ADVANCED LEVEL CHEMISTRY

Active Chemistry | ChemWin | New Syllabus

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

බහුවරණ | ව්‍යුහගත රචනා | රචනා විවරණය

සත්‍ය සහ උසස් රසායන විද්‍යා අංගසම්පූර්ණ ස්වඅධ්‍යයන විවරණය

2014

ඔබට
විෂය නිර්දේශය
ආවරණය කර ගැනීමට
හැකි වුවද, නොවුවද ඔබ
විසින් ආසන්නතම පසුගිය විභාග
ප්‍රශ්න පත්‍රය අනිවාර්යයෙන්ම
පරිශීලනය කල යුතු වේ. ඒ සඳහා
පහසු, නිවැරදි සහ ක්‍රියාකාරී
මඟපෙන්වීමක් මෙම ග්‍රන්ථය
මගින් සිදුකෙරෙනු ඇත.

ChemWin

සම්පත් දායකත්වය
රංග ගුණරත්න

සත්‍ය සහ උසස්

රසායන විද්‍යා අංගසම්පූර්ණ විවරණය

2014

ස්වයං අධ්‍යයන | Self Study

ChemWin Chemistry Academy & Publishers

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ නව නිර්දේශය
සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා අසංක්ෂිප්ත ස්වඅධ්‍යයන විවරණය - 2014

"මෙය ශ්‍රී ලංකාවේ සෑම රසායන විද්‍යා ශිෂ්‍ය/ශිෂ්‍යාවක විසින්ම අනිවාර්යයෙන්ම පරිශීලනය කළ යුතු උසස් පුළුල් පරිණත දැනුමක් සහ ඉහළ පරිකල්පන හැකියාවක් සමග උසස් නිර්මාණශීලී දැනුම් සම්භාරයක් ලබා දෙන අසංක්ෂිප්ත සත්‍ය සහ උසස් ස්වඅධ්‍යයන විවරණයකි."

ChemWin PUBLISHERS
SINCE 1997

උසස් තාර්කික රසායන විද්‍යා ලේඛක, ප්‍රවීන රසායන විද්‍යා දේශක

රංග ගුණරත්න

B.Sc. Che.Sp.(Hons) | **University of Sri Jayewardenepura**

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2014 අගෝස්තු

රසායන විද්‍යාව I

බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රය

G.C.E. (AL) EXAMINATION

ANSWER SHEET

INDEX NO.

SUBJECT

SUBJECT NO.

MEDIUM

SINHALA

TAMIL

ENGLISH

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

බහුවරණ පිළිතුරු සඳහා අසංක්ෂිප්ත රසායන විද්‍යා සත්‍ය සහ උසස් විවරණය

සැකසීම : රංග ගුණරත්න B.Sc.Chem.Sp.(Hons)

පිළිතුරු විවරණ පරිශීලනයට උපදෙස් :

රසායන විද්‍යා විවරණය 2014 ග්‍රන්ථයේ විශේෂත්වයක් වන්නේ සෑම ප්‍රශ්නයකටම අදාළ පසුගිය ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කර තිබීම යි. එම ප්‍රශ්න ද ආවරණය කර ගැනීමට හැකිවන සේ විවරණය ඉදිරිපත් කර ඇති බැවින් මෙවර බහුවරණ විවරණ සංග්‍රහය තරමක් පුළුල් වී ඇති බව දන්වමි. විවරණ හොඳින් පරිශීලනයෙන් පසු අදාළ ආශ්‍රිත ප්‍රශ්නවල ද නිරත වන ලෙස සිසුනට දන්වා සිටිමි.

2014 ප්‍රශ්නවලට අදාළ උත්තර පමණක් ගවේශණයට මෙම විවරණ සංග්‍රහය භාවිතා නොකරන මෙන් ද ඉල්ලා සිටිමි.

---

1. පරමාණුවේ ව්‍යුහය කෙබඳුදැයි ගවේෂණයේ දී එක් එක් පුද්ගලයා සොයාගත් උප-පරමාණුක අංශුව හෝ ඔහුගේ දායකත්වය සඳහන් කිරීම හෝ එසේ නැතිනම් එක් එක් උප-පරමාණුක අංශුව සොයාගත් විද්‍යාඥයින් ගෙනහැර දක්වීමට වඩා ඉතිහාසයේ සිට, අද දක්වා පරමාණුක ව්‍යුහය තහවුරු වූ ආකාරය සටහනක ස්වරූපයෙන් ඉදිරිපත් කිරීම වඩාත් උචිත බව මාගේ අදහසයි. මෙය පහත දැක් වේ.

ක්‍රි.ව. 1862 දී ජූලියස් ප්ලුකර් විසර්ජන නළයක ඉලෙක්ට්‍රෝඩ හරහා 10,000 V ට වඩා අධික විභවයක් සහ 0.001 mm Hg ට වඩා අඩු පීඩනයක් පවත්වා ගත් විට කැතෝඩයේ සිට යම් අදෘශ්‍ය කිරණ විශේෂයක් නිකුත් වන බව ද ඒවා විසර්ජන නළයේ වීදුරු බිත්තිය මත පතිත වූ විට එහි සංයුතිය මත නිල් පැහැති හෝ කොළ පැහැති දිලිසුම් ඇති වන බව ද නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ක්‍රි.ව. 1876 දී මෙම කිරණ කැතෝඩයෙන් නිකුත් වීම පදනම් කර ගෙන ඉයුජන් ගෝල්ඩ්ස්ටයින් විසින් මේවා කැතෝඩ කිරණ ලෙස නම් කරන ලදී.

↓

ක්‍රි.ව. 1895 දී ජේ. පෙරින් නම් විද්‍යාඥයා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා කැතෝඩ කිරණ යැවීමේ දී සිදුවන උත්ක්‍රමණය, සෘණ අයන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා යැවීමේ දී සිදුවන උත්ක්‍රමණයට සමාන බැවින් කැතෝඩ කිරණවල සෘණ ආරෝපිත ස්වභාවය පෙන්වා දෙන ලදී.

ක්‍රි.ව. 1897 දී ජේ. ජේ. තොම්සන් කැතෝඩ කිරණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් හරහා යැවීමේ දී ඒවා ධන ක්ෂේත්‍රය දෙසට උත්ක්‍රමණය වීමෙන් ද කැතෝඩ කිරණවල සෘණ ආරෝපිත ස්වභාවය පෙන්වා දෙන ලදී.

↓

ක්‍රි.ව. 1897 දී කැතෝඩ කිරණ පිළිබඳව තවදුරටත් අධ්‍යයනය සිදු කළ ජේ. ජේ. තොම්සන් කැතෝඩ කිරණ සුසැදි අංශුවල ආරෝපණය සහ ස්කන්ධය අතර අනුපාතය හෙවත් e/m අගය නිර්ණය කිරීමට සමත් විය. කැතෝඩය සඳහා විවිධ ලෝහ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ද, විසර්ජන නළයට විවිධ වායු යොදා පරීක්ෂණ සිදු කිරීමේ දී ලැබෙන කැතෝඩ කිරණවල e/m අගය සෑම විටම නියතයක් වන බව ජේ. ජේ. තොම්සන් විසින් පෙන්වා දෙන ලදී. මේ ඔස්සේ යමින් ඒකක ස්කන්ධයක් සහ ඒකක ආරෝපණයක් දරන කැතෝඩ කිරණ සුසැදි මෙම අංශුව ඉලෙක්ට්‍රෝනය ලෙස ජේ. ජේ. තොම්සන් විසින් හඳුනා ගන්නට යෙදුණි.

↓

කැතෝඩ කිරණ අංශු එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝන සෘණ ආරෝපිත බව තහවුරු විය. පදාර්ථය විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන බැවින් එය තුල ඉලෙක්ට්‍රෝන උදාසීන කරන ධන ආරෝපිත අංශු විශේෂයක් තිබිය යුතු බව කෙරෙහි විද්‍යාඥයන්ගේ අවධානය මින් පසු යොමු විය.

↓

ක්‍රි.ව. 1886 දී ජර්මන් ජාතික භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ ඉයුජන් ගොල්ඩ්ස්ටයින් ඉතා සියුම් සිදුරු සහිත කැතෝඩයකින් යුතු විශේෂිත විසර්ජන නළයක ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර ඉතා අධික විභවයක් යෙදූ විට කැතෝඩ කිරණ ගමන් කළ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට කැතෝඩයේ සිදුරු පසු කරමින් නව කිරණ විශේෂයක් විමෝචනය වන බව පෙන්වා දෙන ලදී. කැතෝඩයේ සිදුරු හෙවත් නාල හරහා මෙම කිරණ ගමන් කළ නිසා ඒවා මූලිකව නාල කිරණ ලෙස හඳුන්වන ලදී.

ජේ. ජේ. තොම්සන් මෙම කිරණවල ආරෝපණය ධන ලෙස සොයාගත් බැවින් මේවා ධන කිරණ ලෙස ද හඳුන්වන ලදී.

තවදුරටත් ධන කිරණ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීමේ දී පෙනී ගියේ මේවායේ ආරෝපණයට ස්කන්ධය දරන අනුපාතය, එනම් e/m අනුපාතය විසර්ජන නලය තුල අන්තර්ගත වායුව මත යැපෙන බව යි. විසර්ජන නලය තුල හයිඩ්‍රජන් වායුව ඇති විට ලැබෙන ධන කිරණවල e/m අගය සඳහා විශාලතම අගය ලැබෙන බව පෙනී ගියේ ය. මින් ගම්‍ය වූයේ විසර්ජන නලය තුල හයිඩ්‍රජන් වායුව ඇති විට ලැබෙන ධන කිරණ සැහැල්ලුතම ධන කිරණ අංශු වන බව යි. මෙලෙස හයිඩ්‍රජන් වායුවෙන් ලැබෙන ධන කිරණ අංශුව රදර්ෆර්ඩ් විසින් ප්‍රෝටෝන ලෙස නම් කරන ලදී.

ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ ප්‍රෝටෝන හඳුනා ගැනීමෙන් පසු පරමාණුක ආකෘති බිහි විය.

ක්‍රි.ව. 1904 දී ජේ. ජේ. තොම්සන් විසින් පළමුවරට පරමාණුක ආකෘතියක් ඉදිරිපත් කරන ලදී. ඒකාකාරව විසිරුණු ධන ආරෝපිත ගෝලයක් තුල සෘණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන ගිලී පැවතීමෙන් පරමාණුවක් සෑදී ඇති බව තොම්සන්ගේ පරමාණුක ආකෘතියෙන් කියවේ.

මේ අතර ක්‍රි.ව. 1909 දී ආර්. ඒ. මිලිකන් විසින් තෙල් බිංදු පරීක්ෂණ උපකරණය ඇසුරෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය ප්‍රමාණාත්මකව ගණනය කරන ලදී. මේ සඳහා ඔහුට ලැබුණු අගය 1.602×10^{-19} C විය.

ආර්. ඒ. මිලිකන් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය සොයා ගැනීමෙන් පසු ජේ. ජේ. තොම්සන්ට ලැබුණු ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ e/m අගය ඇසුරෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය ගණනය කළ හැකි විය.

පදාර්ථයේ ව්‍යුහය කෙබඳුදැයි පිළිබඳ අධ්‍යයනයන් තවදුරටත් සිදු වූ අතර ක්‍රි.ව. 1911 දී රදර්ෆර්ඩ් ප්‍රමුඛ ගයිගර් සහ මාස්ඩන් විසින් රන් පරමාණු α-කිරණ ප්‍රකිරණ පරීක්ෂණය සිදු කරන ලදී. මෙම පරීක්ෂණයෙන් පැහැදිලි වූයේ පදාර්ථයේ ධනාරෝපිත ප්‍රදේශය ඉතාමත්ව කුඩා වන බවත් එය පරමාණුවේ පරිමාවට සාපේක්ෂව ඉතා කුඩා පරිමාවක් අත්පත් කර ගන්නා බවත් ය. (මේ අනුව පරමාණුව සඳහා තොම්සන් ඉදිරිපත් කළ ඒකාකාරව විසිරුණු ධන ආරෝපිත ගෝලය යන සංකල්පය ප්‍රතික්ෂේප විය.) මෙලෙස පරමාණුවේ ධන ආරෝපිත ඉතා කුඩා ප්‍රදේශය ඔහු විසින් න්‍යෂ්ටිය ලෙස නම් කළ අතර ඒ වටා වෘත්තාකාර කවචවල ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිභ්‍රමණය වන බවත් සඳහන් කරමින් රදර්ෆර්ඩ් පරමාණුව පිළිබඳ පළමු න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය යෝජනා කරන ලදී.

රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය මගින් එවක සොයාගෙන තිබූ පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලි ඇති වීමේ සංකල්පය පැහැදිලි කළ නොහැකි විය. තව ද ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටිය වටා පරිභ්‍රමණය වීමේ දී එහි ශක්තිය අඩු වී ඒවා සර්පිලාකාර මාර්ගයකට පිවිස න්‍යෂ්ටිය මතට ඇද වැටිය යුතුයි යන මතය ඉදිරිපත් වූ අතර මෙමගින් රදර්ෆර්ඩ් පරමාණුක ආකෘතිය ස්ථායී එකක් නොවන බව තහවුරු විය.

ක්‍රි.ව. 1913 දී ඩෙන්මාර්ක ජාතික භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ නීල්ස් බෝර් විසින් විශේෂයෙන්ම හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලිය පැහැදිලි කිරීමේ අරමුණින් රදර්ෆඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේ වඩා වැඩි දියුණු ආකාරයක් ලෙස නව න්‍යෂ්ටික පරමාණුක ආකෘතියක් ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙම ආකෘතිය සරලව ඉදිරිපත් කරන්නේ නම් න්‍යෂ්ටිය වටා ස්ථාවර කවචවල වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ශක්තිය ලබා ගනිමින් ඉහළ කවචවලට ගමන් කරන අතර නැවත ඒවා ශක්තිය විමෝචනය කරමින් පහළ ශක්ති මට්ටම්වලට ගමන් කරයි. එනම් න්‍යෂ්ටිය වටා වෘත්තාකාර කවචවල ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ කෝණික ගම්‍යතාව කොන්ටම්කරණය වී ඇති බව බෝර් වාදයෙන් කිය වේ. එනම් H පරමාණුවේ එක් එක් කවචයට ආවේණික වූ ශක්තියක් ඇති බව මෙමගින් කිය වේ.

මේ ආකාරයට H පරමාණුවේ ශක්ති මට්ටම්වල වූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ශක්තිය ක්වොන්ටමීකරණය වී පවතින්නේ මන් ද යන්න නීල් බෝර්ට පවා පැහැදිලි කළ නොහැකි විය. මෙසේ වූයේ නීල් බෝර් ඉලෙක්ට්‍රෝනය අංශුවක් ලෙස උපකල්පනය කර තිබූ නිසා ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනය තරංගයක් ලෙස උපකල්පනය කරන්නේ නම් එහි ශක්තියේ ක්වොන්ටමීකරණය මැනවින් පැහැදිලි කළ හැක. පසුව ක්‍රි.ව. 1924 දී ලුවිස් ඩි. බ්‍රෝග්ලි විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ තරංගමය ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරමින් මෙම ගැටළුකාරී ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සපයන ලදී.

ක්‍රි.ව. 1895 දී ජර්මන් ජාතික භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ විල්හෙල්ම් කොන්රැඩ් රොන්ට්ජන් විසින් X - කිරණ සොයා ගන්නට යෙදුණි. මෙම X - කිරණ ඇසුරෙන් ක්‍රි.ව. 1913 දී බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික තරුණ භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ මොස්ලි විසින් පරමාණුවේ අන්තර්ගත ප්‍රෝටෝන අංකය (පරමාණුක ක්‍රමාංකය) ලබා ගැනීම සඳහා ක්‍රමයක් සොයා ගන්නා ලදී. මෙමගින් පරමාණුක ක්‍රමාංකය (ප්‍රෝටෝන අංකය) නොදන්නා බොහෝ මූලද්‍රව්‍යවල න්‍යෂ්ටියේ අන්තර්ගත ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සොයා ගත හැකි විය.

විවිධ පරමාණුවල අන්තර්ගත ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ඇසුරෙන් පරමාණුක ස්කන්ධය ඉදිරිපත් කළ නොහැකි බව රදර්ෆඩ් විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. එනම් පරමාණුවේ අඩංගු ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාවේ එකතුවට වඩා පරමාණුක ස්කන්ධය ඉතා ඉහළ වන බව රදර්ෆඩ් විසින් පෙන්වා දෙන ලදී. මේ නිසා ක්‍රි.ව. 1920 දී රදර්ෆඩ් විසින් පරමාණුවක ප්‍රෝටෝනයේ ස්කන්ධයට සමාන උදාසීන අංශුවක් තිබිය යුතු බව උපකල්පනය කරන ලදී. (පසුව මෙය රදර්ෆඩ්ගේ නියුට්‍රෝන පිළිබඳ කල්පිතය ලෙස ප්‍රචලිත විය.)

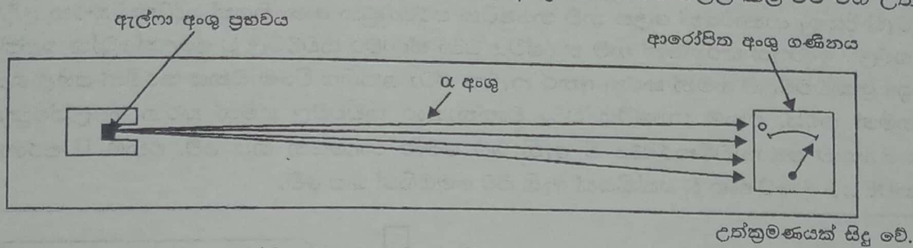
ක්‍රි.ව. 1932 දී ජේම්ස් චැඩ්වික් විසින් මෙම උදාසීන අංශු හඳුනා ගත් අතර ඒවා ඔහු විසින් නියුට්‍රෝන ලෙස නම් කරන ලදී. නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධය ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධයට වඩා මඳක් වැඩි වේ. මේ ආකාරයට පරමාණුවක නියුට්‍රෝන පැවතීම සොයා ගැනීම වෙනුවෙන් ජේම්ස් චැඩ්වික්ට ක්‍රි.ව. 1935 දී භෞතික විද්‍යාව සඳහා වන නොබෙල් ත්‍යාගය හිමි විය. ජේම්ස් චැඩ්වික් විසින් නියුට්‍රෝන අනාවරණය කර ගැනීම සඳහා සිදු කළ පරීක්ෂණය පහත දැක් වේ.

සැළකිය යුතු යි : ගුරු අත්පොතේ පළමු පිටුවේ මෙලෙස සඳහන් වේ.

''ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන අනාවරණය පිළිබඳ ඓතිහාසික තොරතුරු අවශ්‍ය නොවේ.'' එසේ වුව ද උක්ත කරුණු සහ පසුව විස්තර කෙරෙන නියුට්‍රෝන අනාවරණය පිළිබඳ පරීක්ෂණය දක්වා ඇත්තේ අපගේ දැනුම සහ මතු ප්‍රයෝජනය සඳහා ය.

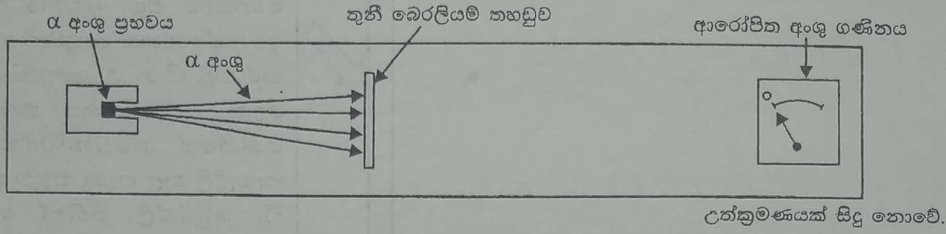
පරීක්ෂණය :

I) විකිරණශීලී ප්‍රභවයකින් විමෝචනය වන α අංශු ආරෝපිත අංශු ගණිනයට එල්ල කළ විට එහි උත්ක්‍රමණයක් සිදු විය.



පැහැදිලි කිරීම : α අංශු යනු ධනාරෝපිත He න්‍යෂ්ටි බැවින් ආරෝපිත අංශු ගණිනයේ උත්ක්‍රමණයක් සිදු විය යුතු ය.

II) අංශු ප්‍රභවයත්, ආරෝපිත අංශු ගණිනයත් අතර බෙරලියම් තහඩුවක් තැබූ විට ආරෝපිත අංශු ගණිනයේ කිසිදු උත්ක්‍රමණයක් නොවීය.



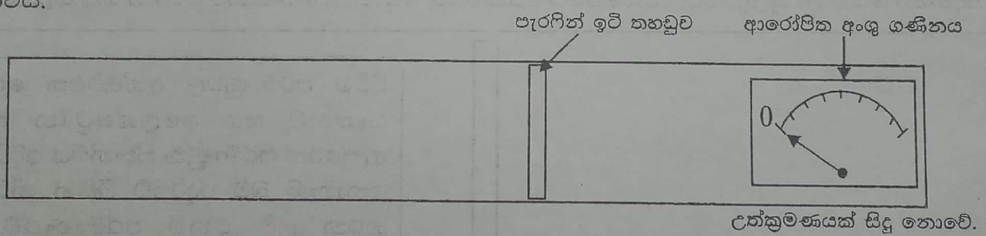
මින් පහත අනුමාන දෙකෙන් එකකට එළැඹිය හැක.

1) Be තහඩුවෙන් ඉදිරියට ආරෝපිත අංශු කිසිවක් ගමන් නො කරයි (කිසිවක් විමෝචනය නොවේ.) හෝ

2) Be තහඩුවෙන් ඉදිරියට උදසීන අංශු විශේෂයක් ගමන් කරයි.

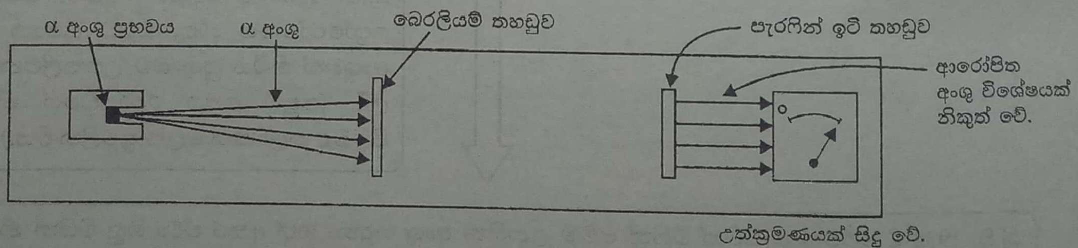
මින් කුමක් සිදු වේද ? අප විමසා බලමු.

III) ආරෝපිත අංශු ගණිනය ඉදිරියෙන් පැරෆින් ඉටි තහඩුවක් පමණක් තැබූ විට එහි කිසිදු උත්ක්‍රමණයක් සිදු නොවීය.



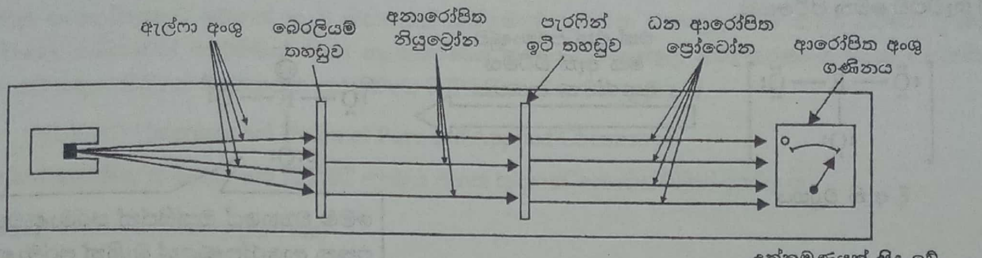
පැහැදිලි කිරීම : එනම් පැරෆින් තහඩුවෙන් ආරෝපිත අංශු කිසිවක් නිකුත් නොවේ.

IV) ඉහත පැරෆින් ඉටි තහඩුවට ඉදිරියෙන් නැවත α අංශු ප්‍රභවය සහ Be තහඩුව තැබූ විට ආරෝපිත අංශු ගණිනයේ උත්ක්‍රමණයක් සිදු වේ.



මින් නිගමනය කළ හැක්කේ α - අංශු Be තහඩුවේ වැදීමෙන් පසු උදසීන අංශු විශේෂයක් නිකුත් වන බවත් ඒවා පැරෆින් ඉටි තහඩුවේ වැදීමෙන් පසු ආරෝපිත අංශු විශේෂයක් නිකුත් වන බවත් ය. මේ පිළිබඳව චැඩ්වික්ගේ පැහැදිලි කිරීම් සළකා බලමු.

Be තහඩුවට පතිත වන α අංශු මගින් Be පරමාණුවල න්‍යෂ්ටිවලින්, ආරෝපණයක් නො මැති නියුට්‍රෝන නැමැති අංශු නිකුත් වන බවත් ඒවා පැරෆින් ඉටි සමග අන්තර් ක්‍රියාවෙන් ධන ආරෝපිත ප්‍රෝට්‍රෝන විස්ථාපනය වන බවත් චැඩ්වික් පැහැදිලි කළේය. මෙම පැහැදිලි කිරීමට අදාළ රූප සටහන පහත දැක් වේ.



මෙම උදාසීන අංශුවල ස්කන්ධය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ ස්කන්ධයට සමාන බව ද ඔහු පෙන්වා දුන්නේ ය.

නියුට්‍රෝනයක ආරෝපණය : නියුට්‍රෝනය යනු උදාසීන අංශු විශේෂයක් නිසා එහි ආරෝපණය ශුන්‍යය වේ.

නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධය : නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධය ප්‍රෝට්‍රෝනයක ස්කන්ධයට වඩා මදක් වැඩි වේ. නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකවලින් 1.00898 a.m.u (≏1 a.m.u) වේ. එබැවින් නියුට්‍රෝනය ස්කන්ධ ඒකක එකක් වන අංශුවක් ලෙස පිළිගැනේ. නියුට්‍රෝනයක ස්කන්ධය 1.672×10^{-24} g වේ. (1.672×10^{-27} kg)

නියුට්‍රෝනය සඳහා අර්ථ දැක්වීම : ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධයට ආසන්නව සමාන වන්නා වූ හෝ පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකක 1 ක ස්කන්ධයක් සහිත අනාරෝපිත උප-පරමාණුක අංශුව නියුට්‍රෝනය වේ. නියුට්‍රෝනය පහත පරිදි සංකේත කල හැකි ය.

ස්කන්ධය → 1

$^{1}_{0}n$

ආරෝපණය → 0

සැළකිය යුතු යි : මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුර ඉතා සරළ ය. නියුට්‍රෝනය සොයා ගන්නා ලද්දේ ජේම්ස් චැඩ්වික් බව ඔබ දන්නා කරුණකි. එහෙත් ඉහත පරිදි ප්‍රශ්නයට දීර්ඝ විස්තරයක් ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ ඔබගේ අමතර දැනුම දියුණු කිරීමේ අරමුණින් බව සැලකිය යුතු ය.

නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත විවරණ
  - AL 2009 MCQ 21.
  - AL 2004 MCQ 38.
  - AL 1999 MCQ 10.
  - AL 1993 MCQ 24.
  - AL 1992 MCQ 17.
  - AL 1990 MCQ 9.
  - AL 1989 MCQ 13.
  - AL 1988 MCQ 2.
  - AL 1985 MCQ 1.
  - AL 1981 MCQ 3.
  - AL 1980 MCQ 55.

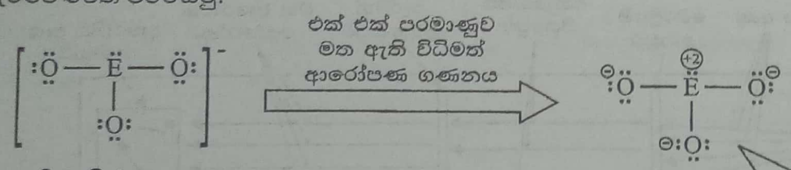
2. ලුවිස් ව්‍යුහ පිළිබඳව ඔබගේ දැනුම පිරික්සන මෙම ගැටළුව ඉතා සරල එකක් වේ.

දී ඇති ව්‍යුහයේ සම්ප්‍රයුක්ත සෘණ ආරෝපණයක් ඇති බැවින් මෙය ඇනායනයක ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් හෝ සම්ප්‍රයුක්ත ලුවිස් ව්‍යුහයක් හෝ විය හැකි ය.

අණුවක හෝ අයනයක හෝ ලුවිස් ව්‍යුහ නිර්මාණයට අදාල මූලික පියවර පළමුව මතක් කර ගනිමු.

1. අණුවේ හෝ අයනයේ හෝ සැකිල්ල ඇඳ ගැනීම. (මෙය දී තිබිය යුතු ය. එසේ නැතහොත් එය ඇඳ ගැනීමට දත්ත/විස්තර සැපයිය යුතු ය.)
2. සෑම පරමාණුවකින්ම සැපයෙන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ගණනය කර ආරෝපණය සඳහා ශෝධනයක් සිදු කර මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම.
3. මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණයෙන් සැකිල්ලේ ඇති බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය අඩු කර එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය සොයා ගැනීම.
4. සැකිල්ලේ වටා ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපිරෙන ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පවරා තවදුරටත් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරිව තිබේ නම් මධ්‍ය පරමාණුවට එම ඉතිරි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීම.
5. එක් එක් පරමාණුව මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ ගණනය සහ හැකි පමණ විධිමත් ආරෝපණ අඩු කිරීම මගින් ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් අපෝහණය කර ගැනීම.

දැන් ගැටළුව වෙත පිවිසෙමු.

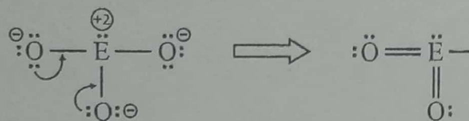


දී ඇති ව්‍යුහය

මෙම ව්‍යුහයේ ඔක්සිජන් පරමාණුවක් මත සෘණ ඒකක ආරෝපණයක් බැගින් පරමාණු තුනක් මත -3 ක ආරෝපණයක් ඇත. එවිට දී ඇති ව්‍යුහය පරිදි සම්ප්‍රයුක්ත ආරෝපණය -1 වන්නේ E පරමාණුව මත +2 ක ආරෝපණයක් ඇති නිසා ය.

දැන් E පරමාණුව මත සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන 05 ක් ඇත. ඒ මත +2 ක ආරෝපණයක් පවතින්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 02 ක් ඉවත් වී ඇති නිසාය. මේ අනුව භූමි අවස්ථාවේ E පරමාණුවේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය $5+2=7$ කි. සංයුජතා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 07 ක් පවතින්නේ 17 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල වේ. මේ අනුව E මූලද්‍රව්‍යය 17 හෙවත් VII A කාණ්ඩයට අයත් වේ.

දැන් දී ඇති ව්‍යුහය සඳහා ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් පහත පරිදි ලබා ගත හැක.



ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය

අප නිර්මාණය කළ ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය පරිදි E හි සංයුජතා කවචය මත අතිරේක විධිමත් ආරෝපණයක් නොදරමින් සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන 07 ක් ඇති නිසා E, VII A කාණ්ඩයේ හෙවත් 17 වැනි කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයක් වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

අතිරේක කරුණු :

විධිමත් ආරෝපණය : ලුවිස් ව්‍යුහයේ යම් පරමාණුවක භූමි අවස්ථාවේ ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත්, ලුවිස් ව්‍යුහයේ එම පරමාණුවට දැනට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් අතර වෙනස විධිමත් ආරෝපණය (formal charge) වේ.

විධිමත් ආරෝපණය පහත සමීකරණය ඇසුරෙන් ද ගණනය කළ හැකි ය.

$$\text{විධිමත් ආරෝපණය} = \text{භූමි අවස්ථාවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \frac{1}{2}\,\text{බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \text{ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන}$$

අවශ්‍ය නම් මෙම සමීකරණය E පරමාණුවට ආදේශයෙන් භූමි අවස්ථාවේ එහි සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ලබා ගත හැක.

$$+2 = \text{භූමි අවස්ථාවේසංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \frac{1}{2} \times 6 - 2$$

$$\therefore \text{භූමි අවස්ථාවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} = 7$$

- **ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ**
  - AL 2013 MCQ 20.
  - AL 2013 MCQ 46.
  - AL 2012 (new) MCQ 26.
  - AL 2012 (new) MCQ 42.
  - AL 2012 (old) MCQ 19.
  - AL 2010 MCQ 32.
  - AL 2009 MCQ 38.
  - AL 2006 MCQ 38.
  - AL 2003 MCQ 4.

3. එක් කාබනික සංයෝගයකට වෙනස් නාම කිහිපයක් තිබීමෙන් ඇතිවන ව්‍යාකූලත්වය නැති කිරීමට ද කාබනික සංයෝග විශාල සංඛ්‍යාවක් පැවතීමත් නිසා නාමකරණය සඳහා ක්‍රමානුකූල නාමකරණ ක්‍රමයක් හඳුන්වා දීමට අවශ්‍ය විය. මේ සඳහා පිළිගත් නාමකරණ ක්‍රමවේදය IUPAC නාමකරණ ක්‍රමය යි.

(IUPAC = International Union of Pure and Applied Chemistry)

සාමාන්‍යයෙන් කාබනික සංයෝගයක IUPAC නාමය පහත සඳහන් කොටස්වලින් යුක්ත ය.

1. ද්විතීයික උපසර්ග (secondary prefixes)
2. ප්‍රාථමික උපසර්ග (primary prefixes)
3. නාම මූලය (word root)
4. ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය (primary suffixes)
5. ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය (secondary suffixes)

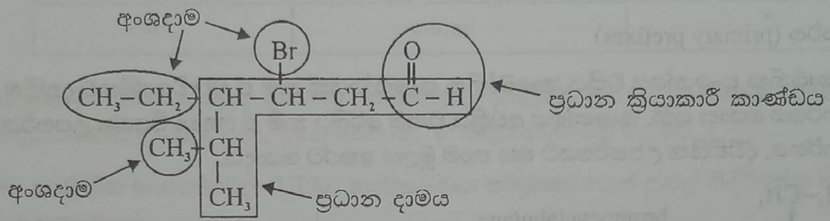
මෙම කොටස් 05 කාබනික සංයෝගයක නාමකරණය තුල පවතින්නේ පහත පරිදි ය.

ද්විතීයික උපසර්ග + ප්‍රාථමික උපසර්ග + නාම මූලය + ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය + ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය

කාබනික සංයෝගයක නාමකරණයේ පදනම වන්නේ එහි ව්‍යුහය යි. ව්‍යුහය දන්නා විට එහි ප්‍රධාන දාමය තෝරා ගත යුතු ය. ඉන්පසු අංග දාම හඳුනා ගනිමින් නාමකරණය සිදු කරයි.

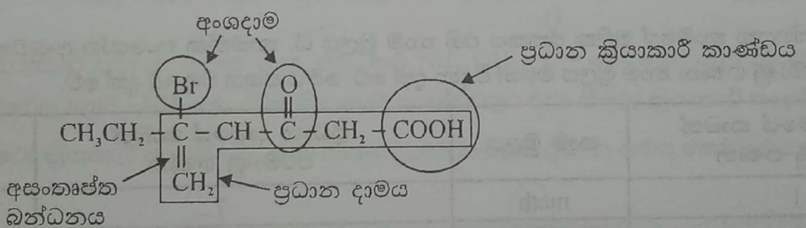
* සංතෘප්ත බන්ධන ඇති විට ප්‍රධාන දාමය යනු ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය සමග අංශ දාම වැඩිපුරම ඇති දාමය යි.

උදා :



* අසංතෘප්ත බන්ධන ඇති විට ප්‍රධාන දාමය යනු ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය සමග අසංතෘප්ත බන්ධනය ද සහිත දිගම දාමය යි.

උදා :



මේ අනුව කාබනික සංයෝගයක ප්‍රධාන දාමය යනු එහි දිගම දාමය නොවන බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. මේ ආකාරයට දිගම දාමය සොයාගත් පසු ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයට අවම අංකය ලැබෙන සේ ප්‍රධාන දාමය අංකනය කළ යුතු ය. ප්‍රධාන දාමය අංකනයෙන් පසු කාබනික සංයෝගයක IUPAC නාමය ගොඩනැගෙන ආකාරය ඉහත කොටස් 5 ඇසුරෙන් සාකච්ඡා කරමු.

1. ද්විතීයික උපසර්ග (secondary prefixes)

කාබනික සංයෝගයක අන්තර්ගත අංශදාම නිරූපණයට ද්විතීයික උපසර්ග යොදා ගනී. මේවා නාම මූලයට ප්‍රථමව (හෝ චක්‍රීය කාබෝනික සංයෝගයක් නම් cyclo යන ප්‍රාථමික උපසර්ගයට ද ප්‍රථමව) ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අනුපිළිවෙලට ස්ථාන ගත කරයි. විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගත ආදේශ කාණ්ඩ ජීවායේ ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල අනුව එනම් ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අක්ෂර අනුපිළිවෙල අනුව යෙදෙන ආකාරය පහත වගුවේ දක්වේ.

ආදේශ කාණ්ඩය	ආදේශ කාණ්ඩය සඳහා යෙදෙන උපසර්ගය	ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල
$-NH_2$	amino	1
$-Br$	bromo	2
$-Cl$	chloro	3
$-CN$	cyano	4
$-CH_2CH_3$	ethyl	5

– F	fluoro	6
– CHO	formyl	7
– OH	hydroxy	8
– I	iodo	9
$-CH_3$	methyl	10
O ‖ – C –	oxo	11

එකම ආදේශ කාණ්ඩය කාබනික සංයෝගයක කිහිප විටක් ඇති විට ඒ බව දැක්වීමට di, tri, tetra .... ආදී උපසර්ග ආදේශ කාණ්ඩයේ නමට පෙර යොදා ගනී. මෙවිට මේවා සම්බන්ධව ඇති කාබන් පරමාණු සියල්ලම කොමා යොදමින් දැක්විය යුතු ය.

උදා : $CH_3-CH(Cl)-CH_2(Cl)$ ...

$$\underset{\displaystyle CH_3-CH_2-CH_2}{\overset{Cl\qquad\qquad\quad Cl}{}}$$ 1,3-dichloropropane $$\underset{\displaystyle CH_2-CH-CH_2}{\overset{Cl\quad\ Cl\quad\ Cl}{}}$$ 1,2,3-trichloropropane

වැදගත් කරුණු :

- ඉලක්කම් කොමා මගින් වෙන්කර දැක්විය යුතු ය.
- ඉලක්කම් සහ අකුරු අතර කෙටි ඉරක් ගැසිය යුතු ය.
- di, tri, tetra ආදියේ මුලකුරු ආදේශක කාණ්ඩවල ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අනුපිළිවෙල නිර්ණයේ දී යොදා නොගනී.
- ඉලක්කම් අතර, ඉලක්කම් සහ කෙටි ඉර අතර මෙන්ම කෙටි ඉර අකුරු අතර හිඩැස් නොතැබිය යුතු ය.

2. ප්‍රාථමික උපසර්ග (primary prefixes)

අප සළකන කාබනික සංයෝගය චක්‍රීය කාබෝනික සංයෝගයක් නම් ඒ බව විශේෂිතව දැක්වීම සඳහා cyclo යන ප්‍රාථමික උපසර්ගය යොදා ගනී. සංයෝගය අචක්‍රීය එනම් රේඛීය නම් ඒ සඳහා විශේෂ උපසර්ග යොදා නොගනී. ප්‍රාථමික උපසර්ගය, ද්විතීයික උපසර්ගයට සහ නාම මූලය අතරට යොදයි.

උදා :
$$\begin{array}{l} CH_2-CH_2 \\ |\qquad\quad | \\ CH_2-CH-Br \end{array}$$ bromocyclobutane

3. නාම මූලය (word root)

කාබනික සංයෝගයක නාමයේ මූලික ඒකකය එහි නාම මූලය යි. කාබනික සංයෝග අණුවක ප්‍රධාන දාමයේ ඇති කාබන් පරමාණු ගණන නාම මූලය මගින් විදහා දක් වේ. මෙය පහත වගුවේ දක් වේ.

ප්‍රධාන දාමයේ කාබන් පරමාණු ගණන	නාම මූලය	ප්‍රධාන දාමයේ කාබන් පරමාණු ගණන	නාම මූලය
1	meth	7	hept
2	eth	8	oct
3	prop	9	non
4	but	10	dec
5	pent	11	undec
6	hex	12	dodec

4. ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය (primary suffixes)

ප්‍රධාන කාබන් දාමයේ සංතෘප්ත බව හෝ අසංතෘප්ත බව හෝ හැඟවීමට ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය යොදා ගන්නා අතර එය සැම විටම නාම මූලයට පසුව යොදනු ලැබේ.

කාබන් දාමයේ වර්ගය	ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය	පොදු නාමය
සංතෘප්ත	– ane	Alkane
එක් ද්විත්ව බන්ධනයක් සහිත අසංතෘප්ත	– ene	Alkene
එක් ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් සහිත අසංතෘප්ත	– yne	Alkyne

උදා : $CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_3$ butane

$CH_3\,CH = CH\,CH_3$ 2-butene

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$ 2-butyne

5. ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය (secondary suffixes)

කාබනික සංයෝගයේ අන්තර්ගත ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හැඟවීමට ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය යොදා ගන්නා අතර එය සෑම විටම ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යයට පසුව යොදනු ලැබේ. මෙහි දී විශේෂයෙන්ම පැවසිය යුත්තේ ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය ප්‍රාණාක්ෂරයකින් (vowels - a, e, i, o, u) ආරම්භ වන විට ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යයේ අවසාන "e" අකුර ඉවත් වන බව යි. තව ද කාබනික සංයෝගයක ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ කිහිපයක් ඇති විට ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හැර අනෙකුත් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ආදේශක කාණ්ඩ ලෙස සළකනු ලැබේ. ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල පහත දක් වේ.

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය	ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල
$-COOH$	– oic acid	1
$-COOR$	– alkyl ... oate	2
$-CONH_2$	– amide	3
$-CHO$	– al	4
$>C = O$	– one	5
$-OH$	– ol	6
$-NH_2$	– amine	7

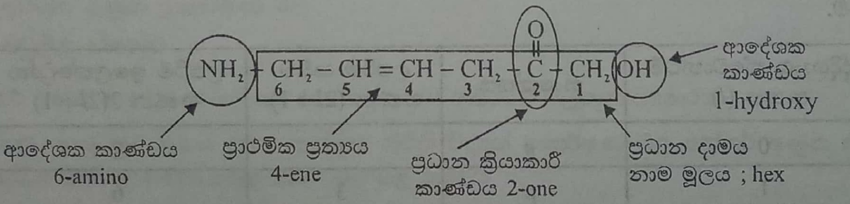
සැළකිය යුතු යි : ඉහත සියලුම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය ප්‍රාණාක්ෂරවලින් ආරම්භ වන බැවින් ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යයන්වල (-ane, -ene, -yne) අවසාන "e" අකුර ඉවත් වීම සිදු වේ.

දැන් ඔබට කාබනික සංයෝගවල IUPAC නාමකරණය සම්බන්ධයෙන් පුළුල් සිද්ධාන්ත අවබෝධයක් ඇත. දැන් ගැටලුව සළකා බලමු.

$$NH_2 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - CH_2OH$$

මෙහි ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ තුනක් ඇත. ඒවා නම් NH_2, OH, $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ වේ. මේවායින් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල අනුව $-NH_2$ සහ $-OH$ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවලට වඩා කීටෝ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය ප්‍රමුඛ වේ.

දැන් කීටෝ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයට අවම අංකය ලැබෙන ලෙස ප්‍රධාන දාමය තෝරා එය අංකනය කළ යුතු ය.



ආදේශක කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙල එනම් ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අනුපිළිවෙල සැලකීමේ දී hydroxy යන්නට ප්‍රථමව amino යන්න යෙදේ.

6-amino-1-hydroxy-4-hexen~~e~~-2-one

⇩

6-amino-1-hydroxy-4-hexen-2-one

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 3.
  - AL 2012 (new) MCQ 3.
  - AL 2012 (old) MCQ 12.
  - AL 2011 MCQ 3.
  - AL 2010 MCQ 2.
  - AL 2009 MCQ 12.
  - AL 2006 MCQ 10.
  - AL 2005 MCQ 18.
  - AL 2005 MCQ 22.
  - AL 2004 MCQ 15.
  - AL 2004 MCQ 21.
  - AL 2003 MCQ 30.

4. පරමාණුවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විස්තර කිරීම සඳහා ක්වොන්ටම් අංක හතරක් යොදා ගනී. මේවා පිළිබඳ විස්තර පහත දක්වේ.

1. ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය, Principal Quantum Number (n) ;

පරමාණුවක ඇති ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම් එනම් කවච නිරූපණයට මෙම ක්වොන්ටම් අංකය යොදා ගනී. මෙය පරමාණුවක වූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය තීරණය කරන ක්වොන්ටම් අංකයක් වේ. මේ සඳහා තිබෙන්නේ 1, 2, 3, ... වැනි ධන පූර්ණ සංඛ්‍යා වේ. n හි අගය අඩුවන විට ශක්තිය අඩු වේ. තව ද n මගින් කවචයක ප්‍රමාණය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා දේ. කවචයක ප්‍රමාණය දළ වශයෙන් n^2 ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. එනම් n හි අගය වැඩිවන තරමට කවචය ප්‍රමාණයෙන් විශාල වේ. ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංක 1, 2, 3, 4, ... යනා දී කවච සංකේත කිරීමට K, L, M, N, ... යන ඉංග්‍රීසි අක්ෂර ද යොදා ගනී. කවචයක එනම් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $2n^2$ මගින් ලබා දේ. ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක් (කවචයක්) එහි ක්වොන්ටම් අංකයට සමාන උප-ශක්ති මට්ටම් (උප-කවච) ප්‍රමාණයකින් යුක්ත ය.

කවචය හෙවත් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම සඳහා යෙදෙන ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය (n)	කවචය හෙවත් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම සඳහා යෙදෙන සංකේතය	කවචයේ තිබිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	උප කවච (උප-ශක්ති මට්ටම්) ගණන
1	K	2	1
2	L	8	2
3	M	18	3
4	N	32	4

2. උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය, Angular Momentum Quantum Number or Azimuthal Quantum Number (l) ;

කවචයක් හෙවත් ශක්ති මට්ටමක් උපකවච හෙවත් උප-ශක්ති මට්ටම්වලින් සමන්විත ය. මෙම උප-ශක්ති මට්ටම් සමන්විත කාක්ෂිකවල විවිධ හැඩ ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය යොදා ගනී. දෙන ලද ශක්ති මට්ටමක ඇති උප-ශක්ති මට්ටම් සඳහා යෙදෙන උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංක 0 සිට n-1 මගින් ලබා දේ. උදාහරණයක් ලෙස n = 3 ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම උප-ශක්ති මට්ටම් තුනකින් යුක්ත අතර එහි විවිධ හැඩ සහිත කාක්ෂික තුනකින් ද යුක්ත ය.

n = 3 නම් l = 0, 1 සහ 2 වේ. l = 0 නම් s කාක්ෂික, l = 1 නම් p කාක්ෂික, l = 2 නම් d කාක්ෂික වේ.

පරමාණුවක වූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය n මෙන්ම l මත ද යැපේ. උප-ශක්ති මට්ටම් සඳහා යෙදෙන උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංක සහ සංකේත පහත දක්වේ. උප-ශක්ති මට්ටමක ඇති කාක්ෂික ප්‍රමාණය $2l + 1$ මගින් ලැබෙන අතර උප-ශක්ති මට්ටමක ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය $2(2l + 1)$ මගින් ලබා දෙයි. මේවා පහත වගුවේ දක්වේ.

උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය (l)	සංකේතය	උපරිම කවච ගණන ($2l + 1$)	උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $2(2l + 1)$
0	s	1	2
1	p	3	6
2	d	5	10
3	f	7	14

3. චුම්බක ක්වොන්ටම් අංකය, Magnetic Quantum Number (m_l) ;

දෙන ලද n සහ l අගයන්ට එනම් දෙන ලද ශක්තියට සහ හැඩයකට අදාල කාක්ෂිකවල දිගානතිය නිරූපණය සඳහා මෙම ක්වොන්ටම් අංකය යොදා ගනී. දෙන ලද l අගයකට අදාල m_l හි අගය පරාසය $-l$ සිට $+l$ මගින් ලැබේ. $l = 0$ (s - උප-ශක්ති මට්ටම) නම් $m_l = 0$ පමණි. $l = 1$ (p උප-ශක්ති මට්ටම) නම් $m_l = -1, 0, +1$ වේ. එනම් p උප-ශක්ති මට්ටමේ ඇති කාක්ෂික තුන දිගා තුනක් ඔස්සේ ($m_l = -1, 0, +1$ මගින් දක්වෙන පරිදි) විහිදී පවතී.

n හි අගය	l හි අගය	කාක්ෂික වර්ගය (හැඩය)	m_l හි අගය	කාක්ෂික දිශානතිය
1	0	s	0	s (ගෝලීය)
2	0 1	s p	0 -1 , 0 , +1	s p_x, p_y, p_z
3	0 1 2	s p d	0 -1 , 0 , +1 -2 , -1 , 0 , +1 , +2	s (ගෝලීය) p_x, p_y, p_z p_{xy}, p_{xz}, p_{yz}, p_{z^2}, $p_{x^2-y^2}$

4. භ්‍රමණ හෙවත් බැමුම් ක්වොන්ටම් අංකය, Spin Quantum Number (m_s) ;

   කාක්ෂිකයක ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළයක් ඇති අතර මේවායේ භ්‍රමණ ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. මෙම දක්ෂිණාවර්ත භ්‍රමණය සහ වාමාවර්ත භ්‍රමණය නිරූපණයට m_s යොදා ගන්නා අතර m_s සඳහා සෑම විටම +1/2 සහ -1/2 පමණි. එක් වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහිත Ag පරමාණු ධාරාවක් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා යැවීමේ දී එය කොටස් දෙකකට විභේදනය වන්නේ වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනවලින් අර්ධයක් දක්ෂිණාවර්ත භ්‍රමණයේ ද අනෙක් අර්ධය වාමාවර්ත භ්‍රමණයේ යෙදීම මගින් ඉතා කුඩා චුම්බක ලෙස ක්‍රියා කිරීම හේතුවෙනි.

දැන් ගැටළුවට යොමු වෙමු.

$n = 3$ නම් $l = 0, 1, 2$ වේ.

$l = 0$ නම් උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන $2(2l + 1) = 2$

$l = 1$ නම් උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන $2(2l + 1) = 6$

$l = 2$ නම් උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන $2(2l + 1) = 10$

මේ අනුව $n = 3$ සහ $l = 2$ වන උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන 10 කි. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 5.
  - AL 2012 (new) MCQ 5.
  - AL 2011 MCQ 6.
  - AL 2011 MCQ 7.

5. ද්‍රවයක වාෂ්ප පීඩනය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනයට සමවන උෂ්ණත්වය එහි සාමාන්‍යය තාපාංකය ලෙස අර්ථ දක්වේ. මේ අනුව ද්‍රවයක සාමාන්‍ය තාපාංකය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනය මත රඳා පවතින බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. (ද්‍රවයක වාෂ්ප පීඩනය බාහිර වායුගෝලීය සම්මත පීඩනය වන 1 atm ට සම වන උෂ්ණත්වය එහි සම්මත හෙවත් නියත තාපාංකය ලෙස අර්ථ දක් වේ.)

ද්‍රවයක සම්මත තාපාංකය කෙරෙහි ප්‍රධාන සාධක දෙකක් බලපායි.

1. අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල
2. මවුලික ස්කන්ධ

1. අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල සහ ඒවා තාපාංකය කෙරෙහි බලපාන ආකාරය :

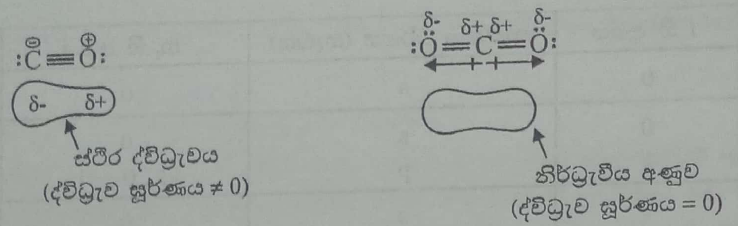
   පරමාණු, අණු සහ අයන අතර ඇතිවන ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ බල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. මේවා පහත පරිදි වර්ග කළ හැකි ය.

   I. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල සහ H - බන්ධන
   II. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - අයන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල
   III. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල
   IV. ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - අයන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල
   V. ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල හෙවත් අපකිරණ බල

   දැන් මේ එක එකක් කෙටියෙන් සාකච්ඡා කරමු.

   I. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල සහ H - බන්ධන :

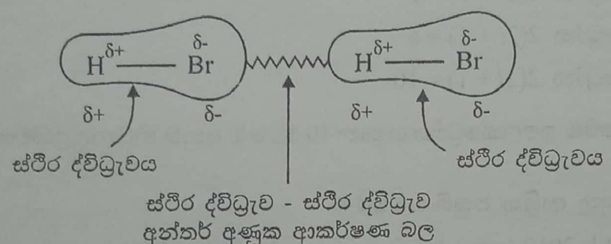
   සමස්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් තිබෙන අණුවක් ස්ථිර ද්විධ්‍රැවයක් ලෙස හැඳින්වේ. අපි උදාහරණයක් ලෙස CO සහ CO_2 අණු සලකමු.



CO_2 හි ධ්‍රැවීය බන්ධන තිබුන ද ඒවා සමමිතිකව දිශානත වී තිබීම නිසා එක් එක් C=O බන්ධනය මගින් ඇතිවන සමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණ එකිනෙක අහෝසි වී CO_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශුන්‍යය වේ. මේ ආකාරයට සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශුන්‍යය වන අණු නිර්ධ්‍රැවීය අණු ලෙස හැඳින්වේ. CO හි සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ක්‍රියාත්මක වන බැවින් එය ස්ථිර ද්විධ්‍රැවයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අතර මෙවැනි අණු ධ්‍රැවීය අණු ලෙස හැඳින්වේ.

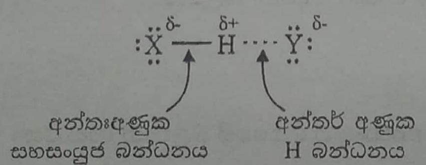
- සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශුන්‍යය වන අණු නිර්ධ්‍රැවීය අණු ලෙස හැඳින්වේ.
- සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් සහිත අණු ස්ථිර ද්විධ්‍රැවයක් (permanent dipole) ලෙස හඳුන්වන අතර ඒවා ධ්‍රැවීය අණු වේ.

මේ ආකාරයට ධ්‍රැවීය අණුවක ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අතර ක්‍රියාත්මක වන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ලෙස හැඳින්වේ. HBr අණු අතර ඇති ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

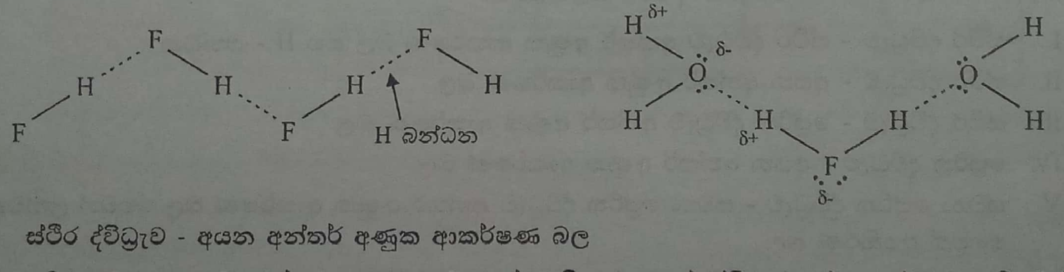


හයිඩ්‍රජන් බන්ධන : ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවල වඩා විශේෂිත ආකාරයක් ලෙස හයිඩ්‍රජන් බන්ධන හඳුන්වා දිය හැක. මෙහි දී H පරමාණුව විද්‍යුත්සෘණතාවයෙන් ඉහළ ප්‍රමාණයෙන් කුඩා එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලක් හෝ යුගල් කිහිපයක් හෝ සහිත N, O, F, Cl වැනි පරමාණුවකට සහසංයුජව (අන්තඃඅණුක බන්ධන) බැඳී ඇති විට එම H පරමාණුව එම වර්ගයේම හෝ වෙනත් අණුවක N, O, F හෝ Cl පරමාණුවක් සමග ඇතිවන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල විශේෂය H බන්ධන ලෙස විස්තර වේ.

මෙහි දී H පරමාණුව සමග අනෙක් පරමාණු දෙක සම්බන්ධව ඇත්තේ 180^{0} ක කෝණයකින් වේ.

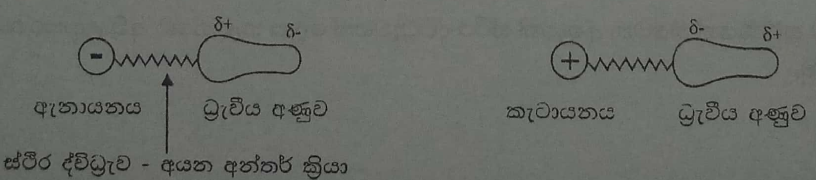


උදා : HF සහ H_2O වල H බන්ධන පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.



II. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - අයන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල

යම් කැටායනයකට හෝ ඇනායනයකට හෝ ධ්‍රැවීය අණුවක් (ද්විධ්‍රැවයක්) ආකර්ෂණය වීමේ දී මෙම අන්තර් ක්‍රියා ඇති වේ. මෙම අන්තර් ක්‍රියාවල ප්‍රබලත්වය අයනවල ප්‍රමාණය, ආරෝපණය සහ ද්විධ්‍රැවයේ විශාලත්වය මෙන්ම ධ්‍රැවීකරණය මත ද රඳා පවතී.

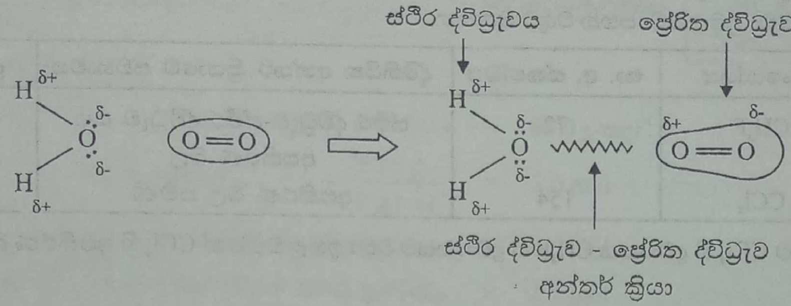


උදාහරණයක් ලෙස NaCl ජලයේ දිය කිරීමේ දී මෙම අයන - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් ක්‍රියා ඇති වේ.

වැදගත් : ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - අයන අන්තර් ක්‍රියා වඩා ප්‍රබලම අන්තර් අණුක බල විශේෂය වේ. මේවා හයිඩ්‍රජන් බන්ධනවලට ද වඩා ප්‍රබල වේ.

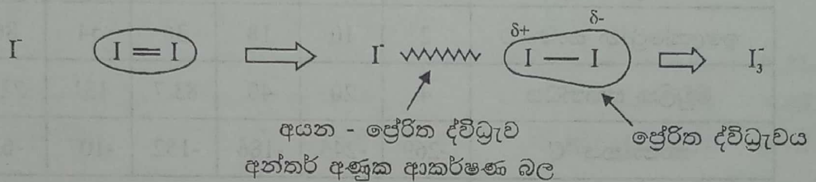
III. ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් ක්‍රියා

ස්ථිර ද්විධ්‍රැවයක්, නිර්ධ්‍රැවීය අණුවකට සමීප වීමේ දී එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව විකෘති වීමෙන් එනම් ධ්‍රැවීකරණය මගින් ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැවයක් උද්ගත වේ. උදාහරණයක් ලෙස O_2 ජලයේ දිය වීම සළකමු.



IV. ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - අයන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල

අයනයක් නිර්ධ්‍රැවීය අණුවක් සමීපයේ ඇති විට නිර්ධ්‍රැවීය අණුව ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව විකෘති වී ධ්‍රැවීකරණය මගින් ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැවයක් ප්‍රේරණය වේ. උදාහරණයක් ලෙස I_2 ජලීය KI තුල දිය වීම සළකා බලමු.



V. ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල හෙවත් අපකිරණ බල

නිර්ධ්‍රැවීය අණුක හෝ පරමාණුක ප්‍රභේදයක් වායුමය අවස්ථාවේ ඇති විට එහි උෂ්ණත්වය අඩු කරමින් පීඩනය ඉහළ නැංවීමේ දී වායු ද්‍රවීකරණය සිදු වේ. එසේ වන්නේ එම නිර්ධ්‍රැවීය අණුක හෝ පරමාණුක ප්‍රභේද අතර යම් ආකාරයක අන්තර් අණුක බල විශේෂයක් තිබීම මත බව තහවුරු වේ. මෙම අන්තර් අණුක බල ආකාරය පිළිබඳව මුලින්ම පැහැදිලි කිරීමක් ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ ක්‍රි.ව. 1930 දී ෆ්‍රිට්ස් ලන්ඩන් නම් විද්‍යාඥයා විසිනි. ඕනෑම නිර්ධ්‍රැවීය ප්‍රභේදයක් එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව ක්ෂණික විකෘතිතාවයකට පත්වීමෙන් තාවකාලික ධ්‍රැවීකරණයට ලක් වීමෙන් ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැවයක් ප්‍රේරණය වේ. මෙලෙස උද්ගත වන ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැවයක විරුද්ධ ආරෝපිත ධ්‍රැව අතර හට ගන්නා අන්තර් අණුක බල විශේෂය මේ නමින් හැඳින්වේ. අපකිරණ බල වඩාත් දුබලම අන්තර් අණුක බල විශේෂයක් වේ.

අන්තර් ක්‍රියා වර්ගය	දළ වශයෙන් ශක්තිය ($kJ\ mol^{-1}$)
ද්විතියික අන්තර් ක්‍රියා (අන්තර් අණුක)	
වැන්ඩවාල්ස්	0.1 - 10
හයිඩ්‍රජන් බන්ධන බල	10 - 40
ප්‍රාථමික අන්තර් ක්‍රියා (අන්තඃ අණුක)	
අයනික	100 - 1000
සහසංයුජ	100 - 1000

වැදගත් :

- වායුමය අවස්ථාවේ දී ක්‍රියාත්මක වන H බන්ධන හැරුණු විට ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව, ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව සහ ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව-ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව යන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වැන්ඩවාල්ස් බන්ධන ලෙස හඳුනා ගත හැක.
- ධ්‍රැවීය විශේෂ අතර ද යම් පමණකට හෝ ලන්ඩන් හෙවත් අපකිරණ බල ඇති වේ.

ප්‍රභේදය	අන්තර් අණුක බල ආකාරය / ආකාර
H_2O	H බන්ධන + ලන්ඩන් බල
HI	ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව + ලන්ඩන් බල
CH_4	ලන්ඩන් බල පමණි
Ne	ලන්ඩන් බල පමණි

* සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය ඉහළ යාමේ දී අණුව විශාල වීමත් සමග ස්වයං ධ්‍රැවීකරණය වඩා පහසු වීමෙන් අපකිරණ බල වඩා ප්‍රබල වන අවස්ථා ඇත. මෙවිට අපකිරණ බල ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් ක්‍රියාවලට ද වඩා ප්‍රබල වේ. පහත වගුව බලන්න.

සංයෝගය	සා. අ. ස්කන්ධය	ද්විතියික අන්තර් ක්‍රියාවේ ස්වභාවය	ද්‍රවාංකය
CH_3F	72	ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව සහ අපකිරණ බල	-142 ^0C
CCl_4	154	අපකිරණ බල පමණි	-23 ^0C

මේ ආකාරයට CCl_4 හි ද්‍රවාංකය CH_3F හි ද්‍රවාංකයට වඩා ඉහළ වන්නේ CCl_4 හි අපකිරණ බල ප්‍රමාණය ඉහළ වන නිසා ය.

* ලන්ඩන් (අපකිරණ) බල කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාධකයක් ලෙස අණුවේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය දැක්විය හැකි ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය වැඩිවීමත් සමගම ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාවේ විකෘති වීමේ හැකියාව ඉහළ යන බැවින් අපකිරණ බල ප්‍රබල වේ. උදාහරණයක් ලෙස නිෂ්ක්‍රීය වායු සළකමු.

නිෂ්ක්‍රීය වායුව	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව	2	10	18	36	54	86
මවුලික ස්කන්ධය	4	20	40	83.7	131	222
තාපාංකය/^0C	-269	-246	-186	-152	-107	-62
තාපාංකයේ විචලනය	——— වැඩි වේ. ———→					

තවත් සන්සන්දනයක් ලෙස H_2, N_2, O_2 සමග හැලජන මූලද්‍රව්‍ය සළකමු.

මූලද්‍රව්‍යය	H_2	N_2	O_2	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව	2	14	16	18	34	70	106
මවුලික ස්කන්ධය	2	28	32	38	70	160	254
තාපාංකය /^0C	-253	-196	-183	-187	-35	59	183
තාපාංකයේ විචලනය	——— වැඩි වේ. ———→						

සැළකිය යුතු යි : ගැටළුවට පිළිතුර සොයා ගැනීමට මෙම ප්‍රමාණාත්මක දත්ත අවශ්‍ය නොවේ.

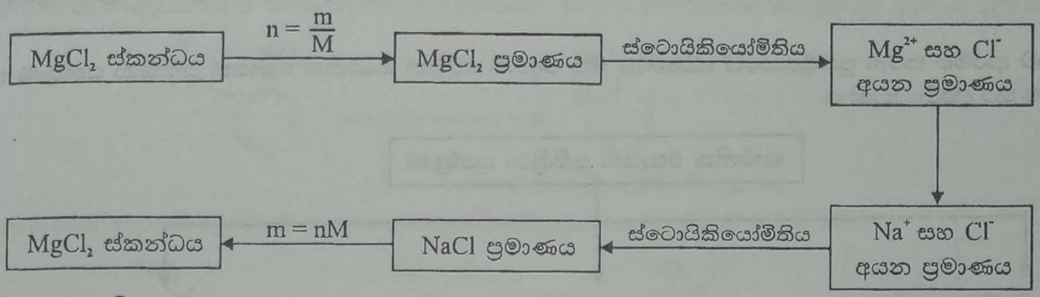
දැන් අප ගැටළුව සළකා බලමු.

He ට වඩා H_2 හි ධ්‍රැවීකරණය පහසු බැවින් He ට වඩා H_2 හි තාපාංකය ඉහළ වේ. H_2 ට වඩා වැඩිපුර ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇති Ne සහ Xe වල තාපාංක වැඩි බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. ($He < H_2 < Ne < Xe$) දැන් ගැටළුව වන්නේ CH_4 වල තාපාංකය සම්බන්ධව යි. මීතේන්වල ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය 10 ක් වන කුඩා අණුවකි. එය ඉලෙක්ට්‍රෝන 54 ක් ඇති Xe පරමාණුවකට වඩා සැබවින්ම ප්‍රමාණයෙන් කුඩා බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. මෙහි සන්සන්දනය ඉතා පහසු ය. Ne සහ CH_4 වල සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණ ඇති නිසා ඒවායේ තාපාංක සමීපත්වයක් පෙන්විය යුතු ය. මේ අනුව Xe හි තාපාංකය උපරිම බව අවබෝධ කර ගත හැකි ය. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

(CH_4 හි තාපාංකය = -162 ^0C වේ. Ne ට වඩා CH_4 හි තාපාංකය විශාල වන්නේ එය Ne ට වඩා විශාල සහ පැතිරුණු අණුවක් බැවින් ධ්‍රැවීකරණය පහසු වන නිසා ය. මෙවිට ඇතිවන ලන්ඩන් බල ප්‍රබල වේ.)

* ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 42.
  - AL 2013 MCQ 45.
  - AL 2012 (new) MCQ 43.
  - AL 2012 (old) MCQ 23.
  - AL 2012 (old) MCQ 52.
  - AL 2011 (new) MCQ 15.
  - AL 2011 (new) MCQ 49.
  - AL 2010 MCQ 10.
  - AL 2010 MCQ 57.
  - AL 2008 MCQ 19.
  - AL 2007 MCQ 32.
  - AL 2006 MCQ 3.
  - AL 2005 MCQ 17.
  - AL 2004 MCQ 4.
  - AL 2003 MCQ 50.

6. මෙය ඉතාම සරළ රසායනික ගණනය කිරීමක් වන අතර මේ සඳහා ගණිතමය ගැලීම් සටහනක් පහත පරිදි ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.



දැන් ගණනය සිදු කරමු.

$MgCl_2$ වල මවුලික ස්කන්ධය $= 95.0 \text{ g mol}^{-1}$

$MgCl_2$ ප්‍රමාණය $= \frac{285.0 \text{ g}}{95.0 \text{ g mol}^{-1}} = 3.0 \text{ mol}$

එහි ඇති මුළු අයන (Mg^{2+} සහ Cl^-) ප්‍රමාණය $= 9.0 \text{ mol}$

Na^+ සහ Cl^-, 9.0 mol අන්තර්ගත NaCl ප්‍රමාණය $= 4.5 \text{ mol}$

NaCl වල මවුලික ස්කන්ධය $= 58.5 \text{ g mol}^{-1}$

$\therefore$ NaCl වල ස්කන්ධය $= 4.5 \text{ mol} \times 58.5 \text{ g mol}^{-1} = \underline{\underline{263.25 \text{ g}}}$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2012 (new) MCQ 8.
  - AL 2012 (old) MCQ 9.
  - AL 2010 MCQ 8.
  - AL 2008 MCQ 21.
  - AL 2012 (new) MCQ 29.
  - AL 2011 (old) MCQ 14.
  - AL 2010 MCQ 14.
  - AL 2004 MCQ 10.
  - AL 2012 (old) MCQ 8.
  - AL 2011 (old) MCQ 28.
  - AL 2010 MCQ 21.
  - AL 2003 MCQ 28.

7. XY_3 හි ජල ද්‍රාව්‍යතාවය a එනම් a mol dm^{-3} යැයි සිතමු.

K_{sp} සඳහා ප්‍රකාශනයක් "a" ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කර එය K_{sp} අගයට ආදේශ කිරීමෙන් a හි අගය ගණනය කළ හැකි ය. ඉන්පසු 3a හෙවත් Y^- (aq) සාන්ද්‍රණය ගණනය කරමු.

$$XY_3 (s) + H_2O \rightleftharpoons \underset{a}{X^{3+} (aq)} + \underset{3a}{3Y^- (aq)}$$

$$K_{sp} = [X^{3+} (aq)] [Y^- (aq)]^3 = (a) (3a)^3$$
$$= 27a^4$$
$$\therefore 27a^4 = 4.32 \times 10^{-10} \text{ mol}^4 \text{ dm}^{-12}$$
$$a^4 = 16 \times 10^{-12} \text{ mol}^4 \text{ dm}^{-12}$$
$$a = 2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

$\therefore$ Y^- (aq) සාන්ද්‍රණය $= 3a = 3 \times 2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

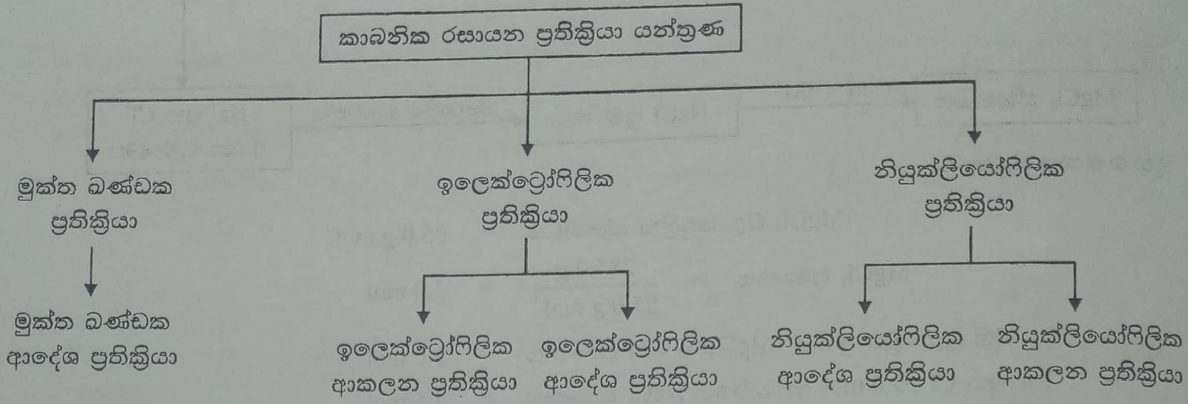
$= \underline{\underline{6 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}}}$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2010 MCQ 18.
  - AL 2007 MCQ 19.
  - AL 2004 MCQ 27.
  - AL 2007 MCQ 5.
  - AL 2007 MCQ 25.

8. යම් ප්‍රතික්‍රියාවක් දෙන ලද තත්ත්ව යටතේ දී සිදුවන පියවරවල් සහ එක් එක් පියවරෙහි දී අතරමැදි ප්‍රභේද ඔස්සේ ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතිඵල බවට පත්වීම විදහා දක්වන අංශු මට්ටමේ ආකෘතියක් ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය ලෙස හඳුන්වා දිය හැක.

ප්‍රතික්‍රියාව ආරම්භ කරන ප්‍රතික්‍රියකයේ ස්වභාවය මත පදනම් වෙමින් කාබනික රසායන ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණ පහත පරිදි වර්ග කර දැක්විය හැකි ය.



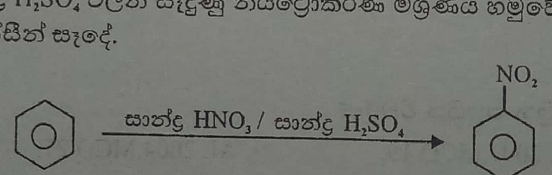
දැන් මේ එක් එක් වර්ගයට විෂය නිර්දේශයේ ඇති ප්‍රතික්‍රියාවන් සළකා බලමු.

ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය	උදාහරණ යාන්ත්‍රණය
මුක්ත ඛණ්ඩක ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා	• මෙතේන් සහ ඩයික්ලෝරීන් (Cl_2) අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය
ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා	• $CH_2 = CH_2$ වලට HBr ආකලනය • $CH_3CH = CH_2$ වලට HBr ආකලනය • $CH_2 = CH_2$ වලට Br_2 ආකලනය
ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා	• බෙන්සීන් නයිට්‍රොකරණය • බෙන්සීන් හැලජනීකරණය • බෙන්සීන් ඇල්කිල්කරණය • බෙන්සීන් ඇසිල්කරණය
නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා	• ඇල්කිල් හේලයිඩවල නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා (නියුක්ලියෝෆයිල OH^-, CN^-, $R-O^-$, $R-C{\equiv}C^-$) • අම්ල ක්ලෝරයිඩවල ක්ෂාරීය ජලවිච්ඡේදනය
නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා	• කාබනිල් සංයෝග සමග HCN සහ ග්‍රීනාඩ් ප්‍රතිකාරකයේ ආකලනය • α-H සහිත කාබනිල් සංයෝගවල සිදුවන ස්වයං සංඝණනය

විෂය නිර්දේශය තුල ඉහත යාන්ත්‍රණ 12 පිළිබඳව ඔබට නිරවුල් සහ පුළුල් අවබෝධයක් තිබිය යුතු වේ.

දැන් ගැටළුව වෙත පිවිසෙමු. මෙහි දී විමසන්නේ බෙන්සීන් නයිට්‍රෝකරණය සම්බන්ධව වේ. එබැවින් බෙන්සීන් නයිට්‍රෝකරණ යාන්ත්‍රණය පිළිබඳව හැදෑරීමක් සිදු කරමු.

සාන්ද්‍ර HNO_3 සහ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 වලින් සෑදුණු නයිට්‍රොකරණ මිශ්‍රණය හමුවේ දී බෙන්සීන්වලට නයිට්‍රෝ කාණ්ඩයක් ආදේශ වී නයිට්‍රොබෙන්සීන් සෑදේ.



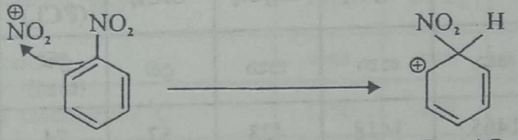
HNO_3 භස්මයක් සහ H_2SO_4 අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කර සෑදෙන $^+NO_2$ (නයිට්‍රෝනියම්) අයනය මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය වේ.

$$HONO_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_2\overset{\oplus}{O}-NO_2 + HSO_4^{\ominus}$$

$$H_2\overset{\oplus}{O}-NO_2 \rightleftharpoons H_2O + \overset{\oplus}{N}O_2$$

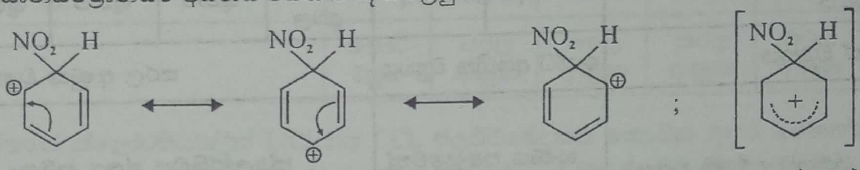
නයිට්‍රෝනියම් අයනය

$\overset{\oplus}{NO_2}$ අයනය හෙවත් ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය බෙන්සීන්වල ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව වෙත ළං වීමේ දී බෙන්සීන් වලයේ කාබන් පරමාණුවක් සමග පහත සඳහන් පරිදි සම්බන්ධ වීමෙන් බෙන්සොනයිට්‍රෝනියම් අයනය ඇති කරයි.

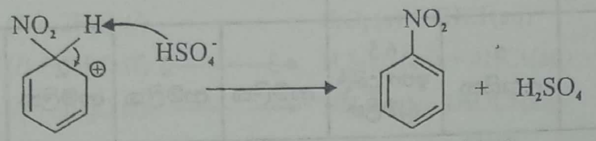


බෙන්සොනයිට්‍රෝනියම් අයනය

මෙම බෙන්සොනයිට්‍රෝනියම් අයනය පහත පරිදි සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වේ.



ප්‍රතික්‍රියා මාධ්‍යයේ පවතින හයිඩ්‍රජන්සල්ෆේට් අයනය බෙන්සොනයිට්‍රෝනියම් අයනයෙන් ප්‍රෝටෝනයක් ඉවත් කර ගැනීම මගින් ආදේශ ඵලයක් ලෙස නයිට්‍රොබෙන්සීන් සෑදේ.



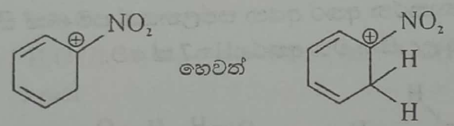
නයිට්‍රොබෙන්සීන්

අවසාන ලෙස H_2SO_4 ප්‍රතිජනනය වන බැවින් සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව මෙසේ ලිවිය හැකි ය.

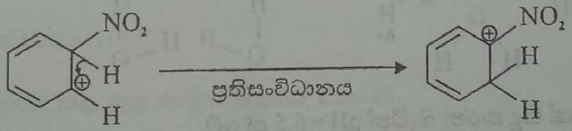
$$C_6H_6 + HONO_2 \longrightarrow C_6H_6 - NO_2 + H_2O$$

දුන් දී ඇති ප්‍රතිචාර පරීක්ෂා කිරීමේ දී (1), (2), (4) සහ (5) ප්‍රතික්‍රියා බෙන්සීන් නයිට්‍රොකරණ යන්ත්‍රණය තුල සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා බව තහවුරු වේ. බෙන්සීන් නයිට්‍රොකරණයේ දී සිදු වීමට හැකියාවක් නැත්තේ ප්‍රතිචාරය (3) හි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව වේ.

එහි සඳහන් ආකාරයට කාබෝකැටායනයක් නොපවතී.



මෙවැනි කැටායනයක් ලැබෙන්නේ බෙන්සොනයිට්‍රෝනියම් අයනය ප්‍රතිසංවිධානයක් හරහා ය. එවැන්නක් මෙහි දී සිදු නොවේ.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

- **ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ**
  - AL 2013 MCQ 23.
  - AL 2013 MCQ 24.
  - AL 2012 (new) MCQ 23.
  - AL 2012 (old) MCQ 24.
  - AL 2012 (old) MCQ 40.
  - AL 2011 (new) MCQ 11.
  - AL 2011 (new) MCQ 13.
  - AL 2010 MCQ 28.
  - AL 2009 MCQ 27.
  - AL 2009 MCQ 31.
  - AL 2007 MCQ 9.
  - AL 2006 MCQ 36.
  - AL 2006 MCQ 44.
  - AL 2005 MCQ 15.
  - AL 2004 MCQ 23.
  - AL 2004 MCQ 32.
  - AL 2004 MCQ 47.
  - AL 2003 MCQ 32.
  - AL 2003 MCQ 39.

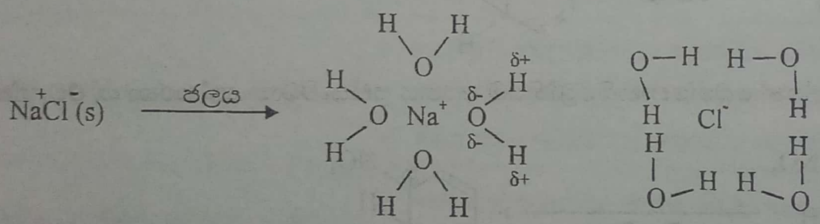
9. දෙවෙනි සහ තුන්වෙනි ආවර්තවල මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ක්ලෝරයිඩවල ගුණ පිළිබඳව සාකච්ඡාවක් සිදු කරමු.

ක්ලෝරයිඩයේ සූත්‍රය	NaCl	$MgCl_2$	Al_2Cl_6	$SiCl_4$	PCl_3 (PCl_5)	S_2Cl_2	Cl_2
20 °C හි දී ක්ලෝරයිඩයේ අවස්ථාව	ඝන	ඝන	ඝන	ද්‍රව	ද්‍රව (ඝන)	ද්‍රව	වායු
ක්ලෝරයිඩයේ තාපාංකය / °C	1465	1418	423	57	74	136	-35
ද්‍රවීය ක්ලෝරයිඩයේ විද්‍යුත් සන්නායකතාවය	හොඳ	හොඳ	ඉතා දුබල	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය
ක්ලෝරයිඩයේ ව්‍යුහය	යෝධ අයනික ව්‍යුහය		සරල අණුක ව්‍යුහ				
ක්ලෝරයිඩය ජලයට දැමීමේ ඵලය	ඝණය පහසුවෙන් ද්‍රවණය වෙයි		ක්ලෝරයිඩය ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් HCl දුම නිපද වේ.				Cl_2 යම් ප්‍රමාණයක් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
ක්ලෝරයිඩයේ ජලීය ද්‍රාවණයේ pH අගය	7 උදාසීන	6.5 ඉතා දුබල ආම්ලික	3 ආම්ලික	2 ආම්ලික	2 ආම්ලික	2 ආම්ලික	2 ආම්ලික

NaCl සහ $MgCl_2$ විරුද්ධ ආරෝපිත අයනවලින් සමන්විත යෝධ අයනික ව්‍යුහ වේ. මේවායේ ඇති ප්‍රබල ස්ථිති විද්‍යුත් බල හේතුවෙන් මෙම සංයෝග දෙකෙහි ද්‍රවාංක සහ තාපාංක ඉතා ඉහළ වේ. ඝනය විද්‍යුතය සන්නයනය නොකළ ද ද්‍රව අවස්ථාවේ දී (විලීන අවස්ථාවේ දී) අයනවලට විරුද්ධ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ කරා පහසුවෙන් ගමන් කළ හැකි බැවින් විද්‍යුත් සන්නයනය ඇති වේ.

අනෙකුත් තෙවැනි ආවර්තයේ ක්ලෝරයිඩ වෙන් වෙන්ව පවතින කුඩා අණුවලින් යුත් සරල අණුක ව්‍යුහ ලෙස පවතී. සාපේක්ෂ වශයෙන් දුබල වැන්ඩවාල්ස් බල මගින් මෙම අණු එකිනෙක වෙත ආකර්ෂණය වේ. එබැවින් මෙම සංයෝගවල ද්‍රවාංක සහ තාපාංක පහළ අතර ද්‍රව වශයෙන් ඇති විට විද්‍යුතය සන්නයනය නොකරනු ඇත.

NaCl ජලයට දැමූ විට ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන අතර අයන සජලනයක් පමණක් සිදු වේ. එනම් NaCl මගින් ජලවිච්ඡේදනයක් සිදු නොවන බැවින් ද්‍රාවණය උදාසීන වන අතර pH = 7 ක් වේ.



$MgCl_2$ මඳ පමණකින් ජලවිච්ඡේදනයක් සිදු කරන බැවින් pH = 6.5 ක් වේ.

$$MgCl_2\,(s) \xrightarrow{H_2O} Mg(OH)_2\,(aq) + H^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$$

$AlCl_3$ ද්‍රාවණය ආම්ලික වේ. මෙහි දී අධික ධ්‍රැවීකරණ බලයක් සහිත Al^{3+} අයනය සජල ජල අණු ධ්‍රැවීකරණය කරමින් H^+ පිට කරයි.

$$[Al(H_2O)_6]^{3+}\,(aq) \longrightarrow [Al(H_2O)_5(OH)]^{2+}\,(aq) + H^+\,(aq)$$

මීට අමතරව තෙවැනි ආවර්තයේ සියලුම අලෝහ ක්ලෝරයිඩ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා වීමෙන් ආම්ලික ද්‍රාවණ සෑදේ.

$$SiCl_4\,(l) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow SiO_2\,(s) + 4H^+\,(aq) + 4Cl^-\,(aq)$$

$$PCl_3\,(l) + 3H_2O\,(l) \longrightarrow H_3PO_3\,(aq) + 3H^+\,(aq) + 3Cl^-\,(aq)$$

$$PCl_5\,(l) + 5H_2O\,(l) \longrightarrow H_3PO_4\,(aq) + 5H^+\,(aq) + 5Cl^-\,(aq)$$

$$2S_2Cl_2\,(l) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow 3S\,(s) + SO_2\,(aq) + 4H^+\,(aq) + 4Cl^-\,(aq)$$

දැන් දෙවන ආවර්තයේ ක්ලෝරයිඩ සළකමු.

ක්ලෝරයිඩයේ සූත්‍රය	LiCl	$BeCl_2$	BCl_3	CCl_4	NCl_3	Cl_2O	ClF
$20\ ^0C$ හි දී අවස්ථාව	ඝන	ඝන	වායු	ද්‍රව	ද්‍රව	වායු	වායු
ක්ලෝරයිඩයේ තාපාංකය / ^0C	1350	487	12	77	71	2	-101
ද්‍රව ක්ලෝරයිඩය තුළින් විද්‍යුතය සන්නයනය කිරීම.	හොඳින්	ඉතා මඳ ලෙස	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය	ශූන්‍ය
ව්‍යුහය	යෝධ ව්‍යුහ	සරල අණුක	සරල අණුක	සරල අණුක	සරල අණුක	සරල අණුක	සරල අණුක

දෙවන ආවර්තයේ ක්ලෝරයිඩවලින් LiCl සහ CCl_4 ජලවිච්ඡේදනය නොවන අතර අනෙක්වා ජලවිච්ඡේදනයට ලක් වේ. කාණ්ඩ වශයෙන් ගත් විට 14 සහ 15 කාණ්ඩවල ක්ලෝරයිඩවල ජලවිච්ඡේදන ප්‍රතික්‍රියා පහත දක් වේ.

$CCl_4 \longrightarrow$ ජලවිච්ඡේදනය නොවේ.

$$SiCl_4\,(l) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow SiO_2\,(s) + 4HCl\,(aq)$$

$$SiCl_4\,(l) + 3H_2O\,(l) \longrightarrow H_2SiO_3\,(aq) + 4HCl\,(aq)$$

$$NCl_3\,(l) + 3H_2O\,(l) \longrightarrow NH_3\,(aq) + 4HOCl\,(aq)$$

$$PCl_3\,(l) + 3H_2O\,(l) \longrightarrow H_3PO_3\,(aq) + 3HCl$$

$$PCl_5\,(l) + H_2O\,(l) \longrightarrow POCl_3\,(aq) + 2HCl\,(aq)$$

$$PCl_5\,(l) + 4H_2O\,(l) \longrightarrow H_3PO_4\,(aq) + 5HCl\,(aq)$$

$$AsCl_3\,(l) + 3H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3AsO_3\,(aq) + 3HCl\,(aq)$$

$$SbCl_3\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons SbOCl\,(s) + 2HCl\,(aq)$$

$$BiCl_3\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons BiOCl\,(s) + 2HCl\,(aq)$$

මේ අනුව PCl_5, ජලය සමමවුල ප්‍රමාණයක් (1 : 1 අනුපාතයෙන්) සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ඵල ලෙස $POCl_3\,(aq)$ සහ $2HCl\,(aq)$ ලැබේ.

$$\underset{1\ mol}{PCl_5\,(l)} + \underset{1\ mol}{H_2O\,(l)} \longrightarrow POCl_3\,(aq) + 2HCl\,(aq)$$

PCl_5 වැඩිපුර ජලය සමග H_3PO_4 සහ HCl සාදයි.

$$PCl_5\,(l) + 4H_2O\,(l) \longrightarrow H_3PO_4\,(aq) + 5HCl\,(aq)$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ
  - AL 2008 MCQ 13.
  - AL 1975 MCQ 56. (මෙම ප්‍රශ්නය සහ පිළිතුරු ද පහත දී ඇත)

ජලීය ද්‍රාවණයක වූ SO_2Cl_2 මවුලයක් සමග සම්පූර්ණයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සඳහා $Ba(OH)_2$ මවුල කොපමණ අවශ්‍ය ද?

(1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3 (5) 1.5

පිළිතුර සාකච්ඡාව : SO_2Cl_2 වල ජලවිච්ඡේදනය සළකා බලමු.

$$SO_2Cl_2 + 2H_2O \longrightarrow H_2SO_4\,(aq) + 2HCl\,(aq)$$

$$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaSO_4\,(s) + 2H_2O\,(l)$$

$$2HCl\,(aq) + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2\,(aq) + 2H_2O\,(l)$$

මේ අනුව අවශ්‍ය $Ba(OH)_2$ ප්‍රමාණය 2 mol වේ. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1)

10. අණු සහ අයනවල හැඩ අපෝහනය සම්බන්ධ මූලික ප්‍රවේශය පහත දක්වේ.

අණුවේ හෝ අයනයේ සූත්‍රය

⇓

අණුවේ හෝ අයනයේ ලුවිස් ව්‍යුහය ඇඳ ගැනීම

⇓

මධ්‍ය පරමාණුව සඳහා VSEPR වාදය යෙදීම (වෙස්පර් වාදය යෙදීම)

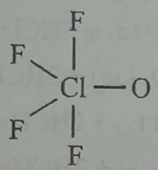
⇓

මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන අනුව මූලික හැඩය අපෝහනය
(එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය සහ ඒ අනුව මුහුම්කරණය අපෝහනය)

⇓

එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන අනුව සත්‍ය හැඩය අපෝහනය

F_4ClO^- හි ලුවිස් ව්‍යුහය අඳිමු. වඩාත් විද්‍යුත් ධන පරමාණුව මධ්‍ය පරමාණුව බැවින් මෙහි සැකිල්ල පහත දක්වේ.



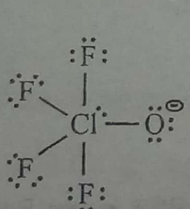
මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $= 7 \times 4 + 7 + 6 + 1 = 42$

මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන $= \frac{42}{2} = 21$

මූලික බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන $= 5$

$\therefore$ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන $= 21 - 5 = 16$

දැන් එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය පැවරීම සිදු කරමු. (මෙහි දී පළමුව වටා ඇති පරමාණුවල වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපුරා ඉන්පසු විද්‍යුත්සෘණතාවය අඩුවන ආකාරයට පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සැපිරීම. ඉන්පසු තවදුරටත් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරි වී තිබේ නම් ඒවා මධ්‍ය පරමාණුව වෙතට ලබා දීම)



ආරෝපණ ගණනයෙන් පසු මෙම ව්‍යුහය F_4ClO^- සඳහා වඩාත් සාධාරණ බව ඔබට පෙනී යනු ඇත.

මෙහි මධ්‍ය පරමාණුව වටා මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = 06

π බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = -

$\therefore$ මධ්‍ය පරමාණුව වටා මුළු විකර්ෂණ ඒකක (VSEPR Unit) ගණන = 06

$\therefore$ මධ්‍ය පරමාණුව වටා මූලික හැඩය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය) = අෂ්ටතලීය

මධ්‍ය පරමාණුව මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = 01

$\therefore$ මධ්‍ය පරමාණුව වටා සත්‍ය හැඩය (අයනයේ හැඩය) = සමචතුරස්‍රාකාර පිරමීඩීය

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

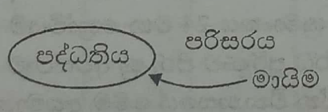
අණු සහ අයනවල හැඩ නිර්ණයේ දී විකර්ෂණ ඒකක සංඛ්‍යාව අනුව උද්ගත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතියන් (මූලික හැඩ) සහ සත්‍ය හැඩ පහත වගුවේ දක්වේ.

මධ්‍ය පරමාණුව වටා ඇති මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව (විකර්ෂණ ඒකක හෙවත් VSEPR ඒකක)	මූලික හැඩය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය)	එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ගණන	සත්‍ය හැඩය (අණුක/අයනික ජ්‍යාමිතිය)	උදාහරණ
2	රේඛීය	-	රේඛීය	$BeCl_2$
3	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	-	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	BCl_3
		01	කෝණික	$SnCl_2$ (g)
4	චතුෂ්තලීය	-	චතුෂ්තලීය	CH_4
		01	පිරමීඩීය	NH_3
		02	කෝණික	H_2O
5	ත්‍රි ආනති ද්වි පිරමීඩීය	-	ත්‍රි ආනති ද්වි පිරමීඩීය	PCl_5
		01	සී-සෝ	SF_4
		02	T හැඩය	ClF_3
		03	රේඛීය	XeF_2
6	අෂ්ටතලීය	-	අෂ්ටතලීය	SF_6
		01	සමචතුරස්‍රාකාර පිරමීඩීය	BrF_5
		02	තලීය සමචතුරස්‍රාකාර	XeF_4

- ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත විවරණ
  - AL 2013 MCQ 6.
  - AL 2012 (new) MCQ 6.
  - AL 2012 (new) MCQ 20.
  - AL 2012 (old) MCQ 6.
  - AL 2012 (old) MCQ 20.
  - AL 2012 (old) MCQ 30.
  - AL 2011 (old) MCQ 7.
  - AL 2011 (old) MCQ 8.
  - AL 2011 (old) MCQ 43.
  - AL 2010 MCQ 5.
  - AL 2009 MCQ 3.
  - AL 2008 MCQ 2.
  - AL 2007 MCQ 22.
  - AL 2007 MCQ 33.
  - AL 2006 MCQ 9.
  - AL 2005 MCQ 21.
  - AL 2005 MCQ 58.
  - AL 2004 MCQ 2.
  - AL 2004 MCQ 11.
  - AL 2004 MCQ 53.
  - AL 2003 MCQ 2.
  - AL 2003 MCQ 19.

11. විශ්වයෙන් අධ්‍යයනය සඳහා තෝරා ගත් කොටස පද්ධතිය ලෙස හැඳින්වේ.

අධ්‍යයනය සඳහා විශ්වයෙන් තෝරා ගත් කොටස හැර ඉතිරි සියල්ල පරිසරය ලෙස හැඳින්වේ. පද්ධතිය සහ පරිසරය වෙන් කෙරෙන පෘෂ්ඨය මායිම ලෙස හැඳින්වේ.



මායිම යම් භෞතික දෙයක් හෝ එසේ නැතිනම් සිතින් මවාගත් මනඃකල්පිත පෘෂ්ඨයක් විය හැක.

උදාහරණයක් ලෙස ජලීය NaOH සහ ජලීය HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාව සළකමු. මෙහි දී NaOH සහ HCl පද්ධතියට අයත්වන අතර ඒ වටා ඇති ජල කලාපය පරිසරයට අයත් වේ. NaOH සහ HCl අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් මුක්ත වන තාපය පරිසරයට අවශෝෂණය වීමෙන් එහි උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. එනම් මෙය තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවකි.

$$\underbrace{NaOH(aq) + HCl(aq)}_{\text{මුළු එන්තැල්පිය} = \Delta H_1} \longrightarrow \underbrace{NaCl(aq) + H_2O(l)}_{\text{මුළු එන්තැල්පිය} = \Delta H_2} \quad \Delta H = -$$

එන්තැල්පි විපර්යාසය, ΔH = අවසාන එන්තැල්පිය - මුල් එන්තැල්පිය

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

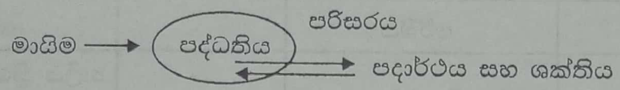
$\Delta H_2 < \Delta H_1$ හෙයින්

ΔH = - වේ.

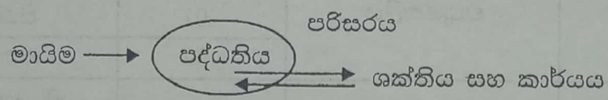
ඉහත දී මායිම යනු යම් භෞතික දෙයක් නොව මනඃකල්පිත පෘෂ්ඨයක් බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

- මායිම හරහා පදාර්ථය සහ ශක්තිය හුවමාරු වීම පදනම් කරගෙන පද්ධති ආකාර තුනකට වර්ග කර දැක්විය හැකි ය.

1. **විවෘත පද්ධති :** මායිම හරහා ශක්තිය සහ කාර්යය මෙන්ම පදාර්ථය ද හුවමාරු වන පද්ධති විවෘත පද්ධති ලෙස හැඳින්වේ. එනම් මායිම ශක්තිය සහ කාර්යය මෙන්ම පදාර්ථය සඳහා ද පාරගම්‍ය වේ.



2. **සංවෘත පද්ධති :** මායිම හරහා ශක්තිය සහ කාර්යය හුවමාරු වුව ද පදාර්ථය හුවමාරු නොවන පද්ධති සංවෘත පද්ධති වේ. එනම් මායිම ශක්තිය සහ කාර්යය සඳහා පාරගම්‍ය වුව ද පදාර්ථය සඳහා අපාරගම්‍ය වේ.



3. **ඒකලිත පද්ධති :** මායිම හරහා ශක්තිය හෝ කාර්යය හෝ පදාර්ථය හෝ හුවමාරු නොවන පද්ධති ඒකලිත පද්ධති ලෙස හැඳින්වේ. එනම් මායිම ශක්තිය, කාර්යය මෙන්ම පදාර්ථය සඳහා ද අපාරගම්‍ය වේ.

දැන් පිළිතුර සොයා ගැනීම ඉතා පහසු ය.

ඒකලිත පද්ධතියක මායිම ශක්තිය සහ පදාර්ථය හුවමාරුව සඳහා ඉඩ නොදෙන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- **ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු ආශ්‍රිත පසුගිය විවරණ**

12. පරමාණුවකට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේ දී හෙවත් ඇතුළු වීමේ දී (එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලිවීමේ දී) අවසානයට පිරෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනය d උප-ශක්ති මට්ටම්වලට ඇතුළු වන මූලද්‍රව්‍ය d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වන අතර 3d උප-ශක්ති මට්ටම පිරෙමින් සෑදෙන මූලද්‍රව්‍ය 3d මූලද්‍රව්‍ය වේ. මේ ආකාරයට d ගොනුව ශ්‍රේණි හතරකින් යුක්ත අතර d ගොනුවේ අන්තර්ගත මූලද්‍රව්‍ය පහත දැක් වේ.

3d	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
4d	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
5d	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
6d	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Rg	112 Uub

3d සහ 4s මූලද්‍රව්‍යවල ගුණ පිළිබඳව ගුණාත්මක සාකච්ඡාවක් පහත දැක් වේ.

- **ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස :** 3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස සැලකීමේ දී Sc සිට ඉදිරියට යාමේ දී 3d මට්ටමට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම සිදු වේ. මෙහි දී පරමාණුක ක්‍රමාංකය 24 වන ක්‍රෝමියම් සහ 29 වන Cu අසල දී අසමානතා දෙකක් දැකගත හැකි ය. 3d උප-ශක්ති මට්ටමේ අර්ධ පූර්ණව පිරුණු අවස්ථාව සහ පූර්ණ ලෙස පිරුණු අවස්ථාව අමතර ස්ථායීතාවයක් පෙන්වන බැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයේ මෙම අසමානතා ඇති වේ. මේ අනුව 3d ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍යවල පොදු ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $3d^{1-10}4s^{1-2}$ වේ. K සහ Ca සමග 3d ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස පහත දැක් වේ.

K - $[Ar]\ 4s^1$
Ca - $[Ar]\ 4s^2$
Sc - $[Ar]\ 3d^1 4s^2$
Ti - $[Ar]\ 3d^2 4s^2$
V - $[Ar]\ 3d^3 4s^2$
Cr - $[Ar]\ 3d^5 4s^1$

Mn - $[Ar]\ 3d^5 4s^2$
Fe - $[Ar]\ 3d^6 4s^2$
Co - $[Ar]\ 3d^7 4s^2$
Ni - $[Ar]\ 3d^8 4s^2$
Cu - $[Ar]\ 3d^{10} 4s^1$
Zn - $[Ar]\ 3d^{10} 4s^2$

මෙම 3d ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍ය කැටායන සෑදීමේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන පළමුව 4s උප-ශක්ති මට්ටමෙන් ඉවත්වන අතර ඉන්පසු 3d කාක්ෂිකවලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වේ. (මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත්වීම ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමට විරුද්ධ ආකාරයට සිදු වේ.) උදාහරණයක් ලෙස Fe^{2+} වල සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $3d^6 4s^0$ වේ. (එය $3d^4 4s^2$ ලෙස ගැනීම වැරදි ය.)

මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

$$Mn\ 3d^5 4s^2 \xrightarrow{I_1} Mn^+\ 3s^5 4s^1 + e$$

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය අර්ථ දැක්වීම සහ ඒවා හඳුනා ගැනීම :

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය වඩාත් හොඳින් නිවැරදිව අර්ථ දැක්වීම සඳහා පහත සම්මුතිය නූතනයේ යොදා ගනී.

''භාගිකව එනම් ආංශිකව පිරුණු d උප-ශක්ති මට්ටමක් දරන ස්ථායී අයන අවම වශයෙන් එකක්වත් සාදන මූලද්‍රව්‍ය ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්වේ''

Sc ස්ථායී ලෙස සාදන්නේ Sc^{3+} වේ. එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය, $[Ar]3d^0 4s^0$ පරිදි ආංශිකව පිරුණු d උප-ශක්ති මට්ටම් නොමැත. එබැවින් S ජල d ගොනුවේ අන්තරික නොවන ලෝහයකි.

එසේම Zn, Zn^{2+} සාදන අතර එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $[Ar]\ 3d^{10} 4s^0$ වේ. මෙහි ආංශිකව පිරුණු d උප-ශක්ති මට්ටමක් නොමැති බැවින් Sc ආන්තරික නොවන ලෝහයකි. මේ අනුව 3d ශ්‍රේණියේ Sc සහ Zn හැර අනෙක් ලෝහ ආන්තරික වේ.

ඔක්සිකරණ අංක (අවස්ථා) : ආන්තරික ලෝහ ඒවායේ සංයෝගවල දී විචල්‍යය ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්වයි. Sc සිට Zn දක්වා මූලද්‍රව්‍ය සංයෝගවල දී පෙන්වන ඔක්සිකරණ අවස්ථා පහත රූපයේ දැක් වේ. මෙම මූලද්‍රව්‍යවල පොදු ඔක්සිකරණ අවස්ථා +2, +3 හෝ මේ දෙකම වන බව එම දත්ත පෙන්වා දෙයි. ශ්‍රේණිය ආරම්භයේ දී +3 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වඩා ස්ථායී වන අතර ශ්‍රේණිය අවසානයට යත්ම +2 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ප්‍රමුඛ වේ. මීට හේතු වන්නේ ආවර්තයේ වමේ සිට දකුණතට යාමේ දී පළමු සහ දෙවන අයනීකරණ ශක්තීන්ට සාපේක්ෂව තෙවන අයනීකරණ ශක්තිය සීඝ්‍ර ලෙස වැඩි වීම යි. 3d ශ්‍රේණියේ පළමු මූලද්‍රව්‍ය පහෙහි උපරිම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව කාණ්ඩ අංකයට සමාන වේ. ආන්තරික ලෝහවල දී ඉහළම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +7, Mn ($3d^5 4s^2$) පෙන්වයි. මේ ආකාරයට 3d ශ්‍රේණියේ පළමු මූලද්‍රව්‍ය පහෙහි උපරිම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව එම මූලද්‍රව්‍යවල 4s සහ 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවේ එකතුවට සමාන වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	Sc $3d^1 4s^2$	Ti $3d^2 4s^2$	V $3d^3 4s^2$	Cr $3d^5 4s^1$	Mn $3d^5 4s^2$	Fe $3d^6 4s^2$	Co $3d^7 4s^2$	Ni $3d^8 4s^2$	Cu $3d^{10} 4s^1$	Zn $3d^{10} 4s^2$
ඔක්සිකරණ අවස්ථා					+7					
				+6	+6	+6				
			+5	+5	+5	+5				
		+4	+4	+4	+4	+4	+4			
	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	
		+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
									+1	
4s සහ 3d මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

මෙම කරුණු අනුව පළමු 3d මූලද්‍රව්‍ය පහේ 4s සහ 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවෙහි එකතුව එම මූලද්‍රව්‍යයෙහි උපරිම ඔක්සිකරණ අංකයට සමාන වේ. මේ අනුව හතරවැනි ප්‍රකාශය ද සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය සහ පරමාණුක ගුණ විචලනය : පළමුව අප s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුලත් ආවර්තයක වමේ සිට දකුණට යන විට කුමක් සිදු වන්නේ දැයි විමසා බලමු. මෙවිට පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩි වීමේ දී ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව වැඩි වී න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩිවන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන බාහිර ශක්ති මට්ටමට එකතු වේ. මෙම බාහිර ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් ඇතිකරන නිවාරක ආවරණය සුළු වේ. මේ හේතුව නිසා මෙවැනි ආවර්තයක දී වමේ සිට දකුණට සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය සීඝ්‍ර ලෙස වැඩි වේ. මේ හේතුවෙන් මෙවැනි ආවර්තයක වමේ සිට දකුණට පරමාණුක අරය අඩු වේ. විද්‍යුත්සෘණතාවය වැඩි වේ. අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
පරමාණුක ක්‍රමාංකය	11	12	13	14	15	16	17	18
න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	+18
නිවාරක ආවරණය	-8.80	-9.15	-9.50	-9.85	-10.20	-10.55	-10.90	-11.25
සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය	+2.20	+2.85	+3.50	+4.15	+4.80	+5.45	+6.10	+6.75
පරමාණුක අරය (pm)	186	160	143	118	110	103	99	98
අයනීකරණ ශක්තිය ($kJ\ mol^{-1}$)	495.9	738.1	577.9	786.3	1012	999.5	1251	1521
විද්‍යුත්සෘණතාවය	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	-

මෙවැනි විචලනයක් 3d මූලද්‍රව්‍ය සඳහා ද දැකගත හැකි ද? 3d ආවර්තයේ දී Sc සිට Zn දක්වා යාමේ දී න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය එක බැගින් වැඩි වෙමින් ප්‍රෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන එක බැගින් වැඩි වේ. නමුත් මෙහි දී ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු වන්නේ අභ්‍යන්තර 3d උප-ශක්ති මට්ටමට වේ. (s සහ p ගොනුවල දී නම් ඉලෙක්ට්‍රෝන එකතු වන්නේ බාහිරම ශක්ති මට්ටමට වේ.) මෙම අභ්‍යන්තර 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් වැඩිවන න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වඩා ප්‍රබලව නිවාරක ආවරණයට ලක් කරයි. මේ නිසා 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන කෙරෙහි ක්‍රියාත්මක වන සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය ප්‍රබලව ඉහළ යාමක් සිදු නොවේ. මේ නිසා පරමාණුක අරය ද s සහ p ආවර්ත මෙන් සීඝ්‍ර ලෙස අඩුවීමක් නොපෙන්වයි. මේ හේතුව නිසා 3d ආවර්තය ඔස්සේ ඉදිරියට විද්‍යුත්සෘණතාවය සහ අයනීකරණ ශක්ති වැඩිවන්නේ ඉතා සෙමින් වේ. (සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩිවන බැවින් විද්‍යුත්සෘණතාවය වැඩි වේ.)

මෙම කරුණු අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වන බව සිසුන්ට අවබෝධ වනු ඇත. එනම් 3d මූලද්‍රව්‍යයන්හි විද්‍යුත් සෘණතාවය සාමාන්‍යයෙන් ආවර්තය හරහා වමේ සිට දකුණට වැඩි වේ.

3d මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ භෞතික ගුණ විචලනය : බොහෝමයක් ආන්තරික ලෝහ තද ඇහුරුම් හෙවත් සමීපතම ඇහුරුම් ව්‍යුහයක් (close-packed structure) පෙන්වන අතර මෙහි දී සෑම පරමාණුවකම සංගත අංකය 12 ක් වේ. තව ද මේවායේ පරමාණුක අරයන් කුඩා වේ. මෙම තද ඇසුරුම් සහ කුඩා පරමාණුක අර යන කරුණු දෙකේම සංකලනයක් හේතුවෙන් ආන්තරික ලෝහවල ලෝහක බන්ධන ප්‍රබල වේ. එබැවින් ආන්තරික ලෝහවලට s ගොනුවේ ලෝහ සහ 2 B ලෝහ (Zn, Cd, Hg) වලට වඩා ඉහළ ඝනත්ව, ඉහළ ද්‍රවාංක, ඉහළ තාපාංක, ඉහළ විලයන ගුප්ත තාප සහ ඉහළ වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාප ඇත.

මේ අනුව ''3d මූලද්‍රව්‍යයන්හි ඝනත්ව 3s මූලද්‍රව්‍යයන්හි ඝනත්වවලට වඩා ඉතා ඉහළ වේ'' යන (5) ප්‍රකාශය සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. අසත්‍යය ප්‍රතිචාරය (3) වේ. 3s මූලද්‍රව්‍යයන්ට වඩා 3d මූලද්‍රව්‍යයන්හි ද්‍රවාංක, තාපාංක ඉහළ වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

මේ පිළිබඳව ප්‍රමාණාත්මක දත්ත අවශ්‍ය වේ නම් ඒවා පහත වගුවේ දැක් වේ. (දත්ත මතක තබා ගැනීම අවශ්‍ය නොවේ.)

↓ ගුණය / මූලද්‍රව්‍යය →	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	$4s^1\ 3d^0$	$4s^2\ 3d^0$	$4s^2\ 3d^1$	$4s^2\ 3d^2$	$4s^2\ 3d^3$	$4s^1\ 3d^5$	$4s^2\ 3d^5$	$4s^2\ 3d^6$	$4s^2\ 3d^7$	$4s^2\ 3d^8$	$4s^1\ 3d^{10}$	$4s^2\ 3d^{10}$
පරමාණුක අරය (pm)	235	197	162	147	134	130	135	126	125	124	128	138
අයනීකරණ ශක්තිය ($kJ\ mol^{-1}$)	418.7	589.5	631	658	650	652	717	759	760	736	745	908
විද්‍යුත්සෘණතාවය	0.8	1.0	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.8	1.9	1.9	1.9	1.6
ද්‍රවාංකය (^0C)	63.7	838	1539	1668	1900	1875	1245	1536	1495	1453	1083	419.5
තාපාංකය (^0C)	760	1440	2730	3260	3450	2665	2150	3000	2900	2730	2595	906
ඝනත්වය ($g\ cm^{-3}$)	0.86	1.54	3.0	4.51	6.1	7.19	7.43	7.86	8.9	8.9	8.96	7.14

සැළකිය යුතු යි : මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු ලබා ගැනීම සඳහා උක්ත වගුවල ඇති දත්ත අවශ්‍ය නොවන අතර ඒවා ඉදිරිපත් කර ඇත්තේ ඔබගේ අමතර දැනුමට පමණි. ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීමට විස්තර කර ඇති ගුණාත්මක කරුණු ප්‍රමාණවත් වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 1.
  - AL 2013 MCQ 21.
  - AL 2012 (new) MCQ 21.
  - AL 2012 (old) MCQ 38.
  - AL 2011 (new) MCQ 1.
  - AL 2011 (new) MCQ 9.
  - AL 2010 MCQ 1.
  - AL 2010 MCQ 9.
  - AL 2008 MCQ 9.
  - AL 2007 MCQ 1.
  - AL 2006 MCQ 11.
  - AL 2006 MCQ 43.
  - AL 2004 MCQ 1.
  - AL 2003 MCQ 6.
  - AL 2003 MCQ 8.
  - AL 2003 MCQ 41.

13. ද්‍රව්‍යයක්, ද්‍රාවකයක දිය වීමෙන් ද්‍රාවණයක් සෑදේ. ද්‍රාවණයක සංයුතිය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා විවිධ රාශි යොදා ගන්නා අතර මේවායින් කිහිපයක් පහත දක් වේ.

- සාන්ද්‍රණය
- මවුල භාගය
- ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය (ස්කන්ධ භාගය)
- පරිමා ප්‍රතිශතය (පරිමා භාගය)
- මවුලීයතාවය

→ ද්‍රාවණයක සංයුතිය ප්‍රකාශ කිරීමට

සාන්ද්‍රණය : ද්‍රාවණයේ ඒකීය පරිමාවක අන්තර්ගත ද්‍රව්‍යය ප්‍රමාණය සාන්ද්‍රණය ලෙස අර්ථ දක් වේ.

$$\text{සාන්ද්‍රණය} = \frac{\text{ද්‍රව්‍යය ප්‍රමාණය (mol)}}{\text{ද්‍රාවණ පරිමාව}}$$

මේ අනුව සාන්ද්‍රණය මිනුම් කිරීමේ සම්මත ඒකකය $mol\ m^{-3}$ වේ.

පරීක්ෂණාගාර මට්ටමේ දී m^3 විශාල පරිමාවක් වන බැවින් සාන්ද්‍රණය ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා $1\ dm^3$ එනම් 1 L යොදා ගනී.

මෙලෙස ද්‍රාවණයේ $1\ dm^3$ හෙවත් 1 L තුල අන්තර්ගත ද්‍රව්‍යය මවුල ප්‍රමාණය විශේෂිතව මවුලිකතාවය ලෙස අර්ථ දක් වේ.

$$\text{මවුලිකතාවය} = \frac{\text{ද්‍රව්‍යය මවුල ප්‍රමාණය (mol)}}{\text{ද්‍රාවණයේ පරිමාව } (dm^3)}$$

මේ අනුව මවුලිකතාවයේ ඒකක $mol\ dm^{-3}$ වේ.

මවුලීයතාවය (molality) : ද්‍රාවකයේ 1 kg (1000 g) තුල දිය වී ඇති ද්‍රව්‍යය මවුල ප්‍රමාණය මවුලීයතාවය ලෙසින් අර්ථ දක් වේ.

$$\text{මවුලීයතාවය} = \frac{\text{ද්‍රව්‍යය මවුල ප්‍රමාණය}}{\text{ද්‍රාවකයේ ස්කන්ධය}}$$ → ඒකක: $mol\ kg^{-1}$

දැන් ගණනය වෙත පිවිසෙමු.

$(NH_4)_2SO_4$ ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය $= 1.10\ g\ cm^{-3}$

$= 1.10\ g\ cm^{-3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$

$= 1100\ g\ dm^{-3}$

මේ අනුව $1\ dm^3$ වල ඇති $(NH_4)_2SO_4$ ස්කන්ධය $= 1100\ g\ cm^{-3} \times \frac{18.0}{100}$

$= 198.0\ g\ dm^{-3}$

මේ අනුව $1\ dm^3$ වල ඇති $(NH_4)_2SO_4$ ප්‍රමාණය $= 198\ g\ dm^{-3} \times \frac{1}{132\ g\ mol^{-1}}$

$= 1.5\ mol\ dm^{-3}$ හෙවත් 1.5 M

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2012 (old) MCQ 9.
  - AL 2009 MCQ 8.
  - AL 2006 MCQ 18.
  - AL 2003 MCQ 7.
  - AL 2003 MCQ 11.

14. මෙය සරල තාප රසායනික ගැටළුවකි. මෙය ක්‍රම කිහිපයකට විසඳිය හැකි අතර ඒවා පහත දැක් වේ.

පළමුව දී ඇති තාප රසායනික ක්‍රියාවලට අදාල තාප රසායනික සමීකරණ ලියා ගනිමු.

$$C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) \quad \Delta H^\theta_c = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ — (1)}$$

$$C(s) + 1/2O_2(g) \longrightarrow CO(g) \quad \Delta H^\theta_f = -110.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ — (2)}$$

$$H_2(g) + 1/2O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) \quad \Delta H^\theta_f = -241.8 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ — (3)}$$

පළමු ක්‍රමය ; තාප රසායනික සමීකරණ හැසිරවීම මගින් ;

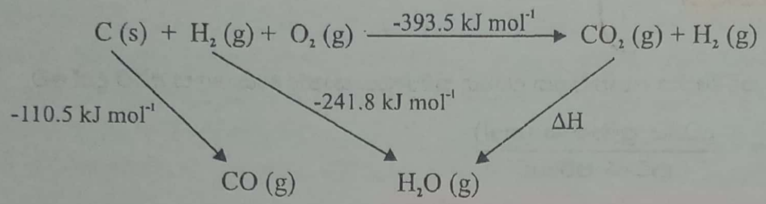
(1) වන සමීකරණයේ විරුද්ධ ක්‍රියාව සලකමු.

$$CO_2(g) \longrightarrow C(s) + O_2(g) \quad \Delta H^\theta = +393.5 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ — (4)}$$

(4) + (2) + (3) මගින්,

$$CO_2(g) + H_2(g) \longrightarrow CO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H^\theta = +41.2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

දෙවන ක්‍රමය ; තාප රසායනික චක්‍රයක් ඇඳීම මගින් ;

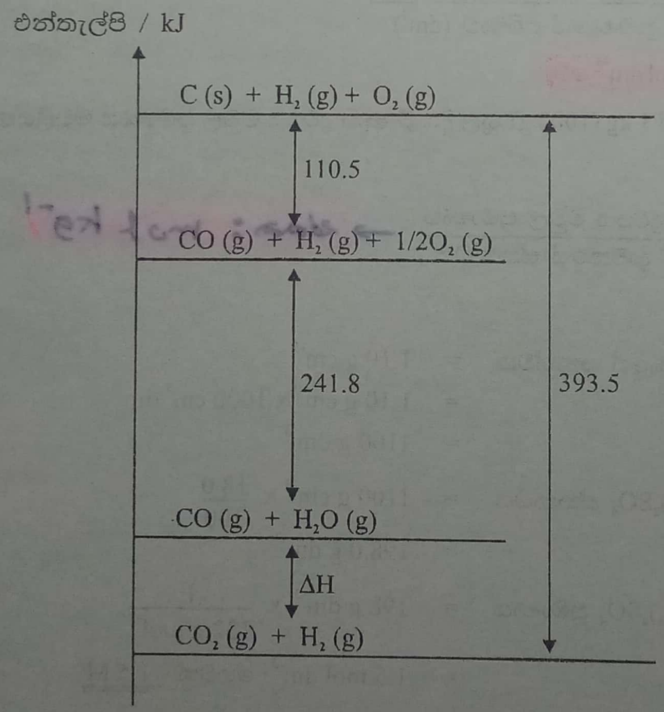


හෙස්ගේ තාප සමාකලන නියමයෙන්,

$$-393.5 \text{ kJ mol}^{-1} + \Delta H = -110.5 \text{ kJ mol}^{-1} + -241.8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H = \underline{\underline{+41.2 \text{ kJ mol}^{-1}}}$$

තෙවන ක්‍රමය ; එන්තැල්පි රූප සටහනක් ඇඳීම මගින් ;



මේ අනුව, $\Delta H + 241.8 \text{ kJ} + 110.5 \text{ kJ} = 393.5 \text{ kJ}$

$$\Delta H = 41.2 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H = \underline{\underline{+41.2 \text{ kJ mol}^{-1}}}$$

(අප සලකන්නේ ඉහළ ක්‍රියාව බැවින් එය තාපාවශෝෂක වේ.)

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2012 (new) MCQ 22.
  - AL 2012 (old) MCQ 15.
  - AL 2011 (new) MCQ 10.
  - AL 2010 MCQ 13.
  - AL 2008 MCQ 34.
  - AL 2006 MCQ 36.

15. ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය යන සංකල්පය යොදන්නේ ජලයේ සුළු වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය සඳහා ය.

MOH (s) හි ද්‍රාව්‍යතාවය x mol dm^{-3} නම්,

$$MOH\ (s) + H_2O\ (l) \rightleftharpoons \underset{x}{M^+\ (aq)} + \underset{x}{OH^-\ (aq)}$$

උක්ත සමතුලිතයට සමතුලිතතා නියත ප්‍රකාශනය ලියමු.

$$K_c = \frac{[M^+(aq)][OH^-(aq)]}{[MOH(s)][H_2O(l)]}$$

$$K_c[MOH(s)][H_2O(l)] = [M^+(aq)][OH^-(aq)]$$

$$K_{sp} = [M^+(aq)][OH^-(aq)]$$

$$K_{sp} = x\ .\ x = x^2$$

$$x^2 = 1.0 \times 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}$$

$$x = 1.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$

එනම් ද්‍රාවණය තුල OH^- සාන්ද්‍රණය, $x = 1.0 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}

මෙලෙස OH^- සාන්ද්‍රණය දන්නේ නම් ක්‍රම දෙකකට pH අගය සෙවිය හැකි ය.

1. පළමු ක්‍රමය නම් OH^- සාන්ද්‍රණය ඇසුරෙන් pOH සොයා ඉන්පසු pK_W මගින් pH අගය සෙවීම යි.
2. දෙවන ක්‍රමය නම් OH^- සාන්ද්‍රණය දන්නා නිසා K_W යොදා H^+ සාන්ද්‍රණය සොයා එමගින් pH අගය සෙවීම යි.

මේවා පහත සටහනේ දක් වේ.

$[OH^-(aq)] = 1.0 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}

→ pOH → (pK_w) → pH

→ (K_w) → $[H^+(aq)]$ → pH

$$pOH = -\log_{10}[OH^-(aq)]$$
$$= -\log_{10} 1.0 \times 10^{-4}$$
$$= 4.0$$

25 ^{0}C දී $pK_w = 14.0 = pH + pOH$

$$\therefore pH = 14.0 - 4.0$$
$$= \underline{\underline{10.0}}$$

$$[H^+(aq)][OH^-(aq)] = K_w$$

$$[H^+(aq)] = \frac{1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}}{1.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}$$

$$[H^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-10}\ mol\ dm^{-3}$$

$$\therefore pH = -\log_{10}[H^+(aq)]$$
$$= -\log_{10} 1.0 \times 10^{-10}$$
$$= \underline{\underline{10.0}}$$

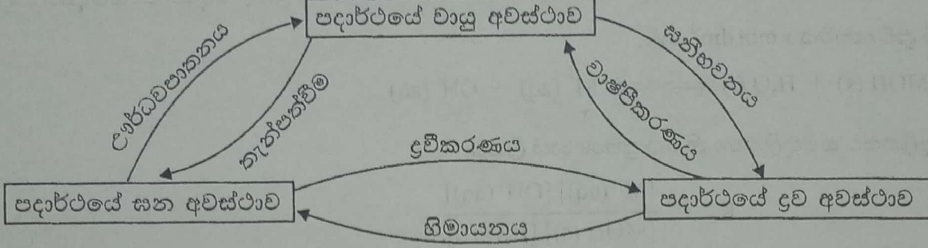
මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. එසේ වුව ද මෙහි දී උෂ්ණත්වය සඳහන් කර නොමැති බැවින් එය ගැටළුකාරී තත්ත්වයකි. $K_w = 1 \times 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6} ලෙස ගත හැක්කේ උෂ්ණත්වය 25 ^{0}C දී පමණි.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2012 (new) MCQ 25.
  - AL 2012 (old) MCQ 29.
  - AL 2010 MCQ 29.
  - AL 2009 (MCQ 40.
  - AL 2004 MCQ 27.

16. මෙම ප්‍රශ්නය ද අනෙකුත් බොහෝ ප්‍රශ්න මෙන් සිද්ධාන්ත කරුණු මත පදනම්ව ඇති හෙයින් ඒ පිළිබඳ අවධානය යොමු කරමු.

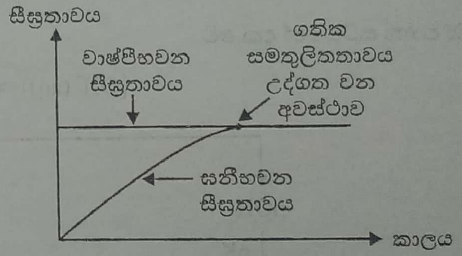
කලාප විපර්යාස (Phase Changes) :

ඝන, ද්‍රව සහ වායු යන පදාර්ථයේ අවස්ථා තුන පිළිබඳව සහ ඒවාට ලාක්ෂණික ගුණ පිළිබඳව මේ වන විට ඔබට හොඳ අවබෝධයක් ඇතැයි සිතමි. දැනුම අවශ්‍ය සිසුන් සඳහා ඒ පිළිබඳව සාරාංශගත වගුවක් පහත දැක් වේ.

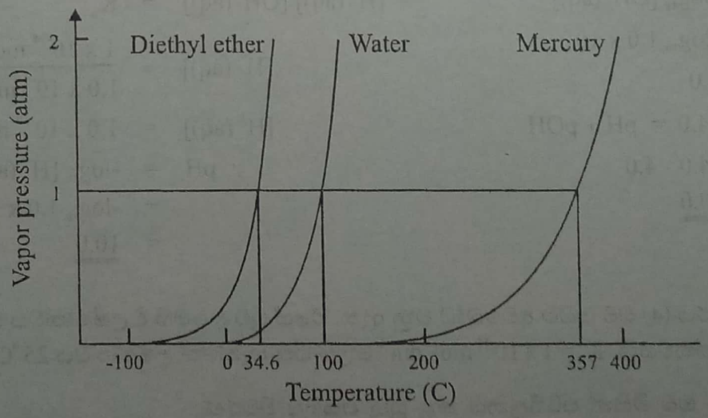


පද්ධතියට ශක්තිය ඇතුළු වීම මත හෝ ඉවත් වීම මත හෝ එක් කලාපයක් තවත් කලාපයක් බවට සංක්‍රමණය වීම කලාප විපර්යාස ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය. කලාප විපර්යාස භෞතික විපර්යාස වන අතර මෙහි දී අණුක සැකැස්මේ එනම් අහඹුතාවයේ වෙනස්කම් සිදු වේ. ඝන අවස්ථාවේ ඇති අණු ක්‍රමානුකූලව ලංව ඇසිරීමක් පෙන්වන අතර වායු අවස්ථාවේ ඇති අණු ඉහළ අහඹුතාවයක් පෙන්වයි. එනම් පදාර්ථයේ ඝන අවස්ථාවේ දී එන්ට්‍රොපිය ඉතා අඩුවන අතර පදාර්ථයේ වායු අවස්ථාවේ දී එන්ට්‍රොපිය ඉතා වැඩි වේ.

- ද්‍රව - වාෂ්ප සමතුලිතතාවය : ද්‍රවයක අණුවලට එහි පෘෂ්ඨයෙන් මිදී යාමට තරම් ප්‍රමාණවත් ශක්තියක් තිබේ නම් ද්‍රව කලාපයේ අණු වාෂ්ප කලාපයට ගමන් කරන වාෂ්පීභවනය නම් කලාප විපර්යාසය ඇති වේ. මෙලෙස වාෂ්ප කලාපයේ අණු සාන්ද්‍රණය ඉහළ යත්ම සමහර අණු ඝනීභවනය වෙමින් ද්‍රව කලාපයට ගමන් කරයි. වායු කලාපය, ද්‍රව කලාපය බවට පත්වන මෙම කලාප විපර්යාසය ඝනීභවනය ලෙසින් හැඳින්වේ. දෙන ලද ඕනෑම උෂ්ණත්වයක දී වාෂ්පීභවන සීඝ්‍රතාවය නියත වේ. කාලයත් සමග වාෂ්ප කලාපයේ අණු සාන්ද්‍රණය ඉහළ යත්ම ඝනීභවන සීඝ්‍රතාවය ද ඉහළ යයි. යම් මොහොතක දී මෙම වාෂ්පීභවන සීඝ්‍රතාවය සහ ඝනීභවන සීඝ්‍රතාවය සමාන වූ විට ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතතාවය උද්ගත වේ. මෙවිට වාෂ්පය මගින් ඇති කරන පීඩනය සමතුලිත වාෂ්ප පීඩනය ලෙස හැඳින්වේ.



ද්‍රවයක සමතුලිත වාෂ්ප පීඩනය උෂ්ණත්වය සමග වැඩිවන අතර යම් මොහොතක දී සමතුලිත වාෂ්ප පීඩනය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන අතර එම උෂ්ණත්වය එම ද්‍රවයේ තාපාංකය ලෙස හැඳින්වේ.



- **අවධි උෂ්ණත්වය, අවධි පීඩනය සහ අවධි පරිමාව (Critical Temperature, Pressure and Volume) :**

වාෂ්පීභවනයේ විරුද්ධ ක්‍රියාව ඝනීභවනය වේ. වායුවක් ද්‍රවීකරණය සඳහා මූලිකව ක්‍රම දෙකක් යොදා ගත හැක.

1. වායු සාම්පලයක උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට එහි අණුවල චාලක ශක්තිය අඩු වී ක්‍රමානුකූලව අණු එකතු වී කුඩා ද්‍රව බිංදු බවට පත් වේ.

2. වායුවක පීඩනය වැඩි කර එය සම්පීඩනය කළ විට වායු අණු අතර මධ්‍යන්‍යය දුර අඩු වීමෙන් අණු අතර ක්‍රියාත්මක වන ආකර්ෂණ බල ප්‍රබල වීමෙන් වායුවක් ද්‍රවීකරණය වේ.

කාර්මික ද්‍රවීකරණ ක්‍රියාවල දී මෙම ක්‍රම දෙකේම සුසංයෝගයක් යොදා ගනී.

සෑම ද්‍රව්‍යයකටම අවධි උෂ්ණත්වය නම් වූ එයට අනන්‍ය උෂ්ණත්වයක් පවතී. මෙම අවධි උෂ්ණත්වයට (critical temperature - T_C) ඉහළ දී වායුවක පීඩනය කොපමණ ඉහළ දැමුව ද එය ඝනීභවනයට ලක් නොවේ. එනම් ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රව අවස්ථාවේ පැවතිය හැකි ඉහළම උෂ්ණත්වය අවධි උෂ්ණත්වය වන අතර ඊට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී පවතින්නේ වායු කලාපය පමණි. අවධි උෂ්ණත්වයේ දී වායුවක් ද්‍රවීකරණය සඳහා යෙදිය යුතු අවම පීඩනය අවධි පීඩනය (critical pressure - P_C) ලෙස හැඳින්වේ.

සංයෝගය	අවධි උෂ්ණත්වය, T_c (^{0}C)	අවධි පීඩනය, P_c (atm)
ඇමෝනියා (NH_3)	132.4	111.5
ආගන් (Ar)	-186	6.3
බෙන්සීන් (C_6H_6)	288.9	47.9
කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2)	31.0	73.0
එතනෝල් (C_2H_5OH)	243	63.0
මර්කරි (Hg)	1462	1036
ජලය (H_2O)	374.4	219.5

- **සන - ද්‍රව සමතුලිතතාවය :** ද්‍රවයක් ඝන බවට සංක්‍රමණය වීම හිමායනය ලෙස හැඳින්වෙන අතර ඝනයක් ද්‍රව බවට පත් වීමේ ක්‍රියාවලිය ද්‍රව වීම හෙවත් විලයනය (melting | fusion) ලෙස හැඳින්වේ. මෙලෙස ඝන සහ ද්‍රව කලාප එකට සමතුලිතව පවතින උෂ්ණත්වය ඝනයේ ද්‍රවාංකය හෝ ද්‍රවයේ හිමාංකය ලෙස හැඳින්වේ. වඩාත්ම සමීප ද්‍රව-ඝන සමතුලිතතාවයක් ලෙස ජලය සහ අයිස් සමතුලිතය දැක්විය හැකි ය. උෂ්ණත්වය $0\,^0$C හි දී සහ 1 atm පීඩනයේ දී මෙහි ගතික සමතුලිතය පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$$\text{අයිස්} \overset{0\,^0C}{\rightleftharpoons} \text{ජලය}$$

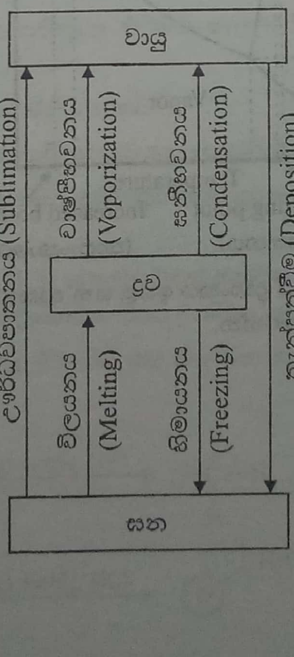
- **ඝන - වායු සමතුලිතතාවය :** ඝන ද ද්‍රව අවස්ථාවට පත් නොවෙමින් සෘජුවම වාෂ්පීභවනයට ලක්වන අතර එමගින් වාෂ්ප පීඩනයක් ඇති වේ. පහත දැක්වෙන ගතික සමතුලිතතාවය සලකන්න.

$$\text{ඝන} \rightleftharpoons \text{වායු}$$

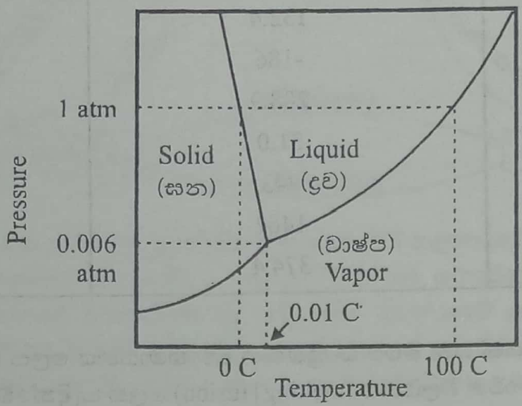
ඝන අවස්ථාවේ ඇති අණු සෘජුවම වායු කලාපයට ගමන් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ඌර්ධවපාතනය ලෙස හැඳින්වෙන අතර වායු කලාපයේ වූ අණු සෘජුවම ඝන කලාපයට පත්වීම තැන්පත් වීම ලෙස හැඳින්වේ.

