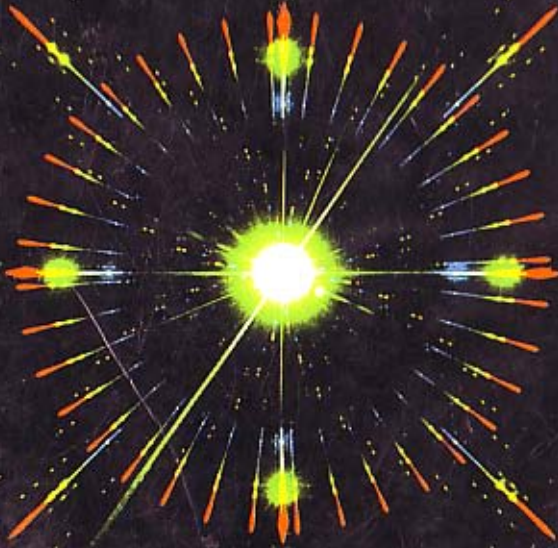


அணுக்கள் இரசாயனம்



INORGANIC
CHEMISTRY

*s - block
p - block
3d series*

S. Thillainathan

Find more at: chemistrysabras.weebly.com
twitter: ChemistrySabras

அடிசுதன இரசாயனம்

s-தொகுப்பு

p-தொகுப்பு

3*d*-தொடர்

ஆசிரியர்

எஸ். தில்லைநாதன்

B.Sc., Dip. in Edu.



Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras

அணிந்துரை

S, P - தொகுப்பு மூலகங்கள் மற்றும் இரண்டாம் மூன்றாம் ஆவர்த்தனப் போக்குகள் அடங்கிய இவ்வெளியீடு முக்கியமாக இரண்டு நோக்கங்களை உடையது. ஒன்று க.பொ.த (உ/த) இரசாயன பாடத்தின் புதிய பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவான விடயங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இரண்டாவதாக பல துணைநூல்களில் இருந்தும் பெறப்பட்ட விடயங்களைத் தொகுத்து பொதுவானதும் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியதுமான கருத்துக்களைத் தாங்கி வருகின்றது. இதனால் மாணவர்களும் மற்றும் ஆசிரியர்களும் இந்த நூலினைப் படிப்பதனால் நிச்சயம் பயன்பெறுவார்கள். மேலும் இந்நூலில் வெளிக்கொணரப்பட்ட விடயங்கள் இலகு தமிழில் கையாளப்பட்டுள்ளது. முக்கிய விடயங்கள் கட்டமிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

இந்நூலாசிரியர் திரு. எஸ். தில்லைநாதன் பல ஆண்டுகளாக க.பொ.த (உ/த) இரசாயனவியல் ஆசிரியராக இருப்பது மாத்திரமின்றி பரீட்சைத் திணைக்களத்தால் நடைத்தப்படும் க.பொ.த (உ/த) இரசாயனவியல் பரீட்சை விடைத்தாள்களை பலவருடங்களாக மதிப்பீடு செய்தும் வருகின்றார். இவரது அனுபவத்தினால் உருவாகிய இந்த ஆக்கம் தமிழ்மொழி மூலம் க.பொ.த (உ/த) இரசாயனவியல் நூல்கள் வெளியிடப்படவில்லையே என்ற குறையை சிறிது நிவிர்த்தி செய்யும். இவரது ஆக்கத்திற்கு எனது பாராட்டுக்கள். மேலும் இவரது பணி தொடர எமது ஆசிகள் பல. மாணவர்களும், ஆசிரியர்களும் இவரது பணிக்கு ஆதரவு வழங்க முன்வரவேண்டும்.

யாழ்ப்பல்கலைக்கழகம்

பேராசிரியர். க. மோகனதாஸ்

10.05.1999

பதிப்பு விபரம்

பதிப்பு : 1999 மே

பதிப்புரிமை : திருமதி. மனோ தில்லைநாதன்

தலைப்பு : அசேதன இரசாயனம்

நூல் அளவு : 146 மிமீ X 215 மிமீ

பக்கங்கள் : 136 + (viii)

கணனி

வடிவமைப்பு : திரு. திருமதி. க. கிருஷ்ணமூர்த்தி

Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras

நூன் முகம்

“புத்தம் புதுக்கலைகள் - பஞ்ச
பூதச் செயல்களின் நுட்பங்கள் கூறும்
மெத்த வளருது மேற்கே - அந்த
மேன்மைக் கலைகள் தமிழினில் இல்லை
சொல்லவும் கூடுவதில்லை - அவை
சொல்லும் திறமை தமிழ்மொழிக்கில்லை
மெல்லத் தமிழினிச் சாகும் - அந்த
மேன்மைக் கலைகள் புவியிசை ஓங்கும்”

என்று ஆதங்கப்பட்ட பாரதியின் ஆத்ம அஞ்சலிக்காக இன்று பல்வேறு விஞ்ஞான-கலை நூலாக்கங்கள் எமது நாட்டில் வெளிவருகின்றன.

இந்நிலையில் “பொது இரசாயனம்” என்ற முதலாவது எனது நூலைத் தொடர்ந்து “அசேதன இரசாயனம்” என்ற இரண்டாவது தொகுப்பு வெளிவருகின்றது.

க.பொ.த (உ/த) புதிய பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவான விடயங்களுடன் அறிவு - ஆர்வ விருத்திகள் கருதி சில மேலதிக தகவல்களுடன் இந்நூலாக்கம் இடம்பெறுகின்றது.

சொற்குற்றம், பொருட்குற்றம் சிலசமயம் ஏற்படலாம். அவற்றினை மீறிச் செயற்படல் கடினமானதொன்று.

சில கருத்து முரண்பாடுகள் காணப்படுமிடத்து அவை பொருத்தமான, தரமான நூல்களிலிருந்து மேற்காட்டப்படுகின்றன. உதாரணமாக காரமண்உலோக ஓட்சலேற்றுகள், புளோரைட்டுகள் ஆகியவற்றின் நீரில் கரைதிறன் பற்றிய முரண்பாடுகள் இரசாயன ஆசிரியர் மத்தியில் உண்டு. இங்கு கூறப்படும் அவை பற்றிய கருத்துகள் பெறப்பட்ட நூல் மேற்கோளிடப்பட்டுள்ளது.

இரசாயன ஆசிரியர்கள் பலர் இந்நூல் தோன்ற வேண்டுமென விரும்பினர். அவர்களில் என்னிலும் இளையோர் ஊக்கினர். ஒத்தவர் தூண்டினர். முத்தோர் ஆசித்து ஏவினர்.

க.பொ.த (உ/த) புதிய பாடத்திட்ட வரையறைக்குள் மட்டும் எழுதின் அது ஒரு கையேடாக மட்டும் அமையும். மாணவரைப் பரீட்சைக்கு மட்டும் தயார்படுத்தல் இந்நூலின் நோக்கன்று. அவர்தம் இரசாயன அறிவு விருத்திக்கு ஓரளவு தூண்டுகோலாக அமையவேண்டியும் சில விடயங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

புதிய கல்விச் சீர்திருத்தமானது “notes” கொடுத்தலைத் தவிர்க்க வேண்டுகிறது. ஆதலின் இந்நூல் ஒரு உசாத்துணையாக மாணவர்க்கு உதவும்.

அசேதன இரசாயனம் என்ற பரந்த பகுதியைக் குறுகத் தரித்து குறள் போலாக்கல் சாத்தியமன்று. எண்ணவும் துணியவில்லை. இரசாயன சமுத்திரம் தாண்டும் முயற்சியில் ஈடுபட்டவருக்கு உதவும் ஓர் சிறுதுரும்பு இதுவாம்.

இந்நூலாக்கத்திற்கு தூண்டுகோலாக இருந்தவர் இரசாயனப் பேராசான் திரு. எஸ். மோகனதாஸ் அவர்கள். இதனை எழுதும் துணியைத் தருவோர் யாழ்ப்பாணம் புனித பத்திரிசியார் கல்லூரிக் குடும்பமும் அதன் அருட்தந்தை, A. I. பேண்ட் அடிகளாரும் ஆவர். இங்கு மறைய நின்று மாவதுவி செய்து நிற்பது தற்போதைய கல்லூரியான கொழும்பு இந்து மகளிர் கல்லூரி.

வழமைபோல எனது நவீன ஓவியப்பாணியிலான கிறுக்கல்களை கலையுணர்வுடன் கணனிமயப்படுத்தி வெளிப்படுத்தி நிற்பவர் நண்பர் திரு. ச. கிருஷ்ணமூர்த்தியும் அவர் துணைவியாரும் தாம்.

அன்புடன்



எஸ். தில்லைநாதன்

இந்துமகளிர் கல்லூரி
வெள்ளவத்தை.

10.05.1999

Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras

Contents

<i>Chapter - 1</i>	S-block	1
<i>Chapter - 2</i>	3rd period	31
<i>Chapter - 3</i>	Group - III	39
<i>Chapter - 4</i>	Group - IV	46
<i>Chapter - 5</i>	Group - V	58
<i>Chapter - 6</i>	Group - VI	68
<i>Chapter - 7</i>	Group - VII	97
<i>Chapter - 8</i>	Group - 0	112
<i>Chapter - 9</i>	Hydrogen	114
<i>Chapter - 10</i>	d-block	119

Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras

S - தொகுப்பு மூலகங்கள்

ஈற்றயலோட்டில் விழுமியவாயு அமைப்புடன் ஈற்றோட்டில் S ஒப்பீற்றலில் இலத்திரன் நிரப்பப்படுவன S - தொகுப்பு மூலகங்கள் ஆகும்.

1.1 பொதுநோக்கு

S - தொகுப்பு மூலகங்கள் ஈற்றோட்டு இலத்திரன் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் கூட்டங்களாக வகுக்கப்படுகின்றன. ஈற்றோட்டு இலத்திரன்களை கூட்டத்தையும் வலுவளவையும் தீர்மானிக்கின்றன.

ஐதரசன், ஈலியம் இரண்டும் S - தொகுப்பு மூலகங்கள் ஆகுமா?

இல்லை. ஐதரசன் பற்றி நூல் இறுதியில் விளக்கப்படும். இதற்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையில் தகுந்த இடம் இல்லை.

ஈலியம் முதலாம் ஒடு பூரண நிரம்பல் நிலையில் இலத்திரனைக் கொண்டமைவதால் இது விழுமிய வாயுக்களுடன் பூச்சிய கூட்டத்தில் வைக்கப்படுகின்றது.

	கூட்டம் IA	கூட்டம் IIA
1. பொது இலத்திரனிலை அமைப்பு	விழுமியவாயு + s ¹ (n - 1)s ² (n - 1)p ⁶ ns ¹	விழுமியவாயு + s ² (n - 1)s ² (n - 1)p ⁶ ns ²
2. சிறப்புப்பெயர்	கார உலோகங்கள்	காரமண் உலோகங்கள்
3. வலுவளவு	1	2
4. ஒட்சியேற்றஎண்	+1	+2
5. மூலகங்கள்	₃ Li (He) + 2s ¹ ₁₁ Na (Ne) + 3s ¹ ₁₉ K (Ar) + 4s ¹ ₃₇ Rb (Kr) + 5s ¹ ₅₅ Cs (Xe) + 6s ¹ ₈₇ Fr (Rn) + 7s ¹	₄ Be (He) + 2s ² ₁₂ Mg (Ne) + 3s ² ₂₀ Ca (Ar) + 4s ² ₃₈ Sr (Kr) + 5s ² ₅₆ Ba (Xe) + 6s ² ₈₈ Ra (Rn) + 7s ²

1.2 பெளதிக இயல்புகள்

Li சிறிது கடினமானது. ஏனையவை மென்மையானவை. அணுவெண் அதிகரிப்புடன் மென்மையான தன்மையும் அதிகரிக்கும்.

Be, Mg சிறிது கடினம். கூட்டம் வழியே மென்மை இயல்பு கூடும்.

உருகுநிலை, கொதிநிலை, மறைவெப்பங்கள் கூட்டம் வழியே அணுவெண் அதிகரிப்புடன் குறைந்து செல்லும்.

ஆயினும் கார உலோகங்களை விட காரமண் மூலகங்கள் கடினமானவை. உருகுநிலை, கொதிநிலை, மறைவெப்பங்கள் கூடியவை.

இவற்றிற்கு காரணம் கூட்டம் வழியே அணுவெண் அதிகரிப்புடன் அணுக்களவளவு/அணுவாரை கூடுவதால் உலோகப் பிணைப்பு இலத்திரன் முகில் மீதான கருக்கவர்ச்சி குறைவு. ஆகவே உலோகப் பிணைப்பு வலிமை குறையும். உருகுநிலை, கொதிநிலை குறையும்.

யாவும் தூயநிலையில் பளபளப்பான மேற்பரப்பை உடையன. வளித் தொடர்பால் மங்கும்.

	Li	Na	K	Be	Mg	Ca
மின்னெதிரியல்பு	1.0	0.9	0.8	1.5	1.2	1.0
முதலாம் அயனாக்கசக்தி (kJmol ⁻¹)	520	495	419	899	738	590
உருகுநிலை (°C)	181	98	63	1283	650	850
கொதிநிலை (°C)	1331	890	766	2477	1117	1492
அணுவாரை / pm	123	157	203	106	140	174
அயனாரை / pm	68	98	133	30	65	94
அணுவாதல் வெப்பம் (kJmol ⁻¹)	161	109	90	321	150	193
E ⁰ (volt)	-3.03	-2.71	-2.92	-1.85	-2.37	-2.87
அயனின் நீரேற்றசக்தி (kJmol ⁻¹)	-519	-406	-322	-2460	-1920	-1650
மூலர் அணுக்களவளவு (cm ³)	13.1	23.7	45.5	4.87	14.0	25.9

Cs அறைவெப்பநிலையில் திரவம். அதன் உருகுநிலை 29°C

1.3 பொதுவான இரசாயன இயல்புகள்

கார உலோகங்களில் Li உம் காரமண் உலோகங்களில் Be உம் அக்சுட்டங்களின் பொதுவான இரசாயன இயல்புகளிலிருந்து குறிப்பிடத்தகு வேறுபாடுகளைக் காட்டுவன ஆகும்.

இலிதியம் மகனீசியத்தையும், பெரிலியமானது அலுமினியத்தின் இயல்புகளையும் காட்டுவதுண்டு. இத்தன்மையை மூலைவிட்டத் தொடர்பு என்பர். எனவே காரஉலோகங்கட்கு சோடியமும், காரமண் உலோகங்கட்கு மகனீசியமும் சிறந்த உதாரணங்களாகக் கொள்ளப்படும்.

கார உலோகங்கள் தாக்குதிறன் மிகக்கூடியன ஆகும். ஏனெனில் இவை விழுமிய வாயு இலத்திரன் அமைப்புக்கு வெளியே ஒரேயொரு இலத்திரன் உடையனவாதலால் சுலபமாக அதனை இழந்து உறுதியான கற்றயனை உருவாக்குவன.

காரமண் உலோகங்கள் விழுமியவாயு அமைப்புக்கு வெளியே சிறிது உறுதியான s² இலத்திரன் அமைப்பு உடையன. இவ்விரண்டு இலத்திரன்களையும் இழக்க சிறிது கூடிய சக்தி தேவை. ஆகவே கார உலோகங்களிலும் பார்க்கத் தாக்குதிறன் குறைந்தன.

எனினும் ஒவ்வொரு கூட்டத்திலும் கூட்டம் வழியே அணுவெண் அதிகரிக்கும் போது அணுவாரை கூடுவதால் கருக்கவர்ச்சி குறையும். எனவே இலத்திரனை இழத்தல் சுலபமாகும். ஆகவே தாக்குதிறன் அதிகரிக்கும்.

ஏனைய தொகுப்பு உலோகங்களுடன் ஒப்பிடும்போதும் இவை தாக்குதிறன் கூடியன. ஏனெனில் ஒப்பீட்டளவில் அணுவாரை கூடியன. அணுக்களவளவு கூடியன. ஒன்று (IA) அல்லது இரண்டு (IIA) இலத்திரன்களை இழப்பதன் மூலம் உறுதியான கற்றயன்களை உருவாக்கக்கூடியன. எனவே இலத்திரன் அல்லது இலத்திரன்களை இழந்து தாக்கங்களில் ஈடுபட்டு உறுதியடையக்கூடியன.

இரு கூட்ட மூலகங்களும் மாறா வலுவளவுகள், மாறா ஒட்சியேற்ற நிலைகளை மட்டுமே காட்டுவன.

Na எப்போதும் சேர்வைகளில் +1 ஒட்சியேற்றநிலையில் காணப்படும். இதனை விளக்குக.



இது ஒரு இலத்திரனை இழந்து உருவாக்கும் Na⁺ ஆனது 1s² 2s² 2p⁶ இலத்திரன் அமைப்பை உடையது. இது Ne இன் இலத்திரனிலை

அமைப்பு ஆகும். இது மிக உறுதியானது ஆகையால் +1 தவிர வேறு ஒட்சியேற்ற எண்களை அல்லது வேறு வலுவளவுகளைக் காட்ட மாட்டாது. ஏனெனில் மேலும் ஓர் இலத்திரனை இழப்பதற்கு மிக உயர் அயனாக்க சக்தி தேவை.

ஒரு ஆவர்த்தனத்திலுள்ள மூலகங்களில் மிகக்கூடிய பருமன் உடையன கூட்டம் I மூலகங்களாகும். கூட்டம் II அதனை அடுத்து கூடிய பருமன் உடையன. ஆனால் இவற்றின் ஈற்றோட்டு இலத்திரன்கள் முற்றாக இழக்கப்பட்டு நேரயனை உருவாக்கும்போது பருமன் குறிப்பிடத்தக்களவு குறைகிறது. ஏனெனில்

- வெளியோட்டு இலத்திரன்கள் முற்றாக இழக்கப்படல்.
- இலத்திரன்களை இழக்கும்போது பயன்படு கருக்கவர்ச்சி கூடுதலாகும்.

1.4 இரசாயனத் தாக்கங்கள்

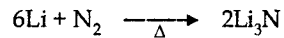
1.4.1 வளியுடன் தாக்கம்

கார உலோகங்கள் அறைவெப்பநிலையில் வளியுடன் தாக்கமுறுவன. குடாக்கும்போது வளியில் தீப்பற்றி எரிந்து ஒட்சைட்டுக்களைக் கொடுப்பன.

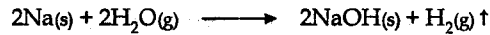


Li ஆனது அறைவெப்பநிலையில் வளியுடன் தாக்கம் மிகமந்தம். ஆனால் வளியில் எரிக்கும்போது ஒட்சைட்டைத் தரும்.

Li மட்டும் வளிமண்டல N_2 உடன் நேரடியாக தாக்கமுற்று Li_3N ஐ உருவாக்கும் ஒரேயொரு கார உலோகம் ஆகும்.

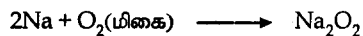
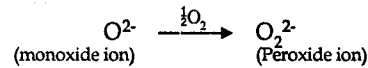


மேலும், காரஉலோகங்கள் வளிமண்டல நீராவிடனும் தாக்கமுறுக்கூடியன.

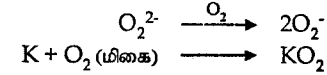


ஒட்சிசன் மிகையாக இருப்பின்

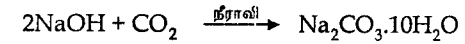
- இலீதியம் தவிரந்த ஏனைய காரஉலோகங்கள் பரஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கும்.



- K, Rb, Cs ஆகிய மூன்று மூலகங்களும் மட்டும் சுப்பர் ஒட்சைட்டு (super oxides / hyper oxides) உருவாக்கக்கூடியன.



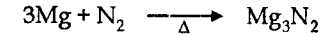
சிலநாட்கள் வளியில் காரஉலோகங்கள் தொடர்ந்து திறந்து வைக்கப்பட்டால் ஒட்சைட்டுகள் / பரஒட்சைட்டுகள் / சுப்பர் ஒட்சைட்டுகள் மட்டுமன்றி ஐதரொட்சைட்டுகள், நீரேற்றிய காபனேற்றுக்களும் உருவாகும்.



காரமண் உலோகங்கள் அறைவெப்பநிலையில் வளியுடன் மந்தமாக தாக்கமுறுவன. வளியில் வெப்பமாக்கும்போது தீப்பற்றி எரிந்து ஒட்சைட்டுகளை உருவாக்குவதுடன் வளிமண்டல நைதரசனும் நேரடியாக தாக்கமுற்று சிந்தளவு நைத்திரைட்டுகளையும் உருவாக்குவன.



இங்கு மகனீசியம் வெள்ளொளிர்வுடன் எரியும்.

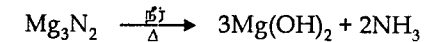


மிகை ஒட்சிசன் இருப்பின் Be, Mg தவிரந்த ஏனையன பேரொட்சைட்டுகளையும் ஆக்கக்கூடியன.



இங்கு superoxide உருவாவது இல்லை என்பது கவனிக்கத்தக்கது.

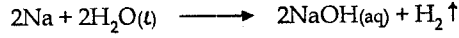
உலோக நைத்திரைட்டுகளுக்கு நீர் சேர்க்க NH_3 வாயு வெளிப்படும்.



Mg மீது அறைவெப்பநிலையில் மெதுவாக உருவாகும் வன்ஒட்சைட்டுப் படலம் Mgஐ வளியின் தொடர்பிலிருந்து பாதுகாக்கும். இதனால் Mg நாடா வளியில் திறந்து வைக்கப் பட்டுள்ளது.

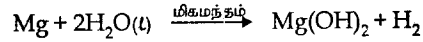
1.4.2 நீருடன் தாக்கம்

கார உலோகங்கள் குளிர் நீருடன் விரைவாக தாக்கமுற்று H₂ வாயுவை வெளிவிடுவதுடன் வன்காரக் கரைசலையும் தருவன.



காரமண் உலோகத் தாக்கங்கள் குளிர்நீருடன் மிக மந்தமான தாக்கம்.

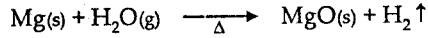
உதாரணம் :



இதற்கு Mg(OH)₂ ஒரு வீழ்படிவாக Mg நாடாமிது படிவதும் ஒரு காரணமாகும்.

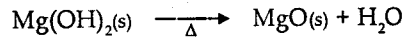
சூடான நீருடன் சிறிது விரைவாகத் தாக்கமுறும். ஏனெனில் வெப்பநிலை கூடும்போது Mg(OH)₂ இன் கரைதிறன் நீரில் சிறிது கூடுகின்றது.

Mg ஆனது நீராவிபுடன் வெப்பமாக்கும்போது விரைவாகத் தாக்கமுறுகின்றது.



இங்கு MgO திண்மமானது ஏன் உருவாகின்றது?

Mg(OH)₂ ஆனது வெப்பத்திற்குப் பிரிகையுறுவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

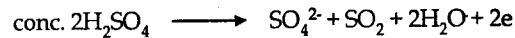


கூட்டத்தின் வழியே கூட்டம் IIA மூலக ஐதரொட்சைட்டுக்களின் கரைதிறன் நீரில் கூடுவதால் நீருடன் தாக்குதிறனும் கூடும்.

1.4.3 அமிலங்களுடன் தாக்கம்

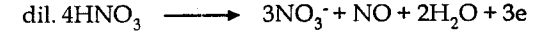
ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம், சல்பூரிக்கமிலம், நைத்திரிக்கமிலம் மூன்றும் ஆய்வுகூடத்தில் சாதாரணமாக ஆய்வு மேசையில் காணப்படுவன. இவை 'Benched acids' எனப்படுவன.

இவற்றில் சல்பூரிக்கமிலத்தின் செறிந்த கரைசலானது ஓட்சியேற்றும் அமிலம் எனப்படுகின்றது. ஏனெனில் இது,



ஆகத் தொழிற்படுவதால் உலோகங்களுடன் தாக்கத்தில் ஐதரசன் வாயுவைத் தரமாட்டாது.

இதேபோன்று ஐதான நைத்திரிக்கமிலமும் ஓட்சியேற்றத் தொழிற்பாட்டுக்கு உரியது.

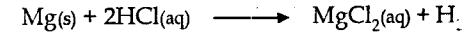


செறிந்த நைத்திரிக்கமிலமானது பின்வரும் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும்.

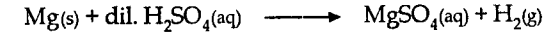


எனவே இந்நிலையில் ஐதரோக்குளோரிக்கமிலமானது ஐதான அல்லது செறிந்த ஆகிய இருநிலைகளிலும், சல்பூரிக்கமிலமானது ஐதான நிலையில் மட்டும் உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்துவனவாக அமைகின்றன.

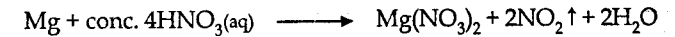
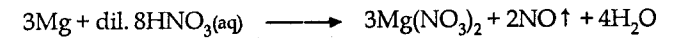
கார உலோகங்கள் அமிலங்களுடன் மிக உக்கிரத் தாக்கமுறுவன. வெடித்தல் அபாயமும் நிகழலாம். ஆதலின் மாணவர்கள் இதனைச் செய்து பார்த்தலை தவிர்ந்தல் அவசியமானது. காரமண் உலோகங்கட்கு பொதுவாக Mg இன் தாக்கங்களை அவதானிப்போம்.



ஐதரோக்குளோரிக்கமிலத்தைப் பொறுத்தவரையில் செறிந்த அல்லது ஐதான எனக் குறிப்பிடல் அவசியமல்ல. ஆனால் சல்பூரிக்கமிலத்தைப் பொறுத்த வரையில் இது அவசியம்.

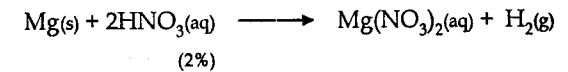


இதேபோன்று நைத்திரிக்கமிலத்தைக் கவனிப்பின்,

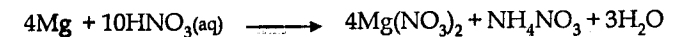


என்னும் பின்வரும் சில விடயங்களும் Mgஇற்கு இன்றியமையாதவை ஆகும்.

i. மிகஐதான, அதாவது, சுமார் 2% செறிவுள்ள HNO₃ கரைசலுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும் ஒருசில உலோகங்களில் மகனீசியமும் அடங்கும்.



ii. ஐதான நைத்திரிக்கமிலத்துடன் 4:5 என்ற பீசமானத்தில் மகனீசியம் பின்வரும் தாக்கங்களையும் கொடுக்கலாம்.



இது சாதாரண வெப்பநிலையில் ஆகும். ஆயினும் சூடானநிலையில் NH_4NO_3 ஆனது வெப்பப்பிரிகை அடைந்து N_2O வாயுவைத் தரக்கூடியது ஆகையால் பின்வரும் தாக்கமும் பொருந்தும்.



அமிலங்கள் தாக்கத்தொடரில் ஐதரசன் மூலகத்திற்குக் கீழேயுள்ள உலோகங்களுடன் தாக்கமுற்று H_2 வாயுவை தருவதில்லை. அதாவது தாக்கமடைவது இல்லை.

ஆனால் செறிந்த H_2SO_4 , ஐதான HNO_3 , செறி H_2SO_4 ஆகியவை ஓட்சியேற்றும் அமிலங்களாகத் தொழிற்பட்டு பொன், பிளாற்றினம் தவிரந்த உலோகங்களுடன் தாக்கமுறுவன.

இங்கு H_2 வாயு வருவதில்லை. பதிலாக SO_2 , NO , NO_2 வாயுக்கள் விளைவாகும்.

கீழே தரப்படும் அட்டவணையானது s-தொகுப்பு உலோகங்களின் தாக்கங்களை ஒத்துநோக்க உதவும். இங்கு M என குறிப்பிடப்படுவது உலோகங்களையாகும். ஆயினும் முன்பு குறிப்பிட்டதுபோல Li ஐ கூட்டம் IAக்கும், Be இனை கூட்டம் IIA க்கும் சிறந்த உதாரணங்களாகக் கொள்ளவேண்டாம்.

கூட்டம் IA

தாக்கம்	குறிப்புரை
$\text{M} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MOH} + \text{H}_2$	MOH வன்காரங்களாகும்.
$\text{Li} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Li}_2\text{O}$	Li வளியில் வெப்பமாக்கின் விரைவாகத் தாக்கமுறும்.
$4\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2(\text{மிகை}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$	Li பரஓட்சைட்டுகளைத் தருவதில்லை.
$4\text{K} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{K}_2\text{O}$ $2\text{K} + \text{O}_2(\text{மிகை}) \longrightarrow \text{K}_2\text{O}_2$ $\text{K} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{KO}_2$	Na மேல்நிலை ஓட்சைட்டுகளை (super oxides) தருவதில்லை.
$2\text{M} + \text{H}_2 \longrightarrow 2\text{MH}$	இங்கு H^- அயன் உண்டு.

தாக்கம்	குறிப்புரை
$6\text{Li} + \text{N}_2 \longrightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$	Li மட்டும் இவ்வியல்பைக் காட்டும்.
$3\text{M} + \text{P} \longrightarrow \text{M}_3\text{P}$ $3\text{M} + \text{As} \longrightarrow \text{M}_3\text{As}$ $3\text{M} + \text{Sb} \longrightarrow \text{M}_3\text{Sb}$	எல்லா கார உலோகங்களும் N தவிரந்த ஐந்தாம் கூட்டமூலகங்கள் P, As, Sb உடன் நேரடித் தாக்கமுறும்
$2\text{M} + \text{A} \longrightarrow \text{M}_2\text{A}$	இங்கு A என்பது S, Se, Te ஆகும்.
$2\text{M} + \text{X}_2 \longrightarrow 2\text{MX}$	எல்லா அலசன்களுடனும் எல்லா கார உலோகங்களும் தாக்கமுறும்.
$2\text{M} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow 2\text{MNH}_2 + \text{H}_2$	இங்கு NH_3 ஆனது திரவநிலை அல்லது வாயுநிலைக்குரியது. NH_3 ஒரு அமிலமாக ஓட்சியேற்றியாகத் தொழிற்படுகின்றது.

கூட்டம் IIA

தாக்கம்	குறிப்புரை
$\text{M} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{M}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$	Mg ஆனது நீராவிடின் தாக்கமுறும் நீருடன் இல்லை எனலாம்.
$\text{M} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MCl}_2 + \text{H}_2$	எல்லா காரமண் உலோகங்களும் அமிலங்களுடன் H_2 ஐத் தரும்.
$2\text{H}_2\text{O} + \text{Be} + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$	Be ஈரியல்பு(amphoteric) உடையது. ஏனையன தாக்கம் இல்லை.
$2\text{M} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MO}$	வளியில் சூடாக்க எல்லா காரமண் உலோகங்களும் சாதாரண ஓட்சைட்டுகளைத் தருவன.
மிகை O_2 உடன் $\text{Ba} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{BaO}_2$	
$\text{M} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{MH}_2$	உயர் வெப்பநிலையில் Ca, Sr, Ba என்பன அயன் ஐதரைட்டுகளைத் தருவன
$3\text{M} + \text{N}_2 \longrightarrow \text{M}_3\text{N}_2$	உயர்வெப்பநிலையில் யாவும் தரும்

தாக்கம்	குறிப்புரை
$3M + 2P \longrightarrow M_3P_2$	உயர் வெப்பநிலையில் யாவும் தரும்.
$M + A \longrightarrow MA$	இங்கு A என்பது S, Se, Te ஆகும். யாவும் கொடுக்கும்.
$M + X_2 \longrightarrow MX_2$	யாவும் உருவாக்கும். X- அலகன்
$M + 2NH_3 \longrightarrow M(NH_2)_2 + H_2$	யாவும் உயர்வெப்பநிலையில் கொடுக்கும்
கவனிக்குக.	
$3Mg + 2NH_3 \longrightarrow Mg_3N_2 + 3H_2$	} இவையும் நடைபெறும்.
$3Ca + 2NH_3 \longrightarrow 3CaH_2 + N_2$	

1.5 S-தொகுப்பு மூலக சேர்வைகள்

நிறங்கள்

நிறங்கள் ஏற்படுவதற்கு என்ன காரணம்?

கட்புலன் பகுதி கதிர்வெண் வரம்பில் அதிர்வெண் வீச்சிலுள்ள சக்தியானது, இலத்திரன் மாற்றங்களில் உறிஞ்சப்படுதல் அல்லது காலப்படுதலால் நிறங்கள் காட்டப்படுகின்றன.

கார அல்லது காரமண் உலோகச் சேர்வைகள் வெளிப்படையாகக் கூறின் நிறமற்றவையாகும். ஏனெனில் இவற்றின் கற்றயன்கள் உறுதியான விழுமிய இலத்திரன் நிலையமைப்பில் இருப்பதால் சாதாரண கட்புலன் பகுதி சக்தி மாற்றங்களால் இலத்திரன் மாற்றங்கள் நிகழமாட்டாதன.

எனினும் தாண்டல் மூலகங்களை உள்ளடக்கிய அனயன்களை உடைய s-தொகுப்பு மூலக உப்புக்கள் நிறத்தைக் காட்டுவதுண்டு. இதற்குக் காரணம் சம்பந்தப்பட்ட தாண்டல் மூலகங்கள் ஆகும்.

உதாரணமாக,

$M_2CrO_4 / MCrO_4$	மஞ்சள் (CrO_4^{2-})
$M_2Cr_2O_7 / MCr_2O_7$	செம்மஞ்சள் ($Cr_2O_7^{2-}$)
$MMnO_4 / M(MnO_4)_2$	கரு ஊதா (MnO_4^-)

பரஓட்சைட்டுகள், மேல் ஓட்சைட்டுகள் நிறமுடையன.

Na_2O_2	very pale yellow	Rb_2O	pale yellow
		Cs_2O	orange red
K_2O_2	orange	Rb_2O_2	dark brown
		Cs_2O_2	yellow
KO_2, CsO_2, RbO_2	deep yellow		

1.5 ஓட்சைட்டுகளும் ஐதரோட்சைட்டுகளும்

உலோக ஓட்சைட்டுகள் பொதுவாக மூல இயல்முடையன.

எல்லா உலோக ஓட்சைட்டுகளும் மூல இயல்முடையனவா?

