B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ)

05. (a) උෂ්ණත්වය 800 K දී පරිමාව 5.0 dm^3 වන දෘඪ සංවෘත බඳුනක් තුල හයිඩ්‍රජන් වායුව හා අයඩීන් වාෂ්පය පහත සමතුලිතතාවයේ පවතී.

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$$

800 K උෂ්ණත්වයේදී ඉහත සමතුලිතතාවය සඳහා සමතුලිතතා නියතය, K_C = 64.0 වේ. ආරම්භයේදී බඳුන තුළ H_2 වායුව 0.50 mol ද I_2 වාෂ්පය 0.50 mol ද HI වායුව 1.00 mol ද පවතින බව සලකන්න. ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ වී **තත්පර** 30 කින් පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹුනි.

(i) බඳුන තුල ආරම්භක $H_{2(g)}$, $I_{2(g)}$ සහ $HI_{(g)}$ සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

(ii) එනයින් ඉහත සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 800 K උෂ්ණත්වයේදී Q_C අගය ගණනය කරන්න. ඒ අනුව ආරම්භයේදී ශුද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවේ දිශාව කුමක් විය යුතු ද යන්න පුරෝකථනය කරන්න.

(iii) 800 K උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රතික්‍රියාව සමතුලිත වූ පසු, පද්ධතියේ $H_{2(g)}$, $I_{2(g)}$ සහ $HI_{(g)}$ හි සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

(iv) සමතුලිත අවස්ථාවේ දී, පද්ධතිය තුල මුළු පීඩනය ගණනය කරන්න. (RT = 6650 $Jmol^{-1}$ ලෙස සලකන්න.)

(v) සමතුලිත අවස්ථාවේ දී පද්ධතිය'තුල එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩන ගණනය කරන්න.

(vi) 800 K උෂ්ණත්වයේ දී පැවති ඉහත සමතුලිත පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය **තත්පර** 10 කට පසු ඉහළ නැංවූ විට, 1000 K උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිතතා නියතය, K_C = 36.0 වන පරිදි **තත්පර** 20 ක් තුල නව සමතුලිතතාවයක් ස්ථාපිත වූ බව නිරීක්ෂණය විය.

   I. උෂ්ණත්ව දෙකේදී K_C අගයන් මත පදනම් ව, මෙම සමතුලිතතාවය තාපාවශෝෂක වේ ද නැතහොත් තාපදායක වේ ද යන්න පුරෝකථනය කරන්න.

   II. 1000 K උෂ්ණත්වයේ දී $H_{2(g)}$, $I_{2(g)}$ සහ $HI_{(g)}$ හි සමතුලිත සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

(vii) 800 K හා 1000 K යන උෂ්ණත්වවලදී ප්‍රතික්‍රියක හා ඵල සඳහා කාලයට එදිරිව සාන්ද්‍රණය දක්වන ගුණාත්මක ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න. අක්ෂ නිවැරදිව නම් කිරීම, ආරම්භක හා අවසාන සමතුලිත සාන්ද්‍රණ නිවැරදිව දැක්විය යුතුය. සමතුලිතතා දෙකම එකම ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කළ යුතුය.

(viii) පහත ක්‍රියාකාරකම් මගින් ඉහත සමතුලිතතාවයේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යයට සිදුවන බලපෑම ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුකූලව පැහැදිලි කරන්න. (පැහැදිලි කිරීමේදී **වමට නැඹුරු වේ./ දකුණට නැඹුරු වේ. / වෙනස් නොවී පවතී** යන ප්‍රකාශන පමණක් භාවිතා කරන්න.)

   I. භාජනයට වැඩිපුර H_2 එකතු කිරීම.

   II. භාජනයෙන් HI ඉවත් කිරීම.

   III. භාජනයේ පරිමාව අඩු කිරීම.

   IV. ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණයට උත්ප්‍රේරකයක් එකතු කිරීම.

   V. පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම.

(ලකුණු 90)

(b) වානේ නිෂ්පාදනය යනු අතීතයේ පටන් වර්තමානය දක්වාම පැවත එන ලෝකයේ පැරණිතම කර්මාන්තයකි. නූතන වානේ කාර්මාන්තය හිමටයිට් (Fe_2O_3) කාබන් මොනොක්සයිඩ් ($CO_{(g)}$) සමඟ ඔක්සිහරණය කිරීම මගින් සිදු කරයි. එහිදී සිදුවන ප්‍රධාන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව පහත දී ඇත.

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \rightarrow 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

Scanned with CamScanner

298^0 K උෂ්ණත්වයේදී පහත තාපගතික දත්ත උපයෝගී කරගනිමින්, අසා ඇති ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.

