ChemPast | ChemWon | SelfStudy

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

බහුවරණ | ව්‍යුහගත රචනා | රචනා විවරණය

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා අසංක්ෂිප්ත ස්වඅධ්‍යයන විවරණය

2013

බහුවරණ විවරණය ඇගයීමේ සහ ආදර්ශ අනුරූප බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයකින් ද යුක්තය

ChemWon PUBLISHERS

රංග ගුණරත්න

සත්‍ය සහ උසස්

රසායන විද්‍යා අංගසම්පූර්ණ විවරණය

2013

ස්වයං අධ්‍යයන | Self Study

ChemWin Chemistry Academy & Publishers

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ නව නිර්දේශය
සහ සරසවි ප්‍රවේශ

රසායන විද්‍යාව

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා අසංක්ෂිප්ත ස්වඅධ්‍යයන විවරණය - 2013

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

ChemWin PUBLISHERS
SINCE 1997

උසස් තාර්කික රසායන විද්‍යා ලේඛක, ප්‍රවීන රසායන විද්‍යා දේශක

රංග ගුණරත්න

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

රසායන විද්‍යාව I, II ප්‍රශ්න පත්‍ර සඳහා
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2013 අගෝස්තු General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2013

The Peridodic Table

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Se	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Te	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Ti	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub	113 Unt					

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Vb	71 Lu
89 Ae	90 Ba	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා සත්‍ය සහ උසස් ස්වඅධ්‍යයන විවරණය - 2013

බහුවරණ ප්‍රශ්න සඳහා කෙටි පිළිතුරු සංග්‍රහය

1. - 5 (five)
2. - 5 (five)
3. - 4 (four)
4. - 3 (three)
5. - 2 (two)
6. - 1 (one)
7. - 4 (four)
8. - 3 (three)
9. - 1 (one)
10. - 2 (two)
11. - 5 (five)
12. - 2 (two)
13. - 5 (five)
14. - 2 (two)
15. - 1 (one)
16. - 4 (four)
17. - 3 (three)
18. - 4 (four)
19. - 5 (five)
20. - 2 (two)
21. - 2 (two)
22. - 2 (two)
23. - 3 (three)
24. - 2 (two)
25. - 1 (one)
26. - 1 (one)
27. - 2 (two)
28. - 4 (four)
29. - 2 (two)
30. - 3 (three)
31. - 3 (three)
32. - 5 (five)
33. - 1 (one)
34. - 5 (five)
35. - 4 (four)
36. - 4 (four)
37. - 5/1 (five/one)
38. - 3 (three)
39. - 3 (three)
40. - 4/5 (four/five)
41. - 4 (four)
42. - 2 (two)
43. - 4 (four)
44. - 3 (three)
45. - 1/2 (one/two)
46. - 5 (five)
47. - 1 (one)
48. - all/3 (all/three)
49. - 3/5 (three/five)
50. - 5 (five)

අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා ස්වඅධ්‍යයන විවරණය - 2013

බහුවරණ | ව්‍යුහගත රචනා | රචනා

බහුවරණ පිළිතුරු සඳහා අසංක්ෂිප්ත සත්‍ය සහ උසස් ස්වඅධ්‍යයන රසායන විද්‍යා විවරණය

1. ඔක්සිකරණ අවස්ථාව (අංකය) :

මූලද්‍රව්‍යය පරමාණුවක් සංයෝග සෑදීමේ දී පූර්ණ වශයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් හෝ ලබා ගන්නා හෝ පිට කරන හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ඔක්සිකරණ අංකය වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගත් විට ඔක්සිකරණ අංකය සෘණ ද, ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කළ විට ඔක්සිකරණ අංකය ධන ද වේ.

සපයා ඇති ආවර්තිතා වගුව අනුව ක්‍රෝමියම් හි (Cr) පරමාණුක ක්‍රමාංකය 24 ක් වේ. එනම් ක්‍රෝමියම් පරමාණුවක ප්‍රෝටෝන 24 ක් ඇත. පරමාණුවක් විද්‍යුත් වශයෙන් උදාසීන බැවින් එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන ද 24 ක් තිබිය යුතු ය. ඉලෙක්ට්‍රෝන 24 ක් දරන Cr හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය අවුෆ්බාවු මූලධර්මය එනම් ගොඩනැංවීමේ මූලධර්මයට අනුව පහත දැක් වේ.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^4\ 4s^2$ ⟵ අපේක්ෂිත වින්‍යාසය

එසේ වුව ද $3d^5$ අර්ධ පූර්ණ අවස්ථාව ස්ථායී වීම ද, පරීක්ෂණාත්මක කරුණු සළකා Cr හි නිර්ණය කර ඇති සත්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය පහත දැක් වේ.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$ ⟵ පරීක්ෂණාත්මක (සත්‍ය) ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය

මෙහි $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$ යන ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය Ar හි ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයට සමාන වන බැවින් භූමි අවස්ථාවේ Cr හි සංක්ෂිප්ත ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය $[Ar]\,3d^5 4s^1$ වේ.

Cr සංයෝග සෑදීමේ දී $3d^5 4s^1$ යන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන සියල්ලම ආංශිකව පිට කළ හැකි බැවින් Cr හි උපරිම ඔක්සිකරණ අංකය +6 වේ. මීට අමතරව Cr හි පහළ ඔක්සිකරණ අංක ලෙස +2, +3 සහ +4 පවතී. Cr හි වඩාත් සුලබ ඔක්සිකරණ අවස්ථා වන්නේ +3 සහ +6 වේ.

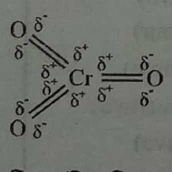
මෙම ඔක්සිකරණ අවස්ථා ප්‍රදර්ශනය කරන Cr හි ඔක්සයිඩ කිහිපයක් සහ ඒවායේ ආම්ලික-භාස්මික ගුණ විචලනය ද ඔබගේ අමතර දැනුම සඳහා පහත දැක් වේ.

ඔක්සිකරණ අංකය	ඔක්සයිඩය	ඔක්සයිඩයේ ස්වභාවය
+2	CrO	දුබල භාස්මික
+3	Cr_2O_3	උභයගුණී
+4	CrO_2	දුබල ආම්ලික
+6	CrO_3	ආම්ලික

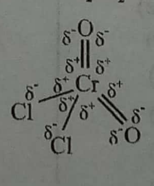
මීට අමතරව +6 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වන Cr හි සංයෝග ලෙස CrO_4^{2-}, $Cr_2O_7^{2-}$ සහ CrO_2Cl_2 දැක්විය හැක.

සැළකිය යුතුයි : Cr, +6 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වීමෙන් එය Cr^{6+} කැටායනයක් සාදන බව අවබෝධ කර නොගත යුතුය. ක්‍රෝමියම් +6 ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්වන්නේ එය ආංශික ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන 6 ක් පිට කිරීමේ ක්‍රියාවලිය මත වේ.

උදා : CrO_3



උදා : CrO_2Cl_2



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

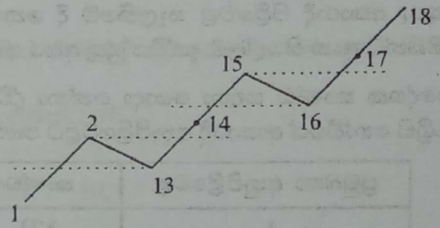
2. පළමු අයනීකරණ ශක්තිය (I_1) :

වායුමය අවස්ථාවේ පවතින මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු මවුලයක එහි න්‍යෂ්ටියට ලිහිල්ව ම බැඳී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුලය ඉවත් කර වායුමය අවස්ථාවේ ඇති ඒක ධන අයන මවුලයක් සෑදීමට අවශ්‍යය ශක්තිය එම මූලද්‍රව්‍යයේ පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.

$$X(g) - e \longrightarrow X^+(g) \quad \text{හෝ} \quad X(g) \longrightarrow X^+(g) + e$$

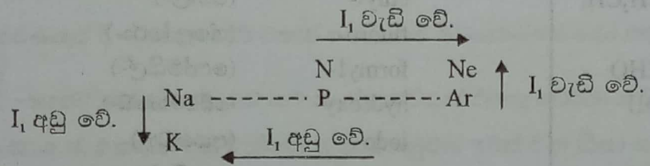
අයනීකරණ ශක්තිය සෑම විටම ශක්තිය අවශෝෂණය කරන තාප අවශෝෂක (තාපාවශෝෂක) ක්‍රියාවක් වේ.

ආවර්තයක් ඔස්සේ වමේ සිට දකුණට සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩි වීම හේතුවෙන් පළමු අයනීකරණ ශක්තිය වැඩි වුව ද s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍ය ඇතුළත් ආවර්තයක පළමු අයනීකරණ ශක්තිය මෙහි දකුණු පස දක්වා ඇති ආකාරයට ලාක්ෂණික අක්වක් විචලනයක් පෙන්වයි. (මෙම ලාක්ෂණික අක්වක් විචලනයට හේතු වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසයේ ස්ථායී වීම් සහ අස්ථායී වීම් වේ.)



කාණ්ඩයක පහළට පරමාණුක අරය විශාල වන බැවින් ද සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය සුළු ලෙස හෝ අඩුවන බැවින් ද කාණ්ඩයක පහළට පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩුවීමක් සිදු වේ.

දැන් දී ඇති මූලද්‍රව්‍ය ආවර්තිතා වගුවේ පිහිටා ඇති ආකාරය සළකා බලමු.



මේ අනුව එක් එක් ප්‍රතිචාරය විශ්ලේෂණයෙන් ද නිවැරදි ප්‍රතිචාරය සොයා ගත හැක.

උක්ත විචලන අනුව මූලිකව පහත සම්බන්ධතා සළකා බැලිය හැක. (පහළ ආවර්තයට වඩා ඉහළ ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍යයේ I_1 වැඩි බැවින්)

K < Na සහ P < N සහ Ar < Ne

දැන් ප්‍රතිචාර තාර්කිකව විමසා බලන්න.

Na ට වඩා K හි I_1 විශාල නොවේ. මේ අනුව (1) සහ (2) ප්‍රතිචාර අසත්‍යය වේ. Ne ට වඩා Ar හි I_1 විශාල නොවේ. මේ අනුව (3) සහ (4) ප්‍රතිචාර අසත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) බවට අවබෝධ වනු ඇත.

3. කාබනික සංයෝගයක IUPAC නාමය පහත කොටස්වලින් යුක්තය.

ද්විතීයික උපසර්ග	+	ප්‍රාථමික උපසර්ග	+	නාම මූලය	+	ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය	+	ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය
↑		↑		↑		↑		↑
ආදේශක කාණ්ඩ		චක්‍රීය නම් cyclo, අචක්‍රීය නම් විශේෂ උපසර්ග නැත.		ප්‍රධාන දාමයේ C පරමාණු ගණන		සංතෘප්ත/ අසංතෘප්ත බව (-ane, ene, -yne)		ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය

ප්‍රධාන දාමයේ පවතින කාබන් පරමාණු ගණන අනුව සංයෝගයේ නාම මූලය යෙදේ. ඒවා පහත වගුවේ දැක්වේ.

තවද ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩවල ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙළ පහත දකුණු පස වගුවේ දැක්වෙන අතර ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩයක් වන විට යොදා ගන්නා ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය ද ඒ සමගම දැක් වේ. තවද ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය නොවී එය ආදේශක කාණ්ඩ වන විට යොදා ගන්නා ද්විතීයික උපසර්ග ද එම වගුවේ ම දැක්වේ.

ප්‍රධාන දාමයේ C පරමාණු ගණන	නාම මූලය
1	eth-
2	meth-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-

ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය	ප්‍රමුඛතාවය	ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය වන විට යොදා ගන්නා ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය	ආදේශක කාණ්ඩ වන විට යොදා ගන්නා ද්විතීයික උපසර්ග
-COOH	1	-oic acid	carboxy
-COOR	2	-oate	oxycarbonyl
$-CONH_2$	3	-amide	carbomoyl
-CHO	4	-al	formyl
>C=O	5	-one	oxo
-OH	6	-ol	hydroxy
$-NH_2$	7	-amine	amino

වැදගත් කරුණු : ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හඟවන ද්විතීයික ප්‍රත්‍යය ප්‍රාණාක්ෂරයකින් (vowel-a,e,i,o,u) පටන් ගන්නා විට එය ප්‍රා. ප්‍රත්‍යයට (-ane, -ene, -yne) සම්බන්ධ වීමේදී ප්‍රා. ප්‍රත්‍යයේ අවසාන "e" අකුර ඉවත් වේ.

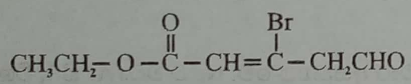
උදා : -ene + oic acid ⟶ -enoic acid

ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය හැර ඉතිරිය ආදේශක කාණ්ඩ වන අතර ඒ සඳහා යොදා ගන්නේ ද්විතීයික උපසර්ග වේ. ද්විතීයික උපසර්ග කාබන් දාමයේ ඒවාට හිමි අංක සමග ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අනුපිළිවෙළට (අකාරාදී) පිහිටවනු ලැබේ. එකම ආදේශක කාණ්ඩය දෙවරක් ඇති විට di ද, තෙවරක් ඇති විට tri ආදී ප්‍රත්‍යය ද යොදා ගනී. (මේවායේ ඉංග්‍රීසි අකුරු අකාරාදී පිළිවෙළ සැලකීමේ දී නොසලකා හරී) එකම ආදේශක කාණ්ඩය කිහිප විටක් ඇති විට ඒවාට සම්බන්ධ අංක සියල්ලම දැක්විය යුතු අතර අංක අතර කොමා ද අංක සහ ප්‍රත්‍යය අතර ඉරි කෑබලි ද ගැසිය යුතු ය.

ආදේශක කාණ්ඩ සඳහා යොදා ගන්නා ද්විතීයික උපසර්ග පහත වගුවේ ඒවායේ ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙළට එනම් ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ ආකාරාදී අනුපිළිවෙළට පහත දැක් වේ.

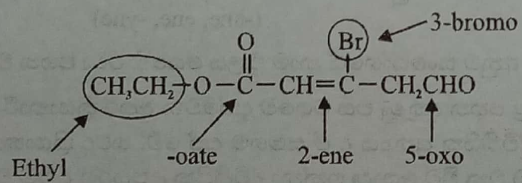
ප්‍රමුඛතා අනුපිළිවෙළ	කාණ්ඩය	ආදේශ කාණ්ඩයක් ලෙස යෙදෙන ද්විතීයික උපසර්ගය	
1	$-NH_2$	amino-	(ඇමයිනෝ-)
2	-Br	bromo-	(බ්‍රෝමෝ-)
3	-Cl	chloro-	(ක්ලෝරෝ-)
4	-CN	cyano-	(සයනො-)
5	$-CH_2CH_3$	ethyl-	(එතිල්-)
6	-F	fluoro-	(ෆ්ලෝරො-)
7	-CHO	formyl-	(ෆෝමයිල්-)
8	-OH	hydroxy-	(හයිඩ්‍රොක්සි-)
9	-I	iodo-	(අයඩො-)
10	$-CH_3$	methyl-	(මෙතිල්-)
11	$-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$	oxo-	(ඔක්සො-)

දැන් දී ඇති සංයෝගය සළකා බලමු.



මෙහි ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩ දෙකක් ඇති අතර ඒවායින් ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩයට වඩා එස්ටර කාණ්ඩය ප්‍රමුඛ වේ. එවිට ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩය ආදේශක කාණ්ඩයක් වී එස්ටර කාණ්ඩය ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී කාණ්ඩය වේ.

තවද ඇල්ඩිහයිඩ කාණ්ඩය දාමයේ කෙළවරක ඇති විට එය formyl ලෙස දාමය කෙටි කර නොසලකන අතර දිගම දාමය තේරීමේ ක්‍රමය යටතේ එය -oxo ලෙස ද්විතීයික උපසර්ගය යොදා ගැනේ. (එනම් 4-formyl ලෙස නොයෙදේ) ආදේශක කාණ්ඩ සඳහා යොදා ගන්නා ද්විතීයික උපසර්ග අතරින් -oxo ට වඩා -bromo ප්‍රමුඛ වේ. ප්‍රධාන දාමයේ කාබන් පරමාණු 05 ක් ඇති බැවින් නාම මූලය pent වන අතර 2 සහ 3 වන කාබන් පරමාණු අතර ද්විත්ව බන්ධනයක් ඇති බැවින් ප්‍රාථමික ප්‍රත්‍යය ලෙස 2-ene යන්න යොදා ගනී. මේ අනුව මෙම සංයෝගයේ IUPAC නාමය පහත දැක්වේ.



Ethyl 3-bromo-5-oxopent-2-ene+oate

Ethyl 3-bromo-5-oxopent-2-enoate හෝ

Ethyl 3-bromo-5-oxo-2-pentenoate

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

මෙහිදී නිවැරදි ප්‍රතිචාරය දෝෂ සහිත ප්‍රතිචාර ප්‍රතික්ෂේප කිරීමේ ක්‍රමය මගින් ද සොයා ගත හැක.

එස්ටරවල දී ඇල්කිල් කාණ්ඩයේ නම පළමුව යෙදිය යුතු බැවින් (1) සහ (5) ප්‍රතිචාර අසත්‍යය වේ.

එස්ටරවල දී ඇල්කිල් කාණ්ඩයේ නමට පසුව හිස්තැනක් තැබිය යුතුය. ඉරක් (–) ගැසීම වැරදි බැවින් (2) ප්‍රතිචාරය ද ප්‍රතික්ෂේප වේ.

(3) ප්‍රතිචාරයේ -2-en යන්න -5-oxo ට ප්‍රථමව තිබීම දෝෂ සහිතය.

මෙම කරුණු අනුව මෙම ප්‍රශ්නයේ නිවැරදි ප්‍රතිචාරය පහසුවෙන් සොයාගත හැක.

4. ඇසිටයිල් ක්ලෝරයිඩ් යනු අම්ල ක්ලෝරයිඩයක සාමාන්‍යය නාමකරණය යි.

උදා : සූත්‍රය	පොදු නාමය	IUPAC නාමය
CH_3COCl	Acetyl chloride	Ethanoyl chloride
CH_3CH_2COCl	Propionyl chloride	Propanoyl chloride

අම්ල ක්ලෝරයිඩ ඉතා ප්‍රතික්‍රියාකාරී වන අතර ඒවා මධ්‍යසාර, කාබොක්සිලික අම්ල, කාබොක්සිලික අම්ලවල සෝඩියම් ලවණ සමග පහසුවෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර ලුවිස් අම්ල උත්ප්‍රේරක (Fe කුඩු, $FeCl_3$, $AlCl_3$) ඇති විට බෙන්සීන් සමග ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවල ද නිරත වේ.

අම්ල ක්ලෝරයිඩ, මධ්‍යසාර සහ කාබොක්සිලික අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේදී ඒවායේ –H පරමාණුව –Cl සමග ඉවත් වී $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ කොටස මධ්‍යසාරය සහ කාබොක්සිලික අම්ල සමග සම්බන්ධ වේ.

$$R-O-H + Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \longrightarrow R-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$$

මධ්‍යසාරය → එස්ටරය

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H + Cl-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$$

කාබොක්සිලික අම්ලය → අම්ල ඇන්හයිඩ්‍රයිඩ

ඇසිටිල්කරණයේ දී –OH කාණ්ඩ එකක් පවතී නම් මධ්‍යසාරයේ හෝ කාබොක්සිලික අම්ලයේ සා.අ.ස්. එකකින් අඩු වී $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ කාණ්ඩයේ ස්කන්ධයට සමාන ස්කන්ධයක් එකතු වෙමින් නව ඵලය සෑදේ.

මෙලෙස සා.අ.ස්. එකකින් අඩු වන්නේ H පරමාණුවක් ඉවත් වන නිසා ය.

මේ අනුව එක් ඇසිටයිල් කාණ්ඩයක් සම්බන්ධ වීමේ දී සිදුවන ස්කන්ධ වෙනස, $\Delta m = 43-1$ එනම් 42 ක් වේ. (CH_3CO- කාණ්ඩයේ ස්කන්ධය 43 ක් වේ) මේ අනුව OH කාණ්ඩ n සංඛ්‍යාවක් පවතී නම් සිදුවන ස්කන්ධ වෙනස, $\Delta m = 42\,n$ වේ.

$$\Delta m = 42\,n$$
$$\therefore 42\,n = 126$$
$$n = \underline{\underline{3}}$$

මේ අනුව X සංයෝගයේ හයිඩ්‍රොක්සයිල් කාණ්ඩ 3 ක් ඇත. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

5. විවිධ ක්වොන්ටම් අංක විකසනය වූ ආකාරය මෙහිදී ගැඹුරින් ඉතිහාසාත්මකව සාකච්ඡා කරමු.

පදාර්ථයේ ව්‍යුහය පිළිබඳව ගවේෂණයේ දී එහි අසංතතික ස්වභාවය එනම් අංශුමය ස්වරූපය යන අදහස මූලිකව තහවුරු කර ගන්නා ලදී. පසුව පදාර්ථය නිර්මාණය වී ඇති අංශු පරමාණු ලෙස නම් කළ අතර පරමාණුවේ ව්‍යුහය කෙබඳු වේ ද යන්න පිළිබඳව විද්‍යාඥයන්ගේ අවධානය යොමු විය. පරමාණුවේ ව්‍යුහය ගවේෂණයේ දී පළමුව ඉලෙක්ට්‍රෝන තහවුරු කළ අතර ඉන්පසු ප්‍රෝටෝන තහවුරු කරන ලදී. ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ ප්‍රෝටෝන තහවුරු කිරීමෙන් පසු ඒවා පරමාණුව තුළ කෙසේ සකස් වී තිබේ ද යන්න පිළිබඳව විවිධ පරමාණුක ආකෘති ඉදිරිපත් විය. මෙහිදී පළමුව තොම්සන්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය ඉදිරිපත් වූ අතර එමගින් පරමාණුක ශක්ති මට්ටම් සංකල්පයක් ඉදිරිපත් නොවීය. පරමාණුවක න්‍යෂ්ටිය කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් ශක්ති මට්ටම් තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිභ්‍රමණය වන බවට මුල්ම ආකෘතියක් ඉදිරිපත් කරන්නේ රදර්ෆර්ඩ් මගිනි. රදර්ෆර්ඩ්ගේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය මගින් පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලි සංකල්පය පැහැදිලි කිරීමට අපොහොසත් විය. හයිඩ්‍රජන් විමෝචන වර්ණාවලිය පැහැදිලි කිරීමේ අරමුණින් නීල් බෝර් විසින් රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේ වඩා වැඩි දියුණු ආකාරයක් ලෙස බෝර් පරමාණුක ආකෘතිය ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙම ආකෘති මගින් ස්ථිර වූයේ පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම්වල ඇති බවයි. මේ ආකාරයට පරමාණුවක් සතු විවිධ ශක්ති මට්ටම් n වලින් සංකේත කරන අතර n සඳහා 1, 2, 3, ...α ලෙස අගයන් න්‍යෂ්ටියේ සිට දෙනු ලැබේ. n සඳහා ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය යන පදය නීල්ස් බෝර් විසින් දෙන ලදී. එසේම n සඳහා K, L, M, N ..... යනාදී කැපිටල් අකුරු සංකේත ද න්‍යෂ්ටියේ සිට දෙනු ලැබේ.

ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය (n)	1	2	3	4
ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ (කවචයේ) සංකේතය	K	L	M	N

ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක ප්‍රමාණය දළ වශයෙන් එහි ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකයේ වර්ගයට (n^2) අනුලෝමව සමානුපාතික වේ. කවචයක එනම් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය $2n^2$ මගින් ලබා දේ.

පරමාණුක වර්ණාවලි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර සහ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර අසල දී විකසනයේ දී ඒවා තවදුරටත් සියුම් රේඛා බවට විභේදනය වීමෙන් ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක් උප-ශක්ති මට්ටම්වලින් සමන්විතය යන අදහස ඉදිරිපත් විය. මෙම උපශක්ති මට්ටම් හැඳින්වීමට උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය (l) යොදා ගත් අතර ඒවා සංකේත කිරීමට s, p, d, f ..... යනාදී සිම්පල් අකුරු යොදා ගන්නා ලදී.

* ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක් එහි ක්වොන්ටම් අංකයට සමාන උප-ශක්ති මට්ටම්වලින් යුක්ත ය. ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමක වන උපශක්ති මට්ටම් සඳහා වන උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංක 0 සිට n-1 දක්වා පරාසයෙන් ලැබේ.

ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ (කවචයේ) ක්වොන්ටම් අංකය	කවචයේ සංකේතය	කවචයේ ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන	ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටමේ ඇති උප-ශක්ති මට්ටම් ගණන	උප-ශක්ති මට්ටම්වල උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංක (0 සිට n-1 දක්වා)	උප-ශක්ති මට්ටමේ සංකේත
1	K	2	1	0	s
2	L	8	2	0 , 1	s , p
3	M	18	3	0 , 1 , 2	s , p , d
4	N	32	4	0 , 1 , 2 , 3	s , p , d , f

කාක්ෂික ඇති බවට සාක්ෂි : වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා ඉතා ප්‍රබල චුම්බක ක්ෂේත්‍ර හමුවේ දී විකසනයේ දී පෙනී ගියේ ඒවා තවදුරටත් සියුම් රේඛාවලට බෙදී යන බවයි. මෙමගින් උපශක්ති මට්ටමක් හෙවත් උප-කවචයක් කාක්ෂික (orbitals) වලින් සමන්විත බව තහවුරු විය. මේවා සංකේත කිරීම සඳහා චුම්බක ක්වොන්ටම් අංකය (m_l) යොදා ගනී.

* උප-ශක්ති මට්ටමක (උප-කවචයක) ඇති කාක්ෂික ප්‍රමාණය $2l + 1$ මගින් ලැබෙන අතර උප-ශක්ති මට්ටමක ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය $2(2l+1)$ මගින් ලැබේ.

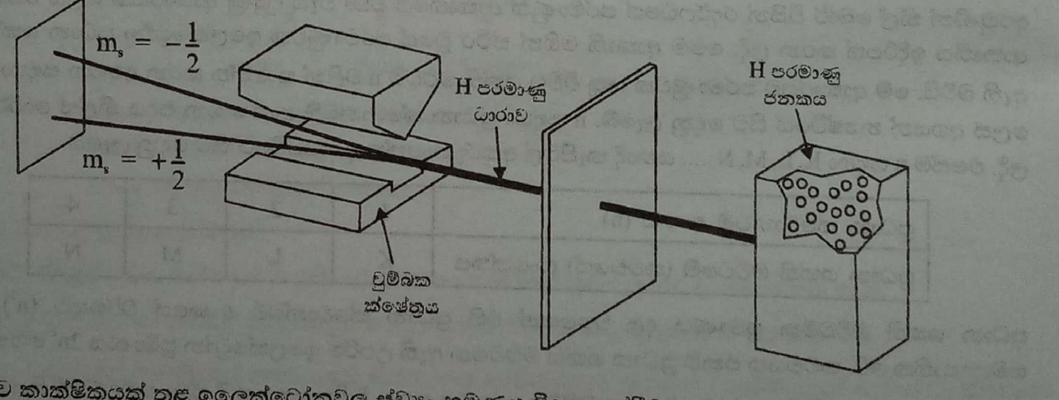
* උප-ශක්ති මට්ටමක ඇති කාක්ෂික චුම්බක ක්වොන්ටම් අංක මගින් සංකේත කරන අතර එහි පරාසය $-l$ සිට $+l$ මගින් ලැබේ.

ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම සහ සංකේතය	උප-ශක්ති මට්ටම් සහ ඒවායේ සංකේත	උප-ශක්ති මට්ටමේ ඇති උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය $2(2l+1)$	උප-ශක්ති මට්ටමේ ඇති කාක්ෂික ප්‍රමාණය $(2l+1)$	කාක්ෂිකවල චුම්බක ක්වොන්ටම් අංක ($-l$ සිට $+l$ දක්වා)
1 (K)	0 (s)	2	1	0
2 (L)	0 (s) 1 (p)	2 6 } 8	1 3 } 4	0 -1, 0, +1
3 (M)	0 (s) 1 (p) 2 (d)	2 6 } 18 10	1 3 } 9 5	0 -1, 0, +1 -2, -1, 0, +1, +2

භ්‍රමණ හෙවත් බැවුම් ක්වොන්ටම් අංකය : ක්ෂාරීය ලෝහවල වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා අධි විභේදන බලය යටතේ දී විභේදනය කිරීමේ දී පෙනී ගියේ එක් එක් වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා යුගළයකින් සමන්විත වන බව එනම් ද්විත්ව ව්‍යුහයක් ගන්නා බව තහවුරු විය.

මෙම ද්විත්ව ව්‍යුහය පැහැදිලි කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් කාක්ෂිකයක් තුළ භ්‍රමණයේ දී එය දක්ෂිණාවර්තව සහ වාමාවර්තව ස්වයංසිද්ධ භ්‍රමණයේ යෙදීම මේ සඳහා හේතුවන බව ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙවිට ඉලෙක්ට්‍රෝනය එහි ක්ෂේත්‍රය ප්‍රතිවිරුද්ධ කුඩා චුම්බක දෙකක් ලෙස හැසිරේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ස්වයං භ්‍රමණය විදහා දක්වීමට උචිත පරීක්ෂණාත්මක උපකරණ ඇටවුමක් පහත දක් වේ. මෙහිදී එක් ඉලෙකට්‍රෝනයක් සහිත H පරමාණු ධාරාවක් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා යොමු කෙරේ.



මේ අනුව කාක්ෂිකයක් තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ස්වයං භ්‍රමණය විදහා දක්වීම සඳහා නව ක්වොන්ටම් අංකයක් අවශ්‍ය වූ අතර ඒ සඳහා භ්‍රමණ හෙවත් බැවුම් ක්වොන්ටම් අංකය (m_s) යොදා ගන්නා ලදී. m_s සඳහා සෑම විටම -1/2 හෝ +1/2 දෙන ලදී.

n	l	m_l	කාක්ෂික ගණන	පරමාණුක කාක්ෂික නිරූපණය
1	0	0	1	1s
2	0	0	1	2s
	1	-1, 0, 1	3	$2p_x$, $2p_y$, $2p_z$
3	0	0	1	3s
	1	-1, 0, 1	3	$3p_x$, $3p_y$, $3p_z$
	2	-2, -1, 0, 1, 2	5	$3d_{xy}$, $3d_{yz}$, $3d_{xz}$, $3d_{x^2-y^2}$, $3d_{z^2}$

දැන් ප්‍රශ්නය වෙත යොමු වෙමු.

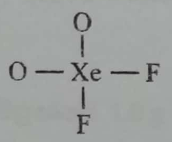
n = 3 නම් l හි අගයයන් වන්නේ 0, 1 සහ 2 වේ.

n	l (0 සිට n-1 දක්වා)	m_l ($-l$ සිට $+l$ දක්වා)
3	0	0
	1	-1, 0, +1
	2	-2, -1, 0, +1, +2

මේ අනුව n = 3 සහ m_l = -1 වන ලෙස තිබිය හැකි පරමාණුක කාක්ෂික දෙකක් මෙහි ඇත. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

6. පළමුව අණුවක ව්‍යුහය ගොඩ නැගීම සහ එහි හැඩය නිර්ණය සළකා බලමු.

XeO_2F_2 හි ලුවිස් ව්‍යුහය ගොඩ නැංවීමේ දී මුලින්ම වැදගත් වන්නේ එහි සැකිල්ල නිර්මාණය කර ගැනීමයි. සැකිල්ල නිර්මාණයේ දී වඩා විද්‍යුත් ධන පරමාණුව මධ්‍ය පරමාණුව වේ. මේ අනුව O සහ F වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණු බැවින් Xe මධ්‍ය පරමාණුව වේ. ඒ අනුව සැකිල්ල පහත දැක් වේ.



සැකිල්ල නිර්මාණයෙන් පසු ඊළඟ පියවර වන්නේ මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ගණනය යි. O, F සහ Xe පිළිවෙලින් 16, 17 සහ 18 කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍ය බැවින් ඒවායේ සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන 6, 7 සහ 8 ක් බැගින් ඇත.

Xe වල සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන	=	08
O පරමාණු දෙකක සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන	=	12
F පරමාණු දෙකක සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන	=	14
මේ අනුව මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන		34

මෙය උදාසීන අණුවක් බැවින් ආරෝපණ ශෝධනයක් අනවශ්‍යය වේ. ආරෝපණ සංශෝධනයක් අවශ්‍යය වන්නේ අයන එනම් කැටායන හෝ ඇනායනවල ලුවිස් ව්‍යුහ නිර්මාණයේ දී ය.

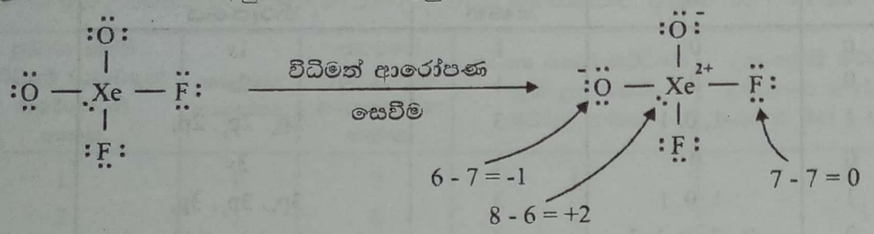
මුළු සංයුජත ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ගණනයෙන් පසු ඊළඟ පියවර වන්නේ මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය යි. මේ අනුව මෙහි සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය $34/2 = 17$ ක් වේ. ඉන්පසු කළ යුත්තේ මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණයෙන් සැකිල්ලේ ඇති මූලික බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය අඩුකර එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය යි. මේ අනුව මෙහි එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 17 - 4 = 13 ක් ඇත. ඉන්පසු ඊළඟ පියවර වන්නේ එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීම යි. එහිදී පළමුව වටා ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපුරා තවදුරටත් එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරිව තිබේ නම් ඒවා මධ්‍ය පරමාණුවට පැවරිය යුතුය. ඉන්පසු එක් එක් පරමාණුව මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ ගණනය කළ යුතුය. විධිමත් ආරෝපණය යනු අදාල පරමාණුවේ භූමි අවස්ථාවේ ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත්, ලුවිස් ව්‍යුහයේ දැනට එම පරමාණුවට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් අතර වෙනස වේ. විධිමත් ආරෝපණය පහත සමීකරණ මගින් ලැබේ.

විධිමත් ආරෝපණය (formal charge) = එම පරමාණුවේ භූමි අවස්ථාවේ ඇති සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන − ලුවිස් ව්‍යුහයේ එම පරමාණුවට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන

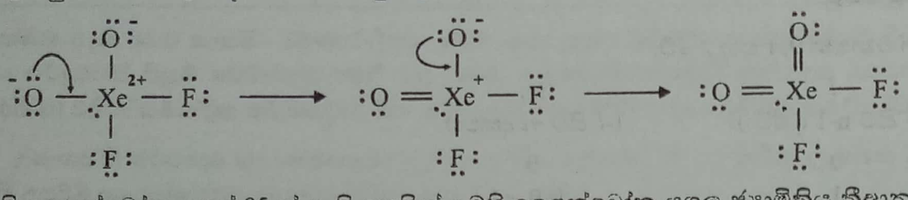
හෝ

විධිමත් ආරෝපණය = සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන − එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන − $\frac{1}{2}$ බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන

දැන් උක්ත පියවර කිහිපය අනුගමනය කර බලමු.



පරමාණු මත විධිමත් ආරෝපණ අවමව ඇති ව්‍යුහය ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය වේ. ආරෝපණ අවම කිරීමේ දී එකසර යුගල් බහු බන්ධන ලෙස දායක කිරීම සිදු කළ හැක.



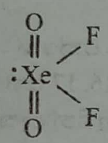
මෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් 05 ක් ඇති හෙයින් මෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය ත්‍රිආනති ද්විපිරමීඩීය වේ. එනම් මෙහි මූලික හැඩය ත්‍රිආනති ද්විපිරමීඩීය වේ. නමුත් සත්‍ය හැඩය See-Saw (සී-සෝ) වේ.

Xe වටා මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් = 07

Xe වටා π බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් = 02

මේ නිසා Xe වටා විකර්ෂණ ඒකක (VSEPR යුගල්) = 07 - 02 = 05

එනම් Xe වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය ත්‍රිආනති ද්විපිරමීඩීය වේ. විකර්ෂණ ඒකක 05 න් එකක් එකසර ද ඉතිරි හතර බන්ධන ද වන බැවින් මෙහි සත්‍ය හැඩය සී-සෝ වේ.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

7. ක්‍රමය : මිශ්‍රණයේ 1.0 g වල ඇති Fe_2O_3 වල ඇති Fe ස්කන්ධය ද, FeO වල ඇති Fe ස්කන්ධය ද ප්‍රකාශන ලබා ගෙන Fe හි මුළු ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සඳහා ප්‍රකාශනය ලිවීම මගින්, සහ එය සුළු කිරීමෙන්,

1.0 g ක ඇති Fe_2O_3 ස්කන්ධය x නම් FeO ස්කන්ධය $(1.0 - x)$ g වේ.

Fe_2O_3 ස්කන්ධය $= x\ \text{g}$

Fe_2O_3 ප්‍රමාණය $= \dfrac{x\ \text{g}}{160\ \text{g mol}^{-1}} = \dfrac{x}{160}\ \text{mol}$

එහි ඇති Fe ප්‍රමාණය $= \dfrac{2x}{160}\ \text{mol}$

එහි ඇති Fe ස්කන්ධය $= \dfrac{2x}{160}\ \text{mol} \times 56\ \text{g mol}^{-1} = \dfrac{56\,x}{80}\ \text{g}$

FeO ස්කන්ධය $= (1.0 - x)\ \text{g}$

FeO ප්‍රමාණය $= \dfrac{(1.0 - x)\ \text{g}}{72\ \text{g mol}^{-1}} = \dfrac{(1.0 - x)}{72}\ \text{mol}$

එහි ඇති Fe ප්‍රමාණය $= \dfrac{(1.0 - x)}{72}\ \text{mol}$

එහි ඇති Fe ස්කන්ධය $= \dfrac{(1.0 - x)}{72}\ \text{mol} \times 56\ \text{g mol}^{-1} = \dfrac{56(1.0 - x)}{72}\ \text{g}$

දැන් මෙම මිශ්‍රණයේ Fe ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය සඳහා සමීකරණයක් ලියමු.

ස්කන්ධය අනුව Fe ප්‍රතිශතය $= \dfrac{\dfrac{56\,x}{80} + \dfrac{56(1.0 - x)}{72}}{1.0\ \text{g}} \times 100 = 72\%$

$$= \frac{7\,x}{10} + \frac{7(1.0 - x)}{9} = 0.72$$

$$\frac{63x + 70 - 70x}{90} = 0.72$$

$$-7x = -5.20$$

$$x = \underline{\underline{0.74}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

සැලකිය යුතුයි : පළමුව මෙහි පිළිතුරු පරීක්ෂා කර බලන්න. ඒවා දශමස්ථාන දෙකකට ඇති බැවින් සුළු කිරීම්වල දී ඒවා දශමස්ථාන තුනකට ගෙන දෙකකට වටයා ගණනය කිරීම සිදු කළ යුතු ය. නැතහොත් නිවැරදි පිළිතුර නොලැබී යා හැක.

විකල්ප ගණනයක් : මිශ්‍රණයෙහි 1.0 g ක ඇති Fe_2O_3 ප්‍රමාණය x mol ද, FeO ප්‍රමාණය y mol ද යැයි සලකමු. මිශ්‍රණයේ 1.0 g වල ඇති Fe ස්කන්ධය $= 1.0\text{ g} \times \frac{72.0}{100} = 0.72$ g වේ.

$Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe$		$FeO \longrightarrow Fe$	
1 mol	2 mol	1 mol	1 mol
x mol	$2x$ mol	y mol	y mol

Fe_2O_3 ස්කන්ධය $= 160x$ FeO ස්කන්ධය $= 72y$

එහි Fe ස්කන්ධය $= 112x$ එහි Fe ස්කන්ධය $= 56y$

දැන් ප්‍රමාණාත්මක සම්බන්ධතා මගින්,

$$160x + 72y = 1.00 \quad \text{—— (1)}$$
$$112x + 56y = 0.72 \quad \text{—— (2)}$$

(2) $\div 8$, $\quad 14x + 7y = 0.09$

$$y = \left(\frac{0.09 - 14x}{7}\right)$$

y හි අගය (1) හි ආදේශයෙන්,

$$160x + 72\left(\frac{0.09 - 14x}{7}\right) = 1.00 \quad \text{—— (3)}$$

(3) $\times 7$, $\quad 1120x + 6.48 - 1008x = 7.0$

$$112x = 0.52$$
$$x = 0.0046$$

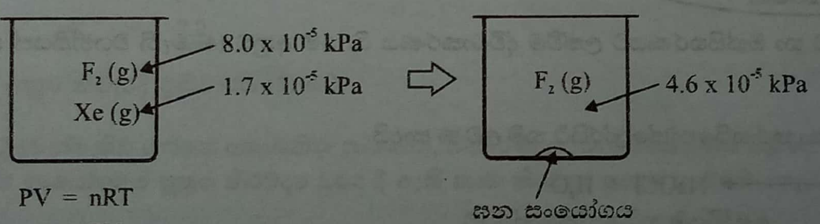
$\therefore$ මිශ්‍රණයේ 1.0 g වල ඇති Fe_2O_3 ප්‍රමාණය $= x \text{ mol} = 0.0046$ mol

Fe_2O_3 ස්කන්ධය $= 0.0046 \text{ mol} \times 160 \text{ g mol}^{-1}$

$= 0.736$ g

$= \underline{\underline{0.74 \text{ g}}}$

8.



PV = nRT

$n = \frac{PV}{RT}$

P, R සහ T නියත බැවින්,

$n \propto P$

$\therefore \Delta n \propto \Delta P$

$\Delta P(Xe) = 1.7 \times 10^{-5}$ kPa

$\Delta P(F_2) = (8.0 \times 10^{-5} - 4.6 \times 10^{-5})$ kPa

$= 3.4 \times 10^{-5}$ kPa

	Xe (g)	+	F_2(g)	$\longrightarrow$ ඝන සංයෝගය
ΔP අනුපාතය :	1.7×10^{-5} kPa		3.4×10^{-5} kPa	
	1		2	
Δn අනුපාතය :	1 mol		2 mol	$\longrightarrow$ ඝන සංයෝගය
	Xe (g)	+	$2F_2$(g)	$\longrightarrow XeF_4$ (s)

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

9. ලෙඩ් ඇසිටේට්, $(CH_3COO)_2Pb$ (aq) ද්‍රාවණයකින් හෝ ලෙඩ් නයිට්‍රේට් $Pb(NO_3)_2$ ද්‍රාවණයකින් පොඟවන ලද පෙරහන් කඩදාසියක් කළු පැහැ ගන්වන වායුව වන්නේ H_2S වේ. තනුක HCl සමග H_2S මුක්ත කරන්නේ සල්ෆයිඩ වේ. පහන්සිළු පරීක්ෂාවේ දී ඇපල් කොළ පැහැයක් ලබා දෙන්නේ Ba^{2+} ලවණ වේ. Cu^{2+} ලවණ පහන් සිළු පරීක්ෂාවේ දී තද කොළ පැහැයක් ලබා දේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

$BaS\,(s) + \text{තනුක } HCl\,(aq) \longrightarrow BaCl_2\,(aq) + H_2S\,(g)$

$CuSO_3\,(s) + \text{තනුක } HCl\,(aq) \longrightarrow CuCl_2\,(aq) + SO_2\,(g) + H_2O\,(l)$

$BaSO_3\,(s) + \text{තනුක } HCl\,(aq) \longrightarrow BaCl_2\,(aq) + SO_2\,(g) + H_2O\,(l)$

$NiS\,(s) + \text{තනුක } HCl\,(aq) \longrightarrow NiCl_2\,(aq) + H_2S\,(g)$

$CuCO_3\,(s) + \text{තනුක } HCl\,(aq) \longrightarrow CuCl_2\,(aq) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$

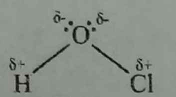
$H_2S\,(g) \xrightarrow{Pb(CH_3COO)_2 \text{ හෝ } Pb(NO_3)_2} PbS\,(s)$ කළු

Ba^{2+} ලවණ $\xrightarrow{\text{පහන්සිළු පරීක්ෂාව}}$ ඇපල් කොළ

Cu^{2+} ලවණ $\xrightarrow{\text{පහන්සිළු පරීක්ෂාව}}$ තද කොළ

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

10. හයිපොක්ලෝරස් අම්ලයේ සාන්ද්‍ර ද්‍රාවණයක් කහ පාට වන අතර තනුක ද්‍රාවණයක් අවර්ණ වේ. HOCl කාබොනික් අම්ලයටත් වඩා දුබල අම්ලයකි. පළමුවැනි ප්‍රතිචාරය සත්‍ය වේ.



O–Cl බන්ධනයේ ධ්‍රැවීකරණය අනුව ක්ලෝරීන් පරමාණුව ආංශික ධන ආරෝපණයක් ලබා ගනී. එබැවින් Cl හි ඔක්සිකරණ අංකය +1 ක් වේ.

මේ අනුව අසත්‍ය ප්‍රකාශය (2) වේ. මේ අනුව මෙහි පිළිතුර සොයා ගැනීම පහසු වේ.

* HOCl, KI සමග ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී හෝ ජලීය මාධ්‍යයේ දී I_2 මුක්ත වේ.

$2KI + HOCl + HCl \longrightarrow 2KCl + H_2O + I_2$

* භාස්මික ද්‍රාවණයේදී රත් කළ විට HOCl වියෝජනය වෙමින් ද්විධාකරණය වේ.

ඔක්සිහරණය

$$\underset{-2\,+1}{2HOCl} \longrightarrow \underset{-1}{2\,HCl} + \underset{0}{O_2}$$

ඔක්සිකරණය

එකම ප්‍රභේදය ඔක්සිකරණයට හා ඔක්සිහරණයට ලක්වීම ද්විධාකරණය යි. මේ අනුව (4) වැනි වගන්තියත් සත්‍ය වේ.

* HOCl ක්ෂාර සමග ප්‍රතික්‍රියා කර හයිපෝක්ලෝරයිට් නම් ලවණ සාදයි.

උදා : $NaOH + HOCl \longrightarrow NaOCl + H_2O$

සෝඩියම් හයිපෝක්ලෝරයිට්

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

11.

NaOH	+	HA	$\longrightarrow$	NaA + H_2O
0.01 mol dm^{-3}		0.11 mol dm^{-3}		
50.00 cm^3		50.00 cm^3		

NaOH ප්‍රමාණය $= 0.01 \text{ mol dm}^{-3} \times \dfrac{50}{1000} \text{ dm}^3 = 0.0005 \text{ mol}$

HA ප්‍රමාණය $= 0.11 \text{ mol dm}^{-3} \times \dfrac{50}{1000} \text{ dm}^3 = 0.0055 \text{ mol}$

$\therefore$ සෑදෙන NaA ප්‍රමාණය $= 0.0005$ mol

ඉතිරි HA ප්‍රමාණය $= (0.0055 - 0.0005) \text{ mol} = 0.0050 \text{ mol}$

සෑදෙන ලවණ සාන්ද්‍රණය, [NaA (aq)] $= \dfrac{0.0005 \text{ mol}}{100 \text{ cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 \text{ dm}^{-3} = 0.0050 \text{ mol dm}^{-3}$

ඉතිරි HA සාන්ද්‍රණය, [HA (aq)] $= \dfrac{0.0050 \text{ mol}}{100 \text{ cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 \text{ dm}^{-3} = 0.050 \text{ mol dm}^{-3}$

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

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

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

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

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

ලවණය $NaA \longrightarrow Na^+ + A^-$

ඉතිරි අම්ලය $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

ඉතිරි අම්ලයේ විඝටනය දුර්වල නම් $A^-(aq)$ හි මුළු සාන්ද්‍රණය ලවණ සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ. මෙය පහත පරිදි පෙන්විය හැක.

එනම්, $[A^-(aq)]_{\text{මුළු}} = [A^-(aq)]_{\text{ලවණ}} + [A^-(aq)]_{\text{අම්ලය}}$

නමුත්, $[A^-(aq)]_{\text{ලවණ}} >>> [A^-(aq)]_{\text{අම්ලය}}$

$\therefore [A^-(aq)]_{\text{මුළු}} \bumpeq [A^-(aq)]_{\text{ලවණ}} = [\text{ලවණය}]$

එසේම අම්ලය දුබල බැවින් අම්ලයේ සමතුලිත සාන්ද්‍රණය අම්ලයේ ඉතිරි සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ. මෙය පහත පරිදි පෙන්විය හැක.

එනම්, $[HA(aq)]_{\text{සමතුලිත}} = [HA(aq)]_{\text{මුල්}} + [HA(aq)]_{\text{විඝටනය}}$

නමුත්, $[HA(aq)]_{\text{මුල්}} >>> [HA(aq)]_{\text{විඝටනය}}$

$\therefore [HA(aq)]_{\text{සමතුලිත}} \bumpeq [HA(aq)]_{\text{මුල්}}$

දැන් අගයයන් ආදේශ කරමු.

$$6.2 = pK_a - \log_{10}\frac{0.0050 \text{ mol dm}^{-3}}{0.050 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$6.2 = pK_a - \log_{10} 10$$

$$6.2 = pK_a - 1.0$$

$$pK_a = \underline{\underline{7.2}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

12. පළමුවෙන්ම කිව යුත්තේ අකාබනික සංයෝග, සංකීර්ණ අයන නාමකරණය පිළිබඳ IUPAC නව නීති රීතීන්ට අනුව මෙම සංයෝගයේ සූත්‍රය නිරවද්‍ය වුවද දී ඇති නාම නිරවද්‍ය නොවන බවයි. (පැරණි නීති රීතීන්ට අනුව නිරවද්‍ය වේ.)

මේ පිළිබඳව පුළුල් අවබෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා පසු විමසුම් කළ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ ''සරල අකාබනික සංයෝග සහ d ගොනුවේ සංකීර්ණ සංයෝග නාමකරණය'' පිළිබඳව දක්වා ඇති උපදෙස් විස්තර අධ්‍යයනය කර සිටිමු. මෙහිදී IUPAC නාමකරණය පිළිබඳව නව සංශෝධිත නීති රීති ද ඇතුළත් කර ඇත.

සංකීර්ණ සංයෝගවල IUPAC නාමකරණය

- මෙහි දී සංකීර්ණ සංයෝගයක IUPAC නම ගොඩනැඟීමට මෙන් ම IUPAC නම දී ඇති විට සංයෝගයේ ව්‍යුහ සූත්‍රය ලිවීම අපේක්ෂා කෙරේ. d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සාදන සංකීර්ණ සංයෝග පමණක් සලකා බැලීම ප්‍රමාණවත් ය. සංකීර්ණ සංයෝග සරල ව කොටස් දෙකක් යටතේ සලකා බලනු ලැබේ.

(i) කැටායන සරල වන අතර ඇනායන සංකීර්ණ වන සංයෝග.

(ii) කැටායන සංකීර්ණවන අතර ඇනායන සරල වන සංයෝග.

කුමන සංකීර්ණ සංයෝග ආකාරය සැලකුව ද නාමකරණය උදෙසා පොදු නීති මාලාවක් පියවරෙන් පියවර අනුගමනය කළ යුතු වේ.

සංකීර්ණ සංයෝගයක නාමය ලිවීම

(1) සරල අකාබනික සංයෝගයක දී මෙන් ම මෙහි දී ද, කැටායනය පළමුවත්, ඇනායනය ඊට පසුවත්, නම් කරනු ලැබේ. කැටායනයේ නම හා ඇනායනයේ නම අතර හිදැසක් තැබිය යුතු ය.

(2) සංයෝගයේ අඩංගු සංකීර්ණ අයන කොටස හඳුනා ගැනීම වැදගත් ම පියවර වේ. මුලින් සඳහන් කළ පරිදි මෙය ධන ආරෝපිත හෝ සෘණ ආරෝපිත හෝ විය හැකි ය.

(3) ලිගන ද, සෘණ ආරෝපිත හෝ කලාතුරෙකින් ධන ආරෝපිත හෝ උදාසීන හෝ විය හැකි ය. ලිගනයේ ආරෝපණය අනුව භාවිත නාමය වෙනස් වේ.

(i) උදාසීන ලිගන(බන්ධ) නාමය ලියන විට එම පදයට විශේෂිත අවසන් ප්‍රත්‍යයක් නො යෙදේ.

(ii) උදාසීන ලිගන සඳහා විශේෂිත නම් ඇත.

නිදසුන් : H_2O - aqua, CO - carbonyl
NH_3 - ammine, NO - nitrosyl

(iii) සෘණ ආරෝපිත බන්ධවල ඉංග්‍රීසි නාම 'o' ප්‍රත්‍යයෙන් අවසන් වේ.

නිදසුන් : Cl^- - chlorido, SCN^- - thiocyanato
CN^- - cyanido, H^- - hydrido
NO_2^- - nitrito, O^{2-} - oxido
OH^- - hydroxido

(iv) ධන ආරෝපිත බන්ධ කාණ්ඩවල ඉංග්‍රීසි නමෙහි අගට 'ium' යන ප්‍රත්‍යය එකතු කරනු ලැබේ.

නිදසුන් : $^+NH_3$-NH_2 - hydrazinium

(4) මධ්‍ය ලෝහ පරමාණුව වටා ඇති බන්ධ සැලැකීමේ දී එක ම වර්ගයකට අයත් බන්ධ එකකට වඩා වැඩි ගණනක් ඇති අවස්ථාවල එම බන්ධ සංඛ්‍යාව පෙන්නුම් කිරීම සඳහා බන්ධයේ නමට පෙර, බන්ධ සංඛ්‍යාවට අදාළ නාමය පෙර ඈඳුමක් (prefix) ලෙස යොදනු ලැබේ.

එකම වර්ගයේ කාණ්ඩ 2, 3, 4, 5 සහ 6 ක් ඇති විට පිළිවෙළින් ඩයි (di), ට්‍රයි (tri), ටෙට්රා (tetra), පෙන්ටා (penta) සහ හෙක්සා (hexa) යන පෙර ඈඳුම් භාවිත කරනු ලැබේ.

