அலகு 10

sகட்டத்தனிமங்கள்

அடைநோக்குகள்

இந்த அலகை கற்றபின் உங்களால் இயலக்கூடியவை

- காரமாழைகளுக்கும் அவற்றின் சேர்மங்களுக்குமான பொதுச்சிறப்பியல்புகளை விவரித்தல்
- காரமண்மாழைகளுக்கும் அவற்றின் சேர்மங்களுக்குமான பொதுச்சிறப்பியல்புகளை விவரித்தல்
- போர்ட்டிலாந்துப்பைஞ்சுதை உட்பட, தொழிலகமுக்கியத்துவம் வாய்ந்த சோடியச்சேர்மங்கள், கால்சியச்சேர்மங்கள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தி, பண்புகள், பயன்கள் ஆகியவற்றை விவரித்தல்
- சோடியம், பொட்டாசியம், மெகுனீசியம், கால்சியம் ஆகியவற்றின் உயிரியமுக்கியத்துவத்தை உணர்தல்

காரமாழைகளிலும் காரமண்மாழைகளிலும் முதல் தனிமம் தொகுதியின் மற்றத்தனிமங்களிலிருந்து பலவிதங்களில் வேறுபடுகிறது.

சீரொழுங்கட்டவணையின் sகட்டத்தனிமங்களில் இறுதி எதிர்மின்னி வெளிக்கூட்டின் sபரிதியத்தை நிரப்புகின்றது. sபரிதியத்தில் இரண்டு எதிர்மின்னிகளே இருக்கவியலும் என்பதால், சீரொழுங்கட்டவணையின் sகட்டத்தில் இரண்டு தொகுதிகள் (1உம் 2உம்) உள்ளன. சீரொழுங்கட்டவணையின் முதல் தொகுதியில் இலித்தியம், சோடியம், பொட்டாசியம், உருபிடியம், சீசியம், பிரான்சியம் ஆகிய காரமாழைகள் இடம்பெறுகின்றன. வலுவான காரத்தன்மையுள்ள இவை நீருடன் வேதிவினையில் ஈடுபட்டு ஐதராக்குசைடுகளை உருவாக்குவதால் இவற்றை காரமாழைகள் என்று அழைக்கிறோம். இரண்டாவது தொகுதியில் பெரிலியம், மகுனீசியம், கால்சியம், துரோன்சியம், பேரியம், இரேடியம் ஆகியவை இருக்கின்றன. பெரிலியத்தைத்தவிர இந்த தனிமங்களை பொதுவாக காரமண்மாழைகள் என்று அழைக்கிறோம். இயற்கையில் இவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும் காரத்தன்மையுள்ளவை என்பதாலும் இவற்றின் ஆக்குசைடுகள் நிலமேலோட்டில்[1] அதிகம் காணப்படுவதாலும் இவற்றை காரமண்மாழைகள் என்கிறோம்.

காரமாழைகளில் சோடியமும் பொட்டாசியமும் அதிக மலினத்திலும் இலித்தியம், உருபிடியம், சீசியம் ஆகியவை குறைந்த மலினத்திலும் கிடைக்கின்றன (அட்டவணை 10.1). பிரான்சியம் மிகவும் கதிரியக்கமானது; அதன் மீயதிக வாழ்நாளுள்ள சமவிடத்தானான ^{223}Frஇன் அரையாயுள் 21 நிமிடங்களே. காரமாழைகளில் கால்சியமும் மெகுனீசியமும் புவியின் நிலமேலோட்டில் முறையே ஐந்தாவதும் ஆறாவதும் மலினமானவை. துரோன்சியமும் பேரியமும் குறைந்த மலினமுள்ளவை. பெரில்லியம் அரிதானது. இரேடியம் எல்லாவற்றிலும் அரிதானது; இது தீப்பாறையில் 10^{-10} நூற்றுவீதமே உள்ளது (அட்டவணை 10.2).

sகட்டத்தனிமங்களின் பொதுவான எதிர்மின்னியமைவடிவம் காரமாழைகளுக்கு ,[மந்தவளிமம்]ns^1; காரமண்மாழைகளுக்கு [மந்தவளிமம்]ns^2.

முதல் தொகுதியின் முதல் தனிமமான இலித்தியத்துக்கும் இரண்டாம் தொகுதியின் முதல் தனிமமான பெரிலியத்துக்கும் அவற்றின் தொகுதியின் மற்றத்தனிமங்களிலிருந்து வேறுபட்ட பண்புகள் இருக்கின்றன. இந்த மாற்றொழுங்குப் பண்புகளில் இவை அடுத்த தொகுதிகளின் இரண்டாம் தனிமத்தை ஒத்திருக்கின்றன. இவ்வாறு, இலித்தியம் பல பண்புகளில் மெகுனீசியத்துடனும் பெரிலியம் அலுமினியத்துடனும் ஒற்றுமையாகின்றன. இவ்வகையான குறுக்கொற்றுமைகளை சீரொழுங்கட்டவணையில் *மூலைவிட்டவுறவுகள்* என்கிறோம். மூலைவிட்டவுறவுகள் அயனிகளின் அளவிலோ மின்மத்துக்கும் ஆரத்துக்குமுள்ள

[1] புவிமேற்பரப்பின் மெல்லிய பாறையடுக்கு. கற்குழம்பு (உருகிய பாறை) குளிர்ந்து கடினமானதால் உருவான பாறை.

விகிதத்திலோ உள்ள ஒற்றுமைகளால் உண்டாகின்றன. ஒற்றைப்பிணைவுமமான சோடியமும் பொட்டாசியமும் இரட்டைப்பிணைவுமமான மெகனீசியமும் கால்சியமும் உயிரியப்பாய்மங்களில் அதிக விழுக்காடுகளில் காணப்படுகின்றன. இந்த அயனிகள் அயனிச்சமன்மையை தகவைத்தல், நரம்பலைகளை கடத்தல் போன்ற முக்கியமான உயிரியப்பணிகளை செய்கின்றன. இலித்திய மின்னுடுக்கள் அலைபேசிகளிலும் விமானங்களிலும் ஊர்திகளிலும் பயன்படுகின்றன.

அட்டவணை 10.1 காரமாழைகளின் அணுப்பண்புகளும் இயற்பண்புகளும். *இ … ப (இருமடியாயிரத்தில் இத்தனை பகுதி), **எடையில் நூற்றுவீதம்

பண்பு	இலித். Li	சோடி. Na	பொட். K	உருபி. Rb	சீசி. Cs	பிரா. Fr
அணுவெண்	3	11	19	37	55	87
அணுநிறை (அறிய)	6.94	22.99	39.10	85.47	132.91	(223)
எதிர்மின்னியமைவடிவம்	$[He]2s^1$	$[Ne]3s^1$	$[Ar]4s^1$	$[Kr]5s^1$	$[Xe]6s^1$	$[Rn]7s^1$
அயனியாதலகவெப்பம் / $kJ\ mol^{-1}$	520	496	419	403	376	~375
நீரேற்றலகவெப்பம்/ $kJ\ mol^{-1}$	−506	−406	−330	−310	−276	−
மாழையாரம்/ pm	152	186	227	248	265	−
அயனியாரம் M^+/ pm	76	102	138	152	167	(180)
உருகுநிலை / K	454	371	336	312	302	−
கொதிநிலை / K	1615	1156	1032	961	944	−
அடர்வு / $g\ cm^{-3}$	0.53	0.97	0.86	1.53	1.90	−
செந்தர மின்னழுத்தம் M^+/M இன் E^0/ V	−3.04	−2.714	−2.925	−2.930	−2.927	−
பாறைக்கோளத்தில் இருப்பு	18 *	2.27 **	1.84 **	78 − 12 *	2 − 6 *	$\sim 10^{-18}$ *

\தனிமம்	அடையாளம்	எதிர்மின்னியமைவடிவம்
இலித்தியம்	Li	$1s^2 2s^1$
சோடியம்	Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
பொட்டாசியம்	K	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
உருபிடியம்	Rb	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1$
சீசியம்	Cs	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$ அதாவது $[Xe]6s^1$
பிரான்சியம்	Fr	$[Rn]7s^1$

10.1 முதல் தொகுதியின் தனிமங்கள்: காரமாழைகள்

காரமாழைகள் இயற்பண்புகளிலும் வேதிப் பண்புகளிலும் அதிகரிக்கும் அணுவெண்ணுடன் ஒரு ஒழுங்கான போக்கை காட்டுகின்றன. கீழே காரமாழைகளின் அணுப்பண்புகளையும் இயற் பண்புகளையும் வேதிப்பண்புகளையும் உரையாற்றுவோம்.

10.1.1 எதிர்மின்னியமைவடிவம்

எல்லா காரமாழைகளிலும் மந்தவளிமத்துக்கு வெளியே ns^1 என்றவாறு ஒரே பிணைவும எதிர்மின்னி உள்ளது (அட்டவணை 10.1). இந்த தனிமங்களின் மீவெளியப்பிணைவுமக்கூட்டில் தளர்வாக பிடியுற்றிருக்கும் sஎதிர்மின்னியால் இவை மீயளவ மின்னேர்ம மாழைகளாகின்றன. இவை எதிர்மின்னியை எளிதில் இழந்து ஒற்றைப் பிணைவும M^+அயனிகளை தருகின்றன. எனவே, இவை இயற்கையில் பிணையாத நிலையில் காணப்படுவதில்லை.

10.1.2 அணுவாரங்களும் அயனியாரங்களும்

சீரொழுங்கட்டவணையின் ஒரு குறிப்பிட்ட சீரொழுங்கில் காரமாழைகளின் அணுக்களே அளவில் மீப்பெரியவை. ஒற்றைப்பிணைவும அயனிகள் (M^+) நிகரான அணுக்களைவிட சிறியவை. தொகுதியில் கீழே நகரும்போது காரமாழைகளின் அணுவாரமும் அயனியாரமும் அதிகரிக்கின்றன; அதாவது Liத்திலிருந்து Csத்துக்கு செல்லும்போது அளவு அதிகரிக்கிறது.

10.1.3 அயனியாதலகவெப்பங்கள்

காரமாழைகளின் அயனியாதலகவெப்பங்கள் மிகவும் குறைவானவை; இலித்தியத்திலிருந்து சீசியத்துக்கு போகும்போது குறைகின்றன. இது எதனாலென்றால், அளவு அதிகரிப்பதன் விளைவைவிட அணுக்கருவின் மின்மம்

அதிகரிப்பதன்விளைவு அதிகமானது. மீவெளிய எதிர்மின்னி அணுக்கருவின் மின்மத்திலிருந்து நன்கு கவசமுறுகிறது.

10.1.4 நீரேற்ற அகவெப்பங்கள்

காரமாழையயனிகளின் நீரேற்ற அகவெப்பங்கள் அயனியளவு அதிகரிக்கும்போது குறைகின்றன.

$$Li^+ > Na^+ > K^+ > Rb^+ > Cs^+$$

Li^+ மீயளவ நீரேற்ற அகவெப்பமுள்ளது; இதனால் இலித்தியவுப்புகள் பெரும்பாலும் நீரேற்றமுற்றவை; சான்றாக, $LiCl.2H_2O$.

10.1.5 இயற்பண்புகள்

எல்லா காரமாழைகளும் வெள்ளிபோன்ற வெண்மையானவை; மென்மையானவை; அடர்குறைந்தவை. பெரிய அளவால் இந்த தனிமங்கள் குறைந்த அடர்வுள்ளவை; இலித்தியத்திலிருந்து சீசியத்துக்கு இந்த அடர்வு அதிகரிக்கிறது. ஆனால் பொட்டாசியம் சோடியத்தைவிட அடர்குறைந்தது. காரமாழைகளின் உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் குறைவானவை; இவற்றின் ஒற்றைப்பிணைவும எதிர்மின்னி வலுகுறைந்த மாழைப்பிணைப்பையே உண்டாக்குவதை இது காட்டுகிறது. காரமாழைகளும் அவற்றின் உப்புகளும் ஒரு ஆக்குசேற்றச்சுடருக்கு சிறப்பியல்பான நிறங்களை வழங்குகின்றன; ஏனெனில், சுடரின் வெப்பம் மீவெளியப்பரிதியத்தின் எதிர்மின்னியை உயர் ஆற்றன்மட்டத்துக்கு கிளர்ச்சியடையச்செய்கிறது. கிளர்ச்சியடைந்த எதிர்மின்னி தரைநிலைக்கு திரும்பும்போது உமிழப்படும் கதிர்வீச்சு கீழ்க்காணும் பட்டியலில் கண்டவாறு காணுறு பகுதியில் இருக்கிறது.

மாழை	நிறம்	$\frac{\lambda}{nm}$
Li	திண்சிவப்பு	670.8
Na	மஞ்சள்	589.2
K	ஊதா	766.5
Rb	வெள்ளிவெண்மை	780.0
Cs	நீலம்	455.5

எனவே, காரமாழைகளை அவற்றுக்குரிய சுடர்ச்சோதனைகளாலும் சுடரொளியளவாலும் அணுவுட்கவர்வுநிறநிரலியலாலும் தீர்மானிக்கலாம். இந்த தனிமங்களை ஒளியால் கதிர்வீசும்போது உட்கவரப்படும் ஒளியாற்றல் ஒரு அணு ஒரு எதிர்மின்னியை இழக்கச்செய்ய போதுமானது. இந்தப்பண்பால் பொட்டாசியமும் சீசியமும் ஒளிமின்கலங்களில் பயனுடைய மின்வாய்களாகின்றன.