சில ஈரியல்முடையன. Mn_2O_7, CrO_3 அமில இயல்மு

கூட்டம் IA மூலக ஓட்சைட்டுகள் வன்மூலங்களாகும். கூட்டம் IIA மூலகங்கள் ஒப்பீட்டு அடிப்படையில் மூல இயல்மு குறைந்தன. எனினும் கூட்டத்தில் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் மூல இயல்மு அதிகரித்துச் செல்லும்.

BeO - ஈரியல்மு

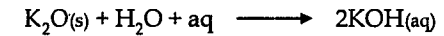
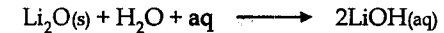
MgO - மென்மூலம்

CaO - மூலம்

SrO - ஓரளவு வன்மூலம்

BaO - வன்மூலம்

ஐதரோட்சைட்டுகளும் இவ்வாறே அமையும். கூட்டம் IA மூலக ஓட்சைட்டுகளும் ஐதரோட்சைட்டுகளும் நீரில் கரைந்து வன்காரக் கரைசலைத் தருவன.



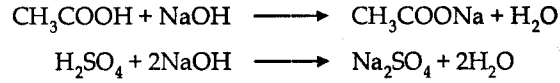
LiOH இன் கரைதிறன் சற்றுக் குறைவானது. 298 K இல் 13g LiOH ஆனது 100 g நீரில் கரையக்கூடியதாகும்.

- Be(OH)₂ - ஈரியல்பைக் காட்டுவதுடன் வெள்ளை வீழ்படிவாகும்.
- Mg(OH)₂ - மென்கார இயல்புடையது. வெள்ளை வீழ்படிவாகும். இதன் நீர்த்தொங்கல் ஆனது மகனிசியாப் பால் (milk of magnesia) என அழைக்கப்படுகின்றது.
- Ca(OH)₂ - கார இயல்புடையது. நீரில் வெள்ளைக்கலங்கல் ஆகும்.
- Sr(OH)₂ } இரண்டும் வன்காரங்கள். நீரில் கரையக்கூடியன.
Ba(OH)₂ }

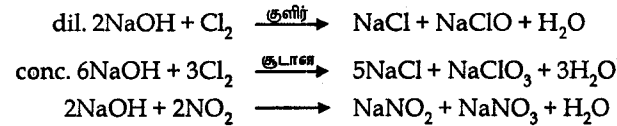
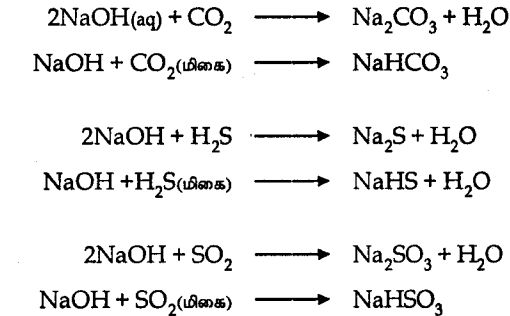
எனவே ஓட்சைட்டுகள், ஐதரொட்சைட்டுகள் இரண்டும் கூட்டத்தில் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் அதிகரிக்கும் கரைதிறனையும், மூல இயல்பையும் காட்டுகின்றன.

NaOH இனை வன்காரத்திற்கு உதாரணமாகக் கொள்ளலாம். பின்வருவனவற்றை அதற்கு ஏற்றவையாகக் கருதலாம்.

அமிலங்களுடன் உப்புக்களை உருவாக்கும்

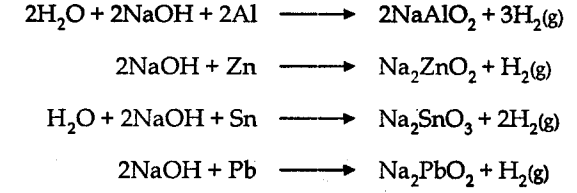


அமிலஇயல்புடைய வாயுக்களுடனும் உப்புக்களை உருவாக்கும்.



ஈரியல்புடைய உலோகங்களுடன்

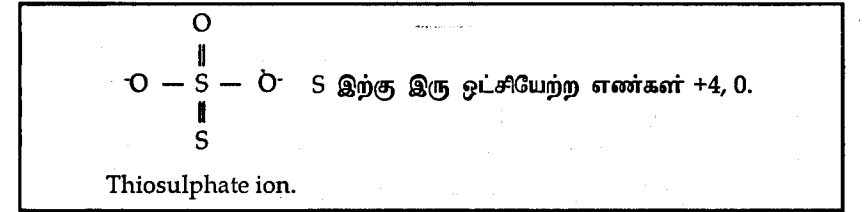
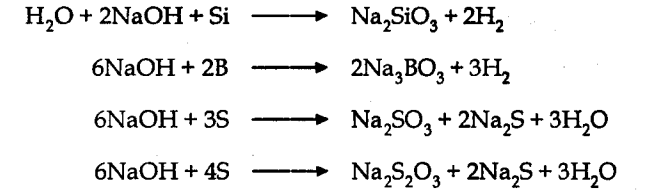
NaOH ஆனது Al, Zn, Sn, Pb, Be போன்ற ஈரியல்புடைய உலோகங்களுடன் தாக்கமுற்று ஐதரசன் வாயுவை வெளிப்படுத்துவன.



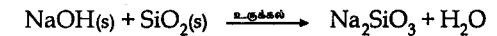
ஈரியல்புடைய உலோக ஓட்சைட்டுகள், ஐதரொட்சைட்டுகளுடனும் NaOH தாக்கமுறும்.

அலோகங்களுடன்

Si, S, B போன்றவற்றுடன் NaOH தாக்கமுறும்.

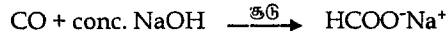


SiO₂ ஒரு மென்மடில் ஓட்சைட்டு. ஆனால் உறுதியான இராட்சதப் பிணைப்பு. எனவே NaOH உடன் SiO₂ ஐ சேர்த்து உருக்க Na₂SiO₃ உருவாகும்.



Na₂SiO₃ ஆனது "நீர்க்கண்ணாடி" (water glass) எனப்படும். நீர்க்கண்ணாடி குடான நீரில் கரையக்கூடியது. இது முட்டைப் பாதுகாப்பு, கடதாசியை மெருகிடல் ஆகிய துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

CO வாயுவானது நடுநிலையானது. ஆயினும் செறிந்த சூடான NaOH உடன் தாக்கமுற்று சோடியம் எதனோயிற்றை உருவாக்கும்.



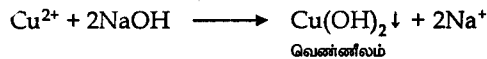
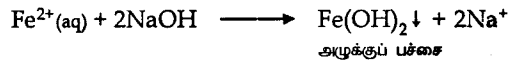
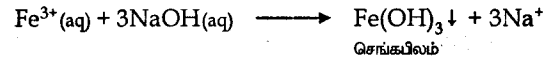
எனினும் அமில-மூல தாக்கமல்ல. ஏனெனில் இங்கு உப்பு உருவாகினாலும் நீர் விளைவாவதில்லை என்பதனைக் கருத்திற் கொள்க.

KOH ஆனது NaOHஐ போன்ற தாக்கங்களையே கொடுக்கும். ஆயினும் KOH ஆனது NaOHஐ விட எதனோலில் கரையும் தகவு கூடியது. சேதன இரசாயனத்தில் அற்கைல் ஏலைட்டிலிருந்து அற்கீன் தயாரிப்பிற்கு எதனோயிக் KOH பயன்படுகின்றது.

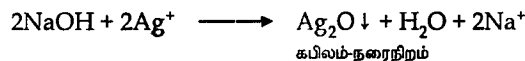
கூட்டம் IIA மூலக ஐதரொட்சைட்டுகள் ஒப்பீட்டளவில் காரஇயல்பு குறைந்தவை என்பதனால் NaOHஐ ஒத்த தாக்கங்களை முழுமையாகக் காட்டுவதில்லை.

NaOH ஆனது நீர்க்கரைசலில் ஒரு OH⁻ வழங்கியாக தொழிற்படுகின்றது. ஏனைய எல்லா உலோகங்களிலும் Ba, Sr ஐதரொட்சைட்டுகள் தவிர ஏனைய உலோக ஐதரொட்சைட்டுகள் நீரில் கரைவது அரிதானவை.

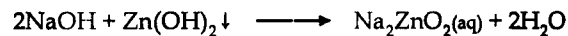
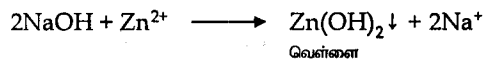
எனவே ஏனைய உலோக கற்றயன்களின் கரைசலிற்கு NaOH சேர்க்கும் போது வீழ்படிவுகள் தோன்றும்.



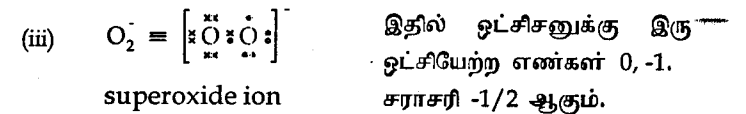
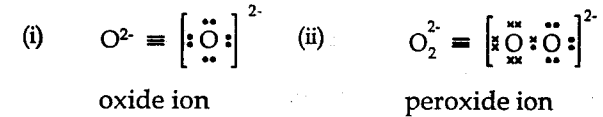
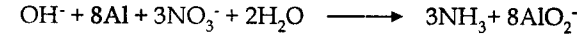
எனினும் Ag⁺ ஆனது AgOH ஐத் தருவதில்லை. பதிலாக Ag₂O ஐ உருவாக்கும்.



Zn²⁺, Sn²⁺, Pb²⁺, Al³⁺ போன்ற ஈரியல்புடைய உலோக அயன்கள் எனின் முதலில் ஐதரொட்சைட்டு வீழ்படிவாகி மிகை NaOH கரைசலில் கரைந்துவிடும்.



NaOH ஆனது Al அல்லது Zn அல்லது இவற்றின் கலப்புலோகமான Devarda's alloy உடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும். இவ்வைதரசன் தோன்றுநிலையில் அதாவது அணுநிலையில் NO₃⁻ அல்லது NO₂⁻ ஐ NH₃ ஆகத் தாழ்த்தும். இது இவ்வயன்கட்கு சோதனையாகும்.



இதில் சோடியற்ற ஒரு இலத்திரன் உண்டு. ஆகவே பரகாந்த இயல்பு உண்டு.

1.7 உப்புக்களின் கரைதிறன்

கார உலோக உப்புக்கள் பொதுவாக நீரில் கரையக்கூடியன. எனினும் இலித்தியத்தின் உப்புக்களில் சில கரைதிறன் குறைந்தன.

Li₂CO₃ இன் கரைதிறன் 13.1 g l⁻¹

Li₃PO₄ இன் கரைதிறன் 0.30 g l⁻¹

LiF இன் கரைதிறன் 2.70 g l⁻¹

காரமண் உலோக உப்புகளைப் பொறுத்தவரையில்

அனயன் வலுவளவு 1 ஆக அமையும் உப்புகள் அதாவது MA₂ வகை உப்புகள் பொதுவாக நீரில் கரையக்கூடியவை.

எனினும் ஏலைட்டுகளில் சில முரண்பாடுண்டு. BeF₂ நீரில் நன்கு கரையும். ஏனையவற்றின் புளோரைட்டுகள் கரைதிறன் குறைந்தவை.

கரைதிறன்கள் (g/100g நீர்)

	F ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻
Be ²⁺	vs	vs	s	dec.
Mg ²⁺	0.0080	54.2	102	148
Ca ²⁺	0.0016	74.5	142	209
Sr ²⁺	0.0120	53.8	100	178
Ba ²⁺	0.120	36	104	205

vs - நன்கு கரையும், s - கரையும், ss - அரிதாக கரையும், dec - பிரிகையடையும்.

CaF₂ ஆனது ஏனையவற்றின் புளோரைட்டுகளைவிட கரைதிறன் மிக அரிதானது என்பதனைக் கவனிக்குக. அப்பற்றைற்றில் [Ca₃(PO₄)₂.CaF₂] உள்ள CaF₂ காரணமாக அதன் கரைதிறன் மிக அரிதாகும். எனவே ஒரு பொசுபேற்று பசளையாக நேரடியாக பிரயோகிப்பதில் இடர்பாடுகள் ஏற்படும்.

ஒரு வலுவளவு அளயன்கள் உடைய உப்புக்களைத் தவிர (MA₂ வகை தவிர) ஏனைய காரமண் உலோக உப்புகள் பொதுவாக நீரில் கரைவது குறைவு. கூட்டத்தில் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் கரைதிறன் மேலும் குறையும். இப்போக்கினை பின்வரும் அட்டவணையில் அவதானிக்கலாம்.

	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	C ₂ O ₄ ²⁻
Mg ²⁺	s (2.2x10 ⁴ mgdm ⁻³)	ss (126 mgdm ⁻³)	s	s
Ca ²⁺	2 610 mgdm ⁻³ (2.3x10 ⁻⁴ mol ² dm ⁻⁶)	ss (13 mgdm ⁻³)	s	6.53 mgdm ⁻³ (2.6x10 ⁻⁹ mol ² dm ⁻⁶)
Sr ²⁺	97 mgdm ⁻³ (2.8x10 ⁻⁷ mol ² dm ⁻⁶)	5.9 mgdm ⁻³ (1.6x10 ⁻⁹ mol ² dm ⁻⁶)	1 200 mgdm ⁻³ (3.5x10 ⁻⁵ mol ² dm ⁻⁶)	39 mgdm ⁻³ (5x10 ⁻⁸ mol ² dm ⁻⁶)
Ba ²⁺	2.5 mgdm ⁻³ (9.2x10 ⁻¹¹ mol ² dm ⁻⁶)	1.8 mgdm ⁻³ (6.1x10 ⁻¹¹ mol ² dm ⁻⁶)	3.2 mgdm ⁻³ (1.6x10 ⁻¹⁰ mol ² dm ⁻⁶)	90 mgdm ⁻³ (1.7x10 ⁻⁷ mol ² dm ⁻⁶)

* அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ளவை கரைதிறன் பெருக்கம்

Ca²⁺:

CaC₂O₄ ஏனையவற்றின் C₂O₄²⁻ இலும் பார்க்க கரைதிறன் குறைவு. (NH₄)₂C₂O₄ கரைசலை சேர்க்க வெள்ளைநிற CaC₂O₄ வீழ்படிவாகும். இது எதனோயிக்கமலத்தில் கரையாது. ஆனால் கனிப்பொருள் அமிலங்களில் (HCl, HNO₃) கரையும்.

SO₄²⁻:

Ba²⁺ இன் உப்புகளில் BaSO₄ மட்டும் HNO₃(aq) இன் கரையாத ஒரேயொரு வெள்ளை வீழ்படிவாகும். SrSO₄ உம் இதனை ஒத்தது.

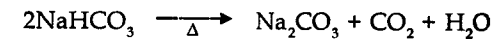
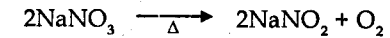
BaCrO₄ மட்டும் CH₃COOH இல் கரையாத மஞ்சள் வீழ்படிவு ஆகும். ஏனைய காரமண் மூலக குரோமேற்றுக்கள் CH₃COOH இல் கரையும். இவ்வியல்பு Ba²⁺ இனை இனங்காண உதவும்.

1.8 உப்புகளின்மீது வெப்பத்தாக்கம்

ஒரு உலோகத்தின் உப்பு என்பது அம்மூலகத்தின் ஓட்சைட்டினதும் அமிலம் ஒன்றினதும் தாக்கத்தால் உருவாவதாகும். ஒரு உப்பு உருவாவதற்கு அடிப்படையாக இருப்பதால் உலோகஓட்சைட்டுகள் மூலங்கள் (Base) எனப்படும்.

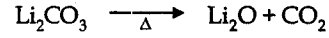
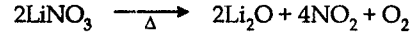
ஒரு உப்பு வெப்பத்திற்கு முற்றாக பிரிகை அடைந்தால் உலோகத்தின் ஓட்சைட்டினை உருவாக்கும்.

கார உலோக உப்புக்கள் யாவும் வெப்ப உறுதியானவை. அவை வெப்பப் பிரிகையுற்று அவற்றின் மூலஓட்சைட்டுகளை உருவாக்குவதில்லை. எனினும் நைத்திரேற்றுக்களும், ஐதரசன் காபனேற்றுக்களும் வெப்பப்பிரிகையடைந்து முறையே நைத்திரேற்றுக்களையும் காபனேற்றுக்களையும் உருவாக்குவன ஆகும்.



இங்கு முற்றான பிரிகை நடைபெறவில்லை. பிறிதொரு உப்பு மட்டும் உருவாவதனைக் காணலாம்.

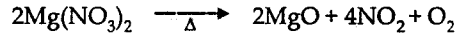
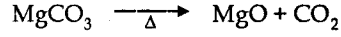
எனினும் இலிதியத்தின் உப்புகள் வெப்பத்திற்கு உறுதியற்றன.



LiHCO_3 திண்மநிலையில் உறுதியற்றது.

இலித்தியத்தின் இயல்புகளை மகனீசியத்தின் இயல்புகளுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கல் வேண்டும்.

காரமண் உலோக உப்புகள் வெப்பத்திற்கு உறுதி குறைந்தன.



ஆயினும் இவற்றின் வெப்ப உறுதித்தன்மை கூட்டத்தின் வழியே அதிகரித்துச் செல்லும். உதாரணமாக காபனேற்றுக்கள்/சல்பேற்றுக்களின் பிரிகை வெப்ப நிலையை நோக்குக.

பிரிகை வெப்பநிலை (°C)

BeCO_3	< 100
MgCO_3	540
CaCO_3	900
SrCO_3	1280
BaCO_3	1360
BeSO_4	500
MgSO_4	895
CaSO_4	1149
SrSO_4	1374

காரமண் உலோகங்களின் ஐதரசன் காபனேற்றுக்கள் திண்மநிலையில் உறுதியற்றன.

Important Note

காரமண் உலோக ஓட்சலேற்றுக்களின் கரைதிறன்கள் பற்றிய முரண்பாடு ஆசிரியர்களிடையே உண்டு. இது க.பொ.த.(உ/த) 1983 பஸ்தேர்வு வினாத்தாளில் வினா 21 இல் காணப்படுகின்றது. இதற்கு ஆதாரமான கரைதிறன் பெறுமானங்கள் பக்கம் 16இல் உண்டு.

VOGEL's, Qualitative Inorganic Analysis - Revised by G. SVEHLA இல் பக்கங்கள் 132, 133, 134 பார்க்குக.

1.9 இயற்கை இருக்கையும் களஞ்சியப்படுத்தலும்

S-தொகுப்பு மூலக உப்புக்கள் வளி, நீர் என்பவற்றுடன் விரைவாகத் தாக்கமுறக்கூடியன. ஆதலால் இவை சுயாதீனநிலையில் இயற்கையில் காணப்படுவதில்லை. அயன் சேர்வைகளாகவே காணப்படும்.

கார உலோக உப்புகள் பொதுவாக நீரில் நன்கு கரைவன. எனவே இயற்கையில் பொதுவாக நீர்நிலைகளில் இவற்றின் இருக்கை அமையும். ஆனால் காரமண் உலோக உப்புகள் பொதுவாக கரைதிறன் குறைந்தன. வழமையாக பாறைகளில் காபனேற்றுக்களாக/சல்பேற்றுக்களாக காணப்படுவது உண்டு.

இவற்றைக் களஞ்சியப்படுத்தல் தூயநிலையில் கடினமானது. பொதுவாக பரபின் எண்ணெயின் கீழ் Na, K வைக்கப்படும். ஏனெனில் பரபின்கள் சோடியத்துடன் தாக்கமற்றவை. பரபின் எண்ணெயின் அடர்த்தி Na இலும் குறைந்தது.

Mg மீது காணப்படும் வன்மையான ஓட்சைட்டுப் படலம் அதனைப் பாதுகாக்கின்றது. ஆகவே சாதாரணமாக வளியில் திறந்து வைக்கப்படுகின்றது. Cs போன்றன பரபின் மெழுகிற்குள் வைத்து மூடப்பட்டு பேணப்படும்.

Na இனை C_6H_6 களஞ்சியப்படுத்த முடியுமா?

ஆம். ஏனெனில் Na உடன் பென்சீன் தாக்கமற்றது. அத்துடன் பென்சீன் Na இலும் அடர்த்தி குறைந்தது.

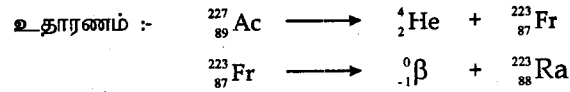
சில இயற்கை இருக்கைகள்

மூலகம்	மூலக்கூற்றுக்குத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
Li	$\text{Li}_2\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3(\text{FOH})_2$ $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$	Spodumene Lepidolite
Na	NaCl $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ Na_2CO_3 NaNO ₃ Na_2SO_4	கடல்நீர் பாறையுப்பு Borax Trona Saltpetre (வெடியுப்பு) Mirabilite

மூலகம்	மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
K	KCl	Sylvite
	KCl.NaCl	Sylvinite
	KCl.MgCl ₂ .6H ₂ O	Carnallite

Rb, Cs இரண்டும் இலிதியத்தின் சேர்வைகள் போன்றவற்றுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன.

Fr ஆனது கதிர்த்தொழிற்பாட்டு தொடரில் இடைநிலையில் அமையும்.



இங்கு ${}^{223}_{87}\text{Fr}$ இன் அரைவாழ்வுக்காலம் 21 நிமிடம்.

மூலகம்	மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
Be	Be ₃ Al ₂ Si ₆ O ₁₈	Beryl
	Be ₂ SiO ₄	Phenacite
	BeO.Al ₂ O ₃	Chrysoberyl

மரகதம் [Emerald] - இரத்தினக்கல் Beryl வகைக்குரியது. இதன் பச்சை நிறத்திற்கு மாசான Cr காரணம்.

வைடுரியம் [Cat's eye] - இரத்தினக்கல் Chrysoberyl வகை.

மூலகம்	மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
Mg	Mg ²⁺ உப்புக்கள்	கடல்நீரில்
	MgCO ₃ .CaCO ₃	Dolomite
	MgCO ₃	Magnesite
	MgSO ₄ .7H ₂ O	Epsomite
	KCl.MgCl ₂ .6H ₂ O	Carnallite
	Mg ₃ (OH) ₄ .Si ₂ O ₃	Asbestos
	K ⁺ [Mg ₃ (OH) ₂ AlSi ₃ O ₁₀] ⁻	Mica

மூலகம்	மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
Ca	CaCO ₃	Limestone
		Marble
		Chalk
		Coral

Limestone ஆனது வெண்மையானது. ஆயினும் இரும்புச் சேர்வைகள் மாசாக அமைந்து மஞ்சள், செம்மஞ்சள், கபில நிறமாகக் காணப்படுவதுண்டு.

3[Ca ₃ (PO ₄) ₂].CaF ₂	Fluoroapatite
CaSO ₄ .2H ₂ O	Gypsum
CaF ₂	Fluorite

மூலகம்	மூலக்கூற்றுச்சூத்திரம்	இருக்கைப்பெயர்
Sr	SrSO ₄	Celestite
	SrCO ₃	Strontianite

Ba இவற்றுடன் சேர்ந்து சிறிதளவு உண்டு. பிரான்சியம் போலவே ரேடியமும் கதிர்வீசல் மூலகம்.

1.10 S-தொகுப்பு மூலகங்களின் பொதுவான பிரித்தெடுப்பு முறை

இவை இயற்கையில் மிக உறுதியான விழுமிய அமைப்புடைய கற்றயங்களாக சேர்வைகளில் காணப்படுகின்றன. மின்னேரியல்பு கூடியன. எனவே இக்கற்றயங்களைத் தாழ்த்தி உலோகங்களாகப் பெறுதல் மிகக் கடினமானது.



இத்தாழ்த்தல்களை சாதாரண முறைகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ள முடியாது.

மின்பகுப்பு மூலமே இவை சாத்தியமாகும்.

பொதுவாக இவற்றின் குளோரைட்டுகளை உருகுநிலையில் மின்பகுப்புச் செய்வர்.

உருகுநிலையில் குளோரைட்டுகளை பயன்படுத்துவது ஏன்?

இக்கேள்விக்கான விடையினை பின்வரும் அடிப்படையில் நோக்க வேண்டும்.

1. நீர்க்கரைசல்களை பயன்படுத்தின் இறக்க அழுத்தம் குறைந்த H^+ அயன்களே முதலில் மின்னிறக்கப்படும்.

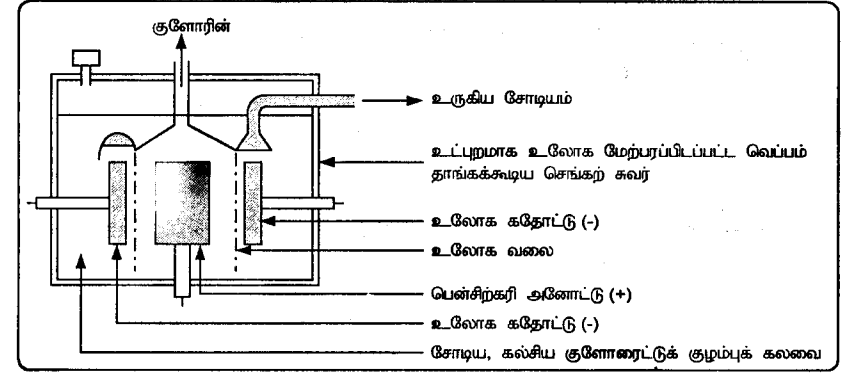
2. திண்மநிலையில் அயன் சேர்வைகள் மின்னைக் கடத்தமாட்டாதன. எனவே உருகிய குளோரைட்டுகளையே பயன்படுத்துகின்றனர்.

மேலும் Cl^- அயன்களின் இறக்கவழுத்தம் குறைவு என்பதும் இதற்குக் காரணம்.

* காரஉலோக ஐதரொட்சைட்டுகளையும் உருகுநிலையில் மின்பகுக்கலாம். எனினும் காரமண் உலோகங்கட்கு இது உகந்தது அல்ல. ஏனெனில் காரமண் உலோகஐதரொட்சைட்டுகள் வெப்பப்பிரிகையடைந்து அவற்றின் ஓட்சைட்டுகளாக மாறிவிடும். இவ்வொட்சைட்டுகளில் உருகுநிலை மிக உயர்வு. எனவே உருகுநிலை மின்பகுப்பு சாத்தியமல்ல.

* பின்னிணைப்பு I இல் Na இன் பிரித்தெடுப்புக்கான கலம் காட்டப்பட்டு உள்ளது. இங்கு அனோட்டு-கதோட்டு உலோகவலையால் பிரிக்கப்படும். ஏனெனில் அனோட்டில் வெளியிடும் Cl_2 ஆனது கதோட்டில் உருகி மிதக்கும் Na உடன் தாக்கமுறாது தடுக்கப்படவேண்டும். இக்கலம் சடத்துவ வாயுவால் நிரப்பப்படும்.

பின்னிணைப்பு - I



மேற்படி முறை பொட்டாசியத்திற்குப் பயன்படும். ஆனால் KCl இன் உருகுநிலை கூடவாதலால் கலத்தில் கூடிய வெப்பம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

தற்போது உருகிய KCl இற்குள் சோடியம் ஆவியை ($850^\circ C$) செலுத்தி K தாழ்த்தப்படுகின்றது.



சோடியத்தைவிட பொட்டாசியம் தாக்கத்தொடரில் மேலிடத்தை வகிக்கின்றது. எனினும் இது சாத்தியமானது எப்படி?

சோடியத்தைவிட பொட்டாசியம் ஆவிப்பறப்புக் கூடியதாக அமைவதே இதற்கு காரணம் ஆகும்.

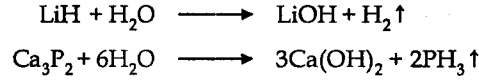
மேலும் நீர்க்கரைசலில் மட்டுமே தாக்கத்தொடரின் இடம்பெயர்க்கும் தத்துவம் பொருந்தும் என்பதனைக் கருத்திற்கொள்க.

இதுபோன்றே Rb, Cs என்பன Ca இன் தாழ்த்தலால் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

NaCl இன் உருகுநிலையைக் குறைக்க $CaCl_2$ சிறிது சேர்க்கப்படுகின்றது. இதற்கான தத்துவம் பௌதிக இரசாயனத்தில் அவத்தைச் சமநிலையில் அமையும்.

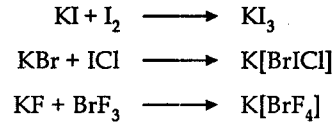
பின்னிணைப்பு - II

உலோக ஐதரைட்டுகளுக்கும் உலோக பொசுபைட்டுகளுக்கும் நீரைச் சேர்க்கும்போது நடைபெறும் மாற்றங்களைப் பார்க்கலாம்.



பின்னிணைப்பு - III

கார உலோக ஏலைட்டுகள் அலசன்களுடன் தாக்கமுற்று அலசன்கட்டு இடைப்பட்ட பல்பகுதிய சேர்வைகளை உருவாக்கும்.



I_2 நீர்க்கரைவது அரிது. ஆனால் KI நீர்க்கரைசலில் சிக்கலயனை உருவாக்கிக் கரையும்.

பின்னிணைப்பு - IV

சுவாலைச் சோதனை

s-தொகுப்பு மூலக அயன்கள் பன்சன் சுவாலையில் பிடிக்கும்போது சிறப்பு நிறங்களைக் காட்டும். இவ்வலகின் ஆரம்பத்தில் குறிப்பிட்டது போன்று நிறமாற்றம் ஏற்படுவதற்கு காரணம் இவ்வயன்கள் பன்சன்சுவாலையில் வெப்பப்படுத்தும்போது அவற்றின் இலத்திரன்கள் சக்தியைப் பெற்று உயர்சக்தி நிலைக்குச் செல்லும். பின்னர் சக்தியை கதிர்ப்பாக காலும்போது கட்டிலன் பகுதி சக்திக் கதிர்ப்புகள் வெளிப்படுவதனால் நிறக்கதிர்கள் காணப்படும்.

	நிறம்	அலைநீளம் (nm)
Li^+	crimson	670.8
Na^+	yellow	589.2
K^+	lilac	766.5
Rb^+	red - violet	780.0
Cs^+	blue	455.5

Be^{2+} , Mg^{2+} இரண்டும் உயர்வெப்பநிலையில் வெளிப்படுத்தும் கதிர்ப்புகள் கட்டிலன் பகுதிக்குள் அமையமாட்டாதன. எனவே நிறமில் சுவாலைகள் காணப்படும்.

- Ca^{2+} - செங்கட்டிச் சிவப்பு
- Sr^{2+} - கருஞ்சிவப்பு
- Ba^{2+} - அப்பிள் பச்சை

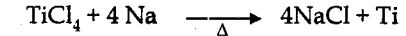
சுவாலைச் சோதனைக்கு விடையளிக்கும் s-தொகுப்பு அல்லாத உலோக அயன் Cu^{2+} ஆகும். இது பச்சைச் சுவாலை.

பின்னிணைப்பு - IV

உலோகங்களில் பயன்பாடு

இலத்தியம் : சிறியளவும் நீண்டகால பயன்பாடும் உடைய மின்கலங்களை தயாரிக்கப் பயன்படும். LiAlH_4 தயாரிக்கப் பயன்படும்.

சோடியம் : திரவ சோடியமானது வெப்பக்கடத்தியாக அணுமின் நிலையங்களில் பயன்படும். Ti, K போன்ற உலோகங்களின் தயாரிப்பில் பயன்படுகின்றது.



மின்கலங்கள், கலப்புலோகங்கட்கும் பயன்படும்.

பொட்டாசியம் : KO_2 தயாரிக்கப் பயன்படும். இது O_2 உற்பத்தியாக்கலில் பயன்படுகின்றது.

பெரிலியம் : கருத்தாக்கங்களில் தூண்டிகளாகப் பயன்படும்.

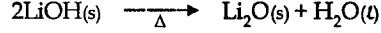
மகனீசியம் : விமானத் தயாரிப்பிற்கான கலப்புலோகத் தயாரிப்பு.

கல்சியம் : இதன் சேர்வைகள் கூடிய பயன்பாடுடையன. சீமெந்து தயாரிப்பிற்கும் உயிர் வாழ்வனவற்றிற்கும் அவசியம்.

துரந்தியம் : ^{90}Sr கதிரியக்கசமதானி மருத்துவத்துறையில் பயன் உடையது.

பேரியம் : மருத்துவத்துறையில் BaSO_4 பயன்பாடுடையது.

LiOH எவ்வாறு வெப்பப்பிரிகையடையும்?

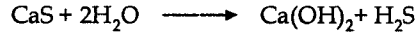


நடுநிலையாக்கலில் காரங்கள் குறிப்பாக NaOH அளவியில் எடுக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் குறைவாகும்?

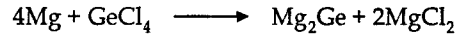
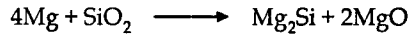
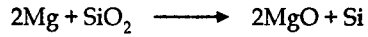
இவை வளியிலுள்ள CO₂ உடன் தாக்கி காபனேற்றாகும். இக்காபனேற்றுகள் அளவியின் துவாரத்தை அடைந்து விடலாம்.

மேலும் அளவியை பயன்பாட்டின் பின் சரியாக கழுவாது வைத்தால் திருசி இறுகிவிடும்.

காரமண் உலோக சல்பைட்டுகள் நீர்ப்பகுப்படைந்து விடுவன. ஆகவே நீர்க்கரைசலில் உருவாக மாட்டாதன.



MgSO₄ நீரில் கரையும். ஆனால் MgSO₃ ஆனது நீரில் கரைவது அரிதாகும்.



