ChemPast | ChemWin | SelfStudy

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

බහුවරණ | ව්‍යුහගත රචනා | රචනා විවරණය

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා විවරණය

2011

ChemWin

රංග ගුණරත්න

සත්‍ය සහ උසස්

රසායන විද්‍යා අංගසම්පූර්ණ විවරණය

2011

ස්වයං අධ්‍යයන | Self Study

ChemWin Chemistry Academy & Publishers

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2011 අගෝස්තු

රසායන විද්‍යාව I - නව නිර්දේශය

කෙටි පිළිතුරු සංග්‍රහය

01. - (4)	11. - (2)	21. - (2)	31. - (1)	41. - (5)
02. - (5)	12. - (1)	22. - (1)	32. - (3)	42. - (2)
03. - (1)	13. - (4)	23. - (4)	33. - (1)	43. - (3)
04. - (1)	14. - (2)	24. - (3)	34. - (4)	44. - (3)
05. - (3)	15. - (2)	25. - (4)	35. - (3)	45. - (2/3)
06. - (2)	16. - (3)	26. - (3)	36. - (5)	46. - (2)
07. - (5)	17. - (3)	27. - (5)	37. - (5)	47. - (4)
08. - (3)	18. - (4)	28. - (2)	38. - (4)	48. - (1)
09. - (4)	19. - (1)	29. - (5)	39. - (1/5)	49. - (5)
10. - (5)	20. - (3)	30. - (3)	40. - (5)	50. - (5)

අංග සම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා විවරණය

1. ලෝහ විද්‍යුතය සන්නයනය කරන්නේ එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලාශයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යම් විභව අන්තරයකදී චලනය වීම හේතුවෙනි. මිනිරන් විද්‍යුතය සන්නයනය කරන්නේ එහි විස්ථානගත p ඉලෙක්ට්‍රෝන නිසාය. එසේම ජලීය ද්‍රාවණ සහ විලීන ද්‍රව විද්‍යුතය සන්නයනය කරන්නේ අයන හේතුවෙනි.

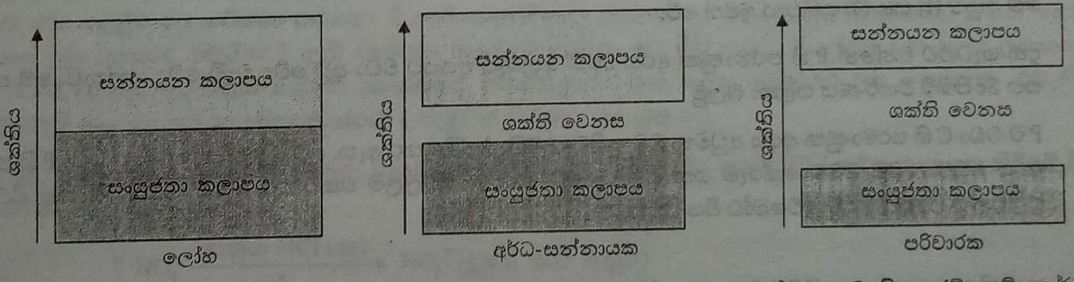
ලෝහ විද්‍යුත් සන්නයනයේදී මෙන්ම තාප සන්නයනයේදීද ඉතාම වැදගත් වන්නේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන වේ. අභ්‍යන්තර කවචවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන විද්‍යුත් සන්නයනයට වැදගත් නොවේ. තවද සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන වුව ද වියුග්ම වී පවතී නම් එය විද්‍යුත් මෙන්ම තාප සන්නයනයට වඩා හිතකර වේ.

Mn - [Ar] $3d^5$ $4s^{2x}$ Co - [Ar] $3d^7$ $4s^2$

Ni - [Ar] $3d^8$ $4s^{2x}$ Cu - [Ar] $3d^{10}$ $4s^1$

Ti - [Ar] $3d^2$ $4s^2$

මේ අනුව සංයුජතා කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වියුග්ම වී ඇති Cu හි විද්‍යුත් සන්නයනය ඉහළම වේ. ලෝහමය මූලද්‍රව්‍ය සැලකීමේදී ප්‍රතිරෝධය අඩුම වී විද්‍යුත් සන්නයනය ඉහළම වන්නේ Ag සහ Cu වල දී වේ. ලෝහ, අර්ධ සන්නායක සහ පරිවාරකවල විද්‍යුත් සන්නයනය ක්වොන්ටම් යන්ත්‍ර විද්‍යාව ආශ්‍රයෙන් කලාප වාදය (band theory) මගින්ද පැහැදිලි කළ හැක. මෙහිදී විස්ථානගත ඉලෙක්ට්‍රෝන පහසුවෙන් සන්නයන කලාපයට ඇතුළු විය හැකි නම් එහි විද්‍යුත් සන්නයනය ඉහළ වේ.



ලෝහවල සංයුජතා කලාපයත් සන්නයන කලාපයත් අතර ශක්ති බාධකයක් නොමැති තරම් වේ. අර්ධ සන්නායකවල ශක්ති බාධකය සුළු අගයක් වන අතර පරිවාරකවල ශක්ති බාධකය ඉතා ඉහළ වේ. මේ නිසා පරිවාරකවල සංයුජතා කලාපය සිට සන්නයන කලාපයට ඉලෙක්ට්‍රෝන චලනය වීම ඉතාමත් අපහසු වේ. මෙ නිසා වීදුරු, ලී යනාදිය විද්‍යුත් සන්නායනය නොකරයි.

නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

2. පරමාණුක අරය (atomic radius) : න්‍යෂ්ටිය මධ්‍යයේ සිට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ශූන්‍යය වන ප්‍රදේශය දක්වා ඇති දුර පරමාණුක අරය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

පරමාණුක අරයෙහි ප්‍රධාන ආකාර 04 ක් හඳුන්වා දිය හැකි ය.

(I) සහසංයුජ අරය (ඒක බන්ධන, ද්විත්ව බන්ධන, ත්‍රිත්ව බන්ධන)
(II) ස්ඵටික අරය (පරමාණුක හෝ ලෝහක අරය)
(III) වැන්ඩවාල්ස් අරය (සංඝට්ටන අරය)
(IV) අයනික අරය

I) **සහසංයුජ අරය :** මෙය අලෝහ සඳහා යොදා ගැනේ. සහසංයුජ බන්ධනවලින් බැඳුණු සමජාතීය පරමාණු දෙකක න්‍යෂ්ටි අතර දුර බන්ධන දිග (හෙවත් බන්ධන දුර හෝ අන්තර් න්‍යෂ්ටික දුර) ලෙස හඳුන්වන අතර එහි අර්ධය සහසංයුජ අරය වේ. මෙය ඒක, ද්විත්ව සහ ත්‍රිත්ව සහසංයුජ අරයයන් ලෙස වෙන වෙනමද අර්ථ දැක්විය හැකිය. s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුළත් ආවර්තයක දී සහසංයුජ අරය ආවර්තයේ වමේ සිට දකුණට යාමේ දී අඩුවන අතර කාණ්ඩයක් ඔස්සේ පහළට යාමේ දී සහසංයුජ අරය වැඩි වේ.

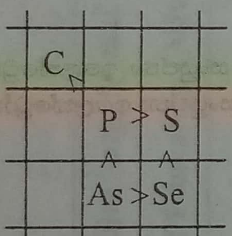
II) **ස්ඵටික අරය :** ලෝහමය ස්ඵටිකයක ආසන්නව පිහිටි පරමාණු දෙකක න්‍යෂ්ටි අතර දුරෙන් අර්ධය ස්ඵටික අරය හෙවත් ලෝහක අරය ලෙස අර්ථ දැක් වේ.
කාණ්ඩයක් ඔස්සේ පහළට ලෝහක අරය වැඩිවන අතර ආවර්තයක් ඔස්සේ වමේ සිට දකුණට සාමාන්‍යයෙන් ලෝහක අරය අඩු වේ.

III) **වැන්ඩවාල්ස් අරය :** ඝන අවස්ථාවේ දී ආසන්නව පිහිටි අණු දෙකක පරමාණු දෙක අතර දුරෙන් අර්ධය වැන්ඩවාල්ස් අරය ලෙස හැඳින්වේ. සාමාන්‍යයෙන් සහසංයුජ සහ ලෝහක අරවලට වඩා වැන්ඩවාල්ස් අරය විශාල වේ.

IV) **අයනික අරය :** කැටායනයක හෝ ඇනායනයක හෝ න්‍යෂ්ටියේ සිට ඉලෙක්ට්‍රෝන වළාවේ න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය දැනෙන ප්‍රදේශය දක්වා අර අයනික අරය වේ.

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

C, P, S, As සහ Se යන මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක අර යනු ඒවායේ ඒක බන්ධන සහසංයුජ අරය බව පැහැදිලි විය යුතුය. පළමුව ආවර්තිතා වගුව තුල මෙම මූලද්‍රව්‍යවල පිහිටීම සළකා බලමු. (දී ඇති ආවර්තිතා වගුව බලන්න)



(කාණ්ඩ, ආවර්ත සහ විකර්ණ ඔස්සේ පරමාණුක අරයෙහි විචලනය තාර්කිකව විමසන්න.)

පරමාණුක අරයෙහි විචලන රටාව අනුව S < P සහ Se < As මෙන්ම P < As සහ S < Se යන සම්බන්ධතා ඔබට පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි ය.

මේවා එකට සම්බන්ධ කළහොත් S < Se < As යන සම්බන්ධතාවය තහවුරු වේ.

ප්‍රතිචාර සළකා බැලීමේදී C හි පරමාණුක අරය අඩුම වේ. ඉහත සම්බන්ධතා මගින් As හි පරමාණුක අරය උපරිම වේ.

මේ අනුව (1) සහ (3) ප්‍රතිචාර ඉවත් වේ.

දැන් ගැටළුව වන්නේ P හි පරමාණුක අරය Se හි අනුරූප අගයට වඩා අඩු වේද වැඩි වේද යන්නයි. මේ සඳහා C, P සහ Se පිහිටි විකර්ණය සළකා බලමු.

P ට වඩා C හි පරමාණුක අරය අඩුවන බව ප්‍රතිචාර මගින් ස්ථිර කර ඇත. මේ අනුව යමින් Se ට වඩා P හි පරමාණුක අරය අඩුවන බව ඔබට තේරුම් ගත හැකිය. මේ කරුණු සියල්ලම එකට තාර්කිකව සම්බන්ධ කළ විට නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) බව ඔබට අවබෝධ විය යුතු ය.

3. කාබනික සංයෝගයක IUPAC නාමය පහත සඳහන් කොටස්වලින් යුක්ත ය.

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

secondary prefix + primary prefix + word root + primary suffix + secondary suffix

ද්විතීයක උපසර්ග : ප්‍රධාන දාමයට සම්බන්ධිත ආදේශක කාණ්ඩ, ප්‍රධාන දාමයේ ඒවා සම්බන්ධිත කාබන් පරමාණුවට හිමි අංක සමග ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අනුපිළිවෙලට දක්වයි.

ප්‍රාථමික උපසර්ග : සංයෝගය චක්‍රීය නම් cyclo යන ප්‍රාථමික උපසර්ගය යොදා ගනී. සංයෝගය අචක්‍රීය නම් විශේෂ ප්‍රාථමික උපසර්ගයක් යොදා නොගනී.

නාම මූලය : ප්‍රධාන කාබන් දාමයට හිමි කාබන් පරමාණු ගණන අනුව meth, eth, but, pent ...... යනාදි ලෙස නාම මූලය දෙනු ලැබේ.

ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය : සංයෝගයේ සංතෘප්ත අසංතෘප්ත බව හැඟවීමට ane, ene සහ yne යන ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය යොදා ගනී.

ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය : ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හැඳින්වීමට ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය යොදා ගනී.

වැදගත් : මෙහිදී විශේෂයෙන්ම පැවසිය යුත්තේ ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය (ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය) ප්‍රාණක්ෂරයකින් (a, e, i, o, u) පටන් ගන්නා විට ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යයේ (එනම් නාම මූලයේ, ane, ene, yne) අවසාන "e" අකුර ඉවත් වන බවයි. දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු. Propynal හි prop යනු නාම මූලය වන අතර, -yn යනු ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය වේ. -al යනු එහි ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හඟවන ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය වේ.

Propynal ⟶ Prop + yn~~e~~ + al

(Prop: නාම මූලය; yn~~e~~: ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය; al: ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය)

(මෙහිදී ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය සහ ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය එකතුවීමේ දී ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යයේ අවසාන e අකුර ඉවත් වී ඇති ආකාරය අධ්‍යයනය කරන්න.)

තවත් විශේෂ කාරණයක් වන්නේ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$, $-COOH$, $-COOR$, $-CONH_2$, $-COCl$ .... වැනි අග්‍රස්ථ ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ, ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය වන විට ඒවාට නිතැතින්ම අංක 1 හිමි වේ.

ඉහත කාණ්ඩ ආශ්‍රිතව කාබන් පරමාණු තුනක් ඇති සංයෝගයක ද්විත්ව හෝ ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් ඇති විට එය පිහිටිය යුත්තේ 2 සහ 3 වැනි කාබන් පරමාණු අතර වේ. මෙවැනි අවස්ථාවකදී එම ද්විත්ව හෝ ත්‍රිත්ව බන්ධනයට හෝ හිමි අංකය ද දැක්වීම අත්‍යවශ්‍යය නොවේ. (මන්ද යත් වෙනත් ස්ථානයක එම අසංතෘප්ත බන්ධන පිහිටිය නොහැකි නිසා ය.)

උදා : $CH_2=CH-COOH$ මෙය propenoic acid ලෙස සරළව නම් කළ හැකි අතර prop - 2-ene-1-oic acid ලෙස නම් කිරීම අනවශ්‍යය වේ.

- $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ මෙය propanone වන අතර 2 - propanone ලෙස නම් කිරීම අනවශ්‍ය වේ.
- $CH_2=CH$ - CHO මෙය propenal වන අතර එය prop - 2 - ene - 1 - al ලෙස නම් කිරීම අනවශ්‍යය වේ.

මේ ආකාරයට propynal හි නිවැරදි ව්‍යුහය $CH\equiv C-CHO$ වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

4. මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුර සොයා යාමේ දී වගන්තියෙන් වගන්තිය ඉතා ප්‍රවේසමෙන් සළකා බැලිය යුතු වේ. X අවර්ණ ඝනයක් වේ. පළමුව එය පරීක්ෂා කරන්න. දී ඇති සංයෝගවල කැටායනය මගින් හෝ ඇනායනය මගින් හෝ වර්ණයක් ලබා නොදේ. එබැවින් දී ඇති සංයෝග සියල්ලම අවර්ණ වේ. තව ද ඒවා සියල්ලම ඝන ලෙස ලබාගත හැක. [$LiHCO_3$ හැර අනෙකුත් දෙවැනි කාණ්ඩයේ බයිකාබනේට ඝන ලෙස වෙන්කර ගත නොහැක. එවැනි අවස්ථාවල දී සංයෝගයේ භෞතික අවස්ථාව ද ගැඹුරින් නිර්ණය කළ යුතු ය.]

තනුක HCl සමග තාප ගත කිරීමේ දී දුඹුරු වායුවක් දෙන්නේ NO_2^- මගිනි. (Br^- සාන්ද්‍ර HCl සමග තාප ගත කිරීමේ දී දුඹුරු වර්ණයක් ලබා දේ)

$$\uparrow NO_2^- \xrightarrow[\Delta]{\text{තනුක } HCl(aq)} NO_2\uparrow (\text{දුඹුරු පාට වායුව})$$

තනුක ක්ෂාර සමග රත් කිරීමේදී අවර්ණ ක්ෂාරීය වායුවක් එනම් NH_3 පිටකරන්නේ NH_4^+ වලිනි.

$$NH_4^+ \xrightarrow[\Delta]{NaOH(aq)} NH_3(g)\uparrow$$

මේ අනුව X ඝනය NH_4NO_2 වේ. ඒ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

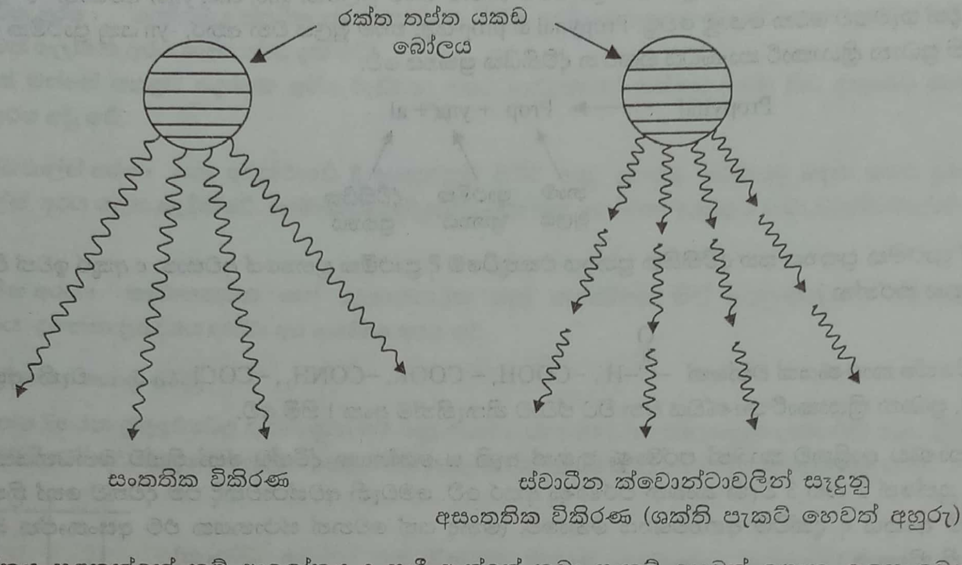
සැළකිය යුතුයි : පිළිතුර ලබා ගැනීමට NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියාව අවශ්‍යම නොවේ.

5. ක්‍රි.ව. 1900 දී මැක්ස් ප්ලාන්ක් විසින් විවිධ උෂ්ණත්වවලට රත් කරන ලද රක්ත තප්ත වස්තු මගින් විමෝචනය කරන විකිරණ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කරන ලදි. මෙම අධ්‍යනයන් මගින් ඔහු වාදයක් ගොඩනැගූ අතර එය විකිරණ පිළිබඳ ප්ලාන්ක් ක්වොන්ටම් වාදය ලෙස හැඳින්වේ. (ක්වොන්ටම් යනු ලතින් වචනයක් වන අතර එහි තේරුම ''කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද'' යන්නයි) මෙම වාදයට අනුව රක්ත තප්ත වස්තුවක් විකිරණ සන්තතිකව විමෝචනය නොකරයි. ඒවා විකිරණ විමෝචනය කරන්නේ අසන්තතික ස්වරූපයෙනි. වෙනත් ආකාරයකට පවසන්නේ නම් රක්ත තප්ත වස්තුවක් විකිරණ සන්තතිකව විමෝචනය නොකරන අතර ඒවා කුඩා පැකට් හෝ අහුරු වැනි ඒකක මගින් විකිරණය විමෝචනය කරයි.

මේ අනුව ක්වොන්ටාවක් යන්න පහත පරිදි අර්ථ දැක්විය හැකි ය.

''රක්ත තප්ත වස්තුවකින් විකිරණ විමෝචනය කරන ස්වාධීන ලෙස හැසිරෙන තරංගයක කුඩාතම ඒකකය ක්වොන්ටාව වේ''

රක්ත තප්ත යකඩ බෝලයක් මගින් සංතතික විකිරණ සහ අසංතතික විකිරණ (ක්වොන්ටා) නිකුත් කරන ආකාරය දැක්වෙන නිරූපණයක් පහත දැක් වේ.



අප ආලෝකය සලකන්නේ නම් ආලෝකය ද සැදී ඇත්තේ කුඩා පැකට් හෙවත් ගොනු ලෙස වෙන්කළ හැකි අසංතතික විකිරණවලින් බව ප්ලාන්ක්ගේ මතයයි. ආලෝක කිරණ සම්බන්ධයෙන් වන මෙම ශක්ති පැකට් හෙවත් ශක්ති ක්වොන්ටා විශේෂිතව ෆෝටෝන්ස් (photons) ලෙස හඳුන්වන අතර මේවා ස්කන්ධයක් රහිත ශක්තියේ කොටස් (ඒකක) වේ.

ක්වොන්ටාවක් හෝ ප්‍රෝටෝනයක් (ආලෝක කිරණ සඳහා) සතු ශක්තිය එම විකිරණයේ සංඛ්‍යාතයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බව ප්ලාන්ක්ගේ අදහස විය.

$$E \propto \upsilon, \qquad E = h\upsilon \text{ ——— (1)}$$

මෙම අංක සමීකරණය ප්ලාන්ක් සමීකරණය ලෙස හඳුන්වන අතර එය ඕනෑම වර්ගයක විකිරණ සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙහි h යන නියතය, ප්ලාන්ක් නියතය වේ.

මෙම ප්ලාන්ක් සමීකරණය තව දුරටත් සැකසිය හැකිය.

ප්‍රවේගය (c) = සංඛ්‍යාතය (υ) x තරංග ආයාමය (λ)

$$\therefore \upsilon = \frac{c}{\lambda}$$

මෙය පළමු සමීකරණයේ ආදේශයෙන්,

$E = h\dfrac{c}{\lambda}$ (මෙමගින් ෆෝටෝන්ස් එකක ශක්තිය ලැබේ.)

ෆෝටෝන්ස් මවුලයක ශක්තිය ලබා ගැනීමට මෙය ඇවගාඩ්රෝ සංඛ්‍යාවෙන් ගුණ කළ යුතු වේ.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \cdot N_A$$

$$E = \frac{6.62 \times 10^{-34}\ \text{J s} \times 3.00 \times 10^{8}\ \text{m s}^{-1} \times 6.022 \times 10^{23}\ \text{mol}^{-1}}{305 \times 10^{-9}\ \text{m}}$$

$$E = 0.392 \times 10^{6}\ \text{J} = 392 \times 10^{3}\ \text{J} = \underline{392\ \text{kJ}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

6. මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුර නව නිර්දේශයට උචිත ලෙස සාකච්ජා කරමු.

ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය (principal quantum number-n) : ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය n ලෙස සංකේත කරන අතර n සඳහා 1, 2, 3, 4 .... ලෙස පූර්ණ සංඛ්‍යාමය අගයන් පවතී. (මේවා පිළිවෙළින් K, L, M සහ N ලෙසද සංකේත කෙරේ.) ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය n වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පැවතිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $2n^2$ යන්නෙන් ලබා දේ.

n = 1 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 2
n = 2 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 8
n = 3 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 18
n = 4 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පවතින. උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 32

උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය (angular momentum quantum number - l) : මෙමගින් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක (කවචයක) ඇති උප ශක්ති මට්ටම් එනම් උපකවච පිළිබඳව අදහසක් ලබා දේ. උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය l වලින් සංකේත කරන අතර දෙන ලද n සඳහා l හි අගයයන් 0 සිට (n-1) දක්වා ව්‍යාප්ත වී ඇත.

n = 1 නම්, $l = 0$ (උපශක්ති මට්ටම් 01 යි)
n = 2 නම්, $l = 0, 1$ (උපශක්ති මට්ටම් 02 යි)
n = 3 නම්, $l = 0, 1, 2$ (උපශක්ති මට්ටම් 03 යි)
n = 4 නම්, $l = 0, 1, 2, 3$ (උපශක්ති මට්ටම් 04 යි)

මෙමගින් ගම්‍ය වන්නේ ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම් අංකයට සමාන ගණනක් උප ශක්ති මට්ටම් හෙවත් උප කවච ඇති බවයි. $l = 0$ නම් එය s උප ශක්ති මට්ටම ද, $l = 1$ නම් එය p උප ශක්ති මට්ටම ද, $l = 2$ නම් එය d උප ශක්ති මට්ටම ද, $l = 3$ නම් එය f උප ශක්ති මට්ටම ද වේ.

ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය (n)	1	2	3	4	5
උපශක්ති මට්ටම් ගණන	1	2	3	4	5
l හි අගයයන් (0 සිට n - 1දක්වා)	0	0,1	0,1,2	0,1,2,3	0,1,2,3,4
උපශක්ති මට්ටම් වර්ග	s	s, p	s, p,d	s, p,d,f	s,p,d,f,g

මේ අණුව n = 3 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම 3s , 3p සහ 3d ලෙස උප ශක්ති මට්ටම් 03 කින් සමන්විත වේ.

උපශක්ති මට්ටමක පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $2(2l+1)$ යන්නෙන් ලබා දේ.

s උප ශක්ති මට්ටම සඳහා $l = 0$ වේ. එවිට $2(2l+1) = 2$
p උප ශක්ති මට්ටම සඳහා $l = 1$ වේ. එවිට $2(2l+1) = 6$
d උප ශක්ති මට්ටම සඳහා $l = 2$ වේ. එවිට $2(2l+1) = 10$

(n = 3 වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ, 3s උපශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 02 ක් ද, 3p උප ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 06 ක් ද, 3d උප ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 ක් ද ලෙස මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන 18 ක් පවතී. මේ ආකාරයට උපශක්ති මට්ටමේ ඇසුරෙන් ද ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ පවතින උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන සෙවිය හැකි ය.)

චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකය (magnetic quantum number -m) :

චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් අසලදී පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලි විකසනයේදී වර්ණාවලික්ෂ රේඛා ඉතාම පටු පරාස තුල විභේදනය වන බව සොයා ගන්නා ලදි. මේ සඳහා හේතු වූයේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් අසලදී උප ශක්ති මට්ටම් ද තවත් කුඩා ශක්ති මට්ටම්වලට එනම් කාක්ෂිකවලට විභේදනය වීමයි. මෙම කාක්ෂික සංකේත කිරීමට නව ක්වොන්ටම් අංකයක් ලෙස චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකය (m) හඳුන්වා දෙනු ලැබේ.

චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකය, උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය මත රඳා පවතී. දෙන ලද උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකයක් (l) සඳහා $(2l+1)$ වන චුම්භක ක්වොන්ටම් අංක ප්‍රමාණයක් (කාක්ෂික) පවතී. මෙම චුම්භක ක්වොන්ටම් අංක පහත පරිදි ලබා ගත යුතුය. ($-l$ සිට $+l$ දක්වා)

$$-l, (-l+1), ..., 0, ..., (+l-1), +l$$

උදාහරණයක් ලෙස $l = 2$ නම්, එනම් d උපශක්ති මට්ටම සඳහා $(2l+1)$ එනම් චුම්භක ක්වොන්ටම් අංක 05 ක් පවතී. මේ අනුව $l = 2$ වන d උප ශක්ති මට්ටම -2 , -1, 0, +1 , +2 ලෙස දක්වනු ලබන කාක්ෂික පහකින් යුක්තය. එක් කාක්ෂිකයක ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් පිහිටිය හැකි අතර එබැවින් d උප ශක්ති මට්ටමේ මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන 10 ක් උපරිම ලෙස පවතී. (දෙන ලද l අගයක් සඳහා $2l+1$ වන කාක්ෂික ප්‍රමාණයක් ඇත.)

මේ අනුව, $l = 0$, එනම් s උප ශක්ති මට්ටම එක් කාක්ෂිකයකින් ද,
$l = 1$, එනම් p උප ශක්ති මට්ටම කාක්ෂික තුනකින් ද,
$l = 2$, එනම් d උප ශක්ති මට්ටම කාක්ෂික පහකින් ද, යුක්තය.
මේ අනුව මුළු කාක්ෂික ගණන 09 ක් වේ.

සාරාංශය :

* ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය, n ට සමාන උප කවච හෙවත් උප ශක්ති මට්ටම් ප්‍රමාණයක් ඇත.
* මෙම උප ශක්ති මට්ටම l වලින් සංකේත කරන අතර 0 සිට n-1 දක්වා l හි අගයයන් විසිරී පවතී.
* මේ අනුව $n = 3$ නම් $l = 0$, $l = 1$ සහ $l = 2$ වන s , p සහ d උප ශක්ති මට්ටම්වලින් 3 වැනි ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම සමන්විත වේ.
* ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය, $n = 3$ වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ උපරිම ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන $2n^2$ ඇත.
* උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය l වන උපශක්ති මට්ටමක උපරිම ලෙස $2(2l + 1)$ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් ඇති අතර එම උප ශක්ති මට්ටම $(2l + 1)$ වන කාක්ෂික ප්‍රමාණයකින් ද යුක්ත වේ. ඒවා $-l$ සිට $+l$ දක්වා සංකේත කෙරේ.

දැන් පිළිතුර සළකා බලමු.

* $n = 3$ නම් උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $2n^2 = 18$ ක් වේ.

* $n = 3$ නම් උපශක්ති මට්ටම් ගණන 3 ක් වන අතර ඒවා 0 සිට (n-1) දක්වා විහිදී පවතී. ඒවා $l = 0$, $l = 1$ සහ $l = 2$ ලෙස සංකේත කෙරේ. (s, p සහ d ලෙස)

* $l = 0$ නම් කාක්ෂික 1 යි. එය 0 ලෙස සංකේත වේ.
  $l = 1$ නම් කාක්ෂික 3 යි. ඒවා -1, 0, +1 ලෙස සංකේත වේ.
  $l = 2$ නම් කාක්ෂික 5 යි. ඒවා -2, -1, 0, +1, +2 ලෙස සංකේත වේ.

* මේ අනුව ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය, $n = 3$ මගින් නිරූපණය වන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම උප කවච තුනකින්, කාක්ෂික නවයකින් සහ උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන 18 කින් යුක්තය. එම නිසා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

7. හුන්ඩ්ගේ නීතිය (Hund's rule of maximum multiplicity OR rule of minimum energy)

එකම උප ශක්ති මට්ටමක ඇති සම ශක්තියෙන් යුතු කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේ දී පළමුව උපරිම වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනක් වන ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන ඒවායේ භ්‍රමණ සමාන්තර වන ලෙස පිරී ඉන් පසු යුගල් වීම සිදු වේ.

උදා :

1	1	1
p_x	p_y	p_z

ඉලෙක්ට්‍රෝන මේ ආකාරයට සමාන්තරව භ්‍රමණය වීමෙන් අන්තර් ඉලෙක්ට්‍රෝනික විකර්ෂණ බල අවම වන අතර එමගින් වඩා ස්ථායි පද්ධතියක් ලැබේ. එබැවින් මෙය අවම ශක්තිය පිළිබඳ නියමය ලෙස ද අර්ථ දැක් වේ. හුන්ඩ් නීතිය පහත ආකාරවලට ද ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.

* එකම උප ශක්ති මට්ටමක වූ කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේදී ඒවා යුගළනය ආරම්භ වන්නේ සියළුම කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් පිරීමෙන් අනතුරුව වේ.

* එකම උපශක්ති මට්ටමක වූ කාක්ෂිකවලට පළමුව ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් පිරී ඉන්පසු යුගලනය වේ.

උපශක්ති මට්ටමක වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන එහි කාක්ෂික ගණනට වඩා අඩු නම් ඉලෙක්ට්‍රෝන තනි තනිව එහි බැමුම් (spins) සමාන්තර වන ලෙස පිහිටන අතර එහි කාක්ෂික ගණනට වඩා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන වැඩිවන විට දී ඉලෙක්ට්‍රෝන තනි තනිව යුගලනය වේ.

මේ අනුව පළමුවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වන බව ඔබට හොඳින්ම තේරුම් යනු ඇත.

දැන් දෙවන ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

පරමාණුවක එකම කාක්ෂිකයේ වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් සළකමු. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙක සඳහා පහත ක්වොන්ටම් අංක තුන පොදු වේ.

- ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය (principal quantum number - n)
- උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය (angular momentum quantum number - l)
- චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකය (magnetic quantum number - m)

එසේ වුව ද හතර වැනි ක්වොන්ටම් අංකය වන ''බැමුම ක්වොන්ටම් අංකය'' (spin quantum number - s) මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙක සඳහා වෙනස් වේ. එය එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සඳහා +1/2 වන අතර අනෙක් ඉලෙක්ට්‍රෝනය සඳහා -1/2 ක් වේ. එනම් එකම කාක්ෂිකයක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක බැමුම් (spins) එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

මේ අනුව ''පරමාණුවක කිසිම ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකකට එකම ක්වොන්ටම් අංක හතරම තිබිය නොහැකි ය'' යන දෙවැනි ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.

- (1) සහ (2) ප්‍රකාශවල ඇති කාරණා තෘප්ත වීමේ දී පරමාණුවේ ශක්තිය අවම වේ.

  හුන්ඩ් නීතිය පරිදි එකම උප ශක්ති මට්ටමක කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේදී ඒවා එක බැගින් සමාන්තරව පිරීමේ දී ශක්තිය අවම වේ. (ඒවා ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට පිරෙන්නේ නම් ශක්තිය වැඩි වී පරමාණුව අස්ථායි වේ.

- පොලීගේ බහිෂ්කාර මූලධර්මය පරිදි කාක්ෂිකයක ඉලෙක්ට්‍රෝන බැමුම් ප්‍රතිවිරුද්ධ වන විට ශක්තිය අවම වී පරමාණුව ස්ථායි වේ. එම බැමුම් සමාන්තර නම් (↿↿) ශක්තිය අධික වී පරමාණුව අස්ථායි වේ.

මේ අනුව තුන්වැනි ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ. දැන් හතරවැනි ප්‍රකාශය සළකා බලමු. එය 6 වැනි ප්‍රශ්නයේදි සාකච්ජා කරන ලදි.

(4) වැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

දැන් (5) වැනි ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

අවුෆ්බා මූලධර්මය පරිදි පරමාණුක කාක්ෂිකවල ශක්තිය වැඩිවන ආකාරයට ඒවා පිරීම සිදු වේ.

පරමාණුවක විවිධ කාක්ෂිකවල ශක්තිය සාපේක්ෂව විචලනය වන ආකාරය පහත දැක්වේ.

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d$ ....

මින් පෙනී යන්නේ පරමාණුවක 3 වැනි ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම සම්පූර්ණ වීමට ප්‍රථම එහි 4s උප ශක්ති මට්ටමට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරෙන බවයි. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීම ශක්තිය අවම කරයි.

උදාහරණයක් ලෙස පරමාණුක ක්‍රමාංකය 21 වන Sc හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලියමු.

$$Sc - 21 : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$$

ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම් පිළිවෙලින් සම්පූර්ණයෙන්ම පිරීම අත්‍යවශ්‍යය නොවන අතර එවැනි පිරීම් පරමාණුවක අවම කිරීම හේතු නොවේ.

(5) වැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

8. පළමු ක්‍රමය : $SrCO_3$ ස්කන්ධය x g නම්, $BaCO_3$ ස්කන්ධය $(0.800 - x)$ g වේ.

$$SrCO_3(s) + \text{තනුක } 2HCl\,(aq) \longrightarrow SrCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O\,(l)$$

1 mol 2 mol 1 mol

$$SrCO_3 \text{ ප්‍රමාණය} = \frac{x\ g}{148\ g\ mol^{-1}} = \frac{x}{148}\ mol \qquad \therefore \text{එමගින් ලැබෙන } CO_2 \text{ මවුල} = \frac{x}{148}\ mol$$

$$BaCO_3(s) + \text{තනුක } 2HCl\,(aq) \longrightarrow BaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O\,(l)$$

1 mol 2 mol 1 mol

$$BaCO_3 \text{ ප්‍රමාණය} = \frac{(0.800-x)\ g}{197\ g\ mol^{-1}} = \frac{(0.800-x)}{197}\ mol \qquad \therefore \text{එමගින් ලැබෙන } CO_2 \text{ මවුල} = \frac{(0.800-x)}{197}\ mol$$

$$\text{ලැබෙන මුළු } CO_2 \text{ ප්‍රමාණය} = \frac{0.112\ dm^3}{22.4\ dm^3\ mol^{-1}} = 0.005\ mol$$

ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමයෙන්,

$$\frac{x}{148}\ mol + \frac{(0.800-x)}{197}\ mol = 0.005\ mol$$

$$197x + 118.4 - 148x = 145.7$$

$$49x = 27.3$$

$$x = \underline{\underline{0.557\ g}}$$

$$\therefore SrCO_3\%\ (w/w) = \frac{0.557\ g}{0.800\ g} \times 100\% = 69.6\ \%$$

$$\simeq 70\ \%$$

දෙවන ක්‍රමය : $SrCO_3$ හා $BaCO_3$ මවුල අනුපාතය $1 : x$ යැයි සිතමු.

$SrCO_3$ 1 mol වලින් CO_2 1 mol ලැබේ. එනම් $SrCO_3$ 148 g වලින් CO_2 44 g ලැබේ. $BaCO_3$ 1 mol වලින් CO_2 1 mol ලැබෙන බැවින් $BaCO_3$ x mol වලින් CO_2 x mol ලැබේ. එනම්, $BaCO_3$ $197x$ g වලින් CO_2 $44x$ g ලැබේ.

$$m_{\text{ප්‍රතික්‍රියක}} \ \alpha \ m_{\text{ප්‍රතිඵල}}$$

$$(148 + 197x)\ \text{g} \ \alpha \ (44 + 44x)\ \text{g} \quad \text{——— ①}$$

$$0.800\ \text{g} \ \alpha \ (0.005 \times 44)\ \text{g} \quad \text{——— ②}$$

$$\frac{①}{②} \quad \frac{148 + 197x}{0.800} = \frac{44 + 44x}{0.22}$$

$$1.48 + 1.97x = 1.60 + 1.60x$$

$$0.37x = 0.12$$

$$x = 0.32$$

$SrCO_3$ ස්කන්ධය $= 1.00 \text{ mol} \times 148 \text{ g mol}^{-1} = 148 \text{ g}$

$BaCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.32 \text{ mol} \times 197 \text{ g mol}^{-1} = 63 \text{ g}$

$$SrCO_3\ \%(w/w) = \frac{148\ \text{g}}{211\ \text{g}} \times 100\%$$

$$= \underline{\underline{70\%}}$$

තෙවන ක්‍රමය : $SrCO_3$ ස්කන්ධය m ද, $BaCO_3$ ස්කන්ධය n ලෙස ද ගනිමු.

එවිට $(m+n) = 0.800$ g වේ. ——— ①

$SrCO_3$ ප්‍රමාණය $= \frac{m}{148}$ mol $\quad$ $BaCO_3$ ප්‍රමාණය $= \frac{n}{197}$ mol

$SrCO_3$ වලින් ලැබෙන CO_2 ප්‍රමාණය $= \frac{m}{148}$ mol

$BaCO_3$ වලින් ලැබෙන CO_2 ප්‍රමාණය $= \frac{n}{197}$ mol

$$\frac{m}{148} + \frac{n}{197} = 0.005 \ (CO_2 \text{ මුළු මවුල ප්‍රමාණය}) \text{ ——— ②}$$

$$m = \frac{27.4}{49.0} = 0.56\ \text{g}$$

$$\therefore SrCO_3\ \%\ (w/w) = \frac{0.56\ \text{g}}{0.80\ \text{g}} \times 100\%$$

$$= \underline{\underline{70\%}}$$

සිව්වන ක්‍රමය : මේ සඳහා පළමු ක්‍රමයේ ආකාරයට යමින්

$BaCO_3$ වලින් ලැබෙන CO_2 ප්‍රමාණය $= \frac{x}{148} \times 22.4 \text{ dm}^3$

$BaCO_3$ වලින් ලැබෙන CO_2 ප්‍රමාණය $= \frac{(0.800-x)}{197} \times 22.4 \text{ dm}^3$

$$\therefore \frac{22.4\,x}{148}\ \text{dm}^3 + \frac{(0.800-x)\,22.4}{197}\ \text{dm}^3 = 0.112\ \text{dm}^3$$

$$\frac{x}{148} + \frac{(0.800-x)}{197} = \frac{0.112}{22.4}$$

$$x = 0.56\ \text{g}$$

$$\therefore SrCO_3\ \%\ (w/w) \ \frac{0.56\ \text{g}}{0.80\ \text{g}} \times 100\% = \underline{\underline{70\%}}$$

(1) සහ (2) ප්‍රකාශ එකවර පැහැදිලි කර ගනිමු.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

9. පළමුව ආවර්තිතා වගුවේ කාණ්ඩ අංකනය කර ඇති ආකාරය සළකා බලමු. ආවර්තිතා වගුවෙහි දිගු ආකාරයෙහි කාණ්ඩ අංකනය කිරීම සඳහා ප්‍රධාන ක්‍රම 3 ක් භාවිත වේ.

