



ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

# ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷ್ಯಾತ್ಮಕ

[ಪರಿಷ್ಕಾರ]

8

ಎಂಟನೇ ತರಗತಿ

ಭಾಗ - 1

ಕರ್ನಾಟಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ವಕ ಸಂಘ (ರ.)

100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ,

ಬೆಂಗಳೂರು - 85

## ಮುನ್ಮೂಲಿ

2005ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾದ ಕನಾಂಡಕ ರಾಜ್ಯ ಪರ್ಯಾವರಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆ 2010 ನೇ ಸಾಲಾಗಿ ಒಂದನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದೆ. ಒಟ್ಟು ಹನ್ನೆಂಬುಂದು ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೋರ್ ವಿಷಯಗಳನ್ನು 7 ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ರಚನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 1 ಲಿಂದ 4 ನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು 5 ಲಿಂದ 10 ನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ ಕೋರ್ ವಿಷಯಗಳಾದ ದಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನಗಳರುತ್ತವೆ.

2005ರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವ್ಯೇಶಿಷ್ಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

- ಕಲಕೆಯನ್ನು ಜಿವನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದು.
- ಕಂತಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಲಕೆಯನ್ನು ಮುಕ್ತದೊಳಿಸುವುದು.
- ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಶ್ರೀಮಂತದೊಳಿಸುವುದು
- ಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಲಕಾ ಅನುಭವದಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿಸುವುದು.
- ಭಾರತದ ಪ್ರಜಾಸತ್ಯಾರ್ಥಕ ನೀತಿಯನ್ವಯ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಂತೆ ಸ್ವಂದಿಸುವುದು
- ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇಂದಿನ ಹಾಗೂ ಭವಿಷ್ಯದ ಜಿವನಾವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು
- ವಿಷಯಗಳ ಮೇರೆಗಳನ್ನು ಮುಲಿದು ಅವುಗಳ ಸಮರ್ಪಣೆಯ ಜೋಡನೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು
- ಶಾಲೆಯ ಹೊರಳಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಸಂಯೋಜನೆ.
- ಮತ್ತಾಗಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದು.

ನೂತನ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಮೂಲಭೂತ ವಿಧಾನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

- ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ (Integrated Approach),
- ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನ (Constructive Approach)
- ಸುರುಜ್ಯಾಕಾರದ ವಿಧಾನ (Spiral Approach)

ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳು ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಚೆಂಡಿಗಳನ್ನು ಮೂಲಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪರ್ಯಾವರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಅವಶ್ಯಕ ಭಾರತೀಯ ಜಿವನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ನೂತನ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮೆಯನ್ನು ಪರಿಉಕ್ತಾಮೂರಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳ ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವೃತ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಣಗಳಾಗಿವೆ. ತನ್ನೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಭಾರತದ ಸ್ವಂತ ಸಮಾಜದ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ.

ನಾವಿಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕಂಡೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಮಾನವನ ಅಧ್ಯತ್ಮ ಕರ್ನಸುಗಳು ನನಗಾಗಿ ಮಾನವ ತನ್ನ ಸಾಧನೆಯ ಪರಾಕಾಣ್ಯೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ್ದಾನೆ. ಜೀವನವನ್ನು ಸುಗಮವನ್ನಾಗಿಸಲು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಸರ್ಕಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಭೋಗ ವಿಳಾಸ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮಾರುಹೊಳಿ ಇಂದು ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ಮರೆಯುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ಮಾನವ ತಲುಪಿರುವುದು ಒಂದು ದುರಂತವೇ ಆಗಿದೆ. ಭೋಗ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮುಚ್ಚಿಯನ್ನು ಕೊಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದತ್ತ ಇಂದು ನಮ್ಮು ಒಬವಿದ್ದು ಮೂಲವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ನಮ್ಮು ದೃಷ್ಟಿ ಹಲಿಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಗಳಾದರೂ ನಮ್ಮು ಯವಕ ಯವತ್ತಿಯರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಪ್ರದಾಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವರೆಂದು ಆಶೀಸಿ ಮುಂದೆ ಬರುವ ನೂತನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಯೋಳಿಸುವುದು, ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು, ಪ್ರಯೋಗರಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಹಾಗೂ ಅವರಿಗೆ ಸ್ವಾಜನ ಶೀಲತೆಯನ್ನು ಓಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಬವನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕಲಾಕೆ ಚೆಟುವಣಿಕೆಗಳ ಸುತ್ತುಲೂ ಹೆಚ್ಚೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದೆ. ಈ ವಿಜಾರಣಲ್ಲಿ ಗುರುವ್ವಂದವರ ಸಹಕಾರವು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಲಿದ ನಾವಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಲಿಗೆ, ಸದಸ್ಯರಿಗೆ, ಕಲಾಕಾರರಿಗೆ, ಪರಿಶೀಲಕರಿಗೆ, ಸಂಯೋಜಕ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ, ಶಿಕ್ಷಣ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಸಿಳಿಂದಿವರ್ಗದವರಿಗೆ, ಜಲಾಶಯರಿಗೆ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ರಾಜ್ಯ ಮಣಿದ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಯ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ ಮುದ್ರಿಸಿದ ಮುದ್ರಕರಿಗೆ ತನ್ನ ಹೃತ್ಕಿವರ್ಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೊ. ಜ.ಎಸ್. ಮುಂದಂಬಳಿತ್ತಾಯ,

ನಾಗೇಂದ್ರ ಕುಮಾರ್

ಮುಖ್ಯ ಸಂಯೋಜಕರು

ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ಪರಿಸ್ಥಿರಣೆ ಹಾಗೂ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ರಚನೆ

ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ಸಂಖ

ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ ಸಂಖ, ಬೆಂದಳೂರು.

ಬೆಂದಳೂರು.



## ಅಧ್ಯಕ್ಷರ ಮತ

ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮ ನೆಲೆಗಟ್ಟು-2005 (NCF 2005)ರ ಪ್ರಕಾರ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಸಂಬಂಧಿತ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಆನುಮೋದನೆಗೊಂಡ ಪರ್ಯಾಪ್ತವನ್ನು ಪಾಲನೆಲಾಗಿದೆ.

ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಗಿರುವುದು ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ಷ್ಯೇಶ್ವರ್. ವಿಷಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ರಚಿತಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ ಇದರಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಧಾರಿತ ನಿರೂಪಣೆ ನಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ನಿರೂಪಣೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಕೆಲವೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಲಿಯಾದ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ನೇರವಾದ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿಲ್ಲ. ಒಬ್ಬರೆಯಾಗಿ ‘ತಾತ್ತವಾದಕ್ಕಾಗಿ ತಾತ್ತವಾದಕ್ಕಾಗಿ’ ಎಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ರಚನಾ ಸಮಿತಿ ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕವನ್ನು ತುಂಬ ಸಂಕೇತಿಕಾರ್ಥಿಕಂದ ಆದರೆ ತುನು ಆತಂಕಿಸಿದ ನಿಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇಡುತ್ತಿದೆ. ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಣಿಗಾಗಿದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಘಟಕಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆ ಕಂಡು ಬಂದಳ್ಳ ಅದನ್ನು ತಾವುಗಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹೊರೆ ಕಾಿಮೆ ಮಾಡುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ತರಹಾಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಉದ್ದೇಶ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಉನ್ನತ ಅಧ್ಯಾಯನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದೆಂದು ಮೇಣಿಲಾಗುವ ಜೊತೆಗೆ ಅವಲಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಸಮರ್ಥವಾಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶ ಇಲ್ಲದೆ. ಈಗಿನ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಎದುರಿಸುವ ನಿಷ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಿಜಿದಿರಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳಸುವ ನಿಷ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ರಚನಾ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ ನಾವು, ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಮಗೆ ವಹಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಯೋಜಕರಾದ ಪ್ರೋ. ಜ.ಎನ್. ಮುಖಂಬಿತ್ರಾಯ ಅವಲಿಗೆ ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಪರ್ಯಾಪ್ತವು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ಪರಿಶೀಲಕರಿಗೆ, ಸಂಪಾದಕ ಸಮಿತಿಯ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ, ಭಾಷಾಂತರಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ಮೌಲ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ನೇರವಾದ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ನಮ್ಮ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ಜಿತ್ರ ಕಲಾವಿದರಿಗೆ, ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಝದ ಪದಾರ್ಥಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಡಿ. ಎನ್. ಇ. ಆರ್. ಈ. ಯ ಪದಾರ್ಥಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ನೀಡಿದ ಸಹಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

ಪರ್ಯಾಪ್ತತ್ವಕ್ಕೆ ಮೌಲಕ ಗುಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಸಲಹೆ, ಸೂಚನೆಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾಗತ್ಯವಿದೆ. ನೃಪತ್ಯಕ್ಕೆಯತ್ತ ಸಾಗುವ ದುಲಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಅದರತ್ತ ಸಾಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಡಾ. ಎ. ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ

ಎ. ಜಿ. ಕಟ್ಟ

## ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ರಚನಾ ಸಮಿತಿ

### ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಡಾ॥ ಟ.ಎ. ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧಾಪಕರು, ಶಾಂಭವಿ ನಿಲಯ, ನಂ.409, ಹೆಚ್ ಸಿದ್ದಯ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಹೊಂಬೇಗೌಡ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-27.

ಶ್ರೀ ಎ.ಜಿ. ಕಟ್ಟ, ನಿವೃತ್ತ ಮುಖ್ಯಾಲಪಾಧ್ಯಾಯರು, ಶೇಂಘಾಟಿಪುರಂ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಶೇಂಘಾಟಿಪುರಂ ಬೆಂಗಳೂರು.

### ಸದಸ್ಯರು

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾಗ್ಯಲಕ್ಷ್ಮಿ, ನಿವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ನೇಹಾ ಮಾಲಿನ್ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ಹೆಚ್.ಎಲ್. ನತೀಶ್, ಬಿಜಿಎ ಇನ್ ಸೈನ್ಸ್, ಡೆಮಾನ್ಡ್‌ಎಂಎನ್ ಶಾಲೆ, ಆರ್.ಎ.ಇ, ಮೈಸೂರು.

ಶ್ರೀ ಜಿ. ನತೀಶ್, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಆರ್.ಎ. ಬಾಲಕಿಯರ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ವೆಂಕಟೇಶ ಉಪನ್ಯಾಸ, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶ್ರೀ ವೆಂಕ ಪದವಿಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು, ಕೋಂಬಾ, ಉಡುಪಿ.

ಶ್ರೀ ಎಂ.ಜಿ. ಮಂಜುನಾಥ್, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಎನ್.ಜಿ.ಎನ್.ಆರ್.ಆರ್. ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಯಲವಟ್ಟಿ, ಶಿವಮೊಯ್ದೆ.

ಶ್ರೀ ಏಂಎಂ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಮರತೂರು, ಕಲಬುರ್ಗಿ.

ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀನಾರಾಯಣ, ಕಲಾಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ದೇವರಜಿಲ್ವನಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು.

### ಅನುವಾದಕರು

ಡಾ॥ ಟ.ಎ. ಬಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧಾಪಕರು, ಶಾಂಭವಿ ನಿಲಯ, ನಂ.409, ಹೆಚ್ ಸಿದ್ದಯ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಹೊಂಬೇಗೌಡ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-27.

ಶ್ರೀ ಎ.ಜಿ. ಕಟ್ಟ, ನಿವೃತ್ತ ಮುಖ್ಯಾಲಪಾಧ್ಯಾಯರು, ಶೇಂಘಾಟಿಪುರಂ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಶೇಂಘಾಟಿಪುರಂ ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾಗ್ಯಲಕ್ಷ್ಮಿ, ನಿವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ನೇಹಾ ಮಾಲಿನ್ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ಜಿ. ನತೀಶ್, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಆರ್.ಎ. ಬಾಲಕಿಯರ ಪ್ರೋಥಾಲೆ, ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ವೆಂಕಟೇಶ ಉಪನ್ಯಾಸ, ನಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶ್ರೀ ವೆಂಕ ಪದವಿಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು, ಕೋಂಬಾ, ಉಡುಪಿ.

### ಪರಿಶೀಲಕರು

ಶ್ರೀ ರಾಫ್ರೆಂಪ್ರ ಪಾಟೀಲ್, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧಾಪಕರು, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧಾಪಕರು, ಎ.ಎನ್.ಎ. ಎ.ಯ್ಯ. ಕಾಲೇಜು, ಮೆಲ್ಲೂಡಿ ಹಳ್ಳಿ, ಜಿತ್ರದುರ್ಗ

ಡಾ॥ ನಿ.ಆರ್. ರಿಲಿಜ, ಸರ್ಕಾರ್ಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಎನ್.ಎನ್.ಎಂ.ಆರ್.ವಿ. ಪದವಿ ಕಾಲೇಜು, ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.

### ನಂಪಾದಕಿಯ ಮಂಡಳ

ಪ್ರೊಫೆಸರ್. ಎಂ.ಆರ್. ನಾದರಾಜು, ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಜರು, ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಡಾ. ಎಂ.ಜಿ. ಸುಂದರ್ ರಾಮ್, ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಬಿಂದು ಬಿಂದು, ಸುರಾನ ಸಿ.ಯ್ಯ. ಕಾಲೇಜ್, ಬನಪನರ್ಗಿ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಪ್ರೊಫೆಸರ್. ಎನ್.ಎನ್. ಲಕ್ಷ್ಮೀನಾರಾಯಣ ಭಟ್ಟ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧಾಪಕರು, ವಿ.ವಿ. ಪುರಂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜ್, ಬೆಂಗಳೂರು.

### ಮುಖ್ಯ ನಂಯೋಜಕರು

ಪ್ರೊಫೆಸರ್. ಜಿ.ಎನ್. ಮುಡಂಬಿತ್ತಾಯ, ನಂಯೋಜಕರು, ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಪರಿಷತ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ರಚನಾ ಸಮಿತಿ.

### ಮುಖ್ಯ ಸಲಹಾಗಾರರು

ಶ್ರೀ ನಾಡೆಂದ್ರ ಕುಮಾರ್, ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ನಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀಮತಿ ನಾದಮಣಿ ನಿ. ಉಪನಿಧೇಶಕರು(ಪ್ರಭಾಲಿ), ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ನಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು.

### ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಂಯೋಜಕರು

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾರತಿ ಎನ್. ಹೆಚ್.ಎಲ್. ಹಿಲಿಯ ಸರ್ಕಾರ್ಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಂಡಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ನಂಘ, ಬೆಂಗಳೂರು.

## ಪರಿಷ್ಕರಣೆ ಕುರಿತು

ಒಂದರಿಂದ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮಾನ್ಯ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿಯವರೂ ಅಧ್ಯಕ್ಷಸಚಿವರೂ ಆಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಸಿದ್ದರಾಮಯ್ಯನವರು ತಮ್ಮ 2014-15 ರ ಬಜೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರ ಸಮಿತಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವ ಫೋರ್ಮೇಷನೆ ಮಾಡಿದರು. ತಜ್ಞರು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಮೂಲ ಆಶಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದರು: “ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಾಮರಸ್ಯ, ನೈತಿಕಮೌಲ್ಯಗಳು, ವೃತ್ತಿಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಕಸನ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ವೈಚಾರಿಕ ಮನೋಭಾವ, ಜಾತ್ಯತೀತತೆ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬದಲೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾಗವಂತೆ ತಜ್ಞರ ಸಮಿತಿಯನ್ನು ಪುನರ್ ರಚಿಸಲಾಗುವುದು” ಇದು ಬಜೆಟ್ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಸಾದರಪಡಿಸಿದ ಆಶಯ.

ಆನಂತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯು ಒಂದರಿಂದ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗಿನ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಾಗಿ 27 ಸಮಿತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ದಿನಾಂಕ: 24.11.2014 ರಂದು ಆದೇಶ ಹೊರಡಿಸಿತು. ಈ ಸಮಿತಿಗಳು ವಿಷಯವಾರು ಮತ್ತು ತರಗತಿವಾರು ಮಾನದಂಡಕ್ಕನುಗೂಣವಾಗಿ ರಚಿತವಾದವು. ವಿವಿಧ ಪರ್ಯಾಪ್ತಯಾಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಜ್ಞರು, ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಈ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಲಿಖಿತವಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ಅನೇಕ ಆಕ್ಷೇಪಗಳು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ತಪ್ಪ ಒಪ್ಪಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಹೊಣಣೊತ್ತ ಈ ಸಮಿತಿಗಳಿಗೆ ‘ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ನಂತರ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ’ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು 24.11.2014ರ ಆದೇಶದಲ್ಲೇ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಆನಂತರ 19.09.2015 ರಂದು ಹೊಸ ಆದೇಶ ಹೊರಡಿಸಿ ‘ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪುನರ್ ರಚಿಸುವ’ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಸಮುಗ್ರ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗೊಂಡ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು 2016-17 ರ ಬದಲು 2017-18ನೇ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದೆಂದು ಇದೇ ಆದೇಶದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.

ಅನೇಕ ವೈಚಿಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಘಟನೆಗಳೂ ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಮಾಹಿತಿ ದೋಷ, ಆಶಯ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಚಿವರಿಗೆ, ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದರು. ಅವುಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ಸಮಿತಿಗಳಾಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಸಂವಾದಗಳನ್ನು ಏಪ್ರಾಡಿಸಿ ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಘಗಳ ಜೊತೆ ಚರ್ಚಾಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ವಿಷಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಡಯಟ್ ಪ್ರಾಂಶುಲಾರ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಭೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಅಭಿಮತಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣರ್ಥ, ಭಾಷೆ-ಸಾಹಿತ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಹೊದಲೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಆನಂತರ ಸಭೆ ನಡೆಸಿ ಚರ್ಚಾಸಲಾಗಿದೆ. ಮಹಿಳಾ ಸಂಘಟನೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಅರಿವಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದ ಕಡೆ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕು. ಕೇಂದ್ರಿಯ ಶಾಲಾ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ) ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಜೊತೆ ರಾಜ್ಯದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ವಿಜಾಪುನ್, ಗಣೆತ ಮತ್ತು ಸಮಾಜವಿಜಾಪುನ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತಜ್ಞರ ಮೂರು ಸಮಿತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಸಮಿತಿಗಳು ನೀಡಿದ ತೌಲನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರಾಜ್ಯ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇಂದ್ರಿಯ ಶಾಲಾ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳಿಗಿಂತ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗದಂತೆ ಕಾಯ್ದುಹೋಳಲಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅಂಥ್ರಪ್ರದೇಶ, ತಮಿಳನಾಡು, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಜೊತೆ ನಮ್ಮ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಷ್ಟನೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ನಮ್ಮ ಸಮಿತಿಗಳು ಮಾಡಿರುವುದು ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯೇ ಹೊರತು ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಸಮಗ್ರ ರಚನೆಯಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಗಳ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಧಕ್ಕೆಯಂಟುಮಾಡಿಲ್ಲ. ಲಿಂಗಭ್ರಾಟಮಾನತೆ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಗ್ರತೆ, ಸಮಾನತೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಾಮರಸ್ಯಗಳ ಒಂದು ಕೆಲವು ಪರಿಷ್ಕರಣೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಹೀಗೆ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವಾಗ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಪರ್ಯಾಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟಗಳನ್ನು ಮೀರಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ: ಜೊತೆಗೆ ನಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯಾನದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಮಿತಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ವಿಷಯವಾರು ಉನ್ನತ ಪರಿಶೀಲನ ಸಮಿತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡೆದು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಶೋಡಗಿಸಿಕೊಂಡ 27 ಸಮಿತಿಗಳ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ಮತ್ತು ಸದಸ್ಯರನ್ನು ಹಾಗೂ ಉನ್ನತ ಪರಿಶೀಲನಾ ಸಮಸ್ಯರನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ನೇನೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಸಮಿತಿಗಳ ಕೆಲಸ ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥಮಾಡಲು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾಗಿ ನಿಷ್ಪೇಯಿಂದ ದುಡಿದ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘದ ಎಲ್ಲಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನೂ ನೇನೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸಹಕರಿಸಿದ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು. ಅಭಿಪ್ರಾಯ ನೀಡಿ ಸಹಕರಿಸಿದ ಸರ್ವ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಮತ್ತು ತಜ್ಞರಿಗೆ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

### ನರಸಿಂಹಯ್ಯ

ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು  
ಕನಾಂಟಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ)  
ಬೆಂಗಳೂರು-85

### ಪ್ರೌ. ಬರಗೂರು ರಾಮಚಂದ್ರಪ್ಪ

ಸರ್ವಾಧ್ಯಕ್ಷರು  
ರಾಜ್ಯ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಸಮಿತಿ  
ಕನಾಂಟಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ)  
ಬೆಂಗಳೂರು-85

## ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಸಮಿತಿ

**ಸರ್ವಾಧ್ಯಾಕ್ಷರ :** ಮೈಲು, ಬರಗೂರು ರಾಮಚಂದ್ರಪ್ಪ, ರಾಜ್ಯಪರ್ಯಾಪ್ತ ಪರಿಷ್ಕರಣಸಮಿತಿ, ಕನಾಡಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕಸಂಘ(ರಿ) ಬೆಂಗಳೂರು-85  
**ಅಧ್ಯಕ್ಷರು :** ಡಾ ಇ ಎವ್ ಶಾಖೆ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಕನಾಡಿಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ ಸದಸ್ಯರು :

ಡಾ ಪ್ರಜ್ಞಲ್ ಶಾಸ್ತ್ರಿ, ವಿಜಾನಿ, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಟ್ರಾನ್‌ಟ್ ಆರ್ಥಿಕ ಅಸ್ಸ್‌ಲೈ ಫಿಜೆಕ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮೈಲು ಪಾಲಪಟ್ಟಿ ವಿಶ್ವನಾಥ್, ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಟ್ರಾನ್‌ಟ್ ಆರ್ಥಿಕ ಫಾಂಡಮೆಂಟಲ್ ರೀಸರ್ಚ್, ಮುಂಬೆ

ಡಾ ಉಲ್ಲಾಸ್ ಎನ್ ಶೆಟ್ಟಿ, ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಕಲಾ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮಹಾ ವಿದ್ಯಾಲಯ, ಕಾರವಾರ.

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾಗ್ಯಲಕ್ಷ್ಮಿ, ನಿವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ನೇಹ ಮೇರೀಸ್ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀಮತಿ ಪದ್ಮಾವತಮ್ಮ, ನಿವೃತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ನೇಹ ಮೇರೀಸ್ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀಮತಿ ಕರುಳಾಕ್ಷಮ್ಮ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಸ.ಪ.ಮೊ.ಕಾಲೇಜು, ನರಸಾಪುರ, ಕೋಲಾರ.

ಶ್ರೀ ರಾಮಚಂದ್ರಭಟ್ ಬಿ.ಎಂ., ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬ್ಯಾಬಿರಾಯನಪುರ, ಮೈಸೂರು ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಸುರೇಶ್ ಕೆ, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು - ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ II, ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಜೋಡಿಕರೇನಹಳ್ಳಿ, ಬಿಡದಿ ಹೋಬಳಿ, ರಾಮನಗರ ತಾ & ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀ ಪ್ರಸಾದ್ ನಾಯಕ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ (ಆರ್.ಎಂ.ಎಸ್.ಎ.-ಕನ್ನಡ) ಕೆಂಗೇರಿ, ಜಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ - 1  
ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಮಿತ್ರ ಎವ್ ಎಸ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ವಿಜಯ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

**ಕಲಾವಿದರು :** ಶ್ರೀ ವೆಂಕಟೇಶ್, ಜಿತ್ರಕಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಉರಮಾರ ಕೆಸಲಗೆರೆ, ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಉನ್ನತ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಪರಿಶೀಲನ ಸಮಿತಿ ಸದಸ್ಯರು

ಡಾ ಟಿ ಆರ್ ಅನಂತ ರಾಮು, ನಿವೃತ್ತ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಜಿಯಾಲಾಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೇ ಆರ್ಥಿಕ ಇಂಡಿಯಾ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮೈಲು, ವಿ ಎಸ್ ವಶ್ಲೇಶ, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಎಮ್.ಇ.ಎಸ್. ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಡಾ ಜಿ ಎವ್ ನಿಜಗುಣ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ವಿಜಯ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮೈಲು, ಕೆ ಎಸ್ ನಟರಾಜ್, ನಿವೃತ್ತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೌತಿಕಿವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಅನುವಾದಕರು :

ಶ್ರೀಮತಿ ಕರುಳಾಕ್ಷಮ್ಮ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಸ.ಪ.ಮೊ.ಕಾಲೇಜು, ನರಸಾಪುರ, ಕೋಲಾರ.

ಶ್ರೀ ರಾಮಚಂದ್ರಭಟ್ ಬಿ.ಎಂ., ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬ್ಯಾಬಿರಾಯನಪುರ, ಮೈಸೂರು ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಸುರೇಶ್ ಕೆ, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು - ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ II, ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಜೋಡಿಕರೇನಹಳ್ಳಿ, ಬಿಡದಿ ಹೋಬಳಿ, ರಾಮನಗರ ತಾ & ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀ ಪ್ರಸಾದ್ ನಾಯಕ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ (ಆರ್.ಎಂ.ಎಸ್.ಎ.-ಕನ್ನಡ) ಕೆಂಗೇರಿ, ಜಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ - 1

ಎಲ್ ವೆಂಕಟೇಶ ವೈದ್ಯ, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಬಾಗಲೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು ಉತ್ತರ.