- $Fe_2O_{3(s)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = – 824 $KJmol^{-1}$
- $CO_{(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = – 110 $KJmol^{-1}$
- $CO_{2(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = – 393 $KJmol^{-1}$
- $Fe_2O_{3(s)}$ සම්මත එන්ට්‍රොපිය = 87.0 $JK^{-1}mol^{-1}$
- $CO_{(g)}$ සම්මත එන්ට්‍රොපිය = 197 $JK^{-1}mol^{-1}$
- $Fe_{(s)}$ සම්මත එන්ට්‍රොපිය = 27.0 $JK^{-1}mol^{-1}$
- $CO_{2(g)}$ සම්මත එන්ට්‍රොපිය = + 213 $JK^{-1}mol^{-1}$

(i) $Fe_2O_{3(s)}$ මගින් $Fe_{(S)}$ නිස්සාරණය සඳහා භාවිත කරන ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ සම්මත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේද ? නැතහොත් තාපාවශෝෂක වේ ද ?

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ගණනය කරන්න.

(iii) 298 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සම්මත ගිබ්ස් ශක්ති විපර්යාසය ගණනය කරන්න. ඉහත තත්ත්ව යටතේ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ ද ?

(iv) උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවූ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වයංසිද්ධතාවයට එය බලපාන්නේ කෙසේ ද ? (වඩාත් ස්වයංසිද්ධ වේ/ ස්වයංසිද්ධ භාවය අඩුවේ)

(v) යකඩ නිස්සාරණය සඳහා පහත විකල්ප උපකල්පිත පියවර දෙකක මාර්ගය සලකන්න.

පියවර 01 -

$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$ $\Delta H_r^\theta = -15\ kJmol^{-1}$

පියවර 02 -

$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$ $\Delta H_r^\theta = -5\ kJmol^{-1}$

හෙස් නියමය භාවිත කරමින් මෙම දෙපියවර මාර්ගය සඳහා සමස්ත එන්තැල්පි විපර්යාසය ගණනය කරන්න. එය ඔබ ඉහත තනි පියවර මාර්ගය සඳහා ගණනය කළ අගයෙන් වෙනස් වේද ? තනි පියවර මාර්ගය හා පියවර දෙකක මාර්ගය සංසන්දනය වන පරිදි හෙස් තාප සමාකලන නියමය ගොඩ නගන්න.

(ලකුණු 60)

06. (a) එක්තරා විද්‍යාගාර පරීක්ෂණයක දී 25^{0}C උෂ්ණත්වයේ දී සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන ඇසිටික් අම්ලය (CH_3COOH) 50.00 cm^3 ක් සහ සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) 50.00 cm^3 ක් සුදුසු දර්ශකයක් හමුවේ අනුමාපනය කිරීම මගින් ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කරන ලදී. CH_3COOH අම්ලයේ විඝටන නියතය, $Ka = 1.8 \times 10^{-5}$ සහ ජලයේ $Kw = 1.0 \times 10^{-14}$ $mol^2\ dm^{-6}$ වේ.

(i) සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) එකතු කිරීමට ප්‍රථම, ආරම්භක CH_3COOH ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත අනුමාපනයේ සමකතා ලක්ෂයේදී ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත අනුමාපනය සඳහා සුදුසු අම්ල - භෂ්ම අනුමාපන වක්‍රයක කටු සටහනක් අඳින්න. මෙහිදී භෂ්මය අනුමාපන ප්ලාස්කුවේ ද අම්ලය බියුරෙට්ටුවේ ද පවතින බව සලකන්න. (ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ හා ද්‍රාවණ පරිමා නිවැරදිව ලකුණු කරන්න

(iv) භෂ්ම ද්‍රාවණයට අම්ලය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එකතු කිරීමේදී සමකතා ලක්ෂයට පෙර ද්‍රාවණයේ ස්වභාවය කෙසේ හැඳින්විය හැකි ද ?

(v) මෙම අනුමාපනය සඳහා වඩාත් සුදුසු දර්ශකයක් පහත දර්ශක අතුරින් තෝරා ලියන්න.