I) **ඇමෙරිකානු අංකනය :** මෙහිදී ක්ෂාර ලෝහ සහ ක්ෂාර පාංශු ලෝහ අඩංගු කාණ්ඩ පිළිවෙලින් I A සහ II A කාණ්ඩ ලෙස හඳුන්වයි. p ගොනුවට අයත් මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු කාණ්ඩ 6 පිළිවෙලින් III A , IV A , V A, VI A, VII A සහ 0 කාණ්ඩ ලෙස හඳුන්වයි. d ගොනුවට අයත් කාණ්ඩවලින් Cu සහ Zn අඩංගු කාණ්ඩ දෙක පිළිවෙලින් IB සහ IIB ලෙස හඳුන්වන අතර Sc සිට Mn දක්වා ඇති කාණ්ඩ පිළිවෙලින් III B , IV B, V B, VI B සහ VII B ලෙස හඳුන්වයි Fe, Co, Ni යන මූලද්‍රව්‍ය සහිත සිරස් පේළි තුනම හඳුන්වන්නේ VIII කාණ්ඩය ලෙස ය.

II) **බ්‍රිතාන්‍ය අංකනය :** මෙහිදී ද පළමු කාණ්ඩයන් දෙක ඇමෙරිකානු ක්‍රමයේ දී මෙන්ම IA සහ IIA ලෙසම අංක කරයි. එහෙත් p ගොනුවට අයත් කාණ්ඩ පිළිවෙලින් හඳුන්වන්නේ III B , IV B , V B , VI B , VII B සහ 0 වශයෙනි. d ගොනුවට අයත් Cu සහ Zn අඩංගු කාණ්ඩ දෙක ඇමෙරිකානු ක්‍රමයේ දී මෙන් I B සහ II B ලෙස හඳුන්වයි. d ගොනුවෙහි මුල් කාණ්ඩ 5 හඳුන්වන්නේ III A , IV A , V A , VI A සහ VII A වශයෙනි. Fe, Co , Ni යන මූලද්‍රව්‍යයන් සහිත සිරස් පේළි තුනම ඇමෙරිකානු ක්‍රමයේ දී මෙන්ම VIII වන කාණ්ඩය ලෙස අංක කරයි.

III) **IUPAC අංකනය :** මෙහිදී ක්ෂාර ලෝහ කාණ්ඩයේ සිට දකුණට ඇති කාණ්ඩවලින් f ගොනුවට අයත් කාණ්ඩ හතර ඉතිරි කාණ්ඩ පිළිවෙලින් 1 සිට 18 දක්වා අංකනය කරයි. (වඩාත් සාර්ථක අංකනය මෙය වේ.)

මෙම අංකන ක්‍රම ආවර්තිතා වගුවේ **d** ගොනුවේ පළමු පෙල මූලද්‍රව්‍ය සමග නිරූපණය පහත දක් වේ. ඒ සමගම එම මූලද්‍රව්‍ය පෙන්වන වඩාත් ස්ථායි ඔක්සිකරණ අංක ද පහත දැක් වේ.

ඇමෙරිකානු අංකනය	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	←	VIII	→	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	O
බ්‍රිතාන්‍යය අංකනය	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	←	VIII	→	I B	II B	III B	IV B	V B	VI B	VII B	O
IUPAC අංකනය	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
			–	–	–	–	–	–	–	–	+1	–						
			–	–	–		+2	+2	+2	+2	+2	+2						
			+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	–	–						
				+4	–	–	+4											
					+5	–	–											
						+6	+6											
							+7											

ඉහත වගුව ඉතා හොඳින් පරීක්ෂා කිරීමේ දී පළමු ප්‍රකාශය සත්‍යය වන බව ඔබට හොඳින් අවබෝධ වනු ඇත. Fe සිට Zn දක්වා මූලද්‍රව්‍යවල ඉහළම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව IPUAC අංකනය අනුව එම මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු කාණ්ඩයේ අංකයට වඩා කුඩා වන බව ඉහත වගුවෙන් ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. IPUAC අංකනය සළකන්නේ නම් දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. (එසේ වුවද ඇමෙරිකානු සහ බ්‍රිතාන්‍යය අංකනය පරිදි Cu වල ඉහළම ඔක්සිකරණ අංකය වන +2 එහි කාණ්ඩ අංකයට, එනම් IB ට වඩා ඉහළ වේ.) නව විෂය නිර්දේශයේ කාණ්ඩ අංකනය IPUAC ක්‍රමයෙන් සාකච්ඡා කර ඇති නිසා දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය කැටායන සෑදීමේ දී (+1, +2, +3 කැටායන) එහි 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් වී ඉන්පසු 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන ද ඉවත් විය හැකිය. එබැවින් 3d ගොනුවේ සියලුම මූලද්‍රව්‍යවල කැටායනවල 4s කාක්ෂික හිස්ව පවතින අතර, සියලු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන 3d කාක්ෂිකවල ඉතිරි වී පවතී. තුන්වැනි ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ.

(4) වැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය නොවන බව ඔබට පහසුවෙන් පෙනී යනු ඇත. MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$ සහ CrO_4^{2-} යන අයනවල දී එම මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ ඉහළම ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ඇත. (පිළිවෙලින් +7 , +6 සහ +6) එබැවින් ඒවා තව දුරටත් ඔක්සිකරණය විය නොහැක. අවශ්‍ය වේ නම් ඔක්සිහරණය විය හැක. එවිට අනෙකුත් ප්‍රභේද ඔක්සිකරණය වේ. එනම් ඉහත ඔක්සි ඇනායනය ප්‍රභල ඔක්සිකාරක ලෙස හැසිරේ. හොඳ ඔක්සිහාරක වේ යන්න අසත්‍යය වේ.

එසේම Ni^{2+} සහ Zn^{2+} හොඳ ඔක්සිකාරක වීමට නම් ඒවා ඔක්සිහරණය විය යුතු ය. Ni^{2+} සහ Zn^{2+} ඒවායේ පහළම ස්ථායි ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්වයි. ඒවායේ තව දුරටත් ඔක්සිකරණ අංක අඩු විය නොහැක. සාමාන්‍යය redox ප්‍රතික්‍රියාවලදී එම කැටායනවලට ලෝහය බවට ඔක්සිහරණය විය නොහැක. (4) වැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. තව ද එම කැටායන දෙකට ඔක්සිහාරක ලෙස ක්‍රියා කිරීමද අපහසු වේ. ඔක්සිහාරක වීමට නම් ඒවා ඔක්සිකරණය විය යුතුයි. Zn^{2+} සහ Ni^{2+} වලට තව දුරටත් ඔක්සිකරණය විය නොහැක. (Ni^{2+}, Ni^{3+} බවට ඔක්සිකරණය වීමේ යම් හැකියාවක් පවතී.)

3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සෑදීමේ දී Zn වල දී d^{10} ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය යුග්ම වී නිෂ්ක්‍රිය ස්වභාවයෙන් පවතී. Zn හිදී ලෝහමය බන්ධන සෑදීමට දායක වන්නේ 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන පමණි. 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙක ද යුගළනය වී පවතී. ලෝහමය බන්ධන සෑදීමට d ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් කිසිදු දායකත්වයක් නොලැබෙන බැවින් Zn හි ද්‍රවාංකය අවම වේ. Zn පිහිටි කාණ්ඩයේම ඇති Cd සහ Hg වල ද්‍රවාංක ද ඉතා පහත් වේ. Hg කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ද්‍රවයකි.

ආවර්තිතා වගුවේ Zn කාණ්ඩයට දකුණින් පිහිටි 13, 14, 15 කාණ්ඩවලට අයත් p - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වන Ga, In, Sn, Tl, Pb, Sb, සහ Bi යන මූලද්‍රව්‍යවලද ද්‍රවාංක ඉහත කාරණය නිසාම පහත් වේ.

ලෝහමය බන්ධන සඳහා s ඉලෙක්ට්‍රෝනවලට අමතරව d ඉලෙක්ට්‍රෝන ද සපයන ටංග්ස්ටන්, රේනියම්, ටැන්ටලම් යනාදියේ ද්‍රවාංක ඉතා ඉහළ වේ.

(5) වැනි ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

10. සම්මත තත්ත්ව යටතේ ඇති සංඝටක මූලද්‍රව්‍යවලින් සම්මත තත්ත්ව යටතේ ඇති සංයෝගයක මවුලයක් උත්පාදනය, සංයෝගයක සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය.

සම්මත තත්ත්ව යටතේ දී කැල්සියම් Ca (s) ලෙස ද, ඔක්සිජන් O_2 (g) ලෙස ද පවතී. මෙම තත්ත්ව තෘප්ත කරන්නේ (4) සහ (5) ප්‍රතිචාර පමණි. එසේ වුව ද (4) ප්‍රතිචාරයේ දී CaO මවුල 2ක් උත්පාදනය වේ. සංයෝගයක සම්මත උත්පාදනයේ දී සංයෝගයක මවුලයක් සළකන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

මෙම ගැටළුවේ දී විමසන්නේ "CaO(s) සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියට <u>අනුරූප</u> වන්නේ යන්නයි. (4) සහ (5) ප්‍රතිචාර දෙකම CaO(s) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියට අනුරූප වේ. මෙහිදී "CaO(s) හි සම්මත <u>මවුලික</u> උත්පාදන එන්තැල්පිය" ලෙස විමසුවේ නම් (5) ප්‍රතිචාරය 100% ක්ම සත්‍ය වේ. ප්‍රශ්නයේ දී මවුලික යන වචනය යොදා නොගැනීම දෝෂ සහගත වේ.

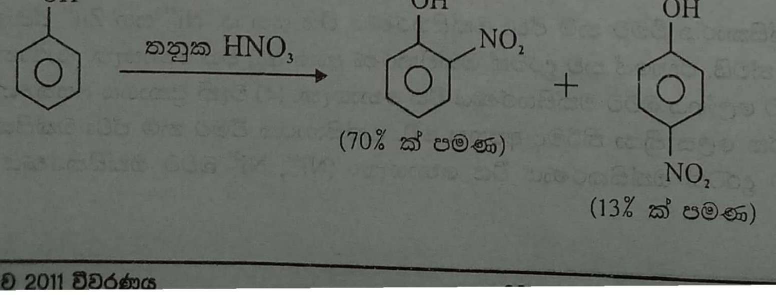
11. ආදේශිත බෙන්සීන් වලයකට දෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයක් ආදේශවීමේ දී එම දෙවන ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය ආදේශ වන ස්ථානය සහ එය ආදේශ වීමේ ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය පළමු ආදේශිත කාණ්ඩය මත රඳා පවතී. විවිධ කාණ්ඩ කිහිපයක ඉලෙක්ට්‍රෝනකාමී ඇරෝමැටික ආදේශ ගුණ පහත වගුවේ දක් වේ.

සක්‍රියකාරක (සියල්ල ඕතෝ, පැරා යොමුකාරක වේ.)	වික්‍රියකාරක	
	මෙටා යොමුකාරක	ඕතෝ, පැරා යොමුකාරක
ප්‍රබල සක්‍රියකාරක : $-NH_2$, ($-NHR$, $-NR_2$) -OH මධ්‍යස්ථ සක්‍රියකාරක : $-OCH_3$, $NHCOCH_3$ දුබල සක්‍රියකාරක : $-C_6H_5$ $-CH_3$	$-NO_2$ $-\overset{+}{N}(CH_3)_3$, $-\overset{+}{N}H_3$ -CN -COOH -COOR $-SO_3H$ -CHO -COR	- F - Cl - Br - I

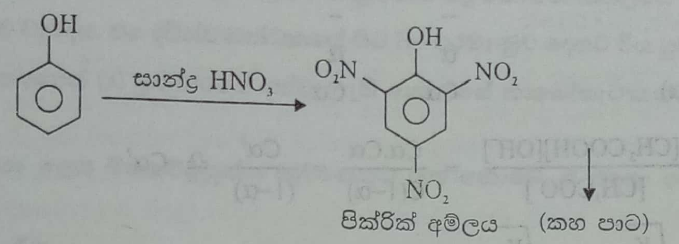
මේ අනුව -OH සහ $-CH_3$ සක්‍රියකාරක බැවින් B සහ C හි නයිට්‍රොකරන ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය A සහ D ට වඩා වැඩි ය. $-CH_3$ දුබල සක්‍රියකාරකයකි. -OH ප්‍රබල සක්‍රිය කාරකයක් වේ. එබැවින් C ට වඩා B හි නයිට්‍රොකරණ ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. තව ද $-NO_2$ ප්‍රබල වික්‍රිය කාරකයක් බැවින් A හි නයිට්‍රොකරණ ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අවම වන අතර D හි එය A ට වඩා වැඩි වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

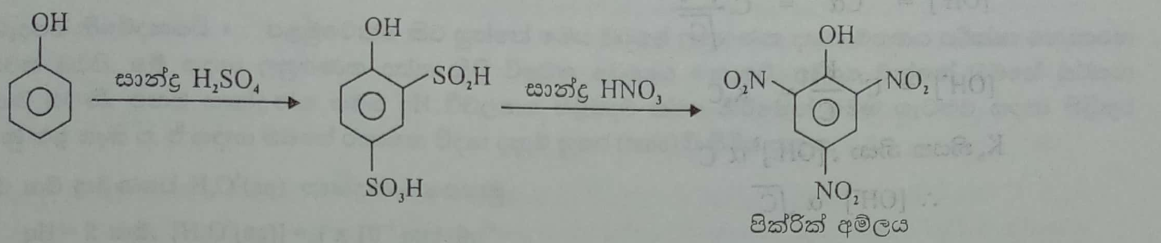
අතිරේක දැනුමට : පිනෝල්වල බෙන්සීන් වලය ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිල කෙරෙහි බෙහෙවින් සක්‍රිය වී ඇති නිසා එයට නයිට්‍රෝකරණ මිශ්‍රණය (එනම් සාන්ද්‍ර H_2SO_4 + සාන්ද්‍ර HNO_3) දැමූ විට ෆීනෝල ඔක්සිකරණය වේ ෆීනෝල් නයිට්‍රෝකරණයට තනුක HNO_3 අම්ලය පමණක් ප්‍රමාණවත් අතර එය සමග ප්‍රතික්‍රියාකර 2-නයිට්‍රොෆීනෝල් සහ 4 - නයිට්‍රෝෆීනෝල්වල මිශ්‍රණයක් ලබා දෙයි. ඒවා කහ පැහැති ඝන ද්‍රව්‍ය වේ.



ෆීනෝල් සාන්ද්‍ර අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියාකර 2,4,6−ට්‍රයිනයිට්‍රෝෆීනෝල් හෙවත් පික්රික් අම්ලය සාදයි. එය දීප්තිමත් කහ පැහැති ඝන ද්‍රව්‍යයකි.



සාන්ද්‍ර HNO_3 අම්ලය මගින් ෆීනෝල් සැහෙන පමණින් ඔක්සිකරණය වන නිසා ඉහත ක්‍රමය පික්රික් අම්ලය පිළියෙළ කිරීම සඳහා එතරම් සුදුසු නොවේ. එහි දී සිදු කෙරෙන්නේ පළමුව සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය මගින් ෆීනෝල් සල්පොනීකරණය කර එහි න්‍යෂ්ටිය වික්‍රිය කර දෙවනුව නයිට්‍රික් අම්ලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවීම ය.



පික්රික් අම්ලය හෙවත් 2,4,6 - trinitrophenol ප්‍රබල ස්පෝටක ද්‍රව්‍යයකි. එය ස්වයංසිද්ධව වියෝජනය වී CO, $H_2O(g)$ සහ $N_2(g)$ ද සමග අධික තාප ශක්තියක් ද මුදා හරී.

12. පළමුව (a) සහ (b) ද්‍රාවණ දෙකෙහි pH විචලන සළකා බලමු. NH_4Cl යනු දුබල භෂ්මයක් (NH_4OH) සහ ප්‍රබල අම්ලයක් (HCl) එකතු වීමෙන් සෑදී ඇති ලවණයකි. එවැනි ලවණයක ජලීය ද්‍රාවණ ආම්ලික වේ. මෙයට හේතුව එම ජලීය ද්‍රාවණ තුළ $[OH^-(aq)] < [H_3O^+(aq)]$ ලෙස වීමයි. NH_4Cl ලවණය ජලීය මාධ්‍යයේ දී සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවණය වන අතර NH_4^+ අයනය ජලය සමග පහත ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියා කර ජල විච්ඡේදනයක් සිදු කරයි. Cl^- අයනය ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \underset{}{\overset{K_a}{\rightleftharpoons}} NH_3 + H_3O^+(aq)$$

1	−	−
$1-\alpha$	α	α
$C(1-\alpha)$	$C\alpha$	$C\alpha$

$$K_a = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} = \frac{C\alpha.C\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)} \approx C\alpha^2$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C}},$$

$$[H_3O^+] = C\alpha = C.\frac{\sqrt{K_a}}{\sqrt{C}}$$

$$[H_3O^+]^2 = C^2.\frac{K_a}{C} = K_aC$$

K_a නියත නිසා , $[H_3O^+]^2 \alpha\ C$

$$\therefore [H_3O^+]\ \alpha \sqrt{C}$$

එනම් NH_4^+ සාන්ද්‍රණය වැඩි (එනම් NH_4Cl සාන්ද්‍රණය වැඩි) (b) ද්‍රාවණයේ $H_3O^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය (a) ද්‍රාවණයට වඩා වැඩි වේ. H_3O^+ සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට pH අඩු වේ. එබැවින් (a) ද්‍රාවණයට වඩා (b) ද්‍රාවණයේ pH අගය අඩු වේ. දැන් (c) සහ (d) ද්‍රාවණ දෙක සළකා බලමු.

CH_3COONa යනු දුබල අම්ලයක් (CH_3COOH) සහ ප්‍රබල භෂ්මයක් (NaOH) එකතු වීමෙන් සෑදී ඇති ලවණයකි. එවැනි ලවණයක ජලීය ද්‍රාවණ භාෂ්මික වේ. මෙයට හේතුව එම ජලීය ද්‍රාවණ තුළ $[H_3O^+(aq), [OH^-(aq)]$ ලෙස වීම යි. CH_3COONa ලවණය ජලීය මාධ්‍යයේ දී සම්පූර්ණයෙන් ම ද්‍රවණය වන අතර CH_3COO^- අයනය ජලය සමඟ පහත ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියා කර ජල විච්ඡේදනයක් සිදු කරයි. Na^+ අයනය ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-(aq)$$

1	–	–
$1-\alpha$	α	α
$C(1-\alpha)$	$C\alpha$	$C\alpha$

$$K_b = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} = \frac{C\alpha.C\alpha}{C(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)} \simeq C\alpha^2$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \frac{\sqrt{K_b}}{\sqrt{C}},$$

$$[OH^-] = C\alpha = C.\frac{\sqrt{K_b}}{\sqrt{C}}$$

$$[OH^-]^2 = C^2.\frac{K_b}{C} = K_bC$$

K_b නියත නිසා , $[OH^-]^2 \alpha\ C$

$$\therefore [OH^-]\ \alpha \sqrt{C}$$

එනම් CH_3COO^- සාන්ද්‍රණය වැඩි (එනම් CH_3COONa සාන්ද්‍රණය වැඩි) (d) ද්‍රාවණයේ OH^- (aq) සාන්ද්‍රණය (c) ද්‍රාවණයට වඩා වැඩි වේ. OH^-(aq) සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට H^+ සාන්ද්‍රණය අඩු වී pH වැඩි වේ. එබැවින් (c) ද්‍රාවණයට වඩා (d) ද්‍රාවණයේ pH වැඩිය. pH විචලනය $b<a<c<d$ වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

13. ප්‍රොපීන් වැනි අසමමිතික ඇල්කීනයකට HBr වැනි අසමමිතික ප්‍රතිකාරකයක් ආකලනයේදී එය ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකකට ආකලනය වේ.

I) ධ්‍රැවීය මාධ්‍යයේ දී සිදුවන ආකලනය (මාකොනිකොප් ආකලනය) :

මෙහි දී අසමමිතික ඇල්කීනයකට, අසමාන කාණ්ඩවලින් යුත් ප්‍රතිකාරකයක් (HCl, HBr, HI, H_2SO_4 , H_2O, ...) ආකලනයේ දී ප්‍රතිකාරකයේ වඩා විද්‍යුත් ධන කොටස ආකලනය වන්නේ ද්විත්ව බන්ධනයේ වැඩි H පරමාණු ගණනක් සහිත කාබන් පරමාණුවට වේ.

II) කාබනික පෙරොක්සයිඩ මාධ්‍යයේ දී සිදු වන ආකලනය
(පෙරොක්සයිඩ ආචරණය හෙවත් ප්‍රතිමාකොනිකොප් ආකලනය) :

අසමමිතික ඇල්කීනයකට HBr ආකලනයේ දී එහි H පරමාණුව ද්විත්ව බන්ධිත කාබන් පරමාණුවල අඩු H ගණනක් හිමි කාබන් පරමාණුවට ආකලනය වෙමින් සිදුවන ප්‍රතිඵල ලැබීම මෙලෙස හැදින්වේ.

විෂය නිර්දේශයේ ඇල්කීන සම්බන්ධයෙන් පහත වගන්තිය ඇත.

''පෙරොක්සයිඩ හමුවේ ඇල්කීනවලට HBr ආකලනයේ අසාමාන්‍යය හැසිරීම (යන්ත්‍රණය අවශ්‍ය නොවේ.)''

ප්‍රොපීන් සහ HBr අතර ප්‍රතික්‍රියාවේ ධ්‍රැවීය මාධ්‍යයේ දී සිදුවන යන්ත්‍රණය මෙම ගැටළුවේ දී විමසන අතර එය සරලව පහත දක්වේ.

පළමු පියවර : $CH_3CH=CH_2 \quad H^{\delta+}-Br^{\delta-} \longrightarrow CH_3\overset{+}{C}H-CH_3 \quad Br^-$

දෙවන පියවර : $CH_3\overset{+}{C}H-CH_3 \quad Br^- \longrightarrow CH_3CH(Br)-CH_3$

පළමු පියවරේදී ප්‍රොපීන් අණු අසලට ලංවන HBr අණු $H^{\delta+}-Br^{\delta-}$ ලෙස ධ්‍රැවීයනය වේ. ඉන්පසු HBr අණුවේ $H^{\delta+}$– කොටස ද්විත්ව බන්ධනයට පහර දීමෙන් ද්විතීයික කාබෝකැටායනයක් සහ Br^- සෑදීම සිදු වේ. දෙවන පියවරේ දී Br^- අයනය ද්විතීයික කාබෝකැටායනයට පහර දීමෙන් අවසාන ඵලය සෑදේ.

මෙම යන්ත්‍රණය නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී ඉහත (4) ප්‍රතිචාරය යන්ත්‍රණයේ දෙවැනි පියවර වන බව පැහැදිලිය. මේ අණුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ. එම ප්‍රතිචාරයේ ද කාබෝකැටායනය සහ Br^- අතර ධන ලකුණක් (+) දමා තිබීම ද දෝෂ සහගත වේ. මීට හේතුව කැටායනය සහ ඇනායනය වෙන් වෙන්ව නොතිබීමත් ඒවා එකට බැදී තිබීමත් නිසාය.

දැන් අනෙක් ප්‍රතිචාර අසත්‍යය වන ආකාරය සළකා බලමු.

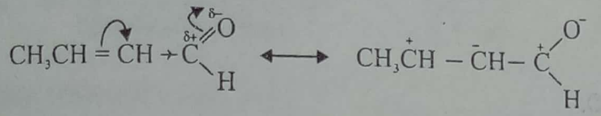
(1) කාබෝකැටායනයේ සිට Br^- දෙසට ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණය සිදු නොවේ. (ඊතලයේ දිශාව වැරදි වේ)

(2) මෙහි ඊතලයේ දිශාව වැරදිය. එය ද්විත්ව බන්ධනයේ සිට H– පරමාණුව දෙසට විය යුතුය.

(3) පළමුව Br^- පහර දුනහොත් (3) ප්‍රතිචාරයේ දක්වා ඇති ආකාරයේ කාබෝකැටායනය ලැබේ. එහෙත් පළමුව පහර දෙන්නේ $H^{\delta+}$ වේ.

(5) $CH_3CH = CH_2$ ස්වයං ලෙස මීතසම්ප්‍රයුක්ත ආවරණයට ලක් නොවේ. ඒ සඳහා වෙනත් කාණ්ඩයක ප්‍රහල බලපෑමක් තිබිය යුතු ය.

උදා :



14. **ඉතා වැදගත් නිවේදනයයි. :** පළමුවෙන්ම කිව යුත්තේ මෙය ඔබගේ ලඝුගණක දත්ත මතකය පරීක්ෂා නොකරන ගැටළුවක් බවයි. මේ සඳහා ලඝුගණක දත්ත කිසි විටෙක අවශ්‍යය නොවේ. අවශ්‍ය වන්නේ ඔබගේ තර්කන හැකියාව පමණි. එනම් සාන්ද්‍රණය සමග pH විචලනය පිළිබඳව තර්ක කිරීමෙන් මෙම ගැටළුව සඳහා පිළිතුර සළකුණු කළ හැකි ය. ඒ සඳහා ඔබගේ රසායන විද්‍යා දැනුම සුසර (tune) වී තිබිය යුතු ය.

පළමුව නව ද්‍රාවණයේ $H_3O^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය සොයමු.

$pH = 2$ නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$

$pH = 1$ නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$

මේ අනුව HNO_3 සහ HCl සම පරිමා ($1\ dm^3$) බැගින් මිශ්‍ර කළේ යැයි සිතමු.

$$\text{එවිට නව } [H_3O^+(aq)] = \frac{(0.01 + 0.10)\ mol}{2\ dm^3}$$

$$= \underline{\underline{(0.055)\ mol\ dm^3}}$$

මේ අනුව පිළිතුර (1) , (4) සහ (5) ප්‍රතික්ෂේප වේ. මන්දයත්,

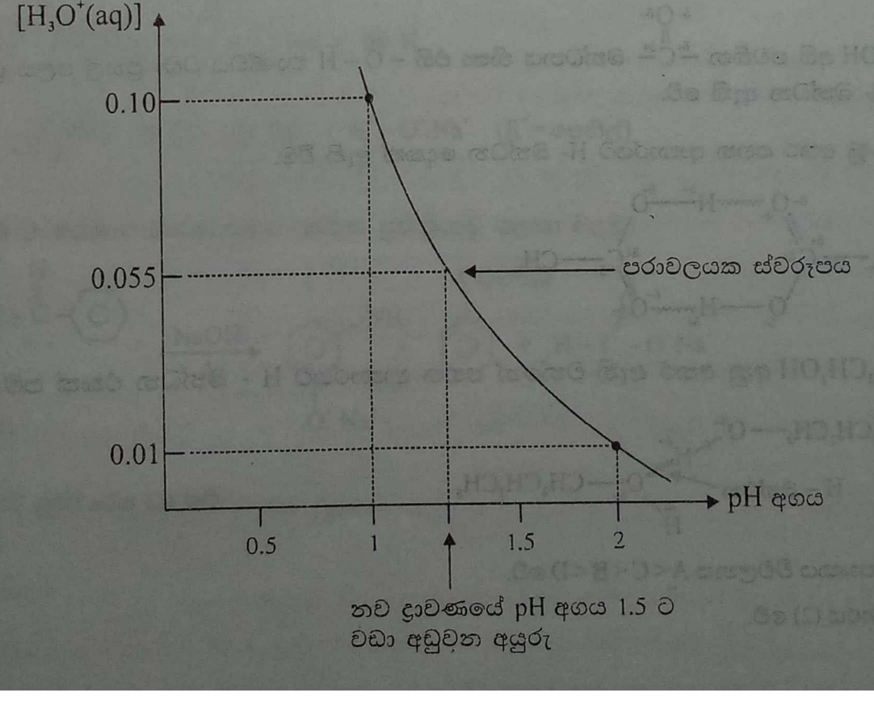
$pH = 1.0$ නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1 \times 10^{-1}\ mol\ dm^{-3}$ විය යුතුය.

$pH = 2.0$ නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$ විය යුතුය.

$pH = 3.0$ නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ විය යුතුය.

මේ අනුව මෙම ද්‍රාවණයේ pH 1.3 හෝ 1.5 විය යුතු ය. අපි විමසා බලමු.

ද්‍රාවණයක pH සහ එහි H^+ සාන්ද්‍රණය අතර විචලනය පරාවලයක ස්වරූපය ගනී. ද්‍රාවණයක H^- සාන්ද්‍රණය 10 ගුණයකින් අඩු කිරීමේ දී pH අගය ඒකක එකකින් ඉහළ නගී. උක්ත විචලනය පරාවලයක ස්වරූපය ගන්නා නිසා ද්‍රාවණයක H^+ සාන්ද්‍රණය අර්ධ කිරීමේ දී එහි pH ඒකක 1/2 කින් ඉහළ නොයයි. pH ඉහළ යන්නේ ඊට වඩා අඩු ප්‍රමාණයකිනි.



පිළිතුරු ලබා ගැනීමට මෙම ප්‍රස්තාරය ඇඳීමද අවශ්‍යය නොවේ. අවශ්‍ය වන්නේ සාන්ද්‍රණය සමග pH විචලනය වන ආකාරයයි. (සාන්ද්‍රණය තවත් අඩු කිරීමේ දී pH ක්ෂණිකව ඉහළ යයි.)

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

සටහන : විශේෂයෙන්ම සඳහන් කළ යුත්තේ රසායන විද්‍යාව යනු කට පාඩමින් හැදෑරීම නොකළ යුතු තාර්කිකව, සිහි බුද්ධියෙන් අධ්‍යයනය කළ යුතු විද්‍යා විෂයයක් බවයි. එය කලා විෂයක් නොවන බව ද අවධාරණය කළ යුතුය. සිසුනට රසායන විද්‍යාව අප්‍රසන්න, අපහසු විෂයයක් වී ඇත්තේ බොහෝ සිසුන් එය කට පාඩමින් අධ්‍යනයට පෙළඹීමයි. ලඝුගණක භාවිතයෙන් ඔබ මෙම ගැටළුව විසදුවේ නම් ඔබ රසායන විද්‍යාව අධ්‍යනය කරන්නේ කට පාඩමින් බව අවබෝධ කර ගන්න. තව ද ඔබගේ රසායන විද්‍යා දැනුම සුසර (tune) වී නොමැති බවට එය හොඳ සාක්ෂියක් ද වේ.

15. සංයෝගයක් නටන උෂ්ණත්වය තාපාංකය වේ.
සංයෝගවල ද්‍රවාංක සහ තාපාංක කෙරෙහි පහත සාධක බලපායි.

- ✶ අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වර්ගය මත
- ✶ අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ප්‍රමාණය (සංඛ්‍යාව) මත
- ✶ අණුවේ මවුලික ස්කන්ධය මත
- ✶ අණුවේ පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය මත

A, B, C සහ D සංයෝගවල මවුලික ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 58, 60, 58 සහ 60 වේ. මෙම අගයයන් බොහෝ දුරට ආසන්න බැවින් අණුවේ මවුලික ස්කන්ධය නිසාත්, අණුවේ පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය නිසාත් සිදුවන බලපෑම බොහෝ දුරට නියතව පවතින්නේ යැයි සැලකිය හැකි ය.

A අණුවේ C–H බන්ධනවල C සහ H අතර විද්‍යුත් සෘණතා වෙනස සුළු නිසා එම බන්ධන මඳ ලෙස ධ්‍රැවීයනය වේ. තවද එම බන්ධන සමමිතිකව ව්‍යාප්ත වී තිබීම නිසා ඒවායේ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණ එකිනෙක අහෝසි වී අණුව සමස්තයක් ලෙස නිර්ධ්‍රැවීය වේ. එම නිසා A – A අණු අතර ඇත්තේ ඉතා දුබල වැන්ඩවාල්ස් බල (ලන්ඩන් බල / අපකිරණ බල) වේ.

C අණුවේ කාබොනිල් කාණ්ඩය ස්ථිර ලෙසම ධ්‍රැවීකරණය වී ඇති නිසා එම අණු අතර ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල හට ගනී. මේවා ලන්ඩන් බලවලට වඩා ප්‍රබල ප්‍රබල නිසා A හි තාපාංකයට වඩා C හි තාපාංකය වැඩි වේ. B සහ D අණුවල ඇති O – H බන්ධනය හේතුවෙන් එම අණු අතර වඩා ප්‍රබල H - බන්ධන ඇති වේ. H බන්ධන, වැන්ඩවාල්ස් බල සහ ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලටත් වඩා ප්‍රබල නිසා B සහ D හි තාපාංක A සහ C වත් වඩා වැඩි වේ.

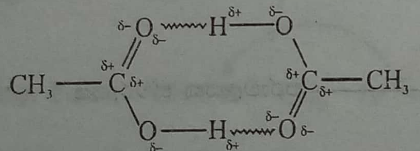
CH_3COOH හි පවතින $-\overset{\delta+}{C}(=\overset{\delta-}{O})-$ බන්ධනය නිසා එහි $-\overset{\delta-}{O}-\overset{\delta+}{H}$ කාණ්ඩය වඩා ප්‍රබල ලෙස ධ්‍රැවීය වීම නිසා ප්‍රබල H- බන්ධන ඇති වේ.

දැන් ගැටළුව වන්නේ B සහ D හි තාපාංක විචලනයයි.

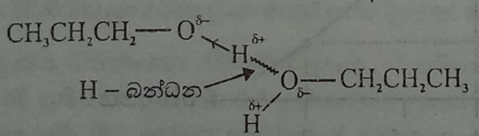
B - B අණු අතර ඇතිවන H - බන්ධනවලට වඩා D - D අණු අතර ප්‍රධාන ඇතිවන H - බන්ධන වඩා ප්‍රබල වේ. මීට ප්‍රධාන හේතු දෙකක් බල පායි.

I) CH_3COOH අභි පවතින $-\overset{\delta+}{C}(=\overset{\delta-}{O})-$ බන්ධනය නිසා එහි $-\overset{\delta+}{O}-\overset{\delta-}{H}$ කාණ්ඩය වඩා ප්‍රබල ලෙස ධ්‍රැවීය වීම නිසා ප්‍රබල H- බන්ධන ඇති වේ.

II) D - D අණු අතර පහත ආකාරයට H- බන්ධන දෙකක් ඇති වීම.



$CH_3CH_2CH_2OH$ අනු අතර ඇති වන්නේ පහත ආකාරයට H - බන්ධන එකක් පමණි.



මේ අනුව තාපාංකය විචලනය A < C < B < D වේ.

නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

16. මෙය ක්‍රම දෙකකට විසඳිය හැකි ය.

පළමු ක්‍රමය : H - COOH හි විඝටන ප්‍රමාණය α ද, එහි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය C ද යැයි සිතමු.

$$\begin{array}{lcc} H-COOH(aq) + H_2O(l) & \rightleftharpoons & H-COO^-(aq) + H_3O^+(aq) \\ 1 & & - \quad\quad - \\ 1-\alpha & & \alpha \quad\quad \alpha \\ C(1-\alpha) & & C\alpha \quad\quad C\alpha \end{array}$$

$$K_a = \frac{[H-COO^-(aq)]\ [H_3O^+(aq)]}{[H-COOH]\ [(aq)]} = \frac{C\alpha \,.\, C\alpha}{C\,(1-\alpha)} = \frac{C\alpha^2}{(1-\alpha)}$$

α ඉතා කුඩා නම් $(1-\alpha) \approx 1$

එවිට $K_a = C\alpha^2$, $\alpha^2 = \frac{K_a}{C}$, $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$

$$\alpha = \sqrt{\frac{1.7 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}{0.1\ mol\ dm^{-3}}} = \sqrt{17 \times 10^{-4}} \approx 4 \times 10^{-2}$$

α යනු මවුල එකකට සිදුවන විඝටනයයි. එබැවින් එහි විඝටන හෙවත් අයනීකරණ ප්‍රතිශතය

$$= \frac{4 \times 10^{-2}\ mol}{1\ mol} \times 100\% \approx \underline{\underline{4\%}}$$

දෙවන ක්‍රමය : ඉහත අයනීකරණයෙන් පසු $[H-COO^-(aq)] = [H_3O^+(aq)]$ වේ.

$[H-COO^-(aq)] = [H_3O^+(aq)] = x$ ලෙස ගනිමු.

$[H-COOH(aq)] \approx 0.10\ mol\ dm^{-3}$ යැයි සිතමු.

$$\text{එවිට, } K_a = \frac{x^2}{0.10}$$

$$x^2 = 1.7 \times 10^{-4} \times 0.1 = 17 \times 10^{-6}$$

$$x \approx 4 \times 10^{-3}$$

$$\therefore \text{ විඝටන ප්‍රතිශතය } \approx \frac{4 \times 10^{-3}\ mol}{0.1\ mol} \times 100\% \approx \underline{\underline{4\%}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

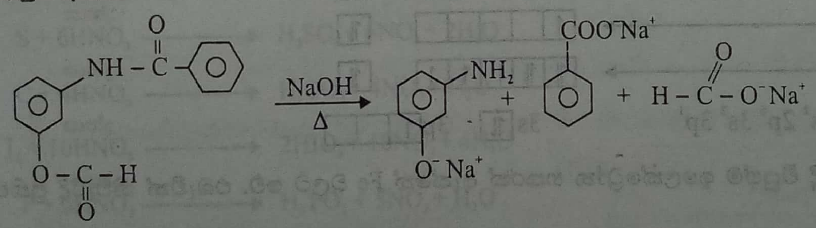
17.

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR' \xrightarrow[\Delta]{NaOH} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + R'OH \quad (R' = \text{ඇල්කිල්})$$

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{H}{|}}{N}-R' \xrightarrow[\Delta]{NaOH} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + R'NH_2$$

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR'' \xrightarrow[\Delta]{NaOH} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + R''-O^-Na^+ \quad (R'' = \text{පෙනිල්})$$

මේ අනුව දී ඇති සංයෝගය NaOH සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව සළකා බලමු.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

වැදගත් කරුණු :

* මධ්‍යසාරවලින් සෑදුණු එස්ටරයක් NaOH මගින් ජලවිච්ඡේදනය වී කාබොක්සිලික් අම්ලයේ Na ලවණය සහ මධ්‍යසාරය ලබා දේ.

* පීනෝලයකින් සෑදුණු එස්ටරයක් NaOH මගින් ජලවිච්ඡේදනය වී කාබොක්සිලික් අම්ලයේ Na ලවණය සහ සෝඩියම් පීනේට් ලබා දේ.

* මධ්‍යසාර NaOH සමග ක්‍රියා නොකරන නමුදු කාබොක්සිලික් අම්ල සහ පීනෝල NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

පහත වගුව ද අධ්‍යයනය කරන්න.

සංයෝගය	NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියාව	Na_2CO_3 සමග ප්‍රතික්‍රියාව
ඇමෝනියම් ලවණ $CH_3COO^-NH_4^+$	කාමර උෂ්ණත්වයේදීම ප්‍රතික්‍රියා කර NH_3 ලබා දෙයි.	කාමර උෂ්ණත්වයේදී ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත. රත් කළ විට NH_3 ලබා දෙයි.
ඇමයිඩ R - $CONH_2$ R - CONHR′ R - CONR′R″	කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි. රත් කළ විට කාබොක්සිලික් අම්ලයේ සෝඩියම් ලවණය සමග ඇමයිඩ මගින් NH_3 ද, N- ආදේශිත ඇමයිඩ මගින් ප්‍රාථමික ඇමීනද, N, N - ආදේශිත ඇමයිඩ මගින් ද්විතීයික ඇමීන ද ලබා දේ.	රත් කළ විට ද ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.
ඇමීන R - NH_2 R - NHR′ R - NR′R″	රත් කළ විට ද ප්‍රතික්‍රියා නොවේ.	රත් කළ විට ද ප්‍රතික්‍රියා නොවේ.

18. $[Co(OH)(H_2O)(NH_3)_4]^{2+}$

Co → cobalt, OH → hydroxido, H_2O → aqua, NH_3 → ammine

IUPAC නාමයේදී ලිගන්ඩ ඒවායේ ඉංග්‍රීසි නාමයේ මුලකුරේ අක්ෂර වින්‍යාසය අනුව පෙළ ගස්වයි. NH_3 සහ H_2O උදාසීන ලිගන්ඩ වේ. OH^- හි ආරෝපණය -1 ක් නිසා සහ සමස්ත ආරෝපණය +2 ක් නිසා Co, +3 ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ ඇත. මේ අනුව නිවැරදි IUPAC නාමය පහත දැක්වේ. tetraammineaquahydroxidocobalt (III) ion වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

සංකීර්ණ අයන කොටසෙහි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලිවීමේ දී පළමුව ලෝහය ද, ඊට පසු ලිගන ද ලියා දක්විය යුතු ය. ලිගන ලිවීමේ දී ඒවායේ ආරෝපණ නොසලකා හැරේ. එක් එක් ලිගනයේ දායක බන්ධනයට හවුල් වන පරමාණුවේ නාමයෙහි මුල් අකුර ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකාරාදී පිළිවෙළ අනුව ලිගන දක්වනු ලැබේ.

