8) a)

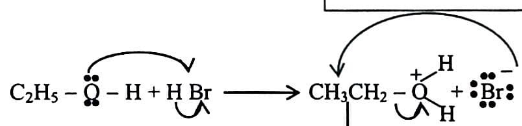


$C_2H_5CH_2CHO$
$NaBH_4$
$H^+$
$C_2H_5CH_2C-H$
Δ
මධ්‍ය KOH / Δ
HBr
$C_2H_5-CH=CH_2$
$C_2H_5-C-CH_3$
NaOH(aq)
$H^+$ / $KMnO_4$
$C_2H_5-C-CH_3$

b)




c) i)

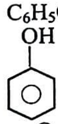
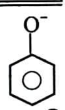



$C_2H_5Br + H_2O$

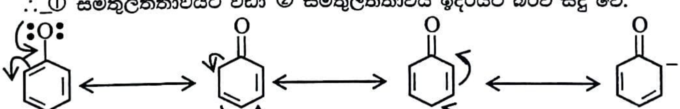
ii) න්‍යෂ්ටිකාමී ප්‍රතික්‍රියාවකි nucleophilic – $Br^-$

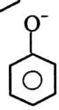
iii) $C_2H_5OH + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5O^- + H_3O^+$ — ①

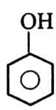
$C_6H_5OH + H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H_3O^+$ — ②

 වලට සාපේක්ෂව  ස්ථායීතාවය > $C_2H_5OH$ වලට සාපේක්ෂව $C_2H_5O^-$ වඩා

∴ ① සමතුලිතතාවයට වඩා ② සමතුලිතතාවය ඉදිරියට බරව සිදු වේ.



∴  – ආරෝපණය සම්ප්‍රයුක්තතාව මගින් විස්ථානගත වීමක් ඇති අතර $C_2H_5O^-$ එසේ නැත.

∴ ආම්ලිකතාවය  > $C_2H_5OH$ වේ.

# චාලක රසායනය

1980

1) a) i) රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය (R) කෙරෙහි බලපාන සාධක

1) උෂ්ණත්වය 2) ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය 3) ප්‍රතික්‍රියකවල භෞතික තත්ත්වය
4) උත්ප්‍රේරක 5) එන්සයිම 6) වායුවක් නම් පීඩනය 7) මන්තකය
8) ධාරාව 9) විකිරණ

ii) උෂ්ණත්වය

$Na_2C_2O_4$(aq) හා ආම්ලික ($H_2SO_4$) කරන ලද $KMnO_4$(aq) මිශ්‍ර කර සමාන පරිමා කොටස් 2 ට බෙදා එක් කොටසක් පමණක් රත් කරයි. රත් කල පරීක්ෂණය වේගයෙන් අවර්ණ වේ.

ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණය

එකම $Na_2S_2O_3$(aq) සමාන පරිමා 2 කට [ ] වෙනස් HCl(aq) සමාන පරිමා දැමූ විට කිරිවත් සුදු පැහැ ↓ සාන්ද්‍රණය වැඩි HCl දැමූ පරීක්ෂණයෙන් වේගයෙන් සිදු වේ.

iii) භෞතික ස්වභාවය

එකම T දී සමාන [ ] යුත් $H_2SO_4$(aq) සමාන පරිමා 2 ක් හා Zn සමාන ස්කන්ධ කුඩු හා කැලි වෙන වෙනම දැමූ විට කුඩු දැමූ එක වේගයෙන් $H_2$(g) පිටවේ. නැතිනම් හා නොපෙනී යන වේගය වැඩි ය.

උත්ප්‍රේරක

Zn(s) කුඩු සමාන ස්කන්ධ දෙකක් සමාන $H_2SO_4$(aq) සමාන පරිමා 2 කට දමා එකකට පමණක් $CuSO_4$(aq) දමයි. $CuSO_4$(aq) දැමූ පරීක්ෂණය වේගයෙන් $H_2$(g) පිට කරයි. නැතිනම් Zn නොපෙනී යන වේගය වැඩියි.

එන්සයිම (සඳහා උදාහරණ නැත)

පීඩනය

වායුව පරිපූර්ණව හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කළ විට,

$PV = nRT$

$P = \frac{n}{V} RT$

$P = [\ ] RT$

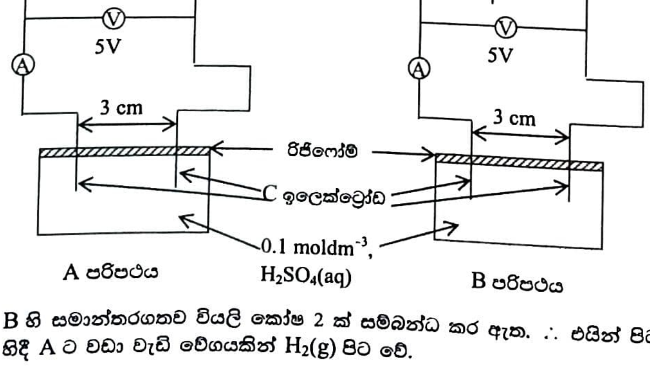
R නියතයකි. සලකා බලන සාධකය P නිසා T ද නියත අගයකි.

$\therefore P \propto [\ ]$

∴ පීඩන සාධකය යනු [ ] ම වේ.

මන්ථනය (සඳහා උදාහරණ නැත)

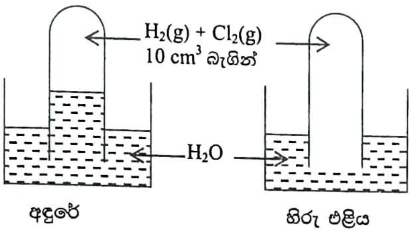
ධාරාව




B හි සමාන්තරගතව වියලි කෝෂ 2 ක් සම්බන්ධ කර ඇත. ∴ එයින් පිටවන ධාරාව වැඩියි. B හිදී A ට වඩා වැඩි වේගයකින් $H_2$(g) පිට වේ.

ආලෝකය

$H_2(g)$ හා $Cl_2(g)$ 10.00 $cm^3$ බැගින් (එක් පරීක්ෂණ නලයක දෙකම තිබිය යුතුය) වෙන වෙනම පරීක්ෂණ නල 2 කට අඳුරේ දී මිශ්‍රකර ඉන්පසු එම මිශ්‍ර වායු යුගල එකක් අඳුරේ ද, අනෙක විසරණ ආලෝකයේ ද ජල භාජන දෙක යටිකුරුව තැබූ විට විසරණ ආලෝකය ලැබුණු පරීක්ෂණ නලයේ වේගයෙන් ජල මට්ටමට ඉහළ ය.




$$H_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow[\text{ආලෝකය}]{\text{විසරණ}} 2HCl(g)$$

$HCl(g)$ වායුව ජලයේ දිය වේ.

මෙය විකිරණවලට උදාහරණයකි.

වැදගත්
1) මෙය පාලක පරීක්ෂණයක් සමගම කළ යුතු ය.
2) පාලකයේ හා පරීක්ෂණයේ දී වෙනස් විය හැක්කේ සලකා බලනු ලබන සාධකය පමණක් විය යුතුයි.
3) සීඝ්‍රතාවය සන්සන්දනය කිරීමට හැකි ක්‍රමයක් තිබිය යුතු ය.

c) $H_2(g)$ හා $F_2(g)$ මිශ්‍ර කළ විට අංශු ගැටෙන අතර එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට අවශ්‍ය කරන සක්‍රියන ශක්තිය කාමර උෂ්ණත්වය සැපයේ. ඒ නිසා එම ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.
එහෙත් $H_2(g)$ හා $O_2(g)$ මිශ්‍ර කළ විට ඒවා සංඝට්ටනය වන නමුත් එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමට අවශ්‍ය සක්‍රියන ශක්තිය කාමර උෂ්ණත්වය නොලැබේ. එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවේ.

1982

2) a) i) $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g) \quad ; \Delta H° = -x\ kJ$
ඉදිරි හා පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා පිළිවෙළින් $R_f$ හා $R_r$ නම්,
$R_f \propto [A_2(g)]^m [B_2(g)]^n$, $R_r \propto [AB(g)]^y$
හෝ $R_f = K_f[A_2(g)]^m [B_2(g)]^n$, $R_r = K_r [AB(g)]^y$
m හා n යනු $[A_2(g)]$, $[B_2(g)]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ වන අතර, P යනු $[AB(g)]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

ii) $R_f = R_r$ නම් $K_f[A_2(g)]^m [B_2(g)]^n = K_r [AB(g)]^p$

$$\therefore \frac{K_f}{K_r} = \frac{[AB\ (g)]^p}{[A_2(g)]^m[B_2(g)]^n}$$

Kr හා Kr නියත බැවින් එම අනුපාත ද නියතයකි. එය K යැයි ගත් විට,

$$K = \frac{[AB\ (g)]^p}{[A_2(g)]^m[B_2(g)]^n}$$

iii) තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක් නිසා ලී චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව උෂ්ණත්වයට අඩු කළ විට උෂ්ණත්වය වැඩි කර ගැනීමට නැඹුරුවන නිසා ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට බරව සිදු වේ.
$[A_2(g)]$, $[B_2(g)]$ යන දෙකම වෙන වෙනම වැඩි කළ විට ලී චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව ඒවායේ සාන්ද්‍රණ අඩු කර ගැනීමට ඉදිරියට බරව සිදු වේ.
$[AB(g)]$ ප්‍රතික්‍රියා කුටීරයෙන් ඉවත් කළ විට $[AB(g)]$ අඩුවන නිසට ලී චැටලියර් මූලධර්මය අනුව $[AB(g)]$ වැඩි කර ගැනීමට නැඹුරු වන බැවින් ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට බරව සිදු වේ.
උත්ප්‍රේරකයක් යෙදූ විට සක්‍රියන ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වී ඉක්මනින් සමතුලිතතාවයට පත්වන නිසා $R_f$, $R_r$ සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.

1983

3) a) $H_2O_2(aq) + H_2SO_4(aq) + 2KI(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + I_2(aq) + K_2SO_4(aq)$ හෝ
$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2KI(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + I_2(aq) + 2K^+(aq)$ හෝ
$H_2O_2(aq) + 2H^+(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow I_2 + 2H_2O(l)$

**b)** $R \alpha [H_2O_2(aq)]^n$ —— Ⓐ

සමස්ත පරිමාව නියත නිසා,

$[H_2O_2(aq)] \alpha v_{H_2O_2}$

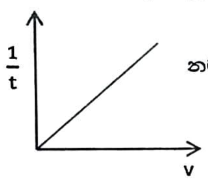
$\therefore [H_2O_2(aq)] \alpha v^n$ —— ①

ද්‍රාවණය නිල් පැහැ වන්නේ $Na_2S_2O_3$ සෑම පියවරකදී ම එකම ප්‍රමාණය දමන බැවින් හා සමස් පරිමාව නියත බැවින් එකම $I_2$ මවුල ප්‍රමාණයක් සෑදුනු විටදී ය.

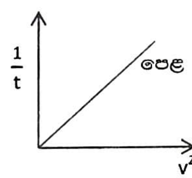
$\therefore R \alpha \frac{1}{t}$ —— ②

$\therefore \frac{1}{t} \alpha v^n$

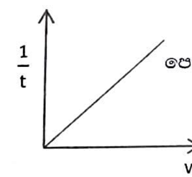
$\therefore tv^n = k$ (k යනු නියතයකි)




නම් පෙළ 1




පෙළ 2




පෙළ 3

V වෙනස් වී t වෙනස් නොවේ නම් පෙළ 0. නමුත් t හා v දන්නා විට පෙළ සෙවීම පහසු ක්‍රමය වන්නේ tv ගුණිත සැලකීමයි.

$\therefore \frac{1}{t} \alpha v^n$

$tv^n = k_1$ ($k_1$ යනු නියතයකි)

$n = 1$ , tv ගුණිතය නියතයක්. $\therefore$ tv ගුණිතය නියත නම් පෙළ 1

$n = 2$ , $tv^2$ ගුණිතය නියතයක්. $\therefore tv^2$ ගුණිතය නියත නම් පෙළ 2

$n = 3$ , $tv^3$ ගුණිතය නියතයක්. $\therefore tv^3$ ගුණිතය නියත නම් පෙළ 3

නමුත් v වෙනස්වීමේ දී t වෙනස් නොවේ නම් පෙළ 0 වේ.

| t | $H_2O_2$ | tv ගුණිතය |
|---|---|---|
| 12 | 5 | 60 |
| 15 | 4 | 60 |
| 21 | 3 | 63 |
| 31 | 2 | 62 |
| 60 | 1 | 60 |

මෙම දත්ත අනුව tv ගුණිතය නියතයකි. $\therefore$ පෙළ 1

**c)** $H_2O_2(aq) + 2I^-(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + I_2$ සෙමින්

$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$ වේගයෙන්

පළමු ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන $I_2$ නැවත ② ට අනුව වේගයෙන් $I^-$ බවට පත්වන නිසා මාධ්‍යයේ $I_2$ ඉතිරි වන්නේ $S_2O_3^{2-}(aq)$ ඉවත් වූ පසු $[I_2(aq)] = 1 \times 10^{-5}$ mol වූ පසුවය. පිෂ්ඨය නිල්පැහැ වීමට අවශ්‍ය $[I_2(aq)]$ ඉතා අඩු නිසා එය $S_2O_3^{2-}$ නැතිනම් ක්ෂණිකව නිල් පැහැ වන බැවින් කාලයක් මැනිය නොහැක. $\therefore S_2O_3^{2-}$ එකම ප්‍රමාණයක් එකතු කරයි.

**d)** මුල් ① හා ② සමීකරණ අනුව,

$H_2O_2(aq)$ : $S_2O_3^{2-}(aq)$

1 : 2

ප්‍රතික්‍රියා කළ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය $= 0.005 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{10}{1000} \text{dm}^3 = 5 \times 10^{-5}$ mol

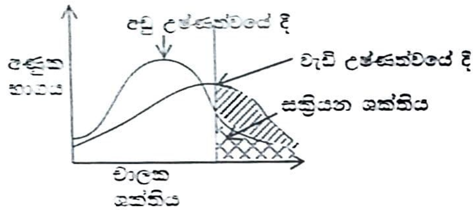
$\therefore H_2O_2$ ප්‍රතික්‍රියා කරන ප්‍රමාණය $= \frac{5 \times 10^{-5}}{2}$ mol

$H_2O_2$ දැමූ ප්‍රමාණය $= 0.1 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{3}{1000} \text{dm}^{-3} = 3 \times 10^{-4}$ mol

$\therefore$ 21 s දී ඉතිරිව ඇති $H_2O_2$ ප්‍රමාණය $= 3 \times 10^{-4} - 2.5 \times 10^{-5}$ mol

$\frac{\text{ඉතිරිව ඇති } H_2O_2 \text{ ප්‍රමාණය}}{\text{දැමූ ප්‍රමාණය } H_2O_2} = \frac{27.5 \times 10^{-5} \text{ mol}}{30 \times 10^{-5} \text{ mol}} = \frac{11}{12} = 0.917$

...ත්වය වැඩි කළ විට අණුවල චලන වේගය
...න බැවින් සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි
...ත්වේදී අණුවල වේගය වැඩිවන නිසා එම
...ට චාලක ශක්තිය ද වැඩි වේ. ∴ සක්‍රියන
...ව වඩා වැඩි අණු සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. ඒ
...ද ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.




L (1) a), i) ii) නරුළු නිපයක් සපයා ඇති අතර,
L (1) a), i) ii) පරීක්ෂණ නිපයක් දක්වා ඇත.

L 3) හිදි මෙවැනිම ගණනක් සාදා ඇත.
...ට පරිමාව නියත නිසා

$S_2O_3 \alpha [Na_2S_2O_3]$

$Na_2S_2O_3(aq)]^m \alpha v^m$

...ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයක් සෑම පියවරේදීම ලැබෙන බැවින් $R = \frac{k}{t}$, k යනු ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයයි.

$\alpha \frac{1}{t}$

$\alpha v^m$ වේ.

$= k_1 v^m$ (k යනු නියතයකි)

$\frac{1}{k_1} = tv^m$

m = 1 නම් tv = නියතයක්

= 1 නම් $tv = k_1$ ∴ tv ගුණිතය නියතයක් නම් පෙළ 1

= 2 නම් $tv^2 = k_1$ ∴ $tv^2$ ගුණිතය නියතයක් නම් පෙළ 2

= 3 නම් $tv^3 = k_1$ ∴ $tv^3$ ගුණිතය නියතයක් නම් පෙළ 3

...නිසා පරිමාව වෙනස් වූවාට කාලය වෙනස් නොවේ නම් [ ] හා R අතර සම්බන්ධයක් නැත.
පෙළ 0.
...ආකාරයට ම $[H^+]$ සඳහා ද ලිවිය හැක.
...ක්ෂණ 1, 2, 3, 4 අම්ල පරිමාව නියතයි. $Na_2S_2O_3$ පරිමාව වෙනස් වී ඇත. ∴ එම පියවර 4 න්
$[Na_2S_2O_3]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ නිර්ණය කළ හැක.

| $S_2O_3^{2-}$ v | t | tv |
|---|---|---|
| 12 | 21 | 252 |
| 15 | 16.6 | 256.0 |
| 20 | 12.5 | 250.0 |
| 25 | 10 | 250 |

∴ tv ගුණිතය නියතය.
∴ $[Na_2S_2O_3]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ 1 ය.
∴ <u>m = 1</u>

, 5, 6, 7 දත්ත වල $Na_2S_2O_3$ පරිමාව නියතයි. HCl පරිමාව වෙනස් වී ඇත.
∴ එම පියවර 4 [HCl] ට සාපේක්ෂව පෙළ නිර්ණය කළ හැක.

| HCl v | t |
|---|---|
| 5 | 10 |
| 4 | 10.1 |
| 3 | 10.3 |
| 2 | 10.1 |

මෙහි පරිමාව වෙනස් වූවාට කාලය වෙනස් වී නැත.
∴ [HCl] ට පෙළ 0 වේ.
∴ <u>n = 0</u>

i) $Na_2S_2O_3(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + SO_2(g)\uparrow + S(g)\downarrow$ හෝ
$S_2O_3^{2-}(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + S\downarrow + SO_2(g)\uparrow + H_2O(l)$ හෝ
$S_2O_3^{2-}(aq) + 2H^+(aq) \rightarrow S\downarrow + SO_2(g)\uparrow + H_2O(l)$ හෝ

ii) සෑදුනු S ප්‍රමාණය $= 0.01\ mol\ dm^{-3} \times \frac{30}{1000} dm^3 = \frac{0.01 \times 30}{1000} mol$

∴ ප්‍රතික්‍රියා කළ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය $= \frac{0.01}{1000} \times 30\ mol$ (ස්ටොයිකියෝමිතිය අනුව)

දැමූ $S_2O_3^{2-}$ ප්‍රමාණය $= 0.16\ mol\ dm^{-3} \times \frac{20}{1000} dm^3$

$= \frac{0.16 \times 20}{1000} mol$

ප්‍රතික්‍රියා කළ භාගය $= \frac{\frac{0.01 \times 30}{1000} mol}{\frac{0.16 \times 20}{1000} mol}$

$= \frac{0.03}{0.32} = \frac{3}{32}$

c) 1983 A/L 3) – e කොටසේ මෙය ලියා ඇත.