කපුරු බෝල සෑදීම සඳහා යොදා ගන්නා සංයෝගය නැප්තලීන් වන අතර එය පහසුවෙන් ඌර්ධවපාතනයට ලක් වේ. එසේම අයඩීන් ද පහසුවෙන් ඌර්ධවපාතනයට ලක් වේ.

මෙම විවිධ සමතුලිතතා පිළිබඳව සටහනක් පහත දැක් වේ.



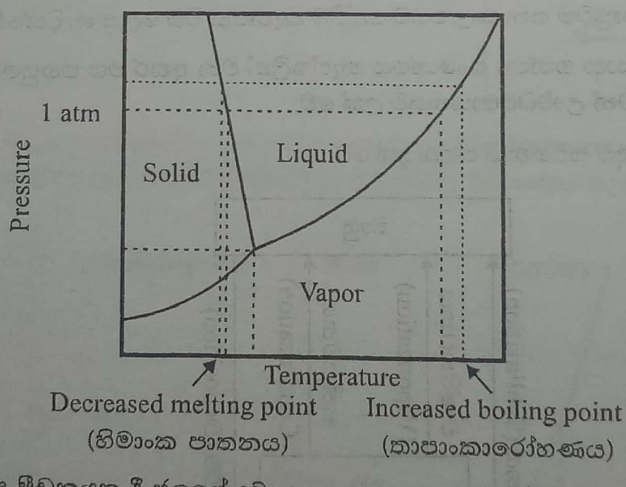
● කලාප රූප සටහන් : ඝන, ද්‍රව සහ වායු කලාප අතර පවතින සම්පූර්ණ සම්බන්ධතාවය නිරූපණය කරන තනි වගුව කලාප රූප සටහනක් ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය. කලාප රූප සටහනක් මගින් සංයෝගයක් ඝන, ද්‍රව සහ වායු යන අවස්ථා පවතින තත්ත්ව සාරාංශගත කර දක්වයි. ජලයේ කලාප රූප සටහන පහත විස්තර වේ. මෙම වගුව පැහැදිලි කොටස් තුනකට බෙදිය හැකි අතර එක් එක් කොටස මගින් සංශුද්ධ කලාපයක් නිරූපණය කෙරේ. ඕනෑම කලාප දෙකක් වෙන් කරන රේඛාව මගින් එම කලාප දෙක එකිනෙක සමතුලිතව පවතින තත්ත්ව පෙන්නුම් කරයි. උදාහරණයක් ලෙස ද්‍රව-වාෂ්ප අතර ඇති වක්‍රය මගින් උෂ්ණත්වය සමග වාෂ්ප පීඩනයේ විචලනය පෙන්නුම් කරයි. තවත් වක්‍රයක් මගින් අයිස් සහ ද්‍රව ජලය සමතුලිතව පවතින තත්ත්ව පෙන්නුම් කරන අතර අනෙක් වක්‍රය මගින් අයිස් සහ ජලවාෂ්ප සමතුලිතව පවතින තත්ත්ව පෙන්නුම් කරයි.



මෙම වක්‍ර තුනම එකිනෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය ත්‍රික ලක්ෂ්‍යය (triple point) ලෙස හඳුන්වන අතර මෙහි දී කලාප තුනම එකිනෙක සමතුලිතව පවතින තත්ත්ව පෙන්නුම් කරයි. ජලය සඳහා මෙම ලක්ෂ්‍යය උෂ්ණත්වය 0.01 ^{0}C සහ පීඩනය 0.006 atm හි දී ලැබේ.

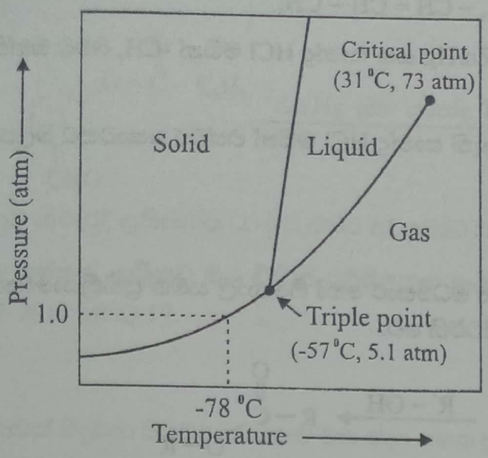
බාහිර පීඩනය වෙනස් කිරීමේ දී සංයෝගයක ද්‍රවාංක සහ තාපාංක වෙනස් වන ආකාරය කලාප රූප සටහන් ඇසුරෙන් මැනවින් අධ්‍යයනය කළ හැකි ය.

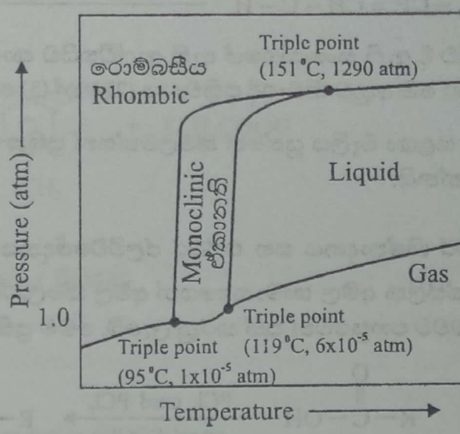
සම්මත වායුගෝලීය පීඩනය 1 atm ට වඩා වෙනස් පීඩනයක දී ජලයේ ද්‍රවාංකයට සහ තාපාංකයට කුමක් සිදු වන්නේ ද යන්න අධ්‍යයනයට ද කලාප රූප සටහන් වඩාත් සාර්ථකව යොදා ගත හැක. උදාහරණයක් ලෙස 1 atm ට වඩා ඉහල පීඩනයක දී ජලයේ ද්‍රවාංකය අඩු වීම සහ තාපාංකය ඉහළ යෑම පහත කලාප රූප සටහනේ දක්වා ඇත.



තව ද 1 atm ට වඩා පහළ පීඩනයක දී ජලයේ ද්‍රවාංකය ඉහළ යන ආකාරය සහ තාපාංකය පහළ යන ආකාරය එම කලාප රූප සටහන ඇසුරෙන්ම අධ්‍යයනය කරන්න.

- කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ සල්ෆර්වල කලාප රූප සටහන් පහත දක් වේ.





CO_2 වල කලාප රූප සටහන සැලකීමේ දී ඝන-ද්‍රව මායිම ධන අනුක්‍රමණයක් පෙන්වන අතර එය ජලය කලාප රූප සටහන සමග වෙනස් වන ලක්ෂණයකි. පීඩනය 5.2 atm ට පහළ දී ද්‍රව කලාපය නොපවතී. එබැවින් 1 atm පීඩනයේ දී ඝන සහ වාෂ්ප කලාප පමණක් පවතින අතර වායුගෝලීය තත්ත්ව යටතේ දී ඝන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් ද්‍රව බවට පත් නොවෙමින් ඌර්ධවපාතනය වේ.

සල්ෆර්වල කලාප රූප සටහන සැලකීමේ දී එහි ත්‍රික ලක්ෂ්‍යයන් තුනක් පවතින බව අවබෝධ කරගන්න. තව ද සල්ෆර්වල පවතින බහුරූපී ආකාර මත රොම්බසීය සහ ඒකානති ලෙස ඝන කලාප දෙකක් ද පවතී.

කලාප රූප සටහන් සම්බන්ධව මෙලෙස දීර්ඝ විස්තරයක් සාකච්ඡා කරන ලද්දේ සිසුන් ඒ පිළිබඳව ගැඹුරු දැනුමක් අපේක්ෂා කරන නිසා ය.

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

මෙහි එක් එක් රේඛා කණ්ඩය මගින් සමතුලිතව පවතින කලාප පහත දක් වේ.

OA - ඝන සහ වායු කලාප සමතුලිතව පවතින T, P තත්ත්ව

OC - ද්‍රව සහ ඝන කලාප සමතුලිතව පවතින T, P තත්ත්ව

OB - ද්‍රව සහ වායු කලාප සමතුලිතව පවතින T, P තත්ත්ව

මේ අනුව මෙහි නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

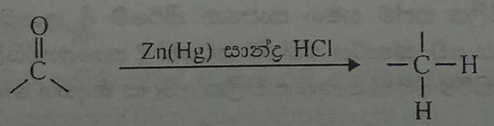
- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**

17. සංයෝගයක් යම් ප්‍රතිකාරකයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට සැලැස්සීමේ දී පහත කරුණු තුන කෙරෙහි ඔබගේ අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

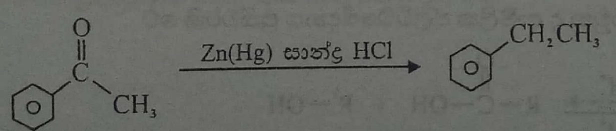
1. දී ඇති සංයෝගයේ ඇති ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ මොනවා ද?
2. සම්පූර්ණ ප්‍රතිකාරකය සමග එම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ කෙසේ ප්‍රතික්‍රියා කරයි ද?
3. ප්‍රතිකාරකයේ ඇති රසායනික ප්‍රභේද සමග මෙම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ පෙන්වන අතිරේක ප්‍රතික්‍රියා මොනවා ද? (side reactions)

දී ඇති ප්‍රතිකාරකය (Zn/Hg සහ සාන්ද්‍ර HCl) ක්ලෙමන්සන් ඔක්සිහාරකය වන අතර එමගින් කාබොනිල් සංයෝග (ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන) අනුරූප හයිඩ්‍රොකාබන බවට ඔක්සිහරණය වේ.

වැදගත් : ක්ලෙමන්සන් ඔක්සිහාරකය ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන ඔක්සිහරණය කළ ද අනෙකුත් ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ඔක්සිහරණය නොකරයි.



උදා :



$$CH_3-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{Zn(Hg)\ \text{සාන්ද්‍ර}\ HCl} CH_3-CH=CH-CH_3$$

මේ අනුව දී ඇති සංයෝගයේ ඇති ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩය ද Zn/Hg සහ සාන්ද්‍ර HCl මගින් $-CH_3$ බවට ඔක්සිහරණය වන අතර මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) හෝ (3) හෝ වේ.

දැන් අප සළකා බැලිය යුත්තේ ක්ලෙමන්සන් ප්‍රතිකාරකයේ ඇති සාන්ද්‍ර HCl මගින් එස්ටර කොටසට බලපෑමක් සිදු වේ ද යන්නයි.

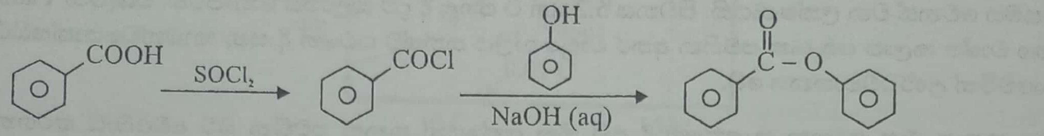
- **එස්ටර නිෂ්පාදනය සහ එස්ටර ජලවිච්ඡේදනය**

කාබොක්සිලික අම්ල සාමාන්‍යයෙන් අම්ල ක්ලෝරයිඩ හරහා මධ්‍යසාර හෝ ෆීනෝල සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඒවායේ එස්ටර බවට පහසුවෙන් පත් කරනු ලැබේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රතිවර්ති වේ.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \xrightarrow[\text{හෝ}\ SOCl_2]{PCl_3\ \text{හෝ}\ PCl_5} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \xrightarrow{R'-OH} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R'$$

කාබොක්සිලික අම්ල   අම්ල ක්ලෝරයිඩ   එස්ටර

උදා :



ඛනිජ අම්ල ලෙස සාමාන්‍යයෙන් සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හෝ වියලි HCl ඇති විට කාබොක්සිලික අම්ල, මධ්‍යසාර සමග තාපගත කර සෘජුවම එස්ටරය බවට පත් කරනු ලැබේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්ති වන අතර ප්‍රතික්‍රියක සහ ප්‍රතිඵල සැලකිය යුතු ප්‍රමාණවලින් ඇති මිශ්‍රණයක් සාදමින් සමතුලිතතාවයට එළැඹේ.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R'-OH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O$$

උදාහරණයක් ලෙස 1 mol CH_3COOH සහ 1 mol CH_3CH_2OH, කුඩා ප්‍රමාණයක් H_2SO_4 අම්ලය ඇති විට සමතුලිතතාවයට එළැඹෙන තෙක් ප්‍රතික්‍රියා වීමට සැලැස්වීමේ දී (පැය කිහිපයක්) අපට එල මිශ්‍රණයක් ලැබෙන අතර එහි එස්ටරය සහ ජලය 2/3 mol බැගින් ද කාබොක්සිලික අම්ලය සහ මධ්‍යසාරය 1/3 mol බැගින් ද ඇත. එසේම 1 mol එස්ටරය සහ 1 mol H_2O සමග H_2SO_4 අම්ලය ඇති විට ද එකම සමතුලිතතා මිශ්‍රණය ලබාගත හැකි බව පෙනී යයි.

$$CH_3COOH\,(l) + CH_3CH_2OH\,(l) \overset{H^+}{\rightleftharpoons} CH_3COOCH_2CH_3\,(l) + H_2O\,(l)$$

මින් ගම්‍ය වන්නේ මෙහි දී යොදා ගන්නා උත්ප්‍රේරකය, එනම් H^+ අයන මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව හෙවත් එස්ටරීකරණය ද පසු ප්‍රතික්‍රියාව හෙවත් එස්ටර ජලවිච්ඡේදනය ද උත්ප්‍රේරණය කරන බවයි. කාබොක්සිලික අම්ල මගින් සෘජුවම

එස්ටර නිෂ්පාදනය සඳහා මෙම ප්‍රතිවර්තීතාවය අම්ල ක්ලෝරයිඩ හරහා එස්ටර නිෂ්පාදනයට සාපේක්ෂව අවාසියක් වේ. මීට හේතුව කාබොක්සිලික අම්ලය, අම්ල ක්ලෝරයිඩය බවට පත් කිරීමත්, අම්ල ක්ලෝරයිඩය එස්ටරය බවට පත් කිරීමත් යන ප්‍රතික්‍රියා දෙකම අප්‍රතිවර්ති මෙන්ම සම්පූර්ණත්වය කරා පත් වෙමින් සිදුවීමයි.

එස්ටරීකරණ ප්‍රතික්‍රියාතාවය පහත පරිදි විචලනය වේ.

$3^0 < 2^0 < 1^0 < CH_3OH$ (මධ්‍යසාරය අනුව)

$R_3CCOOH < R_2CHCOOH < RCH_2COOH < CH_3COOH < HCOOH$ (කාබොක්සිලික අම්ලය අනුව)

ඉහත සාකච්ඡාව පරිදි පෙනී යන්නේ ඛනිජ අම්ල මගින් එස්ටර ජලවිච්ඡේදනයට ලක්වන බවයි. එස්ටර ජලවිච්ඡේදනය පිළිබඳව අප තවදුරටත් සාකච්ඡා කර මෙම ගැටළුව අවසන් කරමු.

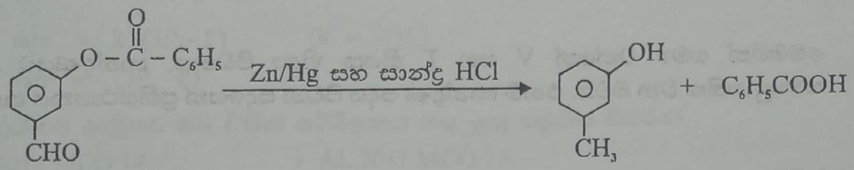
දැන් එස්ටරවල ජලවිච්ඡේදනය පිළිබඳව සළකා බලමු.

කාබොක්සිලික එස්ටර ජලීය අම්ල හෝ ජලීය හස්ම සමග තාපගත කිරීමේ දී කාබොක්සිලික අම්ලයට සහ මධ්‍යසාරයට හෝ ෆීනෝලයට ජලවිච්ඡේදනය වේ. ක්ෂාරීය තත්ත්ව යටතේ දී කාබොක්සිලික අම්ලය එහි ලවණය ලෙස ලැබෙන අතර එයට ඛනිජ අම්ල එකතු කිරීම මගින් කාබොක්සිලික අම්ලය නිදහස් වේ.

භාස්මික ජලවිච්ඡේදනය ප්‍රතිවර්ති නොවුන ද ආම්ලික ජලවිච්ඡේදනය ප්‍රතිවර්ති වේ.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O \underset{H^+}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R'-OH$$

මේ අනුව දී ඇති සංයෝගයේ ඇති එස්ටර කාණ්ඩය සාන්ද්‍ර HCl මගින් ජලවිච්ඡේදනයට ලක් වේ. ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක් වේ.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

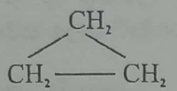
- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2013 MCQ 17.

18. ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවන පියවර සංඛ්‍යාව මත ඒවා පහත පරිදි වර්ගීකරණය සිදු කළ හැක.

- **තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් මූලික ප්‍රතික්‍රියා :**

සමහර ප්‍රතික්‍රියා එක් පියවරකින් සිදු වේ. ඒවා මූලික ප්‍රතික්‍රියා යනුවෙන් හැඳින්වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියා සුලබ නොවේ.

උදා : 1. $NO(g) + O_3(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$

2. 

$\longrightarrow CH_2 = CH - CH_3(g)$

- **බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා :**

ප්‍රතික්‍රියාවලින් බහුතරය, සරල ලෙස පෙනෙන ප්‍රතික්‍රියා පවා පියවර කිහිපයකින් සිදුවන අතර ඒවා බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා යනුවෙන් හැඳින්වේ.

උදා : $2N_2O_5(g) \longrightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව පහත පියවර ඔස්සේ සිදු වේ.

$$2(N_2O_5 \rightleftharpoons NO_2 + NO_3)$$
$$NO_2 + NO_3 \longrightarrow NO_2 + NO + O_2$$
$$NO + NO_3 \longrightarrow 2NO_2$$
$$2N_2O_5 \longrightarrow 4NO_2(g) + O_2(g) \quad \text{(සමස්ථය)}$$

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් පියවර කිහිපයකින් සිදු වන බවට උදාහරණයක් ලෙස ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ද්‍රාවණයකට හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් (H_2O_2) එකතු කිරීමෙන් පෙන්වා දිය හැකි ය. මෙහි දී පළමුව ද්‍රාවණය නිල් පාට වී ඉන්පසු කොළ පාට වීමෙන් මේ බව පෙන්වා දිය හැකි ය.

$$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 4H_2O_2 \longrightarrow 2CrO_5 + 5H_2O$$
(තැඹිලි) (නිල්)

$$2CrO_5 + 6H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 2H_2O + 3O_2 + H_2O_2$$
(නිල්) (කොළ)

තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකට සහභාගි වන මුළු අණු සංඛ්‍යාව අණුකතාවය (Molecularity) නම් වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවල පමණක් අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙළට සමාන වේ.

අණුකතාවය	මූලික ප්‍රතික්‍රියාව	වේග ප්‍රතික්‍රියාව	ප්‍රතික්‍රියා පෙළ
ඒක අණුක	$A \longrightarrow$ ඵල	$R = k[A]$	පළමුවන පෙළ
ද්වි අණුක	$2A \longrightarrow$ ඵල	$R = k[A]^2$	දෙවන පෙළ
ත්‍රි අණුක	$3A \longrightarrow$ ඵල	$R = k[A]^3$	තෙවන පෙළ

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් බැවින් එහි අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙළට සමාන වේ. මේ අනුව දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වේග ප්‍රකාශනය (rate equation) පහත දක් වේ.

$\therefore$ rate = k [A]

$$\left.\begin{aligned} pV &= nRT \\ p &= \frac{n}{V}RT \\ pV &= [c]RT \\ p &\propto [c] \end{aligned}\right\}$$

මෙමගින් ගම්‍ය වන්නේ V සහ T නියත නිසා පීඩනය, සාන්ද්‍රණයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බවයි. එනම් සාන්ද්‍රණ පදය පීඩන පදයෙන් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ හැකි ය.

එවිට rate = k [P]

මෙම ගණනය ක්‍රම දෙකකට සිදු කිරීම සළකා බලමු.

පළමු ක්‍රමය : කාලය සමග A විඝටනය වීමේ දී A ගේ පීඩනය අඩුවන අතර B සහ C වල පීඩන ක්‍රමිකව වැඩි වේ. A ගේ පීඩනය අඩුවන ප්‍රමාණය මෙන් දෙගුණයකින් B ගේ පීඩනය වැඩිවන අතර A ගේ පීඩනය අඩුවන ප්‍රමාණයට සමානව C ගේ පීඩනය වැඩි වේ.

ආරම්භක පීඩනය (A ගේ ආරම්භක පීඩනය) = P_0

කාලය t හි දී A ගේ ආංශික පීඩනය = P^1

$\therefore$ A ගේ පීඩනය අඩු වීම = $P_0 - P^1$

$\therefore$ B ගේ පීඩනය වැඩි වීම = $2(P_0 - P^1)$

$\therefore$ C ගේ පීඩනය වැඩි වීම = $P_0 - P^1$

	A (g) $\longrightarrow$	2B (g) +	C (g)
ආරම්භක පීඩන	P_0	-	-
කාලය t හි දී පීඩන	P^1	$2(P_0 - P^1)$	$P_0 - P^1$

දැන් මුළු පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගනිමු.

$$P_A + P_B + P_C = P_{මුළු}$$

$$P^1 + 2(P_0 - P^1) + P_0 - P^1 = P$$

$$3P_0 - 2P^1 = P$$

$$3P_0 - P = 2P^1$$

$$P^1 = \frac{1}{2}(3P_0 - P)$$

මේ අනුව කාලය t හි දී A ගේ පීඩනය, $P^1 = \frac{1}{2}(3P_0 - P)$

$$\therefore \text{rate} = k\,\frac{1}{2}(3P_0 - P)$$

$$\text{rate} = k^1\,(3P_0 - P)$$

$$\text{rate} \propto (3P_0 - P)$$

මේ අනුව කාලය t හි දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය $3P_0 - P$ ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

දෙවන ක්‍රමය : කාලය t හි දී A ගේ පීඩනය අඩුවන ප්‍රමාණය P_1 නම් A ගේ පීඩනය $P_0 - P_1$ වේ. එවිට B ගේ පීඩනය $2P_1$ වන අතර C ගේ පීඩනය P_1 වේ.

	A (g) $\longrightarrow$	2B (g) +	C (g)
ආරම්භක පීඩන	P_0	-	-
කාලය t හි දී පීඩන	$P_0 - P_1$	$2P_1$	P_1

$$P_0 - P_1 + 2P_1 + P_1 = P$$

$$P_0 + 2P_1 = P$$

$$P_1 = \frac{P - P_0}{2}$$

කාලය t හි දී A ගේ පීඩනය, $= P_0 - P_1$

$$= P_0 - \left(\frac{P - P_0}{2}\right)$$

$$= \frac{1}{2}(3P_0 - P)$$

$$rate = k(p)$$
$$rate = k\frac{1}{2}(3P_0 - P)$$
$$rate = k'(3P_0 - P) \qquad (k' = 1/_2 k)$$
$$rate \propto (3P_0 - P)$$

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 14.
  - AL 2011 MCQ 26.

තව ද මෙම පීඩන සම්බන්ධතාවය පිළිබඳව පුළුල් අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට අපගේ උසස් ව්‍යුහගත රචනා පුහුණුව ග්‍රන්ථයේ පහත ප්‍රශ්න පරිශීලනය කරන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍ර අංක 03 - 3. (a) කොටස
- ප්‍රශ්න පත්‍ර අංක 08 - 3. (a) කොටස

19. සමතුලිතතාවය පිළිබඳව සිද්ධාන්ත කරුණු කිහිපයක් සාකච්ඡා කරමු.

කාලයත් සමග පද්ධතියක සිදුවන විපර්යාස නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි අවස්ථාවකට පත්වීම සමතුලිතතාවය ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සමතුලිත අවස්ථාවට එළැඹුණු විට ප්‍රතික්‍රියක සහ ප්‍රතිඵලවල සාන්ද්‍රණ කාලයත් සමග වෙනස් නොවී නියතව පවතී. එසේ වුව ද අණුක මට්ටමේ වෙනස්වීම් එනම් ප්‍රතික්‍රියක අණු, ප්‍රතිඵල බවට පත්වීම ද, ප්‍රතිඵල අණු ප්‍රතික්‍රියක බවට පත්වීම ද අඛණ්ඩව නිරතුරුව සිදුවන අතර මෙය ගතික සමතුලිතතාවය ලෙස විස්තර වේ.

- සමතුලිතතා නියතය :

පොදු වශයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රතිවර්ති රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව සලකමු.

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

මෙහි a, b, c සහ d යනු A, B, C සහ D යනු ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රභේදවල ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක වේ. උක්ත ප්‍රතික්‍රියාව ගතික සමතුලිත අවස්ථාවේ ඇති විට ස්කන්ධ ක්‍රියා නිගමනය පරිදි, පහත සම්බන්ධතාවය සැලකිය හැකි ය.

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

මෙහි K යනු සමතුලිතතා නියතය වන අතර දෙන ලද උෂ්ණත්වයක දී K හි අගය නියත වේ. එනම් දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක් සමතුලිතතාවයේ ඇති විට සාන්ද්‍රණ පද වෙනස් වුව ද උෂ්ණත්වය නියත විට සමතුලිතතා නියතය K හි අගය නියත වේ.

සමතුලිතතාවය භෞතික මෙන්ම රසායනික ද විය හැක. තව ද එය සමජාතීය මෙන්ම විෂමජාතීය ද විය හැක.

දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් සඳහා ඒවා තුලිත කර ඇති ආකාරය අනුව සමතුලිතතා නියත ප්‍රකාශන පහත දක් වේ.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad K_c = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}, \quad K_p = \frac{P_{NO_2}^2}{P_{N_2O_4}}$$

$$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq) \qquad K_c = \frac{[CH_3COO^-(aq)][H_3O^+(aq)]}{[CH_3COOH(aq)][H_2O(l)]}$$

$$2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}, \quad K_p = \frac{P_{NO_2}^2}{P_{NO}^2 \, P_{O_2}}$$

- සමතුලිතතා සමීකරණය සහ සමතුලිතතා නියතයේ විවිධ ආකාර :

1. සමතුලිතතා නියතයේ අගය සමතුලිතතා සමීකරණය තුලිත කරන ආකාරය මත යැපේ. එකම සමතුලිතයක් විස්තර කරන පහත සමීකරණ සළකන්න.

$$1/2N_2O_4(g) \rightleftharpoons NO_2(g) \qquad K_c = \frac{[NO_2(g)]}{[N_2O_4(g)]^{1/2}} \text{ —— (1)}$$

x 2

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \qquad K'_c = \frac{[NO_2(g)]^2}{[N_2O_4(g)]} \text{ —— (2)}$$

යම් සමතුලිතයක් කිසියම් සංගුණකයකින් ගුණ කළ විට ලැබෙන නව සමතුලිතතා නියතයේ අගය, මුල් සමතුලිතතා නියතය සංගුණකයේ අනුරූප බලයට නැංවීමෙන් ලැබේ.

① වන සමීකරණය 2 හි බලයට නැංවීමෙන්,

$$K_c^2 = \frac{[NO_2(g)]^2}{[N_2O_4(g)]} \text{ —— ③}$$

② = ③ ; එනම් $K'_c = K_c^2$ හෝ $K_c = \sqrt{K'_c}$

2. ප්‍රතිවර්තී ප්‍රතික්‍රියාව විරුද්ධ දිශාවට ලියා ඇති සමීකරණයක සමතුලිතතා නියතය, මුල් සමතුලිතතා නියතයේ පරස්පරය වේ.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) \quad K'_c = \frac{[NO_2(g)]^2}{[N_2O_4(g)]}$$

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad K''_c = \frac{[N_2O_4(g)]}{[NO_2(g)]^2}$$

$$\frac{1}{K'_c} = \frac{[N_2O_4(g)]}{[NO_2(g)]^2}$$

$$\therefore K''_c = \frac{1}{K'_c}$$

3. බහු සමතුලිතතා : යම් රසායනික සමතුලිතතා දෙකක් ගුණ කළ විට ලැබෙන නව සමතුලිතයේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා දෙකේ, සමතුලිතතා නියතවල ගුණිතයට සමාන වේ. උදාහරණයක් ලෙස පහත ප්‍රතික්‍රියා සළකා බලමු.

$$A + B \rightleftharpoons C + D \text{ —— ①}$$
$$C + D \rightleftharpoons E + F \text{ —— ②}$$

මෙහි දී පළමු ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන C සහ D යන ඵල දෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාවට ප්‍රතික්‍රියක ලෙස ක්‍රියා කර E සහ F යන ඵල සාදයි. සමතුලිතතාවයේ දී වෙන වෙනම සමතුලිතතා නියත ප්‍රකාශන දෙකක් ලිවිය හැකි ය.

$$K'_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} \text{ —— ⓧ} \qquad K''_c = \frac{[E][F]}{[C][D]} \text{ —— ⓨ}$$

ඉහත ① සහ ② යන ප්‍රතික්‍රියා දෙක එකතු කිරීමෙන් මුළු ප්‍රතික්‍රියාව ලැබේ.

① + ② ; $A + B \rightleftharpoons E + F$ —— ③

ඉහත ③ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය K'''_c සළකමු.

$$K'''_c = \frac{[E][F]}{[A][B]} \text{ —— ⓩ}$$

ⓧ x ⓨ $K'_c K''_c = \frac{[C][D]}{[A][B]} \times \frac{[E][F]}{[C][D]} = \frac{[E][F]}{[A][B]}$

එනම් $K'''_c = K'_c \, K''_c$

දැන් ගැටළුව සළකා බලමු.

පළමුව MBr (s) හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිත සමතුලිතය සළකා බලමු.

$$MBr(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons M^+(aq) + Br^-(aq) \quad \text{හෝ}$$
$$MBr(s) \rightleftharpoons M^+(aq) + Br^-(aq)$$

උක්ත සමතුලිතය ලැබෙන පරිදි දී ඇති සමතුලිතතා දෙක හසුරවමු. දී ඇති දෙවැනි සමතුලිතයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාව සැලකූ විට එම සමතුලිතය සඳහා සමතුලිතතා නියතය $1/K_2$ වේ.

$MBr(s) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons [M(S_2O_3)_2]^{3-}(aq) + Br^-(aq)$ —— ① සමතුලිතතා නියතය = K_1

$M^+(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons [M(S_2O_3)_2]^{3-}(aq)$ —— ② සමතුලිතතා නියතය = K_2

② හි ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාව සළකමු.

$[M(S_2O_3)_2]^{3-}(aq) \rightleftharpoons M^+(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq)$ —— ③ සමතුලිතතා නියතය = $\frac{1}{K_2}$

① + ③ $MBr(s) \rightleftharpoons M^+(aq) + Br^-(aq)$ —— ④ සමතුලිතතා නියතය = $K_1 \cdot \frac{1}{K_2}$

ඉහත ④ සමතුලිතය සඳහා සමතුලිතතා ප්‍රකාශනය සළකා බලමු.

$$K_c = \frac{[M^+(aq)]\,[Br^-(aq)]}{[MBr(s)]}$$

$$\underbrace{K_c[MBr(s)]} = [M^+(aq)]\,[Br^-(aq)]$$

$$K_{sp} = [M^+(aq)]\,[Br^-(aq)]$$

$$\therefore\ K_{sp} = K_1 . \frac{1}{K_2} = 8.5 \times \frac{1}{1.7 \times 10^{13}\ dm^6\ mol^{-2}}$$

$$= \underline{\underline{5.0 \times 10^{-13}\ mol^2\ dm^{-6}}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

උපදෙස් : මේ සඳහා අමතර දැනුම ලබා ගැනීමට ප්‍රශ්න අංක 22. විවරණය ද පරිශීලනය කරන්න.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2010 MCQ 15.
  - AL 1986 MCQ 17.
  - AL 2010 MCQ 18.

20. N_2O_4 යන උදාසීන අණුවේ දී ඇති සැකිල්ල මත පදනම් වෙමින් ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් නිර්මාණය කරමු.

N වලින් සැපයෙන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 5 x 2 = 10

O වලින් සැපයෙන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 6 x 4 = 24

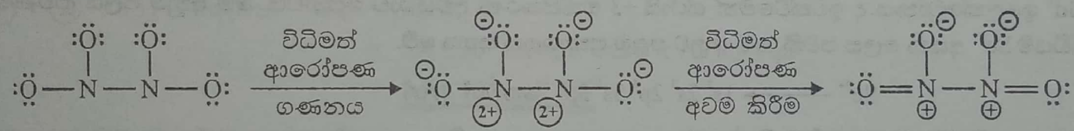
මේ අනුව N_2O_4 වල මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 34

N_2O_4 වල මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = $\frac{34}{2}$ = 17

සැකිල්ලේ ඇති මූලික බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = 05

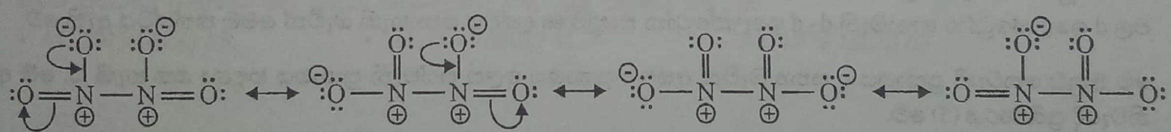
N_2O_4 වල සැකිල්ලට පැවරිය යුතු එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන = 17 - 05 = 12

දැන් N_2O_4 සඳහා එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 12 පවරමු.



(ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය)

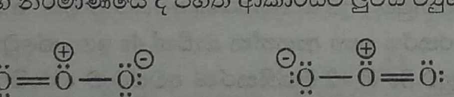
දැන් ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය මත පදනම් වෙමින් සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ නිර්මාණය කරමු.



මේ අනුව N_2O_4 සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ 4 ක් නිර්මාණය කළ හැක. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

සම්ප්‍රයුක්තතා සංකල්පය පිළිබඳව ඔබට අවබෝධයක් ලබා දීම සඳහා ඕසෝන් O_3 වල සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ සළකා බලමු.

O_3 වල ලුවිස් ව්‍යුහ නිර්මාණයේ දී පහත ආකාරයට ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකක් ලැබේ.

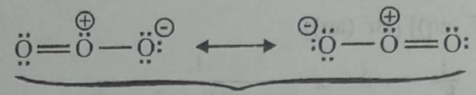


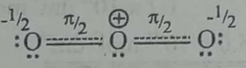
එසේ වුවත් මෙම ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකෙන් එකක්වත් සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින O_3 වල බන්ධන දිග සමග එකඟ නොවේ.

ද්විත්ව බන්ධන දිගට වඩා ඒක බන්ධන විශාල වේ. මේ අනුව අප නිර්මාණය කල ලුවිස් ව්‍යුහ, සත්‍ය O_3 සඳහා ගැලපේ නම් එහි එක් බන්ධනයක් දිගින් අඩු වී අනෙක් බන්ධනය දිගින් වැඩි විය යුතු ය. නමුත් ඕසෝන් සම්බන්ධ පරීක්ෂණාත්මක අධ්‍යයනයේ දී පෙනී ගොස් ඇත්තේ එහි බන්ධන දෙකේ දිගවල් සමාන (128 pm) වන බව ය.

මෙම ගැටළුකාරී තත්ත්වය විසඳීම සඳහා ඕසෝන් අණුව නිරූපණය සඳහා මෙම ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකම යොදා ගත යුතු බව පෙනී ගියේ ය.

මේ ආකාරයට තනි අණුවක්/අයනයක් එක් ලුවිස් ව්‍යුහයක් මගින් පමණක් නිරූපණය කළ නොහැකි විට ඇඳිනු ලබන ලුවිස් ව්‍යුහ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ලෙස හැඳින්වේ. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අතර සම්බන්ධය ද්විත්ව හිස් ඊතල (⟷) මගින් දක්වනු ලැබේ.

O_3 හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ 

O_3 හි සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම 

ස්වභාවයේ සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින්නේ සම්ප්‍රයුක්ත ලුවිස් ව්‍යුහ නොව සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමක් වේ. සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම පරිදි O_3 හි O – O බන්ධන දෙක දිගින් සමාන වීම ඔබට අවබෝධ කර ගත හැකි වනු ඇත. සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම යන සංකල්පය විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගත නොවන බැවින් එය නිර්මාණය කර ගන්නා ආකාරය පිළිබඳව විස්තර ඉදිරිපත් නොකරමි.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 20.
  - AL 2013 MCQ 42.
  - AL 2013 MCQ 46.
  - AL 2012 MCQ 26.

21. ස්කැන්ඩියම් (Sc) පිළිබඳව විස්තරයක් සාකච්ඡා කරමු.

පරමාණුක ක්‍රමාංකය 21 ක් වන ස්කැන්ඩියම්වල භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ වේ. එහි සංයුජතා කවච ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $(n\text{-}1)d^1\ ns^2$ මගින් නිරූපනය කළ හැකි ය. මෙහි සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන තුනක් ඇති බැවින් Sc තෙවැනි කාණ්ඩයට ද ශක්ති මට්ටම් හතරක් පුරා ඉලෙක්ට්‍රෝන ව්‍යාප්තව ඇති බැවින් හතරවැනි ආවර්තයට ද අයත් වේ. මේ අනුව හතරවැනි ආවර්තයේ, තෙවැනි කාණ්ඩයේ පළමු මූලද්‍රව්‍යය Sc වේ. 3d උප-ශක්ති මට්ටම පිරෙමින් සෑදෙන මූලද්‍රව්‍ය 3d මූලද්‍රව්‍ය වන අතර එබැවින් Sc 3d මූලද්‍රව්‍යයන්ගෙන් පළමුවැන්න වේ. (4) වැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

Sc වලින් $4s^2$ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වීමෙන් ඉතා අස්ථායී +2 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වන අතර $4s^2$ ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග $3d^1$ ඉලෙක්ට්‍රෝනය ද ඉවත්වීමෙන් ස්ථායී +3 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වයි. මේ අනුව ජලීය ද්‍රාවණවල දී ස්කැන්ඩියම් Sc^{3+} අයන ලෙස පවතී. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ.

$$Sc^{3+} \longrightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \quad \text{හෙවත්} \quad [Ar]$$

Sc^{3+} හි d ඉලෙක්ට්‍රෝන නොමැති බැවින් දෙවන ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

Sc^{3+} හි යුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇති බැවින් එහි ජලීය ද්‍රාවණ අවර්ණ වේ. එසේම Sc හි සංයෝග සුදු පැහැති ද වේ. Sc^{3+} වල d ඉලෙක්ට්‍රෝන නොමැති d - d ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණ දැක්විය නොහැකි බැවින් මෙම තත්ත්වය ඇති වේ.

මේ අනුව තෙවැනි ප්‍රකාශය ද සත්‍ය බැවින් අසත්‍ය ප්‍රකාශය ලෙස පස්වැනි ප්‍රකාශය හඳුනා ගත හැකි ය. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය සඳහා අර්ථ දැක්වීම :

ආංශිකව පිරුණු d උප-ශක්ති මට්ටමක් දරන ස්ථායී අයන අඩු තරමින් එකක්වත් සාදන මූලද්‍රව්‍ය ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය වේ.

Sc සැලකීමේ දී එය +2 සහ +3 ඔක්සිකරණ අංක පෙන්වුව ද +2 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ඉතා අස්ථායී වේ. මීට හේතු වන්නේ 3d සහ 4s උපශක්ති මට්ටම අතර ශක්ති පරතරය ඉතා ආසන්න බැවින් 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල සමගම 3d ඉලෙක්ට්‍රෝනය ද පහසුවෙන් ඉවත් වීම යි. මේ අනුව Sc හි +2 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ස්ථායී නොවන බැවින් එය අන්තරික මූලද්‍රව්‍ය අර්ථ දැක්වීමට අනුව එකඟ නොවේ. Sc^{2+} හි ආංශිකව පිරුණු d උප-ශක්ති මට්ටමක් තිබුන ද එය අධික අස්ථායී බැවින් Sc ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් නොවේ. මේ අනුව අසත්‍ය ප්‍රකාශය (5) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 21.
  - AL 2012 MCQ 21.

22. මෙම ප්‍රශ්නයේ දී අප ප්‍රශ්න අංක 19. යටතේ සාකච්ඡා කළ සමතුලිතතා නියතයේ විවිධ ආකාරයන්හි 3. වැනි ආකාරයේ විලෝමය සැලකිය හැකි ය.

එනම් යම් ප්‍රතික්‍රියාවක්, ප්‍රතික්‍රියා දෙකකට හෝ වැඩි ගණනකට හෝ විභේදනය කළ හැකි නම් මුළු ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතවල ගුණිතයට සමාන වේ.

මේ සම්බන්ධව උදාහරණයක් ලෙස කාබොනික් අම්ලය සලකමු.

$$H_2CO_3\,(aq) \rightleftharpoons 2H^+\,(aq) + CO_3^{2-}\,(aq) \text{ — (1)} \qquad K_c = \frac{[H^+]^2\,[CO_3^{2-}]}{[H_2CO_3]}$$

ද්විභාෂ්මික අම්ලයක් වන කබොනික් හි විඝටනය පහත පරිදි පියවර දෙකකින් සළකා බැලිය හැකි ය.

$$H_2CO_3\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + HCO_3^-\,(aq) \text{ — (2)} \qquad K'_c = \frac{[H^+]\,[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = 4.2 \times 10^{-7}$$

$$HCO_3^-\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + CO_3^{2-}\,(aq) \text{ — (3)} \qquad K''_c = \frac{[H^+]\,[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} = 4.8 \times 10^{-11}$$

(2) + (3) = (1) එබැවින්, $K_c = K'_c\,K''_c$

$$= (4.2 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3})\ (4.8 \times 10^{-11}\ mol\ dm^{-3})$$

$$= \underline{\underline{2.0 \times 10^{-17}\ mol^2\ dm^{-6}}}$$

මෙම සංකල්පය ඔක්සලික් අම්ලය සඳහා යොදමු.

$$H_2C_2O_4\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + HC_2O_4^-\,(aq) \text{ — (1)} \qquad K'_c = \frac{[H_3O^+]\,[HC_2O_4^-]}{[H_2C_2O_4]}$$

$$HC_2O_4^-\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + C_2O_4^{2-}\,(aq) \text{ — (2)} \qquad K''_c = \frac{[H_3O^+]\,[C_2O_4^{2-}]}{[HC_2O_4^-]}$$

$$H_2C_2O_4\,(aq) + 2H_2O\,(l) \rightleftharpoons 2H_3O^+\,(aq) + C_2O_4^{2-}\,(aq) \text{ — (3)} \qquad K'''_c = \frac{[H_3O^+]^2\,[C_2O_4^{2-}]}{[H_2C_2O_4]}$$

(1) + (2) = (3) එබැවින් $K'''_c = K'_c\,K''_c$

$$= 5.4 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3} \times 5.3 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$

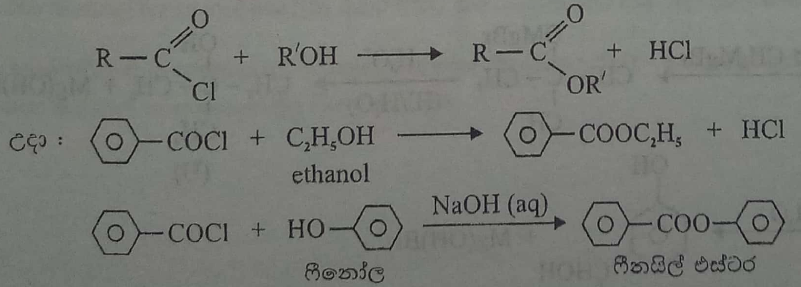
$$= \underline{\underline{2.9 \times 10^{-5}\ mol^2\ dm^{-6}}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 18.
  - AL 2011 MCQ 41.
  - AL 1978 MCQ 63.

23. ප්‍රතික්‍රියාව 1 සැලකීමේ දී ෆීනෝල -OH කාණ්ඩය සහ ඇරිල් ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩය, CH_3COCl (ඇසිල් ක්ලෝරයිඩ) සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියාතාවය විමසා බැලිය යුතු ය.

විද්‍යාගාරයේ දී සාමාන්‍යයෙන් එස්ටර පිළියෙල කරන්නේ මධ්‍යසාර හෝ ෆීනෝල සමග අම්ල ක්ලෝරයිඩ ප්‍රතික්‍රියාවෙනි. මීට හේතුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් සහ අප්‍රතිවර්ති වීමත් ප්‍රතික්‍රියාව බොහෝ දුරට අවසාන ලක්ෂ්‍ය තෙක් සිදුවීමත් නිසා ය. ෆීනෝල, අම්ල ක්ලෝරයිඩ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ෆීනයිල් එස්ටර සාදයි.



මෙහි දී අම්ල ක්ලෝරයිඩ නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවල නිරත වේ. මෙහි දී ක්ලෝරීන්, Cl^- හෝ HCl ලෙස ඉවත් වන අතර එම ස්ථානය වෙනත් භාෂ්මික කාණ්ඩයක් (ඇල්කොක්සයිඩ හෝ ෆීනොක්සයිඩ කාණ්ඩයක්) විසින් අත්පත් කර ගනී.

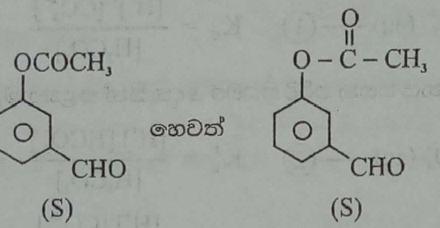
- ඇල්ඩිහයිඩ/කීටෝන සමග අම්ල ක්ලෝරයිඩ ප්‍රතික්‍රියා කරයි ද? අප විමසා බලමු.

✷ ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝනවල ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා විශේෂය නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා වේ.

✷ අම්ල ක්ලෝරයිඩවල ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා විශේෂය නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ වේ.

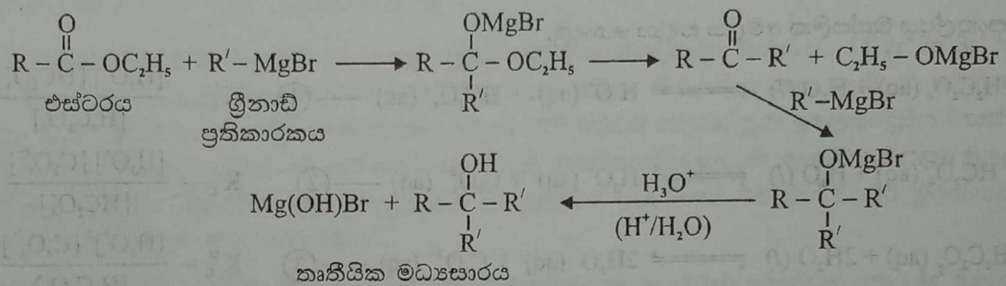
මේ අනුව ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩයේ මෙන්ම අම්ල ක්ලෝරයිඩවල ද නියුක්ලියෝෆිලික කේන්ද්‍ර ඇති බැවින් ඒවා එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා කිරීම අපේක්ෂා කළ නොහැක.

මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියාව 1 න් ලැබෙන S ඵලය පහත දක්වේ.



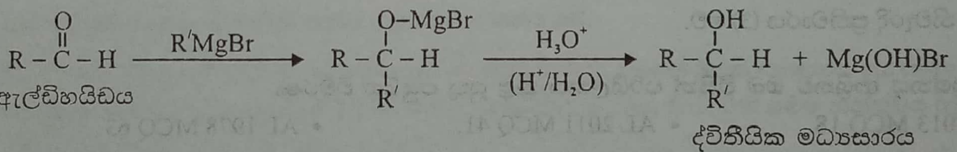
මෙලෙස ලැබෙන S ඵලයේ එස්ටර ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය සහ ඇල්ඩිහයිඩ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය ඇත. මේවා වැඩිපුර ඇති ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සමග කෙසේ ප්‍රතික්‍රියා කරයි ද?

✷ ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය එස්ටර සමග ප්‍රතික්‍රියා කර තෘතීයික මධ්‍යසාර සාදයි. මෙහි දී එස්ටරය පළමුව කීටෝනයක් බවට පත් වී අනතුරුව වැඩිපුර ඇති ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සමග කීටෝනය තවදුරටත් සීඝ්‍රයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර තෘතීයික මධ්‍යසාරය ලබා දේ. මෙහි දී එස්ටරයේ ඇති අල්කිල් කාණ්ඩය ද මධ්‍යසාරයක් බවට පත් වේ.

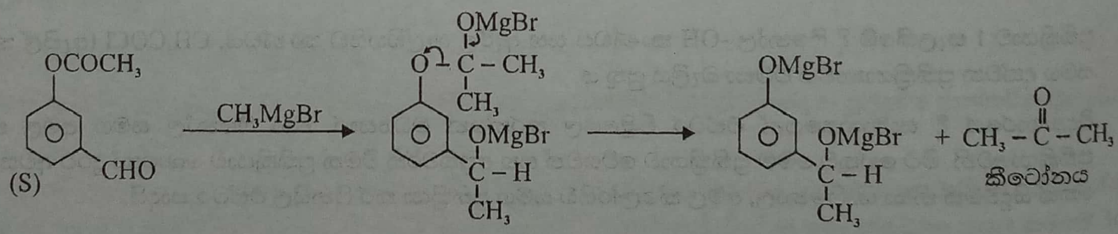


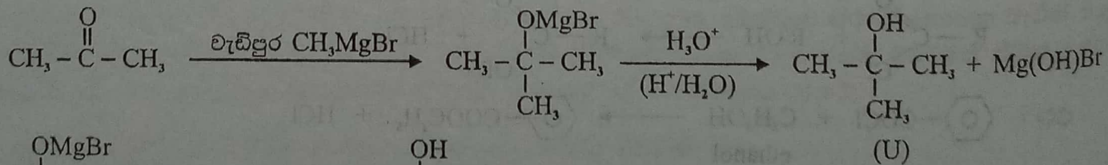
$$C_2H_5 - O - MgBr \xrightarrow{H^+/H_2O} C_2H_5OH + Mg(OH)Br$$

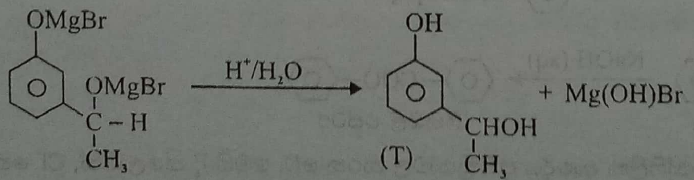
✷ ඇල්ඩිහයිඩ, ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවා ලැබෙන ඵලය ජලවිච්ඡේදනයෙන් ද්විතීයික මධ්‍යසාර ලැබේ.



මේ අනුව S ඵලය දී ඇති ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන ආකාරය පහත දක්වේ.







මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

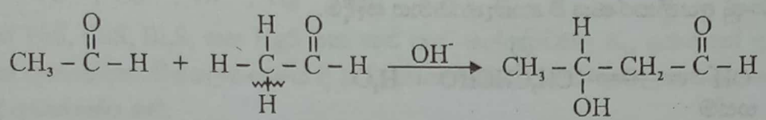
- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
    - AL 2012 MCQ 17.
    - AL 2011 MCQ 17.
    - AL 2010 MCQ 37.
    - AL 2010 MCQ 38.
    - AL 2009 MCQ 17.
    - AL 2008 MCQ 24.
    - AL 2008 MCQ 35.

24. ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝනවල ප්‍රතික්‍රියාතාවය පහත පරිදි සළකා බැලිය හැකි ය.

1. කාබනිල් කාණ්ඩයේ ධ්‍රැවීය ස්වභාවය සහ අසංතෘප්ත ස්වභාවය නිසා කාබනිල් කාණ්ඩයට ආවේණික නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා
2. කාබනිල් සංයෝගවල α - ස්ථානයේ ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය නිසා සිදුවන නියුක්ලියෝෆිලික ස්වයං සංඝණන ප්‍රතික්‍රියා

මෙම ප්‍රශ්නයට පදනම වන්නේ මෙම දෙවන කාරණය වේ.

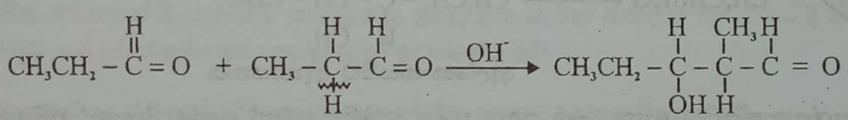
කාබනිල් කාණ්ඩයේ ප්‍රබල ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවතට ඇදීමේ ස්වභාවය හේතුවෙන්, α - H පරමාණු ආම්ලික බවින් යුක්ත වේ. භස්මයක් ඇති විට මෙම α - H පරමාණු අයනීකරණය වෙමින් කාබැනායනයක් සාදන අතර එම කාබැනායනය අයනීකරණය නොවූ ඇල්ඩිහයිඩ අණුවක කාබනිල් කාබන් පරමාණුවට නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස පහර දෙමින් නියුක්ලියෝෆිලික ස්වයං සංඝණන ප්‍රතික්‍රියාවක නිරත වේ.



Acetaldehyde
2moles

β-Hydroxybutyraldehyde
(3-Hydroxybutanal)

ප්‍රශ්නයේ දී ඇති CH_3CH_2CHO, Propanal සළකමු.

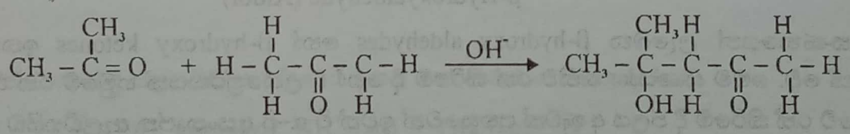


Propanal (Propionaldehyde)
2 moles

β-Hydroxy-α-methyl valeraldehyde
(3-Hydroxy -2-methylpentanal)

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට පහසුවෙන් අවබෝධ වනු ඇත.

තවත් උදාහරණයක් ලෙස propanone හෙවත් ඇසිටෝන් සළකමු.



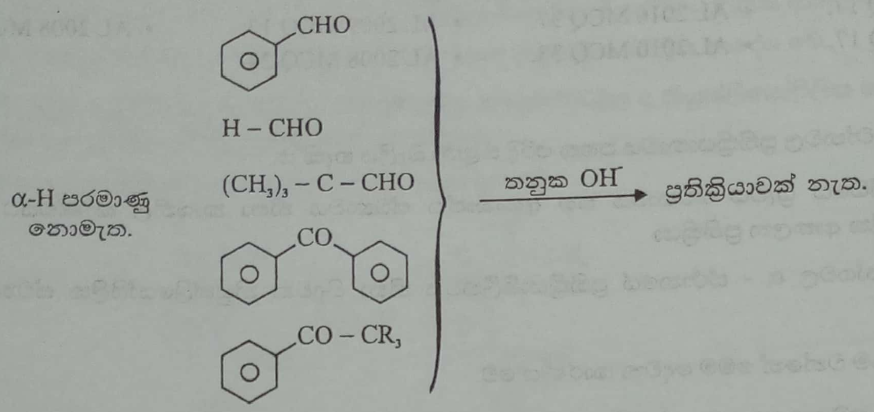
(Acetone)
2 moles

4-Hydroxy -4-methyl-2-pentanone

මෙහි දී ඇල්ඩිහයිඩ මගින් ලැබෙන සංඝණන ඵලයේ ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩයක් මෙන්ම මද්‍යසාර කාණ්ඩයක් ද ඇති බැවින් ඒවා ඇල්ඩොල් ලෙස හැඳින්වෙන අතර එවිට මෙම සංඝණනය ඇල්ඩොල් සංඝණනය ලෙසින් ද හැඳින්වේ. එසේම කීටෝන මගින් ලැබෙන සංඝණන ඵලයේ කීටෝන කාණ්ඩයක් මෙන්ම මද්‍යසාර කාණ්ඩයක් ද ඇති බැවින් ඒවා කීටෝල් ලෙස හැඳින්වෙන අතර එවිට එම සංඝණනය කීටෝල් සංඝණනය ලෙසින් ද හැඳින්වේ.

කාබොනිල් සංයෝගයේ (ඇල්ඩිහයිඩයේ හෝ කීටෝනයේ) α - හයිඩ්‍රජන් පරමාණු නොතිබේ නම් ඒවාට ඇල්ඩොල් හෝ කීටෝල් සංඝණනය සිදු විය නොහැක.

උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.



මෙහි දී තනුක හස්මය ලෙස NaOH, KOH හෝ $Ba(OH)_2$ සුදුසු වේ.

මෙම හස්ම උත්ප්‍රේරක සංඝණන යන්ත්‍රණය පහත පරිදි පියවර තුනක යන්ත්‍රණයක් ලෙස ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. මේ සඳහා අප ගැටළුවේ දී ඇති CH_3CH_2CHO යොදා ගනිමු.

1. ක්ෂාරය මගින් α-H පරමාණු අයනීකරණය වී කාබැනායනය සෑදීම.

$$CH_3CH_2CHO + \underset{\text{හස්ම උත්ප්‍රේරකය}}{OH^-} \rightleftharpoons CH_3\overset{\ominus}{C}HCHO + H_2O$$

2. මෙහි දී සැදෙන කාබැනායනය නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස අයනීකරණය නොවූ propanal අණුවකට පහර දේ.

$$CH_3CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - H + CH_3\overset{\ominus}{C}HCHO \rightleftharpoons CH_3CH_2 - \underset{H}{\overset{O^-}{C}} - \underset{CH_3}{CH} - CHO$$

ඇල්කොක්සයිඩ් ඇනායනය

3. මෙලෙස සෑදෙන ඇල්කොක්සයිඩ් ඇනායනය ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ප්‍රෝටෝනයක් ප්‍රතිග්‍රහණය කර β-hydroxy ඵලය එනම් ඇල්ඩෝලය සමග උත්ප්‍රේරකය වන OH^- ලබා දෙයි.

$$CH_3CH_2 - \underset{H}{\overset{O^-}{C}} - \underset{CH_3}{CH} - CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3CH_2 - \underset{H}{\overset{OH}{C}} - \underset{CH_3}{CH} - CHO + OH^-$$

β-Hydroxyaldehyde (Aldol)

* මෙලෙස සංඝණනයෙන් ලැබෙන β-hydroxy aldehydes හෝ β-hydroxy ketones ඉතා පහසුවෙන් විජලනයට ලක් වේ. මෙම සංයෝග තනිව රත් කිරීමේ දී හෝ I_2 උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ රත් කිරීමේ දී හෝ අම්ලයක් හමුවේ රත් කිරීමේ දී ජලය අණුවක් පහසුවෙන් ඉවත් වී α–β අසංතෘප්ත ඇල්ඩිහයිඩ හෝ කීටෝන සෑදේ.

සැළකිය යුතුයි : උසස් පෙළ 2004 විභාගයේ 32. වැනි ගැටළුව මෙම ප්‍රශ්නයම වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2004 MCQ 32.

25. ආරම්භයේ දී A පමණක් ඇති A $\rightleftharpoons$ B යන ප්‍රතිවර්තී ප්‍රතික්‍රියාව T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්වවල දී සමතුලිතතාවයට එළැඹෙන තෙක් දී ඇති ප්‍රස්තාර දෙක හොඳින් නිරීක්ෂණය කරමු. මේවා පිළිබඳ සාරාංශයක් පහත දක් වේ.

උෂ්ණත්වය	සාන්ද්‍රණය විචලනය	සමතුලිත කාලය
T_1	[A] < [B]	වැඩිය (≏100 s)
T_2	[B] < [A]	අඩුය (≏25 s)

උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩිවීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. මෙය ප්‍රතිවර්තී ප්‍රතික්‍රියාවක දී නම් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයත් පසු ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයත් වැඩි වීමෙන් සමතුලිත කාලය අඩු වේ. මේ අනුව T_1 උෂ්ණත්වයට වඩා T_2 උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිත කාලය අඩු බැවින් T_1 උෂ්ණත්වයට වඩා T_2 උෂ්ණත්වය ඉහළ බව නිගමනය කළ හැකි ය. (පළමුව සමතුලිතතාවයට පත්වීමට ගතවන කාලය පිළිබඳව ඔබගේ අවධානය යොමු කරන්න.

(එනම් $T_1 < T_2$) මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) හෝ (3) හෝ විය යුතු ය.

T_1 උෂ්ණත්වයේ දී සමතුලිත B හි සාන්ද්‍රණය T_2 උෂ්ණත්වයේ ඇති සමතුලිත B හි සාන්ද්‍රණයට වඩා විශාල වේ. මින් ගම්‍ය වන්නේ උෂ්ණත්වය T_1 සිට T_2 දක්වා ඉහළ දැමීමේ දී සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය B ගෙන් ඈත් වී A දෙසට ගමන් කරන බව හෙවත් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය වමට නැඹුරු වන බව යි. ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය පරිදි උෂ්ණත්වය ඉහළ දැමීමේ දී දිරිමත් වන්නේ තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාව වේ. එබැවින් පසු ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක බැවින් $A \rightarrow B$ බවට පත්වන ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) බව ඔබට ඉතා හොඳින් අවබෝධ වනු ඇත.

$\Delta H = +$ (තාපාවශෝෂක) $\quad A \rightleftharpoons B \quad \Delta H = -$ (තාපදායක)

උෂ්ණත්වය T_1 සිට T_2 දක්වා වැඩි වීමේ දී සමතුලිත A හි සාන්ද්‍රණය වැඩි වන්නේ පසු ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක නිසා ය. මෙවිට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 25.
  - AL 2008 MCQ 25.
  - AL 2008 MCQ 57.
  - AL 2006 MCQ 33.
  - AL 2006 MCQ 46.
  - AL 2006 MCQ 57.

26. H_2S සමග කළු පාට සල්ෆයිඩ අවක්ෂේප ලබා දෙන කැටායන පහත දක්වේ.

Pb^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Hg^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+}

- මේවායින් PbS, CuS, Bi_2S_3 සහ HgS යන කළු පාට සල්ෆයිඩවල K_{sp} අගයයන් ඉතා කුඩා බැවින් ඒවා කැටායන මිශ්‍රණයක ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයේ දී II වැනි කාණ්ඩය එනම් ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී අඩු සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණයක් යටතේ දී අවක්ෂේප වේ.
- NiS සහ CoS යන කළු පාට සල්ෆයිඩවල K_{sp} අගයයන් සාපේක්ෂව විශාල බැවින් ඒවා කැටායන මිශ්‍රණයක ගුණාත්මක විශ්ලේෂණයේ දී IV වැනි කාණ්ඩය එනම් භාස්මික මාධ්‍යයේ දී ඉහළ සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණයක් යටතේ දී පමණක් අවක්ෂේප වේ.
- භාස්මික මාධ්‍යයේ දී සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන බැවින් ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී අවක්ෂේප වූ PbS, CuS, Bi_2S_3 සහ HgS යන අවක්ෂේප ඉතා පහසුවෙන් අවක්ෂේප වේ.

- ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණය අඩුවන ආකාරය පහත විස්තර වේ.

$$HCl \longrightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$
$$H_2S \rightleftharpoons HS^-(aq) + H^+(aq) \quad —①$$
$$HS^-(aq) \rightleftharpoons S^{2-}(aq) + H^+(aq) \quad —②$$

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී ලැබෙන H^+ මගින් ඉහත ① සහ ② සමතුලිතතා වමට යොමුවන බැවින් S^{2-} සාන්ද්‍රණය අඩු වේ.

- ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන ආකාරය පහත දක් වේ.

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$
$$H_2S(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + HS^-(aq) \quad —①$$
$$HS^-(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + S^{2-}(aq) \quad —②$$
$$OH^-(aq) + H^+(aq) \longrightarrow H_2O(l)$$

ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ලැබෙන OH^- සමග H_2S අයනීකරණයෙන් ලැබෙන H^+ ක්‍රියාකර ජලය සාදා ඉවත් වේ. H^+ ඉවත්වීම නිසා ඉහත ① සහ ② සමතුලිතතා දකුණතට නැඹුරු වීමෙන් S^{2-} සාන්ද්‍රණය ඉහළ යාම සිදු වේ.

දැන් දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සළකා බලමු.

(i) OH^- ඇති විට H_2S සමග ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක් වේ.

$$Cu^{2+} \xrightarrow{OH^-/H_2S} CuS(s) \text{ කළු}$$
$$Mn^{2+} \xrightarrow{OH^-/H_2S} MnS(s) \text{ ලා රෝස}$$
$$Ni^{2+} \xrightarrow{OH^-/H_2S} NiS(s) \text{ කළු}$$
$$Fe^{3+} \xrightarrow{OH^-/H_2S} Fe^{2+} + S \text{ (සල්ෆර් අවලම්බය)}$$
$$Fe^{2+} \xrightarrow{S^{2-}} FeS(s) \text{ කළු}$$

$$Co^{2+} \xrightarrow{OH^-/H_2S} CoS\,(s) \text{ කළු}$$

මේ අනුව OH^- ඇති විට H_2S සමග කළු පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දෙන ද්‍රාවණ ලෙස Mn^{2+} හැර ඉතිරිවා හඳුනා ගත හැක.

(ii) ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී (තනුක HCl ඇති විට) H_2S සමග අවක්ෂේප දෙන්නේ Cu^{2+} සහ Fe^{3+} වේ.

$$Cu^{2+} \xrightarrow{H^+/H_2S} CuS\,(s) \text{ කළු}$$

$$Fe^{3+} \xrightarrow{H^+/H_2S} Fe^{2+}\,(aq) + S \text{ (සල්ෆර් අවලම්බය)}$$

Fe^{3+} මගින් මෙහි දී ලැබෙන්නේ S අවක්ෂේපයක් ලෙස නොව S අවලම්බයක් ලෙස ය. එබැවින් Fe^{3+} ද අවක්ෂේපයක් නොදෙන කැටායනයක් ලෙස ගත හැක.

තව ද Mn^{2+}, Ni^{2+} සහ Co^{2+} තනුක HCl ඇති විට H_2S සමග අවක්ෂේප ලබා නොදෙයි.

(iii) මෙම කැටායන සාන්ද්‍ර HCl සමග ලබා දෙන වර්ණ පහත දැක් වේ.

$$Cu^{2+} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර HCl}} [CuCl_4]^{2-} \text{ කහ පාට}$$

$$Mn^{2+} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර HCl}} [MnCl_4]^{2-} \text{ කොළ-කහ පාට}$$

$$Ni^{2+} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර HCl}} [NiCl_4]^{2-} \text{ කහ පාට}$$

$$Fe^{3+} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර HCl}} [FeCl_4]^{-} \text{ කහ-දුඹුරු පාට}$$

$$Co^{2+} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර HCl}} [CoCl_4]^{2-} \text{ නිල් පාට}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

සැළකිය යුතු යි : නිවැරදි ප්‍රතිචාරය තෝරා ගැනීම සඳහා සත්‍ය වශයෙන්ම (iii) ප්‍රතික්‍රියාවෙන් විමසන දැනුම පමණක් ප්‍රමාණවත් බව ඔබට පෙනී යනු ඇත.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 9.
  - AL 2013 MCQ 39.
  - AL 2011 MCQ 4.
  - AL 2010 MCQ 3.
  - AL 2009 MCQ 18.
  - AL 2008 MCQ 17.
  - AL 2007 MCQ 21.
  - AL 2006 MCQ 8.
  - AL 2004 MCQ 17.