19. පළමුව මෙම ගැටළුවේ දෙවන වගන්තිය ඇසුරෙන් පිළිතුර සොයා යාම වඩා සුදුසු ය. භූමි අවස්ථාවේ දී මෙම මූලද්‍රව්‍යවල ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාස සලකමු. (ආවර්තිතා වගුව බලන්න)

	3d	4s
Fe - 26 : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$	⇅ ↑ ↑ ↑ ↑	⇅
Cr - 24 : ⟶	↑ ↑ ↑ ↑ ↑	↑
Sc- 21 : ⟶	↑	⇅
Co- 27 : ⟶	⇅ ⇅ ↑ ↑ ↑	⇅

Al - 13 : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$ 3s ⇅ 3p ↑

මේ අනුව භූමි අවස්ථාවේදී වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන හතරක් ඇත්තේ Fe වලට වේ. එබැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

එය ජලීය ද්‍රාවණයේ දී සාදන ස්ථායි X^{3+} (aq) ට වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන පහක් ඇත.

Fe^{3+} (aq)

සැළකිය යුතුයි : Cr හි භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය ලිවීමේ දී එය [↑ ↑ ↑ ↑ _] [⇅] ලෙස නොව [↑ ↑ ↑ ↑ ↑] [↑] ලෙස වඩා ස්ථායි ආකාරයෙන් ගත යුතු ය. එවිට වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන 6ක් ලැබේ.

20. KBr සහ KI එකිනෙකින් වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට ජලීය $Pb(NO_3)_2$ යොදා ගත හැක. මෙහිදී $Pb(NO_3)_2$ සමග KBr ඉතා ලා කහ පාට හෝ සුදු පාට $PbBr_2$ අවක්ෂේපය ලබා දෙන අතර එය රත් කිරීමේ දී සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ ද්‍රාවණ ගත වී නැවත සිසිල් කිරීමේ දී අවක්ෂේප වේ.

$Pb(NO_3)_2$ සමග KI කහ පාට PbI_2 අවක්ෂේපය ලබාදෙන අතර තාපගත කිරීමේ දී එය ආංශිකව ද්‍රාවණ ගතවේ. නැවත සිසිල් කිරීමේ දී ද්‍රාවණගත වූ ප්‍රමාණය අවක්ෂේප වේ.

- KBr සහ KI එකිනෙකින් වෙන්කර ගැනීමට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 යොදා ගත හැකිය. සාන්ද්‍ර H_2SO_4 ඔක්සිකාරක අම්ලයක් බැවින් මෙහිදී KBr දුඹුරු පැහැති Br_2 වාෂ්පය බවට ද, KI දම් පාට I_2 වාෂ්පය බවට ද, ඔක්සිකරණය කරවයි.

- KBr සහ KI එකිනෙකින් වෙන්කර ගැනීමට I_2/CCl_4 යොදා ගත නොහැකි ය. මේ සඳහා Br_2/CCl_4 යොදා ගත හැකි ය. විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළ පිහිටි අලෝහයක් මගින් ඉහළින් පිහිටි ආලෝහයක ඇනායන ද්‍රාවණයකින් ඉහළින් පිහිටි ඇනායනය මූලද්‍රව්‍ය බවට විස්ථාපනය කරවයි. විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින් පිහිටි Cl_2 මගින් Br^- මෙන්ම I^- ද විස්ථාපනය කරවයි, එසේම Br_2 මගින් I^- විස්ථාපනය කරවයි.

$Br_2 + KI \longrightarrow I_2 \longrightarrow$ දම් පාට ගෝලිකාව.

මේ අනුව Br_2/CCl_4 සමග සෙල වූ විට දම් පාට ගෝලිකාවක් දෙන්නේ KI වේ.

KBr සහ KI එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනා ගැනීමට ජලීය $AgNO_3$ සහ සාන්ද්‍ර NH_3 යොදා ගත හැක. KBr ජලීය $AgNO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලබා දෙන ලා කහ පාට AgBr අවක්ෂේප සාන්ද්‍ර NH_3 වල දිය වේ. KI ජලීය $AgNO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලබා දෙන තද කහපාට AgI අවක්ෂේපය සාන්ද්‍ර NH_3 වල දිය නොවේ.

$$KBr\,(aq) \xrightarrow{AgNO_3(aq)} \underset{\text{ලා කහ}}{AgBr\,(s)} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } NH_3} [Ag(NH_3)_2]^+ Br^-\,(aq)$$

$$KI\,(aq) \xrightarrow{AgNO_3(aq)} \underset{\text{තද කහ}}{AgI\,(s)} \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } NH_3} \text{දිය නොවේ.}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

21. රසායන විද්‍යාව 12 වන ශ්‍රේණිය ගුරු අත්පොතේ 68 පිටුවේ කරුණු කිහිපයක් පහත උපුටා දක්වමි.

- p ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය අම්ල සමග විශාල විවිධත්වයකින් යුතුව ප්‍රතික්‍රියා සිදු කරයි.
- C, S, P උණුසුම් සාන්ද්‍ර HNO_3 සමග පහත ආකාරයට ප්‍රතික්‍රියා වේ.

$$C(s) + 4\,HNO_3\,(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} CO_2(g) + 4NO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$S(s) + 4\,HNO_3\,(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} SO_2(g) + 4NO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$P_4\,(s) + 20\,HNO_3\,(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} 4H_3PO_4(aq) + 20\,NO_2(g) + 4\,H_2O(l)$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) විය යුතු බව පෙනේ.

වැඩිදුර අධ්‍යයනයට :

එසේ වුව ද බොහෝමයක් ග්‍රන්ථවල සඳහන් වන්නේ S, C, P, I_2 යනාදිය සාන්ද්‍ර HNO, සමග ඔක්සිකරණයෙන් අනුරූප ඔක්සි අම්ල සාදන බවය.

$$S + 6HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

$$C + 4HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} H_2CO_3 + 4NO_2 + H_2O$$

$$I_2 + 10HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} 2HIO_3 + 10NO_2 + 4H_2O$$

$$P + 5HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O$$

සමහර සංයෝග ද සාන්ද්‍ර HNO_3 මගින් ඔක්සිකරණය වේ.

$$SO_2 + 2HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} H_2SO_4 + 2NO_2$$

$$H_2S + 2HNO_3 \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර}} 2\,H_2O + 2NO_2 + S$$

උක්ත ගුරු අත්පොතේ 68 පිටුවේ සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හි ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක්ද සඳහන් වේ.

$$2Al(s) + 6H_2SO_4(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} Al_2(SO_4)_3(aq) + 3SO_2(g) + 6H_2O(l)$$

$$C(s) + 2H_2SO_4(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} CO_2(g) + 2SO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$S(s) + 2H_2SO_4(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} 3SO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$P_4(s) + 6H_2SO_4(aq) \xrightarrow[\Delta]{\text{සාන්ද්‍ර}} 4H_3PO_4(aq) + 6SO_2(g)$$

22. $$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$$

	$H_2(g)$	$CO_2(g)$	$H_2O(g)$	$CO(g)$	
ආරම්භක	0.90	0.90	-	-	mol
සමතුලිත	$0.90-x$	$0.90-x$	x	x	mol
සමතුලිත සාන්ද්‍රණ	$\frac{(0.90-x)}{5}$	$\frac{(0.90-x)}{5}$	$\frac{x}{5}$	$\frac{x}{5}$	$mol\ dm^{-3}$

$$K_c = \frac{[H_2O(g)]\,[CO(g)]}{[H_2(g)]\,[CO_2(g)]}$$

$$K_c = \frac{\frac{x}{5} \cdot \frac{x}{5}}{\frac{(0.90-x)}{5} \cdot \frac{(0.90-x)}{5}} = 4$$

$$\frac{x^2}{(0.90-x)^2} = 2^2$$

$$\frac{x}{(0.90-x)} = 2$$

$$x = (1.80 - 2x)$$

$$3x = 1.80$$

$$x = 0.60$$

$$\therefore [CO(g)] = \frac{0.60}{5}\ mol\ dm^{-3} = 0.12\ mol\ dm^{-3}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

23. කාබන් කාබන් ද්විත්ව බන්ධනයක් සහිත ඇල්කීන ක්ෂාරීය $KMnO_4$ හි වර්ණය විවර්ණ කරයි. උදාහරණයක් ලෙස ඇල්කීන තනුක ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේදී $KMnO_4$ මගින් ග්ලයිකෝල් බවට ඔක්සිකරණය වේ. ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී MnO_4^- අයනය දුඹුරු පැහැති MnO_2 බවට ඔක්සිහරණය වේ. මෙය අසංතෘප්තතාවය පිළිබඳ බයර් පරීක්ෂාව ලෙස හැඳින්වේ.

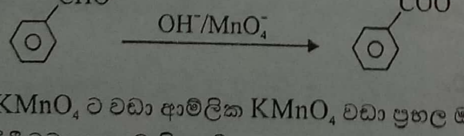
ඇල්කීන මෙන් ඇල්කයින ද ක්ෂාරීය $KMnO_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියාකර එය විවර්ණ කරයි.

උදා - එතයින් ක්ෂාරීය $KMnO_4$ මගින් පළමුව එතේන්ඩයිඔයික් අම්ලය බවට ඔක්සිකරණය වේ. එය තවදුරටත් වියෝජනය වී ජලය සහ CO_2 සාදයි.

$$H-C \equiv C-H \xrightarrow{OH^-/MnO_4^-} \underset{\substack{|\quad | \\ OH\ OH}}{H-C=C-H} \longrightarrow \begin{matrix} COO^-Na^+ \\ | \\ COO^-Na^+ \end{matrix} \longrightarrow H_2O + CO_2$$

$$MnO_4^-(aq) + 3e + 2H_2O(l) \longrightarrow MnO_2(s) + 4OH^-(aq)$$

ඇල්ඩිහයිඩ ද ක්ෂාරීය $KMnO_4$ මගින් ඔක්සිකරණය වී කාබොක්සිලික් අම්ල ලවණයක් සාදයි.



ක්ෂාරීය $KMnO_4$ ට වඩා ආම්ලික $KMnO_4$ වඩා ප්‍රභල ඔක්සිකාරකයක් නිසා ඉහත ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියා ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී වඩා ප්‍රභලව සිදු වේ.

ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන අතර වෙනස්කමක් ; මෙම සංයෝග දෙවර්ගය ව්‍යුහ අතින් මෙන්ම සමහර රසායනික ගුණ අතින්ද සමානකමක් දක්වයි. ඒවා එක් රසායනික ගුණයකින් සැහෙන පමණින් වෙනස් වේ. එනම් ඔක්සිකරණයට දක්වන සංවේදීතාවය මත වේ. ඇල්ඩිහයිඩ පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වන නමුදු කීටෝන පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය නොවේ.

කීටෝන ඔක්සිකරණය : මේ සඳහා වඩා ප්‍රබල ඔක්සිකාරක යොදා ගත යුතුය. උණු සාන්ද්‍ර ක්ෂාරීය $KMnO_4$ හෝ සාන්ද්‍ර HNO_3 මගින් කීටෝන ඔක්සිකරණය වී කාබොක්සිලික් අම්ල 02 ක් ලබා දෙයි.

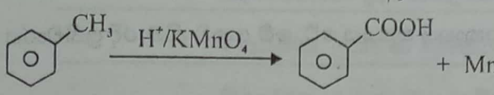
$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R' \xrightarrow[\text{ක්ෂාරීය } KMnO_4]{\text{උණු සාන්ද්‍ර}} R-COOH + R'-COOH$$

මේ අනුව පෙනී යන්නේ (a), (b), (c) සහ (d) යන අවස්ථා හතරටම ක්ෂාරීය $KMnO_4$ හි වර්ණය විවිධ තත්ත්ව යටතේ දී විවර්ණ කළ හැකි බවයි. එසේ වුව ද ප්‍රතිචාරවල උපරිම ලෙස දක්වෙන්නේ සංයෝග තුනක් බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (4) ගත හැක. මීට පදනම වන්නේ ඔක්සිකරණය වීමේ පහසුතාවයයි.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

වැදගත් : බෙන්සීන් වළයට ඇල්කිල් කාණ්ඩයක් ඇති සංයෝග ද ආම්ලික $KMnO_4$ හි වර්ණය විවර්ණ කරයි.

උදා :



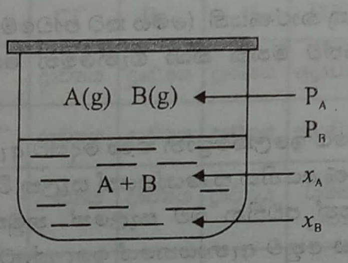
24. ✶ බ්‍රෝමීන් ජලය විවර්ණ කරන්නේ,
ඇල්කීන, ඇල්කයින, පීනෝල, ඇනිලීන් ..... යනාදිය යි.
මේ අනුව දී ඇති (a), (b), (c) සහ (d) යන සංයෝග හතරම බ්‍රෝමීන් ජලය විවර්ණ කරයි.

✶ සෝඩියම් ලෝහය සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට H_2 මුක්ත කරන්නේ,
මධ්‍යසාර, පීනෝල, කාබොක්සිලික අම්ල, ආම්ලික H පරමාණු සහිත ඇල්කයින .... යනාදිය යි.
මේ අනුව දී ඇති (a), (b), (c) සහ (d) යන සංයෝග හතරම සෝඩියම් සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට H_2 මුක්ත කරයි.

✶ ඇමෝනිය $AgNO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට සුදු අවක්ෂේප දෙන්නේ, ආම්ලික H සහිත ඇල්කයින වේ.
ඇල්ඩිහයිඩ ඇමෝනිය $AgNO_3$ සමග තාප ගත කිරීමේදී රිදී දර්පණයක් ලබා දේ. එය සුදු අවක්ෂේපයක් නොවේ. (එනම් ඇල්ඩිහයිඩ ඇමෝනිය $AgNO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ ද එමගින් සුදු අවක්ෂේපයක් නොලැබේ. රිදී දර්පණයක් ලැබේ.)

මේ අනුව දී ඇති (b) සහ (c) සංයෝග ඇමෝනිය $AgNO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට සුදු අවක්ෂේප ලබා දේ. කාරණා තුනම සම්පූර්ණ කරන්නේ (b) සහ (c) පමණක් හෙයින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

25.



රවුල් නියමයෙන්, $P_i = x_i P^o$

$$P_A = x_A P_A^o$$
$$P_B = x_B P_B^o$$

වාෂ්ප කලාපයේ මුළු පීඩනය $P_T = P_A + P_B$

$$= x_A P_A^o + x_B P_B^o$$

$$\text{මවුල භාගය} = \frac{\text{ආංශික පීඩනය}}{\text{මුළු පීඩනය}}$$

$$= \frac{x_A P_A^o}{x_A P_A^o + x_B P_B^o}$$

ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමයෙන්,
ආංශික පීඩනය = මුළු පීඩනය x මවුල භාගය

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

26. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවය = $\dfrac{\text{සාන්ද්‍රණ වෙනස}}{\text{කාලය}}$

මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවයෙහි ඒකක $mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ වේ. ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාවයෙහි ඒකක ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ මත රඳා නොපවතින අතර සීඝ්‍රතා නියතයෙහි ඒකක ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ත පෙළ මත රඳා පවතී.

$rate = k[A]^0$ නම් ශූන්‍යය පෙළ, එවිට k හි ඒකක $mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$ වේ.
$rate = k[A]^1$ නම් පළමු පෙළ, එවිට k හි ඒකක s^{-1} වේ.
$rate = k[A]^2$ නම් දෙවන පෙළ, එවිට k හි ඒකක $dm^3\ mol^{-1}\ s^{-1}$ වේ.

එබැවින් (a) ප්‍රකාශයේ පළමු කොටස අසත්‍යය වේ. එහෙත් එහි දෙවන කොටස එනම් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයෙහි ඒකක සමස්ත පෙළ මත රඳා නොපවතී යන්න සත්‍ය වේ. ප්‍රතික්‍රියා පෙළ අනුව වෙනස් වන්නේ සීඝ්‍රතා නියතයේ ඒකක වේ.

දැන් (b) ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට තාපදායක මෙන්ම තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක ද සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. (b) ප්‍රකාශය ද අසත්‍යය වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට තාපාවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියාවක සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය දකුණතට යොමු වීම සිදු වේ. එනම් එය තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයෙන් ඈතට ගමන් කරයි.

(a) සහ (b) යන ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍යය නිසා (c) ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

(c) ප්‍රකාශය සත්‍යය වන ආකාරය සළකා බලමු.

ප්‍රතික්‍රියා පෙළට දායක වන ප්‍රතික්‍රියකවල සාන්ද්‍රණ වැඩි කිරීම ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය වැඩි කිරීමට හේතු වුව ද එහි සමස්ත පෙළ කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නොකරයි.

ප්‍රතික්‍රියා පෙළට දායක නොවන ප්‍රතික්‍රියාවල සාන්ද්‍රණ වැඩි කළ ද ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවේ.

27. පළමුවන කාණ්ඩයේ ක්ෂාර ලෝහ සහ දෙවන කාණ්ඩයේ ක්ෂාර පාංශු ලෝහ මූලද්‍රව්‍යවල රසායනය දැන් සලකා බලමු. ප්‍රතිචාරයෙන් ප්‍රතිචාරය සළකා බලමු.

(1) පළමුවන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ජලය සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියතාවය සළකා බලමු.

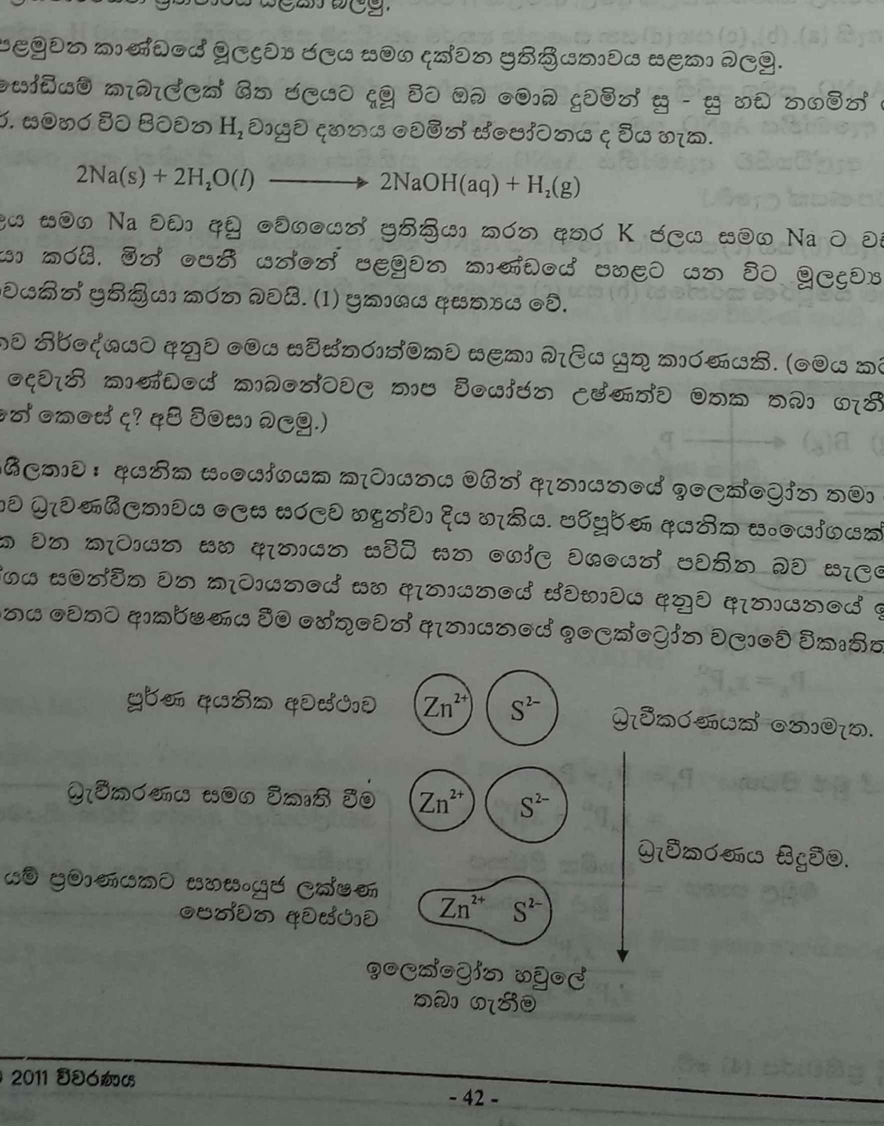
සෝඩියම් කැබැල්ලක් ශිත ජලයට දැමූ විට එය මොබ දුවමින් සු - සූ හඬ නගමින් වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කෙරේ. සමහර විට පිටවන H_2 වායුව දහනය වෙමින් ස්පෝටනය ද විය හැක.

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

Li ජලය සමග Na වඩා අඩු වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර K ජලය සමග Na ට වඩා වැඩි වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි. මින් පෙනී යන්නේ පළමුවන කාණ්ඩයේ පහළට යන විට මූලද්‍රව්‍ය ජලය සමග වැඩි ශීඝ්‍රතාවයකින් ප්‍රතික්‍රියා කරන බවයි. (1) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(2) නව නිර්දේශයට අනුව මෙය සවිස්තරාත්මකව සළකා බැලිය යුතු කාරණයකි. (මෙය කට පාඩමෙන් තොරව එනම් දෙවැනි කාණ්ඩයේ කාබනේට්වල තාප වියෝජන උෂ්ණත්ව මතක තබා ගැනීමෙන් තොරව සිදු කරන්නේ කෙසේ ද? අපි විමසා බලමු.)

ධ්‍රැවණශීලතාව : අයනික සංයෝගයක කැටායනය මගින් ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන තමා දෙසට ඇද ගැනීමේ හැකියාව ධ්‍රැවණශීලතාවය ලෙස සරලව හඳුන්වා දිය හැකිය. පරිපූර්ණ අයනික සංයෝගයක් සැලකූ විට ඒවායේ සංඝටක වන කැටායන සහ ඇනායන සවිධි ඝන ගෝල වශයෙන් පවතින බව සැලකේ. නමුත් අයනික සංයෝගය සමන්විත වන කැටායනයේ සහ ඇනායනයේ ස්වභාවය අනුව ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව කැටායනය වෙතට ආකර්ෂණය වීම හේතුවෙන් ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවේ විකෘතිතා ඇති වේ.



මේ ආකාරයට අයනික සංයෝගවල සිදුවන ධ්‍රැවීකරණය නිසා ඒවාට සහසංයුජ ලක්ෂණ හිමි වේ. ධ්‍රැවණශීලතාව ඉහළ නංවන සාධක මොනවා ද?

I) ප්‍රමාණයෙන් කුඩා කැටායන
II) ඉහළ ආරෝපණයෙන් යුක්ත කැටායන
} මෙවිට ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව පහසුවෙන් ඇද ගත හැක.

III) ප්‍රමාණයෙන් විශාල ඇනායන
IV) ඉහළ ආරෝපණයෙන් යුක්ත ඇනායන
} මෙවිට ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවට පහසුවෙන් කැටායනය දෙසට ගමන් කළ හැකි ය.

උදාහරණයක් ලෙස දෙවන කාණ්ඩයේ කාබනේට් සලකමු. ඒවායේ ඇති කැටායනවල ආරෝපණය එකම වේ. කැටායන කුඩා වන තරමට ධ්‍රැවණශීලතාවය $Ba < Sr < Ca < Mg < Be$ ලෙස විචලනය වේ. මෙ ආකාරයටම CO_3^{2-} වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇද ගැනීම පහසු වී එම ලෝහ කාබනේට්වල සහසංයුජ ස්වභාවය එම පිළිවෙලටම වැඩි වේ. එනම් කාණ්ඩයේ පහළට අයනික ස්වභාවය වැඩි වන අතර සහසංයුජ බන්ධනවලට වඩා අයනික බන්ධන ප්‍රබල වේ. එබැවින් කාණ්ඩයේ පහළට වියෝජන උෂ්ණත්වය වැඩි වේ. එනම් කාණ්ඩයේ පහළට CO_3^{2-} කාණ්ඩය CO_2 සහ O^{2-} ලෙස වියෝජනයට ඉහල උෂ්ණත්වයක් අවශ්‍ය වේ.

$BeCO_3$ $MgCO_3$ $CaCO_3$ $SrCO_3$ $BaCO_3$

කැටායනයේ ධ්‍රැවණශීලතාවය අඩු වේ. →

අයනික ලක්ෂණ ක්‍රමිකව වැඩි වේ. →

වියෝජන උෂ්ණත්වය ක්‍රමිකව වැඩි වේ. →

මේ අනුව (2) වැනි ප්‍රතිචාරය අසත්‍යය වේ.

ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්පයෙන් සංයෝගවල බොහෝ ගුණ/විචලන පුරෝකථනය කළ හැකිය. නව විෂය නිර්දේශයට ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්පය ඇතුළත් කර ඇත්තේ එබැවිනි. මේ පිළිබඳව ඔබ තව තවත් අධ්‍යනය කරන්න.

වැදගත් : දෙවන කාණ්ඩයේ කාබනේට්වල තාපය කෙරෙහි ස්ථායිතාව පැහැදිලි කිරීමට ඒවායේ වියෝජන උෂ්ණත්ව මතක තබා ගැනීම හෝ තාප ස්ථායිතාවයේ රටාව මතක තබා ගැනීම අනවශ්‍ය වේ. අවශ්‍ය වන්නේ ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්පය පමණි. ඒවායේ වියෝජන රටාව ස්ථිර කිරීමට හෝ මම එම වියෝජන උෂ්ණත්ව සඳහන් නොකරන්නේ ඉහත විස්තර කළ ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්පයට යම් තරමක හෝ හානියක් වන නිසාය. විභාගයට යන විට රසායන විද්‍යා දත්ත මතක තබා ගෙන යාම අනවශ්‍යය වේ. අවශ්‍ය වන්නේ රසායන විද්‍යා සංකල්ප ප්‍රගුණ කර යාම පමණි.

(3) වැනි ප්‍රකාශය පැහැදිලි කර ගනිමු.

මේ සඳහා 12 ශ්‍රේණිය රසායන විද්‍යා ගුරු අත්පොත් 71 පිටුවේ ඉහළ ඇති වගුව පහත ඉදිරිපත් කරමි. (එහි සඳහන් අතිරේක කරුණු ද පසුවට වැදගත් විය හැක.)

	Cl^-	Br^-	I^-	OH^-	CO_3^{2-}	HCO_3^-	NO_2^-	NO_3^-	S^{2-}	SO_3^{2-}	SO_4^{2-}
Be^{2+}	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය
Mg^{2+}	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය
Ca^{2+}	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	යම්තම් ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	යම්තම් දිය වේ.	යම්තම් දිය වේ.
Sr^{2+}	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	යම්තම් ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය
Ba^{2+}	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	හොඳින් ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	ද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය	අද්‍රාව්‍යය

මෙම වගුව අධ්‍යයනයෙන් පෙනී යන්නේ කුමක් ද?

- හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්වල ජල ද්‍රාව්‍යතාවය කාණ්ඩයේ පහළට වැඩි වන බව,
- සල්ෆේට්වල ජලද්‍රාව්‍යතාවය කාණ්ඩයේ පහළට අඩුවන බව,
- කාබනේට්වල ජලද්‍රාව්‍යතාවය මෙම වගුවෙන් පුරෝකථනය කළ නොහැකි බවත් ය.

කාබනේට්වල ජල ද්‍රාව්‍යතා විචලනය පැහැදිලි කිරීමට ඉහත විස්තර කළ ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්ප යොදා ගත හැක. ඒ අනුව දෙවනි කාණ්ඩයේ කාබනේට්වල අයනික ලක්ෂණ පහළට වැඩි වන බැවින් ජල ද්‍රාව්‍යතාවය ද වැඩි වේ. (අයනික සංයෝග හොඳින් ජලයේ දිය වන අතර සහසංයුජ සංයෝගවල ජල ද්‍රාව්‍යතාව අඩු වේ.)

මේ අනුව දෙවන කාණ්ඩයේ පහළට යන විට දී, එම මූලද්‍රව්‍යවල OH^- සහ CO_3^{2-} වල ජල ද්‍රාව්‍යතා වැඩිවන නමුත් SO_4^{2-} වල ජල ද්‍රාව්‍යතා අඩු වේ. සමස්තයක් ලෙස (3) වැනි ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය ය වේ.

(4) පළමු කාණ්ඩයේ සියලුම මූලද්‍රව්‍ය අයනික හයිඩ්‍රයිඩ සාදන අතර දෙ වන කාණ්ඩයේ Be සහ Mg හැර අනෙක් ඒවා අයනික හයිඩ්‍රයිඩ සාද යි.

BeH_2 හි සංයුජ බන්ධන ඇති අතර MgH_2 හි අතරමැදි බන්ධන විශේෂයක් ඇත.

Be, B, Al, Gu, In, C, Si, N සහ S වැනි මූලද්‍රව්‍ය මගින් සහසංයුජ හෙවත් අණුක හයිඩ්‍රයිඩ සෑදේ. මේ අනුව (4) වැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(5) පළමු කාණ්ඩයේ Li_2CO_3, දෙවැනි කාණ්ඩයේ $MgCO_3$ සමග විකර්ණ සම්බන්ධතා පෙන්වන බැවින් ඒවායේ තාප වියෝජන රටා සමාන වේ.

$$Li_2CO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Li_2O(s) + CO_2(g)$$

$$MgCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} MgO(s) + CO_2(g)$$

Li_2CO_3 හැර පළමුවන කාණ්ඩයේ අනෙක් සියලු ම කාබනේට තාප ස්ථායී වේ. මේ අනුව සත්‍යය ප්‍රකාශය (5) වේ.

28. පොටෑසියම්හයිඩ්‍රජන් තැලේට් ප්‍රමාණය $= \dfrac{10.2\ g}{204\ g\ mol^{-1}} = 0.05\ mol$

A ද්‍රාවණයේ $22.00\ cm^3$ ක ඇති පොටෑසියම්හයිඩ්‍රජන් තැලේට් ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.05\ mol}{1000\ cm^3} \times 22.00\ cm^3$

$= 1.1 \times 10^{-3}\ mol$

ප්‍රතික්‍රියා කළ NaOH ප්‍රමාණය $= 1.1 \times 10^{-3}\ mol$

$\therefore$ ද්‍රාවණයේ $25.00\ cm^3$ ක ඇති NaOH ප්‍රමාණය $= 1.1 \times 10^{-3}\ mol$

B ද්‍රාවණයේ $25.00\ cm^3$ ක ඇති NaOH ස්කන්ධය $= 1.1 \times 10^{-3}\ mol \times 40\ g\ mol^{-1} = 0.044\ g$

$\therefore$ $1\ dm^3$ ඇති NaOH ශුද්ධ ස්කන්ධය $= \dfrac{0.044\ g}{25.00\ cm^3} \times 1000\ cm^3 = 1.76\ g$

$\therefore$ NaOH % (w/w) $= \dfrac{1.76\ g}{2.00\ g} \times 100\% = \underline{\underline{88\%}}$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

29. HCl ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය $= 1.2\ g\ cm^{-3}$

HCl ද්‍රාවණයේ $10.0\ cm^3$ වල ස්කන්ධය $= 1.2\ g\ cm^{-3} \times 10.0\ g = 12\ g$

එහි ඇති HCl ස්කන්ධය $= 12\ g \times \dfrac{36.5}{100}$

එහි ඇති HCl ප්‍රමාණය $= 12\ g \times \dfrac{36.5}{100} \times \dfrac{1}{36.5\ g\ mol^{-1}}$

$= 0.12\ mol$

$\therefore$ D ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය $= 0.12\ mol\ dm^{-3}$

D ද්‍රාවණයේ $12.5\ cm^3$ ක ඇති HCl ප්‍රමාණය $= 0.12\ mol\ dm^{-3} \times \dfrac{12.5\ cm^3}{1000\ cm^3\ dm^{-3}}$

$= 1.5 \times 10^{-3}\ mol$

එය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන NaOH ප්‍රමාණය $= 1.5 \times 10^{-3}\ mol$

එම NaOH ප්‍රමාණය ඇති B ද්‍රාවණ පරිමාව $= \dfrac{25.00\ cm^3}{1.1 \times 10^{-3}\ mol} \times 1.5 \times 10^{-3}\ mol$

$= \underline{\underline{34.10\ cm^3}}$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

සැළකිය යුතු යි : මෙම ගණනයන් දෙක විවිධ ආකාරයට කළ හැකි ය.

30. වැනේඩියම්වල ඔක්සිකරණ අංක පරිවර්තනය

වැනේඩියම්වල ඔක්සිකරණ අංක පරිවර්තනය පිළිබඳව ආකර්ෂණීය පරීක්ෂණයක් ඔබට විද්‍යාගාරයේ දී පහසුවෙන් කළ හැක. මේ සඳහා පළමුව වැනේඩියම් පෙන්ටොක්සයිඩ් (V_2O_5) සාම්පලයක් ගෙන එය සාන්ද්‍ර H_2SO_4 හි දිය කරන්න. නැතහොත් NH_4VO_3 (ඇමෝනියම් මෙටාවැනඩේට්) හෝ $NaVO_3$ (සෝඩියම් මෙටාවැනඩේට්) භාවිතයෙන් ඒවායේ ජලීය ද්‍රාවණයක් සාදා ගන්න. එහි ඇති VO_2^+ ඔක්සෝ කැටායනය කහ පාට ය. මෙය ජලීය ද්‍රාවණය තුළ පවතින්නේ $[V(H_2O)_4(O)_2]^+$ ලෙස ය. මෙහි V වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +V වේ.

$$\left.\begin{array}{l} V_2O_5 + \text{සාන්ද්‍ර } H_2SO_4 \\ NH_4VO_3 \\ NaVO_3 \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{ජලය}} VO_2^+ \text{ හෝ } [V(H_2O)_2(O)_2]^+ \text{ කහ පාට}$$

VO_2^+ වල වැනේඩියම් එහි ඉහළ ම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව වන +V අවස්ථාවේ ඇත. මෙම ඔක්සෝ කැටායනයට දුබල ඔක්සිහාරකයක් යෙදූ විට වැනේඩියම් හි මධ්‍ය ඔක්සිකරණ අවස්ථාවකට පත් කර ගත හැකි ය.

යොදා ගත හැකි දුබල ඔක්සිහාරක : Na_2SO_3, ඔක්සලික අම්ලය, Fe^{2+} ලවණ, H_2S .....

$$\underset{(+V)}{VO_2^+} \xrightarrow[\text{ඔක්සිහරණය}]{Na_2SO_3 \text{ හෝ } Fe^{2+}} \underset{(+IV)}{VO^{2+}} \text{ (නිල් පාට)}$$

VO_2^+ ජලීය ද්‍රාවණය තුළ පවතින්නේ $[V(H_2O)_5(O)]^{2+}$ ලෙස ය.

නිල් පාට VO^{2+} හි ඔක්සිකරණ අංකය +IV වන බැවින් එය තව දුරටත් ඔක්සිහරණය කළ හැකි ය.

කහ පාට මෙටාවැනඩේට් ද්‍රාවණයට (VO_2^+), Zn කැබලි යොදා පිරියම් කළ විට ඔක්සිහරණය පිළිවෙළට සිදු වී ඒවාට අදාල වර්ණ වෙනස් වෙමින් අවසානයේ දී V^{2+} දම් පාට කැටායනය ලැබේ.

$$\underset{\substack{\text{කහපාට} \\ (+V)}}{VO_2^+} \xrightarrow{Zn \,/\, \text{තනුක } HCl} \underset{\substack{\text{නිල්පාට} \\ (+IV)}}{VO^{2+}} \xrightarrow{Zn/\text{තනුක } HCl} \underset{\substack{\text{කොළපාට} \\ (+III)}}{V^{3+}} \xrightarrow{Zn/\text{තනුක } HCl} \underset{\substack{\text{දම්පාට} \\ (+II)}}{V^{2+}}$$

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

V^{3+} සහ V^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය තුළ පවතින්නේ පිළිවෙළින් $[V(H_2O)_6]^{3+}$ සහ $[V(H_2O)_6]^{2+}$ ලෙස බව අවධාරණය කළ යුතු ය.

31. $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$ යනු ජලයේ ස්වයං අයනීකරණ පිළිබඳ සමතුලිතතාවය යි.

මෙය දෙස ඉතා හොඳින් බැලීමේ දී එක් ජල අණුවක O-H බන්ධනය විඝටනය වන විට තවත් ජල අණුවක දායක බන්ධනයක් ලෙස O-H බන්ධනයක් සෑදෙන බව පෙනී යයි. බන්ධන විඝටනය තාපාවශෝෂක වන අතර බන්ධන සෑදීම තාප දායක වේ. කෙසේ වුව ද ජලයේ ස්වයං අයනීකරණ සමස්තයක් ලෙස තාපාවශෝෂක වේ.

$$2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq) \quad ; \quad \Delta H = (+)$$

මෙම සමතුලිතය සමස්තයක් ලෙස තාපාවශෝෂක නිසා 25 ^0C ට ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී $[H_3O^+(aq)]$ මෙන් ම $[OH^-(aq)]$ සාන්ද්‍රණය ද ඉහළ යයි. එවිට K_w හි අගය $1.00 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$ ට වඩා විශාල වේ. 25 ^0C දී ජලීය ද්‍රාවණයක් සඳහා $K_w = 1.00 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$ වේ. පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

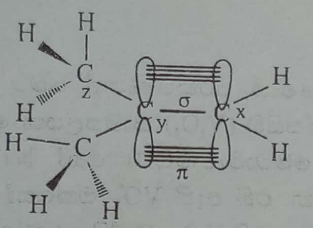
දුබල අම්ල, ප්‍රබල අම්ල, දුබල භෂ්ම, ප්‍රබල භස්ම, අපිරිසිදු ජලය, ... හෝ ඕනෑම ජලීය පද්ධතියක් තුළ ඉහත සමතුලිතය පවතී.

- කුමන උෂ්ණත්වයක දී වුවත් ජලය උදාසීන නම්, $[H_3O^+(aq)] = [OH^-(aq)]$ වේ.
- කුමන උෂ්ණත්වයක දී වුවත් ජලය ආම්ලික නම්, $[H_3O^+(aq)] > [OH^-(aq)]$ වේ.
- කුමන උෂ්ණත්වයක දී වුවත් ජලය භාෂ්මික නම්, $[H_3O^+(aq)] < [OH^-(aq)]$ වේ.

මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වන බව මුල් ඡේදයේ දී පෙන්වා දී ඇත.

ආම්ලික සහ භාෂ්මික ජලීය පද්ධති සඳහා (d) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. (d) ප්‍රකාශය සත්‍යය වන්නේ උදාසීන ජලීය පද්ධතිවලට ය. (a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය නිසා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

32.



(a) ඉහත රූපය හොඳින් පරීක්ෂා කිරීමේ දී x, y සහ z යන කාබන් පරමාණු එකම රේඛාවක නොපිහිටන බව පෙනේ. නමුත් ඒවා එකම තලයක ඇත.

(b) x කාබන් පරමාණුවෙහි මුහුම්කරණය sp^2 වේ. එවිට එම මුහුම් කාක්ෂික තලීයව 120^0 කෝණවලින් පිහිටන බැවින් C-H බන්ධන තල අතර කෝණය 120^0 වේ.

(c) රූපය ඉතා හොඳින් පරීක්ෂා කිරීමේ දී කාබන් පරමාණු හතර ම එකම තලයක ඇති බව පෙනේ.