සැ.යු :- කාබනික ලිගන සලකා බැලීම අවශ්‍ය නැත.

(5) සංකීර්ණ අයනයට බන්ධ වර්ග කිහිපයක් සම්බන්ධව ඇති අවස්ථාවල ඒවායේ නාම ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකාරාදී පිළිවෙළ (alphabetical order) අනුව සඳහන් කළ යුතු ය.

සටහන :- ලිගන නාමවල ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකාරාදී පිළිවෙළ සැලැකීමේ දී ලිගන ගණන දැක්වීමට යොදන පෙර ඈඳුම් පදයේ අක්ෂර සැලැකිල්ලට නො ගැනේ.

ලිගන නාම අතර හිස් තැන් තබනු නො ලැබේ.

නිදසුන් :- $[Fe(CN)_2(NH_3)_4]^+$

ඉහත සංයොගයේ ලිගන නාමය tetraamminedicyanido ලෙස දැක්වේ.

(6) සංකීර්ණ අයනය නම් කිරීමේ දී පළමුව බන්ධ කාණ්ඩ ද, දෙ වනුව ලෝහය ද, නම් කරනු ලැබේ. ලෝහ පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය ලෝහ නාමය අවසානයේ රෝම කැපිටල් අංක යොදා සරල වරහන් තුළ දක්වනු ලැබේ. එසේ ම නම ලිවීමේ දී එම වචන අතර ඉඩ නො තැබීමට වග බලා ගත යුතු ය.

නිදසුන් : $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ - hexaamminecobalt(III) ion
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ - hexaaquairon(II) ion
$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ - tetraamminecopper(II) ion

(7) සංකීර්ණය ධන ලෙස ආරෝපිත හෝ සෘණ ලෙස ආරෝපිත හෝ උදාසීන හෝ විය හැකි ය. ඒ අනුව යෙදෙන නාමය ද වෙනස් වේ.

(i) සංකීර්ණ කොටස ධන ලෙස ආරෝපිත හෝ උදාසීන හෝ වන අවස්ථාවල දී එහි අඩංගු ලෝහයේ නාමයෙන් නම අවසන් කෙරේ.
මෙහි දී ද ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය සරල වරහනක් තුළ කැපිටල් රෝම ඉලක්කමින් දැක්වීම අත්‍යවශ්‍ය ය. ලිගන නාම අතරත්, වරහන් තුළ සඳහන් ඔක්සිකරණ අංකය අතරත් හිස් තැන් නො තැබිය යුතු ය.

නිදසුන් : $[Fe(CN)_3(NH_3)_3]$

මෙය උදාසීන ය. එ විට මෙහි නාමය පහත පරිදි වේ.
triamminetricyanidoiron(III)

$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ මෙය ධන ආරෝපිත ය. මෙහි නම වනුයේ hexaaquacopper(II) ion

(ii) සංකීර්ණ අයන කොටස සෘණ ආරෝපණයක් ගන්නා අවස්ථාවල දී එහි අඩංගු ලෝහයේ නම අගට 'ate' යන ප්‍රත්‍යය එකතු කරනු ලැබේ. මෙහි දී ද ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය සරල වරහනක් තුළ කැපිටල් රෝම ඉලක්කමින් දැක්විය යුතු ය. ලිගන නාම අතරත්, වරහන් තුළ සඳහන් ඔක්සිකරණ අංකය අතරත්, හිස් තැන් නො තැබිය යුතු ය.

නිදසුන් : $[CoCl_4]^{2-}$ - tetrachloridocobaltate(II) ion

$[CuCl_4]^{2-}$ - tetrachloridocuprate(II) ion

$[Fe(CN)_6]^{3-}$ - hexacayanidoferrate(III) ion

$[Cr(Br)_6]^{3-}$ - hexabromidochromate(III) ion

$[Co(CN)_6]^{3-}$ - hexacyanidocobaltate(III) ion

$[Fe(CN)_6]^{4-}$ - hexacayanidoferrate(II) ion

$[Ag(CN)_2]^{-}$ - dicyanidoargentate(I) ion

මෙ තෙක් ඉගෙන ගත් නීති ක්‍රමානුකූල ව පිළිපැදීමෙන් සංයෝගයක IUPAC නාමය ගොඩනගා ගත හැකි ය.

(8) සංගත සංයෝගයක නාමය ලිවීමේ දී ධන ආරෝපිත කොටස සහ ඍණ ආරෝපිත කොටස අතර ඉඩක් තැබිය යුතු ය.

නිදසුන් :

- සරල කැටායන හා සංකීර්ණ ඇනායන

$K_3[Fe(CN)_5NO]$ potassium pentacyanidonitrosylferrate(II)

$Na_2[ZnCl_4]$ sodium tetrachloridozincate(II)

- සංකීර්ණ කැටායන හා සරල ඇනායන

$[Ag(NH_3)_2]Cl$ diamminesilver(I) chloride

$[Fe(OH)_2(H_2O)_4]Br$ tetraaquadihydoxidoiron(III) bromide

$[CoCl(NH_3)_5](NO_3)_2$ pentaamminechloridocobalt(III) nitrate

$[CoCl(NH_3)_5](NO_2)_2$ pentaamminechloridocobalt(III) nitrite

සංකීර්ණ සංයෝගයක නාමය දී ඇති විටෙක දී එහි ව්‍යුහ සූත්‍රය ගොඩනගා ගන්නා ආකාරය

1. ධන ආරෝපිත විශේෂය පළමුව ද, ඍණ ආරෝපිත විශේෂය ඊට පසුව ද, දැක්විය යුතු ය. එම විශේෂ දෙක අතර හිදැසක් නො තැබිය යුතු ය.

2. සෑම විට ම සංයෝගයේ ඇති සංකීර්ණ අයන කොටස කොටු වරහනක් තුළ ලිවිය යුතු ය.

3. සංකීර්ණ අයන කොටසෙහි ව්‍යුහ සූත්‍රය ලිවීමේ දී පළමු ව ලෝහය ද, ඊට පසු ලිගන ද ලියා දැක්විය යුතු ය. ලිගන ලිවීමේ දී ඒවායේ ආරෝපණ නො සැලැකේ. එක් එක් ලිගනයේ දායක බන්ධනයට හවුල් වන පරමාණුවේ නාමයෙහි මුල් අකුර ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකාරාදී පිළිවෙළ අනුව ලිගන දක්වනු ලැබේ.

සටහන : බහු පරමාණුක ලිගන දැක්වීමේ දී බන්ධනය වන පරමාණුව මුලින් ද, අනෙක් පරමාණු පසුව ද, දැක්වීම නිර්දේශ කෙරේ.

නිදසුන - ජලය H_2O ලෙස නොව OH_2 ලෙස දැක්වීම මින් අදහස් කෙරේ.

නිදසුන 1 :- Pentacyanidonitrosylferrate(II) ion හි රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

1 පියවර : මෙය ඍණ ආරෝපිත සංකීර්ණ ඇනායනයකි. පළමු ව ලෝහයේ සංකේතය Fe ලියනු ලැබේ

2 පියවර : ලිගන අනුපිළිවෙළ තීරණය කරන්න. ඒවායේ සංකේත/සූත්‍ර ලිවීමේ දී එක් එක් වර්ගයේ ලිගන සංඛ්‍යාව දක්වන්න. අනතුරු ව ලෝහයේ සංකේතයට පසු ලිගනවල සංකේත/සූත්‍ර ලියන්න.

ලිගන ලෙස CN^- (දායක බන්ධනයට සම්බන්ධ පරමාණුව C) හා NO (දායක බන්ධනයට සම්බන්ධ පරමාණුව N) වන අතර අනුපිළිවෙළ වනුයේ CN^- වලට පසු ව NO ලිවීම යි. ලිගන දෙක ම බහු පරමාණුක ලිගන වරහන් තුළ දක්වනු ලැබේ. CN^- ලිගනයේ සංකේතයට පසු ව උප ඉලක්කමක් (subscript) ලෙස දකුණු පස පහළින් අරාබි ඉලක්කමින් එක් එක් වර්ගයේ ලිගන සංඛ්‍යාව දැක්වේ. වරහන් පවතී නම් මෙම අංකය පරතරයක් නො තබමින් වරහනින් පිටත දකුණු පස පහළ උප ඉලක්කමක් ලෙස දක්වනු ලැබේ. බහු පරමාණුක ලිගනවල හැකි සෑම විට ම දායක බන්ධනයට සම්බන්ධ වන පරමාණුව පළමු ව ද ලිගනයේ සෙසු පරමාණු දෙවනු ව ද දක්වනු ලැබේ.

3 පියවර : ලෝහයේ සංකේතය හා ලිගනවල සූත්‍ර කොටු වරහන් තුළ ඇතුළත් කර සංකීර්ණයේ ආරෝපණය දක්වන්න.

ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංක +II වේ.

සංකීර්ණ අයනයේ මුළු ආරෝපණය -5 +2 = -3

එම නිසා සූත්‍රය $[Fe(CN)_5NO]^{3-}$ වේ.

නිදසුන 2 :- pentaamminechloridocobalt(III) ion හි රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.

1 පියවර : ලෝහයේ සංකේතය ලියන්න. Co

2 පියවර : ලිගනවල අනුපිළිවෙළ තීරණය කරන්න. ඒවායේ සංකේත/සූත්‍ර ලිවීමේ දී එක් එක් ලිගනයේ සංඛ්‍යාව ඇතුළත් කරන්න. අනතුරුව ලෝහයේ සංකේතයට පසු ලිගනවල සංකේත සූත්‍ර ලියන්න.

Cl^- හා NH_3 ලිගන වේ. Cl^- බන්ධනය වන පරමාණුව Cl ද, NH_3 හි බන්ධනය වන පරමාණුව N ද, වේ. බන්ධනය වන පරමාණුවල ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකාරාදී පිළිවෙළ අනුව Cl^- මුලින් ද, NH_3 පසුව ද, ලිවිය යුතු ය. NH_3 බහු පරමාණුක බැවින් එය වරහන් තුළ ලියනු ලබන අතර එහි සංඛ්‍යාව වන 5 දකුණු පස පහළින් දක්වනු ලැබේ.

$CoCl(NH_3)_5$

3 පියවර : ලෝහයේ හා ලිගනවල සංකේත/සූත්‍ර කොටු වරහන් තුළ ලියා සංකීර්ණයේ ආරෝපණය දක්වනු ලැබේ.

ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +III වේ.

එ බැවින් සංකීර්ණ සමස්ත ආරෝපණය +3 + (-1) = +2

එම නිසා රසායනික සූත්‍රය $[CoCl\,(NH_3)_5]^{2+}$ වේ.

නිදසුන 3 :- Potassium pentacyanidonitrosylferrate(II)

පළමු වන නිදසුන අනුව සංකීර්ණ ඇනායනයේ ව්‍යුහය $[Fe(CN)_5NO]^{3-}$ වේ. සංයෝගයක් සෑදීමේ දී ආරෝපණ උදාසීන විය යුතු ය. සංකීර්ණ සංයෝගයේ -3 ආරෝපණය උදාසීන වීම සඳහා K^+ අයන තුනක් සම්බන්ධ විය යුතු ය. එම නිසා සූත්‍රය $K_3[Fe(CN)_5NO]$

නිදසුන 4 :- Pentaamminechloridocobalt(III) bromide

දෙ වන නිදසුනට අනුව සංකීර්ණ අයනයේ සූත්‍රය $[CoCl(NH_3)_5]^{2+}$ වේ. මෙම අයන උදාසීන කිරීම සඳහා Br^- අයන දෙකක් තිබිය යුතු වේ. එම නිසා සූත්‍රය $[CoCl(NH_3)_5]Br_2$

දැන් දී ඇති සංයෝගය සළකා බලමු.

$[Co(CN)_2(NH_3)_4]^+$ හි IUPAC නාමය ?

↓ ↓ ↓
+3 -1x2 0

tetraamminedicyanidocobalt(III) ion ලෙස ගත හැක. පැරණි ඉහත පැහැදිලි කිරීම අනුව මෙහි නව නාමය ලෙස නාමකරණයේ CN^- හැඳින්වූයේ cyano ලෙස ය. මේ අනුව A/L 2013 විෂය නිර්දේශයට උචිත ලෙස මෙම සංයෝගයේ IUPAC නාමකරණය සඳහා ප්‍රතිචාරය (2) පිළිතුර ලෙස ගත හැක.

සැළකිය යුතු යි : ඉදිරියේ දී නව නාමකරණ නීති රීති අදාළ වේ.

13. පළමු ක්‍රමය : $K_2Cr_2O_7$ ඇසුරෙන් Fe^{2+} ප්‍රමාණය සොයා එම Fe^{2+} ප්‍රමාණය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍ය වන $KMnO_4$ ප්‍රමාණය සොයමු.

ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව : $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e$ —— ①

ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව : $14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ —— ②

① x 6 + ② ; $6Fe^{2+} + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

$$6Fe^{2+} \equiv 1\,Cr_2O_7^{2-} \quad \therefore \quad \frac{Fe^{2+}}{Cr_2O_7^{2-}} = \frac{6}{1}$$

මෙම ලකුණින් ඉදිරිපත් වන්නේ සමාන බව නොව අනුරූප බවයි.

$$Cr_2O_7^{2-} \text{ ප්‍රමාණය} = 0.02\ mol\ dm^{-3} \times \frac{25.00}{1000}\ dm^3$$

$$= 0.50 \times 10^{-3}\ mol$$

$$\therefore Fe^{2+} \text{ ප්‍රමාණය} = 6 \times 0.50 \times 10^{-3}\ mol$$

$$= 3.0 \times 10^{-3}\ mol$$

$8H^+ + MnO_4^- + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ —— ③

① x 5 + ③ ; $5Fe^{2+} + 8H^+ + MnO_4^- \longrightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+}$

$$5\,Fe^{2+} \equiv 1\,MnO_4^- \quad \therefore \quad \frac{Fe^{2+}}{MnO_4^-} = \frac{5}{1}$$

$$\therefore MnO_4^- \text{ ප්‍රමාණය} = \frac{3.0 \times 10^{-3}\ mol}{5}$$

$$= 0.6 \times 10^{-3}\ mol$$

$$C = \frac{n}{V}, \quad V = \frac{n}{C} = \frac{0.6 \times 10^{-3}\ mol}{0.02\ mol\ dm^{-3}}$$

$$= 0.030\ dm^3$$

$$= \underline{\underline{30.0\ cm^3}}$$

දෙවන ක්‍රමය : මෙහිදී සිදුවන ඔක්සිකරණ ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා සළකා බලමු.

ඔක්සිකරණය : $Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e$

ඔක්සිහරණය : $14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

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

මෙහිදී සහභාගී වන ඉලෙක්ට්‍රෝන අතර කුඩාම පොදු ගුණාකාරය 30 ක් වේ. ඒ අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන 30 ක් ලැබෙන ලෙස උක්ත ප්‍රතික්‍රියා ගුණ කළ විට Fe^{2+}, $Cr_2O_7^{2-}$ සහ MnO_4^- අතර ස්ටොයිකියෝමිතිය 30 : 5 : 6 ක් වේ. මෙවිට නියත Fe^{2+} ප්‍රමාණයක් සන්සන්දනය කළ හැක.

මේ අනුව $5Cr_2O_7^{2-} \equiv 6MnO_4^-$ වේ. $\therefore \frac{Cr_2O_7^{2-}}{MnO_4^-} = \frac{5}{6}$

$$Cr_2O_7^{2-} \text{ ප්‍රමාණය} = 0.02 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{25.00}{1000} \text{ dm}^3 = 0.0005 \text{ mol}$$

$$\therefore \text{ වැයවන } MnO_4^- \text{ ප්‍රමාණය} = \frac{6}{5} \times 0.0005 \text{ mol} = 0.0006 \text{ mol}$$

$$\therefore MnO_4^- \text{ පරිමාව, } V = \frac{n}{C} = \frac{0.0006 \text{ mol}}{0.02 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$= 0.03 \text{ dm}^{-3}$$

$$= \underline{\underline{30 \text{ cm}^{-3}}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ. පළමු ක්‍රමයට වඩා දෙවන ක්‍රමය වඩා සාර්ථක බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

14. මෙය මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් බැවින් ප්‍රතික්‍රියකවල ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක ප්‍රතික්‍රියා පෙලට සමාන වේ. එනම් ප්‍රතික්‍රියාවේ අණුකතාවය ප්‍රතික්‍රියා පෙලට සමාන වේ.

$\therefore$ rate = k [A(g)][B(g)] සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය

(rate ← සීඝ්‍රතාවය; k ← සීඝ්‍රතා නියතය)

	A (g) +	B (g) ⟶	C (g)
ආරම්භක මවුල	n	n	-
ආරම්භක සාන්ද්‍රණ	$\frac{n}{V}$	$\frac{n}{V}$	-
කාලය t වන විට,	$n - x$	$n - x$	x
කාලය t වන විට,	$\frac{n-x}{V}$	$\frac{n-x}{V}$	-

උක්ත පද සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනයේ ආදේශ කිරීමෙන්,

$$Q = k\left[\frac{n-x}{V}\right]\left[\frac{n-x}{V}\right] = k\frac{(n-x)^2}{V^2}$$

$$(n-x)^2 = \frac{QV^2}{k}$$

$$n - x = \sqrt{\frac{QV^2}{k}}$$

$$x = n - \sqrt{\frac{QV^2}{k}} = n - V\sqrt{\frac{Q}{k}} = n - V\left(\frac{Q}{k}\right)^{1/2}$$

කාලය t හි දී මුළු මවුල $= n - x + n - x + x$

$= 2n - x$

$$= 2n - \left[n - V\left(\frac{Q}{k}\right)^{1/2}\right] = n + V\left(\frac{Q}{k}\right)^{1/2}$$

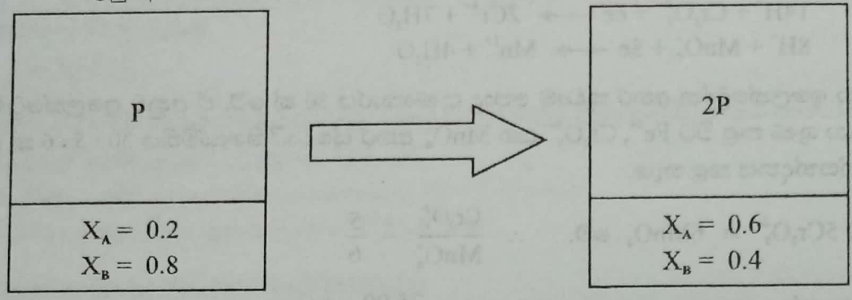
pV = nRT මගින්,

$$pV = \frac{nRT}{V} = \frac{\left[n + V\left(\frac{Q}{k}\right)^{1/2}\right]RT}{V} = \left[\frac{n}{V} + \left(\frac{Q}{k}\right)^{1/2}\right]RT$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

15. A හා B යන වාෂ්පශීලී ද්‍රව මිශ්‍ර කළ විට පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සෑදෙන බැවින් මෙහිදී රවුල් නියමය යෙදිය හැක.

පළමු අවස්ථාව　　　　　　　　　　　　දෙවන අවස්ථාව



A ගේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P_A^0　　　　B ගේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P_B^0

රවුල් නියමයෙන්, $P_i = X_i P_i^0$

$$P_A = 0.2\,P_A^0 \qquad\qquad P_A = 0.6\,P_A^0$$
$$P_B = 0.8\,P_B^0 \qquad\qquad P_B = 0.4\,P_B^0$$
$$P_{total} = P_A + P_B \qquad\qquad P_{total} = P_A + P_B$$
$$P_1 = 0.2\,P_A^0 + 0.8\,P_B^0 \;\text{——}\; (1) \qquad\qquad P_2 = 0.6\,P_A^0 + 0.4\,P_B^0 \;\text{——}\; (2)$$
$$(1) \times 2\,;\; 2P_1 = 0.4\,P_A^0 + 1.6\,P_B^0 \;\text{——}\; (3)$$
$$(2) = (3)$$
$$0.4\,P_A^0 + 1.6\,P_B^0 = 0.6\,P_A^0 + 0.4\,P_B^0$$
$$\frac{P_A^0}{P_B^0} = \frac{1.2}{0.2} = \underline{\underline{6}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

16. වාෂ්ප පීඩන පාතනය :

අවාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍යයක් (එනම් මිනුම් කළ හැකි වාෂ්ප පීඩනයක් නැති ද්‍රව්‍යයක්) වාෂ්පශීලී ද්‍රාවකයක දිය කළ විට ලැබෙන ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය සංශුද්ධ සංතෘප්ත ද්‍රාවකයේ වාෂ්ප පීඩනයට වඩා සෑම විටම අඩු වේ.

එනම් $P_A^0 > P_A$

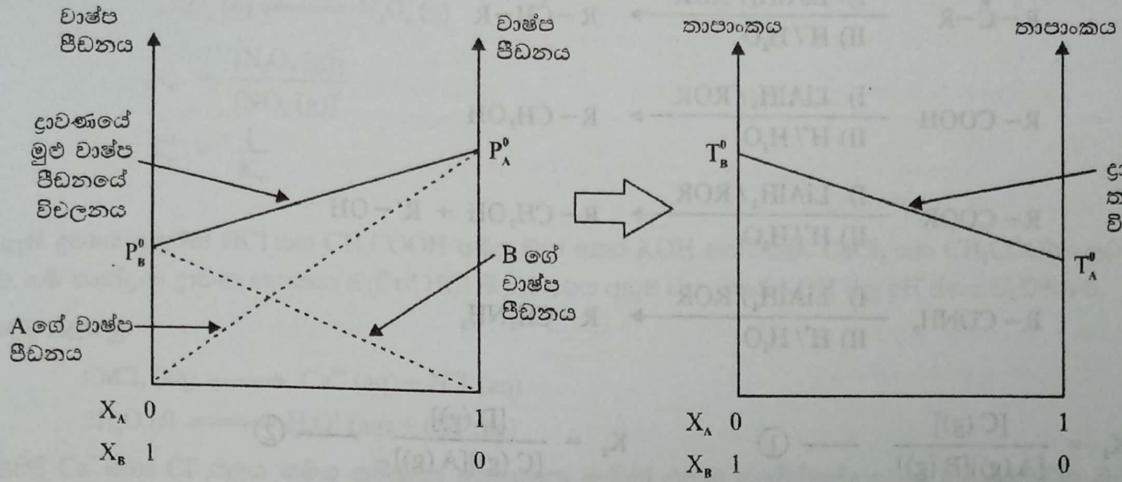
එබැවින් ද්‍රාවණයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයත්, ද්‍රාවකයේ සංශුද්ධ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයත්, ද්‍රාවණය තුළ ද්‍රාවකයේ සාන්ද්‍රණයත් අතර සරල සම්බන්ධතාවයක් පවතී. මෙම සම්බන්ධතාවය රවුල් නියමය මගින් ඉදිරිපත් කෙරේ. රවුල් නියමයෙන් කියවෙන්නේ ද්‍රාවණයක් මතු පිට ඇති වාෂ්ප කලාපයේ ද්‍රාවකයේ ආංශික වාෂ්ප පීඩනය, P_1 එහි සංශුද්ධ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයෙත්, P_1^0 ද්‍රාවණ කලාපය තුළ ද්‍රාවකයේ මවුල භාගයෙත්, X_1 ගුණිතයට සමාන බවයි.

$$P_1 = X_1 P_1^0$$

ද්විඅංගී ද්‍රාවණයේ අන්තර්ගත සංඝටක දෙකම වාෂ්ප වන විට ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප කලාපයේ මුළු පීඩනය එක් එක් සංඝටකයේ වාෂ්ප පීඩනවල එකතුවට සමාන වේ.

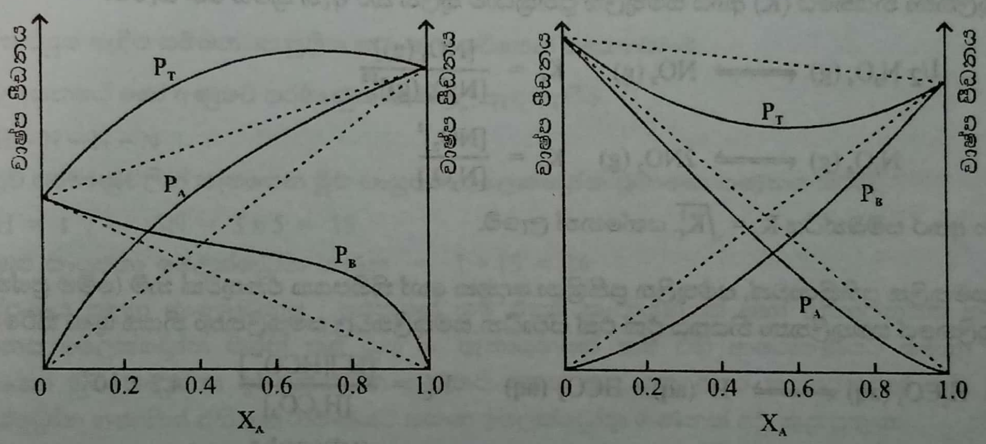
$$P_A = X_A P_A^0 \qquad\qquad P_B = X_B P_B^0$$
$$P_T = P_A + P_B$$
$$P_T = X_A P_A^0 + X_B P_B^0$$

- ද්‍රව දෙකෙහි A − A, B − B බල මෙන්ම අළුතින් සෑදෙන A − B අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ද එකිනෙකට සමාන වේ නම් ද්‍රාවණය පරිපූර්ණ හැසිරීම පෙන්වයි. එවිට ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය මෙන්ම තාපාංකය ද රේඛීය ව වෙනස් වේ. එනම් ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත පරිදි සිදු වේ. අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල A − A = B − B = A − B වන විට ද්‍රාවණය පරිපූර්ණ හැසිරීම පෙන්වන අයුරු පහත ප්‍රස්ථාරවල දක් වේ.



උක්ත ආකාරයට හැසිරෙන ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ ලෙස හැඳින්වෙන අතර එවැනි ද්‍රාවණ ඉතා විරල වේ. බොහෝමයක් ද්‍රාවණ පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ ලෙස නොහැසිරේ.

- A සහ B අතර ඇතිවන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල A – A සහ B – B අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලට වඩා දුබල වේ නම් (A–A > A–B < B--B) ද්‍රාවණ කලාපයෙන් වාෂ්ප කලාපයට අණු ගමන් කිරීමේ හැකියාව පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ අවස්ථාවට වඩා වැඩි වේ. මෙවිට ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා වැඩි අගයක් පෙන්වයි. මෙය රවුල් නියමයෙන් ධන අපගමනයක් ලෙස හඳුන්වයි. මෙය පහත (a) රූපයේ මගින් දැක් වේ.
- A සහ B අතර ඇතිවන අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල A – A සහ B – B අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලට වඩා ප්‍රබල වේ නම් (A–A < A–B > B–B) ද්‍රාවණ කලාපයෙන් වාෂ්ප කලාපයට අණු ගමන් කිරීමේ හැකියාව පරිපූර්ණ ද්‍රාවණ අවස්ථාවට වඩා අඩු වේ. මෙවිට ද්‍රාවණයේ වාෂ්ප පීඩනය රවුල් නියමයෙන් අපේක්ෂිත අගයට වඩා අඩු අගයක් පෙන්වයි. මෙය රවුල් නියමයෙන් සෘණ අපගමනයක් ලෙස හඳුන්වයි. මෙය පහත (b) රූපයේ මගින් දැක් වේ.



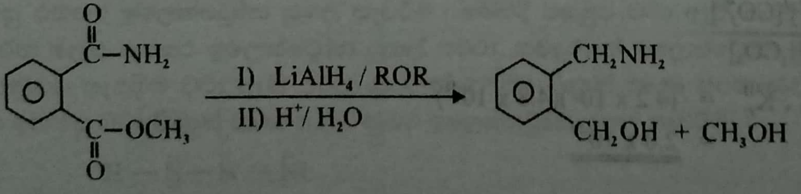
(a) ධන අපගමනය

(b) සෘණ අපගමනය

මේ ආකාරයට සමස්ත වාෂ්ප පීඩනයේ වැඩිවීමක් සිදුවන්නේ අළුතින් ඇතිවන A – B බල දුබල වන විටදී ය.

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

17. ඇමයිඩ සහ එස්ටර ඔක්සිහරණයට $LiAlH_4$ සුදුසු අතර එමගින් පිළිවෙළින් ඇමීන සහ මධ්‍යසාර ලැබේ.



මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

$LiAlH_4$ මගින් සිදු කරන ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත විස්තර වේ.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R \xrightarrow[\text{II) } H^+/H_2O]{\text{I) } LiAlH_4/ROR} R-\overset{OH}{\overset{|}{C}H}-R$$

$$R-COOH \xrightarrow[\text{II) } H^+/H_2O]{\text{I) } LiAlH_4/ROR} R-CH_2OH$$

$$R-COOR' \xrightarrow[\text{II) } H^+/H_2O]{\text{I) } LiAlH_4/ROR} R-CH_2OH + R'-OH$$

$$R-CONH_2 \xrightarrow[\text{II) } H^+/H_2O]{\text{I) } LiAlH_4/ROR} R-CH_2NH_2$$

18. $K_1 = \dfrac{[C(g)]}{[A(g)][B(g)]}$ —— ① $\qquad K_2 = \dfrac{[D(g)]}{[C(g)][A(g)]}$ —— ②

① x ② , $K_1K_2 = \dfrac{[C(g)]}{[A(g)][B(g)]} \cdot \dfrac{[D(g)]}{[C(g)][A(g)]} = \dfrac{[D(g)]}{[B(g)][A(g)]^2}$ —— ③

තුන්වෙන සමතුලිතතාවයට,

$K_3 = \dfrac{[D(g)]}{[A(g)]^2[B(g)]}$ —— ④

③ = ④

$\therefore \; K_1K_2 = K_3$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

සමතුලිතතා නියත සම්බන්ධ පොදු කරුණු කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

I. සමතුලිතතා නියතයේ (K) අගය සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව තුලිත කර ඇති ක්‍රමය මත යැපේ.

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

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

මෙවා අතර සම්බන්ධය $K_c = \sqrt{K^1_c}$ යන්නෙන් ලැබේ.

II. එක් සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවක්, සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියා දෙකක හෝ කිහිපයක එකතුවක් නම් (මෙම ප්‍රශ්නයේ පරිදි) නව සමතුලිතයේ සමතුලිතතා නියතය එක් එක් ස්වාධීන සමතුලිතවල සමතුලිතතා නියත ගුණ කිරීමෙන් ලැබේ.

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

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

සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව මෙම ප්‍රතික්‍රියා දෙකේ එකතුවක් වේ.

$$H_2CO_3(aq) \rightleftharpoons 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

ඊට අනුරූප සමතුලිතතා නියතය පහත පරිදි ලැබේ.

$$K_c = \frac{[H^+]^2[CO_3^{2-}]}{[H_2CO_3]}$$

$$K_c = K^1_c \cdot K^{11}_c = (4.2 \times 10^{-7})(4.8 \times 10^{-11})$$

$$= \underline{\underline{2.0 \times 10^{-17}}}$$

III. දෙන ලද සමතුලිතයක පසු ප්‍රතික්‍රියාවේ සමතුලිතතා නියතය මුල් සමතුලිතතා නියතයේ පරස්පරය වේ.

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

$$K_c = \frac{[NO_2(g)]^2}{[N_2O_4(g)]}, \qquad \frac{1}{K_c} = \frac{[N_2O_4(g)]}{[NO_2(g)]^2}$$

$$2NO_2\,(g) \rightleftharpoons N_2O_4\,(g)$$

$$K_c^1 = \frac{[N_2O_4\,(g)]}{[NO_2\,(g)]^2}$$

$$\therefore\ K_c^1 = \frac{1}{K_c}$$

19. දී ඇති ද්‍රව්‍යය අතුරින් HCl සහ CH_3COOH අම්ල වන අතර KOH හස්මයකි. $CaCl_2$ සහ CH_3COONa ලවණ ද්‍රාවණ වේ. සම සාන්ද්‍රණ ද්‍රාවණ සලකන බැවින් HCl හි pH අගය අඩුම වන අතර KOH වල pH අගය වැඩිම වේ.

$CaCl_2$ සලකමු.

$$CaCl_2\,(aq) \longrightarrow Ca^{2+}\,(aq) + 2Cl^-\,(aq)$$

$$2H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

මෙහිදී Ca^+ හෝ Cl^- ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරන බැවින් එනම් ජලවිච්ඡේදනයක් සිදු නොවන බැවින් මෙම ද්‍රාවණයේ $[OH^-(aq)] = [H_3O^+(aq)]$ වීමෙන් ද්‍රාවණය උදාසීන වේ. $25\,^0C$ දී pH අගය 07 ක් වේ.

$CH_3COO^-Na^+$ සලකමු.

$$CH_3COO^-Na^+ \longrightarrow CH_3COO^-\,(aq) + Na^+\,(aq)$$

$$2H_2O\,(l) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

මෙහිදී Na^+ ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි. CH_3COO^- සමග H_2O ප්‍රතික්‍රියා කර දුබල ආම්ලික CH_3COOH සහ OH^- සාදන අතර එබැවින් මාධ්‍යයේ $[H_3O^+] < [OH^-]$ වීමෙන් එය භාස්මික වේ.

$25\,^0C$ දී pH අගය 7 ට වඩා වැඩි වේ. එනම් CH_3COONa හි pH අගය $CaCl_2$ සහ KOH හි pH අගයයන් අතර පිහිටයි.

CH_3COOH ද්‍රාවණය ආම්ලික වන අතර එහි pH අගය $CaCl_2$ ට වඩා අඩු වේ. නමුත් HCl ට වඩා වැඩි වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

20. පළමුව ලුවිස් ව්‍යුහ ඇඳීම සම්බන්ධව මූලික කරුණු කෙටියෙන් සළකා බලමු.

I. පළමුව අයනයේ හෝ අණුවේ පරමාණුක සැකිල්ල ඇඳ ගැනීම.

H – N – N – N

II. දෙවනුව පරමාණුවලින් සැපයෙන මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ගණනය කිරීම.

H = 1 ,   3N = 3 x 5 = 15

මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන = 1 + 15 = 16

III. ආරෝපණය සඳහා සංශෝධනය : අයනයක් නම් එනම් කැටායනයක් හෝ ඇනායනයක් නම් ආරෝපණ ශෝධනය ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් කළ යුතු ය. ඇනායනයක් නම් එහි ආරෝපණයට සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනට එකතු කළ යුතු අතර කැටායනයක් නම් මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනින් එහි ආරෝපණයට සමාන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනක් අඩු කළ යුතු ය.

මෙය අණුවක් බැවින් ආරෝපණ ශෝධනයක් අවශ්‍යය නොවේ.

IV. ඉන්පසු මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය : $\frac{16}{2} = 8$

V. එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන සොයා ගැනීම : මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණනින් මූලික බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන අඩු කිරීමෙන් එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන ලැබේ.   8 - 3 = <u>05</u>

VI. ඉන්පසු එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීම : මෙහිදී පළමුව වටා ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය සපිරෙන ලෙස එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පවරා, තවදුරටත් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ඉතිරි වේ නම් ඒවා මධ්‍ය පරමාණුවට සැපයීම වටා ඇති පරමාණුවලින් ද වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවට පළමුව ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පවරා ඉන්පසු වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවට ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් පැවරීම.

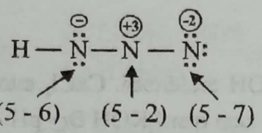
$$H - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}} - N - \ddot{\underset{\cdot\cdot}{N}}:$$

VII. පරමාණු මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ සෙවීම.

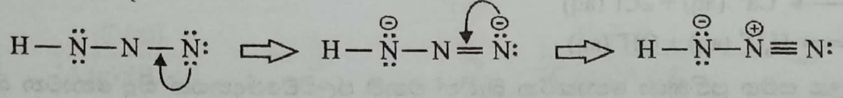
විධිමත් ආරෝපණය = සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන - ලුවිස් ව්‍යුහයේ එම පරමාණුවට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන

හෝ

$$\text{විධිමත් ආරෝපණය} = \begin{matrix}\text{සංයුජතා}\\\text{ඉලෙක්ට්‍රෝන}\\\text{ගණන}\end{matrix} - \frac{1}{2}\cdot\begin{matrix}\text{බන්ධන}\\\text{ඉලෙක්ට්‍රෝන}\\\text{ගණන}\end{matrix} - \begin{matrix}\text{එකසර}\\\text{ඉලෙක්ට්‍රෝන}\\\text{ගණන}\end{matrix}$$



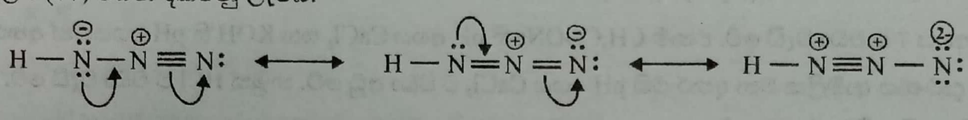
VIII. විධිමත් ආරෝපණ අවම ව්‍යුහය වඩාත්ම ස්ථායී බැවින් විධිමත් ආරෝපණ අවම කිරීම. මෙහිදී එකසර යුගල් π බන්ධන ලෙස දායක කෙරේ.



මෙහිදී ඉලෙක්ට්‍රෝන දායක කිරීම ඒවායේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ටකය ඉක්මවා යන පරිදි නොකළ යුතු ය.

IX. ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය ඇසුරෙන් සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ නිර්මාණය කිරීම. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවල දී පරමාණුක සැකිල්ල, මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය, එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය, බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය, π බන්ධන ප්‍රමාණය, σ බන්ධන ප්‍රමාණය යනාදිය වෙනස් නොවී පවතී.

ද්විත්ව බන්ධන සහ ත්‍රිත්ව බන්ධන ප්‍රමාණය වෙනස් විය හැක. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අතර සම්බන්ධය ද්විත්ව හිස් ඊතලය (↔) මගින් දක්වනු ලැබේ.



මේ අනුව මුළු සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ 03 ක් නිර්මාණය කළ හැක. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

21. දී ඇති ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු. සමහර ගැටළුවල දී අසත්‍ය ප්‍රකාශය සෙවීම වෙනුවට සත්‍ය ප්‍රකාශ සොයා ඒවා ඉවත් කිරීම සිදු කළ හැක.

(1) d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ලාක්ෂණික ගති ගුණයක් නම් විචල්‍යය ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්වීමයි. මීට හේතු වන්නේ මෙම මූලද්‍රව්‍යවල (n-1)d සහ ns ඉලෙක්ට්‍රෝන කිහිපයක් දැරීමත්, මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන උප-ශක්ති මට්ටම් අතර ශක්ති පරතරය කුඩා වීමත් නිසා ය. එබැවින් ns ඉලෙක්ට්‍රෝන මෙන්ම (n-1)d උප-ශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ද පහසුවෙන් ඉවත් වීම සිදු වේ. මෙසේ වන්නේ 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන මගින් සිදු කෙරෙන නිවාරක ආවරණය අඩු බැවින් 4s ඉලෙක්ට්‍රෝන කෙරෙහි මෙන්ම 3d ඉලෙක්ට්‍රෝන කෙරෙහි ද බලපැවැත්වෙන සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණ බොහෝ විචලනයක් නොපෙන්වන නිසා ය. විවිධ කාක්ෂික මගින් සිදු කරන නිවාරක ආවරණය පහත පරිදි වැඩි වේ.

$$f < d < p < s$$

3d ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍යවල පොදු ඔක්සිකරණ අංක ලෙස +2 සහ +3 දැක්විය හැක. ශ්‍රේණියේ ආරම්භයේ දී +3 ඔක්සිකරණ අංකය ප්‍රමුඛ වන අතර ශ්‍රේණියේ අවසානයේ දී +2 ඔක්සිකරණ අංකය ප්‍රමුඛ වේ. 3d ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍ය පෙන්වන පොදු ඔක්සිකරණ අංක පහත රූපයේ දක්වේ.

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
				+7				
			+6	+6	+6			
		+5	+5	+5	+5			
	+4	+4	+4	+4	+4	+4		
+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
								+1

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය පෙන්වන උපරිම ඔක්සිකරණ අංකය +7 වන අතර එය Mn පෙන්වයි. ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය ඒවායේ උපරිම ඔක්සිකරණ අංක වඩා විද්‍යුත් සෘණ මූලද්‍රව්‍ය වන ෆ්ලුවොරීන් සහ ඔක්සිජන් සමග සාදන සංයෝගවල දී පෙන්වයි. උදා : V_2O_5, CrO_3, Mn_2O_7, $KMnO_4$, K_2CrO_4

(2) සියළුම d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සංයෝග සාදන බැවින් ඒවාට විද්‍යුත්සෘණතා අගයන් ලබා දී ඇත. මෙම විද්‍යුත් සෘණතා s ගොනුවට වඩා වැඩිවන අතර p ගොනුවට වඩා අඩු වේ. මේවා පහත දැක් වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
විද්‍යුත්සෘණතාවය	0.8	1.0	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.8	1.9	1.9	1.9	1.6

Ga	Ge	As	Se	Br
1.6	1.8	2.0	2.4	2.8

3d ශ්‍රේණියේ දී Sc සිට Zn දක්වා පරමාණුක (සහ-සංයුජ) අරය අඩුවීමක් පෙන්වයි. මේවා පහත දැක් වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
පරමාණුක (සහ-සංයුජ) අරය	1.44	1.32	1.22	1.18	1.17	1.17	1.16	1.15	1.17	1.25

තවද ශ්‍රේණියේ ඉදිරියට න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය මෙන්ම සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය ද වැඩි වේ. මේ කාරණා හේතුවෙන් 3d ශ්‍රේණියේ ඉදිරියට විද්‍යුත් සෘණතාවය වැඩි විය යුතු ය. (සමස්ථයක් ලෙස විද්‍යුත්සෘණතාවය මඳ ලෙස වැඩිවීමක් පෙන්වයි.) මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(3) d ගොනු මූලද්‍රව්‍යවලදී බාහිර s උපශක්ති මට්ටමේ සහ අභ්‍යන්තර d උපශක්ති මට්ටමේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ද ලෝහක බන්ධන සෑදීමට නැඹුරු වේ. මේ හේතුව නිසා d ගොනුවේ ලෝහක බන්ධන ප්‍රබලතාවය වැඩි අතරම ඒවා ඉහළ දෘඪතාවයකින් ද යුක්ත ය.

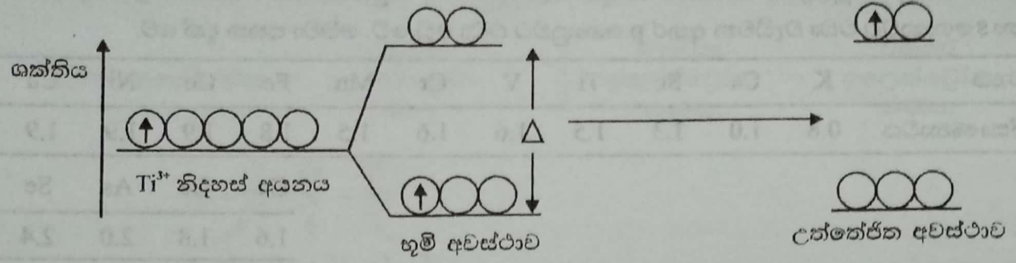
(4) d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවලින් නිපදවෙන ආන්තරික අයන සතුව අර්ධ වශයෙන් පිරුණු d කාක්ෂික පවතී. මෙම අයන මගින් සුදු ආලෝකයට අයත් තෝරා ගත් තරංග ආයාම d-d ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණයන්ට අවශෝෂණය කර ගනී. එමගින් සංක්‍රමණය වන ආලෝකය අනුව විවිධ වර්ණ ලබා දේ. d^0, d^{10} අවස්ථාවල දී d-d සංක්‍රමණ අවහිර වන බැවින් ඒවා අවර්ණ ප්‍රභේද ලෙස පවතී. උදාහරණ කිහිපයක් පහත දැක් වේ.

$[Sc(H_2O)_6]^{3+}$ - අවර්ණ
$[Ti(H_2O)_6]^{4+}$ - අවර්ණ
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ - දම්
$[V(H_2O)_6]^{3+}$ - කොළ
$[V(H_2O)_6]^{2+}$ - දම්
$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ - දම්
$[Mn(H_2O)_6]^{3+}$ - දම්
$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ - ලා රෝස
$[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ - කහ-දුඹුරු
$[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ - ලා කොළ
$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ - රෝස
$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ - කොළ
$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ - නිල්
$[Cu(H_2O)_6]^{+}$ - අවර්ණ
$[Zn(H_2O)_6]^{2+}$ - අවර්ණ

සමහර ඔක්සෝ අයන වර්ණවත් වේ.

MnO_4^- - දම්, MnO_4^{2-} - කොළ, CrO_4^{2-} - කහ, $Cr_2O_7^{2-}$ - තැඹිලි මේ ආකාරයට d ගොනුවේ බොහෝමයක් සංකීර්ණ සංයෝග, අයන වර්ණවත් වේ. මේ පිළිබඳව තවත් විස්තර පහත දැක් වේ.

අයනය	බාහිර ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය	වර්ණය	වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන
Sc^{3+}	$3d^0$	අවර්ණ	0
Ti^{3+}	$3d^1$	දම්	1
V^{3+}	$3d^2$	කොළ	2
Cr^{3+}	$3d^3$	ජම්බුල	3
Mn^{3+}	$3d^4$	ජම්බුල	4
Fe^{3+}	$3d^5$	කහ	5
Mn^{2+}	$3d^5$	රෝස	5
Fe^{2+}	$3d^6$	කොළ	4
Co^{2+}	$3d^7$	රෝස	3
Ni^{2+}	$3d^8$	කොළ	2
Cu^{2+}	$3d^9$	නිල්	1
Cu^{+}	$3d^{10}$	අවර්ණ	0
Zn^{2+}	$3d^{20}$	අවර්ණ	0



අවශෝෂිත තරංග ආයාමය (nm)	අවශෝෂිත වර්ණය	නිරීක්ෂිත වර්ණය
410	ජම්බුල	කොළ-කහ
430	ජම්බුල නිල්	කහ
480	නිල්	තැඹිලි
500	නිල්-කොළ	රතු
530	කොළ	දම්
560	කොළ-කහ	ජම්බුල
580	කහ	ජම්බුල-නිල්
610	තැඹිලි	නිල්
680	රතු	නිල්-කොළ
720	දම්-රතු	කොළ

(5) d ගොනුවේ දී අභ්‍යන්තර (n-1)d උපශක්ති මට්ටම පිරෙන අතරතුර න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩි වේ. එබැවින් d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක පරිමාව යාබද s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණුක පරිමාවට වඩා කුඩා වේ. මේ හේතුව නිසා d ගොනු මූලද්‍රව්‍යවල ඝනත්ව යාබද s සහ p ගොනු මූලද්‍රව්‍යවලට වඩා වැඩි වේ. මේවා පහත දත්ත මගින් ස්ථිර වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	Na	K	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
පරමාණුක පරිමාව / cm^3	23	45.4	15.0	10.7	8.3	7.2	7.3	7.1	6.7	6.6	7.1	9.2
ඝනත්වය / $g\ cm^{-3}$	0.86	1.54	3.0	4.5	6.1	7.2	7.4	7.8	8.9	8.9	8.9	7.14

මේ අනුව (2) වැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය ප්‍රකාශය වේ.

22. ΔH යනු එන්තැල්පි විපර්යාසය වේ. එන්තැල්පි විපර්යාසය යනු රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක හෝ භෞතික විපර්යාසයක නියත පීඩනයේ දී සිදුවන තාප ශක්ති විපර්යාසය වේ.

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

ΔS යනු එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය වේ. එන්ට්‍රොපිය යනු පද්ධතියක අහඹුතාව හෙවත් අපිළිවෙල පිළිබඳ ප්‍රමාණාත්මක මිනුමකි. මෙහිදී අහඹුතාවය යනු පද්ධතියක තිබිය හැකි විවිධ සැකසීම් වේ. මෙලෙස තිබිය හැකි සැකසීමක් (Complexion) ලෙස හඳුන්වයි. පද්ධතියක අහඹුතාවය වැඩි වේ නම් එහි එන්ට්‍රොපිය වැඩි වේ. $\Delta S = S_2 - S_1$

උෂ්ණත්වය වැඩිවීමත් සමගම පද්ධතියක අහඹුතාවය වැඩි වේ. තවද පද්ධතියක ඝන, ද්‍රව සහ වායු අවස්ථාව අනුව ද එන්ට්‍රොපිය වෙනස් වේ.

පදාර්ථයේ අවස්ථාව	විවිධ සැකසීම්	එන්ට්‍රොපිය
ඝන	කුඩාය	කුඩාය
ද්‍රව	මධ්‍යස්ථය	මධ්‍යස්ථය
වායු	විශාලය	විශාලය

මේ අනුව පදාර්ථයේ සිදුවන විපර්යාස අනුව එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය පහත පරිදි වෙනස් වේ.

විපර්යාසය	එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය
ඝන ⟶ ද්‍රව	වැඩි වේ.
ඝන ⟶ වායු	වැඩි වේ.
ද්‍රව ⟶ වායු	වැඩි වේ.
ද්‍රව ⟶ ඝන	අඩු වේ.
වායු ⟶ ඝන	අඩු වේ.
වායු ⟶ ද්‍රව	අඩු වේ.

නිරපේක්ෂ ශුන්‍යයේ දී එනම් කෙල්වින් ශුන්‍යය උෂ්ණත්වයේ (0 K) හි දී පරිපූර්ණ ඝනයක එන්ට්‍රොපිය ශුන්‍යය වේ.

ΔH	ΔS	$-T\Delta S$	ΔG	විග්‍රහය
−	+	−	−ve at all T	සියළු උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
−	−	+	−ve at low T	පහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
			+ve at high T	ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.
+	+	−	−ve at high T	ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.
			+ve at low T	පහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.
+	−	+	+ve at high T	සියළු උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

ΔG යනු ගිබ්ස් ශක්ති වෙනසයි. ΔG පහත ආකාරයට සම්බන්ධ වේ. ΔG වලින් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක හෝ භෞතික විපර්යාසයක හෝ ප්‍රයෝජනවත් කාර්යය කළ හැකි ශක්ති ප්‍රමාණය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබා දේ.

ප්‍රතික්‍රියාවකින් ලබා ගත හැකි ශක්තිය (ΔH) = කාර්යය කළ හැකි ශක්තිය (ΔG) + එන්ට්‍රොපි විපර්යාසයට දායක වන ශක්තිය

ΔH = කාර්යය කළ හැකි ශක්තිය (ΔG) + $T\Delta S$

$$\boxed{\Delta G = \Delta H - T\Delta S}$$

$\Delta G = -$ නම් ප්‍රතික්‍රියාවක් ස්වයංසිද්ධ වන අතර $\Delta G = +$ නම් ප්‍රතික්‍රියාවක් ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

298 K (25 ^{0}C) හි දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපගතිකව ස්වයංසිද්ධ වීම යනු එහි $G = -$ වන බවයි. ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී එසේ නොවන්නේ $\Delta G = +$ වන හෙයිනි.

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ දී වායුමය අණු සංඛ්‍යාව අඩු වේ. එනම් අහඹුතාවය අඩු වන බැවින් මෙහි එන්ට්‍රොපි විපර්යාසය අඩු වේ. එනම් $\Delta S = -$ වේ.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- = \Delta H - T(-)$$
$$- = (\Delta H)\ (+)$$

උක්ත සමීකරණය පරිදි $\Delta G = -$ වන්නේ $[\Delta H] > [T\Delta S]$ වන විට දී සහ $\Delta H = -$ වන විටදී ය. ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී $[\Delta H] < [T\Delta S]$ ලෙස වීමෙන් $\Delta G = +$ වී ප්‍රතික්‍රියාව තාපගතිකව ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

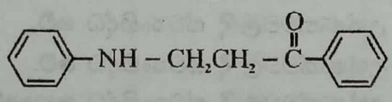
මේ අනුව 25 ^{0}C හි දී $\Delta G = -$, $\Delta H = -$ සහ $\Delta S = -$ වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

සැළකිය යුතු යි : N_2 සහ H_2 එකතු වී NH_3 සංශ්ලේෂණයේ හේබර් ක්‍රමය පරිදි එය තාපදායක බව අප දන්නා කරුණකි. එසේ වුවද තාර්කික රසායන විද්‍යාව අනුව මෙම ප්‍රශ්නයේ දී ඇති දත්ත මගින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ $\Delta H = -$ බව අපෝහනය කළ හැකි ය. ඉගෙනීමෙන් බලාපොරොත්තු වන්නේ එම බුද්ධිමය ඵලය යි.

23. බෙන්සීන් වළයකට සම්බන්ධ කාණ්ඩ එහි දිශානතියට අනුව ortho, meta සහ para ලෙස වර්ග කළ හැකි ය. තව ද කාණ්ඩවල ප්‍රතික්‍රියාතාවය අනුව ඒවා සක්‍රියකාරක සහ වික්‍රියකාරක ලෙස ද වර්ග කෙරේ. මේවා පහත දැක් වේ.

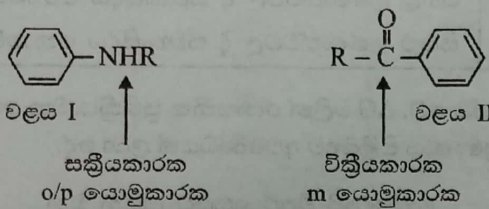
ඕතො-පැරා යොමුකාරක කාණ්ඩ		මෙටා යොමුකාරක කාණ්ඩ
R - (CH_3- , C_2H_5-) , -OH -OR (-OCH_3 , -OC_2H_5) , -NH_2 , -NHR, - NR_2 -NH - C(=O) - R ,	-F -Cl -Br -I	- NO_2 , - CHO , - COR , - COOH , - COOR , - COX , - NH_3 , - SO_3H ,
← සක්‍රියකාරක →	← වික්‍රියකාරක →	

දැන් දී ඇති සංයෝගය සළකමු.