- මෙතිල් ඔරේන්ජ් = 3.1 – 4.4
- මෙතිල් රෙඩ් = 4.4 – 6.2
- තයිමෝල්ප්තලින් = 9.51 – 10.5
- පිනෝල්ප්තලින් = 8.2 – 10.0

Scanned with CamScanner

(vi) 25 °C උෂ්ණත්වයේ පවතින සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන CH_3COOH අම්ලයේ 50.00 cm^3 ප්‍රමාණයක් සමඟ සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන NaOH ද්‍රාවණය 100.00 cm^3 මිශ්‍ර කිරීමෙන්, ද්‍රාවණයක් සාදන ලදී. මෙම ද්‍රාවණයේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 100)

(b) පහත දක්වා ඇති රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව 25^{0}C උෂ්ණත්වයේදී දෙපියවර යාන්ත්‍රණයක් ඔස්සේ සිදුවේ. ඉන් පළමු පියවර වේගවත් සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවකි. සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය $K_1 = 5.0 \times 10^3$ moldm^{-3}s^{-1} වන අතර ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා එය $K_1' = 2.0 \times 10^2$ s^{-1} ලෙස උපකල්පනය කරන්න. යාන්ත්‍රණයේ දෙවන පියවර මන්දගාමී පියවරක් වන අතර, එම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය $K_2 = 1.0 \times 10^1$ moldm^{-3}s^{-1} ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාව - $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$

යාන්ත්‍රණය - $NO_{(g)} + O_{2(g)} \underset{K'_1}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} NO_{3(g)}$ වේගවත් සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවකි.

$NO_{3(g)} + NO_{(g)} \xrightarrow{K_2} 2NO_{2(g)}$ මන්දගාමී පියවරකි.

(i) මෙම යාන්ත්‍රණයට අනුව සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියමය (rate law) ගොඩ නගන්න. එහිදී ලැබෙන සීඝ්‍රතා නියතය K(obs) නිරීක්ෂිත සීඝ්‍රතා නියතය ලෙස සැලකිය යුතු අතර $K(obs) = \frac{K_1 K_2}{K_1'}$ බව පෙන්වන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව මගින් $NO_{2(g)}$ නිපදවීමේ ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය සෙවීම සඳහා 25^{0}C උෂ්ණත්වයේ කරන ලද පරීක්ෂණයක ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ.

පරීක්ෂණය	$[NO_{(g)}]$ mol dm^{-3}	$[O_{2(g)}]$ mol dm^{-3}	ආරම්භක සීඝ්‍රතාවය mol dm^{-3}s^{-1}
1	0.10	0.10	0.25
2	0.20	0.10	1.00
3	0.10	0.20	0.50

ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය K(obs) ගණනය කරන්න.

(iii) පූර්ව සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා K(obs) = Kc K_2 බව පෙන්වන්න.

(iv) එනයින්, පූර්ව සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා Kc ගණනය කරන්න.

(v) ඔබට ලැබුණු සීඝ්‍රතා නියමය හා සැසඳූ විට $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස සැලකිය හැකිද ?

(vi) $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$ යන ප්‍රතික්‍රියාවේ අණුකතාවය, සෙවිය හැකිද යන්න පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

(ලකුණු 50)

Scanned with CamScanner

07. (a) අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව පහත දී ඇත.

$Zn^{+2}_{(aq)} + 2e \rightarrow Zn_{(s)}$	$-0.76\ V$
$Fe^{+2}_{(aq)} + 2e \rightarrow Fe_{(s)}$	$-0.44\ V$
$I_{2(s)} + 2e \rightarrow 2I^{-}_{(aq)}$	$+\ 0.54\ V$
$Fe^{+3}_{(aq)} + e \rightarrow Fe^{+2}_{(aq)}$	$+\ 0.77\ V$
$Cu^{+2}_{(aq)} + 2e \rightarrow Cu_{(s)}$	$+0.34\ V$

ඉහත දී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව මිනුම් කිරීම සඳහා සම්මතය ලෙස යොදාගෙන ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව කුමක්ද ?

(i) ඉහත දී ඇති සංඝටක අතුරින්

(a) ප්‍රබලතම ඔක්සිකාරකය

(b) ප්‍රබලතම ඔක්සිහාරකය නම් කරන්න.

(ii) (a) එක්තරා ශිෂ්‍යයෙක් අයඩයිඩ් අයන ද්‍රාවණයකින් සංශුද්ධ අයඩීන් නිස්සාරණය කිරීම සඳහා විද්‍යාගාර ඇටවුමක් සැදීමට සැලසුම් කරන්නේ නම්, ඔහුට ඒ සඳහා වඩාත් සුදුසු වන්නේ ඉහත කවර සංඝටකයන් ද ?