பின்னிணைப்பு - VI

கூட்டம் IA

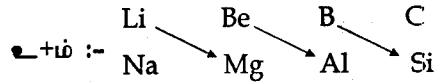
- * யாவும் இலத்திரனை விரைவாக இழந்து சிறந்த தாழ்த்தும் கருவிகளாகத் தொழிற்படும்.
- * அலோகங்களுடன் அயன் சேர்வைகளைத் தருவன.
- * நீருடன் உக்கிர தாக்கமுற்று H₂ வெளிப்படலுடன் வன்காரக் கரைசலைக் கொடுப்பன.
- * இவற்றின் கற்றயன்கள் நீர்ப்பகுப்படைவதில்லை.
- * இவை சிக்கலயன்களை உருவாக்குவதில்லை.
- * வளியுடன் ஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கும். மிகை ஒட்சினில் Li தவிர ஏனையன பரஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கும். Li, Na தவிர மற்றையன superoxideகளை உருவாக்கும்.
- * யாவும் அலசன்களுடன் நேரடியாக தாக்கமுற்று ஏலைட்டுகளை உருவாக்குவன.
- * ஒட்சைட்டுக்கள் : வன்காரங்கள். நீரில் கரைந்து ஐதரோட்சைட்டுக்களின் வன்காரக் கரைசலைத் தருவன.
- * ஐதரைட்டுகள் : அயன்சேர்வைகள் நீரில் தாக்கமுற்று H₂ வைத் தருவன.
- * காபனேற்றுகள் : நீரில் கரைந்து காரக் கரைசலைத் தருவன. வெப்பப்பிரிகை அடையமாட்டாதன.
- * ஏலைட்டுகள் : நீரில் நன்கு கரைவன. நடுநிலைக்கரைசல்.
- * நைத்திரேற்றுக்கள் : வெப்பப்பிரிகையில் O₂ வாயுவை மட்டும் வெளிப்படுத்தி நைத்திரேற்றுக்களைத் தருவன.
- * சல்பேற்றுக்கள் : யாவும் நீரில் கரைவன.
- * சல்பைற்றுக்கள் : அமிலங்களுடன் சூடாக்க SO₂ வெளிப்படும்.
- * தயோ சல்பேற்று : அமிலங்களுடன் SO₂ வெளிப்படலுடன் கந்தக வீழ்படிவைத் தருவன.
- * பொதுவாக எல்லா உப்புகளும் வெப்பத்திற்கு உறுதியானவை.

- * இலத்தியம் விதிவிலக்கானது. இது கூட்டம் II இல் மகனீசியத்தை ஒத்தது. இலத்தியம், மகனீசியம் இரண்டும் காட்டும் ஒத்த இயல்புகள் சிலவற்றை நோக்கலாம். இலத்தியம், மகனீசியம் இரண்டும்
 - a. உயர் உருகுநிலை, கொதிநிலையுடையன.
 - b. நீருடனும் வளியுடனும் மெதுவாகத் தாக்கமுறுவன.
 - c. வளியுடன் நேரடித்தாக்கத்தில் சாதாரண ஒட்சைட்டையே உருவாக்குவன. எனினும் பரஒட்சைட்டுகள் அறியப்பட்டுள்ளன. நைத்திரைட்டுகளையும் உருவாக்குவன.
 - d. ஐதரொட்சைட்டுகள், காபனேற்றுக்கள், நைத்திரேற்றுக்கள் வெப்பப்பிரிகை அடைவதில் ஒத்தன.
 - e. ஐதரசன் காபனேற்றுக்கள் காபனேற்றுக்களை விடக் கரைதிறன் கூடியன. (காபனேற்றுக்கள் அரிதிற கரைவன) மேலும் நீர்க்கரைசலில் மட்டும் ஐதரசன் காபனேற்றுக்கள் உறுதியானவை.

- * குளோரைட்டுகளின் உருகுநிலையில் மின்பகுத்து இவற்றைப் பிரித்தெடுக்கலாம்.

மூலைவிட்டத் தொடர்பு

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் குறிப்பாக 2ம், 3ம் ஆவர்த்தனத்தில் அமையும் மூலகங்களில் இடமிருந்து வலமாகவும், மேலிருந்து கீழாகவும் அமையும் மூலகங்கள் பெருமளவு ஒத்த இயல்பு உடையன. இது மூலைவிட்டத் தொடர்பு எனப்படும்.



மூலைவிட்டத் தொடர்புக்கு காரணம் என்ன?

அணுவெண் சார்பான ஆவர்த்தன இயல்புகள் ஆவர்த்தனம் வழியே காட்டும் போக்கிற்கு முரணாக கூட்டம் வழியே காட்டுவதால் மேற்படி மூலைவிட்டமாக அமையும் மூலகங்கள் இயல்பொக்கும்.

கூட்டம் IIA

- * இவ் உலோகங்கள்
 - i. நல்ல தாழ்த்தும் கருவிகள்
 - ii. அயன் சேர்வைகளை ஆக்குவன.
 - iii. இவற்றின் ஒட்சைட்டுகள், ஐதரொட்சைட்டுகள் இரண்டும் கூட்டம் IA மூலக ஒட்சைட்டுகள், ஐதரொட்சைட்டுகளைவிட நீரில் கரைதிறன், காரத்தன்மை குறைந்தவை.
 - iv. நீர், அமிலங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்துவன.
 - v. பெரிலியத்தின் கற்றயன் மிகச் சிறியதாகையால் பங்கீட்டுச் சேர்வைகளையே உருவாக்குகின்றது.
- * கூட்டம் IA உடன் தொடர்புபடுத்தும்போது கூட்டம் IIA சேர்வைகள் நீரில் கரைதிறன் குறைவானவை. காபனேற்றுக்கள், சல்பேற்றுக்களை நீர்க்கரைசலில் வீழ்படிவாக்கிப் பெறலாம். விதிவிலக்கு MgSO_4 இது நீரில் கரையும். ஐதரொட்சைட்டுகளின் கரைதிறன் கூட்டம்வழியே கூடும்.
- * காபனேற்றுக்கள் வெப்பப்பிரிகை அடைவன. கூட்டம்வழியே வெப்ப உறுதித் தன்மை கூடும்.
- * நைத்திரேற்றுக்கள் வெப்பப்பிரிகையில் $\text{O}_2(g)$ உடன் செங்கபில $\text{NO}_2(g)$ ஐயும் வெளிப்படுத்துவன.
- * ஏலைட்டுகள் பகுதி நீர்ப்பகுப்படைவன.

$$\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg(OH)Cl} + \text{HCl}$$
- * சல்பேற்றுக்கள் நீரேற்றப்படுவன. $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- * பொதுவாக உப்புக்களில் கரைதிறன் கூட்டம் வழியே குறைந்து செல்வன.
- * Mg^{2+} , Ca^{2+} இரண்டும் சிக்கல் அயன்களை ஆக்குவன.

eg: $[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- * Mg^{2+} , Ca^{2+} ஐதரசன் காபனேற்றுக்கள் நீர்க்கரைசலில் மட்டும் அறியப்பட்டுள்ளன.
- * Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} மூன்றும் பண்பறிபகுப்பில் காபனேற்று வீழ்படிவாக இனங் காட்டப்படுவன. BaSO_4 இல் வீழ்படிவாக்கல் SO_4^{2-} இன் பண்பறிபகுப்பாக இனங் காட்டப்படும்.

* பெரிலியத்தின் இயல்புகள் ஸ்ரந்தையானவை. கூட்டம் III இல் அலுமினியத்தை ஒத்தன. Be, Al இரண்டும்,

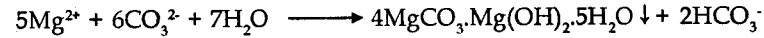
- ஏனையவற்றினைவிட கூட்டத்தில் உயர் உருகுநிலையுடையன.
- NaOH உடன் தாக்கமுற்று H₂ வெளிப்படுவன.
- குறைந்த மின்னேரியல்புடையன. ஆதலால் பங்கீட்டு தன்மை கூடிய சேர்வைகளை ஆக்குவன.
- இவற்றின் ஐதரைட்டுகளை உருவாக்கல் கடினம்.
- அயன் சேர்வைகளை ஆக்குவன.

* கல்சியத்தினைவிட வேறுபட்டும் நாகத்தை ஒத்தும் மகனீசியம் சில இயல்புகளைக் காட்டுவதுண்டு.

eg : Mg, Zn இரண்டும் சவாலைச் சோதனைக்கு விடையளிப்பதில்லை. சல்பேற்றுக்கள் கரையும் தகவு கூடியன. ஓட்சிசன், குளோரீனிடன் தாக்குதிறன் குறைந்தன.

NH₄⁺ அயன்கள் இல்லாதிருப்பின் MgCO₃ வீழ்படிவாகும். ஆனால் NH₄⁺ இருப்பின் MgCO₃ வீழ்படிவு ஆவதில்லை. ஏன்?

NH₄⁺ இல்லாதிருப்பின் மூல மகனீசியம் காபனேற்று வீழ்படிவாகும்.



ஆனால் NH₄⁺ இருப்பின் காபனேற்று அயன் பின்வருமாறு பிரிகை அடையும். சமநிலையானது முன்னோக்கிச் செல்லும்.



ஆகவே Mg(HCO₃)₂ உருவாகும். இது நீரில் கரையும்.

இரண்டாம், மூன்றாம் ஆவர்த்தன போக்குகள்

2.1 பொதுநோக்கு

அணுவெண் சார்பான ஆவர்த்தன இயல்புகள் எனப்படுவன பின்வருவன ஆகும்.

- அணுவாரை
- அயனாக்கசக்தி
- மின்னெதிர்த்தன்மை
- இலத்திரனாட்டம்
- மூலர் அணுக்களவளவு
- உருகுநிலை, கொதிநிலை, மறைவெப்பங்கள்

இவை தொடர்பாக பொது இரசாயனத்தில் ஆராயப்பட்டுள்ளது. இந்த அடிப்படையில் இவ்வாவர்த்தன மூலகங்களின்

- ஒட்சைட்டுகள்
- ஐதரொட்சைட்டுகள்
- ஐதரைட்டுகள்

ஆகியவற்றின் போக்குகள் பற்றிக் குறிப்பிடல் இப்பகுதியின் நோக்கமாகும். இங்கு மூலக்கூற்று சூத்திரங்கள், பிணைப்புகளின் தன்மை, அமில-மூல நடத்தைகள் பற்றி ஒப்பிட்டு நோக்கல் போதுமானதாகும்.

மூன்றாம் ஆவர்த்தன மூலகங்களின் இச்சேர்வைகள் பற்றி விரிவாக கருதுதலும் இரண்டாம் ஆவர்த்தனம் பற்றிய மேலோட்டமான நோக்கலும் போதுமானதாகும். எனினும் இரசாயன அறிவு விருத்தி கருதி சிறிது கூடுதலாகத் தரப்பட்டுள்ளது.

2.2 மூன்றாம் ஆவர்த்தன மூலகங்களின் சில அடிப்படைத் தாக்கங்கள்

மூலகம்	உலர் Cl ₂ உடன் குடாக்கல் தாக்கம்	உலர் O ₂ உடன் குடாக்கல் தாக்கம்	உலர் H ₂ உடன் குடாக்கல் தாக்கம்	ஐ H ₂ SO ₄ உடன் தாக்கம்	செறி H ₂ SO ₄ உடன் தாக்கம்	செறி HNO ₃ உடன் தாக்கம்
Na	மிகவிரைவு NaCl	மிகவிரைவு Na ₂ O Na ₂ O ₂	மிகவிரைவு NaH	மிகஉக்கிரம் Na ₂ SO ₄ H ₂	மிகஉக்கிரம் Na ₂ SO ₄ SO ₂ H ₂ O	மிகஉக்கிரம் NaNO ₃ NO ₂ H ₂ O
Mg	விரைவு MgCl ₂	விரைவு MgO	விரைவு MgH ₂	மிகவிரைவு MgSO ₄ H ₂	மிகவிரைவு MgSO ₄ SO ₂ H ₂ O	மிகவிரைவு Mg(NO ₃) ₂ NO ₂ H ₂ O
Al	விரைவு AlCl ₃	விரைவு Al ₂ O ₃ படை பின் தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தூயநிலையில் விரைவாக Al ₂ (SO ₄) ₃ H ₂	விரைவாக Al ₂ (SO ₄) ₃ SO ₂ H ₂ O	உடன்தாக்கம் பின் தாக்கம் இல்லை
Si	மெதுவாக SiCl ₄	மெதுவாக SiO ₂	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை
P	மெதுவாக PCl ₃ PCl ₅	விரைவாக P ₄ O ₆ P ₄ O ₁₀	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	--	குடானிலை H ₃ PO ₄ NO ₂ H ₂ O
S	மெதுவாக S ₂ Cl ₂ SCl ₂	மெதுவாக SO ₂	மிக மெதுவாக H ₂ S	தாக்கம் இல்லை	குடானிலை SO ₂ H ₂ O	குடானிலை H ₂ SO ₄ NO ₂ H ₂ O
Cl	--	தாக்கம் இல்லை	ஒளிமுன் விரைவாக HCl	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை
Ar	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை	தாக்கம் இல்லை

2.3 ஒட்சைட்டுகள்

K. J. S

3ம் ஆவர்த்தனம்

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₄ O ₁₀	SO ₃	Cl ₂ O ₇
பொளதிகநிலை	←	வெண்திண்மம்			→	வாயு	சிவப்பு- செம்மஞ்சள் வாயு
உருகுநிலை°C	1 280 sub	2 850	2 080	1 610	580	17	-90
ΔH _f ^o (kJmol ⁻¹)	-410	-600	-560	-455	-300	-147	-38
கட்டமைப்பு	அயன் பிணைப்பு	அயன் பிணைப்பு	← இராட்சத- பங்கீட்டுச் சாலகம்	→	பல்பகுதிய பிணைப்பு	← மூலக்கூற்று பிணைப்பு	→
நீருடன் தாக்கம்	வன்கார கரைசல்	மென்கார நீர்த் தொங்கல்	← தாக்கம் இல்லை	→	← வன்னமிலக் கரைசல்	→	

2ம் ஆவர்த்தனம்

	Li ₂ O	BeO	B ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O ₅	O ₂	OF ₂
பொளதிகநிலை	←	வெண்திண்மம்		→	வாயு	திண்மம்	வாயு
உருகுநிலை°C	1 690	2 550	450	-55	30	-218	-223
ΔH _f ^o (kJmol ⁻¹)	-660	-610	-427	-200	-8	0	-20
கட்டமைப்பு	அயன் பிணைப்பு	அயன் பிணைப்பு	இராட்சத பங்கீடு	←	மூலக்கூற்றுக் கட்டமைப்பு	→	
நீருடன் தாக்கம்	மூலம்	ஈரியல்பு (குறைவு)	மென் அமிலம்	அமிலம்	வன் அமிலம்	நடுநிலை	நடுநிலை

OF₂ நடுநிலைவாயு. இதில் ஒட்சிசனின் ஒட்சியேற்ற எண் +2.

இரு ஆவர்த்தனங்களிலும் பின்வரும் போக்குகளை அவதானிக்கமுடிகிறது.

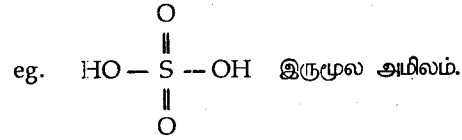
ஆவர்த்தனம் வழியே மின்னெதிரியல்பு அதிகரிப்புடன்

- சேர்வையில் அமிலத்தன்மை அதிகரித்துச் செல்கின்றது.
- அயன்தன்மை கூடுகின்றது.
- நீரில் கரைதிறன் குறைந்து பின் கூடும்.

மூலகத்தின் மின்னெதிரியல்பு கூடும்போது மூலக ஒட்சைட்டு-
களில் அமிலத்தன்மை கூடும். பங்கீட்டுத்தன்மையும் ஏற்படும்.

அமிலமாயினும் காரமாயினும் -OH கூட்டம் உண்டு. இருப்பினும் அமில-மூல தன்மையைத் தீர்மானிப்பது M இன் மின்னெதிரியல்பாகும்.

ஒட்சியமிலங்களிலுள்ள -OH கூட்ட எண்ணிக்கை அதன் அமில வலுவைக் குறிக்கும். இது அமிலத்தின் மூல எண் எனப்படும்.



இதேபோல் மூலத்திலுள்ள -OH கூட்ட எண்ணிக்கை அதன் அமில எண் ஆகும்.

eg. NaOH ஓர் அமில மூலம்.

அமிலங்களை எழுதும்போது H முதன்மைப்படுத்தப்படும்.

உ-ம் : ClOH ஆனது HClO எனப்படும்.

காரங்கட்கு மட்டும் -OH பின்னால் எழுதப்படும்.

உ-ம் : NaOH

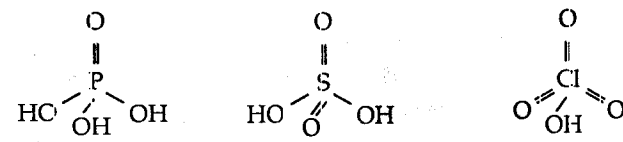
2.5 ஐதரோட்சைட்டுகள்

3ம் ஆவர்த்தனம்

	NaOH	Mg(OH) ₂	Al(OH) ₃	H ₄ SiO ₄ [Si(OH) ₄]	H ₃ PO ₄ [PO(OH) ₃]	H ₂ SO ₄ [SO ₂ (OH) ₂]	HClO ₄ [ClO ₃ (OH)]
பௌதிகநிலை	திண்மம்	திண்மம்	திண்மம்	திரவம்	திரவம்	திரவம்	திரவம்
பிணைப்பு	அயன்	அயன்	அயன்	பங்கீடு	பங்கீடு	பங்கீடு	பங்கீடு
நீரில்	வன்காரம்	மென்காரம்	ஈரியல்பு	மென் அமிலம்	அமிலம்	வன் அமிலம்	வன் அமிலம்

ஆவர்த்தனம் வழியே மூலகத்தின் மின்னெதிரியல்பு அதிகரிப்புடன் அமிலத் தன்மை கூடிச் செல்வதனை இங்கும் காணலாம்.

P, S, Cl இல் ஐதரோட்சைட்டுகள் முறையே P(OH)₃, S(OH)₆, Cl(OH)₇ என இருப்பதில்லை. பதிலாக,



ஆகவே உண்டு.

2ம் ஆவர்த்தனம்

	LiOH	Be(OH) ₂	H ₃ BO ₃	H ₂ CO ₃	HNO ₃	H ₂ O	F(OH)
பிணைப்பு	அயன்	அயன்	பங்கீடு	பங்கீடு	பங்கீடு	பங்கீடு	சேர்வை இல்லை
நீரில்	மென்காரம்	குறைந்த ஈரியல்பு	மிகமென் அமிலம்	மென் அமிலம்	வன் அமிலம்	நடுநிலை	

2.6 ஐதரைட்டுகள்

3ம் ஆவர்த்தனம்

	NaH	MgH ₂	AlH ₃	SiH ₄	PH ₃	SH ₂	ClH
பௌதிகநிலை	திண்மம்	திண்மம்	திண்மம்	வாயு	வாயு	வாயு	வாயு
உருகுநிலை°C	800	290		-185	-133	-85	-115
பிணைப்பு	அயன்	பல்பகுதியம்	பல்பகுதியம்	← மூலக்கூற்றமைப்பு →			
நீருடன்	வன்காரம்	மென்காரம்	கரையாது	கரையாது	கரைவது அரிது	மென் அமிலம்	வன் அமிலம்
	H ₂ வெளிப்படல்	H ₂ வெளிப்படல்			நடுநிலை or மென்மூலம்		

2ம் ஆவர்த்தனம்

	LiH	BeH ₂	B ₂ H ₆	CH ₄	NH ₃	OH ₂	FH
பௌதிகநிலை	திண்மம்	திண்மம்	வாயு	வாயு	வாயு	திரவம்	வாயு
உருகுநிலை°C	680	125	-165	-182	-78	0	-83
பிணைப்பு	அயன்	பல்பகுதியம்	← மூலக்கூற்றமைப்பு →				
நீருடன்	மென்காரம்	ஈரியல்பு	மென்அமிலம்	கரையாது	மூலம்	-	அமிலம்
	H ₂ வெளிப்படல்	H ₂ வெளிப்படல்					

எனவே ஐதரைட்டுக்களிலும் ஆவர்த்தனம் வழியே அணுவெண் அதிகரிப்புடன் பங்கீட்டுத்தன்மையும் நீருடன் தாக்கமுற்றுக் கிடைக்கும் விளைவின் அமில இயல்பும் அதிகரித்துச் செல்வதனைக் காணலாம்.

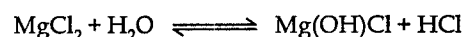
மேலும் உலோக ஐதரைட்டுகளில் ஐதரசன் மறை ஒட்சியேற்ற நிலையில் அதாவது -1 ஆக அமைகின்றது. இவை நீருடன் தாக்கமுறுகையில் H₂ வாயுவை வெளிப்படுத்துகின்றன.

HF இன் கொதிநிலை 20°C. எனவே இலங்கையில் இது வாயுநிலை எனக் கொள்ளலாம்.

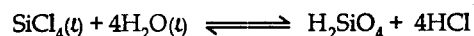
2.7 குளோரைட்டுகள்

	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl ₄	PCl ₅	SCl ₂	Cl ₂
பெளதிகநிலை	திண்மம்	திண்மம்	திண்மம்	திரவம்	திண்மம்	திரவம்	வாயு
உருகுநிலை°C	800	714	780	-70	162	-78	-101
ΔH _f ^o (kJmol ⁻¹)	-412	-320	-233	-160	-92	-10	0
பிணைப்பு	அயன்	அயன்	←	மூலக்கூற்றுப் பங்கீடு	→		
நீருடன்	←கரைந்து→ அயனாக்கமடையும்		←	நீர்ப்பகுப்படைவன அமிலக்கரைசல்	→		

MgCl₂ ஆனது பகுதி நீர்ப்பகுப்படையும்.



பகுதியாக நீர்ப்பகுப்படைதல் உலோக குளோரைட்டுகளின் சிறப்பியல்பு ஆகும். NaCl நீர்ப்பகுப்படைவதில்லை.



முற்றாக நீர்ப்பகுப்படைதல் அலோக குளோரைட்டுகளின் சிறப்பியல்பாகும். அத்துடன் இவற்றின் நீர்க்கரைசல் அமிலத்தன்மையைக் காட்டும்.

P - தொகுப்பு மூலகங்கள்

கூட்டம் IIIA

3.1 பொதுநோக்கு

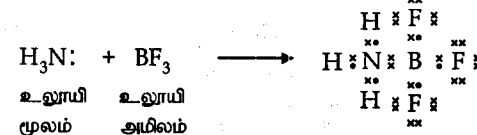
மூலகம்	⁵ B Boran	¹³ Al Aluminium	³¹ Ga Gallium	⁴⁹ In Indium	⁸¹ Tl Thallium
மின்னெதிரியல்பு	2.0	1.5	1.6	1.7	1.8
உருகுநிலை°C	2 027	659	30	250	304
1ம் அயனாக்கசக்தி	801	578	580	560	590
அணுவாரை (pm)	88	126	126	150	155
பிரதான ஒட்சியேற்றஎண்	+3	+3	+3	+1, +3	+1

மின்னெதிரியல்பு, முதலாம் அயனாக்கற்சக்தியில் ஏனைய கூட்டங்களைப் போல் திட்டமாக குறைவு ஏற்படவில்லை என்பதனை கவனிக்க.

போரன் இக்கூட்டத்தின் ஒரேயொரு அலோகம். இது பொதுவாக மூன்று பங்கீட்டு பிணைப்புகளை உருவாக்கும். இம்மூன்று பிணைப்புகளும் sp² கலப்பு, பிணைப்புக்கோணம் 120°, தளமுக்கோணநிலையாக பொதுவாக அமையும்.

BX₃ (போரன் ஏலைட்டுகள்) இலத்திரன் பற்றாக்குறையுடைய சேர்வைகள். ஆகவே உலூயி அமிலமாகத் தொழிற்படுவன.

e.g.:



BF₃ ஆனது சேதனச்சேர்வையில் குறிப்பாக பென்சீனின் அற்கைல், ஏசைல் ஏற்றத் தாக்கங்களில் ஒரு ஊக்கியாக, அதாவது, அலசன் காவியாக தொழிற்படும்.

Al, Ga, In, Tl நான்கும் உலோகங்கள். வழமையாக ஓட்சியேற்றநிலை +3ஐக் காட்டுவன. ஆயினும் அணுவெண் அதிகரிப்பில் "சடத்துவ சோடி விளைவு" (Inert pair effect) காரணமாக +1 ஓட்சியேற்றநிலை காட்டும் இயல்பு கூடும்.

Inert pair effect :

ஒரு ஆவர்த்தனக் கூட்டத்தில் கீழே செல்ல s^2 இலத்திரன் நிலையமைப்பு சடத்துவ அமைப்பைக் காட்டும். இத்தன்மை Sn_{50} , Pb_{82} இலும் அவதானிக்கலாம். $Sn_{50}^{4+} 4s^2 4p^6 4d^{10}$ அமைப்பும். $Pb_{82}^{2+} 4d^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$ அமைப்பும் உறுதிகூடியன. இது பற்றிய விபரமான கூற்றுகள் இங்கு அவசியமல்ல.

பொதுவாக இவற்றின் சேர்வைகள் அயன்தன்மைக்கும் பங்கீட்டுத்தன்மைக்கும் இடைப்பட்டன. உயர்நிலையில் இச்சேர்வைகள் பங்கீட்டுத்தன்மைக்குரியன. நீர்க்கரைசலில் அயன்தன்மையை காட்டுவன.

3.2 போரனின் சில தாக்கங்கள் சுருக்கமாக கீழே தரப்படுகின்றன.

- உயர்வெப்பநிலையில் $4B + 3O_2 \longrightarrow 2B_2O_3$
- உயர்வெப்பநிலையில் $2B + 3S \longrightarrow B_2S_3$
- மிக உயர்வெப்பநிலையில் $2B + N_2 \longrightarrow 2BN$
- உயர்வெப்பநிலையில் $2B + 3X_2 \longrightarrow 2BX_3$
- உருக்கல் $6NaOH(s) + 2B(s) \longrightarrow 2Na_3BO_3 + 3H_2$
- மிக உயர்வெப்பம் $2B + 2NH_3 \longrightarrow 2BN + 3H_2$
- $B + \text{conc. } 6HNO_3 \longrightarrow 2H_3BO_3 + 6NO_2$

ஏனைய உலோகங்கள் (M = Al, Ga, In, Tl)

- உயர்வெப்பநிலையில் $4M + 3O_2 \longrightarrow 2M_2O_3$
- உயர்வெப்பநிலையில் (Al ஈட்டும்) $2Al + N_2 \longrightarrow 2AlN$
- சூடாக்கல் $2M + 3X_2 \longrightarrow 2MX_3$
- ஐதான அமிலங்களுடன் $2M + 6HCl \longrightarrow 2MCl_3 + 3H_2$

Al ஆனது செறி HNO_3 உடன் செயற்படாநிலை அடையும். ஏனெனில் Al_2O_3 உருவாதல் ஆகும்.

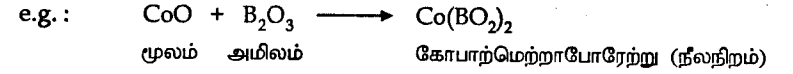
- $2Al + 2NaOH + 2H_2O \longrightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2$
Ga உம் இதுபோல் தாக்கமுறும்.

3.3 ஈரியல்பு

B, Al இரண்டும் முறையே அலோகம், உலோகமாகக் காணப்படுவன. ஆயினும் இரண்டும் ஈரியல்பைக் காட்டுவன. அதாவது இரண்டினது ஓட்சைட்டுகளும் அமிலம், காரம் இரண்டுமும் தாக்கமுறுவன.

1. அமிலநடத்தை

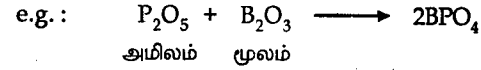
B_2O_3 ஆனது மூலஓட்சைட்டுகளுடன் தாக்கமுற்று அமிலநடத்தையைக் காட்டும்.



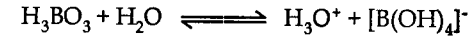
இவ்வியல்பின் அடிப்படையில் வெண்காரமணிச் சோதனை அமைகிறது. இது d- தொகுப்பின் மூலகங்கட்கு உரியது.

2. மூலநடத்தை

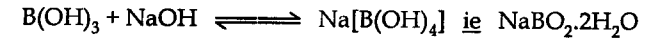
B_2O_3 ஆனது அமில ஓட்சைட்டுகளுடன் தாக்கமுற்று மூலநடத்தையைக் காட்டும்.



H_3BO_3 அதாவது $B(\text{OH})_3$ அமிலநடத்தையைக் காட்டுகின்றது.

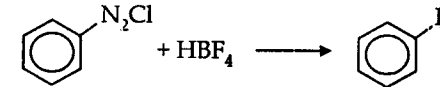
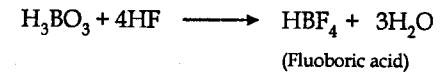


எனவே காரங்களுடன் உப்பைக் கொடுக்கின்றது.



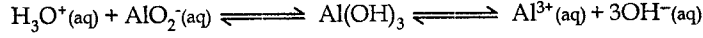
எனினும்

H_3BO_3 ஆனது HF உடனும் தாக்கமுறுகின்றது.

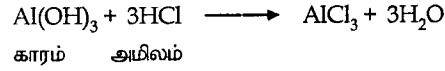
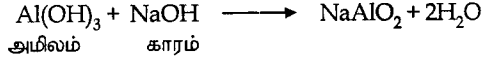


சேதன இரசாயனத்தில் பயன்படும்.

$Al(OH)_3$ ஆனது பின்வருமாறு ஈரியல்பைக் காட்டும்.

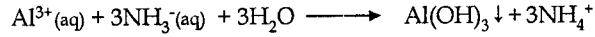


இதனால் நீரில் கரையும் தகவு அரிதான $Al(OH)_3$ ஆனது வன் அமிலம், வன்காரம் இரண்டிலும் கரையக்கூடியது. Al_2O_3 உம் இவ்வாறே அமையும்.

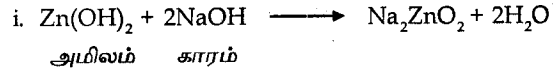


எனவே $Al^{3+}(aq)$ கரைசலொன்றுக்கு $NaOH(aq)$ இனைப் படிப்படியாகச் சேர்க்கும்போது முதலில் வெள்ளை வீழ்படிவு தோன்றி $[Al(OH)_3]$ பின் மிகை $NaOH$ இல் கரையும்.

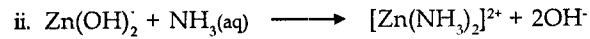
எனினும் $Al(OH)_3$ ஆனது $NH_3(aq)$ போன்ற மென்சாரங்களில் கரைவதில்லை.



$Zn(OH)_2$ ஈரியல்புடையது. இது $NaOH(aq)$, $NH_3(aq)$ இரண்டிலும் கரைகின்றது. ஏன்?



இதற்குக் காரணம் $Zn(OH)_2$ அமிலமாகத் தொழிற்படல் ஆகும்.



இதற்குக் காரணம் $Zn(OH)_2$ இன் அமில இயல்பு அன்று. Zn^{2+} உடன் NH_3 ஆனது சிக்கலயன் $[Zn(NH_3)_2]^{2+}$ ஐ [diammine zinc (II) ion] உருவாக்கல் ஆகும். காரணம் Zn ஒரு d - தொகுப்பு மூலகம்.

3.4 ஒட்சைட்டு

Al_2O_3 ஆனது ஒரு வன்மையான ஒட்சைட்டுப் படலமாகும். இதன் படிவினால் Al உலோகம் அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

Al_2O_3 ஈரியல்பைக் காட்டும் எண்முன்பே கூறப்பட்டுள்ளது. Al_2O_3 ஆனது இயற்கையில் குருத்தம் (Corundum) வகை இரத்தினக்கற்களில் உண்டு. இவ்வகை இரத்தினக்கற்களில் நீலக்கல், சிவப்பு மாணிக்கம் என்பன பிரசித்தமானவை.

வரைத்தின் கடினச்சுட்டி 10. (Moh's scale)
நீலக்கல்லின் கடினச்சுட்டி 9.

Al_2O_3 - (Corundum) ஆனது அயன் ஒட்சைட்டு (Iron oxide), சிலிக்காவினால் மாசடைந்த ஒரு வடிவமாகும். இது அரத்தாள் (sand paper or emery paper) செய்யப் பயன்படுகின்றது.

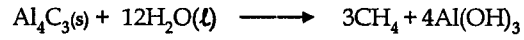
Al_2O_3 மிக உயர் உருகுநிலையுடையது. சுமார் $2000^\circ C$.

- i. S-தொகுப்பு மூலக சேர்வைகளுடன் தொடர்புபடுத்தி நோக்கும்போது கூட்டம் III இல் ஒத்த சேர்வைகள் கரைதிருள் குறைந்தவை.
- ii. அலுமினிய உப்புகள் நீர்ப்பகுப்படைவன.
- iii. Al_2O_3 , $Al(OH)_3$ - ஈரியல்பைக் காட்டுவன. இங்கு உலோக-அலோக இயல்புகளைக் காட்டும்.
- iv. நீற்றை $AlCl_3$ பங்கீட்டு இயல்பைக் காட்டும். AlF_3 அயன்சேர்வை.
- v. $[Al(OH)_6]^{3-}$, $[AlCl_4]^-$, $[AlF_6]^{3-}$ போன்ற சிக்கலயன்களை Al உருவாக்கும்.
- vi. S-தொகுப்பு சேர்வைகளைவிட Al சேர்வைகள் வெப்பவறுதி குறைந்தன.
- v. போரன் ஆனது சிலிக்கனை (கூட்டம் IV) ஒத்த இயல்பைக் காட்டும்.

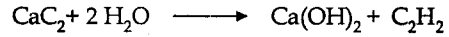
அலோக ஓட்சைட்டுகள் அமிலநடத்தையும் உலோக ஓட்சைட்டுகள் மூல நடத்தையும் காட்டும் என்பது பொதுவான கருத்து. எனின் போரன் ஆனது அலுமினியத்திலும் பார்க்க அமில அல்லது மூலநடத்தை கூடிய ஓட்சைட்டைக் கொண்டது என எதிர்பார்ப்பீர்?

கூட்டத்தில் மேலேயுள்ள மூலகம் அலோக இயல்பு கூடியது. எனவே போரன் ஓட்சைட்டுகள் அமில இயல்பு கூடியன.

Al_4C_3 என்பது Aluminium Carbide ஆகும். இது நீருடன் எவ்வாறு தாக்கமுறும்?



இது CaC_2 இலிருந்து வேறுபாடானது என்பதனைக் கவனிக்குக.



$AlCl_3$ ஐ அதன் நீர்க்கரைசலிலிருந்து பளிங்காக்க முடியுமா?

