www.MathsApi.com

d - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය

යම් මූලද්‍රව්‍යයක අවසානයට පිරෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන *d* උපශක්ති මට්ටමට අයත් වන්නේ නම් එම මූලද්‍රව්‍ය *d* ගොනුවට අයත් මූලද්‍රව්‍ය ලෙස සැලකේ.

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය

✦ **භාගිකව පිරුණු d උපශක්ති මට්ටමක් දරන අයන අඩු තරමින් එකක් වත් සාදන මූලද්‍රව්‍ය ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හඳුන්වයි.**

මේ අනුව Zn සහ Sc *d* ගොනුවට අයත් වුවද ඒවා ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය ලෙස හැඳින්විය නොහැක.

$Zn = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ $\qquad$ $Sc = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

$Zn^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ $\qquad$ $Sc^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

සින්ක් හා ස්කැන්ඩියම් වල ස්ථායි ඔක්සිකරණ අවස්ථා වන Zn^{2+}, Sc^{3+} වල භාගිකව පිරුණු d උප ශක්ති මට්ටමක් නොමැති වීම එයට හේතුව වේ.

$Cu = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

$Cu^+ = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

$Cu^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

කොපර් හී Cu^+ හී භාගිකව පිරුණු d උපශක්ති මට්ටමක් නොමැති වුවද Cu^{2+} හී භාගිකව පිරුණු d උපශක්ති මට්ටමක් පවතී. එමනිසා Cu ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් වේ.

Maths අපි .com

d - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ආවර්තිත විචලන

✦ *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ආවර්තිත විචලන තීරණය කරන ප්‍රධානතම සාධකය වන්නේ ඒවායේ අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝනය පිටත ශක්ති මට්ටමට නොපිරී අභ්‍යන්තර ශක්ති මට්ටමට පිරීමයි.

මෙය පදනම් කරගෙන *d* ගොනුවේ ආවර්ථයකදී

(a) ලෝහක අරය එතරම් වෙනස් නොවීම.

(b) ප්‍රථම අයණීකරණ ශක්තිය එතරම් වෙනස් නොවීම.

(c) විද්‍යුත් ඍණතාවය එතරම් වෙනස් නොවීම පහදා දිය හැකිය.

d ගොනුවේ ආවර්තයකදී ලෝහක අරය එතරම් වෙනස් නොවේ.

✦ *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්හිදී අවසාන ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඇතුල් වන්නේ ඇතුල් *d* උප ශක්ති මට්ටමටයි. මේ නිසා අභ්‍යන්තර *d* උපශක්ති මට්ටමට ක්‍රමයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන පිරෙන විට ඇතුල් ශක්ති මට්ටමෙන් පිටත ශක්තිමට්ටමට ඇති කරනු ලබන ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ ඉහල යයි. එවිට පරමාණුක අරය වැඩි වේ.

✦ එමෙන්ම *d* ගොනුවේ ආවර්තයක් හරහාද මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ න්‍යෂ්ඨික ආරෝපනය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. මෙහි ප්‍රතිඵලය වශයෙන් *d* ගොනුවේ ආවර්තයකදී පරමාණුක න්‍යෂ්ඨියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනික කවච වලට ඇතිවන ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණය වැඩිවේ. මේ නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝනික කවච හැකිලීම සිදුවේ. මෙය පරමාණුක අරය අඩුවීමට හේතුවේ.

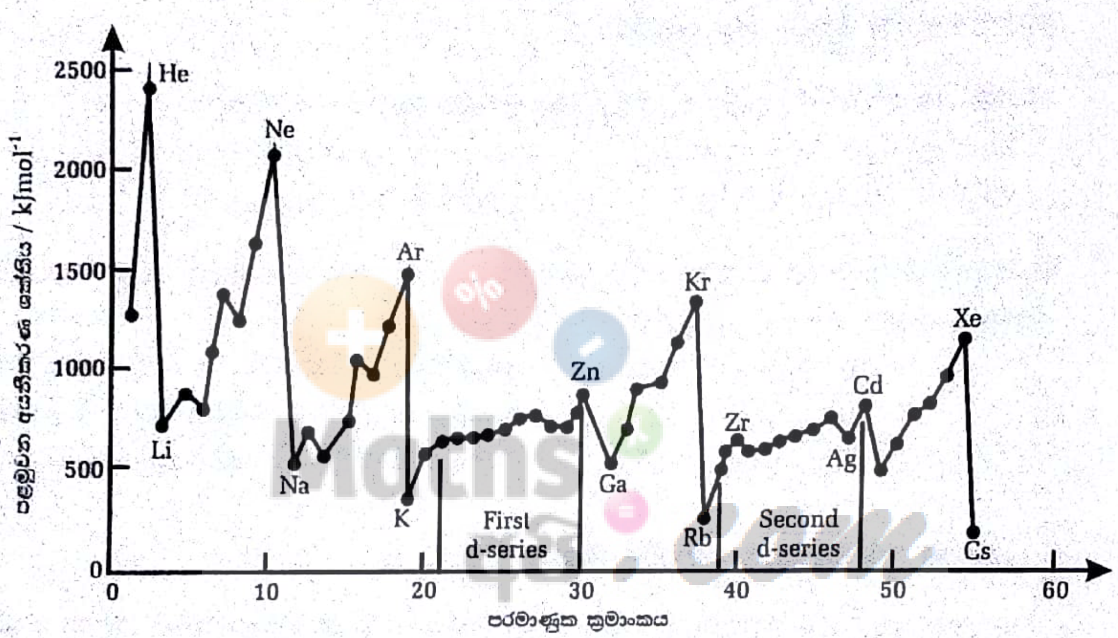
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

මේ අනුව පැහැදිලි වන පරිදි ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය සඳහා පරමාණුක අරය අඩුකිරීමට හා වැඩිකිරීමට හේතුවන සාධක දෙකක් එකවර ක්‍රියාත්මක වේ.

මේ නිසා ආන්තරික ආවර්තයක් දිගේ දකුණට යෑමේදී පරමාණුක අරය (ලෝහක අරය , සහසංයුජ අරය) කැපී පෙනෙන ලෙස වෙනස් නොවේ.

✦ **ඉහත ආකාරයට පරමානුක අරයේ කැපි පෙනන විචලනයක් නොමැති නිසා ප්‍රථම අයනිකරණ ශක්තියේද කැපි පෙනෙන විචලනයක් ඇති නොවේ.**



H සිට Cs දක්වා මූලද්‍රව්‍ය පළමු වන අයනීකරණ ශක්ති ප්‍රස්ථාරය

✦ **න්‍යෂ්ටියේ සිට අවසාන කවචයට ඇති දුර එතරම් වෙනස් නොවන නිසා අවසාන ශක්ති මට්ටමට ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ලබාගැනීමේ හැකියාව එනම් විද්‍යුත් සෘණතාවයද එතරම් වෙනස් නොවේ.**

✦ Sc සිට Zn දක්වා මූලද්‍රව්‍යවල ලෝහක අරය, විද්‍යුත් සෘණතාව හා අයනීකරණ ශක්තිවල විචලනය

	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
විද්‍යුත් සෘණතාව (පෝලිය පරිමානය)	1.2	1.3	1.45	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75	1.75	1.6
පළමුවන අයනීකරණ ශක්තිය/$kJmol^{-1}$	+630	+660	+650	+650	+720	+760	+760	+740	+750	+910
දෙවන අයනීකරණ ශක්තිය/$kJmol^{-1}$	+1240	+1310	+1410	+1590	+1510	+1560	+1640	+1750	+1960	+1700
තුන්වන අයනීකරණ ශක්තිය/$kJmol^{-1}$	+2390	+2650	+2870	+2990	+3260	+2960	+3230	+3390	+3560	+3800

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

✦ K සිට Zn දක්වා මූලද්‍රව්‍යවල භෞතික ගුණ

	s - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය		ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය									
මූලද්‍රව්‍යය	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
පරමාණුක අරය / nm	0.24	0.20	0.16	0.15	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
ද්‍රවාංකය / ^0C	64	850	1540	1680	1900	1890	1240	1540	1500	1450	1080	420
තාපාංකය / ^0C	770	1490	2730	3260	3400	2480	2100	3000	2900	2730	2600	910
ඝනත්වය / gcm^{-3}	0.85	1.54	3.0	4.5	6.1	7.2	7.4	7.9	8.9	8.9	8.9	7.1
අයනික අරය / nm												
M^+	0.130											
M^{2+}		0.094		0.090	0.088	0.084	0.080	0.076	0.074	0.072	0.070	0.074
M^{3+}			0.081	0.075	0.074	0.069	0.066	0.064	0.063	0.062		

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ලාක්ෂණික ගුණ

(1) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සියල්ලම ලෝහ වේ.

ලෝහක බන්ධන වාදයට අනුව 3*d* ඉලෙක්ට්‍රෝන හා 4*s* ඉලෙක්ට්‍රෝන *d* ගොනුවේ ලෝහක දැලිස තුල ඉලෙක්ට්‍රෝන ජලාශ සෑදීම සඳහා හවුල් වේ.

මෙහිදී 3*d* ඉලෙක්ට්‍රෝන වල සචලතාවය 4*s* ඉලෙක්ට්‍රොන වලටද වඩා වැඩිය.