(b) එහිදී සිදුවන ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව හා සමස්ත කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(iii) $Fe^{+2}_{(aq)}$ හා $Fe^{+3}_{(aq)}$ යන අයන දෙවර්ගයම සාපේක්ෂව සාන්ද්‍රණය $1.0\ moldm^{-3}$ බැගින් වූ ද්‍රාවණයක් තුළ ප්ලැටිනම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් ගිල්වා අර්ධ කෝෂයක් සකසා ගන්නා ලදී. සාන්ද්‍රණය $1.0\ moldm^{-3}$ වන $Fe^{+2}_{(aq)}$ ද්‍රාවණයක සංශුද්ධ යකඩ කූරක් ගිල්වා සාදාගත් තවත් අර්ධ කෝෂයකට ඉහත අර්ධ කෝෂය සන්නායක කම්බි මගින් වෝල්ට් මීටරයක් හරහා සම්බන්ධ කරන ලදී. විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍ය ද්‍රාවණ දෙක සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ලවණ සේතුවක් භාවිතා කරන ලදී.

(a) ඉහත කෝෂයේ ඇටවුම සඳහා දළ රූප සටහනක් ඇඳ සියළුම කොටස් ලකුණු කරන්න.

(b) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක බාහිර පරිපථය මගින් සම්බන්ධ කළ පසු එක් එක් අර්ධ කෝෂයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා කවරේද ?

(c) කෝෂයේ සම්මත විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න.

(d) බාහිර පරිපථයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන්නේ කවර දෙසටද ?

(e) ඉහත සකසන ලද කෝෂයේ, කෝෂය ක්‍රියාත්මක කිරීමට ප්‍රථම සංශුද්ධ යකඩ කූරේ ස්කන්ධය 5.0 g වූ අතර කෝෂය ක්‍රියාත්මක කර මිනිත්තු හතරකට පසු එහි ස්කන්ධය 4.888 g දක්වා අඩු වී තිබුණි. මෙම කාලය තුළදී කෝෂය තුළින් ගලා ගිය ධාරාව ගණනය කරන්න.
(Fe = 56, F = 96500 C)

(ලකුණු 80)

(b) A, B හා C යනු සංගත සංයෝග වේ. ඒවාට අෂ්ටතලීය ජ්‍යාමිතියක් ඇත. පහත දී ඇති ලැයිස්තුවෙව් සුදුසු විශේෂ තෝර ගනිමින් මෙම සංගත සංයෝගයන්හි ව්‍යුහ දෙන්න.

Mn^{+2}, K^{+}, Cr^{+3}, Al^{+3}, SO_4^{2-}, CN^{-}, Cl^{-}, CO, NH_3, H_2O, I^{-}, Br^{-}, $NH_2(CH_2)_2NH_2$

Scanned with CamScanner

(A) සංයෝගය

- මධ්‍ය ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය +3 වේ.
- සංගත ගෝලය තුල උදාසීන ලිගන වර්ග 2 ක් හා ඒක සෘණ ආරෝපිත ලිගන එක් වර්ගයක්ද පවතින අතර, එක් උදාසීන ලිගනයක මධ්‍ය පරමාණුව මත එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල 2 ක් පවතී. එය අනෙක් උදාසීන ලිගනය සමඟ පිළිවෙලින් 1 : 4 මවුල අනුපාතය පෙන්වයි.
- සංයෝගය ජලයේ දිය කිරීමෙන් ලැබෙන ජලීය ද්‍රාවණයට $BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් දැමූ විට, තනුක HCl අම්ලයේ අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබේ.
- සංකීර්ණය තනුක ප්‍රබල ක්ෂාරයක් මගින් විඝටනය කිරීමෙන්, තෙත් රතු ලිට්මස් කඩදාසි නිල් පැහැයට හරවන වායුවක් පිටවූ අතර, ලැබුණු සුදු ජෙලටිනීය අවක්ෂේපය පෙරා වෙන් කර වැඩිපුර ක්ෂාරය දැමූ විට සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රාවණය විය. ඉතිරි වූ ද්‍රාවණයට තනුක $AgNO_{3(aq)}$ ද්‍රාවණයක් දැමූ විට, තනුක ඇමෝනියා හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.

(B) සංයෝගය

- මධ්‍ය ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය +3 වේ.
- ලිගන වර්ග 3 ක් මධ්‍ය ලෝහ පරමාණුවකට සංගත වී ඇති අතර, ඉන් එක් වර්ගයක් ද්වි දන්ත උදාසීන ලිගනයකි. එම ලිගනය හා අනෙක් උදාසීන ලිගනය අතර මවුල අනුපාතය 2 : 1 වේ. එම අනෙක් උදාසීන ලිගනය A සංයෝගයේ සංකීර්ණය තුල පැවැති මධ්‍ය පරමාණුව මත එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 2 ක් සහිත ලිගන වර්ගයම වේ.
- B සංයෝගය ජලයේ දියකර ලැබෙන ජලීය ද්‍රාවණයෙන් කොටසක් ක්ලෝරෝෆෝම් පරීක්ෂාවට ලක් කලවිට කාබනික ස්ථරයේ තැඹිලි පැහැති ගෝලිකා ඇතිවේ.
- ඉහත නිරීක්ෂණයට අදාල අයනය වර්ගයම ලිගනයක් ලෙස ලෝහ පරමාණුවට සංගත වී ඇත.
- මධ්‍ය ලෝහ පරමාණුවේ ඇති මූලද්‍රව්‍යයේ එක් ඔක්සිඇනායනයක්, ආම්ලික මාධ්‍යයේදී තැඹිලි පැහැති ජලීය ද්‍රාවණයක් සාදයි.

