ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ
CHEMISTRY

ತರಗತಿ
IX

ಭಾಗ - 1

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಿಸಿದವರು
ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT)
ವಿದ್ಯಾಭವನ ಪೂಜಪುರ, ತಿರುವನಂತಪುರ - 695 012

2024

ST-449-1-CHEMISTRY (K)-9-VOL-1

ರಾಷ್ಟ್ರ ಗೀತೆ

ಜನಗಣ ಮನ ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯ ವಿಧಾತಾ
ಪಂಜಾಬ ಸಿಂಧು ಗುಜರಾತ ಮರಾಠ
ದ್ರಾವಿಡ ಉತ್ಕಲ ವಂಗ
ವಿಂಧ್ಯ ಹಿಮಾಚಲ ಯಮುನಾ ಗಂಗಾ
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ
ತವಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ
ತವಶುಭ ಆಶಿಷ ಮಾಗೇ
ಗಾಹೇ ತವಜಯ ಗಾಥಾ
ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯಹೇ
ಭಾರತ ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ
ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ ಜಯಹೇ
ಜಯ ಜಯ ಜಯ ಜಯಹೇ

ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ

ಭಾರತವು ನನ್ನ ದೇಶ. ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರೂ ನನ್ನ ಸಹೋದರ, ಸಹೋದರಿಯರು.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದರ ಸಂಪನ್ನ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಪರಂಪರೆಗೆ ನಾನು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಂದೆ, ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಗುರುಹಿರಿಯರನ್ನು ಗೌರವಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ನನ್ನ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಡುತ್ತೇನೆ. ಅವರ ಕ್ಷೇಮ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೇ ನನ್ನ ಆನಂದವಿದೆ.

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

9

Prepared by
State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, e-mail : scertkerala@gmail.com
Typeset and design by : SCERT
First Edition : 2024
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of General Education, Government of Kerala

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಮಾಹಿತಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳ ರೂಪೀಕರಣ ಎಂಬೀ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಜರಗುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಪ್ರಪಂಚದ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸಲು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಿಮಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಶಯಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ವಿಕಾಸಹೊಂದಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವು ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಶಾಖೆಯಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ರಂಗಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಮಹತ್ವ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ, ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಲು ಕಾರಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಸೆಮಿನಾರ್‌ಗಳು, ರಸಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಂತಹ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಆಶಯಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಲು ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೂ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಸರಸವಾಗಿಯೇ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಸಂಕೀರ್ಣವೆಂದು ತೋರುವ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವು ಆನಂದಮಯ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಲಿ.

ಶುಭಾಶಯಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಜಯಪ್ರಕಾಶ್ ಆರ್. ಕೆ.

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.

TEXT BOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

Advisor

Dr Salahuddeen Kunh A.
Principal (Rtd.)
University College,
Thiruvannathapuram

Chairperson

Dr Suma S
Associate Professor (Rtd.)
S. N. College, Chembazi,
Thiruvananthapuram

Experts

Dr Rajalakshmi S
Assistant Professor, HHMSPB NSS
College Niramankara,Thiruvananthapuram

Dr Vishnu V S
Assistant Professor,
Govt. Arts College, Thiruvananthapuram

Participants

Anil D.
H.S.S.T., Govt. V. & H.S.S.
Vattiyoorkavu, Thiruvananthapuram

Annie Varghese
H.S.T (Rtd.)
Govt. H.S.S. Kudamalur, Kottayam

Geetha P. O.
H.S.T.,
G.V.H.S.S. (Sports), Kannur

Jayakumar S
H.S.T.,
C.B.M.H.S. Nooranad, Alappuzha

Manilal V. P.
H.S.T. (Rtd.)
M.H.S.S. Mayyand, Kollam

Ramesh Kumar M. K.
Headmaster (Rtd.)
S.S.G.H.S.S. Payyannur, Kannur

Sajeev Thomas
District Project Cordinator
Samagra Shiksha Kerala, Kollam

Sajikumar K. G.
H.S.T. (Rtd.), Karthikathirunal Govt.
V.H.S.S. Manakkad, Thiruvananthapuram

Abraham Alex
H.S.T., Drawing, G.H.S.S. Edakkara,
Malappuram

Bimal Kumar S.
H.S.T., Drawing, G.H.S.S.
Anchalmood, Kollam

Kannada Version

Expert

Dr P. S. Krishna Kumar
Vice Principal, Associate Professor,
St. Philomena College Puttur (D.K)

Language Expert

Dr Srikrishna Bhat P.
Rtd. Professor, Govt. College Kasaragod

Participants

B. Jayarama Rai, H.M., G.H.S.S. Adhur
Krishnaraja G., H.S.T., S.N.H.S. Perla
Ravishankar, H.S.T., M.S.C.H.S.S. Perdala, Nirchal
Rajashree K., H.S.T., G.H.S.S. Kumbla
Rajesh Kumar S., H.S.T.,
G.H.S.S. Bangra Manjeshwar

Academic Coordinator

Dr Dhanya G.
Research Officer, S.C.E.R.T.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Vidyabhavan, Poojappura, Thiruvananthapuram 695 012

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

1. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ 07

2. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ 23

3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ 43

4. ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು..........69

ಈ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದಿಗಾಗಿ (ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

ICT ಸಾಧ್ಯತೆ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಭಾರತದ ಜನಗಳಾದ ನಾವು ಭಾರತವನ್ನು ಒಂದು [1]**[ಸಾರ್ವಭೌಮ ಸಮಾಜವಾದೀ ಸರ್ವಧರ್ಮ ಸಮಭಾವದ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವಾಗಿ]** ರಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮಸ್ತ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ:

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ **ನ್ಯಾಯ** ;

ವಿಚಾರ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ವಿಶ್ವಾಸ, ಧರ್ಮಶ್ರದ್ಧೆ ಮತ್ತು ಉಪಾಸನಾ **ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ** ;

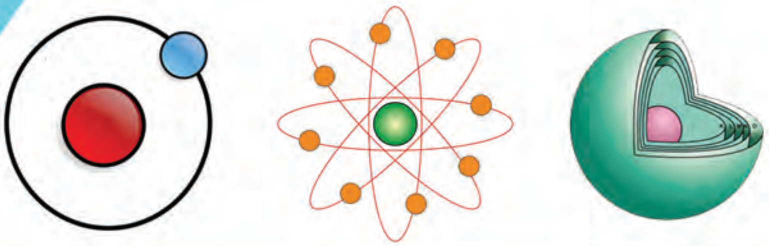
ಸ್ಥಾನಮಾನ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶ **ಸಮಾನತೆ**

ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಗೌರವವನ್ನು,[2][ರಾಷ್ಟ್ರದ ಏಕತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಖಂಡತೆಯನ್ನು] ಸುನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸಿ ಅವರಲ್ಲಿ **ಭ್ರಾತೃಭಾವನೆಯನ್ನು** ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ವಕ ಸಂಕಲ್ಪ ಮಾಡಿದವರಾಗಿ;

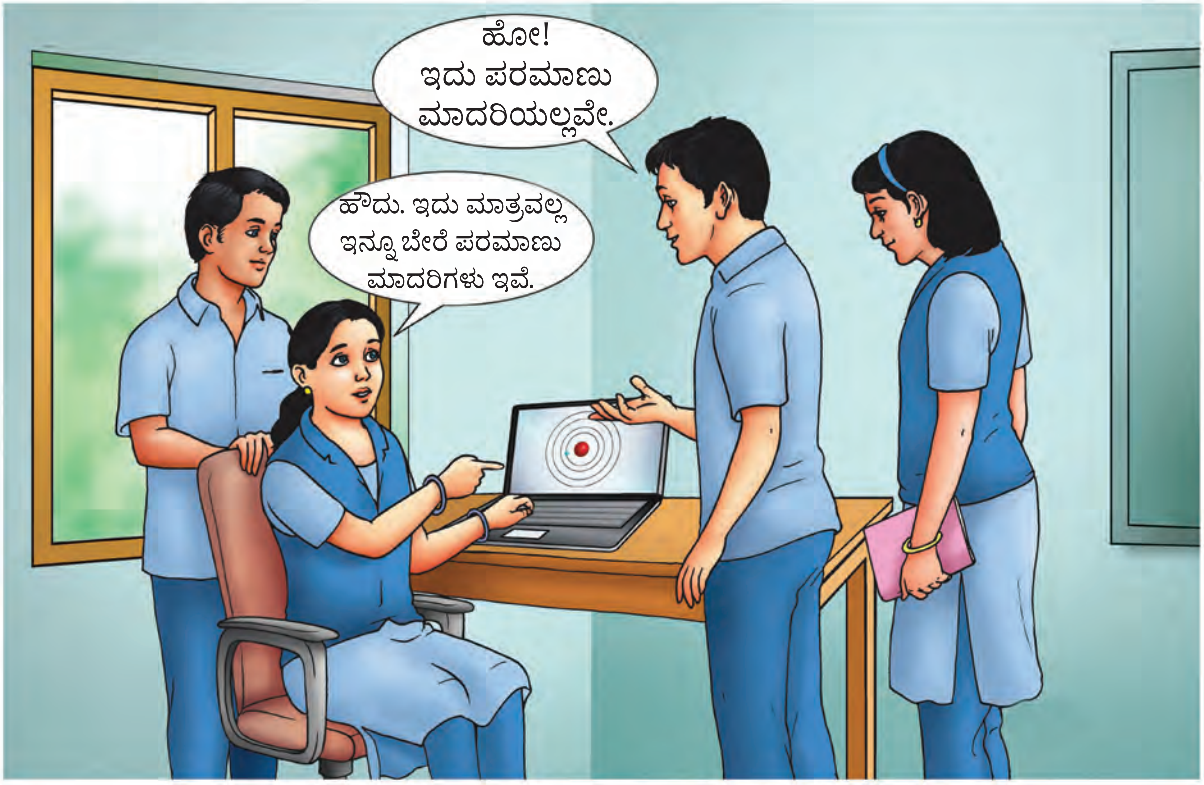
ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ 1949ನೆಯ ಇಸವಿ ನವೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಇಪ್ಪತ್ತಾರನೆಯ ತಾರೀಖಾದ ಈ ದಿವಸ **ಈ ಮೂಲಕ ಈ ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು** ಅಂಗೀಕರಿಸಿ, **ಅಧಿನಿಯಮಿಸಿ ಅರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.**

---

1. 1976ನೇ ಇಸವಿಯ ಭಾರತ ಸಂವಿಧಾನ (ನಲವತ್ತೆರಡನೆಯ ತಿದ್ದುಪಡಿ) ಅಧಿನಿಯಮದ 2ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಮೇರೆಗೆ "ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಂಪನ್ನ ಲೋಕತಂತ್ರಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವಾಗಿ" ಎಂಬ ಪದಗಳ ಬದಲಾಗಿ (3-1-1977 ರಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬರುವಂತೆ) ಪ್ರತ್ಯಾಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.
2. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಅಧಿನಿಯಮದ 2ನೇ ಪ್ರಕರಣದ ಮೇರೆಗೆ "ರಾಷ್ಟ್ರದ ಏಕತೆಯನ್ನೂ" ಎಂಬ ಪದಗಳ ಬದಲಾಗಿ (3 - 1 - 1977ರಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬರುವಂತೆ) ಪ್ರತ್ಯಾಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ.



1 ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ. ಪರಿಚಿತವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದೇ?

ಪಟ್ಟಿ 1.1 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ	ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು	ಅಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ	ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ
ಸಕ್ಕರೆ	ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್	$C_{12}H_{22}O_{11}$	12:22:11
ಗ್ಲುಕೋಸ್	ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್	$C_6H_{12}O_6$	1:2:1
ನೀರು	ಹೈಡ್ರಜನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್	H_2O	2:1

ಪಟ್ಟಿ 1.1

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ಅಣುಗಳು ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಎಲ್ಲ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

- ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು
- ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ

ಅಣುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳೆಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಕಣಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಾ?

- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್
- ....
- ....

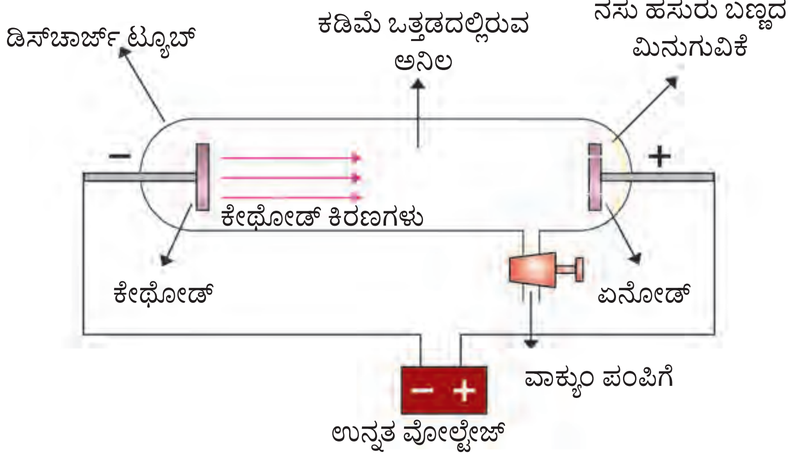
ಇವುಗಳು ಉಪಪರಮಾಣು (Sub atomic) ಕಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಣಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ವಿಲ್ಲಿಯಂ ಕ್ರೂಕ್ಸ್

1832 - 1919

ಡಿಸ್ ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ಸಂಶೋಧನೆ

1875 - ರಲ್ಲಿ ವಿಲ್ಲಿಯಂ ಕ್ರೂಕ್ಸ್ (William Crookes), ಎಂಬ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹ ತಗಡುಗಳನ್ನಿರಿಸಿ (ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು) ಒಂದು ಗಾಜಿನ (ಚಿತ್ರ 1.1) ಟ್ಯೂಬಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉನ್ನತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ 1.1

ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬ್

ವಾಯು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರೋಧಕ (Insulator) ವಸ್ತುವಾದುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿರುವ ವಾಯುವಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದುಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ವಾಯುವನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಹೊರಹಾಕಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದುಹೋಗುವುದು (ವಿದ್ಯುತ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ನಡೆಯುವುದಾಗಿ) ಕಂಡುಬಂತು. ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಧನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ (ಏನೋಡ್) ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಹಿಂದೆ ಇರುವ ಝಿಂಕ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ (ZnS) ಲೇಪಿತ ಗಾಜಿನ ಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ನಸುಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಮಿನುಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂತು. ಕೇಥೋಡಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಕಿರಣಗಳು ಈ ಮಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳೆಂದು (Cathode rays) ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಕುರಿತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳ ಅನೇಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ

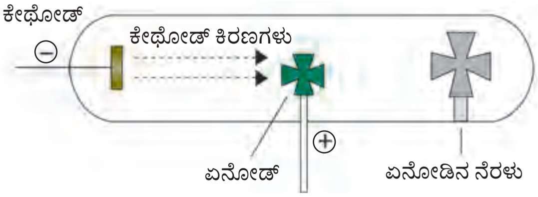
ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಅನಿಲಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವುದೆಂದು 19 ನೇ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿಯೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಕುರಿತು ಮೈಕಲ್ ಫೆರಡೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯ ನಿರ್ವಾತ ಪಂಪುಗಳು (Suction pumps) ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸಿದ ಗಾಜಿನ ಟ್ಯೂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟಕರಗೊಳಿಸಿತು.

1854 ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿಚ್ ಗಿಸ್ಲರ್ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ವಾತ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಉತ್ತಮವಾದ ಗಿಸ್ಲರ್ ಟ್ಯೂಬುಗಳು ಲಭ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜೂಲಿಯಸ್ ಪ್ಲಕ್ಕರ್ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಟ್ಯೂಬಿನ ಕೇಥೋಡಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿರಣ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದೂ ಕಾಂತದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಮಿನುಗುವಿಕೆಯ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದೂ ಆತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

ಅನಂತರ ಜೋಹಾನ್ ವಿಲ್ಲಯಂ ಹಿಟೋರ್ಫ್ (1869) ಮತ್ತು ಒಯಿಗನ್ ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ (1876) ಎಂಬೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಅವರು ಕೇಥೋಡ್ ನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯ ಕಿರಣಗಳು ಈ ಮಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಧಾನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ನೆರಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತು (ಚಿತ್ರ 1.2).

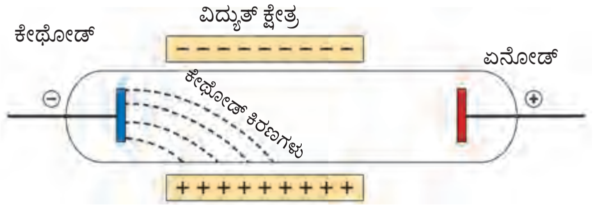


ಚಿತ್ರ 1.2

- ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಪೂರವಾದ ಅಲಗುಗಳಿರುವ ಚಕ್ರವನ್ನು (Paddle wheel) ಇರಿಸಿದರೆ ಅದು ತಿರುಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಕಣಗಳಿಗೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. (ಚಿತ್ರ 1.3).

ಚಿತ್ರ 1.3

- ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಾಗಿ ಕಂಡುಬಂತು. ಇದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ 1.4

ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 1.4).

- ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಇವುಗಳ ಪಥಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು.

