



C H E M I S T R Y

Unit 06 | Theory Book

අකාඩමික රසායනය - 3

CHEMISTRY
ස්වල්ප ප්‍රායෝගික
MBSS Undergraduate,
University of Colombo

අවුර්ධ්ව මූලධර්මයට අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරීමේදී, අවසන් ඉලෙක්ට්‍රෝනය d උපශක්ති මට්ටමට පිරෙන මූලද්‍රව්‍ය වේ.
ආවර්තිතා වගුවේ 3 සිට 12 දක්වා කාණ්ඩ d ගොනුවට අයත් වේ.

ආන්තරික ලෝහ

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයක් මූලද්‍රව්‍යමය අවස්ථාවේ හෝ ස්ථායී අයන අවස්ථාවක දී අසම්පූර්ණයෙන් පිරී ඇති d උපශක්ති මට්ටම් වලින් සමන්විත වන්නේ නම් එම මූලද්‍රව්‍යය ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් වේ.

3d ගොනුවේ එක ම ආන්තරික නොවන මූලද්‍රව්‍යය Sc වේ.

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ආවර්තීය විචලන

කාණ්ඩය	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
මූලද්‍රව්‍යය	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
පෝලිං විද්‍යුත් සාණතාව	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.9	1.9	1.9	1.9	1.6
පරමාණුක අරය/ pm	162	147	134	128	127	126	125	125	128	137
සහසංයුජ අරය/ pm	144	132	122	118	117	117	116	115	117	125
අයනික අරය (M^{2+})/ pm	-	100	93	87	81	75	79	83	87	88

- ✓ පරමාණුක අරය s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට සාපේක්ෂව අඩු වන අතර ආවර්තය ඔස්සේ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණ වලින් වෙනස් වේ. එය කෙසේද යත් ආවර්ථයේ වමේ සිට දකුණට යාමේ දී Ni දක්වා පරමාණුක අරය ක්‍රමයෙන් අඩුවන අතර එතැන් සිට Zn දක්වා නැවත වැඩිවේ.
- ✓ විද්‍යුත් සාණතාවය වමේ සිට දකුණට සුළු ප්‍රමාණ වලින් වැඩිවන අතර Mn හා Zn හි දී එය තරමක් අඩු වේ.
- ✓ අයනිකරණ ශක්තිය s හා p ගොනු වලට අතරමැදි අගයයන් දරයි.
- ✓ අයනිකරණ ශක්තිය ආවර්ථයේ වමේ සිට දකුණට දළ වශයෙන් වැඩි වේ. නමුත් අතරමැදි සුළු අඩුවීම් ද නිරීක්ෂණය වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	පළමු වන අයනීකරණ ශක්තිය/ kJ mol^{-1}	දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය/ kJ mol^{-1}	තෙවන අයනීකරණ ශක්තිය/ kJ mol^{-1}
K	418	3052	
Ca	589	1145	4912
Sc	631	1235	2389
Ti	658	1310	2652
V	650	1414	2828
Cr	653	1496	2987
Mn	717	1509	3248
Fe	759	1561	2957
Co	758	1646	3232
Ni	737	1753	3393
Cu	746	1958	3554
Zn	906	1733	3833

3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල විචල්‍ය ඔක්සිකරණාංක

- ✓ Sc හා Zn හැර ඉතිරි මූලද්‍රව්‍යයන් විචල්‍ය ඔක්සිකරණාංකයන් පෙන්වයි. අසම්පූර්ණ d කාක්ෂික නොමැති වීම Sc හා Zn විචල්‍ය ඔක්සිකරණාංක නොපෙන්වීමට හේතුවයි.
- ✓ $3d^{10}4s^1$ වින්‍යාසයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස පොදුවේ, Cu වලට +1 ඔක්සිකරණ අංකය ලබා ගත හැකි ය. කෙසේ වෙතත්, Cr^+ අභිශයින් දුලබ වන අතර අස්ථායී වේ.
- ✓ d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයකට පෙන්නුම් කළ හැකි ඉහළ ම ඔක්සිකරණ අංකය එහි 4s සහ 3d ඉලෙක්ට්‍රෝනවල එකතුවට සමාන වේ.