(C) සංයෝගය

- සංගත සංකීරණය සෘණ ආරෝපිත වන අතර එහි මධ්‍ය ලෝහ පරමාණුවේ ඇති මූලද්‍රව්‍යයේ උපරිම ඔක්සිකරණ අංකයෙන් ව්‍යුත්පන්න වන ඔක්සි ඇනායනය, ආම්ලික මාධ්‍යයේදී දම් පැහැති වේ.
- ජලීය ද්‍රාවණයේදී C අයන තුනක් ලබාදෙයි.
- ලෝහ සංකීරණය තුල උග්‍රවිෂ සහිත ඇනායනික ලිගනයක් හා ක්ලෝරෝෆෝම් පරීක්ෂාවේදී කාබනික ස්තරය තුල දම් පැහැති ගෝලිකා ඇති කරන ඇනායනයක් 3 :1 මවුල අනුපාතයෙන් පවතී.
- සංගත ගෝලය තුල පවතින උදාසීන ලිගනයද වායුමය අවස්ථාවේදී විෂ සහිත සංයෝගයකි.

(i) A, B හා C සංයෝගයන්හි ව්‍යුහ දෙන්න.

(ii) A සංයෝගයේ ව්‍යුහය අඳින්න.

(iii) A විඝටනය මගින් සෑදෙන සුදු ජෙලටිනීය අවක්ෂේපය වැඩිපුර ක්ෂාරය තුල ද්‍රවණය වීම සඳහා තුලිත අයනික සමීකරණය ලියන්න.

(iv) ද්වි දත්ත ලිගනයක් යනු කුමක්ද ? මෙහි සඳහන් ද්වි දත්ත ලිගනයට අමතරව, ඔබ දන්නා තවත් එවැනි ලිගනයක් සඳහා උදාහරණයක් ලියන්න.

(v) මැංගනිස් හා සින්ක් අන්තර්ගත පහත සංකීර්ණ සංයෝග දෙක සලකන්න.

1. $K_3[Mn(CN)_6]$
2. $Na_2[ZnCl_4]$

(a) එම සංයෝග දෙකෙහි IUPAC නාමයන් ලියන්න.

(b) පළමු සංකීර්ණයේ ඇති Mn හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියන්න.

(c) ඉහත පළමු සංකීර්ණය වර්ණවත් වන අතර දෙවන සංකීර්ණය අවර්ණ වේ. දෙවන සංකීර්ණය අවර්ණ වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 70)

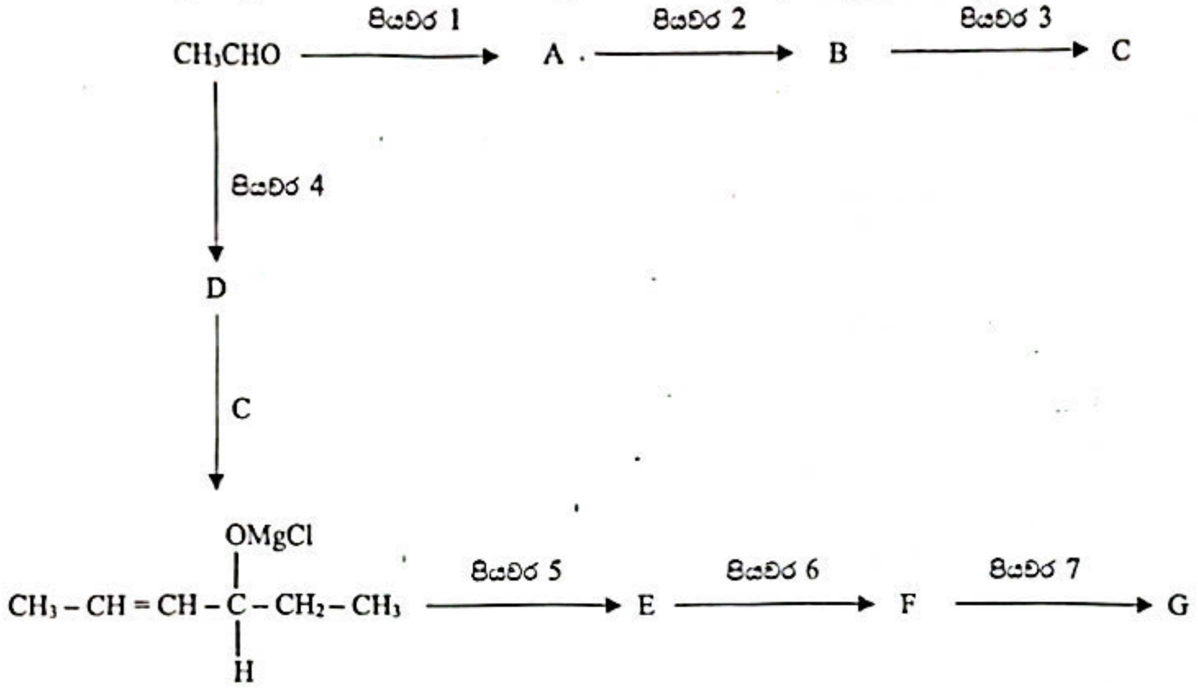
Scanned with CamScanner

C කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ)

08. a) එකම කාබනික සංයෝගය ලෙස CH_3CHO දී ඇති විට G සංයෝගය $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$ සංශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය පහත දී ඇත.

A, B, C, D, E හා F සංයෝග වල ව්‍යුහ ඇඳීමෙන් හා 1 සිට 7 දක්වා පියවර සඳහා සුදුසු ප්‍රතිකාරක, දී ඇති ලැයිස්තුවෙන් පමණක් තෝරාගෙන ලිවීමෙන් මෙම ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය සම්පූර්ණ කරන්න.



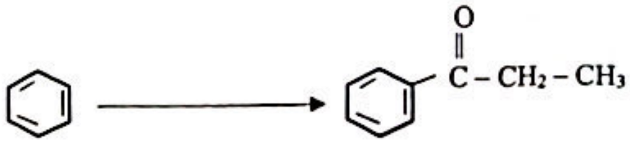
ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුව

PCl_5, වියළි ඊතර්, සාන්ද්‍ර H_2SO_4, Mg, Ni, H_2O
$LiAlH_4$, තනුක NaOH, H_2, PCC

(ලකුණු 60)

b) (i) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය හතරකට නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.

(ii) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.



Scanned with CamScanner

I. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රතිකාරක හා උත්ප්‍රේරක ලියන්න.
II. එම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන ආකාරය පැහැදිලි කරන යාන්ත්‍රණය ලියා දක්වන්න.

(ලකුණු 65)

(c) (i) ඇල්කොහොලයක් PCl_5 සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව අයත් වන යාන්ත්‍රණ වර්ගය සඳහන් කරන්න.

(ii) ෆීනෝල, ඉහත (i) හි ඔබ දැක්වූ ප්‍රතික්‍රියා වලට සහභාගී නොවන්නේ මන්දැයි ෆීනෝල් හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ෆීනෝල් එතනෝල් වලට වඩා ආම්ලික වන බව ප්‍රතික්‍රියා ඇසුරෙන් කෙටියෙන් පහදන්න.

(ලකුණු 25)

09. a) X ද්‍රාවණයේ ලෝහ කැටායන 4 ක් හා ඇනායන 3 ක් අඩංගු වේ. මෙම කැටයන හා ඇනායන හඳුනාගැනීම සඳහා පහත පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදී.

පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
1. X හි කුඩා කොටසකට HCl එකතු කරන ලදී.	කටුක ගන්ධයක් සහිත ලා දුඹුරු පැහැති වායුවක් පිටවේ.(G_1) සුදු පැහැති (P_1) අවක්ෂේපය සෑදේ.
2. P_1 පෙරා ඉවත් කර ද්‍රාවණය තුලින් H_2S වායුව බුබුලනය කරන ලදී.	අවක්ෂේපයක් නොමැත.
3. H_2S සියල්ල ඉවත් වන තුරු ද්‍රාවණය නටවා සිසිල් කරන ලදී. ඉන්පසු NH_4Cl/ NH_4OH එක් කරන ලදී.	සුදු ජෙලටිනීය අවක්ෂේපයක් (P_2) ලැබේ.
4. (P_2) පෙරා ඉවත් කර ලැබෙන ද්‍රාවණය තුලින් H_2S වායුව බුබුලනය කරන ලදී.	සුදු අවක්ෂේපයක් (P_3) ලැබේ.
5. X හි කුඩා කොටසකට ආම්ලික මාධ්‍යයේදී වැඩිපුර $KMnO_4$ එකතු කර, ලැබෙන ද්‍රාවණයට තනුක HCl එකතු කරන ලදී.	අවර්ණ ගන්ධයක් රහිත වායුවක් (G_2) ලැබේ.