27. මෙම ප්‍රශ්නය බෙන්සීන් වළයට ආදේශිත ඇල්කිල් කාණ්ඩවල ඔක්සිකරණය මත පදනම් වන නමුදු විවිධ සංයෝගවල ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් සාකච්ඡා කරමු.

* ඇල්කේන සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ දී රසායනික වශයෙන් නිෂ්ක්‍රීය වේ. ඒවා ප්‍රබල භස්ම, ප්‍රබල අම්ල, පොටැසියම් පර්මැංගනේට් වැනි ප්‍රබල ඔක්සිකාරක සමගවත් ප්‍රතික්‍රියා නොවේ.

* ඇල්කීන තනුක ක්ෂාරීය $KMnO_4$ මගින් ග්ලයිකෝල බවට ඔක්සිකරණය වේ. මෙහි දී $KMnO_4$, දුඹුරු පාට MnO_2 බවට ඔක්සිහරණය වේ. ක්ෂාරීය $KMnO_4$ මගින් ඔක්සිකරණය වනවාට වඩා සීඝ්‍රයෙන් ආම්ලික $KMnO_4$ මගින් ඔක්සිකරණය වේ. මෙහි දී MnO_4^- අයනය ඔක්සිහරණය වන්නේ Mn^{2+} අයන බවට ය.

$$MnO_4^-\,(aq) + 5e + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+}\,(aq) + 4H_2O\,(l)$$

* ඇල්කීන මෙන් ඇල්කයින ද ක්ෂාරීය $KMnO_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කර එය විවර්ණ වේ.

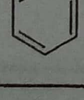
$$H-C\equiv C-H \xrightarrow{OH^-/MnO_4^-} \underset{OH\ \ OH}{H-C=C-H} \longrightarrow \begin{matrix} COO^-Na^+ \\ | \\ COO^-Na^+ \end{matrix}$$

ක්ෂාරීය $KMnO_4$ ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් ආම්ලික $KMnO_4$ සමග ඇල්කයින ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

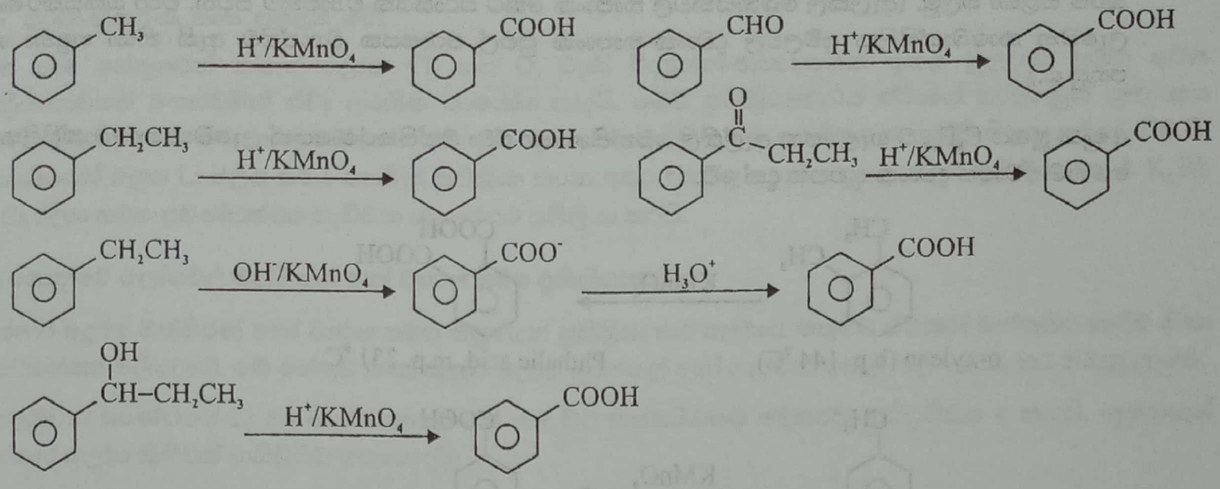
$$H-C\equiv C-H \xrightarrow{H^+/MnO_4^-} \begin{matrix} COOH \\ | \\ COOH \end{matrix} \longrightarrow H_2O + CO_2$$

$$MnO_4^-\,(aq) + 5e + 8H^+\,(aq) \longrightarrow Mn^{2+}\,(aq) + 4H_2O\,(l)$$

* බෙන්සීන් සාමාන්‍ය ඔක්සිකාරක සමග ප්‍රතික්‍රියාවක් නොදක්වයි. බෙන්සීන් මගින් ක්ෂාරීය $KMnO_4$ විවර්ණ නොවීම මේ සඳහා සාක්ෂියකි.

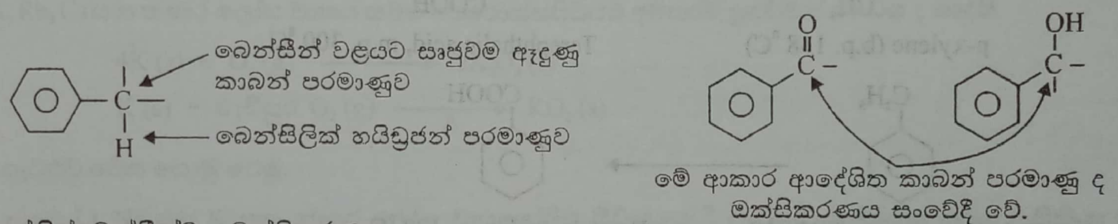
 ⟶ විවර්ණ නොවේ.

* බෙන්සීන් ඔක්සිකාරක කෙරෙහි ප්‍රතිරෝධයක් දක්වුව ද බෙන්සීන් වලයට ඇල්කිල්, ඇසිල් වැනි කාණ්ඩයක් ඇඳී ඇති විට එම කාණ්ඩය –COOH කාණ්ඩයක් බවට ඔක්සිකරණය කළ හැකි ය. මේ සඳහා ඔක්සිකාරක ලෙස MnO_4^-, $Cr_2O_7^{2-}$ වැනි ඔක්සිකාරක යොදා ගැනේ. මෙහි දී බෙන්සීන් වලයෙහි ඔක්සිකරණයක් සිදු නොවේ.



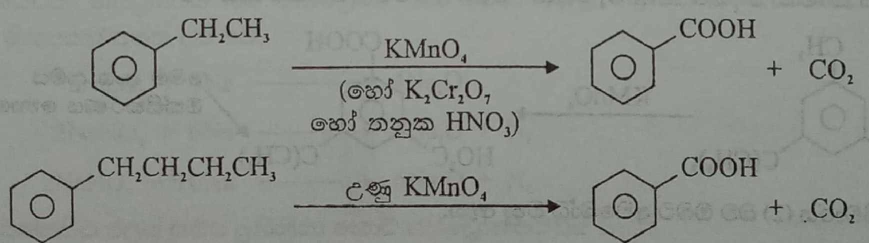
මෙහි දී ඔක්සිකාරක ලෙස ක්ෂාරීය MnO_4^- භාවිත කළහොත් ලැබෙන්නේ අම්ලයේ ඇනායනය යි. එයට ඛනිජ අම්ලයක් එක් කිරීමෙන් බෙන්සොයික් අම්ලය ලබා ගත හැකි ය.

* මේ ආකාරයට ඇල්කිල් බෙන්සීන ඔක්සිකරණය වීමට නම් එහි බෙන්සිලික් හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක් තිබිය යුතු ය. ඇරෝමැටික වලයට ඈඳුණු කාබන් පරමාණුවට සෘජුවම සම්බන්ධ වූ හයිඩ්‍රජන් පරමාණු බෙන්සිලික් හයිඩ්‍රජන් පරමාණු ලෙස හැඳින්වේ. එසේම බෙන්සීන් වලයට ආදේශිත කාබන් පරමාණුව මත ඔක්සිජන් පරමාණුවක් ඇති විට ද එය ඉහත අයුරින් ඔක්සිකරණය වේ.



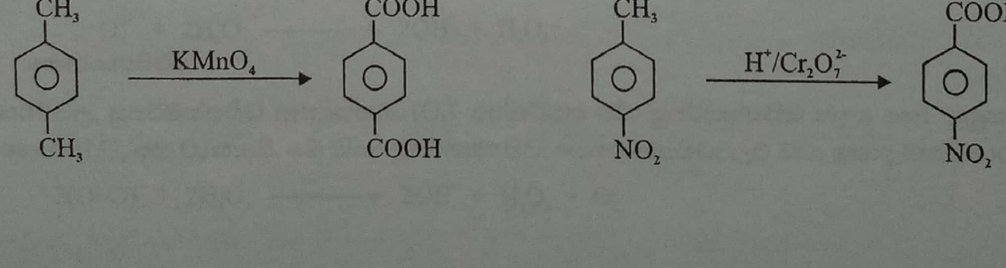
• ඇල්කිල්බෙන්සීන්වල ඔක්සිකරණය

බෙන්සීන් සහ ඇල්කේන සාමාන්‍ය ඔක්සිකාරකවලට ($KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ වැනි) අක්‍රීය ස්වභාවයක් පෙන්වුව ද ඇල්කිල් බෙන්සීන ඔක්සිකරණයට ලැදියාවක් පෙන්වන බව මීට පෙර අප ඉගෙන ගන්නා ලදී. මෙහි දී අංශ දාමය කොතෙක් දිගු වුව ද එය කාබොක්සිලික් කාණ්ඩයක් (-COOH) බවට ඔක්සිකරණය වේ. මෙම ඔක්සිකරණයට $KMnO_4$ සාමාන්‍යයෙන් යොදා ගන්නා නමුදු $K_2Cr_2O_7$ හෝ තනුක HNO_3 වැනි ඔක්සිකාරක ද යොදා ගත හැක.



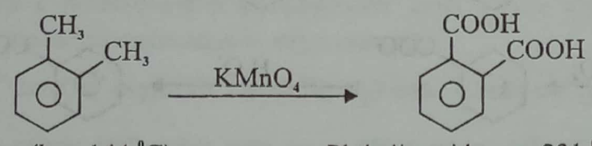
ඇල්කිල් බෙන්සීන්වල මෙම ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව කාර්යයන් දෙකක් වෙනුවෙන් යොදා ගනු ලැබේ.

(a) **කාබොක්සිලික අම්ල සංශ්ලේෂණය සඳහා :** ඇරෝමැටික කාබොක්සිලික අම්ල නිෂ්පාදනය සඳහා යොදා ගන්නා ඉතා ප්‍රයෝජනවත් ක්‍රමය නම් සුදුසු ඇල්කිල් බෙන්සීනයක් ඔක්සිකරණය වේ.

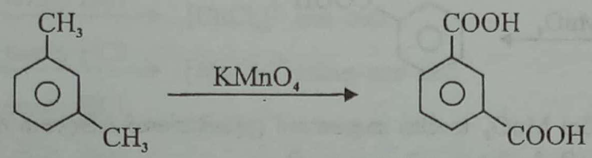


(b) ඇල්කිල් බෙන්සීන හඳුනා ගැනීමට : අංශ දාම සංඛ්‍යාව සහ ඒවායේ සාපේක්ෂ ස්ථානය නිර්ණයට ද ඇල්කිල් බෙන්සීන අනුරූප කාබොක්සිලික අම්ල බවට ඔක්සිකරණය යොදා ගනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස අණුක සූත්‍රය C_8H_{10} සහ තාපාංකය 136 ^{0}C - 139 ^{0}C පමණ වන හඳුනා නොගත් ඇරෝමැටික ද්‍රවයක ව්‍යුහය තහවුරු කිරීම සළකා බලමු. (ඇල්කිල් බෙන්සීනවල තාපාංක කෙටි පරාසයක ව්‍යාප්තව පවතී. ඒවා ඔක්සිකරණයෙන් ලැබෙන කාබොක්සිලික අම්ලවල ද්‍රවාංක-තාපාංක පුළුල් පරාසයක ව්‍යාප්තිව ඇති නිසා හඳුනා ගැනීම පහසු ය.)

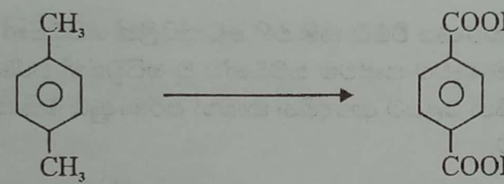
අණුක සූතය C_8H_{10} ට ගැළපෙන ඇල්කිල් බෙන්සීන සහ ඒවා ඔක්සිකරණයෙන් ලැබෙන කාබොක්සිලික අම්ල මෙන්ම ඒවායේ ද්‍රවාංක ද පහත දැක් වේ.



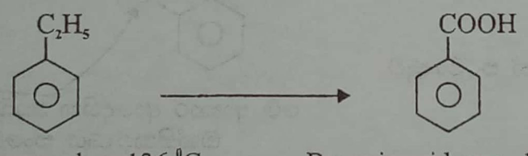
o-xylene (b.p. 144 ^{0}C) Phthalic acid, m.p. 231 ^{0}C



m-xylene (b.p. 139 ^{0}C) Isophthalic acid, m.p. 348 ^{0}C



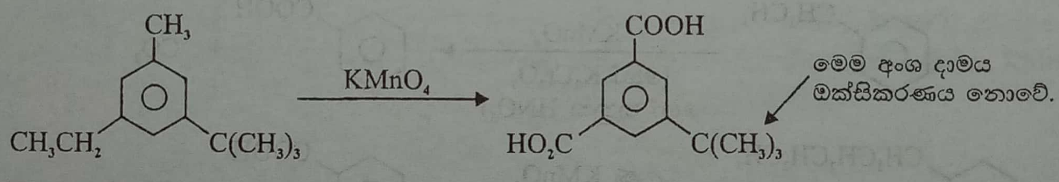
p-xylene (b.p. 138 ^{0}C) Terephthalic acid, m.p. 300 ^{0}C



Ethylbenzene, b.p. 136 ^{0}C Benzoic acid, m.p. 122 ^{0}C

මෙලෙස ලැබෙන ඇරෝමැටික කාබොක්සිලික අම්ලවල ද්‍රවාංක පුළුල් පරාසයක පැතිර ඇති නිසා එමගින් සංයෝගයේ ව්‍යුහය නිවැරදිව තහවුරු කර ගත හැක.

දුන් ප්‍රශ්නයේ දී ඇති සංයෝගය සැළකීමේ දී බෙන්සිලික් H පරමාණු නොමැති $-C(CH_3)_3$ කාණ්ඩය ඔක්සිකරණය නොවන අතර අනෙක් කාණ්ඩ දෙකම $KMnO_4$ මගින් –COOH බවට ඔක්සිකරණය වේ.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2011 MCQ 23.
  - AL 2009 MCQ 37.

28. ක්ෂාර ලෝහවල ප්‍රතික්‍රියාතාවය : දෙන ලද ආවර්තයක දී ක්ෂාර ලෝහවලට පහත සඳහන් ගුණ ඇත.

- පළමු අයනීකරණ ශක්තිය පහළම වේ.
- විද්‍යුත්සෘණතා අගයයන් පහළම වේ.
- පරමාණුකරණ තාප පහළම වේ.

මෙම ගුණ හේතුවෙන් ක්ෂාර ලෝහ Cl_2 සහ O_2 වැනි විද්‍යුත්සෘණතාවයෙන් ඉහළ මූලද්‍රව්‍ය සමග අධික ප්‍රතික්‍රියාතාවයක් පෙන්වමින් ඒවා අයනික සංයෝග සාදයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාතාවය ඒවායේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩිවන විට වැඩි වේ. මීට හේතු වන්නේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය වැඩිවන විට අයනීකරණ ශක්ති සීඝ්‍රයෙන් අඩු වීම යි. උදාහරණයක් ලෙස Li ජලය සමග සෙමින් ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර Na ජලය සමග ප්‍රබල ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරයි. K, Rb සහ Cs ජලය සමග ප්‍රචණ්ඩත්වය වැඩිවන ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

- s ගොනුවේ ලෝහවල ඔක්සිජන් හෝ වාතය සමග ප්‍රතික්‍රියාතාවය :

ක්ෂාර ලෝහ ඔක්සිජන් හෝ වාතය සමග සීඝ්‍රයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර ලෝහය මතුපිට ඒවායේ ඔක්සයිඩ සෑදීම නිසා වේගයෙන් මලීන වේ. මේ හේතුව නිසා ක්ෂාර ලෝහ භූමිතෙල් හෝ පැරපින් තෙල් තුළ ගබඩා කර තබනු ලැබේ.

පළමුවන කාණ්ඩයේ Li පමණක් වාතයේ රත් කළ විට ඔක්සයිඩයට අමතරව නයිට්‍රයිඩය ද සාදයි. (අනෙකුත් ක්ෂාර ලෝහ කිසිවක් නයිට්‍රයිඩ නොසාදයි)

$$4Li\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow 4Li_2O\,(s)$$
$$6Li\,(s) + N_2\,(g) \longrightarrow 2Li_3O\,(s)$$

සෝඩියම් වායුගෝලීය ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර මොනොක්සයිඩයට අමතරව පෙරොක්සයිඩය ද සාදයි.

$$4Na\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow 2Na_2O\,(s)$$
$$2Na\,(s) + \text{වැඩිපුර } O_2\,(g) \xrightarrow[\Delta]{} Na_2O_2\,(s)$$

K, Rb, Cs යන ක්ෂාර ලෝහ වාතය සමග පෙරොක්සයිඩයට අමතරව සුපර්ඔක්සයිඩය ද සාදයි.

$$4K\,(s) + O_2\,(g) \longrightarrow 2K_2O_2\,(s)$$
$$K\,(s) + \text{වැඩිපුර } O_2\,(g) \xrightarrow[\Delta]{} KO_2\,(s)$$

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

මේ අනුව Li, Na සහ K යන ක්ෂාර ලෝහ වායුගෝලීය පීඩනයේ දී වැඩිපුර ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට පිළිවෙලින් Li_2O, Na_2O_2 සහ KO_2 සාදයි. (එනම් පිළිවෙලින් මොනොක්සයිඩය, පෙරොක්සයිඩය සහ සුපර් ඔක්සයිඩය සාදයි) මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2), (3) හෝ (4) හෝ විය යුතු බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

අතිරේක කරුණු : ලිතියම්වල ඔක්සයිඩය හැරුණු විට අනෙකුත් ක්ෂාර ලෝහවල ඔක්සයිඩ, ලෝහය සහ ඔක්සිජන් අතර සෘජු ප්‍රතික්‍රියාව මගින් ලබා ගත නොහැකි අතර මේ සඳහා වක්‍ර ක්‍රම යොදා ගනු ලැබේ. මේ සඳහා පෙරොක්සයිඩය, නයිට්‍රයිඩය සහ නයිට්‍රේටය යන මේවා අදාල ලෝහය සමග ඔක්සිහරණය යොදා ගත හැක. උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

$$2Na_2O_2 + 4Na \longrightarrow 4Na_2O$$
$$2NaNO_2 + 6Na \longrightarrow 4Na_2O + N_2$$
$$2NaNO_3 + 10Na \longrightarrow 6Na_2O + N_2$$

සාමාන්‍ය ඔක්සයිඩ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදයි.

$$O^{2-} + H_2O \longrightarrow 2OH^-$$

පෙරොක්සයිඩවල, පෙරොක්සයිඩ ඇනායනය, $(O-O)^{2-}$ අන්තර්ගත වේ. පෙරොක්සයිඩ ජලය හෝ තනුක අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට H_2O_2 මුක්ත කරයි. එබැවින් පෙරොක්සයිඩ හොඳ ඔක්සිකාරක මෙන්ම විරංජනකාරක ද ගුණ පෙන්වයි.

$$\underset{\text{පෙරොක්සයිඩය}}{O_2^{2-}} + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2O_2$$

සුපර්ඔක්සයිඩවල, සුපර්ඔක්සයිඩ ඇනායනය, $(O_2)^-$ අන්තර්ගත වේ. සුපර්ඔක්සයිඩ ජලය හෝ තනුක අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට H_2O_2 සහ O_2 සාදයි. මේ නිසා සුපර්ඔක්සයිඩ, පෙරොක්සයිඩවලට වඩා හොඳ ඔක්සිකාරක වේ.

$$2(O-O)^- + 2H_2O \longrightarrow 2OH^- + H_2O_2 + O_2$$

සුපර් ඔක්සයිඩ් අයනයේ ත්‍රි-ඉලෙක්ට්‍රෝනික බන්ධනයක් පහත ආකාරයට පවතී.

$$(:\underset{..}{O} \overset{...}{—} \underset{..}{O}:)^-$$

සුපර් ඔක්සයිඩවල වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඇති නිසා ඒවා වර්ණවත් මෙන්ම අනුක්ෂේත්‍ර චුම්බකත්වය පෙන්වයි.

(වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයක පැවැත්ම නිසා ඇතිවන චුම්බකත්වය අනුක්ෂේත්‍ර චුම්බකත්වය - paramagnetism වේ.)

දෙවන කාණ්ඩයේ ලෝහවල ඔක්සිජන් හෝ වාතය සමග ප්‍රතික්‍රියාතාවය සළකා බලමු.

දෙවන කාණ්ඩයේ ලෝහ වාතය තුල දහනයේ දී ඔක්සයිඩ මෙන්ම නයිට්‍රයිඩ ද සාදයි. වැඩිපුර ඔක්සිජන් තුල දහනයේ දී බේරියම්, බේරියම් පෙරොක්සයිඩ් ද සාදයි.

$$2Mg\ (s) + O_2\ (g) \xrightarrow{\Delta} 2MgO\ (s)$$

$$2Ba\ (s) + O_2\ (g) \xrightarrow{\Delta} 2BaO\ (s)$$

$$Ba\ (s) + \text{වැඩිපුර } O_2\ (g) \xrightarrow{\Delta} BaO_2\ (s)$$

මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩය පමණක් සාදන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2013 MCQ 26.
  - AL 2012 MCQ 27.
  - AL 2011 MCQ 27.
  - AL 2010 MCQ 27.
  - AL 2008 MCQ 28.

29. පළමුව අප විවිධ කෝෂ පිළිබඳව නිරවුල් අවබෝධයක් ලබා ගනිමු. කෝෂයක් අර්ධ කෝෂ හෙවත් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකකින් සමන්විත වේ. කෝෂ ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

1. ස්වයංසිද්ධව ධාරාවක් ලබාගන්නා ගැල්වානී හෙවත් වෝල්ටීය කෝෂ
2. ගැල්වානී හෙවත් වෝල්ටීය කෝෂයෙන් ලබාගන්නා විද්‍යුත් ධාරාවෙන් ක්‍රියාත්මක වන විද්‍යුත්-විච්ඡේදය කෝෂ

කෝෂ (විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ)

ගැල්වානී හෙවත් වෝල්ටීය කෝෂ (ස්වයංසිද්ධව විද්‍යුත් ධාරාවක් ජනිත වේ.)	විද්‍යුත් විච්ඡේදය කෝෂ (ස්වයංසිද්ධව විද්‍යුත් ධාරාවක් ජනිත නොවේ.)
විද්‍යුත් ගාමක බලය ධන අගයකි.	විද්‍යුත් ගාමක බලය සෘණ අගයකි.
ඇනෝඩයේ දී : ඔක්සිකරණය	ඇනෝඩයේ දී : ඔක්සිකරණය
කැතෝඩයේ දී : ඔක්සිහරණය	කැතෝඩයේ දී : ඔක්සිහරණය
ඇනෝඩය සෘණ ආරෝපිතයි	ඇනෝඩය ධන ආරෝපිතයි
කැතෝඩය ධන ආරෝපිතයි	කැතෝඩය සෘණ ආරෝපිතයි

මෙම කෝෂ දෙවර්ගයේම පොදුවේ විද්‍යුත්-රසායනික ක්‍රියාවලියක් සිදුවන බැවින් මේවා විද්‍යුත් රසායනික කෝෂ ලෙස හැඳින්වේ.

මෙහි දැක්වෙන්නේ කෝෂයක් සම්මත IUPAC ක්‍රමයට ලියා ඇති සටහනකි. සම්මත IUPAC ක්‍රමයට කෝෂයක් සටහන් කිරීමේ දී එහි වම්පස ඔක්සිකරණ අර්ධ කෝෂය ද දකුණු පස ඔක්සිහරණ අර්ධ කෝෂය ද සටහන් කරනු ලැබේ. එලෙස IUPAC ක්‍රමයට කෝෂයක් සටහන් කළ පසු එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය පහත සමීකරණයෙන් ලැබේ.

$$E^0_{cell} = E^0_{RHS} - E^0_{LHS} \quad \text{හෝ} \quad E^0_{Cathode} - E^0_{Anode} \quad \text{හෝ} \quad E^0_{Reduction} - E^0_{Oxidation}$$

අපි උදාහරණයක් ලෙස කෝෂ දෙකක් සහ ඒවායේ IUPAC සටහන් සළකමු.

ගැල්වානී හෙවත් වෝල්ටීය කෝෂයක් වන ඩැනියෙල් කෝෂය Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙන් සහ Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙන් සමන්විත වේ.

Zn ඉලෙක්ට්‍රෝඩය (ඇනෝඩය) : $Zn\ (s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e$

Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩය (කැතෝඩය) : $Cu^{2+}\ (aq) + 2e \longrightarrow Cu\ (s)$

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව : $Zn\ (s) + Cu^{2+}\ (aq) \longrightarrow Zn^{2+}\ (aq) + Cu\ (s)$

IUPAC කෝෂ සටහන : $Zn\ (s)\ |\ Zn^{2+}\ (aq)\ ||\ Cu^{2+}\ (aq)\ |\ Cu\ (s)$

LHS - oxidation - Anode RHS - Reduction - cathode

$E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76\ V$ $E^0_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34\ V$

$\therefore E^0_{Cell} = E^0_{Cathode} - E^0_{Anode}$

$= +0.34\ V - (-0.76\ V) = +1.10\ V$

මේ අනුව මෙම ගැල්වානී කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය +1.10 V බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. (ස්වයංසිද්ධව සිදුවන විද්‍යුත් රසායනික කෝෂවල විද්‍යුත් ගාමක බලය ධන අගයක් වේ.)

දැන් විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය කෝෂයක් වන ඩවුන්ස් කෝෂය සළකමු. මෙහි දී NaCl (විලීන) විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් Na ලෝහය ලබා ගනී.

කාබන් ඇනෝඩය (ඔක්සිකරණය) : $2Cl^-(l) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e$

යකඩ කැතෝඩය (ඔක්සිහරණය) : $2Na^+(l) + 2e \longrightarrow 2Na\ (l)$

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව : $2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \longrightarrow 2Na\ (l) + Cl_2(g)$

මෙම කෝෂය සඳහා IUPAC කෝෂ සටහනක් පහත පරිදි ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

$2Cl^-(l)\ |\ Cl_2(g)\ ||\ 2Na^+(l)\ |\ 2Na\ (l)$

LHS - oxidation - Anode RHS - reduction - cathode

$E^0_{Cl_2/Cl^-} = +1.36\ V$ $E^0_{Na^+/Na} = -2.71\ V$

$\therefore E^0_{Cell} = E^0_{Cathode} - E^0_{Anode}$

$= -2.71\ V - (+1.36\ V) = \underline{\underline{-1.35\ V}}$

මේ අනුව අප සළකන්නේ ස්වයංසිද්ධව සිදු නොවන විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය කෝෂයක් නම් එහි විද්‍යුත් ගාමක බලය සෘණ අගයක් වන ඇත.

දැන් මෙම අවබෝධය සමග ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

දී ඇති කෝෂ සටහන ගැල්වානී හෙවත් වෝල්ටීය කෝෂයක ද එසේ නැතිනම් විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය කෝෂයක ද යන්න අප නොදනී. මේ අනුව මෙම කෝෂ සටහන දුටු පමණින් සෘණ අගයන් සහිත ප්‍රතිචාර ප්‍රතික්ෂේප කිරීම අතිශය මෝඩ මෙන්ම දග්ධ ක්‍රියාවක් වේ.

$M\ (s)\ |\ M^{2+}\ (aq)\ ||\ N^{3+}\ (aq)\ |\ N\ (s)$

ඔක්සිහෘත ප්‍රභේදය | ඔක්සිකෘත ප්‍රභේදය | ඔක්සිකෘත ප්‍රභේදය | ඔක්සිහෘත ප්‍රභේදය

ඔක්සිකරණය — LHS | Anode ඔක්සිහරණය — RHS | cathode

$E^0_{cell} = E^0_{RHS} - E^0_{LHS} = +0.28\ V - (-0.72\ V)$

$= \underline{\underline{+1.00\ V}}$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

● මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ		
• AL 2012 MCQ 31.	• AL 2006 MCQ 22.	• AL 2004 MCQ 44.
• AL 2009 MCQ 33.	• AL 2004 MCQ 28.	

30. ආරම්භයේ දී යොදා ගත් W (g) ප්‍රමාණය n නම් ආරම්භයේ දී ඇති X (g) ප්‍රමාණය ද (W සහ X සම මවුල ප්‍රමාණ යොදා ගත් බැවින්) n වේ.

සමතුලිතතාවයේ දී X (g) වලින් ප්‍රතික්‍රියා කර ඇති ප්‍රමාණය a ලෙස සැලකුවහොත් පහත සම්බන්ධතාවය ලබා ගත හැක. තව ද සමතුලිත විට මිශ්‍රණයේ පරිමාව V ලෙස ද සළකමු.

	$3W\ (g)$	$+\ X\ (g)$	$\rightleftharpoons 2Y\ (g)$	$+\ Z\ (g)$
ආරම්භක ප්‍රමාණ	n	n	-	-
සමතුලිත ප්‍රමාණ	n - 3a	n - a	2a	a
සමතුලිත සාන්ද්‍රණ	$\frac{n-3a}{V}$	$\frac{n-a}{V}$	$\frac{2a}{V}$	$\frac{a}{V}$

දූන් සමතුලිත අවස්ථාවේ සාන්ද්‍රණ සම්බන්ධව ලබා ගත හැකි සම්බන්ධතා මොනවා ද?

$$\frac{a}{V} < \frac{2a}{V}$$ එනම් [Z] < [Y] (a ට වඩා 2a විශාල බැවින්)

මේ අනුව (1) සහ (2) ප්‍රතිචාර අසත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

ගණිතයෙන්, $n - 3a < n - a$ (a ට වඩා 3a විශාල බැවින්)

$$\therefore \frac{n-3a}{V} < \frac{n-a}{V}$$ වේ. එනම්, [W] < [X]

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2011 MCQ 22.
  - AL 2008 MCQ 7.
  - AL 2008 MCQ 43.
  - AL 2007 MCQ 35.

31. Free Energy (යෝජ්‍ය ශක්තිය) යනු කුමක් ද?

ප්‍රතික්‍රියාවකින් පිටවන ශක්තියෙන් යම් කොටසක් පමණක් මගින් කාර්යය කර ගත හැකි අතර ඉතුරු කොටස පද්ධතියේ අහඹුතාවය හෙවත් එන්ට්‍රොපිය ඉහළ දැමීමට වැය වේ. මින් අදහස් වන්නේ ප්‍රතික්‍රියාවකින් පිටවන සියලුම ශක්තිය මගින් කාර්යය කර ගත නොහැකි බව යි. පහත සම්බන්ධතාවය හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.

ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලබාගත හැකි ශක්තිය (ΔH) = කාර්යය කළ හැකි ශක්ති ප්‍රමාණය (ΔG) + එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය සඳහා වැයවන තාප ශක්ති ප්‍රමාණය

මේ ආකාරයට ප්‍රයෝජනවත් කාර්යය කළ හැකි ශක්ති ප්‍රමාණය යෝජ්‍ය ශක්තිය (Free energy) ලෙස හැඳින්වේ. මෙය ΔG වලින් සංකේත කරන අතර යෝජ්‍ය ශක්ති වෙනස ΔG මගින් දක්වේ.

$$\text{එන්ට්‍රොපි වෙනස} = \frac{\text{T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන තාප විපර්යාසය}}{T}$$

$\therefore$ T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන තාප විපර්යාසය = එන්ට්‍රොපි වෙනස (ΔS) x T = $T\Delta S$

එනම්, $\Delta H = \Delta G + T\Delta S$

$\therefore \Delta G = \Delta H - T\Delta S$

සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී නම්, $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$

උක්ත සමීකරණය රසායන විද්‍යාවේ ඉතා වැදගත් සමීකරණයක් වන අතර එමගින් ප්‍රතික්‍රියාවක ස්වයංසිද්ධතාවය පුරෝකථනය කළ හැකි ය.

- ප්‍රතික්‍රියාවක යෝජ්‍ය ශක්ති වෙනස සෘණ වේ නම් එය ස්වයංසිද්ධ වන අතර එමගින් කාර්යය සිදු කර ගත හැක.
- ප්‍රතික්‍රියාවක යෝජ්‍ය ශක්ති වෙනස ධන වේ නම් එය ස්වයංසිද්ධ නොවන අතර එමගින් කාර්යය සිදු කර ගත නොහැක.

ප්‍රතික්‍රියාවක ස්වයංසිද්ධතාවය පුරෝකථනය පිළිබඳ වගුවක් පහත දක්වේ.

	ΔH	ΔS	$-T\Delta S$	ΔG	විග්‍රහය
1.	-	+	-	සියලුම T වල දී සෘණ	සියලුම උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
2.	-	-	+	පහළ T වල දී සෘණ	පහළ T වල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
3.	-	-	+	ඉහළ T වල දී ධන	ඉහළ T වල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.
4.	+	+	-	ඉහළ T වල දී සෘණ	ඉහළ T වල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
5.	+	+	-	පහළ T වල දී ධන	පහළ T වල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.
6.	+	-	+	සියලුම T වල දී ධන	සියලුම උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

දුන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

මෙහි දී T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් බැවින් $\Delta G = -$ වේ. තව ද මෙහි දී විමසන්නේ සෑමවිටම සත්‍ය වේ ද යන්නයි. එනම් වෙනත් විකල්ප නොමැතිව සත්‍ය වේ ද යන කාරණය යි.

(a) ඉහත වගුවේ ඇති දත්ත අනුව ප්‍රතික්‍රියාවක් ස්වයංසිද්ධ වීමට එයට ධන එන්ට්‍රොපි වෙනසක් තිබීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. වගුවේ 2. කාරණය පරිදි $\Delta S = -$ වුව ද T පහළ නම් $\Delta G = -$ වී ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ.

(මේ අනුව T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය ධන වීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. $\Delta S = -$ වුව ද ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ විය හැක.)

මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(b) ඉහත වගුවේ ඇති දත්ත පරිදි $\Delta H = -$ වන 1. සහ 2. කාරණාවල දී $\Delta G = -$ වී ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ. වගුවේ 4. කාරණය පරිදි $\Delta H = +$ වුව ද ප්‍රතික්‍රියාවක් ස්වයංසිද්ධ වන ආකාරය අධ්‍යයනය කරන්න.

(මේ අනුව T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය සෘණ වීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. $\Delta H = +$ වුව ද ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ විය හැක.)

මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(c) ඉහත වගුවේ ඇති දත්ත පරිදි $\Delta S = -$ වන අවස්ථා තුනක් ඇති අතර එහි දී 2. අවස්ථාවේ දී ස්වයංසිද්ධ වන අතර 3. සහ 6. අවස්ථාවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ. මේ අනුව T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක $\Delta S = -$ නම් ΔH ද සෘණ විය යුතුම ය. ($\Delta S = -$ නම් $\Delta H = +$ වේ නම් ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ නොවේ.) මේ අනුව T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි $\Delta S = -$ නම් $\Delta H = -$ විය යුතුම ය. එබැවින් (c) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(d) $\Delta S = +$ වන අවස්ථා තුනක් (1. 4. සහ 5.) ඉහත වගුවේ ඇත. මේ අනුව $\Delta S = +$ වන විට $\Delta H = -$ වන 1. වන අවස්ථාවේ දී ප්‍රතික්‍රියාව සියලුම උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ. එසේම $\Delta S = +$ සහ $\Delta H = +$ වන 4. වන අවස්ථාවේ දී ද ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ.

මේ අනුව T උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන ස්වයංසිද්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක $\Delta S = +$ නම් $\Delta H = -$ විය යුතුමය යන කාරණය අසත්‍යය වේ. ($\Delta S = +$ නම් $\Delta H = +$ ද වන විට ස්වයංසිද්ධ විය හැකි ය.)

(c) ප්‍රකාශය පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ. ඉහත පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම ඔබට තවදුරටත් ගැටළු සහගත නම් එක් එක් ප්‍රතිචාරයට අදාල පහත සාරාංශකරණය බලන්න.

(a) $\Delta S = +$ මෙන්ම $\Delta S = -$ විට ද ස්වයංසිද්ධතාවයට එළඹිය හැකි ය. ($\Delta S = +$ වීම අත්‍යවශ්‍යයම නොවේ.)

(b) $\Delta H = -$ මෙන්ම $\Delta H = +$ විට ද ස්වයංසිද්ධතාවයට එළඹිය හැකි ය. ($\Delta H = -$ වීම අත්‍යවශ්‍යයම නොවේ.)

(c) $\Delta S = -$ සහ $\Delta H = -$ වූ විට පමණක් ස්වයංසිද්ධ වේ. (මේ සඳහා වෙනත් විකල්ප නොමැත.) $\Delta S = -$ සහ $\Delta H = +$ වූ විට ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

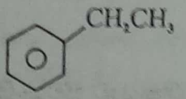
(d) $\Delta S = +$ නම් $\Delta H = -$ මෙන්ම $\Delta H = +$ වූ විට ද ස්වයංසිද්ධතාවය ලබා ගත හැක. (එනම් $\Delta H = -$ වීම අත්‍යවශ්‍යම නොවේ.)

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 22.
  - AL 2013 MCQ 38.
  - AL 2013 MCQ 44.

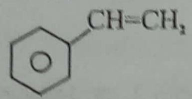
32. මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඇරෝමැටික බෙන්සීන් වළයක් සහ ඇලිෆැටික ඇල්කීන කොටසකින් සමන්විත ඇරෝමැටික - ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රොකාබනයක් හෙවත් ඇරීනයක් වන styrene වේ.

ඇරෝමැටික - ඇලිෆැටික හයිඩ්‍රොකාබන
(ඇරීන / arenes)

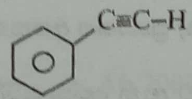
ඇරෝමැටික - ඇල්කේන
උදා : Ethylbenzene



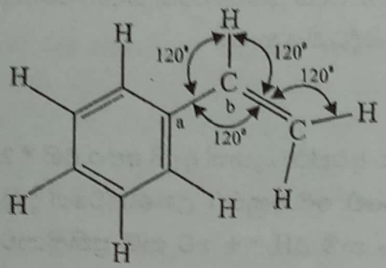
ඇරෝමැටික - ඇල්කීන
උදා : styrene



ඇරෝමැටික - ඇල්කයින
උදා : phenylacetylene



මෙම ප්‍රශ්නයට පදනම වන්නේ styrene හෙවත් vinylbenzene හෙවත් phenylethylene වේ. මෙහි ව්‍යුහය පහත දක් වේ.



දුන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

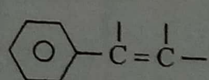
(a) ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය සමග මුහුම්කරණය සම්බන්ධ වී පවතී. මෙහි දී සෑම කාබන් පරමාණුවකම ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතියන් තලීය ත්‍රිකෝණාකාර බැවින් මුහුම්කරණ sp^2 වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය	මුහුම්කරණය
චතුස්තලීය	sp^3
තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	sp^2
රේඛීය	sp

තව ද මෙහි ඇති සෑම කාබන් පරමාණුවක්ම σ බන්ධන තුන බැගින් සාදා ඇති බැවින් මුහුම්කරණ sp^2 ලෙස ගත හැකි ය. මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

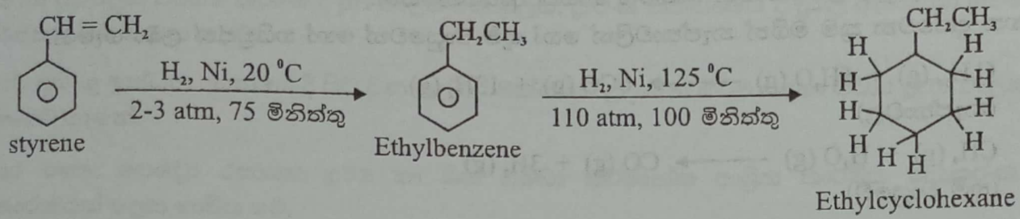
(b) නූතන අණුක කාක්ෂික වාදය අනුව බෙන්සීන් වලයේ ඇති කාබන් පරමාණු හයම sp^2 මුහුම්කරණයට ලක් වී ඇති අතර සෑම කාබන් පරමාණුවක්ම යාබ ද කාබන් පරමාණු දෙකකට sp^2 මුහුම් කාක්ෂික දෙකක් මගින් බන්ධනය වී ඇති අතර අනෙක් sp^2 මුහුම් කාක්ෂිකය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක s කාක්ෂිකය සමග σ බන්ධනයක් සාදයි. මෙවිට කාබන් පරමාණුවක නොමුහුම් p කාක්ෂිකය σ බන්ධන පිහිටි තලයට ලම්බකව පවතින අතර එම කාක්ෂික පාර්ශ්වික අතිච්ඡාදනය වීම මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන හයක් සහිත π ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාවක් සෑදේ. මෙම π ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව σ බන්ධන මගින් සෑදුන බෙන්සීන් වළයට දෙපසින් පිහිටයි. මෙම බන්ධන ආකෘතිය අනුව බෙන්සීන්වල සෑම කාබන් - කාබන් බන්ධනයක්ම සර්වසම වන බැවින් ඒවා දිගින් ද සමාන වේ. බෙන්සීන් වළයට ඇලිෆැටික කාණ්ඩ ආදේශව ඇති විට විශේෂයෙන් ම ඇල්කිනයිල්බෙන්සීන්වල දී එම අසංතෘප්ත බන්ධන බෙන්සීන් වළය සමග සංයුග්මනය වී පැවතිය ද එම C – C බන්ධන බෙන්සීන් වළයේ චක්‍රීය කාබන්-කාබන් බන්ධන දිග හා සමාන නොවේ.

වළය සමග සංයුග්මනය වී පැවතීම යනු ද්විත්ව බන්ධනයක් සහ බෙන්සීන් වළය තනි බන්ධනයක් මගින් වෙන්ව පැවතීම යි. මෙම තත්ත්වය ඉතා ස්ථායී තත්ත්වයක් වේ.

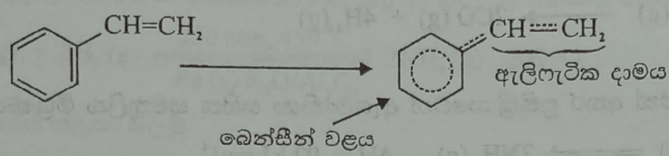


ද්විත්ව බන්ධනය, වළය සමග සංයුග්මනය වී තිබීම ; මෙය ස්ථායී පද්ධතියකි.

මෙලෙස බෙන්සීන් වළය, ද්විත්ව බන්ධනය සමග සංයුග්මනය වී පැවතිය ද, ඒවා යම් අසමානතාවයක් පෙන්වයි. මෙහි දී ඇලිෆැටික ද්විත්ව බන්ධනය, සම්ප්‍රයුක්ත ස්ථායීකෘත බෙන්සීන් වළයට වඩා ඉහළ ප්‍රතික්‍රියාතාවයක් පෙන්වයි. උදාහරණයක් ලෙස බෙන්සීන් වළය මෙන්ම කාබන්-කාබන් ද්විත්ව බන්ධනය ද උත්ප්‍රේරිතව හයිඩ්‍රජනීකරණය කළ හැකි වුව ද ද්විත්ව බන්ධනය හයිඩ්‍රජනීකරණය සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්ව සුමට වේ.

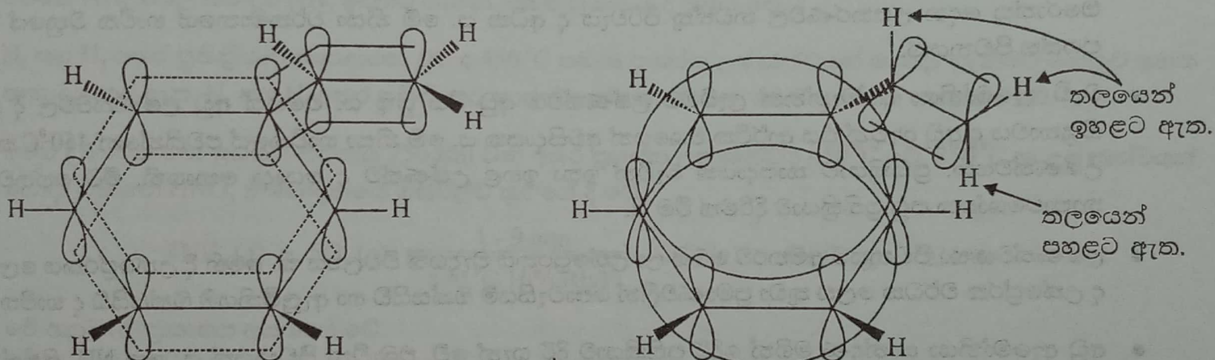


මේ අනුව styrene වල සියලුම කාබන්-කාබන් බන්ධන එකම දිගින් යුක්ත වේ යැයි පැවසීම සාවද්‍යය වේ. මෙහි දී බෙන්සීන් වළයේ කාබන්-කාබන් බන්ධන දුරවල් සමාන වීම ද, ඇලිෆැටික බන්ධන දුරවල් වෙනම සමාන වීම ද අපේක්ෂා කළ හැකි ය. (මේවා එකිනෙකට සමාන නොවේ.)



(c) "b" කාබන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණය sp^2 බැවින් එය වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය තලීය ත්‍රිකෝණාකාර වේ. එනම් a, b සහ c ලෙස නම් කර ඇති කාබන් පරමාණු කෝණයක පිහිටිය ද ඒවා සරල රේඛාවක නොපිහිටයි. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d)



බෙන්සීන් වළයේ π ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව සමග ද්විත්ව බන්ධනයේ π ඉලෙක්ට්‍රෝන සංයුග්මනය වන බැවින් කාබන් දාමය එකම තලයක පිහිටයි. එවිට කාබන් පරමාණු මෙන්ම හයිඩ්‍රජන් පරමාණු ද එකම තලයක පිහිටයි. (ත්‍රිමානව සිතන්න.)

බෙන්සීන් වළයේ π ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව සමග ද්විත්ව බන්ධනයේ π ඉලෙක්ට්‍රෝන සංයුග්මනය නොවන අවස්ථාවක දී බෙන්සීන් වළයේ පරමාණු සහ ඇලිෆැටික කොටසේ H පරමාණු වෙනස් තලවල පිහිටිය හැකි ආකාරය. (නමුත් සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින්නේ සංයුග්මනය වූ ව්‍යුහයකි.)

ඉහත විස්තර කර ඇති පරිදි බෙන්සීන් වළය සහ ඇල්කීන ඇලිෆැටික කාණ්ඩය එකිනෙක සංයුග්මනය වන බැවින් styrene වල සියලුම පරමාණු එකම තලයක පිහිටයි. මේ අනුව a කාබන් පරමාණුව සහ කාබන් b සහ c වලට සම්බන්ධ හයිඩ්‍රජන් පරමාණු එකම තලයක පිහිටයි යන (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(a) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 32.
  - AL 2012 MCQ 13.
  - AL 2011 MCQ 32.
  - AL 2007 MCQ 48.

33. ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය කරන්නේ හේබර් ක්‍රමය මගිනි. මේ හා සම්බන්ධ ගුරු අත්පොතේ ඇති විස්තරය පහත දැක් වේ. (ගැටළුවේ දී විමසන්නේ අසත්‍ය වගන්ති බැවින් ඒ පිළිබඳව අවධානය යොමු කළ යුතු ය.)

ඇමෝනියා නිෂ්පාදනය (හේබර් ක්‍රමය)

- නයිට්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන් වායු අමුද්‍රව්‍ය වේ.
- නයිට්‍රජන් වායුව ලබාගන්නේ වාතයේ භාගික ආසවනයෙනි.
- පහත දැක්වෙන ක්‍රම මගින් නැප්තාවලින් හෝ භූමි වායුවෙන් හෝ හයිඩ්‍රජන් ලබා ගැනේ.

$C_6H_{14}\,(g) + 6H_2O\,(g) \longrightarrow 6CO\,(g) + 13H_2\,(g)$
(නැප්තාවල)

$CH_4\,(g) + H_2O\,(g) \longrightarrow CO\,(g) + 3H_2\,(g)$
(භූමි වායුවේ)

හෝ ඔක්සිජන් සමඟ භාගික ඔක්සිකරණය :

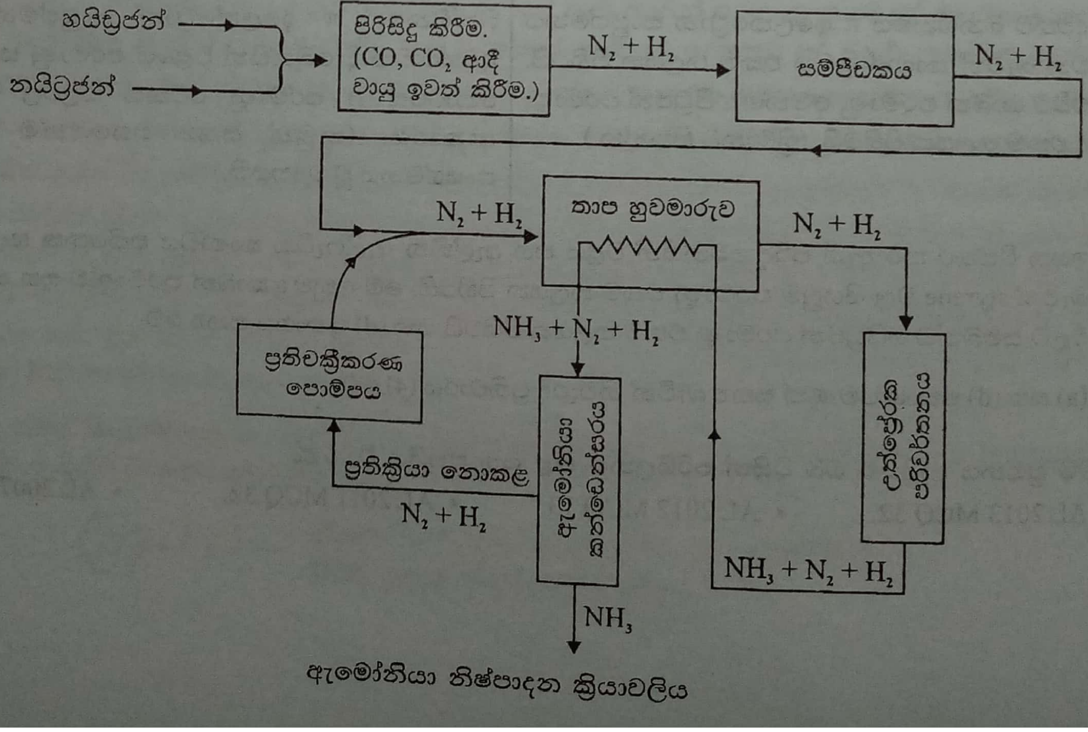
$C_6H_{14}\,(g) + 3O_2\,(g) \longrightarrow 6CO\,(g) + 7H_2\,(g)$
(නැප්තාවල)

$2CH_4\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow 2CO\,(g) + 4H_2\,(g)$
(භූමි වායුවේ)

- නයිට්‍රජන් හා හයිඩ්‍රජන් අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඇමෝනියා සහිත සමතුලිත මිශ්‍රණයක් ඇති වේ.

$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftharpoons 2NH_3\,(g) \quad \Delta H = -92\ kJ\ mol^{-1}$

- ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව වැඩි පීඩනය හා අඩු උෂ්ණත්වය සමතුලිතතාවේ දී ඇමෝනියා ප්‍රමාණය වැඩි කිරීමට හේතු වේ.
- ඉහළ පීඩන පැහැදිලිව ම ඇමෝනියා එලදාව ඉහළ නැංවීමට උපස්ථම්භක වන නමුත් අධික පීඩනවලට ඔරොත්තු දෙන උපකරණවල නඩත්තු පිරිවැය ද අධික ය. මේ නිසා වර්තමානයේ භාවිත වනුයේ 250 atm ප්‍රශස්ත පීඩනයකි.
- වැඩි ඇමෝනියා අස්වැන්නක් ලැබීමට උෂ්ණත්වය අඩු විය යුතු ය. එහෙත් අඩු උෂ්ණත්වවල දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ද අඩු බැවින් එය ආර්ථික වශයෙන් අවසිදායක ය. මේ නිසා භාවිතයේ පවතින්නේ 450 ^{0}C ක ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයකි. ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක බැවින් ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්ව ද යොදා නොගනී. මීට හේතුව මෙවිට තාපාවශෝෂක පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වීම යි.
- උෂ්ණත්වය හා පීඩනයට අමතරව මෙහි ලා උත්ප්‍රේරකය වැදගත් විචල්‍යය කි. මෙහි දී උත්ප්‍රේරකය ලෙස යකඩ ද උත්ප්‍රේරක වර්ධක ලෙස කුඩා ප්‍රමාණවලින් පොටෑසියම් ඔක්සයිඩ් හා ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් ද භාවිත වේ.
- අඩු ඇමෝනියා සාන්ද්‍රණ මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරි ගැන් වේ. එබැවින් පීඩනයක් යටතේ NH_3 සිසිල් කර ද්‍රව NH_3 ඉවතට ගැනේ.



ඇමෝනියා නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය

ඇමෝනියාවල ප්‍රයෝජන

- නයිට්‍රික් අම්ලය, පොහොර හා නයිලෝන් නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිත වේ.
- පෙට්‍රෝලියම් කර්මාන්තයේ දී බොර තෙලෙහි ආම්ලික සංරචක උදාසීන කිරීමට භාවිත වේ.
- ජලය හා අපජලය පිරියම් කිරීමේ දී pH පාලකයක් ලෙස, ද්‍රාවණ තත්ත්වයේ දී දුබල ඇනායන හුවමාරු රෙසින පුනර්ජනනයට යොදා ගැනේ.
- සල්ෆර් අඩංගු ඉන්ධන දහනයේ දී පිට වන සල්ෆර් ඔක්සයිඩ උදාසීන කිරීම සඳහා පිටාර ද්‍රව්‍ය පාලක පද්ධතිවල භාවිතයට ගැනේ.
- ආහාර පාන, පෙට්‍රෝ රසායන ද්‍රව්‍ය හා ශීත ගබඩා කර්මාන්ත ආශ්‍රිත කාර්මික ශීතකරණ පද්ධතිවල ශීතකාරකයක් ලෙස භාවිත වේ.
- රබර් කර්මාන්තයේ දී ස්වභාවික හා කෘත්‍රිම රබර් කිරිවල අකාල කැටි ගැසීම වළකා එය ස්ථායීකරණය කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ.

NH_3 නිෂ්පාදනයට අදාල ඔබ විසින් මතක තබා ගත යුතු අවසන් සමීකරණය පහත දැක් වේ.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \underset{Fe(s)\ K_2O/Al_2O_3}{\overset{250\ atm,\ 450\ ^0C}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(g) \quad \Delta H = -$$

දැන් ප්‍රතිචාරයෙන් ප්‍රතිචාරය සළකා බලමු.

(a) NH_3 නිෂ්පාදනයට අවශ්‍ය N_2 වල ප්‍රභවය වායුගෝලය වන අතර ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයෙන් N_2 වෙන් කර ගනී. මෙම ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) අඩු NH_3 සාන්ද්‍රණයක් මගින් ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය පරිදි ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් කරන බැවින් පීඩනය යටතේ NH_3 සිසිල් කර ද්‍රව NH_3 ඉවතට ගැනේ. මෙම ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) N_2 සහ H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වුව ද $450\ ^0C$ පමණ ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වයක් යොදා ගැනීමට හේතුව ඉහත පැහැදිලි කර ඇත. N_2 සහ H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ යන මෙම ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d) මෙහි දී භාවිත වන ප්‍රශස්ත පීඩනය 250 atm වන අතර ප්‍රශස්ත උෂ්ණත්වය $450\ ^0C$ වේ. $850\ ^0C$ ක උෂ්ණත්වයක් යොදා ගන්නේ HNO_3 නිෂ්පාදනයේ ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමයේ දී වේ.

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \underset{850\ ^0C\ 10\%\ Rh/Pt}{\overset{1-9\ atm}{\rightleftharpoons}} 4NO(g) + 6H_2O(g) \quad \Delta H = -$$

මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

මේ අනුව (c) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් අසත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 27.
  - AL 2012 MCQ 39.

34. මෙය සමජාතීය වායුමය සමතුලිතයකි. සමතුලිතයක් උද්ගත වන්නේ සංවෘත පද්ධතියක් තුල සියලුම ප්‍රතික්‍රියක මෙන්ම සියලුම ප්‍රතිඵල ද ඇති විටදී ය. සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවක් ප්‍රමාණාත්මකව සළකා බලන්නේ සමතුලිතතා නියතය ඇසුරෙන් වන අතර එය ගුණාත්මකව සළකා බලන්නේ ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය ඇසුරෙනි.

ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය : සමතුලිත අවස්ථාවේ පවතින පද්ධතියක සාන්ද්‍රණය, පීඩනය, පරිමාව හෝ උෂ්ණත්වය වැනි බාහිර බලපෑමක් සිදු කළ විට එම බලපෑම අවම වන ආකාරයට පද්ධතිය නැවත සකස් වනු ඇත.

ගුරු අත්පොතින් ; ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය සම්බන්ධව ගුරු අත්පොතේ දැක්වෙන සටහන පහත දැක් වේ.
සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය සමතුලිතතාවට එළැඹ ඇති විට සිදු වී ඇති ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රමාණය සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය නම් වේ. මෙය ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ප්‍රතික්‍රියාවට වෙනස් වේ. සමතුලිතතා නියතය, සමතුලිතතා ස්ථානයෙහි මිනුමකි. සමතුලිතතා නියතය එක(1) ට වඩා වැඩි නම්, සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය දකුණට බර ව පවතී යැ යි කියනු ලැබේ.

ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය

කිසියම් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය අචල වුවක් නොව ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව වෙනස් කිරීමේ දී වෙනස් වන්නකි. ගතික සමතුලිතතාවේ පවතින පද්ධතියක, එකී සමතුලිතතාව ගෙන ඒමට හේතු වූ කිසියම් සාධකයක් සංරෝධනය කළ හොත් එම සංරෝධනය අවම වන ආකාරයට පද්ධතිය නැවත සකස් වනු ඇත. මෙය ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය ලෙස හැඳින්වේ.

පහත සඳහන් සාධක සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වෙනස් කරයි.

- සාන්ද්‍රණය
- පීඩනය
- උෂ්ණත්වය

එම සාධකවල වෙනස, සමතුලිතතාව කෙරෙහි බලපාන ආකාරය අපෝහනය කිරීමට ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය භාවිත කළ හැකි ය.

ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය සමතුලිතතා නියමයෙහි ගුණාත්මක විග්‍රහයක් සේ සැලැකේ. හැකි සෑම විටම සමතුලිතතා නියමය ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් ප්‍රමාණාත්මක ලෙස කරුණු විග්‍රහ කිරීමට උත්සාහ ගන්න. එහි දී පහත සඳහන් කරුණු වෙත අවධානය යොමු කරන්න.

(1) එක් එක් ද්‍රව්‍යයේ සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීම.

(2) පද්ධතියක පීඩනය වැඩි කිරීම (මෙහි දී පරිමාවේ අඩු වීම සාන්ද්‍රණය වැඩි වීමක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.)

(3) පද්ධතියට වෙනත් නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් හෝ ප්‍රතික්‍රියාවකට බලනොපාන වායුවක් හෝ එකතු කිරීම.

(4) සමතුලිතතා නියතය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයේ බලපෑම ප්‍රමාණාත්මකව අධ්‍යයනය නොකරන හෙයින්, උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම සිදුවන අවස්ථාවල දී අදාළ පුරෝකථන සඳහා ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය භාවිත කරන්න. මෙහි ප්‍රතික්‍රියාවේ දී තාපදායක/තාපාවශෝෂක ස්වභාවය සළකා බලන්න.

(5) උත්ප්‍රේරකයක් සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වෙනස් නොකරයි.

ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය ආශ්‍රිතව වෙනස් කරන සාධක සහ ඒ අනුව ලබා ගත හැකි පුරෝකථනයන් පහත වගුවේ සාරාංශ කර දක් වේ.

	වෙනස් කරන සාධකය	පුරෝකථනයන්
1.	සාන්ද්‍රණය	• ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට ඒවා අඩුවන ආකාරයට එනම් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරයට නව සමතුලිතතාවය සකස් වේ. • ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය අඩු වූ විට ඒවා ලබා ගැනීමට පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරයට නව සමතුලිතතාවය සකස් වේ. • ප්‍රතිඵල සාන්ද්‍රණය අඩු වූ විට ඒවා ලබා ගැනීමට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරයට නව සමතුලිතතාවය සකස් වේ. • ප්‍රතිඵල සාන්ද්‍රණය වැඩි වූ විට ඒවා අඩුවන ආකාරයට එනම් පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරයට නව සමතුලපිතතාවය සකස් වේ.
2.	පීඩනය	වායුමය සංඝටක පමණක් ඇති සමතුලිතතා සඳහා පීඩනය බලපාන අතර මෙහි දී පීඩනය වැඩි වූ විට වායුමය මවුල අඩු දිශාවට නව සමතුලිතය සකස් වන අතර පීඩනය අඩු වූ විට වායුමය මවුල වැඩි දිශාවට නව සමතුලිතය සකස් වේ. උදාහරණයක් ලෙස පහත ප්‍රතික්‍රියාව සළකමු. $C(s) + \underbrace{CO_2(g)}_{1\ mol} \rightleftharpoons \underbrace{2CO(g)}_{2\ mol}$ මෙහි දී පරිමාව අඩු කර පීඩනය වැඩි කළ විට වායුමය මවුල සංඛ්‍යාව අඩු දිශාවට එනම් පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරය නව සමතුලිතය සකස් වේ. එවිට වැඩිපුර $C(s)$ සහ $CO_2(g)$ ලැබේ. මෙවිට CO_2 හි ආංශික පීඩනය වැඩි වී CO හි ආංශික පීඩනය අඩු වේ. තව ද පරිමාව වැඩි කර පීඩනය අඩු කළ විට වායුමය මවුල සංඛ්‍යාව වැඩි දිශාවට එනම් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන ආකාරයට නව සමතුලිතය සකස් වේ. එවිට වැඩිපුර $CO(g)$ ලැබී $C(s)$ සහ $CO_2(g)$ ප්‍රමාණය අඩු වේ. මෙවිට $CO(g)$ හි ආංශික පීඩනය වැඩි වී $CO_2(g)$ හි ආංශික පීඩනය අඩු වේ.

3.	උෂ්ණත්වය	උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වන අතර උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වෙමින් නව සමතුලිතය සකස් වේ.
4.	උත්ප්‍රේරක	උත්ප්‍රේරක මගින් සමතුලිත අවස්ථාවට කිසිදු බලපෑමක් සිදු නොකරන අතර උත්ප්‍රේරකය මගින් සිදු කරන්නේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයත් පසු ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයත් වැඩි කිරීම පමණි. උත්ප්‍රේරකය මගින් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයට බලපෑමක් සිදු නොකරන බැවින් සමතුලිත ඵලදාවට ද බලපෑමක් සිදු නොකරයි. උත්ප්‍රේරකය මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේත් පසු ප්‍රතික්‍රියාවේත් සක්‍රියන ශක්ති අඩු වේ.
5.	නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් එකතු කිරීම ; මෙය ආකාර දෙකකට බෙදා සලකා බැලිය හැකි ය.	(a) නියත පරිමාවේ දී නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් එකතු කිරීම : මෙවිට පද්ධතියේ මුළු පීඩනය වැඩි වී සංඝටකවල මවුල භාග අඩු වේ. මෙවිට සංඝටකවල ආංශික පීඩන නියතව පවතී. ආංශික පීඩන වෙනස් නොවන බැවින් සමතුලිතතාවයට බලපෑමක් සිදු නොවේ. (b) නියත පීඩනයේ දී නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් එකතු කිරීම : නිෂ්ක්‍රීය වායුවක් එකතු කළ විට පීඩනය නියත වීමට නම් පරිමාව වැඩි විය යුතු ය. මෙවිට වායුමය මවුල වැඩිවන දිශාවට නව සමතුලිතය සකස් වේ.

දැන් ගැටළුව සලකා බලමු.