10.1.6 வேதிப்பண்புகள்

காரமாழைகளின் பெரிய அளவாலும் குறைவான அயனியாதலகவெப்பத்தாலும் அவற்றின் வேதிவினைமை அதிகம். தொகுதியில் கீழே செல்லச்செல்ல இந்த மாழைகளின் வேதிவினைமை அதிகரிக்கிறது.

(அ) காற்றில் வேதிவினைமை: உலர்ந்த காற்றில் காரமாழைகள் கருக்கின்றன; இது அவற்றின் ஆக்குசைடுகளையும் பிறகு காற்றிலுள்ள ஈரத்துடன் சேர்ந்து ஐதராக்குசைடுகளையும் உருவாக்குவதால் நிகழ்கிறது. இவை ஆக்குசிசனில் தீவிரமாக எரிந்து ஆக்குசைடுகளை உருவாக்குகின்றன. இலித்தியம் ஒற்றையாக்குசைட்டையும் சோடியம் அதியாக்குசைட்டையும், மற்ற மாழைகள் மேலாக்குசைடுகளையும் உருவாக்குகின்றன. K, Rb, Cs போன்ற பெரிய நேரயனிகள் இருக்கும்போதே மேலாக்குசைட்டயனி (O_2^-) நிலைப்புள்ளது.

$$4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O \text{ (ஆக்குசைடு)}$$

$$2Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2 \text{ (அதியாக்குசைடு)}$$

$$M + O_2 \rightarrow MO_2 \text{ (மேலாக்குசைடு)}, \qquad M = K, Rb, Cs$$

இந்த எல்லா ஆக்குசைடுகளிலும் காரமாழையின் ஆக்குசேற்றநிலை $+1$. இலித்தியம் காற்றிலுள்ள நைற்றசனுடன் நேரடியாக வினையாகி நைற்றைசட்டை(Li_3N)த்தரும் விதிவிலக்கான நடத்தையுள்ளது. காற்றிலும் நீரிலும் இவற்றுக்குள்ள அதிகமான வேதிவினைமையால் காரமாழைகளை பொதுவாக மண்ணெய்யில் வைக்கிறோம்.

சிக்கல் 10.1

KO_2இல் Kஇன் ஆக்குசேற்ற நிலை என்ன?

தீர்வு

மேலாக்குசைடு என்ற இனத்தை O_2^- என்று குறிப்பிடுகிறோம். சேர்மம் மின்னடுவமானதால் பொட்டாசியத்தின் ஆக்குசேற்றநிலை +1.

(ஆ) நீரில் வேதிவினைமை: காரமாழைகள் நீருடன் வினையாகி ஐதராக்குசைட்டையும் ஐதரசனையும் விளைவிக்கின்றன.

$$2M + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2$$

$$(M = \text{காரமாழை})$$

இலித்தியம் மீயதிக எதிர்ம E^0 மதிப்புள்ளதாயினும் (அட்டவணை 10.1), அது நீருடன் வினையாவது மீக்குறைந்த எதிர்ம E^0 மதிப்புள்ள சோடியத்தைவிட தீவிரங்குறைந்தது என்பது நோக்கத்தக்கது. இலித்தியத்தின் இந்த நடத்தைக்கு அதன் சிறிய அளவும் மிக அதிகமான நீரேற்ற ஆற்றலும் பொறுப்பாகின்றன. தொகுதியின் மற்ற மாழைகள் நீருடன் வெடித்து வினையாற்றுகின்றன. இவை ஆல்ககால், வளிம அம்மோனியா, ஆல்கைன்கள் போன்ற நேர்மின்னிவழங்கிகளுடனும் வினையாகின்றன.

(இ) ஈரைதரசனுடன் வேதிவினைமை: காரமாழைகள் ஈரைதரசனுடன் சுமார் $673\,K$இல் (இலித்தியம் $1073\,K$இல்) வினையாகி ஐதரைடுகளை உருவாக்குகின்றன. எல்லா காரமாழையைதரைடுகளும் அதிக உருகுநிலைகளுள்ள அயனித்திண்மங்கள்.

$$2M + H_2 \rightarrow 2M^+H^-$$

(ஈ) உப்பாக்கிகளுடன் வேதிவினைமை: காரமாழைகள் உப்பாக்கிகளுடன் எளிதில் தீவிரமாக வினையாகி உப்பாக்கைடுகளை (M^+X^-) உருவாக்குகின்றன. ஆனால், இலித்திய வுப்பாக்கைடுகள் ஓரளவு உடன்பிணைவுமையன. இதற்கு இலித்தியவயனியின் அதிக முனையுறல் காரணம். (எதிரயனியின் எதிர்மின்னிமுகிலை நேரயனி பிறழச்செய்வது முனையுறல்). இலித்தியவயனி அளவில் மிகச்சிறியது; அது உப்பாக்கியெதிரயனிகளின் எதிர்மின்னிமுகிலை பிறழ்ச்சியாக்கவல்லது. பெரிய அளவுள்ள எதிர்மவயனி எளிதில் பிறழ்ச்சியடையக்கூடியது என்பதால் காரமாழையுப்பாக்கிகளுள் இலித்திய வயோடைடு மீயதிக உடன்பிணைவுமையானது.

(உ) ஆக்குசிறக்கவியல்பு: காரமாழைகள் வலிமையான ஆக்குசிறக்கிகள்; இலித்தியம் மீயதிக வலிமையானதும் சோடியம் மீக்குறைந்த வலிமையானதும் (அட்டவணை 10.1). ஆக்குசிறக்கத் திறனை அளக்கும் செந்தர மின்வாயழுத்தம் (E^0) மொத்த மாற்றத்தை குறிக்கிறது.

$$M(\text{தி}) \rightarrow M(\text{வ});\ \text{பதங்கமாதலகவெப்பம்}$$

$$M(\text{வ}) \rightarrow M^+(\text{வ}) + e^-;\ \text{அயனியாதலகவெப்பம்}$$

$$M^+(\text{வ}) + H_2O \rightarrow M^+(\text{நீக});\ \text{நீரேற்றவகவெப்பம்}$$

இலித்தியவயனி சிறிதாயிருப்பதால் அதன் மீயதிக நீரேற்றவகவெப்பம் E^0இன் அதிகமான எதிர்ம மதிப்புக்கும் அதிக ஆக்குசிறக்கத்திறனுக்கும் காரணமாகிறது.

சிக்கல் 10.2

Cl_2/Cl^-இன் E^0 மதிப்பு $+1.36$; I_2/I^-க்கு $+0.53$; Ag^+/Agக்கு $+0.79$; Na^+/Naக்கு -2.71; Li^+/Liக்கு -3.04. கீழ்க்காணும் அயனியினங்களை ஆக்குசிறக்கத்தின் இறங்குமுறைமையில் அடுக்குக: I^-, Ag, Cl^-, Li, Na.

தீர்வு

முறைமை $Li > Na > I^{-1} > Ag > Cl^-$.

(ஊ) நீர்ம அம்மோனியாவில் கரைதல்: காரமாழைகள் நீர்ம அம்மோனியாவில் கரைந்து ஆழ்ந்த நீலநிறமான கரைசலை தருகின்றன; இந்தக்கரைசல்கள் கடத்தும் இயல்புள்ளவை.

$$M + (x+y)NH_3 \rightarrow [M(NH_3)_x\}^+ + \left[e(NH_3)_y\right]^-$$

அம்மோனியாவேற்ற எதிர்மின்னி ஒளியின் காணுறு பகுதியில் ஆற்றலை உட்கவர்வதால் கரைசலின் நீலநிறம் தோன்றுகிறது. இந்த கரைசல்கள் வன்காந்தமானவை. இவற்றை நிற்கவிடும்போது மெதுவாக ஐதரசனை வெளியிட்டு அமைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

$$M^+(\text{அம்}) + e^- + NH_3(\text{நீ}) \rightarrow MNH_3(\text{அம்}) + \frac{1}{2}H_2(\text{வ})$$

இங்கு, அம் நீர்ம அம்மோனியாவை குறிக்கிறது. செறிந்த கரைசல்களில் நீலநிறம் வெண்கலநிறமாக மாறுகிறது; கரைசல் மென்காந்தமாகவும் ஆகிறது.

10.1.7 பயன்கள்

இலித்தியமாழை பயனுள்ள சேர்வைகளை உண்டாக்க பயன்படுகிறது. சான்றாக, ஈயத்துடன் உந்துவிப்பொறிகளுக்கான ‘வெண்மாழை’ தாங்கிகளையும், அலுமினியத்துடன் வானூர்திப்பகுதிகளையும் மெகுனீசியத்துடன் கவசத்தட்டுகளையும் உண்டாக்குகிறது. வெப்பவணுக்கருவினைகளில் பயன்படுகிறது. இலித்தியம் மின்வேதிக்கலங்களிலும் பயன்படுகிறது. சோடியம் $PbEt_4$, $PbMe_4$ போன்றவற்றை தயாரிக்க தேவையான Na/Pbசேர்வையில் பயன்படுகிறது. இந்த கரிமவீயச் சேர்மங்கள் இடிப்பெதிர்ப்பிகளாக முன்பு எரிசலில் சேர்க்கப்பட்டன. ஆனால் இப்போது ஊர்திகள் ஈயமிலா எரிசலை பயன்படுத்துகின்றன. நீரியச் சோடியம் விரைவுப்பெருக்க அணுக்கருவினைக் கலன்களில் வெப்பாற்றியாக பயன்படுகிறது. பொட்டாசியம் உயிரிய அமைப்புகளில் அதிமுக்கியப்பங்கை வகிக்கிறது. பொட்டாசியக் குளோரைடு உரமாக பயன்படுகிறது. பொட்டாசிய வைதராக்குசைடு மென்சோப்பின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. அது கரிமவீராக்குசைட்டின் மிகச்சிறந்த உட்கவர்வியாகவும் பயன்படுகிறது. சீசியம் ஒளிமின்கலங்களை வடிவமைப்பதில் பயன்படுகிறது.

10.2 காரமாழைச்சேர்மங்களின் பொதுவான சிறப்பியல்புகள்

பொதுவாக காரமாழைகளின் எல்லாச் சேர்மங்களும் அயனித்தன்மையவை. அவற்றின் சில சேர்மங்களின் பொதுப்பண்புகளை நாம் இங்கு புரிந்துகொள்வோம்.

10.2.1 ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும்

இலித்தியம் மிகுதிக்காற்றில் எரியும்போது முதன்மையாக LiO_2உம் சிறிதளவு Li_2O_2உம் உருவாகின்றன; சோடியம் NaO_2 என்ற அதியாக்குசைட்டையும் Na_2O_2 என்ற மேலாக்குசைட்டையும் தருகிறது;, பொட்டாசியம், உருபிடியம், சீசியம் ஆகியவை MO_2 என்ற மேலாக்குசைடுகளை உருவாக்குகின்றன. பொருத்தமான நிலைமைகளில் M_2O, M_2O_2, MO_2 ஆகிய தூய பொருள்களை தயாரிக்கலாம். மாழையயனியின் அளவு அதிகரிக்கும்போது அதியாக்குசைடுகளும் மேலாக்குசைடுகளும் அதிக நிலைப்பாவதன் காரணம் பெரிய நேரயனிகள் பெரிய எதிரயனியை அணிக்கட்டாற்றலின் விளைவால் நிலைப்பாக்குவதே. இந்த ஆக்குசைடுகள் எளிதில் நீராற்பகுப்புற்று ஐதராக்குசைடுகளை கீழ்க்காணும் வேதிவினைகளின்படி உண்டாக்குகின்றன.

$$M_2O + H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH$$

$$M_2O_2 + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2O_2$$

$$2MO_2 + 2H_2O \rightarrow 2M^+ + 2OH^- + H_2O_2 + O_2$$

தூய ஆக்குசைடுகளும் அதியாக்குசைடுகளும் நிறமற்றவை; ஆனால் மேலாக்குசைடுகள் மஞ்சளாகவோ நிறம்மாறுபவையாகவோ உள்ளன. மேலாக்குசைடுகள் வன்காந்தங்கள். சோடிய

அதியாக்குசைடு ஆக்குசேற்றியாக அலார்கனிய வேதியியலில் பரவலாக பயன்படுகிறது.

சிக்கல் 10.3

KO_2 ஏன் வன்காந்தம்?

தீர்வு

மேலாக்குசைடான O_2^-இன் π^*2pமூலக்கூறு பரிதியத்தில் ஒரு சோடியுறாத எதிர்மின்னி இருப்பதால் அது வன்காந்தம்.