ಜೆ. ಜೆ. ಥೋಮ್ಸನ್
1856 - 1940

ಟ್ಯೂಬಿನ ಒಳಗಿನ ಅನಿಲವನ್ನು ಅಥವಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ಲೋಹವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಈ ಕಿರಣಗಳ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಕಣಗಳು ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಈ ಕಣಗಳೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು. ಜೆ ಜೆ ಥೋಮ್ಸನ್ (J.J. Thomson) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚಾರ್ಜು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು (e/m ratio) ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಕುರಿತು ಥೋಮ್ಸನ್ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದಾಗ ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜು ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ 1906 ರಲ್ಲಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಿರುವ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಅವರು ಗಳಿಸಿದರು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ e/m ratio 1.76×10^{11} C/kg. ಆದರೆ ಚಾರ್ಜು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಜೆ.ಜೆ. ಥೋಮ್ಸನ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ರೋಬರ್ಟ್ ಮಿಲ್ಲಿಕನ್ ತನ್ನ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಓಯಿಲ್ ಡ್ರೋಪ್ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗೆ 1.6×10^{-19} C ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಇದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಇದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 9.1×10^{-31} kg ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದರು. (ಸೂಚನೆ : C = ಕೂಲಂ)

- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಗೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಗೆ ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಲಾಯಿತು?
- ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ನೆರಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು?

ಪ್ರೋಟೋನ್

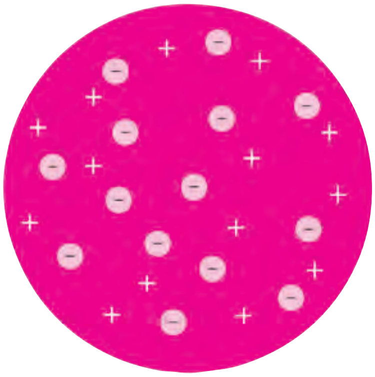
1886 ರಲ್ಲಿ ಒಯಿಗನ್ ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ (Eugen Goldstein) ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಕೇಥೋಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ಕೆನಾಲ್ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕಿರಣಗಳು ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟವು. ಇವುಗಳು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಭಾಗದ ಲೋಹದ ತಗಡಿನಿಂದ (ಏನೋಡಿನಿಂದ) ಹೊರಡುವುದರಿಂದ ಏನೋಡ್ ಕಿರಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಗೋಲ್ಡ್ ಸ್ಟೈನ್ ಈ ಕಿರಣಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದರು.

ಒಯಿಗನ್ ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್
1850 - 1930

ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನಿಲಗಳ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಕೆನಾಲ್ ಕಿರಣಗಳ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲ ತುಂಬಿಸಿದ ಡಿಸ್‌ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಕೆನಾಲ್ ಕಿರಣಗಳ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಾಗಿದ್ದು, ಭಾರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವವುಗಳೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ (Ernest Rutherford) ಇದು ಒಂದು ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟೋನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿದರು.

ಥೋಮ್ಸನ್‌ನ ಪ್ಲಂ ಪುಡ್ಡಿಂಗ್ ಮಾದರಿ

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಇರುವ ಕಣಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ ಜೆ.ಜೆ. ಥೋಮ್ಸನ್ ತನ್ನ ಪ್ಲಂ ಪುಡ್ಡಿಂಗ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. (ಚಿತ್ರ 1.5) ಇದರಂತೆ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಒಂದು ಗೋಳದಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿವೆ. ಗೋಳದ ಒಟ್ಟು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪರಮಾಣು ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಥೋಮ್ಸನ್ ಮಾದರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮಾದರಿಯು ತಿರಸ್ಕೃತವಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 1.5
ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ಲಂ ಪುಡ್ಡಿಂಗ್ ಮಾದರಿ

ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವಿಟಿ (Radio Activity)

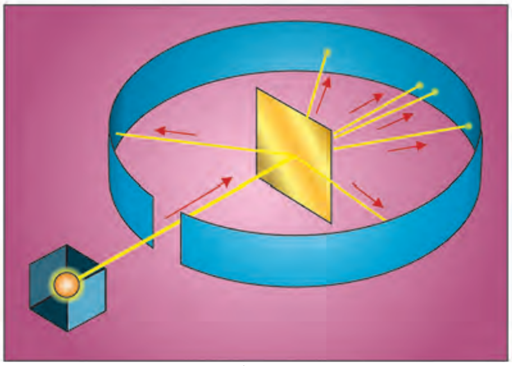
ಯುರೇನಿಯಂ, ಥೋರಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸ್ವತಃ ಕೆಲವು ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು (Radiations) ಹೊರಸೂಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವಿಟಿ. 1896 ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಬೇಕ್ವುರಲ್ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧದ ವಿಕಿರಣಗಳು ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವಿಟಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುವುದು. ಇವುಗಳು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಆಲ್ಫಾ (α) ಕಿರಣಗಳು, ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಬೀಟಾ (β) ಕಿರಣಗಳು, ಚಾರ್ಜು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಲ್ಲದ ಗಾಮಾ (γ) ಕಿರಣಗಳು.

ರಥರ್ ಫೋರ್ಡಿನ ಗೋಲ್ಡ್ ಫೋಯಿಲ್ ಪ್ರಯೋಗ

1911 ರಲ್ಲಿ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಹಾನ್ಸ್ ಗಿಗರ್ (Hans Gieger) ಮತ್ತು ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಮಾರ್ಸ್ಡನ್ (Ernest Marsden) ಎಂಬವರು ಬಹಳ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿನ ಮೇಲೆ ಆಲ್ಫಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ತೆಳ್ಳಗಿನ ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಅವುಗಳ ಪಥದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳನ್ನು ವೃತ್ತಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿದ ಒಂದು ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಫಿಲಂನ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅವರು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. (ಚಿತ್ರ 1.6).

ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್
1871 - 1937

- ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಿರಣಗಳು ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿನ ಮೂಲಕ ಯಾವುದೇ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಹಾದುಹೋದುವು.
- ಕೆಲವು ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ಚಿನ್ನದ ತಗಡಿಗೆ ಪತನಗೊಂಡಾಗ ಸರಳರೇಖೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದುವು.
- ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ (ಸರಿಸುಮಾರು 20000 ದಲ್ಲಿ 1) 180° ಕೋನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಹಿಂತಿರುಗಿದುವು.



ಚಿತ್ರ 1.6
ಗೋಲ್ಡ್ ಫೋಯಿಲ್ ಪ್ರಯೋಗ - ಚಿತ್ರ

ಈ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಅವರು ಕೆಲವು ನಿಗಮನಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿದರು.

- ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವು ಖಾಲಿಯಾದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಹಾದುಹೋಗಿವೆ.
- ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು, ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗಿನ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಭಾಗದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ವಿಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಸಣ್ಣ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಾಗುವಿಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುವು.
- ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದರ ಎಲ್ಲ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಈ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ ಗಾತ್ರವು ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬಂದ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು 180^0 ಕೋನದಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗಿರುವುವು. ಈ ಕೇಂದ್ರಭಾಗವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

- ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಭಾಗವಿದೆ.
- ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನ ಗಾತ್ರವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.
- ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಟ್ಟು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸರಿಸುಮಾರು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಓರ್ಬಿಟ್ ನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಬರುವುದು.

ಈ ಮಾದರಿಯು ಸೌರವ್ಯೂಹ ಮಾದರಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಇತಿಮಿತಿಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಚಲಿಸುವ ಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಪತನವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ ಮಾದರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್

ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್

1891 - 1974

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ನಿಜವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪ್ರೋಟೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ವಿರೋಧಾಭಾಸವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಂತರ 1932 ರಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್ (James Chadwick) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನೊಳಗೆ ಕೆಲವು ತಟಸ್ಥ ಕಣಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳು ಸರಿಸುಮಾರು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಕಣಕ್ಕೆ ಚಾರ್ಜು ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು.

ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

ರಥರ್ ಫೋರ್ಡಿನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು 1913 ರಲ್ಲಿ ಡ್ಯಾನಿಶ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ (Niels Bohr) ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್
1885 - 1962

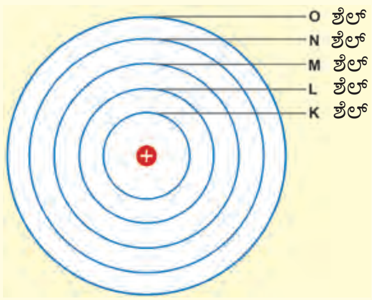
ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು

- ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ಪ್ರತಿ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳು (energy levels) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಓರ್ಬಿಟ್ ನಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುವಷ್ಟು ಸಮಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳು ಸ್ಥಿರ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು.
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಓರ್ಬಿಟ್‌ನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವಿರುವ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗೆ ಸರಿಯುವಾಗ ಚೈತನ್ಯವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಓರ್ಬಿಟ್‌ನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಸರಿಯುವಾಗ ಚೈತನ್ಯವು ಹೀರಲ್ಪಡುವುದು.
- ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳಿಗೆ 1, 2, 3, 4, 5 .... ಎಂಬೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ನಂತರದ ಕೆಲವು ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಶೆಲ್ (ವಲಯ)ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

1, 2, 3, 4, ... ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ K, L, M, N ಎಂಬೀ ಶೆಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 1.7)

ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣಗಳಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್, ಪ್ರೋಟೋನ್, ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.2 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.7
ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ

ಕಣದ ಹೆಸರು	ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನ	ಚಾರ್ಜು	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸುವ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ
ಪ್ರೋಟೋನ್	....	....	1.00727 u	1 u
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್	....	....	0.000548 u	0
....	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್	....	1.00866 u	1 u

ಪರಮಾಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಯೂನಿಟ್ ಯೂನಿಫೈಡ್ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಯೂನಿಟ್ ಆಗಿದೆ (u).

ಪಟ್ಟಿ 1.2

- ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪ್ರೋಟೋನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{1837}$ ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಿದೆ.

ನೀವು ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನೇಕ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ಈ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು. ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

?

- ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೆ ಜೆ ಥೋಮ್ಸನ್ ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಯಾವುವು?
  - a) ಓರ್ಬಿಟ್ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.
  - b) ಡಿಸ್ ಚಾರ್ಜ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು.
  - c) ನ್ಯೂಟ್ರೋನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.
  - d) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.
  - e) ಪ್ಲಂ ಪುಡ್ಡಿಂಗ್ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.
- ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಕೊಡುಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿರಿ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ (Mass Number)

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪ್ರೋಟೋನಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೋನಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು Z ಎಂಬ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
= ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳು

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೋನ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್, ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಎಂಬೀ ಕಣಗಳು ಇವೆ ಎಂದೂ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಅದೊಂದು ಮೂಲಭೂತಕಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟೋನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳು 3 ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂಲಭೂತಕಣಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಯಾವುವು?

....

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರೋಟೋನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು A ಎಂಬ ಅಕ್ಷರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

2 ಪ್ರೋಟೋನ್ ಗಳು ಮತ್ತು 2 ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

....

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ = ಪ್ರೋಟೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
= ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ + ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ – ಪ್ರೋಟೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
= ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ – ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ = (A–Z)

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಅದರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಸಂಕೇತದ ಎಡ ಬದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾ : $^{35}_{17}Cl$, $^{40}_{20}Ca$

- ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಕೇಲ್ಸಿಯಂ ಎಂಬೀ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪ್ರೋಟೋನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$^{35}_{17}Cl$
- ಪ್ರೋಟೋನ್ : ....
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ : ....
- ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ : ....

$^{40}_{20}Ca$
- ಪ್ರೋಟೋನ್ : ....
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ : ....
- ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ : ....

- ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
$^{1}_{1}H$					
$^{7}_{3}Li$					
$^{16}_{8}O$					
$^{23}_{11}Na$					
$^{20}_{10}Ne$					
$^{48}_{22}Ti$					
$^{235}_{92}U$					
$^{232}_{90}Th$					
$^{65}_{30}Zn$					

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ

ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು? ....

1, 2, 3, 4 ಎಂಬೀ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ?

....

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವಿವಿಧ ಓರ್ಬಿಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

1. ಯಾವುದೇ ಓರ್ಬಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯು $2n^2$ ಆಗಿದೆ. (n = ಓರ್ಬಿಟ್ ನ ಸಂಖ್ಯೆ).

ಓರ್ಬಿಟ್ ಸಂಖ್ಯೆ (n)	ಹೆಸರು	ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ($2n^2$)
1	K	$2\times 1^2 = 2$
2	L	$2\times 2^2 = 8$
3	M	....
4	N	....

ಪಟ್ಟಿ 1.3

2. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಿದ ಬಳಿಕವೇ ಮುಂದಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಓರ್ಬಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.
3. ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯು 8 ಆಗಿರುವುದು.
   ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವ ಕ್ರಮವೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ.
   - ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡೋಣ. ಪಟ್ಟಿ 1.4 ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

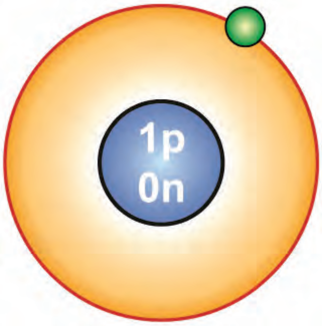
ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ		
			K	**L**	**M**
H	1		1		
He	2		2		
Li	3		2	1	
Be	4				
B	5				
C	6				
N		7			
O	8				
F		9			
Ne	10				
Na		11			
Mg	12				
Al	13		2	8	3
Si		14			
P		15			
S		16			
Cl		17			
Ar	18		2	8	8

ಪಟ್ಟಿ 1.4

1 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 18 ಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ - ಚಿತ್ರ ರಚನೆ

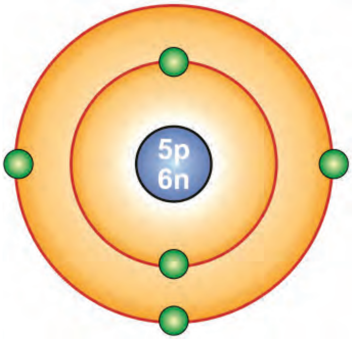
ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 1.8).



ಚಿತ್ರ 1.8

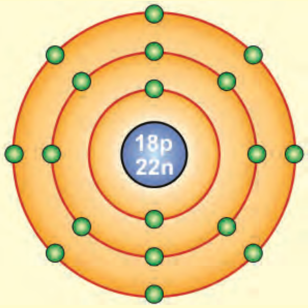
ಹೈಡ್ರಜನ್ ನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 1

- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 11 ಆಗಿರುವ ಬೋರೋನಿನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 1.9).



ಚಿತ್ರ 1.9

- $^{27}_{13}Al$ ನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.
- ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

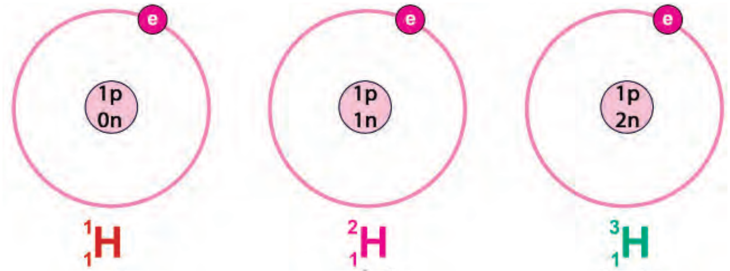


ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ .... ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ....
ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ .... ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ....
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ....

- 1 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಅವುಗಳ ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು (Isotopes)

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಉಪ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ?
(ಪ್ರೋಟೋನ್/ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್)
ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರ 1.10 ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಪ್ರೋಟಿಯಂ ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂ ಟ್ರೀಷಿಯಂ

ಚಿತ್ರ 1.10

ಈ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ 1.5 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದೇ?

ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೆಸರು	ಪ್ರೋಟೋನ್	ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ
ಪ್ರೋಟಿಯಂ	1	....	....	....	....
ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂ	....	1	....	....	....
ಟ್ರೀಷಿಯಂ	....	....	1	....	....

ಪಟ್ಟಿ 1.5

- ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

  ....
- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 1 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

  ....
- ಹಾಗಾದರೆ ಇವುಗಳು ಮೂರೂ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲವೇ.
- ಈ ಪರಮಾಣುಗಳೊಳಗೆ ಯಾವ ಕಣದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ?

  ....
- ಇವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?

  ....
- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಇಲ್ಲದ ಪರಮಾಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು?

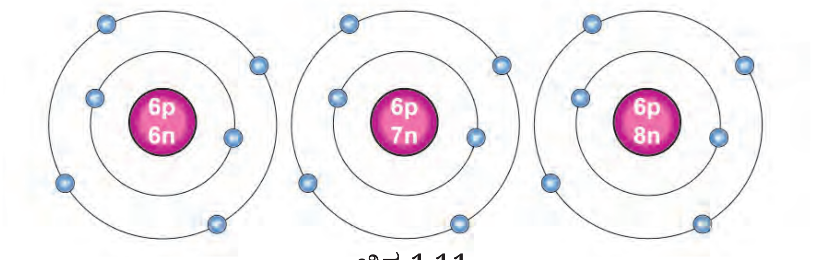
  ....

- ಈ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ಏನೆಂದು ಬರೆಯಬಹುದೇ?

ಸಮಾನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು.

ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ಸಮಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಭೌತಿಕ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಭಾರ ಜಲವು (Heavy water) ಹೈಡ್ರಜನ್ ನ ಐಸೋಟೋಪ್ ಆಗಿರುವ ಡ್ಯುಟೀರಿಯಂನ ಒಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿದೆ. ಭಾರಜಲವನ್ನು ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮಾತ್ರವೇ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರ 1.11 ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.11

..... ಪ್ರೋಟೋನ್	..... ಪ್ರೋಟೋನ್	..... ಪ್ರೋಟೋನ್
..... ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್	..... ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್	..... ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್
...... ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್	...... ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್	...... ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್

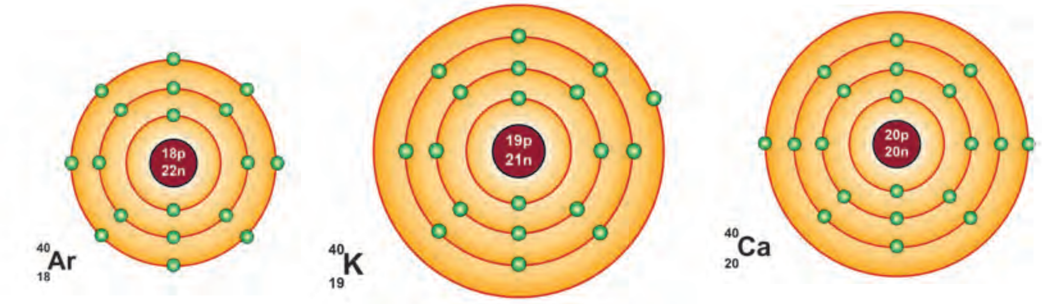
^{12}C, ^{13}C, ^{14}C ಎಂಬಿವುಗಳು ಕಾರ್ಬನಿನ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳಾಗಿವೆ. ^{12}C ಎಂಬುದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಲಭ್ಯತೆ ಇರುವ ಕಾರ್ಬನಿನ ಐಸೋಟೋಪ್ ಆಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನಿಗೂ ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?
ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಎಲ್ಲ ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1.1% ಮಾತ್ರವೇ ^{13}C ಇರುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ^{14}C ಎಂಬುದು ಒಂದು ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ಐಸೋಟೋಪ್ ಆಗಿದೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?
ಇತರ ಕೆಲವು ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.6 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಐಸೋಟೋಪ್	ಉಪಯೋಗ
ಅಯೋಡಿನ್ - 131	ಥೈರೋಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ
ಯುರೇನಿಯಂ - 235	ಅಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ
ಕೊಬಾಲ್ಟ್ - 60	ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ
ಸೋಡಿಯಂ - 24	ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪೈಪ್ ಲೈನ್ ಗಳ ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು
ಅಯರ್ನ್ - 59	ಅನೀಮಿಯ ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು

ಪಟ್ಟಿ 1.6

ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆರ್ಗನ್ (Ar), ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K) ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca) ಪರಮಾಣುಗಳ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 1.12). ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 1.7 ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.12

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪ್ರೋಟೋನ್	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್	ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ
Ar	18				
K		19			
Ca			20		

ಪಟ್ಟಿ 1.7

ಐಸೋಟೋನ್‌ಗಳು

ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಐಸೋಟೋನುಗಳು.

ಉದಾ : $^{15}_{7}N$, $^{14}_{6}C$

ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?

....

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?

....

ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಐಸೋಬಾರ್‌ಗಳು.

ಇವುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯು (ಪ್ರೋಟೋನ್ + ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್) ಸಮಾನವಾಗಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲವಸ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿರುವುದು.

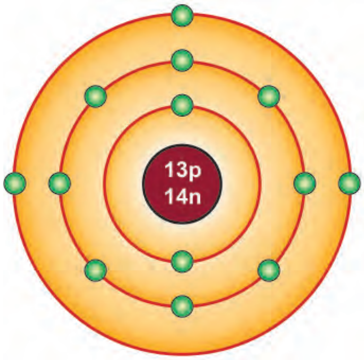
ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   a) ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಅಲಗುಗಳಿರುವ ಚಕ್ರವು ತಿರುಗುವುದು.
   b) ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ನೆರಳು ಉಂಟಾಗುವುದು.
   c) ಕೇಥೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಪಥಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಪ್ಲೇಟಿನ ಕಡೆಗೆ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.

2. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯು 16 ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 32.
   a) ಈ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್, ಪ್ರೋಟೋನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಇವೆ?
   b) ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   c) ಇದರ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

3. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ K, L, M ಎಂಬೀ ಶೆಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳಿವೆ.
   a) ಈ ಶೆಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಶೆಲ್ ಯಾವುದು?
   b) M ಶೆಲ್ ನಲ್ಲಿ 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಾದರೆ ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   c) ಈ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿವೆ?
   d) ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ 16 ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳಿರುವುದಾದರೆ ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

4. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.



   a) ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   b) ಇದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

5. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

$$^{24}_{12}Mg, \quad ^{12}_{6}C, \quad ^{15}_{7}N, \quad ^{14}_{6}C, \quad ^{24}_{11}Na,$$

a) ಇವುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಜೊತೆ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಜೊತೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಜೊತೆ ಐಸೋಬಾರ್ ಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ.

6. A, B ಕಾಲಂಗಳನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

A	B
ಪ್ಲಂ ಪುಡ್ಡಿಂಗ್ ಮಾದರಿ	ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡ್ ವಿಕ್
ಸೌರವ್ಯೂಹ ಮಾದರಿ	ಗೋಲ್ಡ್ ಸ್ಟೈನ್
ಕೆನಾಲ್ ಕಿರಣಗಳು	ಜೆ. ಜೆ. ಥೋಮ್ಸನ್
ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್	ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್

7. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 15 ಮತ್ತು 31.
   a. ಈ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   b. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   c. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಓರ್ಬಿಟ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.
8. ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.
   a. ಈ ಐಸೋಟೋಪ್ ಯಾವುದು?
   b. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇತರ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?
   c. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

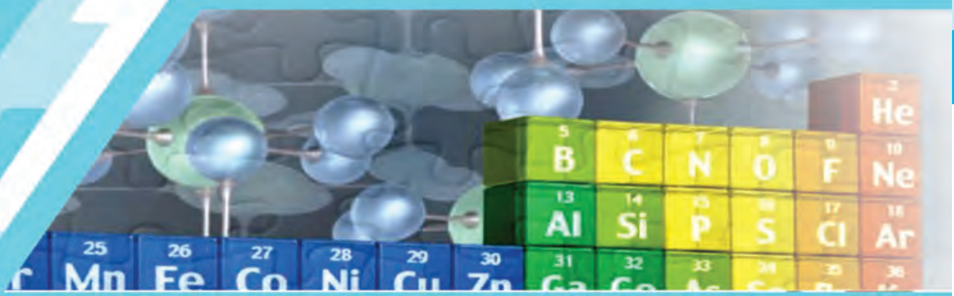
ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಪರಮಾಣು ಚರಿತ್ರೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಕುರಿತು ಒಂದು ಪ್ರೆಸೆಂಟೇಶನ್ ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

2. ವಿವಿಧ ಉಪ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಧಾನ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಟೈಮ್ ಲೈನ್ ಚಾರ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

3. ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ? ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪ್ ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೇಡಿಯೋ ಐಸೋಟೋಪ್‌ನ ಉಪಯೋಗದ ಕುರಿತು ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರಿ. ಲೇಖನವನ್ನು ವರ್ಡ್ ಪ್ರೊಸೆಸರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

4. ನಿಮಗೆ ರಥರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಸಂದರ್ಶನ ನಡೆಸುವ ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸುವುದಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



2 ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ

ಮಕ್ಕಳು ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಾದರಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಲಿಕೆ ಸರಳಗೊಳಿಸಲು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆರಂಭಕಾಲದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಡಿಮಿತ್ರಿ ಇವಾನೋವಿಚ್ ಮೆಂಡಲೀಫ್ (Dmitri Ivanovich Mendeleev) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮವು ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ.

1869 ರಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲೀಫ್ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕಣಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಇದ್ದವು.

ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

•

•

•

•

ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಲವು ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಅವು ಯಾವುವು?

•

•

ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ.

• ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳು ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?

....

ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಉದಾ : $^{1}_{1}H$, $^{2}_{1}H$, $^{3}_{1}H$ ಎಂಬಿವುಗಳು ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ. ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಹೆನ್ರಿ ಮೋಸ್ಲಿ
(1887 - 1915)

ಹೆನ್ರಿ ಮೋಸ್ಲಿ (Henry Moseley) ತನ್ನ ಎಕ್ಸರೇ ಡಿಫ್ರೇಕ್ಷನ್ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಬದಲಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಬಳಿಕ ಅವರು ಮೆಂಡಲೀಫ್ ನ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಇದು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮ (Modern periodic law)

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆವರ್ತನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿವೆ.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತನ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಗೆ (Modern periodic table) ಮೋಸ್ಲಿ ರೂಪಕಲ್ಪನೆ ನೀಡಿದರು.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಹಿರಿಮೆಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

- ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ಕೊರತೆಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಉದಾ : ಸೋಡಿಯಂ (Na), ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K) ಮುಂತಾದ ಮೃದು ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ತಾಮ್ರ (Cu) ಬೆಳ್ಳಿ (Ag) ಎಂಬೀ ಕಠಿಣ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮೋಸ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವ ತಿಳಿದರೆ ಅದೇ ಗುಂಪಿನ ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವಭಾವವೂ ತಿಳಿಯುವುದು.

- ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

- ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಮೆಂಡಲೀಫ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊರತೆಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಉದಾ : ಆರ್ಗನ್ (Ar, ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ - 40) ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಂತರ ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K, ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ - 39) ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಈ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಮಹತ್ವವಿಲ್ಲ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. 118 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯು ಈಗ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳನ್ನು (horizontal rows) ಆವೃತ್ತಿಗಳು ಎಂದೂ ಲಂಬ ಸಾಲುಗಳನ್ನು (vertical columns) ಗುಂಪುಗಳು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ

ಸೂಚನೆಗಳು
- ಅನಿಲಗಳು
- ದ್ರವಗಳು
- ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
ಸಂಕೇತ
ಹೆಸರು
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1 H Hydrogen 1								
II	3 Li Lithium 2,1	4 Be Beryllium 2,2							
III	11 Na Sodium (Natrium) 2,8,1	12 Mg Magnesium 2,8,2							
IV	19 K Potassium (Kalium) 2,8,8,1	20 Ca Calcium 2,8,8,2	21 Sc Scandium 2,8,9,2	22 Ti Titanium 2,8,10,2	23 V Vanadium 2,8,11,2	24 Cr Chromium 2,8,13,1	25 Mn Manganese 2,8,13,2	26 Fe Iron (Ferrum) 2,8,14,2	27 Co Cobalt 2,8,15,2
V	37 Rb Rubidium 2,8,18,8,1	38 Sr Strontium 2,8,18,8,2	39 Y Yttrium 2,8,18,9,2	40 Zr Zirconium 2,8,18,10,2	41 Nb Niobium 2,8,18,12,1	42 Mo Molybdenum 2,8,18,13,1	43 Tc Technetium 2,8,18,14,1	44 Ru Ruthenium 2,8,18,15,1	45 Rh Rhodium 2,8,18,16,1
VI	55 Cs Caesium 2,8,18,18,8,1	56 Ba Barium 2,8,18,18,8,2	57-71 La-Lu Lanthanum 2,8,18,18,9,2	72 Hf Hafnium 2,8,18,32,10,2	73 Ta Tantalum 2,8,18,32,11,2	74 W Tungsten (Wolfram) 2,8,18,32,12,2	75 Re Rhenium 2,8,18,32,13,2	76 Os Osmium 2,8,18,32,14,2	77 Ir Iridium 2,8,18,32,15,2
VII	87 Fr Francium 2,8,18,32,18,8,1	88 Ra Radium 2,8,18,32,18,8,2	89-103 Ac-Lr Actinium 2,8,18,32,18,9,2	104 Rf Rutherfordium 2,8,18,32,32,10,2	105 Db Dubnium 2,8,18,32,32,11,2	106 Sg Seaborgium 2,8,18,32,32,12,2	107 Bh Bohrium 2,8,18,32,32,13,2	108 Hs Hassium 2,8,18,32,32,14,2	109 Mt Meitnerium 2,8,18,32,32,15,2

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I									2 He Helium 2
II				5 B Boron 2,3	6 C Carbon 2,4	7 N Nitrogen 2,5	8 O Oxygen 2,6	9 F Fluorine 2,7	10 Ne Neon 2,8
III				13 Al Aluminium 2,8,3	14 Si Silicon 2,8,4	15 P Phosphorus 2,8,5	16 S Sulphur 2,8,6	17 Cl Chlorine 2,8,7	18 Ar Argon 2,8,8
IV	28 Ni Nickel 2,8,16,2	29 Cu Copper (Cuprum) 2,8,18,1	30 Zn Zinc 2,8,18,2	31 Ga Gallium 2,8,18,3	32 Ge Germanium 2,8,18,4	33 As Arsenic 2,8,18,5	34 Se Selenium 2,8,18,6	35 Br Bromine 2,8,18,7	36 Kr Krypton 2,8,18,8
V	46 Pd Palladium 2,8,18,18	47 Ag Silver (Argentum) 2,8,18,18,1	48 Cd Cadmium 2,8,18,18,2	49 In Indium 2,8,18,18,3	50 Sn Tin (Stanum) 2,8,18,18,4	51 Sb Antimony (Stibium) 2,8,18,18,5	52 Te Tellurium 2,8,18,18,6	53 I Iodine 2,8,18,18,7	54 Xe Xenon 2,8,18,18,8
VI	78 Pt Platinum 2,8,18,32,17,1	79 Au Gold (Aurum) 2,8,18,32,18,1	80 Hg Mercury (Hydrarygyrum) 2,8,18,32,18,2	81 Tl Thallium 2,8,18,32,18,3	82 Pb Lead (Plumbum) 2,8,18,32,18,4	83 Bi Bismuth 2,8,18,32,18,5	84 Po Polonium 2,8,18,32,18,6	85 At Astatine 2,8,18,32,18,7	86 Rn Radon 2,8,18,32,18,8
VII	110 Ds Darmstadtium 2,8,18,32,32,16,1	111 Rg Roentgenium 2,8,18,32,32,18,1	112 Cn Copernicium 2,8,18,32,32,18,2	113 Nh Nihonium 2,8,18,32,32,18,3	114 Fl Flerovium 2,8,18,32,32,18,4	115 Mc Moscovium 2,8,18,32,32,18,5	116 Lv Livermorium 2,8,18,32,32,18,6	117 Ts Tennessine 2,8,18,32,32,18,7	118 Og Oganesson 2,8,18,32,32,18,8

57 La 2,8,18,18,9,2	58 Ce Cerium 2,8,18,19,9,2	59 Pr Praseodymium 2,8,18,21,8,2	60 Nd Neodymium 2,8,18,22,8,2	61 Pm Promethium 2,8,18,23,8,2	62 Sm Samarium 2,8,18,24,8,2	63 Eu Europium 2,8,18,25,8,2	64 Gd Gadolinium 2,8,18,25,9,2	
89 Ac 2,8,18,32,18,9,2	90 Th Thorium 2,8,18,32,18,10,2	91 Pa Protactinium 2,8,18,32,20,9,2	92 U Uranium 2,8,18,32,21,9,2	93 Np Neptunium 2,8,18,32,22,9,2	94 Pu Plutonium 2,8,18,32,24,8,2	95 Am Americium 2,8,18,32,25,8,2	96 Cm Curium 2,8,18,32,25,9,2	

65 Tb Terbium 2,8,18,27,8,2	66 Dy Dysprosium 2,8,18,28,8,2	67 Ho Holmium 2,8,18,29,8,2	68 Er Erbium 2,8,18,30,8,2	69 Tm Thulium 2,8,18,31,8,2	70 Yb Ytterbium 2,8,18,32,8,2	71 Lu Lutetium 2,8,18,32,9,2
97 Bk Berkelium 2,8,18,32,27,8,2	98 Cf Californium 2,8,18,32,28,8,2	99 Es Einsteinium 2,8,18,32,29,8,2	100 Fm Fermium 2,8,18,32,30,8,2	101 Md Mendelevium 2,8,18,32,31,8,2	102 No Nobelium 2,8,18,32,32,8,2	103 Lr Lawrencium 2,8,18,32,32,9,2

ಚಿತ್ರ 2.1

ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

2016 ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು 7ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಂಕೇತ	IUPAC ಹೆಸರು
113	Nh	ನಿಹೋನಿಯಂ (Nihonium)
115	Mc	ಮೋಸ್ಕೋವಿಯಂ (Moscovium)
117	Ts	ಟೆನ್ನೆಸಿನ್ (Tennessine)
118	Og	ಒಗನೆಸ್ಸನ್ (Oganesson)

ನಿಹೋನ್ ಎಂಬ ಜಪಾನೀಸ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದದಿಂದ ನಿಹೋನಿಯಂ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ದೊರಕಿತು. ಇದು ಜಪಾನ್ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಜಪಾನೀಸ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪದವಾಗಿದೆ. 'ಉದಯ ಸೂರ್ಯನ ನಾಡು' ಎಂದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಮೋಸ್ಕೋವಿಯಂ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಮೋಸ್ಕೋದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಯಿತು. ಟೆನ್ನೆಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಟೆನ್ನೆಸಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬರಲು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಮೂರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ಥಳಗಳ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರೊ. ಯೂರಿ ಒಗನೆಶನ್ ಎಂಬ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಒಗನೆಸ್ಸನ್ ಎಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೆಸರು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಜೀವಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗೌರವಾರ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ನೀಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 106 ಆಗಿರುವ ಸೀಬೋರ್ಗಿಯಂ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹೆಸರು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಗ್ಲೆನ್ ಸೀ ಬೋರ್ಗ್ ಎಂಬ ಅಮೇರಿಕಾದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಗೌರವ ಸೂಚಕವಾಗಿ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಹಿರಿಮೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನ

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (ಚಿತ್ರ 2.1) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸ ಬಹುದಲ್ಲವೇ.

- ಆವೃತ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

 ....

- ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

 ....

- ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಆವೃತ್ತಿ ಯಾವುದು?

 ....

- 2 ಮತ್ತು 3 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?

  ....

- 4 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯು ಎಷ್ಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ?

  ....

- ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಯಾವ ಯಾವ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುವುದು? ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.
  - ಹೆಸರು
  - ಸಂಕೇತ
  -
  -
  -

ಒಂದನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿ 2.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪಟ್ಟಿ 2.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ Kalzium ಸೋಫ್ಟ್ ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಖಾತರಿ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
ಲಿಥಿಯಂ	Li	3	-
ಸೋಡಿಯಂ	Na	11	-
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	-	-	2,8,8,1
ರುಬೀಡಿಯಂ	Rb	-	2,8,18,8,1
ಸೀಸಿಯಂ	-	55	2,8,18,18,8,1
ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ	Fr	-	2,8,18,32,18,8,1

ಪಟ್ಟಿ 2.1

- ಒಂದನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿವೆಯೇ?

  ....

- ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬರೆಯಿರಿ.

  ....

ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣವು ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತು ಕುಟುಂಬ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕುಟುಂಬವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕುಟುಂಬ
1	ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು
2	ಕ್ಷಾರೀಯ ಮೃತ್ತಿಕಾ ಲೋಹಗಳು
3 ರಿಂದ 12 ರ ತನಕ	ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು
13	ಬೋರೋನ್ ಕುಟುಂಬ
14	ಕಾರ್ಬನ್ ಕುಟುಂಬ
15	ನೈಟ್ರಜನ್ ಕುಟುಂಬ
16	ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಕುಟುಂಬ
17	ಹೇಲೋಜನ್ ಗಳು
18	ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳು

ಪಟ್ಟಿ 2.2

ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Main group elements)

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ (ಚಿತ್ರ 2.1) 1, 2 ಮತ್ತು 13 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

  ....

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  ....

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೋಹಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿವೆಯೇ? ....

  ಉದಾ : ....

ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇವೆಯೇ?

....

ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ....

ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ....

ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ....

Kalzium ಸೋಫ್ಟ್ ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಲೋಹ ಕಲ್ಪಗಳು (Metalloids) ಈ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಲೋಹ ಕಲ್ಪಗಳು ಎಂದರೆ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾ : ಸಿಲಿಕನ್ (Si), ಜರ್ಮೇನಿಯಂ (Ge), ಆರ್ಸೆನಿಕ್ (As), ಎಂಟಿಮನಿ (Sb) ಇತ್ಯಾದಿ.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಗುಂಪು 1, 2 ಮತ್ತು 13 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Main group elements) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ 2 ಮತ್ತು 3 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

	1	2	13	14	15	16	17	18
ಅವೃತ್ತಿ 2	3 Li 2, 1	4 Be 2, 2	5 B 2, 3	6 C 2, 4	7 N 2, 5	8 O 2, 6	9 F 2, 7	10 Ne 2, 8
ಅವೃತ್ತಿ 3	11 Na 2, 8, 1	12 Mg 2, 8, 2	13 Al 2, 8, 3	14 Si 2, 8, 4	15 P 2, 8, 5	16 S 2, 8, 6	17 Cl 2, 8, 7	18 Ar 2, 8, 8

ಪಟ್ಟಿ 2.3

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು?

- ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಉಂಟಾಗುವುದು?

ಒಂದೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಲಭಿಸುವವರೆಗೂ ಒಂದೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಬರುವುದು.

ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು, ಅಲೋಹಗಳು, ಲೋಹಕಲ್ಪಗಳು ಎಂಬೀ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ.
- ಇವು ವಿಭಿನ್ನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

- ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಕುಟುಂಬಗಳು ಯಾವುವು?
- ಲೋಹಕಲ್ಪಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 2.4 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ
ಲಿಥಿಯಂ	Li	3	2, 1		
ಸೋಡಿಯಂ	Na	-	-	1	1
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	-	19	2, 8, 8, 1		
ಬೆರಿಲಿಯಂ	Be	4	-		
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	-	12	-	-	2
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	Ca	-	2, 8, 8, 2		

ಪಟ್ಟಿ 2.4

ಇಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವೇನು?

....

1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

13 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.
ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 2.5 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ
ಬೋರೋನ್	B	5	2, 3	3	13
ಕಾರ್ಬನ್	C	6	-	-	-
ನೈಟ್ರಜನ್	N	7	-	-	-
ಒಕ್ಸಿಜನ್	O	8	-	-	-
ಫ್ಲೋರಿನ್	F	9	-	-	-

ಪಟ್ಟಿ 2.5

- 13 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ ದೊರೆಯಲು ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಲಾಯಿತು?

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ 10 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೂಡಿಸುವುದು ಯಾಕೆ ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದಲ್ಲವೇ.

- ಅವುಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ?

....

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ ನಂತರವಿರುವ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ 10 ಗುಂಪುಗಳ ಬಳಿಕ 13 ರ ನಂತರದ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. 13ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆದೊರೆಯಲು ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 10 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ
ಬೋರೋನ್	B	5	2, 3	3 + 10 = 13
ಕಾರ್ಬನ್	C	6	2, 4	4 + 10 = 14
ನೈಟ್ರಜನ್	N	7	2, 5	5 + 10 = 15
ಓಕ್ಸಿಜನ್	O	8	2, 6	6 + 10 = 16
ಫ್ಲೋರಿನ್	F	9	2, 7	7 + 10 = 17
ನಿಯೋನ್	Ne	10	2, 8	8 + 10 = 18

ಪಟ್ಟಿ 2.6

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 2.7 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ
ಹೈಡ್ರಜನ್	H	1	1	1	1
ಹೀಲಿಯಂ	He	2	-	1	-
ಲಿಥಿಯಂ	Li	-	-	2	-
ಬೆರಿಲಿಯಂ	Be	4	2, 2	-	2
ಸೋಡಿಯಂ	Na	11	-	-	-
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	Mg	-	-	-	-
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	K	-	2, 8, 8, 1	-	4
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	Ca	20	2, 8, 8, 2	-	-

ಪಟ್ಟಿ 2.7

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಳಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ?

....

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುವಿನ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅದರ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳು (Noble gases)

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿ 2.8 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ
ಹೀಲಿಯಂ	He	2	2	18
ನಿಯೋನ್	Ne	-	-	-
ಆರ್ಗನ್	Ar	18	-	-
ಕ್ರಿಪ್ಟೋನ್	Kr	-	2, 8, 18, 8	-

ಪಟ್ಟಿ 2.8

- ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ. ಇವು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ?

....

ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

....

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆಯು ಲಭಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. (ಇದರ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ)

18 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

?

$_{8}P$, $_{10}Q$, $_{12}R$, $_{18}S$ ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ).

a. ಇವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

b. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?

ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Transition elements)

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ 10 ಗುಂಪುಗಳು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ?

- ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು? ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

....

- ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆಯೇ?

....

- ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ?

....

12 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

12 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಾದರೂ ನಿಜವಾಗಿ ಅವುಗಳು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲ. ಇದರ ಕುರಿತು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಒಂದನೆಯ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ 13 ರಿಂದ 18 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಲ್ಪಡುವುದಲ್ಲವೇ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು?
ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಅಧಿಕ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಇರುವುದು.

ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ 13 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕಡೆಗೆ ಕ್ರಮಾನುಗತವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ರಮಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದರಿಂದ 3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಣ (ಮಧ್ಯಸ್ಥ) ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುವರು.

ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.
4 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 2.9 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ	1	2	3	4	5
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	19 K 2, 8, 8, 1	20 Ca 2, 8, 8, 2	21 Sc 2, 8, 9, 2	22 Ti 2, 8, 10, 2	23 V 2, 8, 11, 2

ಪಟ್ಟಿ 2.9

- 1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಂದು ಸೇರುವುದು ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.
- 3, 4, 5 ಎಂಬೀ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಾಹ್ಯವಲಯದ ನೇರ ಒಳಗಿರುವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರುವುದಲ್ಲವೇ?

....

6 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

Kalzium ಸೋಫ್ಟ್ ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸು ವಿರಲ್ಲವೇ.

3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ 10 ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ (ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ನೇರ ಒಳಗಿರುವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ.

ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಆದರೆ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಯಾವುದಾದರೂ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

4 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 2.9 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿವೆಯೇ?

....

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಆವೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೊರವಲಯದದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಆವೃತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ನೀವು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಣಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ.

ಪಟ್ಟಿ 2.10 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ, ಬಣ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೆಸರು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ	ಬಣ್ಣ
ನಿಕ್ಕೆಲ್ ಸಲ್ಫೇಟ್	....	-
ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್	....	-
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್	....	-
ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್	....	-
ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ನೈಟ್ರೇಟ್	....	-
ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಡೈ ಕ್ರೋಮೇಟ್	....	-
ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್	....	-

ಪಟ್ಟಿ 2.10

ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬಣ್ಣವಿರುವವುಗಳಾಗಿವೆ.

- 3 ರಿಂದ 12 ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ನೇರ ಒಳಗಿರುವ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.
- ಇವು ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ.
- ಇವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಣ್ಣವಿರುವವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್ ಗಳು ಮತ್ತು ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್ ಗಳು (Lanthanoids and Actinoids)

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 6 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ?

- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 57 ಆಗಿರುವ ಲೇಂಥನಂ ಮತ್ತು ನಂತರದ 14 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಯಾವುದು ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

  ....

- ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 7 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 89 ಆಗಿರುವ ಏಕ್ಟೀನಿಯಂನ ನಂತರದ 14 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಯಾವುದು?

  ....

6 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಲೇಂಥನಂನಿಂದ ಮುಂದುವರಿದು 14 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 57 ರ ಲೇಂಥನಂ (La) ನಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 71 ರ ಲುಟೀಶಿಯಂ (Lu) ನ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್ ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

7 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಏಕ್ಟೀನಿಯಂನಿಂದ ಮುಂದುವರಿದು 14 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್ ಗಳ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 89 ರ ಏಕ್ಟೀನಿಯಂ (Ac) ನಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 103 ರ ಲೊರೆನ್ಸಿಯಂ (Lr) ನ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್ ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು ಆಂತರಿಕ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Inner transition elements) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು ವಿರಳ ಮೃತ್ತಿಕೆಗಳು (Rare earths) ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂನ (U) ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತವಾದವುಗಳಾಗಿವೆ.

? ವಿವಿಧ ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ನಾವು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಸೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

ಈ ತನಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದ 118 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 1 ರಿಂದ 92 ರ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಟೆಕ್ನೀಷಿಯಂ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 43) ಮತ್ತು ಪ್ರೊಮಿಥಿಯಂ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 61) ಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92 ರ ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಥಿರತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವವುಗಳು ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92 ಆಗಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂನ ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಯುರೇನಿಯಂ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. .

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಕ್ರಮಾವರ್ತಿತ ಒಲವುಗಳು

ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಇರುವ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮಾನುಗತವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ.

ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ (Size of atom) - ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ

ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದರೂ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವವು ಅದರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ತ್ರಿಜ್ಯವು (Atomic radius) ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ರೀತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯಕ್ಕಿರುವ ದೂರವಾಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕಗಳು.

- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ಚಾರ್ಜ್
- ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಒಂದನೇ ಗುಂಪಿನ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 2.11 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಕೇತ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
ಲಿಥಿಯಂ	Li	3	2, 1	2
ಸೋಡಿಯಂ	Na	11	2, 8, 1	3
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	K	19	2, 8, 8, 1	4
ರುಬೀಡಿಯಂ	Rb	37	2, 8, 18, 8, 1	5

ಪಟ್ಟಿ 2.11

- ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

....

- ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?

....

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಎಂಬುದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪ್ರೋಟೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?

....

- ಹಾಗಾದರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್‌ಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?

....

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

- ಹಾಗಾದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

....

ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದಾದರೂ ಅದರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಮೀರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಎರಡನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಗುಂಪು	1	2	13	14	15	16	17
ಆವೃತ್ತಿ 2	Li 2, 1	Be 2, 2	B 2, 3	C 2, 4	N 2, 5	O 2, 6	F 2, 7

ಪಟ್ಟಿ 2.12

ಸ್ಕ್ರೀನಿಂಗ್ ಪ್ರಭಾವ (ಶೀಲ್ಡಿಂಗ್ ಪ್ರಭಾವ)

ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು. ಒಳಗಿರುವ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮೇಲಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಸ್ಕ್ರೀನಿಂಗ್ ಪ್ರಭಾವ ಎನ್ನುವರು.

- ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ?

  ....

- ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದೇ?

  ....

ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೆಚ್ಚುವುದಾದರೂ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

- ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು? (ಹೆಚ್ಚುವುದು/ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)

  ....

- ಆಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

  ....

ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ವಲಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಚಾರ್ಜು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

- ಹಾಗಾದರೆ ಅವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿರಬಹುದು?

  ....

- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

  ....

ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಯಾನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯ, ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಮುಂತಾದ ಕ್ರಮಾವರ್ತಿತ ಒಲವುಗಳ ಕುರಿತು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯೋಣ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಹಾಗೂ ಗುಂಪಿಗೆ ಇವುಗಳು ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

   a) $^{23}_{11}Na$ b) $^{27}_{13}Al$ c) $^{35}_{17}Cl$ d) $^{16}_{8}O$ e) $^{20}_{10}Ne$ f) $^{12}_{6}C$

2. X ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2, 8, 8, 1. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)
   a) X ನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   b) ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ?
   c) ಇದರ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   d) ಇದು ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತು ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ?
   e) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನೇರ ಮೊದಲು ಇರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

3. P ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 3 ವಲಯಗಳಿವೆ. ಇದರ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿವೆ. (ಸಂಕೇತ ನೈಜವಲ್ಲ)
   a) P ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   b) ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   c) ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
   d) ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದೆ?
   e) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

4. 3 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ 1 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು M. (ಸಂಕೇತ ನೈಜವಲ್ಲ)
   a) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   b) ಇದರ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   c) ಇದು ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತು ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ?
   d) ಇದೇ ಆವೃತ್ತಿಯ 13 ನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

5. P, Q, R, S ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ).

P – 2, 7	Q – 2, 8
R – 2, 8, 1	S – 2, 8, 7

   a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
   b) ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
   c) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
   d) S ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

6. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

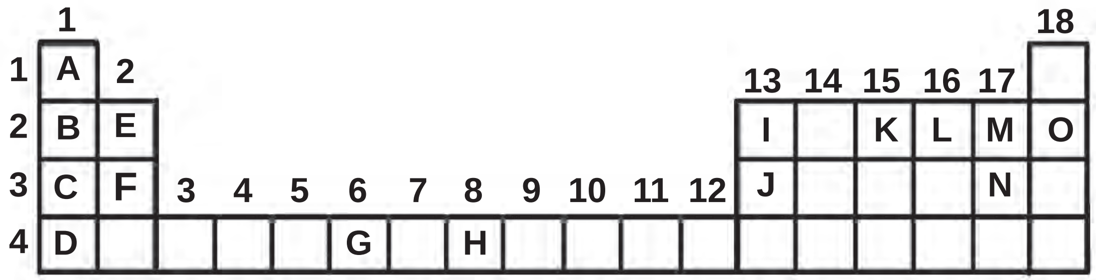
A – 2, 1 B – 2, 8, 1 C – 2, 8, 7

(ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)

a) A ಮತ್ತು B ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

b) B ಮತ್ತು C ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಯಾವುದು?

7. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)



a) ಹೆಲೋಜನ್ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

b) ಸಂಕ್ರಮಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

c) 1 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

d) B, I ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

e) ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ 3 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

f) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರೀಯ ಮೃತ್ತಿಕಾ ಲೋಹಗಳು ಯಾವುವು?

g) ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

h) ಈ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

8. 2 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ.

a) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಈ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

c) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

d) ಇದೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ 3 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

9. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ನ್ಯೂಟ್ರೋನ್ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
A	9	5
B	35	18
C	39	20
D	40	22

(ಸೂಚನೆ : ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)

a) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಇವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

c) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

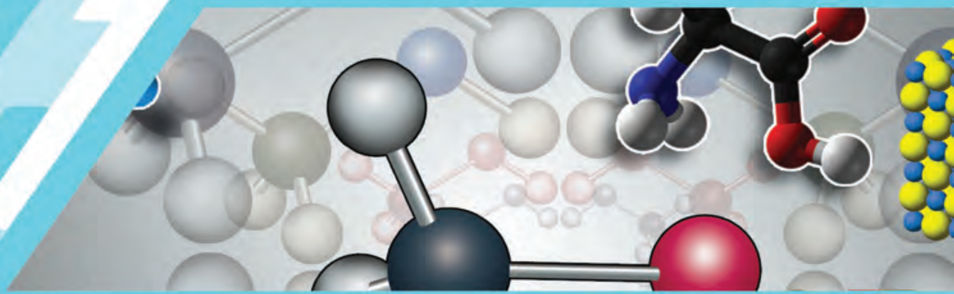
d) B ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತು ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ?

e) C ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದೆ?

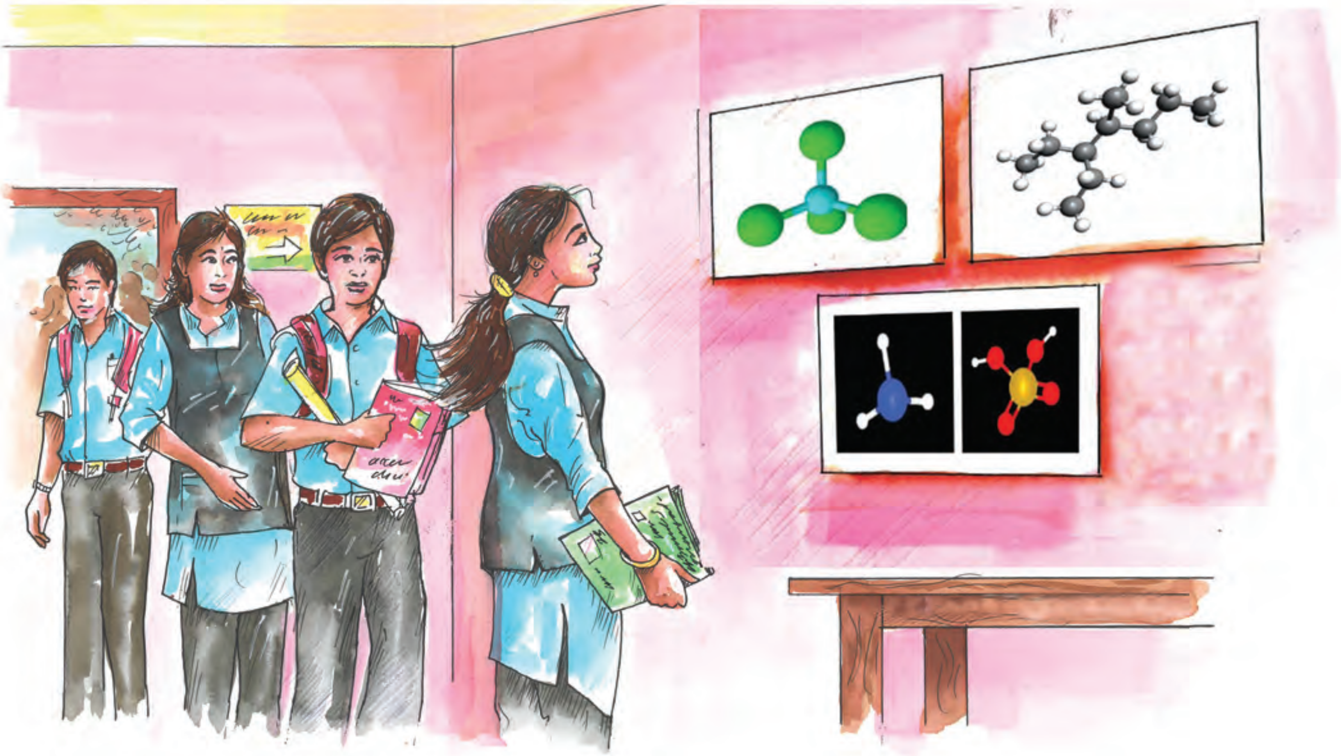
f) ಒಂದೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಕ್ಷರ ಮಾಲೆಯ ಎರಡು ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರಿ.
3. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.
4. Kalzium ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 1 ರಿಂದ 36 ರ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ, ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.
5. ಈ ಪಾಠದ ಆರಂಭದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.



3 ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ



ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾದರು. ಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಮುತ್ತುಗಳಂತೆ ಅದೆಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ?

ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟು ಸೇರಲು ಕಾರಣವೇನಿರಬಹುದು? ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವ ಇಂತಹ ಬಲಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

ಪೊಟಾಶಿಯಂ, ಓಕ್ಸಿಜನ್, ನೀರು, ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು, ನೈಟ್ರಜನ್, ಹೀಲಿಯಂ, ಹೈಡ್ರಜನ್, ಸಕ್ಕರೆ

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಂಯುಕ್ತ (ಯೌಗಿಕ)
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	ನೀರು
....	....
....	....
....	....
....	....

ಪಟ್ಟಿ 3.1

ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಹಾಗಾದರೆ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ತಲಾ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ?

ಅಣು	ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
ಓಕ್ಸಿಜನ್ (O_2)	2
ನೀರು (H_2O)	3
ನೈಟ್ರಜನ್ (N_2)	....
ಹೀಲಿಯಂ (He)	....
ಮೀಥೇನ್ (CH_4)	....
ಸಕ್ಕರೆ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)	....

ಪಟ್ಟಿ 3.2

ಕೆಲವು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಪಟ್ಟಿ 3.2 ರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಲ್ಲವೇ.

- ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿ ನಿಲ್ಲಲು ಕಾರಣವೇನು?
- ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಅಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು ಯಾಕೆ?
- ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ?
- ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಸೇರುತ್ತವೆಯೇ?
- ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೇ?

ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? 18 ನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳ (Noble gases) ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ?

....

ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಟ್ಟು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು (ಸಂಕೇತ)	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
ಹೀಲಿಯಂ (He)	2	2
ನಿಯೋನ್ (Ne)	10	2,8
ಆರ್ಗನ್ (Ar)	18	2,8,8
ಕ್ರಿಪ್ಟೋನ್ (Kr)	36	2,8,18,8
ಕ್ಸೆನೋನ್ (Xe)	54	2,8,18,18,8
ರೆಡೋನ್ (Rn)	86	2,8,18,32,18,8

ಪಟ್ಟಿ 3.3

ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿವೆ?

....

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ (Octet configuration) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿರತೆ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ನಿರಾಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 2. ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೊದಲ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ 2. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೀಲಿಯಂನ 'ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ'ಯು (Duplet configuration) ಇತರ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲಗಳಂತೆಯೇ ಸ್ಥಿರತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	12	2,8,2
ಓಕ್ಸಿಜನ್	8	2, 6

ಪಟ್ಟಿ 3.4

- ಈ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಇದೆಯೆ?
- ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವ ವಿಧಾನ ಹೇಗೆ?
- ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ಹೆಸರೇನು?

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಘಟಕ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಬಲವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ (Chemical bond) ಎನ್ನುವರು.

ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ (Ionic bond)

ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

....

ಸೋಡಿಯಂ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ: 11) ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿವೆ?

....

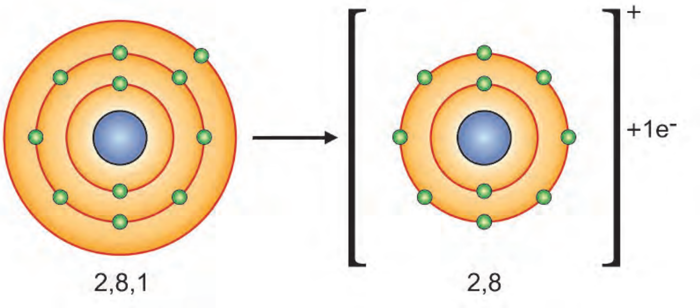
ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವು ಅಷ್ಟಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು ಹೇಗೆ?

....

ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರ ಚಿತ್ರಣ (ಚಿತ್ರ 3.1) ಮತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$Na \rightarrow Na^{+} + 1e^{-}$$

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವನ್ನು ಮೀರಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಅಯಾನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯ (Ionisation Energy) ಅಥವಾ ಅಯಾನೀಕರಣ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ (Ionisation Enthalpy) ಎನ್ನುವರು.



ಸೋಡಿಯಂ ಚಿತ್ರ 3.1 ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್

ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದುರ್ಬಲವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಯಾನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿದೆ.

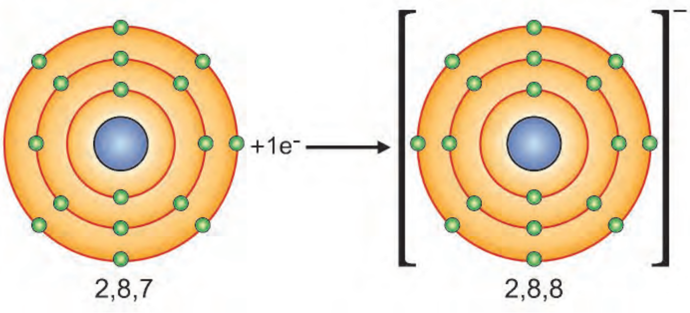
ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ – 17) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಅಗತ್ಯವಿದೆ?

....

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರ ಚಿತ್ರಣ (ಚಿತ್ರ 3.2) ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಕ್ಲೋರಿನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್

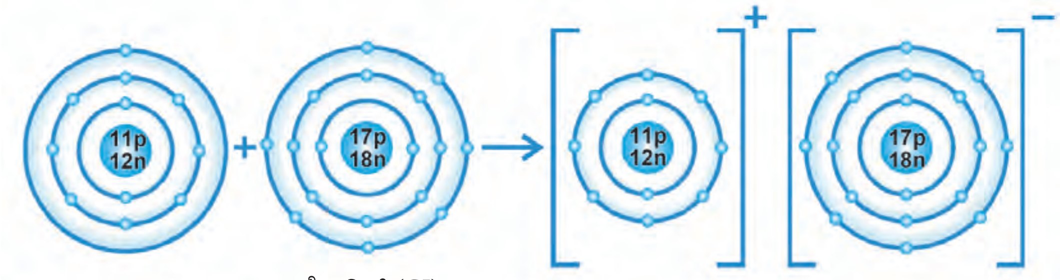
$$Cl + le^{-} \rightarrow C1^{-}$$

ಚಿತ್ರ 3.2

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗೈನ್ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ (Electron gain enthalpy) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವ ಅನಿಲದ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಒಂದು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗೈನ್ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ ಎನ್ನುವರು.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ, ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕ್ರಮೀಕರಣದ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3.3) ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.3

Ghemical Software ಉಪಯೋಗಿಸಿ NaCl ಅಣುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ.

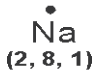
ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು Na^+ ಅಯಾನ್ ಆಗಿಯೂ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು Cl^- ಅಯಾನ್ ಆಗಿಯೂ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ

ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ಎನ್. ಲೂಯಿಸ್ (Gilbert N. Lewis) ಎಂಬ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಚುಕ್ಕಿಗಳನ್ನು (ಡೋಟ್) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತದ ಸುತ್ತಲೂ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಚುಕ್ಕಿಗಳ ಬದಲು ಗುಣಾಕಾರ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತದ ಸುತ್ತಲೂ ಬಾಹ್ಯವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದು.

ಸೋಡಿಯಂನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2,8,1 ಎಂದೂ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2,8,7 ಎಂದೂ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ.

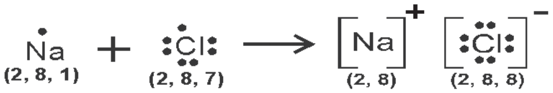
ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಮನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಮನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

....

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಮನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.4

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ (ಚಿತ್ರ 3.4) ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ, ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕ್ರಮೀಕರಣದ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3.3) ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿ 3.5 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್‌ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಲೂಯಿಸ್

(1875-1946)

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡೀನ್ ಆಗಿದ್ದ ಗಿಲ್ಬರ್ಟ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಲೂಯಿಸ್ (1875-1946) ಒಬ್ಬ ಭೌತ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಜೋಡಿ, ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧ ಎಂಬೀ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದರು. ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ ಇವರ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ. ಥರ್ಮೋಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್, ಪ್ರಭಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ, ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಎಂಬೀ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಇವರು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಇವರ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕುರಿತಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನೂ ಅವರು ನೀಡಿದರು. ವಿಕಿರಣ ಚೈತನ್ಯದ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಕ್ಕೆ 'ಫೋಟೋನ್' ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಲೂಯಿಸ್ ನೀಡಿದರು.

	ಸೋಡಿಯಂ		ಕ್ಲೋರಿನ್	
	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ				
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ				
ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ				
ಚಾರ್ಜ್				

ಪಟ್ಟಿ 3.5

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$Na \rightarrow Na^{+} + 1e^{-}$$

$$Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್ (Na^+) ಆಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್ (Cl^-) ಆಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕೇಟಯಾನ್‌ಗಳು (Cations) ಎಂದೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಏನಯಾನ್ ಗಳು(Anions) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

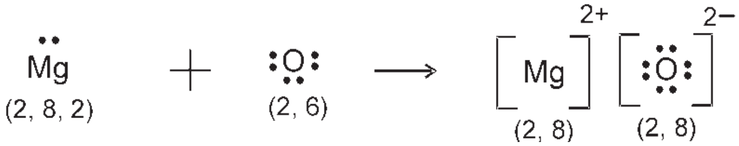
ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್ ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧವಾಗಿದೆ. ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್ ಇರುವ ಅಯಾನುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣೆಯು ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸಿ ಇರಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ಚಾರ್ಜ್ ಇರುವ ಘಟಕ ಅಯಾನ್ ಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣ ಬಲವೇ ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ (Ionic bond). ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋವೇಲೆಂಟ್ ಬಂಧ (Electrovalent bond) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರೂ ಇದೆ.

ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಸಂಯುಕ್ತ ಯಾವುದು?
ಇಲ್ಲಿ ಜರಗಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ (ಚಿತ್ರ 3.5) ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ ನಂತರ ಪಟ್ಟಿ 3.6 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.5

	ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ - 12)		ಓಕ್ಸಿಜನ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ - 8)	
	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ				
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ				
ಪ್ರೋಟೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ				
ಚಾರ್ಜ್				

ಪಟ್ಟಿ 3.6

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳು ಯಾವುವು?

....

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನಿಂದ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಎಷ್ಟು?

....

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Ionic compounds) ಅಥವಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋವೇಲೆಂಟ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Electrovalent compounds) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

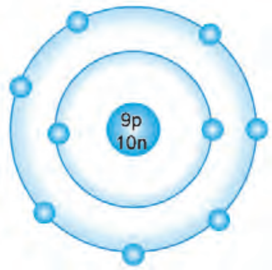
ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಮುಖ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಂತಹ ಪೋಲಾರ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳಿಗೆ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ಸ್ವಭಾವವಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕಾಠಿಣ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳು ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳುಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಕರಗುವ ಬಿಂದು (Melting point) ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು (Boiling point) ಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧ (Covalent bond)

ಹೈಡ್ರಜನ್ (H_2), ಓಕ್ಸಿಜನ್ (O_2), ನೈಟ್ರಜನ್ (N_2), ಫ್ಲೋರಿನ್ (F_2) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್(Cl_2) ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಣುಗಳು ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಇಂತಹ ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.6 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3.6

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿವೆ?

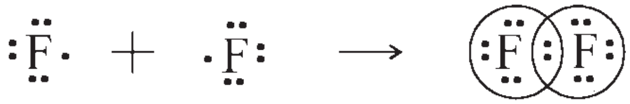
....

ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ದೊರೆಯಲು ಒಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಇನ್ನು ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ?

....

ಒಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ದೊರೆಯಲು ಪರಮಾಣುಗಳೊಳಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮೀಕರಣ ಜರಗಿರಬಹುದು?

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನ ಎರಡು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೇಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ (ಚಿತ್ರ 3.7) ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.7

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದೆ?

....

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ?

....

ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಮೂಲಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಹಂಚುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧ (Covalent bond) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವು ಏಕಬಂಧವಾಗಿದೆ (Single bond).

ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಣ್ಣ ಗೆರೆ (–) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಏಕಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಫ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಕಬಂಧವನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ F – F ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುವಾದ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವು ಹೇಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

....

ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

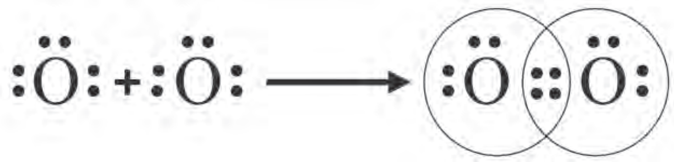
....

ಒಂದು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಇನ್ನು ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಲಭಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

....

ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 3.8).

Ghemical Software ಉಪಯೋಗಿಸಿ F_2, O_2, N_2 ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.8

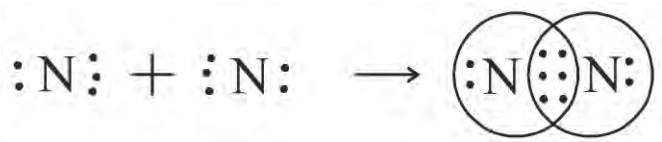
ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ?

....

ಎರಡು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು ದ್ವಿಬಂಧ (Double bond) ಎನ್ನುವರು.

ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುವಿನ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು (ದ್ವಿಬಂಧ) ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ $O = O$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3.9) ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.9

ಇಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ?

....

ಮೂರು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು ತ್ರಿಬಂಧ (triple bond) ಎನ್ನುವರು.

ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣುವಿನ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು (ತ್ರಿಬಂಧ) ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ $N \equiv N$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

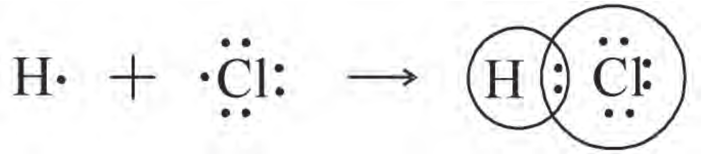
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಹಂಚಲ್ಪಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಏಕಬಂಧ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಕೂಡ ಸಮೀಪದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಅನಿಲವಾದ ಹೀಲಿಯಂನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

H_2, N_2, O_2, F_2 ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ. ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3.10) ಗಮನಿಸಿರಿ.

Ghemical Software ಉಪಯೋಗಿಸಿ HCl, H_2O ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.10

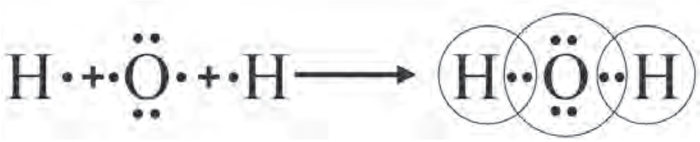
ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಸ್ಪರ ಒಂದು ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ಏಕಬಂಧವಿದೆ.

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣುವಿನ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸಿರಿ.

....

ಚಿತ್ರ 3.10 ನ್ನು ಮಾದರಿಯಾಗಿರಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3.11) ನೋಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.11

ಇಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ?

....

ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Covalent compounds) ಎನ್ನುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲೋಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವಭಾವಗಳು

- ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಎಂಬೀ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್, ಬೆನ್ಝೀನ್ ಮೊದಲಾದ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು (Melting Point) ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು (Boiling Point) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ (Electronegativity)

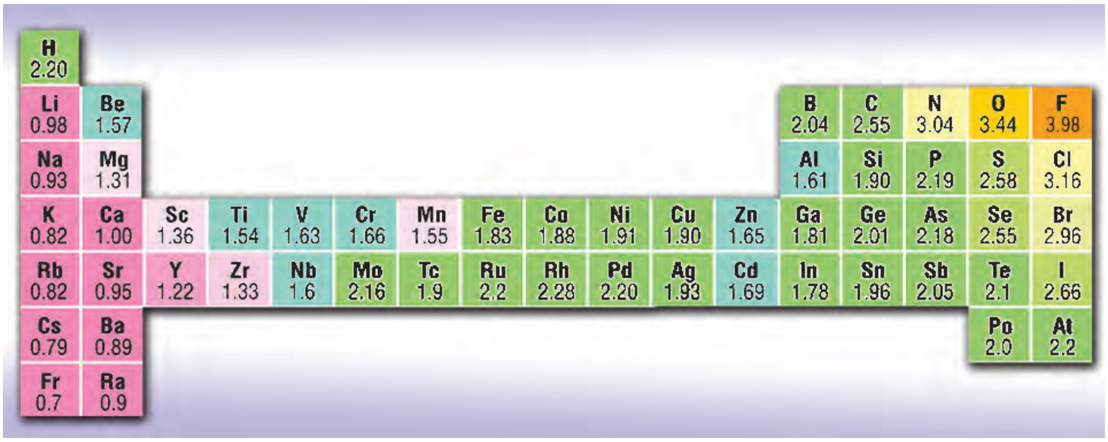
HF ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳೊಳಗೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟ ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಎನ್ನುವರು.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಅನೇಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲುಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಲಿನಸ್ ಪೌಲಿಂಗ್ (Linus Pauling) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲಿನಸ್ ಪೌಲಿಂಗ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕರ ತನಕದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮೂಲವಸ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್.

ಪೌಲಿಂಗ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 3.12)



ಚಿತ್ರ 3.12

ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವದ ಬೆಲೆಗಳೊಳಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 1.7 ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಯಾನಿಕ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ 1.7 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಹಭಾಗಿ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

- ಚಿತ್ರ 3.12 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	ಸಂಯುಕ್ತದ ಸ್ವಭಾವ
ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl)	3.16 - 0.93 =	ಅಯಾನಿಕ್
ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (HCl)	3.16 - 2.20 =	ಸಹಭಾಗಿ
ಸೋಡಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ (Na_2O)		
ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($CaCl_2$)		
ಮೀಥೇನ್ (CH_4)		
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡ್ (MgF_2)		

- ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವು ಯಾವ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರುವುದೆಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸಿರಿ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ಧ್ರುವೀಯ ಸ್ವಭಾವ (Polar nature)

ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ: H_2 , N_2, O_2 ಎಂಬಿವುಗಳು. ಆದರೆ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಅಲ್ಲ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಣುವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 3.12 ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಹೈಡ್ರಜನಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಎಷ್ಟು?

....

ಕ್ಲೋರಿನ್ ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಎಷ್ಟು?

....

ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದು?

....

Ghemical Software ಉಪಯೋಗಿಸಿ CO, HF, NH_3 ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಿ.

ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟ ಜೊತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಂಶಿಕವಾದ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜನ್ನೂ (ಡೆಲ್ಟಾ ನೆಗೆಟಿವ್, δ^-) ಹೈಡ್ರಜನ್ ಆಂಶಿಕವಾದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜನ್ನೂ (ಡೆಲ್ಟಾ ಪೊಸೆಟಿವ್, δ^+) ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

$$\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$$

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್

ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಂಶಿಕವಾದ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾರ್ಜುಗಳು ರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪೋಲಾರ್ ಅಣುಗಳು ಎನ್ನುವರು. CO, HF, HCl, H_2O, NH_3 ಎಂಬಿವುಗಳು ಪೋಲಾರ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ನೀರು ಒಂದು ಪೋಲಾರ್ ಅಣು

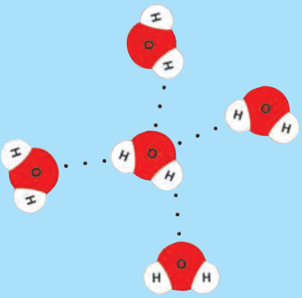
ನೀರು ಒಂದು ಪೋಲಾರ್ ಅಣುವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಶೇಷತೆಗಳಿಗೆ ಅದರ ಪೋಲಾರ್ ಸ್ವಭಾವವು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಣುವಿನ ಪೋಲಾರ್ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧವೆಂಬ ವಿಶೇಷವಾದ ಆಕರ್ಷಣೆಯೂ ಇರುವುದು. ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ನೀರು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಲು ಇದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅದರ ಧ್ರುವೀಯ ಸ್ವಭಾವವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಒಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದ್ರಾವಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಪೋಲಾರ್ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿ

ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೋಲಾರ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯೂ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ. CO_2, CCl_4, BeF_2 ನಂತಹ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಪೋಲಾರ್ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸದಿರಲು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ST-449-8-CHEMISTRY (K)-9-VOL-1

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧ (Hydrogen bonding)



ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಹೈಡ್ರಜನಿನಲ್ಲಿ ಆಂಶಿಕ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆಂಶಿಕ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಹೊಂದಿದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನ ಅಥವಾ ಅದೇ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವ್ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯುದಾಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧ ಎನ್ನುವರು. ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧವೂ ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಲೂ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧವು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಫ್ಲೋರಿನ್, ಓಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರಜನ್ ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವುದು. ಅಮೋನಿಯಾ, ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬೀ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂಬೀ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಯೋಜಕತೆ (Valency)

ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅಣುಗಳಾಗುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವುದು ಅಥವಾ ಹಂಚಲ್ಪಡುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ, ಸ್ವೀಕರಿಸುವ, ಹಂಚಲ್ಪಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಜಕತೆಯಾಗಿದೆ.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ರೂಪೀಕರಣದ ಕುರಿತು ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವುದು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು ತಲಾ 1 ಆಗಿರುವುದು.

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನಿನ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಹಂಚಲ್ಪಡುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು ತಲಾ 1 ಆಗಿರುವುದು.

ಅಂತರ್ ಅಣುವಿಕ ಬಲಗಳು (Inter molecular forces)

ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧ, ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧ ಎಂಬೀ ಬಲಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ (ಅಣುಗಳು, ಪರಮಾಣುಗಳು) ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ ಅಣುವಿಕ ಬಲಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬಂಧವು ಅಂತರ್ ಅಣುವಿಕ ಬಲಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

?

- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕ್ರಮೀಕರಣದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಂಯೋಜಕತೆ
NaCl	Na	11	2, 8, 1	1	1
	CI	17	2, 8, 7	1	1
MgO	Mg				
	O				
HF	H				
	F				
CCl_4	C				
	CI				
BeF_2	Be				
	F				
H_2O	H				
	O				

ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಯೋಜಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಯೋಜಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ರಂಜಕ ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು 2 ಅಥವಾ 3 ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಫೆರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ($FeCl_3$) ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 3. ಫೆರಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ($FeCl_2$) ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 2. ತಾಮ್ರವು 1 ಅಥವಾ 2 ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಕ್ಯುಪ್ರಸ್ ಒಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ (Cu_2O)- ತಾಮ್ರದ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 1 ಮತ್ತು ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್ ಒಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ (CuO) ತಾಮ್ರದ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 2 ಆಗಿರುವುದು. ಫೋಸ್ಫರಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳಾದ PCl_3ಯಲ್ಲಿ ಫೋಸ್ಫರಸ್ ನ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 3 ಮತ್ತು PCl_5 ನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಕತೆಯು 5 ಆಗಿರುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ

ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ಉದಾ: ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl), ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($CaCl_2$), ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಒಕ್ಸೈಡ್ (Al_2O_3) ಇತ್ಯಾದಿ. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg) ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ (F) ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿ 3.7 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
Mg	12	....	....
F	9	....	....

ಪಟ್ಟಿ 3.7

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

....

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಒಂದು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಎರಡು ಫ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು MgF_2 ಆಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಯಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡಿನ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

....

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನ ಸಂಯೋಜಕತೆ ಎಷ್ಟು? (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ – 13)

....

ಓಕ್ಸಿಜನ್ ನ ಸಂಯೋಜಕತೆ ಎಷ್ಟು? (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ – 8)

....

ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

AlO

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

$$Al_2O_3$$

ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು Al_2O_3 ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡಿನ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

....

ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಕಾರ್ಬನಿನ ಸಂಯೋಜಕತೆ 4 ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಂಯೋಜಕತೆ 2 ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

....

ಪಾದಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟಕದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಸರಳಗೊಳಿಸಿರಿ.

$$C_{2/2}\,O_{4/2} = C_1O_2$$

ಪಾದಸೂಚಿಯು 1 ಆಗಿರುವುದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು C_1O_2 ಅಥವಾ CO_2 ಎಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು - 1		ಮೂಲವಸ್ತು - 2		ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ
ಹೆಸರು	ಸಂಯೋಜಕತೆ	ಹೆಸರು	ಸಂಯೋಜಕತೆ	
ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K)	1	ಓಕ್ಸಿಜನ್	2	....
ಝಿಂಕ್ (Zn)	2	ಕ್ಲೋರಿನ್	1	....
ಕಾರ್ಬನ್ (C)	4	ಕ್ಲೋರಿನ್	1	....
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg)	2	ಓಕ್ಸಿಜನ್	2	....

ಆಮ್ಲಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನ

ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕುರಿತು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವಾಗ ಆಮ್ಲಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ (H^+) ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲ್ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ (OH^-) ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (Neutralisation reaction) ಎನ್ನುವರು.

ಆಮ್ಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಅಯಾನುಗಳಿವೆ? ಇದೊಂದು ಏಕಬೇಸಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುವುದು ಯಾಕೆ?

ಒಂದು H^+ ಮತ್ತು ಒಂದು Cl^- ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು HCl ಆಗಿದೆ.

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳು H^+, SO_4^{2-} ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ. ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಒಂದು ದ್ವಿಬೇಸಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು H_2SO_4 ಎಂದಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಬೇಸಿಕತೆ(ಬೆಸಿಸಿಟಿ)ಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿ 3.8 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್	ಬೇಸಿಕತೆ	ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ
Cl^-	1	HCl
SO_4^{2-}	2	H_2SO_4
PO_4^{3-}	3	
NO_3^-	1	
CO_3^{2-}	2	
SO_3^{2-}	2	

ಪಟ್ಟಿ 3.8

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು (ಬೇಸ್) ಕ್ಷಾರಗಳು (ಆಲ್ಕಲಿ) ಎನ್ನುವರು. ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ OH^- ಅಯಾನುಗಳು ಕ್ಷಾರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ನಲ್ಲಿರುವ (NaOH) ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದು?

....

ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನಿನ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಎಷ್ಟು OH^- ಅಯಾನುಗಳು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ?

....

ಹಾಗಾದರೆ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಯಾವುದು?

....

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದೆಂದು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್	ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುವ OH- ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ	ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಹೆಸರು
Na^+	1	NaOH	ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್
K^+	....	....	ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್
Ca^{2+}	2	$Ca(OH)_2$	ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್
Al^{3+}	....	....	ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್
Fe^{3+}	....	....	ಫೆರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್
Cu^{2+}	....	....	ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್

ಲವಣಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ

ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪರಸ್ಪರ ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಆಮ್ಲದ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಸೇರಿ ಲವಣ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ: ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ವರ್ತಿಸುವಾಗ NaOH ನ Na^+ ಮತ್ತು HCl ನ Cl^- ಅಯಾನುಗಳು ಸೇರಿ NaCl ಎಂಬ ಲವಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

$$Na^+ \boxed{OH^- + H^+} Cl^- \rightarrow NaCl + H_2O$$

ಲವಣಗಳು ಚಾರ್ಜಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿವೆ. ಲವಣಗಳು ರೂಪೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಮೊತ್ತವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅಯಾನುಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಲವಣದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳ ಚಾರ್ಜುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಲವಣಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

- ಲವಣಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ, ಮೊದಲು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ನಂತರ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಬರೆಯಬೇಕು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಯಾನ್/ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬರೆಯಬೇಕು.
- ಪಾದಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್, $Mg(OH)_2$ ನಲ್ಲಿರುವ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದು?

....

ಫೋಸ್ಫೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ (H_3PO_4) ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದು?

....

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಫೋಸ್ಫೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫೋಸ್ಫೇಟ್ ಎಂಬ ಲವಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ನಂತರ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಯಾನಿನ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಇದರಿಂದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫೋಸ್ಫೇಟ್ ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು $Mg_3(PO_4)_2$ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಎಂಬ ಲವಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್, ($Ca(OH)_2$) ನಲ್ಲಿರುವ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದು?

....

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ (H_2SO_4) ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಯಾವುದು?

....

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ನಂತರ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಯಾನಿನ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.

....

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಯಾನಿನ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪಾದಸೂಚಿಯಾಗಿ ಬರೆದಾಗ $Ca_2(SO_4)_2$ ಎಂದು ದೊರೆಯಿತಲ್ಲವೇ.

ಪಾದಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡಿರಿ.

$$Ca_{2/2}(SO_4)_{2/2} = Ca_1(SO_4)_1 = CaSO_4$$

- ಕೆಲವು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಲವಣಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯಾನ್	ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್	ಲವಣದ ಹೆಸರು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ
Mg^{2+} (ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಅಯಾನ್)	Cl^{-} (ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್)		
Mg^{2+} (ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಅಯಾನ್)	SO_4^{2-} (ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನ್)		
Ca^{2+} (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಯಾನ್)	CO_3^{2-} (ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಅಯಾನ್)		
NH_4^{+} (ಅಮೋನಿಯಂ ಅಯಾನ್)	Cl^{-} (ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್)		
NH_4^{+} (ಅಮೋನಿಯಂ ಅಯಾನ್)	PO_4^{3-} (ಫೋಸ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನ್)		
Ca^{2+} (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಯಾನ್)	PO_4^{3-} (ಫೋಸ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನ್)		
Na^{+} (ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್)	SO_4^{2-} (ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಯಾನ್)		

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ಹೈಡ್ರಜನ್ (H), ಹೀಲಿಯಂ (He), ಲಿಥಿಯ (Li), ಬೆರಿಲಿಯಂ (Be) ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ (F) ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ ರಚಿಸಿರಿ.
2. ಫ್ಲೋರಿನ್ (F_2) ಅಣುವಿನಂತೆಯೇ ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl_2) ಅಣುವಿನಲ್ಲೂ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚಿಸಿರಿ.
3. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಹಭಾಗಿ ಬಂಧವನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸಿರಿ.
4. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧದ ರೂಪೀಕರಣವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ, ಓರ್ಬಿಟ್ ಮಾದರಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.
   a) ಸೋಡಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡ್ (NaF)
   b) ಸೋಡಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ (Na_2O)
   c) ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡ್ (MgF_2)
   d) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ (CaO)

5. ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ (Ca) ಮತ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ (F) ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿರಿ.

a) ಇದನ್ನನುಸರಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
Ca	20	....	....
F	9	....	....

b) ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

c) ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

6. ಕೆಲವು ಕೇಟಯಾನ್ ಮತ್ತು ಏನಯಾನುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಬಿಟ್ಟುಹೋದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕೇಟಯಾನ್	ಏನಯಾನ್	ಸಂಯುಕ್ತ
....	Cl^-	$MgCl_2$
Na^+	....	NaF
NH_4^+	SO_4^{2-}	....
K^+	....	K_2CO_3

7. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. (ಸೂಚನೆ: ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ Mg-12, Cl-17)

$Mg \rightarrow Mg^{2+}$ + ...

$Cl + 1e^- \rightarrow$ ....

.... + ... $\rightarrow MgCl_2$

(a) ಕೇಟಯಾನ್, ಏನಯಾನುಗಳು ಯಾವುವು?

(b) $MgCl_2$ ವಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ಸ್ವಭಾವ ಯಾವುದು?

8. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. (ಸೂಚನೆ: ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ F – 9, Cl – 17, O – 8, N – 7)

ಅಣು	ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ
F_2		ಏಕಬಂಧ
Cl_2		
O_2		
N_2		

9. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)

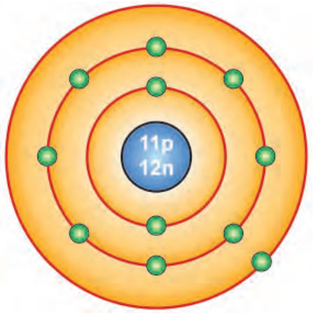
ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
P	12	……………..
Q	…….	2,7
R	10	……………..
S	17	……………..

(a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

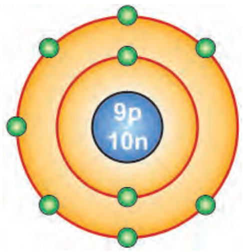
(b) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

(c) P ಮತ್ತು S ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

10. ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಸೋಡಿಯಂ



ಫ್ಲೋರಿನ್

(a) ಸೋಡಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಂ ರಚಿಸಿರಿ.

(b) ಸೋಡಿಯಂ ಫ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ಸ್ವಭಾವವೇನು?

(c) ಈ ಬಂಧವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

11. P, Q ಮತ್ತು R ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ)

P – 2,8,6

Q – 2,8,1

R – 2,8,8

(a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಕಾರಣವೇನು?

(b) Q ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

(c) Q ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ.

(d) P ಮತ್ತು Q ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳು ಎಷ್ಟು?

(e) P ಮತ್ತು Q ಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

12. A, B, C ಮತ್ತು D ನಾಲ್ಕು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ (ಸಂಕೇತಗಳು ನೈಜವಲ್ಲ). ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ
A	6	2.55
B	8	3.44
C	12	1.31
D	17	3.16

ಹಾಗಾದರೆ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಜೊತೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವಿರುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

1. C, B 2. C, D 3. A, B

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಬಿಸಿಮಾಡಿದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೈಡ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಸ್ಕೇಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಯುಕ್ತವು ಅಯಾನಿಕವೋ ಸಹಭಾಗಿಯೋ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

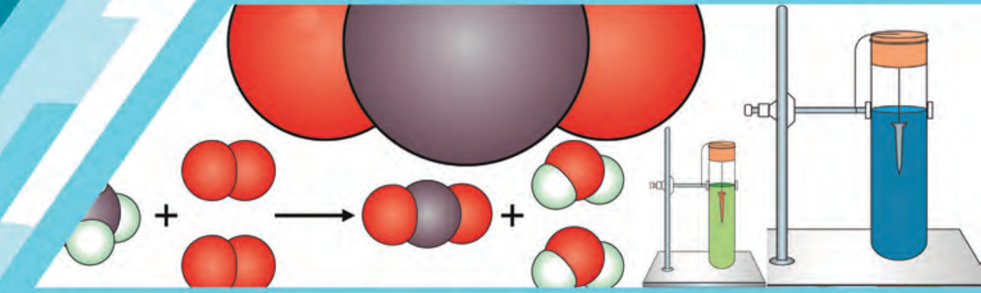
   (ಸೂಚನೆ - ಸಂಯೋಜಕತೆ : ನೈಟ್ರಜನ್ - 3 , ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ - 2)

2. ಈಥೇನ್ (C_2H_6), ಈಥೀನ್ (C_2H_4) ಮತ್ತು ಈಥೈನ್ (C_2H_2) ಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಡೋಟ್ ಡಯಗ್ರಾಂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ. ಈ ಮೂರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಯಾನಿಕವೋ ಸಹಭಾಗಿಯೋ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

   ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ಮತ್ತು ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

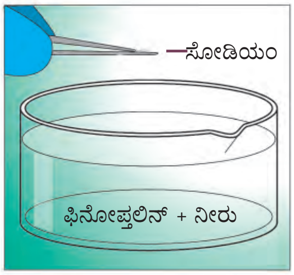
4. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಬುಲೆಟಿನ್ ಬೋರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರಿ.



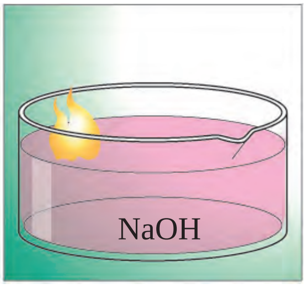
4 ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಈ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತೀರಲ್ಲವೇ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರಗುವಾಗ ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ?

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಒಂದು ಟ್ರಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 2 ಬಿಂದು ಫಿನೋಪ್ತಲೀನ್ ಸೇರಿಸಿ ಕದಡಿಸಿರಿ. ಅನಂತರ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿ ಟ್ರಫ್‌ಗೆ ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಹಾಕಿರಿ (ಚಿತ್ರ 4.1).



ಚಿತ್ರ 4.1



ಚಿತ್ರ 4.2

ನೀವು ಗಮನಿಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಯಾವುವು? (ಚಿತ್ರ 4.2)

ಕಾರಣವೇನು? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

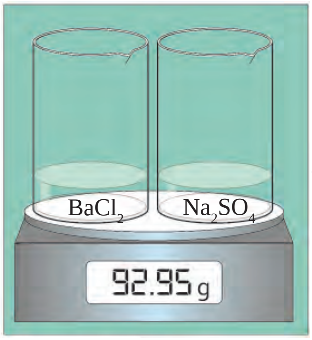
$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

....

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಜರಗುವುದೆಂದು ಕಲಿತಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಜರಗುವಾಗ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

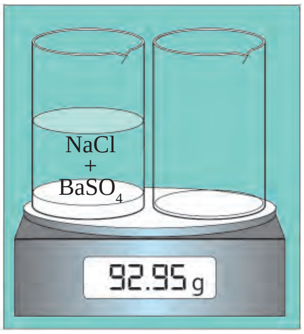
ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ, ಕಾಗದ ಉರಿಯುವಾಗ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಕಂಡುಬರುವುದಲ್ಲವೇ. ಇದು ಸರಿಯೇ? ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 4.3

ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ 20 mL ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($BaCl_2$) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ 20 mL ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ (Na_2SO_4) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಎರಡೂ ಬೀಕರುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಬೇಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ರೀಡಿಂಗನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 4.3). ಬಳಿಕ ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸೋಣ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? (ಚಿತ್ರ 4.4)

....



ಚಿತ್ರ 4.4

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬೇಲೆನ್ಸ್‌ನ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ದಾಖಲಿಸೋಣ. ಮೊದಲು ಲಭಿಸಿದ ರೀಡಿಂಗ್ ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ. ಏನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?

....

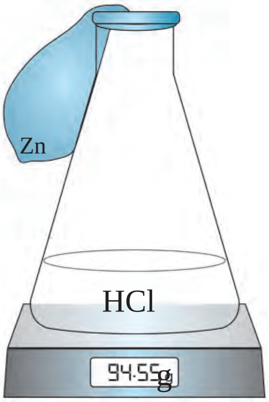
ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆ?

....

ಇಲ್ಲಿ ಬೇರಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಹಾಗೂ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಹಾಗೂ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2\,NaCl$$

ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 4.5

ಒಂದು ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 mL ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸತುವಿನ (Zn) ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (4.5) ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಗೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಕೋನಿಕಲ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಬೇಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಬಳಿಕ ಬಲೂನನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಎತ್ತಿ ಸತುವಿನ (Zn) ಚೂರುಗಳು ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ? (ಚಿತ್ರ 4.6)

ಬೇಲೆನ್ಸ್‌ನ ರೀಡಿಂಗನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲು ದೊರಕಿದ ರೀಡಿಂಗ್ ನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನಿಮಗೇನು ತಿಳಿದು ಬರುವುದು?

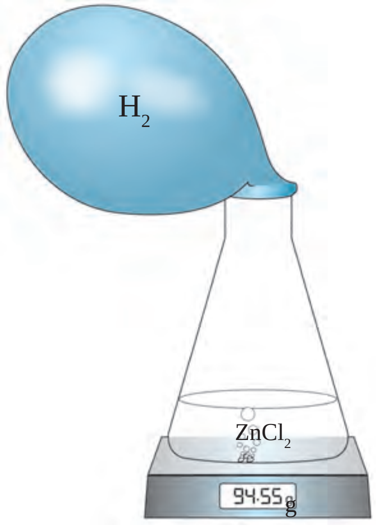
ಬಲೂನಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?



ಚಿತ್ರ 4.6

ಇಂಧನಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಗದ ಉರಿಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಧಾನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ನೀರಾವಿಯು ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುವುದು. ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅಳೆದರೆ ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು? ಈ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ?

ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಂಟೋಯಿನ್ ಲಾವೋಸಿಯ (Antoine Lavoisier) ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ (Law of conservation of mass) ವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

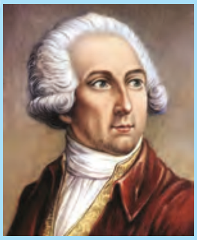
ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗದೇ ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವ ಯೂನಿಟ್ ಯೂನಿಫೈಡ್ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಯೂನಿಟ್ (u) ಆಗಿದೆ.

1u ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ 16u ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪರಿಚಿತವಲ್ಲವೇ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

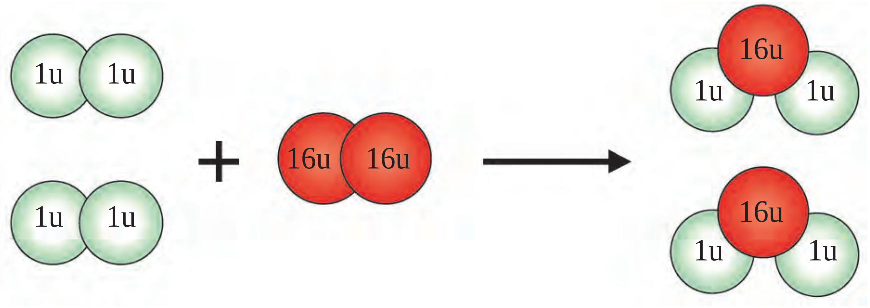


ಆಂಟೋಯಿನ್ ಲಾವೋಸಿಯ

(1743 - 1794)

ಉರಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಹೀರಲ್ಪಡುವುದು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡರು. ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನಿಗೆ ಹೆಸರನ್ನು ನೀಡಿದರು. ತಿಳಿದಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು. 1789 ರ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಪ್ಲವದ ನಂತರ ಉಂಟಾದ ರಾಜಕೀಯ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ 1794ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಾದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಗಲ್ಲು ಶಿಕ್ಷೆ (ಶಿರಚ್ಛೇದ) ವಿಧಿಸಲಾಯಿತು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕದ ಒಂದು ದುರಂತ ಘಟನೆಯಾಗಿದೆ.

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 4.1 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	4u + 32 u = 36 u
ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	18 u + 18 u = 36 u

ಪಟ್ಟಿ 4.1

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

- ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 4.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

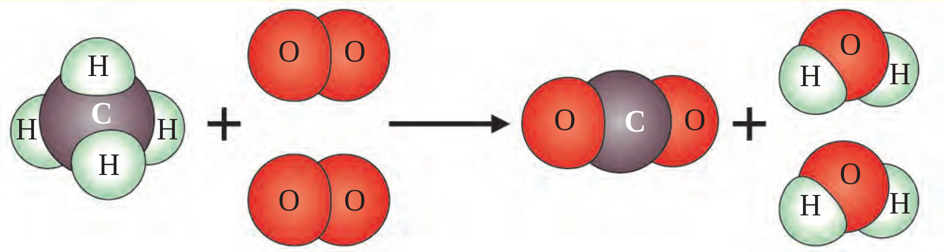
ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	....
ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	....

ಪಟ್ಟಿ 4.2

ನಿಗಮನವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

....

ಮೀಥೇನ್ (CH_4) ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉರಿದು ನೀರಾವಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ H=1u, C=12u, O=16u ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವುದು (Balancing of chemical equation)

ಸಂಕೇತಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (Chemical equation) ವಾಗಿದೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮಾನಗೊಳಿಸಿದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಓಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರಜನ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುಗಳೆಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು? ಓಕ್ಸಿಜನ್ ...., ಹೈಡ್ರಜನ್ ....

ಇವುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ (H_2O) ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ?

....

$5H_2O$ ವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

ಒಟ್ಟು ಅಣುಗಳು .... ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ....

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಹಂತ 1

ಹೈಡ್ರಜನ್ + ಓಕ್ಸಿಜನ್ → ನೀರು

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

ಪಟ್ಟಿ 4.3 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 2	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 2
ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 2	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 1

ಪಟ್ಟಿ 4.3

ಉತ್ಪನ್ನದಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ 2 ಆಗಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು? ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 2 ಮಾಡಿದರೆ?

ಹಂತ 2

$$H_2 + O_2 \rightarrow \underline{2}H_2O$$

ಪಟ್ಟಿ 4.4 ನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 2	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 2
ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 4	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 2

ಪಟ್ಟಿ 4.4

ಪ್ರವರ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು 4 ಆಗಬೇಕಲ್ಲವೇ. ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು? ಪ್ರವರ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 2 ಮಾಡಿದರೆ?

ಹಂತ 3

$$\underline{2}H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ಪಟ್ಟಿ 4.5 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 4	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 2
ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೈಡ್ರಜನ್ = 4	ಓಕ್ಸಿಜನ್ = 2

ಪಟ್ಟಿ 4.5

ಈಗ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಹಾಗೂ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ವರ್ತಿಸಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮಾನಗೊಳಿಸಿ ಬರೆಯುವುದನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (Balanced chemical equation) ಎನ್ನುವರು.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

1. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ + ಓಕ್ಸಿಜನ್ → ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್

ಹಂತ 1 $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

ಹಂತ 2 $Mg + O_2 \rightarrow \underline{2}MgO$

ಹಂತ 3 $\underline{2}Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ **$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$**

2. ಹೈಡ್ರಜನ್ + ಕ್ಲೋರಿನ್ → ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್

ಹಂತ 1 $H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$

ಹಂತ 2 $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ $\mathbf{H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl}$

3. ಝಿಂಕ್ + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ → ಝಿಂಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ಹೈಡ್ರಜನ್

ಹಂತ 1 $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ಹಂತ 2 $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ $\mathbf{Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2}$

4. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ + ಓಕ್ಸಿಜನ್ → ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್

ಹಂತ 1 $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

ಹಂತ 2 $Al + 3O_2 \rightarrow Al_2O_3$

ಹಂತ 3 $Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

ಹಂತ 4 $4Al + 3O_2 \rightarrow 2\,Al_2O_3$

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ $\mathbf{4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3}$

5. ನೈಟ್ರಜನ್ + ಹೈಡ್ರಜನ್ → ಅಮೋನಿಯಾ

ಹಂತ 1 $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

ಹಂತ 2 $N_2 + H_2 \rightarrow 2NH_3$

ಹಂತ 3 $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ $\mathbf{N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3}$

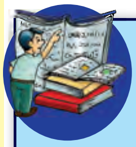
- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿ ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

H_2	+	I_2	→	HI
Na	+	H_2O	→	$NaOH + H_2$
Mg	+	HCl	→	$MgCl_2 + H_2$

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ
(Oxidation and Reduction)

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣಗಳು ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು, ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.



ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ, ಚೈತನ್ಯ ಬದಲಾವಣೆ, ಪ್ರೇರಕಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಉದಾ :

$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{Fe} 2NH_3(g) +$ ಉಷ್ಣ

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ (Na), ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl) ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl) ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$Na \rightarrow Na^{+} + 1e^{-}$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ (Oxidation).

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಅಯಾನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು? ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆ (Reduction).

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್ (Na^{+}) ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಯಾನ್ (Cl^{-}) ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$Na^{+} + Cl^{-} \rightarrow NaCl$$

ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$K \rightarrow K^{+} + 1e^{-}$$

$$Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e^{-}$$

$$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$$

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$$

$$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$$

ಸೋಡಿಯಂ (Na), ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಲೋಹಗಳಲ್ಲವೇ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಲೋಹಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

$$F + 1e^{-} \rightarrow F^{-}$$

$$Cl + 1e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

$$Br + 1e^{-} \rightarrow Br^{-}$$

$$O + 2e^{-} \rightarrow O^{2-}$$

ಫ್ಲೋರಿನ್ (F), ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಅಲೋಹಗಳಲ್ಲವೇ. ಅಲೋಹಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಇದು ಕೂಡಾ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಉದಾ :

$$Ag^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ag$$

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$$

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾ :

$$I^{-} \rightarrow I + 1e^{-}$$

$$S^{2-} \rightarrow S + 2e^{-}$$

ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ (Oxidising agent and Reducing agent)

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುವು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು? (ಸೋಡಿಯಂ/ ಕ್ಲೋರಿನ್)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಲು ಸಹಕರಿಸುವುದು.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಲು ಸಹಕರಿಸುವ ಪರಮಾಣುವು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ (Oxidising agent). ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು? (ಸೋಡಿಯಂ/ ಕ್ಲೋರಿನ್)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಲವೇ?

> ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಲು ಸಹಕರಿಸುವ ಪರಮಾಣುವು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ (Reducing agent) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವುದು

$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

$2Na$ (ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ) Cl_2 (ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ)

ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವುದು

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವುದು

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$2Mg$ (ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ) O_2 (ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ)

ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುವುದು

- ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

1) $Mg + F_2 \rightarrow MgF_2$

2) $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$

3) $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಸಮೀಕರಣ	ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಸಮೀಕರಣ	ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ	ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ
1	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	....	F	....
2	....	$Cl + 1e^- \rightarrow Cl^-$	....	Ca
3	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	....	O	....

ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ (Oxidation number)

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಯ (valency) ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಪಟ್ಟಿ 4.6 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಸಂಯೋಜಕತೆ
ಸೋಡಿಯಂ (Na)	11	2, 8 1	1
ಪೊಟಾಶಿಯಂ (K)	19	2, 8, 8, 1	1
ಫ್ಲೋರಿನ್ (F)	9	2, 7	1
ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl)	17	2, 8, 7	1
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg)	12	2, 8, 2	2
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ (Ca)	20	2, 8, 8, 2	2
ಓಕ್ಸಿಜನ್ (O)	8	2, 6	2
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ (Al)	13	2, 8, 3	3

ಪಟ್ಟಿ 4.6

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಅಥವಾ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಹಾಗೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯಾನ್ ಉಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಅಯಾನಿಕ್ (Ionic bond) ಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಸೋಡಿಯಂ ಅಯಾನ್ (Na^+) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನ್ (Cl^-) ಪರಸ್ಪರ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿ NaCl ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಯಾನುಗಳ ಚಾರ್ಜುಗಳೇ ಅಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ. ಆದುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ +1 ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ $^-1$.

- ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡಿನಲ್ಲಿ (MgO) ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ +2, ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ –2 ಆಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವಿರಿ?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Covalent compounds) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ

ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಹಭಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತವಾದ HF ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ F ನ ಕಡೆಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಸರಿದಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ F ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ $^{-}1$ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ನಷ್ಟವಾಯಿತು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ H ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು +1 ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

- ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಘಟಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು.
- ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 4.7 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ತಿಳಿಯದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ? ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

HNO_3 ಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ಪಟ್ಟಿ 4.7 ರ ಪ್ರಕಾರ,

ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ = +1

ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ = –2

ನೈಟ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ x ಎಂದಿರಲಿ. ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಆದ್ದರಿಂದ HNO_3 ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ

$$(+1) + (1 \times x) + (-2 \times 3) = 0$$
$$+1 + x + (-6) = 0$$
$$x - 5 = 0$$
$$x = +5$$

HNO_3 ಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ = +5

- HNO_2 , NO_2 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಡೈಕ್ರೋಮೇಟಿನಲ್ಲಿ ($K_2Cr_2O_7$) ಕ್ರೋಮಿಯಂ ನ (Cr) ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ x ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ

ಮೂಲವಸ್ತು	ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ
H	+1
Na	+1
K	+1
Ca	+2
Al	+3
F	–1
Cl	–1
Br	–1
I	–1
O	–2

ಪಟ್ಟಿ 4.7

$$(+1 \times 2) + (2 \times x) + (-2 \times 7) = 0$$

$$2 + (2x) + (-14) = 0$$

$$2x - 12 = 0$$

$$2x = +12$$

$$x = \frac{+12}{2}$$

$$= +6$$

$K_2Cr_2O_7$ ನಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ $= +6$

- Cr_2O_3 ನಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಂಗನೀಸ್ ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸಯನ್ಸ್ ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

(ಸೂಚನೆ : ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ –2, ಪೊಟಾಶಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ +1.)

a) MnO_2 b) Mn_2O_7 c) $KMnO_4$

Ghemical ಸೋಫ್ಟ್ ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ MnO_2 , Mn_2O_7 ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಹೋಲಿಸಿರಿ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ, ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl) ರೂಪೀಕರಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವಾಗ, ಸೋಡಿಯಂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ಒಂದು ಪೊಸೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್, ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಒಂದು ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ +1, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ -1 ಎಂದಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

- ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಸೋಡಿಯಂನ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

  ....

  ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡೋಣ.

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಯಿತು? (ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು/ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು)

....

ಕ್ಲೋರಿನ್ ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಯಿತು?

....

ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ.

- ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಿತು?

  ....

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು? ಯಾಕೆ?

  ....

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಿತು? ಕಾರಣವೇನು?

  ....

- ಇಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು?

  ....

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (ಪಟ್ಟಿ 4.8) ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

• ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪರಮಾಣು	....
• ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪರಮಾಣು	....
• ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಪರಮಾಣು	....
• ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪರಮಾಣು	....
• ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ	....
• ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ	....

ಪಟ್ಟಿ 4.8

ಇನ್ನೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ.

$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.
ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ .... ನಿಂದ .... ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.
- ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ (ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ/ಅಪಕರ್ಷಣೆ)
- ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು? .... (Mg/HCl)
- ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು? .... (Mg/HCl)

- ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 4.9 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

ಮೂಲವಸ್ತು	ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ		ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ/ ಅಪಕರ್ಷಣೆ	ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ/ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ
	ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು	ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ		
C	....	+4	....	....
O		....	ಅಪಕರ್ಷಣೆ	....

ಪಟ್ಟಿ 4.9

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$\overset{0}{H_2} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}$$

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

....

ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

....

ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರಗಿದವು. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆ (Redox reactions) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೂ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೂ ಜರಗುವುದು.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತವಾದ ಕೆಲವು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಉಸಿರಾಟದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ವಿಭಜಿಸಿ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
- ಲೋಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸೈಡ್ ನ ಆವರಣ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
- ಇಂಧನಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ.
- ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಜರಗುವ ವಿಭಜನೆ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ.

?

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿರಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ನೈಟ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯಾ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$$

a) ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿರಿ.

b) ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಧದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

c) 28 ಗ್ರಾಂ ನೈಟ್ರಜನ್, 6 ಗ್ರಾಂ ಹೈಡ್ರಜನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದಾದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಮೋನಿಯಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು? (ಸೂಚನೆ : ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ H=1u N=14u)

2. $C + 4HNO_3 \rightarrow 2H_2O + CO_2 + 4NO_2$

a) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದು?

c) ಕಾರ್ಬನಿಗೆ ಜರಗುವುದು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೇ/ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೇ?

d) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು? ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು?

3. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (ಸೂಚನೆ : ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ +1, ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ –2)

a) SO_2 b) SO_3 c) H_2SO_3 d) H_2SO_4

4. ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

a) ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ.

b) ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ.

c) ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

d) ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

5. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿರಿ.

a) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$ b) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

c) $CH_4 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$ d) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

6. ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಇವುಗಳು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

a) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ b) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

7. ಒಂದು ಇಂಧನವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನೋಕ್ಸೈಡ್ (CO) ಓಕ್ಸಿಜನ್ ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡ್ ನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

a) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?

c) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು? ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಯಾವುದು?

8. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$$

a) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ನಂತರ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.
b) ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?
c) ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?
d) ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ, ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳು ಯಾವುವು?

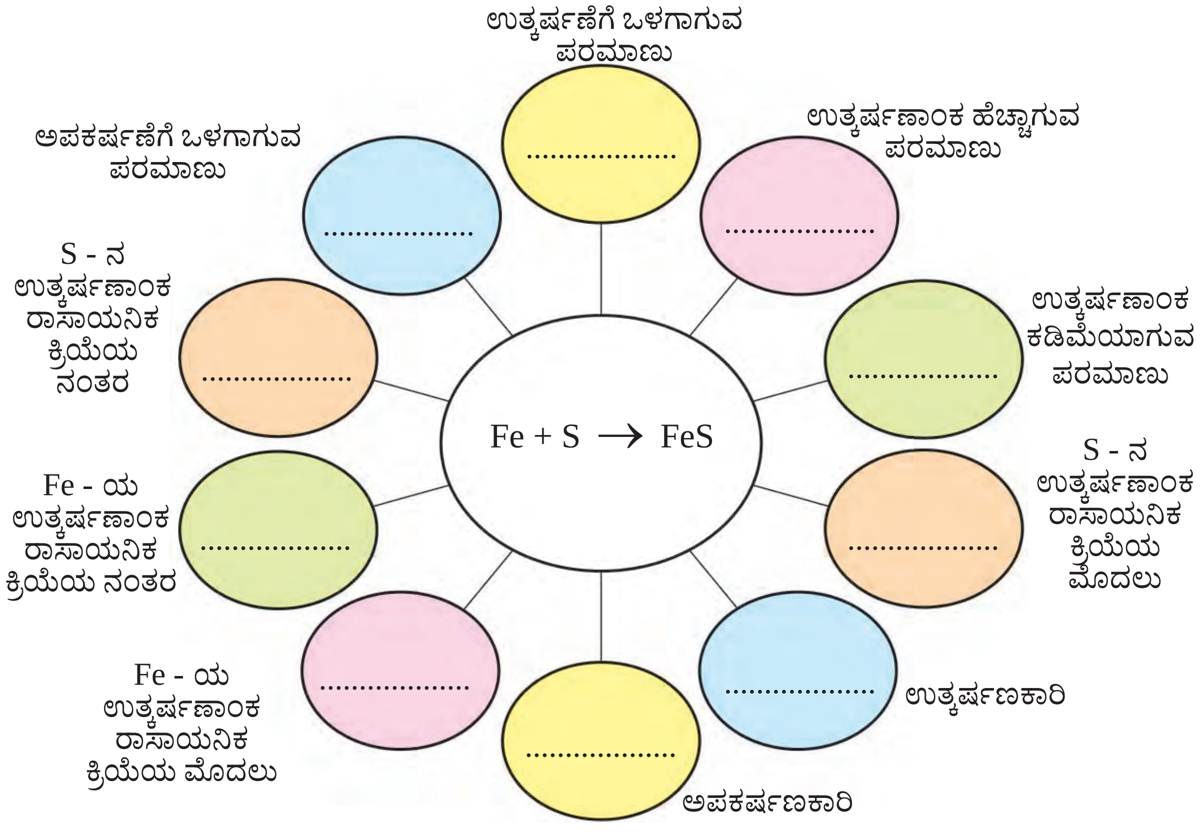
9. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆಯೇ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

a) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

b) $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$

10. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಪದಸೂರ್ಯವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪದಸೂರ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

(ಸೂಚನೆ : ಸಂಯೋಜಕತೆ S = 2, Fe = 2)



ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಒಂದು ಚೈನಾಡಿಶ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ (Fe) ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ (S) ನ್ನು 7:4 ಎಂಬ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿರಿ. ಚೈನಾಡಿಶ್ ತಣಿದ ಬಳಿಕ ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಲಭಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದೇ? ನಿಮ್ಮ ನಿಗಮನವೇನು?

   ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

2. ಒಂದು ಟ್ರಫ್ ನಲ್ಲಿ ಹೊಯಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡನ್ನು (CaC_2) ಇರಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಹೊಯಿಗೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ. ಇನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಉರಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?

   ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ವರ್ತಿಸಿ ಎಸಿಟಲೀನ್ (C_2H_2) ಎಂಬ ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಎಸಿಟಿಲೀನ್ ಉರಿಯುವ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ. ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

3. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹುಡಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್ ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡಿ 1:2 ಎಂಬ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿರಿ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಚೈನಾಡಿಶ್ ನಲ್ಲಿ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತೂತು ಮಾಡಿರಿ. ಈ ತೂತಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಬಿಂದು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು? ಇದು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಯೋಡಿನ್ ವರ್ತಿಸಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಟ್ರೈ ಅಯೋಡೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

   Al ನ ಸಂಯೋಜಕತೆ = 3 ಅಯೋಡಿನ್ ನ ಸಂಯೋಜಕತೆ = 1

   ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

   ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ದಾಖಲಿಸಿರಿ. ಇದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ?

4. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಕಂಡು ತಿಳಿಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಪ್ರವಾಸವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ IV ಕ

ಕರ್ತವ್ಯಗಳು

51ಕ. **ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು – ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಭಾರತದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪೌರನ ಕರ್ತವ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.**

(ಕ) ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು, ಅದರ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು, ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರಧ್ವಜವನ್ನು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು;

(ಖ) ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ...ಸಂಗ್ರಾಮಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಉದಾತ್ತ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

(ಗ) ಭಾರತದ ಸಾರ್ವಭೌಮತೆಯನ್ನು, ಏಕತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅಖಂಡತೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.

(ಘ) ದೇಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಕರೆ ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

(ಙ) ಧಾರ್ಮಿಕ, ಭಾಷಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಅಥವಾ ಜಾತಿ ಪಂಗಡಗಳ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿಂದ ಅತೀತವಾಗಿ ಭಾರತದ ಎಲ್ಲ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮರಸ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಭ್ರಾತೃತ್ವದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು, ಸ್ತ್ರೀಯರ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಕುಂದುಂಟುಮಾಡುವ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡುವುದು.

(ಚ) ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಭವ್ಯ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಕಾಪಾಡುವುದು.

(ಛ) ಅರಣ್ಯಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ನದಿಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದು, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅನುಕಂಪ ತೋರಿಸುವುದು.

(ಜ) ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ಮಾನವೀಯತೆ, ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಮತ್ತು ಸುಧಾರಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

(ಝ) ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೊತ್ತನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಂಸೆಯನ್ನು ತ್ಯಜಿಸುವುದು.

(ಞ) ರಾಷ್ಟ್ರವು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಿಯ ಔನ್ನತ್ಯಕ್ಕೆ ತಲುಪಲು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸುವುದು.

(ಟ) ಆರರಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ನಡುವಿನ ತನ್ನ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ, ತನ್ನ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೋ ಆಯಾ ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಹೆತ್ತವರೋ ರಕ್ಷಕರೋ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಪ್ರೀತಿಯ ಮಕ್ಕಳೇ,

ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ನ್ಯಾಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಈಗ ಒಂದು ಆಯೋಗವು ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. 'ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ' ಎಂದು ಅದರ ಹೆಸರು. ನಿಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

- ವಾಕ್ ಮತ್ತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ.
- ಜೀವ ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ರಕ್ಷಣೆ.
- ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಬದುಕು ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸದ ಹಕ್ಕು.
- ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ ಎಂಬ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವ ಹಕ್ಕು.
- ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಹಾಗೂ ಲೈಂಗಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲೂ ಶುಶ್ರೂಷೆ ಪಡೆಯಲೂ ಇರುವ ಹಕ್ಕು.
- ಬಾಲ ಕಾರ್ಮಿಕತನದಿಂದ ಹಾಗೂ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕೆಲಸಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ.
- ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಹಕ್ಕು.
- ಬಾಲ್ಯವಿವಾಹದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಬದುಕುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ.
- ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಣೆ.
- ಉಚಿತ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಹಕ್ಕು.
- ಕಲಿಯಲೂ ಆಟವಾಡಲೂ ಇರುವ ಹಕ್ಕು.
- ಪ್ರೀತಿ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕುಟುಂಬ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಹಕ್ಕು.

ನಿಮ್ಮ ಕೆಲವು ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

- ಶಾಲೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸೊತ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾನಿ ಮಾಡದೆ ರಕ್ಷಿಸುವುದು.
- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತು ಪಾಲಿಸುವುದು.
- ಶಾಲಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು, ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು, ಹೆತ್ತವರನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸುವುದು.
- ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಚಿಂತನೆ ಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಇತರರನ್ನು ಗೌರವಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಂಗೀಕರಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಾಗುವುದು.

ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ

'ಶ್ರೀ ಗಣೇಶ್', ಟಿ.ಸಿ. 14/2036, ವಾನ್ ರೋಸ್ ಜಂಕ್ಷನ್, ತಿರುವನಂತಪುರ-34

ಫೋನ್ : 0471-2326603

E-mail : childrightscpcr@kerala.gov.in, rtecpcr@kerala.gov.in

Website : www.kescpcr.kerala.gov.in.

ಮಕ್ಕಳ ಸಹಾಯವಾಣಿ : 1098, ಅಪರಾಧ ನಿಯಂತ್ರಣ : 1090, ನಿರ್ಭಯ : 1800 425 1400

ಕೇರಳ ಪೋಲೀಸ್ ಸಹಾಯವಾಣಿ : 0471-3243000/44000/45000

Online R.T.E Monitoring : www.nireekshana.org.in