මෙසේ වැඩි ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් ඉලෙක්ට්‍රොන ජලාශයට මුදාහැරීම නිසා *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හොඳින් ලෝහ ගුණ පෙන්වයි. එනම්

(a) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල විද්‍යුත් සන්නායකතාවය ඉහළ වේ.

(b) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය හොඳ තාප සන්නායක වේ.

ලෝහක දැලිස තුල පවතින නිදහස් සචල ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවට අවසන් කවචයේ ඉලෙක්ට්‍රෝන පමණක් නොව අභ්‍යන්තර කවචයේ ඇතැම් *d* ඉලෙක්ට්‍රෝනද සහභාගී වන නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවේ ඝනත්වය ඉහලයයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස විද්‍යුත් සන්නායකතාවය හා තාප සන්නායක තාවය වැඩිවේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(2) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ දෘඪතාවය ඉහළ වේ.

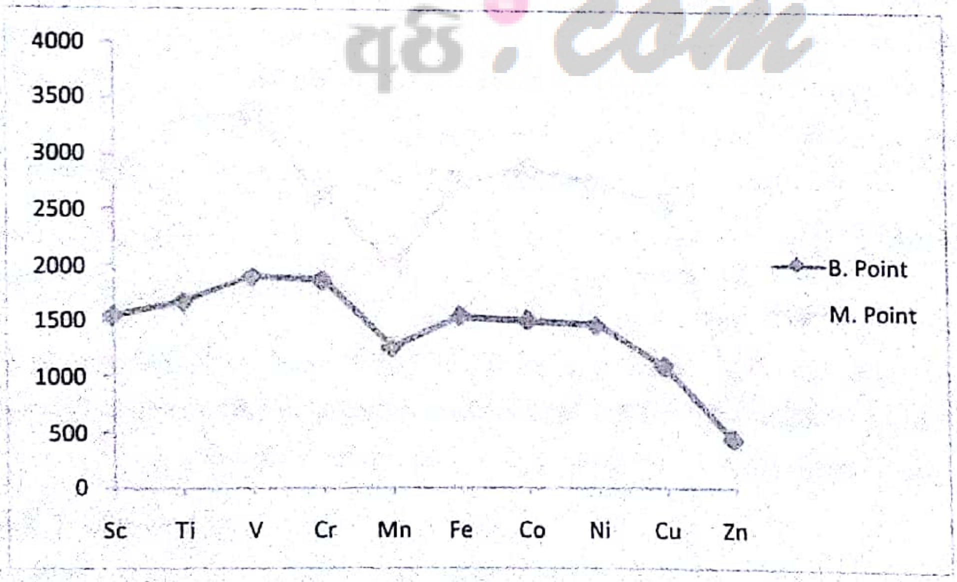
සචල ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ඉහල යාම නිසා *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ලෝහක දැලිස ප්‍රබල වේ. එමගින් ලෝහවල ශක්තිමත් භාවය හෙවත් දෘඪතාවය වැඩිවේ.

3d හා ***4d*** ආවර්ත වලදී වැඩිම වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් ඇති ***Cr*** හා ***Mo*** ඉතා ඉහල දෘඩ තාවයන් දරයි. වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන නොමැති ***Zn*** හා ***Cd*** එතරම් දෘඪතාවයක් නොදක්වයි.
6 වන ආවර්තයේ වූ *Hg* ද්‍රව තත්වයේ පැවතීමද ලෝහක බන්ධනය ශක්තිමත් නොවීම හේතුවෙන් ඇතිවූ විශේෂ තත්වයකි.

(3) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ද්‍රවාංක තාපාංක ඉහළ වේ.

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ලෝහක දැලිස තුල වැඩි සචල ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් ඇති බැවින් ඒවා කැටායන සමඟ ඇති කරගන්නා ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ශන බල සංඛ්‍යාව වැඩිවේ.
මේ නිසා ලෝහක දැලිස වඩාත් ශක්තිමත් වේ.
මෙය ආන්තරික නොවන මූලද්‍රව්‍ය වලට සාපේක්ෂව ඉහල ද්‍රවාංක තාපාංක ලැබීමට හේතුවක් වේ.

	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
ද්‍රවාංක	1540	1680	1900	1890	1240	1540	1500	1450	1080	420
තාපාංක	2730	3260	3400	2480	2100	3000	2900	2730	2600	910



d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ද්‍රවාංක සහ තාපාංක s ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට සාපේක්ෂව ඉතා ඉහල වේ. ඊට හේතු වන්නේද d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල වඩාත් ශක්තිමත් ලෝහක බන්ධන ක්‍රියාත්මක වීමයි. වියුග්ම ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වැඩිවී සචල පොදු ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාවට සැපයෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන වැඩිවන විට ලෝහක බන්ධනය ප්‍රබල වේ. Sc සිට Cr දක්වා ද්‍රවාංක වැඩි වීමට හේතුව එය වේ. නැවත Zn දක්වා ක්‍රමයෙන් අඩු වීමට හේතුවද එය වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

Mn ($3d^5$ $4s^2$) හා Zn ($3d^{10}$ $4s^2$) හි පවතින ස්ථායී ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය සචල පොදු ඉලෙක්ට්‍රෝන වලාව ඉලෙක්ට්‍රෝන සහභාගී කරවීම අඩු කරවන බැවින් එම මූලද්‍රව්‍ය වල ද්‍රාවාංක සහ තාපාංක කැපී පෙනෙන ලෙස අඩු වී ඇත.

(4) ***d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ඝනත්ව *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ඝනත්ව වලට වඩා බෙහෙවින් ඉහළවේ.**

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ ලෝහක දැලිසේ ඇති සාපේක්ෂව ඉහළ ප්‍රමාණයක් වූ සචල ඉලෙක්ට්‍රෝන හරහා කැටායන තදින් එකිනෙක වෙත ආකර්ෂණය වේ. මේ නිසා ලෝහක අරය අඩුවේ. මේනිසා පරිමාව අඩුවන අතර ඝනත්වය වැඩිවේ.

(5) ***s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ (+) අයන සෑදීමේ හැකියාවට වඩා *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ (+) අයන සෑදීමේ හැකියාව අඩුය.**

d ගොනුවේ ලෝහ වල අඩු ක්‍රියාකාරිත්වයට හේතුවන්නේ *d* ගොනුවේ ලෝහක දැලිස තුල *s* ගොනුවේ ලෝහවලට වඩා වැඩි සඵල න්‍යෂ්ටික ධන ආරෝපනයක් පැවතීම මත වඩා ඉහල ආකර්ෂණයකට බැඳුනු ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවතීම නිසා ඒවා ඉවත්ව යාම අපහසු වීමයි. එමනිසා *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ධන අයන සෑදීමේ හැකියාව *s* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට සාපේක්ෂව අඩුවන අතරම ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයද අඩුවේ.

(6) ***d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය විචල්‍ය ඔක්සිකරණ අවස්ථා දක්වයි.**

ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය වලදී ns ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ (n-1)d ඉලෙක්ට්‍රෝන සියල්ලම ඉවත් කරන තෙක් ස්ථායි උච්ච වායු වින්‍යාසයක් නොලැබේ.

එනම් කැපී පෙනෙන අ.ශ. විචලනයක් ලැබෙන තෙක් පිට කළ හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමානය ඉහළ අගයක් ගනී. මේ නිසා සාපේක්ෂව ස්ථායිතාවයෙන් ඉහළ අතරමැදි අවස්ථා ඇතිවන බැවින් *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය විචල්‍ය ඔ'කරණ සහිත වේ.

	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
සුලබ ඔක්සයිඩ	Sc_2O_3	Ti_2O_3	V_2O_3	Cr_2O_3	MnO	FeO	CoO	NiO	Cu_2O	ZnO
		TiO_2	V_2O_5	CrO_3	MnO_2	Fe_2O_3	Co_2O_3		CuO	
					Mn_2O_7					
සුලබ ක්ලෝරයිඩ	$ScCl_3$	$TiCl_3$	VCl_3	$CrCl_2$	$MnCl_2$	$FeCl_2$	$CoCl_2$	$NiCl_2$	$CuCl$	$ZnCl_2$
		$TiCl_4$		$CrCl_3$	$MnCl_3$	Fe_2Cl_6			$CuCl_2$	
සංයෝගවල දී පෙන්නුම් කරන ඔක්සිකරණ අංක	I					I				
		II	II	II	II	II	II	II	II	II
	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
		IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV		
			V	V	V	V	V			
				VI	VI	VI				
					VII					

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

d - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ඔක්සිකරණ අංක

3*d* - ශ්‍රේණිය (පළමු අන්තරික ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍ය)

Sc	$3d^1$	$4s^2$	(+2), +3
Ti	$3d^2$	$4s^2$	(-1, 0), +2 , +3 , +4
V	$3d^3$	$4s^2$	(-1, 0, +1), +2 , +3 , +4, +5
Cr	$3d^5$	$4s^1$	(0, +1) , +2, + 3 , (+4 , +5), +6
Mn	$3d^5$	$4s^2$	(-1, 0, +1), +2 , +3 , +4 , (+5), +6 , +7
Fe	$3d^6$	$4s^2$	(-2 , 0 , +1), +2 , +3 , (+4, +5, +6)
Co	$3d^7$	$4s^2$	(-1 , 0 , +1), +2 , +3 , (+4)
Ni	$3d^8$	$4s^2$	(0 , +1) , +2, (+3), +4
Cu	$3d^{10}$	$4s^1$	+1 , +2 , (+3)
Zn	$3d^{10}$	$4s^2$	+2

4*d* - ශ්‍රේණිය (දෙවන අන්තරික ශ්‍රේණියේ මූලද්‍රව්‍ය)

Y	+3
Zr	(0, +3), +4
Nb	(-1, 0, +1, +2, +3, +4), +5
Mo	(0 , +1) , +2 , +3 , +4 , +5 , +6
Tc	(0) , +2 , (+3 , +4 , +5 , +6 , +7)
Ru	(0) , +2 , +3 , +4 , (+5 , +6 , +7 , +8)
Rh	(0 , +1) , +2 , +3 , +4 , (+6)
Pd	(0) , +2 , (+3) , +4
Ag	+1 , (+2 , +3)
Cd	+2

(සැ.යු. ඇතැම් අවස්ථාවලදී ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය (-) ඔක්සිකරන අංක ඇති සංයෝගද සාදයි.)

