

రసాయనశాస్త్రం

మూలకాల వరీకరణ.. ప్రతిపాదనలు

ఇప్పటి వరకు మనకు 110 మూలకాల గురించి తెలుసు. ఈ మూలకాల ధర్మాలు, అవి ఇతర మూలకాలతో కలిసి ఏర్పారించే నమ్మేళనాలు సంబంధిత అంశాలను తెలుసుకోవాలంటే మాత్రం ప్రతి మూలకం గురించి క్షుణుంగా అధ్యయనం చేయాలి. ఇది దాదాపు అసాధ్యం. కానీ ఒక సులువైన పద్ధతి ద్వారా దీన్ని సాధించవచ్చు. అది ఈ మూలకాలను కొన్ని సమూహాలుగా వరీకరించి అధ్యయనం చేయడం. కానీ ఈ వరీకరణకు ప్రాతిపదిక ఏమిటి? ఎలా వరీకరించాలి? వరీకరించిన వాటిని ఎక్కడ, ఎలా అమర్చాలి? భవిష్యత్తులో కొత్తగా ఆవిష్కరించే మూలకాలకు స్థానం ఎక్కడ కల్పించాలి వంటి అంశాలను వివరించేది మూలకాల వరీకరణ. మూలకాల వరీకరణకు సంబంధించిన పరిణామ క్రమాన్ని పరిశీలిస్తే...

డాబరీనర్ వరీకరణ:

1829వ సంవత్సరంలో జోహన్ హోల్మ్‌గాంగ్ డాబరీనర్ అనే జర్మన్ రసాయన శాస్త్రవేత్త ఒకే రకమైన రసాయన ధర్మాలు కలిగి ఉన్న మూడేసి మూలకాల సమూహాలను గుర్తించాడు. వాటిని ‘త్రికము’ అని పేర్కొన్నారు.

ప్రతి త్రికములో మధ్య మూలక పరమాణు భారం, మిగిలిన రెండు మూలకాల పరమాణు భారాల సరాసరికి దాదాపు సమానంగా ఉంటుంది.

మ్యాలాండ్స్ అష్టక నియమం:

1865వ సంవత్సరంలో జాన్ మ్యాలాండ్స్ అనే బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త అష్టక నియమాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఈ నియమం ప్రకారం మూలకాలను వాటి పరమాణు భారాల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చితే వాటి ధర్మాలు నిర్ణిత వ్యవధుల్లో పునరావృతం అవుతాయి. ఒక మూలకం నుంచి మొదలు పెడితే ప్రతి ఎనిమిదో మూలకం ధర్మాలు మొదటి మూలక ధర్మాలను పోలి ఉంటాయి.

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టిక:

దిమిత్రి ఇవనోవిచ్ మెండలీవ్ అనే రష్యన్ శాస్త్రవేత్త అప్పటి వరకు తెలిసిన మూలకాలను వాటి పరమాణు ద్రవ్యరాశుల ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చి ఒక చార్పు రూపంలో తయారు చేశారు.

ఆవర్తన నియమం:

మూలకాల భౌతిక రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు భారాల ఆవర్తన ప్రమేయాలు.

ముఖ్యాంశాలు:

a. గ్రూపులు, ఉపగ్రూపులు (నిలువు వరుసలు)

మెండలీవ్ ఆవర్తన పట్టికలో 8 గ్రూపులు ఉన్నాయి (I to VIII). ఒక గ్రూపులోని మూలకాలన్నీ ఒకే రకమైన ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి.

b. పీరియడ్లు

అడ్డ వరుసలను పీరియడ్లు అంటారు. ఇవి ఏడు. ఒకే పీరియడ్లో ఉన్న మూలకాలన్నింటిలో ఒకే రకమైన ధర్మాలు పునరావృతం అవుతుంటాయి.

c. కొత్త మూలకాలు

భవిష్యత్తులో కనుక్కునే మూలకాలు, వాటి ధర్మాలను ముందే ఊహించి ఆ మేరకు నిర్దిష్ట ఖాళీలను విడిచి పెట్టారు.

డి. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక

హెచ్.జె. మోస్ట్ అనే బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త 1913వ సంవత్సరంలో పరమాణు సంఖ్యల ఆధారంగా మూలకాలను వర్గీకరించారు.

మోస్ట్ ఆవర్తన నియమం:

‘మూలకాల ఛౌతిక రసాయన ధర్మాలు వాటి పరమాణు సంఖ్యల ఆవర్తన ప్రమేయాలు’.

ముఖ్యంశాలు

- నవీన ఆవర్తన పట్టికలో మొత్తం ఏడు పీరియడ్లు (అడ్డ వరుసలు), 18 గ్రూపులు(నిలువు వరుసలు) ఉన్నాయి.
- ప్రతి మూలక పరమాణువులో ఎన్ని ప్రథాన కక్షులు ఉంటాయో.. ఆ సంఖ్య ఆ మూలకం ఏ పీరియడ్కు చెందిందనే విషయాన్ని తెలియజేస్తుంది. దీని ప్రకారం..
- ఒకటో పీరియడ్లో 2, దెండో పీరియడ్లో 8, మూడో పీరియడ్లో 8, నాలుగు, ఐదో పీరియడ్లలో 18 చౌప్పున, ఆరో పీరియడ్లో 32 మూలకాలు ఉన్నాయి. ఏడో పీరియడ్ అసంపూర్ణిగా నిండి ఉంటుంది.
- '4f' మూలకాలను 'లాంథనైడ్లు అని, '5f' మూలకాలను 'ఆక్షినైడ్లు' అని అంటారు. వీటిని ఆవర్తన పట్టికకు అడుగు భాగాన అమర్చారు.

ఆధునిక ఆవర్తన పట్టిక వర్గీకరణ

1. ప్రాతినిధ్య మూలకాలు

ఎ) S – బ్లూక్ మూలకాలు

ns^1ns^2 ఎలక్ట్రోన్ విన్యాసం గల మూలకాలను బ్లూక్ మూలకాలు అంటారు. ఇవి గ్రూప్ 1, 2కు చెందినవి

బి) P – బ్లూక్ మూలకాలు

ఎలక్ట్రోన్ విన్యాసం ns^2np^1 నుంచి ns^2np^5 వరకు గల మూలకాలను P – బ్లూక్ మూలకాలు అంటారు.

13 నుంచి 17వ గ్రూపు వరకు గల మూలకాలు ఈ బ్లూక్కు చెందుతాయి.

2. జడవాయువులు

18వ గ్రూపునకు చెందిన He, Ne, Ar, Kr, Xn, Rn వంటి వాటిని జడవాయువులు అంటారు. వీటి సాధారణ ఎలక్ట్రోన్ విన్యాసం ns^2np^6

3. d – బ్లూక్ మూలకాలు (పరివర్తన మూలకాలు)

3 నుంచి 12వ గ్రూపు వరకు గల మూలకాలను d – బ్లూక్ మూలకాలు లేదా పరివర్తన మూలకాలు అంటారు.

4. f – బ్లూక్ మూలకాలు

4f, 5fకు చెందిన లాంథనైడ్లు, ఆక్షినైడ్లను కలిపి f బ్లూక్ మూలకాలు లేదా అంతర పరివర్తన మూలకాలం టారు.

పీరియడ్, గ్రూపుల్లో మూలకాల ధర్మాల ఆవర్తన సరళ

1. పరమాణు వ్యాసార్థం

- వేలస్ట్ ఆర్బిటార్, కేంద్రకాల మధ్య దూరాన్ని పరమాణు పరిమాణం లేదా ‘పరమాణు వ్యాసార్థం’ అంటారు.
 - గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్ది ప్రతిసారి ఒక కొత్త కక్షు చేరడం వల్ల పరమాణు వ్యాసార్థం పెరుగుతుంది.
- పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్ది పరమాణు వ్యాసార్థం తగ్గుతుంది.

2. అయసీకరణ శక్తి

- వాయస్థితిలో ఉన్న పరమాణు బాహ్య ఆర్ధిటాల్ నుంచి ఒక ఎలక్ట్రాన్స్ తీసివేసేందుకు కావాల్సిన కనీస శక్తిని అయసీకరణ శక్తి లేదా అయసీకరణ శక్తి అంటారు.
- గ్రూపులో అయసీకరణ శక్తి పై నుంచి కిందికి వచ్చే కొద్ది తగ్గుతుంది. పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయే కొద్ది పెరుగుతుంది.
- అయసీకరణ శక్తి కేంద్రక ఆవేశం, స్క్రీనింగ్ ఫలితం, ఆర్ధిటాష్లు చొచ్చుకొనిపోయే సామర్థ్యం, స్థిరమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం, పరమాణు వ్యాసార్థం వంటి అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

3. ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ

- ఒక మూలక పరమాణు వాయ స్థితిలో ఒంటరిగా, తటస్థంగా ఉన్నప్పుడు అది ఒక ఎలక్ట్రాన్ ను గ్రహిస్తే విడుదలయ్యే శక్తిని ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ అంటారు.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి ఎలక్ట్రాన్ ఎఫినిటీ విలువలు తగ్గుతాయి. పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడికి ఈ విలువ క్రమంగా పెరుగుతుంది.

4. రుణ విద్యుదాత్మకత

- ఒక మూలక పరమాణు వేరే మూలక పరమాణుతో బంధంలో ఉన్నప్పుడు ఎలక్ట్రాన్నను తనష్టైపు ఆకర్షించే ప్రవృత్తిని ఆ మూలక రుణ విద్యుదాత్మకత అంటారు. దీన్ని పోలింగ్ రుణ విద్యుదాత్మకత కొలమానం ద్వారా లెక్కిస్తారు.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్ది మూలకాల రుణ విద్యుదాత్మకత విలువలు క్రమంగా తగ్గుతాయి. పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడికి పోయేకొద్ది రుణ విద్యుదాత్మకతల విలువలు క్రమంగా పెరుగుతాయి.

5. లోహ, అలోహ ధర్మాలు

- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికి పోయే కొద్ది లోహ స్వభావం క్రమంగా పెరుగుతూ, అలోహ స్వభావం తగ్గుతుంది.
- పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడికిపోయే కొద్ది లోహ స్వభావం తగ్గుతూ అలోహ స్వభావం పెరుగుతుంది.

6. ఆక్సికరణ, క్షయకరణ ధర్మాలు

- ఒక సమ్మేళనానికి ఆక్సిజన్స్ ను కలపడం లేదా హైడ్రోజన్స్ ను తొలగించటాన్ని ఆక్సికరణం అని అంటారు. అదేవి ధంగా ఒక సమ్మేళనానికి హైడ్రోజన్ కలపడం లేదా ఆక్సిజన్స్ ను తొలగించటాన్ని క్షయకరణం అని వ్యవహరిస్తారు.
- గ్రూపులో పై నుంచి కిందికిపోయే కొద్ది క్షయకరణ స్వభావం పెరుగుతుంది. ఆక్సికరణం తగ్గుతుంది.
- పీరియడ్లో ఎడమ నుంచి కుడివైపునకు పోయే కొద్ది క్షయకరణ స్వభావం తగ్గుతుంది, ఆక్సికరణం పెరుగుతుంది.

మాధిల ప్రశ్నలు

1. మూలకాలను మొట్టమొదటిగా వర్గీకరించింది?

- 1) మోస్సీ
- 2) మెండలీవ్
- 3) డాబరీనర్
- 4) న్యూలాండ్స్

2. ఆధునిక ఆవర్తన పట్టికకు ఆధారం?

- 1) పరమాణు భారం
- 2) పరమాణు ద్రవ్యరాశి
- 3) ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం
- 4) పరమాణు రసాయన ధర్మాలు

3. ఏటిలో అధిక చర్యాశీలత కలిగిన లోహం?

- 1) లిథియం
- 2) సోడియం
- 3) పొటాషియం
- 4) రాబిడియం

4. He నుంచి Rn వరకు గల మూలకాలను ఏమంటారు?
- 1) లోహాలు 2) అలోహాలు 3) ప్రాతినిధ్య మూలకాలు 4) జడవాయువులు
5. గ్రూపులో పై నుంచి కిందకి పోయే కొద్దీ పరమాణు వాగ్యసార్థం పెరుగుతుంది. కారణం?
- 1) కొత్త కష్టులు చేరడం 2) వేలన్నీ ఎలక్ట్రోనిస్టిక్స్ సంబుధి పెరగడం
3) పరమాణు సంబుధి పెరగడం 4) కారణం లేదు
6. అంతర పరివర్తన మూలకాలు అంటే?
- 1) S – బ్లాక్ మూలకాలు 2) P – బ్లాక్ మూలకాలు
3) d – బ్లాక్ మూలకాలు 4) f – బ్లాక్ మూలకాలు
7. 4వ పీరియడ్లోని d బ్లాక్ మూలకాల సంబుధి?
- 1) 2 2) 6 3) 10 4) 14
8. 101వ మూలకం పేరు?
- 1) గాలియం 2) మెండలీవియం 3) ప్రొస్పియం 4) నియోడై నిమియం
9. డాబరీనర్ త్రికము?
- 1) Ca, Sr, Ba 2) K, Ca, Sc 3) Li, Be, B 4) Ti, Pb, Bi
10. చాలోగ్జన్ కుటుంబంలోని మూలకం?
- 1) N 2) Kr– 3) Li– 4) Se
11. నవీన ఆవర్తన పట్టికలో మూడో పీరియడ్లో ఉన్న మూలకాల సంబుధి?
- 1) 2 2) 8 3) 18 4) 32
12. ఆవర్తన పట్టికలోని ఏ గ్రూపునకు జడ వాయువులు చెందుతాయి?
- 1) 2 2) 8 3) 18 4) 32
13. ఒక గ్రూపులో పై నుంచి కిందికిపోయే కొద్దీ అయసీకరణ శక్తి?
- 1) తగ్గుతుంది 2) పెరుగుతుంది 3) స్థిరమైన మార్పు లేదు 4) చెప్పలేం
14. నవీన ఆవర్తన పట్టికలో అనంబధ్యంగా అమర్ఖిన మూలకం?
- 1) Li– 2) He 3) H 4) Na

15. అత్యధిక లోహ స్వభావం ఉన్న మూలకం?

1) K

2) Co

3) Ni–

4) Ge

సమాధానాలు

- | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 1) 3 | 2) 3 | 3) 2 | 4) 4 | 5) 1 | 6) 4 | 7) 3 | 8) 2 |
| 9) 1 | 10) 4 | 11) 2 | 12) 3 | 13) 1 | 14) 3 | 15) 1 | |