இல்லை. ஏனெனில் இது நீர்ப்பகுப்படையும் இயல்புடையது.

பின்னிணைப்பு

கூட்டம் III

- * Al இன் உப்புகள் நீர்ப்பகுப்படைவன.
- * Al இன் ஓட்சைட்டுகள், ஐதரோட்சைட்டுகள் ஈரியல்புடையன.
- * Al சிக்கலயன்களை உருவாக்கும். $[Al(OH)_6]^{3-}$, $[AlF_6]^{3-}$ $[AlCl_4]^-$
- * உலர் $AlCl_3$ பங்கீட்டு இயல்புடையது.
- * AlF_3 அயன் சேர்வை.
- * $Al_2(CO_3)_3$ உறுதியற்றது. உருவாவதில்லை.
- * Al உப்புகள் வெப்ப உறுதி குறைந்தன.
- * பண்பறிபகுப்பில் $Al(OH)_3$ வீழ்படிவாக இனம் காட்டப்பட்டுள்ளது.
- * போரனின் இயல்புகள் சிலிக்கனின் இயல்புகளைக் காட்டுவதுண்டு.
- * $B(OH)_3$ ஆனது - H_3BO_3 ஆக - அமிலமாக இனம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

Chapter - 4

கூட்டம் IVA

4.1 பொதுநோக்கு

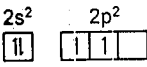
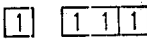
மூலகம்	${}^6\text{C}$	${}^{14}\text{Si}$	${}^{32}\text{Ge}$	${}^{50}\text{Sn}$	${}^{82}\text{Pb}$
மின்னெதிரியல்பு	2.5	1.8	1.8	1.8	1.8
உருகுநிலை $^{\circ}\text{C}$ (வைரம்)	3 550	1 410	940	232	328
1ம் அயனாக்கசக்தி	1 086	786	760	710	720
அணுவாரை (pm)	77	117	122	140	154
பிரதான ஒட்சிபேற்றளன்	± 4	± 4	+2, +4	+2, +4	+2, +4

4.2 காபன் சேர்வைகளை ஆக்கல்

காபன் இயற்கையில் எண்ணற்ற சேர்வைகளை உருவாக்குகின்றது. ஆனால் சிலிக்கன் அவ்வாறல்ல. இதற்கான காரணம் யாது?

இங்கு நான்கு அடிப்படைக் காரணங்களைக் குறிப்பிடலாம்.

i. C-C, C-H பிணைப்புசக்திகள் 340 kJmol^{-1} , 415 kJmol^{-1} ஆக முறையே அமையும். இப்பிணைப்புகள் வலிமையானவையாக இதுவும் ஒரு காரணம்.

ii. C தரைநிலை $2s^2 \quad 2p^2$

 அருட்டிய நிலை $1 \quad 1 \quad 1 \quad 1$


எனவே வலுவளவு 4 ஐக் காட்டும். ஆனால் 4 இலத்திரனை முற்றாக இழந்தோ அல்லது 4 இலத்திரனை முற்றாக ஏற்றோ அதாவது C^+ அல்லது C^- அயன் நிலையை அடைந்து உறுதியடைய முடியாது. ஏனெனில் இரண்டிற்கும் கூடிய சக்தி தேவை. எனவே நான்கு இலத்திரனையும் பங்கிட்டு உறுதியாகும். இதனால் பல சேர்வைகளை உருவாக்கமுடியும்.

iii. C-N, C-O, C-X பிணைப்புகளும் வலிமை கூடியன. எனவே காபன் ஆனது H, O, N, X ஆகிய மூலகங்களுடனும் வலுவான பிணைப்புகளையுடைய பல்வேறு சேர்வைகளை ஆக்கமுடியும்.

iv. இயக்கவியல் ரீதியாகவும் (Kinetically) காபனின் சேர்வைகள் பொதுவாக உறுதி கூடியன.

4.3 பிறதிருப்பங்கள்

காபன் ஆனது பிரதானமாக,

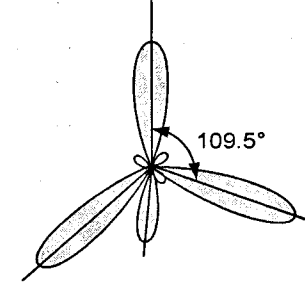
- வைரம் (Diamond)
- கிறபைற்று (Graphite)

ஆகிய இரு பிறதிருப்பங்களை உடையது.

ஒரு மூலகத்தின் அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் அமைந்துள்ள முறைகளில் மாற்றங்கள் ஏற்படும் தோற்றப்பாடுகள் பிறதிருப்பங்கள் (allotropes) ஆகும். அதாவது பௌதிக வடிவங்களில் ஏற்படும் வேறான தோற்றங்கள் ஆகும்.

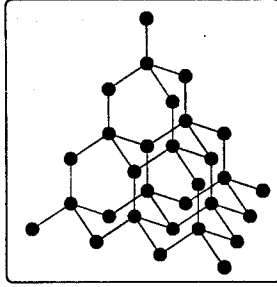
வைரம்

இதில் காபன் sp^3 கலப்பில் அமையும். எனவே ஒவ்வொரு காபன் அணுவும் நான்கு நிலையில் (tetrahedral) நான்கு sp^3 ஒபிற்றல்களைக் கொண்டமையும்.



இந்நான்கு வழியே பிணையும் நான்கு காபன் அணுக்களும் தொடர்ந்து பிணைந்து செல்வதால் எண்முகி (octahedral) பளிங்கமைப்பில் இராட்சத வடிவில் அமையும்.

இங்கு C-C பிணைப்பு நீளம் - 1.54 \AA அதாவது 154 pm.
 அடர்த்தி - 3510 kgm^{-3}
 உருகுநிலை - 3930°C

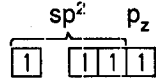


இது மிகவும் கடினமானது. உறுதி கூடியது. வைரத்தின் Moh's scale 10.0 (கடினச்சுட்டி) இதுவே உயர் கடினச்சுட்டி எண் ஆகும்.

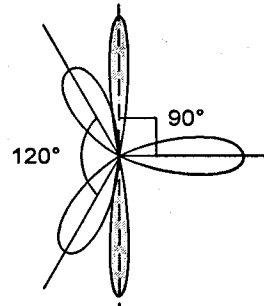
சுத்தமான வைரம் நிறமற்ற பளிங்குகள் ஆகும். மாசாக தாண்டல் மூலக அயன்கள் சேர்வதால் நிறமுள்ள வைரங்களும் உண்டு. பழுப்பு, கறுப்பு வைரங்கள் விலை குறைந்தன.

உரியமுறையில் பட்டை தீட்டப்பட்ட வைரம் ஒளிர்வீசும். இதன் அவதிக்கோணம் சுமார் 13°. எனவே முழுவுட்தெறிப்புக் கூடியது. இதுவே ஒளிர்வுக்குக் காரணம். வைரம் மின்னைக் கடத்துவதில்லை. காரணம் இதில் அசையும் இலத்திரன் முகில்கள் இல்லை.

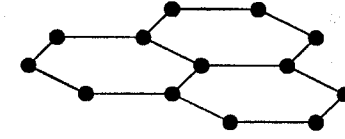
பென்சிற்கரி



காபன் அணு sp^2 கலப்பில் ஈடுபடும். எனவே தளத்தில் சமச்சீரான முக்கோண திசையில் மூன்று sp^2 ஒபிற்றல்கள் அமையும். கலப்பில்படாத p_z இலத்திரன் முகில்கள் இத்தளத்திற்கு செங்குத்தாக அமையும்.



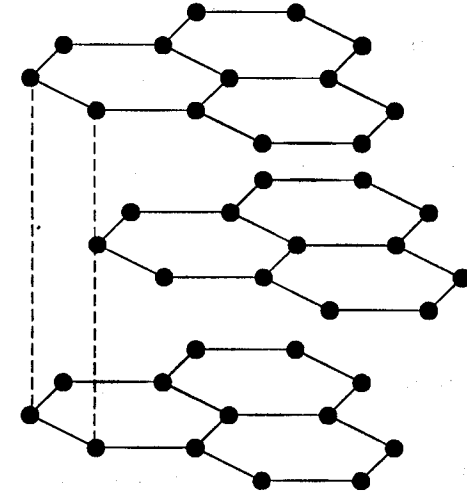
தளமுக்கோணத்தின் வழியே மூன்று காபன் அணுக்கள் பிணையும். இதனால் ஒரு தளத்தில் அறுகோணிகளாக அமையும் படைகள் ஏற்படும்.



இப்படைகளிடையே கலப்பில்படாத p_z இலத்திரன்கள் முகிலாக அசையும். இதில் இருவகை உண்டு.

- α - Graphite
- β - Graphite

α - அமைப்பில் ஒரு காபன் படையானது அதற்கு மேலும் கீழும் உள்ள படைகளிடமிருந்து சிறிது விலகி அமையும். ஆனால் ஒன்றுவிட்டொரு படைகள் ஒரே வரிசையில் அமையும்.



β - அமைப்பில் இரண்டைவிட்டொரு படைகள் ஒரே வரிசையில் அமையும்.

பென்சிற்கரி

C-C பிணைப்பு நீளம்	- 1.41Å அதாவது 141 pm.
இருபடைகள் இடையே தூரம்	- 3.35Å அதாவது 335 pm.
அடர்த்தி	- 2 220 kgm ⁻³

வைரத்திலும் கடினத்தன்மை குறைந்தது (>1 Moh's scale)

* படைகட்டு இடையில் காணப்படும் சுயாதீன இலத்திரன் முகில்களால் பென்சிற்கரி மின்னைக் கடத்தும்.

* படைகளிடையே நலிந்த வந்தர்வாலிசு கவர்ச்சிவிசைகள் மட்டும் உண்டு. எனவே விசை பிரயோகிக்கப்படும்போது ஒருபடை மற்றையதன் மீது வழுகிச் செல்ல முடியும். மசகுத்தன்மை உடையது. எனவே உராய்வு நீக்கியாகப் பயன்படும்.

4.4 சிலிக்கன்

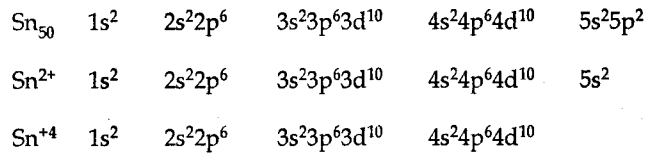
சிலிக்கனானது காபனின் பிறதிருப்பமான வைரத்தை ஒத்த அணுக்கட்டமைப்பு உடையது. ஆயினும் வைரமளவு கடினத்தன்மை உடையதன்று. நீல - நரை நிறமான சிலிக்கன் ஏறக்குறைய உலோகம் போல காணப்பட்டாலும் இது உலோகமன்று. இது குறைகடத்தியாகும்.

கூட்டம் III இன் அல்லது கூட்டம் V இன் மூலகங்களுடன் இதனைக் கலந்து உருவாக்கும் குறைகடத்திகள் இருவாயிகளிலும் (diodes) திரான்ஸ்சிஸ்ட்ரிலும் (transister) பயன்படும்.

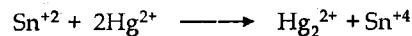
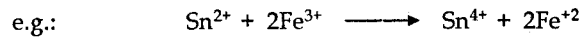
ஜேர்மனியம் ஒரு குறைகடத்தியாகும். இது கீழ்ச்செந்நிறக்கதிர்களை (infra red) ஊடுருவ அனுமதிக்கும். ஆகவே அரியங்கள், வில்லைகள், விஞ்ஞான உபகரணம் செய்யப் பயன்படும்.

4.5 வெள்ளியமும் (Tin) ஈயமும் (Lead)

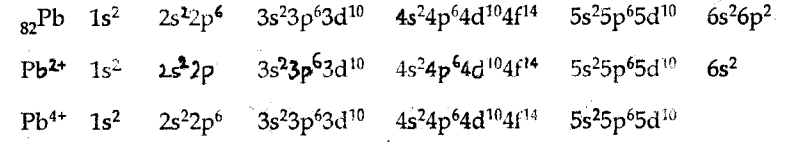
இரண்டும் ஈரியல்புடையன. உலோகங்கள். எனினும் Pb க்கு மின்னேரியல்பு கூட.



இதன் இரு நேரயன்களிலும் Sn^{+4} உறுதி கூடியது. எனவே Sn^{2+} ஆனது ஒரு தாழ்த்தியாகத் தொழிற்படும்.



ஆனால்.

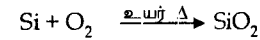
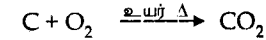


$6s^2$ ஆனது சடத்துவச் சோடி விளைவு (Inert pair effect) உடையது. இதனால் Pb^{2+} உறுதி கூடியது. Pb^{4+} நிலைகள் மிகக் குறைவு.

4.6 சில தாக்கங்கள்

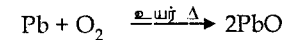
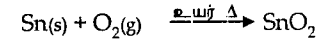
i. வளியில் எரித்தல்

காபனும் சிலிக்கனும் வளியில் நன்கு வெப்பமாக்கும்போது எரிந்து அவற்றின் ஒட்சைட்டுகளை கொடுப்பன.



CO_2 ஆனது எளியமூலக்கூறு. நீரில் சிறிது கரைந்து மென்மலிலக் கரைசலைத் தரும். ஆனால் SiO_2 நீரில் கரைவது அரிது. இது இராட்சதப் பங்கீட்டுப்பிணைப்பில் அமையும். உயர் உருகுநிலை உடையது. கண்ணாடி மணலில் (Quartz) காணப்படுகின்றது.

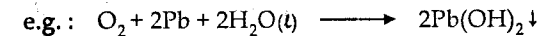
வெள்ளியமும் ஈயமும் வளியில் நன்கு வெப்பமாக்கும்போது மெதுவாக ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து ஒட்சைட்டை உருவாக்குவன.



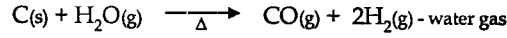
Pb யின் ஈர்வலுவளவுச் சேர்வைகள் உறுதியானவையாகும். ஏனையவற்றின் நால் வலுவளவு சேர்வைகள் உறுதி கூடியன.

ii. நீருடன் தாக்கம்

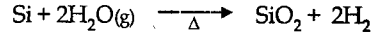
C, Si, Ge தாக்கம் இல்லை. Sn உம் தாக்கம் இல்லை எனலாம். ஆனால் Pb ஆனது மிகவும் மெதுவாகத் தாக்கமுறும்.



செஞ்சூடான C மீது கொதிநீராவியை செலுத்த நீர்வாயு உருவாகும்.

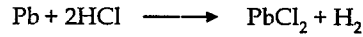
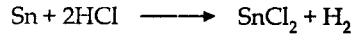


இதேபோன்று

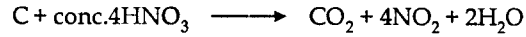


iii. அமிலங்களுடன் தாக்கம்

ஐதான அமிலங்களுடன் C, Si தாக்கம் இல்லை. ஆனால் Pb, Sn தாக்கி H₂ வாயுவை வெளிப்படுத்தும்.



ஆயின் செறி H₂SO₄, செறி HNO₃ ஆனது எல்லா மூலகங்களையும் தாக்கும்.



Sn ஆனது செறி HNO₃ உடன் செயற்படாநிலை (passive) ஆகும். ஏனெனில் இங்கு வன்ஓட்சைட்டுப் படலம் SnO₂ உருவாகும்.

iv. காரங்களுடன் தாக்கம்

Si, Pb, Sn தாக்கமுற்று ஐதரசன் வாயுவை வெளிப்படுத்தும். காபன் தாக்கமுற்றது.



ஜேர்மானியம் ஈரியல்பைக் காட்டும்.

4.7 இவற்றின் சேர்வைகள் சில

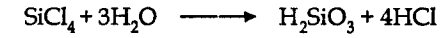
i. ஓட்சைட்டுகள்

காபன்	CO	CO ₂	நடுநிலை, அமிலம்
சிலிக்கன்	SiO ₂		அமிலம்
ஜேர்மானியம்	GeO	GeO ₂	ஈரியல்பு
வெள்ளீயம்	SnO	SnO ₂	ஈரியல்பு
ஈயம்	PbO		மூலம்
	PbO ₂	Pb ₃ O ₄	ஈரியல்பு

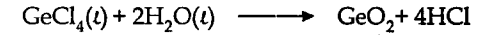
ii. குளோரைட்டுகள்

காபன் CCl₄ திரவம் நீர்ப்பகுப்படையாது.

சிலிக்கன் SiCl₄ திரவம் நீர்ப்பகுப்படையும்.



ஜேர்மானியம் GeCl₄ திரவம் மெதுவாக நீர்ப்பகுப்படையும்.

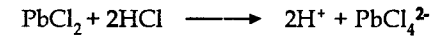


PbCl₂ வீழ்ப்படிவு. சூடான நீரில் கரையும். குளிர்விட பளிங்காகும். SnCl₂ நீரில் கரைந்து அயனாக்கமடையும்.

PbCl₄, SiCl₄ இரண்டும் பங்கீட்டு இயல்பைக் காட்டுவன ஆகும்.

ஈயத்தின் உப்புக்களில் Pb(NO₃)₂, (CH₃COO)₂Pb மட்டுமே நீரில் கரையக் கூடியன ஆகும்.

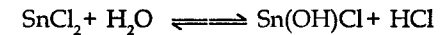
PbCl₂ செறி HCl இல் கரையக்கூடியது.



இங்கு சிக்கலயன் (பிளம்பேற்று அயன்) உருவாகி PbCl₂ கரைகிறது.

SnCl₄ மிகை நீருடன் முற்றாக நீர்ப்பகுப்படையும். ஆனால் SnCl₂ பகுதியாக நீர்ப்பகுப்படையும்.

அதாவது



இது ஏன்?

SnCl₄ பங்கீட்டுச் சேர்வை. எனவே முற்றான நீர்ப்பகுப்பு. SnCl₂ அயன் சேர்வை. ஆகவே பகுதி நீர்ப்பகுப்பு அடையும்.

பின்னிணைப்பு

கூட்டம் IV

* காபன் அலோகம். இதன் சேர்வைகள் சிலவற்றின் உபயோகங்கள் பின்வருமாறு.

i. கற்கரி (Coke)

எரிபொருள் ஆகவும் உலோக ஓட்சைட்டுகளைத் தாழ்த்தி உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கவும் பயன்படும்.

ii. கிறபைற் (Graphite)

மின்வாய்கள், புடக்குகைகள், உராய்வு நீக்கிகள், பென்சில்கள், கருஉலைகளின் நியூத்திரன் வேகத்தை நெறிப்படுத்தப் பயன்படும்.

iii. வைரம் (Diamond)

ஆபரணங்கள், துளையிடு கருவியின் நுனி (drill tips), தங்குதன் ஆயுதங்களைக் கூர்மையாக்க, கருங்கல், மாபிள் போன்றவற்றை அரிவதற்கும் பயன்படும்.

iv. மரக்கரி (Wood charcoal)

வாயுக்களை உறிஞ்சுவதற்கு, ஊக்கியாக

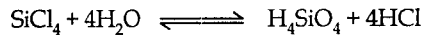
v. எலும்புக் கரி (Bone charcoal)

சாயங்களை உறிஞ்சுவதற்கு - உசாரணமாக சீனியை வெண்மையாக்கல்.

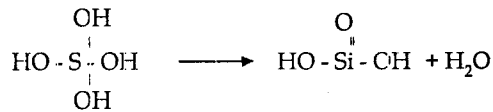
vi. காபன் நுண்துகள்

வல்களைசுப்படுத்தப்பட்ட இறப்பரில் மீட்டெழுச்சியை கூட்டுவதற்காக நிரப்பிகளாக பயன்படும்.

* காபன் நாற்குளோரைட்டு தவிர ஏனைய குளோரைட்டுகள் நீர்ப்பகுப்படும்.



H_4SiO_4 ஆனது H_2SiO_3 இலும் பார்க்க உறுதி குறைந்தது.

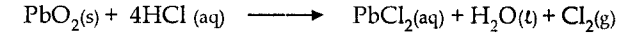


* சிலிக்கன் குறைகடத்தியாகப் பயன்படும்.

* SiO_2 - Silica, இராட்சத சாலக அமைப்பு. மென்மலில் இயல்பு. கண்ணாடி தயாரிக்கப் பயன்படும்.

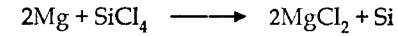
* GeO , SnO , SnO_2 , PbO , PbO_2 ஈரியல்புடையன.

* PbO_2 ஓட்சியேற்றியாகப் பயன்படும்.



* $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ ஆனது TEL எனப்படும். அதாவது Tetraethyllead. இது பெற்றோலின் அடிப்பைக் குறைக்கப் பயன்படும்.

* SiCl_4 , GeCl_4 இரண்டும் Mg போன்ற உலோகங்களுடன் தாக்கமுறும்.

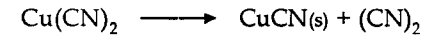


இதேபோல் Mg_2Ge உம் உருவாகும்.

* சயனோஜென் $(\text{CN})_2$ இன் கட்டமைப்பு.

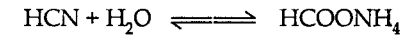


இது நச்சுத்தன்மையான வாயுவாகும். பின்வருமாறு தயாரிக்கலாம்.

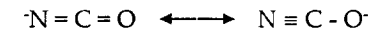


* HCN நச்சுத்தன்மையான வாயு. இதன் நீர்க்கரைசல் அமிலமாகும். இது ஐதரோசயனிக் அமிலம் அல்லது Prussic acid எனப்படும்.

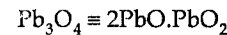
* HCN மெதுவாக நீர்ப்பகுப்படையும் இயல்புடையது.



* OCN^- அயனின் கட்டமைப்பு பரிவு இயல்புடையது.



* Pb_3O_4 ஆனது கலப்பு ஓட்சைட்டு எனப்படும்.



dilead (II) lead (IV) oxide என Stock முறையில் பெயரிடப்படும்.

இதனை Pb_2PbO_4 எனவும் குறிப்பதுண்டு.

இது Lead (II) orthoplumbate (IV) எனவும் கூறப்படும்.

Chapter - 5

கூட்டம் VA

5.1 பொதுநோக்கு

மூலகம்	N	P	As	Sb	Bi
இலத்திரனாட்டம்	3.0	2.1	2.0	1.9	1.9
உருகுநிலை°C	-210	597	817	630	272
பிரதான ஓட்சியேற்றங்கள்	±3, +5	+3, +5	+3, +5	+3, +5	+3(+5)

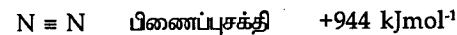
5.2 இரசாயன நடத்தை

நைதரசனும் பொசுபரசும் அலோக இயல்பை வெளிக்காட்டுவனவாகும். அவை மின், வெப்பம் கடத்தும் இயல்பு மிக அரிதானவை. அமில இயல்புடைய ஓட்சைட்டுகளை ஆக்குவன. இவற்றின் சேர்வைகள் பங்கீட்டு இயல்புடையன.

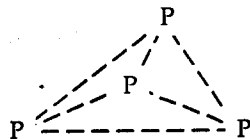
எனினும் கூட்டத்தின் கீழேயுள்ள பிசுமத்து (Bi) திட்டமாக உலோக இயல்பை காட்டும். இவை மின், வெப்பங்களைக் கடத்துவன. அமிலங்களுடன் தாக்கமுற்று உப்புக்களை உருவாக்குவன. As ஆனது உலோகப்போலி ஆகும். Sb உம் ஏறக்குறைய உலோகப்போலியாகவே காணப்படுகின்றது.

நைதரசன் மின்னெதிரியல்பு கூடிய மூலகமாயினும் பொசுபரசிலும் பார்க்க தாக்குதிறன் மிகக் குறைவாகவே காணப்படுகின்றது. இதற்கு என்ன காரணம் என்பதற்கு அவற்றின் சுயாதீன நிலையிலுள்ள மூலக்கூற்று அமைப்பையே குறிப்பிடலாம்.

நைதரசன் சுயாதீன நிலையில் N_2 மூலக்கூறாகும்.



பொசுபரசு சுயாதீன நிலையில் P_4 மூலக்கூறாகும்.



இதனால் N_2 மூலக்கூறின் பிணைப்புகளை உடையது கடினம். ஆகவே அது சுயாதீனநிலையில் சடத்துவ இயல்பு கூடியதாக காணப்படுகின்றது. இவ்வியல்பால் அது ஒரு 'blanket' ஆகத் தொழிற்படுகின்றது.

P - P பிணைப்புசக்தி மிக குறைவாதலால் இம்மூலக்கூறு இலகுவாக உடைக்கப்பட்டு தாக்கங்களில் ஈடுபடுதல் சாத்தியமானதாகும்.

5.3 பிறதிருப்பங்கள்

நைதரசனில் பிறதிருப்பங்கள் இல்லை. தாக்கங்களில் பொதுவாக ஈடுபடுவதில்லை.

பொசுபரசில் இரு பிறதிருப்பங்கள் உண்டு.

- செம்பொசுபரசு
- வெண்பொசுபரசு - இதுவே மஞ்சட் பொசுபரசு எனப்படும்.

வெண்பொசுபரசு தாக்குதிறன் கூடியது. ஈரலிப்பான வளியில் இது தீப்பற்றி எரியும்.



நீருடன் தாக்கமற்றது. நீரிலும் அடர்த்தி கூடியது. எனவே நீரில் களஞ்சியப் படுத்தப்படும்.

வெண்பொசுபரசு வன்காரமான NaOH உடனும் தாக்கமுறும். ஓரளவு செறிந்த NaOH கரைசலுடன் பொசுபரசு தாக்கமுற்று பொசுபனை வெளியிடுத்தும்.

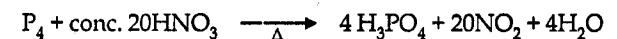


PH_3 ஆனது பூண்டு மணமுடையது. நச்சுத்தன்மை உடையது. PH_3 ஆனது வளித்தொடர்புறும்போது பொசுபரசு ஓட்சைட்டுகள் வெண்புகை வளையங்களாகத் தோன்றும்.

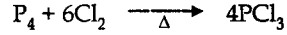
PH_3 நீரில் கரைவது குறைவு. ஆயினும் NH_3 ஐப் போல PH_4Cl ஐ உருவாக்கும்.

வெண் பொசுபரசு மிக நச்சுத்தன்மையானது. ஆனால் செம்பொசுபரசு நச்சுத்தன்மை அற்றது. உறுதி கூடியது.

பொசுபரசானது ஐதான அமிலங்களுடன் தாக்கமற்றது. செறி HNO_3 ஆல் ஓட்சியேற்றப்படும்.

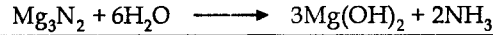


பொசுபரசு அலசன்களுடன் நேரடியாகத் தாக்கமுறக்கூடியது



வளியில் N_2 இருப்பதனை எவ்வாறு காட்டுவீர்?

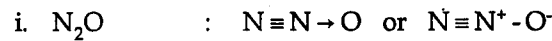
ஒட்சிசன் குறைக்கப்பட்ட வளியில் மகனீசியம் நாடாவை எரித்தல். பெறப்படும் திண்மத்திக்கு நீர் சேர்க்க வெளிப்படும் வாயுவை நெசிலரின் சோதனைப் பொருளுக்குள் செலுத்த கபிலமாகும். இது NH_3 ஆகும். எனவே வளியில் நைதரசன் உண்டு.



5.4 சேர்வைகள்

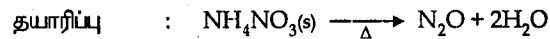
நைதரசன்

	ஒட்சியேற்றஎண்	மரபுப்பெயர்
N_2O	+ I	நைதரசு ஒட்சைட்டு
NO	+ II	நைத்திரிக் ஒட்சைட்டு
N_2O_3	+ III	இருநைதரசன் மூவொட்சைட்டு
NO_2, N_2O_4	+ IV	நைதரசனீர் ஒட்சைட்டு/ இருநைதரசன் நாலொட்சைட்டு
N_2O_5	+ V	இரு நைதரசன் ஐயொட்சைட்டு



சிறப்புப் பெயர் : சிரிப்பூட்டும் வாயு (laughing gas)

Stock Name : டைநைதரசன் (I) ஒட்சைட்டு



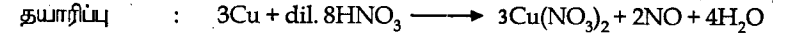
இயல்பு : நடுநிலையானது, நிறமற்றது, நீரில் கரையும் இயல்பு அரிதான வாயுவாகும்.

பயன் : i. as propellant for whipped ice cream.

ii. மயக்க மருந்து குறிப்பாக பற்சிகிச்சையில் பயன்படும்.

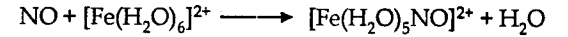
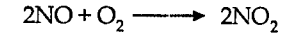


Stock Name : நைதரசன் (II) ஒட்சைட்டு

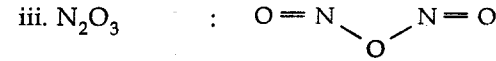


இயல்பு : நடுநிலையானது, நிறமற்றது, நீரில் கரையும் இயல்பு அரிதான வாயுவாகும்.

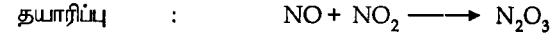
வளிமண்டல O_2 உடன் தாக்கி NO_2 ஆகும்.



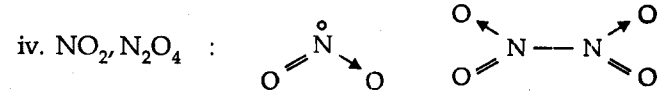
Brown ring



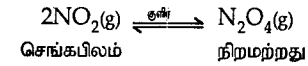
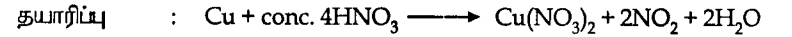
Stock Name : டைநைதரசன் (III) ஒட்சைட்டு



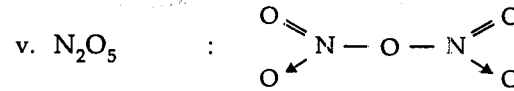
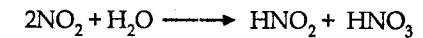
இயல்பு : N_2O_3 உறுதியற்றது, நிறமற்றது, $-30^\circ C$ க்கு மேல் வரும்போது பிரிகையுறும்.



Stock Name : நைதரசன் (IV) ஒட்சைட்டு, இருநைதரசன் (IV) ஒட்சைட்டு



இயல்பு : நீரில் நன்கு கரைந்து வன்னமிலக் கரைசலைத் தரும்.

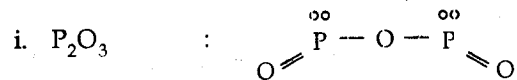


Stock Name : டைநைதரசன் (V) ஒட்சைட்டு



அதாவது HNO_3 இல் நீரகற்றல் மூலம் N_2O_5 ஆக்கலாம்.

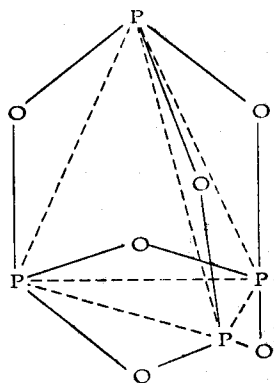
பொசுபரசின் ஒட்சைட்டுகள்



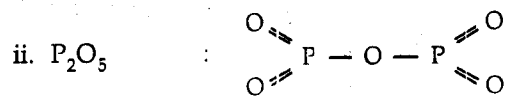
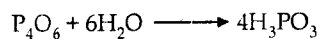
Stock Name : பொசுபரசு (III) ஒட்சைட்டு

இயல்பு : மென்னமில் இயல்புடையது. மென்மையான திண்மம் ஆகும். (உருகுநிலை $24^\circ C$)

இரு மூலக்கூறுகள் இணக்கமடைந்து P_4O_6 ஆகக் காணப்படும்.

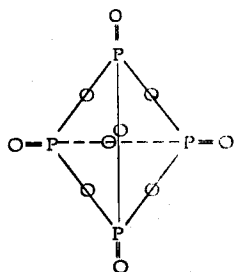


நீரில் கரைந்து அமிலக் கரைசலாகும்.

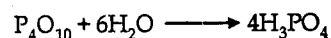


Stock Name : பொசுபரசு (V) ஒட்சைட்டு

இயல்பு : அமில இயல்புடையது. வெண்திண்மம்.



நீரில் கரைந்து அமிலக் கரைசலைத் தரும்.



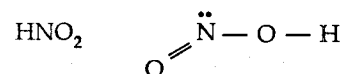
As_2O_3, As_2O_5	அமில இயல்புடையன.
Sb_2O_3, Sb_2O_5	
Bi_2O_3	யாவும் ஈரியல்புடையன.

5.5 ஒட்சியமிலங்கள் {Oxo acids}

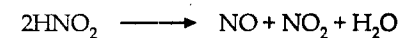
கட்டமைப்புக்களும் பெயர்களும் மட்டும் போதுமானவை.

நைதரசனின் ஒட்சியமிலங்கள்

i. நைத்திரிக் (III) அமிலம் / நைதரஸ் அமிலம்

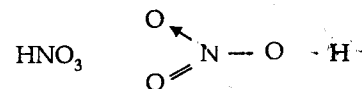


உறுதியற்ற மென்னமில்

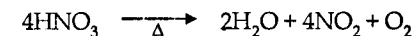


மாறாக NO, NO₂ இனை நீரில் கரைத்தால் HNO₂ உருவாகும்.

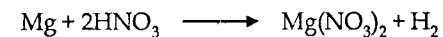
ii. நைத்திரிக் (V) அமிலம்



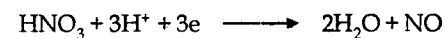
வன்மமில், உறுதியானது. எனினும் வெப்பப்பிரிகையடையக்கூடியது.



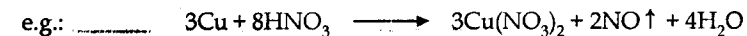
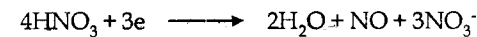
HNO₃ஆனது பொதுவாக ஒட்சியேற்றும் அமிலம். எனவே உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தமாட்டாது. எனினும் மிக ஐதான HNO₃ (2%) மட்டும் Mg போன்ற ஒரு சில உலோகங்களுடன் H₂ வாயுவைத் தரும்



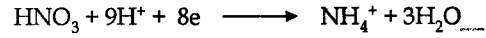
ஐதான HNO₃ ஆனது பொதுவாக பின்வருமாறு ஒட்சியேற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படும்.



