w

మూలకాల వర్గీకరణ

ప్రధానాంశాలు:

- మూలకాల వర్గీకరణ – ఆవశ్యకత
- డాబర్‌నీర్ వర్గీకరణ
- న్యూలాండ్ వర్గీకరణ
- మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక
- మోస్లే ఆవర్తన పట్టిక
- ఆవర్తన ధర్మాలు

మూలకాల వర్గీకరణ.. ఆవశ్యకత

- ఇప్పటివరకు కనుగొన్న 109 మూలకాల ధర్మాలు, వాటితో ఏర్పడే అసంఖ్యాకమైన సమ్మేళనాల ధర్మాలు అర్థం చేసుకోవడానికి మూలకాల వర్గీకరణ చాలా అవసరం.
- మూలకాలను వర్గీకరణ చేసిన వారిలో విలియం ప్రౌట్, డోబరైనర్, న్యూలాండ్, లోథర్ మేయర్, డిమిత్రీ మెండలీఫ్, మోస్లేలు ముఖ్యులు.

డాబర్ నీర్ వర్గీకరణ

- మూలకాల వర్గీకరణకు మొట్టమొదటగా నాంది పలికిన వారు డాబర్‌నీర్ (1817). మూలకాల ధర్మాల ఆధారంగా నీర్ వాటిని మూడేసి మూలకాలున్న సమూహాలుగా విభజించాడు. ఈ సమూహాన్ని 'ట్రయాడ్' అంటారు.
- ఈ ట్రయాడ్‌లో మధ్య మూలకపు పరమాణు భారం మిగిలిన రెండు మూలకాల పరమాణు భారాల సరాసరికి దాదాపు సమానంగా ఉంటుంది, లేదా ఈ మూడు మూలకాల పరమాణు భారాలు దాదాపు సమానంగా ఉంటాయి.

డాబర్ నీర్ త్రికాలకు ఉదాహరణ:

1) Li, Na, K　　2) Cl, Br, I

3) S, Se, Te　　4) Fe, Co, Ni

న్యూలాండ్ వర్గీకరణ లేదా న్యూలాండ్ అష్టక సిద్ధాంతం(1863):

- మూలకాలను వాటి పరమాణు భారాల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చినపుడు మొదటి, ఎనిమిదో మూలకాల ధర్మాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.
- ఈ పోలిక భారతీయ సంగీత స్వరాలు (స, రి, గ, మ, ప, ద, ని, స) లతో పోల్చొచ్చు.

Newland's OCtaves

H	Li	Ga	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Pu
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	Te
I	Cs	Ba,V	Ta	W	Nb	Au
Pt,Ir	TI	Pb	Th	Hg	Bi	Cs

మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక

- డిమిత్రి మెండలీఫ్, లోథర్ మేయర్‌లు కలిసి ఒక ఆవర్తన నియమాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఈ నియమం ప్రకారం,
  "మూలకాల భౌతిక రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు భారాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు"

మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక ముఖ్యాంశాలు:

- మూలకాలు వాటి పరమాణు భారాల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చాడు.

Period \ Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35.5	
4	K=39	Ca=40	?=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56,Co=59 Ni=59
5	Cu=63	Zn=65	?=68	?=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	?=100	Ru=104,Rh=104 Pd=106
7	Ag=108	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140				
9								
10			?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184		Os=195,Ir=197 Pt=198
11	Au=199	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208			
12				Th=231		U=240		

- గాలియం (ప.భా.68), జెర్మేనియం (ప.భా.72), స్కాండియం (ప.భా.48) వంటి మూలకాలను కనుక్కోవడానికి ముందే వాటి ఉనికిని ఊహించి, ఆవర్తన పట్టికలో ఖాళీలను ఉంచాడు.
- మూలకాల ధర్మాల రీత్యా వాటి ఆరోహణ క్రమంలో మార్పులు చేయాల్సి వచ్చింది. ఉదాహరణకు వేర్వేరు పరమాణు భారాలు ఉన్న విరళ మృత్తికలు (14) అన్నింటిని ఒకే గడిలో ఉంచాల్సి వచ్చింది.
- Te-I, Ar-K, Co-Ni జంటల్లో పరమాణు భారాల ఆరోహణ క్రమాన్ని అతిక్రమించి అసాధారణంగా అమర్చవలసి వచ్చింది.

లోపాలు:

- మూలకాల అమరిక, వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాలకు అనుగుణంగా లేదు.
- లోహాలు, అలోహాలు కలిసే ఉన్నాయి.
- లాంథనైడ్‌లు, ఆక్టినైడ్‌ల స్థానాలు నిర్ణయించలేదు.
- ఒకే గ్రూపులోని మూలకాల ధర్మాల్లో వైవిధ్యం హెచ్చుగా ఉంది.

మోస్లే ఆవర్తన పట్టిక లేదా నవీన ఆవర్తన లేదా విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక

మోస్లే ఆవర్తన నియమం:

- **మూలకాల భౌతిక రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల లేదా ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు**

w

✹ ఈ నియమాన్ని అనుసరించి మోస్లే నవీన ఆవర్తన పట్టికను ఎల క్ట్రాన్ విన్యాసం ఆధారంగా రూపొందించాడు.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

nonmetal
metal
transition metal
metalloid

	1 1A	2 2A	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1	1 H 1.008																	2 He 4.003
2	3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 18.99	10 Ne 20.18
3	11 Na 22.99	12 Mg 24.30											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
4	19 K 39.1	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.84	27 Co 58.99	28 Ni 58.34	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 73.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.8
5	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 99	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
6	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 138.9	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
7	87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 262	108 Hs 265	109 Mt 266	110	111	112						
6				58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 145	62 Sm 150	63 Eu 152.0	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0	
7				90 Th 232	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cu 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262	

ముఖ్యాంశాలు:

1. సుమారు 109 మూలకాలను 7 పీరియడ్‌లు (అడ్డ వరుసల), 16 గ్రూపుల (నిలువు వరుసలు)లోను అమర్చారు.

(ఐయూపీఏసీ నియమం ప్రకారం ఈ 16 గ్రూప్‌లను 18 గ్రూప్‌లుగా పేర్కొన్నారు)

2. మొదటి పీరియడ్‌లో 2 మూలకాలు (అతి చిన్న పీరియడ్) ఉన్నాయి.
3. రెండో, మూడో పీరియడ్‌ల్లో 8 మూలకాలు చొప్పున ఉన్నాయి.
4. 4, 5వ పీరియడ్‌ల్లో 18 మూలకాల చొప్పున ఉన్నాయి.
5. 6వ పీరియడ్‌లో 32 మూలకాలు ఉన్నాయి.
6. 7వ పీరియడ్ అసంపూర్తిగా ఉంటుంది.
7. పరమాణు సంఖ్య 58 (సీరియం Ce) నుంచి 71 (లుటీషియం Lu) వరకు ఉన్న మూలకాలను లాంథనైడ్‌లు అంటారు.
8. పరమాణు సంఖ్య 90 (థోరియం Th) నుంచి 103 (లారెన్షియం Lr) వరకు ఉన్న మూలకాలను ఆక్టినాయిడ్‌లు అంటారు.

విస్తృత ఆవర్తన పట్టిక వర్గీకరణ:

– ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ఆధారంగా మూలకాలను నాలుగు రకాలుగా విభజించారు. అవి.

1. జడవాయు మూలకాలు:

✹ ఇవి 'O' గ్రూపు (లేదా 18వ గ్రూపు) మూలకాలు. హీలియం తప్ప మిగతావాటి సాధారణ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ns^2np^6 ఉంటుంది. హీలియం ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $1s^2$

✹ హీలియం (He), నియాన్ (Ne), ఆర్గాన్ (Ar), క్రిప్టాన్ (kr), జీనాన్ (Xn), రేడాన్ (Rn)లను జడవాయువులు అంటారు.

2. ప్రాతినిధ్య మూలకాలు:

– జడవాయువులు తప్ప మిగిలిన s, p బ్లాకు మూలకాలను ప్రాతినిధ్య మూలకాలు అంటారు.

a. **s బ్లాక్:** IA, IIA (లేదా 1వ, 2వ) గ్రూపు మూలకాలను s బ్లాకు మూలకాలు అంటారు. వీటి వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ s ఆర్బిటాల్‌లో ఉంటుంది. వీటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ns^1, ns^2

b. **p బ్లాక్:** IIIA, VIIA (లేదా 13వ గ్రూపు నుంచి 17వ గ్రూపు) వరకు ఉన్న మూలకాలను p బ్లాకు మూలకాలు అంటారు. వీటి వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ p ఆర్బిటాల్‌లో ఉంటుంది. వీటి సాధారణ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ns^2, np^1 నుంచి ns^2, np^5 వరకు ఉంటుంది.

3. పరివర్తన మూలకాలు లేదా d బ్లాకు మూలకాలు

– IB నుంచి VIIIB గ్రూపు వరకు లేదా మూడో గ్రూప్ నుంచి పన్నెండో గ్రూప్ వరకు ఉండే మూలకాలను పరివర్తన మూలకాలు లేదా d బ్లాకు మూలకాలు అంటారు. వీటి వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ d ఆర్బిటాల్‌లో ఉంటుంది. ఇవి కఠినమైన స్థిరలోహాలు, మంచి విద్యుత్, ఉష్ణ వాహకాలు. వీటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$

4. అంతర పరివర్తన మూలకాలు (లేదా f బ్లాకు మూలకాలు)

లాంథనాయిడ్‌లు, ఆక్టినాయిడ్‌లను కలిపి అంతర పరివర్తన

మూలకాలు లేదా f బ్లాకు మూలకాలు అంటారు. వీటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం $(n-2)f^{1-14}$ $(n-1)d^{0-1}$, ns^2

ఆవర్తన ధర్మాలు

- ‘ఆవర్తన పట్టికలోని మూలకాల ధర్మాలు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని బట్టి ఒక క్రమ పద్ధతిలో మారుతూ నిర్ణీత వ్యవధిలో పునరావృత మవడాన్ని ‘ఆవర్తనం’ అని, అటువంటి ధర్మాలను ‘ఆవర్తన ధర్మాలు’ అని అంటారు’

పరమాణువు ఆవర్తన ధర్మాలు.. పీరియడ్, గ్రూపుల్లో ఏ విధంగా మారుతాయో చూద్దాం...

1. పరమాణు పరిమాణం లేదా పరమాణు వ్యాసార్థం:

- ‘‘వేలన్సీ ఆర్బిటాల్, కేంద్రకాల మధ్య గల దూరాన్ని ‘పరమాణు పరిమాణం’ అంటారు. X కిరణాల పరివర్తనం లేదా ఎలక్ట్రాన్ల పరివర్తనం లాంటి పద్ధతుల ద్వారా పరమాణు పరిమాణాన్ని నిర్ణయిస్తారు. దీనిని ఆంగ్‌స్ట్రామ్‌ల్లో కొలుస్తారు.
- గ్రూపులో పైనుంచి కిందికి వచ్చే కొద్దీ ఒక్కొక్క కర్పరం పెరగడం వల్ల పరమాణు పరిమాణం పెరుగుతుంది.
- పీరియడ్‌లలో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్దీ ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య పెరిగి.. ఆ ఎలక్ట్రాన్‌లపై కేంద్రకం ఆకర్షణ శక్తి పెరగడం వల్ల పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది.

2. అయనీకరణ శక్మం:

- ‘‘వాయుస్థితిలో ఉన్న పరమాణు బాహ్య ఆర్బిటాల్ నుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసివేయడానికి కావలసిన కనీస శక్తిని దాని ‘అయనీకరణ శక్మం’ అంటారు.
- దీని ప్రమాణాలు ఎలక్ట్రాన్ వోల్ట్ లేదా కిలో కెలోరీ/మోల్ లేదా కిలో జౌల్/మోల్
- పరమాణు బాహ్య ఆర్బిటాల్ నుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసివేయడానికి కావలసిన శక్తిని ప్రథమ అయనీకరణ శక్మం అని, రెండో ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసివేయడానికి కావలసిన శక్తిని ద్వితీయ అయనీకరణ శక్మం అని అంటారు.
- గ్రూపులో పైనుంచి కిందికి పోయే కొద్దీ పరమాణు వ్యాసార్థం పెరగడం వల్ల అయనీకరణ శక్మం తగ్గుతుంది.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయేకొద్దీ అయనీకరణ శక్మం నిర్దిష్ట క్రమాన్ని పాటించదు.

3. ఋణవిద్యుదాత్మకత:

- బంధ ఎలక్ట్రాన్‌లను పరమాణువు తమ వైపునకు ఆకర్షించే స్వభావాన్ని ఋణవిద్యుదాత్మకత అంటారు. దీనిని పాలింగ్ ఋణ విద్యుదాత్మకత స్కేలుతో కొలుస్తారు.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్దీ పరమాణు పరిమాణం పెరిగి ఋణ విద్యుదాత్మకత తగ్గుతుంది.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్దీ పరమాణు పరిమాణం తగ్గుతుంది కాబట్టి ఋణ విద్యుదాత్మకత పెరుగుతుంది.

4. ధన విద్యుదాత్మకత స్వభావం:

- ఎలక్ట్రాన్ కోల్పోయి ధనాత్మక అయాన్‌గా మారడాన్ని ‘ధన విద్యుదాత్మకత స్వభావం’ అంటారు.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్దీ ధనవిద్యుదాత్మకత స్వభావం పెరుగుతుంది.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయేకొద్దీ ధనవిద్యుదాత్మకత స్వభావం తగ్గుతుంది.

5. ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటీ:

- వాయుస్థితిలో ఉన్న ఒక తటస్థ పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను స్వీకరించినపుడు విడుదలయ్యే శక్తిని ‘ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటీ’ అంటారు.
- గ్రూపులో పైనుంచి కిందికి పోయే కొద్దీ పరమాణు పరిమాణం పెరగడం వల్ల ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటీ తగ్గుతుంది. పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయేకొద్దీ ఎలక్ట్రాన్ అఫినిటీ పెరుగుతుంది.

6. ఆక్సీకరణ, క్షయకరణ స్థితులు:

- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్దీ ఆక్సీకరణ స్వభావం తగ్గుతుంది. క్షయకరణ స్వభావం పెరుగుతుంది.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్దీ ఆక్సీకరణ స్వభావం పెరుగుతుంది. క్షయకరణ స్వభావం తగ్గుతుంది.

7. లోహ, అలోహ స్వభావం:

- గ్రూపులో పైనుంచి కిందికి పోయేకొద్దీ ఋణవిద్యుదాత్మకత తగ్గడం వల్ల లోహస్వభావం పెరుగుతుంది, అలోహ స్వభావం తగ్గుతుంది.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్దీ మూలకాల ఋణ విద్యుదాత్మకత పెరగడం వల్ల లోహ స్వభావం తగ్గుతుంది, అలోహ స్వభావం పెరుగుతుంది.

8. మూలకాల ఆక్సైడ్‌ల ఆమ్ల, క్షార స్వభావం:

- సాధారణంగా లోహ మూలకాల ఆక్సైడ్‌లు క్షార ధర్మాన్ని, అలోహ మూలకాల ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల ధర్మాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయేకొద్దీ మూలకాల ఆక్సైడుల క్షార ధర్మాలు పెరుగుతాయి. ఆమ్ల ధర్మాలు తగ్గుతాయి.
- పీరియడ్‌లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయేకొద్దీ మూలకాల ఆక్సైడ్‌ల క్షార ధర్మాలు తగ్గి, ఆమ్ల ధర్మాలు పెరుగుతాయి.

w

ముఖ్యమైన ప్రశ్నలు

4 మార్కులు

1. మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక ప్రయోజనాలు, అందులో లోపాలను పేర్కొనండి?
2. నవీన ఆవర్తన నియమం ఏది? దాని ముఖ్యాంశాలను వివరించండి? **లేదా** నవీన లేదా విస్తృత ఆవర్తన పట్టికను వివరించండి?
3. ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం ఆధారంగా మూలకాల వర్గీకరణను వివరించండి?
4. కింది పరమాణు ధర్మాలు పీరియడ్, గ్రూపులో ఏ విధంగా మార్పు చెందుతాయో వివరించండి?
   1) పరమాణు పరిమాణం 2) ఋణ విద్యుదాత్మకత
   3) అయనీకరణ శక్తి 4) ధన విద్యుదాత్మకత

2 మార్కులు

1. న్యూలాండ్ అష్టక పరికల్పన అంటే ఏమిటి?
2. పీరియడ్, గ్రూపుల్లో పరమాణు పరిమాణం ఏ విధంగా మారుతుంది?
3. పీరియడ్, గ్రూపుల్లో అయనీకరణ శక్మం ఏ విధంగా మారుతుంది.
4. ఆక్సీకరణం, క్షయకరణం అంటే ఏమిటి?

1 మార్కు

1. డాబరీనర్ త్రికానికి ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి?
2. మెండలీప్ ఆవర్తన నియమాన్ని రాయండి?
3. మోస్లే ఆవర్తన నియమాన్ని రాయండి?
4. అంతర పరివర్తన మూలకాలు అంటే ఏమిటి?
5. పరమాణు పరిమాణం నిర్వచించండి? దాని ప్రమాణాలేవి?
6. అయనీకరణ శక్మాన్ని నిర్వచించండి?

బిట్స్

1. పరమాణు సంఖ్య 58 నుంచి 71 వరకు ఉన్న మూలకాలను ________ అంటారు.
2. ఒక గ్రూపులో పైనుంచి కిందికి పోయేకొద్దీ అయనీకరణ శక్మం ______
3. డాబరీనర్ త్రికానికి ఉదాహరణ ______
4. మెండలీఫ్ ఆవర్తన పట్టిక ______పై ఆధారపడి నిర్మించారు.
5. మూలకాలను మొట్టమొదటగా వర్గీకరించినవారు ....
6. మొదటి పీరియడ్‌లో ______ మూలకాలు ఉన్నాయి.
7. ______వ పీరియడ్ అసంపూర్తిగా ఉంది.
8. ఆవర్తన పట్టికలో ______ గ్రూపు మూలకాలు ఆక్సీకరణులుగా వాడొచ్చు.
9. ఋణ విద్యుదాత్మకతను ______ స్కేలుతో సూచిస్తారు.
10. స్కాండియంను కనుగొన్న శాస్త్రవేత్త ______

జవాబులు

1. లాంథనాయిడ్‌లు
2. తగ్గుతుంది
3. Li, Na, K
4. పరమాణు భారం
5. డాబరీనర్
6. 2
7. 7వ
8. 7A లేదా 17వ
9. పాలింగ్ ఋణ విద్యుదాత్మకత
10. నిల్సన్