මූලද්‍රව්‍යය	භූමි අවස්ථාවේ වින්‍යාසය	ඔක්සිකරණ අවස්ථා
3d4s		
Sc	$[\text{Ar}]3d^14s^2$	$\uparrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ $\uparrow \downarrow$ +3
Ti	$[\text{Ar}]3d^24s^2$	$\uparrow \uparrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$ $\uparrow \downarrow$ (+2), +3, +4
V	$[\text{Ar}]3d^34s^2$	$\uparrow \uparrow \uparrow \downarrow \downarrow \downarrow$ $\uparrow \downarrow$ (+2), (+3), +4, +5
Cr	$[\text{Ar}]3d^54s^1$	$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ \uparrow +2, +3, (+4), (+5), +6
Mn	$[\text{Ar}]3d^54s^2$	$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ $\uparrow \downarrow$ +2, +3, +4, (+5), (+6), +7
Fe	$[\text{Ar}]3d^64s^2$	$\uparrow \downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$ $\uparrow \downarrow$ +2, +3, (+4), (+5), (+6)
Co	$[\text{Ar}]3d^74s^2$	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$ $\uparrow \downarrow$ +2, +3, (+4)
Ni	$[\text{Ar}]3d^84s^2$	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \uparrow$ $\uparrow \downarrow$ +2, (+3), (+4)
Cu	$[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$ \uparrow +1, +2, (+3), (+4)
Zn	$[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$	$\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$ $\uparrow \downarrow$ +2

*වරහන් තුළ දුලබ ඔක්සිකරණ අවස්ථා දක්වා ඇත.

MCQ සඳහා මතක තබා ගත යුතු d ගොනුවේ ගුණ විචල්‍යයන් සම්බන්ධ කරුණු

1. සියල්ල ලෝහ වේ. (Hg ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ලෝහයකි.)
2. කාණ්ඩයක පහළට ලෝහ ගුණ වැඩි වේ.
3. හොඳ විද්‍යුත් හා තාප සන්නායක වේ. (ලෝහක බන්ධන සෑදීමේදී s ඉලෙක්ට්‍රෝන හා සමහර d ඉලෙක්ට්‍රෝන සහභාගී වීම නිසා)
4. වැඩිම විද්‍යුත් සන්නායකතාවය - Ag
5. ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොපෙන්වයි.
6. වමේ සිට දකුණට අයනීකරණ ශක්තිය සුළු වශයෙන් වැඩි වේ. (Co හා Ni වල යම් අඩුවක් සිදු වේ.)
7. s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට වඩා අයනීකරණ ශක්ති ඉහළ වේ.
8. \therefore s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට වඩා ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයෙන් අඩු වේ.
9. s හා p ගොනු වලට සාපේක්ෂව ද්‍රවාංක හා තාපාංක ඉහළ වේ. (ලෝහක බන්ධන ජාලයට වැඩි e ගණනක් නිදහස් කරන බැවින්)
10. වැඩිම තාපාංකය V / අඩුම ද්‍රවාංකය හා තාපාංකය Zn
11. වමේ සිට දකුණට විද්‍යුත් ඝාණතාවය වැඩි වේ.
12. 3d ගොනුවේ Zn පමණක් ආන්තරික නොවන මූලද්‍රව්‍යයකි.
13. Mn හා Zn වල e විභ්‍යාසයේ ස්ථායීතාවය හේතුවෙන් විද්‍යුත් ඝාණතාවය තරමක් අඩු වේ.
14. පරමාණුක අරය s ගොනුවේ අනුරූප මූලද්‍රව්‍යයන්ට වඩා අඩු වේ.
15. ආවර්තයක වමේ සිට දකුණට පරමාණුක අරය අඩු වේ. (Sc සිට Ni දක්වා අඩු වුව ද Ni සිට Zn දක්වා වැඩි වේ)
16. ඝනත්වයන් s ගොනුවේ ලෝහ වලට සාපේක්ෂව ඉහළ වේ.

3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල උත්ප්‍රේරක ගුණ

අර්ධ වශයෙන් හෝ හිස් d කාක්ෂික පැවතීම හේතුවෙන් බොහෝ ආන්තරික ලෝහ සහ සංයෝග උත්ප්‍රේරක ලෙස හැසිරේ. මෙමගින් d කාක්ෂිකවලට ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීම හෝ දායක කිරීම සිදු කළ හැකි ය. මේ ලක්ෂණය උත්ප්‍රේරක ගුණ ඵලදායී බව පෙන්වයි.

උදාහරණ -

හයිඩ්‍රජනීකරණය සඳහා Pd

ඇමෝනියා හයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් බවට ඔක්සිකරණය කිරීම සඳහා Pt/Rh

SO₂, SO₃ බවට ඔක්සිකරණය සඳහා V₂O₅

එහිත් බහුඅවයවීකරණය සඳහා TiCl₃/Al(C₂H₅)₃

3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ඔක්සයිඩ්

3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සරල ඔක්සයිඩ් වලට අමතරව සංයුක්ත ඔක්සයිඩ් ද සාදයි.