වළය I වළය II

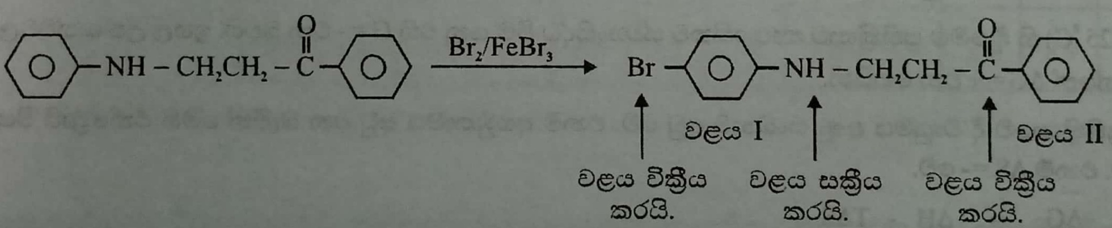
මෙය පහත ආකාරයට විභේදනය කර සළකා බැලිය හැක.



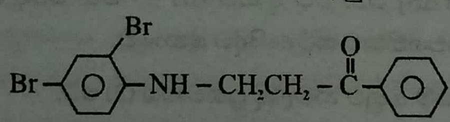
මේ අනුව දී ඇති සංයෝගය බ්‍රෝමිනීකරණයේ දී පළමුව ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය පහර දෙන්නේ වළය සක්‍රිය NHR කාණ්ඩය සම්බන්ධ වළය I ට වේ. එහි දී o/p ඵල ප්‍රමුඛ වේ.

R – C(=O) – කාණ්ඩය වික්‍රියකාරක බැවින් පළමුව ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලය වළය II ට ආදේශ වීම අපේක්ෂා කළ නොහැකි ය. මේ අනුව (1) සහ (2) ඵල ලැබිය නොහැක. (4) ප්‍රතිචාරය පරිදි පළමුව ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය වළය I ට යොමු වුව ද meta ආදේශිත ඵලය අපේක්ෂා කළ නොහැක. (4) ඵලය ද වැරදි වේ.

ඩයිබ්‍රෝමිනීකරණය සළකා බලමු. (පළමු $Br^{\oplus}$ ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය වළය I ට ආදේශ වීමෙන් පසු දෙවන බ්‍රෝමිනීකරණය සිදු වේ.)



වළය I ට සක්‍රියකාරකයක් සහ වික්‍රියකාරකයක් සම්බන්ධව ඇති බැවින් එය සමස්තයක් ලෙස උදාසීන වී ඇත. එනම් එම වළය බෙන්සීන් මෙන් වේ. වළය II සම්පූර්ණයෙන්ම වික්‍රිය වී ඇත. මේ නිසා දෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය ද යොමු වන්නේ වළය I හි ortho ස්ථානයට වේ. මේ අනුව ඩයිබ්‍රෝමිනීකරණයේ දී අපේක්ෂිත ඵලය පහත දැක් වේ.



ඩයිබ්‍රෝමිනීකරණයේ දී දෙවැනි ඉලෙක්ට්‍රොෆයිලය II වළයට යොමු වුව ද එහිදී සෑදෙන්නේ para ඵලය නොව මෙටා ඵලය වේ. මේ අනුව (5) ප්‍රතිචාරය ද අසත්‍යය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ. එනම් මොනෝබ්‍රෝමිනීකරණ ඵලය ප්‍රමුඛ වේ.

24. මීතේන් (CH_4) යනු ඇල්කේනයකි. ඇල්කේන සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ දී රසායනික වශයෙන් නිෂ්ක්‍රීය වේ. ඒවා ප්‍රබල හස්ම, ප්‍රබල අම්ල, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$ වැනි ප්‍රබල ඔක්සිකාරක සමඟවත් ප්‍රතික්‍රියා නොවේ. ඒසේ වුව ද ඇල්කේන දහනය වී CO_2 සහ H_2O සාදමින් අධික ශක්තියක් පිට කරයි. එබැවින් ඇල්කේන හොඳ ඉන්ධන වේ. ඇල්කේන හැලජනීකරණය ඇල්කේනවල තවත් ප්‍රතික්‍රියාවකි. හැලජන අතුරින් F_2 ඇල්කේන සමඟ ස්ඵෝටනයක් සහිතව ප්‍රතික්‍රියා කරන අතර Cl_2 සහ Br_2 සාමාන්‍යය ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරයි. I_2 සමඟ ඇල්කේන ප්‍රත්‍යාවර්ත ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

මීතේන්, ක්ලෝරීන් සමග විසරිත හිරු එළිය ඇති විට ප්‍රතික්‍රියා කර මුක්ත ඛණ්ඩක ආදේශ යාන්ත්‍රණයක් ඔස්සේ පවතින ක්ලෝරීන් ප්‍රමාණය අනුව මීතේන් අණුවේ හයිඩ්‍රජන් පරමාණු එකක් හෝ කිහිපයක් හෝ හැලජන පරමාණු මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වී $CHCl_3$, CH_2Cl_2, $CHCl$, හෝ CCl_4 වැනි සංයෝග සාදයි. මීතේන් ක්ලෝරනීකරණ යාන්ත්‍රණය ප්‍රධාන පියවරවල් තුනකින් යුක්ත ය.

පළමු පියවර (දාම ආරම්භක පියවර) : පාරජම්බුල ආලෝකය හෝ තාපය ඇති විට ශක්තිය ලබා ගනිමින් Cl_2 අණු පරමාණු බවට විඝටනය වේ. එමගින් $Cl-Cl$ බන්ධනය සමවිච්ඡේදනයෙන් ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක සෑදේ.

$$:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}: \xrightarrow[\text{තාපය}]{\text{ආලෝකය හෝ}} 2:\ddot{Cl}\cdot$$

මේ අනුව පළමු පියවර සත්‍ය වේ.

දෙවන පියවර (දාම ප්‍රචාරණ පියවරවල්) : මුක්ත ඛණ්ඩක අධික ශක්තිය සහිත අස්ථායී ප්‍රභේද බැවින් ඒවා අධික ප්‍රතික්‍රියාකාරී වේ. එබැවින් මුක්ත ඛණ්ඩක අණු සමග ගැටී දාම ප්‍රචාරණයේ යෙදේ.

$$CH_4 + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}H_3 + HCl$$
$$\dot{C}H_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + \dot{C}l$$
$$CH_3Cl + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}H_2Cl + HCl$$
$$\dot{C}H_2Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + \dot{C}l$$
$$CH_2Cl_2 + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}HCl_2 + HCl$$
$$\dot{C}HCl_2 + Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + \dot{C}l$$
$$CHCl_3 + \dot{C}l \longrightarrow \dot{C}Cl_3 + HCl$$
$$\dot{C}Cl_3 + Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + \dot{C}l$$

මේ අනුව (3) සහ (4) පියවරවල් නිවැරදි වේ.

තෙවන පියවර (දාම අවසාන පියවරවල්) : මෙහිදී මුක්ත ඛණ්ඩක දෙකක් එකතු වී අණු සෑදීම සිදු වේ.

$$\dot{C}l \quad \dot{C}l \longrightarrow Cl_2$$
$$\dot{C}H_3 \quad \dot{C}l \longrightarrow CH_3Cl$$
$$\dot{C}H_3 \quad \dot{C}H_3 \longrightarrow CH_3CH_3$$
$$\dot{C}H_2Cl + \dot{C}H_2Cl \longrightarrow ClCH_2CH_2Cl$$

මේ අනුව විසරිත ආලෝකය හමුවේ මීතේන් ක්ලෝරිනීකරණයේ දී සිදුවීමට හැකියාවක් නැත්තේ (2) පියවර වේ. $\dot{H}$ මුක්ත ඛණ්ඩක ඇතිවීම අධික ශක්තිය අවශ්‍යය ක්‍රියාවක් වන අතර මෙ පිළිබඳ විස්තර පහත දැක් වේ.

බන්ධනය	සම්මත මධ්‍යන්‍ය බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය / $kJ\,mol^{-1}$
$C-H$	+413
$C-Cl$	+346
$H-Cl$	+432

$CH_4 + Cl\cdot \longrightarrow \cdot CH_3 + HCl$ යන ක්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය $-19\ kJ\,mol^{-1}$ වේ.

$CH_4 + Cl\cdot \longrightarrow \cdot CH_3Cl + \dot{H}$ යන ක්‍රියාව සඳහා එන්තැල්පි විපර්යාසය $+67\ kJ\,mol^{-1}$ වේ.

මේ අනුව තාපගතිකව සිදුවීමට වඩා නැඹුරු වන්නේ $\dot{C}H_3$ මුක්ත ඛණ්ඩක සෑදීමට වේ. $\dot{H}$ මුක්ත ඛණ්ඩක සෑදීම තාපගතිකව අස්ථායී වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

25. ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය පිළිබඳව සිසුන්ට ආකුල ව්‍යාකුලත්වයක් ඇති බැවින් පළමුව ඒ පිළිබඳ සාකච්ඡා කරමු.

ඒකීය කාලයක දී සිදුවන ප්‍රතික්‍රියක හෝ ප්‍රතිඵල හෝ සාන්ද්‍රණයේ වෙනස්වීම සීඝ්‍රතාව ලෙස අර්ථ දක් වේ.

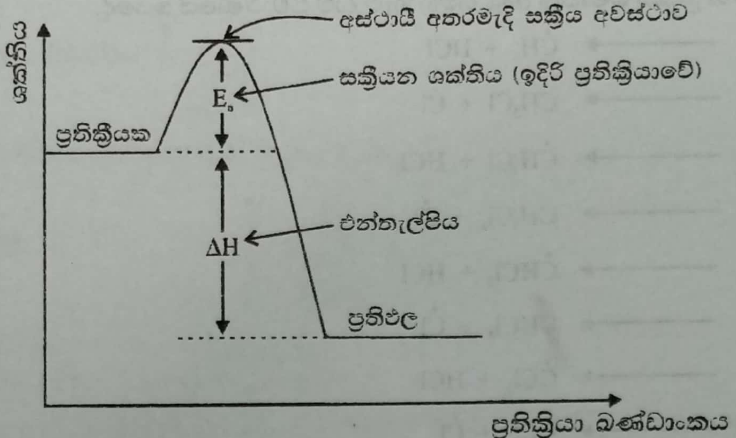
ප්‍රතික්‍රියාවක සීඝ්‍රතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක පහත දැක්වේ.

• උෂ්ණත්වය
• සාන්ද්‍රණය (පීඩනය)
• භෞතික ස්වභාවය (ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨීක ක්ෂේත්‍රඵලය)
• උත්ප්‍රේරක (සමජාතීය හෝ විෂමජාතීය)

ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවීමට පහත මූලික අවශ්‍යතා තුන සම්පූර්ණ කළ යුතු ය.

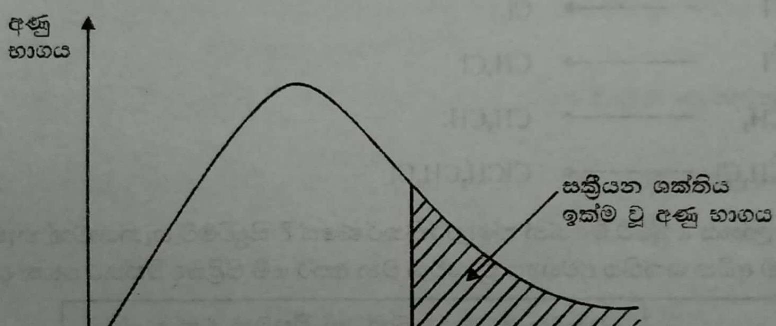
* ප්‍රතික්‍රියක අණු සංඝට්ටනය විය යුතු ය.
* අණු උචිත දිශානතියක් සහිතව ගැටිය යුතු ය.
* එක්තරා අවම ශක්තියකට වඩා වැඩි චාලක ශක්තියක් ගැටෙන අණුවලට තිබිය යුතුය. (මෙම අවම ශක්තිය සක්‍රියන ශක්තිය ලෙස හැඳින්වේ.

ප්‍රතික්‍රියක ප්‍රතිඵල බවට පත්වීම සඳහා අස්ථායී අතරමැදි සංකීර්ණය බවට පත්වීමට ලබා දිය යුතු ශක්ති ප්‍රමාණය සක්‍රියන ශක්තිය වේ. තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවක සක්‍රියන ශක්තිය නිරූපණය පහත දැක්වේ. (ප්‍රතික්‍රියා පැතිකඩ රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.)

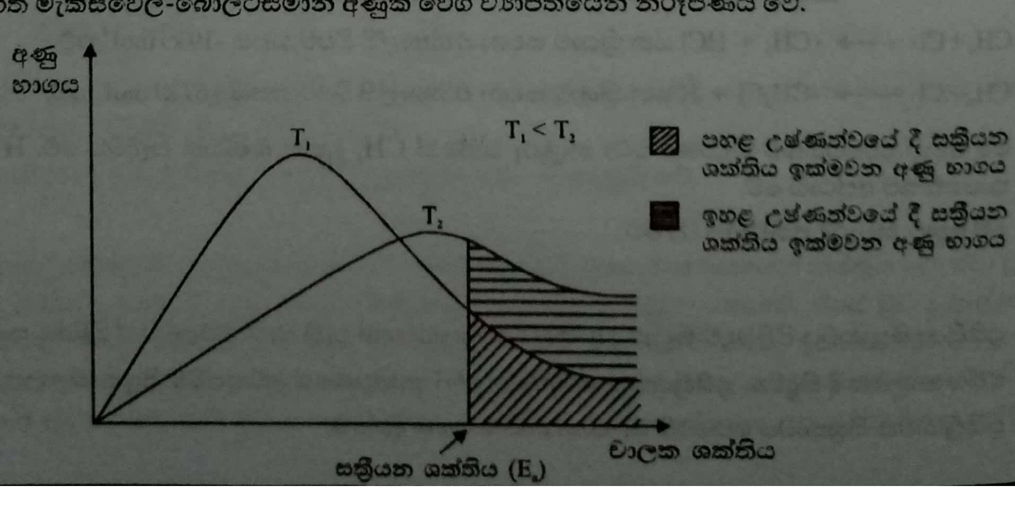


උෂ්ණත්වය, සාන්ද්‍රණය, පීඩනය, භෞතික ස්වභාවය (ප්‍රතික්‍රියකවල පෘෂ්ඨික ක්ෂේත්‍රඵලය) උත්ප්‍රේරක යනාදියේ විචලනය අනුව ඉහත සාධක තුන වෙනස් වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ද වෙනස් වේ.

මැක්ස්වෙල් බෝල්ට්ස්මාන් අණුක වේග ව්‍යාප්තියක් තුළ සක්‍රියන ශක්තිය නිරූපණය පහත දැක් වේ.

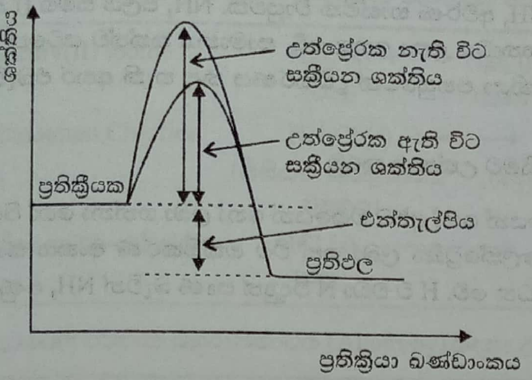


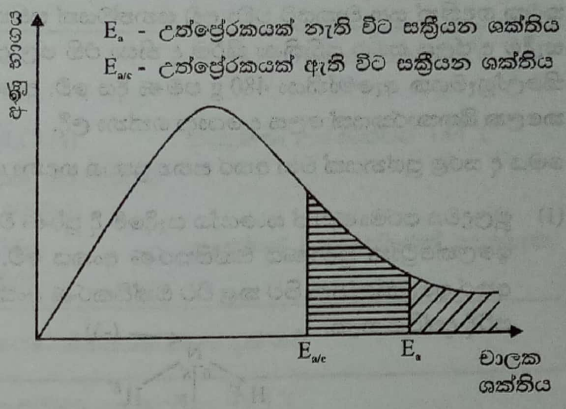
උෂ්ණත්වය වැඩි වීමේ දී මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් අණුක වේග ව්‍යාප්තිය ඉදිරියට තැඹුරු වීමෙන් සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩිවීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. (උෂ්ණත්වය අනුව සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් නොවේ) මෙය පහත මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් අණුක වේග ව්‍යාප්තියෙන් නිරූපණය වේ.



ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණය වැඩිවත්ම ඒකක පරිමාවක අණු සංඛ්‍යාව වැඩිවන බැවින් ඒකක කාලයක් තුළ ඒකක පරිමාවක සිදුවන සංඝට්ටන වැඩිවන අතර, ඒ සමග ඒකක පරිමාවක සිදුවන සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව ද වැඩි වේ. එබැවින් ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාව වැඩි වේ. (පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය වැඩිවන විට ද මෙම සංසිද්ධිය සිදු වේ) වායුමය පද්ධතිවල, නියත උෂ්ණත්වයක දී පීඩනය වැඩිවන විට පරිමාව අඩු වේ. එබැවින් සාන්ද්‍රණය වැඩි වේ. මේ නිසා වායුමය ප්‍රතික්‍රියාවල පීඩනය වැඩිවීම ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාව වැඩිවීමට හේතු වේ. මෙවිට ද සඵල සංඝට්ටන ප්‍රමාණය වැඩි වේ.

තවද උත්ප්‍රේරක මගින් ප්‍රතික්‍රියාවක යන්ත්‍රණය වෙනස් කිරීම හේතුවෙන් ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වෙනස් මාර්ගයකට යොමු වේ. එබැවින් මෙම සක්‍රියන ශක්තිය වැඩි ශක්තියක් ඇති අණුවල සංඛ්‍යාව වැඩි වේ. මේ නිසා ඒකක කාලයක දී සිදුවන සඵල සංඝට්ටන සංඛ්‍යාව වැඩි වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වේ.





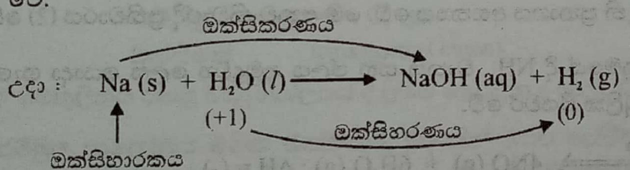
දුන් ගැටළුව සාකච්ඡා කරමු.

මේ අනුව දී ඇති ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය, එහි සක්‍රියන ශක්තිය වන ΔE_1 මත පමණක් රඳා පවතී. එය එන්තැල්පි විපර්යාසය වන ΔE_3 මත රඳා නොපවතී. (පසු ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ΔE_2 මත රඳා පවතී.)

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

26. මෙම ප්‍රශ්නය ඉතා පහසු ගැටළුවකි. අපි ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(1) I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වන බව අප දන්නා කරුණකි. එනම් I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී අනෙකුත් ප්‍රභේද ඔක්සිහරණයට පාත්‍ර වේ. එබැවින් I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රබල ඔක්සිහාරක වේ.



මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍යය ප්‍රකාශය වේ. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

අනෙකුත් ප්‍රකාශ සත්‍ය වන ආකාරය කෙටියෙන් විමසා බලමු.

(2) ආවර්තයක දී I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුක අරය විශාල බැවින් ද, සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය අඩු බැවින් ද ආවර්තයක දී අඩුම පළමු අයනීකරණ ශක්තිය ඇත්තේ I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවලට වේ. උදාහරණයක් ලෙස දෙවෙනි ආවර්තයේ මූලද්‍රව්‍ය සළකමු.

මූලද්‍රව්‍යය	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය	1.30	1.95	2.60	3.25	3.90	4.55	5.20	5.85

අයනීකරණ ශක්තිය ⟶ වැඩි වේ.

(අක්-වක් විචලනයක් පෙන්වයි)

(3) I කාණ්ඩයට වඩා II කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයේ සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩි වේ. එබැවින් I කාණ්ඩයේ අනුරූප මූලද්‍රව්‍යවලට වඩා II කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය කුඩා වේ. (ආවර්තයක ඉදිරියට පරමාණුක අරය අඩු වේ.)

(4) සාමාන්‍යයෙන් I සහ II කාණ්ඩවල මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රබල වශයෙන් විද්‍යුත් ධන මූලද්‍රව්‍ය බැවින් ඒවා අයනික සංයෝග සෑදීමට නැඹුරු වේ. (එහෙත් අරය කුඩා, ආරෝපණය ඉහළ එනම් අධික ධ්‍රැවීයකාරක බලයක් සහිත Be සාදන සංයෝග සහසංයුජ බැවින් වැඩි ය. උදාහරණයක් ලෙස $BeCl_2$ සහසංයුජ වේ.)

(5) I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලාශයට ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පමණක් ලබා දෙන අතර II කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලාශයට ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් ලබා දෙයි. තව ද පළමු කාණ්ඩයට වඩා දෙවැනි කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණුක අරය කුඩා වේ. එබැවින් දෙවැනි කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල ලෝහක බන්ධන ප්‍රබලතාවය පළමු කාණ්ඩයට වඩා වැඩි වේ. එබැවින් I කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවලට වඩා II කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍ය දෘඪ වන අතර ඒවායෙහි ද්‍රවාංක ද වැඩි වේ.

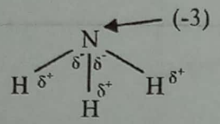
මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

27. පළමුව NH_3 පිළිබඳව කෙටි විස්තරයක් සළකා බලමු.

කටුක ගඳකින් සහ වාතයට වඩා අඩු ඝනත්වයක් සහිත NH_3 අවර්ණ භාස්මික වායුවකි. NH_3 ජලය සමග H බන්ධන සෑදීම ද ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීම ද නිසා එහි ජල ද්‍රාව්‍යතාවය ඉතා ඉහළ වේ. සාමාන්‍ය තත්ත්ව යටතේ දී ජලය කිලෝග්‍රෑමයක ඇමෝනියා 480 g පමණ දිය වේ. ඇමෝනියා පහසුවෙන් ද්‍රවීකරණය කළ හැකි අතර එබැවින් එය කලෙක ශීතකාරකයක් ලෙස ද යොදා ගන්නා ලදී.

මෙය ද සරළ ප්‍රශ්නයක් වන අතර සත්‍ය ප්‍රකාශ හඳුනා ගැනීමට උත්සාහ කරමු.

(1) මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් සංයෝග සෑදීමේ දී පූර්ණ වශයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් හෝ ලබා ගන්නා හෝ පිට කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය ඔක්සිකරණ අංකය වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගත් විට ඔක්සිකරණ අංකය ඍණ වන අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන පිට කළ විට ඔක්සිකරණ අංකය ධන වේ. H ට වඩා N විද්‍යුත් ඍණ බැවින් NH_3 අණුව පහත පරිදි දැක්විය හැක.



මේ අනුව NH_3 හි දී N වල ඔක්සිකරණ අංකය -3 වන අතර පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(2) NH_3 නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සමග දුඹුරු පාටක් ලබා දෙයි.

$HgCl_2$ තනුක ද්‍රාවණයකට KI දැමූ විට රතු පාට HgI_2 අවක්ෂේප වේ. එය දිය වන තුරු වැඩිපුර KI එකතු කළ විට කහ පාට නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය සෑදේ.

$$HgCl_2\,(aq) + KI\,(aq) \longrightarrow HgI_2\,(s)$$

$$HgI_2\,(s) + \text{වැඩිපුර } KI\,(aq) \longrightarrow \underset{\text{නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකය (කහපාට)}}{K_2[HgI_4]\,(aq)}$$

NH_3 වායුව අධිකව යැවූ විට කළු/දුඹුරු අවක්ෂේපයක් වුව ද ඇති විය හැක. නෙස්ලර් ප්‍රතිකාරකයේ ඇති Hg නිසා එය ඉතා විෂදායී වේ. මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

(3) නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනයේ ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමයේ දී NH_3, වාතය සහ ජලය අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදා ගැනේ. NH_3 ඔක්සිකරණයෙන් NO සාදා ගැනීම මෙහි මූලික පියවර වේ.

$$4NH_3\,(g) + 5O_2\,(g) \underset{\substack{(850\text{-}1225)\,^\circ C \\ 10\%\ Rh \text{ සහිත } Pt}}{\overset{(4\text{-}10)\ atm}{\rightleftharpoons}} 4NO\,(g) + 6H_2O\,(g)\ ;\ \Delta H = (-)$$

මේ අනුව තෙවැනි ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(4) NH_3 හි ප්‍රයෝජන පහත දැක් වේ.

- HNO_3 අම්ලය නිෂ්පාදනයට, පොහොර, නයිලෝන් නිපදවීමට
- බොරතෙල්වල ඇති ආම්ලික සංඝටක උදාසීන කිරීමට NH_3 යොදා ගනී.
- ජලය සහ අප-ජලය පිරිපහදුකරණයේ දී එනම් pH පාලනයට, දුබල ඇනායන හුවමාරු රේසින ප්‍රතිස්ථාපනයේ දී, O_2 අවශෝෂක ලෙස
- SO_2, SO_3 උදාසීන කිරීමට,
- ශීතකාරකයක් ලෙස,
- රබර් කිරි කැටි ගැසීම වැළැක්වීමට,

මේ අනුව සිව්වැනි ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ.

(5) NO_3^- කාණ්ඩය Al කුඩු සහ NaOH සමග තාප ගත කිරීමේ දී NH_3 වායුව සාදයි. මෙය NO_3^- කාණ්ඩය හඳුනා ගැනීමේ NH_3 පරීක්ෂාව ලෙස හැඳින්වේ.

$$NO_3^-\,(aq) \xrightarrow{Al\,(s)\ /\ NaOH\,(aq)} NH_3\,(g)$$

පස්වැනි ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ.

28. බහුරූපතාවය (Polymorphism/allotropy) පිළිබඳව කෙටි අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

සමහර සංයෝග / මූලද්‍රව්‍ය ආකාර කිහිපයක ස්ඵටික ස්වරූපවලින් පැවතීම බහුරූපතාවය (polymorphism) ලෙස හැඳින්වේ. (මෙහිදී මූලද්‍රව්‍යයක බහුරූපතාවය allotropy ලෙස විශේෂිතව හැඳින්වේ) උදාහරණයක් ලෙස mercury(II) iodide රතු සහ කහ ස්ඵටික ස්වරූපවලින් පවතී. මෙම ආකාර දෙක HgI_2 වල බහුරූපී ආකාර ලෙස හැඳින්වේ. උෂ්ණත්වය 126 °C ට පහළ දී රතු ආකාරය ස්ථායී අතර 126 °C ට ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී කහ ආකාරය ස්ථායී වේ. මේ අනුව උෂ්ණත්වය මත බහුරූපී ආකාරයක පවතින ආකාරය තීරණය වන අතර මෙම උෂ්ණත්වය සංක්‍රමණය උෂ්ණත්වය ලෙස හැඳින්වේ.

බහුරූපීතාවය සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

Mercury(II) iodide	HgI_2 (s) ⟷ HgI_2 (s) (රතු) (කහ)	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වය 126 °C
Ammonium Chloride	NH_4Cl (s) ⟷ NH_4Cl (s) (සීසියම් ක්ලෝරයිඩ් ව්‍යුහය) (සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ව්‍යුහය)	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වය 184 °C
Iodine mono-chloride	ICl (s) ⟶ ICl (s) (රතු) (දුඹුරු)	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වයක් නොමැත.

මූලද්‍රව්‍යවල පවතින බහුරූපීතාවය (Allotropy) සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක් වේ.

සල්ෆර්	S_8 (s) ⟷ S_8 (s) රොම්බසීය ඒකානති	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වය 95.5 °C
ටින්	Sn (s) ⟷ Sn (s) අළු සුදු	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වය 13.2 °C
පොස්ෆරස්	$(P_4)_n$ (s) ⟷ nP_4 (s) රතු සුදු	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වයක් නැත.
කාබන්	C (s) ⟷ C (s) මිනිරන් දියමන්ති	සංක්‍රමණ උෂ්ණත්වයක් නැත.

ඔක්සිජන් ද බහුරූපීතාවය පෙන්වන අතර එය විශේෂ ආකාරයක බහුරූපීතාවයක් වේ. මෙය ගතික බහුරූපීතාවයක් ලෙස විස්තර වේ. මෙහිදී O_2 සහ O_3 එකිනෙක ගතික සමතුලිත තත්ත්වයක ඇත. පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

$$\underset{\text{ඔක්සිජන්}}{O_2(g)} \rightleftharpoons \underset{\text{trioxygen (Ozone)}}{O_3(g)}$$

මෙම සමතුලිතය පහළ වායුගෝලයේ දී ප්‍රමුඛ නොවුන ද ඉහළ වායුගෝලයේ දී ප්‍රධානව සිදු වේ.

පාරජම්බුල ආලෝකය මගින් ඔක්සිජන්, ඕසෝන් බවට පත්වීම සිදු වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව ඉහළ වායුගෝලයේ දී ස්වභාවිකව සිදුවෙමින් ඕසෝන් ස්ථරය සාදයි. ඕසෝන් විෂ සහිත වායුවක් වුව ද ඉහළ වායුගෝලයේ එය තිබීම ඉතා අත්‍යවශ්‍යය වේ. ඕසෝන් ස්ථරය මගින් බොහෝමයක් හානිකර පාරජම්බුල කිරණ අවශෝෂණය කර ඒවා පෘතුවිය කරා ඒම වළක්වයි.

(2) පහළ වායුගෝලයේ දී ප්‍රකාශ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා (photo chemical reactions) මගින් අණුක ඔක්සිජන්වලින්, O_3 ජනනය වේ. මෙය පහත ආකාරයට ඉදිරිපත් කළ හැක.

$$N_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{>900\,^\circ C} NO(g)$$

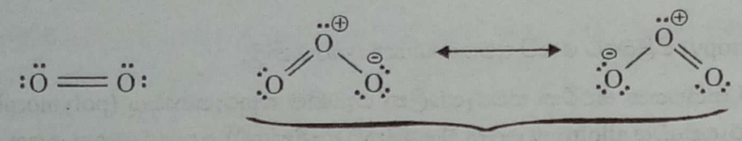
$$NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{<150\,^\circ C} NO_2(g)$$

$$NO_2(g) \xrightarrow{h\upsilon} \dot{NO} + \dot{O}$$

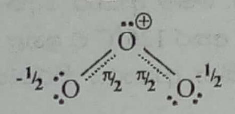
$$\dot{O} + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M^*$$

මෙහි M යනු වායුමය අවස්ථාවේ දී ශක්තිය අවශෝෂණය කරන තෙවැනි ප්‍රභේදයකි. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියා ඉදිරියට සිදුවෙමින් ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ඇති වේ. දෙවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(3) O_2 සහ O_3 හි ලුවිස් ව්‍යුහ පහත දක්වේ. O_3 සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකක් ඇඳිය හැකි බැවින් එය එම ව්‍යුහ දෙකේ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමකි.



සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම



O_2 හි σ බන්ධනයක් සහ පූර්ණ π බන්ධනයක් ඇත. එහෙත් O_3 හි σ බන්ධනයක් සමග ආංශික π බන්ධන ස්වභාවයක් ඇත. මේ නිසා O_2 හි O - O බන්ධන දිගට වඩා O_3 හි O - O බන්ධන දිග විශාල වේ. තෙවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(4) තනි පරමාණුක සහ සම-ද්විපරමාණුක වායුමය ප්‍රභේද, එනම් Ar, Ne, N_2, O_2, H_2, ... යනාදිය අධෝරක්ත විකිරණ අවශෝෂණයට අසමත් අතර ඒවා හරිතාගාර වායූ ද නොවේ. විෂම ද්විපරමාණුක ඇතුළු බහු පරමාණුක අණු අධෝරක්ත විකිරණ අවශෝෂණය කරමින් හරිතාගාර ආචාරණයට දායක වේ. මේ අනුව NO, CO, O_3, CO_2, H_2O, CH_4, NO_2, ... යනාදී ප්‍රභේද හරිතාගාර වායූ වේ. සිව්වැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

(5) O_2 සහ O_3 වලින් සමන්විත ඕසෝන් ස්තරය ස්තර ගෝලයේ ඇත. මෙම ඕසෝන් ස්ථරය මගින් පාරජම්බුල කිරණ අධික ලෙස පරිවර්තී ගෝලයට ඇතුළු වීම වළක්වයි. පාරජම්බුල කිරණවල පතනය සහ ඇසේ සුද මතුවීම අතරත්, මිනිසාට වැළඳෙන මාරක සහ මාරක නොවන චර්ම පිළිකා අතරත් ප්‍රබල සහ-සම්බන්ධතාවයක් පවතී. එබැවින් පෘතුවිය මත මිනිසා ඇතුළු සියළු ජීවීන්ගේ පැවැත්මට ඕසෝන් ස්ථරය අත්‍යවශ්‍යය වේ.

29. පැරඩේ ගේ පළමු නියමය : විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් අසල විසර්ජනය වන මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය ද්‍රාවණය තුළින් ගලා ගිය විද්‍යුත් ප්‍රමාණයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

එනම්, $m \propto Q$, $Q = It$, $\therefore m \propto It$, $m = eIt$,

m = විසර්ජනය වන මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය, e = විද්‍යුත් රසායනික සමකය,

I = විද්‍යුත් ධාරාව, t = විද්‍යුත් ධාරාව ගලා ගිය කාලය

$$e = \frac{m}{It} = \frac{m}{Q}$$

විද්‍යුත් රසායනික සමකය යනු 1 C විදුලි ප්‍රමාණයක් විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය තුලට යැවූ විට විසර්ජනය වන මූලද්‍රව්‍යයේ ස්කන්ධය වේ. (ඒකක $g\,C^{-1}$)

මෙහිදී යවන ලද විදුලි ප්‍රමාණය, $Q = It$

$$= 10^{-2}\,A \times 9.65\,s = 9.65 \times 10^{-2}\,C$$

මෙහිදී සිදුවන ක්‍රියාව $Cu^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Cu\,(s)$ වේ.

ද්විත්ව ආරෝපිත අයන මවුලයක් විසර්ජනයට 2F හෙවත් 96500 x 2C විදුලි ප්‍රමාණයක් අවශ්‍යය වේ.

එනම් 2F හෙවත් (96500 x 2) C මගින් ලැබෙන Cu ප්‍රමාණය = 1 mol

$\therefore$ 1 C මගින් ලැබෙන Cu ප්‍රමාණය $= \dfrac{1\,mol}{96500 \times 2\,C}$

$\therefore$ 9.65×10^{-2} C මගින් ලැබෙන Cu ප්‍රමාණය $= \dfrac{1\,mol}{96500 \times 2\,C} \times 9.65 \times 10^{-2}\,C = 5.0 \times 10^{-7}\,mol$

$\therefore$ ද්‍රාවණයේ Cu^{2+} සාන්ද්‍රණය $= \dfrac{5.0 \times 10^{-7}}{25.00\,cm^3} \times 1000\,cm^3\,dm^{-3}$

$$= 2.0 \times 10^{-5}\,mol\,dm^{-3}$$

$$= \underline{\underline{2.0 \times 10^{-5}\,M}}$$

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

30. පළමුව මෙහි ප්‍රතිචාර පරීක්ෂා කර බලමු. ඒවා දශම ස්ථාන දෙකකට ඇති බැවින් සුළු කිරීම්වලදී ලැබෙන පිළිතුරු දශමස්ථාන තුනකට ගෙන ඉන්පසු දශමස්ථාන දෙකකට වටයා අවසාන පිළිතුර ඉදිරිපත් කළ යුතු වේ.

$CaCO_3$, $MgCO_3$ ඝන නියැදියේ ආරම්භක ස්කන්ධයක් දී නොමැති බැවින් $CaCO_3$ ප්‍රමාණය *x* mol ද $MgCO_3$ ප්‍රමාණය y mol ද යැයි සළකමු. (නැතහොත් $CaCO_3$ ස්කන්ධය a ග්‍රෑම් නම් එහි ප්‍රමාණය a/100 mol වේ. එසේ ම $MgCO_3$ ස්කන්ධය b ග්‍රෑම් නම් එහි ප්‍රමාණය b/84 mol වේ.)

දැන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සළකා බලමු.

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl\,(aq) \longrightarrow CaCl_2\,(aq) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

1 mol 2 mol 1 mol

x mol $2x$ mol x mol

$$MgCO_3\,(s) + 2HCl\,(aq) \longrightarrow MgCl_2\,(aq) + CO_2\,(g) + H_2O\,(l)$$

1 mol 2 mol 1 mol

y mol $2y$ mol y mol

$\therefore$ ප්‍රතික්‍රියාවට අවශ්‍යය HCl ප්‍රමාණය $= (2x + 2y)$ mol

$= 2(x + y)$ mol

වැය වූ HCl ප්‍රමාණය $= 0.088 \text{ mol dm}^{-3} \times \dfrac{42.00}{1000} \text{ dm}^{-3}$

$= 3.696 \times 10^{-3}$ mol $= 0.0037$

$\therefore 2(x + y) = 0.0037$ —— ①

$CaCl_2$ ස්කන්ධය $= 111\,x$ g සහ $MgCl_2$ ස්කන්ධය $= 95$ y g

$\therefore$ නිර්ජලීය ක්ලෝරයිඩ් ලවණවල මුළු ස්කන්ධය $= (111\,x + 95\,y)$ g

$111\,x + 95\,y = 0.19$ —— ②

$y = \dfrac{0.19 - 111\,x}{95}$ —— ③

③ හි අගය ① ආදේශයෙන්,

$$2\left(x + \frac{0.19 - 111\,x}{95}\right) = 0.0037$$

$$\left(x + \frac{0.19 - 111\,x}{95}\right) = 0.00185$$

$95\,x + 0.19 - 111\,x = 0.176$ —— ④

$-16\,x = 0.176 - 0.19 = -0.014$

$x = 0.000875 \simeq 0.000875$

$\therefore$ $CaCO_3$ ස්කන්ධය $= 0.000875 \text{ mol} \times 100 \text{ g mol}^{-1} = 0.0875$ g

$= 0.088$g $= \underline{0.09 \text{ g}}$

මේ අනුව නිවැරදි පිළිතුර (3) වේ.

31. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභව මිනුම් කිරීමේ දී සාමාන්‍යයෙන් සම්මතයක් ලෙස මිනුම් කරන්නේ සම්මත ඔක්සිහරණ විභව වේ.

Ce^{4+} / Ce^{3+} $Ce^{4+}\,(aq) + e \rightleftharpoons Ce^{3+}$ $E^0 = +1.72$ V

Fe^{2+} / Fe $Fe^{2+}\,(aq) + 2e \rightleftharpoons Fe\,(s)$ $E^0 = -0.44$ V

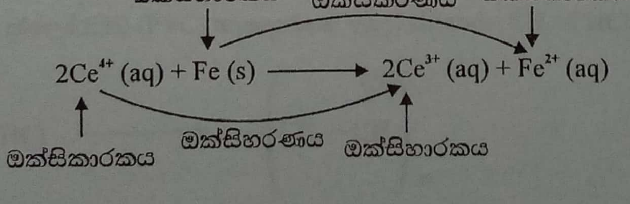
Ce වල සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය Fe වලට වඩා ධන වේ. එනම් Ce ඔක්සිහරණයට කැමති අතර Fe ඔක්සිකරණයට කැමති වේ. (ධන ඔක්සිහරණ විභවයක් යනු ඔක්සිහරණයට නැඹුරු වීමක් වේ.)

ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව ; $Ce^{4+}\,(aq) + e \longrightarrow Ce^{3+}$ —— ①

ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව ; $Fe\,(s) \longrightarrow Fe^{2+}\,(aq) + 2e$ —— ②

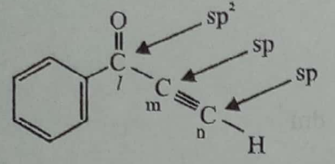
කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ; ① x 2 + ② ; $2Ce^{4+}\,(aq) + Fe\,(s) \longrightarrow 2Ce^{3+}\,(aq) + Fe^{2+}\,(aq)$

ඔක්සිකරණය වන ප්‍රභේදය ඔක්සිහාරකයකි. එසේම ඔක්සිහරණය වන ප්‍රභේදය ඔක්සිකාරකයකි. ඉහත දැක්වෙන කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව තවදුරටත් සළකා බලමු.



මෙහිදී කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට සිදු වෙමින් කෝෂය ක්‍රියාත්මක වේ. එසේ වන්නේ Ce^{4+}, Fe^{2+} වලට වඩා ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් නිසා ය. (a) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. (c) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. Ce^{4+} මගින් Fe ඔක්සිකරණය කරයි. මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වන අතර (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

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

32. 

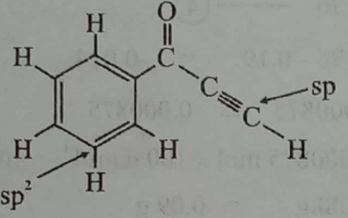
ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය	මුහුම්කරණය
චතුෂ්තලීය	sp^3
ත්‍රියානති ද්විපිරමීඩීය	sp^2
රේඛීය	sp

මුහුම්කරණය හඳුනා ගන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය මගිනි. ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය අනුව පෙන්වන මුහුම්කරණ පහත වගුවේ දැක් වේ.

m සහ n කාබන් පරමාණු වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතියන් රේඛීය බැවින් ඒ වටා මුහුම්කරණ sp වේ. *l* ඇතුළු බෙන්සීන් වළයේ සියළුම කාබන් පරමාණු වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතියන් තලීය ත්‍රිකෝණාකාර බැවින් එම කාබන් පරමාණුවල මුහුම්කරණ sp^2 වේ. මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

l කාබන් පරමාණුව වටා මුහුම්කරණය sp^2 බැවින් එයට සම්බන්ධ පරමාණු තුනම එකම තලයක පිහිටයි. බෙන්සීන් වලයේ සියළුම පරමාණු sp^2 මුහුම්කරණය පෙන්වන බැවින් එම පරමාණු සියල්ලම (C මෙන්ම H ද) මෙම තලයේ ම පිහිටයි. m සහ n වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය රේඛීය බැවින් එම කාබන් පරමාණු මෙන්ම H පරමාණු ද එකම රේඛාවේ පිහිටයි. මේ අනුව මෙම අණුවේ සියළුම පරමාණු එකම තලයේ පිහිටයි. එබැවින් (b) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

දැන් (c) ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

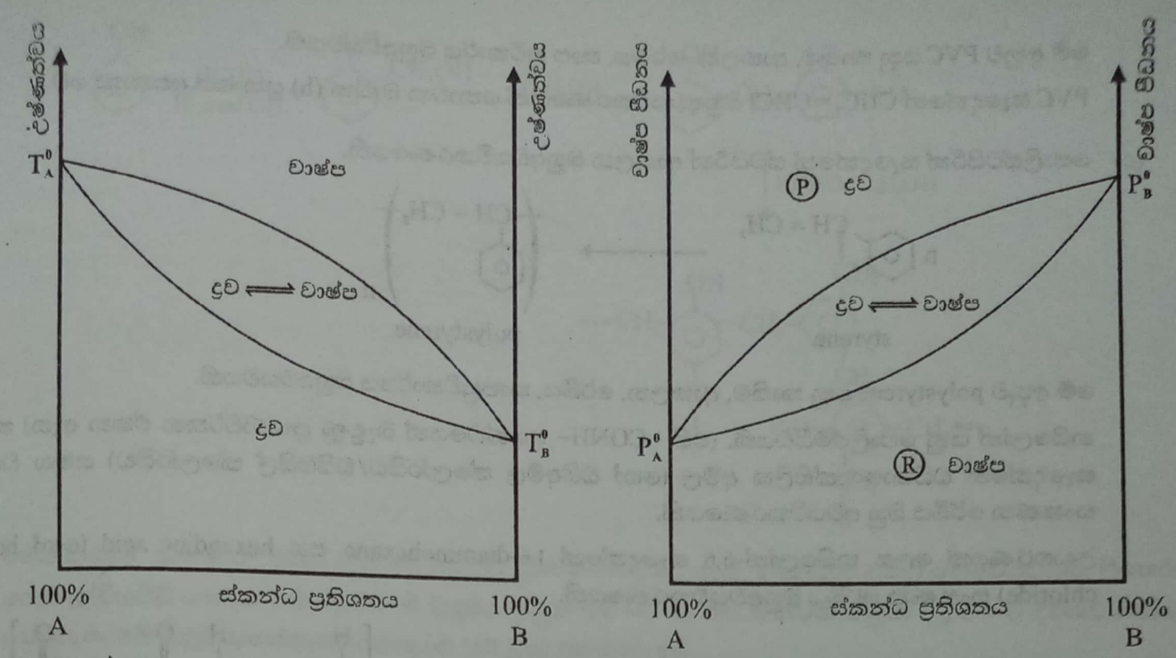


මෙහි C–H බන්ධනවලට අදාළ C පරමාණුවල මුහුම්කරණ වෙනස් බැවින් C–H බන්ධන දිගවල් අසමාන වේ. sp මුහුම්කරණය වූ කාබන් පරමාණුවේ s ප්‍රතිශතය වැඩි බැවින් එහි විද්‍යුත්සෘණතාවය, sp^2 මුහුම්කරණය වූ කාබන් පරමාණුවේ විද්‍යුත්සෘණතාවයට වඩා වැඩි ය. එබැවින් $\underset{(sp)}{C{-}H} < \underset{(sp^2)}{C{-}H}$ ලෙස විචලනය වේ. (c) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

m ලෙස සඳහන් කාබන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණය sp වේ. එබැවින් ඒ වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ ජ්‍යාමිතිය රේඛීය වේ. මේ නිසා *l* සහ n ලෙස සඳහන් කාබන් පරමාණු ද m සමග එකම රේඛාවේ පිහිටයි. (d) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(b) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

33. ද්‍රාවණයක තාපාංකය වාෂ්ප කලාපයේ සංයුතියට එරෙහිවත් ද්‍රව කලාපයේ සංයුතියට එරෙහිවත් අඳින ලද ප්‍රස්ථාරය උෂ්ණත්ව සංයුති කලාප රූප සටහන ලෙස හැඳින්වේ. මෙහිදී උෂ්ණත්වය වෙනුවට වාෂ්ප පීඩනය ද යොදා ගත හැක. පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක උෂ්ණත්ව-සංයුති කලාප රූප සටහන සහ වාෂ්ප පීඩන-සංයුති කලාප රූප සටහන පහත රූපවල දැක් වේ.



දැන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) A සංයෝගය 100% ක් ඇති විට එමගින් ඇතිවන පීඩනය A හි සංශුද්ධ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P^0_A වේ. තව ද B සංයෝගය 100% ක් ඇති විට එමගින් ඇතිවන පීඩනය B හි සංශුද්ධ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය P^0_B වේ. දී ඇති කලාප රූප සටහන අනුව $P^0_A < P^0_B$ වේ. සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය වැඩි ප්‍රභේදයේ තාපාංකය අඩු වේ. මීට හේතුව එය පහසුවෙන් වාෂ්ප වී වාෂ්ප පීඩනය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනයට අඩු උෂ්ණත්වයක දී සමීප වීම යි. මේ අනුව $T^0_B < T^0_A$ වේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

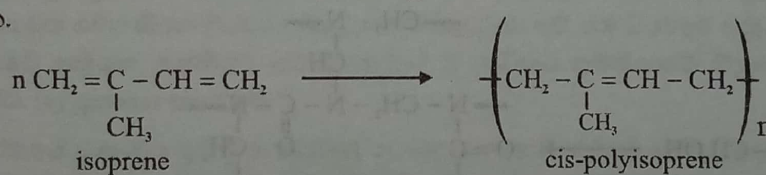
(b) උක්ත පැහැදිලි කළ කලාප රූප සටහන පරිදි Q ප්‍රදේශයේ ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතය පවතී. (b) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c),(d) P ප්‍රදේශයේ දී පීඩනය වැඩි බැවින් එහි ද්‍රව කලාපය පවතී. R ප්‍රදේශයේ පීඩනය අඩු බැවින් එහි වාෂ්ප කලාපය පමණක් පවතී. මේ අනුව (c) සහ (d) ප්‍රකාශ අසත්‍යය වේ.

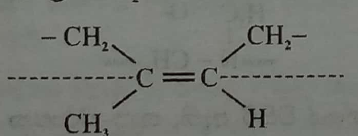
(a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් නිවැරදි බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

34. ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) ස්වාභාවික රබර් සෑදෙන්නේ isoprene බහුඅවයවීකරණයෙන් වන අතර ස්වාභාවික රබර්වල එහි cis ආකාරය ඇත.



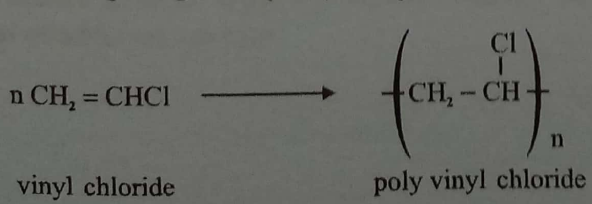
ස්වාභාවික රබර්වල $-CH_2$ කාණ්ඩ cis වින්‍යාසයට ඇත. මෙය පහත දැක් වේ.



cis වින්‍යාසය

මේ අනුව ස්වාභාවික රබර් යනු ආකලන, රේඛීය, තාපසුවිකාර්‍යය, cis වින්‍යාසය සහිත ස්වාභාවික එලයකි. තවද ස්වාභාවික රබර් අසංතෘප්ත වන අතර cis ආකාරය හේතුවෙන් ඇදීමේ බලය ඉහළ ය. (ප්‍රත්‍යස්ථතාවය අඩුය) (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

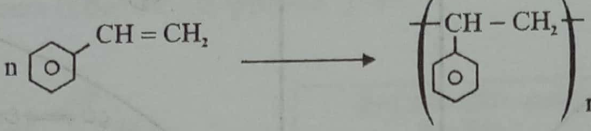
(b) පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC) සෑදෙන්නේ vinyl chloride, $CH_2=CHCl$ ආකලන බහුඅවයවීකරණයෙනි.



මේ අනුව PVC යනු කෘතිම, ආකලන, රේඛීය, තාප සුවිකාර්ය බහුඅවයවයකි.

PVC සෑදෙන්නේ CHCl = CHCl බහුඅවයවීකරණයෙන් නොවන බැවින් (b) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(c) පොලිස්ටයිරීන් සෑදෙන්නේ ස්ටයිරීන් ආකලන බහුඅවයවීකරණයෙනි.



styrene polystyrene

මේ අනුව polystyrene යනු කෘතිම, ආකලන, රේඛීය, තාපසුවිකාර්‍යය බහුඅවයවයකි.

නයිලෝන් යනු පොලිඇමයිඩයකි. (එහි –CONH– කාණ්ඩයෙන් බැඳුණු පුනරාවර්තන ඒකක ඇත) නයිලෝන් සෑදෙන්නේ ඩයිකාබොක්සිලික අම්ල (හෝ ඩයිඅම්ල ක්ලෝරයිඩ/ඩයිඔයිල් ක්ලෝරයිඩ) සමඟ ඩයි ඇමීන සංඝණන රේඛීය බහු අවයවීකරණයෙනි.

උදාහරණයක් ලෙස නයිලෝන්-6,6 සෑදෙන්නේ 1,6-diaminohexane සහ hexandioc acid (හෝ hexandioyl chloride) සංඝණන රේඛීය බහුඅවයවීකරණයෙනි.

$$n\,H_2N-(CH_2)_6-NH_2 + n\,HOOC \leftarrow CH_2 \rightarrow_4 COOH \longrightarrow \left[\overset{H}{\overset{|}{N}} \leftarrow CH_2 \rightarrow_6 \overset{H}{\overset{|}{N}} - \overset{O}{\overset{\|}{C}} \leftarrow CH_2 \rightarrow_4 \overset{O}{\overset{\|}{C}} \right]_n$$

(ඩයිකාබොක්සිලික් අම්ලය වෙනුවට ඩයිඔයිල් ක්ලෝරයිඩය භාවිත කළ විට බහුඅවයවීකරණ ක්‍රියාවලිය වඩාත් කාර්යක්ෂමව සිදු වේ.)

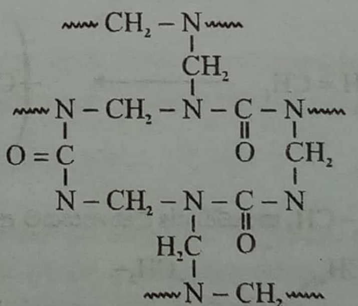
පොලිස්ටයිරීන් සංඝණන බහු අවයවීකරණයෙන් පිළියෙල කරන අතර නයිලෝන් ආකලන බහුඅවයවීකරණයෙන් පිළියෙල කරයි. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d) සාන්ද්‍ර සල්ෆියුරික් අම්ලය හමුවේ යූරියා සහ ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් ප්‍රතික්‍රියා කර තාප ස්ථාපන බහුඅවයවකයක් වන යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් සාදයි. මෙය පහත දැක් වේ.

$$H-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O + H_2N-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-NH_2 \longrightarrow HOCH_2-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-NH_2$$

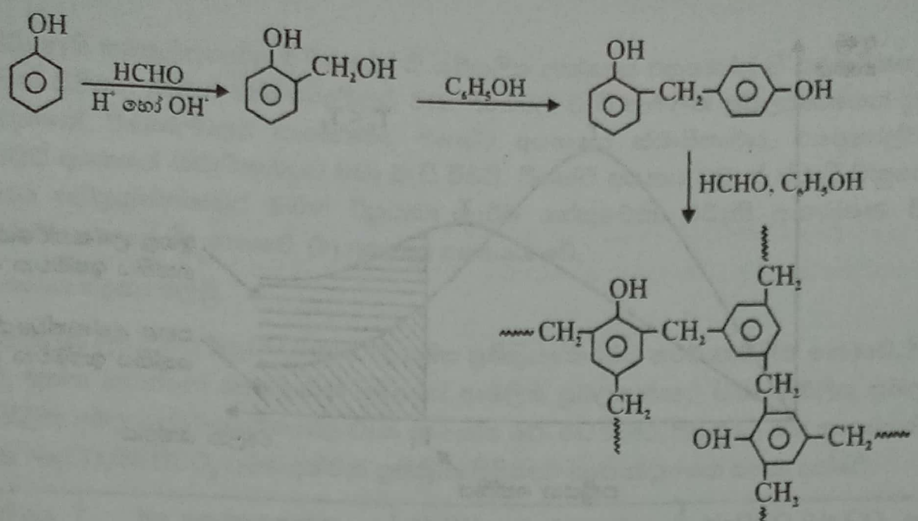
$$HOCH_2-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-NH_2 + O=\overset{H}{\overset{|}{C}}-H \longrightarrow HOCH_2-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-CH_2OH$$

$$HOCH_2-\overset{H}{\overset{|}{N}}-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-\overset{H}{\overset{|}{N}}-CH_2OH \longrightarrow$$



මෙය කෘතිම, සංඝණන, හරස් බන්ධන සහිතව ත්‍රිමානයේ විසිරී ඇති, තාප-ස්ථාපන බහුඅවයවයකි. යූරියා-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ්වල ව්‍යුහය අනුව එහි $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ බන්ධන ඇත.