ಶ್ರೀ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಮಂಧ್ಯ ಎಂ.ಎನ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಭೈರಾಪಟ್ಟಣ, ಜನ್ನಪಟ್ಟಣ ತಾ ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಭಟ್, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಕಡತ್ತಾರು, ತೀರ್ಥಹಳ್ಳಿ ತಾಲ್ಲೂಕು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಲೋಹಿತ್ ಕೆ ಬಿ, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಗರುಡಾಚಾರ್ ಪಾಳ್ಯ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ - 4

ಶ್ರೀ ಪ್ರಸನ್ನಪುಮಾರ್ ಎಸ್, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಮನ್ಸೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಶ್ರೀ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್ ಎ, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಮುತ್ತೂರು, ಶಿಳ್ಳಪಟ್ಟಣ, ಶಿಕ್ಷಬಳ್ಳಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಶ್ರೀ ಶರೀಕಪುಮಾರ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸಹಳ್ಳಿ ನೆಲಮಂಗಲ ತಾ ಬೆಂಗಳೂರು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಜಿಲ್ಲೆ

ಶ್ರೀಮತಿ ಸುನಿತ ಎಸ್, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಜೋಡಿನಾಯ್ಕನಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ದಸ್ತಿನ - 1

ಶ್ರೀ ಎನೆರ್ ಡಿ, ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಕೆನಗೆಲ್ಲು, ರಾಮನಗರ ತಾ ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ

ಶ್ರೀ ಅಮರೇಶ್ ಬಾಬು ಆರ್, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬಿ ಆರ್ ಎವ್ ವಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ನರಸಾಪುರ, ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆ

ಶ್ರೀ ರವಿ ನಾರಾಯಣ ಹೆಚ್.ಎ, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸ್ಯಂಚೋ ಆನ್ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಮದ್ದಾರು, ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆ

ಸಲಹೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ :

ಶ್ರೀ. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ, ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಡಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ) ಬೆಂಗಳೂರು

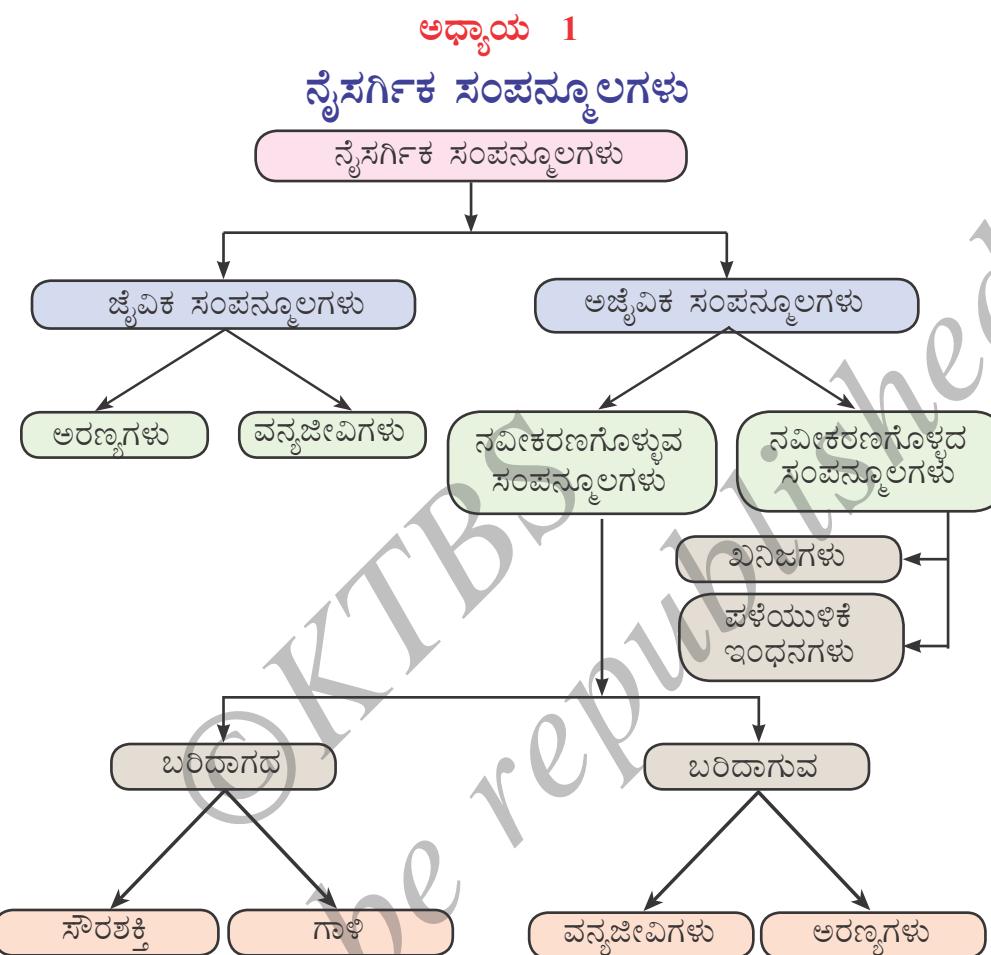
ಶ್ರೀಮತಿ ಶಿ. ನಾಗಮಸ್, ಉಪನಿದೇಶಕರು, ಕನಾಡಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ) ಬೆಂಗಳೂರು

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸಂಯೋಜಕರು :

ಶ್ರೀಮತಿ ಭಾರತಿ ಶ್ರೀಧರ ಹೆಚ್.ಎಲ್, ಹಿರಿಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕನಾಡಿಕ ಪರ್ಯಾಪ್ತಸ್ತಕ ಸಂಘ(ರಿ), ಬೆಂಗಳೂರು

## ಭಾಗ 1 – ಪರಿವಿಡಿ

ಅಧ್ಯಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆ	ಅಧ್ಯಾಯದ ಹೆಸರು	ಪ್ರಾಟಸಂಖ್ಯೆ	ಬೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿಗಳು
1	ನೃಸಿರ್ಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು	1-8	3
2	ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ	9-22	7
3	ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆ	23-35	6
4	ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು	36-47	6
5	ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನ	48-64	7
6	ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ	65-77	8
7	ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚ	78-91	4
8	ಚಲನೆಯ ವಿವರಣೆ	92-105	4
9	ಬಲ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಟನ್ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು	106-117	4
10	ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ರೂಪಗಳು	118-129	5
11	ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿವರಗಳು	130-144	8
12	ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು	145-159	7



ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನಾವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಜ್ಯೋವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜ್ಯೋವಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ, ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು 'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳವ್ಯಾಪ್ತಿ, ನಮ್ಮ ಉಳಿವಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಮೂರ್ಕೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಬಹುತೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಜೀವಿಗಳು, ಇಲ್ಲವೇ ಜ್ಯೋವಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿವೆ. ಅರಣ್ಯ ಹಾಗೂ ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು ಜೀವಂತ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಅರಣ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ಮರಮಟ್ಟಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ತೊಗಲು ಮುಂತಾದವು ಜೀವಂತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹಾಗೂ ಪೆಟ್ಟೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಂತಹ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳನ್ನು ಸತ್ತ, ಕೊಳ್ಳಿತ ನಂತರ ಉಳಿಕೆಯಾದ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೀರ್ಘಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ನೆಲ, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳ ಅದಿರುಗಳು ನಿರ್ಜೀವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಮಡಿಲಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು 'ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ವನ್ಯಜೀವಿಗಳು, ಅರಣ್ಯಗಳು

ಇತ್ಯಾದಿ ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬಳಕೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೌರಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬರಿದಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿಗಳಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ನಿರಂತರ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಮಾನವನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷೇಣಿಸುತ್ತಾ ಬರಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಹರಿವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರೆನರುತ್ತತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ, ಇಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬರಿದಾಗುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಭೂಮಿಯ ಅಂಶರಾಳದಲ್ಲಿ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪಳ್ಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳು. ಅಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವ ವೇಗವು, ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾನವರು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಕ್ಷೇಣಿಸಿ, ಪ್ರೆನಫ್ರೆಚ್ ಮಾಡಲಾಗದ ಇಂತಹ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳಬ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾನವನ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬುಳ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವಂತಹ ಕೆಲವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯೋಣ.

## ನೀರು

ನೀರು ಜೀವಿಗೆ ಉಳಿವಿಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಅನನ್ಯ ಹಾಗೂ ಅಪೂರ್ವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಪರಿಸರದ ಸ್ಥಿರತೆ, ಜೀವವೇವಿಧ್ಯದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಇಂಥನ ಭದ್ರತೆ ಅಲ್ಲದೆ ಆರೋಗ್ಯ ಪರಿಪಾಲನೆ ಮುಂತಾದ ಜೀವನದ ಹಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಒಂದು ಪರಿಮಿತಿಕಾರಕ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಅಂಶ. ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೇರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಪರ್ಯಾಯಗಳಿರುವಂತೆ ನೀರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಪರ್ಯಾಯ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು, ನೀರಿನ ವಿಶೇಷ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಅನೇಕ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯಾದರೂ ನಾವು ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಹಿಂಪಡೆಯಬಹುದು. ಭೂಮಿ ರಚನೆಯಾದಾಗ ಇದ್ದಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಈಗಲೂ ಇದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಶೇ 7% ರಷ್ಟು ಭಾಗ ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವದ ಉಳಿವಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರೂ ಸಹ ಒಂದು.

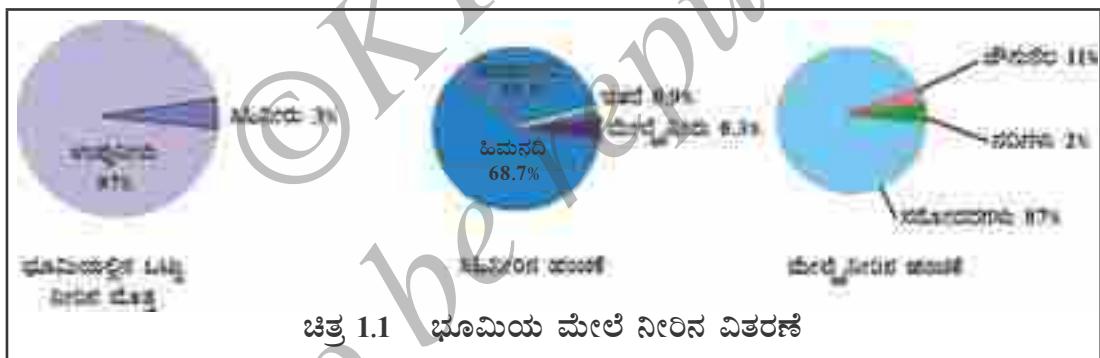
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಶೇ. 97 ರಷ್ಟು ಸಾಗರ, ಸಮುದ್ರ ಹಾಗೂ ಇತರ ಬೃಹತ್ತೆ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿ ಹೋಗಿದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇ 0.001 ರಷ್ಟು ನೀರಿದೆ. ಹಿಮನದಿ ಹಾಗೂ ಧೂವ ಪ್ರದೇಶದ ಮಂಜುಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಹೋಗಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇ 2.4. ಉಳಿದದ್ದು ನದಿಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಜಲಸಂಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮಾನವನ ಬಳಕೆಗೆ ದೊರಕುವ ಈ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪತ್ತಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.1

ಒಂದು ಬೋಲಾನ್ಯಾಸೀಯಲ್ಲಿ  $2200\text{ mL}$ . ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಚಮಚೆಯ ಮೂಲಕ ಈ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ 12 ಚಮಚೆಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜಿಕ್ಕು ಪಾರದರ್ಶಕ ಪಾತ್ರೆಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ. ಇದೇ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನದಿ, ಸರೋವರ, ಮಂಜುಗಳೇ.

ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮುಂತಾದೆಂದೆ ದೊರಕುವ ಒಟ್ಟು ಸಿಹಿ ನೀರು. ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಳಿದ ನೀರು ನಾದರೆ. ಪರಮಾಣುಕ್ಷಳ ದೊರಕುವ ಉಪ್ಪನಿಂಬಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 12 ಜರುಚೆಯಷ್ಟು ನೀರಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಎರಡು ಜರುಚೆ ನೀರನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜಿಕ್ಕ ಗಾಜನ ತಣೆಗೆ ವರಾಯಲಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಅಧ್ಯ ಜರುಚೆಯಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಈಗ 10 ಜರುಚೆ ನೀರಿರುವ ಗಾಜನ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ತೆಗೆಯಲಿ. ಇದು ಭೋವಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಸರ್ವೋವರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗಾಜನ ಫಿಲ್ರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಿಕ್ಕ ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲಿ. ಈಗ ನೀರವು ತೆಗೆದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ನಾಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಗಾಜನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೭ ಜರುಚೆ ನೀರಿದೆ. ಇದು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ರಥವದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಧಾರಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೊರಿಸಿ.

ಇಷ್ಟ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತಿರುವ ನೀರನ್ನು ಮಾನವರು ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 20 ಲಿಂಗ 30 ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು, ಆತನ ವಾಸಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.



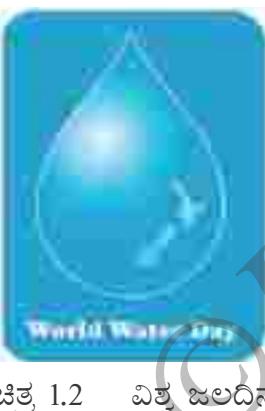
ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ, ತೊಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಮನೋಲಾಸಕರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಕ್ಷೇತ್ರಾರ್ಥಿಗಳು, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಾಧನಗಳು ಮುಂತಾದುವರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಹಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು, ಕೃಷಿ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿ ಶೇ.೪೦ರಷ್ಟುಕೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಂಜಾಬ, ಹರಿಯಾಣ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಗುಜರಾತ್ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಶೇ.೪೫ ರಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಾವು ನೀರನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ದುರುಪಯೋಗ ಹಾಗೂ ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕೊರತೆ, ಅಳಿಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಅಸಮ ಹಂಚಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮೆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜಲಬಳಕೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿವೆ. ದೇಶದ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಸುಮಾರು 400 ಮಲಿಯನ್ ಹಕ್ಕೇರ್ ಮೀಟರ್‌ಗಳು. ಸುಮಾರು

20 ಮುಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪ್ರಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಇದು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ನೀರಿನ ಅತಿ ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಯೋಜನೆಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಜಲಕ್ಷಾಮದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ನಗರ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರೇರಣೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡುವತ್ತ ಹಾಗೂ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಲು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 1.2



ಚಿತ್ರ 1.2 ವಿಶ್ವ ಜಲದಿನ

ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಬಡಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ದುಬಂಧಕೆ ದುಷಣಮಣಿಗಳ ಕೊರತೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಕೊರತೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆಯೇ? ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ.

#### ನಿಮಿಧು ಗುತ್ತೆ?

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಮಾರ್ಚ್ 22ರಂದು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ವಿಶ್ವಜಲ ದಿನ ಎಂದು ಆಚಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆ [UNO] ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫೋಂಫಣೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪ್ರಮುಖ ದಿನಗಳನ್ನು ಆಚಲಿಸುತ್ತಾರೆಯೇ?

### ಮಣ್ಣು

ಮಣ್ಣು ಎಲ್ಲಾ ನೆಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀರು ಮತ್ತು ವಿನಿಜಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸ್ವೇಚ್ಛಾಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಕೃಷಿ ಆಥಾರಿತ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೋಷಕಗಳ ಮೂಲ. ಜೊತೆಗೆ, ಎರೆಹುಳು, ಏಡಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಾಸನೆಲೆಯೂ ಆಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣು, ಮತ್ತೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆಯೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ. ನಾವು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹಲವು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಳುಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣೀಕರಣವು ಇಂಥ ಒಂದು ಘಟನೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯತೆಯು ಘಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡುವುತ್ತದೆ. ಜೌಗುವಿಕೆ (water logging) ಮತ್ತು ಲವಣೀಕರಣಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಘಲವತ್ತಾಗಿದ್ದ ಭೂಮಿ ಬರದಾಗಿ, ನಿಷ್ಪಯೋಜಕವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತೊಂದು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮರುಭೂಮೀಕರಣ (desertification) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಪಂಚಾಬ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮೆಕ್ಕಳ (alluvial) ಮಣ್ಣು ಮರುಭೂಮೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದಾಗಿ ತೀವ್ರವಾನಿಗೆ ಬಳಗಾಗಿದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯೂ ಸಹ ಮಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತೀವ್ರ ಗೊಳಿಸಿದೆ.

ಆದರೆ, ಮಣಿಗೆ ಇರುವ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಂಡಾಂತರವೆಂದರೆ ಮಣಿನ ಸವಕಳಿ. ಅರಣ್ಯಾನಾಶ ಹಾಗೂ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಮೇಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ತನ್ನನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಣಿ ಗಾಳಿಯ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಮೇಲ್ಮೈನ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾದ ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣವೆಂಬ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಣಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಮಣಿ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ವೇಗವು ಮಣಿ ಸವಕಳಿಯಾಗುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾದದ್ದು. ಇದು ಮಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರ ಕೆಳವಳವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಇಂದು ಮಣಿನ ರಕ್ಷಣೆಯು ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಶ. ಮಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು, ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಬಹುದು.

**ಇದನ್ನು ಮಾಡಿ:** ನೀರು ಮತ್ತು ಮಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಇದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಲಿ.

## ಅರಣ್ಯಗಳು

ಅರಣ್ಯಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಅರಣ್ಯಗಳು ಜಲಚಕ್ರವನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತವೆ. ವನ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಅವು ವಾಸನೆಲೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಅರಣ್ಯಗಳು ಮಣಿನ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಅರಣ್ಯಗಳು ಮರ ಮುಟ್ಟಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರಣ್ಯಗಳು ಒಂದು ದೇಶದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಆದರೆ, ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಅರಣ್ಯಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಹಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿದ್ದ ಮೂಲ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೇವಲ ಶೇ.20 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇಂದು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ನಾಶವಾಗದೆ ಉಳಿದಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ 20-30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯಾನಾಶದ ವೇಗ ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಇಂದು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಜಲಚಕ್ರವು ಬಾಧಿಸಲುಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಮಳೆಬೀಳುವ ವಿಧಾನ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಮಣಿನ ಮೇಲೆ ಹಸಿರಿನ ಹೊದಿಕೆ ನಾಶವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಮಣಿನ ಸವಕಳಿ ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ. ಇಂದು ಮರ ಅರಣ್ಯೀಕರಣದಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರ್ವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದೇಕಾಗಿದೆ.



### ನಿಮಗೆ ಹೇತು ?

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಮಾರ್ಚ್ 21 ರಂದು ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ವಿಶ್ವ ಅರಣ್ಯವಿನ ಆಚಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

**ಅರ್ಥಾತ್:** ನಾವು ವಿಶ್ವ ಅರಣ್ಯ ದಿನವನ್ನು ಏಕೆ ಆಚಲಿಸಬೇಕು? ಈ ಬಗೆಯ ಆಚರಣೆಗಳು ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲವೆ?

ಚತ್ತ 1.3 ವಿಶ್ವ ಅರಣ್ಯ ದಿನ

## ವನ್ನ ಜೀವಿಗಳು

ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸನೆಲೆ ಇರುವ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ವನ್ನಜೀವಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ನಮ್ಮ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೀವಿಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಕಳ್ಳಬೇಟೆ, ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯವುದು ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಮ ಸಾಗಣೆ ಮುಂತಾದ ಮಾನವನ ಜಟಿವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಾಡುಜೀವಿಗಳು | ತೀವ್ರವಾಗಿ ಬಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ ಅನೇಕ ಅಮೂಲ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನಶಿಸಿರೋಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಬೇಧಗಳು ಸದ್ಯದಲ್ಲೇ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವ ಗಂಡಾಂತರವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿವೆ.

ವನ್ನಜೀವಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಈಗಿನ ತುರ್ತು ಅದ್ಯತೆ. ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಸಂಪಾದಿಸುವ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಂದು ಅವುಗಳ ವಾಸನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೇ ವನ್ನಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನಗಳು, ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಪಕ್ಷಿಧಾಮಗಳು ಇಂತಹ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮೃಗಾಲಯ, ಸಸ್ಯಾರ್ಥಕ ಮುಂತಾದ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು, ವಂಶವಾಹಿ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ತೆಲಿಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯೂ ಸೇರುತ್ತದೆ.

## ಪಳೆಯಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳು

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು, ನೈಸಿರ್ಕ ಅನಿಲ ಮುಂತಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ‘ಪಳೆಯಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳು’, ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಳಿಂದ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳ ದೃಶ್ಯಸಂಶೋಷಣೆ ಶ್ರೀಯೆಯ ಫೆಲವೇ ಈ ಇಂಥನಗಳು. ಅವು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿ ಹೋಗಿ ಪಳೆಯಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು. ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಇಂಥನಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾರ್ಬನ್ ಇರುವ ನೈಸಿರ್ಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿನ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಂಧ್ರಸೈಟ್ ಸುಮಾರು 80% ಕಾರ್ಬನ್ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂಂದು ಬಗೆಯಾದ ಲಿಗ್ನಿಟ್‌ನಲ್ಲಿ 50 ರಿಂದ 65% ಕಾರ್ಬನ್ ಇದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪೀಟ್ 40% ರಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಹೊಂದಿದೆ. ಬಿಟುಮಿನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ 40% ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಇದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಡೀಸೆಲ್, ಸೀಮೆಣಿಷ್ಟೆ, ಕೇಲೆಣಿಷ್ಟೆ, ನ್ಯಾಫ್ತಾ ಇವು ಕೆಲವು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಇವು ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಇಂಥನಗಳ ಶೇ.40 ರಷ್ಟನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಚ್ಚಾತ್ಯೆಲ ಉಂಟಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಸ್ಯೆಸರ್ಕಿಂ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಂಥಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಕನಿಷ್ಠ ಮಾಲೀನ್ಯತೆಯ ಇಂಥನ ಮೂಲವಾಗಿದೆ.

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾದಾಗಿನಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. 1859 ರಿಂದ 1969 ರ ವರೆಗೆ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 227 ಬಿಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾರಲ್ ಗಳಷ್ಟು (1 ಬ್ಯಾರಲ್ = 159 ಲೀ) ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 50%ರಷ್ಟನ್ನು 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದ್ದರೆ ಉಳಿದ 50% ವನ್ನು ಹತ್ತೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತೆಗೆದ್ದೇವೆ!

ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನ ಉಂಟಾಗುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಭೂಮಿಯು 1000 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿದಷ್ಟು ಇಂಥನವನ್ನು ನಾವು ಒಂದೇ ದಿನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ! ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಥನಗಳು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸ್ಯೆಸರ್ಕಿಂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೆನಿಸಿವೆ.

### ಖರಿಜ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಸಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹೊರಕುವ, ಜೀವರಾಶಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗದ ಅಜ್ಞೆವಿಕ ಮೂಲದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಖರಿಜ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಭೂಗಭ್ರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲವೇ ಈ ಖರಿಜಗಳು. ಹೀಗಾಗಿ, ಖರಿಜಗಳನ್ನು ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ. ಖರಿಜಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಗಣೀಗಾರಿಕೆ ಎಂದು ಹೇಶರು.

ಬೆಳ್ಳಿ, ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಧಾರುಗಳು ಹಾಗೂ ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣ, ಲವಣಗಳು ಮುಂತಾದ ನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ಖರಿಜಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯಾಳದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಣೀಗಾರಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಿದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಗಂಭೀರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿ, ಪರಿಸರದ ಅವನತಿಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

### ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿರುವುದು

- ನ್ಯೆಸರ್ಕಿಂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅರ್ಥ.
- ನ್ಯೆಸರ್ಕಿಂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.
- ಜ್ಯೇವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜ್ಯೇವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ನವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯತೆ.
- ನೀರಿನ ಜ್ಯೇವಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆ.
- ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಳಕೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು.
- ನ್ಯೆಸರ್ಕಿಂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ.

## ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ಪಣಿವಾಕ್ಕು / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :

1. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ.  
ಎ. ನೀರು      ಬಿ. ಕಾಡುಗಳು      ಸಿ. ಹೆಚ್‌ಕೋಲ್  
ಡಿ. ಮಣ್ಣ
2. ಸರ್ಕಾರವು ವನ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೇಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಷೇಧಿಸಿರುವುದು, ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ:  
ಎ. ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ      ಬಿ. ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮವನ್ನು ಮೌತ್ತಾಹಿಸುವಲ್ಲಿ  
ಸಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ      ಡಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ.

### II ಮೊಕ್ಕ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ :

1. ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಪುನರ್ಭರ್ತಿಕರ್ಯಾಗುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
2. ಪೆಟ್‌ಕೋಲ್ ಮತ್ತು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಇವು \_\_\_\_\_ ಸ್ನೇಸಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು.
3. ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಚಾಸ್ತಿಯಾದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣ \_\_\_\_\_ ಆಗುತ್ತದೆ.
4. ನೆಲ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣ \_\_\_\_\_ ಮತ್ತು \_\_\_\_\_ ಅನ್ನ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
5. ನವೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ \_\_\_\_\_ .

### III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ

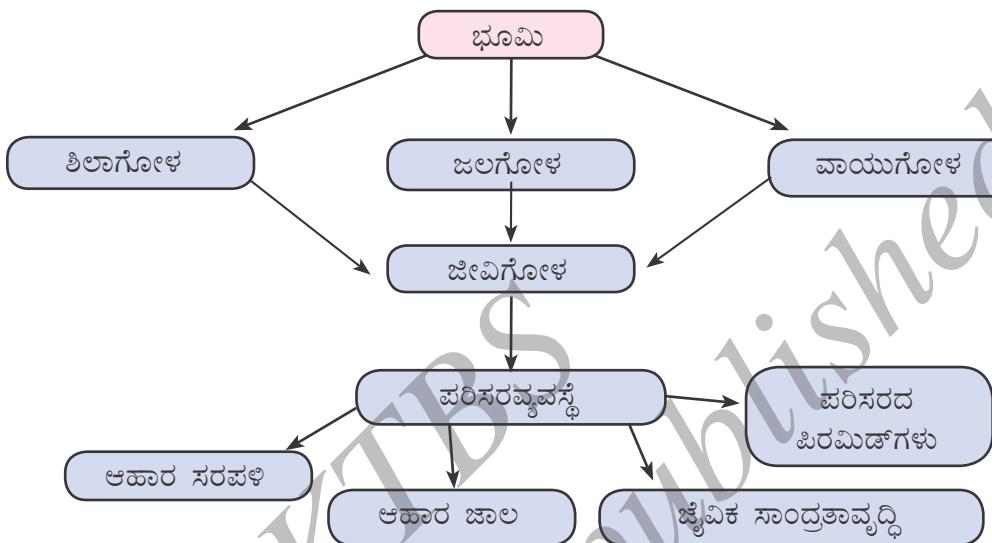
1. ಸ್ನೇಸಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೆಂದರೆನು?
2. ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳುದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಇರುವ ವ್ಯಾಪ್ತಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
3. ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
4. ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಎಂದರೆನು?
5. ಪಳೆಯಳಿಕೆ ಇಂಥನವನ್ನು ಅತಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
6. ದೇಶದ ಕಾಡುಗಳು ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಆ ದೇಶವು ಶ್ರೀಮಂತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಾದಿಸುತ್ತಾನೆ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಿಸಿ.

### IV ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ

ಎ	ಬಿ
1. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಬುನ್ ಅಂಶ	ಎ. ಲಿಗ್ನೆಟ್
2. ನವೀಕರಣಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲ	ಬಿ. ಬಿಟುಮೀನಸ್
3. ಗಂಧಕ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು	ಸಿ. ಗಾಳಿ
4. ಮಣ್ಣ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ	ಡಿ. ಎಲ್.ಪಿ.ಡಿ
	ಇ. ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ
	ಎಫ್. ಅಂಡ್ರುಸ್ಯೆಟ್
	ಜಿ. ಸ್ವಾಖಾವಿಕ ಅನಿಲ

## ಅಧ್ಯಾಯ 2

### ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ



### ಸೌರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಗ್ರಹ

ಸೌರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಜೀವವನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹವಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಒಂದು ಅನನ್ಯ ಗ್ರಹ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಭೂಮಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಲಕ್ಷಣ ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು? ಇದಕ್ಕೆ ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಾನ ಕಾರಣವೇ? ಇಲ್ಲವೇ ಭೂಮಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ, ಭೂಮಿಯ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಾರಣವೇ?

ಭೂಮಿಯ ಉಗಮ ಸುಮಾರು 4.6 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಗಿದ್ದಿರಬಹುದು ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವದ ಮೊದಲ ಕುರುಹು ಸುಮಾರು 3.8 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು 22ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿಯಲಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 1.4 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಮೊದಲ ಬಹುಕೊಳ್ಳಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಿತಿ ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಈ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಇತರ ಜೀವಿಗಳು ಉಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನ ಶೇ.71ರಷ್ಟನ್ನು ನೀರು ಆವರಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಭೂಮಿಯ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಜಲಾವರಣ(hydrosphere) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದ ನೀರಿರುವ ಏಕೈಕ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿಯಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವದ ಸಾಧ್ಯತೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ, ಜೀವದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಕೆಲವು ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿವೆ. ನೀರು ದ್ರವ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ: ಫನ-ಮಂಜಗಡ್ಡೆ, ದ್ರವ-ನೀರು ಮತ್ತು ಅನಿಲ-ನೀರಾವಿ.

- ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಲು ನೀರು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ತಾಪವಿರುವ ದಿನದಂದು, ನೀರಿನ ಆಕರಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಾತಾವರಣದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಹಿತಕರವಾಗಿರಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗಿದಾಗ, ಹೀರಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣವು, ನೀರಾವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದದ್ದು.
- ಜಲಗೋಳವು ಸಾಗರಗಳು, ನದಿಗಳು, ತೋರೆಗಳು, ಸರೋವರಗಳು, ಜಲಾಶಯಗಳು, ಹೊಟ್ಟಿಗಳು, ಕೆರೆಗಳು, ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ನೀರ್ಗಳಲ್ಲಿ ಪದರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ನೀರಿದೆ. ಇವು ಸೂರ್ಯನ ತಾಪವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.
- ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ವಿಲೀನಗೊಂಡಿರುವ ಲಂಬಾಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಿಹಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ನೀರು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿನ ಉಪ್ಪು ನೀರು ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಆವಾಸವಾಗಿದೆ. ನೆಲ ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ನೀರು ಆವಾಸಗಳಿಗಂತಲೂ ಇದು ದೊಡ್ಡ ಆವಾಸವಾಗಿದೆ. ಗಳಿಗಂತ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಲಚರಗಳಿಗೆ ಘ್ರಾಣತೆ (Buoyancy)ಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಜೀವದ್ರವ್ಯ (Protoplasm)ದ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕ. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ದ್ವಾರಕವಾಗಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೋಳಿಸಿಕೊಳ್ಳತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ವಸ್ತುರಹಿತ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ನಡುವೆ ಸೇತುವೆಯಂತೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೋಷಕಾಂಶಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇರನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರ ಪ್ರಭಾವ ಹೊಂದಿದೆ.

**ಅಲೋಚಿಸಿ :** ಜೀವದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿದ ನೀರಿನ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಅಪೂರ್ವಗುಣವಿದೆಯೆ?

ಭೂಮಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಅನನ್ಯತೆಯಿಂದರೆ ಅದರ ವಾತಾವರಣ(atmosphere). ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಇದು ಅನಿಲ, ನೀರಾವಿ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಧೂಳನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ  $78\%$ ರಪ್ಪು ನ್ಯೂಕ್ಲೋಜನ್ ಹಾಗೂ  $21\%$ ರಪ್ಪು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದ್ದು ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್, ಆಗಾಂನ್ ಮುಂತಾದ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವು ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ನಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ ಪ್ರಮಾಣ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶೋಷಕ ಶೈವಲಗಳ ಉಗಮವಾದಾಗಿನಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದು. ವಾತಾವರಣವು ಅಪಕರ್ಷಕ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ಉತ್ಪರ್ಷಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿತು. ಇಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸಿರುವ ಮನುಷ್ಯನೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ವಾತಾವರಣವು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪುದರ ಭಾಗವೇ ಶಿಲಾವರಣ (lithosphere). ಇದು ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳು, ಸಾಗರತಳಗಳು ಹಾಗೂ ಸಮತಳಪ್ಪಾದ ಭೂಭಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

**ನಿಮಗೆ ದೊತ್ತೆ ?** ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪುದರವು ತಂಪಾಗಿ ಫೆನರೊಪದಿಲ್ಲದೆ. ಆದರೆ ಶಿಲಾವರಣದ ಕೆಳಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತೆಡ ಮತ್ತು ತಾಪವಿರುವ ಎರಡನೇ ಪದರವಿಲ್ಲದ್ದು ಇದನ್ನು ಮಾರ್ಗಂಟಲ್ (mantle) ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಲೋಹಿತಯ ಬ್ಲಾಜಿಡ್ ಉತ್ಪಾದಣಾಲಿದೆ. ಮಾರ್ಗಂಟಲ್ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು  $4000^{\circ}\text{C}$  ತಾಪದಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ತಿರುಳು ಇದೆ. ಭೂಮಿಯ ಈ ಶಿಲಾವರಣವು ಇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಬರಡು ಮೇಲ್ಪುಯಂತಿರದೇ, ಜೀವದ ಪೋಣಣಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿದೆ.

## ಜೀವಿಗೋಳದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

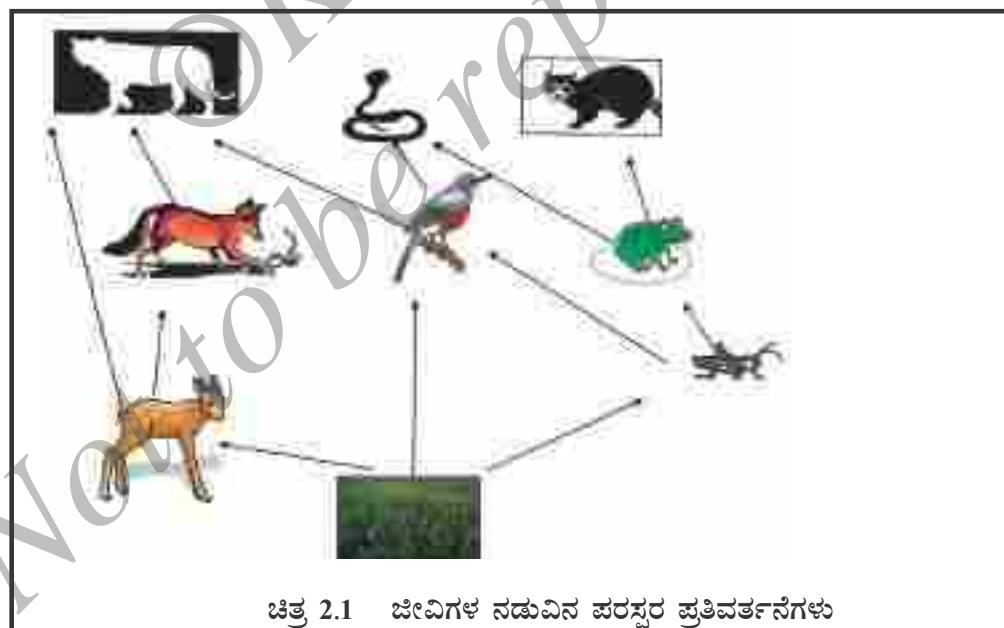
ಜೀವಿಗಳು ವಾಸಿಸುವ ಭೂ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಜೀವಿಗೋಳ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಜಲಾವರಣ, ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಶೀಲಾವರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯು ಒಂದು ಗತಿಶೀಲ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜೀವವು ಅದರ ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಪರಿಸರದ ಇತರ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವಿಮುಖ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದ ಗತಿಶೀಲತೆಯ ಸಾರವಾಗಿದೆ.

ಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆಯೇ ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರ (ecology). ಇದನ್ನು ಪರಿಸರವಿಜ್ಞಾನ (environmental science) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಸಂಬಂಧ ಇರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು.

ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತೊಂದಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳು, ಹಣ್ಣಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳು, ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಜಂಕೆಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತ್ತಾಗಿ, ಅವುಗಳ ದೇಹ ಭಾಗಗಳು ಸೂಕ್ಷಿಜೀವಿಂದ ವಿಘಟನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 2.1 ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಗಳು

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಬಂಧಗಳಿವೆ. ಈ ಕೊಂಡಿಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಸಹಜ ಸಮತೋಲನದ ಅಡಿಗಲ್ಲಾಗಿವೆ. ಈ ಕೊಂಡಿಗಳು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡು ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತವೆ.

- ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ
- ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಉಳಿದವುಗಳೊಡನೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯೋಸಿಕೊಂಡು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ನ್ಯೆಸಿಗ್ ಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

### ನ್ಯೆಸಿಗ್ ಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯ ಹಂತಗಳು

ನ್ಯೆಸಿಗ್ ಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒಂದು ಶ್ರೇಣಿಕ್ಕೆ ಹಂತಗಳ ಕ್ವಾವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಇದು ಅಲ್ಲಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಒಕ್ಕಣಿನ್ನು ಬದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಸಷ್ಟುವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಹಂತಗಳಿಂದರೆ - ಜೀವಿಗಳು, ಪ್ರಭೇದಗಳು, ಜೀವಿಸಂದರ್ಭಗಳು, ಜೀವಿಸಮುದಾಯಗಳು, ಹಾಗೂ ಪರಿಸರಕ್ವಾವಸ್ಥೆಗಳು.

ಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜ್ಯೋವಿಕ ಲಕ್ಷಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಏಕಕೋಶೀಯ ಅಮೀಬಾದಿಂದ ಮನುಷ್ಯನವರೆಗೆ, ಸೂಕ್ತಗಾತ್ರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದಿಂದ ಬೃಹತ್ ಆಲದಮರದವರೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ಜೀವಿ ಮುಂದಿನ ಹಂತವಾದ ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ಒಂದು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸದಸ್ಯನಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಭೇದ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಆನುವಂಶೀಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಿ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಎಲ್ಲ ಮನುಷ್ಯರೂ ಸೆಡಿಯನ್ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತಾರೆ. ನಾಯಿಗಳು ಫೆಮಲಿಯಾರಿಸ್ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳು ಸರ್ಟೈವಿಟ್ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಜೀವಿಸಂದರ್ಭ (population) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

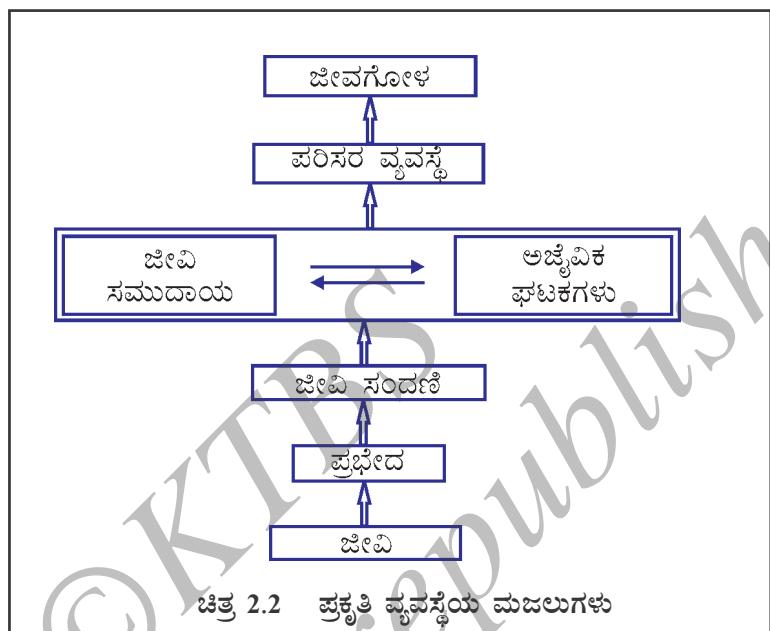
ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಿಸಂದರ್ಭಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಿಸಮುದಾಯ (biotic community) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೀವಿಸಮುದಾಯದ ಜೀವಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ವಾವಸ್ಥೆ (ecosystem) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಪರಿಸರಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲ ಘಟಕ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಈಗಳೇ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಜೀವಿಗೋಳದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಕ ಘಟಕವೂ ಹೌದು.

ಒಂದು ಪರಿಸರ ಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಜ್ಯೋವಿಕ ಸಮುದಾಯಗಳು ಅಲ್ಲಿಯ ನಿರ್ಜೀವ ಘಟಕಗಳೊಡನೆ ತಮ್ಮತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತವೆ.

**ತಂಡುಕೆಳ್ಳಿ:** ಉದ್ದೇಶನವನ್ನಾಗಿ ಒಂದು ಪರಿಸರಕ್ವಾವಸ್ಥೆಯೆ? ಎತ್ತೆ?

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ವಾಸನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸನೆಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅಪೂರ್ವ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸೇರಿ ಜೀವಗೋಳವಾಗಿದೆ.



### ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿಧಗಳು

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಕೊಳ, ಹಲ್ಲುಗಾವಲು ಮುಂತಾದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದಿರಿ. ಅಲ್ಲದೆ, ಒಂದು ಅರಣ್ಯಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ, ಸಮುದ್ರಕ್ಕೂ ಭೇಟಿ ನೀಡಿರಲುಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರೇನು? ಅದೇ ರೀತಿ, ಸಾಗರ, ನದಿಮುಖಜಥೂಮಿ(ನದಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವ ಸ್ಥಳ) ಹಾಗೂ ಮರುಭೂಮಿಗಳೂ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಜಲ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹಾಗೂ ನೆಲ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.1

ಜಲ ಹಾಡು ನೆಲ ಪರಿಸರ ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ಇವಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ಇವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಚಿರಪರಿಚಿತ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಮತ್ತುಗಾರ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.2

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪರಿಸರವೃವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

### ಚೆಟುವಣಕೆ 2.3

ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಹಾಗೂ ನಹಕಾತಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

### ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಘಟಕಗಳು

ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯಾದ ಜೀವಿಕ ಮತ್ತು ಅಜೀವಿಕ ಘಟಕಗಳೆರಡೂ ಮೂಲಘಟಕಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನೇನೆಟಿನಿಂದು ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಿ.

ಜೀವದ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಲ್ಲದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅಜೀವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೀವಿಕ ಸಂಬಂಧಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ, ಬಳಕು, ತಾಪ, ಮಳೆ, ಆದ್ರಾತೆ, ಮಣ್ಣ, ನೀರು ಮುಂತಾದವು ಭೌತಿಕ ಅಂಶಗಳಿನಿಂದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಏವಿಧ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರುವ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಜೀವಿಕ ಘಟಕಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇವು ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೆಂದ್ರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ವಪೋಷಕಗಳು (autotrophs) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಜಲ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕರು (producers) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಆಹಾರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ “ಎಲ್ಲಾ ಮಾಂಸವೂ ಹಲ್ಲು(all flesh is grass)” ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

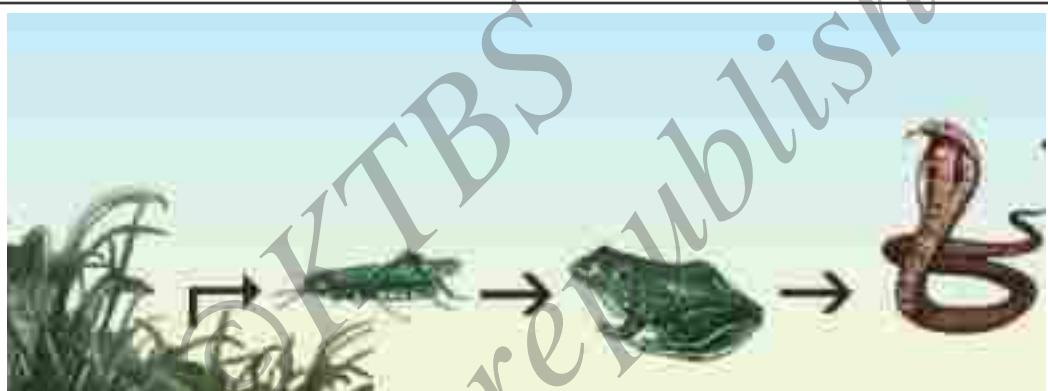
ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಕಾರಣ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪರಪೋಷಕಗಳು (heterotrophs) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಭಕ್ತಕಗಳು (consumers) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಕೇವಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೇ ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು (herbivore) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವ ಇಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಭಕ್ತಕರು (primary consumer) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಿಡತೆ, ಜಿಂಕೆ, ಹಸು, ಮುಂತಾದವು.

ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿವೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ದ್ವಿತೀಯಕ ಭಕ್ತಕರು (secondary consumer) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಡತೆಗಳು ಕಪ್ಪೆಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಜಿಂಕೆ ಮತ್ತು ಹಸುಗಳು ಸಿಂಹ ಅಥವಾ ಹುಲಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪೆಗಳು, ಸಿಂಹಗಳು ಹಾಗೂ ಹುಲಿಗಳು ದ್ವಿತೀಯಕ ಭಕ್ತಕರು.

ದ್ವಿತೀಯಕ ಭಕ್ತಕರನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ತೃತೀಯಕ ಭಕ್ತಕರು (tertiary consumer) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಿಡತೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಕಪ್ಪೆಗಳು ಹಾವಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಾವುಗಳು ತೃತೀಯಕ ಭಕ್ತಕ ಹಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಉತ್ಪಾದಕರು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಧಿಕಾರಿಕ, ದ್ವಿತೀಯಕ ಹಾಗೂ ತೃತೀಯಕ ಭಕ್ತಕರು ಒಂದು ರೀತಿಯ 'ಭಕ್ತಿಸುವ ಹಾಗೂ ಭಕ್ತಿಸಲ್ಪಡುವ' ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಿ. ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ವಿವಿಧ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳನ್ನು (trophic level) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ಗಮನಿಸಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೋಡೋಣ.



ಚಿತ್ರ 2.3 ಒಂದು ಮಾದರಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ

#### ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ:

ಹುಲ್ಲು → ಮಿಡತೆ → ಕಪ್ಪೆ → ಹಾವು

ಜಲಪರಿಷರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ:

ಸಸ್ಯ ಪ್ಲಾವಕಗಳು → ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ಲಾವಕಗಳು → ಮೀನುಗಳು → ಜಲಪಕ್ಕಿಗಳು

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.4

ಈ ಮೇಲನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರನರಪತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ವಿವಿಧ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವರಿಎಕಲಿಸಿ.

ಮೋಷಣಾಸ್ತರ-1 $T_1$	ಮೋಷಣಾಸ್ತರ-2 ( $T_2$ )	ಮೋಷಣಾಸ್ತರ-3 ( $T_3$ )	ಮೋಷಣಾಸ್ತರ-4 ( $T_4$ )

ಈ ರೀತಿಯ ಪೋಷಣ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಶಕ್ತಿಯು ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ ಎನ್ನುವರು.

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಕರು ಇದ್ದರೆ, ನಂತರದ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಭಕ್ತಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಾದರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಿರಾರು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಇರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಬಹುದು. ಪ್ರಾಧಿಮಿಕ ಭಕ್ತಕ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದು ಹಲವು ಬಗೆಯ ದ್ವಿತೀಯಕ ಭಕ್ತಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಬಹುದು.

ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

**ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಅಥವಾ ಮೇಯುವ (grazing)** ಆಹಾರಸರಪಳಿ: ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲು ಪ್ರಾಧಿಮಿಕ ಭಕ್ತಕವು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಈ ವಿಧಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಭಕ್ತಕ (predator) ಆಹಾರಸರಪಳಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಉದಾಹರಣೆ:** ಹುಲ್ಲು → ಮೊಲ → ತೋಟ

**ಕೊಳೆತಿನಿ (detritivorous)** ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ: ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧಿಮಿಕ ಭಕ್ತಕವು ಕೊಳೆತಿನಿಯಾಗಿದೆ. ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲು, ಎರೆಹುಳು, ಜರಿ ಮತ್ತು ಏಡಿಗಳನ್ನು ಕೊಳೆತಿನಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಕೊಳೆಯತ್ತಿರುವ (detritus-ಉದುರಿದ ಒಣ ಎಲೆಗಳು, ಸತ್ತ ಮರದ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಅದೇರೀತಿಯ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು) ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ.

**ಉದಾಹರಣೆ :** ಉದುರೆಲೆ → ಎರೆಹುಳು → ಪಕ್ಕಿ

ಚೆಟುವಟಿಕೆ 2.5

ಕೆರೆ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಕೊಳೆತಿನಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ.

**ಪರಾವಲಂಬಿ (parasitic)** ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ: ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಪರಾವಲಂಬಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂಲಕ ಆಹಾರಶ್ರೀಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

**ಉದಾಹರಣೆ :** ಮರ → ಫಲಭಕ್ತಕ ಹಕ್ಕಿಗಳು → ಹೇನುಗಳು ಮತ್ತು ಉಣಿಗಳು → ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು

ಇದರಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮರದ ಮೇಲೆ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಹೇನುಗಳು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಹೇನುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಹುತೇಕ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಯು ಅನೇಕ ಆಹಾರಸರಪಳಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಆಹಾರ ಜಾಲ (food web) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

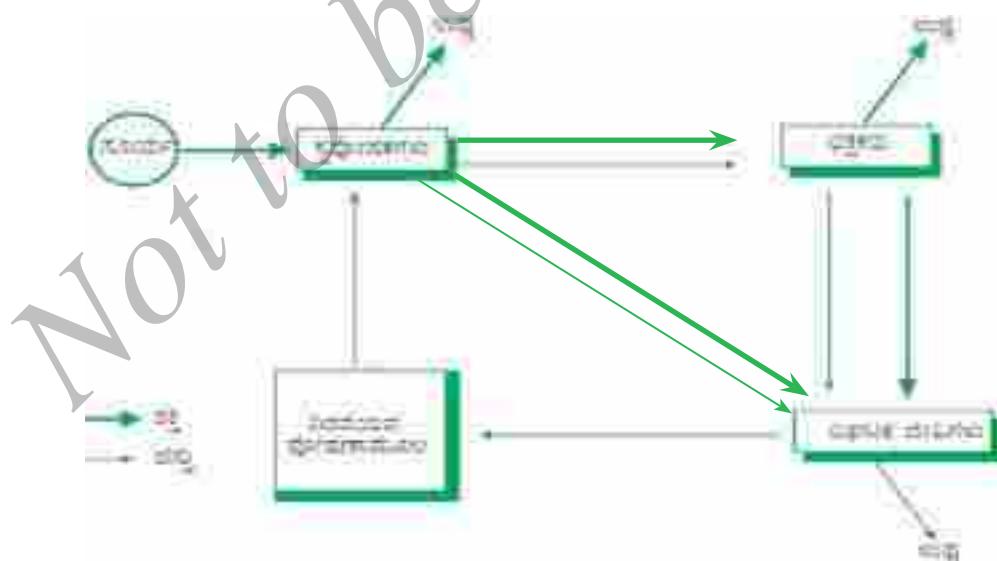
## ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಭಾರ

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರವು ಹೇಗೆ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ?

ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಿದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ನ ಅಂಶ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ, ಉಸಿರಾಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಜ್ಯೋವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯೇ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಾಧಿಕೀಯ ಆಕರ. ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮಧಾನ್ಯ ಇರುವುದು ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ. ಅವು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಕರು ಸೇವಿಸಿದಾಗ, ಶಕ್ತಿಯು ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸಂಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೋ, ಶಕ್ತಿಯ ಈ ವರ್ಗಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆತೇಕ ಶೇ. 90 ರಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ಮುನ್ನಿಂದ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿದಂತೆ, ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಒದಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಶೇ.10 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಮುಂದಿನ ಮೋಷಣಾಸ್ತರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ:** ಉತ್ಪಾದಕ ಪನ್ಯವೆಂದರಲ್ಲ, 10,000 ಘಟಕಗಳಷ್ಟು ಆಹಾರ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಪ್ರಾಧಿಕೀಯ ಭಕ್ಷಕಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು 1,000 ಘಟಕಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಡಿಟಿಯೆಕ್ಟ ಭಕ್ಷಕಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ 100 ಘಟಕಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೃಡಿಯೆಕ್ಟ ಭಕ್ಷಕಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ 10 ಘಟಕಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಶತ ಹತ್ತರ ನಿಯಮ (10% law) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ. 2.4 ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಭಾರ

ಹೀಗಾಗಿ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಚಾರವು ಏಕಮುಖವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾ ಸ್ತುರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಒದಗದ ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಪರಿಸರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಆಹಾರಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕುಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರೂಪಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಚತುರ್ಭಕ್ತ ಭಕ್ತಕ ಎಂಬ ಐದನೇ ಮೋಷಣಾಸ್ತರ ಕಂಡುಬರಬಹುದು.



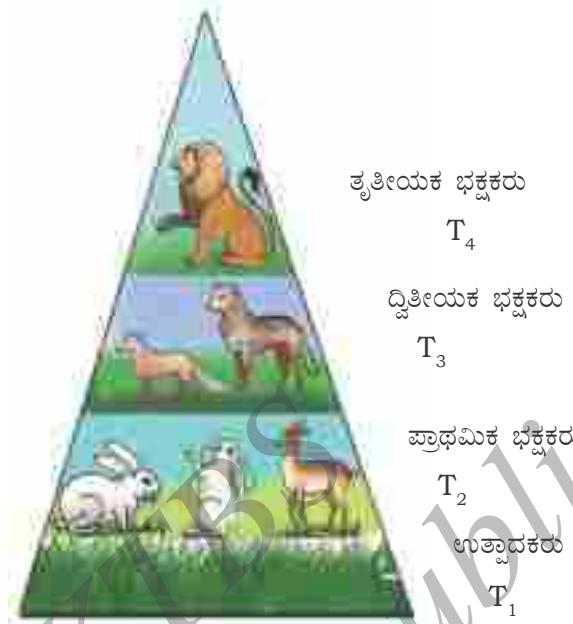
ಚಿತ್ರ 2.5 ಐದು ಮೋಷಣಾಸ್ತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಹಾರ ಸರಪಳ

**ಅಲೋಜನಿ:** ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ಆಹಾರ ಸರಪಳದಿಂದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಚತುರ್ಭಕ್ತ ಭಕ್ತಕ ಇರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ?

### ಪರಿಸರದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದರೆನು?

ವಿವಿಧ ಪೋಷಣಾ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಿರಿ. ಈ ಸಂಬಂಧಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಚಾರ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಜೀವರಾಶಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಾಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದಾಗ, ಇವು ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಸರದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಹಂತದ ಭಕ್ತಕ ಜೀವಿಗಳು ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೃತೀಯಕ ಅಥವಾ ಚತುರ್ಭಕ್ತ ಭಕ್ತಕ ಜೀವಿಗಳು ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ತುತ್ತ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

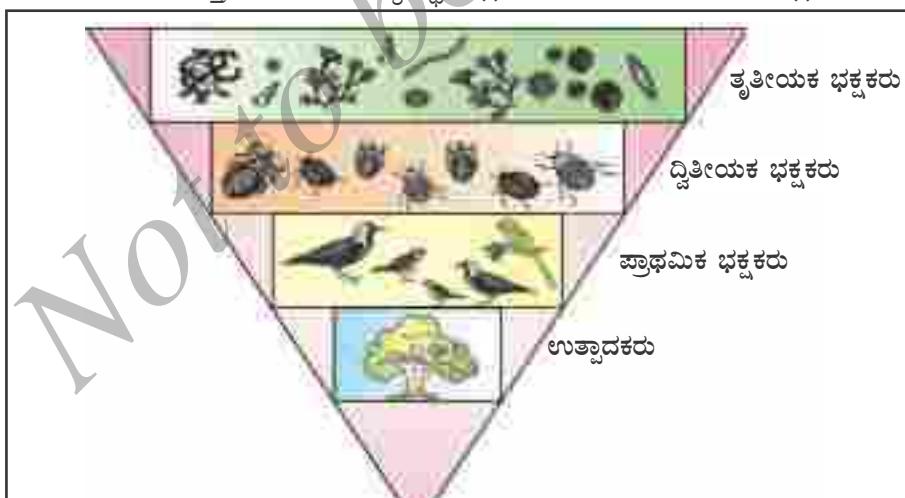
ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರಚಿಸಲಾದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಹುತೇಕ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್ ನೇರವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.6 ನೇರವಾದ ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್

ಪರಾವಲಂಬಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿದೆ. (ಚಿತ್ರ 2.7).

ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಜ್ಯೋವಿಕ ಶೂಕವನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸಿ ರಚಿಸಲಾದ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವರಾಶಿಯ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪಿರಮಿಡ್ ನೇರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಜಲಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿರಬಹುದು



ಚಿತ್ರ 2.7 ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್

ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಒದಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರಚಿಸಲಾಗುವ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪಿರಮಿಡ್‌ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರವೃವ್ಢ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪಿರಮಿಡ್ ಸದಾ ನೇರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೇಕಡಾ ಹತ್ತೆ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಮುಂದಿನ ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

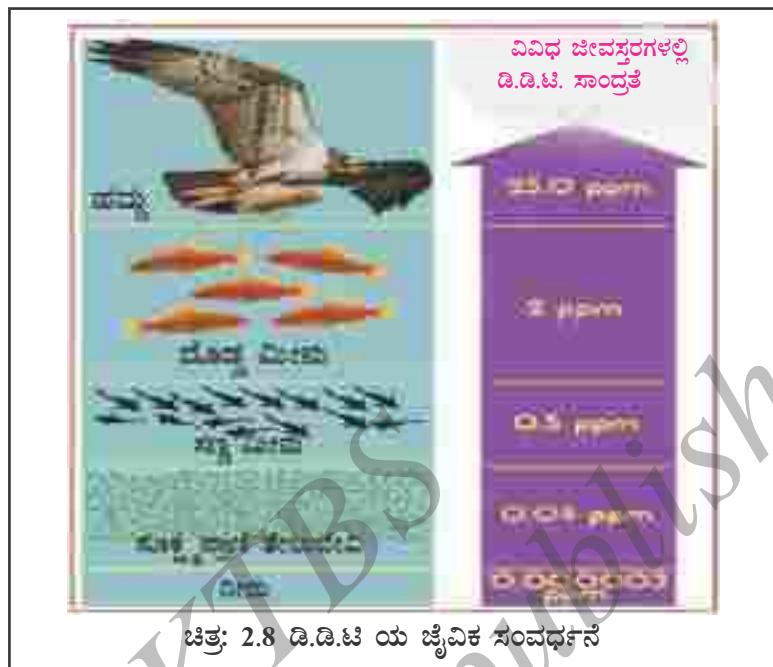
### ಜ್ಯೋವಿಕ ಸಂಪರ್ಧನೆ

ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮೋಷಣಾಂಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಏನಿಮುಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿಷಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ಒಂದು ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೋಷಣಾ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಬಹುತೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾರತೆ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಗಳಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

DDT, ಪಾದರಸ, ಕ್ಯಾಡ್ಡಿಯಂ ಮೊದಲಾದ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅಥವಾ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಾರತೆಯು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಒಂದೊಂದು ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತಾಗಿ ಹೋಗುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜ್ಯೋವಿಕ ಸಂಪರ್ಧನೆ (biomagnification) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಜ್ಯೋವಿಕ ಸಂಪರ್ಧನೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಬಹುತೇಕ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಡಿಡಟಿ ಸಾರತೆಯ ಏರಿಕೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೋಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ನಿನಾರುಮುದಾಡಲು ಕೇಳಿನಾರು DDT ಯನ್ನು ವಿವೇಚನಾರಹಿತವಾಗಿ ಬಳಸಿರುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಂದು ಸಣ್ಣ ಮೀನುಗಳ ಹಾಗೂ ಹಕ್ಕಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ DDT ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು ಗೋಚರಿಸಿದೆ. DDT ತಾಯಂದಿರ ಎದೆಹಾಲೀನಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ.

ಜ್ಯೋವಿಕ ಸಂಪರ್ಧನೆಯು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಹಾಳುಗೆಡಪುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅದು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.



**ನಿಮದೆ ತಿಳಿರಣ :** ppm = parts per million

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2.6

ಜೈವಿಕಸಂವರ್ಧನನೇಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.

### ವಿನ್ಯಾಸಿತ ಕಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆ :

ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಕೆರೆ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಭೇದಣ ಕೊಡಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಜೈವಿಕ & ಅಜೈವಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಆಹಾರ ಸರಪೆಳ ಮತ್ತು ಆಹಾರಜಾಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

### ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿರುವುದು

- ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಹತ್ವ
- ಪರಿಸರದ ಸಮೃದ್ಧಿನದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಪಾತ್ರ
- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಸಂಲ್ಲೋಷಕ ಶೈವಲಗಳ ಮಹತ್ವ
- ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವರ್ತನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ
- ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವು

## ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ರಾಣಿವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪಯಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ

1. ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಯ ಹೆಸರನ್ನು ಭರ್ತೀ ಮಾಡಿ.

ಹಲ್ಲು →   → ಕಪ್ಪೆ → ಹಾಪು → ಹದ್ದು

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ಎ. ಜಿಂಕೆ  | ಬಿ. ಹಲ್ಲಿ |
| ಸಿ. ಮಿಡತೆ | ಡಿ. ಇಲಿ   |

2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಫರಿಕ ಜೀವಿ
- |                |           |
|----------------|-----------|
| ಎ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ    | ಬಿ. ಶೈವಲಿ |
| ಸಿ. ಮೊರ್ಚೋಚೋವಾ | ಡಿ. ಕೀಟ   |

### II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಭರ್ತೀಮಾಡಿ :

- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ತ್ವ ಭಾಗವನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೂಲ ಫರಿಕ \_\_\_\_\_ .
- ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುವರು.
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕೂಡಿ \_\_\_\_\_ ಆಗುತ್ತದೆ.
- ಪರಾವಲಂಬಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಪಿರಮಿಡ್ \_\_\_\_\_ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

### III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ

- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿ ಉಳಿದಿರಲು ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
- ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

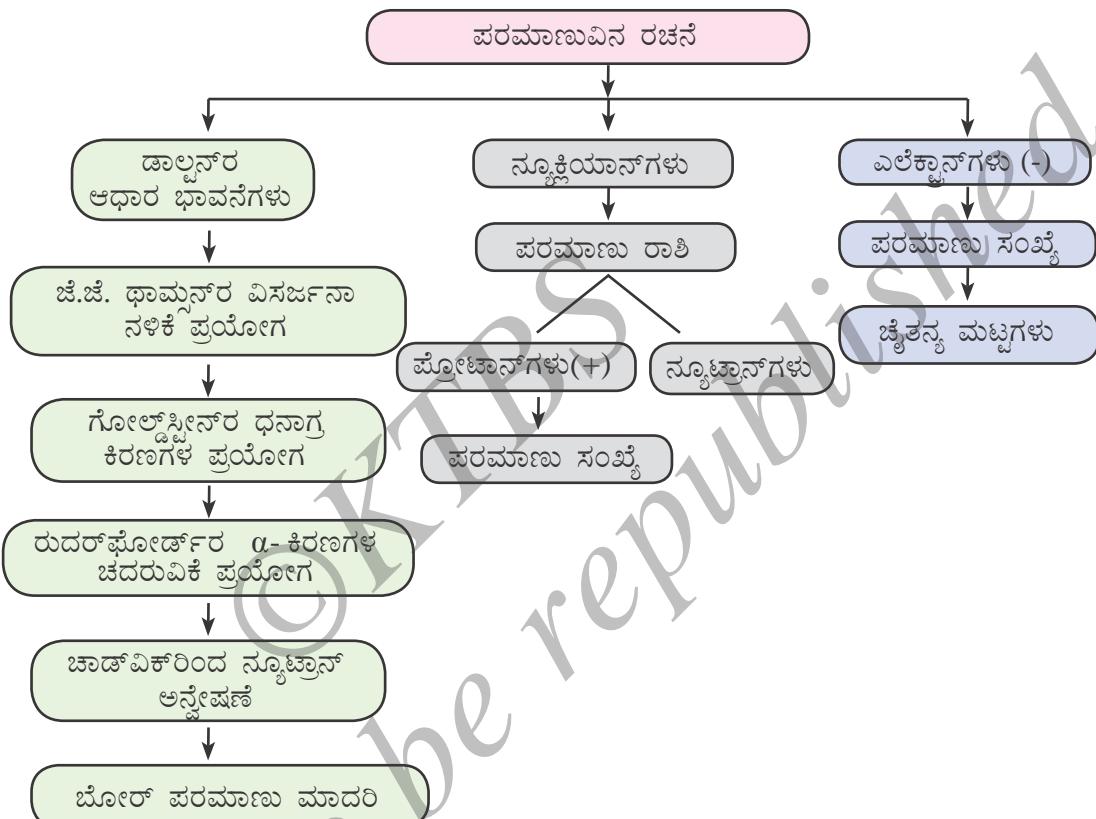
  - ಅ. ಶೀಲಾವರಣ   ಆ. ಜೀವಿಸಂದರ್ಭ   ಇ. ಜೀವಿಸಮುದಾಯ   ಕಿ. ಆಹಾರಜಾಲ
  - ಬಿ. ಮೋಷಣಾಸ್ತರ

- ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದರೇನು ?
- ಡಿ. ಡಿ. ಟಿ ಯ ಬಳಕೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ ಏಕೆ ?
- ಒಂದು ಸರಳ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ.
- ಭೂ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಾಶವಾದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ?
- ಯಾವುದೇ ಪರಿಸರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೊದಲನೇ ಮೋಷಣಾಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಕೂಡಿ.



## ಅಧ್ಯಾಯ 3

### ಪರಮಾಣವಿನ ರಚನೆ



ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾಣು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಸೂಕ್ತ ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಮೊದಲಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದವರು ಖೂಣಿ ಕಣಾದರವರು ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ 'ಪರಮ' ಎಂದರೆ ಕೊನೆಯ ಅಧವಾ ಅಂತಿಮ ಮತ್ತು 'ಅಣು' ಎಂದರೆ ಕಣ.

ಕಣಾದರವರು ವಿಶ್ವದ ಭೌತಿಕ್ಯವು 'ಕಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಮೊದಲು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು. ಒಂದು ಕುತ್ತಾಹಲಕಾರಿ ಕಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಕಣಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಿತ್ತಾ, ನಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ಒಂದು ಫಾಟನೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಕೈಯಲ್ಲಿದ್ದ ಬಿಕ್ಕ ಜೊರು ಆಹಾರವನ್ನು, ಇನ್ನೂ ಜೊರು ಮಾಡಿ, ಒಂದು ಚೂರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಬಿಸಾಡಿದರು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದಾಗ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಚೂರನ್ನು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜೊರು ಮಾಡಲು ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಆಗ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಭజಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಅವರು ಈ ವಿಭಜಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು 'ಕಣ' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲದ ಕೇವಲ ಶಕ್ತಿ ತಳವದಿಯದು. ಹೀಗಾಗೆ ಭಾರತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕೆನ್ನೆ ಪೂರ್ವ ಇದನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಡೆಮೋಕ್ರಿಟಸ್ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞನಿ ಇದೇ ಮನೋಭಾವನೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತು ಹೋದಂತೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಸೂಕ್ತ ಕಣವೊಂದು ದೋರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಈ ಸೂಕ್ತ ಕಣವನ್ನು ಅವರು ‘ಪರಮಾಣು’ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಮಾಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಿವೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯೇ? ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೊಲ್ಲುತ್ತವೆಯೇ? ಈ ಕೆಳಗೆನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಣ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.1

ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ  $500\text{ mL}$  ಒಂಟಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಕಣಿಂಬ ಮತ್ತು ಸೋಂಡಿಯಮ್ ಲೋಹಗಳ ಸ್ಫ್ರೆ ಜೊರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಯಾವುದು ಪೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ? ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ? ಸೋಂಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೋಟಿಯಂ ಎರಡೂ ಧಾರುಗಳೂ ಪರಮಾಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಷ್ಟಿವೆ. ಇರಡು ಪರಮಾಣಗಳ ಸ್ಥಿಭಾವ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣಗಳ ಸ್ಥಿಭಾವ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ತೇಗೊಳಿ.

ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಷ್ಟಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ‘ಧಾತು’ (ಮೂಲವಸ್ತು) ಎನ್ನುವರು. ಈವರೆಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಧಾರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 118. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 90 ಧಾರುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಉಭ್ಯವಾದರೆ ಉಳಿದ ಧಾರುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದುದಾಗಿದೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ:** ಆಸ್ಟ್ರಾಲೀಸ್ ಮತ್ತು ಚೆತ್ತೀಲಿಯಂ ಧಾರುಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಲಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು 90 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಧಾರುಗಳ ಪಣಿಗಳ ಸೇಲಿತಲ್ಲ; ಆದಾಗ್ಯೂ ಚೆತ್ತೀಲಿಯಂನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.2

ನೀವು ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಧಾರುಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಅವುಗಳ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಧಾರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಿ.

### ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಫ್ನ್ 1803 ರಲ್ಲಿ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗ ಅಧ್ಯೇತಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳು (postulates) ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

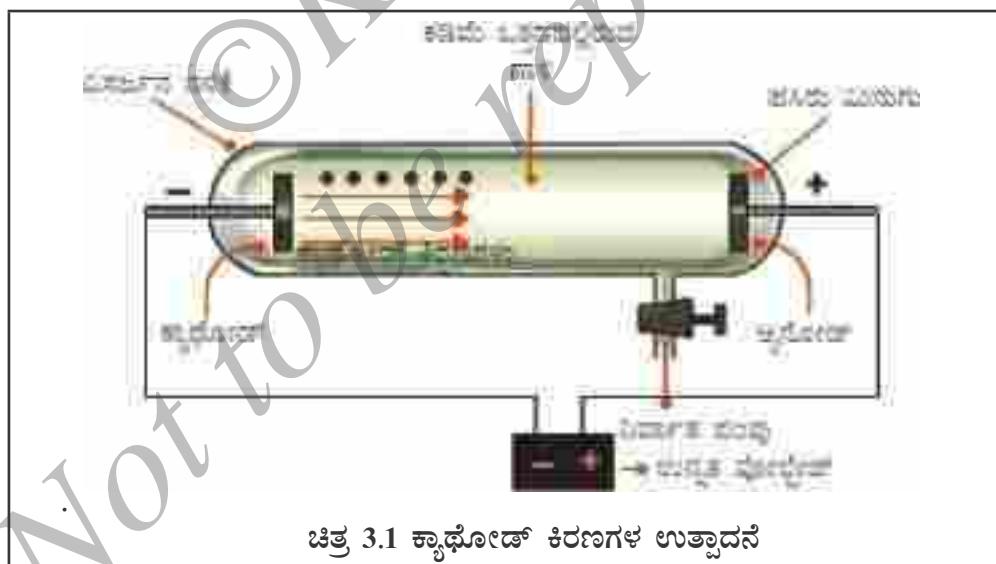
1. ಧಾರುಗಳು ಪರಮಾಣಗಳಿಂಬ ಸೂಕ್ತವಾದ, ಅಭೇದ್ಯವಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ.
2. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾರುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣಗಳೂ ಒಂದೇ ಆಕಾರ, ದ್ರವ್ಯರೂಪ ಮತ್ತು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇತರ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣವಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
3. ಒಂದು ಧಾರುವಿನ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಧಾರುವಿನ ಪರಮಾಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

4. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪ್ರಾಣಾಂಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
5. ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಲಯಗೊಳಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ದ್ರವ್ಯಗಳ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲ್ಲಿ ಡಾಲ್ಫಿನ್‌ರ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರಥಮ ಮೈಲಿಗಲ್ಲ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ಪರಮಾಣು ಹೇಗೆರುತ್ತದೆ? ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೇ? ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಂತರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಳರಚನೆಯನ್ನರಿಯಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶಕ್ತಿರಾದರು. ಪರಮಾಣು ಸಂರಚನೆಯ ಅರಿವು ದ್ರವ್ಯಗಳ ಸ್ಥಾವರದ ಹಿಂದಿನ ಆನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳ ಅನಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು.

### ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳು ಜಿ. ಜಿ. ಧಾಮ್ನಾ ರವರ ಪ್ರಯೋಗ

ಪರಮಾಣುವಿನೊಳಗಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ನಾವು ತಿಳಿಯೋಣ. ಜಿ.ಜಿ. ಧಾಮ್ನಾ ಮತ್ತು ಇತರರು ವಿಸರ್ಜನಾ ನಳಿಕೆ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು.

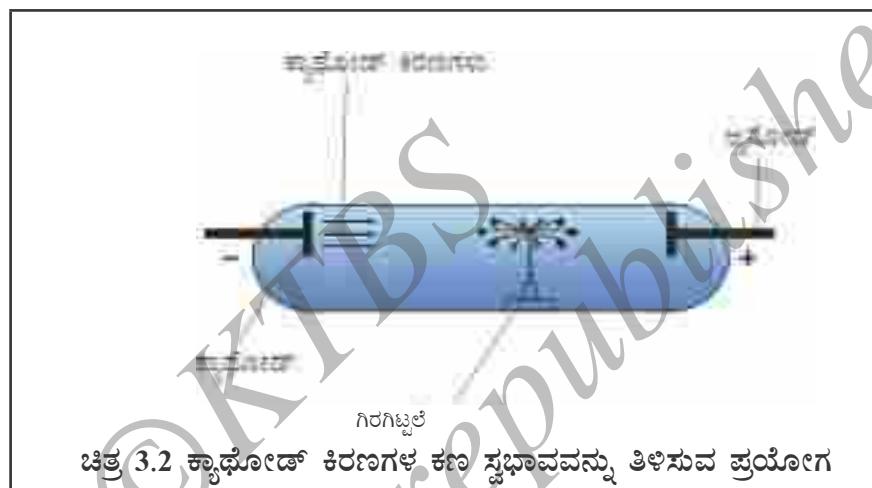


ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯು 15 cm ಉದ್ದ ಮತ್ತು 3 cm ವ್ಯಾಸದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಾಗಿದ್ದು, ನಿವಾರಣೆ ಪಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದೆ. ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೆ ಲೋಹದ ವಿದ್ಯುದಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

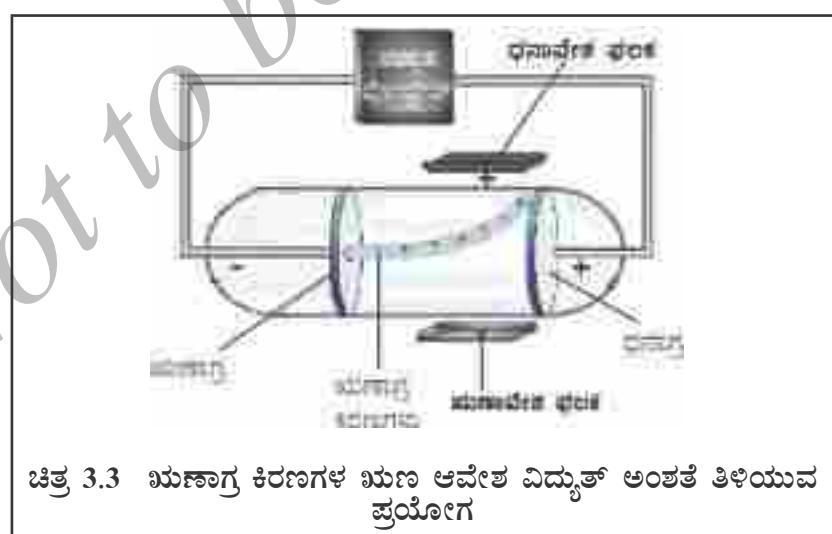
ಜಿ.ಜಿ. ಧಾಮ್ನಾ ರವರು ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯ ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು (voltage) ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯ ಧನಾಗ್ರದ ತುದಿಯು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಯುಣಾಗ್ರದಿಂದ ಹೊಮ್ಮಿದ್ದ

ಕರಣಗಳು ಗಾಜಿನ ಮೇಲ್ತ್ವೆಗೆ ಬಡಿದು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಿದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ವಿಸರ್ವನಾ ನೆಳಿಕೆಯ ಮಣಾಗ್ರದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮೆವ ಕರಣಗಳ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕ್ಷಾಧೋಡ್ ಕರಣಗೆಲು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. (ಚಿತ್ರ 3.1 ನ್ನು ನೋಡಿ) ವಿಸರ್ವನ ನೆಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಫಲಕವನ್ನು ಧನಮೂಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಆ ಫಲಕವನ್ನು ಧನಾಗ್ರ ಎನ್ನುವರು.

ಮಣಾಗ್ರ ಕರಣಗಳು ಚಲಿಸುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಜಿ.ಜೆ ಧಾಮ್ನೋ ಗಿರಿಟ್ಟಲೆ (paddle wheel) ಯನ್ನಿರಿಸಿದಾಗ ಅದು ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸಿತು. (ಚಿತ್ರ 3.2ನ್ನು ನೋಡಿ) ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣಾಗ್ರ ಕರಣಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಚಲನೆ ಹೊಂದಿದ ಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಎಂದು ಅವರು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದರು.



ಮಣಾಗ್ರ ಕರಣಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೀತಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ಧನಾಗ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದವು. ಇದರಿಂದ ಕ್ಷಾಧೋಡ್ ಕರಣಗಳು ಮಣಾಪದ್ಯತ್ ಅಂಶ ಹೊಂದಿರುವುದಾಗಿ ಜಿ. ಜೆ ಧಾಮ್ನೋರವರು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದರು.

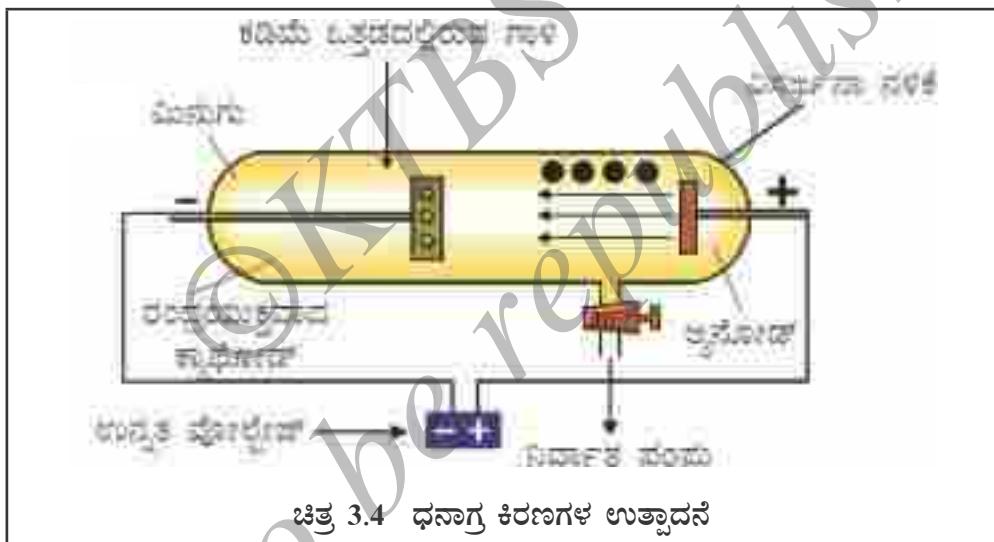


ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದಾಗಲೂ ಜಿ.ಜೆ.ಧಾಮ್ನೋರವರು ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಈ ಕಣಗಳಿಗೆ ಅವರು 'ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗಳೆಂದು

ಹೆಸರಿಸಿದರು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮಣಿವಿದ್ಯುದಂಶದ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಇದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕಣಕ್ಕಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿದೆ. ಇದರ ರಾಶಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಮೂಲಕ ಜೆ.ಜೆ.ಧಾಮ್ಸ್‌ರವರು ಪರಮಾಣು ಅಭೇದ್ಯವಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದು ಅತೀ ಸೊಕ್ಕಣಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆವಿಷ್ಯಾರದ ನಂತರ ಡಾಲ್ನ್‌ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಮೊದಲನೇ ಹೇಳಿಕೆ ಅಸಿಂಧುವಾಯಿತು.

### ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುತ್ ಕಣದ ಇರುವಿಕೆ:

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಕೇವಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದರೆ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮಣಿವಿದ್ಯುದಂಶ ಪ್ರೇರಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥಿವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕಿಲ್ಲವೇ? ಇದನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ಮಾಡಿದರು.



1886ರಲ್ಲಿ ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಂಧ್ಯಯುತ ಮಣಾಗ್ರ (perforated cathode) ವಿರುವ ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಆವರು ಮಣಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಕೆಲವು ಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದರು. ಈ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅವರು ಆನೋಡ್ ಕಿರಣಗಳು ಅಥವಾ ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ಎಂದು ಕರೆದರು. (ಚಿತ್ರ 3.4ನ್ನು ನೋಡಿ) ಆ ಕಿರಣಗಳ ಪಥಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮಣಾಗ್ರದೆಡೆಗೆ ವಿಚಲಿತವಾಗುವುದನ್ನು ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಏಕೆಂದಿಸಿದರು.

ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳ ಆವೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಯಾವ ತೀವ್ರಾನಕ್ಕೆ ಬರುವಿರಿ? ಈ ಕಿರಣಗಳು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಕಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಡಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳಿಂದು ಕರೆದರು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಈ ಕಿರಣಗಳ ವಿಚಲನೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಿತು. ಇದು ಯಾಕಾಗಿರಬಹುದು? ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಣಾಗ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳ ವಿಚಲನೆಯು ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಅನಿಲದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಕಂಗ ನಾವು ಆನೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡೋಣ.**

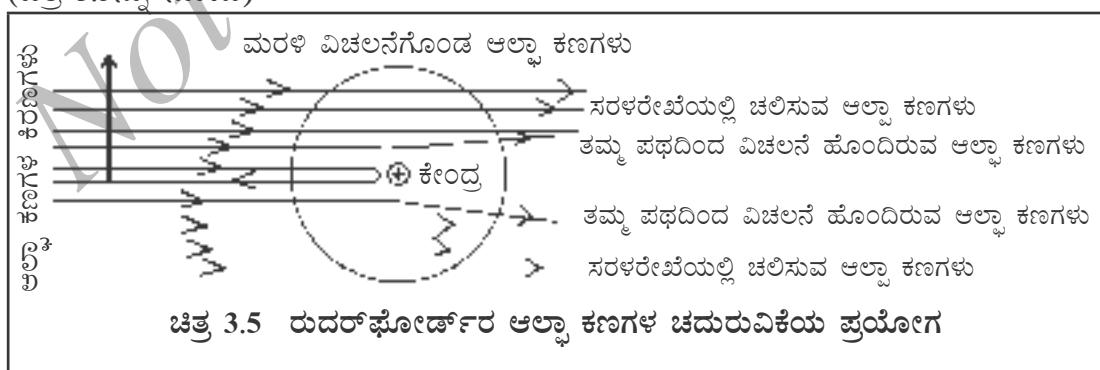
1. ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ವ ಕಣಗಳಿಂದ ಹೊಡಿವೆ.
2. ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ವಿದ್ಯುತ್-ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ವಿಚಲನೆಗೊಳಿಸಬಹುದ್ದಾಗುತ್ತವೆ. ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳು ಭಾರವಾದ ಕಣಗಳನ್ನು (ನೈಕ್ರಾಸಿಯಸ್) ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ವಿಚಲನೆಯು ಖಣಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ.
3. ಧನಾಗ್ರ ಕಿರಣಗಳ (ಧನಾವೇಶಕಣಗಳ) ವಿಚಲನೆಯು ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅನಿಲದ ರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಅನಿಲದರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ವಿಚಲನೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಿಸರ್ಜನ ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ವಿಚಲನೆಯು ಗರಿಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಕಣಗಳು ತುಂಬಾ ಹಸುರವಾಗಿವೆ. ಈ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿನ್ನಿಂದ ಪ್ರಾಪ್ತಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನಿನ ರಾಶಿಯು ಸುಮಾರು 1840 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ರಾಶಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಆವೇಶವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಆವೇಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು 1 ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಮಾನ (a.m.u) ಮತ್ತು ಅದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆವೇಶವನ್ನು +1 ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇವೆ.

**ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ?**

**ರುದರ್ ಫೋಡ್-ರ ಪ್ರಯೋಗ :**

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಏಕರೂಪವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ಮೊದಲಿಗೆ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ರುದರ್ ಫೋಡ್-ರ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್ ಹಂಚಿಕೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪೂರ್ತಿಗೆ ಚಿತ್ರೀಕರಣ ಬದಲಾಯಿಸಿದವು. ರುದರ್ ಫೋಡ್-ರ ಧನ ಆವೇಶ ಕಣಗಳಾದ ಆಲ್ಫಾ ಕಣವನ್ನು ಪ್ರಬಿಲ ವೇಗದಿಂದ ಚಿನ್ನದ ತೆಳು ಹಾಳೆಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ಹೆಚ್ಚನ ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಪಥದಿಂದ ವಿಚಲಿತಗೊಳ್ಳದೆ ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದದ್ದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ಆಲ್ಫಾ ಕಣಗಳು ವಿಶಾಲಕ್ಷೇಣದಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆಗೊಂಡರೆ, ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಕಣಗಳು ಬಂದ ಪಥದಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದುದನ್ನು ರುದರ್ ಫೋಡ್-ರ ಗಮನಿಸಿದರು. (ಚಿತ್ರ 3.5ನ್ನು ನೋಡಿ)



**ರುದರ್ಭೋಡ್‌ರವರ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉಧ್ಘಾತಿಸಿದವು.**

1. ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಲ್ಲಾ ಕಣಗಳು ಚಿನ್ನದ ಹಾಳೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದವು. ಏಕೆ?
2. ಕೆಲವು ಅಲ್ಲಾ ಕಣಗಳು ಮೂಲಪಥದಿಂದ ವಿಶಾಲಕೋನದಲ್ಲಿ ವಿಚಲನೆ ಹೊಂದಿದವು. ಏಕೆ?
3. ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಅಲ್ಲಾ ಕಣಗಳು ಬಂದ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗಿದವು ಏಕೆ?

**ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರುದರ್ಭೋಡ್ ನಿರ್ಣಾಯಿಸಿದ, ಆದಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ.**

1. ಪರಮಾಣುವಿನ ಧೊವೇಶ ಕಣಗಳು, ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.
2. ಪರಮಾಣುವಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಗಾತ್ರವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದು.
3. ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ.
4. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜಕೇಂದ್ರ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಪರಿಮಾಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
5. ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಹೊರಗಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಒಳಗಿನ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದನ್ನು ರುದರ್ಭೋಡ್ ಗಮನಿಸಿದರು. ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಸಮನಾದ ಬೇರೆ ತಟಸ್ ಕಣಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ರುದರ್ಭೋಡ್ ಮುನ್ಹಾಚಿಸಿದ್ದರು. 1932ರಲ್ಲಿ ಜೇಮ್ಸ್‌ಚಾಡ್‌ವಿಕ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ಕಣಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೇ ಅವುಗಳನ್ನು ‘ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್’ಗಳಿಂದು ಕರೆದರು. ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಒಳಗಿರುವ ಈ ಕಣವು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗೆ ಬಹುತೇಕ ಸಮನಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಳ್ಳಿದ್ದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಇವು ಇರುತ್ತವೆ.

#### ಚಟುವಟಕೆ 3.4

ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಂತರಿಲ್ಲಿ ಕೋಣಾಗಳ ಭೇದ ಮಾಡಿ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಕಣಗಳು	ಆವಿಷ್ಠರಿಸಿದವರು	ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ವಿಧ	ರಾಶಿ
ಪ್ರೋಟಾನ್			
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್			
ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್			

ರುದರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿ ಅರಂತಮವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಡಿಕ್ಟಿ ಹೊಡೆದು ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದು ಪರಮಾಣುವಿನ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ರುದರ್ ಫೋರ್ಡ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಸ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

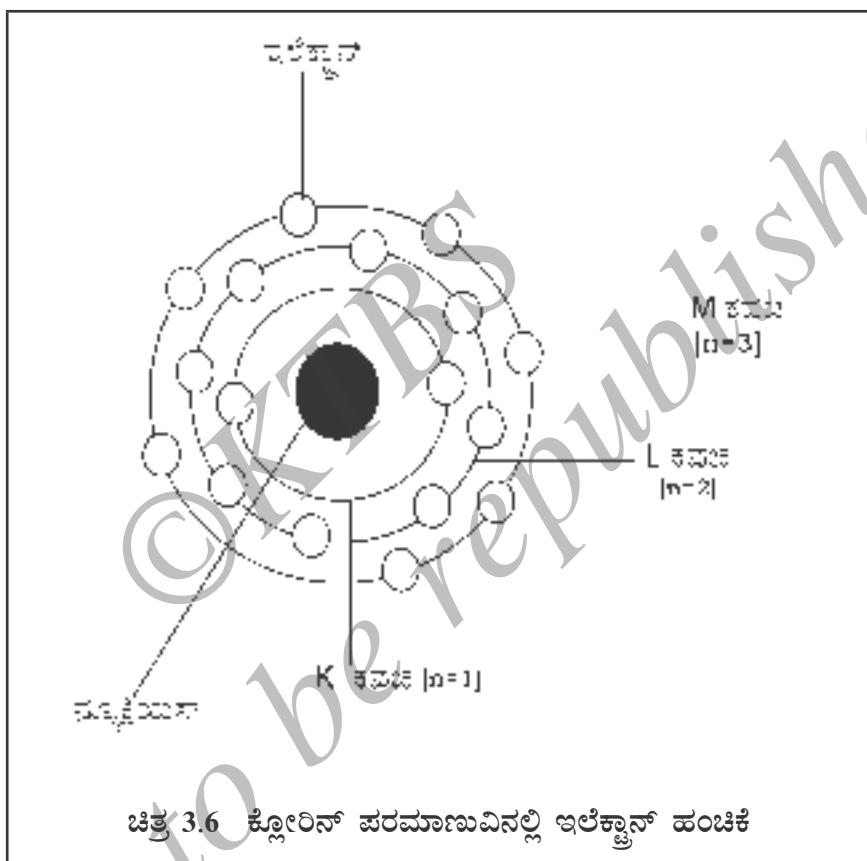
ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗಳಿಗನು ಸಾರವಾಗಿ ಮತ್ತು ನೀಡಿದ ಆಳತೆಗೆ ತಕ್ಷಂತೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರತಿಕೃತಿಯು ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

1913ರಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್ ಚೋರ್‌ರವರಿಂದ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ‘ಚೋರ್’ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ’ ಎನ್ನಿವರು. ಈ ಮಾದರಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ

1. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ವವೆ. ಈ ಪಥಗಳನ್ನು ‘ಕೆಕ್ಕೆಗಳು’ ಎನ್ನಿವರು. ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಅಂತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಥಮ ಕಕ್ಕೆ ‘K’ ಆಗಿದೆ. ನಂತರದ ಕಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ L,M,N,O....ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.
2. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
3. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋ ತನ್ನ ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವವರೆಗೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದುದರಿಂದ ಈ ಕಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟ (ಬ್ರೆಕ್ಯೂಸ್ ಮಟ್ಟ) ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಕ್ಕೆಯು ಗರಿಷ್ಟೆ ‘ $2n^2$ ’ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀಲ್ಸ್ ಚೋರ್ ಸೂಚಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲಿ ' $n$ ' ಎಂದರೆ ಕಕ್ಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೂರನೇ ಕಕ್ಕೆ ಎಂದರೆ  $n = 3$ . ಈ ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಂದರೆ  $2 \times 3^2 = 18$  ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ M ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ 18 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. N ಕಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಗರಿಷ್ಟ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾರ ಮಾಡಿ.

ತಟಸ್ಥ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 17 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ಡ್ ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಕಾರ, 17 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ K ಕಕ್ಷೆಯು 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. L ಕಕ್ಷೆಯು 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನಂತರದ ಕಕ್ಷೆಯಾದ M ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.6 ಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ.



#### ಚಟುವಟಿಕೆ 3.5

ನೀವು ಸಫ್ರೋ ಪರಮಾಣುವಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹಂಚಿಕೆಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲಿ.

ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ಡ್ ಮಾದರಿಯ ಅನಂತರ ಬಂದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಸಂಗತಿಗಳೆಂದರೆ,

1. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವ್ಯವು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.
2. ಪರಮಾಣುವು ವಿಭಜಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಣವಲ್ಲ.

## ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ

ಪರಮಾಣುವೋಂದರ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್) ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ‘ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ’ ಎನ್ನುವರು. ಅದನ್ನು ‘Z’ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಪರಮಾಣುವೋಂದರ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ‘ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ’ ಎನ್ನುವರು. ಅದನ್ನು ‘A’ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧಾತುವೋಂದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು  $X^A$  ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು. ಇಲ್ಲಿ ‘X’ ಎಂಬುದು ಧಾತುವಿನ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ.

ಧಾತುವಿನ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರದ ಎಡ ಕೆಳತುವಿದ್ಯಲ್ಲಿ ‘Z’ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಬಲ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ‘A’ ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

### ಚಣುವಟಕೆ 3.6

ಈ ಕೆಳಗೆ ತೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಖಾಲಿ ಒಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭೇಟಿಸುವಾಗಿ.

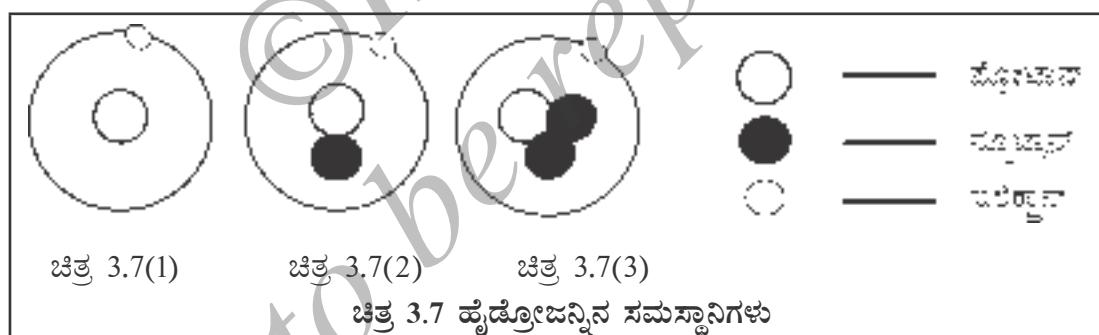
ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರು	ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುದು
ಹೈಡ್ರೋಜನ್ H	1	1	0	1	1	$_1 H^1$
ಹೆಲಿಯಮ್ He	2		2			
ನಿಯಾನ್ Ne				10		
ಯುರೇನಿಯಮ್ U	92				238	
ಆಕ್ಸಿಜನ್ O		8				
ಸೋಡಿಯಮ್ Na	11					
ಕಾರ್ಬನ್ C			6	6		
ರೆಡಿಯಮ್ Ra	88				226	
ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ Al	13				27	

ಹೋಸ ಹೋಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ನಂತರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಸುಧಾರಣೆಗೊಳಿಸಬೇಕ್ಕಿದೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವಿರಿ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೆಂದ್ರವು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಧಾತುವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೀಜಕೆಂದ್ರವು ಮೂರು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದು ಲೀಥಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು. ಬೀಜಕೆಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಆರು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ ಅದು ಕಾಬಿನ್ ಪರಮಾಣು. ಹಾಗಾದರೆ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾದಂತೆ ಧಾತು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಮಸ್ಯೆನಿಗಳ ಅಧವಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡೋಣ.

### ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು (Isotopes)

ಮುಂದಿನ ಜಿತ್ರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿವೆ? ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣು ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. (ಚಿತ್ರ 3.7ನ್ನು ನೋಡಿ) ಅವು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆಯೇ? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು ಅಧವಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಮೂರು ವಿಧದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.  ${}_1^1\text{H}$  (ಪ್ರೋಟಿಯಮ್/ಹೃಡ್ಯೋಜನ್) ಚಿತ್ರ 3.7(1),  ${}_1^2\text{H}$  (ಡ್ಯೂಡಿಯಮ್) ಚಿತ್ರ 3.7(2),  ${}_1^3\text{H}$  (ಟ್ರಿಇಟಿಯಮ್) ಚಿತ್ರ 3.7(3) ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕಾಬಿನ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು  ${}_6^{12}\text{C}$ ,  ${}_6^{13}\text{C}$ ,  ${}_6^{14}\text{C}$



ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಅವಿಷ್ಯಾರದ ನಂತರ ಡಾಲ್ನ್ಸ್ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಎರಡನೇ ಹೇಳಿಕೆಯು ಅಸಿಂಧುವಾಯಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಒಂದೇ ಧಾತು ಹೃಡ್ಯೋಜನ್, ಮೂರು ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

### ನೀವು ಕಲ್ಪಿಸಿರುವುದು

- ಡಾಲ್ನ್ಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರಭಾವನೆಗಳು
- ಜೆ.ಜೆ. ಧಾಮ್ಸನ್‌ರ ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ
- ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಆನ್‌ಮೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು
- ರುದರ್ ಫೋರ್ಸರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ
- ನೀಲ್ ಬೋರ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ
- ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು
- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ
- ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳ ಅರ್ಥ

## ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ವವಾಕ್ಯ / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ

1. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಕಣ  
ಎ. ಪ್ರೌಢಾನ್ ಬಿ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್  
ಸಿ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ದಿ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್
2. ಚದುರಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಾ ಕಣ ವಿಚಲಿತವಾಗುವುದು  
ಎ. ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುವುದರಿಂದ ಬಿ. ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ  
ಸಿ. ಆಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ ದಿ. ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ
3. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಪರಮಾಣು  
ಎ. ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್ ಬಿ. ಟ್ರೈಟಿಯಮ್  
ಸಿ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ದಿ. ಹೈಲಿಯಮ್
4. ಇವುಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯಾನಿಗಳು ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.  
ಎ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಬಿ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ  
ಸಿ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿ. ಪ್ರೌಢಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ

### II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಪಡಾಡಿ :

1. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೌಢಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುವರು.
2. ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಹುಪಾಲು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುವರು.
3. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿರದ ಕಣ \_\_\_\_\_ .
4. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಮೂಲಭೂತ ಕಣ \_\_\_\_\_ .
5. ಪರಮಾಣುವೊಂದರ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ 23 ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 11. ಆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ \_\_\_\_\_ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿವೆ.

### III ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

1. ಡಾಲ್ಫ್ನೋರ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ;
2. ಜೆ.ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ರ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
3. ಆನ್‌ಫೋಡ್(ಧನಾಗ್ರ) ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.
4. ರುದರ್‌ಫೋಡ್‌ರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
5. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

6. ಕ್ಷಾತ್ರೋಡ್ ಕಿರಣಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರವು ಧನಾವೇಶ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು ಯಾರು ?
8. ರುದರ್ಪೋಡ್‌ರ ಅಲ್ಲಾ ಕಣಗಳ ಚೆದುರುವಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ಆದಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
9. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿದ ಕಣಗಳಿಧ್ಯರೂ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥಾಗಿದೆ. ಏಕೆ?
10. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲಭೂತ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
11. ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.
12. ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ.
- 13..  $^{19}_{19}K^{40}$  ಸಂಕೇತದಿಂದ 1. ಪ್ರೋಟೋಫಾರ್ಮಾನ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ  
2. ಪ್ರೋಟೋಫಾರ್ಮಾನ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ  
3. ಪ್ರೋಟೋಫಾರ್ಮಾನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ

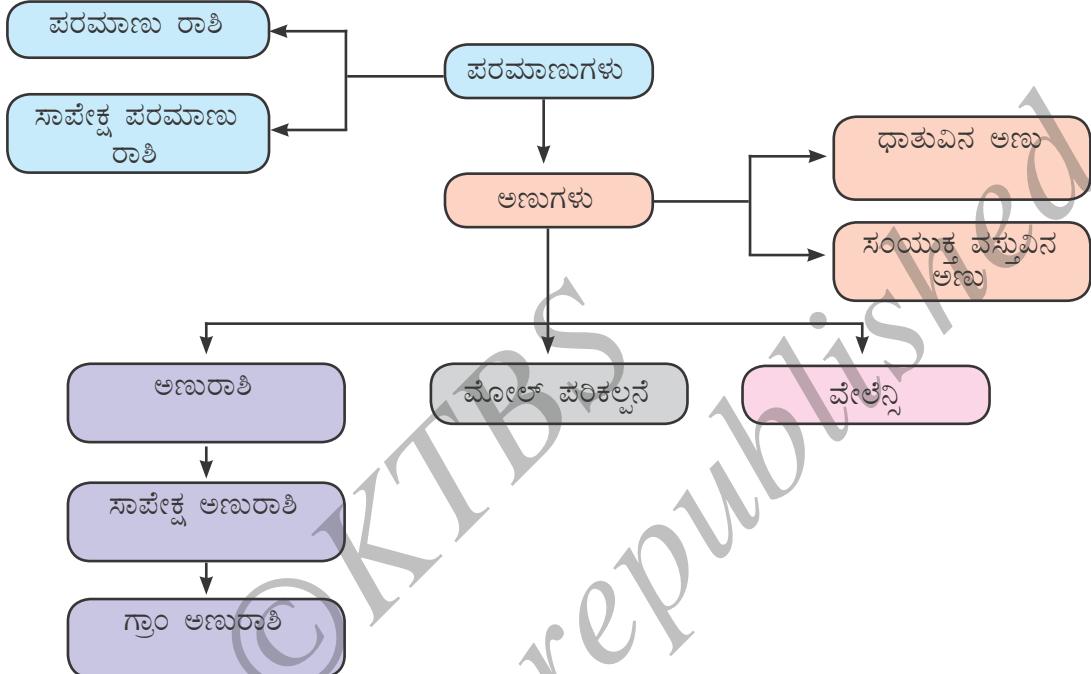
#### **IV ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ :**

- | ಎ              | ಬಿ                            |
|----------------|-------------------------------|
| 1. ಪ್ರೋಟಾನ್    | ಎ. ನಿಲಾಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ |
| 2. 'L'ಕವಚ      | ಬಿ. 32 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಗಳು           |
| 3. ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ | ಸಿ. ಡಾಲ್ನಾನ ಪರಮಾಣು ಸಿದ್ಧಾಂತ   |
| 4. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್  | ಡಿ. 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಗಳು            |
|                | ಇ. ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥಾ ಕಣ         |
|                | ಎಫ್. ಧನಾವೇಶದ ಕಣ               |
|                | ಜಿ. 18 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋಗಳು           |

\*\*\*\*\*

## ಅಧ್ಯಾಯ 4

### ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು



ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು 'ಪರಮಾಣು'ಗಳೊಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಅತ್ಯಂತ ಜಿಕ್ಕೆ ಕಣಗಳೊಂದ ಮಾಡಲಷ್ಟ್ವವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಪರಮಾಣುಗಳ ಗಾತ್ರ ಜಿಕ್ಕೆದಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಗತ್ತಾನ್ನಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿದ್ದಾಗಿ, ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇನು? ಅವುಗಳ ಶೋಕವೇನು? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಶೋಕ ಅದೆಷ್ಟು ಜಿಕ್ಕಿದೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಮೀಲಿಗ್ರಾಂ ಏಕಮಾನದಿಂದೆಲೂ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

#### ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುವು ತನ್ನದೇ ಆದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ರಾಶಿ ಮಾನ [atomic mass unit - amu] ಅಥವಾ ಡಾಲ್ನ್‌ [da] ಅಥವಾ ಏಕೆಕ್ಕತ್ತ ರಾಶಿ 'p' ಎಂಬ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ರಾಶಿ (ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನ್‌ಗಳೂ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ರಾಶಿಯು  $1.0078\text{amu}$  ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನ ರಾಶಿಯು  $1.0087\text{amu}$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದ ಪರಮಾಣುವಾಗಿರುವ ಹೃಡ್ಯೋಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುವೊಂದರ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು 1 ಎಂದು ಪರಿಗಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಕೋಷ್ಟಕ 4.1 ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಧಾತು	ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ [u]
1	ಹೈಡ್ರೋಜನ್	1	1.0078
2	ಆಕ್ಸಿಜನ್	16	15.99

19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿಜಾನಿಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಷ್ಟೇ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

- ಉದಾಹರಣೆ :
- 1) ಕಾರ್ಬನನ್ನು  $\text{CO}_2$  ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅದರ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.
  - 2) ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು  $\text{H}_2\text{O}$  ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಅದರ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

#### ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ

ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್-12 ಅನ್ನು ಆದರ್ಶವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯುವ ಪದ್ದತಿಯು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ. ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಸಮಿತಿಯು ಧಾತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಮಸ್ಯಾನಿಯಾದ  ${}^6\text{C}^{12}$  ಅನ್ನು ಆಯ್ದು ಮಾಡಿತು. ಕಾರ್ಬನ್-12 ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು 12.01u ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ} = \frac{\text{ಧಾತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ}}{\frac{1}{12} \times {}_6\text{C}^{12} \text{ ಐಸೋಟೋಪಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ}}$$

ಈಗ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ( ${}_{13}\text{Al}^{27}$ ) ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು,

$$\begin{aligned} &= \frac{27}{\frac{1}{12} \times 12.01} \\ &= \frac{27 \times 12}{12.01} \\ &= 26.98u \end{aligned}$$

ಇಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಿರುವ ರಾಶಿ ರೋಹಿತದರ್ಶಕದಂತಹ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಾವು ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅವು ನೀಡುವ ಮೌಲ್ಯವು ಅತ್ಯಂತ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಥವಾದದ್ದು. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

### ಕೋಷ್ಟಕ 4.2 ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ

ಧಾತು	ಸಂಕೇತ	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ	ಧಾತು	ಸಂಕೇತ	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ
ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	Al	26.98	ಮೆಗ್ನೋಜಿಯಂ	Mg	24.31
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	Ca	40.08	ನೈಟ್ರೋಜನ್	N	14.01
ಕಾರ್ಬನ್	C	12.01	ಆಕ್ಸಿಡನ್	O	15.99
ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್	C1	35.45	ಪಾಸ್ಟರ್ಸ್[ರಂಜಕ]	P	30.97
ಹೈಡ್ರೋಜನ್	H	1.008	ಬೆಳ್ಳಿ	Ag	107.87

#### ಗ್ರಾಂ - ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ

ಧಾತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು 1.008 ಮತ್ತು ಇದರ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 1.008g ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

#### ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ತೊಕ

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು ಮೊಣ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತೊಕವು ಮೊಣ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲೇಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತೊಕವು, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಅದರ ಎಲ್ಲಾ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಸರಾಸರಿ ತೊಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 35 ಮತ್ತು 37. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ನೀಡಲಾಗುವ ಯಾವುದೇ ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು [ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು] ಸುಮಾರು 3:1 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. (75.5% Cl<sup>35</sup> ಮತ್ತು 24.5% Cl<sup>37</sup>).

$$\text{ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ತೊಕ} = \frac{3(35)+1(37)}{3+1} = \frac{142}{4} = 35.5$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ತೊಕವು 35.5

ಹಾಗೆಯೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಐಸೋಟೋಪುಗಳಾದ C<sup>12</sup>, C<sup>13</sup> ಮತ್ತು C<sup>14</sup>ಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ದೊರೆಯುವಿಕೆಯ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣ ಕ್ರಮವಾಗಿ 98.892%, 1.108% ಮತ್ತು 2x10<sup>-10</sup>% ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 12, 13.00335 ಮತ್ತು 14.00317 ಆಗಿದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ,

$$\begin{aligned}
 &= (98.892\%)(12u) + (1.108\%)(13.00335) + (2 \times 10^{-10}\%)(14.00317) \\
 &= 12.011u
 \end{aligned}$$

ಹಾಗೆಯೇ ಇತರ ಧಾರುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

### ಅಣು

ಒಹುತೇಕ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ನೈಸಿಗಿಕವಾಗಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದುಗೂಡಿರುವ ಗುಂಪಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ.

ಒಂದೇ ಧಾರುವಿನ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ೩೦ಟಾಗುವ ಕಣವನ್ನು ಅಣು ಎನ್ನುವರು. ಅಣು ಎಂದರೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಧಾರುವಿನ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕಣವಾಗಿದ್ದು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಗುಂಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

### ಧಾರುವಿನ ಅಣು

ಉದಾಹರಣೆ: ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಷ್ಟಜನಕವು ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್  $O_2$  ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು  $O$  ರೂಪದಲ್ಲಲ್ಲ. (ಏಕ ಪರಮಾಣು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬಹಿಗೋರಿದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವುದು) ಓಜ್ಜೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಸೇರಿ  $O_3$  ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಧಾರುಗಳಾದ ಹೀಲಿಯಂ(He), ಆರ್ಗಾಫ್ (Ar) ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಏಕ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಹೊಡಿರುತ್ತವೆ.

### ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದಾಗ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು ೩೦ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಸೇರಿ ನೀರಿನ ಅಣು ( $H_2O$ ) ೩೦ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಸೇರಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಸ್ಕ್ರೋನ ಒಂದು ಅಣು (CO) ೩೦ಟಾಗುತ್ತದೆ.

### ಅಣುರಾಶಿ

ಅಣುರಾಶಿಯು, ಆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಧಾರುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುವಿನ ಅಣುರಾಶಿ ( $O_2$ )

$$= 2x (\text{ಆಕ್ಷಿಜನ್} \text{ನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ})$$

$$= 2x (16.00u) = 32u$$

ಹಾಗೆಯೇ ಕಾರ್ಬನ್ ದ್ಯು ಆಕ್ಷಿಡ್  $\text{CO}_2$  ನ ಅಣುರಾಶಿ,

ಕಾರ್ಬನ್ ನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ = 12, ಆಕ್ಷಿಜನ್ ನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ = 16

$1(\text{ಕಾರ್ಬನ್} \text{ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ}) + 2 (\text{ಆಕ್ಷಿಜನ್} \text{ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ})$

$$1 \times (12) + 2 \times (16) = 12 + 32 = 44u$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ದ್ಯು ಆಕ್ಷಿಡ್ ನ ಅಣುರಾಶಿ 44.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.1

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಷ್ಟ್ರಾ (HCl) ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

#### ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯು, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನರಾಶಿ ಮತ್ತು  ${}_6\text{C}^{12}$  ಇಸೋಟೋಪಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಯ  $\frac{1}{12}$  ರಷ್ಟು ಇವುಗಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿ} = \frac{\text{ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಅಣುರಾಶಿ}}{\frac{1}{12} \times {}_6\text{C}^{12} \text{ ಇಸೋಟೋಪಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿ}}$$

ಹಾಗಾಗಿ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವು  ${}_6\text{C}^{12}$  ಕಾರ್ಬನ್ ಇಸೋಟೋಪಿನ  $\frac{1}{12}$  ಭಾಗಕ್ಕಿಂದ ಎಷ್ಟು ಭಾರವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಧಾರುರೂಪದ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಅದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬಹುದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.2

ನೀಲಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ. ನೀಲಿನ ಅಣುಸೂತ್ರ  $\text{H}_2\text{O}$

#### ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿ

ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

### ಕೋಷ್ಟಕ 4.3 ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿ

ವಸ್ತು	ಅಣುಸೂತ್ರ	ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿ	ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿ
ಹೈಡ್ರೋಜನ್	$H_2$	$2 \times 1 = 2$	2 g
ಆಕ್ಸಿಜನ್	$O_2$	$2 \times 16 = 32$	32 g
ಕ್ಲೋರಿನ್	$Cl_2$	$2 \times 35.5 = 71$	71 g
ನೀರು	$H_2O$	$(2 \times 1) + 16 = 18$	18 g
ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್	HCl	$1 + 35.5 = 36.5$	36.5 g
ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್	$CO_2$	$12 + (2 \times 16) = 44$	44 g
ಸಲ್ಫೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ	$H_2SO_4$	$(2 \times 1) + 32 + (4 \times 16) = 98$	98 g

#### ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

ನಾವು ದೃಂಢಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಡಜನ್ ನಂತಹ ಮಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುಗಳಿರಲಿ, ಡಜನ್ ಎಂಬ ಪದವು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ನಾವು ‘ಮೋಲ್’ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂದರೆ  $6.023 \times 10^{23}$  ಕಣಗಳು ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಪೋಗ್ಯಾಡೆಲ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು N ಸಂಕೇತದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವರು.

ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುರಾಶಿ	ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾರ್ಥಿ	ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು / ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
1ಮೋಲ್ ಅಣು	ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುರಾಶಿ	$6.023 \times 10^{23}$ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಣುಗಳು
1ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು	12g ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು	$6.023 \times 10^{23}$ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳು
1ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು	1g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು	$6.023 \times 10^{23}$ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು
1ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು	18g ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು	$6.023 \times 10^{23}$ ನೀರಿನ [ $H_2O$ ] ಅಣುಗಳು



ಅವೋಗಾಡ್ರೋ

**ಇದು ತಿಳಿರಲು :** ಆದರ್ಥ ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ [STP] 22.4 ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಯಾವುದೇ ಆನಿಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. 22.4ಲೀ ಆನಿಲದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗ್ರಾಂ ಅಣುಗಾತ್ರ ಎಂದು ಸಹ ಹೇಳುವರು.

[STP: Standard temperature and pressure]

### ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿಯು  $6.023 \times 10^{23}$  ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು 16 ಗ್ರಾಂ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ಅಧ್ಯ 16 ಗ್ರಾಂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಲ್ಲಿ  $6.023 \times 10^{23}$  ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದು. ನಾವು ಉಸಿರಾಡಲು 16 ಗ್ರಾಂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಅಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿಯು  $6.023 \times 10^{23}$  ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ನೀರಿನ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿಯು 18 ಗ್ರಾಂ. 18ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಅಧ್ಯ.

### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದೆಯೇ ?



ಲಾಡ್‌ಕೆಲ್ವಿನ್

ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪಮಾಪನ ಪಟ್ಟಿಯ ಅನ್ನೇಷಕ ಲಾಡ್‌ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸಹ ಅವೋಗಾಡ್‌ಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲು ನಹಾಯ ಮಾಡಿದವರು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಹ ಮೋಲ್ ಎಂದು ಸಹ ಕರೆಯುವರು. ಮೋಲ್ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ.

$$6.023 \times 10^{23} = 602,300,000,000,000,000,000,000 \text{ ಗಳಿಗೆ ಸಮ.}$$

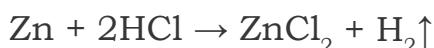
ಕೊಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಧಿವಾ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆಯ ವಿಧಾನವು ಸಹಕಾರಿ. ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಅನುಪಾತ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲು ಮೋಲ್ ಕಲ್ಪನೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.3

1000 mL ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ.

### ಸಮಸ್ಯೆ

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 1g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಗ್ರಾಂ ಸತುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ಸತ್ತಾವಿನ ಗ್ರಾಂ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 65 g ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುವಿನ ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿಯು 2 g. ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ನಾವು ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂದರೆ 65 g ಸತ್ತು, 2 g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 1 g ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು 32.5 g ಸತ್ತು ಬೇಕು.

### ಧಾತುವಿನ ವೇಲೆನ್ನಿ

ನಿಮಗೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರ  $\text{NaCl}$  ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರ  $\text{CaCl}_2$  ಆಗಿರದೆ  $\text{CaCl}_2$ , ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಫರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಅಣುಸೂತ್ರ  $\text{FeCl}_3$  ಆಗಿರದೆ  $\text{FeCl}_3$ , ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ವೇಲೆನ್ನಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಸಂಯೋಜ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಪರಮಾಣುವಿನ ರಚನೆಯ ಜಾಣಾವು ವೇಲೆನ್ನಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅಥವಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ವೇಲೆನ್ನಿಯ ಅಥವಾ ನಿಕ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ವೇಲೆನ್ನಿ ಎಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಯಾಳ್ಯವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ |ಸಂಯೋಜ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1. ಏಕೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವಾಗುವಾಗ ಇದು 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ನ ವೇಲೆನ್ನಿ 2, ಏಕೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾನವಾಡುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ವೇಲೆನ್ನಿ ಸಹ 2, ಏಕೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವಾಗುವಾಗ ಇದು 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ವೇಲೆನ್ನಿ 4, ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಬೇರೆ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ 4 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯುವಿರಿ.

ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಧಾತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗುವ ಸ್ವಭಾವ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಜಡ ಅನಿಲ ಅಥವಾ ರಾಜ ಅನಿಲಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಹೀಲಿಯಮ್, ನಿಯಾನ್, ಆಗಾಂನ್ (ಅವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 18ನೇ ಗುಂಪಿನ ಧಾತು) ಇವುಗಳ ವೇಲೆನ್ನಿ ಸೊನ್ನೆ. ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಕವಚಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರ ಕವಚದಲ್ಲಿ 8 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ (ಅಷ್ಟಕ ರಚನೆ).

ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 1 ಕವಚವಿದೆ (K ಕವಚ), ಈ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಟ 2 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕವಚ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವೇಲೆನ್ನಿ ‘ಸೊನ್ನೆ’ ಅಥವಾ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ ಆಗಾಂನ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 18) ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

K	L	M
2	8	8

ಇದು ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರ ವೇಲೆನ್ನಿಯು ‘ಸೋನ್ಸೆ’ಯಾಗಿದೆ ಹಾಗಾಗಿ ಇದೂ ಸಹ ಸ್ಥಿರ. ಕ್ಲೋರಿನ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 17) ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

K	L	M
2	8	7

ಇದರ ಹೊರ ಕವಚ ಪ್ರಾಣಗೋಂಡಿಲ್. ಇದು ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಲು 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಅಗತ್ಯ ಅಧರಿಂದ ಇದರ ವೇಲೆನ್ನಿ 1 ಅಥವಾ ಇದು ಹೊರಕವಚದ 7 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ದಾನವಾಡಿ ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯಬಹುದು ಆಗ ವೇಲೆನ್ನಿ 7

ಈಗ ಸೋಡಿಯಮ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 11) ಪರಮಾಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಇದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ 1 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ನ್ನು ದಾನವಾಡಿ, L ಕವಚದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದರ ವೇಲೆನ್ನಿ ಸಹ 1

K	L	M
2	8	1

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.4

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 13. ಇದರ ವೇಲೆನ್ನಿ ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ನಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ.

ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ಚರ ವೇಲೆನ್ನಿ (variable valency) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಜಿಣಕ್ಕೆ 2 ವೇಲೆನ್ನಿಗಳಿವೆ. ಅವು ಫೆರ್ಸ್ (2) ಮತ್ತು ಫೆರಿಕ್ (3). ಕಬ್ಜಿಣದ ಪರಮಾಣುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಧರಿಸಿ 2 ಅಥವಾ 3 ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.5

ಈ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಪ್ರಾಣಗೋಳಿಸಿ.

ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ	ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್ ಹಂಚಿಕೆ				ವೇಲೆನ್ನಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರೋನ್
			K	L	M	N	
ನೈಟ್ರೋಜನ್	N	7	2	5			5
ಆಕ್ಸಿಜನ್	O	8	2	6			
ಸೋಡಿಯಮ್	Na	11	2	8	1		
ಮೆಗ್ನೆಶಿಯಮ್	Mg	12	2	8	2		
ಸಿಲಿಕಾನ್	Si	14	2	8	4		
ಸಲ್ಫರ್	S	16	2	8	6		

### ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾರುಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆ

ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾರುಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆಯು, ಪ್ರತಿ 100g ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾರುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧಾರುವು ಶೇಕಡಾವಾರು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

$$\text{ಧಾರುವಿನ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆ} = \frac{\text{ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಆ ಧಾರುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} {\text{ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}} \times 100$$

ಉದಾಹರಣೆ : ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (CaCO<sub>3</sub>)ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾರುವಿನ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆ

$$\begin{aligned} \text{ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ (CaCO}_3\text{)ನ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} \\ &= 1(\text{Ca}) + 1(\text{C}) + 3(\text{O}) = 1(40) + 1(12) + 3(16) \\ &= 40 + 12 + 48 = 100 \end{aligned}$$

$$\text{CaCO}_3\text{ನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಶೇಕಡಾವಾರು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = \frac{40}{100} \times 100 = 40\%$$

$$\text{CaCO}_3\text{ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ನಾನ ಶೇಕಡಾವಾರು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = \frac{12}{100} \times 100 = 12\%$$

$$\text{CaCO}_3\text{ನಲ್ಲಿ ಆಷಿಜನ್ನಾನ ಶೇಕಡಾವಾರು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = \frac{48}{100} \times 100 = 48\%$$

2] ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಷಿಜನ್ಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

$$\text{ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮಾನಾಕ್ಷೇಡ್ [ನೀರು]ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = 2(\text{H}) + 1(\text{O}) = 2(1) + 1(16) = 18$$

$$\text{ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಾನ ಶೇಕಡಾವಾರು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = \frac{2}{18} \times 100 = 11.11\%$$

$$\text{ಆಷಿಜನ್ನಾನ ಶೇಕಡಾವಾರು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = \frac{16}{18} \times 100 = 88.89\%$$

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 4.6

ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೆಟ್ (KClO<sub>3</sub>) ನಲ್ಲಿರುವ ಆಷಿಜನ್ನಾನ ಶೇಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ. (ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ K=39, Cl=35.5 ಮತ್ತು O = 16)

### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ
- ಧಾತುವಿನ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳು
- ಅಣುರಾಶಿ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ಅಣುರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಂ ಅಣುರಾಶಿ
- ಅವೋಗಾಡೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ
- ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮೋಲ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಲೆಕ್ಕಿಸುವುದು
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಶೈಕ್ಷಿಕ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸುವುದು
- ವೇಲೆನ್ನೀಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ವೇಲೆನ್ನೀ

### ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

#### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ರೋಣವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ.

1. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುರಾಶಿಯು ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಆಗಿರುವುದು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿದೆ.
  - ಎ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ನ ಭಿನ್ನರಾಶಿ
  - ಬಿ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನ ಭಿನ್ನರಾಶಿ
  - ಸಿ. ಐಸೋಟೋಪುಗಳು
  - ಡಿ. ವೇಲೆನ್ನೀ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು
2. ಹೊತೊಟದಲ್ಲಿರುವ ಸಸಿಗಳು S.T.P ನಲ್ಲಿ  $22.4 \text{ L} \text{mol}^{-1}$  ಕಾಬನ್‌ ಡ್ಯೂ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಾಬನ್‌ ಡ್ಯೂ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.
  - ಎ.  $6.023 \times 10^{23}$  ಅಣುಗಳು
  - ಬಿ. 22.4 ಅಣುಗಳು
  - ಸಿ.  $6.023 \times 10^{24}$  ಪರಮಾಣುಗಳು
  - ಡಿ. 11.2 ಮೋಲ್ ಅಣುಗಳು.
3. ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಐಸೋಟೋಪು ಆದ ಡ್ಯೂಟೆರಿಯಂನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ 2, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಪರಮಾಣುರಾಶಿ 16. ಹಾಗಾದರೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಭಾರಜಲದ ಅಣುರಾಶಿ
  - ಎ. 16
  - ಬಿ. 18
  - ಸಿ. 20
  - ಡಿ. 24
4. ಕೆಲವು ಧಾತುಗಳು ವಿವಿಧ ವೇಲೆನ್ನೀಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ
  - ಎ. ಶ್ರೀಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಯಾಳ್ಯವ ವೇಲೆನ್ನೀ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  - ಬಿ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  - ಸಿ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
  - ಡಿ. ಪರಮಾಣುರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ

## II ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಜಾಣಿಕ ಕಾರಣ ಹೊಡಿ

1. ಜಡಾನಿಲಗಳ ವೇಲೆನ್ನಿಯು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿದೆ.
2. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್  $O_2$  ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಆದರೆ  $O$  ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

## III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ

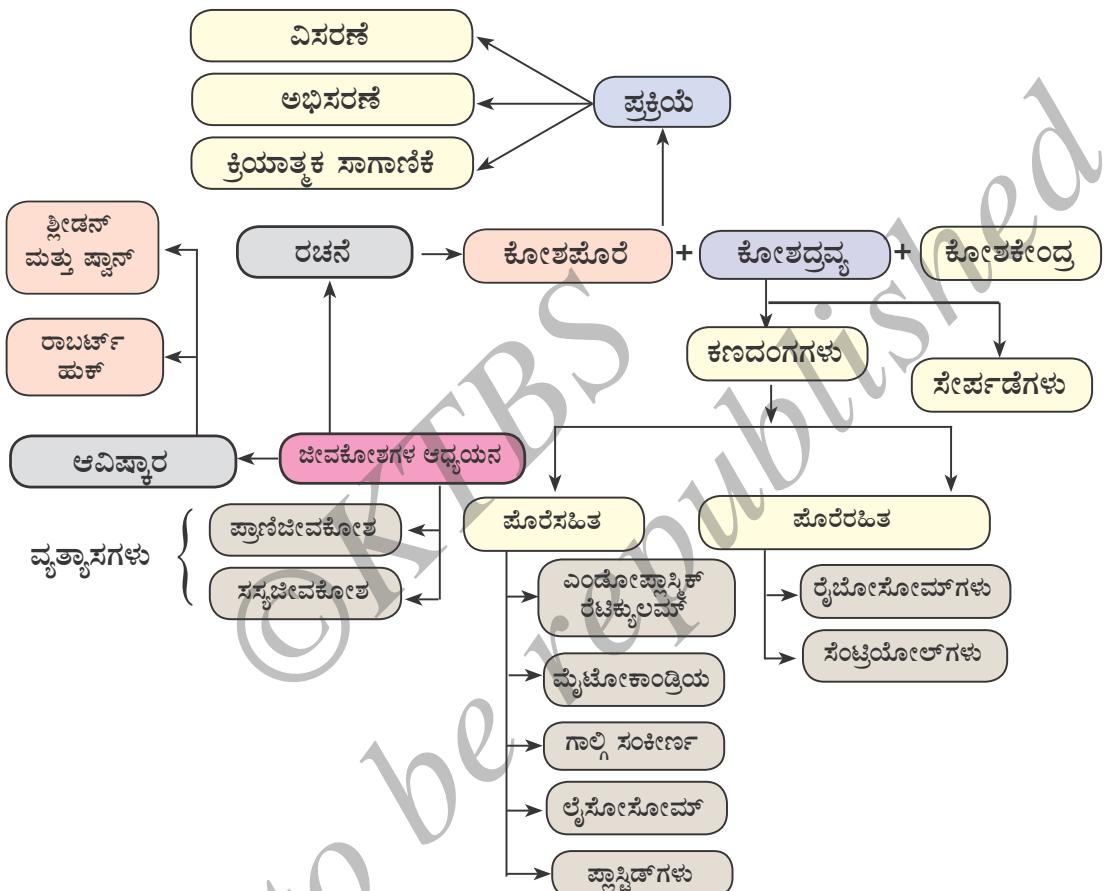
1. ನಿರೋಬಿಸಿ
  - ಫರಮಾಣಿಕಾರಿ
  - ಸಾಪೇಕ್ಷ ಫರಮಾಣಿಕಾರಿ
  - ಗ್ರಾಂ ಫರಮಾಣಿ
2.  $CO_2$ ನಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಶೀಕಡಾವಾರು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಲೇಕ್ಕಿಸಿ. [ಫರಮಾಣಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: ಕಾರ್ಬನ್ = 12 ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ = 16]
3. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ತಾಪುದ ಸಲ್ಟೇಟ್ ( $CuSO_4$ )ನ ಕೆಲವು ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಆ ಹರಳಿನಲ್ಲಿರುವ ( $CuSO_4$ ) ನ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೇಕ್ಕಿಸುತ್ತೀರಿ ತಿಳಿಸಿ. [ಫರಮಾಣಿ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ = 40, ಸ್ಲಾರ್ = 32 ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ = 16]
4.  $CaCO_3 \xrightarrow{\text{ಲುಪ್ತಿ}} CaO + CO_2 \uparrow$ 

ಈ ಸಮೀಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ 25g ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್బೋನೇಟನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಕ್ಕಹಾಕಿ.

\*\*\*\*\*

## ಅಧ್ಯಾಯ 5

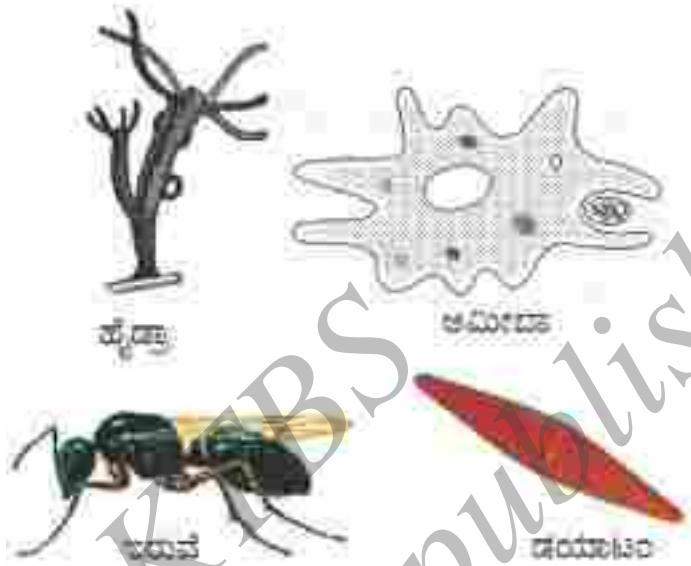
### ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅರ್ಥಯನ



ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಜೀವಕೋಶಗಳೆಂಬ ಬಿಕ್ಕು ಫಾಟಕಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವಿರಿ. ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಜಟಿಗಳು ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ, ದೇಹಕ್ಕೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು. ಜೀವಿಗಳು ಪಕ್ಕೋಶೀಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬಹುಕೋಶೀಯಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತಿರುವಿರಿ.

#### ಚಣುವಣಿಕೆ 5.1

ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಏಕಕೋಶಶೀಯ ಮತ್ತು ಬಹುಕೋಶಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ.



ಒಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೆಲವು ನೂರುಗಳಿಂದ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಳವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದರಿ: ವಯಸ್ಸು ಮಾನವನ ಡೈಕಡ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶ್ರಾಯನ್ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತವೇ.**

1 ಮಿಲಿಯನ್	=	$10^6$	(1,000,000)
1 ಇಲಿಯನ್	=	$10^9$	(1,000,000,000)
1 ಶ್ರಾಯನ್	=	$10^{12}$	(1,000,000,000,000)
100 ಶ್ರಾಯನ್	=	$10^{14}$	(100,000,000,000,000)

ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವಿಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಕರಿಸುವಂತಹ ಪೌಷ್ಟಿ, ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಹೋಶವಿಭಜನೆಗಳಿಂತಹ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಜೀವಿಯ ರಚನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾತ್ಮಕ ಮೂಲ ಘಟಕಗಳು.

**ಸ್ವರಿತಿ:** ಕುದುರೆಯಂತಹ ಒಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಂಗವ್ಯಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಲನಾಂಗವ್ಯಾಹರಣೆ ಒಂದು. ಪರಿಚಲನಾಂಗವ್ಯಾಹರಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಅಂಗವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಈ ಅಂಗದ ಅಂಗಾಂಶ ಮತ್ತು ಈ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

జీవకోಶ

ಅಂಗಾಂಶ

ಅಂಗ

ಅಂಗವ್ಯಾಹ

జೀವಿ



ಮೂಲ ಜೀವಕೋಶ  
ಚಿತ್ರ 5.1 ಜೀವಕೋಶವು ಜೀವಿಯ ಮೂಲ ಫಾಟಕ

ಮೂಲ ಅಂಗಾಂಶ

ಅಂಗ ಅಳಿಪಂಚರ ವ್ಯಾಹ

ತೋಳ

### ಜೀವಕೋಶದ ಅವಿಷ್ಯಾರ

ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೋಶಿಕಾವಿಜ್ಞಾನ (Cytology/Cell biology)ದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೊದುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.



ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್  
(1635 – 1703)

#### ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್

ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ ಒಬ್ಬ ಅಂಗ್ಲ ನಿಸರ್ಗತಜ್ಞ (Naturalist). ಇವರು ಒಂದು ಸೂಕ್ತದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಮಾಡಿ, ಒಣ ಬೆಂಡಿನ ತೆಳುವಾದ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಯನ್ನು ಅದರ ಮೂಲಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಜೀನುಗೂಡಿನಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರು. ಅವುಗಳನ್ನು ‘ಸೆಲ್ಸ್’ ಎಂದು ಕರೆದರು. ‘ಸೆಲ್ಸ್’ ಎಂದರೆ ‘ಚಿಕ್ಕ ಕೋಣೆ’ ಎಂದರ್ಥ.

### ಎಂ.ಜಿ. ಶ್ಲೀಡನ್ ಮತ್ತು ಧಿಯೋಡರ್ ಷಾನ್

ಜಮ್‌ನಿ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಶ್ಲೀಡನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಷಾನ್ ಒಟ್ಟಾಗಿ 1839ರಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು.

ಜೀವಕೋಶ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ:

- ಜೀವಿಗಳ ದೇಹವು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿದೆ.
- ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಈಗಾಗಲೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ.



ನರಕೋಶ



ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣ

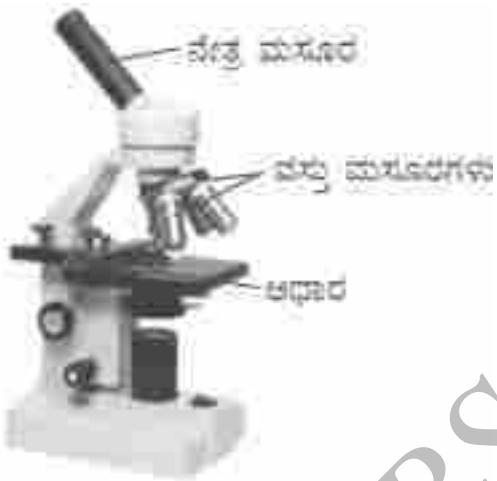
ಚಿತ್ರ 5.2 ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಧಗಳು

ಚಿತ್ರ 5.2ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನರಕೋಶವು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ಕವಲೊಡೆದ ಎಳೆಗಳಂತಹ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ನರಕೋಶವು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣವು ದುಂಡಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ದ್ವಿನಿಮ್ಯ (biconcave)ವಾಗಿದೆ. ಇದು ಆಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅನ್ನ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ಕೆಲವು ಉದಾರಣೆಗಳನ್ನು ಶೋದಿ.

ಜೀವಕೋಶಗಳು ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವು? ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವರ್ಧಿಸಬೇಕು. ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೂಚಿಸುವುದು? ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನಗಳು ಅನುಕೂಲಕರವಲ್ಲ. ಹಂಗಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ‘ಮೈಕ್ರೋ’ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಮೈಕ್ರೋ  $\frac{1}{1000}$  ಮೀಲಿಮೀಟರ್‌ಗೆ ಸಮ.

**ಅಳವಣಿ:** ಜಿಂಬಿನಿಂದ ನಾತ್ರಿಗಳ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳೆಲ್ಲನ ಜಿಂವಕೋಶಗಳ ನಾತ್ರ ಕಾರಣವೋ ಅಥವಾ ಜಿಂವಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೋ?

ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಅದರ ಫೆಟಕಗಳನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೂಡಿಸಲು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು (beam) ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕವು, ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಂಬವನ್ನು 2,000 ದಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸಿದರೆ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದ ವರ್ಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 2,00,000 ದಷ್ಟು ರೂಪ್ತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.3 ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ



ಚಿತ್ರ 5.4 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ

**ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ:** ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಆ ಹೆನ್ನರು ಬರಲು ಕಾರಣವೇನು?

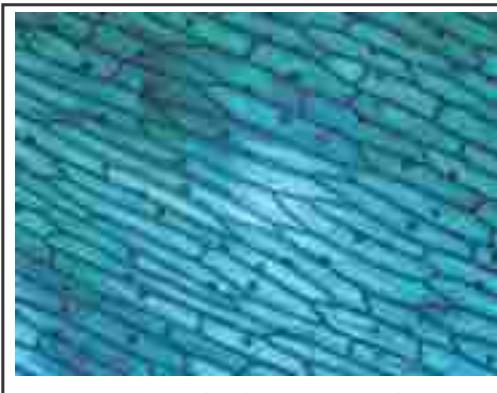
ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ವರ್ಣನಾ ಸಾಮಧ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲುವುದು ಹೇಗೆ? ಚಿತ್ರ 5.3ರಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ನೇತ್ರಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಯಾವ ಭಾಗದಿಂದ ನೋಡುತ್ತೇವೋ, ಅದು ನೇತ್ರಮಸೂರ(eyepiece lens), ವಸ್ತುವಿನದೆಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಿರುವ ಮಸಾರವೇ ವಸ್ತುಮಸೂರ(objective lens). ನೇತ್ರ ಮಸೂರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಮಸೂರಗಳ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ವರ್ಣನ ಸಾಮಧ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹೊಳ್ಳಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ನೇತ್ರಮಸೂರದ ಮೇಲೆ  $10\times$  ಇದ್ದು, ವಸ್ತುಮಸೂರದ ಮೇಲೆ  $40\times$  ಇದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಹೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ವರ್ಣನ ಸಾಮಧ್ಯ  $400\times$ . ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಮೂಲಗಾತ್ಮಕಿಂತ  $400$  ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಲುವುದು ಎಂದಧ್ರ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ ೫.೨

ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ವರ್ಣನಾ ನಾಮಧ್ಯವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಿ. ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ವಿಳಿಸುವುದು ಹೇಳಿದೆ?

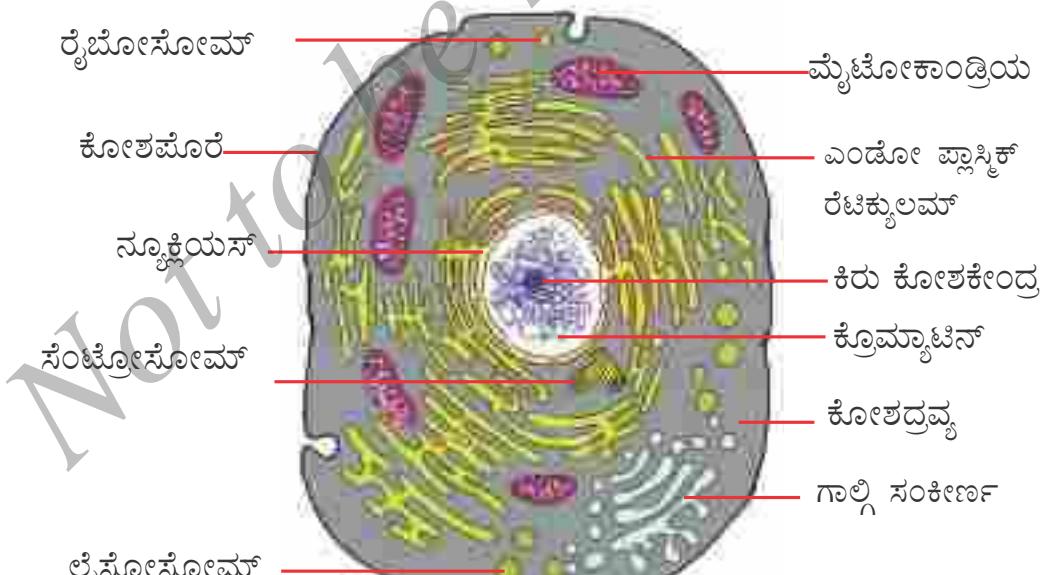
#### ಚಟುವಟಿಕೆ ೫.೩

ಈರುಳ್ಳಿಯ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಜೊಲಿನಿಂದ ತೆಳುವಾದ ಹೊರಿದಮರದ ಸೊರೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ. ಅದನ್ನು ನೀಲಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಳಕ್ಷಣೆ ಗಾಜನಪಟ್ಟಿಕೆ (glass slide) ಮೇಲಿಗೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹನಿ ಅಯೋಜಿಸಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ವಣಿಕರ್ವಾ(stain)ವನ್ನು ಹಾಕಿ. ಶೀಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಂತೆ, ತಯಾರಾದ ಗಾಜನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನಂಯುತ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವಿಳಿಸಿ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ೫.೫ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಾಣಲಿಲಿ.

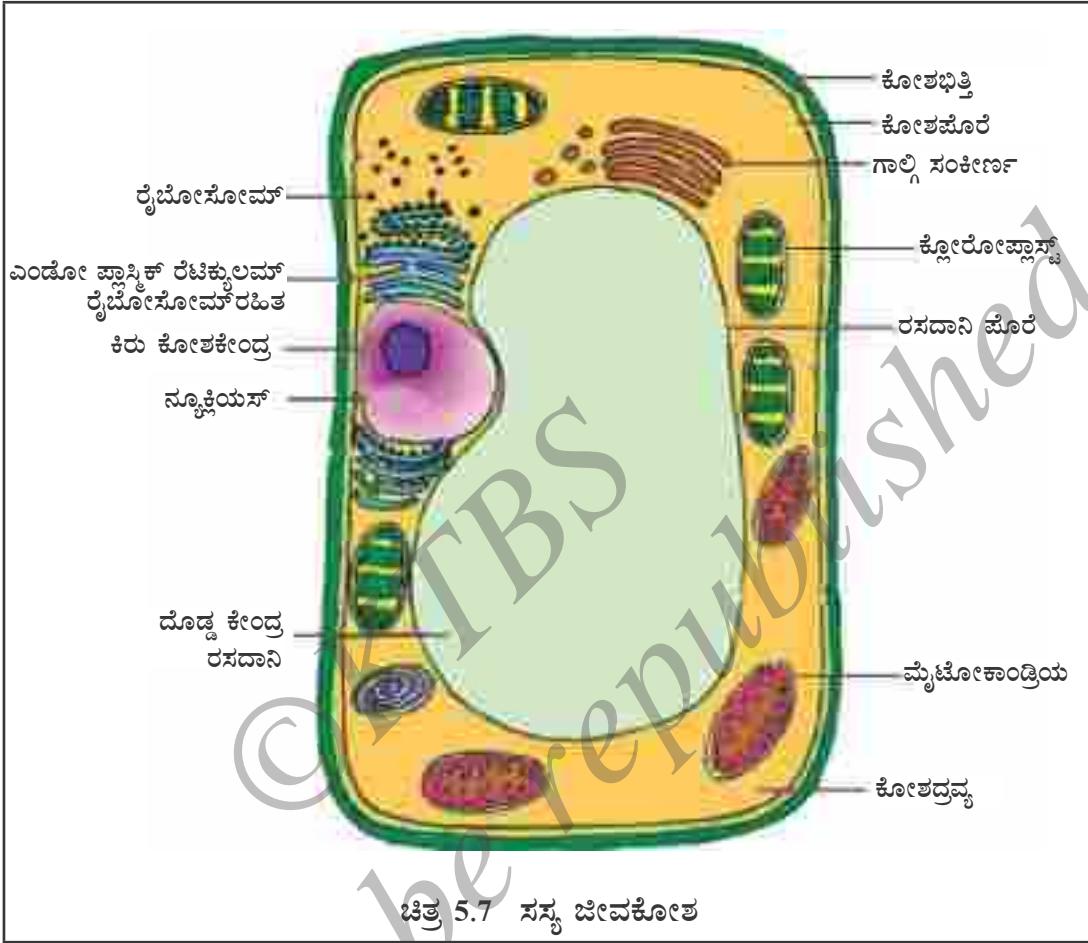


ಚಿತ್ರ 5.5 ಕಾರ್ಪೂಲಿನ ಮೊರೆಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳು

5.6 ಮತ್ತು 5.7 ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಕೋಶಪೋರೆ, (cell membrane) ಕೋಶದ್ವಾಷ (cytoplasm) ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (nucleus). ಜೀವಕೋಶವು, ಕೋಶಪೋರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ‘ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋರೆ’, ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಬೆಂಫದಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪೋರೆಯು ಕೋಶದ ಹೊರಹೊಗುವ ಮತ್ತು ಒಳಭರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಡಿಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮೊರೆಯನ್ನು ಅರೆಪಾರಕ ಪೋರೆ(semipermeable membrane) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 5.6 ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶ



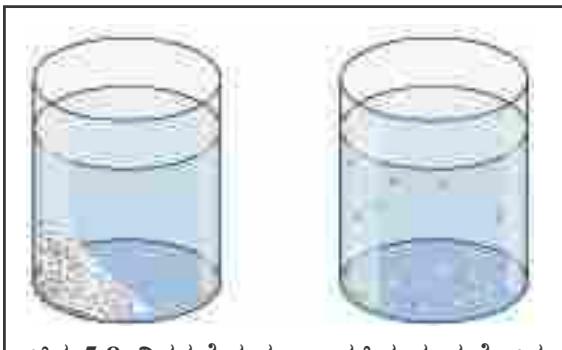
ಹೊಳಪೋರೆಯ ಮೂಲಕ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆ ಎರಡು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೀಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ? ಈಗ ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ.

#### ಜಟಿವಣಕ್ತಿ 5.4

#### ವಿಸರಣೆಯನ್ನು ಹೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರೊಳಗೆ ಪೂರ್ಣಾಂಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ಹರಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ನೀರಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆ ಬದಲಾವಣೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಥವಾ ತಕ್ಷಣ ಆಯಿತೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿದೆ. ಪೂರ್ಣಾಂಶಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆಗೊಂಡಿದೆ. ಅಣುಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ಚಲನೆಗೆ ವಿಸರಣೆ (diffusion) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ‘ವಿಸರಣೆ’.



ಚಿತ್ರ 5.8 ವಿಸರಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

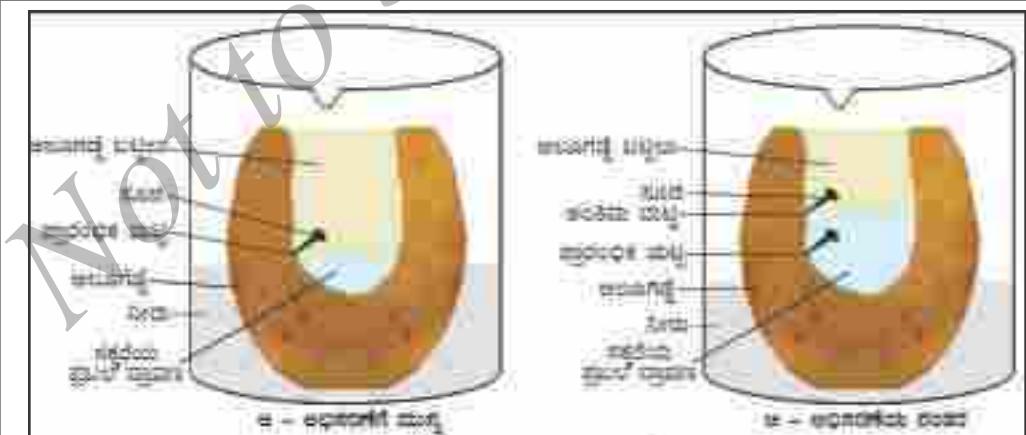
**ಯೋಜನೆ:** ಅಕ್ಷಿಜನ್, ಜಿಂವಕೊಳಿದ ಒಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೇಳಿ ಚಲನುತ್ತದೆ?

ಅಳಿಗಳು, ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವ, ಇನ್ನೂಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳೋಣ. ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ.

#### ಚಮವಣಕೆ 5.5

#### ಅಭಿಸರಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಚಿತ್ರ 5.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಿಪ್ಪೆ ಸುಲಿದ ಒಂದು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ಕುಳಿ ಮಾಡಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ. ನಂತರ ಈ ಬಟ್ಟಲಿನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಥವ್ಯ ಮುಳುಗಿರುವಂತೆ ಇಡಿ. ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗುರುತುಮಾಡಿ. ಅಥವ್ಯ ಗಂಟೆಯ ನಂತರ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ದ್ರಾವಣದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಗಿರುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ದ್ರಾವಣದ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಗೆಲು ಕಾರಣವೇನು? ನೀರಿನ ಅಳಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವೇ ಇದು. ಅಳಿಗಳ ಈ ಚಲನೆ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಅರೆಪಾರಕ ಕೋಶಪೂರೆಯ ಮೂಲಕ ನಡೆದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಭಿಸರಕ (osmosis) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಭಿಸರಕ, ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವಿಸರಕ ಶ್ರೀಯಿ. ಇದು ನೀರಿನ ಅಳಿಗಳು ಅರೆಪಾರಕ ಪೂರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ವಿಸರಕ. ಅದ್ದರಿಂದ ಅಭಿಸರಕಯೆಂಬುದು ನೀರಿನ ಅಳಿಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾರತೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಅರೆಪಾರಕ ಪೂರೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಶ್ರೀಯಿ.



ಚಿತ್ರ 5.9 ಅಭಿಸರಕೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ

ಜೀವಕೋಶಗಳ ಪ್ಲಾಸ್ಟಾಪೋರೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಅಣಿಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ, ಅವುಗಳ ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಣಿಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಾರತೆಯ ಸ್ಥಳದಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಯ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ಯಾನ್ ಸಾರತೆಯು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು, ಹೃದಯದ ಸಾಯುವಿನ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಇದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಸಾರತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಹೃದಯದ ಸಾಯುಕೋಶವು ಸೋಡಿಯಮ್ ಅನ್ನು ರಕ್ತದಿಂದ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಸಾಗಣಕೆ' (active transport) ಎನ್ನುವರು.

ಚಿತ್ರ 5.7 ಅನ್ನು ನೋಡಿ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಪೋರೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಕೋಶಪೋರೆಯನ್ನು ಅವರಿಸಿರುವ ದಪ್ಪನಾದ, ಗಡುಸಾದ ಒಂದು ಹೊದಿಕೆ. ಇದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಎಂಬ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾಗಿದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಕಾರ, ಆಧಾರ, ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ದೃಢತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಪಾರಕ ಮೊರೆ(permeable membrane)ಯಾಗಿದೆ.

ಕೋಶದ್ರವ್ಯವು, ಕೋಶಪೋರೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಒಂದು ಲೋಳಿಯಂತಹ ವಸ್ತು. ಕೋಶದ್ರವ್ಯವು ಸುಮಾರು ಶೇ. 80 ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಕೋಶದ್ರವ್ಯವು ಬಹಳಷ್ಟು ಜೈವಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ಥಾನ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಫಟಕಗಳಿವೆ. ಇದು ಅಜ್ಯೈವಿಕ ಸೇಪನಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಣದಂಗ(organelle)ಗಳಿಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಜೈವಿಕ ಫಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅಜ್ಯೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಷ್ಟು, ತೈಲಹನಿ, ಕ್ಯಾಲ್ಲಿಯಮ್ ಕಾರ್బೋನೇಟ್, ರಾಳ(resin) ಮತ್ತು ಗೊಂಡು(gum)ಗಳಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೀಸಲು ಆಹಾರವಾದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸ್ವಾಷಿಕೆಗಳು.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನೆಗಳೇ ಕಣದಂಗಗಳು. ಇವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ:

1. **ಪೋರೆಸಿಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳು (membranous organelles):** ಇವು ಪೋರೆಯಿಂದ ಅವೃತವಾದ ಕಣದಂಗಗಳು. ಉದಾಹರಣೆ: ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲರ್, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ, ಗಾಲ್ಟಿ ಸಂಕೀರ್ಣ, ಲೈಸೋಸಿಂಕ್, ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಗಳು.
2. **ಪೋರೆರಹಿತ ಕಣದಂಗಗಳು (non-membranous organelles):** ಇವು ಪೋರೆಯಿಂದ ಅವೃತವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಣದಂಗಗಳು. ಉದಾಹರಣೆ: ರೈಬೋಸಿಂಕ್, ಸಂಟ್ರಿಯೋಲ್ಗಳು.

ಇವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.6 ಮತ್ತು 5.7ರಲ್ಲಿ ಏಕೆಂದಿಸಿ.

## ಪ್ರೋರೆಸಿಟ ಕಣದಂಗಗಳು

ಎಂಡೋಪಲ್ಮಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮಾ :

ಚಿತ್ರ 5.10 ಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಎಂಡೋಪಲ್ಮಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮಾ ಕವಲೊಡೆದ ನಾಳಗಳ ಒಂದು ಜಾಲ. ಇದು ಕೋಶಪ್ರೋರೆಯಿಂದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಮೊರೆಯವರೆಗೂ ಕೋಶದ್ವಾರಾದಲ್ಲಿ ಜಡುರಿ-ಕೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಆಂತರಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೋಶದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5.10 ಎಂಡೋಪಲ್ಮಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಮಾ

## ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ



ಚಿತ್ರ 5.11 ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ

ಒಳಪದರವು ‘ಮಾತ್ರ್ಯಕೆ’ ಎಂಬ ದ್ರವವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿದೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ ಜೀವಕೋಶದ ಉಸಿರಾಟದ ಕೇಂದ್ರಪಾಗಿದ್ದು, ಅಕ್ಷಿಜನನನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಗ್ಲೂಕೋಸನ್ನು ವಿಭజಿಸಿ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಅಕ್ಸಿಡ್ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಅಡಿನೋಸಿನ್ ಟ್ರಾಫಾಸ್ಟ್ (ATP) ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯವನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ‘ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರ’ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ 30 ರಿಂದ 40 ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅವುಗಳ ಕಾರಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.

**ಅಲೋಚಿಸಿ:** ಕೆಂಡಳಿಗೆ ಹಾರಾಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವ ಸ್ಥಾಯಿಕೋಂಡ್ರಿಲ್ಸ್ ಸಹಸ್ರಾರು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಗಳು ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು?



ಚಿತ್ರ 5.12 ಗಾಲ್ನಿ ಸಂಕೀರ್ಣ

**ಗಾಲ್ನಿ ಸಂಕೀರ್ಣ :** ಚಿತ್ರ 5.12ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಗಾಲ್ನಿ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟಿಯಾದ ತಟ್ಟಿಗಳಿಂತಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ರಚನೆಗಳು ವಿಸ್ತೃತವಾದ ತುದಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ (vesicles). ಗಾಲ್ನಿ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಕೋಶೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕುವುದು.

**ಲ್ಯೂಸೋಸೋಮ್ :** ಲ್ಯೂಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವು, ದುಂಡಾಕಾರದ, ಜೀಲದಂತಹ ಕಣಿಕೆಗಳಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜಲವಿಭಜಕ (hydrolytic) ಕಣ್ಣಗಳಿವೆ. ಈ ಕಣ್ಣಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಜೀವಿಕೆ ಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಇವು ವಯಸ್ಸಾದ, ದುಬಳಿವಾದ, ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ಅಥವಾ ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾದ ತಮ್ಮದೇ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗೆ, ಲ್ಯೂಸೋಸೋಮ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ‘ಅತ್ಯಹತ್ಯಾ ಸಂಚಿಗಳು’ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ನಿಮಿಧು ತಿಳಿರಳಿ:** ಎಂಡೋಎಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಫೋನೆಟ್ ತಯಾರಾಗಿ, ದಾಲ್ನಿ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಮಾಪಾಡಾಗುವ ಸುಮಾರು 40 ವಿವಿಧ ಕಣ್ಣಗಳನ್ನು ಲ್ಯೂಸೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಬಳಸುತ್ತವೆ.

### ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ವಣಿಕಗಳಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಲ್ಯೂಸೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಂದ್ದುವರು. ಇವು ಬೆಳಕು ಬೀಳದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಎಳೆಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಇವು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಏರಡನೇ ಬಗೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ವಣಿಕಗಳನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿದ ವಣಿಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಂದ್ದುವರು. ಕ್ಲೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ ಮುಂತಾದ ಬಣ್ಣದ ವಣಿಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ.

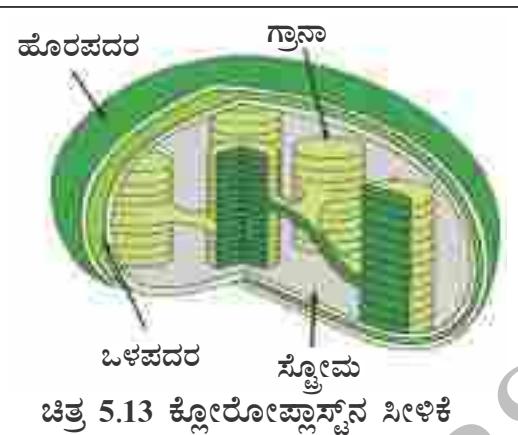
ಹಸಿರು ವಣಿಕಗಳಿರುವ ಮೂರನೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋಮೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಿಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ವಣಿಕಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಹರಿತ್ಸ್ಟ್ (chlorophyll) ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಹಸಿರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು 5.13 ಚಿತ್ರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 5.6 :

ಅಂದ ಮತ್ತು ತಣಿದಂಡದ ನಡುವಿನ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸದಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.

### ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್



ಪ್ರತಿ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಎರಡು ಪೂರ್ಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಒಳಪದರವು ಮಾತ್ರಕೆಯನ್ನು ಆವರಿಸುತ್ತದೆ. ವೂತ್ತುಕೆ (matrix)-ಸ್ಟ್ರೋಮ (stroma) ಮತ್ತು ಗ್ರಾನಾ (grana)ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಗ್ರಾನಾದಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತು (chlorophyll) ಇದೆ. ಹರಿತ್ತು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಶೀಯೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿತ್ತಿನ ನಿಶ್ಚಿರವಾದ ಪಾತ್ರವೇನು? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು 19ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಲಿ.

**ಅಲೋಂಜಿಲಿ:** ಎಂಬೇ ಬೊಮ್ಮೆಯನ್ನು, ಒಂಟಿ ಬಣಿದಲ್ಲಿನ್ನು ನಂತರ ಹಸಿರಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಂಪು ಬಣಿಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

### ಜೀವಕೋಶದ ಪೂರ್ವರಹಿತ ಕಣಾದಂಗಗಳು

**ರ್ಯಾಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು:** ಎಂಬೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಕ್ಷ ರೆಟಿಕ್ಯುಲಫೋನ ಕೆಲವು ಮೊರ್ಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೆಂದ್ರಪೊರೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾಲಿನ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇವೇ ರ್ಯಾಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು. ಇವು ಕೋಶದ್ವಾದಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕಾರ್ಬಾನಿಗಳಿಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

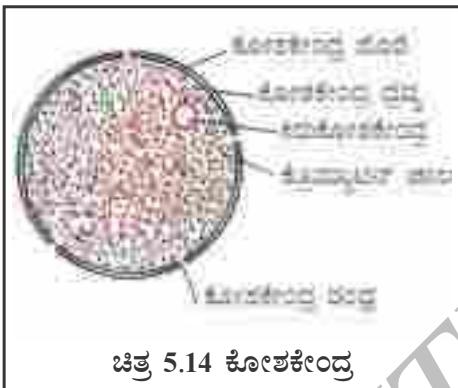
**ಸಂಟ್ರಿಯೋಲ್:** ಸಂಟ್ರಿಯೋಲ್ ಎಂಬ ಕಣಾದಂಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಚಿತ್ರ 5.6ನ್ನು ನೋಡಿ. ಸಂಟ್ರಿಯೋಲ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಶೈವಲ, ಶೀಲೀಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಸಂಟ್ರಿಯೋಲ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಶಕೆಂದ್ರದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗೆ ನೇರವಾಗುತ್ತವೆ.

**ರಸದಾನಿಗಳು:** ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪೂರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾದ ರಸದಾನಿಗಳಿಂಬ ಕುಳಿಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋಶರಸ (cell sap) ಎಂಬ ದ್ರವವಿದೆ. ರಸದಾನಿಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರಗಳಾಗಿದ್ದು ಆಹಾರ, ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಲು:** ಒಂಟಿಕೆ ಪ್ರೋಟೋಂಜೋಂವಾದಿಂಬ ರಸದಾನಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ, ಪಚನತ್ವಯೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ರಸದಾನಿಗಳಿಂಬ ಆಹಾರ ರಸದಾನಿಗಳು. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲು ನೀರವಾಗುವ ರಸದಾನಿಗಳು, ಸಂಕೋಳಿಕನ ರಸದಾನಿಗಳು.

## ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್)

ಎಲ್ಲ ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ದುಂಡಾಕಾರದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕಣದಂಗವೇ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ. ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಜೀವಕೋಶದ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಕಣದಂಗವಾಗಿದೆ.



ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಲೋಳೆಯಂತಹ ಬೂಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸ್ತನಿಗಳ ಪ್ರೌಢ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

**ಅರ್ಥಾತ್ :** ತ್ವರಿತ ಪ್ರೌಢ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಪೂರೆ (nuclear membrane) ಎಂಬ ಜೋಡಿಪೋರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಪೂರೆಯೊಳಗೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಪ್ರವೃತ್ತಿ (nucleoplasm) ಇದೆ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಳೆಗಳಂತಿರುವ ಜಾಲದ ಕ್ರಾಮಾಟಿನ್ (chromatin) ಎಂಬ ರಚನೆ ಇದೆ. ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಮಾಟಿನ್ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಅತಿ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ, ದಪ್ಪ ವರ್ಣತಂತ್ರ (Chromosome)ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ವರ್ಣತಂತ್ರವಿನಲ್ಲಿ ಡಿಆರ್ಸಿಆರ್‌ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಷ್ಟೆ (Deoxy ribose nucleic acid) ಎಂಬ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. (DNA) ಎನ್ನುವರು. ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಯಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀನ್ ಜೀವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಎತ್ತರ, ಜರ್ಮನ್‌ದ ಬಣ್ಣ, ಕಣ್ಣಿನ ಕವ್ವೆ, ನೀಲಿ, ಹಸಿರು ಅಥವಾ ಕಂಡುಬಣ್ಣಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿ ಕೋಶದಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಣತಂತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮಾನವನ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲೂ 46 ವರ್ಣತಂತ್ರಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಣತಂತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

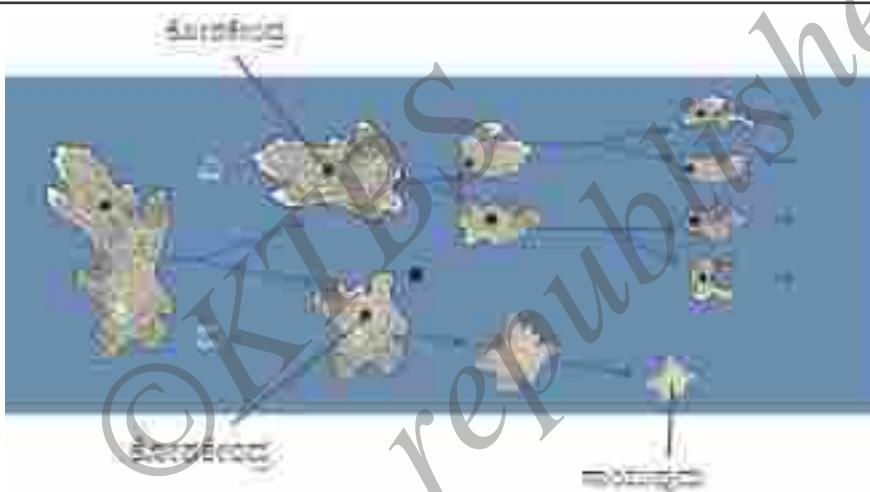
ಪಟ್ಟಿ 5.1 ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವರ್ಣತಂತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಜೀವಿ	ವರ್ಣತಂತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
ದುಂಡುಹುಳು	2
ಈರುಳ್ಳಿ	16
ಬೆಕ್ಕು	38
ಮಾವು	40
ಕ್ಯಾಪುಚಿನ್ ಕೋತಿ	54
ನಾಯಿ	78

### ಚಟುವಟಿಕೆ ೫.೭

ಕೆಲವು ನನ್ಯ ಪ್ರಬೇಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಣಿತಂತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿ.

ಕೋಶಕೆಂದ್ರದಲ್ಲಿ, ಕೊಂಬಾಟಿನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಕೋಶಕೆಂದ್ರದಲ್ಲಿನ ದಟ್ಟವಾದ, ದುಂಡಾದ, ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗವೇ ಕಿರುಕೋಶಕೆಂದ್ರ(nucleolus). ಕಿರುಕೋಶಕೆಂದ್ರವು ಪೋರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿಲ್ಲ. ಕಿರುಕೋಶಕೆಂದ್ರವು ರೈಬೋಸೋಮಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೋಶಕೆಂದ್ರವು ಜೀವಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದೃಷ್ಟಾಂತ (ಎ) ಮತ್ತು (ಬಿ) ಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.15 ರಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 5.15 ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳು ಎ ಮತ್ತು ಬಿ

ಈ ಮೇಲಿನ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳಿಂದ ಕೋಶಕೆಂದ್ರದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುವಿರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ ೫.೮

೫.೬ ಮತ್ತು ೫.೭ ಲಿತರ್ಯಾಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ನನ್ಯ ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹಣಿಸು.

		ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ	ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶ
1	ಕೋಶಭಿತ್ತಿ		
2	ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು		
3	ರಸದಾನಿ		
4	ಸಂಕ್ಷಿಯೋಲೋಗಳು		

### ನೀವು ಕಲಿತಿರವುದು

- ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳು
- ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಕಣದಂಗಡ ಪಾತ್ರ
- ಕೆಲ್ಲೇರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ
- ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಸಗಳು
- ಜೀವಕೋಶದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣೆ ಮತ್ತು ಅಭಿಸರಣೆಗಳ ಪಾತ್ರ
- ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವ ಕೌಶಲ

### ಅಭಾವಸಗಳು

I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ರಾಣಿವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರಿಯಾಂತರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :

1. ಹೋತಕೇಂದ್ರವಿರದ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇದು ಇರುವುದಿಲ್ಲ
  - ಎ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೋರ್
  - ಎಂ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ
  - ಸಿ. ವಣಿಕತಂತ್ರ
  - ಡಿ. ರಸದಾನಿ
2. ಈ ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಹೋತಭಿತ್ತಿ ಇಲ್ಲ
  - ಎ. ನಾಯಿಕೋಡೆ
  - ಬಿ. ಮಾಸ್
  - ಸಿ. ಫನ್‌
  - ಡಿ. ಸೊಳ್ಳೆ
3. ಉಸಿರಾಟ ಶ್ರೀಯಿಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಕಣದಂಗ
  - ಎ. ಗಾಲ್ಗೋಸಂಕೇಣ
  - ಬಿ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ
  - ಸಿ. ಲ್ಯಾಸೋಸೋಮಾ
  - ಡಿ. ಕೆಲ್ಲೇರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್
4. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಜೀವಕೋಶದ ಅಜ್ಞೆವಿಕ ಭಾಗ?
  - ಎ. ಹೋತಭಿತ್ತಿ
  - ಬಿ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ
  - ಸಿ. ಹೋತಪೋರೆ
  - ಡಿ. ಲ್ಯಾಸೋಸೋಮಾ
5. ಜೀವಕೋಶದ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣದಂಗ
  - ಎ. ಲ್ಯಾಸೋಸೋಮಾ
  - ಬಿ. ಹೋತಕೇಂದ್ರ
  - ಸಿ. ರೈಬೋಸೋಮಾ
  - ಡಿ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ

## **II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತೀಮಾಡಿ :**

1. ಜೀವಕೋಶದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಉಪಕರಣ \_\_\_\_\_.
2. ಜೀವಕೋಶದ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಣದಂಗ \_\_\_\_\_.
3. ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದ ಅಡುಗೆಮನೆ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಣದಂಗ \_\_\_\_\_.
4. ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೋ ಸಂಶೈಷಣೆಯ ಕೇಂದ್ರ \_\_\_\_\_.
5. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕ \_\_\_\_\_.