උදා-

ඔක්සයිඩවල ගුණ ඔක්සිකරණ අංකය මත රඳා පවතින අතර බන්ධන ස්වභාවය ඔක්සිකරණ අංකය මත රඳා පවතී. බන්ධන ස්වභාවයේ වෙනස් වීම මගින් ලෝහ ඔක්සයිඩවල අම්ල-භෂ්ම ස්වභාවය තීරණය කරයි. ඉහළ ඔක්සිකරණ අංක සහිත සංයෝගවල සහ-සංයුජ බන්ධන ඇති අතර ඒවා ආම්ලික වේ. අඩු ඔක්සිකරණ අංක සහිත සංයෝග අයනික ලක්ෂණ ඇති අතර ඒවා භෂ්මික වේ.

ඔක්සයිඩය	අම්ල-භෂ්ම ස්වභාවය	ඔක්සිකරණ අංකය	
CrO	දුබල භාස්මික	+2	අඩු ඔක්සිකරණ අංකය
Cr ₂ O ₃	උභයගුණී	+3	මධ්‍යම ඔක්සිකරණ අංක
CrO ₂	දුබල ආම්ලික	+4	
CrO ₃	ආම්ලික	+6	ඉහළ ඔක්සිකරණ අංකය

ඔක්සයිඩය	ආම්ලික-භාස්මික ගුණ	ඔක්සිකරණ අංක	
MnO	භාස්මික	+2	අඩු ඔක්සිකරණ අංක
Mn ₂ O ₃	දුබල භාස්මික	+3	තරමක් ඔක්සිකරණ අංක
MnO ₂	උභයගුණී	+4	
MnO ₃	දුර්වල ආම්ලික	+6	ඉහළ ඔක්සිකරණ අංක
Mn ₂ O ₇	ආම්ලික	+7	

ආන්තරික ලෝහ අයනවල වර්ණ

ජලීය ද්‍රාවණවල ඇති බොහෝ ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය අයන විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ දෘශ්‍ය ප්‍රදේශයේ ඇති විකිරණ අවශෝෂණය කර විවිධ වර්ණ නිපදවයි. මේ හැකියාව ඇති වන්නේ **අර්ධ ලෙස පිරුණු d උප කාක්ෂික පැවතීම** නිසා ය. (MnO₄⁻ හා CrO₄²⁻ වල වර්ණ ඇති වීම සිදු වන්නේ d කාක්ෂික අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණ නිසා නොවේ.) තව ද s ගොනුවේ ඇති ලෝහ අයන අවර්ණ වන අතර, ඒවායේ සම්පූර්ණ ලෙස පිරුණු d උප කාක්ෂික ඇත.

අර්ධ වශයෙන් පිරුණු d කාක්ෂික නොපැවතීම හේතුවෙන් ජලීය Sc³⁺ සහ Zn²⁺ අයන අවර්ණ වේ.

අයනය	වර්ණය	අයනය	වර්ණය
Sc ³⁺ (<i>d</i> ⁰ <i>s</i> ⁰)	අවර්ණ	Fe ³⁺ (<i>d</i> ⁵ <i>s</i> ⁰)	දුඹුරු කහ
Ti ⁴⁺ (<i>d</i> ⁰ <i>s</i> ⁰)	අවර්ණ	Fe ²⁺ (<i>d</i> ⁶ <i>s</i> ⁰)	ලා කොළ
Cr ³⁺ (<i>d</i> ³ <i>s</i> ⁰)	දම්	Co ²⁺ (<i>d</i> ⁷ <i>s</i> ⁰)	රෝස
Mn ²⁺ (<i>d</i> ⁵ <i>s</i> ⁰)	ලා රෝස	Ni ²⁺ (<i>d</i> ⁸ <i>s</i> ⁰)	කොළ
		Cu ²⁺ (<i>d</i> ⁹ <i>s</i> ⁰)	දුඹුරු
		Cu ⁺ (<i>d</i> ¹⁰ <i>s</i> ⁰)	අවර්ණ
		Zn ²⁺ (<i>d</i> ¹⁰ <i>s</i> ⁰)	අවර්ණ
ඔක්සෝ ඇනායනය	වර්ණය	ඔක්සෝ ඇනායනය	වර්ණය
MnO ₄ ⁻	දම්	CrO ₄ ²⁻	කහ
MnO ₄ ²⁻	කොළ	Cr ₂ O ₇ ²⁻	තැඹිලි

d ගොනුවේ ලේඛ සාදන සංයෝග හා සංගත සංකීර්ණ කෙටි සටහන්

d ගොනුවේ ලෝහ සාදන සංයෝග හා සංගත සංකීර්ණ (සම්පත් පොත)