(6) ***d*** **ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වල ඔක්සයිඩ හොඳ උත්ප්‍රේරක ලෙස ක්‍රියාකරයි. මෙම මූලද්‍රව්‍ය හා ඒවායේ ඔක්සයිඩ විෂමජාතිය උත්ප්‍රේරණයේදී බෙහෙවින් වැදගත් වේ.**

උදාහරණ

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightleftharpoons{Fe_{(s)}} 2NH_{3(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightleftharpoons{V_2O_{5(s)}} 2SO_{3(g)}$$

$$CH_2 = CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightleftharpoons{Pt_{(s)} \text{ හෝ } Pd_{(s)} \text{ හෝ } Ni_{(s)}} C_2H_{6(g)}$$

$$2H_2O_{2(l)} \xrightleftharpoons{MnO_2,\ CuO_{(s)}} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

සමජාතීය උත්ප්‍රේරණයට උදාහරණ

$$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{MnO_{2(s)}} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

$$S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^{-} \xrightarrow{Fe_{(aq)}^{2+}} 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(g)}$$

ඉහත සඳහන් කළ උත්ප්‍රේරක වලින් සමජාතීය උත්ප්‍රේරණයේදී සිදුවන්නේ උත්ප්‍රේරකය ප්‍රතික්‍රියක අණු 1ක් හෝ කීපයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කර අන්තර් මාධ්‍ය සංයෝගයක් සාදමින් ප්‍රතික්‍රියාවේ යාන්ත්‍රණය වෙනස් කිරීමයි. මේ නිසා සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස් වේ. ප්‍රතික්‍රියාව අවසානයේදී උත්ප්‍රේරකය යළි නිදහස් වේ.

$$S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2Fe_{(aq)}^{2+} \longrightarrow 2SO_{4(aq)}^{2-} + 2Fe_{(aq)}^{3+}$$

$$2Fe_{(aq)}^{3-} + 2I_{(aq)}^{-} \longrightarrow 2Fe_{(aq)}^{2-} + I_{2(g)}$$

$$S_2O_{8(aq)}^{2-} + 2I_{(aq)}^{-} \longrightarrow 2SO_{4(aq)}^{2-} + I_{2(g)}$$

මේ ක්‍රියාවලියේදී ප්‍රතික්‍රියක අණුවල බන්ධන දුර්වල වන නිසා ප්‍රතික්‍රියාවේ සක්‍රියන ශක්තිය වෙනස්වේ. විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරණයේ දී ලෝහ ඔක්සයිඩවල ක්‍රියාවද ඉහත විස්තරය හා සංසන්දක වේ.

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය	උත්ප්‍රේරක ලෙස යොදන ද්‍රව්‍ය	උත්ප්‍රේරණය කෙරෙන ප්‍රතික්‍රියාව
Ti	$TiCl_3/Al_2(C_2H_5)_6$	$nC_2H_4 \rightarrow \left(\begin{matrix} H & H \\ C - C \\ H & H \end{matrix} \right)_n$ ඒතේන් බහු අවයවීකරණය
V	V_2O_5 හෝ වැනේඩේට (VO_3^-)	$2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ ස්පර්ශ ක්‍රමය
Fe	Fe හෝ Fe_2O_3	$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ හේබර් ක්‍රමය
Ni	Ni	$RCH=CH_2+H_2 \rightarrow RCH_2CH_3$ මාජරීන් නිෂ්පාදනය
Cu	CuCl	සැන්ඩ් මේයර් ප්‍රතික්‍රියාව
Pt	Pt	$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow NO + 6H_2O$ $NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$ ඇමෝනියාවලින් නයිට්‍රික් අම්ලය නිපදවීම

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(7) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය වලට අදාලව වර්ණවත් සංයෝග සෑදේ.

d උපශක්ති මට්ටම් වල පිරී ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන න්‍යෂ්ටියට වඩා ලිහිල්ව බැඳී ඇති නිසා ආලෝකය ඇතිවිටදී එම *d* ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රාමන වලට ලක්වේ. ඒ සඳහා සුදු ආලෝකයේ අඩංගු ඇතැම් photone වල ශක්තිය උරාගනී (එම සංඛ්‍යාතයන්ට අදාල විකිරණයන් අවශෝෂණය කර ඇත.) එවිට ඉතිරි වන විකිරණ අනුව වර්ණයක් දෘශ්‍යමාන වේ.

ලෝහය	ඔ'කරණ අංකය	සංකීර්ණය	හැඩය	වර්ණය
Cr	+2	$[Cr(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	නිල්
	+3	$[Cr(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	නිල් දම්
		$[Cr(NH_3)_6]^{3+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කහ
		$[Cr(OH)_6]^{3-}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කොළ
Fe	+2	$[Fe(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	ලා කොළ
		$[Fe(CN)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කහ කොළ
	+3	$[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	ලේ රතු
		$[Fe(CN)_6]^{3-}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	දුඹුරු
		$[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කහ දුඹුරු
Ni	+2	$[Ni(NH_3)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	නිල් දම්
		$[Ni(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කොළ
		$[NiCl_4]^{2-}_{(aq)}$	චතුශ්තලීය	කහ
		$[Ni(CN)_4]^{2-}_{(aq)}$	තලීය චතුරශ්‍රාකාර	කහ
Co	+2	$[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	රෝස
		$[Co(NH_3)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	කහ දුඹුරු
		$[CoCl_4]^{2+}_{(aq)}$	චතුශ්තලීය	නිල්
	+3	$[Co(NH_3)_6]^{3+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	රතු දුඹුරු
Cu	+1	$[Cu(H_2O)_2]^{+}_{(aq)}$	රේඛීය	අවර්ණ
		$[Cu(NH_3)_2]^{+}_{(aq)}$	රේඛීය	අවර්ණ
	+2	$[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$	අෂ්ටතලීය	නිල්
		$[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)}$	තලීය චතුරශ්‍රාකාර	ප්‍රශියන් නිල්
		$[CuCl_4]^{2-}_{(aq)}$	චතුශ්තලීය	කහ

ජලීය අයනය	වර්ණය
$[Sc(H_2O)_6]^{3+}$	අවර්ණ
$[Ti(H_2O)_6]^{3+}$	දම්
$[V(H_2O)_6]^{3+}$	කොළ
$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$	නිල්දම්
$[Mn(H_2O)_6]^{3+}$	දම්
$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$	ලා රෝස

ජලීය අයනය	වර්ණය
$[Fe(H_2O)_6]^{3+}$	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
$[Cu(H_2O)_2]^{+}$	අවර්ණ
$[Zn(H_2O)_6]^{2+}$	අවර්ණ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ලෝහය	ඔක්සිකරණ අංක						
	+I	+II	+III	+IV	+V	+VI	+VII
Sc	-	-	අවර්ණ	-	-	-	-
Ti	-	-	දම්	අවර්ණ	-	-	-
V	-	දම්	කොළ	නිල්	කහ	-	-
Cr	-	නිල්	නිල්දම්	-	-	තැඹිලි/කහ	-
Mn	-	ලා රෝස	-	කලු	-	කොළ	දම්
Fe	-	ලා කොළ	කහ/දුඹුරු	-	-	-	-
Co	-	රෝස	තැඹිලි/කහ	-	-	-	-
Ni	-	කොළ	-	-	-	-	-
Cu	අවර්ණ	නිල්	-	-	-	-	-
Zn	-	අවර්ණ	-	-	-	-	-

(8) *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සංකීර්ණ අයන සාදයි.

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යයන්ගේ හිස් *d* කාක්ෂික වලට නියමිත ශක්තියක් සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් ඇති පරමාණුවකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලය දායක කිරීමෙන් අදාල පරමාණුව සමඟ දායක බන්ධනයක් ඇති කර ගනී. මෙසේ *d* ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවකට හෝ කැටායනයකට ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගලයක් සැපයිය හැකි පරමාණුවක් සහිත බන්ධක වලට **බන්ධ කාණ්ඩ** (ligands) යන නම යොදනු ලැබේ.

Maths අපි .com

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

d - ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය

Ti

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා = +2, +3, +4

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

- තිලට හුරු රිදී පැහැයක් දරණ ලෝහයකි.
- Ti ප්‍රධාන වශයෙන් රූටයිල් (TiO_2) හා ඉල්මනයිට් ($FeTiO_3$) යන ඛනිජ වැලි වලින් පවතී. මෙම ඛනිජ වැලි ශ්‍රී ලංකාවේ පුල්මුඩේ ප්‍රදේශයේ පවතී.

