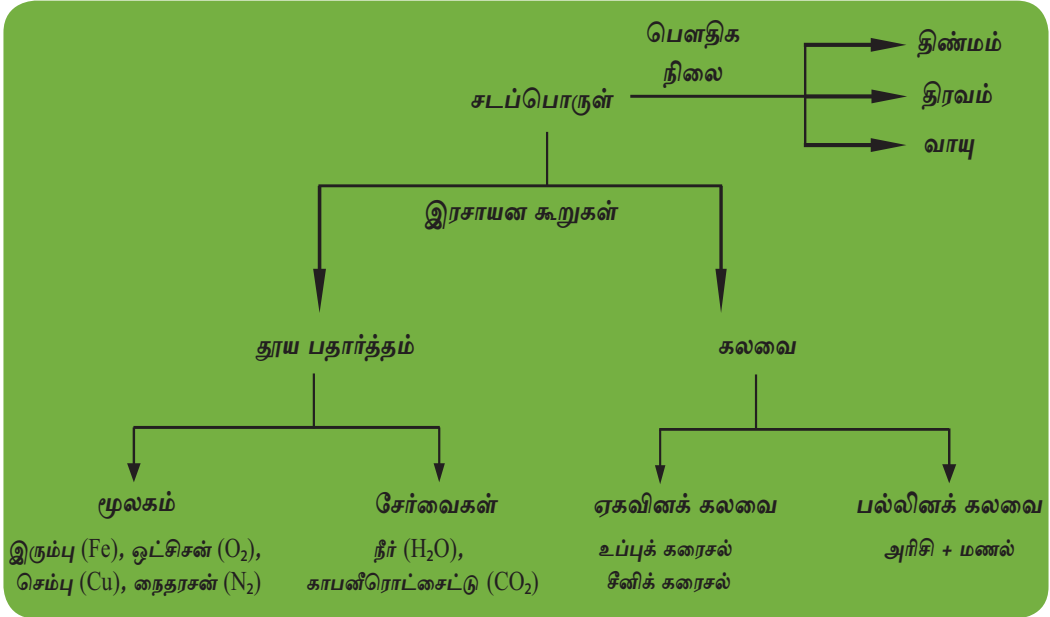


# சடப்பொருள்களின் கட்டமைப்பு

## 3

எம்மைச் சூழவுள்ளவற்றை சடப்பொருள்கள், சக்திகள் என பிரதான இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். திணிவைக் கொண்டதும் இடத்தை எடுத்துக் கொள்வதுமானவை சடப்பொருள்கள் எனப்படும். சடப்பொருள்கள் அவற்றின் பௌதிக நிலை, இரசாயன அமைப்புக்கேற்ப வகைப்படுத்தும் முறையைக் கீழே காணலாம்.



அணு என்பது மூலகங்களின் அடிப்படையலகாகும். அணுவானது உப அணுத் துணிக்கைகளினாலானது. புரோத்தன், நியூத்திரன், இலத்திரன் என்பவை அவ்வுப அணுத்துணிக்கைகளில் முக்கியமானவையாகும்.

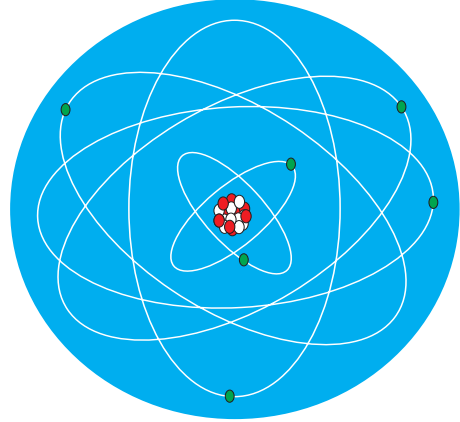
இலத்திரன் மறையேற்றத்தையும் புரோத்தன் நேரேற்றத்தையும் கொண்ட உப துணிக்கைகளாகும். நியூத்திரன் நடுநிலையான உப துணிக்கையாகும். 1911 இல் ஏர்னஸ்ட் இரதபோர்ட்டினால் முன்வைக்கப்பட்ட அணு மாதிரி உருவுக்கு அமைய அணுவின் மத்தியில் கரு என்னும் மிகச் சிறிய பகுதியில் திணிவு செறிவடைந்து காணப்படுகிறது என விளக்கினார்.

அணுவை ஒரு மைதானத்துடன் ஒப்பிட்டால் கருவானது மைதானத்தின் நடுவில் காணப்படும் பந்துக்கு ஒப்பிடலாம். இதிலிருந்து அணுவின் கரு என்பது எவ்வளவு மிகச்சிறியது என புரிந்து கொண்டிருப்பீர்கள். புரோத்தன், நியூத்திரன் என்பன அணுவின் கருவில் அமைந்துள்ளன. இதனால் கரு நேரேற்றம் கொண்டதாகும்.

இலத்திரன் கருவைச் சூழ்ந்துள்ள வெளியில் இலத்திரன்கள் காணப்படுகின்றன. அணுவில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை புரோத்தனின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனாகும். எனினும் இவை இரண்டும் ஒன்றுக்கு ஒன்று எதிரான ஏற்றங்களைக் கொண்டவை. இதனால் அணு நடுநிலையானதாகும்.

### 3.1 அணுபற்றிய கோளக மாதிரியுரு

அணு தொடர்பான கோளக மாதிரியுருவை முன்வைத்தவர் ஏர்னஸ்ட் இரதபோர்ட் ஆவார். அணுவின் மத்தியில் செறிந்துள்ள நேரேற்றத்தைச் சூழ்ந்து இலத்திரன்கள் அசைந்து கொண்டிருக்கின்றன. இது சூரியனைச் சூழ கோள்கள் சுற்றுவதை ஒத்ததாகக் காணப்படுகிறது.



உரு 3.1 - அணுபற்றிய கோளக மாதிரியுரு

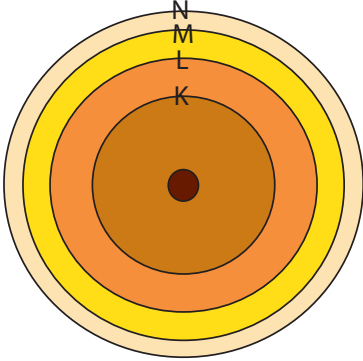
கருவிலுள்ள நேரேற்றத் துணிக்கைகளினால் இலத்திரன்கள் கருவை நோக்கிக் கவரப் பட்டாலும் இலத்திரன்களின் வேகமான அசைவின் காரணமாக கருவின் மீது படிவதில்லை.

ஏர்னஸ்ட் இரதபோர்ட் மாதிரியுருவை மேலும் விளக்கிய நீல்போர் அவர்கள் நேரேற்ற கருவைச் சூழவுள்ள குறித்த சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் காணப்படுவதாக விளக்கினார்.

கருவைச் சூழ இலத்திரன்கள் வெவ்வேறு சக்தி மட்டங்களில் காணப்படுகின்றன. கருவிலிருந்து வெளிநோக்கி செல்லும் போது சக்தி மட்டங்கள் 1, 2, 3, 4 அல்லது K, L, M, N என பெயரிடப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு சக்தி மட்டமும் குறித்த சக்தியைக் கொண்டுள்ளது. கருவில் இருந்து வெளி நோக்கிச் செல்லும் போது சக்தி மட்டம் அதிகரிக்கின்றது. எனினும் சக்தி மட்டங்களுக்கிடையான சக்தி வேறுபாடு குறைவடைகிறது. அணுவின் எந்தவொரு சக்தி மட்டத்திற்கும் இருக்கக்கூடிய உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் நான்கு சக்தி மட்டங்களிலும் இருக்கக்கூடிய உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

### அட்டவணை 3.1

சக்தி மட்டம்	இருக்கக்கூடிய உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை
1 (K)	2
2 (L)	8
3 (M)	18
4 (N)	32



உரு 3.2

#### ஒப்படை 01

ஆசிரியரின் துணையுடன் பொருத்தமான பொருள் களைப் பயன்படுத்தி முப்பரிமாண வடிவில் அணுவொன்றின் மாதிரியொன்றை அமையுங்கள்.

### அணு எண்

மூலகமொன்றின் அணுவிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை அவ்வணுவின் அணு எண் என அழைக்கப்படும்.

மூலகமொன்றின் அணு எண் = மூலகமொன்றின் அணுவிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை

உதாரணமாக சோடியம் அணுவொன்றை கருதுவோம். சோடியம் அணுவின் கருவில் 11 புரோத்தன்கள் உண்டு. ஆகவே சோடியத்தின் அணு எண் 11 ஆகும். ஒரு மூலகத்தில் அடங்கியுள்ள எல்லா அணுக்களிலும் புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை சமனாகும். வெவ்வேறு மூலகங்களிலுள்ள அணுக்கருவில் காணப்படும் புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை வேறுபட்டதாக அமைந்திருக்கும். ஆகவே ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட இரண்டு மூலகங்களின் அணு எண் ஒரு போதும் சமனாகக் காணப்படுவதில்லை. ஆகவே மூலகமொன்றின் அணு எண் என்பது அம்மூலகத்துக்குரிய இயல்பாகும். உதாரணமாக மூலகமொன்றின் அணுவெண் 6 என்பது காபனுக்குரிய அணுவெண்ணாகும். வேறு எந்த மூலகத்திற்கும் அணுவெண் 6 ஆகக் காணப்படாது. மூலகமொன்றின் அணுவெண்ணின் குறியீடு Z ஆகும். நடுநிலையாகக் காணப்படும் அணுவொன்றிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை அங்கு காணப்படும்

இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனாகும். ஆகவே மூலகமொன்றின் அணு எண்ணானது அம் மூலகத்தில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனாகும் எனக் கருதலாம்.

எனினும் இரசாயனத் தாக்கத்தின் போது அணுவிலிருந்து இலத்திரன்கள் அகற்றப்பட்டு அல்லது சேர்க்கப்பட்டு ஏற்றம் பெற்ற அணுக்கள் உருவாகும். இவ்வாறு ஏற்றம் பெற்ற அணுக்கள் அயன்கள் என அழைக்கப்படும். அயன் ஒன்றில் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகரித்தோ அல்லது குறைவடைந்தோ காணப்படும். எனினும் அணுவின் கருவில் காணப்படும் புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை மாற்றமடையாது எனவே அணு எண்ணும் மாற்றமடையாது.

## திணிவெண்

அணுவில் உள்ள புரோத்தன், இலத்திரன், நியூத்திரன் ஆகியவை அணுவின் அடிப்படை உப அணுத்துணிக்கைகளாகும். இவற்றில் இலத்திரனின் திணிவு மிகவும் குறைவானது புரோத்தன், நியூத்திரனின் திணிவு அண்ணளவில் சமனாகும்.