ஆக்குசைடுகள் நீருடன் வினையாவதால் விளையும் எல்லாம் ஐதராக்குசைடுகளும் வெள்ளைப்படிகத்திண்மங்கள். காரமாழைகளின் ஐதராக்குசைடுகள் எல்லாக்காரங்களிலும் வலிமையானவை. இவை நீரில் எளிதாக கரைகின்றன. அவ்வாறு கரையும்போது உரப்பான நீரேற்றத்தால் அதிக வெப்பம் வெளியாகிறது.

10.2.2 உப்பாக்கைடுகள்

காரமாழைகளின் உப்பாக்கைடுகளான $MX, (X = F,\ Cl,\ Br,\ I)$ உயர் உருகுநிலையுள்ள நிறமற்ற படிகத்திண்மங்கள். இவற்றை அந்தந்த ஆக்குசைடுகளையோ ஐதராக்குசைடுகளையோ கரிமமிலேட்டுகளையோ நீரிய ஐதரசவுப்பாக்கி யமிலத்துடன் (HX) வினையாக்கி தயாரிக்கலாம். எல்லா உப்பாக்கிகளும் மிக அதிக எதிர்ம உருவாதலகவெப்பமுள்ளவை. தொகுதியில் கீழ்ச்செல்லும்போது புளோரைடுகளின் $\Delta_{உரு}H^0$ மதிப்புகள் சிறிய எதிர்மமாகின்றன; குளோரைடு, புரோமைடு, அயோடைடு ஆகியவற்றுக்கு இதன் புரட்டுக்கூற்று உண்மையாகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட மாழைக்கு புளோரைட்டிலிருந்து அயோடைட்டுக்கு செல்லும்போது $\Delta_{உரு}H^0$ எப்போதும் குறையும் எதிர்ம மதிப்பாகிறது.

உருகுநிலைகளும் கொதிநிலைகளும் எப்போதும் புளோரைடு > குளோரைடு > புரோமைடு > அயோடைடு என்ற போக்கிலே இருக்கின்றன. இந்த உப்பாக்கிகளெல்லாம் நீரில் கரைகின்றன. LiFஇன் குறைந்த நீர்க்கரைவுமை அதன் அதிக அணிக்கட்டகவெப்பத்தினால்; CsIஇன் குறைந்த நீர்க்கரைவுமை அதன் இரண்டு அயனிகளின் சிறிய நீரேற்ற அகவெப்பத்தினால். இலித்தியத்தின் மற்ற உப்பாக்கிகள் ஈத்தனால், அசிற்றோன், ஈத்தைலசிட்டேட்டு ஆகியவற்றில் கரைதகுவன; $LiCl$ பிரிடீனில் கரைகிறது.

10.2.3 ஆக்குசவமிலங்களின் உப்புகள்

ஆக்குசவமிலங்களில் ஒரு அணுவுடன் ஒரு ஆக்குசத்தொகுதியும் ஒரு ஐதராக்குசத்தொகுதியும் இணைந்திருக்கின்றன. ஐதராக்குசத்தொகுதியின் நேர்மின்னி அமிலநேர்மின்னி. கரிமமிலவமிலமும் $(H_2CO_3,\ OC(OH)_2)$ கந்தகவமிலமும் $(H_2SO_4,\ O_2S(OH)_2)$ சான்றுகள். காரமாழைகள் ஆக்குசவமிலங்களுடன் உப்புகளை உருவாக்குகின்றன. பொதுவாக இவை நீரில் கரைதகுவன; வெப்பத்தில் நிலைப்புள்ளவை. இவற்றின் கரிமமிலேட்டுகளும் (M_2CO_3) பெரும்பான்மையான ஐதரசக்கரிமமிலேட்டுகளும் $(MHCO_3)$ வெப்பத்தில் நிலைப்புள்ளவை. தொகுதியின் கீழ்நோக்கி மின்னேர்மை அதிகரிக்கும்போது கரிமமிலேட்டு களும் ஐதரசக்கரிமமிலேட்டுகளும் அதிக நிலைப்பாகின்றன. இலித்தியக்கரிமமிலேட்டு வெப்பத்தில் அதிக நிலைப்பானதன்று. இலித்தியம் அளவில் சிறிதாயிருப்பதால் பெரிய CO_3^{-2}ஐ முனையமாக்கி, அதிக நிலைபபான $Li_2O,\ CO_2$ஆக சிதைகிறது. அதன் ஐதரசக்கரிமமிலேட்டு திண்மமாக நிலைப்பதில்லை.

10.3 இலித்தியத்தின் ஒழுங்குவிலகிய பண்புகள்

இலித்தியத்தின் ஒழுங்குவிலகிய பண்புகளின் காரணங்கள்: (அ) அதன் அணுவும் அயனியும் மிகவும் சிறியனவாயிருப்பது, (ஆ) அதிக முனையமாக்கத் திறன் (மின்மம்/ஆரம் விகிதம்). இதன் விளைவாக, இலித்தியச்சேர்மங்களில் அதிக உடன்பிணைவுமை உள்ளது; இதனால் அவை கரிமக்கரைப்பிகளில் கரைகின்றன. மேலும், இலித்தியம் மெகுனீசியத் துடன் மூலைவிட்ட உறவுள்ளது.

10.3.1 இலித்தியத்துக்கும் மற்ற காரமாழைகளுக்கும் வேறுபாடுகள்

(அ) இலித்தியம் கடினமானது. அதன் உறியும் (உருகுநிலை யும்) கொறியும் (கொதிநிலை யும்) மற்ற காரமாழைகளைவிட அதிகம்.

(ஆ) எல்லா காரமாழைகளிலும் இலித்தியம் குறைவான வேதிவினைமையது; ஆனால் வலுவான ஆக்குசிறக்கி. காற்றில் எரியும்போது அது பெரும்பாலும் Li_2O என்ற ஒற்றையாக்குசைட்டையும் Li_3N என்ற நைற்றைட்டையும் உருவாக்குகிறது; இது மற்ற காரமாழைகளிலிருந்து மாறுபட்டது.

(இ) $LiCl$ வளியீரக்கரைவது; $LiCl.2H_2O$ என்ற ஒரு நீருடையியாக படிகமாகிறது. மற்ற காரமாழைகளின் குளோரைடுகள் நீருடையிகளை உருவாக்கவில்லை.

(ஈ) இலித்திய ஐதரசக்கரிமமிலேட்டை திண்மநிலையில் பெறவியலாது. மற்றவை திண்ம ஐதரசக்கரிமமிலேட்டுகளை உருவாக்குகின்றன.

(உ) இலித்தியம் மற்ற காரமாழைகளைப்போல் ஈத்தைனுடன் வினையாகி ஈத்தைனைடை உருவாக்கவில்லை.

(ஊ) இலித்தியநைற்றேட்டு சூடாகும்போது இலித்தியவாக்குசைட்டை (Li_2O) தருகிறது; மற்ற காரமாழைநைற்றேட்டுகள் சிதைந்து அந்தந்த நைற்றைற்றுகளை தருகின்றன.

$$4LiNO_3 \rightarrow 2Li_2O + 4NO_2 + O_2$$

$$2NaNO_3 \rightarrow 2NaNO_2 + O_2$$

(எ) LiF, Li_2O ஆகியவை மற்ற காரமாழைகளின் சேர்மங்களின் ஒப்பளவில் நீரில் குறைவாக கரைபவை.

10.3.2 இலித்தியத்துக்கும் மெகுனீசியத்துக்குமுள்ள ஒற்றுமைகள்

இலித்தியத்துக்கும் மெகுனீசியத்துக்குமுள்ள குறிப்பிடத்தக்க ஒற்றுமைகள் அவற்றின் அளவுகள்

ஒத்திருப்பதால் எழுகின்றன. அணுவாரங்கள்: Li $152\,pm$,, Mg $160\,pm$; அயனியாரங்கள்: Li^{+} $76\,pm$ Mg^{2+} $72\,pm$. முதன்மையான ஒற்றுமைகள்:

(ஆ) இலித்தியமும் மெகுனீசியமும் அந்தந்த தொகுதியின் மற்ற தனிமங்களைவிட கடினமானவையும் அடர்குறைந்தவையும்.

(ஆ) இலித்தியமும் மெகுனீசியமும் நீருடன் மெதுவாகவே வினையாகின்றன. அவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும் குறைவாக கரைபவை; ஐதராக்குசைடுகள் வெப்பத்தால் சிதைகின்றன. இரண்டும் நைற்றசனுடன் நேரடியாக சேர்ந்து Li_3N Mg_3N_2 ஆகிய நைற்றைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

(இ) Li_2O, MgO ஆகிய ஆக்குசைடுகள் மிகுதியாக்குசிசனுடன் சேர்ந்து மேலாக்குசைடு களை தருவதில்லை.

(ஈ) இலித்தியக்கரிமமிலேட்டும் மெகுனீசியக் கரிமமிலேட்டும் வெப்பமூட்டும்போது எளிதில் சிதைந்து ஆக்குசைட்டுகளையும் CO_2ஐயும் உருவாக்குகின்றன. திண்ம ஐதரசக்கரிமமிலேட்டு களை இலித்தியமும் மெகுனீசியமும் உருவாக்குவ தில்லை.

(உ) $LiCl$, $MgCl_2$ ஆகிய இரண்டும் ஈத்தனாலில் கரைகின்றன.

(ஊ) $LiCl$, $MgCl_2$ ஆகிய இரண்டும் வளியீரக்கரைபவை; நீரியக்கரைசலிலிருந்து $LiCl.2H_2O$, $MgCl_2.8H_2O$ ஆகிய நீருடையிகளாக படிகமாகின்றன.

10.4 சோடியத்தின் சில முக்கியமான சேர்மங்கள்

சோடியத்தின் தொழிலக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த சேர்மங்களில் சோடியக்கரிமமிலேட்டு, சோடியவைதராக்குசைடு, சோடியக்குளோரைடு, சோடியவிருகரிமமிலேட்டு ஆகியவை அடங்கு கின்றன. இந்த சேர்மங்களின் பேரளவான உற்பத்தியையும் பயன்களையும் கீழே காண்போம்.

சோடியக்கரிமமிலேட்டு (சலவைச்சோடா, $Na_2\,CO_3.10H_2O$)

சோடியக்கரிமமிலேட்டு பொதுவாக சால்வேவழி முறையால் தயாராகிறது. இந்த வழிமுறையில், சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டின் குறைந்த கரைவுமையை பயன்படுத்தி, சோடியக் குளோரைட்டுக்கும் அம்மோனியவைதரசக்கரிம மிலேட்டுக்குமான வேதிவினையால் வீழ்படியச் செய்கிறோம். பிந்தையதைப்பெற, அம்மோனியா வால் திகட்டிய செறிந்த சோடியக்குளோரைட்டுக் கரைசலில் CO_2ஐ கடக்கவிடுகிறோம்; இதனால் அம்மோனியக்கரிமமிலேட்டும் பிறகு அம்மோனிய வைதரசக்கரிமமிலேட்டும் உருவாகின்றன. இந்த முழு வழிமுறையின் சமன்பாடுகளை கீழ்க்காணுமாறு எழுதலாம்:

$$2NH_2 + H_2O + CO_2 \rightarrow (NH_4)_2CO_3$$

$$(NH_4)_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NH_4HCO_3$$

$$NH_4HCO_3 + NaCl \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டுப்படிகங்கள் பிரிகின்றன. இவற்றை சூடாக்கி சோடியக் கரிமமிலேட்டை பெறுகிறோம்.

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

இந்த வழிமுறையில் NH_4Cl அடங்கிய கரைசலை $Ca(OH)_2$உடன் சேர்க்கும்போது NH_3ஐ மீட்பெறுகிறோம். கால்சியக்குளோரைடு ஒரு பக்கவிளைபொருளாக கிடைக்கிறது.

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2NH_3 + CaCl_2 + H_2O$$

சால்வேவழிமுறையை பொட்டாசியக்கரிம மிலேட்டின் உற்பத்திக்கு நீட்டவியலாது என்பதை இங்கு குறிப்பிடவேண்டும்; ஏனெனில் பொட்டாசியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு அதிக கரைவுமையானது என்பதால் பொட்டாசியக் குளோரைட்டின் தெவிட்டிய கரைசலுடன் அம்மோனியவைதரசக்கரிமமிலேட்டை சேர்ப்பதன் மூலம் அதை வீழ்படியச்செய்ய இயலாது.

பண்புகள்: சோடியக்கரிமமிலேட்டு பதின்ம நீருடையியாக இருக்கும் ஒரு வெள்ளைப்படிகத் திண்மம்: $Na_2CO_3.10H_2O$. இதை சலவைச்சோடா எனவும் அழைக்கிறோம். இது நீரில் எளிதில் கரைகிறது. வெப்பமூட்டும்போது பதின்மநீருடையி படிகமாதனீரை இழந்து ஒற்றைநீருடையியாகிறது. இந்த ஒற்றைநீருடையி $373\,K$க்கு மேல் முற்றிலும் நீரிலியாகி சோடாச்சாம்பல் எனப்படும் வெள்ளைத்தூளாகிறது.

$$Na_2CO_3.10H_2O \xrightarrow{375\,K} Na_2CO_3.H_2O + 9H_2O$$

$$Na_2CO_3.H_2O \xrightarrow{>373\,K} Na_2CO_3 + H_2O$$

சோடியக்கரிமமிலேட்டின் கரிமமிலேட்டுப்பகுதி நீராற்பகுப்புற்று காரக்கரைசலை உருவாக்குகிறது.

$$CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow HCO_3^{-} + OH^{-}$$

பயன்கள்:

(அ) இது மென்னீராக்கல், சலவை, தூய்மையாக் கல் ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.