(a) $$\underbrace{CO\,(g) + 2H_2\,(g)}_{3\ mol} \rightleftharpoons \underbrace{CH_3OH\,(g)}_{1\ mol}$$

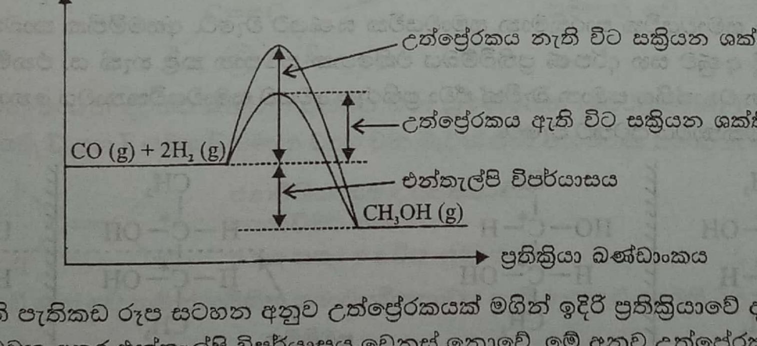
පීඩනය වැඩි කළ විට වායුමය මවුල සංඛ්‍යාව අඩුවන දිශාවට එනම් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දියුණු වන ආකාරයට නව සමතුලිතය සකස් වේ. මෙවිට සෑදෙන ඵල ප්‍රමාණය එනම් CH_3OH ප්‍රමාණය වැඩි වේ. (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) $$CO\,(g) + 2H_2\,(g) \rightleftharpoons CH_3OH\,(g) \quad \Delta H = -$$

ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක බැවින් පසු ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ. මේ අනුව උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට තාපාවශෝෂක පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වෙමින් $CO\,(g)$ සහ $H_2\,(g)$ ප්‍රමාණය වැඩි වී $CH_3OH\,(g)$ ප්‍රමාණය අඩු වේ. මෙහි දී ඵල ප්‍රමාණය (CH_3OH) අඩු වන බැවින් (b) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) උත්ප්‍රේරකයක් මගින් සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයට බලපෑමක් සිදු නොවන බැවින් සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියක හෝ සමතුලිත ප්‍රතිඵල ප්‍රමාණය හෝ වෙනස් නොවේ. උත්ප්‍රේරකයක් මගින් සිදුවන්නේ සමතුලිත කාලය අඩු කිරීම පමණි. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(d)



ඉහත ශක්ති පැතිකඩ රූප සටහන අනුව උත්ප්‍රේරකයක් මගින් ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ද පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ ද සක්‍රීයන ශක්තිය අඩුවන අතර එන්තැල්පි විපර්යාසය වෙනස් නොවේ. මේ අනුව උත්ප්‍රේරකයක් මගින් පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වැඩි නොවන බැවින් (d) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(a) සහ (b) වගන්ති පමණක් නිවැරදි බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

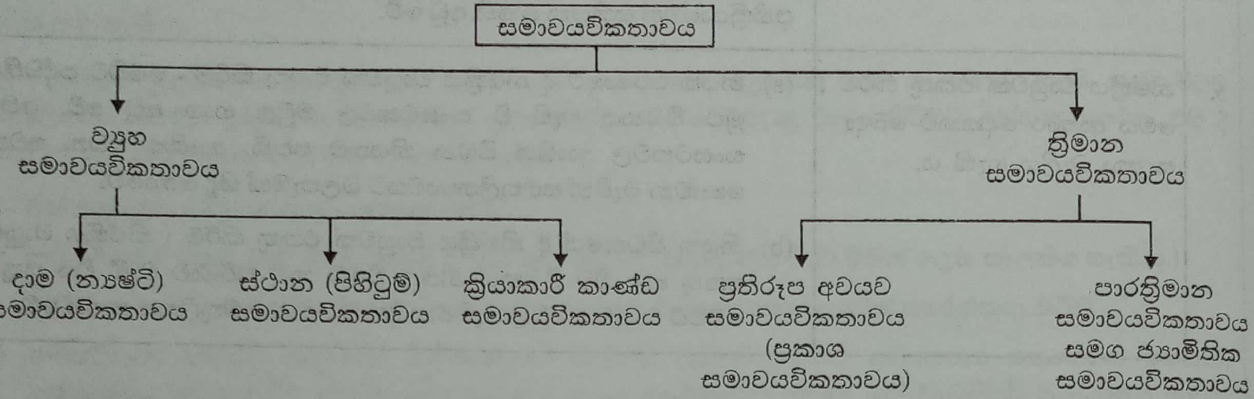
- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2011 MCQ 44.
  - AL 2011 MCQ 47.

35. මෙම ප්‍රශ්නය තරමක් ගැටළු ඉස්මතු කරන නමුත් සාර්ථක ප්‍රශ්නයක් බව පළමුව සඳහන් කළ යුතු ය. කෙසේ වුව ද උද්ගත වන ගැටළු නිරාකරණය කර ගනිමින් මෙම ප්‍රශ්නය සාකච්ඡා කරමු. පළමුව සමාවයවිකතාවය පිළිබඳව විස්තරයක් සළකා බලමු. සමාවයවිකතාවය සඳහා අර්ථ දැක්වීම පහත දැක් වේ.

"එකම අණුක සූත්‍රය ඇති එහෙත් භෞතික සහ/හෝ රසායනික හෝ ගුණ අතින් එකිනෙකට වෙනස් සංයෝග පැවතීමේ සංසිද්ධිය සමාවයවිකතාවය (Isomerism) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ."

එලෙස එකම අණුක සූත්‍රයක් දරන වෙනස් භෞතික සහ/හෝ රසායනික හෝ ගුණ දරන්නා වූ සංයෝග ස්වරූප එම අණුක සූත්‍රයේ "සමාවයවික" (Isomers) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

කාබනික සංයෝගවල පවතින සමාවයවිකතාවය පහත ආකාරයට වර්ග කළ හැකි ය.



ව්‍යුහ සමාවයවිකතාවය : එකම අණුක සූත්‍රය සඳහා වෙනස් ව්‍යුහ සූත්‍ර පැවතීම ව්‍යුහ සමාවයවිකතාව ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

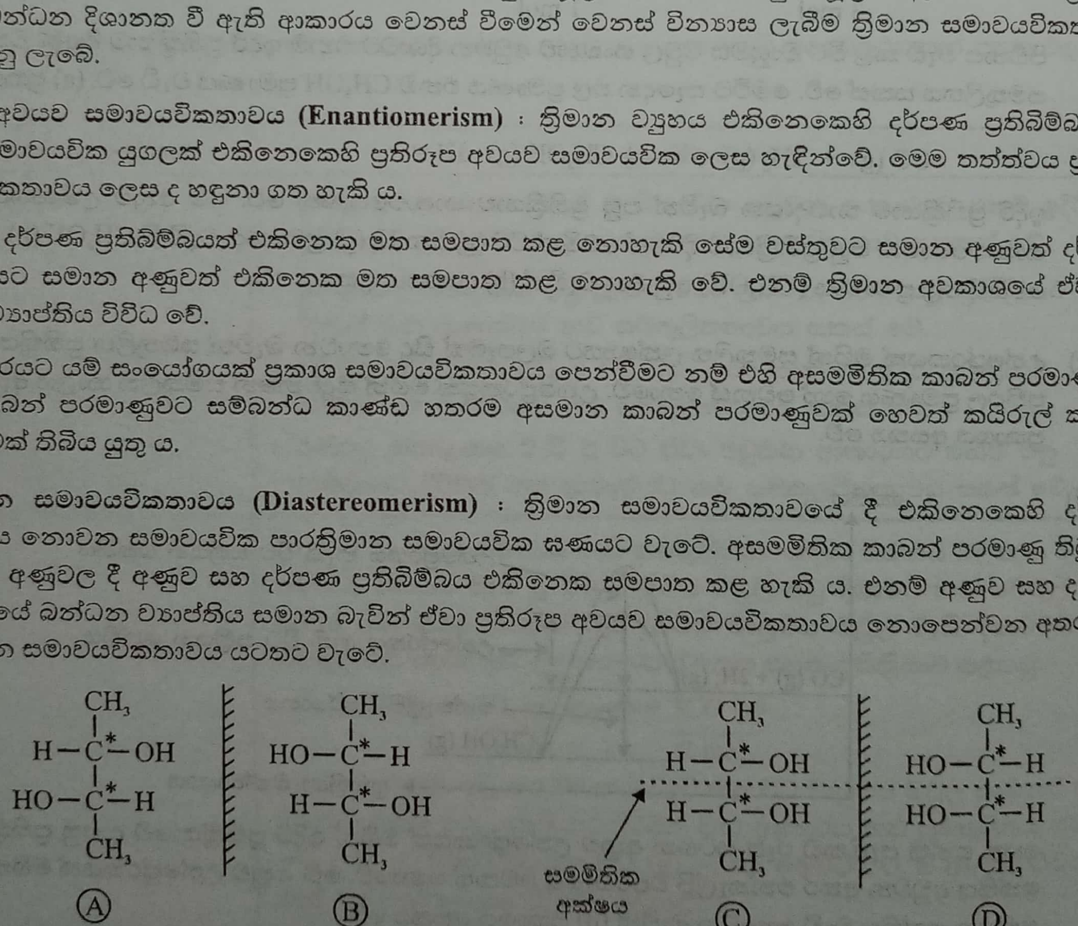
ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය (**stereoisomerism**) : එකම අණුක සූත්‍රය හා එකම ව්‍යුහ සූත්‍රය ඇති එහෙත් ත්‍රිමාන අවකාශයේ බන්ධන දිශානත වී ඇති ආකාරය වෙනස් වීමෙන් වෙනස් වින්‍යාස ලැබීම ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

- ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාවය (**Enantiomerism**) : ත්‍රිමාන ව්‍යුහය එකිනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බ වන ත්‍රිමාන සමාවයවික යුගලක් එකිනෙකෙහි ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවික ලෙස හැඳින්වේ. මෙම තත්ත්වය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය ලෙස ද හඳුනා ගත හැකි ය.

  වස්තුවත් දර්පණ ප්‍රතිබිම්බයත් එකිනෙක මත සමපාත කළ නොහැකි සේම වස්තුවට සමාන අණුවත් දර්පණ ප්‍රතිබිම්බයට සමාන අණුවත් එකිනෙක මත සමපාත කළ නොහැකි වේ. එනම් ත්‍රිමාන අවකාශයේ ඒවායේ බන්ධන ව්‍යාප්තිය විවිධ වේ.

  මේ ආකාරයට යම් සංයෝගයක් ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වීමට නම් එහි අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් එනම් කාබන් පරමාණුවට සම්බන්ධ කාණ්ඩ හතරම අසමාන කාබන් පරමාණුවක් හෙවත් කයිරල් කාබන් පරමාණුවක් තිබිය යුතු ය.

- පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය (**Diastereomerism**) : ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවයේ දී එකිනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය නොවන සමාවයවික පාරත්‍රිමාන සමාවයවික සණයට වැටේ. අසමමිතික කාබන් පරමාණු තිබුන ද සමමිතික අණුවල දී අණුව සහ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය එකිනෙක සමපාත කළ හැකි ය. එනම් අණුව සහ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බයේ බන්ධන ව්‍යාප්තිය සමාන බැවින් ඒවා ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වන අතර ඒවා පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය යටතට වැටේ.



අණුව සහ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය එකිනෙක මත සමපාත කළ නොහැකි ය. (මේවා ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.)

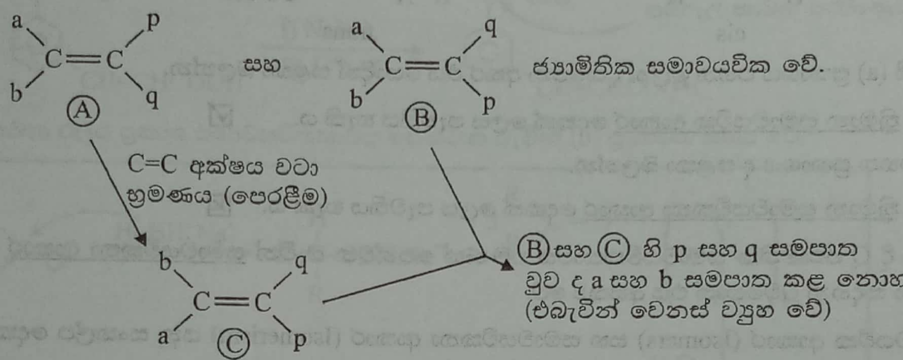
අණුව සහ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය එකිනෙක මත සමපාත කළ හැකි ය.

(අසමමිතික කාබන් පරමාණු) හෙවත් කයිරල් කාබන් පරමාණු තරු ලකුණින් දක්වා ඇත.

* A සහ B වල දී සමමිතික අක්ෂයක් නොමැති අතර ඒවා ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවික වේ.

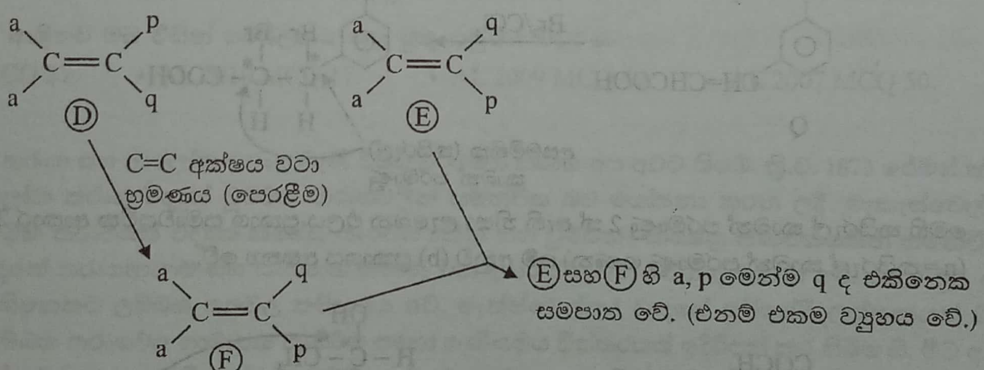
* C සහ D වල දී අසමමිතික කාබන් පරමාණු තිබුන ද ඒවායේ සමමිතික අක්ෂයක් ඇති බැවින් අණුව සහ දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය එක මත එක සමපාත කළ හැකි ය. එනම් C සහ D වල බන්ධන ව්‍යාප්තිය එකම බැවින් ඒවා එකම අණු වේ.
* මේවා ප්‍රතිරූප අවයව සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.
* A සමග C (එනම් D) පාරත්‍රිමාන සමාවයවික වේ.
* එසේම B සමග C (එනම් D) ද පාරත්‍රිමාන සමාවයවික වේ.

ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය ද පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්නුම් කරන තවත් අවස්ථාවක් වේ. C = C ද්විත්ව බන්ධනයක දී σ බන්ධනයට අමතරව පවතින π බන්ධනය නිසා එම කාබන් පරමාණුවලට σ බන්ධනය වටා නිදහසේ භ්‍රමණය විය නොහැකි වේ. මේ හේතුව නිසා අඩංගු පරමාණු එකම ආකාරයට බන්ධනය වී ඇති නමුත් ඒවායේ ත්‍රිමානයේ පිහිටීම හේතු කොට ගෙන වෙනස් වින්‍යාස පැවතිය හැකි ය. කාබන්-කාබන් බන්ධන අක්ෂය වටා භ්‍රමණය කිරීමෙන් එකක් අනෙක බවට පත් නොවන ව්‍යුහ, ජ්‍යාමිතික සමාවයවික ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. ජ්‍යාමිතික සමාවයවික පැවතීම සඳහා ද්විත්ව බන්ධනය දෙපස එක් එක් කාබන් පරමාණු මතට සම්බන්ධිත කාණ්ඩ යුගල සමාන නොවිය යුතු ය.

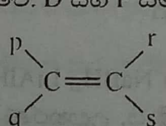


A කාබන්-කාබන් ද්විත්ව බන්ධන අක්ෂය වටා භ්‍රමණයෙන් (පෙරළීමෙන්) C ලැබේ. එනම් A සහ C යනු එකම ව්‍යුහයක් වේ. A සහ C සමග B අසමාන වන බැවින් ඒවා ජ්‍යාමිතික සමාවයවික වේ.

අප වෙනත් ව්‍යුහ දෙකක් සළකමු.



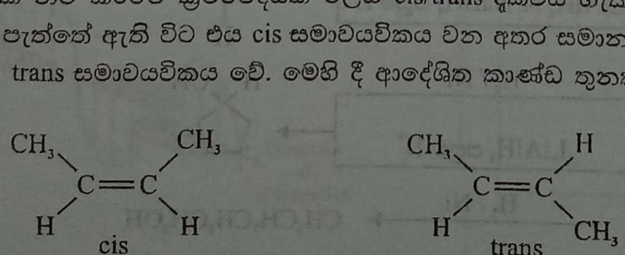
මෙහි දී D කාබන්-කාබන් ද්විත්ව බන්ධන අක්ෂය වටා භ්‍රමණයෙන් (පෙරළීමෙන්) F ලැබේ. එනම් D සහ F යනු එකම ව්‍යුහයක් වේ. D සහ F සමග E සමාන ව්‍යුහ වන බැවින් ඒවා ජ්‍යාමිතික සමාවයවික නොවේ.

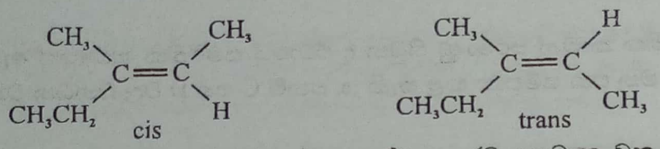


ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වීමට නම්, $p \neq q$ සහ $r \neq s$ විය යුතු ය.

$p = q$ හෝ $r = s$ වේ හෝ වේ නම් ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය ඇති නොවේ. (මෙහි දී $p = r$, $p = s$, $q = r$ හෝ $q = s$ හෝ විය හැකි ය.)

ජ්‍යාමිතික සමාවයවික නම් කිරීමේ ක්‍රමවේදයක් ලෙස cis/trans දැක්විය හැකි ය. සමාන කාණ්ඩ දෙකක් ද්විත්ව බන්ධනයෙන් එකම පැත්තේ ඇති විට එය cis සමාවයවිකය වන අතර සමාන කාණ්ඩ දෙක ද්විත්ව බන්ධනයෙන් දෙපස ඇති විට එය trans සමාවයවිකය වේ. මෙහි දී ආදේශිත කාණ්ඩ තුනක් දක්වා cis/trans සමාවයවිකතාවය යොදා ගත හැකි ය.



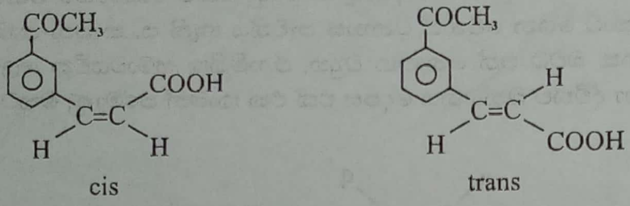


ද්විත්ව බන්ධිත කාබන් පරමාණුවලට සම්බන්ධ කාණ්ඩ හතරම අසමාන වන විට ද ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වුව ද එවැනි සමාවයවික cis/trans ක්‍රමවේදයකින් නොව E/Z ක්‍රමවේදයක් යොදා ගනිමින් නම් කරයි.

අප සමාවයවිකතාවය සම්බන්ධව මෙලෙස දීර්ඝ විස්තරයක් ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ සිසුනට ඒ සම්බන්ධව ඇති ආකුල ව්‍යාකුල ස්වභාවය නිසා ය.

දැන් ගැටළුව සළකා බලමු. ප්‍රතිචාරයෙන් ප්‍රතිචාරය විමසමු.

(a) Q ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වමින් ජ්‍යාමිතික සමාවයවික ආකාර දෙකකින් ඇත.



දී ඇති (a) ප්‍රකාශය පහත මුලින් දක්වෙන අතර එය හොඳින් සළකා බලන්න.

- Q ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර දෙකක් ලෙස පැවතිය හැකි ය. ☑

දැන් පහත ප්‍රකාශය ද සළකා බලන්න.

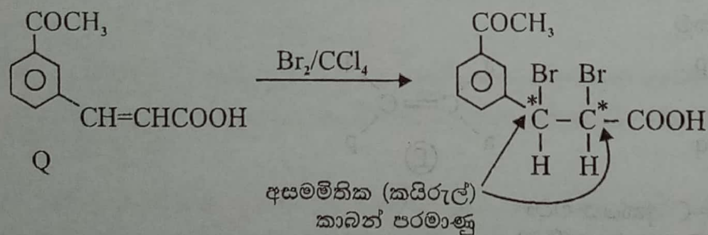
- Q ත්‍රිමාන සමාවයවිකතා ආකාර දෙකක් ලෙස පැවතිය හැකි ය. ☒

මෙහි දී Q ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පමණක් පෙන්වන බැවින් සමාවයවිකතා ආකාර දෙකක් ලෙස පවතී යන්න සඳහන් වුවහොත් එය අසත්‍ය වේ.

සමාවයවික ආකාර (Isomers) සහ සමාවයවිකතා ආකාර (Isomerism) යනු සංකල්ප දෙකක් බව ඔබ හොඳින් අවබෝධ කර ගත යුතු ය.

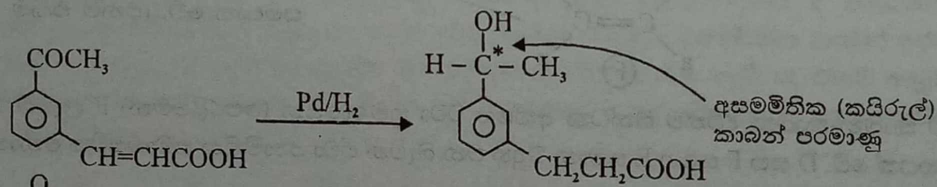
මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය කිසිදු සැකයකින් සහ විචල්‍යතාවයකින් තොරව සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

(b)

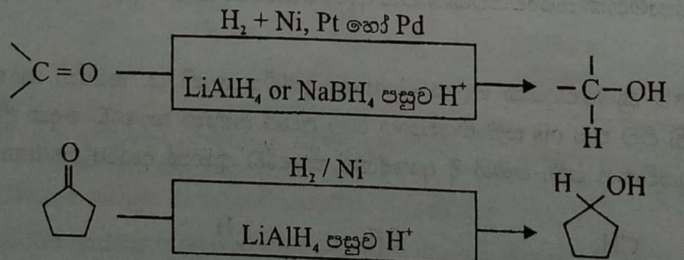


මෙහි කයිරැල් කාබන් පරමාණු 2 ක් ඇති නිසා ලැබෙන ඵලය ප්‍රකාශ සමාවයවික ආකාර $2^n = 2^2 = 4$ කින් පවතී. (n = කයිරැල් කාබන් පරමාණු ගණන) මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(c)

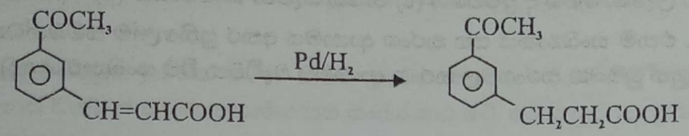


ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන යන කාබොනිල් සංයෝග ඔක්සිහරණය සඳහා $NaBH_4$, $LiAlH_4$ වැනි ඔක්සිහාරක මෙන්ම Ni|Pd|Pt ඇති විට උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණය ද යොදා ගත හැකි ය. උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක්වේ.



$$CH_3CH = CHCHO \xrightarrow{H_2 / Ni} CH_3CH_2CH_2CH_2OH$$

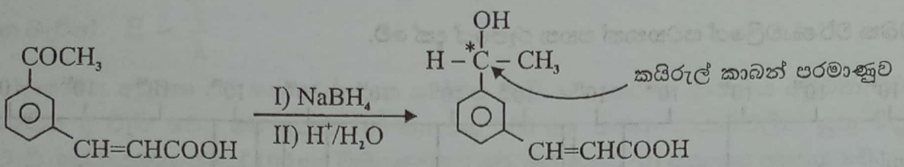
මේ අනුව Q උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණයෙන් ලැබෙන ඵලය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වන බැවින් (c) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ. එසේ වුව ද කාබොනිල් සංයෝග මත උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණය විෂය නිර්දේශයේ නොමැති බැවින් මෙම ප්‍රකාශය අසත්‍යය ලෙස ද බොහෝ සිසුන් ගෙන ඇති බවට සැක නැත. ඔවුන් H_2/Pd සමග පහත සංයෝගය ලැබේ යැයි උපකල්පනය කළ විට එහි කයිරැල් කාබන් පරමාණු නොමැති බැවින් එය ප්‍රකාශ අක්‍රීය වේ. එවිට (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.



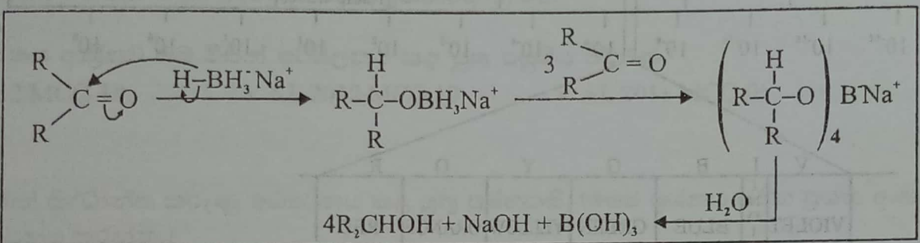
Q

කයිරැල් කාබන් පරමාණු නැත
- ප්‍රකාශ අක්‍රීය යි.

(d) $NaBH_4$ මගින් කාබන් දාමය ඔක්සිහරණය නොවේ.



මෙහි දී ලැබෙන ඵලය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වන බැවින් (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.



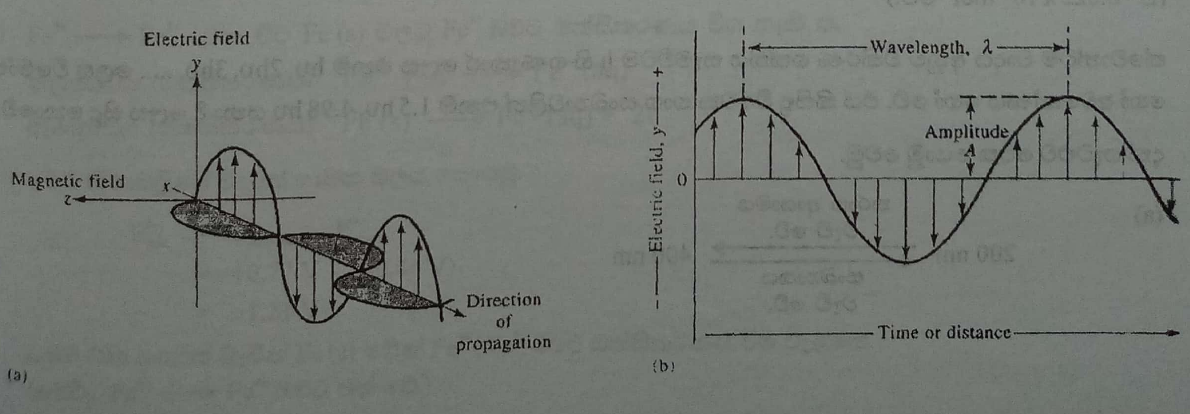
මේ අනුව (a) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය ලෙස ගතහොත් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

(a), (c) සහ (d) ප්‍රකාශ සත්‍ය ලෙස ගතහොත් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 37.
  - AL 2010 MCQ 17.
  - AL 2009 MCQ 49.
  - AL 2007 MCQ 50.

36. ජල තරංග, ශබ්ද තරංග සහ ආලෝක තරංග වැනි විවිධ වර්ගයේ තරංග අප අවට තිබේ. ක්‍රි.ව. 1873 ජේම්ස් ක්ලර්ක් මැක්ස්වෙල් ආලෝක තරංග විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවලින් සමන්විත බව යෝජනා කරන ලදී. මැක්ස්වෙල් වාදය අනුව විද්‍යුත්-චුම්බක තරංගයක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සංරචකයකින් සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර සංරචකයකින් සමන්විත වේ. මෙම සංරචක දෙකේ තරංගආයාම සහ සංඛ්‍යාත සමාන වන අතර එබැවින් වේග ද සමාන වේ. එසේ වුව ද මෙම තරංග සම්පව එකිනෙකට ලම්බක තලවල කම්පනය වේ. මැක්ස්වෙල්ගේ වාදයේ සුවිශේෂී ලක්ෂණයක් වන්නේ එමගින් විද්‍යුත්-චුම්බක තරංගවල සාමාන්‍ය හැසිරීම සඳහා ගණිතමය විස්තරයක් ඉදිරිපත් කර තිබීම යි. මීට අමතරව මෙම වාදය මගින් අවකාශය පුරා විද්‍යුත් සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර කම්පනය මගින් විකිරණ ලෙස ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ කෙසේ දැයි මැනවින් විස්තර කෙරේ. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලෙස ශක්තිය විමෝචනය සහ සංක්‍රමණය වීම විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය ලෙස හැඳින්වේ. (පහත රූප අධ්‍යයනය කරන්න.)

සියලුම විද්‍යුත් චුම්බක තරංග රික්තයේ දී $3.00 \times 10^8\ m\,s^{-1}$ (186, 000 miles s^{-1}) ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කෙරේ.



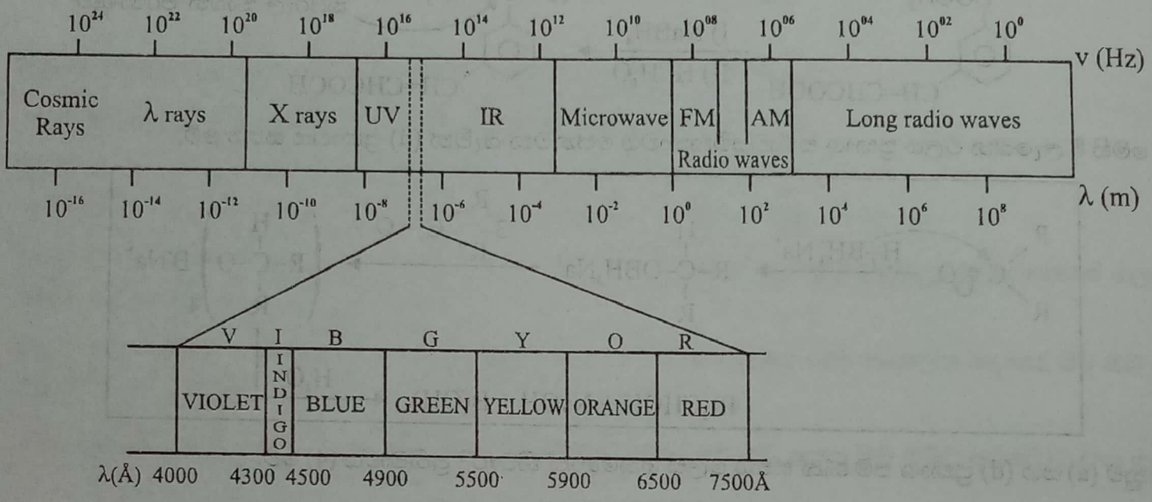
විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණවල විවිධ ස්වරූප අතර දෘශ්‍ය ආලෝකය සහ විකිරණ තාප ප්‍රමුඛ වේ. තව ද γ-කිරණ, X කිරණ, UV , ක්ෂුද්‍ර තරංග සහ රේඩියෝ තරංග අනෙකුත් විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ සඳහා උදාහරණ වේ.

විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ප්‍රවේගයෙන් වෙනස් නොවුන ද සංඛ්‍යාතයෙන්, තරංග ආයාමයෙන් සහ ශක්තියෙන් එකිනෙකට වෙනස් වේ. විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල ප්‍රවේගය (c), සංඛ්‍යාතය (υ) සහ තරංග ආයාමය (λ) අතර සම්බන්ධතාවය $c = \upsilon\lambda$ මගින් ලැබේ. මෙහි දී ප්‍රවේගය (c) නියත බැවින් සංඛ්‍යාතය (υ) වැඩිවන විට තරංග ආයාමය (λ) අඩුවන බව පැහැදිලි වේ. එනම් සංඛ්‍යාතය සහ තරංග ආයාමය අතර ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධතාවයක් පවතින බව ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. එනම් විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල තරංග ආයාමය වැඩිවන විට සංඛ්‍යාතය අඩු වේ.

විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය (Electromagnetic Spectrum) :

සියලුම විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල තරංග ආයාමය වැඩිවන ආකාරයට හෝ සංඛ්‍යාතය අඩුවන ආකාරයට පිළියෙල කළ සැකසුම විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලිය ලෙස හැඳින්වේ.

විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ සටහනක් පහත රූපයේ දැක් වේ.



ප්ලාන්ක් ක්වොන්ටම් වාදය (Planck's Quantum Theory) :

විවිධ උෂ්ණත්වවල ඇති රත්ත තප්ත ඝන වස්තුවලින් විමෝචනය කරන විවිධ සංඛ්‍යාතවලින් යුත් ආලෝක කිරණවල තීව්‍රතාවය පිළිබඳව සෛද්ධාන්තික සූත්‍රයක් ලබා ගැනීමට ක්‍රි.ව. 1900 දී මැක්ස් ප්ලාන්ක් විසින් සිදු කරන ලදී. විකිරණ ශක්තිය ස්වාධීනව හැසිරෙන ශක්ති පැකට් හෙවත් ශක්ති අහුරුවලින් සමන්විත බව මැක්ස් ප්ලාන්ක්ගේ ක්වොන්ටම් වාදයෙන් කියැවේ. මෙය විකිරණ ශක්තියේ ක්වොන්ටම්කරණය ලෙස හැඳින්වෙන අතර ආලෝකය සෑදී ඇති ශක්ති පැකට් හෙවත් ක්වොන්ටම්, ෆෝටෝන (Photons) ලෙස හැඳින්වේ. ප්ලාන්ක්ගේ මතය වූයේ ක්වොන්ටමයක ශක්තිය එහි සංඛ්‍යාතයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව යි.

එනම් $E \propto \upsilon$, $E = h\upsilon$

h යනු ප්ලාන්ක් නියතය වේ. එහි අගය 6.626×10^{-34} J s

විකිරණ ශක්තිය ක්වොන්ටම්කරණය වී ඇති බැවින් විකිරණ ශක්ති ධාරාවක ශක්තිය $E = nh\upsilon$ යන්නෙන් ලැබේ. $n = 1, 2, 3$

මේ අනුව විකිරණ ශක්තිය සුසෑදී ක්වොන්ටම් මවුලයක (මෙවිට $n = L$ වේ.) ශක්තිය, $E = Lh\upsilon$ යන්නෙන් ලැබේ. ($L = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ වේ.)

ක්වොන්ටම් වාදය අනුව විකිරණ ශක්තිය සෑමවිටම h හි ගුණාකාර ලෙස එනම් hυ, 2hυ, 3hυ, ... ලෙස විමෝචනය හෝ අවශෝෂණය හෝ වේ. එය කිසිඳු විටෙක භාග සංඛ්‍යාවලින් එනම් 1.5 hυ, 4.98 hυ යනා දී ලෙස සිදු නොවේ.

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

(a)

තරංග ආයාමය වැඩි වේ.

200 nm ⇄ 400 nm

සංඛ්‍යාතය වැඩි වේ.

තරංග ආයාමය සහ සංඛ්‍යාතය අතර ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධයක් ඇති බව අප ඉගෙන ගතිමු. මේ අනුව තරංග ආයාමය 200 nm වන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය, තරංග ආයාමය 400 nm වන විකිරණයට වඩා වැඩි සංඛ්‍යාතයක් ඇත. (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ දෘශ්‍ය කොටසේ තරංග ආයාමය 350 nm - 790 nm අතර වේ. 200 nm විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණය අයත් වන්නේ අධි ශක්ති ආසන්න පාරජම්බුල ප්‍රදේශයට වේ. මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(c) රික්තයේ දී සියලුම විද්‍යුත් චුම්බක තරංග නියත ප්‍රවේගයකින් ($c = 3.00 \times 10^8\ m\ s^{-1}$) ගමන් කරන බව අප දන්නා කරුණකි. වෙනස් වන්නේ තරංගආයාමය සහ සංඛ්‍යාතය වේ. මේ අනුව (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(d) ෆෝටෝනයක (ක්වොන්ටමයක) ශක්තිය $E = h\upsilon$ යන්නෙන් ලැබේ.

$$c = \upsilon\lambda, \quad \upsilon = \frac{c}{\lambda} \quad \therefore\ E = h\frac{c}{\lambda}$$

h සහ c නියත බැවින් $E \propto \frac{1}{\lambda}$

එනම් තරංග ආයාමය අඩුවන විට ෆෝටෝනයක ශක්තිය වැඩි වේ. (තරංග ආයාමය අඩුවන විට සංඛ්‍යාතය වැඩි වේ. ශක්තිය ද වැඩි වේ.) මේ අනුව 100 nm සහ 200 nm තරංග ආයාමවලින් යුතු විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණවල වැඩි ශක්තියක් ඇත්තේ 100 nm විකිරණවලට වේ. මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(a) ප්‍රකාශය පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2012 MCQ 18. • AL 2012 MCQ 19. • AL 2011 MCQ 05.

37. මෙය ද තරමක් සිද්ධාන්ත කරුණු අධ්‍යයනය කළ යුතු ප්‍රශ්නයකි. (මෙම ප්‍රශ්නය සමග ප්‍රශ්න අංක 29. විවරණය ද නැවත අධ්‍යයනය කරන්න.)

පළමුව වායුගෝලීය ඔක්සිජන් මගින් ජලීය ද්‍රාවණයක ඇති Fe^{2+} අයන Fe^{3+} අයන බවට ඔක්සිකරණය වන බව පෙන්වා දෙමු.

ඔක්සිකරණය (ඇනෝඩය) : $Fe^{2+}(aq) \longrightarrow Fe^{3+}(s) + e$

ඔක්සිහරණය (කැතෝඩය) : $O_2 + 4H^+ + 4e \longrightarrow 2H_2O$

සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව : $Fe^{2+}(aq) + O_2 + 4H^+ \longrightarrow Fe^{3+}(s) + 2H_2O$

දැන් මෙම රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සම්මත කෝෂ විභවය ගණනය කරමු.

$$E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$$
$$= +1.23\ V - (+0.77\ V) = +0.46\ V$$

මෙම රෙඩොක්ස් විභවය ධන අගයක් බැවින් වායුගෝලීය ඔක්සිජන් මගින් Fe^{2+}, Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය වේ.

දැන් ගැටළුව වෙත පිවිසෙමු.

මෙහි දී විමසන්නේ $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ බවට ඔක්සිකරණය වීම වැළැක්වීම සඳහා යෙදිය හැකි ක්‍රම පිළිබඳව වේ. එනම් මෙහි දී $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට ඔක්සිහරණය වීම සැලකිය යුතු ය. මෙම ඔක්සිහරණය සිදුකිරීමට ඔක්සිකරණය වන ප්‍රතික්‍රියාවක් (ප්‍රභේදයක්) තිබිය යුතු අතර අදාල ක්‍රියාවේ විද්‍යුත් ගාමක බලය ධන අගයක් ද විය යුතු ය.

(a) $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ වන විට Fe (s) වලට Fe^{2+} බවට ඔක්සිකරණය විය හැකි ය.

කැතෝඩය (ඔක්සිහරණය) $Fe^{3+} + e \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$

ඇනෝඩය (ඔක්සිකරණය) $Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e$

මෙම ක්‍රියාවලියේ විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයමු.

$$E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$$
$$= +0.77\ V - (-0.44\ V)$$
$$= +1.21\ V$$

මෙය ධන අගයක් බැවින් Fe (s) මගින් Fe^{2+}, Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය වීම වැළකේ.
(මෙවිට $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට පත් වේ.)

(b) $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට ඔක්සිහරණය වන විට Zn^{2+} යෙදීමෙන් එහි දී තවදුරටත් Zn^{2+} වල ඔක්සිකරණයක් බලාපොරොත්තු විය නොහැක. (Zn^{2+} සම්බන්ධව සැළකිය හැක්කේ Zn බවට ඔක්සිහරණය පමණි.)

මෙවිට $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+}$ බවට ඔක්සිකරණය කිසිදු බලපෑමකින් තොරව වායුගෝලීය ඔක්සිජන් සමග සහසම්බන්ධයෙන් සිදු වේ.

(c) $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට ඔක්සිහරණය වන විට $Ag(s) \longrightarrow Ag^{+}$ බවට ඔක්සිකරණය සළකා බලමු.

ඇනෝඩය (ඔක්සිකරණය) $Ag\,(s) \longrightarrow Ag^{+}(aq) + e$

කැතෝඩය (ඔක්සිහරණය) $Fe^{3+}(aq) + e \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$

$$E^{0}_{cell} = E^{0}_{cathode} - E^{0}_{anode}$$
$$= +0.77\ V - (+0.80\ V)$$
$$= -0.03\ V$$

මෙය සෘණ අගයක් බැවින් මෙම ක්‍රියාවලිය ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

(d) $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට ඔක්සිහරණය වන විට $Zn\,(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq)$ බවට ඔක්සිකරණය සළකා බලමු.

ඇනෝඩය (ඔක්සිකරණය) $Zn\,(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e$

කැතෝඩය (ඔක්සිහරණය) $Fe^{3+}(aq) + e \longrightarrow Fe^{2+}(aq)$

$$E^{0}_{cell} = E^{0}_{cathode} - E^{0}_{anode}$$
$$= +0.77\ V - (-0.76\ V)$$
$$= +1.56\ V$$

මෙය ධන අගයක් බැවින් Zn යෙදූ විට $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට පත් වෙමින් එහි විරුද්ධය සිදු වීම වළක්වයි.

Fe^{2+} වායුගෝලීය O_2 මගින් ඔක්සිකරණයෙන් Fe^{3+} ලබා ගැනීමට අදාල ක්‍රියාවේ විද්‍යුත්ගාමක බලය +0.46 V වේ. Fe (s) සහ Zn (s) මගින් $Fe^{3+} \longrightarrow Fe^{2+}$ බවට ඔක්සිහරණයට අදාල විද්‍යුත්ගාමක බලයන් මීට වඩා එදිරිව ප්‍රබලව (පිළිවෙලින් +1.21 V, +1.56 V) නැගී සිටී. මෙවිට Fe^{2+}, Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය විය නොහැකි වේ.

මේ අනුව (a) සහ (d) ප්‍රකාශ සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 31.
  - AL 2010 MCQ 11.
  - AL 2007 MCQ 43.

---

38. (a) සමතුලිතතාවය පහත පරිදි වර්ග කර දක්විය හැකි අතර මේ කුමන හෝ සමතුලිතයක් ඇති වන්නේ සියලුම ප්‍රතික්‍රියක මෙන්ම ප්‍රතිඵල ද ඇති විට දී සංවෘත පද්ධතියක් තුල දී නියත උෂ්ණත්වයේ දී බව සිසුන් විසින් මතකයේ තබා ගත යුතු වේ.

සමතුලිතතාවය
- භෞතික සමතුලිතතා (ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතතාවය)
- රසායනික සමතුලිතතා
  - රසායනික
  - අයනික
  - ඉලෙක්ට්‍රෝඩ

KNO_3 ජලයේ දියකර සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් ඇති වූ විට ගැටළුවේ දී ඇති සමතුලිතය උද්ගත වේ.

$$KNO_3\,(s) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons K^{+}(aq) + NO_3^{-}(aq)$$

සමතුලිතයක් නිරීක්ෂණය කිරීමට මෙම සියලුම ප්‍රභේද තිබීම අත්‍යවශ්‍ය බැවින් (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) ඝනයක සහ සංශුද්ධ ද්‍රවයක සාන්ද්‍රණ නියත උෂ්ණත්වයේ දී නියත වේ.

$$K_c = \frac{[K^{+}(aq)]\,[NO_3^{-}(aq)]}{[KNO_3\,(s)]\,[H_2O\,(l)]}$$

$$\underbrace{K_c[KNO_3\,(s)]\,[H_2O\,(l)]} = [K^{+}(aq)]\,[NO_3^{-}(aq)]$$

$$K_c' = [K^{+}(aq)]\,[NO_3^{-}(aq)]$$

මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) K^+ (aq) සාන්ද්‍රණය වැඩි කළහොත් ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය පරිදි සමතුලිතය දකුණට නොව දැමූ K^+ ඉවත් වීම සඳහා සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වමට යොමු වේ. මේ අනුව (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(d) KNO_3 (s) හි සාන්ද්‍රණ නියත බැවින් පද්ධතියට KNO_3 (s) තවදුරටත් එකතු කළත් එහි සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවන බැවින් සමතුලිතතාවයට බලපෑමක් සිදු නොවේ.

මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය වේ.

සමතුලිතතා නියතය වෙනස් වන්නේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වූ විට පමණි.

සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වෙනස් වන්නේ පහත සාධක මගිනි.

* ප්‍රතික්‍රියක/ප්‍රතිඵලවල සාන්ද්‍රණ වෙනස් වූ විට,
* ප්‍රතික්‍රියක/ප්‍රතිඵලවල ආංශික පීඩන වෙනස් වූ විට,
* පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වූ විට,
* පද්ධතියට නිෂ්ක්‍රිය වායුවක් නියත පීඩනයේ දී එකතු කිරීම.
  (පද්ධතියට නිෂ්ක්‍රිය වායුවක් නියත පරිමාවේ දී එකතු කිරීම සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍ය වෙනස් වීමකට බල නොපායි)

(a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

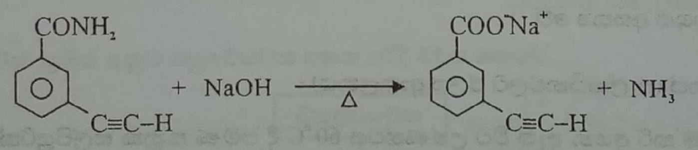
* මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  * AL 2012 MCQ 38.
  * AL 2009 MCQ 47.
  * AL 2008 MCQ 48.
  * AL 2008 MCQ 52.

39. T සංයෝගයේ ඇරෝමැටික ඇමයිඩ කාණ්ඩයක්, ආම්ලික H පරමාණු සහිත ඇල්කයින කොටසක් අයත් වේ.

(a) නයිට්‍රජනීය සංයෝග සමඟ NaOH වල ක්‍රියාව කෙබඳු වේ ද? අප පහත වගුව අධ්‍යයනය කරමු.

ප්‍රතික්‍රියක	ඇමීන/ඇනිලීන්	ඇමයිඩ	ඇමෝනියම් ලවණ
Na_2CO_3	-	-	රත් කළ විට NH_3 දෙයි.
NaOH	-	රත් කළ විට NH_3 දෙයි.	කාමර උෂ්ණත්වයේ දීම NH_3 දෙයි.

මේ අනුව T, NaOH සමග රත් කළ විට NH_3 වායුව ලබා දේ.



මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) අග්‍රස්ථ ඇල්කයින, එනම් ත්‍රිත්ව බන්ධිත කාබන් පරමාණුවලට කෙළින්ම ඈඳුන හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සහිත ඇල්කයින එක්තරා ප්‍රමාණයකට ආම්ලික වේ.

රත් කරන ලද සෝඩියම් ලෝහය මතින් එතයින් වායුව යැවූ විට මොනො සෝඩියම් ඇසිටිලයිඩ් සහ ඩයි සෝඩියම් ඇසිටිලයිඩ් (ඩයි සෝඩියම් කාබයිඩ්) සෑදීම මීට සාක්ෂියකි.

$$HC \equiv CH \xrightarrow{\text{රත් Na}} Na^+\bar{C} \equiv CH + \frac{1}{2}H_2$$

$$Na^+\bar{C} \equiv CH \xrightarrow{\text{රත් Na}} Na^+\bar{C} \equiv \bar{C}\,Na^+ + \frac{1}{2}H_2$$

පොටෑසියම් ද මේ ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියා වේ. එතයින් ආම්ලික ගුණ පෙන්වුව ද එහි ආම්ලිකතාව ජලයේ ආම්ලිකතාවයටත් වඩා අඩු වන අතර විඝටන නියතය (K_a) 10^{-20} mol dm^{-3} පමණ වේ.

මීට අමතරව අග්‍රස්ථ ඇල්කයින ද්‍රව ඇමෝනියා තුළ ඇති සෝඩියම් හෝ සෝඩාමයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ද සෝඩියම් ලවණ සාද යි.

$$CH \equiv CH + 2Na \xrightarrow{\text{ද්‍රව } NH_3} Na^+C \equiv C\,Na^+ + H_2\uparrow$$

$$R - C \equiv C - H + NaNH_2 \longrightarrow R - C \equiv \bar{C}\,Na^+ + NH_3\uparrow$$

$$CH_3-C\equiv C-H + NaNH_2 \longrightarrow CH_3-C\equiv \bar{C}Na^+ + NH_3$$

සෝඩියම් මෙතිල් ඇසිටිලයිඩ්

අග්‍රස්ථ ඇල්කයින ඇමෝනීය කොපර් (I) ක්ලෝරයිඩ් හා ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් (V) සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ලෝහ ව්‍යුත්පන්න ලබා දීම ද ඒවායේ ආම්ලික ගුණයට සාක්ෂි වේ.

උදා : එතයින් ඉහත සංයෝග සමග ප්‍රතික්‍රියා කර පිළිවෙලින් කොපර් (I) ඩයිකාබයිඩ් හා සිල්වර් ඩයිකාබයිඩ් සාද යි.

$$HC\equiv CH + Cu_2Cl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Cu\,C\equiv C\,Cu\downarrow + 2NH_4Cl + 2H_2O$$

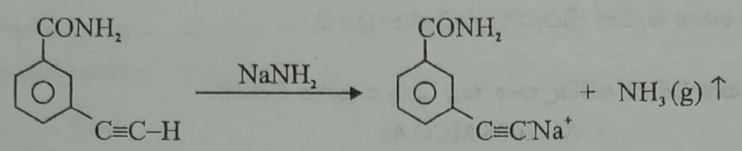
කොපර් (I) ඩයි කාබයිඩ් (කියුප්‍රස් ඇසිටිලයිඩ්) දුඹුරු අවක්ෂේපය

$$HC\equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_4OH \longrightarrow AgC\equiv CAg + 2NH_4NO_3 + 2H_2O$$

සිල්වර් ඩයිකාබයිඩ් (සිල්වර් ඇසිටිලයිඩ්) සුදු අවක්ෂේපය

මින් කොපර් (I) ඩයි කාබයිඩ් රතු මිශ්‍ර දුඹුරු පැහැති අවක්ෂේපයක් වන අතර සිල්වර් ඩයි කාබයිඩ් සුදු පැහැති අවක්ෂේපයකි.

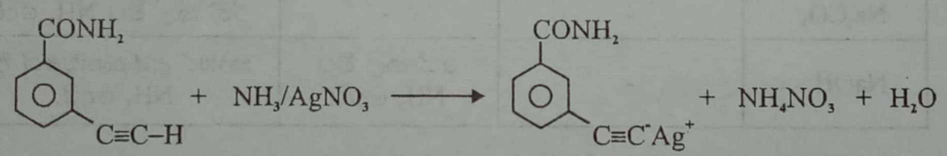
මේ අනුව T සංයෝගයේ ද ආම්ලික H පරමාණුවක් ඇති බැවින් එය $NaNH_2$ සමග NH_3 ලබා දේ.



මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) ඇමෝනීය $AgNO_3$ යනු ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය වන අතර එය ලාක්ෂණික වන්නේ සියලුම ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩවල ඔක්සිකරණය සඳහා ය. මෙහි දී ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩයක් නොමැති බැවින් ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය සමග Ag දර්පණයක් ලබා ගත නොහැකි ය.

අප ඉහත විස්තර කර ඇති පරිදි මෙහි දී ආම්ලික H පරමාණු ඇති නිසා ඒවා ඇමෝනීය $AgNO_3$ සමග විස්ථාපනයෙන් සිල්වර් ඇසිටිලයිඩය සාදයි.



(සුදු අවක්ෂේපය)

මේ අනුව (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(d) ඇල්කයින සජලනය (ඇල්කයිනවලට ජලය ආකලනය) :

උත්ප්‍රේරක ලෙස ම'කරි අයන ඇති විට උෂ්ණත්වය $60\,^0C$ දී පමණ තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලය හමුවේ දී ජලය ද ඇල්කයිනවලට ආකලනය වේ. එහි දී පළමුව ඊනෝලයක් සෑදුන ද එය අස්ථායී නිසා අවසාන ඵලය වන්නේ කාබනිල් සංයෝගයකි.

උදා : එතයින්වලින් එතනැල් ලැබේ.

$$HC\equiv CH + H_2O \xrightarrow[60\,^0C]{Hg^{2+}/\text{ත.}\ H_2SO_4} \left[\begin{array}{c} H-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}-H \end{array}\right] \longrightarrow CH_3-C\begin{array}{l} \diagup\!\!\!\!=O \\ \diagdown H \end{array}$$

වයිනයිල් ඇලිකොහොල් (අස්ථායි)

මේ ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රථම වරට ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ ක්‍රි.ව. 1881 දී රුසියානු ජාතික එම්. කුෂරොව් නම් විද්‍යාඥයා විසිනි.

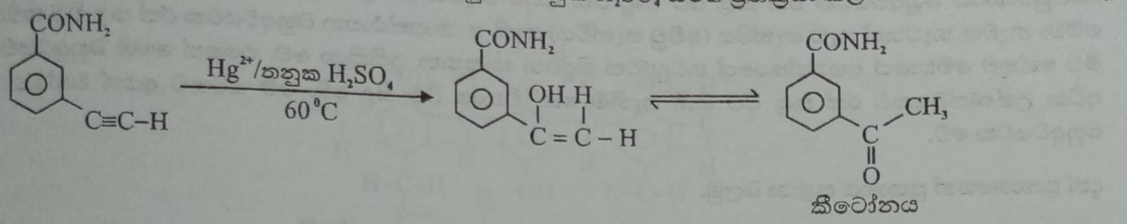
මීට අනුරූපව අනෙක් ඇල්කයිනවලට ද ජලය ආකලනය වන අතර එහි දී ලැබෙන්නේ කීටෝන සංයෝගයන් ය.

$$CH_3-C\equiv C-H \xrightarrow[60\,^0C]{Hg^{2+}/\text{ත.}\ H_2SO_4} \left[\begin{array}{c} CH_3-\underset{\displaystyle HO}{\underset{|}{C}}=\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}-H \end{array}\right] \longrightarrow CH_3-C\begin{array}{l} \diagup\!\!\!\!=O \\ \diagdown CH_3 \end{array}$$

ප්‍රොපනෝන් (ඇසිටෝන්)

මෙහිදී ද පළමු පියවර මාකෝනිකොෆ් නීතියට එකඟව සිදු වේ.

මේ අනුව මෙහිදී ද T සංයෝගය, Hg^{2+} අයන හමුවේ තනුක H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට කීටෝනයක් සෑදේ.



(d) ප්‍රකාශයේ සඳහන් වන්නේ ඇල්ඩිහයිඩයක් ලැබෙන බව යි.

මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් නිරවද්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2012 MCQ 32.
  - AL 2012 MCQ 36.
  - AL 2011 MCQ 24.
  - AL 2011 MCQ 36.
  - AL 2008 MCQ 47.
  - AL 2008 MCQ 44.
  - AL 2007 MCQ 47.

40. සරල අණු විශාල සංඛ්‍යාවක් එකිනෙක සමග සම්බන්ධ වෙමින් සෑදෙන විශාල අණු වර්ගයක් ලෙස බහුඅවයවක හඳුන්වා දිය හැකි ය.

$$n(C_2H_4) \longrightarrow -(C_2H_4)_n-$$

ඒකඅවයවකය-එතීන් → බහුඅවයවකය-පොලිඑතිලීන් (පොලිතීන්)

බහුඅවයවක ආකාර තුනකට වර්ග කළ හැකි අතර මේවා පිළිබඳ විස්තර පහත දක් වේ.

- පැවැත්ම පරිදි බහුවයවක පහත පරිදි වර්ග කෙරේ.

බහුඅවයවක

- ස්වභාවික බහුඅවයවක (natural polymers)
  - ස්වභාවික රබර්, ප්‍රෝටීන, එන්සයිම
- කෘතිම බහුඅවයවක (synthetic polymers)
  - පොලිතීන්, පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්, පොලිඑස්ටර, ටෙෆ්ලෝන්, බේක්ලයිට්, නයිලෝන්, යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්

- සංශ්ලේෂණය වන ක්‍රමය අනුව බහුඅවයවක පහත පරිදි වර්ග කෙරේ.

බහුඅවයවක

- ආකලන බහුඅවයවක (addition polymers)
  - ස්වභාවික රබර්, පොලිතීන්, පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්, පොලිඑස්ටර, ටෙෆ්ලෝන්
- සංඝනන බහුඅවයවක (condensation polymers)
  - ප්‍රෝටීන්, එන්සයිම, බේක්ලයිට්, නයිලෝන්, යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්

- බහුඅවයවකවල තාපජ ගුණ අනුව ඒවා පහත පරිදි වර්ග කළ හැකි ය.

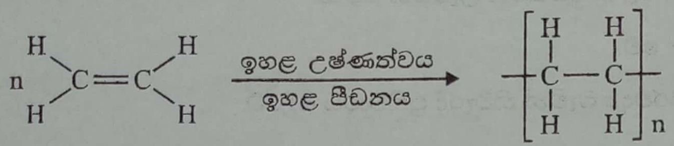
බහුඅවයවක

- තාපසුවිකාර්ය බහුඅවයවක (thermoplastic polymers)
  - පොලිතීන්, PVC, පොලිස්ටයිරීන්, නයිලෝන්, ස්වභාවික රබර්, පොලිඑස්ටර
- තාපස්ථාපන බහුඅවයවක (thermosetting polymers)
  - බේක්ලයිට්, යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්
- තාප-ස්ථායී බහුඅවයවක stable (thermo polymers)
  - ටෙෆ්ලෝන්

තාපසුවිකාර්ය බහුඅවයවක රත් කළ විට මෘදු වන අතර නැවත සිසිල් කළ විට මුල් සංයුතියට පත් වේ. එබැවින් මේවා නැවත නැවතත් හැඩ ගැන්විය (අච්චු ගැන්විය) හැකි ය. තාපස්ථාපන බහුඅවයවක රත් කළ විට තවත් දෘඩි වේ. මීට හේතුව මේවායේ අභ්‍යන්තරයේ තවදුරටත් සිදුවන සංඝනන ප්‍රතික්‍රියා වේ. එහෙත් මෙම බහුඅවයවක ද ඉතා අධික උෂ්ණත්වයකට රත් කළ විට ගිනි ගැනීම හෝ විනාශ වීම සිදු වේ. මේ යටතට අයත් වන්නේ සංඝනන බහුඅවයවක වේ.

දැන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) PVC යනු polyvinyl chloride වේ. එය තාපසුවිකාර්ය බහුඅවයවකයක් වේ.



වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් - PVC

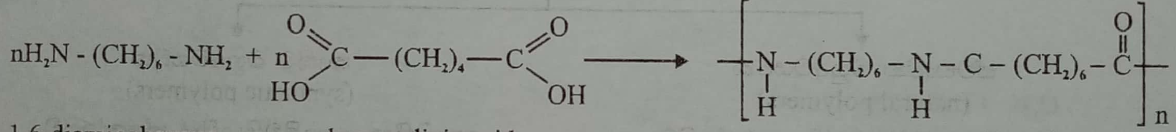
PVC තාපසුවිකාර්ය බහුඅවයවකයක් වුව ද බහුඅවයවක දාමයේ පවතින ක්ලෝරීන් නිසා PVC ගිනි ගැනීම්වලට ලක් වීම ඉතා අඩු වේ. තව ද දාම අතර පවතින ආකර්ෂණ බල වඩාත් ශක්තිමත් නිසා ඉහළ දෘඩි බවකින් ද යුක්ත ය. මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

(b) සංඝනන බහුඅවයවක

ඒකාවයවක එකිනෙක බන්ධනය වීමේ දී H_2O, NH_3 හෝ HCl වැනි කුඩා අණුවක් ඉවත් වී සෑදෙන බහුඅවයවක සංඝනන බහුඅවයවක ලෙස හැඳින්වේ.

පොලිඇමයිඩ

CONH- ඛණ්ඩයෙන් ඇඳුණු පුනරාවර්තන ඒකක සහිත බහුඅවයවක පොදුවේ පොලිඇමයිඩ ලෙස හැඳින්වේ. නයිලෝන් පොලිඇමයිඩයකි. මින් වඩාත් සුලභ ව භාවිත වන බහුඅවයවකයක් වන Nylon-6,6 නිපදවනු ලබන්නේ 1,6-diaminohexane සහ hexanedioic acid සංඝනන බහුඅවයවීකරණයෙනි.



1,6-diaminohexane hexanedioic acid Nylon-6,6

ඉහත ඩයිකාබොක්සිලික් අම්ලය වෙනුවට එහි අම්ල ක්ලෝරයිඩය භාවිත කළ විට බහුඅවයවීකරණ ක්‍රියාවලිය වඩාත් කාර්යක්ෂම වේ.

තාපසුවිකාර්ය බහුඅවයවකයක් වන නයිලෝන් ව්‍යුහමය වශයෙන් ස්වභාවික සේද, ලෝම ආදියට සමාන ලක්ෂණ සහිත කෘත්‍රිම කෙඳි නිෂ්පාදනයට යෙදේ. එහෙත් සිල්ක් හා වූල් මෙන් මෘදු බව අඩු බැවිනුත්, ස්වභාවික කෙඳි මෙන් ජලය ආකර්ෂණය නොකරන බැවිනුත්, රළු භාවිතයට උචිත රෙදි වර්ග නිපදවීමට ගැනේ. නයිලෝන් ප්‍රධාන වශයෙන් සිනිඳු සැහැල්ලු රෙදිපිළි වර්ග නිපදවීම සඳහා භාවිත වේ. එපමණක් නොව කලාල, ටයර් නූල්, වාහනවල යන්ත්‍ර කොටස් සෑදීම සඳහා ද (gear wheels, bearings) නයිලෝන් යොදා ගැනේ. මාළු දැල් ආදිය සඳහා භාවිත වන ශක්තිමත් නූල්, ජලයෙන් තෙත් නොවන කුඩාරම් රෙදි ආදිය නිපදවීම සඳහා ද නයිලෝන් කෙඳි යොදා ගැනේ. නයිලෝන්වල ශක්තිමත් බව හා ප්‍රත්‍යස්ථතාව හේතු කොට ගෙන එය සිරුරට තද වන ඇඳුම් හා මේස් ආදිය නිපදවීමට ඉතා සුදුසු ද්‍රව්‍යයක් වේ.

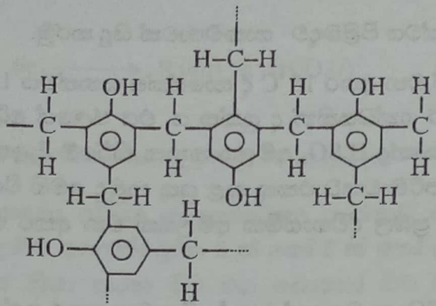
- ✷ නයිලෝන් 6,6 සෑදීම සඳහා 1,6-diaminohexane සමග hexanedioyl chloride ද සුදුසු වේ.
- ✷ නයිලෝන් නාමකරණය කරන්නේ පළමුව ඩයි ඇමීනයේ කාබන් පරමාණු ගණන සහ ඉන්පසු ඩයිකාබොක්සිලික් අම්ලයේ කාබන් පරමාණු සංඛ්‍යාව දැක්වීම මගිනි.

මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(c) යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් මෙන්ම ෆීනෝල්-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් (බේක්ලයිට්) යන දෙකම තාපස්ථාපන වේ.

බේක්ලයිට්

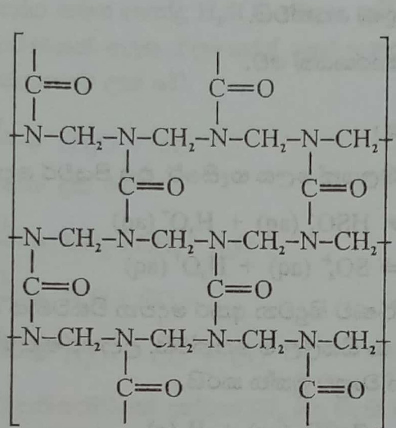
සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය හමුවේ ෆීනෝල් හා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් (මෙතනැල්) ප්‍රතික්‍රියා කර තාප ස්ථාපන බහුඅවයවකයක් වන බේක්ලයිට් සාදයි.



බේක්ලයිට් යනු හරස් බන්ධනවලින් බැඳුණු ත්‍රිමාන බහුඅවයවයකි. සිය ස්ථානවලින් චලනය වීමට හෝ එකිනෙක හා එතීමේ නිදහසක් හෝ කාණ්ඩවල නොමැති බැවින් හරස් බන්ධන සහිත බේක්ලයිට් හි ව්‍යුහය දෘඩ බැවින් යුතු වේ. විද්‍යුත් උපකරණවල පරිවාරක ද්‍රව්‍ය නිපදවීමට භාවිත කරයි.

යූරියා ෆෝමැලයිඩ්

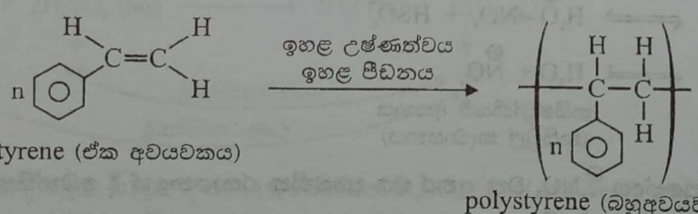
සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය හමුවේ යූරියා හා ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කර තාප ස්ථාපන බහුඅවයවකයක් වන යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් සාදයි.



යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් යනු හරස් බන්ධන සහිත ත්‍රිමාන බහුඅවයවකයකි. ඒවා තාප ස්ථාපන ප්ලාස්ටික් හෝ ඇලෙන සුළු ද්‍රව්‍ය ලෙස හෝ භාවිත වේ.

මේ අනුව (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d)



මෙම බහුඅවයවීකරණයේ දී කුඩා අණු ඉවත් නොවන බැවින් මෙය ආකලන බහුඅවයවීකරණයක් වේ.

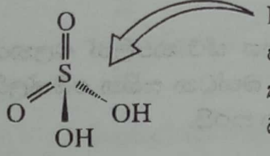
මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2013 MCQ 34.
  - AL 2012 MCQ 33.
  - AL 2012 MCQ 34.
  - AL 2011 MCQ 34.
  - AL 2011 MCQ 37.
  - AL 2010 MCQ 43.
  - AL 2009 MCQ 36.
  - AL 2009 MCQ 53.
  - AL 2008 MCQ 11.
  - AL 2004 MCQ 45.
  - AL 2004 MCQ 33.
  - AL 1979 MCQ 14.

41. සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හි ගුණ සහ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව සාකච්ඡාවක් සිදු කරමු.

H_2SO_4 අම්ලය අවර්ණ උකු දියරයක් වන අතර $15\,^{\circ}C$ දී සාපේක්ෂ ඝනත්වය 1.84 ක් වේ. එය තෙත් වාතය සමග ඝන මීදුමක් ඇති කරන අතර ප්‍රබල සැර ගන්ධයකින් ද යුක්ත ය. එය ජලයේ අධික ලෙස ද්‍රාව්‍යය වන අතර ප්‍රතික්‍රියාව අධික තාපදායක ද වේ. මේ නිසා සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය තනුක කිරීමේ දී ඉතා ප්‍රවේසම් විය යුතු ය. මෙහි දී H_2SO_4 සිහින් ධාරාවක් ලෙස ජලය අධික පරිමාවකට එකතු කළ යුතු නමුදු මෙහි විරුද්ධය එනම් H_2SO_4 වලට ජලය එකතු කිරීම සිදු නොකළ යුතු ය. H_2SO_4 ප්‍රබල ද්විභාස්මික අම්ලයක් වන අතර එබැවින් HSO_4^- සහ SO_4^{2-} ලෙස ලවණ දෙකක් සාදයි.



H_2SO_4 හැඩයෙන් චතුෂ්තලීය වන අතර සල්ෆර් පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය (VSEPR ජ්‍යාමිතිය) චතුෂ්තලීය වන අතර එබැවින් මුහුම්කරණය sp^3 වේ. තව ද S වටා සත්‍ය හැඩය ද චතුෂ්තලීය වේ. H_2SO_4 අම්ලයේ ක්‍රියාකාරීත්වය සලකා බැලීමේ දී එය ප්‍රධාන කොටස් හතරකට බෙදා අධ්‍යයනය කළ හැකි ය.

1. තනුක ද්‍රාවණය සාමාන්‍ය ප්‍රබල අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
2. සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය ඔක්සිකාරක ගුණ පෙන්වයි.
3. සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය විජලකාරක ගුණ පෙන්වයි.
4. කාබනික රසායනයේ දී සල්පොනීකාරකයක් වේ.

1. H_2SO_4 අම්ලය ප්‍රබල අම්ලයක් ලෙස :

ජලය තුළ දී H_2SO_4 අම්ලය ප්‍රබල අම්ලයක් ලෙස හැසිරේ. එය පියවර දෙකක දී විඝටනය වේ.

$$H_2SO_4\,(aq) + H_2O\,(l) \longrightarrow HSO_4^-\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$$

$$HSO_4^-\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons SO_4^{2-}\,(aq) + H_3O^+\,(aq)$$

මෙහි දී පළමු විඝටනය පමණක් පූර්ණව සිදුවන අතර දෙවන විඝටනය ආංශිකව සිදු වේ. H_2SO_4 අම්ලය තනුක අවස්ථාවේ දී අම්ලවල සාමාන්‍ය ගුණ සියල්ල ම පෙන්වයි. උදාහරණයක් ලෙස සක්‍රියතා ශ්‍රේණියේ H ට ඉහළින් ඇති සියලුම ලෝහ සමග හයිඩ්‍රජන් වායුව මුක්ත කරයි.

$$Zn\,(s) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow ZnSO_4\,(aq) + H_2\,(g)$$

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලයේ සහ සාන්ද්‍ර HNO_3 අම්ලයේ මිශ්‍රණය කාබනික රසායනයේ දී නයිට්‍රොකරණ මිශ්‍රණය ලෙස යොදා ගැනේ. මෙහි දී සාන්ද්‍ර අම්ල දෙක මිශ්‍ර කළ විට සමතුලිත පද්ධතියක් සෑදේ. මෙහි දී H_2SO_4 අම්ලයක් ලෙස ක්‍රියා කෙරේ.

$$HO-NO_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_2\overset{\oplus}{O}-NO_2 + HSO_4^{\ominus}$$

$$H_2\overset{\oplus}{O}-NO_2 \rightleftharpoons H_2O + \overset{\oplus}{N}O_2$$

නයිට්‍රෝනියම් අයනය
(නයිට්‍රිල් කැටායනය)

මෙහි දී ඇතිවන සක්‍රිය ප්‍රභේදය $^{\oplus}NO_2$ වන අතර එය කාබනික රසායනයේ දී බෙන්සීන් වළයට පහර දෙන හොඳ ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික කාණ්ඩයක් වේ.

2. H_2SO_4 අම්ලය ඔක්සිකාරකයක් ලෙස :

H_2SO_4 අම්ලය සාන්ද්‍ර විට එහි ඔක්සිකාරක ගුණ පෙන්නුම් කෙරේ. උදාහරණයක් ලෙස NaBr මගින් HBr නිපදවා ගැනීමට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 යොදා ගත නොහැකි වේ.

$$2NaBr\,(s) + \text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4\,(l) \longrightarrow Na_2SO_4\,(aq) + HBr\,(g)$$

$$2HBr\,(s) + H_2SO_4\,(l) \longrightarrow Br_2\,(l) + SO_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$$

මෙම ඔක්සිකාරක ගුණයට හේතු වන්නේ සල්ෆේට් අයනය සහ එහි ඔක්සිකරණ අංකය +6 වීම යි. මීට හේතුව සල්ෆර්වලට පහළ ඔක්සිකරණ අංකවලට ඔක්සිහරණය වීමට ඇති හැකියාව යි. මෙහි දී සල්ෆර්වලට ආකාර කිහිපයකට ඔක්සිහරණය විය හැකි අතර ඒවායින් කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

(i) SO_2 මුක්ත වේ.

$$SO_4^{2-}\,(aq) + 4H^+\,(aq) + 2e \longrightarrow H_2SO_3\,(aq) + H_2O\,(l)$$

හෝ

$$SO_4^{2-}\,(aq) + 4H^+\,(aq) + 2e \longrightarrow SO_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$$

(ii) S තැන්පත් වේ.

$$SO_4^{2-}(aq) + 8H^+(aq) + 6e \longrightarrow S(aq) + 4H_2O(l)$$

(iii) H_2S මුක්ත වේ.

$$SO_4^{2-}(aq) + 10H^+(aq) + 8e \longrightarrow H_2S(aq) + 4H_2O(l)$$

ඉහත ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව අනුව පරමාණුවකින් හෝ අයනයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් ලබා ගැනීම ඉලෙක්ට්‍රෝන 6 ක් හෝ 8 ක් හෝ ලබා ගැනීමට වඩා පහසු වේ. මේ නිසා H_2SO_4 ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන විට එය බොහෝ විට ඔක්සිහරණය වන්නේ SO_2 බවට වේ. උදාහරණයක් ලෙස පහත ප්‍රතික්‍රියාවල දී උණු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කිරීම සිදු වේ.

$$Cu(s) + 2H_2SO_4(aq) \longrightarrow CuSO_4(aq) + 2H_2O(l) + SO_2(g)$$

$$S(s) + 2H_2SO_4(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + 3SO_2(g)$$

$$C(s) + 2H_2SO_4(aq) \longrightarrow CO_2(aq) + 2H_2O(l) + 2SO_2(g)$$

3. H_2SO_4 අම්ලය විජලකාරකයක් ලෙස :

බොහෝමයක් කාබනික සංයෝග සමග සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය ප්‍රතික්‍රියා කර H_2O අණු නිදහස් කරමින් විජලන ප්‍රතික්‍රියාවක නිරත වේ. උදාහරණයක් ලෙස ග්ලූකෝස් හෝ සුක්‍රෝස්වලට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කළ විට කළු ස්කන්ධයක් සෑදෙමින් ඒවා විජලනයට ලක් වේ.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} 6H_2O + 6C$$

තවත් උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

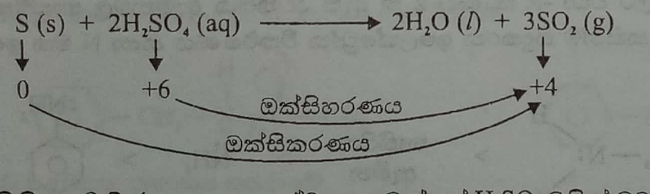
$$C_2H_5OH \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

$$HCOOH \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} H_2O + CO$$

$$(COOH)_2 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4} H_2O + CO + CO_2$$

මේ ආකාරයට ඔක්සිකරණයට ප්‍රතිරෝධයක් දක්වන Cl_2, Br_2 වැනි වායු වියළා ගැනීමට ද සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය යොදා ගත හැකි ය.

දැන් ගැටළුව සළකා බලමු. අප සළකා බැලූ විස්තරය අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව ඔබට වැටහෙනු ඇත. මෙහි දී SO_3 සෑදීමක් සිදු නොවේ. (SO_2 සෑදේ)



මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ජලය සෑදුන ද ඒවා ලැබෙන්නේ H_2SO_4 වලින් බව පෙනී යනු ඇත. එබැවින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී H_2SO_4 ඔක්සිකාරකයක් වුව ද විජලකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා නොකරයි. විජලකරණයේ දී ජලය ඉවත් විය යුත්තේ අදාල උපස්ථරය මගිනි.

දෙවන ප්‍රකාශය පරිදි උණු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 විජලකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම සත්‍ය වේ. එහෙත් පළමුවන ප්‍රකාශයේ ප්‍රතික්‍රියාවත් විජලකරණයත් අතර සම්බන්ධතාවයක් නොපවතී. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 1977 MCQ 58.

42. නයිට්‍රජන් මූලද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත කාබනික සංයෝග ලෙස ඇමීන, ඇරිල් ඇමීනයක් ලෙස ඇනිලීන් හෙවත් පෙනිල්ඇමීන්, ඇමයිඩ සහ ආදේශිත ඇමයිඩ දැක්විය හැකි ය.

දැන් මේවායේ භාස්මික ගුණ පිළිබඳව සාකච්ඡාවක් සිදු කරමු.

ඇමීනවල N පරමාණුව මත ඇති ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය H^+ අයනයකට ප්‍රධානය කිරීමේ හැකියාවක් ඇති නිසා ඇමීන එක්තරා ප්‍රමාණයකට භාස්මික ගුණ දක්වයි.

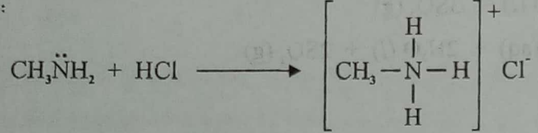
$$R\ddot{N}H_2 + H_2O \rightleftharpoons R\overset{\oplus}{N}H_3 + OH^-$$

ඇමීනවල භාස්මිකතාවයට සාක්ෂි

(i) ඇතැම් ඇමීන රතු ලිට්මස් නිල් පැහැ කරයි.

(ii) අම්ල සහ ප්‍රතික්‍රියා කර ලවණ සාදයි.

උදා :



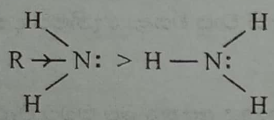
මෙතිල් ඇමෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්

ඇමීනවල භාස්මිකතාවය අඩු නිසා මෙම ලවණයට ප්‍රබල භස්මයක් එක්කිරීමෙන් යළි ඇමීනය නිදහස් කර ගත හැකි ය.

$$CH_3\overset{\oplus}{N}H_3Cl^- + OH^- \longrightarrow CH_3NH_2 + H_2O + Cl^-$$

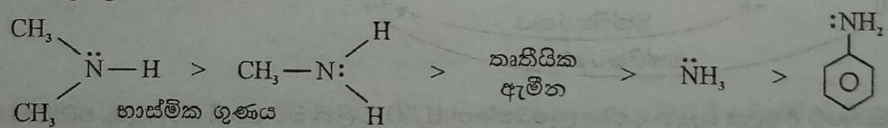
ඇමීනවල භාෂ්මිකතාවයේ සාපේක්ෂ වෙනස්කම් :

ඇලිෆැටික ප්‍රාථමික ඇමීනවල N පරමාණුවට සම්බන්ධව ඇති R කාණ්ඩය විසින් N පරමාණුව දෙසට ඉලෙක්ට්‍රෝන විකර්ෂණය කිරීම නිසා N මත ඇති ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය ප්‍රෝටෝනයකට ප්‍රධානය කිරීමේ හැකියාව ඇමෝනියාවල අනුරූප හැකියාවට වඩා වැඩි ය. එනිසා ප්‍රාථමික ඇලිපැටික භාස්මික ගුණය සාමාන්‍යයෙන් ඇමෝනියාවලට වඩා වැඩි ය.



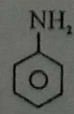
භාස්මික ගුණය

-R කාණ්ඩ එකක් ඇති ප්‍රාථමික ඇමීනවලට වඩා -R කාණ්ඩ 2 ක් ඇති ද්විතීයික ඇමීනවල භාස්මික ප්‍රබලතාව වැඩි ය. මීට හේතු වන්නේ -R කාණ්ඩ දෙකකින්ම සිදුකරන ඉලෙක්ට්‍රෝන විකර්ෂණය නිසා N මත ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝණත්වය බෙහෙවින් ඉහළ යන හෙයිනි.



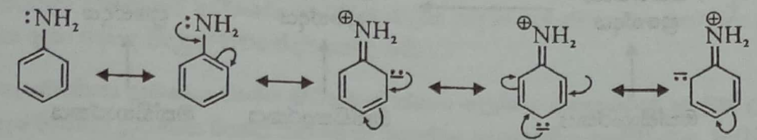
තෘතියික ඇමීනවල දී ඇල්කිල් කාණ්ඩ තුනකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විකර්ෂණය වුව ද ඇතිවන ත්‍රිමාන අවහිරතාවය නිසා ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය H^+ අයනයකට ලබා ගැනීමේ හැකියාව දුබල නිසා භාස්මික ප්‍රබලතාවය ප්‍රාථමික ඇමීනවලටත් වඩා අඩු වේ.

ඇමීනවල භාස්මික ගුණයෙහි සාපේක්ෂ ප්‍රබලතා සැසඳීම ඒවායේ K_b අගයන් සැසඳීමෙන් ද කළ හැකි ය. භාස්මික ප්‍රබලතාවය වැඩිවන විට K_b අගයන් ද වැඩි වේ.

භස්මය	K_b/mol dm^{-3}
NH_3	1.77×10^{-5}
CH_3NH_2	4.2×10^{-4}
$(CH_3)_2NH$	5.9×10^{-4}
$(CH_3)_3N$	6.3×10^{-5}
	3.8×10^{-15}

ඇනිලීන්වල භාස්මිකතාවය :

සරල ම ඇරිල් ඇමීනය ඇනිලීන් හෙවත් පෙනිල්ඇමීන් වේ. එහි ව්‍යුහය පහත ව්‍යුහයන්ගේ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.



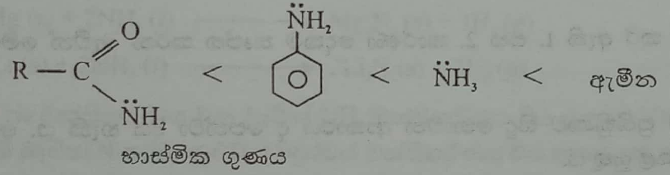
ඇනිලීන්වල N පරමාණුව මත ඇති ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය සම්ප්‍රයුක්තතාවයට සහභාගී වීම නිසා එය H^+ අයනයකට ප්‍රධානය කිරීමේ හැකියාව බෙහෙවින් අඩු වී ඇත. මේ හේතුව නිසා ඇනිලීන්වල භාස්මික ගුණය NH_3 වලටත් වඩා අඩු ය.

(N මත සිට කෙරෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන විස්ථාපනය නිසා ඇනිලීන්වල බෙන්සීන් වලයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ඉහළ ගොස් ඇත. මේ මගින් ඇනිලීන්වල බෙන්සීන් වලය ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල කෙරෙහි සක්‍රිය වී ඇත්තේ මන් ද යන්න තේරුම් ගත හැකි ය.)

ඇමයිඩවල භාස්මිකතාවය :

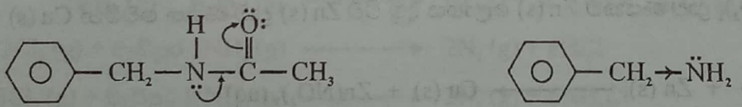
මෙහි දී N පරමාණුව මත ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් පවතින නිසා එය භාස්මික ගුණ දක්විය යුතු ය. එනම් මෙම ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය H^+ අයනයකට ප්‍රදානය කර ලවණ සෑදිය යුතු ය. එහෙත් N මත ඇති ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය සම්ප්‍රයුක්තතාවයට සහභාගී වීම නිසා N මත රැඳී පැවතීමේ හැකියාව අඩු ය. එවිට ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය H^+ අයනයකට ප්‍රදානය කිරීමේ හැකියාව ද අඩු වේ. එනිසා ඇමයිඩ අපේක්ෂිත තරම් භාස්මික නොවේ. ඇමයිඩ ලිට්මස් කෙරෙහි පවා උදාසීන වන අතර ප්‍රබල ඛනිජ අම්ල සමග පවා සාදන්නේ අස්ථායී ලවණ ය.

තව ද ඇමයිඩවල භාස්මිකතාවය ඇරිල් ඇමීනවලට ද වඩා අඩු ය.



දැන් ගැටළුව සළකා බලමු.

මෙහි දී ඇති සංයෝග දෙක වන්නේ ආදේශිත ඇමයිඩයක් සහ ප්‍රාථමික ඇරෝමැටික ඇමීනයක් වේ. ඇමයිඩවලට වඩා ඇනිලීන් සහ ප්‍රාථමික ඇමීන යනාදිය භාස්මික වේ.



මේ අනුව පළමුවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

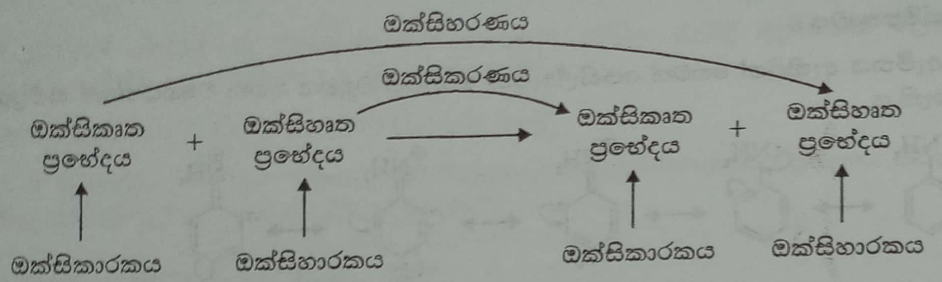
ඒමයිඩවල නයිට්‍රජන් පරමාණුව මත ඇති එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය කාබනයිල් කාණ්ඩය සමග සම්ප්‍රයුක්තතාවයට සහභාගි වන බැවින් එහි භාස්මිකතාවය අඩුවන බව අප ඉහත සාකච්ඡා කර ඇත. මේ අනුව දෙවන ප්‍රකාශය මගින් පළමුවන ප්‍රකාශය මැනවින් පැහැදිලි කෙරේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2009 MCQ 57.
  - AL 2006 MCQ 21.
  - AL 1982 MCQ 11.

43. Cu^{2+} අයන, Cu^+ අයන හෝ ලෝහමය Cu බවට ඔක්සිහරණය වීමට නම් Zn^{2+} අයන ඔක්සිකරණයට පාත්‍ර විය යුතු ය. නමුත් Zn^{2+} අයනවලට තවදුරටත් ඔක්සිකරණය සිදු විය නොහැකි බැවින් Cu^{2+} සහ Zn^{2+} අතර ප්‍රතික්‍රියාවක් බලාපොරොත්තු විය නොහැක. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

දෙන ලද රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක ස්වයංසිද්ධතාවය පුරෝකථනය කරන්නේ කෙසේ ද? රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක සාමාන්‍යය නිරූපණයක් පහත දැක් වේ.

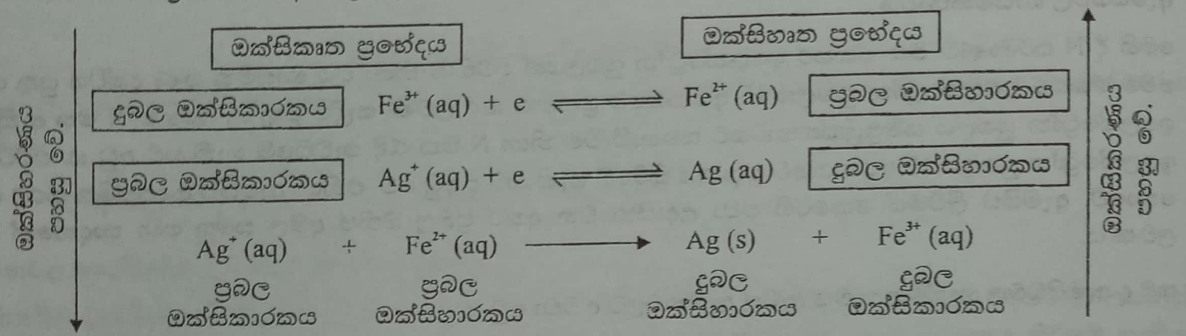


දැන් රෙඩොක්ස් ප්‍රතික්‍රියාවක ස්වයංසිද්ධතාවය පහත පරිදි පුරෝකථනය කළ හැකි ය.

1. වම්පස එනම් ප්‍රතික්‍රියක පැත්තේ ඇති ඔක්සිකාරකයේ ප්‍රබලතාවය, දකුණු පස එනම් ප්‍රතිඵල පැත්තේ ඇති ඔක්සිකාරකයේ ප්‍රබලතාවයට වඩා වැඩි වේ නම් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ. එසේ නැතිනම්,

2. වම්පස එනම් ප්‍රතික්‍රියක පැත්තේ ඇති ඔක්සිහාරකයේ ප්‍රබලතාවය, දකුණු පස එනම් ප්‍රතිඵල පැත්තේ ඇති ඔක්සිහාරකයේ ප්‍රබලතාවයට වඩා වැඩි වේ නම් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ.

මෙම කාරණය Ag^+ සහ Fe^{2+} අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා යොදමු.



මෙම තත්ත්ව අප ඉහත විස්තර කර ඇති 1. සහ 2. කාරණා දෙකම තෘප්ත කරන බැවින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ.

මේ ආකාරයටම Cu^{2+} සහ Zn^{2+} අතර ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවන ආකාරය ද පෙන්වා දිය හැකි ය. මෙහි දී පහත ආකාරයේ ප්‍රතික්‍රියාවක් උපකල්පනය කළ යුතු ය.

$$Cu^{2+}(aq) + Zn^{2+}(aq) \longrightarrow Cu + Zn^{n+} \ (n>2)$$

* යම් කැටායනයක ලවණ ද්‍රාවණයකට විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඊට ඉහළින් පිහිටි ලෝහයක් දැමූ විට ලෝහය ද්‍රාවණගත වෙමින් ලවණයේ අඩංගු කැටායනය ලෝහය බවට ඔක්සිහරණය වෙමින් තැන්පත් වේ.

උදාහරණයක් ලෙස $Cu(NO_3)_2$ ද්‍රාවණයකට Zn (s) ලෝහය දැමූ විට Zn (s) ද්‍රාවණගත වෙමින් Cu (s) නිධිගත වීම සිදු වේ.

$$\underset{+2}{Cu(NO_3)_2}(aq) + \underset{0}{Zn}(s) \longrightarrow \underset{0}{Cu}(s) + \underset{+2}{Zn(NO_3)_2}(aq)$$

ඔක්සිහරණය ඔක්සිකරණය

මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සරලව පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

$$Cu^{2+}(aq) + Zn(aq) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

* Cu^{2+} සහ Zn^{2+} එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා නොකල ද කැටායන දෙකක් අතර ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු විය හැකි අතර ඒ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

$$Fe^{3+} + Sn^{2+} \longrightarrow Fe^{2+} + Sn^{4+}$$
$$Ag^{+} + Fe^{2+} \longrightarrow Ag(s) + Fe^{3+}$$
$$Fe^{2+} + Ce^{4+} \longrightarrow Fe^{3+} + Ce^{3+}$$

විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණිය පෙළ ගස්වා ඇත්තේ සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය වඩාත්ම සෘණ අගයේ සිට වඩාත්ම ධන අගය දක්වා වනසේ ය. මෙහි දී Zn වලට පහළින් Cu පිහිටයි. එනම් Zn^{2+} හි සම්මත ඔක්සිහරණ විභවයට වඩා Cu^{2+} හි සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය වඩා ධන වේ. දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

* **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2009 MCQ 23.
  - AL 2009 MCQ 55.
  - AL 2008 MCQ 22.

44. ලෝහ-ඇමෝනියා ද්‍රාවණ : පහළ අයනීකරණ ශක්ති සහ පහළ ඌර්ධවපාතන ශක්ති සහිත ක්ෂාර ලෝහ, ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහ, Al, ytterbium සහ europium වැනි ලෝහ ද්‍රව ඇමෝනියාවල පහසුවෙන් දිය වී ලෝහ-ඇමෝනියා ද්‍රාවණ සාදයි. මේවා තනුක අවස්ථාවේ දී නිල් පාට වන අතර සාන්ද්‍ර අවස්ථාවේ දී ලෝකඩ වර්ණය ගනී. මෙලෙස ලැබෙන නිල් පැහැති ද්‍රාවණයේ අවශෝෂණ වර්ණාවලිය ලෝහයේ ස්වභාවය මත රඳා නොපවතී. තව ද මෙම නිල් පැහැති ද්‍රාවණය ඉතා හොඳ විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයක් ද වේ.

ක්ෂාර ලෝහ-ඇමෝනියා ද්‍රාවණය වාෂ්ප කිරීමෙන් ක්ෂාර ලෝහය පහසුවෙන් නැවත ලබා ගත හැකි අතර ක්ෂාරීය පාංශු ලෝහ-ඇමෝනියා ද්‍රාවණය වාෂ්ප කිරීමෙන් හෙක්සා ඇමෝනීය සංකීර්ණය, $M(NH_3)_6$ සෑදීම සිදු වේ.

සියලුම ලෝහ ඇමෝනියා ද්‍රාවණ දිගු වේලාවක් හෝ සුදුසු උත්ප්‍රේරකයක් (Fe_2O_3) ඇති විට ද්‍රාවණය වියෝජනය වී H_2 වායුව සහ ලෝහ ඇමයිඩය සෑදීම සිදු වේ.

$$M + nNH_3 \longrightarrow M(NH_2)_n + \frac{n}{2}H_2\uparrow$$

උදා : $2K\,(s) + 2NH_3\,(l) \longrightarrow 2KNH_2\,(s) + H_2\,(g)$

- ඇමෝනියාවලට පහත සඳහන් ගුණ ඇත.

  * NH_3 හස්මයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි : මේ සඳහා NH_3, HCl, HNO_3 වැනි අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියාව දැක්විය හැකි ය.

  $$HCl\,(g) + NH_3\,(g) \longrightarrow NH_4Cl\,(g)$$

  * ආම්ලික සහ ඔක්සිකාරක ගුණ : ඇමෝනියා සක්‍රිය ලෝහ සමග ක්‍රියාකර H_2 නිදහස් කිරීම එහි ආම්ලික බවට සාක්ෂියකි. තව ද මෙහි දී ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය වැඩිවන බැවින් ඇමෝනියා ඔක්සිකාරක ගුණ පෙන්වීම සඳහා සාක්ෂියකි.

  $$2Na\,(s) + 2NH_3\,(l) \longrightarrow 2NaNH_2\,(s) + H_2\,(g)$$

  0 → +1 (ඔක්සිකරණය)

  $$3Mg\,(s) + 2NH_3\,(l) \longrightarrow Mg_3N_2\,(s) + 3H_2\,(g)$$

  $$6\,Li\,(s) + 2NH_3\,(l) \longrightarrow 2Li_3N\,(s) + 3H_2\,(g)$$

  මෙහි දී Na ඔක්සිකරණය වන බැවින් NH_3 ඔක්සිහරණය විය යුතු ය. NH_3 වල N අවම ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ (-3) ඇති බැවින් N පරමාණුවට තවදුරටත් ඔක්සිහරණය විය නොහැක. එසේ වුව ද එහි ඇති H පරමාණු +1 සිට O (H_2) දක්වා ඔක්සිහරණය වෙමින් NH_3 ඔක්සිකාරක ගුණ පෙන්වයි.

  * ඔක්සිහාරක ගුණ : ඇමෝනියාවල N, -3 ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ඇති බැවින් එයට ඔක්සිකරණය වෙමින් දුබල ඔක්සිහාරක ගුණ පෙන්විය හැකි ය. මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

  $$2NH_3\,(g) + 3CuO\,(s) \longrightarrow N_2\,(g) + 3Cu\,(s) + 3H_2O\,(g)$$

  $$3Cl_2\,(g) + \text{වැඩිපුර } 2NH_3\,(g) \longrightarrow 2N_2\,(g) + 6HCl$$

  හෝ $3Cl_2\,(g) + \text{වැඩිපුර } 8\,NH_3\,(g) \longrightarrow 2N_2\,(g) + 6NH_4Cl$

  $$\text{වැඩිපුර } 3Cl_2\,(g) + NH_3 \longrightarrow NCl_3 + 3HCl$$

  $$3O_2\,(g) + 4NH_3\,(g) \longrightarrow 2N_2\,(g) + 3H_2O\,(l)$$

  මේ අනුව වැඩිපුර NH_3 ඇති විට Cl_2 සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඵලයක් ලෙස $N_2\,(g)$ ලැබේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

Na සමග NH_3 ප්‍රතික්‍රියා කර ඵලයක් ලෙස H_2 ලබා දෙන්නේ NH_3 හි ඔක්සිකාරක මෙන්ම ආම්ලික ගුණ නිසා ය. තව ද Cl_2 සමග NH_3 ප්‍රතික්‍රියා කර ඵලයක් ලෙස N_2 ලබා දෙන්නේ NH_3 හි ඔක්සිහාරක ගුණ නිසා ය. මේ අනුව දෙවන ප්‍රකාශය මගින් පළමුවැනි ප්‍රකාශය ඉතා නිවැරදිව පැහැදිලි කෙරෙන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 1981 MCQ 24.
  - AL 1978 MCQ 21.
  - AL 1977 MCQ 12.

45. **ඇල්කේනවල භෞතික ගුණ :** ඇල්කේන අණුවල ඇති සියලුම බන්ධන සම්පූර්ණයෙන් ම සහ-සංයුජ වේ. මෙම බන්ධන C-C සහ C-H වන අතර C-C බන්ධන නිර්ධ්‍රැවීය වන අතර C-H බන්ධනවල ඉතා කුඩා විද්‍යුත්සෘණතා වෙනස නිසා ඒවා ස්වල්ප ලෙස ධ්‍රැවීය වේ. එසේ වුව ද මෙම බන්ධන සමමිතිකව දිශානත වී තිබීම නිසා සුළු ධ්‍රැවීයතා වුව ද එකිනෙක අහෝසි වූ අණුව සමස්තයක් ලෙස නිර්ධ්‍රැවීය හෝ ඉතා දුබල ලෙස ධ්‍රැවීය වේ. මෙවැනි අණු අතර ක්‍රියාත්මක වන ප්‍රධානතම අන්තර් අණුක බල විශේෂය ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල හෙවත් අපකිරණ බල වේ. ලන්ඩන් හෙවත් අපකිරණ බල කෙරෙහි බලපාන සාධක පහත දක් වේ.

1. **අණුවේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ඉහළ වීම :** ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය වැඩිවීමේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාව විකෘත වීමේ හැකියාව වැඩි බැවින් ධ්‍රැවීකරණය වැඩි වී ලන්ඩන් බල ප්‍රබල වේ. එවිට ද්‍රවාංක තාපාංක වැඩි වේ.

උදා :							
	පරමාණුව	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
	ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	2	10	18	36	54	86
	තාපාංකය (^{0}C)	-269	-246	-186	-152	-107	-62

2. **අණුවේ ප්‍රමාණය, හැඩය සහ පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය :** අණු ස්පර්ශ විය හැකි පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිවත්ම ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රබල වේ.

උදාහරණයක් ලෙස propane, n-Butane, n-Pentane සහ n-hexane සළකමු.

$CH_3CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
M.P. = -187 ^{0}C	M.P. = -138 ^{0}C	M.P. = -130 ^{0}C	M.P. = -95 ^{0}C
B.P. = -42 ^{0}C	B.P. = 0	B.P. = 36 ^{0}C	B.P. = 69 ^{0}C

පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වේ. ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රබල වේ. ද්‍රවාංක තාපාංක වැඩි වේ.

මෙම හේතුව නිසා සරලදාම ඇල්කේන ශ්‍රේණියේ පළමු සාමාජිකයන් හතර දෙනා වායු ලෙස ද, C_5 සිට C_{17} දක්වා ඇල්කේන දහතුන ද්‍රව ලෙස ද C_{18} ට හෝ ඊට ඉහළ ඇල්කේන ඝන ලෙස ද පවතී.

කුඩා ඇල්කේන හැර ඉහළ ඇල්කේනවල දී කාබන් පරමාණුවක් බැගින් වැඩි වීමේ දී තාපාංක 20 ^{0}C - 30 ^{0}C කින් පමණ වැඩි වේ. සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රවාංක විචලනය ක්‍රමානුකූලව සිදු නොවන අතර මීට හේතු වන්නේ ස්ඵටිකයක් තුල අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවල ප්‍රබලතාවය, අණුවල ප්‍රමාණය මත පමණක් නොව ස්ඵටික දැලිස තුල අණු සකස් වී ඇති ආකාරය මත ද බලපෑම යි.

එකම කාබන් පරමාණු සංඛ්‍යාවක් සහිත එහෙත් වෙනස් ව්‍යුහ සහිත ඇල්කේනවල ද්‍රවාංක සහ තාපාංක අතර කුඩා වෙනසක් උද්ගත වේ.

උදාහරණයක් ලෙස කාබන් පරමාණු හතරක් සහිත n-Butane සහ Isobutane සමාවයවික සළකමු.

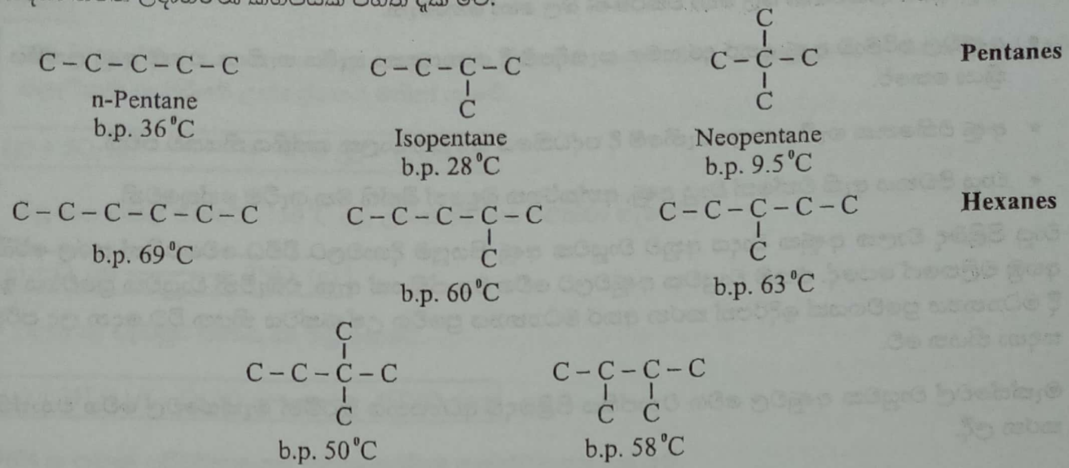
සංයෝගය	ව්‍යුහය	ද්‍රවාංකය (^{0}C)	තාපාංකය (^{0}C)	-20 ^{0}C දී සාපේක්ෂ ඝනත්වය	මධ්‍යසාර 100 mL තුල ද්‍රාව්‍යතාවය
n-Butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	-138	0	0.622	1813
Isobutane	$CH_3CH(CH_3)CH_3$	-159	-12	0.604	1320

මෙහි දී සිදුවන්නේ කුමක් ද?

එකම අණුක සූත්‍රය සහිත සමාවයවිකවල දී අංශදාම ඇති විට අණුව ගෝලාකාර වීමේ දී අණුවේ සමස්ථ පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වුව ද අණුවල හැසිරීම දුබල වේ. මෙය උෂ්ණත්වය -20 ^{0}C දී n-Butane වල සාපේක්ෂ ඝනත්වය මගින් විදහා දක්වෙන ආකාරය අධ්‍යයනය කරන්න.

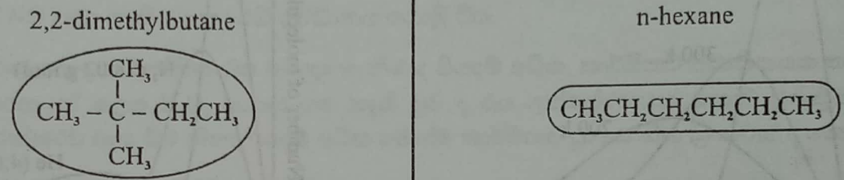
එනම් අණු ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය අඩු වීමෙන් අන්තර් අණුක බල දුබල වීමෙන් ද්‍රවාංක සහ තාපාංක අඩු වීම සිදු වේ. අන්තර් අණුක බල දුබල වන විට මධ්‍යසාර තුල ද්‍රාව්‍යතාවය අඩුවන ආකාරය ද අධ්‍යයනය කරන්න.

මේ සඳහා තවත් උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.



මේ අනුව ගම්‍ය වන්නේ අණුවක අංශ දාම වැඩිවන විට අණුවේ ස්වරූපය ගෝලාකාර වීමේ දී (මෙවිට අණුවේ පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වේ.) අණුවල හැසිරීම.දූර්වල වී ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය අඩු වී අන්තර් අණුක බල දුබල වන බව යි.

දැන් ගැටළුව සළකා බලමු. පළමුව දී ඇති සංයෝග දෙකෙහි ව්‍යුහ අඳිමු.



අණුව ගෝලාකාර යි. මෙවිට පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිවුව ද ස්පර්ශ වන ක්ෂේත්‍රඵලය අඩු වී අන්තර් අණුක බල දුබල වී තාපාංකය අඩු වේ.

මෙම අණුව රේඛීය බැවින් ස්පර්ශ වන ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩි වී අන්තර් අණුක බල ප්‍රබල වී තාපාංකය වැඩි වේ.

මේ අනුව පළමුවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

අණුවල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය අඩුවන විට අපකිරණ බලවල ප්‍රබලතාවය අඩු වේ යන දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. මේ සඳහා උදාහරණයක් ලෙස අප දක්වා ඇති propane, n-butane, n-pentane, n-hexane සළකා බලන්න.

පළමුවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍ය සහ දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 42.
  - AL 2013 MCQ 45.
  - AL 2012 MCQ 43.

46. බොයිල් නියමය, චාල්ස් නියමය, ඇවගාඩ්‍රෝ නියමය, ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය යනා දී ප්‍රමාණාත්මක වායු නියම වායුන්ගේ හැසිරීම පුරෝකථනයට උදව් වුව ද ඒවා මගින් මහේක්ෂීය වශයෙන් අප නිරීක්ෂණය කරන විපර්යාස සඳහා අන්වීක්ෂීය මට්ටමේ පැහැදිලි කිරීමක් ඉදිරිපත් නොකෙරේ. උදාහරණයක් ලෙස තාපගත කිරීමේ දී වායුවක් ප්‍රසාරණය වන්නේ මන්ද යන්න උක්ත ප්‍රමාණාත්මක වායු නියම මගින් පැහැදිලි නොකෙරේ.

දහනම වැනි ශත වර්ෂයේ දී ලුඩ්විග් බෝල්ට්ස්මාන්, ජේම්ස් ක්ලාර්ක් මැක්ස්වෙල් ඇතුළු භෞතික විද්‍යාඥයින් රැසක් වායුවල භෞතික ගුණ ස්වාධීන වායු අණුවල චලිතය මත පදනම් වෙමින් පැහැදිලි කළ හැකි බව සොයා ගන්නා ලදී. මෙම සොයා ගැනීම් වායුවල චාලක අණුක වාදය හෝ සරලව වායුවල චාලක වාදය ලෙස ඉදිරිපත් කරන ලදී.

අණුක චාලක වාදයේ උපකල්පන පහත දක් වේ.

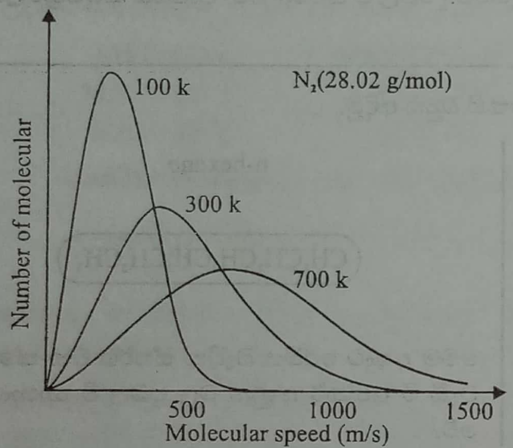
- වායුවක අණු සියලුම දිශාවලට, විවිධ වේගවලින්, සරල රේඛීයව අඛණ්ඩ අහඹු චලිතයක යෙදෙමින් පවතී.
- අහඹු චලිතයේ යෙදෙන වායු අණු එකිනෙක සමග සහ අන්තර්ගත භාජනයේ බිත්ති මත ගැටේ. එම සියලුම ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ වේ. එනම් එම ගැටුම්වල දී චාලක ශක්ති හානියක් සිදු නොවේ.

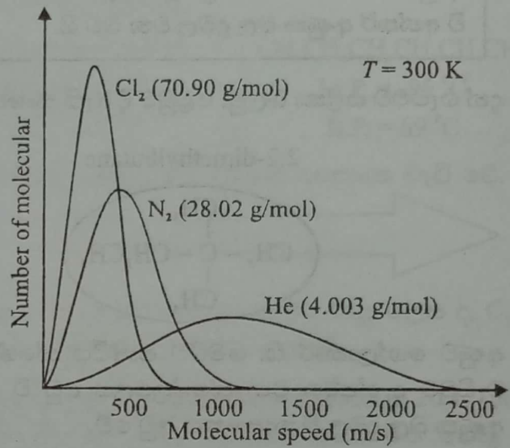
- අණු අතර ආකර්ෂණ බල හෝ විකර්ෂණ බල හෝ නොමැත.
- අණුවල පරිමාව අණු අතර දුර සමග සැසඳීමේ දී නොසළකා හැරිය හැකි ය. එනම් අණු ලක්ෂීය ස්කන්ධ ලෙස ක්‍රියා කෙරේ.
- අණු එකිනෙක ගැටී පොලා පැනීමේ දී පද්ධතියේ සමස්ත චාලක ශක්තිය නියතව පවතී.
- වායු පීඩනය ඇති වන්නේ වායු අණු, අන්තර්ගත බඳුනේ බිත්ති මත ගැටීම හේතුවෙනි.

වායු පිළිබඳ චාලක අණුක වාදය අනුව වායුවක අණු සියලුම දිශාවලට විවිධ වේගවලින් සරල රේඛීයව අඛණ්ඩව අහඹු චලිතයේ යෙදේ. එනම් වායුවක අණුවලට වේග ව්‍යාප්තියක් ඇත. එබැවින් වායුවක ප්‍රවේගය ඉදිරිපත් කිරීමේ දී මධ්‍යන්‍යය ප්‍රවේගයක් ඉදිරිපත් කරන අතර මධ්‍යන්‍යය ප්‍රවේග උෂ්ණත්වය නියත විට දෙන ලද පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා නියත වේ.

මැක්ස්වෙල් වායුවක අණුවල වේග ව්‍යාප්තිය පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරමින් මැක්ස්වෙල් වේග ව්‍යාප්ති වක්‍ර ඉදිරිපත් කරන ලදී.

පහත a රූපයේ දක්වෙන්නේ උෂ්ණත්ව තුනක දී නයිට්‍රජන් වායුවේ මැක්ස්වෙල් වේග ව්‍යාප්ති වක්‍ර වේ. පහත b රූපයේ දක්වෙන්නේ එකම උෂ්ණත්වයේ දී විවිධ වායු තුනක දී මැකැස්වෙල් වේග ව්‍යාප්ති වක්‍ර වේ.





දැන් ගැටළුව සළකා බලමු.

පරිපූර්ණ වායුවක සියලුම අණු එකම වේගයෙන් ගමන් කරයි යන පළමුවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. පරිපූර්ණ වායුවක අණුවලට ඇත්තේ වේග ව්‍යාප්තියකි. පහල වේගයෙන් යුත් අණු භාගය ද ඉහළ වේගයෙන් යුත් අණු භාගය ද ඉතා කුඩා වන අතර වැඩිපුරම ඇත්තේ මධ්‍යස්ථ වේගයෙන් යුත් අණු භාගයකි. වැඩිපුරම අණු ප්‍රමාණයක් නියෝජනය කරන ප්‍රවේගය වඩාත්ම සසම්භාවී ප්‍රවේගය ලෙස හැඳින්වෙන අතර මෙය මැක්ස්වෙල් වේග ව්‍යාප්ති වක්‍රයේ ඉහළම ලක්ෂ්‍ය මගින් දක් වේ.

පරිපූර්ණ වායුවක අණු අතර අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නොමැති බැවින් දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. අප සත්‍ය හෙවත් තාත්වික වායුවක් සැලකුවේ නම් අණු අතර අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ක්‍රියාත්මක වේ.

පළමුව ප්‍රකාශය අසත්‍ය සහ දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2011 MCQ 38.
  - AL 2010 MCQ 23.
  - AL 2009 MCQ 59.
  - AL 2009 MCQ 50.
  - AL 2008 MCQ 59.
  - AL 2007 MCQ 26.
  - AL 2006 MCQ 45.
  - AL 2006 MCQ 54.

47. ඇමෝනියාවලින් කාර්මිකව නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය කරන්නේ එය උත්ප්‍රේරිතව වායුගෝලීය ඔක්සිජන් මගින් ඔක්සිකරණය මගිනි. මේ සඳහා ගැලීම් සටහනක් පහත දක් වේ. නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය කිරීමේ මෙම ක්‍රමය ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය ලෙස හැඳින්වේ.

නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනය (ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමය)

ඇමෝනියා, වාතය හා ජලය අමුද්‍රව්‍ය ලෙස භාවිත වේ.

ඇමෝනියා

900 ^0C වැඩිපුර වාතය හා මිශ්‍ර කොට NO නිපදවීම සඳහා 850 ^0C ක පමණ උෂ්ණත්වයක් යටතේ ප්ලැටිනම්-රෝඩියම් උත්ප්‍රේරකය මතින් යැවේ.

$4NH_3\,(g) + 5O_2\,(g) \longrightarrow 4NO\,(g) + 6H_2O\,(g)$

මිශ්‍රණය සිසිල් කෙරේ. (150 ^0C අඩු උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගැනේ.)

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

ජලය හා වැඩිපුර වාතය හා මිශ්‍ර කෙරේ.

$4NO_2\,(g) + 2H_2O\,(l) + O_2\,(g) \longrightarrow 4HNO_3\,(aq)$

මෙහි දී 96% ක පමණ පරිවර්තනයක් සඳහා යෝග්‍ය තත්ත්ව පහත දක් වේ.

- 1-9 atm පීඩනය
- 850-1255 ^0C උෂ්ණත්වය
- 10% ක රෝඩියම් අන්තර්ගත Pt උත්ප්‍රේරකය

මුල් කාලීනව HNO_3 නිෂ්පාදනය කරන ලද්දේ වායුගෝලීය N_2 සහ O_2 විද්‍යුත් චාපයක් හමුවේ ප්‍රතික්‍රියා කරවීම මගින් NO (g) ලබා ගැනීම මගිනි. මෙම ක්‍රමය අධික වියදම් සහිත අතරම ප්‍රතික්‍රියාවේ අස්වැන්න ද ඉතා අඩු බැවින් NH_3 ඔක්සිකරණය මගින් NO ලබා ගැනීම කෙරෙහි අවධානය යොමු විය.

තව ද NH_3 ඔක්සිකරණය සඳහා ඔක්සිකාරක යොදා ගැනීම ද වියදම් අධික, කාර්මිකව අවාසිදායක තත්ත්වයක් වේ. මේ සඳහා ඔක්සිකාරකයක් ලෙස H_2O_2 යොදා ගත හැකි වුව ද එය උත්ප්‍රේරකයක් නොව ප්‍රතික්‍රියකයක් බැවින් ප්‍රතික්‍රියාව තුළ දී නිරන්තරව වැය වීම නිසා වියදම් අධික මෙන්ම කාර්මිකව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාවක් ද නොවේ.

$$2NH_3 + 5H_2O_2 \longrightarrow 2NO + 8H_2O$$

H_2O_2 නිෂ්පාදනය කරන්නේ ඕනෑම ලෝහ පෙරොක්සයිඩයකට පහළ උෂ්ණත්වයක දී (0 ^0C) ජලය එක් කිරීම මගිනි.

උදා : $Na_2O_2\,(s) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow 2NaOH\,(aq) + H_2O_2\,(aq)$

තව ද සුපර්ඔක්සයිඩවලට ජලය දැමීමෙන් ද H_2O_2 සෑදිය හැකි ය.

$$2KO_2\,(s) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow 2KOH\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + O_2\,(g)$$

මේ අනුව H_2O_2 නිෂ්පාදනය ඉතා අධික වියදම් සහිත සංශ්ලේෂණයක් බැවින් එමගින් HNO_3 නිෂ්පාදනයේ දී HNO_3 වල මිල ඉතා අධික වේ.

කාර්මික ක්‍රියාවලියේ දී සෑම විටම අවධානය යොමු කරන්නේ වියදම් අවම සංශ්ලේෂණයකට වන අතර එහි දී ස්වභාවික අමුද්‍රව්‍ය උත්ප්‍රේරක මගින් පරිවර්තනය කර ගත හැකි නම් එය වඩාත් උචිත ක්‍රමය වනු ඇත.

ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමයේ දී යොදා ගන්නේ Pt උත්ප්‍රේරකය බැවින් එහි හානි වීමක් නොමැති බැවින් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා නැවත නැවතත් යොදා ගත හැකි ය. H_2O_2 යොදා ගතහොත් එය වැය වීම නිසා නැවත නැවතත් යෙදීමට සිදු වේ. (මෙහි දී H_2O_2 උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා නොකරයි.) තව ද H_2O_2 නිෂ්පාදනයට ද අධික වියදමක් දැරීමට සිදුවන බැවින් මේ ආකාර ක්‍රියාවලියක් කාර්මිකව සිදු කිරීම ප්‍රායෝගික තත්ත්වයක් නොවේ.

මේ අනුව පළමුවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බැලීමේ දී H_2O_2 වලට ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ද ක්‍රියා කළ හැකි බැවින් එය අසත්‍යය වේ. මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

- H_2O_2 ඔක්සිහාරයක් ලෙස

$2MnO_4^-\,(aq) + 5H_2O_2\,(aq) + 6H^+\,(aq) \longrightarrow 2Mn^{2+}\,(aq) + 8H_2O\,(l) + 5O_2\,(g)$

$MnO_2\,(s) + H_2O_2\,(aq) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow MnSO_4\,(aq) + O_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$

$Ag_2O\,(s) + H_2O_2\,(aq) \longrightarrow 2Ag\,(s) + O_2\,(g) + H_2O\,(l)$

- H_2O_2 ඔක්සිකාරයක් ලෙස

$2H^+\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + 2I^-\,(aq) \longrightarrow I_2\,(aq) + 2H_2O\,(l)$

$4H_2O_2\,(aq) + PbS\,(s) \longrightarrow PbSO_4\,(s) + 4H_2O\,(l)$

$2FeSO_4\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3\,(aq) + 2H_2O\,(l)$

මීට අමතරව H_2O_2 ට විරංජනකාරකයක් ලෙස ද ක්‍රියා කළ හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස හිස කෙස් විරංජනය සඳහා H_2O_2 යොදා ගනු ලැබේ.

මේ අනුව H_2O_2 සෑම විටම ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි යන දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 40.
  - AL 2009 MCQ 16.

48. ප්‍රාථමික ඇමීන, නයිට්‍රස් අම්ලය (HNO_2) සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සෑදෙන ලවණ ඩයැසෝනියම් ලවණ ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය. නයිට්‍රස් අම්ලය අස්ථායී අම්ලයක් නිසා ප්‍රතික්‍රියා මිශ්‍රණය තුළ දී ම එය සාදා ගත යුතු ය. මෙ සඳහා $NaNO_2$, ඛනිජ අම්ල සමග මිශ්‍ර කළ යුතු ය.

$$R{-}NH_2 + HNO_2 \xrightarrow[(NaNO_2/HCl)]{} R-\overset{\oplus}{N}\equiv N\!:\overset{\ominus}{Cl}$$

ඇල්කිල් ඩයැසෝනියම් ක්ලෝරයිඩ

ඇලිෆැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ ඉතා අස්ථායී වේ. එහෙත් $-\overset{\oplus}{N}\equiv N$ කාණ්ඩය බෙන්සීන් වළයට ඇදී ඇති විට එම අයනය එක්තරා ප්‍රමාණයකට ස්ථායී වේ.

එනම් ඇරිල් ඩයැසෝනියම් අයන, ඇලිෆැටික ඩයැසෝනියම් අයනවලට වඩා ස්ථායී වේ. එසේ වුව ද $10\,^0C$ ට වැඩි උෂ්ණත්වවල දී මෙම ඇරිල් ඩයැසෝනියම් ලවණ ද අස්ථායී බැවින් වියෝජනයට ලක් වී $N_2(g)$ ලබා දේ.

$$Ar-NH_2 + NaNO_2 + 2HX \xrightarrow{(0\text{-}5)\,^0C} Ar-\overset{\oplus}{N}\equiv N\!:\overset{\ominus}{X} + NaX + 2H_2O$$

ඇරිල් ප්‍රාථමික ඇමීනය — ඇරිල් ඩයැසෝනියම් ලවණය

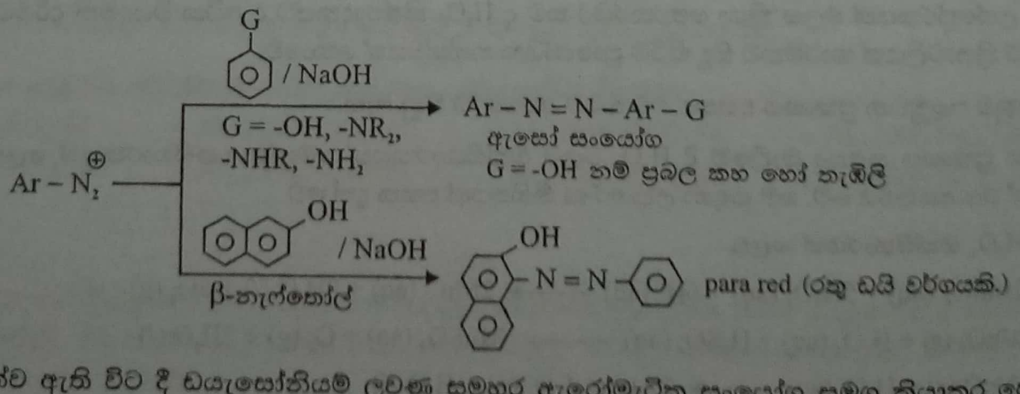
ඩයැසෝනියම් ලවණ විශාල ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රමාණයක නිරත වන අතර ඒවා ප්‍රධාන කාණ්ඩ දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකි ය.

1. ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා (replacement reactions) : මෙහි දී ඩයැසෝනියම් ලවණයේ නයිට්‍රජන් පරමාණු N_2 ලෙස නිදහස් වන අතර ඒ වෙනුවට වෙනත් කාණ්ඩයක් ආදේශ වේ.

   මෙම ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳව සාරාංශයක් පහත දක් වේ.

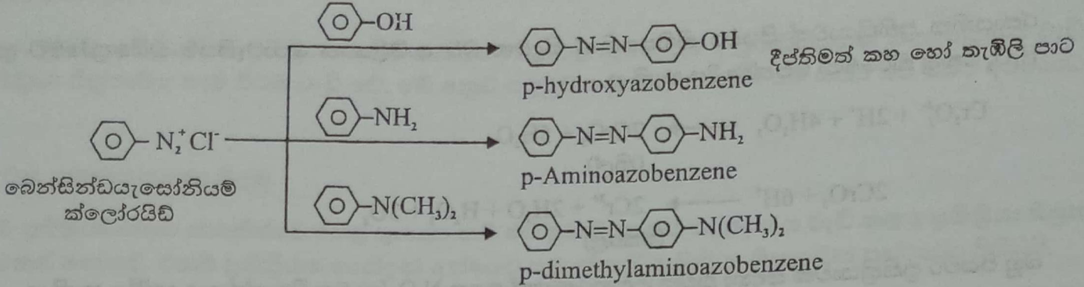
$$Ar-\overset{\oplus}{N_2} \xrightarrow{H_2O} Ar-OH + N_2 + H^+$$
$$Ar-\overset{\oplus}{N_2} \xrightarrow{H_3PO_2/H_2O} Ar-H + N_2 + H_3PO_3 + HX$$
$$Ar-\overset{\oplus}{N_2} \xrightarrow{CuCl} Ar-Cl + N_2$$
$$Ar-\overset{\oplus}{N_2} \xrightarrow{CuBr} Ar-Br + N_2$$
$$Ar-\overset{\oplus}{N_2} \xrightarrow{CuCN} Ar-CN + N_2$$

2. ඈඳුම් ප්‍රතික්‍රියා (coupling reactions) : මෙහි දී ඩයැසෝනියම් ලවණයේ නයිට්‍රජන් පරමාණු ප්‍රතිඵලයේ තවදුරටත් ඉතිරිව පවතී.



සුදුසු තත්ත්ව ඇති විට දී ඩයැසෝනියම් ලවණ සමහර ඇරෝමැටික සංයෝග සමග ක්‍රියාකර පොදු සූත්‍රය $Ar-N=N-Ar-G$ සහිත සංයෝග සාදන අතර මේවා ඇසෝ සංයෝග ලෙස හැඳින්වේ. මෙහි දී බෙන්සීන් ඩයැසෝනියම් කැටායනය දුබල ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලයක් ලෙස ප්‍රබල ඉලෙක්ට්‍රෝන විකර්ෂක කාණ්ඩයක් ඇදී ඇති බෙන්සීන් වළයට පහර දේ. ($G=-OH, -NR_2, -NHR, -NH_2$)

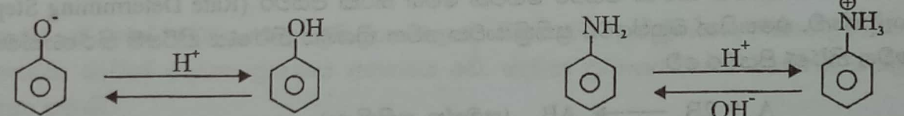
තීව්‍ර වර්ණයක් දෙන පළමු සංයෝග කාණ්ඩය ලෙස ඇසෝ සංයෝග හඳුනා ගෙන තිබේ. මෙවායේ වර්ණ කහ, තැඹිලි, රතු, නිල් හෝ කොළ විය හැකි ය.



ෆීනෝල්, NaOH ද්‍රාවණයක දියකර එය සිසිල් කර එයට සිසිල් බෙන්සීන්ඩයැසෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය එකතු කිරීමෙන් දීප්තිමත් කහ වර්ණයට හුරු තැඹිලි පාට සායමක් ඇති වේ. මීට හේතුව p-hydroxyazobenzene සංයෝගය සෑදීම වේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. (β-නැෆ්තෝල්, බෙන්සීන් ඩයැසෝනියම් ක්ලෝරයිඩ් සමග ලබා දෙන සංයෝගයේ වර්ණය රතු පාට වේ.)

පහත සඳහන් හේතු නිසා පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍ය ලෙස ද ගත හැකි ය.

* බොහෝ සිසුන් මෙහි දී සෑදෙන සංයෝගයේ වර්ණය තැඹිලි පාට නොව රතු පාට ලෙස සැලකීම. (වර්ණය පිළිබඳව ව්‍යාකූල ස්වභාවයක් ඇති වීම.)
* ක්ෂාරීය ස්වභාවයක් සඳහන් කර නොමැති නිසා මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවන බව උපකල්පනය කිරීම. එසේ වුව ද සත්‍ය වශයෙන්ම සිදුවන්නේ ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ඇඳුම් ප්‍රතික්‍රියාව සීඝ්‍රව සිදු වීම පමණි. භාස්මික මාධ්‍යයේ දී ෆීනෝල්, ෆීනොක්සයිඩ් ඇනායනය බවට පත් වේ. මෙලෙස සෑදෙන පූර්ණ සෘණ ආරෝපණය සහිත ෆීනෝක්සයිඩ් කාණ්ඩය ($-O^-$), ෆීනෝල්වලට වඩා බෙන්සීන් වලය සක්‍රිය කරයි. එබැවින් ෆීනෝක්සයිඩ් අයනය, ෆීනෝල්වලට වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ඇඳුම් ප්‍රතික්‍රියාවල සීඝ්‍රව නිරත වේ. එනම් මාධ්‍යයේ ආම්ලිකතාවය වැඩිවන විට ෆීනෝල සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන අතර ඇඳුම් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය අඩු වේ. මාධ්‍යය ක්ෂාරීය වීමේ දී ෆීනොක්සයිඩ් ඇනායනයේ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන අතර එවිට ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය සීඝ්‍රව පහර දේ. මෙවැනි තත්ත්වයක් ඇනිලීන්වල දී ද ඇති වේ.



සීඝ්‍රයෙන් ඇඳුම් ප්‍රතික්‍රියාවල නිරත වේ. | සෙමින් ඇඳුම් ප්‍රතික්‍රියාවල නිරත වේ. | යුගලනය වේ. | යුගලනය නොවේ.

දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බැලීමේ දී ඩයසෝනියම් ලවණ දුබල ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල ලෙස බෙන්සීන් වළයට පහර දේ. ඩයසෝනියම් කැටායනය දුබල ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයක් බැවින් එය පහර දීමට බෙන්සීන් වළයට ප්‍රබල සක්‍රියකාරක ආදේශ වී තිබිය යුතු ය. මේ අනුව දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව පහසුවෙන් පෙනී යයි.

පළමුවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය සහ දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය නම් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍ය නම් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

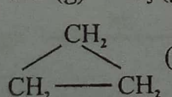
- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2011 MCQ 43. • AL 2008 MCQ 32.

49. යම් සිද්ධාන්ත ප්‍රමාණයක් සාකච්ඡා කර ප්‍රශ්නය වෙත යොමු වෙමු.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රධාන කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකි ය. (මෙම මුල් කරුණු 18. ප්‍රශ්නය යටතේ ද ඉදිරිපත් කර ඇත.)

1. තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් මූලික ප්‍රතික්‍රියා : සමහර ප්‍රතික්‍රියා එක් පියවරකින් සිදු වේ. ඒවා මූලික ප්‍රතික්‍රියා යනුවෙන් හැඳින්වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියා සුලබ නොවේ.

$$NO(g) + O_3(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$



$$(g) \longrightarrow CH_2 = CH - CH_3(g)$$

2. බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් සංකීර්ණ ප්‍රතික්‍රියා : ප්‍රතික්‍රියාවලින් බහුතරය පියවර කිහිපයකින් සිදුවන අතර ඒවා බහුපියවර ප්‍රතික්‍රියා ලෙස හැඳින්වේ. සමහර සරල ලෙස සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා පවා පියවර කිහිපයක් ඔස්සේ සිදු වේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් පියවර කිහිපයකින් සිදුවන බව ආම්ලිකෘත පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ද්‍රාවණයකට H_2O_2 එකතු කිරීමෙන් පෙන්වා දිය හැකි ය.

$$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 4H_2O_2 \longrightarrow \underset{\text{(නිල්)}}{2CrO_5} + 5H_2O$$

$$2CrO_5 + 6H^+ \longrightarrow \underset{\text{(කොළ)}}{2Cr^{3+}} + 2H_2O + H_2O_2 + 3O_2$$

බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා තවත් උදාහරණයක් ලෙස $N_2O_5(g)$ වල වියෝජනය දැක්විය හැකි ය.

$$2N_2O_5(g) \longrightarrow 4NO_2(g) + O_2(g) \quad \text{(සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව)}$$

$$2(N_2O_5 \rightleftharpoons NO_2 + NO_3) \quad \text{(පළමු පියවර)}$$

$$NO_2 + NO_3 \longrightarrow NO_2 + NO + O_2 \quad \text{(දෙවන පියවර)}$$

$$NO + NO_3 \longrightarrow 2NO_2 \quad \text{(තෙවන පියවර)}$$

$$2N_2O_5(g) \longrightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

අණුකතාවය (Molecularity) : තුලිත රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වන ප්‍රතික්‍රියක අණු සංඛ්‍යාව අණුකතාවය ලෙස හැඳින්වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවල හෙවත් තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවල අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙලට සමාන වේ.

අණුකතාවය	ප්‍රතික්‍රියාව	වේග ප්‍රකාශනය	ප්‍රතික්‍රියා පෙළ
ඒක අණුක	A ⟶ ඵල	$r = k[A]$	පළමු පෙළ
ද්වි අණුක	2A ⟶ ඵල	$r = k[A]^2$	දෙවැනි පෙළ
ත්‍රි අණුක	3A ⟶ ඵල	$r = k[A]^3$	තෙවැනි පෙළ

* බහු පියවර (සංකීර්ණ) ප්‍රතික්‍රියාවක වේගය නිර්ණය කරන්නේ සෙමෙන්ම සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව මත වේ. එබැවින් එය වේග නිර්ණ පියවර හෙවත් වේග තීරක පියවර (Rate Determining Step - RDS) යනුවෙන් හැඳින්වේ. එහෙයින් බහුපියවර ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නියමය නිර්ණය කිරීමේ තීරණාත්මක සාධකය වන්නේ වේග නිර්ණ පියවර වේ.

$$A + 2B \longrightarrow AB_2 \quad \text{(සමස්ත ප්‍රතික්‍රියා)}$$

$$A + B \xrightarrow{\text{සෙමින්}} AB \quad \text{(වේග නිර්ණ පියවර)}$$

$$AB + B \xrightarrow{\text{වේගයෙන්}} AB_2$$

$\therefore$ rate $= k[A][B]$ සමස්ත පෙළ 02 යි.

* ප්‍රතික්‍රියාවක් යම් ප්‍රතික්‍රියකයක් අනුබද්ධයෙන් ශුන්‍ය පෙළ වේ නම් ඉන් අදහස් වන්නේ එම ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණයට පියවර දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් හෝ ඇතුළත් වන බවත්, එකී ප්‍රතික්‍රියකය සහභාගී වන පියවර සාපේක්ෂ වශයෙන් වැඩි වේගයකින් සිදුවන බවත් ය.
* ඉහත සඳහන් හේතු නිසා, දෙන ලද ප්‍රතික්‍රියාවක සමස්ත සමීකරණය දෙස බැලීමෙන් පමණක්, ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය එහි වේගය කෙරෙහි බලපාන ආකාරය සෘජුවම අපෝහනය කළ නොහැකි ය. ප්‍රතික්‍රියාවක පෙළ පරීක්ෂණ මගින් පමණක් නිර්ණය කෙරෙන ආනුභවික නියතයකි.

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් හෙවත් තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියාවේ අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙළට සමාන වේ. එනම් එහි ඇති සියලුම ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතික්‍රියා පෙළට දායක වන අතර එබැවින් ප්‍රතික්‍රියකයන් හි සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය සෑම විටම වැඩි වේ.

$A + 2B + 3C \longrightarrow D$ යන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව සළකමු.

එම ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් බැවින් A ට සාපේක්ෂව පෙළ 1 ද, B ට සාපේක්ෂව පෙළ 2 ද, C ට සාපේක්ෂව පෙළ 3 ද වේ. මේ අනුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ 06 ක් වේ.

මේ අනුව A හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය දෙගුණයකින් වැඩිවන අතර B හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය හතර ගුණයකින් වැඩි වේ. එසේම C හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අට ගුණයකින් වැඩි වේ.

මේ අනුව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක ප්‍රතික්‍රියකයන්ට සාපේක්ෂව පෙළ කුමක් වුව ද ප්‍රතික්‍රියකයන් හි සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය සෑම විටම වැඩි වේ. මේ අනුව පළමුවන ප්‍රකාශය සෑම විටම සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

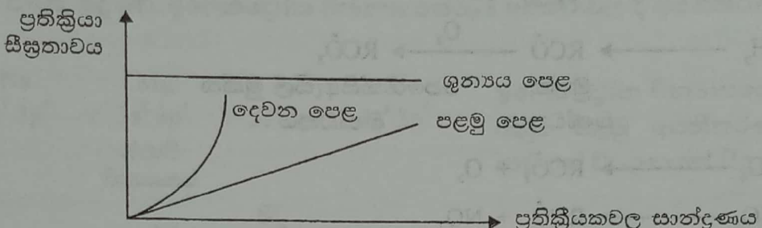
දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

- යම් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ ශුන්‍යය නම් එම ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය වැඩි කළ ද ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවේ. එනම් ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණ අක්ෂයට සමාන්තරව ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ප්‍රස්තාරය පිහිටයි.

  සැළකිය යුතු යි : මූලික ප්‍රතික්‍රියාවල දී යම් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ ශුන්‍යය විය නොහැක. ශුන්‍යය පෙළ ප්‍රතික්‍රියකයක් හමුවන්නේ බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියාවල දී වේ.

- යම් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ එකක් නම් එම ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය වැඩි කරන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අනුලෝමව සමානුපාතික ලෙස වෙනස් වේ. මෙය අනුක්‍රමණයක් සහිත සෘජු රේඛාවක් වේ. ($y=mx$) දෙවන ප්‍රකාශයෙන් විමසන කාරණය පෙළ එකක් වන ප්‍රතික්‍රියකයක් සඳහා ගැළපෙන බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. එනම් පෙල 01 ක් වන විට ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය සමග ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය රේඛීය ලෙස වැඩි වේ.