ஏறத்தாழ இலத்திரனின் திணிவு புரோத்தனின் திணிவிலும் பார்க்க  $1/1840$  மடங்காகக் காணப்படுகிறது. இலத்திரனின் திணிவு புரோத்தன், நியூத்திரனின் திணிவுடன் ஒப்பிடும் போது மிகச் சிறியதாகும். ஆகவே அணுவொன்றின் திணிவானது புரோத்தன், நியூத்திரன் ஆகியவற்றின் திணிவில் தங்கியுள்ளது. அணுவொன்றின் கருவிலுள்ள புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கையினதும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கையினதும் கூட்டுத்தொகை திணிவெண் ஆகும்.

ஃ திணிவெண் = புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை + நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை

மூலகமொன்றின் திணிவெண் A இனால் காட்டப்படுகிறது.

- சோடியத்தின் அணு எண் 11 ஆகும்.
- ஆகவே சோடியம் அணுவில் 11 புரோத்தன்கள் உண்டு.
- சோடியத்தில் 12 நியூத்திரன்கள் உண்டு.
- ஆகவே சோடியத்தின் திணிவெண் =  $11 + 12 = 23$  ஆகும்.

மூலகமொன்றின் அணுவெண், திணிவெண் என்பவற்றை எழுதுவதற்கான நியம முறையொன்று உண்டு. குறித்த மூலகத்தின் குறியீட்டின் இடது பக்கம் கீழாக அணுவெண்ணும் மேலாக திணிவெண்ணும் குறிக்கப்படும்.

உதாரணம் : Na இன் திணிவெண் 23

அணுவெண் 11

A	23
X	Na
Z	11

A - திணிவெண்

Z - அணுவெண்

திணிவெண், அணுவெண்ணுக்கிடையில் உள்ள வித்தியாசம் அவ் அணுவிலுள்ள நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனாகும்.

### 3.2 இலத்திரன் நிலையமைப்பு

ஒவ்வொரு சக்தி மட்டத்திலும் உள்ள உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை தொடர்பாக ஏற்கனவே குறிப்பிட்டுள்ளோம். அணுவின் கருவிலிருந்து வெளிநோக்கி அமைந்துள்ள சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் நிரம்பியுள்ள முறையைக் காட்டுவது இலத்திரன் நிலையமைப்பு எனப்படும்.

உதாரணம் சோடியத்தின் அணுவெண் 11 ஆகும். ஆகவே சோடிய அணுவில் 11 புரோத்தன்களும் 11 இலத்திரன்கள் காணப்படுகின்றன. இதற்கமைய சோடியம் அணுவிலுள்ள 11 இலத்திரன்களில் முதலாம் சக்தி மட்டத்தில் 2 இலத்திரன்களும் இரண்டாம் சக்தி மட்டத்தில் 8 இலத்திரன்களும் மூன்றாம் சக்தி மட்டத்தில் 1 இலத்திரனும் காணப்படும். ஆகவே Na இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை பின்வருமாறு காட்ட முடியும்.

Na - 2, 8, 1

அட்டவணை 3.2 இல் அணு எண் 1 தொடக்கம் 20 வரையுள்ள மூலகங்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 3.2 அணு எண் 1 இலிருந்து 20 வரையுள்ள மூலகங்களின் இலத்திரன் நிலையமைப்பு

மூலகம்	குறியீடு	அணு எண்	இலத்திரன் நிலையமைப்பு			
			K	L	M	N
ஐதரசன்	H	1	1			
ஈலியம்	He	2	2			
இலிதியம்	Li	3	2	1		
பெரிலியம்	Be	4	2	2		
போரன்	B	5	2	3		
காபன்	C	6	2	4		
நைதரசன்	N	7	2	5		
ஓட்சிசன்	O	8	2	6		
புளோரின்	F	9	2	7		
நேயன்	Ne	10	2	8		
சோடியம்	Na	11	2	8	1	
மக்னீசியம்	Mg	12	2	8	2	
அலுமினியம்	Al	13	2	8	3	
சிலிக்கன்	Si	14	2	8	4	
பொசுபரசு	P	15	2	8	5	
கந்தகம்	S	16	2	8	6	
குளோரின்	Cl	17	2	8	7	
ஆகன்	Ar	18	2	8	8	
பொற்றாசியம்	K	19	2	8	8	1
கல்சியம்	Ca	20	2	8	8	2

மூலகமொன்றின் அணுவின் யாதேனுமொரு சக்தி மட்டம் இறுதி சக்தி மட்டமாகக் காணப்படும் போது அச் சக்தி மட்டத்தில் இருக்கக்கூடிய உச்ச இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அட்டவணை 3.2 ல் உள்ளவாறு அமையும்.

### 3.3 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

இது வரை 115 மூலகங்களை விட அதிகமான மூலகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் இயல்புகளைத் தனித்தனியாக விளங்கிக் கொள்வது மிகவும் கடினமான விடயமாகும். மூலகங்கள் அவற்றின் சேர்வைகள் பற்றிய தகவல்களை உலகிலுள்ள விஞ்ஞானிகள் சேகரித்த வண்ணமுள்ளனர். இத்தகவல்கள் அனைத்தும் யாராலும் ஞாபகத்தில் வைத்திருப்பது என்பது முடியாத விடயமாகும். இதன்காரணமாக பல்வேறு விஞ்ஞானிகள் பல்வேறு முறைகள் மூலம் இம்மூலகங்களை வகைப்படுத்த முயற்சி செய்தனர். இம் முயற்சியின் பலனாக ஆவர்த்தன அட்டவணை உருவாக்கப்பட்டது. மூலகங்களை ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உலகிற்கு முன்வைத்த விஞ்ஞானி திமித்ரி மென்டலிவ் ஆவார்.

## நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை விதி

நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையானது அணுஎண்ணையும் இலத்திரன் நிலையமைப்பையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைக்கப்பட்டதாகும். அணுஎண் ஏறுவரிசைப்படி ஒழுங்கமைக்கும் போது குறித்த இடைவெளியின் பின் ஒத்த இயல்பு கொண்ட மூலகங்கள் மீண்டும் கிடைக்கப் பெறுகின்றது.

அட்டவணை 3.3 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணை

1																	VIII / O																												
I	II											III	IV	V	VI	VII	He																												
3	Li	Be											5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne																					
11	Na	Mg											13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar																					
19	K	Ca	Sc	21	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr												
37	Rb	Sr	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe												
55	Cs	Ba	La	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn												
87	Fr	Ra	Ac	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Uun																												
																		58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
																		90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr

- உலோகம்
- அல்லுலோகம்
- உலோகப்போலி
- விழுமிய வாயு

தரம் 10 இல் முதல் 20 மூலகங்கள் பற்றியே கற்பிக்கப்படுகின்றது. இதற்கேற்ப நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரு பகுதி கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் கிடைவரிசை ஆவர்த்தனம் எனவும் நிலைக்குத்து வரிசை கூட்டம் எனவும் அழைக்கப்படும்.

அட்டவணை 3.4 நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஒரு பகுதி

		ஆவர்த்தனம்								
		I					VIII / O			
	↓ கூட்டம்	1	H	II	III	IV	V	VI	VII	He
		2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
		3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
		4	K	Ca						

## மூலகங்களை ஆவர்த்தனங்களுக்குள் அடக்குதல்

மூலகங்கள் எவ் ஆவர்த்தனத்தில் அமைகின்றது என்பதைக் காட்டுவதற்கு அம் மூலகத்திலுள்ள இலத்திரன்கள் அமைந்துள்ள சக்தி மட்டங்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு கூறமுடியும்.

- முதல் சக்தி மட்டத்தில் மாத்திரம் இலத்திரன்களைக் கொண்டவை - 1 ஆம் ஆவர்த்தனம்  
 முதல் இரு சக்தி மட்டங்களில் மாத்திரம் இலத்திரன்களைக் கொண்டவை - 2 ஆம் ஆவர்த்தனம்  
 முதல் மூன்று சக்தி மட்டங்களில் மாத்திரம் இலத்திரன்களைக் கொண்டவை - 3 ஆம் ஆவர்த்தனம்  
 முதல் நான்கு சக்தி மட்டங்களில் மாத்திரம் இலத்திரன்களைக் கொண்டவை - 4 ஆம் ஆவர்த்தனம்

அட்டவணை 3.5 மூலகங்களும் அவை அமைந்துள்ள ஆவர்த்தனம்

H	1	1 ஆம் ஆவர்த்தனம்
He	2	1 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Li	2, 1	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Be	2, 2	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
B	2, 3	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
C	2, 4	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
N	2, 5	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
O	2, 6	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
F	2, 7	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Ne	2, 8	2 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Na	2, 8, 1	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Mg	2, 8, 2	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Al	2, 8, 3	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Si	2, 8, 4	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
P	2, 8, 5	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
S	2, 8, 6	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Cl	2, 8, 7	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Ar	2, 8, 8	3 ஆம் ஆவர்த்தனம்
K	2, 8, 8, 1	4 ஆம் ஆவர்த்தனம்
Ca	2, 8, 8, 2	4 ஆம் ஆவர்த்தனம்



மூலகமொன்றின் இயல்பானது அதன் இறுதி சக்தி மட்டத்தில் காணப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையில் தங்கியுள்ளது. இவை வலுவளவு இலத்திரன்கள் என அழைக்கப்படும். மேற்படி அட்டவணைக்கு ஏற்ப வலுவளவு இலத்திரன்கள் ஒன்றைக் கொண்ட மூலகமான இலத்திரன்களின் இயல்பானது சோடியத்தின் இயல்பை ஒத்ததாக காணப்படும்.

சோடியத்தின் வலுவளவு இலத்திரன் ஒன்றாகும். இவ்வாறு ஒரு கூட்டத்தில் மேலிருந்து கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது எந்த ஒரு மூலகத்தினதும் இயல்பானதும் அதற்கு மேலேயுள்ள மூலகத்தின் இயல்புக்கு ஒத்ததாகக் காணப்படும்.

## மூலகங்களை கூட்டங்களாகப் பிரித்தல்

மூலகமொன்றின் கூட்டமானது அம் மூலகத்தின் இறுதிச் சக்தி மட்டத்தில் காணப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப தீர்மானிக்கப்படும்.