නිස්සාරණය

- ස්වාභාවික ඔක්සයිඩ තුළ ඇති Ti පළමුව $TiCl_4$ බවට පත්කර ඉන්පසු ආගන් වායු පරිසරයක Mg හෝ Na ලෝහය මගින් 800^0C උෂ්ණත්වයකදී Ti ලෝහය බවට ඔක්සිහරණයෙන් වෙන් කර ගනියි.
- Ti කාමර උෂ්ණත්වයකදී අක්‍රිය ලෝහයකි නමුත් ඉහළ උෂ්ණත්වයන්හිදී (800^0C) ඔක්සිජන් නයිට්‍රජන් හා වෙනත් බොහෝ අලෝහ සමග සංයෝග සාදයි.

Maths අපි.com

ප්‍රයෝජන

- මළ නොබැඳෙන වානේ වර්ග තැනීමට Ti භාවිතා කරයි. එමගින් ඉහළ ද්‍රවාංකයක් සහිත ඉහළ දෘඪතාවයක් ඇති විඛාදනයට ප්‍රතිරෝධී වානේ නිපදවිය හැකිය.
- එම වානේ ගුවන්යානා, අභ්‍යවකාශයානා, න්‍යෂ්ටික බලාගාර වල ප්‍රතික්‍රියාකාරක, හුමාල ටර්බයින සෑදීමට භාවිතා කරයි.

V

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$

ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා = +2, +3, +4, +5

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

- Ti හා සමාන භෞතික හා රසායනික ගුණ දරන අතර කාමර උෂ්ණත්වයේදී අක්‍රිය ලෝහයකි. නමුත් උෂ්ණත්වය වැඩිවත්ම බෙහෙවින් ප්‍රතික්‍රියාකාරී වෙයි.
- VO භාෂ්මික, V_2O_3 භාෂ්මික, VO_2 උභයගුණී හා V_2O_5 ආම්ලික ඔක්සයිඩ වේ.
- VO_2 ආම්ලික ද්‍රාවණ වලදී $VO^{2+}_{(aq)}$ අයනයද ක්ෂාරීය ද්‍රාවණ තුලදී $VO^{2-}_{3(aq)}$ ඇනායනයද සාදයි.
- V_2O_5 ආම්ලික ද්‍රාවණ වලදී $VO^{+}_{2(aq)}$ අයනයද ක්ෂාරීය ද්‍රාවණ වලදී $VO^{3-}_{4(aq)}$ අයනයද සාදයි.
- V_2O_5 ස්පර්ශ ක්‍රමයේදී උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස භාවිතා කෙරේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ඔක්සයිඩය	ඔක්සිකරණ අංකය	ඔක්සයිඩ ස්වාභාවය	ජලීය ද්‍රාවණයේ
VO	+2	භාෂ්මික	දම්
V_2O_3	+3	භාෂ්මික	කොළ
VO_2	+4	උභයගුණී	නිල්
V_2O_5	+5	ආම්ලික	කහ

Cr

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+2, +3, +6

ප්‍රයෝජන

- විඛාදනයෙන් ලෝහ ආරක්ෂාකර ගැනීමට, විද්‍යුත් ලෝහාලේපනයට, විවිධ මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමට Cr බහුලව භාවිතා කරයි.
- $Cr(CO)_6$ යන ඔක්සිකරණ අංකය ශූන්‍ය අවස්ථාවේ ඇති සංකීර්ණය බහුලව ඇතිවන අතර ක්‍රෝමියම් +1 ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ පවතින සංයෝග ඉතා අල්ප ප්‍රමාණයක් පවතී.

Cr^{2+} (+II ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- Cr ලෝහය තනුක අම්ල හමුවේ ප්‍රතික්‍රියා වී H_2 මුදා හරිමින් Cr^{2+} සෑදේ.

$$Cr + 2HCl \longrightarrow CrCl_2 + H_2$$

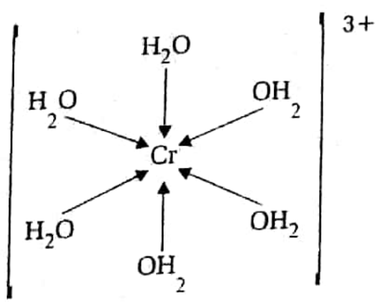
- Cr^{2+} අයන ප්‍රබල ඔක්සිහාරකයකි, පහසුවෙන් වාතය හමුවේ Cr^{3+} බවට ඔක්සිකරණය වේ.

$$4[Cr(H_2O)_6]^{2+} + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4[Cr(H_2O)_6]^{3+} + 4OH^-$$

නිල් → නිල්-දම්

Cr^{3+} (+III ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- $Cr^{3+}_{(aq)}$ ද්‍රාවණය නිල් දම් වර්ණයක් ගනී.



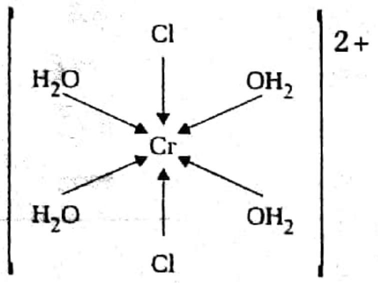
IUPAC නම	:-	hexaaquachromium(III) ion
වර්ණය	:-	නිල් දම්
සංඝත අංකය	:-	6
හැඩය	:-	අෂ්ටතලීය

- නමුත් ප්‍රබල ඔක්සිකාරක වන H^+/CrO_4^{2-}, $H^+/Cr_2O_7^{2-}$ ප්‍රභේද ඔක්සිහරණය වෙමින් සාදන $Cr^{3+}_{(aq)}$ කොළ පැහැති වේ.

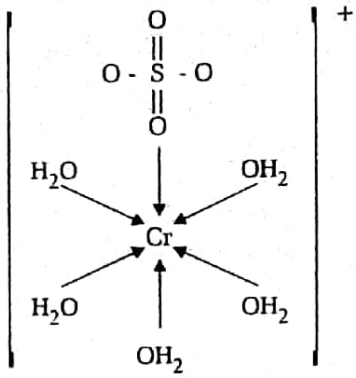
එයට හේතුව වන්නේ අම්ලයෙන් ලැබෙන ඇනායන සංකීර්ණය තුළට එකතුවීමෙන් ලැබෙන අයන කොළ පැහැති වීමයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

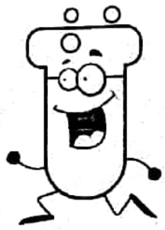
www.MathsApi.com



අම්ලය HCl විට



අම්ලය H_2SO_4 විට

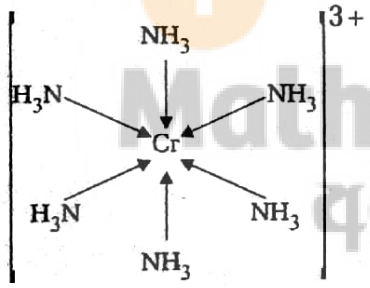


✦ $Cr^{3+}_{(aq)}$, ක්ෂාරයක් සමඟ කොළ පැහැති $Cr(OH)_3$ අවක්ෂේපයක් ලබා දෙන අතර එය උභයගුණී බැවින් වැඩිපුර ක්ෂාරය හමුවේ දියවෙමින් කොළ පැහැති $[Cr(OH)_6]^{3-}$ ද්‍රාවණය සාදයි.

$$[Cr(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} [Cr(OH)_3]_{(s)} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} [Cr(OH)_6]^{3-}_{(aq)}$$

නිල්දම් කොළ කොළ

✦ $Cr^{3+}_{(aq)}$, $NH_{3(aq)}$ සමග කහ පැහැති $[Cr(NH_3)_6]^{3+}_{(aq)}$ සාදයි.



IUPAC නම :- hexaamminechromium(III) ion

වර්ණය :- දම්

සංගත අංකය :- 6

හැඩය :- අෂ්ටතලීය

Cr^{3+} ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේදී H_2O_2 සමඟ කහ පැහැති CrO_4^{2-} බවට ඔක්සිකරණය වේ.

$$8OH^- + Cr^{3+} \longrightarrow CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e$$

$$2e + 2H_2O + H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2OH^-$$

$$16OH^- + 2Cr^{3+} + 3H_2O_2 + 6H_2O \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 14H_2O + 6OH^-$$

$$10OH^- + 2Cr^{3+} + 3H_2O_2 \longrightarrow 2CrO_4^{2-} + 8H_2O$$

කොළ කහ

Cr^{+6} (+VI ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

✦ Cr හි ස්ථායීතාවයෙන් ඉහළම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව මෙය වේ.

CrO_4^{2-} හා $Cr_2O_7^{2-}$ සමතුලිතතාවයක පවතී.

$$OH^- + Cr_2O_7^{2-} \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-} + H^+$$

තැඹිලි කහ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

මාධ්‍යය ආම්ලික වන විට ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වේ. $Cr_2O_7^{2-}$ සෑදෙමින් ද්‍රාවණය තැඹිලි පැහැ වන අතර මාධ්‍යය ක්ෂාරීය වන විට ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වෙමින් CrO_4^{2-} සෑදෙමින් ද්‍රාවණය කහ පැහැති වේ.

