ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

CHEMISTRY

ಭಾಗ - 1

ತರಗತಿ

X

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆ (SCERT), ಕೇರಳ
2016

ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

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 ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪರಂಪರೆಗೆ ನಾನು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಂದೆ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಗುರುಹಿರಿಯರನ್ನು ಗೌರವಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶದ ಮತ್ತು ಜನತೆಯ ಕ್ಷೇಮ ಹಾಗೂ ಸಮೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಸದಾ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

State Council of Educational Research and Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala
Website : www.scertkerala.gov.in, *e-mail* : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at : KBPS, Kakkanad, Kochi-30

© Department of Education, Government of Kerala

ಪ್ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ,

ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಹಂತದ ಅಂತಿಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳಾದ ನೀವು ಹೈಯರ್ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನಿಡಲು ಸಿದ್ಧರಾಗುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಚಿಂತನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಾಂಡಿತ್ಯದ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಕಡೆಗಿನ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ಸಕ್ರಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬೇಕಾದ ಆಶಯ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಘಾಸಿಯುಂಟಾಗದಂತೆಯೂ ಇರಬೇಕು. ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿರುವ ಈ ಒಂದಂಶವು ಯಾವುದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಂತರಿಕ ಆಶಯವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಾಗಲೆಲ್ಲ ಇಂತಹ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಂತಹ ನೂತನ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು, ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಯ ಹಂತಗಳ ನಂತರ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಔಷಧಿಗಳು, ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಿಂದ ತೊಡಗಿ ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಸಾವಯುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಆಶಯಗಳು, ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾದ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವರ್ಣ ವೈವಿಧ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೊಳಗಾಗಿವೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಂಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಿ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲಪುವುದು ನಿಮ್ಮಂಥ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ, ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ರೀತಿಯ ಚಿಂತನೆಯ ಮೂಲಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿ.

ಶುಭ ಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ....

ಡಾ. ಪಿ.ಎ. ಫಾತಿಮ
ಡೈರೆಕ್ಟರ್
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., ಕೇರಳ

TEXT BOOK DEVELOPMENT COMMITTEE

PARTICIPANTS

Anil M.R.
HSST, GGHSS
Karamana, Thiruvananthapuram

Pushpa N.
GGHSS
Attangal

Anil Kumar P.K.
CHMHSS Kavumpadi
Thillankeri, Kannur

Santhosh Kumar V.G.
BYKVHSS Velavannur
Malappuram

Baburaj P.
BPO, BRC Melodi
Kozhikode

Aloysius E.
St. Joseph HSS
Thiruvananthapuram

Premachandran K.V.
GHSS Maniyoor
Kozhikode

Any Verghese
GHSS Kudamalur
Kottayam

EXPERTS

T.J. Sebastian Luckose
Selection Grade Lecturer of Chem (Rtd.)
University College, Thiruvananthapuram

Dr. M. Allahuddin
Principal (Rtd.) Govt. College Elerithattu

Dr. Subair
Associate Professor, Dept. of Chemistry
PSMO College, Thirurangadi, Malappuram

Dr. Abraham George
HOD, Chemistry (Rtd) Mar Ivanios College, Thiruvananthapuram

Dr. Vishnu V.S.
Asst. Professor, Dept. of Chemistry
Govt. Arts College, Thiruvananthapuram

ARTISTS

Abhilash Thiruvoth
GVHSS Payyoli
Kozhikode

Moosa Musthajeeb E.C.
MMETHSS Melmuri
Malappuram

Bimalkumar S.
GBHSS Thavalli
Kollam

Lohithakshan K.
Assisee HSS for Deaf
Malapparamb, Malappuram

KANNADA VERSION

Krishnamoorthi M.S.
HSA, GHSS Paivalike Nagar

Gopalakrishna Nayak
HSA, GHSS Angadimoger

Jayarama Rai B.
HSA, GHSS Belluru

Ravishankar
HSA, MSCHSS Perdala, Nirchal

Bhanumathi M.
HSA, GVHSS Karadka

G. Krishnaraja
HSA, SNHS Perla

Language Expert
Dr. K. Subrahmanya Bhat
Rtd. Principal, GPM College, Manjeshwar.

Co-ordinator
Dr. Faisal Mavulladathil,
Research Officer, SCERT, Thiruvananthapuram

Academic Co-ordinator
Dr. Shobha Jocob
Research Officer, SCERT, Thiruvananthapuram

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

1 ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 07

2 ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ 27

3 ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ 48

4 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ 71

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದಿಗಾಗಿ
(ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

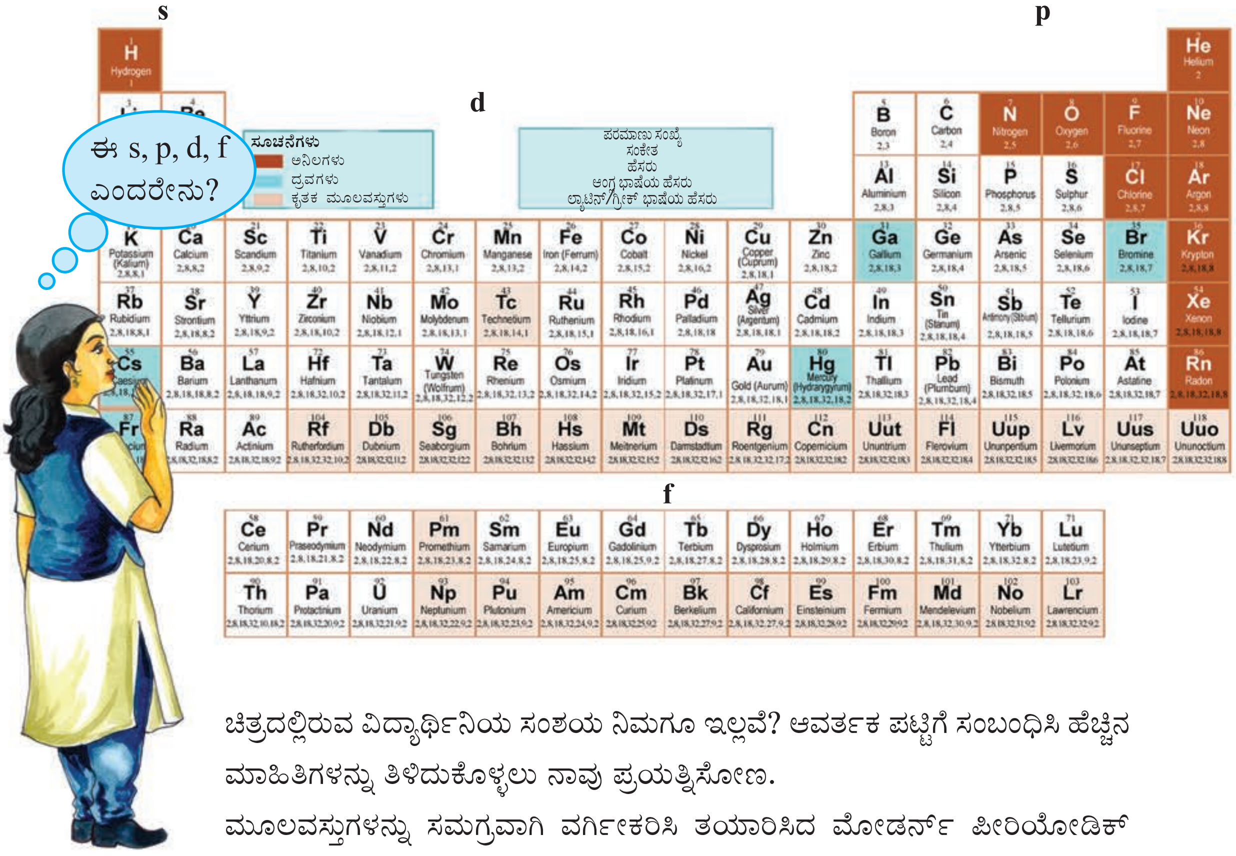
ಆಶಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ICT ಸಾಧ್ಯತೆ

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1 ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯ ಸಂಶಯ ನಿಮಗೂ ಇಲ್ಲವೆ? ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

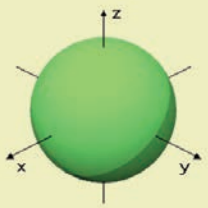
ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಮೋಡರ್ನ್ ಪೀರಿಯೋಡಿಕ್ ಟೇಬಲನ್ನು (ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ) ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಹತ್ವವೇನು? ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ? ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

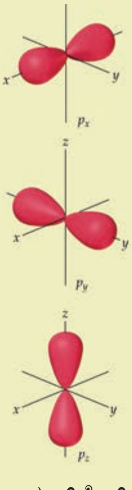
ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪದಗಳಿಂದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿಗೆ s, p, d, f ಎಂದು ಹೆಸರು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. s→sharp, p→principal, d→diffuse, f→fundamental. ಪರಮಾಣು ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ತ್ರಿಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ (Sub shells) ಗಳಿವೆ. ಈ ಉಪಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಕಂಡುಬರಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2. s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಮಾತ್ರವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗೋಲಾಕೃತಿ ಇದೆ.

p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 3 ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಡಂಬೆಲ್‌ನ ಆಕೃತಿ ಇದೆ. d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 5 ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು f ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 7 ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆ. ಈ ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳ ಆಕೃತಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದೆ.



s ಸಬ್‌ಶೆಲ್



p ಸಬ್‌ಶೆಲ್

ವಿವಿಧ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದೂ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುವೆಂದೂ ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಲಿಥಿಯಂನ ($_3Li$) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2, 1 ಎಂದಲ್ಲವೇ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸೋಡಿಯಂ, ಆರ್ಗನ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 1.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಶೆಲ್‌ಗಳು		
	K	L	M
$_{11}Na$	....	....	....
$_{18}Ar$	....	....	....

ಪಟ್ಟಿ 1.1

- ಆರ್ಗನಿನ ಹೊರ ವಲಯವಾದ M–ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿವೆ?

  -

- M ವಲಯಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

  -

ಆರ್ಗನಿನ ನಂತರದ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಪೊಟಾಶಿಯಂನಲ್ಲಿ ($_{19}K$) ಆರ್ಗನಿಗಿಂತ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಅಧಿಕವಿದೆ. ಪೊಟಾಶಿಯಂನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2, 8, 8, 1. ಮೂರನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದರೂ, ಪೊಟಾಶಿಯಂನ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮೂರನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬದೆ 4ನೇ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಾಗಿರುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?

ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರಂತರ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಇವುಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಂತೆ K, L, M, N ಎಂಬೀ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಾಗಿ (Principal energy level) ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ ಚೈತನ್ಯ

ಮಟ್ಟಗಳು ಅಥವಾ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು (Sub-shells) ಇವೆ ಎಂಬ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪಲಾಗಿದೆ. K ಯ ಹೊರತಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ. K ಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ ಮಾತ್ರ ಇದೆ. ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳನ್ನು s, p, d, f ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

IT @ School Edubuntu ವಿನಲ್ಲಿ KALZIUM ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 1.1 ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

- ಒಂದನೇ ವಲಯವಾದ K ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 1, ನಂತರದ ವಲಯವಾದ L ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 2, ಹೀಗೆ M, N ವಲಯಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತಲಾ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು?

  M = ..., N = ...

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪಟ್ಟಿ 1.2 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ವಲಯ ಸಂಖ್ಯೆ	1	2	3	4
ಸಬ್ ಶೆಲ್‌ಗಳು	s	s, p	s, p, d	s, p, d, f

ಪಟ್ಟಿ 1.2

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಯಾವುದು?

- -

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಯಾವ ವಲಯಕ್ಕೊಳಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಹೇಗೆ? ವಲಯದ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದೆ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 ನೇ ವಲಯದ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು '1s', ಎರಡನೇ ವಲಯದ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗೆ '2s' ಎಂಬ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 1.3 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಶೆಲ್ ನಂಬರ್	1	2		3			4			
ಸಬ್ ಶೆಲ್	s	s	p	s	p	d	s	p	d	f
ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನ	1s	-	-	-	3p	-	-	-	4d	-

ಪಟ್ಟಿ 1.3

ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ತುಂಬುವಿಕೆ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಉಪವಲಯಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೆ?

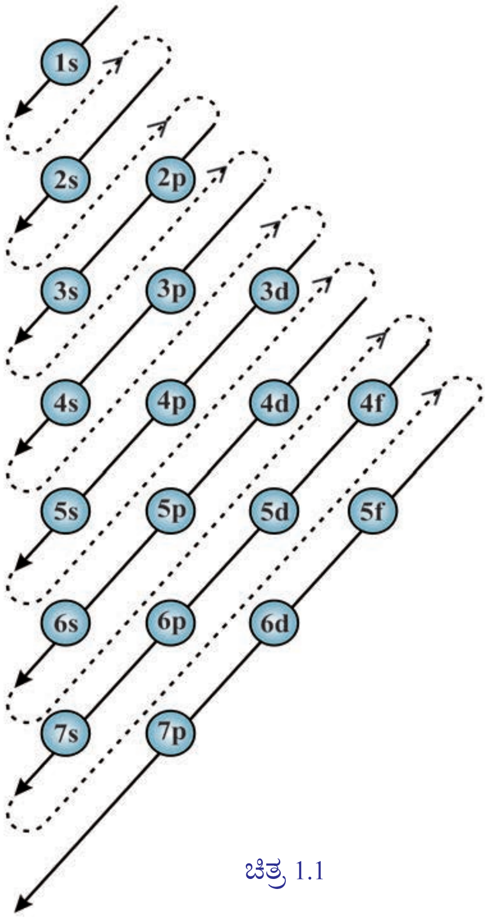
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತಲಾ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ s, p ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು, ಮೂರನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ s, p, d ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ವಲಯದಲ್ಲಿ s, p, d, f ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ s ನಲ್ಲಿ 2, p ಯಲ್ಲಿ 6, d ಯಲ್ಲಿ 10, f ನಲ್ಲಿ 14 ಆಗಿವೆ.

ಆರಂಭದ 4 ವಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿ 1.4 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ವಲಯ ಸಂಖ್ಯೆ	1	2		3			4			
ಸಬ್‌ಶೆಲ್	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	2	2								
ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	2	8		18			32			

ಪಟ್ಟಿ 1.4



ಚಿತ್ರ 1.1

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕಡೆಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ (Sub shells electronic configuaration)ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

ವಿವಿಧ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಚಿತ್ರ 1.1 ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ದಿಶೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ?

ಚೈತನ್ಯದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

1s < 2s < 2p < 3s < .... < .... < .... < ....

ಇನ್ನು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಲಿಥಿಯಂನ ($_3$Li) ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

- ಲಿಥಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ. ಚೈತನ್ಯದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ 1s ಮತ್ತು 2s ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು $1s^2 2s^1$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇದು ಲಿಥಿಯಂನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ.

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಶೆಲ್ ನಂಬರ್ ಅಥವಾ ವಲಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಬಲಬದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಲಿಥಿಯಂನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು 'ವನ್ ಎಸ್ ಟು, ಟು ಎಸ್ ವನ್' ($1s^2 2s^1$) ಎಂದು ಓದಬೇಕು.

ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 1.5ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$_7N$	7	$1s^2\ 2s^2\ 2p^3$
$_9F$	9	1s........ 2s........ 2p........
$_{11}Na$	-	-
$_{17}Cl$	-	-
$_{18}Ar$	-	-

ಪಟ್ಟಿ 1.5

IT @ School Edubuntu ವಿನ *KALZIUM* ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 1.5 ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

- ಪೊಟಾಶಿಯಂನ ($_{19}K$) ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  -

- ವಲಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೇಗೆ?

  -

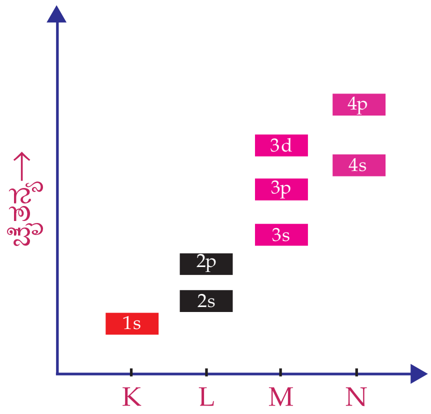
ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಚೈತನ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗ್ರಾಫನ್ನು (ಚಿತ್ರ 1.2) ಗಮನಿಸಿರಿ.

- 1s , 2s ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ. ಯಾವುದರ ಚೈತನ್ಯವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ?

  -

- 3s , 3p ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದು ಯಾವುದಕ್ಕೆ? 3d ಮತ್ತು 4s ಗಳಲ್ಲಿ?

  -



ಚಿತ್ರ 1.2

ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಪೊಟಾಶಿಯಂನ M ವಲಯದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಿದ ನಂತರ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ N ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಾಗಿರುವುದು ಯಾಕೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇ?

- ಸ್ಕೇಂಡಿಯಂನ ($_{21}Sc$) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2, 8, 9, 2 ಎಂದಲ್ಲವೇ. ಇದರ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು?

  -

ಇಲ್ಲಿ Sc ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವಿಕೆಯು $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $3d^1$ ಎಂಬ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜರಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^1$ $4s^2$ ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ವಲಯಗಳ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಚೈತನ್ಯದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ 4s ನ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ 3d ಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ Sc ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2, 8, 9, 2 ಎಂದಾಗುವುದಲ್ಲವೇ.

- ನಂತರದ $_{22}Ti$, $_{23}V$ ಎಂಬೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

  -

  -

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ, ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬರೆದು, ನಂತರದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬರೆದರೆ ಸಾಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪೊಟಾಶಿಯಂನ $_{19}K$ ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $4s^1$ ಎಂದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲಿರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಮೂಲವಸ್ತುವಾದ ಆರ್ಗನಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ ಅಲ್ಲವೆ? ಆದ್ದರಿಂದ ಆರ್ಗನಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ [Ar] $4s^1$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಸೋಡಿಯಂಗೆ [Ne] $3s^1$.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 1.6 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$_{21}Sc$	[Ar] $3d^1$ $4s^2$
$_{20}Ca$	....
$_{12}Mg$	....
$_{27}Co$	....

ಪಟ್ಟಿ 1.6

IT @ School Edubuntu ವಿನಲ್ಲಿ *KALZIUM* ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಕ್ರೋಮಿಯಂ (Cr) ಮತ್ತು ಕೋಪರ್ (Cu) ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

- $_{24}Cr$ ನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  -

- Cr ನ ಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^5$ $4s^1$.

ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬಾಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

d ಸಬ್ ಶೆಲ್‌ಗೆ ಗರಿಷ್ಠ 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತುಂಬಿರುವ (d^{10}) ಅಥವಾ ಅರ್ಧ ತುಂಬಿರುವ (d^5) ಕ್ರಮೀಕರಣಗಳು ಇತರ ಕ್ರಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ d^4s^2, d^9s^2 ಎಂಬ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕ್ರಮೀಕರಣಗಳು ಇರಬೇಕಾದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ f ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ f^7 , f^{14} ಕ್ರಮೀಕರಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿರತೆಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ $_{29}Cu$ ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9\ 4s^2$ ☐
- $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$ ☐

ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ತಾಮ್ರ ಎಂಬೀ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ತುಂಬಿರುವ ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯು ಅಧಿಕ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

☐ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$. ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

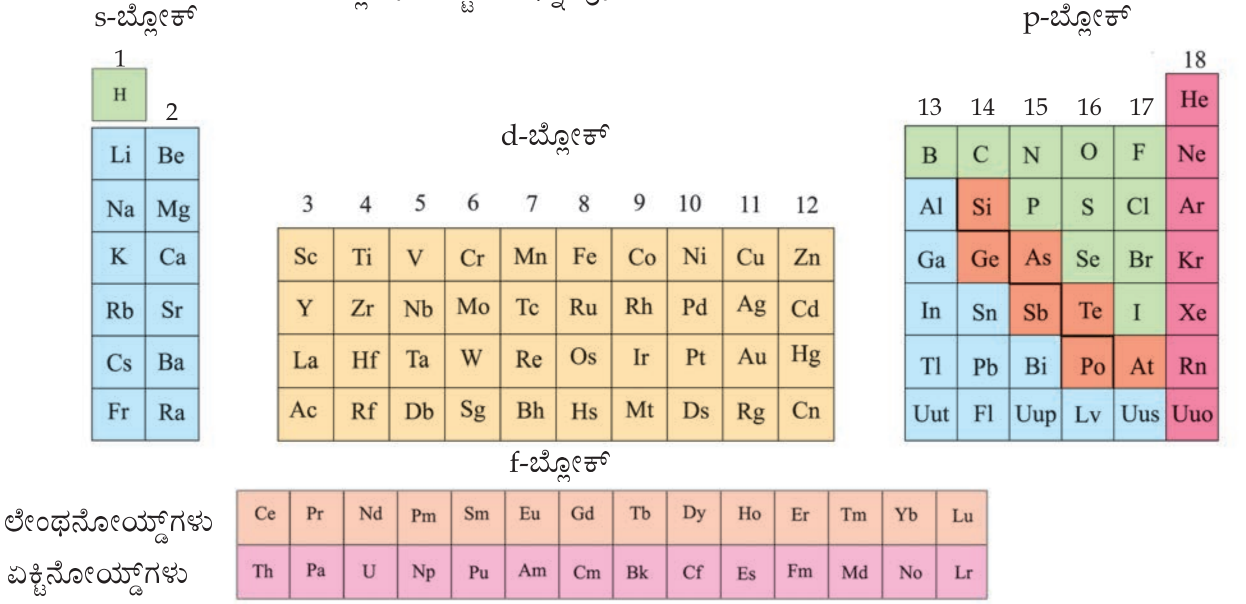
- ಈ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಲಯಗಳಿವೆ?
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?
- ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು?
- ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು?

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬ್ಲೋಕ್

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು s, p, d, f ಎಂದು ವಿವಿಧ ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

IT @ School Edubuntu ವಿನಲ್ಲಿ *KALZIUM* ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾದ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.3 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 1.7 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 1.3

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟ ಸಬ್‌ಶೆಲ್	ಬ್ಲೋಕ್
$_{3}Li$	....	....	....	....
$_{12}Mg$	....	....	....	....
$_{7}N$	....	....	....	....
$_{21}Sc$	....	....	....	....

ಪಟ್ಟಿ 1.7

IT @ School Edubuntu ವಿನ KALZIUM ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 1.7ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

- ಲಿಥಿಯಂನ ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟಿತು?

- ನೈಟ್ರಜನ್‌ನ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಎಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟಿತು?

- ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲವಸ್ತು ಒಳಗೊಂಡ ಬ್ಲೋಕ್ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ರೀತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಬ್ಲೋಕ್ ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

  a. $_{4}Be$ ------------------------------

  b. $_{26}Fe$ ------------------------------

  c. $_{18}Ar$ ------------------------------

ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದೋ ಅದುವೇ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಬ್ಲೋಕ್ ಆಗಿರುವುದು. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ 1, 2 ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು s ಬ್ಲೋಕ್, 13 ರಿಂದ 18 ರ ತನಕದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವವುಗಳು p ಬ್ಲೋಕ್, 3 ರಿಂದ 12ನೇ ಗುಂಪಿನ ತನಕದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು d ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಾಲುಗಳಾಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿ, ಗುಂಪು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ಪಟ್ಟಿ 1.8 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ವಲಯದ ಸಂಖ್ಯೆ	ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ
$_{4}Be$	$1s^2 2s^2$	2	2
$_{6}C$	$1s^2 2s^2 2p^2$	2	2
$_{11}Na$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	3	-
$_{19}K$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	-	-

ಪಟ್ಟಿ 1.8

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ಶೆಲ್ ನಂಬರ್ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.9ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ (ಚಿತ್ರ 1.4) ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಬ್ಲೋಕ್	ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ
Li	$1s^2 2s^1$	-	-
Na	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	s	1
Mg	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	-	2
Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	-	-

ಪಟ್ಟಿ 1.9

ಪೀರಿಯೋಡಿಕ್ ಟೇಬಲ್

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ

ಸೂಚನೆಗಳು
- ಅನಿಲಗಳು
- ದ್ರವಗಳು
- ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
ಸಂಕೇತ
ಹೆಸರು
ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯ ಹೆಸರು
ಲ್ಯಾಟಿನ್/ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ ಹೆಸರು

1 H Hydrogen 1																	2 He Helium 2
3 Li Lithium 2,1	4 Be Beryllium 2,2											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
11 Na Sodium (Natrium) 2,8,1	12 Mg Magnesium 2,8,2											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
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	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
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	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
55 Cs Caesium 2,8,18,18,8,1	56 Ba Barium 2,8,18,18,8,2	57 La 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 (Wolfrum) 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	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
87 Fr Francium 2,8,18,32,18,8,1	88 Ra Radium 2,8,18,32,18,8,2	89 Ac 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	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 Uut Ununtrium 2,8,18,32,32,18,3	114 Fl Flerovium 2,8,18,32,32,18,4	115 Uup Ununpentium 2,8,18,32,32,18,5	116 Lv Livermorium 2,8,18,32,32,18,6	117 Uus Ununseptium 2,8,18,32,32,18,7	118 Uuo Ununoctium 2,8,18,32,32,18,8

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	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
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	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 1.4

- ಪಟ್ಟಿ 1.9 ರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು?

  -

- ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಬ್ಲೋಕ್‌ಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ?

  -

- ಇವೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆಯೆ?

  -

- s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ?

  -

IT @ School Edubuntu ವಿನ KALZIUM ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದು.

's' ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವುದು 1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನೀವು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ.

- 1 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ?

  -

- 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರೇನು?

  -

- *s* ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುತ್ತವೆಯೇ? ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತವೆಯೆ?

  -

- ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು '+' ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?

  -

ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ +1 ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯ ಮೃತ್ತಿಕಾ ಲೋಹಗಳು +2 ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ಇವುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಇವುಗಳ ಒಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲೀಯ ಸ್ವಭಾವವಿದೆಯೇ, ಬೇಸಿಕ್ ಸ್ವಭಾವವಿದೆಯೆ? ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

- Mg ರಿಬ್ಬನ್ ಉರಿಯುವಾಗ MgO ದೊರೆಯುತ್ತದಲ್ಲವೆ? s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯಾವ ಯಾವ ಒಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ?

  -

- NaOH, KOH ಎಂಬಿವುಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ನಡೆಸಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  -

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಕನಿಷ್ಠ ಅಯೋನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯ
- ಕನಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ
- ಲೋಹ ಸ್ವಭಾವ ಇರುವವುಗಳು
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಯೌಗಿಕಗಳು ಅಯೋನಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ.
- s ಬ್ಲೋಕಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ 1 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ (Reactivity) ಇದೆ.
- ಒಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇಸಿಕ್ ಸ್ವಭಾವವಿದೆ.
- ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದು.
- ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಂತೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ

- p ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗುಂಪುಗಳು ಯಾವುವು?

  -

p ಬ್ಲೋಕ್‌ನ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪಟ್ಟಿ 1.10 ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ
$_{6}C$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^2$	14
$_{13}Al$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$	13
$_{17}Cl$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$	17

ಪಟ್ಟಿ 1.10

- ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ವಲಯದ s, p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು?

  -

13 ರಿಂದ 18 ರ ತನಕದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು p ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿವೆ. p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s, p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 10 ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೊರವಲಯದ p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 6 ರ ತನಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಎಂಬೀ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ICT ಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ಸ್ಥಿತಿ	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು
ಘನ	
ದ್ರವ	
ಅನಿಲ	

ಪಟ್ಟಿ 1.11

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು ಇವೆಯಲ್ಲವೆ?

- $_{10}$Ne, $_{18}$Ar ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

  -

18 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇತರ p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಅವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅತ್ಯಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಇರುವವುಗಳು 17 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಎಂಬಿವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

  -

17 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಫ್ಲೋರಿನ್ (F).

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಧನ (+) ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಋಣ (–) ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. Al^{3+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}, Cl^{-}, F^{-}, O^{2-} ಎಂಬಿವುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯೋನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ, ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ, ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 16. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
  - ☐ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ :
  - ☐ ಗುಂಪು :

- ☐ ಆವೃತ್ತಿ :
- ☐ ಬ್ಲೋಕ್ :

- ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ $3s^2 3p^5$. ಇದರಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯಾವ ಯಾವ ವಿವರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ?
  - ☐ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
  - ☐ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ :
  - ☐ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ :
  - ☐ ಲೋಹ /ಅಲೋಹ :
  - ☐ ಸಂಯೋಜಕತೆ :

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ

- ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿ?

  -

- ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಯಿಂದ d ಬ್ಲೋಕ್ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ?

  -

d ಬ್ಲೋಕ್‌ನ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 1.12 ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ
$_{21}Sc$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$	3
$_{26}Fe$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$	8
$_{24}Cr$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$	6

ಪಟ್ಟಿ 1.12

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

> d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಮೊದಲಿನ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅಂತಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಇವುಗಳು **ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Transition elements)** ಎಂದೂ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವವುಗಳನ್ನು '✓' ಚಿಹ್ನೆ ನೀಡಿ ಗುರುತಿಸಿರಿ.

- ☐ ಇವುಗಳು ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ.
- ☐ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಮೊದಲಿರುವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.
- ☐ 4ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ 4s ನಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.
- ☐ ಇವುಗಳು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ 3 ರಿಂದ 12 ತನಕದ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ. ಇವುಗಳು s, p ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದವುಗಳಲ್ಲವೆ? ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಸಂಭವಿಸುವುದಲ್ಲವೇ.

4ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯ d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ 3d, 4s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1.13 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಇದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ	3	4	5	**6**	7	8	9	10	**11**	12
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	**$3d^5 4s^1$**	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$	**$3d^{10} 4s^1$**	$3d^{10} 4s^2$

ಪಟ್ಟಿ 1.13

ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡುವ, ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಂಯೋಜಕತೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕುರಿತೂ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದ (Fe)ಎರಡು ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಅಣು ಸೂತ್ರ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಫೆರಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ - $FeCl_2$
- ಫೆರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ - $FeCl_3$

ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ (–1) ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಈ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ Feಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 1.14 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಯೌಗಿಕ	Fe ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ	Fe ಯ ಅಯೋನುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$FeCl_2$		
$FeCl_3$		

ಪಟ್ಟಿ 1.14

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಹೊರವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೊರವಲಯದ ಮೊದಲಿನ ವಲಯದ d ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳೂ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಹೊರ ವಲಯದ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಮೊದಲಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ.

$_{26}Fe$ ಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 4s^2$$

- Fe ಯು Fe^{2+} ಆಗಿ ಬದಲಾದುದು ಹೇಗೆ?

- Fe^{2+} ನ ಸಬ್ ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

$FeCl_3$ ಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಮೂರು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು Fe^{3+} ಅಯೋನ್ ಆಗುವುದು. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲಿನ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು.

- ಹಾಗಾದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮೂರನೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನದ್ದಾಗಿದೆ?

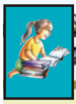
- ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ Fe^{3+}ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 25 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಮೇಂಗನೀಸ್ (Mn). ಇದರ ವಿವಿಧ ಯೌಗಿಕಗಳು $MnCl_2$, MnO_2, Mn_2O_3, Mn_2O_7. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ಮೇಂಗನೀಸ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಅಯೋನ್‌ನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 1.15 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಯೌಗಿಕ	Mn ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$MnCl_2$	-	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5$
MnO_2	+4	-
Mn_2O_3	-	-
Mn_2O_7	-	-

ಪಟ್ಟಿ 1.15

s, p ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಹೊರ ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೊರ ವಲಯದಲ್ಲಿನ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲಿನ ವಲಯದ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಚೈತನ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳೂ ಕೂಡಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.



ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರೇರಕ ಸ್ವಭಾವ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಸ್ವತಃ ಒಳಗಾಗದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಪ್ರೇರಕ (Catalysts) ಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳು ಪ್ರೇರಕಗಳಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿವೆ. ಸಂಪರ್ಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವೆನೇಡಿಯಂ ಪೆಂಟೋಕ್ಸೈಡ್ (V_2O_5), ಹೇಬರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪೋಂಜಿ ಅಯರ್ನ್, ಸಸ್ಯ ತೈಲಗಳ ಹೈಡ್ರೋಜಿನೇಶನ್ ಮೂಲಕ ವನಸ್ಪತಿ ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಕೆಲ್ (Ni)ಎಂಬಿವು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ವರ್ಣಯುಕ್ತ ಯೌಗಿಕಗಳು

ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್
- ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ನೈಟ್ರೇಟ್
- ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್
- ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್
-

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಈ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಇವುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಬಣ್ಣವಿರುವ ಇನ್ನಷ್ಟು ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

ಬಣ್ಣವಿರುವ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯೋನ್‌ಗಳ ಇರುವಿಕೆಯು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಬಣ್ಣ ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

-
-

f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳಾಗಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಒಳಗಿನ ವಲಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೊದಲಿನ ವಲಯದಲ್ಲಿ (Antepenultimate shell) ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು. ಒಂದನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವವುಗಳನ್ನು ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್‌ಗಳೆಂದೂ ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವವುಗಳನ್ನು ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇವುಗಳು 6,7 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಲಿನ ತಲಾ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ (1.16) ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬಂದು ಸೇರುವ ವಲಯ	ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವ ಉಪವಲಯದ ಹೆಸರು
$_{58}Ce$	$[Xe]4f^1\ 5d^1\ 6s^2$	6	4	f
$_{90}Th$	$[Rn]5f^1\ 6d^1\ 7s^2$	7	5	f

ಪಟ್ಟಿ 1.16

ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಬಂದು ಸೇರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಯಾವುದು?

ಲೇಂಥನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು : ..... ಸಬ್‌ಶೆಲ್

ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳು : ..... ಸಬ್‌ಶೆಲ್

6 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೊಳಪಟ್ಟ f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ 4f ಮತ್ತು 7 ನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೊಳಪಟ್ಟ f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ 5f ಗಳಲ್ಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದಲ್ಲವೇ.

f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.
- ಏಕ್ಟಿನೋಯ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ರೇಡಿಯೋ ಏಕ್ಟಿವ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕೃತಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ.
- ಯುರೇನಿಯಂ (U), ಥೋರಿಯಂ (Th), ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ (Pu) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.
- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಕೇರಳದ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತು

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಖನಿಜಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಕೇರಳವು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸಂಪನ್ನಗೊಂಡಿದೆ. ಕೇರಳದ ಕರಾವಳಿ ತೀರದ ಮರಳ ರಾಶಿಯು ಮೋನೋಝೈಟ್, ಇಲ್ಮನೈಟ್, ಸಿರ್ಕೋಣ್, ರೂಟೈಲ್, ಸಿಲ್ಲಿಮನೈಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವಿಧ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಉಗ್ರಾಣವಾಗಿದೆ. ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಟೈಟಾನಿಯಂ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ (TiO_2) ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥವು ಇಲ್ಮನೈಟ್ ಆಗಿದೆ. ಬ್ರೀಡರ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಥೋರಿಯಂನ (Th) ಮೂಲವು ಮೋನೋಝೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜವಾಗಿದೆ. ಮೋನೋಝೈಟ್ ಖನಿಜವು ನಿಯೋಡಿಮಿಯಂ (Nd) ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುವೂ ಆಗಿದೆ. ನಿಯೋಡಿಯಂ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿಯಾದ ಮತ್ತು ಹಗುರವಾದ ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಇಂದು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೊನೋಝೈಟ್ ಫ್ಲಿಂಟ್ ಕಲ್ಲುಗಳ (Flint stones) ತಯಾರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೀರಿಯಂ (Ce) ಲೋಹದ ಖನಿಜವಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಈ ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ನಾವು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.
- ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದೂ ಅವುಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವಿಕೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವೃತ್ತಿ, ಗುಂಪು, ಬ್ಲೋಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- s, p, d, f ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಇವುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

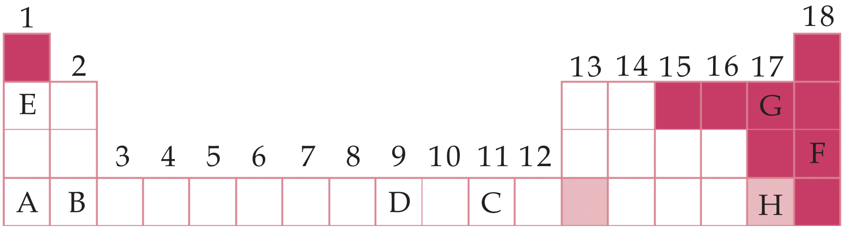
1. ಮೂರನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ? ಈ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು?
2. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೊನೆಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು $3d^8$ ಆಗಿದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   - ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
   - ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
   - ಬ್ಲೋಕ್
   - ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ
   - ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ x
3. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಾದವುಗಳು ಯಾವುವು?
   a) $1s^2\ 2s^2\ 2p^7$
   b) $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$
   c) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5\ 3s^1$
   d) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^1$
   e) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^2\ 4s^2$
4. ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ 17 ರಲ್ಲಿರುವ X ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ 3 ವಲಯಗಳಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ,
   a) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   b) ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
   c) p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇರುವ ಮೂರನೇ ಆವೃತ್ತಿಯ Y ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ X ವರ್ತಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಯೌಗಿಕದ ಅಣುಸೂತ್ರ ಯಾವುದಿರಬಹುದು?

5. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 29 ಆಗಿರುವ Cu ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ +2 ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವ ಅಯೋನ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.
   a) ಈ ಅಯೋನ್‌ನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   b) ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೆ? ಇದ್ದರೆ ಯಾಕೆ?
   c) ಕ್ಲೋರಿನ್ ($_{17}Cl$) ನೊಂದಿಗೆ ಈ ಮೂಲವಸ್ತು ವರ್ತಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಒಂದು ಯೌಗಿಕದ ಅಣು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

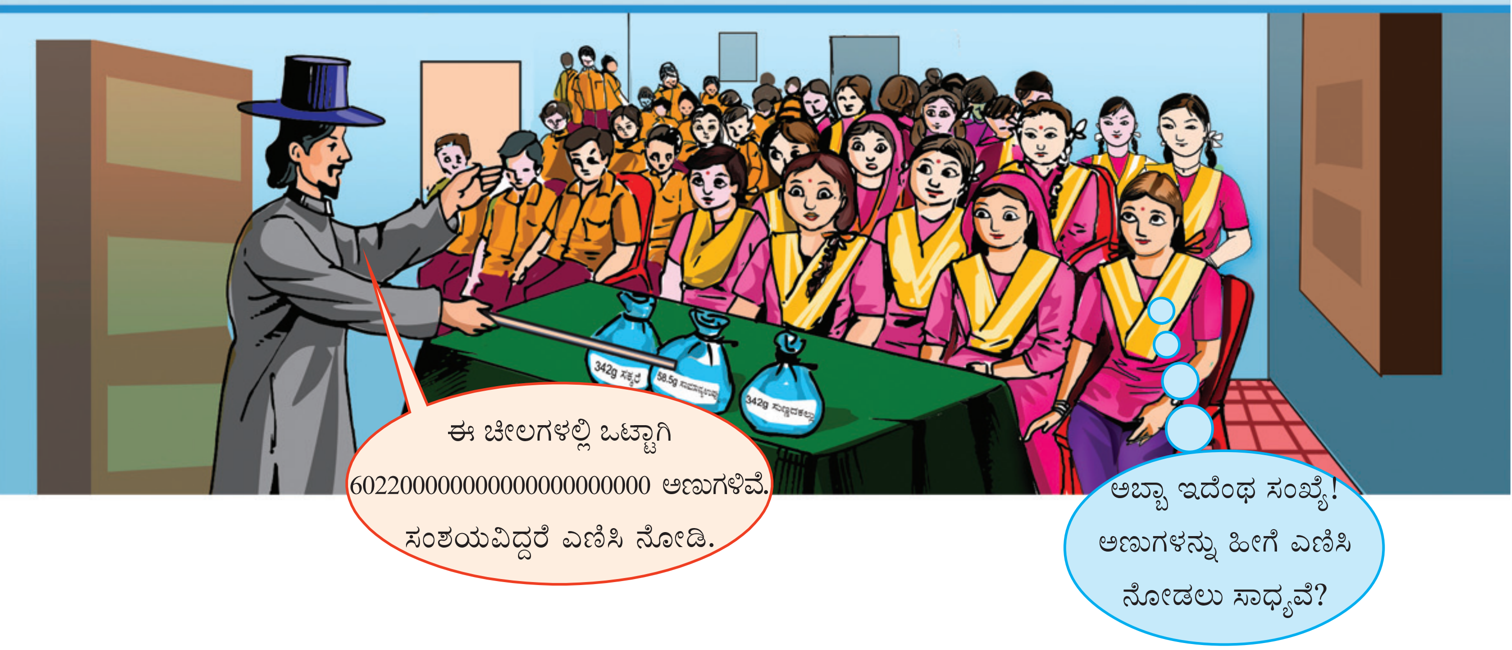
6. ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೆಲವು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
   2s, 2d, 3f, 3d, 5s, 3p
   a) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಾದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?
   b) ತಪ್ಪಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆ

1. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಾಲಂನೊಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು ನಿಜವಾದವುಗಳಲ್ಲ.
   - 4s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
   - s ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?
   - ಬಣ್ಣವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
   - ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಇರುವ ಲೋಹ ಯಾವುದು?
   - ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?
   - 4p ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಇದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   - ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ಉತ್ತರವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.



2 ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ



ಈ ಸಂಶಯ ನಿಮಗೂ ಇಲ್ಲವೇ? ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಉದ್ದವಾದ ಒಂದು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಕ್ಕಿ ಶುಚಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನನ್ನು ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದವಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿರಿ. ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ 5 ಮಿ.ಲೀ. ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಇದರಿಂದ ಒಂದು ತುಂಡು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಹಾಕಿರಿ. ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆ : ------------------------------

ಆಮ್ಲವು ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉಂಟಾದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲವು ಗುಳ್ಳೆಗಳಾಗಿ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರಬರದಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬಾಕಿ ಇದೆಯೇ?

ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲವು ಬಾಕಿ ಇರುವುದೇ ಎಂದು ನೀಲ ಲಿಟ್ಮಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

- ಲಿಟ್ಮಸಿನ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

- ಆಮ್ಲವು ಬಾಕಿ ಇದ್ದರೂ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಲ್ಲಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರಿ. ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ 1 ಮಿ.ಲೀ. ನಷ್ಟು ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹಿಂದೆ ತುಂಡು ಮಾಡಲಾದ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹಾಕಿರಿ.

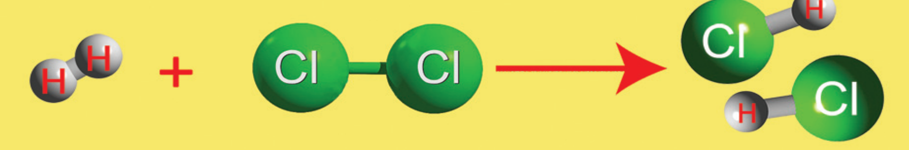
- ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಬಾಕಿ ಇದ್ದರೂ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಂತಿತಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕವು ಮುಗಿದು ಹೋದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಂತುಹೋಗಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸದ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ನಡುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$



ಹೈಡ್ರಜನ್ (H_2) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl_2) ನ ಒಂದೊಂದು ಅಣು ಸೇರಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ (HCl) 2 ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ?
ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಆದರೆ?

ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ ಒಂದು ಅಣು ಬಾಕಿಯಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?
ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 2.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ಹೈಡ್ರಜನ್ (H_2) ಅಣುಗಳು	ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl_2) ಅಣುಗಳು	ಉಂಟಾಗುವ HCl ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಳಿಕ ಉಳಿಯುವ ಅಣುಗಳು
H_2	2 Cl_2	2 HCl	1 Cl_2
2 H_2	2 Cl_2	4 HCl	ಯಾವುದೂ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ
3 H_2	2 Cl_2	....	....
10 H_2	8 Cl_2	....	2 H_2
20 H_2	....	40 HCl	ಯಾವುದೂ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ

ಪಟ್ಟಿ 2.1

HCl ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯದೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು 1:1 ಎಂಬ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ಇದೇ ಆಗಿರಬಹುದೇ? ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

- ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಯಾವುದು?

  -

- ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಒಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇರಿ ನೀರು ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಯಾವುದು?

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ : - - - - - - - - - - - - - - - -

ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ, ಹೈಡ್ರಜನ್ : ಓಕ್ಸಿಜನ್ - - - - - - - - - - -

ಇನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 2.2 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ	ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ
$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$	....
$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$	....
$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$	....
$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	....

ಪಟ್ಟಿ 2.2

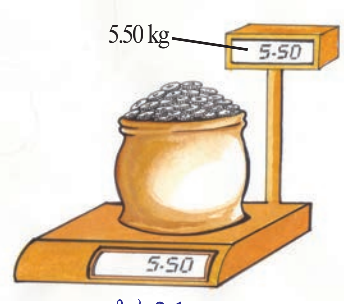
ಯಾವುದೇ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಅಣುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ

ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ನೀವು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡ ಕಿರುಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಹಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬೃಹತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳವರೆಗೆ ಇದು ಅನ್ವಯವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಗಳು ನಡೆಯುವಾಗ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಹಳ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟು ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಇರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಇಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಎಣಿಕೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಕಾರಣವೇನು?

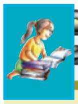
ಎಣಿಕೆಯ ಬದಲು ಮಾಸ್



ಚಿತ್ರ 2.1

ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬರುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಎಣಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯಬೇಕಾಗಿ ಬರಬಹುದೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಯ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಒಂದು ರೂ. ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕೆಂದಿರಲಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಿ ಬರಬಹುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

- ಒಂದು ನಾಣ್ಯದ ತೂಕ ತಿಳಿದಿರುವುದಾದರೆ?



ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರ

ಒಂದು ಹನಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ (0.05ml) ಸುಮಾರು 1.67×10^{21} ರಷ್ಟು ಅಂದರೆ 1670000000000000000000 ಅಣುಗಳಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವು ಎರಡು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾದರೆ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಇದರ ಮೂರು ಪಾಲು ಆಗಿರಬಹುದು. ಇಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿರುವ ಸ್ಥಳವು ಒಂದು ನೀರಿನ ಹನಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಸಣ್ಣದಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನಾಣ್ಯಗಳ ಬದಲು ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಹಲವು ತರದ ನಾಣ್ಯಗಳಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದೇ?

ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಆಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಅಧಿಕವಿದ್ದರೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದು

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವವುಗಳಲ್ಲವೆ? ಒಂದು ಶುದ್ಧ ಪದಾರ್ಥದ (ಮೂಲವಸ್ತು ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕ) ಅಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಆದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಆಧುನಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಅದರ ಎಷ್ಟು ಮಡಿ ಇದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ – 12 ಎಂಬ ಐಸೋಟೋಪಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 12 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಯೂನಿಟಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಯೂನಿಫೈಡ್ ಮಾಸ್ ಅಥವಾ ‘u’ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$1\ u = \frac{1}{12} \times$ ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ.

ಒಂದು u ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದಾದರೆ 1.6606×10^{-27} kg ಆಗಿದೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ಕೂಡ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಸರಾಸರಿ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಾಗ ಹಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆದರೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ (u)
H	1
He	4
C	12
N	14
O	16
P	31
Cl	35.5

ಮೂಲವಸ್ತು	ಸರಾಸರಿ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್	ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಮಾಸ್
ಹೈಡ್ರಜನ್	1.0079	1
ಹೀಲಿಯಂ	4.0026	4
ಕಾರ್ಬನ್	12.0111	12
ನೈಟ್ರಜನ್	14.0067	14
ಒಕ್ಸಿಜನ್	15.9994	16
ಫೋಸ್ಫರಸ್	30.9738	31
ಕ್ಲೋರಿನ್	35.453	35.5

ಐಸೋಟೋಪುಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ನ್ಯೂಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಐಸೋಟೋಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ? ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಸರಾಸರಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಲ್ಪಡುವ ನಿಯೋನಿನ (Ne) ಮೂರು ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ^{20}Ne, ^{21}Ne, ^{22}Ne. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 90.48%, 0.27%, 9.25% ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಸರಾಸರಿ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್

$$= \frac{(20\times 90.48)+(21\times 0.27)+(22\times 9.25)}{100} = 20.18\ u$$

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಜೋಡಿ (2), ಡಜನ್(12), ಗ್ರೋಸ್ (144) ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (Avogadro Number). ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 6.022×10^{23} ಎಂಬುವುದು ಅದರ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿದೆ. N_A , N_O ಎಂಬೀ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಮತ್ತು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ (Gram Atomic Mass - GAM) ಆಗಿದೆ.
ಕಾರ್ಬನಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಎನ್ನುವುದು 12g ಆಗಿದೆ.
ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ 1g ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನಿನ 1 ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಎನ್ನುವುದು 16g ಆಗಿದೆ.

12g ಕಾರ್ಬನ್ – 12 ರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 6.022×10^{23} ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು N_A ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಕಾರ್ಬನ್–12 ರಲ್ಲಿರುವ (1 GAM of C = 12 g) ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ 1 ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

N_A ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 1 GAM

ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಏಟಂ (Gram Atom) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೈಡ್ರಜನಿನ GAM 1g ಆಗಿದೆ.
1 g ಹೈಡ್ರಜನಿನಲ್ಲಿ N_A ಯಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ.

1g ಹೀಲಿಯಂಮಿನಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಿರಬಹುದೇ?

- ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಹೀಲಿಯಮನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ N_A ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ?

  -

- N_A ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಲಭಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (ಮಾಸ್) ಎಷ್ಟು?

  -

- N_A ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕಾದರೆ?

  -

ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

1g ಹೈಡ್ರಜನ್, 4g ಹೀಲಿಯಂ, 12g ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು 35.5g ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟಿರುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಅದರ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ (Gram Atomic Mass - GAM) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್‌ನಂತೆ ಯಾವುದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಯು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

1 GAM = 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು = ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

1 GAM	ಹೈಡ್ರಜನ್	= 6.022×10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ H ಪರಮಾಣುಗಳು	=	1 g
1 GAM	ಹೀಲಿಯಂ	= 6.022×10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ He ಪರಮಾಣುಗಳು	=	4 g
1 GAM	ಓಕ್ಸಿಜನ್	= 6.022×10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ O ಪರಮಾಣುಗಳು	=	16 g
1 GAM	ಕ್ಲೋರಿನ್	= 6.022×10^{23} ಸಂಖ್ಯೆಯ Cl ಪರಮಾಣುಗಳು	=	35.5 g

2 GAM ಆದರೆ? ಇದರ ಎರಡು ಮಡಿಯಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?

2 GAM ಹೈಡ್ರಜನ್ = $2 \times N_A$ ಸಂಖ್ಯೆಯ H ಪರಮಾಣುಗಳು = 2×1 g = 2 g

2 GAM ಕ್ಲೋರಿನ್ = $2 \times N_A$ ಸಂಖ್ಯೆಯ Cl ಪರಮಾಣುಗಳು = 2×35.5 g = 71 g

3 GAM ಕ್ಲೋರಿನ್ = $3 \times N_A$ ಸಂಖ್ಯೆಯ Cl ಪರಮಾಣುಗಳು = 3×35.5 g = 106.5 g

ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟುಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಇರುವುದೆಂದು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್‌ಗಳ (ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುಗಳ)

$$\text{ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (ಮಾಸ್)}}{\text{ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ GAM}}$$

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು GAM ಇದೆಯೆಂದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

  (ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ H = 1, He = 4, O = 16, C =12)

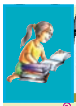
1. 40 g ಹೈಡ್ರಜನ್
2. 40 g ಹೀಲಿಯಂ
3. 40 g ಓಕ್ಸಿಜನ್
4. 120 g ಕಾರ್ಬನ್

ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್

1 GAM ಹೈಡ್ರಜನಿನಲ್ಲಿ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ (H_2) ಅಣುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ 1g ಹೈಡ್ರಜನಿನಲ್ಲಿರುವ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳಿವೆ?

6.022×10^{23} ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು? ಹೈಡ್ರಜನ್ ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುವಾದುದರಿಂದ ಅದರ GAM ನ ಇಮ್ಮಡಿಯಾದ 2g ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಲಭಿಸಬಹುದು.



ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಅಥವಾ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕದ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಮಾಸನ್ನು ಅದರ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು 'u' ವಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅದರ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಎಷ್ಟಿರುವುದೋ ಅವುಗಳ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸಿನ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ಸಾಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ (ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್) H=1, O = 16, S = 32, C = 12)

ಓಕ್ಸಿಜನ್ (O_2) ನ
ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ = O ವಿನ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ $\times$ 2
= $16 \times 2 = 32$ u

ಈಥೇನಿನ (C_2H_6)
ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ = (C ಯ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ $\times$ 2) + (H ನ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ $\times$ 6)
= $(12\times2) + (1\times6)$
= 30 u

H_2SO_4 ನ
ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ = $(1\times2)+(32\times1)+(16\times4)$
= 98 u

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರಜನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ದ್ವಿಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ. ಕಾರ್ಬನ್, ಹೀಲಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂಗಳನ್ನು ಏಕಪರಮಾಣುವಿಕ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ.

16g ಓಕ್ಸಿಜನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕಾದರೆ 32 ಗ್ರಾಂ ಓಕ್ಸಿಜನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

- ಕ್ಲೋರಿನಿನ GAM = 35.5 ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅಣುಗಳು (Cl_2) ಲಭಿಸಬಹುದು?

  -

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್‌ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಅದರ ಅಣುಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮನಗಂಡಿರಲ್ಲವೆ?

ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕದ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಯನ್ನು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ (Gram Molecular Mass - GMM) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

1 GMM ಪದಾರ್ಥವನ್ನು 1 ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಪದಾರ್ಥವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

6.022×10^{23} ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣು (H)	= 1 g
6.022×10^{23} ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣು (H_2)	= 2 g
6.022×10^{23} ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು (O)	= 16 g
6.022×10^{23} ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣು (O_2)	= ....
6.022×10^{23} ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಅಣು (CO_2)	= ....
6.022×10^{23} ನೀರಿನ ಅಣು (H_2O)	= ....

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು GMM ಇರುವುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್‌ಗಳ (ಗ್ರಾಂ ಅಣುಗಳ) ಸಂಖ್ಯೆ

$$= \frac{\text{ಗ್ರಾಂ ನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ಪದಾರ್ಥದ GMM}}$$

ನೀರಿನ GMM 18g ಆಗಿದೆ.

- 90 g ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಂ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
- ಇದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೆಷ್ಟು?
  - ಗ್ರಾಂ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= \frac{\text{ಗ್ರಾಂ ನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{GMM}}$

    $= \frac{90\text{ g}}{18\text{ g}} = 5$
  - ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= 5 \times 6.022 \times 10^{23}$

- ಕೆಲವು ಯೌಗಿಕಗಳ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

85 g NH_3	90 g $C_6H_{12}O_6$ (ಗ್ಲುಕೋಸ್)	88 g CO_2	50 g H_2
P	Q	R	S

- ನೀಡಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೌಗಿಕದ ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಯಾಂಪಲಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು GMM ರಂತೆ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ?
- ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

(ಸೂಚನೆ : ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್‌ಗಳು)
H = 1 g, C = 12 g, N = 14 g, O = 16 g)

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ (1 GAM) ನಷ್ಟು ಯಾವುದೇ 6.022×10^{23} ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್‌ನಷ್ಟು ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ 6.022×10^{23} ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯು (ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ) ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ.

6.022×10^{23} ಕಣಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ಅಳತೆಯನ್ನು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ (I mole or I mol) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೆ, ಪರಮಾಣುಗಳಾದರೆ 1 GAM ಗೆ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳಾದರೆ 1 GMM ಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಆದುದರಿಂದ ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು (ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣು ಎಂದು) ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

1 ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು (H) = 1 g = 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳು (H_2)
= 2 g = 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳು = $2\times6.022\times10^{23}$ ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು (O) = 16 g = 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳು (O_2) = 32 g = 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳು = $2\times6.022\times10^{23}$ ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಓಝೋನ್ ಅಣುಗಳು(O_3) = 48 g = 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳು
= $3\times6.022\times10^{23}$ ಪರಮಾಣುಗಳು

ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಮಾಸ್ (GFM)

ಅಯೋನಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ/ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅಯೋನುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ಪೊಸಟಿವ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು 1:1 ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ (ಫೋರ್ಮುಲಾ) NaCl.

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನಲ್ಲಿ ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು 1 : 2. ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು $CaCl_2$ ಆಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವಾಗ ಇಂತಹ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ (ಮಾಸ್) ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಅಯೋನಿಕ್ ಯೌಗಿಕವನ್ನು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಮಾಸ್ (GFM) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು GFM ನಲ್ಲಿರುವ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಮಾಸ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಒಂದು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ (6.022×10^{23}) ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

1 ಮೋಲ್ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳು (He) = 4 g = 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ ಹೀಲಿಯಂ ಅಣುಗಳು (He) = 4 g = 6.022×10^{23}ಅಣುಗಳು

ಹೀಲಿಯಂನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಯಾಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಬಹುದೆ? ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಯೋಚಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಮೋಲ್‌ರಂತೆ ವಿಭಿನ್ನ ಯೌಗಿಕಗಳು ಆದರೆ?

1 ಮೋಲ್ H_2O = 18 g = 6.022×10^{23} ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್CO_2 = 44 g = 6.022×10^{23} CO_2 ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು

1 ಮೋಲ್ NH_3 = ... = ...

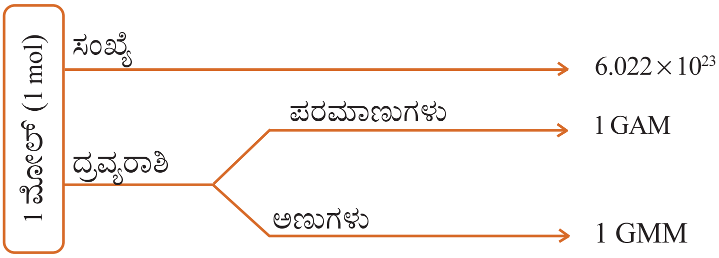
1 ಮೋಲ್ $C_6H_{12}O_6$ = ... = ...

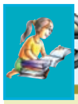
ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಅದು ಪರಮಾಣುವಾದರೂ ಅಣುವಾದರೂ (ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾಗಿದ್ದರೂ) ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆ (ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ) ಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂಬುದನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವಾಗಲೋ?

1 ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣು = 1 GAM

1 ಮೋಲ್ ಅಣು = 1 GMM

ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (ಮಾಸ್) ಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿರುವ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.





ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್‌ದಿನ

ಮೋಲ್ ಎಂಬುವುದು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಒಂದು ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ. ಮೋಲ್ ಎನ್ನುವುದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಅರಿತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಒಕ್ಟೋಬರ್ 23ರನ್ನು ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ದಿನವಾಗಿ ಆಚರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಷ ಒಕ್ಟೋಬರ್ 23 ರಂದು 6.02 am ನಿಂದ 6.02 pm ವರೆಗೆ ಮೋಲ್ ದಿನವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ 6.02 am ನಿಂದ 6.02 pm ವರೆಗೆ 10 ನೇ ತಿಂಗಳು 23 ರಂದು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬುನ್‌ಸನ್ ಬರ್ನರನ್ನು ಉರಿಸಿ ಮೋಲ್‌ಗೆ ಗೌರವವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

6.022×10^{23} ಕಣಗಳ ಅಳತೆಯು 1 ಮೋಲ್.

12.044×10^{23} ಕಣಗಳ ಅಳತೆಯು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಆಗಿದೆ?

- -

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತಿಳಿದಿರುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್‌ಗಳಿವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನೋಡಿರಿ.

$$\text{ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ}}$$

- 10000 ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ನೋಡಿರಿ.

$$\text{ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{10000}{6.022 \times 10^{23}}$$

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
  a. 100000 CO_2 ಅಣುಗಳು
  b. 100000 H_2 ಅಣುಗಳು
  c. 6.022×10^{23} ಗ್ಲುಕೋಸಿನ ಅಣುಗಳು

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೆ?

16 g ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 1

32 g ಓಕ್ಸಿಜನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 2

160 g ಓಕ್ಸಿಜನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ...

$$\text{ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್}}$$

ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕಗಳ ಅಣುಗಳು ಆದರೆ?

$$\text{ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್}}$$

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

a. 160 g ಓಕ್ಸಿಜನಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$\text{ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{GAM}}$$

$$= \frac{160\,g}{16\,g} = 10$$

b. 160 g ಓಕ್ಸಿಜನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$\text{ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{GMM}}$$

$$= \frac{160\,g}{32\,g} = 5$$

c. 160 ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$$= \frac{\text{ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ}}$$

$$= \frac{160}{6.022 \times 10^{23}}$$

ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿರುವುದಾದರೆ ಕಣಗಳ ವಿಧವು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.
  a. 220 g CO_2 ನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.
  b. 700 g ನೈಟ್ರಜನಿನಲ್ಲಿರುವ(N_2) ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

c. 1 kg ಸಕ್ಕರೆ ($C_{12}H_{22}O_{11}$)ಯಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನಿನ ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

d. 3.011×10^{23} ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೇ? ಅದಕ್ಕಿರುವ ಸಮವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $\times N_A$

ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $\times$ GAM (ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ)

ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ x GMM (ಅಣುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ)

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

  - ☐ 4 ಮೋಲ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

    ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × ....

    = ... × ....

    = ...

  - ☐ 20 ಮೋಲ್ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

    = ... × GAM

    = ... × ....

    = ...

  - ☐ 20 ಮೋಲ್ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

    = ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × ....

    = ... × ....

    = ...

ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಥವಾ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟು ಕಣಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

- ನೀರಿನ (H_2O) ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ 18g ಆಗಿದೆ.

  180g ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

  180 g ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= \frac{180\,g}{18\,g} = 10$

10 ಮೋಲ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= 10 \times 6.022 \times 10^{23}$

ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ 2 ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಒಳಗೊಂಡು ಒಟ್ಟು 3 ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $\times 3$

$= 10 \times 6.022 \times 10^{23} \times 3$

- ಪರಮಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಗ್ರಾಮಿನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು?

N_A ಪರಮಾಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= GAM$

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= \frac{GAM}{N_A}$

ಒಂದು ಅಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= \frac{GMM}{N_A}$

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

1. 1000000 ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಭಾರವಿರುವುದು?
2. 710 g ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ (Cl_2) ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳಿವೆ?
   ಇದರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ?
3. 90 g ಗ್ಲುಕೋಸಿನಲ್ಲಿರುವ ($C_6H_{12}O_6$) ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
4. ಒಂದು ನೈಟ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣು, ಒಂದು ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣು, ಒಂದು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಣು ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮಾಸ್ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ. (ಸೂಚನೆ : ಗ್ರಾಂ ಆಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್‌ಗಳು
   H = 1 g, C = 12 g, S = 32 g, O = 16 g, Cl = 35.5 g, N = 14 g)

ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಘನ – ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಅನಿಲಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಈ ದೂರವು ಹಲವು ಮಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.

ಘನ – ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಇರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳವು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಅವುಗಳ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಳವೇ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅನಿಲವು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಪಾತ್ರೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು

ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಕೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ (ಉದಾ : ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಹುದಾದ ಪಿಸ್ಟನನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಸಿಲಿಂಡರ್, ರಬ್ಬರ್ ಬೆಲೂನ್) ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವುದಾದರೆ ಪಾತ್ರೆಯ ಹೊರಗಿರುವ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. (ಉದಾ: ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಬೆಲೂನು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಬೆಲೂನು ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತದೆ.)

ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಕೆಲವು ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಬೋಯ್ಲ್ನ ನಿಯಮ

ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಬಾಹ್ಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು ಎನ್ನುವುದು ಬೋಯ್ಲ್ನ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮ

ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರದ ಕುರಿತು ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆ ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಮಾನಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿದೆ. ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೂಡ ಸೂಚಿಸಬೇಕು.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ನಿಯಮ

ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮಾಸ್ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಅಣುಗಳು ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಚಲನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳವು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆಯೇ ಹೊರತು ಅಣುಗಳ ವಿಧ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅನಿಲವಾದರೂ ಸಮಾನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ, ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಗಾತ್ರವೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಲ್ಲವೆ? ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಬದಲಾಗುವಾಗ ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಗುವುದು. ಬೋಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಂದ ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

> ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿದೆ. ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಷ್ಟು ಯಾವುದೇ ಅನಿಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ (Molar Volume) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳು ಬದಲಾದರೆ? ಬೋಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಒತ್ತಡ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆಯು ಬದಲಾದಾಗ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೆ?

> ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಸಮಾನಗಾತ್ರದ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಉಷ್ಣತೆ 273K ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ (1 atm) ವಾಗಿರುವಾಗ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅನಿಲದ 6.022×10^{23} ಅಣುಗಳಿಗೆ (1 ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳು) 22.4L ಗಾತ್ರವಿದೆ ಎಂಬುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

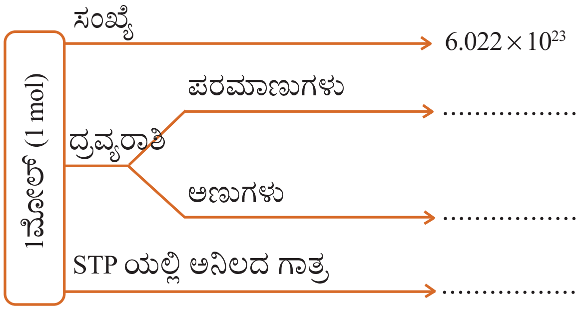
> 273K ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು 1 atm ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸ್ಟೇಂಡರ್ಡ್ ಟೆಂಪರೇಚರ್ & ಪ್ರೆಶರ್ (Standard Temparature and Pressure - STP) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
>
> ಅಂದರೆ STP ಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ 22.4L ಗಾತ್ರವಿದೆ. ಇದನ್ನು STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹಾಗಾದರೆ STP ಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡಬಹುದಲ್ಲವೇ?

STP ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅನಿಲ = 22.4 L

ಮೋಲ್ ಎಂಬುವುದಕ್ಕೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಅರ್ಥವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿದಾಗ

STP ಯಲ್ಲಿ 22.4L ಅನಿಲ = 1 ಮೋಲ್



ಅನಿಲ	ಗಾತ್ರ
• STP ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರಜನ್ (H_2)	22.4 L
• STP ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ನೈಟ್ರಜನ್ (N_2)	22.4 L
• STP ಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ CO_2	22.4 L
•	
•	

STP ಯಲ್ಲಿ 44.8 L ಅನಿಲ = 2 ಮೋಲ್

STP ಯಲ್ಲಿ 224 L ಅನಿಲ = ...

STP ಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ,

ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= \dfrac{\text{STP ಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ)}}{\text{STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ}}$

$= \dfrac{\text{STP ಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ)}}{22.4\ \text{L}}$

ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿರಿ.

ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಗಾತ್ರ – ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು

ಒತ್ತಡ (Pressure)

SI ಯೂನಿಟ್ – ಪಾಸ್ಕಲ್ (Pascal)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇತರ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು:

ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ (atmos or atm),

ಬಾರ್ (bar),

1 atm = 101325 Pa

1 bar = 10^5 Pa

1 atm = 1.01325 bar

ಉಷ್ಣತೆ (Temperature)

SI ಯೂನಿಟ್ – ಕೆಲ್ವಿನ್ (Kelvin)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇತರ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು : ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಶಿಯಸ್(°C), ಡಿಗ್ರಿ ಫೇರನ್‌ಹೀಟ್ (°F)

°C ಉಷ್ಣತೆ = ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ -273

°F ಉಷ್ಣತೆ $= 32 + (\frac{9}{5} \times$ °C ಉಷ್ಣತೆ$)$

ಗಾತ್ರ (Volume)

SI ಯೂನಿಟ್ – ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಮೀಟರ್ (m^3)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇತರ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು : ಲೀಟರ್ (L), ಮಿಲ್ಲಿಲೀಟರ್ (mL), ಕ್ಯೂಬಿಕ್ ಸೆಂಟೀಮೀಟರ್ (cm^3 or cc),

$1\text{L} = \frac{1}{1000}\ m^3$

$1\text{mL} = 1\ cm^3 = \frac{1}{1000}\ \text{L}$

$1\text{L} = 1000\ cm^3 = 1000\ \text{mL}$

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ

- ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}$

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ,

- ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}$
- ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}$

STP ಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ,

- ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{\cdots\cdots}{\cdots\cdots}$

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ – ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮಾನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲವೆ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

ಒಂದು ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣು ಮೂರು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಎರಡು ಅಮೋನಿಯಾದ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಬದಲು 6.022×10^{23} ನೈಟ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳಾದರೆ?

$$6.022 \times 10^{23}\ N_2 + 3 \times 6.022 \times 10^{23}\ H_2 \rightarrow 2 \times 6.022 \times 10^{23}\ NH_3$$

1 ಮೋಲ್ N_2 + 3 ಮೋಲ್ H_2 → 2 ಮೋಲ್ NH_3

ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುವ ಹಾಗೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

	N_2	+	$3H_2$	→	$2NH_3$
	28 g		3 × 2 g		2 × 17 g (ಮಾಸ್)
STP ಯಲ್ಲಿ	22.4 L		3 × 22.4 L		2 × 22.4 L (ಗಾತ್ರ)

28g ನೈಟ್ರಜನ್ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ 34g ಅಮೋನಿಯಾ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ 140g ನೈಟ್ರಜನ್ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಅಮೋನಿಯಾ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದೆ?

- ☐ 28 g N_2 ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ NH_3 = 34 g
- ☐ 1 g N_2 ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ NH_3 = $\frac{34}{28}$ g
- ☐ 140 g N_2 ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ NH_3 = $\frac{34}{28} \times 140$ g

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ನೈಟ್ರಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅಮೋನಿಯಾ ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಅಮೋನಿಯಾ ಲಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದಲ್ಲವೇ?

- ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ 500g ನೈಟ್ರಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.
  - ◻ 28 g N_2 ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ H_2 = 6 g
  - ◻ 1 g N_2 ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ H_2 = $\frac{6}{28}$ g
  - ◻ 500 g N_2 ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ H_2 = $\frac{6}{28} \times 500$ g
- STP ಯಲ್ಲಿ 1000 L ಅಮೋನಿಯಾ ಲಭಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ N_2 ಬೇಕು?
  - ◻ 44.8 L NH_3 ಲಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ N_2 ವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 28 g
  - ◻ STP ಯಲ್ಲಿ 1 L NH_3 ಲಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ N_2 ವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = $\frac{28}{44.8}$ g
  - ◻ STP ಯಲ್ಲಿ 1000 L NH_3 ಲಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ N_2 ವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

    $= \frac{28}{44.8} \times 1000$ g

ಇಂತಹ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ನಡೆಸುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕಲಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು ವಿಲೀನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ದ್ರಾವಣದ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಈ ರೀತಿಗೆ ಮೊಲಾರಿಟಿ (Molarity) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮೊಲಾರಿಟಿ ಎಂಬುವುದರಿಂದ, ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು ಅಡಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು ಇರುವುದಾದರೆ ಅದನ್ನು 1 ಮೋಲಾರ್ (1M) ದ್ರಾವಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 1 ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 2 ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವಿರುವುದಾದರೆ ಅದು 2M (2 ಮೋಲಾರ್) ದ್ರಾವಣವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಅಳತೆಯು 0.5 ಮೋಲ್ (ಅಥವಾ 2 ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 1 ಮೋಲ್) ಆಗಿರುವುದಾದರೆ ಅದು 0.5 M ದ್ರಾವಣವಾಗಿದೆ.

$$\text{ದ್ರಾವಣದ ಮೊಲಾರಿಟಿ} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ)}} \quad \text{or} \quad M = \frac{n}{V}$$

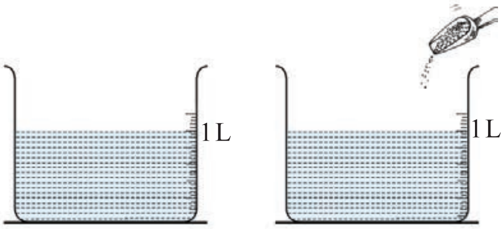
1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ

NaCl ನ 1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದಿರಲಿ. ಒಂದು ಮೋಲ್ NaCl ಅಂದರೆ 58.5 g ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

IT @ School Edubuntu ವಿನ *PhET* ನಲ್ಲಿರುವ ಮೊಲಾರಿಟಿ ಆಪ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

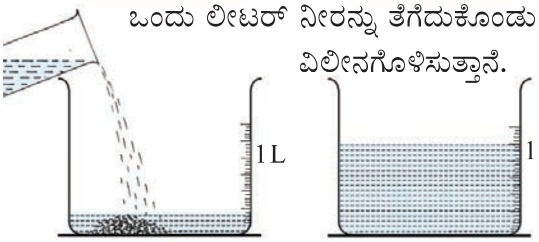
ಎರಡು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 58.5 g (1 mol) ನಂತೆ NaCl ನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. 1 M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

1.



ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 58.5 g NaCl ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುತ್ತಾನೆ.

2.



58.5 g NaCl ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 1 L ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾನೆ.

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಳಿಕ ಒಟ್ಟು ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರವು ಸರಿಯಾಗಿ 1000ml (1L) ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ 1 mol ದ್ರವ್ಯವು ಇದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬಹುದು?
- 1M NaCl ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನವು ಯಾವುದು?

ಒಂದು ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎನ್ನುವುದರ ಬದಲು 2 ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು 2 ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ್ದರೆ 1M ದ್ರಾವಣವೇ ಲಭಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (n)	ದ್ರಾವಣದ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರ (V)	ಮೋಲಾರ್ ದಟ್ಟಣೆ $\left(\frac{n}{V}\right)$
1 mol	1 L	1 M
2 mol	2 L	1 M
0.5 mol	0.5 L	1 M
0.5 mol	1 L	0.5 M
0.5 mol	2 L	0.25 M
2 mol	10 L	$\frac{1}{5}$ M

ಇದರಿಂದ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮುಗಿದು ಹೋದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಇರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.
- ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್, ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್, ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು GAM, ಒಂದು GMM ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಆಯಾ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- 'ಮೋಲ್' ನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಎಂಬ ಅಳತೆಗಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲೂ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 'ಮೋಲ್' ಅಳತೆಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಂಬುವುದು ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಅಳತೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿದೆ ಎಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿಶದೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- STP ಮತ್ತು STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.
- ದ್ರಾವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು 1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಮೋಲಾರ್ ದಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇರಿ ನೀರುಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ 20 ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅಣುಗಳು 20 ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದವು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ.
   a. ಯಾವ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಮೊದಲು ಮುಗಿದು ಹೋಗುತ್ತವೆ?
   b. ಯಾವ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಳಿಕ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ? ಅದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?
2. ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ?
   ಹೈಡ್ರಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್ – 12 , ಕಾರ್ಬನ್ 14, ಓಕ್ಸಿಜನ್ 16
3. ಹೀಲಿಯಂನ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ 4 ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ 16 ಆಗಿದೆ. 40g ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಲಭಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಹೀಲಿಯಂನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?
   (40 g, 160 g, 10 g, 4 g)
4. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   a. 100 g ಹೀಲಿಯಂ   b. 200 g ಓಕ್ಸಿಜನ್
   c. 70 g ನೈಟ್ರಜನ್   d. 1 g ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ
   (ಸೂಚನೆ : ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು He = 4, O = 16, N = 14, Ca = 40)
5. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್/ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲಾ ಮಾಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.
   a. HNO_3 b. $CaCl_2$ c. Na_2SO_4 d. NH_4NO_3
   (ಸೂಚನೆ : ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ H = 1 g, N = 14 g, O = 16 g, Na = 23 g, S = 32 g, Cl = 35.5g, Ca = 40 g)
6. ಕೆಲವು ಸ್ಯಾಂಪಲ್ (ಮಾದರಿ) ಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
   a. 400 g ನೀರು(H_2O)   b. 400 g ಕಾರ್ಬನ್ (C)
   c. 400 g ಹೀಲಿಯಂ (He)   d. 400 g ಹೈಡ್ರಜನ್ (H_2)
   e. 400 g ಗ್ಲುಕೋಸ್ ($C_6H_{12}O_6$)
   a. ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
   b. ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   (ಸೂಚನೆ : ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಮಾಸ್‌ಗಳು He = 4 g, C = 12 g, H_2 = 2 g, H_2O = 18 g, $C_6H_{12}O_6$ = 180 g)

7. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದವುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿರಿ.

p. 1 kg ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

q. 500 g $CaCO_3$ ನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

r. 88 g CO_2 ನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

s. STP ಯಲ್ಲಿ ಇರುವ 170 g ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ

t. STP ಯಲ್ಲಿ 112L CO_2 ಅನಿಲದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

(GMM/GFM - H_2O – 18 g, $CaCO_3$ – 100 g, CO_2 – 44 g, NH_3 – 17 g)

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

- ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಹೀಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಲಭಿಸಲು ಕಾರ್ಬನ್, ಒಕ್ಸಿಜನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂನಂತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?

- ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

  a. 20 g He

  b. STP ಯಲ್ಲಿ 44.8 L NH_3

  c. STP ಯಲ್ಲಿ 67.2 L N_2

  d. 1 ಮೋಲ್ H_2SO_4

  e. 180 g ನೀರು

  (i) ನೀಡಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.

  (ii) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮ ಯಾವ ರೀತಿ ಇರುವುದು?

  (iii) b, c, d ಎಂಬಿವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

- 90 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ

  a. ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳಿವೆ?

  b. ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ?

  c. ಇಷ್ಟು ಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರುವುದು?

- 100 g NaOH ಸ್ಫಟಿಕಗಳು, 200 mL ನೀರು, ಬೀಕರುಗಳು, ತಕ್ಕಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು NaOH ನ ಒಂದು ಮೋಲ್ (1M) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

- ಉಪ್ಪಿನ 1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು 500ML ನಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

  a. ಇದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಉಪ್ಪು ವಿಲೀನವಾಗಿದೆ?

  b. ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು 2L ಮಾಡಿದರೆ ಮೋಲಾರ್ ದಟ್ಟಣೆ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

3 ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನೆ

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಯಾವುವು? ಇನ್ನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

- ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವುದು
- ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು.
-
-

ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಜರಗುತ್ತವೆಯೇ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಕಡಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇರಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಅದೇ ರೀತಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯಲು ನಾವು ಬಯಸುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಉರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

- ಹೆಚ್ಚು ವಾಯು ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.
-
-

ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಘಟಕಗಳ ಕುರಿತು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಪ್ರಬಲತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡೋಣ. ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (HCl) ದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

- ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಯಾವುವು?

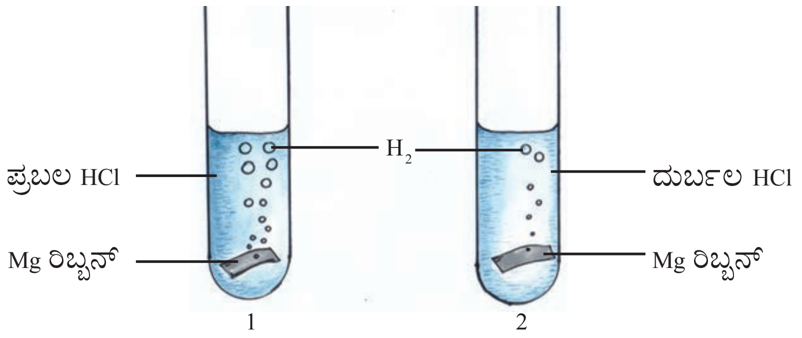
  -
- ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ತುಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಡವೆ?

  -
- HCl ನ ಗಾತ್ರವೋ?

  -

ಇನ್ನು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡೋಣ. ಚಿತ್ರ 3.1 ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಎರಡು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಒಂದನೆಯ ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲ HCl ಆಮ್ಲವನ್ನು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದಕ್ಕೆ ದುರ್ಬಲ HCl ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.1

ಕೊಲಿಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ
(Collision Theory)

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜರಗಲು ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಬೇಕು. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅಣುಗಳು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯವಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯು ನಡೆದು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದೊಳಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಪ್ರನಾಳ 1 :

ಪ್ರನಾಳ 2 :

ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ?

- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ HCl ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿವೆ?

- ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಬೋಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಕೊಲಿಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿರಿ.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ತನ್ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂನ ಅಳತೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿತ್ತಲ್ಲವೆ? HCl ನ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿತ್ತಲ್ಲವೆ? ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಬೇಗನೆ ಮುಗಿದು ಹೋಯಿತು?

(ಸರಿಯಾದುದಕ್ಕೆ '✓' ಮಾಡಿರಿ.)

ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ☐ ಪ್ರಬಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು ☐

ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಬೇಗನೆ ಮುಗಿದುದು ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗಿದುದರ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲವೆ?

ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರವರ್ತಕವು ವರ್ತಿಸಿ ಮುಗಿಯಲು ತೆಗೆದ ಸಮಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಗಣಿತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕದ ಪರಿಮಾಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

ಆದುದರಿಂದ,

$$\text{ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ} = \frac{\text{ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಪ್ರವರ್ತಕ ವರ್ತಿಸಿ ಮುಗಿಯಲು ತಗಲಿದ ಸಮಯ}}$$

ಮೊದಲು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

$$Mg\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು?

- -

ಉಂಟಾದ H_2 ವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಈ ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದೊಳಗೆ ಉಂಟಾದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ

$$\text{ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ} = \frac{\text{ಉಂಟಾದ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಗಲು ತಗುಲಿದ ಸಮಯ}}$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥಿತಿ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದೊಂದಿಗೆ (ಆವರಣದಲ್ಲಿ) ಅದರ ಪಾದಸೂಚಿಯಾಗಿ ಘನಕ್ಕೆ (Solid) 's' ಎಂದೂ ದ್ರವಕ್ಕೆ (Liquid) '*l*' ಎಂದೂ ಅನಿಲಕ್ಕೆ (Gas) 'g' ಎಂದೂ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ (Aqueous Solid) 'aq' ಎಂದೂ ಸೂಚಿಸುವರು.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ HCl ನಲ್ಲಿ ಸತು (Zn) ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg) ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ? ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಯಾವುವು?

- -

- -

Zn, Mg ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಡವೇ? ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- -

ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

- -

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1 (Zn ಸೇರಿಸುವಾಗ) : - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

ಚಟುವಟಿಕೆ 2 (Mg ಸೇರಿಸುವಾಗ) : - - - - - - - - - - - - - - - - - - -

ಯಾವ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗಿತು?

- -

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?

- -

ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

- -

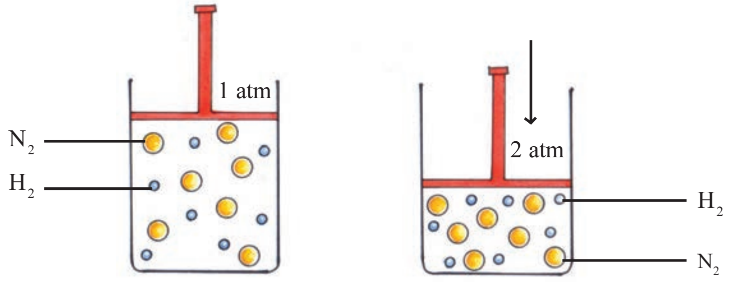
ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಅನಿಲ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

- ನೈಟ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸೇರಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ನೈಟ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ನೈಟ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು 3.2 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಿಸ್ಟನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 3.2

ಒತ್ತಡವು 2 atm ಆಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು?

- -

ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ?

- -

ಅನಿಲಗಳು ಒಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಒತ್ತಡವು ಬದಲಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯೂನಿಟ್ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರವರ್ತಕ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

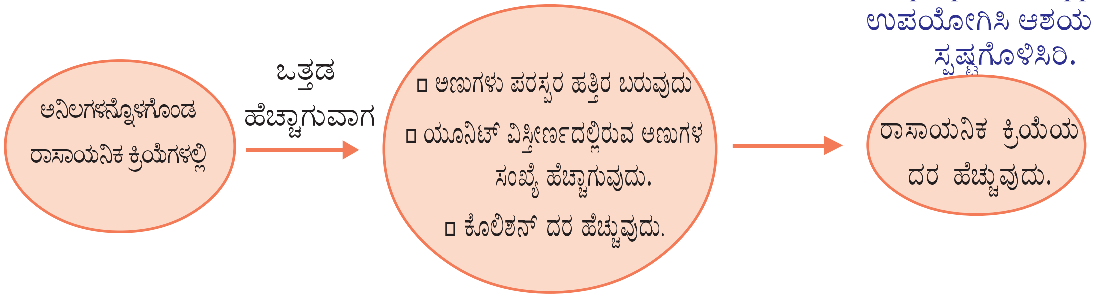
- -

ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅಣುಗಳೊಳಗಿನ ಕೊಲಿಶನ್ ದರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

- -

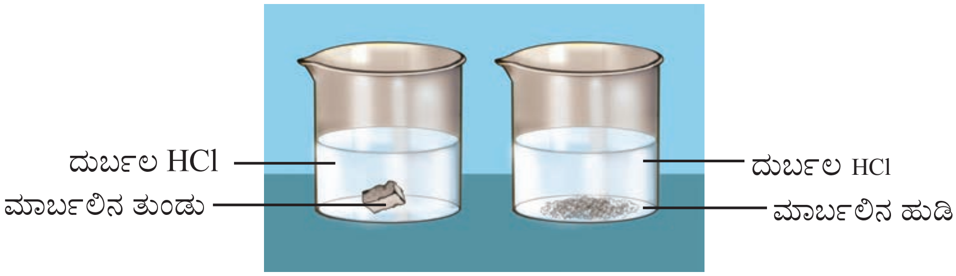
ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಅನಿಲ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು? ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಯ ಹರಿವು ನಕ್ಷೆಯ (Flowchart) ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

IT @ School Edubuntu PhET ನಲ್ಲಿರುವ *Gas properties App* ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಶಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಾರ್ಬಲ್ ತುಂಡು, ಮಾರ್ಬಲ್ ಹುಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ದುರ್ಬಲ HCl ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ನಾವು ನೋಡೋಣ.
ಚಿತ್ರ 3.3 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನೂ, ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.3

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡೋಣ.

$$CaCO_3\,(s) + 2HCl\,(aq) \rightarrow CaCl_2\,(aq) + H_2O\,(l) + CO_2\,(g)$$

ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?

- ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದೇ?

  -

- ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಬಲತೆಯು ಹೇಗಿದೆ?

  -

- ಮಾರ್ಬಲ್‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆಯೇ?

  -

- ಮಾರ್ಬಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆಯೇ?

- ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲದ ಅಣುಗಳು ಮಾರ್ಬಲ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ?

- ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಕೊಲಿಶನ್ ದರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಬಲನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ಹುಡಿ ಮಾಡಿದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು?

ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಾಗಿದೆ (Surface area).

ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಹುಡಿ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ವೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣ ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ. ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಅನುಭವದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೊಳಗಿನ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇನೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಆಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನೀರು, ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಲ್ಯಾಂಪ್.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಂತ :

ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟಿನ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಈ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಬಿಸಿಮಾಡಿರಿ. ಇನ್ನು ಎರಡು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬುಗಳಿಗೂ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ.

- ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

ಕ್ಲಪ್ತ ಚೈತನ್ಯ (Threshold Energy)

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅಣುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಪರಿಮಾಣದ ಗತಿಚೈತನ್ಯದ ಆಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕ್ಲಪ್ತ ಚೈತನ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

- ಯಾವ ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಯಿತು?

  -

- ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅಧಃಕ್ಷೇಪದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?

  -

ಎರಡು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಫರಿನ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾದುದರಿಂದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$Na_2S_2O_3\ (aq) + 2HCl\ (aq) \rightarrow 2NaCl\ (aq) + H_2O\ (l) + SO_2\ (g) + S\ (s)$$

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕ ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಮತ್ತು ಚಲನಾವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಕ್ಲಪ್ತ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಉಷ್ಣತೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಪ್ರೇರಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ (H_2O_2) ಸ್ವತಃ ವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗುವ ಒಂದು ಯೌಗಿಕವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

$$2H_2O_2\ (aq) \rightarrow 2H_2O\ (l) + O_2\ (g)$$

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಉರಿಯುವ ಒಂದು ಅಗರಬತ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಏನು? ಅಗರಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?

- -

ನಂತರ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್(MnO_2)ನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಪುನಃ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಅಗರ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನೊಳಗೆ ತೋರಿಸಿ ನೋಡಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- -

ಮೇಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಒಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವಾಗ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಒಂದು ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೋಸಿರಿ.

ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮೇಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್. ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಅಥವಾ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಸ್ವತಃ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಪ್ರೇರಕಗಳು (Catalysts).

ಕಿಣ್ವಗಳು – ಜೈವಿಕ ಪ್ರೇರಕಗಳು (Bio-catalysts)

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜೀವದ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿದೆ. ಎಮಿಲೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವು ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಜೊಲ್ಲು ರಸದಲ್ಲಿ ಎಮಿಲೇಸ್ ಕಿಣ್ವವು ಕಂಡುಬರುವುದು.

$$\text{ಪಿಷ್ಟ} + \text{ನೀರು} \xrightarrow{\text{ಎಮಿಲೇಸ್}} \text{ಮಾಲ್ಟೋಸ್}$$

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದು ಧನ ಪ್ರೇರಕ **(Positive catalyst)** ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ವತಃ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ವಿಭಜನೆಗೊಳಗಾಗಿ ನಾಶವಾಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಡವೇ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಫೋಸ್ಫೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (H_3PO_4) ವನ್ನು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸುವರು. ಫೋಸ್ಫೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್‌ನ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಒಂದು **ಋಣ ಪ್ರೇರಕ** (Negative Catalyst) ವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ವೆನೇಡಿಯಂ ಪೆಂಟೋಕ್ಸೈಡನ್ನು ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಧನ ಪ್ರೇರಕಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ

ಪ್ರಭಾ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇವೆಯಲ್ಲವೇ? ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಪ್ರಭಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- H_2 ಮತ್ತು Cl_2 ಸೇರಿ HCl ಉಂಟಾಗುವುದು.
-
-

ಸಿಲ್ವರ್ ಬ್ರೋಮೈಡ್‌ನ ವಿಭಜನೆಯು ಒಂದು ಪ್ರಭಾರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಲ್ಫ್ಯೂರೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ನಿರ್ಮಾಣವು ಬೆಳಕಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುವುದು.

$$SO_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ}} SO_2Cl_2(g)\ (\text{ಸಲ್ಫ್ಯೂರೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್})$$

ಪ್ರಭಾ ಚೈತನ್ಯವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಅವುಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

-
-
-
-
-
-

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿರಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$NaOH\ (aq) + HCl\ (aq) \rightarrow NaCl\ (aq) + H_2O\ (l)$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಯಾವುವು?

- -

ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು?

- -

ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಪುನಃ NaOH ಮತ್ತು HCl ಉಂಟಾಗುವುದೇ?

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿನೋಡೋಣ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ, ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಅಥವಾ ಕ್ಷಾರದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲವೇ? NaCl ಮತ್ತು H_2O ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಈ ಹಿಂದೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಸತು ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವುದು.
- ಮಾರ್ಬಲ್ ($CaCO_3$) ದುರ್ಬಲ HCl ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

- Zn (s) + HCl (aq) $\rightarrow$ .... + ...
-
-

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಅಂದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದು.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು ಆದರೆ ಇದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪುನಃ ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಏಕಮುಖೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (Irreversible reaction) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಏಕಮುಖೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- $NaCl\ (aq) + AgNO_3\ (aq) \rightarrow NaNO_3\ (aq) + AgCl\ (s)$
- $C\ (s) + O_2\ (g) \rightarrow CO_2\ (g)$
- $Mg\ (s) + 2\ HCl\ (aq) \rightarrow MgCl_2\ (aq) + H_2\ (g)$

ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಏಕಮುಖೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿವೆಯೇ? ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು (NH_4Cl) ತೆಗೆದು ಬಿಸಿಮಾಡಿರಿ. ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಯ ವಾಸನೆ ಅನುಭವವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

- ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅನಿಲ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

  -

- ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರನ್ನು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನ ದ್ವಾರದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತನ್ನಿರಿ. ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

  -

ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅನಿಲದ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಢವಾಸನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಸ್ವಭಾವವಿರುವ ಈ ಅನಿಲವು ಅಮೋನಿಯ (NH_3) ವೆಂದು ಖಚಿತವಲ್ಲವೇ?

ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರನ್ನು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನ ಬಾಯಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

- ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

  -

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (HCl) ಅನಿಲದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ತೇವವಿರುವ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರನ್ನು ಪುನಃ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NH_4Cl) ನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವ NH_3 ಮೊದಲು ಹೊರಬರುವುದು. ಅನಂತರ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವ HCl ಹೊರಬರುವುದು.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- -

ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಒಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಳಿ ಹುಡಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಇದು ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ NH_3 ಮತ್ತು HCl ಅನಿಲವು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಇದು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ. ಚಿತ್ರ 3.4ನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನಳಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ HCl ನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ನಳಿಗೆಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು ಕೋರ್ಕ್‌ಗಳಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 3.4

ಬಿಳಿಯಾದ ದಟ್ಟ ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಯಿತಲ್ಲವೇ? HCl ಬಾಷ್ಪ NH_3 ಅನಿಲದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡದ್ದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಘನೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

- ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬಿಳಿ ಹುಡಿಗೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸಿತು?

  -

ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ವಿಭಜಿಸುವುದನ್ನು, ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪುನಃ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

- $NH_4Cl\ (s) \rightarrow NH_3\ (g) + HCl\ (g)$
- $NH_3\ (g) + HCl\ (g) \rightarrow NH_4Cl\ (s)$

ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಬರೆದರೆ?

$$NH_4Cl\ (s) \rightleftharpoons NH_3\ (g) + HCl\ (g)$$

'$\rightleftharpoons$' ಈ ಚಿಹ್ನೆ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.

ಇಕ್ಕಡೆಗಳಿಗೂ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (Reversible reactions) ಗಳೆನ್ನುವರು.

ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ (Forward reaction) ಎಂದೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ (Backward reaction) ಎಂದೂ ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

IT @ School Edubuntu ನಲ್ಲಿ *School Resources* ನಲ್ಲಿರುವ *Chemistry for Class X open* ಮಾಡಿ ಕೆಲವು ಅಲೋಹ ಯೌಗಿಕಗಳು ಎಂಬ ಪೇಜಿನಿಂದ ಅಮೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ವರ್ತನೆಯ ವೀಡಿಯೋವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$
- $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$
- $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ (Equilibrium State)

ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ.

ಪೊಟಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ (KNO_3) ದ್ರಾವಣ, ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೈಟ್ (KCNS) ದ್ರಾವಣ, ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ($Fe(NO_3)_3$) ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪಟ್ಟಿ 3.1 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ದ್ರಾವಣ	ಬಣ್ಣ
KCNS	....
$Fe(NO_3)_3$	....
KNO_3	....

ಪಟ್ಟಿ 3.1

ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದುರ್ಬಲ ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಬಿಂದು ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೈಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.

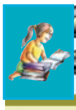
- ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?.

- -

ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$Fe(NO_3)_3(aq) + 3KCNS(aq) \rightarrow Fe(CNS)_3(aq) + 3KNO_3(aq)$$

ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ | ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೈಟ್ | ಫೆರಿಕ್ ಥಯೋಸಯನೈಟ್ | ಪೊಟಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್



ಫೆರಿಕ್ ಥಯೋಸಯನೈಟಿನ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ

ಫೆರಿಕ್ ಥಯೋಸಯನೈಟ್ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$Fe^{3+} + CNS^- \rightleftharpoons Fe(CNS)^{2+}$$

$$Fe(CNS)^{2+} + CNS^- \rightleftharpoons Fe(CNS)_2^+$$

$$Fe(CNS)_2^+ + CNS^- \rightleftharpoons Fe(CNS)_3$$

ಇದರಲ್ಲಿ $Fe(CNS)^{2+}$ ಅಯೋನ್ ಕಡು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

$Fe(NO_3)_3$ ಮತ್ತು KCNS ಸೇರಿ $Fe(CNS)_3$ ಉಂಟಾದುದೇ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

- ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸದೇ ಇರಿಸಿರಿ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆಯೇ?

- -

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ?

- ದ್ರಾವಣವನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬರುವುದೇ?

- -

ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮೂರು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್ – 1

(a) ಒಂದನೇ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿಗೆ $Fe(NO_3)_3$ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ?

- -

ಈ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯು ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ ಉಂಟಾದುದರ ಸೂಚನೆಯಾಗಿದೆ?

- -

ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್ – 2

(b) ಎರಡನೆಯದ್ದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ KCNS ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಕಂಡುಬರುವುದೇನು?

- -

ಈ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು?

- -

ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್ – 3

(c) ಮೂರನೇ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿಗೆ ಒಂದು ಬಿಂದು ಪ್ರಬಲ KNO_3 ದ್ರಾವಣ ಸೇರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಬೇಗನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತಲ್ಲವೆ?

ಪ್ರಯೋಗದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 3.2 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗ	ನಿರೀಕ್ಷಣೆ	ಕಾರಣ
$Fe(NO_3)_3$ ಸೇರಿಸುವುದು.	ದ್ರಾವಣದ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು	$Fe(NO_3)_3$ ದ್ರಾವಣವು ಉಳಿದಿದ್ದ KCNS ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಯಿತು.
KCNS ಸೇರಿಸುವುದು.	ದ್ರಾವಣದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.	KCNS ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಉಳಿದಿರುವ $Fe(NO_3)_3$ವರ್ತಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಯಿತು.
ಒಂದು ಬಿಂದು KNO_3 ಯ ಪ್ರಬಲ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು.	ದ್ರಾವಣದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು.	$Fe(CNS)_3$ ಎಂಬ ಉತ್ಪನ್ನವು KNO_3 ಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿತು.

ಪಟ್ಟಿ 3.2

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಏನನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ? ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉಳಿದಿರುವುದು. ಇದು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಇದ್ದರೂ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣವೇನು? ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಪುನಃ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದಲ್ಲವೇ? ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವೇಗ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗುವ ವೇಗವು ಸಮಾನವಾಗುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಂದರೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರವು ಸಮಾನವಾದುದರಿಂದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಜರಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಸಮಾನವಾಗುವ ಹಂತವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ (Chemical equilibrium) ಎನ್ನುವರು.

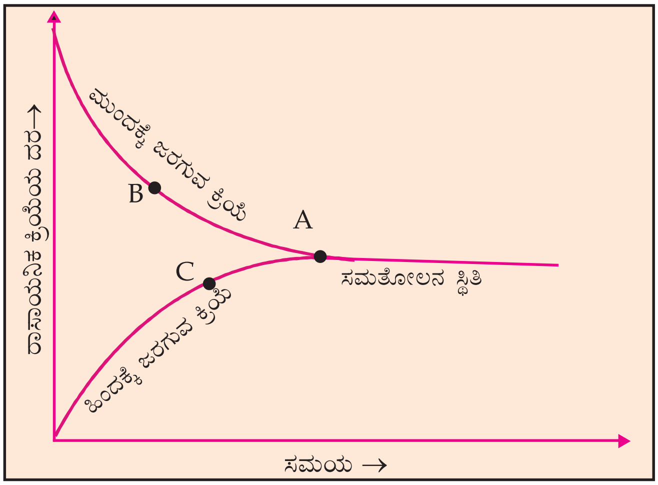
ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

- ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.
- ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಅಣುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗತಿಶೀಲತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ ಸಮಾನವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (Closed System)

ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸದೇ ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಏನನ್ನೂ ತೆಗೆಯದೇ ಇರುವುದಾದರೆ ಅಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ (Equilibrium) ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಗ್ರಾಫ್ (ಚಿತ್ರ 3. 5) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 3.5

- ಸಮಯ ಕಳೆದಂತೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

  -

- ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರವು ಸಮಾನವಾಗುವ ಬಿಂದು ಯಾವುದು?

- -

ಎಲ್ಲ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಇರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡವರಲ್ಲವೇ? ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ? ಆದುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲಕ್ಕೆ ಅಣುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗತಿಶೀಲತೆ ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

$Fe(NO_3)_3$, KCNS ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

-
-
-

ಇತರ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕಗಳು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೇ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮಂಡಿಸಿದನು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಅದರ ಗತಿಶೀಲತೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ದರವು ಸಮಾನವಾಗುವುದರಿಂದಾಗಿದೆ. ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳೂ, ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಾ ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಅಣುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗತಿ ಸಮತೋಲನವಾಗಿದೆ (Dynamic equilibrium) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವ (Le Chateliers Principle)

"ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ದಟ್ಟಣೆ, ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಇಲ್ಲವಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸ್ವತಃ ಒಂದು ಪುನಃ ಕ್ರಮೀಕರಣವನ್ನು ನಡೆಸಿ ನೂತನ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದು" ಇದು ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವ.

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟಣೆಯ ಪ್ರಭಾವ

ಅಮೋನಿಯಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

ಇದರಲ್ಲಿ

- ನೈಟ್ರಜನಿನ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುವುದು?

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ/ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ (ಸರಿಯಾದುದಕ್ಕೆ ✓ ಮಾಡಿರಿ)

- ಅಮೋನಿಯಾದ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೇ?

- -

- ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಪರಿಣಾಮವೇನಾಗಿರಬಹುದು?

ಈ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದಟ್ಟಣೆಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ದಟ್ಟಣೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ	ವೇಗದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ
• ಹೆಚ್ಚು ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು.	• ಪ್ರವರ್ತಕದ ದಟ್ಟಣೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು	• ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು
• ಹೆಚ್ಚು ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು	• ಉತ್ಪನ್ನದ ದಟ್ಟಣೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು	• ....
• ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದು	• ಉತ್ಪನ್ನದ ದಟ್ಟಣೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.	• ....
• ಹೆಚ್ಚು ನೈಟ್ರಜನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು.	• ಪ್ರವರ್ತಕದ ದಟ್ಟಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.	• ....

ಪಟ್ಟಿ 3.3

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ

ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಭಾವವು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಭವವಾಗುವುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅಮೋನಿಯದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕ ಅಣುಗಳಿವೆ?

- ಉತ್ಪನ್ನಗಳದ್ದೆಷ್ಟು?

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಅನಿಲಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ?

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ : 4 ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕ ಅಣುಗಳು $\rightarrow$ 2 ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು (ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)

ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ : ...... ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು $\rightarrow$ ...... ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು (ಗಾತ್ರ..........)

ಒಂದು ಅನಿಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ?

ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ ಪುನಃ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

- ಅಮೋನಿಯ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕಡೆಗೆ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು?

- ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದು?

  -

- ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದರೆ...?

  -

- ಅಮೋನಿಯ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ 200-900 atm ವರೆಗಿನ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನು?

  -

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಅನಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

$$H_2 (g) + I_2 (g) \rightleftharpoons 2HI (g)$$

- ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳಿವೆ?

  -

- ಉತ್ಪನ್ನಗಳದ್ದೆಷ್ಟು?

  -

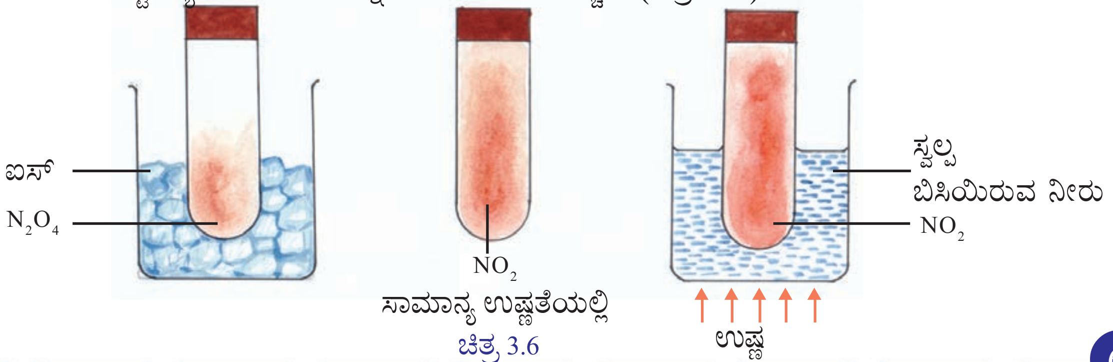
ಇಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಅನಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವು ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದ ರೂಪಾಂತರ ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದೂ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದೂ ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ.

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಬಲ HNO_3 ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು/ಮುದ್ರಿಸಿದ ಕಾಗದದ ಸಣ್ಣ ಬೋಲ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಒಂದು ಅನಿಲವು ಹೊರ ಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇದರ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಉಂಟಾಗುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಈ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕೋರ್ಕಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ. (ಚಿತ್ರ. 3.6)



ಚಿತ್ರ 3.6

ಐಸ್ ತುಂಬಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಕಂದು ಕೆಂಪುಬಣ್ಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಬಿಸಿನೀರು ಇರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಕಂದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

$$N_2O_4\,(g) \underset{\text{ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗೊಳಿಸುವ}}{\overset{\text{ಉಷ್ಣಹೀರುವ}}{\rightleftharpoons}} 2NO_2\,(g)$$

ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಅನಿಲವು NO_2 ಅಲ್ಲವೇ. ಐಸ್ ತುಂಬಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವಾಗ ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿ NO_2 ಅನಿಲವು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಪ್ರವರ್ತಕವಾದ ನೈಟ್ರಜನ್ ಟೆಟ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ (N_2O_4) ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಬೇಗನೆ ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿ ಹೆಚ್ಚು NO_2 ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಕಂದು ಕೆಂಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಅಮೋನಿಯಾದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ NH_3 ಯ ತಯಾರಿಯು ಹೇಬರ್ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

$$N_2\,(g) + 3H_2\,(g) \rightleftharpoons 2\,NH_3\,(g) + \text{ಉಷ್ಣ}$$

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಾಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅದನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಕಾರಣ ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುವುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಅಮೋನಿಯ N_2, H_2 ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ NH_3 ಉಂಟಾಗಲು ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಿಶ್ರಣವು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ NH_3 ಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ 450^0 C ನ್ನು ಅನುಕೂಲ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ (Optimum temperature) ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಕ

ಧನ ಪ್ರೇರಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆರಡೂ ಇವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪ್ರೇರಕಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಲ್ಲವೇ? ಆದುದರಿಂದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ಇತರ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ? ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವೊಂದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಅದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ + ಉಷ್ಣ

- ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
- ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
- ಅನುಕೂಲ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು
- ಪ್ರೇರಕ (V_2O_5) ವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು
- SO_2 ವನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು.

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನಿಗಮನವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲತೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಏಕಮುಖೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯು ಗತಿಶೀಲತೆಯುಳ್ಳದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.
- ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. a) ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುವುದು? ಕಾರಣವೇನು?

   i) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$

   ii) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

   b) ನೈಟ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

2. $C(s) + H_2O(g) \overset{1500^oC}{\rightleftharpoons} CO(g) + H_2(g)$

   a) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

   b) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

3. $N_2O_4(g) \underset{\text{ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ}}{\overset{\text{ಉಷ್ಣಹೀರುವ}}{\rightleftharpoons}} 2NO_2(g)$

   a) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

   b) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ?

   c) ಉತ್ಪನ್ನವಾದ NO_2 ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು?

4. ಮಾರ್ಬಲ್ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲ HCl ಗಳೊಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

   $$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

   a) ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

   b) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

5. $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ + ಉಷ್ಣ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಘಟಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು?

   a) ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವುದು   b) ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

   c) ಒಕ್ಸಿಜನಿನ ದಟ್ಟಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು

6. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ + ಉಷ್ಣ

   a) ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

   b) ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಲಭಿಸಲು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು?

   c) ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ದಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು?

   d) ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರೇರಕ ಯಾವುದು? ಅದರ ಪ್ರಭಾವವೇನು?

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

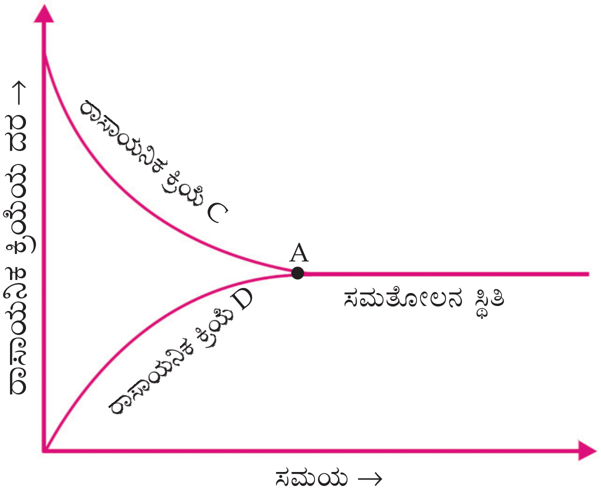
   Zn, Mg, ದುರ್ಬಲ HCl, $CaCO_3$, ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್, ನೀರು

   a) ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

   b) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

   c) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

2. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ + ಉಷ್ಣ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗ್ರಾಫನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



   a) ನೀಡಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ C ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆ D ಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಬರೆಯಿರಿ.

b) ಗ್ರಾಫಿನ A ಬಿಂದುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು? ಗ್ರಾಫ್ ರಚಿಸಿ ತೋರಿಸಿರಿ.

3. ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಯೋಗ – 1

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ 2ml ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಿಸಿಮಾಡಿದ ನಂತರ ಅದಕ್ಕೆ 2ml HCl ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವನು.

ಪ್ರಯೋಗ 2

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ 2ml ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 2ml HCl ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವನು.

a) ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಲಭಿಸಿತು? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.

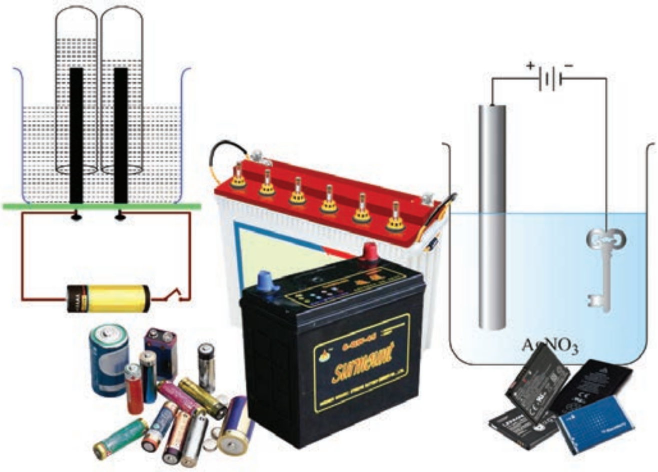
b) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

4. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್, ಮಾರ್ಬಲ್ ಹುಡಿ, ಮಾರ್ಬಲ್ ತುಂಡುಗಳು, ದುರ್ಬಲ HCl, ಪ್ರಬಲ HCl.

a) ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಓಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಿಸಲು ಯಾವ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು?

b) ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

4 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ



ಚಿತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

- -

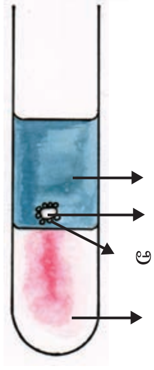
ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಲೋಹಗಳ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದಲ್ಲವೇ.

ಒಂದು ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ವಿಭಿನ್ನ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಳು ಹಲವು ವಿಧದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಬಹಳ ತೀವ್ರವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ, ಇತರ ಲೋಹಗಳು ಕಡಿಮೆ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಲೋಹಗಳೊಳಗಿನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 4.1

IT @ School Edubuntu ನಲ್ಲಿ *School Resources* ನಲ್ಲಿರುವ *Chemistry for Class X open* ಮಾಡಿ ಲೋಹಗಳು ಎಂಬ ಲಿಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೀಡಿಯೋ ವೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೋಹಕ್ಕೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯೋಣ. (ಚಿತ್ರ 4.1)

ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಿಂದು ಫಿನೋಪ್ತಲಿನ್ ಸೇರಿಸಿರಿ. ಈ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ನೀರಿನಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಸೋಡಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ಇರಿಸಿದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- -

- ಸೋಡಿಯಂ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಅನಿಲ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಿರಲ್ಲವೇ? ಉಂಟಾದ ಅನಿಲ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

- -

- ನೀರಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತೇ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$2Na\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow 2NaOH\ (aq) + H_2\ (g)$$

ನೀರಿಗೆ ಪಾಟಲ ಗುಲಾಬಿಯ ಬಣ್ಣ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಎರಡು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಣ್ಣೀರನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೀರನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬುಗಳಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಬಿಂದು ಫಿನೋಪ್ತಲಿನ್‌ನನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನ್ನು ಹಾಕಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

- ಯಾವುದರಿಂದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲವು ಬೇಗನೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಯಿತು?

- -

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

$$Mg\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow Mg(OH)_2\ (aq) + H_2\ (g)$$

ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಪಾಟಲ ಗುಲಾಬಿಯ ಬಣ್ಣ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

- -

ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳು ತಣ್ಣೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೇ? ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಯೋಚಿಸಿರಿ.

ಕಬ್ಬಿಣವು ಉಗಿಯೊಂದಿಗೆ (Super heated steam) ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

$$Fe\ (s) + H_2O\ (g) \rightarrow Fe_3O_4\ (s) + ...$$

ತಾಮ್ರವು ಉಗಿಯೊಂದಿಗೂ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

Cu, Mg, Fe, Na ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗಿರುವ ಅವುಗಳ ವರ್ತನೆಯ ತೀವ್ರತೆಯ ಅವರೋಹಣಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ.

- -

ಲೋಹೀಯ ಹೊಳಪು ಲೋಹಗಳ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಲ್ಲವೇ? ಚೂರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡಿ ತುಂಡಾದ ಭಾಗವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ತುಂಬಾ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ

ತುಂಡಾದ ಭಾಗದ ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

$$4Na\ (s) + O_2\ (g) \rightarrow 2Na_2O\ (s)$$

$$2Na\ (s) + 2H_2O\ (l) \rightarrow 2NaOH\ (s) + H_2\ (g)$$

$$2NaOH\ (s) + CO_2\ (g) \rightarrow Na_2CO_3\ (s) + H_2O\ (l)$$

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್, ನೀರಾವಿ, ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಓಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸೋಡಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅದರ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾದುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲವೇ?

ಹೊಳಪಿರುವ ಹೊಸ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನನ್ನು ಹಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಂಡಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗಿರುವ ಇದರ ವರ್ತನೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

$$2Mg\ (s) + O_2\ (g) \rightarrow ________________$$

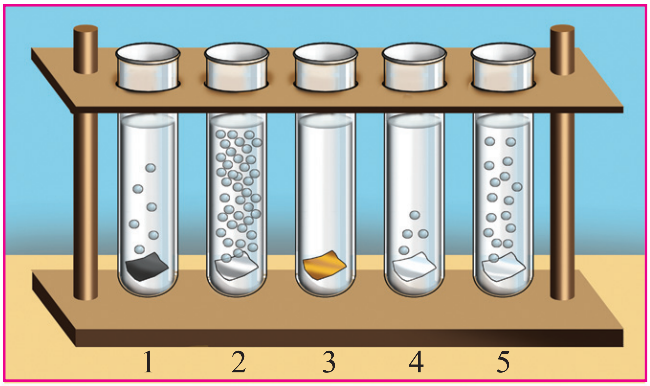
ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಕಿಲುಬು ಹಿಡಿದು ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗುವುದು. ದೀರ್ಘಕಾಲ ಕಳೆದರೂ ಚಿನ್ನದ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವುದೇ?

ಲೋಹಗಳು ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುವುದಲ್ಲವೇ.

- ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಚಿನ್ನ, ಸೋಡಿಯಂ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳಕೊಳ್ಳುವ ಲೋಹ ಯಾವುದು?

- ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳಕೊಳ್ಳುವುದರ ಅವರೋಹಣಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ನೀಡಿದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹಗಳು ದುರ್ಬಲ HCl ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲವೇ? Mg, Pb, Zn, Fe, Cu ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ದುರ್ಬಲ HCl ನೊಂದಿಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ (ಚಿತ್ರ 4.2) ವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿದರೆ ಹೇಗೆ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.2

ಲೋಹಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಮಾಡಿ ನೋಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ 4.1 ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು **ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ** (Reactivity Series) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಪೊಟಾಶಿಯಂ	K
ಸೋಡಿಯಂ	Na
ಕೇಲ್ಸಿಯಂ	Ca
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	Mg
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	Al
ಸತು	Zn
ಕಬ್ಬಿಣ	Fe
ನಿಕ್ಕೆಲ್	Ni
ತವರ	Sn
ಸೀಸ	Pb
ಹೈಡ್ರಜನ್	H
ತಾಮ್ರ	Cu
ಬೆಳ್ಳಿ	Ag
ಚಿನ್ನ	Au

ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದು.

ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರಜನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

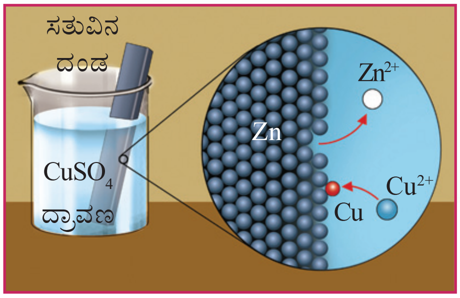
ಪಟ್ಟಿ 4.1

ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ Zn ದಂಡವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ (ಚಿತ್ರ 4.3). ಪಟ್ಟಿ 4.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದುದು	ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಮೊದಲು	ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರ
ಸತುವಿನ ದಂಡದ ಬಣ್ಣ	....	....
$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ	....	....

ಪಟ್ಟಿ 4.2



ಚಿತ್ರ 4.3

ಸತುವಿನ ದಂಡಕ್ಕೆ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಕಾರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದ ನೀಲ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ Cu^{2+} ಅಯೋನುಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ Zn ದಂಡವನ್ನು $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತಲ್ಲವೇ? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.

$$Zn\,(s) + CuSO_4\,(aq) \rightarrow ZnSO_4\,(aq) + Cu\,(s)$$

- ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲೋಹವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೊಳಗಾಯಿತು?

  -

- Zn ಮತ್ತು Cu ಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯಿರುವ ಲೋಹ ಯಾವುದು?

  -

- Cu ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಕ್ಕೊಳಗಾಗಲು ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ Zn ಮತ್ತು Cu ಗಳ ಸ್ಥಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದೇ?

  -

ಸತುವಿಗೆ (Zn) ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ (Cu) ಅಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಜರಗುವುದಲ್ಲವೇ.

ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅಯೋನುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯೋಣ.

$$Zn^0 + Cu^{2+}SO^{2-}_4 \rightarrow Zn^{2+}SO_4^{2-} + Cu^0$$

Zn ಗೆ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆ : $Zn^0 \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದಲ್ಲವೇ? ಕಾರಣವೇನು?

  -

  Cu^{2+} ಗೆ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆ :

  - - - - - - - - + - - - - - - - - → - - - - - - - -

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಯಾವ ಹೆಸರಿನಿಂದ ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಯಾಕೆ?

  -

Zn ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಯಿತು. ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಯಿತು. ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜರಗಿತು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

- ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. (ಚಿತ್ರ 4.4)

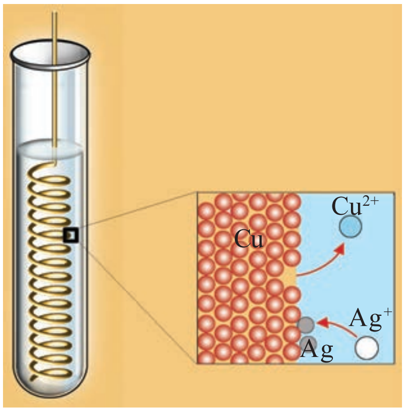
  -

- ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು? ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

  -

- ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು? ಕಾರಣವೇನು?

  -



ಚಿತ್ರ 4.4

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

  $2AgNO_3\,(aq) + Cu\,(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2\,(aq) +$ _ _ _ _ _ _ _

- ಅಯೋನುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  _

- ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಿರಿ.

  _

- ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆದು ನೋಡಿರಿ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ : _

ಅಪಕರ್ಷಣೆ : _

Mg, Cu, Zn, Fe ಮತ್ತು Ag ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 4.3 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸ್ಪೋಟಿಂಗ್ ಟೈಲಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವವುಗಳಿಗೆ '✓' ಮಾರ್ಕು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲದ್ದಕ್ಕೆ '✗' ಮಾರ್ಕು ದಾಖಲಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆಗಾಗಿ *IT@School Edubuntu* ನಲ್ಲಿ *School Resources* ನಲ್ಲಿರುವ *Chemistry for Class X open* ಮಾಡಿ ಲೋಹಗಳು ಎಂಬ ಪೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂಬ *Interactive animation* ನ್ನು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಲೋಹ/ ದ್ರಾವಣ	Mg	Cu	Zn	Fe	Ag
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್					
ಕೋಪ್ಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್					
ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟ್					
ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್					
ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್					

ಪಟ್ಟಿ 4.3

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವುದು.

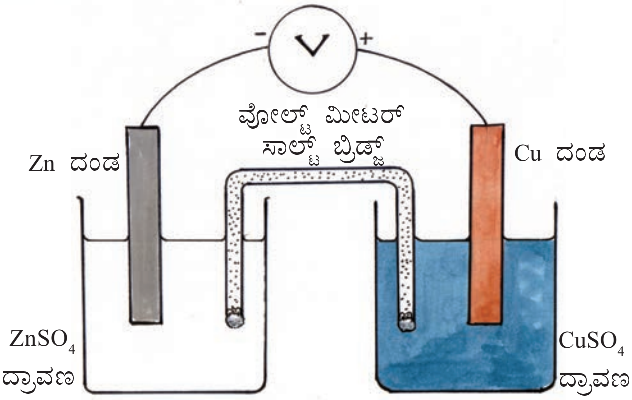
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ.

  _

ಮೊದಲು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲಶ್ರೇಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅವುಗಳು ಅನುಸರಿಸುವುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಯಾರಿಸಲೂ ಲೋಹಗಳು – ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಧನ ಅಯೋನ್‌ಗಳಾಗುವ ಒಲವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಲೋಹಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದೆವು. ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡೋಣವೇ? ಚಿತ್ರ 4.5 ನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4.5

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ *IT@ School Edubuntu* ವಿನ *School Resources* ನಲ್ಲಿರುವ *Chemistry for Class X open* ಮಾಡಿ ಲೋಹಗಳು ಎಂಬ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ಎಂಬ ವೀಡಿಯೋ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. *Interactive animation* ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದರಲ್ಲಿ 1 M ನ 100 mL ಪ್ರಬಲ $ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಆಳತೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಪ್ರಬಲತೆಯ $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. Zn ದಂಡವನ್ನು $ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೂ Cu ದಂಡವನ್ನು $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೂ ಮುಳುಗಿಸಿರಿ. ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರಿನ ಋಣ ಧ್ರುವವನ್ನು Zn ದಂಡಕ್ಕೂ ಧನ ಧ್ರುವವನ್ನು Cu ದಂಡಕ್ಕೂ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳೊಳಗೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರಿ. (KCl ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಉದ್ದವಾದ ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರಿನ ತುಂಡನ್ನು ಸಾಲ್ಟ್‌ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು) ಈಗ ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ ರೀಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಈ ರೀತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

> ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ **ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್** ಅಥವಾ **ವೋಲ್ಟಾಯಿಕ್ ಸೆಲ್.**

Zn ಗೆ Cu ಗಿಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಅಧಿಕವೆಂದು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

- ಇವುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಯಾವುದು?

  -

- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಯಾವುದಕ್ಕಿದೆ?

  -

Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು? (ಸರಿಯಾದುದಕ್ಕೆ ✓ ಮಾಡಿರಿ).

$Zn\ (s) \rightarrow Zn^{2+}\ (aq) + 2e^-$ ☐ $Zn^{2+}\ (aq) + 2e^- \rightarrow Zn\ (s)$ ☐

ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವುದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲವೇ? Zn ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು Zn^{2+} ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್

ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಎನ್ನುವುದು KCl, KNO_3, NH_4Cl ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಲವಣವನ್ನು ಜಿಲಾಟಿನಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಗರ್ ಜೆಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಅರ್ಧ ಘನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪೇಸ್ಟನ್ನು ತುಂಬಿಸಿದ U ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಟ್ಯೂಬ್ ಆಗಿದೆ. ಇದು ಅಯೋನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಸೆಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂಟ್ರಾಲಿಟಿಯನ್ನು ಉಳಿಸುವುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆ.

ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ಋಣ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ (ಏನೋಡ್) ನಿಂದ ಧನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ (ಕೇಥೋಡ್) ನ ಕಡೆಗಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಪೊಸಿಟಿವ್‌ನಿಂದ ನೆಗೆಟಿವ್‌ಗಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಆರಂಭ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೊಸಿಟಿವ್‌ನಿಂದ ನೆಗೆಟಿವ್‌ನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಧಾರಾಳ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಸಮವಾಕ್ಯಗಳು ರೂಪೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಬಳಿಕ ಇದರಿಂದಾಗುವ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪರಂಪರಾಗತ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆಯನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು.

ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಏನೋಡ್ ಆಗಿದೆ. Zn ದಂಡಕ್ಕೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜು ಇರುವುದು.

Zn ದಂಡದಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳ್ಳುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದ ದಂಡಕ್ಕೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಅಯೋನ್ ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ತಾಮ್ರದ ಪರಮಾಣುವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

Cu ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- -

ಇದೊಂದು ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಕೇಥೋಡ್ ಆಗಿದೆ. ತಾಮ್ರದ ದಂಡಕ್ಕೆ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲವೇ?

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ನಡೆಯುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಏನೋಡ್ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಕೇಥೋಡ್ ಆಗಿದೆ.

Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು Cu ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸೇರಿಸಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

Cu ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ

$$\underline{Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)}$$

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$

ಇದೊಂದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ಈ ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆ ಏನೋಡ್‌ನಿಂದ ಕೇಥೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಸಿಲ್ವರ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಕೋಪರ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :

ಬೆಳ್ಳಿಯ ಸರಿಗೆ, ತಾಮ್ರದ ದಂಡ, ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳು, ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್, ವೋಲ್ಟ್ ಮೀಟರ್, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ.

- ಸೆಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿರಿ.

- -

- ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

  -

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹ ದಿಶೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಕೇಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಏನೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ : - - - - - - - - - - - - - - - -

ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ : - - - - - - - - - - - - - - - -

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕೇಥೋಡಾಗಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು ತಾಮ್ರವಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಬೆಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

$$Cu\,(s) + 2Ag^{+}\,(aq) \longrightarrow Cu^{2+}\,(aq) + 2Ag\,(s)$$

ನೀವು Zn, Cu, Ag ಎಂಬೀ 3 ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಪಟ್ಟಿ 4.4 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಸೆಲ್	ಏನೋಡ್	ಕೇಥೋಡ್
• Zn - Cu		
•		
•		

ಪಟ್ಟಿ 4.4

ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡೆವು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

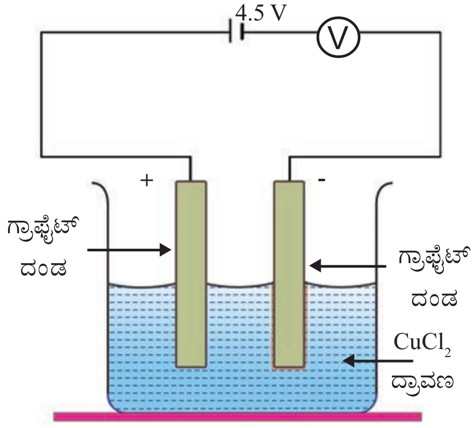
ಲೋಹಗಳ ಕೊರೆತ
(Corrosion of metals)

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ವಾಯು ಮತ್ತು ನೀರಾವಿಯೊಂದಿಗೆ ನಿರಂತರ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದು ಒಂದು ಲೋಹವು ಅದರ ಯೌಗಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಲೋಹಗಳ ಕೊರೆತ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಲೋಹಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು, ತಾಮ್ರ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಪೊಟಾಶಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳು ನೇರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶಗಳು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಮೂಲ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಡ್ರೈ ಸೆಲ್ (Dry cell), ಮರ್ಕ್ಯುರಿ ಸೆಲ್ (Mercury) ಎಂಬಿವುಗಳು ರಿಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸೆಲ್ಲುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳು ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಎಂಬ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವುಗಳು. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳಾದ ಲೆಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಬೇಟರಿ, ನಿಕ್ಕೆಲ್ – ಕೇಡ್ಮಿಯಂ ಸೆಲ್ (Ni-Cd cell) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಮುಗಿದಾಗ ಪುನಃ ಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೊಬೈಲ್ ಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲೀಥಿಯಂ ಅಯೋನ್ ಸೆಲ್ ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರಜನ್ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಫ್ಯುಯಲ್ ಸೆಲ್ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ಗಳ ನೂತನ ಆಶಯವಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ?



ಚಿತ್ರ 4.6

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು

ಚಿತ್ರ 4.6 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($CuCl_2$)ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಎರಡು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ದಂಡಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 4.5 V ನ ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ.

- $CuCl_2$ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದೇ?

  -

  ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ $CuCl_2$ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

- ಈಗ ದ್ರಾವಣವು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದೇ?

  -

ದ್ರಾವಣವಾಗಿರುವಾಗ ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಡುವ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ **ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳು** (Electrolytes). ಆಮ್ಲಗಳು, ಆಲ್ಕಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು ದ್ರವೀಕೃತ ಹಾಗೂ ದ್ರಾವಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕೃತ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅಯೋನ್‌ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವಕ್ಕೆ ಈ ಅಯೋನ್‌ಗಳೇ ಕಾರಣ.

$CuCl_2$ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಯೋನುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲವೇ? ಇದರ ಅಯೊನೀಕರಣ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

$$CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$$

- ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯೇನು? ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

  -

ಬೇಟರಿಯ ಧನ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ (ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲದ ವಾಸನೆಯಿಂದ ಅದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡನ್ನು (ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್) ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

- ಗ್ರಾಫೈಟ್ ದಂಡಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಲೋಹ ಯಾವುದು?

  -

$CuCl_2$ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಅದರ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$CuCl_2 (aq) \rightarrow Cu (s) + Cl_2 (g)$$

- -

ಇಲ್ಲಿ $CuCl_2$ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ Cu ಮತ್ತು Cl_2 ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (Electrolysis) ಎನ್ನುವರು.

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎನ್ನುವರು.

ಬೇಟರಿಯ ಋಣ ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

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

- ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದುದು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೇ? ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೇ?

  -

ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡನ್ನು ಕೇಥೋಡ್ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿಗೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಆಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$$

- ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ನ್ನು ಏನೋಡ್ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಏನೋಡಿನ ಚಾರ್ಜ್ ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

  -

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏನಯೋನ್‌ಗಳು (ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನ್‌ಗಳು) ಏನೋಡಿನ ಕಡೆಗೂ ಕೇಟಯೋನ್‌ಗಳು (ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನ್‌ಗಳು) ಕೇಥೋಡಿನ ಕಡೆಗೂ ಚಲಿಸುವುದು. ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಏನೋಡ್ ನೆಗೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ಕೇಥೋಡ್ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಏನೋಡ್ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಮತ್ತು ಕೇಥೋಡ್ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿದೆ. ಎರಡರಲ್ಲೂ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗುವುದು.

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಶುದ್ಧ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದೇ? ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

- -

ಶುದ್ಧ ನೀರು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಯೋನೀಕರಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$H_2O (l) + H_2O (l) \rightleftharpoons H_3O^+ (aq) + OH^- (aq)$$

ಅಯೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಶುದ್ಧ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ.

ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುವಾಗ ಬಹಳ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ ಅಯೋನ್ (H_3O^+) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಯೋನೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ H^+ ಅಯೋನ್‌ಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ H_3O^+ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$H_2SO_4\,(l) + 2H_2O\,(l) \rightarrow 2H_3O^+\,(aq) + SO_4^{2-}\,(aq)$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ

- ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ (ಕೇಥೋಡ್) ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಅಯೋನ್ ಯಾವುದು?

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

$$2H_3O^+\,(aq) + 2e^- \rightarrow H_2\,(g) + 2H_2O\,(l)$$

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ (ಏನೋಡ್) ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಅಯೋನ್ SO_4^{2-} ಆದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$$2H_2O\,(l) \rightarrow O_2\,(g) + 4H^+\,(aq) + 4e^-$$

ನೀರು ಮತ್ತು SO_4^{2-} ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸಾಧ್ಯತೆ ನೀರಿಗಿದೆ. ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವಾಗ H_2 ಕೇಥೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು O_2 ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಈ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಯೋನುಗಳಿಗೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನ್‌ಗಳು (Na^+) ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜಿರುವ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯೋನ್‌ಗಳು (Cl^-) ಚಲನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

- ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಯೋನ್ ಯಾವುದು?

- ಅಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದು?

- ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಯೋನ್ ಯಾವುದು? ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ?

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನ್‌ಗಳು ಯಾವುವು?

NaCl ನಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನ್‌ಗಳು : - - - - - - - - - - - - - - - -

- ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಯೋನ್ ಯಾವುದು?

  -

- ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಯಾವುದು?

  -

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 4.5 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ	ಉತ್ಪನ್ನ
ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ
ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	ಹೈಡ್ರಜನ್ ಅನಿಲ

ಪಟ್ಟಿ 4.5

Na^+ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಒಲವು ನೀರಿಗೆ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ H_2 ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗುವುದು. ಅದರಂತೆ ನೀರು ಮತ್ತು Cl^- ಅಯೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ Cl^- ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಒಲವು ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು.

ಕೆಲವು ಯೌಗಿಕಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

- ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿ
- ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ
- ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ

ಒಂದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹದ ಆವರಣವನ್ನು ಕೊಡುವುದರ ಕುರಿತು ಕೇಳಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ?

- ಚಿನ್ನವನ್ನು ಲೇಪಿಸಿದ ಆಭರಣಗಳು
- ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಲೇಪಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಿಡಿಗಳು
- ಬೆಳ್ಳಿಯಿಂದ ಲೇಪನ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿರಿ.

-
-

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು.
- ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಲೋಹಗಳ ಆದೇಶಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು.
- ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸುವರು.
- ವಿವಿಧ ತರದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. $ZnSO_4$, $FeSO_4$, $CuSO_4$, $AgNO_3$ ಎಂಬಿವುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಣಾಳಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಯನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
   - ಯಾವ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಯ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು?
   - ಅಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದು?
   - ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.
2. ದ್ರವೀಕೃತ ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿರಿ.
3. $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣ, $MgSO_4$ ದ್ರಾವಣ, Ag ದಂಡ, Mg ರಿಬ್ಬನ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಕೇಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಏನೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿರಿ. ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸಿರಿ.
   (i) ಏನೋಡ್ ಅಥವಾ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

(ii) ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ನೀಲಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುವುದೇ?

(iii) ಇಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

2. ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿದ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆದಾಗ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವೆಲ್ಲಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬೇಕು? ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಿಸಲ್ಪಡುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

3. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. (ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ Mg > Zn > Cu > Ag)

   (Ag, Cu, Zn, Mg) ಇವುಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

4. ವಿವಿಧ ತರದ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಪ್ರೈಮರಿ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೋಶಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಇವುಗಳು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಟಿಪ್ಪಣಿ