(ஆ) கண்ணாடி, சோப்பு, போராச்சு, எரிகாரச்சோடா ஆகியவற்றின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.

(இ) தாள், வண்ணெய், துணியகம் ஆகிய தொழிலகங்களில் பயன்படுகிறது.

(ஈ) பரிசோதனைச்சாலையில் பண்பறிபகுப்பாய் விலும் அளவறிபகுப்பாய்விலும் ஒரு முக்கியமான வினையாக்கி.

சோடியக்குளோரைடு, $NaCl$

சோடியக்குளோரைட்டின் மீயளவ மலினமான வளமூலம் கடலின் நீர்; கடனீரில் 2.7முதல் 2.9%வரையான எடையில் இந்த உப்பு உள்ளது. இந்தியா போன்ற வெப்பநாடுகளில் கடனீரை ஆவியாக்குவதன்மூலம் உணவுப்பை பெறுகிறோம். இந்தியாவில் ஆண்டுக்கு சுமார் 22 இருமடியாயிரம் தொன் கடனீரிலிருந்து உற்பத்தியாகிறது. பொதுவாக உப்புநீரிலிருந்து படிகமான கரட்டு சோடியக்குளோரைட்டில் சோடியக்கந்தகேட்டு, கால்சியக்கந்தகேட்டு, கால்சியக்குளோரைடு, மகுனீசியக்குளோரைடு போன்ற மாசுகள் இருக்கின்றன; ஏனெனில் இவை வளியீரக்கரைபவை

(வளிக்கோளத்திலிருந்து ஈரத்தை எளிதில் உட்கவர்கின்றன). தூய சோடியக்குளோரைட்டை பெற கரட்டுப்பை மீக்குறைந்தளவு நீரில் கரைத்து கரையாத மாசுகளை வடிகட்டியெடுக்கிறோம். பிறகு கரைசலை வளிம ஐதரசக்குளோரைட்டால் தெவிட்டுகிறோம். தூய சோடியக்குளோரைட்டுப் படிகங்கள் பிரிகின்றன. கால்சியக்குளோரைடும் மகுனீசியக்குளோரைடும் சோடியக்குளைரைட்டை விட அதிகம் கரைவன ஆதலால் அவை கரைசலில் தங்கிவிடுகின்றன.

சோடியக்குளோரைடு $1081\,K$இல் உருகுகிறது. அதன் கரைவுமை $273\,K$இல் $100\,g$ நீரில் $36.0\,g$. வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது கரைவுமை குறிப்பிடத்தக்கவகையில் அதிகரிக்கவில்லை.

பயன்கள்:

(அ) வீட்டுப்பயனுக்காக உணவுப்பாக பயன்படுகிறது.

(ஆ) Na_2O_2, $NaOH$, Na_2CO_3 ஆகியவற்றின் தயாரிப்புகளில் பயன்படுகிறது.

சோடிய ஐதராக்குசைடு (எரிகாரச்சோடா), $NaOH$

சோடியவைதராக்குசைட்டை வணிகநோக்கில் தயாரிக்க, பொதுவாக சோடியக்குளோரைட்டை காசுனர்க்கெலுனரின் கலத்தில் மின்னாற்பகுக் கிறோம். உப்புக்கரைசலை ஒரு பாதரச வெளிவாயையும் கரிம உள்வாயையும் பயன்படுத்தி மின்னாற்பகுக்கிறோம். வெளிவாயில் மின்னிறங் கும் சோடியமாழை பாதரசத்துடன் சேர்ந்து சோடியப்பாதரசச்சேர்வையாக உருவாகிறது. குளோரின்வளிமம் உள்வாயில் வெளியேறுகிறது.

வெளிவாய்:

$$Na^+ + e^- \xrightarrow{Hg} Na - \text{பாதரசச் சேர்வை}$$

உள்வாய்: $Cl^- \rightarrow \frac{1}{2}Cl_2 + e^-$

பாதரசச்சேர்வையை நீருடன் சேர்க்கும்போது சோடியவைதராக்குசைடும் ஐதரசவளிமமும் வெளி யாகின்றன.

$$2Na - \text{பாதரசச்சேர்வை} + 2H_2O \rightarrow 2NaoH + 2Hg + H_2$$

சோடியவைதராக்குசைடு வெள்ளையான ஒளிக்கசிவுறு திண்மம். அது $591\,K$இல் உருகுகிறது. நீரில் எளிதில் கரைந்து வலிமையான காரக்கரைசலை தருகிறது. சோடியவைதராக்கு சைட்டின் படிகங்கள் வளியீரக்கரைவன. சோடியவைதராக்குசைட்டுக்கரைசலின் மேற்பரப்பு வளிக்கோளத்திலுள்ள CO_2உடன் வினையாகி Na_2CO_3ஐ உருவாக்குகிறது.

பயன்கள்: இது (அ) சோப்பு, தாள், செயற்கைப்பட்டு, பல வேதிப்பொருள்கள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியிலும், (ஆ) கன்னெய்யின் துய்யவாக்கத்திலும், (இ) பாக்குசைட்டை தூய்மையாக்குவதிலும், (ஈ) நெயவுத்தொழிலகத்தில் பருத்திநெயவைகளை ஒள்ளேற்றுவதிலும், (உ) தூய கொழுப்பையும் நெய்யங்களையும் தயாரிப்பதிலும், (ஊ) பரிசோதனைச்சாலையில் வினையாக்கியாக வும் பயன்படுகிறது.

சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு (சமையற்சோடா), $NaHCO_3$

சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு வெப்பமுறும் போது சிதைந்து கரிமவீராக்குசைட்டுக்குமிழ்களை வெளியிட்டு கேக்குகளில் துளையிட்டு மென்மையாக்குகிறது. இதனால் இதை சமையற்சோடா என்றும் அழைக்கிறோம்.

சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டை சோடியக் கரிமமிலேட்டுக்கரைசலை கரிமவீராக்குசைட்டால் தெவிட்டுவதன்மூலம் தயாரிக்கிறோம். சோடிய வைதரசக்கரிமமிலேட்டின் குறைந்த கரைவுமையால் அது வெள்ளைப்படிகத்தூளாக பிரிகிறது.

$$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow 2NaHCO_3$$

சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு தோலின் கிருமி யேற்றத்துக்கெதிரான மிதமான கிருமியெதிர்ப்பி. இது தீயணைப்பிகளிலும் பயன்படுகிறது.

10.5 சோடியமும் பொட்டாசியமும் உயிரியலில் ஏற்கும் முக்கியப்பங்குகள்

$70\,kg$ எடையுள்ள ஒரு சராசரியான மனிதரில் சுமார் $90\,g$ Naஉம் $170g$ Kஉம் உள்ளன; ஒப்பீட்டுக்காக $5\,g$ இரும்பும் $0.06\,g$ செம்பும் உள்ளன.

சோடியவயனிகள் பெரும்பாலும் உயிரணுக் களுக்குவெளியில் காணப்படுகின்றன; குருதிக் குழைமத்திலும் உயிரணுக்களை சூழ்ந்துள்ள இடைப்படுநீர்மத்திலும் உள்ளன. இந்த அயனிகள் நரம்புச்சமிக்கைகளை அனுப்புவதிலும் அணுச்சவ் வினூடாக நீர்ப்பாய்வை ஒழுங்குறுத்துவதிலும் சக்கரைகளையும் அமினவமிலங்களையும் உயிரணுக்களுக்குள் கடத்துவதிலும் பங்கேற்கின் றன. சோடியமும பொட்டாசியமும் வேதிப்பண்புக ளில் ஒத்திருப் பனும், அணுச்சவ்வுகளை ஊடுருவும் இயன்மையிலும் கடத்தலியங்குமுறையிலும் ஊக்கிப் புரதங்களை செயலூட்டும் பயன்றிறனிலும் அளவியமாக வேறுபடுகின்றன. அணுநீர்மங்களில் மீமலின நேரயனியான பொட்டாசியம் பல ஊக்கிப்புரதங்களை செயலூட்டுகிறது; குளுக்கோசு ஆக்குசேற்றமடைந்து அமுபாவை உருவாக்குவதில் பங்கேற்கின்றது; சோடியத்துடன் நரம்புச் சமிக்கைகளை அனுப்பவதில் பொறுப்பேற்கின்றது.

அணுச்சவ்வுகளின் மறுபக்கத்தில் காணப்படும் சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகிய அயனிகளின் செறிவில் குறிப்பிடத்தக்க மாறுபாடு உள்ளது. ஒரு சராசரிச்சான்றாக, குருதிக்குழைமத்தில் சோடியம் $143\,mmol\,L^{-1}$ போன்ற அளவிலுள்ளது; பொட்டாசிய மட்டம் $5\,mmol\,L^{-1}$ மட்டுமே. ஆனால் குருதிச்சி வப்பணுவில் இந்த செறிவுகள் $10\,mmol\,L^{-1}(Na^+)$, $105\,mmol\,L^{-1}\,(K^+)$ என்று மாறுகின்றன. அயனிச் செறிவுகளின் இந்த சாய்வுகள் சோடியப் பொட்டாசிய எக்கி எனப்படும் ஒரு வேற்றுமை காணும் இயக்கமுறையை எடுத்துக் காட்டுகின்றன; அணுச்சவ்வினூடாக செயலாற்றும் இந்த எக்கி ஓய்விலிருக்கும் விலங்கு செலவிடும் அமுபாவின் மூன்றிலொருபங்கையும் ஓய்விலிருக்கும் ஒரு மனிதரில் 24 மணி நேரத்தில் சுமார் $15\,kg$ஐயும் நுகர்கிறது.

10.6 இரண்டாம் தொகுதியின் தனிமங்கள்: காரமண்மாழைகள்

இரண்டாந்தொகுதியின் தனிமங்களில் பெரிலியம், மகுனீசியம், கால்சியம், துரோன்சியம், பேரியம், இரேடியம் ஆகியவை அடங்குகின்றன. இவை சீரொழுங்கட்டவணையில் காரமாழைகளை யடுத்து உள்ளன. பெரிலியத்தைத்தவிர, மற்றவற்றை காரமண்மாழைகள் என்கிறோம். முதல் தனிமமான பெரிலியம் மற்ற உறுப்பினர்களிலிருந்து வேறுபட்டு அலுமினியத்துடன் மூலைவிட்டவுறவை காட்டுகிறது. காரமண்மாழைகளின் அணுப்பண்புகளையும் இயற்பண்புகளையும் அட்டவணை 10.2 காட்டுகிறது.

10.6.1 எதிர்மின்னியமைவடிவம்

இந்த தனிமங்களில் பிணைவுமக்கூட்டின் sபரிதியத்தில் இரண்டு எதிர்மின்னிகள் உள்ளன (அட்டவணை 10.2). அவற்றின் பொதுவான எதிர்மின்னியமைவடிவத்தை [மந்தவளிமம்]ns^2 என்று குறிப்பிடலாம். காரமாழைகளைப்போலவே இந்த தனிமங்களின் சேர்மங்களிலும் அயனித்தன்மை மேலோங்குகிறது.

10.6.2 அணுவாரங்களும் அயனியாரங்களும்

காரமண்மாழைகளின் அணுவாரங்களும் அயனியாரங்களும் அதே சீரொழுங்கிலுள்ள நிகரான காரமாழைகளைவிட சிறியவை. இந்த தனிமங்களில் அணுக்கருமின்மம் அதிகமாவதால் இது ஏற்படுகிறது. தொகுதியினுள் அணுவெண் அதிகரிக்க அணுவாரமும் அயனியாரமும் அதிகரிக்கின்றன.

10.6.3 அயனியாதலகவெப்பங்கள்

அணுக்களின் பெரிய அளவுகளால் காரமண்மாழைகளின் அயனியாதலகவெப்பங்கள் சிறியவை. தொகுதியில் கீழ்நோக்கி அணுவளவு அதிகரிப்பதால் அயனியாதலகவெப்பம் குறைகிறது (அட்டவணை 10.2). காரமண்மாழைகளின் அளவுகள் காரமாழைகளின் ஒப்பளவில் சிறிதாயிருப்பதால் இவற்றின் முதல் அயனியாதலகவெப்பம் நிகரான முதல் தொகுதித்தனிமங்களைவிட அதிகமானவை. காரமண்மாழைகளின் இரண்டாம் அயனியாதலக வெப்பம் நிகரான காரமாழைகளைவிட குறைவானவை என்பது வியந்து நோக்கத்தக்கது.

அட்டவணை 10.2 காரமண்மாழைகளின் அணுப்பண்புகளும் இயற்பண்புகளும். *இ…ப (இருமடியாயிரத்தில் இத்தனை பகுதி), **எடையில் நூற்றுவீதம்

பண்பு	பெரி. *Be*	மெகு. *Mg*	கால். *Ca*	துரோ. *Sr*	பேரி. *Ba*	இரேடி *Ra*
அணுவெண்	4	12	20	38	56	88
அணுநிறை (அநிய)	9.01	24.31	40.08	87.62	137.33	226.03
எதிர்மின்னியமைவடிவம்	$[He]2s^2$	$[Ne]3s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Rn]7s^2$
அயனியாதலகவெப்பம் (I) / $kJ\ mol^{-1}$	899	737	590	549	503	509
அயனியாதலகவெப்பம் (II) / $kJ\ mol^{-1}$	1757	1450	1145	1064	965	979
நீரேற்றலகவெப்பம் / $kJ\ mol^{-1}$	−2492	−1921	−1577	−1443	−1305	–
மாழையாரம் / pm	111	160	197	215	222	–
அயனியாரம் M^{2+} / pm	31	72	100	118	135	148
உருகுநிலை / K	1560	924	1124	1062	1002	973
கொதிநிலை / K	2745	1363	1767	1655	2078	(1973)
அடர்வு / $g\ cm^{-3}$	1.84	1.74	1.55	2.63	3.59	(5.5)
செந்தரமின்னழுத்தம் $E^0/V(M^{2+}/M)$	−1.97	−2.36	−2.84	−2.89	−2.92	−2.92
பாறைக்கோளத்தில் இருப்பு	2 *	2.76 **	4.6 **	384 *	390 *	10^{-6}*

தனிமம்	அடையாளம்	எதிர்மின்னியமைவடிவம்
பெரிலியம்	*Be*	$1s^2 2s^2$
மெகுனீசியம்	*Mg*	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
கால்சியம்	*Ca*	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
துரோன்சியம்	*Sr*	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$
பேரியம்	*Ba*	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^2$ அதாவது $[Xe]6s^2$
இரேடியம்	*Ra*	$[Rn]7s^2$

10.6.4 நீரேற்ற அகவெப்பங்கள்

காரமாழைகளின் அணுக்களைப்போலவே, தொகுதியில் கீழ்ச்செல்லும்பொது காரமண்மாழைய யனிகளின் அயனியளவு அதிகரிப்பதால் அவற்றின் நீரேற்ற அகவெப்பங்கள் குறைகின்றன: $Be^{2+} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > Sr^{2+} > Ba^{2+}$.

காரமண்மாழையயனிகளின் நீரேற்றகவெப்பங் கள் காரமாழைகளைவிட அதிகம். இதனால் காரமண்மாழைகளின் சேர்மங்கள் காரமாழைச் சேர்மங்களைவிட அதிகமாக நீரேற்றமுறுகின்றன. சான்றாக, $MgCl_2$, $CaCl_2$ முறையே $MgCl_2.6H_2O$, $CaCl_2.6H_2O$ என்றவாறு இருக்கின்றன. KCl இவ்வாறான நீருடையிகளை உருவாக்குவதில்லை.

10.6.5 இயற்பண்புகள்

காரமண்மாழைகள் பொதுவாக வெள்ளி யனைய வெண்மையும் பளபளப்பும் உள்ளவை; மென்மையானவை; ஆனால் காரமாழைகளைவிட கடினமானவை. பெரிலியமும் மெகுனீசியமும் சற்று சாம்பனிறத்தில் தோன்றுகின்றன. இந்த மாழைகளின் சிறிய அளவுகளால் இவற்றின் உருகுநிலையும் கொதிநிலையும் நிகரான காரமாழைகளைவிட அதிகம். ஆனால், இந்தப் போக்கு சீரானதன்று. குறைந்த அயனியாத லகவெப்பத்தால் இவை வலுவாக மின்னேர்மையான இயல்பானவை. மின்னேர்மை தொகுதியில் Beமுதல் Baவரை கீழ்நோக்கிச்செல்லும்போது அதிகரிக் கிறது. கால்சியம், துரன்சியம், பேரியம் ஆகியவை முறையே செங்கற்சிவப்பு, திண்சிவப்பு, ஆப்பிள்பச்சை ஆகிய சிறப்பியல்பான நிறங்களை சுடருக்கு ஊட்டுகின்றன. சுடரில் எதிர்மின்னிகள் உயராற்றன்மட்டங்களுக்கு கிளர்ச்சியடைகின்றன; அவை மீண்டும் தரைநிலைக்கு திரும்பும்போது ஆற்றலை காணுறு ஒளியாக உமிழ்கின்றன. பெரிலியத்திலும் மெகுனீசியத்திலுமுள்ள எதிர்மின் னிகள் சுடரால் கிளர்ச்சியடையவியலாதபடி வலுவாக கட்டுண்டிருக்கின்றன. ஆகவே, இந்த தனிமங்கள் சுடருக்கு எந்த நிறத்தையும் தருவதில்லை. Ca, St, Ba ஆகியவற்றுக்கான சுடர்ச்சோதனை பண்பறிபகுப்பாய்வில் இவற்றை துய்யறியவும் சுடரொளியளவியலால் மதிப்பிடவும் உதவுகின்றது. காரமாழைகளைப்போலவே காரமண்மாழைகளும் அதிக மின்கடத்துமையும் வெப்பக்கடத்துமையும் உள்ளவை; இவை மாழைகளின் வழக்கமான பண்புகள்.

10.6.6 வேதிப்பண்புகள்

காரமண்மாழைகள் காரமாழைகளைவிட குறைந்த வேதிவினையன. இந்த தனிமங்களின் வேதிவினைமை தொகுதியில் கீழ்நோக்கி அதிகரிக்கிறது.

(அ) காற்றுடனும் நீருடனும் வேதிவினைமை: பெரிலியமும் மெகுனீசியமும் ஆக்குசிசனுக்கும் நீருக்கும் வினைவேகத்தால் மந்தமானவை; ஏனெனில், இவற்றின் மேற்பரப்பில் ஒரு ஆக்குசிசப்படலாடை உருவாகிறது. ஆனால் பொடியாக்கிய பெரிலியத்தை காற்றில் எரியூட்டும்போது அது மிளிர்வுடன் எரிந்து BeOஐயும் Be_3N_2ஐயும் தருகின்றது. மேலும் மின்னேர்மமான மெகுனீசியம் திகைப்பூட்டும் மிளிர்வுடன் காற்றில் எரிந்து MgOஐயும் Mg_3N_2ஐயும் தருகிறது. கால்சியம், துரன்சியம், பேரியம் ஆகியவை காற்றால் எளிதில் தாக்குண்டு ஆக்குசைடுகளையும் நைற்றைடு களையும் உருவாக்குகின்றன. இவை நீருடன் குளிரிலும் திண்மமாக வினையாகி ஐதராக்குசைடு களை உருவாக்குகின்றன.

(ஆ) உப்பாக்கிகளுடன் வேதிவினைமை: எல்லா காரமண்மாழைகளும் உயர் வெப்பநிலையில் உப்பாக்கிகளுடன் சேர்ந்து தம் உப்பாக்கைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

$$M + X_2 \rightarrow MX_2 \qquad (X = F, Cl, Br, I)$$

$(NH_4)_2BeF_4$இன் வெப்பச்சிதைவே BeF_2இன் தயாரிப்புக்கான மிகச்சிறந்த வழித்தடம்; $BeCl_2$ அதன் ஆக்குசைடிலிருந்து மிகவும் வசதியாக தயாராகிறது.

$$BeO + C + Cl_2 \overset{600-800\,K}{\rightleftharpoons} BeCl_2 + CO$$

(இ) ஐதரசனுடன் வேதிவினைமை: பெரிலியத் தைத்தவிர எல்லாத்தனிமங்களும் வெப்பமூட்டும் போது ஐதரசனுடன் சேர்ந்து அவற்றின் ஐதரைடு களை (MH_2) உருவாக்குகின்றன. ஆனால், BeH_2ஐ $BeCl_2$க்கும் $LiAlH_4$க்குமுள்ள வேதிவினையால் தயாரிக்கலாம்.

$$2BeCl_2 + LiAlH_4 \rightarrow 2BeH_2 + LiCl + AlCl_3$$

(ஈ) அமிலங்களுடன் வேதிவினைமை: காரமண்மாழைகள் அமிலத்துடன் எளிதில் வினையாகி ஈரைதரசனை வெளியேற்றுகின்றன.

$$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2$$

(உ) ஆக்குசிறக்க இயல்பு: காரமாழைகளைப் போலவே காரமண்மாழைகளும் வலுவான ஆக்குசிறக்கப்பொருள்கள். இது அவற்றின் ஆக்குசிறக்க மின்னழுத்தங்களின் பெரிய எதிர்ம மதிப்புகளால் தெளிவாகிறது (அட்டவணை 10.2). ஆனால் இவற்றின் ஆக்குசிறக்கத்திறன் நிகரான காரமாழைகளைவிட குறைந்தவை. மற்ற காரமண்மாழைகளின் ஒப்பளவில் பெரிலியத்தின் மதிப்பு குறைந்த எதிர்மமானது. ஆனால் அதன் ஆக்குசிறக்கவியல்பு அளவிற்சிறிதான Be^{2+} அயனியின் அதிக நீரேற்ற ஆற்றலாலும் மாழையின் அணுவாக்க அகவெப்பத்தின் பெருமதிப்பாலும் ஏற்படுகிறது.

(ஊ) நீரிய அம்மோனியாவில் கரைதல்: காரமாழைகளைப்போலவே, காரமண்மாழைகளும் நீரிய அம்மோனியாவில் கரைந்து அம்மோனியா வேற்ற அயனிகளை உருவாக்கி ஆழ்ந்த நீலநிறமான கரைசல்களை தருகின்றன.

$$\mathrm{M} + (\mathrm{x}+\mathrm{y})\mathrm{NH_3} \rightarrow [M(NH_3)_x]^{2+} + 2[e(NH_3)_y]^-$$

இந்த கரைசல்களிலிருந்து $[M(NH_3)_x]^{2+}$ என்ற அம்மோனியேட்டுகளை பெறலாம்.

10.6.7 பயன்கள்

பெரிலியம் சேர்வைகளின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. செம்புப்பெரிலியச்சேர்வை பெரு வலுவான விற்சுருள்களின் உற்பத்தியில்

பயன்படுகிறது. பெரிலியமாழை ஊடுகதிர்க்குழாய் களின் சுவர்களை உண்டாக்க பயன்படுகிறது. மெகுனீசியம் அலுமினியம், துத்தநாகம், மாங்கனிசு, தகரம் ஆகியவற்றுடன் சேர்வைகளை உருவாக்கு கிறது. மெகுனீசியவலுமினியச்சேர்வைகள் எடை குறைந்தவை; ஆதலால் வானூர்திக்கட்டுமானத்தில் பயன்படுகின்றன. மெகுனீசியப்பொடியோ நாடாவோ பளீர்ப்பொடிகள், குமிழ்கள், தீக்கொளுத்தக்குண்டுகள், சமிக்கைகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றது. நீரில் மெகுனீசிய ஐதராக்குசைடின் தொங்கலான மெகுனீசியப்பால் என்று அழைக்கப்படுவது மருத்துவத்தில் அமிலமுறிப்பியாக பயன்படுகிறது. மெகுனீசியக் கரிமமிலேட்டு பற்பசையில் ஒரு சேர்கூறு. கரிமத்தால் ஆக்குசிறக்க கடினமான மாழையாக்குசைடுகளிலிருந்து மாழைகளை பிரித் தெடுக்க கால்சியம் பயன்படுகிறது. கால்சிய மாழையும் பேரியமாழையும் உயர்வெப்பநிலை களில் ஆக்குசிசனுடனும் நைற்றசனுடனும் வினையாவதால் அவை வெற்றிடக்குழல்களில் வளிநீக்கிகளாக பயன்படுகின்றன. இரேடியவுப்புகள் கதிர்வீச்சுப்பண்டுவத்தில் பயன்படுகிறது; சான்றாக புற்றுநோய்ச்சிகிச்சையில்.

10.7 காரமண்மாழைச்சேர்மங்களின் பொதுச்சிறப்பியல்புகள்

இரட்டைநேர்ம ஆக்குசேற்றநிலையான பிணைவுமையை (M^{2+}) இரண்டாந்தொகுதித் தனிமங்களில் அதிகமாக காண்கிறோம். காரமண்மாழைகளின் சேர்மங்கள் பெருமளவு அயனித்தன்மையன; ஆனால் இவற்றின் அதிக அணுக்கருமின்மத்தாலும் சிறிய அளவுகளாலும் நிகரான காரமாழைச்சேர்மங்களைவிட குறைந்த அயனித்தன்மையன. பெரிலியம், மெகுனீசியம் ஆகியவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் மற்ற சேர்மங் களும் நிறையிலும் அளவிலும் பெரியவையான Ca, Sr, Ba ஆகியவற்றின் சேர்மங்களைவிட அதிக உடன்பிணைவுமையன. சில காரமண்மாழைச் சேர்மங்களின் பொதுவான சிறப்பியல்புகளை கீழே காண்போம்.

(அ) ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும்

காரமண்மாழைகள் ஆக்குசிசனில் எரிந்து MO என்ற ஒற்றையாக்குசைடுகளை உருவாக்குகின்றன. இவை, BeOஐத்தவிர, கல்லுப்பின் கட்டமைப் புள்ளவை. BeO கிட்டத்தட்ட உடன்பிணைப்புச் சேர்மம். இந்த ஆக்குசைடுகளின் உருவாதலக வெப்பங்கள் மிக அதிகமாயிருப்பதால் இவை வெப்பத்தில் நிலைப்புமையானவை. BeO இருமிரமானது; மற்றவை காரங்கள். இந்த காரங்கள் நீருடன் வினையாகி சிக்கனக்கரைவும ஐதராக்குசைடுகளை உருவாக்குகின்றன.

$$MO + H_2O \rightarrow M(OH)_2$$

இந்த ஐதராக்குசைடுகளின் கரைவுமை, வெப்பநிலைப்புமை, காரத்தன்மை ஆகிய பண்புகள் அணுவெண்ணுடன், அதாவது $Mg(OH)_2$இலிருந்து $Ba(OH)_2$க்கு செல்லும்போது, அதிகரிக்கின்றன. ஆனால், காரமண்மாழைகளின் ஐதராக்குசைடுக ளுக்கு காரமாழைகளின் ஐதராக்குசைடுகளைவிட குறைந்த காரத்தன்மையும் குறைந்த நிலைப்புமை யும் உள்ளன. பெரிலியவைதராக்குசைடு இருமிரமா னது; அமிலத்துடனும் காரத்துடனும் வினையாகிறது.

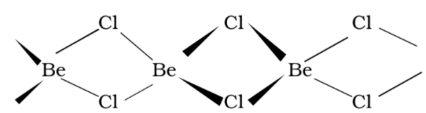
$$Be(OH)_2 + 2OH^- \rightarrow [Be(OH)_4]^{2-}$$

(பெரிலேட்டயனி)

$$Be(OH)_2 + 2HCl + 2H_2O \rightarrow [Be(H_2O)_4]Cl_2$$

(ஆ) உப்பாக்கைடுகள்

பெரிலியவுப்பாக்கைடுகளைத்தவிர காரமண் மாழைகளின் எல்லா உப்பாக்கைடுகளும் அயனி யன. பெரிலியவுப்பாக்கைடுகள் பெருமளவாக உடன்பிணைபவை; கரிமக்கரைப்பிகளில் கரைபவை. பெரிலியக்குளோரைடு திண்மநிலை யில் கீழ்க்காட்டிய தொடுப்பக்கட்டமைப்புள்ளது.



ஆவிநிலையில் $BeCl_2$ குளோரப்பாலமுள்ள இருமமாகும் போக்குள்ளது; இது சுமார் $1200\ K$ உயர் வெப்பநிலையில் நேரிய ஒருமமாக பிரிகையுறு கிறது. உப்பாக்கைடு நீருடையிகளை உருவாக்கும் நிகழ்போக்கு தொகுதியில் கீழ்நோக்கி குறைகிறது. சான்றாக, $MgCl_2.8H_2O$, $CaCl_2.6H_2O$, $SrCl_2.6H_2O$, $BaCl_2.2H_2O$. வெப்பமூட்டும்போது, Ca, Sr, Ba ஆகியவற்றின் நீரேற்றிய குளோரைடுகளும் புரோமைடுகளும் அயோடைடுகளும் நீர்நீக்கமுறு கின்றன. ஆனால் நீரேற்றிய Be, Mgஉப்பாக்கைடுகள் வெப்பமூட்டும்போது நீராற்பகுப்புக்குள்ளாகின்றன. புளோரைடுகளில் அதிக அணிக்கட்டாற்றல்களால் அவை குளைரைடுகளைவிட குறைவாக கரைபவை.

(இ) ஆக்குசவமிலங்களின் உப்புகள்

காரமண்மாழைகள் ஆக்குசவமிலங்களுடன் உப்புகளை உருவாக்குகின்றன. அவற்றுள் சில:

கரிமமிலேட்டுகள்: காரமண்மாழைகளின் கரிமமிலேட்டுகள் நீரில் கரையாதவை. இந்த மாழைகளின் கரையும் உப்புகளின் கரைசல்களில் சோடியக்கரிமமிலேட்டையோ அம்மோனியக்கரிம மிலேட்டையோ சேர்க்கும்போது கரிமமிலேட்டுகள் வீழ்படிகின்றன. தொகுதியின் கீழ்நோக்கி அணுவெண் அதிகரிக்கும்போது கரிமமிலேட்டு களின் கரைவுமை குறைகிறது. வெப்பமூட்டும்போது இந்த கரிமமிலேட்டுகள் சிதைந்து கரிமவீராக்குசைட் டையும் மாழைகளின் ஆக்குசைடுகளையும் தருகின்றன. பெரிலியக்கரிமமிலேட்டு நிலைப் பற்றது; அதை CO_2சூழலில் சேமிக்கிறோம். நேர்மவயனியின் அளவு அதிகரிக்க வெப்ப நிலைப்புமை அதிகரிக்கிறது.

கந்தகேட்டுகள்: காரமண்மாழைகளின் கந்தகேட்டுகள் எல்லாமே வெள்ளைத்திண்மங்கள்; வெப்பத்தில் நிலைப்பானவை. $BeSO_4$உம் $MgSO_4$உம் நீரில் எளிதில் கரைகின்றன; $CaSO_4$இலிருந்து $BaSO_4$க்கு கரைவுமை குறைகிறது. Be^{2+}, Mg^{2+}அயனிகளின் அதிகமான நீரேற்ற அகவெப்பங்கள் அணிக்கட்டின் அகவெப்பங்களை

புறங்காண்பதால் அவற்றின் கந்தகேட்டுகள் நீரில் கரைகின்றன.

நைற்றேட்டுகள்: கரிமமிலேட்டுகளை நீர்த்த நைற்றிகவமிலத்தில் கரைப்பதன்மூலம் நைற்றேட்டுகளை தயாரிக்கலாம். மெகுனீசியநைற்றேட்டு ஆறு நீர்மூலக்கூறுகளுடன் படிகமாகிறது; ஆனால் பேரியநைற்றேட்டு நீரிலியுப்பாக படிகமாகிறது. அளவு அதிகரிக்கும்போதும் நீரேற்ற அகவெப்பம் குறையும்போதும் நீருடையிகள் உருவாவது குறையும் போக்கை இதுவும் காட்டுகிறது. இலித்தியநைற்றேட்டைப்போலவே, இந்த நைற்றேட்டுகளும் வெப்பமூட்டும்போது சிதைந்து ஆக்குசைடுகளை தருகின்றன.

$$2M(NO_3)_2 \rightarrow 2MO + 4NO_2 + O_2$$

$$(M = Be, Mg, Ca, Sr, Ba)$$

சிக்கல் 10.4

காரமண்மாழையைதராக்குசைடுகளின் கரைவுமை தொகுதியில் கீழ்நோக்கி அதிகரிப்பது ஏன்?

தீர்வு

காரமண்மாழையைதராக்குசைடுகளில் எதிரயனி பொதுவானதாகையால் நேரயனி யின் ஆரங்கள் அணிக்கட்டகவெப்பத்தை தீர்மானிக்கின்றன. அயனியளவு அதிகரிக்கும்போது நீரேற்றவகவெப்பத்தைவிட அணிக்கட்டகவெப்பம் அதிகமாகக்குறைவ தால் தொகுதியில் கீழ் செல்லச்செல்ல கரைவுமை அதிகரிக்கிறது.

சிக்கல் 10.5

காரமண்மாழைகளின் கரிமமிலேட்டுகளுக்கும் கந்தகேட்டுகளுக்கும் கரைவுமை தொகுதியில் கீழ்நோக்கி குறைவது ஏன்?

தீர்வு

நேரயனிகளைவிட எதிரயனிகள் அளவில் மிகவும் பெரியனவாயிருப்பதால் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதியில் அணிக்கட்டக வெப்பம் கிட்டத்தட்ட மாறிலியாகிறது. நீரேற்றகவெப்பம் தொகுதியில் கீழ்நோக்கி குறைவதால் கரைவுமை அதிகரிக்கிறது. இதையே காரமண்மாழைகளின் கரிமமிலேட்டுகளிலும் கந்தகேட்டுகளிலும் காண்கிறோம்.

10.8 பெரிலியத்தின் ஒழுங்குவிலகிய நடத்தை

இரண்டாந்தொகுதியின் முதல் தனிமமான பெரிலியம் மெகுனீசியத்துடனும் மற்ற உறுப்பினர்களுடனும் ஒப்பிடுகையில் ஒழுங்குவிலகிய நடத்தையை காட்டுகிறது. மேலும், அது அலுமினியத்துடன் மூலைவிட்டவுறவையும் காட்டுகிறது. இவற்றை கீழே விவரிப்போம்.

(அ) பெரிலியத்தின் அணுவாரமும் அயனியாரமும் தொகுதியின் மற்ற உறுப்பினர்களைவிட மிகவும் குறைவு. உயர் அயனியாதலகவெப்பத்தாலும் சிறிய அளவாலும் அதிகமான உடன்பிணைவுமையுள்ள சேர்மங்களை உருவாக்குகிறது; இந்த சேர்மங்கள் எளிதில் நீராற்பகுப்புறுகின்றன.

(ஆ) பெரிலியத்தின் பிணைவுமக்கூட்டில் நான்கு பரிதியங்களே இருப்பதால் அதில் நான்குக்கு மேற்பட்ட ஈதலெண்ணை காண்பதில்லை. தொகுதியின் மற்ற உறுப்பினர்கள் dபரிதியங்களை பயன்படுத்தி நான்குக்கு மேற்பட்ட ஈதலெண்களை அடையலாம்.

(இ) பெரிலியத்தின் ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும், தொகுதியிலுள்ள மற்ற தனிமங்களைப் போலல்லாமல், இருமிர இயல்புள்ளவை.

பெரிலியத்துக்கும் அலுமினியத்துக்குமிடையான மூலைவிட்டவுறவு

Be^{2+}இன் அயனியாரம் $31\,pm$ என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதன் மின்மவாரவிகிதம் Al^{3+}இன் விகிதத்தைப்போலுள்ளது. இதனால் பெரிலியம் சில வழிகளில் அலுமினியத்தை ஒத்திருக்கிறது. சில ஒற்றுமைகள்:

(அ) அலுமினியத்தைப்போலவே, பெரிலியமும் அமிலங்களால் எளிதில் தாக்குறுவதில்லை; இது மாழையின் மேற்பரப்பில் ஒரு ஆக்குசைட்டுப்படலாடை உண்டாவதால் ஏற்படும் விளைவு.

(ஆ) பெரிலியவைதராக்குசைடு மிகுதியான காரக்கரைசலில் கரைந்து $[Be(OH)_4]^{2-}$ என்ற பெரிலேட்டயனியை தருகிறது; இதைப்போலவே அலுமினியமும் $[Al(OH)_4]^{2+}$ என்ற அலுமினேட்டயனியை தருகிறது.

(இ) பெரிலியக்குளோரைடும் அலுமினியக்குளோரைடும் ஆவிமுகநிலையில் Cl^-பாலமுள்ள குளோரைட்டுக்கட்டமைப்புள்ளவை. இரண்டு குளோரைடுகளும் கரிமக்கரைப்பிகளில் கரைகின்றன. இரண்டும் வலுவான நூயியமிலங்கள். இவை பிரீடல்கிராட்டின் வினையூக்கிகளாக பயன்படுகின்றன.

(ஈ) பெரிலியவயனியும் அலுமினியவயனியும் BeF_4^{2-}, AlF_6^{3-} போன்ற கூட்டுமங்களை உருவாக்கும் ஒரு வலுவான போக்கு உள்ளது.

10.9 கால்சியத்தின் சில முக்கியமான சேர்மங்கள்

கால்சியவாக்குசைடு, கால்சியவைதராக்குசைடு, கால்சியக்கந்தகேட்டு, கால்சியக்கரிமமிலேட்டு, பைஞ்சுதை ஆகியவை கால்சியத்தின் முக்கியமான சேர்மங்கள். இவை தொழிலகமுக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. இவற்றின் பெருமளவ உற்பத்திகளையும் பயன்களையும் கீழ் காணலாம்.

கால்சியவாக்குசைடு (எ) சுட்ட சுண்ணாம்பு, CaO

இதை வணிகளவில் தயாரிக்க, சுண்ணக்கல்லை $(CaCO_3)$ ஒரு சுழற்சூளையில் $1070 - 1270\,K$க்கு வெப்பமூட்டுகிறார்கள்.

$$CaCO_3 \overset{\text{வெப்பம்}}{\rightleftharpoons} CaO + CO_2$$

கரிமவீராக்குசைடு தோன்றியவுடனே நீக்கப்படுவதால் வேதிவினை முற்றுப்பெறுகிறது.