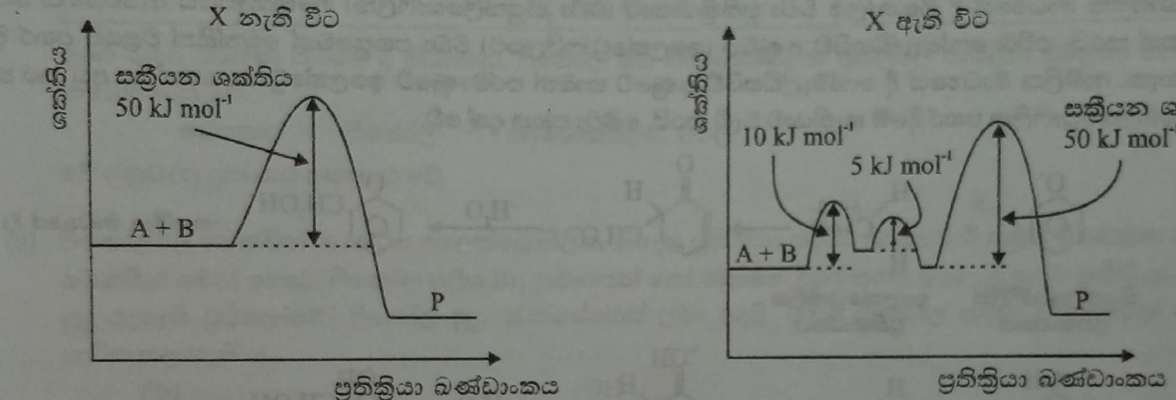
සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය හමුවේ හෝ සාන්ද්‍ර KOH හමුවේ ෆීනෝල් සහ ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් (මෙතනැල්) එකිනෙක ප්‍රතික්‍රියා කර තාප-ස්ථාපන බහුඅවයවකයක් වන බේක්ලයිට් සාදයි. මෙය පහත දැක් වේ.



මෙය කෘතිම, සංසෘණිත, හරස් බන්ධන සහිතව ත්‍රිමානයේ විසිරී ඇති, තාප-විස්ථාපන බහුඅවයවයකි. ෆීනෝල්-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් හෙවත් බේක්ලයිට් හි ව්‍යුහය අනුව එහි –C–O ඒක බන්ධන තිබුන ද $\rangle C = O$ ද්විත්ව බන්ධන නොමැත. මේ අනුව සමස්තයක් ලෙස (d) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

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

35. X නැති විට සහ X ඇති විට මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ විභව ශක්ති පැතිකඩ රූප සටහන් පහත රූපවල දක් වේ.

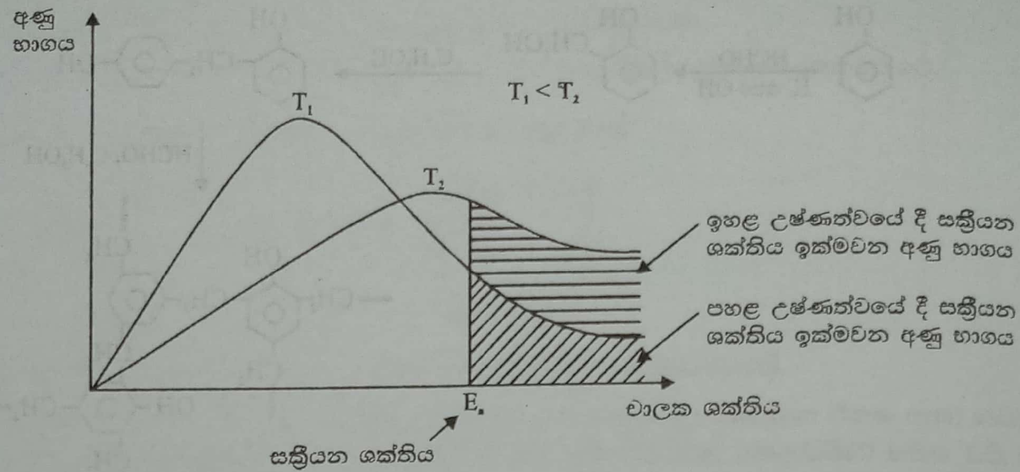


X ඇති විට ප්‍රතික්‍රියාව පියවර තුනකින් සිදු වන අතර III වන පියවරේ දී සක්‍රියන ශක්තිය උපරිම බැවින් එය වේග නිර්ණ හෙවත් වේග තීරක පියවර (rate determining step) වේ. එම පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය (50 kJ mol^{-1}) X නැති විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තියට සමාන බැවින් X භාවිතය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවයට සැලකිය යුතු බලපෑමක් සිදු නොකරයි. (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

උත්ප්‍රේරකයේ ප්‍රමාණය ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවයට බල නොපායි. මෙයට හේතුව අදාල ප්‍රතික්‍රියාව උත්ප්‍රේරණයෙන් පසුව උත්ප්‍රේරකය යළි නිදහස් වීමයි. එබැවින් වැඩිපුර X භාවිතය III පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කිරීමට හේතු නොවේ. III පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කිරීමට අවශ්‍ය නම් ඒ සඳහා වෙනත් උත්ප්‍රේරකයක් යොදා ගත යුතු වේ. (b) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

දැන් (c) ප්‍රකාශය සලකා බලමු. X විශාල පෘෂ්ඨ ක්ෂේත්‍ර ඵලයක් සහිත ද්‍රව්‍යයක් වුව ද X භාවිත කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය සැලකිය යුතු ලෙස අඩු නොවන බැවින් X හි භාවිතය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කිරීමට බල නොපායි. III පියවරේ සක්‍රියන ශක්තිය 50 kJ mol^{-1} ට වඩා අඩු වූයේ නම් X හි භාවිතය ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කිරීමට හේතු වේ. (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩි වන බැවින් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. මේ අනුව X ඇතත්, නැතත් උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීම ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වීමට හේතු වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි වීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණුභාගය වැඩිවන ආකාරය පහත පරිදි මැක්ස්වෙල් බෝල්ට්ස්මාන් ශක්ති ව්‍යාප්ති වක්‍රයකින් අවබෝධ කර ගත හැක.

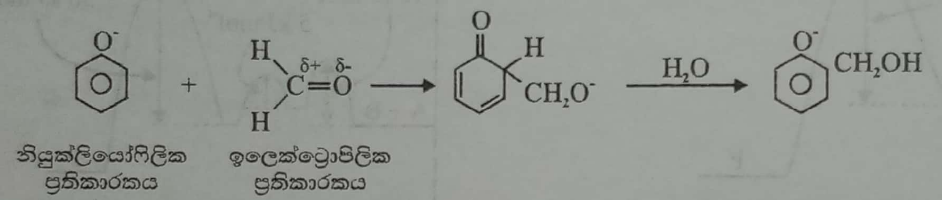


මේ අනුව (a) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

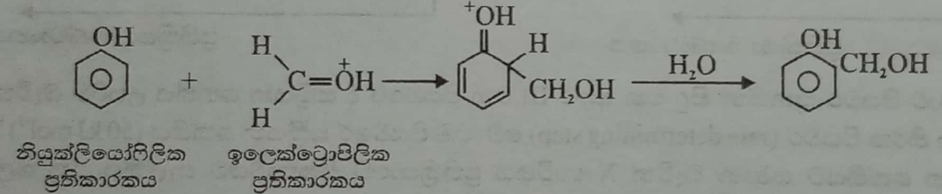
36. ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) ෆීනෝල් සමග ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් ක්ෂාර හෝ අම්ල ඇති විට අණුක ස්කන්ධය අධික ෆීනෝල්-ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් රෙසීනය හෙවත් බේක්ලයිට් සෑදේ. මෙහිදී ෆීනෝල වළලු $-CH_2-$ කාණ්ඩ මගින් බැඳී පවතී. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව භස්ම සහ අම්ල මගින් උත්ප්‍රේරණය විශේෂ කාරණයකි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව 34. ප්‍රශ්නයේ විවරණය යටතේ ද දක්වා ඇත.

භාස්මික මාධ්‍යයේ දී ෆීනෝලය වඩා ප්‍රතික්‍රියාකාරී (වඩා නියුක්ලියෝෆිලික) ෆීනොක්සයිඩ් ඇනායනය බවට පත් කරයි. එවිට ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් අණුවට (ඉලෙක්ට්‍රෝෆයිලයට) වඩා පහසුවෙන් බෙන්සීන් වළයට පහර දිය හැක. ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී ෆෝමැල්ඩිහයිඩ් අණුවේ කාබන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය අඩු කර එහි ඉලෙක්ට්‍රෝෆිලික පහර දීමේ හැකියාව වැඩි කරයි. මේවා පහත දැක් වේ.



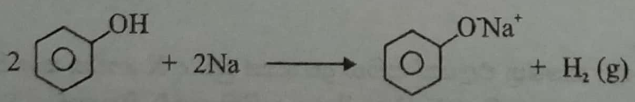
(භාස්මික මාධ්‍යයේ දී)



(ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී)

(a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(b) ෆීනෝල් සහ එතනෝල් යන දෙකම Na ලෝහය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර H_2 මුක්ත කරන බැවින් මෙම දෙකම ආම්ලික බව තහවුරු වේ.



$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5O^-Na^+ + H_2(g)$$

එසේ වුව ද එතනෝල් NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකළ ද ෆීනෝල NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. මින් පෙනී යන්නේ එතනෝල්වලට වඩා ෆීනෝල ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි බව ය.

$$C_2H_5OH + NaOH \longrightarrow X$$

එතනෝල්වලට වඩා ෆීනෝල ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි බව පහත ආකාරයට පැහැදිලි කළ හැක.

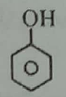
$$C_2H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_2H_5O^- + H_3O^+$$

$$C_6H_5OH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5O^- + H_3O^+$$

ඉහත දක්වා ඇති සමතුලිතතාවල දී ෆීනෝල් හි සමතුලිත ලක්ෂ්‍යය එතනෝල් හි සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යයට වඩා දකුණු පසින් පිහිටන බැවින් එතනෝල්වලට වඩා ෆීනෝල වැඩි ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් යුක්ත වේ. මෙයට හේතුව වන්නේ ෆීනෝල්වලට සාපේක්ෂව ෆීනේට් අයනයේ ස්ථායීතාවය, එතනෝල්වලට සාපේක්ෂව එතොක්සයිඩ් අයනයේ ස්ථායීතාවයට වඩා වැඩි වීමයි. ෆීනේට් අයනය වඩාත් ස්ථායී වනුයේ එහි ඇති සෘණ ආරෝපණය සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් විසුරුවා හැරීම හේතුවෙනි. එවැනි ආරෝපණ විසුරුවා හැරීමක් එතොක්සයිඩ් අයනයේ සිදු නොවේ. (b) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

දැන් (c) ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

ෆීනෝල ආම්ලික වුව ද එය $Na_2CO_3/NaHCO_3$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට තරම් ආම්ලික නොවේ. $Na_2CO_3/NaHCO_3$ සමග CO_2 මුක්ත කරන්නේ කාබොනික් අම්ලයේ ආම්ලික ප්‍රබලතාවයට වඩා ආම්ලික ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි කාබොක්සිලික අම්ල, නයිට්‍රොෆීනෝල වැනි සංයෝග වේ. මධ්‍යසාර, ෆීනෝල සහ කාබොක්සිලික අම්ල, Na, NaOH සහ $Na_2CO_3/NaHCO_3$ සමග දක්වන ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳව සංසන්දනයක් පහත දැක්වේ.

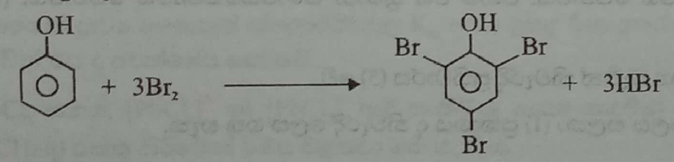
සංයෝගය	Na ලෝහය සමග	NaOH ද්‍රාවණය සමග	$NaHCO_3/Na_2CO_3$ ද්‍රාවණය සමග
R – OH	ප්‍රතික්‍රියා කර $R{-}O^-Na^+$ සාදමින් H_2 පිට කරයි.	ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
	ප්‍රතික්‍රියා කර $C_6H_5O^-Na^+$ සාදමින් H_2 පිට කරයි.	ප්‍රතික්‍රියා කර $C_6H_5O^-Na^+$ සාදමින් NaOH ද්‍රාවණය තුළ දිය වේ.	ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
R – C(=O)–O – H	ප්‍රතික්‍රියා කර $RCOO^-Na^+$ සාදමින් H_2 පිට කරයි.	ප්‍රතික්‍රියා කර $RCOO^-Na^+$ සාදමින් NaOH ද්‍රාවණය තුළ දිය වේ.	ප්‍රතික්‍රියා කර $RCOO^-Na^+$ සාදමින් CO_2 මුදා හරියි.

ඉහත වගුව පරීක්ෂා කිරීමේ දී මධ්‍යසාර, ෆීනෝල සහ කාබොක්සිලික අම්ලවල ආම්ලික ප්‍රබලතා පහත පරිදි ආරෝහණය වේ.

මධ්‍යසාර < ෆීනෝල < කාබොක්සිලික අම්ල

මේ අනුව (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(d) ෆීනෝල්වල බෙන්සීන් න්‍යෂ්ටිය ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා බෙහෙවින් සක්‍රිය වී පවතින හෙයින්, බෙන්සීන් මෙන් නොව, ෆීනෝල ජලීය Br_2 ද්‍රාවණයක් හෝ බ්‍රෝමීන් දියර සමග ඉතා යුහුසුළුව ප්‍රතික්‍රියා කරමින් සුදු පැහැති ට්‍රයිබ්‍රෝමෝ ෆීනෝල් සුදු අවක්ෂේපයක් ලබා දෙයි. මෙය ෆීනෝල සඳහා පරීක්ෂාවක් ලෙස ද භාවිත කළ හැකි ය.

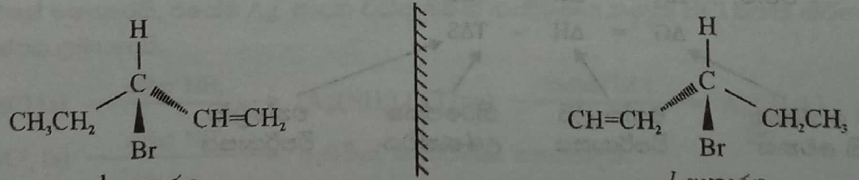


ට්‍රයිබ්‍රෝ මොෆීනෝල්

මෙහිදී ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වේ. (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

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

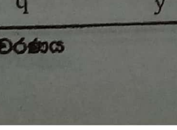
37. (a) මෙහි අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් හෙවත් කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් ඇත. එබැවින් මෙය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වන අතර එයට d සහ *l* ලෙස ත්‍රිමාන සමාවයවික ආකාර දෙකක් ලෙස එයට පැවතිය හැක.



d ආකාරය   *l* ආකාරය

මේ අනුව (a) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

සැළකිය යුතුයි : ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය සහ ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය ලෙස ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට වර්ග වේ. (a) ප්‍රකාශය මගින් ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවයේ මෙම ආකාර දෙක පිළිබඳව නොවිමසන බව ඔබට අවබෝධ විය යුතු ය.



මෙම සංයෝගයේ ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වයි. ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වීමට නම්, $x \neq y$ සහ $p \neq q$ විය යුතු ය.

(b) $CH_3CH_2-\underset{|\atop Br}{CH}-CH=CH_2 \xrightarrow{H_2/Ni} CH_3CH_2-\underset{|\atop Br}{CH}-CH_2CH_3$

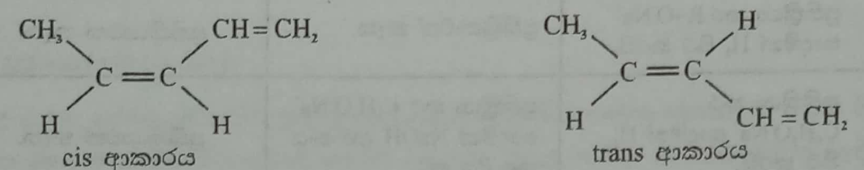
(සමාන කාණ්ඩ)

උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණයෙන් අසමමිතික හෙවත් කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් නොලැබෙන හෙයින් එහි ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය (ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය) නැති වී යයි. (b) ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ.

(c) $CH_3CH_2-\underset{|\atop Br}{CH}-CH=CH_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{මධ්‍යසාරීය KOH}}$ $\overset{4}{C}H_3\overset{}{C}H=\overset{3}{C}H-\overset{2}{C}H=\overset{1}{C}H_2$ (ප්‍රධාන ඵලය)

$\rightarrow CH_3CH_2CH=C=CH_2$ (සුළු ඵලය)

මෙහිදී ලැබෙන ප්‍රධාන ඵලයේ 1 සහ 2 කාබන් පරමාණු වටා ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වුව ද 3 සහ 4 කාබන් පරමාණු වටා ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. එනම් ප්‍රධාන ඵලය ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.



මෙහිදී දී ඇති සංයෝගය මධ්‍යසාරීය KOH සමග තාපගත කිරීමේ දී හයිඩ්‍රජන් බ්‍රෝමයිඩ්හරණයේ දී (-HBr) H පරමාණුව 2 කාබන් පරමාණුවෙන්, ඉවත් වනවාට වඩා 4 කාබන් පරමාණුවෙන් ඉවත් වීම වඩා ස්ථායී වේ. (ද්විත්ව බන්ධන මාරුවෙන් මාරුවට ලැබීම සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වීමට හේතු වේ. මෙහිදී ද්විත්ව බන්ධන යුගලය ඒකාන්තර ද්විත්ව බන්ධන පද්ධතියක් ; conjugated diene system ඇති කිරීම මෙම ස්ථායීතාවයට හේතු වේ) සුළු ඵලය ජ්‍යාමිතික හෝ ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වයි. මේ අනුව ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය නොපෙන්වන සංයෝගයක් ලබා දෙයි යන (c) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(d) $CH_3CH_2-\underset{|\atop Br}{CH}-CH=CH_2 \xrightarrow[\Delta]{KOH(aq)} CH_3CH_2-\underset{|\atop OH}{CH}-CH=CH_2$

(ප්‍රකාශ සක්‍රීය වේ)

මෙහිදී ලැබෙන නව ඵලයේ ද අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් හෙවත් කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් ඇති බැවින් එය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. එනම් එය ත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි. (d) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(a), (b) සහ (c) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

(a) සහ (b) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය ලෙස සලකා (1) ප්‍රකාශය ද නිවැරදි ලෙස ගත හැක.

38. නියත පීඩනයේ දී සිදුවන තාප විපර්යාසය එන්තැල්පිය (ΔH) ලෙස හැඳින්වේ. මෙලෙස පිටවන තාප ශක්තියෙන් යම් ප්‍රමාණයක් පද්ධතියේ එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසය සඳහා වැයවන අතර ඉතිරිය මගින් ප්‍රයෝජනවත් කාර්යය සිදු කළ හැකි ය. මෙලෙස ප්‍රයෝජනවත් කාර්යය සිදු කර ගත ශක්තිය ගිබ්ස් යෝජ්‍යය ශක්තිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලබා ගත හැකි ශක්තිය (ΔH) = කාර්යය කළ හැකි ශක්තිය (ΔG) + එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසය සඳහා වැයවන තාප ශක්තිය (TΔS)

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

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

ΔG – ගිබ්ස් යෝජ්‍යය ශක්ති වෙනස; ΔH – එන්තැල්පි විපර්යාසය; T – නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය; ΔS – එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසය

ΔG හි අගය සෘණ වේ නම් ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ. ΔG හි අගය ධන වේ නම් ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදු නොවේ.

දූන් ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සලකා බලමු.

(a) මේ අනුව CH_4 මගින් C_2H_4 නිපදවීම සඳහා II. ප්‍රතික්‍රියාව පමණක් යොදා ගත හැකි අතර I. සහ III. ප්‍රතික්‍රියා යොදා ගත නොහැකි ය. (a) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

(b) I වන ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔH මෙන්ම ΔG ද ධන වේ. එසේ ම $\Delta G < \Delta H$ වේ.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$+169.62 \text{ kJ mol}^{-1} = 201.88 \text{ kJ mol}^{-1} - T\Delta S$$
$$-32.26 \text{ kJ mol}^{-1} = - T\Delta S$$
$$32.26 \text{ kJ mol}^{-1} = T\Delta S$$

උක්ත සම්බන්ධතාවය තෘප්ත වීමට නම්,
T හි අගය ධන වන බැවින් ΔS හි අගය ද ධන විය යුතු ය. මේ අනුව (b) ප්‍රකාශය ද අසත්‍යය වේ.

(c) II ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔG හි අගය සෘණ වන බැවින් එය ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ. එම ප්‍රතික්‍රියාවට සුදුසු සක්‍රියන ශක්තියක් සැපයීමෙන් උක්ත ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කර ගත හැකි ය. I. සහ III. ප්‍රතික්‍රියාවල ΔG හි අගය ධන වන බැවින් ඒවා කිසිම විටෙක ස්වයංසිද්ධ නොවේ. එනම් උත්ප්‍රේරක සැපයීමෙන් වුව ද සිදු කර ගත නොහැක. (c) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

(d) ඉහත (b) ප්‍රකාශය පැහැදිලි කළ ආකාරයටම මෙහි ΔG මෙන්ම ΔH ද ධන අගයයන් බැවින් ΔS හි අගය ද ධන වේ. ΔG ට වඩා ΔH විශාල නිසා I. සහ III. හි දී ΔS + වේ. මේ අනුව (d) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

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

39. ප්‍රකාශයෙන් ප්‍රකාශය සළකා බලමු.

(a) පළමු විශ්ලේෂණික කාණ්ඩයේ ඇත්තේ Ag^+, Hg_2^+ හෙවත් Hg^+ සහ Pb^{2+} වේ. ඒවා තනුක HCl එකතු කිරීමේ දී අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති ක්ලෝරයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වේ. මෙහිදී සිසිල් තනුක HCl අම්ලය එකතු කිරීම වඩාත් යෝග්‍යය වේ.

$$Ag^+ (aq) \xrightarrow[\text{HCl (aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} \underset{\text{සුදු අවක්ෂේපය}}{AgCl (s)} \quad K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

$$Pb^{2+} (aq) \xrightarrow[\text{HCl (aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} \underset{\text{සුදු අවක්ෂේපය}}{PbCl_2 (s)} \quad K_{sp} = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$$

$$Hg_2^{2+} (aq) \xrightarrow[\text{HCl (aq) වැඩිපුර}]{\text{සිසිල් තනුක}} \underset{\text{සුදු අවක්ෂේපය}}{Hg_2Cl_2 (s)} \quad K_{sp} = 1.0 \times 10^{-18} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$$

ඉහත ක්ලෝරයිඩවල K_{sp} අගයයන් ඉතා කුඩා හෙයින් අයනික ගුණිතය පහසුවෙන් ඉක්මවිය හැකි ය. අර්ධ වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය අනෙකුත් ක්ලෝරයිඩවල K_{sp} අගය ඉහළ වන අතර ඒවා ද්‍රාවණයේ පවතී. $HgCl_2$ හි ද K_{sp} ඉහළ බැවින් එය ද අවක්ෂේප නොවේ.

$PbCl_2$ ඝනය, $[PbCl_4]^{2-}$ හා $[PbCl_3]^-$ ආදී සංකීර්ණ අයන සාදමින් සාන්ද්‍ර HCl හි ද්‍රවණය වේ. සිසිල් තනුක HCl (aq) එකතු කිරීමෙන් මෙය වළක්වා ගත හැකි ය.

$$Pb^{2+} (aq) \xrightarrow[\text{HCl (aq) වැඩිපුර}]{\text{උණු සාන්ද්‍ර}} \underset{\text{අවර්ණ}}{[PbCl_4]^{2-} (aq)}$$

මේ අනුව තනුක HCl එකතු කිරීමේ දී Hg^{2+}, අවක්ෂේප නොවන බැවින් (c) ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. තව ද උක්ත විස්තරය අනුව (c) සහ (d) ප්‍රකාශ සත්‍ය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

(b) ප්‍රකාශය සළකා බැලීමේ දී AgCl, තනුක NH_3 වල පහසුවෙන් දිය වී ඩයිඇම්මීන් සංකීර්ණය සාදන නමුත් $PbCl_2$ එසේ නොකරයි. එසේම Ag^+ සාදන ඩයිඇම්මීන් සංකීර්ණය තනුක HCl එකතු කිරීමේ දී නැවත AgCl සුදු අවක්ෂේපය ලබා දෙයි.

$$AgCl (s) \xrightarrow{\text{ජලීය } NH_3} [Ag(NH_3)_2]^+Cl^- (aq) \xrightarrow{\text{තනුක HCl}} \underset{\text{සුදු}}{AgCl (s)\downarrow}$$

$$PbCl_2 (s) \xrightarrow{\text{ජලීය } NH_3} \text{ඇම්මීන් සංකීර්ණය නොසාදයි.}$$

(b) සහ (d) ප්‍රකාශ පමණක් සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

40. පළමුව H_2O_2 පිළිබඳව කෙටි විස්තරයක් සළකා බලමු.

වාතය, ජලය, මීදුම සහ සමහර ශාක යුෂවල H_2O_2 ඉතා ස්වල්ප ප්‍රමාණවලින් ඇත. H_2O_2 මුල් වරට සාදන ලද්දේ ක්‍රි.ව. 1818 දී ප්‍රංශ ජාතික විද්‍යාඥයෙකු වූ තේනාඩ් විසිනි. එහිදී ඔහු BaO_2 (බේරියම් පෙරොක්සයිඩ්) සමග තනුක අම්ලවල ප්‍රතික්‍රියාව යොදා ගන්නා ලදී. පෙරොක්සයිඩ අතරින් ඉතාම වැදගත් පෙරොක්සයිඩය H_2O_2 වේ.

$$BaO_2.8H_2O (s) + H_2SO_4 (aq) \longrightarrow BaSO_4 (s) + H_2O_2 (aq) + 8H_2O (l)$$

නිර්ජලීය එනම් සංශුද්ධ H_2O_2 අවර්ණ ද්‍රවයක් වන අතර එහෙත් එය ඝනකම් (ගැඹුරු) ස්ථරවල දී නිල්පාට වර්ණයක් ලබා දෙයි.

H_2O_2 සමේ තැවරුණු විට බිබිලි ඇති කරයි. සංශුද්ධ H_2O_2 විද්‍යාගාරයේ දී භාවිතය ඉතාම අනතුරුදායක බැවින් එහි ජලීය ද්‍රාවණ භාවිත කරනු ලැබේ. එවැනි ද්‍රාවණවල ප්‍රබලතාවය ''පරිමා'' ඇසුරෙන් ඉදිරිපත් කරනු ලැබේ. මෙහිදී ද්‍රාවණයේ ඒකීය පරිමාවක් මගින් ලබා දෙන O_2 වායු පරිමාව මිනුම් කරනු ලැබේ. උදාහරණයක් ලෙස ''පරිමා-100'' H_2O_2 ද්‍රාවණයක් යනු H_2O_2 ද්‍රාවණයේ $1\ cm^3$ මගින් O_2 වායු පරිමා $100\ cm^3$ ක් ලබා දෙන H_2O_2 ද්‍රාවණයකි. H_2O_2 වල වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාව පහත දක්වේ. එය ස්වයං ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියාවක් බව අවබෝධ කර ගන්න.

$$2H_2O_2\,(aq) \longrightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(g) \quad \Delta H = -196.4\ kJ\ mol^{-1}$$

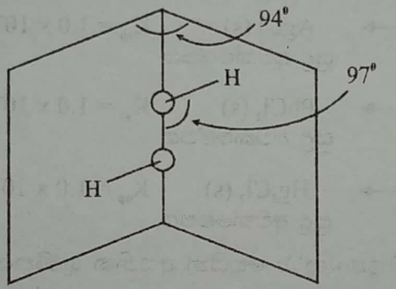
මෙම වියෝජනය MnO_2, ක්ෂාර, රළු වීදුරු පෘෂ්ඨ, Fe, Cu, දූවිලි අංශු ඇතුළු බොහෝමයක් ද්‍රව්‍ය මගින් උත්ප්‍රේරණය කෙරේ. තව ද තාපය සහ හිරු එළිය මගින් ද උක්ත වියෝජනය ප්‍රබල කෙරෙන බැවින් H_2O_2 අඳුරු පැහැ බෝතල්වල ගබා කර තබනු ලැබේ.

මෙම බෝතල ද පැරෆින් වැක්ස් මගින් ආලේප කර ඇති අතර එමගින් ක්ෂාර ලෝහ ඔක්සයිඩ මගින් සිදු කෙරෙන වියෝජන වැලකේ. H_2O_2 වල වියෝජනය ඉතා සුළු ප්‍රමාණවලින් ඇති මධ්‍යසාර, ඇසිටනිලයිඩ් හෝ ග්ලිසරෝල් මගින් මන්දනය වේ. H_2O_2 වල අධික වියෝජන තාපය නිසා එම රොකට් ඉන්ධනවල සංඝටකයක් ලෙස යොදා ගැනේ.

H_2O_2 දුබල ආම්ලික ලක්ෂණ පෙන්වයි. නිර්ජලීය එනම් සංශුද්ධ H_2O_2 නිල් ලිට්මස් රතු පැහැ නොකරයි. H_2O_2 ආම්ලික ගුණ පෙන්වන බැවින් එය NaOH වැනි ක්ෂාර සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$H_2O_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2O_2 + 2H_2O$$
$$H_2O_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2O_2 + CO_2 + H_2O$$

H_2O_2 වල හැඩය සැලකීමේ දී එය අර්ධව දිග හැරී පොතක ආකාරයට පිහිටයි. එනම් මෙහි -O-H කාණ්ඩ දෙක තල දෙකක පිහිටයි.



H_2O_2 අණුව හැඩය අනුව එය ධ්‍රැවීය අණුවක් වේ.

තව ද ඔක්සිජන් පරමාණු වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය චතුෂ්තලීය බැවින් ඔක්සිජන් පරමාණුවේ මුහුම්කරණය sp^3 වේ. H_2O_2වල ඇති -O-H බන්ධන හේතුවෙන් එයට ප්‍රබල අන්තර් අණුක H-බන්ධන සෑදීමේ හැකියාවක් ඇත. මේ නිසා H_2O_2 ජලය සමග ඕනෑම අනුපාතයකින් එකිනෙක හා මිශ්‍ර වේ.

H_2O_2 වල ඔක්සිකාරක සහ ඔක්සිහාරක ගුණ :

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී H_2O_2 වල රෙඩොක්ස් විභවය +1.77 V බැවින් ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී H_2O_2 ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට නැඹුරු වේ. (එසේ වුව ද ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ද H_2O_2 ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරන අවස්ථා ඇත.)

ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී H_2O_2 වල රෙඩොක්ස් විභවය +0.22 V බැවින් ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී H_2O_2 ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමට නැඹුරු වේ. (එසේ වුව ද ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී ද H_2O_2 ඔක්සිහාරකයක් ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කරන අවස්ථා ඇත.)

H_2O_2 වල ඔක්සිකාරක ප්‍රතික්‍රියා :

H_2O_2 හි එක් ඔක්සිජන් පරමාණුවක් පහසුවෙන් පිටකළ හැකි බැවින් එයට ප්‍රබල ඔක්සිකාරක හැකියාව ලැබී ඇත. H_2O_2 හි තනුක ජලීය ද්‍රාවණ මෘදු විෂබීජ නාශකයක් ලෙස ඖෂධ වෙළඳ සැල්වලින් ලබා ගත හැක. H_2O_2 හි සාන්ද්‍ර ද්‍රාවණ විරංජනකාරක ලෙස රෙදි, හිසකෙස්, ලෝම විරංජනය සඳහා යොදා ගනී. H_2O_2 හි ඔක්සිකාරක ගුණය විදහා දක්වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත දක්වේ.

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී ; $2I^-\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + 2H^+\,(aq) \longrightarrow I_2\,(aq) + 2H_2O\,(l)$

$$2Fe^{2+}\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + 2H^+\,(aq) \longrightarrow 2Fe^{3+}\,(aq) + 2H_2O\,(l)$$

ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ; $3H_2O_2\,(aq) + 2Cr(OH)_3\,(s) + 4NaOH\,(aq) \longrightarrow 2Na_2CrO_4\,(aq) + 8H_2O\,(l)$

H_2O_2 වල ඔක්සිහාරක ගුණය විදහා දක්වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත දක් වේ.

ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී ; $2MnO_4^-\,(aq) + 5H_2O_2\,(aq) + 6H^+\,(aq) \longrightarrow 2Mn^{2+}\,(aq) + 8H_2O\,(l) + 5O_2\,(g)$

$MnO_2 + H_2SO_4 + H_2O_2 \longrightarrow MnSO_4 + 2H_2O + O_2$

ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ; $2[Fe(CN)_6]^{3-}\,(aq) + H_2O_2\,(aq) + 2OH^-\,(aq) \longrightarrow 2[Fe(CN)_6]^{4-}\,(aq) + 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$

මින් පෙනී යන්නේ H_2O_2 වලට ආම්ලික මෙන්ම ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේ දී ද ඔක්සිකාරකයක් සහ ඔක්සිහාරකයක් යන දෙකම ලෙස ක්‍රියා කළ හැකි බවයි.

දැන් ප්‍රශ්නය සළකා බලමු.

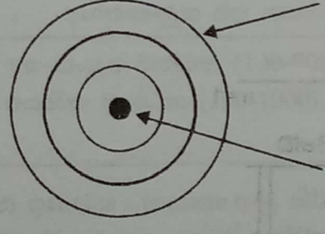
උක්ත විස්තරය සළකා බැලීමේ දී (a) සහ (d) ප්‍රකාශ අසත්‍යය බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත. (b) සහ (c) ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

H_2O_2 හි වර්ණය අවර්ණ ද, ලා නිල් පාට ද යන්න පිළිබඳව ගැටළුවක් ඇතිවන බැවින් (b) ප්‍රකාශය පමණක් නිවැරදි ලෙස සළකා නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (5) ද ගත හැක.

41. මෙම ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රවේශයක් ලෙස පළමුව අප රදර්ෆර්ඩ් ප්‍රමුඛ ගයිගර් සහ මාස්ඩන් විසින් සිදු කළ රන් පරමාණු α කිරණ ප්‍රකිරණ පරීක්ෂණය පදනම් කරගෙන ගොඩනැගුණු රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය ඇසුරෙන් ආරම්භ කරමු.

රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතිය අනුව පරමාණුවක් එහි ස්කන්ධය මුළුමනින්ම වාගේ එක් රැස් වී ඇති එහෙත් පරිමාව අතින් පරමාණුවේ මුළු පරිමාවෙන් ඉතාම කුඩා කොටසක් පමණක් අත්පත් කර ගන්නා ධන ආරෝපණය මුළුමනින්ම කේන්ද්‍ර වූ න්‍යෂ්ටියක් සහ එය ආවරණය කරමින් පරමාණුවේ පරිමාවෙන් විශාල කොටසක් සහ ස්කන්ධයෙන් සුළු කොටසක් අත්පත් කර ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රෝන කවචවල පරිභ්‍රමණය වන්නා වූ ඍණ ආරෝපිත සැහැල්ලු කලාපයකින් ද පරමාණුවක් සමන්විත වේ.



ඍණ ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිභ්‍රමණය වන වෘත්තාකාර කවච සහිත පරමාණුක ස්කන්ධයෙන් සුළු කොටසක් අත්පත් කර ගන්නා එහෙත් පරමාණුක පරිමාවෙන් විශාල කොටසක් අත්පත් කර ගන්නා සැහැල්ලු කලාපය

පරමාණුක පරිමාවෙන් සුළු කොටසක් අත්පත් කර ගන්නා එහෙත් පරමාණුවේ ස්කන්ධයෙන් විශාල කොටසක් අත්පත් කර ගන්නා ධන ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය

රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේ ප්‍රධාන දෝෂ දෙකක් ඇති විය.

1. පරමාණුවේ ස්ථායීතාවය ඇතිවීම පැහැදිලි කිරීම ගැටළු සහගත විය.
2. හයිඩ්‍රජන් හි පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලියේ විවික්ත රේඛා ඇතිවීම පැහැදිලි කළ නොහැකි වීම.

ඩෙන්මාර්ක ජාතික භෞතික විද්‍යාඥයෙකු වූ නීල්ස් බෝර් විසින් මෙම දෝෂ පැහැදිලි කිරීම සඳහා නව පරමාණුක ආකෘතියක් යෝජනා කරන ලදී. මෙය රදර්ෆර්ඩ්ගේ පරමාණුක ආකෘතියේ වඩා වැඩි දියුණු ආකාරයක් ලෙස හඳුනා ගත හැක.

බෝර් පරමාණුක වාදයේ ප්‍රධාන උපග්‍රහණ පහත දක් වේ.

1. පරමාණුවක් ස්ථායී කවච හෙවත් ස්ථාවර අවස්ථා (stable orbits/stationary states) කිහිපයකින් සමන්විත අතර ඒවා ශක්ති මට්ටම් ලෙස හැඳින්වේ. ස්ථාවර අවස්ථාවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ශක්තිය ලබා ගත් විට ඉහළ ශක්ති මට්ටම්වලට උත්තේජනය වන අතර ශක්තිය මුක්ත කළ විට එනම් ශක්තිය විමෝචනය කළ විට පහළ ශක්ති මට්ටම්වලට වැටේ. ස්ථාවර අවස්ථාවකට යම් නියමිත ශක්ති ප්‍රමාණයක් ඇත.

2. ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටිය වටා වෘත්තාකාර කවචවල පරිභ්‍රමණය වන අතර එහි කෝණික ගම්‍යතාවය $h/2\pi$ හි පූර්ණ ගුණාකාරයක් වේ. එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ කෝණික ගම්‍යතාවය ක්වොන්ටම්කරණය වී ඇත.

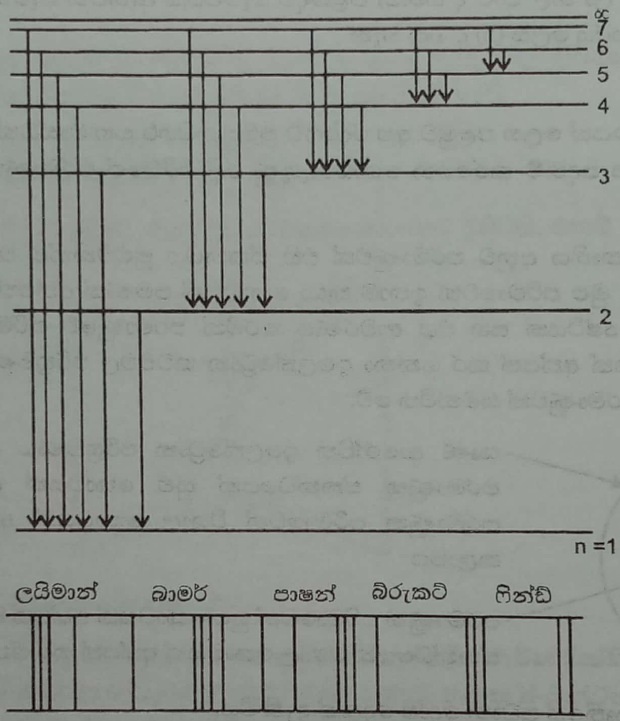
3. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉහළ ශක්ති මට්ටමක සිට පහළ ශක්ති මට්ටමකට වැටීමේ දී එය විකිරණ විමෝචනය කරයි. මුක්ත වන විකිරණයේ ශක්තිය ස්ථාවර අවස්ථා දෙකේ ශක්ති වෙනසට සමාන වේ. මෙම ශක්ති වෙනස විමෝචනය වන ආලෝකය ශක්තිය සමග පහත ආකාරයට ප්ලාන්ක් සමීකරණයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැක.

$$E_2 - E_1 = \Delta E = h\upsilon$$

උක්ත ආකාරයට හයිඩ්‍රජන් විමෝචන වර්ණාවලියේ විවික්ත රේඛා ඇති වේ. උත්තේජිත පරමාණු ගහණයක ඉහළ ශක්ති මට්ටම්වල වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන පහළට වැටීමේ දී විවිධ වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා ලැබීම පිළිබඳව සාරාංශයක් පහත දැක්වේ.

ශ්‍රේණිය	සොයාගත් විද්‍යාඥයා	සොයාගත් වර්ෂය	$n_{ආරම්භක}$	$n_{අවසාන}$	වර්ණාවලි කලාපය
ලයිමාන්	T. ලයිමාන්	1908	2, 3, 4, 5, ...	1	පාරජම්බුල (UV)
බාමර්	J. J. බාමර්	1885	3, 4, 5, 6, ...	2	දෘශ්‍ය (visible)
පාෂාන්	පාෂාන්	1908	4, 5, 6, 7, ...	3	ආසන්න අධෝරක්ත (near IR)
බ්‍රැකට්	බ්‍රැකට්	1922	5, 6, 7, 8, ...	4	අධෝරක්ත (IR)
ෆාන්ඩ්	ෆාන්ඩ්	1924	6, 7, 8, 9, ...	5	දුර අධෝරක්ත (far IR)

හයිඩ්‍රජන් විමෝචන වර්ණාවලිය ලැබීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණය සිදුවන අයුරු පහත දක් වේ.



දැන් ගැටළුව වෙත යොමු වෙමු.

පළමුවන ප්‍රකාශය : උත්තේජිත පරමාණු ගහනයක ඉහළ ශක්ති මට්ටම්වල වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙවන ශක්ති මට්ටමට වැටීමේ දී මුක්ත වන විකිරණ හේතුවෙන් බාමර් ශ්‍රේණියේ වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා ඇති වේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

දෙවන ප්‍රකාශය : එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සහිත H හි පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලියේ සම්භවය විස්තර කිරීමට බෝර් ආකෘතිය සමන්විත වේ. එහෙත් එය බහු ඉලෙක්ට්‍රොනික පද්ධතිවල විමෝචන වර්ණාවලි ඇතිවීම පැහැදිලි කිරීමට අපොහොසත් වේ. මේ අනුව දෙවෙනි ප්‍රකාශය සත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

ප්‍රශ්නය අවසන් කිරීමට මත්තෙන් බෝර් වාදයේ ජයග්‍රහණ සහ දෝෂ පහත ආකාරයට වගුවක් මගින් ඉදිරිපත් කළ හැක.

බෝර් වාදයේ ජයග්‍රහණ	බෝර් වාදයේ දෝෂ
• බෝර් වාදය මගින් H සහ H ට සමාන ප්‍රභේද වන He^{+}, Li^{2+}, Be^{3+} යනාදී ප්‍රභේදවල විමෝචන වර්ණාවලි පැහැදිලි කළ හැක. • බෝර් වාදය මගින් H පරමාණුවේ විවිධ ශක්ති මට්ටම්වල ශක්තිය සහ අර ගණනය කිරීමට හැකි විය. එසේම අයනීකරණ විභව ද ගණනය කළ හැකි විය. • එය පහත සඳහන් මූලික භෞතික රාශි හතර අතර සම්බන්ධතාවය මැනවින් ඉදිරිපත් කිරීමට සමත් විය. ✱ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය ✱ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය ✱ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ප්‍රවේගය ✱ ප්ලාන්ක් නියතය මෙලෙස ගණනය කරන අගයයන් සහ පරීක්ෂණාත්මකව ලැබෙන ප්‍රතිඵල එකිනෙක එකඟ වීම බෝර් වාදයේ සාර්ථකත්වයට හේතු විය.	• බහු ඉලෙක්ට්‍රෝනික පද්ධතිවල විමෝචන වර්ණාවලි ඇතිවීම පැහැදිලි කිරීමට බෝර් වාදය අපොහොසත් විය. එය අවම ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන දෙකක් සහිත හීලියම්වල හෝ විමෝචන වර්ණාවලිය ඇතිවීම පැහැදිලි කළ නොහැකි විය. • ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ශක්ති මට්ටම් දෙකක් අතර හුවමාරු වීමේ දී ලැබෙන එක් වර්ණාවලීක්ෂ රේඛාවක් ලැබීම පැහැදිලි කළ හැකි වුව ද එමගින් සංකීර්ණ හෝ සියුම් වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා ලැබීම පැහැදිලි කළ නොහැකි විය. • විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක දී වර්ණාවලීක්ෂ රේඛා සියුම් රේඛාවලට විභේදනය එනම් ස්ටාර්ක් ආවරණය සහ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක දී විභේදනය වීම එනම් සීමන් ආවරණය පැහැදිලි කළ නොහැකි වීම.

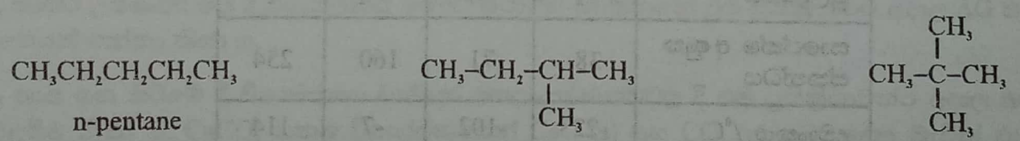
42. තාපාංකය ප්‍රධාන ලෙසම අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල මත රඳේ. අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල පහත සඳහන් සාධක මත රඳා පවතී.

1. අණුවේ ධ්‍රැවීයතාවය
2. අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය

අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ආකාර කිහිපයක් ඇති අතර ඒවා පිළිබඳ සන්සන්දනයක් පහත දැක් වේ.

අන්තඃඅණුක බල ශක්තිය/$kJ\ mol^{-1}$	අන්තර්අණුක බල ශක්තිය/$kJ\ mol^{-1}$
සහ-සංයුජ බන්ධන (100-900) අයනික බන්ධන (100-1000)	හයිඩ්‍රජන් බන්ධන (10-50) ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව බල සහ ලන්ඩන් බල } 0.1 - 10

පළමුවන ප්‍රකාශය : pentane අණු නිර්ධ්‍රැවීය බැවින් අණු අතර ස්වයං-ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව-ස්වයංප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල/අපකිරණ බල හට ගනී. pentane හි සමාවයවික ආකාර 03 ක් පහත දැක් වේ.

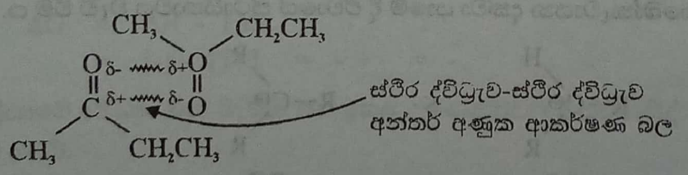


n-pentane — තාපාංකය 36 ^{0}C

iso-pentane — තාපාංකය 28 ^{0}C

neo-pentane — තාපාංකය 9.5 ^{0}C

2-බියුටනෝන් අණු අතර ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ඇති වේ. (මේ සමගම ලන්ඩන් අපකිරණ බල ද ඇති වේ.) ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල පෙන්ටේන් අණු අතර ඇතිවන ලන්ඩන් බලවලට වඩා ප්‍රබල නිසා pentane ට වඩා 2-butanone වල තාපාංකය ඉහළ වේ.



මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

දෙවන ප්‍රකාශය : පෙන්ටේන් අණු අතර –O–H, –N–H, –H–F හෝ H–Cl බන්ධන නොමැති බැවින් එම අණු අතර හයිඩ්‍රජන් බන්ධන ඇති නොවේ. මේ අනුව දෙවන ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ. නමුත් දෙවැනි ප්‍රකාශයත් පළමු ප්‍රකාශයත් අතර සම්බන්ධතාවයක් නොමැති බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (2) වේ.

අතිරේක කරුණු : ලන්ඩන් අපකිරණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල පිළිබඳව කෙටි විස්තරයක් සළකා බලමු. නිර්ධ්‍රැවීය අණු හෝ පරමාණු අතර පවත්නා අන්තර් ක්‍රියා අපකිරණ බල ලෙස හැඳින්වේ. ඕනෑම නිර්ධ්‍රැවීය අණුවක් එහි ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව ක්ෂණික විකෘතිතාවයකට පත් වීමෙන් තාවකාලිකව ධ්‍රැවීකරණයකට ලක් විය හැකි ය. එම අණුවේ ධ්‍රැවීයතාවය හේතුවෙන් තවත් නිර්ධ්‍රැවීය අණුවක් තාවකාලිකව ධ්‍රැවීය විය හැකි ය. එවැනි අණු අතර පවත්නා අන්තර් ක්‍රියා අපකිරණ බල ලෙස හැඳින්වේ.

නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇතිවන එකම ද්විතීයික අන්තර් ක්‍රියාව මෙම අපකිරණ බල හෙවත් ලන්ඩන් බල වේ. මේවා ධ්‍රැවීය අණු අතර ද ස්වල්ප ප්‍රමාණයෙන් හෝ ඇති වේ. සාමාන්‍යයෙන් සියළුම අන්තර් අණුක බල අතර වඩා දුබලම අන්තර් අණුක බල විශේෂය මෙම අපකිරණ බල වේ. කෙසේ වුව ද ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක බල ප්‍රබලතාවය ඉක්මවා යන අපකිරණ බල පවතින අවස්ථා ද ඇත.

සංයෝගය	ද්‍රවාංකය	ද්විතීයික අන්තර් ක්‍රියාවේ ස්වභාවය
CH_3F	-142 ^0C	ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව අන්තර් ක්‍රියා සහ අපකිරණ බල
CCl_4	-23 ^0C	අපකිරණ බල (ලන්ඩන් බල)

මේ ආකාරයට අපකිරණ බලවල අනපේක්ෂිත විචලනය සඳහා හේතුව ලෙස දැක්විය හැක්කේ අණුවේ ප්‍රමාණය විශාල වීමත් සමග ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය වැඩි වීමෙන් පහසුවෙන් විකෘතිතාවයට පත්විය හැකි බැවින් ස්වාං ධ්‍රැවීකරණය පහසු වී අපකිරණ බල ප්‍රබල වීම ලෙස ය.

නිෂ්ක්‍රීය වායුවල ප්‍රමාණය විශාලවත්ම අපකිරණ බල ප්‍රබල වීම හේතුවෙන් තාපාංක ඉහළ යන ආකාරය පහත වගුවේ දත්ත මගින් විදහා දැක් වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	He	Ne	Ar	Xe
සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය	4.0	20.2	39.9	131.3
තාපාංකය/K	4	27	87	165

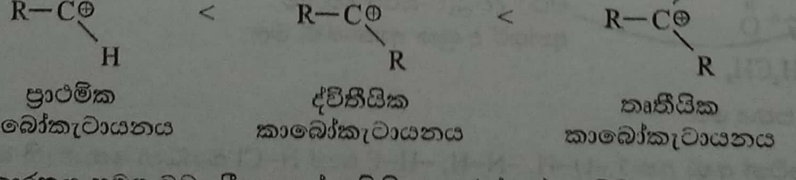
සමරූපී සංයෝග ශ්‍රේණියක ද්‍රවාංක විචලනය පහත වගුවේ දැක් වේ.

සංයෝගය	CH_4	CF_4	CCl_4	CBr_4	CI_4
සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය	16	88	154	332	520
ද්‍රවාංකය /^0C	-182.5	-150.0	-23.0	90.0	171.0

F_2 සහ Cl_2 වායු ලෙසත්, Br_2 ද්‍රව ලෙසත්, I_2 ඝන ලෙසත් පවතින්නේ අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වැඩි වීමත් සමග ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රබල වීම හේතුවෙන් ද්‍රවාංක ඉහළ යාම නිසා ය.

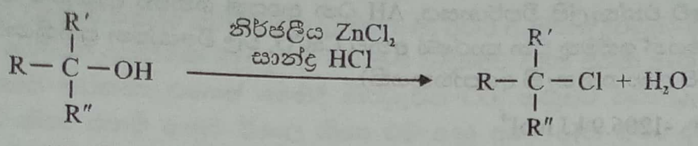
මූලද්‍රව්‍යය	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය	38	71	160	254
ද්‍රවාංකය /^0C	-223	-102	-7	114

43. නිර්ජලීය $ZnCl_2$ සමග සාන්ද්‍ර HCl අම්ල මිශ්‍රණය හෙවත් ලූකස් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රාථමික, ද්විතීයික සහ තෘතීයික මධ්‍යසාරවල ප්‍රතික්‍රියාතාවය විවිධ වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවල දී මධ්‍යසාරවල $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-O$ බන්ධනය විඝටනය වෙමින් ප්‍රතික්‍රියා සිදු වේ. $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-O$ බන්ධනයේ විඝටනයේ පහසුතාවය ප්‍රාථමික, ද්විතීයික සහ තෘතීයික ආකාරයට වැඩි වේ. මීට හේතුව ප්‍රාථමික සිට තෘතීයික කාබෝකැටායන දක්වා යාමේ දී ඒවායේ ස්ථායීතාවය වැඩි වීම ය.



ප්‍රාථමික කාබෝකැටායනය < ද්විතීයික කාබෝකැටායනය < තෘතීයික කාබෝකැටායනය

* ලූකස් ප්‍රතිකාරකය සමග වඩා සීඝ්‍රයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ තෘතීයික මධ්‍යසාර වේ. තෘතීයික මධ්‍යසාර සාන්ද්‍ර HCl/නිර්ජලීය $ZnCl_2$ එක් කළ විට ක්ෂණිකවම ආවිලතාවයක් ලබා දේ.