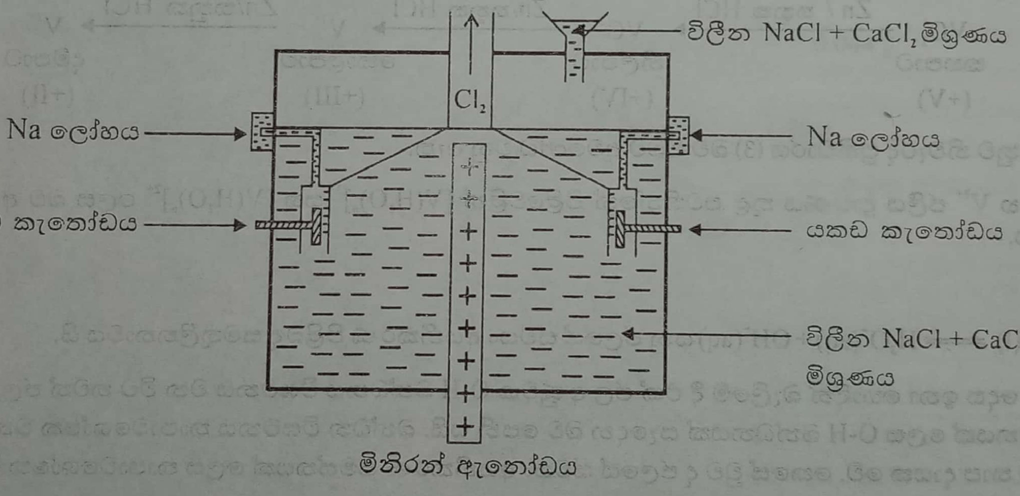
(d) x සහ y කාබන් පරමාණු අතර ද්විත්ව බන්ධනයක් ඇති අතර y සහ z කාබන් පරමාණු අතර ඒක බන්ධනයක් ඇත. ඒක බන්ධන දුරට වඩා ද්විත්ව බන්ධන දුර කුඩා වේ. මේ අනුව

(d) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය නිසා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

33. ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) Na ලෝහය නිස්සාරණය කරන්නේ ඩවුන්ස් ක්‍රමය ආධාරයෙනි. මෙම ක්‍රමයේ දී විලීන කරන ලද NaCl සෘජුවම විද්‍යුත් විච්ඡේදනයට ලක් කරනු ලැබේ. NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය මගින් Na ලෝහය නිස්සාරණයේ දී මුහුණ දෙන ප්‍රධානතම ගැටළුව නම් NaCl හි ද්‍රවාංකය (803 ^{0}C) අධික වීම යි. එබැවින් NaCl විලීන කිරීම පහසු වීමට එය $CaCl_2$ සමඟ මිශ්‍ර කරනු ලැබේ. එවිට ද්‍රවාංකය (500-600) ^{0}C පමණ දක්වා අඩු වන අතර එය වාණිජමය ලෙස වාසිදායක වේ. මෙහි දී මිනිරන් ඇනෝඩ ද, යකඩ කැතෝඩ ද යොදා ගනු ලැබේ. ඩවුන්ස් කෝෂයේ නිරූපණයක් පහත දැක් වේ.



මිනිරන් ඇනෝඩය

සැළකිය යුතු යි : රසායන විද්‍යාව 13-ශ්‍රේණිය ගුරු අත්පොතේ 145 වැනි පිටුවේ මෙම ඩවුන්ස් කෝෂයේ රූප සටහන ඇත.

අයනීකරණය : $NaCl(l) \rightleftharpoons Na^+(l) + Cl^-(l)$

කැතෝඩයේ දී : $Na^+ + e \longrightarrow Na(l)$

ඇනෝඩයේ දී : $Cl^- - e \longrightarrow Cl$

$Cl + Cl \longrightarrow Cl_2(g)\uparrow$

මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) Al ස්වභාවයේ නිදහස් මූලද්‍රව්‍යය ලෙස නොපවතී. Al ස්වභාවයේ බොහෝ විට පවතින්නේ ඇලුමිනෝසිලිකේට් ලෙස ය. Al ස්වභාවයේ පවතින ප්‍රධානතම ආකාරය බෝක්සයිට් වන අතර බෝක්සයිට් යනු සජල Al_2O_3 වේ. ($Al_2O_3.3H_2O$)

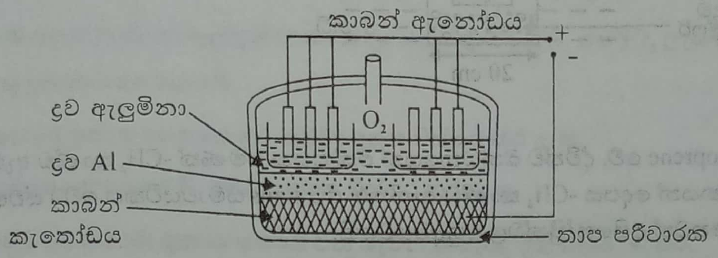
බොක්සයිට්වලින් Al නිස්සාරණයේ හෝල්-හැරොල්ට් කෝෂ ක්‍රමය (hall-heroutl cell method) ප්‍රධාන පියවර තුනකින් යුක්ත ය.

I) බොක්සයිට් පිරිසිදු කර $Al(OH)_3$ සෑදීම : මෙහි අපද්‍රව්‍ය ලෙස ඇති වැලි සහ යකඩ ඔක්සයිඩ ඉවත් කිරීමට NaOH යොදා ගනී.

II) තාපගත කිරීමෙන් $Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3$ බවට පත් කිරීම.

III) Al_2O_3 විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් Al ලබා ගැනීම. (මෙම විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රියාවලියේ දී පිරිසිදු Al_2O_3 වල ද්‍රවාංකය 2070 ^0C සිට 800 ^0C - 1000 ^0C පමණ දක්වා අඩු කිරීමට ක්‍රයොලයිට්, $Na_3[AlF_6]$ යොදා ගනී. මෙහි දී ඇනෝඩයේ දී O_2 ද කැතෝඩයේ දී Al ද ලැබේ.

සැළකිය යුතු යි : බොක්සයිට්වලින් Al නිස්සාරණයේ හෝල්-හැරෝල්ට් කෝෂ ක්‍රමය සහ එම කෝෂයේ රූප සටහනක් රසායන විද්‍යාව 13-ශ්‍රේණිය ගුරු අත්පොතේ 152 පිටුවේ ඇත. එය පහත දක් වේ.



(b) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(c) යූරියා මහා පරිමාණයෙන් සංශ්ලේෂණය සඳහා NH_3 සහ CO_2 යොදා ගනී. මේ සඳහා CO යොදා නො ගනී.

$$CO_2 + 2NH_3 \rightleftharpoons \underset{\text{ඇමෝනියම් කාබමේට්}}{H_2NCOONH_4} \xrightleftharpoons{\text{තාපය, පීඩනය}} \underset{\text{යූරියා}}{H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2}$$

යූරියා නයිට්‍රජනීය පොහොරක් ලෙස මෙන් ම යූරියා පෝමැල්ඩිහයිඩ් රේසිනය සෑදීමට සහ ඖෂධ නිෂ්පාදනයේ දී ද ඉතා වැදගත් වේ. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d) බොරතෙල් සමඟ ඇති ස්වභාවික වායුවේ (natural gas) ප්‍රධාන සංඝටකය CH_4 වේ. මීට අමතරව මෙහි තවත් ඇල්කේන රාශියක් ඇති අතර ඉතා ස්වල්පව H_2S, SO_2, H_2 මෙන්ම අනෙකුත් S අඩංගු වාෂ්පශීලී සංයෝග ද පවතී. මෙම H_2S ඔක්සිකරණය මගින් සල්ෆර් නිෂ්පාදනය කර ගත හැක.

මෙහි දී පළමුවෙන් ම ස්වභාවික වායුවෙන් හෝ බොරතෙල් මගින් පිටවන H_2S, 2-hydroxyethylamine ($HO-CH_2CH_2-NH_2$) තුළට අවශෝෂණය කර ගනු ලැබේ. මෙහි දී H_2S ඔක්සිකරණය පියවර දෙකකට සිදු වේ.

පළමු පියවර : H_2S, SO_2 බවට ඔක්සිකරණය

$$2H_2S(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + 2H_2O(l)$$

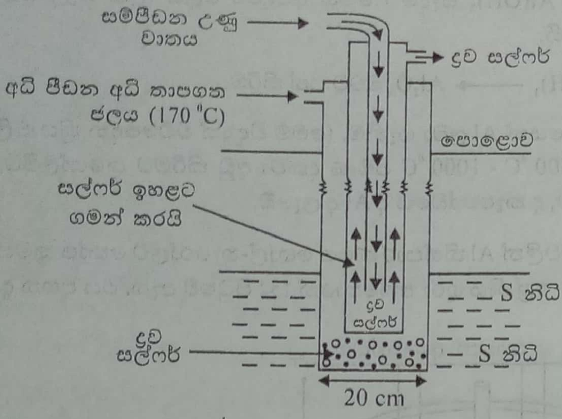
දෙවන පියවර : SO_2, වැඩිපුර H_2S සමඟ Fe_2O_3 හෝ Al_2O_3 උත්ප්‍රේරක ඇති විට ප්‍රතික්‍රියා කරවීම මගින් S ලබා ගැනීම.

$$2H_2S(g) + SO_2(g) \xrightarrow[300\ ^0C]{Fe_2O_3 \text{ හෝ } Al_2O_3} 3S(g) + 2H_2O(l)$$

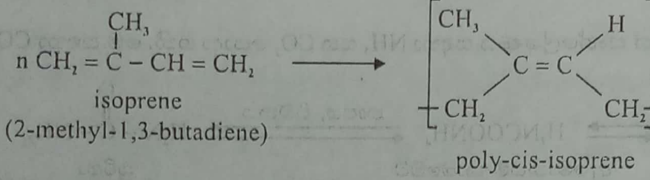
මේ සඳහා SO_2 යොදා ගත හැකි වුව ද H_2 අවශ්‍යය නොවේ. එබැවින් (d) ප්‍රතිචාරය අසත්‍යය වේ.

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සල්ෆර් ප්‍රතිශතය එතරම් සුලභ නොවුන ද ඒවා ජපානයේ සහ ඇමෙරිකාවේ ටෙක්සාස්, ලුසියානා ප්‍රාන්තවල අවසාදිත පාෂාණ තුල S නිසි ලෙස තැන්පත් වී ඇත. එනම් සල්ෆර් මූලද්‍රව්‍යය ලෙස ම ස්වභාවයේ ඇති අතර භූගත නිධි මගින් ඒවා නිස්සාරණයට අධික පීඩනයක් සහ 170 ^0C උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලය පොළොව තුළට යවා සල්ෆර් ද්‍රව කර ඉහළට ගනු ලැබේ. මේ සඳහා යොදා ගන්නා ක්‍රමය frasch ක්‍රමය නම් වේ. මේ ක්‍රමයෙන් වාර්ෂිකව නිෂ්පාදනය කරන සල්ෆර් ප්‍රමාණය ටොන් මිලියන 10 කටත් අධික වේ.

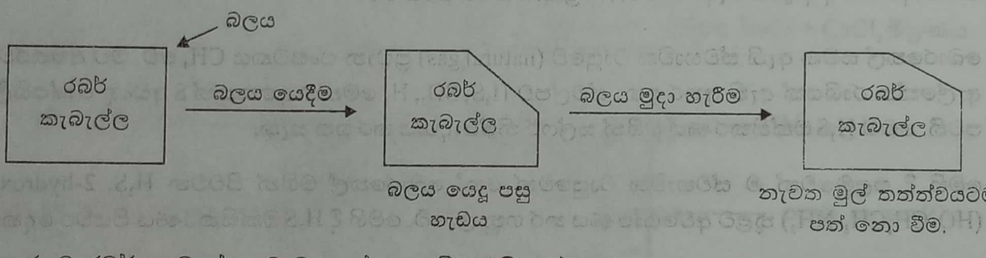
frasch process හි රූප සටහනක් පහත දැක් වේ.



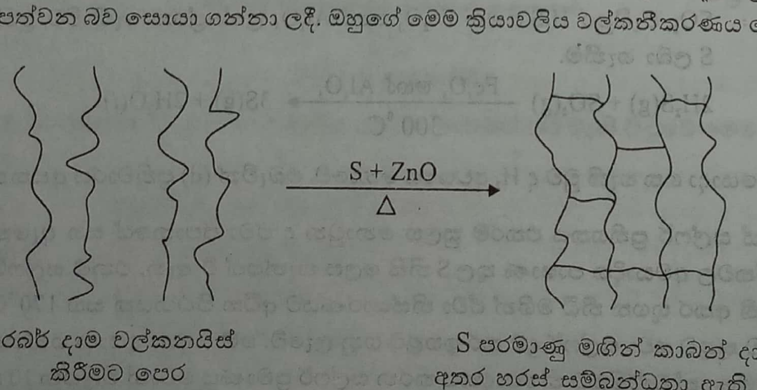
34. ස්වභාවික රබර් යනු poly-cis-isoprene වේ. ද්විත්ව බන්ධනයෙන් එක් පසක පමණක් $-CH_2$ කාණ්ඩ ඇති නිසා එය cis ආකාරය වේ. (ද්විත්ව බන්ධනයන් දෙපස $-CH_2$ කාණ්ඩ ඇත්නම් එය trans සමාවයවිකය වේ.) ස්වභාවික රබර් යනු 2-methyl-1, 3-butadiene හෙවත් අයිසෝප්‍රීන්වල බහුඅවයවයකි.



රබර් පිණ්ඩයක් ලෙස ගත් විට එහි ප්‍රත්‍යස්ථතාවය ඉතා අඩු ය. එනම්, ස්වභාවික රබර් කැබැල්ලකට යම් බලයක් යෙදූ විට එය විකෘත වේ. බලය මුදා හැරිය විට එය නැවත 100%ක් ම මුල් තත්ත්වයට පත් නොවේ.



මේ ආකාරයට රබර් කැබැල්ලකට බලයක් යෙදූ විට එහි රබර් දාම අතර පවතින හරස් බන්ධන බිඳ වැටී ඒවා එකිනෙක ලිස්සා යාම මීට හේතු වේ. ක්‍රි.ව. 1839 දී ඇමෙරිකන් ජාතික රසායනඥයෙකු වූ චාර්ල්ස් ගුඩ්ඉයර් විසින් ZnO උත්ප්‍රේරකය ඇති විට ස්වභාවික රබර්, සල්ෆර් සමඟ රත් කළ විට ඉතා දෘඩ, ප්‍රත්‍යස්ථතාවයෙන් ඉහළ ද්‍රව්‍යයක් බවට පත්වන බව සොයා ගන්නා ලදී. ඔහුගේ මෙම ක්‍රියාවලිය වල්කනීකරණය ලෙස හඳුන්වන ලදී.



රබර් දාම වල්කනයිස් කිරීමට පෙර

S පරමාණු මඟින් කාබන් දාම අතර හරස් සම්බන්ධතා ඇති වීම. (වල්කනයිස් කළ රබර්)

දැන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය වෙන වෙන ම සලකා බලමු.

(a) මෙම ප්‍රකාශය බුද්ධිමත් සිසුනට ගැටළුවක් නොවේ.

පළමුවෙන් ම කිව යුත්තේ ''ස්වභාවික රබර්වලින් තනන ලද ටයර්'' යන්න මෝඩ ලෙස වටහා නො ගත යුතු බව ය. ස්වභාවික රබර්වලින් පමණක් ටයර් සාදන්නේ මොන ලෝකෙ ද? එසේ සෑදිය හැකි ද? කුඩා ළමයින්ගේ සෙල්ලම් කාර්වලත් ස්වභාවික රබර්වලින් පමණක් සෑදූ ටයර් නො මැත.

ස්වභාවික රබර්වලින් පමණක් ටයර් සෑදුවේ නම් ඒවා ඉතා පහසුවෙන් විකෘතිවීම්වලට ලක් වේ. එසේ ම පහසුවෙන් කැඩී යාම්වලට ලක්වන අතර අධික ගෑස්සීම්වලට ද ලක් වේ.

පාරේ ඇති කහ ඉර කුමන පාට දැයි සිසුන්ගෙන් ඇසීම තේරුමක් ඇති කාරණයක් නොවේ. එසේ ම ස්වභාවික රබර්වලින් සාදන ලද ටයර් යනු S යොදා වල්කනයිස් කරන ලද ස්වභාවික රබර්වලින් සාදන ලද ටයර් බව සාමාන්‍යය අවබෝධය ඇති ඕනෑම පුද්ගලයෙකුට අවබෝධ වේ.

අප මෙම කාරණය කුඩා ළමයින් මෙන් බොළඳ ආකාරයෙන් වටහා නො ගත යුතු ය. අප අද සිටින්නේ 21 වන සියවසේ ය. 18 වැනි ශත වර්ෂයේ විසූ චාල්ස් ගුඩ්ඉයර් වඩා බුද්ධිමත්ව කල්පනා කොට ස්වභාවික රබර්වලින් ටයර් නො සාදන ලදී. ඔහු ස්වභාවික රබර් ගෙන එය වල්කනයිස් කර ටයර් සෑදීමට පියවර ගන්නා ලදී.

මේ අනුව ටයර් කැබැල්ලක් වාතයේ දහනය කළ විට CO_2 සහ SO_2 ලැබේ.

(a) ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.

(b) සහ (c) ප්‍රකාශ අසත්‍යය වේ. මේවා ඉහත විස්තර කර ඇත.

(d) ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. මෙය ද ඉහත විස්තර කර ඇත.

මේ අනුව (a) සහ (d) ප්‍රකාශ සත්‍යය වන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

කෘතිම රබර් පිළිබඳ සටහනක් : දෙවන ලෝක යුද්ධ සමයේ දී යුරෝපය පුරා ස්වභාවික රබර්වල දැඩි හිඟයක් ඇති වූ අතර එම නිසා විද්‍යාඥයෝ ඒ සඳහා විවිධ ආදේශක සොයා ගැනීමට උත්සාහ කරන ලදී. උදාහරණයක් ලෙස chloroprene බහුඅවයවීකරණයෙන් polychloroprene හෙවත් neoprene ලැබේ. මේවායේ ගුණ ස්වභාවික රබර් මෙන් හෝ ඊට වඩා සුපිරි වේ. මීට අමතරව butadiene සහ styrene 3 : 1 මවුල අනුපාතයෙන් ලබා දෙන styrene - butadiene ද ඉතා හොඳ කෘතිම රබර් විශේෂයකි.

35. පළමුව විද්‍යුත් විච්ඡේදනය පිළිබඳව පොදු කරුණු කිහිපයක් අධ්‍යයනය කරමු.

විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය කෝෂයක් තුළ දී ස්වයංසිද්ධව සිදු නො වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක්, විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයකින් ජනිත වන විද්‍යුත් ශක්තිය මගින් රසායනික ශක්තිය බවට පත් වෙමින් සිදු වේ.

විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක දී, මෙන් ම විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය කෝෂයක දී ද ඇනෝඩයේ දී ඔක්සිකරණයක් සිදු වන අතර කැතෝඩයේ දී ඔක්සිහරණයක් සිදු වේ.

ඇනෝඩ ක්‍රියාව (+අග්‍රය) : ඇනායනයක් විසර්ජනය වීම හෝ ඇනෝඩය දිය වීම මගින් හෝ ජලය ඔක්සිකරණයෙන් හෝ ඇනෝඩයේ දී ඔක්සිකරණය සිදු වේ. (සාමාන්‍යයෙන් විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ අන්තර්ගත ලෝහයෙන් ම ඇනෝඩය සමන්විත නම් ඇනෝඩය දිය වේ.) ඇනෝඩයේ දී ඔක්සිකරණය වන නිසාත්, ඔක්සිකරණයට වඩා කැමති විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටි මූලද්‍රව්‍යය නිසාත් ඇනායන දෙකක් තරඟකාරීව ඇනෝඩයේ දී විසර්ජනය වීමට තැත් කරන විට විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටි ඇනායනය පහසුවෙන් විසර්ජනය වේ.

කැතෝඩ ක්‍රියාව (-අග්‍රය) : කැතෝඩයට කැටායන හෙවත් ධන අයන ආකර්ෂණය වේ. කැතෝඩයේ දී ඔක්සිහරණය වන නිසාත්, ඔක්සිහරණයට වඩා කැමති විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින් පිහිටි මූලද්‍රව්‍යය නිසාත් කැටායන දෙකක් තරඟකාරීව කැතෝඩයේ දී විසර්ජනය වීමට තැත් කරන විට විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින් පිහිටි කැටායනය පහසුවෙන් විසර්ජනය වේ.

දුන් ප්‍රතිචාරයෙන් ප්‍රතිචාරය සලකා බලමු.

(a) ඇනෝඩ ක්‍රියාව : ඇනෝඩයේ දී පහත ඔක්සිකරණ දෙකෙන් කුමක් සිදුවන්නේ දැයි සලකා බැලිය යුතු ය.

1. $Cu(s) \longrightarrow Cu^{2+}(aq) + 2e \qquad (E^0_{red} = +0.34\ V)$
2. $2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e \qquad (E^0_{red} = +1.23\ V)$
3. $2SO_4^{2-}(aq) \longrightarrow S_2O_8^{2-}(aq) + 2e \qquad (E^0_{red} = +2.01\ V)$

ඔක්සිකරණයට වඩා කැමති විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිටන Cu දිය වීම බව පැහැදිලි වේ. එනම්, මෙහි දී Cu ඇනෝඩය දිය වේ.

කැතෝඩ ක්‍රියාව : ඇනෝඩයේ දී කැටායනයක් (Cu^{2+}) හෝ H_2O හෝ ඔක්සිකරණයට තැත් කරයි.

4. $Cu^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Cu(s) \qquad (E^0_{red} = +0.34\ V)$
5. $2H_2O(l) + 2e \longrightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) + 4e \qquad (E^0_{red} = -0.83\ V)$

H_2O ට සාපේක්ෂව Cu^{2+} ඔක්සිහරණය විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ පහළින් පිහිටන බැවින් මෙහි දී Cu තැන්පත් වේ.

විශේෂ ලක්ෂණ : ඇනෝඩය දිය වේ. (එහි බර අඩු වේ.)
කැතෝඩය බර වැඩි වේ.
ද්‍රාවණයේ Cu^{2+} සාන්ද්‍රණය වෙනස් නොවේ.
ද්‍රාවණයේ නිල් පැහැය වෙනස් නොවේ.

(b) ඇනෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 2 සහ 3 ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියා අතුරෙන් කුමක් සිදු වන්නේ දැයි සලකා බැලිය හැකි අතර එවිට ඔක්සිහරණ විභවය අඩු 2 ක්‍රියාව සිදු වෙමින් ඇනෝඩයේ දී O_2 මුක්ත වේ.

කැතෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 4 සහ 5 ක්‍රියාවලීන් 4 ක්‍රියාව සිදු වී කැතෝඩය මත Cu තැන්පත් වේ.

විශේෂ ලක්ෂණ : ද්‍රාවණයේ pH අගය අඩු වීම. (ආම්ලික වීම)
කැතෝඩයේ බර වැඩි වීම.
ද්‍රාවණයේ Cu^{2+} සාන්ද්‍රණය අඩු වීම.
ද්‍රාවණයේ නිල් පැහැය අඩු වීම.

(c) ඇනෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 2 ක්‍රියාවලිය ඇනෝඩයේ දී සිදු වී O_2 මුක්ත වේ.
කැතෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 5 ක්‍රියාවලිය කැතෝඩයේ දී සිදු වී H_2 මුක්ත වේ.

(d) ඇනෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 2 ක්‍රියාව හෝ පහත ඔක්සිකරණය සලකා බැලිය යුතු ය.

$$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e \quad (E^0_{red} = +1.36\ V)$$

මෙහි දී විද්‍යුත් රසායනික ශ්‍රේණියේ ඉහළින් පිහිටන $H_2O \longrightarrow O_2$ බවට ඔක්සිකරණය වන්නේ යැයි සැලකිය හැකි ය. සාන්ද්‍ර Cl^- ද්‍රාවණවල දී Cl_2 විසර්ජනය වන අතර තනුක Cl^- ද්‍රාවණවල දී O_2 මුක්ත වේ.

කැතෝඩ ක්‍රියාව : මෙහිදී ඉහත 5 ක්‍රියාව හෝ පහත ඔක්සිහරණය සලකා බැලිය යුතු ය.

$$Na^+(aq) + e \longrightarrow Na(s) \quad (E^0_{red} = -2.71\ V)$$

මෙහි දී ඔක්සිහරණයට වඩා කැමති 5 ක්‍රියාව සිදු වෙමින් කැතෝඩයේ දී H_2 මුක්ත වේ.

මේ අනුව (c) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් නිරවද්‍ය අතර නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

වැදගත් කරුණු :

I) ඇනෝඩ ක්‍රියාව සමඟ ඉහත අතිරේක තොරතුරු ද දක්වා ඇත්තේ ඔබගේ අධ්‍යයනය සඳහා ය.

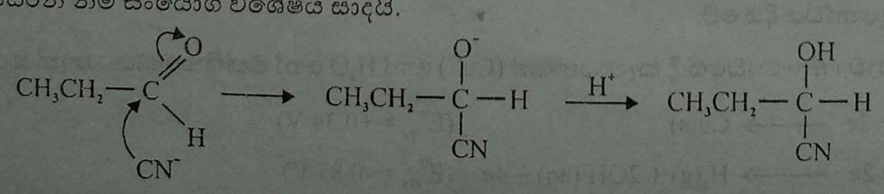
II) ඉහත දක්වා ඇති ඔක්සිහරණ විභව දත්ත මතක තබා ගැනීම අවශ්‍යය නො වන අතර ඒවායේ විචලනය පිළිබඳව ඔබට හොඳ අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය.

III) NaH, KH වැනි සංයෝග විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අසල කුමන එල සෑදේ ද? මෙය ඔබගේ ගුරුතුමා සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.

IV) සක්‍රීය ඇනෝඩයක් ඇති විට ඇනායනයක් විසර්ජනය නොවී ඇනෝඩයේ ඔක්සිකරණය සිදු විය හැකි ය. උදාහරණයක් ලෙස LiBr(aq) Cu ඇනෝඩයක් යොදා විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීමේ දී Cu තිබෙන්නේ Br ට වඩා ඉහළින් නිසා Br^- විසර්ජනය නොවී Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩය දිය වේ.

V) Hg කැතෝඩයක් ඇති විට Na^+ සහ H^+ විසර්ජනයට තැත් කරන විට H^+ වල අධි වෝල්ටීයතාවය නිසා Na^+ කැතෝඩයේ දී විසර්ජනය වේ.

36. කාබොනිල් සංයෝගවල (ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝනවල) ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා විශේෂය වන්නේ නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා වේ. මෙයට හේතු වන්නේ කාබොනිල් සංයෝගවල කාබොනිල් කාණ්ඩයේ සිදුවන අධික ධ්‍රැවීයතාය යි. එහි ඔක්සිජන් පරමාණුව මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රබලව ඇදීම නිසා කාබොනිල් කාබන් අධික ලෙස ධන වෙමින් එම පරමාණුව නියුක්ලියෝෆයිල පහර දීම සඳහා සුදුසු කේන්ද්‍රයක් වේ. මෙහිදී CN^- අයනය නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරයි. කාබොනිල් සංයෝගවලට HCN ආකලනය වී සයනොහයිඩ්‍රින් නම් සංයෝග විශේෂය සාදයි.



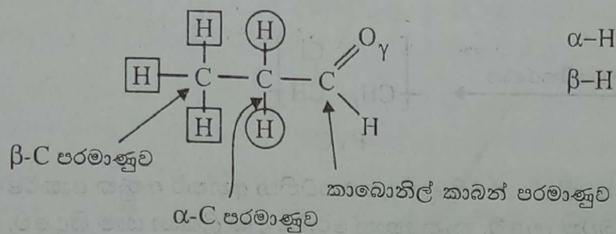
මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීම සඳහා කාබොනිල් සංයෝගය, ජලීය NaCN ද්‍රාවණයක් සමඟ තනුක ඛනිජ අම්ලයක් එකට එකතු කරනු ලබයි.

කාබොනිල් කාණ්ඩයේ ප්‍රබල ධ්‍රැවීයතාව හේතුවෙන් ඇල්කීන, ඇල්කයින මෙන් කාබොනිල් සංයෝග ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා නො පෙන්වයි. (a) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

දැන් (b) ප්‍රකාශය සලකා බලමු.

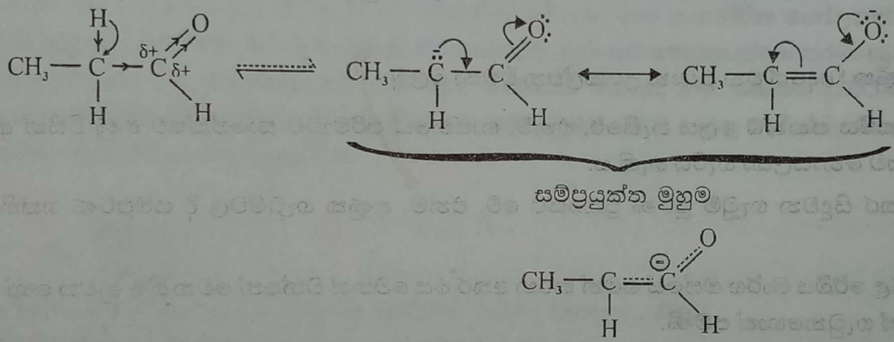
කාබොනිල් කාබන් පරමාණුවට සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුව α–කාබන් වන අතර ඊට සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුව β–කාබන් වේ. α–කාබන්ට සම්බන්ධ H පරමාණු α–H පරමාණු වන අතර β–කාබන්ට සම්බන්ධ H පරමාණු β–H පරමාණු වේ.

α–H පරමාණු ආම්ලික ලක්ෂණ පෙන්වන නමුත් සාමාන්‍යයෙන් β–H පරමාණු ආම්ලික ලක්ෂණ නො පෙන්වයි. දැන් මෙය පැහැදිලි කර ගනිමු.

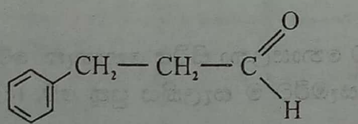


α–H පරමාණු රවුම් කර ඇති අතර β–H පරමාණු කොටු කර ඇත.

කාබොනිල් කාණ්ඩය මගින් සිදු කරන ධ්‍රැවීයතාව α–H පරමාණුවල ආම්ලිකතාවයට මූලිකම හේතුව වන අතර එලෙස ලැබෙන කාබ් ඇනායනය කාබොනිල් කාණ්ඩය සමඟ සම්ප්‍රයුක්තතාවය දැක්වීම α–H පරමාණුවල ආම්ලිකතාවයට ද්විතීයික හේතුව වේ.



මේ ආකාරයට α–H පරමාණු අයනීකරණයෙන් පසු ලැබෙන කාබෝ ඇනායනය සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වන බැවින් α–H පරමාණු ආම්ලික වේ. එසේ වුව ද β–H සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී විය නොහැක. එබැවින් සාමාන්‍යයෙන් සංතෘප්ත කාබොනිල් සංයෝගවල β–H, γ–Hයනාදිය ආම්ලික ලක්ෂණ නො පෙන්වයි. පහත අසංතෘප්ත කාබොනිල් සංයෝගයේ β-H පරමාණු ආම්ලික ලක්ෂණ පෙන්වන බව අවබෝධ කර ගන්න.



α–H මෙහි මෙන් ම β-H ද ආම්ලික ලක්ෂණ පෙන්වයි. හේතුව α–H සහ β-H ඉවත්වීමෙන් පසු ලැබෙන කාබෝඇනායනවල සම්ප්‍රයුක්තතාවය දැක්විය හැකි වීම යි.

මේ අනුව (b) ප්‍රකාශයත් අසත්‍යය වේ.

දැන් (c) ප්‍රකාශය සලකා බලමු.

ඇල්ඩිහයිඩ සහ කීටෝන මෙතනෝල් මාධ්‍යයේ ඇති $NaBH_4$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරවා ලැබෙන ඵලයට ජලය හෝ ඛනිජ අම්ලයක් හෝ එකතු කිරීමෙන් මධ්‍යසාර ලබා ගත හැක.

$$4\,R-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O \xrightarrow{NaBH_4} \left[R-\overset{H}{\overset{|}{C}}HO\right]_4 BNa \xrightarrow{H_2O/H^+} 4R-\overset{H}{\overset{|}{C}}H-OH + NaOH + B(OH)_3$$

මෙහි දී ජලය හෝ ඛනිජ අම්ල හෝ එකතු කිරීමක් සිදු නොකර ඇති නිසා (c) ප්‍රකාශය යම් පමණකට පමණක් සත්‍යය වේ. (d) ප්‍රකාශයේ දක්වෙන්නේ ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය යි. ජලීය $AgNO_3$ ද්‍රාවණයකට තනුක NaOH බිංදු කිහිපයක් එක් කිරීමෙන් ලැබෙන AgOH අවක්ෂේපයට තනුක NH_4OH එක් කිරීමෙන් ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය එනම්, $[Ag(NH_3)_2]^+OH^-$ සාදා ගනී. එය ක්ෂාරීය වේ. මෙහි දී ඇල්ඩිහයිඩ පමණක් ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය මගින් ඔක්සිකරණය වේ. මාධ්‍යය ක්ෂාරීය නිසා මෙහි දී ලැබෙන්නේ කාබොක්සිලික් අම්ලය නොව එහි ලවණය යි. එවිට ටොලන්ස් ප්‍රතිකාරකය Ag(s) බවට ඔක්සිහරණය වේ.

$$\begin{matrix} R \\ \quad \backslash \\ \quad\; C = O \\ \quad / \\ H \end{matrix} + 2[Ag(NH_3)_2]^+OH^- \longrightarrow R - \overset{\overset{\displaystyle H}{\|}}{C} - O^- + 2Ag(s)\downarrow$$

කාබොක්සිලේට් ඇනායනය   රිදී

මේ අනුව (d) ප්‍රකාශයත් අසත්‍යය වේ.

(c) ප්‍රකාශය පමණක් යම් පමණකට හෝ නිරවද්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

37. වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (vinyl chloride) ආකලන බහුඅවයවීකරණයෙන් ලැබෙන රේඛීය, කෘතිම අවයවයකය පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් හෙවත් PVC ලෙස හැඳින්වේ. එය තාප සුවිකාර්ය බහුඅවයවයකි. එනම්, රත් කළ විට ද්‍රව වන අතර සිසිල් කළ විට නැවත මුල් තත්ත්වයට පත් වේ. එබැවින් PVC අච්චු කළ හැකි ය. මේවා ජල නළ කර්මාන්තයේ දී බහුලව යොදා ගනී. වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් අසංතෘප්ත වුව ද එය බහුඅවයවීකරණයෙන් ලැබෙන PVC සංතෘප්ත වේ.

$$n\; CH_2 = \overset{\overset{\displaystyle Cl}{|}}{CH} \xrightarrow{\text{බහුඅවයවීකරණය}} \left[CH_2 - \overset{\overset{\displaystyle Cl}{|}}{CH} \right]_n$$

වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්   PVC

ආකලන රේඛීය බහුඅවයවයක් ස්ථායීව පවතින්නේ එහි දාම අතර පවතින අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා ය. එමගින් සමස්ත බහුඅවයවයකට ස්ථායී බවක් ලැබේ. නැතහොත් රේඛීය දාම ලිස්සා යාම සිදු වේ. ඉහත විස්තරය පරිදි (a), (b) සහ (d) ප්‍රකාශ සත්‍ය වන බව ඔබට අවබෝධ වන්නට ඇත. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

PVC සාදා ගැනීමට ගන්නේ vinyl chloride හෙවත් chloroethene වේ. (c) ප්‍රතිචාරයේ සඳහන් 1,2-dichloroethene ඒ සඳහා යොදා නො ගනී. එමගින් PVC නොව වෙනත් ආකලන බහුඅවයවක ඵලයක් ලැබිය හැක.

38. පළමුව චාලක අණුක වාදයේ එන ප්‍රධාන උපකල්පන විමසා බලමු.

- වායු අණු ලක්ෂීය ස්කන්ධ ලෙස හැසිරේ. එනම්, භාජනයේ පරිමාවට සාපේක්ෂව අණු විසින් අත්පත් කර ගන්නා පරිමාව නොසලකා හැරිය හැකි ය.
- වායු අණු අතර සිදුවන ගැටුම් පූර්ණ ප්‍රත්‍යස්ථ වේ. එනම්, අණුක ගැටුම්වල දී සම්පූර්ණ ශක්තිය වෙනස් නොවී පවතී.
- වායු අණු සරල රේඛීය මාර්ග ඔස්සේ ගමන් කරන අතර එය වෙනස් වන්නේ වෙනත් අණුවක හෝ භාජනයේ බිත්තියේ හෝ ගැටුනහොත් පමණි.
- වායුවක පීඩනය ඇති වන්නේ එහි අණු භාජනයේ බිත්තිය සමඟ සිදු කරන ගැටුම් නිසා ය. වායු අණු අතර සිදුවන ගැටුම් මගින් වායුවක පීඩනය ඇති නොවේ.
- වායුවක අණුවල මධ්‍යන්‍යය චාලක ශක්තිය එහි උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතී.

දැන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සලකා බලමු.

(a) වායු අණු ඉතා කුඩා වුව ද ගණනය කිරීම්වල දී ඒවායේ ස්කන්ධ නොසලකා සිටිය නොහැක. මේවා ශක්ති ප්‍රභේද නොවේ. වායු යනු පදාර්ථමය අංශු බැවින් ස්කන්ධය සෑමවිට ම සැලකිය යුතු වේ. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(b) වායු අණු ලක්ෂීය ස්කන්ධ ලෙස හැසිරෙන බැවින් ගණනයේ දී භාජනයේ පරිමාවට සාපේක්ෂව ඒවායේ පරිමා නොසලකා හැරිය හැක. (b) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. චාලක වාදය අනුව (c) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(d) උෂ්ණත්වය නියත විට සියලු ම වායු අණුවල <u>මධ්‍යන්‍ය</u> චාලක ශක්තිය නියත විය යුතු ය. එක් එක් අණුවේ ප්‍රවේග එකිනෙකට වෙනස් බැවින් සියලු ම වායු අණුවල ස්වාධීන චාලක ශක්තීන් එකිනෙකට වෙනස් වේ. මවුලික ස්කන්ධය වැඩි වායුවක් නම් මධ්‍යන්‍යය ප්‍රවේගය අඩු වන අතර මවුලික ස්කන්ධය අඩු වායුවක් නම් මධ්‍යන්‍යය චාලක ශක්තිය නියතව පවත්වා ගනී. (d) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

මධ්‍යන්‍යය චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2}M\bar{C^2}$ (මෙය T මත රඳා පවතී.)

(a) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් වායු පිළිබඳ චාලක අණුක වාදයේ උපකල්පනයන් නොවන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

39. ක්‍රි.ව. 1910 නවසීලන්ත ජාතික භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ අර්නස්ට් රදර්ෆඩ් පරමාණුවේ ව්‍යුහය සොයා ගැනීම සඳහා α–H කිරණ යොදා ගනිමින් පරීක්ෂණ ශ්‍රේණියක් පවත්වන ලදී. මේ සඳහා ඔහුට හැන්ස් ගයිගර් සහ අර්නස්ට් මාස්ඩන් යන විද්‍යාඥයෝ ද හවුල් විය. මේ සඳහා ඔවුහු රන් සහ අනෙක් ලෝහ ඉතා තුනී තහඩු ලෙස යොදා ගත් අතර විකිරණශීලී ප්‍රභවයකින් මුක්ත වන α– කිරණ ඒවා මතට වැටෙන්නට සලස්වන ලදී. මෙහි දී ඔවුන්ට පෙනී ගියේ බොහෝමයක් α– කිරණ කිසිඳු උත්ක්‍රමණයකින් තොරව ගමන් කරන බව යි. තව ද, ඉතා ම සුළු ප්‍රමාණයක් සුළු කෝණවලින් ද, තවත් ඉතාමත් ම සුළු ප්‍රමාණයක් මහා කෝණවලින් ද උත්ක්‍රමණය වන බව ඔවුනට පෙනී ගියේ ය. ඉතාමත් ම කලාතුරකින් α– කිරණ සම්පූර්ණයෙන් ම වාගේ හැරී ගමන් කරන බව ද ඔවුනගේ නිරීක්ෂණ අතර විය. මෙම නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් රදර්ෆඩ් පරමාණුව සඳහා නව ආකෘතියක් යෝජනා කරන ලදී.