கால்சியவாக்குசைடு ஒரு படிகவடிவமற்ற வெள்ளையான திண்மம். அதன் உருகுநிலை $2870\ K$. வளிக்கோளத்தில் படும்போது ஈரத்தையும் கரிமவீராக்குசைட்டையும் உட்கவர்கிறது.

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

$$CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_2$$

ஓரளவு நீரை ஊற்றும்போது சுண்ணாம்புத்திரள் உடைகிறது. இதை சுண்ணாம்புநீர்த்தல் என்கிறோம். சுட்ட சுண்ணாம்பை சோடாவால் நீர்க்கும்போது சோடாச்சுண்ணாம்பு கிடைக்கிறது. காரவாக்குசைடான இது உயர்வெப்பநிலையில் அமிலவாக்குசைடுகளுடன் சேர்கிறது.

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

$$6CaO + P_4O_{10} \rightarrow 2Ca_3(PO_4)_2$$

பயன்கள்:

(அ) இது பைஞ்சுதையின் உற்பத்திக்கு முதன்மையாக தேவைப்படும் பொருள்; விலை மீக்குறைந்த காரம்.

(ஆ) எரிகாரச்சோடாவிலிருந்து சோடியக்கரிமமிலேட்டை உற்பத்தியாக்க பயன்படுகிறது.

(இ) சக்கரையின் தூய்மையாக்கலிலும் சாயப்பொருள்களின் உற்பத்தியிலும் பயன்படுகிறது.

கால்சியவைதராக்குசைடு (நீர்த்த சுண்ணாம்பு), $Ca(OH)_2$

சுட்டசுண்ணாம்பில் நீரூற்றுவதன்மூலம் கால்சியவைதராக்குசைடு தயாரிக்கப்படுகிறது.

இது வெள்ளையான படிகவடிவற்ற பொடி. இது நீரில் சிக்கனமாக கரைவது. இதன் நீரியக்கரைசலை *சுண்ணாம்புத்தெளிவு* என்கிறோம். நீரில் நீர்த்தசுண்ணாம்பின் தொங்கலை *சுண்ணாம்புப்பசை* என்கிறோம்.

சுண்ணாம்புத்தெளிவில் கரிமவீராக்குசைடு பாயும்போது கால்சியக்கரிமமிலேட்டு உருவாவதால் அது பால்போல் ஆகிறது.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

மிகுதியான கரிமவீராக்குசைடு பாயும்போது வீழ்படிவு கரைந்து கால்சியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு உருவாகிறது.

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

சுண்ணாம்புப்பசை குளோரினுடன் வினையாவதால் கீழ்க்குளோரைற்று உருவாகிறது. இது வெளுப்புப்பொடியின் ஒரு சேர்கூறு.

$$2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 \rightarrow CaCl_2 + Ca(OCl)_2 + 2H_2O$$

பயன்கள்:

(அ) இதை காரை என்ற கட்டுமானப்பொருளின் தயாரிப்பில் பயன்படுத்துகிறோம்.

(ஆ) இதன் கிருமிநீக்கப்பண்பால் வெள்ளையடிக்க பயன்படுத்துகிறோம்.

(இ) கண்ணாடித்தயாரிப்பிலும் தோற்பதனிடுவதிலும் வெளுப்புப்பொடிதயாரிப்பிலும் சர்க்கரைத் தூய்மையாக்கலிலும் பயன்படுத்துகிறோம்.

கால்சியக்கரிமமிலேட்டு, $CaCO_3$

கால்சியக்கரிமமிலேட்டை இயற்கையில் சுண்ணக்கல், சுண்ணக்கட்டி, பளிங்குக்கல் போன்ற, பலவடிவங்களில் காண்கிறோம். இதை நீர்த்தசுண்ணாம்பில் கரிமவீராக்குசைட்டை செலுத்துவதன்மூலமோ கால்சியக்குளோரைட்டுடன் சோடியக்கரிமமிலேட்டை சேர்ப்பதன்மூலமோ தயாரிக்கலாம்.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

மிகுதியான கரிமவீராக்குசைட்டை தவிர்க்க வேண்டும்; ஏனெனில் அது நீரில் கரையக்கூடிய கால்சியவைதரசக்கரிமமிலேட்டை உருவாக்கும்.

கால்சியக்கரிமமிலேட்டு ஒரு வெள்ளைக்கூளப் பொடி. இது நீரில் கிட்டத்தட்ட கரையாதது. வெப்பமூட்டும்போது $1200\ K$இல் சிதைந்து கரிமவீராக்குசைட்டை வெளியிடுகிறது.

$$CaCO_3 \xrightarrow{1200\ K} CaO + CO_2$$

நீர்த்த அமிலத்துடன் வினையாகி கரிமவீராக்குசைட்டை வெளியிடுகிறது.

$$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$$

பயன்கள்:

இது பளிங்குக்கல்லின் வடிவத்தில் கட்டுமானப் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது; சுட்டசுண்ணாம்பின் உற்பத்தியிலும் பயன்படுகிறது. கால்சியக்கரிமமிலேட்டு மெகுனீசியக்கரிமமிலேட்டுடன் இரும்பு போன்ற மாழைகளின் பிரித்தெடுப்பில் இளக்கியாக பயன்படுகிறது. தனித்துவமாக வீழ்படித்த $CaCO_3$ உயர்தரத்தாளின் உற்பத்தியில் வெகுவாக பயன்படுகிறது. இது அமிலமுறிப்பியாகவும் பற்பசையில் மிதமான சிராய்ப்பியாகவும் மெல்லுப்பசையின் ஒரு சேர்கூறாகவும் ஒப்பனைப்பொருளில் நிரப்பியாகவும் பயன்படுகிறது.

கால்சியக்கந்தகேட்டு (பாரிசச்சாந்து), $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$

இது கால்சியக்கந்தகேட்டின் ஒரு அரைநீருடையி. இது சாக்கத்தை $(CaSO_4.2H_2O)$ $393\ K$க்கு வெப்பமூட்டும்போது கிடைக்கிறது.

$$2(CaSO_4.2H_2O) \rightarrow 2(CaSO_4).H_2O + 3H_2O$$

$393\ K$க்குமேல் படிகமாக்கநீர் எஞ்சாததால் படிகவடிவற்ற $CaSO_4$ உருவாகிறது. இதை முற்றெரிந்த சாந்து என்கிறோம்.

இது வியந்து குறிக்கத்தகுவகையில் நீருடன் இறுகும் பண்புள்ளது. போதுமான நீருடன் குழைக்கும்போது நெகிழ்மத்திண்மம் உருவாகிறது; இது 5இலிருந்து 15 நிமிடங்களில் கட்டித்திண்மமாக இறுகுகிறது.

பயன்கள்:

பாரிசச்சாந்தின் பெரும்பயன் கட்டடத்தொழிலகத்திலும் நெகிழிகளிலும் இருக்கிறது. எலும்பு முறிவோ சுளுக்கோ இருக்கும்போது பாதிக்கப்பட்ட உறுப்பை அசையாமல் வைக்க இது உதவுகிறது. இது பல்மருத்துவத்திலும் அலங்கார வேலைகளிலும் சிலையச்சுவடிப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

பைஞ்சுதை: பைஞ்சுதை ஒரு முக்கியமான கட்டடப்பொருள். இதை முதன்முதலில் இங்கிலாந்தில் 1824இல் இயோசாப்பு ஆசுபிடின் என்பவர் அறிமுகமாக்கினார். இது போர்ட்டிலாந்துப்பைஞ்சுதை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது; ஏனெனில், இது இங்கிலாந்திலுள்ள போர்ட்டிலாந்தில் எடுக்கப்படும் இயற்கையான சுண்ணக்கல்லை ஒத்திருக்கிறது.

சுண்ணாம்பு (CaO) அதிகமாகவுள்ள பொருள்களை அதிகளவு சிலிக்காவும் (SiO_2) அலுமினியம், இரும்பு, மெகுனீசியம் ஆகியவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் அடங்கிய களிமண் போன்ற பொருள்களுடன் சேர்ப்பதால் பைஞ்சுதை கிடைக்கிறது. போர்ட்டிலாந்துப்பைஞ்சுதையின் சராசரிக்கூறடக்கம் $CaO\ 50-60\%$, $SiO_2\ 20-25\%$, $Al_2O_3\ 5-10\%$, $MgO\ 2-3\%$, $Fe_2O_3\ 1-2\%$, $SO_3\ 1-2\%$. நல்ல தரமான பைஞ்சுதையில் சிலிக்காவுக்கும் அலுமினாவுக்குமான (SiO_2/Al_2O_3) விகிதம் 2.5க்கும் 4க்குமிடையிலும் சுண்ணாம்புக்கும் (CaO) சிலிக்கான், அலுமினியம், இரும்பு ஆகியவற்றின் மொத்த ஆக்குசைடுகளுக்குமான $(SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3)$ விகிதம் இயன்றவரை 2க்கு அருகிலும் இருக்கவேண்டும்.

பைஞ்சுதையின் உற்பத்திக்கான மூலப்பொருள்கள் சுண்ணாம்புக்கல்லும் களிமண்ணும். களிமண்ணையும் சுண்ணாம்பையும் நன்கு வெப்பமூட்டும்போது அவை ஒன்றிழைந்து வினையாகி பைஞ்சுதையுதைப்பி என்பதை உருவாக்குகின்றன. இந்த உதைப்பியை எடையில் $2-3\%$ சாக்கத்துடன் $(CaSO_4.2H_2O)$ கலக்கும்போது பைஞ்சுதை உருவாகிறது. போர்ட்டிலாந்துப் பைஞ்சுதையிலுள்ள முக்கியமான சேர்கூறுகள் இருகால்சியச்சிலிக்கேட்டு (Ca_2SiO_4) 26%, முக்கால்சியச்சிலிக்கேட்டு (Ca_3SiO_5) 51%, முக்கால்சியவலுமினேட்டு $(Ca_3Al_2O_6)$ 11%.

பைஞ்சுதை இறுகுதல்: நீருடன் கலக்கும்போது பைஞ்சுதை இறுகி ஒரு கடினப்பொருளை தருகிறது. இது உள்ளடங்கிகளின் மூலக்கூறுகள் நீரேற்றமடைந்து மாற்றடுக்கமுறுவதால் நிகழ்கிறது. சாக்கத்தை சேர்ப்பதன் குறிக்கோள் பைஞ்சுதை இறுகும் வேகத்தை குறைத்து அது கடினமாவதற்கு உதவுவதே.

பயன்கள்: எந்த நாட்டிலும் இரும்புக்கும் எஃகுக்கும் அடுத்தபடியாக பைஞ்சுதை ஒரு முக்கியத்தேவையாகிவிட்டது. இது கற்காரையிலும் வலுவூட்டிய கற்காரையிலும் சிலைவார்ப்பிலும் பாலங்கள், அணைகள், கட்டடங்கள் முதலியன வற்றின் கட்டுமானத்திலும் பயன்படுகிறது.

10.10 மெகுனீசியமும் கால்சியமும் உயிரியலில் பங்குபெறல்

ஒரு முதுவரின் உடலில் $25\,g$ Mgஉம் $1200\,g$ CAஉம் உள்ளன; இதை $5\,g$ இரும்புடனும் $0.06\,g$ செம்புடனும் ஒப்பிடுக. மனிதவுடலின் தினசரித் தேவைகள் சுமார் $1000\,mg$ Caமும் $420\,mg$ Mgமும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பாசுபேட்டுமாற்றலில் அமுபாவை பயன்படுத்தும் எல்லா ஊக்கிப்புரதங்களுக்கும் மெகுனீசியம் உடன்காரணியாக தேவையாகிறது. தாவரங்கள் ஒளியை உட்கவர்வதற்கான முதன்மைநிறமியான பச்சையத்தில் மெகுனீசியம் இருக்கிறது. உடலிலுள்ள கால்சியத்தில் 99% எலும்புகளிலும் பற்களிலும் இருக்கிறது. கால்சியம் நரம்புத்தசைச்செயல்களிலும் நரம்பிடை அனுப்பல்களிலும் அணுச்சவ்வின் கட்டுக்கோப்பிலும் குருதிதிரள்படிதலிலும் பங்குவகிக்கிறது. குருதிக்குழைமத்தில் கால்சியத்தின் செறிவு $100\,mg\,L^{-1}$ என்ற அளவில் ஒழுங்கமைகிறது. இந்த அளவை கால்சிடோனின், இணைத்தைராயிடகச்சுரப்பு என்ற இரண்டு அகச்சுரப்புகளும் தகவைக்கின்றன. எலும்பு மாற்றமடையாத மந்தப்பொருளன்று என்பதையும் அது தொடர்ச்சியாக கரைந்து ஒருநாளுக்கு $400\,mg$ என்ற அளவில் மீள்படிவுறுகிறது என்பதையும் நீங்கள் அறிவீர்களா? இந்த கால்சியமெல்லாம் குருதிக் குழைமத்தின்வழியே செல்கிறது.

சுருக்கவுரை

சீரொழுங்கட்டவணையின் முதல் தொகுதியான காரமாழைகளும் இரண்டாந்தொகுதியான காரமண்மாழைகளும் sகட்டத்தனிமங்கள். இவற்றின் ஆக்குசைடுகளுக்கும் ஐதராக்குசைடுகளுக்கும் காரத்தன்மை இருப்பதால் இந்தப்பெயர்கள் ஏற்பட்டன. காரமாழையணுக்களின் பிணைவுமக்கூட்டில் ஒரு sஎதிர்மின்னியும் காரமண்மாழைகளில் இரண்டு sஎதிர்மின்னிகளும் இருக்கின்றன. மிக வேதிவினையத்தனிமங்களான இவை முறையே ஒற்றைநேர்மவயனியையும் (M^+) இரட்டைநேர்மவயனியையும் (M^{2+}) உருவாக்குகின்றன.

காரமாழைகளின் அணுவெண்கள் அதிகரிக்கும்போது அவற்றின் இயற்பண்புகளிலும் வேதிப்பண்புகளிலும் ஒரு ஒழுங்கான போக்கு இருக்கிறது. தொகுதிகளில் கீழ் செல்லச்செல்ல **அணுவளவு**களும் **அயனியளவு**களும் அமைமுறையாக அதிகரிக்கின்றன; **அயனியாதலகவெப்ப**ங்கள் குறைகின்றன. காரமண்மாழைகளின் பண்புகளிலும் இதே போக்குகளை ஓரளவுக்கு காண்கிறோம்.

இந்த தொகுதிகளிலுள்ள ஒவ்வொரு முதல் தனிமமும் அதற்கடுத்த தொகுதியின் இரண்டாம் உறுப்பினருடன் பண்புகளில் ஒத்திருக்கின்றன. இதன்படி, இலித்தியம் மெகுனீசியத்துடனும் பெரிலியம் அலுமினியத்துடனும் ஒத்திருக்கின்றன. இதுபோன்ற ஒற்றுமைகளை சீரொழுங்கட்டவணையில் **மூலைவிட்டவுறவுகள்** என்று அழைக்கிறோம். இவ்வாறு தொகுதியின் சிறப்பியல்புகளை கருதும்போது முதல் தனிமம் ஒழுங்குவிலகுகிறது.

காரமாழைகள் வெள்ளிவெண்மையானவை; மென்மையானவை; குறைந்த உருகுநிலையுள்ளவை. இவை அதிக வேதிவினைமையுள்ளவை. காரமாழைகளின் சேர்மங்கள் பெரும்பாலும் அயனித்தன்மையன. அவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும் நீரில் எளிதில் கரைந்து வலுவான காரக்கரைசல்களை தருகின்றன. சோடியக்கரிமமிலேட்டு, சோடியக்குளோரைடு, சோடியவைதராக்குசைடு, சோடியவைதரசக்கரிமமிலேட்டு ஆகியவை சோடியத்தின் முக்கியமான சேர்மங்கள். சோடியவைதராக்குசைடு **காசுனர்க்கெலுனரின்** வழிமுறையிலும் சோடியக்கரிமமிலேட்டு சால்வேவழிமுறையிலும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

காரமண்மாழைகளின் வேதியியல் காரமாழைகளின் வேதியியலை வெகுவாக ஒத்திருக்கிறது. எனினும் சில வேறுபாடுகளும் எழுகின்றன. காரமண்மாழைகளில் அணுவளவும் அயனியளவும் குறைவாயிருப்பதும், நேர்மவயனிகளின் அணுக்கருமின்மங்கள் அதிகமாயிருப்பதும் இந்த வேறுபாடுகளின் காரணங்கள். இவற்றின் ஆக்குசைடுகளும் ஐதராக்குசைடுகளும் காரமாழைகளின் ஆக்குசைடுகளையும் ஐதராக்குசைடுகளையும்விட குறைந்த காரத்தன்மையுள்ளவை.

கால்சியவாக்குசைடு (சுட்ட சுண்ணாம்பு), கால்சியவைதராக்குசைடு (நீர்த்த சுண்ணாம்பு), கால்சியக்கந்தகேட்டு (பாரிசச்சாந்து), கால்சியக்கரிமமிலேட்டு (சுண்ணக்கல்), பைஞ்சுதை ஆகியவை கால்சியத்தின் தொழிலகமுக்கியத்துவமான சேர்மங்கள். **போர்ட்டிலாந்துப்பைஞ்சுதை** ஒரு முக்கியமான கட்டுமானப்பொருள். இது சுண்ணக்கல்லும் கணிமண்ணும் சேர்ந்த நொறுக்கிய கலவையை ஒரு சுழற்சூளையில் சூடாக்குவதால் உற்பத்தியாகிறது. இவ்வாறு பெற்ற பைஞ்சுதையுதைப்பியை சிறிதளவு (2-3%) சாக்கத்துடன் கலக்கும்போது சிறுகுருணைத்தூளாக பைஞ்சுதை கிடைக்கிறது. இந்த பொருள்களெல்லாம் பல புலங்களில் பலவிதமான பயனுள்ளவை.

ஒற்றைப்பிணைவுமையான சோடியவயனியையும் பொட்டாசியவயனியையும் இரட்டைப் பிணைவுமையான மெகுனீசியவயனியையும் கால்சியவயனியையும் **உயிரியற்பாய்ம**ங்களில் அதிக விழுக்காட்டில் காண்கிறோம். இந்த அயனிகள் அயனிச்சமன்மையை தகவைத்தல், நரம்பலைகளை கடத்தல் போன்ற முக்கியமான உயிரியற்பணிகளை செய்கின்றன.

பயிற்சிகள்

10.1. காரமாழைகளின் பொதுவான இயற்சிறப்பியல்புகளும் வேதிச்சிறப்பியல்புகளும் யாவை?

10.2. காரமண்மாழைகளின் சிறப்பியல்புகளையும் அவற்றின் பண்புகளிலுள்ள படித்தன்மையையும் விவரிக்க.

10.3. காரமாழைகள் இயற்கையில் காணப்படாதது ஏன்?

10.4. Na_2O_2இல் சோடியத்தின் ஆக்குசேற்றநிலையை காண்க.

10.5. சோடியம் பொட்டாசியத்தைவிட குறைந்த வேதிவினையமானது என்பதை விளக்குக.

10.6. காரமாழைகளையும் காரமண்மாழைகளையும் கீழ்க்காணும் பண்புகளில் ஒப்பிடுக. (அ) அயனியாதலகவெப்பம் (ஆ) ஆக்குசைடுகளின் காரத்தன்மை (இ) ஐதராக்குசைடுகளின் கரைவுமை.

10.7. வேதிநடத்தையில் இலித்தியம் மெகுனீசியத்துடன் ஒத்திருப்பது எவ்வாறு?

10.8. காரமாழைகளையும் காரமண்மாழைகளையும் ஆக்குசிறக்கம் என்ற வேதிமுறைகளால் பெறவியலாதது ஏன் என்று விளக்குக.

10.9. பொட்டாசியமும் சீசியமும் ஒளிமின்கலங்களில் பயன்படும்போது, இலித்தியம் அவ்வாறு பயன்படாதது ஏன்?

10.10. ஒரு காரமாழை நீர்ம அம்மோனியாவில் கரையும்போது கரைசல் வெவ்வேறு நிறங்களை பெறலாம். இவ்விதமான நிறமாற்றங்களின் காரணங்களை விளக்குக.

10.11. பெரிலியமும் மெகுனீசியமும் சுடருக்கு நிறமூட்டுவதில்லை; ஆனால் மற்ற காரமண்மாழைகள் நிறமூட்டுகின்றன. ஏன்?

10.12. சால்வேவழிமுறையில் நிகழும் பல்வேறு வேதிவிளைகளை உரையாற்றுக.

10.13. பொட்டாசியக்கரிமமிலேட்டை சால்வேவழிமுறையால் தயாரிக்க இயலாது. ஏன்?

10.14. Li_2CO_3 குறைந்த வெப்பநிலையிலும் Na_2CO_3 அதிக வெப்பநிலையிலும் கூறுபிரிவது ஏன்?

10.15. காரமாழைகளின் கீழ்க்காணும் சேர்மங்களின் கரைவுமையையும் வெப்பநிலைப்புமையையும் காரமண்மாழைகளின் நிகரான சேர்மங்களுடன் ஒப்பிடுக. (அ) நைற்றேட்டுகள் (ஆ) கரிமமிலேட்டுகள் (இ) கந்தகேட்டுகள்

10.16. சோடியக்குளோரைட்டிலிருந்து தொடங்கி கீழ்க்கடவற்றை எவ்வாறு தயாரிக்கலாம்? (அ) சோடியமாழை (ஆ) சோடியவைதராக்குசைடு (இ) சோடியவதியாக்குசைடு (ஈ) சோடியக்கரிமமிலேட்டு.

10.17. கீழ்க்காண்பவற்றில் என்ன நிகழ்கிறது? (அ) மெகுனீசியம் வளியில் எரிதல் (ஆ) சுட்டசுண்ணாம்பு சிலிக்காவுடன் சூடாதல் (இ) குளோரின் நீர்த்த சுண்ணாம்புடன் வினையாதல் (ஈ) கால்சியநைற்றேட்டை சூடாக்கல்.

10.18. கீழ்க்காணும் ஒவ்வொன்றுக்கும் இரண்டு பயன்களை விளக்குக. (அ) எரிகாரச்சோடா (ஆ) சோடியக்கரிமமிலேட்டு (இ) சுட்ட சுண்ணாம்பு.

10.19. (அ) $BeCl_2$ (ஆவி) (ஆ)$BeCl_2$ (திண்மம்) ஆகியவற்றின் கட்டமைப்புகளை வரைக.

10.20. சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றின் ஐதராக்குசைடுகளும் கரிமமிலேட்டுகளும் எளிதில் நீரில் கரைகின்றன; மெகுனீசியம், கால்சியம் ஆகியவற்றின் நிகரான உப்புகள் சிக்கனக்கரைவன. விளக்குக.

10.21. கீழ்க்காண்பவற்றின் முக்கியத்துவதை விவரிக்க. (அ) சுண்ணக்கல் (ஆ) பைஞ்சுதை (இ) பாரிசச்சாந்து.

10.22. இலித்தியவுப்புகள் பொதுவாக நீரேற்றியதும் மற்ற காரமாழையுப்புகள் நீரிலிகளாகவும் இருப்பது ஏன்?

10.23. LiF நீரில் கிட்டத்தட்ட கரையாததும் $LiCl$ நீரில் மட்டுமல்லாமல் அசிற்றோனிலும் கரைவதுமாக இருப்பது ஏன்?

10.24. உயிரியப்பாய்மங்களில் சோடியம், பொட்டாசியம், மெகுனீசியம், கால்சியம் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

10.25. கீழ்க்காணும் நிலமைகளின் என்ன நிகழ்கிறது?

a. சோடியமாழையை நீரில் போடுகிறோம்

b. சோடியமாழையை காற்றுள்ள வெளியில் வெப்பமூட்டுகிறோம்

c. சோடியவதியாக்குசைட்டை நீரில் கரைக்கிறோம்

10.26. கீழ்க்காணும் ஒவ்வொரு கண்டறிதல்களிலும் கருத்திடுக.

a. நீரியக்கரைசல்களில் காரமாழையயனிகளின் அசைவுமைகள் $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+ < Cs^+$.

b. இலித்தியம் நேரடியாக நைற்றைட்டை உருவாக்கும் ஒரே காரமாழை.

c. M^{2+}(நீக) $+ 2e^- \rightarrow M$(தி), $M = Ca, St, Ba$ என்ற வேதிவினைகளின் E^0 கிட்டத்தட்ட மாறிலி.

10.27. கீழ்க்காண்பவற்றுக்கு காரணங்கூறுக.

a. Na_2CO_3இன் கரைசல் காரத்தன்மையது

b. காரமாழைகள் அவற்றின் இளகிய குளோரைடுகளின் மின்னாற்பகுப்பால் தயாரிக்கப்படுகின்றன

c. சோடியம் பொட்டாசியத்தைவிட அதிக பயனுள்ளது

10.28. கீழ்க்காண்பவற்றிடையில் நிகழும் வேதிவினைக்கு சமனாக்கிய சமன்பாடுகளை எழுதுக

a. Na_2O_2, நீர்

b. KO_2, நீர்

c. Na_2O, CO_2

10.29. கீழ்க்காணும் கண்டறிதல்களை விளக்குக.

a. நீரில் BeO கிட்டத்தட்ட கரையாதது; ஆனால் $BeSO_4$ கரைகிறது.

b. நீரில் BaO கரைகிறது; ஆனால் $BaSO_4$ கரையாதது

c. ஈத்தனாலில் KIஐவிட LiI அதிகம் கரைகிறது.

10.30. Na, K, Rb, Cs ஆகிய காரமாழைகளுள் எதன் உருகுநிலை மீக்குறைந்தது?

10.31. Li, Na, K, Cs ஆகிய காரமாழைகளுள் எவை நீரேற்ற உப்புகளை தருகின்றன?

10.32. $MgCO_3$, $CaCO_3$, $SrCO_3$, $BaCO_3$ ஆகிய காரமாழைக்கரிமமிலேட்டுகளுள் எது அதிக வெப்பநிலைப்பானது?