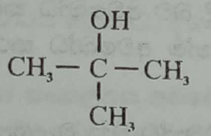
තෘතීයික මධ්‍යසාර $ZnCl_2$ නැති විටක දී වුව ද සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය සමග පමණක් වුව ද ආවිලතාවය ලබා දේ.

- ද්විතීයික මධ්‍යසාර ලූකස් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට විනාඩි 5-10 ක් අතර කාලයක් ගත වේ.
- ප්‍රාථමික මධ්‍යසාර ලූකස් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රතික්‍රියා වීමට විනාඩි 15 කටත් වඩා කාලයක් ගත වේ.

මේ අනුව ලූකස් ප්‍රතිකාරකය සමග ප්‍රතික්‍රියා වීමට ගතවන කාලය මැනීමෙන් යම් මධ්‍යසාරයක් ප්‍රාථමික ද, ද්විතීයික ද, තෘතීයික ද යන්න සොයා ගත හැකි ය.

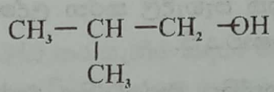
දැන් ප්‍රශ්නය සළකා බලමු.

පළමුවැනි ප්‍රකාශය : දී ඇති මධ්‍යසාරවල ව්‍යුහ සළකා බලමු.



2-methyl-2-propanol

(තෘතීයික මධ්‍යසාරයකි)



2-methyl-1-propanol

(ප්‍රාථමික මධ්‍යසාරයකි)

2-methyl-2-propanol තෘතීයික මධ්‍යසාරයක් බැවින් එය 2-methyl-1-propanol වලට වඩා කෙටි කාලයක දී ආවිලතාවයක් ලබා දේ. මේ අනුව පළමුවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ.

දෙවැනි ප්‍රකාශය : උක්ත සිදු කළ විස්තරය පරිදි කාබොකැටායනවල ස්ථායීතාවය ප්‍රාථමික සිට තෘතීයික දක්වා වැඩිවන බැවින් දෙවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (4) වේ.

44. ශක්ති විද්‍යාව හා සම්බන්ධ මෙම ගැටළුව තාර්කික ලෙස විමසා බලමු.

පළමුවැනි ප්‍රකාශය : පළමු හා දෙවන කාණ්ඩවල කාබනේට ස්ථායී බව ද තාප ගත කිරීමේ දී Li_2CO_3 සහ දෙවැනි කාණ්ඩයේ සියළු කාබනේට වියෝජනය වන බව අප දන්නා කරුණකි. එනම් $CaCO_3$ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී ස්වයංසිද්ධව වියෝජනය නොවන අතර තාප ගත කිරීමේ දී වියෝජනය වේ.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{කාමර උෂ්ණත්වය}} \text{ස්ථායී} \quad ; \quad \Delta G = +$$
$$CaCO_3(s) \xrightarrow[\Delta\Delta]{} CaO(s) + CO_2(g) \quad ; \quad \Delta G = -$$

$CaCO_3$ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වියෝජනය නොවී ස්ථායීව පවතින්නේ එම ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල ΔG එම උෂ්ණත්වයේ දී ධන අගයක් ගන්නා නිසා ය.

$CaCO_3$ තාප ගත කිරීමේ දී වියෝජනය වන්නේ ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී එම ප්‍රතික්‍රියාවන්ට අදාල ΔG සෘණ අගයක් කරා එළඹීම නිසා ය. $CaCO_3$ ඝනය වියෝජනයෙන් CaO (s) සහ CO_2 (g) ලබා දෙන බැවින් එනම් අහඹුතාවය වැඩිවන බැවින් මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසය (ΔS) ධන අගයක් ගනී.

$$\text{ඝන} \longrightarrow \text{වායු} \quad (\text{අහඹුතාවය වැඩි වේ, } \Delta S = + \text{ වේ.})$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔS ධන අගයක් බැවින් [$-T\Delta S$] සෘණ වේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය සෘණ වූයේ එනම් තාපදායක වූයේ නම් ΔG සියළු උෂ්ණත්වවල දී සෘණ වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියාව සියළු උෂ්ණත්වවලදී ස්වයංසිද්ධ විය යුතු ය.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= [-] - [T+] = - + - = -$$

මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ ΔS ධන වන බැවින් සහ ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වීමෙන් ගම්‍ය වන්නේ මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ $\Delta H = +$ වන බවයි.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= + - (+) = + -$$

T විශාල නම් $T\Delta S$ විශාල වීමෙන් ΔH ට වඩා $T\Delta S$ විශාල වන තත්ත්ව යටතේ දී $\Delta G = -$ වේ. එනම් ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.

සත්‍ය වශයෙන්ම මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය, ΔH ධන අගයක් ගන්නා ආකාරය පහත දත්ත මගින් ගණනය කර බලමු. (පළමු ප්‍රකාශයෙන් ඉස්මතු වන කාරණා අනුව $CaCO_3$ වල වියෝජන ප්‍රතික්‍රියාව තාපාවශෝෂක වේ. එය ගණනය කිරීමකින් තොරව ලබා ගත හැකි අපෝහනයකි)

$$\Delta H_f^\theta [CaCO_3 (s)] = -1206.9 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\theta [CaO (s)] = -635.1 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\theta [CO_2 (g)] = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{dis}^\theta = \Delta H_f^\theta \text{(ප්‍රතිඵල)} - \Delta H_f^\theta \text{(ප්‍රතික්‍රියක)}$$

$$= -635.1 - 393.5 - (-1206.9) \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$= \underline{\underline{+178.3 \text{ kJ mol}^{-1}}}$$

මේ අනුව පළමුවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

සැළකිය යුතුයි : $CaCO_3(s)$ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වියෝජනය නොවන බව ද එය ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී වියෝජනය වන බව ද අප සාමාන්‍යය දැනීමෙන් දනිමු. එබැවින් පළමුවන ප්‍රකාශය නිවැරදි බව අවබෝධ කර ගැනීම සරල කාරණයකි. මා විසින් ඉහත පැහැදිලි කරන ලද්දේ සිසුන් විසින් අත්‍යවශයෙන්ම අවබෝධ කර ගත යුතු එම ප්‍රතික්‍රියාවේ තාපගතික ස්වභාවය යි.

දෙවන ප්‍රකාශය : ගිබ්ස් ශක්තිය, එන්ට්‍රෝපිය, එන්තැල්පිය සහ උෂ්ණත්වය සම්බන්ධ වන වැදගත් කරුණු හයක් පහත විස්තර වේ.

- තාපදායක, ධන එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසයක් ඇති ප්‍රතික්‍රියා සියළු උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= - - T(+) = - - = -$$

- තාපාවශෝෂක, සෘණ එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසයක් සහිත ප්‍රතික්‍රියා සියළු උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ නොවේ.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= + - T(-) = + + = +$$

- තාපදායක, සෘණ එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසයක් සහිත ප්‍රතික්‍රියා පහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= - - T(-) = - +$$

T විශාල නම්, $\Delta H < [T\Delta S]$ වන බැවින්, $\Delta G = +$ වේ.
T කුඩා නම්, $\Delta H > [T\Delta S]$ වන බැවින්, $\Delta G = -$ වේ.

- තාපාවශෝෂක, ධන එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසයක් සහිත ප්‍රතික්‍රියා ඉහළ උෂ්ණත්වවල දී ස්වයංසිද්ධ වේ.

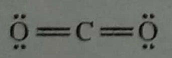
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$= + - T(+) = + -$$

T විශාල නම්, $\Delta H < [T\Delta S]$ වන බැවින්, $\Delta G = -$ වේ.
T කුඩා නම්, $\Delta H > [T\Delta S]$ වන බැවින්, $\Delta G = +$ වේ.

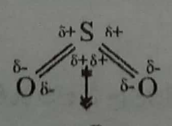
මේ අනුව ප්‍රතික්‍රියාවක ගිබ්ස් ශක්ති වෙනස උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමෙන් සෑම විටම සෘණ අගයක් කළ හැකි ය යන්න අසත්‍යය වේ. එලෙස කළ හැක්කේ තාපාවශෝෂක ධන එන්ට්‍රෝපි විපර්යාසයක් සහිත ප්‍රතික්‍රියාවල දී ය.

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

45. CO_2 නිර්ධ්‍රැවීය අණුවකි. SO_2 ධ්‍රැවීය අණුවකි.



නිර්ධ්‍රැවීය



ධ්‍රැවීය

CO_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශුන්‍යය බැවින් එය නිර්ධ්‍රැවීය අණුවකි. SO_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ඇති බැවින් එය ධ්‍රැවීය අණුවකි. CO_2 නිර්ධ්‍රැවීය බැවින් එහි අණු අතර දුබලම අන්තර් අණුක බල විශේෂය වන ලන්ඩන් බල හෙවත් අපකිරණ බල (ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව-ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව) හට ගනී. SO_2 ධ්‍රැවීය බැවින් එහි අණු අතර ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල හටගනී. මේවා CO_2 අණු අතර ඇතිවන ලන්ඩන් අපකිරණ බලවලට වඩා ප්‍රබල වේ. පළමුවැනි ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

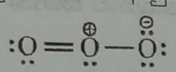
සැළකිය යුතුයි : එහෙත් සමහර අවස්ථාවල ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇතිවන ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව බලවලට වඩා නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇතිවන ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රබල වේ. මේ පිළිබඳව දත්ත ප්‍රශ්න අංක 42. යටතේ දක්වා ඇත. එම කරුණු නැවත අධ්‍යයනය කරන්න. එහෙත් මෙහිදී නිර්ධ්‍රැවීය CO_2 අණුවට වඩා ධ්‍රැවීය SO_2 අණුවේ සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධය වැඩි නිසා එනම් අණුව විශාල නිසා එම අණු අතර ඇති ස්ථිර ද්විධ්‍රැව-ස්ථිර ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නිතැතින්ම CO_2 අණු අතර ඇති අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලට වඩා ප්‍රබල වේ.

දෙවන ප්‍රකාශය : අණුක ස්කන්ධ සමාන වන අවස්ථාවල දී ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇති අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල, නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇති අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලට වඩා විශාල ලෙස ගත හැක. (එහෙත් අණුක ස්කන්ධය වැඩිවන විට නිර්ධ්‍රැවීය අණු අතර ඇතිවන ලන්ඩන් අපකිරණ බල ප්‍රබල වන අවස්ථා ද ඇති බව අවධාරණය කර ගන්න.) දෙවන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

තවද මෙහිදී දෙවන ප්‍රකාශය මගින් පළමුවැන්න පැහැදිලි කෙරේ. එබැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

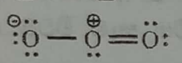
දෙවැනි ප්‍රකාශයෙන් කියවෙන්නේ ආසන්න වශයෙන් සමාන ස්කන්ධ සහිත ධ්‍රැවීය සහ නිර්ධ්‍රැවීය අණු පිළිබඳව වේ. CO_2 සහ SO_2 හි අණුක ස්කන්ධ විශාල බැවින් දෙවැන්න මගින් පළමුවැන්න පහදා දීම ගැටළු සහගත බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (2) ද ගත හැක.

46. **සම්ප්‍රයුක්තතා සංකල්පය අවබෝධ කර ගැනීම :** මෙය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා ඕසෝන් අණුවේ ලුවිස් ව්‍යුහය සළකා බලමු. ඕසෝන් අණුව සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහය නිර්මාණය කළ විට එය පහත ආකාරයට ලැබේ.



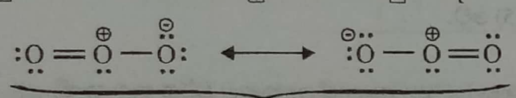
ලුවිස් ව්‍යුහය - I

දැන් මෙම තනි ලුවිස් ව්‍යුහය මගින් සත්‍ය ඕසෝන් හි ව්‍යුහය ඉදිරිපත් වේ ද? සත්‍ය ඕසෝන් හි ඔක්සිජන්-ඔක්සිජන් බන්ධන දෙකෙහි දිගවල් සමාන බව X-කිරණ විවර්තන පරීක්ෂණ මගින් පෙන්වා දී ඇත. ඉහත අඳින ලද ලුවිස් ව්‍යුහය අනුව එහි ඔක්සිජන්-ඔක්සිජන් බන්ධන දෙකෙහි දිගවල් අසමාන වේ. මෙය පැහැදිලි කල හැක්කේ ඕසෝන් සඳහා තවත් ලුවිස් ව්‍යුහයක් ඇඳීම මගිනි. එය පහත දක් වේ.



ලුවිස් ව්‍යුහය - II

මේ අනුව සත්‍ය ඕසෝන් හි ව්‍යුහය මෙම ව්‍යුහ දෙකෙහි සම්ප්‍රයුක්තතා මුහුමක් ලෙස විස්තර කෙරේ.



O_3 හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ

මේ ආකාරයට අණුවක හෝ අයනයක ව්‍යුහය තනි ලුවිස් ව්‍යුහයක් මගින් ඉදිරිපත් කිරීමට නොහැකි විට අඳිනු ලබන අතිරේක ලුවිස් ව්‍යුහ සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ලෙස හැඳින්වේ. මේ ආකාරයට අණුවක හෝ අයනයක ව්‍යුහය ඉදිරිපත් කිරීමට ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකක් හෝ කිහිපයක් යොදා ගැනීම සම්ප්‍රයුක්තතාවය ලෙස හැඳින්වේ.

සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවල දී එහි අණුක හෝ අයනික සැකිල්ල වෙනස් නොවිය යුතුය. ඉලෙක්ට්‍රෝනික සැකිල්ල එනම් π බන්ධන සහ ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සැකැස්ම පමණක් වෙනස් වන අතර අණුක හෝ අයනික සැකිල්ල වෙනස් නොවන බැවින් σ බන්ධන වෙනස් නොවේ.

ලුවිස් ව්‍යුහවල දී වෙනස් වන සාධක සහ වෙනස් නොවන සාධක පහත දක්වේ.

වෙනස් වන සාධක	වෙනස් නොවන සාධක
පරමාණු මත විධිමත් ආරෝපණ ඒක බන්ධන ප්‍රමාණය බහු බන්ධන ප්‍රමාණය	පරමාණුක සැකැස්ම (ව්‍යුහය) ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය, මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය, බන්ධන යුගල් ප්‍රමාණය π බන්ධන ප්‍රමාණය σ බන්ධන ප්‍රමාණය එකම අණුක සූත්‍රය, ආනුභවික සූත්‍රය

දැන් ගැටළුව සළකා බලමු.

පළමුවැනි ප්‍රකාශය : දී ඇති ව්‍යුහවල අණුක සූත්‍රය (C_4H_8O) එකම වුව ද පරමාණුක සැකැස්ම එනම් ව්‍යුහ වෙනස් බැවින් ඒවා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ නොව සමාවයවික ව්‍යුහ වේ.

එකම අණුක සූත්‍රය සඳහා වෙනස් භෞතික හෝ රසායනික ගුණ අතින් වෙනස් සංයෝග/ව්‍යුහ පැවතීමේ සංසිද්ධිය සමාවයවිකතාවය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙහි දී ඇත්තේ keto ආකාරය සහ එහි enol ආකාරය යි. මෙය විශේෂ ආකාරයක සමාවයවිකයක් වන අතර මෙහිදී කීටෝ ආකාරය සහ enol ආකාරය ගතික සමතුලිතතාවයේ ඇති අතර එය ගතික සමාවයවිකතාවය (tautomerism) ලෙස හැඳින්වේ. butyne සජලනය මගින් ඊනෝල ආකාරය ලැබෙන අතර එය එහි කීටෝ ආකාරය සමග ගතික සමතුලිතතාවයක් පෙන්වයි.

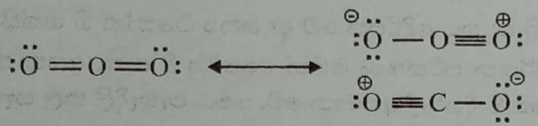
$$\underset{\text{butyne}}{CH_3CH_2-C\equiv C-H} \xrightarrow[60\,^{0}C]{Hg^{2+}/\text{තනුක } H_2SO_4} \underset{\text{ඊනෝල ආකාරය}}{CH_3CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=CH_2}$$

$$\underset{\text{ඊනෝල ආකාරය}}{CH_3CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=CH_2} \rightleftharpoons \underset{\text{කීටෝ ආකාරය}}{CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3}$$

(සැලකිය යුතුයි : මෙහිදී keto ආකාරය සහ enol ආකාරය එකිනෙක ගතික සමතුලිතතාවයේ ඇති බැවින් ඒ සඳහා $\rightleftharpoons$ යන ඊතල යොදා ගනී. සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අතර සම්බන්ධතාවය ඉදිරිපත් කිරීමට $\longleftrightarrow$ යන ඊතලය යොදා ගනී.)

ඉහත විස්තර කළ කරුණු අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍ය වන අතර බව ඔබට ඉතා හොඳින් අවබෝධ වනු ඇත.

දෙවැනි ප්‍රකාශය : දෙන ලද සංයෝග යක සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයන් හි ද්විත්ව බන්ධන සංඛ්‍යාව සමාන වීම සෑම විටම සිදු නොවේ. උදාහරණයක් ලෙස CO_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ සළකමු.



CO_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවල දී පළමු ආකාරයේ ද්විත්ව බන්ධන දෙකක් තිබුන ද දෙවන ආකාරයේ ද්විත්ව බන්ධන නොමැත. මේ අනුව සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවල දී ද්විත්ව බන්ධන සංඛ්‍යාව සමාන වීම සෑම විටම අපේක්ෂා කළ නොහැකි ය.

මේ අනුව ප්‍රකාශ දෙකම අසත්‍ය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

47. **පළමුවැනි ප්‍රකාශය :** ප්‍රතික්‍රියා එය සිදුවන පියවර සංඛ්‍යාව මත ප්‍රධාන ආකාර දෙකකට වර්ග කළ හැකි ය.

I) තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියා හෙවත් මූලික ප්‍රතික්‍රියා (elementary reactions)

II) බහු පියවර ප්‍රතික්‍රියා : පියවර කිහිපයක් ඔස්සේ සිදුවන එනම් මූලික ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයකින් සමන්විත ප්‍රතික්‍රියා

මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් තනි පියවරක් ඔස්සේ සිදුවන බැවින් එහි සියළුම ප්‍රතික්‍රියක අණු ප්‍රතික්‍රියාවට සහභාගී වේ. එබැවින් මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක අණුකතාවය (එනම් එහි ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණු ගණන) එහි පෙලට සමාන වේ.

දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් බැවින් එහි ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණු ගණන ප්‍රතික්‍රියා පෙලට සමාන වේ. මේ අනුව A ට සාපේක්ෂව පෙල 2 ද, B ට සාපේක්ෂව පෙල 1 ද වේ. මේ අනුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතා සමීකරණය (rate equation) පහත ආකාරය වේ.

$$\text{rate} = k[A]^2[B]$$ (A සහ B වායු හෝ තනුක ද්‍රාවණ විය යුතු ය.)

A සහ B හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණ C_A සහ C_B ලෙස සළකමු. එවිට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය R_1 නම්, පසු සීඝ්‍රතාවය R_2 නම්,

$$R_1 = k[C_A]^2[C_B] \text{ ——— ①}$$

$$R_2 = k[2C_A]^2[2C_B] \text{ ——— ②}$$

$$\frac{②}{①} \quad R_2 = 8R_1$$

එනම් පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වන බව ඔබට අවබෝධ වනු ඇත.

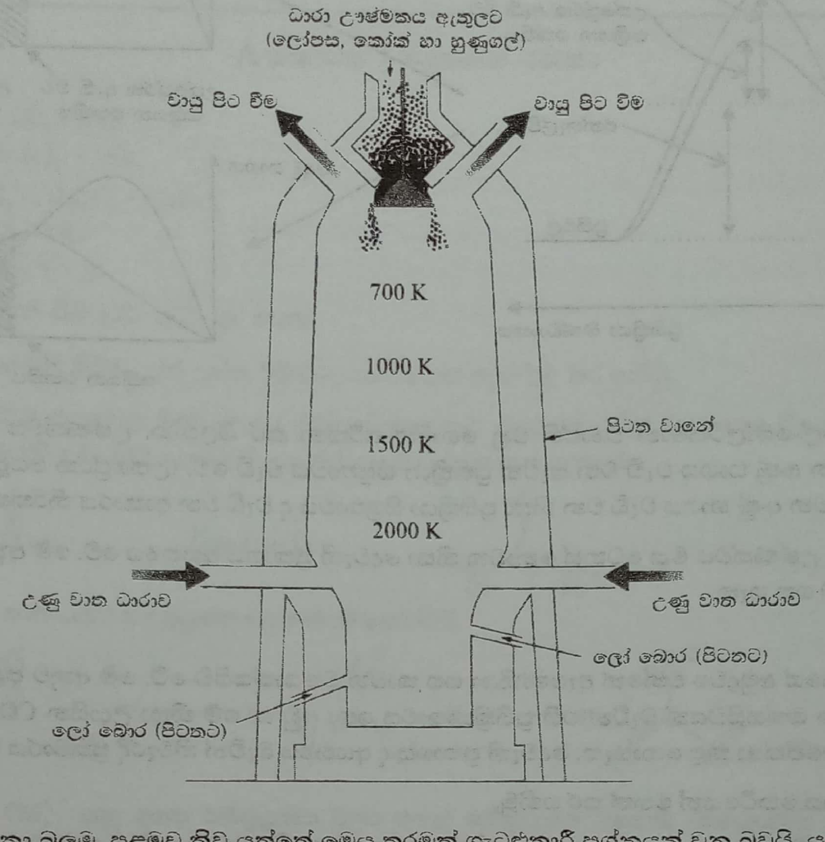
දෙවැනි ප්‍රකාශය : මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක දී එනම් තනි පියවර ප්‍රතික්‍රියාවක දී සියළුම ප්‍රතික්‍රියක අණු එකිනෙක ගැටෙන බැවින් ඒවා සියල්ලම සීඝ්‍රතාවයට එනම් පෙලට දායක වේ. එබැවින් මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක අණුකතාවය එනම් එහි ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක ප්‍රතික්‍රියා පෙලට සමාන වේ. මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශයත් සත්‍ය වේ.

එසේ වූ බැවින් පළමුවැනි ප්‍රකාශය පරිදි සාන්ද්‍රණ දෙගුණ කළ විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අට ගුණයකින් වැඩි විය. මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය මගින් පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහදා දෙයි. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (1) වේ.

48. හීමටයිට් යනු Fe_2O_3 වේ. යකඩ නිස්සාරණය සඳහා යොදා ගන්නා ක්‍රමය ධාරා ඌෂ්මක ක්‍රමය වේ.

යකඩ නිස්සාරණය සඳහා යොදා ගන්නා අමුද්‍රව්‍ය : යකඩ ලෝපස, කෝක් (ඔක්සිහාරකය) සහ හුණුගල් (ලෝ බොර සෑදුම් ද්‍රව්‍යය)

යොදනු ලබන $CaCO_3$ ප්‍රමාණය ලෝපසෙහි ඇති සිලිකාමය ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මත රඳේ.



දැන් ප්‍රශ්නය සළකා බලමු. පළමුව කිව යුත්තේ මෙය තරමක් ගැටළුකාරී ප්‍රශ්නයක් වන බවයි. යකඩ නිස්සාරණයේ දී CO මගින් හීමටයිට් (Fe_2O_3) අවස්ථා තුනකින් ඔක්සිහරණය වන බව ඉහත ①, ② සහ ③ සමීකරණ මගින් පෙන්වන ආකාරයට අවස්ථා තුනකින් සිදු වේ. (1000 ^{0}C ට වැඩි උෂ්ණත්වවල දී FeO (s), C (s) මගින් ද ඔක්සිහරණය වේ) CO මගින් අවස්ථා තුනකින් ඔක්සිහරණය වන බැවින් පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය ලෙස ගත හැක.

දෙවැනි ප්‍රකාශය : යකඩ නිස්සාරණයේ දී ධාරා ඌෂ්මකයේ පහළ ඇති වායු නළ හරහා 650 ^{0}C ට පමණ වන තෙක් රත් කරන ලද වාත ධාරාවක් යවනු ලැබේ. යකඩ නිස්සාරණයේ ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියා බොහෝමයක් අධික ලෙස තාපදායක නිසා ධාරා ඌෂ්මකය තුල උෂ්ණත්වය එයට ඇතුළු කරන උණු වාත ධාරාවේ උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි වේ. ධාරා ඌෂ්මකයේ ඉහළ සිට පහළට උෂ්ණත්වය වැඩි වන අතර සාමාන්‍යයෙන් ඉහළ උෂ්ණත්වය 700 K පමණ වන අතර පහළ උෂ්ණත්වය 2000 K පමණ වේ. එනම් ඉහළ සිට පහළට උෂ්ණත්වය වැඩි වේ.

මේ අනුව දෙවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (3) වේ.

දෙමළ මාධ්‍යයේ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පරිවර්තන දෝෂයක් නිසා සියළුම පිළිතුරු සඳහා ලකුණු ප්‍රදානය කර ඇති බව ද හෙළි විය.

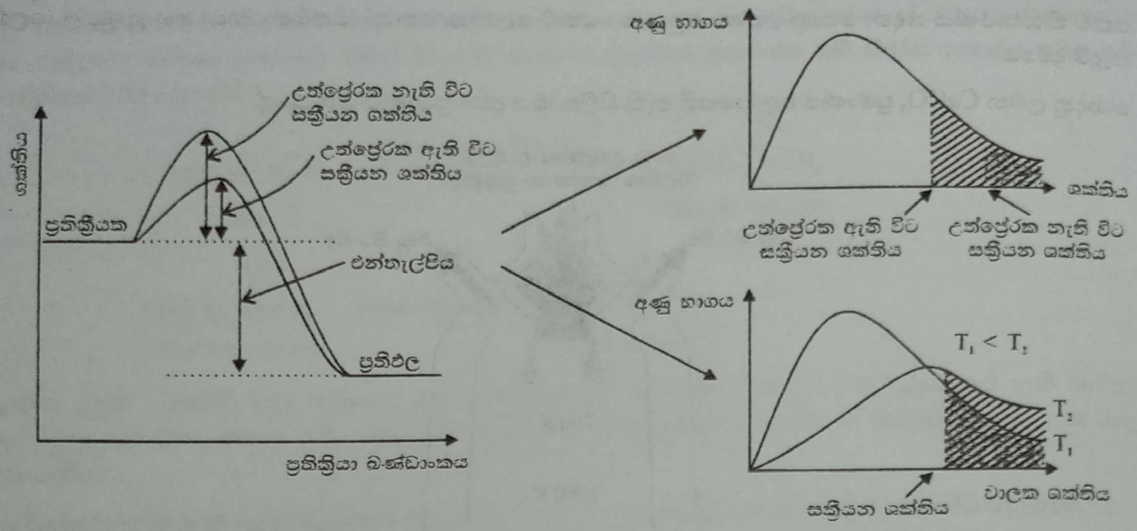
49. ප්‍රතික්‍රියාවක් තාපදායක වුව ද තාපාවශෝෂක වුව ද උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. මීට හේතුවන්නේ යම් ශක්තියක් (සක්‍රියන ශක්තිය) ඉක්මවන අණු භාගය උෂ්ණත්වය සමග වැඩි වීම යි. සාමාන්‍යයෙන් උෂ්ණත්වය 10 ^{0}C කින් වැඩි වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය දෙගුණයකින් පමණ වැඩි වේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ.

එසේ වුව ද, සමහර ජීව ක්‍රියාවල (ප්‍රතික්‍රියාවල) විශේෂයෙන්ම එන්සයිමික ප්‍රතික්‍රියාවල උෂ්ණත්වය වැඩි වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය අඩු වේ. මෙවිට පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍යය යන කාරණය ද සළකා ඇත.

සක්‍රියන ශක්තිය උෂ්ණත්වය මත රඳා නොපවතී. (සක්‍රියන ශක්තිය අඩු කළ හැක්කේ උත්ප්‍රේරක මගිනි) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ විට සිදු වන්නේ සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩි වී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වීම යි.

තාපදායක ප්‍රතික්‍රියාවකට අදාල ශක්ති පැතිකඩ රූප සටහනක් උත්ප්‍රේරක ඇති විට සහ නැති විට සක්‍රියන ශක්ති විචලනය සමග පහත රූපවල දක්වේ. එසේ ම ඒ සමගම උෂ්ණත්ව දෙකක දී මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් ශක්ති ව්‍යාප්ති වක්‍රය ද, උත්ප්‍රේරක ඇති විට මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් ශක්ති ව්‍යාප්ති වක්‍රය ද පහත රූපවල දක්වේ.

<u>ශක්ති පැතිකඩ රූප සටහන</u>



ඉහත මැක්ස්වෙල්-බෝල්ට්ස්මාන් ව්‍යාප්ති වක්‍ර හොඳින් පරීක්ෂා කර බලන්න. උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩි වන බැවින් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ. (උත්ප්‍රේරක යෙදූ විට සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වී එය ඉක්මවන අණු භාගය වැඩි වන නිසා ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය ද වැඩි වන ආකාරය නිරීක්ෂණය කරන්න.)

සක්‍රියන ශක්තිය උෂ්ණත්වය මත වෙනස් නොවන නිසා දෙවැනි ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. මේ අනුව නිවැරදි ප්‍රතිචාරය ලෙස (3) හෝ (5) ගත හැක.

50. යූරියා නිෂ්පාදනයේ අමුද්‍රව්‍ය වන්නේ ඇමෝනියා සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වේ. මේ අනුව පළමු ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. CO උදාසීන ඔක්සයිඩයක් බැවින් එහි ප්‍රතික්‍රියාතාවය ඉතා අඩු ය. මේ නිසා උදාසීන CO, භාස්මික NH_3 සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කිරීම අපේක්ෂා කළ නොහැක. දෙවැනි ප්‍රකාශය ද අසත්‍යය බැවින් නිවැරදි ප්‍රතිචාරය (5) වේ.

යූරියා නිෂ්පාදනය කෙටියෙන් මතක් කර ගනිමු.

NH_3 සහ CO_2 අමුද්‍රව්‍ය ලෙස යොදා ගෙන යූරියා නිෂ්පාදනය ප්‍රධාන පියවර දෙකකින් යුක්ත ය.

1 පියවර : $NH_3\,(l) + CO_2\,(l) \xrightarrow[150\ atm]{(180\text{-}210)\ ^\circ C} NH_2COONH_4\,(s) \quad \Delta H = -$

ඇමෝනියම් කාබමේට්

මෙම පළමු පියවර ඉතා වේගවත් වන අතර මුළුමනින්ම සම්පූර්ණත්වය කරා යොමු වේ.

2 පියවර : ක්‍රමයෙන් අඩුවන පීඩන යටතේ ක්‍රියාත්මක වන වියෝජන ගණනාවකට ඇමෝනියම් කාබමේට් ලක් කිරීම.

$NH_2COONH_4\,(s) \xrightarrow{\text{පීඩනය අඩු කිරීම}} H_2NCONH_2\,(aq) + H_2O\,(l) \quad \Delta H = +$

මෙම දෙවන පියවර සෙමෙන් සිදුවන අතර 50-80% ක පමණ සම්පූර්ණත්වයක් පෙන්වයි.

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය | 2013

රසායන විද්‍යාව | II කොටස | නව නිර්දේශය

සෘජු පිළිතුරු, අත්‍යවශ්‍යය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම්, උපදෙස් සහ ලකුණු දීමේ පටිපාටිය

A කොටස | ව්‍යුහගත රචනා

1. (a) (i) $CO < CO_2 < CO_3^{2-}$ (ල. 05)

(ii) $NH_3 < NO_2^- < NO_2^+$ (ල. 05)

(iii) $BeSO_4 < MgSO_4 < CaSO_4$ (ල. 05)

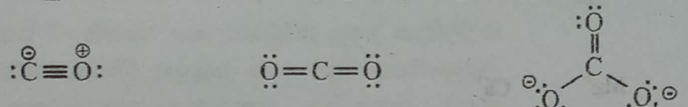
(iv) $Ne < Ar < Kr$ (ල. 05)

(v) $F < Cl < S < Si$ (ල. 05)

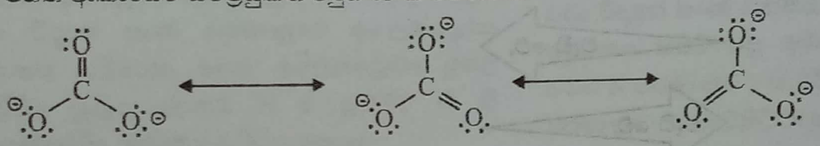
(එක් එක් පිළිතුරට අර්ධ ල. නැත) (මු. ල. 25)

පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම : දැන් උක්ත පිළිතුරු කෙටියෙන් පැහැදිලි කර ගනිමු.

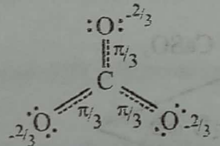
(i) අණු සහ අයනවල බන්ධන දුර සන්සන්දනය කළ හැක්කේ ලුවිස් ව්‍යුහ සහ විශේෂයෙන්ම සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම ඇසුරෙනි. CO, CO_2 සහ CO_3^{2-} ප්‍රභේදවල ලුවිස් ව්‍යුහ සලකා බලමු.



CO_3^{2-} පහත ආකාරයට සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ 03 ක් පෙන්වයි.



මේ අනුව CO_3^{2-} යනු ඉහත සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ තුනේ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුමකි. (සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම යන සංකල්පය විශේෂයෙන්ම විෂය නිර්දේශයේ දක්වා නොමැත) CO_3^{2-} වල සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම පහත දක්වේ.



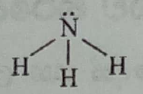
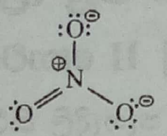
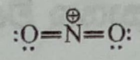
මේ අනුව CO හි ත්‍රිත්ව බන්ධන ලක්ෂණ ඇති අතර CO_2 හි ද්විත්ව බන්ධන ලක්ෂණ ඇත. CO_3^{2-} හි ආංශික ද්විත්ව බන්ධන ලක්ෂණ ඇත. බන්ධන ප්‍රමාණය වැඩිවත්ම බන්ධනය ශක්තිමත් වී කෙටි වේ. පහත ආකාරයට බන්ධන ලක්ෂණ දුබල වන බැවින් බන්ධන දිග ද එම පිළිවෙලට ම වැඩි වේ.

$$CO \quad < \quad CO_2 \quad < \quad CO_3^{2-}$$

(ii) විද්‍යුත් සෘණතාවය පිළිබඳව අවබෝධයක් ලැබෙන්නේ එම පරමාණුවේ මුහුම්කරණය මගිනි. මුහුම් කාක්ෂිකයේ s කාක්ෂික ප්‍රතිශතය වැඩි වේ නම් එහි විද්‍යුත් සෘණතාවය වැඩි වේ. මුහුම්කරණය හඳුනා ගන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය ඇසුරෙනි. ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය අනුව මුහුම්කරණය ලැබෙන ආකාරය ද මුහුම් පරමාණුවේ s කාක්ෂිකයේ ප්‍රතිශතය ද පහත වගුවේ දක් වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	මුහුම්කරණය	s කාක්ෂිකයේ ප්‍රතිශතය	විද්‍යුත් සෘණතාවයේ විචලනය
රේඛීය තලීය ත්‍රිකෝණාකාර චතුෂ්තලීය	sp sp^2 sp^3	50% 33.33% 25%	↑ වැඩි වේ

දැන් දී ඇති ප්‍රභේද සලකා බලමු.

අණුව/අයනය	NH_3	NO_3^-	NO_2^+
හැඩය			
ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	චතුෂ්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	රේඛීය
මුහුම්කරණය	sp^3	sp^2	sp

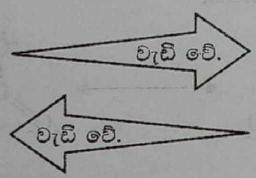
මේ අනුව දී ඇති ප්‍රභේදවල මුහුම්කරිත N පරමාණුවෙහි s කාක්ෂිකයෙහි ප්‍රතිශතය පහත ආකාරයට ආරෝහණය වන බැවින් විද්‍යුත්සෘණතා ද එම ආකාරයට ම ආරෝහණය වේ.

(iii) අයනික සංයෝගයක වියෝජනය එහි කැටායනයේ සහ ඇනායනයේ ස්වරූපය මත රඳා පවතී. මෙහිදී කැටායනයක ධ්‍රැවීකරණ බලය සහ ඇනායනයක ධ්‍රැවණශීලතාවය මත වියෝජන උෂ්ණත්වය තීරණය වේ. දී ඇති සංයෝගවල ඇනායනය එකම බැවින් වියෝජනය කැටායනයේ ගුණ මත තීරණය වේ.

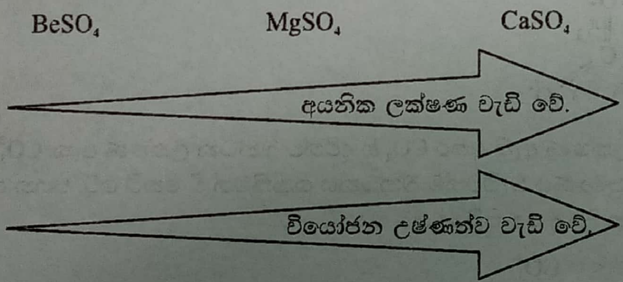
කැටායනයක ධ්‍රැවීකරණ බලය එහි ආරෝපණය සහ අරය මත රඳා පවතී. ආරෝපණය වැඩිවත්ම ධ්‍රැවීකරණ බලය වැඩි වේ. එසේම අරය අඩුවත්ම ධ්‍රැවීකරණ බලය වැඩි වේ. මේ අනුව කැටායනයක e/r අගය වැඩිවත්ම එහි ධ්‍රැවීකරණ බලය වැඩි වී අයනික ලක්ෂණ දුබල වී සහ-සංයුජ ලක්ෂණවලට නැඹුරු වේ. මෙවිට වියෝජනය වඩාත් පහසු වන අතර වියෝජන උෂ්ණත්ව අඩු වේ.

දී ඇති කැටායන සළකමු.

කැටායනය	Be^{2+}	Mg^{2+}	Ca^{2+}
ආරෝපණය	+2	+2	+2



Be^{2+} වල e/r අගය වැඩිම නිසා එහි ධ්‍රැවීකරණ බලය වැඩිම වේ. එනම් $BeSO_4$ වඩාත්ම සහ සංයුජ බැවින් එහි වියෝජන උෂ්ණත්වය අඩුම වේ.



(iv) Ne, Ar, Kr නිෂ්ක්‍රීය වායුවල ප්‍රමාණය මේ පිළිවෙලට වැඩිවන බැවින් (සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ වැඩිවන බැවින්) ලන්ඩන් හෙවත් ලන්ඩන් අපකිරණ බල (එනම් ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව-ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව) ප්‍රබල වන බැවින් එම පිළිවෙලටම තාපාංක වැඩි වේ.

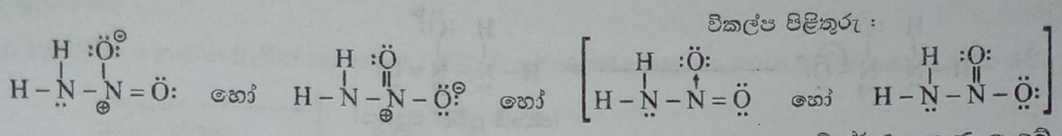
මේ පිළිබඳව ප්‍රමාණාත්මක දත්ත සඳහා බහුවරණ ප්‍රශ්න අංක 42. විවරණය බලන්න.

(v) කාණ්ඩයක පහළට ශක්ති මට්ටම් ප්‍රමාණය වැඩිවන බැවින් පරමාණුක අරය වැඩි වේ. ආවර්තයක වමේ සිට දකුණතට පරමාණුක අරය අඩු වේ. මීට හේතුව සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය ආවර්තයක වමේ සිට දකුණතට වැඩිවන බැවින් පරමාණුක අරය කුඩා වීම යි. ආවර්තිතා වගුව තුළ මෙම මූලද්‍රව්‍ය පිහිටා ඇති ආකාරය සළකා බලමු.

$$\begin{array}{ccccc} & & & & F \\ & & & & \wedge \\ Si & > & S & > & Cl \end{array}$$

මේ අනුව පරමාණුක අරයේ විචලනය F < Cl < S < Si වේ.

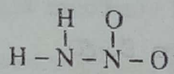
විකල්ප පිළිතුරු :

(b) (i) 

යන ව්‍යුහ සඳහා ද සම්පූර්ණ ලකුණු ලැබේ.

දැන් මෙම පිළිතුර ලබා ගන්නා ආකාරය කෙටියෙන් සළකා බලමු.

අණුවක හෝ අයනයක ලුවිස් ව්‍යුහය ඇඳීමේ මූලික කරුණු සමගින් මෙම අණුව සඳහා ලුවිස් ව්‍යුහය ගොඩ නගමු.

පියවර 1 : සැකිල්ල ඇඳීම 

පියවර 2 : මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනය = 24

H වලින් 1 x 2 = 02, N වලින් 5 x 2 = 10, O වලින් 6 x 2 = 12

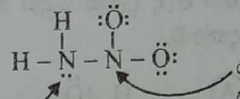
පියවර 3 : ආරෝපණය සඳහා ශෝධනය - මෙය අණුවක් බැවින් ආරෝපණය සඳහා ශෝධනයක් නොමැත.

පියවර 4 : මුළු සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණනය = $\frac{24}{2}$ = 12

පියවර 5 : මූලික බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණනය = 05

පියවර 6 : ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ප්‍රමාණය ගණනය = 12 - 05 = 07

පියවර 7 : ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සැකිල්ලට පැවරීම. මෙහිදී පළමුව වටා ඇති පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ඨකය සපිරෙන ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ පැවරිය යුතු ය. එහිදී ද පළමුව වඩා විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ඨකය සපිරෙන ලෙස ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සැපිරිය යුතුය. (එනම් N ට ප්‍රථමව O හි ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ඨකය සපිරිය යුතු ය)



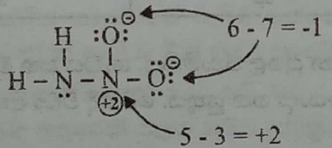
වඩා විද්‍යුත් සෘණ ඔක්සිජන් පරමාණුවට ඉලෙක්ට්‍රෝන අෂ්ඨකය සපිරි පසු ඉතිරිවන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළය මෙම N පරමාණුවට පැවරිය යුතුය. ඊට හේතුව මෙම N පරමාණුව පිටත පිහිටි N පරමාණුවක් වීම යි.

පියවර 8 : පරමාණු මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ ගණනය ; විධිමත් ආරෝපණය යනු එම පරමාණුවේ භූමි අවස්ථාවේ තිබෙන සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් එම පරමාණුවට දැනට පවරා ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණනත් අතර වෙනස වේ.

විධිමත් ආරෝපණය පහත පරිදි සමීකරණානුකූලව ද ලබා ගත හැක.

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

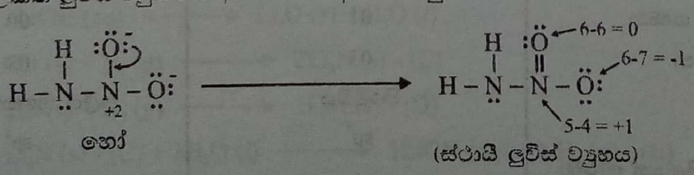
දැන් එක් එක් පරමාණුව මත ඇති විධිමත් ආරෝපණ සොයමු.



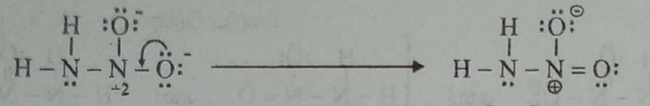
පියවර 9 : විධිමත් ආරෝපණ අවම කර ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් ලබා ගැනීම. මෙහිදී ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් බහු බන්ධන ලෙස දායක කරමින් ආරෝපණ අවම කරයි. මෙහිදී පහත කරුණු සැලකිල්ලට ගත යුතුය.

- විද්‍යුත් සෘණ පරමාණුවක් මත සෘණ ආරෝපණයක් දැරීම ද ඊට සාපේක්ෂව විද්‍යුත් ධන පරමාණුවක් මත ධන ආරෝපණයක් දැරීම ද වඩා ස්ථායී තත්ත්වයකි.
- ආසන්නතම පරමාණු මත සජාතිය ආරෝපණ දැරීම අස්ථායී තත්ත්වයකි.
- සෑම විටම පරමාණු මත ආරෝපණ අවමව ඇති ව්‍යුහය වඩාත්ම ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය වේ.
- පරමාණු මත ආරෝපණ පවතී නම් එය ව්‍යාප්තව පැවතීම වඩා ස්ථායී තත්ත්වයකි.

දැන් උක්ත ලුවිස් ව්‍යුහයේ ආරෝපණ අවම කරමු.

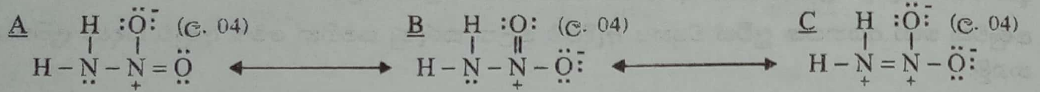


(ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය)



(ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය)

(ii) මෙම අණුව සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ අඳින්න. හේතු දක්වමින්, ඒවායේ ස්ථායිතා පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.



A ස්ථායී (ල. 01)
එක ළඟ පරමාණු මත විරුද්ධ ආරෝපණ ඇත (ල. 01). වඩා විද්‍යුත් සෘණ ඔක්සිජන් මත සෘණ ආරෝපණයක් ඇත (ල. 01).

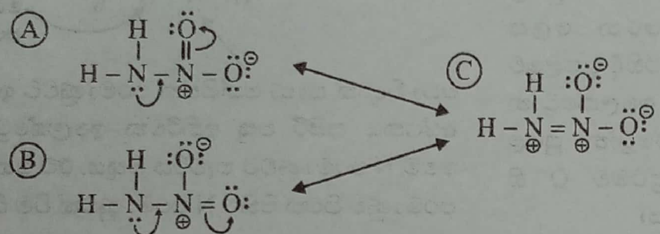
B ස්ථායී (ල. 01)
එක ළඟ පරමාණු මත විරුද්ධ ආරෝපණ ඇත (ල. 01). වඩා විද්‍යුත් සෘණ ඔක්සිජන් මත සෘණ ආරෝපණයක් ඇත (ල. 01).

C අස්ථායී (ල. 01)
එක ළඟ පරමාණු මත ධන ආරෝපණ දෙකක් ඇත (ල. 01). පරමාණු මත ආරෝපණ වැඩිය.

සටහන : සම්ප්‍රයුක්තතාව පෙන්නුම් කරන ඊතල ලියා නොමැති නම් ඒ සඳහා (ල. 01) බැගින් අඩු කරන්න. 1(B)(ii) සඳහා අවම ලකුණ ශුන්‍යය වේ.

පිළිතුර පැහැදිලි කිරීම : සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ගොඩ නගන්නේ ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් සහ π බන්ධන හුවමාරුව මගිනි.

ඉහත අපි ඇඳි ලුවිස් ව්‍යුහ දෙකට අමතරව තවත් ලුවිස් ව්‍යුහයක් ගොඩ නැගිය හැක. එය ලැබෙන ආකාරය පහත දක්වේ.



සැළකිය යුතුයි : සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහ ගොඩ නැගීමේ දී ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලවල චලිතය ඉහත පරිදි පූර්ණ නැමි ඊතල මගින් ඉදිරිපත් කිරීම අනවශ්‍යය වේ.

(iii)

	H පරමාණු දෙකකට බැඳුණු N	O පරමාණු දෙකකට බැඳුණු N	
I. ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය	චතුෂ්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	(ල. 03 + 03)
II. හැඩය	පිරමීඩීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර	(ල. 03 + 03)
III. මුහුම්කරණය	sp^3	sp^2	(ල. 03 + 03)

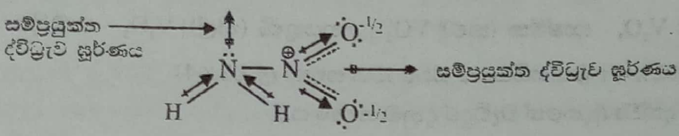
පිළිතුර පැහැදිලි කිරීම : පරමාණු වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය, හැඩය සහ මුහුම්කරණය සඳහන් කිරීමේ දී වඩා ස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහය හෝ සම්ප්‍රයුක්ත මුහුම යොදා ගත යුතුය. මෙහිදී වඩා අස්ථායී ලුවිස් ව්‍යුහයක් වන "C" ව්‍යුහය යොදා නොගත යුතු ය.

අදාල N පරමාණු දෙක සම්බන්ධව පිළිතුරු ගොඩ නගා ගැනීමට අදාළ පියවර පහත වගුවේ දක් වේ.

සළකා බලන කාරණය	"H" පරමාණු දෙකට බැඳුණු N	"O" පරමාණු දෙකට බැඳුණු N
මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන	04	04
π බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන	04	01
VSEPR යුගල් ගණන හෙවත් විකර්ෂණ ඒකක ගණන	(04-00) = 04	(04-01) = 03
∴ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය	චතුෂ්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර
මූලික හැඩය	චතුෂ්තලීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර
ඒකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ගණන	01	00
∴ ඉතිරි VSEPR යුගල් ගණන	03	03
∴ සත්‍ය හැඩය	පිරමීඩීය	තලීය ත්‍රිකෝණාකාර
මුහුම්කරණය (ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතියෙන් ලැබේ)	sp^3	sp^2

(iv) ධ්‍රැවීය වේ. (ල. 04)

අණුව සමමිතික නොවන බැවින් සහ සමස්ථ ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණයක් ගොඩ නැගෙන බැවින් අණුව ධ්‍රැවීය වේ.



(v) I. N^1 සහ N^2 : sp^3 (මුහුම් කාක්ෂික) + sp^2 (මුහුම් කාක්ෂික) (ල. 03 + ල. 03)

II. N^1 සහ H : sp^3 (මුහුම් කාක්ෂික) + 1s (පරමාණුක කාක්ෂික) (ල. 03 + ල. 03)

සටහන : මුහුම් කාක්ෂික හෝ පරමාණුක කාක්ෂික ලෙස කාක්ෂික වර්ගය සඳහන් කිරීම අවශ්‍ය නැත. H සඳහා 1s ලෙස පමණක් සඳහන් කිරීම ප්‍රමාණවත් ය.

(c) (i) ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව බල CH_3Cl, HF (ල. 02 + ල. 02)

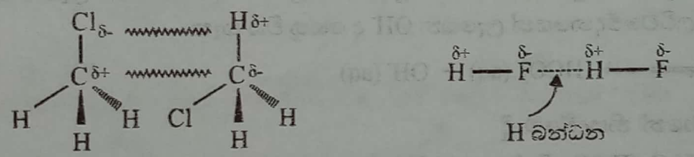
(ii) හයිඩ්‍රජන් බන්ධන බල HF (ල. 02)

(iii) ලන්ඩන් අපකිරණ බල Xe, CH_3Cl, HF (ල. 02 + ල. 02 + ල. 01)

පැහැදිලි කිරීම : අණු අතර ඇතිවන අන්තර් අණුක බල පහත ආකාරයට හඳුනා ගත හැක.

- ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - ස්ථිර ද්විධ්‍රැව ආකර්ෂණ බල
- හයිඩ්‍රජන් බන්ධන
- ස්ථිර ද්විධ්‍රැව - අයන
- ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව හෙවත් ලන්ඩන් අපකිරණ බල
- ස්වයං ප්‍රේරිත ද්විධ්‍රැව - අයන

CH_3Cl සහ HF ධ්‍රැවීය විශේෂ බැවින් එම අණු අතර ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල ඇති වේ. HF හි දී හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව විද්‍යුත්සෘණතාවයෙන් වැඩි කුඩා F පරමාණුවට බැඳී ඇති බැවින් HF අණු අතර ඇතිවන ද්විධ්‍රැව-ද්විධ්‍රැව බල විශේෂිතව H-බන්ධන ලෙස හඳුනා ගත හැක.



Xe වැනි තනි පරමාණුක වායුමය ප්‍රභේද සහ නිර්ධ්‍රැවීය ප්‍රභේද අතර ඇතිවන එකම අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල විශේෂය වන්නේ ලන්ඩන් අපකිරණ බල වේ. එසේම ධ්‍රැවීය විශේෂ අතර ද ලන්ඩන් අපකිරණ බල ස්වල්ප ලෙස හෝ ඇති වේ.

2. (a) ප්‍රවේශය : කාණ්ඩයක පහළට පළමු අයනීකරණ ශක්තිය අඩු වේ. මේ අනුව s ගොනුවේ 1 සහ 2 කාණ්ඩවල දී පළමු අයනීකරණ ශක්තිය කාණ්ඩයේ වැඩිම වන්නේ පිළිවෙලින් Li සහ Be වල වේ. (හයිඩ්‍රජන් මූලද්‍රව්‍යයේ ස්ථානය පිළිබඳව ගැටළුවක් ඇති බැවින් එය 1 කාණ්ඩයේ මෙන්ම 17 වැනි කාණ්ඩය යටතේ ද පිහිටයි. එබැවින් A මූලද්‍රව්‍යය H ලෙස සැලකීම අනවශ්‍යය වේ. තව ද ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර වායු ලබා දෙන්නේ s-ගොනුවේ ලෝහ වේ.) Li සහ Be අතුරෙන් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරන්නේ Li වේ. Be, Mg සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි. 1 කාණ්ඩයේ සියළුම මූලද්‍රව්‍ය සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර හයිඩ්‍රොක්සයිඩය සාදමින් H_2 මුක්ත කරයි. 2 කාණ්ඩයේ දී Be හුමාලය සමගවත් ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි. Mg සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකල ද උණුසුම් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. Ca, Sr සහ Ba සිසිල් ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කර H_2 මුක්ත කරයි. මේ අනුව A = Li වේ. Li බන්සන් දැල්ලට රතු පැහැයක් ලබා දේ. (Sr ද බන්සන් දැල්ලට රතු පැහැයක් ලබා දෙයි.)

දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(i) A = Li B = H_2 C = Li_3N D = LiH E = NH_3 (ල. 03 x 5)

වැදගත් : A සඳහා පිළිතුර වැරදි නම් B, C, D, E සඳහා ද ලකුණු නොලැබේ.