**1987**

6) සක්‍රියන ශක්තියේ ඇති $X_2$ හා $Y_2$ වායුමය අණු

$X - X$
≡ ≡
$Y - Y$

රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට සංඝට්ටනය විය යුතු යි.

**1988**

7) a) $R \propto [L]^x$ x යනු [L] ට සාපේක්ෂව පෙළ වන අතර $x = 1, 2, 3$ හෝ $\frac{1}{2}$ හෝ 0 විය හැකි ය.

b) $R_1 \propto (0.403\ mol\ dm^{-3})^x$

$R_2 \propto (0.285\ mol\ dm^{-3})^x$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = 2 = \left(\frac{0.403\ mol\ dm^{-3}}{0.285\ mol\ dm^{-3}}\right)^x$ $R_2 = \frac{R_1}{\frac{1}{2}}$ නිසා

$2 = (1.414)^x$

$\underline{x = 2}$

$\frac{R_1}{\frac{R_1}{5}} = \left(\frac{0.403\ mol\ dm^{-3}}{x\ mol\ dm^{-3}}\right)^2$

$5 = \left(\frac{0.403}{x}\right)^2$

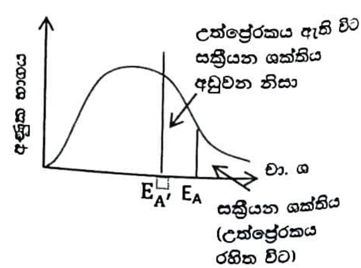
$5x^2 = 0.1624$

$x = 0.1802\ mol\ dm^{-3}$

c) i) $2HI(g) \rightarrow H_2(g) + I_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වුවත් කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍ය සක්‍රියන ශක්තිය නොලැබේ. ∴ කාමර උෂ්ණත්වය මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවේ. නමුත් රත් කළ විට අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩිවෙන බැවින් සක්‍රියන ශක්තියට එළඹේ. ∴ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ.

ii) Pt දැමූ විට එය උත්ප්‍රේරකයක් බැවින් සක්‍රියන ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ සිදු වේ. ඒ නිසා ප්‍රතික්‍රියාව අවශ්‍ය සක්‍රියන ශක්තිය කාමර උෂ්ණත්වය ලැබේ.

∴ Pt ඇති විට සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි අණුක භාගය වැඩිවන බැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.



1989

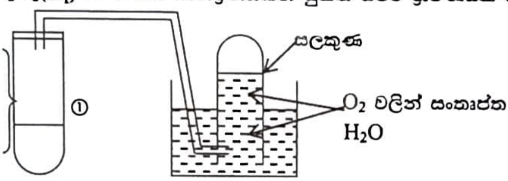
8) i) රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය අඩුකරමින් ප්‍රතික්‍රියාව සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරයි. ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට උත්ප්‍රේරකය කිසියම් ආකාරයකින් හෝ ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වන අතර ශුද්ධ වෙනස්වීමකට භාජනය නොවී ඉතිරි වේ.

ii) උත්ප්‍රේරකවල ලාක්ෂණික ගුණ
1) උත්ප්‍රේරකයක ක්‍රියාව විශිෂ්ට වේ.
2) උත්ප්‍රේරකයකින් කුඩා ප්‍රමාණයක් වුව ද සෑහේ.
3) උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවට උත්ප්‍රේරකයේ අවස්ථාව වැදගත් වේ.
4) උත්ප්‍රේරකය ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන අතර දී ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වී අවසානයේ දී එහි ප්‍රමාණය හෝ රසායනික සංයුතිය වෙනස් නොවී ඉතිරි වේ.
5) උත්ප්‍රේරකය රසායනික සමතුලිත අවස්ථාවට හෝ සමතුලිතතා නියතය කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නොකරයි.
6) උත්ප්‍රේරකයක් ඉදිරි මෙන්ම පසු ප්‍රතික්‍රියාවල සීඝ්‍රතා සමාන ප්‍රමාණවලින් වැඩි කරයි.
7) උත්ප්‍රේරකයක් ප්‍රතික්‍රියාවේ $\Delta H$ අගය වෙනස් නොකරයි.
8) උත්ප්‍රේරකයක් ප්‍රතික්‍රියාවක ස්ටොයිකියෝමිතිය වෙනස් නොකරයි.
9) බාහිර ද්‍රව්‍ය මගින් උත්ප්‍රේරකයක් විෂ විය හැකි ය.

1990

9) i) සාන්ද්‍රණය දන්නා $H_2O_2(aq)$ හා නියත සාන්ද්‍රණයකින් යුක්ත භෂ්ම ද්‍රාවණයක් සාදා ගැනීම.

වෙන වෙනම එක් එක් පියවරේ දී මැනගත් $H_2O_2$ / $H_2O$ හා $OH^-$ පරිමාව




| පියවර | $H_2O_2(aq)$ v $cm^3$ | $H_2O$ v $cm^3$ | භෂ්ම පරිමාව $cm^3$ | සලකුණ දක්වා $O_2$ එකතු වීමට ගතවන කාලය |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | – | 1 | $t_1$ |
| 2 | 20 | 5 | 1 | $t_2$ |
| 3 | 15 | 10 | 1 | $t_3$ |
| 4 | 10 | 15 | 1 | $t_4$ |
| 5 | 5 | 20 | 1 | $t_5$ |

එක් එක් පියවරේ දී වෙන වෙනම මනින ලද එක් පියවරක $H_2O_2$ පරිමාවකට $H_2O$ පරිමාව එකතු කර භෂ්ම පරිමාව එකතු කරන විටම ① භාජනයේ කිරල ඇබය වසා එවිගසම විරාම ඝඩිය ක්‍රියා කරවා සලකුණ දක්වා $O_2(g)$ එකතු වීමට ගතවන කාලය මනිනු ලැබේ. ඒ ආකාරයටම පියවරවල් 5 ම කරයි.

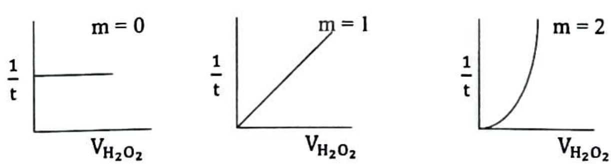
දැන් $[H_2O_2] \propto V_{H_2O_2}$ වේ. (සමස්ථ පරිමාව නියත නිසා)

$R \propto [H_2O_2]^m$ නිසා

$R \propto \frac{1}{t}$ (එකම $O_2$ පරිමාවක එක්රැස් වීමට ගතවන කාලය නිසා)

$\therefore \frac{1}{t} \propto V^m$

දැන්,




හෝ

(k₁ නියතයකි)

$tv = k_1$ නම් පෙල 1

$tv^2 = k_2$ නම් පෙල 2

$tv^3 = k_3$ නම් පෙල 3

පරිමාව වෙනස් වූ විට කාලය වෙනස් නොවේ නම් පෙල 0 (මෙය මීට පෙර ද ලියා ඇත)

ii) සීඝ්‍රතාවය $R = k[A]^x [B]^y$

$\therefore R_1 = k[A_1]^x [B_1]^y$

$\therefore R_2 = k[A_2]^x [B_2]^y$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \left[\frac{A_1}{A_2}\right]^x \left[\frac{B_1}{B_2}\right]^y$

$\therefore \frac{1}{3.95} = \left[\frac{1}{1}\right]^x \left[\frac{1}{2.02}\right]^y$

$\underline{y = 2}$

$\frac{1}{0.59} = \left[\frac{3}{1}\right]^x \left[\frac{1}{4}\right]^2$

$3^x = \frac{16}{0.59} = 27.1$ ; $\therefore \underline{\underline{x = 3}}$

1990 Sp.

10)a) i), ii) 1980 (7) – b) i) හා ii) වල කර ඇත. එහිදී ඉදිරිපත් නොකරන ලද පරීක්ෂණ 2 ක්

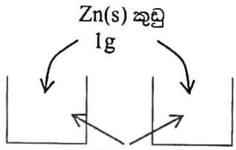
උෂ්ණත්වය

දෙකටම උෂ්ණත්වය හැර ඉතිරි සාධක සමාන යි.

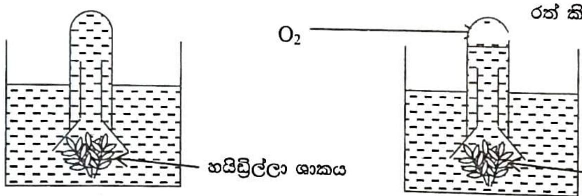
$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g) \uparrow$

රත් කරන ලද පරීක්ෂණයේ දී වේගයෙන් $H_2(g)$ පිට වේ.

* පරීක්ෂණයක් විස්තර කිරීමේ දී ලිවීමට වඩා කටු සටහන පැහැදිලි කරයි.



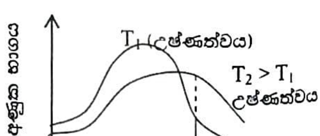

විකිරණ hν (හිරු එළිය)




හිරු එළියේ තැබූ පරීක්ෂණය ප්‍රභාසංස්ලේෂණය සිදු කරගන්නා බැවින් වේගයෙන් පරීක්ෂණ නලයේ අවර්ණ වායුවක් ($O_2$) එකතු වේ.

b) i) සක්‍රියන ශක්තියේ ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණු නිවැරදි දිශානතියකට අනුව සංඝට්ටනය විය යුතුයි.

ii) වේගයෙන් චලනය වන අංශු මෙන්ම සෙමින් චලනය වන අංශු ඇති බැවින් චාලක ශක්තිය වැඩි අංශු මෙන්ම අඩු අංශු ද ඇත. වැඩිම ප්‍රමාණයක් ඇත්තේ මධ්‍යන්‍ය වේගයෙන් චලනය වන අණු බැවින් මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තියක ඇති අණු වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සක්‍රියන ශක්තියට වඩා චාලක ශක්තිය වැඩි අංශු ගණන වැඩි වන බැවින් එම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.




1991

11) a) සීඝ්‍රතාවය $R \alpha [BX_2]^n$, n යනු $[BX_2]$ ට සාපේක්ෂකව පෙළවේ. එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයක් පිටවීමට ගතවන කාලය සලකන බැවින් $R \alpha \frac{1}{t}$ වේ.

$\therefore \frac{1}{t} \alpha [BX_2]^n$

$\frac{1}{t} = K . [BX_2]^n$ K යනු වේග නියතයයි.

$\therefore \frac{1}{62 s} = K . (0.070 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ①

$\frac{1}{122\ s} = K\ .\ (0.050\ mol\ dm^{-3})^n$ — ②

$\frac{①}{②} = \frac{122\ s}{62\ s} = \left(\frac{0.07}{0.05}\right)^n$

$1.968 = (1.4)^n$

$2 = n$

$[BX_2(aq)] = 0.045\ mol\ dm^{-3}$ විට වායු $1\ cm^3$ පිට වීමට ගතවන කාලය t s නම්,

$\frac{1}{62\ s} = K\ .\ (0.070\ mol\ dm^{-3})^2$

$\frac{1}{t\ s} = K\ .\ (0.045\ mol\ dm^{-3})^2$

$\therefore \frac{t\ s}{62\ s} = \left(\frac{70}{45}\right)^2$

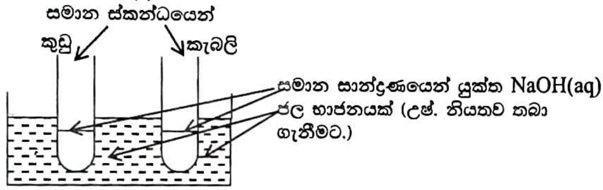
$\therefore t = \frac{70 + 70 \times 62}{45 \times 45} s$

$= \underline{150.02s}$

b) 83/AL 3) e) හා 85/AL 4) ii) ලියා ඇත.

1992

12) a) i) භෞතික තත්ත්වය




මෙහි දී වායු බුබුලු වේගයෙන් පිට වන්නේ Zn කුඩු දැමූ පරීක්ෂා නලයේ ය.

ii) උෂ්ණත්වය

$H_2SO_4$ වලින් ආම්ලික කල $Na_2C_2O_4(aq)$ සාදාගෙන තවත් සාදාගත් තනුක $KMnO_4(aq)$ ගෙන දෙක මිශ්‍ර කර හොඳින් සොලවා සමාන පරිමා දෙකකට බෙදා එකක් කාමර උෂ්ණත්වයේ තබා අනෙක රත් කරයි. රත්කල එකේ දම් පැහැය වේගයෙන් අවර්ණ වේ.

b) එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයක් සෑදීමට ගතවන කාලය ගන්නා බැවින්,

$R \times \frac{1}{t}$

$\therefore \frac{1}{t} \times [B(aq)]^x [C(aq)]^y$

සමස්ථ පරිමාව නියත වන ලෙස $H_2O$ එකතු කරමින් ප්‍රතික්‍රියකවල පරිමා වෙනස් කරන නිසා.

$[ප්‍රතික්‍රියකවල] \times V_{ප්‍රතික්‍රියකයාව}$

∴ පරිමාව නියත නම් සංඝටකයේ [ ] නියත යි.

∴ 1, 2 පියවරවල්වල C හි පරිමා නියත නිසා [C] නියත ය.

$\therefore R \times [B(aq)]^x$ වේ.

$\therefore \frac{1}{18s} \times (15)^x$ — ①

$\frac{1}{10.1s} \times (20)^x$ — ②

$\frac{10.1s}{18s} = \left(\frac{15cm^3}{20cm^3}\right)^x$

$0.5611 = (0.75)^x$

$\underline{\therefore x = 2}$

3, 4 පියවරවල් වල [B] නියතයි.

∴ එම පියවරවල්වල $R \propto [C]^y$

$$\therefore \frac{1}{7.6s} = (8cm^3)^y \text{ — ③}$$

$$\frac{1}{30.2\ s} = (2cm^3)^y \text{ — ④}$$

$$\frac{③}{④}\ \frac{30.2\ s}{7.6\ s} = \left(\frac{8cm^3}{2cm^3}\right)^y$$

$$3.974 = 4^y$$

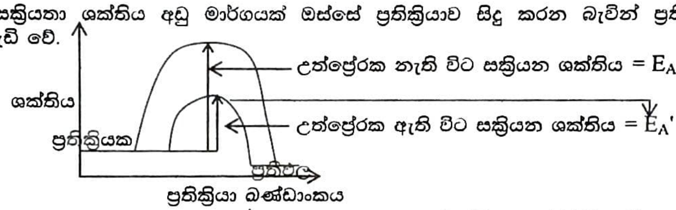
$$\underline{1 = y}$$

13) 1989/AL 8) ii) ලියා ඇත.

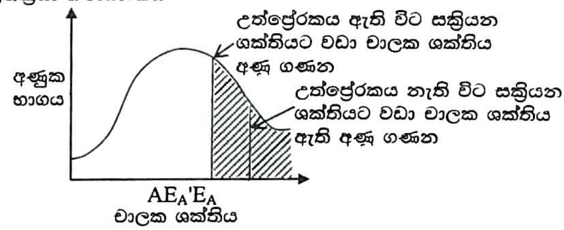
<u>1993</u>

14) i) ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍ය සක්‍රියතා ශක්තියට වඩා ශක්තිය ඇති අණු නිවැරදි දිශානතියක් අනුව සංඝට්ටනය විය යුතු ය.

ii) උත්ප්‍රේරක සක්‍රියතා ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරන බැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.




සක්‍රියන ශක්තිය $E_A > E_A'$ නිසා සක්‍රියන ශක්තියට වඩා ශක්තිය ඇති අණුක භාගය වැඩි වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.




∴ සක්‍රියන ශක්තියට වඩා චාලක ශක්තිය ඇති ගණන උත්ප්‍රේරකයක් ඇති විට වැඩි ය.

∴ ප්‍රතික්‍රියාවි සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

<u>1994</u>

15) a) ආසන්න වශයෙන් 5 mol $dm^{-3}$ $H_2SO_4$(aq) $25cm^3$ අනුමාපක ප්ලාස්කුවකට දමා ආසන්න වශයෙන් 5 mol $dm^{-3}$ NaOH(aq) බියුරෙට්ටුව ගෙන Phenolphathalene දර්ශකය දමා අනුමාපකය කළ විට ලැබෙන බියුරෙට් පාඨාංකය $V_1$ $cm^3$ යයි ගනිමු. ඉන්පසු $H_2O$, $25cm^3$ කට එස්ටරයෙන් $5cm^3$ දමා 10 මිනිත්තු නටවා නිවා එය අනුමාපක ප්ලාස්කුවකට දමා ඉහත NaOH(aq) බියුරෙට්ටුව ගෙන Phenolphathalene දර්ශකය ඇති විට අනුමාපකය කර අන්ත ලක්ෂ්‍ය පාඨාංකය ගනු ලැබේ. $V_2cm^3$.