- යම් ප්‍රතික්‍රියකයකට සාපේක්ෂව පෙළ දෙකක් නම් එම ප්‍රතික්‍රියකයේ සාන්ද්‍රණය වැඩි කරන විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ගුණෝත්තර ලෙස වැඩි වේ. එනම් මෙහි දී ලැබෙන ප්‍රස්තාරය වක්‍රයක් වේ. මෙම කරුණු තුන පහත වගුවේ දක් වේ.



මේ අනුව පෙළ 02 ක් හෝ උච්ච පෙළ ප්‍රතික්‍රියකවල දී සීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණයන්ට රේඛීයව සමානුපාතික නොවන බැවින් දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වන්නේ පෙළ එකක් වන ප්‍රතික්‍රියකයක් සඳහා පමණි.

පළමුවන ප්‍රකාශය සත්‍ය සහ දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

- මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ
  - AL 2013 MCQ 35.
  - AL 2013 MCQ 49.
  - AL 1981 MCQ 44.
  - AL 2013 MCQ 47.
  - AL 2010 MCQ 25.

50. වායුගෝලයේ ස්තර ගෝලය තුළ ඇති ඕසෝන් ස්තරය තුළ ඕසෝන් සෑදීම මිනිසාට හිතකර ක්‍රියාවලියක් වුව ද වායුගෝලයෙහි පහළ ස්තරවල දී ඕසෝන් සෑදීම මිනිසාට අහිතකර ක්‍රියාවලියක් වේ. වායුගෝලයේ පහළ මට්ටමේ දී ඕසෝන් සෑදීම සළකා බලමු.

අකුණු සහ විදුලි කෙටීම, ජෛවීය ක්‍රියාවලි වැනි ස්වභාවික සංසිද්ධි මෙන්ම අභ්‍යන්තර දහන එන්ජින් තුළ පොසිල ඉන්ධන දහනය ඇතුළු දූෂක ප්‍රභවවලින් වායුගෝලයට NO_x (g) [NO (g) සහ NO_2 (g)] ඇතුළු වේ. අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමක උෂ්ණත්වය 900 ^{0}C පමණ වන අතර මෙවිට වායුගෝලීය N_2 ඔක්සිකරණයෙන් NO (g) සෑදේ. ඇමෝනියා වායුව ඔක්සිකරණයේ දී ද NO_x (g) සෑදේ.

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow[\Delta]{900\,^0C} NO(g)$$

$$NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{සිසිල් තත්ත්ව}} NO_2(g)$$

NO_2 සූර්යාලෝකය අවශෝෂණය කර ප්‍රභාවිච්ඡේදනයට ලක් වේ.

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\upsilon} NO(g) + O(g)$$

මෙහි දී නිපදවෙන පරමාණුක ඔක්සිජන්, O_2 අණු සමග සම්බන්ධ වී වායුගෝලයේ පහළ මට්ටම්වල දී O_3 සාදයි.

$$O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$$

මේ අනුව වායුගෝලයෙහි පහළ මට්ටමේ ඕසෝන් සෑදීම සඳහා හයිඩ්‍රොකාබන තිබීම අවශ්‍ය වේ යන පළමුවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. හයිඩ්‍රොකාබන අවශ්‍ය වන්නේ ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව සෑදීම සඳහා ය.

දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

ආලෝකය ඇති විට හයිඩ්‍රොකාබන ඔක්සිජන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඕසෝන් නිපදවීමක් සිදු නොවන බැවින් දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

ඕසෝන් ඇති වන්නේ ආලෝකය ඇති විට NO_2 සහ O_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙනි.

$$NO_2 \xrightarrow{h\upsilon} NO(g) + O(g) \qquad O + O_2 \longrightarrow O_3(g)$$

හිරු එළිය ඇති විට 15 ^0C ට ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී NO_x සහ නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන අන්තර් ක්‍රියාවෙන් ඕසෝන්, ඇල්ඩිහයිඩ, පෙරොක්සිල්ඇසිටිල් නයිට්‍රේට් (PAN), පෙරොක්සිබෙන්සිල් නයිට්‍රේට් (PBN) යනාදියට පරිවර්තනය වීම ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාවේ දී සිදු වේ. මෙයට අදාළ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO(g)$$

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

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\upsilon} NO(g) + O(g)$$

$$O(g) + O_2(g) + M \longrightarrow O_3(g) + M$$

$$O + H_2O \longrightarrow H_2O_2$$

$$H_2O_2 \xrightarrow{h\upsilon} 2\dot{O}H$$

$$O + C_xH_y \longrightarrow R\dot{C}O \xrightarrow{O_2} R\dot{C}O_3$$

මුක්ත ඛණ්ඩකය — පෙරොක්සිඇසිල් මුක්ත ඛණ්ඩකය

$$R\dot{C}O_3 + O_2 \longrightarrow R\dot{C}O_2 + O_3$$

$$R\dot{C}O_3 + NO \longrightarrow R\dot{C}O_2 + NO_2$$

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\dot{O} + NO_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-O-NO_2$$

$(CH_3CO_3CO_2)$ PAN

PAN ප්‍රබල කඳුළු උපදවන සහ ශ්වසන අපහසුතා ඇති කරන සංයෝගයක් වේ. (powerful lachrymatory or tear producer)

මේ අනුව ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

- **මෙම ප්‍රශ්නය ආශ්‍රිතව ඔබ විසින් පරිශීලනය කළ යුතු පසුගිය විවරණ**
  - AL 2012 MCQ 46.
  - AL 2012 MCQ 50.
  - AL 2008 MCQ 15.

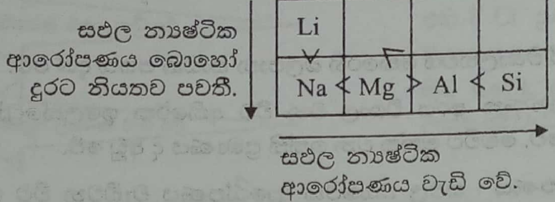
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2014 අගෝස්තු

රසායන විද්‍යාව II | A කොටස | ව්‍යුහගත රචනා

සෘජු පිළිතුරු සහ අත්‍යවශ්‍ය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම්

පිළිතුරු සැකසීම : රංග ගුණරත්න B.Sc. Che.Sp.(Hons)

1. (a) (i) දී ඇති මූලද්‍රව්‍ය පහ ආවර්තිතා වගුව තුළ පිහිටා ඇති ආකාරය සළකා බලමු.

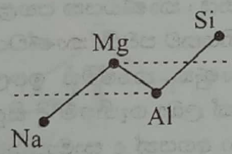


කාණ්ඩයක පහළට සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය බොහෝ දුරට නියතව පැවතිය ද (හෝ මඳ ලෙස අඩු වේ.) කාණ්ඩයේ පහළ මූලද්‍රව්‍යයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉවත් වන්නේ ඉහළ ක්වොන්ටම් අංකයකින් යුතු ශක්ති මට්ටමකින් බැවින් පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩු වේ. $Li(I_1) > Na(I_1)$

s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුළත් ආවර්තයක දී සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩිවන බැවින් පළමු අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වේ. එහෙත් ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස ස්ථායී අවස්ථාවල දී අයනීකරණ ශක්තියේ මඳ වැඩි වීමක් සිදු වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස අස්ථායී අවස්ථාවල දී අයනීකරණ ශක්තියේ සුළු අඩුවීමක් සිදු වේ.

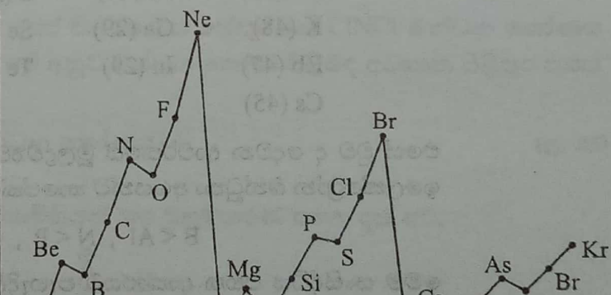
Na	Mg	Al	Si
$3s^1 3p^0$	$3s^2 3p^0$	$3s^2 3p^1$	$3s^2 3p^2$
	ස්ථායී වින්‍යාසය		

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයේ ස්ථායි සහ අස්ථායි වීම අනුව පළමු අයනීකරණ ශක්තියේ ලාක්ෂණික අක්-වක් විචලනයක් සිදු වේ. මෙය පහත දක් වේ.



s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුළත් ආවර්තවල දී විකර්ණ ඔස්සේ පළමු අයනීකරණ ශක්තියේ විචලනය කෙසේ වේ ද? (ලිතියම් සමග Mg, Al, Si වල පළමු අයනීකරණ ශක්තිය කෙසේ විචලනය වේ ද?) මෙය අවබෝධ කර ගැනීමට පහත දත්ත සහ ප්‍රස්තාරය ඉදිරිපත් කරමි.

මූලද්‍රව්‍යය	පළමු අයනීකරණ ශක්තිය $kJ\ mol^{-1}$	මූලද්‍රව්‍යය	පළමු අයනීකරණ ශක්තිය $kJ\ mol^{-1}$
Li	520	Mg	738.1
Be	899	Al	577.9
B	801	Si	786.3
C	1086	P	1012
N	1400	S	999.5
O	1314	Cl	1251
F	1680	Ar	1521
Ne	2080	K	418.7
Na	495.9	Ca	589.5



මින් ගම්‍ය වන්නේ s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුළත් ආවර්තයක දී එක් ආවර්තයක පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයේ පළමු අයනීකරණ ශක්තියට වඩා අනෙක් ආවර්තයේ පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයේ පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩු වුව ද අනෙක් කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ පළමු අයනීකරණ ශක්ති වැඩිවන බව යි.

මේ අනුව දී ඇති මූලද්‍රව්‍යවල පළමු අයනීකරණ ශක්තියේ විචලනය පහත දක් වේ.

Si > Mg > Al > Li > Na (පළමු අයනීකරණ ශක්තිය) (ල. 05)

(ii) මෙම මූලද්‍රව්‍ය හතර ආවර්තිතා වගුව තුළ පිහිටීම පහත දක් වේ.

සාමාන්‍යයෙන් පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය වැඩි වේ. →

	C		O	F	
				Cl	

↓ සාමාන්‍යයෙන් පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය අඩු වේ.

භූමි අවස්ථාවේ ඇති හුදෙකලා උදාසීන වායුමය පරමාණු මවුලයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලයක් ලබා දී ඒක ධන අයන මවුලයක් සෑදීමේ දී සිදුවන එන්තැල්පි විපර්යාසය පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය ලෙස අර්ථ දක් වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවයේ විශාලත්වය කෙරෙහි බලපාන සාධක පහත දක් වේ.

1. **පරමාණුක අරය :** පරමාණුක අරය විශාල වන විට අතිරේක ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ආකර්ෂණය කර ගැනීමේ හැකියාව අඩු වේ. මෙවිට මුක්ත වන ශක්ති ප්‍රමාණය ද අඩු වේ.
2. **සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය :** සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩිවන විට පරමාණුව ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග බැඳීම වැඩිවන බැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය ඉහළ වේ.
3. **ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය :** දෙවන කාණ්ඩයේ, 15 වන කාණ්ඩයේ, 17 වන කාණ්ඩයේ මෙන්ම 18 වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල දී ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය අසාමාන්‍ය වෙනස්වීමක් පෙන්වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයේ වෙනස්කම් නිසා ය.

- **ආවර්තයක් ඔස්සේ ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවයේ විචලනය :** ආවර්තයක් ඔස්සේ වමේ සිට දකුණට ගමන් කිරීමේ දී පරමාණුක අරය අඩුවන අතර සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩි වේ. මෙම සාධක දෙකම න්‍යෂ්ටිය මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන වෙත සිදු කරන ආකර්ෂණය ඉහළ නංවයි. මේ නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේ දී සිදුවන ශක්ති විපර්යාසය වැඩි වී ආවර්තයක වමේ සිට දකුණතට ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය වැඩි වේ. ඒසේ වුව ද දෙවන ආවර්තයේ Li, Be, N සහ Ne මෙන්ම තෙවන ආවර්තයේ Na, Mg, P සහ Ar ද අසාමාන්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා අගයන් පෙන්වයි.
- **කාණ්ඩයක් ඔස්සේ ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවයේ විචලනය :** කාණ්ඩයක පහළට පරමාණුක අරය විශාල වන අතර සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය බොහෝ දුරට නියතව පවතී. කාණ්ඩයක පහළට පරමාණු අරය සීඝ්‍රව ප්‍රමුඛ වීමේ සාධකය පදනම් කරගෙන පරමාණුක න්‍යෂ්ටිය ඉලෙක්ට්‍රෝන සමග දක්වන ආකර්ෂණය අඩුවන අතරම මේ නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබා ගැනීමේ දී සිදුවන ශක්ති විපර්යාසය ද අඩු වීමෙන් කාණ්ඩයක පහළට ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා අගයන් ද සාමාන්‍යයෙන් අඩු වේ. මේ සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

Li (60)			
Na (53)	Al (44)	S (200)	Cl (349)
K (48)	Ga (29)	Se (195)	Br (325)
Rb (47)	In (29)	Te (190)	I (295)
Cs (45)			

↓ කාණ්ඩයක පහළට ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා සාමාන්‍යයෙන් අඩුවන ආකාරය

එසේ වුව ද දෙවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා, තෙවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා අගයන්ට සාපේක්ෂව අඩුවීමක් දැකගත හැකි ය. උදාහරණ පහත දක් වේ.

$$B < Al \ , \ N < P \ , \ O < S \ , \ F < Cl$$

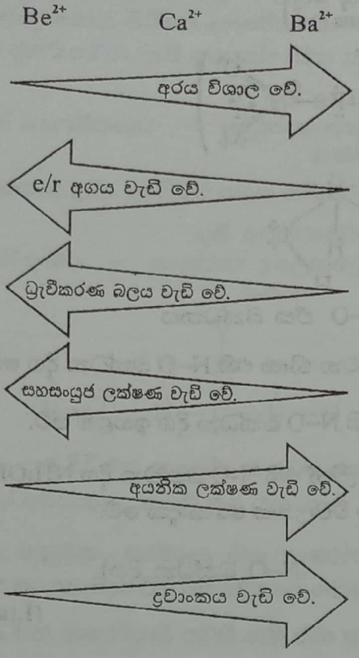
මෙම සංසිද්ධිය පහත ආකාරයට පැහැදිලි කළ හැකි ය. දෙවන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුවල ප්‍රමාණ කුඩා වන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ඉහළ වේ. මෙම ඉහළ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය හේතුවෙන් ඇතිවන ඉලෙක්ට්‍රෝන - ඉලෙක්ට්‍රෝන විකර්ෂණ නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතා අගයන් අඩු වේ.

B < Al	N < P	O < S	F < Cl
(27) (44)	(0) (72)	(141) (200)	(328) (349)

මේ අනුව දී ඇති මූලද්‍රව්‍ය හතරෙහි පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය විචලනය පහත දක් වේ.

$$Cl > F > O > C$$ (පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය) (ල. 05)

(iii) දී ඇති සංයෝග තුනෙහි ඇනායනය එකම වන අතර කැටායනය වෙනස් වේ.

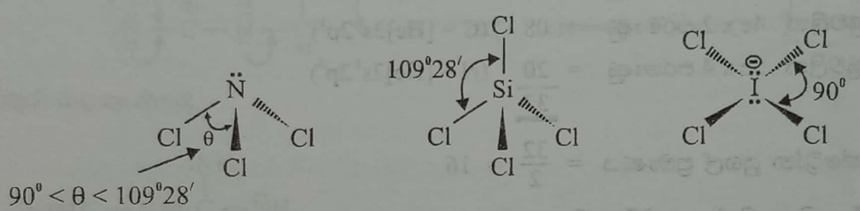


මේ අනුව Be^{2+} වල ධ්‍රැවීකරණ බලය විශාල බැවින් එහි දී Cl^- ප්‍රබලව ධ්‍රැවණශීලතාවයට ලක් වී $BeCl_2$ වල සහසංයුජ ලක්ෂණ ඉහළ වේ. මේ අනුව $BeCl_2$ සිට $CaCl_2$ හරහා $BaCl_2$ දක්වා යාමේ දී අයනික ලක්ෂණ වැඩි වීමේ දී ද්‍රවාංකය ඉහළ යාම සිදු වේ.

මේ අනුව පිළිතුර පහත දැක් වේ.

$BaCl_2$ > $CaCl_2$ > $BeCl_2$ (ද්‍රවාංකය) (ල. 05)

(iv) දී ඇති අණු/අයනවල හැඩ පිළිවෙලින් සලකමු.



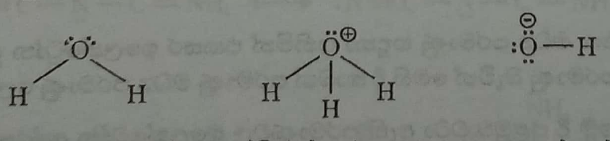
$SiCl_4$ පූර්ණ චතුෂ්තලීය බැවින් එහි $Cl\hat{Si}Cl$ බන්ධන කෝණය $109^0 28'$ වේ.

ICl_4^- තලීය සමචතුරස්‍රාකාර බැවින් එහි $Cl\hat{I}Cl$ බන්ධන කෝණය 90^0 වේ.

NCl_3 වල දී එකසර-බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් අතර විකර්ෂණය හේතුවෙන් $Cl\hat{N}Cl$ බන්ධන කෝණය $109^0 28'$ ට වඩා අඩු වන අතර 90^0 ට වඩා වැඩි වේ. මේ අනුව බන්ධන කෝණ පිළිබඳ අවසාන පිළිතුර පහත දැක් වේ.

$SiCl_4$ > NCl_3 > ICl_4^- (බන්ධන කෝණය) (ල. 05)

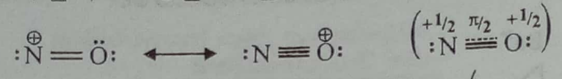
(v) දී ඇති අණු/අයනවල හැඩ, ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතියන් සහ මුහුම්කරණ පහත දැක් වේ.

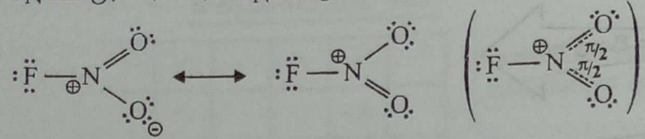


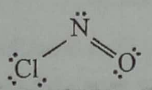
මෙම ප්‍රභේද සියල්ලගේ ම ඔක්සිජන් පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතියන් චතුෂ්තලීය බැවින් මුහුම්කරණ sp^3 වේ. සාමාන්‍යයෙන් මුහුම්කරණ සමාන විට දී විද්‍යුත්සෘණතා සමාන වන බව අප දන්නා කරුණකි. එසේ වුව ද මෙහිදී පරමාණුවල ආරෝපණ විවිධ බැවින් ඒ අනුව විද්‍යුත්සෘණතා පුරෝකථනය කළ හැකි ය. ඔක්සිජන් පරමාණුව මත ධන ආරෝපණයක් ඇති විට එය බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට ඉහළ ආකර්ෂණයක් පෙන්වන බැවින් එහි විද්‍යුත්සෘණතාවය ඉහළම වේ. ඔක්සිජන් පරමාණුව මත සෘණ ආරෝපණයක් ඇති විට එය බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට විකර්ෂණයක් දක්වන බැවින් එවිට විද්‍යුත්සෘණතාවය අඩුම වේ. මේ අනුව අවසාන පිළිතුර පහත දැක් වේ.

H_3O^+ > H_2O > OH^- (ඔක්සිජන් පරමාණුවේ විද්‍යුත්සෘණතාව) (ල. 05)

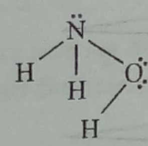
(vi) දී ඇති අණු/අයනවල ලුවිස් ව්‍යුහ ඇඳ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ද සළකමු.







පරිපූර්ණ N=O
ද්විත්ව බන්ධනය



පරිපූර්ණ N–O ඒක බන්ධනය

මෙහි දී NO^+ ආංශික ත්‍රිත්ව බන්ධන ලක්ෂණ පෙන්වන නිසා එහි N–O බන්ධන දිග කෙටිම වේ.

NH_2OH හි දී පරිපූර්ණ ඒක බන්ධන ඇති බැවින් එහි N–O බන්ධන දිග ඉහළම වේ.

FNO_2 වල ආංශික ද්විත්ව බන්ධන ලක්ෂණ ඇති බැවින් එහි N-O බන්ධන දිග NH_2OH ට වඩා අඩුවන අතර ClNO ට වඩා වැඩි වේ. මේ අනුව N-O බන්ධන දිග විචලනය පහත දැක් වේ.

$NH_2OH > FNO_2 > ClNO > NO^+$ (N–O බන්ධන දිග) (ල. 05)

(1.(a) සඳහා මුළු ලකුණු 30)

(b) උපදෙස් : දෙන ලද අණුවක හෝ අයනයක ලුවිස් ව්‍යුහය නිර්මාණයට අදාල මූලික පියවර ඔස්සේ මෙම අණුව සළකමු.

පළමු පියවර : දී ඇති අණුවේ හෝ අයනයේ මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය

H පරමාණුවලින් 1e x 4 පරමාණු = 04 ($H = 1s^1$)

C පරමාණුවලින් 4e x 2 පරමාණු = 08 ($C = [He]2s^2 2p^2$)

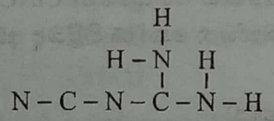
N පරමාණුවලින් 5e x 4 පරමාණු = 20 ($N = [He]2s^2 2p^3$)

32

∴ මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය $= \frac{32}{2} = 16$

දෙවන පියවර : දී ඇති සැකිල්ල හෝ දී ඇති තොරතුරු මත ගොඩනගන සැකිල්ල අනුව බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය සහ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය නිර්ණය කර ගැනීම. සැකිල්ල ගොඩ නැගීමේ දී වඩා විද්‍යුත් ධන පරමාණුව මධ්‍ය පරමාණුව ලෙස ගනු ලැබේ. (එසේ වුව ද H පරමාණු මධ්‍ය පරමාණු ලෙස නොව අග්‍රස්ථ පරමාණු ලෙස ක්‍රියා කරයි.)

සැකිල්ල :

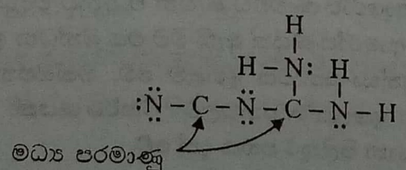


මේ අනුව මුළු බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය = 09

මේ අනුව මුළු එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය = 16 - 09 = 07

තෙවන පියවර : දී ඇති සැකිල්ල මත මධ්‍ය පරමාණු හඳුනා ගනිමින් එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීම. මධ්‍ය පරමාණු වන්නේ වඩා විද්‍යුත් ධන පරමාණු බැවින් මෙහි දී කාබන් පරමාණු මධ්‍ය පරමාණු ලෙස ගත හැකි ය.

එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීමේ දී පළමුව වටා ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ඨකය සපුරා තවදුරටත් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරිව තිබේ නම් ඒවා මධ්‍ය පරමාණුවට ලබා දීම. මේ අනුව එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 07 පහත පරිදි සැකිල්ලට ලබා දීම සිදු කළ හැකි ය.

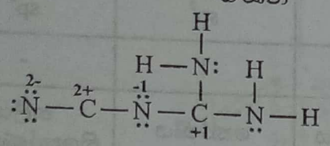


සිව්වන පියවර : එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීමෙන් පසු එක් එක් පරමාණුව මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ (formal charge) ගණනය. විධිමත් ආරෝපණය යනු ලුවිස් ව්‍යුහයේ පරමාණුවක් මත ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් එයට දැනට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් අතර වෙනස වේ.

$$\text{විධිමත් ආරෝපණය} = \text{භූමි අවස්ථාවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \text{දැනට එම පරමාණුවට පවරා ඇති මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන}$$

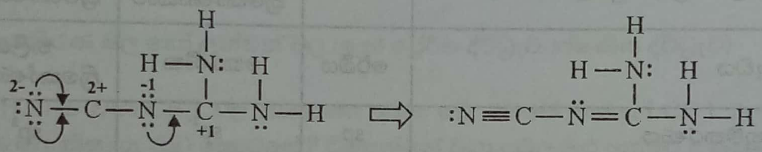
විධිමත් ආරෝපණය ලබා ගැනීමට පහත සමීකරණය ද භාවිතා කළ හැකි ය.

$$\text{විධිමත් ආරෝපණය} = \text{භූමි අවස්ථාවේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \text{එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන} - \frac{1}{2}\left(\text{බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන}\right)$$



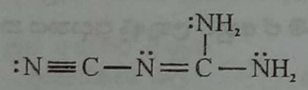
පස්වන පියවර : දැන් විධිමත් ආරෝපණ අවම වන ලෙස ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් ලබා ගැනීම මෙහි දී පහත කරුණු කෙරෙහි ඔබගේ අවධානය යොමු කළ යුතු ය.

* උදාසීන අණුවක, පරමාණු මත ආරෝපණ උදාසීන තත්ත්වයක පවතී නම් එය ස්ථායී තත්ත්වයකි. (ආරෝපණ උදාසීන වීම අත්‍යවශ්‍යය නොවේ.)
* පරමාණු මත ආරෝපණ පවතී නම් ඒවා හැකිතාක් අවම තත්ත්වයක පවත්වා ගැනීම.
* පරමාණු මත ආරෝපණ තිබේ නම් ඒවා හැකිතාක් ව්‍යාප්තව තිබීම.
* ආසන්නතම පරමාණු මත ආරෝපණ තිබේ නම් ඒවා සජාතීය ආරෝපණ නොවී විජාතීය ආරෝපණ වීම.



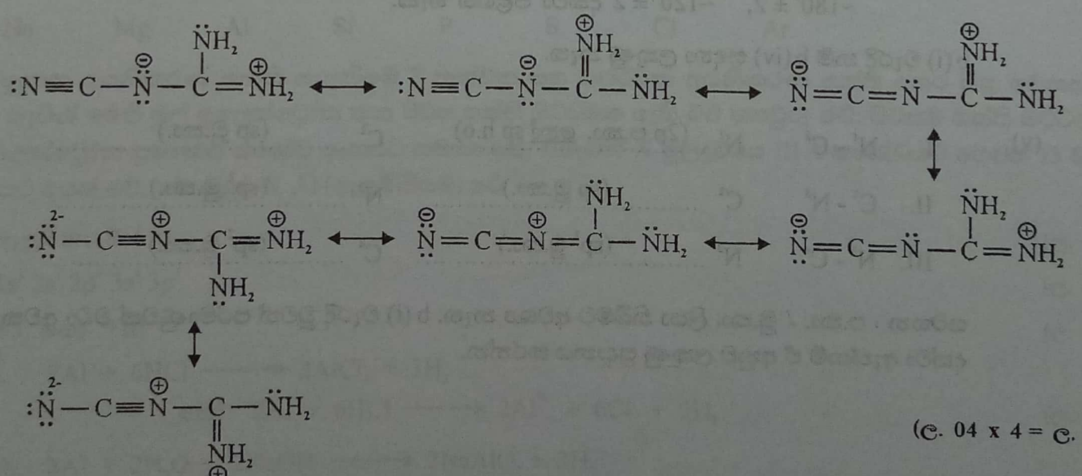
දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(i)



(ල. 08)

(ii) උපදෙස් : සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳීමේ දී පරමාණුක සැකිල්ල මෙන්ම σ බන්ධන ද වෙනස් නොවන අතර π බන්ධන සහ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සැකැස්ම වෙනස් වේ. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ යනු සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින ව්‍යුහ නොවේ. සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින්නේ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමට සමාන ව්‍යුහයකි. මේ අනුව සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහය තුල සත්‍ය වශයෙන්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල චලිතයක් සිදු නොවන බැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක චලිතය නිරූපණයට පූර්ණ නැමි ඊතල (⌒) යොදා ගැනීම අවශ්‍ය නොවේ. තව ද සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ දෙකක් අතර සම්බන්ධය ද්විත්ව හිස් ඊතල (⟷) මගින් දක්වනු ලැබේ.



(ල. 04 x 4 = ල. 16)

සටහන : ඕනෑම හතරක්, හතරකට වැඩිය ලියා ඇත්නම් පළමුවන හතර සලකන්න. b(i) වැරදි වුවත් b(ii) හි නිවැරදි පිළිතුරු සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iii) මූලික ප්‍රවේශය : පළමුව පහත වගුව හොඳින් අධ්‍යයනය කරමින් අපේක්ෂිත පිළිතුර වෙත පිවිසෙමු.

පරමාණුව	C^2	N^3	C^4	N^5 හෝ N^6
මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව	4	4	4	4
π බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව	2	1	1	-
විකර්ෂණ ඒකක (VSEPR යුගල්) ගණන	4-2 = 2	4-1 = 3	4-1 = 3	4
ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය හෙවත් VSEPR ජ්‍යාමිතිය (මූලික හැඩය) සහ මුහුම්කරණය	රේඛීය sp	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර sp^2	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර sp^2	චතුෂ්තලීය sp^3
එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන	-	1	-	1
බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල ව්‍යාප්තිය (සත්‍ය හැඩය)	රේඛීය	කෝණීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	පිරමීඩාකාර

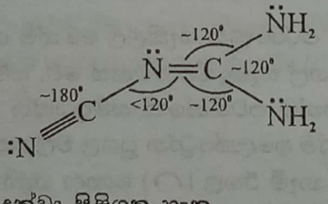
වැදගත් කරුණු : VSEPR යුගල අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය හෙවත් මූලික හැඩය ලැබෙන අතර එය මුහුම්කරණය සමග සම්බන්ධ වී ඇත. බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල ව්‍යාප්තිය අනුව සත්‍ය හැඩය ලැබේ. දැන් පිළිතුර සළකා බලමු.

	පරමාණුව	C^2	N^3	C^4	N^5 හෝ N^6
I.	ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	රේඛීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	චතුෂ්තලීය
II.	හැඩය	රේඛීය	කෝණික	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	පිරමීඩාකාර
III.	මුහුම්කරණය	sp	sp^2	sp^2	sp^3

(01 x 12 = ල. 12)

සටහන : b(i) වැරදි වුවත්, පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදි නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(iv)



කටු සටහන (ල. 03)
කෝණ (01 x 05 = ල. 05)

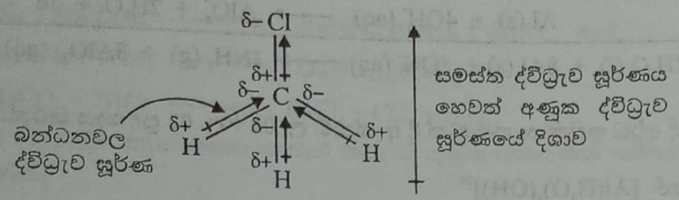
$<120^0 - 115^0$ දක්වා පිළිගත හැක.
$\sim180^0 \pm 2$, $\sim120^0 \pm 2$ දක්වා පිළිගත හැක.

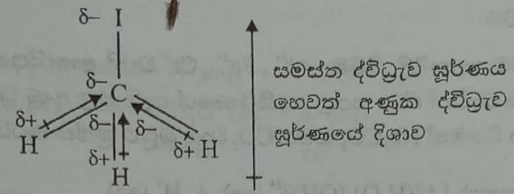
b (i) වැරදි නම් b (iv) සඳහා ලකුණු නැත. (ල. 08)

(v)
I. $N^1 - C^2$ N^1 (2p ප.කා. හෝ sp h.o) C^2 (sp මු.කා.)
II. $C^2 - N^3$ C^2 (sp මු.කා.) N^3 (sp^2 මු.කා.)
III. $N^3 - C^4$ N^3 (sp^2 මු.කා.) C^4 (sp^2 මු.කා.)

සටහන : ප.කා. / මු.කා. ලියා තිබීමට අවශ්‍ය නැත. b (i) වැරදි වුවත් පරමාණුවක් වටා අවකාශය නිවැරදිව දක්වා ඇත්නම් ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.
(01 x 6 = ල. 08)

(c) ප්‍රවේශය : CH_3Cl වල දී C-Cl බන්ධනයේ විද්‍යුත්සෘණතා වෙනස නිසා එයට ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් උද්ගත වේ. CH_3I වල දී C-I බන්ධනයේ විද්‍යුත්සෘණතා වෙනස ශූන්‍ය බැවින් එමගින් ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ඇතිවීම අපේක්ෂා කළ නොහැකි වේ.





CH_3Cl වල දී අණුක ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයට C–H බන්ධන තුනට අමතරව C–Cl බන්ධනය ද එකම දිශාවට දායක වේ. එහෙත් CH_3I වල දී අණුක ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයට C–H බන්ධන තුන පමණක් දායක වන අතර C–I බන්ධනය දායක නොවේ. මේ හේතුව නිසා CH_3Cl වල ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය, CH_3I වලට වඩා ඉහළ වේ. දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(i) CH_3Cl (ල. 05)

(ii) CH_3I (ල. 05)

(iii) CH_3I (ල. 05)

(iv) ලන්ඩන් අපකිරණ බල හෝ ලන්ඩන් බල (හෝ ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව-ක්ෂණික ද්විධ්‍රැව) (ල. 05)

පසු සටහන : CH_3Cl ට වඩා CH_3I වල තාපාංකය ඉහළ වේ. මෙසේ වන්නේ CH_3I වල පවතින ඉහළ අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා ය. (iii) කොටසේ දී විමසන්නේ වඩා ප්‍රබල මුළු අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ඇත්තේ කුමන ද්‍රව්‍යයට ද යන්න වේ. එය ඉතා වැදගත් කාරණයකි. මෙම අණුවේ සමස්ත අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ සඳහා ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව මෙන්ම ලන්ඩන් අපකිරණ බල ද දායක වේ.

මුළු අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල = ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල + ලන්ඩන් අපකිරණ බල

ධ්‍රැවීය අණුවල ද මුළු අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල සඳහා වැඩිපුරම දායක වන්නේ ලන්ඩන් අපකිරණ බල බව ගණිතය අනුසාරයෙන් පෙන්වා දී ඇත. එය අණුවේ බන්ධන ස්වරූපය සහ ව්‍යුහය අනුව ගොඩනැගෙන තත්ත්වයකි.

2. (a) පිළිසුම : X යනු ආවර්තිතා වගුවේ තුන්වන ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යයක් බැවින් පහත ඒවායින් එකක් X විය හැකි ය.

Na Mg Al Si P S Cl Ar

X හි අනුයාත අයනීකරණ ශක්ති සැලකීමේ දී තුන්වන සහ හතරවන අයනීකරණ ශක්ති අතර සීඝ්‍ර වෙනසක් පවතින බැවින් මෙහි මුල් ඉලෙක්ට්‍රෝන තුන පිටත ශක්ති මට්ටමක ඇති බව තහවුරු වේ. පිටතම ශක්ති මට්ටමේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය කාණ්ඩ අංකයට සමාන වේ. එබැවින් X මූලද්‍රව්‍යය III A කාණ්ඩයට හෙවත් 13 වන කාණ්ඩයට අයත් වේ. මේ අනුව X Al (ඇලුමිනියම්) වේ.

(i) ඇලුමිනියම් / Al (ල. 05)

(ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (ල. 05)

(iii) +3 හෝ +III (ල. 05)

(iv) I. $2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

හෝ $2Al + 6HCl \longrightarrow 2Al^{3+} + 6Cl^- + 3H_2$ (ල. 05)

II. $2Al + 2H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_3 + 3H_2$

හෝ $2Al + 6H_2O + 2NaOH \longrightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ (ල. 05)

සටහන : $NaAl(OH)_4$ යන්න $NaAlO_2.2H_2O$ ලෙස ද ලිවිය හැක.

(v) Al_2O_3

(ල. 05)

(vi)

$$NO_3^- (aq) + 6H_2O (l) + 8e \longrightarrow NH_3 (g) + 9OH^- (aq)$$

$$Al (s) + 4OH^- (aq) \longrightarrow AlO_2^- + 2H_2O + 3e$$

$$3NO_3^- (aq) + 2H_2O (l) + 8Al (s) + 5OH^- (aq) \longrightarrow 3NH_3 (g) + 8AlO_2^- (aq)$$

(ල. 05)

සටහන : නිවැරදි අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා පමණක් දී ඇත්නම් ල. 02 + ල. 02 ප්‍රදානය කරන්න.

(vii) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ හෝ $[Al(H_2O)_5(OH)]^{2+}$

(ල. 05)

වායු බුබුළු පිටවීම

(ල. 05)

වායු බුබුළු පිටවීම පැහැදිලි කිරීම : Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+} වැනි ආරෝපණය අධික කුඩා කැටායනවල ධ්‍රැවීකරණ බලය ඉතා අධික බැවින් ඒවා සජල සංකීර්ණයේ ඇති ජල අණු ධ්‍රැවීකරණය කරමින් H^+ පිට කරයි. මෙවිට මාධ්‍යය ආම්ලික වීමෙන් Na_2CO_3 සමග CO_2 වායු බුබුළු මුක්ත කරයි.

$$[Al(H_2O)_6]^{3+} \rightleftharpoons [Al(H_2O)_5(OH)]^{2+} (aq) + H^+ (aq)$$

$$2H^+ (aq) + Na_2CO_3 (aq) \longrightarrow 2Na^+ + H_2O + CO_2 (g)$$

(viii) මිශ්‍ර ලෝහ, විදුලි රැහැන්, ආහාර පිසීමේ බඳුන්, ගුවන් යානා බඳ, ගොඩනැගිලි කර්මාන්තයට, බීම/ආහාර ඇසුරුම් භාජන, ඕනෑම එකක්

(ල. 05)

(මුළු ලකුණු. 05)

(b) ප්‍රවේශය : දී ඇති ද්‍රාවණ සමග $BaCl_2$ සහ NH_4OH ද්‍රාවණවල ප්‍රතික්‍රියා වෙන වෙනම සංක්ෂිප්තව සළකා බලමු.

$$X \xleftarrow{BaCl_2 (aq)} Mg(NO_3)_2 (aq) \xrightarrow{NH_4OH (aq)} Mg(OH)_2 (s)\downarrow \text{ සුදු}$$

$$\text{දිය වේ.} \xleftarrow{\text{තනුක } HCl} BaCO_3 (s)\downarrow \text{ සුදු} \xleftarrow{BaCl_2 (aq)} Na_2CO_3 (aq) \xrightarrow{NH_4OH (aq)} X$$

$$X \xleftarrow{BaCl_2 (aq)} KCl (aq) \xrightarrow{NH_4OH (aq)} X$$

$$\text{අද්‍රාව්‍යය} \xleftarrow{\text{තනුක } HCl} BaSO_4 (s)\downarrow \text{ සුදු} \xleftarrow{BaCl_2 (aq)} ZnSO_4 (aq) \xrightarrow{NH_4OH (aq)} Zn(OH)_2 (s)\downarrow \text{ සුදු}$$

$$Zn(OH)_2 (s) \xrightarrow{\text{වැඩිපුර } NH_4OH (aq)} [Zn(NH_3)_4]^{2+} (aq)$$

$$\text{දිය වේ.} \xleftarrow{\Delta} PbCl_2 (s)\downarrow \text{ සුදු} \xleftarrow{BaCl_2 (aq)} Pb(NO_3)_2 (aq) \xrightarrow{NH_4OH (aq)} Pb(OH)_2 (s)\downarrow$$

දැන් උත්තර සළකා බලමු.

(i) A = $Pb(NO_3)_2$ (ල. 04)

B = $ZnSO_4$ (ල. 04)

C = Na_2CO_3 (ල. 04)

D = KCl (ල. 04)

E = $Mg(NO_3)_2$ (ල. 04)

(ලකුණු. 20)

(ii) I.

$$Pb(NO_3)_2 + BaCl_2 \longrightarrow PbCl_2\downarrow + Ba(NO_3)_2$$ (ල. 04)

$$Pb(NO_3)_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$$ (ල. 04)

$$ZnSO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + ZnCl_2$$ (ල. 04)

$$ZnSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$$ (ල. 04)

$$Na_2CO_3 + BaCl_2 \longrightarrow BaCO_3\downarrow + 2NaCl$$ (ල. 04)

$$Mg(NO_3)_2 + 2NH_4OH \longrightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NH_4NO_3$$ (ල. 04)

සටහන : අවක්ෂේප ඊතලයකින් ↓ පෙන්වා නැති නම් එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා ලකුණු 01 බැගින් අඩු කරන්න.

II. $PbCl_2\,(s) \xrightarrow{\Delta} Pb^{2+}\,(aq) + 2Cl^-\,(aq)$ හෝ $PbCl_2\,(aq)$ (ල. 01)

$Zn(OH)_2 + 4NH_4OH \longrightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2 + 4H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_4](OH)_2$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_4OH \longrightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2 + 6H_2O$ හෝ

$Zn(OH)_2 + 6NH_3 \longrightarrow [Zn(NH_3)_6](OH)_2$ (ල. 03)

$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + CO_2 + H_2O$ (ල. 02)

සටහන : A-E නිවැරදිව හඳුනාගෙන නැතත් නිවැරදි තුලිත රසායනික සමීකරණ දක්වා ඇති නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. (ලකුණු. 30)

3. (i) Y ද්‍රාවණය සලකන්න.

$HA\,(aq) \rightleftharpoons H^+\,(aq) + A^-\,(aq)$ (ල. 05)

හෝ $HA\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + A^-\,(aq)$

සාන්ද්‍රණ ($mol\ dm^{-3}$) $c(1-\alpha)$ $c\,\alpha$ $c\alpha$ (ල. 04 + 01)

(හෝ වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර)

$pH = 3.0$

$pH = -\log [H^+\,(aq)]$ (ල. 05)

$[H^+] = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

$[H^+] = c\,\alpha$

$\alpha = [H^+]/c = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3} / 1.0\ mol\ dm^{-3} = 1.0 \times 10^{-3}$ (ල. 04 + 01)

(මුළු ල. 25)

(ii) අම්ල විඝටන නියතය $K_a = \dfrac{[H^+\,(aq)]\,[A^-\,(aq)]}{[HA\,(aq)]}$ (ල. 05)

$K_a = \dfrac{c\,\alpha \times c\,\alpha}{c\,(1-\alpha)} = \dfrac{c\,\alpha^2}{(1-\alpha)}$

$1 - \alpha \approx 1$, ලෙසට උපකල්පනය කරමින් (ල. 05)

$K_a = c\,\alpha^2 = 1.0\ mol\ dm^{-3} \times (1.0 \times 10^{-3})^2$

$K_a = 1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතු ය. (මුළු ල. 15)

(iii) වැය වූ NaOH ප්‍රමාණය $= 0.50\ mol\ dm^{-3} \times \dfrac{40}{1000}\ dm^3$

$= 0.020\ mol$

$HA\,(aq) + NaOH\,(aq) \longrightarrow NaA\,(aq) + H_2O\,(l)$

1 mol 1 mol

HA ප්‍රමාණය $= 0.020\ mol$

$[HA]_Z = \dfrac{0.02\ mol}{25.00\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$

$= 0.80\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

$K_a = c\,\alpha'^2$

$\alpha'^2 = \dfrac{1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}}{0.80\ mol\ dm^{-3}} = 1.25 \times 10^{-6}$

$\alpha' = 1.118 \times 10^{-3}$ හෝ 1.12×10^{-3} හෝ 1.1×10^{-3} (ල. 04 + 01)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතු ය.

(iv) අම්ල සාන්ද්‍රණය අඩුවන විට එහි විඝටන ප්‍රමාණය වැඩි වන බව. (ල. 10)

(ඔස්වල්ඩ් තනුකකරණ නියමය එනම් $\alpha \propto \dfrac{1}{\sqrt{c}}$ බව මෙහි දී තහවුරු වේ.)

(v) විභාග සංගුණකය $K = \frac{[HA]_{aq}}{[HA]_{org}}$ හෝ $K = \frac{[HA]_{org}}{[HA]_{aq}}$ (ල. 05)

$$K = \frac{0.8\ mol\ dm^{-3}}{(1.0 - 0.8)\ mol\ dm^{-3}} = 4$$ හෝ

$$K = \frac{(1.0 - 0.8)\ mol\ dm^{-3}}{0.8\ mol\ dm^{-3}} = \frac{1}{4} = 0.25$$ (ල. 04 + 01)

(මුළු ලකුණු 10)

උපදෙස් : මෙහි දී කාබනික් ස්ථරයේ HA සාන්ද්‍රණය ගණනය පහත පරිදි සිදු කළ හැකි ය.

1. ස්ථර දෙකේ පරිමා සම නිසා සාන්ද්‍රණ පද සෘජුවම අඩු කිරීමෙන් කාබනික ස්ථරයේ HA සාන්ද්‍රණය ලබා ගත හැකි ය.

   ජලීය ස්ථරයේ HA හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $= 1.0\ mol\ dm^{-3}$

   ජලීය ස්ථරයේ HA හි අවසාන සාන්ද්‍රණය $= 0.8\ mol\ dm^{-3}$

   ∴ කාබනික ස්ථරයේ HA හි සාන්ද්‍රණය $= (1.0 - 0.8)\ mol\ dm^{-3}$ $= 0.2\ mol\ dm^{-3}$

2. මුළු HA ප්‍රමාණය $= 1.0\ mol\ dm^{-3} \times \frac{100}{1000}\ dm^3 = 0.10\ mol$

   ජලීය ස්ථරයේ සමතුලිත HA ප්‍රමාණය $= 0.8\ mol\ dm^{-3} \times \frac{100}{1000}\ dm^3 = 0.08\ mol$

   ∴ කාබනික ස්ථරයේ සමතුලිත HA ප්‍රමාණය $= (0.10 - 0.08)\ mol = 0.02\ mol$

   ∴ [HA] කාබනික $= \frac{0.02\ mol}{100\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$

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

(vi) මුළු HA ප්‍රමාණය $= 1.0\ mol\ dm^{-3} \times \frac{25}{1000}\ dm^{-3} = 2.5 \times 10^{-2}\ mol$

එකතු කල NaOH ප්‍රමාණය $= 0.50\ mol\ dm^{-3} \times \frac{25}{1000}\ dm^{-3} = 1.25 \times 10^{-2}\ mol$

$$\underset{1\ mol}{HA\ (aq)} + \underset{1\ mol}{NaOH\ (aq)} \longrightarrow Na^+A^-\ (aq) + H_2O\ (l)$$

∴ උදාසීන වන HA (aq) ප්‍රමාණය $= 1.25 \times 10^{-2}\ mol$

∴ ඉතිරි HA (aq) ප්‍රමාණය $= (2.5 \times 10^{-2} - 1.25 \times 10^{-2})\ mol$ $= 0.0125\ mol$

∴ ඉතිරි [HA (aq)] $= \frac{0.0125\ mol}{50.0\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

$= 0.25\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

සෑදෙන Na^+A^- (aq) සාන්ද්‍රණය $= \frac{1.25 \times 10^{-2}\ mol}{50.0\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

$= 0.25\ mol\ dm^{-3}$

∴ A^- (aq) සාන්ද්‍රණය $= 0.25\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 04 + 01)

$$[H^+\ (aq)] = \frac{Ka\ [HA\ (aq)]}{[A^-\ (aq)]} = \frac{1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3} \times 0.25\ mol\ dm^{-3}}{0.25\ mol\ dm^{-3}}$$ (ල. 04 + 01)

$= 1.0 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$

$pH = -log_{10}\ [H^+\ (aq)] = -log_{10}\ 1.0 \times 10^{-6}$ (ල. 04 + 01)

$= \underline{\underline{6.0}}$

සටහන : • නිවැරදි තර්ක මගින් [HA] = [A⁻] බව පෙන්වා ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය වේ. සාන්ද්‍රණය 1.0 mol dm^{-3} HA ද්‍රාවණ 25.00 cm^3 කට සාන්ද්‍රණය 0.50 mol dm^{-3} NaOH 25.00 cm^3 ක් දැමූ විට HA අර්ධ උදාසීනකරණයට ලක් වේ. මෙවිට මාධ්‍යය තුළ ඉතිරි HA හි සාන්ද්‍රණය සෑදුණු A^- හි සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ.

- හෙන්ඩර්සන් සමීකරණය යොදා නිවැරදි තර්ක මගින් $[HA] = [A^-]$ බව පෙන්වා තිබීම ද පිළිගත හැකි ය.

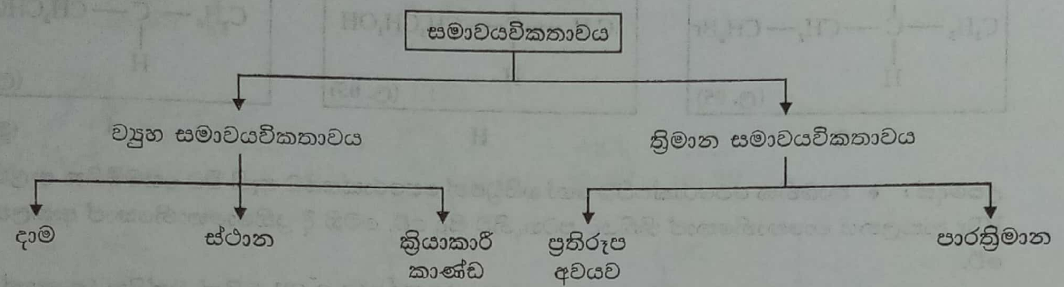
$$pH = pKa + \log_{10} \frac{[A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$$

$[A^-(aq)] = [HA(aq)]$ නිසා, pH = pKa වේ.

$Ka = 1 \times 10^{-6}$ mol dm^{-3} නිසා, pKa = 6 වේ.

$\therefore pH = \underline{\underline{6.0}}$

4. ප්‍රවේශය : මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සැපයීමේ දී පළමුව ව්‍යුහ සමාවයවික පිළිබඳ අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය. ව්‍යුහ සමාවයවිකවල දී ව්‍යුහ සූත්‍ර එකිනෙකට වෙනස් වේ.



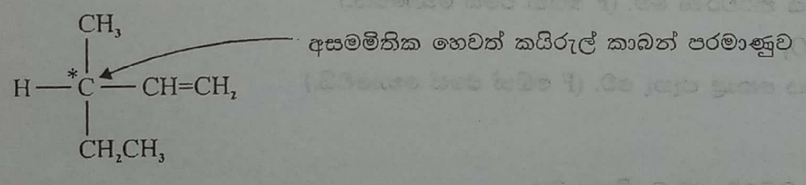
දැන් දී ඇති තොරතුරු සාරාංශගත කර ගත යුතු ය.

A ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. B ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.

A (C_6H_{12}) —H_2/Ni→ C (C_6H_{14} - ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වයි)

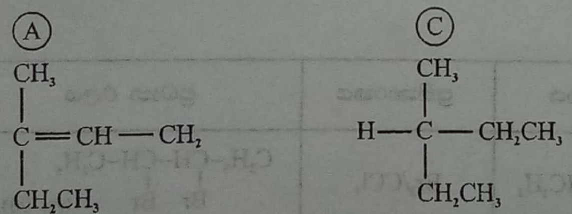
B (C_6H_{12}) —H_2/Ni→ C

A සහ B හයිඩ්‍රජනීකරණයෙන් එකම C ලැබෙන නිසා A, B සහ C වල පරමාණුක සැකැස්ම එකම විය යුතු බව තහවුරු වේ. අණුක සූත්‍රය C_6H_{12} හි ප්‍රකාශ සක්‍රීය සමාවයවිකය (B) පහසුවෙන් ඇඳ ගත හැකි ය.



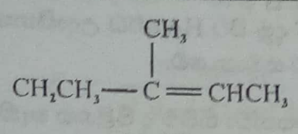
$B = C_6H_{12}$

මීට අනුරූප ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වන A සහ සංතෘප්ත ආකාරය (C) පහසුවෙන් නිර්මාණය කර ගත හැකි ය.



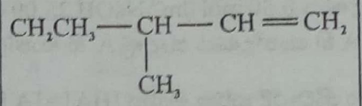
දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(a)



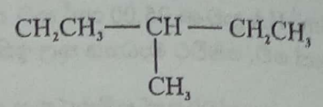
(ල. 05)

A



(ල. 05)

B

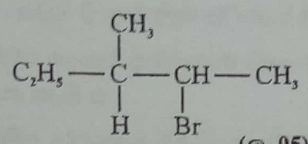


(ල. 05)

C

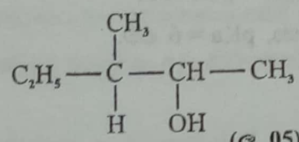
(ල. 15)

(b) (i)



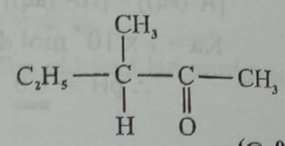
(ල. 05)

D



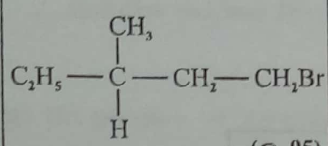
(ල. 05)

E



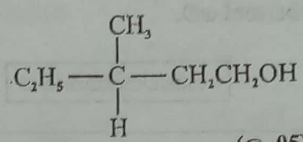
(ල. 05)

F



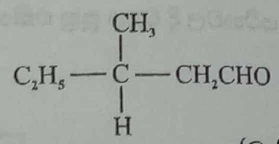
(ල. 05)

G



(ල. 05)

H



(ල. 05)

I

(මුළු ල. 30)

උපදෙස් : • කාබනික පෙරොක්සයිඩ හෝ හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ ඇති විට අසමමිතික ඇල්කීනයකට HBr ආකලනය මාකොනිකොෆ් නීතියට පටහැනිව සිදු වේ. මෙහි දී ප්‍රතිමාකොනිකොෆ් ආකලනයක් සිදු වේ.

• PCC හෙවත් පිරිඩිනියම් ක්ලෝරොක්‍රෝමේට් - $[C_5H_5\overset{+}{N}HCr\overset{-}{O_3}Cl]$ මගින් ඔක්සිකරණයෙන් ප්‍රාථමික මධ්‍යසාර ඇල්ඩිහයිඩ අවස්ථාවෙන් ද, ද්විතීයික මධ්‍යසාර කීටෝන අවස්ථාවෙන් ද නතර වේ.

(ii) රිදී කැඩපත් පරීක්ෂාව / ටොලන් ප්‍රතිකාරකය / ඇමෝනීය සිල්වර් නයිට්‍රේට් (ල. 02)

I මගින් රිදී කැඩපත් ලැබේ. (F මගින් නොලැබේ.) (ල. 01 + 02)

හෝ ෆේලින් පරීක්ෂාව (ල. 02)

I මගින් ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක් ලැබේ. (F මගින් නොලැබේ.) (ල. 01 + 02)

හෝ ආම්ලික $KMnO_4$ (ල. 02)

I මගින් ද්‍රාවණය නිර්වර්ණ වේ. (F මගින් එසේ නොවෙයි.) (ල. 01 + 02)

හෝ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ (ල. 02)

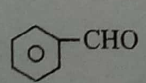
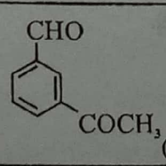
I මගින් ද්‍රාවණය කොළ පැහැ වේ. (F මගින් එසේ නොවෙයි.) (ල. 01 + 02)

(මුළු ල. 05)

(iii) ස්ථාන හෙවත් පිහිටුම් සමාවයවිකතාවය (ල. 05)

මෙහි දී එකම කාබන් සැකිල්ල සහ එකම ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය පවතින අතර ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුව වෙනස් වේ.

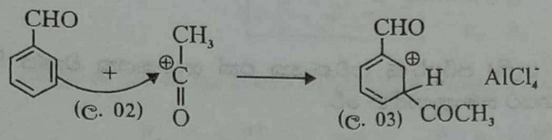
(c)

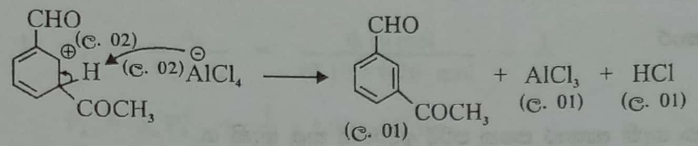
ප්‍රතික්‍රියා අංකය	ප්‍රතික්‍රියකය	ප්‍රතිකාරකය	ප්‍රධාන ඵලය	ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය
1	$C_2H_5CH=CHC_2H_5$	Br_2/CCl_4	$C_2H_5-CH(Br)-CH(Br)-C_2H_5$ (ල. 03)	A_E (ල. 02)
2		CH_3COCl/ නිර්ජලීය $AlCl_3$	 (ල. 03)	S_E (ල. 02)

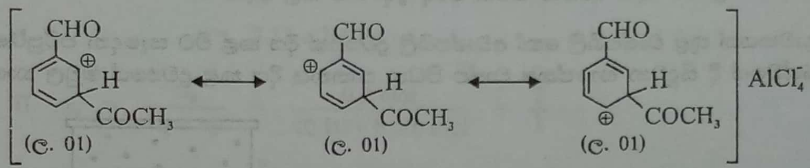
3	ROH	PCl_3	RCl (ල. 03)	S_N (ල. 02)
4	RCH_2CH_2OH	නිර්ජලීය Al_2O_3/Δ	$RCH=CH_2$ (ල. 03)	E (ල. 02)
5	$R_2C=O$	RMgBr	$R_3C-OMgBr$ (ල. 03)	A_N (ල. 02)

(මුළු ලකුණු 25)

(d) (i) $CH_3CO\ddot{C}l: + AlCl_3 \longrightarrow CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}{}^{\oplus}\,AlCl_4^{\ominus}$ හෝ $CH_3C\equiv\overset{\oplus}{O}AlCl_4^-$ (ල. 03)

(ii) 

(iii) 



සෑදෙන අතරමැදි කාබෝකැටායනයේ ධන ආරෝපණය විස්ථානගත වීමෙන් හෝ සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වේ. (ල. 02)

සටහන : $AlCl_4^-$ දී නැතත් නිවැරදි පිළිතුරට මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

(මුළු ලකුණු 20)

රසායන විද්‍යාව B කොටස | රචනා

ඍජු පිළිතුරු සහ අත්‍යවශ්‍ය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම්

උපදෙස් : (වරහන් තුළ දක්වා ඇත්තේ අදාල ලකුණු ප්‍රමාණ වේ.)

5. (a) (i) (එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක සංරචකයක වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි සන්තෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය හා ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයේ ගුණිතයට සමාන වේ.

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්වයංගී ද්‍රාවණයක එක් සංරචකයක සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය අනෙක් සංරචකයේ ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගය සමාන වේ.

හෝ

සමීකරණයක් ආකාරයෙන් (සියලුම පද හැඳින්විය යුතුය)

හෝ

(එහි වාෂ්පය සමග සමතුලිතතාවයේ ඇති) පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක එක් සංචකයක වාෂ්ප පීඩනය එම සංරචකයෙහි ද්‍රව කලාපයෙහි මවුල භාගයට සමානුපාතික වේ.

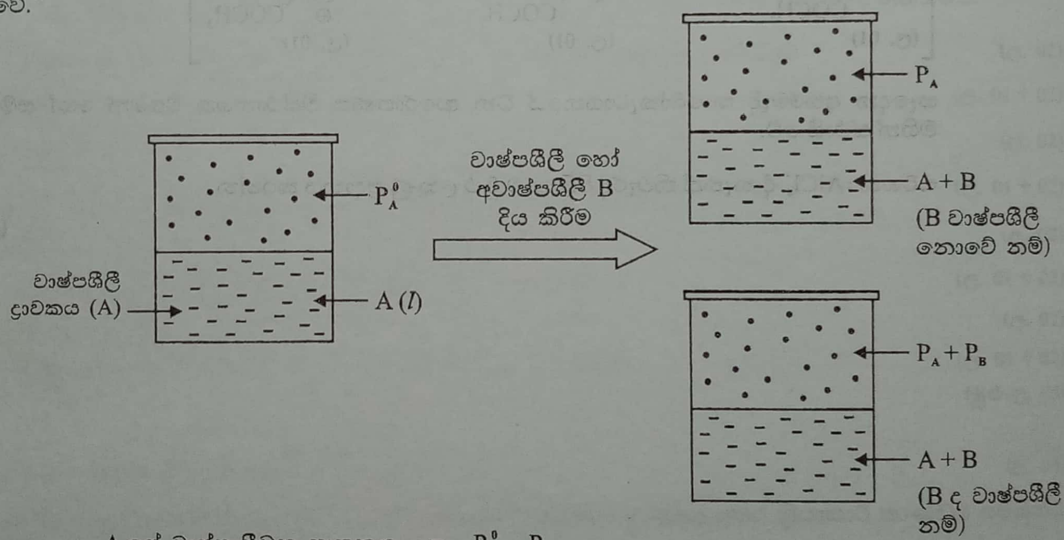
හෝ

වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර

(ල. 15)

සටහන : වෙනත් පිළිගත හැකි ආකාර පහත පරිදි ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

''වාෂ්පශීලී ද්‍රාවකයක් තුළ වාෂ්පශීලී හෝ අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයක් දිය කළ විට සෑදෙන පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයේ නියත උෂ්ණත්වයේ දී සිදුවන සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය දිය කළ ද්‍රව්‍යයේ මවුල භාගයට සමාන වේ.''



A ගේ වාෂ්ප පීඩන පාතනය $= P_A^0 - P_A$

A ගේ සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය $= \dfrac{P_A^0 - P_A}{P_A^0}$

රවුල් නියමයෙන්, $x_B = \dfrac{P_A^0 - P_A}{P_A^0}$ —— ①

මේ ආකාරයට B ද වාෂ්පශීලී නම්, $x_A = \dfrac{P_B^0 - P_B}{P_B^0}$

① න්, $P_A^0 - P_A = x_B P_A^0$ $\quad\quad$ $P_A^0 - P_A = (1 - x_A) P_A^0$

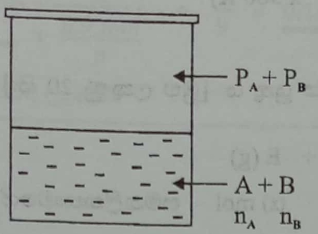
$x_A + x_B = 1$ $\quad\quad$ $P_A^0 - P_A = P_A^0 - x_x P_A^0$

$\therefore x_B = 1 - x_A$ $\quad\quad$ $P_A = x_A P_A^0$

"එනම් වාෂ්පශීලී ද්‍රාවකයක් තුල වාෂ්පශීලී හෝ අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයක් දිය කළ විට ඇතිවන පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයේ නව වාෂ්ප පීඩනය ද්‍රව කලාපය තුල ද්‍රාවකයේ මවුල භාගයේත් එම උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රාවකයේ සංශුද්ධ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයේත් ගුණිතයට සමාන වේ."

වැදගත් කරුණු : රවුල් නියමය සඳහන් කිරීමේ දී පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් හෝ පරිපූර්ණ ද්විසංඝටක ද්‍රාවණයක් යන්න සඳහන් කිරීම ඉතා අත්‍යවශ්‍යය වේ.

(ii) ප්‍රවේශය : පළමුව රූප සටහනක දත්ත සටහන් කරමු.



පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදන බැවින් රවුල් නියමය යොදමු.

$$P_A = x_A P_A^0 \quad \text{සහ} \quad P_B = x_B P_B^0$$

I. $x_A = \dfrac{n_A}{n_A + n_B} = \dfrac{0.10 \text{ mol}}{(0.10 + 0.20) \text{ mol}} = \dfrac{1}{3}$ (ල. 04 + 01)

$P_A = x_A P_A^0 = \dfrac{1}{3} \times 1.00 \times 10^4 \text{ Pa}$ (ල. 04 + 01)

$= 3.33 \times 10^3 \text{ Pa}$ (ල. 04 + 01)

II. $x_B = \dfrac{n_B}{n_A + n_B} = \dfrac{0.2 \text{ mol}}{(0.10 + 0.20) \text{ mol}} = \dfrac{2}{3}$ (ල. 04 + 01)

$P_B = x_B P_B^0 = \dfrac{2}{3} \times 3.50 \times 10^4 \text{ Pa}$ (ල. 04 + 01)

$= 2.33 \times 10^4 \text{ Pa}$

මුළු පීඩනය, $P_{total} = P_A + P_B = 0.33 \times 10^4 \text{ Pa} + 2.33 \times 10^4 \text{ Pa}$ (ල. 05)

$= \underline{\underline{2.66 \times 10^4 \text{ Pa}}}$ (ල. 04 + 01)

(5. (a) සඳහා මුළු ලකුණු 50)

(b) (i) $C(g) \rightleftharpoons 2D(g) + E(g)$

	C (g)	2D (g)	E (g)	
	1.00 mol	-	-	ආරම්භයේ දී
	(1.00 - α	2α	α) mol	සමතුලිත තත්ත්වයේ දී
හෝ	(1.0 - 0.2) mol	2 x 0.2 mol	0.2 mol	
	0.8 mol	0.4 mol	0.2 mol	

(ල. 05)

සටහන : ඒකකය (mol) දී ඇතිනම් පමණක්, ලකුණු 05 ප්‍රදානය කෙරේ.

$\dfrac{0.8}{1.4}$ $\dfrac{0.4}{1.4}$ $\dfrac{0.2}{1.4}$ සමතුලිත මවුල භාග

$$K_p = \frac{P_D^2 \times P_E}{P_C}$$ (ල. 10)

ආංශික පීඩනය = මවුල භාගය x මුළු පීඩනය

$P_C = X_C \times P_{total}$ $P_D = X_D \times P_{total}$ $P_E = X_E \times P_{total}$ (ල. 05 x 3)

හෝ $P_C = P_{total} \times \dfrac{0.8}{1.4}$ $P_D = P_{total} \times \dfrac{0.4}{1.4}$ $P_E = P_{total} \times \dfrac{0.2}{1.4}$ (ල. 05 x 3)

$$K_p = \frac{\left(1.00 \times 10^5 \text{ Pa} \times \frac{0.4}{1.4}\right)^2 \left(1.00 \times 10^5 \text{ Pa} \times \frac{0.2}{1.4}\right)}{\left(1.00 \times 10^5 \text{ Pa} \times \frac{0.8}{1.4}\right)}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$K_p = 2.04 \times 10^8\ Pa^2$ හෝ $2.0 \times 10^8\ Pa^2$ (ල. 04 + ල. 01)

(මුළු ල. 40)

(ii) $K_p = K_C(RT)^{\Delta n}$ (ල. 05)

$\Delta n = 3 - 1 = 2$ හෝ $K_p = K_C(RT)^2$ (ල. 05)

$$K_C = \frac{K_p}{(RT)^2} = \frac{2.04 \times 10^8\ Pa^2}{(8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1} \times 500\ K)^2}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$K_C = 1.18 \times 10^1\ mol^2\ m^{-6}$ (ල. 04 + ල. 01)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතු ය. [මුළු ලකුණු 20 යි.]