(ii) $2Li(s) - (A) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2LiOH(aq) + H_2(g)$ - (B)

$2LiOH(aq) \xrightarrow{\Delta} Li_2O(s) + H_2O(l)$

$6Li(s) + N_2(g) \longrightarrow 2Li_3N(s)$ - (C)

$2Li(s) + H_2(g) \longrightarrow 2LiH(s)$ - (D)

$Li_3N(s) - (C) + 3H_2O(l) \longrightarrow 3LiOH(aq) + NH_3(g)$ - (E)

(ල. 03 x 5)

(b) (i) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^3\ 4s^2$ (හෝ $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^3$) (ල. 05)

(ii) +2, +3, +4, +5 (හෝ +II, +III, +IV, +V) හෝ 2, 3, 4, 5 හෝ II, III, IV, V (ල. 02 x 4)

(iii) VO - භාෂ්මික (අළු)| V_2O_3 - භාෂ්මික (කළු)| VO_2 - උභයගුණී (නිල්)| V_2O_5 - ආම්ලික (උභයගුණී) (තැඹිලි) (ල. 01 x 4)

(ඔක්සයිඩ සඳහා ල. 02 x 4 + ඔක්සයිඩයේ ස්වභාවය සඳහා ල. 02 x 4)

(ඔක්සයිඩවල වර්ණ දක්වා ඇත්තේ වැඩිදුර දැනුම සඳහා ය.)

(iv) VO_2^+ - කහ VO^{2+} - නිල් (ල. 01 x 4)

(v) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ - දම්/නිල් දම් හෝ Cr^{3+} (aq) / Cr^{3+} - කොළ (ල. 04 x 2)

CO_2 මුක්ත වේ හෝ වායු බුබුළු මුක්ත වේ හෝ කොළ අවක්ෂේපයක් (ල. 04)

පැහැදිලි කිරීම : සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රබල අම්ල සහ දුබල හස්මවලින් සෑදුණු NH_4Cl, NH_4NO_3 වැනි ලවණ පැහැදිලි කිරීම : සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රබල අම්ල සහ දුබල භස්මවලින් සෑදුණු ලවණ සමග සාමාන්‍යයෙන් ආම්ලික බව අප දන්නා කරුණකි. එසේම කුඩා සහ ඉහළ ආරෝපිත කැටායනය සමග ප්‍රබල අම්ල ඇනායනය සහිත $AlCl_3$, $CrCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, $BiCl_3$ වැනි ලවණවල ජලීය ද්‍රාවණ ආම්ලික වේ. උදාහරණයක් ලෙස $CrCl_3$ ජලීය ද්‍රාවණයක් ආම්ලික වේ. මෙහි ඇති Cl^- ඇනායනය ජලවිච්ඡේදනය නොවුන ද Cr^{3+} කැටායනය ජලවිච්ඡේදනය වේ. මීට හේතුවන්නේ Cr^{3+} වල අධික ආරෝපණය සහ කුඩා අරය වේ. එය $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ වල ඇති ජල අණු ධ්‍රැවීයකරණය කරමින් මාධ්‍යයට H^+ ලබා දේ.

$$CrCl_3\,(aq) \longrightarrow [Cr(H_2O)_6]^{3+}\,(aq) + 3Cl^-\,(aq)$$

සජල $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ හි අල අණු ධ්‍රැවීයකරණය වෙමින් H^+ මුක්ත වේ.

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

$$[Cr(H_2O)_6(OH)]^{2+}\,(aq) \rightleftharpoons [Cr(H_2O)_4(OH)_2]^+\,(aq) + H^+\,(aq)$$

$$[Cr(H_2O)_4(OH)_2]^+\,(aq) \rightleftharpoons [Cr(H_2O)_3(OH)_3]\,(s) + H^+\,(aq)$$

මේ ආකාරයට H^+ මුක්ත වෙමින් මාධ්‍යය ආම්ලික වන බැවින් Na_2CO_3 දැමූ පසු CO_2 මුක්ත වේ.

$$Na_2CO_3\,(aq) + H^+\,(aq) \longrightarrow CO_2\,(g)$$

හෝ ජලවිච්ඡේදනය දිගින් දිගටම සිදු වීමෙන් $Cr(OH)_3$ (s) කොළ පාට අවක්ෂේපය ලැබිය හැකි ය. තව ද මේ සඳහා CO_3^{2-} අයනය ජලවිච්ඡේදනයෙන් ලැබෙන OH^- ද හේතු විය හැක.

$$CO_3^{2-}\,(aq) + H_2O\,(l) \rightleftharpoons HCO_3^-\,(aq) + OH^-\,(aq)$$

(vi) මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමේ දී / වානේ නිපදවීමේ දී

හෝ උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස V_2O_5 (H_2SO_4 නිෂ්පාදනයේ ස්පර්ශ ක්‍රමයේ දී) (ල. 04)

(vii) I. කොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබීම. (ල. 03)

II. කහ පැහැති ද්‍රාවණයක් (ල. 03)

පැහැදිලි කිරීම : Cr^{3+} (aq) හි ජලීය ද්‍රාවණයකට එනම් කොළ පාට $[Cr(H_2O_5Cl]^{2+}$ ජලීය ද්‍රාවණයකට තනුක NaOH බිංදු කිහිපයක් දැමූ විට කොළ පැහැති $Cr(OH)_3$ (s) අවක්ෂේපය ලැබේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Cr(H_2O)_5Cl]^{2+}\,(aq)} \xrightarrow{\text{තනුක NaOH (aq)}} Cr(OH)_3\,(s)\downarrow \text{ කොළ}$$

එයට වැඩිපුර NaOH දැමූ විට $[Cr(OH)_6]^{3-}$ කොළ පාට ද්‍රාවණය ලැබෙන අතර එය H_2O_2 මගින් ඔක්සිකරණයෙන් කහ පාට CrO_4^{2-} (aq) බවට පත් වේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Cr(OH)_3\,(s)} \xrightarrow[H_2O_2\,(aq)]{\text{වැඩිපුර තනුක NaOH (aq)}} \underset{\text{කහ}}{CrO_4^{2-}\,(aq)}$$

(viii) X = CrO_3 Y = Cr_2O_3 (ල. 03 x 2)

පැහැදිලි කිරීම : $(NH_4)_2Cr_2O_7$ රත් කළ විට Cr_2O_3 (s) කොළ පාට ඔක්සයිඩය ලැබේ.

$$(NH_4)_2Cr_2O_7\,(s) \xrightarrow[\Delta]{} Cr_2O_3\,(s) + N_2\,(g) + 4H_2O\,(l)$$

ක්‍රෝමියම් ට්‍රයොක්සයිඩ්, CrO_3 යනු ක්‍රෝමික් අම්ලයේ, H_2CrO_4 හි මීජල ආකාරය වේ. එබැවින් එය ක්‍රෝමික් අම්ල ඇන්හයිඩ්‍රයිඩය ලෙස ද හඳුන්වයි. එය ඉතා සීතල $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක්, සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී දීප්තිමත් රතු පාට ඉඳිකටු හැඩැති ස්ඵටික ලෙස අවක්ෂේප වේ.

$$\text{සීතල } K_2Cr_2O_7\,(aq) + H_2SO_4\,(aq, \text{සාන්ද්‍ර}) \longrightarrow \underset{\text{රතු ස්ඵටික}}{2CrO_3\,(s)} + K_2SO_4\,(aq) + H_2O\,(l)$$

CrO_4 ස්ඵටික රත් කිරීමේ දී කොළ පැහැති ක්‍රෝමික් ඔක්සයිඩ්, Cr_2O_3 සමග ඔක්සිජන් වායුව ලබා දේ.

$$4CrO_3\,(s) \xrightarrow{198\,^0C} 4CrO_3\,(l) \xrightarrow{>198\,^0C} 2Cr_2O_3\,(s) + 3O_2$$

ක්‍රෝමික් ඔක්සයිඩ්-කොළ

Cr_2O_3 කොළ පැහැති බැවින් එය ක්‍රෝම් ග්‍රීන් ලෙස ද හඳුන්වයි. එය තෙල් පින්තාරුකරණයේ දී කොළ පැහැති වර්ණකයක් ලෙස යොදා ගනී. Cr_2O_3 උභයගුණී බැවින් අම්ල සමග ද භස්ම සමග ද ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$$Cr_2O_3 + 3H_2SO_4 \longrightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

$$Cr_2O_3 + 2NaOH \longrightarrow 2NaCrO_2 + H_2O$$

(ix) ද්‍රාවණය කහ පැහැති වේ හෝ තැඹිලි පැහැති ද්‍රාවණය කහ පැහැයට හැරේ. (ල. 03)

$$K_2Cr_2O_7\,(aq) + 2NaOH\,(aq) \rightleftharpoons Na_2CrO_4\,(aq) + K_2CrO_4\,(aq) + H_2O\,(l)$$

(x) වාසිය : ප්‍රාථමික ප්‍රාමාණිකයක් ලෙස හෝ ක්ලෝරයිඩ් අයන හමුවේ අනුමාපනය කළ හැකි වීම. (ල. 03)

අවාසිය : අන්ත ලක්ෂ්‍යයේ දී වර්ණ විපර්යාසය නිරීක්ෂණය කිරීමට අපහසු වේ හෝ එය ස්වයං දර්ශකයක් (self indicator) ලෙස ක්‍රියා නොකිරීම. (ල. 03)

3. (i) ඔක්සිකරණ ප්‍රතික්‍රියාව : $M^{2+}\,(aq) \longrightarrow M^{3+}\,(aq) + e$ (ල. 05)

ඔක්සිහරණ ප්‍රතික්‍රියාව : $Cl_2\,(g) + 2e \longrightarrow 2Cl^-\,(aq)$ (ල. 05)

කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව : $2M^{2+}\,(aq) + Cl_2\,(g) \longrightarrow 2M^{3+}\,(aq) + 2Cl^-\,(aq)$ (ල. 05)

(ii) A : Cl_2 (g, 1 atm), B : ලවණ සේතුව, C : වෝල්ට් මීටරය (විභව මානය)

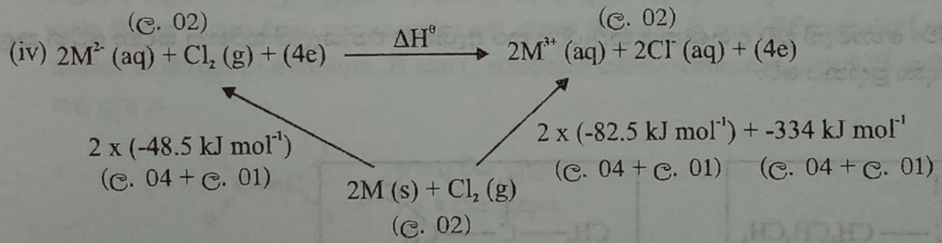
D : Cl^- (aq, 1.0 mol dm^{-3}), E : M^{2+} (aq, 1.0 mol dm^{-3}), M^{3+} (aq, 1.0 mol dm^{-3}) මිශ්‍රණය (ල. 05 x 5)

(iii) $E^0_{cell} = E^0_{Cl_2/Cl^-} - E^0_{M^{3+}/M^{2+}}$ හෝ $E^0_{cell} = E^0_{cathode} - E^0_{anode}$ හෝ $E^0_{cell} = E^0_{RHS} - E^0_{LHS}$ (ල. 05)

හෝ $E^0_{cell} = +1.36\ V - (+0.77\ V)$ (ල. 04 + ල. 01)

$= +0.59\ V$

(iv)



$\Delta H^0 = 2 \times (-82.5\ kJ\ mol^{-1}) - 2 \times (-48.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$ —— ①

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 03 + ල. 01)

සටහන : තාප රසායනික චක්‍රය දක්වා නැති නමුත් ① සමීකරණය මගින් දක්වා තිබේ නම් ඒ සඳහා ද ලකුණු 21 ම ලැබේ.

විකල්ප පිළිතුරු :

1. $M\,(s) \longrightarrow M^{2+}\,(aq) + 2e$ $\quad \Delta H^0 = -48.5\ kJ\ mol^{-1}$ —— ① (ල. 01)

හෝ $M^{2+}\,(aq) + 2e \longrightarrow M\,(s)$ $\quad \Delta H^0 = +48.5\ kJ\ mol^{-1}$ —— ②

$M\,(s) \longrightarrow M^{3+}\,(aq) + 3e$ $\quad \Delta H^0 = -82.5\ kJ\ mol^{-1}$ —— ③ (ල. 01)

$Cl_2\,(g) + 2e \longrightarrow 2Cl^-\,(aq)$ $\quad \Delta H^0 = -334.0\ kJ\ mol^{-1}$ —— ④ (ල. 02)

② x 2 + ③ x 2 + ④

$2M^{2+}\,(aq) + Cl_2\,(g) \longrightarrow 2M^{3+}\,(aq) + 2Cl^-\,(aq)$ (ල. 02)

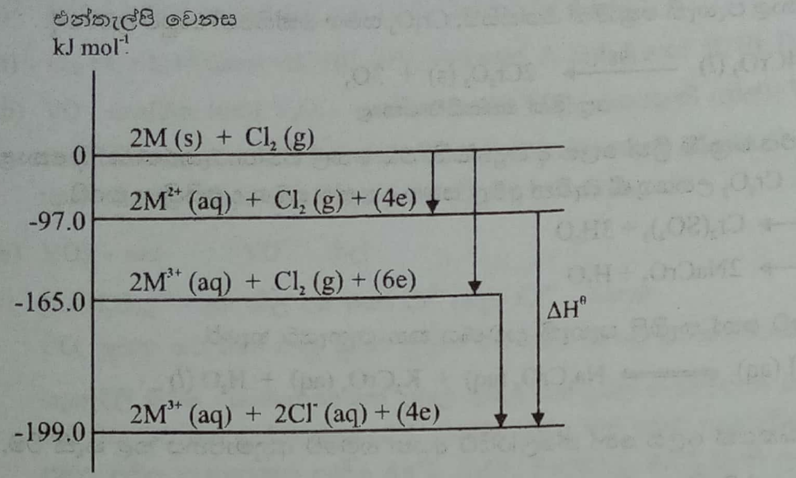
$\Delta H^0 = 2 \times (+48.5\ kJ\ mol^{-1}) + 2 \times (-82.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$

(ල. 04 + ල. 01) (ල. 04 + ල. 01) (ල. 04 + ල. 01)

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 03 + ල. 01)

සටහන : ප්‍රතික්‍රියා දක්වා නැති නමුත් ගණනය නිවැරදි නම් ඉහත මුල් ලකුණු 06 ගණනය සඳහා ප්‍රදානය වේ.

2.



(ල. 02)

(ල. 01)

(ල. 01)

(ල. 02)

නිවැරදි එන්තැල්පි y-අක්ෂය මත හෝ ශක්ති මට්ටම් යා කරන ඊතල මත ඒකක සමග දැක්වීම හෝ

$\Delta H^0 = 2 \times (-82.5\ kJ\ mol^{-1}) - 2 \times (-48.5\ kJ\ mol^{-1}) + (-334.0\ kJ\ mol^{-1})$

(ල. 04 + ල. 01) (ල. 04 + ල. 01) (ල. 04 + ල. 01)

$\Delta H^0 = -402\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 03 + ල. 01)

සටහන : ප්‍රතික්‍රියා දක්වා නැති නමුත් ගණනය නිවැරදි නම් ඉහත මුල් ලකුණු 06 ගණනය සඳහා ප්‍රදානය වේ.

(v) $\Delta G^0 = -K\ E^0_{cell}$

$= -1.93 \times 10^5\ (J\ mol^{-1}\ V^{-1}) \times 0.59\ V$ (ල. 04 + ල. 01)

$= -113.87\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

(vi) $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ (සම්මත අවස්ථා දක්වා නැත්නම් ලකුණු නොලැබේ) (ල. 05)

$-113.87\ kJ\ mol^{-1} = -402\ kJ\ mol^{-1} - 298\ K\ \ \Delta S^0$ (ල. 04 + ල. 01)

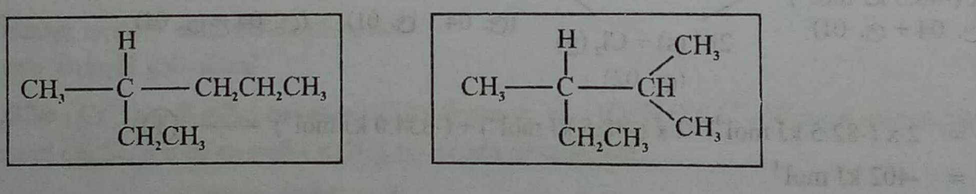
$\Delta S^0 = 288\ kJ\ mol^{-1} / -298\ K$

$\Delta S^0 = -0.97\ kJ\ mol^{-1} K^{-1}$ (ල. 04 + ල. 01)

හෝ $\Delta S^0 = -970\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

එන්තැල්පි සටහන දක්වා නොමැති වුව ද ගණනය නිවැරදිව කර ඇතිනම් එන්තැල්පි සටහන සඳහා වෙන් කළ ලකුණු (06) ගණනය සඳහා ප්‍රදානය වේ.

4. (a) (i) I.

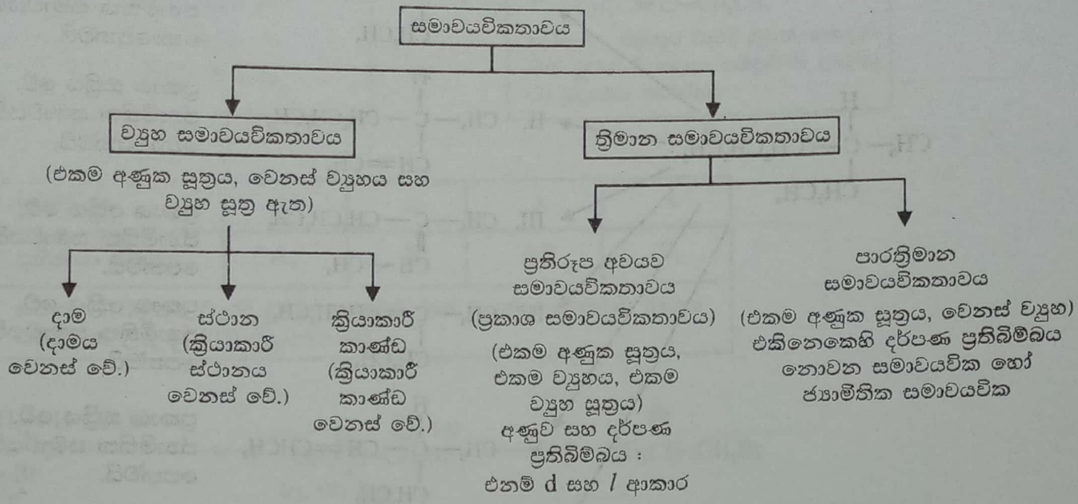


(ල. 10 x 2)

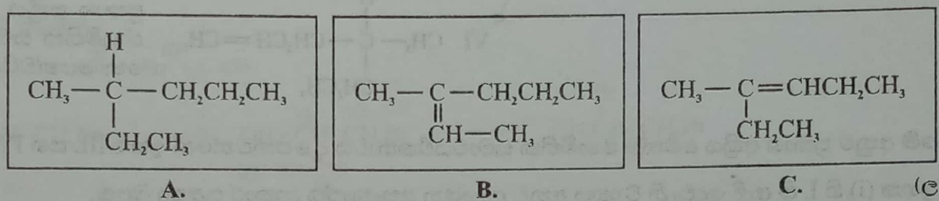
II. ව්‍යුහ සමාවයවික හෝ දාම සමාවයවික (ල. 03)

පැහැදිලි කිරීම : C_7H_{16} යනු C_nH_{2n+2} සූත්‍රයට ගැලපෙන සංතෘප්ත හයිඩ්‍රොකාබනයකි. එනම් ඇල්කේනයකි. එය ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාවය පෙන්වීමට නම් අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් හෙවත් කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් තිබිය යුතු ය. කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් යනු එම කාබන් පරමාණුවට සම්බන්ධ කාණ්ඩ හතරම අසමාන වන කාබන් පරමාණුවකි. අණුව සහ එහි දර්පන ප්‍රතිබිම්බයට ප්‍රතිරූප අවයව යැයි කියනු ලැබේ. ප්‍රතිරූප අවයව යනු ප්‍රතිවිරුද්ධරූපීතාවය යි. (Enantiomorphism - ප්‍රතිරූපතාව) එකිනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය නොවන ඒවාට පාරත්‍රිමාණ සමාවයවික (diastereomers) යැයි කියනු ලැබේ.

මේ අනුව I. කොටසේ දී විමසන්නේ එකිනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය නොවන පාර ත්‍රිමාන සමාවයවික බව ඔබට තේරුම් යනු ඇත. එනම් වෙනස් ව්‍යුහ ආකාර හෙවත් ව්‍යුහ සමාවයවික වේ.



(ii) I.

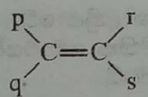


(ල. 10 x 3)

II. B : 3-methyl-2-hexene (ල. 01)
C : 3-methyl-3-hexene (ල. 01)

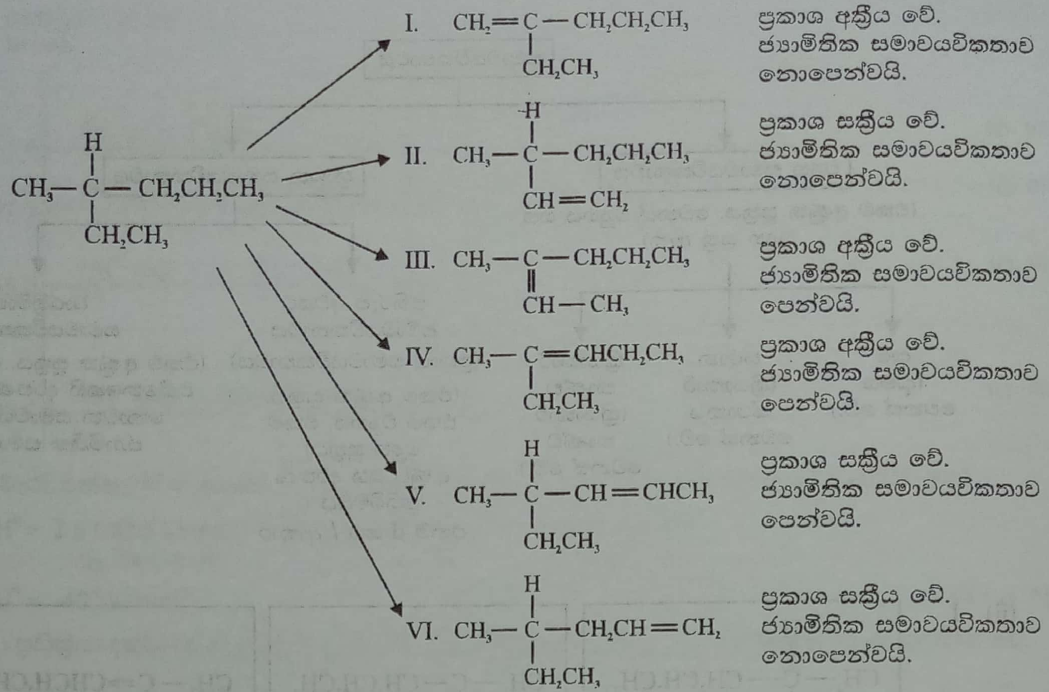
සටහන : B සහ C මාරු කර ලිවිය හැක. එවිට එකිනෙකට අදාල නිවැරදි IUPAC නාමය ලිවිය යුතු යි.

පිළිතුරු විග්‍රහය : අණුක සූත්‍රය C_7H_{14} යනු පොදු සූත්‍රය C_nH_{2n} වන ද්විත්ව බන්ධනයක් සහිත ඇල්කීනයක් වේ. තවද B සහ C යන ව්‍යුහ ප්‍රකාශ අක්‍රිය වේ. එනම් B සහ C හි අසමමිතික කාබන් පරමාණුවක් හෙවත් කයිරැල් කාබන් පරමාණුවක් නොමැත. B සහ C ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි නම් එය පහත ආකාරය තෘප්ත කළ යුතු ය.



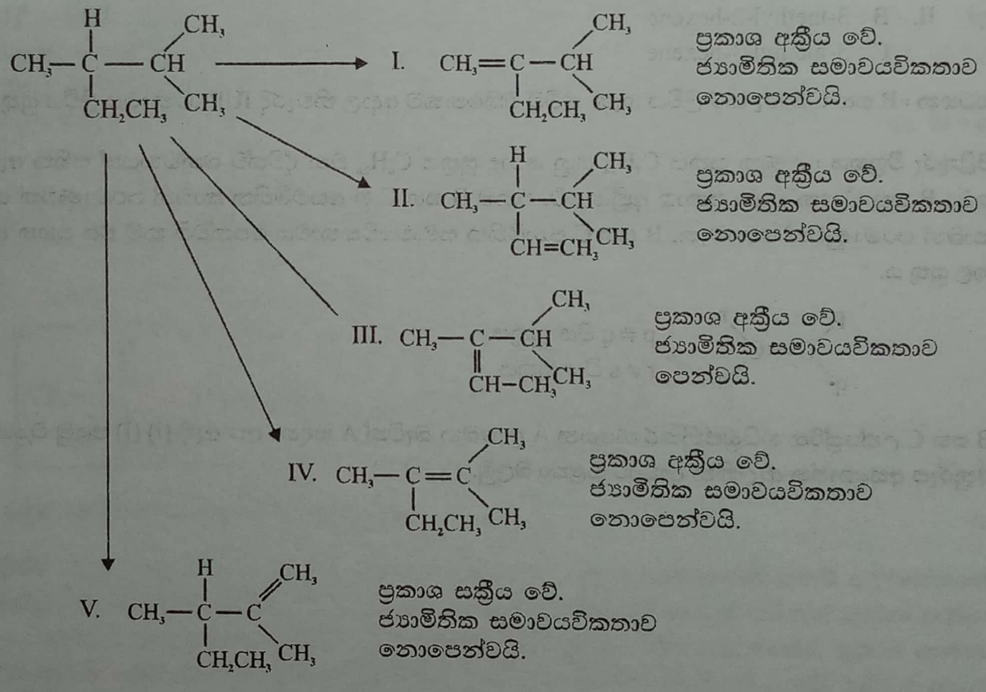
$p \neq q$ විය යුතුය.
$r \neq s$ විය යුතුය.

B සහ C උත්ප්‍රේරිත හයිඩ්‍රජනීකරණයෙන් A ලැබෙන බැවින් A සඳහා අප ඇඳි (i) (I) පළමු ව්‍යුහය අනුව ඒවාට අනුරූප අසංතෘප්ත ඇල්කීන ආකාර සළකා බලමු.



මේ අනුව ප්‍රකාශ අක්‍රිය මෙන්ම ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය ද පෙන්වන්නේ ඉහත III. සහ IV. ආකාර වේ.

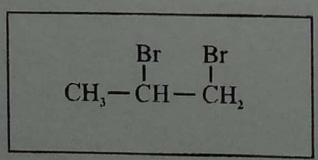
ඉහත (i) හි I. හි ඇඳි දෙවැනි ව්‍යුහය අනුව ලැබෙන අසංතෘප්ත ආකාර සළකා බලමු.



මේ අනුව මෙම අසංතෘප්ත ආකාරවලින් ප්‍රකාශ අක්‍රිය සහ ජ්‍යාමිතික සමාවයවිකතාවය පෙන්වන්නේ ඉහත III. ව්‍යුහය පමණි. (එවැනි ආකාර දෙකක් නොලැබේ.)

මේ අනුව ඉහත A, B සහ C ව්‍යුහ ලබා ගැනීම ඔබට අවබෝධ කර ගත හැකි වනු ඇතැයි විශ්වාස කරමි.

(b) (i)



P

$CH_3C\equiv CH$

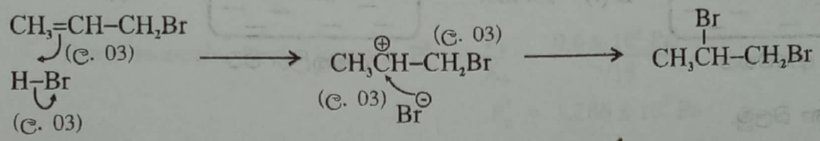
Q

$CH_3C\equiv C^-Na^+$ හෝ $CH_3C\equiv CNa$	$CH_3C\equiv C-CH_2CH_3$ සටහන : පිළිතුර වැරදි වුවත් කොටුව හිස් වූවත් S සඳහා සම්පූර්ණ ලකුණු (3) ප්‍රදානය කරන්න.
R	S

(ii)

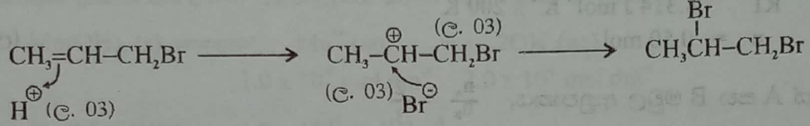
ප්‍රතික්‍රියාව	1	2	3	4
ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය	A_E	E	AB	S_N
සටහන : පිළිතුර වැරදි වුවත් කොටුව හිස් වූවත් 4 කොටුව සඳහා සම්පූර්ණ ලකුණු (03) ප්‍රදානය වේ.				

(iii)



විකල්ප පිළිතුර :

$HBr \longrightarrow H^{\oplus} + Br^{\ominus}$ (ල. 03)



(iv) (ල. 03)

Br Br $CH_2CH_2CH_2$ (Br on first and third C)
T

(v) P ඵලය සඳහා අතරමැදි කාබෝකැටායනය ද්විතීයික කාබෝකැටායනයකි. නමුත් T යන ඵලය සඳහා ධ්‍රැවීය මාධ්‍යයක දී සෑදෙන අතරමැදි කාබෝකැටායනය ප්‍රාථමික කාබෝකැටායනයකි. ප්‍රාථමික කාබෝකැටායනයට වඩා ද්විතීයික කාබෝකැටායනය ස්ථායී වේ. එම නිසා ප්‍රධාන ඵලය ලෙස T නොව P සෑදේ.

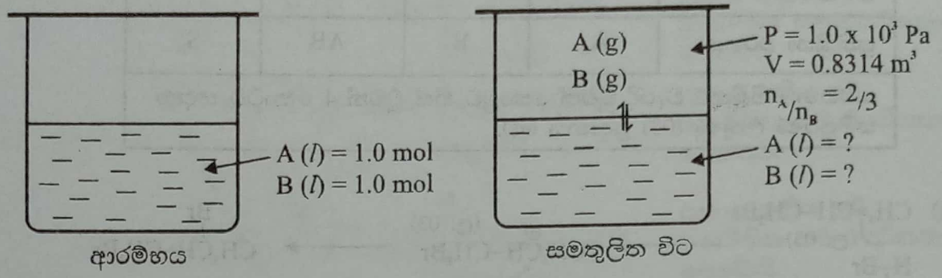
P සඳහා අතරමැදි කාබෝකැටායනය $CH_3-\overset{\oplus}{C}H-CH_2Br$

T සඳහා අතරමැදි කාබෝකැටායනය $\overset{\oplus}{C}H_2-CH_2CH_2Br$ (ල. 03 x 2)

සටහන : ව්‍යුහය නොදක්වා ද්විතීයික කාබෝකැටායනයක් බව සඳහන් කර ඇත්නම් හා ව්‍යුහය (iii) කොටසෙහි දක්වා ඇත්නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය වේ.

සෘජු පිළිතුරු, අත්‍යවශ්‍යය පිළිතුරු පැහැදිලි කිරීම් සහ විග්‍රහයන්

5. (a) **ප්‍රවේශය :** ආරම්භක A සහ B හි ප්‍රමාණ 1.0 mol බැගින් වුව ද සමතුලිත වන විට එම ප්‍රමාණ වෙනස් වේ. තව ද රවුල් නියමය යොදන්නේ ආරම්භක මවුල සඳහා නොව සමතුලිත මවුල සඳහා වේ.



දැන් ගණනය සළකා බලමු.

(i) වායු කලාපය සඳහා PV = nRT යොදමු.

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1.0 \times 10^3 \text{ Pa} \times 0.8314 \text{ m}^3}{8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{K}^{-1} \times 200 \text{ K}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$n = 0.50$ mol (ල. 04 + ල. 01)

(ii) වායු කලාපයේ A සහ B මවුල අනුපාතය, $\frac{n_A}{n_B} = \frac{2}{3}$ (ල. 03)

වායු කලාපයේ මුළු මවුල, $n = n_A + n_B = 0.5$ mol (ල. 03)

වායු කලාපයේ A හි මවුල ප්‍රමාණය, $n_A = 0.5 \text{ mol} \times \frac{2}{5}$

$= 0.2$ mol (ල. 01 + ල. 01)

වායු කලාපයේ B හි මවුල ප්‍රමාණය, $n_B = 0.5 \text{ mol} \times \frac{3}{5}$

$= 0.3$ mol (ල. 01 + ල. 01)

හෝ $n_A + n_B = 0.5$ mol

$\therefore n_B = (0.5 - 0.2) \text{ mol} = 0.3$ mol

දැන් ආරම්භක මවුලවලින් වායු කලාපයට ගමන් කළ මවුල ප්‍රමාණ අඩු කර ද්‍රව කලාපයේ සමතුලිත මවුල ප්‍රමාණ සොයමු.

ද්‍රව කලාපයේ ඉතිරි වන A ප්‍රමාණය $= (1.0 - 0.2) \text{ mol} = 0.8$ mol (ල. 01 + ල. 01)

ද්‍රව කලාපයේ ඉතිරි වන B ප්‍රමාණය $= (1.0 - 0.3) \text{ mol} = 0.7$ mol (ල. 01 + ල. 01)

මේ අනුව ද්‍රව කලාපයේ සමතුලිත මුළු මවුල $= (0.8 + 0.7) \text{ mol} = 1.5$ mol

ද්‍රව කලාපයේ A වල මවුල භාගය, $X_A = \frac{0.8 \text{ mol}}{(0.8 + 0.7) \text{ mol}} = \frac{8}{15} = 0.533$ (ල. 03)

ද්‍රව කලාපයේ B වල මවුල භාගය, $X_B = \frac{0.7 \text{ mol}}{(0.8 + 0.7) \text{ mol}} = \frac{7}{15} = 0.467$ (ල. 03)

(iii) A සහ B වල සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයන් ගණනය :

ප්‍රවේශය : මේ සඳහා වාෂ්ප කලාපයට ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය යොදා ඉන්පසු ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතය සඳහා රවුල් නියමය යොදමු.

වාෂ්ප කලාපයට, ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමයෙන්,

ආංශික පීඩනය = මවුල භාගය x මුළු පීඩනය

වායු කලාපයේ A වල මවුල භාගය, $X_A^1 = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ mol}} = \frac{2}{5}$

වායු කලාපයේ B වල මවුල භාගය, $X_B^1 = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.5 \text{ mol}} = \frac{3}{5}$

වායු කලාපයේ A ගේ ආංශික පීඩනය, $P_A = X_A^1 P$ (P යනු වායු මුළු පීඩනය වේ)

$$P_A = \frac{2}{5} \times 1.0 \times 10^3 Pa$$ (ල. 02)

$$= 0.4 \times 10^3 Pa$$ (ල. 01)

වායු කලාපයේ B ගේ ආංශික පීඩනය, $P_B = X_B^1 P$

$$P_B = \frac{3}{4} \times 1.0 \times 10^3 Pa$$ (ල. 02)

$$= 0.6 \times 10^3 Pa$$ (ල. 01)

දැන් රවුල් නියමය යොදමු, රවුල් නියමයෙන් $P_i = x_i p_i^0$

∴ A ගේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය, $P_A^0 = \frac{P_A}{X_A} = \frac{0.4 \times 10^3 Pa}{8/15}$ (ල. 03 + ල. 01)

$$P_A^0 = 7.5 \times 10^2 Pa$$ (ල. 02 + ල. 01)

B ගේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය, $P_B^0 = \frac{P_B}{X_B} = \frac{0.6 \times 10^3 Pa}{7/15}$ (ල. 03 + ල. 01)

$$P_B^0 = 1.286 \times 10^3 Pa$$ (ල. 02 + ල. 01)

(b) ප්‍රවේශය : පළමුව දී ඇති දත්ත සාරාංශ ගත කර බලමු.

සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක දී Mn^{2+} සාන්ද්‍රණය මෙන් දෙගුණයක් OH^- සාන්ද්‍රණය පවතී.

$$Mn(OH)_2 (s) \rightleftharpoons Mn^{2+} (aq) + 2OH^- (aq)$$

$$1.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3} \quad 2.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3}$$

$$K_{sp}[Mg(OH)_2] = 1.0 \times 10^{-16} mol^3 dm^{-9}$$

$$K_b[NH_4OH] = 1.6 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3}$$

(i) $Mn(OH)_2$ සඳහා K_{sp} ප්‍රකාශනය ලියා සාන්ද්‍රණ පද ආදේශ කරමු.

$$Mn(OH)_2 (s) \rightleftharpoons Mn^{2+} (aq) + 2OH^- (aq)$$ (භෞතික අවස්ථාවන් අත්‍යවශ්‍ය යි.) (ල. 02)

$$1.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3} \quad 2.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3}$$

$K_{sp} = [Mn^{2+}(aq)] [OH^- (aq)]^2$ (භෞතික අවස්ථාවන් අත්‍යවශ්‍ය යි.) (ල. 02)

$$K_{sp} = (1.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3}) (2.0 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3})^2$$ (ල. 02 + ල. 01)

$$K_{sp} = \underline{\underline{4 \times 10^{-15} mol^3 dm^{-9}}}$$ (ල. 02 + ල. 01)

(ii) NH_4OH සඳහා K_b ප්‍රකාශනය ලියා OH^- සාන්ද්‍රණය සොයමු.

$NH_4OH (s) \rightleftharpoons NH_4^+ (aq) + OH^- (aq)$ (භෞතික අවස්ථාවන් අත්‍යවශ්‍ය යි.) (ල. 01)

	NH_4OH	NH_4^+	OH^-
$mol\,dm^{-3}$	C	-	-
$mol\,dm^{-3}$	C - x	x	x

$K_b = \frac{[NH_4^+ (aq)] [OH^- (aq)]}{[NH_4OH (aq)]}$ (භෞතික අවස්ථාවන් අත්‍යවශ්‍ය යි.) (ල. 01)

$$K_b = \frac{x \cdot x}{C - x} = \frac{x^2}{C}$$

NH_4OH දුර්වල භස්මයක් බැවින් එහි විඝටන ප්‍රමාණය ඉතා කුඩා වේ

∴ $[NH_4OH] = 0.01 mol\,dm^{-3}$ (එහි ආරම්භක සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ.) (ල. 02)

∴ $[NH_4^+ (aq)] = [OH^- (aq)]$

$$1.6 \times 10^{-5} mol\,dm^{-3} = \frac{[OH^- (aq)]^2}{0.01 mol\,dm^{-3}}$$ (ල. 02 + ල. 01)

$$[OH^- (aq)]^2 = 16 \times 10^{-8} mol^2 dm^{-6}$$

$$[OH^- (aq)] = 4.0 \times 10^{-4} mol^2 dm^{-3}$$ (ල. 02 + ල. 01)

(iii) ප්‍රවේශය : අවක්ෂේපණයක් සිදු වීම ඇරඹෙන්නේ අයන සාන්ද්‍රණ ගුණිතය K_{sp} ට සම වන මොහොතේ දී ය. Mn^{2+}(aq) සාන්ද්‍රණය දන්නා නිසා $Mn(OH)_2$ අවක්ෂේප වීමට අවශ්‍යය අවම OH^- සාන්ද්‍රණය සොයමු. ඉන්පසු එම OH^- අයන සාන්ද්‍රණය ලැබෙන සමතුලිත NH_4OH සාන්ද්‍රණය මෙන්ම ආරම්භක NH_4OH සාන්ද්‍රණය ද ගණනය කළ හැකි ය.

$$K_{sp} = [Mn^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2$$

$$[OH^-(aq)]^2 = \frac{K_{sp}}{[Mn^{2+}(aq)]} = \frac{4 \times 10^{-15} mol^3 dm^{-9}}{1 \times 10^{-3} mol dm^{-3}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$[OH^-(aq)]^2 = 4 \times 10^{-12} mol^2 dm^{-6}$$

$$[OH^-(aq)] = 2 \times 10^{-6} mol dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$Mn(OH)_2$ අවක්ෂේපය ආරම්භ වීම සඳහා අවශ්‍ය $[OH^-(aq)] = 2 \times 10^{-6}$ mol dm^{-3}

මෙම OH^- අයන සාන්ද්‍රණය ලැබෙන NH_4OH සාන්ද්‍රණය සොයමු.

$$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

සමතුලිත ප්‍රමාණ   C 2×10^{-6} mol dm^{-3} 2×10^{-6} mol dm^{-3}

$$K_b = \frac{[NH_4^+(aq)][OH^-(aq)]}{[NH_4OH(aq)]_{සමතුලිත}}$$

$$1.6 \times 10^{-5} mol dm^{-3} = \frac{2 \times 10^{-6} mol dm^{-3} \times 2 \times 10^{-6} mol dm^{-3}}{C}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$C = 2.5 \times 10^{-7} mol dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

මේ අනුව සමතුලිත NH_4OH සාන්ද්‍රණය 2.5×10^{-7} mol dm^{-3} වේ. තව ද NH_4OH 2×10^{-6} mol dm^{-3} අයනීකරණය වී ඇති බැවින් ආරම්භයේ ගත් NH_4OH සාන්ද්‍රණය $(0.25 \times 10^{-6} + 2 \times 10^{-6})$ mol dm^{-3} එනම් 2.25×10^{-6} mol dm^{-3} වේ.

(iv) ප්‍රවේශය : පොදු අයනයක් ඇති විටදී දුබල භස්මයක අයනීකරණය අඩු වේ. එම නිසා සමතුලිත NH_4OH සාන්ද්‍රණය ආරම්භක NH_4OH සාන්ද්‍රණයට සමාන ලෙස ගත හැක. තව ද NH_4^+ සාන්ද්‍රණය NH_4Cl සාන්ද්‍රණයට සමාන ලෙස ගත හැක. ජලීය මාධ්‍යය තුල දී ලවණය පූර්ණ ලෙසම අයනීකරණය වේ.

NH_4Cl වල මවුලික ස්කන්ධය, $= (14.0 + 1.0 \times 4 + 35.5)$ g mol^{-1}

$= 53.5$ g mol^{-1}

යෙදූ NH_4Cl ප්‍රමාණය $= \frac{5.35 g}{53.5 g mol^{-1}} = 0.10$ mol (ල. 01 + ල. 01)

ජලීය මාධ්‍යයක දී NH_4Cl සම්පූර්ණයෙන්ම විඝටනය වන බැවින්

$[NH_4^+(aq)] = 0.10$ mol dm^{-3} (ල. 01 + ල. 01)

$[NH_4OH(aq)] =$ C mol dm^{-3} ලෙස හා අයනීකරණය වූ ප්‍රමාණය x ලෙස ගත් විට,

$$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

	$NH_4OH(aq)$	$NH_4^+(aq)$	$OH^-(aq)$	
ආරම්භය	C	-	-	mol dm^{-3}
සමතුලිතතාවයේ දී	C - x	x	x	mol dm^{-3}

$\therefore$ $[NH_4^+(aq)] = (0.1 + x)$ mol dm^{-3} $\simeq$ 0.10 mol dm^{-3} (ල. 03 + ල. 01)

$[NH_4OH(aq)] = (1.0 - x)$ mol dm^{-3} $\simeq$ 1.0 mol dm^{-3} (ල. 03 + ල. 01)

සටහන : උක්ත ලකුණු 08 අදාල සාන්ද්‍රණ ලැබෙන ආකාරය වගන්ති ප්‍රකාරව ලිවීමෙන් ද ලබා ගත හැක. එනම් NH_4OH විඝටනය දුබල බැවින් සහ ලවණය පූර්ණව විඝටනය වන බැවින් NH_4^+ සාන්ද්‍රණය ලවණ සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ. තව ද NH_4OH සාන්ද්‍රණය ආරම්භක NH_4OH සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ.

දැන් උක්ත සාන්ද්‍රණ පද NH_4OH හි K_b සමීකරණයට ආදේශයෙන්,

$$K_b = \frac{[NH_4^+(aq)][OH^-(aq)]}{[NH_4OH(aq)]}$$

$$1.6 \times 10^{-5} mol dm^{-3} = \frac{(0.1) mol dm^{-3} \times [OH^-(aq)]}{(1.0 mol dm^{-3})}$$ (ල. 03 + ල. 01)

$$[OH^-(aq)] = 1.6 \times 10^{-4} mol dm^{-3}$$ (ල. 03 + ල. 01)

විකල්ප පිළිතුර : මෙය දුබල හස්මය (NH_4OH) සහ එහි ලවණය (NH_4Cl) අන්තර්ගත පද්ධතියක් බැවින් එය භාස්මික ස්වාරක්ෂක පද්ධතියකි. හස්මික ස්වාරක්ෂක පද්ධතියක [OH^- (aq)] සෙවීමට ඊට අනුරූප හෙන්ඩර්සන් සමීකරණය යෙදිය යුතු ය. මේ අනුව සාන්ද්‍රණ ලබා ගැනීමෙන් අනතුරුව ගණනය සඳහා වන අවසාන ලකුණු 08 පහත පරිදි ද ලබා ගත හැකි ය.

$$pOH = pK_b + \log_{10}\frac{[\text{ලවණය}]}{[\text{හස්මය}]}$$

$$pOH = -\log 1.6 \times 10^{-5} + \log\frac{0.1\ mol\ dm^{-3}}{1.0\ mol\ dm^{-3}}$$ (ල. 03 + ල. 01)

$$pOH = -0.2041 + 5 - 1 = 3.796$$

$[OH^-(aq)]$ = ප්‍රතිලඝු - 3.796

= ප්‍රතිලඝු - 3 + ප්‍රතිලඝු - 0.796

= ප්‍රතිලඝු - 4 + ප්‍රතිලඝු + 0.204

= $10^{-4} \times 1.6$

= $1.6 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ (ල. 03 + ල. 01)

(v) ප්‍රවේශය : ද්‍රාවණ දෙකක සම පරිමා මිශ්‍ර කළ විට ඒවායේ ආරම්භක සාන්ද්‍රණ අර්ධ වේ. [Mg^{2+} (aq)] දන්නා බැවින් $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේපවීම ඇරඹෙන මොහොතේ ද්‍රාවණයේ තිබිය යුතු [OH^- (aq)] එහි K_{sp} අගය ඇසුරෙන් ගණනය කළ හැකි ය. ඉන්පසු OH^- (aq) සාන්ද්‍රණය සහ NH_4OH සාන්ද්‍රණ දන්නා නිසා NH_4OH හි K_b ඇසුරෙන් NH_4^+ සාන්ද්‍රණය සෙවිය හැකි ය. එමගින් NH_4Cl සාන්ද්‍රණය ද ඉන්පසු අවශ්‍ය NH_4Cl ස්කන්ධය ද ගණනය කළ හැකි ය. දැන් ගණනය සළකා බලමු.

අවසාන ද්‍රාවණයේ [$Mg(NO_3)_2$ (aq)] $C_1V_1 = C_2V_2$ යෙදීමෙන් සොයමු.

$$[Mg(NO_3)_2(aq)] = \frac{0.02\ mol\ dm^{-3} \times 0.50\ dm^3}{1.0\ dm^3} = 0.01\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$Mg(NO_3)_2$ පූර්ණ විඝටනය වන බැවින් එය Mg^{2+} සහ NO^{3-} අයන බවට පූර්ණ විඝටනය වේ. එම නිසා අවසාන ද්‍රාවණයේ [Mg^{2+} (aq)] = 0.01 $mol\ dm^{-3}$ වේ.

අවසාන ද්‍රාවණයේ $Mg(OH)_2$ (s) අවක්ෂේප වීම වැළැක්වීම සඳහා,

අයන සාන්ද්‍රණ ගුණිතය (එනම් ප්‍රතික්‍රියා සංගුණකය) එහි K_{sp} අගයට සමාන හෝ අඩු විය යුතු ය.

$$[Mg^{2+}(aq)][OH^-(aq)]^2 \leqslant K_{sp}$$

$$10^{-2}\ mol\ dm^{-3}[OH^-(aq)]^2 \leqslant 1 \times 10^{-10}\ mol^3\ dm^{-9}$$

$$[OH^-(aq)]^2 \leqslant \frac{1 \times 10^{-10}\ mol^3\ dm^{-9}}{1 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$[OH^-(aq)]^2 \leqslant 1 \times 10^{-8}\ mol^2\ dm^{-6}$$

$$[OH^-(aq)] \leqslant 1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

මේ අනුව OH^- සාන්ද්‍රණය $1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ හෝ ඊට වඩා අඩුවන විට $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේපණය සිදු නොවේ.

අවසාන ද්‍රාවණයේ [NH_4OH (aq)] සොයමු.

$$[NH_4OH(aq)] = \frac{0.20\ mol\ dm^{-3} \times 0.50\ dm^3}{1.0\ dm^3} = 0.10\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

දැන් සමතුලිත [NH_4^+ (aq)] සොයමු.

$$K_b = \frac{[NH_4^+(aq)][OH^-(aq)]}{[NH_4OH(aq)]}$$

$$1.6 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3} = \frac{[NH_4^+(aq)]\ 1 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}}{0.10\ mol\ dm^{-3}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$[NH_4^+(aq)] = 1.6 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$$ (ල. 04 + ල. 01)

NH_4Cl පූර්ණ විඝටනය බැවින් NH_4^+ (aq) සාන්ද්‍රණය NH_4Cl (aq) සාන්ද්‍රණයට සමාන වේ.

$$\therefore [NH_4Cl(aq)] = 1.6 \times 10^{-2}\ mol\ dm^{-3}$$

1.0 dm^3 වල දිය කළ යුතු අවම NH_4Cl ප්‍රමාණය = 1.6×10^{-2} mol (ල. 04 + ල. 01)

සැලකිය යුතුයි : මෙම ගැටළුවේ දී විමසන්නේ $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේප වීම වැළැක්වීම සඳහා අවශ්‍ය වන <u>අවම</u> ඝන NH_4Cl මවුල සංඛ්‍යාව වේ.

$$NH_4Cl\ (aq) \longrightarrow NH_4^+\ (aq) + Cl^-\ (aq) \quad —— ①$$

$$NH_4OH\ (aq) \rightleftharpoons NH_4^+\ (aq) + OH^-\ (aq) \quad —— ②$$

NH_4Cl ප්‍රමාණය මීට වඩා වැඩි වීමේ දී එනම් NH_4^+ ප්‍රමාණය වැඩිවීමේ දී OH^- සාන්ද්‍රණය අඩු වී $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේප වීම සිදු නොවේ.

ගැටළුවේ දී ''අවම'' යන පදය නොයෙදීම සුළු දෝෂයකි.

(vi) කැටායන විශ්ලේෂණයේ 3 වැනි කාණ්ඩයේ දී NH_4Cl යොදා NH_4OH යොදයි. NH_4Cl මගින් ලැබෙන NH_4^+ මගින් NH_4OH වල විඝටනය මන්දනය කෙරේ. එමගින් OH^- සාන්ද්‍රණය අඩු වීමෙන් K_{sp} ඉහළ 4 සහ 5 වැනි කාණ්ඩවල කැටායන හයිඩ්‍රොක්සයිඩ ලෙස අවක්ෂේප වීම සිදු නොවේ. NH_4Cl යොදා NH_4OH යෙදීමෙන් K_{sp} අගය කුඩා $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ අවක්ෂේප කර ගත හැක.

අතිරේක කරුණු: මෙම කාරණය තවදුරටත් පැහැදිලි කර ගැනීමට (iv) කොටසෙහි පිළිතුර යොදා ගත හැක. NH_4Cl ඇති විට $1.00\ mol\ dm^{-3}$ NH_4OH ද්‍රාවණයක OH^- සාන්ද්‍රණය $1.6 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3}$ වේ. NH_4Cl නොමැති වූයේ නම් $1.00\ mol\ dm^{-3}$ NH_4OH ද්‍රාවණයක $[OH^-(aq)] = 4 \times 10^{-3}\ mol\ dm^{-3}$ ක් වැනි සාපේක්ෂව විශාල අගයකි.

6. (a) (i) ප්‍රවේශය : තනි පියවරක් ඔස්සේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා මූලික ප්‍රතික්‍රියා වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක ඇති ප්‍රතික්‍රියක අණු ප්‍රමාණය අණුකතාවය වේ. මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් තනි පියවරක් ඔස්සේ සිදුවන බැවින් එහි අණුකතාවය පෙලට සමාන වේ. එනම් දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාව මූලික ප්‍රතික්‍රියාවක් නම් එහි ස්ටොයිකියෝමිතික සංගුණක අණුකතාවයට සමාන වන අතරම එම සංගුණක පෙලට සමාන වේ. අවශ්‍යය පිළිතුර පහත දක් වේ.

සීඝ්‍රතාව $= k[M]^m [N]^n$ (ල. 10)

I. ප්‍රවේශය : පරීක්ෂණය 1 අනුව N හි සාන්ද්‍රණය නියතව පවත්වා ගනිමින් හා M හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කරමින් ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ආරම්භක සීඝ්‍රතා මිනුම් මගින් M ට සාපේක්ෂව පෙල සෙවිය හැක. දත් ගණනය සළකා බලමු.

මෙහිදී M හි සාන්ද්‍රණය වෙනස් කිරීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වෙනස් නොවන බැවින් M ට සාපේක්ෂව පෙල ශුන්‍යය වේ. (m = 0 වේ) (ල. 10)

එම නිසා සීඝ්‍රතාව $= k[N]^n$ (ල. 05)

විකල්ප පිළිතුර : සමීකරණ භාවිතයෙන් පිළිතුර ලබා ගැනීම

සීඝ්‍රතාව $= k[M]^m [N]^n$

[N] හි සාන්ද්‍රණය නියත බැවින්,

සීඝ්‍රතාව $= k'[M]^m$

$$150\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k'[0.1\ mol\ dm^{-3}]^m \quad —— ①$$

$$150\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k'[0.2\ mol\ dm^{-3}]^m \quad —— ②$$

(ල. 10)

$$\frac{①}{②} \quad 1 = \left(\frac{1}{2}\right)^m, \quad m = 0$$

(ල. 05)

(ඕනෑම සංඛ්‍යාවක ශුන්‍යය බලය 1 ට සමාන වේ.)

