2.మూలకాల వర్గీకరణ

స్టడీ నోట్స్

1. ఆవర్తన స్వభావం : క్రమ అంతరాలలో పునరావృత్తం అయ్యే ధర్మాన్ని ఆవర్తన స్వభావం అంటారు.

ఉదా : టైమ్ టేబుల్‌లో పీరియడ్‌లు, రోజులో పగలు మరియు రాత్రి, సంవత్సరంలో మాసాలు.

గణితాత్మక ఉదా : Sin వక్రం (sinx) యొక్క పీరియడ్ 2π, tan ప్రమేయంకు పీరియడ్ π.

మూలకాల ఆవర్తన ధర్మాలు : పరమాణు వ్యాసార్ధం, అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ, ఋణ విద్యుదాత్మకత మరియు వేలన్సీ మొదలైన ధర్మాలు, మూలకాలను ఆవర్తన పట్టికలో అమర్చినపుడు ఆవర్తన స్వభావాన్ని చూపించును.

2.0 ముఖ్యమైన 5 ఆవర్తన నియమాలు :

i) 'డోబరీనర్' ప్రతిపాదిత త్రిక సిద్ధాంతం (1829) ii) న్యూలాండ్ ప్రతిపాదిత "అష్టక నియమం"

iii) మాండలీఫ్ ఆవర్తన నియమం iv) మోస్లే ఆవర్తన నియమం

v) నీల్స్‌బోర్ ప్రతిపాదిత ఆధునిక ఆవర్తన నియమం

2.1 మెండలీఫ్ ఆవర్తన నియమం : "మూలకాల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు భారాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు".

2.2 మోస్లే ఆవర్తన నియమం : మూలకాల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల ఆవర్తన ప్రమేయాలు.

2.3 ఆధునిక ఆవర్తన నియమం : మూలకాల భౌతిక, రసాయన ధర్మాలు వాటి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు.

3.0 ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక :

s - BLOCK

	1	2
1s	H	
2s	Li	Be
3s	Na	Mg
4s	K	Ca
5s	Rb	Sr
6s	Cs	Ba
7s	Fr	Ra

d - BLOCK

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3d	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
4d	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
5d	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg
6d	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub

p - BLOCK

	13	14	15	16	17	18
						He
2p	B	C	N	O	F	Ne
3p	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4p	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5p	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6p	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7p	–	Uuq	–	Uuh	–	–

f - BLOCK

4f	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
5f	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

3.1 ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికలోని ముఖ్యవిభాగాలు :

i) 7 అడ్డువరుసలలో ఉండే "పీరియడ్‌లు" (వీటిని 1 నుండి 7 సంఖ్యలతో సూచిస్తారు)

ii)18 నిలువు వరుసలలో ఉండే గ్రూపులు/కుటుంబాలు (వీటిని 1 నుండి 18 సంఖ్యలతో సూచిస్తారు)

iii) బ్లాకులు 4 రకాలు. అవి s-బ్లాకు, p-బ్లాకు d-బ్లాకు మరియు f-బ్లాకు.

3.2 పరమాణు సంఖ్యలు పీరియడ్‌లో వరుసగా ఉండును.గ్రూపులలో పై నుండి క్రిందకి పెరుగుతూ వుండును.

3.3 ఒకే గ్రూపు లో వున్న మూలకాలన్ని ఒకే రకపు వేలన్సీ కర్పర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసాన్ని కలిగి వుంటాయి. అందుచేత ఇవి ఒకే రకపు రసాయన ధర్మాలు చూపుతాయి. కాని ఒకే పీరియడ్ లో వున్న మూలకాలు వేరు వేరు వేలన్సీలను కలిగిఉంటాయి.

అత్యంత చురుకైన మూలకము? అత్యంత నిదానమైన మూలకము?

రసాయనికంగా అత్యంత చురుకైన మూలకము ఫ్లోరిన్ (F); అత్యంత జడ మూలకము హీలియం (He).

BABY BULLET-Q

4.1 భేదాత్మక ఎలక్ట్రాన్ ఉపకర్పరంలోకి ప్రవేశించడాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని మూలకాలను ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరిస్తారు.

i) s-బ్లాకు మూలకాలు ii) p-బ్లాకు మూలకాలు iii) d-బ్లాకు మూలకాలు iv) f-బ్లాకు మూలకాలు

4.2 ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం మరియు రసాయన ధర్మాల ఆధారంగా మూలకాలను ఈ క్రింది విధంగా విభజిస్తారు.

i) జడ వాయువులు ii) ప్రాతినిధ్య మూలకాలు iii) పరివర్తన మూలకాలు iv) అంతర పరివర్తన మూలకాలు

4.3 లోహ స్వభావం ప్రకారం మూలకాలను ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

i) లోహాలు ii) అలోహాలు iii) అర్ధలోహాలు

4.4 కొన్ని పీరియడ్‌లు, గ్రూపులలోని మూలకాలకు కొన్ని ప్రత్యేకమైన పేర్లు కలవు.

1. మొదటి గ్రూపు మూలకాలను "క్షారలోహాలు" అని అంటారు
2. చివరి గ్రూపు (18వ) మూలకాలను ఉత్కృష్ణ వాయువులు / జడ / విరళ వాయువులు అంటారు.
3. 17వ గ్రూపు మూలకాలను "హాలోజన్‌లు" అంటారు.
4. 16వ గ్రూపు మూలకాలను "చాల్కోజనులు" అంటారు.
5. మొదటి పీరియడ్‌ను అతిపొట్టి పీరియడ్ అంటారు. దీనిలో 2 మూలకాలు కలవు. అవి H మరియు He.
6. రెండవ మరియు మూడవ పీరియడ్‌లను పొట్టి పీరియడ్‌లు అంటారు. ఇవి 8 మూలకాలను కలిగి వుంటాయి.
7. నాల్గవ మరియు అయిదవ పీరియడ్‌లను పొడుగు పీరియడ్‌లు అంటారు. ఇవి 18 మూలకాలను కలిగి వుంటాయి.
8. ఆరవ పీరియడ్‌ను అతి పొడుగు పీరియడ్ అంటారు. దీనిలోని 32 మూలకాలు Cs నుండి Rn వరకు వుంటాయి.
9. ఏడవ పీరియడ్‌ని అసంపూర్తి పీరియడ్ అంటారు. ఇది Fr నుండి ప్రారంభమవుతుంది.
10. మొదటి శ్రేణి f- బ్లాకు మూలకాలను లాంథనైడ్‌లు అంటారు.
11. రెండవ శ్రేణి f- బ్లాకు మూలకాలను ఆక్టినైడ్‌లు అంటారు.
12. యురేనియం తరువాత గల మూలకాలను ట్రాన్స్‌యురేనియమ్ మూలకాలు అంటారు.

5.1.0 మూలకాల యొక్క కొన్ని ఆవర్తన ధర్మాలు :

i) పరమాణు వ్యాసార్ధం ii) అయనీకరణ శక్తి iii) ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ

iv) ఋణ విద్యుదాత్మకత v) ధన విద్యుదాత్మకత vi) వేలన్సీ

5.1.1 పరమాణు వ్యాసార్ధం : కేంద్రకానికి మరియు బాహ్య ఎలక్ట్రాన్‌కి మధ్య గల దూరాన్నే పరమాణు వ్యాసార్ధం అంటారు.

సంయోజనీయ వ్యాసార్ధం : ఒకే మూలకానికి చెందిన రెండు పరమాణువుల మధ్య సమయోజనీయ బంధం ఉన్నప్పుడు ఆ రెండు పరమాణు కేంద్రకాల మధ్య దూరంలో సగాన్ని సమయోజనీయ వ్యాసార్ధం అంటారు.

లోహ వ్యాసార్ధం: లోహ స్ఫటికంలో రెండు ఆసన్న లోహ పరమాణు కేంద్రకాల మధ్య బిందువుల మధ్య దూరంలో సగాన్నే లోహ వ్యాసార్ధం అంటారు.

వాండర్‌వాల్ వ్యాసార్ధం : ఘన స్థితిలో అతి సన్నిహితంగా వున్న భిన్న అణువుల్లోని రెండు పరమాణు కేంద్రకాల మధ్య దూరంలో సగాన్ని వాండర్‌వాల్ వ్యాసార్ధం అంటారు.

5.1.2 అయనీకరణ శక్తి (I P) : వాయుస్థితిలోని ఒంటరి తటస్థ పరమాణువు నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసివేయడానికి కావలసిన కనీసపు శక్తినే అయనీకరణ శక్తి అంటారు.దీని ప్రమాణాలు e.v/ పరమాణువు (లేదా) k.cal/mole. అధిక అయనీకరణ శక్తి గల మూలకం 'He' మరియు అల్ప అయనీకరణ శక్తి గల మూలకం 'Cs'.

ప్రథమ అయనీకరణ శక్తి : వాయుస్థితిలోని ఒంటరి తటస్థ పరమాణువు నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసినపుడు, అది ఏకధనాత్మక అయాన్‌గా మారటానికి కావలసిన శక్తినే ప్రథమ అయనీకరణ శక్తి అంటారు.

ద్వితీయ అయనీకరణ శక్తి : ఏక ధనాత్మక అయాన్ నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తీసివేయడానికి కావలసిన కనీసపు శక్తినే ద్వితీయ అయనీకరణ శక్తి అంటారు.

I.P. ని ప్రభావితం చేయు అంశాలు : i) పరమాణు వ్యాసార్ధం ii) కేంద్రక ఆవేశం iii) పరిరక్షక ప్రభావం iv) ఎలక్ట్రాన్‌లోనికి చొచ్చుకుని పోయే సామర్థ్యం v) పూర్తిగా లేదా సగం నిండిన ఆర్బిటాళ్ళు.

BABY BULLET-Q

5.1.3 ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ (లేదా) ఎంథాల్పీ : వాయుస్థితిలోని తటస్థ పరమాణువుకు ఎలక్ట్రాన్‌ను చేర్చి అయాన్‌గా మారినప్పుడు విడుదలయ్యే శక్తినే ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ అంటారు.

బోర్న్–హేబర్ వలయంను ఉపయోగించి ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీని లెక్కకడతారు.

5.1.4 ఋణ విద్యుదాత్మకత : అణువులోని బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంటను ఒక పరమాణువు తనవైపుకు ఆకర్షించుకునే ప్రవృత్తినే ఋణవిద్యుదాత్మకత అంటారు. ఋణ విద్యుదాత్మకత విలువలను ముల్లికన్, పౌలింగ్ స్కేలులతో కొలుస్తారు.

5.1.5 ధన విద్యుదాత్మకత: పరమాణువు ఎలక్ట్రానును కోల్పోయి, ధనాత్మక అయాన్‌గా మారే ప్రవృత్తిని ధనవిద్యుదాత్మకత అంటారు.

5.1.6 వేలన్సీ: ఒక పరమాణువు మరో పరమాణువుతో బంధం ఏర్పరచుటకు కావలసిన లేక కోల్పోయే ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యను వేలన్సీ అంటారు.

6.0 పీరియడ్‌లో మరియు గ్రూపులలో ఆవర్తన ధర్మాల మార్పులు :

పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ, ఋణవిద్యుదాత్మకత పెరుగుతాయి.

గ్రూపులో పై నుండి క్రిందకు పై ధర్మాలన్ని తగ్గుతాయి.

6.2 పరమాణు పరిమాణం, లోహ స్వభావం, క్షార స్వభావం, క్షయకరణ ధర్మాలు గ్రూపులో పై నుండి క్రిందకు పెరుగుతాయి. పీరియడ్‌లో ఎడమ నుండి కుడికి తగ్గుతాయి.

7.0 కొన్ని ప్రత్యేక ధర్మాలు :

7.1 జడఎలక్ట్రాన్ జంట ప్రభావం: బాహ్యకక్ష్యలో ns ఎలక్ట్రాన్‌లు రసాయన చర్యలో పాల్గొనకుండా జడత్వం ప్రదర్శించు స్వభావాన్ని జడఎలక్ట్రాన్ జంట ప్రభావం అంటారు.

7.1 కర్ణ సంబంధం : ఆవర్తన పట్టికలో రెండో పీరియడ్‌లోని ఒక మూలకానికి మూడో పీరియడ్‌లోని తరువాత గ్రూపు రెండో మూలకానికి మధ్య గల సారూప్య సంబంధాన్నే "కర్ణ సంబంధం" అంటారు.

రెండవ పీరియడ్	Li	Be	B	C
3వ పీరియడ్	Na	Mg	Al	Si

కర్ణ సంబంధమునకు కారణాలు i) సమాన పరిమాణం గల అణువులు లేదా అయాన్‌లు

ii) సమాన ఋణ విద్యుదాత్మకత మూలకాలు iii) సమాన ధ్రువణ సామర్థ్యం గల మూలకాలు

$$\text{ధ్రువణ సామర్థ్యం} = \frac{\text{అయాన్ ఆవేశము}}{(\text{అయాన్ వ్యాసార్థము})^2}$$

7.3 లాంథనైడ్ సంకోచం : లాంథనైడ్ పరమాణు మూలకాలలో అయానిక సైజులలో క్రమ తగ్గుదలను లాంథనైడ్ సంకోచం అంటారు.

7.4 పరిరక్షక ప్రభావం : ఆర్బిటాల్‌లోని అంతర ఎలక్ట్రానులు బాహ్య ఎలక్ట్రాన్‌లకు – కేంద్రకం మధ్య ఆకర్షణలపై కనబరిచే ప్రభావాన్ని పరిరక్షక ప్రభావం అంటారు.

7.5.1 ముల్లికన్ స్కేలు : ముల్లికన్ స్కేలు ప్రకారం, ఒక మూలకం ఋణ విద్యుదాత్మకత దాని అయనీకరణ శక్తి, ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటి సగటుకు సమానం.

$$\text{కావున ఋణ విద్యుదాత్మకత } (EN) = \frac{IE + EA}{2}$$

ముల్లికన్ స్కేలు ఏక సంయోజకత గల మూలకాలకు మాత్రమే వర్తిస్తుంది.

7.5.2 పౌలింగ్ స్కేలు : పౌలింగ్ స్కేలును ఉపయోగించి, ఒక మూలకం ఋణవిద్యుదాత్మకతను బంధశక్తుల విలువల నుంచి లెక్కగట్టవచ్చు.

ముల్లికన్ స్కేలులో ఋణ విద్యుదాత్మకత విలువలు పౌలింగ్‌స్కేలు కన్నా 2.8 రెట్లు ఎక్కువగా వచ్చాయి.

BABY BULLET-Q