அட்டவணை 3.6 இறுதி சக்தி மட்டத்திலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப அமைந்துள்ள கூட்டம்

இறுதி சக்தி மட்டத்திலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை	கூட்டம்
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 1 இலத்திரன் காணப்படும் மூலகம்	I
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 2 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	II
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 3 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	III
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 4 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	IV
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 5 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	V
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 6 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	VI
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 7 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	VII
இறுதி சக்தி மட்டத்தில் 8 இலத்திரன்கள் காணப்படும் மூலகம்	VIII / 0

அட்டவணை 3.7 ஐதரசனில் ஆரம்பித்து கல்சியம் வரையுள்ள 20 மூலகங்கள் அடங்கும் கூட்டம்

மூலகம்	அணு எண்	இலத்திரன் நிலையமைப்பு	மூலகம் அடங்கும் கூட்டம்
H	1	1	I
He	2	2	0
Li	3	2, 1	I
Be	4	2, 2	II
B	5	2, 3	III
C	6	2, 4	IV
N	7	2, 5	V
O	8	2, 6	VI

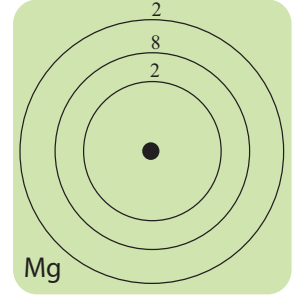
F	9	2, 7	VII
Ne	10	2, 8	VIII / 0
Na	11	2, 8, 1	I
Mg	12	2, 8, 2	II
Al	13	2, 8, 3	III
Si	14	2, 8, 4	IV
P	15	2, 8, 5	V
S	16	2, 8, 6	VI
Cl	17	2, 8, 7	VII
Ar	18	2, 8, 8	VIII / 0
K	19	2, 8, 8, 1	I
Ca	20	2, 8, 8, 2	II

மூலகமொன்று ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அமையும் இடத்தைக் கண்டறிதல்.

உதாரணம் : Mg அணு எண் 12  
இலத்திரன் நிலையமைப்பு : 2, 8, 2

Mg அணுவில் இலத்திரன்கள் காணப்படும் சக்தி மட்டங்கள் மூன்றாகும். ஆகவே மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தைச் சேர்ந்தது.

Mg அணுவின் இறுதி சக்தி மட்டத்தில் காணப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை 2 ஆகும்.



உரு 3.3

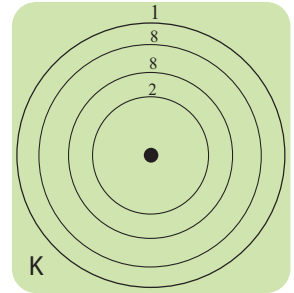
ஃ அது இரண்டாம் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தது.

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மக்னீசியம் ஆனது 3 ஆம் ஆவர்த்தனத்தில் இரண்டாம் கூட்டத்தில் அமைந்த மூலகம் ஆகும்.

உதாரணம் : K - அணு எண் 19  
இலத்திரன் நிலையமைப்பு : 2, 8, 8, 1

K அணுவில் இலத்திரன்கள் 4 சக்தி மட்டங்களில் காணப்படுகிறது. ஆகவே இது 4 ஆம் ஆவர்த்தனத்தைச் சேர்ந்தது.

K அணுவில் இறுதி சக்தி மட்டத்தில் ஒரு இலத்திரன் காணப்படுகின்றது.



உரு 3.4

ஃ இது முதலாம் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தது.

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் பொற்றாசியமானது 4 ஆம் ஆவர்த்தனத்தில் முதலாம் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தது.

அணு எண் 1 - 20 வரையிலான மூலகங்கள் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அமைந்துள்ள இடம்

அட்டவணை 3.8

அணு எண்	மூலகம்	இலத்திரன் நிலையமைப்பு	ஆவர்த்தனம்	கூட்டம்
1	H	1	1	I
2	He	2	1	II
3	Li	2, 1	2	I
4	Be	2, 2	2	II
5	B	2, 3	2	III
6	C	2, 4	2	IV
7	N	2, 5	2	V
8	O	2, 6	2	VI
9	F	2, 7	2	VII
10	Ne	2, 8	2	VIII / 0
11	Na	2, 8, 1	3	I
12	Mg	2, 8, 2	3	II
13	Al	2, 8, 3	3	III
14	S	2, 8, 4	3	IV
15	P	2, 8, 5	3	V
16	S	2, 8, 6	3	VI
17	Cl	2, 8, 7	3	VII
18	Ar	2, 8, 8	3	VIII / 0
19	K	2, 8, 8, 1	4	I
20	Ca	2, 8, 8, 2	4	II

### 3.4 சமதானிகள்

ஒரே மூலகத்தின் அணுக்களாயினும் நியூத்திரன்களின் எண்ணிக்கை வேறுபட்ட அணுக்களும் உண்டு. எனினும், அவற்றின் அணு எண் அதாவது புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை சமனாகும். இதற்கமைய ஒரே மூலகத்தில் வேறுபட்ட திணிவெண் கொண்ட அணுக்கள் காணப்படலாம். ஒரே மூலகத்திலுள்ள வேறுபட்ட திணிவெண் கொண்ட அணுக்கள் அம் மூலகத்தின் சமதானிகள் என அழைக்கப்படும்.



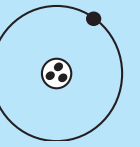
ஒரே அணுவெண்ணையும் வேறுபட்ட திணிவெண்ணையும் கொண்ட அணுக்கள் ஒரு மூலகத்தின் சமதானிகள் எனப்படும்.

### சமதானிகளுக்கான உதாரணங்கள்

ஐதரசனுக்கு மூன்று சமதானிகள் உண்டு. அவற்றை புரோத்தியம், தூத்தேரியம், திரித்தியம் என அழைக்கப்படுகிறது.

குறிப்பு - ஐதரசனின் சமதானிகள் மட்டும் இச் சிறப்பு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 3.9 ஐதரசனின் சமதானிகள்

சமதானிகள்	புரோத்தியம்	தூத்தேரியம்	திரித்தியம்
அணுக்கட்டமைப்பு	 இலத்திரன் 1 புரோத்தன் 1 நியுத்திரன் 0	 இலத்திரன் 1 புரோத்தன் 1 நியுத்திரன் 1	 இலத்திரன் 1 புரோத்தன் 1 நியுத்திரன் 2
அணு எண்	1	1	1
திணிவு எண்	1	2	3
	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$

குளோரீன் 2 சமதானிகளைக் கொண்டது.



குளோரீன் வாயுவின்  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  என்பவை சமமான அளவில் வாயுவில் காணப்படாது. வாயுப் பகுதியில்  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$  ஆனது 75 % உம்  ${}^{37}_{17}\text{Cl}$  ஆனது 25 % காணப்படுகிறது. இது ஒவ்வொரு சமதானிகளுக்கும் உரிய நூற்று வீதமாகக் கருதப்படுகிறது.

### 3.5 ஆவர்த்தன அட்டவணையின் கோலங்கள்

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியே இடமிருந்து வலமாகவும் கூட்டத்தின் வழியே மேலிருந்து கீழ் நோக்கியும் மூலகங்களின் பௌதிக, இரசாயன இயல்புகள் வேறுபடுவதைக் காணலாம். இவ்வாறு வேறுபடும் கோலத்தை இனங்கான அம்மூலகங்களின் பின்வரும் இயல்புகளை ஆராய்வோம்.

- முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி
- மின்னெதிர்த்தன்மை

## முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி

அணு தொடர்பான மாதிரியருவுக்கு ஏற்ப இலத்திரன் ஆனது கருவைச் சுற்றியவாறு காணப்படுகிறது. மறையேற்றம் கொண்ட இலத்திரன் நேர் ஏற்றம் கொண்ட கருவினால் கவரப்படுகிறது. ஆகவே அணுவில் உள்ள இலத்திரனை அகற்றுவதற்கு அக்கவர்ச்சியை மீறுவதற்கான சக்தியை வழங்க வேண்டும். இவ்வாறு அணுவிலிருந்து இலத்திரனை அகற்றும் போது அது நேர் அயனாக மாறுகின்றது.

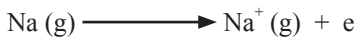
I							VIII / O
H 1310	II	III	IV	V	VI	VII	He 2372
Li 519	Be 897	B 799	C 1085	N 1406	O 1314	F 1682	Ne 2080
Na 495	Mg 738	Al 577	Si 786	P 1018	S 1000	Cl 1255	Ar 1521
K 418	Ca 590						

உரு 3.5 அணுவெண் 1 - 20 வரையுள்ள மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச்சக்தி பெறுமானங்கள் (kJ mol<sup>-1</sup>)

வாயு நிலையில் காணப்படும் மூலக மொன்றின் அணுவிலிருந்து இலத்திரனொன்றை அகற்றி வாயு நிலையிலுள்ள அயனொன்றை உருவாக்குவதற்கு வழங்க வேண்டிய இழிவளவான சக்தி அதன் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி எனப்படும்.

அணுவொன்றிற்கு இச்சக்தி பெறுமானம் மிக சிறியதாகும். ஆகவே இப்பெறுமானத்தை ஒரு மூலிற்கு (அதாவது 6.02 x 10<sup>23</sup> அணுக்களுக்கு) வழங்கப்பட்டுள்ளது. அட்டவணை 3.6 இல் மூலகமொன்றின் ஒரு மூல் அணுவிற்குரிய முதலாம் அயனாக்கச்சக்தியின் பெறுமானம் தரப்பட்டுள்ளது.