ලෝහය	ලිගන්දයේ ස්වභාවය			
	H ₂ O(l)	OH (aq)	NH ₃ (aq)	Cl ⁻ (aq)
Cr	[Cr(H ₂ O) ₆] ³⁺ දැමී	Cr(OH) ₃ නිල්-කොළ අවක්ෂේපය	Cr(OH) ₃ නිල්-කොළ අවක්ෂේපය	
Mn	[Mn(H ₂ O) ₆] ²⁺ ලා දැමී	Mn(OH) ₂ සුදු/ක්‍රිමී පැහැ අවක්ෂේපය	Mn(OH) ₂ සුදු/ක්‍රිමී පැහැ අවක්ෂේපය	[MnCl ₄] ²⁻ කොළ පැහැ කහ
Fe	[Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺ ලා කොළ	Fe(OH) ₂ කැන කොළ අවක්ෂේපය	Fe(OH) ₂ කැන කොළ අවක්ෂේපය	
	[Fe(H ₂ O) ₆] ³⁺ කහ-දුඹුරු	Fe(OH) ₃ රතු-දුඹුරු අවක්ෂේපය	Fe(OH) ₃ රතු-දුඹුරු අවක්ෂේපය	[FeCl ₄] ⁻ කහ
Co	[Co(H ₂ O) ₆] ²⁺ රෝස	Co(OH) ₂ රෝස අවක්ෂේපය	[Co(NH ₃) ₆] ²⁺ කහ පැහැ දුඹුරු [Co(NH ₃) ₆] ³⁺ දුඹුරු පැහැ රතු	[CoCl ₄] ²⁻ නිල්
Ni	[Ni(H ₂ O) ₆] ²⁺ කොළ	Ni(OH) ₂ කොළ අවක්ෂේපය	[Ni(NH ₃) ₆] ²⁺ නිල්	[NiCl ₄] ²⁻ කහ
Cu	[Cu(H ₂ O) ₆] ²⁺ ලා නිල්	Cu(OH) ₂ නිල් අවක්ෂේපය	[Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ කඳු කහ	[CuCl ₄] ²⁻ කහ
Zn	[Zn(H ₂ O) ₆] ²⁺ අවර්ණ	Zn(OH) ₂ සුදු අවක්ෂේපය වැඩිපුර OH ⁻ [Zn(OH) ₄] ²⁻ අවර්ණ	[Zn(NH ₃) ₄] ²⁺ අවර්ණ	[ZnCl ₄] ²⁻ අවර්ණ

PAST PAPERS - ESSAY

1. M යනු d ගොනුවේ පළමු පෙළ මූලද්‍රව්‍යයි. එය එහි ඉහළ ම ස්ථායී ඔක්සිකරණ අවස්ථාව MO_4^- හි දී පෙන්වයි.
- M හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
 - M හඳුනා ගන්න.
 - ජලීය ද්‍රාවණයක දී M හි ස්ථායී පහළ ම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ලියන්න.
 - MO_4^- (iii) හි ඔබ සඳහන් කළ ඔක්සිකරණ අවස්ථාව ඇති විශේෂයකට පරිවර්තනය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රතිකාරක ලියන්න.
 - M හි එක් වැදගත් ප්‍රයෝජනයක් ලියන්න.

2001

2. M, පළමු පෙළ (3d) ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයකි. මෙම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණු වල යුගල් නොවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන හයක් බැගින් ඇත.
- M හඳුනාගන්න.
 - M හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
 - M^+ අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයක්, NaOH සහ H_2O_2 සමඟ උණුසුම් කළ විට, සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න. (M සඳහා පිළිගත් රසායනික සංකේතය භාවිතා කළ යුතුය)
 - ඉහත (III) හි සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකළ පසු ලැබෙන ද්‍රාවණයේ වර්ණය කුමක් ද?
 - ඉහත (III) හි ලැබෙන ඵලයේ ඔක්සිකරණ අවස්ථාවෙහි ම M පවතින M හි වෙනත් සංයෝග දෙකක් දෙන්න.
 - M හි එක් වැදගත් කාර්මික ප්‍රයෝජනයක් ලියා දක්වන්න.

2002

3. d— ගොනුවට අයත් X මූලද්‍රව්‍යයේ කාබනේටය තනුක HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර රෝස පැහැති ද්‍රාවණයක් සාදයි. සාන්ද්‍ර HCl එකතු කළ විට මෙම ද්‍රාවණය නිල් පැහැයට හැරේ.
- X හඳුනාගන්න.
 - X හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
 - රෝස පැහැයට හා නිල් පැහැයට හේතුවන විශේෂයන් හඳුන්වා දී, ඒවායේ හැඩයන් නම් කරන්න.
 - රෝස පැහැති විශේෂයෙහි ඇති බන්ධන වර්ග මොනවාද?
 - X තනුක HCl සමඟ පිරියම් කිරීමේ දී නිල් පැහැ විශේෂය නොසෑදෙන්නේ ඇයි.
 - නිල් පැහැති ද්‍රාවණය ජලයෙන් තනුක කළ විට නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ කුමක් ද?
 - X හෝ එහි සංයෝග සඳහා එක් වෛද්‍යමය ප්‍රයෝජනයක් සහ එක් කාර්මික ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.