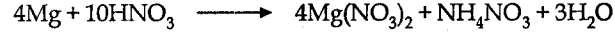
அதாவது



சில சந்தர்ப்பங்களில் பின்வருமாறும் ஐதான HNO_3 ஒட்சியேற்றத் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதுண்டு.



Mg, Zn போன்ற உலோகங்களுடன் இத்தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதுண்டு.



ஆயினும் சிலசமயங்களில் NH_4NO_3 வெப்பப்பிரிகையடைவதால் N_2O வாயுவும் தோன்றுவதுண்டு.

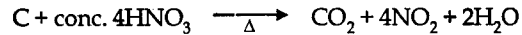
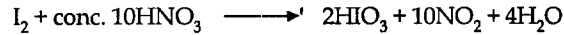
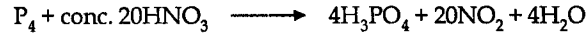
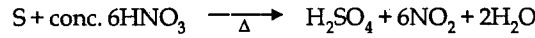
செறிந்த HNO_3 ஆனது ஒரு ஒட்சியேற்றியாகப் பின்வருமாறு தொழிற்படும்.



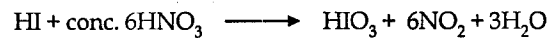
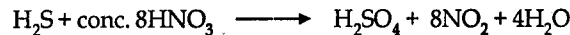
Au, Pt தவிர்ந்த ஏனைய எல்லா உலோகங்களையும் செறி HNO_3 ஒட்சியேற்றும்.



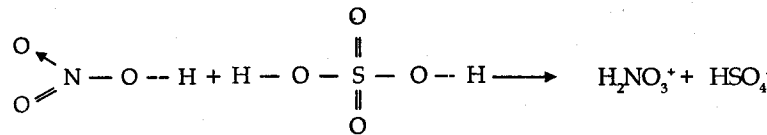
S, P, I₂, C போன்ற அலோகங்களை சூடான செறிந்த HNO_3 ஆனது அவற்றின் ஒட்சியமிலங்களாக ஒட்சியேற்றும்.



H_2S , HI போன்ற அலோக ஐதரைட்டுகளையும் இது ஒட்சியேற்றும்.



HNO_3 ஒரு மூலமாகத் தொழிற்பட முடியுமா?

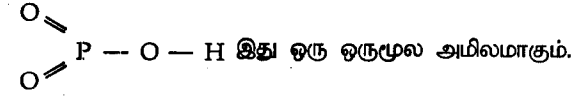


இங்கு HNO_3 புரோத்தன் ஏற்றுக்கொள்ளி எனவே ஒரு புரோன்செட் மூலமாகும்.

2. பொசுபரசின் ஒட்சியமிலங்கள்

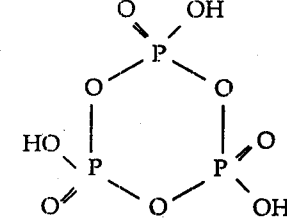
i. HPO_3 (meta phosphoric acid)

இதனை polyphosphoric acid எனவும் அழைப்பர்.

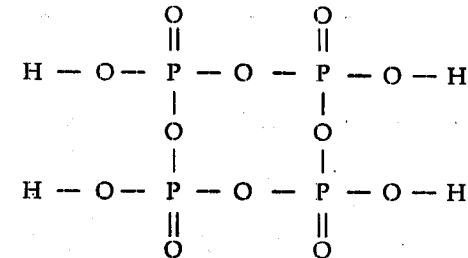


எனினும் இது பலபகுதிய மூலக்கூறாக இணையும்.

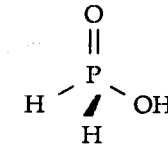
e.g. i. $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$ trimetaphosphoric acid



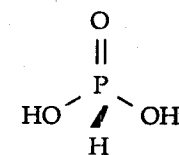
e.g. ii. $\text{H}_4\text{P}_4\text{O}_{12}$ tetrametaphosphoric acid



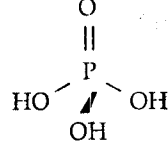
ii. H_3PO_2 பொசுபோரிக் (I) அமிலம் / உப்பொசுபரசு அமிலம்



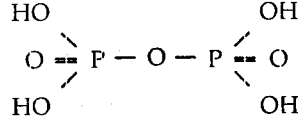
iii. H_3PO_3 பொசுபோரிக் (III) அமிலம் / பொசுபரசு அமிலம்



iv. H_3PO_4 பொசுபோரிக் (V) அமிலம் / ஓதோ பொசுபரசு அமிலம்

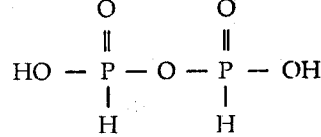


v. $H_4P_2O_7$ பைரோ பொசுபோரிக் அமிலம்



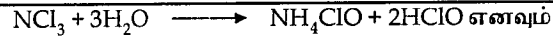
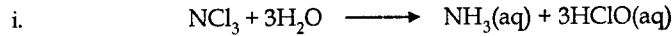
இவை யாவும் பொசுபோரிக்மில்லத் தொடர் என்பர். இதில் வேறு உதாரணங்களும் உண்டு.

eg. $H_4P_2O_5$ பைரோ பொசுபரசு அமிலம்

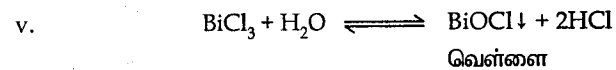
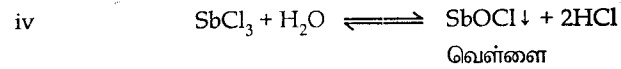
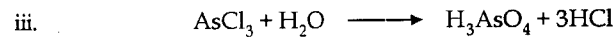
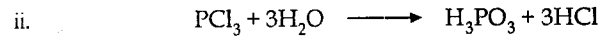


5.6 குளோரைட்டுகள்

இக்கூபத்தில் அலோக, உலோக குளோரைட்டுகளில் நீர்ப்பகுப்பு வேறுபாடுகளை அவதானிக்கமுடியும்.



சில இரசாயன நூல்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் இது உறுதியற்றது.

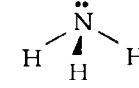


5.7 ஐதரைட்டுகள்

அமோனியா

NH_3 ஆனது நிறமற்றது. மூக்கை அறிக்கும் மணம் உடையது. நீரில் நன்கு கரையும். இது பலவகை இயல்புகளைக் காட்டும்.

a. மூலமாக



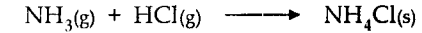
வழங்கக்கூடிய தனிச்சோடி இலத்திரனை உடையது ஆகையால் அது உலூயிமுலமாகத் தொழிற்படும்.

புரோத்தனை ஏற்பதன் மூலம் ஒரு புரோன்செட் (Brønsted) மூலமாகவும் தொழிற்படும்.



NH_3 நீர்க்கரைசலில் OH^- ஐ வழங்குவதன் மூலம் ஒரு ஆர்கீனியசு மென்காரமாகத் தொழிற்படும்.

NH_3 ஆனது அமிலங்களுடன் உப்பைக் கொடுக்கும்.



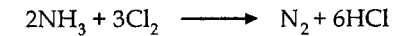
b. அமிலமாக

NH_3 மின்னேரியல்பு கூடிய உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்துவதன்மூலம் ஒரு அமிலமாகத் தொழிற்படும்.



c. தாழ்த்தும் கருவியாக

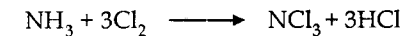
NH_3 ஆனது அலசன்களையும் CuO போன்றவற்றையும் தாழ்த்தும்.



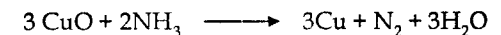
எனில் மிகை NH_3 உடன்



மிகை Cl_2 உடன்



தவிர செஞ்சூடான CuO மீது NH_3 வாயுவைச் செலுத்த அது Cu ஆகத் தாழ்த்தும்.



ஒட்சியேற்றும் கருவியாக மின்னேரியல்பு கூடிய உலோகங்களுடன் தாக்கமுறும்.



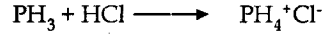
பொதுவாக 2ம் கூட்டத்தில்



எனவும் குறிப்பிடுவர்.

பொசுபீன் (PH_3)

நீரில் கரைவது குறைவு. நடுநிலையானது. எனினும் வழங்கக்கூடிய தனிச்சோடி இலத்திரன் இருப்பதால் மென்மூல இயல்பைக் காட்டும்.



AsH_3 , SbH_3 , BiH_3 உறுதி குறைந்தன.

AsH_3 , SbH_3 இரண்டும் நச்சு வாயுக்கள்.

பின்னிணைப்பு

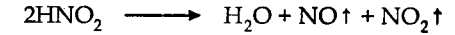
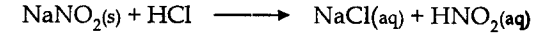
கூட்டம் V

நைத்திரேற்றுக்கள் - நைத்திரேற்றுக்கள்

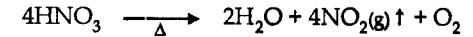
* யாவும் நீரில் கரையக்கூடியன.

* காரஉலோக நைத்திரேற்றுக்கள் மட்டும் (இலித்தியம் தவிர) வெப்பவறுதியானவை. AgNO_3 , $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ இரண்டும் வெப்பப்பிரிகையில் உலோக மீதியைத் தருவன. NH_4NO_3 ஆனது வெப்பப்பிரிகையில் N_2O ஐத் தரும்.

* நைத்திரேற்றுக்கு ஐகான அமிலம் சேர்க்க செங்கபில வாயு வெளிப்படும்.

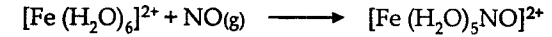
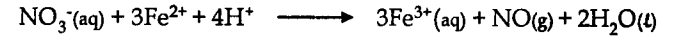


* நைத்திரேற்றுக்கட்கு சூடான செறி H_2SO_4 சேர்ப்பின் செங்கபில வாயு வெளிப்படும்.



* கபிலவளையச் சோதனை

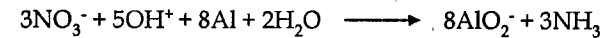
நைத்திரேற்று கரைசல்கட்கு பெரசு சல்பேற்றுக் கரைசல் சேர்த்து சோதனைக் குழாயின் ஓரங்களில் சில துளி செறிந்த சல்பூரிக்கமிலத்தை வழிந்தோட விட திரவங்கள் சந்திக்கும் இடத்தில் கபிலவளையம் தோன்றும்.



Brown ring

எனவே NO வாயுவும் இதேபோன்று $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ உடன் கபிலவளையத்தைத் தரும் எனலாம். நைத்திரேற்று இதற்கு விடையளிக்கும் எனலாம்.

* நைத்திரேற்றுக்கள், நைத்திரேற்றுக்கள் இரண்டும் NaOH உடன் Al அல்லது Zn அல்லது தேவதாவின் கலப்புலோகம் சேர்த்து சூடாக்க NH_3 வெளிப்படுவதற்கு உரியன.



* கூட்டம் V இன் ஏலைட்டுகள் யாவும் நீர்ப்பகுப்படைவன. Bi, Sb இரண்டின் குளோரைட்டுகளும் பகுதி நீர்ப்பகுப்படைவன.

* NO, N_2O நடுநிலையானவை. ஏனைய அலோக ஓட்சைட்டுகள் அமில இயல்பு உடையன. B_2O_3 , Sb_2O_3 ஈரியல்புடையன.

Chapter - 6

கூட்டம் VIA - " Chalcogens"

6.1 பொதுநோக்கு

Chalcogens அதாவது தாதுக்களை (Ore) உருவாக்கும் மூலகங்கள் என்பது இவற்றின் சிறப்புப் பெயராகும். அநேகமாக உலோக தாதுக்கள் ஓட்சைட்டுகள், சல்பைட்டுகளாகக் காணப்படுவதால் இப்பெயர் பெற்றன.

மூலகம்	${}^8\text{O}$	${}^{16}\text{S}$	${}^{34}\text{Se}$ (Selenium)	${}^{52}\text{Te}$ (Tellurium)	${}^{84}\text{Po}$ (Polonium)
இலத்திரனாட்டம்	3.5	2.5	2.4	2.1	-
உருகுநிலை ($^{\circ}\text{C}$)	-219	114.5	217	450	254
அணுவாரை (pm)	74	104	117	137	164
பிரதான ஓட்சியேற்றங்கள்	-2	-2,+4,+6	-2,+4,+6	-2,+4,+6	+2,+4

6.2 ஓட்சிசன்

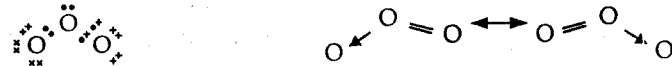
இது இயற்கையில் இரு பிறதிருப்ப வடிவங்களில் (allotropes) காணப்படுகிறது.

i. ஓட்சிசன் வாயு O_2

நிறம், மணமற்ற, நீரில் கரையும் தகவு குறைந்த நடுநிலையான வாயு. தகனத்திற்கு துணைசெய்யும். ஆனால்தான் தகனமடையாத வாயுவாகும்.

ii. ஓசோன் வாயு அல்லது முவொட்சிசன் (trioxygen) வாயு

O_3 கட்டமைப்பு



உலாயியின் கட்டமைப்பின்படி ஒரு இரட்டைப்பிணைப்பும் ஒரு ஈதற் பிணைப்பும் இம்மூலக்கூறில் காணப்படும். எனினும் இதனுடைய பிணைப்புநீளம் 128 nm எனும் ஒரேயொரு பெறுமானத்தையும் பிணைப்புக் கோணம் 116.5° ஆகவும் காணப்படுவதால் இவ்வாறு இரட்டை, ஈதற் பிணைப்புகள் என வேறாக அமையாது பரிவமைப்பு (resonance hybrids) காணப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தில் கனவளவுபடி சுமார் 20.8% ஓட்சிசன் வாயு காணப்படுகின்றது. இதில் மூன்று சமதானிகள்

${}^{16}_8\text{O}$ - 99.76%

${}^{17}_8\text{O}$ - 0.04%

${}^{18}_8\text{O}$ - 0.2% காணப்படுகின்றன.

ஓசோன் படலமானது புவிப்பின் வளிமண்டலத்தின்மேல் காணப்படுகிறது. இதுவே புறஊதாக் கதிர்ப்புகளை புவிக்குள் ஊடுருவவிடாது தடுக்கின்றது.

6.3 சுந்தகம்

இதில் இயற்கையில் இரு பளிங்குரு பிறதிருப்பங்கள்.

i. சாய்சதுரக்கந்தகம் (Rhombic sulphur)

ii. ஒரு சரிவுக்கந்தகம் (Monoclinic sulphur)

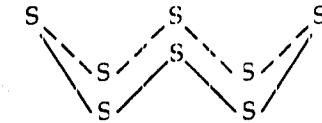
ஆகிய இரண்டும் உண்டு.

இவை தவிர பளிங்குருவற்ற பிறதிருப்ப வடிவங்களும் உண்டு. அவையாவன

iii. களிக்கந்தகம் அல்லது கந்தகப்பூ (Plastic sulphur / Flowers of sulphur)

iv. கூழ்க்கந்தகம் அல்லது கந்தகப்பால் (Colloidal sulphur / milk of sulphur)

பளிங்குரு பிறதிருப்பங்களான சாய்சதுரக்கந்தகம், ஒரு சரிவுக்கந்தகம் இரண்டும் S_8 என்ற மூலக்கூற்று சூத்திரமுடையன.



சாய்சதுரக் கந்தகமானது 369 K (96°C) வெப்பநிலைக்கு கீழேயே உறுதியானது ஆகும். 369 - 392 K ($96 - 119^{\circ}\text{C}$) வெப்பநிலை வீச்சிலேயே ஒரு சரிவுக்கந்தகம் உறுதியானது ஆகும்.

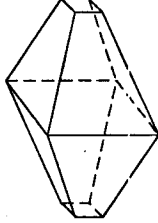
6.4 பிறதிருப்பங்களின் தயாரிப்பு

1. சாய்சதுரக்கந்தகம்

முகவையொன்றில் கந்தகத்தை காபன்டைசல்பைட்டில் (CS_2) கரைத்து நிரம்பல் கரைசலாக்கவேண்டும். இங்கு வெப்பமாக்கி கரைத்தல் அபாயகரமானது. ஏனெனில் காபன்டைசல்பைட்டிற்கு எளிதில் தீப்பற்றும்

இயல்புண்டு. பின்னர் முகவையை ஒரு வடிதாளால் மூடிவைக்க. இது காபன்டைசல்பைட்டு ஆவியாதல் வீதத்தைக் குறைக்கும். இந்நிலையில் சாய்சதுரக் கந்தகப் பளிங்குகள் உருவாவதைக் காணலாம்.

இப்பளிங்கின் அமைப்பை நுணுக்குக்காட்டியின் மூலமே தெளிவாகக் காணமுடியும். இதன் அடர்த்தி 2.06 gcm^{-3} . ஏனையவற்றிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூடியது.



2. ஒருசரிவுக்கந்தகம்

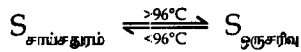
ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் கந்தகத்தை மெதுவாக உருக்கி திரவமாக்குக. இதனை குளிர்விடும்போது இதன்மீது ஒரு மேற்படையொன்று தோன்றும். இம் மேற்படையில் இரு துவாரங்களை இடுக. மெதுவாகக் கிண்ணத்தைச் சரித்து உள்ளேயுள்ள உருகிய திரவத்தை ஊற்றுக. மேலேயுள்ள படையில் ஒருசரிவுப் பளிங்குகள் காணப்படும்.

பிறிதொருமுறை

சூடான டைமெதயில் பென்சீன் திரவத்தில் கந்தகத்தைக் கரைத்துப் பளிங்காக விடும்போது ஒருசரிவுக்கந்தகம் உருவாகும்.

இதன் அடர்த்தி 1.96 gcm^{-3} .

என்னும் இது 96°C க்குக் கீழ் குளிரும்போது மெதுவாக சாய்சதுரக்கந்தகம் உருவாகிவிடும்.



கந்தகத்தை அதன் கொதிநிலைக்குமேல் வெப்பமாக்கும்போது அசையும் (mobile) amber liquid பெறப்படும். சுமார் 430 K (160°C)க்குச் சூடாக்கும்போது பாகுத்தன்மை கூடிய இருண்ட நிறமுள்ள திரவம் பெறப்படும். மேலும் சூடாக்கும்போது ஏறக்குறைய கறுப்பாகும். இது சுமார் 718 K (445°C) இல் கொதிக்கும். இதன்போது கருஞ்சிவப்புநிற ஆவி பெறப்படும். குளிர்விட இச்செயற்பாடுகள் மீள்தாக்கமடையும்.

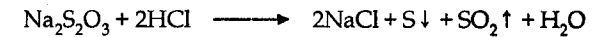
3. களிக்கந்தகம்

நன்கு சூடான கந்தகத்திரவத்தை விரைவாகக் குளிர் நீருக்குள் ஊற்றுக. இதன்போது மென்மையான, இலாஸ்டிக் நாடா (elastic ribbons) போன்ற களிக்கந்தகம் தோன்றும்.

4. கூழ்க்கந்தகம்

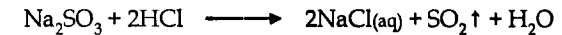
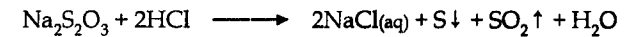
ஒரு இரசாயனத்தாக்கத்தில் நீர்க்கரைசலில் தோன்றும் கந்தகமானது கூழ்நிலையில்தான் காணப்படும்.

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ கரைசலுக்கு ஐதான அமிலம் சேர்க்க கூழ்க்கந்தகம் தோன்றும்.



கூழ்க்கந்தகமானது மஞ்சள் கலந்த வெள்ளையாகக் காணப்படும்.

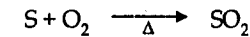
Na_2SO_3 ஐயும் $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ஐயும் வேறுபடுத்த ஐதான அமிலத்தைப் பயன்படுத்தலாம். இரண்டும் SO_2 வாயுவை வெளிப்படுத்துவன. ஆனால் $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ மட்டும் கூழ்க்கந்தகத்தை உருவாக்கும்.



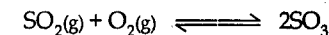
6.5 கந்தகத்தின் தாக்கங்கள்

1. வளியுடன்

கந்தகத்தை வளியில் எரிக்கும்போது நீலச்சவாலையுடன் எரிந்து கந்தகலீரொட்சைட்டுப் பெறப்படும்.



SO_2 வாயுவானது Pt அல்லது V_2O_5 ஊக்கி முன்னிலையில் O_2 உடன் மீள்தாக்கமுற்று SO_3 உருவாகும்.

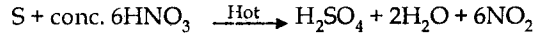
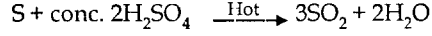


2. நீருடன்

கந்தகம் நீரில் தாக்கமுறுவதும் இல்லை, கரைவதும் இல்லை. ஒரு கூழ்நிலையில் காணப்படும்.

3. அமிலங்களுடன்

ஐதான அமிலங்களுடன் கந்தகம் தாக்கம்புரிவது இல்லை. எனினும் ஒட்சியேற்றும் அமிலங்களான செறிந்த H_2SO_4 , செறி HNO_3 உடன் சூடான நிலையில் கந்தகம் ஒட்சியேற்றப்படும்.



4. குளோரினாடன்

ஒட்சிசன் சாதாரண நிபந்தனைகளில் குளோரினாடன் தாக்கமற்றது. எனினும் மறைமுக வழிகளால் பல ஒட்சைட்டுகளை ஆக்கும். இவற்றில் Cl_2O , Cl_2O_7 உறுதியானவை. Cl_2O_3 , Cl_2O_5 உறுதியற்றன. வெடிக்கும் இயல்புடையன.

கந்தகம் மீது சூடானநிலையில் குளோரினை செலுத்தும்போது டைசல்பர் டைகுளோரைட்டு (S_2Cl_2) உருவாகும். எனினும் Cl_2 மிகையாக இருப்பின் SCl_2 , SCl_4 என்பவையும் உருவாகும்.

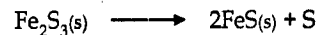
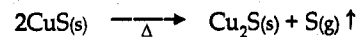
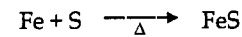
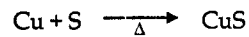
5. ஐதரசனுடன்

ஒட்சிசனுடன் ஐதரசனுடன் வெப்பமாக்க நீர் உருவாகும். ஆனால் ஐதரசனுடன் கந்தகம் நேரடியாகத் தாக்கமுறுவது கடினமானது ஆகும்.

6. உலோகங்களுடன்

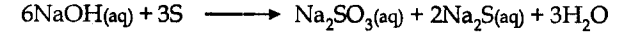
பொதுவாக எல்லா உலோகங்களுடனும் ஒட்சிசன் தாக்கமுற்று ஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கும். பொதுவாக உலோகஒட்சைட்டுகள் மூல இயல்புடையன. பொன், பிளாற்றினம் விதிவிலக்கான உலோகங்கள் ஆகும். இவை ஒட்சிசனுடன் தாக்கம் இல்லை.

கந்தகமும் Au, Pt தவிர அநேகமாக எல்லா உலோகங்களுடனும் நேரடியாக சல்பைட்டுகளை உருவாக்கும்.

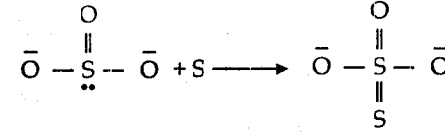
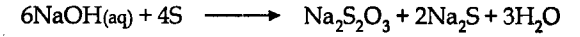


7. NaOH உடன்

செறிந்த NaOH உடன் S பின்வருமாறு தாக்கமுறும். இது ஒரு "இருவழி விகாரத்தாக்கம்" ஆகும்.

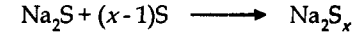


S மிகையாக இருப்பின்



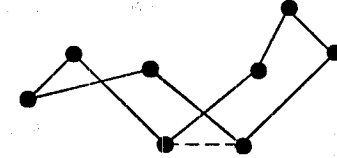
$S_2O_3^{2-}$ இல் S இற்கு +4, 0 ஒட்சியேற்ற எண்கள் சராசரியாக +2 கொள்ளப்படும்.

மேலும் கந்தகம் இருப்பின் பொலிசல்பைட்டுகள் (Poly sulphides) உருவாகும்.

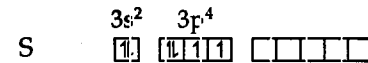


$x=1$ முதல் 8 வரை அமையலாம்.

S_8^{2-}



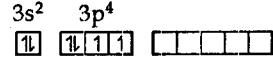
"S ஆனது ஒரு ஒட்சியேற்றும் கருவி, ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகத் தொழிற்படும்." இதனை அதன் இலத்திரனிலையமைப்பின் அடிப்படையில் கருக்கமாக விளக்குக.



ஈற்றோட்டில் இரு இலத்திரன்களை முற்றாக ஏற்று S^{2-} அயனை உருவாக்குவதன் மூலம் அல்லது பங்கீட்டால் ஏற்று ஒட்சியேற்றநிலை -2 ஐக் காட்டுவதன் மூலம் ஒரு ஒட்சியேற்றியாகத் தொழிற்பட முடியும்.

S ஆனது அதனைவிட மின்னெதிர்த்தன்மை கூடிய மூலகங்களுடன் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில்

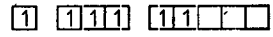
i. இரு இலத்திரன்களைப் பகுதியாக வழங்கி



ii. நான்கு இலத்திரன்களைப் பகுதியாக வழங்கி அருட்டியநிலையில்



iii. ஆறு இலத்திரன்களைப் பகுதியாக வழங்கி அருட்டியநிலையில்



முறையே ஒட்சியேற்றநிலைகள் +2, +4, +6 இனை எடுக்கமுடியும்.

எனவே கந்தகமானது -2, 0, +2, +4, +6 ஒட்சியேற்றநிலைகளைக் காட்ட முடியும். ஆதலால் ஒட்சியேற்றநிலையாகவும் தாழ்த்தியாகவும் தொழிற்படும்.

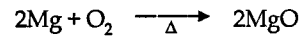
6.6 சேர்வைகள்

6.6.1 ஒட்சைட்டுகள்

ஒட்சைட்டுகளைப் பின்வருமாறு பொதுவான முறைகளில் தயாரிக்கலாம்.

1. உலோகஒட்சைட்டுகள்

மின்னேரியல்பு கூடிய உலோக ஒட்சைட்டுகளைப் பொறுத்தவரை உலோகங்களை வளியில் வெப்பமாக்குவதன்மூலம் ஒட்சைட்டுகளை ஆக்கலாம்.

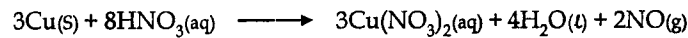


எனினும் மறைமுகவழிகளாலும் உலோக ஒட்சைட்டுகளை ஆக்கமுடியும்.

செப்பின் ஒட்சைட்டுகளான கொப்பர் (II) ஒட்சைட்டு,

கொப்பர் (I) ஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கல்.

CuO கொப்பர் (II)



இதிலிருந்து பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி CuO இனைத் தயாரிக்கலாம்.

வழி I

பெறப்பட்ட கரைசலை ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் எடுத்து வெப்பமாக்கல். முதலில் பச்சைநிற $Cu(NO_3)_2$ திண்மம் தோன்றும். தொடர்ந்து வெப்பமாக்க கறுப்பு நிறமான CuO உருவாகும்.

இம்முறையானது தாக்கத்தொடரில் மகனீசியம் அல்லது அதற்குக் கீழேயுள்ள உலோக ஒட்சைட்டுகளை (விதிவிலக்கு வெள்ளி, மேக்கூரி ஒட்சைட்டுகள்) ஆக்க உதவும்.

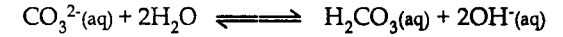
வழி II

$Cu(NO_3)_2$ கரைசலுக்குச் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல் சேர்த்து $Cu(OH)_2$ ஐ வீழ்படிவாக்கல். இதனை நன்கு வெப்பமாக்கி CuO தயாரிக்கலாம்.

இம்முறையையும் முன்போல் மின்னிரசாயனத்தொடரில் மகனீசியமும் அதற்குக் கீழேயுள்ள உலோக ஒட்சைட்டுகளுக்குப் பயன்படுத்தலாம்.

NaOH இற்குப் பதில் Na_2CO_3 இனைச் சேர்த்து காபனேற்றுக்களை வீழ்படிவாக்கிப் பின் அதனை வெப்பமாக்கியும் ஒட்சைட்டுகளைப் பெறலாம்.

Al^{3+} , Fe^{3+} காபனேற்றுக்கள் வீழ்படிவாவதில்லை. இருநிலை நிர்ப்பகுப்படைந்து ஐதரொட்சைட்டுகளாக மாறிவிடும்.



Cu_2O கொப்பர் (I)

$Cu(NO_3)_2$ கரைசலுக்கு பீலிங்கு B கரைசலும் குளுக்கோசும் சேர்த்துச் சூடாக்க செந்நிற Cu_2O வீழ்படிவாகும்.

அலோக ஒட்சைட்டுகள்

CO_2 , H_2O , NO_2 , NO போன்றவை தயாரிக்கும் வழிமுறைகள் முன்பு தாக்கங்களில் காணப்படுகின்றன. இதேபோன்று N_2O , N_2O_3 , N_2O_5 , P_4O_6 , P_4O_{10} பற்றியும் முன்பே உண்டு.

6.6.2 ஒட்சைட்டுகளின் பாகுபாடு

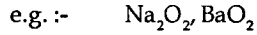
வகை I

i சாதாரண ஒட்சைட்டுகள் (Normal Oxides) ஒட்சிசனின் சாதாரணமான ஒட்சியேற்ற எண் -2 ஆக அமையும். இங்கு மூலகங்கள் அவற்றின் பிரதான ஒட்சியேற்ற எண்களில் அமையும்.

eg :- Na_2O , Al_2O_3 , SO_3 , Cl_2O_7

ii. பரஒட்சைட்டுகள் (Per Oxides)

இதில் ஒட்சிசனின் ஒட்சியேற்றஎண் -1 ஆக அமையும்.



மிக மின்னேரியல்பு கூடிய உலோகங்கள் மட்டுமே பரஒட்சைட்டுகளை உருவாக்குவன. விதிவிலக்காக H_2O_2 அமைகிறது.

பரஒட்சைட்டுகளுக்கு அமிலம் சேர்க்க H_2O_2 உருவாகும்.



iii. மேல்ஒட்சைட்டுகள் (Super Oxides)

K, Rb, Cs ஆகிய மூன்று மின்னேரியல்பு கூடிய மூலகங்கள் மட்டுமே உருவாக்கும்

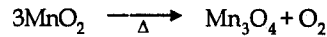
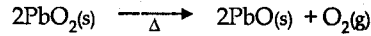


iv. உயர்ஒட்சைட்டுகள் (Higher Oxides)

ஒரு உலோகம் பல ஒட்சியேற்றநிலைகளைக் காட்டுமிடத்து மிக உயர் ஒட்சியேற்றநிலைக்கு உரிய ஒட்சைட்டுகள் இவையாகும்.



இவ்வொட்சைட்டுகளில் ஏனையவற்றைவிட பங்கீட்டுத்தன்மை கூடக் காணப்படும். இவ்வயுரொட்சைட்டுகள் வெப்பப்படுத்தும்போது அவ்வலோகத்தின் குறைந்த ஒட்சியேற்றநிலைக்குரிய ஒட்சைட்டினை உருவாக்கும்.



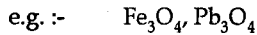
v. உபஒட்சைட்டுகள் (Sub Oxides)

அலோகங்களின் சாதாரண ஒட்சைட்டுகளில் காணப்படுவதைவிட அலோகத்தின் ஒட்சியேற்றஎண் குறைவாகக் காணப்படல்.

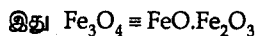


vi. கலப்பு ஒட்சைட்டுகள் (Mixed Oxides)

இவற்றில் உலோகத்தில் இருஒட்சைட்டுகள் கலவையாக அமையும்.

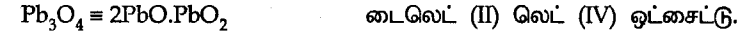


இவற்றில் உலோகத்தில் ஒட்சியேற்றஎண் சராசரியாக பின்னமாக அமையும். Fe_3O_4 இல் Fe க்கு 8/3 ஆகும்.

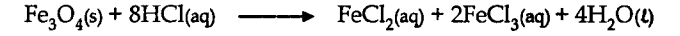


இதில் Fe க்கு +2, +3 ஒட்சியேற்றநிலை உண்டு.

எனவே இதன் Stock பெயர் அயன் (II) டைஅயன் (III) ஒட்சைட்டு.



இக்கலப்பு ஒட்சைட்டுகளை அமிலங்களுடன் சேர்க்கும்போது இரு உப்புகள் உருவாகும்.



வகை II

ஒட்சைட்டுகளின் தன்மை அடிப்படையில் வகுக்கப்படல் ஆகும்.

i. மூல ஒட்சைட்டுகள் (Basic oxides)

பொதுவாக உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுகள் மூல இயல்புடையனவாக அமையும். எனினும் s-தொகுப்பு உலோகங்களின் ஒட்சைட்டுகள் அயன் தன்மையுடையன. நீரில் ஐதரொட்சைட்டுகளை உருவாக்கும்.

d-தொகுப்பு உலோக ஒட்சைட்டுகள் பொதுவாகப் பங்கீட்டு இயல்பைக் காட்டுவன. நீரில் கரையமாட்டாதன.

இவ்வொட்சைட்டுகள் யாவும் அமிலங்களில் கரைந்து உப்புக்களை உருவாக்குவன. எனினும் d- தொகுப்பு உலோகங்களில் ஒட்சியேற்றஎண் அதிகரிக்கும்போது ஒட்சைட்டுகளில் பங்கீட்டுத்தன்மையும் அமிலத்தன்மையும் கூடும்.