(iii) $C(g) \rightleftharpoons 2D(g/l) + E(g)$

$(1 - \alpha$ $\quad 2\alpha \quad$ $\alpha)$ mol සමතුලිතතාවයේ දී

(1.0 - 0.1) mol $\quad$ (2 x 0.1) mol $\quad$ 0.1 mol

(liq & vap) ← ද්‍රව වාෂ්ප කලාපයේ පවතින මුළු මවුල

වායු කලාපයේ මුළු මවුල සංඛ්‍යාව = n (ල. 05)

වායු කලාපයේ මුළු පීඩනය = P'_{total}

නව ආංශික පීඩන,

$P_C = P'_{total} \times X_C$, $\quad P_E = P'_{total} \times X_E$ (ල. 05 x 2)

හෝ

$$P_C = P'_{total} \times \frac{0.9\ mol}{n} \qquad P_E = P'_{total} \times \frac{0.1\ mol}{n}$$

$P_D = P^0_D$ (P_D යනු D හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයට සමාන බව හඳුනා ගැනීම) (ල. 15)

D හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය, P_D සඳහා යොදා නැත්නම් මින් පසු පියවරවලට ලකුණු ප්‍රදානය නොවේ.

දැන් මෙම දත්ත K_P සමීකරණයේ ආදේශ කරමු.

$$K_p = \frac{\left(5.00 \times 10^2\ Pa\right)^2 \left(P'_{total} \times \frac{0.1}{n}\right)}{\left(P'_{total} \times \frac{0.9}{n}\right)}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$K_p = \frac{(5.0 \times 10^2\ Pa)^2}{9}$$

$K_p = 2.78 \times 10^4\ Pa^2$ (ල. 04 + ල. 01)

සටහන : අවසන් පිළිතුර සුළු කර තිබිය යුතු ය. භාග සංඛ්‍යා පිළිගනු නොලැබේ.

(5. (b) (iii) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 40)

විකල්ප පිළිතුරු: ආංශික පීඩන විස්තරාත්මකව ගණනය මගින් ද පිළිතුරු සැපයිය හැකි ය.

P_C සහ P_E ආංශික පීඩන පහත පරිදි ගණනය කළ හැකි ය. P'_{total}/n හි අගය සොයමු.

$PV = nRT$, $\frac{P}{n} = \frac{RT}{V}$ මෙමගින් $\frac{P'_{total}}{n}$ සොයමු.

පරිමාව, V වල අගය (i) සහ (ii) ප්‍රශ්න කොටස්වල දත්ත ඇසුරෙන් ගණනය කළ යුතු ය.

$$PV = nRT , \quad V = \frac{nRT}{V} = \frac{1.4\ mol \times 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1} \times 500\ K}{1.00 \times 10^5\ Pa}$$

$$\frac{P'_{total}}{n} = \frac{8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1} \times 300\ K}{\frac{1.4\ mol \times 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1} \times 500\ K}{1.00 \times 10^5\ Pa}} = 4.28 \times 10^4\ Pa\ mol^{-1}$$

$\therefore P_C = 4.28 \times 10^4\ Pa\ mol^{-1} \times 0.9\ mol = 3.86 \times 10^4\ Pa$ (ල. 04 + ල. 01)

$P_E = 4.28 \times 10^4\ Pa\ mol^{-1} \times 0.1\ mol = 4.28 \times 10^3\ Pa$ (ල. 04 + ල. 01)

දැඩි බඳුනෙහි පරිමාව ගණනයේ දී ද්‍රවයෙහි පරිමාව නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය සඳහන් කිරීම සඳහා ලකුණු 10 ක් ප්‍රදානය වේ.

(මේ අනුව මෙලෙස ගණනය සඳහා ලකුණු 20 ක් ලැබෙන අතර ඉතිරි ලකුණු 20 අනෙකුත් පියවර සඳහා ලැබේ.)

තවත් විකල්ප ආකාරයක් පහත දැක් වේ.

$$\frac{P_E}{P_C} = \frac{P'_{total} \times \frac{0.1\ mol}{n}}{P'_{total} \times \frac{0.9\ mol}{n}} = \frac{1}{9} = \underline{\underline{0.111}}$$ (ල. 08 + ල. 02)

ඉතිරි ල. 30 සුදුසු පරිදි ලැබේ.

6. (a) (i) සීඝ්‍රතාවය = $k[A]$ (ල. 10)

මූලික ප්‍රතික්‍රියාව අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙළට සමාන වේ.

(ii) විශේෂ උපදෙස් : මෙය බැලූ බැල්මට අපහසු ගණනයක් ලෙස පෙනුන ද ඉතා පහසුවෙන් විසඳිය හැකි ය. ප්‍රතික්‍රියාව සටහන් කර විඝටන ප්‍රමාණ අනුව සමතුලිත මවුල ප්‍රමාණ ලබා ගනිමු. (මෙවැනි ආකාරයේ ගණනයන් මාගේ උසස් ව්‍යුහගත රචනා පුහුණුව ග්‍රන්ථයේ ද ඉදිරිපත් කර ඇත. ඒවා ද පරිශීලනය කරන්න. එම ග්‍රන්ථයේ ප්‍රශ්න පත්‍ර අංක 03 සහ ප්‍රශ්න පත්‍ර අංක 08 බලන්න.)

I. 300 K හි දී A වල විඝටන ප්‍රමාණය α යැයි සිතමු.

$$A \longrightarrow B + C$$

	A	B	C	
300 K හි දී t = 0 s හි දී	1	-	- mol	(ල. 02)
300 K හි දී t = 10 s හි දී	$1 - \alpha$	α	α mol	(ල. 03)

300 K හි දී කාලය 10 s හි දී මුළු වායු මවුල ප්‍රමාණය, $n_{total} = n_A + n_B + n_C$
$= (1 - \alpha + \alpha + \alpha)$ mol
$= (1 + \alpha)$ mol

මෙම වායු පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම පෙන්වන්නේ නම්, PV = nRT යොදමු. (ල. 02)

300 K හි දී t = 0 s හි දී $30\ kPa \times V = 1\ mol \times R \times 300\ K$ —— ①

400 K හි දී t = 10 s හි දී $32\ kPa \times V = (1 + \alpha)\ mol \times R \times 300\ K$ —— ② (ල. 03)

$$\frac{①}{②} \quad \frac{30}{32} = \frac{1}{(1+\alpha)}$$

$$30 + 30\alpha = 32$$

$$30\alpha = 32 - 30 = 2$$

$$\alpha = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$$ (ල. 05)

II. 400 K හි දී A වල විඝටන ප්‍රමාණය α' යැයි සිතමු.

$$A \longrightarrow B + C$$

	A	B	C	
400 K හි දී t = 0 s හි දී	1	-	- mol	
400 K හි දී t = 10 s හි දී	$1 - \alpha'$	α'	α' mol	

400 K හි දී කාලය 10 s කාලයකට පසු මුළු වායු ප්‍රමාණය, $= (1 + \alpha')$ mol

400 K හි දී t = 0 s හි දී $40\ kPa \times V = 1\ mol \times R \times 400\ K$ —— ③ (ල. 02)

400 K හි දී t = 10 s හි දී $45\ kPa \times V = (1 + \alpha')\ mol \times R \times 400\ K$ —— ④ (ල. 03)

$\frac{③}{④}$ න් ; $\frac{40}{45} = \frac{1}{(1+\alpha')}$

$40 + 40\alpha' = 45$

$\alpha' = 1/8$ (ල. 05)

III. 300 K හි දී ශීඝ්‍රතා නියතය k_1 වේ. භාජනයේ පරිමාව V නම්,

$rate_{300K} = k_1[A]$ හෝ $rate_{300K} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$

300 K හි දී ආරම්භක A හි සාන්ද්‍රණය $= \frac{1\ mol}{V}$

300 K හි දී 10 s අවසානයේ දී A හි සාන්ද්‍රණය $= \frac{\left(1 - \frac{1}{15}\right) mol}{V}$

$\therefore \Delta [A] = \frac{1}{V} - \left(\frac{1}{V} - \frac{1}{15V}\right) = \frac{1}{15V}$

$\frac{\frac{1}{15V}}{10\ S} = k_1 \left(\frac{1}{V}\right)$ —— ① (ල. 05)

මේ ආකාරයටම ප්‍රකාශනයක් 400 K සඳහා ද ලබා ගනිමු.

$rate_{400K} = k_2[A]$

400 K හි දී ආරම්භක A හි සාන්ද්‍රණය $= \frac{1\ mol}{V}$

400 K හි දී 10 s අවසානයේ දී A හි සාන්ද්‍රණය $= \frac{\left(1 - \frac{1}{8}\right) mol}{V}$

$\therefore \Delta [A] = \frac{1}{V} - \left(\frac{1}{V} - \frac{1}{8V}\right) = \frac{1}{8V}$

$\frac{\frac{1}{8V}}{10\ s} = k_2 \left(\frac{1}{V}\right)$ —— ② (ල. 05)

$\frac{②}{①}$ න් ; $\frac{k_2}{k_1} = \frac{15}{8}$ $\therefore$ $k_2 > k_1$ (ල. 05)

$k_2 > k_1$ බව පෙන්වීම සඳහා නිවැරදි ලෙස තර්ක කර ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

එකම ආරම්භයක A සාන්ද්‍රණයක් සඳහා 10 s කාලයක දී (හෝ නියත කාලයක දී) A සාන්ද්‍රණ වෙනස 300 K හි දී ට වඩා 400 K හි දී වැඩි ය. එම නිසා $k_2 > k_1$ විය යුතු ය.

මෙම කරුණු සියල්ල සඳහන් කිරීම හා නිවැරදි ලෙස තර්ක කිරීම සඳහා මුළු ලකුණු (15) ප්‍රදානය කරන්න.

සියලුම කරුණු සඳහන් නොකර තර්ක කර ඇත්නම් උදා : උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සීඝ්‍රතාවය වැඩි වී ඇති නිසා $k_2 > k_1$ වේ. ලකුණු (05) ක් පමණක් ප්‍රදානය කරන්න.

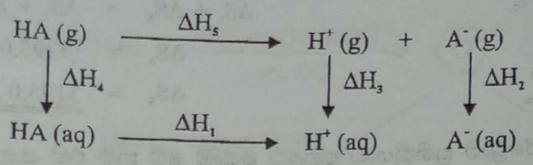
(6. (a)සඳහා මුළු ලකුණු 50)

(b) (i) $HA (g) \longrightarrow H^+ (g) + A^- (g)$ (ල. 05)

සටහන : භෞතික තත්ත්ව සඳහන් කළ යුතු ය. පහත පරිදි සමතුලිතතා ඊතල පිළිගනු ලැබේ.

$HA (g) \rightleftharpoons H^+ (g) + A^- (g)$

(ii) I.



(ල. 04)

හෙස්ගේ තාප සමාකලන නියමයෙන්,

$$\Delta H_5 + \Delta H_3 + \Delta H_2 = \Delta H_4 + \Delta H_1$$

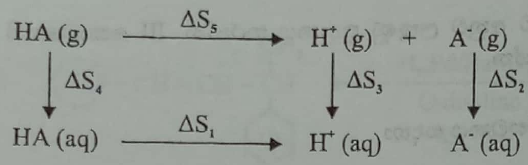
$$\Delta H_5 = \Delta H_4 + \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3$$

$= (-150.0 + 1.0 + 200.0 + 1100.0)\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 03 + ල. 01) x 4

$= +1151.0\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

සටහන : ඉහත පියවර සඳහන් කර ඇත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාල එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු 03 + 01 ක් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු 03 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්තැල්පි සටහනක් භාවිත කර ඇත්නම් අදාල පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

II.



(ල. 04)

$$\Delta S_5 + \Delta S_3 + \Delta S_2 = \Delta S_4 + \Delta S_1$$

$$\Delta S_5 = \Delta S_4 + \Delta S_1 - \Delta S_2 - \Delta S_3$$

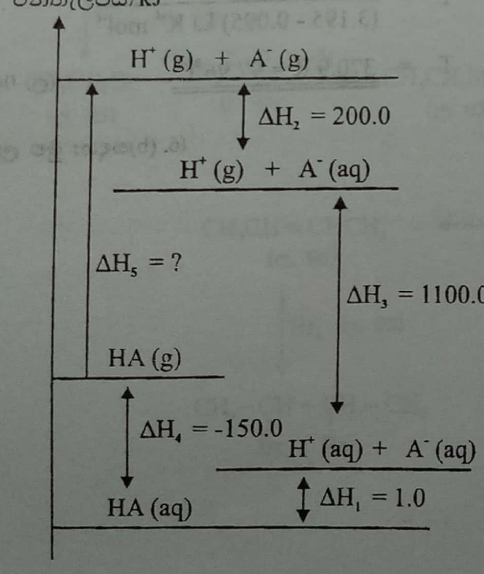
$= (-100.0 + 95.0 + 2000.0 + 1200.0)\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 03 + ල. 01) x 4

$= 3195\ J\ K^{-1} mol^{-1}$ හෝ $3.195\ kJ\ K^{-1} mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

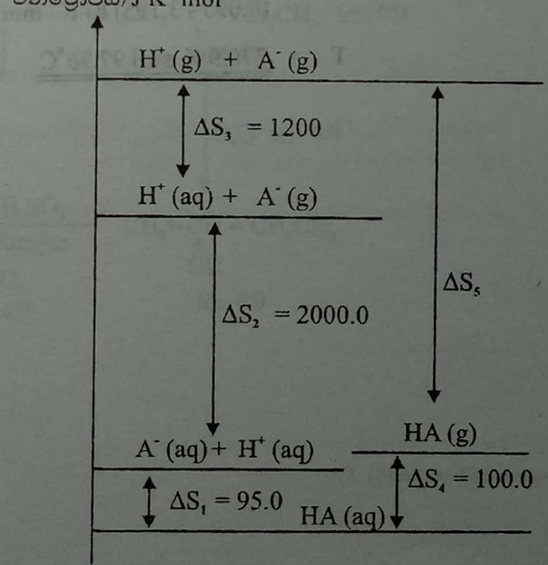
සටහන : ඉහත පියවර සඳහන් කර නැත්නම් හෝ නිවැරදි නොවේ නම් තාප රසායනික චක්‍රයෙහි (භෞතික අවස්ථා සමග) අදාල එක් එක් පියවර සඳහා ලකුණු 03 + 01 ක් ප්‍රදානය කරන්න. එන්ට්‍රොපි චක්‍රයෙහි සංකේත පමණක් දක්වා ඇත්නම් එක් එක් පියවරක් සඳහා ලකුණු 03 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. එන්ට්‍රොපි දී ඇත්නම් අදාල පරිදි ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

විකල්ප පිළිතුරු : එන්තැල්පි වෙනස ගණනයට එන්තැල්පි සටහනක් ද, එන්ට්‍රොපි වෙනස ගණනයට එන්ට්‍රොපි සටහනක් ද පහත පරිදි නිර්මාණය කළ හැකි ය.

(ii)



(iii)



$\Delta H_4 + \Delta H_5 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

$\Delta H_5 = 1151.0\ kJ\ mol^{-1}$

$\Delta H_5 = \underline{+1151.0\ kJ\ mol^{-1}}$

$\Delta S_4 + \Delta S_5 = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3$

$\Delta S_5 = (3295.0 - 100.0)\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$

$\Delta S_5 = \underline{3195.0\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}}$

අප සළකන එන්තැල්පි හෝ එන්ට්‍රොපි ප්‍රතික්‍රියාව ඉහළට යොමු වේ නම් එහි සළකුණ ධන වන අතර පහළට යොමු වේ නම් එහි සළකුණ ඍණ වේ.

III. නියත පීඩනයේ ඇති සංවෘත පද්ධතියක් සඳහා

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (ල. 05)

$= 1151.0\ kJ\ mol^{-1} - 300\ K \times 3.195\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

$= 192.5\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

සටහන : $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ ලෙස දී ඇති නම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iii) 300 K හි දී HA අම්ලයෙහි වායු කලාපයේ විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ධන වේ. එබැවින් එය ස්වයංසිද්ධ නොවේ. (ල. 10)

සටහන : III කොටසෙහි පිළිතුරට අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. III කොටසෙහි ගණනය කිරීම කර නැතිනම් ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(iv) 300 K හි දී ජලීය කලාපයේ දී HA විසටනය සඳහා

$\Delta H_1 = 1.0\ kJ\ mol^{-1}$ $\quad \Delta S_1 = 95.0\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$

$\Delta G_1 = 1.0\ kJ\ mol^{-1} - 300\ K \times 95 \times 10^{-3}\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

$= -27.5\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

(v) වායු කලාපයේ දී HA හි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස ජලීය කලාපයෙහි විසටනය සඳහා ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසට සමාන වන උෂ්ණත්වය T නම්,

$\Delta G_{gas} = \Delta G_{aq}$

$\Delta G_{gas} = \Delta H_5 - T\Delta S_5$ —— ①

$\Delta G_{aq} = \Delta H_1 - T\Delta S_1$ —— ②

① = ②; $\Delta H_5 - T\Delta S_5 = \Delta H_1 - T\Delta S_1$

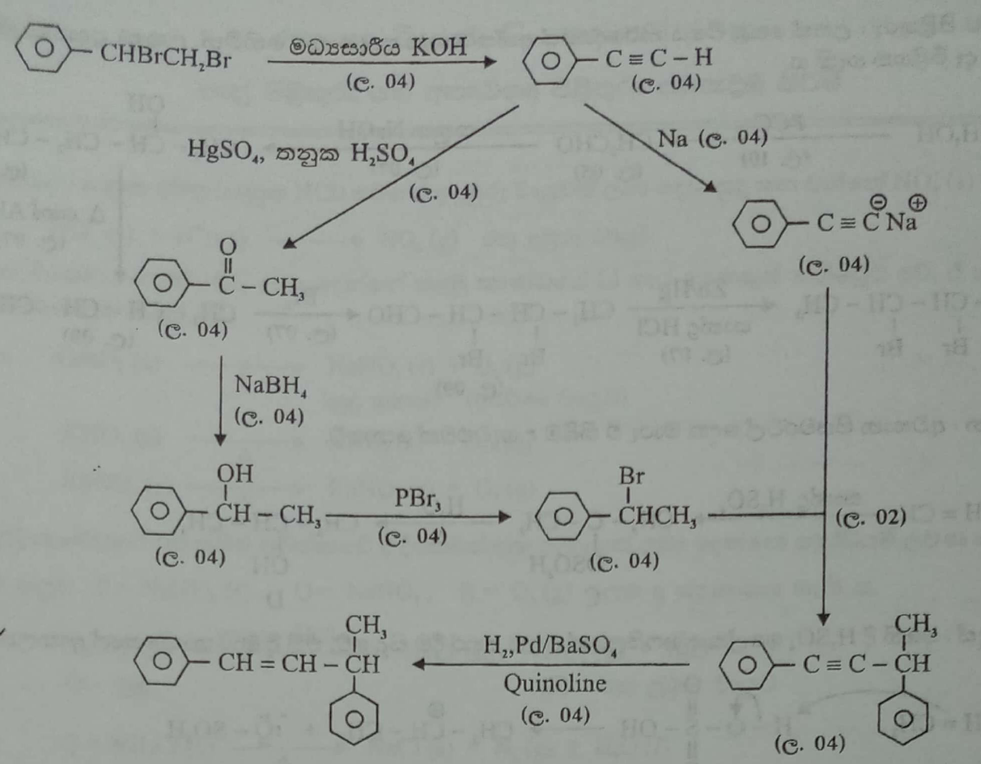
$T = \frac{\Delta H_1 - \Delta H_5}{\Delta S_1 - \Delta S_5}$ හෝ $T = \frac{\Delta H_5 - \Delta H_1}{\Delta S_5 - \Delta S_1}$ (ල. 04 + ල. 01)

$T = \frac{(1.0 - 1151.0)\ kJ\ mol^{-1}}{(0.095 - 3.195)\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}}$ $\quad T = \frac{(1151.0 - 1.0)\ kJ\ mol^{-1}}{(3.195 - 0.095)\ kJ\ K^{-1}\ mol^{-1}}$

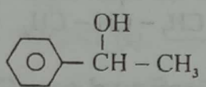
$T = \underline{370.9\ K}$ හෝ $\underline{97.96\,^0C}$ $\quad T = \underline{370.9\ K = 97.96\,^0C}$ (ල. 04 + ල. 01)

(6. (b)සඳහා මුළු ලකුණු 100)

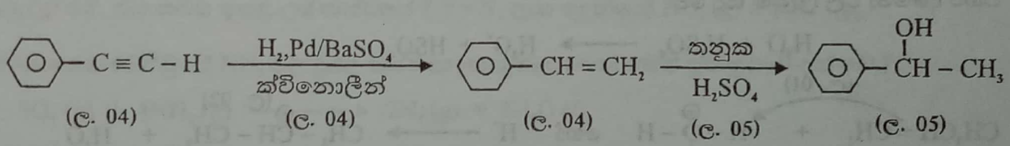
7. (a)



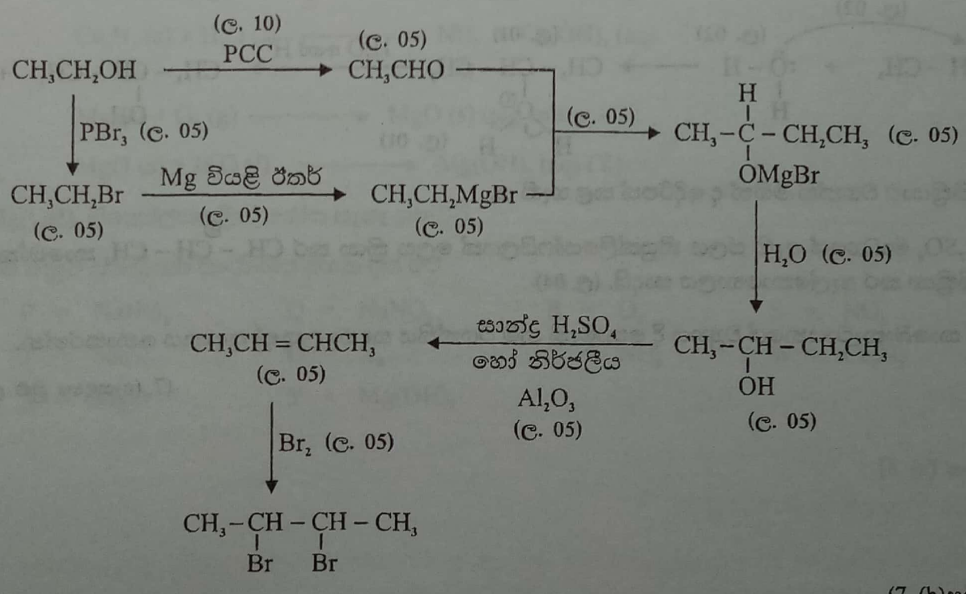
(7. (a)සඳහා මුළු ලකුණු 50)



පහත පරිදි ද සංශ්ලේෂණය කර පෙන්විය හැකි ය.

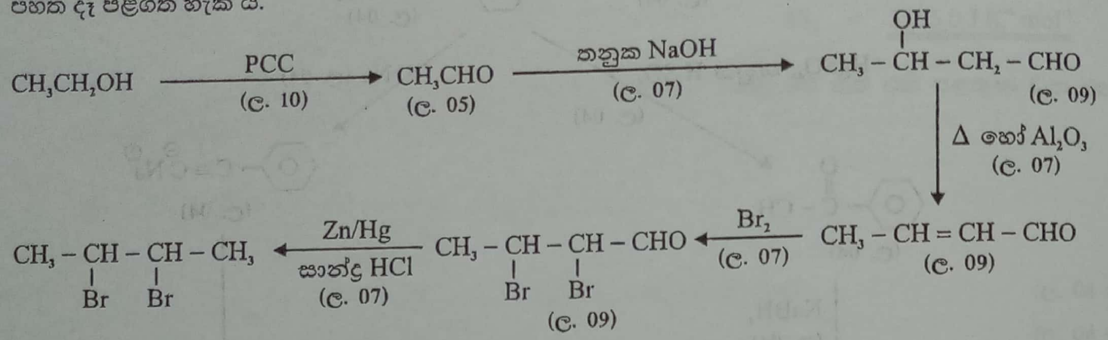


(b)



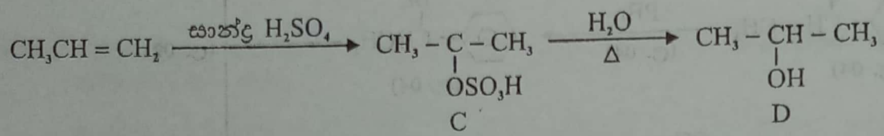
(7. (b)සඳහා මුළු ලකුණු 70)

විකල්ප පිළිතුරු : උසස් පෙළ විෂය නිර්දේශයේ අන්තර්ගතය පාදක කර ගනිමින්, ලකුණු ප්‍රදානය කිරීම සඳහා පහත දෑ පිළිගත හැකි ය.

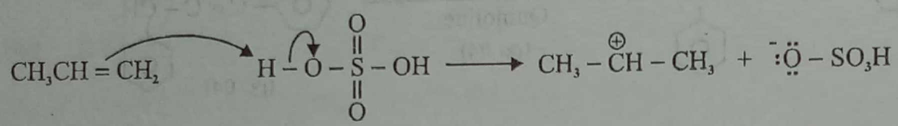


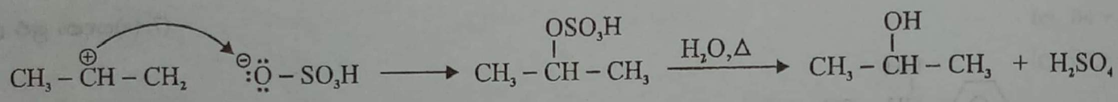
සටහන : අවසාන පියවරවල් දෙක මාරු වී තිබීම ද ගැටළුවක් නොවේ.

(c)



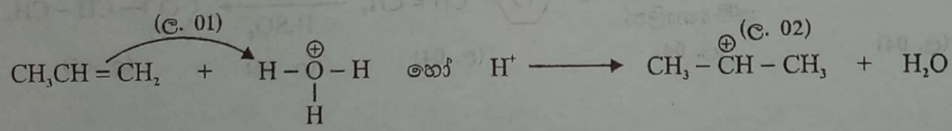
උපදෙස් : මෙහි දී H_2SO_4 ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලයක් ලෙස පහර දීම සිදු වේ. එහි දී මාකොනිකොෆ් ආකලනය සිදු වේ.

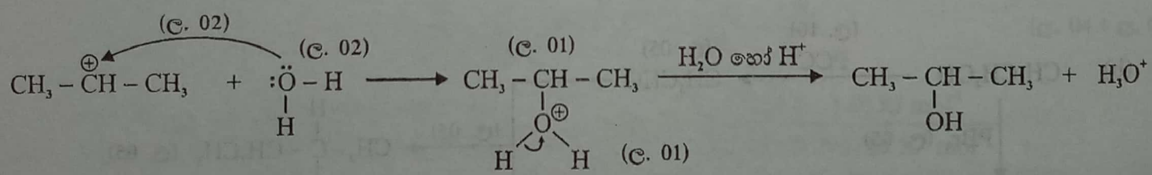




H_2O නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස H_2SO_4 ට පහර දී H_3O^+ සාදයි. එය ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලයක් ලෙස CH_3-CH=CH_2 ට පහර දීමෙන් ඵල ලැබීම සිදු වේ.

$$H_2O + H_2SO_4 \longrightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$$





උක්ත ප්‍රතික්‍රියාව වගන්ති මගින් ද ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

තනුක H_2SO_4 මාධ්‍යයේ ඇති ජලය නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස ක්‍රියා කර $CH_3-\overset{\oplus}{C}H-CH_3$ කාබෝකැටායනය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ඇල්කොහොලය සාදයි. (ල. 04)

සටහන : කාබොකැටායනයේ ව්‍යුහය දී නොමැති නම් වගන්තිය සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන්න.

(7. (c)සඳහා මුළු ලකුණු 30)

සෑජු පිළිතුරු සහ අත්‍යවශ්‍ය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම්

8. (a) ප්‍රවේශය : තනුක අම්ල (තනුක HCl) සමග රතු දුඹුරු වායුවක් ලබා දෙන සුදු ඝන වන්නේ NO_2^- (s) වේ.

$$NO_2^-(s) + H^+(aq) \longrightarrow NO_2(g) \quad \text{රතු දුඹුරු වායුව}$$

තාප වියෝජනයෙන් NO_2^- ලබා දෙන්නේ පළමු කාණ්ඩයේ Li හැර අනෙකුත් නයිට්‍රේට වේ. ඒ සමගම ලැබෙන අවර්ණ වායුව $O_2(g)$ වේ.

උදා : $NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} NaNO_2(s) + O_2(g)$
(සුදු ඝනය) (අවර්ණ වායුව)

$KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KNO_2(s) + O_2(g)$

$RbNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} RbNO_2(s) + O_2(g)$

පළමු කාණ්ඩයේ පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ දී දීප්තිමත් කහ පැහැයක් ලබා දෙන්නේ සෝඩියම් ලවණ වේ.

මේ අනුව $P = NaNO_3(s)$, $Q = NaNO_2$, $R = O_2(g)$ ලෙස ද හඳුනාගත හැකි ය.

$NaNO_2(s) \xrightarrow{\text{තනුක HCl}} NaCl(aq) + NO_2(g) + H_2O$
Q - සුදු (S) - රතු දුඹුරු වායුව

$Q + NH_4Cl(s) \xrightarrow{\Delta} NaCl(s) + N_2(g) + H_2O(l)$
$[Q = NaNO_2(s)]$

මෙහි දී පළමුව NaCl සහ NH_4NO_2 සෑදී $NH_4NO_2(s)$ තාප වියෝජනය සිදු වේ.

$NH_4NO_2(s) \xrightarrow{\Delta} N_2(g) + 2H_2O$
(අවර්ණ වායුව - U)

R යනු $O_2(g)$ වේ. එය සමග ඉහළ උෂ්ණත්වයේ දී $V = N_2$ ලබා දෙන්නේ $NH_3(g)$ මගිනි.

(ගුරු අත්පොතේ 65 පිටුවේ NH_3 වල දුබල ඔක්සිහාරක ගුණ යටතේ මෙම ප්‍රතික්‍රියාව දැක් වේ.)

$$3O_2(g) + 4NH_3(g) \longrightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(l)$$

මේ අනුව $V = NH_3(g)$ වේ.

$Ca(s) + N_2(g) \xrightarrow{\Delta} Ca_3N_2(s)$ සුදු ඝනය (W)

$Ca_3N_2(s) + H_2O(l) \longrightarrow NH_3 + Ca(OH)_2(aq)$
(W) (V)

$Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow MgO(s)$ (සුදු ඝනය - X)

$MgO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Mg(OH)_2(aq)$ (Y)

$Mg(OH)_2$ පිනෝල්ප්තලීන් රෝස පැහැ ගන්වයි.

මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියක සාරාංශය පහත දැක් වේ.

$P = NaNO_3$	$Q = NaNO_2$	$R = O_2$	$S = NO_2$
$T = NaCl$	$U = N_2$	$V = NH_3$	$W = Ca_3N_2$
$X = MgO$	$Y = Mg(OH)_2$		

(ල. 05 x 10)

[8. (a) සඳහා මුළු ලකුණු 50]

(b) ප්‍රවේශය : MnO_2 හි ආම්ලිකෘත අවලම්බනයක් සමග ඔක්සිජන් වායුව ලබා දෙන අකාබනික සහසංයුජ සංයෝගය වන්නේ H_2O_2 වේ. මෙහි දී H_2O_2 ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අතර එවිට ඔක්සිජන් වායුව මුක්ත වේ.

$$* \; MnO_2\,(s) + H_2O_2\,(aq) + H_2SO_4\,(aq) \longrightarrow MnSO_4\,(aq) + O_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$$

$$2MnO_4^-\,(aq) + 5H_2O_2\,(aq) + 6H^+\,(aq) \longrightarrow 2Mn^{2+}\,(aq) + 8H_2O\,(l) + 5O_2\,(g)$$

$$Ag_2O\,(s) + H_2O_2\,(aq) \longrightarrow 2Ag\,(s) + O_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

$$2Fe(CN)_6^{3-}\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + 2OH^-\,(aq) \longrightarrow 2Fe(CN)_6^{4-}\,(aq) + 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$

අදාල ප්‍රතික්‍රියාව තරු ලකුණින් දක්වා ඇත. දැන් ගැටළුව සළකා බලමු.

(i) $Z = H_2O_2$ (ල. 10)

(ii) (1) $MnO_2 + 4H^+ + 2e \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ (ල. 03)

$H_2O_2 \longrightarrow 2H^+ + O_2 + 2e$ (ල. 03)

හෝ

$MnO_2 + H_2O_2 + 2H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + O_2$ (ල. 08)

(2) $H_2S \longrightarrow S + 2H^+ + 2e$ (ල. 03)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ (ල. 03)

හෝ

$H_2O_2 + H_2S \longrightarrow S + 2H_2O$ (ල. 08)

(3) $SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ (ල. 03)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ (ල. 03)

හෝ

$H_2O_2 + SO_2 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ (හෝ H_2SO_4) (ල. 08)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\,(s)\downarrow + 2HCl$ (ල. 05)

සැළකිය යුතු යි : H_2O_2 ඔක්සිහාරකයක් වන විට එය O_2 බවට ඔක්සිකරණය වේ. H_2O_2 ඔක්සිකාරකයක් වන විට එය H_2O බවට ඔක්සිහරණය වේ.

(iii) විෂබීජ නාශකයක් ලෙස, විරංජකයක් ලෙස, ඔක්සිකාරකයක් ලෙස, ඔක්සිහාරකයක් ලෙස, ඉන්ධනයක් ලෙස, (ල. 03 x 2)

(iv) H බන්ධන (හයිඩ්‍රජන් බන්ධන) (ල. 05)

(8. (b)සඳහා මුළු ලකුණු 50)

(c) (i) I. $2Cr^{3+} + 3S_2O_8^{2-} + 7H_2O \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6SO_4^{2-} + 14H^+$ (ල. 04)

උපදෙස් : මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන්නේ උදාසීන මාධ්‍යයේ දී බව දන්වා ඇත. එහෙත් ප්‍රතිඵල පැත්තේ H^+ සෑදීමෙන් මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී සිදු වන්නේ ද යන්න පිළිබඳව සිසුනට ගැටළුවක් ඇති වේ. එහෙත් මෙහි දී H^+ ලැබෙන්නේ ඵලයක් ලෙස ය. ප්‍රතික්‍රියක පැත්තේ ඇත්තේ උදාසීන තත්ත්වයකි. එබැවින් මෙය උදාසීන මාධ්‍යයේ දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවකි. තුලිත කිරීමට ඔක්සිකරණ අංක ක්‍රමය යොදා ගත හැකි ය.

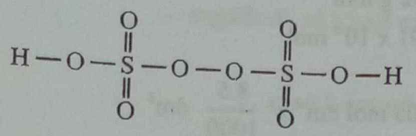
$Cr^{3+} \longrightarrow Cr^{+6} + 3e$ —— ①

හෝ $2Cr^{3+} + 7H_2O \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e$ —— ②

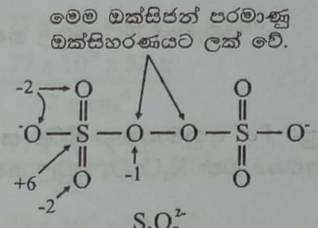
} (ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව)

ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව කුමක් වේ ද?

පෙරොක්සිඩයිසල්ෆියුරික් අම්ලය ($H_2S_2O_8$) සහ එහි ලවණ (පෙරොක්සිඩයිසල්ෆේට්) ප්‍රබල ඔක්සිකාරක වේ. එමගින් ලෝහ කැටායන, ලෝහමය මූලද්‍රව්‍ය, ඇනායන ඔක්සිකරණයට පාත්‍ර වේ. මෙම අම්ලයේ සහ එහි ඇනායනයේ ව්‍යුහය පහත දක් වේ.



$H_2S_2O_8$



$S_2O_8^{2-}$

පෙරොක්සිඩයිසල්ෆේට් අයනය සල්ෆේට් අයන බවට පත් වීමේ දී එහි සල්ෆර් පරමාණුවල ඔක්සිහරණයක් සිදු නොවන බව ඔබට පෙනී යනු ඇත. එසේ නම් ඔක්සිහරණය වන්නේ මධ්‍ය ඔක්සිජන් පරමාණු බව ඔබ විසින් හොඳින් අවබෝධ කර ගන්න. මේ අනුව ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක් වේ.

$$S_2O_8^{2-} + 2e \longrightarrow 2SO_4^{2-} \quad —— ③$$

හෝ $$2O^- + 2e \longrightarrow 2O^{2-} \quad —— ④$$

(ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව)

① x 2 + ③ x 3 ; $2Cr^{3+} + 3S_2O_8^{2-} \longrightarrow 2Cr^{6+} + 6SO_4^{2-}$

H_2O සහ H^+ ඇතුලත් කිරීම

$$2Cr^{3+} + 3S_2O_8^{2-} + 7H_2O \longrightarrow Cr_2O_7^{2-} + 6SO_4^{2-} + 14H^+$$

II. $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+} + 7H_2O$ (ල. 04)

උපදෙස් : $S_2O_8^{2-}$ අයන මගින් ද Fe^{2+} අයන ද පහත පරිදි ඔක්සිකරණය වන බැවින් $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ එකතු කිරීමට පෙර වැඩිපුර ඇති $S_2O_8^{2-}$ අයන ඉවත් කළ යුතු ය.

$$2Fe^{2+} + S_2O_8^{2-} \longrightarrow 2Fe^{3+} + 2SO_4^{2-}$$

වැඩිපුර ඇති $S_2O_8^{2-}$ ද්‍රාවණය රත් කිරීමෙන් ඉවත් කළ හැකි ය.

$$2H_2O + 2S_2O_8^{2-} \longrightarrow 4SO_4^{2-} + O_2\,(g) + 4H^+$$

පෙරොක්සිඩයිසල්ෆේට් අයනවල ($S_2O_8^{2-}$) ඔක්සිකාරක ගුණ පෙන්වන තවත් ප්‍රතික්‍රියා 06 ක් පහත දක් වේ.

$$Mn^{2+} + 2H_2O + S_2O_8^{2-} \longrightarrow MnO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{2-}$$

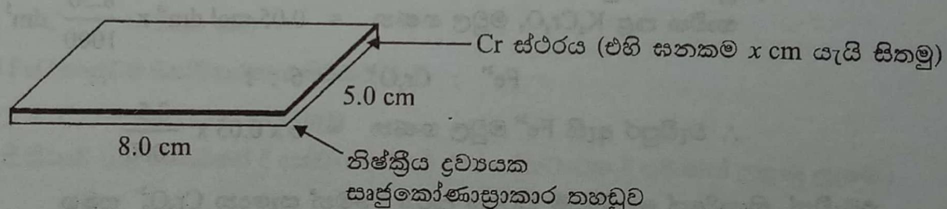
$$Pb^{2+} + 2H_2O + S_2O_8^{2-} \longrightarrow PbO_2 + 4H^+ + 2SO_4^{2-}$$

$$2Cl^- + S_2O_8^{2-} \longrightarrow Cl_2 + 2SO_4^{2-}$$

$$2I^- + S_2O_8^{2-} \longrightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$$

$$I_2 + 6H_2O + 5S_2O_8^{2-} \longrightarrow 2IO_3^- + 10SO_4^{2-} + 12H^+$$

(ii)



(ල. 01)

සෘජුකෝණාස්‍රාකාර නියැදියේ වර්ගඵලය = 8.0 cm x 5.0 cm

= $40.0\ cm^2$ (ල. 02)

Cr ස්ථරයේ ඝනකම x නිසා එහි පරිමාව = $40.0\,x\ cm^3$ (ල. 02)

Cr ස්ථරයේ ස්කන්ධය, (m = dv මගින්) = $7.2\ g\ cm^{-3} \times 40.0\,x\ cm^3$ (ල. 02)

Cr ස්ථරයේ ප්‍රමාණය (මවුල ගණන) = $\dfrac{(7.2 \times 40.0\,x)\ g}{52\ g\ mol^{-1}}$ (ල. 02)

$Fe(NH_4)_2\,(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය = $392\ g\ mol^{-1}$ (ල. 02)

එබැවින් Fe^{2+} මවුල ගණන $= \dfrac{3.10\ g}{392\ g\ mol^{-1}}$ (ල. 02)

$= 7.91 \times 10^{-3}\ mol$

වැඩිපුර Fe^{2+} අනුමාපනය කිරීම සඳහා
අවශ්‍ය වන $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන $= 0.05\ mol\ dm^{-3} \times \dfrac{8.5}{1000}\ dm^3$ (ල. 03)

$\therefore$ වැඩිපුර ඇති Fe^{2+} මවුල ගණන $= 6 \times \left(\dfrac{0.05 \times 8.5}{1000}\right) mol$ (ල. 03)

මේ නිසා නියැදියේ Cr ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන්
සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ Fe^{2+} මවුල ගණන

$= 7.91 \times 10^{-3} - 6 \times \left(\dfrac{0.05 \times 8.5}{1000}\right)$ (ල. 03)

mol mol

$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$

$= 5.31 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

එබැවින්, Cr ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන්
සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ ප්‍රමාණය $= \dfrac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

එබැවින්, Cr^{3+} මවුල ගණන $= 2 \times \dfrac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

$= 1.77 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

$\therefore \dfrac{40.0 \times x \times 7.2}{52} = 1.77 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$x = 3.2 \times 10^{-4}\ cm$ (ල. 05)

සටහන : පියවරවල් එක් කළ හැකි ය. ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

විකල්ප පිළිතුර :

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ඝනකම x cm යැයි සිතමු. (ල. 01)
(මෙවිට Cr ස්ථරයේ පරිමාව $x \times 8.0\ cm \times 5.0\ cm$)

$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$ හි මවුලික ස්කන්ධය $= 392\ g\ mol^{-1}$ (ල. 02)

$\therefore$ ආරම්භක ෆෙරස් (Fe^{2+}) ප්‍රමාණය $= \dfrac{3.10\ g}{392\ g\ mol^{-1}}$ (ල. 02)

$= 7.91 \times 10^{-3}\ mol$

වැඩිපුර Fe^{2+} අනුමාපනය කිරීම සඳහා
භාවිත කළ $K_2Cr_2O_7$ මවුල ගණන $= 0.05\ mol\ dm^{-3} \times \dfrac{8.50}{1000}\ dm^3$ (ල. 03)

$Fe^{2+} : Cr_2O_7^{2-} = 6 : 1$

$\therefore$ වැඩිපුර ඇති Fe^{2+} මවුල ගණන $= 6 \times 0.05 \times \dfrac{8.5}{1000}$ (ල. 03)

එබැවින්, නියැදියේ ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමග

ප්‍රතික්‍රියා කළ Fe^{2+} මවුල ගණන $= \left(\dfrac{3.10}{392}\right) - \left(6 \times 0.05 \times \dfrac{8.5}{1000}\right)$ (ල. 03)

$= (7.91 \times 10^{-3}) - (2.60 \times 10^{-3})$

$= 5.31 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

එබැවින්, ක්‍රෝමියම් ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන්
සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ මවුල ගණන $= \dfrac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

එබැවින්, Cr^{3+} මවුල ගණන $= 2 \times \dfrac{1}{6} \times 5.31 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$= 1.77 \times 10^{-3}\ mol$ (ල. 03)

ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ ස්කන්ධය $= 1.77 \times 10^{-3}$ mol $\times 52$ g mol^{-1} (ල. 03)

$\therefore$ ක්‍රෝමියම් ස්ථරයේ පරිමාව $= \dfrac{1.77 \times 10^{-3} \times 52 \text{ g}}{7.2 \text{ g cm}^{-3}}$ (ල. 03)

$\therefore x \times 8.0 \text{ cm} \times 5.0 \text{ cm} = \dfrac{1.77 \times 10^{-3} \times 52}{7.2} \text{ cm}^3$ (ල. 03)

$\therefore x = \dfrac{1.77 \times 10^{-3} \times 52 \text{ cm}^3}{7.2 \times 40 \text{ cm}^2}$ (ල. 02)

$x = 3.2 \times 10^{-4}$ cm (ල. 05)

(8. (c) (ii) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 42 යි.)

(8. (c) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 50 යි.)

සටහන : පියවරවල් එක් කළ හැකි ය. ඒ අනුව ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.

වැදගත් කරුණු : මෙහි දී පසු අනුමාපනයක් (back titration) සිදු කර ඇත. එනම් Cr ස්ථරය ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් සෑදෙන $Cr_2O_7^{2-}$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට තරම් වැඩිපුර Fe^{2+} දමා වැඩිපුර ඇති Fe^{2+} අයන සම්මත $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කිරීම මගිනි.

විශේෂ උපදෙස් : මෙම පෙරොක්සිඩයිසල්ෆේට් අයනයේ යොදා ගැනීම් සහ එය භාවිතයෙන් Cr (III) ලවණයක අන්තර්ගත Cr (III) ප්‍රමාණය නිර්නයට අදාළ විස්තර සඳහා (මෙම ප්‍රශ්නයට සමාන්තර කරුණු) මාගේ ''අකාබනික රසායනය පිළිබඳ ගුණාත්මක සහ ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණය'' ග්‍රන්ථයේ පිටු අංක 252 සහ 263 දක්වා පරීක්ෂා කර බලන්න. (පරිශීලනය කරන්න.)

9. (a) (i) හිමටයිට් - Fe_2O_3 හෝ මැග්නටයිට් - Fe_3O_4 (ල. 02 + ල. 02)

කෝක් - C (ල. 02 + ල. 02)

හුණුගල් - $CaCO_3$ හෝ ඩොලමයිට් - $CaCO_3.MgCO_3$ (ල. 02 + ල. 02)

සටහන : ලෝපස් එකකට වඩා දී ඇති නම් නිවැරදි පිළිතුර (Fe_2O_3 හෝ Fe_3O_4) මුල් පිළිතුරු දෙකට අඩංගු විය යුතු ය. (එනම් ඒවාට ප්‍රමුඛතාවය දී තිබිය යුතු ය.)

(ii) <u>කෝක්</u>

(1) කෝක් වාතයේ දහනය වී, විශාල තාප ප්‍රමාණයක් පිට කරමින් (01) CO_2 ලබා දෙයි (01). මෙය ධාරා ඌෂ්මකයේ පතුලේ (01) ඉහළ උෂ්ණත්වයක් (01) පැවතීමට උපකාරී වේ.

$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + \text{heat}$ (01)

(2) සෑදෙන CO_2, C සමග ප්‍රතික්‍රියා කර CO ලබා දෙයි (01). යකඩ ඔක්සයිඩය, යකඩ බවට පරිවර්තනය කිරීමේ දී මෙය ප්‍රධානම ඔක්සිහාරකය වේ (01).

$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$ (01)

(3) C මගින් FeO සෘජුවම ඔක්සිහරණය කිරීමට (01)

$2FeO + C \longrightarrow 2Fe + CO_2$ (02)

(මෙම ප්‍රතික්‍රියාව (iii) කොටසේ දී දක්වා ඇත්නම් එක් අවස්ථාවක දී පමණක් ලකුණු ලැබේ.)

<u>$CaCO_3$</u>

වැලි/සිලිකේට (01) ඇලුමිනා (01), වැනි ලෝපසෙහි ඇති අපද්‍රව්‍ය (01) බොර ලෙස ඉවත් කිරීම සඳහා (01).

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$ (02)

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (slag) (02)

$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2$ (slag) (02)

<u>මෙය ද පිළිගත හැකි ය.</u>

$CaO + P_2O_5 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2$

ද්‍රව අවස්ථාවෙහි ඇති බොර ලැබේ (01). එය ද්‍රව යකඩවලට වඩා ඝනත්වයෙන් අඩු ය (01). එම නිසා බොර, යකඩ මත පාවේ (01). මේ නිසා (පතුල ප්‍රදේශයෙන් ඇතුල් කරන උණුසුම්) වාතය නිසා සිදුවන ඔක්සිකරණය වීම වැළැක්වේ (01).

(iii) $3Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ —— (1) (03)

$Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3FeO + CO_2$ —— (2) (03)

$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$ —— (3) (03)

$2FeO + C \longrightarrow 2Fe + CO_2$ —— (4) * (02)

* සටහන : එක් වරක් පමණක් ලකුණු දිය යුතු ය.

(iv) අමු යකඩ (02)

සංයුතිය : Fe (01) ; 3 - 4% C (01) ; Si, P, S, Mn (ඕනෑම තුනක්) (01)

(v) (1) කාබන් ප්‍රමාණය අඩු කිරීම (02)

(2) Si, Mn, P බොර ලෙස ඉවත් කිරීම (02)

(3) මිශ්‍ර ලෝහ සාදන මූල ද්‍රව්‍ය එක් කිරීම හෝ Cr/Ni එක් කිරීම. (02)

ද්‍රව යකඩවලට O_2 හෝ උණුසුම් වායුව යැවීම (Blow) (02)

(vi) (iii) කොටසෙන්, (1) + (2) x 2 + (3) x 6 හෝ වෙනත් ක්‍රමයක්

$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$ (05)

Fe මවුල 2 ක් ලබා ගැනීමට CO මවුල 3 ක් අවශ්‍ය වේ. (01)

2 x 56 g Fe ලබා ගැනීමට CO 3 x 28 g අවශ්‍ය වේ. (01)

එබැවින් Fe 2000 kg ලබා ගැනීමට $\frac{3 \times 28 \times 2000}{2 \times 56}$ kg CO අවශ්‍ය වේ.

= 1500 kg (04)

(vii) CO_2 , CO , N_2 (ල. 01 + ල. 01 + ල. 01)

ප්‍රමුඛතම විශේෂය N_2 (g) (ල. 02)

(9. (a) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 75 යි.)

(b) (i) වායුගෝලය - CO_2, CH_4, වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන (CH_4 හැර) කාබන් අංශු, CO (ල. 02 + ල. 02)

ශිලාගෝලය - පොසිල ඉන්ධන, කාබනේට් අඩංගු ඛනිජ, මිනිරන්, කෝක්, දියමන්ති (ල. 02 + ල. 02)

ජලගෝලය - (ද්‍රාව්‍ය) CO_2 හෝ CO_2 (aq) හෝ H_2CO_3, කාබනේට්, බයිකාබනේට් (ල. 02 + ල. 02)

(ii)
- ප්‍රභාසංශ්ලේෂණයෙන් (වාතයේ CO_2 ඉවත් කෙරේ)
- ශාක හා සත්වයන්ගේ ශ්වසනය මගින් (සියළු ජීවීන්) CO_2 වාතයට එක් වේ.)
- CO_2 ජලයේ ද්‍රාව්‍ය වීමෙන් (වාතයෙන් CO_2 ඉවත් වේ.)
- වමාරා කන සත්වයන්ගේ (ආහාර ජීර්ණ පද්ධතිය තුළ, නිර්වායු බැක්ටීරියාවලින් සිදුවන පැසීමේ ක්‍රියාවලියේ දී) CH_4 නිපදවේ.
- ස්වභාවික දහනය මගින් (ගිනිකඳු පිපිරීම, ස්වභාවික ගිණි) (කාබන් විශේෂ වායුගෝලයට එක්වීම)
- බැක්ටීරියා මගින් කාබනික ද්‍රව්‍ය වියෝජනය වීමෙන් (CO, හා CH_4 පිට කිරීම.)
- මළ ශාක හා සත්වයන්ගේ අඩංගු කාබනික විශේෂ, ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්ගේ ක්‍රියා මගින් නැවත වායුගෝලයට එක් කිරීම.

(ඕනෑම පහක් අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරු ද පිළිගත හැකි ය.) (ල. 04 x 5)

(iii)
- පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් CO_2 හා අනෙකුත් හයිඩ්‍රොකාබන විශාල ප්‍රමාණයක් වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- තෙත් බිම් ආශ්‍රිත කෘෂිකර්මාන්තය (වී වගාව) හා සත්ව පාලනය (livestock) මගින් CH_4 වායුගෝලයට නිදහස් වේ.
- හැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන සංශ්ලේෂණයේ දී මෙම ද්‍රව්‍ය වායුගෝලයට එක්වීමට හැකි ය.
- වනාන්තර විනාශය (Deforestation)

(ඕනෑම තුනක් අනිකුත් නිවැරදි පිළිතුරු ද පිළිගත හැකි ය.) (ල. 04 x 3)

(iv) ගෝලීය උණුසුම්කරණය
ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම
ප්‍රකාශ රසායනික දූමිකා
(ඕනෑම දෙකක්) (ල. 05 x 2)

(v) CO_2, CH_4, හයිඩ්‍රොකාබන, NO_2, (NO_x),
හැලජනීකෘත හයිඩ්‍රොකාබන හෝ CFC, HCFC, HFC
(ඕනෑම තුනක්) (ල. 09)

(vi) ගෝලීය උණුසුම්කරණය

- වර්ෂා රටාවන්ගේ වෙනස් වීම
- මුහුදු මට්ටම ඉහල යෑම (ධ්‍රැවයන්හි ඇති අයිස් තට්ටු/ග්ලැසියර් දිය වීම)
- අධික හිම පතනය
- නිතර ඇතිවන සුළි කුණාටු
- කාන්තාරගත වීම (ඵලදායී ඉඩම් කාන්තාර බවට පත්වීම)
- දිගුකල් පවතින නියඟ
- නිතර ඇතිවන උෂ්ණ ප්‍රවාහ
- මිරිදිය ජලාශ සිඳීම
- සත්ව විශේෂ වඳ වීම
- වසංගත රෝග
- ගෝලීය උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම

ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වීම

- චර්ම පිළිකා
- ඇසේ සුද ඇති වීම
- ශ්වසන රෝග
- Heat Stroke - එමගින් මරණ ඇතිවීම

ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකා

- ශ්වසන රෝග
- ඇස්වල කැසීම ඇතිවීම
- පෙනීමට බාධා ඇතිවීම.

(ඕනෑම ගැටලු දෙකකින් දෙක බැගින්) (ල. 03 x 4)

(9. (b) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 75 යි.)

10. (a) විශේෂ අවධානයට : විරංජක කුඩුවල අඩංගු ලබාගත හැකි ක්ලෝරීන් ප්‍රමාණය නිර්ණය පිළිබඳ සටහනක් මාගේ ''අකාබනික රසායනය පිළිබඳ ගුණාත්මක සහ ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණය'' ග්‍රන්ථයේ 270, 271 පිටුවල අඩංගු වේ. තව ද මේ ආශ්‍රිත ගණිතමය අභ්‍යාස දෙකක් එම ග්‍රන්ථයේ ම 340 පිටුවේ 85. ගැටළුව සහ 343 පිටුවේ 92. ගැටළුව දක්වෙන අතර ඒවා පරිශීලනය කර විමසා ඇති විභාග ගැටළුවට පූර්ව සූදානමක් ලබා ගන්නා ලෙස අවධාරණය කරමි.

(i) I. $ClO^-(aq) + 2H^+ + Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + H_2O$ (දී ඇත)

$Cl_2(g) + 2I^- \longrightarrow I_2(g) + 2Cl^-$ (ල. 02)

හෝ

$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2(g) + Cl^- + H_2O$ (ල. 06)

විකල්ප පිළිතුර

$ClO^-(aq) + 2H^+ + 2e \longrightarrow Cl^- + H_2O$ (ල. 02)

$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$ (ල. 02)

හෝ

$ClO^- + 2H^+ + 2I^- \longrightarrow I_2(g) + Cl^- + H_2O$ (ල. 06)

$I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$ (ල. 02)

I. $S_2O_3^{2-}$ මවුල ගණන $= \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ (ල. 02)

I_2 මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ (ල. 02)

ClO^- මවුල ගණන $= \frac{1}{2} \times \frac{0.3}{1000} \times 19.0$ (ල. 02)

$= 2.85 \times 10^{-3}$ (ල. 02)

250.0 cm^3 ක අඩංගු ClO^- මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-3} \times 10$ (ල. 02)

$= 2.85 \times 10^{-2}$ (ල. 02)

එබැවින්, භාවිතය සඳහා ඇති Cl_2 මවුල ගණන $= 2.85 \times 10^{-2}$ (ල. 02)

250.0 cm^3 ක අඩංගු Cl_2 ස්කන්ධය $= 2.85 \times 10^{-2} \times 71$ g (ල. 02)

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි Cl_2%

$$= \frac{\text{250.0 cm}^3 \text{ හි අඩංගු භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි Cl}_2 \text{ ස්කන්ධය} \times 100}{\text{විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය}}$$ (ල. 03)

විරංජක ද්‍රාවණයේ ස්කන්ධය $= 25.0 \times 1.2$ (ල. 02)

$= 30$ g (ල. 02)

භාවිතය සඳහා ලබාගත හැකි Cl_2 $= \frac{2.85 \times 10^{-2} \times 71}{30} \times 100\%$ (ල. 01)

$= 6.8\%$ (ල. 04)

සටහන : 6.7 - 6.8% අතර පිළිතුරු පිළිගත හැකි ය.

(ii) I. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ හෝ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ (ල. 05)

II. (+)2, (+)3 හෝ (+)II, (+)III (ල. 05 + ල. 05)

III. $K_4[Fe(CN)_6]$ හෝ $[Fe(CN)_6]^{4-}$ $4K^+$ (ල. 05)

IV. potassium hexacyanoferrate(II) හෝ potassium hexacyanidoferrate(II) (ල. 05)

V. $K_2[Fe(CN)_5(NO)]$ හෝ $K_2[Fe(NO)(CN)_5]$ (ල. 05)
හෝ
$[Fe(CN)_5(NO)]^{2-}$ හෝ $[Fe(NO)(CN)_5]^{2-}$ $2K^+$ (ල. 05)

VI. entering group NO^+ (ඇතුල්වන කාණ්ඩය) (ල. 05)
leaving group CN^- (පිටවන කාණ්ඩය) (ල. 05)

$$K_4[Fe(CN)_6] + NO^+ \longrightarrow K_2[Fe(CN)_5(NO)] + CN^-$$
(ආනුභවික සූත්‍රය = $FeK_2C_5N_6O$)

(10. (a) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 75 යි.)

(b) උපදෙස් : ඕනෑම ඒකාරෝපිත අයනයක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් අසල දී විසර්ජනයට ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණයට (1.602×10^{-19} C) සමාන විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ. මේ අනුව ඒකාරෝපිත අයන මවුලයක් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් අසල දී විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය 1.602×10^{-19} C $\times 6.022 \times 10^{23}$ mol^{-1} එනම් 96500 C mol^{-1} වේ. ද්විත්ව ආරෝපිත අයනයක් සහ අයන මවුලයක් විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය ඉහත අගයයන් මෙන් දෙගුණ වේ.

- ඒකාරෝපිත අයනයක් විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය $= 1.602 \times 10^{-19}$ C
- ඒකාරෝපිත අයන මවුලයක් විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය $= 1.602 \times 10^{-19}$ C $\times 6.022 \times 10^{23}$ mol^{-1}
  $= 96500$ C mol^{-1}
- ද්විත්ව ආරෝපිත අයනයක් විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය $= 1.602 \times 10^{-19} \times 2$ C
- ද්විත්ව ආරෝපිත අයන මවුලයක් විසර්ජනයට අවශ්‍ය විදුලි ප්‍රමාණය $= 1.602 \times 10^{-19} \times 2$ C $\times 6.022 \times 10^{23}$ mol^{-1}
  $= 96500 \times 2$ C mol^{-1}

සැළකිය යුතුයි : මෙහි දී විසර්ජනය යනු තැන්පත් වීම හෝ අයන ජනනය හෝ වේ.

විද්‍යුත් ප්‍රමාණය Q = it යන්නෙන් ලැබේ. මේ අනුව විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණය ගණනය කර එය විද්‍යුත් ධාරාවෙන් බෙදීමෙන් කාලය ලැබේ.

දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(i) අපජලය 1.0 dm^3 හි ඇති D ප්‍රමාණය = 0.001 mol dm^{-3} x 1.0 dm^3 (ල. 04 + ල. 01)

= 0.001 mol (ල. 04 + ල. 01)

ඉහත D ප්‍රමාණය ඔක්සිකරණය වීමේ දී නිදහස් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය

= 0.001 mol x 2

= 0.002 mol (ල. 04 + ල. 01)

අවශ්‍ය වන ආරෝපණ ප්‍රමාණය = 96500 C mol^{-1} x 0.002 mol (ල. 04 + ල. 01)

අපජලය 1.0 dm^3 හි ඇති D, සම්පූර්ණයෙන් ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා ගතවන කාලය

$$= \frac{96500\ C\ mol^{-1} \times 0.002\ mol}{100 \times 10^{-3}\ C\ s^{-1}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

= 1.93 x 10^3 s හෝ 32.16 min හෝ 0.536 h (ල. 04 + ල. 01)

(ii) $D (aq) \longrightarrow A^{2+} (aq) + B (aq) + 2e$ (ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව)

$2H_2O (l) + 2e \longrightarrow H_2 (g) + 2OH^- (aq)$ (ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව)

$D (aq) + H_2O (l) \xrightarrow{වි.\ වි.} A(OH)_2 (aq) + B (aq) + H_2 (g)$ (කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව)

$\downarrow$

$A^{2+} (aq) + 2OH^- (aq)$

මේ අනුව D හි සාන්ද්‍රණය මෙන් දෙගුණයක් $OH^- (aq)$ සාන්ද්‍රණයක් ලැබේ.

දැන් පිළිතුර සළකා බලමු.

25 ^0C හි දී

විද්‍යුත්-රසායනික ක්‍රියාවලියේ දී OH^- නිපදවේ.

$[OH^-]$ = 0.001 mol dm^{-3} x 2 (ල. 04 + ල. 01)

pOH = -log (0.002) (ල. 04 + ල. 01)

= 2.698

pH = 14.0 - 2.698 (ල. 04 + ල. 01)

(සාන්ද්‍රණ භාවිත කර ඇත්නම් ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න.)

pH = 11.3 (ල. 04 + ල. 01)

(iii) Q = it , $i = \frac{Q}{t}$

මේ අනුව තත්පරයක දී ගලා යන ආරෝපණ ප්‍රමාණය විද්‍යුත් ධාරාවට සමාන වේ. (නැතහොත් ආරෝපණ ගලා යන සීඝ්‍රතාවය විද්‍යුත් ධාරාව වේ.)

අපජලය නොකඩවා නිදහස්වන විට කෝෂයට නොකඩවා ධාරාව සැපයිය යුතු ය. (ල. 05)

සැපයිය යුතු ධාරාව = 0.001 mol dm^{-3} x 2 x 96500 C mol^{-1} x 10.0 dm^3 s^{-1}

(ල. 04 + ල. 01) x 3

= 1930 C s^{-1} හෝ 1930 A (ල. 03 + ල. 02)

(10. (b) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 75 යි.)

A D V A N C E D L E V E L
CHEMISTRY

අපේ දැක්ම :

සාර්ථක අධ්‍යාපනයක් තුළින් ඉහළ සාමාර්ථලාභී, සමාජයට වැඩදායී, රටට හිතැති, ශ්‍රී ලාංකික අනන්‍යතාවය සහිත, මනා සාමාන්‍ය අවබෝධයෙන් යුතු යහපත් සිසු පරපුරක් බිහිකිරීම.

අපේ මෙහෙවර :

අධ්‍යාපන අරමුණු යථාර්ථවාදීව සාක්ෂාත් කරගනු වස් සම්පූර්ණ විෂය නිර්දේශ ආව[illegible] [illegible]රෙන පරිදි සිද්ධාන්ත, නි[illegible] [illegible]ාස සහිත ගුණාත්මක[illegible] [illegible] සත්‍යවාදී, තාර්කික සහ [illegible] ස්ව අධ්‍යයන ග්‍රන්ථ පෙළක් සම්පාදනය කිරීම.

අන්තර්ගතය...

★ රසායන විද්‍යාව 2014 අංගසම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රය.

★ බහුවරණ ප්‍රශ්න සඳහා සම්පූර්ණ පිළිතුරු විවරණය සමඟ ආශ්‍රිත පසුගිය ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කිරීම.

★ ව්‍යුහගත රචනා සහ රචනා ප්‍රශ්න සඳහා ඍජු පිළිතුරු සහ අත්‍යවශ්‍ය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම් සමඟ ලකුණු දීමේ පටිපාටිය.

★ උසස් පෙළ 2015 රසායන විද්‍යා ප්‍රශ්න පත්‍රයට සාර්ථකව මුහුණදීමට අවශ්‍ය උපක්‍රම.

කර්තෘ නිර්දේශය සහ ස්වයං නිර්දේශය

[illegible] [illegible] විභාගයට මුහුණ දීමේදී [illegible] කාර්යයක් වන්නේ පසුගිය [illegible] [illegible]ර ගැනීමයි.

[illegible] [illegible] [illegible] ඔබට ඉදිරි විභාගය පිළිබඳව යම් වැටහීමක් ලබා ගැනීමට මහඟු පිටිවහලක් වේ. මෙම කාර්යය ඉටුකර ගැනීමේ අරමුණින් විවරණය 2014 ග්‍රන්ථය සිසු ඔබ අතට පත්කර ඇත.

මෙම ග්‍රන්ථය සඳහා ඔබට යම් නිර්දේශයක් ලැබුනද, නොලැබුනද ග්‍රන්ථ කර්තෘ වන මා මෙය ඔබට කිසිඳු පැකිලීමකින් තොරව නිර්දේශ කරමි. එය ඔබගේ ද ස්වයං නිර්දේශයට ලක් කර මෙම ග්‍රන්ථය මැනවින් පරිශීලනයෙන් උසස් ප්‍රතිඵල ලාභියෙකු වන්නට ඇරයුම් කරමි.

ප්‍රවීන රසායන විද්‍යා දේශක සහ ලේඛක රංග ගුණ[illegible] මහතාගේ "අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා සත්‍ය සහ උසස් විවරණය 2014" පරිශිලනයෙන් සිසුනට ඉහල දැනු[illegible]ාරයක් සමඟ උසස් පරිකල්පන හැකියාවක් ලබා ගත හැකි බව මාගේ අදහසයි. රසායන විද්‍යා විෂය සඳහා [illegible] සාමාර්ථ අපේක්ෂා කරන ශිෂ්‍ය / ශිෂ්‍යාවන්ට මෙම විවරණ පෙළ පරිශිලනය ප්‍රභල සාධකයක් බවට පත්ව ඇත. [illegible] ගුණරත්න මහතාගේ විවරණ ග්‍රන්ථ පෙළ ඔබව "A" සාමාර්ථයක් කරා යොමු කරනු නිසැකය.

අධ්‍යක්ෂක,
කෙම්වින් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන

ග්‍රන්ථය මිළදී ගැනීමට උපදෙස්

♦ මෙම ග්‍රන්ථයේ අවසාන පිටුව අයදුම්පතකින් සමන්විත වේ. එය තිබේදැයි බලන්න.

♦ සිසුන් අතර ඉහළ ඉල්ලුමක් පවතින අපගේ ප්‍රකාශන ඔබගේ අවශ්‍යතාවය මත පමණක් මිලදී ගන්න. ඔබ මෙම ග්‍රන්ථය නිසි ලෙස කාර්යක්ෂමව පරිශීලනය නොකරන්නේ නම් මිලදී ගැනීමෙන් වලකින්න.

♦ මුදල් වියදම් කිරීමට වඩා මුදල් ආයෝජනයක් වන මෙම ග්‍රන්ථයේ මිල රු. 400/-

ChemWin Chemistry Academy and Publishers

No. 5/17, 1st Lane,
Station Road, Homagama.
Tel: 071 535 30 22
011 2 855 274

No. 268, Pothupitiya,
Wadduwa.
Tel: 071 535 30 22
075 45 24 816

ISBN 978-955-1621-09-4

මිල රු. 400/-