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

ඔ'කරණ අංකය වැඩිවේදී
ඔක්සයිඩයේ ආම්ලික
ස්වභාවය ඉහළ යයි

Mn

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^5$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+2, +4, +6, +7

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

- +2 ඔක්සිකරණ තත්වයේ ලවණ වශයෙන් ස්වභාවයේ පවතින Mn හි ජලීය ලවණ ද්‍රාවණ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් ලෝහය බවට නිස්සාරණය කළ හැකිය.
- Mn ලෝහය තනුක අම්ල සමග ප්‍රතික්‍රියා කර රෝස පැහැති Mn^{2+} සාදයි.
- Mn^{2+} ක්ෂාර සමුවේ $Mn(OH)_2$ ලෙස කහසුදු පැහැයෙන් අවක්ෂේප වන අතර එය වැඩිපුර ක්ෂාර තුළ දිය නොවේ.

$$Mn_{(s)} \xrightarrow{\text{ත.}H^+} Mn^{2+}_{(aq)}\ ([Mn(H_2O)_6]^{2+}) \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} Mn(OH)_2\downarrow$$

රෝස ... කහ සුදු

- $Mn(OH)_2$ වාතය සමුවේ MnO_2 බවට ඔක්සිකරණයට භාජනය වෙමින් කළු දුඹුරු MnO_2 බවට පත්වේ. H_2O_2 සමුවේ ඔක්සිකරණය වේගවත් වී කළු දුඹුරු MnO_2 බවට පත්වේ.

$$4OH^- + Mn^{2+} \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 2e$$
$$4e + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4OH^-$$
$$8OH^- + 2Mn^{2+} + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2MnO_2 + 4H_2O + 4OH^-$$
$$2Mn(OH)_2 + O_2 \longrightarrow 2MnO_2\downarrow + 2H_2O$$

කහ සුදු ... (කළු දුඹුරු)

H_2O_2 යෙදූවිට

$$4OH^- + Mn^{2+} \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 2e$$
$$2e + 2H_2O + H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2OH^-$$
$$4OH^- + Mn^{2+} + 2H_2O + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O + 2H_2O + 2OH^-$$
$$Mn(OH)_2 + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + 2H_2O$$

කහ සුදු ... (කළු දුඹුරු)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

+4 (+IV ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- MnO_2 ජලයේ අද්‍රාව්‍ය ස්ථායි සංයෝගයකි.
- ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් වන මෙය සාන්ද්‍ර HCl අම්ලය සමග රත් කල විට Cl_2 වායුව ලබා දේ.

$$2e + 4H^+ + MnO_2 \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$$
$$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e$$
$$4H^+ + MnO_2 + 2Cl^- \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O + Cl_2$$
$$4HCl + MnO_2 \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

+6 (+VI ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- විලීන KOH සමග MnO_2 වාතය හමුවේ කොළ පැහැති MnO_4^{2-} සාදයි. MnO_4^{2-} ස්ථායිව පවතින්නේ ප්‍රබල ක්ෂාරීය මාධ්‍ය තුළ දී පමණි.

$$4OH^- + MnO_2 \longrightarrow MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e$$
$$4e + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4OH^-$$
$$8OH^- + 2MnO_2 + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2MnO_4^{2-} + 4H_2O + 4OH^-$$
$$4KOH + 2MnO_2 + O_2 \longrightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$$

කළු දුඹුරු (MnO_2)   කොළ (K_2MnO_4)

- මාධ්‍ය උදාසීන හෝ ආම්ලික වන විට MnO_4^{2-}, MnO_4^-, හා MnO_2 බවට ද්විධාකරණය වේ.

$$4H^+ + 3MnO_4^{2-} \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$$

උදාසීන විට

$$2H_2O + 3K_2MnO_4 \longrightarrow 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH$$

කොළ (K_2MnO_4)   දම් ($KMnO_4$)   කළු-දුඹුරු (MnO_2)

ආම්ලික විට

$$2H_2SO_4 + 3K_2MnO_4 \longrightarrow 2KMnO_4 + MnO_2 + 2H_2O + 2K_2SO_4$$

කොළ (K_2MnO_4)   දම් ($KMnO_4$)   කළු-දුඹුරු (MnO_2)

+7 (+VII ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- දම් පැහැති MnO_4^- ඉතා ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයකි. MnO_4^{2-} ද්විධාකරණයෙන් හෝ Mn^{2+} තනුක HNO_3 හමුවේ $NaBiO_3$ වැනි ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයන් මගින් ඔක්සිකරණයෙන් MnO_4^- ලබාගත හැක.

$$2Mn_{(aq)}^{2+} + 14H_{(aq)}^{+} + 5BiO_{3(aq)}^{-} \longrightarrow 2MnO_{4(aq)}^{-} + 5Bi_{(aq)}^{3+} + 7H_2O_{(l)}$$

ලා රෝස (Mn^{2+})   දම් (MnO_4^-)

MnO_4^- ආම්ලික මාධ්‍යයේදී Mn^{2+} බවට ඔක්සිහරණය වෙමින් හා ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේදී MnO_2 බවට ඔක්සිහරණය වෙමින් ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ඔක්සයිඩය	ඔක්සිකරණ අංකය	ඔක්සයිඩ ස්වභාවය
MnO	+2	භාෂ්මික
Mn_2O_3	+3	දුබල භාෂ්මික
MnO_2	+4	උභයගුණී
MnO_3	+6	දුබල ආම්ලික
Mn_2O_7	+7	ආම්ලික

ඔක්සිකරණ අංකය ↑ දී ඔක්සයිඩවල ආම්ලික ස්වභාවය ඉහළ යයි.

Fe

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+2, +3

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

+ ස්වභාවයේ Fe_2O_3, Fe_3O_4, $FeCO_3$, FeS, $CuFeS_2$ වැනි ප්‍රභේද ලෙස පවතී. ඒ අතුරින් ප්‍රධාන සංඝටක වන හිමටයිට් (Fe_2O_3) වලින් ආරම්භ කර C (කෝක්), CO භාවිතා කරමින් යකඩ නිස්සාරණය කරනු ලබයි.

+ ශූන්‍ය ඔක්සිකරණ අංක සහිත $[Fe(CO)_5]$ වැනි සංකීර්ණද පහසුවෙන් සාදයි. තරමක් ක්‍රියාකාරී ලෝහයක් වන Fe තෙතමනය සහිත වාතය හමුවේ ඔක්සිකරණය වෙමින් ($Fe_2O_3.XH_2O$) යකඩ මල බවට පත්වෙමින් විඛාදනය වේ.

+ **විවිධ මිශ්‍ර ලෝහ වර්ග සෑදීමට හා විවිධ වානේ වර්ග** සඳහා Fe භාවිත වන අතර මෙය කර්මාන්තයේ කොඳු නාරටිය ලෙස හඳුන්වන මූලද්‍රව්‍යයයි. **චුම්භක ලක්ෂණ සහිත වේ.**

Maths අපි .com

+2 (+II ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

+ Fe තනුක අම්ල හමුවේ Fe^{2+} බවට ඔක්සිකරණය වේ.

$$Fe + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2$$

+ ආම්ලික මාධ්‍යයේදී ලා කොළ පැහැති Fe^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය ($[Fe(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$) වාතය හමුවේ සෙමින් දුඹුරු පැහැති Fe^{3+} ජලීය ද්‍රාවණය ($[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}$) බවට ඔක්සිකරණය වේ.

$$4[Fe(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)} + 4OH^-_{(aq)}$$

ලා කොළ ... කහ දුඹුරු

+ ක්ෂාර හමුවේ Fe^{2+}, $Fe(OH)_2$ ලාකොළ අවක්ෂේපය සාදයි.

$$Fe^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{OH^-} Fe(OH)_{2(s)}$$

ලා කොළ ... කොළ

මෙය වාතයට විවෘතවූ විට වේගයෙන් $Fe(OH)_3$ කහ දුඹුරු පැහැ අවක්ෂේපය බවට පත්වේ.

$$4Fe(OH)_{2(aq)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4Fe(OH)_{3(s)}$$

කොළ ... කහ දුඹුරු

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

Fe^{2+} වායුගෝලීය O_2 හමුවේ Fe^{3+} බවට ඔක්සිකරණය වීම ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේදී වඩා වේගවත් වේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Fe(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}} \xrightarrow{O_2/H_2O} \underset{\text{කහ}}{[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}}$$

$$\downarrow OH^- \qquad\qquad\qquad \downarrow OH^-$$

$$\underset{\text{කොළ}}{Fe(OH)_{2(s)}} \xrightarrow{O_2/H_2O} \underset{\text{කහ දුඹුරු}}{Fe(OH)_{3(s)}}$$

- $Fe^{2+}_{(aq)}$ ද්‍රාවණයකට ජලීය NH_3 යෙදීමේදී $Fe(OH)_3$ ලා කොළ අවක්ෂේපය සෑදේ. NH_3 සමඟ සංගත සංකීර්ණ සෑදීමක් සිදු නොවන බැවින් එම අවක්ෂේපය වැඩිපුර NH_3 හි දියවීමක් සිදු නොවේ.