2004

- 4.
- I. M යනු 3d ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයකි. M ස්ථායී MO_2 ඩයිඔක්සයිඩය සාදන අතර එය සුදු පැහැති වේ.
- M හඳුන්වා දෙන්න.
 - M හි සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
 - M සහ MO_2 සඳහා එක් කාර්මික ප්‍රයෝජනයක් බැගින් දෙන්න.
- II. 3d ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය දෙකක ක්ලෝරයිඩ් ජලයේ ද්‍රාවණය කොට සාදාගත් ද්‍රාවණය (S ද්‍රාවණය) සමඟ කරන ලද පරීක්ෂා සහ අදාළ නිරීක්ෂණ පහත දැක්වේ.

	පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණය
(A)	S ද්‍රාවණයට ජලීය NaOH එකතු කරන ලදී.	නිල් කොළ අවක්ෂේපයක් ලැබුණි
(B)	S ද්‍රාවණය ජලීය NaOH සහ H_2O_2 සමඟ රත්කොට පෙරන ලදී.	අවක්ෂේපයක් ද කහ පෙරනයක් ද ලැබුණි.
(C)	(B) හි ලැබුණු අවක්ෂේපයට සාන්ද්‍ර HCl එකතු කරන ලදී.	කහ පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
(D)	(C) හි ලැබුණු කහ ද්‍රාවණය තනුක කොට H_2S යවන ලදී.	කළු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.

- S ද්‍රාවණයෙහි අඩංගු කැටායන හඳුන්වා දෙන්න.
- (B) පරීක්ෂණයෙන් ලද පෙරනයෙහි කහ වර්ණය ගෙන දෙන අයනයක් , (C) හි ලැබෙන ද්‍රාවණයෙහි කහ වර්ණය ගෙන දෙන අයනයන් හඳුනාදෙන්න.

- iii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවල දී මෙම අයන දෙක සෑදීම සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.
- iv. (B) හි ලද පෙරනය ආම්ලික කළ විට , ඔබ නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමක් ද? අදාළ තුලිත රසායනික සමීකරණය දෙන්න.

2005

5. L සහ M යනු 3d ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය වේ. L හැඩයෙන් චතුස්තලය වන ඔක්සි අනායනයක් සාදයි. M, M^{2+} කැටායනයක් සාදයි. L හි ඔක්සි අනායනයේ මවුල එකක් M^{2+} මවුල පහක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර එය M^{3+} බවට ඔක්සිකරණය කරමින් L^{2+} සාදයි. M^{3+} හා ජලීය ද්‍රාවණයක් පැහැයෙන් කහ - දුඹුරු වන අතර KI වලින් I_2 මුක්ත කරයි.
- i. ඔක්සි අනායනයේ දී L හි ඔක්සිකරණ තත්වය අපෝහනය කරන්න.
 - ii. L හා M මූලද්‍රව්‍ය මොනවාද?
 - iii. L හි ඔක්සි අනායනයේ රසායනික සූත්‍රය ලියන්න.
 - iv. M_2O_3 , M මූලද්‍රව්‍ය බවට හැරවීම සඳහා කාර්මිකව භාවිතා කරන ක්‍රමයක දී යොදන ඔක්සිහාරකයක් සහ ප්‍රතික්‍රියා තත්ත්ව දෙන්න.
 - v. ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණයේ දී ප්‍රයෝජනවත් වන $L(OH)_2$ හි එක් ප්‍රතික්‍රියාවක් දෙන්න.

2006

6. 3d ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් වන M ළා කොළ පැහැති ද්‍රාවණයක් සාදමින් තනුක H_2SO_4 සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. NH_4OH එකතු කළ විට , මෙම ද්‍රාවණය ළා කොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් දෙයි. වාතයට නිරාවරණය කර තැබූ විට මෙම අවක්ෂේපය කාලයත් සමග කහ - දුඹුරු පැහැයට හැරේ.
- i. M හඳුනාගන්න.
 - ii. M හි වඩාත් සුලබ (ධන) ඔක්සිකරණ තත්ත්ව මොනවාද?
 - iii. (II) හි දෙන ලද , ඔක්සිකරණ තත්ව එකිනෙකින් වෙන්කර හඳුනා ගැනීම සඳහා එක් පරීක්ෂාවක් දෙන්න.
 - iv. (II) හි දෙන ලද , M හි එක් එක් ඔක්සිකරණ තත්වයන් ගේ සාන්ද්‍රණ , ඒවා මිශ්‍රණයක එකට ඇති විට නිර්ණය කිරීම සඳහා ක්‍රමයක් කෙටියෙන් දක්වන්න.
 - v. ඉහත සඳහන් කරන ලද , ලා කොළ පැහැති සහ කහ - දුඹුරු පැහැති අවක්ෂේප වලට හේතු වන විශේෂයන් හඳුනා ගන්න.
 - vi. රසායනික කම්මාන්තයේ දී උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස M භාවිතා කෙරෙන එක් අවස්ථාවක් දෙන්න.
 - vii. M නිස්සාරණය කිරීම සඳහා යොදා ගැනෙන ඛනිජ දෙකක රසායනික සූත්‍ර සහ නම් සඳහන් කරන්න.

2008

7. A යනු M නම් ලෝහමය මූලද්‍රව්‍යය අඩංගු වර්ණවත් අකාබනික ලවණයකි. A රත්කළ විට, B (M_2O_3) නම් කොළ පැහැති ශේෂයක් , C නම් අවර්ණ වායුවක් සහ ජල වාෂ්ප දෙමින් විශෝජනය වේ. A හි මවුල එකක්, B ශේෂයේ මවුල එකක් ලබා දේ. D නම් සුදු පැහැති ඝනකයක් සාදමින් C වායුව රත් කරන ලද මැග්නීසියම් සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. රතු ලිට්මස් නිල් පැහැයට හරවන E නම් වායුවක් ලබා දෙමින් D ජලය සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි. A , Na_2CO_3 ද්‍රාවණයක් සමග රත් කළ විට ද, E වායුව සෑදේ. B නම් කොළ පැහැති ශේෂය, ක්ෂාරීය H_2O_2 ද්‍රාවණයක් සමග උණුසුම් කළ විට කහ පැහැති ද්‍රාවණයක් ලබා දේ.
- i. A , B , C , D සහ E හඳුන්වන්න.
 - ii. අදාළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

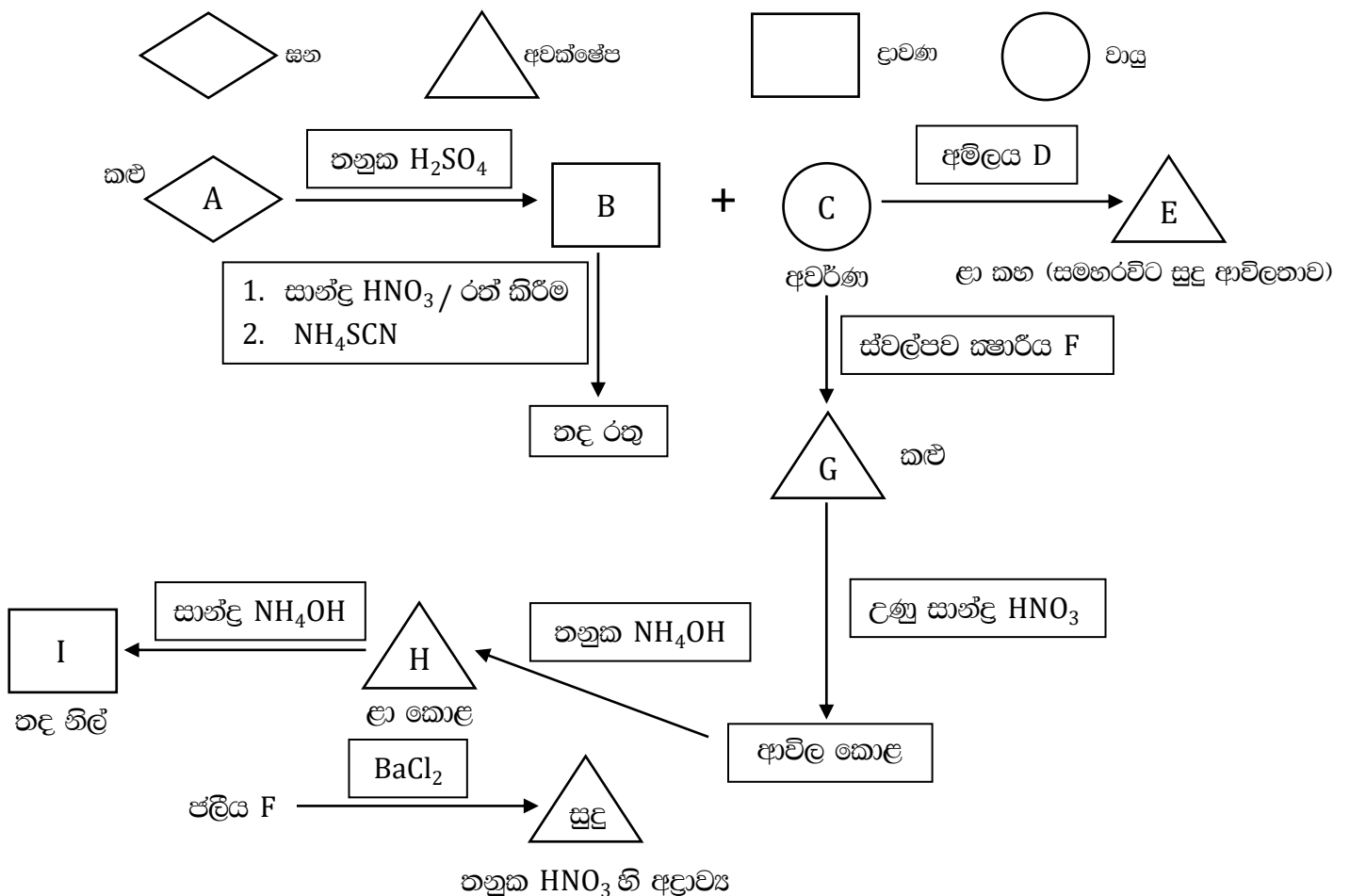
2009

8. 3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයක් වන M, සූත්‍රය $2MXO_3 \cdot M(OH)_2$ වන A සංයෝගයක් සාදයි. මෙහි X මූලද්‍රව්‍යය, p ගොනුවට අයත් වේ. A සංයෝගය සාන්ද්‍ර HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කර අවර්ණ ගන්ධයක් නොමැති B වායුවක් හා කහ පැහැති C ද්‍රාවණයක් ලබා දෙයි. A තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට (අවර්ණ හා ගන්ධයක් නොමැති) එම B වායුවත් M හි සංකීර්ණ අයන දෙකක් අඩංගු කොළ පැහැති D ද්‍රාවණයකුත් ලබා දෙයි. D ද්‍රාවණය ජලය සමග තනුක කළ විට ලා නිල් පැහැති E ද්‍රාවණයක් ලබා දෙයි. NH_4OH සුළු ප්‍රමාණයක් E ට එකතු කළ විට නිල් පැහැති පෙලටිනිය F අවක්ෂේපයක් සෑදෙයි. වැඩිපුර NH_4OH වල F ද්‍රාවණය වී තද නිල් පැහැති G ද්‍රාවණයක් සාදයි. වැඩිපුර KI සමග E ද්‍රාවණය පිරියම් කළ විට , එල ලෙස MI අවක්ෂේපය සහ අයඩින් පමණක් සෑදේ.
- i. M සහ X යන මූලද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න.

- ii. M හි ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය දෙන්න.
- iii. M හි ඔක්තලව පවතින ඔක්සිකරණ අංක දක්වන්න.
- iv. පහත සඳහන් ද්‍රාවණ වල වර්ණ සඳහා හේතුවන අයනික විශේෂවල සූත්‍ර ලියා ඒවායේ IUPAC නාම දෙන්න.
 - i. C ද්‍රාවණය
 - ii. D ද්‍රාවණය
 - iii. E ද්‍රාවණය
 - iv. G ද්‍රාවණය
- v. B වායුව සහ F අවක්ෂේපය හඳුනාගන්න.
- vi. E ද්‍රාවණය වැඩිපුර KI සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන තුලිත රසායනික සමීකරණය දෙන්න.
- vii. KI සමඟ E හි ප්‍රතික්‍රියාව භාවිතා කර, සපයා ඇති A හි නියැදියක M හි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමේ පියවර සඳහන් කරන්න.
ඔබේ පරීක්ෂණාත්මක දත්ත ඇසුරෙන් M හි ස්කන්ධ ප්‍රතිශතය ගණනය කරනු ලබන ආකාරය දක්වන්න.
- viii. උණු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ වෙන් වෙන්ව M සහ X දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ ලියන්න.
- ix. පහසුවෙන් ඔක්සිකරණය වන සමහර සංයෝග සමඟ භාෂ්මික තත්ව යටතේ M හි සාමාන්‍යයෙන් පවතින ලවණ රත් කළ විට , M_2O අවක්ෂේප වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා තුලිත අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාවක් ලියා , එම ප්‍රතික්‍රියාවෙහි එක් වැදගත් ප්‍රයෝජනයක් දෙන්න.
- x. M හි වැදගත් වාණිජමය භාවිත දෙකක් දෙන්න.

2010

9. පහත රූපයේ A සිට I තෙක් සංයෝග වල සූත්‍ර ලියන්න. (තුලිත රසායනික සමීකරණය සහ හේතු දැක්වීම අවශ්‍ය නොවේ.) එහි සහ , අවක්ෂේප , ද්‍රාවණ හා වායු නිරූපණය කිරීමට පහත දැක්වෙන සංකේත භාවිතා කරන්න.



2012

10. P අවර්ණ වායුව ජලය තුළට යවා සාදා ගන්නා Z ජලීය ද්‍රාවණයක් සමග (1) සහ (2) පරීක්ෂණ සිදු කරන ලදී. පරීක්ෂණ හා නිරීක්ෂණ පහත දක්වා ඇත.

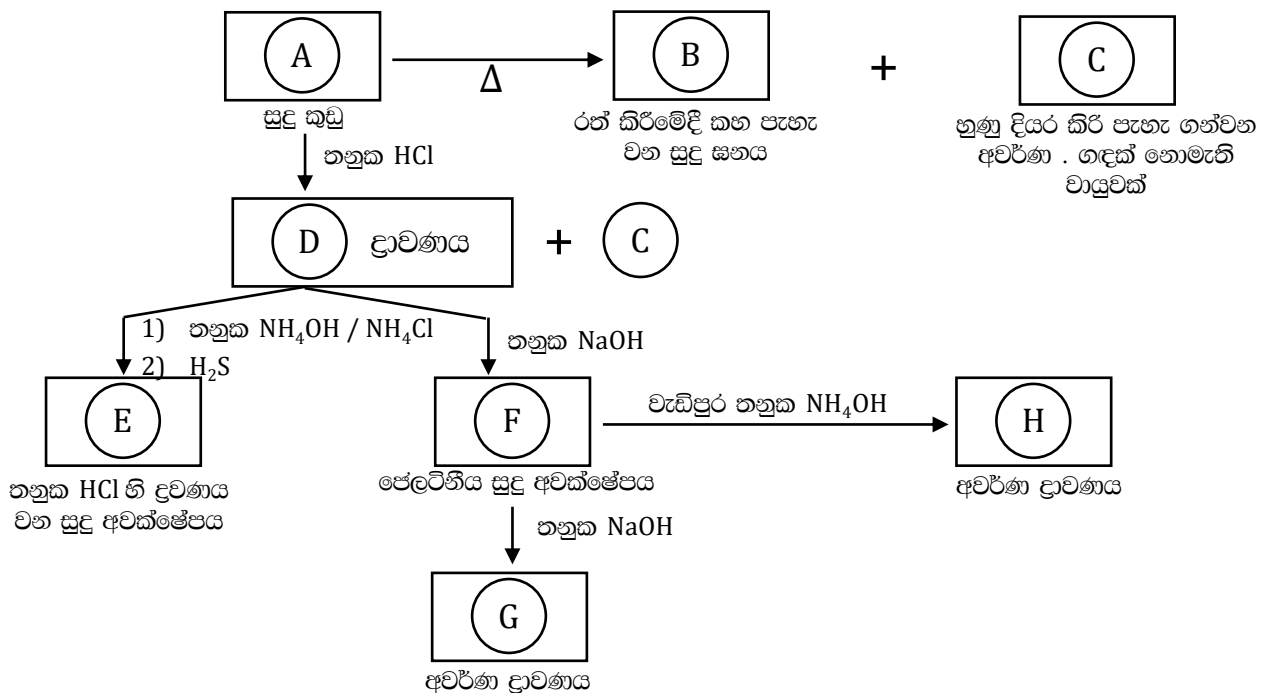
	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
1)	එම ද්‍රාවණයට ආම්ලිකාත් $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	පැහැදිලි කොළ පැහැති ද්‍රාවණයක් ලැබුණි.
2)	එම ද්‍රාවණයට H_2O_2 එක් කර රත් කරන ලදී. ඉන්පසු $BaCl_2$ ද්‍රාවණයක් එක් කරන ලදී.	තනුක HCl හි අද්‍රාව්‍ය සුදු පැහැති අවක්ෂේපයක් සෑදුණි.

- P වායුව හඳුනා ගන්න. (හේතු දැක්වීම අවශ්‍ය නැත)
- 1) සහ 2) පරීක්ෂණයන්හි සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ දෙන්න.
- Q වායුව Z ද්‍රාවණය තුළින් යැවූ විට ලා කහ පැහැති (සුදු ලෙස පෙනිය හැකි) ආවිලනාවක් ලැබුණි.
 - Q වායුව හඳුනා ගන්න. (හේතු දැක්වීම අවශ්‍ය නැත)
 - මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය දෙන්න.

2013

11. ආවර්තිතා වගුවේ 3d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයක් සංයෝග වල ප්‍රතික්‍රියා පහත දී ඇත.

A, B, C, D, E, F, G සහ H විශේෂ හඳුනාගන්න.



2013

