ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಹತ್ತನೆಯ ಇಯತ್ತೆ

ಭಾಗ - I

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಭಾಗ 4 ಕ

ನಾಗರಿಕರ ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು

ಅನುಚ್ಛೇದ 51 ಕ

ಮೂಲಭೂತ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾರತೀಯ ನಾಗರಿಕನ ಈ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದರೆ ಅವನು-

(ಕ) ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ನಾಗರಿಕನು ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಸಂವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯ ಆದರ್ಶಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರಧ್ವಜ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸಬೇಕು.

(ಖ) ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆದ ಹೋರಾಟಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು.

(ಗ) ದೇಶದ ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ವ, ಐಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರತೆಯನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲರಾಗಿರಬೇಕು.

(ಘ) ನಮ್ಮ ದೇಶದ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ದೇಶದ ಸೇವೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಙ) ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರದ ಭೇದಭಾವಗಳನ್ನು ಮರೆತು ಒಗ್ಗಟ್ಟನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಸಹೋದರ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕು. ಸ್ತ್ರೀಯರ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಚ್ಯುತಿ ತರುವಂತಹ ರೂಢಿಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಬೇಕು.

(ಚ) ನಮ್ಮ ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಬೇಕು.

(ಛ) ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಸಜೀವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಯೆ ತೋರಿಸಿರಿ.

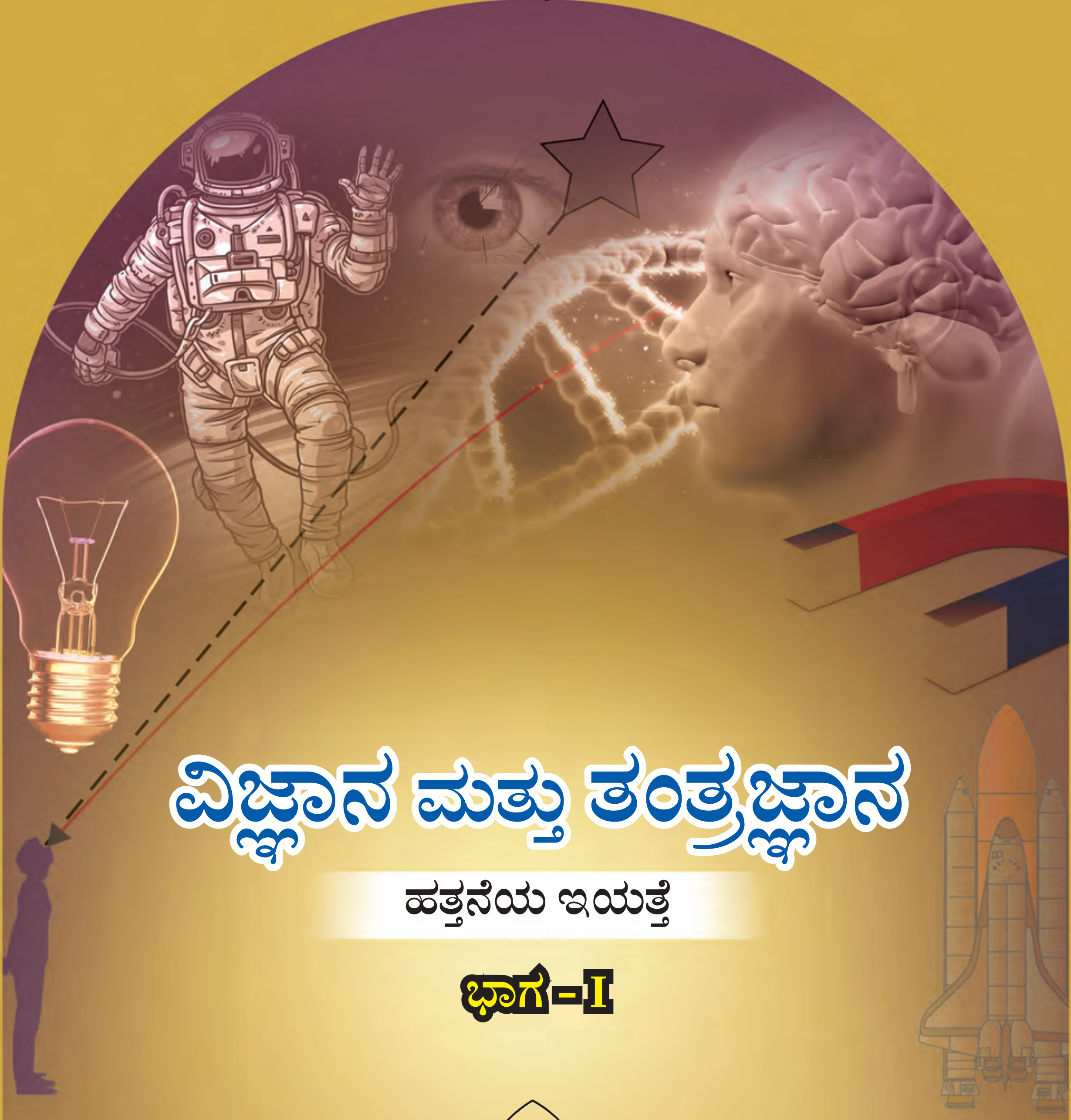
(ಜ) ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವನೆ, ಮಾನವೀಯತೆ ಮತ್ತು ಜಿಜ್ಞಾಸು ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(ಝ) ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಸ್ತಿ-ಪಾಸ್ತಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಹಿಂಸಾಚಾರವನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಬೇಕು.

(ಞ) ರಾಷ್ಟ್ರದ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮೂಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕು.

(ಟ) 6 ರಿಂದ 14 ವರ್ಷ ವಯೋಮಾನದಲ್ಲಿಯ ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪೋಷಕರು ಶಿಕ್ಷಣದ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ಸರಕಾರ ನಿರ್ಣ ಕ್ರಮಾಂಕ: ಅಭ್ಯಾಸ-2116 (ಪ್ರ.ಕ್ರ.43/16) ಎಸ್.ಡಿ-4 ದಿನಾಂಕ 25.4.2016 ಅನ್ವಯ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಸಮನ್ವಯ ಸಮಿತಿಯ ದಿನಾಂಕ 29.12.2017ರಂದು ನಡೆದ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಸನ್-2018-19 ಈ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರ್ಷದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಹತ್ತನೆಯ ಇಯತ್ತೆ

ಭಾಗ-I

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

IVTZ5Y

ತಮ್ಮ ಸ್ಮಾರ್ಟಫೋನದ ಮೇಲೆ DIKSHA App ಮೂಲಕ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದ ಮೊದಲನೆಯ ಪುಟದ ಮೇಲಿನ Q.R. Code ದ ಮೂಲಕ ಡಿಜಿಟಿಲ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠದಲ್ಲಿ- Q.R. Code ಮೂಲಕ ಆ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಧ್ಯಯನ-ಅಧ್ಯಾಪನದ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ದೃಕ್-ಶ್ರಾವ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಉಪಲಬ್ಧವಾಗುವುದು.

ಪ್ರಥಮಾವೃತ್ತಿ:2018
ಪುನರ್ಮುದ್ರಣ:2022

© ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ-411004.

ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳವು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಎಲ್ಲ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಿದೆ. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳದ ಸಂಚಾಲಕರ ಲಿಖಿತ ಅನುಮತಿ ಇಲ್ಲದೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗವನ್ನು ಉದ್ಧೃತಗೊಳಿಸಬಾರದು.

ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಷಯ ಸಮಿತಿ:

ಡಾ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವಸಂತರಾವ ಮುರುಮಕರ, ಅಧ್ಯಕ್ಷ
ಡಾ. ದಿಲೀಪ ಸದಾಶಿವ ಜೋಗ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಸುಷಮಾ ದಿಲೀಪ ಜೋಗ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಪುಷ್ಪಾ ಖರೆ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಇಮ್ತಿಯಾಜ ಎಸ್. ಮುಲ್ಲಾ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಜಯದೀಪ ವಿನಾಯಕ ಸಾಳಿ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಅಭಯ ಜೇರೆ, ಸದಸ್ಯ
ಡಾ. ಸುಲಭಾ ನಿತಿನ ವಿಧಾತೆ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀಮತಿ ಮೃಣಾಲಿನಿ ದೇಸಾಯಿ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ. ಗಜಾನನ ಶಿವಾಜಿರಾವ ಸೂರ್ಯವಂಶಿ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ. ಸುಧೀರ ಯಾದವರಾವ ಕಾಂಬಳೆ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀಮತಿ. ದಿಪಾಲಿ ಧನಂಜಯ ಭಾಲೆ, ಸದಸ್ಯ
ಶ್ರೀ ರಾಜೀವ ಅರುಣ ಪಾಟೋಳೆ, ಸದಸ್ಯ-ಸಚಿವ

ಶಾಸ್ತ್ರವಿಷಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಟ:

ಡಾ. ಪ್ರಭಾಕರ ನಾಗನಾಥ ಕ್ಷೀರಸಾಗರ
ಡಾ. ವಿಷ್ಣುವಝೆ
ಡಾ. ಪ್ರಾಚಿ ರಾಹೂಲ ಚೌಧರಿ
ಡಾ. ಶೇಖ ಮೋಹಮ್ಮದ ವಾಕಿಓದ್ದೀನ ಹೆಚ್.
ಡಾ. ಜಯ ದಿಗಂಬರ ಮಹಾಜನ
ಡಾ. ಗಾಯತ್ರಿ ಗೋಲಖನಾಥ ಚೌಕಡೆ
ಶ್ರೀ. ಪ್ರಶಾಂತ ಪಂಡಿತರಾವ ಕೋಳಸೆ
ಶ್ರೀ.ಸಂದೀಪ ಪೋಪಟಲಾಲ ಚೋರಡಿಯಾ
ಶ್ರೀ. ಸಚಿನ ಅಶೋಕ ಬಾರಟಕ್ಕೆ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಶ್ವೇತಾ ದಿಲೀಪ ಠಾಕೂರ
ಶ್ರೀ ರೂಪೇಶ ದಿನಕರ ಠಾಕೂರ
ಶ್ರೀ. ದಯಾಶಂಕರ ವಿಷ್ಣು ವೈದ್ಯ
ಶ್ರೀ. ಸುಕುಮಾರ ಶ್ರೇಣಿಕ ನವಲೆ
ಶ್ರೀ. ಗಜಾನನ ನಾಗೋರಾವಜಿ ಮಾನಕರ
ಶ್ರೀ.ಮೋಹಮ್ಮದ ಆತಿಕ ಅಬ್ದುಲ ಶೇಖ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಅಂಜಲಿ ಲಕ್ಷ್ಮಿಕಾಂತ ಖಡಕೆ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಮನಿಷಾ ರಾಜೇಂದ್ರ ದಹಿವೇಲಕರ
ಶ್ರೀಮತಿ ಜ್ಯೋತಿ ಮೆಡಪಿಲವಾರ
ಶ್ರೀಮತಿ. ದಿಪ್ತಿ ಚಂದನಶಿಂಗ ಬಿಶ್ತ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಪುಷ್ಪಲತಾ ಗಾವಂಡೆ
ಶ್ರೀಮತಿ ಅನಿತಾ ಪಾಟೀಲ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಕಾಂಚನ ರಾಜೇಂದ್ರ ಸೋರಟೆ
ಶ್ರೀ ರಾಜೇಶ ವಾಮನರಾವ ರೋಮನ
ಶ್ರೀ ನಾಗೇಶ ಭಿಮಸೇವಕ ತೆಲಗೋಟೆ
ಶ್ರೀ. ಶಂಕರ ಭಿಕನ ರಾಜಪೂತ
ಶ್ರೀ ಮನೋಜ ರಹಾಂಗಡಾಳೆ
ಶ್ರೀ ಹೇಮಂತ ಅಚ್ಯುತ ಲಾಗವಣಕರ
ಶ್ರೀಮತಿ. ಜ್ಯೋತಿ ದಾಮೋದರ ಕರಣೆ
ಶ್ರೀ. ವಿಶ್ವಾಸ ಭಾವೆ.

ಕನ್ನಡ ಸಂಯೋಜನ ಪ್ರಮುಖರು
ಡಾ. ಸದಾನಂದ ಎಂ. ಬಿಳ್ಳೂರ
ವಿಶೇಷಾಧಿಕಾರಿ, ಕನ್ನಡ
ಶ್ರೀ. ಆರ್. ಎಮ್. ಗಣಾಚಾರಿ
ವಿಷಯ ಸಹಾಯಕ, ಕನ್ನಡ
ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಂಡಳ ಪುಣೆ

ಭಾಷಾಂತರಕಾರರು
ಶ್ರೀ ದಯಾನಂದ ಬಿ. ಮಠ
ಶ್ರೀ.ಎಸ್.ಕೆ.ಕಟಾರೆ
ಶ್ರೀ.ಎಸ್.ಎಸ್ ಮುನ್ನೊಳ್ಳಿ

ಸಮೀಕ್ಷೆ
ಶ್ರೀ ದಯಾನಂದ ಬಿ. ಮಠ

ಮುಖಪುಟ ಹಾಗೂ ಅಲಂಕಾರ
ಶ್ರೀ. ವಿವೇಕಾನಂದ ಶಿವಶಂಕರ ಪಾಟೀಲ
ಕು. ಆಶನಾ ಅಡವಾಣಿ

ಅಕ್ಷರ ಜೋಡಣೆ
ವಿಜಯ ಆರ್ಟ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ಪುಣೆ

ಸಂಯೋಜಕ
ಶ್ರೀ. ರಾಜೀವ ಅರುಣ ಪಾಟೋಳೆ
ವಿಶೇಷಾಧಿಕಾರಿ, ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

ಕಾಗದ:
70ಜಿ. ಎಸ್.ಎಮ್. ಕ್ರಿಮವೋವ್ಹ
ಮುದ್ರಾಣಾದೇಶ :

ಮುದ್ರಕ :

ನಿರ್ಮಿತಿ
ಶ್ರೀ. ಸಚ್ಚಿತಾನಂದ ಆಫಳೆ,
ಮುಖ್ಯ ನಿರ್ಮಿತಿ ಅಧಿಕಾರಿ
ಶ್ರೀ. ರಾಜೇಂದ್ರ ವಿಸಪುತೆ,
ನಿರ್ಮಿತಿ ಅಧಿಕಾರಿ

ಪ್ರಕಾಶಕ
ಶ್ರೀ ವಿವೇಕ ಉತ್ತಮ ಗೋಸಾವಿ
ನಿಯಂತ್ರಕ
ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮಂಡಳ,
ಪ್ರಭಾದೇವಿ, ಮುಂಬಯಿ-25.

ಭಾರತದ ಸಂವಿಧಾನ

ಪೀಠಿಕೆ

ಭಾರತದ ಪ್ರಜೆಗಳಾದ ನಾವು, ಭಾರತವನ್ನು ಒಂದು ಸಾರ್ವಭೌಮ
ಸಮಾಜವಾದಿ ಧರ್ಮನಿರಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಗಣರಾಜ್ಯವನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು
ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಮಸ್ತ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ :

ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ **ನ್ಯಾಯ;**
ವಿಚಾರ, ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ವಿಶ್ವಾಸ, ಶ್ರದ್ಧೆ
ಮತ್ತು ಉಪಾಸನಾ **ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ;**
ಸ್ಥಾನಮಾನ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶ **ಸಮಾನತೆಯು;**

ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು
ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಿಗೌರವವನ್ನು
ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಐಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಏಕಾತ್ಮತೆಯನ್ನು
ಆಶ್ವಾಸನೆ ನೀಡುವ **ಬಂಧುತ್ವವನ್ನು**
ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ದೃಢಸಂಕಲ್ಪದ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಿ ;

ನಮ್ಮ ಸಂವಿಧಾನ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ
ಇಂದು ದಿನಾಂಕ ಇಪ್ಪತ್ತಾರನೆಯ ನವ್ಹೆಂಬರ, ೧೯೪೯ ನೆಯ ಇಸವಿ
ಈ ಮೂಲಕ ಈ ಸಂವಿಧಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅಧಿನಿಯಮಿತ
ಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವತ: ಅರ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರಗೀತೆ

ಜನಗಣಮನ-ಅಧಿನಾಯಕ ಜಯ ಹೇ
ಭಾರತ-ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ।

ಪಂಜಾಬ, ಸಿಂಧು, ಗುಜರಾತ, ಮರಾಠಾ,
ದ್ರಾವಿಡ, ಉತ್ಕಲ, ಬಂಗ,

ವಿಂಧ್ಯ, ಹಿಮಾಚಲ, ಯಮುನಾ, ಗಂಗಾ,
ಉಚ್ಛಲ ಜಲಧಿತರಂಗ,

ತವ ಶುಭ ನಾಮೇ ಜಾಗೇ, ತವ ಶುಭ ಆಶಿಸ ಮಾಗೇ,
ಗಾಹೇ ತವ ಜಯಗಾಥಾ,

ಜನಗಣ ಮಂಗಲದಾಯಕ ಜಯ ಹೇ,
ಭಾರತ-ಭಾಗ್ಯವಿಧಾತಾ।

ಜಯ ಹೇ, ಜಯ ಹೇ, ಜಯ ಹೇ,
ಜಯ ಜಯ ಜಯ, ಜಯ ಹೇ॥

ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ

ಭಾರತ ನನ್ನ ದೇಶ. ಭಾರತೀಯರೆಲ್ಲರೂ ನನ್ನ ಬಂಧು-ಭಗಿನಿಯರು.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುತ್ತೇನೆ. ನನಗೆ ನನ್ನ ದೇಶದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಹಾಗೂ ಬಹುವಿಧವಾದ ಪರಂಪರೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭಿಮಾನವಿದೆ. ಈ ಪರಂಪರೆಗೆ ತಕ್ಕವನಾಗಿರಲು ನಾನು ಯಾವಾಗಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ತಾಯಿ-ತಂದೆ, ಗುರು-ಹಿರಿಯರನ್ನು ಆದರಿಸುತ್ತೇನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಸೌಜನ್ಯದಿಂದ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ನನ್ನ ದೇಶ ಹಾಗೂ ನನ್ನ ದೇಶ ಬಾಂಧವರಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಠೆ ಇಡುವೆನೆಂದು ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಅವರ ಕಲ್ಯಾಣ ಹಾಗೂ ಉತ್ಕರ್ಷ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ನನ್ನ ಸುಖವುಂಟು.

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ನೇಹಿತರೇ,

ಇಯತ್ತೆ ಹತ್ತನೆಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸ್ವಾಗತ, ಹೊಸ ಅಭ್ಯಾಸ ಕ್ರಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನಿಮಗೆ ಕೊಡುವಾಗ ನಮಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಆನಂದವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ವಿವಿಧ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ, ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಂದ ನಿಮಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದೊಳಗಿನ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವು ಒಂದು ಭಿನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಭಾಗ-I ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೀವು 'ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಹಾಗೂ ಇನ್ನುಳಿದವರಿಗೂ ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳಿರಿ' ಆಗಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಸಂಕಲ್ಪನೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಅವುಗಳು ವ್ಯವಹಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಂಗತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, 'ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ' ಈ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕನಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಾಕೂಟ 'ಮಾಡಿನೋಡಿ' ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಕೃತಿಗಳಿಂದ ನೀವು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವವರಿದ್ದೀರಿ. ಇವೆಲ್ಲ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಿರಿ. ' ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ' ಶೋಧಿಸಿರಿ, 'ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ' ಇಂತಹ ಕೃತಿಗಳು ನಿಮ್ಮ ವಿಚಾರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಚಾಲನೆ ಕೊಡಬಲ್ಲವು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಮಾವೇಶ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಸ್ವತಃ ಕಾಳಜೀಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಮಾಡಿರಿ. ಅದರಂತೆ ಅಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ, ಪಾಲಕರ ಮತ್ತು ವರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಸಹಾಯ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುವಂತಹ ವಿಕಸಿತಗೊಂಡ ಇಂದಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಓಟದ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಗಣಕಯಂತ್ರ, ಸ್ಮಾರ್ಟಫೋನ ಇವುಗಳಂತೂ ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯವೇ ಆಗಿವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಸುಯೋಗ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಿರಿ, ಯಾವುದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವು ಸುಗಮವಾಗಬಲ್ಲದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಆ್ಯಪ ಇದರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಂದ ಕ್ಯೂ-ಆರ್ ಕೋಡ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠದ ಸಂಬಂಧದ ಅಧಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತ ದೃಕ್-ಶಾವ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳು ನಿಮಗೆ ಉಪಲಬ್ದ ಆಗುವುವು. ಅಭ್ಯಾಸದ ಸಲುವಾಗಿ ಅವುಗಳು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವವು.

ಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳು, ರಸಾಯನಗಳು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ದಕ್ಷತೆ ವಹಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನುಳಿದವರಿಗೂ ಆ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಹಿಸಲು ಹೇಳಿರಿ. ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಇವುಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೃತಿ, ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಪರ್ಯಾವರಣದ ಸಂವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ದಕ್ಕೆಯಾಗದಂತೆ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸುವುದಂತೂ ತುಂಬಾ ಅವಶ್ಯವಿದೆ.

ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು, ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಷ್ಟವಾಗುವ ಭಾಗ ಅದರಂತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಬರುವ ಅಡಚಣೆ, ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ತಪ್ಪದೇ ತಿಳಿಸಿರಿ.

ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ, ಹಾರ್ದಿಕ ಶುಭಾಶಯಗಳು.

(ಡಾ ಸುನಿಲ ಮಗರ)
ಸಂಚಾಲಕ
ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ
ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ
ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

ಪುಣೆ
ದಿನಾಂಕ: 18 ಮಾರ್ಚ 2018, ಯುಗಾದಿ
ಭಾರತೀಯ ಸೌರ ದಿನಾಂಕ. 27 ಫಾಲ್ಗುಣ 1939.

ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಲುವಾಗಿ

- ಮೂರನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯಿಂದ ಐದನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯವರೆಗಿನ ಪರಿಸರ ಅಭ್ಯಾಸದ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಸುಲಭ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದ್ದೇವೆ ಆದರೆ ಆರರಿಂದ ಎಂಟನೆಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ.
- ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳ ವಿಷಯ ತರ್ಕನಿಷ್ಠೆ ಮತ್ತು ವಿವೇಕ ಬುದ್ಧಿಯಿಂದ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲು ಬರುವಂತೆ ಇದೆ ನಿಜವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.
- ಹತ್ತನೆಯ ಇಯತ್ತೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಯೋಮಾನವನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಘಟನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ಕುತೂಹಲವು ಆ ಘಟನೆಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧದ ಭಾವ ಶೋಧಿಸುವ ಶೋಧ ವೃತ್ತಿ ಸ್ವತಃ ನೇತೃತ್ವ ಮಾಡುವ ಭಾವನೆಯ ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಸಲುವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸುಯೋಗ್ಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂಧಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವುದವು ಅವಶ್ಯವಿದೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಣ, ಗ್ರಹಿತ ಅನುಮಾನ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವದು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಹಿತಿಯ ಉಪಯೋಜನ ಮಾಡುವದು ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಕೌಶಲ್ಯ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಉದ್ದೇಶ ಪೂರ್ವಕ ಈ ಕೌಶಲ್ಯ ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ನೀರಿಕ್ಷಣೆಗಳ ನೋಂದಣಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿರಿ, ಅಪೇಕ್ಷಿತ ನಿಷ್ಕರ್ಷದವರೆಗೆ ತಲುಪಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣದ ತಳಹದಿ ಅಂದರೆ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ವರ್ಷದ್ದು ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿ ಸಮೃದ್ಧ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ನ ಮಾಡುವುದು ನಮ್ಮ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಆಶೆಯ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳ ಜೊತೆಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆ ವಿಕಸಿತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ನಿಯಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಗ್ರೇಸರರಾಗಿದ್ದೀರಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ **ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ** ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪಾಠದ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಪುನರ್ವಾಲೋಕನ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳ ಅನುಭವದಿಂದ ದೊರಕಿದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅವಾಂತರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಪಾಠದ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪಾಠಗಳ ಮೊದಲಿಗೆ **ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ** ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ನಮಗೆ ಅರಿವಾಗುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಕೃತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆಶೆಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಕೊಡುವಾಗ **ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ** ಆದರೆ ಈ ಅನುಭವ ನೀವು ಮಾಡಿ ಕೊಡುವುದಾಗಿರುವುದುರಿಂದ **ಸ್ವಲ್ಪ ತಲೆ ಓಡಿಸಿರಿ, ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ** ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಮಹತ್ವದ ಸೂಚನೆ ಅಥವಾ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಈ ಎರಡು ಕೃತಿಗಳ ಉಪಯೋಗ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮೂಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. **ಶೋಧ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ, ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?** ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನರ ಪರಿಚಯ, ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ಈ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಹೊರಗಿನ ವಿಷಯದ ಕಲ್ಪನೆ ಬರುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಸಂದರ್ಭ ಶೋಧಿಸುವ ರೂಢಿಗತವಾಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇದೆ.
- ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಇದು ಕೇವಲ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಓದಿ, ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಕಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕನುಸಾರ ಕೃತಿ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಪೂರೈಸುವದು ಈ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಉದ್ದೇಶವು ಸಫಲಾಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ವಾತಾವರಣ ಬರಬೇಕು. ಅತಿಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚರ್ಚೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಡಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಉಪಕ್ರಮ ಪ್ರಕಲ್ಪ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳನು ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ವರದಿ ವಾಚನ, ಸಾದರ ಪಡಿಸುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ದಿವಸದ ವಿವಿಧ ಔಚಿತ್ಯ ಪೂರ್ಣ ದಿವಸಗಳನ್ನು ಆಚರಿಸುವುದು. ಇಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜನೆ ಮಾಡಬೇಕು.
- ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಆಶೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೋಡು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವುದು ನಿಮ್ಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಮುಖಪುಟ ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಪುಟ: ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಕೃತಿ, ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು.

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

ಕ್ಷಮತೆಯ ವಿಧಾನಗಳು-ಹತ್ತನೆಯ ಇಯತ್ತೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಭಾಗ-I ಈ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ಷಮತೆಗಳು ವಿಕಸಿತಗೊಳ್ಳುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ.

ಗತಿ, ಪ್ರೇರಣೆ ಯಂತ್ರಗಳು

* ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಗತಿಯ ಸಂಬಂಧದ ಮೇಲಿಂದ ವಿವಿಧ ಘಟನೆಗಳ ಹಿಂದಿನ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣ ಮೀಮಾಂಸೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಗತಿ ಸಂಬಂಧ ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರಗಳ ಮಂಡನೆ ಮಾಡಿ ಆ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಗಣಿತೀಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಬರುವುದು.

ಶಕ್ತಿ

* ಶಕ್ತಿ ಸಂಕಟದ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ವತಃದ ಪರ್ಯಾವರಣ ಪೂರಕ ಜೀವನಶೈಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಇತರರಿಗೆ ಆ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವೃತ್ತ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ಉಪಕರಣಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿ ಉಪಯೋಗ ಅದರಂತೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ವಿದ್ಯುತ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ವಿವಿಧ ನಿಯಮಗಳ ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಿ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಮಂಡನೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ವಿದ್ಯುತ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ವಿವಿಧ ಗಣಿತೀಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಬರುವುದು.
* ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲ ಆಧಾರಿತ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಕಾರಣವಾಗಿ ಕೊಡಲು ಬರುವುದು.
* ಗೋಲಕಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಪ್ರತಿಮೆ ತಪ್ಪಾಗದಂತೆ ಆರೇಖನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು ಪ್ರಕಾಶದ ಗುಣಧರ್ಮ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಗೋಲಕಗಳಿಂದ ಕಾಣಿಸುವ ಪ್ರತಿಮೆ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿಯ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ಗೋಲಕಗಳ ನಾಭಿಯ ದೂರ ತೆಗೆಯಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾನವೀ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಗುರುತಿಸಲುಬರುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ತಪ್ಪಾಗದಂತೆ ತೆಗೆಯಲು ಬರುವುದು.

ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು

* ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಂಡನೆಯ ನಿಕಷ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಎರಡು ಘಟಕಗಳಲ್ಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಿ ಅವುಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಬರುವುದು.
* ಅಪೂರ್ಣ ಮಂಡನೆ ಮಾಡಿದ ಅಥವಾ ತಪ್ಪಾಗಿ ಕೊಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿಗೊಳಿಸಿ ಮಂಡಿಸಲು ಬರುವುದು.
* ಕಾರ್ಬನೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಲು ಬರುವುದು.
* ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪ್ರಯೋಗದ ನಡುವೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವುದು.
* ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕುರಿತಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಸಹಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು ಅದರಂತೆ ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆ ಹರಿಸಲು ಬರುವುದು.

ವಿಶ್ವ

* ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಇರುವ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅದರಂತೆ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಭೇದ ಕೊಡಲು ಬರುವುದು.
* ಅಂತರೀಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿನ ಭಾರತದ ಮಹತ್ವದ ಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತರಲು ಬರುವುದು.
* ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿಯ ವಿಕಾಸದ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಬರುವುದು.

ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

* ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾಹಿತಿ ಜಾಲದ ಆಧಾರದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವಕೊಳ್ಳುವ (ವಿನಿಮಯ) ದನ್ನು ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪೂರ್ತಿಯಾದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಜಾಗೃತಿ ಆಗುವಿಕೆ,
* ಮಾಹಿತಿ ಜಾಲದ ಆಧಾರದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕುರಿತಾದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆಧಾರದಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.
* ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ವಿಕಸಿತವಾದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಣಾಲಿಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಭಾವಿಯುತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಬರುವುದು.

ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ

ಅ.ಕ್ರ.	ಪಾಠದ ಹೆಸರು	ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ
1.	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ	1
2.	ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳ ಆವರ್ತಿ ವರ್ಗೀಕರಣ	16
3.	ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು	30
4.	ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮ	47
5.	ಉಷ್ಣತೆ	62
6.	ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನೆ	73
7.	ಗೋಲಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಳು	80
8.	ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನ	93
9.	ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	110
10.	ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನ	135

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ನಿಯೋಜನೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಸಲುವಾಗಿ ಎರಡು ಸ್ವತಂತ್ರ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಭಾಗ-I ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಜೈವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಒಟ್ಟು ಹತ್ತು ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮಾವೇಶ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಈ ವಿಷಯದ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ಏಕಾತ್ಮಿಕ ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದೊಳಗಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಹ ಸಂಬಂಧ ಜೋಡಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಮಾವಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ. ತಾಂತ್ರಿಕ ಸುಲಭತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದೊಳಗಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಭಾಗ-I ಮತ್ತು ಭಾಗ-II ಹೀಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ ಏಕಾತ್ಮಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿಂದ ಅಧ್ಯಾಪನವಾಗುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಭಾಗ-I ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾದ ಒಟ್ಟು ಹತ್ತು ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲಿನ ಐದು ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಸತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಇದ್ದರೆ ಉಳಿದ ಐದು ಪ್ರಕರಣಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯ ಸತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಪನ ನಿಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸತ್ರದ ಕೊನೆಗೆ ನಲ್ವತ್ತು ಗುಣಗಳ ಲಿಖಿತ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತು ಗುಣಗಳ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕ (ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ) ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠದ ಕೊನೆಗೆ ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ ಮತ್ತು ಉಪಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲಾಗಿ ಭಾಷೆಯ ವಿಷಯಗಳ ಕೃತಿಪತ್ರಿಕೆಗಳಂತೆ ಇರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕನುಸಾರ ಅಧಿಕವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ಮಾಡಲು ಬರವುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವಂತಾಗಲಿ. ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧಿತವಾದ ಸವಿಸ್ತರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿಂದ ಕೊಡಲಾಗುವುದು.

1. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ

- ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ
- ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮ
- ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ
- ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ
- ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ
- ನ್ಯೂಟನನ ವೈಶ್ವಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಸಿದ್ಧಾಂತ
- ಮುಕ್ತ ಪತನ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

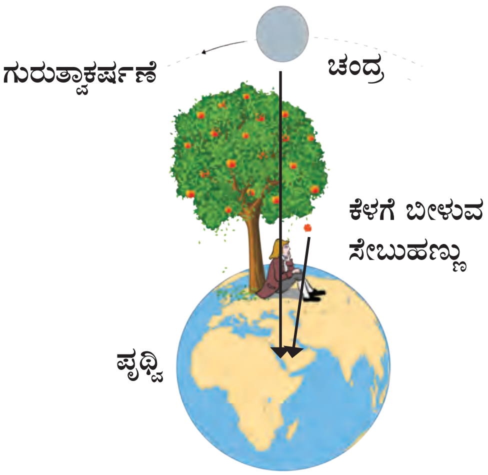
1. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಎಂತಹ ಪರಿಣಾಮ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?
2. ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವುವು?
3. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ನಿಮಗೆ ಏನು ಗೊತ್ತಿದೆ?

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಇದೊಂದು ವೈಶ್ವಿಕ ಪ್ರೇರಣೆ ಇದ್ದು ಅದು ಕೇವಲ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಇರದೆ ಎರಡು ಖಗೋಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ಅರಿತುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಶೋಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ (Gravitation)

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಶೋಧವನ್ನು ಸರ್ಐಝ್ಯಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಇವರು ಮಾಡಿದ್ದುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಸಂಗತಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಗಿಡದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಸೇಬುಹಣ್ಣನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರಿಂದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಈ ಶೋಧವು ಹೊಳೆಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕಾಡತೊಡಗಿದ್ದು ಏನೆಂದರೇ, ಎಲ್ಲ ಸೇಬುಗಳು (ಕ್ಷಿತಿಜಲಂಬ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ) ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗಡೆಗೇ ಏಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ? ಓರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಕ್ಷಿತಿಜ ಸಮಾನ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ?

ಬಹಳಷ್ಟು ವಿಚಾರಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಅದೇನೆಂದರೆ, ಪೃಥ್ವಿಯು ಸೇಬನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಈ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಕ್ಕು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ಗಿಡದ ಮೇಲಿನ ಸೇಬಿನಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದತ್ತ ಸಾಗುವ ದಿಕ್ಕು ಕ್ಷಿತಜಲಂಬ ಇರುವುದರಿಂದ ಸೇಬು ಗಿಡದಿಂದ ಕ್ಷಿತಿಜಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.



1.1 ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ

ಆಕೃತಿ 1.1ರಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಸೇಬುಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಸೇಬುಹಣ್ಣಿನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೇನೆ ಸೇಬುಹಣ್ಣಿನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಕ್ಕೆ ಲಂಬವಿರುತ್ತದೆ. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. (ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣ ಬದ್ಧವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.)

ನ್ಯೂಟನ್ನನು ಆಲೋಚಿಸಿದ್ದು ಅದೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿರುವ ಸೇಬುಹಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಸೇಬುಹಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿನ, ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಬಹು ದೂರ ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ ಚಂದ್ರನಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೂ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರಬಹುದೇ? ಅದರಂತೆಯೇ ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತಲೂ ದೂರದ ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳಂತಹ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಯುಕ್ತ ವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯೇ?

ಜೊತೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ್ದು: ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಸಾದರೀಕರಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ.

ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆ (Force and Motion)

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ನ್ಯೂಟನನ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಇರುವ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳು ಯಾವುವು?

ಪರಿಚಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದು

ಸರ್ ಐಝಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1642-1727) ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ಒಬ್ಬ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದು ಮುನ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಜನ್ಮ ಇಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ಅವರು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮ, ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ 'Principia' ಹೆಸರಿನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದರು ಅದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಕೆಪ್ಲರನು ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳ ವರ್ಣನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಈ ನಿಯಮದಂತೆ ಭ್ರಮಣ ಏಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣಗಳ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನ ಇದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟನನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬಳಸಿ ಆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದನು.

ನ್ಯೂಟನ್‌ರು ಪ್ರಕಾಶ, ಧ್ವನಿ, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಉಲ್ಲೇಖನೀಯ ಕಾರ್ಯಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಹೊಸದಾಗಿ ಗಣಿತದ ಒಂದು ಶಾಖೆಯ ಶೋಧವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ, ಕ್ಯಾಲಕ್ಯುಲಸ್ ಈ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನ್ ಇವರು ಪರಾವರ್ತಕ ದುರ್ಬೀನವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲನೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ.

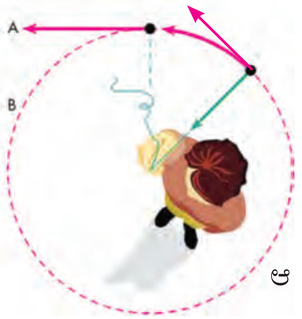
ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ (Circular motion) ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ (Centripetal force)

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ

ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ದಾರದ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರಿ ದಾರದ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ (1.2 ಅ) ಕಲ್ಲನ್ನು ಒಂದು ವರ್ತುಳಾಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ತಿರುಗಿಸಿರಿ. ಆ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ನೀವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಯುಕ್ತ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಾ ಹೇಗೆ? ಅದರ ದಿಶೆ ಯಾವುದು? ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳದಂತಾಗಲು ನೀವು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ? ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುವುದು?

ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ದಾರವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಆ ಕಲ್ಲಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ, ಅಂದರೇನೆ ವರ್ತುಳದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಜಗ್ಗುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ, ಅರ್ಥಾತ್ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕಕ್ಷೆಯ ದಿಶೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಯುಕ್ತ ಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ದಾರವನ್ನು ನಾವು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಾಗ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವರ್ತುಳದ ಮೇಲಿನ ಕಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನದೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಸ್ಪರ್ಶಿಕೆಯ ದಿಶೆಯಿಂದ ಕಲ್ಲು ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅದು ಅದರ ವೇಗದ ದಿಶೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. (ಆಕೃತಿ 1.2 ಆ). ನಾವು ಈ ಹಿಂದೆ ಇಂತಹುದೇ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದುದು ನಿಮ್ಮ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರಬಹುದು, ಅದರಲ್ಲಿ ದುಂಡಗೆ ತಿರುಗುವ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲಿನ 5 ರೂಪಾಯಿ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಕೆಯ ದಿಶೆಯಿಂದ ಎಸೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತುಳದ ಕೇಂದ್ರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಗೆ **ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ** (Centripetal Force) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಅಂದರೇ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವು ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅ



ಆ

1.2 ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿದ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶಿಕೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅದರ ವೇಗ

ಪೃಥ್ವಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹವಿರುವ ಚಂದ್ರನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದೇ ಇದೆ. ಅಂದರೇ ಅವನ ದಿಕ್ಕು ಅರ್ಥಾತ್ ವೇಗವು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಪ್ರೇರಣೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುವುದೇ ಹೇಗೆ? ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆ ಯಾವುದು ಇದ್ದಿರಬಹುದು? ಒಂದು ವೇಳೆ ಇಂತಹ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಇರುತ್ತಿರದಿದ್ದರೆ ಚಂದ್ರನ ಚಲನೆಯು ಹೇಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು? ನಮ್ಮ ಸೌರಮಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಹೀಗೆಯೇ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವುವೇ ಹೇಗೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೂ ಇಂತಹ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೇಗೆ ಅದರ ದಿಶೆಯಾವುದು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಹಿಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಉದಾಹರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಅವನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವಂತಾಗಲೂ ಅವನ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯೇ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸ್ವಂತದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಅದರಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯನೂ ಸಹ ಪೃಥ್ವಿಯೊಂದಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳನು ತನ್ನತ್ತ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು.

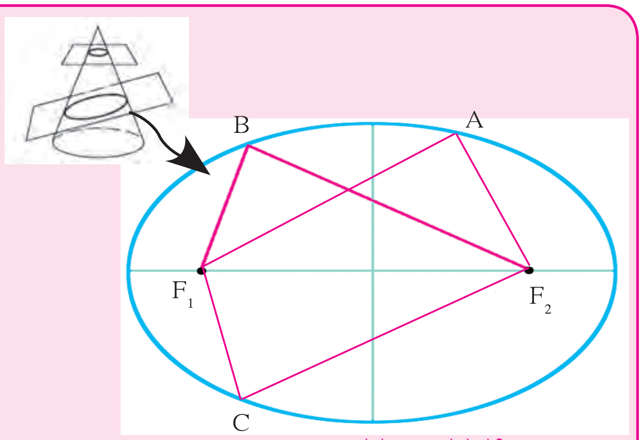
ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳು (Kepler's Laws)

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದ ಮಾನವನು ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ ಗೆಲಿಲಿಯೋನ ಮೊದಲು ಇಂತಹ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯು ಉಪಲಬ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಯೋಹಾಸನ ಕೆಪ್ಲನ ಹೆಸರಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನು, ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಪ್ಲರಗೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಅವರು ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿವೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಲಂಬ ವರ್ತುಳ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಶಂಕುವಿಗೆ ಒಂದು ಸಮತಲವು ಓರೆಯಾಗಿ ಛೇದಿಸಿದಾಗ ತಯಾರಾಗುವ ಆಕೃತಿ. ಇದನ್ನೇ ಸಮತಲದ ಲಂಬವೃತ್ತ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಎರಡು ನಾಭಿ ಬಿಂದುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡು ನಾಭಿ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ವೃತ್ತದ ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಅಂತರದ ಬೇರೀಜು ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 1.3 ರಲ್ಲಿ F_1 ಮತ್ತು F_2 ಇವೆರಡು ನಾಭಿ ಬಿಂದುಗಳಿದ್ದು A, B, C ಗಳು ಪರೀಘಧ ಮೇಲಿನ ಯಾವುವೇ ಬಿಂದುಗಳಿದ್ದರೆ, $AF_1 + AF_2 = BF_1 + BF_2 = CF_1 + CF_2$



1.3 ಲಂಬವರ್ತುಳಾಕರ ಕಕ್ಷೆ

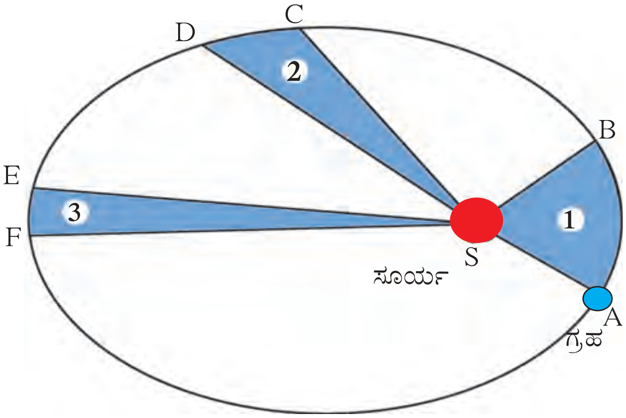
ಕೆಪ್ಲರನ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮ :

ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯು ಲಂಬವರ್ತುಲಾಕಾರವಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನು ಆ ಕಕ್ಷೆಯ ಒಂದು ನಾಭಿಯ (ಕೇಂದ್ರದ) ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 1.4 ಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಲಂಬ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಿತಿ S ದಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಪ್ಲರನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ:

ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ಸರಳ ರೇಷೆಯು, ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನೂ ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತದೆ.



1.4 ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆ

AB ಮತ್ತು CD ಗಳು ಗ್ರಹವು ಸಮಾನ ಕಾಲಾವದಿಯಲ್ಲಿ ದಾಟಿ ಹೋದ ಅಂತರಗಳು ಆಗಿವೆ, ಅಂದರೆ ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯ ನಂತರ Aಮತ್ತು Cಗಳಿಂದ ಇರುವ ಅಂತರವು ಗ್ರಹದ ಸ್ಥಾನವು ಕ್ರಮವಾಗಿ Bಮತ್ತು Dಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯ ASಮತ್ತು CS ಈ ಸರಳರೇಷೆಗಳು ಒಂದು ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸುತ್ತವೆ, ಅರ್ಥಾತ್ ASB ಮತ್ತು CSD ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಗಳು ಸಮಾನ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ:

ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುವ ಗ್ರಹದ ಆವರ್ತಕಾಲದ ವರ್ಗವು ಗ್ರಹದ ಸೂರ್ಯನಿಂದಿನ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರದ ಘನಕ್ಕೆ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಗ್ರಹದ ಆವರ್ತಕಾಲವು T ಇದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ r ಇದ್ದರೆ,

$T^2 \alpha r^3$ ಅಂದರೇ $\frac{T^2}{r^3}$ = ಸ್ಥಿರಾಂಕ = K .... (1)

ಕೆಪ್ಲರನು ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದನು. ಈ ನಿಯಮಗಳ ಪಾಲನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಗಳು ಏಕೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಕಾರಣವು ಅವನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸುವಾಗ ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳ ಸಹಾಯ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಮುಂದೆ ನೋಡಲಿದ್ದೇವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಆಕೃತಿ 1.4 ರಲ್ಲಿ ESF ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವು ದಷ್ಟು ASB ಇದ್ದರೆ E ಮತ್ತು Fಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಏನು ಹೇಳಬಹುದು?

ನ್ಯೂಟನನ ವೈಶ್ವಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ (Newton's universal law of gravitation)

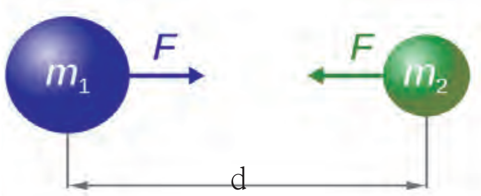
ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ನ್ಯೂಟನನ್ನು ತನ್ನ ವೈಶ್ವಿಕ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು. ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಶ್ವದೊಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವು ಇತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಗುಣಾಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಸ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪರಿಚಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದು

ಜೋಹಾನೆಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (1571-1630) ಇವರೊಬ್ಬ ಜರ್ಮನ್ ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಗಣಿತಜ್ಞ ಆಗಿದ್ದರು. ಕ್ರಿ.ಶ.1600ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಾಗ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯ ಟಾಯಕೊ ಬ್ರಾಹೆ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಕ್ರಿ.ಶ. 1601ರಲ್ಲಿ ಟಾಯಕೊ ಬ್ರಾಹೆ ಇವರ ಆಕಸ್ಮಿಕ ನಿಧನದ ಬಳಿಕ ಕೆಪ್ಲರ ಇವರನ್ನು ಅವರ ಉತ್ತರಾಧಿಕಾರಿ (ರಾಜ ಗಣಿತಜ್ಞ) ಎಂದು ನಿಯುಕ್ತಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಬ್ರಾಹೆ ಇವರು ಕೈಗೊಂಡ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಪ್ಲರ ಇವರು ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದರು. ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಅವರು ವಿವಿಧ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದರು, ಅವರು ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ನ್ಯೂಟನರಿಗೆ ಮುಂದೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಶೋಧದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಯಿತು.

ಆಕೃತಿ 1.5ರಲ್ಲಿ m_1 ಮತ್ತು m_2 ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. d ಇದು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಇದೆ.

ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ F ಇದನ್ನು ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.



1.5 ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆ

$$F \alpha \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \text{ಅಂದರೆ} \quad F = G\frac{m_1 m_2}{d^2} \quad \ldots\ldots (2)$$

G ಇದು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ವೈಶ್ವಿಕ ಗುರುತ್ವೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಈ ನಿಯಮದಂತೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ದುಪ್ಪಟ್ಟು (ಇಮ್ಮಡಿ) ಆಗುವುದು. ಅದರಂತೆ ಆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವನ್ನು ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಒಂದು ನಾಲ್ಕಾಂಶ ಆಗುವುದು, ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ಗೋಲಾಕೃತಿಗಳು ಆಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅವುಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಆ ರೇಷಾಖಂಡದ ಉದ್ದವನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಎಂದು ಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಗೋಲ ಅಥವಾ ನಿಯಮಿತ (Rwgular) ಆಕಾರದವು (Regular Shope) ಇರದಿದ್ದರೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (centra of mass) ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೇಷಾಖಂಡದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು d ಸಲುವಾಗಿ ಆ ರೇಷಾಖಂಡದ ಉದ್ದವನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಮೀಕರಣ (2)ರ ಮೇಲಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಮೂಲಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ಮೂಲಮಾನ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಅಳೆದಾಗ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವುದು, ಅಂದರೇ, SI ಮೂಲಮಾನ ಪ್ರಣಾಲಿ (ಪದ್ಧತಿ)ಯಲ್ಲಿ G ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಎರಡು 1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಒಂದರಿಂದೊಂದು 1m ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಮೌಲ್ಯದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

SI ಮೂಲಮಾನ ಪ್ರಣಾಲಿ (ಪದ್ಧತಿ)ಯಲ್ಲಿ G ಇದರ ಮೌಲ್ಯ Nm^2/kg^2 ಇರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಹೆನ್ರಿ ಕ್ಯವ್ಹೆಂಡಿಶ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಕೊಂಡು ಅಳೆದರು. SI ಮೂಲಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು $6.673x10^{11}$ nm^2/kg^2 ಇದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕೇಂದ್ರವು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಒಳಗಿನ ಅಥವಾ ಹೊರಗಿನ ಅದು ಬಿಂದು ಇರುತ್ತದೆ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ವಸುವಿನ ಎಲ್ಲ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕಸಮಾನ ಘನತ್ವವುಳ್ಳ ಗೋಲಾಕೃತಿ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಕೇಂದ್ರವು ಗೋಲದ ಭೂಮಿತಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಮಾನ ಘನತ್ವವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಅದರ ಮಧ್ಯವರ್ತೀ ಬಿಂದು (Centroid) ವಿನಲ್ಲಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅಂತರದ ವರ್ಗದ ವ್ಯಸ್ತಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಾತಿ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಟನನು ಯಾವುದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಮಾಡಿದನು? ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆದನು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಏಕಸಮಾನ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆ/ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಮಾಣ

(Unifrom circular motion/Effect of centripetal force)

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಏಕಸಮಾನ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಚಲನೆಯಿಂದ ಚಲನಶೀಲ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ ಈ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಚಲನಶೀಲ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು. ಈ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ದಿಂದ, ಅದರ ಗತಿ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ r ನಿಂದ ಮತ್ತು ಅದರ v ಗತಿದಿಂದ ತೋರಿಸಿದರೆ ಆ ಪ್ರೇರಣೆಯ $\frac{mv^2}{r}$ ಪರಿಮಾಣವು ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದು ಗ್ರಹವು ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ದಿಶೆಯಿಂದ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಕೇಂದ್ರಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ $F=\frac{mv^2}{r}$ ಎಂದು ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ m ಇದು ಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, v ಇದು ಅ ದರ ಗತಿ ಮತ್ತು r ಇದು ಗ್ರಹದ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ ಅಂದರೇ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹದವರೆಗಿನ ಅಂತರವಿದೆ. ನಾವು ಅದರ ಗತಿಯನ್ನು ಅದರ ಆವರ್ತಕಾಲ (T) ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿ ತೆಗೆಯಬಹುದು.

$$\text{ಗತಿ} = \frac{\text{ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ}}{\text{ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾದ ವೇಳೆ}}$$

ಗ್ರಹವು ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಅಥವಾ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ = ಕಕ್ಷೆಯ ಪರೀಘ (ಪರಿಧಿ) = $2\pi r$; r = ಸೂರ್ಯನಿಂದಿರುವ ಅಂತರ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾದ ವೇಳೆ ಆವರ್ತಿಕಾಲ =T

$$v = \frac{\text{ಕಕ್ಷೆಯ ಪರೀಘ}}{\text{ಆವರ್ತಕಾಲ}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{m\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r} = \frac{4m\pi^2 r}{T^2}$$

, ಇದಕ್ಕೆ r^2 ದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ನಮಗೆ ದೊರಕುವುದು ಅದೆಂದರೆ,

$$F = \frac{4m\pi^2}{r^2}\left(\frac{r^3}{T^2}\right)$$

ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ $\frac{T^2}{r^3} = K$ ಇದು ಸ್ಥಿರವಿದೆ ಆದ್ದರಿಂದ. $F = \frac{4m\pi^2}{r^2 K}$

ಆದರೆ $\frac{4m\pi^2}{K}$ = ಸ್ಥಿರ, ಆದ್ದರಿಂದ $F \alpha \frac{1}{r^2}$

ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಯಾವುದು ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣೀಭೂತ ಇರುವುದೋ ಅದು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದ ವರ್ಗದ ವ್ಯಸ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಇದುವೇ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆ ಆಗಿದ್ದು ಅದು ಅಂತರದ ವರ್ಗದ ವ್ಯಸ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನ್ಯೂಟನನು ನಿಷ್ಕರ್ಷ ತೆಗೆದನು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ನಿಸರ್ಗದೊಳಗಿನ ಇತರ ಪ್ರೇರಣೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದು ಇಡಿಯ ವಿಶ್ವದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದ ಭವಿತವ್ಯವನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದೊಳಗಿನ ಇತರ ಘಟಕಗಳ ಬಹುದೊಡ್ಡ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರ ಕುಳಿತಿರುವ ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯನಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಇರುವುದೇ? ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದ್ದರೆ ನೀವು ಇಬ್ಬರೂ ಒಬ್ಬರಿನ್ನೊಬ್ಬರ ಕಡೆಗೆ ಏಕೆ ಸರಿದಾಡುವುದಿಲ್ಲ?

ಉದಾಹರಣೆ 1. ಮಹೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರಾಟ 1m ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 75 kg ಮತ್ತು 80 kg ಗಳಿವೆ ಅವರಲ್ಲಿನ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

$r = 1$ m, $m_1 = 75$ kg, $m_2 = 80$ kg ಮತ್ತು $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2

ನ್ಯೂಟನನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ,

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 75 \times 80}{1^2} \text{ N}$$

ಮಹೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರಾಟ ಇವರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆ 4.002×10^{-7} N ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ .

ಈ ಬಲವು ನಗಣ್ಯವಾಗಿದೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಮಹೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಯಾವ ಬೇಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಅವನು ಕುಳಿತಿದ್ದಾನೆಯೋ ಅದರಲ್ಲಿನ ಘರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಶೂನ್ಯವಿದ್ದರೆ ಈ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮಹೇಂದ್ರನು ವಿರಾಟನ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯ ಬಲ್ಲನು ಅವನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಅವನ ಸರಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ನ್ಯೂಟನನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತೆಗೆಯಬಲ್ಲೆವು.

ಉದಾಹರಣೆ 2. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹೇಂದ್ರನ ಬೇಂಚು (ಕಾಲುಮಣೆ) ಘರ್ಷಣೆ ರಹಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ವಿರಾಮಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾದೊಡನೆ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರ ಮಹೇಂದ್ರನು ವಿರಾಟನ ಕಡೆಗೆ ಸರಿದಾಡುವ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬಹುದು? ಆ ವೇಗವು ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರ ಬದಲಾಗುವು ದೇನು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

ಮಹೇಂದ್ರ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯುಕ್ತ ಪ್ರೇರಣೆ$=F= 4.002 \times 10^{-7}$N,

ಮಹೇಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= m= 75$ kg.

ನ್ಯೂಟನ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಮಹೇಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $= a$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{4.002 \times 10^{-7}}{75} = 5.34 \times 10^{-9} \text{ m/s}^2$$

ನ್ಯೂಟನನ ಮೊದಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾವು ಮಹೇಂದ್ರನ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರ ಇರುವ ವೇಗವನ್ನು ತೆಗೆಯಬಲ್ಲೆವು.

ಈ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ

$v = u + a t$

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಮಹೇಂದ್ರನು ಬೇಂಚಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಅವನ ಆರಂಭದ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆ ($u = 0$), ಇದೆ ಅವನ ಬೇಂಚು ಘರ್ಷಣ ರಹಿತವಾಗಿದೆ. ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಾಗ,

$v = 0 + 5.34 \times 10^{-9} \times 1$ m/s

ಮಹೇಂದ್ರನು 1 ಸೆಕಂಡಿನ ನಂತರ ವೇಗ $= 5.34 \times 10^{-9}$ m/s

ಇದು ತುಂಬಾ ಸಾವಕಾಶದ ವೇಗ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಕೂಡ ಘರ್ಷಣೆ ಇರದಿದ್ದಾಗ ಸಂಭವವಿದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಲೇ ಬೇಕು. ಈ ವೇಗವು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು, ಅದರಂತೆ ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರ ಮಹೇಂದ್ರನು ವಿರಾಟನ ಹತ್ತಿರ ಸರಿದಿದ್ದರಿಂದ ಅವರ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ಆದರಿಂದ, ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಉದಾಹರಣೆ 2ರಲ್ಲಿ ಮಹೇಂದ್ರನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಸ್ಥಿರವೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ ವೇಗಕ್ಕನುಸಾರ ಅವನಿಗೆ ವಿರಾಟನ ಕಡೆಗೆ 1 ಸೆಂಮೀ ಸರಿಯಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದು?

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಬರುವ ಭರತಿ ಮತ್ತು ಇಳಿತ ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದು ಇರಬಹುದೇ ಒಂದು ತೀರದ ಮೇಲಿನ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯು ದಿವಸದೊಳಗೆ ನಿಯಮಿತ ಕಾರಾವಧಿಯಿಂದ ಎರಡು ಸಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಭರತಿ ಮತ್ತು ಇಳಿತಗಳ ವೇಳೆಯು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯು ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ

1.6 ಭರತಿ ಮತ್ತು ಇಳಿತ ಸ್ಥಿತಿ

ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ ಅದರಿಂದ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಭರತಿ (ಏರು) ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಆಕೃತಿ 1.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 90^0 ಕೋನವಿರುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿಯು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಇಳಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಗೋಲ ವಿಷಯದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಂದ ಭರತಿ ಇಳಿತ (ತೆರೆಗಳ ಏರಿಳಿತ) ಕುರಿತಾಗಿ ಅಧಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ರವಾಸದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಯ ಬಳಿ ಹೋದಾಗ ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಭರತಿ ಇಳಿತಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನ ಏರ್ಪಡಿಸಿರಿ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ (Earth's Gravitational force)

ಕ್ಷಿತಿಜಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸರಳ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ಏಕಸಮಾನ ಇರುವುದೇ ಹೇಗೆ, ಏನು ಅದು ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರ ಬದಲಾಗುವುದೇ? ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದಿಂದ ಬದಲಾಗುವುದು? ಆಕಲ್ಲು ಸತತವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ? ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಅದು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಗೆ ಏಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ? ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು?

ಪೃಥ್ವಿಯು ತನ್ನ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ತನ್ನಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕೇಂದ್ರವು ಅದರ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ದಿಶೆಯಿಂದ ಇರುತ್ತದೆ, ಆದುದರಿಂದಲೇ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವು ಕ್ಷಿತಿಜಲಂಬ ದಿಶೆಯಿಂದ ನೇರ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ, ಅದರಂತೆ ನಾವು ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು ಕ್ಷಿತಿಜಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತೆವೆಯೋ ಆಗ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಜಗ್ಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ಕೆಲಹೊತ್ತಿನ ತರುವಾಯ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಲ್ಲು ಕೆಳಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದತ್ತ ಬರತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ 1: ಹಿಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಮಹೇಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= m_1 = 6 \times 10^{24}$ kg

ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ $R = 6.4 \times 10^6$ m

ಮಹೇಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= m_2 = 75$ kg

$G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$

ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಮಹೇಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ

$$F = \frac{G m_1 m_2}{R^2}$$

$$F = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 75 \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2} \text{ N} = 733 \text{ N}$$

ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಮಹೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರಾಟ ಇವರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯ 1.83×10^9 ಪಟ್ಟು ಇದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 2: ವಿರಾಮ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರ ಮಹೇಂದ್ರನ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

ಮಮಹೇಂದ್ರನ ಆರಂಭದ ವೇಗ $u = 0$,

ಆದರ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ $= F = 733$ N

ಮಹೇಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $= m = 75$ kg

$t = 1$ s

ಮಹೇಂದ್ರನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ $a = \frac{F}{m} = \frac{733}{75}\ m/s^2$

$= 9.77\ m/s^2$

ನ್ಯೂಟನನ ಮೊದಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ,

$v = u + a t$

ಮಹೇಂದ್ರನ 1 ಸೆಕೆಂಡಿನ ನಂತರದ ವೇಗ

$v = 0 + 9.77 \times 1 = 9.77\ m/s$

ಈ ವೇಗವು ಪುಟ 6 ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆ 2ರಲ್ಲಿಯ ಮಹೇಂದ್ರನ ವೇಗದ 1.83×10^9 ಪಟ್ಟು ಇದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ನ್ಯೂಟನನ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕನುಸಾರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವು ಇತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಪೃಥ್ವಿಯು ಸೇಬುಹಣ್ಣನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಜಗ್ಗುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆಯೇ ಸೇಬು ಹಣ್ಣುಕೂಡ ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ಅದರಷ್ಟೇ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಸೇಬು ಹಣ್ಣು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದೇಕೆ, ಪೃಥ್ವಿಯು ಸೇಬುಹಣ್ಣಿನ ಕಡೆಗೆ ಏಕೆ ಸರಿಯುವುದಿಲ್ಲ?

ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೂ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಚಂದ್ರನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುತ್ತಾನೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಾಬತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇದೇ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರ ಹಾಗೂ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಪೃಥ್ವಿಯು ಅವುಗಳನ್ನ ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಆದರೆ ಸೇಬು ಹಣ್ಣಿನಂತೆ ಅವುಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುವುದು? ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ವೇಗದಿಂದ ಹೀಗೆ ಆಗುವುದು. ಇಂತಹ ವೇಗವು ಇರದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅವೆಲ್ಲ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದವು.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (Earth's gravitational acceleration)

ಪೃಥ್ವಿಯು ತನ್ನ ಬಳಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಲೂ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಅದನ್ನು "g' ಈ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸಂಬೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಸದಿಶರಾಶಿ ಆಗಿದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಶೆಯು, ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯಂತೆ, ವೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದತ್ತ ಅಂದರೆ ಕ್ಷಿತಜಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ.

1. ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಇರದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಏನು ಆಗುತ್ತಿತ್ತು?
2. G ಇದರ ಮೂಲ್ಯವು ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಏನು ಆಗುತ್ತಿತ್ತು?

ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ g ಇದರ ಮೌಲ್ಯ

ನ್ಯೂಟನನ ನಿಯಮದಂತೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ r ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿರುವ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆ (F) ಮತ್ತು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (g) ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತೆಗೆಯಲು ಬರುವುದು.

$$F = \frac{G M m}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

M ಇದು ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದೆ.

$$F = m g \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

ಸಮೀಕರಣ (3) ಮತ್ತು (4)ರ ಮೇಲಿಂದ $mg = \frac{G M m}{r^2}$

$$g = \frac{G M}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ r=R= ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ, ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರುವುದು.

$$g = \frac{G M}{R^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

g ಇದರ SI ಮೂಲಮಾನವ m/s^2 ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 6×10^{24} kg ಮತ್ತು ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯ 6.4×10^6 m ಇದೆ. ಸಮೀಕರಣ (6)ರಲ್ಲಿ ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಕಲಾಗಿ

$$g = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^{6})^2} = 9.77 \ m/s^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಕೇವಲ ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M ಮತ್ತು ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಮೇಲೆ ಅಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿಗಾಗಿ ಸಮಾನ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಯಾವುದೇ ಗುಣಧರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಅದು ಅವಲಂಭಿಸಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಒಂದು ವೇಳೆ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯವು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇರುತ್ತಿದ್ದರೆ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಎಷ್ಟು ಇರಬಹುದು?

'g' ದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ

ಅ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ : ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ gದ ಮೌಲ್ಯವು ಸಮಾನ ಇರುವುದೇನು? ಇದರ ಉತ್ತರ 'ಇಲ್ಲ' ಎಂದು ಇದೆ. ಇದರ ಕಾರಣವು ಹೀಗಿದೆ ಅಂದರೆ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕಾರವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಗೋಲಾಕಾರ ಆಗಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ ಬಿಂದುಗಳ ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದಿನ ಅಂತರವು ಆಯಾ ಬಿಂದುಗಳ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನೂ ಸಾರ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯು ತನ್ನ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಧ್ರುವಗಳ ಹತ್ತಿರ ಅದರ ಆಕಾರವು ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಿಷುವ ವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತದೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಪೃಥ್ವಿಯ. ತ್ರಿಜ್ಯವು ಧ್ರುವಗಳ ಹತ್ತಿರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ವಿಷುವ ವೃತ್ತದ ಹತ್ತಿರ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ gದ ಮೌಲವು ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಂದರೆ $9.83 m/s^2$ ಇದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ವಿಷುವ ವೃತ್ತದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಿಷುವವೃತ್ತದಲ್ಲಿ gದ ಮೌಲ್ಯವು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಅಂದರೆ $9.77 m/s^2$ ಇದೆ.

ಬ. ಎತ್ತರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ: ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದಿನ ಬಿಂದುಗಳ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣ (5) ರಂತೆ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರವು ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮ ಆಗಿದ್ದರೆ ಆ ಎತ್ತರದಿಂದ gದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅಲ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವು 6400 km ಇದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ 10 km ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾರಾಡುವ ವಿಮಾನದ ಪೃಥ್ವಿಮ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಇರುವ ಅಂತರವು 6400 km ದಿಂದ 6410 km ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ gದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ನಾವು ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸುತ್ತೇವೆನೋ ಆಗ ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಅದರ ಎತ್ತರದಿಂದ gದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಎತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ g ದ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಥಾನ	ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಎತ್ತರ (km)	g (m/s^2)
ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗ (ಸರಾಸರಿ)	0	9.81
ಮೌಂಟ ಎವ್ಹರೆಸ್ಟ್	8.8	9.8
ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಬಲೂನಿನಿಂದ ತಲುಪಿದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರ	36.6	9.77
ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯಾನದ ಕಕ್ಷೆ	400	8.7
ಸಂದೇಶ ಉಪಗ್ರದ ಕಕ್ಷೆ	35700	0.225

1.7 ಟಿಜಟಿ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರಕ್ಕನುಸಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ

ಕ. ಆಳಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ: ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಳ ಒಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣ (5)ರಲ್ಲಿಯ P ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕನುಸಾರ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಅಧಿಕವಾಗಬೇಕು. ಆದರೆ ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಮ ಕೇಂದ್ರದ ಹತ್ತಿರ ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಈಗ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುವ ಪೃಥ್ವಿಯ ಭಾಗವೂ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೇನೆ ಸಮೀಕರಣ (5)ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ M ದ ಮೌಲ್ಯವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಒಟ್ಟಿಗಿನ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಳಗೊಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಆಳದ ಅನುಸಾರ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದೇ?
2. ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲೆ g ದ ಮೌಲ್ಯ ಎಷ್ಟು ಇರುವುದು?

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹಾಗೂ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣ (6) ರಂತೆ ಅವುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳ ಮೇಲಿನ g ದ ಮೌಲ್ಯವೂ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತದೆ, ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆನು ಒಂದು ಷಷ್ಠಾಂಶ ಇರುವುದು ಅದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪೃಥ್ವಿಗಿಂತ ಆರುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಎತ್ತರದ ಜಿಗಿತ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ (Mass and Weight)

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ಸಂಗ್ರಹದ ಅಳತೆ ಅಹುದು. ಇದರ SIದಲ್ಲಿಯ ಮೂಲಮಾನವು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ ಇದೆ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದು ಅದಿಶರಾಶಿ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ಮೌಲ್ಯವೂ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಹದ ಮೇಲೂ ಅದರ ಮೌಲ್ಯವು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟನನ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ವಸ್ತುವಿನ ಜಡತ್ವದ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಅಳತೆ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚೋ ಅಷ್ಟೇ ಜಡತ್ವವೂ ಹೆಚ್ಚು.

ತೂಕ: ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯು ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ ಆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ತೂಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲಿನ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ F ಸಮೀಕರಣ (4)ರ ಮೇಲಿಂದ,

$$\therefore \text{ ತೂಕ, } W = F = m\,g \;\ldots\ldots\; \left(g = \frac{GM}{R^2}\right)$$

ತೂಕವು ಪ್ರೇರಣೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ SI ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೂಲಮಾನವು ನ್ಯೂಟನ್ ಇದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ತೂಕ ಇದು ಪ್ರೇರಣೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಸದಿಶ ರಾಶಿ ಆಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. g ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೆ ಸಮಾನವೇ ಇರದಿದ್ದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವೂ ಸಹ ಸ್ಥಾನಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಡುಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತೂಕ ಈ ಶಬ್ದದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತೂಕ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇವೆರಡೂ ಅರ್ಥಗಳಿಂದ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ, ಮತ್ತು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು kg ಯಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಯಾವಾಗ ನಾವು ರಾಜೀವನ ತೂಕ 75kg ಇದೆ ಎಂದು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅನ್ನುತ್ತೇವೆಯೋ ಆಗ ನಾವು ರಾಜೀವನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ? 75kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಷ್ಟು ರಾಜೀವನ ತೂಕ ಇರುತ್ತದೆ, ಎಂದು ನಮಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಜೀವನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 75kg ಇರುವುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಅವನ ತೂಕ F = mg = 75 x 9.8 = 735 N ಇರುವುದು 1 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ತೂಕ 1 x 9.8 = 9.8 N ಇರುವುದು. ನಮ್ಮ 'ತೂಕ' ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳು ನಮಗೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೇ ಹೇಳುತ್ತವೆ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮ ಭುಜ ತಕ್ಕಡಿಯಿಂದ ಎರಡು ತೂಕಗಳ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಎರಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ನಿಮ್ಮ ತೂಕವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುವುದೇ?
2. ನೀವು ಒಂದು ಎತ್ತರದ ನಿಚ್ಚಣಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದಿರೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಅಂತರ 2R ಇದ್ದಾಗ ನಿಮ್ಮ ತೂಕವು ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬಹುದು?

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ : ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ತೂಕವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ 750 N ಇದ್ದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅವನ ತೂಕ ಎಷ್ಟಿದ್ದಿರಬೇಕು? (ಚಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ $\frac{1}{81}$ ಪಟ್ಟು ಇದೆ. ಆದರೆ ಅವನ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ $\frac{1}{3.7}$ ಪಟ್ಟು ಇದೆ.)

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ತೂಕ = 750 N ,

ಪೃಥ್ವಿಯ (M_E) ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ (M_M) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಗುಣೋತ್ತರ , $\frac{M_E}{M_M} = 81$

ಪೃಥ್ವಿಯ (R_E) ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ (R_M) ತ್ರಿಜ್ಯಗಳ ಗುಣೋತ್ತರ, $\frac{R_E}{R_M} = 3.7$

ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m kg ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಅವನ ತೂಕ $= m\,g = 750 = \frac{m\,G\,M_E}{R_E^2} \quad \therefore\ m = \frac{750\,R_E^2}{(G\,M_E)}$ ....(i)

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ತೂಕ $= \frac{m\,G\,M_M}{R_M^2}$

ಸಮೀಕರಣ (i) ವನ್ನು ಬಳಸಿ, $= \frac{750\,R_E^2}{(G\,M_E)} \times \frac{G\,M_M}{R_M^2} = 750\ \frac{R_E^2}{R_M^2} \times \frac{M_M}{M_E} = 750 \times (3.7)^2 \times \frac{1}{81} = 126.8\text{ N}$

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ತೂಕವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ತೂಕದ ಸರಿಸಮಾರು ಒಂದು ಷಷ್ಠಾಂಶ ಇದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ತೂಕವನ್ನು ನಾವು $m\,g_M$ (g_M ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ) ಎಂದು ನಾವು ಬರೆಯ ಬಲ್ಲೆವು ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಒಂದು ಷಷ್ಠಾಂಶ ಇರುವುದು.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಗುರುತ್ವದ ತರಂಗಗಳು (Gravitational waves)

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಒಗೆದಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ತರಂಗಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ, ಅದರಂತೆ ಒಂದು ದಾರದ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಹಿಡಿದು ಅಲುಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲೂ ತರಂಗಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದಿರಲೇಬೇಕು. ಪ್ರಕಾಶ ಇದು ಕೂಡ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ತರಂಗವಿದೆ. ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ತರಂಗ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗ್ಯಾಮಾ ಕಿರಣ, ಕ್ಷ-ಕಿರಣ, ಅತಿನೀಲ ಕಿರಣ, ಅವರಕ್ತ ಕಿರಣ, ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ತರಂಗಗಳದ್ದೇ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಾವು ನಮ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ವಿಶ್ವದ ಬಗೆಗಿನ ಸಂಪೂಣ ಮಾಹಿತಿಯು ನಮಗೆ ಈ ತರಂಗಗಳ ಮುಖಾಂತರವೇ ದೊರೆತಿದೆ.

ಗುರುತ್ವದ ತರಂಗಗಳು ತೀರ ಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರದ ತರಂಗಗಳು ಆಗಿವೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಅವಕಾಶ ಕಾಲದ ಮೇಲಿನ ತರಂಗಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನಲಾಗಿದೆ, ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನು 1916ರಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ್ದನು. ಈ ತರಂಗಗಳು ತುಂಬಾ ಕ್ಷೀಣ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಖಗೋಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳೊಳಗಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ಆಗಿರುವ ಗುರುತ್ವದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಪಾರವಾದ ಸಂವೇದನ ಶೀಲ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಂದ ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ LIGO (Laser Interferometric Gravitational Wave Observatory) ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಕ್ರಿ.ಶ.2016ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನನ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಯ ಬಳಿಕ ಸರಿಯಾಗಿ 100 ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಖಗೋಲದ ಉಗಮಗಳಿಂದ ಬರುವ ಗುರುತ್ವದ ತರಂಗಗಳ ಶೋಧ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಶೋಧದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಕಾಣಿಕೆ ಇದೆ. ಈ ಶೋಧದಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಒಂದು ಹೊಸದಾದ ಮಾರ್ಗವು ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದೆ.

ಮುಕ್ತ ಪತನ (Free fall)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಪ್ರಯುಕ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ? ಈಗ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡಿರಿ. ನಿಮಗೆ ಏನು ಕಂಡು ಬಂದಿತು? ನೀವು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟ ಬಳಿಕ ಆಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಯಿತು?

ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ ನಾವು ಆಕಲ್ಲನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾಗಲೂ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದ್ದಲೇ ಇದ್ದಿತು. ಆದರೆ ನಾವು ಕೈಯಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಿಂದ ಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಆಕಲ್ಲು ಸ್ಥಿರ ಇದ್ದಿತು. ನಾವು ಕೈಯಲ್ಲಿಂದ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಕಲ್ಲು ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದಿತು. ಯಾವಾಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಕೇವಲ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಚಲನಶೀಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಚಲನೆಗೆ ಮುಕ್ತ ಪತನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಕಲ್ಲಿನ ಮುಕ್ತ ಪತನವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ತ ಪತನದಲ್ಲಿ ಆರಂಭದ ವೇಗವು ಸೊನ್ನೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರ ಗುರುತ್ವದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಮುಕ್ತ ಪತನದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹವೆಯೊಂದಿಗಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಗೆ ವಿರೋಧವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಉದ್ಧರಣ ಪ್ರೇರಣೆಯೂ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡು ತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಪತನವು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದು ಕೇವಲ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಮುಕ್ತ ಪತನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ನಾವು ನ್ಯೂಟನಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಮುಕ್ತ ಪತನಕ್ಕಾಗಿ ವೇಗೋತ್ಸರ್ಷವು g ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆರಂಭದ ವೇಗ u ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಲಾಗಿವೆ.

$$v = g\,t$$

$$s = \frac{1}{2}\,g\,t^2$$

$$v^2 = 2\,g\,s$$

ನೇರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒಗೆದ ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ g ದ ಮೌಲ್ಯ g ಬದಲಿಗೆ g ಎಂದು ಗಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಕಾರಣ ಈ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ವೇಗದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. g ದ ಪರಿಮಾಣವು ಅಷ್ಟಿದ್ದರೂ ಈ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚು ಆಗದೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕೂಡ ಕೇವಲ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಭಾವದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನಶೀಲ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಅದೂ ಕೂಡ ಮುಕ್ತ ಪತನದ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿದೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಒಂದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಯಾವುದೇ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಅನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ ಏನೆಂದರೆ, ಗೆಲಿಲಿಯೋನು ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಶ. 1590ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಪೀಸಾ ಈ ನಗರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಕೊಂಡನು. ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಗೋಲಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಲಿದ ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿಟ್ಟನು. ಆಗ ಅವು ಒಂದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿದನು.

ನಾವು ಒಂದು ಭಾರವಾದ ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಒಂದು ಪುಕ್ಕವನ್ನು ಒಂದು ವೇಳೆ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವು ಒಂದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಲುಪುತ್ತಿರುವುದು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಹವೆಯಯೊಂದಿಗೆ ಪುಕ್ಕಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಉದ್ಧರಣ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಪುಕ್ಕವು ತೇಲುತ್ತ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿಲಂಬವಾಗಿ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಹವೆಯಿಂದ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕ ಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಚಲನೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುವುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದು ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಪಾಕ್ಕ ಇವೆರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು.

ಸಂದರ್ಭಕ್ಕಾಗಿ ನೋಡಿರಿ : https://www.youtube.com/watch?v=eRNC5kcvINA

ಉದಾಹರಣೆ 1. 3 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದಗೋಲವು 125m ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದಿತು, g ದ ಮೌಲ್ಯವು 10 m/s^2 ಇದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿದು ಕೆಳಗಿನ ರಾಶಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.

(ಅ) ಭೂಮಿಯವರೆಗೆ ತಲುಪುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾಲಾವಧಿ

(ಬ) ಭೂಮಿಯವರೆಗೆ ತಲುಪುವಾಗ ಇರುವ ವೇಗ

(ಕ) ಅರ್ಧವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅದರ ಎತ್ತರ

ಕೊಟ್ಟಮಾಹಿತಿ: ಕಬ್ಬಿಣ ಗೋಲದ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ = m= 3 kg, ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಅಂತರ = s = 125 m, ಆರಂಭಿದ ವೇಗ = u = 0, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ = a = g = 10 m/s^2

(ಅ) ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ

$$s = ut + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\therefore\ 125 = 0\,t + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 = 5\,t^2$$

$$t^2 = \frac{125}{5} = 25$$

$$t = 5\ s$$

ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಲ 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯವರೆಗೆ ತಲುಪುವುದು.

(ಬ) ನ್ಯೂಟನನ ಮೊದಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ,

ಅಂತಿವೇಗ = v = u + a t

$$= 0 + 10 \times 5$$

$$= 50\ m/s$$

ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಲವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತಲುಪುವ ವೇಗ 50 m/s ಇರುವುದು.

(ಕ) ಒಟ್ಟು ಸಮಯದ ಅರ್ಧ ವೇಳೆ $= t = \frac{5}{2} = 2.5\ s$

ಆ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಲವು ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ = s

ನ್ಯೂಟನನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ

$$s = ut + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + \frac{1}{2} 10 \times (2.5)^2 = 31.25\ m.$$

ಅರ್ಧ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಲದ ಎತ್ತರ

= 125−31.25 = 93.75 m

ಉದಾಹರಣೆ 2. ಒಂದು ಟೆನಿಸದ ಚೆಂಡು ಮೇಲೆ ಎಸೆಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆ ಒಂದು ಟೆನಿಸ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಲೆ ಎಸೆಯಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅದು 4.05 m ಎರಿಕ್ತರದವರೆಗೆ ತಲುಪಿ ಕೆಳಗೆ ಬಂದಿತು. ಅದರ ಆರಂಭಿದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿತು? ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುವುದು? g ಇದರ ಮೌಲ್ಯ 10 m/s^2.

ಕೊಟ್ಟಮಾಹಿತಿ :

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಚೆಂಡಿನ ಅಂತಿಮ ವೇಗ, v = 0

ಚೆಂಡು ಪೂರ್ತಿ ಮಾಡಿದ ಅಂತರ, s = 4.05 m

ಚೆಂಡಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ , a = − g = −10 m/s^2

ನ್ಯೂಟನನ ಮೂರನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ

$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$0 = u^2 + 2(-10) \times 4.05$$

$$\therefore\ u^2 = 81$$

u = 9 m/s ಚೆಂಡಿನ ಆರಂಭಿದ ವೇಗ = 9 m/s

ಈಗ ನಾವು ಚೆಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬರುವಾಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಚೆಂಡು t ವೇಳೆದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ, ಈಗ ಚೆಂಡಿನ ಆರಂಭದ ವೇಗ = 0 m/s, ಚೆಂಡು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಿದ ಅಂತರ = 4.05 m ಮತ್ತು ಚೆಂಡಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, a = g = 10 m/s^2.

ನ್ಯೂಟನನ ಎರಡನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ.....

$$s = ut + \frac{1}{2} a t^2$$

$$4.05 = 0 + \frac{1}{2} 10\, t^2$$

$$t^2 = \frac{4.05}{5} = 0.81, \quad t = 0.9\ s$$

ಚೆಂಡು ಕೆಳಗೆ ಬರಲು 0.9 ಸೆಕೆಂಡು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಸಹ ಅಷ್ಟೇ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಚೆಂಡಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ವೇಳೆ = 2 x 0.9 = 1.8 s

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ನ್ಯೂಟನನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮದಂತೆ ಅಧಿಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅಧಿಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಏಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ?

ಗುರುತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ (Gravitational potential energy)

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯ ಕುರಿತು ಕಲಿತಿದ್ದೆವು. ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯು ಸಮಾವಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೋ, ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಸಾಪೇಕ್ಷವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಾವು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ h ದಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು (mgh) ಇರುವುದು ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಿಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಅದು ಶೂನ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬದನ್ನು ನಾವು ಗ್ರಹಿತ ಮಾಡಿದ್ದೆವು ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಎತ್ತರದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಅನಂತ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವಾಗ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಶೂನ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶೂನ್ಯವೆಂದು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅರ್ಥಾತ್ ಅಂತರವು ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರೆ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು ಋಣ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ h ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಗುರುತ್ವದ ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು $-\frac{GMm}{R+h}$ ದಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿ M ಮತ್ತು R ಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಆಗಿವೆ.

ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ (Escape velocity)

ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಲೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದರ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಅದರ ವೇಗವು ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವು ಅದರ ಆರಂಭಿದವೇಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನನ ಮೂರನೆಯ ಸಮೀಕರಣದಂತೆ,

$v^2 = u^2 + 2\,a\,s$

v = ಚೆಂಡಿನ ಅಂತಿಮವೇಗ ಮತ್ತು = 0 ವ a = – g

$\therefore\ 0 = u^2 + 2(-g)\,s$ ಆದ್ದರಿಂದ ಚೆಂಡಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ = $s = \frac{u^2}{(2g)}$

ಆದ್ದರಿಂದ ಚೆಂಡಿನ ಆರಂಭದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚೋ ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚೆಂಡು ಮೇಲೆ ಹೋಗುವುದು ಇದರ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಆರಂಭದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಆ ಚೆಂಡು ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರತಿ ರೋಧಿಸಬಲ್ಲುದು. ಮತ್ತು ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲೆ ಹೋಗಬಲ್ಲುದು.

ನಾವು ಮೇಲೆ ನೋಡಿದಂತೆ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕನುಸಾರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಹೋದಾಗ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲಿನ ಪೃಥ್ವಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಚೆಂಡಿನ ಆರಂಭಿದ ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಮತ್ತು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಆರಂಭದ ವೇಗವು ಹೀಗಿರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಆ ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಚೆಂಡು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಆಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಮತ್ತೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳಲಾರದು., ಆರಂಭ ವೇಗದ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ (v_{esc}) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಕಾರಣ ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲದು ಮುಕ್ತಿ ವೇಗದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಾವು ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವದ (ಪಾಲನೆಯ) ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಳಗಿಂತೆ ತೆಗೆಯಬಹುದು.

ಆರಂಭದ ವೇಗ ಮುಕ್ತಿವೇಗದಷ್ಟು ಇರುವ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ನೇರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ವಸ್ತುವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅಂತರದ ವರ್ಗದ ವ್ಯಸ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅನಂತ ಅಂತರದ ಮೇಲೆಯೇ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಲು ಅನಂತ ಅಂತರ (ದೂರ)ದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಅನಂತ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು.

m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ

ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ	ಅನಂತ ಅಂತರದ ಮೇಲಿನ
ಅ. ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ = $\frac{1}{2}mv^2_{esc}$	ಅ. ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ = 0
ಬ. ಸ್ಥಿತಿ ತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ = $-\frac{GMm}{R}$	ಬ. ಸ್ಥಿತಿ ಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ = $-\frac{GMm}{\infty} = 0$
ಕ. ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ E_1 = ಗತಿಜನ್ಯಶಕ್ತಿ + ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯಶಕ್ತಿ $= \frac{1}{2}mv^2_{esc} - \frac{GMm}{R}$	ಕ. ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ E_2= ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ + ಸ್ಥಿತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿ = 0

ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವದಂತೆ $E_1 = E_2$

$$\frac{1}{2} mv^2_{esc} - \frac{GMm}{R} = 0$$

$$v^2_{esc} = \frac{2\,GM}{R}$$

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,GM}{R}}$$

$$= \sqrt{2\,g\,R}$$

$$= \sqrt{(2 \times 9.8 \times 6.4 \times 10^6)} = 11.2 \text{ km/s}$$

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಎರಡನೆಯ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನಗಳ ಆರಂಭದ ವೇಗವು ಮುಕ್ತಿ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಹೇಗಿದ್ದರೂ ಆ ಯಾನಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳತ್ತ ಹೋಗಬಲ್ಲವು.

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಉದಾಹರಣ: ಚಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 7.34×10^{22} kg ಮತ್ತು 1.74×10^6 m ಇವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತಿವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ಚಂದ್ರನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $M = 7.34 \times 10^{22}$ kg, ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯ $R = 1.74 \times 10^6$ m ಮತ್ತು $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg²

ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ $= v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,GM}{R}}$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 7.34 \times 10^{22}}{1.74 \times 10^6}}$$

$$= 2.37 \text{ km/s}$$

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ 2.37 km/s.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ತೂಕರಹಿತ್ವ

ಅವಕಾಶಯಾನ ದೊಳಗಿನ ಪ್ರವಾಸಿಗರು ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳು ತೇಲುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವುದರಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ? ಅವಕಾಶಯಾನವು ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ g ದ ಮೂಲ್ಯವು ಶೂನ್ಯ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ಮೇಲೆ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ 11% ದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಅವಕಾಶ ಯಾನಗಳ ಎತ್ತರವು ತೂಕರಹಿತ್ವದ ಕಾರಣ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ತೂಕ ರಹಿತ ಅವಸ್ಥೆಯು ಅವುಗಳ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಯಾನಗಳ ಮುಕ್ತ ಪತನದ ಅವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾನದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ವೇಗದಿಂದ ಅವು ಒಂದು ವೇಳೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಗುರುತ್ವದ ಪ್ರೇರಣೆಯೇ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಮುಕ್ತ ಪತನವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಮುಕ್ತ ಪತನದ ವೇಗವು ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರದಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರವಾಸಿ, ಯಾನ ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಸಮಾನ ವೇಗದಿಂದ ಪತನ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಕೈಯಲ್ಲಿಂದ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಪ್ರವಾಸಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತೂಕ ರಹಿತವಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಮೂರೂ ಸ್ತಂಭಗಳಲ್ಲಿಯ ಲಿಖಿತಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದರಂತೆ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಬರೆಯಿರಿ.

I	II	III
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	m/s²	ಕೇಂದ್ರದ ಹತ್ತಿರ ಶೂನ್ಯ
ತೂಕ	kg	ಜಡತ್ವದ ಅಳತೆ
ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ	Nm²/kg²	ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ
ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ	N	ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ

2. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಅ. ತೂಕ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ? ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ತೂಕ ಮಂಗಳ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇ ಇರುವುದೇ ಏಕೆ?

ಆ. ಮುಕ್ತ ಪತನ, ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಾಮಿ ಪ್ರೇರಣೆ ಅಂದರೇನು?

ಇ. ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಅವುಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಟನನಿಗೆ ತನ್ನ ಗುರುತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯವಾಯಿತು?

ಈ. ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನು m ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ h ಅಂತರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಳಿಕ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ಹೋಗಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟೇ ಸಮಯ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು ಹತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಉ. g ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಒಂದು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲಿಂದ ಎಳೆದೊಯ್ಯಲು ಎರಡು ಪಟ್ಟಿನಿಂದ ಅಧಿಕ ಕಠಿಣ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

3. ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲೆ g ಇದರ ಮೌಲ್ಯವು ಶೂನ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

4. ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ R ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲವು T ಇದೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದೇ ಗ್ರಹವು 2R ಅಂತರದ ಮೇಲಿದ್ದರೆ ಅದರ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲ $\sqrt{8}\,T$ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿರಿ.

5. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ.

ಅ. ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 5 m ಮೇಲಿಂದ ಒಂದು ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕಷ ಎಷ್ಟು?

ಉತ್ತರ: g = 0.4 m/s^2

ಆ. ಗ್ರಹ 'ಕ' ತ್ರಿಜ್ಯವು 'ಖ' ಗ್ರಹದ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇದೆ. 'ಕ'ದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M_A ಇದೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಖ ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ g ದ ಮೌಲ್ಯವು 'ಕ' ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಮೌಲ್ಯದ ಅರ್ಧ ಇದ್ದರೆ 'ಖ' ಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಉತ್ತರ: 2 M_A

ಇ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ತೂಕ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 5 kg ಮತ್ತು 49N ಇವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ g ದ ಮೌಲ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಂದು ಆರಾಂಶ ಇದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಹಾಗೂ ತೂಕ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಉತ್ತರ: 5 kg ಮತ್ತು 8.17 N

ಈ. ಮೇಲೆ ಎಸೆದ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 500ಮೀ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಅದರ ಆರಂಭದ ವೇಗವು ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು? ಆ ವಸ್ತುವು ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬರಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ? $g = 10\ m/s^2$

ಉತ್ತರ: 100 m/s, 20 s

ಉ. ಒಂದು ಚೆಂಡು ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಪೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು 1 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. $g = 10\ m/s^2$ ಇದ್ದರೆ ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಚೆಂಡು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ತಲುಪುವಾಗಿನ ವೇಗ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು.

ಉತ್ತರ: 5 m, 10 m/s

ಊ. ಪೃಥ್ವಿ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 6×10^{24} kg ಮತ್ತು 7.4×10^{22} kg ಇವೆ ಮತ್ತು ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು 3.84×10^5 km ಇದೆ. ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು? ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು $G = 6.7 \times 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$.

ಉತ್ತರ: 2×10^{20} N

ಎ. ಪೃಥ್ವಿಯ ತೂಕ 6×10^{24} kg ಇದೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದಿನ ಅದರ ಅಂತರವು 1.5×10^{11} m ಇದೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯು 3.5×10^{22} N ಇದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟು? ಉತ್ತರ:

ಉತ್ತರ: 1.96×10^{30} kg

ಉಪಕ್ರಮ:

ನಿಮ್ಮ ಐದು ಗೆಳೆಯರ ತೂಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವರ ತೂಕಗಳು ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿರಿ.

IH3V7L

2. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

- ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ.
- ಡೋಬೆರಾಯನರನ ತ್ರಿಕಗಳು
- ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮ
- ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ
- ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವುವು?
2. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವುವು?
3. ವಸ್ತುವಿನ ಚಿಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
4. ಮೂಲವಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಇವುಗಳ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಭೇದ ಇರುತ್ತದೆ?

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ (Classification of elements)

ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಇದನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದೀರಿ ಏನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಕಾರದ್ದು ಇರುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತಿಗೆ 118 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಗೊತ್ತಾಗಿವೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1800ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಕೇವಲ 30 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರಗೊತ್ತಿದ್ದವು. ಕಾಲದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧವಾಗುತ್ತ ಹೋಯಿತು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತ ಹೋಯಿತು ಬೃಹತ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವು ಸುಲಭವಾಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಆಕೃತಿಬಂಧ ಇದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚ ತೊಡಗಿದರು. ಆರಂಭದ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕನುಸಾರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಧಾತು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳೆಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡಿದ್ದುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಧಾತು ಸದೃಶ ಹೆಸರಿನ ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಗ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಈ ಬಗೆಗಿನ ಜ್ಞಾನವು ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅನೇಕ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಡೋಬೆರಾಯನರನ ತ್ರಿಕಗಳು (Dobereiner's Triads)

1817ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡೋಬೆರಾಯನರ ಎಂಬಾತನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಮಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದನು ಅವನು ಒಂದೇ ಸಮಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತ್ರಿಕಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟನು. ಒಂದು ತ್ರಿಕದಲ್ಲಿಯ ಮೂರು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅವನು ಮಂಡಿಸಿದನು, ಮತ್ತು ನಡುವಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಇತರ ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಸರಾಸರಿಯ ಅಂದಾಜಿನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟನು. ಆದರೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಡೋಬೆರಾಯನರನ ತ್ರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಅ. ಕ್ರ.	ತ್ರಿಕಗಳು	ಮೂಲವಸ್ತು -1 ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (a)	ಮೂಲವಸ್ತು -2		ಮೂಲವಸ್ತು -3 ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (c)
			ಸರಾಸರಿ = $\frac{a+c}{2}$	ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪರಮಾಣು	
1	Li, Na,K	ಲಿಥಿಯಮ್ (Li) 6.9	ಸೋಡಿಯಮ್ $\frac{6.9 + 39.1}{2} = 23.0$	(Na) 23.0	ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ (K) 39.1
2	Ca, Sr, Ba	ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ (Ca) 40.1	ಸ್ಟ್ರಾನ್ಶಿಯಮ್ $\frac{40.1 + 137.3}{2} = 88.7$	(Sr) 87.6	ಬೇರಿಯಮ್ (Ba) 137.3
3	Cl, Br, I	ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl) 35.5	ಬ್ರೋಮಿನ್ $\frac{35.5 + 126.9}{2} = 81.2$	(Br) 79.9	ಆಯೋಡಿನ್ (I) 126.9

2.1 ಡೋಬೆರಾಯನರನ ತ್ರಿಕಗಳು

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ

ಸಮಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಂದ ಡೋಬೆರಾಯ ನರನ ತ್ರಿಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. (ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕ್ರಮಾಂಕ) 1. Mg (24.3), Ca (40.1), Sr (87.6) 2. S (32.1), Se (79.0), Te (127.6) 3. Be (9.0), Mg (24.3), Ca (40.1)

ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮ (Newlands' Law of Octaves)

ಇಂಗ್ಲಿಷ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡ ಈತನು ಒಂದು ಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಪರಮಾಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಸಹಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದನು. ಇಸ್ವಿ1866ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನು ಆಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದನು. ಇದರ ಪ್ರಾರಂಭವನ್ನು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹಗುರಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆರಂಭವಾಯಿತ್ತು ಆದರೆ ಕೊನೆಗೆ ಥೋರಿಯಮ್‌ಗೆ ಮುಗಿಯಿತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಂಟನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಮೊದಲಿನ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಂತಹ ಗುಣಧರ್ಮ ಇರುತ್ತದೆಂದು ಅವನಿಗೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಹೇಗೆಂದರೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ಇದು ಲಿಥಿಯಮ್‌ದಿಂದ ಎಂಟನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದು ಇವೆರಡರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಂ ಬೆರಿಲಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಸಾಧರ್ಮ್ಯವಿದ್ದು ಕ್ಲೋರಿನವು ಫ್ಲೋರಿನದೊಂದಿಗೆ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನು ಇಂತಹ ಸಮಾನತೆಯ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿಯ ಅಷ್ಟಕಗಳೊಂದಿಗೆ (ಸಪ್ತಕಗಳೊಂದಿಗೆ) ಮಾಡಿದನು. ಅವನು ಎಂಟನೆಯ ಮತ್ತು ಮೊದಲಿನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಗೆ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮವೆಂದು ಹೇಳಿದನು.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಭಾರತೀಯ ಸಂಗೀತ ಪ್ರಣಾಲಿಯಲ್ಲಿ ಸಾ,ರೇ,ಗ,ಮ,ಪ,ಧ,ನೀ ಇವು ಏಳು ಮುಖ್ಯ ಸ್ವರಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ಸಪ್ತಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸಾ ದಿಂದ ಸ್ವರಗಳ ಆವರ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿ 'ನೀ' ಸ್ವರ ಬರುತ್ತದೆ. ತದನಂತರ ಮೂಲ 'ಸಾ' ದ ಇಮ್ಮಡಿ ಆವರ್ತತೆಯ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಮೇಲಿನ ಸಪ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ಸಾ ಸ್ವರ ಬರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಸಪ್ತಕವು ಪೂರ್ಣವಾದೊಡನೆ ಸ್ವರಗಳ ಪುನ ರಾವೃತ್ತಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ do, ne mi,fa,sol, la,ti ಈ ಏಳು ಸ್ವರಗಳು ಇವೆ ಮತ್ತು ಎಂಟನೆಯ ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೆ ಇಮ್ಮಡಿ ಆವರ್ತತೆಯ do ಸ್ವರ ಮತ್ತೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಸ್ವರಗಳ ಅಷ್ಟಕ ಹೌದು. ಸ್ವರಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಂದ ಸಂಗೀತದ ನಿರ್ಮಿತಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿಯ ಸ್ವರಗಳು	ಡೊ (ಸಾ)	ರೆ ರೇ	ಮಿ (ಗ)	ಫಾ (ಮ)	ಸೋ (ಪ)	ಲಾ (ಧ)	ಟೀ (ನೀ)
ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು	H F Cl Co ಮತ್ತು Ni Br	Li Na K Cu Rb	Be Mg Ca Zn Sr	B Al Cr Y Ce ಮತ್ತು La	C Si Ti In Zr	N P Mn As	O S Fe Se

2.2 ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ-ಅಷ್ಟಕಗಳು

ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಕಂಡು ಬಂದವು. ಈ ನಿಯಮವು ಕೇವಲ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್‌ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನು ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು 7 x 8 ಗಳಂತಹ 56 ಸ್ತಂಭಗಳ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದನು. ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಮಾವಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಲು ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನು ಕೆಲವು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು- ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿದನು ಉದಾ Co ಮತ್ತು Ni, Ce ಮತ್ತು La ಇದಲ್ಲದೆ ಅವನು ಕೆಲವು ಭಿನ್ನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಒಂದೇ ಸ್ವರದ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿದನು. ಉದಾ Co ಮತ್ತು Ni, ಈ ಧಾತುಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಲಾಂಡನ ಡೊ ಈ ಸ್ವರದ ಕೆಳಗೆ Cl ಮತ್ತು Br ಈ ಹ್ಯಲೋ ಜನಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರಿಸಿದನು ತದ್ವಿರುದ್ಧ Co ಮತ್ತು Ni ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಧರ್ಮ್ಯವಿರುವ Fe ಗೆ ಅವುಗಳಿಂದ ದೂರ 'O' ಮತ್ತು 'S' ಈ ಅಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಟೀ ಈ ಸ್ವರದ ಕೆಳಗೆ ಇರಿಸಿದನು. ಅದರಂತೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಶೋಧವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಮಾವಿಷ್ಟಗೊಳಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡು (ವ್ಯವಸ್ಥೆ) ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ ಅಷ್ಟಕದಲ್ಲಿದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಶೋಧವಾದ ಹೊಸ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡನ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ.

ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ (Mendeleev's Periodic table)

ದಿಮಿತ್ರಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹ ಎಂಬ ರಶಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಇಸ್ವಿಸನ 1869 ರಿಂದ 1872 ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸದನು. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ ಅಂದರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮಹತ್ವದ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಆಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇದು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಧರ್ಮ ಪ್ರಮಾಣವೆಂದು ಮನ್ನಿಸಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನು ಆಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದ 63 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದನು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗನುಸಾರ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು.

ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಹೈಡ್ರಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅದರಂತೆ ಅವುಗಳ ಹೈಡ್ರಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡ್ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ದಾರ್ಢ್ಯ ಮುಂತಾದ ಭೌತಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಕೊಂಡನು, ಮೆಂಡಲೀವ್ವನಿಗೆ ಹೀಗೆ ಕಂಡು ಬಂದದ್ದು ಏನೆಂದರೆ, ನಿಶ್ಚಿತ ಅವಧಿಯ ನಂತರ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನು ಮುಂದಿನ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು **ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಆವರ್ತೀಫಲ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.**

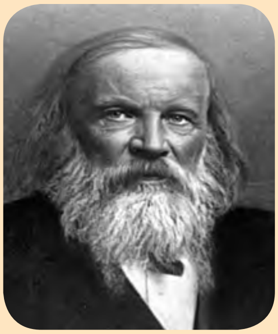
ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಲಂಬ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು 'ಗುಂಪು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಆವರ್ತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು R^2O, R^2O^3

ಶ್ರೇಣಿ ↓	ಗುಂಪು I – R^2O	ಗುಂಪು II – RO	ಗುಂಪು III – R^2O^3	ಗುಂಪು IV RH^4 RO^2	ಗುಂಪು V RH^3 R^2O^5	ಗುಂಪು VI RH^2 RO^3	ಗುಂಪು VII RH R^2O^7	ಗುಂಪು VIII – RO^4
1	H=1							
2	Li=7	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27.3	Si=28	P=31	S=32	Cl= 35.5	
4	K=39	Ca=40	– = 44	Ti= 48	V=51	Cr= 52	Mn=55	Fe=56, Co=59 Ni=59, Cu=63
5	(Cu=63)	Zn=65	–=68	–=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	–=100	Ru=104,Rh=104 Pd=106,Ag=108
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	–	–	–	– – – –
9	(–)	–	–	–	–	–	–	
10	–	–	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	–	Os=195, Ir=197 Pt=198, Au=199
11	(Au=199)	Hg=200	Ti=204	Pb=207	Bi= 208	–	–	
12	–	–	–	Th=231	–	U=240	–	– – –

2.3 ಮೆಂಡೇಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕ

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. ಪ್ರಚಲಿತ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಣು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು R_2O, R_2O_3 ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ)



ದಿಮಿತ್ರಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವ

ಪರಿಚಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದು

ದಿಮಿತ್ರಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವ (1834-1907) ಇವರು ಸೇಂಟ್ ಪೀಟರ್ಸಬರ್ಗ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಕಾರ್ಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಾರ್ಡುಗಳ ಹೊಂದಿಕೆ ಮಾಡಿದ್ದುದರ ಫಲದಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಶೋಧವಾಯಿತು.

ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವತತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಖಾಲಿ (ತೆರವು) ಜಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ನುಡಿದದ್ದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದ ಮೂರು ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತ ಸಹಿತವಾಗಿ ಹೇಳಿರಿ.
2. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂಜ್ಞೆಗಳ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು ಯಾವುವು?

ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಣಗಳು (Merits of Mendeleev's periodic table)

ವಿಜ್ಞಾನವು ಪ್ರಗತಿಶೀಲವಾಗಿದೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಕೊಳ್ಳುವ ಅಧಿಕ ಮುಂದುವರಿದ ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಹಳೆಯ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವಂತಹ ಅವಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿದೆ. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಅದರ ಪರಿಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಆವರ್ತೀಫಲ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಾಗ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯು ಅಂತಿಮ ಆಗಿರದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಲ್ಲದು, ಇಂತಹ ವಿಚಾರದೊಳಗಿಂದ ರಚನೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಗುಣಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

1. ಗುಣಧರ್ಮಗಳಂತೆ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೊಡಲು ಬರಬೇಕೆಂದು ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ. ಬೆರಿಲಿಮಮಗಿಂತ ಮೊದಲಿಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾದ 14.09 ಈ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ 9.4 ಎಂದು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಿತು, ಮತ್ತು ಬೆರಿಲಿಯಮಗೆ ಬೋರಾನದ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನ ಕೊಡಲಾಯಿತು.
2. ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನು ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಶೋಧಿಸಲಾಗದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಕೆಲವು ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದನು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂರು ಅಜ್ಞಾತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದ ಜ್ಞಾತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಎಕಾ-ಬೋರಾನ್ ಎಕಾ-ಅಲ್ಯುಮಿನಮ್ ಮತ್ತು ಎಕಾ-ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೀಗೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 44,68 ಮತ್ತು 72 ಇರುವುವು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದನು. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಭವಿಷ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದನು. ಮುಂದೆ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಶೋಧವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿಯಮ್ (Sc) ಗ್ಯಾಲಿಯಮ್ (Ge) ಮತ್ತು ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್ (Ge) ಈ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹವು ಕಂಡು ಬಂದವು. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕ2.4ವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಈ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಮಹತ್ವದ ಕುರಿತಾಗಿ ಎಲ್ಲರ ಖಾತ್ರಿಗೆ ಒಪ್ಪಿತು. ಮತ್ತು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಸ್ವೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಗುಣಧರ್ಮಗಳು	ಎಕಾ-ಅಲ್ಯುಮಿನಮ್ (E) (ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಭವಿಷ್ಯ)	ಗ್ಯಾಲಿಯಮ್ (Ga) (ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷದಲ್ಲಿಯ)
1. ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	68	69.7
2. ದಾಢ್ರ್ಯ (g/cm^3)	5.9	5.94
3. ದ್ರವೀಭವನ ಬಿಂದು (^0C)	ಕಡಿಮೆ	30.2
4. ಕ್ಲೋರೈಡದ ಸೂತ್ರ	ECl_3	$GaCl_3$
5. ಆಕ್ಸೈಡದ ಸೂತ್ರ	E_2O_3	Ga_2O_3
6. ಆಕ್ಸೈಡದ ಸ್ವರೂಪ	ಉಭಮಧರ್ಮೀ ಆಕ್ಸೈಡ್	ಉಭಯ ಧರ್ಮೀ ಆಕ್ಸೈಡ್

2.4 ಗ್ಯಾಲಿಯಮ್ ಸಲುವಾಗಿ ನುಡಿದ ಭವಿಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷದಲ್ಲಿಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

3. ಮೆಂಡೇಲೀವ್ನ ಮೂಲ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ರಾಜವಾಯುಗಳಿಗಾಗಿ ಜಾಗವನ್ನು ಕಾಯ್ದಿರಿಸಲಾಗಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಮ್, ನಿಯಾನ್, ಅರ್ಗಾನ್, ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಜವಾಯುಗಳ ಶೋಧವಾದ ಬಳಿಕ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನು ಮೂಲ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತಗುಲದಂತೆ 'ಶೂನ್ಯಗುಂಪೂ' ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಿದನು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ರಾಜ ವಾಯುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಲಂಕರಿಸಿದವು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಕ್ಲೋರಿನದ C1-35 ಮತ್ತು C1-37 ಹೀಗೆ ಎರಡು ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳು ಇವೆ. ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 35 ಮತ್ತು 37 ಹೀಗೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವುದು ಯೋಗ್ಯ ಎನಿಸಬಲ್ಲದು, ಹೇಗೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಸಮಾನ ಇರುತ್ತವೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು ಯೋಗ್ಯ ಎನಿಸುವುದೇ?

ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಮೂಲ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳು (Demerits of Mendeleev's periodic table)

1. ಕೊಬಾಲ್ಟ (Co) ಮತ್ತು ನಿಕೆಲ್ (Ni) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಸಮಾನ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಕ್ರಮಗಳ ಕುರಿತು ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆ ಇದ್ದಿತು.
2. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಬಹು ಕಾಲದ ನಂತರ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳ ಶೋಧವಾಯಿತು. ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿ ಇದ್ದರೂ ಪರಮಾಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಭಿನ್ನ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ-ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದಿಂದ ಕೊಡಬೇಕೆಂಬುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆಹ್ವಾನವೇ ಎದುರಾಯಿತು.
3. ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವ ಪರಮಾಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಂತೆ ಮಂಡಿಸಲಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳವು ನಿಯಮಿತ ದರದಿಂದ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ಎರಡು ಜಡ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧವಾಗ ಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿ ಹೇಳುವುದು ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ.
4. ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸ್ಥಾನ: ಹೈಡ್ರೋಜನವು ಹ್ಯಲೋಜನ ಗಳೊಂದಿಗೆ (ಗುಂಪು VII) ಸಾಮ್ಯತೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ, ಹೇಗೆಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಅಣುಸೂತ್ರ H_2 ಇದೆ, ಆದರೆ ಫ್ಲೂರಿನ್, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ಅನುಕ್ರಮ ವಾಗಿ F_2Ci_2 ಎಂದಿವೆ ಅದರಂತೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕಲಿಧಾತು (ಗುಂಪು I) ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧರ್ಮ್ಯವಿದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಲ್ಕಲಿಧಾತುಗಳು (Na,K ಮುಂತಾದವು) ಇವು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇವುಗಳ ಕೂಡ ತಯಾರಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯತೆ ಇದೆ. ಮೇಲಿನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲ್ಕಲಿ ಧಾತುಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ (ಗುಂಪು I) ಯೋ ಅಥವಾ ಹ್ಯಲೋಜನಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ (ಗುಂಪು VII) ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

H ದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	Na ದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು
HCl	NaCl
H_2O	Na_2O
H_2S	Na_2S

2.5 ಹೈಡ್ರೋಜನ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕಲಿ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮ್ಯತೆ

ಮೂಲವಸ್ತು (ಅಣುಸೂತ್ರ)	ಧಾತುಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಅಧಾತುಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು
H_2	NaH	CH_4
Cl_2	NaCl	CCl_4

2.6 ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯಲೋಜನಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮ್ಯತೆ

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ.

1. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಂದಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆಕ್ಸಾಯಿಡಗಳ ಅಣುತೂತ್ರಗಳು ಏನು ಇರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ. Na, Si, Ca, C, Rb, P, Ba, Cl, Sn
2. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದೊಂದಿಗೆ ತಯಾರಾಗುವ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ಏನು ಇರುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. C, S, Br, As, F, O, N, Cl

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮ (Modern Periodic Law)

ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಂತರಂಗದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಇದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನದ ಶೋಧವಾದ ನಂತರ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಬಂಧದ ಚಿಂತೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಹತ್ತಿದರು. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಕ್ರಮಾಂಕ ಇದು ಕೇವಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅಂಕಿಯಾಗಿತ್ತು.

ಇ.ಸ.1913ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿ ಮೋಸಲೆ (Henry Moseley) ಇವರು ಎಕ್ಸ-ರೇ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೈ ಕೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟದ್ದು ಏನೆಂದರೆ, ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (Z) ಅಂದರೇನೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿನ ಧನಜಾಗೃತಿ ಅಥವಾ ಅದರೊಳಗಿನ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆಹುದು. ಮೋಸಲೆಯವರು ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತ ಪಡಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಧಿಕ ಮೂಲಭೂತ ಗುಣಧರ್ಮವು 'ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ' ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಅದಕ್ಕನುಸಾರ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವನ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮವನ್ನು ಮಂಡಿಸಲಾಯಿತು ಅದು ಹೀಗಿದೆ **ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆವರ್ತೀಫಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ.**

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ: ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ದೀರ್ಘರೂಪ
(Modern periodic table : long form of the periodic table)

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಂಡನೆ (ರಚನೆ)ಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರಮಾಂಕಗಳ) ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಯಾವ ವರ್ಗೀಕರಣವು ದೊರೆಯುವುದೋ, ಅದೆಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತಯಾರಿಸಲಾದ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಭವಿಷ್ಯವಾಣಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ದೀರ್ಘರೂಪ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಂಡನೆಯನ್ನು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕನುಸಾರ (Z) ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 2.7 ನೋಡಿರಿ ಅದರಿಂದ ಮೆಂಡಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಬಹಳಷ್ಟು ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹೊರಟು ಹೋದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸ್ಥಾನದ ಕುರಿತಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಸಂದೇಹವು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಂದಲೂ ದೂರವಾಗಿಲ್ಲ.

ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ ಅದೇನೆಂದರೆ, ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲಿನ ಕವಚ ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯೋ ಆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಇರುವುದು. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧವು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮೇಲಿಂದ

1. ಕೊಬಾಲ್ಟ (^{59}Co) ಮೇಲಿಂದ ಮತ್ತು ನಿಕೆಲ್ (^{59}Ni) ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೆಂಡಲೀವ್ನ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಂದ ಹೇಗೆ ಪರಿಹಾರರ ಆಯಿತು?
2. $^{35}_{17}Cl$ ಮತ್ತು $^{37}_{17}Cl$ ಈ ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತವಾಯಿತು?
3. ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ $^{52}_{24}Cr$ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ್ $^{52}_{25}Mn$ ಇವೆರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ 53 ಅಥವಾ 54 ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?
4. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಇದಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿಮಗೆನಿಸುತ್ತದೆ? ಹ್ಯಲೋಜನಗಳ ಗುಂಪು 17ರಲ್ಲಿಯೋ ಅಥವಾ ಅಲ್ಕಲಿ ದಾತುಗಳ ಗುಂಪು 1ರಲ್ಲಿ?

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆ
(Structure of the modern periodic table)

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಏಳು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳು ಇವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೇ 1 ರಿಂದ 7 ಆವರ್ತಗಳು, ಅದರಂತೆ ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಹದಿನೆಂಟು ಲಂಬ ಸ್ತಂಭಗಳು ಅಂದರೇನೆ 1 ರಿಂದ 18 ಗುಂಪುಗಳು ಅಹುದು. ಆವರ್ತ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಇವುಗಳ ರಚನೆಯೊಳಗಿಂದ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು ತಯರಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಲಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ)ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೌಕಟ್ಟು ಇದು ಒಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನವಿದೆ.

ಏಳು ಸಾಲುಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಲ್ಯಾಂಥೆನಾಯಿಡ್ ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ಆ್ಯಕ್ಟಿನಾಯಿಡ್ ಶ್ರೇಣಿ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಶ್ರೇಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 118 ಚೌಕಟ್ಟುಗಳಿವೆ ಅಂದರೇನೆ 118 ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿ ಸ್ಥಾನಗಳಿವೆ. ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿಯು ಪ್ರಯೋಗಸಿದ್ಧ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈಗ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ತುಂಬಿದೆ. ಮತ್ತು 118 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಈಗ ಶೋಧವಾಗಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಎಸ್-ಖಂಡ, ಪೀ-ಖಂಡ, ಡೀ-ಖಂಡ ಮತ್ತು ಎಫ್-ಖಂಡ ಎಂದು ನಾಲ್ಕು ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಸ್-ಖಂಡವು ಗುಂಪು1 ಮತ್ತು 2 ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಗುಂಪು 13 ರಿಂದ 18 ಇವುಗಳು ಪೀ-ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಗುಂಪು 3 ರಿಂದ 12 ಅಂದರೆ ಡೀ-ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಲ್ಯಾಂಥೆನೈಡ ಮತ್ತು ಆ್ಯಕ್ಟಿನೈಡ ಶ್ರೇಣಿಗಳೆಂದರೆ ಎಫ್-ಖಂಡವು ಆಗಿದೆ. ಡಿ. ಖಂಡದೊಳಗಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಪೀ-ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ (ಸುರುಳಿಯ) ರೇಷೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಈ ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ ರೇಷೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಂಪರೆಯ ಮೂರು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಡೊಂಕಾದ ರೇಷೆಯ ದಂಡೆಯ ಬದಿಗೆ ಧಾತುಸದೃಶ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇವೆ. ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ ರೇಷೆಯ ಎಡಬದಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳಿದ್ದು ಬಲಬದಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಅಧಾತುಗಳು ಇವೆ.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕಃ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ (Modern periodic table : electronic configuration of the elements)

ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರ -ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಹಳೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸ (Gradafion) ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ, ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಅದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೇಲಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಆವರ್ತಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ತಿಳಿಯುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಒಂದು ಅಗ್ರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಗ್ರದವರೆಗೆ (ಉದಾ. ಎಡಬದಿಯಿಂದ ಬಲಬದಿಗೆ) ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ (Groups and electronic configuration)

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ:

1. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ (ತಖ್ತೆ ಕ್ರ.2.7) ಅವಲೋಕಿಸಿ ಗುಂಪು 1 ರಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಕೆಳಗೊಂದು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
3. ನಿಮಗೆ ಅವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಮಾನತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು?
4. ಈ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ?

ನಿಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಗುಂಪು 1 ಅಂದರೇನೆ ಅಲ್ಕಲಿ ಧಾತುಗಳ ಕುಲದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮಾನ ಇದೆ. ಅದರಂತೆ, ಎರಡನೆಯ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮ ಇರುತ್ತಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಕಾಣುವುದು. **ಉದಾ-** ಬೆರಿಲಿಯಮ್ (Be), ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ (Mg) ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ (Ca) ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಗುಂಪು 2ರಲ್ಲಿ ಅಂದರೇನೆ ಅಲ್ಕಧರ್ಮೀಯ ಮೃದಾ (ಮಣ್ಣಿನ) ಧಾತುಗಳ ಕುಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ತಮ್ಮಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಅದರಂತೆ ಗುಂಪು 17ರಲ್ಲಿಯ ಅಂದರೇನೆ ಹ್ಯಲೋಜಿನ್ ಕುಲದಲ್ಲಿಯ ಫ್ಲುಒರಿನ್ (F) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ (Ci) ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಏಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಕಕ್ಷೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಅನ್ನಲು ಬರುತ್ತದೆ ಏನೆಂದರೆ, ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂರಚನೆಯು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಆಯಾ ಗುಂಪುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಮಾತ್ರ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

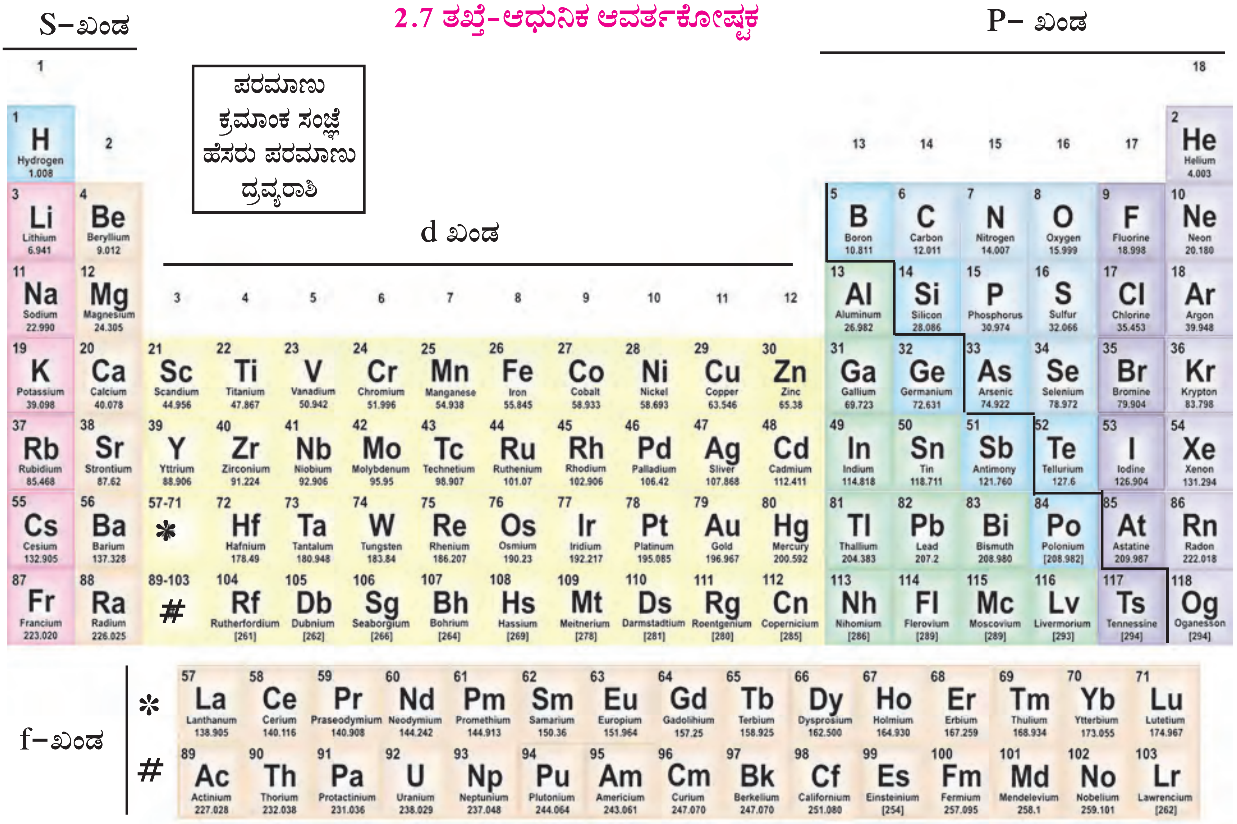
ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ 92 ಇರುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ನಂತರದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು (ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ 93 ರಿಂದ 118) ಇವು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಿರಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ...

1. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಏರಿಕೆಯ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕಗಳಂತೆ ಮಂಡಿಸಲಾಗಿವೆ.
2. ಲಂಬ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟು 18 ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರುವುದು.
3. ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟು ಏಳು ಆವರ್ತಗಳು ಇವೆ. ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮಂದ ಮಂದವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

2.7 ತಖ್ತೆ-ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ



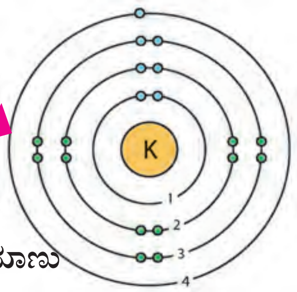
ಆವರ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ (Periods and electronic configuration)

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

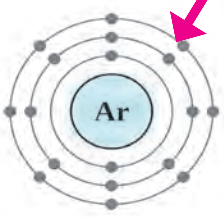
1. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ ಅವಲೋಕನ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಂಡು ಬರುವುದು ಏನೆಂದರೆ Li, Be, B,C,O,F ಮತ್ತು Ne ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಆವರ್ತ – 2ರಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆ ಎಲ್ಲವುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಇದೆಯೇ?
3. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಇದೆಯೇ?

ನಿಮಗೆ ಹೀಗೆ ಕಾಣುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿಮಗೆ ಹೀಗೂ ತೋರಿಬರುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕವು ಒಂದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕೂಡ ಒಂದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 1							He 2
2	Li 2,1	Be 2,2	B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
3	Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
4	K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2						
5		Sr						
6		Ba						
7		Ra						



ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು



ಆರ್ಗಾನ್ ಪರಮಾಣು

2.8 ಹೊಸ ಆವರ್ತ ಹೊಸ ಕಕ್ಷೆ

ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಅನ್ನಲು ಬರುತ್ತದೆ ಏನೆಂದರೆ, ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವ ಕವಚಗಳ (ಕಕ್ಷೆಗಳ) ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಮನಾಗಿರುವುದೋ, ಆಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ Li, Be, B, C, N, O, F ಮತ್ತು Ne ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ K ಮತ್ತು L ಈ ಎರಡು ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಇರುವ Na, Mg, Al, Si, P, S, Ci ಮತ್ತು Ar ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ KL ಮತ್ತು M ಈ ಮೂರು ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಖಾತ್ರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತುಂಬಲಾಗುತ್ತವೆ ಮುಂದಿನ ಆವರ್ತವು ಆರಂಭವಾಗುವಾಗ ಹೊಸ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆಯು ತುಂಬಲು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.2.8)

ಮೊದಲಿನ ಮೂರು ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಧಾರಕತೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಷ್ಟಕಗಳ ನಿಯಮ ಇವುಗಳ ಮೇಲಿಂದ ನಿರ್ಧಾರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. (ನೋಡಿರಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.2.9)

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. K,L,M ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗಾಗಿ 'n'ದ ಬೆಲೆಗಳು ಏನು ಇರುತ್ತವೆ?
2. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಎಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳನ್ನು ಸಮಾವಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಲು ಬರುವುದು? ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.
3. K,L ಮತ್ತು M ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಧಾರಕತೆ (ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.

ಕಕ್ಷೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಧಾರಕತೆಗನುಸಾರ ಮೊದಲನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ 2 ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಎರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ 8 ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಅಷ್ಟಕದ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರ ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಕೂಡ 8 ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಮುಂದಿನ ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಭರಣ (ತುಂಬಿಸುವಿಕೆ)ವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳು ಇವೆ. ಅವುಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಕಕ್ಷೆ	n	$2n^2$	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಧಾರಕತೆ
K	1	$2x1^2$	2
L	2	$2x2^2$	8
M	3	$2x3^2$	18
N	4	$2x4^2$	32

2.9 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಧಾರಕತೆ

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯಶೀಲತೆಯು ಅದರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಕ್ಷೆ ಯಾವುದಿದೆ ಎಂಬುದು ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೆರಡೂ ಸಂಗತಿಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮಾಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ ಎಲ್ಲಿ ಇದೆ. (ಯಾನ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ) ಎಂಬುದು ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಇದೆ.

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು (Periodic trends in the modern periodic table)

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ ಅಥವಾ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಈಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೇವಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಪರಮಾಣು-ಗಾತ್ರ (ಆಕಾರಮಾನ) ಮತ್ತು ಧಾತು ಅಧಾತು ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಈ ಮೂರು ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿನ ಆವರ್ತೀ ಒಲವನ್ನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ.

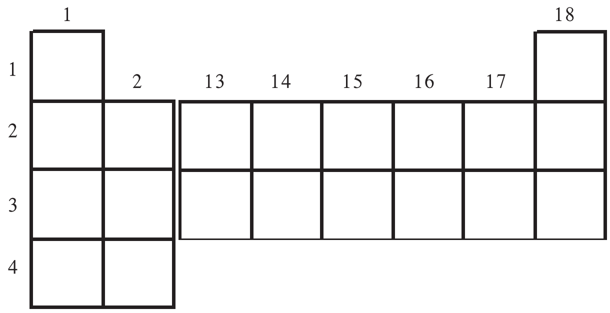
ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Valeney) : ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಾಹ್ಯ ತಮ (ಅಂತಿಮ) ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೆಂದರೇನೆ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿರುವಿರಿ.

ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ

1. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಬಂಧವಿದೆ?
2. ಬೆರಿಲಿಯಮದ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ 4 ಇದ್ದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪರಮಾಣುಕ್ರಮಾಂಕ 8 ಇದೆ. ಇವೆರಡರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಅವೆರಡರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ.
3. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಆಧಾರಭೂತವೆಂದು ಮನ್ನಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ 20 ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಂಜ್ಞೆಯ ಕೆಳಗೆ ಬರೆದು ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. (ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ)
4. ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬದಲಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು ಏನಿದೆ? ಆವರ್ತ 2 ಮತ್ತು ಆವರ್ತ 3 ಗಳ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.
5. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬದಲಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು ಏನಿದೆ? ಗುಂಪು 1 ಮತ್ತು ಗುಂಪು 2 ಮತ್ತು ಗುಂಪು 18 ಇವುಗಳ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಸಂಜ್ಞೆ
ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ
ಸಂಯೋಗ ಸಮರ್ಥ್ಯ

$_{19}K$
2, 8, 8, 1
1



ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರ (ಆಕಾರಮಾನ) (Atomic size)

ಗಾತ್ರವು ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲ ಭೂತ ಗುಣಧರ್ಮವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯದಿಂದ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಅಹುದು.

ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ನ್ಯನೋಮೀಟರಗಿಂತಲು ಚಿಕ್ಕದಿರುವ ಪಿಕೋಮೀಟರ (pm) ಎಂಬ ಮೂಲ ಮಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. (1 pm = 10^{-12}m)

ಬದಿಗೆ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿವೆ.

ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು :	O	B	C	N	B	Li
ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು (pm) :	66	88	77	74	111	152

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಿಕೊಂಡು ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.
2. ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಇಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.
3. ಈ ಮಂಡನೆಯು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಎರಡನೆಯ ಆವರ್ತದ ಆಕೃತಿ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ?
4. ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣು ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
5. ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಬದಲಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಲವು ಕಾಣುವುದು?

ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದು ಅದೇನೆಂದರೆ, ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣವು ಮುಂದಿನಂತೆ ಇದೆ. ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (ಕ್ರಮಾಂಕ)ಯು ಒಂದೊಂದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೇನೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿನ ಧನಜಾಗೃತಿಯ ಒಂದೊಂದು ಮೂಲಮಾನದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದರಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾದ (ಜಾಸ್ತಿಯಾದ) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನವು ಇರುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದು, ಹೆಚ್ಚಾದ ಕೇಂದ್ರದ ಧನ ಜಾಗೃತಿಯಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಕಾರಮಾನ (ಗಾತ್ರ)ವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬದಿಗೆ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿವೆ.

ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು :	K	Na	Rb	Cs	Li
ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು (pm):	231	186	244	262	151

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ನೋಡಿ ಮೇಲಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ಹೇಳಿರಿ.
2. ಮೇಲಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮಂಡಿಸಿರಿ.
3. ಈ ಮಂಡನೆಯು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪು 1 ಇದರ ಆಕೃತಿ ಬಂಧದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದುವುದೇ?
4. ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?
5. ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಬದಲಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಇದರ ಕಾರಣವು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಹೊಸ ಕಕ್ಷೆಯು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಬಾಹ್ಯತಮ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಧಾತು-ಅಧಾತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು (Metallic – Nonmetallic character)

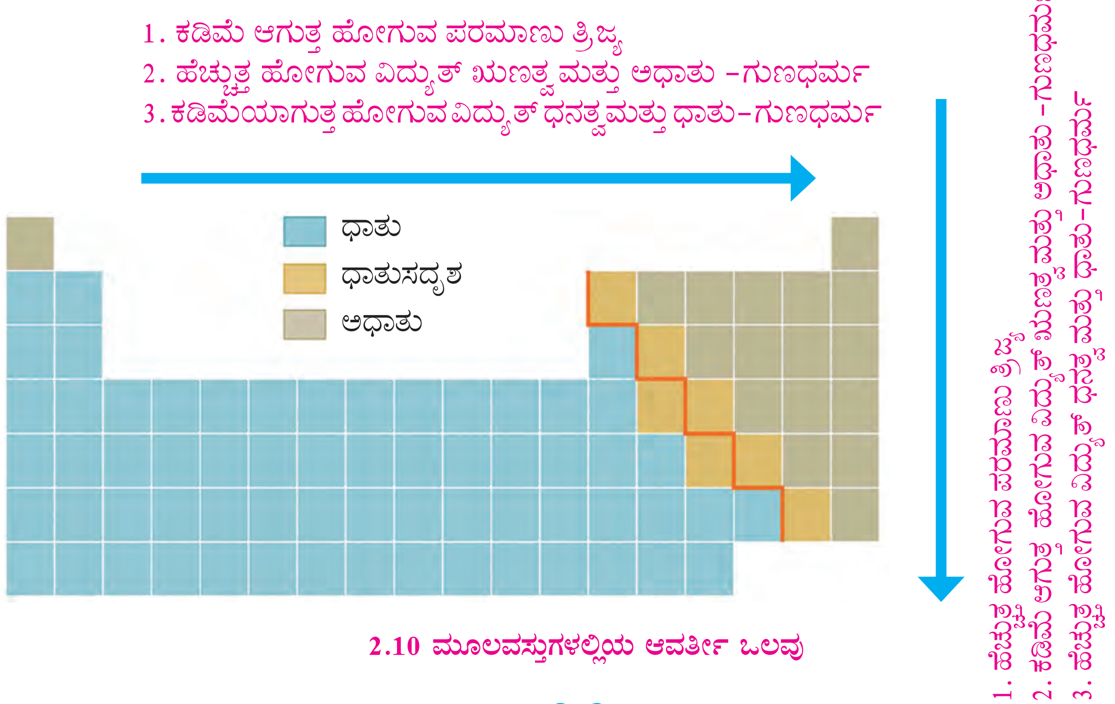
ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಧಾತು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.
2. ಧಾತುಗಳು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಇವೆ? ಎಡಕ್ಕೋ ಅಥವಾ ಬಲಕ್ಕೋ?
3. ನಿಮಗೆ ಅಧಾತುಗಳು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವ ಬದಿಗೆ ಕಂಡು ಬಂದವು?

ಹೀಗೆ ಕಾಣುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಸೋಡಿಯಮ್, ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್‌ಗಳಂತಹ ಧಾತುರೂಪದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಎಡಬದಿಗೆ ಇವೆ ಸಲ್ಫರ, ಕ್ಲೋರಿನಗಳಂತಹ ಅಧಾತು ರೂಪದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಲಬದಿಗೆ ಇವೆ. ಇವೆರಡೂ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಎಂಬ ಧಾತು ಸದೃಶ ಮೂಲ ವಸ್ತು ಇದೆ. ಇಂತಹುದೇ ಆಕೃತಿಬಿಂಧವು ಇತರ ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ (ಸರ್ಪಿಲಾಕಾರದ) ರೇಷೆಯು ದಾತುಗಳನ್ನು ಅಧಾತುಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ ಈ ರೇಷೆಯ ಎಡಬದಿಯಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಬಲಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ದಂಡೆಗೆ ಧಾತು ಸದೃಶ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮಂಡನೆ (ರಚನೆ) ಆಗಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಯಾವುದರಿಂದ ಆಯಿತು?

ಧಾತು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ ಸಾದಾ ಆಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಹೀಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಏನೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಧನ ಆಯನ್ ಇದು ಧಾತುವಿನಿಂದ ಆಗಿದ್ದರೆ ಋಣ ಆಯನ್ ಇದು ಅಧಾತುವಿನಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸ್ವಂತದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಧನಾಯನ್ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಧನತ್ವ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಅಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಋಣ ಆಯನ್ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮೊದಲೇ ನೋಡಿದ್ದಾಗಿದೆ ಏನೆಂದರೆ ಆಯನುಗಳಿಗೆ ರಾಜವಾಯುಗಳ ಸ್ಥಿರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಸಂಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕ್ಷಮತೆಯು ಹೇಗೆ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ? ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅವುಗಳ ಧನಜಾಗೃತಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪರಿಣಾಮದ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಯು ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ (1 ರಿಂದ 3) ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಫಲಿತ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಯು ಕಡಿಮೆ, ಇರುತ್ತದೆ ಈಎರಡೂ ಘಟಕಗಳ ಒಟ್ಟಿಗಿನ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಸ್ಥಿರ ರಾಜವಾಯು ವಿನ್ಯಾಸ ಇರುವ ಧನಾಆಯನ್ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಧನತ್ವ-ಅಂದರೇನೆ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮವು ಅಹುದು.



2.10 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಆವರ್ತೀ ಒಲವು

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಾನಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮದ ಒಲವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಾಡೋಣ ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಹೊಸ ಕಕ್ಷೆಯ ಹೆಚ್ಚಳವುಂಟಾಗಿ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ಫಲಿತ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಮತ್ತಿಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಬಳಿಕ ಉಪಾಂತ್ಯ ಕಕ್ಷೆಯು ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಾಂತ್ಯ ಕಕ್ಷೆಯು ಪೂರ್ಣ ಅಷ್ಟಕ ಇರುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಧನ ಆಯನಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥೈರ್ಯ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅಂದರೇನೆ ಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮ, ಆದರಿಂದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಧಾತುಗುಣಧರ್ಮವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಒಲವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯು ಅದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲಿನ ಧನಜಾಗೃತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಫಲಿತ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತಿಯು ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೇನೆ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಧಾತು ಗುಣಧರ್ಮವು ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆ ಹೋಗುವಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವ ಕೇಂದ್ರದ ಜಾಗೃತಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಇವೆರಡೂ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪರಿಣಾಮದ (ಫಲಿತ) ಜಾಗೃತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೇ ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವದಿಂದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಪೂರ್ಣ ಅಷ್ಟಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿನ ಋಣ ಆಯನ್ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕ್ಷಮತೆಯು ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಋಣ ಆಯನ್ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಅಂದರೇನೆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಅಧಾತು ಗುಣಧರ್ಮವು ಅಹುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮವು ಯಾವುದರಿಂದ ಇರುತ್ತದೆ?
2. ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧಾತು-ಗುಣ-ಧರ್ಮವು ಬದಲಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಒಲವು ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ?
3. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಅಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮವು ಬದಲಾಗುವುದರ ಹಿಂದೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಒಲವು ಏನು ಇರುವುದು?

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿರಿ

1. ಯಾವುದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಧನತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
2. ಯಾವುದೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಧನತ್ವ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
3. ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಧನತ್ವ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣತ್ವ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚೋ ಅಷ್ಟು ಅದರ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚು.

ಹ್ಯಲೋಜನ್ ಕುಲದಲ್ಲಿಯ ಒಲವು (Gradation in halogen family)

ಹದಿನೇಳನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹ್ಯಲೋಜನ ಕುಲದ ಸದಸ್ಯಗಳು ಇವೆ. ಎಲ್ಲದರ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುಸೂತ್ರ X_2 ಎಂದಿದೆ. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಲವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಫ್ಲೋರಿನ (F_2) ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ (Cl_2) ಇವು ವಾಯುಗಳಿವೆ, ಬ್ರೋಮಿನ್ (Br_2) ಇದು ದ್ರವವಿದೆ, ಆದರೆ ಆಯೋಡಿನ್ (I_2) ಇದು ಘನ ಇದೆ.

ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ನನ್ನ ಗೆಳೆಯ

ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ ಮೇಲ್ ಮಾಡಿರಿ:

1. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು
2. ವಿವಿಧ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಶೋಧ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಕಾರ್ಯ ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿನ ಸಂದರ್ಭ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಾಚನ ಮಾಡಿರಿ.

1. Understanding Chemistry – C.N.R. Rao
2. The Periodic Table Book: A Visual Encyclopedia of the Elements

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

$M + 2H_2O \rightarrow M(OH)_2 + H_2$

ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣವು ಅಲ್ಕಲಿಧರ್ಮದ ಮೃದಾ (ಮಣ್ಣಿನ) ಧಾತುಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಸೂಚಿಸುವ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಇದೆ. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ Be → Mg → Ca → Sr → Ba ಹೀಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಈ ಅಲ್ಕಲಿಧರ್ಮದ ಮೃದಾ ಧಾತುಗಳ ಮೇಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮದಲ್ಲಿಯ ಒಲವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅಲ್ಕಲಿಧರ್ಮಮೃದಾ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಶೀಲತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಲ್ಲಿಯ ಸಹಜತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆರಿಲಿಯಮದ (Be) ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.ಮ್ಯಾಗ್ನೆಶಿಯಮದ (Mg) ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪದೊಂದಿಗೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ (Ca) ಸ್ಟ್ರಾನ್ಸಿಯಮ್ (Sr) ಮತ್ತು ಬೇರಿಯಮ್ (Ba) ಇವು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದರದಿಂದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಸ್ತಂಭ ಕ್ರಮಾಂಕ 1ರೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಸ್ತಂಭ ಕ್ರ.2 ಮತ್ತು 3ರ ಮರು ಮಂಡನೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಸ್ತಂಭ ಕ್ರ. 1	ಸ್ತಂಭ ಕ್ರ. 2	ಸ್ತಂಭ ಕ್ರ. 3
I. ತ್ರಿಕ	ಅ. ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಗುರು ಮತ್ತು ಋಣ ಜಾಗೃತಿಯ ಕಣ	1. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ವ
II. ಅಷ್ಟಕ	ಆ. ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಧನ ಜಾಗೃತಿ	2. ಥಾಮ್ಸನ್
III. ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ	ಇ. ಮೊದಲನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ಸರಾಸರಿ	3. ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡ್
(ಸಂಖ್ಯೆ)ಕ ಕೇಂದ್ರ	ಈ. ಎಂಟನೆಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಧರ್ಮ	
IV. ಆವರ್ತ	ಮೊದಲನೆಯರಂತೆ	4. ರುದರಫೋರ್ಡ
VI. ಪರಮಾಣ	ಉ. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದ ಮೇಲಿನ ಧನ ಜಾಗೃತಿ	5. ಡೋಬರಾಯನರ
VI. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್	ಊ. ಅಣುಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಕ್ರಮವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ	6. ಮೋಸಲೆ

2. ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ಆಯ್ದು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಅಲ್ಕಲಿ ಧಾತುಗಳ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ .... ಇದೆ.

(i) 1 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 7

ಆ. ಅಲ್ಕಲಿಧರ್ಮೀಯ ಮೃದಾ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 2 ಇದೆ ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಾನವು .... ದಲ್ಲಿದೆ.

(i) ಗುಂಪು 2 (ii) ಗುಂಪು 16

(iii) ಆವರ್ತ 2 (iv) ಡೀ - ಖಂಡ

ಇ. ಮೂಲವಸ್ತು X ದ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡದ ಅಣುಸೂತ್ರ XCl ಇದೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವು ಉಚ್ಚ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿರುವ ಘನವಿದೆ X ಇದು ಮೂಲ ವಸ್ತು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ಯಾವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದೋ ಆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ?

i. Na ii. Mg iii. Al iv. Si

ಈ ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅಧಾತುಗಳು ಯಾವ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಇವೆ?

i. s-ಖಂಡ ii. p-ಖಂಡ iii. d-ಖಂಡ iv. f-ಖಂಡ

3. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2,8,2 ಹೀಗಿದೆ.

ಅ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

ಆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುನಿನ ಗುಂಪು ಯಾವುದು?

ಇ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಯಾವ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿದೆ?

ಈ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು ಯಾವ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಇರುವುವು?

(ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕ ಕೊಡಲಾಗಿವೆ)

N (7), Be (4) , Ar (18), Cl (17)

4. **ಕೊಟ್ಟ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಹಿತವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. $_{3}Li$, $_{14}Si$, $_{2}He$, $_{11}Na$, $_{15}P$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

ಆ. $_{1}H$, $_{7}N$, $_{20}Ca$, $_{16}S$, $_{4}Be$, $_{18}Ar$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು?

ಇ. $_{7}N$, $_{6}C$, $_{8}O$, $_{5}B$, $_{13}Al$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್‌ಋಣ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

ಈ. $_{4}Be$, $_{6}C$, $_{8}O$, $_{5}B$, $_{13}Al$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್‌ಧನ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

ಉ. $_{11}Na$, $_{15}P$, $_{17}Cl$, $_{14}Si$, $_{12}Mg$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

ಊ. $_{19}K$, $_{3}Li$, $_{11}Na$, $_{4}Be$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಯಾವುದು?

ಎ. $_{13}Al$, $_{14}Si$, $_{11}Na$, $_{12}Mg$, $_{16}S$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಧಾತು ಗುಣಧರ್ಮ ಇರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?

ಐ. $_{6}C$, $_{3}Li$, $_{9}F$, $_{7}N$, $_{8}O$
ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಧಾತು-ಗುಣ-ಧರ್ಮ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಯಾವುದು?

5. **ವರ್ಣನೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಸಂಜ್ಞೆ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ಪರಮಾಣು

ಆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಪರಮಾಣು

ಇ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್‌ಋಣ ಪರಮಾಣು

ಈ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣುತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ರಾಜವಾಯು

ಉ. ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಧಾತು.

6. **ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನ ಆವರ್ತೀ ನಿಯಮ

ಆ. ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದ ರಚನೆ

ಇ. ಸಮಸ್ಥಾನೀಯಗಳ ಮೆಂಡೆಲೀವ್ಹನ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ ಸ್ಥಾನ

7. **ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಬದಿಯಿಂದ ಬಲಬದಿಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆ. ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಎಡಗಡೆಯಿಂದ ಬಲಬದಿಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಧಾತು-ಗುಣಧರ್ಮ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇ. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಜ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಈ. ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸಮಾನ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉ. ಮೂರನೆಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಧಾರಕತೆ 18 ಇದ್ದರೂ ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎಂಟು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ.

8. **ಕೊಟ್ಟ ವರ್ಣನೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. K,L ಮತ್ತು M ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವ ಆವರ್ತ

ಆ. ಶೂನ್ಯ ಸಂಯೋಗಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರುವ ಗುಂಪು

ಇ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1 ಇರುವ ಅಧಾತುಗಳ ಕುಲ

ಈ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1 ಇರುವ ಧಾತುಗಳ ಕುಲ

ಉ. ಸಂಯೋಗ ಸಾ ಮರ್ಥ್ಯ 2 ಇರುವ ಧಾತುಗಳ ಕುಲ

ಊ. ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ ಧಾತುಸದೃಶ

ಎ. ಮೂರನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯ ಅಧಾತುಗಳು

ಐ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4 ಇರುವ ಎರಡು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು.

ಉಪಕ್ರಮ:

ಎಲ್ಲ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಿರಿ.

IHCR99

3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಲೇಖನದ ನಿಯಮಗಳು
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲಿತಗೊಳಿಸುವುದು.
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವ ಯಾವುವು ಇವೆ?
2. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದರೇನು?
3. ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಮಾಹಿತಿಯು ಅವಶ್ಯಕ ಇರುತ್ತದೆ? ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ?

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧನ ಉಂಟಾಗುವುದರ ಹಿಂದೆ ಯಾವ ಪ್ರೇರಕಬಲ ಇರುತ್ತದೆ, ಅದೆಂದರೆ ಪೂರ್ಣ ಅಷ್ಟಕ ಸ್ಥಿತಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನೂ ನಾವು ಕಲಿತಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಪೂರ್ಣ ಅಷ್ಟಕ ಸ್ಥಿತಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪರಮಾಣು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಅದರ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ (sharing) ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Chemical Reaction)

18ನೆಯ ಮತ್ತು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವಾಗ (ಉಂಟಾಗುವಾಗ) ದ್ರವ್ಯದ ಸಂಘಟನೆಯು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಅವಸ್ಥೆ ಅಥವಾ ರೂಪ ಇದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಲ ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕ ಸ್ವರೂಪದ್ದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿನ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಘಟನೆ	ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ	ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ
1. ಬರ್ಫವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವುದು	✓	
2. ಆಹಾರ ಬೇಯುವುದು		✓
3. ಹಣ್ಣು ಪರಿಪಕ್ವ ಆಗುವುದು		
4. ಹಾಲು ಮೊಸರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುವುದು		
5. ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಆಗುವಿಕೆ		
6. ಜಠರದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪಚನವಾಗುವಿಕೆ		
7. ಡಾಂಬರು ಗುಳಿಗೆಯನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದು ಇಡಲು ಅದರ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು		
8. ಶಹಬಾದಿ ಫರಸಿಯ ಮೇಲೆ ಕಡಪ್ಪಾದ ಮೇಲೆ ನಿಂಬೆರಸದ ಕಲೆ ಬೀಳುವುದು		
9. ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಗಾಜಿನ ವಸ್ತು ತುಂಡಾಗುವಿಕೆ		

3.1 ಕೆಲವು ಘಟನೆಗಳು

ಟಿಪ್ಪಣೆ : ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಕೃತಿಯನ್ನ ಗೆಳೆಯ/ಗೆಳತಿಯರ ಗುಂಪನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೈ ಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮಾ ಗುರುಗಳ ಸಹಾಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

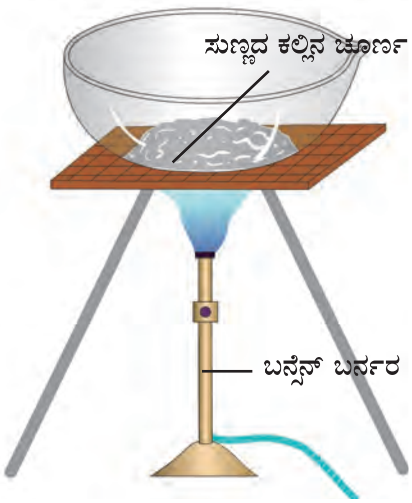
ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಶಾಖಮಾಪಕ, ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆ, ತ್ರಿಪಾದಿ, ಲಾಳಿಕೆ, ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳು, ಬನ್ಸೆನ್ ಬರ್ನರ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರ್ಣ, ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಕ್ರೋಮೇಟ್ ಸತುವಿನ ಪುಡಿ, ಸೋಡಿಯಮ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ಥ್ಯಾಲಿಕ್ ಅನ್‌ಹಾಯಡ್ರೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ: ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತೆ 1 ರಿಂದ 5 ಈ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೃತಿ 2 ರಿಂದ 4ರಲ್ಲಿ ಶಾಖಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಅಳೆದು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

1. ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಮಚಪೂರ್ತಿ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಚೂರ್ಣ ($CaCO_3$) ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಿರಿ ಅದಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿಯಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಾಖ (ಉಷ್ಣತೆ) ಕೊಡಿರಿ.
2. ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ($CuSO_4$) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಪುಡಿ (Zn dust)ಹಾಕಿರಿ.
3. ಬೇರಿಯಮ ಸಲ್ಫೇಟದ ($BaSO_4$) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ರೋಮೇಟ (K_2CrO_4) ದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸಿರಿ.
4. ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ ($CaCl_2$)ದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ (Na_2CO_3) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.
5. ಒಂದು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಥ್ಯಾಲಿಕ್ ಅನಹೈಡ್ರಾಯಿಡ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಲಾಳಿಕೆಯ ನಳಿಕೆಯ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಅರಳೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಈ ಲಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬು ಹಾಕಿರಿ ಈಗ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿಯಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಿರಿ, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಲಾಳಿಕೆಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಏನು ಕಾಣಿಸಿತು?



3.2 ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಪೂರೈಸುವಿಕೆ

ಕೃತಿ 1 ರಿಂದ 5 ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಕೃತಿ	ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ (ಇದ್ದರೆ)	ವಾಯು ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದೆ (ಹೌದು/ಇಲ್ಲ)	ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆ (ಇದ್ದರೆ)	ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ (ರಾಸಾಯನಿಕ/ಭೌತಿಕ)
1				
2				
3				
4				
5				

3.3 ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಕೋಷ್ಟಕ

ಶೋಧ ಹಚ್ಚಿರಿ

ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವಿರೋ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.

ಉಷ್ಣತಾಮಾನ, ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳಂತಹ ಪ್ರಸಕ್ತ ನಿಯತಾಂಕಗಳು (Parameter) ಬದಲಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ (Physical Change) ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಸಲ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಇದು ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಸಂಘಟನೆಯು ಇದ್ದ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾ-ಬರ್ಫನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬರ್ಫದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಸಂಘಟನೆಯು ಬದಲಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಘಟನೆ ಅಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದು ನಾವು ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ ಆಗ ಸಂಬಂಧ ಪಟ್ಟ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಅಂದರೆ ಇದೊಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ, ಅದು ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ವಿಭಜನೆ ಆಗಿ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತವೆ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬಂಧ ವಿಭಜನೆಯ ಮುಖಾಂತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವವೋ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು 'ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ ಅಥವಾ ಅಭಿಕಾರಕ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ತದ್ವಿರುದ್ಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಹೊಸ ಬಂಧವು ತಯಾರಾಗಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೊಸದಾಗಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ಅನ್ನುತಾರೆ. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥ ಇದ್ದಲಿಯ ಹವೆಯ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ ಅದು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲಿ (ಕಾರ್ಬನ್) ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ) ಇವು ಅಭಿಕಾರಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡವು ಉತ್ಪಾದಿತ ಇದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು (Chemical equations)

ಮೊದಲು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ನೋಡೋಣ ಕೃತಿ 2 ರಲ್ಲಿ ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ($CuSO_4$) ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಪುಡಿ (Zn dust) ಹಾಕಿದಾಗ ಝಿಂಕ ಸಲ್ಫೇಟದ ($ZnSO_4$) ಬಣ್ಣರಹಿತ ದ್ರಾವಣ, ಅದರಂತೆ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ತಾಮ್ರದ ಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ನಾವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ + ಸತುವಿನ ಪುಡಿ $\longrightarrow$ ಝಿಂಕ ಸಲ್ಫೇಟದ ಜಲೀಮದ್ರಾವಣ + ತಾಮ್ರ ... (1)

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಶಬ್ದಗಳ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಾದಾ ಮಂಡನೆಗೇನೇ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$CuSO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + Cu \quad ....(2)$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಮಂಡನೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟ ($CuSO_4$) ಮತ್ತು ಸತುವು (Zn) ಇವು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಗುಣಧರ್ಮಗಳುಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ಕಣ (Cu) ಮತ್ತು ವರ್ಣರಹಿತ ಝಿಂಕ ಸಲ್ಫೇಟದ ದ್ರಾವಣ ($Znso_4$) ಈ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ $CuSO_4$ ಈ ಅಭಿಕಾರಕದಲ್ಲಿಯ ಆಯನಿಕ್ ಬಂಧದ ವಿಭಜನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ $ZnSO_4$ ಈ ಉತ್ಪಾದಿತದಲ್ಲಿಯ ಆಯನಿಕ್ ಬಂಧ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಲೇಖನ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ನಾವೀಗ ನೋಡೋಣ

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳನ್ನು ಎಡಬದಿಗೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳನ್ನು ಬಲಬದಿಗೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ದಿಶೆಯತ್ತ ಹೋಗುವ ಬಾಣವನ್ನು ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬಾಣವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.
2. ಒಂದು ವೇಳೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳು ಅಥವಾ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ (+) ಈ ಚಿಹ್ನೆಯ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಉದಾ-ಸಮೀಕರಣ (2)ರಲ್ಲಿ $CuSO_4$ ಮತ್ತು Zn ಈ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ (+) ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ $ZnSO_4$ ಮತ್ತು Cu ಈ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ನಡುವೆ ಅಧಿಕ + ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಪೂರ್ಣ ಎನಿಸುವಂತಾಗಲು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ಭೌತಿಕ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನುಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ ವಾಯು ರೂಪ ದ್ರವರೂಪ ಮತ್ತು ಘನರೂಪದ ಅವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ (g), (*l*) ಮತ್ತು (s) ಈ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕಂಸಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಉತ್ಪಾದಿತವು ವಾಯುರೂಪ ಆಗಿದ್ದರೆ (g) ಬದಲಿಗೆ $\uparrow$ ಮೇಲಿನ ದಿಶೆ ತೋರಿಸುವ ಬಾಣ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತವು ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂದರೇ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗಿದ್ದರೆ (s) ಬದಲು $\downarrow$(ಕೆಳಗಿನ ದಿಶೆ ತೋರಿಸುವ ಬಾಣ) ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ದ್ರಾವಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಜಲೀಮ ದ್ರಾವಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮುಂದ (aq) ಈ ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದ ಕರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ ಅವಸ್ಥೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕನುಸಾರಾವಾಗಿ ಸಮೀಕರಣ (2) ಇದರ ಘನರ್ಲೇಖನ ಸಮೀಕರಣ (3) ಈ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$CuSO_4\,(aq) + Zn\,(s) \longrightarrow ZnSO_4\,(aq) + Cu\,(s) \quad ....(3)$$

4. ಯಾವಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಅದನ್ನು ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾದರ್ಶಕ ಬಾಣದ ಮೇಲೆ Δ ಈ ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ-ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸುಟ್ಟಸುಣ್ಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow \quad ....(4)$$

ಅದರಂತೆ ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ಜಲೀಮ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಪುಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ.

$$CuSO_4\,(aq) + Zn\,(s) \longrightarrow ZnSO_4\,(aq) + Cu\,(s) + \text{ಉಷ್ಣತೆ}.....(5)$$

5. ಕೆಲವು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುವಂತಾಗಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡ, ವೇಗವರ್ಧಕ ಇತ್ಯಾದಿ ಶರ್ತುಗಳು ಪೂರ್ತಿಗೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಶರ್ತುಗಳನ್ನು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾದರ್ಶಕ ಬಾಣವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಅಥವಾ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ-ವನಸ್ಪತಿ ತೈಲವು $60\ ^0C$ ಉಷ್ಣತಾಮನದಲ್ಲಿ Ni ವೇಗವರ್ಧಕದ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$\text{ವನಸ್ಪತಿ ತೈಲ } (l) + H_2(g) \xrightarrow[\text{Ni ವೇಗ ವರ್ಧಕ}]{60\ ^0C} \text{ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪ } (s) \ldots\ldots\ldots (6)$$

ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ/ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಇರುವ ವಿಶೇಷ ಮಾಹಿತಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸೂತ್ರದ ಕೆಳಗೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ-ತಾಮ್ರದ ತೀವ್ರನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ವಿಷಕರ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡೈ-ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

$$Cu(s) + \underset{(\text{ತೀವ್ರ})}{4\,HNO_3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l) \ldots\ldots\ldots (7)$$

ಆದರೆ ತಾಮ್ರವು ಸೌಮ್ಯನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

$$3Cu(s) + \underset{(\text{ಸೌಮ್ಯ})}{8HNO_3(aq)} \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l) \ldots\ldots (8)$$

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ, ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆ, ತಕ್ಕಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ.
ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಸಿಲ್ವ್ಹರನೈಟ್ರೇಟ್ ಇವುಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳು

ಕೃತಿ:

1. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ ಮತ್ತು ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ನೈಟ್ರೇಟದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
2. ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಗೆ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕವಾಗಿ (ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ) ಅದನ್ನು ಶಂಕುಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿರಿ. ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿ ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ವಾತಾಬೇಧ್ಯ ಮಾಡಿರಿ.
3. ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯ ತೂಕವನ್ನು ತಕ್ಕಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
4. ಈಗ ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಓರೆ ಮಾಡಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿರಿ.
5. ಈಗ ಮತ್ತೆ ಶಂಕು ಪಾತ್ರೆಯ ತೂಕವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

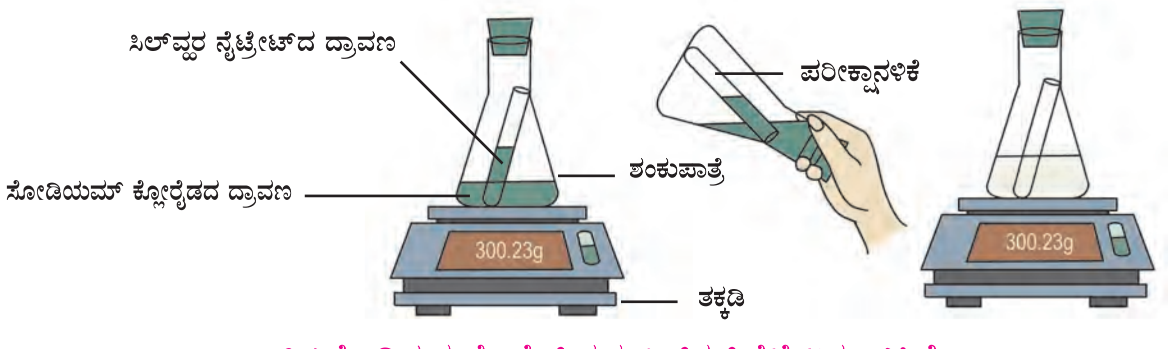
ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬಂದಿತು? ಒಂದು ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥವು ತಯಾರಾಗಿದೆಯೋ ಹೇಗೆ? ತೂಕದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿದೆಯೇ?

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯ ಸಲುವಾಗಿ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ + ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ⟶ ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್+ಸೋಡಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್.

ಮೇಲಿನ ಶಾಬ್ದಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ.

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow \underset{(\text{ಬಿಳಿ})}{AgCl\downarrow} + NaNO_3(aq) \ldots\ldots\ldots (9)$$



3.4 ಸೋಡಿಯಮ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ನೈಟ್ರೇಟದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ? ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ನೈಟ್ರೇಟದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮತದಾನದ ಮಸಿ (ಶಾಯಿ)ಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಿರಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಿಲ್ವ್ಹರ್ ನೈಟ್ರೇಟದ ಇತರ ಉಪಯೋಗಗಳು ಯಾವುವು?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲಿತ ಮಾಡುವುದು.

ಸಮೀಕರಣ 9ರ ಆಧಾರದಿಂದ ಬದಿಯ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತುಂಬಿರಿ, ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಲ್ಲಿನ ಆಯಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಕಂಡು ಬರುವುದು ಇಂತಹ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ 'ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುನಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಇರದಿದ್ದರೆ ಇಂತಹ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ 'ಅಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

	ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳು (ಎಡ ಬದಿ)	ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು (ಬಲ ಬದಿ)
ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
Ag		
N		
O		
Na		
Cl		

3.5 ಸಮೀಕರಣ (9) ಮಾಹಿತಿ ತಖ್ತೆ

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ಯಾವುದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಯಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ನಿತ್ಯತ್ವದ ನಿಯಮದೊಂದಿಗೆ ಇದು ಸುಸಂಗತವಾಗಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿನ ಹಂತಗಳು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಹಂತಹಂಂತವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನ-ಪ್ರಮಾದ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದು ಮುಂದಿನ ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಮೀಕರಣ ನೋಡಿರಿ.

ಸೋಡಿಯಮ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ + ಸಲ್ಫ್ಯುರಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ ⟶ ಸೋಡಿಯಮ ಸಲ್ಫೇಟ್ + ನೀರು

ಹಂತ ಐ: ಕೊಟ್ಟ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮತ್ತೆ ಬರೆಯಿರಿ.

$NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$ ....(10)

ಹಂತ II : ಸಮೀಕರಣ (10) ಇದು ಸಮತೋಲಿತ ಇದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಮೀಕರಣದ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿವಿಧ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿರಿ ಆಗ ಕಂಡು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಾನವಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಸಮೀಕರಣ (10) ಇದು ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣವಿಲ್ಲ.

	ಅಭಿಕಾರಕಗಳು (ಎಡ ಬದಿ)	ಉತ್ಪಾದಿಕಗಳು (ಬಲಬದಿ)
ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
Na	1	2
O	5	5
H	3	2
S	1	1

ಹಂತ ಐಐಐ : ಸಮೀಕರಣದ ಸಮತೋಲನದ ಆರಂಭವನ್ನು ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಮಾಡುವುದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎರಡು ಬದಿಗಳಿಗೆ ಅಸಮಾನ ಇರುವುವೋ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮೊದಲು ಮಾಡುವುದು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

i. ಸಮೀಕರಣ (10) ರಲ್ಲಿ Na_2SO_4 ಮತ್ತು H_2SO_4 ಇವೆರಡೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು 7 ರಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ Na_2SO_4 ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಆರಿಸಿರಿ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ಸೋಡಿಯಮದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮಾನ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಮತೋಲನಕ್ಕಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿರಿ. ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕಾದದ್ದು ಏನೆಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬದಲಿಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸೋಡಿಯಮದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಧಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿ (NaOH ದಲ್ಲಿ)	ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಲ್ಲಿ $2(Na_2SO_4)$ ದಲ್ಲಿ
ಆರಂಭದಲ್ಲಿ	1	2
ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವಾಗ	1x 2	2

ಇಲ್ಲಿ ಅಂದರೇನೆ ಸೋಡಿಯಮದ ಪರಮಾಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಎರಡು ಮಾಡಲು NaOH ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ Na_2OH ಎಂದು ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲಾಗಿ NaOH ಇದಕ್ಕೆ '2' ಈ ಸಹಗುಣಕವನ್ನು ಹಚ್ಚಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮೀಕರಣ (10) ಬರೆಯಿರಿ.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O \;..............(10)'$$

ii. ಸಮೀಕರಣ (10) ಸಮತೋಲಿತವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಅಸಮಾನ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಮೀಕರಣ (10) ಇದು ಸಮತೋಲಿತ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಚಿಕ್ಕ ಸಹಗುಣವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲು ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮತೋಲ ಮಾಡಿರಿ.