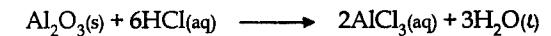
MnO	-	மூல ஒட்சைட்டு
MnO_2	-	சுரியல்பு ஒட்சைட்டு
Mn_2O_7	-	அமில ஒட்சைட்டு

ii. அமில ஒட்சைட்டுகள் (Acid oxides)

பொதுவாக அல்லலோக ஒட்சைட்டுகள் அமில இயல்புடையன. பொதுவாக இவை நீரில் கரைந்து அமிலக்கரைசலைக் கொடுப்பன. மேலும் இவை காரங்களுடன் தாக்கி உப்பையும் நீரையும் கொடுப்பன.

iii. சுரியல்புடைய ஒட்சைட்டுகள் (Amphoteric oxides)

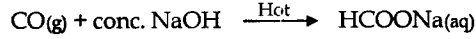
Sn, Zn, Al, Pb, Be போன்ற உலோக ஒட்சைட்டுகள் சுரியல்புடையன. இவை வன்காரங்கள், வன்னமிலங்கள் இரண்டிலும் தனித்தனி கரைந்து உப்புக்களை உருவாக்குவன. மென்காரம், மென்னமிலத்தில் இவ்வாறு தாக்கம் இல்லை.



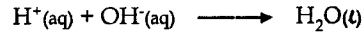
iv. நடுநிலை ஓட்சைட்டுகள் (Neutral oxides)

ஒரு சில அலோக ஓட்சைட்டுகள் மட்டும் நடுநிலையானவை. CO, NO, N₂O மூன்றும் இவ்வகையாகும். இவை நீரில் கரைவது அரிது. அமிலங்கள், மூலங்களுடன் தாக்கமுறுவது இல்லை.

எனினும் CO விதிவிலக்கு. இது செறி NaOH கரைசலுடன் சூடானநிலையில் தாக்கமுறும்.

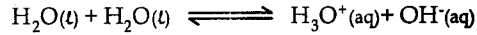


எனினும் இங்கு நடுநிலையாக்கம் நடைபெறவில்லை. ஏனெனில் நீர் உருவாகவில்லை. நடுநிலையாக்கல் அடிப்படைத்தாக்கம்



ஆகும் என்பதை கவனிக்குக.

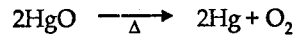
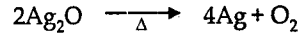
H₂O ஆனது நடுநிலையானது. ஏனெனில் இதில்



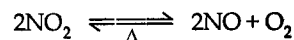
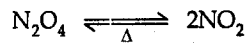
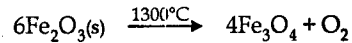
இங்கு H₃O⁺, OH⁻ இரண்டும் சமசெறிவில் உள்ளன. எனினும் H₃O⁺ வழங்குவதன் மூலமும் இழப்பதன் மூலமும் முறையே புரோன்செட் அமிலம், புரோன்செட் மூலமாகவும் தொழிற்படும்.

6.6.3 ஓட்சைட்டுகளின் உறுதித்தன்மை

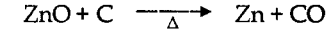
Ag₂O, HgO இரண்டு ஓட்சைட்டுகளும் வெப்பமாக்கின் பிரிகையற்று உலோக மீதியைக் கொடுப்பன.



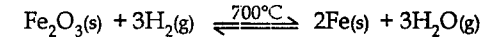
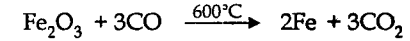
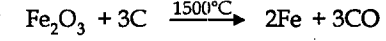
ஏனைய மூலகங்களைப் பொறுத்தவரை அவற்றின் உயர் ஓட்சியேற்ற எண்ணுக்குரிய ஓட்சைட்டுகளை வெப்பமாக்கின் பிரிந்து குறைந்த ஓட்சியேற்ற நிலை ஓட்சைட்டுகள் உருவாகும்.



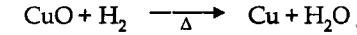
கார, காரமண் உலோக ஓட்சைட்டுகளை தாழ்த்துவதும் கடினம். தாக்கத் தொடரில் ZnO இனை C இனால் தாழ்த்தலாம்.



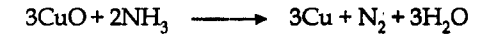
Fe₂O₃ இனை C, CO ஆகியவற்றால் தாழ்த்தலாம். H₂(g) ஆல் தாழ்த்தல் மீள்தன்மைக்குரியது.



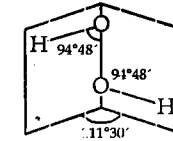
Sn, Pb, Cu இன் ஓட்சைட்டுகளை ஐதரசன் வாயுவாலும் தாழ்த்தலாம்.



CuO இனை NH₃ ஆலும் தாழ்த்தலாம்.

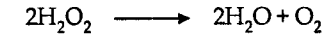


6.6.4 ஐதரசன் பரஓட்சைட்டு



வாயுநிலையில் H₂O₂ இன் அமைப்பு

H₂O₂ ஆனது வெப்பத்திற்கு உறுதியற்றது. சாதாரண ஒளியில் பிரிகையறக் கூடியது. எனவே இருண்ட போத்தல்களில் வைக்கப்படும்.



H₂O₂ ஆனது இவ்வாறு பிரிகை அடைவதனைத் தடுக்க அமிலங்கள் எதிர்ஊக்கிகளாகப் பயன்படும்.

எனினும் காரங்கள், மணல், அழுக்குத் துணிக்கைகள் H₂O₂ இன் பிரிகையைத் தூண்டுவனவாகும்.

H₂O₂ ஆனது நீரில் நன்கு கரையக்கூடியது. இக்கரைசலின் செறிவு moldm⁻³ இல் குறிப்பிடப்படுவதிலும் பார்க்க சிறப்பாக கனவளவு அடிப்படையில் குறிக்கப்படுகின்றது.

6.7.1 கந்தகத்தின் சேர்வைகள்

I. ஐதரசன் சல்பைட்டு (H_2S)

பௌதிக இயல்புகள்

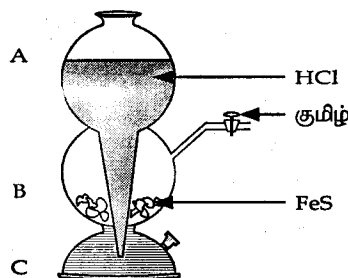
நிறமற்றதும், கூழ்முட்டை மணமுடையதுமான வாயு. நீரில் சிறிதளவு கரையும். வளியிலும் பார்க்கப் பாரம் கூடியதாகும்.

ஆய்வுகூடத் தயாரிப்பு

அயன் (II) சல்பைட்டிற்கு அல்லது ZnS போன்றவற்றிற்கு HCl கரைசல் சேர்க்க H_2S வெளிப்படும்.



H_2S இன் மணம் தூர்நாற்றமானது உடல் உபாதைகளை ஏற்படுத்தக்கூடியது. எனவே ஆய்வுகூடத்தில் இதனை தேவையானபோது தேவையான அளவில் சிறிதளவாகப் பெறுவதற்கு Hibb's உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.



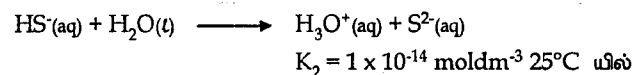
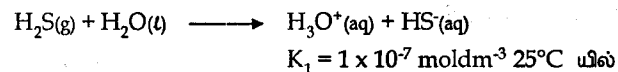
குமிழைத் திறக்கும்போது A யிலுள்ள HCl(aq) C க்குள் இறங்கி உயர்ந்து B க்குள் உள்ள FeS உடன் தாக்கம் அடையும்.

இதன் போது H_2S வெளிப்படும். குமிழ் மூடப்படின் HCl இறங்குவது நிற்கும்.

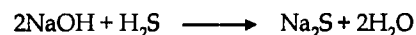
II. H_2S இன் இரசாயன இயல்புகள்

i. அமிலமாக

H_2S ஆனது நீரில் சிறிதளவு கரைந்து ஒரு இருமூல மென்னமிலமாகத் தொழிற்படும்.



எனவே H_2S ஆனது காரங்களுடன் உப்பைக் கொடுக்கும்.



ii. சல்பைட்டு அயன் முதலாக

அசேதன இரசாயனத்தில் கற்றயன்களின் பண்பறிபகுப்பில் H_2S இன் பங்கு முக்கியமானது. பண்பறிபகுப்பு கூட்டம் II இல் அமில ஊடகத்தில் H_2S வாயுவைச் செலுத்துவதன்மூலம் ($pH \approx 4$) Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Sb^{3+} , As^{3+} , Bi^{3+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} அயன்கள் இருப்பின் அவற்றைச் சல்பைட்டுகளாக வீழ்படிவாக்கலாம்.

இதேபோன்று பண்பறிபகுப்பு கூட்டம் IV இல் கார ஊடகத்தில் H_2S செலுத்துவதன் மூலம் Zn^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} அயன்களை அவற்றின் சல்பைட்டுகளாக வீழ்படிவாக்கலாம்.

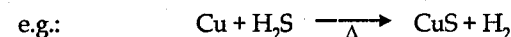
காரஉலோகங்களின் சல்பைட்டுகள் நீரில் கரையும். காரமண் உலோக சல்பைட்டுகள் பொதுவாக நீர்ப்பகுப்படைவன. ஏனைய உலோக சல்பைட்டுகள் நீரில் அரிதாகக் கரைவனவாகும்.

வீழ்படிவுகளின் நிறங்கள்

CuS	CdS மஞ்சள்	ZnS வெள்ளை
Bi_2S_3	Sb_2S_3 செம்மஞ்சள்	MnS மென்சிவப்பு
PbS	SnS மஞ்சள்	NiS
HgS	SnS_2 கபிலம்	CoS
	As_2S_3 மஞ்சள்	

iii. ஒட்சியேற்றம் கருவியாக

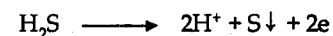
உலோகங்களுடன் H_2S வாயுவை வெப்பப்படுத்த அவை ஒட்சியேற்றப்படும்.



பொதுவாக ஏனைய சந்தர்ப்பங்களில் H_2S ஒரு ஒட்சியேற்றம் கருவியாகத் தொழிற்படுவதில்லை. ஏனெனில் H_2S இல் கந்தகம் அதன் இழிவு ஒட்சியேற்ற நிலையில், அதாவது, -2 நிலையில் இருப்பதால் மேலும் தாழ்த்தப்பட முடியாது.

iv. தாழ்த்தும் கருவியாக

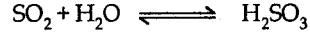
H_2S இன் தாழ்த்தல் தாக்கங்கள் ஈரப்பற்றான நிலையில் பின்வருமாறு அமையும்.



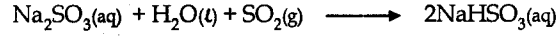
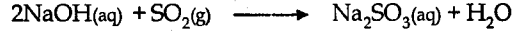
இரசாயன இயல்புகள்

i. அமிலமாகத் தொழிற்படல்

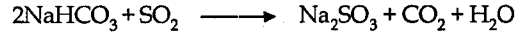
நீர்க்கரைசலில் SO₂ ஆனது பின்வருமாறு ஒரு அமிலமாகத் தொழிற்படும்.



எனவே காரங்களுடன் உப்பைக் கொடுக்கும்.



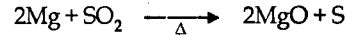
மேலும் SO₂ ஆனது NaHCO₃ உடன் CO₂ வை வெளிப்படுத்தும்.



ii. ஒட்சியேற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படல்

Mg போன்ற உலோகங்களுடன் வெப்பமேற்றும்போதும் ஈரப்பற்றான நிலையில் H₂S வாயுவடனும் இது ஒரு ஒட்சியேற்றியாகத் தொழிற்படும்.

எரியும் மகனீசியம் நாடாவினை SO₂ வாயுச்சாடிக்குள் செலுத்த மகனீசியம் ஒட்சைட்டுடன் கந்தகதூமமும் உருவாகும்.

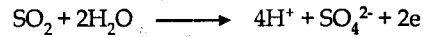


S உடன் தொடர்ந்து Mg தாக்கமுறலாம். இதனால் MgS உம் விளைவாவது உண்டு.

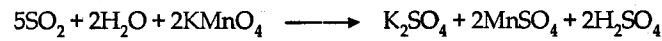
H₂S இன் தாக்கம் முன்பு தரப்பட்டுள்ளது.



iii. தாழ்த்தும் கருவியாக



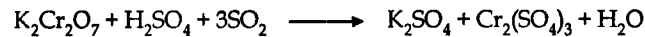
a. அமில KMnO₄ உடன்



ஊதா

நிறநீக்கம்

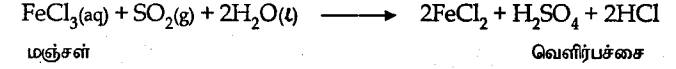
b. அமில K₂Cr₂O₇



செம்மஞ்சள்

பச்சை

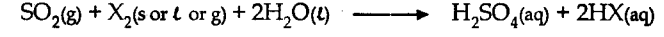
c. FeCl₃ நீர்க்கரைசலுடன்



மஞ்சள்

வெளிர் பச்சை

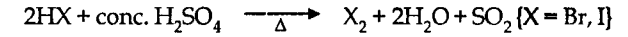
d. அலசன்களுடன்



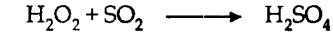
இங்கு X என்பது அலசன்களைக் குறிக்கும்.

எனவே SO₂ வாயுவானது புரோமின் நீரை நிறம் நீக்கும்.

HBr அல்லது HI க்கு செறி H₂SO₄ இனைச் சேர்ப்பின் இத்தாக்கம் பின்திசையில் நடைபெறும்.



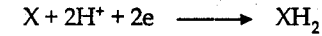
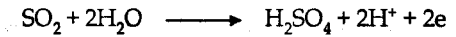
e. H₂O₂ உடன் நீர்க்கரைசலில்



SO₃²⁻ அயன்களும் SO₂ நீர்க்கரைசலின் தாக்கங்களையே தரும் என்பதனைக் கருத்திற்கொள்க.

iv. ஒரு வெளியேற்றும் கருவியாக

SO₂ வாயுவானது ஈரப்பற்றான நிலையில் சாயப்பொருட்களை தாழ்த்தலால் வெளிற்றும். இவ்வெளிற்றல் காலப்போக்கில் வளியின் ஒட்சியேற்றல் மூலம் மீளலாம் ஆதலால் இது ஒரு நிரந்தரமற்ற வெளிற்றல் ஆகும்.



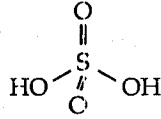
சாயம்

நிறநீக்கம்

6.7.3 SO₂ உம் H₂S உம் ஓர் ஒப்புநோக்கு

	SO ₂	H ₂ S
1. நீலப்பாசிச்சாயத்தாள்	சிவப்பாக்கிப் பின் வெளிற்றல்	சிவப்பாக்கும்
2. அமில KMnO ₄ நீர்	நிறமற்றதாக்கும்	நிறநீக்கலுடன் மஞ்சட் கலங்கல்
3. அமில K ₂ Cr ₂ O ₇ இல் தோய்ந்த வடிதாள்	பச்சை	பச்சை
4. (CH ₃ COO) ₂ Pb தாள்		கறுப்பு
5. Br ₂ நீர்	நிறநீக்கல்	நிறநீக்கலுடன் மஞ்சட் கலங்கல்
6. CuSO ₄ நீர்		கறுப்பு வீழ்படிவு

6.7.4 சல்பூரிக் (VI) அமிலம்



பௌதிக இயல்புகள்

தூய H₂SO₄ இன் அடர்த்தி 1.87 kgdm⁻³. பாகுத்தன்மை கூடியது. இதன் உருகுநிலை 284 K (11°C). இது மிக அபாயகரமானது.

98.7 m/m % செறிவுடைய H₂SO₄ இன் அடர்த்தி 1.84 kgdm⁻³. நீருடன் சேர்க்கும்போது பெருமளவு வெப்பம் வெளிப்படும். இது சிந்திய இடங்கள் உடன் நீரால் கழுவப்படல் வேண்டும். உடலில் பட்டால் உடனடியாக சிகிச்சை அவசியம். தோற்கலங்களின் நீரை உறிஞ்சிவிடுவதால் பாதிப்பு ஏற்படும். உடனடியாகப் பட்ட இடத்தின்மீது Na₂CO₃ திண்மம் தூவப்படல் ஓரளவு பாதுகாப்பானது. செறி H₂SO₄ இற்குள் நீரைச் சேர்க்க முயலக்கூடாது. நீருக்குள் இதனை துளிக்குக.

இரசாயன இயல்புகள்

i. அமிலமாகத் தொழிற்படல்

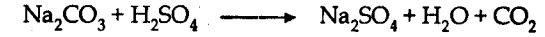
ஐதான H₂SO₄ ஆனது ஒரு இருமூல வன்னமிலமாகும். எனினும் இரண்டாம் அயனாக்கத்தில் K_a = 1 × 10⁻² moldm⁻³ ஆகும்.



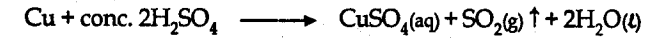
ஏனைய அமிலங்களைப்போல் உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும்.



காரங்களுடனும் உப்பைக் கொடுக்கும். காபனேற்றுக்களுடன் தாக்கி CO₂ வாயு வெளிப்படும்.



எனினும் செறி H₂SO₄ ஆனது உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தமாட்டாது. ஏனெனில் செறி H₂SO₄ ஆனது ஒரு ஒட்சியேற்றும் கருவியாகப் பின்வருமாறு தொழிற்படுவதால் SO₂ வாயுவே வெளிப்படும்.



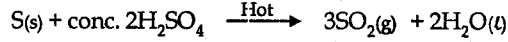
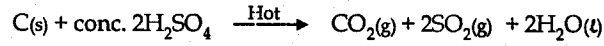
ii. ஒட்சியேற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படல்

ஐதான H₂SO₄ ஒட்சியேற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படுவதில்லை. ஆயினும் உலோகங்களுடன் ஐதரசனை வெளிப்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு ஒட்சியேற்றியாகத் தொழிற்படுகிறது. எனினும் இங்கு கந்தகத்தின் ஒட்சியேற்ற எண் மாற்றப்படுவதில்லை. ஐதரசனின் ஒட்சியேற்றநிலை +1 இலிருந்து 0 இற்குக் குறைகிறது.

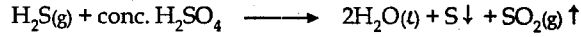
செறிந்த H₂SO₄ ஆனது ஒரு ஒட்சியேற்றியாகத் தொழிற்பட்டு அநேகமான உலோகங்களை ஒட்சியேற்றுகின்றது. ஆயினும் பொன், பிளாற்றினத்தை ஒட்சியேற்றுவதில்லை.



கந்தகம், காபன் போன்ற அலோகங்களையும் செறி H_2SO_4 ஆனது சூடான நிலையில் ஒட்சியேற்றும்.



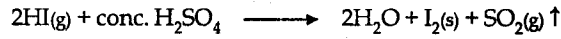
அலோக ஐதரைட்டுகளான H_2S , HBr , HI போன்றவற்றையும் செறிந்த H_2SO_4 ஒட்சியேற்றும்.



மஞ்சள்சுழ்



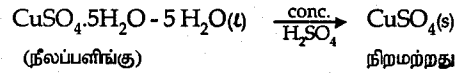
செம்மஞ்சள்



கபிலம்

iii. நீரகற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படல்

நீரேற்றப்பட்ட அசேதனப் பனிங்குகளில் இருந்து நீரை அகற்றும்.

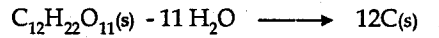


(நீலப்பளிங்கு)

நிறமற்றது

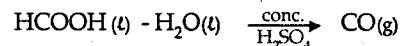
செறி H_2SO_4 பல சேதனச் சேர்வைகளிலிருந்தும் நீரை அகற்றும்.

a. சுக்கிரோசுக்கு (கரும்பு வெல்லம்) செறி H_2SO_4 சேர்க்க அது பெருமளவு வெப்பமாகி, பொங்கி, இறுதியில் கறுப்புநிற C எஞ்சும்.



கறுப்பு மீதி

b. மெதனோயிக்கமில்லம், எதேன்டைஓயிக்கமில்லத்திலிருந்தும் conc. H_2SO_4 நீரை அகற்றும்.

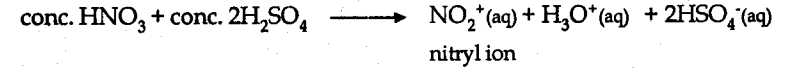


இது தவிர அற்ககோலை நீரகற்றி அற்கீன், ஈதர் தயாரிப்பதற்கும் பொலிஎசுத்தர், பேக்லைற்று போன்ற பலபகுதியங்களை ஆக்கவும் செறி H_2SO_4 பயன்படுகின்றது.

செறி H_2SO_4 ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாகத் தொழிற்படுவது இல்லை. ஏனெனில் இங்கு S அதியுயர் நேர்ஒட்சியேற்ற நிலையான +6 இல் இருப்பதாலாகும்.

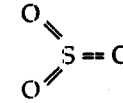
iv. நைத்திரேற்றும் கருவியாகப் பயன்படல்

சேதன இரசாயனத்தில் குறிப்பாக பென்சீன் கருவுடன் நைத்திரேற்ற பிரதிபீட்டு விளைவுகளை உருவாக்க இது பயன்படுகிறது.

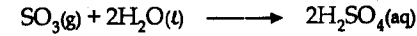


nitylion

6.7.5 SO_3 வாயு



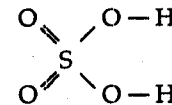
SO_3 வாயுவானது நீரில் பெருமளவு வெப்பம் வெளிப்படலுடன் கரைந்து H_2SO_4 ஐ ஆக்கும்.



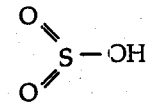
எனினும் இங்கு பெருமளவு வெப்பம் வெளிப்படுவதால் கரைசலின் வெப்பநிலை உயரும். எனவே SO_3 வாயுவின் கரைதிறன் குறையும். இதனால் செறி H_2SO_4 ஐ உருவாக்கமுடியாது.

SO_3 வாயுவானது ஒரு ஒட்சியேற்றும் கருவியாகத் தொழிற்படும். இதன் தாக்கங்கள் பெரும்பாலும் H_2SO_4 இன் ஒட்சியேற்றத்தை ஒத்தவையாகும்.

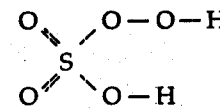
கந்தகத்தின் ஒட்சிஅமிலங்கள் (Oxoacids of Sulphur)



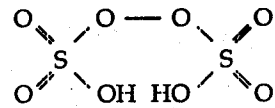
Sulphuric (VI) acid



Sulphuric (IV) acid



Caro's acid
Peroxisulphuric(VI)
acid



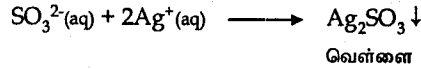
Peroxodisulphuric(VI)
acid

6.7.6 சல்பைற்றுக்கள் அல்லது சல்பேற்று (IV)

அநேகமான சல்பைற்றுக்களிற்கு அமிலம் சேர்க்க SO_2 வெளிப்படும்.



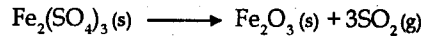
சில சல்பைற்றுக்கள் நீரில் கரைவதில்லை. உதாரணமாக, சல்பைற்று நீர்க்கரைசலிற்கு AgNO_3 சேர்க்க Ag_2SO_3 வீழ்படிவும்.



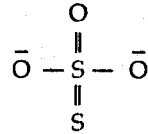
6.7.8 சல்பேற்றுக்கள் அல்லது சல்பேற்று (VI)

கூட்டம் IIA யில் Be, Mg தவிர மற்ற உலோக சல்பேற்றுக்கள் நீரில் கரைவது அரிது. CaSO_4 ஆனது கரைதிறன் குறைந்தது. SrSO_4 , BaSO_4 இரண்டும் வெள்ளை வீழ்படிவுகள். இவை மட்டுமே செறி HNO_3 இல் கரையாத Sr^{2+} , Ba^{2+} இன் உப்புக்களாகும்.

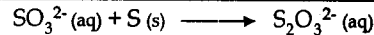
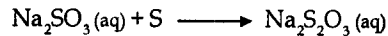
சல்பேற்றுக்கள் உயர் வெப்பநிலையில் பிரிகையடையும்.



6.7.9 தயோசல்பேற்றுக்கள்



Na_2SO_3 கரைசலுக்குள் கந்தகத்தைச் சேர்க்க $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ உருவாகும்.



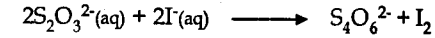
இல் ஒட்சியேற்றமோ தாழ்த்தலோ இல்லை எனலாம். ஏனெனில் $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ இல் S இற்கு +4, 0 ஆகிய இரு ஒட்சியேற்ற நிலைகள் உண்டு.

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ஆனது வெள்ளி உப்புகளைக் கரைக்கப் பயன்படும். புகைப்படத்துறையில் ஒளியினால் பாதிக்கப்படாத வெள்ளி உப்புகளை கழிவு அகற்றி படங்களைப் பதிப்பதற்கு (Fixing agent) ஆகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஒரு கரைசலிலுள்ள I_2 இன் செறிவைத் துணிவதற்கு $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ கரைசல் பயன்படுத்தப்படும்.

இங்கு மாப்பொருள் காட்டியாகப் பயன்படுகிறது. I_2 ஆனது மாப்பொருளுடன் கரும்நீலநிறத்தைக் காட்டும். சிக்கற் சேர்வையை உருவாக்கும்.

ஆயினும் I_2 கரைசலுக்குள் மாப்பொருளை ஆரம்பத்திலேயே சேர்க்கக்கூடாது. மாப்பொருளானது செறிவாக I_2 உள்ள நிலையில் கரும்நீலநிறமான ஒரு சிக்கலை உருவாக்கி அடியில் படிந்துவிடும். எனவே முதலில் I_2 நீர்க்கரைசலிற்குள் அளவியிலிருந்து $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ கரைசலை வைக்கோல் (இளம்மஞ்சள்) நிறமாகும் வரை சேர்த்தபின் மாப்பொருள் சேர்க்குக. தோன்றும் நீலநிறம் மறையும்வரை $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ கரைசலைத் தொடர்ந்து அளவியில் இருந்து இறக்கம் செய்க.



6.7.10 சல்பைட்டுகள்

இவற்றின் கரைதிறன்பற்றி H_2S இன் இயல்புகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

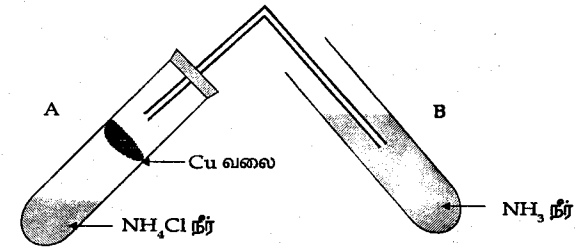
S^{2-} அயன்களும் தாழ்த்தும் கருவியாகத் தொழிற்படும் இயல்புடையன. H_2S ஐ போலவே இதன் தாக்கங்களும் அமையும். இது ஓசோனூடனும் தாக்கமுறும்.



6.8 பரிசோதனை I

வளியில் ஒட்சிசனின் கனவளவு நாற்றுவீதம் துணிதல்

முறை I: $\text{Cu} / \text{NH}_3(\text{aq}) / \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ தொகுதியைப் பயன்படுத்தல்.



கொதிகுழாய் ஒன்றை எடுத்து (A) பூரணமாக நீர் நிரப்புக. தக்கையால் மூடுக. பின் தக்கையை அகற்றி நீரை அளவுசாடிக்குள் ஊற்றி அந்நீரின் கனவளவை அளக்குக. ($V_1 \text{ cm}^3$). இதுவே கொதிகுழாய் (A) யின் கொள்ளளவாகும்.

கூட்டம் VI

ஒட்சிசனின் பயன்கள்

- i. வைத்தியத்துறையில் சுவாசத்திற்கு உதவவும், சுழியோடிகள், சுரங்கத் தொழிலாளர், விண்வெளி பிரயாணிகளுக்கு சுவாசத்திற்கும் இது பயன்படுகிறது.
- ii. உலோக ஒட்டுவேலைகளுக்கு ஒட்சி-அசற்றலீன் வாயுக்கலவை பயன்படுகிறது.
- iii. ஏவுகணை எரிபொருளில் பயன்படுகிறது.
- iv. திரவ ஒட்சிசன் குளிர்நீர்வாயு பயன்படுகிறது.
- v. HNO_3 , H_2SO_4 இன் பெரும்படியாக்கலில் பயன்படுகிறது.
- vi. ஓசோன் வாயுவானது குடிநீரை சுத்திகரிக்கவும், சுரங்க, புகையிரதப் பாதைகளில் தூர்நாற்றத்தை அகற்றவும், மின்முலாமிடலில் கரைசலில் எஞ்சும் சயனைட்டுகளின் நச்சுத்தன்மையை அகற்றவும் பயன்படும்.
- * H_3O^+ , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} போன்றவை சிக்கல் அயன்களாகக் கருதப்படுவதில்லை.
- * $\text{O}=\text{O}$ பிணைப்பு ஒட்சிசன் மூலக்கூறில் இருப்பதாக கருதினாலும் ஒட்சிசன் வாயு பரகாந்த இயல்புடையதாகையால் அம்மூலக்கூறில் ஒரு சோடியற்ற இலத்திரன் இருக்கவேண்டும். எனவே இது ஏற்கத்தக்க அமைப்பன்று.

கூட்டம் VII A - "Halogens"

7.1 பொதுநோக்கு

மூலகம்	^{19}F புளோரின்	$^{35.5}\text{Cl}$ குளோரின்	^{80}Br புரோமின்	^{127}I அயடின்
சுயாதீனநிலை	F_2 வாயு	Cl_2 வாயு	Br_2 திரவம்	I_2 திண்மம்
நிறம்	மஞ்சள்	பசியமஞ்சள்	செந்நிறம்	கருஊதா
மின்னெதிர்த்தன்மை	4.0	3.0	2.8	2.5
பிணைப்புச்சக்தி/ kJmol^{-1}	158	242	193	151
உருகுநிலை $^\circ\text{C}$	-220	-101	-7	114
கொதிநிலை $^\circ\text{C}$	-188	-34	58	183
அணுவாரை pm	64	99	111	128
பொதுவான ஒட்சியேற்ற நிலைகள்	-1	-1,+1,+3, +5,+7	-1,+1,+3, +5,+7	-1,+1,+3, +5,+7

7.2 பெளதிக இயல்புகள்

யாவும் சுயாதீனநிலையில் ஈரணு மூலக்கூறுகளாகக் காணப்படுவதுடன் நிறமுடையனவாகவும் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் சேர்வைகள் நிறமுடையன அன்று.

இவற்றின் உருகுநிலை, கொதிநிலை, மறைவெப்பங்கள் கூட்டத்தில் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் அதிகரித்து செல்வனவாகும். ஏனெனில் மூலக்கூற்றுத்திணிவு அதிகரிப்புடன் வந்தர்வாலிசு இடைவிசைகள் அதிகரிப்பதாலேயே இவ்வியல்புகள் அதிகரிப்பதற்குக் காரணமாகும்.

எல்லா அலசன்களும் 1, 1, 1- முக்குளோரோஎதேனிலும் நாற்குளோரோ மெதேனிலும் எதுவித தாக்கமுமின்றி நன்றாகக் கரையும்.

7.3 இரசாயன இயல்புகள்

இவையாவும் விழுமியவாயு அமைப்பைப் பெறுவதற்கு ஓர் இலத்திரனை ஏற்பது போதுமானதாகையால் யாவும் தாக்குதிறன் கூடியன. புளோரின் மிகவிரைவாகத் தாக்கங்களில் ஈடுபடுகின்றது. கூட்டத்தில் அணுவெண் அதிகரிப்புடன் தாக்குதிறன் குறைந்து செல்லும்.

யாவும் இழிவு ஒட்சியேற்றநிலை -1 காட்டுவன. புளோரின் தவிர ஏனையன +7 எனும் அதியுயர் ஒட்சியேற்ற நிலையைப் பெறக்கூடியன.

அநேகமாக எல்லா உலோகங்களுடன் இவை நேரடியாகத் தாக்கமுற்று ஏலைட்டுகளை உருவாக்கக்கூடியன. இதேபோன்று தமக்குள்ளும் வேறு அலோகங்களுடனும் நேரடியாகச் சேர்வைகளை ஆக்கக்கூடியனவாகும். நைதரசன்வாயு, ஒட்சிசன்வாயு இரண்டுமும் இவை நேரடியாகத் தாக்கமுறக் கூடியனவல்ல. ஆயினும் மறைமுகமாக இவற்றுடன் சேர்வைகளை ஆக்கலாம்.

சடத்துவ வாயுக்களுடனும் அலசன்கள் தாக்கமுறக்கூடியனவன்று. ஆயினும் Xe ஆனது F₂ உடன் நேரடியாகச் சேர்வைகளை ஆக்குகின்றது.

ஆவர்த்தன அட்டவணை மூலகங்களில் F₂ மிகவும் தாக்குதிறன் கூடியது. இது He, Ne, Ar தவிர்த்த ஏனைய எல்லா மூலகங்களுடனும் தாக்கமுறும்.

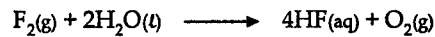
7.4 இரசாயனத் தாக்கங்கள்

i. வளியுடன் தாக்கம்

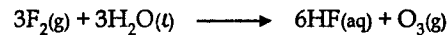
அலசன்கள் வளியுடன் தாக்கமெதுவும் அற்றன.

ii. நீருடன் தாக்கம்

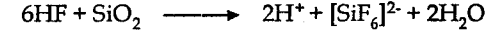
புளோரின்வாயு நீருடன் உக்கிரமாகத் தாக்கமுற்று ஒட்சிசனின் பிறதிரும்பங்களை உருவாக்கும்.



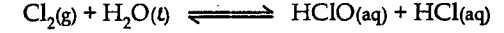
இங்கு ஓசோன் வாயுவும் உருவாகும்.