නැවත ජලය $25cm^3$ වෙනුවට මුල් $H_2SO_4$(aq) 25.00 $cm^3$ ගෙන දෙවන පරීක්ෂණය නැවත සිදු කරයි. එවිට අවශ්‍ය NaOH පරිමාව $V_3$ යයි ගනිමු. $V_3 - V_1 > V_2$ වීමෙන් $H_2SO_4$ උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස හැසිරී ඇති බව පෙනේ.

b) $1.00\ q = K\ .\ (1.10 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^m\ (1.20 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^n$ — ①

$107.9\ q = K\ .\ (3.29 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^m\ (2.42 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^n$ — ②

$27.15\ q = K\ .\ (3.32 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^m\ (1.19 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3})^n$ — ③

$\frac{③}{①}$ න්, $27.5 = \left(\frac{3.32}{1.10}\right)^m \left(\frac{1.19}{1.20}\right)^n$

$= 3^m\ .\ 1^2$

$\therefore \underline{m = 3}$

$\frac{②}{③}$ න්, $\frac{107.9\,q}{27.15\,q} = \left(\frac{3.29}{3.32}\right)^3 \left(\frac{2.42}{1.19}\right)^n$

$4 = 1^3 \cdot 2^n$

$\underline{n = 2}$

(A) = $2.20 \times 10^{-3}$ mol dm$^{-3}$ හා (B) = $3.6 \times 10^{-3}$ mol dm$^{-3}$ විට R

$R = K \,.\, (2.20 \times 10^{-3}\ \text{mol dm}^{-3})^3\ (3.60 \times 10^{-3}\ \text{mol dm}^{-3})^2$ — ④

$\therefore \frac{④}{①}, \frac{R}{q} = \left(\frac{2.20}{1.10}\right)^3 \left(\frac{3.60}{1.20}\right)^2$

$= 2^3 \times 3^2$

$= 72$

$\underline{\therefore R = 72q}$

c) i) 1993/AL 8) b) i) ලියා ඇත.

ii) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ යන වායුමය ප්‍රතික්‍රියාවම NO(g) උත්ප්‍රේරකයකි.

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

$SO_2(g) + NO_2(g) \rightarrow SO_3(g) + NO(g)$

∴ NO(g) නැවත නැවත උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස යෙදිය හැකි ය.

1995

16)a) i) මුලින්ම KI(aq) හා HCl(aq) සාදාගෙන සාන්ද්‍රණය අඩු $Na_2S_2O_3(aq)$ ක් සාදා එයටම පිෂ්ඨය ද්‍රාවණයෙන් ස්වල්පයක් දමා $H_2O_2(aq)$ සාදා ගනු ලැබේ.
ඒවා එක් පියවරක දී පහත සඳහන් පරිදි මිශ්‍ර කරගනු ලැබේ.

| පියවර | $H_2O_2$ පරිමාව $cm^3$ | KI(aq) පරිමාව $cm^3$ | HCl(aq) පරිමාව $cm^3$ | $H_2O$ පරිමාව $cm^3$ | $Na_2S_2O_3$ v $cm^3$ | ද්‍රාවණය නිල් වීමට ගතවන කාලය |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 10 | 10 | 0 | 25 | $t_1$ |
| 2 | 20 | 10 | 10 | 5 | 25 | $t_2$ |
| 3 | 15 | 10 | 10 | 10 | 25 | $t_3$ |
| 4 | 10 | 10 | 10 | 15 | 25 | $t_4$ |
| 5 | 5 | 10 | 10 | 20 | 25 | $t_5$ |

බීකරයකට එක පියවරක දී මැනගත් $Na_2S_2O_3(aq)$ සහ KI හා $H_2O$ ද, අනිත් බීකරයකට $H_2O_2$ ද, HCl මැන දමා එක බීකරයක ඇති දෑ අනෙක් බීකරයට දමන විටම විරාම ඝටිකාවක් ක්‍රියා කරවා ද්‍රාවණය නිල් වීමට ගතවන කාලය මනිනු ලැබේ. මේ ආකාරයට පියවරවල් 5 බීකර පිරිසිදු කර වියලාගෙන පරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.

$R \propto [H_2O_2]^n$

සෑම පියවරකදීම එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණ ලැබෙන බැවින් $R \propto \frac{1}{t}$ වේ.

සෑම පියවරකදීම සමස්ථ පරිමාව නියත නිසා $[H_2O_2] \alpha V$

$\therefore [H_2O_2]^n \alpha V^n$

$\therefore \frac{1}{t} \alpha V^n$

$\therefore tV^n = k_1$ ($k_1$ යනු නියතයකි)

n = 1 නම් tv ගුණිතය නියතයකි. ∴ tv ගුණිතය නියත නම් පෙළ 1 යි.

n = 2 නම් $tv^2$ ගුණිතය නියතයකි. ∴ $tv^2$ ගුණිතය නියත නම් පෙළ 2 යි.

n = 3 නම් $tv^3$ ගුණිතය නියතයකි. ∴ $tv^3$ ගුණිතය නියත නම් පෙළ 3 යි.

පරිමාව වෙනස් වූවාට කාලය වෙනස් නොවේ නම් පෙළ 0 යි.

ii) එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයක් ලැබීමට ගතවන කාලය බැවින් $R \alpha \frac{1}{t}$

$R \alpha [AX_2Y(aq)]^n$   n යනු $[AX_2Y(aq)]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

$\therefore \frac{1}{62.5\,s} \propto (0.6\ \text{mol dm}^{-3})^n \Rightarrow \frac{1}{62.5\,s} = k\,[0.6\ \text{mol dm}^{-3}]^n$ — ①

$\frac{1}{108\ s} \propto (0.5\ mol\ dm^{-3})^n \Rightarrow \frac{1}{108\ s} = k\ [0.5\ mol\ dm^{-3}]^n$ — ②

①/ ②, $\frac{108}{62.5} = \left(\frac{0.6}{0.5}\right)^n$

$1.728 = (1.2)^n$

$\underline{n = 3}$

$\therefore \frac{1}{108} \propto (0.5\ mol\ dm^{-3})^3$

$\frac{1}{t} \propto (0.4\ mol\ dm^{-3})^3$

$\frac{t}{108} = \left(\frac{0.5}{0.4}\right)^3 \quad \therefore \underline{t = 210.9\ s}$

b) භාජනයකට HCl(g) ගෙන එය උත්ප්‍රේරක ලෝහයට නිරාවරණය කර එයට පිෂ්ඨය සහිත KI(aq) එකතු කරන්න. පිෂ්ඨ ද්‍රාවණය නිල් වීමෙන්,
$2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$ බවද $Cl_2(g) + 2I^- \rightarrow I_2 + 2Cl^-$ වූ බව ද පැහැදිලි වේ.
∴ HCl වියෝජනය වී ඇත.

**1996**

17) a) i) මන්ථනය, භෞතික ස්වභාවය, විකිරණ, උෂ්ණත්වය, ධාරාව, එන්සයිම වේ.

ii) 5 mol $dm^{-3}$, HCl(aq) හා 1 mol $dm^{-3}$, $Na_2S_2O_3$(aq) සාදාගෙන ඒවා පහත වගුවේ පරිදි මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. සුදු කඩදාසියක කළු කතිරයක් ඇඳගෙන, වියළි පිරිසිදු බීකරයකට එක් පියවරක $Na_2S_2O_3$ පරිමාවට ජලය එකතු කර එයට අම්ල පරිමාව එකතු කරන විටම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියා කරවා, මිශ්‍රණය සොලවා එම බීකරය X උඩින් තබා කතිරය වැසීයාමට ගතවන කාලය මනිනු ලැබේ. ඉන්පසු බීකරය හොඳින් සෝදා පිසදා වියළා තවත් පියවරකට අවශ්‍ය ද්‍රාවණ මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. එකම බීකරය, එකම කතිරය, එකම නිරීක්ෂකයා විය යුතු අතර බීකරය යට X එකම ස්ථානයකින් ද තිබිය යුතුයි. පරිමාව නිවැරදිව මැන ගත යුතු යි.

| අදියර | $Na_2S_2O_3$ පරිමාව $cm^3$ | $H^+$ පරිමාව $cm^3$ | $H_2O$ පරිමාව $cm^3$ | ද්‍රාවණය නිල් වීමට ගතවන කාලය |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 5 | 0 | $t_1$ |
| 2 | 20 | 5 | 5 | $t_2$ |
| 3 | 15 | 5 | 10 | $t_3$ |
| 4 | 10 | 5 | 15 | $t_4$ |
| 5 | 5 | 5 | 20 | $t_5$ |

සමස්ත පරිමාව නියත නිසා
$[Na_2S_2O_3(aq)]\ \alpha\ v$
සෑම පියවරකදී ම එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණය ඇතිවීමට ගතවන කාලය ගන්නා බැවින්

$R\ \alpha\ \frac{1}{t}$

$\therefore \frac{1}{t}\ \alpha\ V^m$ m යනු $[Na_2S_2O_3(aq)]$ ට සාපේක්ෂකව පෙළ වේ.

m = 1, tv ගණිතය නියතයකි.
$tv^2$ නියතයක් නම් පෙළ 2 යි.
$tv^3$ නියතයක් නම් පෙළ 2 යි.
t නියතයක් නම් පෙළ 0 යි.

b) සංශුද්ධ HI සාම්පලයක් කාමර උෂ්ණත්වයේ දී උත්ප්‍රේරකය එම වායුව අන්තර්ගත භාජනයට දැමූ විට දම්පාට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

**1997**

18) a) i), ii) 1980 A/L (1) – a) i) ii) හා 1985 A/L (4) – a) i) හා ii) වල ලියා ඇත.. (මෙම කරුණු 2 ගැන)

b) මුලින්ම QCl , $C_2H_5OH$ වල දිය කර ද්‍රාවණයක් සාදා පසු අනතුරුව $AgNO_3(aq)$ සාදා ගැනීම හා පහත දක්වෙන ආකාරයට පරීක්ෂණය කරනු ලැබේ.

| අදියර | QCl [$C_2H_5OH$ (l)] V $cm^3$ | $AgNO_3(aq)$ V$cm^3$ | $H_2O$ V$cm^3$ | X වැසී යාමට ගත වූ කාලය |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 10 | 0 | $t_1$ |
| 2 | 20 | 10 | 5 | $t_2$ |
| 3 | 15 | 10 | 10 | $t_3$ |
| 4 | 10 | 10 | 15 | $t_4$ |
| 5 | 5 | 10 | 20 | $t_5$ |

සුදු කඩදාසියක් මත × ලකුණ එය මත තබා බීකරයක් තබා එක් අදියරක QCl($C_2H_5OH$) ද්‍රාවණයක් $H_2O$ පරිමාවක් දමා $AgNO_3(aq)$ දමන විටම විරාම ඝටිකාවක් ක්‍රියා කරවා ඉහළින් පද්ධතිය දෙස බලා සුදු අවක්ෂේපය × වසා යන තෙක් ගත වන කාලය විරාම ඝටිකාවෙන් මනිනු ලැබේ. ඉතිරි බීකරය ඉහළින් පෙනෙන පරිදි තබා පරීක්ෂණය කරයි. සෑම විටකදීම එකම නිරීක්ෂකයා, එකම කතිරය, එකම බීකරය, × බීකරය සහ එකම ජ්‍යාමිතියක් තබයි.

එතැන් සිට ගණනය කිරීම 1995 A/L (8) – a) වල මෙන්

1998

19) i) 1996 A/L (7) – a) ii) වල ලියා ඇත.

ii) $R \alpha [P_L(g)]^x [P_M(g)]^y$

$R = k [P_L(g)]^x [P_M(g)]^y$ k යනු වේග නියතයයි.

$0.762 \text{ mm Hg s}^{-1} = k (400 \text{ mm Hg})^x (375 \text{ mm Hg})^y$

$0.125 \text{ mm Hg s}^{-1} = k (400 \text{ mm Hg})^x (154 \text{ mm Hg})^y$

$\therefore \frac{0.762}{0.125} = \left(\frac{375}{152}\right)^y$

$6.096 = (2.467)^y$

y = 2

$0.780 \text{ mm Hg s}^{-1} = k (291 \text{ mm Hg})^x (400 \text{ mm Hg})^y$

$0.395 \text{ mm Hg s}^{-1} = k (147 \text{ mm Hg})^x (400 \text{ mm Hg})^y$

$\therefore \frac{0.780}{0.395} = \left(\frac{291}{147}\right)^x$

$1.947 = (1.9796)^x$

$\therefore$ x = 1

iii) නොදන්නා සීඝ්‍රතාවය r යැයි ගනිමු.

$\therefore r = k(300 \text{ mm Hg})^1 (300 \text{ mm Hg})^2$

$0.762 \text{ mm Hg s}^{-1} = k (400 \text{ mm Hg})^1 (875 \text{ mm Hg})^2$

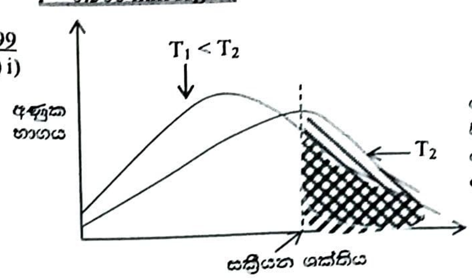
$\therefore \frac{r}{0.762 \text{ mm Hg s}^{-1}} = \frac{300}{400} \times \frac{300}{375} \times \frac{300}{375}$

$r = \frac{12}{25} \times 0.762 \text{ mm Hg s}^{-1}$

$r = 0.366 \text{ mm Hg s}^{-1}$

1999

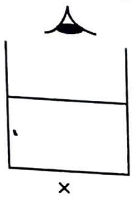
20) i)




මෙහිදී සක්‍රියන ශක්තියට වඩා සක්‍රියන ශක්තිය වැඩි අණු සංඛ්‍යාවක් $T_1$ වලදීට වඩා $T_2$ වලදී බෙහෙවින් වැඩිය. ∴ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි උෂ්ණත්වයේ දී වැඩි ය.

ii) සුදු කඩදාසියක කළු කතිරයක් ඇඳ ඒ මතුපිට වියලි පිරිසිදු බීකරයක් තබා එයට වෙන වෙනම 1 2 g, 3 g වශයෙන් ද, $BaCl_2(aq)$ සාදාගෙන පහත දැක්වෙන ලෙස පරීක්ෂණ කීපයක් කරයි.

| අදියර | සංයෝගයේ ස්කන්ධය | මැනගත් $BaCl_2(aq)$ පරිමාව $cm^3$ | × වැසී යාමට ගතවන කාලය |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 g | 25 | $t_1$ |
| 2 | 2 g | 25 | $t_2$ |
| 3 | 3 g | 25 | $t_3$ |




මෙහිදී සංයෝගයට $BaCl_2(aq)$ එකතු කරන විටම විරාම ඝටිකාවක් ක්‍රියා කරව හොඳින් සොලවා කතිරය උඩින් බීකරය තබා × වැසීයාමට ගතවන කාලය මනි මෙහිදී එකම කතිරය, එකම නිරීක්ෂකයා හා එකම බීකරය, භාවිත කළ යුතු අතර නැවත නැවත හොඳින් සෝදා වියලා ගත යුතුයි.

එකම ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණයක් ඇතිවීමට ගතවන කාලය මනින නිසා

$$R \alpha \frac{1}{t}$$

සංයෝගයේ $[\ ] = \frac{x\,g}{M} \times \frac{1000}{25}\ mol\ dm^{-3}$

$= M, 1000, 25$ සෑම විටම එකම අගයක් නිසා

$[\ ]\ \alpha$ ස්කන්ධය

$\therefore [\ ]^n\ \alpha$ [ස්කන්ධය]$^n$

$\therefore \frac{1}{t}\ \alpha\ [m]^n$ m යනු ස්කන්ධයයි.

$n = 1$ කාලය × ස්කන්ධය නියතයක්

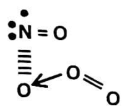
$n = 2$ කාලය × [ස්කන්ධය]$^2$ නියතයක්

$n = 3$ කාලය × [ස්කන්ධය]$^3$ නියතයක්

ස්කන්ධය වෙනස් වන විට කාලය වෙනස් නොවේ නම් පෙළ 0

**2000**

21) i)



මේ නිසා මෙම ප්‍රතික්‍රියක අංශු සක්‍රියන ශක්තිය ඇතිව NO වල N පරමාණුව $O_3$ වල කෙළවරක ඇති O පරමාණුවක් සමග සංඝට්ටනය විය යුතුයි.

ii) NaOH වලින් සාන්ද්‍රණය දන්නා (x $mol\ dm^{-3}$) ද්‍රාවණයක් සාදාගෙන ඉන් මැනගත් පරිමාවක් ($V\ cm^3$) $H_2O_2$ ද දමා ප්‍රතික්‍රියාව අවසාන වන තෙක් සිට සාන්ද්‍රණය දන්නා (y $mol\ dm^{-3}$), HCl බියුරෙට්ටුවට ගෙන අනුමාපන ප්ලාස්කුවට ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව අවසාන වූ ජලීය ද්‍රාවණය දමා phenolphthalein දර්ශකය දමා රෝස පැහැය අවර්ණ වනතෙක් අනුමාපනය කර අන්ත ලක්ෂ්‍යය පාඨාංකය ($V_1$) ගනු ලැබේ.