P_1, P_2, P_3 අවක්ෂේප හා (G_1), (G_2) වායු සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදී.

අවක්ෂේපය	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
P_1	අවක්ෂේපයට උණුසුම් ජලය එකතු කරන ලදී.	අවක්ෂේපයේ කොටසක් පමණක් ද්‍රාවණය විය. ඉතිරි අවක්ෂේපය (P_4) වේ. P_4 තනුක NH_4OH දැමූ විට පහසුවෙන් ද්‍රවණය විය.
P_2	වැඩිපුර තනුක NaOH එකතු කරන ලදී.	අවක්ෂේපය සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවණය විය.
P_3	අවක්ෂේපයට තනුක HCl එකතු කරන ලදී.	අවක්ෂේපය ද්‍රවණය වී අවර්ණ (S_1) ද්‍රාවණය ලැබුණි. නරක් වූ බිත්තර ගන්ධයක් සහිත වායුවක් (G_3) පිටවිය.

අවක්ෂේපය	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
G_1	ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ මගින් තෙත් කරන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් ඇල්ලීම.	පෙරහන් කඩදාසියේ තැඹිලි පැහැය කොළ පැහැයට හැරුණි.
G_2	හුණු දියර ද්‍රාවණයක් තුලින් බුබලනය කරන ලදී.	හුණු දියර ද්‍රාවණය පළමුව කිරි පැහැ වී තවදුරටත් වායුව යැවීමේදී අවර්ණ විය.

Scanned with CamScanner

(i) X ද්‍රාවණයේ ලෝහ කැටායන 4 හඳුනා ගන්න.

(ii) X ද්‍රාවණයේ ඇනායන 3 හඳුනා ගන්න.

(iii) P_2, P_3 අවක්ෂේප හා (G_2) , (G_3) වායු සඳහා රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(iv) P_4 අවක්ෂේපය තනුක NH_3 සමග ද්‍රවණය වී සෑදෙන ද්‍රාවණය propanal සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් සෑදෙන ඵලය කුමක්ද ?

(v) G_3 වායුව හඳුනාගැනීම සඳහා රසායනික පරීක්ෂාවක් ලියන්න.

(vi) P_3 අවක්ෂේපය තනුක HCl සමග ද්‍රවණය වීම සඳහා අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(vii) G_2 වායුව හුණු දියර තුලින් බුබුලනය කළවිට ලැබුණු නිරීක්ෂණය, තුලිත රසායනික සමීකරණ ලිවීම මගින් පමණක් පැහැදිලි කරන්න.

(viii) X හි කුඩා කොටසක H^+/MnO_4^- එකතු කළ විට සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(ලකුණු 90)

(b) Fe, Cu සහ නිෂ්ක්‍රිය ද්‍රව්‍යයක් පමණක් අඩංගු ලෝහ සාම්පලයක ස්කන්ධය 5.00 g වේ. මෙම සාම්පලයේ Fe හා Cu හි ස්කන්ධ ප්‍රතිශත වෙන වෙනම සෙවීම සඳහා පහත ක්‍රියා පිළිවෙල අනුගමනය කරන ලදි.

ක්‍රියා පියවර 01 -

ලෝහ සාම්පලය තනුක HCl අම්ලය සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරවා, නිපදවෙන H_2 වායුවේ පරිමාව සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනය යටතේ (STP) 1.12 L බව සොයා ගන්නා ලදි. (ඉඟිය : සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ දී Cu තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා නොවන බව ද වායුවක මවුලික පරිමාව 22.4l බව ද සලකන්න.

ක්‍රියා පියවර 02 -

හයිඩ්‍රජන් වායුව පිටවීමෙන් පසු ඉතිරි වූ ද්‍රාවණය සාන්ද්‍රණය 4 $mol dm^{-3}$ වන HNO_3 අම්ල ද්‍රාවණයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවූ විට, ප්‍රතික්‍රියාව සම්පූර්ණ වීම සඳහා වැය වූ HNO_3 පරිමාව 25 cm^3 වන බව නිශ්චිත වශයෙන් සොයාගන්නා ලදි.

(i) ඉහත ක්‍රියා පිළිවෙල 1 හා 2 දී සිදුවන සියළුම රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලියන්න.