''පරමාණුවෙන් ඉතා විශාල ප්‍රදේශයක් හිස් අවකාශ වන අතර පරමාණුවේ ධන ආරෝපිත අංශු න්‍යෂ්ටිය ලෙස හඳුන්වන ඉතා කුඩා ප්‍රදේශයක කේන්ද්‍රගතව ඇත. න්‍යෂ්ටිය වටා ඇති විශාල හිස් අවකාශමය ප්‍රදේශයේ ඍණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇත. සූර්යයා වටා ග්‍රහලෝක පරිභ්‍රමණය වන ආකාරයට න්‍යෂ්ටිය වටා නියමිත කාක්ෂිකවල ඉලෙක්ට්‍රෝන චලනය වේ.''

රදර්ෆඩ්ගේ ස්වර්ණ පත්‍ර පරීක්ෂණය සම්බන්ධයෙන් (a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් වඩාත් නිරවද්‍ය වේ. එවිට නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ. රදර්ෆඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය සැලකීමේ දී (a) සහ (b) ට අමතරව (d) ද නිරවද්‍ය වේ. එවිට නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ. එහෙත් (d) යන කාරණය රදර්ෆඩ්ගේ ස්වර්ණ පත්‍ර පරීක්ෂණයෙන් ඍජුවම ලබා ගත් දෙයක් නොව එය රදර්ෆඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය ගොඩ නැඟීමේ දී එකතු කරන ලද කරුණකි. තවත් සරලව පවසන්නේ නම් (a) සහ (b) යන උපග්‍රහණ රදර්ෆඩ්ගේ ස්වර්ණ පත්‍ර පරීක්ෂණයේ දී ඍජුවම ලබාගත් අතර (d) යන උපග්‍රහණය රදර්ෆඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය ගොඩ නැඟීමේ දී එකතු කරන ලදී.

දැන් (c) ප්‍රකාශය සලකා බලමු. රදර්ෆඩ්ගේ ස්වර්ණ පත්‍ර පරීක්ෂණය මගින් තොම්සන්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය පිළිගැනීම නොව එය බිඳ වැටීම සිදු විය. ඒකාකාරව විසිරුණු ධන ආරෝපිත ගෝලයක් තුළ ඍණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන ගිලී පැවතීමෙන් පරමාණුවක් නිර්මාණය වී ඇති බව තොම්සන්ගේ පරමාණුව පිළිබඳව ප්ලම්-පුඩිං ආකෘතියෙන් කියැ වේ. තොම්සන්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය නිවැරදි නම් තමාගේ ස්වර්ණ පත්‍ර පරීක්ෂණයේ දී කිරණ බොහෝ ප්‍රමාණයක් මහා කෝණවලින් සහ සම්පූර්ණයෙන් ම ආපසු හැරී ගමන් කළ යුතු බව රදර්ෆඩ්ගේ තර්කය විය. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍ය ය වේ.

40. $pH = -\log_{10} \frac{[H_3O^+(aq)]}{mol\ dm^{-3}}$

පහත වගුව හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න. (ගැටළුව සරලව විසඳහා ගනිමු.)

$[H^+]/mol\ dm^{-3}$	pH	ආරම්භක H^+ සාන්ද්‍රණයට සාපේක්ෂව නව H^+ සාන්ද්‍රණය	H^+ සාන්ද්‍රණ අතර වෙනස $/mol\ dm^{-3}$
0.1000	1	–	
0.0100	2	$\times \frac{1}{10}$	0.09
0.0010	3	$\times \frac{1}{100}$	0.099
0.0001	4	$\times \frac{1}{1000}$	0.0999

H^+ සාන්ද්‍රණය කිසියම් ගුණාකාරයකින් අඩු කිරීමට සාපේක්ෂව pH විචලනය ඉදිරිපත් කිරීම. (ඉහත වගුව බලන්න.)

- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 10 ගුණයකින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 1 කින් වැඩි වේ.
- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 100 ගුණයකින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 2 කින් වැඩි වේ.
- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 1000 ගුණයකින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 3 කින් වැඩි වේ.

H^+ සාන්ද්‍රණය කිසියම් ප්‍රමාණයකින් අඩු කිරීමට සාපේක්ෂව pH විචලනය ඉදිරිපත් කිරීම. (ඉහත වගුව බලන්න.)

- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 0.09 $mol\ dm^{-3}$ කින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 1 කින් වැඩි වේ.
- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 0.099 $mol\ dm^{-3}$ කින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 2 කින් වැඩි වේ.
- ද්‍රාවණයේ පවතින H^+සාන්ද්‍රණය 0.0999 $mol\ dm^{-3}$ කින් අඩු කළ විට pH අගය ඒකක 3 කින් වැඩි වේ.

මේ කරුණු අනුව (c) ප්‍රකාශය පමණක් සත්‍ය වන බව ඔබට හොඳින් අවබෝධ වනු ඇත. එබැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

41. සාන්ද්‍රණ සමාන සහ පළමුවන අයනීකරණ නියත සමාන වන ඒකභාෂ්මික අම්ලයක් සහ ද්විභාෂ්මික අම්ලයක් සංසන්දනයේ දී ඒකභාෂ්මික අම්ල ද්‍රාවණයට වඩා ද්විභාෂ්මික අම්ල ද්‍රාවණයේ H^+ සාන්ද්‍රණය වැඩි වේ. මෙයට හේතුව ද්විභාෂ්මික අම්ලයෙන් අනුයාත ලෙස ප්‍රෝටෝන 2 ක් පිට වීම යි. H^+ සාන්ද්‍රණය වැඩිවන විට pH අගය අඩුවේ. මේ අනුව පළමුවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

ද්‍රව්‍යයක අම්ල ප්‍රබලතාව යනු එහි ඇති H පරමාණු H^+ ලෙස ප්‍රදානය කිරීමේ හැකියාව යි. (ඇත්ත වශයෙන් ම ද්‍රව්‍යයක අම්ල ප්‍රබලතාව, එහි අණුවක ඇති අයනීකරණය විය හැකි හයිඩ්‍රජන් පරමාණු සංඛ්‍යාව මත රඳා නොපවතී.)

ද්‍රව්‍යයක අම්ල ප්‍රබලතාව කෙරෙහි පහත සාධක බලපා යි.

I) සංයුග්මක භෂ්මයේ ඉහල භාෂ්මිකතාවය

II) සම්බන්ධිත කාණ්ඩවල ධ්‍රැවීය (ප්‍රේරක) ආවරණය

III) සම්බන්ධිත කාණ්ඩවල සම්ප්‍රයුක්ත ආවරණය

IV) විද්‍යුත් සෘණතාවය සමග මුහුම්කරණය

HF, HCl, HBr සහ HI වල ආම්ලිකතා එම පිළිවෙලට ම වැඩි වේ. මෙයට හේතුව වන්නේ HF සිට HI දක්වා යාමේ දී බන්ධන දිග වැඩි වීමෙන් බන්ධන ශක්තිය අඩු වී ආම්ලික ප්‍රබලතාවය වැඩි වීම යි.

අම්ලය	HF HCl HBr HI
ආම්ලික ප්‍රබලතාව	→ ආම්ලික ප්‍රබලතාවය වැඩි වේ.
1.0 $mol\ dm^{-3}$ ජලීය ද්‍රාවණවල $H^+(aq)$ සාන්ද්‍රණ / $mol\ dm^{-3}$	$[H^+]_{HF} < [H^+]_{HCl} = [H^+]_{HBr} = [H^+]_{HI}$

CH_3COOH දුබල අම්ලයකි. CCl_3COOH ප්‍රබල අම්ලයකි. මෙයට හේතුව වන්නේ Cl පරමාණු මගින් O–H බන්ධනය ප්‍රබල ලෙස ධ්‍රැවීයනය කිරීම යි.

සාමාන්‍යයෙන් මධ්‍යසාරවලට වඩා කාබොක්සිලික අම්ල, ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි වේ. මෙයට හේතුව වන්නේ,

I) කාබොක්සිලික අම්ලවල –O–H කාණ්ඩය $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ කාණ්ඩය මගින් ප්‍රබල ධ්‍රැවීයනය වීම.

II) කාබොක්සිලික අම්ල H^+ පිට කළ පසු ලැබෙන කාබොක්සිලේට් ඇනායනය සම්ප්‍රයුක්තතාව මගින් ස්ථායී වීම.

O–නයිට්‍රොෆීනෝල්වලට වඩා p–නයිට්‍රොෆීනෝල් අධික ආම්ලික වන්නේ $-NO_2$ කාණ්ඩයට ප්‍රේරක ආවරණය දැක්වීමේ දී දිශානතියේ පහසුතාවය යි.

CH_3CH_3 ට වඩා $H-C\equiv C-H$ ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි වන්නේ එහි මුහුම්කරණය සමග විද්‍යුත් සෘණතාවයේ බලපෑම නිසා ය.

ඉහත කරුණු කාරණා අනුව දෙවන ප්‍රකාශය ස්වාධීනව ගත් කළ වුව ද අසත්‍යය වන බව ඔබට පහසුවෙන් තේරුම් යා යුතු ය. එනම් ද්‍රව්‍යයක අම්ල ප්‍රබලතාව, එහි අණුවක ඇති අයනීකරණය විය හැකි H පරමාණු සංඛ්‍යාව මත රඳා පවතී.

උදාහරණයක් ලෙස H_3PO_4 හි අයනීකරණය විය හැකි H පරමාණු 3 ක් ඇත. HI හි අයනීකරණය විය හැකි H පරමාණු ඇත්තේ එකකි. එසේ වුව ද HI ප්‍රබල අම්ලයක් වන අතර H_3PO_4 දුබල අම්ලයකි. (අම්ල ප්‍රබලතාව අයනීකරණය විය හැකි H පරමාණු සංඛ්‍යාව මත රඳා පවතින්නේ නම් HI දුබල අම්ලයක් වී H_3PO_4 ප්‍රබල අම්ලයක් විය යුතු ය. නමුත් එය එසේ නොවේ.)

ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍යය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

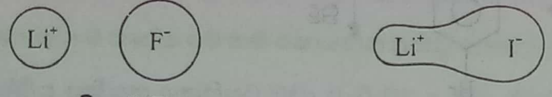
42. මේ සඳහා මා ප්‍රශ්න අංක 27. යටතේ ඉදිරිපත් කළ ධ්‍රැවණශීලතා සංකල්පය නැවත හොඳින් අධ්‍යයනය කර සිටින්න.

ධ්‍රැවණශීලතාවය ඉහළ නංවන සාධක මොනවා ද?

කැටායනය ප්‍රමාණයෙන් කුඩා විය යුතු ය. කැටායනයේ ආරෝපණය ඉහළ විය යුතු ය.	} මෙවිට ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව ඉහතා පහසුවෙන් කැටායනය දෙසට ඇද ගත හැක.
ඇනායනයේ ප්‍රමාණයෙන් විශාල විය යුතු ය. ඇනායනයේ ආරෝපණය ඉහළ විය යුතු ය.	} මෙවිට කැටායනය මගින් ඇනායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව ඉතා පහසුවෙන් ඇද ගත හැක.

දුන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

LiF සහ LiI වල කැටායනය (Li^+) එකම වේ. වෙනස් වන්නේ ඇනායනය වේ. F^- ට වඩා I විශාල වේ. එවිට I^- පහසුවෙන් ධ්‍රැවීකරණයට ලක් වේ. මේ නිසා LiI යම් පමණකට සහසංයුජ ලක්ෂණ පෙන්වන අතර ඊට සාපේක්ෂව LiF අයනික වේ.



අයනික LiF

ධ්‍රැවණශීලතාවය නිසා LiI වල සහසංයුජ ලක්ෂණ ඉස්මතු වී ඇති ආකාරය

පළමුවන ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. ඉහත විස්තර කර ඇති කරුණු අනුව දෙවන ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වන බව ඔබට හොඳින් පෙනී යනු ඇත. එසේ වුව ද දෙවන ප්‍රකාශය මගින් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පැහැදිලි නොකෙරේ. මීට හේතු වන්නේ LiF සහ LiI වල දී කැටායනය එකම වීමත් එමගින් වන බලපෑම එකම වීමත් නිසා ය.

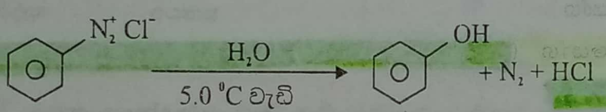
එසේ වුව ද දෙවන ප්‍රකාශය පහත පරිදි දුන්නේ නම් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (1) තෝරා ගත හැකි ය.

''ඇනායනය විශාල සහ/හෝ එයට ඉහළ ආරෝපණයක් ඇති විට, එයට අධික ධ්‍රැවීකරණ හැකියාවක් ඇත.''

43. ඇලිෆැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී මෙන් ම ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ද ඉතා අස්ථායී වේ. ඒවා ජලය සමග ඉතා පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර මධ්‍යසාර සහ N_2 ලබා දේ.

$$R-N_2^+Cl^- \xrightarrow[\text{පහළ උෂ්ණත්වය}]{H_2O} R-OH + N_2 + HCl$$

ඇරෝමැටික ඩයැසෝනියම් ලවණ 5.0 ^{0}C අඩු උෂ්ණත්වවල දී ස්ථායී වන නමුත් ඒවා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ඉතා පහසුවෙන් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර ෆීනෝල සහ N_2 ලබා දේ.



පළමු ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.

ඩයසෝනියම් ලවණ ධනාරෝපිත නිසා ඒවා සෘණ ආරෝපිත ස්ථානවලට හෙවත් ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ස්ථානවලට ප්‍රිය කරයි. එනම් ඩයැසෝනියම් ලවණ ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවල නිරත වේ. මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස බෙන්සීන් ඩයැසෝනියම් ක්ලෝරයිඩ්, ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ ඇති ෆීනෝල් හෝ β-නැප්තෝල් සමග ප්‍රතික්‍රියාව දැක්විය හැකි ය.

දෙවන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

44. සමතුලිතතා නියතය උෂ්ණත්වය මත පමණක් රඳා පවතී. උත්ප්‍රේරකයක් මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක සමතුලිත ඵලදාව වෙනස් නොකරන බැවින් සමතුලිතතා නියතය එකම වේ. එනම් උත්ප්‍රේරකයක් මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය වෙනස් නොකරන බැවින් සමතුලිතතා නියතය ද වෙනස් නොවේ.

පළමුවන ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.

දෙවන ප්‍රකාශය දෙස බුද්ධිමත්ව දැඩි අවධානයෙන් බැලිය යුතු වේ. මෙහි සඳහන්ව ඇත්තේ සක්‍රියන ශක්ති එකම භාගයකින් අඩු කරන බව යි. නමුත් එය එකම ප්‍රමාණයකින් අඩු කරයි යනුවෙන් දී තිබුනේ නම් දෙවන ප්‍රකාශය පහසුවෙන් ම සත්‍යය වේ.

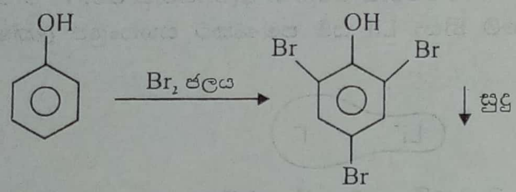
සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන භාගය යනු කුමක් ද? සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන ප්‍රමාණය, අනුරූප ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සක්‍රියන ශක්තියට දක්වන අනුපාතය සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන භාගය ලෙස හඳුන්වා දිය හැකි ය.

$$\text{සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන භාගය} = \frac{\text{සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන ප්‍රමාණය}}{\text{අදාල මුල් සක්‍රියන ශක්තිය}}$$

දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක හෝ තාපාවශෝෂක වන විට දී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සක්‍රියන ශක්තියත්, පසු ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල සක්‍රියන ශක්තියත්, එකිනෙකට වෙනස් වේ. එසේ වූ විට සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන ප්‍රමාණය එකම වුව ද සක්‍රියන ශක්තිය අඩුවන භාග එකිනෙකට වෙනස් වේ.

දෙවන ප්‍රතිචාරය අසත්‍යය වේ. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

45. පීනෝල් සහ ඇනිලීන් යනාදියේ දී බෙන්සීන් වලය ප්‍රබලව සක්‍රිය වී ඇති බැවින් ඒවා Br_2 ජලය, Cl_2 ජලය සමග ඉතා පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කර සුදු අවක්ෂේප ලබා දේ.



මෙම ප්‍රතික්‍රියාව පීනෝල හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂාවක් ලෙස ද යොදා ගත හැක. මීටඅමතරව පීනෝල සාන්ද්‍ර HNO_3 සමග ඉතා යුහුසුළුව ප්‍රතික්‍රියා කර 2,4,6-ට්‍රයිනයිට්‍රෝපීනෝල් හෙවත් පික්රික් අම්ලය සාදයි. එය කහ පාට ඝනයකි.

සාමාන්‍යයෙන් ද්විත්ව බන්ධන සහිත සංයෝග එනම් ඇල්කීන සමග බ්‍රෝමීන් ආකලනය වේ. දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍යය ලෙස සලකා එය මගින් පළමුවැන්න නිවැරදිව පහදා දෙයි ද? නොදෙයි ද? යන්න විමසා බලමු.

පීනෝල් බ්‍රෝමීන් සමඟ ඉතා යුහුසුළුව ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ එහි ද්විත්ව බන්ධන හරහා ආකලනයෙන් නොවේ. මෙහි දී සිදු වන්නේ -OH කාණ්ඩය මගින් බෙන්සීන් වලය ප්‍රබලව සක්‍රිය වී ඇති නිසා බ්‍රෝමීන් ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයක් ලෙස බෙන්සීන් වලයට පහර දී එයට ආදේශ වීම යි. එනම් මෙහි දී ආකලනයක් ද සිදු නොවේ. එබැවින් දෙවැන්න මගින් පළමුවැන්න පැහැදිලි නො කෙරෙන බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (2) ගත හැක.

දෙවැනි ප්‍රකාශයේ දී ද ද්විත්ව බන්ධන සහිත සංයෝග යනු මොනවා දැ යි අර්ථ දක්වා නොමැත. ද්විත්ව බන්ධන සහිත ඇල්කීන හරහා බ්‍රෝමීන් ආකලනය වුව ද පහත සඳහන් සංයෝගවල පවතින ද්විත්ව බන්ධන Br_2 ආකලන නොවේ.

I) බෙන්සීන් සහ අනෙකුත් ඇරිල් සංයෝග

II) කාබොනිල් කාණ්ඩ පවතින සංයෝග

III) CH_3-CH=CH-CHO වැනි සංයෝග (මෙහි දී ද්විත්ව බන්ධනය, කාබොනිල් කාණ්ඩය සමග සම්ප්‍රයුක්තතාවයට සහභාගී වී ඇත.)

මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය ලෙස ද ගත හැක. එවිට නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

46. පිරිසිදු ජලය උදාසීන වන අතර එය pH අගය 7 ක් වේ. වැසි ජලය සාමාන්‍යයෙන් ආම්ලික වන අතර මීට හේතු වන්නේ ඒවා වායුගෝලීය CO_2 සමග සමතුලිතව පැවතීම යි. CO_2 ජලයේ දිය වී දුබල ද්විභාෂ්මික අම්ලයක් වන H_2CO_3 කාබොනික් අම්ලය සාද යි.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

ජලයේ ඇති CO_2 වලින් බොහෝ ප්‍රමාණයක් විජල CO_2 ආකාරයෙන් ම ඇති අතර ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයක් පමණක් H_2CO_3 ලෙස ඇත. මේ අනුව වැසි ජලය යනු ඉතා තනුක H_2CO_3 ද්‍රාවණයක් වන අතර එය අයනීකරණයෙන් H^+ ලබා දීමෙන් සාමාන්‍ය වැසි ජලය ආම්ලික වන අතර එහි pH අගය 5.7 - 5.6 ක් පමණ වේ. (ආස්‍රුත ජල සාම්පලයක් ද විද්‍යාගාරයේ දී විවෘත කර තැබූ විට එහි pH අගය 7 පමණ සිට 5.7 පමණ දක්වා අඩු වන්නේ එහි වායුගෝලීය CO_2 ද්‍රාවණය වීම නිසා ය.)

මෙලෙස වැසි ජලයේ ස්වභාවික ආම්ලිකකරණයට CO_2 වලට අමතරව වායුගෝලයේ ඇති වෙනත් සංඝටක ද බලපා යි. මේ සඳහා උදාහරණ ලෙස HNO_3 සහ H_2SO_4 දැක්විය හැකි ය. මෙම අම්ල ස්වභාවිකව සෑදෙන අතර අකුණු ගැසීම් සහ වනාන්තර ගිනි ගැනීම් මගින් NO සෑදී ඒවා HNO_3 බවට පත් වේ. එසේ ම ගිනිකඳු සහ ජීව S සංයෝග මගින් H_2SO_4 ලැබේ. ස්වභාවිකව මෙම ආම්ලික සංඝටක මගින් වැසි ජලයේ pH විචලනය කෙරෙහි ඉතා ප්‍රබල බලපෑමක් සිදු නොවේ.

එහෙත් දූෂිත ප්‍රදේශවල මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසා මෙම ආම්ලික සංඝටකයන්ගේ සාන්ද්‍රණ ඉතා විශාල වන අතර වැසි ජලයේ pH 5 - 3.5 පමණ දක්වා අඩු වීමට පටන් ගනී. මෙලෙස ලැබෙන pH පහළ වැස්ස, අම්ල වැසි ලෙස හඳුන්වන අතර ඒ සඳහා SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_3, N_2O_5 යන ආම්ලික වායු සෘජුවම බලපායි. අම්ල වැස්සට හේතු වන්නේ මිනිසා විසින් සිදු කරනු ලබන කෘත්‍රිම ක්‍රියාකාරකම් වේ.

මේ අනුව ප්‍රකාශ දෙක ම සත්‍ය වන බව ද දෙවැන්න හා පළමුවැන්න අතර සම්බන්ධතාවයක් නොමැති බවට තේරුම් යනු ඇත. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

47. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකින්, ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතිඵල බවට පත් වීමට නම්,

* ප්‍රතික්‍රියක අණු සට්ටනය විය යුතු ය.
* ප්‍රතික්‍රියක අණු නියමිත දිශානතියකට සට්ටනය විය යුතු ය.
* ගැටෙන අණුවල ශක්තිය ප්‍රතික්‍රියාවේ ශක්තිය ඉක්මවා තිබිය යුතු ය.

මෙම කාරණා තුන ම තෘප්ත වේ නම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියක ⟶ ප්‍රතිඵල බවට පත් වේ.

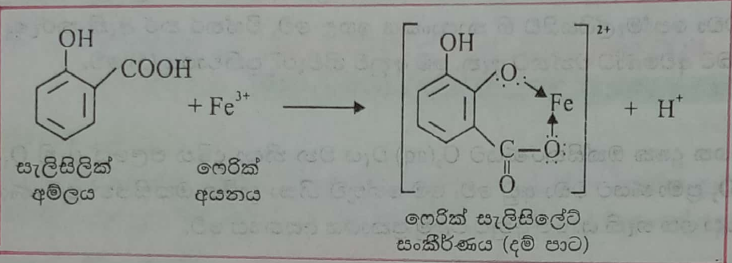
අණුවල ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තියට වඩා වැඩි වුව ද ඒවා නියමිත දිශානතියකට ගැටුනහොත් පමණක් ප්‍රතිඵල ලබා දේ. මේ අනුව රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන සියලු ම අණු ඵල ලබා නොදේ.

පළමුවන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතිඵල බවට පත් වන්නේ සක්‍රියන ශක්තිය ලබා ගැනීමෙන් අනතුරු ව වේ. එනම් ප්‍රතික්‍රියක ඒවායේ ශක්තියට වඩා වැඩි ශක්තියක් ඇති අවස්ථාවක් හරහා ගමන් කළ යුතු ය. දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

48. Fe^{3+} අයන සැලිසිලික් අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කොට අයන් (III) සැලිසිලේට් සංකීර්ණ අයනය සාදන අතර එය දීප්තිමත් දම් පාට වේ.



ද්‍රාවණයක Fe^{3+} අයන සාන්ද්‍රණය වැඩි නම් එමගින් වැඩිපුර දම්පාට සංකීර්ණය සෑදෙන අතර එහි වර්ණ තීව්‍රතාවය ඇසුරෙන් Fe^{3+} අයන සාන්ද්‍රණය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා ගත හැක.

[Fe] ∝ [සංකීර්ණයේ සාන්ද්‍රණය]

[සංකීර්ණයේ සාන්ද්‍රණය] ∝ වර්ණ තීව්‍රතාවය

∴ [Fe^{3+}] ∝ වර්ණ තීව්‍රතාවය

එනම් ද්‍රාවණයේ Fe^{3+} අයන සාන්ද්‍රණය එය තුළ සෑදෙන සංකීර්ණයේ වර්ණ තීව්‍රතාවයට අනුලෝමව සමානුපාතික වන බැවින් මෙම වර්ණ තීව්‍රතාවය ඇසුරෙන් එනම් වර්ණමිතිය (වර්ණ මැනීම) මගින් ද්‍රාවණයේ Fe^{3+} අයන සාන්ද්‍රණය ප්‍රමාණාත්මකව නිර්ණය කළ හැකි ය.

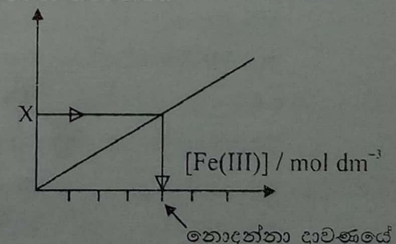
මේ අනුව පළමුවන ප්‍රකාශයත් දෙවන ප්‍රකාශයත් සත්‍යය වේ.

තව ද දෙවන ප්‍රකාශය මගින් පළමුවැන්න ඉතා නිවැරදිව අවශ්‍යය ආකාරයට පැහැදිලි කෙරේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

Fe(III) ජලීය ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය සැලිසිලික් අම්ලය භාවිත කර නිර්ණ කරන ආකාරය ඉතාම කෙටියෙන් පහත දක්වේ. මේ සඳහා පළමුව දන්නා සාන්ද්‍රණයෙන් යුතු Fe(III) ද්‍රාවණ පරිමා ශ්‍රේණියකට වැඩිපුර සැලිසිලික් අම්ලය දමා ලැබෙන සංකීර්ණයේ වර්ණය වර්ණමිතික උපකරණයෙන් (Colorimeter) මගින් මිනුම් කර ක්‍රමාංකිත වක්‍රයක් (calibration curve) නිර්මාණය කරන්න.

පරීක්ෂණ නළ අංකය	1	2	3	4	5	6
1.0×10^{-3} mol dm^{-3} Fe(III) ද්‍රාවණ පරිමාව/cm^3	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
1.0×10^{-3} mol dm^{-3} සැලිසිලික් අම්ල ද්‍රාවණය පරිමාව/cm^3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ජල පරිමාව/cm^3	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	-

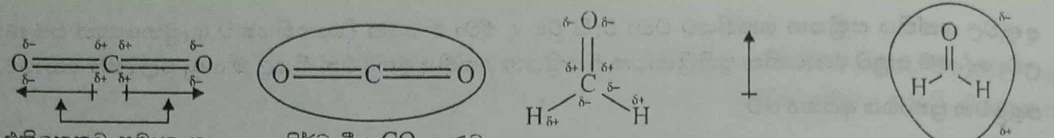


X = Fe(III) සාන්ද්‍රණය සෙවිය යුතු ද්‍රාවණයේ තීව්‍රතාවය

දැන් ක්‍රමාංකිත වක්‍රය නිර්මාණය කරන්න.

ඉන්පසු 5.0 සාන්ද්‍රණය සෙවිය යුතු ද්‍රාවණයෙන් 5.0 cm^3 ක් ගෙන එයට සැලිසිලික් අම්ලය 5.0 cm^3 ක දමා ලැබෙන ද්‍රාවණයේ වර්ණ තීව්‍රතාවය වර්ණමිතික උපකරණයෙන් මැන ගෙන එම වර්ණ තීව්‍රතාවයට අනුරූප Fe^{3+} සාන්ද්‍රණය ක්‍රමාංකිත වක්‍රය ආධාරයෙන් නිර්ණය කරන්න.

49. CO_2 හි ධ්‍රැවීය බන්ධන තිබුන ද ඒවා සමමිතිකව දිශානති වී තිබීම නිසා එක් එක් බන්ධනයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණ එකිනෙක අහෝසි වීමෙන් CO_2 අණුව සමස්තයක් ලෙස නිර්ධ්‍රැවීය වේ.



මේ නිසා CO_2 අණු අතර ඇති වන්නේ ඉතා දුබල වැන්ඩවාල්ස් (ලන්ඩන් බල/අපකිරණ බල) අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වේ.

පෝමැල්ඩිහයිඩ් හි සමස්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයත් ක්‍රියාත්මක වන බැවින් එය ධ්‍රැවීය අණුවක් වේ.

මේ අනුව පෝමැල්ඩිහයිඩ් ධ්‍රැවීය අණුවක් නිසා එහි අණු අතර ප්‍රබල ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හට ගනී. මේවා CO_2 අණු අතර පවතින වැන්ඩවාල්ස් ආකර්ෂණ බලවලට වඩා ප්‍රබල වේ. මේ නිසා CO_2 හි තාපාංකයට වඩා පෝමැල්ඩිහයිඩ් හි තාපාංකය ඉහළ වේ. විස්තර කර ඇති කරුණු අනුව ප්‍රකාශ දෙක ම අසත්‍යය වන බව ඔබට අවබෝධ වන්නට ඇත. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

50. දූෂිත ජලයේ දී එහි අන්තර්ගත දූෂක ඔක්සිකරණයට $O_2(aq)$ වැය වන නිසා දූෂිත ජලයේ ඇති O_2 අන්තර්ගතය පිරිසිදු ජලයේ අන්තර්ගත O_2 ප්‍රමාණයට වඩා අඩු වේ. මේ හේතුව නිසා ද්‍රාවිත ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය ජල දූෂණය පිළිබඳ මිනුමක් ලෙස ද යොදා ගත හැකි ය. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

වායුවක් ජලයේ ද්‍රවණය වීම තාපදායක වේ.

$$O_2(g) + H_2O \rightleftharpoons O_2(aq) \; ; \; \Delta H = (-)$$

මේ නිසා උෂ්ණත්වය අඩු කළ විට ලේ චැටලියර් මූලධර්මය අනුව තාපදායක ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව වැඩිපුර සිදු වෙමින් $O_2(g)$ වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් ජල ද්‍රාව්‍යය වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වෙමින් ජලීය කලාපයෙන් O_2 මුක්ත වේ. මේ නිසා ජලයේ අන්තර්ගත ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය කෙරෙහි ජලය/වාතය පද්ධතියෙහි උෂ්ණත්වය ඍජුව ම බලපායි.

දූෂිත ජලයෙහි ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය කෙරෙහි උෂ්ණත්වයට අමතරව එහි අන්තර්ගත දූෂක ප්‍රමාණය භාහිර වායුගෝලීය O_2 හි ආංශික පීඩනය (මෙය බොහෝ දුරට නියත වේ.) යනා දී කරුණු ද බලපායි. මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය ද අසත්‍යය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

රසායන විද්‍යාව - II

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

නව නිර්දේශය

සෘජු පිළිතුරු සහ උපදෙස් සමඟ අත්‍යවශ්‍යය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම

01. (a) (i) KIO_3 (ල. 04)

(ii) $Na_2S_2O_3$ (ල. 04)

(iii) PCl_5 (ල. 04)

(iv) $CdCl_2$ (ල. 04)

(v) $Co(NO_3)_2$ (ල. 04)

පිළිතුරු එකින් එක සරලව පැහැදිලි කිරීම :

(i) **ප්‍රාථමික සම්මත :**

ඉහල සංශුද්ධතාවයකින් ඉහළ ස්ථායීතාවයකින් මෙන්ම ඉහළ මවුලික ස්කන්ධයකින් යුතු ඝනයක් භාවිතයෙන් සාදා ගන්නා ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය සෘජුවම නිර්ණය කළ හැකි (අනුමාපනයකින් නොව සෘජු ගණනයෙන්) ඝනයක් ලෙස හෝ ද්‍රාවණයක් ලෙස හෝ ගබඩා කර තැබිය හැකි සම්මතයක් ප්‍රාථමික සම්මතයක් වේ.

උදා : අම්ල භෂ්ම : Na_2CO_3, $KH(IO_3)_2$, $KH(C_8H_4O_4)$, C_6H_5COOH

උදාසීනීකරණ : KIO_3, $K_2Cr_2O_7$, $KBrO_3$, $Na_2C_2O_4$, $KH(IO_3)_2$, As_2O_3

ද්විතීයික සම්මත :

අප සාදා ගන්නා සම්මත ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය ප්‍රාථමික සම්මත ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනයෙන් නිර්ණය කරනු ලබන සම්මත ද්‍රාවණයක් ද්විතියික සම්මත ද්‍රාවණයක් ලෙස හැඳින්වේ.

උදා : අම්ල භෂ්ම : NaOH, KOH

උදාසීනීකරණ : $Na_2S_2O_3$, Fe(II) ද්‍රාවණ

(ii) $Na_2S_2O_3(aq) +$ තනුක $H_2SO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + SO_2(g) + S(s)\downarrow + H_2O(l)$

ලා කහ අවක්ෂේපය

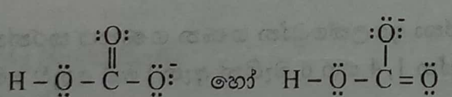
සමහරවිට සල්ෆර් ලා කහ පැහැති කලිල අවලම්භයක් ලෙස ද විස්තර කෙරේ.

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

චතුෂ්තලීය

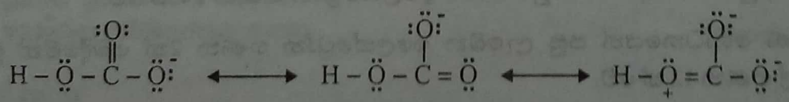
(iv) $CdCl_2(aq) \xrightarrow[H_2S(g)]{\text{තනුක } HCl} CdS(s)\downarrow$ තද කහ

(v) $Co(NO_3)_2(aq) \xrightarrow{\text{සාන්ද්‍ර } HCl} [CoCl_4]^{2-}(aq)$ නිල් පාට

(b) (i)  (ල. 07)

සෑ. යු. ලකුණු ලබා ගැනීමට ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සහ ආරෝපණ ඉතා නිවැරදිව දක්විය යුතු ය.

ඉතා වැදගත් : අණු සහ අයනවල ලුවිස් ව්‍යුහ ගොඩ නගා ගැනීමට ඉතා වැදගත් සටහනක් (b) ප්‍රශ්නයේ පිළිතුරුවලින් පසුව දක්වා ඇත.

(ii) 

(ල. 03) ස්ථායී (ල. 01) — (ල. 03) ස්ථායී (ල. 01) — (ල. 03) අස්ථායී (ල. 01)

සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවල සාපේක්ෂ ස්ථායීතාවය පිළිබඳව අදහස් දැක්වීම :

පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සම්පූර්ණ වී ඇති විට ඒවා ස්ථායී වේ. තව ද විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවක් වන ඔක්සිජන් මතට සෘණ ආරෝපණයක් දැරීම එහි ස්ථායීතාවයට හේතු වුව ද එය මතට ධන ආරෝපණයක් පැමිණීම එහි ස්ථායීතාවයට හේතු නොවේ. එබැවින් ඉහත දක්වා ඇති 1 සහ 2 ව්‍යුහ ස්ථායී වන නමුත් 3 වැනි ව්‍යුහය අස්ථායී වේ. (ල. 03)

සැ. යු. : පරමාණු පිළිවෙළ සහ බන්ධන සැකිල්ල නිවැරදි නම් ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයන්ගේ දැක්වීම නිවැරදි නොවුන ද/දක්වා නොමැති වුව ද උක්ත (b) (i) ප්‍රශ්නයට පිළිතුර නිවැරදිව දක්වා තිබේ නම් මේ සඳහා ද ලකුණු ලැබේ.

(iii) I. C පරමාණුව වටා හැඩය අපෝහනය

C වටා ඇති මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව = 04 (ල. 01)

VSEPR යුගල් හෝ සිග්මා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව = 03 (ල. 01)

ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව = 00 (ල. 01)

∴ හැඩය තලීය ත්‍රිකෝණාකාර වේ. (ල. 04)

II. H ට සම්බන්ධිත O පරමාණුව වටා හැඩය අපෝහනය

O වටා ඇති මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව = 04 (ල. 01)

VSEPR යුගල් සංඛ්‍යාව = 04

(හෝ සිග්මා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 02 යි හා ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 02 යි.) (ල. 01)

ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සංඛ්‍යාව = 02 (ල. 01)

∴ හැඩය කෝණික හෙවත් V හැඩය වේ. (ල. 04)

සැ. යු. : හැඩය පමණක් දී ඇත්නම් ල. 02 බැගින් ලකුණු 04 ක් පමණක් උපරිම ලෙස ලැබේ.

(iv) I. තලීය ත්‍රිකෝණාකාර හෝ ත්‍රි අස්‍ර තලීය (ල. 03)

II. චතුෂ්තලීය (ල. 03)

(v) I. sp^2 (ල. 03)

II. sp^3 (ල. 03)

(vi) I. O හි sp^3 මුහුම් කාක්ෂික + C හි sp^2 මුහුම් කාක්ෂික (ල. 03 x 2)

II. O හි sp^3 මුහුම් කාක්ෂික + H හි 1s පරමාණුක කාක්ෂිකය (ල. 03 x 2)

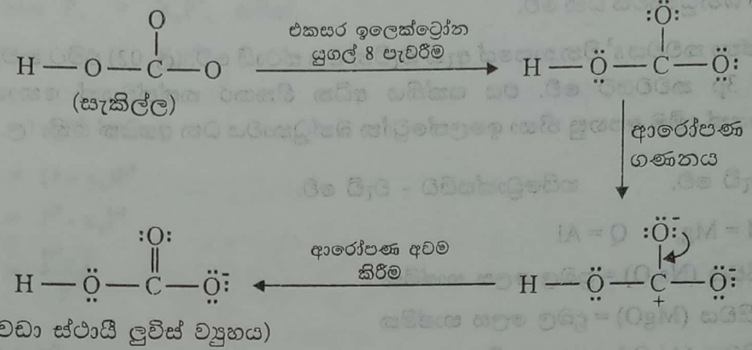
සැ. යු. : H සඳහා 1s පරමාණුක කාක්ෂිකය වෙනුවට s පරමාණුක කාක්ෂිකය ලියා ඇතිනම් එය ද පිළිගනු ලැබේ.

[(b) කොටස සඳහා මුළු ලකුණු 60]

අණු සහ අයනවල ලුවිස් ව්‍යුහ ලබාගන්නා ආකාරය :

- පළමුව අණුවේ හෝ අයනයේ සැකිල්ල අඳින්න. මේ සඳහා පළමුව σ (සිග්මා) බන්ධන පමණක් යොදා ගන්න.
- ඉන්පසුව එක් එක් පරමාණුවෙන් සැපයෙන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන ගණනය කරන්න. (මෙහි දී H, C සහ O වලට පිළිවෙළින් සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන 1, 4 සහ 6 බැගින් ඇත.) මේ අනුව මෙම අයනය සතු මුළු සංයුජතා ඉලෙකට්‍රෝන ගණන 23 ක් වේ.
- ඉන්පසු ආරෝපණය සඳහා ශෝධනයක් කළ යුතු ය. සෘණ අයනයක් නම් මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනයට සෘණ ආරෝපණ ගණනට සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනක් එකතු කළ යුතු ය. ධන අයනයක් නම් මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනින් ධන ආරෝපණ ගණනට සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් අඩු කළ යුතු ය. මේ අනුව මෙම අයනයේ මුළු බාහිර ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන 24 ක් වේ.
- මෙලෙස ආරෝපණ ශෝධනයෙන් පසු ලැබෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන 2න් බෙදීමෙන් මුළු බාහිර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන 12 ක් වේ.
- මුළු බාහිර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණනින් බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන අඩු කර ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන සොයා ගන්න. දී ඇති සැකිල්ල අනුව එහි බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන 4 ක් වේ. ඒ අනුව ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන 8 ක් වේ.

- දැන් මෙම ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 8 මුලින් ම පිටත ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපිරෙන ලෙස ලබා දෙන්න.
- ඉන්පසු තව දුරටත් ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරිව තිබේ නම් ඒවා මධ්‍ය පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපිරෙන ලෙස ලබා දෙන්න. මෙලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීමේ දී පළමුව වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවලට ලබා දී ඉන්පසුව විද්‍යුත් ධන පරමාණුවලට ලබා දෙන්න.
- ඉන්පසුව එක් එක් පරමාණුව මත ඇති ආරෝපණ ගණනය කරන්න.
- හැකි සෑමවිට ම ආරෝපණ අඩුම ව්‍යුහය ගොඩ නගා ගැනීමට උත්සාහ කරන්න. ආරෝපණ අඩු කිරීමේ දී ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් π බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ලෙස දායක කළ හැකි ය.
- ආරෝපණ ඇති වීමේ දී විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවක් මත සෘණ ආරෝපණයක් ඇතිවීම වඩා හිතකර වේ. විද්‍යුත්සෘණ පරමාණුවක් මත ධන ආරෝපණයක් ඇතිවීම වඩා හිතකර තත්ත්වයක් නොවේ. විද්‍යුත් ධන පරමාණුවක් මත ධන ආරෝපණයක් ඇතිවීම ද හිතකර තත්ත්වයකි.



(c) (1) MgO (2) NaCl (3) Mg (4) CO_2 (5) SiO_2 (ල. 04 x 5)

පිළිතුරු ලබා ගැනීම : ඝන අවස්ථාවේ දී විද්‍යුත් සන්නයනතාව නො පෙන්වමින් හෝ ඉතා දුර්වලව සිදු කරමින් විලීන/ද්‍රව අවස්ථාවේ දී ඉතා හොඳ විද්‍යුත් සන්නයනතාවයක් පෙන්වන්නේ අයනික සංයෝග වේ. මේ අනුව (1) සහ (2) ද්‍රව්‍යයන් සඳහා NaCl සහ MgO (මේ ආකාරයට ම හෝ මෙහි ප්‍රතිවිරුද්ධ ආකාරයට) සුදුසු වේ. NaCl ට වඩා MgO හි දැලිස ප්‍රබල නිසා MgO හි ද්‍රවාංකය ඉහළ වේ. එබැවින් (1) MgO, (2) NaCl

දැලිස් ශක්තිය, $L.E. \propto \frac{Z^+Z^-}{r^+r^-}$ $\frac{\text{(අයනවල ආරෝපණ ගුණිතය)}}{\text{(අයනවල අරයන්ගේ ගුණිතය)}}$

ඝන මෙන් ම විලීන/ද්‍රව අවස්ථාවල දී විද්‍යුත් සන්නයනතාවය ඉතා විශිෂ්ට ලෙස පෙන්වන්නේ ලෝහ වේ. එබැවින් (3) = Mg වේ.

පරමාණුක හෝ අණුක ස්ඵටිකවල දී ඝන අවස්ථාවේ දී මෙන්ම විලීන/ද්‍රව අවස්ථාවලදී ද විද්‍යුත් සන්නයනය ඉතා දුර්වල වේ. CO_2 යනු අණුක ස්ඵටිකයකි. SiO_2 යනු සහසංයුජ ජාල ස්ඵටිකයකි. මේ නිසා CO_2 වලට වඩා SiO_2 වල ද්‍රවාංකය ඉහළ වේ. එබැවින් (4) = CO_2 වන අතර (5) = SiO_2 වේ.

02. (i) M = Mg (මැග්නීසියම්) (ල. 10)

භාවිතයන්,

ගිණිකෙලි කර්මාන්තයේ දී Mg යොදා ගනී.
බැටරි සෑදීමට
විඛාදනය වැළැක්වීමට
අභස් යානා සඳහා අවශ්‍ය සැහැල්ලු මිශ්‍ර ලෝහ නිෂ්පාදනයට
ග්‍රිනාඩ් ප්‍රතිකාරකය සෑදීමට
ඡායාරූප කර්මාන්තය සඳහා

(ඕනෑම එක් ප්‍රයෝජනයක් සඳහා ල. 05)

(ii) $1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2$

(iii) A = MgO (හෝ Mg_3N_2) (ල. 05)

B = Mg_3N_2 (හෝ MgO) (ල. 05)

C = $H_2(g)$ (ල. 05)

(iv) NH_3 හෝ ඇමෝනියා (ල. 05)

(v) $Mg(s) + 4HNO_3(aq) \longrightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$ (ල. 10)

(vi) $Mg(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Mg(OH)_2(s) + H_2(g)$ (ල. 10)

(vii) I. කැකෑරුම් නලයක් ගෙන එයට උණු වතුර ස්වල්පයක් දමා පිනෝප්තැලීන් දර්ශකයෙන් බිංදු දෙක තුනක් ද දමා වර්ණය නිරීක්ෂණය කරන්න. එම අවර්ණ ද්‍රාවණයට පිරිසිදු Mg පටියක් ඇතුළු කරන්න. (ල. 03 + ල. 03)

මෙවිට Mg උණු ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ක්ෂාරීය ද්‍රාවණයක්/$Mg(OH)_2$ සාදයි. (ල. 03)

මෙවිට පිනෝප්තලීන් දර්ශකයේ වර්ණය රෝස පාට වේ. (ල. 03)

සැ. යු. : (i) වෙනත් දර්ශකයක් දී ඇත්නම් එයට අනුරූප වර්ණය දිය යුතු ය.
(ii) ලිට්මස් කඩදාසි අම්ල - භෂ්ම දර්ශකයක් නොවන නමුත් එය පිළිතුරක් ලෙස භාර ගනු ලැබේ.

(viii) ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය ධන වේ.

Mg වල සංයුජතා කවචය s^2 වින්‍යාසයේ ඇති බැවින් එය ස්ථායී වේ. (ල. 02) එවිට නව ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇතුළු කළ යුත්තේ 3p කවචයට වේ. එය ශක්තිය අධික හිතකර තත්ත්වයක් නොවේ. (ල. 02) එබැවින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් දැමීම අපහසු නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන බන්ධුතාවය ධන අගයක් ගනී. (ල. 02)

(ix) ඔක්සයිඩ - වැඩි වේ. හයිඩ්‍රොක්සයිඩ - වැඩි වේ. (ල. 05 x 2)

(x) P = Na, M = Mg, Q = Al

P වල ඔක්සයිඩය (Na_2O) = ප්‍රබල ලෙස භාෂ්මික

M වල ඔක්සයිඩය (MgO) = දුබල ලෙස භාෂ්මික

Q වල ඔක්සයිඩය (Al_2O_3) = උභයගුණී (ල. 02 x 3)

මේවා ''හරි ලකුණක්'' (✓) දක්වමින් වගුව තුළ නිරූපණය කළ යුතු ය.

03. (a) (i) $\Delta H^0_{rxn} = \Sigma \Delta H^0_f$ (ප්‍රතිඵල) - $\Sigma \Delta H^0_f$ (ප්‍රතික්‍රියක) (ල. 05)

$= 2\text{ mol}(-46.1\text{ kJ mol}^{-1}) - [1\text{ mol}(0.00\text{ kJ mol}^{-1}] + 3\text{ mol}(0.00\text{ kJ mol}^{-1}]$ (ල. 03 + 02)

$= -92.2\text{ kJ}$ (ල. 03 + 02)

(ii) $\Delta S^0_{rxn} = \Sigma S^0$ (ප්‍රතිඵල) - ΣS^0 (ප්‍රතික්‍රියක) (ල. 05)

$= 2\text{ mol}(192.3\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}) - [1\text{ mol}(191.5\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}] + 3\text{ mol}(130.7\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}]$ (ල. 03 + 02)

$= -199\text{ J K}^{-1} = 0.199\text{ kJ K}^{-1}$ (ල. 03 + 02)

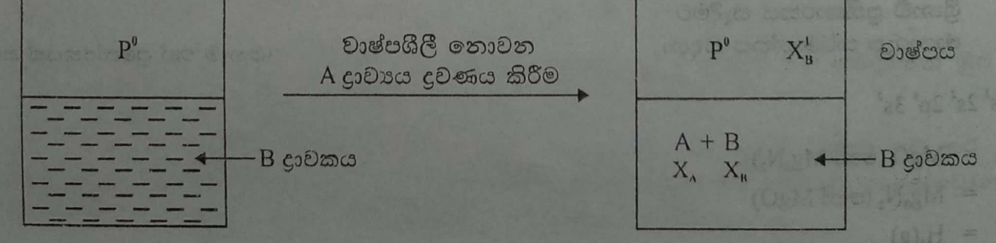
(iii) I. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ (ල. 10)

II. $\Delta G^0 = -92.2\text{ kJ} - 298\text{ K}(-0.199\text{ kJ K}^{-1})$ (ල. 03 + 02)

$= -32.9\text{ kJ}$ (ල. 03 + 02)

සැ. යු. : ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ දී (i), (ii) කොටස් සහ (iii) II කොටසේ දී ඒකක ලෙස දී ඇත්තේ පිළිවෙළින් kJ mol^{-1}, $\text{J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$ සහ kJ mol^{-1} වේ. එහෙත් වඩා නිවැරදිව මේවා kJ, J K^{-1} සහ kJ විය යුතු ය. මෙහි ඒකක සඳහා ලකුණු 02 බැගින් ද ප්‍රදානය කර ඇත. මේ අනුව නිවැරදිව ඒකක ප්‍රකාශ කළ සිසුන් සඳහා ලකුණු නොලැබී යාම කණගාටුවට කරුණකි.

(b) ප්‍රවේශය



දූත් රවුල් නියමය සලකා බලමු.

වාෂ්පශීලී ද්‍රාවකයක් තුළ වාෂ්පශීලී හෝ අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රවණය කිරීමෙන් නියත උෂ්ණත්වයේ දී සිදු වන සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය ද්‍රාව්‍යයේ මවුල භාගයට සමාන වේ.

(i) I. $P^0 - P$ = වාෂ්ප පීඩන පාතනය

$\frac{P^0 - P}{P^0}$ = සාපේක්ෂ වාෂ්ප පීඩන පාතනය

$$\frac{P^0 - P}{P^0} = x_A$$

$$x_A + x_B = 1, \quad \therefore x_A = 1 - x_B$$

එබැවින්, $= \frac{P^0 - P}{P^0} = 1 - x_B$ (ල. 04)

හෝ $P_A = X_A P^0_A$ මගින්,

විකල්ප පිළිතුර, $P = X_B P^0$

(ii) $P = x_B P^0$ මගින්, (ල. 04)

$$P = (1 - x_A)P^0$$

$$= P^0 - x_A P^0$$

$$x_A = \frac{P^0 - P}{P^0}$$ (ල. 04)

(iii) P ද්‍රාවණය සලකමු.

P ද්‍රාවණයේ ඝනත්වය $= 1.26 \text{ g cm}^{-3} = 1260 \text{ g dm}^{-3}$

ග්ලූකෝස් ස්කන්ධය $= 2 \text{ mol} \times 180 \text{ g mol}^{-1} = 360 \text{ g}$

$\therefore$ එහි ජලයේ ස්කන්ධය $= 1260 \text{ g} - 360 \text{ g} = 900 \text{ g}$

ජල ප්‍රමාණය $= \frac{900 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 50 \text{ mol}$

$\therefore$ ග්ලූකෝස් හි මවුල භාගය $= \frac{2 \text{ mol}}{52 \text{ mol}} = \underline{\underline{0.039}}$ (ල. 02 x 5)

Q ද්‍රාවණය සලකමු.

ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණය $= \frac{180 \text{ g}}{180 \text{ g mol}^{-1}} = 1 \text{ mol}$

ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණය $= \frac{162 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 9 \text{ mol}$

$\therefore$ ග්ලූකෝස් හි මවුල භාගය $= \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol} + 9 \text{ mol}} = \frac{1}{10} = \underline{\underline{0.10}}$ (ල. 02 x 3)

R ද්‍රාවණය සලකමු.

සුක්රෝස් ප්‍රමාණය $= \frac{171 \text{ g}}{342 \text{ g mol}^{-1}} = 0.5 \text{ mol}$

ග්ලූකෝස් ප්‍රමාණය $= \frac{171 \text{ g}}{18 \text{ g mol}^{-1}} = 9.5 \text{ mol}$

$\therefore$ සුක්රෝස් මවුල භාගය $= \frac{0.5 \text{ mol}}{10.0 \text{ mol}} = \underline{\underline{0.05}}$ (ල. 02 x 3)

(iii) ප්‍රවේශය : වාෂ්ප පීඩන පාතනය ∝ ද්‍රාව්‍යය මවුල භාගය

එනම්, ද්‍රාව්‍යය මවුල භාගය වැඩි වන විට වාෂ්ප පීඩනය අඩු වේ. එබැවින් විචලනය පහත දැක් වේ.

$$Q < R < P$$ (ල. 08)

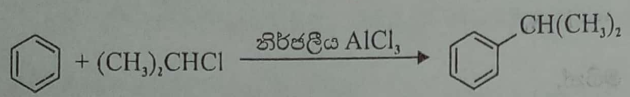
(iv) $P_A = X_A P^0_A$ සමීකරණය මගින්,

$P_{H_2O} = (1 - X_G - X_S) P^0_{H_2O}$

x_G = ග්ලූකෝස් හි මවුල භාගය

x_S = සුක්‍රෝස් හි මවුල භාගය

04. (a) (i) ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ~~ආකලනය~~ ආදේශ (ල. 04)

(ii) 

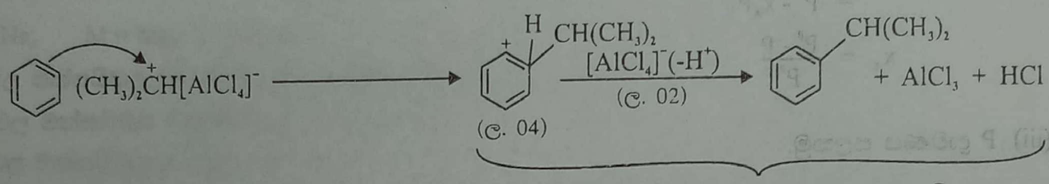
(ල. 04)

යන්ත්‍රණය :

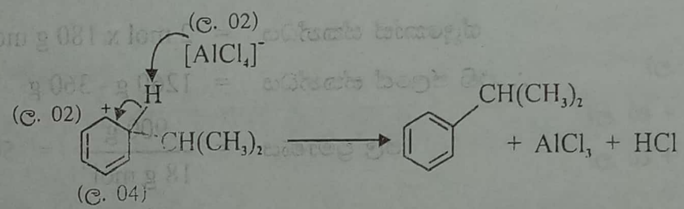
$(CH_3)_2CHCl$ + නිර්ජලීය $AlCl_3$ ⟶ $(CH_3)_2\overset{\delta+}{C}H \cdots\cdots Cl \cdots\cdots \overset{\delta-}{Al}Cl_3$ හෝ

$(CH_3)_2\overset{+}{C}H[AlCl_4]^-$ හෝ

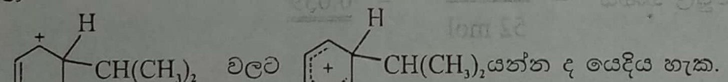
$(CH_3)_2CH-\overset{+}{Cl}-\overset{-}{Al}Cl_3$



මෙය පහත පරිදි නිරූපණය කළ හැකි ය.



සටහන :

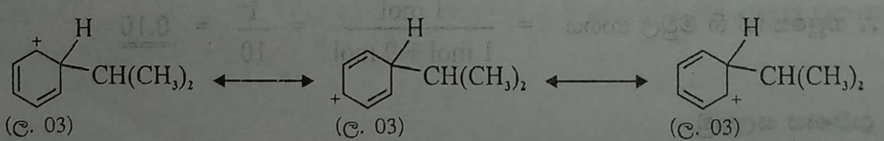


යන්න ද යෙදිය හැක.

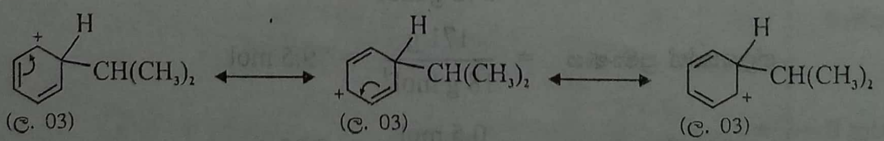
සටහන : අයිසෝප්‍රොපිල් කාණ්ඩය යා වූ කාබන් පරමාණු තෙක් කඩඉරි ඇති වක්‍රය විහි දී නොතිබිය යුතු ය.

(iii) අතරමැදි එලය සම්ප්‍රයුක්තතාව මගින් ස්ථායී වේ. මෙහි දී අතරමැදි එලයේ ඇති ධන ආරෝපණය බෙන්සීන් හි π ඉලෙක්ට්‍රෝන වළල්ල තුළ අස්ථානගත වී පවතී.

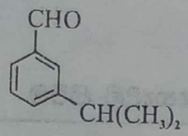
මෙම ධන ආරෝපණය අස්ථානගත වීම පහත පරිදි පෙන්විය හැකි ය.



හෝ මෙම සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ඇඳීමේ දී බෙන්සීන් වළය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල සංක්‍රමණය පෙන්වමින් ද ඇඳිය හැක.



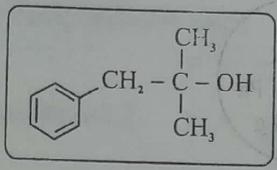
ඉතාමත්ම වැදගත් : හිස් දෙකක් ඇති ඊතලය (⟷) දී ඇත්නම් පමණක් සම්ප්‍රයුක්තතා ව්‍යුහවලට ලකුණු ලැබේ. එක් හිසක් ඇති ඊතලය (⟶) හෝ සමතුලිතතාවය පෙන්වන ඊතලය (⇌) හෝ දී ඇත්නම් සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවලට ලකුණු නොලැබේ.

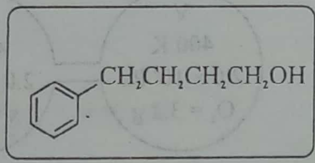
(iv) 

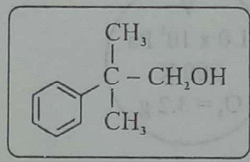
(ල. 06)

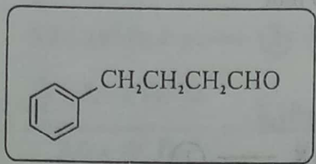
(-CHO කාණ්ඩය මෙටා යොමුකාරක බැවින් $-CH(CH_3)_2$ කාණ්ඩය මෙටා ස්ථානයට සම්බන්ධ වේ.)

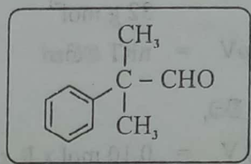
(b) (i)


A


B

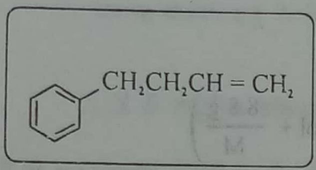

C

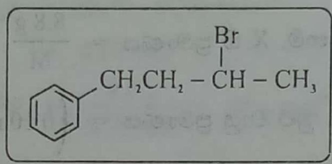

D


E

(ල. 05 x 5)

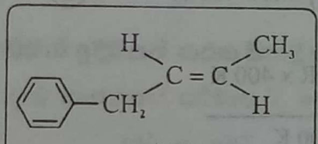
(ii)

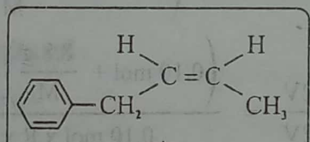

F

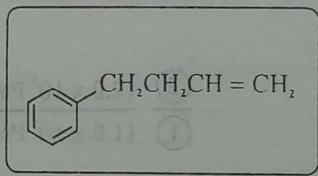

G

(ල. 02 x 5)

(iii)


trans


cis



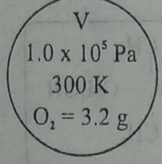
(ල. 05 x 3)

(iv) පැවතිය හැකි ය.

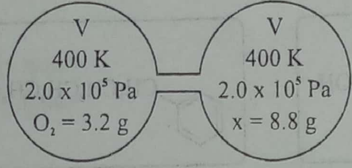
(v) G වල Br සම්බන්ධ කාබන් පරමාණුව අසමාන කාණ්ඩ හතරක් දරන කයිරල් කාබන් පරමාණුවකි. එබැවින් G ත්‍රිමාණ සමාවයවිකතාවයේ ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය දක්වයි.

(ල. 05)

05. (a) ආරම්භක අවස්ථාව



දෙවන අවස්ථාව



O_2 ප්‍රමාණය $= \dfrac{3.2\ g}{32\ g\ mol^{-1}} = 0.10\ mol$ (ල. 02 + 01)

$pV = nRT$ මගින් (ල. 03)

O_2 පමණක් ඇති විට,

$(1.0 \times 10^5\ Pa)\ V = 0.10\ mol \times R \times 300\ K$ —— ① (ල. 02 + 01)

X(g) එකතු කිරීමෙන් පසු,

X හි මවුලික ස්කන්ධය M නම්, X හි ප්‍රමාණය $= \dfrac{8.8\ g}{M}$ (ල. 02 + 01)

$\therefore$ මුළු වායු ප්‍රමාණය $= \left(0.10\ mol + \dfrac{8.8\ g}{M}\right)$ (ල. 02 + 01)

$pV = nRT$ මගින්, $(2.0 \times 10^5\ Pa)\ 2V = \left(0.10\ mol + \dfrac{8.8\ g}{M}\right) \times R \times 400\ K$ —— ② (ල. 02 + 01)

$$\frac{②}{①}\quad \frac{(2.0 \times 10^5\ Pa)\ 2V}{(1.0 \times 10^5\ Pa)\ 2V} = \frac{\left(0.10\ mol + \dfrac{8.8\ g}{M}\right) \times R \times 400\ K}{0.10\ mol \times R \times 300\ K}$$ (ල. 02 + 01)

$$1.2\ mol = 0.40\ mol + \frac{8.8\ g}{M}$$ (ල. 03)

$$M = \frac{8.8\ g \times 4}{(1.2 - 0.40)\ mol}$$ (ල. 03)

$$M = 44\ g\ mol^{-1}$$ (ල. 02 + 01)

$\therefore$ X හි සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය = 44

සටහන : X හි මවුලික ස්කන්ධය ඒකක සමඟ ($M\ g\ mol^{-1}$ ලෙස) අර්ථ දැක්වුවහොත් වායුවල මුළු මවුල සංඛ්‍යාව $\left(0.10\ mol + \dfrac{8.8\ g}{M\ g\ mol^{-1}}\right) = \left(0.10 + \dfrac{8.8}{M}\right)$ mol වේ. එවිට X හි මවුලික ස්කන්ධය ලෙස 44 ලැබේ. ඉන්පසු ඒකක ආදේශ කර ගත යුතු ය.

විකල්ප පිළිතුර :

X එකතු කිරීමට පෙර $O_2(g)$ සඳහා,

පළමුව පරිමාව දෙගුණ වන බැවින් පීඩනය අඩක් වේ.

එබැවින් පරිමාව දෙගුණ වීමෙන් පමණක් ඇති වන නව පීඩනය $= 5.0 \times 10^4\ Pa$ (ල. 05 + 01)

උෂ්ණත්වය 400 K වන විට පීඩනය ගණනය කිරීම,

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$ (ල. 03)

$$\frac{5.0 \times 10^4\ Pa}{300\ K} = \frac{P_2}{400\ K}$$ (ල. 02 + 01)

$$P_2 = \frac{3}{4} \times 5.0 \times 10^4\ Pa$$ (ල. 02 + 01)

හෝ $\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ මගින් $O_2(g)$ සඳහා (ල. 03)

$$\frac{1.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times V}{300 \text{ K}} = \frac{P_2 \times 2V}{400 \text{ K}}$$ (ල. 02 + 01) x 2

$$P_2 = \frac{4}{3} \times 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$$ (ල. 02 + 01)

X එකතු කිරීමෙන් පසුව,

$$p \propto n$$

ආරම්භයේ දී, $n = \frac{32 \text{ g}}{32 \text{ g mol}^{-1}} = .0.10 \text{ mol}$ (ල. 02 + 01)

$$\frac{4}{3} \times 5.0 \times 10^4 \text{ Pa} \propto 0.10 \text{ mol} \quad \text{---} (1)$$ (ල. 03)

$$2.0 \times 10^5 \text{ Pa} \propto n \quad \text{---} (2)$$ (ල. 03)

$$\frac{(1)}{(2)} \quad \frac{\frac{4}{3} \times 5.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{2.0 \times 10^5 \text{ Pa}} = \frac{0.10 \text{ mol}}{n}$$

$$n = 0.30 \text{ mol}$$ (ල. 02 + 01)

∴ එකතු කරන ලද X මවුල $= (0.30 - 0.10)$ mol

$= 0.20$ mol (ල. 03)

∴ X හි මවුලික ස්කන්ධය $= \frac{8.8 \text{ g}}{0.20 \text{ mol}} = 44 \text{ g mol}^{-1}$

∴ X හි සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය $= 44$ (ල. 02 + 01)

කර්තෘ විසින් ඉදිරිපත් කරන විකල්ප ක්‍රමයක් :

පළමුව දෘඪ භාජනයේ පරිමාව V සොයමු.

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{\left(\frac{3.2 \text{ g}}{32 \text{ g mol}^{-1}}\right) \times 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 300 \text{ K}}{1.0 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

$$= (8.314 \times 3 \times 10^{-4}) \text{ m}^3$$

දැන් දෙවන අවස්ථාවේ දී මුළු වායු ප්‍රමාණය සොයමු.

$$V = \frac{pV}{RT} = \frac{2.0 \times 10^5 \text{ Pa} \times 2 \times (8.314 \times 3 \times 10^{-4}) \text{ m}^3}{8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \times 400 \text{ K}}$$

$$= 0.30 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} + n_x = 0.30 \text{ mol}$$

$$\therefore n_x = 0.20 \text{ mol}$$

∴ X හි මවුලික ස්කන්ධය $= \frac{8.8 \text{ g}}{0.20 \text{ mol}} = 44 \text{ g mol}^{-1}$

∴ X හි සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය $= \underline{\underline{44}}$

(b) (i) A සහ B අතර S හි විභාග සංගුණකය $= \frac{[S]_A}{[S]_B} = \frac{1}{9}$ (ල. 04)

සටහන : $\frac{[S]_A}{[S]_B} = 9$ ද භාර ගනු ලැබේ.

(ii) A සහ C අතර S හි විභාග සංගුණකය $= \frac{[S]_A}{[S]_C} = \frac{1}{4}$ (ල. 04)

සටහන : $\frac{[S]_C}{[S]_A} = 9$ ද භාර ගනු ලැබේ.

(iii) මෙහි A සහ B ද්‍රාවක කලාපවල පරිමා සම බැවින් සාන්ද්‍රණ පද සෘජුව ම අඩු කිරීම සහ එකතු කිරීම කළ හැකි ය.

සමතුලිතතාවයට එළැඹුණු පසු B කලාපයේ S හි සාන්ද්‍රණය = C $mol\ dm^{-3}$

∴ සමතුලිතතාවයට එළැඹුණු පසු A කලාපයේ S හි සාන්ද්‍රණය = (0.10 - C) $mol\ dm^{-3}$

$$\frac{[S]_B}{[S]_A} = 9$$

$$\frac{C}{(0.10 - C)} = 9$$ (ල. 04)

$$C = 0.909\ C$$

$$10\ C = 0.90$$

$$C = 0.90\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 04)

∴ A කලාපයේ ඉතිරි වී ඇති S හි සාන්ද්‍රණය = $(0.10 - 0.09)\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$= 0.01\ mol\ dm^{-3}$

විකල්ප පිළිතුරක් :

සමතුලිතතාවයට එළඹුන පසු, A කලාපයේ S හි මවුල = n_1

B කලාපයේ S හි මවුල = n_2

කලාප දෙකෙහි පරිමා සමාන බැවින්,

$$\frac{n_2}{n_1} = 9$$

$$n_2 = 9\ n_1$$ (ල. 04)

A කලාපයේ ඇති S හි මවුල ප්‍රමාණය = $\frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{n_1}{n_1 + 9n_2} = \frac{1}{10}$ (ල. 04)

A කලාපයේ ඉතිරි වී ඇති S හි සාන්ද්‍රණය = $\frac{1}{10} \times 0.10\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$= 0.01\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

(iv) ආරම්භයේ දී A කලාපයේ S හි සාන්ද්‍රණය = $0.010\ mol\ dm^{-3}$

A කලාපයේ 10.00 cm^3 වල ඇති S හි ප්‍රමාණය = $0.010\ mol \times \frac{10.00\ cm^3}{1000\ cm^3}$

$= \underline{\underline{1.0 \times 10^{-4}\ mol}}$

මෙම S වලින් x mol ප්‍රමාණයක් C කලාපයට ගියේ යැයි සිතමු.

එවිට A කලාපයේ ඉතිරි S හි ප්‍රමාණය = $(1.0 \times 10^{-4} - x)\ mol$

$$[S]_A = \frac{(1.0 \times 10^{-4} - x)\ mol}{1000\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$$ 2(ල. 03 + 01)

$$[S]_C = \frac{x\ mol}{20.00\ cm^3} \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}$$ 2(ල. 03 + 01)

$$\frac{\frac{x}{20.00} \times 1000\ mol\ dm^{-3}}{\frac{(1.0 \times 10^{-4} - x)}{10} \times 1000\ mol\ dm^{-3}} = 4$$ 2(ල. 04)

$$\frac{x}{2.0 \times 10^{-4} - 2x} = 4$$ 2(ල. 04)

$$x = 8 \times 10^{-4} - 8x$$

$$9x = 8 \times 10^{-4}$$

$$x = 0.89 \times 10^{-4}\ moi$$ (ල. 04)

∴ A කලාපයේ ඉතිරි වී S හි ප්‍රමාණය = $(1.0 \times 10^{-4} - 0.89 \times 10^{-4})$ mol

$$[S]_A = \frac{(1.0 \times 10^{-4} - 0.89 \times 10^{-4}) \times 1000\ cm^3\ dm^{-3}\ mol}{10.00\ cm^3}$$ (ල. 03 + 01)

$$[S]_A = 1.1 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 03 + 01)

විකල්ප පිළිතුරක් :

සමතුලිතතාවයට එළඹුන පසු, A කලාපයේ S හි මවුල = n_1

C කලාපයේ S හි මවුල = n_2

A කලාපයේ S හි සාන්ද්‍රණය $[S]_A = \frac{n_1\ mol}{10.00 / 1000\ dm^3}$ (ල. 03 + 01)

$= \frac{1000\ n_1}{10.00}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

C කලාපයේ S හි සාන්ද්‍රණය $[S]_C = \frac{n_2\ mol}{20.00 / 1000\ dm^3}$ (ල. 03 + 01)

$= \frac{1000\ n_2}{20.00}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$$\frac{[S]_A}{[S]_C} = \frac{\frac{1000\ n_1}{10.00}\ mol\ dm^{-3}}{\frac{1000\ n_2}{20.00}\ mol\ dm^{-3}} = \frac{1}{4}$$ (ල. 04)

$\frac{2n_1}{n_2} = \frac{1}{4}$ හෝ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{8}$ $\therefore n_2 = 8n_1$ (ල. 04)

$$\frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{1}{9}$$ (ල. 04)

$\therefore$ A කලාපයේ 1 dm^3 සැලකූ විට ස්ථර දෙක අතර ව්‍යාප්ත වන S හි මුළු ප්‍රමාණය = 0.010 mol

$\therefore$ සමතුලිතතාවයේ දී A කලාපයේ ඉතිරි වී ඇති S හි සාන්ද්‍රණය $= \frac{1}{9} \times 0.10\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$= 0.0011\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + 01)

(c) (i) $2P(g) \rightleftharpoons 2Q(g) + R(g)$

	2P(g)	2Q(g)	R(g)	
ආරම්භක	x	-	-	mol
සමතුලිත	x - y	2y	y	mol

මේ අනුව R හි ප්‍රමාණය මෙන් දෙගුණයක් Q ඇත. එබැවින් Q හි ආංශික පීඩනය R හි ආංශික පීඩනය මෙන් දෙගුණයක් වේ.

$\therefore$ Q හි ආංශික පීඩනය $= 2 \times 2.0 \times 10^4\ Pa$

$= 4.0 \times 10^4\ Pa$ (ල. 03 + 01)

P හි ආංශික පීඩනය = මුළු පීඩනය - (Q හි ආ. පී. + R හි ආ. පී.)

$= 1.2 \times 10^5\ Pa - (2.0 \times 10^4\ Pa + 4.0 \times 10^4\ Pa)$ (ල. 03 + 01)

$= 6.0 \times 10^4\ Pa$ (ල. 03 + 01)

(ii) $pV = nRT$ මගින්, (ල. 04)

$(1.2 \times 10^5\ Pa) \times (1.0 \times 10^{-3}\ m^3) = n \times 4.0 \times 10^3\ J\ mol^{-1}$ (ල. 03 + 01)

$n = 0.030\ mol$ (ල. 03 + 01)

ආංශික පීඩනය = මවුල භාගය x මුළු පීඩනය

ආංශික පීඩනය = $\frac{\text{සංරචකයේ මවුල සංඛ්‍යාව}}{\text{මුළු මවුල සංඛ්‍යාව}}$ x මුළු පීඩනය

සංරචකයේ මවුල සංඛ්‍යාව = මුළු මවුල සංඛ්‍යාව x $\frac{\text{ආංශික පීඩනය}}{\text{මුළු පීඩනය}}$

සංරචකයේ මවුල සංඛ්‍යාව = මුළු මවුල සංඛ්‍යාව x භාගික පීඩනය

$n_P = 0.030 \text{ mol} \times \frac{6.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{1.2 \times 10^5 \text{ Pa}} = 0.015 \text{ mol}$ (ල. 04)

$n_Q = 0.030 \text{ mol} \times \frac{4.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{1.2 \times 10^5 \text{ Pa}} = 0.010 \text{ mol}$ (ල. 04)

$n_R = 0.030 \text{ mol} \times \frac{2.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{1.2 \times 10^5 \text{ Pa}} = 0.005 \text{ mol}$ (ල. 04)

හෝ $n_P + n_Q + n_R = 0.030 \text{ mol}$

$\therefore n_R = (0.030 - 0.025) \text{ mol} = 0.005 \text{ mol}$

$\therefore$ P හි සාන්ද්‍රණය = $0.015 \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

Q හි සාන්ද්‍රණය = $0.010 \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

R හි සාන්ද්‍රණය = $0.005 \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

විකල්ප පිළිතුරක් : $PV = \frac{n}{V} RT$

(ල. 06)

$PV = nRT, \quad P = CRT, \quad C = P/RT$

$C_P = \frac{6.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{4.0 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}$ (ල. 05 + 01)

$= 15.0 \text{ mol m}^{-3} = 0.015 \text{ mol m}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$C_Q = \frac{4.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{4.0 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}$ (ල. 05 + 01)

$= 10.0 \text{ mol m}^{-3} = 0.010 \text{ mol m}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

$C_R = \frac{2.0 \times 10^4 \text{ Pa}}{4.0 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}$ (ල. 05 + 01)

$= 5.0 \text{ mol m}^{-3} = 0.005 \text{ mol m}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

(iii) $K_C = \frac{[Q]^2 [R]}{[P]^2}$ (ල. 04)

$= \frac{(0.010 \text{ mol dm}^{-3})^2 (0.005 \text{ mol dm}^{-3})}{(0.015 \text{ mol dm}^{-3})^2}$ (ල. 03 + 01)

$= 2.2 \times 10^{-3} \text{ mol m}^{-3}$ (ල. 03 + 01)

විකල්ප පිළිතුරක් :

$K_P = \frac{[P_Q]^2 [P_R]}{[P_P]^2}$ (ල. 03)

$= \frac{(4.0 \times 10^4 \text{ Pa})^2 (2.0 \times 10^4 \text{ Pa})}{(6.0 \times 10^4 \text{ Pa})^2}$

$= \frac{8}{9} \times 10^4 \text{ Pa}$ (ල. 02 + 01)

$K_P = K_C (RT)^n = K_C (RT)$ (ල. 03)

$K_C = \frac{K_P}{RT}$

$= \frac{\frac{8}{9} \times 10^4 \text{ Pa}}{4.0 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}$

$= 2.2 \text{ mol dm}^{-3}$ හෝ $2.2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 02 + 01)

06. (a) (i)

$$HA(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O(aq) + A^-(aq)$$ (ල. 03)

ආරම්භයේ දී,	0.100	-	-	$mol\ dm^{-3}$
සමතුලිතතාවයේ දී	0.100-x	2y	y	$mol\ dm^{-3}$

$$K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$$ (ල. 03)

$$= \frac{x^2}{(0.100 - x)}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 03)

උපකල්පනය : 0.100 සමඟ සසඳන විට x නොසැලකිය හැකි ය. එවිට $(0.100 - x) \simeq 0.100$ වේ. (ල. 03)

$$1.0 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{(0.100 - x)}$$ (ල. 03)

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

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

$$[H_3O^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 03)

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+(aq)]$$

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

$$= 3.00$$ (ල. 03)

සටහන : රසායනික සමීකරණයේ සහ K_a ප්‍රකාශනයේ භෞතික අවස්ථා දී නොමැති නම්, ඒ සඳහා ලැබෙන ල. 03 + ල. 03 නොලැබේ.

(ii)

$$K_a = \frac{[H_3O^+(aq)][A^-(aq)]}{[HA(aq)]}$$

$$\frac{[HA(aq)]}{[A^-(aq)]} = \frac{[H_3O^+(aq)]}{K_a}$$ (ල. 06)

සටහන : මෙම සමීකරණයේ සංඝටකවල භෞතික අවස්ථා දී නොමැති නම් ලකුණු නොලැබේ.