HF ஆனது கண்ணாடியினைப் பாதிக்கும் இயல்புடையது. எனவே HF உருவாகும் தாக்கங்களை ஆய்வுகூடத்தில் மேற்கொள்வது இல்லை.

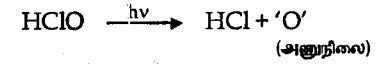


குளோரின் ஒரு பகுதி நீரில் கரைந்து அமிலக் கரைசலைத் தரும்.



இது ஒரு இருவழி விகாரத்தாக்கமாகும். இங்கு Cl₂ ஆனது ஒரே சமயத்தில் ஒட்சியேற்றியாகவும் தாழ்த்தியாகவும் தொழிற்படுகிறது.

HClO ஆனது ஒளிபடும்போது பிரிகையுறும் ஒரு மென்னமிலமாகவும் தொழிற்படுகிறது.



இவ்வாறு அணு ஒட்சிசன் (தோன்றுநிலை ஒட்சிசன்) உருவாவதால் குளோரின் ஒரு வெளிற்றும் கருவியாகவும் கிருமிகொல்லியாகவும் தொழிற்படுகின்றது.

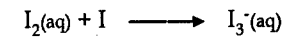


இவ்வாறு ஏற்படும் வெளிற்றல் ஒட்சியேற்றத்தில் ஏற்படுவது ஆகும். நிரந்தரமானதும் ஆகும்.

Br₂ ஆனது நீரில் கரைந்து கபிலநிறக் கரைசலை உருவாக்கும். ஆனால் நீருடன் தாக்கமுறுவது குறைவாகும்.

அயடின் நீரில் கரைவதும் தாக்கமுறுவதும் அரிதாகும்.

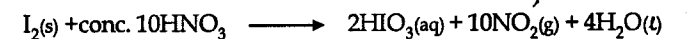
எனினும் I₂ நீர்க்கரைசலைப் பெறுவதற்காக அதனை KI(aq) இல் கரைத்து KI₃(aq) ஆகப் பயன்படுத்துவர்.



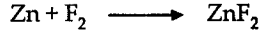
I₃⁻(aq) ஆனது I₂ இன் தாக்கங்களைக் கொடுக்கக்கூடியது ஆகும்.

iii. அமிலங்களுடன் தாக்கம்

அலசன்கள் அமிலங்களுடன் தாக்கமற்றவை. ஆயினும் செறி HNO₃ ஆனது I₂ திண்மத்தை ஒட்சியேற்றும்.



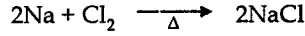
வாயுவுக்குள் இட்டால் வெள்ளொளிர்வுடன் தீப்பற்றி எரியும்.



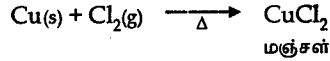
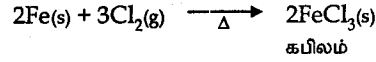
பொன்னுடனும் புளோரின் நேரடியாகத் தாக்கமுறும்.

புளோரினைவிட குளோரின் தாக்கங்கள் சிறிது மந்தமானது.

எரியும் நிலையில் சோடியம், மகனீசியம் ஆகியவற்றை குளோரின் வாயுச் சாடிக்குள் இட்டால் தொடர்ந்து எரிதலுடன் தாக்கமுற்று குளோரைட்டுகளை உருவாக்கும்.



செஞ்சூடான நிலையில் இரும்பு, செம்பு உட்பட பல உலோகங்கள் குளோரினுடன் தாக்கமுறும்.

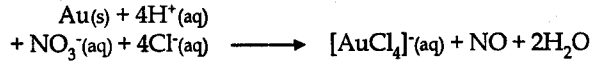


Br_2, I_2 மந்தமான தாக்கங்கள் அடையும்.

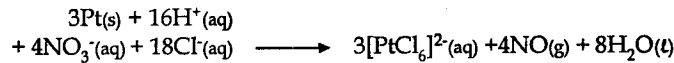
அரசநீர் - Aqua Regia

பிளாற்றினம், பொன் பொதுவாக தாக்கங்களில் ஈடுபடுவதில்லை. செறிந்த அமிலங்களிலும் கரைவதில்லை. ஆயினும் இதனை "அரசநீரில்" கரைக்கலாம்.

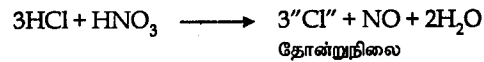
3 mol HCl உம் 1 mol HNO_3 உம் சேர்ந்தது அரசநீர் ஆகும். இவற்றின் தாக்கம் பின்வருமாறு பொன்னுடன் அமையும்.



இதேபோன்று பிளாற்றினமும் கரையும்.



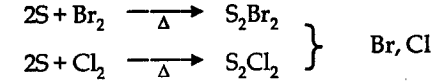
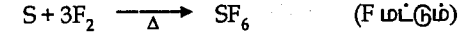
இங்கு தோன்றுநிலைக் (Nascent) குளோரின் தாக்கத்தில் ஈடுபடுவதாக கருதப்படுகிறது.



டெட்ரா குளோரோஅவுரேற்று (III) அயன்

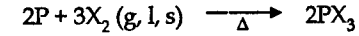
vii. சில அலோகங்களுடன் தாக்கம்

i. கந்தகத்துடன்



கந்தகத்துடன் I_2 தாக்கம் இல்லை எனக் குறிப்பிடலாம்.

ii. பொசுபரசுடன்

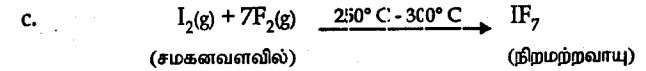
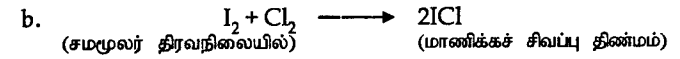
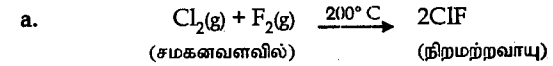


X எல்லா அலசன்களையும் குறிக்கும்.



இத்தாக்கத்தில் X ஆனது F, Cl ஐ மட்டும் குறிக்கின்றது.

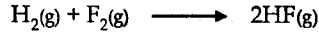
iii. அலசன்களுடன் அலசன்கள் தாக்கமுற்று சேர்வைகளைக் (Inter halogen) கொடுப்பனவாகும். சில உதாரணங்களைக் கீழே காணலாம்.



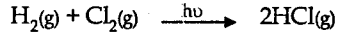
மேலும் பல சேர்வைகளையும் இவை உருவாக்கும்.

viii. ஐதரசனுடன் தாக்கம்

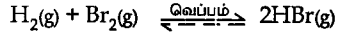
எல்லா அலசன்களும் ஐதரசன் வாயுவுடன் நேரடியாகத் தாக்கமுற்று ஐதரசன் ஏலைட்டுகளை உருவாக்கும். எனினும் தாக்குதிறன் கூட்டம் வழியே குறைந்து செல்வதுடன் ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் உறுதித்தன்மையும் கூட்டத்தின் வழியே குறைந்து செல்லும். ஐதரசன் ஏலைட்டுகள் உருவாகும்போது வெளிப்படும் வெப்பத்தின் அளவு குறைந்து செல்வதைக் காணலாம்.



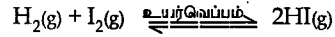
இத்தாக்கம் இருள்நிலையிலும் பெருமளவு வெப்பத்தினை வெளிப்படுத்தி விளைவை உருவாக்கும்.



இத்தாக்கம் நடைபெறுவதற்கு ஒளி அல்லது வேறு கதிர்வீசல் சக்தி அவசியம் அல்லது வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.



இத்தாக்கத்தினை நடத்த வெப்பம் அல்லது ஊக்கி அவசியம். இத்தாக்கத்தில் மீள்தன்மையும் சிறிது உண்டு. உதாரணமாக HBr வாயுக்குள் பிளாற்றினம் தூள்களை இடும்போது கபிலநிறம் தோன்றும். காரணம் Br₂ ஏற்படல் ஆகும்.

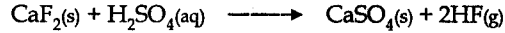


இத்தாக்கம் மீள்தன்மையானது ஆகும்.

7.5 ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் சில இயல்புகள்

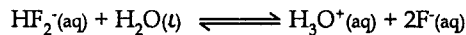
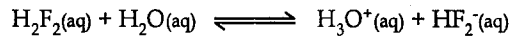
i. ஐதரசன் புளோரைட்டு

தயாரிப்பு :-



HF மூலக்கூறுகளிடையே ஐதரசன் பிணைப்பு இருப்பதால் உருகுநிலை, கொதிநிலை என்பன ஏனைய ஐதரசன்ஏலைட்டுகளை விடக் கூடவாகும். இதன் கொதிநிலை 19°C ஆகும். இது பல்பகுதியாக்கத்திற்கு உட்பட்டு H₂F₂, H₃F₃ ஆகக் காணப்படலுக்கும் ஐதரசன் பிணைப்பு காரணமாக அமையும்.

H₂F₂ ஆனது நீர்க்கரைசலில் மென்மையிலமாகத் தொழிற்படும்.



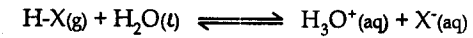
எனவே இது ஒரு இருமூல மென்மையிலமாக தொழிற்படுவதனை காணலாம்.

H₂F₂ இனது நீர்க்கரைசல் மென்மையிலமாகத் தொழிற்பட ஒரு காரணம் H-F பிணைப்புவலிமை கூடுதலாக இருப்பதுவேயாகும்.

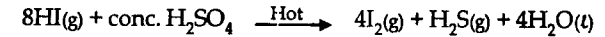
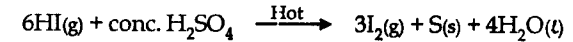
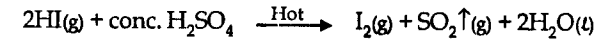
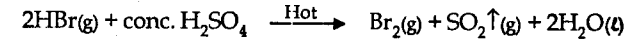
H₂F₂ ஆனது ஒரு தாழ்த்தும் கருவியாக ஒருபோதும் தாக்கமுறாமட்டாது. ஏனெனில் Fஆனது மிகவும் மின்னெதிரியல்பு கூடிய மூலகமாக அமைவதால் ஆகும்.

ii. ஏனைய ஐதரசன் ஏலைட்டுகள்

இவையாவும் நீர்க்கரைசலில் வன்னமிலமாகத் தொழிற்படுகின்றன. இவற்றின் அமிலத்தன்மை கூட்டம் வழியே அணுவெண்ணுடன் அதிகரித்துச் செல்கிறது. இதற்குக் காரணம் அலசனின் மின்னெதிர் இயல்பு அணுவெண் அதிகரிப்பதன் குறைந்து செல்வதால் H-X பிணைப்புவலிமையும் குறைந்து செல்லும். எனவே நீர்க்கரைசலில் புரோத்திரன் வழங்கும் இயல்பும் அதிகரிக்கும்.

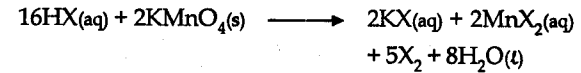


ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் தாழ்த்தும் இயல்பும் கூட்டம்வழியே அதிகரித்துச் செல்லும். உதாரணமாக HCl ஐத் தவிர ஏனைய இரண்டையும் செறிந்த சூடான H₂SO₄ ஆனது ஓட்சியேற்றும். இங்கு HI இன் தாழ்த்தும் இயல்பு கூடிச் செல்வதையும் கீழ்க்கண்ட தாக்கங்களில் காணமுடியும்.



இங்கு HI ஆனது செறி H₂SO₄ இலுள்ள கந்தகத்தினை +4, 0, -2 என்ற ஓட்சியேற்ற நிலைகட்கு தாழ்த்துவதனைக் காணலாம். எனவே ஐதரசன் ஏலைட்டுகளின் தாழ்த்தும் இயல்பு அதிகரித்துச் செல்கிறது என முடிவு செய்யலாம்.

HCl, HBr, HI மூன்றையும் KMnO₄, MnO₂ போன்றனவும் ஓட்சியேற்றும்.



HBr, HI ஐ தயாரிப்பதற்கு KBr, KI என்பவற்றிற்கு செறி H₂SO₄ சேர்த்து தயாரிக்க முடியாது. ஏனெனில் செறி H₂SO₄ ஆனது HBr, HI ஐ ஓட்சியேற்றிவிடும். எனின் HBr, HI ஐ எவ்வாறு தயாரிப்பீர்? என எனிய வழிமுறையொன்றை ஆய்வுகூடத்தில் பயன்படுத்தக்கூடிய முறையில் குறிப்பிடுக.



பொசுபரசுடன் X₂ நீர்க்கரைசலைச் சேர்த்து சூடாக்கி HBr, HI ஐத் தயாரிக்க முடியும்.

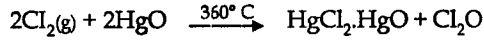
7.6 அலசன்களில் ஓட்சைட்டுகள்

அலசன்கள் வளிமண்டல ஓட்சிசனுடன் நேரடியாகத் தாக்கமுற்று ஓட்சைட்டுகளை உருவாக்குவதில்லை. எனினும் மறைமுக வழிகளால் ஆக்கமுடியும்.

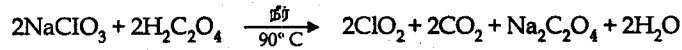
புளோரின் ஓரேயொரு ஓட்சிசனுடனான சேர்வை OF₂ வை மட்டும் ஆக்கும். குளிர் NaOH நீருக்குள் F₂ வாயுவைச் செலுத்தி இதனை ஆக்கலாம். இதில் ஓட்சிசனின் ஓட்சியேற்றநிலை +2 ஆதலால் இதனை ஓட்சிசன் புளோரைட்டு என அழைப்பதுண்டு.

குளோரின் ஓட்சைட்டுகளில் Cl₂O, Cl₂O₇ இரண்டும் மட்டும் உறுதியாகக் காணப்படுகின்றன எனலாம்.

Cl₂O குளோரின்மொனோஓட்சைட்டு மஞ்சட்கபில வாயுவாகும்.



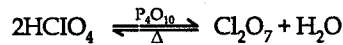
ClO₂ குளோரின்டைஓட்சைட்டு மஞ்சள்நிற வாயுவாகும்.



ClO₆ (ClO₃ இன் இருபகுதியம்) டைகுளோரின்டைஓட்சைட்டு கருஞ்சிவப்பு திரவமாகும்.



Cl₂O₇ டைகுளோரின்ஓட்சைட்டு நிறமற்ற திரவம்.

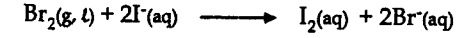
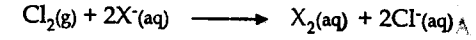
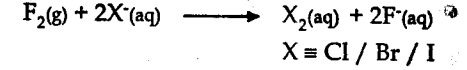


இவ்வாறே புரோமின், அயடின் ஓட்சைட்டுகளும் நேரில்முறைகளால் ஆக்கப்பட முடியும்.

7.7 ஏலைட்டுகளின் தாக்கங்கள்

i. இடம்பெயர்ச்சித் தாக்கம்

கூட்டத்தில் மேலே உள்ள அலசன்கள் கீழேயுள்ள அலசன்களை அவற்றின் அயன் கரைசல்களிலிருந்து இடம்பெயர்ப்பனவனவாகும். ஏனெனில் மேலேயுள்ள அலசன்கள் மின்னெதிரியல்பு கூடியவை ஆதலால் கீழேயுள்ள அலசன்களை அவற்றின் இழிவு ஓட்சியேற்ற நிலையிலுள்ள (-1 ஓட்சியேற்றநிலை) ஏலைட்டு அயன்நிலையிலிருந்து பெயர்க்கும்.



எனவே மேலேயுள்ள அலசன்கள் சிறந்த ஓட்சியேற்றிகளாகும்.



இத்தாக்கம் நடைமுறையில் சாத்தியமானது. இதற்கு என்ன காரணம்?

KClO₃ இல் Cl இன் ஓட்சியேற்றஎண் +5. ஆனால் குளோரின் மின்னெதிரியல்பு புரோமினை விடக் கூடவாகும். எனவே KClO₃ ஒரு ஓட்சியேற்றியாகத் தொழிற்பட்டு புரோமினை ஓட்சியேற்றும்.

ii. Ag⁺ கரைசல்களுடன்

வெள்ளியின் உப்புக்களில் AgNO₃, AgF இரண்டும் மட்டுமே நீரில் கரையக் கூடியனவாகும். Ag₂SO₄ சிறிதளவு கரையக்கூடியதாகும்.

வெள்ளி ஏலைட்டுகள் மட்டும் (AgF தவிர) ஐதான HNO₃ இல் கரைய மாட்டாதன.

இந்நிலையில் தரப்பட்ட ஒரு அயன் கரைசலிற்கு ஐதான HNO₃ சேர்த்தபின் AgNO₃ நீர் சேர்க்க வீழ்படிவு தோன்றின் அதில் அலசன்கள் உண்டு எனக் கொள்ளலாம்.

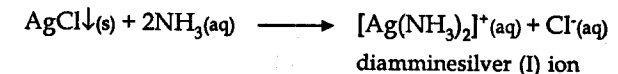


AgCl - வெள்ளை வீழ்படிவு, தயிர்போன்ற கட்டிகள்

AgBr - இளமஞ்சள் வீழ்படிவு

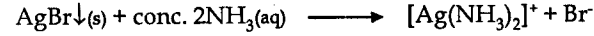
AgI - மஞ்சள் வீழ்படிவு

இவற்றில் AgCl ஆனது ஐதான அமோனியா நீர்க்கரைசலில் சிக்கலயனை உருவாக்கி முற்றாகக் கரையும்.



எனினும் AgBr வீழ்படிவானது ஐதான அமோனியா நீர்க்கரைசலில் பகுதி

கரையும். எனினும் செறிந்த அமோனியாக் கரைசலில் முற்றாகக் கரையும்.



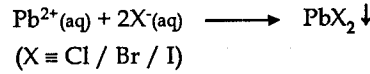
எனினும் AgI வீழ்படிவு இவ்வாறு கரைவதில்லை. இவ்வியல்புகள் AgCl, AgBr, AgI மூன்றினையும் வேறுபடுத்தியறிய உதவுகின்றது.

AgI திண்மம் செறிந்த HNO₃ இல் கரையும். ஏனெனில் I⁻ அயனானது I₂ ஆக ஒட்சியேற்றப்படும்.



iii. ஈய அயன்கரைசல்களுடன்

Pb²⁺ [Lead (II) ion] இன் உப்புகளிலும் பல நீரில் கரைவது அரிதாகும். ஈயஏலைட்டுகள் யாவும் சூடான நீரில் முற்றாகக் கரையும்.



- PbCl₂ - வெள்ளை வீழ்படிவு
PbBr₂ - வெள்ளை வீழ்படிவு
PbI₂ - அடர்ந்த மஞ்சள் வீழ்படிவு

ClO₂- Chlorinedioxide

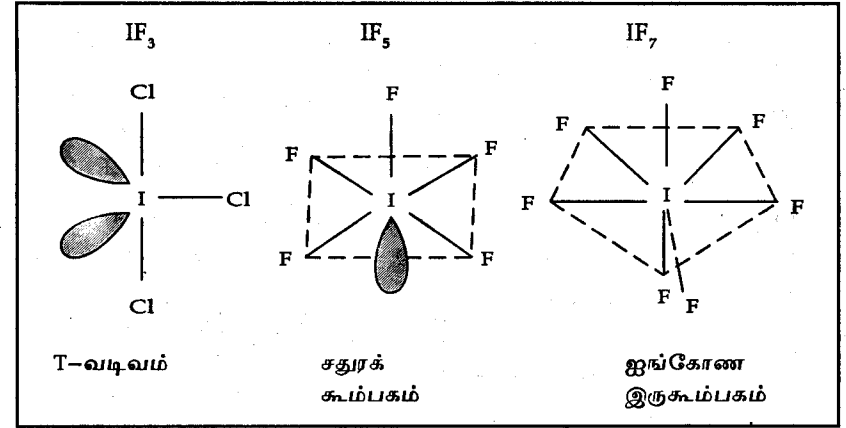
இது மஞ்சள் நிறவாயு. ஒடுக்கப்பட்டால் கருஞ்செந்நிற திரவம். கொதிநிலை 11°C ஆகும்.

ClO₂ ஆனது மரக்கூழ், செலுலோசு, கோதுமைமா ஆகியவற்றை வெளிற்றவும் குடிநீரை தூயதாக்கவும் பயன்படும்.



ClO₂ வெடிக்கும் இயல்புடையது. இதனைத் தடுக்க CO₂ வாயு சேர்த்து ஐதாக்கப்பட்டிருக்கும்.

7.8 பல ஏலைட்டு வடிவங்கள் சில



7.9 ஏலைட்டு அயன்களின் நீர்க்கரைசல்கள்

சேர்க்கப்பட்ட கரைசல்	F ⁻ (aq)	Cl ⁻ (aq)	Br ⁻ (aq)	I ⁻ (aq)
Pb(NO ₃) ₂ (aq)	வெள்ளை PbF ₂ ↓	வெள்ளை PbCl ₂ ↓	வெள்ளை PbBr ₂ ↓	கடும்மஞ்சள் PbI ₂ ↓
AgNO ₃ (aq)		வெள்ளை AgCl↓	இளம்மஞ்சள் AgBr↓	மஞ்சள் AgI↓

AgX இன் கரைதிறன்

a. dil. NH ₃ (aq)	கரையும்	கரையும்	கரையாது	கரையாது
b. conc. NH ₃ (aq)	கரையும்	கரையும்	கரையும்	கரையாது

AgX மீது சூரிய ஒளியின் தாக்கம்	தாக்கமில்லை	நரைஊதா Ag(s) + ½Cl ₂ (g)	பசியமஞ்சள் Ag(s) + ½Br ₂ (l)	தாக்கமில்லை
--------------------------------	-------------	--	--	-------------

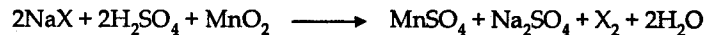
7.9 திண்மநிலை ஏலைட்டு அயன்கள்

சேர்க்கப்பட்ட தாக்கி	புளோரைட்டு	குளோரைட்டு	புரோமைட்டு	அயடைட்டு
conc. H ₂ SO ₄	HF(g)	HCl(g)	HBr(g) + Br ₂ (g)	HI(g) + I ₂ (g)
conc. H ₃ PO ₄	HF(g)	HCl(g)	HBr(g)	HI(g)
conc. H ₂ SO ₄ + MnO ₂	HF(g)	Cl ₂ (g)	Br ₂ (g)	I ₂ (g)

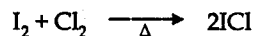
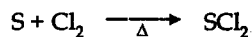
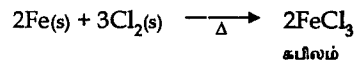
பின்னிணைப்பு

கூட்டம் VII.

* தயாரிப்பு

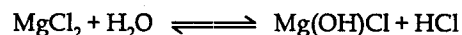


பொதுவாக பல உலோகங்களுடனும், பல அலோகங்களுடனும் தமக்குள்ளும் நேரடியாகத் தாக்கமுற்று ஏலைட்டுகளை உருவாக்குவன.



* கூட்டம் IA, IIA குளோரைட்டுகள் அயன் இயல்புடையன. BeCl_2 , AlCl_3 , BCl_3 பங்கீட்டுக் குளோரைட்டுகள்.

* உலோக குளோரைட்டுகள் நீர்ப்பகுப்பு அடையுமிடத்து பகுதியாக நீர்ப்பகுப்படையும்.



* அலோக குளோரைட்டுகள் நீர்ப்பகுப்படையுமிடத்து முற்றாக நீர்ப்பகுப்படையும்.



* Cl^- அயன்கள் தாண்டல் உலோகங்களுடன் சிக்கலயன்களை உருவாக்குகின்றன.



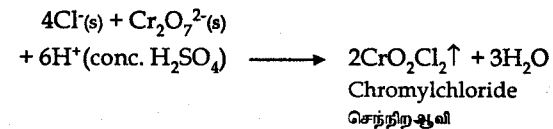
* Br^- , I^- அயன்களைச் சோதிப்பதற்கு Cl_2 நீர் / CCl_4 இட்டு குலுக்குக. CCl_4 படையில் செம்மஞ்சள் நிறம் காட்டுவது Br^- , ஊதாநிறம் காட்டுவது I^- .

* Cl^- இற்கு சோதித்தல்

AgNO_3 / HNO_3 சேர்க்க தோன்றும் வெள்ளை வீழ்படிவானது ஐதான NH_3 நீரில் முற்றாகக் கரைதல் Cl^- ஐ உறுதிப்படுத்தும்.

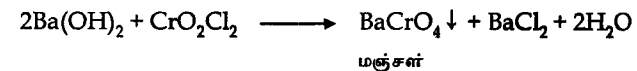
* குரோமைல் குளோரைட்டுச் சோதனை

திண்ம குளோரைட்டுக்குரிய சோதனையாகும்.

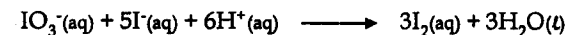


இச் செந்நிற ஆவியினை Ba(OH)_2 கரைசலூடு செலுத்த மஞ்சள் வீழ்படிவு (BaCrO_4) தோற்றுவதால் உறுதிப்படுத்தலாம்.

Br^- , I^- , NO_3^- இருப்பின் சூடான செறி H_2SO_4 உடன் இருண்ட நிறவாயு வெளிப்படும். இதிலிருந்து வேறுபடுத்த CrO_2Cl_2 இனை Ba(OH)_2 ஊடு செலுத்தவேண்டும்.



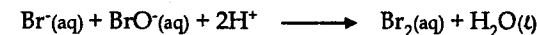
* ClO_3^- , IO_3^- , ClO_4^- , ClO^- என்பன ஒட்சியேற்றிகளாகத் தொழிற்படுவன.



* Cl_2 , Br_2 , I_2 என்பன காரங்களுடன் இருவழிவிசாரத் தாக்கங்களில் (Disproportionate reactions) ஈடுபடுகின்றன.



CCl_4 இல் Br_2 ஆனது நீரிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகக் கரையும். CCl_4 இல் கரைந்துள்ள Br_2 இனை நீருக்குள் மாற்றவேண்டின் முதலில் அதனுடன் NaOH(aq) இட்டுக் குலுக்குக. மேற்படி தாக்கத்தில் Br^- , BrO^- இரண்டும் நீருக்குள் முற்றாக புரோமினாக மாற்றப்படும். பின் இந்நீர்ப்படையினை பிரிபனலால் வேறாக்குக. இதனை அமிலப்படுத்த மீண்டும் Br_2 உருவாகும்.



* OF_2 நீர்க்கரைசலில் மெதுவாகப் பிரிகையுற்று HF , O_2 ஆக பிரிய அமிலத்தன்மை ஏற்படும்.

Ref. *Chemistry in Context p. 204.*

* OF_2 நடுநிலை நீர்க்கரைசல்.

Ref. *Concise Inorganic Chemistry p. 608.*

Chapter - 8

பூச்சியக் கூட்டம் அல்லது கூட்டம் VIIIA

8.1 பொதுநோக்கு

இவற்றினை முதலில் கண்டுபிடிக்க உதவிய விஞ்ஞானிகள் Rayleigh உம் Ramsay உம் ஆவர். இவற்றில் He ஆனது சூரியனில் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது. Ne, Ar உடன் சிறிது He உம் வளியில் உண்டு

மூலகம்	He ₂ ஈலியம்	Ne ₈ நேயன்	Ar ₁₈ ஆகன்	Kr ₃₆ கிரிப்தன்	Xe ₅₄ செனன்	Rn ₈₆ ரேடான்
கொதிநிலை	-269	-246	-186	-152	-109	-62
முதலாம் அயனாக்கசக்தி (kJmol ⁻¹)	2 370	2080	1 520	1 350	1 170	1 040

யாவும் நிறம், மணம் சுவையற்ற வாயுக்களாக அறைவெப்பநிலையில் காணப்படுகின்றன. இவை முன்பு சடத்துவ வாயுக்கள் என அழைக்கப்பட்டாலும் தற்போது விழுமிய வாயுக்கள் எனப்படுகின்றன ஏனெனில் இவற்றில் சில தாக்கங்களில் ஈடுபடுவது தற்போது அறியப்பட்டுள்ளது.

முதலில் சில விழுமிய வாயுக்கள் நீர்ப்பளிங்குகளுக்குள் சிறைப்பட்டிருத்தல் அறியப்பட்டது. உதாரணமாக, 8Ar.46H₂O ஒரு சேர்வையாகும்.

1962 இல் Xe⁺[PtF₆]⁻ எனும் சேர்வையும் பின்னர் XeF₄, XeF₂ போன்றவையும் அறியப்பட்டன. இதன் பின்னர் பங்கீட்டு அணுவாரைகள் விழுமிய வாயுக்கட்கும் அறியப்பட்டுள்ளன.

8.2 விழுமிய வாயுக்களின் சில பயன்கள்

ஈலியம் : பலூன்கள், விமான ரயர்களை நிரப்பப் பயன்படுகின்றது. ஒட்சிசனுடன் கலந்து செயற்கைச் சுவாசங்கட்கு, உதாரணமாக, நீர்மூழ்கும் நபர்களின் சுவாசத்திற்குப் பயன்படும் ஒட்சிசனுடன் கலந்து பயன்படுகின்றது. திரவ ஈலியம் ஆழ்குளிசுட்டிகட்குப் பயன்படும்.

நியோன் : செம்மஞ்சள் - சிவப்பு மின்னியக்க குமிழ்களில் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. இது சோடியம் ஆவிவிளக்குகளின் ஆரம்பிக்கும் வாயுவாக (starter gas) பயன்படுகிறது.

ஆகன் : மின்குமிழ்களை நிரப்பப் பயன்படுகின்றது.

கிரிப்தன் : சுரங்க விளக்குகளில் பயன்படுகின்றது. (miner's head lamp)

செனன் : வெளிச்சவீட்டு விளக்குகளில் பயன்படுகிறது. (light house)

Chapter - 9

ஐதரசன்

9.1 பொதுநோக்கு

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஐதரசனுக்கு தகுந்த இடம் இல்லை எனலாம். ஏனெனில் இதன் இலத்திரன் நிலையமைப்பே காரணமாகும்.

எனவே இது உறுதியான அமைப்பை பெறுவதற்காக ஓர் இலத்திரனை இழந்து H^+ ஆகும். இந்நிலையில் இது காரஉலோக நடத்தையைக் காட்டும்.

ஓர் இலத்திரனை ஏற்று H^- ஆக மாறி உறுதியான He இன் இலத்திரன் அமைப்பை ஒத்த விழுமிய அமைப்பையும் பெறலாம். இதுபோலவே தனது இலத்திரனை பங்கீட்டில் ஈடுபடுத்தியும் உறுதியடையும். இவற்றால் ஐதரசன் அலசன்களைப் போன்று உறுதியடையும்.

எனவே இதற்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையில் பொருத்தமான இடம் குறிப்பிடுவது கடினம்.

ஐதரசனானது பிரதானமாக மூன்று சமதானிகளை உடையது. இவை பற்றிய விபரங்களைக் கீழே காணலாம்.

சமதானி	பெயர்	குறியீடு
1_1H	புரோத்தியம்	H
2_1H	டியூற்றியம் (துத்தேரியம்)	D
3_1H	திருத்தியம்	T

அறியப்பட்ட மூலகங்களில் ஐதரசனுக்கு மட்டுமே சமதானிகள் வெவ்வேறு குறியீடுகளால் காட்டப்படுகின்றன.

இதில் டியூற்றியம் ஆனது "பாரநீர்" (D_2O) ஆகப் பயன்படுகிறது. அணு உலைகளில் இது பயன்படும். 3_1H ஆனது கதிரியக்கமுள்ளது. மிகக்குறைவாக காணப்படுகின்றது.

ஐதரசன் வாயுவானது நிறம், மணமற்ற வாயு. வளியிலும் பாரம் குறைந்தது. நீரில் கரைவது மிகமிகக் குறைவு ஆகும். ஆயினும் இது சில உலோகங்களில் கரையக்கூடியது. உதாரணம் : Pt இல் கரையும்.

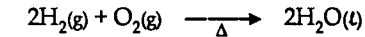
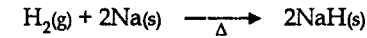
ஐதரசன் வாயு வெப்பநிற்கடத்தியாகும்.

9.2 இரசாயன இயல்புகள்

H-H பிணைப்பு சக்தி உயர்வானது ஆகும். (435 kJmol^{-1}) எனவே வெப்ப உறுதி கூடியது ஆகும்.

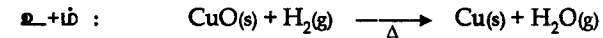
i. மூலகங்களுடன் தாக்கம்

முதலாம், இரண்டாம் கூட்டமூலகங்கள், ஓட்சிசன் வாயு, அலசன்களுடன் இது நேரடியாக தாக்கமுற்று சேர்வைகளை உருவாக்குகின்றது.



ii. தாழ்த்தும் கருவியாக தொழிற்படல்

சில d- தொகுப்பு மூலக ஓட்சைட்டுகளை ஐதரசன் தாழ்த்தக்கூடியது.



iii. ஓட்சியேற்றும் கருவியாக தொழிற்படல்

உலோகங்களுடன் H_2 வாயுவைச் சூடாக்கும்போது ஒரு ஓட்சியேற்றியாக தொழிற்படும்.



iv. நிரம்பாத ஐதரோகாபன்களுடன் தாக்கம்

நிக்கல், பிளாற்றினம், ப்லேடியம் போன்ற உலோகங்களில் கரைத்த H_2 வாயுவானது நிரம்பா ஐதரோகாபன்களை தாழ்த்துகின்றது.

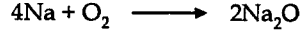
ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஐதரசனை கூட்டம் IAயில் வைப்பதற்கான ஐந்து இயல்புகளையும் கூட்டம் VIIA யில் வைப்பதற்கான ஐந்து இயல்புகளையும் குறிப்பிடுக.

கூட்டம் IA க்கு

- Na ஐப் போல் ஓரலகு நேரயனை உருவாக்கல்.
- உருகுநிலையில் உலோக ஐதரைட்டுகளை மின்பகுக்கும்போது கதோட்டில் H₂ வெளிப்படல்.
- அலசன்களுடன் கார உலோகங்களைப்போல் நேரடியாகத் தாக்கமுறல்.



- காரஉலோகங்களைப் போல் ஒட்சிசனுடன் வெப்பமாக்கும்போது நேரடியாகத் தாக்கமுற்று ஒட்சைட்டுகளை உருவாக்கல்.



- கார உலோகங்கள் ஐதரசனுக்குப் பதிலாகப் பிரதியிடல்



கூட்டம் VIIA க்கு

- சயாதீனநிலையில் ஈரணு மூலக்கூறாக அமைதல்.
Cl₂(g), H₂(g)
- ஐதரசனுக்கு பதில் அலசனை பிரதியிடக்கூடியதாக இருத்தல்.
CH₄ + Cl₂ → CH₃Cl + HCl
- ஓர் இலத்திரனை ஏற்று மறைஅயன்களை உருவாக்கல்.
H, Cl
- ஓர் இலத்திரனைப் பங்கிட்டு சேர்வைகளை உருவாக்கல்.
CH₄, CCl₄
- கார உலோகங்களுடன் நேரடியாகத் தாக்கமுறல்.



d - தொகுப்பு மூலகங்கள்

ஈற்றோட்டில் S-ஒபிற்றலில் இலத்திரன் நிரம்பலை அடுத்து ஈற்றயலோட்டின் d-ஒபிற்றலில் இலத்திரன் நிரம்பும் மூலகங்களாக அமைப்பவையாகும்.

10.1 பொதுநோக்கு

ஏனைய தொகுப்பு மூலகங்களைப் போலன்றி இம்மூலகங்கள் ஆவர்த்தன வழியேயும் ஒத்த போக்குகள் பலவற்றையும் காட்டக்கூடியனவாக அமைகின்றன.

இங்கு அணுவெண் அதிகரிப்புடன் ஈற்றயலோட்டின் d - ஒபிற்றலில் இலத்திரன் நிரப்பப்படுவதால் அவை கருவை மறைக்கும் இயல்பும், வெளியோட்டு e⁻ களை தள்ளும் இயல்பும் கூடும். இதனால் ஈற்றோட்டு மீதான கருக்கவர்ச்சி கருவேற்றத்தூடன் அதிகரிக்காது. எனவே ஆவர்த்தன இயல்புகளில் பெருவேறுபாடு ஏற்படுவதில்லை.

பின்வரும் அட்டவணையானது 3d - தொடரின் இயல்புகளைக் காட்டுகிறது. இங்கு இயல்புகளில் பெருமளவு ஒத்த நடத்தையைக் காணலாம்.

மூலகம்	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
பங்கீட்டுஆரை (pm)	144	132	122	117	117	117	116	115	117	115
1ம் அயனாக்கசக்தி (kJmol ⁻¹)	632	661	648	653	716	762	757	736	745	908
மின்எதிர்த்தன்மை	1.3	1.5	1.6	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.6
உருகுநிலை °C	1 400	1 677	1 917	1 903	1 244	1 539	1 495	1 455	1 083	420

10.2 உலோகங்கள்

ஒரு மூலகத்தில் ஆவர்த்தன எண் ஆனது (ஈற்றோட்டு எண்) அதன் இறுதியோட்டு இலத்திரன் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக அல்லது அதனிலும் உயர்வாக காணப்படின அம்மூலகம் ஒரு உலோகமாக அமையும்.

எனவே மேற்குறித்த வரையறையின் அடிப்படையில் d-தொகுப்பு மூலகங்கள் யாவும் உலோகங்களாக அமையும். மேலும் ஈற்றோட்டு s- ஒபிற்றலிற்கும் ஈற்றயலோட்டின் d- ஒபிற்றலுக்கும் இடையே சக்தி வேறுபாடு பெருமளவில் இல்லை. இது d- தொகுப்பு மூலகங்களில் பல சிறப்பியல்புகளிற்குக் காரணமாகின்றது.

d- உபசக்தி மட்ட இலத்திரன்களும் பிணைப்பிற்குப் பங்களிப்பதால் இவை உலோகங்களாக அமைகின்றன என்ற கருத்தும் வலியுறுத்தப்படுகிறது.

d- தொகுப்பு உலோகங்கள் ஒப்பீட்டளவில் உயர் உருகுநிலை, கொதிநிலை, மறைவெப்பம், கடினத்தன்மை கொண்டிருப்பதன் காரணங்களை நோக்கின்

இவை d- ஒபிற்றல் இலத்திரன்களையும் பிணைப்புக்கு பங்களிப்புச் செய்வதாலும் கருவேற்றம் கூடியனவாகவும், அணுப்பருமன் குறைந்தனவாகவும் இருப்பதால் கரு - உலோகப்பிணைப்பு இலத்திரன் இடைக்கவர்ச்சி உயர்வாகும். ஆகவே உலோகப்பிணைப்பு வலிமை உயர்வாக உண்டு எனலாம்.

தாண்டல் உலோகங்களுக்கு பல வரைவிலக்கணங்கள் உண்டு. இவற்றில் ஓரளவு சிறந்ததாக கருதப்படுவது

ஒரு d- தொகுப்பு மூலகமானது, பகுதி நிரப்பப்பட்ட d- ஒபிற்றல் கொண்ட ஒரு நேரயனையாவது உருவாக்கின் அது தாண்டல் உலோகம் ஆகும்.

எனவே ஸ்காந்தியம், நாகம் இரண்டும் தாண்டல் மூலகங்கள் அன்று. ஏனெனில் Sc^{3+} , Zn^{2+} ஐ மட்டும் இவை உருவாக்கும். இவ்வயன்கள் இவ்வரையறையைத் திருப்தி செய்யமாட்டாதன.

10.3 ஒட்சியேற்ற நிலைகள்

d- தொகுப்பு மூலகங்கள் மாறுபட்ட ஒட்சியேற்ற நிலைகளைக் காட்டுகின்றன. மாறுபட்ட வலுவளவுள்ள நேரயன்களை உருவாக்குகின்றன. இதற்கான காரணங்களாக இரு விடயங்களைக் குறிப்பிடலாம்.

i. இவை உருவாக்கும் கற்றயன்கள் (Sc^{3+} , Zn^{2+} தவிர) விழுமியவாயு இலத்திரன் நிலையமைப்பில் பொதுவாக இருப்பதில்லை.

ii. இவற்றில் தொடரயனாக்கசக்திப் பெறுமானங்களில் பெருமளவு வேறுபாடுகள் காணப்படுவதில்லை. இதற்கு ஈற்றோட்டின் s- ஒபிற்றலுக்கும் ஈற்றயலோட்டின்

d- ஒபிற்றலுக்கும் இடையே பெருமளவு சக்தி வேறுபாடினமை காரணமாகும்.

e.g.: Fe இன் முதல் எட்டு தொடரயனாக்கசக்திகள் (kJmol⁻¹)

762 1560 2960 5400 7620 10100 12800 14600

3d - தொடரில் இவை தமது பிரதான ஒட்சியேற்ற நிலைகளில் ஒட்சைட்டுகள், குளோரைட்டுகளைக் கொண்டுள்ளன. பிரதான ஒட்சியேற்ற எண்கள் தடித்த எழுத்தில் கீழே அட்டவணைப்பட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

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

d- தொகுப்பு மூலகங்களில் கூட்டம் III முதல் VII வரை உள்ள மூலகங்கள் தமது கூட்ட எண்ணை அதியுயர் ஒட்சியேற்ற எண்ணாக உடையன. மிக அரிதான சந்தர்ப்பங்களில் Sc, Zn தவிர ஏனையன +1 ஒட்சியேற்ற நிலையைக் காட்டுவதுண்டு.

பொதுவாக ஒட்சிசன் அல்லது புளோரினுடன் தமது அதியுயர் ஒட்சியேற்ற நிலையைக் காட்டுவதுண்டு.

ஒட்சிசன், குளோரினுடன் தமது பிரதான ஒட்சியேற்ற நிலைகளை இம்மூலகங்கள் காட்டுகின்றன.

எனினும் Ti, V, Cr, Mn என்பவை தமது பிரதான அதியுயர் ஒட்சியேற்ற நிலையில் உள்ள நேரயன்களை ஆக்குவதில்லை. அதாவது Ti^{+4} , V^{+5} , Cr^{+6} , Mn^{+7} ஐ உடைய நேரயன்களை உருவாக்குவதில்லை.

எனினும் இவ்வொட்சியேற்ற நிலைகள் பங்கீட்டு சேர்வைகளிலும் சிக்கல் அயன்களிலும் காணப்படும்.

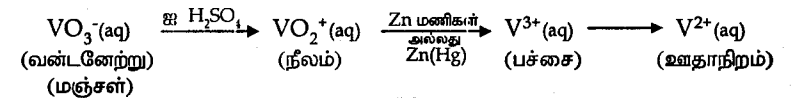
e.g. MnO_4^- , $Mn_2O_7^-$ இல் Mn க்கு +7

CrO_4^{2-} , CrO_3 இல் Cr க்கு +6

V_2O_5 , VO_3^- இல் V க்கு +5

TiO_2 இல் Ti இற்கு +4

மாறுபட்ட ஒட்சியேற்ற நிலைகளை இவற்றிற்கு இலகுவாக மாற்றிக் கொள்ள முடியும். உதாரணமாக வனேடியத்தில் பல்வேறு ஒட்சியேற்ற நிலைகளைப் பின்வருமாறு பெற்றுக்கொள்ளலாம்.



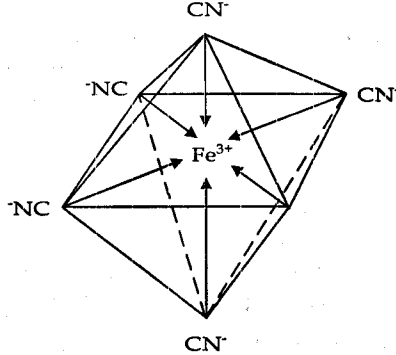
ஒரு மையவயனுடன் பிணையும் இணையிகளின் எண்ணிக்கை இணையி எண் (co-ordination number) எனப்படும். இவ்விணையிகள் தனிச்சோடி இலத்திரனை வழங்கும் உலூயி மூலங்களாக தொழிற்படுவதன் மூலமே சிக்கலயன்கள் உருவாகின்றன.

s, p தொகுப்பு மூலகங்கள் சில சிக்கலயன்களை மட்டுமே உருவாக்குகின்றன. ஆனால் d- தொகுப்பு உலோகங்கள் மட்டும் கூடியளவு சிக்கலயன்களை உருவாக்குகின்றன.

d - தொகுப்பு உலோகங்கள் உருவாக்கும் அயன்கள் ஏற்றம் கூடியவை, சிறியவை, தனிச்சோடி இலத்திரனை ஏற்கத்தக்க வெற்றிடமான, குறைந்த சக்தியுடைய ஒபிற்றல்களை கொண்டிருப்பனவாதலால் இவை சிக்கலயன்களை உருவாக்குகின்றன.

பொதுவாக இணையி எண்கள் 6, 4, 2 ஆக அமையும். இணையி எண் 6 உடைய சிக்கலயன்கள் எண்முகி வடிவுடையன.

e.g. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ Hexacyanoiron (III) ion



இணையி எண் நான்கு உடையன நான்முகி வடிவங்களாக பொதுவாக அமையும். எனினும் சில, உதாரணமாக, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ஆனது தளச்சதுர வடிவமானது ஆகும்.

இணையி எண் இரண்டுடையன நேர்கோட்டு வடிவமுடையன.

சிக்கலயன் சூத்திரம் எழுதும்போது முதலில் மையஅணு, பின் மறை ஏற்றமுடைய இணையி, பின் நடுநிலை இணையி குறிக்கப்படும். [] அடைப்புக்குறி பயன்படும். சிக்கலயன்களின் பெயர் IUPAC முறையில் அமையும்போது நேரயன்கள் எனின் மையவணு ஆங்கிலப் பெயரைக்

கொள்ளும். மறை அயன் எனின் மையவணுவின் இலத்தீன் பெயருடன் "ate" விசுதி சேர்க்கப்படும்.

இணையிகள் ஆங்கில அகரவரிசையில் பெயரின் முன்னால் குறிக்கப்படும். பெயரின் இறுதியில் மையவயனின் ஓட்சியேற்ற எண் உரோமன் பெரிய எழுத்தில குறிப்பிடப்படும்.

e.g. : $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ Pentaamminechlorocobalt (III) ion

$[\text{CuCl}_4]^{2-}$ Tetrachlorocuparate (II) ion

Bidentate இணையிகள் (இரு அந்தங்களால் இணைபவை)

e.g. : $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ (ethane - 1, 2 - diamines)

போன்றவற்றின் எண்ணிக்கை bis (2), Tris (3) போல குறிக்கப்படும்.

10.6 நிறமுடைய சேர்வைகளை ஆக்கல்

தாண்டல் மூலகங்கள் உருவாக்கும் நேர் அயன்களும் சிக்கல் அயன்களும் நிறங்களைக் கொண்டிருத்தல் அவற்றின் ஒரு சிறப்பியல்பாகும்.

பகுதி நிரப்பப்பட்ட d - ஒபிற்றல் இலத்திரன் நிலையமைப்பை உடைய அயன்கள் இருத்தலே இவை நிறமுடைய சேர்வைகளை ஆக்குவதற்குக் காரணம்.

ஒளியானது இதன் சேர்வைகளைத் தாக்கும்போது ஒரு பகுதி உறிஞ்சப்படும், ஒரு பகுதி தெறிப்பட்டையும், சிலசமயங்களில் ஒரு பகுதி ஊடுருவிச் செல்லும்.

ஒளி ஒரு பதார்த்தத்தால் முழுமையாக உறிஞ்சப்பட்டால் அது "கறுப்பு" நிறமாகக் காணப்படும். முழுஒளியும் பதார்த்தத்தால் தெறிக்கப்பட்டால் "வெள்ளை"யாகும். சிலசமயங்களில் முழுவெள்ளை ஒளியும் உறிஞ்சப்பட்டு கட்டிலன்பகுதிக் கதிர்கள் முழுமையாகக் கதிர்வீசப்பட்டால் அது "நிறமற்ற பதார்த்தம்" (colourless) ஆக அமையும்.

எவ்வாறு இருப்பினும் கட்டிலன்பகுதி ஒளியின் ஒரு பிரதேசம் உறிஞ்சப்பட்டால் ஊடுருவும் அல்லது தெறிக்கும் கதிர்ப்புகள் காரணமாக நிறம் ஏற்படும்.

உதாரணமாக மஞ்சளும் அதற்கு குறைந்த அதிர்வெண் உடைய கதிர்களும் உறிஞ்சப்பட்டால் அப்பதார்த்தம் நீல நிறமாக அமையும்.

தாண்டல் உலோக அயன்களின் பகுதியாக நிரம்பிய d - ஒபிற்றலில் காணப்படும் சோடியற்ற இலத்திரன்கள் கட்டிலன் பகுதி ஒளியின் சில பிரதேச கதிர்ப்புகளை உறிஞ்சி அருட்டிய நிலைக்கு செல்வதால் நிறமுடையன ஆகின்றன. மேலும் இந்நிறமானது இணையிகள், ஓட்சியேற்ற நிலைகட்கு ஏற்ப மாறுபடுகின்றன.

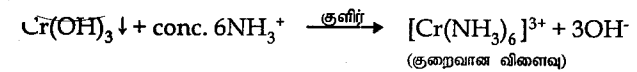
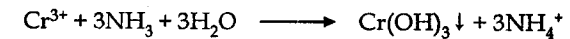
உதாரணங்கள் :

- a. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ - மிக்ககருநீலம் (very deep blue)
 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ - நீலம்
 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ - மஞ்சள்
 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$ - ஊதா
- b. $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ - ஊதா
 $[\text{CrCl}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ - இளம்பச்சை
 $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]^+$ - கரும்பச்சை
- c. $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ - ஊதா
 இவ்வயன் பச்சைப் பிரதேச ஒளியை உறிஞ்சும். சிவப்பு, நீல பிரதேசக் கதிர்கள் வெளிப்படும். இவற்றின் கலவையே ஊதாநிறத்திற்குக் காரணம்.
- d. $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ - கருநீலம் (deep blue)
 $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ - பச்சை
- e. சில ஓட்சைட்டுகள்
 $\text{Sc}_2\text{O}_3, \text{TiO}_2, \text{ZnO}$ - வெள்ளை நிறம்
 $\text{V}_2\text{O}_5, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Cu}_2\text{O}$ - சிவப்பு நிறம்
 Cr_2O_3 - பச்சை நிறம்
 $\text{MnO}_2, \text{NiO}, \text{CuO},$
 $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3),$
 $\text{Co}_3\text{O}_4(\text{CoO} \cdot \text{Co}_2\text{O}_3)$ - கறுப்பு நிறம்
- f. பரகாந்த இயல்பு
 தாண்டல் மூலகங்களில் பிறிதொரு சிறப்பியல்பு பரகாந்த இயல்பாகும். ஏனெனில் சோடியற்ற தனி இலத்திரன் உண்டு.
- g. கலப்புலோகங்கள்
 d - தொகுப்பு மூலகங்கள் கலப்புலோகங்கள் ஆக்க உகந்தன. ஏனெனில் இவற்றின் அணுப்பருமன் வேறுபாடு குறைவானவையாகும்.

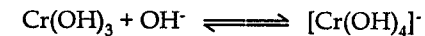
தாண்டல் உலோக கற்றயன் சோதனைகள்

I. Cr^{3+} கரைசலுடன்

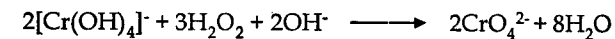
- i. $\text{NH}_3(\text{aq})$ உடன் நரை - நீல (grey - blue) வீழ்படிவு மிகையாக, குளிர்ந்த, செறி NH_3 சேர்ப்பின் ஊதா / மென்சிவப்பு சிக்கலயன் தோன்றும். ஆயினும் இது குறைவாகவே நிகழும்.



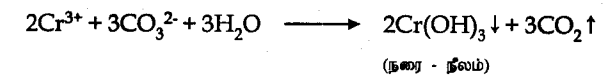
- ii. NaOH சேர்க்க $\text{Cr}(\text{OH})_3$ வீழ்படிவு. மிகை NaOH இருப்பின் சிக்கல் அயன் உருவாகும்.



ஆனால் இங்கு H_2O_2 சேர்க்கப்படின் CrO_4^{2-} இன் மஞ்சள் நிறம் தோன்றும்.



- iii. Na_2CO_3 கரைசல் சேர்ப்பின் $\text{Cr}(\text{OH})_3$ படையும்.



- iv. $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ கரைசல் சேர்ப்பின்

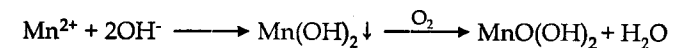


இங்கு Cr_2S_3 வீழ்படிவு இல்லை என்பதனைக் காண்க.

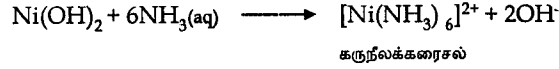
- v. வெண்காரமணிச் சோதனை - பச்சைநிறமணிகள்

II. Mn^{2+} கரைசலுடன்

- i. NaOH கரைசல் சேர்ப்பின் வெள்ளைநிற $\text{Mn}(\text{OH})_2$ படவாகி வளியில் ஓட்சியேற்றத்தால் கபில $\text{Mn}(\text{OH})_3$ ஆகும். இது பிரிகையற்று $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ஆகும்.

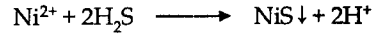


- ii. NH_3 நீருடன் பச்சை வீழ்படிவு தோன்றும். இது மிகை NH_3 இல் கரைந்து கருநீலக் கரைசல் ஆகும்.



NH_4^+ இருக்கையில் NH_3 நீருடன் வீழ்படிவு இல்லை. ஆனால் கருநீல கரைசல் உடன் தோன்றும்.

- iii. காரஊடகத்தில் H_2S உடன் கறுப்பு NiS வீழ்படிவு தோன்றும். இது அமிலத்தில் கரையும்.



- iv. வெண்காரமணிச் சோதனை - கபிலமணி தோன்றும்.

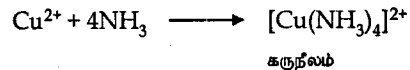
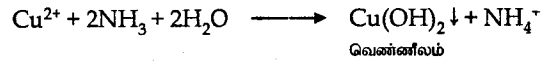
- v. Dimethylglyoxime உடன் சிவப்பு வீழ்படிவு.

VI. Cu^{2+} கரைசலுடன்

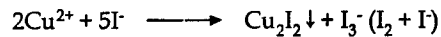
- i. NaOH கரைசலுடன் வெண்ணீல வீழ்படிவாகும். நன்கு சூடாக்கின் கறுப்பு CuO தோன்றும்.



- ii. NH_3 கரைசலுடன் வெண்ணீல வீழ்படிவு தோன்றி மிகை NH_3 இல் கரையும்.



- iii. I^- கரைசலுடன் Cu_2I_2 இன் உடன் I_2 உம் தோன்றுவதால் கபிலமாகும். உண்மையில் Cu_2I_2 நிறமற்றது. ஆனால் I_2 கபிலம்,



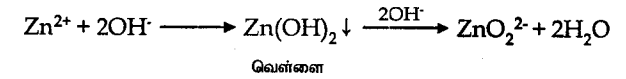
- iv. NH_4CNS உடன் கறுப்புநிற Cu(SCN)_2 வீழ்படிவு தோன்றி பின் CuSCN மெதுவாக உருவாவதால் வெள்ளையாகும்.

- v. வெண்காரமணிச் சோதனை - சூடான நிலையில் பச்சை குளிர் நிலையில் நீலம்

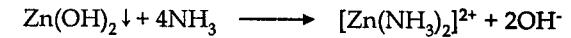
- vi. சவாலைச் சோதனை பச்சைச் சவாலை

VII. Cu^{2+} கரைசலுடன்

- i. NaOH கரைசலுடன் வெள்ளை வீழ்படிவு தோன்றி மிகை NaOH இல் கரையும்.



- ii. NH_3 நீருடன் வெள்ளை வீழ்படிவு தோன்றி மிகை NH_3 இல் கரையும்.



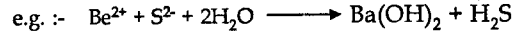
- iii. காரஊடகத்தில் H_2S உடன் வெள்ளை வீழ்படிவாகும்.



- iv. மரக்கரியில் வைத்து Zn^{2+} உப்பிற்கு Na_2CO_3 சேர்த்து சூடாக்கின் அல்லது Zn(OH)_2 வைத்து சூடாக்கின் சூடான நிலையில் மஞ்சள்நிறமும் குளிர்நிலையில் வெள்ளையும் உடைய ZnO உருவாகும். இதற்கு $\text{Co(NO}_3)_2$ கரைசல் சேர்த்து சூடாக்கின் பச்சைத் திணிவு தோன்றும்.

சில பதார்த்தங்களின் கரைதிறன்

- s.s.- அரிதிற கரைவன.
- o - ஓரளவு கரைவன / எல்லை நிலையில் (Border line)
- வெறுமையாக விடப்பட்டன கரைபவை.
- OH⁻ - குறியீடானது அச்சேர்வை நீர்ப்பகுப்படைந்து ஐதரோக்சைடாக அமைவதனைக் காட்டும்.



	OH ⁻	CO ₃ ²⁻	S ²⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	வேறு
Al ³⁺	s.s	OH ⁻	OH ⁻						
NH ₄ ⁺									
Sb ²⁺	s.s	OH ⁻	s.s						OCl ³⁻
Ba ²⁺	o	s.s	conc.OH ⁻					s.s	CrO ₄ ²⁻
Bi ³⁺	s.s	s.s	s.s			s.s			OCl ³⁻
Cd ²⁺	s.s	s.s	s.s						
Ca ²⁺	o	s.s	conc.OH ⁻					o	
Cr ³⁺	s.s	s.s	OH ⁻						
Co ²⁺	s.s	s.s	s.s						
Cu ²⁺	s.s	s.s	s.s						
Fe ³⁺	s.s	OH ⁻	FeS + S↓						
Fe ²⁺	s.s	s.s	s.s						
Pb ²⁺	s.s	s.s	s.s	s.s	s.s	s.s		s.s	
Mg ²⁺	s.s	s.s	OH ⁻						SO ₃ ²⁻
Mn ²⁺	s.s	s.s	s.s						
Hg ₂ ²⁺	HgO	s.s	s.s			s.s			
Hg ₂ ²⁺	s.s	s.s	HgS + S	s.s	s.s	s.s		s.s	CrO ₄ ²⁻

	OH ⁻	CO ₃ ²⁻	S ²⁻	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	வேறு
Ni ²⁺	s.s	s.s	s.s						
K ⁺									[Co(NO ₂) ₆] ³⁻
Ag ⁺	Ag ₂ O	s.s	s.s	s.s	s.s	s.s		o	CrO ₄ ²⁻
Na ⁺									
Sn ⁴⁺	s.s	OH ⁻	s.s						
Sn ²⁺	s.s	OH ⁻	s.s						
Zn ²⁺	s.s	s.s	s.s						

இரசாயன வரலாற்றில் சில பதிவுகள்

ஐதரசன் : 1766இல் "கவென்டிஷ்" (Cavendish) என்பவரால் அறியப்பட்டது.

ஒட்சிசன் : 1774இல் "பிரீஸ்ட்லி" (Priestly)ஆல் அறியப்பட்டது.

ஓசோன் : 1785இல் மின்பிறப்பாக்கி அருகே ஒருவித மணத்தைக் கண்டறிந்தார். இது ஒரு புதிய பதார்த்தம் எனவும் "ஓசோன்" என அழைக்கப் பெயரும் Schonbein ஆல் 1840இல் குறிப்பிடப்பட்டது.

கந்தகம் : சல்வாரி - செம்பின் விரோதி - எனப் பொருள்பட இந்திய தத்துவஞானி சரகரால் முதலில் குறிப்பிடப்பட்டது. இது இலத்தீனில் sulphurum ஆகி ஆங்கிலத்தில் sulphur ஆகத் திரிந்தது.

நைதரசன் : Rutherford ஆல் 1783 இல் அறியப்பட்டது.

குளோரின் : 1774இல் Scheele என்பாரும் பின்னர் "டேவி" என்பாரும் நிலை நிறுத்தினர். Chlorus என்பது பசுமைநிறம் என்ற பொருள்படும் கிரேக்கச் சொல்.

புரோமின் : 1826இல் "பலார்ட்" என்பவரின் கண்டுபிடிப்பு.

அயடின் : "கோட்டின்" ஆல் கண்டுபிடிப்பு.

பொசுபரசு : "ஓளர்வது" எனப் பொருள்படும். "பிராண்ட்" என்பவரால் இனங் காட்டப்பட்டது.

ஈலியம் : Ramsay இன் கண்டுபிடிப்பு.

சில சேர்வைகளும் நிறங்களும்

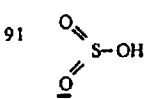
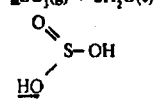
நிறம்	சேர்வை
Buff	MnS
கபிலம்	Ag ₂ O (நரைசேர்ந்த), CdO, SnS Bi ₂ S ₃ (கரும்), PbO ₂ (கரும்)
மஞ்சட்கபிலம்	FeCl ₃ (நீரேற்றிய)
செங்ககபிலம்	Fe ₂ O ₃ , Fe(OH) ₃ , Cu ₂ O
சிவப்பு	HgO, HgI ₂ , Ag ₂ CrO ₄ , Cu ₂ O, K ₄ Fe(CN) ₆ , CrO ₃
இளஞ்சிவப்பு (Pink)	CoCO ₃ , நீரேற்றிய Co ²⁺ உப்புகள், நீரேற்றிய Mn ²⁺ உப்புகள் (மிகவும் குறைவு)
சிவப்பு - செம்மஞ்சள்	Pb ₃ O ₄ , PbO
செம்மஞ்சள்	Sb ₂ S ₃ , SnS ₂ (மஞ்சளும் உண்டு) Hg ₂ CrO ₄
மஞ்சள்	HgO, Bi ₂ O ₃ , PbO, HgI ₂ (<126°C) CdS, SnS ₂ , PbI ₂ , PbCrO ₄ , BaCrO ₄ , AgI (வெளிறிய), AgBr (மிகவும் வெளிறிய) CrO ₄ ²⁻ உப்புகள், FeCl ₃ நீர்க்கரைசல், K ₄ Fe(CN) ₆
பச்சை	Hg ₂ I ₂ (மஞ்சள் சேர்ந்த), NiCO ₃ (வெளிறிய), CuCO ₃ (வெளிறிய), Cr ₂ (CO ₃) ₃ , Cr ₂ O ₃ நீரேற்றப்பட்ட Fe ²⁺ உப்புகள், நீரேற்றிய Ni ²⁺ உப்புகள், CuCl ₂ (நீரேற்றிய) Cr ³⁺ நீரேற்றிய உப்புகள் (அமில ஊடகம்), Cu(NO ₃) ₂ (இடையிடையே)

நிறம்	சேர்வை
நீலம்	நீரேற்றிய Cu ²⁺ உப்புகள், Cu ²⁺ உப்புகள் (நீரற்ற)
ஊதா (purple)	Cr ³⁺ உப்புகள், Fe ³⁺ படிக்காரம்.
கறுப்பு	CuO, NiO, CoO, MnO ₂ , Fe ₃ O ₄ , CuS, NiS, CoS, HgS, PbS, Ag ₂ S, FeS, KMnO ₄ (purple சேர்ந்த) பளிங்குகள்.

இங்கு சில வீடியங்கள் மிகச் சருக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளன. ஆயினும் இங்கு தரப்பட்டுள்ளவை உமது கலாநாத (உ/த) பரீட்சைக்கு போதுமானவையாகும். மேலதிக வீடியங்களை Lee, Holderness - Lambert, Liprot என்பாரின் நூல்களை துளாவித் தெளிக.

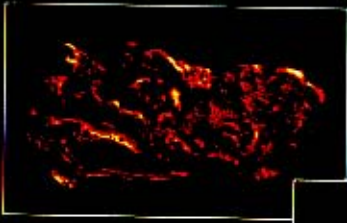
Sasko Publications

பிழைதிருத்தம்

பக்.	பிழை	திருத்தம்
7	4:5 என்ற பீசமானம்	2:5 என்ற பீசமானம்
8	செறி H ₂ SO ₄ /ஐதான HNO ₃ /செறி H ₂ SO ₄	செறி H ₂ SO ₄ /ஐதான HNO ₃ /செறி HNO ₃
33	அயன்தன்மை கூடுகின்றது.	அயன்தன்மை குறைகின்றது.
36	SO ₂ (OH) ₂	SO ₂ (OH) ₂
40	ஈடுசெய்ததில் தவறுகள்	2B + conc. 6HNO ₃ → 2H ₂ BO ₃ + 6NO ₂
41		H ₃ BO ₃ + 2H ₂ O ⇌ H ₃ O ⁺ + [B(OH) ₄] ⁻
42		Zn(OH) ₂ + 2NH ₃ (aq) → [Zn(NH ₃) ₂] ²⁺ + 2OH ⁻
51		2Pb + O ₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2PbO
52		C(s) + H ₂ O(g) $\xrightarrow{\Delta}$ CO(g) + H ₂ (g) - Water gas H ₂ O + 2NaOH + Si → Na ₂ SiO ₃ + 2H ₂
55		H ₂ CN + 2H ₂ O ⇌ HCOONH ₄ PbO ₂ (s) + 4HCl(aq) → PbCl ₂ (aq) + 2H ₂ O(l) + Cl ₂ (g)
64	AsCl ₃ + H ₂ O → H ₃ AsO ₃ + 3HCl	AsCl ₃ + 3H ₂ O → H ₃ AsO ₃ + 3HCl
85	SO ₂ மூக்கைக் கடுமையாகத் தாக்கும் வா.	SO ₂ மூக்கைக் கடுமையாகத் தாக்கும் வாயு.
86	SO ₂ ஒரு வெளியேற்றும் கருவி.	SO ₂ ஒரு வெளிற்றும் கருவி.
87	ஈடுசெய்ததில் தவறு	2FeCl ₃ (aq) + SO ₂ (g) + 2H ₂ O(l) → 2FeCl ₂ + H ₂ SO ₄ + 2HCl
91		
92		Fe ₂ (SO ₄) ₃ (s) → Fe ₂ O ₃ (s) + 3SO ₃ (g)
100	மூலக்கூற்று சூத்திரத்தை Ca ₂ O ₂ Cl ₂ எனலாம்.	மூலக்கூற்று சூத்திரத்தை Ca ₂ O ₂ Cl ₂ எனலாம்.
103	ஈடுசெய்ததில் தவறு	I ₂ (g) + 7F ₂ (g) $\xrightarrow{250^{\circ}\text{C}-300^{\circ}\text{C}}$ 2IF ₇
123		2SO ₂ (g) + V ₂ O ₅ (s) $\xrightarrow{\Delta}$ V ₂ O ₅ (s) + 2SO ₃ (g)
124	[Fe(CN) ₆] ³⁻ Hexacyanoiron(III) ion	[Fe(CN) ₆] ³⁻ Hexacyanoferrate(III) ion
128	H ₂ S(g) கறப்பு வீழ்படிவு கறப்பு வீழ்படிவு + கலங்கல் FeS + கலங்கல் FeS↓ + S	i. H ₂ S(g) மாற்றம் மஞ்சள் கலங்கல் பொதுவாகஇல்லை (S↓) ii. (NH ₄) ₂ Sx(aq) கறப்பு வீழ்படிவு கறப்பு வீழ்படிவு மஞ்சள் FeS + மஞ்சள் கலங்கல் அமோனியம் FeS + S சல்பைட்டு
129	Co(NO ₃) ₂ + NH ₃ + H ₂ O → Co(OH)NO ₃ ↓ + NO ₃	Co(NO ₃) ₂ + NH ₃ + H ₂ O → Co(OH)NO ₃ ↓ + NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺
131	ஈடுசெய்ததில் தவறு	Zn(OH) ₂ ↓ + 2NH ₃ → [Zn(NH ₃) ₂] ²⁺ + 2OH ⁻
135	நீலம் Cu ²⁺ உப்புக்கள்(நீர்நீர்)	நீலம் Co ²⁺ உப்புக்கள் (நீர்நீர்)

Find more at: chemistrysabras.weebly.com

twitter: ChemistrySabras



Find more at: chemistrysabras.weebly.com
Twitter: ChemistrySabras