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$
$$1 \quad : \quad 1$$

$\frac{x}{1000} \times V = \frac{y}{1000} \times V_1$ වීමෙන් NaOH උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කර ඇති බව පෙනේ.

iii) R = සීඝ්‍රතාවය = $Br_2$ සාන්ද්‍රණ ප්‍රමාණය $mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

$\therefore$ සෑදුනු $Br_2$ ප්‍රමාණය $mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ $\propto [Br^-(aq)]^x\,[BrO_3^-(aq)]^y\,[H^+(aq)]^z$

$= k[Br^-(aq)]^x\,[BrO_3^-(aq)]^y\,[H^+(aq)]^z$

$$\therefore \frac{9.60 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}}{2.40 \times 10^{-4} mol\ dm^{-3}s^{-1}} = \frac{k}{k}\left(\frac{0.04\ mol\ dm^{-3}}{0.01\ mol\ dm^{-3}}\right)^x \left(\frac{0.200\ mol\ dm^{-3}}{0.200\ mol\ dm^{-3}}\right)^y \left(\frac{0.200\ mol\ dm^{-3}}{0.200\ mol\ dm^{-3}}\right)^z$$

$4 = 4^x$

$\therefore \underline{x = 1}$

$$\therefore \frac{\text{② පරීක්ෂණය හා දත්තය}}{\text{① පරීක්ෂණය හා දත්තය}} = \frac{9.60 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}}{2.40 \times 10^{-4} mol\ dm^{-3}s^{-1}}$$

$$= \frac{k}{k}\left(\frac{0.02\ mol\ dm^{-3}}{0.02\ mol\ dm^{-3}}\right)^1 \times \left(\frac{0.40\ mol\ dm^{-3}}{0.40\ mol\ dm^{-3}}\right)^y \left(\frac{0.2\ mol\ dm^{-3}}{0.1\ mol\ dm^{-3}}\right)^z$$

$4 = 2^z$

$\therefore \underline{z = 2}$

$$\therefore \frac{9.60 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}s^{-1}}{9.60 \times 10^{-4} mol\ dm^{-3}s^{-1}} = \frac{k}{k}\left(\frac{0.04\ mol\ dm^{-3}}{0.02\ mol\ dm^{-3}}\right)^1 \times \left(\frac{0.20\ mol\ dm^{-3}}{0.40\ mol\ dm^{-3}}\right)^y \left(\frac{0.2\ mol\ dm^{-3}}{0.2\ mol\ dm^{-3}}\right)^z$$

$1 = 2^1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^y$

$\therefore \underline{y = 1}$

2001

22)i) ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවීමෙන් $I_2$ සෑදෙන බව එම $I_2$ පිෂ්ටය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර නිල්පාට වීමෙන් එය පෙන්නුම් කරයි.

ii) ජලීය ද්‍රාවණය නිල් වීමට ගතවන කාලය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

**හෝ**

$$R = \frac{\text{ද්‍රාවණය නිල් වීමට අවශ්‍ය } [I_2]}{\text{එයට ගතවන කාලය}}$$

iii) $S_2O_3^{2-}$ නැතිව ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කළ විට ජලීය ද්‍රාවණය නිල්වීමට ගතවන කාලය මැනීමට නොහැකි තරම් කුඩා ය.

සෑදෙන $I_2$, $Na_2S_2O_3$ සමග ක්ෂණිකව ප්‍රතික්‍රියා කර $I^-$ බවට පත් කරයි.

$I_2 + 2Na_2S_2O_3(aq) \rightarrow 2NaI(aq) + Na_2S_2O_3(aq)$

$\therefore$ මාධ්‍යයේ $I_2$ ඉතිරි වන්නේ $Na_2S_2O_3$ අවසන් වූවාට පසුය.

$[I_2] = 1 \times 10^{-5}$ mol dm$^{-3}$ පිෂ්ටය සමග නිල් වේ.

$\therefore$ $S_2O_3^{2-}$ අවසන් වූ වහාම අවශ්‍ය $[I_2]$ ලැබේ.

2003

23) i) I) $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

2 : 4 : 1

A පරීක්ෂණයේ දී 5s දී ඇති මුළු වායු ප්‍රමාණය

$$= \frac{1.012 \times 10^5\ Nm^2 \times 8.314 \times 10^{-3}\ m^3}{8.314\ Nm\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 400\ K} = 0.253\ mol$$

ආරම්භක මුළු මවුල ගණන = 0.250 mol

5s දී ප්‍රතික්‍රියා කරන $N_2O_5$ මවුල ගණන x mol නම්

සෑදෙන ප්‍රමාණ $2x + \frac{x}{2}$ mol

$\therefore$ 5s ඇති මුළු මවුල ගණන

$= 0.250 - x + 2x + \frac{x}{2} = 0.253$ mol

$= \frac{3x}{2} = 0.003$ mol

$\therefore \underline{x = 0.002\ mol}$

B පරීක්ෂණයේ දී 5s දී ඇති මුළු වායු ප්‍රමාණය

$$= \frac{1.524 \times 10^5\ Nm^2 \times 8.314\ m^3}{8.314\ Nm\ K^{-1}\ mol^{-1} \times 400\ K}$$

= 0.381 mol

5s දී ප්‍රතික්‍රියා කරන $N_2O_5$ මවුල ගණන y mol නම්

සෑදෙන ප්‍රමාණ $0.375 + \frac{3y}{2} = 0.381$ mol (ඉහත ගණනය ලෙස)

$= \frac{3y}{2} = 0.006$ mol

$\therefore \underline{y = 0.004\ mol}$

II) $R \propto [N_2O_5(g)]^n$

එකම කාලයකදී ප්‍රතික්‍රියා කළ ප්‍රමාණය නිසා එකම පරිමාව නිසා

$0.002 \text{ mol} = k \left(\frac{0.125}{8.314} \text{ mol dm}^{-3}\right)^m$ — ①

$0.004 \text{ mol} = k \left(\frac{0.250}{8.314} \text{ mol dm}^{-3}\right)^m$ — ②

①/ ②, $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^m$

$\therefore m = 1$

උපකල්පන : 1) වායු පරිපූර්ණය හැසිරෙන බව

2) 5s දී සාමාන්‍ය සීඝ්‍රතාවය ආරම්භක $[N_2O_5(g)]$ මත රඳා පවතින බව

ii) $PV = nRT$

$\therefore P = \frac{n}{V}RT$

$P = [\ ]RT$

$\therefore$ පීඩනය වැඩි කළ විට [ ] වැඩි වේ. $\therefore$ ඒකක පරිමාවක ඇති අණු ගණන වැඩිවන බැවින් සංඝට්ටන ප්‍රමාණය වැඩි වේ. නිවැරදි දිශානතියට සිදුවන සංඝට්ඨන සංඛ්‍යාව ද මේ නිසා වැඩි වේ. $\therefore$ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

<u>2007</u>

24) i) $2MnO_4^-(aq) + 16H^+(aq) + 5C_2O_4^{2-}(aq) \rightarrow 2Mn^{2+}(aq) + 8H_2O(l)$

ii) $R \propto [MnO_4^-(aq)]^x\ [C_2O_4^{2-}(aq)]^y\ [H^+(aq)]^z$

x, y හා z යනු $MnO_4^-$ , $C_2O_4^{2-}$ හා $H^+$ වල සාන්ද්‍රණවලට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

25°C හා 1 atm දී මිනිත්තු 2 දී එකතු වන $CO_2$ පරිමාව දී ඇති බැවින් $R \propto \frac{V_{CO_2}}{t}$ නිසා

$R \propto V_{CO_2}$

$pH = 1.3$
$-\lg [H^+(aq)] = 1.3$
$\lg [H^+(aq)] = \bar{2}.7$
$[H^+(aq)] = 0.05 \text{ mol dm}^{-3}$

| පරීක්ෂණය | $[KMnO_4(aq)]$ mol $dm^{-3}$ | $[H_2C_2O_4(aq)]$ | $[H^+(aq)]$ | 2 min එක්රැස් වන $CO_2$ පරිමාව |
|---|---|---|---|---|
| 1 | $\frac{0.01}{1000} \times \frac{50}{100} \times 1000 = 0.005$ | 0.005 | 0.1 | 9.5 |
| 2 | $0.02 \times \frac{3}{4} = 0.015$ | 0.005 | 0.1 | 29 |
| 3 | 0.005 | 0.01 | 0.1 | 19.5 |
| 4 | 0.005 | 0.005 | 0.05 | 10 |

$9.5\ \alpha\ (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ①

$29.0\ \alpha\ (0.015 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ②

$19.5\ \alpha\ (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.01 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ③

$10.0\ \alpha\ (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.005 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.05 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ④

②/ ①, $\frac{29.0}{9.5} = 3^x$ ③/ ②, $\frac{19.5}{9.5} = 2^y$ ④/ ①, $\frac{10}{9.5} = \left(\frac{1}{2}\right)^z$

$3 = 3^x$ $2 = 2^y$ $1 = \left(\frac{1}{2}\right)^z$

$\underline{x = 1}$ $\underline{y = 1}$ $\underline{\underline{z = 0}}$

$R \propto [MnO_4^-(aq)]\ [C_2O_4^{2-}(aq)]$

iii) $[KMnO_4]$ දෙගුණයකින් වැඩි වේ.

$R \propto [KMnO_4]$ ' නිසා සීඝ්‍රතාවය ද දෙගුණයකින් වැඩි වේ.

iv) pH = 2

$[H^+]$ මත ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය රඳා නොපවතින බැවින් වෙනසක් සිදු නොවේ.

pH = 10 යනු මාධ්‍යය භාෂ්මිකයි.

$KMnO_4(aq)$ භාෂ්මික මාධ්‍යයේ දී $MnO_2$ බවට පත්වන නිසා ප්‍රතික්‍රියාව වෙනස් වේ. ∴ කිසිවක් කිව නොහැක.

2008

25) i) මූලික ප්‍රතික්‍රියාවල (තනි පියවරකින් සිදුවන) සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණ එහි ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතයේ බලයට සමානුපාතික වේ. නමුත් බොහෝ ප්‍රතික්‍රියා මූලික ප්‍රතික්‍රියා නොවේ. ඒවා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා වේ. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාවල සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වනුයේ සෙමින්ම සිදුවන පියවරේ ය. මෙම සීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කරන පියවරට සහභාගී වන ප්‍රතික්‍රියකවල [ ] වල එම ස්ටොයිකියෝමිතික අනුපාතයේ බලය ලෙසම ම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය සමානුපාතික වේ.

ii) I) $2FeCl_3(aq) + SnCl_2(aq) \rightarrow 2FeCl_2(aq) + SnCl_4(aq)$

2 : 1 : 2 : 1

ප්‍රතික්‍රියක දෙකෙන්ම සමාන පරිමා දැමූ නිසා ආරම්භක ප්‍රතික්‍රියක වල [ ] දෙගුණයකින් අඩු වේ.

∴ ආරම්භක [Fe(III)] $= \frac{0.0360}{2}$ mol $dm^{-3}$

මිනිත්තු 4 ක දී වෙනස් වූ [Fe(III)] $= \frac{0.0360}{2} \times \frac{24}{100}$ mol $dm^{-3}$

∴ ප්‍රතික්‍රියාවේ සාමාන්‍ය සීඝ්‍රතාවය $= \frac{0.0360}{2} \times \frac{24}{100} \times \frac{1}{4}$ mol $dm^{-3}$ $min^{-1}$

$= \underline{1.08 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}}$

II) Sn(II) ඔ'කරණය වන සීඝ්‍රතාවය $= \frac{1.08}{2} \times 10^{-3}$ mol $dm^{-3}$ $min^{-1}$

$= \underline{5.4 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}}$

එයට හේතුව Fe(III) මවුල දෙකකින් Sn(II) මවුල 1 සෑදෙන නිසා Fe(III) ඔ'හරණය වන සීඝ්‍රතාවය /2 = Sn(II) ඔ'කරණය වන සීඝ්‍රතාවය වේ.

2009

26) i) $R \propto [ClO_2(aq)]^m [OH^-(aq)]^n$

m යනු $[ClO_2(aq)]$ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

n යනු $[OH^-(aq)]$ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

පළමු අවස්ථාව pH = 12 ∴ pOH = 2 ∴ $[OH^-(aq)] = 0.01$ mol $dm^{-3}$

$0.022 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.06 \text{ mol dm}^{-3})^m (0.01 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ①

දෙවන අවස්ථාව $0.025 \text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.02 \text{ mol dm}^{-3})^m (0.01 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ②

තෙවන අවස්ථාව pH = 13 ∴ $[OH^-(aq)] = 0.1$ mol $dm^{-3}$

$0.024 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.02 \text{ mol dm}^{-3})^m (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ③

①/ ②, $\frac{0.022}{0.0025} = (3)^m$

$8.8 = 3^m$

∴ $\underline{m = 2}$

③/ ②, $\frac{0.024}{0.0025} = \left(\frac{10^{-1}}{10^{-2}}\right)^n$

$9.6 = 10^n$

$\underline{1 = n}$

ii) I) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. (උෂ්ණත්වය 10°C වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය දෙගුණයකින් වැඩි වේ.)

II) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට යාන්ත්‍රණය වෙනස් නොවන බැවින් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයට සාපේක්ෂව පෙළ වෙනස් නොවේ.

2010

27) i) සීඝ්‍රතාවය $\underline{R \propto [X(g)]^m [Y(g)]^n}$

ii) $m = [X(g)]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ වන අතර

$n = [X(g)]$ ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

පරීක්ෂණ අංක 1 න් $(0.0020 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}) = k.(1 \text{ mol dm}^{-3})^m (0.5 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ①

පරීක්ෂණ අංක 2 න් $(0.001 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}) = k.(0.5 \text{ mol dm}^{-3})^m (0.5 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ②

① / ②, $2 = 2^m$

$\therefore \underline{m = 1}$

පරීක්ෂණ අංක 3 න් $(0.004 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}) = k.(0.5 \text{ mol dm}^{-3})^m (1 \text{ mol dm}^{-3})^n$ — ③

③ / ②, $4 = 2^n$

$\therefore \underline{n = 2}$

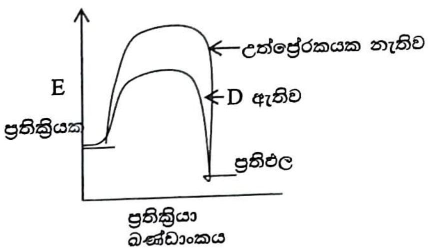
iii) $R = k\,(0.5 \text{ mol dm}^{-3})^1 (1 \text{ mol dm}^{-3})^2$ — ④

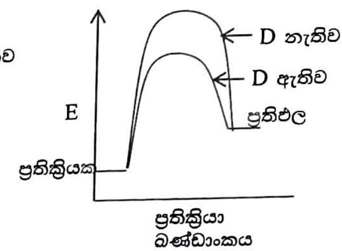
④ / ③, $\frac{R}{0.004 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}} = \frac{2^2}{(1)^2}$

$R = \underline{0.016 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}}$

iv) උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස

v)




<u>සටහන</u>

[ප්‍රතික්‍රියක] දෙකේම [ ] මත රඳා පවතින බැවින් මෙය මූලික ප්‍රතික්‍රියාවකි. ∴ තනි පියවරක් පමණක් ඇත.

vi) 30°C සිට 50°C දක්වා උෂ්ණත්වය වැඩි කර ඇති බැවින් ප්‍රතික්‍රියක අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩි වූ බැවින් සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි අණු භාගය වැඩි වේ. එසේම ඒකක කාලයක දී අණුවල සිදුවන සඵල සංඝට්ටන වාර ගණන ද වැඩි වේ. ∴ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.

2011 New

28) i) <u>ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය</u>

ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කළ මොහොතේ සිට කුඩා කාල ප්‍රාන්තරයක් තුළ දී සිදුවන වෙනස මත ගණනය කරනු ලබන සීඝ්‍රතාවයයි.

<u>සාමාන්‍ය සීඝ්‍රතාවය</u>

ආරම්භක අවස්ථාවේ සිට කිසියම් කාල ප්‍රාන්තරයක දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා වෙනසක් ගණනය කරන සීඝ්‍රතාවයි.

ii) I) සීඝ්‍රතාවය $R \propto [A]^x [B]^y [C]^z$

II) x – A හි [ ] ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

y – B හි [ ] ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

z – C හි [ ] ට සාපේක්ෂව පෙළ වේ.

$8 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ①

$1.6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.2 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ②

$3.2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.2 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.2 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ③

$3.2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} \propto (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^x (0.1 \text{ mol dm}^{-3})^y (0.2 \text{ mol dm}^{-3})^z$ — ④

①/ ②, $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ $\therefore \underline{x = 1}$

②/ ③, $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^y$ $\therefore \underline{y = 1}$

①/ ④, $\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^z$ $\therefore \underline{z = 2}$

III) සීඝ්‍රතාවය $\propto [A]^1 [B]^1 [C]^2$

IV) $3^2$ කින්. ∴ 9 ගුණයකින් වැඩි වේ.

iii) සීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කරන පියවර සෙමින්ම සිදුවන පියවර නිසා

$R \propto [Y][B]$

$k_1 = \frac{[X(aq)]}{[A][C(g)]}$

$k_2 = \frac{[Y]}{[X][C]}$

$\therefore k_1 k_2 = \frac{[X]}{[A][C]} \frac{[Y]}{[X][C]}$

$= \frac{[Y]}{[A][C]^2}$

$\therefore [Y] = k_1 k_2 [A][C]^2$

$R \propto [Y][B]$

$\therefore \underline{R \propto k_1 k_2 [A][B][C]^2}$

$\therefore R \propto [A][B][C]^2$

2011 Old

29) 2011 New paper 28) හි ලියා ඇත.

2012

30) i) $I_2(aq)$ සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය $= \frac{2.8 \times 10^{-5}}{1dm^3} \times \frac{1}{5s}$

$= \underline{5.6 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}$

$I^-$ වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය $= 5.6 \times 2 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

$= 1.12 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

$2I^- \rightarrow I_2$ සෑදෙන නිසා.

$S_2O_8^{2-}$ වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය $= \underline{5.6 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}$

ii)

| | | | සාන්ද්‍රණය mol dm$^3$ | | සීඝ්‍රතාවය mol dm$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I^-$ දැමූ ප්‍රමාණ | $S_2O_8^{2-}$ දැමූ ප්‍රමාණ | $I^-(aq)$ | $S_2O_8^{2-}(aq)$ | |
| 1 වන පරීක්ෂණය | 0.160 mol dm$^{-3}$, 500cm$^3$ | 0.040 mol dm$^{-3}$, 500cm$^3$ | 0.080 | 0.04 | $5.6 \times 10^{-6}$ |
| 2 වන පරීක්ෂණය | 0.320 mol dm$^{-3}$, 500cm$^3$ | 0.040 mol dm$^{-3}$, 500cm$^3$ | 0.160 | 0.020 | $1.12 \times 10^{-5}$ |

∴ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය $\propto [I^-(aq)]^x [S_2O_8^{2-}(aq)]^y$ $x$ යනු $[I^-(aq)]$ සාපේක්ෂකව පෙළ වන $y$ යනු $[S_2O_8^{2-}(aq)]$ට සාපේක්ෂකව පෙළ වේ.