II. දෙවන ප්‍රස්ථාරය අනුව M ගේ සාන්ද්‍රණය $1.0\ mol\ dm^{-3}$ ලෙස නියතව පැවතීමේ දී N ගේ සාන්ද්‍රණය වෙනස්වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වෙනස් වීම ඇසුරෙන් N ට සාපේක්ෂව පෙල සෙවිය හැක.

දෙවන ප්‍රස්ථාරය අනුව, $N = 0.1\ mol\ dm^{-3}$ විට සීඝ්‍රතාවය $= 10\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}$

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

සාන්ද්‍රණය දෙගුණ වන විට සීඝ්‍රතාවය හතර ගුණයකින් වැඩිවන බැවින් N ට සාපේක්ෂව පෙළ 02 ක් වේ. (ල. 20)

විකල්ප පිළිතුර : සමීකරණ ඇසුරෙන් ද පෙළ සෙවිය හැක.

[M] හි සාන්ද්‍රණය නියත බැවින්,

සීඝ්‍රතාව $= k''[N]^n$

$$10\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k''[0.1\ mol\ dm^{-3}]^n \quad —— ①$$

(ල. 4 + ල.01)

$$40\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1} = k''[0.2\ mol\ dm^{-3}]^n \quad —— ②$$

(ල. 4 + ල.01)

$$\frac{②}{①} \quad \frac{40\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}{10\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}} = \left(\frac{0.2\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}{0.1\ mol\ dm^{-3}\ s^{-1}}\right)^n$$

(ල. 4 + ල.01)

$4 = 2^n$, $2^2 = 2^n$

$n = 2$ (ල. 05)

සටහන : තර්කයෙන් පමණක් උදාහරණයක් ලෙස ප්‍රස්ථාරයේ වක්‍ර හැඩය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ n=2 ලෙස ලබාගෙන ඇතිනම් ලකුණු 10 ක් පමණක් ප්‍රදානය වේ.

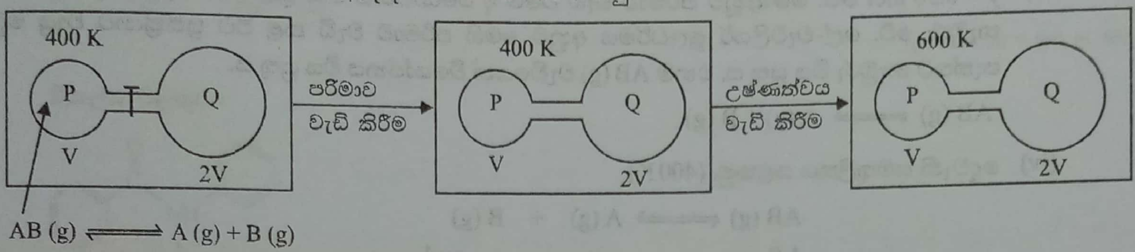
III. මුලු පෙළ = $n+m = 2+0 = 2$ (ල. 05)

IV. ③ වන සමීකරණයෙන්,

$$k = \frac{10\ \text{mol dm}^{-3}\ \text{s}^{-1}}{(0.1\ \text{mol dm}^{-3})^2}$$ (ල. 04 + ල. 01)

$$= \underline{1000\ \text{dm}^3\text{mol}^{-1}\text{s}^{-1}}$$ (ල. 04 + ල. 01)

(b) ප්‍රවේශය : පළමුව කටු සටහනක් ඇඳ දත්ත සටහන් කර ගනිමු.



(i)

	AB (g) ⇌	A (g) +	B (g)
t = 0	1.0 mol	-	-
සමතුලිත විට	$(1.0 - x)$ mol	x mol	x mol
සමතුලිත සාන්ද්‍රණ	$\frac{(1.0 - x)\ \text{mol}}{V}$	$\frac{x\ \text{mol}}{V}$	$\frac{x\ \text{mol}}{V}$

(ල. 05)

$$K_c = \frac{[A(g)][B(g)]}{[AB(g)]} = \frac{(x/V)(x/V)}{(1-x)/V}$$ (ල. 05)

$$K_c = \frac{x^2}{(1-x)V}$$

$$K_cV(1-x) = x^2$$

කරාමය විවෘත කළ විට පරිමාව 3V දක්වා වැඩිවන අතර වියෝජනය වන ප්‍රමාණය y mol වේ.

	AB(g) ⇌	A(g) +	B(g)
t = 0	1.0 mol	-	-
සමතුලිත විට	(1.0 - y) mol	y mol	y mol
සමතුලිත සාන්ද්‍රණ	$\frac{(1.0 - y)}{3V}$	$\frac{y}{3V}$	$\frac{y}{3V}$

(ල. 05)

$$K_c = \frac{(y/3V)(y/3V)}{((1-y)/3V)} = \frac{y^2}{(1-y)3V}$$ (ල. 05).

$$3K_cV(1-y) = y^2$$

(ii) අවස්ථා දෙකේ දී උෂ්ණත්වයේ වෙනසක් නොවන බැවින් සමතුලිතතා නියතය K_c එකම අගයක් ගනී. (ල. 05)

$$K_c = \frac{x^2}{(1-x)V} = \frac{y^2}{(1-y)3V}$$ (ල. 05)

y = 0.5 mol නම්,

$$\frac{x^2}{(1-x)V} = \frac{(0.5\ \text{mol})^2}{(1.0\ \text{mol} - 0.5\ \text{mol})\ 3V}$$ (ල. 05)

$$\frac{x^2}{(1-x)} = \frac{(0.5\ \text{mol})^2}{3(0.5\ \text{mol})} = \frac{0.5\ \text{mol}}{3}$$

$$3x^2 - 0.5 + 0.5x = 0$$

$(3x - 1)(2x + 1) = 0$

$x = \frac{1}{3}$ mol හෝ $x = -\frac{1}{2}$ mol (පිළිගත නොහැක) (ල. 05)

$x = 0.33$ mol

සුළු කිරීම් සඳහා උපදෙස් :

$(3x-1)(2x+1)=0$ වීමට නම් මින් එක් පදයක් ශුන්‍යය විය යුතුය. එනම් $(3x-1)=0$ හෝ $(2x+1)=0$ විය යුතු ය.

$3x - 1 = 0$ නම්, $x = \frac{1}{3}$

$2x + 1 = 0$ නම්, $x = -\frac{1}{2}$

(iii) පරිමාව V විට වියෝජනය වන ප්‍රමාණය $x = 0.33$ mol වේ. පරිමාව 3V විට වියෝජනය වන ප්‍රමාණය, $y = 0.50$ mol වේ. මේ අනුව පරිමාව වැඩි වීමේ දී වියෝජනය වන ප්‍රමාණය වැඩි වී ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට නැඹුරු වේ. ලේ-චැටලියර් මූලධර්මය අනුව මෙහි පරිමාව වැඩි කළ විට ප්‍රතික්‍රියාව වායු මවුල වැඩි පැත්තට නැඹුරු විය යුතු ය. එනම් AB (g) වැඩියෙන් වියෝජනය විය යුතු ය. (ල. 10)

$$AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$$

(iv) දෙවැනි සමතුලිතය සළකමු. (400 K)

AB (g)	⇌ A (g)	+ B (g)	
1.0 - y	y	y	mol
1.0 - 0.5	0.5	0.5	mol

මුළු සමතුලිත මවුල $= (0.5 + 0.5 + 0.5)$ mol $= 1.5$ mol (ල. 04 + ල. 01)

තෙවැනි සමතුලිතය සළකමු. (600 K)

AB (g)	⇌ A (g)	+ B (g)	
1.0 - z	z	z	mol

මුළු සමතුලිත මවුල $= (1.0 - z + z + z)$ mol

$= (1.0 + z)$ mol

$PV = nRT$

$p \propto nT$ (ල. 04 + ල. 01)

(ල. 05)

දෙවැනි සමතුලිතයට ; $P \propto 1.5 \text{ mol} \times 400 \text{ K}$ —— ①

තෙවැනි සමතුලිතයට ; $1.7P \propto (1.0 + z) \times 600 \text{ K}$ —— ②

$\frac{①}{②} \quad \frac{1}{1.7} = \frac{1.5 \times 4}{(1.0 + z)6}$ (ල. 05)

$6.0 + 6z = 10.2$

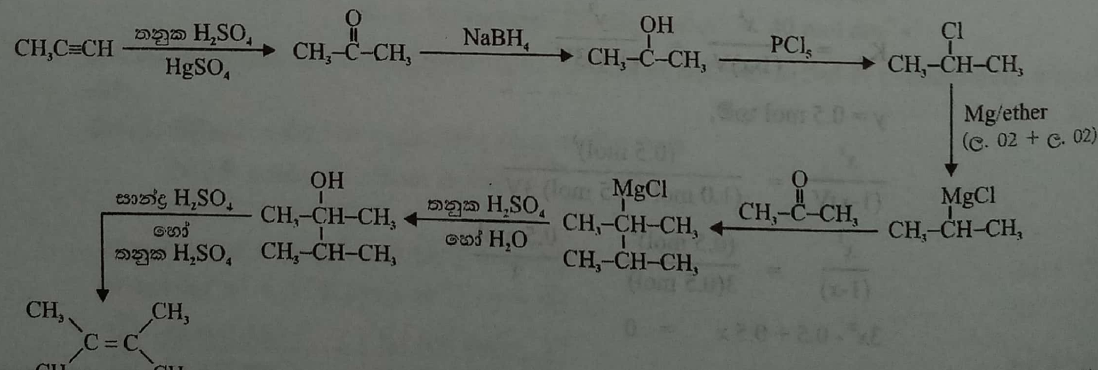
$6z = 4.2$

$z = 0.70$ mol (ල. 04 + ල. 01)

(v) උෂ්ණත්වය 400 K සිට 600 K දක්වා නියත පරිමාවේ දී වැඩි කළ විට AB හි වියෝජනය වන ප්‍රමාණය වැඩි වේ. එබැවින් තාපය සපයන විට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව වැඩියෙන් සිදු වේ. එසේ වන්නේ ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව තාපඅවශෝෂක නිසා ය. (ල. 10)

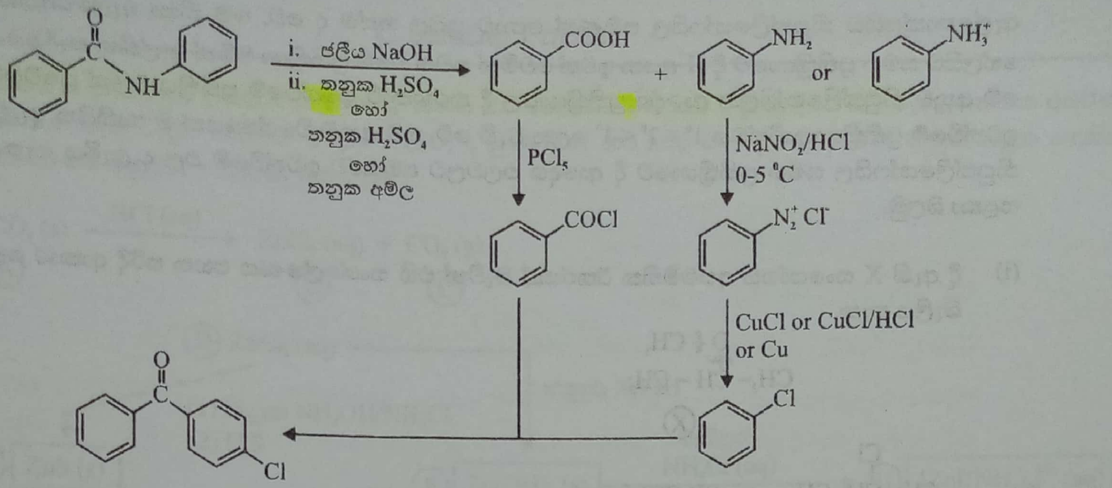
(vi) සියළුම වායූන් පරිපූර්ණව හැසිරෙන බව (ල. 05)

7. (a)



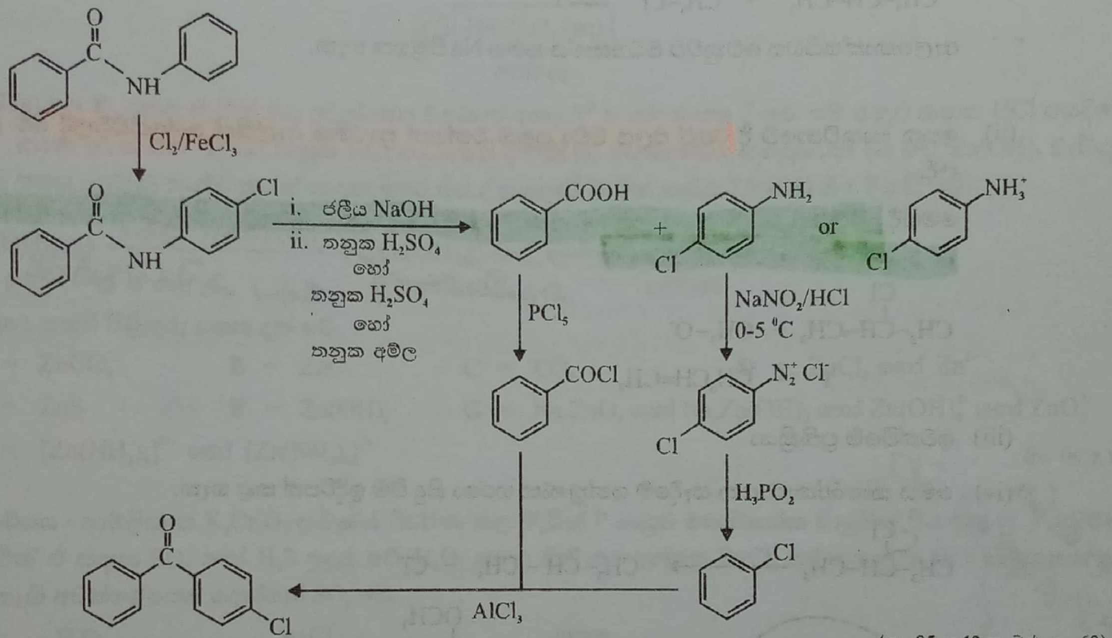
(ල. 03 x 12 + ල. 04 = මුළු ල. 40)

(b)



(ල. 06 x 10 = මුළු ල. 60)

විකල්ප පිළිතුර :



(ල. 05 x 12 = මුළු ල. 60)

(c) ප්‍රවේශය : ඇල්කිල් හේලයිඩ මත සෝඩියම් ඇල්කොක්සයිඩ හෝ සෝඩියම් පීනේට් ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ඊතර් සාදා ගනු ලැබේ. මෙහිදී ඇල්කොක්සයිඩය නියුක්ලියෝෆයිලයක් ලෙස ඇල්කිල් හේලයිඩයට පහර දේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියාව කාර්මිකව මෙන්ම විද්‍යාගාරයේ දී ද ඊතර් සංශ්ලේෂණය සඳහා යොදා ගත හැකි අතර මෙය විලියම්සන් ඊතර් සංශ්ලේෂණය ලෙස හඳුන්වයි. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ/සංස්ලේෂණයේ පවතින විවිධත්වය නිසා මෙය ඉතා වැදගත් ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ. මෙම සංශ්ලේෂණය සමමිතික මෙන්ම අසමමිතික ඊතර් සංස්ලේෂණයට ද යොදා ගත හැක. තවද ඇරිල් ඊතර් සංශ්ලේෂණයට ද මෙම ක්‍රමය සුදුසු වේ.

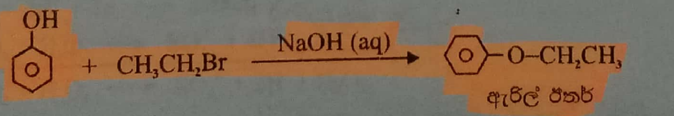
$$R'-O^- + R-X \longrightarrow R'-O-R + X^-$$

නියුක්ලියෝෆයිලය   උපස්ථරය   ඊතරය   ඉවත්වන කාණ්ඩය

$$R-X + \begin{matrix} R'-O^-Na^+ \\ \text{හෝ} \\ Ar-O^-Na^+ \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} R-O-R' \\ \\ R-O-Ar \end{matrix}$$

ඇල්කිල් හේලයිඩය අනුව එලදාව
$3^0 < 2^0 < 1^0 < CH_3$

උදා : $(CH_3)_2CH-OH + CH_3CH_2Br \xrightarrow{Na} (CH_3)_2-CH-O-CH_2CH_3$



ඇල්කොක්සයිඩ නියුක්ලියෝෆයිල පමණක් නොව ප්‍රබල භස්ම ද වේ. මේ නිසා ඇල්කොක්සයිඩ, ඇල්කිල් හේලයිඩ සමග ප්‍රතික්‍රියාවේ දී H^+ අයන ඉවත් වෙමින් ඉවත් වීමේ ප්‍රතික්‍රියා මගින් ඇල්කීන සෑදීමට ද නැඹුරු වේ. මේ අනුව නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවල දී තරගකාරී ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියාවලින් ප්‍රවේසම් විය යුතු ය. ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වය $1^\circ < 2^\circ < 3^\circ$ ලෙස වැඩි වේ. මේ අනුව විශේෂයෙන් ම තෘතීයික ඇල්කිල් හේලයිඩ නියුක්ලියෝෆයිල සමග ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ආදේශ ඵලවලට අමතරව ඉවත්වීමේ ඵල ද ලැබිය හැක. දැන් පිළිතුරු සළකා බලමු.

(i) දී ඇති X සංයෝගය අසමමිතික ඊතරයක් බැවින් එහි සංශ්ලේෂණය පහත පරිදි ආකාර දෙකකට සළකා බැලිය හැක.

$$CH_3-\underset{}{CH}(O-CH_3)-CH_3 \quad (X)$$

$$CH_3-CH(Cl)-CH_3 + CH_3O^-Na^+ \longrightarrow CH_3-CH(O-CH_3)-CH_3$$

$$CH_3-CH(O^-Na^+)-CH_3 + CH_3-Cl \longrightarrow CH_3-CH(O-CH_3)-CH_3$$

(ල. 06 x 4)

ඇල්කොක්සයිඩය වෙනුවට මධ්‍යසාරය සමග Na පිළිගත හැක.

(ii) ඉහත සාකච්ඡාවේ දී ඊතර් ඵලය වඩා ප්‍රමුඛ වන්නේ ප්‍රාථමික ඇල්කිල් හේලයිඩවලදී බව පෙන්වා දෙන ලදී.

මෙහිදී ද්විතීයික ඇල්කිල් හේලයිඩය, ඇල්කොක්සයිඩය සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී ඊතර් ඵලය දුබල වෙමින් ඉවත්වීමේ ඵලවලට ද නැඹුරු වේ.

$$CH_3-CH(Cl)-CH_3 + CH_3-O^-$$ (ල. 02 + ල. 02)

$$Y = CH_3CH{=}CH_2$$ (ල. 04)

(iii) ඉවත්වීමේ ප්‍රතික්‍රියා (ල. 06)

(iv) මෙය කාබෝකැටායන සෑදීමේ යාන්ත්‍රණයක් හරහා සිදු වීම ඉදිරිපත් කළ හැක.

$$CH_3-CH(Cl)-CH_3 \longrightarrow CH_3-\overset{+}{C}H-CH_3 + Cl^-$$ (ල. 03 x 02)

$$CH_3-\overset{+}{C}H-CH_3 + {}^-OCH_3 \longrightarrow CH_3-CH(OCH_3)-CH_3$$ (ල. 03 x 02)

අතිරේක අදහස : ද්විතීයික ඇල්කිල් හේලයිඩවල නියුක්ලියෝෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවලදී එය ඉහත පරිදි දෙපියවර යාන්ත්‍රණයක් ලෙස මෙන්ම තනි පියවර යාන්ත්‍රණයක් ලෙස ද ඉදිරිපත් කළ හැක. එහිදී ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ එවැනි තනි පියවර යාන්ත්‍රණයක් සඳහා ලකුණු වෙන් කර නොමැත. තනි පියවර යාන්ත්‍රණය පහත දක් වේ.

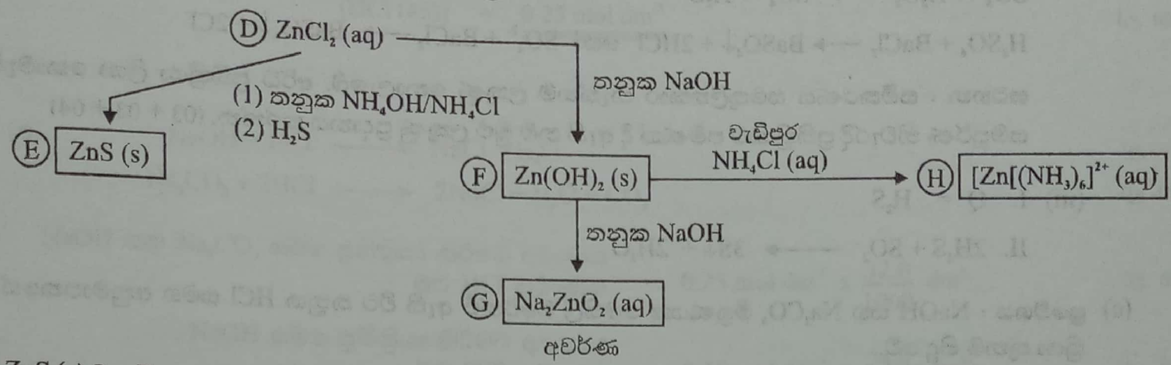
$$CH_3-CH(Cl)-CH_2(H) + {}^-O-CH_3 \longrightarrow CH_3CH=CH_3 + CH_3OH + Cl^-$$

තෘතීයික ඇල්කිල් හේලයිඩවලදී නම් තෘතීයික කාබොකැටායන සෑදීමේ යාන්ත්‍රණයක් හරහා ඵල සෑදීම සාධාරණ වේ.

C කොටස | රචනා

8. (a) ප්‍රවේශය : රත් කිරීමේ දී කහ පැහැවන සුදු ඝනය වන්නේ ZnO වේ. තව ද හුණු දියර කිරි පැහැ ගන්වන අවර්ණ, ගඳක් නොමැති වායුව වන්නේ CO_2 වේ. (SO_2 ද හුණු දියර කිරි පාට කල ද එය අවර්ණ නමුත් කටුක ගඳකින් යුක්ත ය) මේ අනුව A = $ZnCO_3$ ගත හැක.

$$\underset{Ⓐ}{ZnCO_3(s)} \xrightarrow{HCl(aq)} \underset{Ⓓ}{ZnCl_2(aq)} + \underset{Ⓒ}{CO_2(g)}$$



ZnS (s) වල K_{sp} ඉහළ බැවින් එය අවක්ෂේප වන්නේ ඉහළ S^{2-} සාන්ද්‍රණයක දී වේ. මේ අනුව තනුක HCl යෙදීමේ දී S^{2-} අයන ඉවත් වන බැවින් තනුක HCl මාධ්‍යයේ දී ZnS (s) අවක්ෂේපය පහසුවෙන් දිය වේ. $Zn(OH)_2$ වැඩිපුර NH_3 සමග අවර්ණ සංකීර්ණයක් සාදන අතර එය උභයගුණී බැවින් වැඩිපුර NaOH හි ද දිය වී යයි.

$$\underset{\text{සුදු}}{Zn(OH)_2(s)} \xrightarrow{\text{වැඩිපුර } NaOH(aq)} \underset{\text{අවර්ණ}}{[Zn(OH)_4]^{2-}(aq)} \rightleftharpoons \underset{\text{අවර්ණ}}{ZnO_2^{2-}} + 2H_2O$$

අවශ්‍ය කෙටි පිළිතුරු පහත දක් වේ.

A = $ZnCO_3$	**B** = ZnO	**C** = CO_2	**D** = $ZnCl_2$ හෝ Zn^{2+}
E = ZnS	**F** = $Zn(OH)_2$	**G** = Na_2ZnO_2 හෝ $Na_2Zn(OH)_4$ හෝ $Zn(OH)_4^{2-}$ හෝ ZnO_2^{2-}	
H = $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ හෝ $[Zn(NH_3)_6]^{2+}$			

(ල. 06 x 8)

(b) ප්‍රවේශය : ආම්ලිකෘත $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණය විවර්ණ කළ බැවින් P වායුව ඔක්සිහාරක වායුවක් විය යුතු ය. P අවර්ණ බැවින් ඒ සඳහා SO_2 හෝ H_2S සුදුසු වේ. H_2O_2 සමග රත් කර ඉන්පසු $BaCl_2$ සමග තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් දෙන්නේ SO_2 වේ.

$$SO_2 \xrightarrow{H_2O_2} SO_4^{2-} \xrightarrow{BaCl_2} \underset{\text{සුදු}}{BaSO_4(s)} \xrightarrow[HCl]{\text{තනුක}} \text{අද්‍රාව්‍යය වේ.}$$

(i) P = SO_2 (ල. 10)

(ii) $3(SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ - 2e)$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 3SO_2 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + H_2O$ (ල. 04)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ (ල. 03)

$SO_2 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ (ල. 03)

$SO_2 + H_2O_2 \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$ හෝ $SO_2 + H_2O_2 \longrightarrow H_2SO_4$ (ල. 04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ හෝ $SO_4^{2-} + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4(s)\downarrow + 2Cl^-$ (ල. 04)

විකල්ප පිළිතුර 1

$3(H_2SO_3 + 2H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e)$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 2H^+ + 3H_2SO_3 \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$ (ල. 04)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ (ල. 03)

$H_2SO_3 + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e$ (ල. 03)

$H_2SO_3 + H_2O_2 \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + H_2O_2$ (ල. 04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ හෝ $SO_4^{2-} + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$ (ල. 04)

විකල්ප පිළිතුර 2

$3\,(SO_3^{2-} + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e)$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ (ල. 03)

$Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3SO_3^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3SO_4^{2-} + 4H_2O$ (ල. 04)

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow 2H_2O$ (ල. 03)

$SO_3^{2-} + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e$ (ල. 03)

$SO_3^{2-} + H_2O_2 \longrightarrow SO_4^{2-} + H_2O$ (ල. 04)

$H_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2HCl$ හෝ $SO_4^{2-} + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$ (ල. 04)

සටහන : සමීකරණය සමතුලිතකාර නැත්නම් ලකුණු නොලැබේ. අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියා නොමැති නමුත් සම්පූර්ණ නිවැරදි ප්‍රතික්‍රියාව පමණක් දී ඇති නම් මුළු ලකුණු ප්‍රදානය කරන්න. (03 + 03 + 04)

(iii) I. $Q = H_2S$ (ල. 10)

II. $2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S\downarrow + 2H_2O$ (ල. 06)

(c) ප්‍රවේශය : NaOH සහ Na_2CO_3 මිශ්‍රණයක් මෙතිල් ඔරේන්ජ් ඇති විට තනුක HCl සමග අනුමාපනයේ දී පහත ක්‍රියා තුනම සිදු වේ.

32.00 cm^3 {

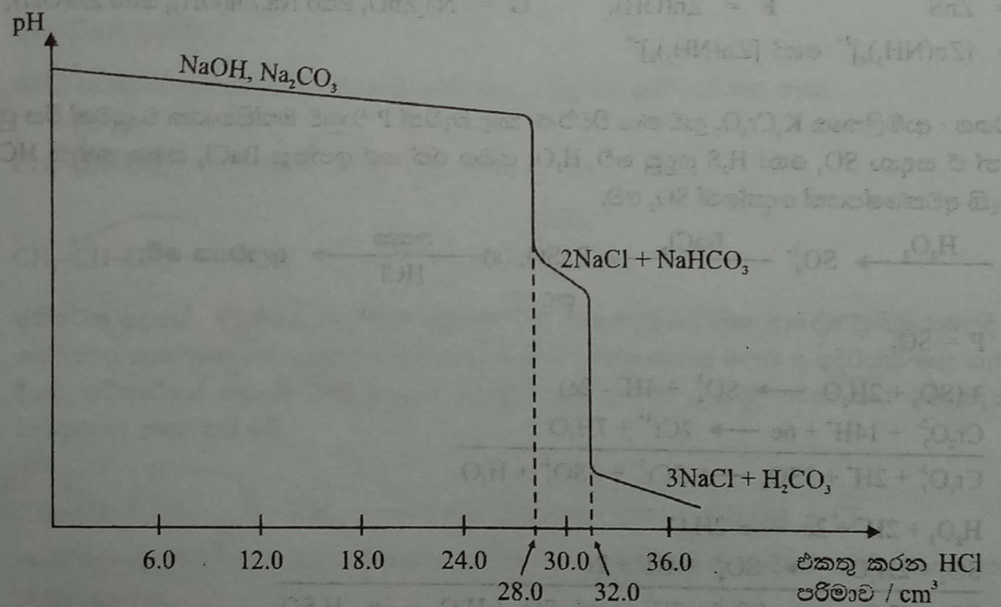
$NaOH\,(aq) + HCl\,(aq) \xrightarrow{V_2 = 24.00\ cm^3} NaCl\,(aq) + H_2O\,(l)$ —— ①

8.00 cm^3 {

$Na_2CO_3\,(aq) + HCl\,(aq) \xrightarrow{V_1 = 4.00\ cm^3} NaCl\,(aq) + NaHCO_3\,(aq)$ —— ②

$NaHCO_3\,(aq) + HCl\,(aq) \xrightarrow{V_1 = 24.00\ cm^3} NaCl\,(aq) + H_2CO_3\,(aq)$ —— ③

$BaCl_2$ මගින් Na_2CO_3 ඉවත් කර දර්ශකය ලෙස ෆිනෝප්තලීන් ඇති විට HCl සමග අනුමාපනයේ දී ඉහත ① ප්‍රතික්‍රියාව පමණක් සිදු වන අතර මෙතිල් ඔරේන්ජ් දර්ශකය ලෙස ඇති විට HCl සමග අනුමාපනයේ දී ඉහත ප්‍රතික්‍රියා තුනම සිදු වේ.



Na_2CO_3 ප්‍රමාණය ගණනය සඳහා HCl හි සාන්ද්‍රණය දී නොමැති බැවින් පළමුව එය ගණනය කරමු.

(i) ආම්ලික මාධ්‍යයේ දී IO_3^- අයන මගින් I^- අයන I_2 බවට ඔක්සිකරණය කෙරේ. අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා සලකා බලමු.

$12H^+ + 2IO_3^- + 10e \longrightarrow I_2 + 6H_2O$ —— ①

$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$ —— ②

① + ② x 5 ; $12H^+ + 2IO_3^- + 10I^- \longrightarrow 6I_2 + 6H_2O$ —— Ⓧ (ල. 04)

$I_2 \longrightarrow 2I^-$ —— ③

$2S_2O_3^{2-} \longrightarrow S_4O_6^{2-} + 2e$ —— ④

③ + ④ x 5 ; $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \longrightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$ —— Ⓨ (ල. 02)

Ⓧ සමීකරණය 6 න් බෙදා එය Ⓨ සමීකරණයට එකතු කළ විට H^+ සහ $S_2O_3^{2-}$ අතර ස්ටොයිකියෝමිතිය 1 : 1 බව පැහැදිලි වේ. (ල. 02)

වැය වූ $Na_2S_2O_3$ ප්‍රමාණය $= 0.50 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{12.50}{1000} \text{ dm}^3$ (ල. 02)

$\therefore$ H^+ ප්‍රමාණය $= 0.50 \times \frac{12.50}{1000} \text{ mol}$ (ල. 02)

$[H^+ (aq)] = 0.50 \times \frac{12.50}{1000} \text{ mol} \times \frac{1000 \text{ cm}^3 \text{ dm}^{-3}}{25.00 \text{ cm}^3}$ (ල. 02)

$[HCl (aq)] = \underline{0.25 \text{ mol dm}^{-3}}$ (ල. 02)

(ii) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$ (ල. 01)

$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$ (ල. 01)

NaOH සහ Na_2CO_3 සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍යය මුළු HCl ප්‍රමාණය $= 0.25 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{32.0}{1000} \text{ dm}^3$ (ල. 03)

NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍යය මුළු HCl ප්‍රමාණය $= 0.25 \text{ mol dm}^{-3} \times \frac{24.0}{1000} \text{ dm}^3$ (ල. 03)

$\therefore$ Na_2CO_3 සමග පමණක් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට අවශ්‍යය HCl ප්‍රමාණය $= \left(0.25 \times \frac{32.0}{1000} - 0.25 \times \frac{24.0}{1000}\right) \text{ mol}$ (ල. 03)

$= (0.008 - 0.006) \text{ mol}$

$= 0.002 \text{ mol}$ (ල. 03)

$\therefore$ 25.0 cm^3 හි අඩංගු Na_2CO_3 ප්‍රමාණය $= \frac{0.002}{2} = 0.001 \text{ mol}$ (ල. 03)

$\therefore$ 500.0 cm^3 හි අඩංගු Na_2CO_3 ප්‍රමාණය $= 0.001 \text{ mol} \times \frac{500}{25}$

$= 0.020 \text{ mol}$ (ල. 03)

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

$\therefore$ Na_2CO_3 ස්කන්ධය $= 0.020 \text{ mol} \times 106 \text{ g mol}^{-1}$

$= 2.12 \text{ g}$ (ල. 03)

$\therefore$ නියැදියේ අඩංගු Na_2CO_3 % $= \frac{2.12 \text{ g}}{42.4 \text{ g}} \times 100\%$ (ල. 03)

$= \underline{5.0 \%}$ (ල. 03)

(iii) වැඩිපුර $BaCl_2$ එක් කිරීමෙන් ද්‍රාවණයේ අඩංගු සියළුම CO_3^{2-} අයන $BaCO_3$ ලෙස අවක්ෂේප වන බව. (ල. 05)

9. (a) (i) I. $S (s) + O_2 (g) \xrightarrow{\Delta \text{ (ල. 01)}} SO_2 (g)$ (ල. 02)

$2SO_2 (g) + O_2 (g) \underset{1 - 2 \text{ atm (ල. 01)}, \ V_2O_5 \text{ (ල. 01)}}{\overset{450 \text{ °C (ල. 01)}}{\rightleftharpoons}} 2SO_3 (g)$ (ල. 02)

$SO_3 (g) + H_2SO_4 (l) \longrightarrow H_2S_2O_7 (l)$ (ල. 02)

$H_2S_2O_7 (l) + H_2O (l) \longrightarrow 2H_2SO_4 (aq)$ (ල. 02)

SO_2 නිෂ්පාදනය කිරීමේ දී වෙනත් ක්‍රම ද පිළිගත හැක.

උදා : $2PbS (s) + 3O_2 (g) \xrightarrow{\Delta} PbO (s) + 2SO_2 (g)$

$2ZnS (s) + 3O_2 (g) \xrightarrow{\Delta} ZnO (s) + 2SO_2 (g)$

$2H_2S (g) + 3O_2 (g) \xrightarrow{\Delta} 2H_2O (g) + 2SO_2 (g)$

(බොර තෙල්වල ඇති H_2S වාතය තුළ දහනය)

$$2CuFeS_2\,(s) + 4O_2\,(g) \xrightarrow{\Delta} Cu_2S\,(s) + 2FeO\,(s) + 3SO_2\,(g)$$

(copper pyrites)

$$4CuFeS_2\,(s) + 11O_2\,(g) \xrightarrow{\Delta} 2Cu_2O\,(s) + 4FeO\,(s) + 8SO_2\,(g)$$

$$4FeS_2\,(s) + 11O_2\,(g) \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3\,(s) + 8SO_2\,(g)$$

සටහන : භෞතික අවස්ථා අවශ්‍ය නැත.

II. SO_2 සහ O_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව ප්‍රතිවර්තය (ල. 01) හා තාපාදායක (ල. 01) වන අතර ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාවේ දී අණු සංඛ්‍යාව අඩු වේ. (ල. 01) ලේ චැටලියර් මූලධර්මයට අනුව (ල. 01) අඩු උෂ්ණත්ව (ල. 01) හා ඉහළ පීඩන (ල. 01) ප්‍රතික්‍රියාවට හිතකර වේ.

ඉහළ පීඩන භාවිතයෙන් ප්‍රතික්‍රියාව ඉදිරියට යොමු කල හැකි වුවත් එයින් ලැබෙන සුළු ප්‍රතිලාභය ඒ සඳහා අවශ්‍ය වන උපකරණ සඳහා දැරිය යුතු අධික පිරිවැය නිසා ප්‍රයෝජනවත් නොවේ. (ල. 01) එබැවින් 1-2 atm පීඩන භාවිත වේ. (සාමාන්‍ය පීඩනයේ දී 98% ක ඵලදාවක් ලැබේ)

අඩු උෂ්ණත්වවලදී ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය අඩු ය (ල. 01). පිළිගත හැකි සීඝ්‍රතාවයක් ලබා ගැනීම සඳහා 450 ^0C උෂ්ණත්වයක් භාවිත වේ. (ල. 01) සමතුලිත අවස්ථාවට ඉක්මනින් එළඹීම සඳහා (ල. 01) හා ප්‍රතික්‍රියාවේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි කිරීම සඳහා (ල. 01) උත්ප්‍රේරකයක් (V_2O_5), භාවිත වේ.

III. පොහොර නිෂ්පාදනයේ දී
වර්ණක (dyes) නිෂ්පාදනයේ දී
පුපුරන ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනයේ දී
ක්ෂාලක නිෂ්පාදනයේ දී
ඔක්සිකාරකයක්
කෘතිම කෙඳි නිෂ්පාදනයේ දී
තීන්ත හා වර්ණක (pigments) නිෂ්පාදනයේ දී
(වායු) වියලුම්කාරකයක්
රසායන ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනයේ දී
ඖෂධ නිෂ්පාදනයේ දී
රථවාහන බැටරිවල/බැටරි අම්ල
ලෝහ නිධිවලින් ලෝහ ලබා ගැනීමේ දී
විජලකාරකයක් ලෙස
ප්ලාස්ටික් නිෂ්පාදනයේ දී
පෙට්‍රෝලියම් පිරිපහදු කිරීමේ දී

(ඕනෑම දෙකක් සඳහා)

(ල. 01 x 02)

(ii) I. $CaCO_3\,(s) \xrightarrow{\Delta\ (ල.\ 01)} CaO\,(s) + CO_2\,(g)$ (ල. 02)

$CaO\,(s) + 3C\,(s) \xrightarrow{\Delta\ (ල.\ 01)} CaC_2\,(s) + CO\,(g)$ (ල. 02)

හෝ

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

$CaC_2\,(s) + 2H_2O\,(l) \longrightarrow Ca(OH)_2\,(aq) + C_2H_2\,(g)$ (ල. 02)

II. $N_2\,(g) + H_2\,(g) \underset{200\text{-}250\ atm\ (ල.\ 01),\ Fe/K_2O/Al_2O_3\ (ල.\ 01)}{\overset{450\ ^0C\ (ල.\ 01)}{\rightleftharpoons}} 2NH_3\,(g)$ (ල. 01)

N_2 ↑ ද්‍රවීකරණය කරන ලද වාතය භාගික ආසවනය (ල. 01)

H_2 ↑ ස්වභාවික වායු හෝ නැප්තාවලින් (ල. 01)

$4NH_4\,(g) + 5O_2\,(g) \xrightarrow[1\text{-}10\ atm\ (ල.\ 01),\ Pt/Rh\ (ල.\ 01)]{850\text{-}1000\ ^0C\ (ල.\ 01)} 4NO\,(g) + 6H_2O\,(g)$ (ල. 01)

O_2 ↑ වාතයෙන්

$NO\,(g) + O_2\,(g) \longrightarrow 2NO_2\,(g)$ (ල. 01)

O_2 ↑ සිසිල් වාතය

$3NO_2\,(g) + H_2O\,(l) \longrightarrow 2HNO_3\,(aq) + NO\,(g)$ (ල. 01)

හෝ

$4NO_2\,(g) + 2H_2O\,(l) + O_2\,(g) \longrightarrow 4HNO_3\,(aq)$

$$HNO_3\,(aq) + NaOH\,(aq) \longrightarrow NaNO_3\,(aq) + H_2O\,(aq)$$ (ල. 01)

↑ NaCl විද්‍යුත් විච්ඡේදනය (ල. 01)

$$2NaNO_3\,(s) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2\,(s) + O_2\,(g)$$ (ල. 01)

සටහන : භෞතික අවස්ථා අවශ්‍ය නැත.

(ii) I. බ්‍රයින් (සාන්ද්‍ර NaCl ද්‍රාවණයක්), NH_3 හා CO_2 (ල. 02 + ල. 02 + ල. 02)

II. බ්‍රයින් - මුහුදු ජලයෙන් (ල. 02)

NH_3 - හේබර් ක්‍රමයෙන් (ල. 02)

CO_2 - හුණු ගල්වලින් (ල. 02)

III. $CaCl_2$ (ල. 02)

$$CaO\,(s) + 2NH_4Cl\,(aq) \longrightarrow CaCl_2\,(aq) + 2NH_3\,(aq) + H_2O\,(l)$$

$$Ca(OH)_2\,(s) + NH_4Cl\,(aq) \longrightarrow CaCl_2\,(aq) + NH_3\,(aq) + H_2O\,(l)$$

$$2NaCl + CaCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CaCl_2$$

IV. $NaHCO_3$ අවක්ෂේප කිරීම සඳහා (ල. 02)

බ්‍රයින් හි වායු ද්‍රවණය කිරීමට (ල. 02)

V. වීදුරු ක්ෂාලක, සබන්, සෝඩියම් සිලිකේට් හා කඩදාසි නිෂ්පාදනයේ දී, කඨින ජලය මෘදු කිරීම සඳහා, ක්ෂාලකවල දෙවුම් සෝඩා/රෙදි සෝඩා ලෙස (මින් ඕනෑම දෙකක්) (ල. 02 + ල. 02)

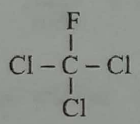
VI. මුහුදු ජලයෙන් NaCl අවක්ෂේප කිරීමෙන් පසු ඉතිරිවන මව් ද්‍රාවණයට (mother liquor) (ල. 01)

$CaCl_2$ එක් කරනු ලැබේ.

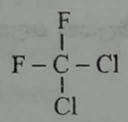
මව් ද්‍රාවණය SO_4^{2-} සඳහා හොඳ ප්‍රභවයකි. (ල. 01)

$$CaCl_2 + SO_4^{2-} \longrightarrow CaSO_4.2H_2O \text{ (ජිප්සම්)}$$ (ල. 01)

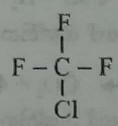
(b) (i)



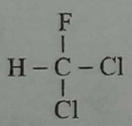
CFC



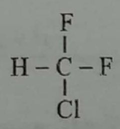
CFC



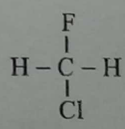
CFC



HCFC



HCFC



HCFC

(ල. 03 x 6)

(ii) ප්‍රකාශය නිවැරදි ය. (ල. 03) C-F සහ C-Cl බන්ධනවලට සාපේක්ෂව C-H දුර්වල බන්ධන (ල. 03). පාරිසරික රසායන හමුවේ ප්‍රතික්‍රියාවට භාජනය වේ. (ල. 03) (මුළු ල. 09)

(iii) මිහිතලයේ උණුසුම් වීම (ල. 03) CFCs හා HCFCs යන දෙවර්ගයම හරිතාගාර වායූන් (ල. 03) වන අතර එමගින් වායුගෝලයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වේ. (ල. 03) HCFCs ප්‍රතික්‍රියාශීලී නිසා ඒවායේ වායුගෝලයේ ජීව කාලය අඩු ය (ල. 03). එම නිසා මිහිතලය උණුසුම් වීමට දක්වන දායකත්වය CFCs වලට වඩා අඩු ය (ල. 03). (මුළු ල. 09)

(iv)

රසායනිකව ප්‍රතික්‍රියාශීලී නැත	- ආහාරවලට හානි නොකරයි.
භෞතිකවේදීව නිශ්ක්‍රීයයි	- පරිභෝජනය කලත් හානිකර නොවේ.
ගිනිනොගන්නාසුලු බව	- ආරක්ෂිතයි.
පහසුවෙන් සංකෝචනය හා ප්‍රසාරණය කළ හැක	- හොඳින් ශීතකරණය කරයි.
අඩු දුස්ස්‍රාවිතාවක්	- පහසුවෙන් සංසරණය කළ හැක.
අඩුතාපාංක	- කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වායූන් වේ.
ඉහළ තාපධාරිතාව	- හොඳින් ශීතකරණය

(ල. 03 x 3)

(v) ඉහළ මට්ටම්වල දී CFCs UV කිරණවලට නිරාවරණය වේ. UV කිරණ හමුවේ දී C-Cl (හෝ C-F) බන්ධන කැඩී (03) ක්ලෝරීන් (ජ්ලුවෝරීන්) මුක්ත ඛණ්ඩක සාදයි (03) මෙම මුක්ත ඛණ්ඩක ඕසෝන් විනාශ කිරීම උත්ප්‍රේරණය කරයි (03) මෙමගින් ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂය වේ (03).

ඉහත පළමු ලකුණු 09 පහත දක්වා ඇති ආකාරයට ද දැක්විය හැක.

$CFCl_3 \xrightarrow[(ල. 03)]{UV (or h\nu)} \dot{C}FCl_2 + \dot{C}l$ (ඕනෑම CFC අණුවක් භාවිත කළ හැක) (ල. 03)

$\dot{C}l + O_3 \longrightarrow \dot{O}Cl + O_2$ (ල. 01)

$O_2 \xrightarrow{h\nu} 2O$ (ල. 01)

$\dot{O}Cl + O \longrightarrow \dot{C}l + O_2$ (ල. 01)

(vi) ඕසෝන් ස්ථරය ක්ෂයවීම නිසා UV කිරණ පොලවකරා ලඟා වේ. (03) එමගින් පහත සඳහන් ප්‍රශ්න කෙරෙහි දායකත්වයක් ඇත.

වායුගෝලීය උෂ්ණත්වයේ ඉහළ යාම.
පොළව මට්ටමේ දී ඕසෝන් සෑදීම.
ඇසේ සුද ඇති වීම.
හමේ පිළිකා ඇති වීම.
වගාවන්ට ඇතිවන හානි.

(මුළු ල. 12)

10. (a) (i) $4H_2O_2 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$ (ල. 04)
ඔක්සිකාරකයක් හෝ ඔක්සිහරණය වේ. (ල. 01)

(ii) $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5O_2$ (ල. 04)
ඔක්සිහාරකයක් හෝ ඔක්සිකරණය වේ. (ල. 01)

(iii) $Cr_2O_7^{2-} + 3H_2S + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3S + 7H_2O$ (ල. 04)
ඔක්සිහාරකයක් හෝ ඔක්සිකරණය වේ. (ල. 01)

(iv) $Cu + H_2S \xrightarrow{\Delta} CuS + H_2$ (ල. 04)
ඔක්සිකාරකයක් හෝ ඔක්සිහරණය වේ හෝ අම්ලයක් ලෙස (ල. 01)

(v) $C + 4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} CO_2 + 4NO_2 + 2H_2O$ (ල. 04)
ඔක්සිකාරකයක් හෝ ඔක්සිහරණය වේ. (ල. 01)

(b) 1 <u>ක්‍රමය</u> (ල. 04)

සිදුවන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා

$5(Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e)$ (ල. 02)

$5(C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e)$ (ල. 02)

$3(MnO_4^- + 8H^+ + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ (ල. 02)

$3MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 5Fe^{2+} + 24H^+ \longrightarrow 5Fe^{3+} + 10CO_2 + 12H_2O + 3Mn^{2+}$ (ල. 08)

FeC_2O_4 මවුලයක ස්කන්ධය $= 144\ g$

FeC_2O_4 හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.300\ g}{144\ g}$ (ල. 03)

Fe^{2+} හි මවුල ප්‍රමාණය $=$ $C_2O_4^{2-}$ හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.300\ g}{144\ g} = 2.08 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$KMnO_4$ හි පරිමාව $V\ cm^3$ ලෙස සැලකීමෙන්

MnO_4^- හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.025}{1000} \times V$ (ල. 03)

එබැවින් Fe^{2+} හි මවුල ප්‍රමාණය $=$ $C_2O_4^{2-}$ හි මවුල ප්‍රමාණය $= \frac{0.025}{1000} \times V \times \frac{5}{3}$ (ල. 03 + ල. 03 + ල. 09)

$\frac{0.025}{1000} \times V \times \frac{5}{3} = 2.08 \times 10^{-3}$ (ල. 07)

$V = 50.0\ cm^3$ (ල. 04 + ල. 01)

2 ක්‍රමය

$5(Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{3+} + e)$ (ල. 02)

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O)$ (ල. 02)

$5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \longrightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ ----------- (1) (ල. 04)

$5(C_2O_4^{2-} \longrightarrow 2CO_2 + 2e)$ (ල. 02)

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

$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$ ----------- (2) (ල. 04)

Fe^{2+} හි මවුල ප්‍රමාණය $=$ $C_2O_4^{2-}$ හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.300\ g}{144\ g} = 2.08 \times 10^{-3}$ (ල. 03 + ල. 03)

(1) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා MnO_4^- පරිමාව $V_1 cm^3$ ලෙස සැලකීමෙන්

MnO_4^- හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.025}{1000} \times V_1$ (ල. 03)

එබැවින් Fe^{2+} හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.025}{1000} \times V_1 \times 5$ (ල. 03)

$\dfrac{0.025}{1000} \times V_1 \times 5 = 2.08 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$V_1 = 16.67\ cm^3 \approx 16.7\ cm^3$ (ල. 03)

(2) ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා MnO_4^- පරිමාව $V_2 cm^3$ ලෙස සැලකීමෙන්

MnO_4^- හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.025}{1000} \times V_2$ (ල. 03)

එබැවින් $C_2O_4^{2-}$ හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.025}{1000} \times V_2 \times \dfrac{5}{2}$ (ල. 03)

$\dfrac{0.025}{1000} \times V_2 \times \dfrac{5}{2} = 2.08 \times 10^{-3}$ (ල. 03)

$V_2 = 33.28\ cm^3 \approx 33.3\ cm^3$ (ල. 03)

මුළු පරිමාව $= 16.7\ cm^3 + 33.3\ cm^3$ (ල. 01)

$= 50.0\ cm^3$ (ල. 04 + ල. 01)

3 ක්‍රමය

$-(3e \times 5)$: $(+8) \rightarrow (+11)$

$$3MnO_4^- + 5FeC_2O_4 + 24H^+ \longrightarrow 3Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 10CO_2 + 12H_2O$$

$+(5e \times 3)$: $(+7) \rightarrow (+2)$

(ල. 02 + ල. 02 + ල. 02 + ල. 08)

FeC_2O_4 හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.300\ g}{144\ g}$ (ල. 03)

ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා MnO_4^- පරිමාව $V\ cm^3$ ලෙස සැලකීමෙන්

MnO_4^- හි මවුල ප්‍රමාණය $= \dfrac{0.025}{1000} \times V$ (ල. 03)

FeC_2O_4 හි මවුල 5 $=$ $KMnO_4$ හි මවුල 3 (ල. 09)

$\dfrac{0.300}{144} \times 3 = \dfrac{0.025 \times V \times 5}{1000}$ (ල. 14)

$V = 50.0\ cm^3$ (ල. 04 + ල. 01)

(c) (i) <u>ප්‍රොපේන් දහනය සඳහා</u>

$2H_2 (g) + 1/2\ O_2 (g) \longrightarrow H_2O (l)$ $\Delta H_1 = -286\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (1) (ල. 01)

$C(graphite) + O_2 (g) \longrightarrow CO_2 (g)$ $\Delta H_2 = -394\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (2) (ල. 01)

$3C(graphite) + 4H_2 (g) \longrightarrow C_3H_8 (g)$ $\Delta H_3 = -104\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (3) (ල. 02)

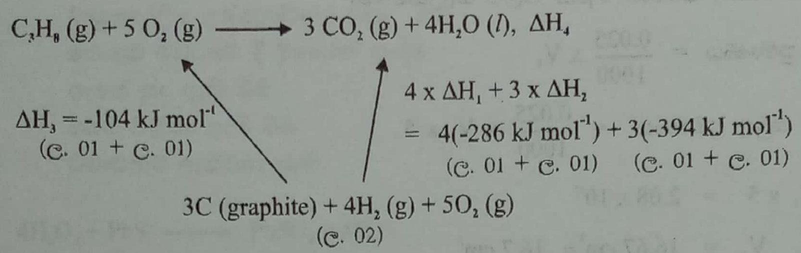
$C_3H_8 (g) + 5\ O_2 (g) \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O (l)$ $\Delta H_4 =$ ----- (4) (ල. 02)

$\Delta H_4 = 4 \times \Delta H_1 + 3 \times \Delta H_2 - \Delta H_3$

$\Delta H_4 = 4(-286\ kJ\ mol^{-1}) + 3(-394\ kJ\ mol^{-1}) - (-104\ kJ\ mol^{-1})$
(ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01)

$= -2222\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 02 + ල. 01)

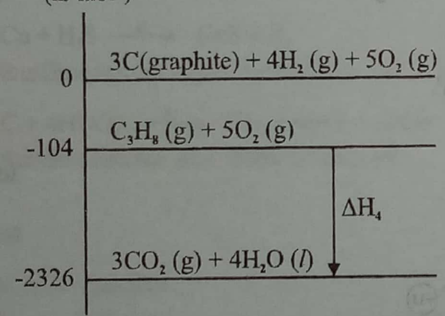
හෝ



$\Delta H_4 = 4 \times \Delta H_1 + 3 \times \Delta H_2 - \Delta H_3$

$= -2222\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 02 + ල. 01)

හෝ



(ල. 02)

(ල. 02)

(ල. 02)

$\Delta H_4 = 4(-286\ kJ\ mol^{-1}) + 3(-394\ kJ\ mol^{-1}) - (-104\ kJ\ mol^{-1})$
(ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01)

(හෝ නිවැරදි එන්තැල්පි වෙනස්කම් රූපයේ දැක්වීම)

$= -2222\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 02 + ල. 01)

හෝ

<u>බියුටේන් දහනය සඳහා</u>

$2H_2 (g) + 1/2\ O_2 (g) \longrightarrow H_2O (l)$ $\Delta H_1 = -286\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (1) (ල. 01)

$C(graphite) + O_2 (g) \longrightarrow CO_2 (g)$ $\Delta H_2 = -394\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (2) (ල. 01)

$4C(graphite) + 5H_2 (g) \longrightarrow C_4H_{10} (g)$ $\Delta H_3 = -126\ kJ\ mol^{-1}$ ----- (3) (ල. 02)

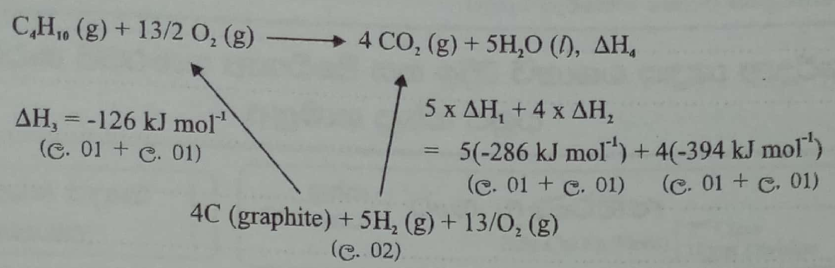
$C_4H_{10} (g) + 13/2\ O_2 (g) \longrightarrow 4CO_2 + 5H_2O (l)$ $\Delta H_4 =$ ----- (4) (ල. 02)

$\Delta H_4 = 5 \times \Delta H_1 + 4 \times \Delta H_2 - \Delta H_3$

$\Delta H_4 = 5(-286\ kJ\ mol^{-1}) + 4(-394\ kJ\ mol^{-1}) - (-104\ kJ\ mol^{-1})$
(ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01)

$= -2880\ kJ\ mol^{-1}$ (ල. 02 + ල. 01)

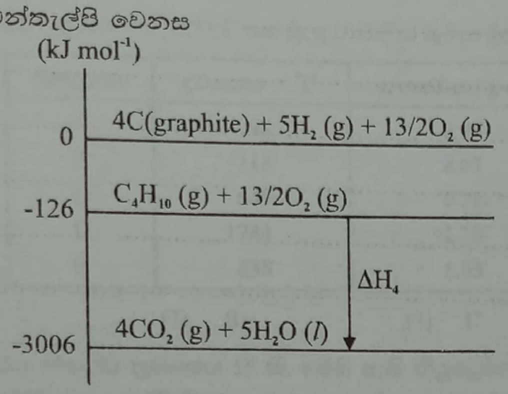
හෝ



$\Delta H_4 = 5 \times \Delta H_1 + 4 \times \Delta H_2 - \Delta H_3$ (ල. 02 + ල. 01)

$= -2880$ kJ mol^{-1}

හෝ



(ල. 02)

(ල. 02)

(ල. 02)

$\Delta H_4 = 5(-286$ kJ $mol^{-1}) + 4(-394$ kJ $mol^{-1}) - (-104$ kJ $mol^{-1})$
(ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01) (ල. 01 + ල. 01)

(හෝ නිවැරදි එන්තැල්පි වෙනස්කම් රූපයේ දැක්වීම)

$= -2880$ kJ mol^{-1} (ල. 02 + ල. 01)

(ii) ජලය 400 g ක උෂ්ණත්වය 25 ^{0}C සිට 85 ^{0}C දක්වා වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය,

$q = 400 \text{ g} \times 4.2 \text{ J g}^{-1}\,{}^0\text{C}^{-1} \times (85-25)\,{}^0\text{C}$ (ල. 04 + ල. 01)

$= 100.8$ kJ (ල. 04 + ල. 01)

(iii) එම තාප ප්‍රමාණය නිපදවීමට අවශ්‍ය ප්‍රොපේන් ප්‍රමාණය

$= 1/2222$ kJ mol^{-1} x 100.8 kJ = 4.54 x 10^{-2} mol (ල. 04 + ල. 01)

විමෝචනය වන CO_2 ප්‍රමාණය = 4.54 x 10^{-2} mol x 3 = 1.36 x 10^{-1} mol (ල. 04 + ල. 01)

විමෝචනය වන CO_2 ස්කන්ධය = 1.36 x 10^{-1} mol x 44 g mol^{-1} = 5.98 g (ල. 04 + ල. 01)

එම තාප ප්‍රමාණය නිපදවීමට අවශ්‍ය බියුටේන් ප්‍රමාණය

$= 1/2880$ kJ mol^{-1} x 100.8 kJ = 3.50 x 10^{-2} mol (ල. 04 + ල. 01)

විමෝචනය වන CO_2 ප්‍රමාණය = 3.50 x 10^{-2} mol x 4 = 1.40 x 10^{-1} mol (ල. 04 + ල. 01)

විමෝචනය වන CO_2 ස්කන්ධය = 1.40 x 10^{-1} mol x 44 g mol^{-1} = 6.16 g (ල. 04 + ල. 01)

(iv) එකම තාප ප්‍රමාණයක් නිපදවීමේ දී ප්‍රොපේන්වලින් විමෝචනය වන CO_2 ප්‍රමාණය සාපේක්ෂව අඩු බැවින් එය පාරිසරිකව වඩා යෝග්‍ය වේ. (ල. 05)

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි

පැහැර හැරීමකින් තොරව සම්පූර්ණයෙන්ම ආවරණය කර ගන්න.