- $Fe^{2+}_{(aq)}$ ද්‍රාවණය සාන්ද්‍ර HCl සමඟ කහ පැහැති $[FeCl_4]^{2-}$ ලබාදෙන අතර සාන්ද්‍ර KCN සමඟ කහ කොළ පැහැති $[Fe(CN)_6]^{4-}$ සංකීර්ණ සාදයි.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Fe(H_2O)_6]^{2+}} \xrightarrow{HCl_{(aq)}} [FeCl_4]^{2-} \ \text{(කහ)}$$

$$\underset{\text{කොළ}}{[Fe(H_2O)_6]^{2+}} \xrightarrow{KCN_{(aq)}} [Fe(CN)_6]^{4-} \ \text{(කහ කොළ)}$$

- $K_4[Fe(CN)_6]$ (පොටෑසියම් ෆෙරෝසයනයිඩ්) සංයෝගය Fe^{2+} හා Fe^{3+} හඳුනාගැනීම සඳහා භාවිතා කල හැක.

$$K_4[Fe(CN)_6] \xrightarrow{Fe^{2+}_{(aq)}} \underset{\text{සුදු}}{K_2Fe[Fe(CN)_6]}$$

$$K_4[Fe(CN)_6] \xrightarrow{Fe^{3+}_{(aq)}} \underset{\text{ප්‍රෂියන් නිල්}}{KFe[Fe(CN)_6]}$$

+3 (+III ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

- Fe^{3+} ජලීය ද්‍රාවණය පහත සමතුලිත තාවයේ පවතී.

$$\underset{\text{කහ}}{[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}} \rightleftharpoons \underset{\text{කහ-දුඹුරු}}{[Fe(OH)(H_2O)_5]^{2+}} + H^+$$

මාධ්‍යය වඩාත් ආම්ලික විට ආපසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වී මාධ්‍ය කහ පැහැති වේ.

Fe^{3+} ජලීය ද්‍රාවණයට ක්ෂාරයක් යෙදූවිට $Fe(OH)_3$ දුඹුරු අවක්ෂේපය සෑදේ මෙය වැඩිපුර ඇමෝනියාහි දිය නොවේ.

$$\underset{\text{කහ}}{[Fe(H_2O)_6]^{3+}} \xrightarrow[\text{හෝ } NH_{3(aq)}]{OH^-_{(aq)}} \underset{\text{දුඹුරු}}{Fe(OH)_{3(s)}}$$

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

+ Fe^{3+} ජලීය ද්‍රාවණයකට ^{-}CN යෙදූවිට $[Fe(CN)_6]^{3-}_{(aq)}$ දුඹුරු සංකීර්ණය සාදයි.

$$\underset{\text{කහ}}{[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}} \xrightarrow{^{-}CN} \underset{\text{දුඹුරු}}{[Fe(CN)_6]^{3-}_{(aq)}}$$

+ Fe^{3+}, ^{-}SCN සමඟ ලේ රතු පැහැති සංකීර්ණ ලබා දේ.

$$\underset{\text{කහ}}{[Fe(H_2O)_6]^{3+}_{(aq)}} \xrightarrow{^{-}SCN} \underset{\text{තද රතු}}{[Fe(SCN)(H_2O)_5]^{2+}_{(aq)}}$$

+ $K[Fe(CN)_6]$ (පොටෑසියම් ෆෙරිසයනයිඩ්) ද Fe^{3+} හා Fe^{2+} හඳුනාගැනීමට භාවිතා කළ හැකිය.

$$K_3[Fe(CN)_6] \xrightarrow{Fe^{2+}_{(aq)}} \underset{\text{ටර්න්බුල් නිල්}}{KFe[Fe(CN)_6]}$$

$$K_3[Fe(CN)_6] \xrightarrow{Fe^{3+}_{(aq)}} \underset{\text{තද දුඹුරු}}{Fe[Fe(CN)_6]}$$

Co

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+2, +3

Maths අපි .com

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

+ අධික දැඩි භාවයක් සහිත යකඩ වලට වඩා අඩු ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වයක් සහිත ලෝහයකි. ඔක්සිකාරක ගුණ නොමැති ඛනිජ අම්ල වල සෙමින් දියවෙමින් H_2 මුදාහරිමින් $Co^{2+}_{(aq)}$ ලවණ සාදයි.
+ Fe මෙන්ම චුම්භක ගුණ සහිත වේ. $Co^{2+}_{(aq)}$ ලවණ වල ජලීය ද්‍රාවණ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් Co ලෝහය නිස්සාරණය කරයි.

ප්‍රයෝජන

+ විශේෂිත මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමට
+ වර්ණකයක් ලෙස
+ γ කිරණ ප්‍රතිකාරක සඳහා
+ ^{60}Co චිකිත්සාව

+2 **(+II ඔක්සිකරණ අවස්ථාව)**

+ Co ලෝහය තනුක අම්ල හමුවේ දියවී රෝස පැහැ $Co^{2+}_{(aq)}$ ජලීය ද්‍රාවණය සාදයි.

$$Co_{(s)} \xrightarrow{\text{තනු. } H^+} \underset{\text{රෝස}}{[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}}$$

+ Co^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය රෝස පැහැති වන අතර එය NaOH හමුවේ පළමුව නිල් පැහැ අවක්ෂේපයක් බවට පත්වී වැඩිපුර ක්ෂාරය හමුවේ රෝස පැහැති අවක්ෂේපයක් වේ.

$$\underset{\text{රෝස}}{[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{නිල්}}{[Co(OH)(H_2O)_5]^{+}_{(s)}} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{රෝස}}{Co(OH)_{2(s)}}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

✦ Co^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය අධික Cl^- සාන්ද්‍රණයක් හමුවේ නිල් සංකීර්ණයක් ලබාදේ.

$$\underset{\text{රෝස}}{[Co(H_2O)_6]^{2+}} \xrightarrow{\text{සා. HCl}} \underset{\text{නිල්}}{[CoCl_4]^{2-}}$$

$CoCl_2$ පරීක්ෂාව

පෙරහන් කඩදාසියක් කොබෝල්ට් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණයකින් පොඟවා ජලය සියල්ල ඉවත්වන තෙක් වියළු විට $[CoCl_4]^{2-}$ ඉතිරිවීම නිසා කඩදාසිය නිල් පැහැ වේ. එය ජලය සමඟ ගැටුනු විට හෝ වායුගෝලීය තෙතමනය හමුවේ රෝස පැහැයට පත්වේ. එයට හේතුව ජලය හමුවේ $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ සංකීර්ණය සෑදීමයි.

✦ Co^{2+} ජලීය NH_3 හමුවේ පළමුව නිල් අවක්ෂේපයක් ලබාදී තවදුරටත් NH_3 යෙදීමේදී එය රෝස පැහැති වේ. වැඩිපුර NH_3 යෙදූවිට එම අවක්ෂේපය දියවී කහ දුඹුරු ද්‍රාවණයක් ලබා දේ.

$$\underset{\text{රෝස}}{[Co(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}} \xrightarrow{NH_{3(aq)}} \underset{\text{නිල්}}{[Co(OH)(H_2O)_5]^{+}_{(s)}} \xrightarrow{NH_{3(aq)}} \underset{\text{රෝස}}{Co(OH)_{2(s)}} \xrightarrow{\text{වැ. } NH_3} \underset{\text{කහ-දුඹුරු}}{[Co(NH_3)_6]^{2+}_{(aq)}}$$

✦ $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ H_2O_2 හමුවේ වේගයෙන් ඔක්සිකරණය වී රතු දුඹුරු ද්‍රාවණයක් ලබාදේ.

$$[Co(NH_3)_6]^{2+} \longrightarrow [Co(NH_3)_6]^{3+} + e$$

$$2e + H_2O_2 \longrightarrow 2OH^-_{(aq)}$$

$$\underset{\text{කහ-දුඹුරු}}{2[Co(NH_3)_6]^{2+}_{(aq)}} + H_2O_2 \longrightarrow \underset{\text{රතු-දුඹුරු}}{2[Co(NH_3)_6]^{3+}_{(aq)}} + 2OH^-$$

✦ Co^{2+} ජලීය ද්‍රාවණයට ඩයිමෙතිල්ග්ලයොක්සිම් (DMG) ද්‍රාවණයක් යෙදූ විට දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක් ඇතිවේ.

+3 (**+III ඔක්සිකරණ අවස්ථා**)

$[Co(NH_3)_6]^{2+}$ H_2O_2 හමුවේ $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ බවට සිදුවන ඔක්සිකරණය H_2O_2 නොමැති විට වායුගෝලීය O_2 හමුවේ තරමක් සෙමින් සිදුවේ.

$$[Co(NH_3)_6]^{2+} \longrightarrow [Co(NH_3)_6]^{3+} + e$$

$$4e + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4OH^-$$

$$\underset{\text{කහ-දුඹුරු}}{4[Co(NH_3)_6]^{2+}} + O_2 + 2H_2O \longrightarrow \underset{\text{රතු-දුඹුරු}}{4[Co(NH_3)_6]^{3+}} + 4OH^-$$

✦ රතු දුඹුරු $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ සංකීර්ණය Co^{3+} හි ස්ථායීම සංකීර්ණය වේ.