	ಅಭಿಕಾರಕಗಳು (ಎಡಬದಿ)	ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು (ಬಲ ಬದಿ)
ಮೂಲ ವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
Na	2	2
O	6	5
H	4	2
S	1	1

iii. ಸಮೀಕರಣ (10)ರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ H_2O ಈ ಉತ್ಪಾದಿತಕ್ಕೆ '2' ಸಹ ಗುಣಕವನ್ನು ಹಚ್ಚಿರಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ತಯಾರಾಗುವ ಸಮೀಕರಣ (10) ಬರೆಯಿರಿ.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O \;....(10)''$$

iv. ಸಮೀಕರಣ (10)'' ಇದು ಸಮತೋಲಿತ ಇದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ಹೀಗೆ ಕಂಡು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸಮಾನ ಇವೆ. ಅಂದರೇನೆ ಸಮೀಕರಣ (10)'' ಇದು ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣವಿದೆ.

ಹಂತ IV : ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪುನಃ ಬರೆಯಿರಿ.

$$2NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O \;....(11)$$

ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಧಿಕಾರಗಳಲ್ಲಿ $NaOH +$ H_2SO_4 ದಲ್ಲಿ	ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಲ್ಲಿ H_2O ದಲ್ಲಿ
ಆರಂಭದಲ್ಲಿ	4	2
ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವಾಗ	4	2 x 2

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಅಭಿಕಾರಕ/ಉತ್ಪಾದಿತಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಹಗುಣಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಅಸಮತೋಲಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಅ. ಸಮೀಕರಣ (6) ರಲ್ಲಿಯ ಅಭಿಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   ಆ. $N_2\,(g) + H_2\,(g) \rightleftharpoons NH_3\,(g)$ ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ಕೆಳಗಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಸಲುವಾಗಿ ಸಮತೋಲಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
   ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ + ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆ್ಯಸಿಡ್ $\longrightarrow$ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ + ಹೈಡ್ರೋಜನ ಕ್ಲೋರೈಡ್
3. ಮುಂದಿನ ಅಭಾಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳ ಭೌತಿಕ ಅವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
   ಅ. $SO_2 + 2H_2S \longrightarrow 3S + 2H_2O$
   ಆ. $2Ag + 2HCl \longrightarrow 2AgCl + H_2$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಿಂದ ಹೊಸದಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಂದರೇ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದಿರಿ. ಇವುಗಳು ಆಗುವಾಗ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು ಕಳಚುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವು ಉಂಟಾಗಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ರೂಪಾಂತರವು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಆಳವಾದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವವರಿದ್ದೇವೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು (Types of chemical reactions)

ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಭಿಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತ ಇವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗನುಸಾರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

1. ಸಂಯೋಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Combination reaction)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆ, ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿ (ಗಣಿಕೆ), ಚುಂಬು ಪಾತ್ರೆ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಅಮೋನಿಯಾ ದ್ರಾವಣ, ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ

ಕೃತಿ 1 : ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಿರಿ, ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಅದನ್ನು ಆ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ, ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯ ತುದಿ ಭಾಗದಿಂದ ಬಿಳಿ ಹೊಗೆಯು ಪಸರಿಸುವಾಗ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು.

ಏನು ಆಗಿದ್ದಿರ ಬಹುದು?

ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಸಿದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಮ್ಲದ ಬಾಷ್ಪ ಉಂಟಾಗಿ ಬಾಷ್ಪವು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾ NH_3 ವಾಯುವು ಹೊರ ಬಿದ್ದಿತು. ಅಮೋನಿಯಾ ವಾಯು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜಿನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ವಾಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣವು ವಾಯುರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಯಿತು. ಆದರೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಭವನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅದರ ರೂಪಾಂತರ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಬಳಿಯ ಬಣ್ಣದ ಹೊಗೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡಿತು ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

$$NH_3\ (g) + HCl\ (g) \longrightarrow NH_4Cl(s) \ldots\ldots (12)$$

ಅಮೋನಿಯಾ   ಹೈಡ್ರೋಜನ ಕ್ಲೋರೈಡ್   ಅಮೋನಿಯಮ ಕ್ಲೋರೈಡ್

ಕೃತಿ 2 : ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ (Mg) ಧಾತುವಿನ ರಿಬ್ಬನ್ ಚಿಮ್ಮಟಿಗೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಉರಿಸಿರಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿದು ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡದ ಬಿಳಿದಾದ ಪುಡಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಮೀಕರಣದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2\,MgO \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇವೆರಡು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದೊಂದೇ ಉತ್ಪಾದಿತವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೃತಿ 3 : ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿದ ಚುಂಚುಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟಸುಣ್ಣದ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್- CaO) ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ $Ca(OH)_2$ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೊರಬೀಳುವುದು.

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \text{ಉಷ್ಣತೆ} \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡ್   ನೀರು   ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಾಯಿಡ್

1. ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಇದೆ?
2. ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಇದೆ?
3. ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ?

ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಒಂದೇ ಉತ್ಪಾದಿಕವು ತಯಾರಾಗುವುದೋ, ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಯೋಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

2. ವಿಘಟನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Decomposition reaction)

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆ, ಬನ್ಸೆನ್ ಬರ್ನರ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು : ಸಕ್ಕರೆ.

ಕೃತಿ: ಒಂದು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಕ್ಕರೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಬನ್‌ಸೆನ್ ಬರ್ನರಿನಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ತರುವಾಯ ಕರಕಲಾದ ಕಪ್ಪು ಪದಾರ್ಥವು ತಯಾರಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಏನು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದಿರಬಹುದು?

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ (ಸಕ್ಕರೆ)ವು ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡಿತು.(C ಮತ್ತು H_2O)

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\text{ಉಷ್ಣತೆ}} 12\,C + 11H_2O \ldots\ldots (15)$$

ಸಕ್ಕರೆ   ಕಾರ್ಬನ್

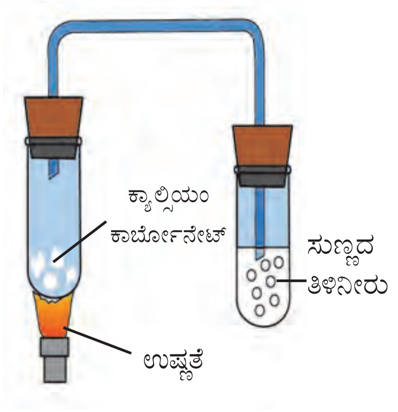
ಯಾವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯಗೆ ವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ ವಿಘಟನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಗಳು, ವಕ್ರನಳಿಕೆ (Bent tube) ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆ, ಬರ್ನರ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು : ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್, ತಾಜಾ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು.

ಕೃತಿ: ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗೆ ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಕ್ರ (ವಾಗಿದ) ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ತಾಜಾ ಸುಣ್ಣ ತಿಳಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿರಿ. ಮೊದಲನೆಯ ಪರೀಷಾ ತಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ $CaCO_3$ ಬರ್ನರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿರಿ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.



3.6ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ವಿಘಟನೆ

ನಾವು ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ಏನೆಂದರೇ,ಕಾಲ್ಶಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದರ ವಿಭಜನೆಯುಂಟಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲದಿಂದ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಯಿತು (ಸಮೀಕರಣ-16), ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡದ ಪುಡಿ ಇದು ಎರಡನೆಯ ಉತ್ಪಾದಿತವು ಮೊದಲನೆಯ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಮತ್ತೊಂದು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ (ಸಮೀಕರಣ-17) ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಇದು ಮಂದ ಗತಿಯಿಂದ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ನೀರು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ ಇವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow \; ..... (16);$$

$$2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2\uparrow \; ....(17)$$

(16) ಮತ್ತು (17) ಇವೆರಡೂ ವಿಘಟನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆಗಿವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

ಉಷ್ಣತೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತು ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶ ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನ ವಿಘಟನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ವಾಯುವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ ಅದೇನೆಂದರೆ, ಆಮ್ಲಮಿಶ್ರಿತ ನೀರಿನೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ ನೀರಿನ ವಿಘಟನೆ ಉಂಟಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ ಅನಿಲ (ವಾಯು)ಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಜನೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಘಟನೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

$$2H_2O(l) \xrightarrow{\text{ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿ}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow \; ......(18)$$

(ಆಮ್ಲಮಿಶ್ರಿತ ನೀರು)

''ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಭಿಕಾರಕದಿಂದ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ದೊರೆಯುವುವೋ, ಅದು 'ವಿಘಟನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ' ಇರುತ್ತದೆ.''

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಅನೇಕ ವಿಘಟನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸೇಂದ್ರೀಯ ತ್ಯಾಜ್ಯವು (ಕೊಳೆಯು) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದಿ ಗೊಬ್ಬರ ಮತು ಜೈವಿಕಾನಿಲ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಜೈವಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಇಂಧನವೆಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Displacement reaction)

ಈ ಪಾಠದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ ಅದೆಂದರೆ, ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ನೀರಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಝಿಂಕ್ (ಸತುವು)ದ ಪುಡಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಝಿಂಕ ಸಲ್ಫೇಟದ ವರ್ಣ ರಹಿತ ದ್ರಾವಣ ಉಂಟಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೊರಬೀಳುವುದು. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (3) ನೋಡಿರಿ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದಲ್ಲಿನ Cu^{2+} ಆಯನುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು Zn ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ Zn^{2+} ಆಯನುಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು Cu ಆಮನುಗಳಿಂದ ತಂಯಾರಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ, ಅಂದರೇನೆ, Zn ದಿಂದ $CuSO_4$ ದಲ್ಲಿಯ Cu ಇದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಆಗುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಆಯನುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಸ್ವತಃ ಆಯನುಗಳನ್ನು ತಯಾರ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೋ, ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಧಾತುವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ. ಸತುವಿನಂತೆಯೇ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸೀಸು ಈ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕೂಡ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮುಂದಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿರಿ

1. $CuSO_4(aq) + Fe(s) \longrightarrow$ .... + ...
2. $CuSO_4(aq) + Pb(s) \longrightarrow$ .... + ...

4. ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Double displacement reaction)

ಅಭಿಕಾರಕಗಳಾದ ಸಿಲ್ವರ್ಹ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಆಯನುಗಳ ಅದಲು ಬದಲು ಉಂಟಾಗಿ ಸಿಲ್ವರ್ಹ್ ಕ್ಲೋರಾಯಿಡದ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (9) ರಲ್ಲಿಯೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ.

ಯಾವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳೊಳಗಿನ ಆಯನುಗಳ ಅದಲು ಬದಲು ಉಂಟಾಗಿ ಅವಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುವುದೋ,ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ''ದ್ವಿ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ'' ಇರುತ್ತವೆ.

ಬೇರಿಯಮ ಸಲ್ಫೇಟದ ($BaSO_4$) ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಕ್ರೋಮೆಟ್ (K_2CrO_4) ಹಾಕಿತು ಆ ಕೃತಿ (3) ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ.

1. ತಯಾರಾದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪದ ಬಣ್ಣವು ಯಾವುದು ಇದ್ದಿತು?
2. ಪ್ರಕ್ಷೇಪದ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ
3. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮತೋಲಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.
4. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ನೀವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವಿರೋ ಅಥವಾ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ?

ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Endothermic and Exothermic processes and reaction)

ವಿವಿಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ, ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮತ್ತು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಮೊದಲಿಗೆ ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋತ್ಸಜನಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣ.

1. ಬರ್ಫ ಕರಗುವುದು
2. ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದು

ಈ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಜಿರುಂಗುವಾಗ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆಗಿವೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ.

ಅ. ನೀರಿನಿಂದ ಬರ್ಫ ತಯಾರಾಗುವುದು ಆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದು.

ಈ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆಗಿವೆ ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೌಮ್ಯಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೊರ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ನೀರಿನ ತ್ವರಿತ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಉಂಟಾಗಿ ಅಪಘಾತ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಿದ್ದಷ್ಟೇ ನೀರನ್ನು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಲಕುತ್ತಾರೆ, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪೇ ಉಷ್ಣತೆ ಹೊರ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೈಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕದ ಎರಡು ಬಾಟಲಿಗಳು, ಅಳತೆಜಾಡಿ, ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ, ಬಿರಡೆ, ಚಿಮ್ಮಟಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ.

(ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ದಾಹಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಬಳಸಬೇಕು.

ಕೃತಿ: ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕದ ಎರಡು ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ 100 ml ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕವು ಉಷ್ಣತಾರೋಧಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯ ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ 5 ಗ್ರ್ಯಾಮ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ (KNO_3) ಹಾಕಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿರಿ ತಯಾರಾದ ದ್ರಾವಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ. ಎರಡನೆಯ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ 5 ಗ್ರ್ಯಾಮ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ (NaOH) ಹಾಕಿರಿ. ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿರಿ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.

ಮೊದಲನೆಯ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ ಎರಡನೆಯ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸಿತು ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗನುಸಾರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣೋರ್ತ್ಸಜಕ ಮತ್ತು ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಇದೆ?

KNO_3 ಕರಗುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪರಿಸರದೊಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಆದರಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ದ್ರಾವಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ, ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಹಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಯಾವಾಗ NaOH ಘನರೂಪದಲ್ಲಿಯ) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿತೋ ಆಗ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೊರ ಹಾಕಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಯಿತು. ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೊರಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆಯೋ, ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಷೋತ್ಸರ್ಜಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು

ರಾಸಾಯನಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಇದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ರೂಪಾಂತರ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಹಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ರೂಪಾಂತರ ಉತ್ಪಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವಾಗ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥ,

$CaCO_3(s)$ + ಉಷ್ಣತೆ $\longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ **(ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ)**

$CaO(s) + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$ + ಉಷ್ಣತೆ **(ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ)**

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಕರಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ?
2. ದ್ರಾವ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವ್ಯವು ಕರಗಿದಾಗ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವು ಆಗುವುದೆ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರ (Rate of chemical reaction)

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯವನ್ನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಆ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಶೀರ್ಷಕ ಕೊಡಿರಿ.

1. ಅಡುಗೆಯ ಗ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತಲೇ ಅದು ಉರಿಯ ತೊಡಗುತ್ತದೆ.
2. ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುವಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ,
3. ಶಿಲೆಗಳ ಸವಕಳಿ ಉಂಟಾಗಿ ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.
4. ಗ್ಲುಕೋಜದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯೀಸ್ಟ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಅಲ್ಕೋ ಹೋಲ್ ತಯಾರಾಗುವುದು.
5. ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನುವ ಸೋಡಾ ಹಾಕಿದಾಗ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ..
6. ಬೇರಿಯಮ ಕ್ಲೋರೈಡದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ತಯಾರಾಯಿತು.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೇಲಿಂದ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಏನೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಘಟಿಸುತ್ತವೆ). ಅಂದರೆ ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಕೆಲವೊಂದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಅವು ನಿದಾನಗತಿಯಿಂದ ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಹೀಗೆಂದರೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರವು ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಂದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಶರ್ತು ಬದಲಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ದರಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಉದಾ-ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿಗೆ ಹೆಪ್ಪು ಹಾಕಿದಾಗ ಅದರಿಂದ ಮೊಸರು ಉಂಟಾಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿಯ ಉಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನಿಂದ ಮೊಸರು ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಮೊಸರು ಬೇಗ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಯಾವ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಘಟಕಗಳು
(Factors affecting the rate of a chemical reaction)

ಅ. ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಸ್ವರೂಪ (Nature of Reactants)

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ (Al) ಮತ್ತು ಸತುವು (Zn) ಈ ಧಾತುಗಳ ಸೌಮ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

Al ಮತ್ತು Zn ಇವೆರಡೂ ಸೌಮ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿ H_2 ವಾಯುವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಧಾತುಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಲವಣಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸತುವು ಧಾತುವಿನ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ ಧಾತುವಿನ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬೇಗ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರದಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಆ ಧಾತುವಿನ ಸ್ವರೂಪವು ಕಾರಣೀ ಭೂತ ಇರುತ್ತದೆ. Al ಇದು Zn ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ Al ಇದರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯದರವು Zn ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಸ್ವರೂಪ (ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲತೆ)ವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುತ್ತದೆ. (ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಧಾತುವಿಜ್ಞಾನ ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಆ. ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ಕಣಗಳ ಆಕಾರ (ಗಾತ್ರ) (Size of the Particles of Reactants)

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳು, ತೂಕದ ತಕ್ಕಡಿ ಅಳತೆಜಾಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಶಹಾಬಾದಿ ಕಲ್ಲಿನ ತುಣುಕುಗಳು, ಶಹಾಬಾದಿ ಕಲ್ಲಿನ ಪುಡಿ, ಸೌಮ್ಯ HCl ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ: ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ತೂಕದ ಶಹಾಬಾದಿ ಫರಸಿ ಕಲ್ಲಿನ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪುಡಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಎರಡರಲ್ಲೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ 10ml ಸೌಮ್ಯ HCl ಹಾಕಿರಿ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಅಥವಾ ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಲಿಕ್ಕೇ ಬೇಕು. ಅದೆಂದರೆ ಶಹಾಬಾದಿ ಫರಸಿ ತುಣುಕುಗಳೊಂದಿಗೆ CO_2 ವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಅವು ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೇಲಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ಕಣಗಳ ಆಕಾರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ಕಣಗಳ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ (ಆಕಾರ)ವು ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಇರುತ್ತದೋ ಅಷ್ಟು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

ಇ. ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ತೀವ್ರತೆ (Concentration of reactants)

ಸೌಮ್ಯ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ $CaCO_3$ ಪುಡಿಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಚಾರಿಸೋಣ.

ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ $CaCO_3$ ಇದರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಂದವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು CO_2 ವಾಯುವು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ,ಇದರ ವಿರುದ್ಧ $CaCO_3$ ಇದರೆ ತೀವ್ರ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ಆಗಿ $CaCO_3$ ಬೇಗನೆ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ತೀವ್ರ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಸೌಮ್ಯಾ ಆಮ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ತ್ವರಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೇನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ದರವು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ತೀವ್ರತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉಷ್ಣತೆ (Temperature of the Reaction)

ವಿಘಟನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ವಿಘಟನೆ ಕೃತಿಯನ್ನು ನೀವು ಕೈಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬರ್ನರಿನಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಮೊದಲು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಆಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಶೂನ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ CO_2 ಈ ಉತ್ಪಾದಿತವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಉಷ್ಣತಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೊಡನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಊ. ವೇಗವರ್ಧಕ (Catalyst)

ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ($KClO_3$) ಇದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿಘಟನೆ ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2 \quad ....(19)$$

ಕಣಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೂ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (MnO_2) ದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ KCO_3 ಇದರ ವಿಘಟನೆಯು ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿ O_2 ವಾಯು ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ MnO_2ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

''ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದ ಕೇವಲ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಯಾವುದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ, ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.''

ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪೆರಾಕ್ಸಾಯಿಡದ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ ತಯಾರಾಗುವ ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು (ಸಮೀಕರಣ-17) ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮಂದ ಗತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಇದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (MnO_2) ದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದೊಡನೆ ತ್ವರಿತ ವೇಗದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

1. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.
2. ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತವೆ.
3. ತೀವ್ರ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ತೀವ್ರಕ್ಷಾರ (ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ತ್ವರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.
4. ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಪಾಚಕದ್ರವ್ಯ (Enzymes)ಗಳು ಜೈವರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.
5. ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವ ಖಾದ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೀತಕಪಾಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಾಳುತ್ತವೆ. ಖಾದ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಘಟನೆಯ ದರವು ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.
6. ನೀರಿಗಿಂತ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಪಲ್ಯವು ಬೇಗನೆ ಬೇಯುತ್ತದೆ.
7. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಒಂದು ವೇಳೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿದ್ದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಲಾಭದಾಯಕ ಎಂದೆನಿಸುತ್ತವೆ.
8. ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವು ಪರ್ಯಾವರಣದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದಲೂ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
9. ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಓಝೋನ ವಾಯುವಿನ ಪದರು ಸೂರ್ಯನ ಅತಿನೀಲ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವಸೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಓಝೋನ ನಿರ್ಮಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ನಷ್ಟವಾಗುವ ದರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ (Oxidation and Reduction)

ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಲುವಾಗಿ ಈಗ ನಾವು ಅಧಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯೋಣ ಬನ್ನಿ.

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO \quad ....(20)$$

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad ....(21)$$

$$MgH_2 \longrightarrow Mg + H_2\uparrow ....(22)$$

$$CH_3\text{-}CH_3 \longrightarrow CH_2 = CH_2 + H_2\uparrow .. (23)$$

ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯ (20) ಮತ್ತು (21) ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಭಿಕಾರವು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ (22) ಮತ್ತು (23) ಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನವು ವಾಯು ಹೊರಟು ಹೋಗಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳದ್ದು ಆಗಿವೆ.

ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರವು ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತದೆಯೋ ಅಥವಾ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕದಲ್ಲಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನವು ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತದೆಯೋ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತವು ದೊರಕುತ್ತದೆಯೋ ಇಂತಹ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[K_2Cr_2O_7/H_2SO_4]{[O]} CH_3 - COOH \quad ....(24)$$

ಇಥಿಲ್ ಆಲ್ಕೋಹೋಲ್   ಎಸೆಟಿಕ ಆ್ಯಸಿಡ್

ಇಲ್ಲಿ ಇಥಿಲ್ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಈ ಅಭಿಕಾರಕದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಆಮ್ಲಯುಕ್ತ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಡೈಕ್ರೊಮೇಟ್ ಪದಾರ್ಥ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಉಪಲಬ್ಧ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಉಪಲಬ್ಧ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಜರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುವೋ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಕ (Oxidant) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ನಿಯಂತ್ರಿತ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಜರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

$K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$, $KMnO_4/H_2SO_4$ ಇವು ಕೆಲವು ನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳಾಗಿವೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ (H_2O_2) ಇದನ್ನು ಸೌಮ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷ ಎಂದು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಓಝೋನ್ (O_3) ಇದು ಕೂಡ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಇದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ನವಜಾತ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

$$O_3 \rightarrow O_2 + [O]$$

$$H_2O_2 \rightarrow H_2O + [O]$$

$$K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4H_2O + 3[O]$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

ನವಜಾತ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದು O_2 ಅಣು ತಯಾರಾಗುವ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಇದೆ. ಇದು ಆಕ್ಸಿಜನದ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ರೂಪವಿದೆ. ಮತ್ತು ಅದನ್ನು [O] ಎಂದು ಬರೆದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ?
2. ನೀರಿನ ಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಾಗ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟವನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ?

ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ್ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟ್ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಇದೀಗಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ಮುಂದಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ನೋಡಿರಿ.

$$2KMnO_4 + 10FeSO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O \quad ....(25)$$

ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ $KMnO_4$ ಇದು ಯಾವುದರ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಿತು? ಅರ್ಥಾತ್ $FeSO_4$ ಇದರದ್ದು ಇಲ್ಲಿ $FeSO_4$ ಇದರ ರೂಪಾಂತರವು $Fe_2(SO_4)_3$ ದಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ಈ ರೂಪಾಂತರ ಎಂದರೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗ ನೋಡುವಾ.

$$2FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$$

ಆಯನಿಕ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $\quad Fe^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow 2Fe^{3+} + 3SO_4^{2-}$

ಮೇಲಿನ ರೂಪಾಂತರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ನಿವ್ವಳ ಬದಲಾಗುತ್ತದೋ ಅದು ಮುಂದಿನಂತೆ ನಿವ್ವಳ (ಕೇವಲ) ಆಯನಿಕ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ನಿವ್ವಳ ಆಯನಿಕ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $\quad Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$

(ಫೆರಸ್)   (ಫೆರಿಕ್)

ಈ ನಿವ್ವಳ ಆಯನಿಕ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು $KMnO_4$ ದಿಂದ ಜರುಗಿಸಲಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಫೆರಸ್ ಆಯನದಿಂದ ಫೆರಿಕ್ ಆಯನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಆಗ ಧನಜಾಗೃತಿ 1 ಮೂಲಮಾನದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಗುವಾಗ ಫೆರಸ್ ಆಯನ್ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಮಗೆ 'ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು' ಇಂತಹ ಹೊಸ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ತಿಳಿಯುವುದು.

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ (6) ನೋಡಿರಿ ವನಸ್ಪತಿ ತೈಲದಿಂದ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪ ತಯಾರಿಸುವುದು ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ?

ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳು ಹೈಡ್ರೋಜನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೋ (ಪಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೋ) ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು 'ಅಪಕರ್ಷಣ' ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ಅದರಂತೆಯೇ ಯಾವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತದೋ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತ ತಯಾರಾಗುವುದೋ ಇಂತಹ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ 'ಅಪಕರ್ಷಣ' ಎಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವು ಅಪಕರ್ಷಣವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುವುದೋ (ಜರುಗಿಸುವುದೋ) ಆ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಯಾವಾಗ ಕಪ್ಪು ಕಾಪರ ಆಕ್ಸೈಡದ ಮೇಲಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯುವನ್ನು ಪ್ರವಹಿಸಲು ಆಗ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ತಾಮ್ರವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$.....................(26)

ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಕ ಯಾವುದು ಇದೆ? ಅದರಂತೆ ಯಾವ ಅಭಿಕಾರಕದ ಅಪಕಕ್ಷಣ ಆಗಿದೆ?

ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ CuO (ಕಾಪರ ಆಕ್ಸೈಡ್)ದಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪರಮಾಣು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಕಾಪರ ಆಕ್ಸೈಡದ ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣವು ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು (H_2O) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಕಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಕದಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಕದ ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಿಂದ ಅಪಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಇಂತಹ ಎರಡು ಪದಗಳ ಬದಲಾಗಿ ರೆಡಾಕ್ಸ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಒಂದೇ ಪದದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ರೆಡಾಕ್ಸ ಅಭಿಕ್ರಿಯ = ಅಪಕರ್ಷಣ + ಉತ್ಕರ್ಷಣ

Redox reaction = Reduction + Oxidation

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ರೆಡಾಕ್ಸ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

$2H_2S + SO_2 \longrightarrow 3S \downarrow + 2H_2O$ ....(27)

$MnO_2 + 4\,HCl \longrightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$.............(28)

2. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಂದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಹಾಗಾದರೆ ಅಪಕರ್ಷಣ ಎಂದರೇನು?

3. Fe^{3+} ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗಿ Fe^{2+} ತಯಾರಾಗುವುದು ಇದು ಅಪಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ (e^-) ಈ ಸಂಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ.

ಮನೆಯೊಳಗಿನ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಹೊಳಪು ಕೆಲದಿವಸಗಳ ತರುವಾಯ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ ಅವು ನಿಸ್ತೇಜ ಆಗುತ್ತವೆ ಇದು ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುವುದು?

ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲಿನ ಅಥವಾ ಆಯನದ ಮೇಲಿನ ಧನಜಾಗೃತಿ ಯಾವಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೋ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೋ ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಧನಜಾಗೃತಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಋಣ ಜಾಗೃತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

$$Fe \underset{\text{ಅಪಕರ್ಷಣ}}{\overset{\text{ಉತ್ಕರ್ಷಣ}}{\rightleftharpoons}} FeO \underset{\text{ಅಪಕರ್ಷಣ}}{\overset{\text{ಉತ್ಕರ್ಷಣ}}{\rightleftharpoons}} Fe_2O_3$$

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಶ್ವಸನದ ನಡುವೆ ರೆಡಾಕ್ಸ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಾಯಟೋಕ್ರೋಮ ಸೀ ಆಕ್ಸಿಡೇಜ್ ಈ ಎನ್ಝೈಮದ ಅಣು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನದ ವಹನ ಮಾಡಿ ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಜೀವನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

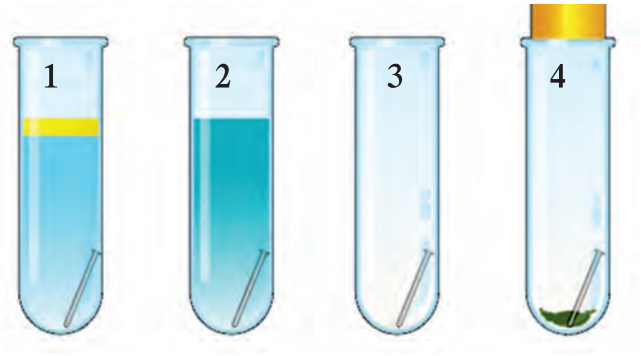
ಸವಕಳಿ (ಸವೆತ) (Corrosion)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ನಾಲ್ಕು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳು, ನಾಲ್ಕು ಚಿಕ್ಕ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳು, ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆ ಇತ್ಯಾದಿ.
ರಾಸಾನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ನಿರ್ಜಲ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಎಣ್ಣೆ, ಕುದಿಸಿದ ನೀರು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ:

ನಾಲ್ಕು ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಟೆಸ್ಟ ಟ್ಯೂಬ್ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡದಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ .ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಥರರನ್ನು ಹಾಕಿರಿ ಎರಡನೆಯ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮೂರನೆಯ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಹವೆಯಷ್ಟೇ ಇರಲಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿರ್ಜಲ ಕ್ಯಾಲ್ಶಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆ ಹಾಕಿರಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ರಬ್ಬರಿನ ಬಿರಡೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರಿ ನಾಲ್ಕೂ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳ ವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಿರಿ.



ಕುದಿಸಿದ ನೀರು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯ ಥರ | ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣ | ಹವೆ | ಹವೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜಲ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್

3.7 ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು

ಕೆಲವು ದಿವಸಗಳ ತರುವಾಯ ನಾಲ್ಕು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ, ನಿಮಗೆ ಏನು ಕಂಡು ಬಂದಿದ್ದಿರಬಹುದು? ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೊಳೆಗಳಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಿತು? ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಲು ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆ ಇವೆರಡರದ್ದೂ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಲವಣಗಳ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದ ದಿನ ಕ್ರಿಯೆ ತ್ವರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀವು ನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ರೆಡಾಕ್ಸ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದೀರಾ? ಹೊಸದಾದ ದ್ವಿಚಕ್ರ ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಚಕ್ರಗಳ ವಾಹನಗಳು ನಿಮಗೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ತದ್ದಿರುದ್ಧ ನೀವು ಯಾವಾಗ ಹಳೆಯದಾದ ವಾಹನಗಳನ್ನು ನೋಡುವಿರೋ ಆಗ ನಿಮಗೆ ಅವುಗಳ ಧಾತುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತರದ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಘನರೂಪದ ಸ್ತರವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ತರಕ್ಕೆ 'ತುಕ್ಕು' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು $Fe_2O_3.IH_2O$ ಎಂದಿದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲಿನ ತುಕ್ಕು ಸಹಜವಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ತಯಾರಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತುಕ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಭಾಗಗಳು ಧನಾಗ್ರ ಮತ್ತು ಋಣಾಗ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

1. ಧನಾಗ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ Fe ಇದರ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗಿ $Fe^{2}+$ (ಆ್ಯನೋಡದಲ್ಲಿ) ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

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

2. ಋಣಾಗ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ O_2 ಇದರ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ನೀರು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

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

ಯಾವಾಗ Fe^{2+} ಆಯನಗಳು ಧನಾಗ್ರ ಭಾಗದಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಆಗುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣವುಂಟಾಗಿ Fe^{3+} ಆಯನಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

Fe^{3+} ಆಯನುಗಳಿಂದ ಅವಿದ್ರಾವ್ಯ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಫೆರಸ ಆಕ್ಸೈಡ್ (ಸಜಲ) ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ತುಕ್ಕು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ.

$$2Fe^{3+}(aq) + 4H_2O(l) \rightarrow Fe_2O_3.H_2O(s) + 6H^+(aq) \;......... (29)$$

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಸವೆತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸವಕಳಿ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಸ್ತರವು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸವಕಳಿ ಅಥವಾ ಸವೆಯುವಿಕೆ ಇದೆ. ಸವೆತ ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನಾವು 'ಧಾತುವಿಜ್ಞಾನ' ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಿರಿ ಕಪ್ಪು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮತ್ತು ಹಸಿರುಗೊಂಡ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಕಮಟುವಿಕೆ (Rancidity)

ಯಾವಾಗ ನಾವು ಹಳೆತಾದ ಮತ್ತು ಉಳಿದಿರುವ ಖಾದ್ಯತೈಲವನ್ನು ಖಾದ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ಅದಕ್ಕೆ ಕಮಟು ವಾಸನೆ ಬರುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ತೈಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಕ್ವ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸಿದಾಗ ಆ ಆಹಾರದ ಸ್ವಾದವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ ತೈಲ ಅಥವಾ ತುಪ್ಪವನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕರಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಆಗ ಹವೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಮಟುತನ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಯಾವ ಖಾದ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ತುಪ್ಪವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆಯೋ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಮಟು ತನವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಉತ್ಕರ್ಷಕ (Antioxidant)ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ವಾತಾಭೇದ್ಯ ಅಥವಾ ಹವೆಯಾಡದ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಇಡುವುದರಿಂದಲೂ ಆಹಾರದ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಸಿನಲ್ಲಿಯ ಯೋಗ್ಯ ಪರ್ಯಾಯವನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾರಣ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. (ಉತ್ಕರ್ಷಣ, ವಿಘಟನೆ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ, ಅಪಕರ್ಷಣ, ಸತುವು, ತಾಮ್ರ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ)

ಅ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡುಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಬಾರದೆಂದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ......ಧಾತುವಿನ ಲೇಪನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆ. ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟದ ಫೆರಿಕ್ ಸಲ್ಫೇಟದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವು ಒಂದು...... ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಇ. ಆಮ್ಲಮಿಶ್ರಿತ ನೀರಿನೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ ನೀರಿನ.....ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈ. $BaCl_2$ದ ಜಲೀಯದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ $ZnSO_4$ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವು ಬಿಳಿ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಅದು .... ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉದಾಹರಣೆ ಆಗಿದೆ.

2. ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಕೊಟ್ಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ ಆಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏನು ಅನ್ನುವಿರಿ?

ಆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪೆರಾಕ್ಸಾಯಿಡದ ವಿಘಟನೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ?

ಇ. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಮತ್ತುಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಇವುಗಳಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ. ಅಭಿಕಾರಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಉ. NaOH ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವುದು ಮತ್ತು CaO ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸುವುದು ಇವೆರಡು ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮ್ಯ ಮತ್ತು ಭೇದನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

3. ಕೆಳಗಿನ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿ.

ಅ. ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಆ. ಸಂಯೋಗ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಇ. ಸಮತೋಲಿತ ಸಮೀಕರಣ

ಈ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

4. ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

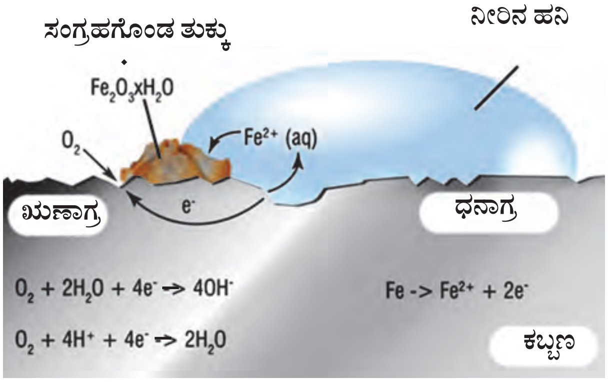
ಅ. ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ದೊರಕಿಸಿದ ವಾಯುವನ್ನು ತಾಜಾ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನೊಳಗಿಂದ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆ. ಶಹಾಬಾದಿ ಫರಸಿಮ ತುಣುಕುಗಳು HCl ದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಲು ವೇಳೆ ಹತ್ತುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಫರಸಿಯ ಚೂರುಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೇಗನೆ ಮಾಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಇ. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹನಿ ಹನಿಯಾಗಿ ಹಾಕಿ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಕಲುಕಿಸುತ್ತ ಇರುತ್ತಾರೆ.

ಈ. ಖಾದ್ಯ ತೈಲ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಡಲು ಹವೆಯಾಡದ ಡಬ್ಬಿ ಬಳಸುವುದು ಯೋಗ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಂಡಿಸಿರಿ.



6. ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ಅಭಿಕಾರಕಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಆಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಅ. $Fe + S \longrightarrow FeS$

ಆ. $2Ag_2O \longrightarrow 4\ Ag + O_2\uparrow$

ಇ. $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

ಈ. $NiO + H_2 \longrightarrow Ni + H_2O$

7. ಮುಂದಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಸಮತೋಲಿತ ಗೊಳಿಸಿರಿ.

ಅ. $H_2S_2O_7(l) + H_2O(l) \longrightarrow H_2SO_4(l)$

ಆ. $SO_2(g) + H_2S(aq) \longrightarrow S(s) + H_2O\ (l)$

ಇ. $Ag(s) + HCl(\mathbf{aq}) \longrightarrow AgCl\downarrow + H_2\uparrow$

ಈ. $NaOH\ (aq) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2O(l)$

8. ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಹಕಗಳೋ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕಗಳೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಅ. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O +$ ಉಷ್ಣತೆ

ಆ. $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2\uparrow$

ಇ. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 +$ ಉಷ್ಣತೆ

ಈ. $CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2\uparrow$

9. ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿರಿ.

ಅಭಿಕಾರಕಗಳು	ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು	ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ
$BaCl_2\ (aq) + ZnSO_4\ (aq)$	$H_2CO_3(aq)$	ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ
$2AgCl(s)$	$FeSO_4\ (aq) + Cu\ (s)$	ಸಂಯೋಗ
$CuSO_4\ (aq) + Fe\ (s)$	$BaSO_4\downarrow + ZnCl_2\ (aq)$	ವಿಘಟನೆ
$H_2O(l) + CO_2(g)$	$2Ag(s) + Cl_2(g)$	ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

ಉಪಕ್ರಮ:

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗಿರುವ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಲವಣಗಳ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಈ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

IWLMAH

4. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮ

- ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪರ್ಥದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನಾಂತರ
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರಿಣಾಮ
- ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

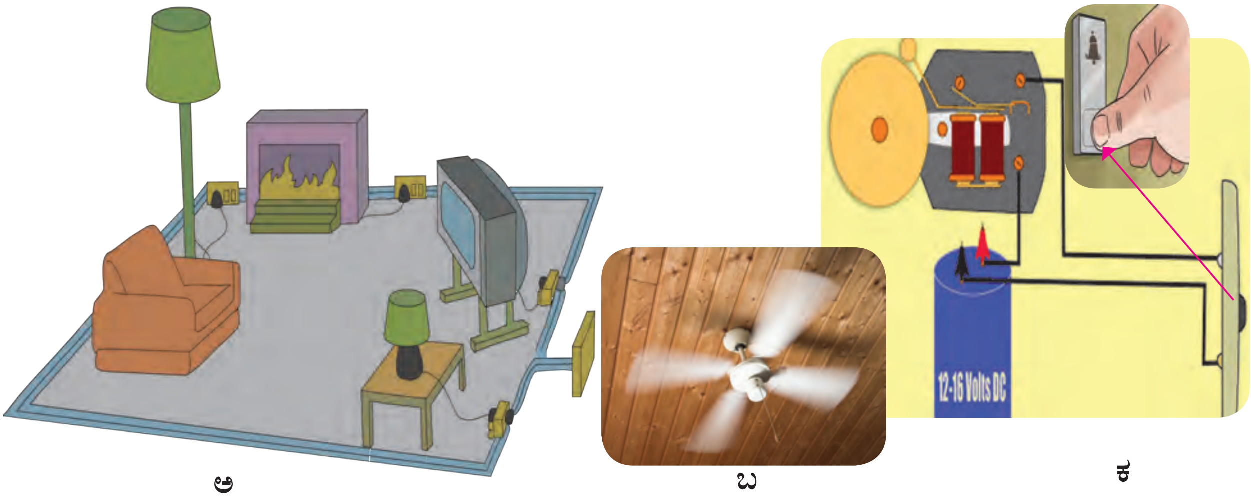
1) ಪದಾರ್ಥವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವೇ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ದುರ್ವಾಹಕವೇ, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಯಾವುದರ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತೇವೆ?
2) ಕಬ್ಬಿಣವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸುವಾಹಕ ಇದೆ, ಆದರೆ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಎತ್ತುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಧನ ಜಾಗೃತಿ ಮತ್ತು ಋಣಜಾಗೃತಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾಯಿತು. ವಸ್ತುಗಳು ಧನಜಾಗೃತಿ ಮತ್ತು ಋಣ ಜಾಗೃತಿಗಳುಂಟಾಗಲು ಋಣ ಜಾಗೃತಿಯುಳ್ಳ ಕಣವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕಾರಣವನ್ನೂ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅದರಂತೆ ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವರ್ತನ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (ಮೋಟರ್) ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಿದ್ದೇವೆ.

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ.

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಏನು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಯಾವ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳು ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ?



4.1 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಣಾಮ

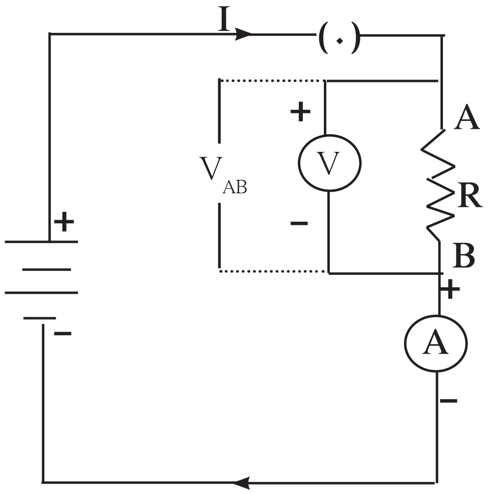
ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥ (ಮಂಡಲ)ದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ಥಾನಾಂತರ (Energy transfer in an electric circuit)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಜೋಡಣೆಯ ತಂತಿಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶ, ವ್ಹೋಲ್ಟಮೀಟರ, ಆ್ಯಮಿಟರ, ಪ್ಲಗ್‌ಕೀ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ : ಬದಿಯ ಆಕೃತಿ 4.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಪಥವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಪರಿಥದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ (I) ಅಳೆಯಿರಿ, ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಕ , ಎರಡು ತುದಿಗಳ ನಡುವಿನ (A ಮತ್ತು B) ವಿಭವಾಂತರ ವಸ್ತು (V_{AB}) ವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

A ದಲ್ಲಿಯ ವಿಭವವು B ದಲ್ಲಿಯ ವಿಭವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದೆ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ A ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಧನತುದಿಗೆ (ಅಗ್ರಕ್ಕೆ) ಮತ್ತು B ಈ ಬಿಂದುನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಋಣಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.



4.2 ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥ

ಒಂದು ವೇಳೆ Q ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿಯು A ದಿಂದ B ದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿದರೆ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲೆ A ದಿಂದ B ದವರೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ V_{AB} Q ದಷ್ಟು ಕಾರ್ಯಮಾಡಿತು. (ಇಯತ್ತೆ 9 ರಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕರಣ 3ನ್ನು ನೋಡಿರಿ) ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು? ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದೆ, ಎಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ V_{AB} Q ಘಟಿಸಿತು. Q ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿಯು t ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ A ದಿಂದ B ದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿತು. ಅಂದರೇ ಒಂದು ವೇಳೆ t ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ V_{AB} Q ದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಏನು ಆಗುತ್ತದೆ? ಈ ಶಕ್ತಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ್ಕೆ ದೊರಕಿದ್ದರಿಂದ ಅದರ ರೂಪಾಂತರವು ಉಷ್ಣತಾಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಆಯಿತು, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿಪಥ (ಮಂಡಲ)ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (Motor) ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶವು ಪೂರೈಸಿದ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಿದ್ದುದು ತೋರಿ ಬರುವುದು?

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ} = P = \frac{\text{ಶಕ್ತಿ}}{\text{ಬೇಕಾದ ಕಾಲ}} = \frac{V_{AB}\,Q}{t} = V_{AB}\,I \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1) \quad \because \frac{Q}{t} = I$$

ಶಕ್ತಿಮೂಲ (ಕೋಶ)ವು t ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ Pxt ದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಕ್ಷ I ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸತತವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ t ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದಲ್ಲಿ,

$$H = P \times t = V_{AB} \times I \times t \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ಇಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು.

ಓಮನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರ, $V_{AB} = I \times R \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$

ಅಥವಾ $H = I^2 \times R^2 \times \frac{t}{R} = V^2_{AB} \times \frac{t}{R} \;\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$

ಆದರಂತೆಯೇ, $H = I \times I \times R \times t = I^2 \times R \times t \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$

$H = I^2 \times R \times t$ ಇದನ್ನೇ ಜ್ಯೂಲನ ಉಷ್ಣತೆ ಕುರಿತಾದ ನಿಯಮ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಮಾನ: ಸಮೀಕರಣ (1) ಅನುಸಾರ

$P = V_{AB} \times I = \text{Volt} \times \text{Amp} \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$

$$1\ \text{Volt} \times 1\ \text{Amp} = \frac{1J}{1C} \times \frac{1C}{1s} \;\ldots\ldots\ (7)$$

$$\frac{1J}{s} = W\ (\text{watt}) \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

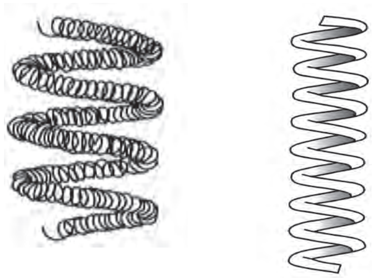
ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಮಾನ 1 W (ವ್ಯಾಟ್) ಇದೆ.

ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದಿಂದ ಬರೆಯಲಾಯಿತೋ, ಆದರಂತೆಯೇ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೇಗೆ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಬಹುದು?

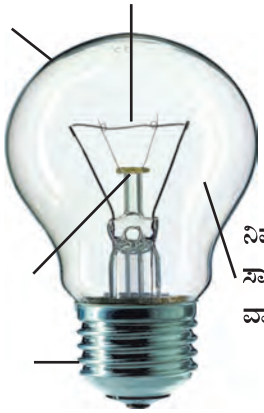
ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರಿಣಾಮ (Heating effects of electric current)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತು ಸುರುಳಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಯಕ್ವಾಯಿಲ್ (ಸುರುಳಿ) ಹೀಟರದ ಕಾಯಿಲ್ (ಸುರುಳಿ)



4.3 ಸುರುಳಿಯ ಉಪಯೋಗ

ಹುಡುಕಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಮಂಡಳದಿಂದ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು ಕೊಡಲಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಬಿಲ್ಲನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅದರೊಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಬಾಬತ್ತುಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಬಿಲ್‌ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಯುನಿಟ್‌ದಲ್ಲಿ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಯುನಿಟ್ ಏನಿದೆ? 1kWh ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಅದನ್ನು 1 ಯುನಿಟ್ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನೀರನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಲು ಬಾಯಲರ್, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಉರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಲ್ಬ (ಬುರುಡೆ), ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಯಾವ ವಾಹಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ರೋಧಕತೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಇದೆಯೋ ಇಂತಹ ವಾಹಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥ, ನೈಕ್ರೋಮ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನ ಸಿಂಬಿಯನ್ನು (ಸುರುಳಿಯನ್ನು) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ರೋಧಕ ಎಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬದಲ್ಲಿ ಟಂಗಸ್ಟನ್‌ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಈ ತಂತಿಯು ಕಾಯುತ್ತದೆ (ಸುಮಾರು 3400^0C ವರೆಗೆ) ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕಾಯ್ದ ತಂತಿಯಿಂದ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ವಿಕಿರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿರಿ

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಮಾನ 1W ಇದು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 1000W ಅಂದರೇನೇ 1kW ಈ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಪನೆಗಾಗಿ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ 1 ತಾಸಿಗಾಗಿ ಒಂದು ವೇಳ 1kW ದಷ್ಟು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. 1 ತಾಸಿಗಾಗಿ ಒಂದು ವೇಳೆ 1KW ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ 1kWh ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಬಳಸಿದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. (ಸಮೀಕರಣ ನೋಡಿರಿ 1)

1kWh= 1 kilowatt hour = 1000 W x 3600 s

$= 3.6 \times 10^6$ Ws $= 3.6 \times 10^6$ J

ಅನೇಕ ಸಲ. ನಾವು ಯಾವುದೊಂದು ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಲಘು ಪರಿಪಥನ (ಶಾರ್ಟಸರ್ಕೀಟ)ದಿಂದ ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿದ್ದನ್ನು ಕೇಳುತ್ತೇವೆ, ಓದುತ್ತೇವೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ನಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದೊಡನೆ ಕರಗುವ ತಂತಿ (ಫ್ಯೂಜ್‌ತಂತಿ) ಕರಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಖಂಡಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ, ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಯುಕ್ತ (Live) ತಂತಿ ತಟಸ್ಥ (Neutral) ತಂತಿ ಮತ್ತು ಭೂಸಂಪರ್ಕನ (Earth) ತಂತಿ ಹೀಗೆ ಮೂರು ತಂತಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ 220V ದಷ್ಟು ವಿಭವಾಂತರ ಇರುತ್ತದೆ. ಭೂಸಂಪರ್ಕನ ತಂತಿಯು ಭೂಮಿಗೆ (ನೆಲಕ್ಕೆ) ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿಯ ದೋಷದಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಯುಕ್ತ ತಂತಿ, ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹೊದಿಕೆಯು ಹೊರಟು ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಇವೆರಡೂ ತಂತಿಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡರೆ ಅದರೊಳಗಿಂದ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯ ತೊಡಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಗ್ರಾಹಿ ಪದಾರ್ಥ (ಉದಾ.ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಬಟ್ಟೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಇತ್ಯಾದಿ)ಗಳು ಇದ್ದರ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಭುಗಿಲೇಳುವುದು ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮುಂಜಾಗರೂಕತೆ ಎಂದು ಕರಗುವ ತಂತಿಯ (Fuse) ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕರಗುವ ತಂತಿಗಳ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಉಚ್ಚ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪರಿಪಥ (ಮಂಡ)ದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಕರಗುವ ತಂತಿಯು ಕರಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥವನ್ನು ಖಂಡಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಅನರ್ಥವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಸಲ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಜೆಯಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿನ ದೀಪಗಳು, ಬೀಸಣಿಕೆಗಳು, ವಾತಾನುಕೂಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳು, ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಟ್ರಾನ್ಸಫಾರ್ಮರಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಆ ಟ್ರಾನ್ಸಫಾರ್ಮರದ ಅಷ್ಟೊಂದು ಕ್ಷಮತೆ ಇರದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಕರಗುವ ತಂತಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪೂರೈಕೆಯು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಘಟನೆಯು ಮಿತಿಮೀರಿದ ಭಾರದಿಂದ (Overloading) ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

4.4 ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಕರಗುವ ತಂತಿಗಳು

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಸದ್ಯ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ MCB (Miniature Circuit Breaker) ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುವ ಒಂದು ಗುಂಡಿ (Key) ಯನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಈ ಗುಂಡಿಯು ತೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ MCBಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಇಡೀ ಮನೆಗಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಕರಗುವ ತಂತಿಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಿಡಿಸಲಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

ಉದಾಹರಣೆ 1: 6 ನೈಕ್ರೋಮ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ 6 ಮೀಟರ ಉದ್ದದ ತಂತಿಯನ್ನು ಅದರ ಸಿಂಬಿ (ಸುರುಳಿ)ಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ 22 Ω ದಷ್ಟು ಇದೆ. ಈ ತಂತಿಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರೆ ದೊರಕುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವುದೇ? ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ತಂತಿಯ/ಸುರುಳಿಯ ಅಗ್ರಗಳನ್ನು 220V ವಿಭವಾಂತರ ಇರುವ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ: ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ = 22 Ω

ವಿಭವಾಂತರ = 220V

ಅ: ಅಖಂಡ ತಂತಿಯ ಕುಂಡಲ

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{22} = 2200 \text{ watts}$$

ಬ: ಅರ್ಧ ತಂತಿಯ ಕುಂಡಲ

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(220)^2}{11} = 4400 \text{ watts}$$

ಅಂದರೇ, ತಂತಿಯನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚು ದೊರಕುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 2 : ಒಂದು 9 Ω ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೋಶವನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂದಿಗೆ 400 J ದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿಭಾಂತರ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ:

ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂದಿಗೆ 400 J ದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಅಂದರೇ

$$P = \frac{400 \text{ J}}{1 \text{ s}}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$400 = \frac{V^2}{9}$$

$$400 \times 9 = V^2$$

$$\therefore V = \sqrt{(400 \times 9)} = 20 \times 3 = 60 \text{ V}$$

ಉದಾಹರಣೆ 3: ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವ ಇಸ್ತ್ರೀಯನ್ನು ಉಚ್ಚ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿತ ಮಾಡಿದ್ದಾಗ 1100W ವಿದ್ಯುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿತ ಮಾಡಿದ್ದಾಗ 330W ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ನಿರ್ಧಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಆ ಸಮಯದ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಇಸ್ತ್ರೀಯನ್ನು 220V ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ವಿಭವಾಂತರ = 220 V

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ, P = (ಅ) 1100W; (ಬ) 330W

ಅ. P = V x I; P = 1100 W

$$I_1 = \frac{P}{V} = \frac{1100}{220} = 5\ A$$

ಬ. P = 330W

$$I_2 = \frac{P}{V} = \frac{330}{220} = 1.5\ A$$

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ರೋಧ} R_1 = \frac{V}{I_1} = \frac{220}{5} = 44\ \Omega$$

$$\text{ವಿದ್ಯುತ್ರೋಧ} R_2 = \frac{V}{I_2} = \frac{220}{1.5} = 146\ \Omega$$

ಉದಾಹರಣೆ 4: ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಂದು ಟಂಗಸ್ಟನ್ ದೀಪ (Bulb) ವನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೃಹೋಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು 220V ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತದೆ ಆರಂಭ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಒಂದು ಪಕ್ಷ 0.45A ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ದೀಪದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ದೀಪವು ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿರಬೇಕು? ಈ ದೀಪವನ್ನು 10 ತಾಸು ಉರಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಯುನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಖರ್ಚಾಗುವುದು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ವಿಭವಾಂತರ = 220 V

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ = 0.45 A

ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ (W)= ವಿಭವಾಂತರ (V) x ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ (I)

= 220 x 0.45 W

= 99 W

∴ ದೀಪವು 99W ದ್ದು ಇದ್ದಿರಬೇಕು.

10 ತಾಸುಗಳಲ್ಲಿ

99W x 10 h = 990 Wh

= 0.99 kWh

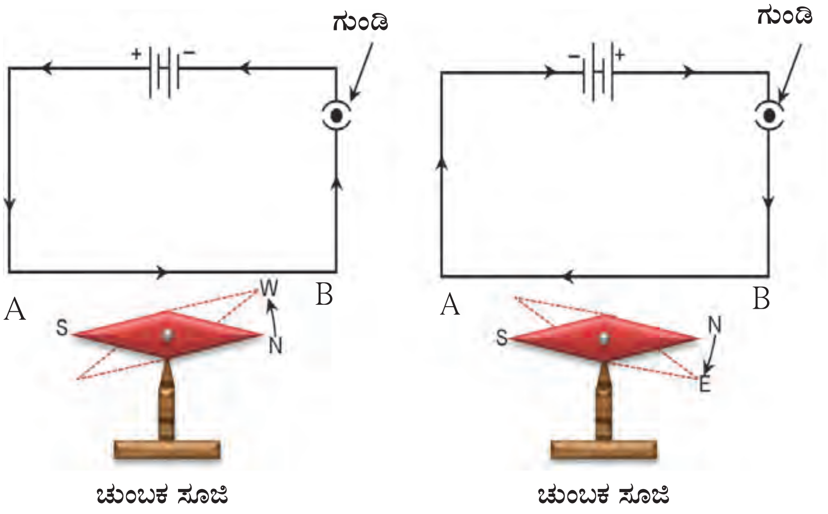
= 0.99 unit ದಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಖರ್ಚಾಗುವುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮ (Magnetic effect of electric current)

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಔಷ್ಣಿಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಾವು ಕಲಿತುಕೊಂಡೆವು. ಚುಂಬಕಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ, ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆ ಎಂದರೇನು, ಎಂಬುದನ್ನೂ ನಾವು ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣುವುದು ಸುರಸವೆನಿಸಬಲ್ಲದು?

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಆಕೃತಿ 4.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. A ಮತ್ತು B ಗಳ ಮಧ್ಯ ಜೋಡಣೆಯ ತಂತಿಗಳಿಗಿಂತ ದಪ್ಪ, ನೇರ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಆದರ ಹತ್ತಿರ ಚುಂಬಕ ಸೂಚಿ ಇಡಿರಿ. ಈಗ ಪರಿಪಥದ ಒತ್ತು ಗುಂಡಿ (ಕೀ)ಯನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು ಸೂಜಿಯ ದಿಶೆ ನೋಡಿರಿ. ಬಳಿಕ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ (ಹಾಕಿ) ಸೂಜಿಯ (ಮುಳ್ಳಿನ) ದಿಶೆಯನ್ನು ನೋಡಿರಿ. ಏನು ಕಾಣಿಸಿತು? ಈಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಜೋಡಣೆಯ ತಂತಿಗಳನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಜೋಡಿಸಿ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯ ಸ್ಥಿತಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆಯೇ ಹೇಗೆ?



4.5 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮ

ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮೇಲಿಂದ ನಾವು ಏನನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡೆವು? ತಂತಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥವೇ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಚುಂಬಕತ್ವ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ! ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಒಂದು ಚುಂಬಕವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು ಮತ್ತುಚಲಿಸುತ್ತ ಇಟ್ಟರೆ ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡು ಬರುವುದೆ? ಮನೋರಂಜಕವಾಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವವರಿದ್ದೇವೆ. ಕೊನೆಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಇವುಗಳ ತತ್ವ, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಅರಿತು ಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಪರಿಚಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದು

ಹಾನ್ಸ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಓರಸ್ಟೆಡ್
(1777–1851)

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಒಬ್ಬ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಂದು ಹಾನ್ಸ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಓರಸ್ಟೆಡ್ ಇವರು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯ ವನ್ನು ಎಸಗಿದರು. ಇಸ್ವಿ 1820ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಸಾಗಿದರೆ ತಂತಿಯ ಹತ್ತಿರದ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕೋನದಿಂದ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹಾಗೂ ಚುಂಬಕತ್ವದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅವರೇ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಹಾಕಿದರು. ಬಳಿಕ ಅದರೊಳಗಿಂದಲೇ ಇಂದಿನ ಮುಂದುವರಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ವಿಕಸಿತಗೊಂಡಿತು. ಅವರ ಸನ್ಮಾನಕ್ಕಾಗಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು 'ಓರಸ್ಟೆಡ್' (Oersted) ಎಂದು ಸಂಬೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

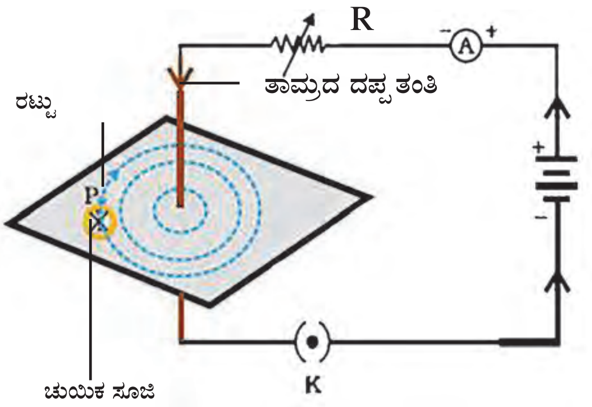
ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

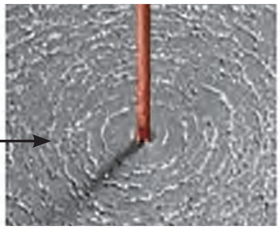
ಆಕೃತಿ 4.6ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಪರಿಪಥದ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ರಟ್ಟಿನೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋದ ತಾಮ್ರದ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ಯಾವಾಗ ದೊಡ್ಡ (ಸುಮಾರು 1 ಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಅಥವಾ ಅಧಿಕ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತದೆಯೋ, ಆಗ ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತ ಜಾಗ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಜಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಆ ದಿಶೆಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪೆನ್ಸಿಲಿನಿಂದ ತೋರಿಸಿರಿ.

(ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಬೇಕಾಗುವುದು, ಕೋಶಗಳು ಎಷ್ಟು ಬೇಕಾಗುವವು, ವಿಭವಾಂತರ ಎಷ್ಟು ಬೇಕಾಗುವುದು, ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಎಷ್ಟು ದಪ್ಪದಾಗಿರಬೇಕು. ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಗುರುಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ತದನಂತರ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಕೊಳ್ಳಿರಿ) ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯು ಸಂಕೇತಮಾನ್ಯ ದಿಶೆ ಆಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು- ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಏನು ತೋರಿ ಬರುತ್ತದೆ? ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿ (ಚುಂಬಕ ಮುಳ್ಳು)ಯನ್ನು ತಂತಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಇರಿಸಿದಾಗ ಏನು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ? ಈಗ ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿಯ ಬದಲಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೆರಕಲನ್ನು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪಸರಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ನೋಡಿರಿ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೆರಕಲು ತಂತಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ತುಳಾಕಾರದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೀಗೇಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

ಚುಂಬಕತ್ವ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವಿರಿ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೆರಕಲು ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಹರಡಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.



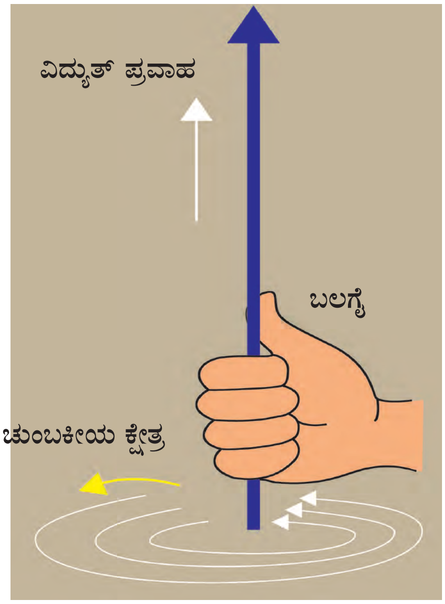


4.6 ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ಒಂದು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ತಂತಿಯ ಸುತ್ತ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೆ ತಂತಿಯಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುವಾಗ ಈ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಮಕೇಂದ್ರಿಯ ವರ್ತುಳಗಳು ತಂತಿಯಿಂದ ದೂರ ಹೋದಂತೆ ದೊಡ್ಡವು ಮತ್ತು ವಿರಳವಾಗಿ ತೋರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ನಿಯಮ (Right hand thumb rule)



4.7 ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ನಿಯಮ

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇದೊಂದು ಸುಲಭದ ನಿಯಮ ಇದೆ. ನೀವು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವನ್ನು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಹೆಬ್ಬೆರಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಉಳಿದ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿರಿ, ಬೆರಳುಗಳ ದಿಶೆ ಇದುವೇ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರರದ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳ ದಿಶೆ ಆಹುದು. (ಆಕೃತಿ 4.7)

ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.

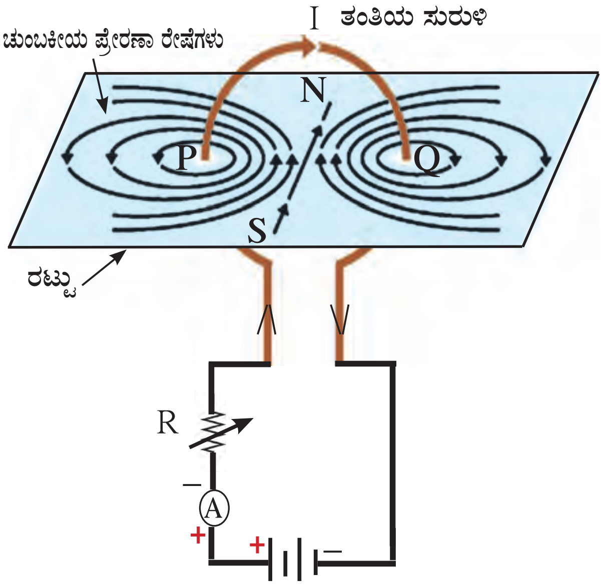
ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ನಿಯಮವನ್ನು ಮ್ಯಾಕ್ಸವೆಲ್‌ನ ಬಿರಡೆ ಸ್ಕ್ರೂ ನಿಯಮ (cork -screwrule) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ಏನಿದೆ ಬಿರಡೆ ಸ್ಕ್ರೂ ನಿಯಮ?

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಸುರುಳಿ (ಕುಂಡಲ)ಯೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ

ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕೇತ್ರದ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ನೋಡಿದೆವು. ಇದೇ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವನ್ನು ಒಂದು ಸುರುಳಿಯ (ಕುಂಡಲದ) ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಣಿಸಿ (ಬಗ್ಗಿಸಿ)ದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ಹೇಗೆ ಇರಬಲ್ಲವು?

ಆಕೃತಿ 4.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸುರುಳಿಯೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಹತ್ತಿರ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ನಾವು ಅದರಿಂದ ದೂರ ಸರಿದಂತೆ (ಹೋದಂತೆ) ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳ ಸಮಕೇಂದ್ರೀಯ ವರ್ತುಳಗಳು ದೊಡ್ಡವು ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಸುರುಳಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಂದಂತೆ ವರ್ತುಳಗಳು ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ ಅದರ ಕಂಸವನ್ನು ನೇರರೇಷೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು.



4.8 ತಂತಿಯ ಸುರಳಿಯೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ

ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳನ್ನು ಆಕೃತಿ 4.8ರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ P ಮತ್ತು Q ಈ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಆ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವು ಸುರುಳಿಯ ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು.

ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಿ ತಂತಿಯ ಸುರುಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಿಂದುವು ಸುರುಳಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರೇಕಣಾರೇಷೆಗಳು ಸುರುಳಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಆಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ತಂತಿಯೊಳಗಿಂದ ಸಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯು ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದೆವು. (ಆಕೃತಿ 4.6 ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ). ಇದರ ಅರ್ಥ ಹೀಗೆ ಇದೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ n ದಷ್ಟು ಸುತ್ತುಗಳು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ತಯಾರಾಗುವುದೋ, ಅದರ n ಪಟ್ಟು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ತಯಾರಾಗುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ) ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕಿ ಮಾಡಲು ಬರುವುದೇ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಚುಂಬಕ ಸೂಜಿ (ಮುಳ್ಳು)ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳ ದಿಶೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬರುವುದು.

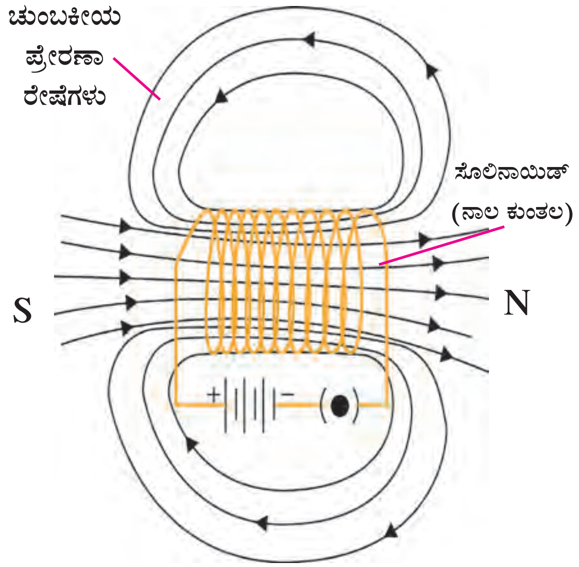
(ನಾಲ ಕುಂತಲ) ಸೊಲಿನಾಯಿಡ್‌ದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ. (Magnetic field due to a current in a solenoid)

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಆಚ್ಛಾದನೆಯುಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸುರುಳಿಯ ಮಾಲಿಕೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರೆ ಆ ರಚನೆಗೆ ನಾಲ ಕುಂತಲಸಿಂಬಿ (Solenoid) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಾಲ ಕುಂತಲದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದು ಹೋದರೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಆಕೃತಿ 4.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚುಂಬಕದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದೀರಿ, ನಾಲಕುಂತಲದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ನಾಲ ಕುಂತಲದ ಒಂದು ತೆರೆದ ತುಂದಿಯನ್ನು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಎರಡನೆಯ ತುದಿಯು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದಂತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ, ನಾಲ ಕುಂತಲದಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮಾಂತರರೇಷೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ, ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಇದುವೇ ಆದೆಂದರೆ, ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆಯ ನಾಲ ಕುಂತಲದ ಒಳಗಿನ ಪೊಳ್ಳಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕಡೆಗೆ ಸಮಾನವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೇನೆ ನಾಲಕುಂತಲದಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.



4.9 ನಾಲ ಕುಂತಲದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದು ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು

ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಂಡು ಒಯ್ಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆ (Force acting on a current carrying conductor in a magnetic field)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ತಾಮ್ರದ ಮೆತ್ತನೆಯ ತಂತಿ, ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ಪ್ರಬಲ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವುಳ್ಳ ನಾಲ ಚುಂಬಕ, ಇತ್ಯಾದಿ.

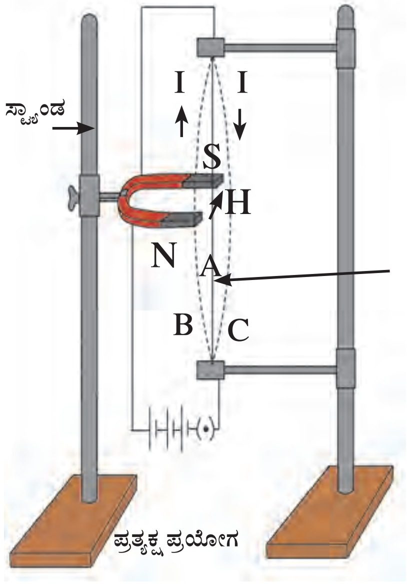
ಕೃತಿ: ಆಕೃತಿ 4.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ (ಸ್ತಂಭದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತನೆಯ ತಂತಿಯನ್ನು ನಾಲ ಚುಂಬಕದ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪರಿಪಥವನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಏನು ಕಂಡು ಬರುವುದು?

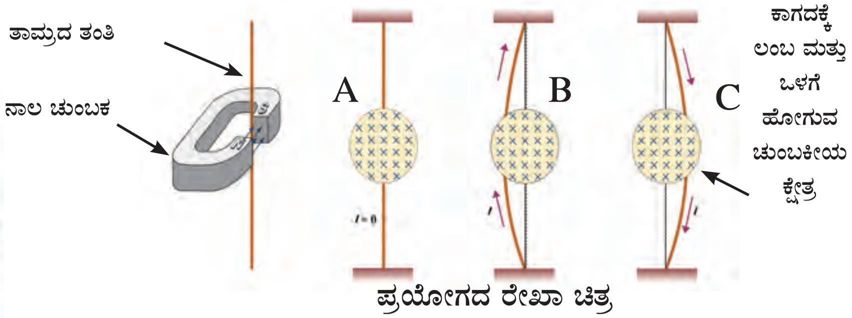
ಯಾವಾಗ ತಂತಿಯಲ್ಲಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲವೋ, ಆಗ ತಂತಿಯು ನೇರ ಇರುತ್ತದೆ, (ಸ್ಥಿತಿA) ಯಾವಾಗ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಆಗ ತಂತಿಯು ಬಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು C ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಅಂದರೆ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ತಂತಿಯ ಬಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದು B ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೇನೆ ತಂತಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಗಳ ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯು N ಕಡೆಯಿಂದ S ದ ಕಡೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ, (H). ಯಾವಾಗ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವುದೋ, ಆಗ ಆ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ ಚುಂಬಕವನ್ನು ಒಂದು ವೇಳೆ ಸರಿಯಾಗಿ ವಿರುದ್ಧ ಮಾಡಿದೆವು ಎಂದಾಗ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವನ್ನೂ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವನ್ನೂ ತಂದಾಗ ಏನು ಆಗಬಹುದು?

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ, ಅದೇಂದರೆ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಭಾವದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಹಾಗೂ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆ ಇವೆರಡರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಯೋಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕೂಡ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಏನೆಂದರೆ, ಯಾವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೋ, ಆಗ ಈ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ, ಇದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ?

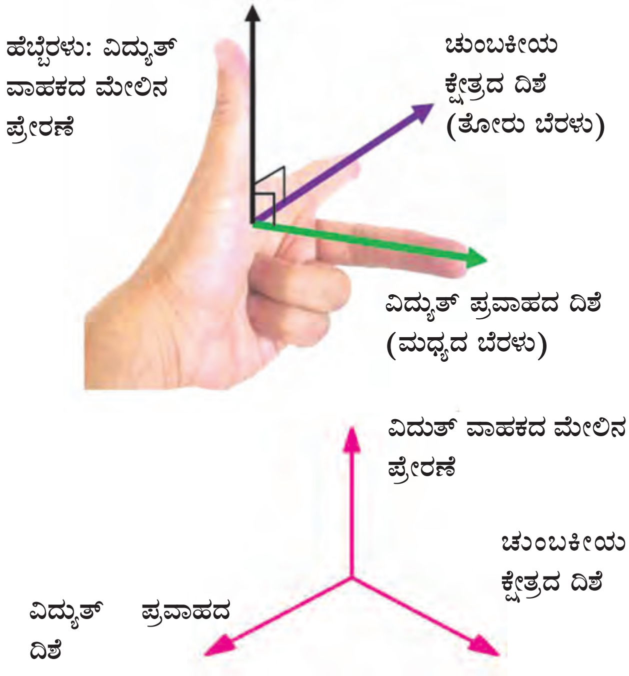




4.10 ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಂಡು ಒಯ್ಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆ.

ಫ್ಲೆಮಿಂಗದ ಎಡಗೈಯ ನಿಯಮ (Fleming's left hand rule)

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗಳನ್ನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಂಡೆವು ಮತ್ತು ಕಂಡು ಬಂದುದು ಹೀಗೆ, ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯು ಇವೆರಡರ ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಈ ಮೂರರ ದಿಶೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಾದಾ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಬದ್ಧಗೊಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ, ಆ ನಿಯಮವನ್ನೇ ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈಯ ನಿಯಮ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಎಡಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರು ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಲಂಬವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ತೋರು ಬೆರಳು ಒಂದು ಪಕ್ಷ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಹೆಬ್ಬೆರಳಿನ ದಿಶೆಯು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಕ್ಕುದರ್ಶಕ ಇರುತ್ತದೆ.



4.11 ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈಯ ನಿಯಮ

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

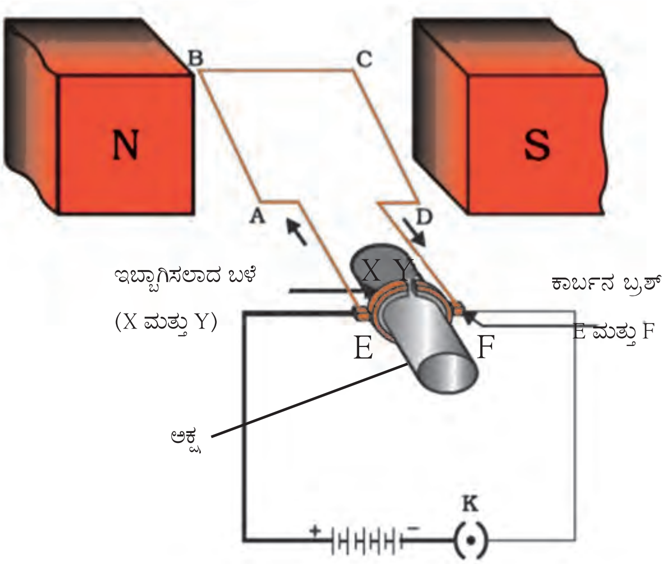
ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯ ದಿಶೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯನ್ನು ತಾಳೆಹಾಕಿನೋಡಿರಿ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (Electric Motor)

ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತುಂಟು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಆಗ ಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದೂ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದುದೂ ಇದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರ ಎಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರವೆಂದರೆ ವರದಾನವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಬೀಸಣಿಕೆ (ಫ್ಯಾನ), ಶೀತಕಪಾಟ (ಫ್ರಿಜ್), ಮಿಕ್ಸರ್, ಒಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ (ವಾಶಿಂಗ್ ಮಶೀನ್), ಗಣಕಯಂತ್ರ (ಕಾಂಪ್ಯೂಟರ್), ಪಂಪು ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಲಿತ್ರವು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು?

4.12 ದೈನಂದಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ

ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಲಿತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಆವರಣ ಇರುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಒಂದು ಆಯತಾಕೃತಿ ಕುಂಡಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಚುಂಬಕದ (ಉದಾ. ನಾಲಾಕೃತಿ ಚುಂಬಕದ) ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳ ನಡುವೆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅದರ AB ಮತ್ತು CD ಈ ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಇರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕುಂಡಲದ ಎರಡು ಅಗ್ರಗಳು X ಮತ್ತು Ÿ ಗಳನ್ನು ಇಬ್ಬಾಗಿಸಲಾದ ಬಳೆಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಳೆಯ ಈ ಎರಡು ಅರ್ಧಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧಕ ಕವಚವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಚಲಿತ್ರದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದು ಕೂಡ್ರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. X ಮತ್ತು Y ಅರ್ಧ ಬಳೆಗಳ ಹೊರಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಎರಡು ಸ್ಥಿರವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್ (E ಮತ್ತು P) ಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.



4.13 ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ : ತತ್ವ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು E ಮತ್ತು Fಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್‌ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಕುಂಡಲದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ ಕುಂಡಲದ AB ಈ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು A ದಿಂದ B ಕಡೆಗಿನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಯು N ಧ್ರುವದ ಕಡೆಯಿಂದ Sಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವು AB ಈ ಶಾಖೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಿ ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಎಡಗೈಯ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರ AB ಈ ಶಾಖೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ದಿಶೆಯಿಂದ ನೂಕುತ್ತದೆ. CD ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ABಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಆ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಮೇಲಿನ ದಿಶೆಗೆ ನೂಕುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕುಂಡಲ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಅರ್ಧ ಪರಿಚಲನ ಆಗುತ್ತಲೇ ಬಳೆಯ ಇಬ್ಬಾಗಿಸಲಾದ ಭಾಗ X ಮತ್ತು Y ಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್ F ಮತ್ತು E ಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ DCBA ಆಗಿ ಹರಿಯ ತೊಡಗುತ್ತದೆ ಅದರಿಂದ DC ಈ ಶಾಖೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಿನ ದಿಶೆಯಿಂದ ಮತ್ತು BA ಈ ಶಾಖೆಯ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನ ದಿಶೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕುಂಡಲವು ಮುಂದಿನ ಅರ್ಧ ಸುತ್ತುವಿಕೆ ಸುತ್ತಿನ ಪರಿಚಲನವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ದಿಶೆಯಿಂದಲೇ ಪೂರ್ಣಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರ್ಧ ಸುತ್ತಿನ ಬಳಿಕ ಕುಂಡಲದೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯು ವಿರುದ್ಧ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕುಂಡಲ ಹಾಗೂ ಅಕ್ಷ ಒಂದೇ ಅಂದರೆ ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳುಗಳ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಿಂದ ತಿರುಗುತ್ತ ಇರುತ್ತವೆ.

ವ್ಯವಹಾರಿಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಲಿತ್ರಗಳು ಇದೇ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಲಿಯಲಿರುವಿರಿ.

ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ

ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್‌ಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಲಾಗತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಏನು? ಈ ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವರ್ಕಶಾಪಿಗೆ ಭೆಟ್ಟಿ ಕೊಡಿರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರದ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

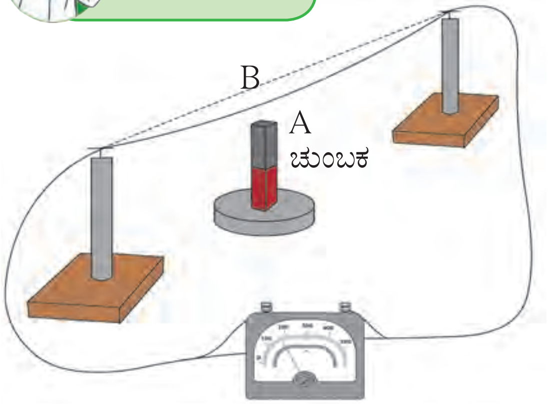
ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರವರ್ತನ (Electromagnetic Induction)

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದಾಗಿದೆ ಅದೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವನ್ನು ಹೀಗೆ ಇಟ್ಟದ್ದರೆ ಅದರೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇದ್ದರೆ, ಆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕಾರ್ಯ ನಿರತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಚಲನವಲನವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದರೆ ಅಂದರೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಸುತ್ತಲಿನ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಆಗ ಏನಾಗುವುದು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಉತ್ತರವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರೆಡೆ ಎಂಬ ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಇಸ್ವಿ 1831ರಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾರಡೆ ಇವರು ಚಲಿಸುವ ಚುಂಬಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ : ನಾವು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (electrical motor) ಯಂತ್ರದ ತತ್ವವು ಯಾವುದಿದೆಯೋ, ಅದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಒಂದು ಸಂವೇದನಶೀಲ ಉಪಕರಣ ಇದೆ, ಅದೇ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋ ಮೀಟರ. ಇದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದು. ಚುಂಬಕದ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಂತೆ ಕೂಡ್ರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಯಾವಾಗ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ (ಉದಾ. 1 ಮಿಲಿಆ್ಯಂಪಿಯರ್ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಕುಂಡಲದೊಳಗಿಂದ ಹರಿದಾಗ ಕುಂಡಲದ ಪರಿವಲನವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿವಲನವು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ವ್ಹೋಲ್ಟಮೀಟರ ಮತ್ತು ಆ್ಯಮಿಟರಗಳು ಕೂಡ ಇದೇ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತವೆ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋ ಮೀಟರದ ಮೇಲಿನ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಶೂನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನುಸಾರ ಮುಳ್ಳು ಶೂನ್ಯದ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳತ್ತ ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

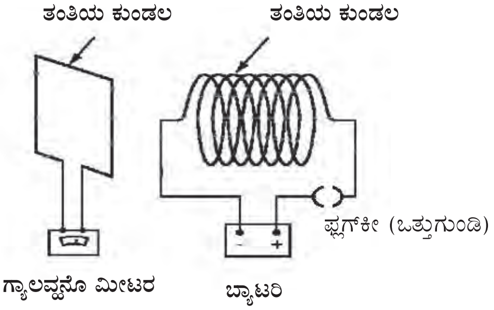
4.14 ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ



4.15 ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಇಟ್ಟಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 4.15ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕಲೆ ಹಾಕಿರಿ, ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮಮೀಟರವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಹತ್ತರವೇ ಕೆಳಗೆ ಚುಂಬಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಉತ್ತರ ಅಥವಾ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಇರುವಂತೆ ಚುಂಬಕವನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ. ಈಗ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ತಂತಿಯನ್ನು A⟶B ಯಂತೆ ಅಲುಗಾಡುವಂತೆ ಇಟ್ಟರೆ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದ ಮುಳ್ಳು ವಿಚಲಿತವಾಗಿದ್ದುದು ಕಾಣುವುದು ಇದುವೇ ಫ್ಯಾರೆಡೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರವರ್ತನ, ಈಗ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಚುಂಬಕವನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಈಗಲೂ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದಲ್ಲಿಯ ಮುಳ್ಳು ವಿಚಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

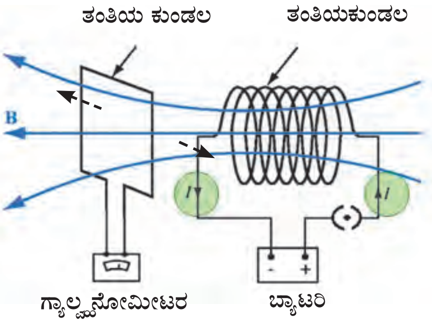


4.16 (ಅ) ಕುಂತಲದಲ್ಲಿಂದ ವಿದ್ಯುತ ಧಾರೆ ಪ್ರವಾಹಿತ ಅಥವಾ ಖಂಡಿತ ಮಾಡಿದಾಗ

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಆಕೃತಿ 4.16 (ಅ) ದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಪರಿಪಥವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿರಿ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತೆರಿದಿಟ್ಟು ಶೂನ್ಯ ಮಾಡಲು ತಕ್ಷಣವೇ ಕುಂಡಲದ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿಯ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದ ಮುಳ್ಳು ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಕೂಡಲೆ ವಿಚಲಿತವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಶೂನ್ಯದ ಕಡೆಗೆ ಬರುವುದು. ಸುರುಳಿಯೊಳಗಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದ ಮುಳ್ಳು ಎರಡನೆಯ ಬದಿಗೆ ಕೂಡಲೆ ವಿಚಲಿತವಾಗಿ ಶೂನ್ಯದ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತದೆ.

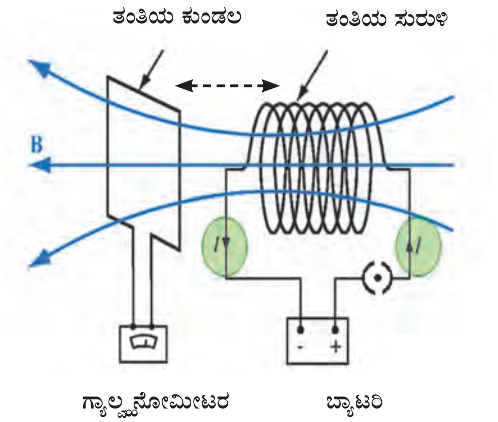
ಈಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸುರುಳಿ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಸುರಳಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬರೇಷೆಯಲ್ಲಿ (ಆಕೃತಿ 4.16 ಬ) ಅದರಂತೆ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿಂದ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಹತ್ತಿರ ಮತ್ತು ದೂರ ಅಲುಗಾಡಿಸಿದರೆ (ಆಕೃತಿ 4.16ಕ) ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದ ಮುಳ್ಳು ವಿಚಲಿತ ಆಗುತ್ತದೆ, ಅಂದರೇ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.



4.16 (ಬ) ಸುರುದೊಳಿಗಿನ ವಿದ್ಯುತ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಸುರುಳಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬರಷೆಯಲ್ಲಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿದಾಗ

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಏನು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ?

ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟರೂ ಸುರಳಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಗ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕುಂಡಲದ ಎದುರಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ಹಿನ್ನುಲಾಗುವುದೋ, ಅಷ್ಟು ಗ್ಯಾಲ್ವನೋ ಮೀಟರದ ಮುಳ್ಳಿನ ವಿಚಲನೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಆಗುತ್ತದೆ ಸುರುಳಿಯೊಳಗಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕುಂಡಲದಕಡೆಗೆ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸರಿಸಿದಾಗಲೂ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.



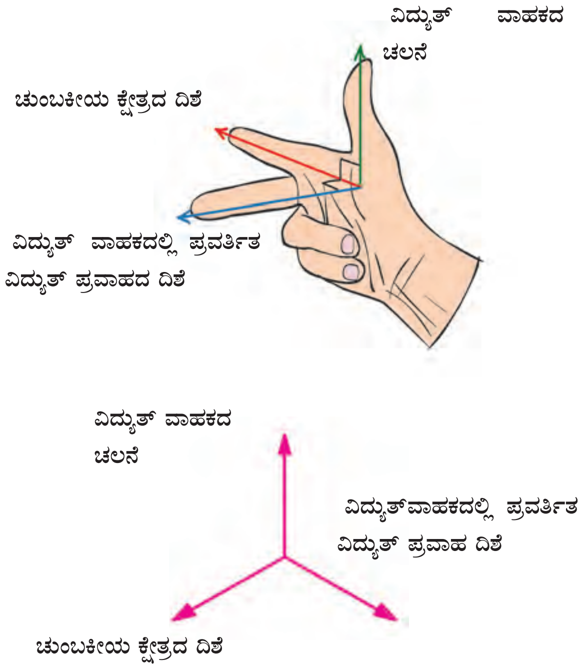
4.16 (ಕ) ಸುರುಳಿದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಸುರಳಿಯ ಅಕ್ಷರವೆ ಸುರಳಿಯಿಂದ ಸಮಿಪ ಮತ್ತು ದೂರ ಅಲುಗಡಿಸಿದಾಗ

ಫ್ಯಾರಡೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವರ್ತನದ ನಿಯಮ

ಸುರುಳಿಯೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಟ್ಟೊಡನೆ ಅಥವಾ ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಇಂತಹ ಪ್ರವರ್ತನೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕುಂಡಲ ಮುಂದಿನಿಂದ ಬದಿಗೆ ಸರಿಸುವಾಗಲೂ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವರ್ತನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಕುಂಡಲದೊಳಗಿಂದ ಹೋಗುವ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆದೊಡನೆ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಪ್ರವರ್ತಿತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಫ್ಯಾರೆಡೆಯ ಪ್ರವರ್ತನದ ನಿಯಮ ಎಂದ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಪ್ರವರ್ತಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈಯ ನಿಯಮ (Fleming's right hand rule)

ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದಲ್ಲಿ (ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿಯ) ಪ್ರವರ್ತಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಯಾವಾಗ ಇರುವುದು? ಯಾವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆಯು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗೆ ಲಂಬ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರವರ್ತಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈಯ ನಿಯಮದ ಉಪಯೋಗ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ತೋರು ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಚಾಚಿರಿ ಅಂದರೆ ಅವು ಒಂದಾಕ್ಕೊಂದು ಲಂಬ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. (ಆಕೃತಿ 4.17) ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬಲಗೈಯ ಹೆಬ್ಬೆರಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದ ಚಲನೆಯ ದಿಶೆ, ತೋರು ಬೆರಳು ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಶೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮಧ್ಯದ ಬೆರಳು ಪ್ರವರ್ತಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಶೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು 'ಫ್ಲೆಯಿಂಗನ ಬಲಗೈಯ ನಿಯಮ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.



4.17 ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈಯ ನಿಯಮ

ಪರಿಚಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರದ್ದು

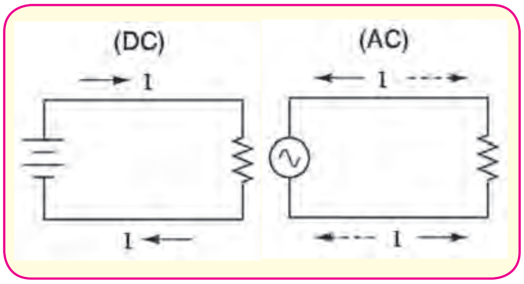
ಮೈಕೆಲೆ ಫ್ಯಾರೆಡೆ (1791-1867) ಪ್ರಯೋಗಶೀಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಗಿದ್ದರು. ಅವರ ಅಧಿಕೃತ ಶಿಕ್ಷಣ ಆಗಿದ್ದಿರಲಿಲ್ಲ. ಬುಕ್ ಬೈಂಡಿಂಗದ ಒಂದು ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಮಾಯಕೆಲ್ ಕೆಲಸಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡನು. ಅಲ್ಲಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತ ಓದುತ್ತ ಅವನಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿರುಚಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ದಲ್ಲಿಯ ಹಂಫ್ರೆ ಡೇವ್ಹಿ ಅವರು ಅವನನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಸಹಾಯಕ ಎಂದು ನಿಯುಕ್ತಿ ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅವರು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರವರ್ತನದ ನಿಯಮವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದರು. ಅದರಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನೂ ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆದರು. ಅದೆಷ್ಟೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಅವರಿಗೆ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ಮುಂದಾದವು, ಆದರೆ ಫ್ಯಾರೆಡೆ ಅವರು ಇಂತಹ ಸನ್ಮಾನಗಳನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಿದರು.

ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ನೇರ ಪ್ರವಾಹ (Alternating Current (AC) and Direct Current (DC)

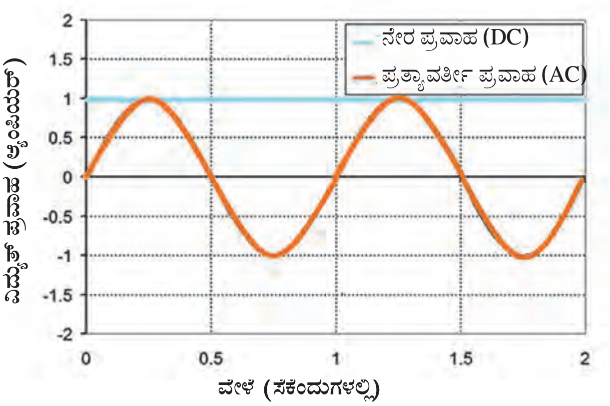
ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶದಿಂದ ಬರುವ ಪರಿಪಥದೊಳಗಿಂದ ಹರಿಯುವ ಮತ್ತು ಮತ್ತೆ ಕೋಶದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಂತಹ ಒಂದು ದಿಶೆಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ಆಂದೋಲನ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಪರಿಚಿತರಾದೆವು. ಇಂತಹ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ನೇರ ಪ್ರವಾಹ (Direwct Current : DC) ಮತ್ತು ಇದರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಯಾವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದಿಶೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಾನ ಕಾಲಾವಧಿಯ ನಂತರ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆಯೋ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹ (Alternating Currant: AC) ಎಂದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

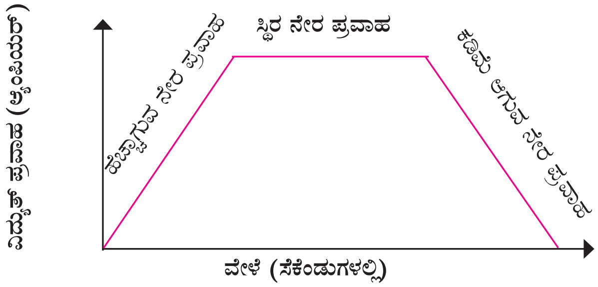
ನೇರ ಪ್ರವಾಹವು ಹೆಚ್ಚು ಆಗ ಬಲ್ಲುದು, ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲೂ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಆಂದೋಲನೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಆಕೃತಿ 4.19 ರಲ್ಲಿ ಆಲೇಖದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹವು ಆಂದೋಲನವಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ ಆಗಿದೆ ಆಲೇಖನದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅದು ಒಂದು ದಿಶೆಯಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಅದಾದನಂತರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಶೂನ್ಯ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮತ್ತೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಶೂನ್ಯ ಆಗುತ್ತದೆ. (ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಎಂಬ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.) ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಆಂದೋಲನ ಕಾಲಕ್ಕನುಸಾರ ವಕ್ರೀಯ ನಾಗ ಮುರಿಗೆಯ) ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಈ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ ನೇರ ಪ್ರವಾಹವು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹವು ಆವರ್ತೀ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ನೇರ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.



4.18 ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ನೇರ ಪ್ರವಾಹ ಪರಿಪಥ





4.19 ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಮತ್ತು ನೇರ ಪ್ರವಾಹ ಇವುಗಳ ಆಲೇಖ

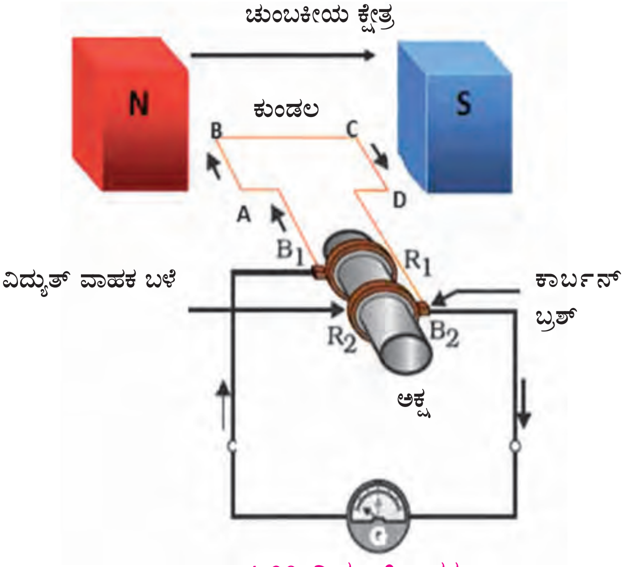
ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಚಕ್ರವು $\frac{1}{50}$ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂದರೇನ 0.02 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತನೆಯು 50Hz ದಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೂರದ ವರೆಗೆ ಒಯ್ಯುವಾಗ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸುವುದು ಲಾಭದಾಯಕ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿ ಸಾಗಿಸುವಿಕೆ (Transmission) ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಮನೆ ಬಳಕೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪೂರೈಕೆಯು ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹದ್ದು (AC) ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದೇವೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ (Electric Generator)

ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರರ್ವನದ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದಂತಹ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು ಅದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಮಾಣ ಅಲ್ಪವಾಗಿ ಇದ್ದಿತು ಆದರೆ ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಮಾನವನ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬೃಹತ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ ಕುಂಡಲದ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಖಾಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ ನಿರ್ಮಿತಿಗಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 4.20ರಲ್ಲಿ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ABCD ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅದನ್ನು ಚುಂಬಕೀಯ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಅಗ್ರ, R_1 ಮತ್ತು R_2 ಗಳನ್ನು ಈ ಎರಡು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ಬಳೆಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್ ಗಳ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಬಿಗಿದು ಕೂಡ್ರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಳೆ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷದ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದ ಆಚ್ಛಾದನೆ ಇರುವುದು ಅಕ್ಷವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಅದರಿಂದ ಕುಂಡಲ ABCD ಇದು ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. B_1, B_2 ಈ ಸ್ಥಿರ ಕಾರ್ಬನ್ ಬ್ರಶ್‌ಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಗ್ಯಾಲ್ವನೋ ಮೀಟರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿಯ ವಹನ ದಿಶೆಯ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಅಕ್ಷವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ AB ಶಾಖೆಯು ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು CD ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ (ಅಂದರೇನೆ ABCD ಈ ಕುಂಡಲವು ಗಡಿಯಾರದ ಮುಳ್ಳುಗಳ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗ ತೊಡಗುತ್ತದೆ). ಫ್ಲೆಮಿಂಗನ ಬಲಗೈಯ ನಿಯಮದಂತೆ AB ಮತ್ತು CD ಈ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತನದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ, ಅದು A B ಮತ್ತು CD ಈ ದಿಶೆಯಿಂದ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ A→B→C→D ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ (ಆಕೃತಿ 4.20ರಲ್ಲಿ ಬಾಣಗಳ ದಿಶೆಯಿಂದ). ಮುಂದಿನ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ B_2 ಕಡೆಯಿಂದ ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರದಲ್ಲಿಂದ B_1 ಕಡೆಗೆ ಹೀಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷ ABCD ಇದೊಂದು ಕುಂಡಲದ ಬದಲಿಗೆ ಅನೇಕ ಸುತ್ತುಗಳುಳ್ಳ ಕುಂಡಲವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟುಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅರ್ಧ ಪರಿವಲನದ ನಂತರ AB ಶಾಖೆಯ CDಯ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು CD ಶಾಖೆಯು AB ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಪ್ರವರ್ತಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು D→C→B→A ಹೀಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. BA ಈ ಶಾಖೆಯು ಮಾತ್ರ ಬಳೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಸತತವಾಗಿ B_1 ಈ ಬ್ರಶ್‌ದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು DC ಶಾಖೆಯು B_2 ಬ್ರಶ್‌ದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ B_1 ಕಡೆಯಿಂದ B_2 ದ ಕಡೆಗೆ ಅಂದರೇನೆ ಮೊದಲಿನ ಅರ್ಧ ಪರಿವಲನದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅರ್ಧ ಪರಿವಲ್ಯದನಂತರ ಇದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಪ್ರವಾಹವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದುವೇ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಜನಕವು (AC Generator) ಆಹುದು.



4.20 ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ

ನೇರ ಜನಕ (DC Generator) ತಯಾರಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ? ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ದಿಶೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಆದಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕಕ್ಕಾಗಿ ಇಬ್ಭಾಗಿಸಲಾದ ಬಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಿತೋ, ಅದರಂತೆಯೇ ಒಂದು ಇಭ್ಭಾಗಿಸಿದ ಬಳೆಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಕೂಡ್ರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕುಂಡಲದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ಒಂದು ಶಾಖೆಯು ಸತತವಾಗಿ ಒಂದು ಬ್ರಶ್‌ದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವ ಶಾಖೆಯು ಸತತವಾಗಿ ಎರಡನೆಯ ಬ್ರಶ್‌ದ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಜನಕಕ್ಕೆ ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಜನಿತ್ರ (DC Generator) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಮೇಲೆ ವರ್ಣಿಸಲಾದ ನೇರ ಜನಕದ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಆದಾದ ಬಳಿಕ ಅಕ್ಷವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ನೇರ ಪ್ರವಾಹವು ಹೇಗೆ ದೊರಕುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗದ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ಅದರ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. ಕರಗುವ ತಂತಿ, ಸುವಾಹಕ ಪದಾರ್ಥ, ರಬ್ಬರಿನ ಗವಸಣಿಕೆ (ಕಾಲುಚೀಲ), ಜನಕ (ವಿದ್ಯುತ್)

ಆ. ವ್ಹೋಲ್ಟ ಮೀಟರ, ಆ್ಯಮಿಟರ, ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ, ಥರ್ಮಾಮೀಟರ

ಇ. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಶ್ರವಣಯಂತ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ, ಚುಂಬಕ

2. ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಹೇಳಿರಿ. ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಆಕೃತಿ ತೆಗೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.

ಅ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (ಮೋಟರ) ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕ ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ)

3. ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರವರ್ತನ ಎಂದರೆ -

ಅ. ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವು ಜಾಗೃತಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಆ. ಕುಂಡಲದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹೋಗಿದ್ದರಿಂದ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು.

ಇ. ಚುಂಬಕ ಮತ್ತು ಕುಂಡಲ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಗತಿಯಿಂದ ಕುಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು.

ಈ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ (ಮೋಟರ)ದಲ್ಲಿ ಕುಂಡಲವು ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವುದು.

4. ಭೇದ ಹೇಳಿರಿ-ಪ್ರತ್ಯಾವರ್ತೀ ಜನಕ ಮತ್ತು ನೇರ ಜನಕ

5. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ? ಆಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ಣನೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಅ.ವಿದ್ಯುತ್ ಚಲಿತ್ರ ಬ. ಗ್ಯಾಲ್ವನೋಮೀಟರ

ಕ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕ (ನೇರ) ಡ. ವ್ಹೋಲ್ಟಮೀಟರ

6. ಲಘು ಪರಿಪಥವು ಯಾವುದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತದೆ? ಅದರಿಂದ ಏನು ಪರಿಣಾಮ ಆಗುತ್ತದೆ?

7. **ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಮಾಡುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಧಾತುವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಆ. ಉಷ್ಣತೆ ನಿರ್ಮಾಣಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಉದಾ.ಇಸ್ತ್ರೀ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆ, ಬಾಯಲರಗಳಲ್ಲಿ ನೈಕ್ರೋಮ್‌ದಂತಹ ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ,ಶುದ್ಧಧಾತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಇ. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಗಣೆಗಾಗಿ ತಾಮ್ರದ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು Joule ಬದಲು kWh ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

8. **ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ವಿಧಾನವು ಉದ್ದ, ಸರಳ (ನೇರ) ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ ತಂತಿಯ ಹತ್ತಿರದ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವರ್ಣಿಸುತ್ತದೆ? ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅ. ತಂತಿಗೆ ಲಂಬ ನೇರ (ಸರಳ) ರೇಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿಂದ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

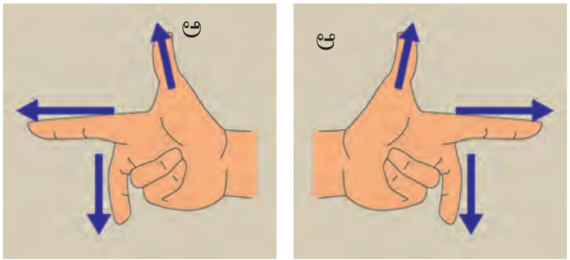
ಆ. ತಂತಿಗೆ ಸಮಾಂತರ, ತಂತಿಯ ಎಲ್ಲ ಬದಿಗಳಿಂದ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಇ. ತಂತಿಗೆ ಲಂಬ ಮತ್ತು ತಂತಿಯಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುವ ಇಂತಹ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾ ರೇಷೆಗಳು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

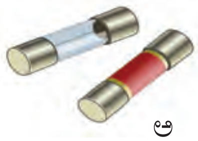
ಈ. ಸಮಕೇಂದ್ರಿಯ ವರ್ತುಳಾಕಾರ, ತಂತಿಗೆ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ತಂತಿಗೆ ಲಂಬ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರೇರಣಾರೇಷೆಗಳು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

9. **ನಾಲ ಕುಂತಲ ಅಂದರೇನು? ಅದರ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಚುಂಬಕದ ಚುಂಬಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಆಕೃತಿ ತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.**

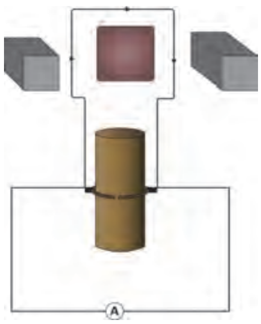
10. **ಆಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಳಿ ಸಂಕಲ್ಪನೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.**



11. **ಕೆಳಗಿನ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.**


ಅ

ಆ

ಇ


12. **ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ**

ಅ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಪಥದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತಾ ಶಕ್ತಿ 100W ದಷ್ಟು ದರದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ 3 A ದಷ್ಟು ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ? ಹಾಗಾದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧ ಎಷ್ಟು Ω ಇರುವುದು?

ಉತ್ತರ : 11 Ω

ಆ. ಎರಡು ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಬಲ್ಬುಗಳು 220V ದಷ್ಟು ವಿಭವಾಂತರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ, ಅವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು 100W ಮತ್ತು 60W ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವು ಇವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವು ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದ್ದರೆ ಮುಖ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕದಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಉತ್ತರ: 0.72A.

ಇ. ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡುವುದು? 500W ದ ಟಿ.ವಿ ಸೆಟ್ 30 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ, ಏನು 600W ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆ 20 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ?

ಉತ್ತರ: ಟಿ.ವಿ. ಸೆಟ್ಟು

ಈ. 1100W ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಇಸ್ತ್ರೀಯನ್ನು ದಿನಾಲು 2 ತಾಸು ಬಳಸಿದಾಗ ಏಪ್ರೀಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಖರ್ಚು ಬರುವುದು? (ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಒಂದು ಯುನಿಟ್ ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ 5 / ರೂ ಪಾವತಿ ಮಾಡಉತ್ತದೆ?

ಉತ್ತರ : 330

ಉಪಕ್ರಮ: :

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

IHVICJ

5. ಉಷ್ಣತೆ

- ಗುಪ್ತಅಥವಾ ಅಪ್ರಕಟ ಉಷ್ಣತೆ
- ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ
- ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ
- ಪುನರ್ಹಿಮಾಯನ (ಪುನಃ ಹಿಮ ಸಂಘಟನೆ)
- ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು, ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ?
2. ಉಷ್ಣತಾ ಸಂಕ್ರಮಣದ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಎಷ್ಟು ಮತ್ತು ಅವು ಯಾವುವು?

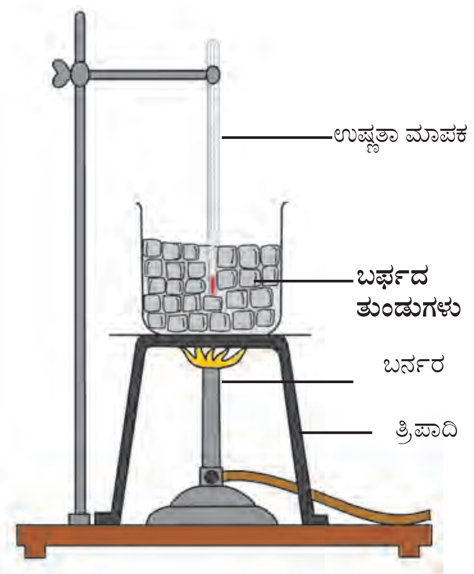
ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾ ಸಂಕ್ರಮಣದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆ. ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳ, ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳ ಆಕುಂಚನ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಕೈಕೊಂಡು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅಪ್ರಕಟ ಉಷ್ಣತೆ, ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ, ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುನಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ ಇವೆಲ್ಲ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಅಪ್ರಕಟ ಉಷ್ಣತೆ ಅಥವಾ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ (latent heat)

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

1. (ಆಕೃತಿ 5.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ) ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫದ ಕೆಲವು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
2. ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕದ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಬರ್ಫದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಇಟ್ಟು ತಾಮಾಪಕದಿಂದ ಬರ್ಫದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.
3. ಬರ್ಫದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತ್ರಿಪಾದಿಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.
4. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಒಂದು ಮಿನಿಟಿನ ಅಂತರದಿಂದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
5. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬರ್ಫವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗತೊಡಗುವುದು, ಬರ್ಫವು ಕರಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬರ್ಫ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಲಕುತ್ತ ಇರಿ.
6. ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದ ನಂತರವೂ ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿರಿ.
7. ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ವೇಳೆ (ಸಮಯ) ಇವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಆಲೇಖವನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.



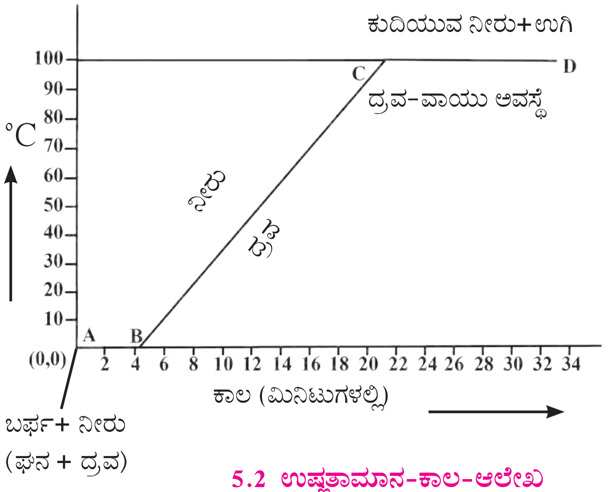
5.1 ಗ.ಪ್ತೋಷ್ಣತೆ

ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬರ್ಫದ ಎಲ್ಲ ತುಂಡುಗಳ ನೀರು ಆಗುವದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ 0^0C ದಷ್ಟೇ ಇರುವುದು ಪೂರ್ತಿ ಬರ್ಫದಿಂದ ನೀರು ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು 100^0C ದ ಇವರೆಗೆ ಹೋಗುವುದು. ಈ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ರೂಪಾಂತರ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಗಿಯಲ್ಲಿ ಆಗತೊಡಗುತ್ತದೆ, ಎಲ್ಲ ನೀರು ಉಗಿಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಪಾನವು 100^0C| ದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುವುದು. ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಸರಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಆಲೇಖವು ಆಕೃತಿ 5.2 ದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇರುವುದು.

ಈ ಆ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ರೇಖ AB ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ, ಬರ್ಫವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ 0^0C ದಲ್ಲಿ ಬರ್ಫವು ಕರಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬರ್ಫವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಈ ಶೋಷಣೆಯು ಬರ್ಫವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವವರೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಧ್ಯ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಬರ್ಫವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವುದೋ, ಆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಬರ್ಫದ ಕರಗುವ ಬಿಂದು (ದ್ರವಣಾಂಕ) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪದಾರ್ಥವು ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪದಾರ್ಥ ಅಂದರೇನೇ ಇಲ್ಲಿ ಬರ್ಫವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಹೀಗೆ ಶೋಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯು ಪರಮಾಣು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಂಧವನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸಿ ಘನದಿಂದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಮಾಡುವುದರ ಸಲುವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಘನದಿಂದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ, ಅದಕ್ಕೆ ಕರಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ (ಅಪ್ರಕಟ ಉಷ್ಣತೆ) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.



5.2 ಉಷ್ಣತಾಮಾನ-ಕಾಲ-ಆಲೇಖ

ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದಾಗ ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ, ಆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕರಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ (Specificlatent heat of Metting) **ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

ಬರ್ಫವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆದಬಳಿಕ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಆಗತೊಡಗುತ್ತದೆ, ಅದು 100^0C ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ರೇಖ BC ಇದು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ 0^0C ದಿಂದ 100^0C ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಾದ ಬಳಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೂ ಮಾತ್ರ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೋಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ಉಷ್ಣತೆಯು ಈ ದ್ರವದಲ್ಲಿಯ ಅಣುಗಳ ಬಂಧವನ್ನು ಕಡಿಯಲು ಮತ್ತು ದ್ರವವು ವಾಯುರೂಪ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ದ್ರವದ ರೂಪಾಂತರ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯು ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ (ಬಾಷ್ಪದಲ್ಲಿ) ರೂಪಾಂತರ ಆಗುವುದೋ ಆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಶೋಷಿಸಲಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಾಷ್ಪನದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ (ಅಪ್ರಕಟ ಉಷ್ಣತೆ) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸ್ಥಿರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಶೋಷಿಸಲ್ಪಡುವುದೋ, ಆ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಬಾಷ್ಪನದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ (Specificlatent heat of Vaporisiation) **ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.**

ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ, ಅದರಂತೆಯೇ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಹವೆಯ ಒತ್ತಡವು ಸಮುದ್ರದ ಸಂಪಾಟಿಯ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ ಕರಗುವ ಬಿಂದು, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಗಳೂ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಸಪಾಟಿಯ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಪದಾರ್ಥಗಳು	ಕರಗುವ ಬಿಂದು ^{0}C	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ^{0}ಇ	ಕರಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ		ವಾಷ್ಪನದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತ	
			kJ/kg	cal/g	kJ/kg	cal/g
ನೀರು/ಬರ್ಫ	0	100	333	80	2256	540
ತಾಮ್ರ	1083	2562	134	49	5060	1212
ಇಥಿಲ್ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್	–117	78	104	26	8540	200
ಬಂಗಾರ	1063	2700	144	15.3	1580	392
ಬೆಳ್ಳಿ	962	2162	88.2	25	2330	564
ಸೀಸು	327.5	1749	26.2	5.9	859	207

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಈ ಸಂಕಲ್ಪನೆಯು ವಾಯುವು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದ್ರವವು ಘನದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದೇ?
2. ದ್ರವವು ಘನದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ವಾಯುವು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಏನು ಆಗುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು?

ಪುನರ್ಹಿಮಾಯನ (ಪುನಃ ಹಿಮ ಸಂಘಟನೆ) (Regelation)

ಬರ್ಫದ ಗೋಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಬರ್ಫವನ್ನು ಹೆರೆದು (ಚೂರು ಮಾಡಿ) ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಕೈಯಿಂದ ಒತ್ತಿ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೆರೆದ ಬರ್ಫವು ಮತ್ತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಗೋಲಿ ಹೇಗೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ? ಬರ್ಫದ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಕೆಲ ಸಮಯದ ಬಳಿಕ ಆ ತುಂಡುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಯಾವುದರಿಂದ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ?

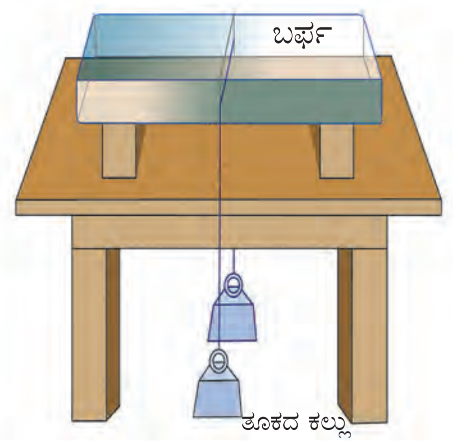
ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಬರ್ಫದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಚಪ್ಪಡಿ ಜಿನುಗಾದ ತಂತಿ, ಎರಡು ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ:

1. ಆಕೃತಿ 5.3ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡದ ಮೇಲಿಡಿರಿ.
2. ಒಂದು ತಂತಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎರಡು ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿ ಮೇಲಿಡಿರಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ಏನು ಘಟಿಸುತ್ತದೆ?

ತಂತಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ತೂಕದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದಾಗ ತಂತಿಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತ ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ಕೆಲ ಹೊತ್ತಿನ ಬಳಿಕ ಅದು ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬರ್ಫವು ಇಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಒತ್ತಡದಿಂದ ಬರ್ಫಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಹಿಂತೆಗೆದೊಡನೆ ಅದು ಮತ್ತೆ ಬರ್ಫ ಆಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪುನರ್ಹಿಮಾಯನ ಅಥವಾ ಪುನಃ ಹಿಮ ಸಂಘಟನೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒತ್ತಡದಿಂದ ಬರ್ಫದ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಶೂನ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 0^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಬರ್ಫವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿತ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದೊಡನೆಯೇ ಕರಗುವಬಿಂದು ಮೊದಲಿನಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 0^0C ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಮತ್ತೆ ಬರ್ಫದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿತ ಆಗುತ್ತದೆ.



5.3 ಪುನರ್ಹಿಮಾಯನ

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫದ ಚಪ್ಪಡಿಯೊಳಗಿಂದ ತಂತಿಯು ಹೊರ ಬರುವುದು . ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬರ್ಫವು ತುಂಡಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ?
2. ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯು ಪುನರ್ಹಿಮಾಯನದೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ?
3. ಸಮುದ್ರ ಸಪಾಟಿಯಿಂದ ಎತ್ತರದ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಹೋದಾಗ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ, ಇದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತುಂಟು ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥದ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದು?

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

ಪದಾರ್ಥವು ತಣ್ಣಗೆ ಆಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣ ಈ ಸಂವೇದನೆಯು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ?

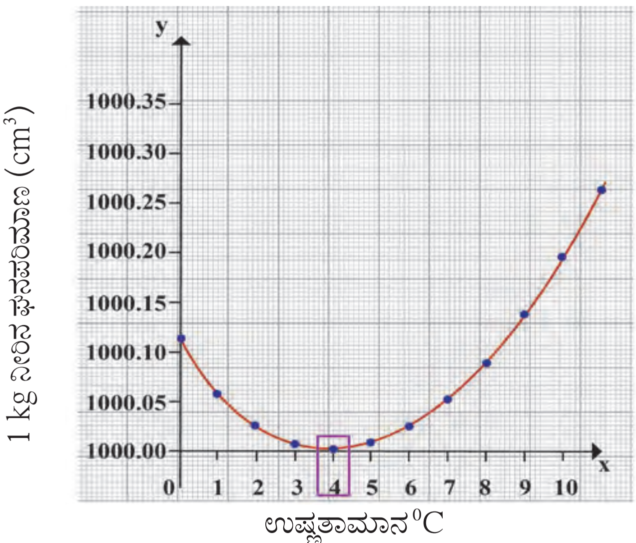
ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ (Anomalous behaviour of water)

ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದ್ರವವನ್ನು ಮರ್ಯಾದಿತ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಲು ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಂಪುಗೊಳಿಸಲು ಅದು ಆಕುಂಚನ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. 0^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, 4^0C ಗೆ ನೀರಿನ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 4^0C ದ ಮುಂದೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ನೀರಿನ ಘನ ಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ 0^0C ದಿಂದ 4^0C ವರೆಗಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ 'ನೀರಿನ ವರ್ತನೆಗೆ' 'ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ' ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

1kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿಗೆ 0^0C ದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹಾಗೂ ಘನಪರಿಮಾಣ ಇವುಗಳ ನೊಂದಣಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಆಲೇಖವನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ, ಆಕೃತಿ 5.4ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ ಅದು ವಕ್ರ ಆಗಿರುವುದು ಈ ವಕ್ರ ಆಲೇಖದ ಮೇಲಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು, ಆದೇನೆಂದರೆ 0^0C ದಿಂದ 4^0C ವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಬದಲು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. 4^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಅಂದರೇನೆ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯ 4^0C ದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. (ನೋಡಿರಿ 5.4)

ಹೋಪನ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

ನೀರಿನ ಅಪನಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೋಪನ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು. ಹೋಪನ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ನೆಟ್ಟಗಿನ ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಪಾಟಾದ ಗೋಲಾಕಾರ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೆಟ್ಟಗಿನ ಸಿಲಿಂಡರದ ಸಪಾಟಾದ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ (T_2) ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ (T_1) ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ನೆಟ್ಟಗಿನ ಸಿಲಿಂಡರದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರ ಸಪಾಟಾದ ನಡುವಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫ ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪು ಇವುಗಳ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. (ಆಕೃತಿ 5.5 ನೋಡಿರಿ.)



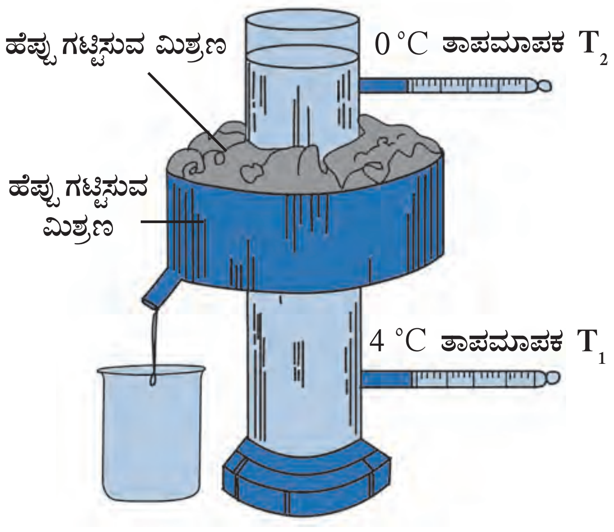
5.4 ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಮತ್ತು ಘನಪರಿಮಾಣಗಳ ಆಲೇಖ

ಹೋಪನ ಉಪಕರಣದ ನೆರಮಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ತರುವಾಯ T_1 ಮತ್ತು T_2 ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕಗಳು ತೋರಿಸಿದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಗಳ ನೋಂದಣಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

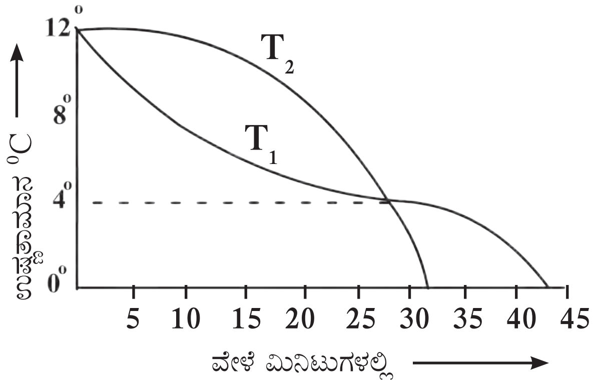
ಉಷ್ಣತಾಮಾನ Y ಅಕ್ಷರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕಾಲ X ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆಲೇಖವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಕೃತಿ 5.6 ರಲ್ಲಿಯ ಆಲೇಖದ ಮೇಲಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಏನೆಂದರೆ, ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕಗಳು ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಂಡರದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_1) ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_2) ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಕಶವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಂಡರದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_1) 4^0C ವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತಲೇ ಅದು ಕೆಲಹೊತ್ತು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_2) ನಿಧಾನ ನಿಧಾನವಾಗಿ 4^0C ವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ T_1 ಮತ್ತು T_2 ಇವು 4^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಾದ ಬಳಿಕ T_2 ಇದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವು T_2 ಮೊದಲಿಗೆ o^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಬಳಿಕ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ T_1 ಇದು O^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ನೋಂದಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆಲೇಖದ ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ವಕ್ರಗಳ ಛೇದನ ಬಿಂದುವು ಗರಿಷ್ಠ ದಾರ್ಢ್ಯದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

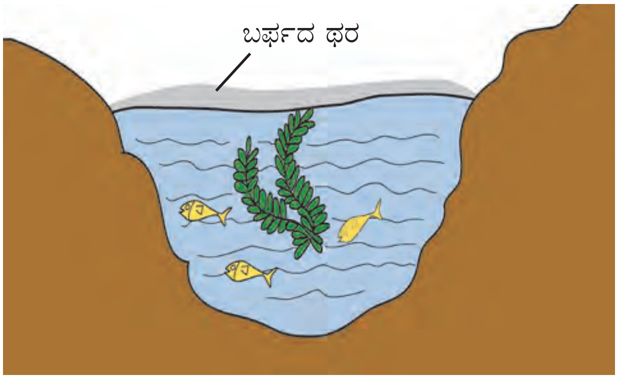
ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಂಡರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸುತ್ತಲಿನ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಘನಪರಿಮಾಣವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದಾಢ್ಯದ ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_1) ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಯಾವಾಗ 4^0C ಆಗುತ್ತದೋ, ಆಗ ನೀರಿನ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಉಚ್ಚ ಮಟ್ಟದ್ದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಸಿಲಿಂಡರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು 4^0Cಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಅದು ಪ್ರಸರಣವಾಗ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅದರ ದಾರ್ಢ್ಯವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ತಳದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗದೆ ಮೇಲಿನ ಬಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲಾರಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ (T_2) ತ್ವರಿತ ಗತಿಯಿಂದ O^0C ವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ 4^0C ದ ಮೇಲೆ ಕೆಲ ಕಾಲ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನಂತರ ಅದುವೂ O^0C ವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ.



5.5 ಹೋಪನ ಉಪಕರಣ



5.6 ವೇಳೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನಗಳ ಆಲೇಖ



5.7 ಶೀತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಜೀವಿಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ **ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸುವಿರಿ?**

1. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪ(ಉಷ್ಣತಾ)ಮಾನ 0^0C ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿಯ ಜಲೀಯ ಸಜೀವಿಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.
2. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕೊಂಡು ಒಯ್ಯುವ ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಗಳು ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಂಡೆ ಗಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಬಿರುಕು ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆ (Dew point and Humidity)

ಪೃಥ್ವಿಯ 71% ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ನೀರಿನಿಂದ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ಸತತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲಿಂದ ದೈನಂದಿನ ಹವಾಮಾನದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಗಿಯಿಂದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುವ ತೇವು ಅಥವಾ ಒದ್ದೆ ಆಗುವಿಕೆ ಅಂದರೆ ಆದ್ರತೆ ಅಹುದು.

ಒಂದು ಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟ ಹವೆಯ ಘನಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ಬಾಷ್ಪವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಷ್ಪ ಇದ್ದರೆ ಆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವುದು. ಹವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಯಾವಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಆ ಹವೆಯು ಆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾನವನ್ನು ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ಹವೆಯು ಸಂತೆಪ್ತವಾಗುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣವು ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಹವೆಯು ಸಂತೃಪ್ತ ಆಗಲು ಕಡಿಮೆ ಬಾಷ್ಪವು ಬೇಕಾ ಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ 40^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ 1 ಕಿಲೋಗ್ರಾ್ಯಮ ಒಣಹವೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು 49 ಗ್ರಾ್ಯಮ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಆ ಹವೆಯು ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಆಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೇನೆ ಇಂತಹ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣವು ಅಧಿಕ ಇದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾಷ್ಪವು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಣ ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು 20^0C ಇದ್ದಾಗ ಆ ಹವೆಯು 14.7 ಗ್ರಾ್ಯಮದಷ್ಟು ಬಾಷ್ಪವು ಪಾತಳಿಯಲ್ಲೇ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹವೆಯು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಬಾಷದ ಗ್ರರಿಷ್ಠ ಮಿತಿ ಗಿಂತಲೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪವು ಕಡಿಮೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ಹವೆಯು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹವೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅದರ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತ ಒಯ್ದರೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಆಗುತ್ತ ದೆಯೋ, ಆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಉಗಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ (Absolute humidity) ಎಂಬ ರಾಶಿಯ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲಮಾನ ಘನಪರಿಣಾಮದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನ ಉಗಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ ಇದನ್ನು kg/m^2 ದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹವೆಯ ತೇವಾಂಶತೆ ಅಥವಾ ಶುಷ್ಕತನದ ಅರಿವು ಕೇವಲ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹವೆ ಸಂತೃಪ್ತ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣದ ಎಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಇದೆ ಎಂಬು ದರ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅಂದರೇ ಅದು ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಮೇಲೆಯೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ ತೇವಾಂಶ ತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹವೆಯ ನಿಶ್ಚಿತ ಘನಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಮಾವಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಬಾಷ್ಪದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಹವೆಯನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತ ಮಾಡಲು ಅವಶ್ಯಕವಿರುವ ಬಾಷ್ಪದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇವುಗಳ ಗುಣೋತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ (Relative humidity) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

$$\text{ಶೇಕಡ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ} = \frac{\text{ಕೊಟ್ಟ ಘನಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಮಾನಿಷ್ಟ ಬಾಷ್ಪದ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ}}{\text{ಕೊಟ್ಟ ಘನಪರಿಮಾಣದ ಹವೆಯನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತಗೊಳಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}} \times 100$$

ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದು ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು 100% ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು 60% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ, ಹವೆಯು ಆರ್ದ್ರ ಇರುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು 60% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಹವೆಯು ಒಣ (ಶುಷ್ಕ) ಇರುವುದು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಚಳಿಗಾಲದ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಭ್ರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾರಾಡುವ ವಿಮಾನದ ಹಿಂದೆ ಬಿಳಿದಾದ ಪಟ್ಟಿ (trail) ಉಂಟಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ವಿಮಾನವು ಉಡ್ಡಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ಇಂಜಿನ್ನಿನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಉಗಿಯು ಸಾಂದ್ರೀಭವನ ಆಗಿ (Condensation) ಮೋಡಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹವೆಯು ಅಧಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ ಉಳ್ಳದ್ದು ಇದ್ದರೆ ಬಿಳಿಯ ಪಟ್ಟಿಯು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಆಗಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಚಿಕ್ಕ ಬಳಿ ಪಟ್ಟಿಯು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತಯಾರ ಆಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

1. ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಫ್ರೀಜ್‌ನಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದು ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.
2. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನಸುಕಿನ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲಿನ ಎಲೆ/ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ವಾಹನದ/ ಕಾರಿನ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.

ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಫ್ರೀಜ್‌ದೊಳಗಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆದು ಪೇಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟರೆ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹ ಆಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ಅದರಂತೆ ನಸುಕಿನ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ /ಗಿಡದ ಎಲೆಗಳ ಅಥವಾ ವಾಹನದ ಗಾಜಿನ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅದರಂತೆ ವಾಹನದ ಗಾಜಿನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹ ಆಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪದ ಅಸ್ತಿತ್ವವು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾವಾಗ ಹವೆಯು ಬಹಳ ತಂಪು ಆಗುತ್ತದೆ, ಆಗ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ಹವೆಯು ಉಗಿಯಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾದ ಬಾಷ್ಪದ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಹನಿಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ .ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಮಾನ (Unit of heat)

ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು SI ಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ಯುಲ್ (v) ಮತ್ತು CGS ಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲರಿ (cal) ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾ್ಯಮ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 145^0C ದಿಂದ 15.5^0**C** ವರೆಗೆ 1^0C ದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತಗೆ ಒಂದು ಕಿಲೋ ಕೆಲರಿ ಉಷ್ಣತೆಮಾನವು ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ, ಅದರಂತೆ ಒಂದು ಗ್ರಾ್ಯಮ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 14.5^0C ದಿಂದ 15.5^0C ವರೆಗೆ 1^0C ನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಂದು ಕೆಲರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಕಿಲೋ ಕೆಲರಿ (keal) ಈ ಮೂಲಮಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. (1 ಕಿಲೋಕೆಲರಿ $=10^3$ ಕೆಲರಿ).

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾ್ಯಮ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 14.5^0C ದಿಂದ 15.5^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ 1^0C ಉಷ್ಣತಾ ಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆಯು 1 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನ ಇರುವುದು ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲಮಾನ ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ನಾವು 14.5^0C ದಿಂದ 15.5^0C ಇದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಖಂಡವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಕ್ಯಾಲರಿ ಮತ್ತು ಜ್ಯೂಲ್ ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ತೋರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. 1 ಕ್ಯಾಲರಿ =4.18 ಜ್ಯುಲ್

ಪರಿಚಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರದ್ದು

ಜೇಮ್ಸ ಪ್ರೆಸ್ಕಾಟ ಜ್ಯೂಲ್ (1818-1889): ಪದಾರ್ಥದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಗತಿಜನ್ಯ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದೆ, ಅದರಂತೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಉಷ್ಣತಾ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ದೊಳಗಿಂದಲೇ ಮುಂದೆ ಥರ್ಮೋಡಾಯನಾಮಿಕ್ಸ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಅಳತೆಮಾನದ ಸಲುವಾಗಿನ ಮೂಲಮಾನಕ್ಕೆ ಜ್ಯೂಲ್ (J) ಈ ಸಂಜ್ಞೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

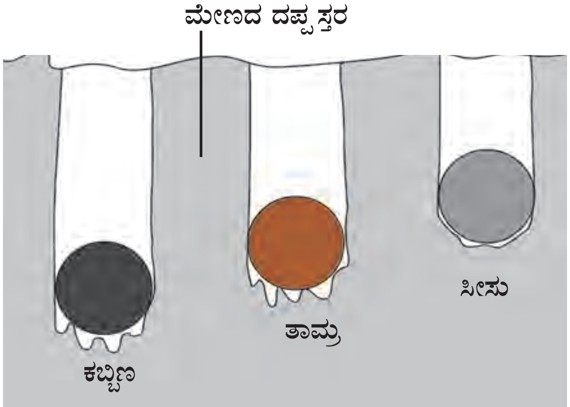
ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ (Specific Heat Capacity)

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಮೇಣದ ದಪ್ಪ ಸ್ತರ ಇರುವ ಟ್ರೇ, ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸು ಇವುಗಳ ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಗಟ್ಟಿ ಗೋಲಗಳು, ಬರ್ನರ ಅಥವಾ ಸ್ಪಿರೀಟ್ ದೀಪ, ದೊಡ್ಡ ಚುಂಚುಪಾತ್ರೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ:

1. ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸೀಸು ಇವುಗಳ ಗಟ್ಟಿ ಗೋಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ (ಆಕೃತಿ 5.8).
2. ಮೂರೂ ಗೋಲಗಳನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಇಡಿರಿ.
3. ಕೆಲ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಮೂರೂ ಗೋಲಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಷ್ಟೇ ಅಂದರೇನೆ 100^0C ದಷ್ಟು ಇರುವುದು.
4. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಲವು ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಹೋಯಿತು? ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇಗನೆ ಮೇಣದ ದಪ್ಪ ಸ್ತರದ ಮೇಲೆ ಇಡಿರಿ.



5.8 ಧಾತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ

ಯಾವ ಗೋಲವು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಆ ಗೋಲವು ಮೇಣಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ದರಿಂದ ಮೇಣವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಗೋಲವು ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಇಳಿಯುವುದು. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಲವು ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವುದು. ಸೀಸದ ಗೋಲವು ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ಗೋಲವು ಎರಡರ ಮಧ್ಯ ಆ ಮೇಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಹೀಗೆ ಕಂಡು ಬರುವುದು ಏನೆಂದರೆ, ಉಷ್ಣತಮಾನವನ್ನು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಗಲು ಮೂರೂ ಗೋಲಗಳು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಶೋಷಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಭಿನ್ನ ಇದೆ. ಅಂದರೇನೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಶೋಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಲದ ಗುಣಧರ್ಮವು ಭಿನ್ನ ಇದೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ (specific hear capacity) ಎಂದು ಅನುತ್ತಾರೆ. **ಒಂದು ಮೂಲಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 1^0C ದಿಂದು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಅಂದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ ಆಹುದು.**

ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವವನ್ನು "c" ಈ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವದ SI ಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ಮೂಲಮಾನವು J/kg^0c ಇದು ಆಗಿದೆ ಆದರೆ CGS ಮಾಪನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ cal/g^0C ಇದು ಆಗಿದೆ.

ಅ.ನಂ.	ಪದಾರ್ಥ	ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ (cal/g °C)	ಅ.ನಂ.	ಪದಾರ್ಥ	ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ (cal/g °C)
1.	ನೀರು	1.0	5.	ಕಬ್ಬಿಣ	0.110
2.	ಪ್ಯಾರಾಫಿನ	0.54	6.	ತಾಮ್ರ	0.095
3.	ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ	0.52	7.	ಬೆಳ್ಳಿ	0.056
4.	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್	0.215	8.	ಪಾರಜ	0.033

5.9 ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ

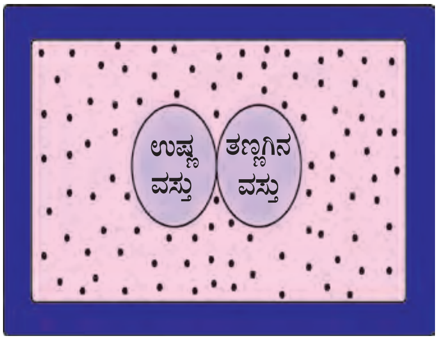
ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ 'c' ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 'm' ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ΔT °C ದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಶೋಷಿಸಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಪದಾರ್ಥವು ಶೋಷಿಸಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ = $m \times c \times \Delta T$ .... ಇಲ್ಲಿ ΔT ಇದು ಉಷ್ಣತಾ ಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಇದೆ.

ಆದರಂತೆ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ತಾಧಾರಕತ್ವ 'c'; ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 'm' ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ΔT °C ದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆಯ ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಪದಾರ್ಥವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ = $m \times c \times \Delta T$ .... ಇಲ್ಲಿ ΔT ಇದು ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಇಳಿತ ಇದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ (ವಿನಿಮಯ) : ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಏರ್ಪಟ್ಟರೆ ಉಷ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಮಾನ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಆಗುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ವಸ್ತುವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಆದರೆ ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದರಂದೊಂದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಅಥವಾ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ, ಅಂದರೇನೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ (system) (ಆಕೃತಿ 5.10 ನೋಡಿರಿ) ಯನ್ನು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅಂದರೇನೆ ಉಷ್ಣತಾರೋಧಕ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕ್ರಮದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಒಳಗೂ ಬರಲಾರದು ಅಥವಾ ಹೊರಗೂ ಹೋಗಲಾರದು ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕೆಳಗಿನ ತತ್ವವು ಸಿಗುತ್ತದೆ.



5.10 ಉಷ್ಣತಾರೋಧಕ- ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಉಷ್ಣ ವಸ್ತುವು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟ ಉಷ್ಣತೆ = ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವು ಗ್ರಹಣ ಮಾಡಿದ ಉಷ್ಣತೆ. ಈ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತಾ ವಿನಿಮಯದ ತತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವದ ಮಾಪನೆ (ಮಿಶ್ರಣ ಪದ್ಧತಿ) ಮತ್ತು ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕ

ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವದ ಮಾಪನೆಯನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕ ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲರಿಮಾಪಕ ಈ ಉಪಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಮತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿರುವಿರಿ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ ಘನ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಷ್ಣ ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಕಡೆಯಿಂದ ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಮತ್ತು ಕೆಲರಿಮಾಪಕ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ಥಳಾಂತರದ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಘನ ಪದಾರ್ಥ, ನೀರು ಮತ್ತು ಕೆಲರಿಮಾಪಕ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಮಾನ ಆಗುವವರೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರದ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ

ಉಷ್ಣ ವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ = ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ + ಕೆಲರಿಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ.

ಇಲ್ಲಿ, ಘನ ಪದಾರ್ಥವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ (Q)= ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ x ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ x ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಇಳಿಕೆ

ನೀರು ಗ್ರಹಿಸಿದ (ತೆಗೆದುಕೊಂಡು) ಉಷ್ಣತೆ (Q_1)= ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ದಾರಕತ್ವ × ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ

ಕೆಲರಿಮಾಪಕವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ (Q_2)= ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕ ದ್ರವ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ X ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ

$Q=Q_2+Q_1$ ಈ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ದಾರಕತ್ವ ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೆಗೆಯ ಬಹುದು.

ಜೋಡಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ್ದು:

ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪ್ರೇಷಣೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ನೆರವಿನಿಂದ ಪಾಠದೊಳಗಿನ ವಿವಿಧ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವ್ಹಿಡಿಯೋ, ಚಿತ್ರಗಳು, ಆಡಿಯೋ, ಆಲೇಖ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಸಾದರೀಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ 1. 5 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 20^0C ದಿಂದ 100^0C ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : m = 5 kg ; c = 1 kcal /kg °C

ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ = ಬದಲಾವಣೆ ΔT = 100 – 20 = 80 °C

ಕೊಡಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ × ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

$= m \times c \times \Delta T$

$= 5 \times 1 \times 80$

= 400 kcal

ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆ = 400 kcal.

ಉದಾಹರಣೆ 2: 100 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ಗೋಲಕ್ಕೆ 100°C ವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು 195 g ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಮತ್ತು 20°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಇರುವ ತಾಮ್ರದ ಕೆಲಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 50 g ಇದ್ದರೆ ಮಿಶ್ರಣದ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಎಷ್ಟು ಆಗುವುದು? (ತಾಮ್ರದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ = 0.1 cal/g°C)

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು T°C ಇದೆ.

ತಾಮ್ರದ ಗೋಲವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ

(Q) = ಗೋಲದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಗೋಲದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ × ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಇಳಿತ.

$= 100 \times 0.1 \times (100 - T)$

ನೀರಿಗೆ ದೊರಕಿದ ಉಷ್ಣತೆ

(Q_1) = ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ × ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ

$= 195 \times 1 \times (T - 20)$

ಕೆಲರಿಮಾಪಕಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಉಷ್ಣತೆ

(Q_2) = ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕ ದ್ರವ್ಯದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ

$= 50 \times 0.1 \times (T - 20)$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$100 \times 0.1 \times (100 - T) = 195 \times 1 \times (T - 20) + 50 \times 0.1 \times (T - 20)$$

$$10\,(100 - T) = 195(T - 20) + 5\,(T - 20)$$

$$1000 - 10T = 200\,(T - 20)$$

$$210\,T = 5000$$

$$T = 23.80\ ^\circ C$$

ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು 23.80 °C ಇರುವುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 3 : 0°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಬರ್ಫದ ದೊಡ್ಡ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲೆ 97°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ 80 g ದಷ್ಟು ನೀರಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ 0°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಬರ್ಫವು ಎಷ್ಟು ಕರಗುವುದು? ಬರ್ಫವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದು?

ಬರ್ಫದ ಕರಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ = $L_{\text{ಕರಗುವ}}$ = 80 cal/g

ಬಾಷ್ಪನದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ = $L_{\text{ಬಾಷ್ಪನದ}}$ = 540 cal/g

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

ಉಗಿಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ = 97 ^{0}C

ಉಗಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = $m_{\text{ಉಗ}}$ = 80 g

ಬರ್ಫದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ = $T_{\text{ಬರ್ಫ}}$ = 0 ^{0}C

97^{0}C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಉಗಿಯು 97^{0}C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗಿನ ಹೊರಗೆ ಹೊರಟ ಉಷ್ಣತೆ

$= m_{\text{ಉಗಿ}} \times L_{\text{ವಾಷ್ಪನದ}}$

$= 80 \times 540$ ....(1)

97^{0}C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರು O^{0}C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗಿನ ಉಷ್ಣತೆ

$= m_{\text{ಉಗಿ}} \times \Delta T \times c$

$= 80 \times (97-0) \times 1$ ....(2)

ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಉಷ್ಣತೆ = $(80 \times 540) + (80 \times (97-0) \times 1)$, ... ಸಮೀಕರಣ 1 ಮತ್ತು 2ರ ಮೇಲಿಂದ

$= 80\,(540 + 97)$

$= 80 \times 637 = 50960$ cal.

$m_{ಬರ್ಫ}$ ದಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಬರ್ಫವು ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ 0^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿದರೆ, ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಉಷ್ಣತೆ = ಉಗಿಯು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ

$m_{ಬರ್ಫ} \times 80 = 80 \times 637$

$m_{ಬರ್ಫ} = 637$ g. $0\,^0C$ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ 637g ಬರ್ಫವು ಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಉಗಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುವಾಗ 50960 cal ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬರ್ಫಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದು.

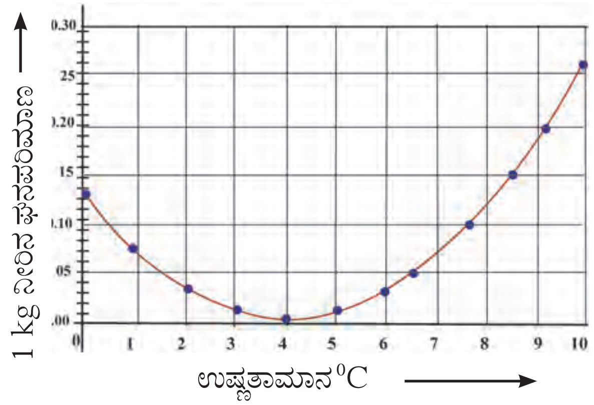
ಪುಸ್ತಕ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ: ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಓದಿರಿ.

1. A Textbook of heat – J.B. Rajam 2. Heat – V.N Kelkar
3. A Treatise on Heat – Saha and Srivastava

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. **ಕೆಳಗಿನ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬರೆದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪುನಃ ಬರೆಯಿರಿ.**
   ಅ. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಯಾವ ರಾಶಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆಯೋ, ಅದಕ್ಕೆ.......ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.
   ಆ. ಸಮಾನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳು ಇರುವ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಅವುಗಳ .... ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಂದ ಸಮಾನ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
   ಇ. ಪದಾರ್ಥವು ದ್ರವದಿಂದ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರ ಆಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ.....

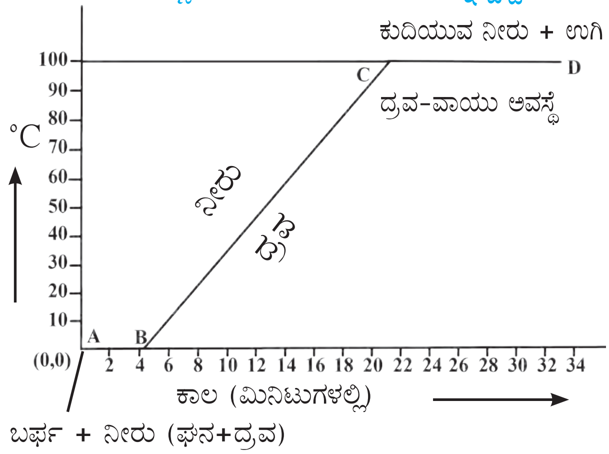
2. **ಕೆಳಗಿನ ಆಲೇಖವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 0^0C ನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅದರ ಘನಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ. ನೀರಿನ ಇಂತಹ ಪ್ರಕಾರದ ವರ್ತನೆಗೆ ಏನು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ?**



3. **ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ ಅಂದರೇನು? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇಗೆ ಸಿದ್ಧ ಮಾಡುವಿರಿ?**

4. **ಉಷ್ಣತೆಯ ಮೂಲ ಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಖಂಡವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತಾರೆ? ಏಕೆ?**

5. **ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ-ಕಾಲ ಆಲೇಖವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.**



6. **ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.**
   ಅ. ಶೀತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಲೀಯ ವನಸ್ಪತಿ ಮತ್ತು ಜಲಚರಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಲು ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.
   ಆ. ಶೀತ ಪೇಯದ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಫ್ರಿಜ್‌ನಿಂದ ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದು ಇಟ್ಟರೆ ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಹ್ಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹ ಆಗಿದ್ದುದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದರ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣವನ್ನು ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಿರಿ.
   ಇ. 'ನೀರಿನ ಅಪವಾದಾತ್ಮಕ ವರ್ತನೆ'ಯಿಂದ ಬಂಡೆಗಲ್ಲು ಒಡೆದು ಅದರ ತುಂಡುಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.

7. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನು ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಅ. ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ ಅಂದರೇನು? ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪದಾರ್ಥದೊಳಗಿಂದ ಹೊರ ಹಾಕಿದಾಗ ಪದಾರ್ಥದ ಅವಸ್ಥೆಗಳು ಹೇಗೆ ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ?

ಆ. ಪದಾರ್ಥದವಿಶಿಷ್ಟಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವದಮಾಪನೆಗಾಗಿ ಯಾವ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಇ. ಪದಾರ್ಥದ ಅವಸ್ಥೆ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿರಿ.

ಈ. ಹವೆಯು ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಅಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದೆ ಇದನ್ನು ಯಾವ ಆಧಾರದಿಂದ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವಿರಿ?

8. ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಚ್ಛೇದವನ್ನು ಓದಿರಿ ಮತ್ತು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಬಿಸಿಯಾದ ಮತ್ತು ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಉಂಟಾದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವು ಸಮಾನ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದಕ್ಕೊಂದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊಡುವ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು, ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಅಂದರೇನೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಣಾಲಿ (system) ಯನ್ನು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಪ್ರಣಾಲಿಯಿಂದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಒಳಗೂ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಹೊರಗೂ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ, ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕೆಳಗಿನ ತತ್ವವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣ-ವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆ = ತಣ್ಣಗಿನ ವಸ್ತುವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಉಷ್ಣತೆ. ಈ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ವಿನಿಮಯದ ತತ್ವ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅ. ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ಥಾನಾಂತರವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಯಾವ ತತ್ವದ ಬೋಧ ಆಗುತ್ತದೆ?

ಇ. ಆ ತತ್ವವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೇಳಬಹುದು?

ಈ. ಈ ತತ್ವದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪದಾರ್ಥದ ಯಾವ ಗುಣಧರ್ಮದ ಅಳತೆಗಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

IX5EE7

9. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ.

ಅ. 1 ಗ್ರ್ಯಾಮ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಇವುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ 3°C ದಿಂದ ಆದರೆ ಅ ಮತ್ತು ಬ ದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು 5°C ದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರ ಮೇಲಿಂದ ಅ ಮತ್ತು ಬ ಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವವು ಹೆಚ್ಚು ಇದೆ? ಎಷ್ಟು ಪಟ್ಟಿನಿಂದ?

ಉತ್ತರ: ಅ, $\frac{5}{3}$

ಆ. ಬರ್ಫ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತಾಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಬರ್ಫವನ್ನ ತಯಾರಿಸಲು ದ್ರವರೂಪ ಅಮೋನಿಯಾದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪಕ್ಷ 20°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರು 0°C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ 2kg ಬರ್ಫದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿತ ಮಾಡುವುದು ಇದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಗ್ರ್ಯಾಮ ಅಮೋನಿಯಾದ ಬಾಷ್ಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು? (ದ್ರವರೂಪ ಅಮೋನಿಯಾದ ಬಾಷ್ಪನದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ=341 cal/g.)

ಉತ್ತರ : 586.4g

ಇ. ಒಂದು ಉಷ್ಣತಾರೋಧಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ 150g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 0^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಬರ್ಫವನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. 100^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಎಷ್ಟು ಗ್ರ್ಯಾಮ ನೀರಿನ ಉಗಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿದೆವು ಎಂದರೆ 50^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ನೀರು ತಯಾರ ಆಗುವುದು?

(ಬರ್ಫದ ಕರಗುವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ =80cal/g,
ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪನದ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣತೆ =540cal/g,
ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ =1cal/g

ಉತ್ತರ : 33g

ಈ. ಒಂದು ಕೆಲರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ 100g ಇದ್ದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾ ಧಾರಕತ್ವ 0.1 kcal/kg^{0}C ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ 250 g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ, 0.4kcal/kg^{0}C ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತಾಧಾರಕತ್ವದ ಮತ್ತು 30^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥ ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇಳೆ 10g ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ, 0^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದ ಬರ್ಫದ ತುಂಡನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತಾಮಾನ ಎಷ್ಟು ಆಗುವುದು?

ಉತ್ತರ: 20.8^0C

ಉಪಕ್ರಮ:

ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಹೋಪನ ಉಪಕರಣದ ಕಾರ್ಯನಿರತ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಆ ಆಧಾರದಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಷ್ಕರ್ಷೆಯನ್ನು ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಿರಿ.

6. ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನೆ

- ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನೆ
- ಅಪವರ್ತನದ ನಿಯಮಗಳು
- ಅಪವರ್ತನಾಂಕ
- ಪ್ರಕಾಶದ ಪೃಥಃಕರಣ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆ ಎಂದರೇ?
2. ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನದ ನಿಯಮಗಳು ಯಾವುವು?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶ ಇದು ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಇದರಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇಳೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತು ಬಂದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ನೆರಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ನೆರಳುಗಳು ಉಗಮದ ಸಾಪೇಕ್ಷವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ವಾಲುವವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನ (Refraction of light)

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಗಾಜಿನ ಗ್ಲಾಸ್, 5 ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯ, ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಧಾತುವಿನ ಪಾತ್ರೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ 1 :

1. ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಗ್ಲಾಸ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ
2. ಅದರಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮುಳುಗಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ಭಾಗದ ದಪ್ಪಳತೆಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.
3. ಈಗ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ದ

ದಪ್ಪಳತೆ ಹೆಚ್ಚಾದದ್ದು ಕಂಡು ಬರುವುದು ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಷ್ಟಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಮುರಿದಂತೆ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ ಹೀಗೇಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಕೃತಿ 2 :

1. ಒಂದು ಲೋಹದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ 5ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಡಿರಿ.
2. ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ನಿಧಾನ, ನಿಧಾನ ದೂರ ಸರಿಯಿರಿ.
3. ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲವೋ ಆ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
4. ನೀವು ನಾಣ್ಯದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನೋಡುತ್ತಾ ಇರಿ.
5. ಓರ್ವ ಮಿತ್ರನಿಗೆ ಆ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತಗುಲದಂತೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರು ಹಾಕಲು ಹೇಳಿರಿ ನೀರಿನ ಪಾತಳಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ತರದವರೆಗೆ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ನಿಮಗೆ ನಾಣ್ಯ ಪುನಃ ಕಾಣಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇಕೆ ಆಯಿತು?

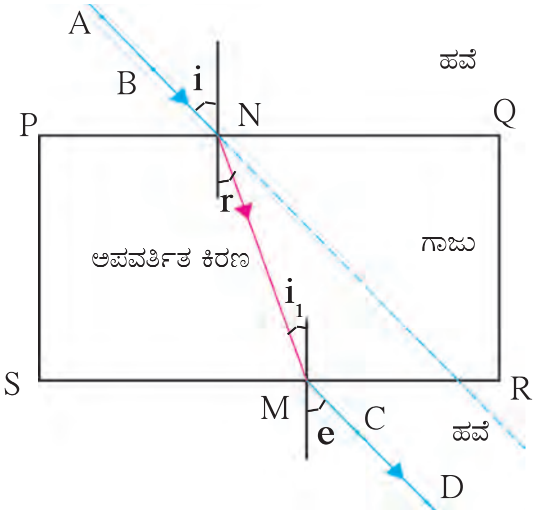
ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದ ಹತ್ತಿರ ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರ ಬರುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶದ ದಿಶೆ ಬದಲಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಪ್ರಕಾಶವು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು (ಎರಡನೆಯ) ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಅದರ ಮಾರ್ಗಕ್ರಮಣದ ದಿಶೆಯು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನ ಎನ್ನುವರು.

ಕೃತಿ 3 :

1. ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಾಹ್ಯ ಅಂಚು PQRS ನ್ನು ಆರೇಖನ ಮಾಡಿರಿ (ಆಕೃತಿ-6.1 ನೋಡಿ)
2. ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯ PQ ಈ ಅಂಚಿಗೆ ಛೇದಿಸುವ ಓರೆ ರೇಷೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ ಅದು PQ ವನ್ನು N ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ A ಮತ್ತು B ಹೀಗೆ ಎರಡು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರಿ.
3. ಯಾವ ಬದಿಗೆ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿವೆಯೋ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಯಿಂದ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯೊಳಗಿಂದ A ಮತ್ತು B ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ C ಮತ್ತು D ಎರಡು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ನೆಡಿರಿ.
4. ಗುಂಡು ಸೂಜಿ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಬದಿಗೆ ತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಗುಂಡು ಸೂಜಿ C ಮತ್ತು D ಗಳ ನೆಟ್ಟ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೇಷೆ ಭುಜ SR ದವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿರಿ.ಅದು SR ವನ್ನು M ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ.
5. ಬಿಂದು M ಮತ್ತು N ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ, ಪತನ ಕಿರಣ AN ಮತ್ತು ನಿರ್ಗತ ಕಿರಣ MD ಇವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಎರಡು ವೇಳೆ ಅಪವರ್ತನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣ ಹವೆ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಗಾಜು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಭುಜ PQ ಮೇಲೆ N ಬಿಂದುವಿನ ಹತ್ತಿರ ಮೊದಲನೆಯ ಅಪವರ್ತನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ಅಪವರ್ತನವು ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣ ಗಾಜಿನ ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ ಹವೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವಾಗ ಭುಜ SR ದ ಮೇಲೆ M ಬಿಂದುನ ಬಳಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಸಲ ಪತನಕೋನ iಇದ್ದರೆ ಎರಡನೆಯ ಸಲ i_1 ಇರುತ್ತದೆ.

ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿರಿ $i_1=r$ ಇಲ್ಲಿ r ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಅಪವರ್ತನದಲ್ಲಿಯ ಅಪವರ್ತಿತ ಕೋನವಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಎರಡನೆಯ ಅಪವರ್ತನದಲ್ಲಿ e ಅಪವರ್ತಿತಕೋನವಿದ್ದು e=i. ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಎರಡೂ ಸಮಾಂತರ ಬದಿ PQ ಮತ್ತು SR ಹತ್ತಿರ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳ ದಿಶೆ ಬದಲಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣ ಸಮಾನ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಿರ್ಗತ ಕಿರಣ MD ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಪತನ ಕಿರಣ AN ದ ದಿಶೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ನಿರ್ಗತ ಕಿರಣವು ಪತನ ಕಿರಣದ ಮೂಲ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥನಪಲ್ಲಟವಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.



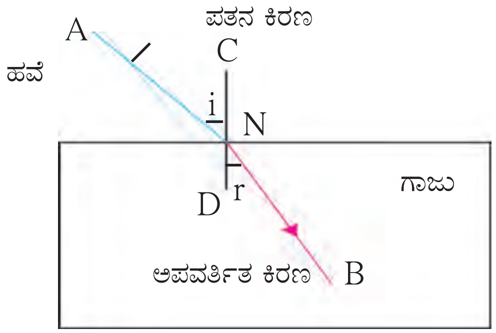
6.1 ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನೆ

1. ಪ್ರಕಾಶವು ಯಾವ ವೇಗದಿಂದ ಹವೆಯೊಳಗಿಂದ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅದೇ ವೇಗದಿಂದ ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯೊಳಗಿಂದ ಹೋಗಬಹುದೆ?
2. ಎಲ್ಲ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗ ಸಮನಾಗಿ ಇರಬಹುದೇ

ಅಪವರ್ತನದ ನಿಯಮಗಳು (Laws of Refraction)

ನಾವು ಆಕೃತಿ 6.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಹವೆಯೊಳಗಿಂದ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಕಿರಣದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡೋಣ ಬನ್ನಿ. ಇಲ್ಲಿ AN ಇದು ಪತನಕಿರಣವಿದ್ದು NB ಇದು ಅಪವರ್ತಿತ-ಕಿರಣವಾಗಿದೆ.

1. ಪತನ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣ ಪತನ ಬಿಂದುವಿನ ಹತ್ತಿರ (N) ಇರುವ ಸ್ತಂಭಿಕೆಯ ಅಂದರೆ CDಯ ವಿರುದ್ಧ ಬದಿಗೆ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆ ಮೂರು ಅಂದರೇ ಪತನ ಕಿರಣ, ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಸ್ತಂಭಿಕೆ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.
2. ಕೊಟ್ಟ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಜೋಡಿಗಳಿಗಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿ ಹವೆ ಮತ್ತು ಗಾಜು sini ಮತ್ತು sinp ಇವುಗಳ ಗುಣಹೋತ್ತರ ಸ್ಥಿರವಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ i ಇದು ಪತನ ಕೋನವಿದ್ದು ಅಪವರ್ತನಕೋನವಾಗಿದೆ.



6.2 ಹವೆಯೊಳಗಿಂದ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಕಿರಣ

ಅಪವರ್ತನಾಂಕ (Refractive index)

ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕದ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಭಂದಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಗಾಗಿ ಅದರಂತೆ ಒಂದೇ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಅಪವರ್ತನಾಂಕವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ನಿರ್ವಾತದ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ, ನಿರ್ವಾತದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಅಪವರ್ತನಾಂಕಕ್ಕೆ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎನ್ನುವರು

ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

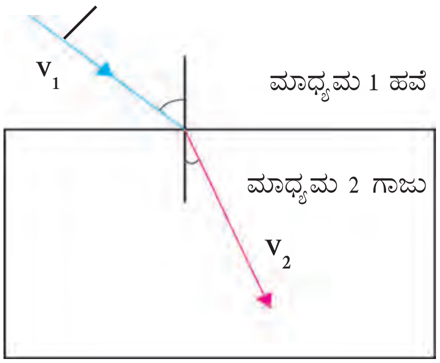
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆ} = n$$

n ಈ ಸ್ಥಿರಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎನ್ನುವರು. ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸ್ನೇಲನ ನಿಯಮ ಎಂದೂ ಎನ್ನುವರು. ಎರಡು ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಗಡಿಗೆ ಲಂಬರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಪತನ ವಿರುವ ಕಿರಣ (i=o) ಅದೇ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ (r=o)

ಮಾಧ್ಯಮ	ಅಪವರ್ತನಾಂಕ	ಮಾಧ್ಯಮ	ಅಪವರ್ತನಾಂಕ	ಮಾಧ್ಯಮ	ಅಪವರ್ತನಾಂಕ
ಹವೆ	1.0003	ಫ್ಯೂಜ್ಡ-ಕ್ವಾರ್ಟಝ್	1.46	ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್	1.63
ಭ್ರರ್ಪ	1.31	ಟರಪೆಂಟಾಯಿನ ಎಣ್ಣೆ	1.47	ಘನ ಫ್ಲಿಂಟ ಗಾಜು	1.66
ನೀರು	1.33	ಬೆಂಝಿನ್	1.50	ಮಾಣಿಕ್ಯ (ಕೆಂಪು ರತ್ನ)	1.76
ಅಲ್ಕೋಹೊಲ್	1.36	ಕ್ರಾವುನ ಗಾಜು	1.52	ನೀಲಮ ರತ್ನ	1.76
ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ	1.39	ಖನಿಜ ಉಪ್ಪು	1.54	ವಜ್ರ	2.42

ಕೆಲವು ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ

ಆಕೃತಿ 6.3 ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮಾಧ್ಯಮ 1ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗ v_1 ಇದ್ದು ಮಾಧ್ಯಮ 2 ರಲ್ಲಿಯ ವೇಗ v_2ಇದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ $1n_2$ ಎಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗದ ಎರಡನೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ಇರುವ ಗುಣೋತ್ತರವಾಗಿದೆ.



6.3 ಮಾಧ್ಯಮ 1 ರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮ 2ರಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣ

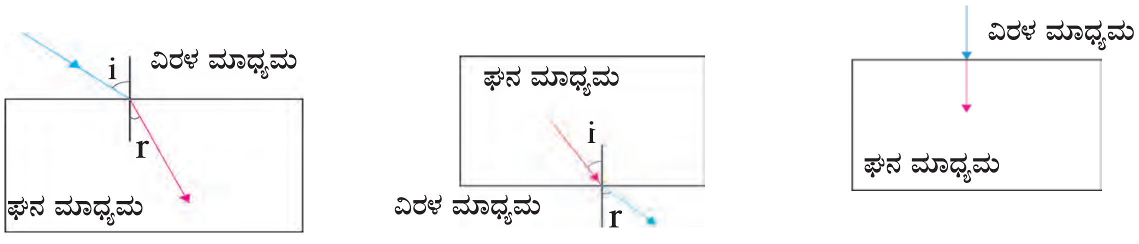
$$\text{ಅಪವರ್ತನಾಂಕ } 1n_2 = \frac{\text{ಮೊದಲನೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗ } (v_1)}{\text{ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗ } (v_2)}$$

ಇದೆ ರೀತಿ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೇಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪರ್ವನಾಂಕ ಎಂದರೆ ಒಂದು

$$2n_1 = \frac{v_2}{v_1}$$

ವೇಳೆ ಮಾಧ್ಯಮವು ಮನಿರ್ವಾತ ಪೊಳ್ಳು ಇದ್ದರೆ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಇದು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಪವರ್ತನಾಂಕವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ n ಸಂಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಎರಡನೇ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕವು ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ $1n_2$ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಎರಡನೆಯದರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ $2n_3$ ಇದ್ದರೆ $1n_3$ ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು? ಅದರ ಮೌಲ್ಯವು ಎಷ್ಟು ಇರುವುದು?



6.4 ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನ

ಯಾವಾಗ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣವು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಘನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹಾಯುತ್ತದೆ ಆಗ ಅದು ಲಂಬದ ಕಡೆಗೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.

ಯಾವಾಗ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಘನ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಆಗ ಲಂಬದಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣವು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸೀಮೆಯ ಮೇಲೆ ಲಂಬ ರೂಪ ಪತನವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ದಿಶೆ ಬದಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಅರ್ಥಾತ್ ಅದರ ಅಪವರ್ತನೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

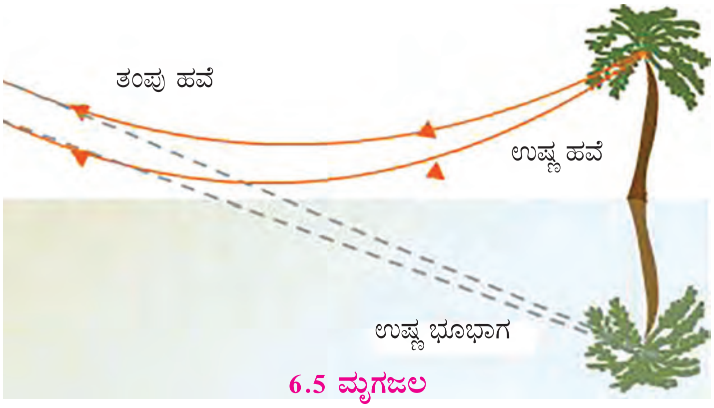
ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹೊಳೆಯುವಿಕೆ (Twinkling of stars)

1. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಂತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವು (ಮೃಗಜಲ) ನಿಮಗೆ ಆಗಿದೆಯೇ ಹೇಗೆ?
2. ಹೋಳಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೋಳಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗಳ ಆಚೆಗೆ ಇರುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಅಲುಗಾಡಿದಂತೆ ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಾ ಹೇಗೆ? ಇದು ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು?

ಸ್ಥಾನಿಕ ವಾತಾವರಣವು ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ರಸ್ತೆಯ ಹತ್ತಿರದ ಅಥವಾ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಅದರಂತೆ ಜ್ವಾಲೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಹವೆಯು ಬಿಸಿ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎತ್ತರದಂತೆ ವಿರಲತೆ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತನಾಂಕವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮೊದಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಪವರ್ತನದಿಂದಾಗಿ, ಅಪವರ್ತನದ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶದ ದಿಶೆಯು ನಿರಂತರ ಬದಲಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 6.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ದೂರದಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಭೂಮಿಯಲಿ ಇರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಕಡೆಯಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಮೃಗ ಜಲ ಎನ್ನುವರು.

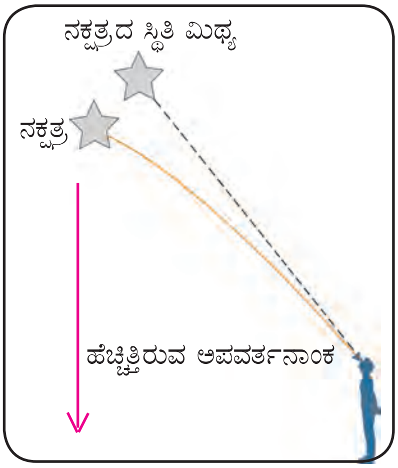
ಎರಡನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಪವರ್ತನಾಂಕದಿಂದ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳ ದಿಶೆಯಿಂದ ಹೋಳಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗಳ ಆಚೆಗಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಿಸಿದಂತೆ ಅಂದರೆ ವಸ್ತು ಅಲುಗಾಡಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.



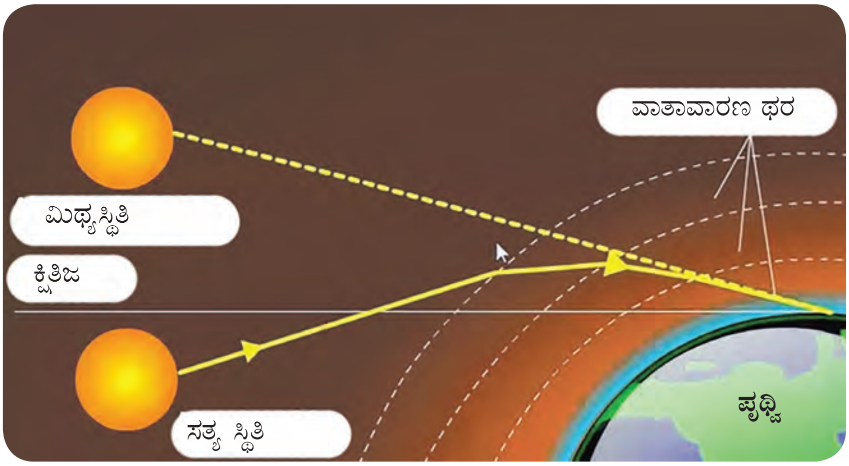
6.5 ಮೃಗಜಲ

ವಾತಾವರಣದ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನದ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿನುಗುವಿಕೆ ಆಗಿದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶಿತವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ ಇರದಿರುವದರಿಂದ ರಾತ್ರಿ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಪ್ರಕಾಶದ ಬಿಂದು ರೂಪ ಉಗಮ ಇರುವಂತೆ ಅನಿಸುವದು. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹವೆಯ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ-ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಬರುವಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಹವೆಯ ಧಾರ್ಡ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನವಾಗುವಾಗ ನಕ್ಷತ್ರ -ಪ್ರಕಾಶ ಲಂಬದ ಕಡೆಗೆ ವಾಲುವದರಿಂದ ಆಕೃತಿ 6.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.



6.6 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಭಾಸಸ್ಥಿತಿ



6.7 ವಾತಾವರಣದ ಅಪವರ್ತನದ ಪರಿಣಾಮ

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿಥ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಾರಣ ಅಂದರೆ ಹವೆಯ ನಿರಂತರ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಚಲನವಲನ ಅದರಂತೆ ಧಾರ್ಡ್ಯ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ನಿರಂತರ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಅಪವರ್ತನಾಂಕದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿಥ್ಯಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಖರತೆ ನಿರಂತರ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಅವು ಮಿನುಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಹಗಳು ನಮಗೆ ಮಿನುಗುತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಇದರ ಕಾರಣ ಅವು ನಮ್ಮಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತುಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಇವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಬಿಂದು ಉಗಮಗಳಾಗಿರದೆ ಬಿಂದು ಮೂಲಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿವೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಿಂದುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ತೇಜಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು ಕಡಿಮೆ ತೇಜಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಖರತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನವೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಮಿನುಗುವದಿಲ್ಲ.

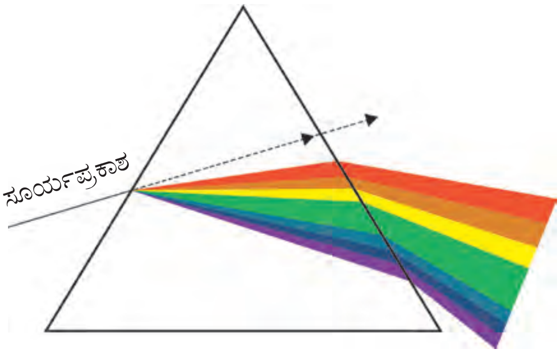
ಸೂರ್ಯೋದಯ ಆಗುವುದು ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯನುಕ್ಷಿತಿಜದ ಮೇಲೆ ಬರುವಿಕೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ ಆದರೆ, ಆಕೃತಿ 6.7 ದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸೂರ್ಯ ಕ್ಷಿತಿಜದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವಾಗ ಅದರಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಪೃಥ್ವಿಯ ವಾಯು ಮಂಡಲದೊಳಗಿಂದ ಬರುವಾಗ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಕಾಶವು ವಕ್ರ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ನಮ್ಮ ತನಕ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯ ಕ್ಷಿತಿಜದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಕಾಣತೊಡಗುತ್ತಾನೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯಕ್ಷಿತಿಜದ ಕೆಳಗೆ ಹೋದ ನಂತರವು ಕೆಲವು ಕಾಲ ಕಾಣುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ.

ಪ್ರಕಾಶದ ಪೃಥಃ ಕರಣ (Dispersion of light)

ಕಂಪಾಸದಲ್ಲಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನ ಎದುರಿಗೆ ಹಿಡಿದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಓರೆಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ ನಿಮಗೆ ಪ್ರಕಾಶವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶದ ವಿಭಜನೆಯಾದ ನಂತರ ದೊರಕುವ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳ ಕ್ರಮವು ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸಿರು, ನೀಲಿ, ಊದಿ, ನೇರಳೆ, ಹೀಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶವು ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ವಿಕಿರಣವಾಗಿದೆ. ಎಂಬುದು ತಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಿದ್ದೇ ಇದೆ ತರಂಗಾಂತರ ಇದು ವಿಕಿರಣಗಳ ಮಹತ್ವದ ಗುಣಧರ್ಮವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಯಾವ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದನಶೀಲವಾಗಿದೆಯೋ ಆ ಪ್ರಕಾಶದ ತರಂಗಾಂತರ 400nm ದಿಂದ 700nm ದವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ತರಂಗಾಂತರದ ವಿಕಿರಣಗಳು ನಮಗೆ ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಿದ ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದರೆ 700 nmದ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದರೆ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ತರಂಗಾಂತರಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ 400nm ದ ಹತ್ತಿರ ಇರುತ್ತದೆ ($1nm = 10^{-9}$ m).

ನಿರ್ವಾತ ಪೋಳ್ಳಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಆವೃತ್ತತೆಯ ಪ್ರಕಾಶ ತರಂಗಗಳ ವೇಗ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಪದಾರ್ಥ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕಾಶತರಂಗಗಳ ವೇಗ ಸಮನಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವು ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗದಿಂದ ಮಾರ್ಗಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳಿಗಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶ ಗಾಜಿನಂತಹ ಒಂದೇ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕಾಗಿ ಅಪವರ್ತನ ಕೋನದ ಅಳತೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಬಿಳಿಯ ಪ್ರಕಾಶವು ಕೂಡ ಯಾವಾಗ ಹವೆಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ಅಪವರ್ತನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವುದೋ ಆಗ ಅದು ಏಳು ವರ್ಣದ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. **ಪದಾರ್ಥ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶವು ತನ್ನ ಘಟಕ ವರ್ಣಗಳ ಪ್ರಥಃಕರಣವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆ ಎನ್ನುವರು.**

ಸರ ಐಝಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಇವರು ಸರ್ವಪ್ರಥಮ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ವರ್ಣ ಪಂಕ್ತಿ ದೊರಕಿಸಲು ಗಾಜಿನ ಲೋಲಕದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿದರು ಯಾವಾಗ ಶುಭ್ರ ಪ್ರಕಾಶವು ಲೋಲಕದ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೋ ಆಗ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಕೋನಗಳೊಳಗಿಂದ ಪಾಲುತ್ತವೆ. ಈ ಏಳು ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ವರ್ಣ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ವಾಲುತ್ತದೆ ಆದರೆ ನೇರಳೆ ವರ್ಣ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಾಲುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣದ ಕಿರಣವು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ವಿಭಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ಆಕೃತಿ 6.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿದಂತೆ ನಮಗೆ ಏಳು ವರ್ಣದ ವರ್ಣ ಪಂಕ್ತಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ.



6.8 ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

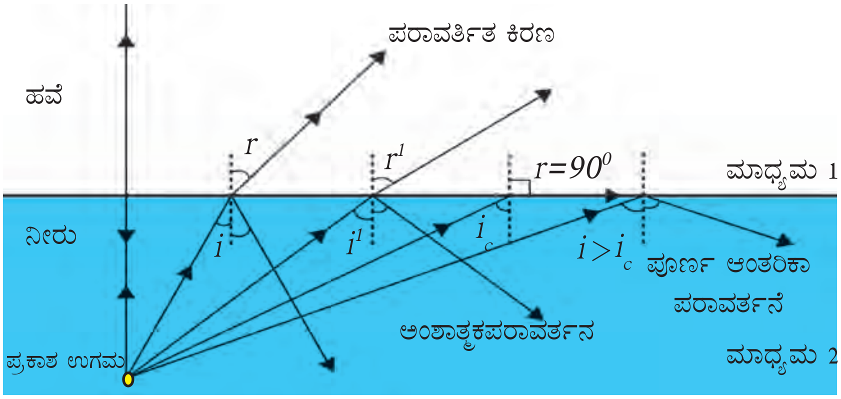
1. ಎರಡು ಲೋಲಕ (ಪ್ರಿಝುಮ)ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಿಳಿಯ ಪತನ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ಬಿಳಿಯ ನಿರ್ಗತ ಪ್ರಕಾಶ ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸಬಹುದು?

2. ಗಾಜಿಯ ಲೋಲಕಗಳಿರುವ ಝುಂಬರ (ಗಾಜಿನ ದೀಪ ಪಾತ್ರೆ) ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಬಲ್ಬದ ಪ್ರಕಾಶ ಲೋಲಕದಿಂದ ಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಮಗೆ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಂಡು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಟಂಗಸ್ಟನ ಬಲ್ಬದ ಬದಲಾಗಿ ಎಲ್,ಇ,ಡಿ ಬಲ್ಬ ಹಚ್ಚಿದರೆ ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ?

ಅಂಶಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನ (Partial and total internal reflection)

ಯಾವಾಗ ಪ್ರಕಾಶವು ಘನ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಅದರ ಅಂಶಾತ್ಮಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಾವರ್ತನವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಪರಾವರ್ತನದ ನಿಯಮದಂತೆ ಪ್ರಕಾಶದ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅಂಶಾತ್ಮಕ ಪರಾವರ್ತನ ಎಂದೆನ್ನುವರು. ಪ್ರಕಾಶದ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳ ಅಪವರ್ತನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶವು ಘನಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಲ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಲಂಬದಿಂದ ದೂರ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಪತನ ಕೋನ i ಇದು ಅಪವರ್ತನ ಕೋನ r ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎಡಬದಿಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಸ್ನೇಲರ ನಿಯಮದಂತೆ id ಇದರ ಪರಿಮಾಣ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು ಕಾರಣ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ.



6.9 ಅಂಶಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣ ಪರಾವರ್ತನ

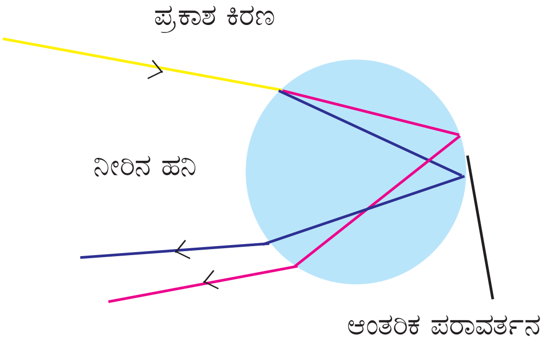
i ದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಾಗಿ P ಇದರ ಮೌಲ್ಯ 90^0 ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕ್ರಾಂತಿಕ ಕೋನ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ (Critical angle) ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪತನ ಕೋನಗಳುಳ್ಳ ಕಿರಣಗಳಿಗಾಗಿ Pದ ಮೌಲ್ಯವು 90^0ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಕಿರಣಗಳು ಘನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನ ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಲಬದಿಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಾಂತಿಕ ಕೋನದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಾವು ಮುಂದಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$${}_1n_2 = \frac{\sin i}{\sin r}$$

ಪೂರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನಕ್ಕಾಗಿ i = ಕ್ರಾಂತಿಕ ಕೋನ, $r = 90^0$

$${}_1n_2 = \frac{\sin i}{\sin 90^0} = \sin i \quad (\because \sin 90^0 = 1)$$

ಇಂದ್ರಧನುಷ್ಯ (ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು) ಇದು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯ ಸುಂದರ ಘಟನೆ ಇದ್ದು ಅದು ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಒಟ್ಟಿಗಿದೆ. ಇಂದ್ರ ಧನುಷ್ಯ ಇದು ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆ, ಅಪವರ್ತನ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನ ಈ ಮೂರೂ ಘಟನೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದು ಹೋದ ಬಳಿಕ ನಂತರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಂದ್ರಧನುಷ್ಯ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಹನಿ ಚಿಕ್ಕ ಲೋಲಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ತಂತುರ ಹನಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ಆ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನ ಮತ್ತು ವಿಭಜನೆ ಜರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಹನಿಯ ಒಳಗಡೆಗೆ ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೆ ಹನಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವಾಗ ಅದರ ಪುನಃ ಅಪವರ್ತನ ಆಗುವದು. ಈ ಎಲ್ಲ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿದ ಪರಿಣಾಮ ಸಪ್ತವರ್ಣಗಳು ಇಂದ್ರ ಧನಷ್ಯದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಿಗುವುದು.



6.10 ಇಂದ್ರ ಧನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತಿ.

ಪುಸ್ತಕ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ

1. Why the Sky is Blue – Dr. C.V. Raman talks about science: C.V. Raman and Chandralekha
2. Optics :Principles and Applications : K.K. Sharma
3. Theoretical concepts in Physics : M.S. Longair

ಸ್ವಲ್ಪ ಮೋಜು

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕದ ಡಬ್ಬಿ ಕನ್ನಡಿ ಮತ್ತು ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣ ವಿಭಜನೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿರಿ.

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಉದಾ 1: ನೀರಿನ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅವರ್ತನಾಂಕ 1.36 ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರಕಾಶದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?

(ಪ್ರಕಾಶದ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿಯ ವೇಗ 3×10^8 m/s)

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

$V_1 = 3\times10^8$ m/s

n = 1.36

$$n = \frac{V_1}{V_2} \qquad 1.36 = \frac{3\times10^8}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{3\times10^8}{1.36} = 2.21\times10^8 \text{ m/s}$$

ಉದಾ 2: ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದೊಳಗಿಂದ 1.5×10^8 m/s ವೇಗದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಪ್ರಕಾಶವು ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹೋದಾಗ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗ 0.75×10^8 m/s ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎಷ್ಟು ಇರುವುದು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ :

$V_1 = 1.5 \times10^8$ m/s, $V_2 = 0.75 \times10^8$ m/s

$${}_2n_1 = ? \qquad {}_2n_1 = \frac{1.5 \times 10^8}{0.75 \times 10^8} = 2$$

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1) ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ. ಪೂರ್ಣವಾದ ವಿಧಾನಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಪ್ರಕಾಶವು ಮುಂದೆ ಸಾಗುವ.......... ಮೇಲೆ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಆ) ಪ್ರಕಾಶವು ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ ....ಬದಲಾಗುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗೆ ಅಪವರ್ತನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

2) ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳ ಸಿದ್ಧತೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣದ ಪತನಕೋನ i ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಡಿಯಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳುವ ಅದರ ಬಹಿರ್ಗತ (ನಿರ್ಗತ) ಕೋನ e ಇದ್ದರೆ i=e

ಆ) ಇಂದ್ರ ಧನುಷ್ಯ (ಕಾಮನ ಬಿಲ್ಲು) ಇದು ಪ್ರಕಾಶದ ಪೃಥಃಕ್ಕರಣ ಅಪವರ್ತನ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಪರಾವರ್ತನ ಈ ಮೂರೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದುದು ಆಗಿದೆ.

3) ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿಯ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಯಾವುದೆಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಿನುಗುವಿಕೆಯ ಕಾರಣವೇನು?

1) ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಸ್ಫೋಟನ?

2) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಕಾಶವು ವಾಯು ಮಂಡಲಿದಲ್ಲಿ ಶೋಷಣೆ ಆಗುವಿಕೆ.

3) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವೇಗ

4) ವಾಯು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ.

ಆ) ಸೂರ್ಯನು ಕ್ಷಿತಿಜದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗಿರುವಾಗಲೂ ಕೂಡಾ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ, ಇದರ ಕಾರಣ.

1) ಪ್ರಕಾಶದ ಪರಾವರ್ತನೆ 2) ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನೆ

3) ಪ್ರಕಾಶದ ಪಥಃಕ್ಕರಣ 4) ಪ್ರಕಾಶದ ಶೋಷಣೆ

ಇ) ಗಾಜಿನ, ಹವೆಯ ಸಂಧರ್ಬದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ 3/2 ಇದ್ದರೆ ಹವೆಯ ಗಾಜಿನ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎಷ್ಟಿರುವುದು?

(1) $\frac{1}{2}$ (2) 3 (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$

4) ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ.

ಅ) ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗ ಒಂದು ಪಕ್ಷ 1.5×10^8m/s ಇದ್ದರೆ ಆ ಮಾಧ್ಯಮದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎಷ್ಟಿರುವುದು?

ಉತ್ತರ : 2

ಆ) ಒಂದು ವೇಳೆ ಗಾಜಿನ ನಿರಪೇಕ್ಷ 3/2 ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ 4/3 ಇದೆ ಹಾಗಾದರೆ ಗಾಜಿನ ನೀರಿನ ಸಂಧರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಅಪವರ್ತನಾಂಕ ಎಷ್ಟು?

ಉತ್ತರ : $\frac{9}{8}$

ಉಪಕ್ರಮ

ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಲೇಝರದ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾಬೂನಿನ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರಿ.

IXEAFU

7. ಗೊಲಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಗೋಲಕ
- ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತ
- ದೃಷ್ಟಿದೋಷಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಾಯಗಳು
- ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣಗಳ ರೇಖಾಕೃತಿ
- ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗೋಲಕದ ಕಾರ್ಯ
- ಗೋಲಕಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

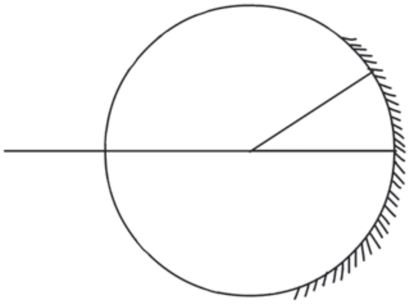
1) ಧ್ರುವ, ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ, ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ, ಮುಖ್ಯನಾಭಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗೋಲ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಸಂಬಂಧಿ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

2) ಅಂತರವಕ್ರ ಮತ್ತು ಬಹಿರವಕ್ರ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಹೇಗೆ ಅಗುತ್ತದೆ?

ಗೊಲಕಗಳು (Lenses)

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬರುವಂತಹ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದಿರಲೇ ಬಹುದು.ವೃದ್ಧ ಮನುಷ್ಯರು ಓದಲು ಬಳಸಲಾಗುವ ಗೋಲಕ, ಮನೆಯ ಪ್ರವೇಶದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಇರುವ ನೇತ್ರಗೋಲಕ, ಗಡಿಯಾರದ ದುರಸ್ತಿಗಾಗಿ ಕುಶಲಕೆಲಸಗಾರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಪಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇವೆ..

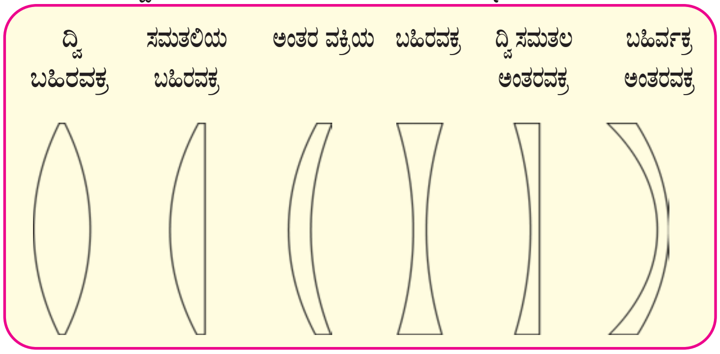
ಕನ್ನಡಕ(ಚಾಳೀಸು)ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗೋಲಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದುರ್ಭಿನುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ.



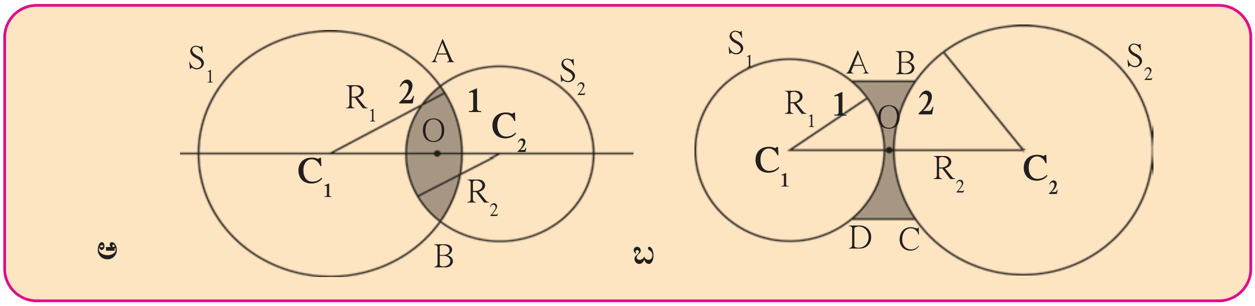
7.1 ಗೋಲಕನ್ನಡಿ

ಗೋಲಕವು ಎರಡು ಪ್ರಷ್ಠಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಗೋಲಕರದ ಎರಡೂ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಗೋಲಾಕಾರ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಬದಿಯಿಂದ ಉಬ್ಬಿರುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ದ್ವಿಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಅಥವಾ ಇಬ್ಬದಿಮ ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಈ ಗೋಲಕವು ಅದರ ಅಂಚೆಗಿಂತ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಈ ಗೋಲಕವು ಅದರ ಅಂಚಿಗಿಂತ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಗೋಲಕದ ಎರಡು ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಒಳಗಿನ ಬದಿಯಿಂದ ಗೋಲಾಕಾರ ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಅವುಗಳನ್ನು ದ್ವಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಅಥವಾ ಇಬ್ಬದಿಯ ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೋಲಕವು ಅದರು ಮದ್ಯಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತದೆ.

ಗೋಲಕಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಆಕೃತಿ 7.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. ಗೋಲಕದೊಳಗಿನ ಹೋಗುವಾಗ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳ ಎರಡು ಸಲ ಅಪವರ್ತನ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಒಳಗೆ ಸೇರುವಾಗ ಮತ್ತು ಎರಡಮೆಯ ಸಲ ಗೋಲಕದೊಳಗಿಂದ ಹೊರ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರಿಂದ ಕಿರಣಗಳ ದಿಶೆಯು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗೋಲಕಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎರಡು ಗೋಲಾಕಾರದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೃಷ್ಠಭಾಗವು ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಗೋಲದ ಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ.



7.2 ಗೋಲಕಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು



7.3 ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲ ಮತ್ತು ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲ ದುರ್ಭಿನದ ಅಡ್ಡಛೇದ

ಆಕೃತಿ. 7.3 ಅ ಮತ್ತು 7.3 ಬ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಿರಗೋಲ ಮತ್ತು ಅಂತರಗೋಲ ದುರ್ಭಿನದ ಅಡ್ಡಛೇದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗ 1 ಇದು S_1 ಈ ಗೋಲದ ಆದರೆ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗ 2 ಇದು S_2 ಗೋಲದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

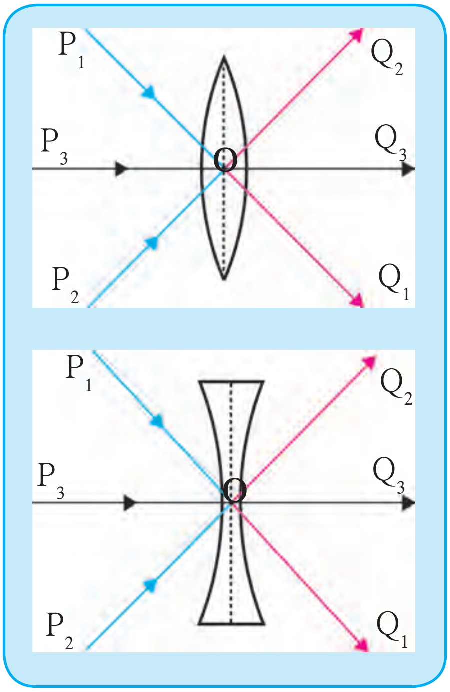
ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರ : (Centere C) ಗೋಲಕದ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗವು ಯಾವ ಗೋಲದ ಭಾಗವಾಗಿದೆಯೋ ಆಗೋಲದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ವಕ್ರತಾಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಲಕಕ್ಕೆ C_1 ಮತ್ತು C_2 ಹೀಗೆ ಎರಡು ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ Radious of (Cupratvr) (R) ಗೋಲಕದ ಪೃಷಭಾಗವು ಯಾವ ಗೋಲದ ಭಾಗಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆಯೋ, ಆಗೋಲದ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳಿಗೆ (R_1 ಮತ್ತು R_2) ಗೋಲಕದ ವಕ್ರತಾತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷ: Principal axis : ಗೋಲಕದ ಎರಡೂ ವಕ್ರತಾ ಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಷೆಯೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷವಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರ: (Optical centere : O) ಪ್ರಕಾಶದ ಕಿರಣಗಳು ಗೋಲಕದ ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವಾಗ ವಿಚಲಿತವಾಗುವದಿಲ್ಲವೊ ಅಂತಹ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಗೋಲಕದ ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ O ದಿಂದ ಹಾಯುವ ಕಿರಣ P_1Q_1, P_2Q_2 ಇತ್ಯಾದಿ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ O ಇದು ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ (ಆಕೃತಿ 7.4 ನೋಡಿ)

ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿ: (Proinapal focus : F) ಯಾವಾಗ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಗೋಲಕದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ಅಪವರ್ತನದ ನಂತರ ಅದು ಆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುನಿನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗುತ್ತವೆ ಆ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಹಿರ್ವಕ ಗೋಲಕದ ಮುಖ್ಯನಾಭಿ ಎನ್ನುವರು ಇಲ್ಲಿ F_1 ಮತ್ತು F_2 ಇವು ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಗಳು ಆಗಿವೆ.



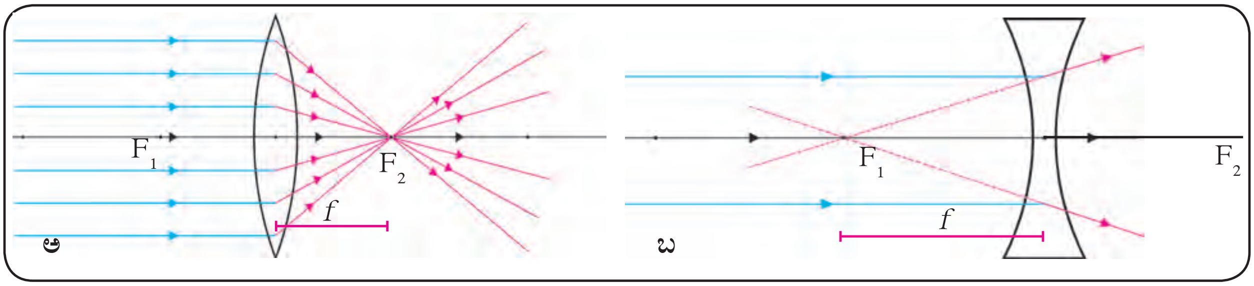
7.4 ಗೋಲಕದ ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರ

ಆಕೃತಿ 7.5 ಅದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಂತರವಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಅಪವರ್ತನದ ಬಳಿಕ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ (ಸಂಯೋಜಿತ ಆಗುತ್ತದೆ) ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಯೋಜಿತ ಗೋಲಕ (Converging lense) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳು ಗೋಲಕದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನಂತರ ಅಪವರ್ತನದಿಂದ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಿಯೋಜನ್ ಆಗುತ್ತವೆ ಹೇಗೆಂದರೆ ಅವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುನಿಂದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಆಕೃತಿ 7.5 ಈ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇಲ್ಲಿ F_1 ಮತ್ತು F_2 ಇವು ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಗಳು ಆಗಿವೆ.

ಆಕೃತಿ 7.5 ಬದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಂತರ್ ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ಇರುವ ಪ್ರಕಾಶಕಿರಣಗಳು ಅಪವರ್ತನದ ನಂತರ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ (ವಿಯೋಜನೆ ಆಗುತ್ತವೆ) ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಗೋಲಕಗಳಿಗೆ ವಿಯೋಜಕ ಗೋಲಕ (Dnerging Lense) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಾಭಿಯ ಅಂತರ (Focal length : *f*) – ಗೋಲಕದ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಮಧ್ಯ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವೆಂದರೆ ನಾಭಿ ಅಂತರ ಇರುವುದು.



7.5 ಗೋಲಕ ನಾಭಿ

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಪರದೆ, ದೊಡ್ಡ ಕಾಗದ, ಮೀಟರ ಪಟ್ಟಿ, ಗೋಲಕವನ್ನು ಇಡಲು ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ ಇತ್ಯಾದಿ.

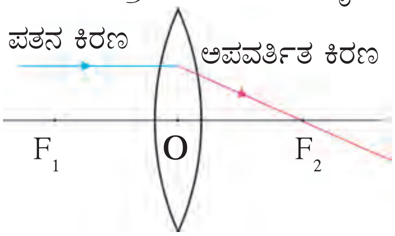
ಕೃತಿ: ಪರದೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಗೋಲಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತು, ಉದಾ. ಗಿಡ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಡ ಇವುಗಳ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಿರಿ. ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರದೆ ಮತ್ತು ಗೋಲಕ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ ಅಳೆಯಿರಿ. ಈಗ ಗೋಲಕದ ಎರಡನೆ ಪೃಷ್ಠಭಾಗವನ್ನು ಪರದೆಯೆಡೆಗೆ ಮಾಡಿರಿ. ಪುನಃ ಗೋಲಕ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ, ಸರಿಸಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಿರಿ. ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರದೆ ಮತ್ತು ಗೋಲಕ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ.

ಪರದೆ ಮತ್ತು ಗೋಲಕಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಏನು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ ? ಈ ಅಂತರದ ಮೇಲಿಂದ ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ವಕ್ರತಾ ತ್ರಿಜ್ಯ ಕುರಿತು ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿರಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪರದೆ ಮತ್ತು ಗೋಲಕ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ ಇದು ನಾಭಿಯ ಅಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ವಕ್ರಗೋಲಕ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುವದು?

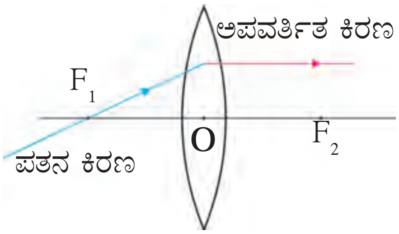
ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣಗಳ ರೇಖನೆ: ಗೋಲಿಯ ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕುರಿತು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಕಿರಣಾಕೃತಿ ತೆಗೆಯುವ ನಿಯಮವನ್ನು ನೀವು ಅರಿತಿದ್ದಿರಿ ಅದರಂತೆ ಗೋಲಕದಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಿರಣಾಕೃತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಕಿರಣಾಕೃತಿಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಗೋಲಕದಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನ, ಆಕಾರ, ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ ಇವುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಬಹಿರವಕ್ರಗೋಲಕದಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

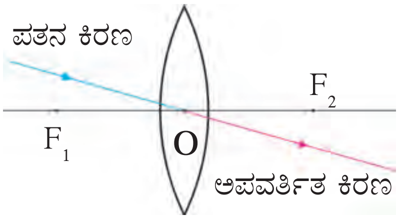
ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳುನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಗೋಲಕಗಳ ಮೂಲಕ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕಿರಣಾಕೃತಿ ತೆಗೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.



ನಿಯಮ 1 : ಒಂದು ವೇಳೆ ಪತನ ಕಿರಣ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿದ್ದರೆ, ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣ ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಯಿಂದ ಹಾಯುತ್ತದೆ.



ನಿಯಮ 2 : ಒಂದು ವೇಳೆ ಪತನ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ನಾಭಿಯೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

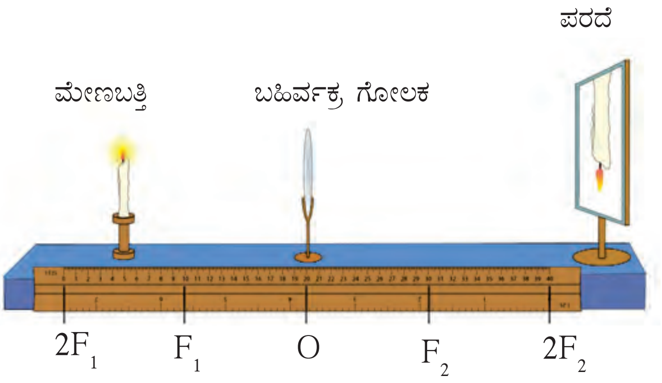


ನಿಯಮ 3: ಒಂದು ವೇಳೆ ಪತನ ಕಿರಣವು ಗೋಲಕದ ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ದಿಶೆಯ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಒಂದು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಪರದೆ ಮೀಟರಪಟ್ಟಿ ಗೋಲಕದ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ, ಸೀಮೆ ಸುಣ್ಣ ಮೇಣ ಬತ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿ

ಕೃತಿ:



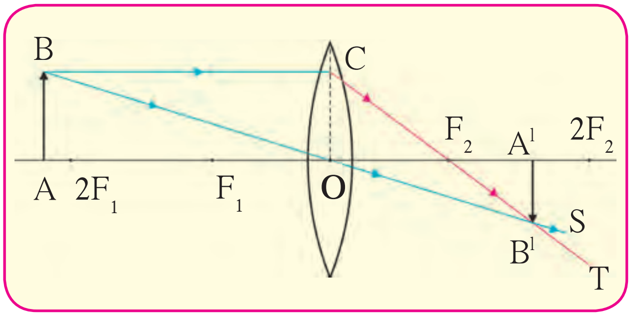
7.6 ಪ್ರಯೋಗದ ಮಂಡನೆ

1. ಒಂದು ಉದ್ದನೆಯ ಟೇಬಲ್ ಮೇಲೆ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸರಳ ರೇಷೆಯನ್ನು ಖಡುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳೆಯಿರಿ.
2. ಆ ರೇಷಯ ಮೇಲೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ರೇಷೆಯ ಮಧ್ಯ (O) ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಹಿರವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡಿಗೆ ಸಿಲುಕಿಸಿ ಇಡಿರಿ.
3. ಗೋಲಕದ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಪರದೆಯನ್ನು ಇಡಿರಿ ಮತ್ತು ಪರದೆಯನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಸರಿಸುತ್ತ ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಪಡೆಯಿರಿ. ಪರದೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಖಡುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ F_1 ದೊರಕಿಸಿರಿ.
4. O ಮತ್ತು F_1 ಗಳ ಮಧ್ಯದ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು 'O' ದಿಂದ $2F_1$ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ F_1 ದ ಬದಿಗೇನೆ $2F_1$ ಬರೆಯಿರಿ.
5. ಕೃತಿ 3 ಮತ್ತು 4 ಗೋಲಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ಕೈಕೊಂಡು F_2 ಮತ್ತು F_1 ಶೋಧಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ರೇಷೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ.
6. ಈಗ ಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು 2F ದ ಆಚೆಗೆ ಬಹು ದೂರದಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ ಪರದೆಯನು ಗೋಲಕದ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ರೇಷೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಹಿಂದ ಮುಂದ ಸರಿಸು ಮೇಣಬತ್ತಿಯ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರಕಿಸಿರಿ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ಆಕಾರ, ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಬರೆದಿಡಿರಿ.
7. ಕೃತಿ 6 ಇದನ್ನು ಮೇಣಬತ್ತಿ $2F_1$ ದ ಹಿಂದೆ, $2F_1$ ದ ಮೇಲೆ, F_1 ಮತ್ತು F ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, F_1ದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು F_1 ಹಾಗೂ O ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ.

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೆಂದರೇನು? ಒಂದು ಪ್ರತಿಯಬಿಂಬವು ಸತ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುವಿರಿ, ಮಿಥ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ದೊರಕಿಸಲು ಬರುವುದೇ?

ಆಕೃತಿ 7.7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ AB ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು $2F_1$ ದ ಹಿಂದೆ ಇಟ್ಟಿದೆ B ದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ ಪತನ ಕಿರಣ BC ಅಪವರ್ತನದ ಬಳಿಕ F_2 ದಲ್ಲಿಂದ CT ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. B ದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶದ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಪತನ ಕಿರಣ BO ಇದು ಅಪವರ್ತನದ ನಂತರ ವಿಚಲಿತವಾಗದೆ OS ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು CT ಈ ಕಿರಣಕ್ಕೆ B ಬಿಂಬವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ B ದಲ್ಲಿ B ಈ ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು.

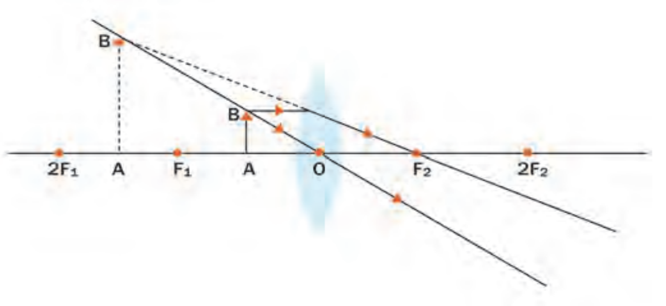


7.7 ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಮುಖಾಂತರ ದೊರಕುವ ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

A ಈ ಬಿಂದುವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಕೂಡ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು B^1ದ ನೇರ ಮೇಲೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ A^1 ದಲ್ಲಿ A ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ A^1 B^1 ಇದು AB ವಸ್ತುವಿನ ಗೋಲಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ವಸ್ತು $2F_1$ ದ ಆಚೆಗೆ ಇಟ್ಟಾಗ ವಸ್ತುನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ F_2 ಮತ್ತು $2F_2$ ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವುದು ಅದರ ಆಕಾರವು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆ ಅದು ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ

ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಯ ಆಕೃತಿ 7.8ರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ, ಕಿರಣಾಕೃತಿಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ನೋಂದಣಿಯಂತೆ ಇವೆಯೋ, ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಾಳೆ ಹಾಕಿ ನೋಡಿರಿ.



7.8 ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ನಿರ್ಮಿತಿ

ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಮೂಲಕ ದೊರಕುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಅ.ನಂ	ವಸ್ತವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಆಕಾರ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವರೂಪ
1	ಅನಂತರ ದೂರದಲ್ಲಿ	ನಾಭಿ F_2ದ ಹತ್ತಿರ	ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು (ಬಿಂದು ಸ್ವರೂಪ)	ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವುಮುರುವು
2	$2F_1$ ದ ಆಚೆಗೆ	F_1 ದ $2F_2$ ಗಳ ನಡುವೆ	ಚಿಕ್ಕದು	ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು
3	$2F_1$ ದಲ್ಲಿ	$2F_2$ ದಲ್ಲಿ	ದೊಡ್ಡದು	ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು
4	F_1ಮತ್ತು $2F_1$ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ	$2F_2$ ದ ಆಚೆಗೆ	ದೊಡ್ಡದು	ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು
5	ನಾಭಿ F_1 ದ ಮೇಲೆ	ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ	ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು (ವಿಶಾಲ)	ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು
6	ನಾಭಿ F_1ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಮಧ್ಯ 'O' ಗಳ ಮದ್ಯದಲ್ಲಿ	ವಸ್ತು ಗೋಲಕದ ಯಾವ ಬದಿಯಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅದೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ	ಅತಿ ದೊಡ್ಡದು (ವಿಶಾಲ)	ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೇರ

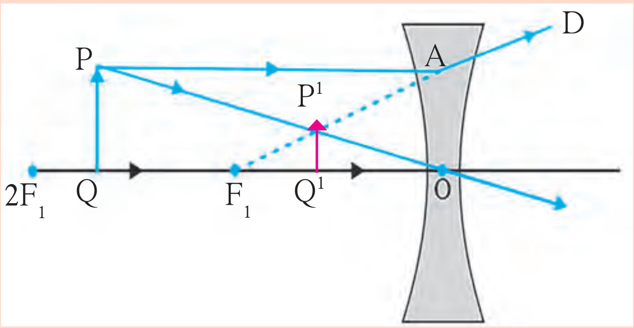
ಅಂತರ್ ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು

ಅಂತರ್ವಕ್ರಗೋಲಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನಾವು ಕಿರಣಾಕೃತಿಯಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ

1) ಒಂದು ವೇಳೆ ಪತನ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ಇದ್ದರೆ ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣವನ್ನು ಹಿಂಬದಿಗೆ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ನಾಭಿಯೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.
2) ಒಂದು ವೇಳೆ ಪತನ ಕಿರಣವು ನಾಭಿಯೊಳಗಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅಪವರ್ತಿತ ಕಿರಣವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆಕೃತಿ 7.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ PQ ಈ ವಸ್ತು F ಮತ್ತು 2F ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿದೆ. P ಬಿಂದುನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ PA ಪತನ ಕಿರಣವು, ಅಪವರ್ತನದ ನಂತರ AD ಈ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತದೆ AD ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಕಡೆಗೆ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಅದು F_1 ದಿಂದ ಬಂದಂತೆ ಭಾಸ ಆಗುವುದು.

P ಬಿಂದುವಿನೊಳಗಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಕೇಂದ್ರ O ದಿಂದ ಹೋಗುವ ಕಿರಣ PO ಇದು ಅಪವರ್ತನದ ನಂತರ ವಿಚಲಿತವಾಗದೇ ಅದೇ ಮಾರ್ಗದಿಂದ ಸರಳ ಹೋಗುತ್ತದೆ. PO ಇದು ಕಿರಣ AF, ಇದರ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಬೆಳೆಸಿದ ಕಿರಣಕ್ಕೆ P^1 ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ P ಈ ಬಿಂದುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ P ದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.



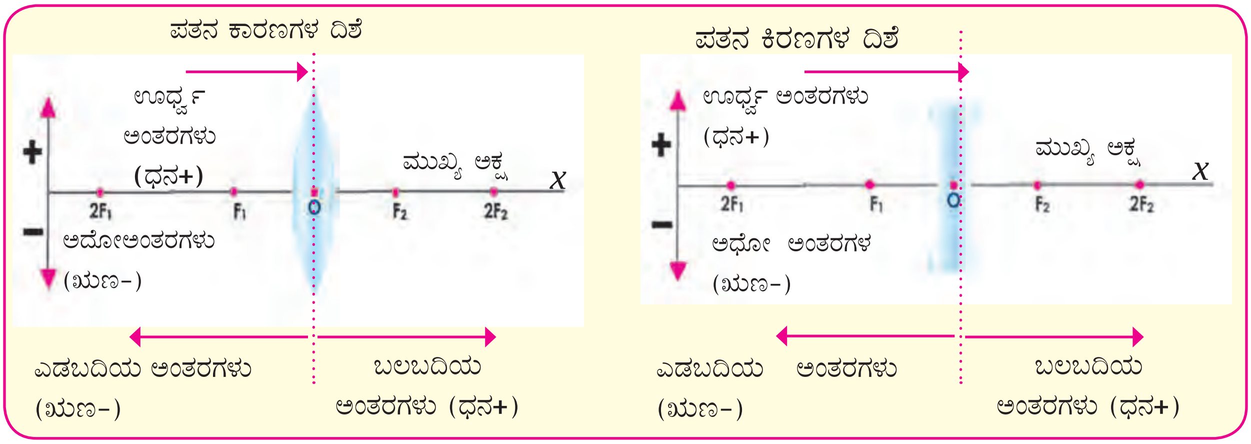
7.9 ಅಂತರ್ ವಕ್ರಗೋಲಕದಿಂದ ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ

Q ಈ ಬಿಂದುವು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ P ದ ನೇರ ಕೆಳಗೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ Q^1 ದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು ಅಂದರೆ PQ ಈ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ P^1Q^1 ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು. ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಿಥ್ಯ, ನೇರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರದ್ದು ಇರುತ್ತದೆ.

ಅ.ನಂ	ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಆಕಾರ	ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವರೂಪ
1	ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ	ನಾಭಿ F_1 ದ ಮೇಲೆ	ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ (ಬಿಂದು ಸ್ವರೂಪ)	ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೇರ
2	ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಕೇಂದ್ರ O ಮತ್ತು ಅನಂತ ದೂರ ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೇ	ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಕೇಂದ್ರ Oಮತ್ತು F_1 ನಾಭಿ F_1 ಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ	ಚಿಕ್ಕದು	ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ನೇರ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ ಗೋಲ ಕನ್ನಡಿಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕಾರ್ಟೇಶಿಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತಗಳು ಯಾವುವು?

ಗೋಲಕಗಳಿಗಾಗಿ ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತಗಳು



7.10 ಕಾರ್ಟೆಶಿಯನ್ ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತಗಳು

ಗೋಲಕದ ಸೂತ್ರ (Lens formula)

ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರ (u) ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಂತರ (v) ಮತ್ತು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ (f) ಇವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸೂತ್ರವೆಂದರೆ ಗೋಲಕದ ಸೂತ್ರವು ಆಹುದು. ಅದು ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

ಯಾವುದೇ ಗೋಲ ಗೋಲಕಕ್ಕಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗೋಲಕದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಅಂತರಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ಸೂತ್ರವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲ ಅಂತರಗಳಿಗಾಗಿ ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಿಂದ ಬಳಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಟೆಶಿಯನ್ ಚಿನ್ಹ ಸಂಕೇತುಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ, ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಮಧ್ಯ (O) ಇದನ್ನು ಆರಂಭದ ಬಿಂದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷ ಇದು ಸಂಧರ್ಭ ಚೌಕಟ್ಟಿನ (Frame of Reference) X ಅಕ್ಷನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಚಿಹ್ನೆ ಸಂಕೇತಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತ ಇವೆ.

1) ವಸ್ತುವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಗೋಲಕದ ಎಡಬದಿಗೆ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.
2) ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಮಧ್ಯದ ಬಲಗಡೆಗೆ ಅಳೆದ ಎಲ್ಲ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಧನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು ಆದರೆ ಎಡಗಡೆಗೆ ಅಳೆದ ಅಂತರಗಳನ್ನು ಋಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವದು.
3) ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಗಡೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಅಂತರಗಳು (ಊರ್ಧ್ವ ಅಂತರಗಳು) ಧನ ಇರುತ್ತವೆ.
4) ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಡೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅಳೆದ ಅಂತರಗಳು (ಅಧೋ ಅಂತರಗಳು) ಋಣ ಇರುತ್ತದೆ.
5) ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವು -ಧನ ಮತ್ತು ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವು ಋಣ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಶಾಲನ (ಬೃಂಹಣ) (Magnification – M)

ಗೋಲಕಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಶಾಲನ (ವರ್ಧಕ) ಅಥವಾ ಬೃಂಹಣ ಇದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ (h_2) ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ (h_1) ದೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಗುಣೋತ್ತರವಾಗಿದೆ.

$$\text{ವಿಶಾಲನ} = \frac{\text{ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ}} \quad \text{ಅಂದರೇನೆ} \quad M = \frac{h_2}{h_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

ಗೋಲಕದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಶಾಲನ ಇದು ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರ (v) ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಅಂತರ (v) ಇವುಗಳೊಂದಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿತ ಇದೆ.

$$\text{ವಿಶಾಲನ} = \frac{\text{ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬದ ಅಂತರ}}{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರ}} \quad \text{ಅಂದರೇನೆ} \quad M = \frac{v}{u} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1 ಮತ್ತು 2ರ ಮೇಲಿಂದ h_1, h_2, v ಮತ್ತು u ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಲು ಬರುವದು?

ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Power of a lens)

ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಆಕಾರದ ಬಹಿರವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಮಾಡಿದಾಗಿನಿಂದ ಬಹಿರವಕ್ರಗೋಲಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿತ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಕೇಂದ್ರಿತ ವಾದಾಗಿನಿಂದ ಕಾಗದ ಜ್ವಲಿಸಲು ಆರಂಭ ಆಗುವವರೆಗಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಬರೆದಿಡಿರಿ. ಇದೇ ಕೃತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಗೋಲಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡಿರಿ

ಎರಡೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಾಗದ ಜ್ವಲಿಸಲು ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿದೆಯೇ? ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಏನೆಂದು ಹೇಳಲುಬರುವದು?

ಪತನ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣದ ಸಂಯೋಜನೆ ಅಥವಾ, ವಿಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಗೋಲಕದ ಕ್ಷಮತೆಗೆ, ಗೋಲಕದ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (P) ಎಂದು ಎನ್ನುವರು. ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದರೆ ಅದರ ಮೀಟರ ಈ ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸಿದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರದ ವ್ಯಸ್ತಾಂಕವಾಗಿದೆ ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೂಲಮಾನ ಡಾಯಾಪ್ಟರ (D) ಆಗಿದೆ

$$P = \frac{1}{f\,(m)} \qquad\qquad 1\ \text{ಡಾಯಾಪ್ಟರ} = \frac{1}{1\ m}$$

ಗೋಲಕಗಳ ಸಂಯೋಗ (Combination of lenses)

ನಾಭಿಯ ಅಂತರ f_1 ಮತ್ತು f_2 ಇರುವ ಎರಡು ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಸರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಇಟ್ಟರೆ, ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಅವುಗಳ ಫಲಿತ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ f ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

P_1 ಮತ್ತು P_2 ಇವು ಎರಡು ಗೋಲಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿದ್ದರೆ ಆ ಗೋಲಕಗಳ ಫಲಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (P) ಅಂದರೆ ಎರಡು ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗದ ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಎರಡೂ ಗೋಲಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬೇರೀಜ ಜಿನಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ

$$P = P_1 + P_2$$

ಉದಾಹರಣೆ 1: ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದಿಂದ 20cm ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷನ ಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ಇಡಲಾಗಿದೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ 5cm ಮತ್ತು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ (ದೂರ) 10cm ಇದ್ದರೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಸ್ವರೂಪ, ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ, (ಆಕಾರ) ಹೇಳಿರಿ ಅದರಂತೆಯೇ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು ಇರುವುದು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ವಸ್ತುನಿನ ಎತ್ತರ $(h_1) = 5$ cm , ನಾಭಿದೂರ (ನಾಭಿಯ ಅಂತರ) (f) = 10 cm, ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತರ (u)= −20 cm ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಂತರ (v)= ? , ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ (h_2) = ?, ವಿಶಾಲನ M = ?

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{u} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{-20} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-1+2}{20} \qquad \frac{1}{v} = \frac{1}{20} \quad , \quad v = 20 \text{ cm}$$

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಅಂತರವು ಧನ ಚಿಹ್ನೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದೊಡನೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು 20 cm ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಗೋಲಕದ ಎರಡನೆಯ ಬದಿಗೆ ತಯಾರಾಗಿದೆ.

ವಿಶಾಲನ $M = \frac{h_2}{h_1} = \frac{v}{u}$

$$h_2 = \frac{v}{u} \times h_1$$

$$h_2 = \frac{20}{-20} \times 5$$

$$h_2 = (-1) \times 5$$

$$h_2 = -5 \text{ cm}$$

$$M = \frac{v}{u} = \frac{20}{-20} = -1$$

ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲನ ಇವುಗಳ ಋಣ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಹೀಗೆ ತೋರಿಸುವುವು ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ತಿರುವು ಮುರುವು ಮತ್ತು ಸತ್ಯ ಇದೆ. ಅದು ಮುಖ್ಯ ಅಕ್ಷದ ಕೆಳಗೆ ತಯಾರಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಎತ್ತರವು ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೇ ಇದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 2. ಒಂದು ಬಹಿರ್ಗೋಲ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ 20cm ಇದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟು ಇದ್ದಿರಬೇಕು?

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : ನಾಭಿಯ ಅಂತರ =f= 20 cm = 0.2 m, ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = P = ?

$$P = \frac{1}{f\,(m)} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ D}$$

ಗೋಲಕದ ಸಾಮಥ್ಯ 5 D ಇದೆ.

ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ

ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರತಿಕೃತಿ-ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರಿ

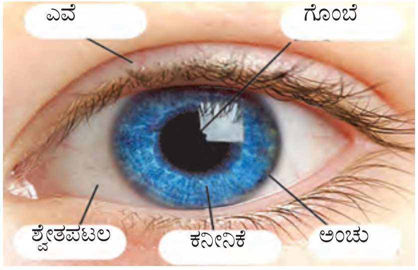
ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಗೋಲಕದ ಕಾರ್ಯ (Human eye and working of its lens)

ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಟಲವಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಪರೆ (cornea) ಎನ್ನುವರು (ಆಕೃತಿ 7.11 ನೋಡಿರಿ). ಈ ಪಟಲದಿಂದಲೇ ಪ್ರಕಾಶವು ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಪವರ್ತನೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಟಲದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಟಲದ ಹಿಂದೆ ದಟ್ಟ ಮಾಂಸದ ಪರದೆ ಇರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಕೃಷ್ಣ ಮಂಡಲ ಎನ್ನುವರು. ವಿವಿಧ ಜನರ ಕೃಷ್ಣ ಮಂಡಲದ ವರ್ಣ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೃಷ್ಣ ಮಂಡಲದ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಛಿದ್ರವಿರುತ್ತದೆ ಅದನ್ನೇ ಕನೀನಿಕೆ (ಕಣ್ಣಿನ ಗೊಂಬೆ) ಎನ್ನುವರು. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಪ್ರಕಾಶದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ 'ಕಣ್ಣಿನ ಗೊಂಬೆ' ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶವಿದ್ದರೆ ಕಣ್ಣು ಗೊಂಬೆ ಆಕುಂಚನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ಗೊಂಬೆ ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

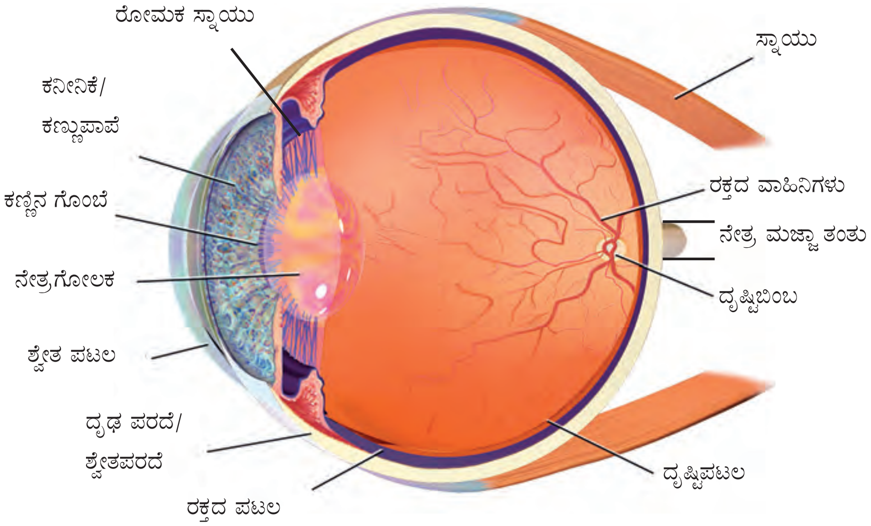
ಕೃಷ್ಣ ಮಂಡಲದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಟಲದ ಉಬ್ಬು ಇರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣುಗೊಂಬೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲೇ ಹಿಂಬದಿಗೆ ದ್ವಿಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಸ್ಫಟಿಕಮಯ ಭಾಗವಿದೆ. ಅದುವೇ ಗೋಲಕವಾಗಿದೆ. ಸ್ಫಟಿಕಮಯ ಗೋಲಕ ಅದರನಾಭಿಯ ಅಂತರದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅದಲು ಬದಲುಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ಗೋಲಕದಿಂದ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಒಳಗಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಣ್ಣಿನ ಪಟಲ (ದೃಷ್ಟಿಪಟಲ) ಇದು ಸಂವೇದನ ಶೀಲ ಪಟಲವಾಗಿದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶ ಸಂವೇದನಶೀಲ ಕೋಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರಕಾಶಿತವಾದ ನಂತರ ಉತ್ತೇಜಿತ ಗೊಂಡು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತಗಳು ಕಣ್ಣಿನೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಮಜ್ಜಾತಂತುಗಳಿಂದ ಮೆದುಳಿನ ಕಡೆಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಮೆದುಳು ಈ ಸಂಕೇತದ ಅರ್ಥ ವ್ಯಕ್ತಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರಿತ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅದೆಂದರೆ. ವಸ್ತು ಹೇಗೆ ಇದೆ, ಹಾಗೆಯೇನಮಗೆ ಜ್ಞಾತವಾಗುತ್ತದೆ.

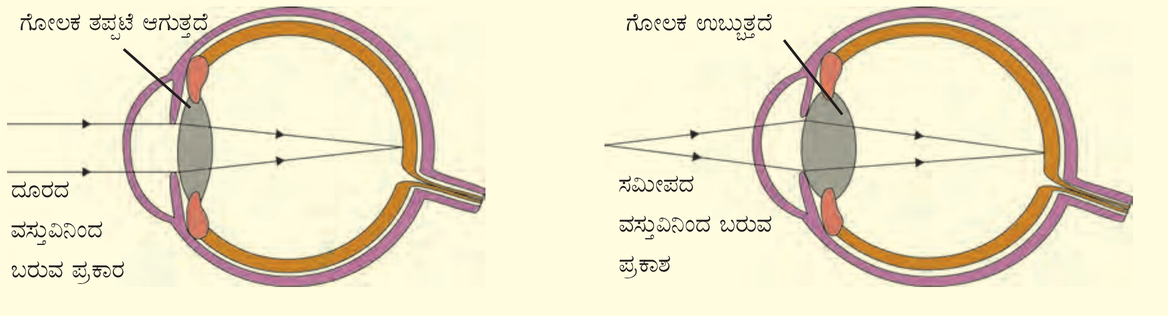
ದೂರದಲ್ಲಿರುವ (ಅನಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ) ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಲಕ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ (ಆಕೃತಿ 7.12 ಅನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ) ಆದರೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಲಕ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ (ಆಕೃತಿ 7.12 'ಬ' ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ) ಇದರಿಂದಲೇ ಈ ಎರಡೂ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಪಟಲದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರಕುತ್ತದೆ.



ನಾಭಿಯ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲು ಮಾಡುವ ಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮಾಯೋಜನ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕವುಳ್ಳ ಗೋಲಕವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಉಬ್ಬು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ವಕ್ರತೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಸಮಾಯೋಜನವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಬರುತ್ತಿದ್ದರೂ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.



7.11 ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ



7.12 ದೂರದ ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಹತ್ತಿರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಗೋಲಕರ ಬದಲಾಗುವ ಆಕಾರ

ನಿರೋಗಿ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಯಾವುದು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವು ಇರುವಾಗ ಅದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬಂದೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಆ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ದೃಷ್ಟಿಯ ಲಘುತ್ತಮ ಅಂತರ ಎನ್ನುವರು ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಆಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣಿನ ನಿಕಟ (ಸಮೀಪ) ಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು. ನಿರೋಗಿ ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿಗಾಗಿ ನಿಕಟ ಬಿಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ 25cm ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಯಾವುದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವು ಇರುವಾಗ ಅದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ, ಈ ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ದೃಷ್ಟಿಯ ಅಧಿಕತೆಯ ಅಂತರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಆಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣಿನ ದೂರಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು. ನಿರೋಗಿ ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿಗಾಗಿ ದೂರಬಿಂದು ಅನಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ನೇತ್ರಗೋಲದ ವ್ಯಾಸವು ಸುಮಾರು 2.4cm ಇರುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗೋಲಕದ ಕಾರ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದಿದೆ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಭಿನ್ನ -ಭಿನ್ನ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕಣ್ಣು ಸಮಾಯೋಜನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿರೋಗಿ ಕಣ್ಣಿಗಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಸ್ನಾಯು ಶಿಥಿಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣಿನಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ 2cm ಇರುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಲಕದ ಎರಡನೆಯ ನಾಭಿಯಬಿಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಒಳಗಿನ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ.

1) ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಓದುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರಿ
2) ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಅತಿ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟು ಓದುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರಿ.
3) ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 25cm ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು ಓದುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿರಿ. ಯಾವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿಯ ಅಕ್ಷರಗಳು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಏಕೆ?

ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಉಪಾಯಗಳು (Defects of vision and their corrections)

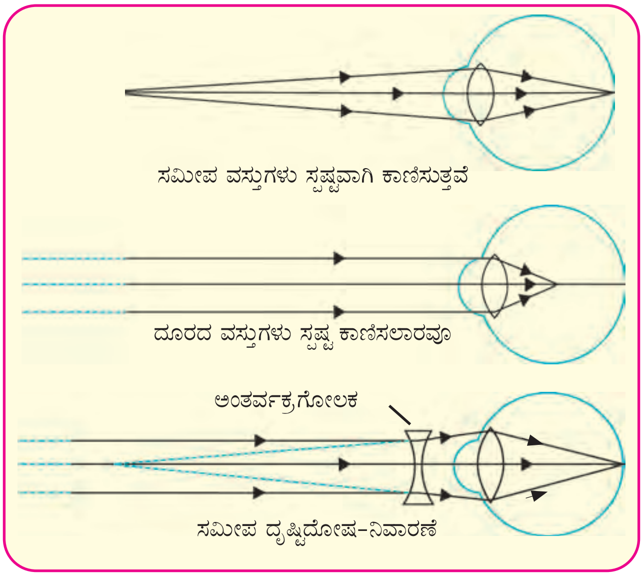
ಕೆಲವು ಜನರಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಸಮಾಯೋಜನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಪವರ್ತನದ ದೋಷಗಳಿಂದ ದೃಷ್ಟಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಮಸಕಾವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಪವರ್ತನದ ದೋಷಗಳಿವೆ.

1. ಲಘು ದೃಷ್ಟಿ ಅಥವಾ ಸಮೀಪ ದೃಷಿ ದೋಷ (Nearsightedness/ Myopia)

ಈ ದೋಷದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತ ನೋಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಕಣ್ಣಿನ ದೂರದ ಬಿಂದು ಅನಂತ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರದೆ ಅದು ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷದಲ್ಲಿ ದೂರದವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ, (ಆಕೃತಿ 7.13 ನೋಡಿರಿ) ಸಮೀಪದ ದೃಷ್ಟಿದೋಷಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

1) ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆ ಮತ್ತು ನೇತ್ರಗೋಲಕ ಇವುಗಳ ವಕ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗೋಲಕದ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

2) ನೇತ್ರಗೋಲವು ಉದ್ದವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಲಕ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲ ಇವುಗಳಲಿಯ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.



7.13 ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿದೋಷ

ಯೋಗ್ಯ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವಿರುವ ಅಂತರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ದೋಷವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕದಿಂದ ಪ್ರಕಾರ ಕಿರಣಗಳ ವಿಯೋಜನೆ ಉಂಟಾಗಿ ಬಳಿಕ ಅವು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಗೋಲಕದವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಆನಂತರ ಕಣ್ಣುಗಳ ಗೋಲಕಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜನ ಉಂಟಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದು ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಋಣವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಕಣ್ಣಿಗಾಗಿ ಋಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕನ್ನಡಕ ಇರುತ್ತದೆ. ದೋಷದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅಂತರವಕ್ರಗೋಲಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

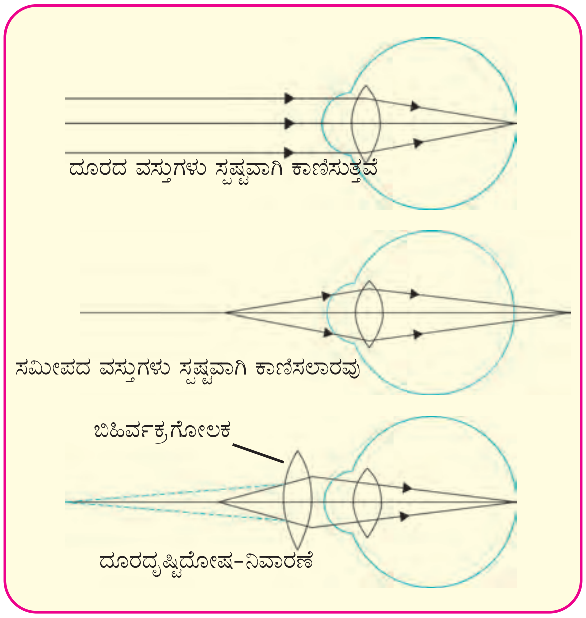
2. ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ (Farsightedness/Hypermetropia)

ಈ ದೋಷದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕಣ್ಣು ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧವಿಲ್ಲ, ಅಂದರೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪ ಬಿಂದು 25cm ಅಂತರ ಮೇಲೆ ಇರದೆ ದೂರವಿರುತ್ತದೆ, ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ (ಆಕೃತಿ 7.14) ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಎರಡು ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

1) ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಟಲ ಮತ್ತು ನೇತ್ರಗೋಲಕ ಇವುಗಳ ವಕ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಗೋಲಕದ ಸಂಯೋಜಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

2) ನೇತ್ರಗೋಲವು ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೇತ್ರ ಗೋಲಕ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲ ಇವಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವು ಬಹಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ.

ಯೋಗ್ಯನಾಭಿಯ ಅಂತರವಿರುವ ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಕನ್ನಡಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ದೋಷವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು



7.14 ದೂರ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ

ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಲಕದಿಂದ ಪ್ರಕಾಶ ಕಿರಣಗಳ ಸಯೋಜನವಾಗಿ ಪುನಃ ಅದು ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಗೋಲಕದವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಕಣ್ಣಿನ ಗೋಲಕದಿಂದ ಸಂಯೋಜನ ಹೊಂದಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವದು.

ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಧನವಿರುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಕಣ್ಣಿಗಾಗಿ ಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕನ್ನಡಕ ಇರುತ್ತದೆ. ದೋಷದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನ-ಭಿನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳಿಗಾಗಿ ಬಹಿರ್ ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

3. ವೃದ್ಧ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ (Presbyopia)

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ವಯಸ್ಸಿನ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನ ಸಮಾಯೋಜನ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಕಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪದ ಗೋಲಕದ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಗೋಲಕ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಬದಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವಯಸ್ಕರ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಸಮೀಪದ ಬಿಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಕನ್ನಡಕವಿಲ್ಲದೆ ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜನರಿಗೆ ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಮತ್ತು ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಎರಡೂ ದೋಷಗಳು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೋಷ ನಿವಾರಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ದ್ವಿನಾಭಿಯ ಗೋಲಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿನಾಭಿಯ ಗೋಲಕದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಅಂತರವಕ್ರಗೋಲಕವಾಗಿದ್ದು ಸಮೀಪ ದ್ರಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ದೂರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವು ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕವಿದ್ದು ದೂರ ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ದೂರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

1) ನಿಮ್ಮ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಕ ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ
2) ಅವರ ಕನ್ನಡಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ನಂಬರ) ನೋಂದಾಯಿಸಿರಿ.

ಇದರಿಂದ ಅವರ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ದೋಷ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಬರೆದಿಡಿರಿ, ಬಹಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ದೋಷ ಕಂಡು ಬರುವುದು?

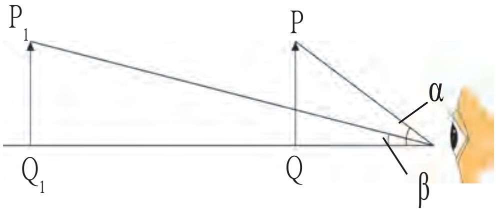
ಅಂತರಜಾಲ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ

ಕೆಳಗಿನ ಸಂಕೇತ ಸ್ಥಳಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಿರಿ.

www.physics.org
www.britannica.com

ವಸ್ತುವಿನ ಮಿಥ್ಯ ಆಕಾರ (Appant size of object)

ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಭಿನ್ನ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಸಮಾನ ಆಕಾರದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು PQ ಮತ್ತು P_1Q_1 ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. PQ ಈ ವಸ್ತುವು ಕಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಧಾರಣೆ ಮಾಡಿದ ಕೋನ (α) ಇದು P_1Q_1 ವಸ್ತುವು ಕಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ದಾರಣ ಮಾಡಿದ (β) ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿರುವದರಿಂದ ಕಣ್ಣಿನ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ವಸ್ತು PQ ಇದು P_1Q_1 ಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅಂದರೇ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡ ವಸ್ತುವಿನ ಮಿಥ್ಯ ಆಕಾರ ಇದು ವಸ್ತು ಕಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಧಾರಣೆ ಮಾಡಿದ ಕೋನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.



7.15 ವಸ್ತುವಿನ ಮಿಥ್ಯ ಆಕಾರ

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1) ಚಿಕ್ಕ ವಸ್ತುವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಿನ ಹತ್ತಿರ ಏಕೆ ತರುತ್ತೇವೆ?
2) ಯಾವುದೊಂದು ವಸ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಹತ್ತಿರ 25cm ಅಂತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ತಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಕಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಕೋನ ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಕೂಡ ವಸ್ತುವು ನಮಗೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?

ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗಗಳು (Use of concave lenses)

ಅ) ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣ, ಸ್ಕ್ಯಾನರ ಮತ್ತು ಸಿ,ಡಿ,ಪ್ಲೇಯರ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಝರ ಕಿರಣಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣಗಳ ಕಾರ್ಯವುಯೋಗ್ಯ ರೀತಿಯಿಂದ ನಡೆಯಲು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಬ) ಬಾಗಿಲು ನೇತ್ರ, ದರ್ಶಿಕೆ ಇದು ಚಿಕ್ಕ ಸಂರಕ್ಷಕ ಉಪಕರಣವಾಗಿದೆ ಯಾವುದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಾಗಿಲಿನ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲುಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕ) ಕನ್ನಡಕಗಳು: ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ ವಕ್ರಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

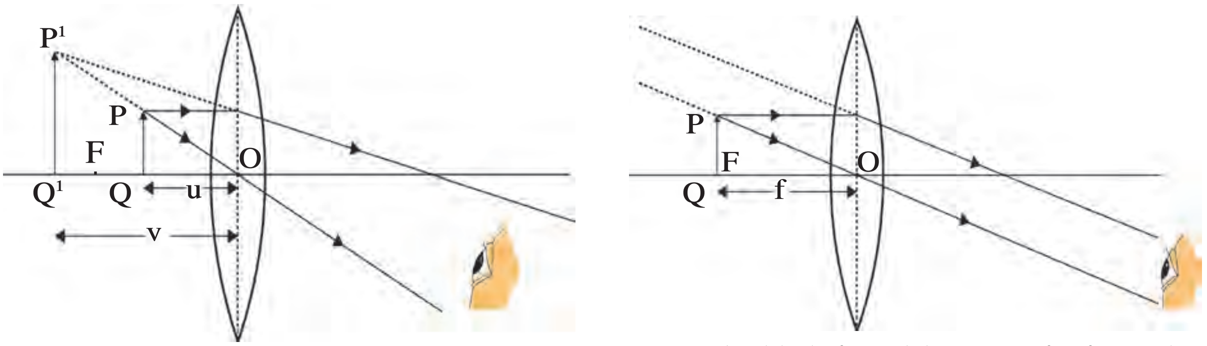
ಡ) ಬ್ಯಾಟರಿ: ಬಲ್ಬಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿತವಾಗಿ ಚದುರಲು ಅಂತರ್ ವಕ್ರಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ) ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ದುರ್ಬಿನ್, ಮತ್ತು ದೂರದರ್ಶಕ ಈ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬಹಿವಕ್ರಗೋಲಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೊರಕುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ದೊರಕಿಸಲು ಈ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ನೇತ್ರಗೋಲಕದ ಮುಂದೆ ಅಥವಾ ನೇತ್ರಗೋಲದಲ್ಲಿ ಅಂತರವಕ್ರ ಗೋಲಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗ (Use of convex lenses)

ಅ) ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (Simple Microscope)

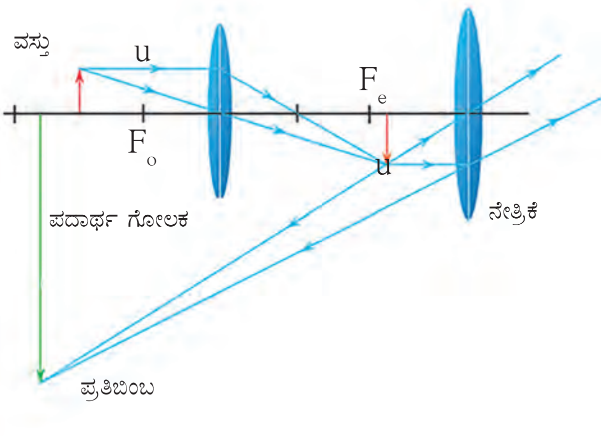
ಕಡಿಮೆ ನಾಭಿಯ ಅಂತರದ ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರಗೋಲಕದಿಂದ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಸ್ತುವಿನ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡ ಮಿಥ್ಯ ಮತ್ತು ತಿರುವು ಮುರುವು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಎನ್ನುವರು ಸಾಧಾಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ್ಕೆ ವಿಶಾಲಕ (Magnifying glass) ಎಂತಲೂ ಎನ್ನುವರು. ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ 20 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೊರಕಿಸಬಹುದು. ಗಡಿಯಾರದ ರಿಪೇರಿ (ದುರಸ್ತಿ) ಮಾಡಲು, ರತ್ನಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯ ದೋಷಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಅ)ವಸ್ತುವು ಗೋಲಕದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ 7.16 ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ. ಬ) ವಸ್ತುವು ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ

ಬ) ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (Compound Microscope)

ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ರಕ್ತ ಕಣ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಕೋಶ, ಬೆಕ್ಟೇರಿಯಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಮುಂತಾದ ಅತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಸ್ತುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಶಾಲತೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಇದು ನೇತ್ರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥ ಗೋಲಕ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಬಹಿರ್ ವಕ್ರ ಗೋಲಕಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪದಾರ್ಥ ಗೋಲಕದ ಛಿದ್ರ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ನೇತ್ರಿಕೆಯ ಆಕಾರವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ನಾಭಿಯ ಅಂತರವೂ, ಪದಾರ್ಥ ಗೋಲಕದ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎರಡು ಗೋಲಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಅಧಿಕ ವಿಶಾಲನ ಪಡೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.



7.17 ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ

ಆಕೃತಿ 7.17ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಶಾಲನವು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಒಂದು ಗೋಲಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಎರಡನೆಯ ಗೋಲಕಕ್ಕಾಗಿ ವಸ್ತು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಗೋಲಕಗಳ ಅಕ್ಷ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರ ಬದಲಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಕ) ದೂರದರ್ಶಕ ಅಥವಾ ದುರ್ಬೀನು (Telescope)

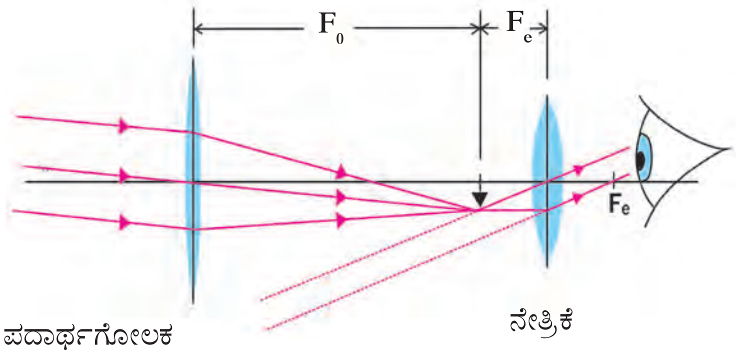
ಅತೀ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ದೂರದರ್ಶಕ ಎಂಬ ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಉಪಕರಣದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ರಹಗಳಂತಹ ಖಗೋಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಖಗೋಲೀಯ ದೂರದರ್ಶಕ ಎನ್ನುವರು ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.

1) ಅಪವರ್ತನೀಯ ದೂರದರ್ಶಕ ಗೋಲಕಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

2) ಪರಾವರ್ತನೀಯ ದೂರದರ್ಶಕ-ಕನ್ನಡಿ ಮತ್ತು ಗೋಲಕ ಇವೆರಡುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡೂ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗೋಲಕದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರತಿಬಂಬ ನೇತ್ರಿಕೆಗಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನಂತೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ ಪದಾರ್ಥ ಗೋಲಕ ಇದು ದೊಡ್ಡ ಆಕಾರದ್ದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನಾಭಿಯ ಅಂತರವಿರುವದ್ದು ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಹೇಗಾದರೂ ಮಾಡಿ ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರುವ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶದ ಕಿರಣ ಒಟ್ಟು ಗೂಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ನೇತ್ರಿಕೆಯ ಗೋಲಕದ ಆಕಾರವು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಾಭಿಯ ಅಂತರವು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಧಾತುವಿನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ ಅಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂತರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಗೋಲಕಗಳ ಅಕ್ಷಗಳು ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮಾನ ಪದಾರ್ಥ ಗೋಲಕ ಆದರೆ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ನಾಭಿಯ ಅಂತರದ ನೇತ್ರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಶಾಲನ ದೊರಕಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.



7.18 ಅಪವರ್ತನಿ ದೂರದರ್ಶಕ

ಡ) ಪ್ರಕಾಶೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು

ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗ ಕ್ಯಾಮೆರಾ, ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ ವರ್ಣಪಟದರ್ಶಕ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾಶಿಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ) ಕನ್ನಡಕಗಳು

ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕನ್ನಡಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ 1) ಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಊದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು ವೇಗದಿಂದ ವರ್ತುಳಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿರಿ.

2) ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಖಾಲಿ ಪಂಜರ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಪಕ್ಷಿಯ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿಟ್ಟನ್ನು ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೇತಾಡಲು ಬಿಡಿ, ದಾರಕ್ಕೆ ಹುರಿ ಹಾಕಿ ಬಿಡಿರಿ ಏನು ಕಂಡು ಬರುವದು? ಯಾವುದರಿಂದ?

ದೃಷ್ಟಿಸಾತತ್ಯ (Persistance of vision)

ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೇತ್ರ ಗೋಲಕದಿಂದ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ನಮಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ವಸ್ತುವು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಎದುರಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅದರ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವನ್ನು ದೂರಮಾಡಿದಾಗ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬವು ಕೂಡ ಇಲ್ಲದಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನ ಕುರಿತಾಗಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ದೂರಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರವೂ $\frac{1}{16}$ ಸೆಕೆಂಡದವರೆಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲ ಸಮಯದವರೆಗೆ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲದ ಮೇಲಿನ ಸಂವೇದನೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ದೃಷ್ಟಿಸಾತತ್ಸ ಎನ್ನುವರು. ಇಂತಹ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಯಾವುವು ಇವೆ?

ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ! ವರ್ಣ (ಬಣ್ಣ)ಗಳ ಜ್ಞಾನ ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?

ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ದೃಷ್ಟಿಪಟಲವು ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾಶ ಸಂವೇದನೆಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಈ ಕೋಶಗಳು ದಂಡಾಕಾರ (ಗಣಿಕೆ) ಮತ್ತು ಶಂಕ್ವಾಕೃತಿ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಗಣಿಕೆಯಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರಕಾಶದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೆದುಳಿಗೆ ಪ್ರಕಾಶದ ತೇಜಸ್ಸಿನ ಅಥವಾ ಮಸುಕಿನ ವಿವರವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರಕಾಶದ ವರ್ಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿ ಪಟಲದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಮೆಯ ವರ್ಣದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮೆದುಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಹಿತೆಯು ಮೆದುಳಿನಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಮಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ವಾಸ್ತವ ಚಿತ್ರ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ ಗಣಿಕೆಯಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೂ ಕೂಡ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಂವೇದನೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ ಈ ಕೋಶಗಳು ಕೇವಲ ತೇಜಸ್ವಿ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವರ್ಣಗಳ ಸಂವೇದನೆ ಅಥವಾ ಅರಿವು ಕೇವಲ ತೇಜಸ್ವಿ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಶಂಕ್ವಾಕೃತಿ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪು, ಹಸಿರು ಮತ್ತು ನೀಲಿವರ್ಣದ ಭಿನ್ನ, ಭಿನ್ನ ಸಂವೇದನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಯಾವಾಗ ಕೆಂಪುವರ್ಣ ಕಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವುದೋ ಆಗ ಕೆಂಪುವರ್ಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸುವ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಇತರ ಕೋಶಗಳ ಮಾನದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದೀಪನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಂಪು ವರ್ಣದ ಅರಿವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ಶಂಕುವಿನಾಕಾರಕೋಶಗಳ ಕೊರತೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ವರ್ಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥರಿರುವರು ಅಥವಾ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಭೇದ ಮಾಡಲಾರರು ಇಂತಹ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ 'ವರ್ಣಾಂಧ' (Colourblimd) ಎನ್ನುವರು ವರ್ಣಭೇದವನ್ನು ಗುರುತಿಸದಿರುವ ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ ಅವರ ದೃಷ್ಟಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1) ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೊಂದಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಕುರಿತು ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಿಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಸ್ತಂಭ-1	ಸ್ತಂಭ-2	ಸ್ತಂಭ-3
ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ	ಸಮೀಪದ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುವುವು	ದ್ವಿ-ನಾಭೀಯ ಗೋಲಕ
ವೃದ್ಧದೃಷ್ಟಿದೋಷ	ದೂರದ ವಸ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುವದು	ಅಂತರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕ
ಸಮೀಪದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ	ವೃದ್ಧಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯ ಸಮಸ್ಯೆ	ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕ

2) ಗೋಲಕ ಕುರಿತು ಸಂಜ್ಞೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವ ಆಕೃತಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

3) ಒಂದು ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕದ ಎದುರಿಗೆ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ನಮಗೆ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನಷ್ಟೇ ಆಕಾರದ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬ ದೊರಕುವುದು? ಆಕೃತಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

4) ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಗಡಿಯಾರ ದುರಸ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾದಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆ) ವರ್ಣದ ಸಂವೇದನೆ ಮತ್ತು ಅರಿವು ಕೇವಲ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಇ) ಕಣ್ಣಿನಿಂದ 25 cm ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟ ವಸ್ತುವು ನಿರೋಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸುಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸುವದಿಲ್ಲ

5) ಖಗೋಲಿಯ ದೂರದರ್ಶಕದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶದ ಅಪವರ್ತನದ ಮೇಲಿಂದ ಹೇಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುವಿರಿ.

6) ಭೇದ (ವ್ಯತ್ಯಾಸ) ಸ್ಪಷ್ಟಮಾಡಿರಿ

ಅ) ದೂರದೃಷ್ಟಿ ದೋಷ ಮತ್ತು ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿದೋಷ

ಆ) ಅಂತರ್ ವಕ್ರ ಗೋಲಕ ಮತ್ತು ಬಹಿರ್‌ವಕ್ರ ಗೋಲಕ

7) ಮಾನವನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಕೃಷ್ಣಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಗೋಲಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಯಾವುದು?

8) ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ

ಅ) ಡಾಕ್ಟರರು ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ನಿವಾರಣೆಗೆ +1.5 D ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಗೋಲಕ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಲಹೆ ಕೊಟ್ಟರು ಆಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಎಷ್ಟು ಇರುವುದು? ಗೋಲಕದ ಪ್ರಕಾರ ಗುರುತಿಸಿ, ನೇತ್ರದೋಷ ಯಾವುದು ಇರಬಹುದು?

ಉತ್ತರ : + 0.67 m, ದೂರದೃಷ್ಟಿದೋಷ

ಆ) 5cm ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವನ್ನು 10cm ನಾಭಿಯ ಅಂತರವಿರುವ ಸಂಯೋಜಕ ಗೋಲಕದ ಎದುರು 25cm ಅಂತರದ ಮೇಲಿಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬದ ಸ್ಥಾನ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ

ಉತ್ತರ : 16.7 cm, 3.3 cm

ಇ) 2,2.5 ಮತ್ತು 1.7 D ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳುಳ್ಳ ಗೋಲಕಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟಾಗುವುದು?

ಉತ್ತರ :6.2 D

ಈ) ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಗೋಲಕದಿಂದ 60cm ಅಂತರ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಾಗೆ, ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಗೋಲಕದ ಎದುರಿಗೆ 20cm ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಗೋಲಕದ ನಾಭಿಯ ಅಂತರ ಎಷ್ಟಿರುವುದು? ಗೋಲಕವು ಸಂಯೋಜಕವಾಗಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ವಿಯೋಜಕವಾಗಿದೆಯೇ?

ಉತ್ತರ : −30 cm, ವಿಯೋಜಕವಾಗಿದೆ

ಉಪಕ್ರಮ:

ದ್ವಿನೇತ್ರಿಯ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಕುರಿತು ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ಸಾದರೀಕರಣ ತಯಾರಿಸಿರಿ.

J9IMUR

8. ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನ

- ಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು
- ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು
- ಅಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು
- ಧಾತುವಿಜ್ಞಾನ: ವಿವಿಧ ಸಂಕಲ್ಪನೆಗಳು
- ಅಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು
- ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿ
- ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯು ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ 4.5 ಅಬ್ಜ ವರ್ಷಗಳ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ನಿರ್ಮಿತಿ ಆದಂದಿನಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲು ಸತತವಾಗಿ ವಿವಿಧ ರಚನೆಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆಗುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಅವುಗಳದ್ದೇ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ವಿವಿಧ ಖನಿಜಗಳ, ದ್ರವಗಳ ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ!

ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ

ಯಾವಾಗ ನಮಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ ಮಾಡುವುದು ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಆಗ ನಾವು ಯಾವ ಪದ್ಧತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ?

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲು ಇರುವ ಅನೇಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ, ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಆರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಧಾತು, ಅಧಾತು ಮತ್ತು ಧಾತುಸದೃಶ್ಯಗಳು ಎಂಬ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಇಂದಿಗೂ ಸಹ ಅದು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿರುವಿರಿ. ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ.

ಧಾತು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಯಾವುವು?

ಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು (Physical Properties of metals)

ಧಾತುಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಘನಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಪಾರಜ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಈ ಧಾತುಗಳು ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಹೊಳಪು ಇರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆ ಅದರಂತೆಯೇ ಕೆಲವೊಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಾಯುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಧಾತುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ಹೊಳಪು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ತಂತುಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಪತ್ರಶೀಲತೆ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ ಇದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಸುವಾಹಕಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗುಂಪು 1ರಲ್ಲಿಯ ಅಲ್ಕಲಿ ಧಾತುಗಳು ಉದಾ-ಲಿಥಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಅದರಂತೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಇವು ಮಾತ್ರ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಧಾತುಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಮೃದುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಧಾತುಗಳ ದ್ರವಣಾಂಕ (ಕರಗುವಬಿಂದು) ಮತ್ತು ಉತ್ಕಲನಾಂಕ (ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು) ಉಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ-ಟಂಗಸ್ಟನ್ ಧಾತುವಿನ ದ್ರವಣಾಂಕವು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಉಚ್ಚ (3422^0C) ಆಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಪಾರಜ, ಗ್ಯಾಲಿಯಂ ಈ ಧಾತುಗಳ ದ್ರವಣಾಂಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಕಲನಾಂಕಗಳು ಬಹಳೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಘಾತ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಂದ ಧ್ವನಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು ನಾದಮಯತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಧಾತುಗಳು ನಾದಮಯ ಧಾತುಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು: (Physical properties of non-metals)

ಅಧಾತುಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳ ವಿಚಾರ ಮಾಡಲಾಗಿ, ಕೆಲವು ಆಧಾತುಗಳು ಘನಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವಾಯು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಇದಕ್ಕೆ ಬ್ರೋಮಿನ ಈ ಅಧಾತು ಅಪವಾದವಿದೆ ಕಾರಣ ಅದು ದ್ರವ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಧಾತುಗಳಿಗೆ ಹೊಳಪು ಇರುವದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಆಯೋಡಿನ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವಾಗಿದೆ ಕಾರಣ ಅದರ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಹೊಲಪುಳ್ಳದ್ದು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಧಾತುಗಳಿಗೆ ಕಠಿಣತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ವಜ್ರವು ಅಪವಾದವಾಗಿದೆ, ಇದು ಕಾರ್ಬನದ ಒಂದು ಬಹುರೂಪವಿದೆ. ವಜ್ರವು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕಠಿಣವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ. ಅಧಾತುಗಳ ದ್ರವಣಾಂಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಕಲನಾಂಕ (ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು) ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಧಾತುಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದುರ್ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟವು ಅಪವಾದವಿದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನದ ಈ ಬಹುರೂಪವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸುವಾಹಕವಿದೆ .

ಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು: (Chemical properties of metals)

ಧಾತುಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಧನಜಾಗೃತಿಯುಳ್ಳ ಅಯನುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ ಧನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಎಂದು ಅನ್ನಲಾಗುವುದು.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಷ್ಣತೆಯ ಸುವಾಹಕವಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅವು ಬಹುಶಃ ವಿದ್ಯುತ್ ಸುವಾಹಕವೂ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಉಷ್ಣತೆಯ ದುರ್ವಾಹಕಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ದುರ್ವಾಹಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಜ್ರವು ಅಪವಾದವಿದೆ. ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ ದುರ್ವಾಹಕ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸುವಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

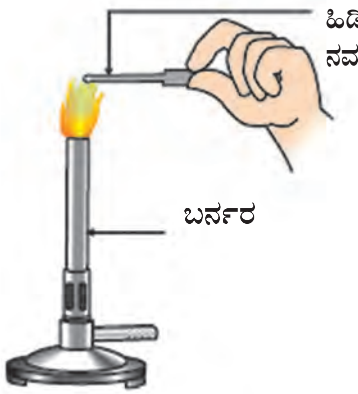
ಸಾಹಿತ್ಯ: ಚಿಮ್ಮಟಿಗೆ, ಚಾಕು, ಬರ್ನರ, ಇತ್ಯಾದಿ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೀಸು, ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ, ಸತುವು ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ನಮೂನೆಗಳು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಸೋಡಿಯಮದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಳಜೀಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಕೃತಿ: ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವಿನ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಚಿಮ್ಮಟಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಅದಕ್ಕೆ ಬರ್ನರದ ಜ್ಯೋತಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ.

1. ಯಾವ ಧಾತುವು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು?
2. ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ಧಾತುವಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗ ಹೇಗೆ ಕಾಣುವುದು?
3. ಧಾತು ಜ್ಯೋತಿಯ ಮೇಲೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಜ್ಯೋತಿಯ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ?



8.1 ಧಾತುವಿನ ಜ್ವಲನ

ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು:

ಅ) ಧಾತುಗಳ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಧಾತುಗಳನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಅವು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಧಾತುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ ಆಗುತ್ತವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳಾಗಿವೆ. ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವು ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

$$4Na(s) + O_2 \longrightarrow 2Na_2O(s)$$

ಹವೆಗೆ ತೆರೆದಿಡಲಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವು ಸಹಜವಾಗಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಪಘಾತಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅದನ್ನು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಧಾತುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣೀಯ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಕಲಿ (Alkali) ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ.

$$Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$$

ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂದ ತಂತಿಯನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಾಗುವುದು, ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡವು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ಅಲ್ಕಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

$$2Mg(s) + O_2 \longrightarrow 2\ MgO(s)$$

$$MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$

ಆ) ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆ, ಚಿಮ್ಮಟಿಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳ ನಮೂನೆಗಳು (ಮಹತ್ವದ ಸೂಚನೆ -ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು.) ನೀರು.

ಕೃತಿ: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವಿನ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತಂಪು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದ ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ಚುಂಚುಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ.

1. ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಧಾತುವಿನ ಅಭಿಕಿಯೆ ಉಂಟಾಯಿತು?
2. ಯಾವ ಧಾತು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಿತು? ಏಕೆ? ಮೇಲಿನ ಕೃತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿರಿ ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಧಾತುಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ತುಂಬಾ ತ್ವರಿತ ಮತ್ತು ವೇಗದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

$$2Na(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,NaOH(aq) + H_2(g) + \text{ಉಷ್ಣತೆ}$$

$$2K(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,KOH\,(aq) + H_2(g) + \text{ಉಷ್ಣತೆ}$$

ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂದ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಮಂದಗತಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಆಗುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯು ಹೊರಬಿದ್ದು ಧಾತುವಿನ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವದು ಮತ್ತು ಧಾತು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದು.

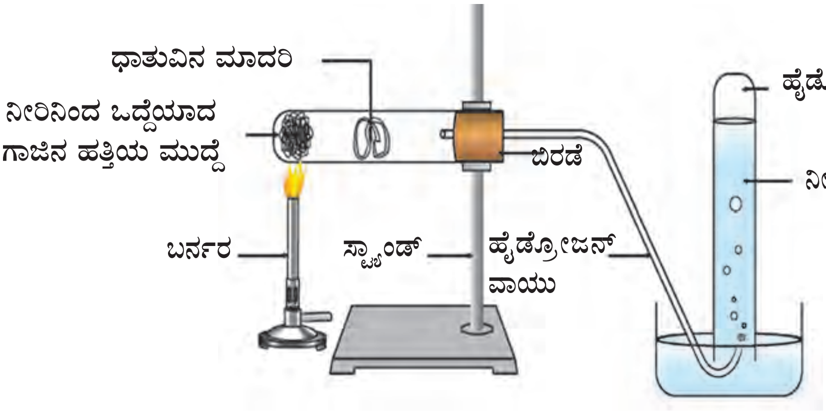
$$2\,Ca(s) + 2\,H_2O(l) \longrightarrow 2\,Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸತುವು ಈ ಧಾತುಗಳು ತಂಪಾದ ಅಥವಾ ಬಿಸಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಉಗಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯು ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

$$2Al(s) + 3\,H_2O(g) \longrightarrow Al_2O_3\,(s) + 3H_2(g)$$

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

$$Zn(s) + H_2O(g) \longrightarrow ZnO(s) + H_2(g)$$



8.2 ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಮಾಡಿನೋಡಿರಿ ಮತ್ತು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿರಿ

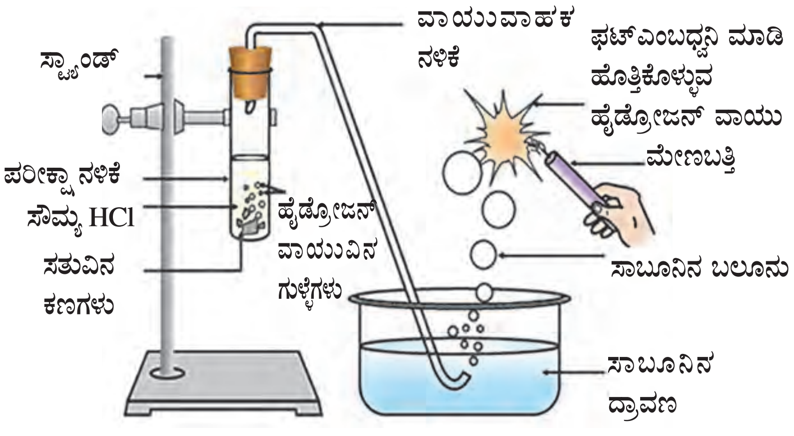
ಬೆಳ್ಳಿ, ಬಂಗಾರ, ತಾಮ್ರ ಈ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.

ಇ) ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ಸಮಾನ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಇರುತ್ತವೆಯೆ?

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸತುವು ಇವುಗಳ ನಮೂನೆಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿರಲ (ಸೌಮ್ಯ) ಸಲ್ಫ್ಯುರಿಕ್ ಅಥವಾ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಉಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ಧಾತುಗಳ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಅಥವಾ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯು ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಧಾತುಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮದಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗುವದು.

$$Mg > Al > Zn > Fe$$



8.3 ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಧಾತುವಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$
$$2Al(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$
$$Fe(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$
$$Zn(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$$

(ಈ) ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಧಾತುಗಳ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಲವಣಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ, ಅದರಂತೆಯೆ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ದ ವಿವಿಧ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು (N_2O, NO, NO_2) ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

$$Cu(s) + 4\,HNO_3(aq) \longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$$
(ತೀವ್ರ)

$$3Cu(s) + 8\,HNO_3(aq) \longrightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$$
(ಸೌಮ್ಯ)

> **ಆಮ್ಲರಾಜ:** ಆಮ್ಲರಾಜ ಇದೊಂದು ತುಂಬಾ ಕ್ಷರಣಕಾರಕ (Corrosive) ಮತ್ತು ಹೊಗೆ ಮಾಡುವ (Fuming) ದ್ರವವಾಗಿದೆ. ಬಂಗಾರ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಟಿನಮಂ ಈ ರಾಜಧಾತುಗಳನ್ನು ಕರಗಸಬಲ್ಲ ಕೆಲವೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಆಗಿದೆ ತೀವ್ರ್ರ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ತೀವ್ರ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು 3:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆಮ್ಲರಾಜದ ತಾಜಾ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

(ಉ) ಇತರ ಧಾತುಗಳ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆ, ಚುಂಚುಪಾತ್ರ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಆಕಾರದ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ

ರಸಾಯನಗಳು: ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಕಾಪರಸಲ್ಫೇಟ್ ಇವುಗಳ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳು.

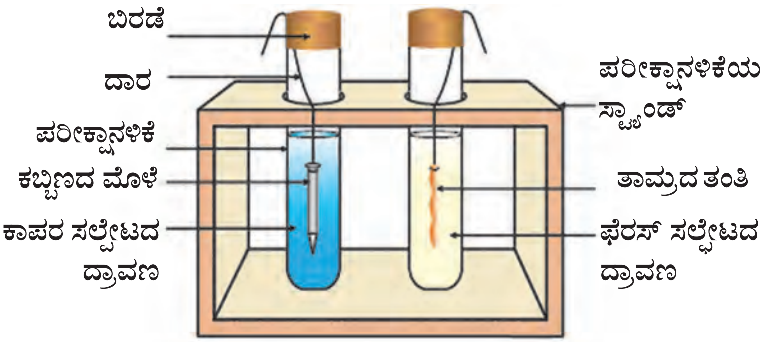
ಕೃತಿ:

1) ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.
2) ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನೂ ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಇಡಿರಿ.
3) ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 20 ಮಿನಿಟುಗಳ ವರೆಗಿನ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವೇಳೆಯ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸತತ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರಿ.

ಅ) ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ?

ಆ) ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ?

ಇ) ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ್ದು ಇದೆ?



8.4 ಇತರ ಧಾತುಗಳ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

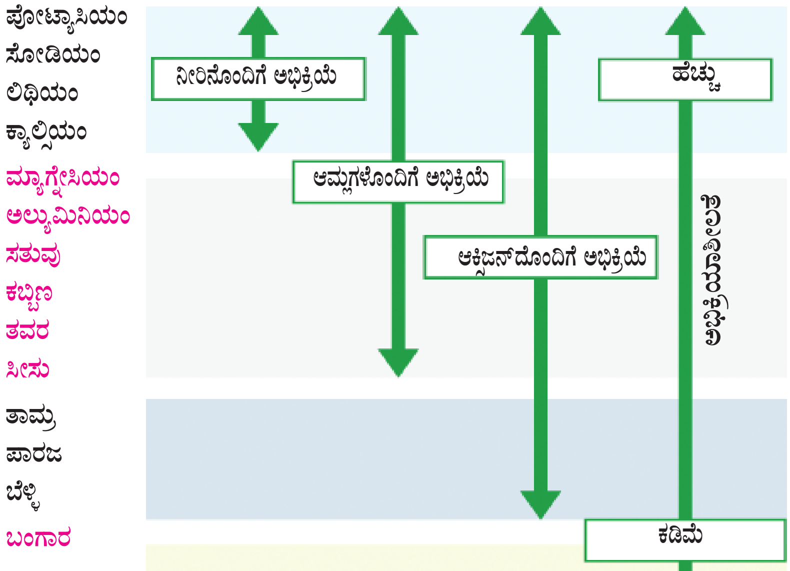
ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿ (Reactivity series of metals)

ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸಮನಾಗಿರುವದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಈ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳೊಂದಿಗೆ (Reagents) ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳು ಉಪಯೋಗಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಧಾತುಗಳ ಇತರ ಧಾತುಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಉಪಯೋಗಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ A ಧಾತುವು B ಈ ಧಾತುವಿಗೆ ಅದರ ಲವಣದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಅರ್ಥವು A ಧಾತುವು B ಈ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿದೆ ಎಂದು ಆಗುವುದು.

ಧಾತು A+B ಧಾತು ಲವಣದ ದ್ರಾವಣ ⟶ A ಧಾತುಲವಣದ ದ್ರಾವಣ +ಧಾತು B

ಹಿಂದಿನ ಕೃತಿ 8.4 ಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಹೇಳಿರಿ. ಅದು ಏನೆಂದರೆ ಅಧಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಯಾವುದಿದೆ? ತಾಮ್ರವೋ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣವೋ?

ಹಿಂದಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದಲ್ಲಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ತಾಮ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡಿದ್ದಿದೆ. ಅಂದರೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಧಾತುವು ತಾಮ್ರ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿದೆ.



8.5 ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಶ್ರೇಣಿ

ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ವಿಕಸಿತ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಏರಿಕೆಯ ಅಥವಾ ಇಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿ ಎನ್ನುವರು. ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಆಧಾರದಿಂದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

(1) ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳು

(2) ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳು

(3) ಕಡಿಮೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳು.

(ಊ) ಧಾತುಗಳ ಅಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ-

ರಾಜವಾಯುಗಳು (ಉದಾ-ಹೇಲಿಯಂ, ನಿಯಾನ್, ಅರ್ಗಾನ್) ಈ ಅಧಾತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗ ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವು ಈವರೆಗೆ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಧಾತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಆಗಿ ಧನ ಅಯನುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಾವು ಕೆಲವೊಂದು ಧಾತು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ನೋಡಿದಾಗ, ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಷ್ಟಕ ಸ್ಥಿತಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು ಈ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ (Driving Force) ಧಾತುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮತ್ತು ಅಧಾತುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಸಮೀಪದ ರಾಜವಾಯುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ರಾಜವಾಯುಗಳ ಬಾಹ್ಯತಮ ಕವಚವು ಪೂರ್ಣವಿರುವುದರಿಂದ ರಾಜವಾಯುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಇಯೆತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವು ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಈ ಅಧಾತು ಆ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ತಯಾರಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ.

$2\,Na + Cl_2 \longrightarrow 2\,NaCl$

ಧಾತು ಅಧಾತು ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತ

ಇದೇ ರೀತಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಇವುಗಳ $MgCl_2$, KCl ದಂತಹ ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಅಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು: (Chemical properties of non- metals)

ಅಧಾತುಗಳೆಂದರೆ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಧಾತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಋಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಸಹ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಋಣ ಜಾಗ್ರತಿಯ ಅಯಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅಧಾತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೆಲವೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿವೆ.

1. ಅಧಾತುಗಳ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಧಾತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟು ಮಾಡಿ ಆಮ್ಲಧರ್ಮಿ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥ ಆಕ್ಸೈಡ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

$C + O_2 \xrightarrow[\text{ಪೂರ್ಣ ಜ್ವಲನ}]{} CO_2$ (ಆಮ್ಲಧರ್ಮಿ)

$2C + O_2 \xrightarrow[\text{ಪೂರ್ಣ ಜ್ವಲನ}]{} 2CO$ (ತಟಸ್ಥ)

$S + O_2 \xrightarrow[\text{ಜ್ವಲನ}]{} SO_2$ (ಆಮ್ಲ ಧರ್ಮೀಯ)

2. ಅಧಾತುಗಳ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಧಾತುಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಲೋಜನ್‌ಗಳು ಅಪವಾದವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಉದಾ-ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವದು.

$$Cl_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow HOCl(aq) + HCl(aq)$$

3. ಅಧಾತುಗಳ ವಿರಲ (ಸೌಮ್ಯ) ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಧಾತುಗಳು ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಲೋಜನವು ಅಪವಾದವಿದೆ. ಉದಾ-ಸೌಮ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಬ್ರೋಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಕ್ಲೋರಿನದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತೆ ಉಂಟಾಗುವದು.

$$Cl_2(g) + 2HBr\ (aq) \longrightarrow 2HCl(aq) + Br_2(aq)$$

4. ಅಧಾತುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಜನದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ: ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (ಯೋಗ್ಯ ತಾಪಮಾನ, ಒತ್ತಡ ವೇಗ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಳಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಧಾತುಗಳ ಹೈಡ್ರೋಜಿನದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಆಗುತ್ತದೆ

$$S + H_2 \longrightarrow H_2S$$

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

ಕ್ಲೋರಿನ (Cl) ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಬ್ರೋಮಿಕ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಬ್ರೋಮಾಯಿಡ ರೂಪಾಂತರ Br_2 ದಲ್ಲಿ ಆಗುವದು. ಈ ರೂಪಾಂತರಕ್ಕೆ (ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಎಂದು ಅನ್ನಬಹುದೇ? ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಯಾರು?

ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು: (Ionic compounds)

ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಆಯನುಗಳೆಂಬ ಘಟಕಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆನ್ನುವರು. ಧನ ಆಯನ್ ಮತ್ತು ಋಣ ಆಮನ್ ಇವು ವಿರುದ್ಧ ಜಾಗೃತಿಯುಳ್ಳ ಆಯನ್‌ಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಿತಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಅಂದರೇನೇ ಧನ ಆಮನ್ ಮತ್ತು ಋಣ ಆಯನ್ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಆಯನಿಕ್ ಬಂಧವು ಅಹುದು. ಇದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದೇ ಇದೆ. ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ಆಯಾನ್ ಮತ್ತು ಋಣ ಆಯನ್ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿಯ ಮೌಲ್ಯವು ಹೀಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಜಾಗೃತಿಯ ಮೌಲ್ಯವು ಹೀಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ, ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಜಾಗೃತಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮತೋಲಿತ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಆದರಿಂದ ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತವು ವಿದ್ಯುತ್ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಟಸ್ಥ ಇರುತ್ತದೆ.

ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸ್ಪಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಟಿಕರೂಪ ಪದಾರ್ಥದ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳ ಪೃಷ್ಠ ಬಾಗ ವಿಶಿಷ್ಠ ಆಕಾರದ ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಮತ್ತು ಹೊಳಪುಳ್ಳದ್ದು ಇರುತ್ತವೆ. ಆಯನುಗಳ ನಿಯಮಿತ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ರಚನೆ. ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಯನುಗಳ ರಚನೆ ಮಂಡನೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುವುದು ಆದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸ್ಪಟಿಕಗಳ ಆಕಾರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಟಿಕಗಳ ಒಳಗಿನ ಆ ಯನುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಠ ರಚನೆ ಯಾವುದರಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವೆಂದರೆ ವಿಜಾತಿಯ ಅಯನುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಇದು ಆಯನಗಳ ಗಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಟಿಕ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಧನ ಅಯನುಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಋಣ ಆಯನುಗಳು ಹೀಗೆ ಋಣ ಆಯನುಗಳ ಸುತ್ತ ಧನ ಆಯನುಗಳು ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ವಿಶಿಷ್ಠವಾದ ಇಂತಹ ಸ್ಪಟಿಕ ಸಂರಚನೆಗಾಗಿ ಕಾರಣೀ ಭೂತವಾಗಿರುವ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಮಹತ್ವದ ಘಟಕಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. 1. ಧನಜಾಗೃತಿಯ ಮತ್ತು ಋಣಜಾಗೃತಿಯ ಅಯನುಗಳ ಆಕಾರಮಾನ (ಗಾತ್ರ) 2. ಅಯನುಗಳ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿಯ ಪರಿಮಾಣ

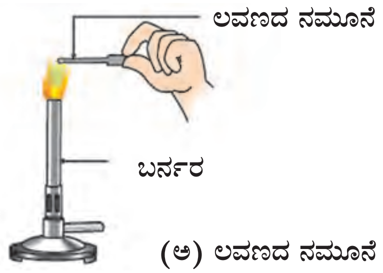
ಬದಿಯ ವಿಜಾತಿಯ ಅಯನುಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಥಿತಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ದ್ರವಣಾಂಕ ಉಚ್ಚ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕಠಿಣ ಮತ್ತು ಪೆಡಸು ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು (Ionic compounds and their properties)

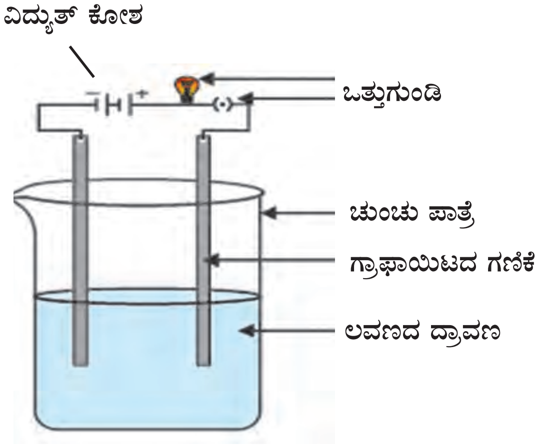
ಸಾಹಿತ್ಯ: ಧಾತುವಿನ ಅಗಲವಾದ ಚಮಚೆ, ಬರ್ನರ, ಕಾರ್ಬನದ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರಗಳು, ಚುಂಚುಪಾತ್ರೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶ, ದೀಪ, ಒತ್ತು ಗುಂಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಆಯೋಡೈಡ್ ಮತ್ತು ಬೇರಿಯನು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇವುಗಳ ನಮೂನೆಗಳು, ನೀರು.

ಕೃತಿ: ಮೇಲಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಧಾತುವಿನ ಅಗಲವಾದ ಚಿಕ್ಕ ಚಮಚದಲ್ಲಿ (Spatula) ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಲವಣದ ಸ್ವಲ್ಪ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಬರ್ನರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾಯಿಸಿರಿ ಇದರಂತೆಯೇ ಇತರ ಲವಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೃತಿ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶದ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರ (Electrode) ಜೋಡಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆ, ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯ ಕೋಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಲವಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿರಿ. ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಬೆಳಗಿದ್ದುದು ಕಾಣಿಸಿತೇ? ಇತರ ಎಲ್ಲ ಲವಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ.



(ಅ) ಲವಣದ ನಮೂನೆ ಕಾಯಿಸುವುದು.



(ಆ) ಲವಣದ ದ್ರಾವಣದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವದು.

8.6 ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ಹಾರೆ ನೋಡುವದು.

ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

1. ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಜಾಗೃತ ಅಯನುಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಇರುವದರಿಂದ ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಘನರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಕಠಿಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
2. ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪೆಡಸಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಿದಾಗ ಅವುಗಳ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ.
3. ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಆಂತರ ಅಣ್ವೀಯ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು (Intermolecular attraction) ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಜಯ ಸಂಪಾದಿಸಲು ಬಹಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಉಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
4. ಅಯೋನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣೀಯ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ವಿಚರಣೆಯಾಗಿ (ವಿಯೋಜನೆ) ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಯನುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ (ವಿಶಿಷ್ಟ ದಿಶೆಗೆ ಹೊರಳಿ) ರಚಿಸಲ್ಪಡುವವು. ಅದರಿಂದ ಮೂಲದ ಆಂತರ ಅಣ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಯನು ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ನೀರಿನ ಅಣು ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೊಸ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅಯೋನಿಕ್, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗಳಂತಹ ದ್ರಾವಕಗಳಲ್ಲಿ ಅದ್ರಾವಣೀಯ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಈ ದ್ರಾವಕಗಳು ಹೊಸ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಗಳು ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತವಾಗುವದಿಲ್ಲ.
5. ಘನ ರೂಪದಲ್ಲಿಯ ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಹನ ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಯನುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಿಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕರಗಿದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಯನುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಅವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಹನ ಮಾಡಬಲ್ಲವು ಆಯೋನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜಲೀಯದ್ರಾವಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿದ ಅಯನುಗಳಿರುತ್ತವೆ ದ್ರಾವಣದೊಳಗಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅಯನುಗಳು ವಿರುದ್ಧ ಜಾಗೃತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕರಗಿದ ಮತ್ತು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವದಿಂದ ಆಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಸಂಯುಕ್ತ	ಆಯೋನಿಕ್ /ಇದೆ/ ಇಲ್ಲ	ಕರಗುವ ಬಿಂದು ^{0}C	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ^{0}C
H_2O	ಇಲ್ಲ	0	100
$ZnCl_2$	ಇದೆ	290	732
$MgCl_2$	ಇದೆ	714	1412
NaCl	ಇದೆ	801	1465
NaBr	ಇದೆ	747	1390
KCl	ಇದೆ	772	1407
MgO	ಇದೆ	2852	3600

8.7 ಅಯೋನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು

ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನ: (Metallurgy)

ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಈ ಬಗೆಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಧಾತುವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

ಧಾತುಗಳ ದೊರೆಯುವಿಕೆ:(Occurrence of metals)

ಬಹುಶಃ ಧಾತುಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುವುದರಿಂದ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಸಲ್ಫೈಡ್, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇಂಥಹ ಲವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಅಕ್ರಿಯಾಶೀಲಧಾತುಗಳು ಹೀಗೆ ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹವೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟಕಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.ಬಂಗಾರ ಉದಾ ಬೆಳ್ಳಿ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಮ್ ಈ ಧಾತುರಿಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮುಕ್ತ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಧಾತುಗಳ ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಖನಿಜಗಳೆನ್ನುವರು.

ಯಾವ ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಒಂದು ಧಾತುವನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅದಿರುಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣು, ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಪದಾರ್ಥ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೆನ್ನುವರು. ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿವಿಧ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗುವದು.

ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ಅದಿರುಗಳ ಗಣಿಗಳಿಂದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಆದಿರುಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ನಂತರ ಆ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಧಾತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಒಯ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಶುದ್ಧ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತದನಂತರ ಧಾತುವಿಗೆ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚಿಗೆ ಶುದ್ಧ ಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನ' ಎಂದು ಅನ್ನಲಾಗುವುದು.

ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು:

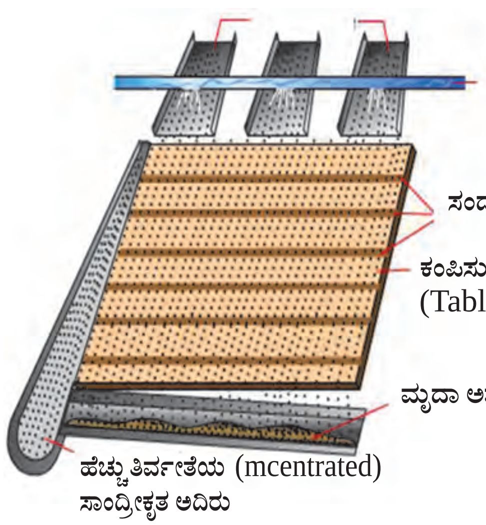
ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

1. ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (Concentration of ores) : ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಆದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಚ್ಚಿತ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ತೀವ್ರತೆ (concentration) ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗುವದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಯಾವ ಮಾರ್ಗ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅದಿರುಗಳಲ್ಲಿಯ ಇಚ್ಚಿತ ಧಾತುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅದಿರುನಲ್ಲಿಯ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಈ ಧಾತುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುವ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುವದು. ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದ ಮಾಡುವ ಕೆಲವೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಕಳಗಿನಂತಿವೆ.

(ಅ) ಗುರುತ್ವೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ: (Separation based on gravitation) : ಗುರುತ್ವೀಯ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಜಡ ಅದಿರುಗಳ ಕಣಗಳನ್ನು ಹಗುರಾದ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳ ಕಣಗಳಿಂದ ಸಹಜವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

i. ವಿಲ್ಫ್ಲಿ ಟೇಬಲ ಪದ್ಧತಿ : (Wilfley table method)

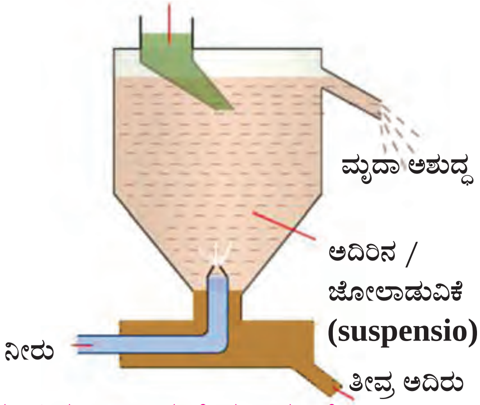
ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಚಿಕ್ಕ ತೆಳುವಾದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಪೃಷ್ಠ ಬಾಗದ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿ ಈ ವಿಲ್ಫ್ಲಿ ಟೇಬಲ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಟೇಬಲವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಟೇಬಲದ ಮೇಲೆ ಅದಿರಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಡಿಯನ್ನು ಅದಿರಿನ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಬಾಲಮಿಲ್ (Ball mill) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಟೇಬಲದ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಿಂದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹಗುರಾದ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ದೂರ ಹರಿದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ, ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಆದಿರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಮತ್ತು ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇರತ್ತದೆಯೋ ಇಂತ ಎಲ್ಲ ಜಡವಾದ ಕಣಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡುಗಳ ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಂದುಗಳಿಂದ ನಂತರ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



8.8 ವಿಲ್ಫ್ಲಿಟೇಬಲ ಪದ್ಧತಿ

ii. ಜಲಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ/ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ: (Hydraulic separation method) : ಜಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗಿರಣಿಯನ್ನು ಆಧಾರಿತವಾದ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುವುದು. ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವಂತಹ ಪ್ರಕಾರದ ಒಂದು ಚೂಪಾದ ಪಾತ್ರೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಯಾವುದು ಕೆಳಗಿನ ಬದಿಗೆ ಚೂಪಾದ ಹೌದಿನಂತಹ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೌದಿಗೆ ಮೇಲಿನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆಯೇ ಕೆಳಬದಿಯಿಂದ ನೀರು ಬಿಡಲಾಗುವ ಒಂದು ನಳಿಕೆ ಕೂಡ್ರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಿನುಗಾದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೀಸಿದ ಅದಿರನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಹೌದಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಹೌದಿನ ಕೆಳ ಬದಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅತೀ ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲಿನ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಲಾಗುವದು.

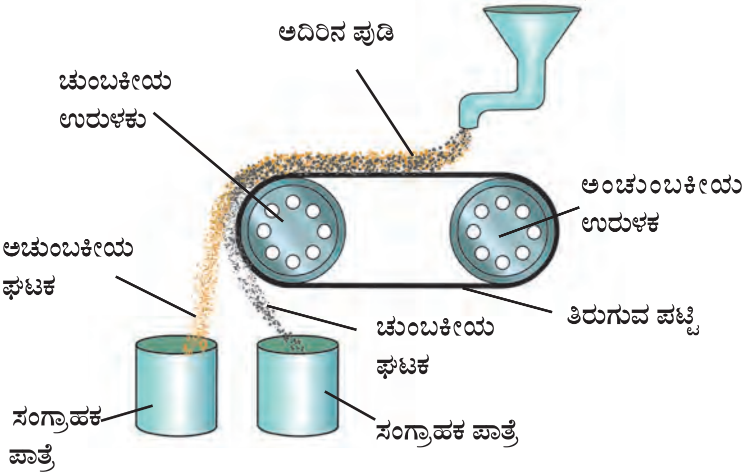
ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ಹಗುರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅವು ಹೌದಿನ ಮೇಲ್ಬದಿಯಿಂದ ತೊಟ್ಟಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಜಡವಾದ ಅದಿರಿನ ಕಣಗಳು ಹೌದಿನ ಕೆಳಬದಿಯಿಂದ ತಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ, ಯಾವುದರಿಂದ ಸಮಾನ ಆಕಾರದ ಕಣಗಳು ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೂಕದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬೇರೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.



8.9 ಜಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಧಾರಿತ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

(ಆ) ಚುಂಬಕೀಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ (Magnetic separation method) : ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕತ್ವವಿರುವ ಯಂತ್ರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಯಂತ್ರದ ಮಹತ್ವದ ಭಾಗವೆಂದರೆ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉರುಳಕ (Roller) ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಗೋಲಾಕಾರವಾಗಿ ತಿರುಗುವ ಪಟ್ಟಿ (onveyebelt) ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಅಚುಂಬಕೀಯವಿದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯವಿರುತ್ತದೆ. ಉರುಳಕದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಅಚುಂಬಕೀಯ ಉರುಳಕದ ಬದಿಗೆ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಅದಿರನ್ನು ಹಾಕಲಾಗುವುದು, ಚುಂಬಕೀಯ ರೋಲರದ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತಾರೆ.

ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯ ಅಚುಂಬಕೀಯ ಭಾಗದ ಕಣಗಳು ಚುಂಬಕೀಯ ಉರುಳಕದ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿದ ಸರಿಯುತ್ತ ಮುಂದೆ -ಮುಂದೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಚುಂಬಕೀಯ ಉರುಳಕನಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಸಂಗ್ರಹಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಭಾಗದ ಕಣಗಳು ಚುಂಬಕೀಯ ಉರುಳಕದ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವದರಿಂದ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಮೀಪದ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ.



8.10 ಚುಂಬಕೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕೀಯ ಮತ್ತು ಅಚುಂಬಕೀಯ ಕಾಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಚುಂಬಕತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾ-ಕ್ಯಾಸಿಟರಾಯಿಟ ಇದು ತವರು (Sn) ಈ ಧಾತುವಿನ ಅದಿರು ಇದೆ. ಈ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಟ್ಯಾನಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (SnO_4) ಈ ಅಚುಂಬಕೀಯ ಘಟಕ ಮತ್ತು ಫೆರಸ ಟಂಗಸ್ಟೇಟ್ ($FeWO_4$) ಈ ಚುಂಬಕೀಯ ಘಟಕ ವಿರುವದು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಚುಂಬಕೀಯ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

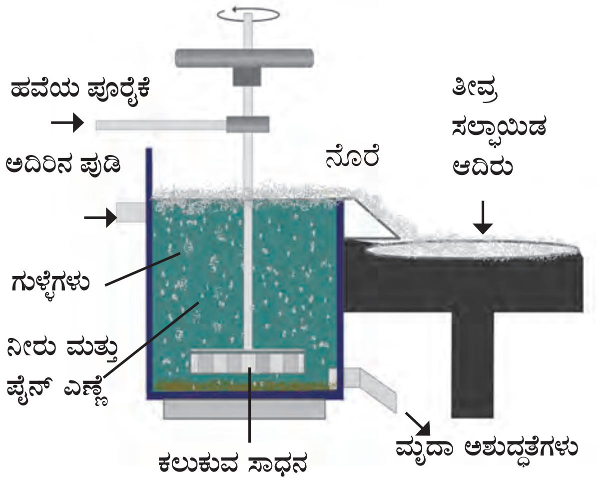
(ಇ) ನೊರೆತೇಲಿಸುವಿಕೆಯ ಪದ್ಧತಿ (Froth floatation method)

ಈ ಪದ್ಧತಿಯು ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯ ಕಣಗಳ ಪರಸ್ಪರವಿರೋಧಿ ಜಲಸ್ನೇಹಿ (hydrophilic) ಮತ್ತು ಜಲವಿರೋಧಿ (Hydrophobic) ಈ ಎರಡು ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ದ ಕಣಗಳು ಅವುಗಳ ಜಲವಿರೋಧಿ ಗಣಧರ್ಮದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ತಮ್ಮ ಜಲಸ್ನೇಹಿ ಗುಣಧರ್ಮದಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನೊರೆ ತೇಲಿಸುವಿಕೆಯ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಕೆಲವೊಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅದಿರುಗಳ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಅಂತರಜಾಲ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ

ಧಾತು ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಹೇಳಿರಿ. ಅದರಂತೆಯೇ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ವ್ಹಿಡಿಯೋಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ.

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜಿನುಗು ಬೀಸಿದ ಅದಿರನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಟಾಕಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ವಿಶಿಷ್ಟ ವನಸ್ಪತಿಯ ಎಣ್ಣೆ ಉದಾ-ಪಾಯಿನ್ ಎಣ್ಣೆ, ನೀಲಗಿರಿ ಎಣ್ಣೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ನೊರೆ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಹವೆಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತೇಲಿಸುವಿಕೆ ಟಾಕಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲು ತಿರುಗುವ ಒಂದು ಕಲುಕಿಸುವ ಉಪಕರಣ ವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅವಶ್ಯಕತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹವೆಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕಲುಕುವ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಎಣ್ಣೆ, ನೀರು ಮತ್ತು ಹವೆಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬುರುಗು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ನೀರಿನ ಪೃಷ್ಠ ಬಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಂದು ತೇಲಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ನೊರೆ ತೇಲಿಸುವಿಕೆಯ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದು ಅನ್ನುವರು.



8.11 ನೊರೆ ತೇಲಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ

ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ್ ಅದಿರಿನ ಕಣಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವದರಿಂದ ಬುರುಗಿನೊಂದಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಉದಾ-ಝಿಂಕ್ ಬ್ಲೆಂಡ್ (Zns) ಮತ್ತು ಕಾಪರ ಪಾಯಿರಾಯಿಟ ($Cufes_2$) ದ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವರು.

(ಈ) ದ್ರವ ತೂರಿಸುವಿಕೆ (ಅಪಕ್ಷಾಲನ) (Leaching)

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ ಈ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅದಿರುಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಥಮ ಹಂತವೆಂದರೆ ಈ ದ್ರವದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ್ಷಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅದಿರನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಅದಿರು ಅದರಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು ಆದರೆ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ಕರಗುವದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ ಉದಾ-ಬಾಕ್ಸೈಟ ಈ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಿಂದ ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವನ್ನು ಅಪಕ್ಷಾಲನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಮಾಡುವರು ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಜಲೀಯ NaOH ಅಥವಾ ಜಲೀಯ Na_2CO_3 ಈ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಕ್ಸೈಟನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ಈ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವು ಕರಗುವುದು.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಶಾವಿಪಲ್ಲೆಯ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ ಅದರಂತೆ ಮೇಣದ ಮೇಲೆಯೂ ಸಹ ನೀರು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ವಾಗಿ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಾಬೂನಿಗೆ ನೀರು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅಂದರೇನೆ ನೀರಿನಿಂದ ಅವು ಒದ್ದೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ ಎಂದರೆ ಏನು?

ಅದಿರುಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡುವಾಗ ಧಾತುವಿನ ಧನ ಅಯನುಗಳಿಂದ ಧಾತುವನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಧನ ಅಯನದ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು ಎಂಬುದು ಧಾತುವಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ

2. ಧಾತುಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ (Extraction of metals)

ಅ) ಅಭಿಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲ ಧಾತುಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ: ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಶ್ರೇಣಿಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ಬದಿಗೆ ಇರುವ ಧಾತುಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿನ ಇಳಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ಅವುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ-ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಸೋಡಿಯಂ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಇವು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಧನ ಅಯನು ತಯಾರಾಗುವ ಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾ-ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳ ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಾಯು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವದು. ಅತೀ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳು ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನಕ್ಕೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸುಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆ) ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಸಲುವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯ ಅಪಕರ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ- ಸೋಡಿಯಮ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಈ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕರಗಿದ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಲವಣಗಳ ವಿಟನೆಯಿಂದ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಧಾತುವು ಋಣ ಅಗ್ರದ ಮೇಲೆ (ಕ್ಯಾಥೋಡ್) ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವದು ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ವಾಯು ಇದು ಧನಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ (ಎನೋಡ್) ಮುಕ್ತವಾಗುವದು. ಕರಗಿದ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಮಾಡಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರಗಳ ಹತ್ತಿರ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಋಣಾಗ್ರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$ (ಅಪಕರ್ಷಣೆ)

ಧನಾಗ್ರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$ (ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ)

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಮ್ಯಾಗ್ನೇಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ಕರಗಿದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಗಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಗ್ರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಇದರಂತೆ ಬಾಕ್ಸೈಟ ಈ ಅದಿರಿನಲ್ಲಿಯ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ:

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಸಂಜ್ಞೆ : Al	**ಬಣ್ಣ : ಬೆಳ್ಳಿಯಂತೆ ಬಿಳಿಯದು**
ಅಣು ಕ್ರಮಾಂಕ : 13	**ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ : 2,8,3 ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ : 3**

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಇದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತು ಇರುವುದರಿಂದ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ದ ನಂತರ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಇದ್ದು ಭೂಪೃಷ್ಠದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಮೂರನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮವನ್ನು ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಅದಿರಾದ ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ($Al_2O_3 .nH_2O$) ದಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡುವರು. ಬಾಕ್ಸೈಟ್‌ದಲ್ಲಿ 30% ದಿಂದ 70% ದಷ್ಟು Al_2O_3 ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು ಮರಳು, ಸಿಲಿಕಾ, ಆಯರ್ನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದ್ದು ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿವೆ.

i. ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಈ ಅದುರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (Concentration of bauxite ore) : ಅಲ್ಯುಮಿನ್ನಿಯಮದ ಮುಖ್ಯ ಅದಿರು ಬಾಕ್ಸಾಯಿಟ್ ಇದೆ. ಬಾಕ್ಸೈಟ್‌ದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾ (sio_2) ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Fe_2O_3) ಮತ್ತು ಟಿಟ್ಯಾನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (TiO_2) ಈ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಬೇಯರನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಹಾಲ್‌ನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ದ್ರವ ತೂರಿಸುವಿಕೆ ಮಾಡಿ ಈ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೆ (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತೀವ್ರ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೇಯರನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲಿಗೆ ಅದಿರನ್ನು ಗೋಲಾಕಾರವಾದ ಬೀಸುಗಲ್ಲಿನಿಂದ ಬೀಸಲಾಗುವುದು. ನಂತರ ಸಾರಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ (Digester) ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 2 ರಿಂದ 8 ತಾಸುಗಳವರೆಗೆ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡಾದ (ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್) ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ 140^0C ದಿಂದ 150^0C ಉಷ್ಣತಾಮಾನದವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಅದರ ದ್ರವತೂರಿಸೂವಿಕೆ ಮಾಡಲಾಗುವದು.

ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇದು ಉಭಯ ಧರ್ಮಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು ಮತ್ತು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣೀಯವಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ್ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಬಾಕ್ಸೈಟ್‌ದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಿಂದ (ಅಪಕ್ಷಾಲನ) ದ್ರವ ತೂರಿಸುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$Al_2O_3.2H_2O\ (s) + 2NaOH\ (aq) \longrightarrow 2\ NaAlO_2\ (aq) + 3\ H_2O\ (l)$

ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಯಲ್ಲಿಯ ಆಯರ್ನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ವು ಜಲೀಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ ಅದನ್ನು ಸೋಸಿ ಬೇರೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು, ಆದರೆ ಜಲೀಯ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಿಲಿಕಾವು ಕರಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣೀಯವಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ತಯಾರಾಗುವುದು.

ಜಲೀಯ ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ್ ನೀರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಸೌಮ್ಯಮಾಡಲಾಗುವದು ನಂತರ 50^0C ವರೆಗೆ ತಂಪು ಮಾಡಲಾಗುವದು. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ಉಂಟಾಗುವದು.

$NaAlO_2 + 2H_2O \longrightarrow NaOH + Al(OH)_3 \downarrow$

ಹಾಲನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದಿರಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಂತರ ಜಲೀಯ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದೊಂದಿಗೆ ಸಾರಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ರಾವ್ಯವಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ ತಯಾರಾಗುವದು ತದ ನಂತರ ವಿದ್ರಾವ್ಯ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಬೇರೆ ಮಾಡಿ ಅವಶೇಷ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಟ್ಟು ಅದರಿಂದ CO_2 ವಾಯು ಪ್ರವಾಹಿತ ಮಾಡಿ ಅದರ ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪ ತಯಾರಾಗುವದು.

$Al_2O_3.2H_2O(s) + Na_2CO_3(aq) \longrightarrow 2\ NaAlO_2\ (aq) + CO_2 + 2\ H_2O\ (l)$

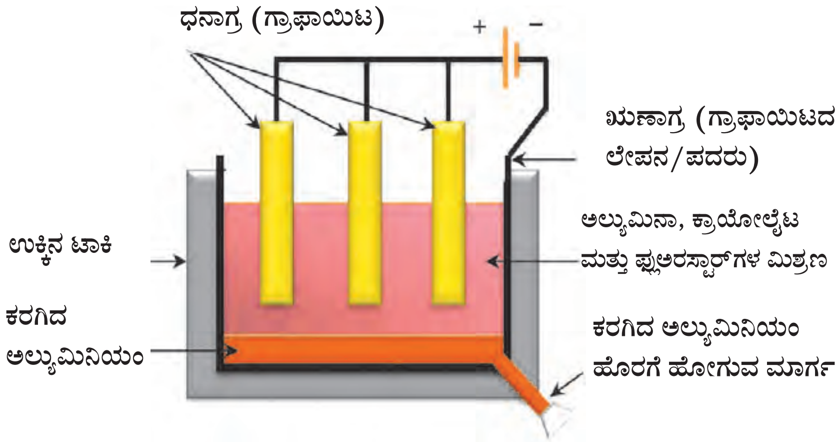
$2NaAlO_2(aq) + 3H_2O + CO_2 \longrightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + Na_2CO_3$

ಎರಡೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ $Al(OH)_3$ ದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಸೋಸಿ, ತೊಳೆದು ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ನಂತರ 1000^0C ತಾಪಮಾನದವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಕರಣ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಾ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

$$2Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$

ii. ಅಲ್ಯುಮಿನಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯ ಅಪಕರ್ಷಣೆ: (Electrolytic reduction of alumina)

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಾದ ಕರಗಿದ ಮಿಶ್ರಣದ (ಕರಗುವ ಬಿಂದು > 2000C) ಸ್ಟೀಲನ ಟಾಕಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಮಾಡಲಾಗುವದು ಈ ಟಾಕಿಯ ಒಳಬದಿಗೆ ಗ್ರಾಫಾಯಿಟದ ಲೇಪನ ಇರುವುದು ಈ ಲೇಪನವು ಋಣಾಗ್ರದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು. ಕರಗಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನಿಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನದ (ಗ್ರಾಫಾಯಿಟದ) ಗಣಿಕೆಗಳ ಸಂಚು ಧನಾಗ್ರದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವದು. ಕರಗುವ ಬಿಂದು 1000^0C ದ ವರೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಯೋಲೈಟ್ (Na_3AlF_6) ಮತ್ತು ಫ್ಲುಅರ್‌ಸ್ಪಾರ್ (CaF_2) ಬೆರೆಸಲಾಗುವುದು.



8.12 ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹಾಯಿಸಿ ದಾಗ ಋಣಾಗ್ರದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು. ಕರಗಿದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯವವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೀಯ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಜಡವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಟಾಕಿಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವದು ಅಲ್ಲಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವದು. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ವಾಯುವು ಧನಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಗುವುದು.

ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಧನಾಗ್ರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $2O^- \longrightarrow O_2 + 4e^-$ (ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ)

ಋಣಾಗ್ರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)$ (ಅಪಕರ್ಷಣೆ)

ಮುಕ್ತವಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಾಯುವು ಕಾರ್ಬನ್ ಋಣಾಗ್ರದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾದ ಬಳಿಕ **ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್** ವಾಯು ತಯಾರಾಗುವರು. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಿಘಟನೆ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಧನಾಗ್ರದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಆಗುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಆ. ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳ ನಿಶ್ಕರ್ಷಣೆ:

1. ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳಾವುವು?
2. ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳು ನಿಸರ್ಗತಃ ಯಾವ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ?

ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣೆಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಧಾತುಗಳು, ಹೀಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತುವು, ಸೀಸು, ತಾಮ್ರ ಇವು ಮಧ್ಯಮ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಧಾತುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಲವಣಗಳ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಲವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಧಾತುಗಳ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳಿಗಿಂತ ಅವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಂದ ಧಾತುಗಳು ದೊರಕಿಸುವದು ಸುಲಭವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಅವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹುರಿಯುವಿಕೆ (Roasting) ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಅದಿರನ್ನು ಮಿತವಾದ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಬಲವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಲಾಗುವದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಕರಣ (Calcination) ಎನ್ನುವರು. ಸತುವಿನ ಅದಿರನ್ನು ಹುರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸೀಕರಣ ಉಂಟಾಗುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಹುರಿಯುವಿಕೆ: $2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow$

ಕ್ಯಾಲ್ಸೀಕರಣ: $ZnCO_3 \longrightarrow ZnO + CO_2\uparrow$

ತದನಂತರ ಝಿಂಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ವನ್ನು ಕಾರ್ಬನದಂತಹ ಯೋಗ್ಯ ಅಪಕರ್ಷಕದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿ ಝಿಂಕ್‌ವನ್ನು (ಸತುವು) ದೊರಕಿಸಲಾಗುವುದು.

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO\uparrow$$

ಧಾತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ದ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ ಧಾತುವನ್ನು ದೊರಕಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನದ ಹೊರತಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ ಕ್ಯಾಲ್ಶಿಯಮ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮಗಳಂತಹ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಅಪಕರ್ಷಕವೆಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಧಾತುಗಳು ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ/ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಉದಾ- ಯಾವಾಗ ಮ್ಯಾಂಗನೀಜ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡವನ್ನು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ಪುಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಉರಿಸಿದಾಗ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$3\,MnO_2 + 4\,Al \longrightarrow 3Mn + 2\,Al_2O_3 + \text{ಉಷ್ಣತೆ}$$

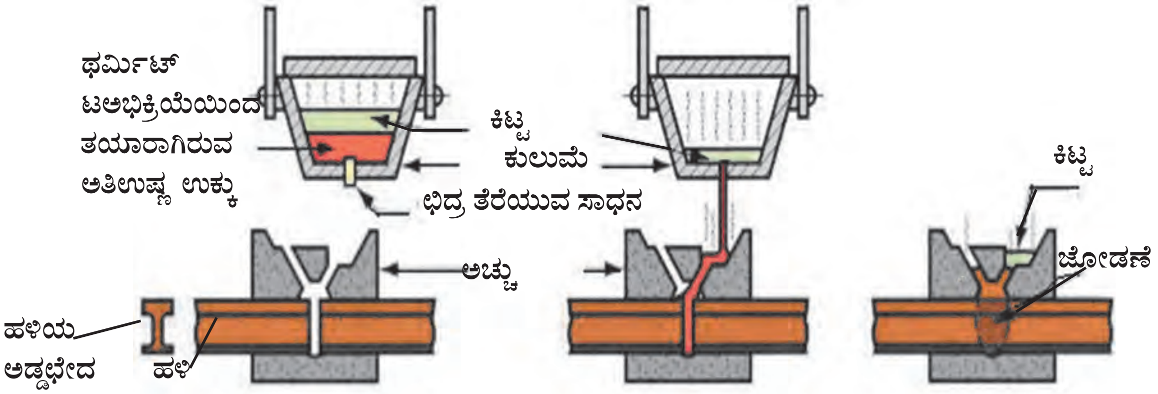
ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದರ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದರ ಅಪಕರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಉಷ್ಣತೆಯು ಇಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದರಿಂದ ಧಾತುಗಳು ಕರಗಿದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಂತೆಯೆ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಥರ್ಮಿಟ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಯನ ಆಕ್ಸೈಡವು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ ತಯಾರಾಗುವುದು.

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3 + \text{ಉಷ್ಣತೆ}$$

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ರೈಲು ಹಳಿಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಪದ್ಧತಿ



8.13 ಥರ್ಮಿಟ್ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (ಜೋಡುಗೆಲಸ)

ಇ. ಕಡಿಮೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತುಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆ:

ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಕ್ತ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾ-ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟೈನಂ, ಮುಕ್ತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರದ ಸಂಗ್ರಹಗಳು ಈಗ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗ ತಾಮ್ರವು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ Cu_2S ದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. Cu2S ಈ ಅದಿರಿಗೆ ಕೇವಲ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡಲಾಗಿ ತಾಮ್ರ ದೊರಕಿಸಲು ಬರುತ್ತದೆ.

$$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2\,Cu_2O + 2SO_2\uparrow$$

$$2\,Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2\uparrow$$

ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ

ಸಿನಾಬಾರ (HgS) ಇದು ಪಾರಜದ ಅದಿರು ಇರುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಪಾರಜವನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

3. ಧಾತುಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣ:

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ವಿವಿಧ ಅಪಕರ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ದೊರಕಿಸಿದ ಧಾತುಗಳು ಅಷ್ಟೊಂದು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧ ಧಾತು ದೊರಕಿಸಲು ಈ ಅಶುದ್ಧಿತೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಮಾಡ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಶುದ್ಧ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ಧಾತು ದೊರಕಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅವಿಘಟನೆಯ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಧಾತುಗಳ ಸವೆತ : (Corrossion of metals)

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಸವಕಳಿ ಅಥವಾ ಸವೆತ ಅಂದರೇನು?
2. ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಕಟ್ಟಡದ ಹಳೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಶಲಾಕೆ, ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡದ ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆ, ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ಹವೆಯ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಆಭರಣಗಳು ಅಥವಾ ಮೂರ್ತಿಗಳು, ಹಳೆಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದ ವಾಹನಗಳು

ವಿಚಾರಮಾಡಿರಿ

1. ಹವೆಗೆ ತೆರೆದಿಟ್ಟ ಬೆಳ್ಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗುತ್ತವೆ ಏಕೆ?
2. ಶುದ್ಧ ಬಂಗಾರ ಮತ್ತು ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಮಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಏಕೆ?

ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆರ್ಥಿಕ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ಇದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

1. ಆರ್ದ್ರಹವೆಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಒಂದು ಥರ ($Fe_2O_3.H_2O$)ತಯಾರಾಗುವುದು. ಈ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು (Rust)ಎನ್ನುವರು.
2. ತಾಮ್ರ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಆರ್ದ್ರಹವೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಮೇಲೆ ಕಾಪರ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ($CuCO_3$) ಹಸಿರು ಥರ ತಯಾರಾಗುವುದು ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಮ್ರದ ಹೊಳಪು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ತಾಮ್ರದ ಕಿಲುಬು (Patination) ಎನ್ನುವರು.
3. ಬೆಳ್ಳಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಹವೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾದಾಗ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ (H_2S) ವಾಯುವಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಸಿಲ್ವ್ಹರ್‌ಸಲ್ಫೈಡ್‌ದ (Ag_2S) ಪದರು ತಯಾರಾಗುವದು.
4. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡದ ತೆಳುವಾದ ಪದರು ತಯಾರಾಗುವದು.

ಕಪ್ಪಾದ ಪಾತ್ರೆ

ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಪಳಿ

300 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ತಾಮ್ರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ದೇವಿಯ ಪುತ್ಥಳಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದೆ.

8.14 ಸರ್ವಳಿನು ಪರಿಣಾಮ

ಸವೆತದ ಪ್ರತಿ ಬಂಧ: (Prevention of corrosion)

ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ!

1. ಧಾತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಸವೆತವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಅಥವಾ ಸವೆತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವಿರಿ!
2. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಿಟಕಿಗಳು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಗಿಲು ಇಂತಹ ಇತರ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ತುಕ್ಕು ಬರಬಾರದೆಂದು ಏನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಧಾತುಗಳಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಬಾರದೆಂದು ವಿವಿಧ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲವೂ ಪದ್ದತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಬಾರದು ಎಂಬುದರತ್ತ ಗಮನ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ದರವನ್ನು ನಾವು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ ಹವೆಯೊಂದಿಗಿನ ಧಾತುವಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನೂ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸವಕಳಿ ತಪ್ಪಿಸುವದನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವೊಂದು ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿವೆ.

1. ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಬಾಷ್ಪ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದಾದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಥರವನ್ನು ಧಾತುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಲೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.
2. ಧಾತುಗಳ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣ, ಎಣ್ಣೆ, ಗ್ರೀಸ ಅಥವಾ ವಾರ್ನಿಶ್ ಇವುಗಳ ಥರ ಲೇಪಿಸಿ ಧಾತುಗಳ ಸವಕಳಿಯನು ತಡೆಗಟ್ಟುವದು. ಉದಾ-ಕಬ್ಬಿಣದ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ತಡೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣದ ಥರ ಲೇಪಿಸಿ ಆ ವಸ್ತುಗಳು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಬಾರದೆಂದು ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವರೂಪದ ಪ್ರತಿಬಂಧವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದೆ?

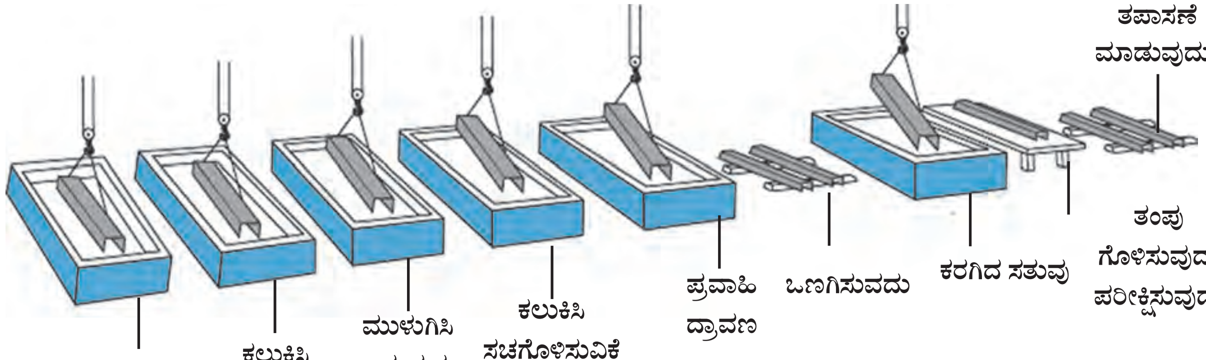
ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಒಣ್ಣ ಲೇಪಿಸಿ ಅವುಗಳ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಶಾಶ್ವತ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ಪದ್ಧತಿಯು ಕೆಲವೊಂದು ಕಾಲಾವಧಿಯವರೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ವಸ್ತುವಿಗೆ ಲೇಪಿಸಿದ ಬಣ್ಣದ ಮೇಲೆ ಗೆರೆಗಳು ಬಿದ್ದು ಧಾತುವಿನ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗವು ಹವೆಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆ ಬಣ್ಣದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವದು.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೊಸ ಪತ್ರಗಳು ಏಕೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ?

ಸವಕಳಿಗೊಳ್ಳುವ ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ಸವಕಳಿ ಹೊಂದದ ಧಾತುವಿನ ಥರ ಲೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

1. ಸತುವಿನ ವಿಲೇಪನ (Galvanizing)

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ಉಕ್ಕಿನ ಸವಕಳಿ ತಡೆಯಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸತುವಿನ ತೆಳುವಾದ ಥರ ಕೊಡಲಾಗುವದು. ಉದಾ- ಹೊಳೆಯುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಗಳು, ಟಾಚಣಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸತುವು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ ಧನವಿದೆ ಆದರಿಂದ ಆದರ ಸವಕಳಿಯು ಮೊದಲಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ಮಳೆಗಾಲಗಳ ನಂತರ ಸತುವಿನ ಥರವು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಒಳಗಿನ ಕಬ್ಬಿಣವು ಕಾಣತೊಡಗುವುದು. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯಲು ಆರಂಭವಾಗುವುದು.



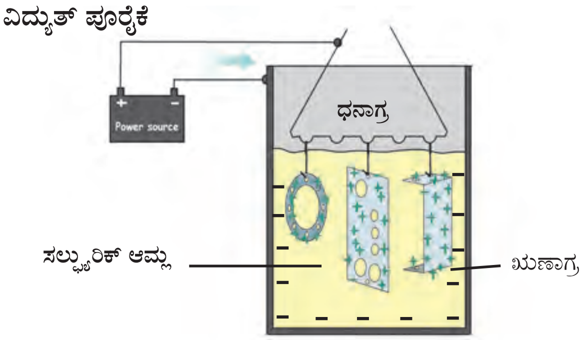
8.15 ಸತುವಿನ ವಿಲೇಪನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು

2. ತವರುಮಯವಾಗಿಸುವಿಕೆ (ಟಿನಿಂಗ್) (Tinning)

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ತವರಿನ (ಧಾತುವಿನ) ಥರವನ್ನು ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ಲೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುವುದು ಎಂದು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ತಾಮ್ರದ ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸವಕಳಿಯಿಂದಾಗಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಥರ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವದು. ಈ ಹಸಿರು ಥರ ವಿಷಾರಿ ಇರುವುದು. ಇಂಥಹ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟ ಮಜ್ಜಿಗೆ, ಸಾರು ಕೆಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲೆಂದೇ ಈ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

3. ಧನಾಗ್ರೀಕರಣ (Anodising)

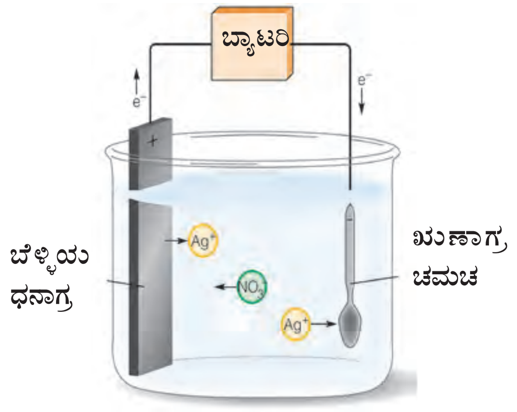
ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದಂತಹ ಧಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಮುಖಾಂತರ ಅವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳ ತೆಳುವಾದ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಇಂಥ ಲೇಪಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಧನಾಗ್ರವೆಂದು ಉಪಯೋಗಿಲಾಗುವುದು. ಈ ಆಕ್ಸೈಡದ ಇಂಥಲೇಪವು ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲಕಡೆಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವದರಿಂದ ಧಾತುಗಳ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತ ಆಗಿರುವುದು. ಉದಾ-ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ಧನಾಗ್ರೀಕರಣ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ತಯಾರಾದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ ಆಕ್ಸೈಡದ ತೆಳುವಾದ ಥರದಿಂದ ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ಸಂಪರ್ಕವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತುನೀರು ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಮುಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ತಡೆಯಬಹುದು. ಧನಾಗ್ರೀಕರಣ ಮಾಡುವಾಗ ಆಕ್ಸೈಡದ ಥರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಪ್ಪ ಮಾಡಿ ಈ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.



8.16 ಧನಾಗ್ರೀಕರಣ (Anodising)

4. ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಲೇಪನ (Electeroplating)

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುವ ಧಾತುವಿನ ಥರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುವ ಧಾತುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೊಡಲಾಗುವದು. ಬೆಳ್ಳಿ ಲೇಪಿತ ಚಮಚಗಳು, ಬಂಗಾರ ಲೇಪಿತ ಆಭರಣಗಳು. ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಲೇಪನದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.



8.17 ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಲೇಪನ

5. ಸಮ್ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸುವಿಕೆ (Alloying)

ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಬಹುಸಂಖ್ಯ ಧಾತುರೂಪ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇವು ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಮಹತ್ವದ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ಧಾತುಗಳ ಸವಕಳಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವದು. ಒಂದು ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇತರ ಧಾತು ಅಥವಾ ಅಧಾತುವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ತಯಾರಾಗುವ ಏಕಜೀವ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಮಿಶ್ರಧಾತು ಎನ್ನುವರು. ಉದಾ-ಬ್ರಾಂಝು ಇದು 90% ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು 10% ತವರು ಇವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ಮಿಶ್ರಧಾತು ಇದೆ. ಬಾಂಝುದ ಪ್ರತಿಮೆಗಳು ಬಿಸಿಲು, ಮಳೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ, ಹವೆ, ನೀರುಗಳಿಂದ ಕಲೆ ಬೀಳದ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಸ್ಟೀಲವು 74% ಕಬ್ಬಿಣ, 18% ಕ್ರೋಮಿಯಂ. 8% ಕಾರ್ಬನ್ ಇವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಮಿಶ್ರಧಾತು ಇದೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ನಾಣ್ಯ ತಯಾರಿಸಲು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾರದ ಮಿಶ್ರಧಾತು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

8.18 ವಿವಿಧ ನಾಣ್ಯಗಳು

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧಾತುವು ಯಾವಾಗ ಪಾರಜವಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪಾರಜದ ಮಿಶ್ರಧಾತು (Amalgam) ಎನ್ನುವರು. ಸೋಡಿಯಂ ಅಮಾಲ್ಗಮ್, ಝಿಂಕ್ ಅಮಾಲ್ಗಮ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು. ಬೆಳ್ಳಿ ಪಾರಜದ ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿನ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬಹುತೇಕವಾಗಿ ದಂತವೈದ್ಯರು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸುವರ್ಣ ಪಾರಜ ಸಮ್ಮಿಶ್ರದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಬಂಗಾರದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುವದು.

ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿರಿ.

1. ದೈನಂದಿನ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಮಿಶ್ರ ಧಾತುಗಳು ಯಾವುವು? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಎಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?
2. ನಾಣ್ಯ ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಮಿಶ್ರಧಾತುವಿಗೆ ಯಾವ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿರುವುದು ಆವಶ್ಯಕ ಇದೆ?

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ

ಅ) ಸೋಡಿಯವರದ ಪಾರಜದೊಂದಿಗಿನ ಮಿಶ್ರಧಾತು

ಆ) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅದಿರಿನ ಅಣುಸೂತ್ರ

ಇ) ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಈ ಎರಡೂ ರಸಾಯನಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ತಯಾರಿಸುವ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಈ) ಅದಿರನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸಾಧನ

ಉ) ವಿದ್ಯುತ್ ಸುವಾಹಕ ಅಧಾತು

ಊ) ರಾಜಧಾತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಬಲ್ಲ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕ

2. ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಗುಣಧರ್ಮ ಇವುಗಳ ಜೋಡಿ ಮಾಡಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ	ಗುಣಧರ್ಮ
ಅ) KBr	1. ಜ್ವಲನಶೀಲ
ಆ) ಬಂಗಾರ	2. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ರಾವ್ಯ
ಇ) ಗಂಧಕ	3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲ.
ಈ) ನಿಯಾನ್	4. ಉಚ್ಚ ತಂತುಶೀಲತ್ವ

3. ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಧಾತುಗಳ ಮತ್ತು ಅದಿರುಗಳ ಜೋಡಿ ಗುರುತಿಸಿರಿ.

(ಅ)-ಗುಂಪು	(ಬ)-ಗುಂಪು
ಅ) ಬಾಕ್ಸೈಟ್	1. ಪಾರಜ
ಆ) ಕ್ಯಾಸಿಟರೈಟ್	2. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ
ಇ) ಸಿನಾಬಾರ3. ತವರು	

4. ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ

ಅ) ಧಾತು ವಿಜ್ಞಾನ ಆ) ಅದಿರುಗಳು

ಇ) ಖನಿಜಗಳು ಈ) ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು

5. ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದ ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ನಿಂಬೆ ಅಥವಾ ಹುಣಿಸೆ ಹಣ್ಣು ಬಳಸುವರು.

ಆ) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಉಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಇ) ಸೋಡಿಯಂ ಈ ಧಾತುವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ) ನೊರೆ ತೇಲಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಪಾಯಿನ್ ವೃಕ್ಷದ ಎಣ್ಣೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಉ) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಧನಾಗ್ರವನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

6. ತಾಮ್ರದ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಸಿಲ್ವರ ನೈಟ್ರೇಟನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ಬಳಿಕ ಆ ನಾಣ್ಯದ ಮೇಲೆ ಹೊಳಪು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏಕೆ ಆಗುವುದು? ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ

7. 'ಅ' ಈ ಧಾತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2,8,1 ಇದೆ. ಮತ್ತು 'ಬ' ಧಾತುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವು 2,8,8,2 ಇದೆ. ಈ ಎರಡು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಧಾತುವು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿದೆ. ಅದರ ಸೌಮ್ಯ HCl ದೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

8. ಹೆಸರಿಟ್ಟ ಆಕೃತಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

ಅ) ಚುಂಬಕೀಯ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

ಆ) ನೊರೆ ತೇಲಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ

ಇ) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಪಘಟನೆ

ಈ) ಜಲಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

9. ಕೆಳಗಿನ ಘಟನೆಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ಸಂಪರ್ಕವು ಹವೆಯೊಂದಿಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು.

ಆ) ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರು/ಪುಡಿಯನ್ನು ಕಾಪರ ಸಲ್ಫೇಟದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

ಇ) ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡದ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಯಿತು.

ಈ) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಘಟನೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಉ) ಝಿಂಕ್ ಆಕ್ಸೈಡವನ್ನು ಸೌಮ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

10. ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿರಿ. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ.........

ಅ) ಬಾಕ್ಸೈಟದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳು, ಮೃದಾ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳು.

ಆ) ಅದಿರಿನ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವತೂರಿಸುವಿಕೆಯ ಉಪಯೋಗ.

ಇ) ಬಾಕ್ಸೈಟದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಅಲ್ಯುಮಿಯಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಹಾಲನೆ ಪದ್ಧತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ) ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನ ಅದಿರಿಗೆ ತೀವ್ರ ಕಾಸ್ಟಿಕಸೋಡಾದೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಕೊಡುವುದು.

11. Cu, Zn, Ca, Mg, Fe,Na, Li ಈ ಧಾತುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ, ಮಧ್ಯಮ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಎಂದು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿರಿ.

ಉಪಕ್ರಮ:

ಧಾತುವಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಮತ್ತು ಧಾತುವಿನ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಇವುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿರಿ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೊಳಪು ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಕೃತಿ ಬರೆಯಿರಿ.

J9SIWE

9. ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

- ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಂಧ
- ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್, ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ.
- ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು.
- ಕಾರ್ಬನ್: ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಮೂಲವಸ್ತು
- ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನಾಮಕರಣ
- ಮಹಾ ಅಣು ಮತ್ತು ಬಹುವಾರಿಕಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು ಯಾವುವು?
2. ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ದಾರ, ಕಾಗದ, ಔಷಧಿಗಳು, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಇಂಧನಗಳಂತಹ ದಿನನಿತ್ಯದ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅನೇಕ ವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಿರುವ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಯಾವದು?
3. ಕಾರ್ಬನ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವು ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ? ಕಾರ್ಬನದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರೆಯಿರಿ. ಅದರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಷ್ಟು?

ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಅಸೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಇವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಎರಡು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಜು/ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಅನ್ನಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಇಂಧನಗಳವರೆಗಿನ ಅನೇಕ ವಿಧ ವಸ್ತುಗಳು ಈ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಮೂಲವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಇದಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 200 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅಥವಾ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಸಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಸೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಯುರಿಯಾ ಎಂಬ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತದ ನಿರ್ಮಿತಿ ಆದ ನಂತರ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದು ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಹೊಸ ಪರಿಚಯ ಗಳ ಉಂಟಾಯಿತು. ಕಾರ್ಬನ್ ಈ ಘಟಕ ಮೂಲವಸ್ತುವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆನ್ನುವರು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದ ಇರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸಾಯಿಡ, ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಲವಣ ಮತ್ತು ಡೈ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಲವಣಗಳು ಈ ಕಾರ್ಬನದ ಅಸೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಇವೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಂಧಗಳು (Bonds in Carbon compounds)

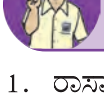
ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಯನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಆಯೋನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು ಉಚ್ಚವಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಕರಗಿದ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಣದ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಆಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆಯೆ ಆಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಈ ಗುಣಧರ್ಮ ಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಯೋನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ 1 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಆಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇವೆಯೋ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ?

ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಕರಗುವ ಬಿಂದು ^0C	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ^0C
ಮಿಥೇನ (CH_4)	- 183	- 162
ಇಥೆನಾಲ (C_2H_5OH)	- 117	78
ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ ($CHCl_3$)	- 64	61
ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ (CH_3COOH)	17	118

9.1 ಕೆಲವೊಂದು ಕಾಬನನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳು 300^0C ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವದೇನೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಆಂತರ್ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯು ಕ್ಷೀಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ವಿವಿಧ ದ್ರಾವಣಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಗ್ಲುಕೋಜ್ ಮತ್ತು ಯುರಿಯಾ ಈ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ದುರ್ವಾಹಕವಿರುತಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅಯಾನಿಕ್ ಬಂಧದ ಅಭಾವವಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಅಯನುಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿಯಾಗುವದಿಲ್ಲ.



ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ!

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವೆಂದರೇನು?
2. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಎಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಏನು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ?
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಎರಡು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಕಾರಗಳಾವವು?

ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಹಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರಂತೆಯೇ ಆಯಾನಿಕ್, ಮತ್ತು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ತಯಾರಾಗುವ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ನೋಡುವಾ. (ಕೋಷ್ಟಕ 9.2 ನೋಡಿರಿ)

ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣು	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ರಾಜವಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ	
			He	Ne
$_6C$	2, 4	4	2	2,8

9.2 ಕಾರ್ಬನದ ಬಂಧ ತಯಾರಾಗುವ ಹಿನ್ನೆಲೆ

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಬಂಧ ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅದೆಂದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದ ಸ್ಥಿರವಿರುವ ರಾಜವಾಯುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ 4 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇರುವುದರಿಂದ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರ್ಬನ್ನಿಗೆ ಅನೇಕ ಪರ್ಯಾಯಿ ಮಾರ್ಗಗಳಿರಬಹುದುದಾಗಿದೆ.

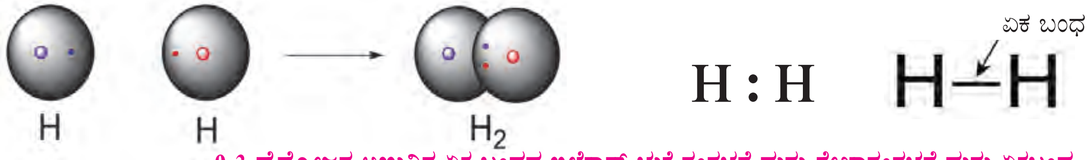
(i) ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯ 4 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದರ ನಂತರ ಒಂದು ಹೀಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಹೇಲಿಯಂ (He) ಈ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲಿನ ನಿವ್ವಳ ಧನ ಜಾಗೃತಿಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಮೊದಲಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗಿ ಆ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟಕರವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ C^{4+} ಈ ಧನ ಅಯನಕ್ಕೆ ರಾಜವಾಯುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದರ ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರಮಾನದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕೇವಲ ಉಚ್ಚ ಜಾಗೃತಿಯಿಂದ ಅದು ಅಸ್ಥಿರವಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣು ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವದಿಲ್ಲ.

(ii) ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದರನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ಹೀಗೆ ನಾಲ್ಕು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ನಿಯಾನ್ (Ne) ಈ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ಸ್ಥಿರ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯುವುದು ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಋಣ ಜಾಗೃತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಹಿಮ್ಮಟ್ಟಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗಿ ಆ ಕೆಲಸ ಇನ್ನೂ ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟಕರವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಅದಲ್ಲದೆ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೆ ತಯಾರಾಗುವ C^{4} ಈ ಋಣ ಅಯನಿಗೆ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅಸ್ಥಿರವಿರುವದು ಕಾರಣ ಕೇಂದ್ರಕದ ಮೇಲಿನ +6 ಈ ಧನ ಜಾಗೃತಿಗಾಗಿ ಸುತ್ತಲಿನ 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗುವದು. ಅದರಂತೆಯೆ C^{4-} ಈ ಋಣ ಅಯನು ತನ್ನ ಚಿಕ್ಕ ಆಕಾರಮಾನದ ಮೇಲಿನ ನಿವ್ವಳ ಉಚ್ಚ ಜಾಗೃತಿಯಿಂದಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರವಿರುವುದು ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯಲು ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣು ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವದಿಲ್ಲ.

(iii) ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯ ನಾಲ್ಕು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಾಲ್ಕು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪಾಲುಗಾರಿಕೆ (Sharing) ಮಾಡಿ ನಿಯಾನ್‌ದಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯುವುದು ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ(Sharing) ಮಾಡುತ್ತವೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಪಾಲುದಾರಿಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವು ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೇಲೆ ನಿವ್ವ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗೃತಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೇ ಪರಮಾಣುವು ವಿದ್ಯುತ್ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಟಸ್ಥವಿರುವದು. ಈ ಎಲ್ಲದರ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಜವಾಯು ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಲು ಕಾರ್ಬನವು ಈ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು.

ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪಾಲುದಾರಿಕೆಯಿಂದ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವು ತಯಾರಾಗುವುದೋ ಅದಕ್ಕೆ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

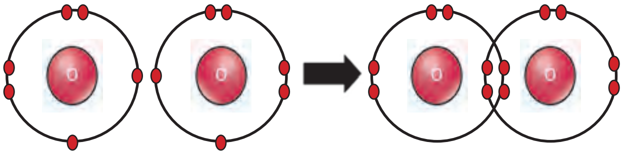
ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದ ರೇಖಾಟನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಡಾಟ್ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಜ್ಞೆಯ ಸುತ್ತಲು ವರ್ತುಳ ತೆಗೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವನ್ನು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಗುಣಾಕಾರ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಇನ್ನೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧವನ್ನು ದರ್ಶಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಎರಡೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಜ್ಞೆಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ವರ್ತುಳಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಛೇದಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಛೇದಿಸುವ ವರ್ತುಳಗಳ ಪರಸ್ಪರ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಲುದಾರಿಯಾದ ಮಾಡಲಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಂದು ಅಥವಾ ಗುಣಾಕಾರ ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗುವುದು ಭಾಗಿದಾರಿಯಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಒಂದು ಜೋಡಿಯೆಂದರೆ ಒಂದು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧವಾಗಿದೆ. ವರ್ತುಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯದೆ ಸಹ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಾಟ್ ಸಂರಚನೆ ತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ರೇಖೆಯಿಂದಲೂ ಸಹ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ರೇಖಾ ಸಂರಚನೆಗೇ ರಚನಾಸೂತ್ರವೆಂದೂ ಅನ್ನುವರು.



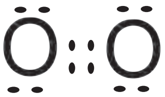
9.3 ಹೈಡ್ರೋಜನ ಅಣುವಿನ ಏಕ ಬಂಧದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚುಕ್ಕೆ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಏಕಬಂಧ

ಸಹ ಸಂಯೋಗ ಬಂಧದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಅಣುವಿನ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಅಣು, ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಥಮದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಮಾಂಕವು 1 ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ K ಕವಚ/ಕಕ್ಷೆದಲ್ಲಿ 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರನ್ ಪೂರ್ತಿತುಂಬಿ ಇರುವುದು (K) ಕವಚ ಹೇಲಿಅಮದ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯಲು ಅದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಅದನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ದ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದರಿನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು H_2 ಈ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಅಣು ತಯಾರಾಗುವುದು. ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುವದರಿಂದ ಒಂದು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧ ಅಂದರೆ ಏಕಬಂಧ ತಯಾರಾಗುವುದು. (ಆಕೃತಿ 9.3 ನೋಡಿರಿ)

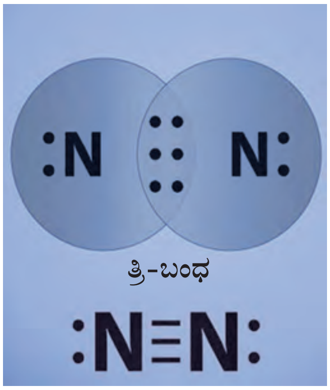
ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಿಂದ O_2 ಈ ಅಣು ತಯಾರಾಗುವುದು ಆದರೆ ಎರಡು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಿಂದ N_2 ಈ ಅಣು ತಯಾರಾಗುವದು. ಈ ಎರಡೂ ಅಣುಗಳ ಸಂರಚನೆಗಳ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಚುಕ್ಕೆ ಸಹ ಸಂಯೋಗ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದೇನೆಂದರೆ O_2 ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಎರಡು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದಿಂದ ಅಂದರೆ ದ್ವಿ-ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ, ಆದರೆ N_2 ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಮೂರು ಸಂಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದಿಂದ ಅಂದರೆ ತ್ರಿ-ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. (ನೋಡಿರಿ ಆಕೃತಿ 9.4)



ಆಕ್ಸಿಜನದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು



ದ್ವಿ-ಬಂಧ



9.4 ದ್ವಿ-ಬಂಧ ಮತ್ತು ತ್ರಿ-ಬಂಧ

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ.

1. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ದ ಪರಮಾಣುಕ್ರಮಾಂಕವು 17 ಇದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು ಇರುವುದು?
2. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ದ ಅಣುಸೂತ್ರವು C_{l2} ಹೀಗೆ ಇದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ದ ಅಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಬಿಂದು ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆಗಳ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿರಿ.
3. ನೀರಿನ ಅಣುಸೂತ್ರವು H_2O ಇದೆ. ಈ ತ್ರಿ.ಪರಮಾಣು ಅಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ -ಚುಕ್ಕೆ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ ತೆಗೆಯಿರಿ. (ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ದ ಸಲುವಾಗಿ ಬಿಂದು (dot) ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಾಗಿ ಗುಣಾಕಾರದ ಚಿಹ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.
4. ಅಮೋನಿಯಾದ ಅಣುಸೂತ್ರವು NH_3 ಇದೆ. ಅಮೋನಿಯಾ ಸಲುವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಬಿಂದು ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ ತೆಗೆಯಿರಿ.

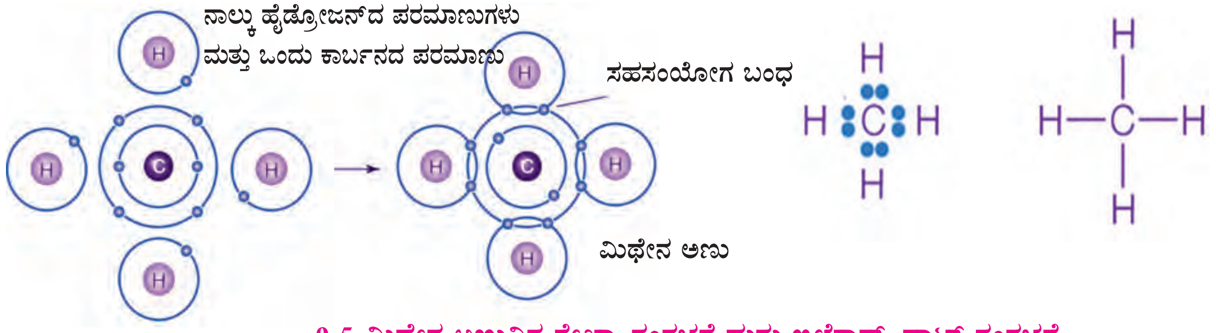
ಈಗ ಮಿಥೇನ (CH_4) ಈ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವಾ. ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಿಥೇನದ ದೊರೆಯುವಿಕೆ, ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಈಗ ಮಿಥೇನ ಅಣುವಿನ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಾ. ನಾವು ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆಂದರೆ ನಾಲ್ಕು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುವು ನಾಲ್ಕು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಿಯಾನ್ (Ne) ಈ ರಾಜವಾಯುವಿನಂತೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರತೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಮಿಥೇನ್ ಅಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಚುಕ್ಕೆ ಸಂರಡನೆ ಅದರಂತೆ ರೇಷಾ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಆಕೃತಿ 9.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂರಚನೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರತಿಕೃತಿಗಳ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಕೃತಿ 9.6ರಲ್ಲಿ ಮಿಥೇನ್ ಅಣುವಿನ ಚೆಂಡು ಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು 'ಅವಕಾಶ-ವ್ಯಾಪಿ' ಹೀಗೆ ಎರಡು ಪ್ರತಿಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸ ಲಾಗಿವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಕಾರ್ಬನ್ -ಡೈ-ಆಕ್ಸೈಡ್‌ದ ಅಣುಸೂತ್ರವು CO_2 ಇದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಅದರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ -ಡಾಟ್ ಸಂರಚನೆ (ವರ್ತುಳ ವಿರಹಿತ) ಮತ್ತು ರೇಖಾ ಸಂರಚನೆ ಇವುಗಳ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿರಿ.
2. CO_2 ದಲ್ಲಿ C ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು O ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ?
3. ಗಂಧಕದ ಅಣುಸೂತ್ರವು S_8 ಇದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಎಂಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ವಲಯ ತಯಾರಾಗುವದು. S_8 ಸಲುವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಡಾಟ್ ಸಂರಚನೆ (ವರ್ತುಳವನ್ನು ತೋರಿಸದೆ)ಯ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿರಿ.



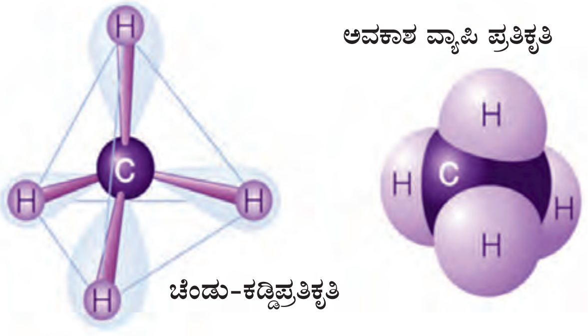
9.5 ಮಿಥೇನ ಅಣುವಿನ ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್-ಡಾಟ್ ಸಂರಚನೆ

ಕಾರ್ಬನ: ಒಂದು ಬಹುಗುಣವುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತು

(Carbon : A Versatile Element)

ಇತರ ಕೆಲವು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಂತೆಯೇ ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧ ತಯಾರ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದೆವು. ಇದರಂತೆಯೇ ನಾವು ಮಿಥೇನ ಈ ಸರಳ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನೂ ಸಹ ನೋಡಿದೆವು. ಆದರೆ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನೂ ಸಹ ನೋಡಿದೆವು. ಆದರೆ ಇತರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಕಾರ್ಬನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆ ಏನೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನದಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಚಂಡ ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇನೆ ಅದೇನೆಂದರೆ ಧಾತು ಮತ್ತು ಗಾಜು/ಮಣ್ಣು ಇವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಇತರ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾರ್ಬನದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಎಲ್ಲ ಸಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿಯೇ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಅನ್ನಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಶರೀರವೂ ಸಹ ಕಾರ್ಬನದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್‌ದಿಂದ ಮಿಥೇನದಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಾದಾ ಅಣುವಿನಿಂದ D.N.A ದಂತಹ ಮಹಾಪ್ರಚಂಡ ಅಣುಗಳವರೆಗೆ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಪ್ರಕಾರದ ಅಣುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು 10^{12}ರ ವರೆಗೆ ಪಸರಿಸಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಚಂಡ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪ್ರಚಂಡ ಕಾರ್ಬನಕ್ಕೆ ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಗುಣಧರ್ಮವು ಯಾವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗಿದೆ? ಕಾರ್ಬನದ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಪೂರ್ಣ ಸ್ವರೂಪದಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಬನವು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರಲ್ಲಿಂದ ಕಾರ್ಬನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ಗಮದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ ಅವು ಹೀಗಿವೆ

(ಅ) ಕಾರ್ಬನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದ ಸರಪಳಿ ತಯಾರಿಸುವ ಅದ್ವಿತೀಯ ಕ್ಷಮತೆ ಇರುತ್ತದೆ, ಆದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಅಣುಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಈ ಗುಣಧರ್ಮಕ್ಕೆ ''ಮಾಲಿಕಾ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿ'' (Catenation power) ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮುಕ್ತ ಸರಪಳಿ ಅಥವಾ ಬದ್ಧ ಸರಪಳಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಮುಕ್ತ ಸರಪಳಿ ಇದು ಸರಳ ಸರಪಳಿ ಅಥವಾ ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ ಇರಬಲ್ಲುದು ಬದ್ಧ ಸರಪಳಿ ಅಂದರೆ ವಲಯಾಕಾರ ರಚನೆ, ಬದ್ಧ ಸರಪಳಿ ಎಂದರೆ ವಲಯಾಕಾರದ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧವು ಪ್ರಬಲ ಇರುವುದರಿಂದ ಸ್ಥಿರವಿರುವುದು. ಮತ್ತು ಈ ಸ್ಥಿರ, ಪ್ರಬಲ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಬನಕ್ಕೆ ಮಾಲಿಕಾ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವದು.



9.6 ಮಿಥೇನದ ಅಣುವಿನ ಪ್ರತಿಕೃತಿಗಳು

ಇಲ್ಲಿಯವನರೆಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸುಮಾರು 10 ದಶಲಕ್ಷವಿದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಏಕತ್ರಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದೆ. ಕಾರ್ಬನೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅಳತೆ 10^{1}-10^{12} ಇದೆ. ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ 9.7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ.

1. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೆರಾಕ್ಸಾಡ್‌ದ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಅಭಿಕ್ರಿಯದಂತೆ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ವಿಪಘಟನೆಯಾಗುವುದು.
   H-O-O-H → 2 H-O-H + O_2
   ಇದರ ಮೇಲಿಂದ O-O ಈ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧದ ಪ್ರಬಲತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವ ನಿಷ್ಕರ್ಷ ತೆಗೆಯಬಹುದು?
2. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನಕ್ಕೆ ಮಾಲಿಕಾ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಕಾರ್ಬನೀಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು	ಅಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿ
ಮಿಥೇನ CH_4 (ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತ)	16
ಅಡುಗೆ ಅನಿಲ $(C_3H_8 + C_4H_{10})$	44/58
ಬೆಂಝೀನ (C_6H_6)	78
ಕರ್ಪೂರ $C_{10}H_{16}O$	152
ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ $C_{16}H_{18}N_2O_4S$	334
ಸಕ್ಕರೆ $C_{12}H_{22}O_{11}$	342
ಸೋಡಿಯಂ ಡೊಡೆಸಾಯಿಲ್ ಬೆಂಝೀನ ಸಲ್ಫೋನೇಟ (ಒಂದು ಅಪಮಾರ್ಜಕ)	347
ಕೊಬ್ಬು	~ 700
ಸ್ಟಾರ್ಚ	~ 10^3
ಸೆಲ್ಯುಲೋಜ್	~ 10^5
ಪ್ರೋಟೀನು	~ 10^5
ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ	~ 10^6
ಡಿ.ಎನ್.ಎ	~ 10^{12}

9.7 ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಅಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ

ಆ) ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧಗಳು ತಯಾರಾಗಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಏಕಬಂಧ, ದ್ವಿಬಂಧ ಮತ್ತು ತ್ರಿಬಂಧ ಎನ್ನುವರು. ಏಕಬಂಧದೊಂದಿಗೆ ಬಹುಬಂಧ ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಕ್ಷಮತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

ಉದಾ-ಕಾರ್ಬನದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಈಥೇನ (CH_3-CH_3), ಎಥೀನ್ $(CH_2=CH_2)$ ಮತ್ತು ಈಥಾಯಿನ $(CH≡CH)$ ಹೀಗೆ ಮೂರು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಇ) ಚತುಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣು ಇತರ ನಾಲ್ಕು ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ (ಕಾರ್ಬನ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ) ಬಂಧ ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಬನದ ಬಂಧ ತಯಾರಾಗಿವೆಯೋ ಅದರಂತೆ ವಿವಿಧ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾ-ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಈ ಎರಡು ಏಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್‌ದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಐದು ವಿವಿಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. CH_4 , CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 . ಇದರಂತೆಯೆ ಕಾರ್ಬನ ಅಣುಗಳು O, N, S, halogen, P ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೊ ಸಹ ಸಂಯೋಗ ಬಂಧ ತಯಾರಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ) ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣೀಭೂತವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕಾರ್ಬನದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಅದು ಯಾವುದೆಂದರೆ 'ಸಮಘಟಕತೆ,' ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಬೇಗನೆ ನೋಡೋಣ.

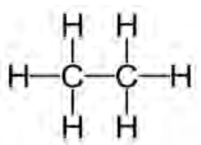
ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು: ಸಂತೃಪ್ತ ಮತ್ತು ಅಸಂತೃಪ್ತ (Hydrocarbons: Saturated and Unsaturated)

ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಮಾವೇಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುಸಂಖ್ಯ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಮಾವೇಶವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಕಾರ್ಬನ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಈ ಎರಡೇ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಂಥವುಗಳಿಗೆ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳೆನ್ನುವರು. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಸರಳ ಮತ್ತು ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಬನ ಸಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಅಂದರೆ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು 4 ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುವ ಮಿಥೇನ (CH_4) ಆಗಿದೆ. ನಾವು ಮಿಥೇನದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಥೇನ ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನವಿದ್ದು ಅದರ ಅಣುಸೂತ್ರವು C_2H_6 ಇದೆ. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳ ರೇಖಾ ಸಂರಚನೆ (ರಚನಾ ಸೂತ್ರ) ಬರೆಯುವಾಗಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವೆಂದರೆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಏಕ ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸುವದು ಮತ್ತು ತದನಂತರ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಚತುಃಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಕಾರ್ಬನದ ಉಳಿದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಪೂರ್ತತೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಣು ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾಗಿದೆ (ಆಕೃತಿ. 9.8 ನೋಡಿರಿ) (ಆಕೃತಿ 9.9ರಲ್ಲಿ ಈಥೇನದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ ವಿನ್ಯಾಸದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಎರಡು ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.)

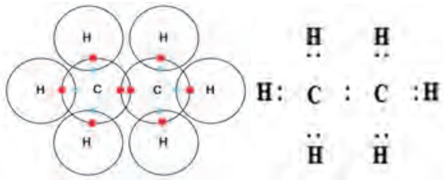
ಈಥೇನ: ಅಣುಸೂತ್ರ C_2H_6

ಹಂತ 1 : ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಏಕ ಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಿಸುವದು C-C

ಹಂತ 2 : ಅಣು ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿಯ 6 ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚತುಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತತೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದು.



9.8 ಈಥೇನದ ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ/ರಚನಾ ಸೂತ್ರ



9.9 ಈಥೇನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ-ಬಿಂದು ಸಂರಚನೆ

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ ಪ್ರೋಪೇನದ ಅಣುಸೂತ್ರ C_3H_8 ಇದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಪ್ರೋಪೇನದ ರಚನಾಸೂತ್ರ ತೆಗೆಯಿರಿ.

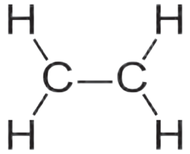
ಈಥೇನ, ಪ್ರೋಪೇನ ಇವುಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವದೇನೆಂದರೆ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಪೂರ್ತತೆಯು ಏಕಬಂಧದಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಈಥೇನ್, ಹೈಡೇನ್ ಇವುಗಳು ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳಿವೆ. ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿಗೆ ಅಲ್ಕೇನ್, ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾರ್ಬನದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳಿವೆ. ಅವು ಯಾವವು ಅಂದರೆ ಎಥೀನ (C_2H_4) ಮತ್ತು ಎಥೈನ್ (C_2H_2) ಎಥೀನದ ರಚನಾಸೂತ್ರ (ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ) ಬರೆಯುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ನೋಡುವಾ (ಆಕೃತಿ 9-10)

ಎಥೀನ: ಅಣುಸೂತ್ರ C_2H_4

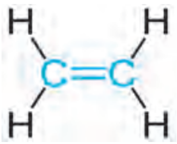
ಹಂತ 1 : ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಏಕಬಂಧದಿಂದ ಜೋಡಣೆಯಾಗುವಿಕೆ C-C

ಹಂತ 2 : ಅಣುವಿನಲ್ಲಿಯ 4 ಹೈಡ್ರೋಜನಗಳು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚುತಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯತೆಯ ಪೂರ್ತತೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವದು.

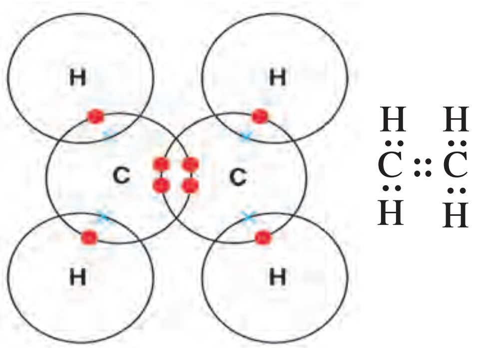


ಎರಡೂ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಒಂದು ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತತೆ ಆಗಿರುವದು ಕಂಡು ಬರುವದಿಲ್ಲ.

ಹಂತ 3: ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕ ಬಂಧದ ಬದಲಿಗೆ ದ್ವಿ ಬಂಧ ತೆಗೆದು ಚತುಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತತೆ ಮಾಡುವುದು.



9.10 ಎಥೀನದ ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ/ರಚನಾ ಸೂತ್ರ



9.11 ಎಥೀನದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ-ಡಾಟ ಸಂರಚನೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಈಥೈನದ ಅಣುಸೂತ್ರ C_2H_2 ಇದೆ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಈಥೈನದ ರಚನಾಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ-ಬಿಂದು ಸಂರಚನೆಗಳ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿರಿ.
2. ಈಥೈನದಲ್ಲಿಯ ಎರಡೂ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚತುಃಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತತೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಂಧಗಳಿರುವುದು ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ?

ಯಾವ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿ ಅಥವಾ ತ್ರಿಬಂಧಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆನ್ನುವರು. ಎಥೀನ ಮತ್ತು ಈಥೈನ ಇವು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳಾಗಿವೆ. ಕಾರ್ಬನ-ಕಾರ್ಬನ ದ್ವಿಂಧಗಳಿರುವ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳಿಗೆ 'ಅಲ್ಕೀನ' ಎನ್ನುವರು ಯಾವುದರ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ-ಕಾರ್ಬನ ತ್ರಿಬಂಧಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಂತಹ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಕಾಯಿನ ಎಂದು ಅನ್ನುವರು. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಳಸರಪಳಿ, ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ ಮತ್ತು ವಲಯಗಳು

ಮಿಥೇನ, ಈಥೇನ, ಪ್ರೋಪೇನ ಈ ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ನೋಡುವಾ ಈ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಅಣುವಿನ ಅಂತರ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವು ಅಣುವಿನ ಪರಿಘಯಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಅಂತರ್ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳೆಂದರೆ ಅಣುವಿನ ಅಸ್ತಿ ಪಂಜರವಿದ್ದಂತೆಯೇ ಹೌದು. ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣುವಿನ ಆಕಾರ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

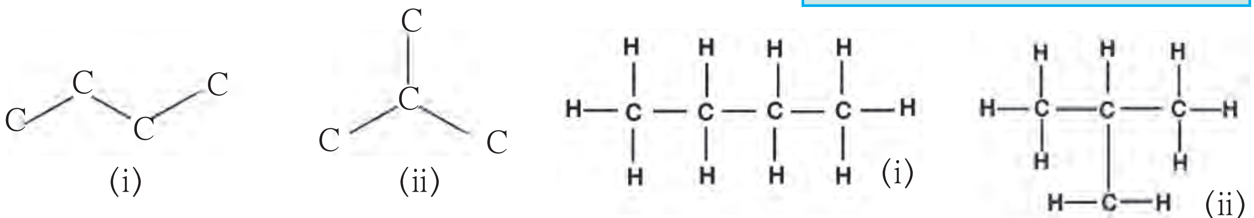
ಒಂದರ ನಂತರ ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಳ ಸರಪಳಿ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಕೋಷ್ಟಕ 9.10ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಳ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚತುಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವಂತೆ ಅವೂಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಸರಳ ಸರಪಳಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ದೊರೆತ ಅಣುಸೂತ್ರವನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲಿ ಆ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನದ ಹೆಸರು ಇದೆ.

ಕಾರ್ಬನದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಳ ಸರಪಳಿ	ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಅಣುಸೂತ್ರ	ಹೆಸರು
C	H H–C–H H	CH_4	ಮಿಥೇನ
C–C			ಈಥೇನ
C–C–C			ಪ್ರೊಪೇನ
C–C–C–C			ಬ್ಯುಟೇನ
C–C–C–C–C			ಪೆಂಟೇನ
C–C–C–C–C–C			ಹೆಕ್ಸೇನ
C–C–C–C–C–C–C			ಹೆಪ್ಟೇನ
C–C–C–C–C–C–C–C			ಆಕ್ಟೇನ
C–C–C–C–C–C–C–C–C			ನೋನೇನ
C–C–C–C–C–C–C–C–C–C			ಡೀಕೇನ್

9.12 ಸರಳಸರಪಳಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು.

ಈಗ ಬ್ಯುಟೇನದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಲಕ್ಷ ಕೊಡುವಾ ನಾಲ್ಕು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿ ತಯಾರಾಗಬಹುದು. (ಆಕೃತಿ-9-13 ಅ ನೋಡಿರಿ)

ಲಕ್ಷಾವಧಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಹುಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮೃತ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಕಾಲದ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸಂಗ್ರಹಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡವು. ಈ ತೈಲದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿಂದ ಈ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ಇದು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಇರುವುದು ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವು ಸಾವಿರಗಳಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜಟಿಲವಾದ ಮಿಶ್ರಣ ಇದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಅಂಶಾತ್ಮಕ ಊರ್ಧ್ವಪಾತನ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಬಳಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವಂತಹ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ. - ಪೆಟ್ರೋಲ್ (ಗ್ಯಾಸೋಲೀನ್), ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆ (ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ) ಡೀಸೆಲ್, ಇಂಜಿನ್ ಆಯಿಲ್, ಘರ್ಷಣಾರೋಧಕ ಎಣ್ಣೆ.



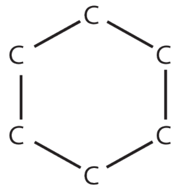
(ಅ) ಎರಡು ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರ್ಬನದ ಸರಪಳಿಗಳು (ಆ) C_4H_{10} ಈ ಅಣುಸೂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಎರಡು ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳು

9.13 C_4H_{10} ಈ ಅಣುಸುತ್ರವಿರುವ ಎರಡು ಸಮಘಟಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು

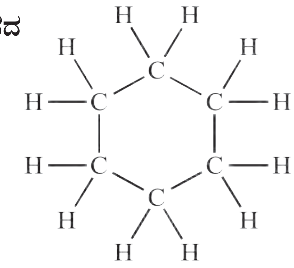
ಈ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ಸರಪಳಿಗಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚತುಃ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಪೂರ್ತತೆ ಆಗುವಂತೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳು ಅಣುಸೂತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡೂ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ C_4H_1 ಇದು ಒಂದೇ ಅಣುಸೂತ್ರವಿದೆ. ರಚನಾಸೂತ್ರ ಭಿನ್ನವಿರುವುದರಿಂದ ಇವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಭಿನ್ನ ರಚನಾಸೂತ್ರವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು ಯಾವಾಗ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ಈ ಘಟನೆಗೆ 'ರಚನಾಸಮಘಟಕತೆ' ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಮಘಟಕತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕೃತಿ ಕ್ರ. 9.13 (ಆ) ದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿ (i) ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಳ ಸರಪಳಿ ಇದೆ, ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿ (ii) ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿಯಾಗಿದೆ.

ಸರಳಸರಪಳಿ ಮತ್ತು ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಬದ್ಧ ಸರಪಳಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಲಯಗಳು ತಯಾರಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನ ಈ ಸಂಯುಕ್ತದ ಅಣು ಸೂತ್ರ C_6H_{12} ಹೀಗೆ ಇದ್ದು ಅದರ ರಚನಾ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಲಯವಿದೆ. (ಆಕೃತಿ ಕ್ರ. 9.14 ನೋಡಿರಿ)

(ಅ) ಸಾಯಕ್ಲೋ ಹೆಕ್ಸೇನದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ವಲಯ



(ಆ) ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ

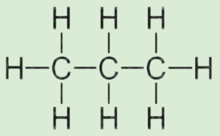
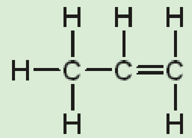
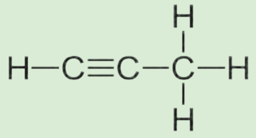
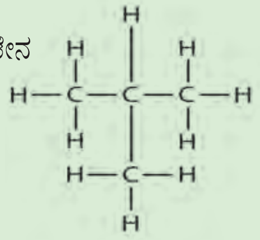
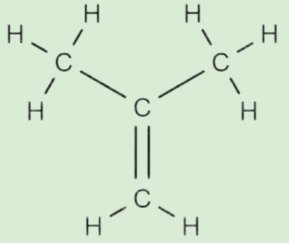
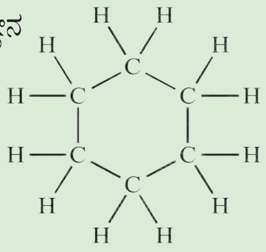
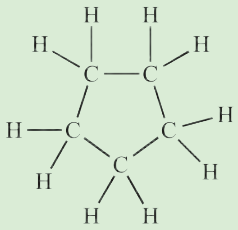
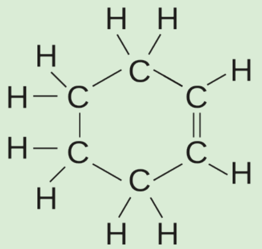
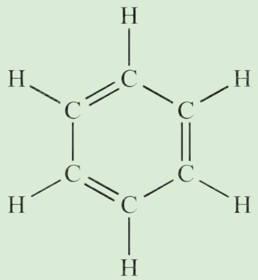


9.14 ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನದ ವಲಯ ಸಂರಚನೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ-ಡಾಟ ಸಂರಚನೆ ತೆಗೆಯಿರಿ

ಸರಳಸರಪಳಿ, ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ ಮತ್ತು ವಲಯಾಂಕಿತ, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂತೃಪ್ತ ಅಥವಾ ಅಸಂತೃಪ್ತವಿರಬಹುದು. ಕೋಷ್ಟಕ 9.15ರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳ ವಿವಿಧ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವದು. .

	ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ	ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ
ಸರಳ ಸಂಪಳಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ	ಪ್ರೋಪೇನ $C_3 H_8$ 	 ಪೋಪೀನ $C_3 H_6$  ಪ್ರೋಪಾಯಿನ $C_3 H_4$
ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ	ಆಯಸೋಬ್ಯುಟೇನ $C_4 H_{10}$ 	ಆಯಸೋಬ್ಯುಟಿಲೀನ $C_4 H_8$ 
ವಲಯಾಂಕಿತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ	ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೇನ $C_6 H_{12}$   ಸಾಯಕ್ಲೋಪೆಂಟೇನ $C_5 H_{10}$	ಸಾಯಕ್ಲೋಹೆಕ್ಸೀನ $C_6 H_{10}$   ಬೆಂಝೀನ $C_6 H_6$

9.15 ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳು

ಬೆಂಝೀನದ ರಚನಾಸೂತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಅದು ವಲಯಾಂಕಿತ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ ಇದೆ. ಬೆಂಝೀನದ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಆರು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಒಂದು ಹೀಗೆ ಮೂರು ದ್ವಿ ಬಂಧಗಳಿವೆ. ಈ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ ಘಟಕವು ಯಾವ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಎರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆನ್ನುವರು. (Aromatic compounds).

ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು:(Functional groups in carbon compounds)

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನೀವು ಕಾರ್ಬನ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದವು. ವಿವಿದಹೆಲೋಜನ, ಆಕ್ಸಿಜನ, ನೈಟ್ರೋಜನ, ಗಂಧಕ ಇಂಥಹ ಮೂಲದ್ರವ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಬನದ ಬಂಧ ತಯಾರಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾಬನನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪ್ರತಿಯೋಜನೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನದ ಚತುಃಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೂರ್ತತೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೋಜಿತ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಉಲ್ಲೇಖವನ್ನು ವಿಷಮ ಪರಮಾಣು ಎಂದು ಮಾಡುವರು. ಕೆಲವು ಸಲ ಈ ವಿಷಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 9.16 ನೋಡಿರಿ) ಈ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಪರಮಾಣುಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಇಂತಹ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪಿನಿಂದಾಗಿ ಆ ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತವೆ, ಆ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪ ಯಾವುದೇ ಆಗಿರಲಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಯುಕ್ತ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳೆನ್ನುವರು. ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ 9.16ರಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಮುಕ್ತ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ರೇಷೆಯಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಈ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಕಾರ್ಬನ ಕಾರ್ಬನ ದ್ವಿಬಂಧ ಮತ್ತು ತ್ರಿಬಂಧ ಇವೂ ಸಹ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಆಯಾ ಸಂಯುಕ್ತಕ್ಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿಷಮ ಪರಮಾಣು	ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು		
	ಹೆಸರು	ರಚನಾಸೂತ್ರ	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರಚನಾಸೂತ್ರ
ಹೆಲೋಜನ (ಕ್ಲೋರಿನ್, ಬ್ರೋಮಿನ್, ಆಯೋಡಿನ್)	ಹೆಲೋ (ಕ್ಲೋರೋ/ ಬ್ರೋಮೊ/ ಆಯೋಡೋ)	–X (–C1, –Br, –I)	– X(–C1, –Br, –I)
ಆಕ್ಸಿಜನ	1. ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್	–O–H	–OH
	2. ಅಲ್ಡಿಹೈಡ	O ‖ –C–H	–CHO
	3. ಕೀಟೋನ	O ‖ –C–	–CO–
	4.ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ	O ‖ –C–O–H	–COOH
	5. ಈಥರ	– O–	–O–
	6. ಈಸ್ಟರ	O ‖ –C–O–	–COO–
ನೈಟ್ರೋಜನ	ಅಮೀನ	– N – H | H	– NH_2

9.16 ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ಕೆಲವೊಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳು

ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ: (Homologous series)

ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ವಿವಿಧ ಉದ್ದಳತೆಯ ಸರಪಳಿಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಈ ಸರಪಳಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಆದರಿಂದ ಒಂದೇ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇರುವ ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಸರಪಳಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದಳತೆ ಇಂತಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾ- ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇರುವ CH_3–OH, CH_3–CH_2–OH, CH_3–CH_2–CH_2–OH, CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–OH ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದಳತೆಯು ಬೇರೆ-ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ಆವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾಧರ್ಮ್ಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವ ಉದ್ದ ಇರುವ ಸರಪಳಿಯ ಮೇಲೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದರಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಯಾವ ಶ್ರೇಣಿ ತಯಾರಾಗುವದೋ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಎನ್ನುವರು. ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಯಾವುದಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾ-ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ, ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ, ಅಲ್ಡಿಹೈಡುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಒಂದು ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯರು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರ ಸಮಜಾತಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಮೊದಲೇ ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ 9.12ರಲ್ಲಿ ನೀವು ರಚನಾಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುವಿರಿ. ಅದರೊಳಗಿಂದ ಅಲ್ಕೇನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಆರಂಭದ ಅಂಶವು ತಯಾರಾಯಿತು.

ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಲ್ಕೇನ, ಅಲ್ಕೀನ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಇವುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಆರಂಭದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೋಡುವಾ. (ಕೋಷ್ಟಕ .ಕ್ರ.9.17)

ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 9.17 ಅ,ಆ ಮತ್ತು ಇ ಗಳಲ್ಲಿಯ ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ

(ಅ) ಆಲ್ಕೇನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ

ಹೆಸರು	ಅಣುಸೂತ್ರ	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	$-CH_2-$ ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು °C
ಮಿಥೇನ	CH_4	CH_4	1	1	-162
ಈಥೇನ	C_2H_6	CH_3-CH_3	2	2	-88.5
ಪ್ರೊಪೇನ	C_3H_8	$CH_3-CH_2-CH_3$	3	3	-42
ಬ್ಯುಟೇನ	C_4H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	0
ಪೆಂಟೇನ	C_5H_{12}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	36
ಹೆಕ್ಸೇನ	C_6H_{14}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	...	...	69

(ಆ) ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ

ಹೆಸರು	ಅಣುಸೂತ್ರ	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	$-CH_2-$ ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು °C
ಮಿಥೆನಾಲ್	CH_4O	CH_3-OH	1	1	63
ಈಥೆನಾಲ್	C_2H_6O	CH_3-CH_2-OH	2	2	78
ಪ್ರೊಪೆನಾಲ್	C_3H_8O	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	...	...	97
ಬ್ಯುಟೇನಾಲ್	$C_4H_{10}O$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	...	...	118

(ಇ) ಆಲ್ಕೀನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ

ಹೆಸರು	ಅಣುಸೂತ್ರ	ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	$-CH_2-$ ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು °C
ಈಥೀನ	C_2H_4	$CH_2=CH_2$	2	0	-102
ಪ್ರೊಪೀನ	C_3H_6	$CH_3-CH=CH_2$	3	1	-48
1-ಬ್ಯುಟೀನ	C_4H_8	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	...	...	-6.5
1-ಪೆಂಟೀನ	C_5H_{10}	$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$	...	...	30

9.17 ಕೆಲವೊಂದು ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಆಲ್ಕೇನ ಸಮಜಾತಿಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಎರಡು ಸದಸ್ಯಗಳು ಮಿಥೇನ್ (CH_4) ಮತ್ತು ಈಥೇನ್ (C_2H_6) ಇವುಗಳ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು $-CH_2-$ (ಮಿಥಿಲೀನ) ಘಟಕಗಳ ಭೇದವಿದೆ? ಅದರಂತೆ ಈಥೇನ (C_2H_6) ಮತ್ತು ಪ್ರೊಪೇನ (C_3H_8) ಈ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರುವ ಸದಸ್ಯರ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು $-CH_2-$ ಘಟಕಗಳ ಭೇದವಿದೆ?
2. ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೂರನೆಯ ಸದಸ್ಯಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸದಸ್ಯದ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಿಥಿಲಿನ ಘಟಕ ಹೆಚ್ಚು ಇವೆ?
3. ಅಲ್ಕೀನ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಮೂರನೆಯ ಸದಸ್ಯರಿಗಿಂತ ಎರಡನೆಯ ಸದಸ್ಯರ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮಿಥಿಲಿನ ಘಟಕಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇವೆ?

ನಿಮಗೆ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವುದೇನೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯ ಉದ್ದದ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಪ್ರತಿಸಲ ಒಂದು ಮಿಥಿಲಿನ ಘಟಕವು ($-CH_2$) ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದಳತೆಯನ್ನು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹೋಗುವಾಗ ಸದಸ್ಯರ ಅಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ 14 u ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.9.17(ಅ), (ಆ) ಮತ್ತು (ಇ) ಇವುಗಳ ಅವಲೋಕನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿ ನಿಮ್ಮ ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬರುವದೇನೆಂದರೆ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯ ಇಳಿತ. ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಇದು ಸಂಯುಕ್ತದ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮವಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವದೇನೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹೋಗುವಾಗ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿಶೆಯಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಅಂದರೇನೆ ಬೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಲಿಯುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

1. ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ 9.17 (ಇ)ದರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಕೀನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಸದಸ್ಯಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕನೆ ಮಾಡಿರಿ. ಅಣು ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೊಂದು ಸಂಬಂಧ ಇದೆ ಎಂದು ಅನ್ನಿಸುವುದೇ?
2. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಲ್ಕೀನುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 'n' ಎಂದು ಮನ್ನಿಸಿದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಏನು ಇರಬಹುದು?

ಅಲ್ಕೀನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳು C_nH_{2n} ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದರ್ಶಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವಾಗ 'n' ದ ಬೆಲೆ '2' ಇರುತ್ತದೆ ಆಗ $C_2\ H_{2x2}$ ಅಂದರೆ C_2H_4 ಹೀಗೆ ಅಲ್ಕೀನ್ ಈ ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಸದಸ್ಯದ ಅಣುಸೂತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.'n' ದ ಬೆಲೆ '3' ಇದ್ದಾಗ C_3H_{2x3} ಅಂದರೇನೆ C_3H_6 ಹೀಗೆ ಅಲ್ಕೀನ್ ಶ್ರೇಣಿಯ ಎರಡನೆಯ ಸದಸ್ಯರ ಅಣುಸೂತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

1. ಅಲ್ಕೇನದ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರ ವೇನಿರಬಹುದು? ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಸದಸ್ಯನಿಗಾಗಿ 'n' ದ ಬೆಲೆ ಏನಿರಬಹುದು?
2. ಅಲ್ಕಾಯಿನುಗಳ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣು ಸೂತ್ರ C_nH_{2n-2} ಹೀಗೆ ಇದೆ. ಈ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ 'n' ದ ಸಲುವಾಗಿ 2,3ಮತ್ತು 4 ಈ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ, ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಣುಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಕೆಲವೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರುವವು ಅವು ಯಾವವು ಎಂದರೆ-

(i) ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಒಂದು ಸದಸ್ಯನ ಕಡೆಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸದಸ್ಯನ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ (ಅ) ಒಂದು ಮಿಥಿಲಿನ ($-CH_2$) ಘಟಕದ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ. (ಆ) ಅಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 14u ದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. (ಇ) ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1 ರಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

(ii) ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧರ್ಮ್ಯ/ಸಮಾನತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(iii) ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಎಲ್ಲ ಸದಸ್ಯರುಗಳಿಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುತ್ತದೆ.

1. ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.9.16ರ ರಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿ ತಯಾರಾಗುವ ವಿವಿಧ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲನೇಯ ನಾಲ್ಕು ಸದಸ್ಯರುಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
2. ಅಲ್ಕೇನದ ಸಮಜಾತೀಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರ C_nH_{2n+2} ಹೀಗೆ ಇದೆ. ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿಯ 8ನೇಯ ಮತ್ತು 12ನೆಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ:

(ಅ) **ಸಾಮಾನ್ಯ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ:** ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಗುರುತಾಗಿವೆ ಎಂಬದನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಆರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕರು ಅವುಗಳ ನಾಮಕರಣವನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಆ ಹೆಸರುಗಳಿಗೆ ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳು ಎಂದು ಅನ್ನಲಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಮಿಥೇನ, ಈಥೇನ, ಪ್ರೋಪೇನ, ಬ್ಯುಟೇನ ಈ ಮೊದಲನೆಯ ನಾಲ್ಕು ಅಲ್ಕೇನದ ಹೆಸರುಗಳ ಉಗಮ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ತದನಂತರ ಅಲ್ಕೇನದ ಹೆಸರುಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. C_4H_{10} ಈ ಅಣುಸೂತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಸರಳ ಸರಪಳಿ ಮತ್ತು ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ ಹೀಗೆ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಿರುವ ಎರಡು ಸಮಘಟಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಎನ್- ಬ್ಯುಟೇನ (n-butane, normal butane) ಮತ್ತು ಆಯ್ ಬ್ಯುಟೇನ (i-butane, iso-butane) ಹೀಗೆ ಎರಡು ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಭಿನ್ನತೆ ಮತ್ತು ಸಹಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. C_5H_{12} ಈ ಅಣುಸೂತ್ರವಿರುವ ಮೂರು ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ.
2. ಮೇಲಿನ ಮೂರು ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳಿಗೆ ಎನ್-ಪೆಂಟೇನ, ಆಯ್-ಪೆಂಟೇನ, ಮತ್ತು ನಿಯೋ-ಪೆಂಟೇನ ಈ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ (ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ಯುಟೇನದ ಸಮಘಟಕಗಳ ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿಯ ತರ್ಕಸಂಗತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಿ.)
3. C_6H_{14} ಈ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಭಾವ್ಯ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಮಘಟಕಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಕೊಡಿರಿ. ಹೆಸರು ಕೊಡುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಕಂಡುಬಂದ ಅಡಚಣೆಗಳು ಯಾವುವು?

ನಂತರದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳೇ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳಿಂದಾಗಿ ಗೊಂದಲ ಆಗ ತೊಡಗಿತು. ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಕೊಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ತರ್ಕಶುದ್ಧವಾದ ಮತ್ತು ಸರ್ವಮಾನ್ಯ ಪದ್ಧತಿ ಇರಬೇಕೆಂದು ಅನ್ನಿಸತೊಡಗಿತು.

(ಆ) ಆಯ್ ಯೂ ಪಿ ಏ ಸಿ ಪ್ಯಾಕ್ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ (IUPAC nomenclature system)

ಇಂಟರ್ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಯೂನಿಯನ್ ಆಫ್‌ಪ್ಯುಅರ್ ಆ್ಯಂಡ ಆ್ಯಪ್ಲಾಯಿಡ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ರಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾರಚನೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿತು ಮತ್ತು ಅದು ಜಗದಾದ್ಯಂತ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆಯಿತು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೆಸರು ಕೊಡುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇರುವ ಕೆಲವೊಂದು ಸರಳಸರಪಳಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿ ಹೆಸರು ಹೇಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುವಾ ಮತ್ತು ಆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು ಸಹ ನೋಡುವಾ ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಯ್‌ಯೂ ಪಾಚ ಹೆಸರಿನ ಮೂರು ಘಟಕಗಳಿರುತ್ತವೆ: ಜನಕ, ಪ್ರತ್ಯಯ ಮತ್ತು ಉಪಸರ್ಗ. ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿC ಹೆಸರು ಕೊಡುವಾಗ ಆ ಸಂಯುಕ್ತದ ಜನಕ ಅಲ್ಕೇನದ ಹೆಸರನ್ನು

ಉಪಸರ್ಗ-ಜನಕ-ಪ್ರತ್ಯಯ

ಆಧಾರಭೂತವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜನಕ ಅಲ್ಕೇನದ ಹೆಸರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯ ಪ್ರತ್ಯಯ ಮತ್ತು ಉಪಸರ್ಗ ಜೋಡಿಸಿ ಸಂಯುಕ್ತದ ಹೆಸರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸರಳ-ಸರಪಳಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿ. ನಾಮಕರಣದಲ್ಲಿಯ ಹಂತಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಹಂತ 1 : ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತದ ರಚನಾಸೂತ್ರ ಬರೆದು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಎಣಿಸಿರಿ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಅಲ್ಕೇನು ಇದುವೇ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಂಯುಕ್ತದ ಜನಕ ಅಲ್ಕೇನು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜನಕ ಅಲ್ಕೇನದ ಹೆಸರು ಇಂಗ್ಲೀಷದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಂಯುಕ್ತದ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿಬಂಧ ಇದ್ದರೆ ಜನಕ ಹೆಸರಿನ ಕೊನೆಯನ್ನು 'ane' ದರ ಬದಲಿಗೆ 'ene' ದಿಂದ ಮಾಡಿರಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ತ್ರಿ. ಬಂಧವಿದ್ದರೆ ಜನಕ ಹೆಸರಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 'ane' ದರ ಬದಲಿಗೆ 'yne' ದಿಂದ ಮಾಡಿರಿ. (ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 9.18 ನೋಡಿರಿ)

ಹಂತ-2 ರಚನಾ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇದ್ದರೆ ಜನಕ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿಯ ಕೊನೆಯ 'e' ಈ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ

ಕ್ರ.	ರಚನಾಸೂತ್ರ	ಸರಳ ಸರಪಳಿ	ಜನಕ ಹೆಸರು
1	$CH_3-CH_2-CH_3$	C-C-C	propane ಪ್ರೊಪೇನ
2	CH_3-CH_2-OH	C-C	ethane ಈಥೇನ
3	CH_3-CH_2-COOH	C-C-C	propane ಪ್ರೊಪೇನ
4	$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$	C-C-C-C	butane ಬ್ಯುಟೇನ
5	$CH_3-CH=CH_2$	C-C=C	propene ಪ್ರೊಪೀನ
6	$CH_3-C\equiv CH$	$C-C\equiv C$	propyne ಪ್ರೊಪಾಯಿನ

9.18 ಸರಳ ಸರಪಳಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಯ್‌ಯೂ ಪಿ ಏ ಸಿ ನಾಮಕರಣ ಹಂತ-1

ಅದರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಯವೆಂದು ಜೋಡಿಸಿರಿ. (ಅಪವಾದ: ಹೆಲೋಜನ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಉಪಸರ್ಗವೆಂದು ಜೋಡಿಸುವರು.) (ನೋಡಿರಿ. ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 9.19)

ಹಂತ 3 :CHO ಅಥವಾ COOH ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ್ನಿಗೆ '1' ಅಂಕ ಕೊಡಿರಿ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳಿರದಿದ್ದರೆ ಸರಪಳಿಯ ಅಂಕನ ಎರಡು ದಿಶೆಗಳಿಂದ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಸರಪಳಿಯ ಅಂಕನವನ್ನು ಎರಡು ದಿಶೆಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದು. ಯಾವ ಅಂಕನದಿಂದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪನ್ನು ಧಾರಣೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಅಂಕಿ ದೊರೆಯುವದೋ ಆ ಅಂಕನವನ್ನು ಗ್ರಹಿತವಾಗಿ ಮನ್ನಿಸಿರಿ. ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರಿನ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಕಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಅಂತಿಮ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಅಂಕಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ಅಡ್ಡ ರೇಷೆಯನ್ನ ತೆಗೆಯಿರಿ. (ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.9.20 ನೋಡಿರಿ) (ಕೇವಲ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನ್ ದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇರುವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಅಂಕನದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.)

ಅ ಕ್ರ.	ರಚನಾಸೂತ್ರ	ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು	ಜನಕ ಹೆಸರು	ಜನಕ ಪ್ರತ್ಯಯ	ಉಪಸರ್ಗ-ಜನಕ
1	CH_2-CH_2-OH	- OH (ol) ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರು	ethane (ಈಥೇನ)	ethanol (ಈಥೇನಾಲ)	-
2	CH_3-CH_2-Cl	- C1 (ಕ್ಲೋರೋ)	ethane (ಈಥೇನ)	-	chloroethane (ಕ್ಲೋರೊ ಈಥೇನ)
3	$Br-CH_2-CH_3$	-Br (ಬ್ರೊಮೊ)	ethane (ಈಥೇನ)	-	bromoethane (ಬ್ರೊಮೊಈಥೇನ)
4	CH_3-CH_2-CHO	- CHO (al) (ಅಲ್)	propane (ಪ್ರೊಪೇನ)	propanal ಪ್ರೊಪೆನಾಲ	-
5	CH_3-COOH	- COOH (oic acid) (ಆಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್)	ethane (ಈಥೇನ)	ethanoic acid ಈಥೆನೋಯಿಕ ಎಸಿಡ್	-
6	CH_3-NH_2	- NH_2 (amine) (ಅಮಾಯಿನ)	methane (ಮಿಥೇನ)	methanamine (ಮಿಥೆನಾಮಾಯಿನ)	-
7	$CH_3-CO-CH_3$	- CO- (One)(ವನ್)	propane (ಪ್ರೊಪೇನ)	Propanone (ಪ್ರೊಪಾನೋನ)	-

9.19 ಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿ ನಾಮಕರಣ: ಹಂತ-2

ಕ್ರ.	ರಚನಾಸೂತ್ರ	ಕಾರ್ಬನ ಸರಪಳಿಯ ಎರಡು ಅಂಕನ	ಗ್ರಾಹ್ಯ ಅಂಕನ	ಸಂಯುಕ್ತದ ಆಯ್. ಯು.ಪಿ.ಏ.ಸಿ. ಹೆಸರು
1.	$CH_3-CH(OH)-CH_3$	$C^1-C^2(OH)-C^3$ $C^3-C^2(OH)-C^1$	ಎರಡೂ ಅಂಕನಗಳು ಏಕಸಮಾನ	Propan-2-ol (ಪ್ರೊಪೇನ-2-ಆಲ)
2.	$CH_3-CH_2-CH_2-CH(Cl)-CH_3$	$C^5-C^4-C^3-C^2(Cl)-C^1$ $C^1-C^2-C^3-C^4(Cl)-C^5$	$C^5-C^4-C^3-C^2(Cl)-C^1$	2-Chloropentane (2 ಕ್ಲೋರೊಪೆಟೇನ)
3.	$CH_3-C(=O)-CH_2-CH_2-CH_3$	$C_1-C_2(=O)-C_3-C_4-C_5$ $C_5-C_4(=O)-C_3-C_2-C_1$	$C_1-C_2(=O)-C_3-C_4-C_5$	pentan-2-one (ಪೆಂಟೇನ-2- ಒನ್)

9.20 ಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿ ನಾಮಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಹಂತ-3

ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಖೀಯ ಸರಪಳಿ, ಕಾರ್ಬನ ವಲಯ, ವಿಷಮ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ವಲಯಗಳು ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಜಟಿಲ ಸಂರಚನೆಯ ಘಟಕ ಇರುತ್ತವೆಯೋ ಅವುಗಳ ಆಯ್.ಯು.ಪಿ.ಏ.ಸಿ. ಹೆಸರು ಬರೆಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳು ಆವಶ್ಯಕ ಇವೆ, ಅವುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಭ್ಯಾಸವು ಮುಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾವಿಷ್ಟ ಇರುವುದು. ಅದರಂತೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ.9.21ರಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಆಯ್ ಯು. ಪಿ. ಏ. ಸಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮೂರನೆಯ ರಕಾನೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ.

ಅ.ಕ್ರ	ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು	ರಚನಾಸೂತ್ರ	ಆಮ್‌ಯೂ ಪಿ. ಏ. ಸಿ ಹೆಸರು
1	ಈಥಿಲೀನ (ethylene)	$CH_2=CH_2$	
2	ಎಸೆಟಿಲೀನ (acetylene)	$HC \equiv CH$	
3	ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್ (acetic acid)	CH_3-COOH	
4	ಮಿಥೈಲ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ (methyl alcohol)	CH_3-OH	
5	ಈಥೈಲ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ (ethyl alcohol)	CH_3-CH_2-OH	
6	ಎಸಿಟಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ (acetaldehyde)	CH_3-CHO	
7	ಎಸಿಟೋನ್ (acetone)	$CH_3-CO-CH_3$	
8	ಈಥೈಲ ಮಿಥೈಲ ಕೀಟೋನ (ethyl methy ketone)	$CH_3-CO-CH_2-CH_3$	
9	ಈಥೈಲ ಅಮೀನ್ (ethyl amine)	$CH_3-CH_2-NH_2$	
10	ಎನ್-ಪ್ರೋಪೈಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (n- propyl chloride)	$CH_3-CH-CH_3-Cl$	

9.21 ಕೆಲವೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಆಮ್‌ಯೂ ಪಿ.ಏ.ಸಿ ಹೆಸರುಗಳು

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು:

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1. ಯಾವ ಘಟಕಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಾಯೋಗ್ಯಾಸದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಇಂಧನವೆಂದು ಮಾಡಲಾಗುವದು?
2. ಮೂಲವಸ್ತು ರೂಪದ ಕಾರ್ಬನದ ಜ್ವಲನದಿಂದ ಯಾವ ಉತ್ಪಾದಿತವು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ?
3. ಬಾಯೋಗ್ಯಾಸದ ಜ್ವಲನದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಉಷ್ಣತಾಗ್ರಾಹಿ ಇದೆಯೋ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣೋತ್ಸರ್ಜಕ?

1. ಜ್ವಲನ (Combustion) : ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಜ್ವಲನ ಈ ಗುಣಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ನೋಡುವಾ. ವಿವಿಧ ಬಹುರೂಪದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನವನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಜ್ವಲನವಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಹೊರಗೆ ಹಾಕೂಗುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯು ತಯಾರಾಗುವದು. ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು ಅಂದರಂತೆಯೇ ಕಾರ್ಬನದ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಆಕ್ಸಿಜನ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನವಾದಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ ಹೊರ ಹಾಕಲಾಗುವದು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯು ಮತ್ತು ನೀರು ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಜ್ವಲನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

(i) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ
(ಕಾರ್ಬನ)

(ii) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ
(ಮಿಥೇನ್)

(iii) $CH_3-CH_2-OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$ + ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶ
(ಈಥೇನ್)

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಪೇನ (C_3H_8) ಈ ಒಂದು ಜ್ವಲನ ಶೀಲ ಘಟಕವಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಪೇನದ ಪೂರ್ಣ ಜ್ವಲನದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಬನ್ಸೆನ ಬರ್ನರ, ಕಾಪರಗಾಜ್ (ಗಣಿಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ತಾಮ್ರದ ಜಾಳಿಗೆ), ಧಾತುವಿನ ಪಟ್ಟಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ಈಥೆನಾಲ, ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ನ್ಯಾಫ್ಥಾಲಿನ್

ಕೃತಿ: ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ಮತ್ತು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನದ ಕಾಪರ ಗಾಜ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ (3-4 ಹನಿ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಪುಡಿ)ವನ್ನು ಕಾಪರ ಗಾಜ್‌ದ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಬನೆನ ಬರ್ನರದ ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ. ಜ್ವಲನದಿಂದಾಗಿ ಹೊಗೆ/ಕಾಡಿಗೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವದು ಕಾಣುವುದು ಏನು? ಪದಾರ್ಥದ ಜ್ವಲನವಾಗುವಾಗ ಅದರ ಜ್ಯೋತಿಯ ಮೇಲೆ ಧಾತುವಿನ ಪಟ್ಟಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಆ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಥರ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದೊ ಹೇಗೆ? ಯಾವ ಬಣ್ಣದ್ದು? ಮೇಲಿನವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೇಳಿದ ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದೇ ಕೃತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈಥೇನಾಲ ಇದು ಸಂತೃಪ್ತ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತವಿದೆ. ಆದರೆ ನಾಫ್ತಲೀನ ಇದು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವಿದೆ. ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಉರಿಯುತ್ತವೆ ಸ್ವಚ್ಛ ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಹಳದಿ ಜ್ಯೋತಿಯಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಹೊಗೆ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಪ್ಪು ಹೊಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಧಾತುವಿನ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಡಿಗೆಯ ಥರ ಸಂಗ್ರಹವಾಯಿತು.

ಅಣುಸೂತ್ರಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಂಡು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನದ ಪ್ರಮಾಣವು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಜ್ವಲನದ ನಡುವೆ ಉರಿಯಲಾಗದ ಕಾರ್ಬನದ ಕಣಗಳೂ ಕೂಡ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಜ್ಯೋತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಈ ತಪ್ತ ಕಾರ್ಬನ ಕಣಗಳ ಹಳದಿ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗಿ ಜ್ಯೋತಿಯು ಹಳದಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವದು. ಮಾತ್ರ-ಆಕ್ಸಿಜನದ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಮರ್ಯಾದಿತ ಮಾಡಿದರೆ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತದ ಜ್ವಲನದಿಂದಲೂ ಹಳದಿ ಜ್ಯೋತಿ ದೊರೆಯುವುದು.

ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿರಿ

ಈಥೆನಾಲ (C_2H_5OH) ಮತ್ತು ನ್ಯಾಫ್ಥಲೀನ ($C_{10}H_8$) ಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಬನ್ಸೆನ ಬರ್ನರ ಹೊತ್ತಿಸಿರಿ. ಬರ್ನರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಇರುವ ಛಿದ್ರವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವ ತೆಳುವಾದ ಬಳೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೆರೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಕಾಡಿಗೆ ಯುಕ್ತ ಜ್ಯೋತಿಯು ಯಾವಾಗ ದೊರೆಯುವುದು? ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿ ಯಾವಾಗ ದೊರೆಯುವದು?

2. ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ (Oxidation)

ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಉರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಜ್ವಲನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳು ಕಡಿದು CO_2 ಮತ್ತು H_2O ಈ ಉತ್ಪಾದಿತ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೇ ಜ್ವಲನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನದ ಮೂಲವೆಂದು ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲವೋ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟ, ಪೋಟ್ಯಾಸಿಯಂ-ಡೈ-ಕ್ರೋಮೇಟ ಇವು ಯಾವಾಗಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಕೆಲವೊಂದು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿವೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳ ಪರಿಣಾಮವು ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿಯ ವಿಶಿಷ್ಠ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವದು.

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿಡಿರಿ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಗ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಯ (ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ) ಶೇಗಡಿಗಳಿಗೆ ಹವೆಯ ಬರುವಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾರ್ಗವಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನಯುಕ್ತ ಇಂಧನ ವಾಯು ಮಿಶ್ರಣವು ಉರಿದು ಸ್ವಚ್ಛ ನೀಲಿ ಜ್ಯೋತಿ ದೊರೆಯುವದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಡುಗೆಯ ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಕಾಡಿಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗತೊಡಗಿದರೆ ಅದರ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ ಹವೆಯ ಆಗಮ ಮಾರ್ಗಗಳು ಮುಚ್ಚಿವೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಇಂಧನದ ಅಪವ್ಯಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂಥವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಒಲೆಯ ಹವೆಗಾಗಿ ಇರುವ ಆಗಮನ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಇಡಬೇಕು.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆ, ಬನ್ಸೆನ ಬರ್ನರ, ಅಳತೆ ಜಾಡಿ, ಡ್ರಾಪರ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಸಾಯನುಗಳು: ಈಥೆನಾಲ್ ಸೋಡಿಯಂವು ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ದ ಸೌಮ್ಯ ದ್ರಾವಣ, ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಸೌಮ್ಯದ್ರಾವಣ.

ಕೃತಿ: ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಯಲ್ಲಿ 2-3 ಮಿಲಿ ದಷ್ಟು ಈಥೇನಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ 5ಮಿಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ದ್ರಾವಣ ಹಾಕಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬರ್ನರದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿರಿ. ಈ ಬಿಸಿಯಾದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಗನೇಟದ ಸೌಮ್ಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಡ್ರಾಪರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹನಿ ಹನಿಯಾಗಿ ಹಾಕಿ ಕಲಕುತ್ತಿರಿ. ಬೆರೆಸುವಿಕೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಗನೇಟದ ವಿಶಿಷ್ಠ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವದೋ, ಹೇಗ? ಬೆರೆಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯ ನಂತರ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು ನಿಂತು ಬಣ್ಣವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದೋ ಹೇಗೆ?

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಗನೇಟದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಗುಣ ಧರ್ಮದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಈಥೆನಾಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣವಾಗಿ ಅದರ ಈಥ್ಯೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗುವದು. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನ ಹತ್ತಿರದ ಕೆಲವೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಮಾತ್ರ ಭಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು.

ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ಇದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವದು.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ } KMnO_4]{(O)} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OH$$

(ಈಥೆನಾಲ) ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ $KMnO_4$ (ಈಥೆನಾಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ)

ಹೋಲಿಕೆಮಾಡಿರಿ

ಈಥೆನಾಲದ ರೂಪಾಂತರ ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಆಗುವಿಕೆಯು ಉತ್ಕರ್ಷಣದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಏಕೆ ಆಗಿದೆ

ಈಥೆನಾಲದಲ್ಲಿ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಹನಿಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದು. ಬೆರೆಸುವಿಕೆಯ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಈಥೆನಾಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುವದು. ಆನಂತರಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಬೆರಕೆ ಮುಂದುವರೆಸಿದರೆ ಅದರ ಉಪಯೋಗವಾಗದಿದ್ದ ಕಾರಣ ಅದು ಅತಿರಿಕ್ತವಾಗುವದು/ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಈ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಮ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟದ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವು ಇಲ್ಲದಂತಾಗದೆ ಅದು ನಂತರ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುವುದು.

3. ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ (Addition Reaction)

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ. **ಸಾಹಿತ್ಯ:** ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕಗಳು, ಡ್ರಾಪರ, ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ಟಿಂಕ್ಚರ ಆಯೋಡಿನ (ಈಥೆನಾಲ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿಯ ಆಯೋಡಿನ್), ಬ್ರೋಮಿನದ ನೀರು, ತೆಳುವಾಗಿಸಿದ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪ, ವಿವಿಧ ವನಸ್ಪತಿ ಎಣ್ಣೆಗಳು (ಕಡಲೆ ಕಾಯಿ, ಕುಸುಮೆ, ಸೂರ್ಯಕಾಂತಿ, ಆಲೀವ್ಹ ಇತ್ಯಾದಿ.)

ಕೃತಿ: ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2 ಮಿಲಿ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ 4 ಹಟಿಂಕ್ಚರ ಆಯೋಡಿನ ಅಥವಾ ಬ್ರೋಮಿನದ ನೀರು ಹಾಕಿರಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿರಿ ಬ್ರೋಮಿನ ಅಥವಾ ಆಯೋಡಿನದ ಮೂಲ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಯಿತೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿರಿ. ಇದೇ ಕೃತಿಯನ್ನು ಇತರ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿರಿ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ರೋಮಿನದ, ಆಯೋಡಿನದ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದು/ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು ಈ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯುವದೇನೆಂದರೆ ಬ್ರೋಮಿನ, ಆಯೋಡಿನ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅಂದರೆ ಬ್ರೋಮಿನದ, ಆಯೋಡಿನದ ಸಂಬಂಧಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಹೆಸರು ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಇದೆ.ಯಾವಾಗ ಕಾರ್ಬನದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವು ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಎರಡೂ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಒಂದೇ ಉತ್ಪಾದಿತ ತಯಾರಾಗುವುದೋ ಆಗ ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಬನ್-ಕಾರ್ಬನ್ ಬಹುಬಂಧ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇರುವ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಾಗುವ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತ ಇರುತ್ತದೆ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಆಯೋಡಿನ್ ಅಥವಾ ಬ್ರೋಮಿನದೊಂದಿಗೆ ಸಮವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಕೋಣೆಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತ್ವರಿತ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಬಂಧವಿರುವದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪರೀಕ್ಷೆ ಎಂದು ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವದು ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಬಂಧವಿರುವದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪರೀಕ್ಷೆ ಎಂದು ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಆಯೋಡಿನಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಯೋಡಿನದ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದು, ಆದರೆ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ಅನುಮಾನ ತೆಗೆಯುವಿರಿ? ಯಾವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಹುಬಂಧಗಳಿವೆ?

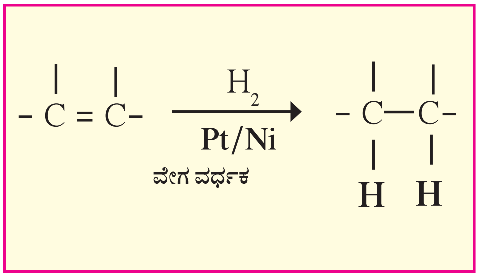
ಹೆಸರು	ಅಣುಸೂತ್ರ	C=C ದ್ವಿಬಂಧಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	I_2 ದ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವುದೇ?
ಸ್ಟಿಯರಿಕ್ ಎಸಿಡ್	$C_{17}H_{35}COOH$	....	ಹೌದು/ಇಲ್ಲ
ಓಲೇಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್	$C_{17}H_{33}COOH$	....	ಹೌದು/ಇಲ್ಲ
ಪಾಮಿಟಿಕ್ ಎಸಿಡ್	$C_{15}H_{31}COOH$	....	ಹೌದು/ಇಲ್ಲ
ಲಿನೋಲೆಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್	$C_{17}H_{31}COOH$	....	ಹೌದು/ಇಲ್ಲ

9.22 ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ವನಸ್ಪತಿ ತೈಲಗಳಲ್ಲಿಂದ ಬೇರ ಮಾಡಿದ ನಾಲ್ಕು ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್ಲಗಳ ಹೆಸರು, ಮತ್ತು ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರಮಾಂಕ 9.22 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ -ಕಾರ್ಬನ ದ್ವಿಬಂಧಗಳು ಎಷ್ಟು ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಆದರಂತೆ ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಯಾವ ಕೊಬ್ಬಿನಾಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಯೋಡಿನದ ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದು ಅದನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತದ ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕಿರಯೆಯು ಹೈಡ್ರೋಜನದೊಂದಿಗೆ ಸಹ ಆಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನದ ಸಮಾವೇಶನದಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಾಗಿ ಪ್ಲ್ಯಾಟಿನಮಂ ಅಥವಾ ನಿಕೆಲದಂತಹ ವೇಗವರ್ಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವೇಗವರ್ಧಕ (catalyst) ಎಂದರೆ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವು ಒಂದು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗದಂತೆ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.



ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ವನಸ್ಪತಿಜನ್ಯ ತೈಲಗಳ ನಿಕೆಲ ವೇಗವರ್ಧಕದ ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನೀ ಭವನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆಯೋಡಿನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಆಯೋಡಿನ ಪರೀಕ್ಷಾ ತೈಲದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಬಂಧ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದ್ವಿಬಂಧ) ಇರುವದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ ಆದರೆ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪವು ಸಂತೃಪ್ತ ಇರುವುದನ್ನು ದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ವನಸ್ಪತಿ ತೈಲದ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಮತ್ತು ಅಸಂತೃಪ್ತ ಕಾರ್ಬನದ ಸರಪಳಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನನೀ ಭವನದಿಂದ ಅವುಗಳ ರೂಪಾಂತರವು ಸಂತೃಪ್ತ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವದು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ವನಸ್ಪತಿ ತುಪ್ಪ ತಯಾರಾಗುವುದು.

ದ್ವಿಬಂಧಯುಕ್ತ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಕೊಬ್ಬುಗಳು (unsaturated fats) ಇವು ಆರೋಗ್ಯಕಾರಕ ವಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಸಂತೃಪ್ತ ಕೊಬ್ಬುಗಳು (Saturated fats) ಇವು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಘಾತಕವಿರುತ್ತವೆ.

4. ಪ್ರತಿಯೋಜನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ: (Substitution Reaction)

C-H ಮತು C-C ಇವುಗಳ ಏಕಬಂಧಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಬಲ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಗಳು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಕಗಳ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯು ಕ್ಲೋರಿನದೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವದು. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಪ್ತ ಕಾರ್ಬನಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ ಪರಮಾಣು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಯಾವಾಗ ಅಭಿಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಪರಮಾಣುವಿನ/ಪರಮಾಣುಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಪರಮಾಣುವಿನ/ಪರಮಾಣುಗುಂಪಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಆಗ ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೋಜನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಮಿಥೇನದ ಕ್ಲೋರಿನ ಸಮಾವೇಶನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ಪಾದಕಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ}} CH_3 - Cl + HCl$$

$$CH_3Cl - Cl_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ}} CH_2Cl_2 + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ}} CHCl_3 + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶ}} CCl_4 + HCl$$

ಅಲ್ಕೇನದ ಉಚ್ಚ ಸಮಜಾತಕಗಳಿಂದ ಕ್ಲೋರಿನದ ಸಮಾವೇಶಕವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಪ್ರೋಪೇನದ ಕ್ಲೋರಿನ ಸಮಾವೇಶನ ಈ ಪ್ರತಿಯೋಜನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ಲೋರಿನ ಪರಮಾಣು ಇರುವ ಎರಡು ಸಮಘಟಕ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ; ಅವುಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಯ್.ಯು.ಪಿ.ಎ.ಸಿ. ಹೆಸರು ಕೊಡಿರಿ.

ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಮಾವೇಶನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೋಜನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೇಲಿನ ನಾಲ್ಕರ ಪೈಕಿ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ? ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ ಸಮಾವೇಶನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೋಜನೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಅತಿರಿಕ್ತ/ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರ ಅದರಂತೆ ಭೇದ ಇದೆಯೇ?

ಮಹತ್ವದ ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು: ಈಥೆನಾಲ ಮತ್ತು ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಈಥೆನಾಲ ಮತ್ತು ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವು ವ್ಯಾಪಾರಿ ಮಹತ್ವವಿರುವ ಎರಡು ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ.

ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯೋಣ. ವರ್ಣರಹಿತ ಈಥೆನಾಲವು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 78^0C ಇದೆ. ಈಥೆನಾಲಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಅಥವಾ ಸ್ಪಿರೀಟ್ ಎನ್ನುವರು. ಈಥೆನಾಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ರಾವ್ಯವಿದೆ. ಈಥೆನಾಲದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣದ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದಿಂದ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ತಟಸ್ಥ ತಿಳಿದು ಬರುವುದು. ಸೌಮ್ಯ ಈಥೆನಾಲದ ಸ್ವಲ್ಪ ರಾಶಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಶನ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಸಹ ನಶೆಯಾಗುವುದು. ಮದ್ಯ ಸೇವನೆಯನ್ನು ನಿಷಿದ್ಧವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಸಾರವು ಬಹಳವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮದ್ಯ ಸೇವನೆಯು ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಘಾತಕವಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಚಯಾಪಚಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ನರವ್ಯೂಹ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧ ಈಥೆನಾಲದ (absolute alcohol) ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ರಾಶಿಯಿಂದಲೂ ಸಹ ಪ್ರಾಣಘಾತಕ ಎಂದೆನಿಸಬಲ್ಲದು. ಈಥೆನಾಲವು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ದ್ರಾವಕವಿದೆ. ಅದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಟಿಂಕ್ಚರ ಆಯೋಡಿನ (ಆಯೋಡಿನದ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ದಲ್ಲಿಯ ದ್ರಾವಣ) ವನ್ನು ಕೆಮ್ಮಿನ ಮಿಶ್ರಣದಂತಹ ಔಷಧಗಳು ಅದರಂತೆ ಅನೇಕ ಬಲವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಮಿಥೆನಾಲ (CH_3OH) ಇದು ಈಥೆನಾಲದ ನಿಮ್ನ ಸಮಜಾತಕವಿದ್ದು ವಿಷಕರ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ದೃಷ್ಟಿನಾಶ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಾಗ ಬಹುದು. ಈಥೆನಾಲ ಈ ಮಹತ್ವದ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ದ್ರಾವಕದ ದುರುಪಯೋಗವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಮಿಥೆನಾಲ ಈ ವಿಷಕರ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಬೆರೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಈಥೆನಾಲಕ್ಕೆ ಡಿನೇಚರ್ಡ ಅಲ್ಕೋಹಾಲ್ Denatured alcohol ಎನ್ನುವರು. ಅದು ಸಹಜವಾಗಿ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕೆಂದು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನೂ ಸಹ ಕೂಡಿಸುವರು.

ಈಥೆನಾಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು:

ಈಥೆನಾಲದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೀವು ಇದೇ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿಯ ಹಿಂದಿನ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ. ಈಥೆನಾಲದ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ. ಈಥೆನಾಲದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು OH ಇದರ ಪಾತ್ರವು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(i) ಸೋಡಿಯಂದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

$$2Na + 2CH_3-CH_2-OH \longrightarrow 2CH_3-CH_2-ONa + H_2\uparrow$$

(ಸೋಡಿಯಂ ಈಥೊಕ್ಸೈಡ್)

ಎಲ್ಲ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ಗಳ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂದ ಅಲ್ಕಾಕ್ಸಾಯಿಡ ಲವಣ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಈಥೆನಾಲದ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯು ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಈಥೋಕ್ಸೈಡ್ ಈ ಉತ್ಪಾದಿತಗಳು ತಯಾರಾಗುವುವು.

ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸೂಚನೆ: ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬೇಕು.

ಸಾಹಿತ್ಯ: ದೊಡ್ಡ ಪರಿಕ್ಷಾನಳಿಕೆ, ರಬ್ಬರದ ಬಿರಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ್ರಿಸಿದ ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆ, ಚಾಕು, ಮೇಣಬತ್ತಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತು, ಈಥೆನಾಲ, ಮೆಗ್ನೇಸಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ರಿಬನ್, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ: ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ 10ml ಈಥೆನಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಾಕುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ಧಾನ್ಯದ ಕಣದಷ್ಟು 2-3 ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಈಥೆನಾಲದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂದ ತುಂಡು ಹಾಕಿ ಬೇಗನೆ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಗೆ ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆಯ ಹೊರಗಿನ ತುದಿಗೆ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರಿ.

1. ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಜ್ವಲನಶೀಲ ವಾಯು ಯಾವುದು?
2. ಸೋಂಡಿಯಂದ ತುಂಡುಗಳು ಈಥೆನಾಲದ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಕುಣಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಏಕೆ ಕಂಡು ಬರುವದು?
3. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯನ್ನು ಸೋಡಿಯಂದ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿರಿ.
4. ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂದ ರಿಬ್ಬನ್‌ದ ತುಂಡಿನಿಂದ ವಾಯುವಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆಯೆ?
5. ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯ ಎಲ್ಲ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಈಥೆನಾಲದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗುವುದೇ?

ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದ್ದೀರಿ ಅದೆಂದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯದಂತಹ ಮಧ್ಯಮ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಿರುವ ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ತೀವ್ರ ಆಮ್ಲದ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ವಾಯು ಮುಕ್ತವಾಗುವುದು. ಈಥೆನಾಲ ತಟಸ್ಥವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ ಮುಕ್ತವಾಗುವದು. ಸೋಡಿಯಂ ಇದು ಉಚ್ಚ ಅಭಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾತು ಆಗಿರುವದರಿಂದ ಈಥೆನಾಲದಲ್ಲಿಯ OH ಈ ತಟಸ್ಥ ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ: ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ 170^0C ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಈಥೆನಾಲವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಒಂದು ಅಣುವಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣು ಹೊರತೆಗೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಈಥೀನ ಈ ಅಸಂತೃಪ್ತ ಸಂಯುಕ್ತ ತಯಾರಾಗುವುದು.

$$CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[\text{ತೀವ್ರ } H_2SO_4]{170\ ^0C} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ಇಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ನಿರ್ಜಲೀಕಾರಕವೆಂದು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವುದು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಎನ್-ಪ್ರಾಪಿಲ್ ಆಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕಲಾಗಿ ಏನು ಕಂಡು ಬರುವದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.
2. ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಎನ್-ಬ್ಯುಟಿಲ್ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಉತ್ಪಾದಕಗಳು ತಯಾರಾಗುವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಶೀಸೆ: ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್: ಒಂದು ಇಂಧನ

ಕಬ್ಬು ಈ ವನಸ್ಪತಿಯು ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರಣೆವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯಿಂದ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿನ ರಸದಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ಕಾಕಾಂಬಿಯು ತಯಾರಾಗುವುದೋ ಅದರ ಕಿಣ್ವನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ (ಈಥೆನಾಲ) ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಹವೆಯ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ವಲನ ಮಾಡಿದಾಗ ಈಥೆನಾಲದಿಂದ ಕೇವಲ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಈ ಉತ್ಪಾದಿತ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಈಥೆನ್ ಇದೊಂದು ಸ್ವಚ್ಛ ಇಂಧನವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಸಮವೇಶಿ ಎಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇಂತಹ ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಗ್ಯಾಸೋಹೋಲ್ ಎನ್ನುವರು

ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ: ಇದು ವರ್ಣ ರಹಿತ ದ್ರವವಿದ್ದು ಅದರ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು 118^0C ಇದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇದಕ್ಕೆ ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂದು ಅನ್ನುವರು. ಅದರಂತೆ ಈ ಆಮ್ಲದ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣವು ಆಮ್ಲದರ್ಮಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ ಪೇಪರವು ಕೆಂಪಾಗುವುದು. ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿರಕ್ಷಕವೆಂದು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ವ್ಹಿನೇಗಾರ ಎಂದರೆ ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ 5-8% ದ್ರಾವಣವಾಗಿದೆ. ಶುದ್ಧ ಈಥೆನಾಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಕರಗುವ ಬಿಂದು 17C ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಂಪು ಹವಾಮಾನದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬರ್ಫಿನಂತೆ (ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ) ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಗ್ಲೇಶಿಯಲ್ ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಸಾಹಿತ್ಯ: ಗ್ಲೇಜ್ ಟಾಯಿಲ್, ಗಾಜಿನಗಣಿಕೆ, ಪಿಚ್ ದರ್ಶಕಪಟ್ಟಿ, ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸಕಾಗದ.
ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು: ಸೌಮ್ಯ ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸೌಮ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ

ಕೃತಿ: ಗ್ಲೇಜ್‌ಟಾಯಿಲದ ಮೇಲೆ 2 ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಇಡಿರಿ. ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಸೌಮ್ಯಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದ ಹನಿ ಹಾಕಿರಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಸೌಮ್ಯ ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲದ ಹನಿ ಹಾಕಿರಿ. ಲಿಟ್ಮಸ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಇದೇ ಕೃತಿಯನ್ನು pH ದರ್ಶಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಎಲ್ಲ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಪದಾರ್ಥ	ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಬದಲಾವಣೆ	ಸಂಬಂಧಿತ pH (ಬೇಡನಾದದ್ದನ್ನು ಅಳುಕಿಸಿರಿ)	pH ದರ್ಶಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಬಂದ ಬಣ್ಣ	ಸಂಬಂಧಿತ pH
ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲ		<7/7/> 7		
ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ		<7/7/>7		

9.23 ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ ಆಮ್ಲದ ಪರೀಕ್ಷೆ

1. ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರ ಆಮ್ಲ ಯಾವುದು?
2. ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಭೇದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸಕಾಗದ ಮತ್ತು pH ದರ್ಶ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಯಾವ ದರ್ಶಕ ಕಾಗದವು ಉಪಯುಕ್ತವಿದೆ?

ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ಧರ್ಮಗಳು:

ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಇದೆ. ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪಿನಿಂದಾಗಿ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

i. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ:

(ಅ) ತೀವ್ರಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲದ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಈ ತೀವ್ರ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗಿ ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ತಯಾರಾಗುವುವು.

$$CH_3\text{-}COOH + NaOH \rightarrow CH_3\text{-}COO\,Na + H_2$$

(ಆಮ್ಲ) (ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ) (ಲವಣ) (ನೀರು)

ಇಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಲವಣದ ಆಯ್‌ಯೂ ಪಿ.ಎ.ಸಿ. ಹೆಸರು ಸೋಡಿಯಂ ಈಥೆನೋಯೇಟ ಹೀಗೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು ಸೋಡಿಯಂ ಎಸಿಟೇಟ ಹೀಗೆ ಇದೆ. ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಒಂದು ಸೌಮ್ಯ ಆಮ್ಲವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಹಿಂದಿನ ಇಯತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ ಸೋಡಿಯಂ ಎಸಿಟೇಟ್ ಈ ಲವಣ ಉದಾಸೀನವಾಗಿರುವುದೇ?

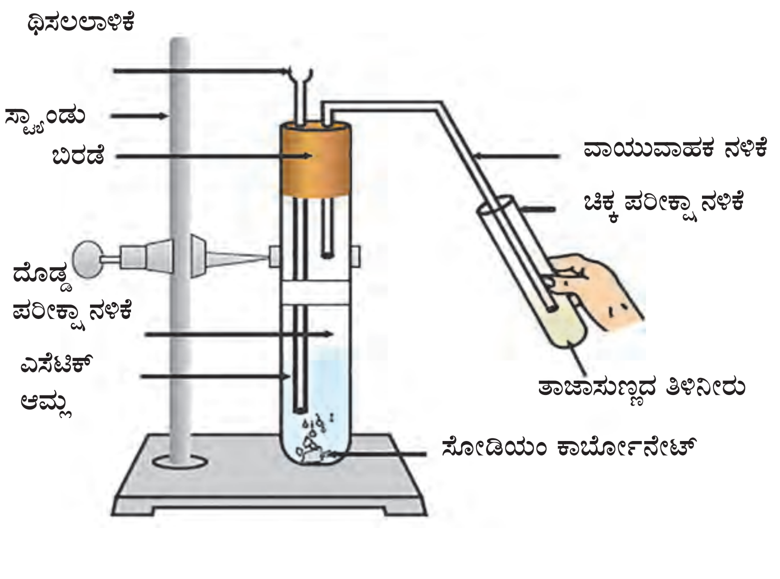
(ಆ) ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಮತ್ತು ಬಾಯ ಕಾರ್ಬೋನೇಟಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಸಾಹಿತ್ಯ: ದೊಡ್ಡ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ, ಚಿಕ್ಕ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ, ವಕ್ರವಾದ ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆ, ರಬ್ಬರದ ಬಿರಡೆ, ಥಿಸಲ್‌ಲಾಳಿಕೆ, ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ಎಸೆಟಿಕ ಎಸಿಡ್, ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ಚೂರ್ಣ, ತಾಜಾ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರು.

ಕೃತಿ: ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ. ದೊಡ್ಡ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟದ ಚೂರ್ಣ/ಪುಡಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಚಿಕ್ಕ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಾಜಾ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಥಿಸಲ್ ಲಾಳಿಕಯಿಂದ 10ml ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿರಿ.

1. ದೊಡ್ಡ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬುರುಗು ಬರುಗಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವ ವಾಯು ಯಾವುದು?
2. ಚಿಕ್ಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏಕೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ?
3. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರಿನ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ? ಸಂಬಂಧಿತ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆಯಿರಿ.



9.24 ಎಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಇವುಗಳ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲದ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಲವಣದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಸೋಡಿಯಂ ಈಥೆನೋಯೇಟ ಈ ಲವಣ, ನೀರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್-ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

$$2CH_3COOH\ (aq) + Na_2CO_3\ (g) \rightarrow CH_3COONa\ (aq) + H_2O\ (l) + CO_2\ (g)$$

ನೊರೆನೊರೆಯಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಈ CO_2 ವಾಯು ವಾಯುವಾಹಕ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ ಇದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾಯುವಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ.

ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಇರಲಿಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋಣೆ ಐ ಬಳಸಿದಾಗ ಇಂತಹುದೇ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ.

$$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$$

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಮೇಲಿನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿ ನೀರು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುವದೇಕೆ ಎಂಬುವನ್ನು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.
2. ಈಥೆನೋಯಿಕ ಎಸಿಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿನ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡು ಹಾಕಿದಾಗ ಯಾವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ.
3. ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಣರಹಿತ ದ್ರವಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಈಥೆನಾಲವಿದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು ಈಥೆನೋಯಿಕ ಎಸಿಡ್ ಇದೆ. ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವಿರಿ, ಎಬುದರ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

(ii) **ಈಸ್ಟರೀಭವನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ :** ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ ಎಸಿಡ ಮತ್ತು ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಈಸ್ಟರ ಈ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳು ಇರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ.

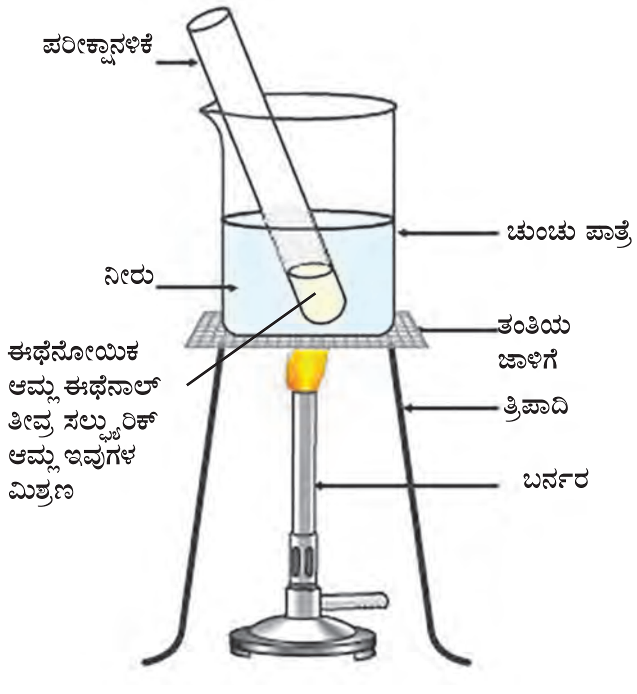
ಮಾಡಿ ನೋಡಿರಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ : ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ, ಚುಂಚುಪಾತ್ರೆ, ಬರ್ನರ ಇತ್ಯಾದಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ: ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಈಥೆನಾಲ್, ತೀವ್ರ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೃತಿ: ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ 1ಮಿಲಿ ಈಥೆನಾಲ (absolute alcohol) ಮತ್ತು 1ಮಿಲಿ ಗ್ಲೇಶಿಯಲ ಈಥೆನೋಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಹನಿ ತೀರ್ವ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹಾಕಿರಿ. ಈ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಯ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ (ಬಿಸಿ ನೀರು ಮಜ್ಜನಿಯಲ್ಲಿ) 5 ಮಿನಿಟುಗಳವರೆಗೆ ಇಡಿರಿ. ತದನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ಚುಂಚು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ 20-30ಮಿಲಿ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸುರುವಿರಿ ಮತ್ತು ವಾಸನೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಆಮ್ಲವು ವೇಗ ವರ್ಧಕದ (catalyst) ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈಥೆನೋಯಿಕ ಆಮ್ಲವು ಈಥೆನಾಲದೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಈಥೆನೋಯೇಟ ಈ ಈಸ್ಟರ ತಯಾರಾಗುವುದು.



9.25 ಈಸ್ಟರೀಭವನ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ.

$$\underset{\text{(ಈಥೆನಾಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ)}}{CH_3-COOH} + \underset{\text{(ಈಥೆನಾಲ)}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[\text{ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ}]{\text{ಆಮ್ಲ}} \underset{\text{(ಈಥಿಲ ಈಥೆನೋಯಿಟ)}}{CH_3-COO-CH_2-CH_3} + \underset{\text{(ನೀರು)}}{H_2O}$$

ಈಸ್ಟರಗಳು ರುಚಿ ವಾಸನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸ್ವಾದವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಠ ಈಸ್ಟರದಿಂದಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಸುವಾಸಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಸ್ವಾದವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟರ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಈ ಅಲ್ಕಲಿಯೊಂದಿಗೆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಈಸ್ಟರದಿಂದ ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಎಸಿಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಾಬೂನಿಕರಣ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರಣ ಕೊಬ್ಬುಗಳಿಂದ ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಸಲು ಈ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಈಸ್ಟರ+ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ $\longrightarrow$ ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋಕ್ಸಿಲೇಟ + ಅಲ್ಕೋಹೋಲ್

ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡದ ದ್ರಾವಣದೊಂದಿಗೆ ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸರಿನ್ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸರಿನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳಿರಬಹುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನ್ನಿಸುವದು ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಮಹಾ ಅಣು ಮತ್ತು ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು (Macro molecules and Polymers)

ಹೇಳಿರಿ ನೋಡೋಣ!

1. ಧಾನ್ಯ, ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯ, ಮಾಂಸ ಈ ಅನ್ನ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಳಗಿಂದ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು ಏನಿರಬಹುದು?

2. ಬಟ್ಟೆ, ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುಗಳು (ಫರ್ನಿಚರಗಳು), ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ?

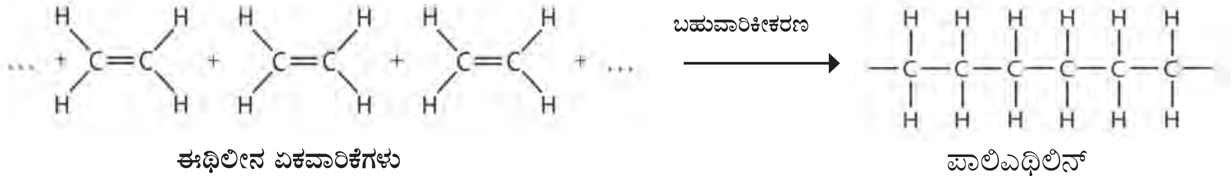
ಮಹಾಅಣು: ಈ ಪ್ರಕರಣದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದಂತೆ, ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 10 ದಶಲಕ್ಷದ ಹತ್ತಿರ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಅಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು 10^1- 10^{12} ಇಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಅಣುದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಘಟಕ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಿದೆ. ಲಕ್ಷಾವಧಿ ಅಣುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುವ ಪ್ರಚಂಡ ಕಾರ್ಬನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಮಹಾ ಅಣುಗಳ ಎನ್ನುವರು. ಇವು ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ಈ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಮಾನೇರವಾಗುತ್ತವೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮಹಾ ಅಣು: ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕಾರಾಯಿಡ್, ಪ್ರೋಟೀನು, ನ್ಯುಕ್ಲಿಕ ಆಮ್ಲ ಇವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮಹಾ ಅಣು ಅಂದರೆ ಜೀವಸೃಷ್ಠಿಯ ಆಧಾರಸ್ತಂಭಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಸ್ಟಾರ್ಚ ಮತ್ತು ಸೆಲ್ಯುಲೋಜ್ ಈ ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕಾರಾಯಿಡ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಆಹಾರ, ವಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಆಸರೆ ದೊರಕುತ್ತವೆ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರದ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಂತೆ ಅವುಗಳ ಚಲನ ವಲನ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಶಾರೀರಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದಲೇ ಆಗುತ್ತವೆ. ನ್ಯುಕ್ಲಿಕ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಅಣು ಪಾತಳಿಯ ಮೇಲೆ ಅನುವಂಶಿಕತೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ರಬ್ಬರ ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಕಾರದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮಹಾಅಣು ಇದೆ.

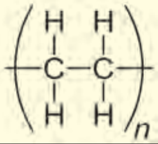
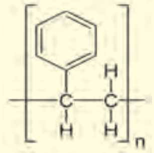
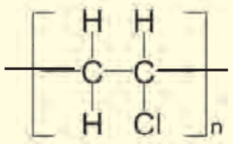
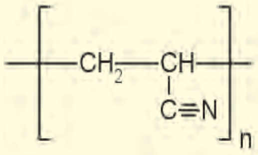
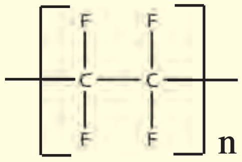
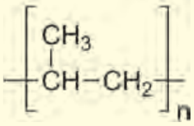
ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮಹಾ ಅಣು: ರಬ್ಬರ ಮತ್ತು ರೇಶ್ಮೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಹುಡುಕುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಮಹಾ ಅಣುಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿ ಆಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮಹಾಅಣುಗಳು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಹತ್ತಿ, ಉಣ್ಣೆ, ರೇಶ್ಮೆ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ದಾರದಂತೆಯೇ ಉದ್ದದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಮಾನವನಿರ್ಮಿತ ದಾರ, ರಬ್ಬರದ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ಇಲ್ಯಾಸ್ಟೋಮರ, ಯಾವುದರಿಂದ ಪತ್ರಗಳು, ನಳಿಕೆಗಳು, ಅಸಂಖ್ಯ ಪ್ರಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳು ಅದರಂತೆ ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಕೊಡಲಾಗುವ ಲೇಪಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ ಇವೆಲ್ಲ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮಹಾ ಅಣುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮಹಾ ಅಣುಗಳ ಸಂರಚನೆಯು ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನಿಯಮಿತ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮಹಾಅಣು ಇವು ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳಿವೆ.

ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು; ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳ ನಿಯಮಿತ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಿಂದ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ಮಹಾ ಅಣುವಿಗೆ ಬಹುವಾರಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಯಾವ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳ ನಿಯಮಿತ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆಯೋ, ಆ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಏಕವಾರಿಕೆಗಳು (monomer) ಎಂದು ಅನ್ನುವರು. ಯಾವ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಏಕವಾರಿಕ ಅಣುಗಳಿಂದ ಬಹುವಾರಿಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಹುವಾರಿ ಕರನ (polymerization) ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅಲ್ಕೀನ ಈ ಪ್ರಕಾರದ ಏಕವಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಬಹುವಾರಿಕೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ಇದು ಬಹುವಾರಿಕೆ ಇದು ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿದೆ. ಉದಾ-ಪಾಲಿಈಥಿಲೀನದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಆಗುವುದು ಜೊತೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. (ನೋಡಿರಿ. ಕೋಷ್ಟಕ ನೋಡಿರಿ 9.26 ಮತ್ತು 9.27)



9.26 ಪಾಲಿಈಥಿಲೀನದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಬಹುವಾರಿಕಯ ಹೆಸರು	ಘಟಕ ಏಕವಾರಿಕ ಮತ್ತು ಸೂತ್ರ	ಬಹುವಾರಿಕೆಯ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ	ಉಪಯೋಗ
ಪಾಲಿಎಥಿಲೀನ್	ಈಥಿಲೀನ $CH_2 = CH_2$		ಕೈಚೀಲಗಳು, ಆಟಗಾರರ ಬಟ್ಟೆ
ಪಾಲಿಸ್ಟಾಯರಿನ್	ಸ್ಟಾಯರಿನ $C_6H_5 - CH = CH_2$		ಥರ್ಮಾಕೋಲದ ವಸ್ತುಗಳು
ಪಾಲಿವ್ವಿನಾಯಿಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (PVC)	ಪಾಲಿವ್ವಿನಾಯಿಲ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ $CH_2 = CH - Cl$		PVC ಪೈಪುಗಳು, ಕೈಚೀಲ, ಬಾಗಿಲು ಬಳಿ ಇರುವ ಕಾಲೊರಸು ವಸ್ತು, ಹಾಸ್ಪಿಟಲದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಯಾಗುವ ನಳಿಕೆಗಳು, ಕೈಚೀಲ
ಪಾಲಿಅಕ್ರಿಲೋ ನಾಯಿಟ್ರಾಯಿಲ್	ಅಕ್ರಿಲೋ ನೈಟ್ರೈಲ್ $CH_2 = CH - C \equiv N$		ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಬಟ್ಟೆಗಳು, ಬ್ಲ್ಯಾಂಕೆಟ
ಟೆಫ್ಲಾನ್	ಟೆಟ್ರಾ ಫ್ಲೋರೊ ಈಥಿಲೀನ $CF_2 = CF_2$		ನಿರ್ಲೇಪ ಪಾತ್ರೆಗಳು
ಪಾಲಿಪ್ರೋಪಿಲೀನ	ಪ್ರೋಪಿಲೀನ $CH_3 - CH = CH_2$		ಇಂಜೆಕ್ಷನದ ಸಿರೀಂಜ್, ಟೇಬಲ, ಕುರ್ಚಿಗಳು

9.27 ವಿವಿಧ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ಒಂದೇ ಏಕವಾರಿಕೆಗಳ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಯಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಮಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ಎನ್ನುವರು (Homopolymers). ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಹುವಾರಿಕೆಯು ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಏಕವಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಹ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು (Copolymers) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹಣಾರ್ಥ, ಪೆಟ (PET) ಅಂದರೆ ಪಾಲಿಈಥಿಲಿನ ಟರಥ್ಯಾಲೇಟ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳ ಸಂರಚನೆಯು ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಂತೆ ರೇಖೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಶಾಖೀಯ ಮತ್ತು ಜಾಳಿಗೆಯುಕ್ತವೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಏಕವಾರಿಕೆಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸಂರಚನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಪ್ರಾಪ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

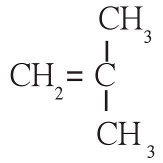
ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳ ಸಂಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಸಂರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇದು ಅವುಗಳ ವಿಘಟನೆ ಉಂಟು ಮಾಡಿದಾಗ ಆಯಿತು. ಪ್ರಮುಖ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳ ಸಂಘಟನೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ ಕ್ರ. 9.28 ನೋಡಿರಿ)

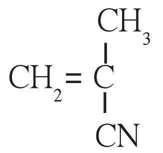
ಬಹುವಾರಿಕೆ	ಏಕವಾರಿಕೆಯ ಹೆಸರು	ದೊರೆಯುವಿಕೆ
ಪಾಲಿಸ್ಯಾಕರೈಡ	ಗ್ಲುಕೋಜ	ಸ್ಟಾರ್ಚ/ಕರ್ಬೋದಕಗಳು
ಸೆಲ್ಯುಲೋಜ್	ಗ್ಲುಕೋಜ	ಕಟ್ಟಿಗೆ (ವನಸ್ಪತಿ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಕೆ)
ಪ್ರೋಟೀನು	ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲ	ಸ್ನಾಯು, ಕೂದಲು, ಎನ್ ಝೈಮ್, ತತ್ತಿ, ತ್ವಚೆ
ಡಿ.ಎನ್.ಎ	ನ್ಯುಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ (ಡಿ ಆಕ್ಸಿರೈಬೋಜ ಫಾಸ್ಫೇಟ್)	ಗುಣಸೂತ್ರಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿಯ ಕೇಂದ್ರಕ ಮತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ.
ಆರ್ ಎನ್.ಎ	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ (ರೈಬೋಜ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ)	ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಗುಣಸೂತ್ರಗಳು
ರಬ್ಬರ	ಐಸೋಪ್ರಿನ್ $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}-CH=CH_2$	ರಬ್ಬರಗಿಡದ ಅಂಟು

9.28 ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ದೊರೆಯುವಿಕೆ

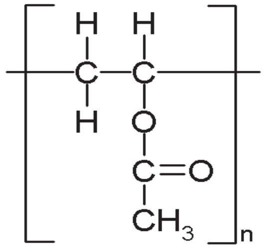
ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ

1. ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಏಕವಾರಿಕೆಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಬಹುವಾರಿಕೆಗಳ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ತಯಾರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ. 

ಆ. 

2. ಬಣ್ಣ ಅಂಟು ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಪಾಲಿವ್ಹಿನಾಯಿಲ್ ಎಸಿಟೇಟ ಈ ಬಹುವಾರಿಕೆಯ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ಸಂಬಂಧಿತ ಏಕವಾರಿಕೆಯ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರತನಾಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.



ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

'ಅ' ಗುಂಪು	'ಬ' ಗುಂಪು
ಅ. C_2H_6	1. ಅಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ
ಆ. C_2H_2	2. ಒಂದು ಅಲ್ಕೋಹೊಲದ ಅಣು ಸೂತ್ರ
ಇ. CH_4O	3. ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ
ಈ. C_3H_6	4. ತ್ರಿ-ಬಂಧ

2. ಕೆಳಗಿನ ಅಣುಗಳಿಗಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ -ಚುಕ್ಕೆ ಸಂರಚನೆಯ ರೇಖಾಟನೆ ಮಾಡಿರಿ. (ವರ್ತುಳ ತೆಗೆಯದೆ)

(ಅ) ಮಿಥೇನ (ಆ) ಈಥೀನ

(ಇ) ಮಿಥೆನಾಲ (ಈ) ನೀರು

3. ಕೊಟ್ಟ ಅಣುಸೂತ್ರಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಭಾವ್ಯ ಇರುವ ರಚನಾಸೂತ್ರಗಳನ್ನು (ರೇಖಾ-ಸಂರಚನೆ) ಆರೇಖಿಸಿರಿ.

ಅ. C_3H_8 ಆ. C_4H_{10} ಇ. C_3H_4

4. ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಟ್ಟು ಕೆಳಗಿನ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಅ) ಸಂರಚನೆ-ಸಮಘಟಕತೆ

ಆ) ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧ

ಇ) ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣು

ಈ) ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು

ಉ) ಅಲ್ಕೇನ

ಊ) ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ

ಎ) ಸಮಬಹುವಾರಿಕ

ಏ) ಏಕವಾರಿಕ

ಐ) ಅಪಕರ್ಷಣ

ಒ) ಉತ್ಕರ್ಷಕ

5. ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ರಚನಾ ಸೂತ್ರಗಳಿಗಾಗಿ ಆಯ್.ಯು.ಪಿ.ಎ.ಸಿ. ಹೆಸರು ಕೊಡಿರಿ/ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

ಆ) $CH_3-CHOH-CH_3$

ಇ) CH_3-CH_2-COOH

ಈ) $CH_3-CH_2-NH_2$

ಉ) CH_3-CHO

ಊ) $CH_3-CO-CH_2-CH_3$

6. ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಭಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನುಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) $CH_3-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-COOH$

ಆ) $CH_3-CH_2-CH_3 \longrightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

ಇ) $CH_3-CH= CH -CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-CHBr - CHBr -CH_3$

ಈ) $CH_3-CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3-CH_2Cl + HCl$

ಉ) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-CH_2-CH=CH_2 + H_2O$

ಊ) $CH_3-CH_2-COOH + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-COO^-Na^+ + H_2O$

ಎ) $CH_3-COOH + CH_3-OH \longrightarrow CH_3-COO- CH_3 + H_2O$

7. ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾದ ಆಮ್‌ಯೂ ಪಿ.ಎ.ಸಿ ಹೆಸರುಗಳಿಗಾಗಿ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಪೆಂಟನ - 2 - ಓನ್

ಆ) 2-ಕ್ಲೋರೋಬ್ಯುಟೇನ

ಇ) ಪ್ರೋಪೇನ-2-ಆಲ್

ಈ) ಮಿಥೆನಾಲ್

ಉ) ಬ್ಯುಟೇನೋಯಿಕ್ ಎಸಿಡ್

ಊ) ಬ್ರೋಮೋಪ್ರೊಪೆನ್

ಎ) ಈಥೆನಾಮಾಯಿನ್

ಏ) ಬ್ಯುಟ್ಯಾನೋನ್

8. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಕಾರ್ಬನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹು ದೊಡ್ಡದಿರಲು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣಗಳು ಏನು ಇದ್ದಿರಬಹುದು?

ಆ) ಸಂತೃಪ್ತ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳ ಸಂರಚನೆಯ ಮೇಲಿಂದ ಅವುಗಳ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಕಾರಗಳಾಗುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಇ) ಆಕ್ಸಿಜನ ಈ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣು ಇರುವ ಯಾವುದೇ ನಾಲ್ಕು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರಚನಾಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ) ಮೂರು ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ವಿಷಮ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವ ಮೂರು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಂಪು ಹೇಳಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ.

ಉ) ಮೂರು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬಹು ವಾರಿಕೆಗಳ ಹೆಸರು ಹೇಳಿ ಅವು ಎಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ಏಕವಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಊ) ವ್ಹಿನೇಗಾರ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಸೋಹೋಲ್ ಅಂದರೆ ಏನು? ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು ಏನಿವೆ?

ಎ) ವೇಗವರ್ಧಕ ಎಂದರೇನು? ವೇಗವರ್ಧಕದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಜರುಗುವಂತಾಗಲು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅಭಿಕ್ರಿಯೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಉಪಕ್ರಮ:

ದೈನಂದಿನ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಬನದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸವಿಸ್ತರ ಮಾಹಿತಿ ದರ್ಶಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಅದನ್ನು ವರ್ಗಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರಿ.

JA2EY2

10. ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನ

- ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳು
- ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹ
- ಕೃತ್ರಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ
- ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆ
- ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ
- ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ದೂರ ಹೋದ ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನ

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

1) ಅವಕಾಶ ಮತ್ತು ಆಕಾಶ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ?
2) ಸೌರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳಾವುವು?
3) ಉಪಗ್ರಹ ಅಂದರೆ ಏನು?
4) ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಎಷ್ಟು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇವೆ?

ಗೊತ್ತಿರದರ ಕುರಿತು ಮಾನವನಿಗೆ ಸದಾಕಾಲ ಆಕರ್ಷಣ ಎನಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರೆ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷಿತಿಜವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕುರಿತು ಅವನು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಬಂದಿರುವನು. ಅವಕಾಶ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಅಸಂಖ್ಯ ಮಿನುಗುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಇವುಗಳ ಕುರಿತು ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಕುತೂಹಲ ಎನಿಸಿರಲು ಸಾಕು. ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯುವ ಸ್ವಪ್ನ ಅವನು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಾಣುತ್ತಿರುವನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲನಾಗಿಯೂ ಇರುವನು.

ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳು (Space missions)

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅವಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಕದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಆಗಿನಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಕೃತ್ರಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಾಟ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಸೌರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸಮೀಪದಿಂದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳೆಡೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಅವಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಅಭಿಯಾನ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ನಾವು ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದೇವೆ.

ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿಸಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಸಂಶೋಧನ ಮಾಡುವುದು ಅದರಂತೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವನೋಪಯೋಗಿ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಇದು ಮೊದಲನೆಯ ಪ್ರಕಾರದ ಅಭಿಯಾನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಎರಡನೇಯ ಪ್ರಕಾರದ ಅಭಿಯಾನದ ಉದ್ದೇಶ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಅಥವಾ ಅದರ ಹೊರಗಿನ ವಿವಿಧ ಘಜಟಕಗಳ ಕಡೆಗೆ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಆ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸಮೀಪದಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವದು ಆಗಿದೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

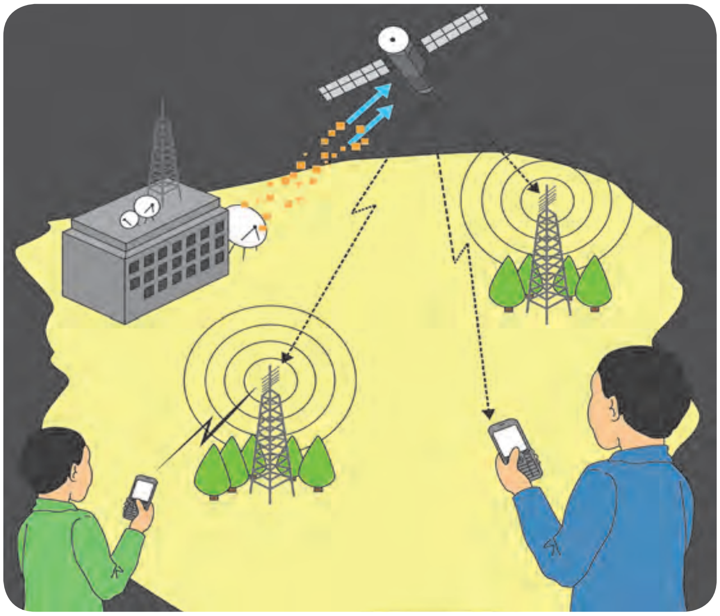
ಅವಕಾಶಯಾನಗಳೊಳಗಿಂದ, ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಸರ್ವಪ್ರಥಮ ಮಾನವ ಅವನು ರಶಿಯಾದ ಯುರಿ ಗಾಗನ್ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಸನ್ 1961ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಿಯ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡಿದರು. ಸರ್ವಪ್ರಥಮ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಪಾದವನ್ನಿಡುವ ಆಗಿದ್ದಾರೆ (1969) ವ್ಯಕ್ತಿ ಇವರು, ನೀಲ್ ಆರ್ಮಸ್ಟ್ರಾಂಗ ಅಮೇರಿಕಾ ಇರವರು ಆಗಿದ್ದಾರೆ ಭಾರತದ ರಾಕೇಶ ಶರ್ಮಾ ಇವರು ಸನ್ 1984ರಲ್ಲಿ ರಶಿಯಾದ ಅವಕಾಶಯಾನದಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡಿದರು. ಸುನಿತಾ ವಿಲಿಯಮ್ಸ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವಲಾ ಇವರೂ ಅಮೇರಿಕಾದ 'ನಾಸಾ' (National Aeronauties and Space Administration) ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅವಕಾಶ ಯಾನದಿಂದ ಅವಕಾಶ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡಿದರು.

ಸ್ವಲ್ಪ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ

ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಕಾರದ ದುರ್ಬಿನುಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಾಟ ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಡುವದು ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ?

ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ

ನಿಮ್ಮ ಭ್ರಮಣಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ (ಸಿಗ್ನಲ್) ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ಭ್ರಮಣ ಧ್ವನಿ ಗೋಪುರದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುವುದು? ದೂರ ಚಿತ್ರವಾಣಿಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ನಿಮ್ಮ ದೂರಚಿತ್ರ ವಾಣಿ ಸಂಚಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತವೆ? ನೀವು ವೃತ್ತಪತ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮಾನ್ಸೂನದ ಮೋಡಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು?



10.1 ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಂದೇಶ ವಹನ

ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವ

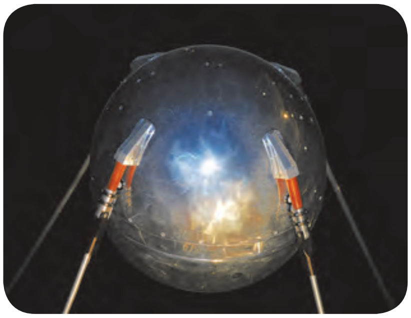
ಅವಕಾಶಅಭಿಯಾನದಿಂದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿತ ಮಾಡಲಾದ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಇಂದು ಜಗತ್ತು ಒಂದು 'ವೈಶ್ವಿಕ ಹಳ್ಳಿ'ಯಾಗಿದೆ. ಇಂದು ನಾವು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕುಳಿತು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಆಗು-ಹೋಗುಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತರ ಜಾಲ (Internet) ದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀವೆಲ್ಲರೂ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ ಅವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಯಾವುದೇ ಮಾಹಿತಿಯು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಉಪಲಬ್ಧವಾಗುವದು. ಬರಬಹುದಾದಂತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಪತ್ತುಗಳ ಪೂರ್ವಸೂಚನೆ ದೊರೆತು ಸತರ್ಕರಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ ಆಗಿದೆ.

ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳ ಸೈನ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತು ಅದರಂತೆ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಎಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳ ಇಂತಹ ಅಗಣಿತ ಲಾಭಗಳಿವೆ. ಇಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊರತಾಗಿ ಯಾವುದೇ ದೇಶ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸುವದಿಲ್ಲ.

ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹೆ (Artificial satellite)

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಅಂದರೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಅಥವಾ ಯಾವುದೊಂದು ಗ್ರಹದ ನಿಯಮಿತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಚಂದ್ರನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಂದೇ ಒಂದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹ ಇರುತ್ತಾನೆ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಇತರ ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಂತಯೇ ಯಾವದೊಂದು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಯಂತ್ರ ಪೃಥ್ವಿಯ ಅಥವಾ ಯಾವುದೊಂದು ಗ್ರಹದ ನಿಯಮಿತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹ ಎನ್ನುವರು (ಆಕೃತಿ-10 ನೋಡಿರಿ).

ಮೊದಲನೆಯ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹ 'ಸ್ಪುಟನಿಕ್' ಇದನ್ನು ರಶಿಯವು 1957ರಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿತು ಇಂದು ಅಂತಹ ಸಾವಿರಾರು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳಂತಹ ಸೌರಪ್ಯನೆಲ್ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪೃಥ್ವಿಮೇಲಿನ ಬರುವ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಣ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕಡೆಗೆ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಇತರ ಉಪಕರಣಗಳಿರುತ್ತವೆ ಇಂತಹ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಆಕೃತಿ 10.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೃಥ್ವಿ ಮೇಲಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಪೃಥ್ವಿ ಮೇಲಿಂದ ಭ್ರಮಣಧ್ವನಿ ಗೋಪುರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಡೆಗೆ ಬರುವ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿವೆ. ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾನುಸಾರ ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮುಂದಿನಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ (10.3 ನೋಡಿರಿ)



10.2 ಸ್ಪುಟನಿಕ್

ಜೋಡಿ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ್ದು

ಭಾರತದ ಅವಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಯೋಗದಾನ ತೋರಿಸುವ ಸಂಗಣಕೀ ಕೃತ ಸಾದರೀಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿರಿ.

INSAT: Indian National Satellite
GSAT: Geosynchronous Satellite
IRNSS: Indian Regional Navigation Satellite System
IRS : Indian Remote Sensing Satellite
GSLV: Geosynchronous Satellite Launch Vehicle
PSLV: Polar Satellite Launch Vehicle

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು	ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳು	ಭಾರತದ ಉಪಗ್ರಹಮಾಲಿಕೆಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳ ಹೆಸರುಗಳು
ಹವಾಮಾನ ಉಪಗ್ರಹ (Weather Satellite)	ಹವಾಮಾನದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನದ ಅಂದಾಜು ನುಡಿಯುವುದು.	INSAT ಮತ್ತು GSAT ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ: GSLV
ಸಂದೇಶ ಉಪಗ್ರಹ (Communication Satellite)	ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯ ಭಿನ್ನಭಿನ್ನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು	INSAT ಮತ್ತು GSAT ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ: GSLV
ಧ್ವನಿಚಿತ್ರಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ ಉಪಗ್ರಹ (Broadcast Satellite)	ದೂರ ಚಿತ್ರವಾಣಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸುವುದು	INSAT ಮತ್ತು GSAT ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ: GSLV
ದಿಶಾ-ದರ್ಶಕ ಉಪಗ್ರಹ (Navigational Satellite)	ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಾನದ ಭೌಗೋಲಿಕ ಸ್ಥಾನ ಅಂದರೇನೆ ಆಸ್ಥಾನದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರ ಅಕ್ಷಾಂಶ (Latitude) ಮತ್ತು ರೇಖಾಂಶ (Longitude) ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸುವುದು.	IRNSS ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ: PSLV
ಸೈನಿಕ ಉಪಗ್ರಹ (Military Satellite)	ಸಂರಕ್ಷಣ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು	
ಪೃಥ್ವಿ -ನಿರೀಕ್ಷಕ ಉಪಗ್ರಹ (Earth Observation Satellite)	ಪ್ರಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಅರಣ್ಯ, ಸಾಗರ ಮರಳುಗಾಡು, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಬರ್ಫ ಇವುಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಅದರಂತೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಾಧನ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಶೋಧ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ, ಮಹಾಪೂರ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, ಉದ್ರೇಕ ಇಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಪತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವುದು	IRS ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ: PSLV

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು

ಅಂತರ್‌ಜಾಲ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ

ವ್ಹಿಡಿಯೋ ನೋಡಿರಿ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿರಿ

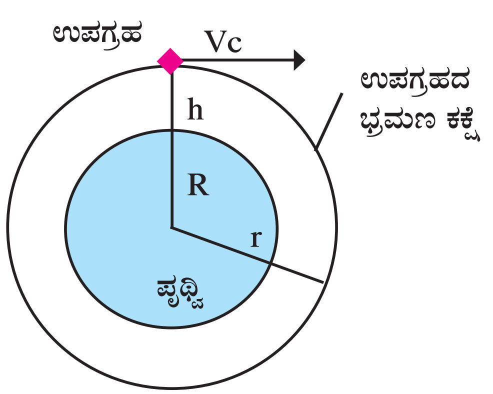
1. https://youtu.be/cuqYLHaLB5M
2. https://youtu.be/y37iHU0jK4s

ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಗಳು (Orbits of Artificial Satellites)

ಎಲ್ಲ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಮಸುತ್ತಲೂ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯು ಭೂಪ್ರಷ್ಟದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆ ವರ್ತುಳಾಕಾರವಿರಬೇಕೇ ಅಥವಾ ಲಂಬವರ್ತುಳಾಕಾರ, ವಿಷುವ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ಇರಬೇಕೋ ಅಥವಾ ವಿಷುವ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಕೋನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು ಇರಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳು ಉಪಗ್ರಹ ದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಭೂಪ್ರಷ್ಠದಿಂದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಇಡಲು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ ಮುಖಾಂತರ ಆ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಆನಂತರ ಆ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಯ ಸ್ಪರ್ಶರೇಷೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ವೇಗ (v_c) ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗವನ್ನು ಸಿಗುತ್ತಲೇ ಉಪಗ್ರಹ ಪೃಥ್ವಿ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಮುಂದಿನಂತೆ ತಯಾರ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಒಂದು ಪಕ್ಷ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಉಪಗ್ರಹವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ r ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದಿಂದ h ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ v_c ಈ ಗತಿಯಿಂದ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ಅಭಿಕೇಂದ್ರಿತ ಪ್ರೇರಣೆ, $\frac{mv_c^2}{r}$ ದಷ್ಟು ಇರುವುದು.



10.3 ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆ

ಈ ಅಭಿಕೇಂದ್ರಿತ ಪೇರಣೆಯು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಕೊಡ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅಭಿಕೇಂದ್ರಿತ ಪೇರಣೆ=ಪೃಥ್ವಿ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವಿ ಪ್ರೇರಣೆ

$$\frac{mv_c^2}{R+h} = \frac{GMm}{(R+h)^2}$$

$$v_c^2 = \frac{GM}{R+h}$$

$$v_c = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} \quad \text{..........(1)}$$

G = ಗುರುತ್ವೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ = $6.67 \times 10^{-11}\,N\,m^2/kg^2$

M = ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 6×10^{24} kg

R = ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ = 6.4×10^6 m = 6400 km

h = ಉಪಗ್ರಹದ ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಎತ್ತರ

R + h = ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ.

ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ವಿಶಿಷ್ಟವೇಗ (v_c) ಇದು ಉಪಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಉಪಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯ ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಆ ಉಪಗ್ರಹದ ಸ್ಪರ್ಶರೇಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟಿದೆ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಚ್ಚ ಕಕ್ಷೆಗಳು (High Earth Orbits) : (ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಎತ್ತರ > 35780 km)

ಯಾವ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಎತ್ತರವು ಭೂಪೃಷಭಾಗದಿಂದ 35780km ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಚ್ಚಕಕ್ಷೆ ಎನ್ನುವರು. ನಾವು ಮುಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡುವವರೇ ಇದ್ದೇವೆ. ಅದೆಂದರೆ ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ 35780km ಇಷ್ಟು ಅಂತರದ ಮೇಲಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಸುತ್ತಲು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಸುಮಾರು 24 ತಾಸುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದಂತೆ ಪೃಥ್ವಿಗೂ ಕೂಡಾ ಸ್ವತಃದ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸಲು 24 ಗಂಟೆಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷ ವಿಷವೃತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರ ಇದ್ದರೆ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಸ್ವಂತದ ಸುತ್ತಲು ಭ್ರಮಣ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡಲು ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಒಂದೇ ಇರುವದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಇದು ಉಪಗ್ರಹ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಏನೋ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಗತಿಯಿಂದ ಸಮಾಂತರ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಹನದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾನಿಗರಿಗೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿಯ ವಾಹನಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆಯೇ ಹಾಗೆಯೇ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹಗಳು (Geosynchrius satellite) ಎಂದೆನ್ನುವರು. ಈ ರೀತಿ ಉಪಗ್ರಹ ಭೂ ಸ್ಥಿರ ಇರುವುದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಂದೇ ಭಾಗದ ನಿರಂತರ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಧೂರ ಧ್ವನಿ, ದೂರಚಿತ್ರವಾಣಿ, ಆಕಾಶವಾಣಿ ಇವುಗಳ ಸಂದೇಶ ವಹನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಧ್ಯಮ ಕಕ್ಷೆಗಳು (Medium Earth Orbits) : (ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಎತ್ತರ 2000 km ದಿಂದ 35780 km)

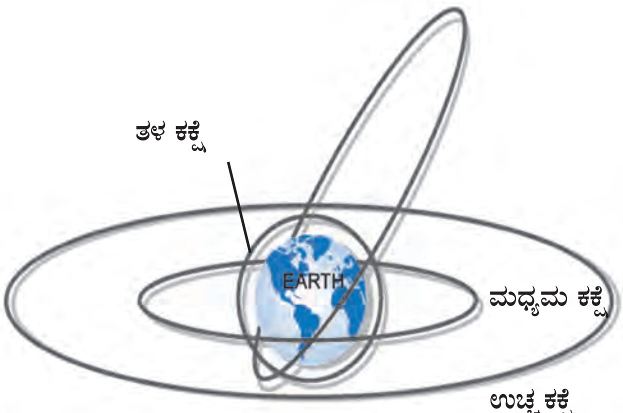
ಯಾವ ಉಪಗ್ರಹ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಎತ್ತರವು ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ 2000km ದಿಂದ 35780km ಮದ್ಯದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯೋ, ಅಂತಹ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಮ ಕಕ್ಷೆ ಎನ್ನುವರು ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹ ಇದು ವಿವವೃತ್ತದ ತುಂಬಾ ಮೇಲೆ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತರ ಅಥವಾ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅದು ಅಷ್ಟೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿಂದ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಲಂಬವರ್ತುಳಾಕಾರ ಮಧ್ಯಮ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಧ್ರುವದ ಕಕ್ಷೆಗಳೆನ್ನುವರು. ಈ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 24 ತಾಸುಗಳ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೇ.

ಕೆಲವು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಸುಮಾರು 20,200km ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವರ್ತುಳಾಕಾರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ದಿಶೆ-ದಿಗ್ದರ್ಶನ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಈ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ತಳದಲ್ಲಿನ ಕಕ್ಷೆಗಳು (Low Earth Orbits) : (ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಎತ್ತರ 180 km ದಿಂದ 2000 km)

ಯಾವ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಭೂಪೃಷ್ಠ ಭಾಗದಿಂದ ಎತ್ತರ 180km ದಿಂದ 2000km ಇರುತ್ತದೆಯೋ ಅಂತಹ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ತಳದ ಕಕ್ಷೆ ಎನ್ನುವರು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಹವಾಮಾನ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ತಳದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಎತ್ತರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸುಮಾರು 90 ಮಿನಿಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಒಂದು ಪರಿಭ್ರಮಣ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅವಕಾಶಸ್ಥಾನಕ (International Space Station), ಹಬಲ ದುರ್ಬೀನು ಇವೂ ಸಹ ಇದೇ ಪ್ರಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಆಕೃತಿ 10.5ದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹದ ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



10.4 ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷೆಗಳು

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ

ಪುಣೆಯಲ್ಲಿನ (OEP (ಕಾಲೇಜ ಆಫ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಪುಣೆ) ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ತಯಾರಿಸಿ ಇಸ್ರೋದ ವತಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು 2016ರಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಲಾಯಿತು. ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರು ಸ್ವಯಂ ಇದ್ದು ಅದರ ತೂಕ ಸುಮಾರು 1kg ಹತ್ತಿರವಿದೆ. ಅದು ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ 515km ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಾನದವರೆಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

ಬಿಡಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

1 . ಉಪಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆ ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ 35780 km ದಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಮೇಲೆ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಆ ಉಪಗ್ರಹದ ಸ್ಪರ್ಶ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿಯ ವೇಗ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ .

ಕೊಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ : $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N\ m^2/kg^2$,

$M = 6 \times 10^{24}$ kg (ಪೃಥ್ವಿಗಾಗಿ)

$R = 6400$ km (ಪೃಥ್ವಿಗಾಗಿ) $= 6.4 \times 10^6$ m ,

h = ಭೂಪೃಷ್ಠಭಾಗದಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದ ಎತ್ತರ 35780 km.

ಉಪಗ್ರಹದ ವೇಗ = v = ?

$R + h = 6400 + 35780 = 42180 \times 10^3$ m

$$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$

$$= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11}) \times (6 \times 10^{24})}{42180 \times 10^3 \text{ m}}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02 \times 10^{13}}{42180 \times 10^3}}$$

$$= \sqrt{\frac{40.02}{42180} \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{0.0009487909 \times 10^{10}}$$

$$= \sqrt{9487909}$$

v = 3080.245 m/s = 3.08 km/s

ಉದಾ: 2: ಹಿಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆ 1 ರಲ್ಲಿಯ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪೂರ್ಣಮಾಡಲು ಕಾಲಾವಧಿ ಎಷ್ಟು ಬೇಕಾಗುವುದು?

ಕೊಟ್ಟಮಾಹಿತಿ : ಉಪಗ್ರಹದ ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ಎತ್ತರ = 35780 km, ಉಪಗ್ರಹದ ವೇಗ = v = 3.08 km/s

ಈ ಉಪಗ್ರಹ T ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಸುತ್ತಲಿನ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯವಾ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಉಪಗ್ರಹ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ ಎಂದರೆ ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಪರೀಘವಾಗಿದೆ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ $2\pi r$ ದಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಉಪಗ್ರಹ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಅಂತರ ದಷ್ಟು. ಇರುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಗಾಗಿ ತಗಲುವ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಬರುವುದು.

r = ಪೃಥ್ವಿಕೇಂದದಿಂದ ಉಪಗ್ರಹ ಕಕ್ಷೆಯ ತ್ರಿಜ್ಯ =R+h

$$v = \frac{\text{ಅಂತರ}}{\text{ಕಾಲ}} = \frac{\text{ಪರೀಘ}}{\text{ಅವಧಿ}} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi (R+h)}{v}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times (6400 + 35780)}{3.08}$$

= 86003.38 ಸೆಕೆಂಡುಗಳು

= 23.89 ಗಂಟೆ = 23 ತಾಸು 54 ನಿಮಿಷ.

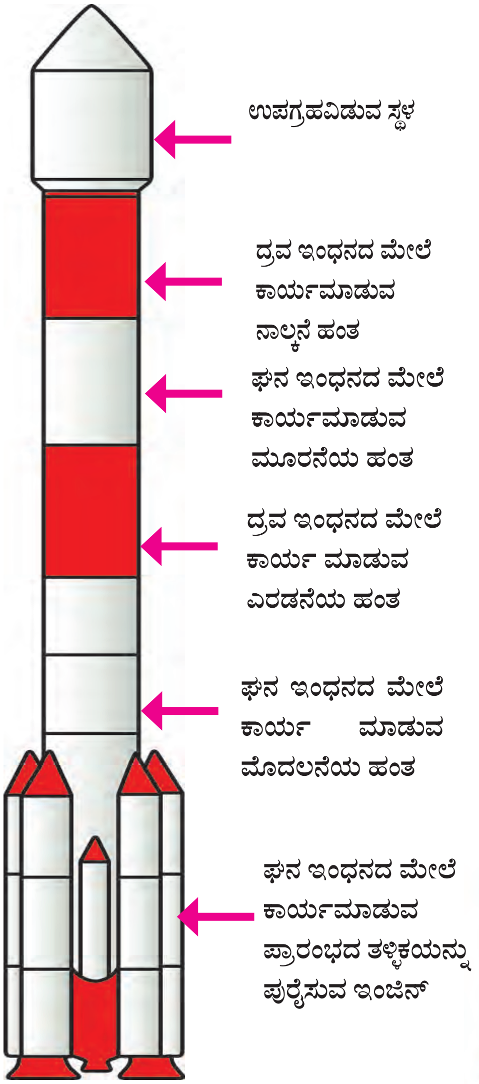
(ಇಲ್ಲಿ ಗತಿ km/s ಈ ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನೂ ಸಹ km ಈ ಮೂಲಮಾನದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.)

ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ (Satellite Launch Vehicles)

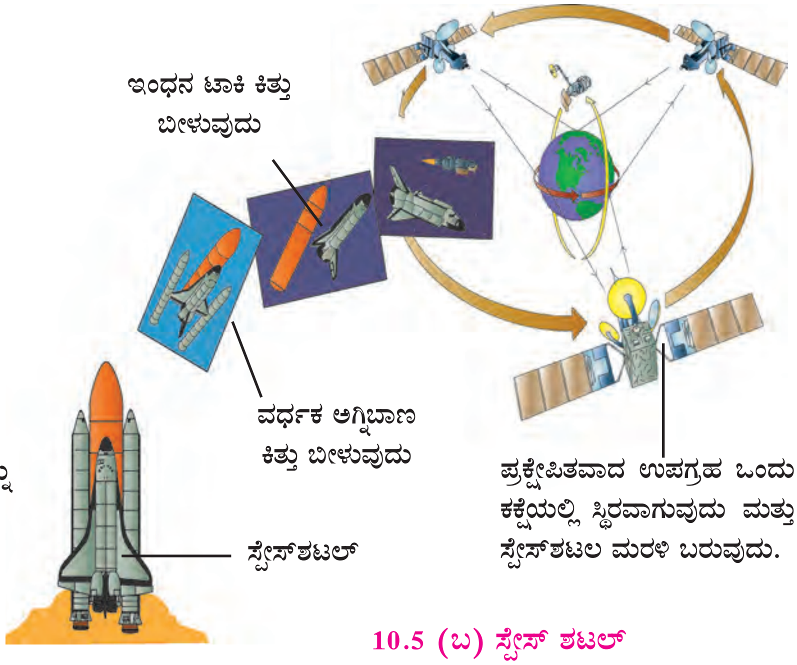
ಉಪಗ್ರಹ ಅದರ ನಿರ್ಧಾರಿತ ಕೃಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತ ಮಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳ (Satellite Launch Vehicles) ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪದ ಕಾರ್ಯವು ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆ ಕುರಿತಾದ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾರದ ಇಂಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವದು. ಈ ಇಂಧನದ ಜ್ವಲನದಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವ ವಾಯುವು ಉಷ್ಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ ಬಾಲದ ಕಡಯಿಂದ ಪ್ರಚಂಡ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಪ್ರಕ್ಷೇಪದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತಳ್ಳಿಕೆ (Thrust) ಕಾರ್ಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಕ್ಕೆ ಯಾವ ತಳ್ಳಿಕೆ ಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕವು ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ನೆಗೆಯುತ್ತದೆ.

ಉಪಗ್ರಹ ಎಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಮೇಲಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತಗೊಳಿಸುವದಿದೆ. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪದ ರೂಪರೇಷೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಇಂಧನವನ್ನು ಇದರ ಮೇಲಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಲ್ಲಿ ಇಂಧನದ್ದೇ ಭಾರ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕವನ್ನು ಉಡಾಯಿಸುವಾಗ ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಇಂಧನದ ಅತಿ ಭಾರವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಂತ,ಹಂತಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಿಂದ ಉಡ್ಡಾಣ ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅದರ ಭಾರವೂ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದು. ಉದಾಹರಣಾರ್ಥ, ಒಂದು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಕ್ಕೆ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ

ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ ಉಡ್ಡಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿಯ ಇಂಧನ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನ್ ಬಳಸಲಾಗುತದೆ ಮತ್ತು ಆದು ಪ್ರಕೇಪಕಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರಾಪ್ತ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿಯ ಇಂಧನವು ಮುಗಿದೊಡನೆ ಇಂಧನದ ಖಾಲಿಯಾದ ಟಾಕಿ ಮತ್ತು ಇಂಜಿನ್ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಿರ್ಜನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದ ಇಂಧನ ತೀರಿದೊಡನೆ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ಇಂಧನ ಪ್ರಜ್ವಲಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡನೆಯ ಹಂತ ಉಳಿದಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಭಾರ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈಗ ಅದು ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳು ಈ ರೀತಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಂತಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದು (ಆಕೃತಿ 10.5 ಅ) ದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಇಸ್ರೋ (ISRO) ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ (PSLV) ಚಿತ್ರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.



10.5 (ಅ) ಇಸ್ರೋ ಇದು ತಯಾರಿಸಿದ PSLV ಈ ಕ್ಷಿಪಣಿಯ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪುರೇಷೆ



10.5 (ಬ) ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್

ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ (ಕ್ಷಿಪಣಿ) ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚಿನವು ಆಗಿದೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಅಮೇರಿಕಾವು Space Shuttle ತಯಾರಿಸಿದೆ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಇಂಧನದ ಟಾಕಿ ಮಾತ್ರ ವ್ಯರ್ಥಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ..

ಇದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿರಿ

ದೀಪಾವಳಿಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಡಿಸುವ ರಾಕೆಟ್ ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕವೇ ಆಗಿದೆ ಈ ರಾಕೆಟದಲ್ಲಿಯ ಇಂಧನ ಅದಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಭತ್ತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಿದೊಡನೆ ಈ ರಾಕೆಟು ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದಂತೆ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತದೆ ಒಂದು ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯು ಜೋರಿನಿದ ಹೊರ ಸೂಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲೂನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಕೂಡ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯಿಂದ ದೂರ ಹೊರಟು ಹೋದ ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳು (Space missions away from earth)

ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಲಾದ ದುರ್ಬೀನುಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅದರಂತೆ ಕೆಲವು ಅವಕಾಶ ಅಭಿಯಾನಗಳು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವ ವಿಷಯ ಕುರಿತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳು ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯ ಇತರ ಘಟಕಗಳೆಡೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮೀಪದಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಇಂತಹ ಅಭಿಯಾನಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಬಂದಿದ್ದು ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಆಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಅಭಿಯಾನಗಳಿಗಾಗಿ ಅವಕಾಶ ಯಾನಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ನಾವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಹೀಗಾಗಲು ಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ ಅದೇನೆಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಅಂದರೇ ಪೃಥ್ವಿಯ ಪೃಷ್ಠಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ವೇಗ ಇದು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ (Escape Velocity, v_{esc}) ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತ ವೇಗವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುತ್ತದೆ.

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2\,GM}{R}}$$

G = ಗುರುತ್ವಿಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ = 6.67×10^{-11} N m^2/kg^2

M = ಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 6×10^{24} kg (ಪೃಥ್ವಿಗಾಗಿ)

R = ಗ್ರಹದ ತ್ರಿಜ್ಯ = 6.4×10^6 m (ಪೃಥ್ವಿಗಾಗಿ)

$$v_{esc} = \sqrt{\frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{6.4 \times 10^6}} = 11.18 \times 10^3 \text{ m/s} = 11.18 \text{ km/s}$$

ಅಂದರೇನೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಯಾನವು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುವುದು ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ ಗತಿ ಕಡಿಮೆ ಕಡಿಮೆ ಅಂದರೆ 11.2 km/s ದಷ್ಟು ಇರುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯೇ?

ಸೂರ್ಯಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ನಮಗೆ ಅತಿಸಮೀಪದ ಘಟಕವು ಚಂದ್ರನೇ ಆಹುದು. ಚಂದ್ರನಿಂದ ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಕಾಶ ತಲುಪಲು 1 ಸೆಕೆಂಡ ಬೇಕು. ಅಂದರೇ ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗದಿಂದ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರೆ ನಾವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಅವಕಾಶ ಯಾನದ ವೇಗವು, ಪ್ರಕಾಶದ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ತಲುಪಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಾವಧಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೊಂದು ಅವಕಾಶ ಯಾನಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನವರೆಗೆ ತಲುಪಲು ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಕನಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿ 8 ಗಂಟೆ 36 ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಇದೆ.

ಚಂದ್ರ ಅಭಿಯಾನಗಳು (Moon missions)

ಚಂದ್ರನು ನಮಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸಮೀಪದ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ಸೂರ್ಯಮಾಲೆಯಲ್ಲಿಯ ಘಟಕಗಳೆಡೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಭಿಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ ಅಭಿಯಾನವು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಅಭಿಯಾನಗಳು ಇದ್ದವು ಇಂತಹ ಅಭಿಯಾನಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸೋವಿಯತ್ ಯುನಿಯನ್, ಅಮೇರಿಕಾ, ಯುರೋಪಿಯನ್ ದೇಶ, ಚೀನ, ಜಪಾನ, ಮತ್ತು ಭಾರತ ಮುಖಾಂತರ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿವೆ. ಸೋವಿಯತ್ ಯುನಿಯನ್‌ವು ಕಳುಹಿಸಿದ ಲುನಾ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿಯ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳು ಚಂದ್ರನವರೆಗೆ ತಲುಪಿದ್ದವು 1959ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿತ ಮಾಡಲಾದ ಲುನಾ 2 ಇದು ಇಂತಹ ಮೊದಲನೆಯ ಯಾನವಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಅವು 1976ರವರೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾದ 15 ಯಾನಗಳು ಚಂದ್ರನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದವು ಮತ್ತು ಅದರ ಗುರುತ್ವ, ಘನತ್ವ ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನಿಂದ ಹೊರಟ ವಿಕಿರಣಗಳ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದವು. ಅಂತಿಮ 4 ಯಾನಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಅಲ್ಲಿಯ ಕಲ್ಲಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ತರಲಾಯಿತು. ಈ ಅಭಿಯಾನಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಾನವರಹಿತ ಆಗಿದ್ದವು.

ಅಮೇರಿಕೆಯು ಸಹ 1962 ರಿಂದ 1972 ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಅಭಿಯಾನವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿತು, ಅವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಯಾನಗಳಿಂದ ಮಾನವನೂ ಕೂಡಾ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದನು. ಜುಲೈ 1969ರಲ್ಲಿ ನೀಲ ಆಮ್ಸ್ಟ್ರಾಂಗ ಇವರು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಪಾದವನ್ನು ಇಟ್ಟ ಪ್ರಥಮ ಮಾನವ ಎಂದು ಗಣಿಸಲಾಯಿತು. ಇಸ್ವಿ 2008ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂಸ್ಥೆ (ISRO) ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಚಂದ್ರಯಾನ 1 ಇದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಕ್ಷೆಪಣ ಮಾಡಿತು ಮತ್ತು ಆ ಯಾನವು ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತ ಗೊಂಡಿತು. ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಆ ಯಾನವು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿತು. ಈ ಅಭಿಯಾನದ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಹತ್ವದ ಶೋದವೆಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಅ ಸಿತ್ವ, ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಪ್ರಥಮ ರಾಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

ಮಂಗಳ ಅಭಿಯಾನಗಳು (Mars missions)

ಚಂದ್ರನ ನಂತರ ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಸಮೀಪದ ಎರಡನೆಯ ಖಗೋಲಿಯ ವಸ್ತುವೆಂದರ ಮಂಗಳ, ಮಂಗಳದ ಕಡೆಗೂ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟಗಳು ಯಾನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದವು. ಆದರೆ ಈ ಅಭಿಯಾನ ಕಷ್ಟ ಪ್ರದ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಅಭಿಯಾನಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮಾತ್ರ ನಮಗೆಲ್ಲ ಅಭಿಮಾನವೆನ್ನಿಸುವಂತಹ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇಸ್ರೋ ಮಾಡಿದೆ. ಇಸ್ರೋವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ನವ್ಹೆಂಬರಗೆ 2013ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿತಗೊಳಿಸಿದ ಮಂಗಳ ಯಾನವು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ 2014 ರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅದು ಮಂಗಳದ ಪೃಷ್ಠಭಾಗ ಮತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲ ಈ ಕುರಿತು ಮಹತ್ವದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಿತು.

ರಾಕೇಶ ಶರ್ಮಾ

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾರತೀಯ. ಭಾರತ-ರಶಿಯಾ ಸಂಯುಕ್ತ ಅವಕಾಶ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಾಂತರ್ಗತದಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ರಶಿಯನ್ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧಕರ ಜೊತೆ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ಜಿಗಿತ. 8 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವ್ಯ

ಕಲ್ಪನಾಚಾವಲಾ

ಪಂಜಾಬದಲ್ಲಿಂದ ಏರೋನಾಟಿಕ್ಸದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದವಿ ಮತ್ತು 1988ರಲ್ಲಿ ಕೊಲೆರಾಡೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರೇಟ. ಶಂಶೋಧನೆ ಅಭಿಯಾನದ ಮಧ್ಯ 336 ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ 1 ಫೆಬ್ರವರಿ 2003ಕ್ಕೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಮರಳುವಾಗ ಕೋಲಂಬಿಯಾ ಅವಕಾಶಯಾನದ ಸ್ಫೋಟ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ಮೃತ್ಯುವಾಯಿತು.

ಸುನೀತಾ ವಿಲ್ಯಮ್ಸ

2006ರಲ್ಲಿ ಡಿಸ್ಕವ್ಹರಿಯಿಂದ ಮೊದಲು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ Intere-national Space Station ದಿಂದ ಪ್ರವಾಸ ಮತ್ತು 29 ಗಂಟೆ ಗಳವರೆಗೆ ಶಟಲ್ ಹೊರಗೆ ಕಾರ್ಯ. 192 ದಿವಸಗಳವರೆಗೆ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಕ್ರಮ

ಇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಅಭಿಯಾನಗಳು: ಇತರಗ್ರಹಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲೂ ಅನೇಕ ಅಭಿಯಾನಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಯಾನಗಳು ಗಹಗಳ ಪರಿಕ್ರಮವನ್ನು ಮಾಡಿದವು, ಕೆಲವು ಯಾನಗಳು ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಇಳಿದವು, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಂದ ಅವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದವು. ಇದಲ್ಲದೆ ಲಘುಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಧೂಮಕೇತು ಅಭ್ಯಾಸಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅವಕಾಶ ಯಾನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಲಘು ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲಿನ ಧೂಳಿಕಣ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಪ್ರಥ್ವಿ ಮೇಲೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ದೊರಕಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಭಿಯಾನಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಯು ದೊರಕುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯರಮಾಲೆಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಉತ್ಕ್ರಾಂತಿ ವಿಷಯದ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಭಾರತವೂ ಕೂಡ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಅಭಿಮಾನಾಸ್ಪದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಗಳು ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ ಅವು 2500kg ಭಾರದವರೆಗಿನ ಉಪಗ್ರಗಳು ಸರ್ವಪ್ರಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಇದರಲ್ಲಿ PSLV ಮತ್ತು GSLV ಇವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿವೆ ಭಾರತವು ಅಂತರಿಕ್ಷಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಗತಿಯು, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೊಡುಗೆ ಆಗಿದೆ. ದೂರಸಂಚಾರ (Telecommunication) ದೂರ ಚಿತ್ರ ವಾಣಿ ಪ್ರಸಾರಣ (Televison broadcastiog) ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ (Meterologi services) ಇದಕ್ಕಾಗಿ INSAT ಮತ್ತು GSAT ಉಪಗ್ರಹ ಮಾಲಿಕೆಗಳು ಕಾರ್ಯರತವಾಗಿವೆ ಇದರಿಂದ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ದೂರ ಚಿತ್ರವಾಣಿಸ ದೂರ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಅಂತರಜಾಲ ಸೇವೆಗಳು ಉಪಲಬ್ದವಾಗಿವೆ. ಇದೇ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಉಪ ಗ್ರಹ ಮಾತ್ರ ಕೇವಲ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪತ್ತಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಮತ್ತು ಆಪತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಇದಕ್ಕಾಗಿ IRS ಉಪಗ್ರಹಮಾಲಿಕೆ ಕಾರ್ಯಾನಿರಂತರವಾಗಿದೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯ ಭೌಗೋಲಿಕ ಸ್ಥಾನ ಎಂದರೆ ಆ ಸ್ಥಾನದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಮತ್ತು ರೇಖಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತಗೊಳಿಸಲು IRNSS ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಮಾಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ಥಾಪಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಗೊತ್ತಾಗಿರಲಿ

ಅಗ್ನಿಬಾಣ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಕೇಂದ್ರಗಳು
1) ಥುಂಬಾ, ತಿರುವನಂಪುರಮ್
2) ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾ
3) ಚಾಂದಿಪುರ (ಓಡಿಶಾ)

ಅವಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು
1) ವಿಕ್ರಮ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಅವಕಾಶಕೇಂದ್ರ, ತಿರುವನಂತ ಪುರಮ್
2) ಸತೀಶ ಧವನ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೇಂದ್ರ ಶ್ರೀ ಹರಿಕೋಟಾ
3) ಸ್ಪೇಸ ಆ್ಯಪ್ಲಿಕೇಶನ್ ಸೆಂಟರ, ಅಹಮದಾಬಾದ್

ಪರಿಚಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರದ್ದು

ವಿಕ್ರಮ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಇವರನ್ನು ಭಾರತದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಜನಕರೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಫಿಜಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚಲೆಬೊರೆಟರಿ (PRL) ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. 1962ನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರಕಾರವು ಅವರ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಮಿತಿ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಿ 1963 ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಉಪಗ್ರಹದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಥುಂಬಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದಾಗಿಯೇ ಭಾರತದ ಮೊದಲನೆಯ ಉಪಗ್ರಹ ಆರ್ಯಭಟ್ಟ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಬಿಡಲಾಗಿತ್ತು ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಯ (ISRO) ಸ್ಥಾಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆ ಇದ್ದಿತು.

ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ:

ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳೂ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಈಗ ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಇರದ ಉಪಗ್ರಹ, ಪಕ್ಷೇಪಣದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಗಳ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಇನ್ನೊಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ತುಂಡುಗಳು ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಸಮಾವೇಶವಾಗುತ್ತವೆ. 2016ರ ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಇಂತಹ ನಿರುಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸೆಮೀ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದಳತೆಯ 2 ಕೋಟಿ ತುಂಡುಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ ಇವು ಎಲ್ಲವೂ ಅಂದರೆ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿಯ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳೇ ಆಗಿವೆ.

ಇಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಕೃತ್ರಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಕ ಎನಿಸಬಲ್ಲವು. ಉಪಗ್ರಹಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಅವಕಾಶ ಯಾನಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಅವು ಯಾನಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯ ದಿನಂಪ್ರತಿ ದಿನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಇದರಿಂದ ಹೊಸ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣೆ ಕಠಿಣವಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಇಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡುವದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಉಪಾಯವೆಂದು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ದೊರಕಬಹುದು ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅವಕಾಶಯಾನಗಳ ಭವಿತವ್ಯ ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಬಾರದೆಂಬ ಆಶೆ ಇದೆ.

ಪುಸ್ತಕ ನನ್ನ ಮಿತ್ರ: **ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಡಿಹಿಗಾಗಿ ಗ್ರಂಥಾಲಯದಲ್ಲಿಯ ಸಂಧರ್ಭ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿರಿ.**

1. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ – ಡಾ–ಜಯಂತ ನಾರಳೀಕರ
2. ಕಥೆ ಇಸ್ರೋದ್ದು – ಡಾ.ವಸಂತ ಗೋವಾರಿಕರ

ಸ್ವಾಧ್ಯಾಯ

1. ಕೊಟ್ಟ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿಯ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯೋಗ್ಯ ಶಬ್ದ ಬರೆದು, ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿರಿ

ಅ) ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಆ ಉಪಗ್ರಹದ ಸ್ಪರ್ಶ ರೇಷೆಯಲ್ಲಿಯ ಗತಿ----------ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆ) ಮಂಗಳ ಯಾನದ ಪಾರಂಭದ ವೇಗ ಇದು ಪೃಥ್ವಿಯ.........ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

2. ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳು ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಅಸತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

ಅ) ಒಂದು ಯಾನಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು ಆಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ವೇಗ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕಾಗುವದು.

ಆ) ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ ಪ್ರಥ್ವಿ ಮೇಲಿನ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ

ಇ) ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಠ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಮಾಡಲು ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಠ ವೇಗವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಈ) ಉಪಗ್ರಹದ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅದರ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

3. ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.

ಅ) ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹವೆಂದರೇನು? ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿಅವುಗಳವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ?

ಆ) ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆ ಎಂದರೇನು? ಕೃತ್ರಿಮ ಉಪಗ್ರಹದ ಭ್ರಮಣ ಕಕ್ಷೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಯಾವುದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಇ) ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹ ಏಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ?

ಈ) ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕ ಎಂದರೇನು? I.S.R.O. ವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಕದ ಬಾಹ್ಯ ರೂಪರೇಷೆಯನ್ನು ಆಕೃತಿ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿರಿ.

ಉ) ಉಪಗ್ರಹ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು/ಅನೇಕಹಂತವಿರುವಪ್ರಕ್ಷೇಪಕಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಏಕೆ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿದೆ?

4. ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿರಿ

IRNSS		
	ಹವಾಮಾನ ಉಪಗ್ರಹ	
		ಪೃಥ್ವಿಯ ನಿರೀಕ್ಷಣೆ

5. ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ

ಅ) ಒಂದು ಗ್ರಹದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು, ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 8 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗಿದೆ ಮತ್ತು ತ್ರಿಜ್ಯವು ಪೃಥ್ವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯದ 2 ಪಟ್ಟು ಇದ್ದರೆ ಆ ಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಮುಕ್ತಿ ವೇಗ ಎಷ್ಟಿರಬಹುದು?

ಉತ್ತರ : 22.4 km/s

ಆ) ಪೃಥ್ವಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅದರ ಇದ್ದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಆಗ 35780 km ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪೃಥ್ವಿಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿ ಬೇಕಾಗಬಹುದಾಗಿತ್ತು?

ಉತ್ತರ : ~ 12 ತಾಸು

ಇ) ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತಲೂ T ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹವು ಭೂಪೃಷ್ಠದಿಂದಿರುವ ಎತ್ತರ h ಇದ್ದರೆ ಆಗ $2\sqrt{2}T$ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಭೂಸ್ಥಿರ ಉಪಗ್ರಹದ ಎತ್ತರ ಎಷ್ಟಿರುವದು?

ಉತ್ತರ : $R+2h_1$

ಉಪಕ್ರಮ :

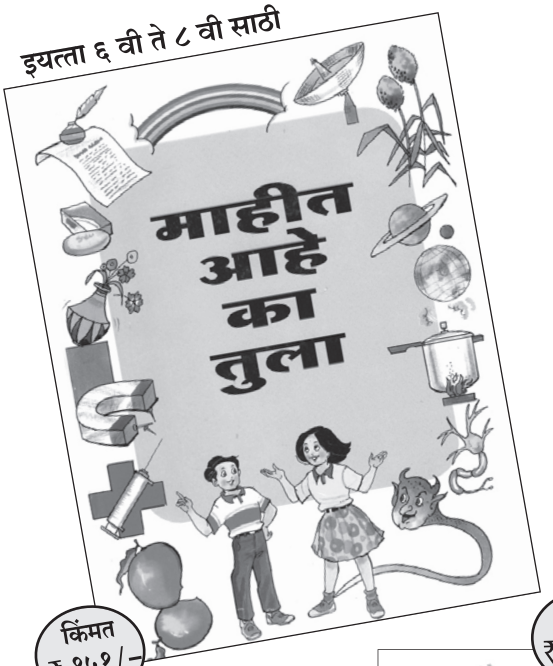
1) ಸುನೀತಾ ವಿಲ್ಯಮ್ಸ ಇವರ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಅಭಿಯಾನ ವಿಷಯ ಕುರಿತಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ದೊರಕಿಸಿರಿ.

2) ನೀವು ಸುನೀತಾ ವಿಲಿಯಮ್ಸರವರ ಸಂದರ್ಶನ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಿರಿ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿರಿ-ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಿ.

JABAZP

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

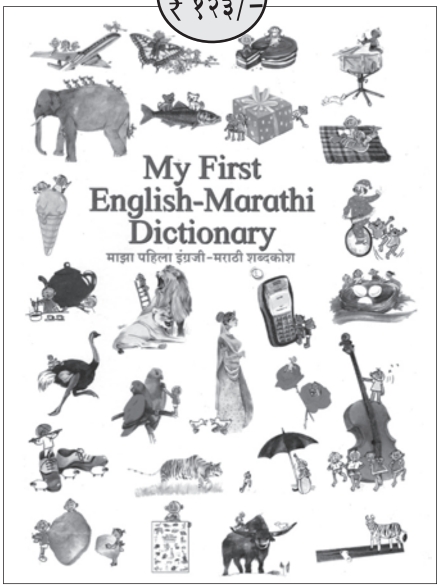


किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-

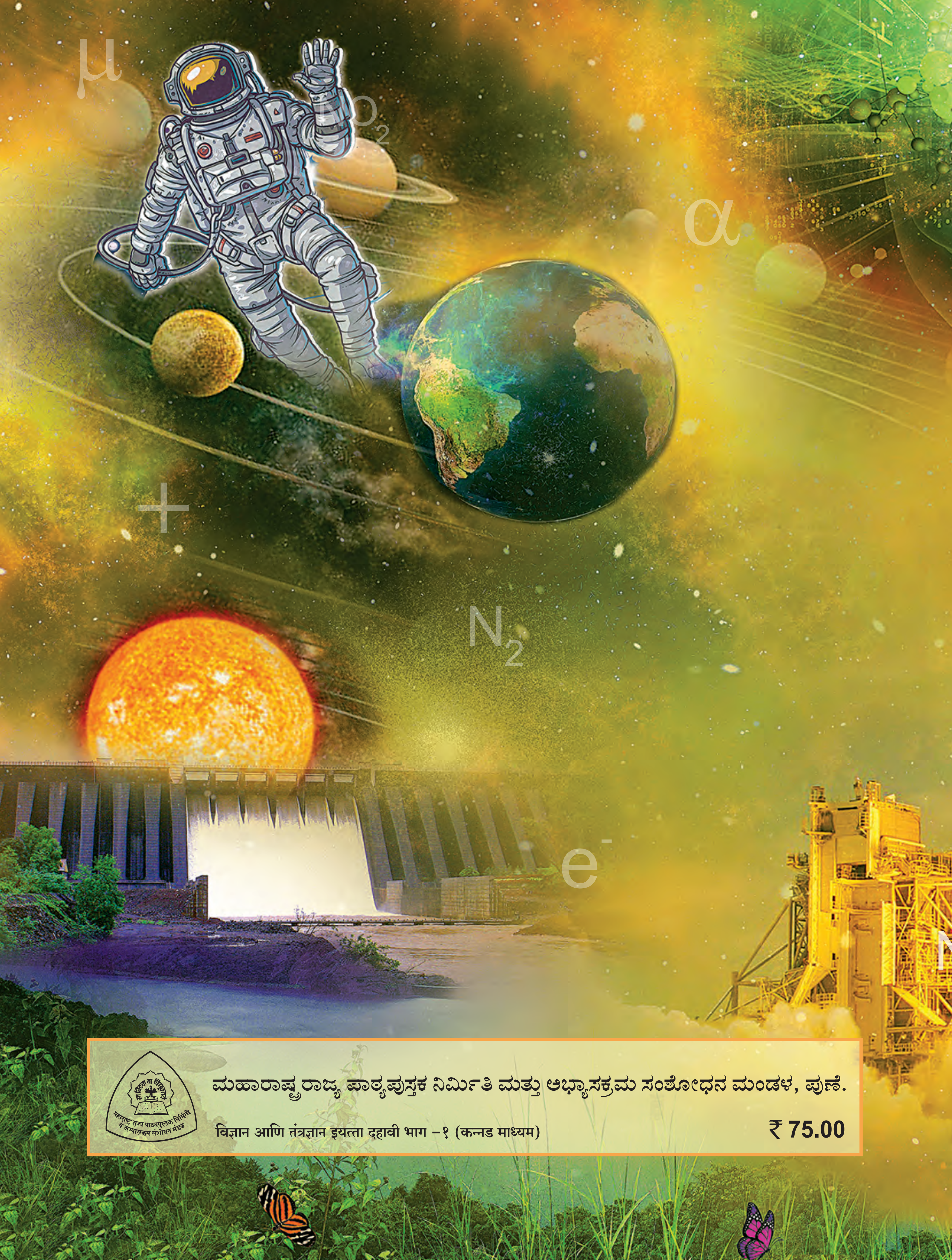


पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५



ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯ ಪಾಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ರಮ ಸಂಶೋಧನ ಮಂಡಳ, ಪುಣೆ.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान इयत्ता दहावी भाग –१ (कन्नड माध्यम)

₹ 75.00