(iii) pH = 4.0 ක් නම්, $[H_3O^+(aq)] = 1.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 02 + 01)

මෙම $[H_3O^+(aq)]$ සහ Ka අගය (ii) හි සම්බන්ධයේ ආදේශ කරමු.

$$\frac{[HA(aq)]}{[A^-(aq)]} = \frac{1.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}{1.0 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}} = 10$$

$$[HA(aq)] = 10[A^-(aq)] \text{ —— ①}$$ (ල. 03)

$$[HA(aq)]_{ආරම්භක} = 0.100\ mol\ dm^{-3}$$

සමතුලිතතාවයේ දී, $[HA(aq)] + [A^-(aq)] = (0.100 - x) + x$

$$[HA(aq)] + [A^-(aq)] = 0.100\ mol\ dm^{-3} \text{ —— ②}$$ (ල. 02 + 01)

① ⟶ ② ආදේශයෙන්,

$$10[A^-] + [A^-] = 1.00\ mol\ dm^{-3}$$

$$11[A^-] = 0.100\ mol\ dm^{-3}$$

$$[A^-] = \frac{1}{11} \times 0.100\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 03)

$$[A^-] = 9.09 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 02 + 01)

$$[HA] = 9.09 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 02 + 01)

(iv)

$$\frac{[HA(aq)]}{[A^-(aq)]} = \frac{[H_3O^+(aq)]}{K_a}$$

$[HA(aq)] = [A^-(aq)]$ වන විට

$$\frac{[H_3O^+(aq)]}{K_a} = 1$$ (ල. 03)

$$[H_3O^+(aq)] = K_a = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$ (ල. 02 + 01)

$$pH = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-5}) = 5.00$$ (ල. 03)

(v) $$[H_3O^+(aq)] = K_a \times \frac{[HA(aq)]}{[A^-(aq)]}$$

$$-\log_{10}[H_3O^+(aq)] = -\log_{10} K_a + -\log_{10} \frac{[HA]}{[A^-]}$$

$$pH = pK_a + \log_{10} \frac{[A^-]}{[HA]}$$ (ල. 03)

HA සහ NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු,

$$[HA(aq)] = \frac{5.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3}}{105.00 \text{ cm}^3}$$ (ල. 02 + 01)

$$[A^-(aq)] = \frac{50.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3}}{105.00 \text{ cm}^3}$$ (ල. 02 + 01)

$$pH = \log_{10}(1.0 \times 10^{-5}) + \log_{10} \frac{[50.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3} / 105.00 \text{ cm}^3]}{[50.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3} / 105.00 \text{ cm}^3]}$$ (ල. 02 + 01)

$$= 5.00 + 1.00 = 6.00$$ (ල. 03)

විකල්ප පිළිතුරක් : HA සහ NaOH අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු,

$$[HA(aq)] = \frac{5.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3}}{105.00 \text{ cm}^3}$$ (ල. 02 + 01)

$$= 2.38 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[A^-(aq)] = \frac{50.00 \text{ cm}^3 \times 0.0500 \text{ mol dm}^{-3}}{105.00 \text{ cm}^3}$$ (ල. 02 + 01)

$$= 2.38 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[H_3O^+(aq)] = K_a \frac{[HA(aq)]}{[A^-(aq)]}$$ (ල. 03)

$$= 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{2.38 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}}{2.38 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}}$$ (ල. 02 + 01)

$$= 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+(aq)] = -\log_{10} 1.0 \times 10^{-6} = 6.00$$ (ල. 03)

උපකල්පනය : ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසුව ලැබෙන HA සහ A^- හි සාන්ද්‍රණ ඒවායේ සමතුලිත සාන්ද්‍රණවලට ආසන්නව සමාන වන බව (ල. 03)

(b) (i) $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (ල. 05)

$CaCO_3$ ප්‍රමාණය $= \frac{4.00 \text{ g}}{100 \text{ g mol}^{-1}} = 0.040 \text{ mol}$ (ල. 04 + 01)

HCl ප්‍රමාණය $= 0.30 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.500 \text{ dm}^3 = 0.15 \text{ mol}$ (ල. 04 + 01)

$\therefore$ වැඩිපුර ඇති HCl ප්‍රමාණය $= (0.15 - 2 \times 0.040) \text{ mol} = 0.07 \text{ mol}$ (ල. 04 + 01)

$\therefore H^+$ සාන්ද්‍රණය $= \frac{0.07 \text{ mol}}{0.500 \text{ dm}^{-3}} = 0.14 \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 04 + 01)

(ii) මුල් ද්‍රාවණයේ 250.0 cm^3 ක ඇති Ca^{2+} ප්‍රමාණය = 0.020 mol

$$\therefore [Ca^{2+}(aq)] = \frac{0.020 \text{ mol}}{0.500 \text{ dm}^3} = 0.040 \text{ mol dm}^{-3}$$ (ල. 04 + 01)

එම ද්‍රාවණයේ ඇති H^+ ප්‍රමාණය = $0.14 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.25 \text{ dm}^3$

= 0.035 mol

එකතු කළ NaOH ප්‍රමාණය = $0.16 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.25 \text{ dm}^3$

= 0.040 mol

$$H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$$

වැඩිපුර ඇති OH^- ප්‍රමාණය = (0.040 - 0.035) mol = 0.005 mol

$$\therefore \text{වැඩිපුර ඇති } OH^- \text{ අයනවල ප්‍රමාණය} = \frac{0.005 \text{ mol}}{0.500 \text{ dm}^3}$$

= 0.01 mol dm^{-3} (ල. 04 + 01)

$[Ca^{2+}(aq)] [OH^-(aq)]^2 = 0.040 \text{ mol dm}^{-3} \times (0.01 \text{ mol dm}^{-3})^2$ (ල. 05)

= $4 \times 10^{-6} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$ (ල. 04 + 01)

මෙම අයනික ගුණිතය K_{sp} ට වඩා කුඩා හෙයින් අවක්ෂේප වීමක් සිදු නොවේ. (ල. 05)

(iii) $[OH^-(aq)] = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$

$Ca(OH)_2$ අවක්ෂේප වීමට අවශ්‍ය අවම Ca^{2+} සාන්ද්‍රණය

$$= \frac{K_{sp}}{[OH^-(aq)]^2} = \frac{6.5 \times 10^{-6} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}}{(0.01 \text{ mol dm}^{-3})^2}$$ (ල. 04 + 01)

= $6.5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$

ද්‍රාවණයේ දැනට ඇති $[Ca^{2+}(aq)]$ = $0.040 \text{ mol dm}^{-3}$

අවශ්‍ය $Ca^{2+}(aq)$ සාන්ද්‍රණය = $(6.5 \times 10^{-2} - 4.0 \times 10^{-2}) \text{ mol dm}^{-3}$

= $2.5 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ (ල. 04 + 01)

ද්‍රාවණ 500.0 cm^3 කට අවශ්‍යය Ca^{2+} ප්‍රමාණය = 1.25×10^{-2} mol (ල. 05)

ඒ සඳහා අවශ්‍ය $Ca(NO_3)_2$ ස්කන්ධය = $1.25 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 164 \text{ g mol}^{-1}$ (ල. 05)

= 2.05 g (ල. 04 + 01)

විකල්ප පිළිතුරක් :

$Ca(NO_3)_2$ හි මවුලික ස්කන්ධය = 164 g mol^{-1} (ල. 05)

අවක්ෂේපණය සඳහා එක් කළ යුතු $Ca(NO_3)_2$ ස්කන්ධය x ලෙස ගනිමු.

$$\text{ද්‍රාවණයේ } Ca^{2+} \text{ සාන්ද්‍රණය} = 0.040 \text{ mol dm}^{-3} + \frac{x/164 \text{ g mol}^{-1}}{0.500 \text{ dm}^3}$$ (ල. 04 + 01)

$[OH^-(aq)] = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$

$$\left[0.040 \text{ mol dm}^{-3} + \frac{x/164 \text{ g mol}^{-1}}{0.500 \text{ dm}^3}\right] (0.01 \text{ mol dm}^{-3})^2 = 6.5 \times 10^{-6} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$$ (ල. 04 + 01)

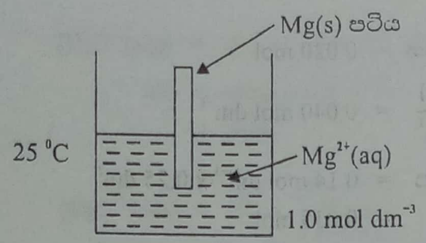
$$\left[0.040 \text{ mol dm}^{-3} + \frac{x/164 \text{ g mol}^{-1}}{0.500 \text{ dm}^3}\right] = 0.065 \text{ mol dm}^{-3}$$ (ල. 05)

$x = 0.025 \text{ mol dm}^{-3} \times 0.500 \text{ dm}^3 \times 164 \text{ g mol}^{-1}$

= 2.05 g

අවක්ෂේපණය සඳහා එක් කළ යුතු $Ca(NO_3)_2$ හි අවම ස්කන්ධය 2.05 g (ල. 04 + 01)

07. (a) (i)



(ල. 12)

(ii) Mg ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙහි Mg පරමාණු අයනීකරණය වෙමින් ද්‍රාවණගත වේ. මෙහි දී පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහය මත රැඳෙන අතර ද්‍රාවණ ස්ථරය ධන ආරෝපිත වේ. එනම් Mg ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ දී Mg පටිය සහ ද්‍රාවණ සන්ධිය අතර විද්‍යුත් ද්විත්ව ස්ථරයක් පවතින අතර ඒ හරහා විභව අන්තරයක් ද පවතී.

මෙම විභව අන්තරය මැනීමට විභව මානයේ එක් අග්‍රයක් Mg පටියට ද අනෙක් අග්‍රය ද්‍රාවණයට ද සම්බන්ධ කළ යුතු ය. ද්‍රාවණයට සම්බන්ධ කරන අග්‍රය ද ලෝහයක් නිසා ඒ හරහා ද අළුත් විද්‍යුත් ද්විත්ව ස්ථරයක් හට ගනී.

මේ නිසා Mg ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙහි විභවය මැනෙන්නේ මෙම අළුත් විභව අන්තරයට සාපේක්ෂව වේ. එබැවින් කිසිම විටෙක ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක නිරපේක්ෂ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය මිනුම් කළ නොහැකි වේ.

(හෝ යම්කිසි ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක විභවය මැනිය හැක්කේ තවත් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක විභවයට සාපේක්ෂව වේ.)

(ල. 08)

(ii) I. C ඉලෙක්ට්‍රෝඩය (ල. 04)

(කැතෝඩයේ දී ඔක්සිහරණය සිදු වේ.)

II. $E^\theta_{cell} = E^\theta_{cathode} - E^\theta_{anode}$ හෝ $E^\theta_{RHS} - E^\theta_{LHS}$

$= +0.40\ V - (-2.37\ V)$ (ල. 04)

$= +2.77\ V$ (ල. 01)

III. ඇනෝඩයේ දී : $Mg(s) \longrightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e$ (ල. 04)

කැතෝඩයේ දී : $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \longrightarrow 4OH^-(aq)$ (ල. 04)

සමස්ථ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව : $2Mg(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2Mg^{2+}(aq) + 4OH^-(aq)$ (ල. 04)

වැදගත් : භෞතික අවස්ථා දී නැත්නම් ලකුණු නොලැබේ.

සමතුලිත සලකුණු ($\rightleftharpoons$) යොදා ඇත්නම් ලකුණු නොලැබේ. ධාරාවක් ලබා ගැනීමේ දී ඉහත ක්‍රියා සිදුවන බැවින් ඒවා එක් ඊතලයකින් ($\longrightarrow$) පමණක් නිරූපණය කළ යුතු ය. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අතර සම්බන්ධය නිරූපණය කරන ද්විත්ව හිස් ඊතලය ද ($\longleftrightarrow$) යොදා නොගත යුතු ය.

(iv) Mg ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙහි විභවය වෙනස් වේ. හෝ විද්‍යුත් ගාමක බලය (e.m.f) වෙනස් වේ. (ල. 04)

පැහැදිලි කිරීම : විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය වෙනස් වේ. හෝ එහි Mg^{2+} අන්තර්ගත නොවේ. (ල. 04)

(v) 1. Mg ඉලෙක්ට්‍රෝඩය අළුත් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකින් මාරු කිරීම මේ සඳහා හේතු වන්නේ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී Mg වැය වීම යි. (ල. 04 x 2)

2. ජලය එකතු කරන්න.
මේ සඳහා හේතු වන්නේ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ජලය ප්‍රතික්‍රියා කර වැය වීමත් ආරම්භක ජල මට්ටම පවත්වා ගැනීමටත් ය. (ල. 04 x 2)

3. සවිවර C ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මාරු කිරීම හෝ පිරිසිදු කිරීම මේ සඳහා හේතුවන්නේ සවිවර C ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ තැන්පත් වී ඇති $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේපය ඉවත් කිරීම යි. (ල. 04 x 2)

(ඉහත ඕනෑම පිළිතුරු දෙකක් සඳහා උපරිම ලකුණු 16 ක් ලැබේ.)

(b) (i) ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව : ආරම්භයේ සිට කාලයේ සුලු වෙනස් වීමක් දක්වා (මධ්‍යනය) ශීඝ්‍රතාව (ල. 05)

මධ්‍යනය ශීඝ්‍රතාව : ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවන විට එක්තරා කාල පරිච්ඡේදයක දී නිර්ණය කරන ලද වේගයන්හි මධ්‍යනය අගය (ල. 05)

(ii) I. ශීඝ්‍රතාවය $\propto [A]^a [B]^b [C]^c$ (ල. 04)

II. $8.0 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} \propto [0.10\ mol\ dm^{-3}]^a [0.10\ mol\ dm^{-3}]^b [0.10\ mol\ dm^{-3}]^c$ —— (1) (ල. 03 + 1)

$1.6 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} \propto [0.20\ mol\ dm^{-3}]^a [0.10\ mol\ dm^{-3}]^b [0.10\ mol\ dm^{-3}]^c$ —— (2) (ල. 03 + 1)

$3.2 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} \propto [0.20\ mol\ dm^{-3}]^a [0.20\ mol\ dm^{-3}]^b [0.10\ mol\ dm^{-3}]^c$ —— (3) (ල. 03 + 1)

3.2×10^{-3} mol dm^{-3} s^{-1} $\propto$ [0.10 mol dm^{-3}]^a [0.10 mol dm^{-3}]^b [0.20 mol dm^{-3}]^c ——④ (ල. 03 + 01)

②/① $2 = 2^a$

a = 1 හෝ A ට සාපේක්ෂව පෙළ = 1 (ල. 04)

③/② $2 = 2^b$

b = 1 හෝ B ට සාපේක්ෂව පෙළ = 1 (ල. 04)

④/① $4 = 2^c$

c = 2 හෝ C ට සාපේක්ෂව පෙළ = 2 (ල. 04)

සටහන : ඕනෑම වලංගු ගුණාත්මක තර්කයන් මගින් a = 1, b = 1, c = 2 බව පෙන්වීම සඳහා ලකුණු (04) x 3 = (12) ක් ලබා ගත හැක.

III. ශීඝ්‍රතාවය $\propto [A][B][C]^2$ (ල. 04)

IV. $3^2 = 9$ ගුණයකින් වැඩි වේ. (ල. 04 + 03)

(iii) සෙමෙන් සිදුවන පියවර හෝ $Y + B \longrightarrow Z$ (ල. 04)

ශීඝ්‍රතාවය $\propto [Y][B]$ (ල. 08)

$$K_1 = \frac{[X]}{[A][C]}$$ (ල. 04)

$$K_2 = \frac{[Y]}{[X][C]}$$ (ල. 04)

$$K_1K_2 = \frac{[X]}{[A][C]} \frac{[Y]}{[X][C]} = \frac{[Y]}{[A][C]^2}$$ (ල. 04)

$$[Y] = K_1K_2[A][B][C]^2$$ (ල. 04)

ශීඝ්‍රතාවය $\propto K_1K_2[A][B][C]^2$ හෝ

$\propto [A][B][C]^2$ (ල. 04)

C කොටස - රචනා

08. (a) (i)

	නිරීක්ෂණය		නිගමනය	
1.	දුඹුරු වායුවක්	$\longrightarrow$	නයිට්‍රේට් ඇත. (සමහර ලෝහවල පමණයි)	(ල. 03)
2.	රතු ලිට්මස් නිල් වර්ණ වේ	$\longrightarrow$	NO_3^- / NO_2^- / NH_4^+ තිබිය හැක.	(ල. 01 x 3)
3.	කළු අවක්ෂේපයක්	$\longrightarrow$	PbS / CuS / HgS / Bi_2S_3 / Ag_2S / CoS / NiS (ඕනෑම අවක්ෂේප තුනක් සඳහා)	(ල. 01 x 3)
4.	සුදු අවක්ෂේපයක්	$\longrightarrow$	$PbCl_2$ හෝ AgCl/AgCl හෝ $PbCl_2$	(ල. 02 + 01)
5.	සුදු අවක්ෂේපය දිය වේ.	$\longrightarrow$	$PbCl_2$	(ල. 03)
6.	සුදු ඉඳිකටු	$\longrightarrow$	$PbCl_2$	(ල. 03)
7.	තනුක HCl හි හා තනුක HNO_3 හි අද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපය	$\longrightarrow$	SO_4^{2-} තිබේ	(ල. 03)
8.	I. අඳුරු කොළ අවක්ෂේපය II. ලේ රතු පාටට හැරේ.	}	Fe^{2+} තිබේ	(ල. 02 + 01)

A - $Pb(NO_3)_2$ B - $FeSO_4$ (ල. 10 + 10)

(ii) $2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO + 4NO_2 + O_2$ (ල. 04)

$3NO_3^- + 2H_2O + 8Al + 5OH^- \longrightarrow 3NH_3 + 8AlO_2^-$ (ල. 04)

$Pb(NO_3)_2 + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2HNO_3$ හෝ

$Pb^{2+} + H_2S \longrightarrow PbS\downarrow + 2H^+$ (ල. 04)

$Pb(NO_3)_2 + 2HCl \longrightarrow PbCl_2\downarrow + 2HNO_3$ හෝ

$Pb^{2+} + 2HCl \longrightarrow PbCl_2\downarrow + 2H^+$ (ල. 05)

(iii) C - $PbSO_4$

(iv) Pb^{2+} සඳහා

(1) A ද්‍රාවණයට K_2CrO_4 එකතු කරන්න.	කහ අවක්ෂේපයක් (NaOH හි ද්‍රාව්‍ය වේ.)
(2) A ද්‍රාවණයට තනුක H_2SO_4 එකතු කරන්න.	සාන්ද්‍ර NH_4OAc හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදේ.
(3) A ද්‍රාවණයට තනුක NaOH එකතු කරන්න.	වැඩිපුර NaOH හි ද්‍රාව්‍ය සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදේ.
(4) A ද්‍රාවණයට KI එකතු කරන්න.	නැටවීමේ දී කහ අවක්ෂේපය ද්‍රාව්‍ය වන අතර සිසිල් කිරීමේ දී, දිලිසෙන රන්වන් අවක්ෂේපයක් ලැබේ.

(නිවැරදි නිරීක්ෂණයක් සහිත පරීක්ෂාවක් සඳහා ල. 03 + 02)

NO_3^- සඳහා

(1) A ඝනයට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කර රත් කරන්න.	රතු-දුඹුරු/දුඹුරු දුමාරයක් මුක්ත වේ.
(2) A ද්‍රාවණයට අලුත සෑදූ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයක් එකතු කර ඉන් පසු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 පරීක්ෂණ නළ බිත්තිය දිගේ එකතු කරන්න. හෝ දුඹුරු වලයේ පරීක්ෂාව	දුඹුරු වලයක්
(3) A ඝනයට සාන්ද්‍ර H_2SO_4 එකතු කර තඹ සුරුත්තු දමා උණුසුම් කරන්න.	රතු-දුඹුරු/දුඹුරු දුමාරයක් හා නිල් ද්‍රාවණයක්

(නිවැරදි නිරීක්ෂණයක් සහිත පරීක්ෂාවක් සඳහා ල. 03 + 02)

(සටහන : මෙම සියලු පරීක්ෂණ විෂය නිර්දේශයේ නොමැති විය හැක. නමුත් ශිෂ්‍යයන්ට මෙවා පිළිතුරු වශයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැක.)

(b) (1)

$BaSO_4$ හි ස්කන්ධය	= 2.335 g	(ල. 02)
$BaSO_4$ හි මවුලික ස්කන්ධය	= 2.33 g mol^{-1}	
$BaSO_4$ හි මවුල ප්‍රමාණය	= 2.335/233	
	= 0.010 mol	(ල. 03)
එබැවින් SO_4^{2-} මවුල ප්‍රමාණය	= 0.010 mol	(ල. 02)
$[SO_4^{2-}]$	= 0.010 x 1000/25 mol dm^{-3}	(ල. 03)
	= 0.40 mol dm^{-3}	(ල. 05 + 02)

(2) සෑදුණු SO_2 වැඩිපුර ඇති $KMnO_4$ සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකල බව උපකල්පනය කළ විට :

$$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O \quad \text{—— (1)}$$ (ල. 05)

$$5CuS + 6MnO_4^- + 28H^+ \longrightarrow 6Mn^{2+} + 2Cu^{2+} + 5SO_2 + 14H_2O \quad \text{—— (2)}$$ (ල. 05)

හෝ

$$5S^{2-} + 6MnO_4^- + 28H^+ \longrightarrow 6Mn^{2+} + 5SO_2 + 14H_2O$$ (ල. 03)

Fe^{2+} මවුල ප්‍රමාණය	= 0.1/1000 x 10.5	(ල. 02)
	= 1.05 x 10^{-3} mol	(ල. 01)
(1) සමීකරණයෙන් ඉතිරි MnO_4^- මවුල ප්‍රමාණය	= 1/5 (1.05 x 10^{-3})	(ල. 02)
	= 2.1 x 10^{-4} mol	(ල. 01)
එකතු කරන ලද $KMnO_4$ මවුල ප්‍රමාණය	= 30.00/1000 x 0.28	(ල. 02)
	= 8.4 x 10^{-3} mol	(ල. 01)
CuS සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කළ MnO_4^- මවුල ප්‍රමාණය	= (8.4 x 10^{-3}) - (2.1 x 10^{-4})	
	= (8.2 x 10^{-3}) mol	(ල. 02)
(2) සමීකරණයෙන් CuS මවුල ප්‍රමාණය	= 5/6 x 8.2 x 10^{-3}	(ල. 05)
	= (6.8 x 10^{-3} හෝ 7 x 10^{-3}) mol	(ල. 03)
එබැවින් 25.00 cm^3 හි අඩංගු Cu^{2+} මවුල ප්‍රමාණය	= (6.8 x 10^{-3} හෝ 7 x 10^{-3}) mol	(ල. 03)

$[Cu^{2+}]$ = (6.8 x 10^{-3})/25 x 1000 හෝ (7 x 10^{-3})/25 x 1000 mol dm^{-3} (ල. 03)

$[Cu^{2+}]$ = 0.27 mol dm^{-3} හෝ 0.28 mol dm^{-3} (ල. 03 + 02)

සැදුණු SO_2 වැඩිපුර ඇති $KMnO_4$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළහොත්

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ —— ① (ල. 05)

$5CuS + 6MnO_4^- + 28H^+ \longrightarrow 6Mn^{2+} + 5Cu^{2+} + 5SO_2 + 14H_2O$ —— ② (ල. 05)

හෝ

$5S^{2-} + 6MnO_4^- + 28H^+ \longrightarrow 6Mn^{2+} + 5SO_2 + 14H_2O$ (ල. 03)

Fe^{2+} මවුල ප්‍රමාණය $= 0.1/1000 \times 10.5$ (ල. 02)

$= 1.05 \times 10^{-3}$ mol (ල. 01)

① සමීකරණයෙන් ඉතිරි MnO_4^- මවුල ප්‍රමාණය $= 1/5 (1.05 \times 10^{-3})$ (ල. 02)

$= 2.1 \times 10^{-4}$ mol (ල. 01)

එකතු කරන ලද $KMnO_4$ මවුල ප්‍රමාණය $= 30.00/1000 \times 0.28$ (ල. 02)

$= 8.4 \times 10^{-3}$ mol (ල. 01)

CuS සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ MnO_4^- මවුල ප්‍රමාණය $= (8.4 \times 10^{-3}) - (2.1 \times 10^{-4})$

$= (8.2 \times 10^{-3})$ mol (ල. 02)

$5SO_2 + 2H_2O + 2MnO_4^- \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 4H^+$ —— ③ (ල. 05)

② හා ③ සම්බන්ධ කිරීමෙන්,

$5CuS \equiv 8MnO_4^-$ —— ④

④ සමීකරණයෙන්, CuS මවුල ප්‍රමාණය $= 5/8 \times 8.2 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$= 5.1 \times 10^{-3}$ mol (ල. 01)

එබැවින්, 25.00 cm^3 හි අඩංගු Cu^{2+} මවුල ප්‍රමාණය $= 5.1 \times 10^{-3}$ mol (ල. 01)

$[Cu^{2+}] = 5.1 \times 10^{-3} / 25 \times 1000$ mol dm^{-3} (ල. 01)

$[Cu^{2+}] = 0.20$ mol dm^{-3} (ල. 03 + 02)

(3) $Cu^{2+}(aq)$ සහ $H_2S(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව හේතුවෙන් සැදෙන H^+ නොසලකා හැරිය විට :

$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$

$3(I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-)$

$IO_3^- + 6S_2O_3^{2-} + 6H^+ \longrightarrow I^- + 3S_4O_6^{2-} + 3H_2O$ —— ⑤ (ල. 06)

(පළමු සමීකරණ දෙක පමණක් දී ඇත්නම් ල. 02 + 02 ලෙස ලකුණු 04 ක් පමණක් ලැබේ.)

$S_2O_3^{2-}$ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.4/1000 \times 25$ mol (ල. 03)

⑤ සමීකරණයෙන් 25.00 cm^3 හි අඩංගු H^+ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.4 / 1000 \times 25$ (ල. 03)

$[H^+] = 0.4/1000 \times 25 \times 1000/25$ mol dm^{-3} (ල. 03)

$[H^+] = 0.4$ mol dm^{-3} (ල. 03 + 02)

$Cu^{2+}(aq)$ සහ $H_2S(g)$ අතර ප්‍රතික්‍රියාව හේතුවෙන් සැදෙන H^+ සළකූ විට :

$Cu^{2+}(aq) + H_2S \longrightarrow CuS + 2H^+$

$[Cu^{2+}] = 0.27$ හෝ 0.2 mol dm^{-3}

25.00 cm^3 හි අඩංගු Cu^{2+} මවුල ප්‍රමාණය $= 0.27/1000 \times 25$ හෝ $0.2/1000 \times 25$ (ල. 02)

සෑදුණ H^+ මවුල ප්‍රමාණය $= 2(0.27/1000 \times 25)$ හෝ $(0.2/1000 \times 25)$ (ල. 02)

$IO_3^- + 5I^- + 6H^+ \longrightarrow 3I_2 + 3H_2O$

$3(I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-)$

$IO_3^- + 6S_2O_3^{2-} + 6H^+ \longrightarrow I^- + 3S_4O_6^{2-} + 3H_2O$ —— ⑤ (ල. 06)

(පළමු සමීකරණ දෙක පමණක් දී ඇත්නම් ල. 02 + ල. 02 ලෙස ලකුණු 04 ක් පමණක් ලැබේ.)

25.00 cm^3 හි අඩංගු $S_2O_3^{2-}$ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.4/1000 \times 25$ (ල. 02)

එබැවින් 25.00 cm^3 හි අඩංගු මුළු H^+ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.4/1000 \times 25$ (ල. 03)

එබැවින් මුල් ද්‍රාවණයෙහි අඩංගු H^+ මවුල ප්‍රමාණය $= 0.4/1000 \times 25 - 2 \times 0.27 / 1000 \times 25$ (ල. 03)

= සෘණ අගයක්

හෝ $= 0.4/1000 \times 25 - 2 \times 0.2 / 1000 \times 25$ (ල. 03)

$= 0$

ශිෂ්‍යයා මේ ආකාරයට ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු දී ඇති නම් සම්පූර්ණ ලකුණු (20) ලබා ගත හැක.

09. (a) (i) NO, NO_2, HNO_3, N_2O (ල. 03 x 3)

(N_2O_4 සඳහා ලකුණු නොමැත.)

(ii) $NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+ (NH_3)$ (ල. 03 x 3)

(iii) ජීව විද්‍යාත්මක තිර කිරීම, කාර්මික තිර කිරීම, වායුගෝලීය තිර කිරීම, පොසිල ඉන්ධන දහනය (ඕනෑම කරුණු තුනක් සඳහා (ල. 03 x 3)

(iv) හේබර් ක්‍රමයෙන් නිපදවන ඇමෝනියා වැඩි ප්‍රමාණයක් පොහොර නිෂ්පාදනයට යෙදවීම නිසා ජල දූෂණය සිදුවීමට හේතු විය හැක. (ල. 03)

(b) (i) රථ වාහන හා කර්මාන්තවලින් සෑදෙන වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන් හා නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ (NOx) හිරු එළිය (uv) ඇති විට වායු ගෝලයේ දී ප්‍රතික්‍රියා කොට ප්‍රකාශ-රසායන ඔක්සිකාරක (ද්විතීයික දූෂක කාරක) සාදයි. මේවා ද ප්‍රාථමික විමෝචන සමඟ එකතු වී ප්‍රකාශ-රසායන ධූමිකාව සාදයි.

හෝ

රථ වාහන හා කර්මාන්තවලින් සෑදෙන වාෂ්පශීලී හයිඩ්‍රොකාබන හා නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ (NOx) වායු ගෝලයේ දී, හිරු එළිය (uv) ඇති විට ප්‍රකාශ-රසායන ඔක්සිකාරක සාදයි. (ල. 01 x 8)

උදා : (ඕසෝන් හා පරමාණුක ඔක්සිජන්) මේවා ප්‍රකාශ-රසායන ධූමිකාව සෑදීමට දායක වේ.

(ii) (ඒරසෝල් සෑදීම නිසා මධ්‍යාහ්නයේ දී) වායුගෝලයේ පාරදෘශ්‍ය බව අඩු වේ.

දුඹුරු හෝ කහ හෝ කහ-දුඹුරු තිමිර පටලයක් (මධ්‍යාහ්නයේ දී) දැකිය හැකි ය.

ශ්වසන අපහසුතා ඇති වේ.

(ඕනෑම කරුණු දෙකක් සඳහා) (ල. 03 + 03)

(iii) O_3, කෙටි දාම ඇල්ඩිහයිඩ ($HCHO$, CH_3CHO, $CH_2=CHCHO$), පෙරොක්සි ඇසිටයිල් නයිට්‍රේට් (PAN), පෙරොක්සි බෙන්සොනයිට්‍රේට් (PBN), ඇල්කිනයිට්‍රේට් (උදා : CH_3ONO)

(ඕනෑම කරුණු දෙකක් සඳහා) (ල. 03 x 4)

$$2NO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$$ (ල. 02)

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\upsilon} NO_2(g) + O(g)$$ (ල. 02)

$$O_2(g) + O(g) + M \longrightarrow O_3(g) + M^*$$ (ල. 02)

(M යනු ශක්තිය අවශෝෂණය කරන තෙවන ද්‍රව්‍ය (N_2) වේ.)

(iv) <u>අහිතකර බලපෑම් :</u>

(1) මිනිසාගේ සෞඛ්‍ය කෙරෙහි බලපෑම් ඇති කරයි.

ශ්වසන පද්ධතියට බලපාන කැස්ස, ඇදුම හා හතිය ආදිය ඇති කරයි.

ඇස්වල හා නාසයේ දැවිල්ල ඇති කරයි.

(2) ද්‍රව්‍යවලට හානි වේ. ඕසෝන් මගින් රබර් හි ද්විත්ව බන්ධනය විඛණ්ඩනය වීමෙන් එය දිරාපත් වේ. තව ද රෙදිවල ගුණාත්මකභාවය අඩු කරයි. ඩයි වර්ග විරංජනය කරයි.

(3) ශාකවලට විෂ සහිතයි - ලෝක ආහාර හිඟයට හේතු වේ.

(4) වායු ගෝලයට බලපායි - ඒරසෝල් මගින් පාරදෘශ්‍ය ස්වභාවය අඩු කරයි. (ඕනෑම පිළිතුරු තුනක් සඳහා) (ල. 03 x 4)

(v) (1) වාහනවලට උත්ප්‍රේරක පරිවර්තක සවිකිරීම. (CO හා නොදැවුණු හයිඩ්‍රොකාබන CO_2 හා H_2O බවට හා NO_x, $N_2(g)$ සහ $O_2(g)$ බවට පරිවර්තනය කිරීම)

(2) කාර්මික විමෝචන අඩු කිරීම.

(3) විකල්ප ඉන්ධන භාවිතා කිරීම. (හයිබ්‍රිඩ් හා විදුලිමය වාහන) (ල. 04)

(c) (i) පළමුව $CuFeS_2$ වලින් Cu නිෂ්පාදනය කිරීමේ මූලික සිද්ධාන්තය කෙටියෙන් සලකා බලමු.

ඉතා කුඩාවට කුඩු කරන ලද කොපර් පයිරයිටීස්වලින් ($CuFeS_2$) සිලිකන් අපද්‍රව්‍ය සෑහෙන පමණින් ඉවත් කර එය උණුසුම් වාත ධාරාවක් මගින් ප්‍රතිප්‍රහාර ඌෂ්මකය (reverberatory furnace) රත් කරනු ලැබේ. එහි දී ප්‍රධාන ලෙස පහත විපර්යාස තුන සිදු වේ.

(I) අපද්‍රව්‍ය ලෙස ඇති S, As සහ Sb වලින් සැළකිය යුතු ප්‍රමාණයක් ඒවායේ ඔක්සයිඩ බවට ඔක්සිකරණය වෙමින් ඉවත් වීම.

(II) $CuFeS_2$ විඝටනය වී Cu_2S සහ FeS හි මිශ්‍රණයක් බවට පත්වීම.

$$2CuFeS_2 + O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$$

(III) Cu_2S සහ FeS තවදුරටත් ආංශිකව ඔක්සිකරණය වී Cu_2O සහ FeO ලබා දීම.

$$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2 \qquad 2FeS + 3O_2 \longrightarrow 2FeO + 2SO_2$$

මෙලෙස කර කරන ලද ඛනිජය ධාරා ඌෂ්මකයක් (blast farnace) තුලට මාරු කර එහි දී කෝක් සහ වැලි (සිලිකා, SiO_2) සමග මිශ්‍ර කර වැඩි පුර වාතය හමුවේ දී තාප ගත කරනු ලැබේ. මෙහි දී FeO, SiO_2 සමග සම්බන්ධ වී අයන් සිලිකේට්, $FeSiO_3$ බොරය සාදන අතර එය ඉවත් කරනු ලැබේ. මෙහි දී තවදුරටත් ප්‍රතික්‍රියා නොකළ FeS, Cu_2O සමග ප්‍රතික්‍රියා කර Cu_2S සහ FeO සාදයි.

$$FeS + Cu_2O \longrightarrow Cu_2S + FeO$$

මෙම අවස්ථාවේ දී ලැබෙන විලීන ඵලය Cu_2S, FeS සහ SiO_2 වලින් සමන්විත ය.

මෙම අවස්ථාවේ දී නිර්වායු තත්ත්ව යටතේ දී Cu_2S සමග Cu_2O ප්‍රතික්‍රියා කර Cu සහ SO_2 ලබා දේ. මෙහිදී පිටවන SO_2 වායුව නිසා Cu මත බිබිලි දක්නට ලැබෙන අතර එබැවින් මෙම කොපර්, blister Cu හෙවත් බිබිලි Cu ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. එහි (2-3)% ක් පමණ අපද්‍රව්‍ය ලෙස Ag, Au, Ni, Zn, Pb, Sn සහ S අඩංගු වේ. එම බිබිලි Cu විද්‍යුත් විච්ඡේදනය මගින් තවදුරටත් පිරිසිදු කරනු ලැබේ.

දූන් ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ සඳහන් පිළිතුර සලකා බලමු.

(1) කොපර් පයිරයිටීස් ($CuFeS_2$) වාතයේ කර කිරීමෙන් Cu_2S ලබා ගනී. (ල. 02)

$$2CuFeS_2(s) + 4O_2(g) \longrightarrow Cu_2S(s) + FeO(s) + 3SO_2(g)$$

හෝ

$$4CuFeS_2(s) + 9O_2(g) \longrightarrow 2Cu_2S(s) + 2Fe_2O_3(s) + 6SO_2(g)$$ (ල. 04)

(2) ඉහත අවශේෂය සිලිකා (SiO_2) සමග රත් කිරීමේ දී විලීන Cu_2S හි පාවෙන විලීන බොරයක් ලෙස $FeSiO_3$ ලැබෙන අතර එය ඉවත් කරනු ලැබේ. (ල. 03)

$$FeO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow FeSiO_3(l)$$

හෝ

$$Fe_2O_3(s) + 3SiO_2(s) \longrightarrow Fe_2(SiO_3)_3(l)$$ (ල. 03)

(3) අපවිත්‍ර $Cu_2S(s)$ වාතයේ දී රත් කිරීම මගින් ඉන් කොටසක් ප්‍රතික්‍රියා කර Cu_2O ලබා දේ. (ල. 02)

$$Cu_2S(s) + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O(s) + 2SO_2(g)$$ (ල. 04)

(4) මෙම Cu_2O සහ ඉතිරි Cu_2S සමග මිශ්‍ර කර නිර්වායු තත්ත්වයක දී රත් කරනු ලැබේ. (ල. 02)

$$Cu_2S(s) + 2Cu_2O(s) \longrightarrow 6Cu(s) + SO_2(g)$$ (ල. 04)

(5) මෙහි දී ලැබෙන Cu බිබිලි Cu හෙවත් blister Cu වේ. ඒවායේ 2-3% ක් පමණ අපද්‍රව්‍ය ඇත. එබැවින් $CuSO_4$ ජලීය ද්‍රාවණයක් භාවිත කර Cu ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා blister Cu ඇනෝඩය ලෙස ගෙන විද්‍යුත්විච්ඡේදනයේ දී කැතෝඩයේ දී ඉතා පිරිසිදු Cu ලැබේ. (ල. 06)

(ii) මේ සඳහා NH_4OH හෝ ජලීය NH_3 එකතු කරන්න. (ල. 02)

එවිට $Cu(OH)_2$ නිල් අවක්ෂේපයක් ලැබේ. (ල. 01)

එය වැඩිපුර NH_4OH එකතු කිරීමේ දී ද්‍රාව්‍යය වේ. (ල. 01)

එමගින් තද නිල් පැහැති $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ ද්‍රාවණයක් ලබා දෙයි. (ල. 01)

විකල්ප පිළිතුරු :

(I) ද්‍රාවණය NaOH හෝ ෆේලිංග්ස්-B ද්‍රාවණය මගින් භාෂ්මික කර එයට ඔක්සිහාරක සීනි වර්ගයක් (ග්ලූකෝස් වැනි) හෝ ඇලිපැටික ඇල්ඩිහයිඩයක් එකතු කර රත් කිරීමේ දී ගඩොල් රතු අවක්ෂේපයක් (Cu_2O) ලැබීමෙන් Cu^{2+} ස්ථිර වේ. (ල. 05)

(II) උදාසීන හෝ ආම්ලික ද්‍රාවණයකට පොටෑසියම් පෙරෝසයනයිඩ් $K_4[Fe(CN)_6]$ එකතු කරන්න. එවිට රතු-දුඹුරු අවක්ෂේපයක් ලැබේ. (ල. 05)

(d) (i) (1) සාගරයකට හෝ කලපුවකට හෝ ආසන්න භූමියක් විය යුතු ය.

(2) ජලය බැස යාම අඩු මැටි පසක් සහිත විශාල තැනිතලා භූමියක් විය යුතු ය.

(3) වියළි, තද සුළං සහිත ප්‍රදේශයක් විය යුතු ය.

(5) වර්ෂාපතනය අඩු වියළි ප්‍රදේශයක් විය යුතු ය. (ල. 01 x 4)

(ii) ලුණු ලේවායක ලුණු නිෂ්පාදනයේ ප්‍රධාන මූලධර්මය වාෂ්පීභවනය යි. ලුණු ලේවායක ප්‍රධාන තටාක වර්ග 3 ක් ඇත.

(I) සාගර ජලය රැස් කරන ප්‍රධාන විශාල තටාක

(II) ලුණු ජලය සාන්ද්‍ර වන මධ්‍යස්ථ තටාක

(III) ලුණු කැටි ගැසෙන කුඩා තටාක

මුහුදු ජලය පළමුවන විශාල ටැංකියට පොම්ප කරයි. (ල. 01)

එහි දී හිරු එළිය සහ සුළං මගින් ජලය වාෂ්ප වේ. (ල. 01)

මේ අවස්ථාවේ දී මුහුදු ජලයේ සාන්ද්‍රණය දෙගුණයක් පමණ වන විට $CaCO_3$ අවක්ෂේප වීමට පටන් ගනී. (ල. 03)

මෙහි දී ද්‍රාවණය දෙවන තටාකවලට (මධ්‍යස්ථ තටාක) මාරු කරනු ලැබේ. (ල. 01)

එහි දී තවදුරටත් ජලය වාෂ්ප වීමෙන් ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය තව තවත් වැඩි වේ. (ල. 02)

මෙහි දී සාන්ද්‍රණය මුහුදු ජලයේ සාන්ද්‍රණය මෙන් හතර ගුණයක් පමණ වන විට $CaSO_4$ අවක්ෂේප වේ. (ල. 03)

මෙවිට ද්‍රාවණය ලුණු සෑදෙන කුඩා තටාකවලට මාරු කරනු ලැබේ. (ල. 01)

මෙහි දී හිරු එළියෙන් සහ සුළං මගින් ජලය තවදුරටත් වාෂ්ප වේ. (ල. 01)

මෙහි දී ජලයේ සාන්ද්‍රණය ආරම්භක මුහුදු ජලයේ සාන්ද්‍රණය මෙන් දහ ගුණයක් පමණ වන විට NaCl අවක්ෂේප වේ. (ල. 03)

මෙහි දී ලුණුවල අපද්‍රව්‍ය ලෙස Mg^{2+}, Ca^{2+} සහ SO_4^{2-} ඇත. (ල. 01)

මෙම NaCl එකතු කර මාස හයක් පමණ ටැංකියෙන් පිටත ගබඩා කර තබනු ලැබේ. (ල. 02)

එවිට Cu^{2+} සහ Mg^{2+} ලවණ වාතයේ තෙතමනය අවශෝෂණය කර ගෙන ද්‍රාව වේ. එමගින් පිරිසිදු NaCl ලබා ගනී. (ල. 02)

එසේ නැතිනම් NaCl මව් ද්‍රාවණයෙන් සේදීම මගින් පිරිසිදු NaCl ලබා ගනී. (සේදූ ලුණු) (ල. 06)

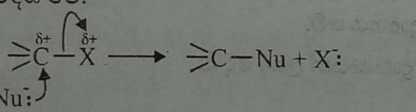
(iii) ලෝහය - Mg අලෝහය - Br (ල. 03 x 2)

10. (a) (i) ඇල්කිල් හේලයිඩවල දී කාබන්වලට වඩා X හි විද්‍යුත්සෘණතාවය වැඩි වන නිසා ඒවායේ C-X බන්ධනය $C^{\delta+}-X^{\delta-}$ ලෙස ධ්‍රැවීකරණය වීමෙන් C පරමාණු මත සුළු ධන ආරෝපණයක් ප්‍රේරණය වේ. (ල. 10)

න්‍යුක්ලියෝෆයිලයක, කාබන් පරමාණුව සමග බන්ධන සෑදීමට භාවිත කළ හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ඇත. (න්‍යුක්ලියෝෆයිල හෙවත් න්‍යෂ්ටිකාමී කාණ්ඩ ධන කේන්ද්‍රවලට පහර දෙන අතර ඒවා ආරෝපණයෙන් සෘණ වේ.) (ල. 02)

මේ හේතුව නිසා න්‍යුක්ලියෝෆයිලය ධන ආරෝපිත කාබන් පරමාණුවට ආකර්ෂණය වී පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා වේ. (ල. 02)

එහි දී C - X බන්ධනය බිඳී යන අතර බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල X පරමාණුව සමග ඉවත් වී, න්‍යුක්ලියෝෆයිලය කාබන් පරමාණුව සමග නව බන්ධනයක් සාදයි. මේ අනුව න්‍යුක්ලියෝෆයිලය, X වෙනුවට ආදේශ වේ. (ල. 06)

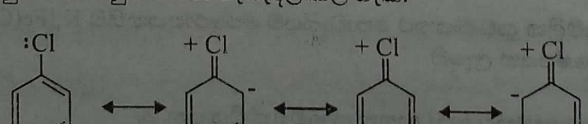


(උපරිම ල. 20)

(ii) මෙහි දී Cl පරමාණුව මත ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් බෙන්සීන් න්‍යෂ්ටිය සමග විස්ථානගත වේ. (ල. 04)

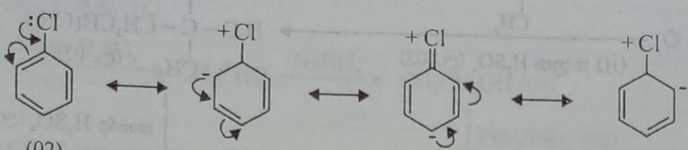
එවිට C - Cl බන්ධනය ආංශික ද්විත්ව බන්ධන ලක්ෂණ පෙන්වන බැවින් එම බන්ධනය කැඩීම අපහසු වේ. (ල. 04 x 2)

මෙය සම්ප්‍රයුක්තතා ව්‍යුහ මගින් පැහැදිලි කළ හැක.

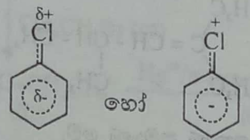


(02) (02) (02) (02)

හෝ



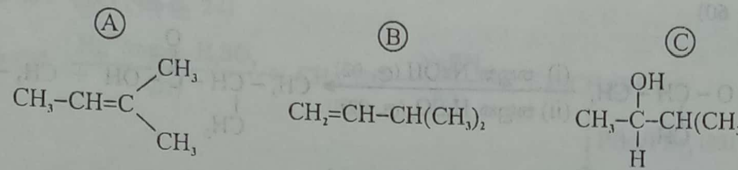
(02) (02) (02) (02)



හෝ (08) හෝ (06)

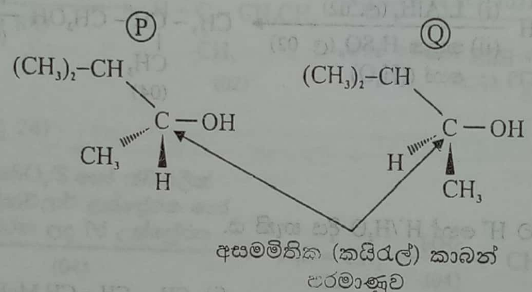
වරහන් තුළ දක්වා ඇත්තේ ලැබෙන ලකුණු ප්‍රමාණ වේ.

(b)



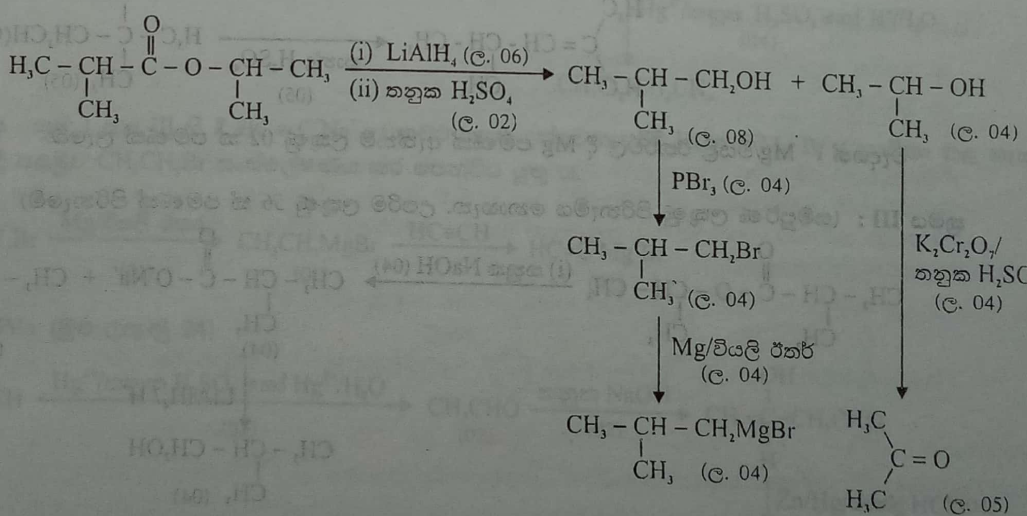
(ල. 07 + ල. 07 + ල. 06)

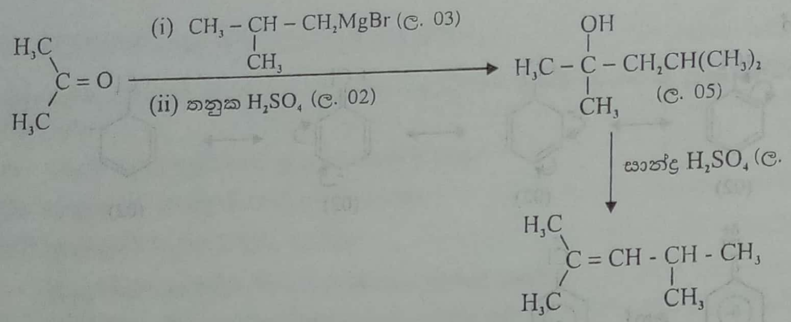
සැලකිය යුතු යි : මෙහි දී ලැබෙන මධ්‍යසාරයේ අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් ඇති නිසා එය ප්‍රකාශ සමාවයවික ආකාර දෙකකින් ද පවතී. ඔබ එම ව්‍යුහ ඉදිරිපත් කරන්නේ නම් අසමමිතික කාබන් පරමාණුවේ (කයිරල් කාබන් පරමාණුවේ) ත්‍රිමාන ව්‍යුහය පැහැදිලිව පෙනෙන ලෙස ඉදිරිපත් කළ යුතු ය.



මේ අනුව A සමග P සහ Q ව්‍යුහ ඉදිරිපත් කිරීමෙන් ද, හෝ B සමග P සහ Q ව්‍යුහ ඉදිරිපත් කිරීමෙන් ද උපරිම ලකුණු ලබා ගත හැකි ය.

(c) ක්‍රමය 1 : (මුළු ලකුණු 60)

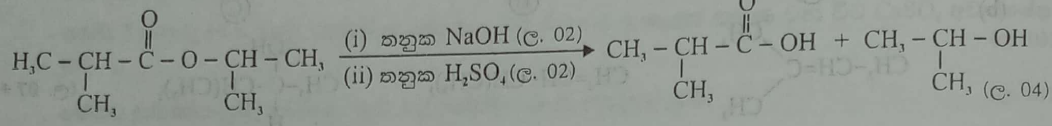




වැදගත් : I) වරහන් තුල දක්වා ඇත්තේ ලැබෙන ලකුණු ප්‍රමාණ වේ.

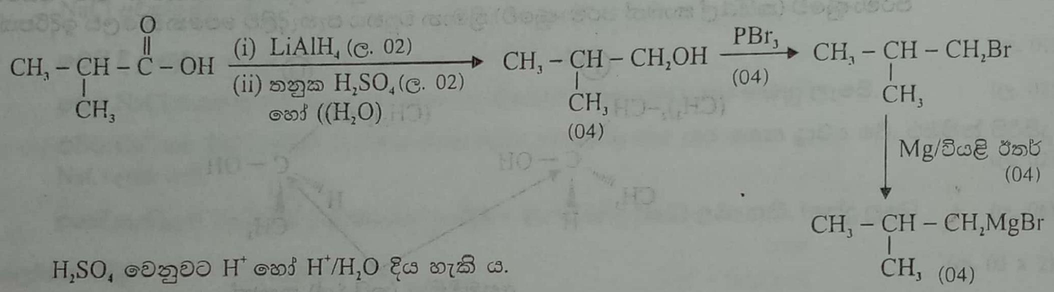
II) Mg/වියළි ඊතර්වල දී Mg පමණක් සඳහන් කළේ නම් ලකුණු 02 ක් පමණක් ලැබේ.

ක්‍රමය II : (මුළු ලකුණු 60)

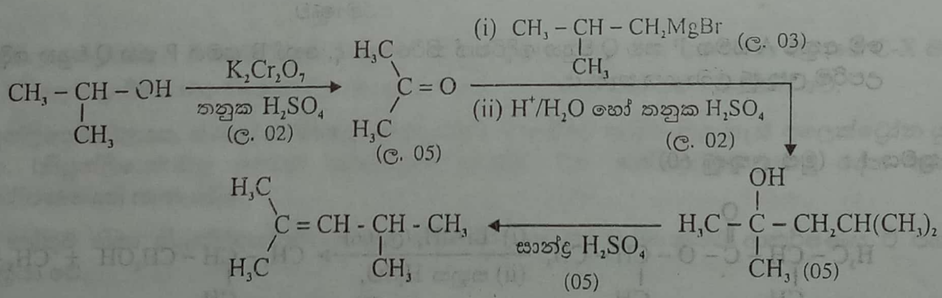


* ආම්ලික ජලවිච්ඡේදනය දී ඇති නම් (04)

* H_2SO_4 වෙනුවට H^+, H^+/H_2O දිය හැකි ය.

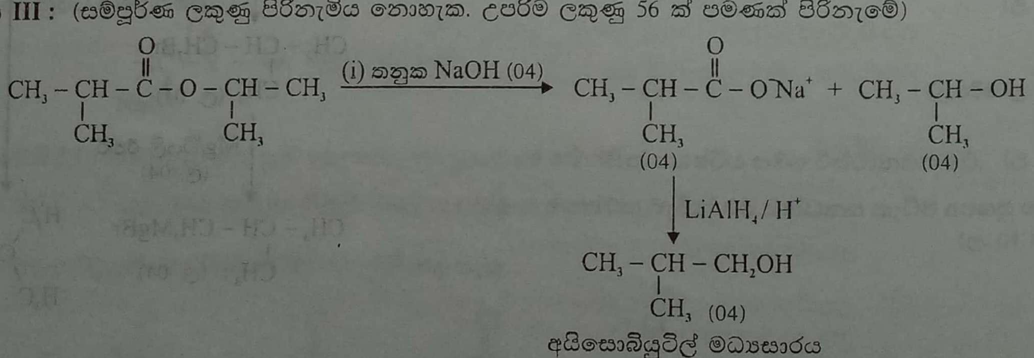


H_2SO_4 වෙනුවට H^+ හෝ H^+/H_2O දිය හැකි ය.



වැදගත් : Mg/වියළි ඊතර්වල දී Mg පමණක් ඇත්නම් ලකුණු 02 ක් පමණක් ලැබේ.

ක්‍රමය III : (සම්පූර්ණ ලකුණු පිරිනැමිය නොහැක. උපරිම ලකුණු 56 ක් පමණක් පිරිනැමේ)



අයිසොබියුටිල් මධ්‍යසාරය

(මෙහි දී $LiAlH_4$ සඳහා ලකුණු 04 ක් ලබා දීම සිදු කර නොමැත.)

ඉතිරි ලකුණු : අයිසෝබියුටිල් ඇල්කොහොලය ලැබුණු පසු දෙවැනි ක්‍රමය අනුව හෝ වෙනත් සුදුසු ක්‍රමයකට කරන ලද පරිවර්තනයකට ඉතිරි ලකුණු 40 ලැබේ.

(d) (i) ක්‍රමය I : (මුළු ලකුණු 24)

$$HC\equiv CH \xrightarrow[(02)]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4} CH_3CHO \xrightarrow{NaBH_4} CH_3CH_2OH\ (02)$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PBr_5/PBr_3\ (02)} CH_3CH_2Br\ (02)$$

$$HC\equiv CH \xrightarrow[(02)]{Na} HC\equiv C^-Na^+\ (02) \xrightarrow{CH_3CH_2Br\ (02)} \underset{(02)}{HC\equiv C-CH_2CH_3} \xrightarrow[(04)]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4\ /60\ ^0C} CH_3COCH_2CH_3$$

සටහන : Hg^{2+}/තනුක H_2SO_4 භාවිතා වන ප්‍රතික්‍රියාවලට "තනුක" යන වචනය තිබිය යුතු ය. Hg^{2+} වෙනුවට $HgSO_4$ පිළිගැනේ. Na වෙනුවට $NaNH_2$ හෝ Na/NH_3 හෝ $NaNH_2/NH_3$ ද පිළිගැනේ.

ක්‍රමය II : (මුළු ලකුණු 24)

$$HC\equiv CH \xrightarrow[(02)]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4} \underset{(02)}{CH_3CHO} \xrightarrow[(02)]{NaBH_4} CH_3CH_2OH\ (02)$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PBr_5/PBr_3\ (02)} CH_3CH_2Br\ (02)$$

$$CH_3CH_2Br\ (02) \xrightarrow{Mg/\text{වියළි ඊතර් } (02)} \underset{(02)}{CH_3CH_2MgBr}$$

$$\underset{(02)}{CH_3CHO} \xrightarrow[(ii)\ H^+/H_2O\ (01)]{(i)\ CH_3CH_2MgBr\ (01)} \underset{(02)}{H-\overset{OH}{\underset{CH_3}{C}}-CH_2CH_3} \xrightarrow[\text{හෝ වෙනත් සුදුසු ඔක්සිකාරකයක් (උදා: PCC)}]{K_2Cr_2O_7/H_2SO_4\ (02)} CH_3COCH_2CH_3$$

ක්‍රමය III : (මුළු ලකුණු 24)

$$HC\equiv CH \xrightarrow[(04)]{H_2/Pd/BaSO_4/S \text{ හෝ ක්විනලීන් හෝ } H_2/\text{ ලින්ඩ්ලාර් උත්ප්‍රේරක හෝ } H_2/\text{ විෂකරන ලද Pd උත්ප්‍රේරක}} \underset{(02)}{H_2C=CH_2} \xrightarrow[(04)]{HBr} \underset{(02)}{CH_3CH_2Br}$$

මෙහි පළමු පියවර සඳහා සීමාකාරී H_2 ප්‍රමාණය/Pd ද පිළිගනු ලැබේ.

$$HC\equiv CH + Na \longrightarrow HC\equiv C^-Na^+ \xrightarrow{CH_3CH_2Br\ (02)} HC\equiv C-CH_2CH_3\ (02)$$

$$HC\equiv C-CH_2CH_3 \xrightarrow[(04)]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4 \text{ හෝ } H^+/H_2O} CH_3COCH_2CH_3$$

සටහන : ක්‍රම I සහ III හි දී $HC\equiv C^-Na^+$ වෙනුවට පහත දැක්වෙන පරිදි $HC\equiv C^-Mg^+Br$ ද භාවිතා කළ හැක. මෙහි දී පළමුව CH_3CH_2Br සංස්ලේෂණය කර පෙන්විය යුතු ය.

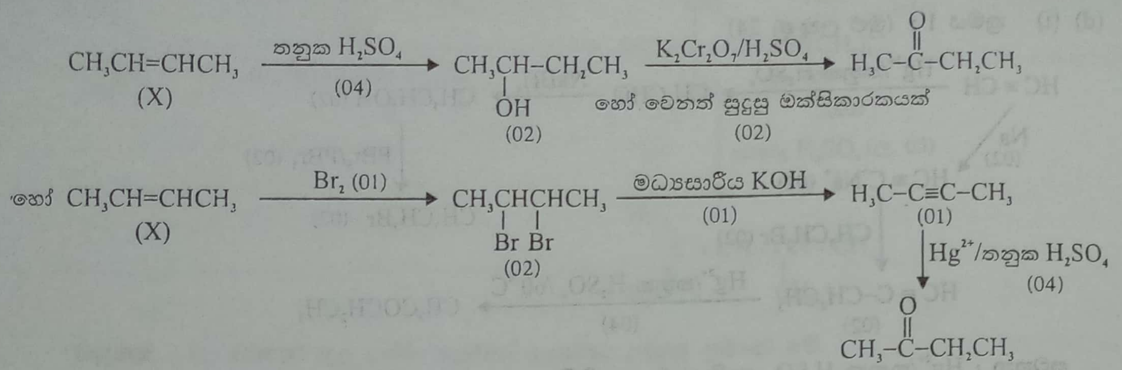
$$CH_3CH_2Br \xrightarrow[(01)]{Mg/\text{වියලි ඊතර}} \underset{(01)}{CH_3CH_2MgBr} \xrightarrow{HC\equiv CH} \underset{(02)}{HC=C^-Mg^+Br}$$

ක්‍රමය IV : (මුළු ලකුණු 24)

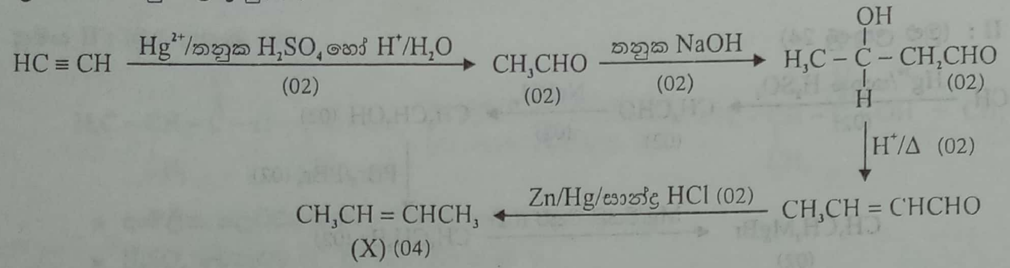
$$HC\equiv CH \xrightarrow[(02)]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4 \text{ හෝ } Hg^{2+}/H_2O} \underset{(02)}{CH_3CHO} \xrightarrow[(02)]{\text{තනුක NaOH}} CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-CH_2CHO$$

$$CH_3-\overset{OH}{\underset{H}{C}}-CH_2CHO \xrightarrow{Zn/Hg/\text{සාන්ද්‍ර HCl } (04)} \underset{(X)}{CH_3-CH=CHCH_3}\ (04)$$

සැ.යු. : මෙහි ඇත්තේ ඇල්ඩෝලයකි. එය තනිව ම රත් කිරීමේ දී හෝ I_2 ඇති විට රත් කිරීමේ දී හෝ අම්ලයක් ඇති විට ඉන් පහසුවෙන් ජල අණුවක් ඉවත් වී අසංතෘප්ත ඇල්ඩිහයිඩයක් ලැබේ. ඉන්පසු එම ඇල්ඩිහයිඩය Zn/Hg/සාන්ද්‍ර HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර (X) යන ඇල්කීනය සාදයි.

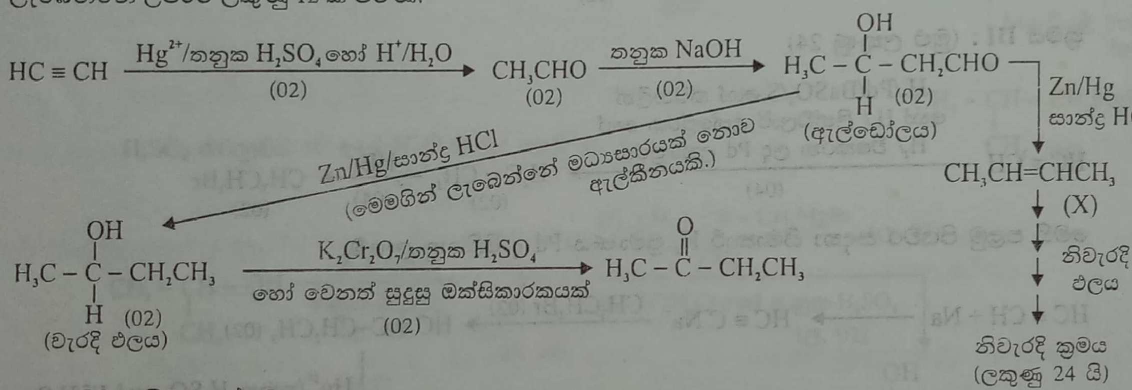


ක්‍රමය V : (මුළු ලකුණු 24)



X සංයෝගය ක්‍රම IV මගින් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින් අවශ්‍ය කීටෝනයට පරිවර්තනය කර ඇත්නම් මුළු ලකුණු 24 ලැබේ.

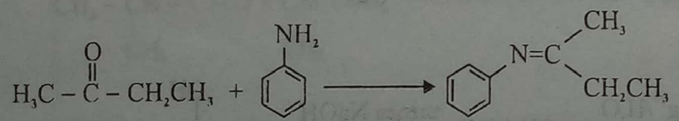
ක්‍රමය VI : (නිවැරදි ක්‍රමය අනුගමනය කළහොත් මුළු ලකුණු 24 ම ලැබේ. වැරදි ක්‍රමය ඔස්සේ ගියහොත් ලැබෙන්නේ උපරිම ලකුණු 12 ක් පමණි.



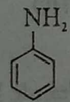
ලකුණු පිරිනැමීමට හේතුව :

* කාබන් හතරක රේඛීය දාමයක් ලැබීම.
* ප්‍රත්‍යාව - සංශ්ලේෂණයේ (retro synthetic) අන්තිම පියවර ලැබීම.

සැ. යු. : වෙනත් ක්‍රමයකින් X යන ඇල්කීනය, අවශ්‍ය කීටෝනය බවට පරිවර්තනය කර ඇත්නම් එම පරිවර්තනයට සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා ගත හැක. වැදගත් වන්නේ ඉහත (3) වැනි ඵලය (Zn(Hg) සාන්ද්‍ර HCl මගින් ලබාදෙන්නේ ඇල්කීනයක් බව අවබෝධ කර ගැනීම යි. එම ප්‍රතිකාරකය සමග මධ්‍යසාර කොටස ප්‍රතික්‍රියා නොකරන බව ඔබ උපකල්පනය කළහොත් ඔබගේ පරිවර්තන ක්‍රමය වැරදි වේ. මෙය ඇල්ඩෝලයක් නිසා පහසුවෙන් විජලනය වේ.



හෝ - බියුටනෝන්, ඇනිලීන් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරවන්න. (ලකුණු 06 යි)



පමණක් සඳහන් කළේ නම් ලකුණු 04 ක් පමණක් ලැබේ.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2011 අගෝස්තු සඳහා

ආදර්ශ, අනුරූප ඇගයීම් ප්‍රශ්න පත්‍රය

නව විෂය නිර්දේශයට උචිත ලෙස සකසා ඇත.

විශේෂ උපදෙස් : පැරණි නිර්දේශයේ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ප්‍රශ්න 32 ක් එලෙසින්ම නව නිර්දේශයේ ප්‍රශ්න පත්‍රයේද අඩංගු විය. ඉතිරි ප්‍රශ්න 28 මා පැරණි නිර්දේශය ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රශ්න විසි අටේ ඇති විශේෂත්වය නම් එම ප්‍රශ්න සියල්ලම නව විෂය නිර්දේශයට අනුගත වීමයි. එබැවින් එම ප්‍රශ්න විසිඅට මෙම ආදර්ශ, අනුරූප, ඇගයීම් සහ ඉලක්කගත බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මුල් කොටස ලෙස යොදා ගන්න. නව නිර්දේශයට උචිත බහුවරණ ප්‍රශ්න 50 ක ප්‍රශ්න පත්‍රයක් ලෙස සකස් කර ගැනීමට එයට තවත් ප්‍රශ්න 22 ක් මා පහත ඉදිරිපත් කරමි. පැරණි නිර්දේශයේ ඇති අතිරේක ප්‍රශ්න 28 සමග මෙම ප්‍රශ්න 22 එකට එකතු කර ගනිමින් තනි බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයක් ලෙස ගෙන ඔබගේ ඇගයීම සිදු කරගන්න.

සැලකිය යුතුයි : මෙම සියළුම ප්‍රශ්න කර්තෘ විසින් නිර්මිත නව ප්‍රශ්න වේ.

01. පහත සඳහන් කුමන සංයෝගයේ ජලීය ද්‍රාවණයේදී විද්‍යුත් සන්නයනය අවම වේ ද?

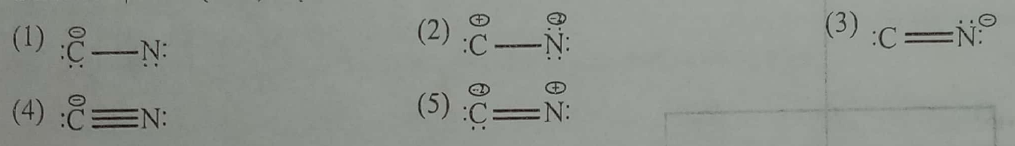
(1) $[Pt(NH_3)_3Cl_3]Cl$ (2) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ (3) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$
(4) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$ (5) $[Cr(NH_3)_5Br]Br_2$

02. $CH_3-CH(OH)-CH_2-C(=O)-H \xrightarrow{\text{Zn/Hg/සාන්ද්‍ර HCl}}$ එල

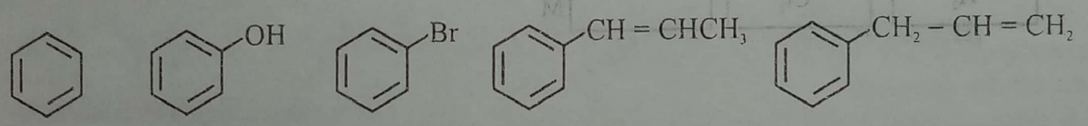
මෙහිදී ලැබෙන එලයේ නිවැරදි ව්‍යුහය වන්නේ,

(1) $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ (2) $CH_3CH_2CH_2-CHO$ (3) $CH_3CH=CH-CHO$
(4) $CH_3CH_2CH_2CH_3$ (5) $CH_3CH=CHCH_3$

03. සයනයිඩ් අයනය (CN^-) සඳහා වඩාත්ම පිළිගත හැකි ලුවිස් ව්‍යුහය වන්නේ පහත සඳහන් කුමක් ද?



04. පහත සඳහන් කුමන සංයෝගයේ ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය උපරිම වේ ද?



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

05. $2A(g)+B(g) \longrightarrow$ ප්‍රතිඵල යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා නියතය, $k = 0.50\ mol^{-1}\ dm^3\ s^{-1}$ වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පිළිගත හැකි සීඝ්‍රතා නියමය / නියම විය හැක්කේ,

(a) $rate=k[A(g)][B(g)]$ (b) $rate=k[A(g)]^2$ (c) $rate=k[A(g)]^2[B(g)]$
(d) $rate=k[B(g)]$

(1) a සහ b පමණි (2) c පමණි (3) d පමණි
(4) a පමණි (5) b පමණි

06. ජලීය මාධ්‍යයේදී, HA නම් ඒකභාෂ්මික අම්ලයෙහි අයනීකරණ නියතය, K_a හි අගය 25^oC දී $1.0 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ වේ. ආරම්භක සාන්ද්‍රණය $0.10\ mol\ dm^{-3}$ වන HA අම්ල ද්‍රාවණයකට භෂ්මයක් යෙදීම මගින් එහි pH අගය 5.0 බවට පත් කරන ලදි. මේ අවස්ථාවේදී ද්‍රාවණයේ ඇති [HA(aq)] හි සාන්ද්‍රණය වන්නේ, $mol\ dm^{-3}$ වලින්,

(1) 0.10 (2) 0.01 (3) 0.03
(4) 0.04 (5) 0.05

07. $CH_3-CH(Br)-CH(CH_3)_2 \xrightarrow{OH^-}$ එල

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබිය හැකි එල පිළිබඳව පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේද?

(1) නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශයෙන් ලැබෙන ඵලය ප්‍රකාශ සක්‍රීය වේ.
(2) Br ඉවත් වීමෙන් ඇල්කීන දෙකක මිශ්‍රණයක් ලැබේ.
(3) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු සමාවයවික හතරක මිශ්‍රණයක් ලැබේ.
(4) මෙහිදී ලැබෙන ඇල්කීන cis / trans සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.
(5) මෙහිදී ලැබෙන ඵල මිශ්‍රණය Na සමග H_2 ලබා දේ.

08. $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සහ පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්ති පිළිවෙලින් $+30\ kJ\ mol^{-1}$ සමග $+40\ kJ\ mol^{-1}$ වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ $\Delta S = -40\ J\ K^{-1}$ වේ. 300 K හිදී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ ද?
(1) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක වේ.
(2) පසු ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ.
(3) මෙම උෂ්ණත්වයේදී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔG ධන වේ.
(4) මෙම උෂ්ණත්වයේදී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ.
(5) 250 K ට පහළදී ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධ වේ.

09. සුදු ස්ඵටිකමය සංයෝගයක් වන A වලට තනුක H_2SO_4 ද්‍රාවණයක් එකතු කළ විට වායුවක් පිට නොවන අතර සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමග රත් කිරීමේදී දුඹුරු වායුවක් මුක්ත වේ. මෙම සංයෝගය Al කුඩු සහ NaOH සමග රත් කළ විට ඇමෝනියා ගන්ධය නිකුත් වේ. A සංයෝගය විය හැක්කේ මින් කුමක් ද?
(1) $Al(NO_2)_3$ (2) $Cu(NO_3)_2$ (3) NaBr (4) $Zn(NO_3)_2$ (5) $Ni(NO_2)_2$

10. HCl හිදී Cl පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සැකැස්ම) වන්නේ කුමක් ද?
(1) රේඛීය (2) තලීය ත්‍රිකෝණාකාර (3) කෝණික
(4) චතුෂ්තලීය (5) පිරමීඩය

- අංක 11 සිට 15 තෙක් ප්‍රශ්නවලට උපදෙස් ඃ
අංක 11 සිට 15 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (a) , (b) , (c) සහ (d) යන ප්‍රතිචාර හතර අතුරෙන් එකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් හෝ නිවැරදි ය. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය/ප්‍රතිචාර කවරේ දැයි තෝරා ගන්න.
(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි නම් (1) මත ද
(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි නම් (2) මත ද
(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි නම් (3) මත ද
(d) සහ (e) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මත ද
වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මත ද උත්තර පත්‍රයෙහි දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පිණ්ඩනය

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදියි	(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදියි	(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදියි	(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදියි	වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදියි

11. $2H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$
යන සමතුලිතතාව පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය /ප්‍රකාශ සත්‍යය වේ ද?
(a) මෙහිදි බන්ධන විඝටනයක් පමණක් සිදු වේ.
(b) මෙම ක්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ.
(c) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට $[H_3O^+(aq)]$ මෙන්ම $[OH^-(aq)]$ සාන්ද්‍රණයද ඉහළ යයි.
(d) ඕනෑම ජලීය ද්‍රාවණයක් ඉහත සමතුලිතයට එලැඹුණු විට $[H_3O^+(aq)] = [OH^-(aq)]$ වේ.

12. බෙන්සොයික් අම්ලය සමග පහත කුමක් / කුමන ඒවා ප්‍රතික්‍රියා කරයිද?
(a) K (b) CH_3MgBr (c) C_6H_5OH (d) $C_6H_5O^-Na^+$

13. නියත උෂ්ණත්වයේදී පහත දී ඇති කුමන පියවරෙහි / පියවරවල ජලීය ද්‍රාවණයක pH අගය ඒකක 2 කින් ඉහළ යයිද?
(a) ද්‍රාවණයේ පවතින OH^- සාන්ද්‍රණය 100 ගුණයකින් වැඩි කිරීම.
(b) ද්‍රාවණයේ පවතින H^+ සාන්ද්‍රණය $100\ mol\ dm^{-3}$ කින් අඩු කිරීම.
(c) ද්‍රාවණයේ පවතින H^+ සාන්ද්‍රණය 100 ගුණයකින් වැඩි කිරීම.
(d) ද්‍රාවණයේ පවතින H^+ සාන්ද්‍රණය $0.099\ mol\ dm^{-3}$ කින් අඩු කිරීම.

(a) තොම්සන්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේදී ඉලෙක්ට්‍රෝන චලනය වේ.
(b) රදර්ෆඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේදී ඉලෙක්ට්‍රෝන නියමිත කාක්ෂික චලනය වේ.
(c) බෝර් පරමාණුක ආකෘතියේදී ඉලෙක්ට්‍රෝනය පිහිටීම එය සතු ශක්තිය මත තීරණය වේ.
(d) බෝර් පරමාණුක ආකෘතිය අනුව පරමාණුක ශක්ති මට්ටම් එය සතු ශක්තිය මත ඉහළ - පහළ යාම සිදු වේ.

15. බහුඅවයවක සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ ද?
(a) CF_3-CF_3 බහු අවයවීකරණයෙන් ටෙෆ්ලෝන් සෑදේ.
(b) $CH_2=CCl_2$ බහු අවයවීකරණයෙන් PVC ලැබේ.
(c) $NH_2-(CH_2)_3-COOH$ බහු අවයවීකරණයෙන් නයිලෝන් – 5 ලැබේ.
(d) $C_6H_5-CH=CH_2$ බහු අවයවීකරණයෙන් රිජිෆෝම් සෑදේ.

✪ අංක **16** සිට **22** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට හොඳින්ම ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැයි තෝරා උත්තර පත්‍රයෙහි උචිත ලෙස ලකුණු කරන්න.

ප්‍රතිචාරය	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය ය.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැන්න නිවැරදි ව පහදා දෙයි.
(2)	සත්‍ය ය.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැන්න නිවැරදි ව පහදා නොදෙයි.
(3)	සත්‍ය ය.	අසත්‍ය ය.
(4)	අසත්‍ය ය.	සත්‍ය ය.
(5)	අසත්‍ය ය.	අසත්‍ය ය.

	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
16.	පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ජීව කාලය නියත අගයකි.	පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාව, සාන්ද්‍රණය සමග සරල රේඛීය විචලනය වේ.
17.	පරමාණුවක පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විස්තර කිරීමට ක්වොන්ටම් අංක හතරක් අවශ්‍යය වේ.	කිසියම් ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකකට එකම ක්වොන්ටම් අංක කුලකයක් තිබිය නොහැක.
18.	NH_4Cl සහ $NaNO_2$ මිශ්‍රකර රත් කිරීමෙන් N_2 ලැබේ.	NH_4NO_2 තාප වියෝජනයෙන් N_2 ලැබේ.
19.	තාපාවශෝෂක සහ සෘණ එන්ට්‍රොපි විපර්යාසයක් සහිත සියළු ප්‍රතික්‍රියා සියළු උෂ්ණත්වවලදී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.	මෙවිට අනුව $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ අනුව ΔG සෑම විටම ධන වේ.
20.	$0.10\ mol\ dm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයක් $0.01\ mol\ dm^{-3}$ තනුක කිරීමේදී සිදුවන pH ඉහළ යාම $0.05\ mol\ dm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයක් $0.005\ mol\ dm^{-3}$ දක්වා තනුක කිරීමේදී සිදුවන pH ඉහළ යාමට සමාන වේ.	තනුක කිරීමේදී ද්‍රාවණයේ ඇති H^+ ප්‍රමාණය අඩු වේ.
21.	අම්ල වැසිවලට පෙට්‍රෝලියම් දායක වේ.	පෙට්‍රෝලියම් දහනයේදී CO, CO_2 මුක්ත වේ.
22.	නියත උෂ්ණත්වයේදී වායුවක එක් එක් අණුවල චාලක ශක්ති එකිනෙකට සමාන වේ.	නියත උෂ්ණත්වයේදී වායුවක මධ්‍යන්‍යය චාලක ශක්තිය වායු වර්ගය මත රඳා නොපවතී.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2011 අගෝස්තු

රසායන විද්‍යාව - I / පැරණි නිර්දේශය

කෙටි පිළිතුරු සංග්‍රහය

01. - (4)	11. - (5)*	21. - (1)	31. - (2)	41. - (1)	51. - (5)
02. - (5)	12. - (3)	22. - (1)*	32. - (5)	42. - (3)	52. - (4)*
03. - (2)*	13. - (1)	23. - (3)	33. - (3)*	43. - (1)*	53. - (4)*
04. - (1)	14. - (2)*	24. - (5)*	34. - (3)*	44. - (4)	54. - (3)
05. - (2)*	15. - (4)*	25. - (1)	35. - (5)*	45. - (4)*	55. - (3)*
06. - (5)*	16. - (2)	26. - (4)	36. - (1)*	46. - (3)*	56. - (2)
07. - (2)*	17. - (2)	27. - (3)	37. - (all)*	47. - (1)*	57. - (4)
08. - (5)*	18. - (3)	28. - (4)*	38. - (2)	48. - (5)	58. - (2,3)
09. - (3)	19. - (1)*	29. - (3)	39. - (3)*	49. - (3)*	59. - (5)
10. - (4)	20. - (3)*	30. - (5)	40. - (4)	50. - (1,5)	60. - (5)

සටහන: ඔබ විසින් අධ්‍යයනය කළ යුතු පැරණි නිර්දේශයේ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ අඩංගු අතිරේක ප්‍රශ්න 28 තරු ළකුණින් (*) උත්තරය අසල දක්වා ඇත.

ආදර්ශ, අනුරූප ඇගයීම් ප්‍රශ්න පත්‍රය

සටහන: ඉහත ප්‍රශ්න 28 ට අමතරව ප්‍රශ්න 50 ක සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයක් සැකසෙන ලෙස ලබාදුන් ප්‍රශ්න 22 සඳහා පිළිතුරු පහත දක්වේ.

01. - (4)	06. - (5)	11. - (2)	16. - (2)	21. - (2)
02. - (5)	07. - (4)	12. - (5)	17. - (2)	22. - (4)
03. - (4)	08. - (4)	13. - (4)	18. - (1)	
04. - (5)	09. - (4)	14. - (2)	19. - (1)	
05. - (1)	10. - (4)	15. - (3)	20. - (3)	

ඇගයීම :

ප්‍රවීන රසායන විද්‍යා දේශක සහ ලේඛක රංග ගුණරත්න මහතාගේ ''අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා විවරණය 2011'' පරිශීලනයෙන් සිසුනට ඉහල දැනුම් සම්භාරයක් සමඟ උසස් පරිකල්පන හැකියාවක් ලබා ගත හැකි බව මාගේ අදහසයි. රසායන විද්‍යා විෂය සඳහා ඉහළ සාමාර්ථ අපේක්ෂා කරන ශිෂ්‍ය/ශිෂ්‍යාවන්ට මෙම විවරණ පෙළ පරිශීලනය ප්‍රභල සාධකයක් බවට පත්ව ඇත. භාතිය, රංග ගුණරත්න මහතාගේ විවරණ ග්‍රන්ථ පෙළ ඔබව "A" සාමාර්ථයක් කරා යොමු කරනු නිසැකය.

අධ්‍යක්ෂක,
කෙම්වින් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන

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 ආවරණය කෙරෙන පරිදි සිද්ධාන්ත, නිදසුන් හා අභ්‍යාස සහිත ගුණාත්මකව ඉහළ සත්‍යවාදී, තාර්කික සහ අර්ථවත් ස්ව අධ්‍යයන ග්‍රන්ථ පෙළක් සම්පාදනය කිරීම.

ChemWin Chemistry Academy and Publishers
5/17, 1st Lane, Station Road, Homagama.
Tel: 071 535 30 22 | 011 2 855 274
268, Pothupitiya, Wadduwa.
Tel: 071 535 30 22 | 075 452 48 16

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ
සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

බහුවරණ | ව්‍යුහගත රචනා | රචනා විවරණය

2011

[illegible] බහුවරණ ඇගයීම් ප්‍රශ්න පත්‍රයක් ද සහිතයි.

ග්‍රන්ථය මිළදී ගැනීමට උපදෙස්

- මෙම ග්‍රන්ථයේ අවසාන පිටුව අයදුම්පතකින් සමන්විත වේ. එය තිබේදැයි බලන්න.
- සිසුන් අතර ඉහළ ඉල්ලුමක් පවතින 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. 350/-

ISBN 978-955-1621-17-9
9 789551 621179

මිල රු. 350/-