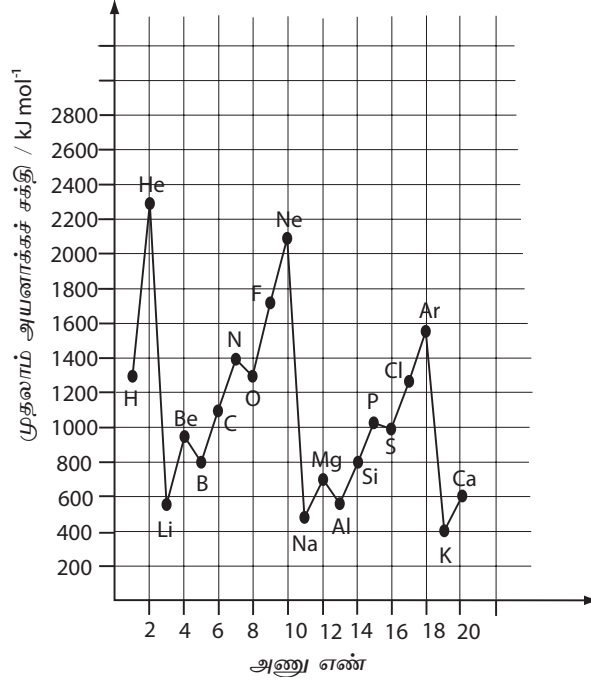
வாயு நிலையில் உள்ள அணுவொன்றிலிருந்து இலத்திரனை அகற்றி வாயு நிலையில் காணப்படும் அயனொன்றை உருவாக்குவதற்கான சமன்பாடு ஒன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



Na இன் முதலாம் அயனாக்கச்சக்தி 495 kJmol<sup>-1</sup> ஆகும். அதாவது வாயு நிலையில் காணப்படும் Na அணுவிலிருந்து இலத்திரனொன்றை அகற்றி Na<sup>+</sup> அயனொன்று உருவாவதற்கு வழங்க வேண்டிய இழிவளவான சக்தி 495 kJmol<sup>-1</sup>

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனமொன்றில் மிகக் குறைவான முதலாம் அயனாக்கச் சக்தியைக் கொண்டிருப்பது I ஆம் கூட்ட மூலகங்களாகும். VIII ம் கூட்டத்திலுள்ள மூலகங்கள் உயர்வான முதலாம் அயனாக்கச் சக்தியைக்

கொண்டிருக்கும். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியே இடமிருந்து வலமாக செல்லும்போது குறிப்பிட்ட கோலத்திற்கு அமைய முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி மாற்றமடைகின்றது. 2 ஆம், 3 ஆம் ஆவர்த்தனத்தின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி மாறுபடும் முறையை வரைபுபடுத்தும் போது அது பின்வருமாறு அமைகின்றது.



உரு 3.6 அணு எண்ணுக்கு எதிராக அயனாக்கச் சக்தி வேறுபடுவதற்கான வரைபு

## ஒப்படை 02

உரு 3.7 இல் அணு எண் 1 - 20 வரையுள்ள மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச்சக்தியின் பருமனுக்கும் அவற்றின் அணு எண்களுக்கும் எதிராக வரைபுபடுத்துங்கள். இதற்கு வரைபுத்தாளொன்றைப் பயன்படுத்துங்கள். ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகவும் கூட்டத்தின் வழியே மேலிருந்து கீழாகவும் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி மாறுபடும் முறையை வரைபைக் கொண்டு விபரியுங்கள்.

கூட்டம் I இல் உள்ள மூலகங்களில் மேலிருந்து கீழாக முதலாம் அயனாக்கச் சக்தியின் பருமன் குறைவடைகின்றது. ஏனைய கூட்டங்களினதும் பருமன்களை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது இதனை மேலும் விளங்கிக் கொள்வீர்கள். கூட்டத்தின் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது அணுக்களின் சக்தி மட்டங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதனால் இறுதிச் சக்தி மட்டத்திலுள்ள இலத்திரன் மீது கருவின் கவர்ச்சி குறைவாகக் காணப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும். இதனால் இலத்திரனை இலகுவாக அணுவிலிருந்து அகற்ற முடிகிறது.

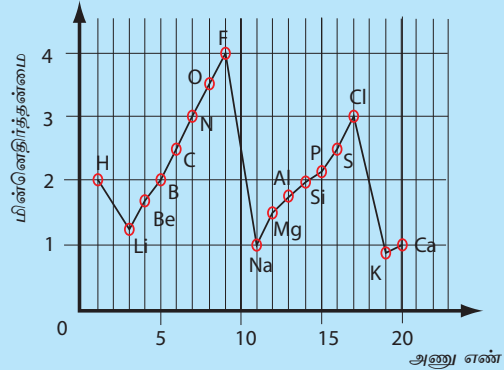
## மின்னெதிர்த்தன்மை

மூலகமொன்றின் அணுவானது பிறிதொரு மூலகமொன்றின் அணுவுடன் பிணைப்பில் ஈடுபட்டிருக்கும் போது அப்பிணைப்புச் சோடி இலத்திரன்களை தன்னை நோக்கி கவரும் ஆற்றல் **மின்னெதிர்த்தன்மை** எனப்படும். மின்னெதிர்த்தன்மை கூடிய அணுவானது இலத்திரன் சோடியைத் தன்னை நோக்கி கவரும் ஆற்றல் மின்னெதிர்த்தன்மை குறைந்த அணுவிலும் பார்க்க கூடியதாகும். இரசாயன பிணைப்பு தொடர்பான அலகில் இது பற்றி மேலும் கலந்துரையாடுவோம்.

போலிங் அளவிடைக்கு ஏற்ப மின்னெதிர்த்தன்மை உயர்ந்த அளவிடையை புளோரீன் கொண்டுள்ளது. மின்னெதிர்த்தன்மையை கூறுவதற்கு பல்வேறு அளவிடைகள் காணப்பட்டாலும், இங்கு போலிங் அளவிடையை மாத்திரமே நாம் கருத்திற் கொள்கின்றோம். விழுமிய வாயுவிற்கான மின்னெதிர்த்தன்மை பெறுமானங்கள் ஒன்றை போலிங் அளவிடையில் பெற்றுக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (விழுமிய வாயுக்கள் இரசாயன பிணைப்புக்களை ஆக்கும் ஆற்றல் குறைந்தவை)

I		VIII / O						VIII / O	
H 2.1								He -	
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne -		
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar -		
K 0.8	Ca 1.0								

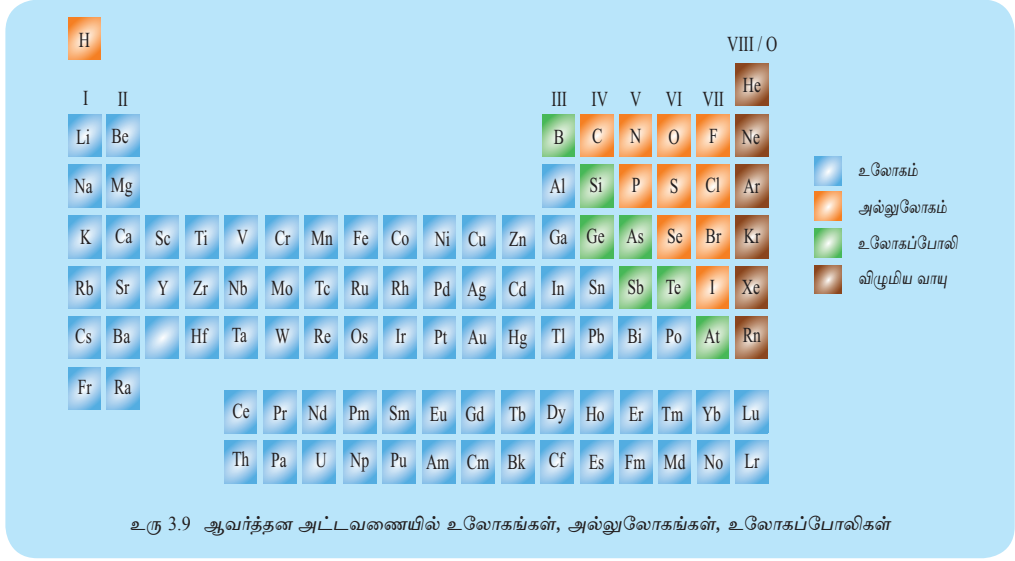
உரு 3.7 அணு எண் 1-20 வரையுள்ள மூலகங்களின் மின்னெதிர்த்தன்மை போலிங் பெறுமானத்திற்கு ஏற்ப தரப்பட்டுள்ளது.



உரு 3.8 அணு எண்ணுக்கு எதிராக மின்னெதிர்த்தன்மை வேறுபடுவதற்கான வரைபு

அணுவெண்ணுக்கு எதிராக மின்னெதிர்த்தன்மை வேறுபடுவதைக் காட்டும் வரைபில் ஆவர்த்தனத்தின் வழியே இடமிருந்து வலமாக மின்னெதிர்த்தன்மை அதிகரித்துச் செல்வதை அவதானிக்கலாம். கூட்டத்தின் வழியே மேலிருந்து கீழாக மின்னெதிர்த்தன்மை குறைவடைந்து செல்வதை அவதானிக்கலாம்.

### 3.6 உலோகங்கள், அல்லுலோகங்கள், உலோகப்போலிகள்



உரு 3.10 இல் காட்டப்பட்டுள்ள ஆவர்த்தன அட்டவணையை நன்றாக அவதானியுங்கள். போரனில் (B) இருந்து அஸ்ரரைன் (At) வரை மாடிப்படி போன்று வரைந்துள்ள கோலத்தை இனங்காணுங்கள்.

இக்கோலத்தின் இடதுபுறமாக நீல நிறத்தில் நிறமிடப்பட்டவை உலோகங்கள் ஆகும். வலது புறமாக கபில நிறத்தில் இருக்கும் மூலகங்கள் அல்லுலோகங்களாகும். உலோகத்திற்கும் அல்லுலோகத்திற்கும் இடைப்பட்ட இயல்பைக் கொண்ட மூலகங்கள் உலோகப்போலிகள் எனப்படும்.

#### உலோகங்கள் (metals)

தற்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மூலகங்களுள் 80 இற்கும் மேற்பட்டவை உலோகங்களாகும். இவை இயற்கையில் உலோகங்களாக அல்லது சேர்வைகளாகக் காணப்படுகின்றன. பொன், வெள்ளி போன்றவை சுயாதீன மூலகங்களாகக் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. இரும்பு, அலுமினியம், மக்னீசியம், சோடியம் போன்ற அநேகமான உலோகங்கள் சேர்வைகளாக காணப்படுகின்றன.

#### உலோகங்களின் பௌதிக இயல்புகள்

உலோகங்களின் பௌதிக இயல்புகள் சில தரப்பட்டுள்ளன.

- உலோகங்களின் மேற்பரப்பு தமக்குரிய மினுக்கத்தை (metallic lustre) கொண்டுள்ளன.
- அவற்றை தட்டும்போது “கணீர்” என்னும் ஒலியை எழுப்பக் கூடியன.



- சாதாரண வெப்பநிலையில் திண்மமாகக் காணப்படுவன. (இரசம் - திரவமாகக் காணப்படுகிறது)
- வாட்டதகு இயல்புடையவை (malleability) நீட்டத்தகு இயல்புடையவை (ductility)
- சிறந்த மின், வெப்பக் கடத்திகள்.

மேற்குறிப்பிட்டவை உலோகங்கள் கொண்டுள்ள பௌதிக இயல்புகளாகும்.

### உலோகங்களின் இரசாயன இயல்புகள்

- உலோகங்கள் நேர் அயனை (கற்றயன்) உருவாக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டன.
- உலோகங்கள் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து மூல ஒட்சைட்டுக்களை உருவாக்குவன.
- நீரில் கரையும் மூல ஒட்சைட்டுக்கள் காரக் கரைசலையுருவாக்கக் கூடியவை.

### உலோக மூலகங்கள்

#### சோடியம் (sodium)



உரு3.10

சோடியம் ஆவர்த்தன அட்டவணையில் முதலாம் கூட்டத்தை சேர்ந்த உலோக மூலகமாகும். இது தாக்குதிறன் கூடிய மூலகமாகும். இது இயற்கையில் மூலக நிலையில் காணப்படாது. உயர் தாக்குதிறன் காரணமாக சேர்வைகளாகவே காணப்படும். சோடியம் பெருமளவில் சோடியம்குளோரைட்டாக கடல்நீரில் காணப்படுகின்றது. அது வளியுடனும் நீருடனும் விரைவாகத் தாக்கமடையும். ஆகவே சோடியம் உலோகத்தை வளியில் திறந்து வைக்க முடியாது. சோடியம் மண்ணெண்ணெய் போன்ற பரபின்

திரவத்தினுள் சேமித்து வைக்கப்படும். வளியுடன் தாக்கத்திறன் கூடியதாகையால் இவ் உலோகத்தின் மேற்பரப்பு எப்பொழுதும் மினுக்கம் குறைவாகவே காணப்படும். ஏனைய உலோகங்களுடன் ஒப்பிடும் போது சோடியம் மென்மையான உலோகமாகும். கத்தியினால் இலகுவாக வெட்டப்படக்கூடியது. வெட்டப்பட்ட மேற்பரப்பு வெள்ளி உலோகத்தின் மினுக்கத்தை கொண்டிருக்கும். சோடியம் சுவாலைப் பரிசோதனையில் பொன் மஞ்சள் நிறச் சுவாலையைத் தோற்றுவிக்கும்.

## செயற்பாடு 01

- ஆசிரியரின் வழிகாட்டலுடன் மேற்படி செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.
- சோடிய உலோகம் களஞ்சியப்படுத்தப்படும் முறையை அவதானியுங்கள்.
- சாவணத்தின் உதவியுடன் சோடிய உலோகத்தை வெளியே எடுத்து உலர்ந்த பலகையின் மீது வைத்து கத்தியினால் வெட்டிக் கொள்ளுங்கள்.
- அதனை 5 நிமிடங்கள் வளியில் திறந்து வைத்து அவதானியுங்கள்.

### சோடியத்தின் பெளதிக இயல்புகள்

- கத்தியால் வெட்டக்கூடிய அளவிற்கு மென்மையானது.
- நீரிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைவானது. இதனால் நீரில் மிதக்கும்.
- மின், வெப்பக்கடத்தியாகும்.

### சோடியத்தின் இரசாயன இயல்புகள்

- சோடியம் உலோகம் வளியிலுள்ள ஓட்சிசனுடன் மிக விரைவாகத் தாக்கமடைந்து உலோக ஓட்சைட்டையருவாக்கும்.
- சோடியம் குளிர்நீருடன் உக்கிரமாகத் தாக்கமடைந்து சோடியமைதரொட்சைட்டையும், ஐதரசன் வாயுவையும் தரும்.
- சோடியம் ஐதான அமிலத்துடன் மிக வீரியமாகத் தாக்கமடைந்து உலோக உப்பையும் ஐதரசன் வாயுவையும் உருவாக்கும். (இது மிகவும் ஆபத்தான தாக்கமாதலால் செய்து பார்ப்பதைத் தவிர்க்கவும்)

### சோடியம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- பொன், வெள்ளி பிரித்தெடுப்பிற்குத் தேவையான சோடியம் சயனைட்டு தயாரிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சேதன இரசாயனத்தில் தாழ்த்தியாகவும் பயன்படுகிறது.
- சோடியம் அமல்கம் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.
- தைத்தேனியம், சேர்கோனியம் போன்ற சேர்வைகளில் இருந்து அவ் உலோகங்களை பிரித்தெடுக்க பயன்படுகிறது.
- டெனிம் துணியை நிறமூட்ட பயன்படுகிறது.
- இன்டிகோ சாயத்தை தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.
- சோடியம் ஆவி விளக்குத் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## மகனீசியம் (magnesium)



உரு 3.11

மகனீசியம் தாக்கத்திறன் கூடிய இலேசான உலோகமாகும். சுயாதீன உலோகமாக இயற்கையில் காணப்படாது. கடல்நீரில் மகனீசியம் குளோரைட்டாகக் காணப்படும். மகனீசியம் வளியில் வைக்கம்போது மங்குகின்றது. எனினும் மணற் கடதாசியினால் உரோஞ்சும் போது மினுக்கத்தை பெறுகின்றது.

### பௌதிக இயல்புகள்

- நீரிலும் பார்க்க அடர்த்தி கூடியது. (அடர்த்தி  $1740 \text{ kgm}^{-3}$ )
- உயர் வெப்ப, மின் கடத்தியாகும்.

### இரசாயன இயல்புகள்

- மகனீசியத்தை வளியில் வெப்பப்படுத்தும் பொது பிரகாசமான வெண்ணிறச் சுவாலையுடன் எரிந்து வெண்ணிற மகனீசிய ஒட்சைட்டைத் தரும்.
- மகனீசிய உலோகம் குளிர் நீருடன் தாக்கமடையாது. எனினும் சுடு நீருடன் தாக்கமடைந்து மகனீசியம் ஐதரொட்சைட்டையும், ஐதரசன் வாயுவையும் உருவாக்கும்.
- வெப்பமாக்கிய மகனீசியம் கொதிநீராவியுடன் தாக்கமுற்று மகனீசியம் ஒட்சைட்டு, ஐதரசன் வாயு ஆகியவற்றை உருவாக்கும்.
- மகனீசியம் ஐதான அமிலத்துடன் விரைவாக தாக்கமுற்று மகனீசிய உப்பையும் ஐதரசன் வாயுவையும் தரும்.

### மகனீசியம் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- கலப்புலோகங்களைத் தயாரிக்க மகனீசியம் பயன்படும். அலுமினியத்தைக் கலப்பதன் மூலம் மக்னேலியம் என்ற வலிமைமிக்க, இலேசான, அரிப்புக்கு தாக்குப்பிடிக்கக்கூடிய கலப்புலோகம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது விமானங்கள் வாகனங்கள் ஆகியவற்றின் உதிரிப்பாகங்களை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- மருந்து உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. உதாரணம் மகனீசியாப்பால் (milk of magnesia)
- இரும்பு துருப்பிடித்தலை தடுப்பதற்கு அர்ப்பண உலோகமாகவும் மகனீசியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

## அல்லுலோகங்கள் (non - metals)

அல்லுலோகங்கள் சுயாதீன மூலகங்களாகவும் வேறு மூலகங்களுடன் சேர்ந்து சேர்வைகளாகவும் காணப்படும். சாதாரண வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையில் மாத்திரமன்றி திரவ, வாயு நிலைகளிலும் அல்லுலோகங்கள் காணப்படும். காபன், கந்தகம், பொசுபரசு, அயடன் ஆகியவை சாதாரண வளிமண்டல வெப்பநிலையில் திண்ம நிலையில் காணப்படுகின்றன. உலோகங்களைப் போன்று அல்லுலோகங்கள் மினுக்கமாகக் காணப்படாது.

வாட்டத்தகு, நீட்டத்தகு இயல்பற்றவை. அநேக அல்லுலோகங்கள் நொருங்கக் கூடியவை. அரிதான மின், வெப்பக்கடத்திகளாகும். எனினும் காரீயம் அல்லுலோகமாக இருந்தாலும் சிறந்த மின் கடத்தியாகும்.

### அல்லுலோகங்களின் இரசாயன இயல்புகள்

- அல்லுலோகங்கள் பெரும்பாலும் மறை அயனை (அனயனை) உருவாக்குவன.
- அல்லுலோகங்கள் பெரும்பாலும் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து அமில ஒட்சைட்டுக்களை உருவாக்கும். இவற்றில் வாயு நிலையில் காணப்படும் அநேக ஒட்சைட்டுக்கள் நீரில் இலகுவாக கரைந்து அமிலத்தையுருவாக்கும்.

## அல்லுலோக மூலகங்கள்

### நைதரசன் (Nitrogen)

வளிமண்டலத்தில் ஈரணு வாயுவாகக் காணப்படும். வளியின் கனவளவில் 78.1% நைதரசன் ஆகும். விலங்குப் புரதங்கள், தாவரப் புரதங்களின் கூறாக நைதரசன் காணப்படுகிறது. மண்வளியின் கூறாகவும், உக்கல் போன்ற சேதன பதார்த்தங்களிலும் நைத்திரேற்று, நைத்திரைற்று, அமோனியம் போன்ற சேர்வைகளின் கூறாகவும் நைதரசன் காணப்படுகிறது.

### பௌதிக இயல்புகள்

- நிறம், மணம் அற்றவை.
- தகனத் துணையிலி.
- வளியை விடச் சற்று அடர்த்தி குறைவானது.
- நீரில் சிறிதளவு கரையும்.

### இரசாயன இயல்புகள்

- தாக்குத்திறன் மிகக் குறைந்த வாயுவாகும். எனினும் உயர் வெப்பநிலையில் நைதரசன் வாயுவானது ஒட்சிசன், ஐதரசன், காபன், சிலிக்கன் போன்ற அல்லுலோகங்களுடனும் அலுமினியம், மகனீசியம் போன்ற உலோகங்களுடனும் தாக்கமடைகிறது.

- வலிமையான மின் பொறியின் முன்னிலையில் வளியிலுள்ள ஒட்சிசனுடன் நைதரசன் தாக்கமடைந்து உறுதியற்ற நைத்திரிக் ஒட்சைட்டு வாயு உருவாகின்றது. மின்னல் தாக்கத்தின் போது இச் செயன்முறை இயற்கையாகவே நிகழ்கின்றது. இவ்வாறு உருவான நைத்திரிக் ஒட்சைட்டு வளியில் காணப்படும் ஒட்சிசனுடன் மேலும் தாக்கமடைந்து அமிலத்தன்மையான நைதரசனீரொட்சைட்டு வாயுவை உருவாக்குகின்றது.
- நைதரசன் வாயுவானது விசேட நிபந்தனைகளின் முன்னிலையில் ஐதரசனுடன் தாக்கமடைந்து அமோனியா வாயுவை உருவாக்கும். கைத்தொழில் ரீதியில் அமோனியா இம்முறையிலேயே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இங்கு தயாரிக்கப்பட்ட அமோனியா, பசளை உற்பத்தி, வெடிபொருள்களைத் தயாரித்தலுக்கான மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- நைதரசன் வாயு மகனீசியம் போன்ற உலோகங்களுடன் தாக்கமடைந்து உலோக நைத்திரைட்டை உருவாக்கும்.

### நைதரசன் வாயு பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

- கைத்தொழில் ரீதியில் அமோனியா உற்பத்தி செய்வதற்கும் இரசாயனப் பசளை தயாரிப்பதற்கும் மேலும் வேறு நைதரசன் சேர்வைகளை உருவாக்கவும் நைதரசன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- இது தாக்குத்திறன் குறைவானதாகையால் மின்குமிழ், வெப்பமானி போன்ற வற்றிற்கு நிரப்பு வாயுவாகப் பயன்படுகிறது.
- இலத்திரனியல் துணைக்கூறுகள் உருவாக்கும் போது நுண் உலோகப்பகுதிகள் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைவதை தடுப்பதற்கு நைதரசன் வாயு அடங்கிய சூழல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- சில பதார்த்தங்களை களஞ்சியப்படுத்தும் போது மூடுவாயுவாக (blanketing gas) பயன்படுகிறது. பால்மா பைக்கற்றுகளினுள் நைதரசன் வாயுவை உள்ளடக்கி பொதி செய்யப்படுகிறது.
- திரவ நைதரசன் மிகைக் குளிர்ந்தியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- வாகனங்களின் சில்லுகளின் நிரப்பியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

### கந்தகம் (sulphur)



உரு 3.12

இது சல்பர் எனவும் அழைக்கப்படும். இயற்கையில் வெவ்வேறு வடிவங்களில் காணப்படுகிறது. யாதேனும் மூலகம் இயற்கையில் வெவ்வேறு வடிவங்களில் காணப்படும் போது அவை அம்மூலகத்தின் பிறதிருப்பங்கள் (allotropes) என அழைக்கப்படும். கந்தகம் நொருங்கக்கூடிய மஞ்சள்நிற பளிங்குருவாகவும் (உரு 3.6) பளிங்குருவற்ற வெண் மஞ்சள் தூளாகவும் காணப்படுகிறது. இயற்கையில் சுயாதீன மூலகமாகவும் சல்பேற்று, சல்பைட்டு போன்ற சேர்வைகளாகவும்

காணப்படுகின்றது. அங்கிகளின் உடலில் உள்ள சில அமினோ அமிலங்களின் கூறாகவும் காணப்படுகிறது. இது அல்லுலோக இயல்பைக் காட்டுகின்றது.

### பௌதிக இயல்புகள்

- சுவையோ அல்லது மணமோ அற்றது.
- மின் அரிதிற் கடத்தி நீரில் கரையாது.
- சேதனக் கரைப்பானில் சிறிதளவும் காபன் இருசல்பைட்டில் நன்றாகவும் கரையும்.

### இரசாயன இயல்புகள்

- கந்தகம் நீலநிறச் சுவாலையுடன் வளியில் எரிந்து கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயுவை உருவாக்கும்.
- அநேக உலோகங்களை கந்தகத்துடன் வெப்பமேற்றும் போது உலோகத்தின் சல்பைட்டை உருவாக்கும்.

### கந்தகத்தின் பயன்கள்

- சல்பூரிக்கமிலத்தின் கைத்தொழில் தயாரிப்பு.
- இறப்பரை வல்கனைஸ் படுத்தல்,
- கல்சியம், மகனீசியம் சல்பைற்றுத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. (இவை மரக்கூழ் வெளிற்றியாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது)
- சல்பைட்டு அடங்கிய சாய வகைகள், காபன் இருசல்பைட்டு போன்ற கரைப்பான்கள், கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயு, தீக்குச்சி, பட்டாசு மற்றும் வெடி பொருள்களை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகிறது.
- வைன், பியர் தயாரிப்பின் போதும் பங்கசு கொல்லியாகவும், மருந்து வகை உற்பத்தியிலும் பயன்படுகிறது.

### காபன் (carbon)



உரு 3.13

இயற்கையில் பரவலாகக் காணப்படும் அல்லுலோக மூலகமாகும். வளிமண்டலத்தில் காபனீரொட்சைட்டு வாயுவாகக் காணப்படுகிறது. விலங்கு, தாவர இழையங்களிலும் எல்லா சேதனச் சேர்வைகளிலும் நிலக்கரி, பெற்றோலியம் உற்பத்திகளிலும், வேறு ஐதரோ காபன்களிலும் காபன் ஆக்கக்கூறாகவுள்ளது. காபன் பிறதிருப்பங்களைக் கொண்டது. (allotropes) காபன் பளிங்குருவாகவும், பளிங்குருவற்றவையாகவும் (amorphous) இரு வடிவங்களில் காணப்படுகிறது. பளிங்குரு அமைப்புகளில் அணுக்கள்

குறிப்பிட்ட ஒழுங்கமைப்பில் காணப்படும் பளிங்குருவற்றமைப்பில் அவ்வாறு காணப்படுவதில்லை.

பளிங்குருவான வடிவம் - வைரம், காரீயம்  
பளிங்குருவற்ற வடிவம் - நிலக்கரி, மரக்கரி, சுடர்க்கரி

### பௌதிகவியல்புகள்

காபனின் பிறதிருப்பங்களிற்கேற்ப பௌதிக இயல்புகளும் வேறுபடுகிறது. வைரத்தை தவிர்ந்த காபனின் ஏனைய பிறதிருப்பங்கள் கறுப்பு நிறமாகும். திண்மமாகக் காணப்படும். ஒப்பீட்டளவில் அடர்த்தி குறைந்தது. எனினும் வைரம் உயர்ந்த அடர்த்தியுடைய காபன் பிறதிருப்பமாகும். உயர் முறிவுச் சுட்டி உடையதாகவும் வன்மையாகவும் காணப்படுவதால் இது பெறுமதி மிக்கதாக காணப்படுகிறது. வைரம் மின்னைக் கடத்தாது எனினும் காரீயம் மின்னைக் கடத்தும், நிலக்கரி, மரக்கரி ஆகியவை வாயுக்களை புறத்துறிஞ்சும் (adsorption) ஆற்றலைக் கொண்டது.

### இரசாயன இயல்புகள்

காபன் தாக்குத்திறன் குறைந்த மூலகமாகும். உயர் வெப்ப நிலையில் ஒட்சிசனுடன் சேர்வையுருவாக்கும். இது அமிலம், காரம், குளோரீன் ஆகியவற்றுடன் தாக்கத்தில் ஈடுபடாது. கரி போன்ற பளிங்குருவற்ற வடிவங்கள் இரசாயனரீதியில் தாக்கத்தில் ஈடுபடும்.

- கரி அதி உயர் வெப்பநிலையில் ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைந்து காபனீ ரொட்சைட்டையுருவாக்கும்.
- உயர் வெப்பநிலையில் காபன், கல்சியம் ஒட்சைட்டுடன் தாக்கமடைந்து கல்சியம் காபைட்டை உருவாக்கும்.

### காபன் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

காபனின் பிறதிருப்பங்களைக் கொண்டு பல்வேறு பயன்கள் பெற்றுக்கொள்ளப் படுகின்றன. காபனின் பயன்கள் சில பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 3.10 காபனின் வடிவங்களும் அவற்றின் பயன்களும்

காபனின் வடிவம்	பயன்கள்
பளிங்குருவற்ற காபன்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• கறுப்பு நிறப்பூச்சு தயாரித்தல்</li> <li>• இறப்பர் நிரப்பியாக</li> </ul>
நிலக்கரி காரீயம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• எரிபொருளாகப் பயன்படும்</li> <li>• பென்சில் உற்பத்தி</li> <li>• மின்கலங்களின் மின்வாய்களை தயாரிக்க உதவும்,</li> <li>• உராய்வு நீக்கியாக பயன்படும்.</li> </ul>
வைரம்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ஆபரணங்களைத் தயாரிக்க, இரத்தினக்கல் வெட்டுவதற்கு, கண்ணாடி வெட்டுவதற்கு உராய்வுக்கு உட்படும் இயந்திரத்தின் சுழற்சி அச்சின் பகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும்.</li> </ul>
கரி	<ul style="list-style-type: none"> <li>• வாயுக்களை புறத்துறிஞ்சப் பயன்படும். நீர் சுத்திகரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.</li> </ul>
காபன் தாள்	<ul style="list-style-type: none"> <li>• விண்கலத்தின் பாகங்கள் தயாரிப்பதற்கு,</li> <li>• விண்வெளியுடைகள் தயாரிப்பதற்கு,</li> <li>• ஏவுகணை தயாரிப்பதற்கு</li> <li>• உராய்வினால் ஏற்படும் வெப்பத்தை தாங்குவதற்கு பயன்படும்</li> </ul>

## உலோகப் போலிகள்

### சிலிக்கன் (silicon)



உரு 3.14

புவியோட்டில் ஓட்சிசனுக்கு அடுத்ததாக அதிகளவு காணப்படுவது சிலிக்கனாகும். சிலிக்கன் சேர்வைகள் இயற்கையாக பளிங்குருவான, பளிங்குருவற்ற வகைகளாகப் காணப்படுகின்றன. திருவானாக்கல், மணல் என்பவையுடன் எமரல்டு போன்ற இரத்தினக் கற்கள் பளிங்குருவான சிலிக்கன் சேர்வைகளாகும். களி பளிங்குருவற்ற சிலிக்கன் சேர்வையாகும். சிலிக்கனின் உருகுநிலை 1410 °C ஆகும்.



## சிலிக்கனின் பயன்கள்

- திரான்சிஸ்டர், இருவாயி ஆகியவை தயாரிக்கவும்,
- சூரிய கலங்கள் தயாரிக்கவும்,
- கணினியின் துணைக் கூறுகளின் உற்பத்திக்கு பயன்படும்.

## போரன் (boron)



உரு 3.15

தூய போரன் கருமைநிற பளிங்குரு திண்ம மூலகமாகும். போரனின் அடர்த்தித்  $3300 \text{ kg m}^{-3}$  ஆகும். உருகுநிலை  $2200^\circ\text{C}$  ஆகும். தாக்குத்திறன் ஒப்பீட்டளவில் மிகக் குறைவானது. ஆகவே வளியில் உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றினாலும் தாக்கத்தில் ஈடுபடாது. பளிங்குருவற்ற போரன் அதிவுயர் வெப்பநிலையில் ஓட்சிசன், நைதரசன், நைத்திரிக்கமில்லம், செறிவான சல்பூரிக்கமில்லம், காபன், கந்தகம் போன்றவற்றுடன் தாக்கமடையும்.

## போரனின் பயன்கள்

- உலோகங்களை உருக்கி ஒட்டுவதற்கு
- தோல் களிம்புகளை தயாரிப்பதற்கு
- உயர் வெப்ப நிலைக்கு வெப்பமேற்றக்கூடிய கண்ணாடி வகைகளை தயாரிப்பதற்கு
- குறைகடத்தித் தயாரிப்பில் கலப்படம் செய்தல்.

ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்த வலமாக மூலகங்கள் உருவாக்கும் ஓட்சைட்டுக்களின் மூலத் தன்மை படிப்படியாக குறைந்து அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது.

## ஓட்சைட்டின் அமில, மூல, ஈரியல்பு இயல்புகள்

மூலகங்கள் ஓட்சிசனுடன் தாக்கமுற்று உருவாகும் சேர்வைகள் ஓட்சைட்டுக்கள் என அழைக்கப்படும்.

அட்டவணை 3.11 மூன்றாம் ஆவர்த்தன மூலக ஓட்சைட்டுகளின் அமில மூல இயல்பு

மூன்றாம் ஆவர்த்தன மூலகங்கள்	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
ஓட்சைட்டுக்கள்	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{MgO}$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{SO}_3$	$\text{Cl}_2\text{O}_7$
அமில, மூல இயல்புகள்	வன் மூலம்	மென் மூலம்	ஈரியல்பு	மென் அமிலம்	மென் அமிலம்	வன் அமிலம்	வன் அமிலம்

ஓட்சைட்டின் அமில இயல்பு அதிகரிக்கும்

ஓட்சைட்டின் மூல இயல்பு குறைவடையும்

மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்தின் இடதுபுறமாகவுள்ள சோடியத்தின் ஓட்சைட்டு வன்மூலமாகும். எனினும் மகனிசியத்தின் ஓட்சைட்டு மென் மூலமாகும். சிலிக்கனில் இருந்து குளோரீன் வரை அவற்றின் ஓட்சைட்டின் அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது. அலுமினியம் ஓட்சைட்டானது அமில, கார இயல்புகள் இரண்டையும் காட்டுகின்றது. இவ்வாறான ஓட்சைட்டுக்கள் ஈரியல்பு கொண்ட ஓட்சைட்டுக்கள் எனப்படும்.

இதற்கமைய ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக அம்மூலகங்களினால் உருவாக்கும் ஓட்சைட்டுகளின் மூலவியல்பு குறைந்து அமில இயல்பு அதிகரிக்கின்றது.

### ஓப்படை 03

விபரமாக தரப்பட்டுள்ள ஆவர்த்தன அட்டவணையொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். அதனை நன்கு விளங்கி அதில் உள்ள மூலகங்கள் தொடர்பாக பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய தகவல்களை அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.

### ஓப்படை 04

நீங்கள் கற்ற உலோகம், அல்லலோகம், உலோகப்போலி ஆகியவற்றில் யாதேனும் மூலகங்களில் ஒன்றைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளுங்கள். அம் மூலகம் தொடர்பான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். (பாடப்புத்தகம், இணையம், இரசயானவியல் தொடர்பான நூல்கள்) அம் மூலகத்தின் தகவல் அடங்கிய சுவரொட்டி ஒன்றைத் தயார் படுத்துங்கள். இது தொடர்பான தகவல்களை வகுப்பில் முன்வையுங்கள். பின் சுவரொட்டியை காட்சிப்படுத்துங்கள்.

## 3.7 இரசாயன சூத்திரங்கள்

### வலுவளவு

வலுவளவு என்பது குறித்த மூலக அணு ஒன்றின் சேர்க்கையுறும் ஆற்றலாகும். இது ஐதரசன் சார்பாக அளக்கப்படுகிறது. இதற்கமைய மூலகங்களின் வலுவளவு என்பது அம் மூலக அணுவுடன் சேர்வை உருவாக்கக்கூடிய அல்லது அதனால் இடம்பெயர்க்கக்கூடிய ஐதரசன் அணு / அணுக்களின் எண்ணிக்கையாகும். மூலகத்தின் அணுவின் இறுதிச்சக்தி மட்டத்தில் உள்ள இலத்திரன்கள் வலுவளவு இலத்திரன்கள் என அழைக்கப்படும்.

சில மூலகங்களுக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வலுவளவுகள் உண்டு. மூலகத்தின் அணுவிலுள்ள வலுவளவு இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை சாதாரணமாக மூலகங்களின் அவ் உச்ச வலுவளவுக்குச் சமனாகும்.

மூலகமொன்றின் வலுவளவானது இரசாயனத் தாக்கத்தின் போது அம்மூலகத்தின் அணுவிலிருந்து அகற்றப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அல்லது அம் மூலகத்தின் அணுவினால் பெறப்படும் இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை அல்லது

மூலகங்களின் அணுக்களுக்கிடையில் பங்கிடப்பட்டிருக்கும் இலத்திரன் சோடிகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனாகும்.

மூலகங்களை இலகுவாக இனங்காண்பதற்கு இரசாயனக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காபன்	C
கல்சியம்	Ca
பொற்றாசியம்	K
கந்தகம்	S

இவ்வாறே சேர்வையை இனங்காண இரசாயனச் சூத்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரண்டு ஐதரசன் அணுக்களும் ஒரு ஓட்சிசன் அணுவும் சேர்ந்து உருவாக்கும் நீர் மூலக்கூறின் சூத்திரம்  $H_2O$  ஆகும்.

இரசாயன சூத்திரத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள மூலகமொன்றின் குறியீடுகளுக்கு கீழாக இலக்கம் காணப்படின் அது அச்சேர்வையில் உள்ள அவ்வணுவின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். அவ்வாறு இலக்கம் காணப்படாவிடின் அச்சேர்வையில் அம் மூலகத்தின் ஒரு அணுவே காணப்படுகின்றது.

உதாரணமாக குளுக்கோசின் இரசாயன சூத்திரம்  $C_6H_{12}O_6$  ஆகும். குளுக்கோசு மூலக்கூறு ஒன்றில் 6 காபன் அணுக்களும் 12 ஐதரசன் அணுக்களும் 6 ஓட்சிசன் அணுக்களும் காணப்படும்.

இரசாயன சூத்திரத்தின் மூலம் மூலக்கூறொன்று காட்டப்படாத சந்தர்ப்பங்களும் உண்டு. சோடியம் குளோரைட்டு என அழைக்கப்படும் மேசையுப்பு அவ்வாறானதாகும். திண்ம சோடியம் குளோரைட்டில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபட்ட மூலக்கூறுகள் காணப்படுவதில்லை. அங்கு ஒன்றுவிட்ட ஒன்றாக அமைந்த  $Na^+$  அயன்,  $Cl^-$  அயன்கள் 1:1 என்ற விகிதத்தில் இருப்பதால் அதன் இரசாயன சூத்திரம்  $NaCl$  என எழுதப்படும்.

## வலுவளவின் அடிப்படையில் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதுதல்

சேர்வைகள், மூலகங்களின் அணுக்கள் அல்லது அயன்கள் பிணைப்புகளையுருவாக்கிக் கொள்வதனால் உருவாகுகின்றன. எனவே சேர்வைகளின் சூத்திரத்தை எழுதுவதற்கு பிணைப்பு வலு எனும் வலுவளவுகள் அறிந்திருக்க வேண்டும்.

- H இன் வலுவளவு 1 ஆகும்.
- ஓட்சிசனின் வலுவளவு 2 ஆகும்.
- இதற்கேற்ப ஓட்சிசன் அணு ஒன்றுடன் இரண்டு H அணுக்கள் சேர்கின்றன.
- இது  $H_2O$  என எழுதப்படும்.
- நைதரசனின் வலுவளவு 3 ஆகும்.
- இதற்கமைய நைதரசன் அணுவொன்றுடன் 3 ஐதரசன் அணுக்கள் சேர்ந்து சேர்வையை உருவாக்கும்.

- இதனை  $\text{NH}_3$  என எழுத முடியும்.
- C இன் வலுவளவு 4 ஆகும். இதற்கேற்ப C அணுவொன்றுடன் 4 ஐதரசன் அணுக்கள் சேர்கின்றன.
- இதனை  $\text{CH}_4$  என எழுத முடியும்.

1 - 20 வரையுள்ள மூலகங்களின் வலுவளவுகள் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டள்ளன.

அட்டவணை 3.12 மூலகங்களும் வலுவளவுகளும்

அணு எண்	மூலகம்	குறியீடு	வலுவளவு
1	ஐதரசன்	H	1
2	ஈலியம்	He	0
3	இலிதியம்	Li	1
4	பெரிலியம்	Be	2
5	போரொன்	B	3
6	காபன்	C	4
7	நைதரசன்	N	3
8	ஓட்சிசன்	O	2
9	புளோரீன்	F	1
10	நேயன்	Ne	0
11	சோடியம்	Na	1
12	மக்னீசியம்	Mg	2
13	அலுமினியம்	Al	3
14	சிலிக்கன்	Si	4
15	பொசுபரசு	P	5,3
16	கந்தகம்	S	6,2
17	குளோரீன்	Cl	7,1
18	ஆகன்	Ar	0
19	பொற்றாசியம்	K	1
20	கல்சியம்	Ca	2

இதற்கேற்ப,

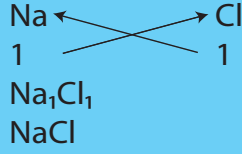
சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரங்களை எழுதும் போது சேர்க்கை வலு (வலுவளவு) சமப்படுத்தப்படும் முறையில் தொடர்புப்படுத்தப்படுகிறது. மூலகங்கள் இரண்டினதும் குறியீடுகளுக்கு வலப்புறமாக கீழாக மூலகங்களின் வலுவளவுகள் மாற்றி எழுதப்படும்.

### 01. சோடியம் குளோரைட்டு

குறியீடு

வலுவளவு

இரசாயனக் சூத்திரம்

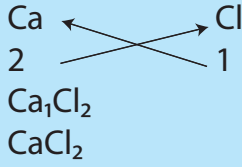


### 02. கல்சியம் குளோரைட்டு

குறியீடு

வலுவளவு

இரசாயனக் சூத்திரம்

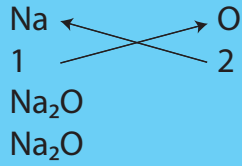


### 03. சோடியம் ஒட்சைட்டு

குறியீடு

வலுவளவு

இரசாயனக் சூத்திரம்

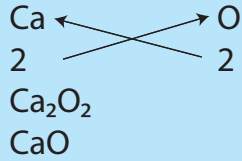


### 04. கல்சியம் ஒட்சைட்டு

குறியீடு

வலுவளவு

இரசாயனக் சூத்திரம்

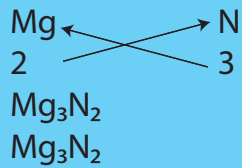


### 05. மகனீசியம் நைத்திரைட்டு

குறியீடு

வலுவளவு

இரசாயனக் சூத்திரம்



## மூலிகம் / பல் அணு அயன்

பல் அணு அயன் என்பது ஏற்றம் கொண்ட யாதேனும் கோலத்தில் அமைக்கப்பட்ட மூலக அணுக்களின் சேர்க்கையாகும்.

அட்டவணை 3.13 மூலிகங்களின் வலுவளவு

பல் அணு அயன்கள் (மூலிகம்)	இரசாயன சூத்திரம்	வலுவளவு
அமோனியம்	$\text{NH}_4^+$	1
ஐதரோனியம்	$\text{H}_3\text{O}^+$	1
மெதைல்	$\text{CH}_3$	1
எதைல்	$\text{C}_2\text{H}_5$	1
நைத்திரேற்று	$\text{NO}_3^-$	1
ஐதரசன் காபனேற்று	$\text{HCO}_3^-$	1
ஐதரொட்சைட்டு	$\text{OH}^-$	1
பரமங்கனேற்று	$\text{MnO}_4^-$	1
ஐதரசன் சல்பேற்று	$\text{HSO}_4^-$	1
குரோமேற்று	$\text{CrO}_4^{2-}$	2
இரு குரோமேற்று	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	2
சல்பேற்று	$\text{SO}_4^{2-}$	2
காபனேற்று	$\text{CO}_3^{2-}$	2
பொசுபேற்று	$\text{PO}_4^{3-}$	3

உதாரணமாக பின்வரும் சேர்வைகளைப் பார்ப்போம்

**சோடியம் நைத்திரேற்று**



இரசாயன சூத்திரம்  $\text{NaNO}_3$

**பொற்றாசியம் காபனேற்று**



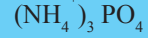
இரசாயன சூத்திரம்  $\text{K}_2\text{CO}_3$

**மகனீசியம் நைத்திரேற்று**



இரசாயன சூத்திரம்  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

**அமோனியம் பொசுபேற்று**



இரசாயன சூத்திரம்  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

சேர்வையொன்றில் மூலிகத்தின் எண்ணிக்கை ஒன்றையும் விட கூடியதாக அமையும் போது அவற்றை அடைப்புக்குறியினுள் இடப்படும்.

## பொறிப்பு

- மூலகங்களின் கட்டமைப்பு அலகு அணுவாகும்.
- அணு நியுத்திரன், புரோத்தன், இலத்திரன் என்னும் உப அணுத்துணிக்கைகளினால் ஆனது.
- அணுவின் கட்டமைப்பு வெவ்வேறு விஞ்ஞானிகளால் வெவ்வேறு வடிவங்களில் முன்வைக்கப்பட்டது.
- அணுதொடர்பான கோளக மாதிரியுருவை இரதபோர்ட்டு அவர்கள் முன்வைத்தார்.
- நேர் ஏற்றம் பெற்ற கருவைச் சூழ குறித்த சக்தி மட்டங்களில் இலத்திரன்கள் காணப்படும் என நீல்போர் வெளிப்படுத்தினார்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணை மூலகங்களின் இயல்பில் காட்டப்படும் ஆவர்த்தன கோலத்தின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டதாகும். நவீன ஆவர்த்தன அட்டவணையானது அணு எண் ஏறுவரிசை ஒழுங்கில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் மூலகங்களின் கூட்ட எண் அணுவின் இறுதி சக்தி மட்டத்திலுள்ள இலத்திரனின் எண்ணிக்கையை குறிக்கும்.
- மூலகங்களின் ஆவர்த்தன எண் அணுவில் உள்ள இலத்திரன்கள் அடங்கியுள்ள சக்தி மட்டங்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.
- வாயுநிலையிலுள்ள மூலகத்தின் அணுவிலுள்ள இலத்திரனை அகற்றி வாயுநிலையில் நேர் அயனை உருவாக்கத் தேவையான சக்தியே அதன் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி எனப்படும்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது மூலகங்களின் முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி குறித்த ஒழுங்கில் மாற்றமடையும்.
- கூட்டத்தின் வழியே மேலிருந்து கீழாக முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி குறைந்து செல்கின்றது.
- மூலகமொன்றின் அணுவொன்று வேறு மூலகமொன்றின் அணுவுடன் பங்கீட்டுவது பிணைப்பை உருவாக்கும் போது அப்பிணைப்பு இலத்திரன்களை கவரும் ஆற்றல் அம் மூலகத்தின் மின்னெதிர்த்தன்மை எனப்படும்.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக மின்னெதிர்த்தன்மை அதிகரிப்பதுடன் கூட்டத்தில் மேலிருந்து கீழாக குறைகின்றது.
- அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாக மூலகங்கள் ஒட்சிசனுடன் சேர்ந்து தோற்றுவிக்கும் ஒட்சைட்டுகளின் காரத்தன்மை குறைந்து அமிலத் தன்மை அதிகரிக்கின்றது.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையில் இடமிருந்து வலமாகச் செல்லும் போது உலோக இயல்பு குறைந்து அல்லலோக இயல்பு அதிகரிக்கின்றது.
- மூலகங்களை அவற்றின் இரசாயன பௌதிக இயல்புகளைக் கொண்டு அவற்றை உலோகங்கள், அல்லலோகங்கள், உலோகப்போலிகள் என வகைப்படுத்த முடியும்.
- தற்பொழுது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மூலகங்களில் பெருமளவு உலோகங்களாகும்.



01. பின்வரும் வாக்கியங்களிலுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.
- அணுவொன்றின் திணிவு எண் 14 ஆகும். அதன் அணு எண் 6 ஆகும். ஆகவே அதிலுள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கை .....
  - அணுவொன்றின் புரோத்தனின் எண்ணிக்கை 19 ஆகும். இலத்திரனின் எண்ணிக்கை ..... ஆகும்.
  - அணுவின் கருவில் காணப்படும் புரோத்தன்களினதும் நியூட்ரின்களினதும் எண்ணிக்கையின் கூட்டுத் தொகை ..... ஆகும்.
02. Al இன் அணு எண் 13 ஆகும். அதன் திணிவெண் 27 ஆகும்.
- Al இல் அணு எண்ணையும், திணிவெண்ணையும் நியம முறையில் எழுதுக.
  - Al அணுவில் உள்ள நியூட்ரின்களின் எண்ணிக்கை யாது?
03. அட்டவணையை நிரப்புக.

மூலகம்	அணுவொன்றிலுள்ள உப துணிக்கைகள்		
	e எண்ணிக்கை	p எண்ணிக்கை	n எண்ணிக்கை
$^{31}_{15}\text{P}$			
$^7_3\text{Li}$			
$^{24}_{12}\text{Mg}$			
$^{40}_{20}\text{Ca}$			
$^{35}_{17}\text{Cl}$			

04. பின்வரும் சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரத்தை எழுதுக.
- இலிதியம் புளோரைட்டு
  - பெரிலியம் குளோரைட்டு
  - அலுமினியம் ஓட்சைட்டு
  - மகனீசியம் ஓட்சைட்டு
  - காபன் இரு சல்பைட்டு

பின்வரும் சேர்வைகளின் இரசாயன சூத்திரத்தை எழுதுக.

- vi. அமோனியம் குளோரைட்டு
- vii. கல்சியம் ஐதரொட்சைட்டு
- viii. கல்சியம் பொசுபேற்று
- ix. மகனீசியம் சல்பேற்று
- x. அலுமினியம் நைத்திரேற்று
- xi. பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்று
- xii. கல்சியம் குளோரைட்டு
- xiii. அமோனியம் இரு குரோமேற்று
- xiv. பொற்றாசியம் காபனேற்று

05. பின்வரும் மூலகங்கள் கொண்டுள்ள வலுவளவுகள்

1. இலிதியம்
2. காபன்
3. கல்சியம்
4. கந்தகம்
5. குளோரீன்

06. ஆவர்த்தன அட்டவணையின் ஒரு பகுதியைக் கீழே காணலாம். இங்கு தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் நியம குறியீடுகள் அல்ல. கோலத்தை அவதானித்து தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

			A					X
Z							Y	E
	R							

- i. விழுமிய வாயுவாக தொழிற்படும் மூலகம் / மூலகங்களை இனங்காணுங்கள்.
- ii. Y இன் திணிவெண் 35 ஆகும். அதிலுள்ள புரோத்தன், நியுத்திரன்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
- iii. R இன் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.
- iv. A இன் வலுவளவு யாது?
- v. A, Y சேர்ந்து உருவாக்கும் சேர்வையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
- vi. உலோக மூலகங்கள் இரண்டைக் குறிப்பிடுக.

07. D, E, G, J, L, M, Q, R, T என்பவை ஆவர்த்தன அட்டவணையிலுள்ள அடுத்துள்ள ஒன்பது மூலகங்களாகும். மூன்றாம் ஆவர்த்தனத்திலுள்ள மூலகமான R சடத்துவ வாயுவாகும்.

- i. ஒரே கூட்டத்தைச் சேர்ந்த மூலகங்கள் எவை?
- ii. இம் மூலகங்கள் எத்தனையாம் கூட்டத்தைச் சேர்ந்தவை?
- iii. இதில் மின் எதிர்த்தன்மை கூடிய மூலகங்கள் எவை?
- iv. E, M சேர்ந்து உருவாக்கும் சூத்திரத்தை எழுதுக.
- v. மேற்கரப்பட்ட மூலகங்களில் வலுவளவு இலத்திரன் நான்கைக் கொண்ட மூலகத்தை இனங்கண்டு அவற்றின் இலத்திரன் நிலையமைப்பை எழுதுக.
- vi. இம் மூலகங்களின் உயர் அயனாக்கச் சக்தியைக் கொண்ட மூலகம் எது?

### கலைச்சொற்கள்

இலத்திரன் நிலையமைப்பு	- Electronic configuration
சமதானிகள்	- Isotopes
ஆவர்த்தன அட்டவணை	- Periodic table
ஆவர்த்தனம்	- Period
கூட்டம்	- Group
வலுவளவு	- Valency
முதலாம் அயனாக்கச் சக்தி	- First ionization energy
மின்னெதிர்த்தன்மை	- Electro negativity
உலோகம்	- Metal
அல்லுலோகம்	- Non - metal
உலோகப்போலி	- Metalloid
அமிலம்	- Acid
காரம்	- Base
ஈரியல்பு	- Amphoteric