බහුවරණ විවරණය ඇගයීමේ සහ ඉදිරි විභාගය සඳහා ආදර්ශ, අනුමාන ප්‍රශ්න පත්‍රය

නව නිර්දේශය

රසායන විද්‍යාව I
Chemistry I

ප්‍රශ්න නිර්මාණය : රංග ගුණරත්න
B.Sc.Che.Sp.(Hons) | 2nd Class Upper Division

පැය දෙකයි
Two hours

සාර්වත්‍ර වායු නියතය $R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$ ප්ලෑන්ක්ගේ නියතය $h = 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$
ඇවගාඩ්රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$ ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $c = 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$

- ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

1. පහත වගුවේ සඳහන් A, B, C, D, E යන මූලද්‍රව්‍යවලින් කුමන මූලද්‍රව්‍යය පළමු කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යයක් විය හැකිද?

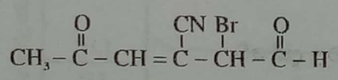
මූලද්‍රව්‍යය	ද්‍රවාංකය / ^{0}C	ඝනත්වය /$g\ cm^{-3}$	විද්‍යුත් සන්නායකතාව /$ohm^{-1}\ m^{-1}$
A	98	0.97	2.4×10^{7}
B	113	2.07	5.0×10^{-16}
C	649	1.74	2.2×10^{7}
D	1744	11.30	6.0×10^{7}
E	838	1.55	2.8×10^{7}

(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E

2. පරමාණුවක ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය 55 කි. මෙහි ඇති නියුට්‍රෝන ප්‍රමාණය, ප්‍රෝටෝන ප්‍රමාණය මෙන් 1.2 ගුණයක් වේ. එම මූලද්‍රව්‍යය මගින් සාදන ද්විත්ව ධන කැටායනයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය දක්වෙනුයේ, පහත සඳහන් කුමන ප්‍රතිචාරයෙන්ද?

(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ (2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$ (3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^0$
(4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ (5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

3. පහත සඳහන් කාබනික සංයෝගයේ සහ අකාබනික සංයෝගයේ IUPAC නාම නිවැරදිව දක්වෙන්නේ පහත කුමන ප්‍රතිචාරයෙන් ද?



කාබනික සංයෝගය

$Na_2[Co(Br)_2(CN)_2(H_2O)_2]$
අකාබනික සංයෝගය

	කාබනික සංයෝගය	අකාබනික සංයෝගය
(1)	5-bromo-4-cyano-5-formylhex-3-en-2-one	sodium diaquadibromidodicyanidocobaltate(II)
(2)	2-bromo-3-cyano-5-oxo-4-hexenal	sodium diaquadibromidodicyanidocobaltate(III)
(3)	2-bromo-3-cyano-5-oxo-3-hexenal	disodium diaquadibromidodicyanidocobaltate(II)
(4)	2-bromo-3-cyano-5-oxo-3-hexanal	sodium diaquadibromidodicyanidocobalt(II)
(5)	2-bromo-3-cyano-5-oxo-3-hexenal	sodium diaquadibromidodicyanidocobaltate(II)

4. C, H සහ O පමණක් අඩංගු X සංයෝගය වැඩිපුර PBr_3 සමග පිරියම් කළ විට X හි සාපේක්ෂ අණුක ස්කන්ධයට වඩා ස්කන්ධ ඒකක 189 ක් වැඩි C, H සහ Br පමණක් අඩංගු සංයෝගයක් වන Y ලැබුණි. X හි මවුලයක් මුළුමනින් ම දහනය කළ විට CO_2 සහ H_2O 55 : 27 යන ස්කන්ධ ස්කන්ධ අනුපාතයෙන් ලැබේ. Y හි නිවැරදි අණුක සූත්‍රය වන්නේ,

(1) $C_5H_6Br_2$ (2) $C_{15}H_{18}Br_6$ (3) $C_5H_9Br_3$ (4) $C_5H_{12}Br_3$ (5) $C_5H_{12}Br_2$

5. යම් පරමාණුවක දෙන ලද ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ක්වොන්ටම් අංක සම්බන්ධව පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ ද?

(1) ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකය සෑම විටම පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් වේ.
(2) උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය, ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකයට සමාන විය නොහැක.
(3) උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය, චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකයට සම විය හැක.
(4) උද්දිගාංශ ක්වොන්ටම් අංකය සහ චුම්භක ක්වොන්ටම් අංකය සෑම විටම පූර්ණ ධන සංඛ්‍යා ලෙස ලැබේ.
(5) භාග සංඛ්‍යා ලෙස පවතින ක්වොන්ටම් අංක වන්නේ භ්‍රමණ හෙවත් බැමුම් ක්වොන්ටම් අංකය පමණි.

6. X නම් අණුව පහත ගුණ පෙන්වයි.

- X අණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය එහි සත්‍ය ජ්‍යාමිතියෙන් වෙනස් වේ.
- X අණුවේ සියළුම පරමාණු එකම තලයේ ඇත.
- X අණු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් හරහා යැවූ විට එම අණු සමාන්තරගත පිහිටීමක ලක් වේ.

පහත කුමක් X අණුව විය හැකි ද?

(1) XeFCl (2) BF_3 (3) BF_2Cl (4) SF_4 (5) XeF_2

7. සාන්ද්‍රණය නොදන්නා HCl ජලීය ද්‍රාවණයකින් 30.00 cm^3 ක් සමග වැඩිපුර වන ලෙස, ලබා ගත් සාන්ද්‍රණය 0.25 mol dm^{-3} KI ජලීය ද්‍රාවණයකින් 20.00 cm^3 ක් මිශ්‍ර කර සාදාගත් ද්‍රාවණයෙන් 25.00 ක් සමග වැඩිපුර KIO_3 දැමූ විට මුක්ත වන I_2 සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමට 0.05 mol dm^{-3} වන $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයකින් 30.00 cm^3 වැය විය. HCl ද්‍රාවණයේ සාන්ද්‍රණය වන්නේ,

(1) 0.10 mol dm^{-3} (2) 0.20 mol dm^{-3} (3) 0.05 mol dm^{-3} (4) 0.30 mol dm^{-3} (5) 0.40 mol dm^{-3}

8. ඝන සංයෝගයකින් m g ප්‍රමාණයක් සම්පූර්ණයෙන් ම ඌර්ධ්වපාතනය කළ විට එහි පීඩනය p atm සහ උෂ්ණත්වය t °C වන විට පරිමාව V dm^3 විය. සම්මත උෂ්ණත්වයේ දී (0 °C) සහ සම්මත පීඩනයේ දී (1 atm) පරිපූර්ණ වායුවක මවුලික පරිමාව 22.4 dm^3 නම් මෙම සංයෝගයේ සාපේක්ෂ මවුලික ස්කන්ධය විය හැක්කේ

(1) $\frac{22.4\,m\,(273 + t)}{273\,pV}$ (2) $\frac{22.4\,m\,t}{273\,pV}$ (3) $\frac{273\,pV}{22.4\,m\,(273 + t)}$

(4) $\frac{22.4\,m\,(273 + t)}{pV}$ (5) $\frac{m(273 + t)}{273\,pV}$

9. ජලීය ද්‍රාවණයක Fe^{3+}, Mg^{2+} සහ Ba^{2+} අයන අඩංගු වේ. මෙම අයන එක එකක් ද්‍රාවණයෙන් අවක්ෂේප කර ගැනීම සඳහා ප්‍රතිකාරක එකතු කළ යුතු නිවැරදි අනුපිළිවෙළ වන්නේ, (තරු ලකුණින් "*" අදහස් වන්නේ පෙරීම සහ ඊළඟ ප්‍රතිකාරකය පෙරනයට එක් කිරීම වේ.)

(1) Na_2CO_3 (aq) * Na_2SO_4 (aq) * NH_4OH (aq)

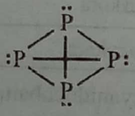
(2) NH_4Cl (aq) / NH_4OH (aq) * Na_2CO_3 (aq) * Na_2SO_4 (aq)

(3) NH_4Cl (aq) / NH_4OH (aq) * NaOH (aq) * $BaCl_2$ (aq)

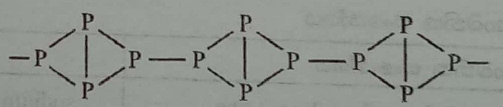
(4) NH_4Cl (aq) / NH_4OH (aq) * NaOH (aq) * Na_2SO_4 (aq)

(5) NH_4OH (aq) * Na_2SO_4 (aq) * NaOH (aq)

10. පොස්පරස් හි බහුරූපී ආකාර දෙකක පරමාණුක සැකැස්ම පහත රූපවල දක්වේ.



පළමු ආකාරය



දෙවන ආකාරය

මේ සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ ද?

(1) පළමු ආකාරය පවතින්නේ සුදු පොස්ෆරස්වලදී ය. (2) පළමු ආකාරය ජලය තුළ ගබඩා කර තබා ගනී.

(3) දෙවන ආකාරය පවතින්නේ රතු පොස්ෆරස්වලදී ය. (4) දෙවන ආකාරය වාතය තුල ගබඩා කර තබා ගත හැක.

(5) පළමු ආකාරයට වඩා දෙවන ආකාරයේ තාපාංකය ඉහළ ය.

11. සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} බැගින් වන පොටෑසියම් ලවණ තුනක KX, KY සහ KZ හි pH අගයයන් පිළිවෙලින් 7.0, 11.0, 9.0 වන බව සොයා ගන්නා ලදී. HX, HY සහ HZ අම්ලවල ආම්ලික ප්‍රබලතා වැඩිවන ආකාරය වනුයේ,

(1) HX < HY < HZ (2) HZ < HY < HX (3) HX < HZ < HY

(4) HY < HZ < HX (5) HY < HX < HZ

12. X නම් සංයෝගයක් තනුක HCl සමග පිරියම් කිරීමේ දී වායුවක් සහ වර්ණවත් ද්‍රාවණයක් ලබා දේ. මෙම වායුව ස්ට්‍රොන්ෂියම් පමැංගනේට් හි ආම්ලික ද්‍රාවණයක් තුළින් යැවූ විට එහි දම් පැහැය නැති වී යන අතර සුදු අවක්ෂේපයක් සෑදේ. තනුක HCl වලින් ආම්ලික කරන ලද X හි ද්‍රාවණයක් H_2S සමග අවක්ෂේපයක් ලබා නොදෙයි. X සංයෝගය මින් කවරක් විය හැකි ද?

(1) $NiCO_3$ (2) $Ni(NO_2)_2$ (3) $NiSO_3$ (4) $CuSO_3$ (5) $Ni(NO_3)_2$

13. $M(OH)_3$ නම් ජලයේ අල්පව ද්‍රාව්‍යය ප්‍රබල විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යය හයිඩ්‍රොක්සයිඩයක සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක 25 °C දී මිනු pH අගය 10 ක් වේ. 25 °C දී ජලයේ $K_w = 1 \times 10^{-14}$ $mol^2\,dm^{-6}$ වේ. 25 °C දී $M(OH)_3$ හි K_{sp} අගය ඒකක සමග නිවැරදිව දක්වෙන්නේ,

(1) 3.33×10^{-17} $mol^3\,dm^{-9}$ (2) 3.33×10^{-17} $mol^4\,dm^{-12}$ (3) 1×10^{-17} $mol^3\,dm^{-9}$

(4) 3.33×10^{-9} $mol^2\,dm^{-6}$ (5) 3.33×10^{-5} mol dm^{-3}

14. $2X(g) + Y(g) \longrightarrow 3A(g) + 2B(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව දෘඪ භාජනයක් තුල නිසා උෂ්ණත්වයේ දී සෙමින් සිදු වේ. මෙහිදී කාලය සමඟ X ගේ ආංශික පීඩන විචලනය පහත දක්වේ.

කාලය / මිනිත්තු	0	100	200	300
X හි ආංශික පීඩනය/ mmHg	1600	800	400	200

පරිපූර්ණ වායු හැසිරීම උපකල්පනය කරන්නේ නම් X ට සාපේක්ෂව පෙල විය හැක්කේ,

(1) 1/2 (2) 1 (3) 2 (4) 3 (5) 0

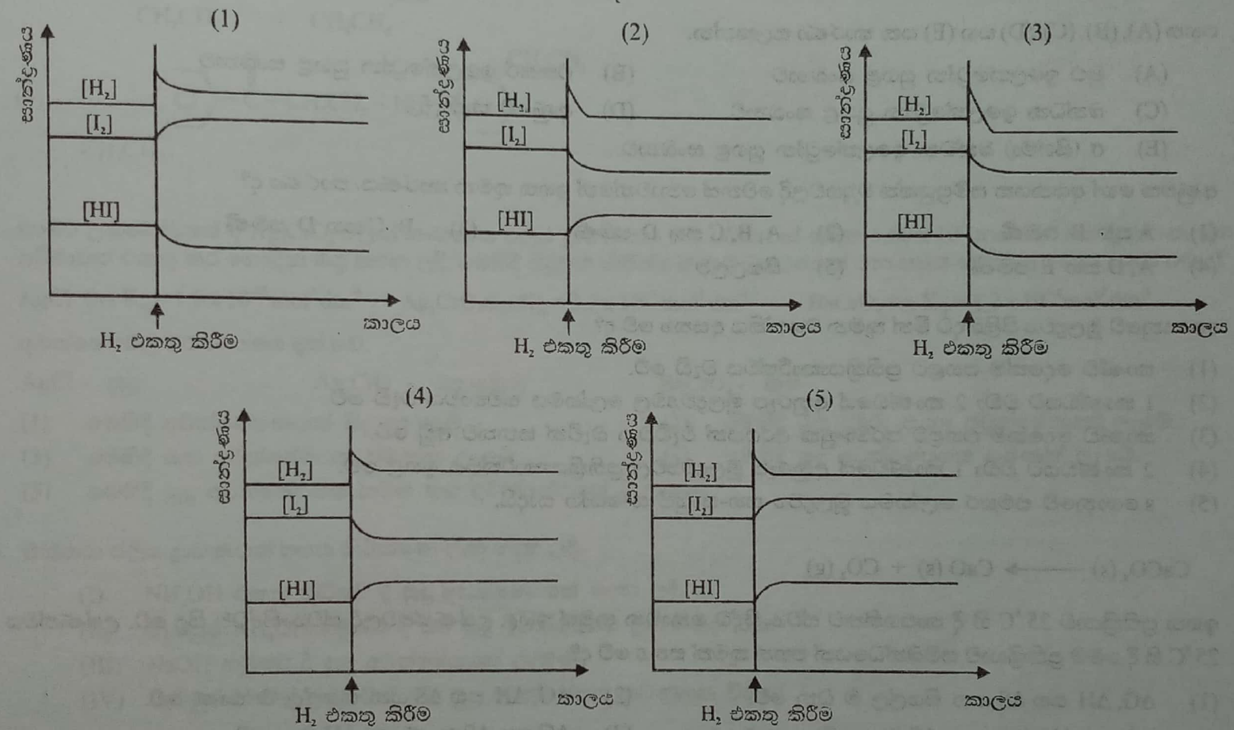
15. X සහ Y යනු වාෂ්පශීලී හා සම්පූර්ණයෙන් මිශ්‍ර වන ද්‍රව දෙකක් වන අතර ඒවා මිශ්‍ර කළ විට පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සෑදෙයි. X ද්‍රවයෙන් 2.0 mol සහ Y ද්‍රවයෙන් 2.0 mol අඩංගු මිශ්‍රණයක් සංවෘත බඳුනක තබන ලදී. මෙම පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළැඹී විට වායු කලාපයේ X හි ආංශික පීඩනය 6×10^4 Pa සහ Y හි ආංශික පීඩනය 4×10^4 Pa විය. වායු කලාපයේ මුළු පරිමාව $24.942\ dm^3$ සහ උෂ්ණත්වය 300 K වේ. Y හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය වන්නේ,

(1) 8×10^4 Pa (2) 7.5×10^4 Pa (3) 12×10^4 Pa (4) 8.6×10^4 Pa (5) 12.86×10^4 Pa

16. පහත සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

මෙම සමතුලිත පද්ධතියට H_2 ස්වල්පයක් එකතු කළ විට ලැබෙන නව සමතුලිත පද්ධතියේ H_2, I_2 සහ HI සාන්ද්‍රණවල විචලනය නිවැරදිව දක්වෙන්නේ පහත කුමන ප්‍රතිචාරයෙන් ද?



17. M නම් ලෝහයක නයිට්‍රේටය ඉහළ උෂ්ණත්වයකට තාප ගත කිරීමෙන් පසු ලැබෙන ඵලයට සිසිල්, ආම්ලික p-Toluidine එකතු කරන ලදී. එහිදී ලැබුණු ඵලයට ක්ෂාරීය β-නැප්තෝල් ද්‍රාවණයක් එකතු කළ විට වර්ණවත් සායමක් ලැබුණි. M ලෝහය පහත කුමක් විය හැකි ද?

p-Toluidine වල ව්‍යුහය $CH_3-C_6H_4-NH_2$

(1) Ag (2) Rb (3) Mg (4) Li (5) Sr

18. පහත සඳහන් සමතුලිත පද්ධති දෙක සලකන්න.

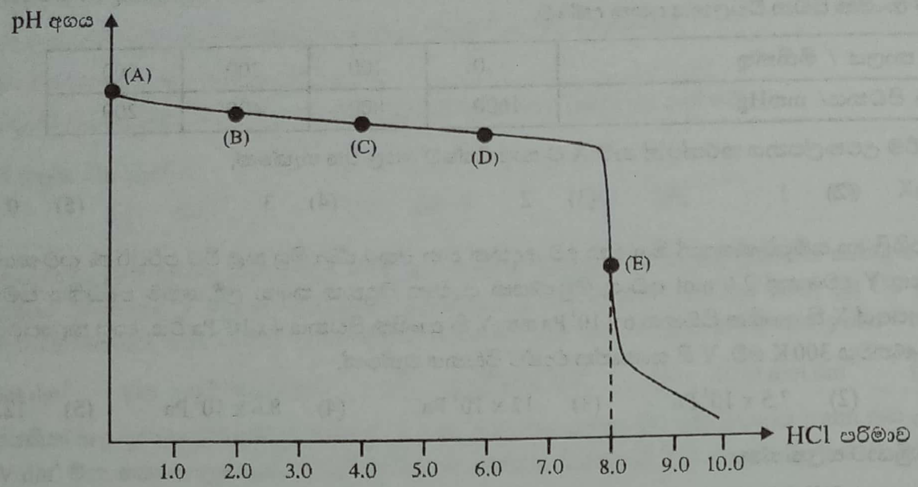
$$A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g) \quad \text{—— ①}$$

$$XY_5(g) \rightleftharpoons XY_3(g) + Y_2(g) \quad \text{—— ②}$$

ඉහත සමතුලිත පද්ධති දෙකෙන් V පරිමා මිශ්‍ර කර නියත උෂ්ණත්වයේ දී පරිමාව 2V වන වායුමය පද්ධතියක් සාදන ලදී. මේ සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ ද? (① සහ ② පද්ධතිවල ඇති සංඝටක එකිනෙක අන්‍යෝන්‍යව ක්‍රියා නොකරයි)

(1) ප්‍රතික්‍රියා දෙකේම සමතුලිතතා නියත වෙනස් නොවේ.
(2) මිශ්‍රණය තුල වැඩිපුර $A_2(g)$ සෑදේ.
(3) මිශ්‍රණය තුල ඇති $XY_5(g)$ ප්‍රමාණය මුල් අවස්ථාවට වඩා අඩු වේ.
(4) සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යවලට බලපෑමක් සිදු නොවේ.
(5) ① සමතුලිතයේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය වමට ද, ② සමතුලිතයේ සමතුලිතතා ලක්ෂ්‍යය දකුණට ද නැඹුරු වේ.

19. NH_4OH ද්‍රාවණයක් සම සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් HCl ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනයේ දී ලැබෙන pH වක්‍රය පහත දැක්වේ.



මින් කුමන ලක්ෂයේ දී ද්‍රාවණයේ NH_4^+ සාන්ද්‍රණය මෙන් තෙගුණයක් NH_4OH පවතී ද?

(1) A (2) B (3) C (4) D (5) E

20. පහත (A), (B), (C), (D) සහ (E) යන කාරණා සලකන්න.

(A) මුළු ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව
(B) එකසර ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව
(C) බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව
(D) අණුවේ සැකිල්ල
(E) σ (සිග්මා) බන්ධන ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගළ සංඛ්‍යාව

අණුවක හෝ අයනයක සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහවලදී වෙනස් නොවන්නේ ඉහත කුමන කාරණය/කාරණා ද?

(1) A සහ B පමණි (2) A, B, C සහ D පමණි (3) B, C සහ D පමණි
(4) A, D සහ E පමණි (5) සියල්ලම

21. s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය පිළිබඳව මින් කුමන වගන්තිය අසත්‍ය වේ ද?

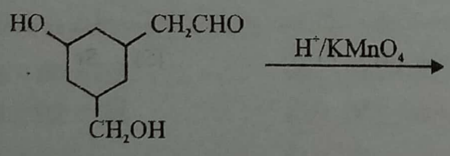
(1) කාණ්ඩ දෙකේම පහළට ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වය වැඩි වේ.
(2) 1 කාණ්ඩයට වඩා 2 කාණ්ඩයේ අනුරූප මූලද්‍රව්‍යවල ලෝහමය ස්වභාවය වැඩි වේ.
(3) කාණ්ඩ දෙකෙම පහළට පරමාණුක අරයයන් වැඩිවන බැවින් ඝනත්ව අඩු වේ.
(4) 2 කාණ්ඩයට වඩා 1 කාණ්ඩයේ අනුරූප මූලද්‍රව්‍යවල ප්‍රතික්‍රියාකාරිත්වය ඉහළ වේ.
(5) s ගොනුවේ සමහර ලෝහමය මූලද්‍රව්‍ය සහ-සංයුජ සංයෝග සාදයි.

22. $CaCO_3\,(s) \longrightarrow CaO\,(s) + CO_2\,(g)$

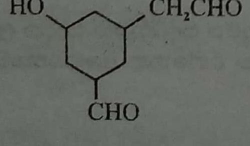
ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව 25 °C හි දී තාපගතිකව ස්වයංසිද්ධ නොවන නමුත් ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී ස්වයංසිද්ධව සිදු වේ. උෂ්ණත්වය 25 °C හි දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සම්බන්ධයෙන් පහත කුමක් සත්‍ය වේ ද?

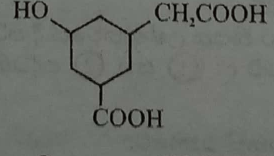
(1) ΔG, ΔH සහ ΔS යන සියල්ල ම ධන වේ.
(2) ΔG, ΔH සහ ΔS යන සියල්ල ම සෘණ වේ.
(3) ΔG සහ ΔH සෘණ හා ΔS ධන වේ.
(4) ΔG සහ ΔS සෘණ හා ΔH ධන වේ.
(5) ΔG සහ ΔH ධන හා ΔS සෘණ වේ.

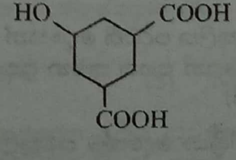
23. පහත සඳහන් සංයෝගය ආම්ලික $KMnO_4$ සමඟ ඔක්සිකරණය කරන ලදී.

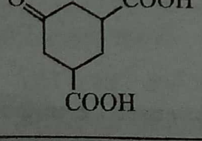


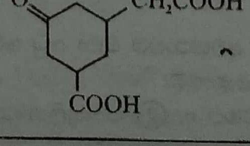
මෙවිට ලැබෙන ඵලය පහත කුමක් වේ ද?

(1)


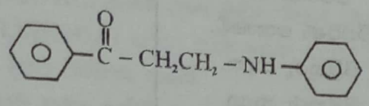
(2)


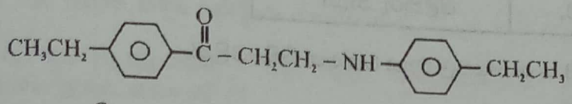
(3)


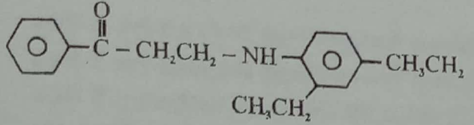
(4)


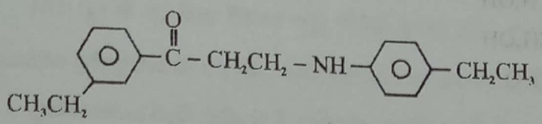
(5)


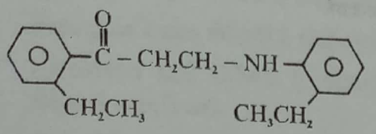
24. පහත සඳහන් සංයෝගය CH_3CH_2Cl/නිර්ජලීය $AlCl_3$ මගින් ඇල්කිල්කරණය කළ විට ලැබෙන ප්‍රධාන ඩයිඇල්කිල් ඵලය පුරෝකථනය කරන්න.

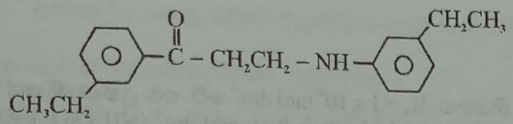


(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

25. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී Ag_2CrO_4 වලින් සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක යම් පරිමාවක් සමඟ 1.00×10^{-7} mol dm^{-3} $BaCl_2$ ද්‍රාවණ සම පරිමාවක් එකතු කර හොඳින් මිශ්‍ර කරන ලදී. මෙහිදී සිදුවන නිරීක්ෂණ සම්බන්ධයෙන් වන පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

AgCl වල $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$ mol^2 dm^{-6} Ag_2CrO_4 වල $K_{sp} = 3.2 \times 10^{-11}$ mol^3 dm^{-9} $BaCrO_4$ වල $K_{sp} = 1.2 \times 10^{-12}$ mol^2 dm^{-6}

අවක්ෂේපවල වර්ණ පහත දැක් වේ.

AgCl - සුදු Ag_2CrO_4 - රතු-දුඹුරු $BaCrO_4$ - කහ

(1) මෙහිදී අවක්ෂේපණයක් සිදු නොවේ.
(2) මෙහිදී රතු-දුඹුරු පැහැ අවක්ෂේපයක් ලැබේ.
(3) මෙහිදී කහ අවක්ෂේපයක් පමණක් ලැබේ.
(4) මෙහිදී සුදු අවක්ෂේපයක් පමණක් ලැබේ.
(5) මෙහිදී සුදු අවක්ෂේපයක් සමඟ කහ අවක්ෂේපයක් ද ලැබේ.

26. එක්තරා ජලීය ද්‍රාවණයක් පහත නිරීක්ෂණ ලබා දෙන ලදී.

(I)	NH_4OH එකතු කිරීමේ දී සුදු අවක්ෂේපයක් දෙන ලදී.
(II)	වැඩිපුර NH_4OH හමුවේ දී එම සුදු අවක්ෂේපය ද්‍රාවණගත විය.
(III)	NaOH හමුවේ දී සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.
(IV)	වැඩිපුර NaOH හමුවේ දී එම සුදු අවක්ෂේපය ද්‍රාවණගත විය.

ඉහත I, II, III සහ IV නිරීක්ෂණ හතරම තෘප්ත කරන්නේ පහත සඳහන් කුමන කැටායනය ද?

(1) Ag^+ (2) Al^{3+} (3) Zn^{2+} (4) Cd^{2+} (5) Mg^{2+}

27. හයිපෝපොස්පරස් අම්ලය (H_3PO_3) සම්බන්ධව මින් කුමන වගන්තිය අසත්‍ය වේ ද?

(1) H_3PO_3 හි P වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව +3 ක් වේ.
(2) මෙයට MnO_4^- දැමූ විට එය විවර්ණ වේ.
(3) මෙය චතුෂ්තලීය හැඩැති අණුවකි.
(4) Na_2HPO_3 හස්ම කෙරෙහි ස්වාරක්ෂක නොවේ.
(5) Na_2HPO_3 දුබල බහු භාස්මික අම්ලයක් වන H_3PO_3 හි අර්ධ ලවණයකි.

28. පහත ප්‍රතික්‍රියා දෙක සලකන්න.

$$\text{සිනමැල්ඩිහයිඩ්} + H_2 \xrightarrow[\text{සහ පහළ පීඩන}]{\text{Ni, පහළ උෂ්ණත්ව}} A$$

$$\text{සිනමැල්ඩිහයිඩ්} + H_2 \xrightarrow[\text{සහ ඉහළ පීඩන}]{\text{Ni, ඉහළ උෂ්ණත්ව}} B$$

A සහ B සංයෝග දෙක පහත පරිදි ප්‍රතික්‍රියා දක්වයි.

ප්‍රතික්‍රියාව	A සංයෝගය	B සංයෝගය
$OH^-/KMnO_4$	විවර්ණ වේ.	විවර්ණ වේ.
Br_2/CCl_4	විවර්ණ නොවේ.	විවර්ණ නොවේ.
ටෝලන්ස් පරීක්ෂාව	පිළිතුරු ලැබේ.	පිළිතුරු නැත.
2,4-DNP	පිළිතුරු ලැබේ.	පිළිතුරු නැත.

සිනමැල්ඩිහයිඩ් හි ව්‍යුහය $C_6H_5CH{=}CHCHO$ නම් A සහ B සංයෝගවල ව්‍යුහ වන්නේ පිළිවෙළින්,

	A	B
(1)	$C_6H_5CH{=}CHCHO$	$C_6H_5CH{=}CHCH_2OH$
(2)	$C_6H_5CH{=}CHCHO$	$C_6H_5CH_2CH_2CHO$
(3)	$C_6H_5CH_2CH_2CHO$	$C_6H_5CH{=}CHCH_2OH$
(4)	$C_6H_5CH_2CH_2CHO$	$C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$
(5)	$C_6H_5CH_2CH_2CH_2OH$	$C_6H_5CH_2CH_2CHO$

29. ගැල්වානී කෝෂයක විද්‍යුත්ගාමක බලයෙහි සුළු වෙනසකට හේතුවක් නොවන්නේ,
(1) උෂ්ණත්වය මද වශයෙන් වෙනස් වී තිබීම
(2) විද්‍යුත්විච්ඡේද්‍යය ද්‍රාවණවල සාන්ද්‍රණ මද වශයෙන් වෙනස් වී තිබීම.
(3) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ මද වශයෙන් විඛාදනය වී තිබීම.
(4) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ මාරු කර යොදා තිබීම.
(5) වායුගෝලීය පීඩනය මද වශයෙන් වෙනස් වී තිබීම.

30. එක්තරා උෂ්ණත්වයක දී NH_4OH ජලීය ද්‍රාවණයක අයනීකරණ නියතය, $K_b = 1 \times 10^{-6} mol\ dm^{-3}$ වේ. එම උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ $K_w = 1 \times 10^{-15}\ mol^2\ dm^{-6}$ වේ. $0.10\ mol\ dm^{-3}$ NH_4OH ද්‍රාවණයකින් $50.00\ cm^3$ ක් සමග $0.10\ mol\ dm^{-3}$ $(NH_4)_2SO_4$ ද්‍රාවණයකින් $25.0\ cm^3$ ක් මිශ්‍ර කරන ලද ද්‍රාවණයක එම උෂ්ණත්වයේ දී pH අගය වන්නේ,

(1) 6 (2) 7 (3) 8 (4) 9 (5) 10

- අංක 31. සිට 40. 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 (a) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මත ද,
වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මත ද

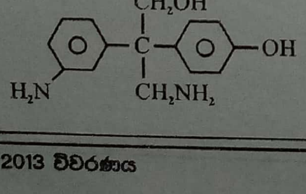
උත්තර පත්‍රයෙහි දක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

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.

31. A^{3+} (aq) / A^{2+} (aq) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙන් සහ B^{2+} (aq)/B (s) යන ඉලෙක්ට්‍රෝඩයෙන් සමන්විත ගැල්වානී කෝෂයේ A ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ධන ආරෝපිත වේ. මේ සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?
(a) මෙම ගැල්වානී කෝෂයේ B (s) මගින් A^{3+} (aq) ඔක්සිහරණය වේ.
(b) මෙම ගැල්වානී කෝෂයේ ඔක්සිකරණය B ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ දී සිදු වේ.
(c) A^{2+} (aq), B (s) වලට වඩා හොඳ ඔක්සිහාරකයක් වේ.
(d) B^{2+} (aq), A^{3+} (aq) වලට වඩා හොඳ ඔක්සිකාරකයක් වේ.

32. පහත සඳහන් කුමන බහුඅවයවකය/බහුඅවයවක ආකලන, රේඛීය, කෘතිම, තාප සුවිකාර්යය බහුඅවයවක ගණයට වැටේ ද?
(a) සිස්පොලිඅයිසොප්‍රීන් (b) ට්‍රාන්ස්පොලිඅයිසොප්‍රීන්
(c) පොලිස්ටයිරීන් (d) නයිලෝන්

33. ප්‍රකාශ සක්‍රිය සංයෝගයක් වන X සළකන්න.

(X) 

X හි එක් ප්‍රතිරූප අවයවකයක් සම්බන්ධයෙන් පහත කුමක්/කුමන ඒවා සත්‍ය වේ ද?

(a) X, $NaNO_2$/ HCl සමග ලබා දෙන ඵලය ප්‍රකාශ සක්‍රීය වේ.
(b) X, $C_5H_5NHCrO_3Cl$ සමග ලබා දෙන ඵලය ප්‍රකාශ සක්‍රීය වේ.
(c) X, Br_2 දියර විවර්ණ කරයි.
(d) X, NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.

34. N_2 (g) සහ H_2 (g) එකතු වී NH_3 සෑදීම තාපදායක වේ. NH_3 නිෂ්පාදනයේ හේබර් ක්‍රමය සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ ද?

(a) මෙහි දී ලේ-චැටලියර් මූලධර්මයෙන් අපේක්ෂිත පරිදි ඉතා ඉහළ පීඩනයක් යොදා ගැනේ.
(b) මෙහි දී ලේ-චැටලියර් මූලධර්මයෙන් අපේක්ෂිත පරිදි පහළ උෂ්ණත්වයක් යොදා ගැනේ.
(c) මෙහි දී උත්ප්‍රේරක ලෙස 10% Rh සහිත Pt යොදා ගැනේ.
(d) NH_3 (g) හි ආංශික පීඩන අඩු කිරීම ඉහළ NH_3 ඵලදාවක් ලබා ගැනීමට හේතු වේ.

35. රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක චාලකය සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ ද?

(a) උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වී එය ඉක්මවන අණුභාගය වැඩි වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.
(b) උත්ප්‍රේරක එකතු කිරීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය අඩු වී එය ඉක්මවන අණුභාගය වැඩි වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.
(c) උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේ දී සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් නොවුණ ද එය ඉක්මවන අණුභාගය වැඩි වීමෙන් ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය වැඩි වේ.
(d) උත්ප්‍රේරක එකතු කිරීමේ දී ප්‍රතික්‍රියා ඵලදාව වැඩි වීමට හේතු වේ.

36. පහත සඳහන් රසායනික විශේෂ සළකන්න.

$NO_2, CO_2, O_2, N_2, SO_2, CFCl_3, CH_2FCF_3$, Ne

පරිසර දූෂණය සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේ ද?

(a) O_2, N_2 සහ Ne හැර අනෙක්වා අධෝරක්ත කිරණ සක්‍රිය වේ.
(b) $CFCl_3$, ඕසෝන් ස්තරය විනාශයට දායක වුව ද CH_2FCF_3 ඕසෝන් විනාශයට දායක නොවේ.
(c) NO_2, CO_2, SO_2 අම්ල වැසි සඳහා දායක වේ.
(d) NO_2 සහ O_2 ප්‍රකාශ රසායනික ධූමය ඇති කිරීමට දායක වේ.

37. කැටායන විශ්ලේෂණයේ දී, සමහර ලෝහ අයන සල්ෆයිඩ ලෙස අවක්ෂේප කෙරේ. කැටායන විශ්ලේෂණය පිළිබඳව මින් කුමන වගන්තිය/වගන්ති සත්‍ය වේ ද?

(a) දෙවැනි කාණ්ඩයේ දී HgS, PbS, CuS, Bi_2S_3 යන කළු සල්ෆයිඩ අවක්ෂේප වේ.
(b) කළු සල්ෆයිඩ අවක්ෂේප වන්නේ දෙවැනි කාණ්ඩයේ දී පමණි.
(c) තනුක HCl එකතු කිරීමේ දී Pb^{2+} අද්‍රාව්‍ය ක්ලෝරයිඩය සාදන බැවින් එය දෙවැනි කාණ්ඩයේ දී අවක්ෂේප විය නොහැක.
(d) දෙවැනි කාණ්ඩයේ කැටායන අවක්ෂේප වන්නේ මාධ්‍යයේ සල්ෆයිඩ සාන්ද්‍රණය අඩුවන තත්ත්ව යටතේ දී පමණි.

38. පහත සඳහන් කුමක්/කුමන ඒවා වැඩිපුර ජලීය NH_4OH හි ද්‍රාවණය වුව ද වැඩිපුර ජලීය NaOH හි ද්‍රාවණය නොවේ ද?

(a) $Al(OH)_3$ (b) $Zn(OH)_2$ (c) $Cd(OH)_2$ (d) $Ni(OH)_2$

39. භාගික ආසවනය සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය / ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(a) සිනමැල්ඩිහයිඩ් සහ ජලය එකිනෙකින් වෙන් කර ගැනීමට භාගික ආසවනය යොදා ගනී.
(b) එතනෝල් සහ ජලය එකිනෙකින් වෙන් කර ගැනීමට භාගික ආසවනය යොදා ගනී.
(c) භාගික ආසවනය සඳහා රවුල් නියමය මෙන් ම ඩෝල්ටන්ගේ ආංශික පීඩන නියමය ද යෙදිය හැක.
(d) භාගික ආසවනය සිදු වන්නේ ජලයේ තාපාංකයට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වයක දී වන අතර හුමාල ආසවනය සිදු වන්නේ ජලයේ තාපාංකයට වඩා පහළ උෂ්ණත්වයක දී ය.

40. ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම් සහ කාක්ෂිකවල ඉලෙක්ට්‍රෝන සැකසීම පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන වගන්තිය/ වගන්ති සත්‍ය වේ ද?

(a) එකම උප - කවචයක වූ කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේදී ඒවා ප්‍රථමයෙන් පිරෙන්නේ එක කාක්ෂිකයකට එක ඉලෙක්ට්‍රෝනය බැගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන බැමුම් සමාන්තර වන ලෙසය.
(b) එකම කාක්ෂිකයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේදී ඒවා පිරෙන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝන බැමුම් ප්‍රතිවිරුද්ධ වන ලෙසය.
(c) උද්දිගංශ ක්වොන්ටම් අංකය l වන උප - ශක්ති මට්ටමක තිබිය හැකි උපරිම ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $(2l+1)$ යන්නෙන් ලැබේ.
(d) ප්‍රධාන ශක්ති මට්ටම් පිළිවෙලින් සම්පූර්ණයෙන්ම පිරීම පරමාණුවක ශක්තිය අවම කරයි.

- අංක 41. සිට 50. තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට හොඳින්ම ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දැක්වෙන 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 වේ.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහදා දෙයි.
(2)	සත්‍ය වේ.	සත්‍ය වන අතර, පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහදා නොදෙයි.
(3)	සත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.
(4)	අසත්‍ය වේ.	සත්‍ය වේ.
(5)	අසත්‍ය වේ.	අසත්‍ය වේ.

	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
41.	Pentane (MW 72) ට වඩා 2,2-Dimethylpropane හි (MW 72) තාපාංකය අඩුය.	Pentane ට වඩා 2,2-Dimethylpropane වල පෘෂ්ඨීය ක්ෂේත්‍රඵලය අඩු වේ.
42.	ඕසෝන් ස්තරය ආරක්ෂාකර ගැනීමට CFC වෙනුවට HCFC භාවිතා කෙරේ.	HCFC මගින් ඕසෝන් වියන විනාශ නොවේ.
43.	C_7H_{16} යන ඇල්කේනය ප්‍රකාශ සමාවයවික ආකාරවලින් ද ඇත.	එහි එක් කයිරැල් කේන්ද්‍රයක් ඇති අතර, එය ප්‍රකාශ සමාවයවික ආකාර 04 කින් ඇත.
44.	Na_2ZnO_2 ද්‍රාවණයකට තනුක HCl ක්‍රම ක්‍රමයෙන් දැමූ විට අවක්ෂේපයක් ලැබී එය වැඩිපුර HCl සමඟ දිය වේ.	$Zn(OH)_2$ උභයගුණී වන අතර, එය අම්ල සමඟ ද, භෂ්ම සමඟ ද, ක්‍රියා කරයි.
45.	ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය සටනා ගුණයකි.	ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය විද්‍යුත් විච්ඡේද්‍යයේ සාන්ද්‍රණය මත රඳා පවතී.
46.	හරිතාගාර ආවරණය පෘථිවිය මත ජීවීන්ට උපකාර වන ස්වභාවික ක්‍රියාවලියකි.	N_2, O_2 වායු සමඟ සූර්යය විකිරණවල අන්තර් ක්‍රියාව නිසා හරිතාගාර ආවරණය ඇති වේ.
47.	බ්‍රයින් ද්‍රාවණයක් විද්‍යුත්විච්ඡේදනයේ දී කැතෝඩයේ දී H_2 පිට වේ.	එහිදී $2H^+(aq) + 2e \longrightarrow H_2(g)$ යන ඔක්සිහරණය කැතෝඩයේ දී සිදු වේ.
48.	මෙතිල්මැග්නීසියම් බ්‍රෝමයිඩ් ෆොමික් අම්ලය සමග යුහුසුළුව ප්‍රතික්‍රියා කරයි.	මෙහිදී නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වේ.
49.	0.10 mol dm^{-3} HCl, ද්‍රවණයක් 0.01 mol dm^{-3} දක්වා 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 නියතව පවතී.
50.	ස්වභාවික රබර්වල ප්‍රත්‍යස්ථතාවය ඉහළ ය.	රබර් වල්කනයිස් කිරීමෙන් එහි ප්‍රත්‍යස්ථතාවය ඉහළ නැංවේ.

අනුමාන ප්‍රශ්න පත්‍රය - 2014

රසායන විද්‍යාව I බහුවරණ පිළිතුරු සංග්‍රහය

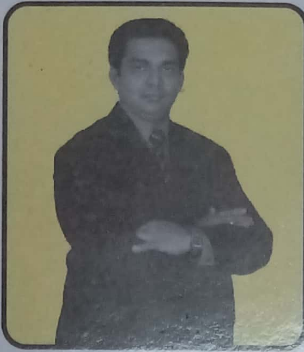
1. - (1)	11. - (4)	21. - (3)	31. - (1)	41. - (3)
2. - (3)	12. - (3)	22. - (1)	32. - (2)	42. - (3)
3. - (5)	13. - (2)	23. - (5)	33. - (2)	43. - (1)
4. - (3)	14. - (2)	24. - (2)	34. - (5)	44. - (1)
5. - (4)	15. - (2)	25. - (3)	35. - (2)	45. - (2)
6. - (1)	16. - (4)	26. - (3)	36. - (4)	46. - (3)
7. - (1)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

A D V A N C E D   L E V E L

CHEMISTRY

අපේ දැක්ම :

සාර්ථක අධ්‍යාපනයක් තුළින් ඉහළ සාමාර්ථලාභී, සමාජයට වැඩදායී, රටට හිතැති, ශ්‍රී ලාංකික අනන්‍යතාවය සහිත, මනා සාමාන්‍ය අවබෝධයෙන් යුතු යහපත් සිසු පරපුරක් බිහිකිරීම.



අපේ මෙහෙවර :

අධ්‍යාපන අරමුණු යථාර්ථවාදීව සාක්ෂාත් කරගනු වස් සම්පූර්ණ විෂය නිර්දේශ ආවරණය කෙරෙන පරිදි සිද්ධාන්ත, නිදසුන් හා අභ්‍යාස සහිත ගුණාත්මකව ඉහළ සත්‍යවාදී, තාර්කික සහ අර්ථවත් ස්ව අධ්‍යයන ග්‍රන්ථ පෙළක් සම්පාදනය කිරීම.

මෙම ග්‍රන්ථය පිළිබඳව කර්තෘගෙන් .....

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ රසායන විද්‍යාව 2014 ප්‍රශ්න පත්‍රය මෙම ග්‍රන්ථය මගින් මැනවින්, තාර්කිකව, සිසු දැනුම වැඩෙන ආකාරයට අත්‍යවශ්‍ය සිද්ධාන්ත සමගින් නිරවුල් ලෙස විවරණය කර ඇත. රසායන විද්‍යා ප්‍රශ්න රටාව සහ අපේක්ෂිත පිළිතුරු රටාව මැනවින් ග්‍රහණයට මෙය කදිම පිටිවහලක් වනු ඇත. තවද මෙම ග්‍රන්ථය මගින් සිසුන් අවශෝෂණය කර ගන්නා වූ අවබෝධය සමග ප්‍රශ්න පත්‍ර රටාව තේරුම් ගැනීම මෙන්ම ලකුණු ලබා ගැනීමේ පටිපාටිය මනා ලෙස ග්‍රහණය කර ගැනීම ඔවුන් උසස් පෙළ 2014 රසායන විද්‍යා ප්‍රශ්න පත්‍රයට සාර්ථකව මුහුණ දීමට මහත් ශක්තියක් වනු ඇත.

එසේම මෙම ග්‍රන්ථය මගින් ඉදිරිපත් කර ඇති බහුවරණ විවරණය ඇගයීමේ සහ ආදර්ශ අනුමාන බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය ද අධ්‍යයනය ඔබව ඉදිරියේ දී මුහුණ දෙන විභාගයේ දී සාර්ථක ජයග්‍රාහයෙකු කිරීමට නියත ලෙසම ඉවහල් වනු ඇත. උසස් පෙළ 2014 අගෝස්තු විභාගයේ දී රසායන විද්‍යා A සාමාර්ථලාභීන්, සමග දිස්ත්‍රික් ප්‍රමුඛස්ථාන සිසුන් අති බහුතරයක් මෙන් ම දිවයිනේ ප්‍රථම ස්ථානය බිහි කරන සිසුවා ද මෙම ග්‍රන්ථය අනිවාර්යයෙන්ම පරිශීලනය කරන්නෙකු බව මා අවිවාදයෙන් යුතුව සඳහන් කරමි. මෙවැනි ග්‍රන්ථ හරහා ලබා ගන්නා අතිරේක දැනුම නොමැතිව සිසුන්ට එවැනි විශිෂ්ට ප්‍රතිඵලලාභීන් ගොන්නට එකතුවීම අපහසු කාරණයක් වීම මීට හේතුව යි.

මෙම ග්‍රන්ථයේ සම්පූර්ණ දැනුම අවශෝෂණය තුළින් එය විභාගයට සැබෑ ශක්තියක් කර ගනිමින් විභාගයට සාර්ථකව මුහුණ දීමට අවශ්‍ය සියළු ශක්තිය, ධෛර්යය, විශ්වාසය ලැබේවායි සිසු ඔබට හට ප්‍රාර්ථනා කරමි.

ප්‍රවීන රසායන විද්‍යා දේශක සහ ලේඛක රංග ගුණරත්න මහතාගේ "අංගසම්පූර්ණ රසායන විද්‍යා ස්වඅධ්‍යයන විවරණය 2013" පරිශීලනයෙන් සිසුනට ඉහල දැනුම් සම්භාරයක් සමඟ උසස් පරිකල්පන හැකියාවක් ලබා ගත හැකි බව මාගේ අදහස යි. රසායන විද්‍යා විෂය සඳහා ඉහළ සාමාර්ථ අපේක්ෂා කරන ශිෂ්‍ය/ශිෂ්‍යාවන්ට මෙම විවරණ පෙළ පරිශීලනය ප්‍රභල සාධකයක් බවට පත්ව ඇත. රංග ගුණරත්න මහතාගේ විවරණ ග්‍රන්ථ පෙළ ඔබව "A" සාමාර්ථයක් කරා යොමු කරනු නිසැක ය.

අධ්‍යක්ෂක,
කෙම්වින් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන

ග්‍රන්ථය මිළදී ගැනීමට උපදෙස්

- මෙම ග්‍රන්ථයේ අවසාන පිටුව අයදුම්පතකින් සමන්විත වේ. එය තිබේ දැයි බලන්න.
- සිසුන් අතර ඉහළ ඉල්ලුමක් පවතින ප්‍රකාශන ඔබගේ අවශ්‍යතාවය මත පමණක් මිල දී ගන්න. ඔබ මෙම ග්‍රන්ථය නිසි ලෙස කාර්යක්ෂමව පරිශීලනය නොකරන්නේ නම් මිල දී ගැනීමෙන් වළකින්න.
- තවද ග්‍රන්ථයේ බහුවරණ විවරණය ඇගයීමේ සහ ආදර්ශ අනුරූප බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයකින් ද යුක්ත අතර එය ද ආවරණය කර ගැනීමේ අරමුණින් යුතුව මෙම ග්‍රන්ථය මිළ දී ගැනීමට තීරණය කරන්න.
- මුදල් වියදම් කිරීමට වඩා මුදල් ආයෝජනයක් වන මෙම ග්‍රන්ථයේ මිල රු. 400/= කි.

ISBN 978-955-1621-24-7

9789551621247

මිල රු. 400/

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