පරීක්ෂණය 1 න්, $5.6 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} \propto (0.08\ mol\ dm^{-3})^x (0.02\ mol\ dm^{-3})^y$ — ①

පරීක්ෂණය 2 න්, $1.12 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} \propto (0.16\ mol\ dm^{-3})^x (0.02\ mol\ dm^{-3})^y$ — ②

$\frac{①}{②}$ න්, $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

$\therefore \underline{x = 1}$

iii) 1) $R \times [I^-(aq)]^1 [S_2O_8^{2-}(aq)]^1$

2) එවිට $[I^-(aq)] = \frac{0.160}{2}\ mol\ dm^{-3} = 0.008\ mol\ dm^{-3}$

$[S_2O_8^{2-}(aq)] = \frac{0.02}{2}\ mol\ dm^{-3} = 0.010\ mol\ dm^{-3}$

$\therefore R \times (0.008\ mol\ dm^{-3})^1 (0.01\ mol\ dm^{-3})^1$ — ③

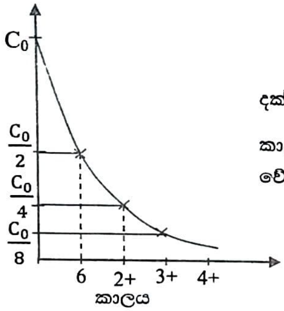
$\frac{③}{②}$ න්, $\frac{R}{1.12 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} s^{-1}} = \frac{0.08\ mol\ dm^{-3} \times 0.01\ mol\ dm^{-3}}{0.16\ mol\ dm^{-3} \times 0.02\ mol\ dm^{-3}}$

$= \frac{1}{4}$

$\therefore R = \frac{1.12 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} s^{-1}}{4}$

$= \underline{\underline{2.8 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}}$

iv) අර්ධ ජීව කාලය යනු ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය එහි ආරම්භක අගයෙන් හරි අඩක් වීමට ගතවන කාලය වේ. $[I^-(aq)]$ නියතව තබාගත් විට මෙය පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවකි.




දක්වා ඇති පරිදි $[S_2O_8^{2-}(aq)]$ $C_0$ සිට $\frac{C_0}{2}$ දක්වා අඩවීමට ගතවන කාලය එහි [ ] $\frac{C_0}{2}$ සිට $\frac{C_0}{4}$ දක්වා අඩු වීමට ගතවන කාලයට සමාන වේ.

<u>2013</u>

31) i) සීඝ්‍රතාවය R නම්,

<u>$R = k[M]^m [N]^n$</u>    k වේග නියතයයි.

ii) පළමුවන ප්‍රස්ථාරය අනුව,

[M] වෙනස් වූවාට සීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවේ. $\therefore m = 0$

$\therefore R = k[N]^n$

දෙවන ප්‍රස්ථාරය අනුව,

$[N] = 0.1\ mol\ dm^{-3}$ විට $R = 10\ mol\ dm^{-3}\ s^1$

$[N] = 0.2\ mol\ dm^{-3}$ විට $R = 40\ mol\ dm^{-3}\ s^1$

$[N]^2$ සීඝ්‍රතාවය වෙනස් වේ.

<u>$\therefore n = 2$</u>

iii) $\underline{\underline{2}}$ (m + n = 0 + 2 = 2)

iv) $R = k[N]^2$

$10\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k\ (0.1\ mol\ dm^{-3})^2$

$\underline{\underline{1000\ dm^3\ s^{-1}\ mol^{-1} = k}}$

<u>2014</u>

32) i) $R = K(A)'$

R ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය k වේග නියතය.

ii)

$$A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$$

| | A(g) | B(g) | C(g) |
|---|---|---|---|
| | 1 : | 1 : | 1 |
| 300K: t = 0 වන විට (ආර අවස්ථාවේ දී) mol | 1 | | |
| 300K: t = 10s වන විට mol (ප්‍රතික්‍රියා කරන mol α නම්) | $1-\alpha$ | $\alpha$ | $\alpha$ |
| ∴ 10s ක දී මුළු වායු mol | $1-\alpha+\alpha+\alpha = 1+\alpha$ | | |

t = 0 හා t = 10s හි 300K දී PV = nRTයෙදීමෙන් වායු සඳහා පරිපූර්ණ හැසුරුම උපකල්පනය කරයි.

∴ t = 0 දී PV = nRT යෙදීමෙන්,

$3 \times 10^4\ Nm^{-2} \times V = 1\ mol \times R \times 300K$ — ①

t = 10s දී $3.2 \times 10^4\ Nm^{-2} \times V = (1+\alpha) \times R \times 300K$ — ②

$\frac{②}{①}$ න්, $\frac{3.2}{3.0} = \frac{1+\alpha}{1}$

I) $16 = 15 + 15\alpha$

$15\alpha = 1$

$\alpha = \frac{1}{15}\ mol = \underline{0.066\ mol}$

II) 400K මුල් ආකාරයට විඝටනය වූ මවුල ප්‍රමාණය β නම්,

$40 \times 10^3\ Pa \times V = 1 \times R \times 400K$ — ③

$45 \times 10^3\ Pa \times V = (1+\beta) R \times 400K$ — ②

$\frac{②}{①}, \frac{45}{40} = \frac{1+\beta}{1}$

$\therefore 8 + 8\beta = 9$

$8\beta = 1$

$\therefore \beta = \frac{1}{8}\ mol = \underline{0.125\ mol}$

III) $R = \frac{\Delta(A)}{\Delta t} = K_1(A)$

300K දී $\frac{1}{15V \times 10} = K_1\left[\frac{1}{V}\right]$ — ①

400K දී $\frac{1}{8V \times 10} = K_2\left[\frac{1}{V}\right]$ — ②

$\frac{②}{①}, \frac{15V \times 10}{8V \times 10} = \frac{K_2}{K_1}$

$\therefore 15K_1 = 8K_2$

$\therefore K_2 > K_1$

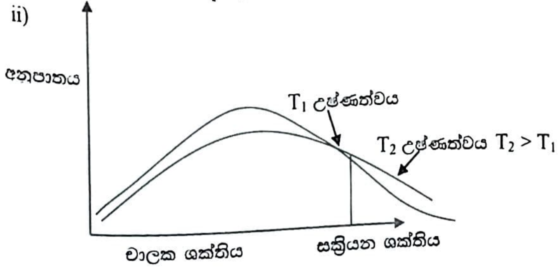
$\left[\frac{K_2}{K_1} = \frac{15}{8}\right]$

එසේම උ[illegible] වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවක R වැඩිවන නිසා $K_2 > K_1$ වේ.

**2017**

33)a) i) සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ඒකක පරිමාවක ඇති ප්‍රතික්‍රියක අංශු සංඛ්‍යාව වැඩි වන නිසා සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව ද වැඩි වන නිසාය.

ii)



∴ උෂ්ණත්වය වැඩිකල විට අණුවල චාලක ශක්තිය වැඩිවන නිසා සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි අණු භාගය වැඩි වන නිසා හා උෂ්ණත්වය වැඩි කල විට අංශු වල චලන වේගය වැඩිවන බැවින් ප්‍රතික්‍රියක අංශු වල සඵල සංඝට්ඨන සංඛ්‍යාව වැඩිවන නිසාත් ය.

iii) ප්‍රතික්‍රියක වල අණුකතාවය = ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රතික්‍රියක වල පෙල වේ.

iv) $N = O$

$\equiv$ සෑදෙන බන්ධනය

$O = O$

↑

කැඩෙන බන්ධනය

v) $Rate = K[A]^x[B]^y$

හෝ $\frac{1}{x}\left[\frac{-\Delta[A]}{\Delta t}\right] = K[A]^x[B]^y$

හෝ $\frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = K[A]^x[B]^y$

හෝ $\frac{1}{z}\frac{[\Delta c]}{\Delta t} = K[A]^x[B]^y$

හෝ $\frac{[\Delta c]}{\Delta t} = K[A]^x[B]^y$

## කර්මාන්ත රසායනය

1981

1) i) 1) $S(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} SO_2(g)$ — ①

2) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H° =$ — ②

3) $SO_3(g) + H_2SO_4 \rightarrow H_2S_2O_7$ — ③

සා. 98%

4) $H_2S_2O_7 + H_2O(l) \rightarrow 2H_2SO_4$ — ④

} කුමක් හෝ 3 ක්

ii) 1) උත්ප්‍රේරකය $Pt/V_2O_5$ 1 atm, 450°C – 500°C අතර උෂ්ණත්වයක්

2) $SO_3(g)$, $H_2O$ අද්‍රාව්‍ය බැවින් 98% සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ වල දිය කරගනී.

3) $H_2S_2O_7$ වලට $H_2O$ දැමිය නොහැකි නිසා $H_2O$ ට අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට $H_2S_2O_7$ දමයි.

} කුමක් හෝ 2 ක්

2) a) i) පෝට්ලන්ඩ් සිමෙන්ති නිෂ්පාදනය

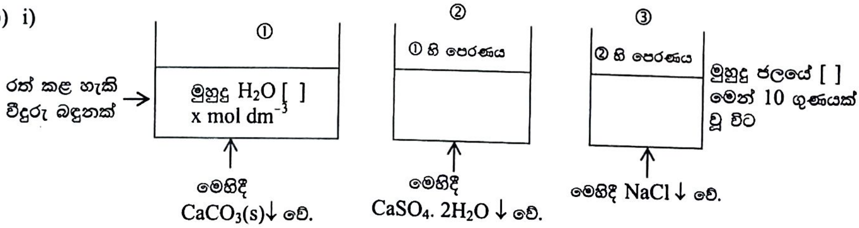
$CaCO_3$ හා මැටි වලින් නිපදවයි.

(අනිත් ක්‍රමය පෝසිලේන් ය. විෂය නිර්දේශයේ නැත.)

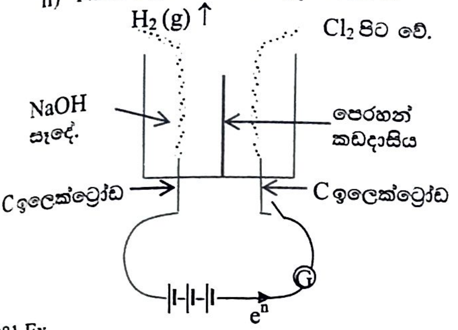
ii) හුණුගල් හා මැටි වියලා කුඩු කර 1 : 5 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර, භ්‍රමණ පෝරණුවේ ඉහළින් ඇතුලු කළ විට මුලින් $H_2O$ ඉවත් වේ. ඉන්පසු 1000°C පමණ උෂ්ණත්වයේ දී $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO$ සෑදීමෙන් මැටි එහි සංඝටකවලට වියෝජනය වීමත් සිදුවී කාබනික ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණය වී පිටවීමත් සිදු වේ.

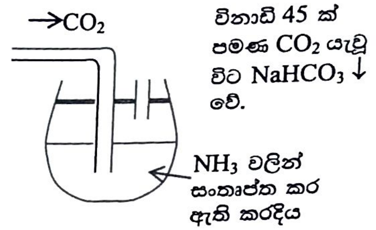
ඉන්පසු 1500 – 1300°C අතර උෂ්ණත්වයක දී නිදහස් ඔක්සයිඩ ප්‍රතික්‍රියා කර $3CaO, SiO_2$, $2CaO . SiO_2$, $3CaO . Al_2O_3$ හා $4CaO . Al_2O_3 . Fe_2O_3$ සෑදේ. මෙය clinker වේ. එය සිසිල් කර $CaSO_4 . 2H_2O$, 4 – 5 % සමග කුඩු කිරීමෙන් සිමෙන්ති ලැබේ.

b) i)



ii) NaCl වලින් NaOH සෑදිය හැකි ය.




1981 Ex.

3) a) i) 1) අටලුවල උෂ්ණත්වය 35°C පාලනය කිරීම.
වායුවල ද්‍රාව්‍යතාවය තාපදායක බැවින් පද්ධතියේ උෂ්ණතවය අඩු කිරීම වායු දියකිරීමට සුදුසු ය. එහෙත් අඩු උෂ්ණත්වය සමතුලිතතාවයට පත් වීමට කාලයක් ගත වේ.

2) ප්‍රතිප්‍රවාහ තත්ත්වයක් යෙදීම.
එවිට වායුව හා aq එකිනෙක මුන ගැහෙන බැවින් දියවීම පහසු කරයි.

3) $CO_2$ යැවීමට පෙර $NH_3$ යැවීම
මෙම ප්‍රතික්‍රියාව $CO_2$ වල ද්‍රාව්‍යතාවය මත රඳා පවතී. ආම්ලික වායුවක් බැවින් $CO_2(g)$ උදාසීන ජලයේ දියවීමට වඩා භාෂ්මික $NH_3$ තුළ දිය වේ.

එසේම

$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$ — ①
$CO_2(g) + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$ — ②
$OH^-(aq) + H^+(aq) \rightleftharpoons H_2O(aq)$ — ③
$NH_3 + H^+(aq) \rightleftharpoons NH_4^+$ — ④

③, ④ ප්‍රතික්‍රියා අනුව මාධ්‍යයෙන් $[H^+(aq)]$ අඩු වන බැවින් ලී . චැ. මූ අනුව ② ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට බරව $[HCO_3^-(aq)]$ වැඩි වේ. ∴ $NaHCO_3$ වැඩිපුර සෑදේ.

ii) $Na_2CO_3$ වල ප්‍රයෝජන
1) ජලයේ කඨිනත්වය ඉවත් කිරීමට
2) රෙදි සෝඩා සෑදීමට
3) වීදුරු නිපදවීමට
4) ඇනායන විශ්ලේෂණයට $Na_2CO_3$ නිස්සාරණය සෑදීමට
5) සබන් නිපදවීමට
6) ක්‍ෂාලක නිපදවීමට
7) කඩදාසි නිපදවීම

b) i) $5O_2 + 4NH_3 \xrightarrow[1000°C]{Pt} 4NO(g) + 6H_2O(l)$

ii) $AgBr + 2NH_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} Ag(NH)_2^+Br^-$

ii) $NH_3(g) + HI(aq) \longrightarrow NH_4I(aq)$
1 : 1

4) a) $Ca_3(PO_4)_2$, $CaX_2$, $Ca(OH)_2$
ඇපටයිට්

$CuFeS_2 \xrightarrow[\Delta]{O_2} Cu_2S + SO_2 + Fe_2O_3$

$2SO_2(g) + O_2(g) \underset{Pt\ 1\ atm}{\overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons}} 2SO_3$
400 – 450°C

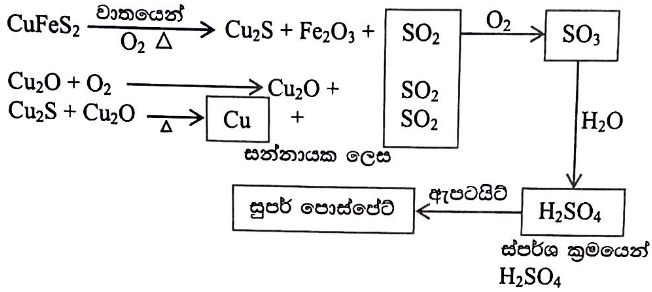
$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$H_2SO_4$ + ඇපටයිට් $\rightarrow Ca(H_2PO_4)_2$ සුපර් පොස්පේට

$Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu_2O + SO_2$

$Cu_2S + Cu_2O \rightarrow Cu + SO_2$

b) i)




ii) 1) විෂ වායුවක් හා හරිතාගාර ආවරණය ඇති කරයි. අම්ල වැසි ඇති කරයි. ∴ $SO_2$ පිටවීම අවම කර ගත යුතු ය.
2) ඉහළ උෂ්ණත්වය නිසා තාප දූෂණය සිදු වේ.
3) කම්කරු ශ්‍රමය
4) විශේෂඥ දැනුම
5) සේරුවිල පයිරයිම්ඩ් නොකඩවා සැපයිය හැකිවීම ආදිය

1982

5) i) $N_2(g) + 3H_2(g) \quad 2NH_3(g)\ \Delta H = -$ අගයකි.

- ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට සිදුවන විට මවුල සංඛ්‍යාව අඩුවන බැවින් පීඩනය වැඩි කළ විට ලී චැටලියර් මූලධර්මය අනුව පීඩනය අඩු කර ගැනීමට ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට සිදු වේ. ∴ $NH_3$ සෑදේ. නමුත් පීඩනය වැඩි විට එයට ඔරොත්තු දෙන භාජනය සෑදීමට යන වියදම වැඩි ය. ∴ පීඩනය අඩු කළ යුතු ය. ∴ 200 atm පමණ පවත්වා ගනී.
- ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක බැවින් ලී චැටලියර් මූලධර්මය අනුව උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට උෂ්ණත්වය වැඩි කර ගැනීමට ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට බරව සිදුවන බැවින් $NH_3$ වැඩියෙන් සෑදෙන නමුත් උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය අඩුවන බැවින් අවශ්‍ය (450°C තරම්) උෂ්ණත්වය පාලනය කළ යුතුය.
- උත්ප්‍රේරක යෙදූ විට සක්‍රීයන ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියාව ඉක්මනින් සමතුලිතතාවයට පත්වන බැවින් Fe උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස යොදා ගනී.
- එසේම Fe සන්නායකයක් බැවින් පද්ධතිය රත් වූ තාපය ඉවත් කරයි.
- $N_2(g)/ H_2(g)$, 1 : 3 අනුපාතයෙන් වරින් වර මිශ්‍ර කිරීමේ දී ඒවායේ [ ] වැඩිවන බැවින් අඩු කර ගැනීමට නැඹුරු වේ. ∴ $NH_3$ වැඩියෙන් සෑදේ.
- එසේම සෑදෙන $NH_3$ ඉවත් කිරීමෙන් ද ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට බරව සිදු වේ.

ii)
- යූරියා නිපදවීමට
- $HNO_3$ අම්ලය නිපදවීමට
- ශීතකරණ ද්‍රව්‍යයක් ලෙස
- පොහොර නිපදවීමට

iii) a) $NH_3 + HNO_2 \rightarrow NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2 + 2H_2O$ හෝ

$NH_3 + HCl(aq) \rightarrow NH_4Cl$

$NH_4Cl(s) + NaNO_2(s) \xrightarrow{\Delta} N_2 + NaCl + 2H_2O$ හෝ

$4NH_3(g) + 3O_2(g) \longrightarrow N_2 + 6H_2O(l)$ හෝ

$2NH_3(g) + 3CuO \xrightarrow{\Delta} 3Cu + N_2 + 3H_2O(l)$

b) $NH_3(g) + HNO_3(aq) \rightarrow NH_4NO_3(s) \quad \Delta \quad N_2O + 2H_2O(l)$

c) $4NH_3 + 5O_2(g) \xrightarrow[\Delta]{Cu} N_2O + 6H_2O(l)$

6) i) විරංජන කුඩු නිපදවීමට
ii) $CaCO_3$ තදින් රත් කිරීමෙන් CaO ලබා ගනී.
$CaCO_3 \leftarrow CaO(s) + CO_2(g)$
CaO වලට 1 : 1 අනුපාතයෙන් $H_2O$ දමා $Ca(OH)_2$ තෙප්පයක් සාදා ගනී.
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
මෙම $(CaOH)_2$ වලට $Cl_2(g)$ යටින් එවයි. එවිට ප්‍රතික්‍රියාව තාප්ප නිසා පෝදින් මිශ්‍ර වේ.
$$2Ca(OH)_2 + \underbrace{Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)_2}_{\text{විරංජන කුඩු}} + 2H_2O + CaCl_2$$
iii) වර්ණවත් මල් පෙත්තකට දැමූ විට විවර්ණ වේ.

1983

7) i) $Na_2CO_3$ හෝ $NaHCO_3$
ii) $N_2$ වායුව, ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයෙන් ද, $H_2(g)$ බොරතෙල් (ඛනිජ තෙල්) විභංජනයෙන් ද ලබා ගනී.
$$\therefore N_2(g) + 3H_2(g) \underset{\substack{450^\circ C \\ 250\ atm}}{\overset{Fe}{\rightleftharpoons}} 2NH_2(g)$$ ආකාරයට $NH_3(g)$ සාදා ගනී.

$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$ ආකාරයට $CO_2(g)$ සාදා ගනී. ඉන්පසු $NaCl(aq)$, $NH_3$ දියකරගත් aq ට $CO_2(g)$ යැවීමෙන් $NH_4HCO_3$ ද එය NaCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් $NaHCO_3$ ද සාදා ගනී.
$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$
$2NH_4OH + 2CO_2 + H_2O \rightarrow 2NH_4HCO_3$
$NH_4HCO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl(aq)$

iii) මුලින්ම 35°C පමණ උෂ්ණත්වයක දී මුල් අට්ලුවේ ඉහළ සිට පහළට brine එවන අතර පහළ සිට ඉහළට $NH_3$ වායුව යවයි. එවිට $NH_3$ වලින් සංතෘප්ත කරදිය ලැබේ. ඉන්පසු දෙවන අට්ලුවක් තුළින් මුල් උෂ්ණත්වයේ දී $NH_3$ වලින් සංතෘප්ත කරදිය ඉහළ සිට පහළට ද $CO_2(g)$ පහළ සිට ඉහළට ද යවයි.
iv) ඉතිරි වූ CaO, 2 වන අට්ලුවෙන් ලැබුණු $NH_4Cl$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
$2NH_4Cl(aq) + CaO(s) \rightarrow CaCl_2 + 2NH_3 + H_2O$
$\therefore NH_3(g)$ නැවත ප්‍රයෝජනයට ගනී.
කරදිය සංතෘප්ත කර ගැනීමට සූර්ය ශක්තිය යොදා ගත හැකි ය. සෑදෙන $CaCl_2$ වෙනත් කර්මාන්තයකට යොදා ගත හැකි ය.

1984

8) විලීන $Cl^-$ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන්
$MCl(l) \rightarrow M^+(l) + Cl^-(l)$
$M^+(l) + \bar{e} \rightarrow M(s)$

උදා : $NaCl(l) \rightarrow Na+(l) + Cl^-(l)$
$Na^+(l) + \bar{e} \rightarrow Na(s)$

$MgCl_2(l) \rightarrow Mg^{2+}(l) + 2Cl^-(l)$
$Mg^{2+}(l) + \bar{e} \rightarrow Mg$ හෝ

විලීන $OH^-$ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන්
$MOH(l) \rightarrow M^+(l) + OH^-(l)$
$M^+(l) + \bar{e} \rightarrow M(s)$ හෝ

$CO_3^{2-} \xrightarrow{\Delta} O^{2-}$ බවට පත් කර C මගින් ඔක්සිහරණය කිරීමෙන්
උදා : $MgCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} MgO(s) + CO_2(g)$
$2MgO(s) + C \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 2Mg$

9) a) i) Fe විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ මැද හරියේ පිහිටා ඇත. ඒ නිසා ස්වභාවිකව පවතින්නේ $O^{2-}$ ලෙස ය. ඔක්සිහරණය කිරීමට ∴ ඔක්සිහරණයට ප්‍රබල තත්ත්ව අවශ්‍ය නොවන නිසා C මගි ඔක්සිහරණය කළ හැකි ය.

$Fe_2O_3 + 3C \rightleftharpoons 3CO_2(g) + 2Fe$

- ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීමට සෑදෙන $CO_2$ පද්ධතියෙන් ඉවත් කළ යුතු ය.
- Fe නිධියේ සාමාන්‍යයෙන් $SiO_2$ හා $Al_2O_3$ (මැටි) ඇත. ඒවා ඉවත් කිරීමට $CaCO_3$ යොදා ගනී. එවිට $CaSiO_3$ හා $CaAl_2O_4$ ලෝබොර ලෙස ඒවා ඉවත් වේ.
- ලෝබොරවල ඝනත්වය Fe($l$) ඝනත්වයට වඩා අඩු ය. ∴ Fe($l$) මත ලෝබොර පාවේ.
- ∴ Fe ඌෂ්මකට ඇතුලුවන වාතයෙන් නැවත ඔක්සිකරණය වීම වලකී.

<u>Fe නිස්සාරණය කරන ක්‍රමය</u>

ධාරා ඌෂ්මකයකට $Fe_2O_3$ (හීමටයිට්), C (කෝක්) හා $CaCO_3$ මිශ්‍රණය ඇතුලු කළ විට ඌෂ්මකයේ ඉහළ උෂ්ණත්වය 400°C පමණ වන අතර එහිදී

$3Fe_2O_3(g) + CO(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2$ වීමද,

$2Fe_3O_4(g) + 2CO(g) \xrightarrow{\Delta} 6FeO(s) + 2CO_2$ බවට පත්වීමට සිදු වේ.

ඊට පහළ දී 500°C – 600°C, $2CO(g) \rightarrow C(s) + CO_2(g)$

800°C දී පමණ $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(l) + CO_2(g)$

900°C දී පමණ $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

1000°C දී පමණ $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(l) + CO_2(g)$

$CO_2(g) + C(s) \rightarrow 2CO(g)$

1800°C දී පමණ $CaO(s) + SiO_2(s) \rightarrow CaSiO_3(l)$

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

FeO වැඩි ප්‍රමාණයක් Fe බවට ඔක්සිහරණය වන්නේ C මගිනි.

ii) මල නොබැඳෙන වානේ Fe C Cr Si
චනවට්ටි Fe C Mn Si

b) i) සාමාන්‍ය වීදුරු
$Na_2CO_3(s)$, $SiO_2(s)$ (සිලිකා වැලි) හා $CaCO_3$ මිශ්‍රණයක් විද්‍යුත් තාප උඳුනක හෝ පෝරණුවක විලීන කිරීමෙනි.

ii) pyrex glass – $SiO_2$, CaO, $Na_2O$, $B_2O_3$
plint glass – $SiO_2$, PbO, $K_2O$

<u>1985</u>

10) $NH_3(g) + 5O_2 \xrightarrow[\Delta/\text{ Pt හෝ Pt/Rh}]{1000°C} 4NO + 6H_2O$

1 : 9

$2NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$ සාමාන්‍ය වාතය
සිසිල් කර,

$O_2 + 2NO_2(g) + H_2O(l) \xrightarrow[\text{බුබුලනය කිරීම}]{\text{වාතය}} 2HNO_3$

11) NaOH නිපදවීමේ දී අතුරු ඵල $Cl_2$ හා $H_2$ වේ. සෝල්වේ ක්‍රමයේ දී අතුරුඵල $CaCl_2$ වේ.

<u>මුහුදු ජලයේ ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය</u>

KBr, NaBr, $CaSO_4$, $MgCl_2$, KCl, $MgSO_4$ වේ.

i) $CaCl_2$ මුහුදු ජලයට දැමූ විට
$CaCl_2 + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow CaSO_4.2H_2O \downarrow + 2Cl^-$ ජිප්සම් ලැබේ.
ජිප්සම් සිමෙන්ති නිෂ්පාදනයේ දී හා අස්ථි කැඩුම් බිඳුම් වලදී ප්‍රයෝජනවත් වේ.
එසේම plaster of parris සෑදීමට ද ගනී.

ii) $Cl_2(g) + 2Br^- \rightarrow Br_2(g) + 2Cl^-$
කාබනික සංයෝග බ්‍රෝමීනීකරණයට හා Br අඩංගු සංයෝග සෑදීමට ගනී.

1986

12) $S(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} SO_2$

$$2SO_2(g) + O_2(g) \underset{1\ atm}{\overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons}} 2SO_3(g)$$
450°C – 500°C

$SO_3(g)$ + සා. $H_2SO_4(aq)(98\%) \rightarrow H_2S_2O_7(aq)$

$S \rightarrow H_2S_2O_7$
(0) (+6)

$Cl_2$ + සීතල, තනුක. $2NaOH \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$
[0] [+1]

13) i) රතු දුඹුරු වායුවක් පිට වේ.

ii) මෙම මිශ්‍රණයේ $NO_3$ ඇත්නම් එයට NaOH හා Al කුඩු දමා රත් කළ විට නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකයෙන් පෙඟ වූ පෙරහන් කඩදාසියකට යැවූ විට දුඹුරු වේ.

14) a)

සේරුවිල යපස් $CuFeS_2$ $\xrightarrow[\Delta]{\text{වාතයේ}}$ $Fe_2O_3$ + $SO_2$ + <u>Cu</u> සන්නයනයක් ලෙස

$Fe_2O_3 \xrightarrow[\Delta]{CaCO_3/C}$ <u>Fe</u> වානේ වලට — මෘදුවීම සඳහා

$SO_2 \xrightarrow{\text{වායු } O_2/\Delta} SO_3 \xrightarrow{H_2O} H_2SO_4 \xrightarrow{\text{ඇපටයිට්}}$ Superphosphate පොහොර ලෙස

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

$CaO \xrightarrow[\text{විද්‍යුත් තාප උඳුනක}]{C} CaC_2$ අන්නාසි ගෙඩි හට ගැනීමට

$CaC_2 \xrightarrow{H_2O} C_2H_2$ ඔක්සි ඇසිටලීන් දැල්ලට

b) i) $CaCO_3$. $MgCO_3$ මේවා භාෂ්මික ලවණ වේ. ∴ පසේ ආම්ලිකතාවය අඩු කිරීමට යෙදිය හැකි ය. ∴ $Mg^{2+}$ එකතු වේ. එය පොහොරක් ලෙස යෙදේ.

ii) dolomite 2 කාණ්ඩයේ ලෝහවල කාබනේට නිසා ජලයේ අද්‍රාව්‍යයි. එය $HCO_3^-$ වී ජලයේ දියවීමට කාලයක් ගත වේ. වී කෙටිකාලීන වගාවකි. ∴ වී වලට මේවා අවශෝෂණය නොවේ.

1987

15) i) $$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{\text{හෝ } Al_2O_3}{\overset{Fe \text{ හෝ } Fe_2O_3}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$$
200 atm හා 450°C – 500°C

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \xrightarrow[1000°C]{Pt \text{ හෝ } Pt/Rh} 4NO(g) + 6H_2O(l)$$

NO සිසිල් කර,
$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$

$$O_2(g) + 4NO_2(g) + 2H_2O(g) \xrightarrow[\text{බුබුලනය}]{\text{වාතයේ}} 4HNO_3(g)$$

$HNO_3(aq) + KOH(aq) \longrightarrow KNO_3(aq) + H_2O(l)$

ii) $HNO_3(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaNO_3(aq) + H_2O$

$NaNO_3(s) \longrightarrow NaNO_2(s) + \frac{1}{2} O_2(g)$

$NaNO_2 \xrightarrow{\text{තනුක අම්ලයක්}} HNO_2$

**තවත් ක්‍රමයක්**

$Cu + \text{සා.}\ 4HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(s) + 2H_2O(l)$

$2NO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow HNO_3(aq) + HNO_2(aq)$

Cu වෙනුවට Zn/ Pb වැනි ලෝහ යොදා ගත හැක.

<u>1988</u>

16) a) 1982 A/L, 5) හි ලියා ඇත.

b) $NH_3(g) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftharpoons NH_4HCO_3$ (අඩු උෂ්ණත්වවල දී)

$NH_4HCO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow NaHCO_3 \downarrow (s) + NH_4Cl(aq)$ (අඩු උෂ්ණත්වවල දී)

$2NaHCO_3(aq) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$

c) 50% තනුක

$8HNO_3(aq) + 3Cu(s) \xrightarrow{\Delta} 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$

(නිල්) (අවර්ණ)

සා $HNO_3$

$4HNO_3(aq) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2 + 2H_2O(l)$

(නිල්) (දුඹුරු)

17) a) i) හුණුගල් තදින් රත් කිරීම

$CaCO_3(s) \underset{\Delta}{\rightleftharpoons} CaO(s) + CO_2(g)$

පිටවන $CO_2$ පද්ධතියෙන් ඉවත් කළ යුතුයි. (ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ත්‍ය නිසා)

ඉන්පසු 1 : 1 අනුපාතයට CaO වලට $H_2O$ එකතු කළ යුතු යි. එවිට $Ca(OH)_2$ පාප්පයක් ලැබේ.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2(s)$

එම $Ca(OH)_2$ පාප්පය මතුපිටින් $Cl_2$ වායුව යැවූ විට, විරංජන කුඩු ලැබේ.

$Ca(OH)_2(s) + Cl_2 \rightarrow Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + H_2O.$

මෙය පැය 12 – 15 පමණ කළ යුතු ය.

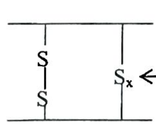
ii) විරංජන කුඩු ආම්ලික $Fe(OH)_2(aq)$ ලැබෙන එලයට KSCN(aq) දැමූ විට රතු වේ. මෙයින් $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ බවට ඔක්සිකරණය වී ඇති බව පෙනේ. හෝ

විරංජන කුඩු $H^+$/ KI ජලීය ද්‍රාවණයකට දමා පිෂ්ටය දැමූ විට නිල් පාට වේ. මෙයින් $I^- \rightarrow I_2$ බවට ඔක්සිකරණය වී ඇත.

b)

```
–CH2   CH2 — CH2    CH2 — CH2    CH2 —
   \   /        \   /       \   /
   C = C        C = C       C = C
   /   \        /   \       /   \
CH3     H    CH3     H   CH3     H
```

රබර්



රබර් දාම

$S_x$ ← රබර් දාම අතර හරස් බන්ධන S මගින්

රබර් දාම

ස්වභාවික රබර් S 1%8% පමණ සමග බර අනුව රත් කළ විට රබර් අංශු අතර ඇති සමහර = බන්ධන පමණක් S පරමාණු 1 – 8 දක්වා සමග හරස් බන්ධන ඇති කරයි. වැඩිපුර ඇත්තේ S පරමාණු 2 කි.

89

i) $NH_3 \rightarrow N_2O_4$

$NH_3 + O_2 \xrightarrow[\Delta\ (1000^\circ C)]{Pt\ හෝ\ Pt/Rh} NO$

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

උෂ්ණත්වය අඩු කිරීමෙන්,

$2NO_2 \rightarrow N_2O_4(g)$

ii) $Mg(NO_3)(g) \xrightarrow{\Delta} MgO$

$MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2$

$MgCl_2 \xrightarrow[විලින විට]{විද්‍යුත් විච්ඡේදනය} Mg$

$Mg + N_2 \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_2$

a) 1984 A/L, 9) – b (ii) ලියා ඇත.

සංශුද්ධ වැලි හා නිර්ජලීය $Na_2CO_3$, $CaCO_3$ සමග උෂ්මකයක රත් කිරීමෙන් වීදුරු ලැබේ.

විශේෂ වීදුරු වර්ග සඳහා : $K_2CO_3$/ PbO / Borax / $Al_2O_3$ යන මේවායින් 1 හෝ මිශ්‍ර කරයි.

වර්ණ ගැනීම සඳහා : CuO/ $Cu_2O$/ $Cr_2O_3$/ CoO / $MnCl_2$ / $Fe_2O_3$ වලින් 1 හෝ මිශ්‍ර කරයි.

b) i) එජ්පාවල ඇපටයිට් හා $Ca(PO_4)_2$ වෙන වෙනම තනුක $HNO_3$ දියකර එයට $AgNO_3(aq)$ දැමූ විට ↓ සුදු දෙන්නේ එජ්පාවල ඇපටයිට් වේ. ($Ca(PO_4)_2$, $CaF_2CaCl_2$. එජ්පාවල ඇපටයිට්වල සූත්‍රය වේ.

ii) ඇපටයිට් ජලයේ අද්‍රාව්‍ය බැවින් $PO_4^{3-}$ ජලයේ දිය වී පසට එකතු වීමට කාලයක් ගත වේ. වී වගාව විශාල කාලයක් ගත කරන වගාවක් නොවේ. ඒ නිසා වී වගාව සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ වේගයෙන් ද්‍රාවණ ගතවන $PO_4^{3-}$ වේ.

∴ ඇපටයිට් කෙලින්ම වී වගාව සඳහා පොහොරක් ලෙස භාවිත කළ නොහැකි ය.

c) නුමාල ආසවනයෙන් වෙන්කර (කුරුඳු තෙල් වල aldehyde ඇති බැවින්) ෆේලිං ප්‍රතිකාරකය හෝ ammonia/ $AgNO_3$ දැමූ විට කුරුඳු තෙල් ↓ වේ. ඉන්පසු ඉතිරි වන තෙල් පොල් තෙල් ය. එයට NaOH දමා රත් කළ විට සබන් ලැබේ.

a) i) $Sn(s) + 2NaOH(aq) \rightarrow Na_2SnO_2(aq) + H_2\uparrow$

ii) Nylone, NaOH සමග රත් කළ විට එය ජල විච්ඡේදනය වී $H_2N{-}(CH_2)_x{-}NH_2$ හා $NaOCO(CH_2)_yCOONa$ හෝ $NH_2(CH_2)_yCOONa$ සෑදේ.

b) i) S හෝ $S^{2-}$ වාතයේ රත් කිරීමෙන් $SO_2$ ලබා ගනී.

$S(s) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} SO_2(g)$

ii) $2SO_2(g) + O_2(g) \underset{1\ atm,\ 450^\circ C}{\overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons}} 2SO_3(g)$ ; $\Delta H = -$

↑ වායුගෝලයෙන්

1) $\Delta H^\circ$ සෘණ බැවින් පද්ධතිය සිසිල කිරීම ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නමුත් අඩු උෂ්ණත්ව සමතුලිතතාවයට පැමිණීමට කාලයක් ගන්නා බැවින් උෂ්ණත්වය පාලනය කළ යුතු ය. ∴ 450°C පමණ පවත්වා ගනී.

2) වැඩි පීඩනය ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නමුත් 450°C උෂ්ණත්වය 1 atm පීඩනය සැහේ. එසේම පීඩනය වැඩි කිරීමට එම පීඩනය ඔරොත්තු දෙන භාජන සෑදීමට ඉහළ මිලක් අවශ්‍ය වන බැවිනි. උත්ප්‍රේරක ලෙස $V_2O_5$ හෝ pt භාවිත කරයි.

3) $SO_3$ ජලයේ දිය කළ නොහැකි බැවිනි. 98% සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ වල දිය කර ගනී.

$SO_3 + H_2SO_4(98\%) \rightarrow H_2S_2O_7$ (පයිරෝ $H_2SO_4$) (සධූම $H_2SO_4$ අම්ලය)

4) අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට $H_2O$ ට සධූම $H_2SO_4$ බිංදුව බැගින් එකතු කරමින් තනුක $H_2SO_4$ සාදා ගනී.

$H_2S_2O_7 + H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$

21) a) i) මුලින්ම $Fe_2O_3$, $Fe_3O_4$, $FeCO_3$ තර කරනු ලැබේ. ඉතිරිය 1984 A/L (10) – a වල ලියා ඇත.

ii) NaOH එකතු කළ විට $Fe^{2+}$ අයන ලා කොළ $Fe(OH)_2\downarrow$ වන අතර $Fe^{3+}$, $Fe(OH)_3\downarrow$ දුඹුරු සාදයි.

දෙකටම $K_3Fe(CN)_6$ දැමූ විට,
$Fe^{2+} \rightarrow$ තද නිල් $\downarrow$ දේ. [$Fe^{3+}$ එසේ නැත.]
දෙකටම KSCN(aq) දැමූ විට,
$Fe^{3+}$ තද රතු පැහැයක් දෙයි. [$Fe^{2+}$ එසේ නැත.]
$H^+/KMnO_4$ සමග $Fe^{2+}$ අවර්ණ කරන අතර $Fe^{3+}$ වෙනසක් නැත.

1990

22) a) මුලින්ම මුහුදු ජලය සාන්ද්‍ර කර NaCl අවක්ෂේප කර ගත යුතුයි. Na ලෝහය විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළ පිහිටන බැවින් $Na^+$ ඔක්සිහරණය කිරීමට රසායනික ඔක්සිහාරක යොදාගත නොහැක. ∴ විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රමය යෙදිය යුතු වේ.
එසේම මුහුදු ජලය විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීමෙන් Na ලෝහය ලබා ගත නොහැක. එයට හේතුව වි. ර. ශ්‍රේ. Na, H වලට වඩා ඉහළ නිසා $Na^+$ නොව $H^+$ විසර්ජනය වේ.
මේ නිසා ජලය රහිත පද්ධතියක් තුළ NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කළ යුතුයි නමුත් NaCl(s) විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරන නිසා විලීන NaCl යොදා ගත යුතුයි.
NaCl වල ද්‍රවාංකය ඉහළ නිසා එය 600°C තරම් අඩුකර ගැනීමට $CaCl_2$ එකතු කරයි.
විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කරන විට Na හා $Cl_2$ සෑදෙන බැවින් සෑදෙන Na නැවත $Cl_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියාව වැලැක්වීමට ඇනෝඩය හා කැතෝඩය වෘත්තාකාර වානේ දැල් ප්‍රාචීරයකින් වෙන් කළ යුතුයි.
මෙහිදී කැතෝඩයෙන් Na ද, ඇනෝඩයෙන් $Cl_2$ ද පිට වේ. ∴ ඇනෝඩය $Cl_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන මිනිරන් ඇනෝඩයක් විය යුතුයි.
කෝෂයට අඩු විභව අන්තරයක් යටතේ වැඩි ධාරාවක් යැවිය යුතුයි. $m_{Na} \alpha\ i$ නිසා

b) i) $CuFeS_2 \rightarrow KHSO_4$

$$CuFeS_2 \xrightarrow[\text{වායුගෝලයේ}]{\text{තිර කිරීම}} SO_2$$
$O_2$ සමග

$$SO_2 \underset{450°C(Pt)\ V_2O_5}{\overset{\text{වාතය}\ /O_2}{\rightleftharpoons}} SO_3$$

$$SO_3(g) + KOH(aq) \rightarrow KHSO_4(aq)$$
1 : 1

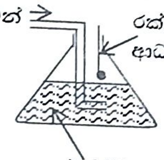
ii) $KI \rightarrow NaIO_3$

$$KI \xrightarrow{\text{සා.}\ H_2SO_4/\Delta} I_2$$
හෝ $H^+/KMnO_4$
$H^+/K_2Cr_2O_7$
හෝ $H^+/H_2O_2$
හෝ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන්

$$I_2 + NaOH \xrightarrow{\text{උණු/ සාන්ද්‍ර}} NaIO_3$$
මෙහිදී NaI ද සෑදේ. එය වෙන් කළ යුතුයි.

23) මැටිවල ඇති අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කර හුණු හා මැටි සියුම්ව කුඩු කර වියළා 1 : 5 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කර ආනත භ්‍රමණ පෝරණුවට දමයි.
භ්‍රමණ පෝරණුවේ පූර්වතාපන කලාපයේ දී $H_2O$ ඉවත් වේ. 1000°C පමණ උෂ්ණත්වයේ ඇති භාෂ්මීකරණ කලාපයේ දී $CaCO_3$ වියෝජනය වී හා මැටි වියෝජනය වීමත් කාබනික ද්‍රව්‍ය ඔක්සිකරණය වීමත් සිදු වේ. ක්ලින්කර සාදන කලාපයේ දී 1300°C – 1500°C උෂ්ණත්ව අතර දී නිදහස් ඔක්සයිඩ ප්‍රතික්‍රියා වී $CaSiO_3$ හා $Ca(AlO_2)_2$ සෑදීමත් සිදු වේ. මෙම මිශ්‍රණය Clinker වේ. පෝරණුවේ පහළ කෙළවරින් ලබාගන්නා Clinker සිසිල් කර ඉතා සිහින් ලෙස කුඩු කර ඉතා සුළු වශයෙන් ජිප්සම් කුඩු කර එකතු කරයි.

...මෙහිදී Cu දඟරය දිගටම රක්තතප්තව පවතී. ප්ලාස්කුවේ කට අසල දී දුඹුරු වායුවක් ලැබේ.




$$4NH_3(g) + 5O_2 \xrightarrow[\Delta]{Cu} 4NO(g) + 6H_2O(l)$$

කට අසල දී, $2NO(g)$ (අවර්ණ) $+ O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ දුඹුරු

...90 Sp.

... 1984 A/L 9) – a) i) හි ලියා ඇත.

b) i) $N_2 \rightarrow N_2O$

$$N_2 + 3H_2(g) \xrightleftharpoons[200\ atm]{Fe,\ 450°C} 2NH_3$$

$$4NH_3(g) + 5O_2 \xrightarrow[1000°C]{Pt\ හෝ\ Pt/Rh} 4NO(g) + 6H_2O$$

සිසිල් කර,

$$2NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$$

$$2NO_2(g) + H_2O(g) \longrightarrow HNO_2(aq) + HNO_3(aq)$$

$$HNO_3(aq) + NH_3 \rightarrow NH_4NO_3$$

$$NH_4NO_3 \xrightarrow{\Delta} N_2O(g) + 2H_2O(l)$$

ii) $KBr \rightarrow KHCO_3$

$$KBr(aq) \xrightarrow[විද්‍යුත්\ විච්ඡේදනය]{C\ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ} KOH(aq) + H_2 + Br_2(g)$$

$$2KOH(aq) + CO_2(g) \rightarrow K_2CO_3(aq) + H_2O(l)$$

$$K_2CO_3(aq) + H_2O(l) + CO_2(g) \rightarrow 2KHCO_3$$

c) $2NaOH(aq) + Zn(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2ZnO_2(aq) + H_2 \uparrow$

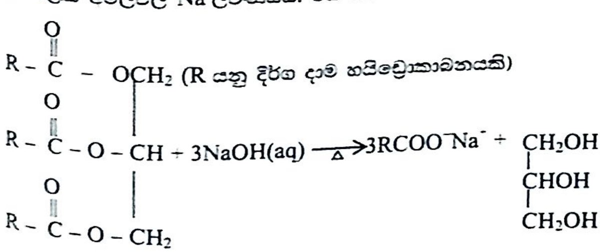
සී. ත. $2NaOH + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO(aq) + H_2O(l)$

උණු. සා. $6NaOH + 3Cl_2(g) \rightarrow 5NaCl(aq) + NaClO_3(aq) + 3H_2O(l)$

... 1989 A/L 20) – b) හි ලියා ඇත.

... 1988 A/L 17) – b) හි ලියා ඇත.

... පොල්තෙල් ගෙන කර්මාන්තයක් ලෙස සෑදිය හැක්කේ සබන් ය. මෙහිදී මුලින්ම සැළුනිකරණය වේ. පොල්තෙල් + NaOH සමග මිශ්‍ර කර තාපයට භාජනය කරයි. මෙහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ දිර්ඝ දාම කාබොක්සිලික් අම්ලවල Na ලවණයයි. එය සබන් වේ.



ඉන්පසු ග්ලිසරෝල් (ග්ලිසරින්) ඉවත් කළ යුතු ය. ග්ලිසරින් ග්ලිසරෝල් (අතුරු ඵලය) ටිකක් සබන්වල මෘදුබව පවත්වා ගැනීමට තිබෙන්නට හරී.

අතිරික්ත NaOH, සිට්රික් අම්ලයෙන් ඉවත් කර ඉතිරිව ඇති ජලයෙන් $\frac{2}{3}$ ක් ඉවත් කර සබන් සාදා ගනී.

අතුරු ඵලය ග්ලිසරින් වැඩි මිලක් ඇති ද්‍රව්‍යයකි. එය රූපලාවන්‍ය නිෂ්පාදන ආදියට භාවිත කරයි.
NaOH වෙනුවට KOH භාවිත කළ විට හිතකර මෘදු සබන් සෑදේ.

<u>1991</u>

29) i) $MgCO_3 . CaCO_3 \rightarrow Mg$ බවට

$$MgCO_3 . CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} MgO + CaO \xrightarrow{H_2O} MgO(s) + Ca(OH)_2(aq)$$

පෙරා ↓ ගත් විට

$$MgO(s) \xrightarrow[\Delta]{C} \underline{Mg}$$

<u>දෙවන ක්‍රමය</u>

$$MgCO_3 . CaCO_3 \xrightarrow{HCl} MgCl_2(aq) + CaCl_2(aq)$$

$\downarrow NH_4OH$

$$Mg(OH)_2 \downarrow + Ca(OH)_2(aq) \xrightarrow{\text{පෙරා}} \downarrow \text{ ගත් විට}$$

$$Mg(OH)_2(s) \xrightarrow{HCl(aq)} Mg(OH)_2(s)$$

විලීන කර C හෝ Pt ජලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා වි. වි

↓ Mg(s)

ii) $HCl(aq) \xrightarrow{\text{වි. විච්ඡේදනය}} H_2(g) + Cl_2(g)$

$Cl_2(g)$ + උණු සාන්ද්‍ර $KOH(aq) \rightarrow KCl(aq) + KClO_3(aq) + H_2O(l)$

30) a) අතුරු ඵල $H_2$ හා $Cl_2$ වේ.
- i) $H_2$ හා $Cl_2$ මගින් HCl සෑදීම.
- ii) $Cl_2$ ජලය පවිත්‍ර කිරීමට.
- iii) $Cl_2$ වලින් විරංජන කුඩු සාදාගනී.
- iv) $NH_3$ නිෂ්පාදනය. $H_2$
- v) ඉන්ධන ලෙස (පරිසර දූෂණයෙන් තොර) $H_2$
- vi) PVC සෑදීමට $Cl_2$ යොදාගනී.
- vii) අසංතෘප්ත මේද අම්ල $H_2$ කරණයයෙන් මාගරින් සාදා ගනී.
- viii) ලෝහ වල $Cl^-$ සාදා ගැනීමට.

b) මැග්නටයිට් $Fe_3O_4$, හීමටයිට් $Fe_2O_3$, $H_2O$
Iron pirite – FeS, කොපර් පයිරයිට් FeS CuS
සිඩරයිට් $FeCO_3$, ලිමොනයිට් $Fe_2O_3$

31) a) $NH_3$ නිෂ්පදනය.

$$N_2(g) + 3H_2O(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad (\Delta H^0 = -)$$

1 : 3 : 2

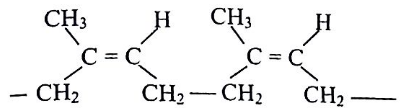
1) වායුමය අණු සංඛ්‍යාව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට අඩු වන බැවින් ලී. චැ. මූ අනුව වැඩි පීඩනය ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර නමුත් වැඩි පීඩනයට ඔරොත්තු දෙන භාජන සෑදීමට යන වියදම වැඩි බැවින් පීඩනය පාලනය කළ යුතුයි. ∴ පීඩනය 200 atm පමණ පවත්වා ගනී.

2) ලී. චැ. මූ අනුව ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක බැවින් වැඩි ඵලදාවක් ලබා ගැනීමට උෂ්ණත්වය අඩු කල යුතු නමුත් එවිට සමතුලිතතාවයට එළඹීමට වැඩි කාලයක් ගන්නා බැවින් ආර්ථික වශයෙන් අවාසිදායකයි. 450°C පමණ ප්‍රත්‍යස්ථ උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගනී. අමතරව තාපදායක නිසා රත් වන බැවින් සිසිලනය කළ යුතු ය.

3) උත්ප්‍රේරකයක් දැමූ විට සක්‍රියතා ශක්තිය අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන බැවින් Fe හෝ $Fe_3O_7$ උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස භාවිතා වේ. Fe උත්ප්‍රේරකය සන්නායකයක් ද වන බැවින් අමතර රත් වීම ඉවත් කරයි. මෙයට සුළු ප්‍රමාණ වලින් $K_2O$ හෝ $Al_2O_3$ උත්ප්‍රේරක වර්ධක ලෙස එකතු කරයි.

4) $N_2 : H_3$ පරිමාව අනුව 1 : 3 අනුපාතයෙන් මිශ්‍ර කිරීමෙන් හා සෑදෙන $NH_3$ වායුව පද්ධතියෙන් ඉවත් කිරීමෙන් ලි. චැ. මූ. අනුව වාසි දායක ය. ප්‍රතික්‍රියා නොකළ $N_2$ හා $H_2$ නැවත භාවිතයට ගනී.

b) i) ස්වාභාවික රබර්වල ව්‍යුහය




වේ.

ii) වල්කනයිස් කරන ලද රබර් නිදර්ශයෙන් ස්කන්ධයක් (W1 g)මැන එය සා. $HNO_3$ අම්ලය (වැඩිපුර) දමා රත් කර සියුලම $S \rightarrow SO_4^{2-}$ බවට පත් කර ගනී. ඉන්පසු එයට තනු. $HNO_3$ සමග වැඩිපුර $BaCl_2(aq)$ දැමූ විට ලැබෙන ↓ සම්පූර්ණයෙන් පෙරා සෝදා නියත ස්කන්ධයක් වන තුරු වියලා ස්කන්ධය මැන ගනී. $W_2$.

$\therefore n_{BaSO_4} = \dfrac{W_2}{M_{BaSO_4}}$

$\therefore$ S වල ස්කන්ධය $= \dfrac{W_2}{M_{BaSO_4}} \times M_S = a$

$\therefore S\% = \dfrac{a}{W_1} \times 100$

**1992**

32) i) $KCl . MgCl_2 . 6H_2O \xrightarrow{H_2O} KCl(aq) + MgCl_2(aq)$

$\downarrow$ $NH_4OH(aq)$ වැඩිපුර

පෙරණය ගෙන $\xleftarrow{\text{පෙරා}}$ $2NH_4Cl + KOH(aq) + Mg(OH)_2(s)\downarrow$

$\downarrow$

$KOH(aq) \xrightarrow{HCl(aq)} KCl(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{වියලෙන තෙක්}} KCl(s) \xrightarrow[\Delta]{} KCl(l)$

C ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සමග විද්‍යුත් විච්ඡේදනය K(s)

ii) සාන්ද්‍ර $H_2SO_4$ + Cu හෝ $S \xrightarrow[\Delta]{} SO_2$

$SO_2 \xrightarrow{Ba(OH)_2(aq)} BaSO_3(aq)$ ලැබේ.

$BaSO_3 \xleftarrow{\text{වියළීමෙන්}} BaSO_3(aq)$ (ජලය ඉවත් කිරීමෙන්)

33) <u>පළමු පියවර</u>

$4NH_3 + 5O_2(g) \xrightarrow[\text{Pt + rodium}]{850°C - 1225°C} 4NO(g) + 6H_2O(l)$

$NH_3$ හා වාතය = 1 : 9

4 atm – 10 atm පීඩනය

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායකයි. වායු ගැලීමේ වේගය සීරුමාරු කර 900°C පමණ පවත්වා ගනී. මෙම ක්‍රියාවලිය ඉහළ පීඩනයක් යටතේ සිදු කර ගනී. ඒ නිසා ප්‍රතික්‍රියා අවකාශය තුළ වැඩි අංශු ප්‍රමාණයක් ඇතුළු වන බැවින් උත්ප්‍රේරක පෘෂ්ඨය සමග ඒකක කාලයක දී සිදුවන සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. මෙයින් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය මද වශයෙන් වැඩි වේ.

වැඩිපුර වාතය යෙදීමෙන් $NH_3$ වල සම්පූර්ණ ඔක්සිකරණය තහවුරු කෙරේ.

$2NO(g) + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ; $\Delta H = (-)$

අඩු උෂ්ණත්වයේ තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක් වන ඉහත අදියරට හිතකර බැවින් උත්ප්‍රේරක පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත් වන $NO(g)$ සිසිල් වාතය එකතු කරයි.

$$H_2O + O_2 + 4NO_2(g) \xrightarrow{\text{වැඩිපුර වාතය}} 4HNO_3$$

වාතය හමුවේ දී $HNO_3$ අම්ලය සෑදීම සඳහා $NO_2(g)$ ජලයේ අවශෝෂණය කිරීමට පෙර අධික ලෙස සිසිල් කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය වේ.

34) බ්‍රයින් ද්‍රාවණය තුළ (හෝ සාන්ද්‍ර NaCl තුළ) $NH_3(g)$ දිය කරයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක බැවින් අඩු උෂ්ණත්වය යොදා ගනී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ වැඩි ප්‍රතිඵලයක් සඳහා පළමු අටලුව තුළ ඉහළ සිට පහළට $NaCl(aq)$ එවන අතර $NH_3(g)$ පහළ සිට ඉහළට (ප්‍රතිප්‍රවාහ තත්ත්ව යොදයි) යවයි.

∴ පළමු අටලුව තුළින් ඉවතට එන්නේ $NH_3$ වලින් සංතෘප්ත වූ කරදියයි. ඉන්පසු 2 වන අටලුවක් තුළින් $NH_3$ වලින් සංතෘප්ත වූ බ්‍රයින් ඉහළ සිට පහළට එවයි. එහි දී $CaCO_3$ රත් කිරීමෙන් ගත් $CO_2(g)$ පහළ සිට ඉහළට යවයි. මෙම ක්‍රියාවලිය ද තාපදායක බැවින් අඩු උෂ්ණත්වය භාවිතා කෙරේ. අටලු තුළ පහත දක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ.

$NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4(aq) + OH^-$

$OH^-(aq) + CO_2(aq) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq)$

දෙවෙනි ප්‍රතික්‍රියාවේ දී $OH^-$ අයන ඉවත් කෙරෙන බැවින් පළමු ප්‍රතික්‍රියාව ලි. චැ. මූ. අනුව දකුණට බර වෙමින් $OH^-$ සාදයි. එමනිසා $[HCO_3^-(aq)]$ ඉහළ යන විට $NaHCO_3$ ස්ඵටිකීකරණය වේ.

∴ $Na^+(aq) + HCO_3^- \rightarrow NaHCO_3(s)$

$NaHCO_3$ වෙන් කර ගැනීමට පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය පහළ හෙළයි.

ඉන්පසු $2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$ ලැබේ.

$NaHCO_3$ සෑදීමේ සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව මෙසේ ය.

$NaCl(aq) + NH_3(aq) + CO_2(aq) + H_2O(l) \rightarrow NaHCO_3(l) + NH_4Cl(aq)$

$NH_3(g)$ හේබර් ක්‍රමයෙන් ලබා ගනී.

සෑදෙන $CaO + 2NH_4C(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2NH_3(g)$ ලැබේ.

මෙම $NH_3$ නැවත පළමු අටලුවට යවයි. දෙවන අටලුවේ අවශෝෂණය නොවන $CO_2(g)$ නැවත එක්රැස් කර දෙවන ඇටලුවටම යවයි. මේ නිසා අවසන් සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව,

$2NaCl(aq) + CaCO_3(g) \rightarrow Na_2CO_3 + CaCl_2$ වේ.

35) 1988 A/L 17) a) i) වල ලියා ඇත.

<u>1993</u>

36) i) $CuFeS_2 \rightarrow CuO$

$CuFeS_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{සා. } HNO_3} Cu^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq)$

දෙවනුව $NH_4OH$ වැඩිපුර එකතු කිරීම. එවිට $Fe(OH)_3$ ලෙස $Fe^{3+}$ අවක්ෂේප වේ. අවක්ෂේපය පෙරා ඉවත් කර පෙරණය ගත් විට $[Cu(NH_3)_4]^{2+}(OH)_2^-$ වේ. එය තදින් රත්කළ විට CuO ලැබේ.

ii) $HNO_3 \xrightarrow[\text{නැතිව}]{\text{ඔ'හාරක}} N_2O_3$

$HNO_3(aq) + NaOH \rightarrow NaNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3(s) \xrightarrow[\Delta]{\text{තදින්}} NaNO_2(s) \xrightarrow[HCl]{\text{තනුක}} HNO_2 \rightarrow N_2O_3$

37) a) 1991/AL 31) a) වල ලියා ඇත.

b) i) $AqBr(s) + NH_3(aq) \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} Aq(NH_3)_2^+ + Br^-(aq)$

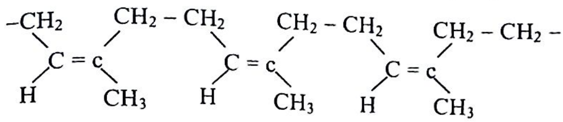
ii) $3CuO(s) + 2NH_3(g) \xrightarrow{\Delta} 3Cu(s) + 3H_2O(g) + N_2(g)$

$CuO(s) + 4NH_3(aq) + H_2O \rightarrow Cu(NH_3)_4^{2+} . 2OH^-(aq)$

c) i)

```
       CH3
       |
H2C = C - CH = CH2
```

ii) ස්වාභාවික රබර්වල ප්‍රත්‍යස්ථතාවයට හේතුව cis Pohyisoprene තිබීම ය.




මේ අණුවල දිග දාම අහඹු වෙලීමකින් පවතී. ∴ එයට බලයක් යෙදූ විට අහඹු වෙලීම අඩු වී දිගින් වැඩි වේ. රබර් දාම අතර ස්ථිර බන්ධන නොමැති වීම නිසා ය. නැවත බලය ඉවත් කළ විට දිගින් ස්වල්පයක් වැඩි වේ.

38) 1984 A/L 9) a) ලියා ඇත.

1994

39) i)

$CaCO_3 . MgCO_3$ $\xrightarrow{\text{ත. HCl}}$ $CaCl_2(aq) + MgCl_2(g)$
dolamine

↓ වැඩිපුර $NH_3$

$CaOH_2(aq) + Mg(OH)_2 \downarrow$ වේ.

පෙරා පෙරණය ගත් විට $Ca(OH)_2$ වේ.

$Ca(OH)_2(aq) \xrightarrow{\Delta} Ca(OH)_2(s) \xrightarrow[\Delta]{\text{තදින්}} CaO + H_2O$

<u>දෙවන ක්‍රමය</u>

$CaCO_3 . MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + MgO$

↓ $H_2O(l)$

$\xrightarrow[\text{පෙරණය ගෙන}]{\text{පෙරා}}$ $Ca(OH)_2(aq) + MgO(s)$

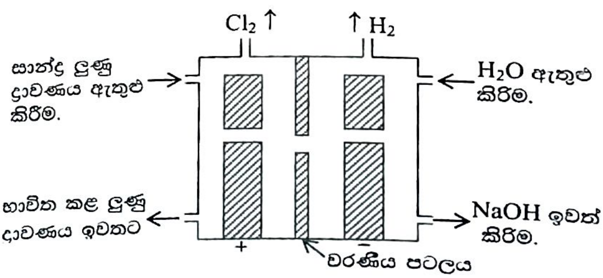
මුල් ආකාරයට CaO ලබා ගත හැකි ය.

ii) $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$

KCl $\xrightarrow[\text{විච්ඡේදනය කිරීම}]{\text{...ක්ට්‍රෝඩ දමා විද්‍යුත්}}$ $KOH(aq) + Cl_2 + H_2$

$Cl_2(g)$ + $\xrightarrow[NaOH]{\text{සීතල /තනුක}}$ $NaCl + NaClO + H_2O$

40) a) මෙය පරන්ත... ක්‍රමය නොව වරණීය ... කෝෂ ක්‍රමයයි. (පරන්... විෂය නිර්දේශයේ නැත) බයින්වල ඇති $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$, $CO_3^{2-}$, $SO_4^{2-}$ අයනය අවක්ෂේප කර ඉවත් කරයි. Cathode හා anode වරණීය පටලයකින් වෙන්කර ඇත. වරණීය පටලය තුළින් කැටායනවලට හුවමාරු විය හැකි බැවින් එය හරහා $Na^+$ වලට ඇනෝඩයේ සිට කැතෝඩය කරා ගමන් කළ හැකි ය.




විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ දී ඇනෝඩයේ දී ඇති ආරෝපණ ඉවත් කිරීමෙන් කැතෝඩයේ දී සැපයීමක් සිදුවන නිසා කුටීර දෙකේ විද්‍යුත් උදාසීනභාවය කැටායන ප්‍රවාහය මගින් පවත්වා ගනු ලැබේ.

සෑදෙන $OH^-$ නැවත $Cl_2$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට ඇතිවන බාධාව වර්ගීය පටලය තුළින් ඇනායන හුවමාරු නොවන බැවින් වලකී.

Ti ඇනෝඩයේ දී $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2 + 2\bar{e}$ වේ.

Ti, $Cl_2$ සමග පහසු ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත. මෙහි $Cl^-$ හා $OH^-$ ඇති නමුත් $OH^-$ නොව $Cl^-$ අයන විසර්ජනය වේ.

කැතෝඩය Ni වලින් සාදා ඇත. Ni කැතෝඩයේ දී $2H_2O(l) + 2\bar{e} \rightarrow H_2(g) + 2OH^-$ මෙහි දී වැඩි ධාරාවක් හා අඩු විභව අන්තරයක් භාවිතා කරයි. NaOH ද්‍රාවණය වාෂ්ප කිරීමෙන් NaCl ↓ වේ. ∴ NaOH ඉතිරි වේ.

b) 1989 A/L 19) a) වල ලියා ඇත.

1) a) $NH_3$, $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_3PO_4$ වැනි පොහොර නිපදවීමට ගනී. $NH_3$ $HNO_3$ නිපදවීමට ගනී. එය වෙඩි ලුණු ආදිය සෑදීමට ගනී. $NH_3(l)$ ශීතකරණ ද්‍රවයක් ලෙස භාවිතා වේ. $NH_3$ යූරියා නිපදවීමට ගනී. එය නයිට්‍රජනීය පොහොරක් ලෙස භාවිතා වේ. වෙඩි ලුණු ගල්බෝර දැමීමට ගනී.

b) i) $2K + 2NH_3 \xrightarrow[\Delta]{} 2KNH_2 + H_2(l)$

වැඩිපුර

ii) $4NH_3 + Cl_2 \rightarrow 2NH_4Cl + N_2$

වැඩිපුර

iii) $Cl_2 + NH_3 \rightarrow NCl_3 + HCl(g)$

$NH_3(aq) + Cl_2 \rightarrow NH_2Cl$, $NHCl_2$ හා $NCl_3$ සාදයි.

995

2)i) 1994 A/L 39) i) වල CaO ලියා ඇත.

$$CaO(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l)$$

$$CaCl_2(aq) \xrightarrow[\text{විලීන කර}]{\Delta} CaCl_2(s)$$

$$Ca(s) \xleftarrow[\text{විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම}]{\text{C හෝ Pt ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා}} CaCl_2(s)$$

ii) $HNO_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) \xrightarrow[\Delta]{} NaNO_3(s)$

$$NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} NaNO_2(s) \xrightarrow{HCl} HNO_2 \xrightarrow{\Delta} N_2O_3$$

$$N_2O_3 \xrightarrow{\Delta} NO(g) + NO_2(g) \xrightarrow[\text{H}_2\text{O වල දිය කිරීම}]{\text{NaOH වල හෝ}} NO(g)$$

3) 1992 A/L 34) හි ලියා ඇත.

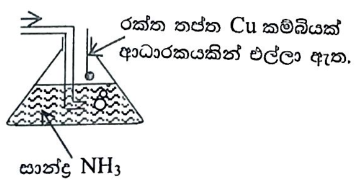
4) 1990 A/L – 23) හි ලියා ඇත.

996

5)a) 1988 A/L 9) – a) වල ලියා ඇත.

b) $KMnO_4$ රත් කිරීමෙන්

ගත් $O_2$



Cu දඟරය දිගටම රක්තතප්තව පවතී. නලයේ කට අසල දී දුඹුරු පැහැයක් ලැබේ.

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l) \qquad \Delta H^\circ = (-)$

∴ Cu දඟරය රක්තතප්තව පවතී.

කට අසලදී $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ දුඹුරු පැහැය

) $CuFeS_2$ + ත. $HCl \rightarrow H_2S$ — ①

$CuFeS_2 \xrightarrow{O_2} SO_2$ — ②

$2H_2S + SO_2 \xrightarrow{H_2O} 3S + 2H_2O(l)$

2 ක්‍රමය

1 ක්‍රමයෙන් $H_2S$ සාදා ගනී.

$H_2S(g)$ + සා. $HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g) + S + 2H_2O(l)$ හෝ

$H_2S(g)$ + සා. $H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} S + SO_2 + H_2O$

97

a) i), ii) 1989 A/L (20) – b) වල ලියා ඇත.

b) i) $2NH_4I(s)$ + සා. $H_2SO_4(aq) \xrightarrow{\Delta} I_2(g) + SO_2(g) + (NH_4)_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$

දම් අවර්ණ ඔක්සිකාරකයක් ලෙස

ii) $HCOOH(l) \xrightarrow[\Delta]{සා.\ H_2SO_4} CO(g) + H_2O(g)$ (විජලකාරකයක් ලෙස)

අවර්ණ

i) $Cl_2$ හා වැඩිපුර $NH_3$ සමග

$8NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl$

$NH_3 + Cl_2$ සමග

$2NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow N_2 + 6HCl$

වැඩිපුර $Cl_2$ සමග

$6Cl_2 + 2NH_3 \rightarrow 2NCl_3 + 6HCl$

ii) වියළි $NH_3$ සමග K(s) එකතු කරයි.

$2NH_3(g) + 2K(s) \xrightarrow{\Delta} 2KNH_2(s) + H_2(g)\uparrow$

iii) $2NH_3(aq) + 2H_2O(l) + Cu(NO_3)_2(aq) \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + 2NH_4NO_3(aq)$

නිල්

වැඩිපුර $NH_3$ සමග

$Cu(OH)_2 + 4NH_3 \rightarrow Cu(NH_3)_4^{2+} + 2OH^-(aq)$

තද නිල්

iv) $FeSO_4(aq) + 2NH_3(\ \ ) + 2H_2O(l) \rightarrow Fe(OH)_2(s) \downarrow + (NH_3)_2SO_6(aq)$

ලා කොළ

) i) 1993 A/L 37) – c) i) වල ලියා ඇත.

ii) 1991 A/L 31) – b) i) වල ලියා ඇත.

iii) 1991 A/L 31) – b) ii) වල ලියා ඇත.

) හුණුගල් ඉහල උෂ්ණත්වයකට රත් කිරීමෙන් CaO සාදා ගනී. මෙම CaO කෝක් සමග විද්‍යුත් තාප උඳුනක 1000°C පමණ උෂ්ණත්වයකට රත් කරයි.

$CaO(s) + 3C(s) \xrightarrow{\Delta} CaC_2(s) + CO(g)$

$CaO(s) + 5C(s) \xrightarrow{\Delta} 2CaC_2(s) + CO_2(g)$

)
1) කොරල් හා හුණුගල් $CaCO_3$ ගැනීමට යොදා ගන්නා බැවින් මුහුදු ඛාදනය සිදු වේ.
2) $C_2H_2$ සාදා ගන්නා ප්‍රමාණයෙන් ලැබෙන ශක්තියට වඩා $CaC_2$ සෑදීමට යන ශක්තිය වැඩි ය.
3) ඉහළ T යොදා ගන්නා බැවින් තාප දූෂණය සිදු වේ.
4) ලංකාවේ කෝක් නැත. එමනිසා ආනයනය කළ යුතු ය.

5) $C_2H_2(g)$ ගබඩා කර තබා ගැනීම ද අපහසු [illegible]

6) කෝක් දහනයේ දී $CO_2$, $SO_2$ වැනි වායු පිටවීම [illegible]
$SO_2$ අම්ල වැසි ඇති කරයි. CO විෂ වායුවකි

1998

50) a) 1992 A/L (33) - a) වල ලියා ඇත

b) i) $3Cu(s) + 50\%$ සා. $8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$
නිල් අවර්ණ

$Cu(s) +$ සා. $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$
නිල් දුඹුරු

$C(s) +$ සා. $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 4NO_2(g) + 2H_2O(l)$
දුඹුරු

$S +$ සා. $6HNO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2SO_4 + 6NO_2(g) + 2H_2O(l)$
දුඹුරු

1999

51) [illegible]
1994 A/L 40) - a) [illegible]

52) polyester

HOOC - ⌬ - COOH සහ HO - CH₂ - CH₂ - OH හෝ

HOOC - R - COOH සහ HO - CH₂ - R - CH₂ - OH හෝ

HOOC - R - CH₂ - OH R යනු [illegible]

Nylon

$HOOC-(CH_2)_n-COOH$ සහ $H_2N-(CH_2)_n-NH_2$ හෝ

$HOOC-(CH_2)_n-NH_2$

2000

53) i)

ii) cis ආකාරය

iii) cis ආකාරය
[illegible]

iv) [illegible]

v) [illegible]

54) 1989 A/L 20) - b) වල ලියා ඇත

2001

55) 1992 A/L 33) [illegible]