✦ සාන්ද්‍ර ක්ෂාරය හමුවේ මෙය $Co(OH)_3$ කළු අවක්ෂේපය බවට පත්වේ.

$$\underset{\text{රතු -දුඹුරු}}{[Co(NH_3)_6]^{3+}} \longrightarrow \underset{\text{කළු}}{Co(OH)_3}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

+ Co^{3+}, Co^{2+} බවට ඔක්සිහරණය වන බැවින් එය ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

$$e + Co^{3+} \longrightarrow Co^{2+}$$

$$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e$$

$$2Co^{3+} + 2I^- \longrightarrow 2Co^{2+} + I_2$$

Ni

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+2

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

+ රිදීමය සුදු පැහැති ලෝහයක් වන Ni කාමර උෂ්ණත්වයේදී ජලය හෝ වාතය සමග ප්‍රතික්‍රියා නොකරයි.
+ ඔක්සිකාරක ගුණ නොමැති අම්ල සමග H_2 මුදා හරිමින් Ni^{2+} ලවණ බවට පත්වේ.

ප්‍රයෝජන

+ Fe, Co, මෙන්ම Ni ද චුම්භක ගුණ පෙන්වයි.
+ $Ni_{(aq)}^{2+}$ ලවණ විද්‍යුත් විච්ඡේදනය මගින් නිකල් ලෝහය නිස්සාරණය කරයි.
+ සියුම්ව කුඩු කරන ලද Ni ලෝහය CO වායුව හමුවේ මද වශයෙන් උණුසුම් කිරීමේදී $[Ni(CO)_4]$ වායුමය සංයෝගයක් සාදයි. මෙහි Ni හි ඔක්සිකරණ අංකය ශූන්‍ය වේ.
+ ඇතැම් මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීම සඳහා Ni ලෝහය භාවිතා කරයි.

+2 (+II ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

+ Ni ලෝහය තනුක අම්ල තුල දියවී $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ කොළ පැහැති ද්‍රාවණය සාදයි.

$$Ni(s) \xrightarrow{\text{ත. } H^+} \underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]^{2+}}$$

+ එම Ni^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය ක්ෂාර හමුවේ ලාකොළ පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දෙන අතර එය වැඩිපුර ක්ෂාර හමුවේ දිය නොවේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]_{(aq)}^{2+}} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{ලාකොළ}}{Ni(OH)_{2(s)}}$$

+ නමුත් ජලීය ඇමෝනියා $(NH_{3(aq)})$ හමුවේ $[Ni(H_2O)_6]_{(aq)}^{2+}$ ඉහත ලා කොළ අවක්ෂේපය ලබා දෙන නමුත් එය වැඩිපුර ඇමෝනියා හමුවේ දියවී නිල් දම් ද්‍රාවණයක් ලබාදේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]_{(aq)}^{2+}} \xrightarrow{NH_{3(aq)}} \underset{\text{ලාකොළ}}{Ni(OH)_{2(s)}} \xrightarrow{\text{වැ.}NH_{3(aq)}} \underset{\text{නිල් දම්}}{[Ni(NH_3)_6]_{(aq)}^{2+}}$$

+ $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ ජලීය ද්‍රාවණයට වැඩිපුර Cl^- යෙදීමේදී $[NiCl_4]^{2-}$ කහ සංකීර්ණය ලැබේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]_{(aq)}^{2+}} \xrightarrow{\text{සා. } Cl^-} \underset{\text{කහ}}{[NiCl_4]_{2(aq)}^{2-}}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

✦ වය ජලීය නොවන එතනෝල් වැනි ද්‍රාවක මාධ්‍යකදී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වූ විට සෑදෙන $[NiCl_4]^{2-}$ නිල් පැහැතිය.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]^{2+}_{(EtOH)}} \xrightarrow{\text{සා. } Cl^-} \underset{\text{නිල්}}{[NiCl_4]^{2-}_{(EtOH)}}$$

✦ Ni^{2+} ජලීය ද්‍රාවණයට ජලීය සයනයිඩ් ($^-CN_{(aq)}$) යෙදීමේදී පළමුව ලාකොළ අවක්ෂේපයක් ඇතිවී වැඩිපුර $^-CN_{(aq)}$ හමුවේ වය දියවී කහ පැහැති ජලීය ද්‍රාවණයක් ලැබේ.

$$\underset{\text{කොළ}}{[Ni(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}} \xrightarrow{^-CN_{(aq)}} \underset{\text{ලා කොළ}}{Ni(CN)_{2(s)}} \xrightarrow{^-CN_{(aq)}} \underset{\text{කහ}}{[Ni(CN)_4]^{2-}_{(aq)}}$$

✦ Ni^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය සුළු වශයෙන් ක්ෂාරීය කල ඩයිමෙතිල් ග්ලයොක්සිම් (DMG) ද්‍රාවණයක් සමඟ රතු අවක්ෂේපයක් ලබාදේ.

Cu

ඉලෙක්ට්‍රෝන වින්‍යාසය	=	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$
ප්‍රධාන ඔක්සිකරණ අවස්ථා	=	+1, +2

මූලද්‍රව්‍යයේ ස්වභාවය

✦ තරමක් මෘදු, ශක්තිමත් ලා තඹ පැහැයට හුරු ලෝහයක් වන මෙය හොඳින් තන්‍ය ගුණ පෙන්වයි.

✦ මෙය ඉහල විද්‍යුත් හා තාප සන්නායකතාවයක් සහිත අතර විද්‍යුත් සන්නායකතාවයෙන් රිදී ලෝහයට පමණක් දෙවැනි වේ.

✦ $Cu^{2+}_{(aq)}$ ජලීය ද්‍රාවණ විද්‍යුත් විච්ඡේදනයෙන් Cu ලෝහය නිස්සාරණය කළ හැක.

+1 (+I ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

1. Cu^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය ඔක්සිහරණය කරවීමෙන් Cu^+ අවස්ථාව සකස් කර ගනු ලැබේ.

උදා:- $[CuCl_4]^{2-}$ ද්‍රාවණයක Cu කුඩු යෙදූවිට $[CuCl_2]^-$ ලැබේ.

$$\underset{\text{කහ}}{[CuCl_4]^{2-}_{(aq)}} + Cu_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{} \underset{\text{අවර්ණ}}{2[CuCl_2]^-_{(aq)}}$$

මෙම ද්‍රාවණයට වැඩිපුර ජලය යෙදීමේදී CuCl සුදු අවක්ෂේපය ඇතිවේ.

$$\underset{\text{අවර්ණ}}{[CuCl_2]^-_{(aq)}} \underset{HCl_{(aq)}}{\overset{H_2O_{(l)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{සුදු}}{CuCl_{(s)}} + Cl^-_{(aq)}$$

2. ක්ෂාරීය මාධ්‍යයේදී Cu^{2+} සංකීර්ණය ඔක්සිහරණය කරවීමෙන් Cu_2O ගඩොල් රතු අවක්ෂේපය ලැබේ.

✦ කාබනික රසායනයේ ඇල්ඩිහයිඩ හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂාවේදී සිදුවන්නේ මෙම ප්‍රතික්‍රියාව වේ.

$$2e + 2OH^-_{(aq)} + 2Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Cu_2O_{(s)} + H_2O_{(l)}$$
$$3OH^-_{(aq)} + CH_3CHO_{(aq)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2e$$
$$5OH^-_{(aq)} + 2Cu^{2+}_{(aq)} + CH_3CHO_{(aq)} \longrightarrow \underset{\text{ගඩොල්රතු}}{Cu_2O_{(s)}} + 3H_2O_{(l)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

3. I^- අයන යෙදූවිට Cu^{2+} අයන CuI සුදු පැහැයට හුරු අවක්ෂේපය සාදයි.

$$\underset{\text{නිල්}}{2Cu^{2+}_{(aq)}} + 4I^-_{(aq)} \longrightarrow \underset{\text{අඳුරු සුදු}}{2CuI_{(s)}} + \underset{\text{ලා දුඹුරු}}{I_{2(aq)}}$$

+ මෙමගින් දුඹුරු පැහැති ද්‍රාවණයක අඳුරු සුදු අවක්ෂේපයක් නිරීක්ෂණය වේ.

4. $[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)}$ ද්‍රාවණයට Cu කුඩු යෙදූවිට $[Cu(NH_3)_2]^+$ සංකීර්ණය සෑදෙයි.

$$\underset{\text{නිල්}}{[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)}} + Cu_{(s)} \longrightarrow \underset{\text{අවර්ණ}}{2[Cu(NH_3)_2]^+_{(aq)}}$$

+ Cu^+ හි CuCl, CuCN, CuI ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වන අතර මෙම සියළුම සංයෝග සුදු පැහැති අවක්ෂේප වේ. 3d උපශක්ති මට්ටම සම්පූර්ණයෙන්ම පිරී පවතින බැවින් Cu^+ හි සියළු අවක්ෂේප සුදු පැහැති වන අතර, Cu^+ හි ජලීය ද්‍රාවණ සියල්ල අවර්ණය.

CuCl

+ ජලයේ අද්‍රාව්‍ය CuCl සුදු අවක්ෂේපය Cl^- අයන ද්‍රාවණ හමුවේ $[CuCl_2]^-$, $[CuCl_3]^{2-}$, $[CuCl_4]^{3-}$ යන සංකීර්ණ සාදමින් ජලයේ දියවේ.

$$\underset{\text{සුදු}}{CuCl_{(s)}} \underset{H_2O_{(l)}}{\overset{Cl^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{අවර්ණ}}{[CuCl_2]^-_{(aq)}} \underset{H_2O_{(l)}}{\overset{Cl^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{අවර්ණ}}{[CuCl_3]^{2-}_{(aq)}} \underset{H_2O_{(l)}}{\overset{Cl^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{අවර්ණ}}{[CuCl_4]^{3-}_{(aq)}}$$

+ CuCl සුදු අවක්ෂේපය ජලීය ඇමෝනියා හමුවේ සම්පූර්ණයෙන් දියවී අවර්ණ ද්‍රාවණයක් වන $[Cu(NH_3)_2]^+_{(aq)}$ සාදයි.

$$\underset{\text{සුදු}}{CuCl_{(s)}} + 2NH_{3(aq)} \longrightarrow \underset{\text{අවර්ණ}}{[Cu(NH_3)_2]^+_{(aq)}} + Cl^-_{(aq)}$$

මෙම $[Cu(NH_3)_2]^+$ හි Cu^+ වායුගෝලීය O_2 හමුවේ වේගයෙන් ඔක්සිකරණය වෙමින් Cu^{2+} බවට පත්වී, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ සාදමින් ද්‍රාවණය නිල් පැහැ කරවයි.

$$2NH_{3(aq)} + [Cu(NH_3)_2]^+_{(aq)} \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)} + e$$

$$4e + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4OH^-_{(aq)}$$

$$8NH_{3(aq)} + 4[Cu(NH_3)_2]^+_{(aq)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)} + 4OH^-_{(aq)}$$

+2 (+II ඔක්සිකරණ අවස්ථා)

+ Cu ලෝහය තනුක හෝ සාන්ද්‍ර HCl සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොකරන අතර ඔක්සිකාරක ගුණ සහිත සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සමඟත් තනුක සහ සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟත් ප්‍රතික්‍රියා කරමින් Cu^{2+} ලබා දේ.

Cu^{2+} ජලීය ද්‍රාවණය ($[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}$) නිල් පැහැ වේ.

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 සමඟ

$$4H_2O_{(l)} + Cu_{(s)} + 2H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow \underset{\text{නිල්}}{[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)}} + SO_{2(g)} + SO^{2-}_{4(aq)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

50% තනුක HNO_3 සමඟ

$$3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} + 14H_2O_{(l)} \longrightarrow 3[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 6NO_{3(aq)}^{-} + 2NO_{(g)}$$

නිල්

උණු සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟ

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} + 4H_2O_{(l)} \longrightarrow [Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} + 2NO_{3(aq)}^{-} + 2NO_{2(g)}$$

නිල්

✦ $Cu^{2+}_{(aq)}$ ජලීය ද්‍රාවණයට ක්ෂාරයක් එකතු කළවිට නිල් පැහැති අවක්ෂේපයක් ඇතිවන අතර එය වැඩිපුර ක්ෂාර හමුවේ දිය නොවේ.

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} \underset{H^+_{(aq)}}{\overset{OH^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} Cu(OH)_{2(s)}$$

නිල්   නිල්

මෙම නිල් පැහැති අවක්ෂේපය තාප කළ විට ජලයේ අද්‍රාව්‍ය CuO කළු ඝනය බවට පත්වේ.

$$Cu(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CuO_{(s)} + H_2O_{(l)}$$

නිල්   කළු

✦ නමුත් $Cu^{2+}_{(aq)}$ ද්‍රාවණයට ජලීය ඇමෝනියා ($NH_{3(aq)}$) යෙදූවිට පළමුව නිල් පැහැති $Cu(OH)_2$ අවක්ෂේපය ලැබෙන නමුත් එය වැඩිපුර ඇමෝනියා හමුවේ දියවෙමින් $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ තදනිල් ද්‍රාවණයක් සාදයි.

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{NH_{3(aq)}} Cu(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\text{වැ. } NH_3} [Cu(NH_3)_4]^{2+}$$

නිල්   නිල්   තදනිල්

✦ මෙම තදනිල් ජලීය ද්‍රාවණයට Cu කුඩු යෙදූවිට $Cu^{2+} \longrightarrow Cu^+$ බවට ඔක්සිහරණය වෙමින් $[Cu(NH_3)_2]^+$ සාදමින් ද්‍රාවණය අවර්ණ වේ.

$$[Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)} \longrightarrow 2[Cu(NH_3)_2]^{+}_{(aq)}$$

නිල්   අවර්ණ

✦ $Cu^{2+}_{(aq)}$ ජලීය ද්‍රාවණයට සාන්ද්‍ර HCl එකතු කිරීමේදී පළමුව කොළ පැහැවී පසුව කහ පැහැති වේ. මෙහිදී අවසන් කහ පැහැය $[CuCl_4]^{2-}$ සංකීර්ණය මගින් ඇතිවන අතර කොළ පැහැය අතරමැදි සංයෝගයක් වන $[Cu(Cl)(H_2O)_5]^+$ මගින් සෑදේ.

✦ සාන්ද්‍ර HCl වෙනුවට KCl වැනි ද්‍රාවණයක් යෙදූ විට Cl^- සාන්ද්‍රණය අඩු බැවින් කොළ පැහැති ද්‍රාවණය ලැබීමටද ඉඩ ඇත.

$$[Cu(H_2O)_6]^{2+}_{(aq)} \underset{H_2O_{(l)}}{\overset{Cl^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} [Cu(Cl)(H_2O)_5]^{+}_{(aq)} \underset{H_2O_{(l)}}{\overset{Cl^-_{(aq)}}{\rightleftharpoons}} [CuCl_4]^{2-}_{(aq)}$$

නිල්   කොළ   කහ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

+ Cr , Mn , Fe , Co හා Cu යන මූලද්‍රව්‍ය H_2O , NH_3 හා Cl^- යන ලිගන සමග සාදන සංකීර්ණ

ලිගන පද්ධතිය	මධ්‍ය ලෝහ අයනය					
	Cr^{3+}	Mn^{2+}	Fe^{3+}	Co^{3+}	Cu^{2+}	Ni^{2-}
H_2O	$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ නිල්-දම්	$[Mn(H_2O)_6]^{2+}$ ලා රෝස	$[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ කහ දුඹුරු	$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ රෝස	$[Cu(H_2O)_6]^{2+}$ ලා නිල්	$[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ කොළ
NH_3	$[Cr(NH_3)_6]^{3+}$ කහ (ද්‍රව NH_3 වල දී සාදයි)	සංකීර්ණ අයන නො සාදයි. ඒ වෙනුවට හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සාදයි.	සංකීර්ණ අයන නො සාදයි. ඒ වෙනුවට හයිඩ්‍රොක්සයිඩ සාදයි.	$[Co(NH_3)_6]^{2+}$ කහ දුඹුරු	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ නිල්	$[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ නිල්
Cl^-	$[CrCl_4]^-$ නිල්-දම්	$[MnCl_4]^{2-}$ කොළ පැහැති කහ	$[FeCl_4]^-$ කහ	$[CoCl_4]^{2-}$ නිල්	$[CuCl_4]^{2-}$ කහ	$[NiCl_4]^{2-}$ කහ

d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය උත්ප්‍රේරක ගුණ දැක්වීම

ප්‍රතික්‍රියක පවතින කලාපයේ නොව වෙනත් කලාපයක උත්ප්‍රේරක පවතින් නම් එවැනි උත්ප්‍රේරක විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස හඳුන්වයි.

උදා:- පහත දී ඇති වායුමය ප්‍රතික්‍රියාවලදී භාවිතා වී ඇති ඝන උත්ප්‍රේරක පවතින් ඝන කලාපයේ බැවින් එවා විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක වේ.

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{}{\overset{Fe}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$$

$$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{Pt} 4NO_{(g)} + 6H_2O$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \overset{V_2O_5}{\rightleftharpoons} 2SO_{3(g)}$$

$$CH_2=CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow[\text{හෝ } Pd]{Ni \text{ හෝ } Pt} CH_3CH_{3(g)}$$

මෙලෙස විෂමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස බහුලව භාවිතා වන්නේ d ගොනුවේ ලෝහ හෝ ඒවායේ ඔක්සයිඩ වේ. d ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍යවල ලෝහක දැලිස පෘෂ්ඨයේ පවතින පරමාණු මගින් දැලිසට බැඳී නැති සංයුජතා පෘෂ්ඨයේ පවතින පරමාණුවල ඇති සංයුජතාවල පවතී. වායුමය අණු එම ලෝහ සංයුජතා වල [illegible] ගනිමින් ලෝහ පෘෂ්ඨය මත අවශෝෂණය මගින් ප්‍රතික්‍රියා ශීඝ්‍රතාව වැඩි කරවයි.

මීට අමතරව d ගොනුවේ කැටායන Redox ප්‍රතික්‍රියාවන්හිදී සමජාතීය උත්ප්‍රේරක ලෙස ක්‍රියා කරයි. නිදසුනක් Ag^+, Mn^{+2}, Fe මෙලෙස ක්‍රියා කරයි.

උදා:- $S_2O_8^{2-}$ හා I^- අතර ප්‍රතික්‍රියාවේදී Fe උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

$$S_2O_8^{2-} + 2I^-_{(aq)} \xrightarrow{Fe^{+2}} I_{2(aq)} + 2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

ක්‍රියා විධිය

$$S_2O_8^{2-} + 2Fe^{+2} \longrightarrow 2Fe^{3+} + 2SO_4^{2-}$$

$$2Fe^{3+} + 2I^- \longrightarrow I_2 + 2Fe^{2+}$$

$$S_2O_8^{-2}{}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \longrightarrow I_{2(aq)} + 2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner