ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ
CHEMISTRY

ಅಧ್ಯಾಪಕ ಪಠ್ಯ
TEACHERS TEXT

ತರಗತಿ

X

ಕೇರಳ ಸರಕಾರ
ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

ತಯಾರಕರು

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

Participants

Anil M.R.
HSST GGHSS
Karamana, Thiruvananthapuram

Pushpa R.
GGHSS Attingal,
Thiruvananthapuram.

Anil Kumar P.K.
CHM HSS Kavumpady,
Thillankeri, Kannur

Santhosh Kumar V.G.
BYKV HSS Velavannur,
Malappuram.

Baburaj P.K.
BPO, BRC Maladi,
Kozhikode.

Aloysius E.
St. Joseph HSS,
Thiruvananthapuram.

Premachandran K.V.
GHSS Maniyoor,
Kozhikode

Ani Varghese,
GHSS Kudamaloor,
Kottayam.

Experts

T.J. Sabastain Lucas
Selection Grad Lecture of Chemistry (Rtd)
University College, Thiruvananthapuram

Dr. M. Allaluddeen
Principal (Rtd) Govt. College Elerithattu, Kasaragod

Academic Co-ordinator

Dr. Shobha Jacob
Research Officer, SCERT Thiruvananthapuram

Translator Kannada

Krishna Moorthi MS, GHSS Paivalike Nagar
Gopalakrishna Nayak, GHSS Angadimogar
Jayarama Rai, GHSS Bellur
Ravishankar, MSCHSS Nirchal
Krishna Raja, SNHSS Perla
Bhanumathi, GVHSS, Karadka

Kannada Language Experts

Dr. Shrikrishna Bhat P.
Professor (Rtd), Govt College Kasaragod
Dr. Subrahmanya Bhat
(Rtd. Principal), Govt. College, Kasaragod
Prof. Rama Bhat
Rtd. HOD, Govt. College, Kasaragod

Prepared by: State Council of Educational Research & Training (SCERT)
Poojappura, Thiruvananthapuram -12, Kerala. E-mail:scertkerala@gmail.com

Type setting by: SCERT Computer Lab.

©
Government of Kerala
Education Department
2016

ಪ್ರಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕರೇ,

ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪಾಠ್ಯಪದ್ಧತಿ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನುಸರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತ, ಚಟುವಟಿಕಾಧಾರಿತ ಮತ್ತು ಶಿಶುಕೇಂದ್ರೀಕೃತವೂ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯು ನಡೆಯುವಂತೆ ಪಾಠಭಾಗಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮುಂದುವರಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಂತೋಷಕರವಾದ ಅನುಭವವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಹಲವು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಭ ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪದ್ಧತಿಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಾಠಭಾಗಗಳ ಫಲಪ್ರದವಾದ ಯೋಜನೆ, ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ದಾರಿದೀಪದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ಪಠ್ಯಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟಿನ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ನೀಡಲಾದ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್, ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಮರೆಯಬಾರದು. ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೊಸ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅಧ್ಯಾಪನವನ್ನು ಒಂದು ರಸವತ್ತಾದ ಅನುಭವವನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಶುಭ ಹಾರೈಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ,

ಡಾ. ಜೆ. ಪ್ರಸಾದ್
ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಎಸ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. ಕೇರಳ

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಭಾಗ – 1

1. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ – ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನ 05
2. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಮೀಪನ 36

ಭಾಗ – 2

3. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ 45
4. ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು 56
5. ವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆ 61

ಭಾಗ 3

ಯೂನಿಟಿನ ಮೂಲಕ

1. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 63
2. ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ 86
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ 111
4. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೂ 138
5. ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ 158
6. ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ 185
7. ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು 215
8. ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ 230

ಕೇರಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ 2013
ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮೀಪನಗಳು

1.1 ಪೀಠಿಕೆ

ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕೇರಳವು ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾದರಿಯಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ವ್ಯಾಪಕತೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬಿವುಗಳೇ ಕೇರಳದ ಈ ಸಾಧನೆಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬುದು ಕೇರಳದ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಎದುರಿಸುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲಾಗಿದೆ. 1986 ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಯ ಅಂಗವಾಗಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೂಲಭೂತ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಶಿಶುಕೇಂದ್ರಿತ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ, ಪ್ರಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿತು. ಇದರಂತೆ ಮಗುವನ್ನು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ7ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಬದುಕಿನ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿವೆ. ಅಧ್ಯಾಪನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಅಧ್ಯಯನ ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದ ಅನುಭವಗಳು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳ ವಿನಿಮಯ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಲು ನಮ್ಮನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗದ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ನಾವು ಗುರಿಯಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

"ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳ, ವಿಭಿನ್ನ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಯಲು ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಲಿಂಗ, ಜಾತಿ, ಭಾಷೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಧರ್ಮ, ಅಂಗವೈಕಲ್ಯಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೀರಲು ಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು. ಎಳೆಯ ಪ್ರಾಯದಿಂದಲೇ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ, ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಆರಿಸಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. (NCF 2005, ಪು.27)

- ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳವರು.
- ವಿಭಿನ್ನ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳವರು.

ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮವೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವೂ ಆಗಿರುವ ಧೋರಣೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾಗಬೇಕು ಎಂದು ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್. ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನವೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲರ ಅನುಭವ, ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನ ಶೋಧಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಸಮರ್ಪಕತೆಯಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕತೆಗೆ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

1.2 ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯ ಅಗತ್ಯ

ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಆಶಯಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 2009 ರಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾರಿಗೆ ಬಂದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಹಕ್ಕು ಕಾಯಿದೆಯಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣವು ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ವಿದ್ಯಾಲಯ (Right based Educational Institution) ಎಂಬ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬುದು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ದೇಶದ ಗುಣಮಟ್ಟವಲ್ಲ. ಇದು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಹಂತವನ್ನು ದಾಟುವ ಮಗು ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಆರ್ಜಿಸಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾರಿಗೊಂಡಿರುವ ಉತ್ತಮ ಅಧ್ಯಯನ, ಅಧ್ಯಾಪನ ಮಾದರಿಗಳು ಕೇರಳದ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಸಿಗಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕಾನೂನುಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯಿದೆ 2009

ಸೆಕ್ಷನ್ –29 (ಅಧ್ಯಾಯ 5)

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸೂಚಕಗಳು

1) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸರಕಾರದ ಅಧಿಸೂಚನೆಯ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗುವ ಒಂದು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಾನದ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬೇಕು.

2) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಾನ 1 ನೇ ಉಪವಿಭಾಗದ ಪ್ರಕಾರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

a) *ಸಂವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಹೊಂದಿಕೆ.*

b) *ಮಗುವಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ.*

c) *ಮಗುವಿನ ಜ್ಞಾನ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.*

d) *ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬೆಳವಣಿಗೆ.*

e) *ಮಗುವಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ, ಶಿಶು ಕೇಂದ್ರಿತವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿರುವ ಕಲಿಕೆ.*

f) *ಕಲಿಕೆಯ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಮಗುವಿನ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನೀಡುವುದನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕಗೊಳಿಸಬೇಕು.*

g) *ಭಯ, ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿ, ಆತಂಕ ಇವುಗಳಿಂದ ಮಗುವನ್ನು ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಿ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡುವುದು.*

h) *ಮಗುವಿನ ಜ್ಞಾನಗ್ರಹಣ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸಮಗ್ರ ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ.*

ಉಚಿತ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಾಯ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಕೇರಳದ ಕಾನೂನುಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಚ್ಛೇದಗಳು 2011

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರಗಳು

1. 29ನೇ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಪ್ರಕಾರ ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನಾ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಸಮಿತಿ (SCERT) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
2. (1)ನೇ ಉಪಪರಿಚ್ಛೇದದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸೂಚಕ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಈ ಕಾನೂನಿನ 29ನೇ ಪರಿಚ್ಛೇದದ (2)ನೇ ಉಪಪರಿಚ್ಛೇದದ ಅಂಶ (a) ಯಿಂದ (f) ವರೆಗಿನ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೆ ಭಾದಕವಾಗದಂತೆ;

   (a) ಸಕಾಲಿಕಲವೂ ಪ್ರಾಯಕ್ಕನುಗುಣವೂ ಆಗಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಮೂಲಭೂತವಾದ ಜೀವನ ನೈಪುಣ್ಯವನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಇತರ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;

   (b) ಒಂದರಿಂದ ಎಂಟರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಕಲಿಕಾ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಮೌಲಿಕವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ಮಾನದಂಡಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;

   (c) ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸೇವಾಕಾಲದ ಅಧ್ಯಾಪಕ ತರಬೇತಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು;

   (d) 1995ರ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗಾಗಿರುವ (ಸಮಾನ ಹಕ್ಕುಗಳು, ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ) ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸೇವಾಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಸೇವಾಕಾಲದ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ರೂಪು ನೀಡುವುದು;

   (e) ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುವುದು.

   (f) ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಧೋರಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಬೋಧನೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನೂ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.

ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಹಾಗೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಬಾಧ್ಯತೆಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬೇಕು.

ಕೇರಳ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ (2013) ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

1) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ, ಪ್ರಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರಧಾನ, ಮೌಲ್ಯಾಧಾರಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.

2) ಬೌದ್ಧಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಮನೋಭಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

3) ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಂಬ ತಾತ್ವಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.

4) ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವೂ ಯೋಗ್ಯವೂ ಆದ ಅಧ್ಯಾಪನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ.

5) ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆ, ಮಕ್ಕಳ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದು ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು. ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಕಲಿಕೆ, ಆಶಯಗ್ರಹಣ ರೀತಿ, ಹೊಸ ಚಿಂತನೆಗಳು, ಯೋಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಸಹಕಾರ ಕಲಿಕೆ, ಸಹವರ್ತಿ ಕಲಿಕೆ, ಚಿಂತನೆಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.

6) ಉಚಿತ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬ ಹಾಗೆ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕು.

7) ಪ್ರಿ–ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿ ವರೆಗೆ ಸಮಗ್ರವಾದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ.

8) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗೂ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ಹೂರಣವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ವಿಷಯಗಳ ಹೂರಣದೊಂದಿಗೆ ಏಕೀಕರಿಸಿ, ಕೇರಳದ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು.

9) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಮಾತೃಭಾಷೆ(ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದೊಂದಿಗೆ) ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಎಂಬ ಮೂರು ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.

10) ಒಂದರಿಂದ ನಾಲ್ಕನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗಿನ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮಾಧ್ಯಮ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.

11) ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಮಾತೃಭಾಷೆ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಭಾಷಾ ಕಲಿಕೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

12) ಪ್ರಿ–ಪ್ರೈಮರಿ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ಏಕೀಕೃತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಂಗವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುವುದು.

13) ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು (ICT) ಒಂದು ಪಠ್ಯವಿಷಯ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪಠ್ಯವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂವಹನಮಾಡುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕು.

14) ವಿಶೇಷವಾದ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಅರ್ಹರಾದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಹಾಗೂ ನೂತನವಾದ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು.

15) ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಸಮಗ್ರ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾದ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ (**CCE**) ನಡೆಸಬೇಕು.

16) ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ, ಕಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಣ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯ ಪಠ್ಯವಿಷಯಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

17) ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಸಾರಿಯಾಗಿ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು.

18) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನಿಯಮದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು.

19) ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕನೂ ಓರ್ವ ಸಹರಕ್ಷಕ (Mentor)ನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೇರಿ, ಬೇಕಾದ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು, ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

20) ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ವೃತ್ತಿ ನೀತಿ ಸಂಹಿತೆಗೆ (Code of Professional Ethics for School Teacher) ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

21) 21ನೇ ಶತಮಾನದ ಕಲಿಕಾ ನೈಪುಣ್ಯಗಳು (21st Century Learning skills) ಕಾಲೋಚಿತವಾಗಿ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ.

22) ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆ.

23) ಸಮಾನ ಅವಕಾಶ ಮತ್ತು ಸಮಾನತೆ (Equity and Equality) ಲಭಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಸಹಜವಾದ ಕಲಿಕೆ, ಕಲಿಯುವ ಮಕ್ಕಳ ಬೌದ್ಧಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ತಲೆ, ಹೃದಯ, ಹಸ್ತ ಸಮನ್ವಯಗೊಂಡ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ (Curriculum for the harmony of head, Heart and Hand) ಎಂಬ ಕಾಣ್ಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನಾವು ಮಾಡಬೇಕು.

ಹಾಗಾದರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸಮೀಪನ ಹೇಗಿರಬೇಕು? ಅದರ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದ ಅಡಿಪಾಯ ಹೇಗಿರಬೇಕು?

1.3 ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸಮೀಪನ

ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಕಲಿಯಲಿರುವ ಸಹಜ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಗು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತನ್ನು ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು, ಅರ್ಥಮಾಡಲು, ವ್ಯವಹರಿಸಲು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ತನ್ನ ಮುಂದಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿ, ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ವಿನಿಮಯ ಸಮೀಪನದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವುವು?

- ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತವಾದುದು.
- ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು.
- ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುವುದು.

- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಸಫಲಗೊಳಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾದುದು.
- ಪರಿಸರ ಆಧಾರಿತವಾದುದು.
- ವಿಕಾಸದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದುದು.
- ಕಲಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಣಯವೂ ಜತೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಜ್ಞಾನನಿರ್ಮಾಣ ಆಧಾರಿತವಾದ ಕಲಿಕಾ ರೀತಿಯು ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆರ್ಜಿತ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆಶಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸಹಜ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು

ಬದುಕಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆರ್ಜಿತ ಜ್ಞಾನ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಆಸಕ್ತಿ ಇವುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವವಲ್ಲವೇ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವ್ಯಕ್ತಿ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನೂ ಬಹುಮುಖವಾದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಲಿಕಾ ಪರಿಸರ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು,

ಮಕ್ಕಳು ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿರುವ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಾವೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ತಾವು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ಹೊರಗಿನ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಬಾಯಿಪಾಠ ಹೊಡೆದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ, ತಮ್ಮದೇ ವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಪ್ರಧಾನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಾಗಿವೆ. ಬೌದ್ಧಿಕವಾದ ಊಹೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾದ ಒಂದು ಬೋಧನ ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಮಾಧ್ಯಮ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಶಯುಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ತಿಳಿದಿರುವುದು ಮತ್ತು ತಿಳಿಯದಿರುವುದರ ಮಧ್ಯೆ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಮನೆ ಅಥವಾ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವ ಕರಕೌಶಲ್ಯದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜ್ಞಾನ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು. ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸಬೇಕು. ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂವೇದನಶೀಲತೆಯಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಕುರಿತು ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳ ವಿಕಾಸ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಅವರನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ.

ಅನ್ವೇಷಣೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಚರ್ಚಾಕೂಟಗಳು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ ರೂಪೀಕರಣ ಮತ್ತು ಆಶಯ ಸೃಷ್ಟಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು ಸಕ್ರಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯ ಭಾಗವಾಗಿವೆ. ಶಾಲೆಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಕ್ಕೂ ಚರ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಶೋಧಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದಕ್ಕೂ ನಿಗಮನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲೂ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್. 2005 ಪುಟ. 41,42

ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವಲ್ಲವೇ?

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ತನ್ನ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣ (Knowledge Construction) ಮಾಡುವನು.
- ಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು.
- ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು (Learning Style) ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯಾನುಭವಗಳನ್ನು (Multisensory Experiences) ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.
- ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳನ್ನು ಸಕ್ರೀಯವಾಗಿ (spiralling) ಮಂಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಫಲಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ನಮನೀಯತೆ (Flexibility), ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Adaptations), ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ (Selection) ಇವುಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ಅಭಿರುಚಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಆಸಕ್ತರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.
- ಸಾಕಷ್ಟು ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ದೊರಕಿದಾಗಲೇ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning outcome) ದೃಢವಾಗುವುದು.
- ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು.
- ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ವಸ್ತು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning Outcome) ಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ಸಮಗ್ರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು (Allround development) ಉದ್ದೇಶ ವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

1.4 ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು (Learning Outcomes)

ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ, ಕೌಶಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವ, ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೆಲವಕ್ಕೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ ಶಾಲಾ

ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಮಗು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಾಧಿಸುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ತರಗತಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ನಿಗದಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಾಗಿ ಅವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲೂ (observable) ಅಳೆಯಲೂ (measurable) ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು ಅದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದ, ತರಗತಿಯ, ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲ್ಯ, ಮೌಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಸರಿಯಾದ ವಿನಿಮಯದ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

- ವಿಷಯನಿಷ್ಠವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಜ್ಞಾನ (knowledge), ಕೌಶಲ್ಯ (skills), ಮನೋಭಾವ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯ (attitude and value)ಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲೂ, ಅಳೆಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಹ್ರಸ್ವ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿವೆ.

1.5 ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು

ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳೇ ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪೂರ್ಣತೆಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೇ ತೀರಬೇಕು.

- ಗ್ರಂಥಾಲಯ
- ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ)
- ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು
- ಡಿಸ್‌ಪ್ಲೇ ಫಲಕಗಳು
- ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಲ್ಯಾಬ್
- ಬಹುಮಾಧ್ಯಮ ಉಪಕರಣಗಳು

ಇದರ ಹೊರತಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅನೇಕ ವೇದಿಕೆಗಳು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿವೆಯಲ್ಲವೇ? ಇವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

- ಬಾಲಸಭೆ
- ಅಸೆಂಬ್ಲಿ
- ಕ್ಲಬ್‌ಗಳು
- ಚರ್ಚಾ ಕೂಟಗಳು
- ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರವಾಸಗಳು
- ಸ್ವಯಂ ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು (SPC, NSS, Scout, NCC)

ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇಂತಹ ಘಟಕಗಳು ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿವೆ.

1.6 ಕಲೆ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ

ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ

ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಗೂ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತ, ನೃತ್ಯ, ಚಿತ್ರರಚನೆ, ಶಿಲ್ಪರಚನೆ, ನಾಟಕ, ಸಿನಿಮಾ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಪ್ರತಿಭೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಹಜವಾದ ಕಲೆಯ ಅಭಿರುಚಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಮಕ್ಕಳ ಅಭಿರುಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕಲೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
- ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸಿ, ಕಲೆಯ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಕಲೆಯ ಆಸ್ವಾದನೆ ಮಾಡಿ ಸಮಾಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಾನವೀಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು.
- ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರೇಮವನ್ನು ಬೆಳಸುವುದು.
- ಕಲೆಯ ಸತ್ವವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು.
- ಕಲೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಫಲಪ್ರದಗೊಳಿಸುವುದು (Art applied learning)
- ಬಹುಮುಖವಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ವಿಕಾಸದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸುವುದು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು.
- ಮಕ್ಕಳ ಆಸ್ವಾದನೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವುದು.

ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ

ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಸಮನ್ವಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ತರಗತಿಯ ಅಡಿಪಾಯವು ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಜೆಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನೂ, ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ರಾಷ್ಟ್ರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವಂತೆ ಬೆಳೆಸುವುದೇ ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಪ್ರಗತಿಯ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವುದು, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಹೊಸ ವೃತ್ತಿ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ವಕ್ತಾರರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ವೃತ್ತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿವೆ.

- ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ
- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

- ವೃತ್ತಿ ಸನ್ನದ್ಧತೆ
- ಉತ್ಪಾದನ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಯತ್ತತೆ
- ಸಂತುಲಿತ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸ
- ಮೌಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಮನೋಭಾವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಕಲೆ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

1.7 ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತವು ಮಕ್ಕಳ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯ ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಮಗುವಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು, ಆರೋಗ್ಯಕರ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಈ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶಗಳು

- ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುವುದು.
- ದೇಹದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಚಲನೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು.
- ಸಾಮಾಜಿಕವಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಆಸ್ವಾದಿಸುವುದು.
- ಮಗುವಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.

1.8 ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ (Inclusive Education)

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ನೀಡುವ ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗೆ ವಾಸವಾಗಲು ಮನೆಯಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ರಸ್ತೆ ಬದಿಯ ಪೈಪಿನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಡೇರೆಯೇ ಅವನ ಮನೆಯೆಂದೂ ತಿಳಿದಾಗ ಅದು ಚರ್ಚೆಗೆ ಗ್ರಾಸವಾಯಿತು. ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪರಿಹಾರ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರಿತುಕೊಂಡ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಹಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಮನೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಮಾದರಿಯಾದರು.

(ಒಂದು ಶಾಲೆಯ ಅನುಭವ)

ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ, ಯಾರನ್ನೂ ಹೊರ ಹಾಕದ ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನೂ, ಸಹಾಯವನ್ನೂ ನೀಡಿ ನ್ಯಾಯಯುತವಾದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು (Equitable Quality Education) ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ವಿಶೇಷ ಗಮನ, ಕಲಿಕಾ ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದು ಯಾರಿಗೆ?

(ಎ) ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಟ್ಟವರ ಮಕ್ಕಳು

- ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ಕೌಟುಂಬಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತಾರತಮ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಮಕ್ಕಳು, ತೀವ್ರ ಬಡತನವನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು, ಬುಡಕಟ್ಟು ಆದಿವಾಸಿಗಳು, ಹೆಣ್ಮಕ್ಕಳು, ಪರಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿ, ಪಂಗಡಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದವರು, ಬೇರೆ ರಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ವಲಸೆ ಬಂದವರು, ಖಾಯಂ ಮನೆಗಳಿಲ್ಲದವರು–ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತಾರೆ.

ವಿಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು, ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಅವರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಗೌರವಿಸಬೇಕಾದುದು ನಮ್ಮ ಸಮೀಪನವಾಗಿರಬೇಕು. ಶಾಲೆಯ ಒಗ್ಗಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇಂಥವರ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

(ಬಿ) ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರು

ದೈಹಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನಸಿಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವವರಿಗೂ, ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಅಗತ್ಯಗಳಿವೆ (special educational needs). ಕಿವುಡುತನ, ದೃಷ್ಟಿದೋಷ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಪರಿಮಿತಿಗಳು, ಓಟಿಸಂ, ಸೆರೆಬ್ರಲ್ ಪಾಲ್ಸಿ, ಬಹುಮುಖವಾದ ವೈಕಲ್ಯಗಳು, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾದ ಅಸಮತೋಲನವಿರುವ ಮಕ್ಕಳು, ಗಮನಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಮಿತಿಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ಮುಂತಾದವರು ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತಾರೆ.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿನಿಮಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಏನನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು?

- ಕಲಿಕೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳು, ಅಭಿರುಚಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆಗಳು.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಇರುವಂತೆ ಪಾಠಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ.
- ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಕಲಿಕಾ ವೇಗ, ಕಲಿಕಾ ಶೈಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಇಂದ್ರಿಯಾಧಾರಿತ ಸಮೀಪನ (multisensory approach) ಅನುಷ್ಠಾನ.
- ಪರಿಹಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (Remedial Practices), ಪೋಷಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (Enrichment Practice) ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಗುವಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು.

- ವಿವಿಧ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಹಾಗೂ ಇತರ ತಜ್ಞರ ಸಹಾಯವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.
- ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆತ್ತವರ ನಿರಂತರ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವುದು.

ಈ ಎರಡು ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲದೆ, ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಹಾಗೂ ಪರಿಗಣನೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಭಿರುಚಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿರುವ ಮಕ್ಕಳೂ (Gifted Childrens) ಇದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಭೌತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

1.9 ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ – ಸಾಧ್ಯತೆ

ಮಾಹಿತಿ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ ಅಲ್ಲವೇ? **ICT** ಬಳಕೆಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದುದು. ಮಕ್ಕಳು ಇದರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತಿಳಿದವರೇ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯ ಕಲಿಕೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅನಾಯಾಸಕರ ಹಾಗೂ ಸಂತೋಷದಾಯಕವನ್ನಾಗಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ.

ಅಗತ್ಯ

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ವಿನಿಮಯದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ **ICT** ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಾದರೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಮುದ್ರಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳ ಮಿತಿಗಳಾದ ಚಲನಶೀಲತೆ, ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಸಲು ಆಗದಿರುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು **ICT** ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. **ICT** ಬಳಕೆಯ ಅಗತ್ಯ ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದೂ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಹೊಂದಾಣಿಕೆ

ಮಗುವಿನ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದಿಸುವ **ICT** ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಬೇಕಾಗಿವೆ. ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಮತ್ತು ಆಕಾಂಕ್ಷೆಯೊಂದಿಗೆ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವಂತೆ **ICT** ಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಇಂದ್ರಿಯ ವೈಕಲ್ಯವುಳ್ಳವರಿಗೆ ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಹೆಚ್ಚು. ಶಬ್ದ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯಗಳಿಂದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತರಲು **ICT** ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ.

ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆ

ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಸರಕಾರಿ ಇಲಾಖೆಗಳ ಸೈಟುಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವೆಬ್‌ಸೈಟುಗಳು, ಪೋರ್ಟಲುಗಳು, ಬ್ಲಾಗುಗಳು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲ ತಾಣಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಅದು ಅಧಿಕೃತವೇ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ನೆಲೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೋಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವರಥದ್ದೂ, ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿಗುವಂಥದ್ದೂ ಆಗಿರಬೇಕು. ICT ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು, ಮಾನಸಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

1.10 ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಮನೋಧರ್ಮಗಳು, ಕಾಳಜಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ವಲಯಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನವನ್ನು ಬಲಗೊಳಿಸುವ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು, ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮೊದಲಾದವು ಪಠ್ಯ ಕ್ರಮದ ಪ್ರಥಮ ಪರಿಗಣನೆಯ ವಿಷಯಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾದ ಆಶಯ ವಲಯಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಪ್ರಜ್ಞೆ

ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದ ಸಮೀಪನ ಇರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ತರಗತಿ, ಶಾಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳು (ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯ ವೇದಿಕೆಗಳು), ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಜೀವನ ಸಮೀಪನ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಈ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು

ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನವು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಸಾಂವಿಧಾನಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥರನ್ನಾಗಿಸುವ ಪಾಠಗಳನ್ನೂ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವತ್ತ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಜಾತ್ಯತೀತ ಮನೋಭಾವ

ಜಾತ್ಯತೀತ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಂಥ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು,

ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ರೀತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಸಹಿಷ್ಣುತೆ

ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವುಳ್ಳವರನ್ನೂ ಸಹನೆಯಿಂದ ಕಾಣುವುದು ಎಂಬ ಮೂಲ ತತ್ವವನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಗುರಿಯಾಗಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ – ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವೂ ಸೃಜನಶೀಲವೂ ಆಗಿರುವ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನೂ, ಸಂಶೋಧನ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲ ಹುಡುಕಾಟಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಬಹುಮುಖ ಬೌದ್ಧಿಕತೆ (multiple intelligence) ಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು

ನಮ್ಮ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆ ಹಾಗೂ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಮನೋಧರ್ಮದ ನಿರ್ಮಾಣ ಎಂಬುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಸಮತ್ವ ಎಂಬ ಆಶಯ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆ, ಸಮತ್ವ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆ.

ನಾಯಕತ್ವಗುಣ

ಹೊಸ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲೂ, ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಲೂ ಸಮರ್ಥರಾದ ನಾಯಕರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಿ, ನಾಯಕತ್ವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅನುಭವಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಎದುರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು. ತನ್ನನ್ನು

ತಾನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಇತರರನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ, ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನೆ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ, ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಸಮತೋಲನ, ಒತ್ತಡದ ನಿಭಾಯಿಸುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದವು ಜೀವನಕೌಶಲ್ಯಗಳಾಗಿವೆ. ಮಕ್ಕಳ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಈ ವಲಯಗಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದೊಂದಿಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಇಂತಹ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪೌರಧರ್ಮ

ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಜೆಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗಳೂ, ಕರ್ತವ್ಯಗಳೂ ಇವೆ. ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂದರೆ ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೌರಪ್ರಜ್ಞೆಯಿರುವ ಜನರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣದ ಪ್ರಧಾನ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಸಮಾಜ ಸೃಷ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.

ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಮಾನವ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗೌರವದಿಂದ ಬದುಕುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳೇ ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳು. ಸಂಯುಕ್ತರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘದ ಮಾನವ ಹಕ್ಕುಗಳ ಘೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಂಗೀಕಾರ ಲಭಿಸಿದ ಮಾನವ ಹಕ್ಕು ಗಳಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೂ ಪಾಠವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳು

ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿ – ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವ

ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವ, ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಿಂದಲೇ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವ್ಯಕ್ತಿ ಶುಚಿತ್ವದಂತೆಯೇ ಪರಿಸರ ಶುಚಿತ್ವವೂ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬ ಶುಚಿತ್ವದ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಕೇವಲ ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡದಿದ್ದರೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ದುರಂತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಎಂಬ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ

ಶುಚಿತ್ವವನ್ನು ಒಂದು ಜೀವನ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ಮನೋಧರ್ಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಶಾಂತಿಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ವೈಯುಕ್ತಿಕವಾಗಿಯೂ ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿಯೂ ಶಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸಮಾಧಾನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಶಾಂತಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ. ಸಂಘರ್ಷಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಶಾಂತಿ, ಸೌಹಾರ್ದ ಹಾಗೂ ಸಮಾಧಾನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಈ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿಯ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕಾನೂನು ಸಾಕ್ಷರತೆ

ಕಾನೂನು ಸಂಬಂಧವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ದೇಶದ ಪ್ರಜೆಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಾನೂನು ಸಾಕ್ಷರತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವ ಪಾಠಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಕಾಲದ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕಾನೂನು ಸಹಾಯ ವೇದಿಕೆ, ಕಾನೂನು ಕ್ಲಬ್‌ಗಳು, ಕಾನೂನು ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ಗಳು, ಕಾನೂನು ತಿಳುವಳಿಕಾ ಶಿಬಿರಗಳು ಮೊದಲಾದ ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಸೈಬರ್ ಅಪರಾಧಗಳ ಕುರಿತಾಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ

ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿರುವ ಸಮಕಾಲೀನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನವೆಂಬಂತೆ ಸೈಬರ್ ದುರುಪಯೋಗ ಮತ್ತು ಅಪರಾಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿಸುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಇ–ಮೈಲ್, ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್, ಸಾಮಾಜಿಕ ಜಾಲತಾಣಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಗುಣ ದೋಷಗಳನ್ನೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಸೈಬರ್ ಅಪರಾಧಗಳಿಗಿರುವ ಶಿಕ್ಷೆ ಹಾಗೂ ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಬಳಕೆಯ ನೈತಿಕತೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಮಾಧ್ಯಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ

ಪತ್ರಿಕೆ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿದೆ. ದೃಶ್ಯಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮ ಅಪಾರ. ಹೀಗೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಸಂಬಂಧಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಶಾಶ್ವತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ

ಈ ಭೂಮಿಯು ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೇರಿದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಸವಾಲುಗಳು, ಪರಿಸರ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಮಾನವನ ಕೈವಾಡಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರವನ್ನು ದುರಂತಗಳಿಂದ ಪಾರುಮಾಡುವ ದಾರಿಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಇಂದಿನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಸಮಗ್ರವಾದ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವುದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಬಾಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ

ಮಕ್ಕಳ ಮನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು, ವೈದ್ಯರು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಿಶ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ, ಶುಚಿತ್ವ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಉಪಭೋಗ ಸಂಸ್ಕೃತಿ–ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಉಪಭೋಗ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದಿಂದಲೇ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಬಳಕೆದಾರ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನೂ, ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯ ವಿರೋಧಿ ನಿಲುವು

ಮದ್ಯ, ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಹೊಗೆ ಸೊಪ್ಪು ಹಾಗೂ ಇತರ ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಯು ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ನಮ್ಮದಾಗಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರನ್ನು ಇವುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾದಕದ್ರವ್ಯಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದೈಹಿಕ ಮಾನಸಿಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳು, ಲಘು ಬರಹಗಳು, ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯ ವಿರೋಧಿ ನಿಲುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯಾಗಿರಬೇಕು.

ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆ

ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಗಂಡು – ಹೆಣ್ಣು ಎಂಬ ಭೇದಭಾವಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನುಸುಳಬಾರದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಿರಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಲಿಂಗ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣ

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಮಿತವ್ಯಯ ಗುಣದ ಅಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷೆ

ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಮಯಗಳು, ರಸ್ತೆ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಇರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸೂಚನೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮೊದಲಾದವು ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷೆಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ರಸ್ತೆಯು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಥಳವೆಂದೂ, ನಮ್ಮ ಹಾಗೆ ಇತರರಿಗೂ ರಸ್ತೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ ಎಂದೂ ಪೌರಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಬೇಕು. ರಸ್ತೆ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕು.

ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ವಿನಿಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳ ಒಳ ಹೂರಣದ ಆಶಯಗಳ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವಾಗಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರಿಗಣನೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಇಂತಹ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆ, ಕೌಶಲ್ಯ, ಮನೋಭಾವ ಇವುಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಕ್ಲಬ್‌ಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, SPC, NCC, Scouts & Guides, JRC, ವಿದ್ಯಾರಂಗ ಕಲಾ ಸಾಹಿತ್ಯವೇದಿಕೆ, ಗಾಂಧೀದರ್ಶನ ಮೊದಲಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಮನೋಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಕಾಳಜಿಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಸುವ ವೇದಿಕೆಗಳಾಗಬೇಕು.

1.11 ಹಕ್ಕು ಆಧಾರಿತ ಶಿಕ್ಷಣ (Right Based Education)

ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲು ಯುನೆಸ್ಕೋ ನೇತೃತ್ವ ವಹಿಸಿದೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಾನೂನುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ನಿಯಮ– 2009 ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿರುವುದು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ಮಕ್ಕಳ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯು ಹಿರಿಯರಾದ ನಮ್ಮ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತು ಹೇಳುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (Participation)
- ಲಭ್ಯತೆ (Provision)
- ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Protection)

ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (Participation)

- ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ.
- ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಪರಿಗಣನೆ ಇದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ನೀಡಲಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಲೂ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಟಲೂ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನನಗೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳಿಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ನನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಲಭ್ಯತೆ (Provision)

- ಸರಿಯಾದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಯೋಗ್ಯತೆಯಿರುವ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಾಲಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ನವೀಕರಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸೇವೆ ನನಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾನುಭವಗಳು ಸರಿಯಾದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸಿಗುತ್ತಿವೆ.
- ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ತರಗತಿ ಪರಿಸರ ನನಗೆ ಲಭಿಸುತ್ತಿದೆ.
- ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಯಥಾಕಾಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಲು ನನ್ನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲೆ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಅವಕಾಶಗಳೂ ನನಗೆ ಸಿಗುತ್ತಿವೆ.

RTE 2009 ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ

- 1 ರಿಂದ 5 ರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 200 ಕಲಿಕೆಯ ದಿವಸಗಳೂ 800 ಗಂಟೆಗಳ ಬೋಧನ ಸಮಯವೂ ಲಭಿಸಬೇಕು.
- 6 ರಿಂದ 8 ರ ವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 220 ಕಲಿಕೆಯ ದಿವಸಗಳೂ 1000 ಗಂಟೆಗಳ ಬೋಧನ ಸಮಯವೂ ಲಭಿಸಬೇಕು.

ಸಂರಕ್ಷಣೆ (Protection)

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಹೊರಗೆ ಯಾವುದೇ ಭೇದಭಾವವನ್ನು ನಾನು ಅನುಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ನನ್ನನ್ನು ಯಾರೂ ಕೂಡಾ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡೆಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
- ಯಾರೂ ಕೂಡಾ ದೈಹಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯವೆಸಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಭೀತಿಯಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮಗುವಾದರೂ ನನಗೆ ಖಾಸಗಿತನವಿದೆ. ನನ್ನನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಅಂಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಾನು ಸುರಕ್ಷಿತನಾಗಿದ್ದೇನೆ ಎಂಬ ಭರವಸೆ ನನಗಿದೆ.

ಕೇರಳ ರಾಜ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ

2002 ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಭೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿರುವ ವಿಶೇಷ ಸಮ್ಮೇಳನವು 'ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಒಂದು ಜಗತ್ತು' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಯವೊಂದನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿತು. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ 2005ರ ಬಾಲಕರ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣ ಆಯೋಗ ಕಾಯಿದೆಯ ಹಾಗೂ 2012ರ ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 'ಕೇರಳ ಪ್ರಾಂತ್ಯ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಆಯೋಗ' ಕಾರ್ಯಾಚರಿಸುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನವು ಹೇಳುವ ಮೂಲಭೂತ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಆಯೋಗದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ತಾನು ಏನು ಮಾಡಿದೆನೆಂದೂ ಇನ್ನು ಏನು ಮಾಡಬಹುದೆಂದೂ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕನೂ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

1.12 ಮೆಂಟರಿಂಗ್

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಯು ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯನ್ನು ಮೆಂಟರ್ (mentor) ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಗ್ರ ಶಾಲಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ರುಜುವಾತುಪಡಿಸಲು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳು ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾದ ಅಧ್ಯಾಪಕ – ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಬಹಳಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಸ್ತಾಂತರಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮನೆಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಶಾಲೆ ಎಂಬುದು ಮತ್ತೊಂದು ಮನೆಯಿದ್ದಂತೆ. ಶಾಲೆ ಮನೆಯೇ ಆದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃಂದವು ಮನೆಯ ಸದಸ್ಯರೇ ಆಗುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮನೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪ್ರೀತಿ, ಕಾಳಜಿ, ರಕ್ಷಣೆ, ಅಂಗೀಕಾರ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಗರಿಷ್ಠ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಅಥವಾ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು ತಿಳಿದಾದ ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಶಾಲೆಯೂ ಮನೆಯೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ಮತ್ತು ಕೌಟುಂಬಿಕವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

- ಗೃಹ ಸಂದರ್ಶನ
- ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗಿನ ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ
- ಮಗುವಿನ ನಿರಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
-

ಹೀಗೆ ಮಗುವಿಗೆ ಪ್ರೀತಿ, ಅಂಗೀಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ನಾವು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಗುವಿನ ಸಹರಕ್ಷಕರಾಗಿ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ವಹಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಹೊಸ ಕಾಲಮಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯಾಗಿ ನಾವು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ, ಸಲಹೆ, ಬೆಂಬಲ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಅವಕಾಶ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಗುವಿಗೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅನುಭವಿಯಾದ ನೇತಾರ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನುಕರಣೀಯ ಆದರ್ಶ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಬೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸೂಚನೆಗಳು, ಕೌನ್ಸಿಲಿಂಗ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಇದರ ಭಾಗಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಒಳಗೆ ಸುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ತರಲು ಸಮರ್ಥ ಮೆಂಟರ್‌ನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ

- ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಣ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.
- ಅಧ್ಯಾಪಕ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಜ್ಞಾನ ವಲಯ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಹೆತ್ತವರು ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಕಲೆ, ಕ್ರೀಡೆ, ಆರೋಗ್ಯ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಮೊದಲಾದ ಕಲಿಕಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೆಂಟರಿಂಗ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಇದೊಂದು ಪರಿಹಾರ ಬೋಧನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿಯೂ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾಗಿಯೂ ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು 'ಮೆಂಟರ್ಸ್' ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು 'ಮೆಂಟಿ' ಗಳನ್ನಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮೆಂಟರಿಂಗ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಲು ಆಯಾ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಗುಂಪಿನ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

1.13 ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ವೃತ್ತಿಪರ ನೀತಿಸಂಹಿತೆ

(Code of Professional Ethics for School Teachers)

1. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗಿರುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

1.1 ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೀತಿ, ವಾತ್ಸಲ್ಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.

- ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ರೀತಿಯಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಗಣನೆ ನೀಡುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ, ಆಸಕ್ತಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹರಿಸುವುದು.

1.2 ಜಾತಿ, ಮತ, ವರ್ಗ, ವರ್ಣ, ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ, ಭಾಷೆ, ಲಿಂಗ, ಜನ್ಮಸ್ಥಳ ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಭೇದಭಾವವಿಲ್ಲದೆ, ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ ಹಾಗೂ ನ್ಯಾಯಯುತವಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

- ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ತತ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿರುವ ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಡಿಸುವುದು.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಸಂವಿಧಾನದ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದರೆ ಅದು ಶಾಲೆಯ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು.

1.3 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ದೈಹಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಸದಾಚಾರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣದ ಸೃಷ್ಟಿ.

- ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಶಾರೀರಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕವಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯತ್ತ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಕಾಲಘಟ್ಟವಾಗಿದೆ.
- ಶಿಕ್ಷಣವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಬೌದ್ಧಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬಾರದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

1.4 ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ಎಲ್ಲಾ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವು ಗೌರವಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು.

- ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಿರುವ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಪರವಾದ ಹಕ್ಕುಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.
- ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಭಾಗದಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವನ್ನು ಘಾಸಿಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅವು ಆತನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.
- ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಚಟುಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು.
- ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಭಾರತವು ಒಪ್ಪಿರುವ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಕಾಯ್ದೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳ ಹಕ್ಕು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಸಮಿತಿಯ ವರದಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.
- ಶಾಲೆಯ ಶಿಸ್ತುಕ್ರಮ ಪಾಲನೆಗಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ನಿಯಮಾವಳಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಮಾನವೀಯ ಹಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಾರದು.

1.5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತವಾಗಿರುವ ಕೌಶಲ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಯು ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಹಾಗೂ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕು.

- ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಧನೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಕೌಶಲ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಇರಬೇಕು.

1.6 ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಸಂವಿಧಾನವು ತಿಳಿಸುವ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಧಾರೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು.

- ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ, ಜಾತ್ಯತೀತತೆ, ಸಮತ್ವ, ನೈತಿಕತೆ, ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಮುಂತಾದ ಸಂವಿಧಾನದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಅಂಶಗಳಾಗಿರಬೇಕು.
- ಪೌರರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಹೇಳಿರುವ ಸಂವಿಧಾನದ ಪರಿಚ್ಛೇದ (ಆರ್ಟಿಕಲ್) 51 ಎ ಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿನ 'ಎ' ಯಿಂದ 'ಕೆ' ವರೆಗಿನ ಆಶಯಗಳನ್ನು

ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

1.7 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗನುಸಾರ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ/ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಬೋಧನ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು.

- ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಭಾವ, ಗಳಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ, ಅಭಿರುಚಿ, ಕಲಿಕೆಯ ರೀತಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಬೋಧನೆಯ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪರಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ನಿರಂತರ ನಡೆಸುತ್ತಿರಬೇಕು.

1.8 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಡುವ ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ವಿಚಾರಗಳ ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಾನೂನುಬದ್ಧವಾಗಿ ಯಾರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದೋ ಅವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸುವುದು.

- ಕೌನ್ಸಿಲರ್ ಕೂಡಾ ಆಗಿರುವ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗತವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.
- ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ವಿವೇಕದಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸತಕ್ಕದ್ದು.

1.9 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗದರಿಸುವುದು, ಆತಂಕಕ್ಕೀಡುಮಾಡುವುದು, ಶಾರೀರಿಕವಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೌರ್ಜನ್ಯವೆಸಗುವುದು ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಾರದು.

- ಲೈಂಗಿಕ ದೌರ್ಜನ್ಯದಿಂದ, ಕಡೆಗಣಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ, ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗಿದೆ.
- ಉತ್ತಮ ಕಲಿಯುವಿಕೆಗೆ ಶಿಕ್ಷೆ ಸಹಕಾರಿ ಎಂಬ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆ ದೂರವಾಗಬೇಕು.
- ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಕಾನೂನು ರಕ್ಷಣೆಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

1.10 ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು.

- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆ, ದೈಹಿಕ ಗಾಯಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮಾನಸಿಕ ಆಘಾತವೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಅಧೀರನನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದ್ಯೋಗ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ, ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ನಡೆಯುವ ಲೈಂಗಿಕ ಶೋಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಭಾರತದ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಸುಪ್ರೀಂ ಕೋರ್ಟು ಮತ್ತು ಎನ್.ಸಿ.ಪಿ. ನೀಡಿದ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

2. ರಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಸಮಾಜದೊಂದಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

2.1 ತಂದೆ–ತಾಯಿಯರೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ವಿನಯಪೂರ್ವಕವಾದ ವರ್ತನೆ ಇರಬೇಕು.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರ ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗೂ ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೂ ಉತ್ತಮ ಸಂಪರ್ಕ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ.

- ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೆತ್ತವರ ಬಾಂಧವ್ಯವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಕಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳ ಶಾಲೆಯೊಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ತಿಳಿಯಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೆತ್ತವರು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ.
- ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಮಾದಗಳನ್ನು ಹೆತ್ತವರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಹೊಸ ದುರಂತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

2.2 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು.

- ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸ್ವಾಭಿಮಾನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬೇಕು.
- ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆತ್ತವರ ಸ್ವಾಭಿಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಾರದು.
- ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಭಾಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿರಿಸಿ (ಜಾತಿ, ಮತ, ಆರ್ಥಿಕ ಸ್ಥಿತಿ, ...) ಹೊಗಳುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವೇಷ ಮನೋಭಾವ ಉಂಟಾಗುವುದು.

2.3 ಭಾರತದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಪರಂಪರೆಯ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆದರ ಹಾಗೂ ಗೌರವ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

- ಭಾರತವು ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಭಾಷೆ, ಮತ, ನಂಬಿಕೆಗಳ ದೇಶ. ಈ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು.
- ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧತೆಯಲ್ಲಿ ಏಕತೆಯಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಲ್ಲೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಮನೋಭಾವ ಇರಬೇಕು.
- ಈ ಮನೋಭಾವ ಅಥವಾ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸುವ ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

2.4 ವಿವಿಧ ಜನಸಮುದಾಯಗಳೊಳಗೆ ಪರಸ್ಪರ ದ್ವೇಷ, ಹಗೆತನವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕಬೇಕು.

- ಎಲ್ಲ ಮತ, ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗೌರವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಕೆಗಳು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು.
- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭಾವೈಕ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಭಾರತೀಯ. ಬಳಿಕ ಮಾತ್ರವೇ ಒಂದು ಸಮುದಾಯದ ಸದಸ್ಯ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಬೇಕು.

- ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕಾಗಿ ಶಾಲೆ/ತರಗತಿಯನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು.
- ಸಮಕಾಲೀನ ಸಾಮಾಜಿಕ, ರಾಜಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪಕ್ಷದ ಪರವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಬಾರದು.

3. ಅಧ್ಯಾಪನ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ಇರಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು

3.1 ವೃತ್ತಿ ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.

- ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ನಿರಂತರ ಕಲಿಕೆಯವನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕನು ತಾನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು.
- ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನ ವಲಯಗಳ ಕುರಿತು, ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಯ ಕುರಿತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಲೂ ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.
- ಯಾವ ಯಾವ ಮೂಲಗಳಿಂದ ತನಗೆ ಹೊಸ ಅರಿವು ಲಭಿಸಬಹುದೆಂಬ ಹುಡುಕಾಟ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

3.2 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೊಸತಾದ ಜ್ಞಾನ ವಲಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು.

- ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಉತ್ತಮ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.
- ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶವುಂಟಾಗಲು ಪೂರ್ವಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಫಲಪ್ರದವಾದ ಸಹಕಾರ ಮನೋಭಾವ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲೂ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು.
- ಶಾಲೆಯ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹಾರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಒಗ್ಗಟ್ಟು, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ಫಲಪ್ರದ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಇರಬೇಕು.
- ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಶಾಲೆಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಮುತುವರ್ಜಿಯಿರುವ ಎಲ್ಲರನ್ನು ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯಾಚಟುವಟಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

3.3 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಡನೆ ಗೌರವಾದರಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

- ಶಾಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಡನೆ ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಯೋಗ್ಯತೆ, ಅವರು ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡದೆ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಗೌರವಾದರಗಳಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು.

3.4 ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಅಥವಾ ಇತರ ಖಾಸಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಲ್ಲ.

- ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಶಾಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.
- ಖಾಸಗಿ ಟ್ಯೂಶನ್ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಶಾಲೆಯ ನೈತಿಕ ತತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯುಂಟಾಗುವಂಥ ವ್ಯವಹಾರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

3.5 ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪರರ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವುದೇ ವಿಧವಾದ ಉಡುಗೊರೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊಡಮಾಡುವ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಉಡುಗೊರೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಹೆತ್ತವರಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಬಾರದು.

3.6 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆದುರಾಗಿ ಅನಗತ್ಯವಾದ ಆರೋಪಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

- ಪರಸ್ಪರ ತಪ್ಪು ಹೊರಿಸುವ ಗುಂಪುಗಾರಿಕೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ಇರಬಾರದು.
- ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳಿಲ್ಲದೆ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆರೋಪ ಮಾಡಬಾರದು.
- ಯಾವುದಾದರೂ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ/ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಭೀರವಾದ ಅಪರಾಧ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅದನ್ನು ಹಿರಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು.

3.7 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಥವಾ ಹೆತ್ತವರ ಎದುರಲ್ಲಿ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಬ್ಬನ ಮೇಲೆ ದೋಷಾರೋಪಣೆ ಮಾಡಬಾರದು.

- ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು.
- ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯ ಅಧ್ಯಾಪನ ರೀತಿಯನ್ನು ಅಪಹಾಸ್ಯ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಬಾರದು.

3.8 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಬೋಧನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

- ಅಧ್ಯಾಪನದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದವರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಶ್ಲಾಘಿಸಬೇಕು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಂತಹ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದು ಅಂಧಾನುಕರಣೆಯಾಗಲೇಬಾರದು.

3.9 ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದಿರುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಗೌಪ್ಯವಾಗಿಡಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಾನೂನು ಪ್ರಕಾರ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದು.

- ಯಾವುದಾದರೂ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ವಿವರಗಳು ಗೌಪ್ಯವಾಗಿಡುವಂಥವುಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾನೂನುಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯಪಡಿಸತಕ್ಕದ್ದು.

1.14 ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೋರ್ವ ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಯೋಜನೆಯಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಲಿಕಾಸಾಧನೆ ಈಡೇರಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಯೋಜನೆಗಳು ಪಾಠಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪುಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ವಿವರಗಳ ದಾಖಲಾತಿಯು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪುಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಮುಂದಿನ ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್, ಸ್ಕೂಲ್ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಗ್ರೂಪ್ (SRG) ನಲ್ಲಿ / ವಿಷಯ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ (Subject Councils) ಮಂಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಒಂದು ವಾರದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪುಟದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅಧ್ಯಾಪಕನು ಸರಳವಾದ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflection Note) ತಯಾರಿಸಿ, **SRG/SC** ಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ತಯಾರಾಗಬೇಕು.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್

ಪಾಠದ ಹೆಸರು :

ದಿನಾಂಕ :

ಸಮಯ :

ವಿಷಯ (Theme) :

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು :

ಆಶಯಗಳು :

ಕೌಶಲ್ಯಗಳು :

ಭಾಷಾ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು (ಭಾಷೆಗೆ ಮಾತ್ರ) :

ವ್ಯವಹಾರ ರೂಪಗಳು (ಭಾಷಾ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ) :

ಮೌಲ್ಯಗಳು – ಮನೋಭಾವಗಳು :

ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು :

ಉತ್ಪನ್ನಗಳು :

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ	ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ
ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ	(ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು)

ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯನಿ/ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರ ಸಹಿ   ಅಧ್ಯಾಪಕ/ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಿ

ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflections)

ನನ್ನ ನಿಗಮನಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಅರಿವುಗಳು (ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ)

■

■

■

■

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

■

■

■

■

■

ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ (Reflection note) ಯಾಕೆ?

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ನಡೆಸಲಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾದ ಬಳಿಕ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

■ ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿವಾರದ **SRG** ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬೇಕು.

■ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು.

■ ಒಂದು ಅವಧಿಯ **C.E.** ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಮೀಪನ

ಕಲಿಕೆ (Learning) ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಕಲಿಕೆಯು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯಾಗಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಅನುಭವಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವಂಥದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಮಗು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಾಪಕನಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದಿಂದಲೂ ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆ (Learning Outcomes) ಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದುಕಿನ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಮಂಡಿಸಬೇಕು.

ಈ ಪ್ರಕಾರ ಗಳಿಸಿದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು, ನಿರ್ಣಯಗಳು, ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕ? ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಇನ್ನು ಯಾರೆಲ್ಲ ಉಳಿದಿದ್ದಾರೆ? ಅವರಿಗೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಮುಂದುವರಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇನಾಗಿರಬೇಕು? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡಬೇಕು? ಈ ರೀತಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಯೋಚನೆಗಳು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವೊದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಪಾಠಭಾಗದ/ಘಟಕದ ವಿನಿಮಯದ ಬಳಿಕ 'ಏನೆಲ್ಲ ಕಲಿಯಲಾಯಿತು' ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಕಲಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (Assessment of Learning)** ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಭಾಗದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕಲಿಕಾ ಗುಣಮಟ್ಟ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಒಂದು ಹಂತ ಮಾತ್ರ.

ಆದರೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಲು ನಡೆಸಲಾಗುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ದಕ್ಷತೆಗಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕ ಅಥವಾ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ನಡೆಯಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯೊಂದಿಗಿರುವ ಈ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವು ಮತ್ತು ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ (Feed Back) ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಹಂತವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು **ಕಲಿಕೆಗಿರುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (Assessment for Learning)** ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ಇದು ನಿರಂತರ ನಡೆಯಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಇದರೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಸ್ವವಿಮರ್ಶೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ 'ತಿದ್ದುಪಡಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ'ಯೂ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕಾರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಮೂಲಕವೂ ಕಲಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **'ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೇ ಕಲಿಕೆ' (Assessment as Learning)** ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಕಲಿಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 'ಕಲಿಕೆಗಾಗಿರುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ' ಮತ್ತು 'ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವೇ ಕಲಿಕೆ' ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಕಲಿಕೆಯು ಫಲಪ್ರದವೂ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೂ ಆಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತಹ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನವನ್ನು ನಾವು ಸ್ವೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಮೀಪನ (Outcome focussed assessment approach) ವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ 'ಸಕ್ರಿಯ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ' ಯನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಬೇಕು. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಆಲೋಚನೆ, ವೈಚಾರಿಕ

ಚಿಂತನೆ, ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾದ ಜ್ಞಾನ ಇವೆಲ್ಲ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ (CCE)

ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಶಾಲಾಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕಲಿಯುವಿಕೆಯು ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಳಿಸಿದ್ದಾನೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸರ್ವತೋಮುಖ ಪ್ರಗತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮುಂದುವರಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈಈಊ ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ರೀತಿ

ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯವನ್ನು ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಪ್ರೈಮರಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್‌ಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಐದು ಪೋಯಿಂಟ್ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಐದು ಪೋಯಿಂಟ್ ಗ್ರೇಡಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರೇಡ್ ಪೋಯಿಂಟ್ ಶೇಕಡಾ	ಗ್ರೇಡ್
90-100	A+
80-89	A
70-79	B+
60-69	B
50-59	C+
40-49	C
30-39	D+
20-29	D
20 ರ ಕೆಳಗೆ	E

ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿರಂತರವೂ ಸಮಗ್ರವೂ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ದೃಢಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

CCE ವಲಯಗಳು

1. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ.
2. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಪ್ರಗತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ

ಮಗು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಭಾಷಾಕಲಿಕೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು (ಮೂಲವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ), ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ರಿಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ನಡೆಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (C.E.)
2. ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (T.E.)

ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (C.E.)

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆ ಅನೇಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಆಶಯಗಳು, ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ವಲಯಗಳು, ಸೃಜನಶೀಲ ರಚನೆಗಳು ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳ ಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನುಳಿದು ಭಾಷಾ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಕೇಳಿ, ಓದಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಮೂಲಕ, ಬರೆಯುವ ಮೂಲಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಬರಹಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಟಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಭಾಷಾಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವೃದ್ಧಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಭಾಷಾಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿಯೋ, ಜ್ಞಾನವೊದಗಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿಯೋ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

1 ಮತ್ತು 2ನೇ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಷಯಾಧಾರಿತ (Theme) ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ತರಗತಿಗಳ ಹೂರಣ ವಲಯವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಷಯವನ್ನು ನಮಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವಾಚಿಕ ಮತ್ತು ಬರವಣಿಗೆಯ ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಲಿಸುವಿಕೆ, ಓದುವಿಕೆ, ಲಿಪಿ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು, ಉಚ್ಚಾರ ಶುದ್ಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಓದುವುದು, ಸರಿಯಾದ ಬರವಣಿಗೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಆವಶ್ಯಕ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಗು ಆರ್ಜಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು, ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧಿಸಿದ ಕೌಶಲಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧದ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
- ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
- ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದ ಒಟ್ಟು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ) ಇವುಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ತುಂಬಾ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟ್ಟವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು, ಗಳಿಸಿದ ಕೌಶಲಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು. ಸ್ವ–ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಪರಸ್ಪರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಘಟಕಗಳ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ರೂಪಿಸಿ ಬಳಸಬೇಕು. ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

1. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ (ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸನ್ನದ್ಧತೆ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಗುಂಪು ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ.)
2. ಆಶಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ
3. ಕೌಶಲಗಳ ಸಂಪಾದನೆ
4. ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ/ಮಂಡನೆ
5. ದಾಖಲಿಸುವುದು/ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಸೂಚಕಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪುಟದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಮಗುವಿನ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ಕನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಕ್ಷ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ಗ್ರೇಡಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

1 ರಿಂದ ತೊಡಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವ ವಿಷಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆ ವಿಷಮ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

1. ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ ವಿವರಗಳು

ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ, ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾದ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

- ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
- ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು
- ಕೌಶಲಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಗಳು/ಮನೋಭಾವಗಳು
- ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು
- ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು
- ಸಮಯ

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಪುಟ, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಪುಟ.
- ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯದ ಪುಟದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಅವಲೋಕನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆ, ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ ಸಂದರ್ಭಗಳು, ತಂತ್ರಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳಿರಬೇಕು.

2. ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ನೋಟ್‌ಬುಕ್ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿವ ಪ್ರಧಾನ ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗನುಸರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತೀಕರಿಸಲು ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಚಿಂತನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಭಾಷಾ ನೈಪುಣ್ಯ ಮೊದಲಾದವುಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಪಾಠ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ತಂತ್ರಗಳು, ಅವುಗಳ ಪೂರ್ತೀಕರಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಡೆಸುವ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ರೂಪುಗೊಂಡ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯೇ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದೊಳಗೆ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ನೀಡಬೇಕು. ಘಟಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವನೋ? ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ದಾಖಲೆಯಾಗಿ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವು ಆಶಯಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು, ಆಶಯ ಮತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿರುವುದು, ತನ್ನ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತಹದು ಆಗಿರಬೇಕು. ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿರಬೇಕು. ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಸಮಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಮುಂದುವರಿಕೆಯಿರಬೇಕು.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವಾಗ ಸಿಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು. ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಗುವಿಗೂ ಹೆತ್ತವರಿಗೂ ಫೀಡ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ನೀಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋದಲ್ಲಿ,

- ನೋಟ್‌ಬುಕ್
- ಇತರ ರಚನೆಗಳು (ವೈಯಕ್ತಿಕ ರಚನೆ, ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿದ ರಚನೆ)
- ಇತರ ಕಲಿಕಾ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು (ಚಿತ್ರಗಳು, ಸಂಗ್ರಹಗಳು, ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳು)
- ಸೃಜನಶೀಲ ರಚನೆಗಳು
- ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳು

ಈ ಮೊದಲಾದುವು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

- ಆಶಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ
- ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿರುವುದು
- ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಂರಚನೆ
- ಪೂರ್ಣತೆ
- ನೈಜತೆ

ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಒಂದು ಘಟಕದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದೊಂದಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಗ್ರ ಸ್ವರೂಪವಿದೆ. ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಸಮಗ್ರತಾ ಪ್ರಜ್ಞೆ (ಎಲ್ಲಾ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ) ಯನ್ನು ಬೆಳೆಗಟ್ಟುವುದಾಗಿದೆ. ವಾಚಿಕದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ರಸಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ, ಓಪನ್ ಬುಕ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಪ್ರಶ್ನೆ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ಹೊಸ ರಚನೆಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮಗು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ರೇಟಿಂಗ್ ಸ್ಕೇಲ್, ಚೆಕ್‌ಲಿಸ್ಟ್ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಗ್ರೇಡಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಗದಿತ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಘಟಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವಿರುವುದರಿಂದ ಘಟಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಅವಧಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ ಮಾಪನದ ಸ್ವಭಾವಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ, ಘಟಕ ಮಟ್ಟ – ಎಂಬ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಗ್ರೇಡ್ ನೀಡಬೇಕು.

CE ಗ್ರೇಡ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಷಯದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ, ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಗ್ರೇಡನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಅವುಗಳನ್ನು A, B, C, D, E ಗ್ರೇಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 5, 4, 3, 2, 1 ಎಂಬ ಹಾಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಿಗುವ ಒಟ್ಟು ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ CE ಗ್ರೇಡನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$\text{CE ಗ್ರೇಡ್} = \frac{\text{ಒಟ್ಟು ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್}}{\text{ಗರಿಷ್ಠ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್}} \times 100$$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮತ್ತು ಘಟಕ

ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಇವುಗಳ ಗ್ರೇಡ್ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ A, B, B ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರಿ. ಎಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಲಭಿಸಿದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ $5+4+4=13$ ಆಗಿದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಸಿಗಬಹುದಾದ ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ 15.

ಗ್ರೇಡ್ ಪಾಯಿಂಟ್ (ಶೇಕಡಾದಲ್ಲಿ $\frac{13}{15} \times 100 = 86.67$)

ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಕನ್ನಡದ CE ಗ್ರೇಡ್ A ಆಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ CE ಗ್ರೇಡನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (TE)

9, 10 ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಘಟಕಗಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಭಾಷೆಯ ವ್ಯವಹಾರ ರೂಪಗಳು, ಭಾಷಾ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು, ಭಾಷಾ ಕೌಶಲ್ಯಗಳು ಎಂಬ ವಲಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಒಳಹೂರಣ ವಲಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮಾದರಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಘಟಕಗಳ ಒಳ ಹೂರಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ನಡೆಸಬೇಕು. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕ/ಆಶಯ ವಲಯಗಳಿಗೂ ವಿವಿಧ ಹಂತದ ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ (ಜ್ಞಾನ ಕರಗತ ಮಾಡುವುದು/ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಸಾಧನೆ, ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಇವುಗಳ ಪ್ರಯೋಗ, ನಿಗಮನ ರೂಪಿಸುವುದು, ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯ, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಮಾನಸಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು) ಸರಿಯಾದ ವೆಯ್ಟೇಜ್ (Weightage) ನೀಡಿ ನೀಲಿನಕಾಶೆ ತಯಾರಿಸಿ, ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆಯೆಂದು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿ, ಪ್ರಶ್ನೆಪತ್ರಿಕೆ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು.

ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿ ಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬೀ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಟರ್ಮಿನಲ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಲ್ಯಮಾಪನ (Performance Assessment) ವಾಗಿ ನಡೆಸಬೇಕು.

ಅದಕ್ಕಿರುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಆಯಾ ವಿಷಯಗಳ ಕೈಪಿಡಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆ, ವೃತ್ತಿಪರಿಚಯ ಕಲಿಕೆ, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕ್ರೀಡಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರೇಡ್ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದಂತೆಯೇ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವು ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. Learning to know, Learning to do, Learning together, Learning to be ಎಂಬ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು.

1. ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಕೌಶಲ (Communication Skills)
2. ಅಂತರ್‌ವ್ಯಕ್ತಿ ನೈಪುಣ್ಯ (Inter Personal Skills)

3. ಸಹಭಾವ (Empathy)
4. ಭಾವನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Coping with Emotions)
5. ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Copying with stress)
6. ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ಕೌಶಲ (Problem solving skills)
7. ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು (Decision making)
8. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ (Critical thinking)
9. ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನ ಕೌಶಲ (Creative thinking skills)
10. ಸ್ವ ನಿರ್ವಹಣೆ (Self management)

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕರೇ ಇವುಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಆಯಾ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಭಾಗವಾಗಿ, ಈ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಕೌಶಲದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು.

ಸಾಮಾಜಿಕ – ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಧನಾತ್ಮಕವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಧನಾತ್ಮಕವಾದ ನೈಪುಣ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು.

ಈ ಸಂಬಂಧವಾದ ದಾಖಲೆಗಳು ಟೀಚಿಂಗ್ ಮ್ಯಾನುವೆಲ್‌ನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ವಾರ್ಷಿಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಕಾಲಂಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಗತಿಯ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಸಂಬಂಧವಾದ ಗುಣಾತ್ಮಕವಾದ ದಾಖಲಾತಿ ಇರಬೇಕು.

ಸಾಮಾಜಿಕ – ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲಗಳ ನೈಪುಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದನ್ನು ಕಾಲಂನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲ್ಪಡದ ನೈಪುಣ್ಯವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಮಗುವಿನ ಉತ್ತಮ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಮೌಲ್ಯನಿರ್ಣಯಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತಮ ಮನೋಭಾವ ಮೂಡಿಬರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಅವನ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಗ್ರೇಡನ್ನು ಮಾತ್ರ ದಾಖಲಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಒಂದೇ ನೋಟದಲ್ಲಿ

- **ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ**
  - ಸಮೀಪನ : ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುವ ಸಮೀಪನ
    - ನಿರಂತರ ಹಾಗೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ (CCE)
      - ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಲಯ
        - ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
          - ■ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
          - ■ ಪೋರ್ಟ್‌ಫೋಲಿಯೋ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
          - ■ ಘಟಕ ಮಟ್ಟದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
        - ಅವಧಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
          - ■ ಆಶಯಗಳು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೊದಲಾದುವು
      - ಸಾಮಾಜಿಕ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ವಲಯ
        1. ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Communication Skills)
        2. ಅಂತರ್ವ್ಯಕ್ತಿ ನೈಪುಣ್ಯ (Interpersonal Skills)
        3. ಸಹಭಾವ (Empathy)
        4. ಭಾವನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆ (Coping with emotions)
        5. ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ (Coping with stress)
        6. ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ಕೌಶಲ (Problem Solving Skills)
        7. ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು (Decision making)
        8. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ (Critical thinking)
        9. ಸೃಜನಶೀಲ ಚಿಂತನ ಕೌಶಲ (Creative thinking skills)
        10. ಸ್ವನಿರ್ವಹಣೆ (Self management)

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ

ಮನುಷ್ಯನು ಇದುವರೆಗೆ ಪಡೆದ ಅನುಭವಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುಭವವು ಅದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇತರ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದಾದರೆ ಅದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಾನುಭವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೃಷ್ಟಿ, ಶ್ರವಣ, ರುಚಿ, ಸ್ಪರ್ಶ, ವಾಸನೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವು ನಮಗೆ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸುವ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು ಹೊಸಜ್ಞಾನ ನಿರ್ಮಾಣದತ್ತ ನಮ್ಮನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜ್ಞಾನವೂ ಮುಂದಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಿರುವ ಬಾಗಿಲುಗಳಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಯೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಯೂ ಸಮಗ್ರವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆವನ್ನು ನಡೆಸಿಯೂ ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ವಿಚಾರವು ಫಲಪ್ರಾಪ್ತಿಗೆ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಇದುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅಸಂಗತ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರಲಾರವು. ಈ ಸಮಾಜವು ಶೋಷಣೆಗೂ ವಂಚನೆಗೂ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಬಲವಾದ ಒಂದು ರಕ್ಷಾಕವಚವೂ ಆಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವು ಜೀವನದ ಎಲ್ಲಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ಚೈತನ್ಯದ ಕುರಿತಾದ, ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕುರಿತಾದ, ಜೀವಿಗಳ ಕುರಿತಾದ, ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸೀಮಿತಗೊಳ್ಳಬಾರದು. ಅದಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಗುರಿಗಳಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳು

- ಕುತೂಹಲ, ಜಿಜ್ಞಾಸೆ, ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಕೌಶಲ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಪರಿಸರವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು.
- ನಿರಂತವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು.
- ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.
- ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಂದಾಚಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮೂಲಗೊಳಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರುಪಯೋಗವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.
- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು.
- ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹೀ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಮನುಷ್ಯನು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿವೇಕದಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.
- ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

- ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವಜಾಲಗಳ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು.
- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶುಚಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಶುಚಿತ್ವವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಶಾರೀರಿಕ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು.
- ಮಾನವೀಯತೆಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಪಡುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಒಳಿತಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಜೀವನವನ್ನು ಮುಡಿಪಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಸಮೀಪನ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಸಮೀಪನವನ್ನು ನಿರಂತವಾಗಿ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ನಡೆಸುವುದಾಗಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿ ಇತರರು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯವಲ್ಲ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಪಂಚದ ಕುರಿತು ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ಸುಮಾರು ನಲ್ವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಹಿಂದೆಯೇ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಆ ಬಳಿಕ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವಷ್ಟೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದತ್ತ ಹಾದು ಬಂತು. ಆದರೆ ಒಳಗೊಂಡ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಮೀಪನಕ್ಕೆ ಇಂದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 1989ರಲ್ಲಿ ಮಾಕ್‌ಕೋರ್ ಮಾಕ್ ಮತ್ತು ಯಾಜೆರ್ (Mc Cormack&Yager) ಸೇರಿಕೊಂಡು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಟಾಕ್ಸೋನಮಿ ಸಯನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಶನ್ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕಾದ ಐದು ಮಂಡಲಗಳಿವೆ.

ಜ್ಞಾನ ಮಂಡಲ (Knowledge domain)

ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳು ಕುರಿತು ಮತ್ತು ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಕುರಿತು ಯಾವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಪಂಚ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಅವುಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ವಿಚಾರಣೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳು.

- ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು
- ಆಶಯಗಳು
- ನಿಯಮಗಳು
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಸ್ತುತ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನಿಗಮನಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು
- ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಚರ್ಚೆ, ಸಂವಾದ, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಆಕರಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಮಂಡಲ (Science Process Domain)

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದರು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಕಲಿಯಲು ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಿರುವ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆದು ಬರಲು ಈ ಮಂಡಲ ಮಹತ್ವ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ (Process) ಎನ್ನತ್ತಾರೆ. ಆಶಯಗಳ ಮತ್ತು ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು (Process Skills) ಎನ್ನುವರು.

ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ (Concept formation) ವೆಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಗತ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. 'ಜೀವ' ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಆರ್ಜಿಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಿಂದೆ ನೋಡಿರದ ಒಂದು ಜೀವಿಗೆ ಜೀವವಿದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ 'ವಿಲೀನವಾಗುವಿಕೆ' ಎಂಬ ಆಶಯವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಕ್ಷಗೊಂಡ ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತು ಮಾಯವಾದದ್ದಲ್ಲ ವಿಲೀನಗೊಂಡದ್ದು ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳಗಳ ಕುರಿತಾದ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಆದರೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಶಯವನ್ನು ಆರ್ಜಿಸಲು ಮಗು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಬೇಕಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿಯೂ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಯೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿಯೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಡುವ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಗು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ವಾಯಕ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಆಶಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲೂ ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲೂ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದು ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು:

- ನಿರೀಕ್ಷಣೆ
- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು.
- ವರ್ಗೀಕರಣ.
- ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಚಾರ್ಟು ಮಾಡುವುದು.
- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವುದು.
- ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು.
- ಚರಗಳು (Variables) ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.
- ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು.
- ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ

- ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ನಿಗಮನ (Hypothesis) ರೂಪಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪರಿಶೋಧಿಸುವುದು.
- ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲಪುವುದು.
- ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಆಶಯ ವಿನಿಮಯ.
- ಊಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜಿಸುವುದು.
- ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಮಂಡಲ (Creativity Domain)

ಮಗುವಿಗೆ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಮಗುವಿನ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಭಾವನೆಯನ್ನು ತೀರಾ ಕಡೆಗಾಣಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವಾಗಿದೆ. ಸಾಗಿ ಬಂದ ದಾರಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (Visualizing), ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಆಶಯಗಳಿಗೂ ಹೊಸ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.
- ವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ವಿಭಿನ್ನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಫಜಲ್‌ಗಳಿಗೂ (Puzzles) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- ಭ್ರಮಾಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (Fantasizing)
- ಉಪಕರಣ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಕನಸು ಕಾಣುವುದು (Dreaming)
- ಭಿನ್ನವಾದ ಯೋಚನೆಗಳು.

ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲ (Attitudinal domain)

ಮನೋಭಾವಗಳಲ್ಲೂ ಮೌಲ್ಯ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ. ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದರೂ ಕೂಡಾ ಜೀವನದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಕ್ಕೂ ಸಾಮಾಜಿಕ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಳೆಯುವ ನಿಲುವಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ನಿತ್ಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯೋಜನ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದರೂ ಕೂಡಾ ದೈನಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಲುವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ

ಒಂದನೇ ಆರೋಪಿ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವುದು ಈವರೆಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿ ಬಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮನೋಭಾವಗಳು, ಮೌಲ್ಯಗಳು, ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಮೊದಲಾದ ಮಂಡಲಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಲುವಿಗೆ ಬರಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಬಹುದಾದ ಘಟಕಗಳು:

- ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ನಿಲುವು ಉಂಟಾಗುವುದು.
- ಸ್ವಂತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ.
- ಮನುಷ್ಯ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ ಗೌರವಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಇತರರ ನಿಲುವು ಮತ್ತು ಯೋಚನೆಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಸ್ವಂತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ಸಹಿತ ಯೋಚಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಕೇವಲ ಬೋಧನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಮಾಜದೊಂದಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯುತ್ತಾ ನಡೆಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಒದಗಿಸುವ ಕಲಿಕಾ – ಬೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಯಕ್ತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಕಡೆಗಾಣಿಸಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಚಟವಟುಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಈ ಮಂಡಲದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಕೇವಲ ಬೋಧನೆಯಿದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಂಡಲ (Application domain)

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ಮಗು ಗಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಎಲ್ಲವೂ ನಿರರ್ಥಕವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹಾಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ದೂರಸರಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳಿಗೂ, ಆಶಯಗಳಿಗೂ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮನೋಭಾವ ಮಂಡಲದ ಹಾಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂದಪಟ್ಟ ವಿಚಾರಗಳು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟದಲ್ಲವಾದರೆ ಮಗುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅವುಗಳು ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಂಡಲದ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು:

- ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಮಾಡುವುದು.
- ಸಾಯತ್ತಗೊಳಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯಗಳು ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕೋಸ್ಕರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಜನಪಡಿಸಬೇಕು.
- ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.
- ಆಹಾರ, ಆರೋಗ್ಯ, ಜೀವನ ಕ್ರಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು.
- ಇತರ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಲಭಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು, ನಿಗಮನಕ್ಕೆತಲಪುವುದು ತಲಪಿದ ನಿಮನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು, ಅಗತ್ಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ವಿಕಾಸಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿಖರತೆಯೊಂದಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯೊಂದಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಲೂ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲೂ ಧಾರಾಳ ಅವಕಾಶಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಸುತ್ತುಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯೆಂಬುದು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬೇಕು. ಅದು ಎಂದಿಗೂ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾದುದಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಾಂಗಣ ಕಲಿಕೆಗೂ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗ, ನಿರ್ಮಾಣ, ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವಿಕೆ, ರೂಪ ಕಲ್ಪನೆ ಮಾಡುವಿಕೆ, ಹೋಲಿಸುವುದು, ವರ್ಗೀಕರಣ, ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗ, ಅಂದಾಜಿಸುವುದು, ಅಳೆಯುವುದು, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ರಚನೆ ಮಾಡುವುದು ಭ್ರಮಾಕಲ್ಪನೆಗಳ ರೂಪೀಕರಣ, ಪ್ರಯೋಗದ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವುದು, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದು, ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವ ರೂಪೀಕರಣ, ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಧಾರಿತವಾಗಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವಾಗ ಕೇವಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡುವುದು ಎಂದಾಗಬಾರದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವಿರಬೇಕು. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಗು ತಲುಪಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಬೇಕು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವಾಗ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶ ಸಿಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ತಾನು ಗಳಿಸಿದ್ದು ಏನೆಂದು

ತಿಳಿಯಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಇದು ಮುಂದುವರಿದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಗುವನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತನಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಪುರಾವೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ಲಭಿಸುವ ಪುರಾವೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸುವಾಗ ತಪ್ಪುಗಳಿದ್ದರೆ ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಲಭಿಸುವುದು. ಉನ್ನತ ಬೌದ್ಧಿಕ ಶಿಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ನಂತರ ಲಭಿಸಿದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಬಿಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಡೆದು ಮತ್ತು ಸ್ವತಂತ್ರ ನಿರ್ಭಯವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೋ, ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದಲೋ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಲೋ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದರಿಂದಲೋ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ ನಡೆಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮಗುವಿಗೆ ವಿವಿಧ ಅನುಭವಗಳು ಲಭಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ

ಸ್ವಂತ ಪರಿಸರದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಗು ಪಡೆಯಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಪರಿಸರ ಬಂಧಿತವಾಗುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತುಬದ್ಧ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ? ಮಗು ತಯಾರಿಸುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ವಿಪುಲೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಪಾತ್ರ ಕೇವಲ ನೋಡುಗರದ್ದಲ್ಲ. ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳು, ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾದರಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಗಬೇಕು. ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಿರುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಕಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆದು ಅಂಟಿಸಿಡಬೇಕು. ತರಗತಿಯು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಾಗಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯು ತರಗತಿಯಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಗ್ರಂಥಾಲಯ

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಂತೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿರುವುದಾಗಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾಚನ ಶಾಲೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭಾಷಾ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಾತ್ರ ವಾಚನ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಧಾರಾಳ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಂದು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶಾಲಾ

ವಾಚನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ತೆರೆಯಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಧಿಕ ಓದುವ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳೂ, ಮಾಸಿಕಗಳು, ಓದಿನ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ತರಗತಿಯ ಓದುವ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಮಗುವಿನ ಓದಿನ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಗು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಸೆಮಿನಾರ್ ಪೇಪರ್‌ಗಳು, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್ ವರದಿಗಳು, ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಿರುವ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ ಬದಲಾಗಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳವನ್ನು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅಭಿರುಚಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ವರ್ಷಕ್ಕಿರುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದಿನಾಚರಣೆಗಳು, ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಂದ ತರಗತಿ ನಡೆಸುವುದು. ಸೆಮಿನಾರಗಳು ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಮುಂದಿವೆ.

ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ

ಟೀಚರ್‌ಟೆಕ್ಸ್ಟ ಎಂಬುದು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ದೈನಂದಿನ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹಾಗು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವಂತಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಮಾದರಿಗಳು, ವಿನಿಮಯ ತಂತ್ರಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಗೆ ಅಂತರ್‌ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ ಮಹತ್ವವಿದೆ.

ಮುನ್ನುಡಿ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟಿಗೂ ಮುನ್ನುಡಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆ ಪಾಠಭಾಗವು ಉದ್ದೇಶಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಮನೋಭಾವಗಳು, ವಿಷಯದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುನ್ನುಡಿಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕಿರುವ ಬಾಗಿಲುಗಳಾಗಿವೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಧಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬ ವಿಚಾರಗಳು ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ. ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಯೂನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೂನಿಟ್‌ಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಮೂರೋ ನಾಲ್ಕೋ ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ

ಯೂನಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೇಕಾಗಿ ಬರಬಹುದಾದ ಸಮಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಡ್ಯುಲ್‌ನ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೂ ನೀಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರಗಳು, ವಿವರಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಂಶಗಳು, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದು ಈ ಪಾಠಭಾಗದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡುರವ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಇಡದೆ ಆಯಾ ಪಾಠದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೇ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಒಂದು ಯೂನಿಟ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ನಿರ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವ ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು, ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿವರಣೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೊಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಇದರ ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳು ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಪರಸ್ಪರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಅರಿವಿಗೆ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಟರ್ಮ್ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ

ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಪ್ರಧಾನವಾದುದಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ, ರಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದುದಾದರೂ ಇದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಪುಸ್ತಕಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವವುಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಮಗುವಿಗೆ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಈ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಹೈಯರ್ ಸೆಕಂಡರಿವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಆಶಯಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಸಿಲೆಬಸ್ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಉದಾ : ಜೀವಜಲ, ಚೈತನ್ಯದ ಮೂಲಗಳು)
- ಪ್ರಕೃತಿ ಸ್ನೇಹಿ ಮನೋಭಾವ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. (ಉದಾ : ರೋಗಗಳನ್ನು ದೂರವಿರಿಸೋಣ – ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು, ಶುಚಿತ್ವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು)
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು, ಚಟುವಟಿಕಾ ನಿರ್ದೇಶಗಳು, ಕ್ರೋಡೀಕರಣವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಯಥಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್, ಪ್ರೋಜೆಕ್ಟ್, ಸೆಮಿನಾರ್, ಸಂವಾದ, ಸಂದರ್ಶನ ಮೊದಲಾದ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
- ಪಾಠಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಬಹು ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು' ಆಶಯ ಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು. ಅವು ಕೇವಲ ನೆನಪು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವವುಗಳಲ್ಲ.
- ಮಗುವಿನ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ದಾಖಲೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಧಾನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- ಮಗುವಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಲು ಕಷ್ಟವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಶಯಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನೀಡಲು

ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. Edubuntu - School Resource - ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠಭಾಗದ ಜತೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಲು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಪ್ರದವಾದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಲನ್ನು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.
  ಉದಾ : ಆಕಾಶದ ನೆರಳಿನಾಟಗಳು, ಬೀಜದೊಳಗಿನ ಜೀವ, ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ)
- ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯವಿಕಾಸಕ್ಕಾಗಿ ತರಬೇತಿಗಳು, ಸೂಚನೆಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪಾಠಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾ : ಮಳೆಗಾಲದ ವಿಪತ್ತುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವುದು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವುದು, ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದೂ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೂ ಸಹಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದೋ ಮುಂತಾದ ಇತರ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಬೋಧನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾರ್ಥಕವಾಗುವುದು.

ದೈನಂದಿನ ಯೋಜನೆ

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ವಿವರವಾದ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ವಿನಿಮಯ ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರಬೇಕು..

- ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು
- ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು
- ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬೇಕಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು
- ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ಗಳು ಸೂಚಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು
- ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು
- ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಪಾಠಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಭಾವಗಳು
- ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು
- ICT ಸಾಧ್ಯತೆ
- ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು
- ರೆಫರೆನ್ಸ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು
- ಕಲಿಕಾ ತಂತ್ರಗಳು
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಉಪಾದಿಗಳು /ತಂತ್ರಗಳು

ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು

ಯೂನಿಟ್ – 1

- ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಮತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.
- ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳಿವೆ 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.

ಯೂನಿಟ್ – 2

- ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮುಗಿದುಹೋದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.
- ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಇರುವುದೆಂಬುನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು.
- ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅಟೋಮಿಸ್ ಮಾಸ್, ಮೋಲಿಕ್ಯೂಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗ್ರಾಂ ಎಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್, ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯೂಲಾರ್ ಮಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು GAM, ಒಂದುGMM ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಆಯಾ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಅವಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- 'ಮೋಲ್'ನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಎಂಬ ಅಳತೆಗಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ಸಂಖ್ಯಾ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 'ಮೋಲ್' ಅಳತೆಯನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಂಬುದು ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಅಳತೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವಿದೆ ಎಂದೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- STP ಮತ್ತು STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಗಳಿಸುವುದು.
- ದ್ರಾವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು 1 M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಮೋಲಾರ್ ದಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸರಳ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್ – 3

- ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು 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 ವಿವರಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಏಕಮುಖೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯು ಗತಿಶೀಲತೆಯುಳ್ಳದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.
- ಲಿಶೆಟೆಲಿಯರನ ತತ್ವವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ – 4

- ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು.
- ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ಲೋಹಗಳ ಆದೇಶಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು.
- ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸುವರು.
- ವಿವಿಧ ತರದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ವಿತರಿಸುವರು.

ಯೂನಿಟ್ – 5

- ಖನಿಜಗಳು, ಅದಿರುಗಳು, ಗೇಂಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಲೋಹ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.
- ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವುದು, ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವಿಕೆ, ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ, ಲೀಚಿಂಗ್ ಮೊದಲಾದ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಯಾವ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸೂಚಿಸುವರು.
- ಓಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅದಿರುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯನ್ನು ಆರಿಸುವರು.
- ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳಾದ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಶ್ಮಲ ಮತ್ತು ಲೋಹಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಉಕ್ಕಿನ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು.
- ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ – 6

- ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ರಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
- ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನೋಡಿ ತೆರೆದ ಸಂಕಲೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವರು.
- ಒಂದು ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಯಿರುವ ಆಲ್ಕೇನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವರು.
- ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಆಲ್ಕೇನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವರು.
- ಈಥೈಲ್ ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವರು.
- ಆಲ್ಕೇನು, ಆಲ್ಕೀನ್, ಆಲ್ಕೈನ್ ಎಂಬಿವುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವರು.
- ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಗುರುತಿಸಿಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯುವರು.
- ಸಮಾನ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
- ಸಮಾನ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನೂ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ಬರೆಯುವರು.
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವರು.
- ಆಲ್ಕೀನುಗಳ ಐಸೋಮರುಗಳಾಗಿರುವ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯ (ಸೈಕ್ಲಿಕ್) ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯವರು.
- ಸೈಕ್ಲೋ ಹೆಕ್ಸೇನ್, ಸೈಕ್ಲೋ ಪೆಂಟೇನ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲವು ಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯುವರು.

ಯೂನಿಟ್ – 7

- ಮೀಥೇನ್, ಈಥೇನ್ ಮೊದಲಾದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಆದೇಶಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
- ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ, IUPAC ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
- ವಿವಿಧ ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡುವರು.
- ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡುವರು

- ಎಥೆನೋಲಿನ ತಯಾರಿಯ ಹಂತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
- ಎಥೆನೋಲಿನ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.
- – COOH, – COO – ಎಂಬ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಒಳಗೊಂಡ ಯೌಗಿಕಗಳ ತಯಾರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
- ಬೆನ್ಸೀನ್, ಕ್ಲೋರೋಬೆನ್ಸೀನ್, ಮೀಥೈಲ್ ಬೆನ್ಸೀನ್, ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮೊದಲಾದ ಎರೋಮೆಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವರು.

ಯೂನಿಟ್ – 8

- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗನುಸರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲವನ್ನು (LPG) ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ವಿವಿಧ ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಮಹತ್ವ ಏನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ತರದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಹಲವು ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಿಮೆಂಟಿನ ತಯಾರಿಯ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ವಿವಿಧ ತರದ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗಾಜಿನ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಹಸುರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮಹತ್ವವನ್ನೂ ತಿಳಿದು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆ

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್‌ಗಳು – 80

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ತಿಂಗಳು	ಯೂನಿಟ್
1.	ಜೂನ್	• ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
2.	ಜುಲೈ	• ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ
3.	ಆಗಸ್ಟ್	• ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ
4.	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	• ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ • ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ
5.	ಒಕ್ಟೋಬರ್	• ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ • ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ
6.	ನವೆಂಬರ್	• ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ
7.	ಡಿಸೆಂಬರ್	• ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
8.	ಜನವರಿ	• ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು • ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ
9.	ಫೆಬ್ರವರಿ	• ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ • ರಿವಿಷನ್
10.	ಮಾರ್ಚ್	• ರಿವಿಷನ್/ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ

The total instructional hours of 80 periods is for content transaction, revision and evaluation. The matter may be communicated during teacher training. Among the 80 periods, upto 15 periods may be utilized for revision/evaluation etc.

UNIT WISE SCORE DISTRIBUTION
CHEMISTRY - X

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಯೂನಿಟ್	ಸ್ಕೋರ್	ಶೇಕಡಾ
1.	ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	5	12.5
2.	ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ	5	12.5
3.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ	5	12.5
4.	ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ	5	12.5
5.	ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ	5	12.5
6.	ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ	6	15
7.	ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು	5	12.5
8.	ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ	4	10
		40	100

1

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಪೀಠಿಕೆ

ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಊಹೆಗಳಿಂದಲೂ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಕುರಿತಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚವು ಗಳಿಸಿದೆ. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಆವಿಷ್ಕಾರದಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಕುರಿತಿರುವ ಆಧುನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ವಿವರಿಸಲು ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಈ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಕ್ರಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ವಿವಿಧ ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಈ ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10

ಯೂನಿಟ್ 1
ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 6**

- ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.
- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
- ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ತಾಮ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ
- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 4**

- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಗುಂಪು, ಆವೃತ್ತಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.
  - s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  - p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ
  - d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಮತ್ತು d- ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ.
  - f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **10 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ/ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು	ತಂತ್ರಗಳು
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 ಪೀರಿಯಡ್ 6 • ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ/ ಶೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. • ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ s, p, d, f ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳಿವೆ. • ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೆಲ್‌ನ ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ. • ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. • ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. • ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯದ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. • ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.	• ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಐಸಿಟಿ, ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಚರ್ಚೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳ ಕುರಿತಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವರು. • ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪಟ್ಟಿಯ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ಚರ್ಚೆ ಐಸಿಟಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವರು. • ಐ.ಸಿ.ಟಿ., ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್, ಚರ್ಚೆ	• ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಶೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ | 10 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ/ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು	ತಂತ್ರಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ –2 **ಪೀರಿಯಡ್ 4** • ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬ್ಲೋಕ್, ಪಿರೇಡ್ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ • ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು s, p, d, f ಎಂಬೀ ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. • ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನು ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಬ್ಲೋಕ್ ನಿರ್ಣಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು. • ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಆವೃತ್ತಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. • s, p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು ಇವುಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. • d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುವು. – ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು. – ಬಣ್ಣದ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. • f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು.	• ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಐಸಿಟಿ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳು, ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ಚರ್ಚೆ ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು. • ಐಸಿಟಿ, ಚರ್ಚೆ, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	• ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬ್ಲೋಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ, ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನ

- 8ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು, ಅಣು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಗಳಿಸಿರುವರು.
- 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳು, ಪರಮಾಣು ರಚನೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ, ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು, ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿ, ಗುಂಪು ಆವೃತ್ತಿ ಆವರ್ತನ ಸ್ವಭಾವ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನೆಗೆಟಿವಿಟಿ, ಅಯೋನೀಕರಣ ಚೈತನ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವರು.

ಪ್ರಧಾನ ಚಟುವಟಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳು

ಈ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದ್ವಿಮಾನ ತಲದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಶೆಲ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಕಲ್ಪನೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ತ್ರಿಮಾನ ತಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ರೀತಿಗೆ ಮಗುವಿನ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಐಸಿಟಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಗಳಿಸಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ರೀತಿಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾಗಬಹುದು.

ಯೂನಿಟಿನ ಕಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1

ಶೆಲ್ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಮಗುವನ್ನು ತಲುಪಿಸುವುದು ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶ, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಮಗು ಗಳಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ಯೂನಿಟಿನ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಮಗುವಿಗೆ ಗಳಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು

- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 11 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರೇನು?
- ಇದರ ವಲಯ ರೀತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಯಾವ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದಲೊ, ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದಲೋ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನೂ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಲಭಿಸದವರಿಗಾಗಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬೋರ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಶೆಲ್ ಆಕೃತಿ ವಿವಿಧ ವಲಯಗಳು, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮುಂತಾದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

ರೂಥರ್‌ಫೋರ್ಡಿನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಎಂಬ ಡೇನಿಸ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು (1885–1962) ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ 'ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ'ಯನ್ನು ಮುಂದಿರಿಸಿದನು.

ಕ್ಲಾಸಿಕಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಮೇಗ್ನೆಟಿಕ್ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿಕಿರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಚೈತನ್ಯ ನಷ್ಟಗೊಂಡ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಪತನವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಜರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ವಿವರಣೆಯು ಮೇಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೇಂಕ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ 'ಕ್ವಾಂಟಂ' ಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಲಭಿಸಿತು. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ತನ್ನ ಹೊಸ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದುದು.

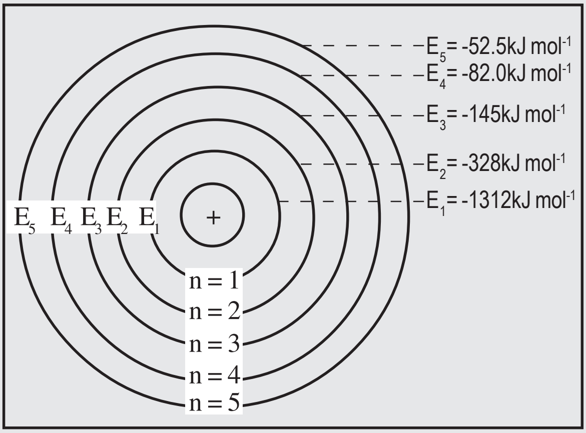
ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣಗಳು (*electro magnetic radiation*) ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದಾಗಲಿ, ಹೀರುವುದಾಗಲಿ, ಪಸರಿಸುವುದಾಗಲಿ ಚೈತನ್ಯದ ಒಂದು ನಿರಂತರ ಪ್ರವಾಹದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಚೈತನ್ಯ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪೇಕೆಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕ್ವಾಂಟಂಗಳಾಗಿ (*quanta*) ಹೊರಹಾಕಲ್ಪಡುವುದು.

[Radiant energy is not emitted or absorbed continuously but discontinuously in the form of tiny bundles of energy known as quanta]

ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥದಲ್ಲೆ ಸಂಚರಿಸುವುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಸಂಚಾರಪಥವಿದೆ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೇ ಸಂಚರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಈ ಪಥವನ್ನು ಓರ್ಬಿಟ್ ಅಥವಾ ಶೆಲ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಓರ್ಬಿಟಿಗೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯವಿರುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಚೈತನ್ಯವಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಆದುದರಿಂದ ಓರ್ಬಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ (*energy levels*) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಚೈತನ್ಯವು ಕ್ವಾಂಟಂ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು *quantised energy level* ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು.

ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಿನ ಚೈತನ್ಯವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಓರ್ಬಿಟಿನ ಚೈತನ್ಯವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ನಿಶ್ಚಿತ ಓರ್ಬಿಟ್‌ನ ಮೂಲಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಂಚರಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಲಭಿಸುವುದಾಗಲೀ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಾಗಲೀ ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಓರ್ಬಿಟಿಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನು ಹೋಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೀರುವುದು ಅಥವಾ ಹೊರ ಹಾಕುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವುದೆಂದಿರಲಿ. ಆಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ವಾಂಟಂ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದು ಇರುವ ಓರ್ಬಿಟಿನಿಂದ ಉನ್ನತ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟವಿರುವ ಓರ್ಬಿಟಿಗೆ (*excited state*) ನೆಗೆಯುವುದು.

ಕೆಳಗಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನು ಹಿಂತಿರುಗುವುದಾದರೆ ಮೊದಲು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಚೈತನ್ಯ ವಿಕಿರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು *(emit)*. ಕೆಳಗಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಉನ್ನತ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ಚಿತ್ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.



ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿವಿಧ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳು

${}^{35}_{17}Cl$ - ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

- ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋನ್‌ಗಳಾವುವು? ಎಷ್ಟು ವಿಧ?
- ಎಷ್ಟು ವಲಯಗಳು? ಯಾವುವು? ಚೈತನ್ಯ ಕ್ರಮ.

ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸದವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿರಿ.

ಪಟ್ಟಿ 1.1 ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	**ವಲಯಗಳು**		
	K	*L*	*M*
$_{11}Na$	2	8	1
$_{18}Ar$	2	8	8

ಅನಂತರ $_{19}K$ or $_{20}Ca$ - ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

$_{19}K$ ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,8,8,1 ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ವೇವ್ ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್

ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದ ಬೋರ್ ಮುಂದಿಸಿದ 'ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಓರ್ಬಿಟ್' ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟ *(energy level)* ಎಂಬ ಆಶಯವು ಅಂಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಬೋರ್ ಮಾದರಿಯ ನಂತರ ವೇವ್ ಮೆಕಾನಿಕಲ್ ಮಾದರಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಹೊಸ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯು ಮುಂದಿರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಇರ್ವಿನ್ ಶ್ರೋಡಿಂಗರ್ (Erwin Schrodinger) ಎಂಬ Austrian ಎಂಬ ಅಸ್ಟ್ರಿಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇದರ ಪ್ರತಿಪಾದಕ. ವೇವ್ ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಕೆಲವು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ದ್ವಂದ ಸ್ವಭಾವ *(Dual Nature of electrons)*

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದೆಂದು ಆರಂಭ ಕಾಲದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸೂಚಿಸಿದ್ದವು. 1924ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಲೂಯಿಸ್ ಡಿ ಬ್ರೋಗ್ಲಿ *(Lewis de Broglie)* ಯು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಣಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನೂ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಸಿದನು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಕ್ಕೆಲ್ ಲೋಹ ಸ್ಪಟಿಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ *(reflection)* ವಕ್ರವಿಯೋಜನೆ *(diffraction)* ಯನ್ನು ಜರಗಿಸುವಾಗ ಅದು ಬೆಳಕಿನಂತೆ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದೆಂದು ಸಿಜೆ ಡೇವಿಸನ್, ಎನ್ಎಚ್ ಜರ್ಮರ್ ಎಂಬೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಮುಂದೆ ಸಾಧಿಸಿದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ ($1.67\ \overset{0}{A}$) ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

$$(1\ \overset{0}{A} = 10^{-10} m)$$

2. ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ನ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ತತ್ವ *(Heisenberg's Uncertainty Principle)*

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಮೇತ ಎಲ್ಲ ಸಬ್ ಎಟೋಮಿಕ್ ಕಣಗಳಿಗೆ ತರಂಗ ಸ್ವಭಾವವೂ ಇದೆ ಎಂದು ಅಂಗೀಕರಿಸಿರುವುದರೊಂದಿಗೆ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್ (1927) ಇನ್ನೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನೂ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

ಚಲಿಸುವ ಸಬ್ ಎಟೋಮಿಕ್ ಕಣದ (ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನಂತಹ ಕಣ) ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ವೇಗವನ್ನು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೈಸನ್‌ಬರ್ಗ್‌ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದುವೇ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯ ತತ್ವ.

(It is not possible to determine simultaneously and precisely both the position and the momentum (or velocity) of a microscopic moving particle).

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಗೂ ಇದು ಬಾಧಕವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೆ ವೇಗ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುವುದು. ವೇಗ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾದರೆ ಚೈತನ್ಯ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುವುದು. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಾದರೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಓರ್ಬಿಟಲ್ಲುಗಳು (Orbitals)

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ದ್ವಂದ್ವ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಅನಿಶ್ಚಿತ ತತ್ವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಕುರಿತು ಮಾತ್ರವೇ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಅತಿಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳೇ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳು. ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳ ಗುಂಪುಗಳೇ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಾದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ.*s, p, d, f* ಎಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕೃತಿಯ ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆ. *s subshell* ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು, *p* ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು, *d* ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಐದು ಹಾಗೂ *f* ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಏಳು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆ. *s* ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳನ್ನು *s* ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಎಂದೂ, *p* ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳನ್ನು *p* ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದಿದೆ.

Sub Shell	Spectroscopic Term
s	Sharp
p	Prinicipal
d	Diffuse
f	Fundamental

ಶ್ರೋಡಿಂಗರ್ ವೇವ್ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಲಭಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕ್ವಾಂಟಂ ನಂಬರುಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಶೆಲ್, ಸಬ್‌ಶೆಲ್, ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

Quantum number ಗಳು. ನಾಲ್ಕು ವಿಧ

1) Principal Quantum number (n) :

ಇದು ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುದು, *n* ನ ಬೆಲೆಗಳು 1, 2, 3 ... ಎಂದಾಗಿದೆ.

n = 1 [K shell or First shell] n = 2, [L shell or second shell]

2) Subsidiary azimnthal quantum number (*l*) or orbital angular momentum quantum number

azimnthal quantum number ಬೆಲೆಗಳು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. *l* ಗೆ 0 ಯಿಂದ n-1 ವರೆಗಿರುವ ಬೆಲೆಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಉದಾ: K shell ನ n ನ ಬೆಲೆ 1.

ಆದುದರಿಂದ *l* ನ ಬೆಲೆ (0 to n - 1) ಬೆಲೆ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದು.

ಎಂದರೆ *l* ಗೆ ಒಂದೇ ಬೆಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ K shell ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಮಾತ್ರವಿರುವುದು.

ಇದನ್ನು 1s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. L shell ನಲ್ಲಿ 2s, 2p ಎಂಬೀ ಎರಡು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ.
M shell ನಲ್ಲಿ 3s, 3p, 3d ಎಂಬೀ ಮೂರು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿವೆ.

3) Magentic quantum number (m)

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೆಲ್‌ಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆಯೆಂದುMagentic quantum number ನ ಬೆಲೆಗಳು ವಿವರಿಸುವುದು.

m ಗೆ $(2l+1)$ ಬೆಲೆಗಳಿವೆ.

ಇದು $-l$ to $+l$ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ (ಸೊನ್ನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡು) s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನ lನ ಬೆಲೆ 0 ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ m ಬೆಲೆಯು 0 ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಮಾತ್ರವಿರುವುದು.

p ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿಗೆ l ನ ಬೆಲೆ 1 ಆಗಿದೆ.

p subshell ನ m ನ ಬೆಲೆಗಳು -1, 0, 1 ಎಂಬೀವುಗಳಾಗಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ p subshell ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳು p_x, p_y, p_z ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ.

4) Spin Quantum number (s) :

ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲಿನ Spin ಆಗಿದೆSpin Quantum number ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು. 's' ಗೆ +½ - ½ ಎಂಬೀ ಎರಡು ಬೆಲೆಗಳಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ M shell ನಲ್ಲಿ n = 3

l value 0, 1, 2

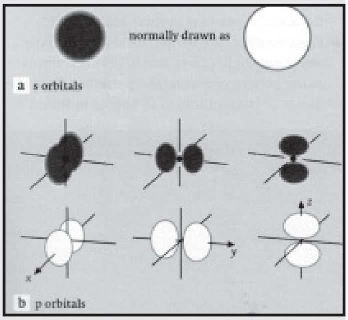
$l = 0$	s subshell	m = 0	one orbital (3s)
$l = 1$	p subshell	m = -1, 0, 1	p_x, p_y, p_z orbital ($3p_x$, $3p_y$, $3p_z$)
$l = 2$	d subshell	m = -2, -1, 0,1, 2	$3d_{xy}$, $3d_{xz}$, $3d_{zx}$, $3d_{(x^2-y^2)}$, $3d_{z^2}$

ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿವಿಧ ತತ್ವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. **"ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ" ಎಂಬುದು ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಒಂದು ತತ್ವವಾಗಿದೆ. ಇದುವೆ *Pauli's exclusion principle.***

(Pauli's exclusion principle states that it is impossible for any two electrons in the same atom to have all the four quantum numbers identical. Based on this it can be proved that an orbital can have only 2 electrons).

ಎಂದರೆ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಆಗಿದೆ. ಒಂದನೇ *K* ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಓರ್ಬಿಟಲ್ ಮಾತ್ರವೇ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಎರಡನೇ ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಲ್ಲವೇ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಓರ್ಬಿಟಲ್‌ಗಳಿವೆ. 3, 4,5 ಎಂಬೀ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಾಗಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 9, 16,25 ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದಲ್ಲವೆ.

ಒಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳೊಳಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಇರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲೂ *(shape)* ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲೂ *s, p, d, f* ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1, 3, 5, 7 ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ. ಆದುದರಿಂದ *s* ಸಬ್ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೆ $(1\times2 = 2)$ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿರಬಹುದು. *p* ಸಬ್ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 6



ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಗೂ (3×2 = 6), *d* ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಗೂ (5×2 = 10) *f* ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 14 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿಗೂ (7×2 = 14) ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿರುವುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟದಲ್ಲೂ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ *s* ಆಗಿರಬಹುದು. ನಂತರ *p, d, f* ಎಂಬ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ($s < p < d < f$) ಒಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನ ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, *p* ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಓರ್ಬಿಟುಗಳಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ ಇರುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು p_x, p_y, p_z ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಓರ್ಬಿಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ತತ್ವವು ಆಫ್ಬಾ ತತ್ವವಾಗಿದೆ (*Aufbau principle*). ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು ಎಂದು ಆಫ್ಬಾ ತತ್ವವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವುದು.

(The Aufbau principle states that in the ground state of an atom, the orbital with a lower energy is filled up first before the filling of the orbital with a higher energy commences.

(Aufbau means building up) (German word)

ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ–ಸೂಚಕಗಳು

- ಪ್ರಧಾನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳು : K, L, M, N etc.
- ಬೋರ್ ಮಾದರಿ; ಪರಿಮಿತಿ (ಮಕ್ಕಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ)
- ತ್ರಿಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಚಾರ
- Orbitals
- Sub shells

ಪಟ್ಟಿ 1.2, 1.3 ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಎರಡನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ s, p ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲೂ ಮೂರನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ s, p, d ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳು ನಾಲ್ಕನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ , p, d, f ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳೂ ಇರುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲೂ ಇರಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$s \rightarrow 2,\ p \rightarrow 6,\ d \rightarrow 10,\ f \rightarrow 14$

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೆಲ್ಲಿನ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಲ್ಪಡುವಾಗ ಚೈತನ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕಡೆಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ತುಂಬುವುದು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಲಭಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ಬುಕ್

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < ... .

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಅಥವಾ ಪಟ್ಟಿ 1.4 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೆಲ್ಲುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ಬುಕ್ಕಿನ ಹೊರತಾಗಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳನ್ನೂ ನೀಡಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಉದಾ:

- 2s ಎಂದರೆ ಸಿಗಬಹುದಾದ ಆಶಯಗಳು ಯಾವುವು?

  (ಎರಡನೇ ಶೆಲ್ಲಿನ (ಎರಡನೇ ಚೈತನ್ಯಮಟ್ಟದ) s ಸಬ್‌ಶೆಲ್)

- 3p - ಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಈ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನೊಂದಿಗೆ ಮೂರನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಲ್ಪಡುವ ಇತರ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳು ಯಾವುದಾಗಿರಬಹುದು?

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

$_{3}$Li ಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಓದುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿರಿ.

ಮುಂದೆ ಪಟ್ಟಿ 1.5 ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಗುಂಪಿನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

IT @ School KALZIUM

ಇಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಪರ್ಧೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದರೆ?

- ಅಟೋಮಿಕ್ ನಂಬರ್ ನೀಡಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆದು ಓದುವುದು.
- ತಪ್ಪಾದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು
- ತಪ್ಪಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸರಿಮಾಡುವುದು.
- ಸಂಪೂರ್ಣವಿಲ್ಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.

ಈ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಸ್ಪರ್ಧೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

$_{19}$K ನ ವಲಯ ರೀತ್ಯಾ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,8,9 ಆಗಿರದೆ 2,8,8,1 ಆಗಿರುವುದು ಯಾಕೆ ಎಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 1.2ನ್ನೂ ಆಧಾರವಾಗಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ?

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

$_{21}Sc$ $_{23}V$ etc.

ಇಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯುವುದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

$_{21}Sc$ ನ ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ 2,8,9,2 ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು. ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ.

$_{21}Sc \rightarrow [Ar]\ 3d^1\ 4s^2$

$_{20}Ca \rightarrow [Ar]\ 4s^2$

$_{12}Mg \rightarrow [Ne]\ 3s^2$

$_{27}Co \rightarrow [Ar]\ 3d^7\ 4s^2$

ಈ ರೀತಿ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಮತ್ತು ಕೋಪರ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು

ಅರ್ಧ ತುಂಬಿದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿಗೂ ಪೂರ್ತಿ ತುಂಬಿದ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಿಗೂ ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯೂ ಇರುವುದು.

4ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ 4s ನಿಂದ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ 3d ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು $3d^5$ or $3\ d^{10}$ ಕ್ರಮೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ ಆ ಕ್ರಮೀಕರಣವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಉದಾ : $_{24}Cr \rightarrow [Ar]\ 3d^5\ 4s^2$

$_{29}Cu \rightarrow [Ar]\ 3d^{10}\ 4s^1$

ಪೇಜ್ 13ರ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಉತ್ತರಗಳು

- 3 ಶೆಲ್‌ಗಳು
- 1ನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 1s

2ನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 2s, 2p

3ನೇ ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ 3s, 3p, 3d ಎಂದಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ 3s ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.

ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 12

ಅಟೋಮಿಕ್ ನಂಬರ್ 12

$[Ne]\ 3s^2$ ಎಂದು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

IT @ KALZIUM, TB ಮತ್ತು ಪೀರಿಯೋಡಿಕ್ ಟೇಬಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ s, p, d, f ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ, ಈ ಬ್ಲೋಕ್‌ನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ 1.7 ನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಅಟೋಮಿಕ್ ನಂಬರ್	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್	ಬ್ಲೋಕ್
Li	3	$1s^2\ 2s^1$	s	s
Mg	12	$1s\ ...\ 3s^2$	s	s
N	7	$...\ 2p^3$	p	p
Sc	21	$[Ar]\ 3d^1 4s^2$	d	d

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿ ಬ್ಲೋಕ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದುದರಿಂದ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲೂ ಆ ಮೂಲವಸ್ತು ಒಳಗೊಂಡ ಬ್ಲೋಕುಗಳೊಳಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಗ್ರೂಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬ್ಲೋಕುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೋ ಎಂದು IT, TB ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವರು ದೃಢೀಕರಿಸಲಿ.

ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಅಥವಾ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

- ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಲೋಕ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಯಾವುದು?
- s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಂಡುಬರುವ ಗುಂಪುಗಳು ಯಾವುವು?
- s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು.
- p, d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು?

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ.

ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅತೀ ದೊಡ್ಡ ಶೆಲ್‌ನ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಈ ಆಶಯ ಗಳಿಸಲು ಪಟ್ಟಿ 1.8ನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ. ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಪೀರಿಯಡ್ ನಂಬರ್ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿ ದೃಢೀಕರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ನೀಡಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರೂಪ್ ನಂಬರ್

s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಗುಂಪಿನ ನಂಬರ್.

s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುವರು.

ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸದೆ s ಬ್ಲೋಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದೆಂಬುದು, ಹೇಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದೆಂಬ ಎಂಬೀ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಣ್ಣ ಚರ್ಚೆಗಳ ನಂತರ ಪಟ್ಟಿ 1.9ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದರೆ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ನಂಬರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕೌಶಲ್ಯವು ಮಗುವಿಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

1ನೇ ಗುಂಪು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾದ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲೋಹಗಳು +1 ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಎರಡನೇ ಗ್ರೂಪ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕ್ಷಾರೀಯ ಮೃತ್ತಿಕಾ ಲೋಹಗಳು +2 ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಟಿ.ಬಿ. ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ, ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಲ್ಯಾಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಆಲ್ಕಲಿಗಳ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ನಡೆಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನ ಒಲವು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಚರ್ಚಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ

s, p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು 13 ರಿಂದ 18 ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. 13ರಿಂದ 18ರ ವರೆಗಿನ ಗುಂಪುಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು p ಬ್ಲೋಕಿನಲ್ಲಿರುವುದು.

ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಂತರ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. s ಮತ್ತು d ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕ್ರಮವಾಗಿ 2 ಮತ್ತು 10. ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕವಾಗುವುದು. ಈ ಚರ್ಚೆಯ ನಂತರ ಪಟ್ಟಿ 1.10ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ ಸರಳವಾಗಬಹುದು.

p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಐಸಿಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 1.11ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಇತರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

- p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ 17ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವುದೆಂದು ಬಾಹ್ಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೆ. ಇವುಗಳು p ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಅಷ್ಟಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ –1 ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವವು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು.

ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವ

p ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇರುವವುಗಳೇ 13ನೇ ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಇವುಗಳು 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವ ಒಲವು ಇರುವುದರಿಂದ +3 ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಲೋಹೀಯ ಸ್ವಭಾವವು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದು.

p - ಬ್ಲೋಕಿನಲ್ಲಿ -ve ಮತ್ತು +ve ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ.

19 ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 16 ಆಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ

- ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ : 16
- ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ : 3
- ಬ್ಲೋಕ್ : p

  $3s^2 3p^5$ ಎಂಬ ಬಾಹ್ಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪೂರ್ಣ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ : 17
- ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ : 3
- ಅಲೋಹ ಮೂಲವಸ್ತು
- ಸಂಯೋಜಕತೆ – 1

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು 13ರಿಂದ 12ರ ವರೆಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತು. s ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಂತರವಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನ ಸಂಖ್ಯೆ + d ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದರೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು s ನಿಂದ d ಶೆಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುವುದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ,

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ s ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಇವುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.

ಪಟ್ಟಿ 1.12 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಇವುಗಳ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

- ಇವುಗಳು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ.
- ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ.
- ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು. ಉಪಾಂತ್ಯವಲಯದಲ್ಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಆವರ್ತಕ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 3ರಿಂದ 12 ವರೆಗಿರುವ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.

ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳಿರುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಿಸುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯೇ ? ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಪಟ್ಟಿ 1.13ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿd ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ

ಒಂದು ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ 9ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆ ಆಶಯವನ್ನು ಮಗು ಗಳಿಸಿದೆಯೆಂದು ದೃಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಉದಾ : : NaCl ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ Cl-ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ – 1 ಆದರೆ Na ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ ಎಷ್ಟಾಗಿರಬಹುದು?

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಅಣು	ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ	ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ	ಇತರ ಘಟಕ ಪರಮಾಣುವಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾಸ್ಥಿತಿ
Na_2O	Na $\rightarrow$ +1	0	-
HCl	Cl $\rightarrow$ -1	0	-

$FeCl_2$, $FeCl_3$ ನಲ್ಲಿ Fe ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿ 1.14ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಯೌಗಿಕಗಳು	Fe ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ	Fe ಯ ಅಯೋನುಗಳ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$FeCl_2$	+2	Fe^{2+}-[Ar]$3d^6$
$FeCl_3$	+3	Fe^{3+}-[Ar]$3d^5$

Fe ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯು $FeCl_2$-ನಲ್ಲಿ +2 ಮತ್ತು $FeCl_3$ ನಲ್ಲಿ +3 ಗಳಿಸಿರುವುದನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲಿನ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳೊಳಗೆ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾತ್ರವೇ ಇರುವುದು. ಇದು ಚಿತ್ರ 1.2 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇದರ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ ಗಳಿಸಲಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ಈ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 1.15ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಯೌಗಿಕ	Mn ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
$MnCl_2$	+2	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
MnO_2	+4	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
Mn_2O_3	+3	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$
Mn_2O_7	+7	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

ವರ್ಣಯುಕ್ತ ಯೌಗಿಕಗಳು

ಬಣ್ಣವಿರುವ ಲವಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯೋನ್‌ಗಳು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಈ ಭಾಗದಿದ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು. ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಣ್ಣವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದ್ರಾವಣಗಳಿಂದ ಅರ್ಥವಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ. ನಂತರ $MgSO_4$, Na_2SO_4 ಎಂಬಿವುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ (SO_4^{2-}) ರೇಡಿಕಲ್‌ನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥವಾಗುವುದು. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಯೋನುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವು ದ್ರಾವಣಗಳ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

d^0	Sc^{3+}	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ
d^1	Ti^{3+}	ಪರ್ಪಲ್
d^2	V^{3+}	ಹಸಿರು
d^3	Cr^{3+}	ಹಸಿರು
d^5	Mn^{2+}	ಪಿಂಕ್
d^6	Fe^{2+}	ಎಲೆ ಹಸಿರು
d^7	Co^{2+}	ಪಿಂಕ್
d^8	Ni^{2+}	ಹಸಿರು
d^9	Cu^{2+}	ಹಸಿರು
d^{10}	Zn^{2+}	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ
d^5	Fe^{2+}	ಹಳದಿ

ಐ.ಸಿ.ಟಿ.ಯ ಸಹಾಯದೊದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿರಿ.

ದ್ರಾವಣ	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ
$MnCl_2$	ನೀಲಿ
$CuSO_4$	ಹಸಿರು
$NiSO_4$	ಹಸಿರು
$FeSO_4$	ಎಲೆ ಹಸಿರು
$MgSO_4$	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ
$CuCl_2$	ನೀಲಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು
$Co(NO_3)_2$	ಪಿಂಕ್

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ವರ್ಣಯುಕ್ತ ಅಯೋನುಗಳು

ಕೆಲವು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳು ಘನಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಣಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಬಣ್ಣವಿರುವವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾ: Ti^{3+} ಅಯೋನ್ - ಪರ್ಪಲ್

V^{3+} ಅಯೋನ್ - ಹಸಿರು

Cu^{2+} ಅಯೋನ್ - ನೀಲಿ

Fe^{2+} ಅಯೋನ್ - ಎಲೆ ಹಸಿರು

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ್ದೂ ಇವೆ. ಉದಾ: Sc^{3+}, Ti^{4+}, Zn^{2+} ಮುಂತಾದವುಗಳು.

d ಓರ್ಬಿಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೊತೆಯಾಗಿರದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಯೌಗಿಕಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನ ಓರ್ಬಿಟುಗಳು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಗಳೊಳಗೆ ಚೈತನ್ಯದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಚೈತನ್ಯವು ಸಾಕಾಗುವುದು. ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿಗೆ ಇದನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಆದುದರಿಂದ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ d ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ದೃಶ್ಯ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೀರುವುದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹಾರುವುದು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳು ವರ್ಣಯುಕ್ತವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು.

$CuSO_4.5H_2O$ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕವು ನೀಲ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕಾಣಲು ಕಾರಣ ಅದು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೀರುವುದರೊಂದಿಗೆ ನೀಲಬಣ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದು.

Zn, Cd, Hg ಮುಂತಾದ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಣ್ಣದ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. (ಕೆಲವು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ CdS, HgI ಮುಂತಾದ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಇದು ಘನಾವಸ್ಥೆಯ ವಿಶೇಷ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿದೆ.) ಕಾರಣ ಅವುಗಳ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟವುಗಳಾಗಿವೆ. d ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ Sc^{3+}, Ti^{4+} ಎಂಬೀ ಅಯೋನುಗಳೂ ಬಣ್ಣದ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

Sc^{3+} - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$CdCl_2$ ವಿಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ.

CdS ಗೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ S^{2-}ನಿಂದ Cd^{2+} ಗೆ ನಡೆಯುವ charge transfer ಆಗಿದೆ.

$KMnO_4$ ನ Mn -ನಲ್ಲಿ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇಲ್ಲ. MnO^-_4 ನಲ್ಲಿ Mn ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿಯು +7 ಆಗಿದೆ. d ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕಡು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣವಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ O^{2-} ವಿನಿಂದ Mn ಗೆ ಇರುವ charge transfer ಆಗಿದೆ.

ಸಿಡಿಮದ್ದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ s-block ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಇದು ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೀಡುವುದು.

ಯೌಗಿಕ	ಬಣ್ಣ
$Sr(NO_3)_2$	ಕೆಂಪು
LiCl	ನೇರಳೆಯುಕ್ತ ಕಡು ಕೆಂಪು
$CaCl_2$	ಇಟ್ಟಿಗೆಯ ಕೆಂಪು
NaCl	ಹಳದಿ
$BaCl_2$	ಹಸಿರು

ಪೈಂಟ್ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತು ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣ ನೀಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

f ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಮಾತ್ರವೇ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ f ಸಬ್ ಶೆಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನವೂ ಬಾಹ್ಯವಲಯದಿಂದ ಒಳಗಿನ ಮೂರನೇ ವಲಯದಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು antie-penultimate shell ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಉದಾ: – 6ನೇ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಪಟ್ಟ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ 4ನೇ ವಲಯದ f ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ [(n-2)f] ಕೊನೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.

4 ಬ್ಲೋಕುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ

s - ns^{1-2}

p - ns^2np^{1-6}

d - $(n-1)\ d^{1-10}\ ns^{1,\ 2}$

f - $(n-2)\ f^{\ 1-14}\ (n-1)\ d^{0-1}\ ns^2$

ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಸಾಧನೆಗಳು

TB ಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಗು ಗಳಿಸಿದೆಯೇ ಎಂದು ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಚೆಕ್‌ಲಿಸ್ಟ್ ತಯಾರಿ ನೀಡಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಂತರ ಬರುವ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ತರಗತಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. 1s, 2s, 2p, 3s ಎಂಬೀ ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ತುಂಬಲ್ಪಡುವುದು.

   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^6$

2. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

   28

   d ಬ್ಲೋಕ್

   ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ 4

   ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 10

3. a) $1s^2 2s^2 2p^7$

   b) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$

   c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$

4. a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

   b) ಆವೃತ್ತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ 3

   c) YX_3

5. a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

   b) ಇದೆ. ಬಾಹ್ಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳೊಂದಿಗೆ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್‌ನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು.

   c) $CuCl_2$ or CuCl

6. a) 2d, 3f

   b)4ನೇ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದ ನಂತರವೇ f ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. 3ನೇ ವಲಯದ ನಂತರವೇ d ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

- 4s-ನಲ್ಲಿ 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಮಾತ್ರವಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು A
- E
- ಬಣ್ಣದ ಯೌಗಿಕವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವವುಗಳು. D, C
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹ A
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು - F
- 4p-ಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ತುಂಬಲ್ಪಡುವ ಮೂಲವಸ್ತು - Br ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 35

ಮಗುವಿನ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಅಲ್ಲ
1.	ಪರಮಾಣುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರುವುದು ಯಾವ ಯಾವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
2.	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಉಪವಲಯಗಳನ್ನು ಯಾವುವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
3.	ಉಪವಲಯಗಳ ಚೈತ್ರ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.		
4.	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಬ್‌ಶೆಲ್ಲಿನಲ್ಲೂ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
5.	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
6.	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬ್ಲೋಕ್, ಗುಂಪಿನ ಸಂಖ್ಯೆ, ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
7.	s, p ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
8.	d ಬ್ಲೋಕ್ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ಯೌಗಿಕಗಳಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜಕತೆ, ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿತಿ, ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೆ.		
9.	f ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ನಂ.	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸ ಬೇಕಾದುದು
1.	ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ಯಾವ ಯಾವ ಶೆಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
2.	ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದುವು.			
3.	ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಉಪವಲಯಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಚೈತನ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿರಿ.			
4.	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
5.	ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬ್ಲೋಕ್ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.			
6.	ಸಬ್‌ಶೆಲ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಸಂಖ್ಯೆ, ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಲಿಕಾ ರೀತಿ.			
7.	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು			
8.	d ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೂ ಈ ರೀತಿಯ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ನಡೆಸಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಉನ್ನತ ಗುಣಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ.

2

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ

ಪೀಠಿಕೆ

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಧಾನವಾದುದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅನುಬಂಧ ಆಶಯಗಳು ಮತ್ತು ಇದರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಈ ಯೂನಿಟಿನ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗವಲ್ಲವೇ ಪ್ರಕೃತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ತಳಹದಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿ ಹೊಸ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿ ವಿಭಿನ್ನ ಯೌಗಿಕಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವೆಂದೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.ಆದರೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರುವುದರ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದು. ಇಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿ (identical) *ಯಾವುದೇ ಕಣಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ (ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ) ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಆಶಯಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಕ್ತಿ ಇದೆ. ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ನಿರ್ವಚಿಸುವುದು ಈ ಯೂನಿಟಿನ ಒಂದನೇ ಮೋಡ್ಯೂಲ್. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬ ಆಶಯ ಮಗುವಿಗೆ ಲಭಿಸಿದೆಯೆಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಮೋಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಅವಗಾಡ್ರೊ ನಂಬರ್ ಮಗುವಿಗೆ ಹೊಸ ಆಶಯವಾಗಿದೆ. ಅವಗಾಡ್ರೊ ನಂಬರಿನ (ಅವಗಾಡ್ರೊ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ) ಮೌಲ್ಯವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಾಗಿವೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ರಸವತ್ತಾಗಿ ಮಗುವಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.*

ಮೋಲ್ ಎಂದರೇನು ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ನಂತರದ ಮೋಡ್ಯೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಕೇವಲ ಒಂದು ಆಶಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಈ ಭಾಗದ ಉದ್ದೇಶ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಒಂದು ಅಳತೆಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಪರಿಗಣಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಗಣಿತಕ್ಕಿಂತಲೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸಾಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಬರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದೊ ತಿಳಿಯದೆಯೋ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟೌವ್‌ವಿನ ನೋಬ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಲೇಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನವನ್ನು ನೀಡುವುದು ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿದರೆ ಮಾತ್ರವೇ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ, ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯುವುದರ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಕೊನೆಯ ಮೊಡ್ಯೂಲಿನಲ್ಲಿ ಮೊಲಾರಿಟಿ ಎಂಬ ಆಶಯವು ದ್ರಾವಣದ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ಉಪಾದಿಯಲ್ಲದೆ ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನವಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ತಿಳಿಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಳವಾಗಿ ಈ ಆಶಯವನ್ನು ತಲುಪಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಯೂನಿಟಿನ ಸಾಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಈ ಯೂನಿಟಿನ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಯಾರಾಗಬೇಕು.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪಿರೀಡ್ 10

ಯೂನಿಟ್ – 2

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 3**

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕ ಮುಗಿದುಹೋದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಂತುಹೋಗುವುದು.
- ಎಣಿಕೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಮಾಸ್
- ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು.
- ಗ್ರಾಂ ಅಟೋಮಿಕ್ ಮಾಸ್ ಮತ್ತು ಅವಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ
- ಗ್ರಾಂ ಮೋಲಿಕ್ಯೂಲಾರ್ ಮಾಸ್

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 3**

- ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ
- ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- ST Pಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 3 **ಪೀರಿಯಡ್ 4**

- ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ - ಸಮೀಕೃತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮವಾಕ್ಯಗಳಲ್ಲಿ
- ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- 1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ **10 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ವಿಧಾನಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 ಪೀರಿಯಡ್ 3 • ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕ ಮುಗಿದ ತಕ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. • ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. • ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ • ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ • ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ • ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ವಿಧಾನ • ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ • ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ • ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ GAM, GMM ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ • ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ • ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	• Mg, HCl ಎಂಬಿವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕ ಮುಗಿದ ತಕ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. • Mg, HCl ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಣುವಿಕ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು. • ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. • GAM, GMM ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ, ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದು. • 1 GAM, 1 GMM ಎಂಬಿವುಗಳ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು. ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.	• ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವರ್ತಕಗಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಮುಗಿದು ಹೋದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. • ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುವುದು. • ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಿ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು. • ಒಂದು GAM, ಒಂದು GMM ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಆಯಾ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ **10 ಪೀರಿಯಡ್**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ವಿಧಾನಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 3** • ಮೋಲ್ • ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ • ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ • ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೋಲ್ ಅಳತೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳು • ಅನಿಲ ಗಾತ್ರ • STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ • ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು STP ಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾತ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು - STP ಯಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು	• ಮೋಲ್ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆ • ಅನಿಲಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ • ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳು	• 'ಮೋಲ್' ನಿರ್ವಚಿಸಲು ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ 'ಮೋಲ್' ಅಳತೆಗಿರುವ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ 'ಮೋಲ್' ಅಳತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. • ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಂಬುದ ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರ ಇರುವುದೆಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು. • ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • STP ಮತ್ತು STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂದು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ

10 ಪೀರಿಯಡ್

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ವಿಧಾನಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 **ಪೀರಿಯಡ್ 3** • ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಮೋಲ್ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥ • ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳು • ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ • ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳು	• ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ವಿವರಣೆ • ಲೆಕ್ಕಗಳು • ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು • ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು • ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದು, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.	• ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗಾತ್ರ, ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು. • ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೇಳುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು. 1M ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಗಳಿಸುವುದು. • ವಿಭಿನ್ನ ಮೋಲಾರ್ ದಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು.

ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು

- ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತದೆ.
- ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಎಣಿಸಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.
- ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಅದೇ ರೀತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಯೌಗಿಕದ ಎಲ್ಲಾ ಅಣುಗಳೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದರ ಬದಲು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
- ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.
- ಕಾರ್ಬನ್ 12 ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1/12 ಭಾಗವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.
- ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (GAM) ಎಂದೂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಅಳತೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (GMM) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯಾರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳು ಅವಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- ಅವಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪದಾರ್ಥದ ಅಳತೆಯು ಒಂದು ಮೋಲ್.
- ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರ (ಅನಿಲಗಳಾಗಿದ್ದರೆ) ಇವುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು.
- ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು.
- 273 K ಉಷ್ಣತೆ, 1 atm ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು STP (Standard Temperature and Pressure) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- STP ಯಲ್ಲಿ 1ಮೋಲ್ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು STP (Standard Temperature and Pressure) ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು 22.4 L (22400 mL) ಆಗಿರುವುದು.
- ಸಮತೋಲನಗೊಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೇಳಲು ಮೋಲಾರಿಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ದ್ರವ್ಯವು ಅಡಕವಾಗಿರುವುದು 1 ಮೋಲಾರ್ (1 M) ದ್ರಾವಣ.

ಅಧ್ಯಾಯದ ಕಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

- *ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.*

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು:

ಸಣ್ಣದಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಿದ, ಶುಚಿಗೊಳಿಸಿದ ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ತರಗತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದ ವಿಧಾನ, ಪ್ರಧಾನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು, ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಮುಂದುವರಿಕೆಯಾಗಿ ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನಿನ ತುಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ ಐದು mL ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸೇರಿಸುವಾಗ ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ಕಾಣೆಯಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ನಂತರ ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 1mL ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ ಆವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬಾಕಿ ಉಳಿದರೂ ಕೂಡಾ ಆಮ್ಲವು ಮುಗಿದ ತಕ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಗಿಯುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಆಮ್ಲವು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲವು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕ ಮುಗಿಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿದ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪ್ರವರ್ತಕವು ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಾಕಿ ಉಳಿಯುವ ಮೂಲಕ ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಲಘುವಾದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಉಳಿಯದೆ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆಯ ಚಿತ್ರಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು.

ನಂತರ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಬದಲು ಅಣುಗಳ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ಐ.ಸಿ.ಟಿ/ಅನಿಮೇಶನ್ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದೂ ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಉಳಿಯದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದೂ ಈ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಅಮೋನಿಯಾ ಅಣುವಿನ ರೂಪೀಕರಣ, ನೀರಿನ ಅಣು ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಡುವುದೆಂದೂ ಆದರೆ ಈ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಲ್ಲ ಎಂದೂ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿ2.2 ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಿಳಿಹೇಳಬೇಕು.

ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಎಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬದಲು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಶಯದ ಕಡೆಗೆ ದಾಟಬೇಕು. ವಸ್ತುಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾದಂತೆ ಎಣಿಸಲು ಕಷ್ಟಕರವಾಗುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ ಅನುಭವಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

(ಉದಾ: ಒಂದು ಪ್ಯಾಕೇಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಿಠಾಯಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಒಂದು ಪ್ಯಾಕೇಟ್ ಸಕ್ಕರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ...)

ಎಣಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಎಣಿಸುವ ಬದಲು ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ನಾಣ್ಯಗಳು (ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಚಲಾವಣೆಗೆ ಬಂದವುಗಳು) ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಬ್ಯಾಂಕು ಮತ್ತು ಇತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೂಗಿ ನೋಡುವುದು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಮಾತ್ರ.

ಮೂಲವಸ್ತು ಮತ್ತು ಯೌಗಿಕಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತೂಗಿ ನೋಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಧಾತು ರೂಪಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ)

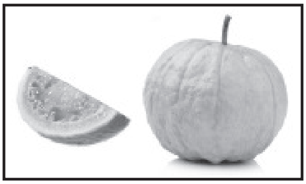
ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಣಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಒಂಭತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

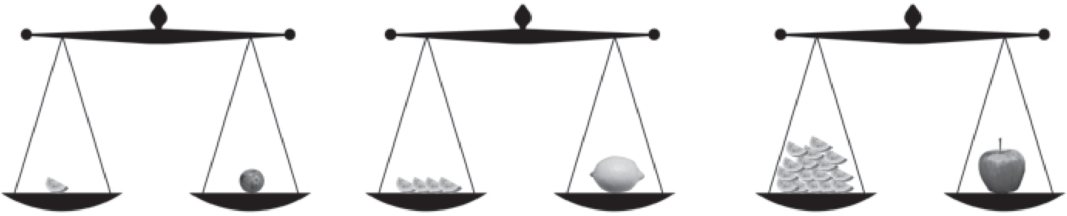
ಆದರೂ ಅದರ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಇಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬರಬಹುದು ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅದನ್ನು ಹೇಳುವ ವಿಧಾನ. ಯೂನಿಫೈಡ್‌ಮಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಇದರ ಅಂಗವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ/ಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಹಣ್ಣಿನ ಅಂಗಡಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಒಂದೇ ತಳಿಯ ಹಣ್ಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯವುಗಳೆಂಬುದು ಆ ಅಂಗಡಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅಂದರೆ ಆ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾಕ್ಷೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮಾನ ತೂಕ (ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ), ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕಿತ್ತಳೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಮಾನ ತೂಕ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳವುಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರಿಂದ ತಕ್ಕಡಿ ಇದ್ದರೂ ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳು ಕಾಣದಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಗಡಿಯಾತನು ಒಂದು ಪೇರಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಸಣ್ಣ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಹಣ್ಣು ದ್ರಾಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೂಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆತನು ಒಂದು ಪೇರಳೆಯನ್ನು ಸಮಾನ ರೀತಿಯ 12 ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದನು. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆತನು ದ್ರಾಕ್ಷೆ, ಲಿಂಬೆಹುಳಿ, ಸೇಬು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತೂಗಿ ನೋಡುವುದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.





ದ್ರಾಕ್ಷೆ, ಲಿಂಬೆಹುಳಿ, ಸೇಬು ಇವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವೇನು?

ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 4 ಪಾಲು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಲಿಂಬೆಹುಳಿಗೆ ಇವೆ. ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 16 ಪಾಲು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸೇಬಿಗಿದೆ. ಒಂದು ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೇಳಬಹುದು? ಒಂದು ದ್ರಾಕ್ಷೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಪೇರಳೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{12}$ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಲಿಂಬೆಹುಳಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಪೇರಳೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಒಂದು ಪೇರಳೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{12}$ ಭಾಗದ 4 ಪಾಲು. ಹಾಗಾದರೆ ಒಂದು ಸೇಬಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ?

ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಈ ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರಾಕ್ಷೆ ಖರೀದಿಸಿದೆನೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದರಲ್ಲಿ 200 ದ್ರಾಕ್ಷೆಗಳಿದ್ದವು.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಲಿಂಬೆಹುಳಿಯನ್ನು ಖರೀದಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ 200 ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ಇರಲಾರದಲ್ಲವೆ?ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?

ಆದರೆ 200 ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ದೊರೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ಖರೀದಿಸಬೇಕು? 200 ಸೇಬು ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ?

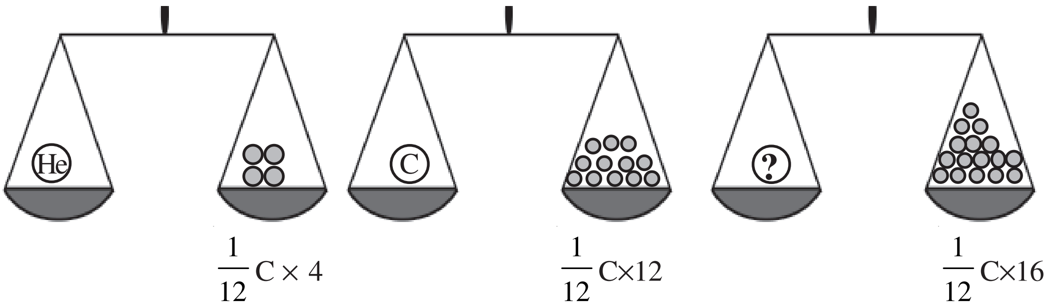
ಅಂದರೆ 1 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರಾಕ್ಷೆ, 4 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ಮತ್ತು 16 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಸೇಬಿನಲ್ಲಿ ತಲಾವಾರು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. 10 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರಾಕ್ಷೆ, 40 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ಮತ್ತು 160 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಸೇಬು ಆದರೆ?

ಒಂದು ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ದ್ರಾಕ್ಷೆ, 4 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಲಿಂಬೆಹುಳಿ ಮತ್ತು 16 ಕ್ವಿಂಟಾಲ್ ಸೇಬು ಆದರೂ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನ ಬದಲು ಕ್ವಿಂಟಾಲ್, ಟನ್ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಇತರ ಏಕಕವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೂ ಈ ಸಂಬಂಧವೂ ಸರಿಯಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಅಂಗಡಿಯಾತನು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್– 12 ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{12}$ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಬಂಧಸೂಚಕ (reference) ವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ – 12ರ ಇಷ್ಟೊಂದು ಅಂಶದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಆದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ1 ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು. ಹೀಲಿಯಂನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 4 ಅಂದರೆ ಹೀಲಿಯಂನ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{12}$ ಭಾಗದ 4 ಪಾಲು ಆಗಿದೆ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 4 ಪಾಲು. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 16, ಇದ್ದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ? ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಒಂದು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 16 ಪಾಲು.

ಒಂದು H ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಒಂದು C-12 ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇವುಗಳ ನಿಜವಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರಿಂದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ವಿಧಾನದ ಬದಲು ಈಗ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬಿವುಗಳು amu ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ.

unified massಎಂಬ ಏಕಕದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದು. 1amu = 1u = mass of $\frac{1}{12}$ of C-12 atom = 1.66056×10^{-24} g 1.66056.



ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ/ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ (ಯಾವುದಾದರೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಯೂನಿಟ್)ನಷ್ಟು ಯಾವುದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು ಎಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ತರಬೇತಿ ನೀಡುವುದು ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದಲ್ಲವೇ?

ನಂತರ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಯೌಗಿಕವಾಗಿ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಗ್ರಾಂ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ, ಟ್ರೀಶಿಯಂ ಎಂಬಿವುಗಳ ಮತ್ತು. C-12, C 13, C 14 ಎಂಬಿವುಗಳ amu ವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸರಿಯಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ concept ನ್ನು ಮಂಡಿಸಬಹುದು.

ಉದಾ:

Isotype	Relative abundance	Atomic mass (u)
12C	98.892	12
13C	1.108	13.00335
14C	2×10^{-10}	14.00317

Average atomic mass of carbon =

$$\frac{(98.892\times 12)+(1.108\times 13.00335)+(2\times 10^{-10}\times 14.00317)}{100}$$

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ: 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

GAM, GMM ಎಂಬಿವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಗಳಿಂದ GAM ನಲ್ಲಿ 6.022×10^{23} ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು 1GMM ನಲ್ಲಿ6.022×10^{23} ಅಣುಗಳು ಇರಬಹುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಹತ್ವದ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ 12 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 'ಡಜನ್' ಎಂದು ಹೇಳುವಂತೆಯೇ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ರಸಾಯನಿಕಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಡಜನ್'ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂಬ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ನಂತರ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಣು ಎಂಬುದು 1GAM ಎಂದೂ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಣು ಎಂಬುದು 1GMM ಎಂದೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಅನುಬಂಧವಾಗಿ ನೀಡಬೇಕು.

ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅಣುವಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆ (ಸಂಖ್ಯೆ) ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಕಣಗಳ ವಿಧವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಕೂಡಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದ್ದರೂ ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಲು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ (Page No. 36) ವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಈ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮುಂದುವರಿಕೆಯಾಗಿ,, **6.022×10^{23}** ಕಣಗಳು = 1 1ಮೋಲ್, **12.044×10^{23}** ಕಣಗಳು = 2 ಮೋಲ್, **18.066×10^{23}** ಕಣಗಳು = 3 3 ಮೋಲ್ ಹೀಗೆ ಗಣಿತದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಇದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಣಗಳು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೀರಿ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಮುಂದುವರೆದ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬದಲಿಸಲಿರುವ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ

$$\textbf{ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ}}$$

ಟಿಪ್ಪಣಿ: *ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮೋಲ್ ಅಳತೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುವಾಗ ಕಣಗಳ ವಿಧವು ಅಪ್ರಸಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಯಾವ ವಿಧದ ಕಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು* N_A *ಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು.*

ಇದೇ ರೀತಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಬದಲಿಸಲಿರುವ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕವುದಾದರೆ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು GAM ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಅಣುಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕಾದರೆ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು GMM ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಈ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಅಥವಾ ನೀಡದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಘನ –ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗಿಂತ ಅನಿಲಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾ ಮುಂದಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕು. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಸೂಕ್ತ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಓದುವಿಕೆಗಾಗಿ ಇರುವ ಭಾಗವನ್ನೂ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಪರಮಾಣು, ಅಣು ಮೊದಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಗ್ರಾಂ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾದ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. N_A ಎಂಬುದಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೌಲ್ಯ 6.022×10^{23} ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವಾಗ 6.0221367×10^{23} ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಹೊಗೆಯ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಹೋಲಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 1g ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ನಿರ್ವಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಇದು ಈಗ 12 g ಕಾರ್ಬನ್ – 12 ಐಸೋಟೋಪ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಕಣಗಲೊಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದು ಮೋಲ್.

ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಗೌರವವು ಜೋಸೆಫ್‌ಲಾಸ್ಮಿತ್ (Joseph Laschmidt) ಎಂಬ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬ ಪದಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದವರು Jean Baptiste Perrin ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಈಗಿನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧವಾದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿರುವ (ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ) ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ದೂರವನ್ನು ಎಕ್ಸ್ – ರೇ ಸ್ಕೇಟರಿಂಗ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ ಹಾಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಮೌಲ್ಯವು $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ರೀತಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಅವಗಾಡ್ರೋ ಸ್ಥಿರಾಂಕ್ಕೆ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

Year	Author	$N_A \times 10^{23}$
1908	Perrin	6.7
1917	Mullikan	6.064
1929	Birge	6.0644
1931	Bearden	6.019
1945	Birge	6.02338
1951	Dumond	6.02544

1965	Bearden	6.022088
1973	Cohen	6.022045
1987	Deslattes	6.022134
1994	Basile	6.0221379
2001	De Bievre	6.0221339

ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು

ಘನ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳಿಗಿಂತ ತೀರಾ ಭಿನ್ನವಾದ ಅಣುವಿಕ ಕ್ರಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಅನಿಲಗಳಿಗಿವೆ. ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಅದು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡ, ಮತ್ತಿತ್ತರ ಹಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹೋಲಿಸಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಕೆಲವು ಚರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅನಿಲದ ವಿವಿಧ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮಗಳು ಬೋಯ್ಲ್‌ನನಿಯಮ, ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮ, ಡಾಲ್ಟನ್‌ನ ಆಂಶಿಕ ಒತ್ತಡ ನಿಯಮ, ಗಹ್ರಾಂ ನಿಯಮ, ಅನಿಲಗಳ ಕೈನೆಟಿಕ್ ಮೋಲಿಕ್ಯೂಲಾರ್ ಥಿಯರಿ, ಅವಗಾಡ್ರೋ ನಿಯಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಯ್ಲ್‌ನಿಯಮ, ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನಿಯಮ, ಅವಗಾಡ್ರೋ ನಿಯಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೋಯ್ಲ್‌ನ ನಿಯಮ

ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಈ ನಿಯಮದ ಗಣಿತ ರೂಪವನ್ನು $V \alpha \frac{1}{P}$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

$V =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ $\times \frac{1}{P}$

$PV =$ ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ

ಅಥವಾ $P_1V_1 = P_2V_2$

ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆ ಇರುವ, ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಏರುವ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಸಿದ ಬಲೂನ್‌ಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗುವುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ತಳಭಾಗದಿಂದ ಒತ್ತಡವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಏರುವ ಅನಿಲ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಬೋಯ್ಲ್ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಾಗಿವೆ.

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಿಯಮ

ಒತ್ತಡವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಉಷ್ಣತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ಕಲಿಕೆಯು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಿಯಮದ ಕಡೆಗೆ ಮುನ್ನಡೆಸಿತು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ್ಯವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಮುಚ್ಚಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾದ ವಾಯುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಗಾತ್ರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ಉಷ್ಣತೆಯು 0°C ನಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (°C) ಹೆಚ್ಚುವಾಗಲೂ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವೂ (V) ಅದಕ್ಕೆ 0°C ನಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಗಾತ್ರದ(V_0), ತಲಾ $\frac{1}{273}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

$$V = V_0 + \frac{1}{273} V_0 \times t$$

(t ಎಂಬುದು °C ನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ)

ಉಷ್ಣತೆಯು 273^0 C ಆದರೆ ಗಾತ್ರವು V_0 ದ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಸೂತ್ರದಿಂದ - 273 °C ಆದರೆ ಗಾತ್ರವು ಶೂನ್ಯವಾಗುವುದೆಂದೂ ಸೂತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರ ಅರ್ಥವು ಉಷ್ಣತೆ –273 ^{0}C ನಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಋಣ ಮೌಲ್ಯವಾಗುವುದು. ಇದು ಅರ್ಥರಹಿತ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಒಂದು ಅನಿಲವನ್ನು ತಣಿಸಿ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ–273 °C ಆಗಿದೆ ಎಂದು (lowest possible temperature) ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 'ಸಾಧ್ಯವಾದ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ' ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಂದು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಂಡಿಸಿದನು. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯೇ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಸ್ಕೇಲ್. ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು T ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ

0 K = –273 °C

273 K = 0 °C

373 K = 100 °C

ಎಂಬಂತೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬರೆಯಬಹುದು 0 K ಅಥವಾ –273 °C ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ (Absolute zero) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು.

ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ T = °C ಉಷ್ಣತೆ (t) + 273

$$T = t + 273$$

Or $t = T - 273$

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಿಯಮದ ಗಣಿತರೂಪ

$V \propto t + 273$ ಅಥವಾ

$V \propto T$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು

$V =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ $\times T$

$\frac{V}{T} =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ

ಅಥವಾ $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

ಅವಗಾಡ್ರೋ ನಿಯಮ

ಇದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಹೋಲಿಸುವ ಅನಿಲ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ, ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಅಂತರವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಎಂಬುದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳು ಅವುಗಳ ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ಕ್ರಮರಹಿತವಾದ ಚಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಥಳದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಮಾತ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. (ಒಂದು ಫುಟ್ಬಾಲ್ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರನನ್ನು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳವು ಫುಟ್ಬಾಲ್ ಮೈದಾನದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಗಣ್ಯವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ) ಆದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅನಿಲವಾಗಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಗಾತ್ರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಇಮ್ಮಡಿ ಅಣುಗಳಿದ್ದರೆ ಗಾತ್ರವು ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುವುದು.

ಗಣಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಾಗ

$V \infty n$

$n =$ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

(NB: ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನುಪಾತಿಕವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $n \times N_A$)

$V =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ $\times n$

or $\frac{V}{n} =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆ

ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಒಂದು ಘಟಕ ಅಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಬದಲಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದೆಂದೂ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದೆಂದೂ ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. (ಉದಾ: ಸ್ವತಂತ್ರ್ಯವಾಗಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ವಾಯುವನ್ನು ತುಂಬಿಸುವುದು ಅಥವಾ ನೀಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ, ಹೆಚ್ಚು ಉಬ್ಬಿದ ಬಲೂನ್ ಅಥವಾ ಪೋಲಿಥೀನ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ವಾಯು, CO_2 etc. ತುಂಬಿಸುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ) ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಶ್ರಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ವಿಧವನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಫುಟ್ಬಾಲ್ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರರ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಮೈದಾನದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಅದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೆವೆನ್ಸ್ ಫುಟ್ಬಾಲ್ ಮತ್ತು ಇಲೆವೆನ್ಸ್ ಫುಟ್ಬಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೈದಾನದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಬದಲಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನೂ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು.

ಒಂದು ಮೋಲ್ ಯಾವುದೇ ಅನಿಲದಲ್ಲೂ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಎಂದರೇನೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ (ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ) ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಾದರೆ ಇದರ ಬೆಲೆಯು ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ನಂತರ STP, ಅನಿಲಗಳ STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. **STP ಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅನಿಲದ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ಗೆ 22.4 Lಗಾತ್ರ ಇರುವುದು** ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಾತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಗಣಿತ ಗಾತ್ರವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಬೇಕು.

STP ಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

$$\text{ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ} = \frac{\text{STP ಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ}}{\text{STP ಯಲ್ಲಿ ಮೋಲಾರ್ ಗಾತ್ರ}}$$

ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಅನಿಲಗಳ ಗಾತ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿರುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿದ ನಂತರ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿ ನೀಡಿ ಪರಿಹಾರ ಮಾಡಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

- *ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಸುವುದು.*
- *ಮೋಲಾರ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು*

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸುವ ಕುರಿತು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ. ಸುಲಭವಾದ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಒಂದು ಅನಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಅಮೋನಿಯಾ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

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

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಮೊದಲು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನೇ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಮೋಲ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗಾತ್ರ ಎಂಬಂತೆ ಯಾವುದೇ ರೂಪಕ್ಕೂ ಬದಲಾಯಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಂಡು ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಹೊರತಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸರಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

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

ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ಘನ, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಒಳಪಡದಂತೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು. (ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಮಾತ್ರ ನೀಡಬೇಕು)

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೇ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಹೇಳಲು ಅವುಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ, ಮೊಲಾರಿಟಿ ಎಂಬ ಅಳತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕ್ರಮವಿದೆ. ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಲ್ಕಲಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಲವಣ ದ್ರಾವಣಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಮಹತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಗುವಿನ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಲೆಕ್ಕಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮೊಲಾರಿಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸಬಹುದು.

1M ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಲು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣಗಳು, ನಿಜವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅಥವಾ ಅನಿಮೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿ ಎಂದು ಊಹಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸಂದರ್ಭವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ನಂತರ ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವಾಗ ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ನಂತರ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ, ಸಮಾನವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಮೊಲಾಲಿಟಿ ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ

ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವುದು. ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ, ಗ್ರಾಂ ಕಣಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರೀತಿಗಳು ಮೊಲಾರಿಟಿ, ನೋರ್ಮಾಲಿಟಿ, ಫೋರ್ಮಾಲಿಟಿ ಇತ್ಯಾದಿ

ಮೊಲಾರಿಟಿ (Molarity-M)

ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮೊಲಾರಿಟಿ (M) ಆಗಿದೆ.

$$\text{ಮೊಲಾರಿಟಿ (M)} = \frac{n}{V} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ (n)}}{\text{ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರ್)}}$$

(ಮೊಲಾರಿಟಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಾಗ ದ್ರಾವಕದ ಗಾತ್ರವಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ದ್ರವ್ಯದ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರದ ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು)

ಮೊಲಾರಿಟಿ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಸರಳವಾದ ಒಂದು ಏಕಕವಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರವು ಉಷ್ಣತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮೊಲಾರಿಟಿಯ ಒಂದು ಕೊರತೆಗಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾದ ಮೊಲಾರಿಟಿ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದು.

ಮೊಲಾಲಿಟಿ (Molality - m)

ಮೋಲಾರಿಟಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗುವ ದ್ರವ್ಯದ ಮೇಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳುವ ರೀತಿಯು ಮೋಲಾಲಿಟಿ (ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರದ ದ್ರವಣದ ಬದಲಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಾಂ/1 kg ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು.)

$$\text{ಮೊಲಾಲಿಟಿ (m)} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ} \quad (n)}{\text{ದ್ರಾವಕದ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}$$

OR

$$m = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ರಾವಕದ ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}} \times 1000$$

$$m = \frac{n}{w} \times 1000$$

[w = ದ್ರಾವಕದ ಗ್ರಾಂಣನಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ]

ದ್ರಾವಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಉಷ್ಣತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಂತಹದ್ದಲ್ಲ. ಆದರಿಂದ ಮೊಲಾಲಿಟಿ ಎಂಬುದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸುವಂತಹದ್ದಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಇದರ ಒಂದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. mol/kg ಎಂಬ ಏಕಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೊಲಾಲಿಟಿಯನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

ನೋರ್ಮಾಲಿಟಿ (Normality N)

ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಏಕಕವಿದು. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕಲಿಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಏಕಕದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಗ್ರಾಂ ಈಕ್ವಲೆಂಟ್‌ಗಳ (gram equivalents) ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೋರ್ಮಾಲಿಟಿ ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ನೋರ್ಮಾಲಿಟಿ (N)} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಗ್ರಾಂ ಈಕ್ವಲೆಂಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ)}}$$

ಫೋರ್ಮಾಲಿಟಿ (Formality)

ಅಯೋನಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣುಗಳ ಬದಲು ಫೋರ್ಮುಲ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಫೋರ್ಮುಲ ಯೂನಿಟ್‌ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲಮಾಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಲೀಟರ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲ ಮಾಸ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ರಾವಣದ ಫೋರ್ಮಾಲಿಟಿ ಎನ್ನುವರು.

$$\text{ಫೋರ್ಮಾಲಿಟಿ} = \frac{\text{ದ್ರವ್ಯದ ಗ್ರಾಂ ಫೋರ್ಮುಲ ಮಾಸ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ}}{\text{ದ್ರಾವಣದ ಗಾತ್ರ (ಲೀಟರಿನಲ್ಲಿ)}}$$

ದ್ರಾವಣಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ ಸೂಚಿಸುವ ಇತರ ಕೆಲವು ರೀತಿಗಳು

- ಮಾಸ್ ಪರ್ಸೆಂಟೇಜ್ (Mass percentage)
- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ/ಗಾತ್ರ (Mass/volume)
- ಗಾತ್ರ/ಗಾತ್ರ (Volume/volume)

ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಾಸ್ ಪರ್ಸಂಟೇಜ್

ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಎಷ್ಟು ಶೇಕಡಾ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

$$\text{Mass percentage} = \frac{\text{Mass of solute}}{\text{Mass of solution}} \times 100$$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೋಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನ 10% w/w ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುವುದು 10 g ಕೋಪರ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು 90 g ನೀರು ಸೇರಿದ 100 g ದ್ರಾವಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ/ಗಾತ್ರ (Mass/Volume) Percentage

ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ದ್ರವ್ಯವು ಘನ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿದ್ದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಏಕಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದ 100 mL ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯವು ವಿಲೀನಗೊಂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

$$\text{Mass/volume percentage} = \frac{\text{Mass of solute in grams}}{\text{Volume of solution in mL}} \times 100$$

ಗಾತ್ರ/ಗಾತ್ರ (Volume/Volume) percentage

ಇದು ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕಗಳು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಏಕಕವಾಗಿದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ದ್ರವವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

100 mL ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು mL ದ್ರವ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ

Volume percentage ಎಂದೂ ಇದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

$$\text{Volume percentage} = \frac{\text{Volume of solute}}{\text{Volume of solution}} \times 100$$

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1 a. ಹೈಡ್ರೋಜನ್
  b. ಆಕ್ಸಿಜನ್ 10 ಅಣುಗಳು

2 ಕಾರ್ಬನ್ – 12

3. 10 g

4. a. $\frac{100\,g}{4\,g} = 25$ b. $\frac{200\,g}{16\,g} = 12.5$

  c. $\frac{70\,g}{14\,g} = 5$ d. $\frac{1\,g}{40\,g} = 0.025$

5. a. HNO_3 - (1 × 1) + (14 × 1) + (16 × 3) = 1+14+48 = 63 g

b. $CaCl_2$ - (40 × 1) + (35.5 × 2) = 40 + 71 = 111 g

c. Na_2SO_4 - (23 × 2) + (32 × 1) + (16 × 4) = 46 + 32 + 64 = 142 g

d. NH_4NO_3 - (14 × 1) + (1 × 4) + (14 × 1) + (16 × 3) = 14 + 4 + 14 + 48 = 80g

6. i. ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ

a. 400 g ನೀರು : $\frac{400\,g}{18\,g} = 22.22$

b. 400 g ಕಾರ್ಬನ್ : $\frac{400\,g}{12\,g} = 33.33$

c. 400 g ಹೀಲಿಯಂ : $\frac{400g}{4g} = 100$

d. 400 g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ : $\frac{400\,g}{2\,g} = 200$

e. 400 g ಗ್ಲುಕೋಸ್ : $\frac{400g}{180g} = 2.22$

ii. ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆರೋಹಣ ಕ್ರಮ

e < a < b < c < d

7. p. 1 kg ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{1000\,g}{18\,g} = 55.55$

q. 500 g $CaCO_3$ ಯಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

$CaCO_3$ ಯ GMM = (40 × 1) + (12 × 1) + (16 × 3) = 100 g

500 g ನಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{500\,g}{100\,g} = 5$

r. CO_2 ವಿನ GMM = (12 × 1) + (16 × 2) = 44 g

88 g CO_2 ನಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{88\,g}{44\,g} = 2$

88 g CO_2 ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $2 \times 6.022 \times 10^{23}$

88 g CO_2 ವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $2 \times 6.022 \times 10^{23} \times 3$

s. 170 g ಅಮೋನಿಯಾದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{170g}{17g}$ = 10

170 g ಅಮೋನಿಯಾದ STP ಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ = ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ × 22.4L

= 10 × 22.4L = 224L

t. STP ಯಲ್ಲಿ 112 L CO_2 ನಲ್ಲಿ ಮೋಲ್‌ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{112\,L}{22.4\,L} = 5$

5 ಮೋಲ್ CO_2 ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 5 × 44 g = 220 g

5 ಮೋಲ್ CO_2 ನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = 5 × 6.022×10^{23}

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಎಂದರೆ $\frac{1}{4}$ ಮೋಲ್. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು $\frac{1}{4} \times N_A$.

ಇದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ದೊರೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ತಲಾ $\frac{1}{4}$ ಆಗಿದೆ.

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಬನ್ = $\frac{1}{4} \times 12\,g = 3g$

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ = $\frac{1}{4} \times 16g = 4g$

- ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರಮವೂ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರಮವು ಇದೇ ರೀತಿ ಇರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು. i, ii ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಸ್ಯಾಂಪಲ್	ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
a) 20 g He	$\frac{20g}{4g} = 5$	$5 \times N_A$	$5 \times N_A$
b) STP ಯಲ್ಲಿ 44.8 L NH_3	$\frac{44.8L}{22.4L} = 2$	$2 \times N_A$	$2 \times N_A \times 4$
c) STP ಯಲ್ಲಿ 67.2 L N_2	$\frac{67.2\,L}{22.4\,L} = 3$	$3 \times N_A$	$3 \times N_A \times 2$

d) 1 ಮೋಲ್ H_2SO_4	1	$1 \times N_A$	$1 \times N_A \times 7$
e) 180 g ನೀರು	$\frac{180\,g}{18\,g} = 10$	$10 \times N_A$	$10 \times N_A \times 3$

i) d < b < c < a < e

ii) a < c < d < b < e

iii) b ಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 2 × 17g = 34 g

c ಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 3 × 28 g = 84 g

d ಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 1 × 98 g = 98 g

- 90 g ನೀರು

a. ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\frac{90\,g}{18\,g} \times N_A = 5 \times N_A$

b. ಪರಮಾಣುಗಳು = $5 \times N_A \times 3$ (ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ 3 ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ)

c. ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೈಡ್ರಜನ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ತಲಾ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ. ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ × 10

$= 5 \times N_A \times 10$

- ಒಂದು ಲೀಟರ್ (i.e. 1000 mL) 1M NaOH ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾದ NaOH = 1 mol = 40 g.

200 mL 1M NaOH ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ NaOH = $40\,g \times \frac{200}{1000} = 8\,g$

8 g NaOH ಸ್ಫಟಿಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನಂತರ ನೀಡಲಾದ 200 mL ನಿಂದ ಅಗತ್ಯವಾದ ನೀರನ್ನು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ NaOH ಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಕದಡಿ ಅದನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿ 200 mL ಗುರುತು ಮಾಡಿದ ತನಕ ತುಂಬಿಸಬೇಕು.

- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪ್ಪಿನ 1M ದ್ರಾವಣ 1L (1000 mL) ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಂದರೆ 58.5 g ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪು ಇರುವುದು.

a. 500 mL 1M ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪ್ಪಿನ ಪ್ರಮಾಣ = $58.5\,g \times \frac{500}{1000} = 29.25\,g$

b. ಗಾತ್ರವು 500 ರಿಂದ 2 L ಆಗಿ (4 ಪಾಲು) ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಪ್ರಬಲತೆಯು $\frac{1}{4}$ ಆಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಬಲತೆ = $1M \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}M$

3

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ

ಪೀಠಿಕೆ

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಲ್ಲವೇ? ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಒಂದು ವೇಗವಿದೆ. ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನಾವು ಎದುರಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ, ದರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು, ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ, ಏಕಮುಖಿ ಮತ್ತು ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಲಿ ಶೆಟಿಲಿಯರ್ ತತ್ವ ಎಂಬಿವುಗಳು ಹಾಗೂ NH_3, NO_2, H_2SO_4 *ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವದ ಮಹತ್ವದ ಕುರಿತು ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಚರ್ಚಿಸುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವೇಗಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತರಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾದ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿಸುವುದು. ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.*

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10

ಯೂನಿಟ್ 3

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪಿರೀಡ್ 4**

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು
- ಪ್ರಬಲತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ
- ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ
- ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ
- ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ
- ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ
- ಪ್ರೇರಕಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ
- ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 6**

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ
- ಏಕಮುಖಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ, ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ
- ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ
- ಲಿ ಶೆಟೆಲಿಯರ್ ತತ್ವ
- ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರಭಾವ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಕ

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್: 10**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 4** ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು • ವಿವಿಧ ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿವೆ. • ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯದರ • ಪ್ರಬಲತೆ, ಸ್ವಭಾವ ಎಂಬಿವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. • ಒತ್ತಡ, ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರೇರಕ ಬೆಳಕು ಎಂಬಿವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. - ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ - ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ - ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. - ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ • ಧನ ಪ್ರೇರಕ • ಋಣ ಪ್ರೇರಕ	• ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು • ಚರ್ಚೆ • ಪ್ರಯೋಗ – ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg) ರಿಬ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ (HCl) ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ. • ಪ್ರಯೋಗದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. • ಪ್ರಯೋಗ – ಸತು (Zn), ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg) ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ HCl ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. • ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಚರ್ಚೆ • ಪ್ರಯೋಗ – ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಮಾರ್ಬಲ್ ತುಂಡುಗಳು, ಮಾರ್ಬಲ್ ಹುಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವ ದುರ್ಬಲ HCl ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗ – ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ನೋಡುವುದು. • ಪ್ರಯೋಗ - H_2O_2 ವಿನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ MnO_2, H_3PO_4 ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡುವುದು.	• ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. • ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಬರೆಯುವುದು • ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ, ಸ್ವಭಾವ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರೇರಕ, ಬೆಳಕು, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಎಂಬಿವುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ಫ್ರೇಂ — ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್: 10

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 — ಪೀರಿಯಡ್ 6 • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ, ಏಕ ಮುಖಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಲಿ ಶೆಟೆಲಿಯರ್ ತತ್ವ • ಲಿ ಶೆಟೆಲಿಯರ್ ತತ್ವ, ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು (NO_2, ಅಮೋನಿಯಾ, H_2SO_4 ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿ) • ಏಕಮುಖಿ ಕ್ರಿಯೆ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ • ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ • ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ • ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ, ಗತಿ ಸಮತೋಲನ • ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವ • ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲತೆ, ಒತ್ತಡ ಉಷ್ಣತೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರಭಾವ. • ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕದ ಪ್ರಭಾವ	• ಪ್ರಯೋಗ - NaOH ಮತ್ತು HCl ಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆ. • ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ. • ಪೊಟಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ (KNO_3) ದ್ರಾವಣ, ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೇಟ್ (KCNS) ದ್ರಾವಣ, ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ($Fe(NO_3)_3$) ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ • ಗ್ರಾಫ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಚರ್ಚೆ • ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ಪ್ರಬಲತೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರಭಾವ. ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ • ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವದ ಉಪಯೋಗ - NO_2, NH_3, H_2SO_4 ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ • ಚರ್ಚೆ – ಕ್ರೋಢೀಕರಣ	• ಏಕಮುಖಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾರೆ. • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಕೈನೆಟಿಕ್ ಆಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. • ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1

ಸಮಯ 4 ಪೀರಿಯಡ್

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು

ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರುವ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುವವುಗಳು ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜರಗುವವುಗಳೆಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಹುದು.

ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ.

- ವಾಯುವಿನ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
- ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸೀಳುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.
- ಒಣಗಿದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು
- ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವುದು.

ಒಣಗಿದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯು ಬೇಗನೆ ಉರಿಯುವುದು. ಒಣಗದ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯುವಾಗ ನಾವು ನೀಡುವ ಉಷ್ಣವು ಕಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಕರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೊಗೆ ರಹಿತ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಬಲತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜೊತೆಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 3.1ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಯಾವುವು?
- Mg ರಿಬ್ಬನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕೆ?
- HCl ನ ಗಾತ್ರ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕು?
- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಹೆಚ್ಚು?
- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು HCl ಅಣುಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ?

ಕೊಲಿಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕಿರುವ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ಪ್ರವರ್ತಕ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜರುಗುವುದೆಂದು ಕೊಲಿಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಊಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯ ವಿರಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗುವ ಅಣುಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆ ಜರಗಿ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಆರಂಭವಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು Threshold Energy ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೊಲಿಶನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ rate constant ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮೂರು ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ.

1. ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ (ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿರುತ್ತದೆ)
2. ಸಾಕಷ್ಟು ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆ ಅಂದರೆ ಏಕ್ಟಿವೇಶನ್ ಎನರ್ಜಿ (E_a) ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ (ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕೂಡಾ ದೊಡ್ಡ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ)
3. ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳ ಅನುಕೂಲಕರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳು (ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವಿಲ್ಲ)

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಪ್ರವರ್ತಕ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು.

ಉದಾ: Zn + HCl

$CaCO_3$ + HCl

ಮೊದಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಚರ್ಚಾಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರವರ್ತಕ ವೇಗವಾಗಿ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ?
- ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಮುಗಿದು ಹೋಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

$$\text{ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ} = \frac{\text{ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಮುಗಿಯಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ}}$$

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಿರಿ.

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

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು?
- ಉಂಟಾದ H_2 ವಿನ ಪರಿಮಾಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

$$\text{ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ} = \frac{\text{ಉಂಟಾದ ಉತ್ಪನ್ನದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಉತ್ಪನ್ನವು ಉಂಟಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಮಯ}}$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಕೂಡಾ ಬರೆಯಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ

ಸಮಯಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು $\rightarrow$ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

$A \rightarrow B$

$$\text{Average rate} = \frac{\text{Change in molar concentration of B}}{\text{Change in time}}$$

$$= \frac{\Delta\text{(molar concentration of B)}}{\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\text{Final }[B] - \text{Initial }[B]}{\Delta t} = \text{This is +ve.}$$

ಇಲ್ಲಿ $\Delta[B]$ is +ve

ΔA = Final [A] - Initial [A] ಇಲ್ಲಿ $\Delta[A]$ is -ve $\therefore -\Delta A$ is +ve ಆದ್ದರಿಂದ Rate = +ve

or

$$\text{Rate} = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} - \frac{\text{Final [A] - Initial [A]}}{\Delta t}$$

The quantity within square brackets is -ve but $-\Delta$ [A] is +ve.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಸರಾಸರಿ ದರ (average rate) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು Instantaneous Rate ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು.

$$\text{Instantaneous Rate} = \frac{-d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$$

ಹಲವು ರಾಸಾಯಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರವರ್ತಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದರವನ್ನೂ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಮೌಲ್ಯವು ಸಮಾನವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

ಉದಾ: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

$$\text{Rate of reaction} = \frac{-\Delta[N_2]}{\Delta t} = \frac{-1\Delta[H_2]}{3\Delta t} = \frac{+1}{2}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$$

$$\frac{-\Delta[N_2]}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{-\Delta[H_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t}$$

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ HCl-ನಲ್ಲಿ ಸತು (Zn), ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ (Mg) ಎಂಬೀ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು: ದುರ್ಬಲ HCl, ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ Zn, Mg ಎಂಬಿವುಗಳು (ಸಮಾನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಸರಿಸುಮಾರು ಸಮಾನವಾಗಿಬೇಕು) ಎರಡು ಪ್ರನಾಳ, ನೀರು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬರೆಯಲಿ. ನಂತರ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- Zn, Mg ಎಂಬಿವುಗಳು ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಮಾನವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದರ ಮಹತ್ವವೇನು?
- ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
- ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ದೊರೆತ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?

- ಯಾವ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗಿತು?
- ಹಾಗಾದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಸ್ವಭಾವವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಚಿತ್ರ 3.2ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅಂತರ, ಚಲನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಆಕರ್ಷಣಾಬಲ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಒತ್ತಡವು 2 atm ಆಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಯಿತು?
- ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆ?
- ಯೂನಿಟ್ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೆ?
- ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಕೊಲಿಶನ್ ದರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಿ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಒತ್ತಡವು ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಅಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

(ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮಾರ್ಬಲ್ ತುಂಡು, ಮಾರ್ಬಲ್ ಹುಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಮಾನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ದುರ್ಬಲ HCl ವರ್ತಿಸುವುದು)

ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 3.3ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಎರಡೂ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಪ್ರಬಲತೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ?
- ಮಾರ್ಬಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆಯೆ?
- ಮಾರ್ಬಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆಯೆ?
- ಎರಡೂ ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆ?

- ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುಗಳು ಮಾರ್ಬಲ್‌ನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಯಾವ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು?
- ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಕೊಲಿಶನ್ ದರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?
- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಬಲ್‌ನ್ನು ಪುನಃ ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು?

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಒಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ(Surface area).

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಘನದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯಗಳನವನ್ನು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

- ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದಾಗ ವೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯುವುದು.
- ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಬೇಗನೆ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು.
- ಉಪ್ಪನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಕಾಗದದ ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಾಗ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಯಾಗಿ ಉರಿಸುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ವಸ್ತುಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗುವಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಒಂದು ಕ್ಯೂಬನ್ನು ತುಂಡುಮಾಡುವ ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು.

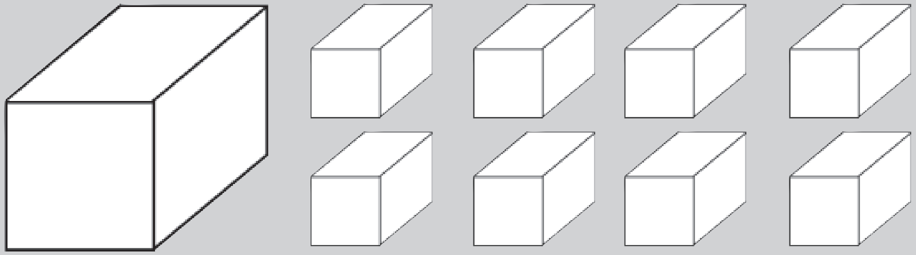
8 ಸೆಂ.ಮೀ ಇರುವ ಒಂದು ಕ್ಯೂಬನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $= 6a^2 = 6 \times 8^2 = 6 \times 64 = 384$ cm^2

ಇದೇ ಕ್ಯೂಬನ್ನು 4 ಸೆಂ,ಮೀ. ಅಂಚುಗಳಿರುವ 8 ಸಣ್ಣ ಕ್ಯೂಬ್‌ಗಳಾಗಿ ತುಂಡರಿಸಿದರೆ, ಸಣ್ಣ ಕ್ಯೂಬಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $= 6 \times 4^2 = 6 \times 16 = 96$

ಆಗ 8 ಕ್ಯೂಬ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ $= 8 \times 96 = 768$ cm^2

ಅಂದರೆ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೊಲಿಶನ್ ದರ ಹೆಚ್ಚುವುದು.



ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವೇಗ

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಪರಶೀಲಿಸುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೌಕರ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಸೋಡಿಯಂ ಥಯೋಸಲ್ಫೇಟ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನೀರು, ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್‌ಟ್ಯೂಬ್, ಸ್ಪಿರಿಟ್‌ಲ್ಯಾಂಪ್.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನವನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಯಾವ ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಯಿತು?
- ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣತೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್ ಎನರ್ಜಿ, ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ ಹೊಂದುವುದರಿಂದಾಗಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವು ಗೋಚರಿಸುವುದು.

ಉಷ್ಣತೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಿಂದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

1. ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಹಿಟ್ಟು ಹುಳಿ ಬರಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
2. ಕಾಫಿಹುಡಿ, ಚಹಾದ ಹುಡಿ ಎಂಬಿವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

a) ತಣ್ಣೀರು ಮತ್ತು ಬಿಸಿನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಲೋಹದ ವರ್ತನೆ.

b) ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ($KMnO_4$) ದ್ರಾವಣ, ಓಕ್ಸಾಲಿಕ್‌ಆಮ್ಲ ($H_2C_2O_4$) ದ್ರಾವಣ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣವು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಗನೆ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಾಗುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ

ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಸರಾಸರಿ ಚೈತನ್ಯವು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಕ್ಲಪ್ತ ಚೈತನ್ಯ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚೈತನ್ಯಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಇದರ ಹೊರತಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಚಲನಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಯೂನಿಟ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕೊಲಿಶನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ effective collision ದರ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಏಕ್ಟಿವೇಟೆಡ್ ಕೋಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಥಿಯರಿ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದರ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ ಚೈತನ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಏಕ್ಟಿವೇಟೆಡ್ ಕೋಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಮಧ್ಯಂತರ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದು. ಇವುಗಳ ಚೈತನ್ಯವು ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು.

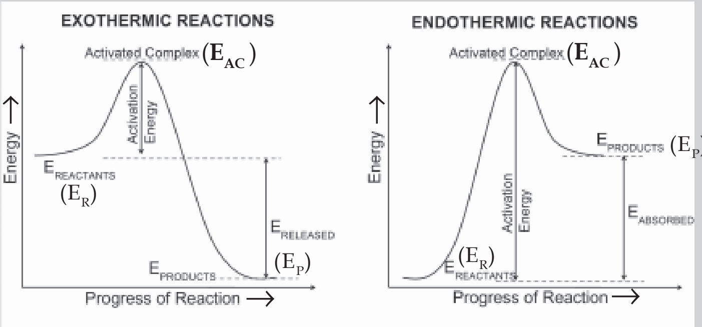
ಚೈತನ್ಯದ ಮಟ್ಟವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಬಹ ಬೇಗನೆ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಚೈತನ್ಯ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

E_P - ಉತ್ಪನ್ನ ಚೈತನ್ಯ

E_R - ಪ್ರವರ್ತಕ ಚೈತನ್ಯ

E_{AC} - ಏಕ್ಟಿವೇಟೆಡ್ ಕೋಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಚೈತನ್ಯ



ಗ್ರಾಫ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ Activated complex, activation energy, threshold energy ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರೇರಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುವುದು.

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣ, ಊದುಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಪ್ರನಾಳ, MnO_2.

ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿರಿ.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಆಗಿ ನೀಡಿರಿ.

- ಯಾವ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು?
- ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ MnO_2 ವಿನ ಪಾತ್ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರ MnO_2 ವಿನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲವೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ ರೀತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

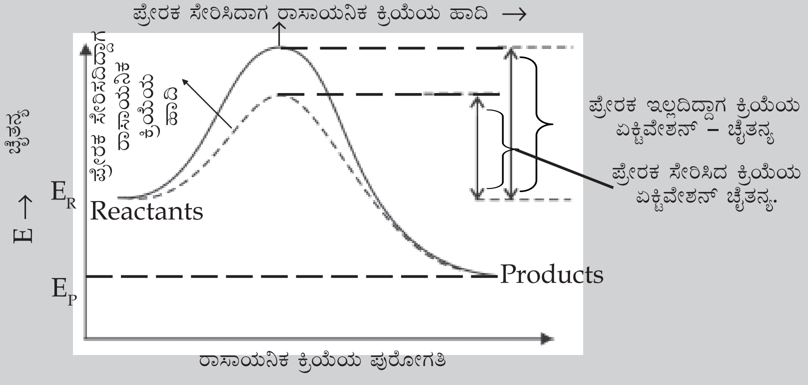
ಸ್ವತಃ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಳಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಪ್ರೇರಕಗಳು (Catalysts).

H_2O_2 ವಿನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ MnO_2 ವಿನ ಪಾತ್ರ ಏನಾಗಿತ್ತು? ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು? H_2O_2 ವಿನ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? H_3PO_4 ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು? ಎಂಬೀ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಪೊಸಿಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳು

- H_2O_2 ನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ MnO_2
- NH_3 ತಯಾರಿಯ ಹೇಬರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂಜಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ.
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ ಹೈಡ್ರೋಲಿಸಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್‌ವರ್ಟಸ್
- ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ SO_2 ನ್ನು SO_3 ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ V_2O_5



- $KClO_3$ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ MnO_2

ನೆಗೆಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳು

- H_2O_2 ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ H_3PO_4.
- Na_2SO_3 ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ Na_2SO_4 ಆಗ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಥನೋಲ್
- ಪೆಟ್ರೋಲಿನ knocking ನಲ್ಲಿ Tetra Ethyl Lead (TEL)
- H_2O_2 ವಿನ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಸರೋಲ್.

ಇಂಟರ್‌ಮೀಡಿಯೇಟ್ ಕೊಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಥಿಯರಿ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೇರಕದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ತೆಗಳ ಕಾರಣ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಅಣುಗಳು ಪ್ರೇರಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪ್ರೇರಕವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಂಟರ್ ಮೀಡಿಯೇಟ್ ಕೊಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳು ಬಹಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಕಗಳು ಹಳೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ Catalytic convertors ವಿಷಾನಿಲಗಳನ್ನು ವಿಷರಹಿತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

$CO \rightarrow CO_2$; $NO, NO_2 \rightarrow N_2$

ಬೆಳಕೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವೂ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯದಿಂದ ಪ್ರಭಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬೇಕು.

H_2 ಮತ್ತು Cl_2 ಗಳು ಸೇರಿ HCl ಉಂಟಾಗುವುದು.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಸಿಲ್ವರ್ ಬ್ರೋಮೈಡಿನ ವಿಭಜನೆ

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ತಯಾರಿ

ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟಿನ ವಿಭಜನೆ

$CO + Cl_2 \xrightarrow{\text{Sunlight}} COCl_2$ (ಕಾರ್ಬೋನಿಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, Phosgene) ವಿಷಾನಿಲವಾಗಿದೆ.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಬೆಳಕು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕವೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು.

ಇಷ್ಟು ಪಾಠ ಭಾಗಗಳು ಮುಗಿದ ಬಳಿಕ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್, Concept mapping ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಕಲಿತ ಪಾಠಭಾಗವನ್ನು Review ಮಾಡಿದರೆ ಉತ್ತಮ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳು, ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಹತ್ವ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಪಡಿಸಿ ಒಂದು ಸೆಮಿನಾರ್ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ : 6 ಪಿರೀಡ್

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ, ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ, ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಲಿ ಶೆಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು(NO_2, ಅಮೋನಿಯಾ, H_2SO_4 ಮೊದಲಾದವುಗಳ ತಯಾರಿ).

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ

ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಿರಿ.

$Na(OH)(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(1)$

ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು.

ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡೂ, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಏಸಿಡೂ ಸಿಗಬಹುದೇ?

ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರ್ ಬಳಸಿ ಆಲ್ಕಲಿಗಳ ಮತ್ತು ಏಸಿಡುಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕು.

ಹಿಂದೆ ನಡೆಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪೀಕರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕು.

- $Zn(s) + 2\ HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$
- $2\ Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2\ MgO(s)$
- $CaCO_3(s) + 2\ HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪುನಃ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚರ್ಚೆಯ ಕ್ರೋಡೀಕರಣವನ್ನು ನಡೆಸೋಣ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು ಆದರೆ ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವ.

ಒಂದು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NH_4Cl) ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಿಸಿಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಉಂಟಾದ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುದಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ?
- ತೇವವುಳ್ಳ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರನ್ನು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರಿ. ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದಿರಿ?
- ಈ ಅನಿಲದ ಸ್ವಭಾವದ ಕುರಿತು ಏನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ?

ಉಂಟಾದ ಅನಿಲ ಅಮೋನಿಯಾ (NH_3) ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಈ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರನ್ನು ಬೋಯ್ಲಿಂಗ್ ಟ್ಯೂಬಿನ ಬಾಯಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಹಿಂದಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಪೇಪರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಉಂಟಾದ ಅನಿಲದ ಎಸಿಡಿಕ್ ಗುಣ ಕಾರಣ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು.

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

ಅದರ ಬಳಿಕ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಳಿಹುಡಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಿರುವುದೇ ಎಂದು ಕೇಳಬಹುದು.

ಇದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು?

NH_3 ಮತ್ತು HCl ಅನಿಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಇದು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಇದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಲು ಚಿತ್ರ 3.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬೇಕು. (ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಭಾಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗಬೇಕು).

NH_3, HCl ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ NH_4Cl ಉಂಟಾಗುವ, NH_4Cl ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ NH_3, HCl ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದೆಂದು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ($\rightleftharpoons$) ಚಿಹ್ನೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವ ಚರ್ಚೆ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿಯೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾಗಿಯೂ ಬದಲಾಗುವ ಎರಡು ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಿಕಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡಬೇಕು.

ಒಂದು ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (closed system) ಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

ಇಕ್ಕೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು :

$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$

$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$

$BaCO_3(s) \rightleftharpoons BaO(s) + CO_2(g)$

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಎರಡೂ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು(Reversible reactions) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

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

ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ

ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಿರಿ.

ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು.

ಪೊಟೇಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ (KNO_3) ದ್ರಾವಣ, ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಥಯೋಸಯನೇಟ್ ದ್ರಾವಣ, ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣ ($Fe(NO_3)_3$), ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳು, ನೀರು,

ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಈ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ 3.1ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿರಿ.

ದ್ರಾವಣ	ಬಣ್ಣ
KCNS	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ
$Fe(NO_3)_3$	ನಸು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ
KNO_3	ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳೂ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವ KCNS, $Fe(NO_3)_3$ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿ, ನಿರ್ವಹಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದಾಖಲಿಸಲಿ (ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಬೇಕು) ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿ 3.1ನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಕಡುಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದೆಂದು ಕೂಡ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಪ್ರಯೋಗದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟ್ಟದಲ್ಲೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೂಚನೆಗಳು, ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು, ಪ್ರಯೋಗದ ರೀತಿ, ಚರ್ಚಾಸೂಚಕಗಳು ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡತಕ್ಕದ್ದು. ಪ್ರಯೋಗದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಎಲ್ಲಾ ಸಮತೋಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯೂ

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳೂ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ನೆಲೆಸಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗಬೇಕು.

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗಗಳು ಸಮಾನವಾಗುವ ಹಂತವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ (Chemical equilibrium) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಗಳಿಸಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಬಲತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದುವರೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಹುದಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಕ್ಕಾಗಿ

ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರೀತಿಯ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ . ಇದನ್ನು ಭೌತಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ (Physical equillibrium) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿವಿಧ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ಭೌತಿಕ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ಘನ $\rightleftharpoons$ ದ್ರವ, ದ್ರವ $\rightleftharpoons$ ಅನಿಲ, ಘನ $\rightleftharpoons$ ಅನಿಲ.

ಬದಲಾವಣೆ	ಸಂದರ್ಭ
ಘನ $\rightleftharpoons$ ದ್ರವ	ದ್ರವೀಕರಣ ದರ = ಘನೀಕರಣ ದರ
ದ್ರವ $\rightleftharpoons$ ಅನಿಲ	ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ ದರ = ಬಾಷ್ಪವು ಕರಗಿ ದ್ರವವಾಗುವ ದರ
ಘನ $\rightleftharpoons$ ಅನಿಲ	ಉತ್ಪಾದನೆಯ ದರ = ಬಾಷ್ಪ ಕರಗಿದ ದರ

ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಗ್ರಾಫ್ (ಚಿತ್ರ 3.5) ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯುವ ಅವಕಾಶ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕು.

KCNS, $Fe(NO_3)_3$ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಬಂದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು.

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕಗಳು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೋ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಎತ್ತಬಹುದು.

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸೂಚಿಸಿದ KCNS, $Fe(NO_3)_3$ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಾಧಿಸುವ ಘಟಕಗಳೆಂದೂ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದುದು ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದೂ ಈ ತತ್ವವು ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು ಎಂದೂ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗಬೇಕು.

ಸಮತೋಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಪ್ರಭಾವ

ಅಮೋನಿಯಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವರು ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬರೆದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಕ್ಕಾಗಿ

Equilibrium Constant

1864 ರಲ್ಲಿ Canto Maximilian Guldberg, Peter Waage ಎಂಬ ನಾರ್ವೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು Law of Mass Action ಮುಂದಿರಿಸಿದರು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ,

$$K_C = \frac{[C]^c\ [D]^d}{[A]^a\ [B]^b}$$

ಇಲ್ಲಿ K_C ಎಂಬುದು Equilibrium Constant ಆಗಿದೆ.

[ ] ಮೋಲಾರ್ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

K_C ಯ ಬೆಲೆ ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಸಮತೋಲನಗೊಂಡ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಳತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

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

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು?
- ಅಮೋನಿಯಾದ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ?
- ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಅಮೋನಿಯಾದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೋನಿಯಾ ಉಂಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉಂಟಾಗುವ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದರೆ ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗಿ NH_3 ಹೆಚ್ಚು ಉಂಟಾಗುವುದು ಎಂದು ಮನದಟ್ಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ 3.3 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿರುವ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಬೇಕು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವೂ ಒತ್ತಡವೂ

ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಭಾವ ಅನಿಲಗಳ ಮೇಲೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದೆ.

ಅಮೋನಿಯಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ತಯಾರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವೂ. ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳೂ ಬರೆದ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ನೀಡಿರಿ.

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

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳಿವೆ?
- ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ?
- ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ : 4 ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳು 2 ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು (ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)
- ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ : 2 ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು $\rightarrow$ 4 ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳು (ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು)
- ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು? (ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ)
- ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಏನು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು?
- ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

- ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (ಗಾತ್ರ) ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಆಗಿದೆ.
- ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕು. NH_3 ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ 4 ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳು ವರ್ತಿಸಿ 2 ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು, (ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು) ಕಾರಣವಾಗುವ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು. ಆದಕಾರಣ ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ (ಹೇಬರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ) ಒತ್ತಡ 200 – 900 atm ವರೆಗೆ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಅನಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ, ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು.

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

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಿವೆ?
- ಎಷ್ಟು ಮೋಲ್ ಉತ್ಪನ್ನವಿದೆ?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಮುಂದಕ್ಕೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಪ್ರವರ್ತಕ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಅನಿಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವೂ ಉಷ್ಣತೆಯೂ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಚೈತನ್ಯದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಕಲಿತಿರುವರು. ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ

ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವರು.

ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದು. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣ ಹೀರುವುದಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿ ಕೊಡೋಣ.

ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು:

ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್, ಪ್ರಬಲ HNO_3 , ತಾಮ್ರದ ತುಂಡುಗಳು/ ನ್ಯೂಸ್ ಪೇಪರ್ ಬಾಲ್, ಕೋರ್ಕ್, ಐಸ್, ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳು.

ಪ್ರಯೋಗ ವಿಧಾನ ಬರೆಯಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಲಿ. ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವ ಬಳಸಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ಕಂದು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲ NO_2 ಆಗಿದೆ. ಐಸ್ ತುಂಬಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ಇರಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿ NO_2 ಅನಿಲ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಡೈ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಟೆಟ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ (N_2O_4) ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಬಿಸಿಮಾಡುವಾಗ ಬೇಗನೆ ಉಷ್ಣಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿ ಹೆಚ್ಚು NO_2 ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಕಂದು ಕೆಂಬಣ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವದ ಕುರಿತು ಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗಲು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಅಮೋನಿಯಾ ತಯಾರಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ನೀಡಿ, ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುರುತಿಸಲಿ. ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿ. NH_3 ತಯಾರಿಸುವಾಗ 450^0 C ನ್ನು ಅನುಕೂಲ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ (Optimum temperature) ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಹೆಚ್ಚು ಅಮೋನಿಯಾ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವ ಪ್ರಕಾರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ – ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಿಶ್ರಣವು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ NH_3ವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ 450^0C ನ್ನು ಅನುಕೂಲ ಉಷ್ಣತೆಯಾಗಿ (Optimum temperature) ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

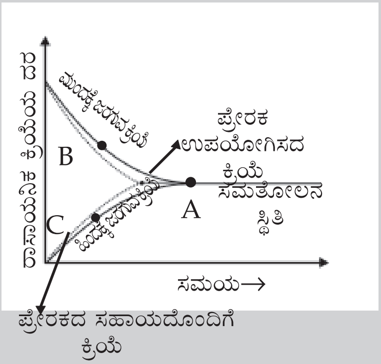
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವೂ ಪ್ರೇರಕವೂ

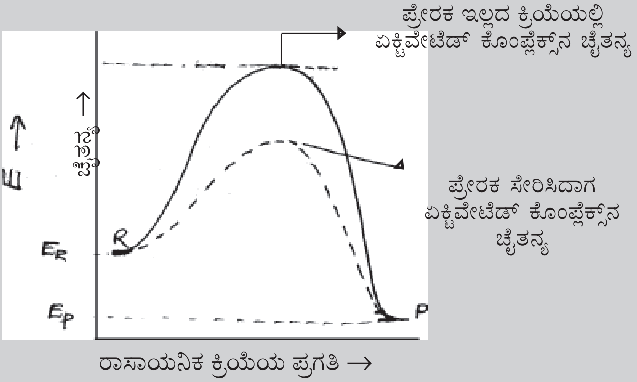
ಧನ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಎಂದರೇನೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತಿರುವರು. ಪೊಸಿಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳು, ನೆಗೆಟಿವ್ ಪ್ರೇರಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ

ಕಲ್ಪನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿದೆ. ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕದ ಪಾತ್ರ ಏನಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಎತ್ತಬಹುದು.

ಪ್ರೇರಕದ ಪ್ರಭಾವವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಧಿಸುವುದು. ಮುಂದಕ್ಕೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಬೇಗನೆ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಕ್ಕಾಗಿ





ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ವಿವರಗಳನ್ನು ರೆಫರೆನ್ಸ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ ಆಗಿ ನೀಡಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದು.

ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಏಸಿಡಿನ ತಯಾರಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಸಂಪರ್ಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮೂಲಕ) ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಟೆಕ್ಸ್ಟ್ ಬುಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಕಗಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ – ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸುವುದರಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು.

ಪೇಜ್ 67 ರ ಕ್ರಿಯೆ

$$2\,SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2\,SO_3(g) + \text{ಉಷ್ಣ}$$

- ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವರು.

ಪ್ರವರ್ತಕವಾದ ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದು ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. SO_2 ನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

- ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವರು.

$$2\,SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2\,SO_3(g) + \text{ಉಷ್ಣ}$$

$$2\text{ ಮೊಲ್ } SO_2 + 1\text{ಮೊಲ್}O_2 \rightarrow 2\text{ ಮೊಲ್ } SO_3$$

3ಮೋಲ್ → 2 ಮೋಲ್

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಅಣುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳು

ಲೀ ಶಟಲಿಯರನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುವಾಗ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು.

(ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನ SO_3 ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಇದು ತೀವ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಸಂಪರ್ಕ ಚೆಂಬರಿಗೆ ನಾಶ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ SO_3 ನ ತಯಾರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ 1 atm ಅಥವಾ 2 atm ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನುಕೂಲ ಒತ್ತಡವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.)

- ಅನುಕೂಲ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವರು.

  ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸುವುದು.

- ಪ್ರೇರಕ (V_2O_5) ಸೇರಿಸುವರು.

  ಮುಂದಕ್ಕೆ – ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವನ್ನೋ ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಿದೆ. ಉತ್ಪನ್ನ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

- SO_3 ನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು.

  ಉತ್ಪನ್ನ SO_3 ಯ ಪ್ರಬಲತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. a. (i) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2\,HI(g)$

   ಪ್ರವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅನಿಲದ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಒತ್ತಡ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

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

   1 ಮೋಲ್ (N_2) + 3 ಮೋಲ್ (H_2) → 2 ಮೋಲ್ (NH_3)

   4 ಮೋಲ್ → 2 ಮೋಲ್

   ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರನ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅನಿಲ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು NH_3 ಲಭಿಸುವುದು.

   $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$

   1 ಮೋಲ್ 1 ಮೋಲ್ 1 ಮೋಲ್

2. a. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು

   C, H_2O

   ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

CO, H_2

b. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಆಗಾಗ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದರೆ ಪ್ರಬಲತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಉತ್ಪನ್ನಗಳು 1 ಮೋಲ್ ಅನಿಗಳೂ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು 1 ಮೋಲ್ ಅನಿಲಗಳಾಗಿವೆ. ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊರೆ ತೆಗೆಯದಿದ್ದರೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು, ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕು.

3. a. NO_2

b. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಉತ್ಪನ್ನವಾದ NO_2 ಹೆಚ್ಚು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

c. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿರಿ. N_2O_4 ನ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿರಿ. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿರಿ.

4. a. CO_2

b. ಮಾರ್ಬಲ್ ($CaCO_3$) ಹುಡಿಮಾಡಿ ಸೇರಿಸಿರಿ.

ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಲಿಶನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಲಿಶನ್ ಥಿಯರಿ ಪ್ರಕಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು.

2. ಪ್ರಬಲ HCl ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.

ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಕೊಲಿಶನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಕೊಲಿಶನ್ ಥಿಯರಿ ಪ್ರಕಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು.

5. a. ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುವುದು. ಹೆಚ್ಚು NO_2 ಉಂಟಾಗುವುದು.

b. $2\ NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2\ NO_2(g)$

$\underbrace{2 \text{ ಮೋಲ್ } NO \quad 1 \text{ ಮೋಲ್ } O_2}_{3 \text{ ಮೋಲ್}} \rightarrow \underbrace{2 \text{ ಮೋಲ್ } NO_2}_{2 \text{ ಮೋಲ್}}$

ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಲೀ ಶೆಟಲಿಯರ್ ತತ್ವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದು.

c. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಪ್ರಬಲತೆ ಹೆಚ್ಚುಮಾಡುವುದು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

6. a. ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

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

$\underbrace{1 \text{ ಮೋಲ್ } N_2 + 3 \text{ ಮೋಲ್ } H_2}_{4 \text{ ಮೋಲ್}} \rightarrow \underbrace{2 \text{ ಮೋಲ್ } NH_3}_{2 \text{ ಮೋಲ್}}$

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವಾಗ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕಾರಣ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ

ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಬೇಕು.

c. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳಾದ N_2, H_2 ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರ ಪ್ರಬಲತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿರಿ. ಉತ್ಪನ್ನವಾದ NH_3 ಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯಿರಿ.

d. ಪ್ರೇರಕವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮುಂದಕ್ಕೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿ ತಲಪುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. a. Zn, Mg ಗಳನ್ನು ದುರ್ಬಲ HCl ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.

b. $Zn(s) + 2\,HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(s) + H_2(g)$

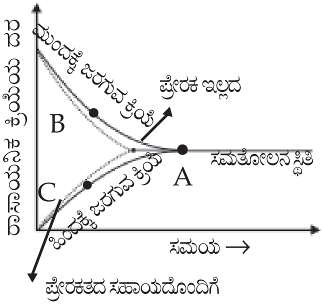
$Mg(s) + 2\,HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)$

c. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ = $\frac{\text{ಉಪಯೋಗಿಸ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರವರ್ತಕದ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಪ್ರವರ್ತಕ ವ ರ್ತಿ ಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ}}$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ = $\frac{\text{ಉಂಟಾದ ಉತ್ಪನಃ ಪರಿಮಾಣ}}{\text{ಉತ್ಪನ–ಉಂಟಾಗಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯ}}$

2. a. ಕ್ರಿಯೆ C → ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ

ಕ್ರಿಯೆ D → ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ



b. A ಎಂಬ ಬಿಂದು ಎಡಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವುದು.

3. a. ಪ್ರಯೋಗ 1 ರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ ಅಣುಗಳ ಗತಿ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಫಲಪ್ರದವಾದ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವಿಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಲಿಶನ್ ಥಿಯರಿ ಪ್ರಕಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ವೇಗವಾಗಿ ಜರಗುತ್ತದೆ.

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

4. a. ಹುಡಿ ಮಾಡಿದ ಮಾರ್ಬಲ್, ಪ್ರಬಲ HCl ಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

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

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರಮ ನಂ.	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ
1.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿವಿಧ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
2.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತಿಳಿದಿದೆ.		
3.	ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ, ಸ್ವಭಾವಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
4.	ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರೇರಕಗಳು, ಬೆಳಕು, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
5.	ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ, ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲೂ, ವಿವರಣೆ ನೀಡಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
6.	ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
7.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಗತಿಶೀಲತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
8.	ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ಪ್ರಬಲತೆಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ನಂ.	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮ	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮಪಡಿ ಸಬೇಕಾಗಿದೆ.
1.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿವಿಧ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
2.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.			
3.	ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಪ್ರಬಲತೆ, ಸ್ವಭಾವಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
4.	ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣತೆ, ಪ್ರೇರಕಗಳು, ಬೆಳಕು, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.			
5.	ಏಕಮುಖೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.			
6.	ಮುಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.			
7.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮತೋಲನವು ಗತಿಶೀಲತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗ – ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಳಿಸಿದರು.			
8.	ಲೀ ಶಟಲಿಯರ್‌ನ ತತ್ವವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಇಕ್ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ಪ್ರಬಲತೆಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.			

4

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೂ

ಮುನ್ನುಡಿ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಲೋಹಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನೀರು, ವಾಯು, ಏಸಿಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ದಾರಿ ತೋರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡಿ ನಡೆಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಯೂನಿಟನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಗುವಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುಭವಗಳ ಕಾರ್ಯಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಬೊಟ್ಟುಮಾಡಿತೋರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಶ್ರೇಣಿಯ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲತೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಮಾಡುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯೂನಿಟಿನ ಮುಂದಿರುವ ಹಾದಿ ಆಗಬೇಕು. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಲೋಹವನ್ನು ಅದರ ಅಯೋನ್‌ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹವು ಅದರ ಅಯೋನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುವ ಇನ್ನೊಂದು ಲೋಹದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಬಾಹ್ಯವಾಗಿಯೂ, ಆಂತರಿಕವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದೆಂದೂ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಗೆಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ ಎಂಬ ಈ ಸಲಕರಣೆಯ ಭಾಗಗಳಾದ ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್, ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಜ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು, ವಿವಿಧ ತರದ ಗೆಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲು,

ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತರನ್ನಾಗಿಸಬೇಕು. ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮರ್ಕ್ಯುರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತೊಂದು ಗೆಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ ಆದ H_2 - O_2 ಫ್ಯೂಯೆಲ್ ಸೆಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದೂ ಹಾಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರ ಹಾಗೇಯೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನೂ, ಆ ರೀತಿಯ ಸೆಲ್‌ಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹೊಸ ಗೆಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ಗಳ ರೂಪಕಲ್ಪನೆ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸೆಲ್‌ಗಳ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪ್ರವಹಿಸುವಿಕೆ, ಆಭರಣ ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ, ಲೋಹದ ಲೇಪನ ಮೊದಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಕೈಹಿಡಿದು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಬೇಕು.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ **10**

ಯೂನಿಟ್ 4

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೂ ವಿದ್ಯುತ್ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವೂ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 3**

- ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
- ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನೆ
- ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನೆ
- ಏಸಿಡಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನೆ.
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೂ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ

ಮೊಡ್ಯುಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 4**

- ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಲೋಹಗಳು
- ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.
- ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳು
- ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ, ನಿರ್ಮಾಣವೂ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3 **ಪೀರಿಯಡ್ 3**

- ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೊಲೈಟ್‌ಗಳು
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
- ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ
- ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
- ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ | **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10**

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 ಪೀರಿಯಡ್ 3 • ವಿವಿಧ ಲೋಹಗಳು ವಾಯು, ಜಲ, ಏಸಿಡಿನೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. • ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸುವುದು. • ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆಇರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.	• ಪ್ರಯೋಗ, ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವುದು ನಿಗಮನ • ಪ್ರಯೋಗ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು. • ಕೆಲವು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಅಪಕರ್ಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ,	• ವಿವಿಧ ಲೋಹಗಳ ವಾಯು, ಜಲ, ಏಸಿಡ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ವಿವರಿಸುವರು. • ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಸ್ಥಾನ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. • ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಬಳಸಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದೋ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 ಪೀರಿಯಡ್ 4 • ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಅಪಕರ್ಷಣೆ, • ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವಾಗುವುದು. • ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ಗಳು	• ಪ್ರಯೋಗ, ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು, ನಿಗಮನ ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು Cu, Zn, Fe, Mg $CuSO_4$, $ZnSO_4$, $FeSO_4$ $MgSO_4$ Zn, Cu, ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲು ನಿರ್ಮಿಸುವರು. ಚರ್ಚೆ, ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್, ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ.	• ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ – ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಲಿಸ್ಟ್ ಮಾಡುವರು. • ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಲಿಸ್ಟ್ ಮಾಡುವರು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯುಲ್ 3 ಪೀರಿಯಡ್ 3 • ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು • ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳು • ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	• ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಚರ್ಚೆ. • ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಚರ್ಚೆ.	• ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್, ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವರು. • ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಗುರುತಿಸುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
• ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ.	• ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಚರ್ಚೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಣ, ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.	• ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಫಲವಾಗಿ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಲಿಸ್ಟ್ ಮಾಡುವರು.
• ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು.	• ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ, ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.	• ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಲಿಸ್ಟ್‌ಮಾಡುವರು.

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು

- ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು.
- ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ರಿಡೋಕ್ಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ.
- ಲೋಹಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವರು.
- ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸುವರು.
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.

ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು

- ಲೋಹಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿದೆ.
  - ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ
  - ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ
  - ದುರ್ಬಲ ಏಸಿಡಿನೊಂದಿಗೆ
- ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ, ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಹೋಲಿಸುವರು.
- ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ – ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನದ ಮಾನದಂಡದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವರು.
  - $CuSO_4$ ನಲ್ಲಿ Zn
  - $AgNO_3$ ನಲ್ಲಿ Cu
- ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಲೋಹಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆ
- ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್
  - ಭಾಗಗಳು
  - ಕ್ರಿಯೆಗಳು
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು
  - $CuCl_2$ ದ್ರಾವಣ
  - ಏಸಿಡ್ ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸಿದ ನೀರು
  - NaCl ದ್ರಾವಣ
  - NaCl ದ್ರವೀಕೃತ
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು.

ಯೂನಿಟ್‌ನೊಳಗೆ

ಮೊಡ್ಯುಲ್ 1

ಸಮಯ 3 ಪೀರಿಯಡ್

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವವುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೆಲ್ಲುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಸಾಧಾರಣ ಸೆಲ್ಲುಗಳು, ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿಸುವ ಸೆಲ್ಲು, ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಸೆಲ್ಲು, ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಸೆಲ್ಲು ಮೊದಲಾದವುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಚಿತ್ರ 4.1 ರ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತುಂಡು ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ಹಾಕುವರು. ಅದು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ನೀರಿಗೆ ತಾಗುವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತುಂಡನ್ನು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಮೇಲ್ತಳಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದೂ, ಸೋಡಿಯಂ ಪುನಃ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ತಳಕ್ಕೆ ತಲಪುವಾಗ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ಪುನಃ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯ ಮೇಲ್ತಳಕ್ಕೆತಲುಪಿಸುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸೋಡಿಯಂ ವರ್ತಿಸಿ ಮುಗಿಯುವ ತನಕ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವNaOH ಫಿನೋಫ್ತಲೀನ್ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಪಿಂಕ್ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡಲು ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಬಿಸಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ವೇಗವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವುದು. ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿ $Mg(OH)_2$ ಕರಗಿ ಸೋರುವ ಕಾರಣ ಫಿನೋಫ್ತಲೀನ್ ಒಳಗೊಂಡ ನೀರು ಪಿಂಕ್ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವುದು.

Cu, Fe ಗಳು ತಣ್ಣೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಾರುವು ಆದರೆ ಸೂಪರ್ ಹೀಟೆಡ್ ಸ್ಟೀಮಿನೊಂದಿಗೆ Fe ವರ್ತಿಸುವುದು.

$$3Fe(s) + 4H_2O_{(g)} \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_{2(g)}$$

ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಲೋಹಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತನೆಯ ಕ್ರಿಯಾಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮವಾಗಿದೆ $Na > Mg > Fe > Cu$.

ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವಿನ ಓಕ್ಸಿಜನ್, ನೀರಿನ ತೀವ್ರ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ವರ್ತಿಸುವ ಕಾರಣ ಅದರ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವ ಕಾರಣ ಅದರ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವುದು.

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

Al, Cu ಗಳು ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬಣ್ಣ ಮಸುಕಾಗುವುದಾದರೂ ಚಿನ್ನ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸೋಡಿಯಂ ಅತ್ಯಂತ ಬೇಗ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಲೋಹವಾಗಿದೆ. ಈ ಲೋಹಗಳು ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ, ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ, ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ, ಕೋಪ್ಪರ್, ಚಿನ್ನ.

ಸಮಾನ ಭಾರವುಳ್ಳ (ಒಂದೇ ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳದ್ದು ಉತ್ತಮ – ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸಮಾನವಾಗಿರಬೇಕು) Mg, Pb, Zn, Fe, Cu ಎಂಬ ಲೋಹಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಒಂದೇ ಪ್ರಬಲತೆಯುಳ್ಳ ದುರ್ಬಲ HCl ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಐದು ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹಾಕಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಣೆ : Mg ಹಾಕಿದ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬರುವುದೆಂದೂ Cu ಹಾಕಿ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನಿಂದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏನೂ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಲೋಹಗಳು dil HCl ನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

$Pb + 2HCl \rightarrow PbCl_2 + H_2$

ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಹಾಕಿದ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ (test tube 2) ಆಗಿದೆ. ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯದುದು ಕೋಪ್ಪರ್ ಹಾಕಿದ ಟೆಸ್ಟ್‌ಟ್ಯೂಬಿನಲ್ಲಿ (test tube 3). ಆಗಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

$2 > 5 > 1 > 4 > 3$

dil HCl ನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬಹುದು.

$Mg > Zn > Fe > Pb > Cu$

ಟೆಕ್ಸ್ಟ್ ಬುಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರುವುದು ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೇರಿಸಿದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿದೆ. ಇತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅಯೋನುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹಿರಿದಾಗಿಸಿದ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಇದೆ ಎಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರಿಚಯಪಡಿಸಬೇಕು. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವುದು ಅದೊಂದು ಆಧಾರವಾಗಿ (reference) ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿದೆ. (H_2 ವಿನ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಲೋಹ ಅಯೋನುಗಳನ್ನು H_2 ಗೆ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು) ಚಿತ್ರ 4.3 ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿ ಪಟ್ಟಿ 4.2 ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದುದು	ಪ್ರಯೋಗದ ಮೊದಲು	ಪ್ರಯೋಗ ಬಳಿಕ
ಝಿಂಕ್ ಓಕ್ಸೈಡಿನ ಬಣ್ಣ	ಝಿಂಕಿನ ಬಣ್ಣ (ಬೂದು)	ತಾಮ್ರದ ಬಣ್ಣ
$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ	ನೀಲ ಬಣ್ಣ	ಬಹಳ ದುರ್ಬಲ (ಮಸುಕಿದ) ನೀಲ ಬಣ್ಣ

ಝಿಂಕ್ ಓಕ್ಸೈಡಿನ ಬಣ್ಣ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೊದಲು ಬೂದು ಬಣ್ಣವಾಗಿರುವುದು. ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣವಾಯಿತು. $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ನೀಲಿಯಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಬಣ್ಣ ಮಸುಕುವುದು ಎಂದು ಪಟ್ಟಿ ತುಂಬಿಸಲು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ Cu ಲೋಹ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ Zn ನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಮಗುವಿಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

$Zn^{o} \rightarrow Zn^{2+} + 2e$ ಎಂಬ ಕ್ರಿಯೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ ಯಾಕೆಂದರೆ Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು Cu^{2+} ವಿನ ಬದಲಾವಣೆ $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ ಆಗಿದೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡಲು ಕಾರಣ Cu^{2+} ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 4.4 ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ಕೋಪ್ಪರ್ ಸರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲ್ವರ್ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ $Ag^{+} + e \rightarrow Ag$ ಎಂಬ ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ Ag^{+} ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಣ್ಣ ನೀಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$ ಎಂಬ ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ Cu ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ.

$2AgNO_{3(aq)} + Cu_{(s)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2Ag$

$2Ag^{+}NO_{3(aq)}^{-} + Cu_{(s)} \rightarrow Cu^{2+}(NO_3^{-})_{2(aq)} + 2Ag$

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ಲೋಹ : Cu

ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿದ ಅಯೋನ್ : Ag^{+}

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

ಅಪಕರ್ಷಣೆ: $2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$

ಪಟ್ಟಿ 4.3 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.

ದ್ರಾವಣ/ ಲೋಹ	Mg	Cu	Zn	Fe	Ag
$MgSO_4$	X	X	X	X	X
$CuSO_4$	✓	X	✓	✓	X
$ZnSO_4$	✓	X	X	X	X
$FeSO_4$	✓	X	✓	X	X
$AgNO_3$	✓	✓	✓	✓	X

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮ.

Mg > Zn > Fe > Cu > Ag

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2

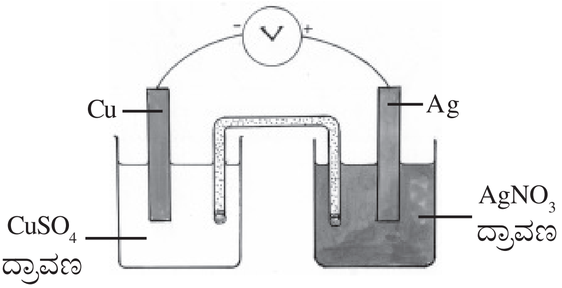
ಸಮಯ 1 ಪೀರಿಯಡ್

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಲೋಹಗಳು – ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್

Zn - Cu ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದು Cu^{2+} ಅಯೋನಿಗೆ ಆಗಿದೆ. Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ

ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ. $Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$. Cu ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

ಎಂಬ ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. Cu ದಂಡ $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ,Ag ದಂಡ $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ ಮುಳುಗಿಸಿರಿ.. Cu- $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಅರ್ಧ ಸೆಲ್ ಏನೋಡ್ ಆಗಿಯೂ Ag - $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ಅರ್ಧ ಸೆಲ್ ಕೇಥೋಡ್ ಆಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳು ಬಾಹ್ಯ ಸರ್ಕೀಟ್ ಮೂಲಕ Cu ದಿಂದ Ag ಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಜ್ ಸರ್ಕೀಟ್ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.



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

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

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

ಇದೊಂದು ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಏನೋಡಿನಿಂದ ಕೇಥೋಡಿಗೆ ಆಗಿದೆ.

Zn, Cu, Ag ಎಂಬ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲುಗಳ ಏನೋಡ್ ಕೇಥೋಡ್‌ಗಳು ಪಟ್ಟಿ 4.4 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸೆಲ್	ಏನೋಡ್	ಕೇಥೋಡ್
Zn - Cu	Zn	Cu
Zn - Ag	Zn	Ag
Cu - Ag	Cu	Ag

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 3

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು

ಚಿತ್ರ 4.6 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ $CuCl_2$ ಹರಳುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ $CuCl_2$ ವಿನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ. $CuCl_2$ ದ್ರವೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. $CuCl_2$ ನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯಿಸುವಾಗ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೊರಬರುವುದು. ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪ್ಪರ್

ನಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು. $CuCl_2$ ನ ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುವುದು. $CuCl_2$ ನ Cu^{2+} Cu ಆಗಿ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

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

ಇಲ್ಲಿ ನಡೆದುದು ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಅಂದರೆ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ನಡೆಯುವುದೂ, ಏನೋಡಿನ ಚಾರ್ಜ್ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದೂ ಆಗಿದೆ.

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

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಶುದ್ಧ ನೀರು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹರಿಯಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಕೇಥೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ (ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್) ಸಾಗುವ ಅಯೋನ್ ಹೈಡ್ರೋನಿಯಂ (H_3O^+) ಅಯೋನಾಗಿದೆ. ಏನೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ (ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್) ಸಾಗುವ ಅಯೋನ್ SO_4^{2-} ಆದರೂ ನೀರು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ O_2, $4H^+$, $4e^-$ ಎಂಬಿವುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. ನೀರಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಒಲವು SO_4^{2-} ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದಕಾರಣ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವುದು. . (Note: Pt electrodes Ni electrodes or Ni coated iron electrodes are used in this experiment).

ದ್ರವೀಕೃತ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

- . ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್ ಇರುವ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (Cl^-) ಅಯೋನುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು.
- ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
- ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಅಯೋನ್ Na^+ (ಸೋಡಿಯಂ ಅಯೋನ್) ಆಗಿರುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

$Na^+ + e^- \rightarrow Na$

ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವೀಕೃತ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವಾಗ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ನೂ, ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಲಭಿಸುವುದು.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ:

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಯೋನುಗಳು

NaCl ನ ಅಯೋನ್‌ಗಳು : Na^+; Cl^-

H_2O ನ ಅಯೋನ್‌ಗಳು : H^+; OH^-

- ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಅಯೋನುಗಳು : Cl^-, OH^-
- ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಅಯೋನುಗಳು: Na^+; H^+

- ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಇರುವುದು H_2O.

Na^+ ಅಯೋನ್ ಮತ್ತು H_2O ನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ ಅಪಕರ್ಷಣಾ ಒಲವು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ನೀರಿಗೆ. ಆದ ಕಾರಣ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ.

$$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

Cl^- ಅಯೋನ್ ಮತ್ತು H_2O ನ್ನು ಹೋಲಿಸುವಾಗ Cl^- ಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

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

ಆದಕಾರಣ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. - $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದು.
   - $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$$CuSO_4(aq) + Fe(s) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu$$

   $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಣಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆ

$$2AgNO_3(aq) + Fe(s) \rightarrow Fe(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$$

   - Fe, Cu ಮತ್ತು Ag ಗಿಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಲೋಹವಾಗಿದೆ. ಆದಕಾರಣ Fe ಗೆ Cu ಮತ್ತು Ag ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

2. - ದ್ರವೀಕೃತ KCl ಮತ್ತು ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯುವುದು.
   - ದ್ರವೀಕೃತ KCI ನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. KCl ನ K^+ Cl^- ಅಯೋನುಗಳು.

   ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ (ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ)

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

   ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ (ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ)

$$K^+ + e^- \rightarrow K$$

   ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟೇಶಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಲಭಿಸುವುದು.

   - KCl ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

   KCl ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನುಗಳು : K^+, Cl^-, H^+, OH^-

   ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

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

   ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಲಭಿಸುವುದು.

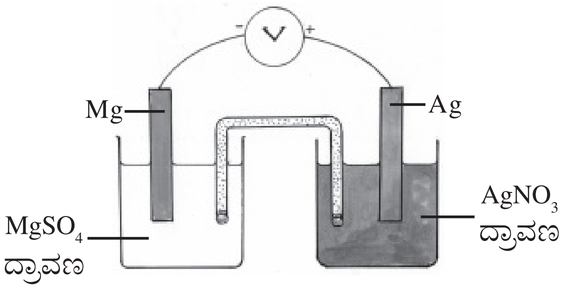
ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

$$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಲಭಿಸುವುದು.

- ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ H_2, ದ್ರವೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ K ಲಭಿಸುವುದು. ಎರಡೂ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ Cl_2 ಲಭಿಸುವುದು.

3. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ $MgSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ Ag ರೋಡ್ $AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯೂ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇಡಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿರಿ. Mg ರಿಬ್ಬನ್‌ನಿಂದ Ag ದಂಡಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದು. ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ.



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

ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

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

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ

   i. ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ (ಕೇಥೋಡ್) ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಈ ಕಾರ್ಬನ್ ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪ್ಪರ್ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಕೋಪ್ಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದ ನೀಲ ಬಣ್ಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಬರುವುದು ಕಾಣಬಹುದು.

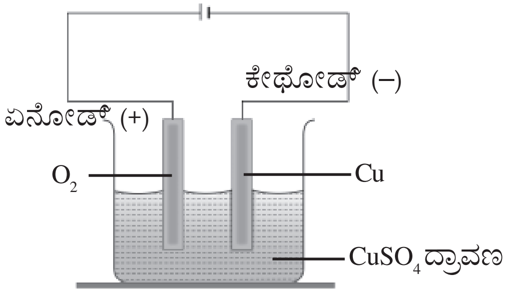
   ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ (–)

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

   ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ (+)

   $4OH^- - 4e^- \rightarrow 2H_2O + O_2$

2.



ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಮಾತ್ರ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ O_2 ಲಭಿಸುವುದು. ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕೋಪ್ಪರ್ ಲಭಿಸುವುದು.

3. ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು 6 ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

Cell	ಏನೋಡ್	ಕೇಥೋಡ್
Mg – Zn	ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	$ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Zn ರೋಡ್ $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$
Mg – Cu	ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Cu ರೋಡ್ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
Mg – Ag	ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	$AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Ag ಸರಿಗೆ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
Zn – Cu	$ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Zn ರೋಡ್ $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Cu ರೋಡ್ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
Zn – Ag	$ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Zn ರೋಡ್ $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Ag ಸರಿಗೆ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
Cu – Ag	$CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Cu ರೋಡ್ $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$	$AgNO_3$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ Ag ಸರಿಗೆ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

4. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಸೀರಿಸ್ ಕನೆಕ್ಟ್ ಮಾಡಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಬೇಟರಿ.

ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಲ್ : ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿಸಿ ಲಭಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವವುಗಳೂ ಉಪಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಡೆಡ್ ಆಗುವ ಸೆಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಲ್ ಎಂದು ಹೇಳುವರು.

ಉದಾ : ಡ್ರೈಸೆಲ್

ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ : ಉಪಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಪುನಃ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿ ರೀಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಸೆಲ್ಲುಗಳೇ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು. ಉದಾ : ಲೆಡ್ ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಬೇಟರಿ. ಡ್ರೈಸೆಲ್.

ಲಕ್ಲಾನ್‌ಶ್ಯ ಸೆಲ್
ಮರ್ಕ್ಯುರಿ ಸೆಲ್

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆಗಳು

ಲೋಹಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಭೌತಿಕ ಗುಣದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸಾಮ್ಯತೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿಯೂ ಲೋಹಗಳು ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸಾದೃಶ್ಯವಿದ್ದರೂ ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲು ಏನೆಲ್ಲ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಹಂತಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ಯೂನಿಟಿನ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವುಗಳೊಳಗೆ ಇರುವ ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುವರು ಅಂದರೆ ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಬಹಳ ತೀವ್ರವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಾಗ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಮಗು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುಂಪಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲಿ. ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಿ. ಮಕ್ಕಳು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿಯೋ ಅಲ್ಲದೆಯೋ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಲೋಹಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಚಿತ್ರ 4.1 ರ ಪ್ರಯೋಗ ಕ್ಲಾಸ್ ರೂಮಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವರು. ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂನ್ನು ಫಿನೋಪ್ತಲೀನ್ ಸೇರಿಸಿದ ಬಿಸಿನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ, ತಣ್ಣೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಕಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಕೆಳಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಹೇಳುವುದು.

ಲೋಹ	ತಣ್ಣೀರು	ಬಿಸಿನೀರು	ಸುಪರ್ ಹೀಟೆಡ್ ಸ್ಟೀಂ
Na	ತೀವ್ರವಾಗಿವರ್ತಿಸಿ ಫಿನೋಪ್ತ ಲೀನ್‌ನ್ನುಪಿಂಕ್ ಬಣ್ಣವನ್ನಾಗಿಸುವುದು. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$	ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೂಪರ್ ಹೀಟೆಡ್ ಸ್ಟೀಂನೊಂದಿಗೂ ವರ್ತಿಸಿ ನೋಡಬಾರದು. ತೀವ್ರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದರಿಂದ ಇದು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಯಾಗಿದೆ.	
Mg	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ (ಬಹಳ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು)	ನಿಧಾನವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು $Mg + 2H_2O \rightarrow MgOH + H_2$	ಹೆಚ್ಚಿನ ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸುವುದು.
Fe	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ವರ್ತಿಸುವುದು. $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$
Cu	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ	ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ

ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಲೋಹಗಳ ವರ್ತನೆ

ಚೂರಿಯಿಂದ ಒಂದು ತುಂಡು ಸೋಡಿಯಂನ ತುಂಡರಿಸಿದ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಕಳೆದಾಗ ತುಂಡರಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ವಾಯುವಿನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ O_2, H_2O, CO_2 ಗಳು ಸೋಡಿಯಂನೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರವರ್ತಕ ಭಾಗ ಪ್ರಶ್ನೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಭಾಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

$$4Na + O_2 \rightarrow \text{----------------------}$$
$$2Na + 2H_2O \rightarrow \text{----------------------} + H_2O$$
$$NaOH + CO_2 \rightarrow \text{----------------------} + H_2O$$

ಹೊಸ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ರಿಬ್ಬನ್ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ತೆರೆದಿರಿಸಿದರೆ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನೊ, ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನೊ, ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಕಿಲುಬು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನೊ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿಯೋ, ICT ಉಪಯೋಗಿಸಿಯೋ Mg, Cu, Au, Na, Al ಗಳ ಹೊಳಪು ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆಯ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಲೋಹಗಳೊಂದಿಗೆ ದುರ್ಬಲ HCl ನ ವರ್ತನೆ

ಚಿತ್ರ 4.2 ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಟೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿ Mg, Pb, Zn, Fe, Cu ಎಂಬ ಲೋಹಗಳ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಬೇಕು. ಮೂರು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ 4.1 ರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ದೊರೆತ ಕ್ರಮ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಲೋಹಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದ ಶ್ರೇಣಿಯೇ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿದೆ.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿಯೂ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ. ಚಿತ್ರ 4.3 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅವಲೋಕಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 4.2 ರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಿ. ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಅಪಕರ್ಷಣೆ, ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಲೋಹಗಳು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ರಿಡೋಕ್ಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ, ಅಪಕರ್ಷಣೆಗಳು ನಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಸಿಲ್ವರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೋಪ್ಪರ್ ಸರಿಗೆ ಇರಿಸಿ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 4.3 ರ ಸ್ಪೋಟಿಂಗ್ ಟೈಲಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲವಣ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಲೋಹಗಳು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ H_2 ನಿಂದ ಕೆಳಗಿರುವ ಲೋಹ ಅಯೋನ್‌ಗಳನ್ನು H_2 ಅಪಕರ್ಷಿಸುವುದೆಂದೂ H_2 ನಿಂದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಲೋಹ ಪರಮಾಣುಗಳು H_2 ನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ ಏಸಿಡ್‌ನಿಂದ H_2 ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುವುದೆಂದೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಿಯೆಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ನಷ್ಟ ಹೊಂದಿ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳಾಗುವ ಒಲವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ನಷ್ಟ ಹೊಂದುವ ಲೋಹಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದು ಚಿತ್ರ 4.5 ರ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವತಃ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಿ.

ರಿಡೋಕ್ಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ಅಥವಾ ವೋಲ್ಟಾ ಸೆಲ್ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು.
ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ನಡೆಯುವುದು ಎಂದೂ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ನಡೆಯುವುದು ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಏನೋಡಿನಿಂದ ಕೇಥೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು.

ಸಿಲ್ವರ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಕೋಪ್ಪರ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಬಳಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಸೆಲ್ ಚಿತ್ರಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಬರೆದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಗುರುತಿಸಲು ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬರೆಯಲೂ, ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲೂ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಪಟ್ಟಿ 4.4 ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಗೇಲ್ವನಿಕ್ ಸೆಲ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕು.

ಮೊಡ್ಯುಲ್ 3

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

ರಾಸಾಯನಿಕ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೆಂದು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆವು. ಹಾಗಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ? ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಓಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ?

ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲುಗಳು

ಚಿತ್ರ 4.6 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಲಿ. ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಬೇಟರಿಯ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಧ್ರುವದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ನೆಗೆಟಿವ್ ಧ್ರುವದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ದಾಖಲಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಿ. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಕೋಶಕ್ಕಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಏನೋಡ್ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಮತ್ತು ಕೇಥೋಡ್ ನೆಗೆಟಿವ್ ಎಂಬ ಆಶಯ ರೂಪಿಸಬೇಕು.

ನೀರಿನ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ. ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಮ್ಲ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದೆಂದೂ ಆಗ ಕೇಥೋಡ್ ಹಾಗೂ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದೆಂದೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಬರೆಸಬೇಕೆಂದು ನೆನಪಿಡಿರಿ.
ರಿಡೋಕ್ಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆದು H_2 ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲೂ O_2 ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ NaCI ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಲ್ಲ. ಅಯೋನುಗಳಿಗೆ ಚಲನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ NaCI ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗುವುದು. ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವೂ ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಲಭಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳಾದ Na^+, H_3O^+ ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಆದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ H_2 ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$$

ಆದರೆ Cl^-, OH^- ಎಂಬ ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನುಗಳು ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿ Cl^- ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ Cl_2 ಉಂಟಾಗುವುದು.

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

ಹೀಗೆ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ H_2 ಲಭಿಸುವುದು. Na^+OH^- ನೀರಿನಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಫಿನೋಫ್ತಲಿನಿಂದಾಗಿ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಸೆಲ್ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳು

- ಸಮಾನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.
- 0ಯಿಂದ 2 ವೋಲ್ಟ್‌ವರೆಗೆ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವೋಲ್ಟ್‌ಮೀಟರ್ (ಡಿಜಿಟಲ್ ಆದರೆ ಉತ್ತಮ) ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.
- ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಲೋಹ ದಂಡಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ದೊಡ್ಡ ರೀಡಿಂಗ್ ಲಭಿಸಬಹುದು.
- ಲೋಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಯಿಗೆ ಕಾಗದದಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ಶುಚಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.

- ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ತಯಾರಿಸಲು KNO_3, KCl, NH_4, NO_3 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಫಿಲ್ಟರ್ ಪೇಪರ್ ನ್ಯೂಸ್ ಪೇಪರ್, ಬಟ್ಟೆ, ಬನಿಯನ್ ಬಟ್ಟೆ, ದೀಪದ ಬತ್ತಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಲ್ಟ್‌ಬ್ರಿಡ್ಜನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಯೋನುಗಳ ಪ್ರವಾಹವು ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ನಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಲ್ಟ್‌ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲವಣದ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಅಯೋನಿನ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನಿನ ಗಾತ್ರ ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ವಾಹಕತ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಿರಬಹುದು. ಸಾಲ್ಟ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಉಪಯೋಗಿಸದಿದ್ದರೆ ಬಾಹ್ಯ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಪ್ರವಹಿಸಲಾರದು.

ಗೇಲ್ವಾನಿಕ್ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿಗೂ ಅದರದ್ದೇ ಆದ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಇರುವುದು. Zn, $ZnSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿರಿಸಿದಾಗ Zn ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಕಳಕೊಂಡು ಅಯೋನುಗಳಾಗಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸೇರುವುದು ಮತ್ತು Zn^{2+} ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಲೋಹವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸುವುದು.

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

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

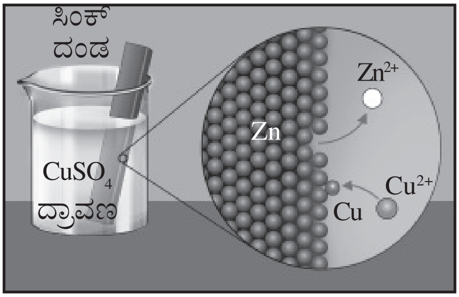
Cu, $CuSO_4$ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುದು.

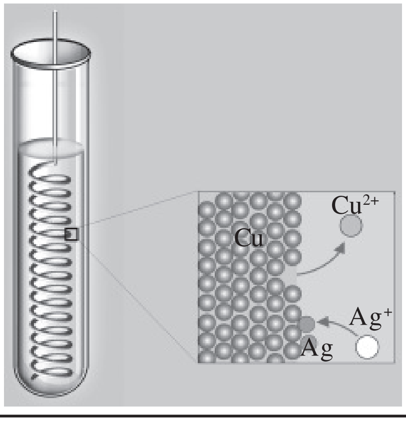
$$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$$

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

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲೂ ಲೋಹದ ಹಾಗೂ ಅದರ ಅಯೋನುಗಳ ಈ ಒಲವು ಲೋಹ ಹಾಗೂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದುವೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್. ಇದು ವಿವಿಧ ಲೋಹ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು.

ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳೊಳಗಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸೆಲ್ emf ಆಗಿರುವುದು.





ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್

ಒಂದು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡನ್ನು1M HCl ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿರಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ 298K (25°C) ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 1atm ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ H_2ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುವುದು SHE ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅರ್ಧ ಸೆಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

$$H^+(ag) + e^- \rightarrow \frac{1}{2} H_2(g)$$

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಲೋಹಗಳ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. SHE ಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಏನೋಡಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಕೇಥೋಡಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಪೊಸೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು.

ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಲ್ಲುಗಳು

1. ಕಾರ್ಬನ್ – ಸತು ಡ್ರೈಸೆಲ್

ಏನೋಡ್ : ಸತುವಿನ ಪಾತ್ರೆ

ಕೇಥೋಡ್ : ಸುತ್ತಲೂ MnO_2 ಹುಡಿ ತುಂಬಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ದಂಡ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್: NH_4Cl, $ZnCl_2$ಸೇರಿಸಿದ ಪೇಸ್ಟ್

ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ :

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ: $NH^{4+} + e^- + MnO_2 \rightarrow MnO(OH) + NH_3$

ಪಾದರಸದ ಸೆಲ್

ಏನೋಡ್ - Zn (HgO)

ಕೇಥೋಡ್- HgO : $HgO + H_2O + 2e^- \rightarrow Hg + 2OH^-$

ಸೆಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ- $Zn(Hg) + HgO(s) \rightarrow ZnO(s) + Hg(l)$

ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸೆಲ್

ಲೆಡ್‌ಸ್ಟೋರೇಜ್ ಸೆಲ್ – ರೀಚಾರ್ಜ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸೆಲ್

ಏನೋಡ್ – ಸ್ಪಂಜಿನಂತಹ ಸೀಸ

ಕೇಥೋಡ್ – ಲೆಡ್‌ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್ ತುಂಬಿಸಿದ ಲೆಡ್.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ – ದುರ್ಬಲ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಕೇಥೋಡ್- $Pb(s) + SO_4^{2}(aq) \rightarrow PbSO_4(s) + 2e^-$

ಏನೋಡ್- $PbO_2(s) + SO_4^{2}(aq) + 4H^+(aq) + 2e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$

ಫ್ಯೂಯಲ್ ಸೆಲ್

H_2/O_2 ಫ್ಯೂಯಲ್ ಸೆಲ್

ಏನೋಡ್ - H_2 - $2H_2(g) + 4(OH^-)aq + 2e^- \rightarrow 4H_2O + 4e^-$

ಕೇಥೋಡ್- O_2 + $O_2(g) + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH-$

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ - NaOH(aq)

ಸೆಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ - $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

5

ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಮುನ್ನುಡಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಆದರೆ ಇತರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲೋಹಗಳೂ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಅದಿರುಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೆಗೆಯುವವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಯೌಗಿಕಗಳು, ಅದಿರುಗಳು, ಗೇಂಗ್, ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು, ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್, ರೋಸ್ಟಿಂಗ್, ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು. ಲೋಹಗಳ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆ (ಕಬ್ಬಿಣ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ) ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವಾದ ವಿವಿಧ ತರದ ಉಕ್ಕುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು, ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳಾಗಿವೆ. ಮಾನವ ಸಮೂಹದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತಳಹದಿಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಇವುಗಳ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪರಿಗಣನೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ಕುರಿತು ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಸಂದರ್ಶನ ಎಂಬಿವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 12

ಅಧ್ಯಾಯ – 5

ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 6**

- ಯೌಗಿಕಗಳು, ಅದಿರುಗಳು
- ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಘಟ್ಟಗಳು
- ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ
- ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರಿನಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.
- ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣ.
- ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ.

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 6**

- ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆ
- ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಉತ್ಪಾದನೆ
- ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 12

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 6** • ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಅದಿರುಗಳು • ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ – ಪ್ರಧಾನ ಹಂತಗಳು • ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ – ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವುದು – ತೇಲಿಸುವುದು – ಕಾಂತೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ – ಲೀಚಿಂಗ್ • ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರಿನಿಂದ ಲೋಹಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ. – ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರಿನ ಓಕ್ಸೈಡುಗಳು ♦ ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ♦ ರೋಸ್ಟಿಂಗ್ – ಓಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಅದಿರಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆ	• ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು; ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ. ಐ. ಸಿ. ಟಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖನಿಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು. • ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಚಾರ್ಟ್ ತಯಾರಿ • ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು. ಹೋಲಿಸುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪಿಸುವುದು.	• ಖನಿಜಗಳು, ಅದಿರುಗಳು, ಗೇಂಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಮೆಟಲರ್ಜಿಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು. • ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವುದು, ತೇಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ, ಕಾಂತೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಲೀಚಿಂಗ್ ಎಂಬ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯ ವಾದವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಸೂಚಿಸುವರು. • ಓಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಅದಿರುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟದ್ದನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವರು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 12**

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣ – ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು. – ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ – ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	• ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹೋಲಿಸುವಿಕೆ	• ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಾದ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಕಶ್ಮಲಗಳ ಗುಣ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ	• ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಹೋಲಿಸುವಿಕೆ ಚಾರ್ಟ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿ	• ಲೋಹ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 6** • ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಉತ್ಪಾದನೆ – ಪಿಗ್ ಅಯರ್ನ್ – ಕಾಸ್ಟ್ ಅಯರ್ನ್	• ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನಸ್ ವೀಡಿಯೋ ಚಾರ್ಟ್ ತಯಾರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪೀಕರಣ ಫೀಲ್ಡ್ ಟ್ರಿಪ್	• ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.
• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉಕ್ಕುಗಳು	• ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ	• ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉಕ್ಕುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವರು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಮ್ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 12**

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ – ಉತ್ಪಾದನೆ • ಬೋಕ್ಸೈಟಿನಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಧಾನ. • ಅಲ್ಯುಮಿನಾವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. • ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ	• ಚರ್ಚೆ • ಚಿತ್ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ • ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ರೂಪೀಕರಣ • ಪ್ರಯೋಗ – ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ.	• ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು. • ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವರು.

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ....

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1

ಮೆಟಲರ್ಜಿ – ಪ್ರಧಾನ ಹಂತಗಳು ಸಮಯ : 6 ಪೀರಿಯಡ್

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು

ವಿವಿಧ ಯೌಗಿಕಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆದ ಚಾರ್ಟು:

ಲೋಹಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಲೋಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವೊಂದು ಪುರಾತನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಉದಾ : ಲೋಹಯುಗ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಒಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ಲೋಹ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಲೋಹಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷತೆ ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಲೋಹಗಳ ಕಾಠಿಣ್ಯ, ತಂತುಶೀಲ ಪತ್ರಶೀಲತ್ವ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವ ಮೊದಲಾದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅನಂತರ ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೇ?
- ಎಲ್ಲಾ ಲೋಹಗಳೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು – ಖನಿಜಗಳು (ನಿರ್ವಚನ)

- ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲಾ ಖನಿಜಗಳಿಂದಲೂ ಲೋಹಗಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ?
- ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗಿರಬೇಕಾದ ವಿಶೇಷತೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಈ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಬರೆಯಲಿ.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು – ಅದಿರುಗಳು (ನಿರ್ವಚನ)

ಅನಂತರ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ 87 ರಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 5.1 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಅದಿರುಗಳೂ ಖನಿಜಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದೂ ಆದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಖನಿಜಗಳೂ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ ಇರುವ ನಿಗಮನಕ್ಕೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ತಲುಪಿಸಬೇಕು.

ಖನಿಜಗಳ ಕುರಿತಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ http://gwydir.demon.co.uk/jo/minerals/alphabet/htm ಎಂಬ ವೆಬ್‌ಲಿಂಕನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಖನಿಜಗಳ ಕುರಿತಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಲು ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಅದಿರುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

ಲೋಹ	ಅದಿರು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ
ಪೊಟಾಶಿಯಂ	ಸಿಲ್ವಿನ್	KCl
ಸೋಡಿಯಂ	ರೋಕ್‌ಸಾಲ್ಟ್	$NaCl$
ಕಾಲ್ಸಿಯಂ	ಲೈಮ್‌ಸ್ಟೋನ್	$CaCO_3$
	ಜಿಪ್ಸಂ	$CaSO_4.2H_2O$
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	ಮೇಗ್ನಸೈಟ್	$MgCO_3$
	ಡೋಲೋಮೈಟ್	$MgCO_3.CaCO_3$
ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ	ಡಯಾಸ್ಪೋರ್	$Al_2O_3.H_2O$
	ಕಯೋಲಿನೈಟ್ (ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕ್ಲೇ)	$Al_2(OH)_4.Si_2O_5$
ಟೈಟಾನಿಯಂ	ರುಟೈಲ್	TiO_2
	ಇಲ್ಮನೈಟ್	$FeTiO_3$
ಸತು	ಝಿಂಕ್ಸೈಟ್	ZnO
ಕಬ್ಬಿಣ	ಅಯರ್ನ್ ಪೈರೈಟ್	FeS_2
ತವರ	ಕಾಸಿಟ್ಟರೈಟ್ (ಟಿನ್ ಸ್ಟೋನ್)	SnO_2
ಕ್ರೋಮಿಯಂ	ಕ್ರೋಮೈಟ್	$FeCr_2O_4$
ಮೆಂಗನೀಸ್	ಪೈರೋಲಸೈಟ್	MnO_2
ಸೀಸ	ಗಲೇನ	PbS
ಕೋಪ್ಪರ್	ಮೆಲಕೈಟ್	$CuCO_3.Cu(OH)_2$
	ಕೋಪ್ಪರ್ ಗ್ಲಾನ್ಸ್	Cu_2S
ಪಾದರಸ	ಸಿನಬಾರ್	HgS
ಬೆಳ್ಳಿ	ಅರ್ಜೆಂಟೈಟ್	Ag_2S

ಅನಂತರದ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಅಥವಾ ಮೆಟಲರ್ಜಿ ಇದರ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಹಂತಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ ನಂತರ ಚಾರ್ಟು ಮಾಡಿ ಮಂಡಿಸುವಂತೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ

ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ಅಗತ್ಯವೇನು?
- ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ಮೊದಲು ಅದಿರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹುಡಿಮಾಡುವುದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು?
- ಎಲ್ಲ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಸಮಾನ ಸ್ವಭಾವದವುಗಳಾಗಿರಬಹುದೇ?
- ಎಲ್ಲ ಅದಿರುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಘಟಕಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆಯೇ?

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು : ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕಿರುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಚಾರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕರಿಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

1. ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು ತೆಗೆಯುವುದು (Levigation or Hydraulic Washing)

ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 88 ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 5.1 ರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಕಶ್ಮಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವಾಗ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವರೆಂದು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಗ್ರ್ಯಾವಿಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ Gravity Separation ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಗ್ರ್ಯಾವಿಟಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಜಲ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ್ಪದರನ್ನು (upaward stream) ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

2. ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವಿಕೆ (Froth Floatation)

ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 88 ರ ಚಿತ್ರ 5.2 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಏನಿಮೇಶನ್ ವೀಡಿಯೋ ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಡೌನ್ ಲೋಡ್ ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಫಲಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪೈನ್ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೂ ವಾಯುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಧಾರಾಳ ನೊರೆ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕಾಗಿದೆ. ನೊರೆ ಉಂಟಾದರೆ ಮಾತ್ರವೇ ಅದಿರು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೇಲಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರುಗಳಿಗೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ನೊರೆಯಲ್ಲಿ, ತೇಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ತತ್ವ

ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೀರುವಿಕೆಯು ಆಧಾರವಾಗಿರುವುದು. ಎಣ್ಣೆಯ ಕಣಗಳು ಅದಿರಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸಿ ನೊರೆಯ ಇದನ್ನು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕಶ್ಮಲದ ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರು ಒದ್ದೆಯಾಗಿಸಿ ಅವುಗಳು ಟಾಂಕಿಯ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಂಗುವುದು. ಈ ನೊರೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಟಾಂಕಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆದು ಅದಿರಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ತೇಲಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು

ಪೈನ್ ಎಣ್ಣೆಯ ಹೊರತಾಗಿ ಫೇಟ್ಟಿ ಏಸಿಡುಗಳು (Fatty Acids), ಝಾಂತೇಟ್ಸ್ (Xanthates) ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವರು. ಈ ರಿಯೇಜಿಂಟುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳೇ (Collectors) ನ್ನುವರು. ಅದಿರಿನ ಕಣಗಳ non-wettability ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಫೋರ್ತ್ ಸ್ಟೆಬಿಲೈಸರುಗಳಾದ Froth Stabilizers) ಅನಿಲಿನ್, ಕ್ರಸೋಲ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನೂ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವರು.

ಪ್ಲವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ – ಎರಡು ಸಲ್ಫೈಡು ಅದಿರುಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಗೆ

ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಎರಡು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಲ್ಲಿ **ಡಿಪ್ರಸೆಂಟುಗಳು** (**Depressants**) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ನಡೆಸುವರು. ಈ ರಿಯೇಜಂಟುಗಳು ಕೆಲವು ಸಲ್ಫೈಡು ಅದಿರುಗಳು ನೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ZnS, PbS ಎಂಬಿವುಗಳು ಸೇರಿದ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಲ್ಲಿ NaCN ನ್ನು ಡಿಪ್ರಸೆಂಟಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದು ZnS-ನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ $Na_2[Zn(CN)_4]$ ಎಂಬ ಸತುವಿನ ಯೌಗಿಕದ ಆವರಣ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಅದು ನೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದು. ನೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರುವ PbS ನ ಕಣಗಳನ್ನು ನೊರೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

3. ಕಾಂತೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ (Magnetic Separation)

ಅದಿರು ಹಾಗೂ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಕಾಂತೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳವುಗಳಾದರೆ ಮತ್ತು ಎರಡಕ್ಕೂ ಕಾಂತೀಯ ಸ್ವಭಾವ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ರೋಲರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಾಂತ ವಾಗಿಸಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 88 ರ ಚಿತ್ರ 5.3 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

4. ಲೀಚಿಂಗ್ (Leaching)

ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಇದು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು.
ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 89ರ ಪಟ್ಟಿ 5.2 ನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ನೀಡಬಹುದು (ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2)

II. ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರಿನಿಂದ ಲೋಹದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ (Extraction of Metal from Concentrated Ore)

ಇದರ ಎರಡು ಹಂತಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

a) ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರನ್ನು ಓಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗಿಸುವುದು

i) ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ (Calcination)

ವಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಅದಿರನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಬೇಕಾದ, ಆದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಅದಿರಿನೊಂದಿಗೆ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾದುದಿಲ್ಲ. ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಉನ್ನತ

ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹದ ಯೌಗಿಕವು ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುವುದು. ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅದಿರುಗಳಿಗೆ ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಬೇಕು.

ii) ರೋಸ್ಟಿಂಗ್ (Roasting)

ಇಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿರುವ ಯೌಗಿಕವು ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಂತಹ ಯೌಗಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಜರಗಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಅದಿರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಓಕ್ಸಿಜನಿನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ರೋಸ್ಟಿಂಗ್ ನಡೆಸುವರು.

ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ನೀಡಬಹುದಾಗಿದೆ. (ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್)

b) ಓಕ್ಸೈಡಾಗಿಸಿದ ಅದಿರಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆ

ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿದೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಓಕ್ಸೈಡುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ವಿಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೆಂಬ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಿಗಬೇಕಾದ Fe_2O_3, ZnO ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳೇ ರೂಪಿಸಲಿ. ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟೇಶಿಯಂ, ಕಾಲ್ಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಅದಿರಿನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. (ಯೌಗಿಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಿರತೆ, ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಕಾರ್ಬೈಡುಗಳುಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ) ಇವುಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

III. ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ(Refining of Metals)

ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಶ್ಮಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿವೆಯೇ?
- ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ಒಂದೇ ವಿಧಾನ ಸಾಕಾಗಬಹುದೇ?

a. ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ (Liquation)

ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 90ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 5.4 ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಲೋಹಗಳಿಗೆ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯೂ, ಕಶ್ಮಲಗಳ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚು ಆಗಿರಬೇಕಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಶ್ಮಲಗಳೂ ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಉದಾ : ತವರ

b. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ (Distillation)

ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಶಯ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ದೊರೆತಿದೆ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹಗಳ ಕುದಿಯುವ ಒಂದು ಕಡಿಮೆಯಿರಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು.
ಉದಾ : ಸತು, ಪಾದರಸ.

c. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಶುದ್ಧೀಕರಣ (Electrolytic Refining)

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 4 ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ/ ಅಪಕರ್ಷಣೆ) ಯಾವುದೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ತಾಮ್ರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಯಾವುವೆಂದು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬರೆಯಲು ತಿಳಿಸಬೇಕು.
ವರ್ಕ್‌ಶೀಟುಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಆಶಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು. (ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 4)
ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಶ್ರೇಣಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ರೀತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 91 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಪಟ್ಟಿ 5.3 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಇದನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಲೋಹಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ವಿಳಂಬವಾದ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಲೋಹ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯಿರುವ ಲೋಹಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.
ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಲೋಹಗಳು – C, CO ಎಂಬ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.
ಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಲೋಹಗಳು – ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.

ಲೋಹಗಳ ಕ್ರಿಯಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಒಂದು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ಟಿನಿಂದ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿದ ಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಫರ್ನೆಸ್ ವೀಡಿಯೋ, ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ ಚಾರ್ಟ್, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿದ ಚಾರ್ಟು, ತಾಮ್ರದ ಸರಿಗೆ, ಅಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ತುಂಡು, ಬೀಕರ್, ಡ್ರೈಸೆಲ್, ಕನೆಕ್ಟಿಂಗ್ ವಯರ್, ಕೋಪ್ಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ.

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2

ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಮಯ 6 : ಪೀರಿಯಡ್

ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 92 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ Edubundu ವಿನ Resource ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಫರ್ನೆಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಇತರ ವೀಡಿಯೋ ಹಾಗೂ ಆನಿಮೇಶನುಗಳನ್ನು Internet ನಿಂದ download ಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಲೋಹ ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವಿಧಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಶಯ ರೂಪೀಕರಣ ಆಗಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಹೆಮೆಟೈಟನ್ನು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುವಾಗ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಡುವುದು?
- ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೆಮೆಟೈಟಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡುವ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಯಾವುವು?
- ಹೆಮೆಟೈಟಿನಿಂದ ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು?
- ಫರ್ನೆಸಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಸೇರಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ?
- ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಉದ್ದೇಶವೇನು?
- ಇದಕ್ಕೆ ಫರ್ನೆಸಿನೊಳಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ (ಹಿಂದಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪಿಸಲಿ)
- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಿಲಿಕಾವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ?
- ಸ್ಲೇಗಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು?

(ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ರೂಪಿಸುವರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗೇಂಗ್, ಫ್ಲಕ್ಸ್, ಸ್ಲೇಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು)

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

$CaCO_3$ ಫರ್ನೆಸಿನೊಳಗೆ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು CaO ಮತ್ತು CO_2 ಉಂಟಾಗುವುದು. ಕ್ಷಾರವಾದ CaO ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುವ SiO_2ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ $CaSiO_3$ ಎಂಬ ಸ್ಲೇಗ್ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸ್ಲೇಗಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅದಿರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೇಲುವುದು.

ಫರ್ನೆಸಿನೊಳಗೆ ಕೋಕಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ CO ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಇನ್ನು ಫರ್ನೆಸಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಫರ್ನೆಸಿನೊಳಗೆ ಕೋಕಿಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದು?

- ಕೋಕ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
- ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವಾಗ ಫರ್ನೆಸಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?
  (ಕೋಕಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿ CO_2 ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕವೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು)
- CO_2 ವನ್ನು ಕೋಕ್ ಅಪಕರ್ಷಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗು ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
- ಫರ್ನೆಸಿನಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?
  (ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಷ್ಣ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು)
- ಫರ್ನೆಸಿನಲ್ಲುಂಟಾಗುವ CO, Fe_2O_3 ಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು? ಇಲ್ಲಿ CO ವಿನ ಪಾತ್ರವೇನು?

(ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. Fe_2O_3 ಗೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು CO ವಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ CO ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು)

ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನೆಸಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ನಿರ್ಮಿಸುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಾದ ಪಿಗ್ ಅಯನ್ರ್, ಕಾಸ್ಟ್ ಅಯನ್ರ್, ರೋಟ್ ಅಯನ್ರ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಧ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಕಬ್ಬಿಣ	ಕಾರ್ಬನ್ (%)	ಉತ್ಪಾದನೆಯ ರೀತಿ/ ಗುಣಗಳು
ಪಿಗ್ ಅಯನ್ರ್	4	ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನೆಸಿನಿಂದ ಲಭಿಸುವುದು.
ಕಾಸ್ಟ್ ಅಯನ್ರ್	3	ಪಿಗ್ ಅಯನಿರ್ಗೆ ಸ್ಕ್ರಾಪ್ ಅಯನ್ರ್ ಮತ್ತು ಕೋಕ್ ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಫರ್ನೆಸಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸುವರು.
ರೋಟ್ ಅಯನ್ರ್	0.2–0.5	ಘನೀಕರಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುವುದು. ಕಾಸ್ಟ್ ಅಯನ್ರ್‌ನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ತಯಾರಿಸುವರು.

ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನೆಸಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ನೋಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು Study tour ನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಮೆಟಲರ್ಜಿಯ

ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಲೋಹ ನಿರ್ಮಾಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಕ್ತವಾದ ಘಟಕವು ಗಿಬ್ಸ್ ಚೈತನ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ΔG) ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಗಿಬ್ಸ್ ಚೈತನ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ΔG) ವನ್ನು ನೀಡುವ ಸಮೀಕರಣವು $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$. ಇದು ಗಿಬ್ಸ್ ಸಮವಾಕ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ .ΔH ಎಂಬುದು ಕ್ರಿಯೆಯ ಎಂಥಾಲ್ಪಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ΔS ಎಂಬುದು ಎಂಟ್ರೋಪಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಟ್ ಫ್ರೀ ಎನರ್ಜಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು $\Delta G = \Delta G^{\Theta} + RTlnk$ ಎಂದಾಗಿದೆ. ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ $\Delta G = 0$ ಆದುದರಿಂದ (ΔG^{Θ}) $\Delta G^{\Theta} = - RT\ InK$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಮೀಕರಣ K ಎಂಬುದು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (Equilibrium Constant) ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ΔG ಯ ಬೆಲೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆದರೆ K ಯ ಬೆಲೆ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು. ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಬದಲಾದರೆ ಮಾತ್ರವೇ ಇದು ಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ (Spontaneous Process) ΔG ಯ ಬೆಲೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಯೋಗ್ಯವಾದ ΔH ಬೆಲೆ ನೆಗೆಟಿವ್ ಮತ್ತು ΔS ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆಗುವುದಾಗಿದೆ. ΔH ಪೊಸಿಟಿವ್ ಆದರೆ ΔH ನೆಗೆಟಿವ್ ಆದರೂ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ΔG ನೆಗೆಟಿವ್ ಆಗಿರುವುದು.

ಕಪಲ್ಡ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (Coupled Reactions)

ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು ಹಾಗೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಒಂದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಜೊತೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಟ್ಟು ΔG ದೊಡ್ಡ ನೆಗೆಟಿವ್ ಬೆಲೆಯಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆ ಸ್ವಯಂ ಜರಗುವುದು. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಪಲ್ಡ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳೆನ್ನುವರು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. FeO ವನ್ನು ಕೋಕಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ FeO ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೋಕಿನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಜೊತೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಜೊತೆಗೊಳಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

$FeO(s) \rightarrow Fe(s) + \frac{1}{2}O_2(g)$ — ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ

ΔH +ve (ಸಾಧ್ಯತೆಯಿಲ್ಲ)

ΔS +ve (ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಸಾಧ್ಯ)

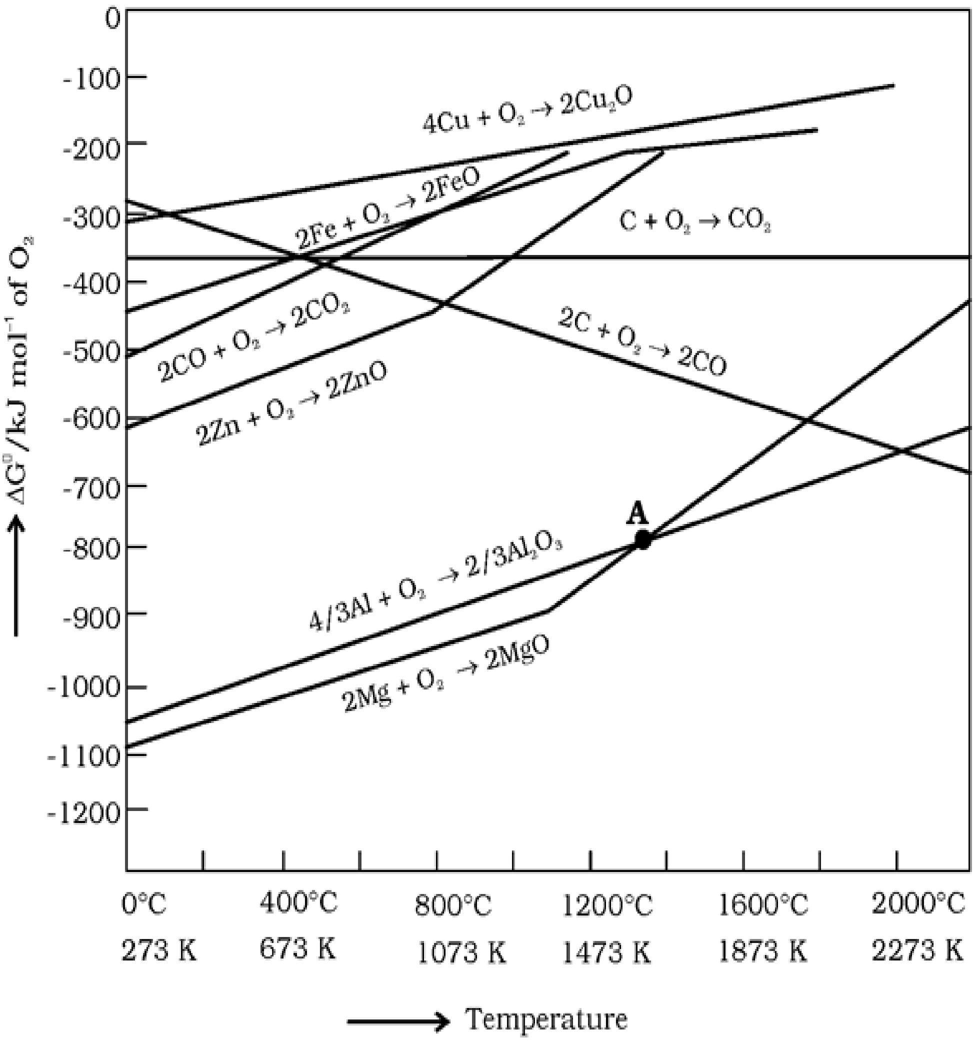
$C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ — ΔH -ve, ΔS +ve (ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಧ್ಯತೆ)

ಕಪಲ್ಡ್ ಕ್ರಿಯೆ :

$FeO(s) + C(s) \rightarrow Fe(s/l) + CO(g)$ — (ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು)

ಎಲಿಂಗಂ ಚಿತ್ರ (Ellingham Diagram)

ಓಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳ (Standard Free Energy of Formation) ΔG^{Θ} ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ (T) ನಡುವಿನ ಗ್ರಾಫ್ ಎಲಿಂಗಂ ಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ. ಓಕ್ಸೈಡುಗಳ ಅಪಕರ್ಕ್ಷಣೆಗಿರುವ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಚಿತ್ರವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫ್ ಬರುವ ಓಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫ್ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1073 ಕೆಲ್ವಿನಿಗಿಂತ ಮೇಲೆ [C,CO] ಗ್ರಾಫ್ [Fe,FeO]ಗ್ರಾಫಿನ ಕೆಳಗೆಯಾದುದರಿಂದ ಈ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಕಿಗೆ FeO ವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.



ಮಿಶ್ರಲೋಹವಾದ ಉಕ್ಕು

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 95 ರ ಪಟ್ಟಿ 5.4 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸ್ಟೀಲುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಆಶಯ ರೂಪಿಸಬಹುದು. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉಕ್ಕುಗಳ ಘಟಕಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ, ಘಟಕಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೆಲವು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಘಟಕಗಳನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟುಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಉಕ್ಕುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಆಶಯ ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ವಿವಿಧ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿವಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಲೋಹದ ಬೆಲೆ ನಿಶ್ಚಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಯ ವೆಚ್ಚದ ಆಧಾರದಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂಗೆ ಚಿನ್ನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಬೆಲೆಯಿದ್ದುದು ಹಾಗೂ ಈಗ ಚಿನ್ನಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆ ಇರುವುದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

1. ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ
2. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ.
3. ಪ್ರತಿಯೊಂದುಹಂತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

1. ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಯಾವುದು?
- ಬೋಕ್ಸೈಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಕಶ್ಮಲ ಯಾವುದು?

ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 96 ರಲ್ಲಿರುವ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಬೋಕ್ಸೈಟಿನಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಾದ ಲೀಚಿಂಗ್

ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಪ್ರಧಾನ ಅದಿರು ಬೋಕ್ಸೈಟ್ ಆಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕನ್ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್ (SiO_2), ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಟೈಟಾನಿಯಂ (IV) ಒಕ್ಸೈಡ್ (TiO_2) ಮುಂತಾದ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹುಡಿಮಾಡಿ ಬೋಕ್ಸೈಟನ್ನು 473 – 523 ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 35 – 36 ಬಾರ್ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 45% ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ (NaOH) ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು. Al_2O_3 ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟಾಗಿ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು. ಬೋಕ್ಸೈಟಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಿಲಿಕನ್ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್ ಕಶ್ಮಲವೂ ಇದರೊಂದಿಗೆ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಕಶ್ಮಲಗಳಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಕ್ಸೈಡ್, ಟೈಟಾನಿಯಂ ಡೈ ಒಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ವಿಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

$$Al_2O_3(s) + 2NaOH\,(aq) + 3H_2O\,(l) \rightarrow 2Na[Al(OH)_4]\,(aq)$$

ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ CO_2 ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಜಲೀಯ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಹೈಡ್ರೇಟೆಡ್ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ "ಸೀಡ್" ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದು ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸುವುದು.

$$2Na[Al(OH)_4]\,(aq) + CO_2\,(g) + 3H_2O\,(l) \rightarrow Al_2O_3.xH_2O\,(s) + 2NaHCO_3\,(aq)$$

ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಹೈಡ್ರೇಟೆಡ್ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಸೋಸಿ ತೆಗೆದ ನಂತರ ಒಣಗಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಶುಷ್ಕ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ (Al_2O_3) ತಯಾರಿಸುವರು.

$$Al_2O_3.xH_2O\,(s) \xrightarrow{1470\ K} Al_2O_3\,(s) + xH_2O\,(l)$$

2. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು

Fe_2O_3 ಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ (CO) ಇಲ್ಲಿ ಫಲಕಾರಿಯಾಗದಿರುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಲೋಹವಾದುದರಿಂದ ಇದರ ಯೌಗಿಕಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ Al_2O_3 ಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಕಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 97 ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರ 5.7ನ್ನು ಚಾರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಚರ್ಚೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಯುಮಿನಾದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಯೋಲೈಟನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲೂ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸಬೇಕು.

ಚರ್ಚಾ ಸೂಚಕಗಳು

- ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲಿನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಏನು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು?
- ಅಲ್ಯುಮಿನಾದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪೊಸಿಟಿವ್ ಅಯೋನ್ ಮತ್ತು ನೆಗೆಟಿವ್ ಅಯೋನ್ ಯಾವುದು?
- ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಜರಗುವ ಅಯೋನುಗಳು ಯಾವುವು?

ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಏನೋಡಿನಲ್ಲೂ, ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲೂ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಏನೋಡನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದಕ್ಕಿರುವ ಕಾರಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಪಿಕೆಯ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿಗಾಗಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ತಾಮ್ರವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವುದಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಾಮ್ರವು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಬೇಕು. ಅದಿರಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ತಾಮ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಕಶ್ಮಲಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಪುನಃ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಿದೆ. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 98 ರ ಚಿತ್ರ 5.8 ನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲಿಸಿಸಿನ ಕುರಿತಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಈ

ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಏನೋಡ್, ಕೇಥೋಡ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಆಶಯ ರೂಪಿಸಬಹುದು. ಕೋಪ್ಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗೆ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಸೇರಿಸುವುದು ಅದರ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಖರ್ಚಾಗುವುದಿದ್ದರೂ ಏನೋಡ್ ಮಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಲೋಹಗಳು ತಂಗುವುದರಿಂದ ಲಾಭಕರವೆಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲಿಸಿಸ್ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರದ ಒಂದು ಸ್ಯಾಂಪಲನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಂತೆ ಎಸೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ಕೊಡಬಹುದು.

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಹೋದಭಾಗವನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಿ.

ಲೋಹ	ಅದಿರು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	a.	$Al_2O_3.2H_2O$
b.	ಹೆಮೆಟೈಟ್	Fe_2O_3
ಕಬ್ಬಿಣ	ಮೇಗ್ನೆಟೈಟ್	c. ....
ತಾಮ್ರ	d.	$CuFeS_2$
ತಾಮ್ರ	ಕುಪ್ರೈಟ್	e. ....
ಸತು	ಸಿಂಕ್‌ಬ್ಲೆಂಡ್	f. ....
ಸತು	g.	$ZnCO_3$

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ರೀತಿ	ಸಂದರ್ಭ
a. ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು ತೆಗೆಯುವುದು	i. ಕಶ್ಮಲದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದು.
b. ತೇಲಿಸುವಿಕೆ	ii. ಯೋಗ್ಯವಾದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದಿರು ವಿಲೀನವಾಗುವಾಗ
c. ಕಾಂತೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ	iii. ಕಶ್ಮಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದು ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವಾಗ
d. ಲೀಚಿಂಗ್	iv. ಅದಿರು ಅಥವಾ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದಕ್ಕೆ ಕಾಂತೀಯ ಸ್ವಭಾವವಿರುವಾಗ.

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವವುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ:

$Al_2O_3.2H_2O$

Cu_2S

ZnS

$ZnCO_3$

PbS

$CuCO_3$

$Cu(OH)_2$

HgS

$CaCO_3$

Ag_2S

$Fe_2O_3.xH_2O$

$CuFeS_2$,

$MgCO_3$

FeS_2

ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವವುಗಳು	ರೋಸ್ಟಿಂಗಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವವುಗಳು

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 4

ಲೋಹಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸತು

ಪಾದರಸ

ತಾಮ್ರ

ಕಾಡ್ಮಿಯ

ಸೀಸ

ಬೆಳ್ಳಿ

ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿರಿ.

ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು	ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ	ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 5

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಎಡಭಾಗದ ಕಾಲಂನಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಎರಡು ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಬಲಭಾಗದ ಕಾಲಂನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಲೋಹ ಉತ್ಪಾದನಾ ರೀತಿ	ಉದಾಹರಣೆ
1. ಲೋಹದ ಓಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್/CO ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲಾಗುವುದು.	
2. ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ಲೋಹ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು.	
3. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.	
4. ಲೋಹದ ಸಲ್ಫೈಡನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವರು.	

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 6

ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮರಹಿತವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮೀಕರಿಸಿ ಬೋಕ್ಸೈಟಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ಸರಿಯಾದ ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟ್ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

ಬಿಸಿಯಾದ NaOH ದ್ರಾವಣ

ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ್ ದ್ರಾವಣ ($NaAlO_2$)

ಶುಷ್ಕ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ (Al_2O_3)

ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದು.

$Al(OH)_3$ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ

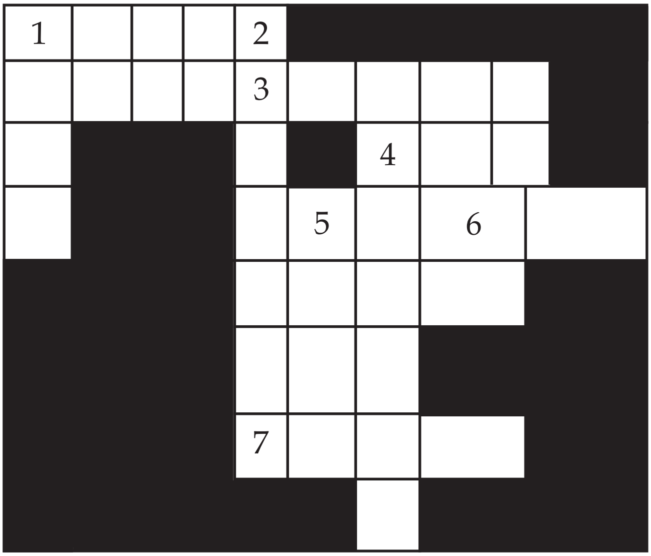
ಅಧಃಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಬಿಸಿಮಾಡುವರು.

ಸ್ವಲ್ಪ $Al(OH)_3$ ಸೇರಿಸಿ, ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ $Al(OH)_3$ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಗೊಳಿಸುವರು

ಬೋಕ್ಸೈಟ್ ($Al_2O_3.2H_2O$)

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 7

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದಬಂಧವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ

1. $Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$ ಎಂಬುದು __________ ರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವಾಗಿದೆ.(4)
3. ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಹುಡಿಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆ (7)
4. ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ತಾಮ್ರದ ತೆಳ್ಳಗಿನ ತಗದು __________ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವುದು (3)
5. ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ (4)
7. ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಲೋಹಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ರೀತಿ. (4)

ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ

1. ಝಿಂಕ್ ಕಾರ್ಬನೇಟ್ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಅದಿರು. (4)
2. ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ವಿಧಾನ. (6)
4. ವಾಯುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡುವ ವಿಧಾನ.(6)
6. ಉನ್ನತ ಪ್ರತಿರೋಧವಿರುವ ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್‌ಸ್ಟೀಲ್. (2)

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಉತ್ತರಗಳು

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 1

a. ಬೋಕ್ಸೈಟ್   b. ಕಬ್ಬಿಣ

c. Fe_3O_4 d. ಕೋಪ್ಪರ್ ಪೈರೈಟ್

e. Cu_2O f. ZnS

g. ಕೆಲಾಮಿನ್

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 2

a. iii   b. i

c. iv   d. ii

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 3

ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನಿಗೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದವುಗಳು : $Al_2O_3.2H_2O$, $ZnCO_3$, $CuCO_3$, $Cu(OH)_2$, $CaCO_3$, $Fe_2O_3.xH_2O$, $MgCO_3$

ರೋಸ್ಟಿಂಗ್ ನಡೆಸಬೇಕಾದವುಗಳು: Cu_2S, ZnS, PbS, HgS, Ag_2S, $CuFeS_2$, FeS

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 4

ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು : ತವರ, ಸೀಸ

ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ : ಸತು, ಕಾಡ್ಮಿಯಂ

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ : ಕೋಪ್ಪರ್, ಬೆಳ್ಳಿ

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 5

1. Fe, Zn   2. Al, Ca
3. Ag, Au   4. Cu

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 6

ಬೋಕ್ಸೈಟ್ ($Al_2O_3.2H_2O$)

↓

ಬಿಸಿಯಾದ NaOH ದ್ರಾವಣ

↓

ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ್ ದ್ರಾವಣ ($NaAlO_2$)

↓

ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದು

↓

ಸ್ವಲ್ಪ $Al(OH)_3$ ಸೇರಿಸಿ, ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ $Al(OH)_3$ ಅಧಃಕ್ಷೇಪಿಸಲ್ಪಡುವುದು.

↓

$Al(OH)_3$ ಅಧಃಕ್ಷೇಪ

↓

ಅಧಃಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದ ನಂತರ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು.

↓

ಶುಷ್ಕವಾದ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ (Al_2O_3)

ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ 7

ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ

1. ಆವೆಮಣ್ಣು
3. ಪೆಲ್ವರೈಸೇಶನ್
4. ಕೇಥೋಡ್
5. ಆಲ್ನಿಕೊ
7. ಲಿಕ್ವೆಶನ್

ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ

1. ಕೆಲಾಮಿನ್
2. ನೊರೆಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸುವುದು
4. ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್
6. ನಿಕ್ರೋಂ

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣ ವಾಹಕತ್ವ

   ತಾಮ್ರದ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣವಾಹಕತ್ವ ಹಾಗೂ ಕಾಠಿಣ್ಯ

   ಚಿನ್ನದ ಉನ್ನತ ತಂತುಶೀಲತ್ವ ಪತ್ರಶೀಲತ್ವ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾದರ

2. ಧಾರಾಳ ಲಭ್ಯವಿರಬೇಕು.

   ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

   ಲೋಹದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕು.
   ಕಶ್ಮಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇರುವಂಥದ್ದಾಗಿರಬೇಕು.

3. ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (Concentration of Ores)

   ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಅದಿರಿನಿಂದ ಲೋಹದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ (Extraction of Metal from Concentrated Ore)

   ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣ(Refining of Metals)

4. ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು (Liquation)

   ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ(Distillation)

   ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಶುದ್ಧೀಕರಣ (Electrolytic Refining)

5. ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಹೆಮೆಟೈಟ್, ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು, ಕೋಕ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಸೇರಿದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನೆಸಿಗೆ ಹಾಕಿ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಕೋಕ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಕ್ಸೈಡನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಫರ್ನೆಸಿನ ಉನ್ನತ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು ವಿಭಜನೆಹೊಂದಿ ಉಂಟಾಗುವ CaO ಕಶ್ಮಲವಾದ SiO_2 ವನ್ನು $CaSiO_3$ ಎಂಬ ಸ್ಲೇಗ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ದ್ರವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಬ್ಬಿಣವು ಫರ್ನೆಸಿನ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗೆ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುವುದು (ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಪಾಠಪುಸ್ತಕ ನೋಡಿರಿ.)

6. ಪಿಗ್ ಅಯರ್ನ್ ಇದರಲ್ಲಿ 4% ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಶ್ಮಲಗಳಾದ ಫೋಸ್ಪರಸ್, ಸಿಲಿಕನ್, ಸಲ್ಫರ್,

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಾಸ್ಟ್ ಅಯರ್ನ್ - ಸ್ಟೌವುಗಳು, ರೈಲ್ವೇಸ್ಲೀಪರ್‌ಗಳು, ಗಟ್ಟರ್ ಪೈಪುಗಳು ಆಟಿಕೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ.

- ರೋಟ್ ಅಯರ್ನ್, ಸ್ಟೀಲುಗಳ ತಯಾರಿಗೆ

ಅಲ್ನಿಕೋ - ಶಾಶ್ವತ ಕಾಂತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ

7. ಬೋಕ್ಸೈಟಿನಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ತಯಾರಿಸುವುದು ಲೀಚಿಂಗ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹುಡಿಮಾಡಿದ ಬೋಕ್ಸೈಟನ್ನು ಉನ್ನತ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ (35 – 36 ಬಾರ್) ಬಿಸಿಯಾದ (473 - 523 ಕೆಲ್ವಿನ್) ಪ್ರಬಲ NaOH ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟಾಗಿ ($NaAlO_2$) ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು. ಸೋಸಿ ತೆಗೆದ $Al(OH)_3$ ನ ಅಧಃಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಶುಷ್ಕವಾದ Al_2O_3 ಲಭಿಸುವುದು.

$$2Al(OH)_3(s) \rightarrow Al_2O_3 + 3\,H_2O\,(l)$$

8. ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಲಭಿಸಿದ ಅಲ್ಯುಮಿನಾಕ್ಕೆ (Al_2O_3) ಕ್ರಯೋಲೈಟ್(Na_3AlF_6) ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸುವರು. ಅಲ್ಯುಮಿನಾದ ದ್ರವೀಕರಣ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕ್ರಯೋಲೈಟ್ ಸೇರಿಸುವುದು. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಲೈನಿಂಗ್ ಇರುವ ಟಾಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಲಿಸಿಸ್ ನಡೆಸುವರು. ಕಾರ್ಬನ್ ಲೈನಿಂಗ್ ಕೇಥೋಡಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೋಲೈಟಿನ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇರಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳು ಏನೋಡಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಾಗ ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಕ್ರಿಯೋಲೈಟ್ ಕರಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು.

ಅಲ್ಯುಮಿನಾದಲ್ಲಿ Al^{3+}, O^{2-} ಎಂಬ ಅಯೋನುಗಳಿವೆ.

ಕೇಥೋಡಿನಲ್ಲಿ : Al^{3+} ಅಯೋನುಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$Al^{3+}(melt) + 3e^- \rightarrow Al\,(l)$$

ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ : O^{2-} ಅಯೋನುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿ O_2 ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$2O^{2-}(melt) \rightarrow O_2 + 4e^-$$

ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರಗೊಳ್ಳುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಏನೋಡಿನ ಕಾರ್ಬನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ CO ಮತ್ತು CO_2 ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏನೋಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಉಂಟಾಗುವಾಗಲೂ ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಕಾರ್ಬನ್ ಏನೋಡ್ ಉರಿದು ಹೋಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸೆಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ದಂಡಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

9. ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ನಡೆಸುವಾಗ ಕಶ್ಮಲಗಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸೆಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಏನೋಡಿನ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ತಂಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಏನೋಡ್ ಮಡ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಲೋಹಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

ಮಕ್ಕಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಸೂಚಕ	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ
1	ಖನಿಜಗಳು, ಅದಿರುಗಳು, ಗೇಂಗ್ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
2	ಮೆಟಲರ್ಜಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
3	ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅದಿರಿಗೆ ಯಾವುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸೇಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
4	ಒಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನಾಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗ್‌ಗಳೊಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ, ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅದಿರುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
5	ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಾದ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು. ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಕಶ್ಮಲಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
6	ಬ್ಲಾಸ್ಟ್ ಫರ್ನೆಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
7	ವಿವಿಧ ಸ್ಟೀಲುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ..		
8	ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		
9	ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.		

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

ನಂ	ಸೂಚಕ	ಉತ್ತಮವಾದುದು	ಸರಾಸರಿ	ಉತ್ತಮ ಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದು.
1	ಖನಿಜಗಳು, ಅದಿರುಗಳು, ಗೇಂಗ್ ಇವುಗಳು ಏನೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ			
2	ಮೆಟಲರ್ಜಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.			
3	ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅದಿರಿಗೆ ಯಾವುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.			
4	ಒಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನಾಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ಸಿನೇಶನ್ ಮತ್ತು ರೋಸ್ಟಿಂಗ್ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ, ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅದಿರುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವರು.			
5	ಲೋಹ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಾದ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ, ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬಿವುಗಳಿಂದ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಕಶ್ಮಲಗಳ ಸ್ವಭಾವಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಯೋಗ್ಯವಾದುದನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವರು.			
6	ಬ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಫರ್ನೆಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸುವರು.			
7	ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸ್ಟೀಲುಗಳ ವಿಶೇಷತೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ.			
8	ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ.			
9	ಮಕ್ಕಳು ವಿದ್ಯುದ್ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವರು.			

6

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕಾರ್ಬನ್ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಶೇಷತೆಗಳು, ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವರು. ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು, ಐಸೋಮೆರಿಸಂ ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮತ್ತು IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮತ್ತು IUPAC ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಾಗ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಿರಬಹುದೆಂಬ ಆಶಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಿಗುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ, ವಿವಿಧ ಐಸೋಮರುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮುಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು ಹಾಗೂ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗಮನ ನೀಡುವಿರಲ್ಲವೇ?

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10

ಯೂನಿಟ್ 6

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ನಾಮಕರಣ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 7**

- ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ.
- ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ನಾಮಕರಣ.
- ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖೆಗಳು ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ನಾಮಕರಣ.
- ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ನಾಮಕರಣ
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 3**

- ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
  - ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
  - ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
  - ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
- ಅಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆ, IUPAC ನಾಮಕರಣ

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ : 10**

ಆಶಯಗಳು/ ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೊಡ್ಯೂಲ್ 1 ಪೀರಿಯಡ್ 7 • ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ.	• ಬೋಲ್ & ಸ್ಟಿಕ್ ಮಾದರಿಗಳು, ಯೋಗ್ಯವಾದ ಇತರ ಮೋಡೆಲ್‌ಗಳು ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ರಚಿಸುವುದು.	• ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ಬೋಲ್‌ಸ್ಟಿಕ್ ಮಾದರಿ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳು ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.	• ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಡೀಕರಣ.	• ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಪೆಂಟೇನಿನ ವಿವಿಧ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.
• ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ, ಚೈನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ	• ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.	• ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನೋಡಿ ತೆರೆದ ಸಂಕಲೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. • ಒಂದು ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಯಿರುವ ಆಲ್ಕೇನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ, ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನ, ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಶಾಖೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ	• ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. • ಚರ್ಚೆ, ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವುದು.	• ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 10**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಶಾಖೆಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಅಕ್ಷರಮಾಲಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆದು IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವ ರೀತಿ. • IUPAC ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಾಗ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯುವ ರೀತಿ.	• ಈಥೈಲ್, ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು. • IUPAC ಹೆಸರನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವಿಧ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯುವುದು.	• ಈಥೈಲ್, ಮೀಥೈಲ್ ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವರು. • IUPAC ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಾಗ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ದ್ವಿಬಂಧ, ತ್ರಿಬಂಧ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ.	• ಚರ್ಚೆ, ಮೋಡೆಲ್ ತಯಾರಿ.	• ಆಲ್ಕೇನು, ಆಲ್ಕೀನ್, ಆಲ್ಕೈನ್ ಇವುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• -OH, -CHO, -CO-, -COOH, ಹೇಲೋಗುಂಪು, -OR, $-NH_2$ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಗಳು.	• ಐ.ಸಿ.ಟಿ., ಪಟ್ಟಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ.	• ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 3** • ಐಸೋಮೆರಿಸಂ • ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ	• ಪಟ್ಟಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ. • ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ, ವಿವಿಧ ಚೈನ್ ಐಸೋಮರುಗಳ ರಚನೆ ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ.	• ಕೆಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಯೌಗಿಕಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಅಣು ಸೂತ್ರವಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವರು. • ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ **ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ –8**

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನೆಗಳು
• ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ (ಗುಂಪು) ಐಸೋಮೆರಿಸಂ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ	• -OH, -O-, -CHO, -CO- ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಯೌಗಿಕಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.	• ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಪೊಸಿಷನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ, ಪೊಸಿಷನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳ ನಾಮಕರಣ	• ಪೊಸಿಷನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ ಚರ್ಚಿಸುವುದು, ಪೊಸಿಷನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.	• ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವುಗಳನ್ನು 'ಪೊಸಿಷನ್' ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಐಸೋಮರ್‌ಗಳ IUPAC ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಅಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆ, IUPAC ನಾಮಕರಣ	• ಚರ್ಚೆ, ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು	• ಆಲ್ಕೀನುಗಳ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾದ ಸೈಕ್ಲಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು

ಯೂನಿಟ್‌ನ ಕಡೆಗೆ...

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1

ಸಮಯ : 7 ಪೀರಿಯಡ್

- ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ

ಮಕ್ಕಳ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಗುಂಪು/ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಯೋಗ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳನ್ನು 4 ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿರಿ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿಗೂ ಒಂದೊಂದು ಕಾರ್ಡ್ ನೀಡಬೇಕು. ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾರ್ಡಿನಲ್ಲೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ

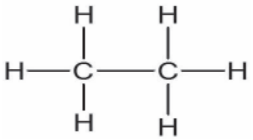
ಕಾರ್ಡ್ 1

CH_4

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಹೆಸರೇನು?
- ಅದರ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿರಿ.

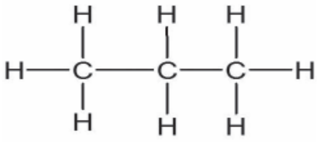
ಕಾರ್ಡ್ 2

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಅದರ ಹೆಸರೇನು?



ಕಾರ್ಡ್ 3

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಹೆಸರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಕಾರ್ಡ್ 4

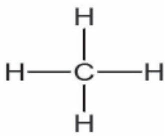
$CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$

- ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನ ಅಣುಸೂತ್ರವೇನು? ಅದರ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣ

ಕಾರ್ಡ್ 1

CH_4 ಮೀಥೇನ್ (Methane)



ಕಾರ್ಡ್ 2

CH_3 - CH_3 ಎಂದು ಬರೆದು ಅಣುಸೂತ್ರ C_2H_6 ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಹೆಸರು ಈಥೇನ್ (Ethane).

ಕಾರ್ಡ್ 3

CH_3 - CH_2 - CH_3 ಎಂದು ಬರೆದು ಅಣುಸೂತ್ರ C_3H_8 ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆರವಾಗಬಹುದು.ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಹೆಸರು ಪ್ರೊಪೇನ್ (Propane).

ಕಾರ್ಡ್ 4

C_4H_{10} ಬ್ಯೂಟೇನ್ (Butane).

ಮೀಥೇನ್, ಈಥೇನ್, ಪ್ರೊಪೇನ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬ್ಲಾಕ್‌ಬೋರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

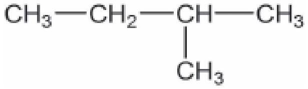
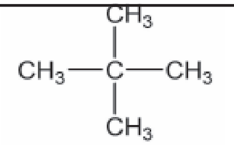
ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಯೋಜನೆ ರೂಪೀಕರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ.

ಪಾಠ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆಯಲಿ.

ಬ್ಯೂಟೇನ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ರಚನಾಸೂತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಚಯಿಸಲಿ.

ಪೆಂಟೇನ್(C_5H_{12}) ಎಂಬ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ವಿವಿಧ ರಚನಾಸೂತ್ರವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲೂ ಇಲ್ಲಿ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಲೂ ಪಟ್ಟಿ 6.1ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

Ball and stick model ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಂತಹ ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆರವಾಗಬೇಕು. ಅನಂತರ ಬರುವ ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣದಲ್ಲೂ ಇಂತಹ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಅಣುಸೂತ್ರ
$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$	C_5H_{12}
	C_5H_{12}
	C_5H_{12}

ಪಟ್ಟಿ 6.1

ಪಟ್ಟಿ 6.1ರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನೇ ಯೌಗಿಕದ ಹೆಸರು ಪೆಂಟೇನ್ (Pentane) ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಯೌಗಿಕಗಳು ಒಂದನೇ ಯೌಗಿಕದಿಂದ ಭಿನ್ನ ಗುಣಗಳಿರುವವುಗಳೆಂದೂ ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥೈಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥೈಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, IUPAC ನಾಮಕರಣ IUPAC ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಆಗಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲವಲ್ಲವೆ ?

ಶಾಖೆಗಳಿಲ್ಲದ ತೆರೆದ ಸಂಕಲೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತಿರುವರು. ಅವುಗಳನ್ನು recall ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಬೇಕು.

ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಅಣುಸೂತ್ರ	ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	IUPAC ಹೆಸರು
C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	(a)
(b)	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	(c)
C_6H_{14}	(d)	Hexane
(e)	(f)	Nonane
C_5H_{12}	(g)	(h)

ಉತ್ತರಗಳು

a. ಪ್ರೊಪೇನ್ (Propane)

b. C_4H_{10}

c. ಬ್ಯೂಟೇನ್ (Butane)

d. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

e. C_9H_{2O}

f. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

g. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

h. Pentane

ಇಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ.

ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಅಗತ್ಯದ ಕಡೆಗೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಯ್ಯಬೇಕು.

1ರಿಂದ 10ರ ವರೆಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಸೇರಿಸುವ ಪದಮೂಲವನ್ನು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದಾರಲ್ಲವೆ. ಕಾರ್ಬನ್–ಕಾರ್ಬನ್ ಏಕಬಂಧವಿರುವವುಗಳಲ್ಲಿ 'ಯೇನ್' ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. alk + ane = alkane ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಉದಾ : ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು	ಪದಮೂಲ	IUPAC ಹೆಸರು
CH_4	ಈಥ್(Eth-)	ಬ್ಯೂಟೇನ್ (Butane)
$CH_3 - CH_2 - CH_3$	ಬ್ಯೂಟ್(But-)	ಈಥೇನ್(Ethane)
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	ಮೀಥ್ (Meth-)	ಪ್ರೊಪೇನ್ (Propane)
$CH_3 - CH_3$	ಪ್ರೋಪ್(Prop-)	ಮೀಥೇನ್ (Methane)

ಉದಾ : 2. ಒಂದು ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕದ ಕುರಿತಾದ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

- ಇದು ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆಗಿದೆ.
- ಇದರಲ್ಲಿ 7 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಸಂಕಲೆ ಇದೆ.
- ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್–ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಡುವಿನ ಏಕಬಂಧವಿದೆ.

ಯೌಗಿಕದ ಅಣುಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ರಚನಾಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

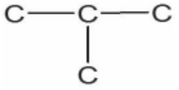
ಈ ಯೌಗಿಕದ ಹೆಸರೇನು?

ಒಕ್ಟೈನ್, ಡೆಕೇನ್ ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 6.2 ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

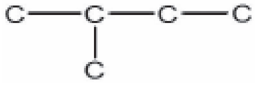
ಅಣು ಸೂತ್ರ	ರಚನಾ ಸೂತ್ರ
C_8H_{18}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$
$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 - CH_2 - CH_3$

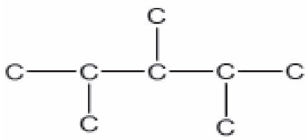
ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಾಮಕರಣ

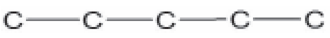
ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

1 . 

2 .

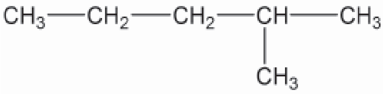
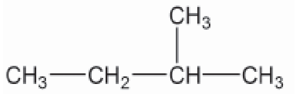
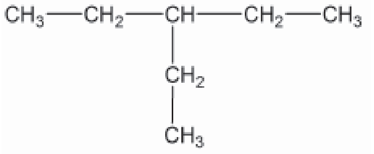
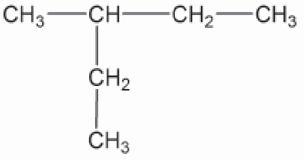
3 . 

4. 

5. 

5 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಂದು ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

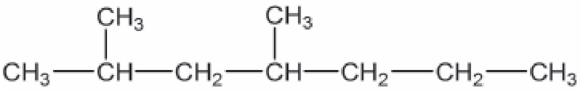
IUPAC ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದದ ಸಂಕಲೆಯನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ನಂಬರ್ ನೀಡಿ ಶಾಖೆಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ದೃಢಗೊಳಿಸಬೇಕು. IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವ ರೀತಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ 6.3ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಯೌಗಿಕ	ಅತ್ಯಂತ ಉದ್ದದ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಸಂಖ್ಯೆ	ಶಾಖೆಯ ಹೆಸರು	ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನ	IUPAC ಹೆಸರು
	5	ಮೀಥೈಲ್ (Methyl)	2	2-ಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2-Methylpentane)
	4	ಮೀಥೈಲ್ (Methyl)	2	2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟೇನ್ (2-Methylbutane)
	5	ಈಥೈಲ್ (Ethyl)	3	3-ಈಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (3-Ethylpentane)
	5	ಮೀಥೈಲ್ (Methyl)		3-ಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (3-Methylpentane)

ಪಟ್ಟಿ 6.3

ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖೆಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಾಮಕರಣ

ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಶಾಖೆಯು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಲ ಬಂದಾಗ ಶಾಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಡೈ, ಟ್ರೈ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಶಾಖೆಯ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲು ಸೇರಿಸಿ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

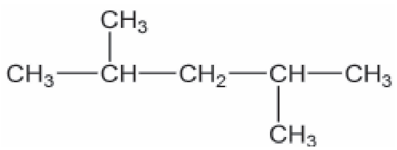


ಎಂಬ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಗೆ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಂಬರ್ ನೀಡಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಇಲ್ಲಿ ಮೀಥೈಲ್ ಗುಂಪು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಮಗು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಎಡಭಾಗದಿಂದ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಶಾಖೆಗಳ ಅಥವಾ ಮಿಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 2,4 ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೆ?

ಮೊದಲ ಶಾಖೆಯ (ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್) ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ – 2

ಆದರೆ ಬಲಭಾಗದಿಂದ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ ಲಭಿಸುವ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 4,6 ಎಂದಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಅಂದರೆ ಮೊದಲ ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ 4. ಮೊದಲ ಶಾಖೆಗೆ 2,4 ಎಂಬ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬೆಲೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ 2ನ್ನು ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಎಡದಿಂದ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಆರಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೀಡಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನ IUPAC ಹೆಸರು 2,4– ಡೈ ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಪ್ಟೇನ್ (2, 4-Dimethylheptane) ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು.

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಎಂದೂ ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್ ಶಾಖೆಗಳು ಅದರಲ್ಲಿರುವುದೆಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

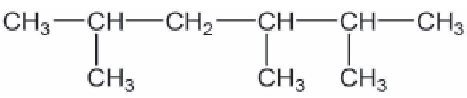
ಎಡಭಾಗದಿಂದ ಬಲಭಾಗಕ್ಕೂ ಅದರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಶಾಖೆಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 2,4 ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಅಂದರೆ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲ.

ನೀಡಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನ IUPAC ಹೆಸರು 2,4– ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2, 4-Dimethylpentane) ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದು.

ಅನಂತರ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ 2,4 ಎಂದೂ 3,5 ಎಂದೂ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಶಾಖೆಗೆ 2 ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ಲಭಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಅಂದರೆ ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನ IUPAC ಹೆಸರು 2,4 ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (2, 4-Dimethylhexane) ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆಯಲಿ.

ಇದು ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲವೇ?

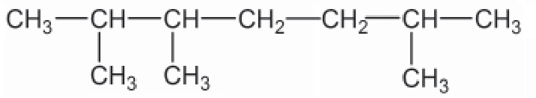


ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನಲ್ಲಿ 3 ಶಾಖೆಗಳು ಇವೆಯೆಂದೂ ಅವುಗಳು ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳು ಆಗಿವೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ 2,4,5 ಎಂಬೀ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸಿದವು.

ಬಲದಿಂದ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ 2,3,5 ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲವೇ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸುವುದು. ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಆರಂಭದ ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯು 2 ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲವೇ? ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಎರಡನೇ ಶಾಖೆಗೆ 4 ಮತ್ತು 3 ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಭಿಸುವುದು.

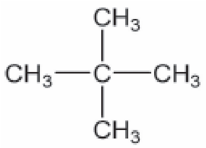
ಇದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ 3 ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಬಲದಿಂದ ಎಡಭಾಗಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಲಭಿಸುವ 2,3,5 ಎಂಬ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು IUPAC ನಾಮಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು 2,3,5– ಟ್ರೈ ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (2, 3, 5-Trimethylhexane) ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಅನಂತರ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲವೇ.



ಇಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ 2,3,6 ಎಂದೂ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ 2,5,6 ಎಂದೂ ಲಭಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ. ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಂಬರ್ ನೀಡಿದರೂ ಮೊದಲ ಶಾಖೆಗೆ 2 ಎಂಬ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಿಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಎರಡನೆ ಶಾಖೆಯ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ 3 ಎಂಬ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆ ಲಭಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ. ಆದುದರಿಂದ 2,3,6 ಎಂಬ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆರಿಸಬಹುದು. IUPAC ಹೆಸರು : 2,3,6 ಟ್ರೈ ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಪ್ಟೇನ್ (2,3,6 - Trimethylheptane).

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

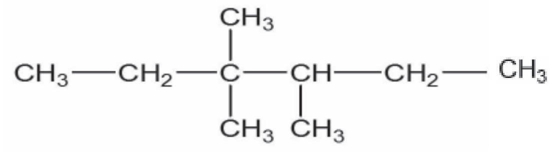
ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯು



ಈ ಯೌಗಿಕದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ 3 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದೂ ಒಂದೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಶಾಖೆಗಳು (ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್) ಬರುವುದು ಎಂದೂ ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೆಯ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎರಡು ಸಲ ಬರೆಯಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಶಾಖೆಗಳು ಎರಡನೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬರುವುದರಿಂದ ಈ ಯೌಗಿಕದ .IUPAC ಹೆಸರು 2,2– ಡೈ ಮಿಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪೇನ್ (2, 2 - Dimethylpropane) ಎಂದಾಗಿದೆ.

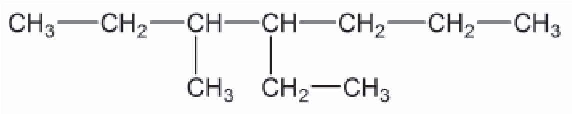
ಎರಡು ಶಾಖೆಗಳು ಒಂದೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರುವಾಗ ಆ ಕಾರ್ಬನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯೋಜಕತೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀಡಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಯೌಗಿಕದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

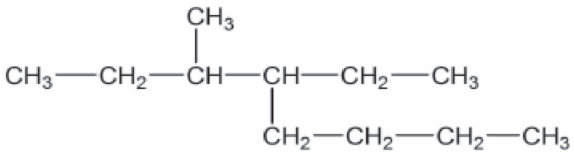


ಈ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು 3,3,4 – ಟ್ರೈಮಿಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (3, 3, 4-Trimethylhexane) ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲವೇ?

ಇದುವರೆಗೂ ಒಂದೇ ಆಲ್ಕೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್ ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಬರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ಹೆಸರಾಗಿದೆ ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುವುದು. ವಿಭಿನ್ನ ಆಲ್ಕೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸುವಾಗ ಶಾಖೆಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅಕ್ಷರಮಾಲಾ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದು IUPAC ನಿಯಮವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪೇಜ್ 107ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



ಈ ಯೌಗಿಕದ ಹೆಸರು, ಹೀಗೆ ಅಕ್ಷರಮಾಲಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವಾಗ 4–ಈಥೈಲ್ – 3 ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಪ್ಟೇನ್ (4-Ethyl-3-methylheptane) ಎಂದಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ. ಅನಂತರ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಈಥೈಲ್, ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳು ಬಂದಿರುವುದು.



ಈ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು 4–ಈಥೈಲ್–3–ಮೀಥೈಲ್ ಒಕ್ಟೇನ್ (4-Ehyl-3-methyloctane) ಎಂದಾಗಿದೆ.

IUPAC ಹೆಸರಿನಿಂದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರದ ಕಡೆಗೆ

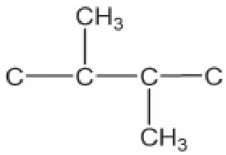
ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಆ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದರು.

IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

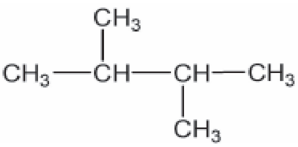
ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆ, IUPAC ನಿಯಮಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದರೆ ಮಾತ್ರ ಇಂತಹ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

2,3 – ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ 4 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಮೀಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳು 2 ಮತ್ತು 3ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

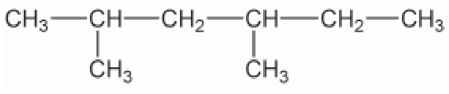
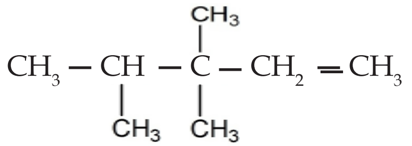
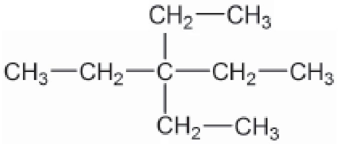
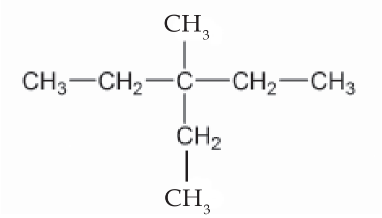
ಈ ಮಾಹಿತಿ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.



ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಿರಿ.



ಈ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು. ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 6.4ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಲಭಿಸಬಹುದು.

ಯೌಗಿಕ	IUPAC ಹೆಸರು
	2,4 – ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (2, 4-Dimethylhexane)
	2, 3, 3-ಟ್ರೈಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2, 3, 3-Trimethylpentane)
	3,3-ಡೈ ಈಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (3,3-Diethylpentane)
	3-Ehyl-3-methylpentane 3-ಈಥೈಲ್ – 3– ಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್

ಪಟ್ಟಿ 6.4

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ನಾಮಕರಣ

ಮಕ್ಕಳು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 6.5ನ್ನು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಕುರಿತಾದ ಅವರ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

Alkane (C_nH_{2n+2}), Alkene (C_nH_{2n}), Alkyne (C_nH_{2n-2})ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

ಆಲ್ಕೇನ್	ಆಲ್ಕೀನ್	ಆಲ್ಕೈನ್
C_4H_{10}	C_5H_{10}	C_6H_{10}
C_5H_{12}	C_6H_{12}	C_7H_{12}
$C_{10}H_{22}$	C_4H_8	C_4H_6

ಪಟ್ಟಿ 6.5

C_2H_4 ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆಲ್ಕೀನ್ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಅದರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.
$CH_2 = CH_2$

2 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಪದಮೂಲವು ಈಥ್ (Eth) ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆಲ್ಕೀನ್‌ನ IUPAC ಹೆಸರು ಲಭಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈನ್ (ene) ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

ಅಂದರೆ,

Alk + ene = Alkene

C_4H_8 ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ ಎಂದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ದ್ವಿಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆ ಸಿಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಬೇಕು.

1 2 3 4
$CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$ ಗಮನಿಸಿರಿ.

ದ್ವಿಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 1,2 ಎಂದಲ್ಲವೇ. ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾದುದು.

ಅಂದರೆ IUPAC ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟ್ –1– ಈನ್ (But-1-ene) ಎಂದು ಸಿಗುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯೂಟ್ –2– ಈನ್ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗುವುದು.

$C - C = C - C$

ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ $CH_3 - CH = CH - CH_3$ ಎಂದು ಸಿಗುವುದು.

ದ್ವಿಬಂಧವಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವಾಗ ಈ ರೀತಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಪದಮೂಲ + ದ್ವಿಬಂಧದ ಸ್ಥಾನ + ಪ್ರತ್ಯಯ

$CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_3$ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು ಪೆಂಟ್ –2– ಈನ್ ಎಂದಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ.

ಪ್ರೊಪೀನ್‌ನ (Propene) ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ದ್ವಿಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸಿಗುವ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 1, 2 ಎಂದಲ್ಲವೇ.

$CH_3 - CH = CH_2$

ಎಂದಾದರೆ Prop-1-ene ಎಂದು ಈ ಯೌಗಿಕವನ್ನು ಕರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. Prop-2-ene ಎಂಬ ರಚನೆಗೆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲವಲ್ಲವೇ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು Propene ಎಂದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ Butene ಎಂಬ ಆಲ್ಕೀನ್ But-1-ene, But-2-ene ಎಂಬ ಎರಡು ಯೌಗಿಕಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲವೇ. ಅಂದರೆ Butene ನ ಮುಂದಿರುವ Higher alkene ಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವಾಗ ಇಂತಹ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಅತೀ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳಿಗಾಗಿ

$CH_2 = CH - CH = CH_2$ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ದ್ವಿಬಂಧಗಳಿವೆಯಲ್ಲವೇ. ಇದರ IUPAC ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟ್ -1, 3-ಡೈಈನ್ (Buta-1, 3-diene) ಎಂದಾಗಿದೆ.

$CH_2 = CH - CH = CH_2$

ಇಲ್ಲಿ ದ್ವಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ 1,3 ಎಂದು ಸಿಗುವುದು. ಎರಡು ದ್ವಿಬಂಧಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು diene ಎಂಬ suffix ನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು.

$CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$

ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು Penta-1, 4 - diene ಎಂದಾಗಿದೆ. ಎರಡು ದ್ವಿಬಂಧವಿರುವ ಇಂತಹ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು Alkadiene ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಆಲ್ಕೈನುಗಳ ನಾಮಕರಣವನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ IUPAC ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಯವಾಗಿ 'ಐನ್' ಸೇರಿಸುವುದು.

alk + yne = alkyne

$CH \equiv CH$ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು Eth + yne = Ethyne .ಈಥೈನ್ ಎಂದಲ್ಲವೇ.

C_4H_6 ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ ತ್ರಿಬಂಧದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$

ರಚನೆ A

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$

ರಚನೆ B

ರಚನೆ A ಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿಬಂಧದ ಮೂಲಕ ಒಟ್ಟು ಸೇರಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆ 1

ಈ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟ್ –1–ಐನ್ (But-1-yne)

ರಚನೆ B ಯ IUPAC ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟ್–2–ಐನ್ (But-2-yne)

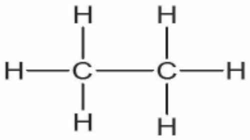
ಹೀಗೆ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಪದಮೂಲ + ತ್ರಿಬಂಧದ ಸ್ಥಾನ + ಪ್ರತ್ಯಯ

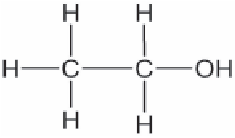
ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು (Functional Groups)

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುವರು. ಆದರೆ ಒಂದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬದಲಾಗಿ ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳೋ, ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳೋ ಆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬಂದರೆ ಅದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಯೌಗಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಈ ಆಶಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ 'ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು' ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$CH_3 - CH_3$ ಅಥವಾ 

ಇದು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಯೌಗಿಕವಾದ ಈಥೇನ್‌ನ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾಗಿ –OH ಗುಂಪು ಬಂದಿರುವ ಯೌಗಿಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$CH_3 - CH_2 - OH$ ಅಥವಾ 

ಇದು ಎಥೆನೋಲ್‌ನ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವಾಗಿದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಎಥೆನೋಲ್ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರುವರು. ಅದರ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಈಥೇನ್‌ನಿಂದ ಎಥನೋಲ್ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಲು ಕಾರಣ ಅದರಲ್ಲಿರುವ –OH ಗುಂಪಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಎಥನೋಲ್‌ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದು –OH ಗುಂಪಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದೆಂದೂ ತಿಳಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು.

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲ್ ಗುಂಪು (– OH)

–OH ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಾದ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು.

Alkane - e + ol → Alkanol

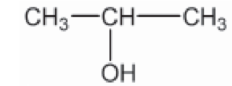
Ethane - e + ol → Ethanol ಎಥನೋಲ್

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$CH_3—OH$ ಮೆಥೆನೋಲ್ (Methanol)

$CH_3—CH_2—OH$ ಎಥನೋಲ್ (Ethanol)

$CH_3—CH_2—CH_2—OH$

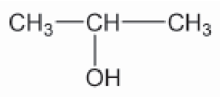


ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಅಂದರೆ C_3H_8O. ಎಂಬ ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರದಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಾದರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇವುಗಳ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ

ಗುಂಪು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥೈಸಬೇಕು. ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಸ್ಥಾನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಈ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು.

ಅಂದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು

$CH_3—CH_2—CH_2—OH$ ಪ್ರೊಪಾನ್ –1– ಓಲ್ (Propan-1-ol)



ಪ್ರೊಪಾನ್ –2– ಓಲ್ (Propan-2-ol)

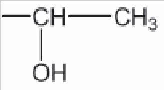
ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಹೆಚ್ಚು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣ ರೀತಿಯನ್ನು Extended activity ಯಾಗಿ ನೀಡಬಹುದು.

ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

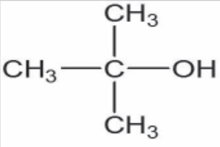
$CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — OH$ ಬ್ಯೂಟಾನ್ – 1– ಓಲ್ (Butan-1-ol)

$CH_3 — CH_2$ 

ಬ್ಯೂಟಾನ್ –2– ಓಲ್ (Butan-2-ol)

ಈ ಯೌಗಿಕಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರವು $C_4H_{10}O$ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಆದರೆ — OH ಗುಂಪು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

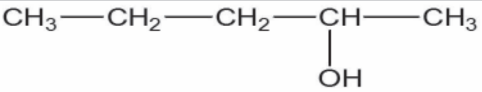
ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

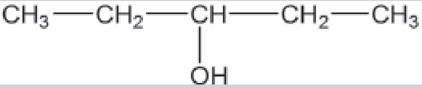


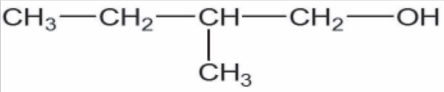
ಈ ಯೌಗಿಕದ ಅಣುಸೂತ್ರವೂ $C_4H_{10}O$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ ? ಇಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಅಂದರೆ ಒಂದು — CH_3 ರೇಡಿಕಲ್ ಶಾಖೆಯಾಗಿ ಬಂದಿರುವುದು. — OH ಗುಂಪು ಮತ್ತು — CH_3 ರೇಡಿಕಲ್ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಎಂದು ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ಅಂದರೆ ಈ ಯೌಗಿಕ IUPAC ಹೆಸರು 2–ಮಿಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪಾನ್–2– ಓಲ್(2-Methylpropan-2-ol) ಎಂದಾಗಿರುವುದು.

ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

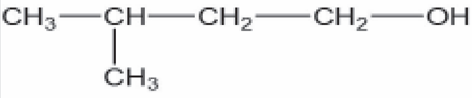
$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—OH$ ಪೆಂಟಾನ್ –1– ಓಲ್ text (Pentan-1-ol)


ಪೆಂಟಾನ್ –2– ಓಲ್ (Pentan-2-ol)

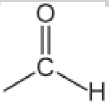

ಪೆಂಟಾನ್ –3– ಓಲ್ (Pentan-3-ol)



2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟಾನ್ – 1 – ಓಲ್ (2-Methylbutan-1-ol)



3-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟಾನ್ –1– ಓಲ್ (3-Methylbutan-1-ol)

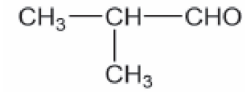
2. ಆಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಗುಂಪು ( **ಅಥವಾ** —CHO)

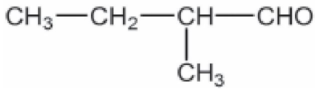
— CHO ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಾದ ಆಲ್ಡಿಹೈಡುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಆಲ್ (— al) ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. **Alkane - e + al = Alkanal**

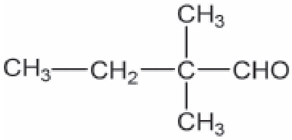
— CHO ಎಂಬುದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಗುರುತಿಸಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

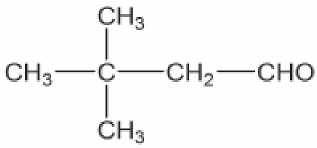
ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು IUPAC ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಆ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಕಲೆಗೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ?

ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೊರತಾಗಿ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

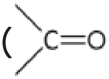
1 .  2-ಮೀಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪನಾಲ್ (2-Methylpropanal)

2 .  2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟನಾಲ್ (2-Methylbutanal)

3 .  2, 2-ಡೈ ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟನಾಲ್ (2, 2 Dimethylbutanal)

4.  3, 3- ಡೈ ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟನಾಲ್

(3, 3-Dimethylbutanal)

3. ಕೀಟೊಗುಂಪು ( ಅಥವಾ -CO-)

'ಕೀಟೊ' ಗುಂಪನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಕೀಟೋನುಗಳು (Ketones). ಕೀಟೋನುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಓನ್ (—one) ಎಂದು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು.

Alkane - e + one ⟶ Alkanone

$CH_3—CO—CH_3$ ಪ್ರೊಪನೋನ್ (Propanone)

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರು IUPAC ನಾಮಕರಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಿರುವುದು ಗಮನಿಸಿರಿ.

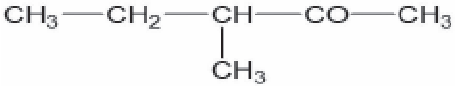
$CH_3 - CH_2 - CO - CH_3$ ಈ ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ $- CO -$ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಬನಿನ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯು 2.

ಇದರ IUPAC ಹೆಸರು ಬ್ಯೂಟಾನ್ –2– ಓನ್ (Butan-2-one).

ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ

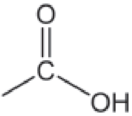
$CH_3—CH_2—CH_2—CO—CH_3$ ಪೆಂಟಾನ್ –2– ಓನ್ (Pentan-2-one)

$CH_3—CH_2—CO—CH_2—CH_3$ ಪೆಂಟಾನ್ –3– ಓನ್ (Pentan-3-one)



3–ಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟಾನ್ –2– ಓನ್

(3-Methylpentan-2-one)

4. ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಗುಂಪು ( ಅಥವಾ —COOH)

—COOH ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಬರೆಯುವಾಗ ಪ್ರದಾನ ಸಂಕಲೆಯ ಹೆಸರಿನೊಂದಿಗೆ ಓಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (-oic acid) ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು.

Alkane - e + oic acid ⟶ Alkanoic acid.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : $CH_3—COOH$ **Ethane - e + oic acid ⟶ Ethanoic acid**

$H-COOH$ ಮೆಥನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (Methanoic acid).

CH_3-CH_2-COOH ಪ್ರೊಪನೊಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (Propanoic acid)

ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

$CH_3-\underset{|}{\underset{CH_3}{CH}}-COOH$ 2-ಮೀಥೈಲ್ ಪ್ರೆಪನೊಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (2-Methylpropanoicacid)

$CH_3-\underset{|}{\underset{CH_3}{CH}}-CH_2-COOH$ 3-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (3-Methylbutanoicacid)

$CH_3-CH_2-\underset{|}{\underset{CH_3}{CH}}-COOH$ 2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (2-Methylbutanoicacid)

5. ಹೇಲೋ ಗುಂಪು

ಹೇಲೋ ಗುಂಪು ಹೊಂದಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ ಹೇಲೋ ಯೌಗಿಕಗಳು. ಅವುಗಳ IUPAC ನಾಮಕರಣದಲ್ಲಿ ಹೇಲೋ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಹೇಲೋ ಗುಂಪಿನ ಸ್ಥಾನ - ಹೇಲೋ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರು + ಆಲ್ಕೇನಿನ ಹೆಸರು

ಉದಾ: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$ 1-ಬ್ರೋಮೋಬ್ಯೂಟೇನ್ (1-Bromobutane)

ಇತರ ಶಾಖೆಗಳಿದ್ದರೂ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಸೇರಿಕೊಂಡ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ,

$CH_3-CH_2-\underset{|}{\underset{CH_3}{CH}}-CH_2-I$ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರು.

1-Iodo-2-methylbutane ಎಂದಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದಲ್ಲವೆ.

4. ಆಲ್ಕೋಕ್ಸಿ ಗುಂಪು ($-O-R$)

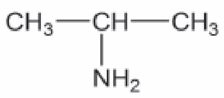
ಈಥರುಗಳು $-O-R$ ಗುಂಪು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ. ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ಉದಾ : $CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$ ಮಿಥೋಕ್ಸಿಪ್ರೊಪೇನ್ (Methoxypropane)

5. ಅಮಿನೋ ಗುಂಪು ($-NH_2$)

$-NH_2$ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಅಮೀನುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. Alkane ನ 'e' ಗೆ ಬದಲಾಗಿ 'amine' ಎಂದು ಸೇರಿಸುವರು.

ಪ್ರೊಪಾನ್ –2– ಅಮೀನ್ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕದ ರಚನಾಸೂತ್ರವು.



ಕ್ಲೋರೋ (–Cl), ಬ್ರೋಮೋ (–Br), ನೈಟ್ರೋ (–NO_2) ಮೊದಲಾದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಿನ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪದವನ್ನು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಯವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ.

ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿ 6.6, 6.7 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಭರ್ತಿಗೊಳಿಸಲಿ.

ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಗುಂಪು	ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಯೌಗಿಕ	IUPAC ಹೆಸರು
— OH	$CH_3—CH_2—CH_2—OH$	ಪ್ರೊಪಾನ್ –1– ಓಲ್ (Propan-1-ol)
— COOH	$CH_3–CH_2–CH_2–COOH$	ಬ್ಯೂಟನೋಯಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (Butanoicacid)
— CO —	$CH_3—CO—CH_3$	ಪ್ರೊಪನೋನ್ (Propanone)
—O—R	$CH_3—O—CH_3$	ಮಿಥೋಕ್ಸಿಮಿಥೇನ್ (Methoxymethane)

ಪಟ್ಟಿ 6.6

ಯೌಗಿಕ	IUPAC ಹೆಸರು
$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$	ಬ್ಯೂಟಾನ್ – ಓಲ್ (Butan-1-ol)
$CH_3—CH_2—CH_2—COOH$	ಬ್ಯೂಟನೋಯಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (Butanoic acid)
$CH_3—CHO$	ಎಥನಾಲ್ (Ethanal)
$CH_3—CO—CH_3$	ಪ್ರೊಪನೋನ್ (Propanone)

ಪಟ್ಟಿ 6.7

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ : 3 ಪೀರಿಯಡ್

- ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
- ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
- ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ
- ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಯೌಗಿಕಗಳು ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಾದರೆ ಅವುಗಳು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ.

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರಲು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರೊಪಾನ್ –1–ಓಲ್, ಪ್ರೊಪಾನ್ –2– ಓಲ್ ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಐಸೋಮೆರಿಸಂನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು. ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ ವಿವಿಧ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ, ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ ಇವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು. ಸರಳವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಮನೋಹರವಾಗಿ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ಗಮನಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿಯೂ ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿಯೂ ನಂತರ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ C_3H_7Cl ಎಂಬ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಎರಡು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಅವುಗಳು $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$ (1-Chloropropane),

$CH_3 - CH(Cl) - CH_3$ (2-Chloropropane) ಎಂಬಿವುಗಳು

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಐಸೋಮರುಗಳಾಗಿವೆಯೇ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂದು ನೋಡೋಣ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೌಗಿಕದ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಯಾವುದೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವವುಗಳು ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಇವುಗಳು ಯಾವ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಐಸೋಮರುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ 125ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ ಐಸೋಮರ್ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

a. 1, 3 - ಚೈನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳು

b. 7, 8 - ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರುಗಳು.

ಅನಂತರ ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ (Pentan-1-ol) ಎಂಬ ಯೌಗಿಕಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಇತರ ಎರಡು ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮರುಗಳು. Pentan-2-ol, Pentan-3-ol ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಚೈನ್ ರಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಐಸೋಮರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಆಲ್ಕೋಹಾಲಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರ್ ಆಲ್ಕೋಕ್ಸಿ ಗುಂಪನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಯೌಗಿಕವಾದ ಈಥರ್.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ ($C_5H_{12}0$) ವಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - O - CH_3$ (Methoxybutane)

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$ (Ethoxypropane)

ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಉದಾ : $CH_3 - CH - O - CH_2 - CH_3$ (with CH_3 on the CH) 2-Ethoxypropane

$CH_3 - CH_2 - CH - O - CH_3$ (with CH_3 on the CH) 2-Methoxybutane

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

$C_5H_{12}O$ ವಿನ ಚೈನಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ (ಸ್ಥಾನ) ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಚೈನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ ?

ಉದಾ : : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ Pentan-1-ol

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_2 - OH$ (with CH_3 on the CH) 2-Methyl butan-1-ol

$CH_3 - CH - CH_2 - CH_2 - OH$ (with CH_3 on the CH) 3 Methyl butan-1-ol

$CH_3 - CH_2 - C - CH_3$ (with CH_3 and OH on the C) 2 Methyl butan-2-ol

$CH_3 - CH - CH - CH_3$ (with CH_3 on the second C and OH on the third C) 3 Methyl butan-2-ol

$CH_3 - C - CH_2 - OH$ (with two CH_3 on the C) 2, 2 - Dimethyl propan-1-ol

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ (C_6H_{14}) ಎಂಬ ಯೌಗಿಕಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಚೈನ್ ಐಸೋಮರು (ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ 126ನೇ ಪುಟ)

a. 2-Methylpentane

b. 3-Methylpentane

c. 2, 3-Dimethylbutane

d. 2, 2-Dimethylbutane

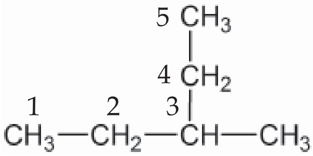
117 ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ನಂತರದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ

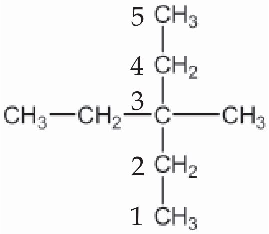
a. 1, 3 b. 2, 4 c. 5, 6

ಎಂಬಿವುಗಳು ಐಸೋಮರ್ ಜೋಡಿಗಳಾಗಿವೆ. ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

C_6H_{12} ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆಲ್ಕೀನ್ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಇದರ IUPAC ಹೆಸರು hexene ಎಂದಾಗಿದೆ. ಅಣುವು cyclohexane ನಿನ ಅಣುಸೂತ್ರವು ಇದೇ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಲಿ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು cycloalkane ಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ?

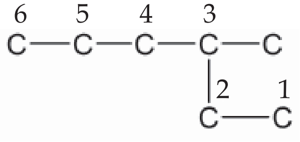
ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. 

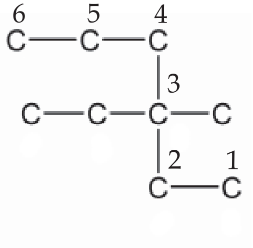


2. a. ಸರಿಯಾಗಿದೆ

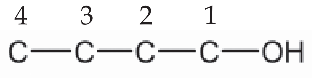
b. ತಪ್ಪಾಗಿದೆ



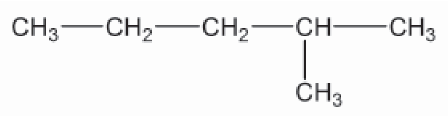
c. ತಪ್ಪಾಗಿದೆ



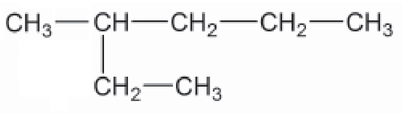
d. ತಪ್ಪಾಗಿದೆ



3.

a. 

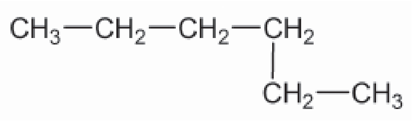
2-ಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2-Methylpentane)

b. 

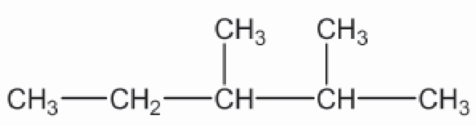
3-ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (3-Methylhexane)

c. $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

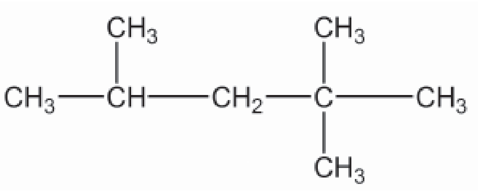
ಹೆಪ್ಟ್ –3– ಈನ್ (Hept-3-ene)

d. 

ಹೆಕ್ಸೇನ್ (Hexane)

e. 

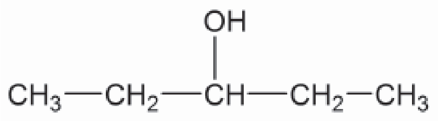
2, 3-ಡೈಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2, 3-Dimethylpentane)

f . 

2, 2, 4-ಟ್ರೈಮೀಥೈಲ್ ಪೆಂಟೇನ್ (2, 2, 4-Trimethylpentane)

g . $CH_3-CO-CH_2-CH_3$

ಬ್ಯೂಟಾನ್ –2– ಓನ್ (Butan-2-one)

h. 

ಪೆಂಟಾನ್ –3– ಓಲ್ (Pentan-3-ol)

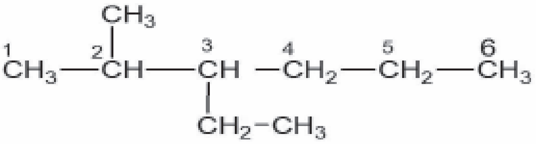
i. $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—Cl$

1-ಕ್ಲೋರೋಬ್ಯುಟೇನ್(1-Chlorobutane)

j. $CH_3—CH_2—CH_2—COOH$

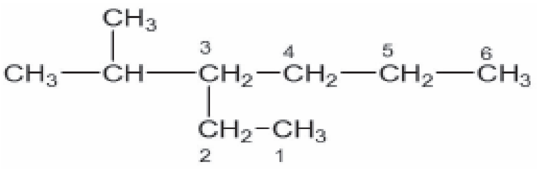
ಬ್ಯೂಟನೋಯಿಕ್ ಆಸಿಡ್(Butanoic acid)

4.

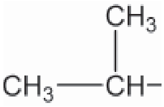
a . 

ರಚನೆ A

ಎಂದರೆ ಈ ಯೌಗಿಕದ ಕಾರ್ಬನ್ ಚೈನಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಮಕ್ಕಳು ನಂಬರ್ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.



ರಚನೆ B

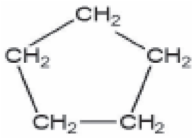
ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ  ಎಂಬ ರೇಡಿಕಲ್ ಶಾಖೆಯಾಗಿ ಲಭಿಸುವುದು. IUPAC ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಗರಿಷ್ಠ ಶಾಖೆಗಳು ಲಭಿಸುವ ಅತಿ ಉದ್ದದ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ರಚನೆ A ಯಲ್ಲಿ 2 ಶಾಖೆಗಳೂ, ರಚನೆ B ಯಲ್ಲಿ 1 ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿಯು ಲಭಿಸುವುದು. ಅಂದರೆ ರಚನೆ A ಯಲ್ಲಿ ನಂಬರ್ ನೀಡಿದ ರೀತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕು. (ಅಗತ್ಯ ಬಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕು)

b . ಬ್ಯೂಟ್ –2 ಈನ್ $CH_3—CH=CH—CH_3$

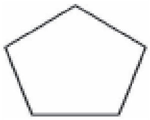
5 . C_5H_{10}

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$

ಪೆಂಟೀನ್ (Pentene)

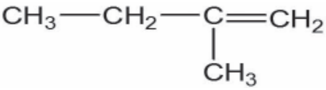


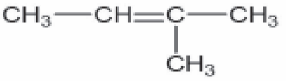
or



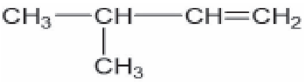
ಸೈಕ್ಲೋ ಪೆಂಟೇನ್ (Cyclopentane)

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1.  2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟ್ –1– ಈನ್ (2-Methylbut-1-ene)

 2-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟ್ –2– ಈನ್ (2-Methylbut-2-ene)

(ಇಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಗೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ ದ್ವಿಬಂಧವಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಖೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ಲಭಿಸಿದುದು ಗಮನಿಸಿದಿರಲ್ಲವೆ.)

 3-ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟ್ –1– ಈನ್ (3-Methylbut-1-ene)

2. a. 4-ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಪ್ಟ್–1– ಈನ್ (4-Methylhept-1-ene)

   b. 3-ಈಥೈಲ್ 5– ಮಿಥೈಲ್ ಹೆಪ್ಟೇನ್ (3-Ethyl-5-Methylheptane)

   (ಇಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ 3–ಮೀಥೈಲ್, 5– ಈಥೈಲ್ ಎಂದೂ ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ನಂಬರ್ ನೀಡುವಾಗ 5 ಮೀಥೈಲ್ 3– ಈಥೈಲ್ ಎಂದೂ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಅಕ್ಷರ ಮಾಲೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈಥೈಲ್ ರೇಡಿಕಲ್‌ನ್ನು ಮೊದಲು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.)

   c. 4-ಈಥೈಲ್ 2– ಮೀಥೈಲ್ ಹೆಕ್ಸೇನ್ (4-Ethyl-2-Methylhexane)

   d. ಪೆಂಟ್ –1– ಐನ್ (Pent-1-yne)

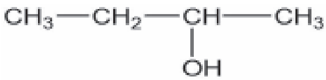
   e. ಪ್ರೊಪಾನ್ –1– ಓಲ್ (Propan-1-ol)

   f. ಮಿಥೋಕ್ಸಿ ಈಥೇನ್ (Methoxyethane)

   g. ಹೆಕ್ಸನೋಯಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (Hexanoicacid)

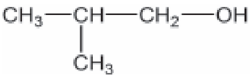
3. $C_4H_{10}O$

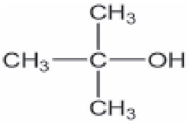
   a. $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$ ಬ್ಯೂಟಾನ್ –1– ಓಲ್ (Butan-1-ol)

   b.  ಬ್ಯೂಟಾನ್ –2– ಓಲ್ (Butan-2-ol)

   c. $CH_3—CH_2—O—CH_2—CH_3$ ಈಥೋಕ್ಸಿ ಈಥೇನ್ (Ethoxyethane)

   d. $CH_3—CH_2—CH_2—O—CH_3$ ಮಿಥೋಕ್ಸಿ ಪ್ರೊಪೇನ್ (Methoxypropane)

   e.  2-ಮಿಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪಾನ್ –1– ಓಲ್ (2-Methyl Propan-1-ol)

f.  2- ಮಿಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪಾನ್ –2– ಓಲ್ (2-Methylpropan-2-ol)

g. $CH_3-CH-O-CH_3$ 2-ಮಿಥೋಕ್ಸಿ ಪ್ರೊಪೇನ್ (2-Methoxy propane)

$|$

CH_3

ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

1. a, b 2. b, f 3. a, f

4. d, g (d, g ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಮೆಟಾಮರ್‌ಗಳು (Metamers) ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ Metamerism ಸೇರಿಸದಿರುವ ಕಾರಣ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

1. a, c 2. a, d 3. a, g 4. b, c 5. b, d

6. b, g 7. e, c 8. e, d 9. e, g

ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

1. a, e 2. a, f

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

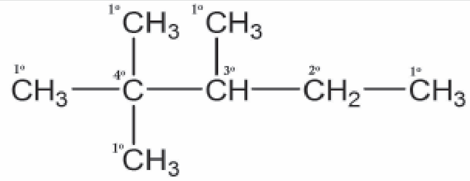
a, e ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳಲ್ಲಿ –OH ರೇಡಿಕಲ್ ಪ್ರೈಮರಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಕಲೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಳಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳು ಚೈನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ a, f ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳು ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮರುಗಳಾಗಲು ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ –OH ಗುಂಪು ಕ್ರಮವಾಗಿ primary, tertiary ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದಾಗಿದೆ. a, f ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಚೈನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಿಯೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದುವೇ b, f ಜೊತೆಗಳು ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮರ್‌ಗಳಾಗಲು ಕಾರಣ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

1^0, 2^0, 3^0, 4^0 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು

ಒಂದು ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯಲ್ಲವೆ ? ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು, ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದಾದರೆ ಆ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು primary ಕಾರ್ಬನ್ (1^0) ಎಂದು ತಿಳಿಯಲ್ಪಡುವುದು. ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು secondary ಕಾರ್ಬನ್ (2^0) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 3 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು tertiary ಕಾರ್ಬನ್ (3^0) ಎಂದೂ 4 ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು quaternary ಕಾರ್ಬನ್(4^0) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ $1^0, 2^0, 3^0, 4^0$ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



4. a, d - ಪೊಸಿಶನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

 a, e - ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

 d, e - ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

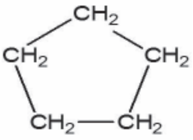
 b, c - ಚೈನ್ ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

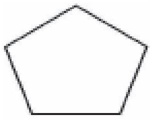
5. a. ಮಿಥೋಕ್ಸಿ ಈಥೇನ್ (Methoxy ethane)

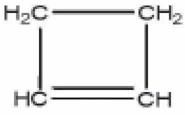
 ಪ್ರೊಪಾನ್ –1– ಓಲ್ (Propan-1-ol)

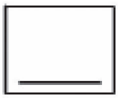
 b. ಇಲ್ಲಿ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವು C_3H_8O ಎಂದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ.

 c. ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ಐಸೋಮೆರಿಸಂ

6. a. 

or  ಸೈಕ್ಲೋಪೆಂಟೇನ್ (Cyclopentane)

 b. 

or  ಸೈಕ್ಲೋಬ್ಯೂಟೀನ್ (Cyclobutene)

7

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲ್ಲವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಿಂದ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು. ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿವೆ. ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿರುವ ಅನೇಕ ಯೌಗಿಕಗಳ ತಯಾರಿಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಪ್ರಧಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ, ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ, ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್, ಉರಿಯುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಈ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಧಾನ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಾದ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್, ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್, ಎಸ್ಟರ್ ಎರೋಮೆಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೆಥೆನೋಲಿನ ತಯಾರಿ, ಎಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿ, ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಈ ಯೂನಿಟಿನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ಬೆನ್ಸೀನಿನ ರಚನೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನೂ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ –10

ಯೂನಿಟ್ – 7

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ – 1 **ಪೀರಿಯಡ್ – 6**

- ಆದೇಶಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
- ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
- ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್
- ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ
- ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ –2 **ಪೀರಿಯಡ್ –4**

- ಕೆಲವು ಪ್ರಧಾನ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು
  - ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು
  - ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳು
  - ಎಸ್ಟರುಗಳು
- ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಒಟ್ಟು ಪಿರೀಡ್ 10

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು /ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ – 1 • ಮೀಥೇನ್ ಈಥೇನ್ ಮುಂತಾದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು	• ಚಾರ್ಟಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಐಸಿಟಿ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. • ವಿವಿಧ ಯೌಗಿಕಗಳ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು Ball and stick model ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.	• ಮೀಥೇನ್, ಈಥೇನ್ ಮುಂತಾದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.
• ಅಸಂತೃಪ್ತ ಯೌಗಿಕಗಳು ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.	• ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಚರ್ಚಿಸುವುದು. • ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು Cl_2, Br_2 ಗಳೊಳಗಿನ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು. • ಐಸಿಟಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.	• ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿದರೆ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಊಹಿಸುವರು.
• ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. • ವಿವಿಧ ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. • ವಿವಿಧ ಪೊಲಿಮರ್‌ಗಳ ಮೋನೊಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು.	• ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ – ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ • ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಚರ್ಚೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಐಸಿಟಿ • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು.	• ಪಿವಿಸಿ, ಪೊಲಿಥಿನ್, ಟೆಫ್ಲೋನ್ ಎಂಬೀ ಪೋಲಿಮರುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾ ಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. • ಪಿವಿಸಿ ಪೊಲಿಥಿನ್ ಟೆಫ್ಲೋನ್ ಎಂಬೀ ಪೋಲಿಮರುಗಳ ಮೋನೋ ಮರುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವರು.
• ಹೈಡ್ರೋ ಕಾರ್ಬನುಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಫಲವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.	• ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ ಚರ್ಚೆ • ಇಂಧನಗಳ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ –ಚರ್ಚೆ	• ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.
• ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ – ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಉನ್ನತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳು ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕೆಳವರ್ಗದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದು.	• ಚರ್ಚೆ ಕ್ರೋಢೀಕರಣ ಐಸಿಟಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು. • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು	• ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆಗಳು /ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ –2 • ಪ್ರಧಾನ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು • ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು • ಮೆಥೆನೋಲಿನ ತಯಾರಿ • ಮೊಲಾಸಸ್‌ನು ಹುಳಿಬರಿಸಿ (ಫರ್‌ಮಂಟೇಶನ್) ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಎಥೆನೋಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು. • ಎಥೆನೋಲಿನ ದುರುಪಯೋಗವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಡಿನೇರಿಂಗ್. • ಎಬ್ಸಲ್ಯೂಟ್ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಪವರ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್	• ಮೆಥೆನೋಲ್, ಎಥೆನೋಲ್ – ತಯಾರಿ ಐಸಿಟಿ ಚರ್ಚೆ • ಡೀ ನೇಚರ್ಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್, ಎಬ್ಸಲ್ಯೂಟ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಪವರ್ ಆಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು.	• ಮೆಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರವರ್ತಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. • ಮೆಥೆನೋಲಿನ ಮತ್ತು ಎಥೆನೋಲಿನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು. • ಎಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. • ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವರು. • ಡೀ ನೇಚರ್ಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಮತ್ತು ಪವರ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು.
• ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗಳು, ಅವುಗಳ IUPAC ಹೆಸರು.	• ಏಸಿಡುಗಳು–ಅದರ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಚರ್ಚೆ ಐಸಿಟಿ	• ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.
• ಎಸ್ಟರಿಫಿಕೇಶನ್ –ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಎಸ್ಟರುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. • ಎಸ್ಟರುಗಳಿಗೆ ಹಣ್ಣುಗಳ ಮತ್ತು ಹೂವುಗಳ ಪರಿಮಳವಿದೆ.	• ಎಸ್ಟರಿಫಿಕೇಶನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು–ಚರ್ಚೆ • ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.	• ಎಸ್ಟರಿಫಿಕೇಶನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು.
• ಎರೋಮೆಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳು – ಬೆನ್ಸೀನಿನ ರಚನೆ.	• ಬೆನ್ಸೀನ್‌ನ ರಚನೆ–ಚರ್ಚೆ • ಐಸಿಟಿ	• ಬೆನ್ಸೀನ್, ನೈಟ್ರೊಬೆನ್ಸೀನ್, ಕ್ಲೋರೊ ಬೆನ್ಸೀನ್ ಬೆನ್ಸೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್, ಮಿಥೈಲ್ ಬೆನ್ಸೀನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವರು.

ಯೂನಿಟಿನ ಕಡೆಗೆ

ಮೊಡ್ಯೂಲ್ –1

ಸಮಯ : 6 ಪೀರಿಯಡ್

ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳು ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವುದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್, ಬ್ರೋಮಿನ್, ಫ್ಲೋರಿನ್ ಮುಂತಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಆದೇಶಿಸುವುದು. ಕ್ಲೋರಿನ್, ಬ್ರೋಮಿನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಯುವ ಆದೇಶಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು. CH_4 ನ ball and stick model ತಯಾರಿಸಿ ಆದೇಶಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೌಗಿಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈಥೇನ್‌ನಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬರೆಯಲಿ. ಲಭಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಯೌಗಿಕದ IUPAC ಹೆಸರನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$

$C_2H_5Cl + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2 + HCl$

$C_2H_4Cl_2 + Cl_2 \rightarrow C_2H_3Cl_3 + HCl$

$C_2H_3Cl_3 + Cl_2 \rightarrow C_2H_2Cl_4 + HCl$

$C_2H_2Cl_4 + Cl_2 \rightarrow C_2HCl_5 + HCl$

$C_2HCl_5 + Cl_2 \rightarrow C_2Cl_6 + HCl$

ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಈಥೀನ್ ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

$CH_3 - CH_3$, $CH_2 = CH_2$ ಈ ಎರಡೂ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಈಥೀನಿನ ಕಾರ್ಬನ್–ಕಾರ್ಬನ್ ದ್ವಿಬಂಧವನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್–ಕಾರ್ಬನ್ ಏಕಬಂಧವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾರ್ಬನ್‌ಗೂ ಒಂದೊಂದು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕಾಗುವುದು. ನಿಕ್ಕೆಲ್ ಪ್ರೇರಕದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ $140\,^0C$ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೀನ್ ಅಣುವಿಗೆ ಒಂದು Cl_2 ಅಣುವನ್ನು ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$ 1, 2–ಡೈಕ್ಲೋರೋ ಈಥೇನ್

$CH_2 = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$ ಕ್ಲೋರೋ ಈಥೇನ್

$CH_3 - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_3$ ಪ್ರೊಪೇನ್

$CH_3 - CH = CH - CH_3 + HBr \rightarrow CH_3 - CHBr - CH_2 - CH_3$ 2-ಬ್ರೋಮೋ ಬ್ಯೂಟೇನ್

$CH \equiv CH + 2H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$ ಈಥೇನ್

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗಲು ಎರಡು ಹಂತಗಳಾಗಿ ಈ ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

$CH \equiv CH + H_2 \rightarrow CH_2 = CH_2$ ಈಥೀನ್

$CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$ ಈಥೇನ್

ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳು

$CH_3 - CH = CH_2$ ಎಂಬ ಆಲ್ಕೀನ್ HCl, HBr, HI ಎಂಬಿವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಉದಾ: HCl ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

1. $CH_3 - CH = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2Cl$

2. $CH_3 - CH = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl - CH_3$

Markovnikov rule ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ವಿಧದ ಆಲ್ಕೀನುಗಳ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ದ್ವಿಬಂಧದ ಇಕ್ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು Unsymmetrical ಆಲ್ಕೀನುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇವುಗಳು HCl ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವಾಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಕಾರ್ಬನಿಗೆ ಪುನಃ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

$CH_3 - CH = CH_2 + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl - CH_3$

ಇದು ಕಾರ್ಬೋನಿಯಂ ಅಯೋನುಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು.

2^0 ಕಾರ್ಬೋಕೇಟಯೋನಿಗೆ $(CH_3 - \overset{\oplus}{C}H - CH_3)$ 1^0 ಕಾರ್ಬೋಕೇಟಯೋನಿಗಿಂತ $(CH_3 - CH_2 - \overset{\oplus}{C}H_2)$ ಸ್ಥಿರತೆ ಇರುವುದರಿಂದ

$$CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಬೋಕೇಟಯೋನುಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Cl$ ವು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಆದರೆ ಬೆನ್ಸೊಯಿಲ್ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡ್

$$C_6H_5 - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - O - O - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - C_6H_5$$

ಗಳಂತ ಸಾವಯವ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ HBr ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡುವಾಗ Markovnikov rule ಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುವುದು. (Anti - Markovnikov's addition). ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು Kharasch effect/ Peroxide effect ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

$CH_3 - CH = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2Br$ ಪೆರೋಕ್ಸೈಡಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಫ್ರೀ ರೇಡಿಕಲ್ ಮೆಕಾನಿಸಂನ ಮೂಲಕ HBr ನ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಡೆಯುವುದು 2^0 ಫ್ರೀ ರೇಡಿಕಲ್‌ಗಳಿಗೆ $(CH_3 - \overset{*}{C}H - CH_2 - Br)$ ಸ್ಥಿರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ಕೆಲವು ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪೋಲಿಥೀನ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಪೋಲಿವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಗುವ ರಚನಾ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಸರಳವಾದ ಅನೇಕ ಅಣುಗಳು ಅನುಕೂಲ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯೇ ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಣುಗಳೇ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳು. ಹೀಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಸರಳ ಅಣುಗಳೇ ಮನೋಮರ್‌ಗಳು.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪಿ.ವಿ.ಸಿ. ಯಂತಹ ಕೆಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಪರಿಶೋಧಿಸುವಿರಲ್ಲವೇ? ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪೋಲಿಥೀನ್, ಟೆಫ್ಲೋನ್, ರಬ್ಬರ್, ಪ್ರೋಟೀನ್.

ಪಿ.ವಿ.ಸಿ.ಯ ರಚನೆ, ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಯೌಗಿಕವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿ ಟೆಟ್ರಾಫ್ಲೂರೋ ಈಥೀನ್ ಅಣುಗಳು ಟೆಫ್ಲೋನ್ ಆಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ ? ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದ 7.2ನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ ? ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನೂ ಪರಿಶೋಧಿಸಿರಿ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೆ ? ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವಾಗ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉರಿಯುವಾಗ ಯಾವೆಲ್ಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನಗಳ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ? ಉರಿಯುವಿಕೆ ಉಷ್ಣ ವಿಸರ್ಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಇದು ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಕಾರಣವೆಂದೂ ಸೂಚಿಸಬೇಕು. ಮೀಥೇನ್ ಉರಿಯುವಾಗ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವು$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ.

ಮೋನೋಮರ್	ಪೋಲಿಮರ್	ಉಪಯೋಗ
ವಿನೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್	PVC	ಪೈಪುಗಳು, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳು ಬಕೆಟುಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ
ಈಥೀನ್	ಪೋಲಿಥೀನ್	ಚೀಲಗಳು, ರೈನ್ ಕೋಟ್, ಬ್ಯಾಗುಗಳು
ಐಸೋಪ್ರೀನ್	ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ರಬ್ಬರ್ (ಪೋಲಿ ಐಸೋಪ್ರೀನ್)	ಟಯರ್, ಚಪ್ಪಲಿ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.

ಇದೇ ರೀತಿ,

C_4H_{10} ಉರಿಯುವಾಗ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಮಾಡೋಣವೆ?

$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 5\ H_2O$

ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಕಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವರ್ತಕಗಳ ಕಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಓಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿಸುವ.

$$C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 5\ H_2O$$

ಅಂದರೆ

$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$

ಆಲ್ಕೈನುಗಳ ದಹನದ ಸಮತೋಲನಗೊಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

$$C_nH_{2n+2} + \frac{(3n+1)}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)\ H_2O$$

ಇಲ್ಲಿ 'n' ಎಂಬುವುದು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ (ಆಲ್ಕೇನುಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)

ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ

ವಾಯುವಿನ ಅಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವಾಗ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಕೆಲವು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಅಣುವಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

$CH_3 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_4 + CH_2 = CH_2$

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_4 + CH_3 - CH = CH_2$

ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆಗಿರುವುದು ಯಾಕೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮಕ್ಕಳು ಈ ಯೌಗಿಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಚರ್ಚಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ ? ಐ.ಸಿ.ಟಿ.ಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯಾವೆಲ್ಲ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಸ್ವಭಾವ, ಉಷ್ಣತೆ ಒತ್ತಡ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಡುಗೆ ಅನಿಲವಾದ ಬ್ಯೂಟೇನನ್ನು ಹೀಗೆ ಉನ್ನತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ಉಷ್ಣ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಪೋಲಿಮರ್‌ಗಳಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನೂ ಉಷ್ಣ ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಸರಳ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಧಾನವಾದ ಒಂದು ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ, ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಪಟ್ಟಿ 7.3, 7.4 ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಣದಂತೆ ಆಗಬಹುದು.

ಪ್ರಧಾನವಾದ ಕೆಲವು ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳು

ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು

ಮೆಥನೋಲ್, ಇಥನೋಲ್ ಎಂಬ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಪ್ರೇರಕದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನೋಕ್ಸೈಡ್ ಹೈಡ್ರಜನಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ಮೆಥನೋಲ್ ಲಭಿಸುವುದು.

ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ತಯಾರಿ, ಮದ್ಯ, ಪೈಂಟ್, ಇಂಧನ, ಔಷಧಿಗಳ ದ್ರಾವಕವಾಗಿ, ಎಸ್ಟರುಗಳ ತಯಾರಿ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಎಥೆನೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬೇಕು.

$$CH \equiv CH + H_2 \longrightarrow CH_2 = CH_2$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + HCl$$

$$nCH_2 = CH_2 \longrightarrow -[CH_2-CH_2]_n-$$

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3-CH_3$$

ಪ್ರವರ್ತಕಗಳು	ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹೆಸರು
$CH_3-CH_3 + Cl_2$	$CH_3-CH_2Cl + HCl$	ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ
$C_2H_6 + O_2$	$CO_2 + H_2O$	ಉರಿಯುವಿಕೆ
$nCH_2 = CH_2$	$-[CH_2-CH_2]_n-$	ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್
$CH_3-CH_2-CH_3$	$CH_2 = CH_2 + CH_4$	ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ
$CH \equiv CH + H_2$	$CH_2 = CH_2$	ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ : 4 ಪಿರೀಡ್

ಇಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿ

ಮೊಲಾಸಸನ್ನು ಹುಳಿಬರಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಎಥೆನೋಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯೀಸ್ಟನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಹುಳಿ ಬರಿಸುವಿಕೆ. ಸಕ್ಕರೆಯ ತಯಾರಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಲಭಿಸುವ ದ್ರಾವಣವೇ ಮೊಲಾಸಸ್.

ಹುಳಿ ಬರಿಸುವಿಕೆ (ಫರ್ಮಂಟೇಶನ್) ನಡೆಯುವ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ದೋಸೆ ಹಿಟ್ಟು ಹುಳಿ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ಬೇಕರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಇದಕ್ಕೆ

ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{ಇನ್‌ವರ್ಟೇಸ್}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

ಮೊಲಾಸೆಸ್ ಸಕ್ಕರೆ — ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ಝೈಮೇಸ್}} 2\,C_2H_5\text{-}OH + 2\,CO_2$$

ಗ್ಲುಕೋಸ್ — ಎಥನೋಲ್

ಎಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿಯನ್ನು ಐ.ಸಿ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು.

ಎಥೆನೋಲಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ತಯಾರಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮದ್ಯಪಾನಕ್ಕೆ ಇಥೆನೋಲನ್ನು ದುರುಪಯೋಗಪಡಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮದ್ಯಪಾನದ ದೋಷ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬಹುದು.

ವಾಶ್, ರೆಕ್ಟಿಫೈಡ್ ಸ್ಪಿರಿಟ್, ಅಬ್ಸಲ್ಯೂಟ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಪವರ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳು

ಇವು ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪು ($-COOH$)ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ. CH_3-COOH, CH_3-CH_2-COOH ಎಂಬೀ ಯೌಗಿಕಗಳ IUPAC ಹೆಸರುಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್, ಪ್ರೊಪೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

5-8% ಪ್ರಬಲತೆ ಇರುವ ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ವಿನೀಗರ್ ಆಗಿದೆ. ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ (CH_3-COOH), ಫೋರ್ಮಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ($H-COOH$) ಮುಂತಾದ ಓರ್ಗಾನಿಕ್ ಏಸಿಡುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಕೆಲವು ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಟಾರ್ಟಾರಿಕ್ ಏಸಿಡ್

CH(OH)COOH
|
CH(OH)COOH

ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಏಸಿಡ್

CH_2COOH
|
C(OH) COOH
|
CH_2 COOH

ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಏಸಿಡ್

CH_3 CH(OH)COOH

ಓಕ್ಸಾಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್ $\begin{array}{l} COOH \\ | \\ COOH \end{array}$

ಮಾಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್ $\begin{array}{l} CH(OH)\ COOH \\ | \\ CH_2\ COOH \end{array}$

ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಎಸಿಡುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಗುಂಪುಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮೋನೋ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್, ಡೈ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್ ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡಿನ ತಯಾರಿ

ಎಥೆನೋಲನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3 - CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

ಇಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇತರ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.

$$C_2H_5\,OH + O_2 \xrightarrow[{[O]}]{\text{Acetobactor bacteria}} CH_3 - COOH$$

ಪ್ರೇರಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಥೆನೋಲನ್ನು ಹುಳಿ ಬರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ದುರ್ಬಲವಾದ ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್ (ವಿನೀಗರ್) ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡಿಗೆ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ.

ಎಸ್ಟರುಗಳು

ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಎಸಿಡುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಎಸ್ಟರುಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ. ಎಸ್ಟರುಗಳಿಗೆ ಹಣ್ಣುಗಳ ಮತ್ತು ಹೂಗಳ ಪರಿಮಳವಿದೆ.

ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಎಥೆನೋಲ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗಿದಾಗ ಈಥೈಲ್ ಎಥೆನೋಯೇಟ್ ಎಂಬ ಎಸ್ಟರ್ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಎಸ್ಟರುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು $R - COO - R^1$ $(R - C - O - R^1)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ R, R^1 ಎಂಬಿವುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಥವಾ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ alkyl/aryl ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

$-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-$ ಅಥವಾ $-COO-$ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಎಸ್ಟರಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಎಸ್ಟರುಗಳಿಗೆ IUPAC ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡುವಾಗ $-COOR^1$ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಆಲ್ಕೈಲ್ ಆಲ್ಕನೋಯೇಟ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುವುದು.

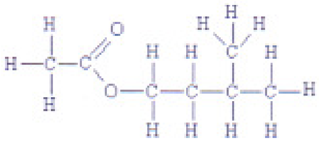
$$CH_3-CO\boxed{OH+H}O-CH_2-CH_3 \rightarrow CH_3-COO-CH_2-CH_3+H_2O$$

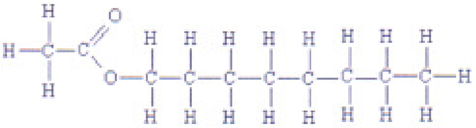
(ಈಥೈಲ್ ಇಥೆನೋಯೇಟ್)

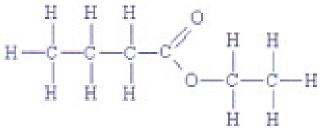
ಎಸ್ಟರುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏಸಿಡ್ ಗುಂಪಿನ – OHಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲಿನ –H ಸೇರಿ ನೀರಿನ ಅಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

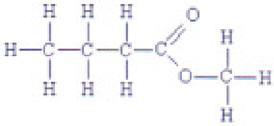
ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯಗಳು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಎಂಬಿವುಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ರುಚಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಳವನ್ನೂ ನೀಡಲು ಎಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

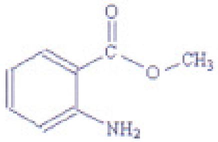
ಕೆಲವು ಎಸ್ಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಮಳ

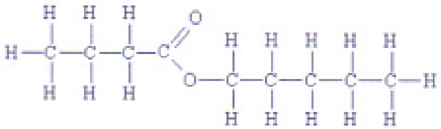

3-Methylbutylethanate (bananas)

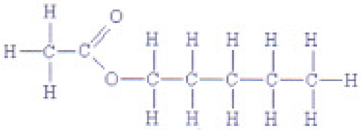

Octylacetate (oranges)

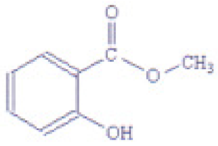

Ethylbutyrate (pineapple)


Methylbutyrate (apple)


Methylenthranilate (grape)


Pentylbutyrate (apricot, strawberry)


Pentylacetate (pears)


Methylsalicylate (wintergreen)

ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ $CH_3-CH_2-COO-CH_3$, $CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3$ ಎಂಬಿವುಗಳು ಎಸ್ಟರುಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಮನಗಾಣಲಿ.

ಎಸ್ಟರುಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ನೀಡಲು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾ: 1 $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$ ಎಂಬ ಎಸ್ಟರ್ ಲಭಿಸಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣವು .

$$CH_3 - CH_2 - COOH + HO - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$$

ಪ್ರೊಪೊನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮೆಥೆನೋಲ್ ಮೀಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪೆನೋಯೇಟ್

ಉದಾ: 2 $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH + HO - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - COO - CH_3$

ಬೂಟೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮೆಥೆನೋಲ್ ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ಯೂಟೆನೋಯೇಟ್

ಉದಾ: 1ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$ ನಿಂದ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಎಸ್ಟರ್ $CH_3 - CH_2 - OOC - CH_3$ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲವೆ?

ಉದಾ : 3 $CH_3 - CH_2 - OH + HOOC - CH_3 \rightarrow CH_3 - CH_2 - OOC - CH_3$

ಎಥೆನೋಲ್ ಎಥೆನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಈಥೈಲ್ ಇಥೆನೋಯೇಟ್

ಉದಾ: 4 ಗಮನಿಸಿರಿ

$$CH_3 - OH + HOOC - CH_2 - CH_3 \rightarrow CH_3 - OOC - CH_2 - CH_3$$

ಮೆಥೆನೋಲ್ ಪ್ರೊಪನೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮೀಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪನೋಯೇಟ್

ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸಮಾನ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಎಸ್ಟರುಗಳು $-COO-$, $-OOC-$ ಎಂಬೀ ಗುಂಪುಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಲಭಿಸುವ ಎಸ್ಟರುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತಲ್ಲವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಎಸ್ಟರ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್‌ಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಸುಲಭ ದಾರಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಎಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಲಿಸಿಸ್ ನಡೆಯುವುದು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿದೆ.

$$\begin{array}{r|l} HO & H \\ -CO & O- \end{array}$$

ಹಾಗೆ ಒಂದು ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಲಭಿಸುವುದು.

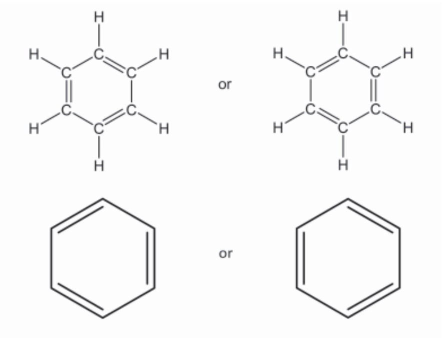
ಉದಾ: $CH_3 - CH_2 - \begin{array}{r|l} HO & H \\ CO & O \end{array} - CH_3$ (ಮೀಥೈಲ್ ಪ್ರೊಪೆನೋಯೇಟ್)

ಇಲ್ಲಿ ಎಸ್ಟರ್ ರೂಪೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಏಸಿಡ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಯಥಾಕ್ರಮ $CH_3 - CH_2 - COOH$, $CH_3 - OH$ ಎಂಬಿವುಗಳಾಗಿವೆ.

ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ರೀತಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.

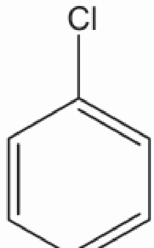
ಇವುಗಳನ್ನು ಓಪನ್ ಚೈನ್ ಯೌಗಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ಮುಚ್ಚಿದ ಸಂಕಲೆಯ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.



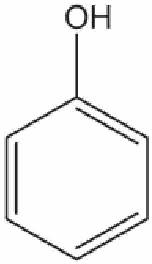
ಮುಚ್ಚಿದ ಸಂಕಲೆಯು ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಆಲಿಸೈಕ್ಲಿಕ್, ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಎಂಬೀ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ. ಬೆಂಝೀನ್ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕ.

ಬೆಂಝೀನಿನ ಅಣುಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ರಚನೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ? ಆರು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಆರು ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಬೆನ್ಸೀನಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು

ಬೆನ್ಸೀನಿನ Resonance ರೂಪವಾದ ಎರಡನೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಚಿತ್ರಿಸುವುದೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು

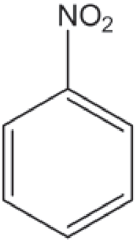


ಕ್ಲೋರೋಬೆನ್ಸೀನ್

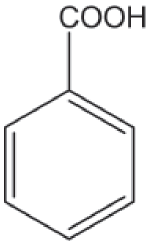


ಫಿನೋಲ್

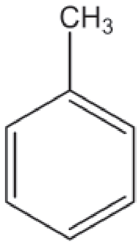
ಬೆನ್ಸೀನಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿಗೂ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಬೆನ್ಸೀನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಜಕತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ರೀತಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ವಿವಿಧ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.



ನೈಟ್ರೋಬೆನ್ಸೀನ್



ಬೆಂಝೋಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್



ಮೀಥೈಲ್ ಬೆನ್ಸೀನ್ (ಟೊಲುವಿನ್)

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. A) $CH_3 - CH_3$

   B) $CH_3 - CH_2Cl$

   ಇಲ್ಲಿ ಒಂದನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯದು ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಆಗಿದೆ.

2. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಪ್ರಧಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

   a) ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

   b) ಸಂಕಲನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

   c) ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್

   d) ಉರಿಯುವಿಕೆ

   e) ಉಷ್ಣ ವಿಭಜನೆ

i) $CH_3 - CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ}} CH_3 - CH_2Cl + HCl$ ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ii) $CH_3 - CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH_2 - CH_3$ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ

iii) $nCF_2 = CF_2 \longrightarrow [\ CF_2 - CF_2\ ]_n$ ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್

iv) $CH_3 - CH_2 - CH_3 \xrightarrow{Ni} CH_4 + CH_2 = CH_2$ ಉಷ್ಣ ವಿಭಜನೆ

v) $C_5H_{12} + 8\ O_2 \longrightarrow 5\ CO_2 + 6\ H_2O$ ಉರಿಯುವಿಕೆ

3. C_3H_8

   $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C_3H_7Cl + HCl$

   $C_3H_7Cl + Cl_2 \rightarrow C_3H_6Cl_2 + HCl$

4. $2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \rightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$

5. ಪ್ರೊಪೀನ್, ಬ್ಯೂಟೇನ್

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಸೂಚನೆಗಳು

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆ, ಪೋಲಿಮರೈಸೇಶನ್ ಎಂಬೀ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಪಾಠದಲ್ಲಿಯೇ ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಅಡುಗೆ ಅನಿಲವಾದ ಬ್ಯೂಟೇನನ್ನು ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು. ಮತ್ತು ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ತರದ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕವಾದ ಬೆನ್ಸೀನ್‌ನಿಂದ ಕ್ಲೋರೋ ಬೆನ್ಸೀನ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಬೆನ್ಸೀನ್ ಮೊದಲಾದ ಯೌಗಿಕಗಳನ್ನು ಆದೇಶ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

ಸೂಚನೆಗಳು

ಮದ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಹಲವು ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಎಥೆನೋಲ್ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಇಂತಹ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಮದ್ಯಪಾನ ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ದೋಷಗಳು ಮತ್ತು ಇದರ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶನ, ಸರ್ವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಸೂಚನೆಗಳು

ಸಾಬೂನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕೆಳಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವರು. ಅದರ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣವೆ?

ಪಾಲ್ಮಿಟಿಕ್ ಏಸಿಡ್ $C_{15}H_{31} - COOH$, ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಏಸಿಡ್ $C_{17}H_{35} - COOH$, ಓಲಿಯಿಕ್ ಏಸಿಡ್ $C_{17}H_{33} - COOH$ ಎಂಬೀ ಆಮ್ಲಗಳು ಗ್ಲಿಸರಿನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳೆಂಬ ಎಸ್ಟರುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಎಣ್ಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬುಗಳು ಆಲ್ಕಲಿಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಲವಣಗಳೇ ಸಾಬೂನುಗಳು.

8

ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಮುನ್ನುಡಿ

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಇಂದು ಮಾನವನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ.

ಸಾವಯವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಇದರ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣಗಳಾದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಇಂಧನಗಳ ಕುರಿತು, ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ., ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೆಟ್ರೋ ಕೆಮಿಕಲ್ಸ್‌ಗೆ ಜೀವನದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮನಗಾಣಲು ಇರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಡಕಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಔಷಧಗಳು, ಸಿಮೆಂಟ್, ಗಾಜು ಎಂಬಿವುಗಳ ಘಟಕಗಳು. ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಣ್ಣದ ಲೋಕದ ಅಡಿಪಾಯವಾದ ಛಾಯೆಗಳು, ಬಣ್ಣಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳ ಕುರಿತು ಸರಳವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ನೂತನ ಕೊಡುಗೆಯಾದ ಹಸುರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಶಯಕ್ಕೆ ಮುನ್ನುಡಿಯಾಗಿ ಪರಿಚಿತವಾದ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಗಮನ ಹರಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ? ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಐ.ಟಿ. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಪಾಠಭಾಗಗಳನ್ನು ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ವಿನಿಮಯಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಸೆಮಿನಾರ್, ಚರ್ಚೆ, ಸಂವಾದ, ಅನ್ವೇಷಣೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹ, ರೆಫರೆನ್ಸ್, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕರ ಹಾಗೂ ರಸಮಯವಾದ ಧಾರಾಳ ಕಲಿಕೆಯ ತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಈ ಅಧ್ಯಾಯದ ಮೂಲಕ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

MODULE WISE PERIOD DISTRIBUTION

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 8

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 **ಪೀರಿಯಡ್ 4**

- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ
  - ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಇಂಧನಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಘಟಕಗಳು
  - ರೂಪೀಕರಣ
- ಲಿಕ್ವಿಫೈಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್ (ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ)
- ಪೆಟ್ರೋ ಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 **ಪೀರಿಯಡ್ 4**

- ಔಷಧಿಗಳು
- ಸಿಮೆಂಟ್
- ಡೈಗಳು ಹಾಗೂ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು
- ಗಾಜು
- ಹಸುರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ–ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 8

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆ/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1 • ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಚ್ಚಾತೈಲದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಘಟಕಗಳು.	• ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ	• ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಿಂದ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಡೀಸೆಲ್ ಮುಂತಾದ ಇಂಧನಗಳು ಲಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಭೂಮಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತ ರೀತಿ.	• ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ, ರೆಫರೆನ್ಸ್	• ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಭೂಮಿ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಇಂಧನಗಳು ವಿವಿಧ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಚೈನಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.	• ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚಿತ್ರದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿ	• ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೆಗೆಯುವ ಇಂಧನಗಳು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. – ಲಭಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು	• ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ–ಚರ್ಚೆ	• ಲಿಕ್ವಿಫೈಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್ ಲಭಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳುವುದು.
• ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು	• ಪಟ್ಟಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು, ನಿರ್ವಚನವನ್ನು ರೂಪೀಕರಿಸುವುದು.	• ಪೆಟ್ರೋ ಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು ಎಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ನಿತ್ಯೋಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.
• ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು – ರೂಪೀಕರಣ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯ.	• ಪಟ್ಟಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚರ್ಚೆ, ಐ.ಸಿ.ಟಿ.	• ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯ.	• ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್, ಚರ್ಚೆ, ಕ್ರೋಢೀಕರಣ	• ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯದ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

ಯೂನಿಟ್ ಫ್ರೇಂ

ಒಟ್ಟು ಪೀರಿಯಡ್ 8

ಆಶಯಗಳು/ತಿಳುವಳಿಕೆ/ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು/ತಂತ್ರಗಳು	ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಗಳು
ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2 • ವಿವಿಧ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಭಾಗಗಳು • ಅಲೋಪತಿ ಔಷಧಿಗಳ ಘಟಕಗಳ ಕಾರ್ಯ	• ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು • ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್‌ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು.	• ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗ ವಿವಿಧ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ರೀತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಅಲೋಪತಿ ಔಷಧಿಗಳ ಕೆಲವು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಔಷಧಿಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
• ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ದೋಷಗಳು	• ಚರ್ಚೆ • ಸಂವಾದ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿ	• ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ದೋಷಗಳ ಕುರಿತು ವಿವರಿಸುವುದು.
• ಸಿಮೆಂಟಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದ ನಿರ್ಮಾಣ	• ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದ, ಫ್ಲೋಚಾರ್ಟಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು, ಚರ್ಚೆ	• ಕೈಗಾರಿಕಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಸಿಮೆಂಟಿನ ವಿವಿಧ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಡೈಗಳು, ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು	• ಪದಸೂರ್ಯ– ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುವುದು • ಚರ್ಚೆ–ಕ್ರೋಢೀಕರಣ	• ಬಣ್ಣಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹಾಗೂ ಡೈಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಎಂದರೇನೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಗಾಜು • ವಿವಿಧ ತರದ ಗಾಜುಗಳ ಘಟಕಗಳು	• ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು	• ಗಾಜು ಎಂದರೇನೆಂದು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ತರದ ಗಾಜುಗಳ ಘಟಕಗಳು ಯಾವುವೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡುವ ಕೆಲವು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು	• ಚರ್ಚೆ–ಕ್ರೋಢೀಕರಣ • ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು – ಚರ್ಚೆ	• ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನೀಡುವ ಕೆಲವು ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
• ಹಸುರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ	• ಚರ್ಚೆ, ಸೆಮಿನಾರ್ • ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸುವುದು	• ಹಸುರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಯೂನಿಟಿನ ಕಡೆಗೆ...

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 1

ಸಮಯ : 4 ಪಿರೀಯಡ್

ಪ್ರಧಾನ ಆಶಯಗಳು

- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ
- ಲಿಕ್ವಿಫೈಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್ (ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.)
- ಪೆಟ್ರೋ ಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು
- ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ

ಅಧ್ಯಾಯದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಹಿನ್ನಲೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪಾಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಮಾನ ಆಶಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳು, ವೀಡಿಯೋಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

- ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ.

  (ಡೀಸೆಲ್, ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಲೂಬ್ರಿಕೇಟಿಂಗ್ ಓಯಿಲ್‌ಗಳು, ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಗಮನ ಹರಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ?)
- ಫೋನ್ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ (X) ಮಾಡಬೇಡಿ ಎಂಬ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು ಯಾಕಾಗಿ? ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಪಂಪುಗಳಲ್ಲಿ 'No Smoking' ಬೋರ್ಡ್ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದುದರ ಅಗತ್ಯವೇನು?
- ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ "Petroleum Products, Highly inflammable" ಎಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಏನು?

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುವ ಟ್ಯಾಂಕರ್ ಲೋರಿಗಳಲ್ಲಿ Highly inflammable ಎಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡಿರುವುದು. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಉನ್ನತ ದಹನ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂಬದನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಲಭಿಸಬೇಕು. ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಕಚ್ಚಾತೈಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರಜನಿನ ಯೌಗಿಕಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿS, N, O ಎಂಬಿವುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳೂ ಇವೆ.

C = 79.8 - 87.1%; H = 11.5 - 14.8%, S = 0.1 - 3.5% N + O = 0.1 - 0.5%

Three principal varieties of crude oil.

1. Paraffin - base type crude:

   CH_4 - $C_{35}H_{72}$ ವರೆಗಿನ ಕೆಲವು ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಾಫ್ತಲಿನ್, ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಯೌಗಿಕಗಳು.

2. Asphaltic - base type crude:

   ಮುಖ್ಯವಾಗಿ cycloparaffin or naphthalein, ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು.

3. Mixed - base type crude:

   Paraffin ಗಳು ಹಾಗೂ asphaltic hydrocarbon ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಖನನ ಮಾಡುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಭಾವಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಸಮಾನವಲ್ಲ. ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಖನನ ಮಾಡಿ ತೆಗೆಯುವುದು ಹಲವು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಆಗಿದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಘಟಕಗಳು ವಿವಿಧ ಸಾವಯವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯೌಗಿಕಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಾಕ್ಷನೇಟಿಂಗ್ ಕೋಲಂನ ಮೂಲಕ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ ನಡೆಸುವಾಗ ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಕಲೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾದ ಚಿತ್ರ 8.1ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಕರಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಪಟ್ಟಿ 8.1ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಧಿ (Range), ಅವುಗಳಿಂದ ಇರುವ ಪ್ರಯೋಜನ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

FRACTIONS BY DISTILLATION OF CRUDE

Name of fraction	Boiling range	Approx. composition in terms of hydrocarbon containing C atoms	Uses
1. Uncondensed gas	Below 30 ^{0}C	C_1 to C_4 (such as ethane, propane, isobutane)	As domestic or industrial fuel under the name LPG (liquified petroleum gas).
2. Petroleum ether	30 - 70 ^{0}C	C_5 - C_7	As a solvent
3. Gasoline or petrol or motor spirit	40 - 120 ^{0}C	C_5 - C_9 (Calorific value = 11,250 kcal/kg)	As motor fuel, solvent and in dry cleaning.
4. Naphtha or solvent spirit	120 - 180 ^{0}C	C_9 - C_{10}	As solvent and in dry cleaning, fuel
5. Kerosene oil	180 - 250 ^{0}C	C_{10} - C_{16} (calorific value = 11,000 kcal/kg)	As an illuminant, jet engine fuel and for preparing laboratory gas.
6. Diesel oil or fuel oil or gas oil	250 - 320 ^{0}C	C_{10} - C_{18} (calorific value = 11,000 kcal/kg)	Diesel engine fuel.
7. Heavy oil	320 - 400 ^{0}C	C_{17} - C_{30}	For getting gasoline by cracking process.
This on refractionation gives:			
a. Lubricating oil	-	-	As lubricant.
b. Petroleum jelly (vaseline)	-	-	As lubricant and in cosmetics and medicines.
c. Grease	-		As lubricant.
d. Paraffin wax			In candles, boot polishes, wax paper, tarpolin cloth, etc.
8. Residue may be either:	Above 400 ^{0}C	C_{30} and above	
a. Asphalt or	-	-	Water-proofing of roofs and road making.
b. Petroleum coke	-	-	As a fuel and in moulding light rods.

- ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಇಂಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇವುಗಳ ಗುಣ/ಉಪಯೋಗ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ?
- ಇವುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಒಂದು ಘಟಕವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಫ್ರೇಕ್ಷನೇಟಿಂಗ್ ಟವರಿನಲ್ಲಿ 20 ^{o}C ನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಡದ ಅನಿಲಗಳು (Uncondensed gases) ಉದ್ಯಮ/ಗೃಹ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯಾನುಸಾರ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಆಶಯವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಲಭಿಸಬೇಕು.

ಉದಾ: (4 ನಾಲ್ಕು) ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ (C_4) ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಲಿಕ್ವಿಫೈಡ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಗ್ಯಾಸ್ (ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ)

ಒಂದು ಇಂಧನವೆಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇತರ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ, ಅವುಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಿರಲ್ಲವೆ?

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್, cracking ಮೂಲಕ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಲಭಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ, ಇಂಧನಗಳ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗ ಪರಿಸರವನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಬ್ಯೂಟೇನ್ (C_4H_{10}) ಎಂಬುದು ಅಡುಗೆ ಅನಿಲದ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

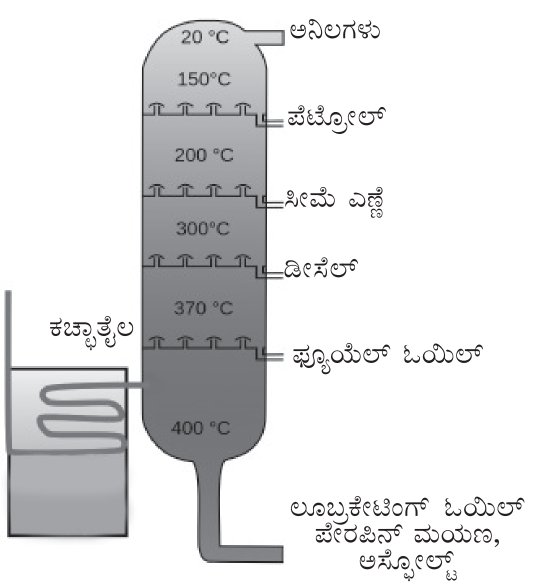
  ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ.ಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯೂಟೇನ್, ಐಸೋಬ್ಯೂಟೇನ್, ಬ್ಯೂಟೀನ್, ಪ್ರೊಪೇನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

A brief description of three most important liquid fuels derived from petroleum is given below:

i. **Gasoline or petrol** is a obtained between 40 - 120 ^{0}C and is a mixture of hydrocarbons such as C_5H_{12} (pentane) to C_8H_{18} (octane). Its approximate composition is C = 84%, H = 15%, N + S + O 1%. its calorific value is about 11,250 k cal/kg. It is highly volatile, inflammable and used as fuel for internal combustion engines of automobiles and aeroplanes.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆ



ಫ್ರೇಕ್ಷನೇಟಿಂಗ್ ಟವರ್

ii. **Kerosene oil** is a fraction obtained between 180 - 250 ^{0}C and is a mixture of hydrocarbons such as $C_{10}H_{22}$ (decane) to $C_{16}H_{34}$ (hexadecane). Its approximate composition is C = 84%; H = 16%; with less than 0.1% S. Its specific gravity is 0.75 - 0.85. Its calorific value is 11,100 k cal/kg. Due to high boiling point range, kerosene does not vaporise easily. It is used as domestic fuel in stoves, as jet engine fuel and for making oil gas.

iii. **Diesel oil** is a fraction obtained between 250 - 320 ^{0}C and is a mixture of $C_{15}H_{32}$ to $C_{18}H_{38}$ hydrocarbons. Its density is 0.86 to 0.95. Its calorific value is about 11,000 k cal/kg. It is used as a diesel engine fuel.

Comparison of diesel fuel with gasoline fuel

Diesel fuel	Gasoline fuel
It is cheaper than gasoline.	Costlier
Its consumption per unit of power produced is less.	More consumption
Its thermal efficiency is higher (about 30 - 35%).	Lower thermal efficiency
Its exhaust gases contain lesser amount of pollutants (CO_2, oxides of N, hydrocarbon, etc.).	Its exhaust gases contain higher amount of pollutant gases.
Its combustion requires a complex and more expensive fuel injection device.	Its combustion requires a rather simple internal combustion engine.
Its combustion requires heavy equipment to compress air.	No compression is needed during combustion of gasoline.

Non - Petroleum Fuels

1. **Benzol** is a product of coal carbonization [having a distillation range of 70 - 150 ^{0}C and it contains about 70% benzene (C_6H_6). 18% toluene ($C_6H_5CH_3$), 6% xylenes [$C_6H_4(CH_3)_2$], and rest other hydrocarbons. Its calorific value is about 10,200 k cal/kg and octane rating ranges between 87 - 90. It is a good fuel for internal combustion engines. However, its freezing point is 5.5^{0}C, so it cannot be used in cold climates. It is mostly used as a blending agent with gasoline.

2. **Power alcohol** : When ethyl alcohol is used as a fuel for internal combustion engine, it is called 'power alcohol'. Ethyl alcohol is not used as a prime fuel, but it is only used as an additive to motor fuel. Blends containing upto 25% of alcohol with petrol are used.

ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಲಭಿಸಲಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಮನಗಾಣಿಸಬೇಕು.

- ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಪ್ಟೇನಿನಿಂದ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲಿ.
- ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಉನ್ನತ ದಹನ ಸ್ವಭಾವದಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂಬದನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಓಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಎಂಬ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೆ?

ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ CO_2

ಗೃಹಬಳಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 14.25 kg ಎಂದು ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟು ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಯುವಾಗ 44.79 kg CO_2 ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಧನಗಳ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುವುದರ ಕುರಿತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಮಿನಾರ್ ನಡೆಸಬಹುದು.

- ವಿವಿಧ ಇಂಧನಗಳ ದಹನ
- ಇಂಧನಗಳ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗ, ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಆರ್ಥಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಇಂಧನಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೆಮಿನಾರಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.

ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನ ಹರಿಸುವಿರಲ್ಲವೆ?

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

- ಇಂಧನಗಳ ಉರಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ CO_2, CO ಎಂಬಿವುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ.
- ಇಂಧನಗಳ ಅಮಿತ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯ, ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಇಂಧನಗಳ ಮಹತ್ವ.
- ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಘಟಕಗಳು

ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು

ಪಟ್ಟಿ 8.1ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಇತರ ಘಟಕಗಳು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಭಿನ್ನ ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಆರಂಭದ ಚಿತ್ರವು ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು. ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Hydrocarbon	Petrochemical obtained from it
(1) Methane	-Mono, di-, tri-, and tetrachloro methane, methanol, formaldehyde, acetylene, formic acid, dimethyl ether, ethylene glycol, dimethyl sulphate, acrylonitrile, methyl amine, hexamethylenetetramine, dichloromonofluoromethane, dichlorodifluoro-methane.
(2) Ethylene	-Ethanol, ethylene oxide, ethylene glycol, ethylene chlorohydrin, vinyl choride, butadiene, acetic acid, acetaldeyde, ethyl ether, ethyl acetate, acetic acid, ethyl chloride, ethylene bromide, glyoxal, arcylonitrile, acrylic acid, tetraethyl lead, butyric acid, acrylic fibres (acrilan), polyethene plastics, PVC plastics.
(3) Ethane	-Ethyl chloride, nitroethane, ethylene, acetic acid, acetic anhydride, acetaldehyde, diethyl ether, ethyl acetate, etc.
(4) Propene	-Propyne, ethylene, nitro-methane, nitroethane, nitropropane, chloropropane, propionic acid, acetone, isopropyl ether, 1, 3-dichloropropane, acetone cyanohydrin, etc.
(5) Butanes	Glycerol, allyl chloride, allyl alcohol, isopropyl alcohol, acetone, acetone cynohydrin, mesityl oxide, keten, propylene glycol, diacetone alcohol, propionic acid, //-propyl alcohol, acrolein, cumene, acetyl acetone, isopropyl amine, isopropyl ether, polypropylene plastics, etc.
(6) Pentane	-Butyne, butadiene, thiophene.butanol, tert-butyl alcohol, butyl rubber, iso-octane, ethyl butyl ketone, methyl ethyl ketone, butyl rubber.
(7) n -Hexane	-Amyl chlorides, amyl alcohol, amyl amine, amyl phenols.
(8) n - Heptane	-Benzene, phenol, DDT, gammaxene ($C_6H_6C1_6$), styrene, polystyrene plastics.
(9) Acetylene	-Toluene, benzyl chloride, benzal chloride, benzaldehyde, benzoic acid, TNT, benzo-trichloride, terephthalic acid, polyester, phthalic anhydride, toluene, sulphonic acid, DMT (dimethyl terephthalate).
(10) Cycloalkanes	-Acrylonitrite, acrylic fibres, carbon black, vinyl acetylene, chloroprene, acetic acid, acetaldehyde, vinyl chloride, trichloroethane, ethylene chloride, vinyl acetate, butadiene, synthetic rubber.
(11) Aromatics (benzene etc.)	-Benzene, toluene, xylene, hexamethylene diamine, adipic acid, terylene fibre.
	-Styrene, phenol, polystyrene, bakelite, aniline, naphthols, naphthylamines, etc.

Sources of petrochemicals : The basic raw materials for the manufacture of petrochemicals are natural gas and crude petroleum. However, when crude petroleum is fractionally distilled, a large number of important products like petrol, diesel, kerosene, lubricants, waxes, etc., together with other fractions are obtained. Other fractions are (i) refinery gas, (ii) liquid petroleum fraction (other than fuels) (iii) naphtha and (iv) gas oil. Consequently main sources of petrochemicals are natural gas and four fractions mentioned above.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಇಂಧನವೆಂಬ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸರ್ ಗ್ಯಾಸ್, ವಾಟರ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಗೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Drift Theory or Transportation theory of coal formation: According to this, the trees were uprooted and transported by rivers to big lakes and other deep depressions, which got filled and blocked. These huge piles of wood then got buried underground. Under high pressure, absence of oxygen, presence of bacteria, and time, the cellulose material of wood have underwent gradual decomposition with the simultaneous liberation of gases such as CO_2 and methane. Great thickness of 'coalseams' appear more reasonable on the basis of this theory. According to 'situ' theory, coal formation took place of vegetation itself.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪಾಠಪುಸ್ತಕದ ಚಿತ್ರೀಕರಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವಾಗ ಪೀಟ್, ಲಿಗ್ನೈಟ್, ಬಿಟುಮಿನಸ್ ಕೋಲ್, ಆಂಥ್ರಸೈಟ್ ಎಂಬೀ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಭಾರತದ ಹಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ನೈಟನ್ನು ಖನನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಸ್ಸಾಂ, ಕಾಶ್ಮೀರ, ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಪಲಾನಾಂ, ತಮಿಳುನಾಡಿನ ನೈವೇಲಿ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇದನ್ನು 'producer gas' ನಿರ್ಮಿಸಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

Fuel	Moisture %	C %	H %	N %	O %	ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮೌಲ್ಯ
Wood	25	50.0	6.0	.5	43.5	4000 - 5000
Peat	25	57.0	5.7	2.0	35.3	4125 - 5400
Lignite	20	67.0	5.0	1.5	26.5	6500 - 7100
Bituninus Coal	4	83.0	5.0	2.0	10.0	8000 - 8500
Anthracite	1.5	93.4	3.00	0.7	3.0	8650 - 8700

Producer gas	-	$CO + N_2$
Water gas	-	$CO + H_2$
Synthetic petrol	-	ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. Polymerization, Fischer - Tropsch method, Bergius process

- ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳಾದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಂಬಿವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಬೇಕು.
- ಪಟ್ಟಿ 8.2 ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ವಿವಿಧ ರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ರಫ್ತು ಹಾಗೂ ಆಮದು ಯಾವ ರೀತಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುವುದು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರವಾಗಿದೆ.

ಚರ್ಚಾ ಸೂತ್ರಗಳು

- ಯಾವೆಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರವು ಆಮದು ಮತ್ತು ರಫ್ತು ಮಾಡುತ್ತದೆ?
- ಉದ್ಯೋಗ, ಆರ್ಥಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ಉದ್ಯಮ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ ಯಾವೆಲ್ಲ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು.
- ರಫ್ತು ಮತ್ತು ಆಮದು ಮಾಡುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಇಂತಹ ರಂಗಗಳನ್ನು ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ನವೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಇಂಧನಗಳು ಬಹುಬೇಗ ಮುಗಿದು ಹೋಗುವ ಸ್ಥಿತಿಯ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳು ಮುಗಿದಾಗ ಬದಲಿ ಇಂಧನಗಳ ಕುರಿತು ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೈಡ್ರಜನ್ ಫ್ಯೂಯೆಲ್, ಸೌರ ಚೈತನ್ಯ ಮುಂತಾದವುಗಳು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಜನರನ್ನು ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸಲಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಮೋಡ್ಯೂಲ್ 2

ಸಮಯ: 4 ಪೀರಿಯಡ್

- ಔಷಧಗಳು
- ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ
- ಸಿಮೆಂಟ್
- ಬಣ್ಣಗಳ ಲೋಕ
- ಗಾಜು–ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು
- ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡುವ ಯೌಗಿಕಗಳು
- ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ–ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ

ಔಷಧಗಳು

ಪರಿಚಿತವಾದ ಔಷಧಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿಸಿ ಪಾಠವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬಹುದು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಭಾವ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವುದು ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲಿ.

- ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಮನಗಾಣಿಸಬೇಕು.
- ರೋಗ ನಿರ್ಣಯ, ರೋಗ ಪ್ರತಿರೋಧ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ರೋಗ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು

ರೋಗ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಈಗ ಇವೆಯಲ್ಲವೆ ? ಕೆಲವು ಸರಳವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿವೆ. ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಇದರಲ್ಲೊಂದು ಆಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಟೆಸ್ಟ್ (Glucose Test)

100 mL ನೀರಿನಲ್ಲಿ 2 g ಗ್ಲುಕೋಸನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಿದಾಗ 2−1 ಗ್ಲುಕೋಸಿನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅರ್ಧವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಿದರೆ 1% ಪ್ರಬಲತೆಯ ದ್ರಾವಣವು ಲಭಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ಇದೇ ರೀತಿ 0.5% ಪ್ರಬಲತೆಯ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

5 mL ರಂತೆ ಬೆನೆಡಿಕ್ಟ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮೂರು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ದ್ರಾವಣಗಳ 10 ಬಿಂದುಗಳಂತೆ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕು.

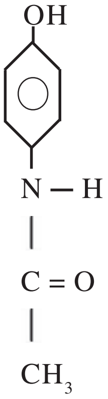
ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಏನು?

ಬೆನೆಡಿಕ್ಟ್ ದ್ರಾವಣದ ಬಾಟಲಿಯ ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಕಲರ್ ಚಾರ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

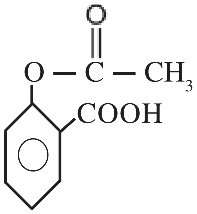
ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಗ್ಲುಕೋಸಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಮಧುಮೇಹ ರೋಗದ ನಿರ್ಣಯವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಈ ರೀತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ?

- ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳು ಯಾವುವೆಲ್ಲ ಎಂಬುವುದರ ಕುರಿತು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಬೇಕು.
  ಅಲೋಪತಿ, ಆಯುರ್ವೇದ, ಯುನಾನಿ, ಅಕ್ಯುಪೆಂಕ್ಚರ್, ನಾಡೀಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಸಿದ್ಧಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಪಟ್ಟಿ 8.3 ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹಲವು ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಔಷಧಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.
- ಪಾರಾಸಿಟಾಮೋಲ್, ಏಸ್ಪಿರಿನ್ ಮುಂತಾದ ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಾಠಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಪಾರಾಸಿಟಾಮೋಲ್



ಏಸ್ಪಿರಿನ್



ಔಷಧಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ತರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಡಕವಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದ ಯಶಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬೇಕು.

ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಕಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬೇಕು.

- ಶರೀರದ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುವ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳು
- ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಮದ್ದನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ವೈದ್ಯರು ಚೀಟಿಯಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ಪ್ರಾಯ, ಭಾರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದರ ಆವಶ್ಯಕತೆ.
- ಮದ್ದನ್ನು ಸೇವಿಸುವಾಗ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಬಂಧನೆಗಳು
- ಔಷಧವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇರಿಸಬೇಕಾದುದರ ಹಾಗೂ ಮಕ್ಕಳಿಂದ ದೂರವಿರಿಸಬೇಕಾದುದರ ಅಗತ್ಯ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕಾದುದು

ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದೋಷವಿದೆ

'ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ' ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಕುರಿತಾದ ಸಮಕಾಲೀನ ಮಹತ್ವ ಮತ್ತು ಜನರಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಸಂವಾದವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು.

- ಬೇರಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಓರಲ್ ಸಸ್ಪೆನ್ಶನ್ $\rightarrow$ X - ray, blue MRI Scan.
- ಅಯೋ ಮೈ ಫ್ರೋಲ್ $\rightarrow$ CT Scan ಅಧ್ಯಯನ
- ಟೆಕ್‌ನೀಷ್ಯಂ 99 m $\rightarrow$ರೇಡಿಯೋ ಲೇಬಲಿಂಗ್ (For bone imaging and imaging of excretory functions of lever and kidney – Chelated Te proteins are used)

ಸಿಮೆಂಟ್

ಸಿಮೆಂಟ್ ಎಂಬುವುದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕಡೆಗೆ ಮನುಷ್ಯನು ಸಾಗುವಾಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ.

ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದಿರುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಇದರ ಘಟಕಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆಯೆಂದೂ ಮಾನವನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಅಮೂಲ್ಯವೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 8.2 ತಿರುಗುವ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಚಿತ್ರ 8.3 ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಇದು ಸಹಾಯಕವಾದೀತು.

ಜಿಪ್ಸಂ ಸೇರಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಿಮೆಂಟ್ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

ಪರಿಸರವು ಮಲಿನಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಭವಿಷ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗುವುದರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Process: 'The raw - mix' or corrected slurry is injected into the kiln at its upper end; while hot flame is forced into the kiln from the lower end. Due to slope and slow ratation of the kiln, the materials fed in move continuously towards the hottest end at a speed of about 15 in per hour. As the mixure or slurry gradually descends, the temperature rises.

Chemistry : (i) In the upper part of kiln, where the temperature is around 400 ^{0}C, most of the water in the slurry gets evaporated (drying zone).

(ii) In the central part of kiln, where the temperature is around 1,000 ^{0}C, limestone of dry mix or slurry undergoes decomposition to form quick - lime and carbon dioxide; and the latter escapes out. The material forms small lumps, called nodules (calcination zone)

$$\underset{\text{Limestone}}{CaCO_{3(s)}} \rightleftharpoons \underset{\text{Quicklime}}{CaO_{(s)}} + CO_{2\,(g)}$$

(iii) In the lower part of the kiln, the temperature is between 1,500 to 1,700 ^{0}C. Here lime and clay (of nodules) undergo chemical interaction or fusion, yielding calcium aluminates and silicates (clinkering zone).

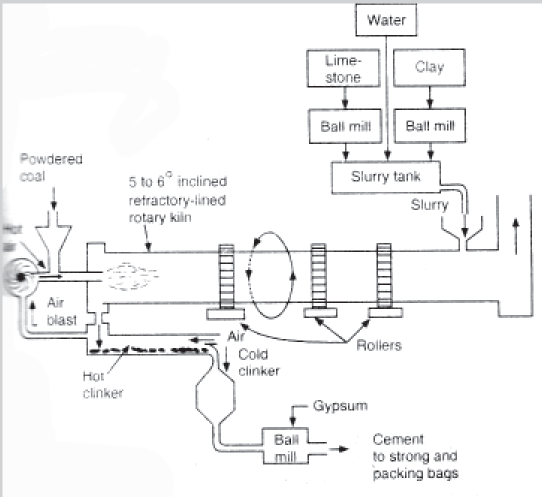
$2CaO + SiO_2 \rightarrow Ca_2SiO_4$ Dicalcium silicate (C_2S)

$3CaO + SiO_2 \rightarrow Ca_3SiO_5$ Tricalcium silicate (C_3S)

$3CaO + Al_2O_3 \rightarrow Ca_3Al_2O_6$ Tricalcium aluminate (C_3A)

$4CaO + Al_2O_3 + Fe_2O_3 \rightarrow Ca_4Al_2Fe_2O_{10}$ Tetracalcium aluminoferrite (C_4AF)

The aluminates and silicates of calcium then fuse together to form small (of about 0.5 to 1cm diameter) hard, greyish stones, called clinkers. These clinkers are very hot (at about 1,000 ^{0}C). The rotary kiln at the base is provided with another small rotary kiln. In this, hot clinkers fall and cool air is admitted from opposite direction. Air counter - blast cools the clinkers. Hot air so produced is used for burning powdered coal/oil. The cooled clinkers are collected in small trolleys. The clinkers are mixed with 2-3% gypsum ($CaSO_4.2H_2O$), powdered and homogenised.



ಬಣ್ಣಗಳ ಲೋಕ

ಬಣ್ಣಗಳಿಲ್ಲದ ಲೋಕದ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಆಧಾರ ಡೈಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು (dyes and pigments) ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯುಂಟಾಗಬೇಕು. ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾನವನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಾತ್ರವು ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನೂ ಅವರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.

ಹಿಂದಿನ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಕುರಿತು ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧದ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಪುರಾತನ ಅರಮನೆಗಳು. ಭಿತ್ತಿ ಚಿತ್ರಗಳು ಕಥಕಳಿಯಂತಹ ಕಲಾರೂಪಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಕೃತಕ ಬಣ್ಣಗಳ ಉಪಯೋಗವು ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ವರ್ಣಮಯಗೊಳಿಸಿದೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಬೇಕು.

ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಡೈಗಳು 'dyes' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ವಿವಿಧ ಡೈಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವುಗಳೂ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಆಕರ ಗ್ರಂಥದ ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ (Eg: "Textbook of Dyes" A. ARORA).

ಬಣ್ಣಗಳ ಹಿಂದಿನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಎಲ್ಲಾ ಡೈಗಳಲ್ಲಿರುವ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ 'Chromophore' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಗುಂಪುಗಳು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಇದರ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು delocalised electron system ಒಳಗೊಂಡ ಏರೋಮೇಟಿಕ್ ಉಂಗುರಗಳು (ring) ಕಾಣಬಹುದು. ವಿಭಿನ್ನ wave length . ಇರುವ electromagnetic ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಚೈತನ್ಯದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಹೀರಲು ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನು ಮಂಡಲಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಹಾಗೆ ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Dyes

By definition dyes can be said to be coloured, ionising and aromatic organic compounds which shows an affinity towards the substrate to which it is being applied. It is generally applied in a solution that is aqueous. Dyes may also require a mordant to better the fastness of the dye on the material on which it is applied.

Pigments

A pigment is a material that changes the colour of light it reflects as the result of selective colour absorption.

Pigments are used for colouring paint, ink, plastic, fabric, cosmetics, food and other materials.

Different applications of Dyes

ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಧಾರಾಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಫೈಬರುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ನೀಡಲು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದರು.

ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ Alizarin (Red dye), Indigo (blue dye) ಗಳು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ (natural dyes) ಡೈಗಳಾಗಿವೆ. ಈಗ ಕೃತಕ ಡೈಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಷ್ಟಾನುಸಾರವಾದ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. Benzene, Toluene, Phenol, Naphthol ಮುಂತಾದ ಸಾವಯವ ಯೌಗಿಕಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ Synthetic dyes ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. Nitration, sulphonation, reduction, oxidation, condensation ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಡೈಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಗಾಜು

ಗಾಜಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೀಡಲಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಓದುವುದರ ಮೂಲಕ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಪುನಃರೂಪಿಸಲು ಗಾಜು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಗಾಜಿನ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿವೆ. ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ರಂಗಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಮಧ್ಯ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕು.

ಪಟ್ಟಿ 8.6ನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿವಿಧ ತರದ ಸ್ವಭಾವದ ಗಾಜುಗಳು, ಅವುಗಳ ಘಟಕಗಳು, ಉಪಯೋಗ ಎಂಬಿವುಗಳ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಗಾಜಿನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯುಂಟಾಗಬೇಕು.

ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಗಾಜು, ಪ್ರಕಾಶ ಸಂವೇದನೆಯ ಗಾಜುಗಳು ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಿರುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Some pigments and their colouring effect in glass

Name of pigment component	Colouring effects
1. Cement industry - Iron oxides	Green, Brown
2. Cobalt oxide	Deep blue
3. Gold chloride	Ruby Red
4. Selenium compounds	Red
5. Carbon oxide	Amber/Brown
6. Mix of magnanese, cobalt, Iron black, Antimony oxide	White
7. Uranium oxides	Glowing yellow green
8. Copper compounds	Light blue, red
9. Tin compound	White
10. Lead with Antimony	Yellow

Gorilla Glass

Gorilla Glass is the thin, tough glass that protects cell phones, laptop computers and millions of other portable electronic devices.

Gorilla Glass is a specific brand of glass manufactured by Corning. Compared to other types of glass, Gorilla Glass is particularly:

- hard
- thin
- lightweight
- scratch resistant

Gorilla Glass hardness is comparable to that of sapphire, which is 9 on the Mohs scale of hardness. Regular glass is much softer, closer to a 7 on the Mohs scale. The increased hardness means you're less likely to scratch your phone or monitor from daily use or contact with other items in your pocket or purse.

The glass consists of a thin sheet of alkali-aluminosilicate. Gorilla Glass is strengthened using an ion-exchange process which forces large ions into the spaces between molecules on the glass surface. Specifically, glass is placed in a 400 °C molten potassium salt bath, which forces potassium ions to replace the sodium ions originally in the glass.

ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ವಿಷಯುಕ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಿ ಪ್ರಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿತಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆಯೇ ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ.

ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಮಕ್ಕಳು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಿ. ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ

Principles – Green Chemistry

In 1998, Paul Anastas (who then directed the Green Chemistry Program at the US EPA) and John C. Warner (then of Polaroid Corporation) published a set of principles to guide the practice of green chemistry. The twelve principles address a range of ways to reduce the environmental and health impacts of chemical production, and also indicate research priorities for the development of green chemistry technologies.

The principles cover such concepts as:

- the design of processes to maximize the amount of raw material that ends up in the product;

- the use of renewable material feedstock and energy sources;
- the use of safe, environmentally benign substances, including solvents, whenever possible;
- the design of energy efficient processes;
- avoiding the production of waste, which is viewed as the ideal form of waste management.

The **twelve principles of green chemistry** are:

1. It is better to prevent waste than to treat or clean up waste after it is formed.
2. Synthetic methods should be designed to maximize the incorporation of all materials used in the process into the final product.
3. Wherever practicable, synthetic methodologies should be designed to use and generate substances that possess little or no toxicity to human health and the environment.
4. Chemical products should be designed to preserve efficacy of function while reducing toxicity.
5. The use of auxiliary substances (e.g. solvents, separation agents, etc.) should be made unnecessary wherever possible and innocuous when used.
6. Energy requirements should be recognized for their environmental and economic impacts and should be minimized. Synthetic methods should be conducted at ambient temperature and pressure.
7. A raw material or feedstock should be renewable rather than depleting wherever technically and economically practicable.
8. Reduce derivatives – Unnecessary derivatization (blocking group, protection/ deprotection, temporary modification) should be avoided whenever possible.
9. Catalytic reagents (as selective as possible) are superior to stoichiometric reagents.
10. Chemical products should be designed so that at the end of their function they do not persist in the environment and break down into innocuous degradation products.
11. Analytical methodologies need to be further developed to allow for real-time, in-process monitoring and control prior to the formation of hazardous substances.
12. Substances and the form of a substance used in a chemical process should be chosen to minimize potential for chemical accidents, including releases, explosions, and fires.

ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡೋಣ

1. ಹೆಪ್ಟೇನಿನ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಲಭಿಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತವೆ.

   ಪಾಠಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ. ಆಗಿ ಬ್ಯೂಟೇನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

2) 1. ಡೀಸೆಲ್ - ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನುಗಳ ಇಂಧನ

   2. ಪೆಟ್ರೋಲ್ - ಮೋಟಾರ್ ಇಂಧನ

   3. ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ - ದೀಪ ಉರಿಸಲು

   4. ಗ್ರೀಸ್ - ಮೃದು ಚಾಲಕ

3. ಹೈಡ್ರೋ ಕೆಮಿಕಲ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಟೀಚರ್ ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿವೆ.

4. ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಗೃಹಬಳಕೆಗೆ ಇಂಧನವಾಗಿ, ಪ್ರೊಡ್ಯೂಸರ್ ಗ್ಯಾಸ್, ವಾಟರ್ ಗ್ಯಾಸ್ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಎಂಬಿವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

   - ಆಂಥ್ರಸೈಟ್

5. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿ ಪಾಠದಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತದೆ.

6. ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಬಣ್ಣಗಳು, ಕೃತಕ ಬಣ್ಣಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಅರಿಸಾರಿನ್, ಇಂಡಿಗೋ ಎಂಬಿವುಗಳು ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿ ಇರುವವುಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸುವವುಗಳು ಕೃತಕ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಆಗಿದೆ.

7. ಗಾಜು ವಿವಿಧ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿದೆ. ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ದ್ರವ ಗಾಜನ್ನು ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ಅಥವಾ ಊದಿ ಉಬ್ಬಿಸಿ ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಜಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

   - ಹಾರ್ಡ್ ಗಾಜು - SiO_2, K_2CO_3, $CaCO_3$
   - ಬೋರೋ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಗಾಜು - B_2O_3, Al_2CO_3, SiO_2

8. ಹಸಿರು - ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಅಯೋನ್

   ಹಳದಿ - ಫೆರಿಕ್ ಅಯೋನ್

   ನೀಲ - ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಓಕ್ಸೈಡ್

ಮುಂದುವರಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಹೆಪ್ಟೇನಿನ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಲಭಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಇದೇ ರೀತಿ ಉನ್ನತ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನುಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬ್ಯೂಟೇನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

2. ಆವೆಮಣ್ಣು ಎಂಬುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ($Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$). ಆಗಿದೆ. ಹಂಚುಗಳು, ಟೈಲ್ಸ್, ಸಿಮೆಂಟ್ ಮುಂತಾದ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆವೆಮಣ್ಣು ಅನಿವಾರ್ಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

3. ಗಾಜಿನ ಪ್ರಕಾಶ ಸಂವೇದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಗಾಜು ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ಗಾಜುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೆ ? ಕಟ್ಟಡಗಳು, ವಾಹನಗಳು, ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳು, ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಎಂಬಿವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

4. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಮೆಡಿಕಲ್ ಶಾಪ್‌ಗಳಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಮದ್ದಿನ ಲೇಬಲುಗಳಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಚನೆಯು ಲಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.

5. ಹಸಿರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಎಷ್ಟರ ವರೆಗೆ ಪರಿಸರ ಮಲಿನೀಕರಣವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಉಂಟಾಗಬೇಕು. ಬ್ಲೀಚಿಂಗ್, ಉದ್ಯಮ ವಲಯ, ಕೃಷಿ ರಂಗ ಮುಂತಾದ ಇತರ ರಂಗಗಳನ್ನೂ ಟಿಪ್ಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು.

6. ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬೇಕಾದುದು ಹಾಗೂ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಬೇಕಾದುದು ಆಗಿದೆ. 'ಸ್ವಯಂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ' ಯಿಂದಿರುವ ದೋಷಗಳು ಲೇಖನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಕೇಡು ಬಾರದಂತೆ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕು.

7. ಸಿಮೆಂಟ್ ನಿರ್ಮಾಣವು ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಿರುವುದಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳು, ಫ್ಲಾಟುಗಳು, ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವಾಗ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಉಪಯೋಗವು ಎಷ್ಟರ ವರೆಗೆ ಇರುವುದು ಎಂದು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಟಿಪ್ಪಣಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

8. ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದವುಗಳು ಉಪಯೋಗದ ಬಳಿಕ ಜೀರ್ಣಗೊಂಡು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಷ್ಟು ಕಟ್ಟಡಗಳು ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇವೆಯೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಪ್ರಯೋಜನಕರವಾದೀತು. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಎಷ್ಟರ ವರೆಗೆ ಇರುವುದು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಲು ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು.