ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

6

ಧಾತುಗಳ ಆವರ್ತಕ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಹಿಂದಿನ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತಿದ್ದೀರಿ. ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಒಂದೇ ಇರುವುದಾದರೆ ಆಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಒಂದೇ ಇರುವುದೆಂದೂ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧಾತುಗಳು ಪರಿಚಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬಂತು. ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನೀವು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ, ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹೇಗೆ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯೋಣ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಈ ಪಾಠವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ನೀವು

- ☆ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಲೋಹೀಯ ಗುಣಗಳು ಗುಂಪಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೂ, ಆವರ್ತದ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೂ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.

6.1 ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ

ನೀವು ಔಷಧಿ ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿರಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ನೀವು ನಿಮಗೆ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಔಷಧಿ ವ್ಯಾಪಾರಿಯು ಕ್ಷಣ ಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು? ಆತನು ಎಲ್ಲಾ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ, ಬೇರೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಉಪವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಕ್ರಮಬದ್ದವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟಿರುವುದೇ ಕಾರಣ ಎನ್ನಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಆತನ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಾಯಿತು.

ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧಾತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಪರಿಚಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಧಾತುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಕಾಲದಲ್ಲಿ 60 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಧಾತುಗಳು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದುವು. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಧಾತುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದಂತೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ ಅನಿಸತೊಡಗಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡು ಬಂತು. ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

6.1.2 ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವು ಇನ್ನೊಂದು ಧಾತುವಿನಿಂದ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವುದು ಪತ್ತೆಯಾದುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮರೂಪಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದುವೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿಯಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಅಪೂರ್ಣವೂ ಅಸಮಂಜಸವೂ ಆಗಿತ್ತು. ಜರ್ಮೇನೀಯಮ್,ಆ್ಯಂಟಿಮನಿಯಂತಹ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗದೇ ಇರುವಂತಹ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. 1815 ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಮ್ ಪ್ರೌಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ "ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದುವೇ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಸಮಂಜಸ ಆಧಾರ" ಎಂದನು. ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಾಲ್ಕು ವಿಧಧ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

1. ದೋಬರ್ರೈನರ್‌ನ ತ್ರಯಗಳ ನಿಯಮ
2. ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮ
3. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ
4. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

6.1.3 ದೋಬರ್ರೈನರ್‌ನ ಕ್ರಯಗಳು (ತ್ರಿವಳಿಗಳ) ನಿಯಮ

1829ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜೆ.ಡಬ್ಲ್ಯು ದೋಬರ್ರೈನರ್ ಮೂರು, ಮೂರು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆದನು. ಈ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ವಿಶೇಷತೆ ಏನೆಂದರೆ ಮೂರು ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವಿತ್ತು ದೋಬರ್ರೈನರ್‌ನ ನಿಯಮ ಹೀಗಿದೆ :–

ಸದೃಶ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಪೈಕಿ ಮಧ್ಯಮ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಈ ಗುಂಪಿನ ಹಗುರ ಹಾಗೂ ಭಾರಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳ ಸರಿಸುಮಾರು ಸರಾಸರಿಯಾಗಿದ್ದು ಇದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಉಳಿದೆರಡು ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದವು.

ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್(1780–1849)
ಚಿತ್ರ 3.1

ಕೋಷ್ಟಕ 6.1: ದೋಬರೈನರ್‌ನ ತ್ರಿವಳಿಗಳು

Sl. No.	Element	Atomic Mass	Mean of I and III
1	I. Lithium II. Sodium III. Potassium	7 23 39	$\frac{7+39}{2} = 23$
2	I. Lithium II. Sodium III. Potassium	40 88 137	$\frac{40+137}{2} = 88.5$
3	I. Lithium II. Sodium III. Potassium	35.5 80 127	$\frac{35.5+127}{2} = 81.25$

ಈ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಸಮಂಜಸವಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ವಿಶೇಷತೆ ಕೆಲವೇ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು.

6.1.4 ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್‌ನ ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ

1864ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜಾನ್ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ನ್ಯೂಲೆಂಡ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಆ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಟನೆಯ ಧಾತು ಮೊದಲಿನ ಧಾತುವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ಸ್‌ನ ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ ಸಂಗೀತದ ಅಷ್ಟಮ ಸ್ವರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೇ ಧಾತುವಿನಿಂದ ಎಂಟನೆಯ ಸಂಗೀತದ ಅಷ್ಟಮ ಸ್ವರದಂತೆ ಮೊದಲನೆಯದೊಂದಿಗೆ ಸಮರೂಪ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

1	2	3	4	5	6	7	8
ಸ	ರಿ	ಗ	ಮ	ಪ	ದ	ನಿ	ಸ

ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 6.2 ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಲಿಥಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಎಂಟನೇಯ ಧಾತುವು ಸೋಡಿಯಮ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಲಿಥಿಯಮ್‌ಗಳು ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಬೆರಿಲಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಮ್ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ಗಳು ಸದೃಶಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳು ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.2: ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮದಂತೆ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು

Li (7)	Be (9)	B (11)	C (12)	N (14)	O (16)	F (19)
Na (23)	Mg (24)	Al (27)	Si (28)	P (31)	S (32)	Cl (35.5)
K (39)	Ca (40)					

ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮದ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು.

1. ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು ಆಧಾರವಾಗಿತ್ತು.
2. ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸದೃಶ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು.

ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು.

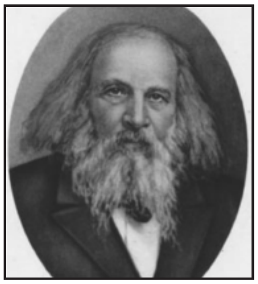
1. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 40ರ ಮೇಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಗ ಅವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸುಮಾರು 60 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಈ ನಿಯಮದಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.
2. ನೊಬೆಲ್ ಅನಿಲಗಳ ಅವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರ ಒಂಭತ್ತನೇ ಧಾತುವು ಮೊದಲನೆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವನ್ನು ಕೈ ಬಿಡಲಾಯಿತು.

ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಲೋಥೆರ್ ಮಿಯರ್ ಮತ್ತು ಮೆಂಡಲಿವರು ಸಮರ್ಥಿಸಿದರು ಅವರು ಆಗ ಗೊತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದೇ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆ. ಈಗ ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವಂತಹ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ನೀಡಿರುವ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ. ವರ್ಗೀಕರಣವೇ ಮುಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿಯಾಯಿತು.

6.1.5 ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತ ನಿಯಮ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

ರಷ್ಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ದಿಮಿತ್ರಿ ಮೆಂಡಲೀವ್ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿರುವ 63 ಧಾತುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ್ದನು. ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಮೊದಲ ಧಾತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಾಮ್ಯದ ಧಾತು ಕಂಡು ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಮುಂದಿನ ಸಾಲನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮವೊಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸದೆ ಧಾತುಗಳ ಸದೃಶ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದನು. ಮೆಂಡಲೀವನ್ ನಿಯಮ ಹೀಗಿದೆ. ಧಾತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಯಮಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆವರ್ತನೀಯ ಅವಲಂಬಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೆಂಡಲೀವನು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಲಂಬ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದನು. ಹೀಗೆ ಪರಿಣಮಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಡಿ. ಮೆಂಡಲೀವ
(1834–1907)

ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

ಮೆಂಡಲೀವನು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಏರುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಮೊದಲ ಧಾತುವಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಸಾಮ್ಯದ ಧಾತು ಕಂಡುಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಮುಂದಿನ ಸಾಲನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನ ಮೊದಲ ಧಾತುವನ್ನು ಮೊದಲಿನ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಸಾಲಿನ ಮೊದಲ ಧಾತುವಿನ ಕೆಳಗೆ ಕಂಬ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದನು.

ಮೆಂಡಲೀವನು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಿಂತ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಈತನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅವಿಷ್ಕಾರಗೊಳ್ಳದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿ ಆ ಧಾತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಿದ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಆ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿದನು. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಆತ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದನು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕ್ರಮದ ಮೇಲಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಅವನು ಆಗ ಗೊತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಇರಿಸಿದನು.

ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಧಾತುಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಜಡ ಅನಿಲಗಳು ಅವಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಒಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.3: ನವೀಕರಿಸಿದ ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

Groups	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oxides Hydrides	RO RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
Periods ↓	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998	
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 First series: Second series:	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.37	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 72.59	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe Co Ni 55.85 58.93 58.71
5 First series: Second series:	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.75	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru Rh Pd 101.07 102.91 106.4
6 First series: Second series:	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.49 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os Ir Pt 190.2 192.2 195.09

ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

1. ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಸಾಲು ಮತ್ತು ಕಂಬಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದೆ.
2. ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಆರು ಆವರ್ತಗಳಿವೆ ಇವುಗಳನ್ನು 1,2,3,4,5,6 ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 4,5,6 ನೇ ಆವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಉಪಗುಂಪುಗಳಿವೆ.
3. ಆವರ್ತಕ ಉದ್ದಕ್ಕೂ (ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ) ಇರುವ ಧಾತುಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಒಂದು ನಿಯತ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು.
4. ಲಂಬ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳ ಅಥವಾ ವರ್ಗಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ ಇವುಗಳನ್ನು 1,2,3,4,5,6,7,8 ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದೆ.
5. 1 ರಿಂದ 8 ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಉಪ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. 4,5,6 ಆವರ್ತದ ಎಂಟನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮೂರು ಧಾತುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

6. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಏರಿಳಿತಗಳಿವೆ.

ಮೆಂಡಲೀವನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು

1. **ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ವಿಂಗಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.** ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದ 63 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕ್ರಮ ಬದ್ಧವಾಗಿ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

2. **ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಳ ತಿದ್ದುಪಡಿ** ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೆರಿಲಿಯಮ್ ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯಮ್ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಸ್ಥಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಿದ್ದಲಾಗಿದೆ.

3. **ಹೊಸಧಾತುಗಳ ಊಹೆ :** ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದನು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಾಗ ಎರಡು ಅನುಕ್ರಮ ಧಾತುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂತು. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕಾದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಧಾತುಗಳು ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವಿಷ್ಕಾರವಾಗದಿರುವುದರಿಂದ, ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟನು. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಅಣುರಾಶಿ ಮೊದಲಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದನು/ ಊಹಿಸಿದನು.

   ಉದಾಹರಣೆ:– ಸಿಲಿಕಾನಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಧಾತುವನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 4ಬಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವಂತೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟನು. ಅದನ್ನು ಇಕಾ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂದು ಕರೆದನು. (ಇದರ ಅರ್ಥ ಸಿಲಿಕಾನಿನ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಧಾತು) ಮುಂದೆ ಸುಮಾರು 1886 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಎಂಕರ್ ಎಂಬಾತನು ಈ ಧಾತುವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಜರ್ಮೆನಿಯಮ್ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಊಹಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಜರ್ಮೆನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದ್ದುವು.

BOX 1

ಇಂಡಿಯಮ್‌ನ ನಂತರ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 76 ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ಸಿ ಎರಡು ಎಂದು ಮೊದಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮದಂತೆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಅದರ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ 113.1 ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ಸಿ ಮೂರು ಎಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಿದನು. ಈಗ ಇಂಡಿಯಮ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 114.82 ಮತ್ತು ವೆಲೆನ್ಸಿ ಮೂರು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

BOX 2
ಇಂಡಿಯಮ್‌ನ

ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು	ಎಕ್ಕಾ–ಸಿಲಿಕಾನಿನ ವಾಹನೆ	ಜಮೇನಿಯಮ್
ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	72	72–6
ಸಾಂದ್ರತೆ/g ಸೆಂ.ಮಿ.^{3}	5–5	5–36
ದ್ರವನ ಬಿಂದು	ಹೆಚ್ಚು	1231K
ಆಮ್ಲದ ವರ್ತನೆ	ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ	ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ
ಕ್ಷಾರದ ವರ್ತನೆ	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ	NaOH ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ
ಆಕ್ಸೈಡ್	MO_2	GeO_2
ಸಲ್ಫೈಡ್	MS_2	GeS_2
ಕ್ಲೋರೈಡ್	MCl_4	$GeCl_4$
ಕುದಿಯುವ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಬಿಂದು	373 K	356 K

ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ : ಇಕ್ಕಾ ಬೋರಾನ್ (ಸ್ಕೆಂಡಿಯಮ್) ಮತ್ತು ಎಕ್ಕಾ ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಇವುಗಳೆರಡನ್ನು ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಮೊದಲೇ ಊಹಿಸಿದ್ದನು.

4. **ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ** (ವೇಲೆನ್ಸಿ) ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೊದಲಿನ ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ಜಲಜನಕ, ಲಿಥಿಯಮ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟಾಷಿಯಮ್, ರುಬಿಡಿಯಮ್ ಸೀಸಯಮ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು.

ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಜಯಗಳಿಸಿದ್ದು, ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ವರ್ಗೀಕರಣವೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನ್ಯತೆಗಳು ಕೂಡಾ ಇವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕ್ಷಾರಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಐ.ಎ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರಲೋಹಗಳ ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.

2. ಧಾತುಗಳ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ (ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು) ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಿತ್ತು, ಆದರೆ ಇವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡುವುದರಲ್ಲೂ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಾರ್ಬನಿನ ಐಸೋಟೋಪುಗಳಾದ C^{c12} b^{c14} ಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನ(ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ) ಇರಿಸಿದೆ.

3. ಅಸಮಾನ ಜೊತೆ ಧಾತುಗಳು/ಅಪವಾದಾತ್ಮವಾದ : ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಇರುವ ಧಾತುವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಇದು ಯಾಕಿರಬಹುದು? ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಪರಮಾಣುರಾಶಿಗಿಂತ ಸದೃಶಗುಣಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನು. ಉದಾ: ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ (58.9) ಇದನ್ನು ನಿಕ್ಕಲ್‌ಗಿಂತ (ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 58.7)ಮೊದಲು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು (ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ) ಜೊತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಟೆಲ್ಯೂಯಮ್ (127.6)ನ್ನು ಐಯೋಡಿನ್ (126.9)ಗಿಂತ ಮೊದಲು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆರ್ಗನ್ (39.9) ನ್ನು ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್ (39.1)ಗಿಂತ ಮೊದಲು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

4. ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅಸಮಾನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಇವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕ್ಷಾರಲೋಹಗಳಿಗಿಂತ (ಲಿಥಿಯಮ್) ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ 1ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

5. ಅನೇಕ ಸದೃಶಗಳುಳ್ಳ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ಚಿನ್ನ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದರೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 6.1

1. ಎ, ಬಿ ಮತ್ತು ಸಿ ಗಳು ಡೋಬರೈನರ್‌ನ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಎ ಯು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 20 ಮತ್ತು ಸಿ ಯ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 40 ಆದರೆ ಬಿಯ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪರಮಾಣುವಿನ ಯಾವ ಗುಣದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ?
3. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರಿಸಿದೆಯೊ?
4. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಖಾಲಿ ಸ್ಥಳಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವೇನು?
5. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನೇ ವಿವರಿಸಿರಿ.

6.2 ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಕೆಲವು ನ್ಯೂನತೆಗಳಾದ (1) ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಇರಿಸಿದ್ದು (2) ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅನೇಕ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿದುದು (3) ಐಸೋಟೋಪುಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಿದೆ ಇರುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಾಗ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಬದಲಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. 1913ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಮೋಸ್ಲೆ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಧಾತುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಲಕ್ಷಣ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು.

ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (z) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾವಾಗಿದೆ. ಇದು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಆವರ್ತಕ ನಿಯಮವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಉಂಟಾಯಿತು.

6.2.1 ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಆವರ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳು ನಿಗಧಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಹಾರವಾದ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂನತೆಗಳಾದ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಧಾತುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಸ್ಥಾನದ ಗೊಂದಲವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ನಾವು ಈಗ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯೋಣ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಆವರ್ತನ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣ

ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಯತವಾಗಿ ಆವರ್ತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ. ಕ್ಷಾರಲೋಹಗಳ (ಮೊದಲನೇ ಗುಂಪಿನ) ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ ಇವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 3, 11, 19, 37, 55 ಮತ್ತು 87 (ಲಿಥಿಯಮ್, ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್, ರುಬಿಡಿಯಮ್ ಸೀಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಮ್).

ಕೋಷ್ಟಕ 6.4 : Iನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಧಾತು	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$_{3}Li$	2, 1
$_{11}Na$	2, 8, 1
$_{19}K$	2, 8, 8, 1
$_{37}Rb$	2, 8, 18, 8, 1
$_{55}Cs$	2, 8, 18, 18, 8, 1
$_{87}Fr$	2, 8, 18, 32, 18, 8, 1

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

1. ಇವುಗಳು ಉತ್ತಮ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.
2. ಇವುಗಳು ಏಕ ವೆಲೆನ್ಸಿಯ ಕ್ಯಾಟ್ ಆಯಾನುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
3. ಇವುಗಳು ಮೃದು ಲೋಹಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.
4. ಇವುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.
5. ಇವುಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.
6. ಇವುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.
7. ಇವುಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ಷಾರೀಯ(ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಿ)ಯ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.
8. ಇವುಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಲೋಹೀಯ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಏಕರೂಪಿ/ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದರೆ. ಅವುಗಳು ಸದೃಶಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವ ಏಕರೂಪಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಗಳು ಆವರ್ತವಾಗಲು ಕಾರಣ.

6.3 ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು, ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ದೀರ್ಘ ಮಾದರಿಯ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಎ ಮತ್ತು ಬಿ ಉಪಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮಾದರಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಎನ್ನಬಹುದು. ವರ್ತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಆಧುನಿಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ದೀರ್ಘಮಾದರಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವರು. ನೀವು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ದೀರ್ಘಮಾದರಿಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 6.5 : ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕ

Group → / Period	1 I	2 II	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 III	14 IV	15 V	16 VI	17 VII	18 VIII
1	hydrogen 1 H																	helium 2 He
2	lithium 3 Li	beryllium 4 Be											boron 5 B	carbon 6 C	nitrogen 7 N	oxygen 8 O	fluorine 9 F	neon 10 Ne
3	sodium 11 Na	magnesium 12 Mg											aluminium 13 Al	silicon 14 Si	phosphorus 15 P	sulfur 16 S	chlorine 17 Cl	argon 18 Ar
4	potassium 19 K	calcium 20 Ca	scandium 21 Sc	titanium 22 Ti	vanadium 23 V	chromium 24 Cr	manganese 25 Mn	iron 26 Fe	cobalt 27 Co	nickel 28 Ni	copper 29 Cu	zinc 30 Zn	gallium 31 Ga	germanium 32 Ge	arsenic 33 As	selenium 34 Se	bromine 35 Br	krypton 36 Kr
5	rubidium 37 Rb	strontium 38 Sr	yttrium 39 Y	zirconium 40 Zr	niobium 41 Nb	molybdenum 42 Mo	technetium 43 Tc	ruthenium 44 Ru	rhodium 45 Rh	palladium 46 Pd	silver 47 Ag	cadmium 48 Cd	indium 49 In	tin 50 Sn	antimony 51 Sb	tellurium 52 Te	iodine 53 I	xenon 54 Xe
6	caesium 55 Cs	barium 56 Ba	57-71 *	hafnium 72 Hf	tantalum 73 Ta	tungsten 74 W	rhenium 75 Re	osmium 76 Os	iridium 77 Ir	platinum 78 Pt	gold 79 Au	mercury 80 Hg	thallium 81 Tl	lead 82 Pb	bismuth 83 Bi	polonium 84 Po	astatine 85 At	radon 86 Rn
7	francium 87 Fr	radium 88 Ra	89-103 **	rutherfordium 104 Rf	dubnium 105 Db	seaborgium 106 Sg	bohrium 107 Bh	hassium 108 Hs	meitnerium 109 Mt	darmstadtium 110 Ds	roentgenium 111 Rg	ununbium 112 Uub	ununtrium 113 Uut	ununquadium 114 Uuq	ununpentium 115 Uup	ununhexium 116 Uuh	ununseptium 117 Uus	ununoctium 118 Uuo

* Lanthanoids	lanthanum 57 La	cerium 58 Ce	praseodymium 59 Pr	neodymium 60 Nd	promethium 61 Pm	samarium 62 Sm	europium 63 Eu	gadolinium 64 Gd	terbium 65 Tb	dysprosium 66 Dy	holmium 67 Ho	erbium 68 Er	thulium 69 Tm	ytterbium 70 Yb	lutetium 71 Lu
** Actinoids	actinium 89 Ac	thorium 90 Th	protactinium 91 Pa	uranium 92 U	neptunium 93 Np	plutonium 94 Pu	americium 95 Am	curium 96 Cm	berkelium 97 Bk	californium 98 Cf	einsteinium 99 Es	fermium 100 Fm	mendelevium 101 Md	nobelium 102 No	lawrencium 103 Lr

Chemical series of the periodic table

Alkali metals	Alkaline earth metals	Lanthanides	Actinides	Transition metals
Poor metals	Metalloids	Nonmetals	Halogens	Noble gases

6.3.1 ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾತುಗಳು ಏಕೆ ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ? ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸುಲಭವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕವು ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. 6.5 ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಈ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಲಂಬ ಸಾಲೂಗಳಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳಲ್ಲೂ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆ. ಲಂಬಸಾಲುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳೆಂದೂ ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕಗಳೆಂದೂ ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

1. **ಗುಂಪುಗಳು:** ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 18 ಲಂಬಸಾಲುಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲಂಬ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು ಈ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ 1 ರಿಂದ 18 ಕ್ರಮಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ (ಅರೇಬಿಕ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು) ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು ಏಕರೂಪಿಯಾಗಿದ್ದು ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಕೋಷ್ಟಕ 6.6 ರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಗುಂಪು (ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳು) ಮತ್ತು 17ನೇ ಗುಂಪಿನ (ಗ್ಯಾಲೋಜನ್) ಧಾತುಗಳು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಒದೊಂದು ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟವು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿ ಕೊಳ್ಳುವುದುನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.6.1

ಗುಂಪು 1		ಗುಂಪು 17	
ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ		ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	
Li	2, 1	F	2, 7
Na	2, 8, 1	Cl	2, 8, 7
K	2, 8, 8, 1	Br	2, 8, 8, 7
Rb	2, 8, 18, 8, 1	I	2, 8, 18, 18, 7

ಮೊದಲನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆ. ಲಿಥಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿವೆ. ಸೋಡಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು. ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ರುಬಿಡಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ 5 ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ 17 ನೆ ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ 17 ನೆ ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 7 ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಫ್ಲೋರೀನ್‌ನಲ್ಲಿ– ಎರಡು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿದ್ದರೆ ಆಯೋಡಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 5 ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟಗಳಿವೆ.

2. **ಆವರ್ತಗಳು:** ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಏಳು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡಸಾಲನ್ನು ಆವರ್ತ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

   ಆವರ್ತದಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತಗಳನ್ನು 1,2,3.........7 ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವರ್ತವು ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತದ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೂರನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ N=3 ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಕ್ರಮಾನುಗತವಾಗಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆವರ್ತಕ ಮೊದಲನೇ ಧಾತು ಸೋಡಿಯಮ್ (2,8,1) ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆ. (3–ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ) ಈ ಆವರ್ತದ ಕೊನೆಯ ಧಾತು ಆರ್ಗನ್ (2,8,8, A)ನಲ್ಲಿ ಎಂಟು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.6.2

ಧಾತುಗಳ ಆವರ್ತನ ❋	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸ	2,8,1	2,8,2	2,8,3	2,8,4	2,8,5	2,8,6	2,8,7	2,8,8

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಅ. ಮೊದನೇ ಆವರ್ತವು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ / ಹ್ರಸ್ವ ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಧಾತುಗಳಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಮ್‌ಗಳಿವೆ.

ಆ. ಎರಡನೆ ಆವರ್ತ ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ಆವರ್ತವು ಚಿಕ್ಕ ಆವರ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಎಂಟು ಧಾತುಗಳಿವೆ.

ಇ. 4ನೇ ಮತ್ತು 5ನೇ ಆವರ್ತವು ದೀರ್ಘ ಆವರ್ತ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 18 ಧಾತುಗಳಿವೆ.

ಈ. 6ನೇ ಮತ್ತು 7ನೇ ಆವರ್ತವು ಅತ್ಯಂತ ದೀರ್ಘ ಆವರ್ತ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ 32 ಧಾತುಗಳಿವೆ.

6.3.2 ಧಾತುಗಳ ವಿಧಗಳು

1. ಮುಖ್ಯ ಧಾತುಗಳು: ಮುಖ್ಯ ಧಾತುಗಳು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಡಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ (1 ಮತ್ತು 2ನೇ ಗುಂಪು ಹಾಗೂ ಬಲ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ 13 ತಿಂದ 17 ನೇ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಧಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಮುಖ್ಯ ಧಾತುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟವು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 8 ರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

2. ಜಡ ಅನಿಲಗಳು: ಕೋಷ್ಟಕದ ಅತ್ಯಂತ ಬಲ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ 18ನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳೇ ಜಡ ಅನಿಲಗಳು, ಹೀಲಿಯಮ್‌ನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಜಡ ಅನಿಲಗಳ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತದೆ) ಹೀಲಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ.

   ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೊನ್ನೆ ಅಥವಾ ವೇಲೆನ್ಸಿ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

   ಇವುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಜಡಾನಿಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.ಈ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

3. ಟ್ರಾನ್ಸಿಷನ್ ಧಾತುಗಳು / ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು: ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧಾತುಗಳ ಎರಡು ಭರ್ತಿಯಾಗಿಲ್ಲದ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿವೆ. ಈ ಧಾತುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಧನಾತ್ಮಕ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳ ನಡುವೆ ಇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

   1. ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ.
   2. ಇವುಗಳು ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣವಾಹಕಗಳು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳು.
   3. ಇವುಗಳು ಕೆಲವು ಅಯಸ್ಕಾಂತದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
   4. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
   5. ಇವುಗಳು ಬಹುತ್ವ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ವೇಲೆನ್ಸಿ)ವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

4. ಒಳಗಿನ ಟ್ರಾನ್ಸಿಷನ್ ಧಾತುಗಳು (ಒಳ ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು): ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಧಾತುಗಳ ಎರಡು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳನ್ನು ಒಳ ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಮೊದಲಿನ ಸಾಲನ್ನು ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್ ಸರಣಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ

58 ರಿಂದ 71 (Ce to Lu) ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 57 ಆಗಿರುವ ಲ್ಯಾಂಥನಮ್‌ಜೊತೆ (La) 3ನೇ ಗುಂಪು 6ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಗುಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಎರಡನೇ ಸರಣಿಯನ್ನು 14 ಧಾತುಗಳಿವೆ. (ವಿರಳ) ಇವುಗಳನ್ನು ಆಕ್ಟಿನೈಡ್ ಸರಣಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 90 ರಿಂದ 103 (ನಿಂದ) ಈ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 89 ಆಗಿರುವ ಆಕ್ಟಿನಮ್ ಜೊತೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಸರಣಿ ಇವುಗಳ ಹೊರಗಿನ ಮೂರು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗಿನ ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಲ್ಯಾಂಥನಮ್ ಧಾತು ಲ್ಯಾಂಥನೈಡ್‌ನಲ್ಲಿಲ್ಲ ಅಕ್ಟಿನಮ್ ಧಾತು ಇದು 3ನೇ ಗುಂಪು ಹಾಗು 7ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿದೆ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕಲಿಯಲು ಸುಲಭವಾಗುವಂತೆ ಈ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಕೆಳಗಿರಿಸಲಾಗಿದೆ.

5. ಲೋಹಗಳು: ಇವುಗಳು ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಡ ಬಲ ಬದಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಬಲಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು (Li,Na,K,Rb,Cs,Fr)ಇವುಗಳು ಮೊದಲನೆ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ ಲೋಹಗಳಿಂದ (Be,Mg,Ca,Sr,Ba,Ra) ಇವುಗಳು ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ.

6. ಅಲೋಹಗಳು: ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಬಲವಾದ ಲೋಹಗಳಾದ (F,Cl,Br,I,At) ಹ್ಯಾಲೋಜನ್‌ಗಳು 17 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಚಾಲ್ಕೇಜನ್ (O,S,Se,Te,Po) ಇವುಗಳ 16 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಸೇರಿವೆ.

7. ಮೆಟಾಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳು: ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಮಿಶ್ರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮೆಟಾಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆಧುನಿಕ ಅವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಪು 13 ರಿಂದ (ಮೋರಾನ್) ಪುಲೋನಿಯಂ 16 ರವರೆಗೆ ಕರ್ಣದದೇಶ (diagonal) ದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳು ಮೆಟಾಲಾಯ್ಡ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 6.1

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ತಿಳಿಸಿ.

1. ಇದು ಒಂದು ಜಡಅನಿಲ. ಇದು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ________ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 3ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿದೆ.

2. ________ ಕ್ಷಾರೀಯಲೋಹ ಇದನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲನೇ ಗುಂಪು ಹಾಗೂ ________ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದೆ.

3. ________ ಇದೊಂದು ಕ್ಷಾರೀಯ ಪೃಥ್ವಿಲೋಹ ಇದನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ________ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ 4 ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿದೆ.

4. ________ ಇದೊಂದು ಮೆಟಾಲಾಯ್ಡ್ ಇದನ್ನು 15ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ ________ ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿದೆ.

6.3.3 ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅನೂಕೂಲತೆಗಳು

ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕದ ಕೋಷ್ಟಕವು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

1. ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನ: ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರಿಸಿದೆ.
2. ಅಪವಾದ್ಮಾಕ ಜೊತೆ ಧಾತುಗಳು: ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವಿದರಿಂದ ಈ ಅಪವಾದವು ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟದೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಬಾಲ್ಟ್‌ನ್ನು (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 27) ನಿಕ್ಕಲ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 28)ರ ಮೊದಲಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.
3. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ: ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಧಾತುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಧಾತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.
4. ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ವಿಂಗಡನೆ: ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು ವಿಂಗಡನೆಯು ಬಹಳ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೂಡಿಬಂದಿದೆ.
5. ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳ ಸ್ಥಾನ: ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ.
6. ಧಾತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು: ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಆವರ್ತೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ.
7. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಸರಳ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 6.2

1. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎರಡು ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿ
2. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪು 13 ರಿಂದ ಗುಂಪು 16 ರ ಕರ್ಣದ ಮೇಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ.

6.4 ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಆವರ್ತಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳು

ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದ್ದೀರಿ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಗುಂಪುಗಳ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಕಗಳ ಪರಿಚಯವು ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಆಗಿದೆ. ಎರಡು ಮುಖ್ಯವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಈಗ ಸ್ಮರಿಸೋಣ.

1. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಧಾತುಗಳ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗುಂಪಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

2. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶವು ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆವರ್ತದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಗುಂಪಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೂ ನಿಯತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಬಹುದು ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಈಗ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ.

ಎ. ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ

ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಅದರ ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಪಿಕೋ ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ ($1pm = 10^{-12}m$) ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರವು ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ 6.7

ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರವು ಗುಂಪುವೊಂದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆ: 2ನೇ ಆವರ್ತದ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಒಂದನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ 6.7 ಮತ್ತು 6.8 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.7 : ಆವರ್ತ 2ರ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	3	4	5	6	7	8	9
2ನೇ ಆವರ್ತದ ಧಾತುಗಳು	Li	Be	B	C	N	O	F
ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ/ಪಿಎಮ್	134	90	82	77	75	73	72
ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ	○	○	○	○	○	○	○

2ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಸ್‌ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶವು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಬರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಮೆಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಚೈತ್ಯನ್ಯ ಮಟ್ಟವು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ, ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಾತ್ರವು ಗುಂಪಿನ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 6.8 : ಗುಂಪು 1ರ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	2ನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ/ ಪಿಎಮ್	ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ
3	Li	134	
11	Na	154	
19	K	196	
37	Rb	211	
55	Cs	225	

ಬಿ. ಲೋಹೀಯ ಮತ್ತು ಅಲೋಹೀಯ ಗುಣ

ಧಾತುವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕ್ಯಾಟ್ ಆಯಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆ ಧಾತುವಿನ ಲೋಹೀಯಗುಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಕ್ಷಾರ ಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶೀಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಧಾತುವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಆ್ಯನ್ ಆಯಾನು ಆಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆ ಧಾತುವಿನ ಆಲೋಹೀಯ ಗುಣ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

(ಅ) ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಲೋಹೀಯ ಗುಣದ ಏರುಪೇರುಗಳು :

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಲೋಹೀಯ ಗುಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಯಾನುಗಳು ಲೋಹೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಏರುಪೇರುಗಳನ್ನು 14ನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳಿಂದ **(ಕೋಷ್ಟಕ 6.9)** ವೀಕ್ಷಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.9 : ಗುಂಪು 14ರ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ

ತ್ರಿಜ್ಯ	ಸ್ವಭಾವ
C	ಅಲೋಹ
Si	ಲೋಹಸದೃಶ
Ge	ಲೋಹಸದೃಶ
Sn	ಲೋಹ
Pb	ಲೋಹ

(ಆ) ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲೋಹೀಯ ಗುಣದ ಏರುಪೇರುಗಳು

ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲೋಹೀಯ ಗುಣದ ಏರುಪೇರುಗಳು ಒಂದು ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಲೋಹೀಯ ಗುಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆಯಾನಿಕರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಿಕೆಯೇ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶವು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಲೋಹೀಯ ಗುಣಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು 8ನೇ ಆವರ್ತಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು 6.9 ರ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಕೋಷ್ಟಕ 6.10 : 3ನೇ ಆವರ್ತದ ಧಾತುಗಳ ಲೋಹೀಯ ಗುಣಗಳು

ತ್ರಿಜ್ಯ	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
ಸ್ವಭಾವ	ಲೋಹ	ಲೋಹ	ಲೋಹ	ಲೋಹಸದೃಶ	ಅಲೋಹ	ಅಲೋಹ	ಅಲೋಹ

ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವ ಧಾತುಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಧಾತುಗಳು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳ ಏರು ಪೇರುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 6.11

ಪ್ರೊಪರ್ಟಿ	ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ (ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ)	ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ (ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ)
ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೆಚ್ಚುವುದು	ಹೆಚ್ಚುವುದು
ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ	ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	ಹೆಚ್ಚುವುದು
ಲೋಹಾಯ ಸ್ವಭಾವ	ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು	ಹೆಚ್ಚುವುದು
ಅಲೋಹಾಯ ಸ್ವಭಾವ	ಹೆಚ್ಚುವುದು	ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 6.3

1. ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ

1. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲವು ______________ ಆಗುತ್ತದೆ.
2. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಧಾತುಗಳು ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವು ________________ ಆಗುತ್ತದೆ.
3. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವು __________________ ಆಗುತ್ತದೆ.
4. ಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಲೋಹೀಯ ಗುಣವು __________________ ಆಗುತ್ತದೆ.

2. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅಡ್ಡಸಾಲು ಮತ್ತು ಕಂಬ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕರ್ಣದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಐದು ನಿಮಿಷದ ಒಳಗೆ ನೀವು ಎಷ್ಟು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಮಾಡಿ.

Z	N	H	Y	D	R	O	G	E	N
M	B	I	C	A	R	B	O	N	O
A	D	E	T	B	A	R	I	U	M
G	X	Y	H	R	M	U	S	A	S
N	A	D	E	O	O	A	O	O	I
E	I	U	J	P	X	G	I	S	L
S	O	D	I	U	M	Y	E	L	I
I	D	M	U	X	A	I	G	N	C
U	I	O	M	O	G	E	Y	E	O
M	N	D	P	S	B	O	R	O	N
A	E	C	H	L	O	R	I	N	E

ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ತರದೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ.

3. ನೀವು ಎಷ್ಟು ಒಗಟು/ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲಿರಿ?

1. ನಾನೊಂದು ಜಡಅನಿಲ ನನ್ನ ಅತ್ಯಂತ(ಹೊರಕವಚ) ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ. ನಾನು ಯಾರು?
2. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 16ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ನಾನಿರುವೆ. ನಾನು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಆಧುನಿಕ ಹಾಗಾದರೆ ನಾನು ಯಾರು?
3. ನಾನು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉಪ್ಪನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ ನಾನು ಯಾರು?

ನೀವು ಈವರೆಗೆ ಕಲಿತಿರುವ ಅಂಶಗಳು

☆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಯಿತು.

☆ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ಮೇಲೆ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

☆ ಜಾನ್ ದೋಬರೈನರ್‌ನು ಧಾತು ತ್ರಯಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಸದೃಶ ಧಾತುಗಳ ಪೈಕಿ ಮಧ್ಯಮ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಉಳಿದೆರಡು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಸರಿ ಸುಮಾರು ಸರಾಸರಿಯಾಗಿದೆ. ಉದಾ: (i)Li,Na and K (ii) Ca,Sr and Ba (iii) Cl, Br and I.

☆ ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಆವರ್ತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಆ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಟನೆಯ ಧಾತು ಮೊದಲನೆಯ ಧಾತುವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ.

☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಮತ್ತು ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ ಹೀಗಿದೆ. ಧಾತುಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಆವರ್ತಕ ಅವಲಂಬಿ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ.

☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು ಇದು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾಗಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 7 ಕ್ರಮಾಂಕ ಹೊಂದಿರುವ ಏಳು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳು ಅಥವಾ ಆವರ್ತಗಳಿದ್ದುವು 8 ಲಂಬಸಾಲುಗಳು ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಿದ್ದವು. ಇವುಗಳನ್ನು 1.2.3.4.5.6.7.8 ಎಂಬುದಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮುಖ್ಯ(ಅನುಕೂಲತೆಗಳು) ಸಾಧನೆಗಳು (ಎ) ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. (ಬಿ) ಹೊಸ ಧಾತುಗಳ ಊಹೆ.

☆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು : (ಎ) ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನ, (ಬಿ) ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಒಂದೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವುದು. (ಸಿ) ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರಿಸಿರುವುದು.

☆ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಿಂತ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಧಾತುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಮೋಸ್ಲೆಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ಹೊಸ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಹೊಸ ಆಧುನಿಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮ ತಿಳಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ಧಾತುಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆವರ್ತಕ ಅವಲಂಬಿ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ.

☆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಆಧಾರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯಲ್ಲ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ದೀರ್ಘ ಮಾದರಿಯ IUPAC ನಿಂದ ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಏಳು ಆವರ್ತಗಳು (1 ರಿಂದ 7) ಮತ್ತು 18 ಗುಂಪುಗಳು (1 ರಿಂದ 18) ಇವೆ. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಬಹುತೇಕ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಒಂದೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವೇಲೆನ್ಸಿಯೂ ಕೂಡಾ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳು ಸದೃಶಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

☆ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಆವರ್ತಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ಲೋಹೀಯ ಗುಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಈ ಗುಣಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಅಭ್ಯಾಸ

ಎ) ಘಟಕದ ಅಂತ್ಯದ ಅಭ್ಯಾಸ

I) ಕೆಳಗಿನ ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ

1. ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ಪ್ರಯತ್ನ ________

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಎ. ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಬಿ. ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕಗಳು

ಸಿ. ದೋಬರ್ರೈನರ್‌ನ ತ್ರಿವಳಿಗಳು

ಡಿ. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ

2. ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ

ಎ. ಮೆಂಡಲೀವ್ ಬಿ. ನ್ಯೂಲೆಂಡ್ ಸಿ. ಲೋಥರ್ ಮೈರ್ ಡಿ. ದೋಬರ್ರೈನರ್

3. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ, ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು__________ ನೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತವಾಗಿವೆ.

ಎ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಬಿ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಕಾರ

ಸಿ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಡಿ. ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

4. ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಕಣ

ಎ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಬಿ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಿ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಿ. ಕ್ಷ – ಕಣ

5. ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್ ಸೋಡಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹೀಯ ಕಾರಣ

ಎ. ಎರಡೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇದೆ.

ಬಿ. ಎರಡೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಸಿ. ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ಡಿ. ಸೋಡಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿದೆ.

6. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಧಾತುವಿನ ಕೋರೈಡ್ ಸಂಯುಕ್ತವು ಅದರ ವೆಲೆನ್ಸಿ = ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಎ. Nacl ಬಿ. $MgCl_2$ ಸಿ. $AlCl_3$ ಡಿ. PCl_3

7. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಧಾತುವು ಕಡಿಮೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು?

ಎ. Na ಬಿ. Ca ಸಿ. B ಡಿ. Ac

8. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಧಾತುವು ಕ್ಷಾರಲೋಹಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಲ್ಲ.

ಎ. Ri ಬಿ. Na ಸಿ. Be ಡಿ. K

9. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 5ನೇ ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಎ. 2 ಬಿ. 8 ಸಿ. 32 ಡಿ. 18

10. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 9 ಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುವ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ

ಎ. 35 ಬಿ. 27 ಸಿ. 17 ಡಿ. 8

11. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 20 ಇರುವ ಧಾತುವು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆವರ್ತಕದಲ್ಲಿರುವುದು.

ಎ. 4 ಬಿ. 3 ಸಿ. 2 ಡಿ.1

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

II) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯೇ / ತಪ್ಪೇ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ.

1. ದೋಬರೈನರ್‌ನ ತ್ರಿವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಧಾತುವು ಉಳಿದೆರಡು ಧಾತುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
2. ಆವರ್ತಕಕೋಷ್ಟಕದ ಕಂಬಸಾಲುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.
3. ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ರಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿದನು.
4. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಸದೃಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿದೆ.
5. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.
6. ಧಾತುವಿನ ಆಧಾರವಾದ ಮೂಲ ಭೂತ ಲಕ್ಷಣವು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಎಂದು ಹೆನ್ರಿ ಮೊಸ್ಲೆಯು ತಿಳಿದಿದ್ದನು.
7. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 18 ಗುಂಪುಗಳಿವೆ.
8. ಅಲೋಹಗಳು ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ.
9. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವರ್ತವು ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

III) ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ

1. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮದಂತೆ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಅವುಗಳ ------------------- ನೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತ ಅವಲಂಬಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.
2. ----------- ಸಂಖ್ಯೆಯು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿದ್ದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.
3. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಧಾತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು --------ನಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.
4. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳು ---------- ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
5. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ----------- ನಿಂದ ---------- ಸಂಖ್ಯೆಯವರೆಗೆ ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
6. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 2ನೇ ಮತ್ತು 3ನೇ ಆವರ್ತಗಳನ್ನು ------------ ಆವರ್ತಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
7. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಧಾತುಗಳು 1ನೇ ಮತ್ತು 2ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗದ ----------- ಮತ್ತು ------------------ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.
8. 18ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಧಾತುವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇರುವ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ-----------------
9. ಎಲ್ಲಾ ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು ---------- ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

10. 8ನೇ ಗುಂಪು ಮತ್ತು 7ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿರುವ 14 ಧಾತುಗಳನ್ನು ------------- ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
11. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ -------------- ನ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
12. ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವು ----------- ಆಗುತ್ತದೆ.
13. ಮೆಗ್ನೆಷಿಯಮ್ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ----------------- ಲೋಹೀಯವಾಗಿದೆ.
14. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು ----------------- ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದೆ.
15. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ 15ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ-------------- ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಬಿ) ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I) ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಾಕ್ಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿ.

1. ಧಾತುಗಳ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿನ ವರ್ಗೀಕರಣ ಯಾವುದು?
2. ನ್ಯೂಲೆಂಡ್‌ನ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
3. ಜಡಅನಿಲಗಳ ಅವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಯಿತು.
4. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ
5. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೊಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಕ್ರಮಾಂಕವನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು?
6. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವು ಧಾತುವಿನ ಯಾವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ?
7. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ?
8. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟ್ಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಕ್ರಮಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ?
9. ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಧಾತುಗಳೆಂದರೇನು?
10. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕಕೋಷ್ಟಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
11. ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಎಂದರೇನು?
12. ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ?
13. ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಧಾತುವನ್ನು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದೆ?
14. ಲೋಹಗಳು, ಅಲೋಹಗಳು ಹಾಗೂ ಮೆಟಾಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

II) ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು 30–40 ಪದಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಿ.

1. ದೋಬರೈನರ್ ತ್ರಿವಳಿಯ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

2. ಕ್ಲೋರಿನ್,ಬ್ರೋಮಿನ್ ಮತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್‌ಗಳು (ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ 35.5 80 ಮತ್ತು 127) ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಎಂದು ತೋರಿಸಿ.
3. ನ್ಯೂಲೆಂಡನ ಅಷ್ಟಕ ನಿಯಮದ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಯಾವುವು?
4. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
5. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವುದಾದರೂ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
6. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
8. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳನ್ನೇ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.
9. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಧಾತುಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗುಂಪುಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ.
10. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
11. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿನ ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ? ಗುಂಪು 17ನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಿರಿ.
12. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎರಡನೇ ಆವರ್ತದ ಧಾತುಗಳು
13. ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಎಂದರೇನು?
14. ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಲೋಹೀಯ ಗುಣವು ಯಾಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

III) ದೀರ್ಘ ಉತ್ತರ (60 –70 ಪದಗಳಿರಲಿ)

1. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ನಿಯಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಕೋಷ್ಟಕವು ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
2. ಮೆಂಡಲೀವ್ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅನುಕೂಲತೆ ಮತ್ತು ಅನಾನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
3. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
4. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಧಾತುಗಳು ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. (ಎ) ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪಿನ ಧಾತುಗಳು (ಬಿ) ಜಡಾನಿಲ (ಸಿ) ಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು (ಡಿ) ಒಳಸಂಕ್ರಮಣ ಧಾತುಗಳು
5. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.
6. ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ತಿಳಿಸಿ.
7. ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು? ವಿವರಿಸಿ.
8. ಲೋಹೀಯ ಗುಣ ಹಾಗೂ ಆಯಾನೀಕರಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಲೋಹೀಯ ಗುಣವು ಹೇಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು? ವಿವರಿಸಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

6.1

1. ಪರಮಾಣುರಾಶಿ B=(20+40)/2=30
2. ಪರಮಾಣುರಾಶಿ
3. ಗುಂಪು
4. ಅವಿಷ್ಕಾರಗೊಳ್ಳದ ಧಾತುಗಳನ್ನೇ ಸೇರಿಸಲು ಖಾಲಿಬಿಟ್ಟ ಜಾಗಗಳು
5. ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನೇ ಬರೆಯಿರಿ.

   1. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಸ್ಥಾನ 2. ಐಸೋಟೋಪ್‌ನ ಸ್ಥಾನ 3. ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಜೊತೆ ಧಾತುಗಳು
   4. ವಿಭಿನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ್ದು.
   5. ಸದೃಶ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಿರುವುದು. 6. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದೇ ಇರುವುದು.

6.2

1. ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಣೆ, ಮೊದಲಿನ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡನೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿತ್ತು.
2. ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಸ್ಥಾನ. ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು.

6.3

1. ಎ. ಹೆಚ್ಚುವುದು ಬಿ. ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಸಿ. ಹೆಚ್ಚುವುದು ಡಿ. ಹೆಚ್ಚುವುದು
2. ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್, ಬೇರಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಮ್, ಬೋರಾನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್(ಅಡ್ಡಸಾಲು) ಮೆಗ್ನಿಷಿಯಂ, ಆಯೋಡಿನ್, ಹೀಲಿಯಮ್, ನಿಯಾನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್ (ಲಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ) ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಕರ್ಣದ ನೇರ – ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ)

ಚಟುವಟಿಕೆ 6.1

ಎ. ಆರ್ಗನ್ ಬಿ. ಲಿಥಿಯಮ್

ಸಿ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಡಿ. ರಂಜಕ (ಫಾಸ್ಫರಸ್)