(ii) ලෝහ සාම්පලයේ පවතින Cu සහ Fe ස්කන්ධ ප්‍රතිශත වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.
(Fe = 56, Cu = 63.5)

(ලකුණු 60)

10. (a) ආවර්තිතා වගුවේ S ගොනුවට අයත් X නම් මූලද්‍රව්‍ය වාතයේ දහනය කළවිට P හා Q වලින් සමන්විත ඝන ඵල මිශ්‍රණය ලබාදේ.
එම P හා Q ඵල, සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ජලයේ මද වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය R නම් සුදු පැහැ සංයෝගය හා රතු ලිට්මස් නිල් පැහැයට හරවන T නම් අවර්ණ වායුව ලබාදේ.
R සංයෝගය CO_2 වායුව හා ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන U නම් සංයෝගය ඝන අවස්ථාවේ නොපවතින අතර ජලීය තත්ත්වයේ පමණක් පවතී.

Scanned with CamScanner

X හා අයනික හයිඩ්‍රයිඩය ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා වී R සහ අවර්ණ V වායුව ලබාදෙන අතර X හි ක්ලෝරයිඩය පහන් සිළු පරීක්ෂාවේදී රතු පැහැය ලබාදේ.

(i) X මූලද්‍රව්‍යය හඳුනාගන්න.

(ii) P, Q, R,T, U හා V යන ප්‍රභේද වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(iii) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

I. X වාතයේ දහනයෙන් P හා Q ලැබීම.

II. P හා Q ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීම.

III. R සංයෝගය CO_2 හා ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවෙන් U ලැබීම.

IV .X හි හයිඩ්‍රයිඩය ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව

(iv) ඉහත T අවර්ණ වායුව H පිහිටි කාණ්ඩයේ H ට පහලින් ඇති මූලද්‍රව්‍යය සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. එම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ප්‍රකට වන T වායුවේ ලක්ෂණ 02 ක් ලියන්න.

(ලකුණු 60)

(b) C, H, O හා N පමණක් අඩංගු කාබනික සංයෝගය ස්කන්ධය අනුව 56.47% ක් කාබන් ද, 18.83 % ක් ඔක්සිජන් ද, 8.23% ක් හයිඩ්‍රජන් ද පවතී. එම සංයෝගයේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය 170 ක් වේ නම් ආනුභවික සූත්‍රය හා අණුක සූත්‍රය සොයන්න.
(C =12, O = 16, N = 14, H = 1)

(ලකුණු 35)

(c) (i) ඇමෝනියම් නයිට්‍රේට් (NH_4NO_3) ලවණය තාප වියෝජනයෙන් A හා B වායුමය ඵල 2 ක් පමණක් ලැබේ.

I.. NH_4NO_3 හි තාප වියෝජනයට අදාල තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

II. ඉහත A වායුමය ඵලයේ N අන්තර්ගත වන අතර, එය තවදුරටත් තාප වියෝජනයෙන් N_2 හා O_2 වායු පමණක් ලබාදේ නම් එම තාප වියෝජනයට අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

III. NH_4NO_3 සම්පූර්ණ තාප වියෝජනයෙන් පසු පද්ධතියේ B ඉවත් කරන ලැබේ. ඉන්පසු A පමණක් තාප වියෝජනය කිරීමේ දී, A හි ආරම්භක වායු ප්‍රමාණයෙන් 70% ක් වියෝජනය වී ඇති අවස්ථාවේ වායුමය පද්ධතිය තුළ O_2 වායුවේ මවුල භාගය සොයන්න.

IV. ඉහත (III) හි A 8% ක් පමණක් වියෝජනය වී ඇති අවස්ථාවේ වායුමය පද්ධතිය තුළ N_2 වායුවේ ස්කන්ධය 70 mg නම් පද්ධතියේ මුළු වායු මවුල සංඛ්‍යාව සොයන්න.
(N = 14, O = 16, H = 1)

(ii) ජලයේ ද්‍රවණය වූ හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් (H_2S) සංයුතිය නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව භාවිතා කරනු ලැබේ.

$$H_2S_{(aq)} + I_{2(aq)} \rightarrow 2\,HI_{(aq)} + S_{(s)}$$

ජලීය ද්‍රාවණයකින් 50.0 cm^3 ක් ද්‍රවණය වූ H_2S සමඟ සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා වීමට සාන්ද්‍රණය 0.01 mol dm^{-3} වන $I_{2(aq)}$ ද්‍රාවණයකින් 58.0 cm^3 අවශ්‍ය විය. ජලීය ද්‍රාවණයේ වූ හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් සංයුතිය ppm වලින් දක්වන්න. (H = 1, S = 32)

(ලකුණු 55)

******

Scanned with CamScanner