## **III ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ :**

ಎ

1. ಜೀವಕೋಶದ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಕೊಳಡಿ
2. ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಬಾಗಿಲು
3. ಜೀವಕೋಶದ ಸೌರಪಟ್ಟಿಕೆಗಳು
4. ಆನುವಂಶೀಯ ಮಾಹಿತಿಯ ಕಂತೆ

ಬಿ

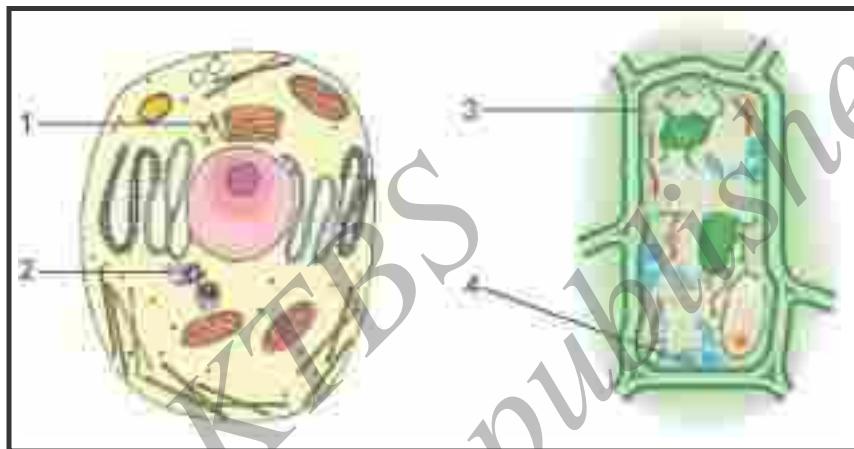
- |      |                    |
|------|--------------------|
| ಎ.   | ಕೊಂಕ್ನಿರ್ಮಾಪ್ತಾಸ್ಪ |
| ಬಿ.  | ಗಾಲ್‌ ಸಂಕೀರ್ಣ      |
| ಸಿ.  | ರಸದಾನಿ             |
| ಡಿ.  | ನ್ಯೂಕೆಂಪ್ಲಾಸ್ಪ     |
| ಇ.   | ಕೊಂಕ್ನಿರ್ಮಾಪ್ತಾಸ್ಪ |
| ಎಫ್. | ಕೋಶಪ್ರೋರೆ          |
| ಜಿ.  | ವಣಿತಂತೆ            |

## **IV ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :**

1. ಜೀನೋಗಳೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
2. ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಕದಿರೆಳೆಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವ ಕಣದಂಗವನ್ನು ಹೇಳಿಸಿ.
3. ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೊಂಕ್ನಿರ್ಮಾಪ್ತಾಸ್ಪನ ಪಾತ್ರವೇನು?
4. ಯಾವ ಕಣದಂಗಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ?
 

ಎ. ಸಾಂಯು ಕೋಶಗಳು, ಬಿ. ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣಗಳು,  
ಸಿ. ಎಲೆಯ ಕೋಶಗಳು, ಡಿ. ಮೇಡೋಜೀರಕ ಕೋಶಗಳು
5. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ನಾಲ್ಕು ವೃತ್ತಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
6. ಅಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಖಾಲಿ ಬಟ್ಟಲನ್ನು ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಏಕೆ?

7. ಶೇಕಡಾ 0.9 ಸಾರತೆಯ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣವು ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳ ಸಮತೋಲನತೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ತಂತ್ರಜ್ಞನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಶೇಕಡಾ 1.8 ಸಾರತೆಯಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಏಕೆ?
8. ಎರಡು ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಟ್ಟಿದೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ.



- (i) 1, 2, 3 ಮತ್ತು 4ನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
- (ii) 1 ಮತ್ತು 3ರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- (iii) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ 4ನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾದ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
- (iv), ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶದ ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

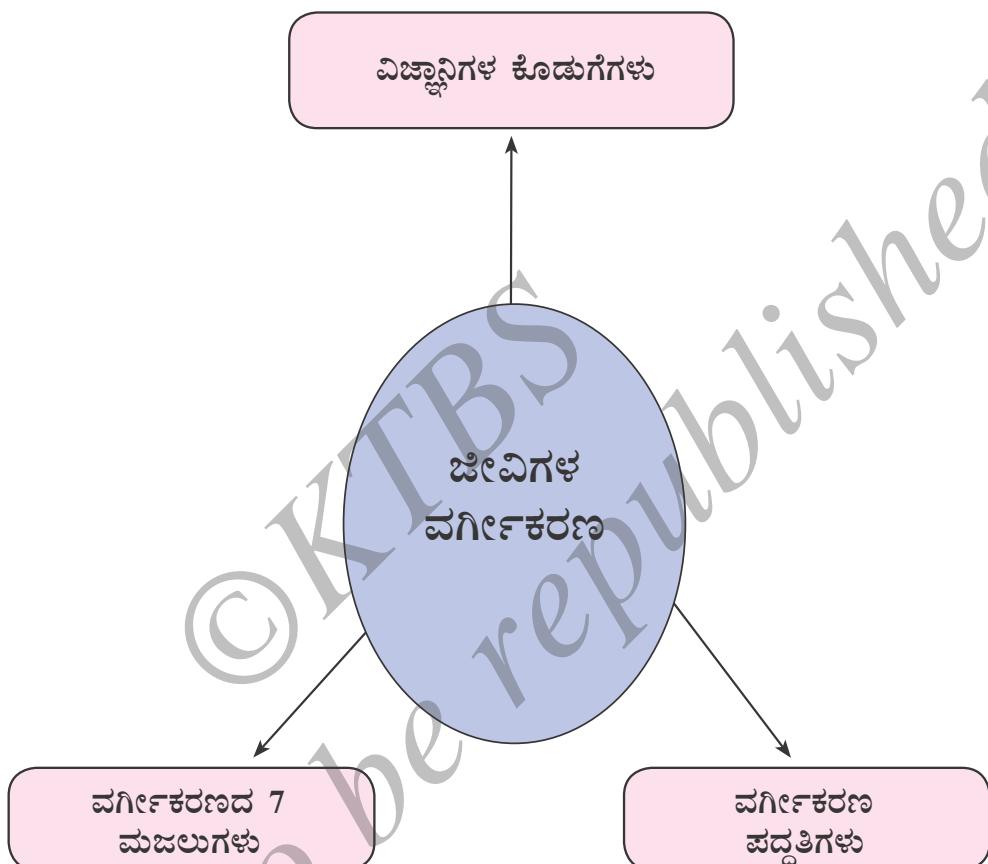
#### V ಸಲಹಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು :

1. ಒಣ ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿಡಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಏಕೆ?
2. ಒಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ದುರ್ಬಲ ಹೃಡ್ಯೋಕ್ಸಿಲೈರಿಕ್ ಆಷ್ಟುದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ, ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಕರಗಿಸಿ. ಈಗ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ತೆಳು ಪದರವಿರುವುದು. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಡಿ. ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ತೀಮಾನವೇನು?
3. ಇದೇ ರೀತಿ, ಚಿಪ್ಪ ತೆಗೆದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಉಟ್ಟಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಇಡಿ. ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮೂದಿಸಿ.



## ಅಧ್ಯಾಯ 6

### ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ



ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಮಾನಿಕ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಸುಂದರವಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಕುಶಾಹಲವಿಲ್ಲವೇ?

#### ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಿಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಸುಮಾರು 1.9 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಜೋತೆಗೆ, ಪ್ರತಿದಿನ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ಈಸ್ಟಾಗಳಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳೂ; ಕೊತ್ತಂಬರಿ, ತುಳಸಿಗಳಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಸಸ್ಯಗಳೂ; ಆನೆ, ತಿಮಿಂಗಲ, ಆಲದ ಮರಗಳಂತಹ ಬೃಹತ್ ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲವೇ. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮರಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಾದರೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಧೂವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದೆಯೇ?

ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ವೈವಿಧ್ಯ ಅಧ್ಯಾತ್ಮಾಗಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೂ ಮೇರಿದೆ! ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನಡುವಿನ, ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾಂ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಜೀವಿಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಧ್ಯಯನದ ಅನುಕಾಲಕ್ಕಾಗಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ, ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ, ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನವು, ಇಡೀ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಜೀವಿಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯು, ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವುದು. ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ, ವಿಂಗಡಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯೇ ‘ವರ್ಗೀಕರಣ’. ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಶಾಖೆಯೇ ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ(Taxonomy).

### ವರ್ಗೀಕರಣದ ಉದ್ದೇಶಗಳು

- ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲು, ಗುರುತಿಸಲು ಹಾಗೂ ನೆನಪಿಡಲು
- ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು
- ಸರಳ ಜೀವಿಗಳಿಂದ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ತೋರ್ಫಡಿಸಲು

**ಯೋಚನೆ :** ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯು ನಿಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ ನೆರವಾಲಿದೆ?

ಈ ಕೆಳಗಿನವುದಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು, ವರ್ಗೀಕರಣದ ಆಲೋಚನೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ ಬಳಸುವಿಲಿ?

ಎ. ಕರ್ಪಾಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪುನ್ರೂಪಿತವಾಗಿ ಜೊಡಿಸಲು. ಇ. ಅಭ್ಯಾಸದ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸಲು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.1

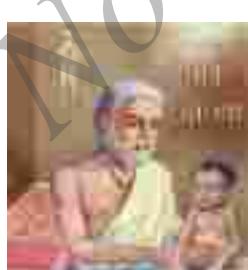
ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸರ್ಪಾಹಾರಿ ಮತ್ತು ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಲಿ.

ಹುಲ, ಹನು, ಆನೆ, ತೋಳ, ಜಿಂಕೆ, ಮೊಸಳೆ, ಅಳಲು ಮತ್ತು ರಿಂಗಿ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.2

ಕೆಳಗಿನ ಸರ್ಪಾರ್ಥಕಗಳನ್ನು ಆಹಾರ, ಹಿಂಬಾಳಪಕರಣ ಮತ್ತು ಜೈಷಧಿ - ಶಿರೋಭಾಮೆಗಳಿಂದ ಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಬರೆಯಲಿ: ತುಳಸಿ, ರಾಣಿ, ಹೆಂನೆ, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ, ತೇಂದ ಮತ್ತು ಅಲೂಗಂಡೆ

### ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಮುರಾತನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳು



**ಚರಕ (ಕ್ರಿ.ಪ್ರ. 600) :** ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ಇಂಷಿಯಾದ ಚರಕ, ಒಬ್ಬ ತತ್ವಜ್ಞನಿ, ಲಿಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಧಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಇವರು ಬರೆದ ಚರಕ ಸಂಹಿತೆ ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 340 ವಿಧಗಳ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ, 200 ವಿಧಗಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಆಯುವ್ಯೇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಹಾಗೂ ಅಧಿಕೃತ ಗ್ರಂಥವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದಾಗಿ ಚರಕರವರನ್ನು ಆಯುವ್ಯೇದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಚರಕ

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ :** ಚರಕ ಸಂಹಿತದಲ್ಲಿ, ಭೂಣವು ದಖಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬಧ್ವಾಗಿ ಹೇಳಿ ಬೇಕೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಸೂಕ್ತ ವಿವರಣೆ ಇದೆ. ಇದು ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಹೊಂಲುತ್ತದೆ.

### ಅರಿಸ್ಪಟಲ್ (ಕ್ರಿ.ಪ್ರ. 384 – 322):

ಅರಿಸ್ಪಟಲ್ ಒಬ್ಬ ಶ್ರೀಷ್ಟ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞನಿ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ. ಇವರು ಬರಹಗಳು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಂಗೀತ ಹಾಗೂ ರಾಜನೀತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ಇವರು ಜೀವಿಗಳ ಆಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕನ, ವಿವರಣೆ, ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ, ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮುಂತಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹರಚನೆಯ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು, ಇವರು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಭೇದಿಸಿ(dissected) ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.



ಅರಿಸ್ಪಟಲ್

ಅರಿಸ್ಪಟಲ್, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಲಾ ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು :

- ಮೃದುಕಾಂಡವಿರುವ ಮೂಲಿಕೆಗಳು
- ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕೆಲವು ಕಾಂಡಗಳಿರುವ ಪೊದೆಗಳು
- ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಒಂದು ಕಾಂಡವಿರುವ ಮರಗಳು

ಪ್ರಾಣಿಗಳು :

- ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜಲಚರಗಳು
- ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ನೆಲಚರಗಳು
- ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ಶೀಜರಗಳು.

ಇವರ ಈ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅರಿಸ್ಪಟಲ್‌ರವರು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಜನಪ್ರಿಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ

### ಪರಾಶರ : (ಕ್ರಿ.ಪ್ರ. 100)



ಪರಾಶರ

ಪರಾಶರರು ಭಾರತದ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದ ಖಣಿ. ಅವರು ಬರದ ವೃಕ್ಷಾಯುವೇದ, ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ವಿವರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಗಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಕೃಷಿ ಪರಾಶರ ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರೈತರ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಸ್ತಕವು ರೈತರು ಕ್ರಮಬಧ್ವಾದ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಲು ಯೋಜನೆ ರೂಪಿಸಲು ನೇರವಾಗಿದೆ .

## ಕರೋಲಸ್ ಲಿನೇಯಸ್ : (ಕ್ರಿ.ಶ. 1707– 1778)



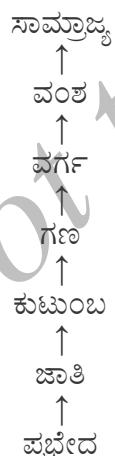
ಲಿನೇಯಸ್ ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ. ಇವರು 1753ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ *ಸ್ಟೀಂಫೆಸ್ ಪ್ಲಾಂಟೇರಂ* ಪ್ರಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 6000 ಸಸ್ಯಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಿಸ್ಟೇಮಾ ನ್ಯಾಚುರೇ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ತಾವು ಅನುಸರಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಒಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಕರೋಲಸ್ ಲಿನೇಯಸ್

ಲಿನೇಯಸ್ ತನ್ನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮಾಜ್ಯಗಳೆಂಬ, ಎರಡು ಸಾಮಾಜ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಸಾಮಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಮಜಲುಗಳಾದ ವರ್ಗ (class), ಗಣ (order), ಜಾತಿ (genus) ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದ (species)ಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಮಜಲುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ವಂಶ (phylum) ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ (family). ಆದ್ದರಿಂದ ಆಧುನಿಕ ಪದ್ಧತಿಯ ಲಿನೇಯಸ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಎಸ್ರಾಣೆಯಾಗಿದೆ. ಲಿನೇಯಸ್‌ರವರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ದ್ವಿನಾಮನಾಮಕರಣ (binomial nomenclature) ಎನ್ನಾರು. ಲಿನೇಯಸ್‌ರವರ ಈ ಎಲ್ಲ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

### ನಿಮಿಧು ನೋತ್ತೆ ?

ಮಾನವರನ್ನು ಜೀವಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದ ಮೊದಲ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕರೋಲಸ್ ಲಿನೇಯಸ್. ಇವರು ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಮಂದರಳನ್ನು ಒಣ್ಣಾಗಿ ‘ಪ್ರೈಮೇಣ್ಷ’ ಎಂಬ ಒಂದೇ ರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ಮಾಪಾಠಾದ  
ಲಿನೇಯಸ್‌ರ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಜಲುಗಳು

### ವರ್ಗೀಕರಣದ ಏಳು ಮಜಲುಗಳು

ಪ್ರಭೇದವು ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲಘಟಕ. ಮುಂದಿನ ಹಂತ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ, ನಂತರ ಬರುವುದು ಗಣ, ವರ್ಗ, ವಂಶ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜ್ಯ. ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅತ್ಯನ್ತ ಮಜಲು ಸಾಮಾಜ್ಯ. ಏಳು ಮಜಲುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಲಿನೇಯಸ್‌ರವರ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮಜಲುಗಳ ಮಾಪಾಠದುಗಳು.

**ನೆನಿಸಿಲಿತೋಳ್ಳಿ :** ಪ್ರಭೇದ ಎಂದರೆನು?

## ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ (Binomial nomenclature):

ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೆಸರಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯೇ ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ. ಜೀವಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ದೇಶದ ಒಂದು ಭಾಗದಿಂದ, ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಖಿಂಡಿತವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೋಂದುತ್ತದೆ. ವೈಚಿರ್ಕವಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳನ್ನಾಡುವವರೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಗೊಂದಲವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.3

‘ಬೆಕ್ಸ್’ - ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್, ತೆಲುಗು, ಮಲಯಾಳಂ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನೆಂದು ಕರೆಯಲುತ್ತಾರೆ? ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ.

ಪ್ರತಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಪದ ಜಾತಿ(Genus) ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ಎರಡನೆಯ ಪದ ಪ್ರಭೇದ(Species)ವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳು ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಪ್ರಸ್ತುಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಇಟಾಲಿಕ್ (ಓರೆ ಅಕ್ಷರಗಳು)ನಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದದ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಅಡಿಗೆರೆ ಬಳಸಿ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೈಕ್ಸಸ್ ರಿಲಿಜಿಯೋಸ್ ಅರಳಿಮರದ ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ. ಈಕ್ಸ್ಕ್ಸ್ ಕ್ಯಾಬಾಲ್ಸ್ ಕುದುರೆಯ ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಜಾತಿಯ ಹೆಸರು ದೂಡ್ ಅಕ್ಷರ(capital letter)ದಿಂದಲೂ, ಪ್ರಭೇದದ ಹೆಸರು ಸಣ್ಣ ಅಕ್ಷರ(small letter)ದಿಂದಲೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳಿಗೆ, ಒಂದು ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಮಾರಿನ್ ಮರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಮ್ಯಾಂಜಿಫರ್ ಇಂಡಿಕ್. ಮ್ಯಾಂಜಿಫರ್ ಅಂದರೆ ಸಿಹಿ ಹಣ್ಣು; ಇಂಡಿಕ್, ಇಂಡಿಯಾ ಅದರ ಮೂಲಸ್ಥಾನ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾನವ: ಹೋಮೋ ಸೆಪಿಯನ್ಸ್. ಹೋಮೋ ಅಂದರೆ ಮಾನವ; ಸೆಪಿಯನ್ಸ್ ಅಂದರೆ ಬುದ್ಧಿವಂತ. ನಾಯಿ: ಕ್ಯಾನಿಸ್ ಫೆಮಿಲಿಯಾರಿಸ್; ಕ್ಯಾನಿಸ್-ಕೋರೆಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೋಂದಿರುವ, ಫೆಮಿಲಿಯಾರಿಸ್-ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.4

ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರ ಸಂಪದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಮೃತೋಳಿ. ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲಾ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸರ್ಪೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.

**ಯೋಜನೆ :** ಕತ್ತೆ ಏನಿನನ್ನು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇಲಿದೆ. ಕತ್ತೆ ಮತ್ತು ಕುದುರೆಗಳೆರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕತ್ತೆಯ ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣವೇನು?

ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಭೇದ ಮತ್ತು ಜಾತಿಯ ಹೆಸರು ಒಂದೇ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನಾಗರಹಾವು - ನಾಜ ನಾಜ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ, ವರ್ಗೀಕರಣದ ಏಳು ಮಜಲುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯೇತ್ಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

## ತ್ರಿಘಂಧ ಸ್ಥಾನ (systematic position):

ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅದರ ವಿವಿಧ ಮಜಲುಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ತ್ರಿಘಂಧ ಸ್ಥಾನ ಎನ್ನುವರು.

## ಅಧ್ಯಾತ್ಮ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕ್ರಮಬಂಧ ಸಾಧನ:

### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.5

ಮಾನವನನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಳಿಸಿ: ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಏಕು ಮಜಲುಗಳನ್ನೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿರುವಿಲ್ಲ. ಮಾನವ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಹಾಗಾಗೆ ಮಾನವನನ್ನು ಪ್ರಾಣಿ ನಾಮಕ್ರಿಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ. ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಭೂಳಾವಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ನೋಟೋಕಾಡ್‌ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾನವನನ್ನು ಕಾಡೆಂಟಾ ವಂಶದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೆನಪಿಡಿ: ಹಿಂದಿನ ಮಜಲನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನಂತರದ ಮಜಲು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಕರ್ತೆರುಕ್(non-chordata)ಇನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅವರಾಜನ್ನು ತೆಗೆಯಲಿ. ಈಗ ಕಾಡೆಂಟಾಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಶ್ರೋತ್ಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಕಾರಣ ಶ್ರೋತ್ಸ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಲಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೋತ್ಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಪ್ರವಿಶ್ಯವ ಪೋಳಿಕಾಂಶಯುಕ್ತ ಪ್ರವಷನ್ನು ಹಾಲು ಎನ್ನುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಶ್ರೋತ್ಸಲ್ಲಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲಿ. ಹಿಂದೆ ದಣ, ಕುಟುಂಬ, ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳತ್ತ ಮುಂದುವರೆಯಲಿ.

### ಪಟ್ಟಿ 6.1 ಮಾನವನ ಕ್ರಮಬಂಧ ಸಾಧನ

ಮಜಲು	ಮಾನವ	ಗುಣಲಕ್ಷಣ
ಸಾಮಾಜಿಕ್	ಪ್ರಾಣಿ	ಪರಪ್ರೋಷಕ, ಚಲನೆ
ವಂಶ	ಕಾಡೆಂಟಾ	ನೋಟೋಕಾಡ್
ವರ್ಗ	ಸ್ತ್ರೀ	ಸ್ತನ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳು
ಗಣ	ಪ್ರೈಮೇಟ್	ನೇರಭಂಗಿ, ದ್ವಿನೇತ್ರ ದೃಷ್ಟಿ
ಕುಟುಂಬ	ಹೋಮಿನಿಡ್	ಮುಂಗಾಲುಗಳು, ಹಿಂಗಾಲುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿವೆ,
ಜಾತಿ	ಹೋಮೋ	ಮಾನವ - ವಿಶಾಲವಾದ ಕಪಾಲ(cranium) ; ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಪ್ರಭೇದ	ಸೆಪಿಯನ್ಸ್	ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ ಮಿದುಳು, ಆಲೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಮಾತನಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.

### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದರಳೆ:

#### ಕೋಣಕ್ಕೆ: 6.2 ಮಾನಿನ ಮರದ ಕ್ರಮಬಂಧ ಸ್ಥಾನ

ಮಜಲು	ಮಾನಿನ ಮರ
ಸಾಮಾಜಿಕ್ಯ	ಸಸ್ಯ
ವಂಶ	ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೋಪ್ಸೆಟ್‌
ವರ್ಗ	ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾಪ್ಸಿಡಾ
ಗಣ	ಸ್ಯಾಪಿಂಡೇಲ್ಸ್
ಕುಟುಂಬ	ಅನಕಾಡಿಯೇಸಿ
ಜಾತಿ	ಮ್ಯಾಂಜಿಫರ್
ಪ್ರಭೇದ	ಇಂಡಿಕ್

### ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪದ್ಧತಿಗಳು:

ಚೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಬಹುಶಃ ಮಾನವನ ನಾಗರಿಕತೆಯಷ್ಟೇ ಹಳೆಯದು. ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ವರ್ಗೀಕರಣವೇ ಬಹುಶಃ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ವರ್ಗೀಕರಣವಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ತಿನ್ನಲಾರದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು; ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಹಾನಿಕಾರಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತು, ಹೊಸ ಹೊಸ ಚೀವಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಎರಡು ಸಾಮಾಜಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ, ಇದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿತು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

### ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ:

ಪ್ರಾಚೀನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಕಾಲುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವು ಬಾಹ್ಯ ಹೋಲಿಕೆ ಅಥವಾ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾಂಡದ ಸ್ವರೂಪದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಪ್ರೌದೆಗಳು ಮತ್ತು ಮರಗಳಿಂದ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆವಾಸಗಳ ಆಧಾರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಜಲಚರಗಳು, ನೆಲಚರಗಳು ಮತ್ತು ಶೀಜರಗಳಿಂದ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಫಲವಾಗಿ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದ ಚೀವಿಗಳು, ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇತ್ತು. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ಸ್ವಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ. ನೆಲಚರಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಹುಲಿ ಮತ್ತು ಎರೆಹುಳುವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇತರ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಎರೆಹುಳು, ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಇರುವ ಹುಲಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

## ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ:

ಪರಾಶರ ಹಾಗೂ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಂತಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಕೆಲವು ಉತ್ತಮ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸಂಬಂಧವಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಜೊತೆಗೆ ಆವಾಸ, ಜೀವನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರುಣಿಸುತ್ತದೆ.

**ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ :** ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು 1758ರಲ್ಲಿ ಕರೋಲಿನ್‌ಲ್ಯಾನ್‌ ಲಿನೇಯಸೋರವರು ಪರಿಚಯಿಸಿದರು. ಇದು ಸುಮಾರು 100 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಒಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಲಿನೇಯಸೋರವರು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣ ತೊಡಗಿದಾಗ ಲಿನೇಯಸೋರವರ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

**ನಿಮಗೆ ತೀಳಿರಿ:** ಅನೇಕ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ನಾಯಕರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದರು.

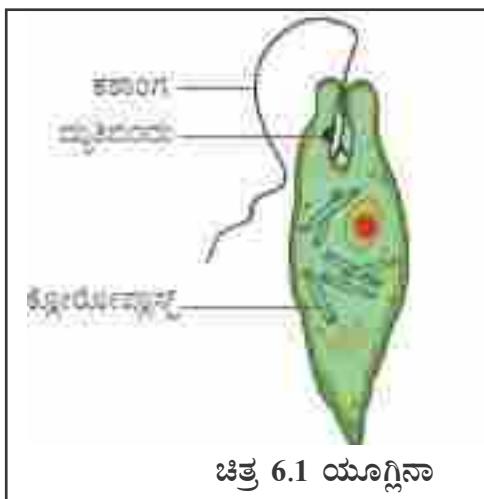
### ಚಟುವಟಿಕೆ 6.6

ಜಿತ್ತು 6.1ನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಗ್ರಹಿಸಿ, ಯೂಗ್ಲಿನಾದಲ್ಲಿ ನೆನ್ನೊಂದನ್ನು ಹೋಲುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

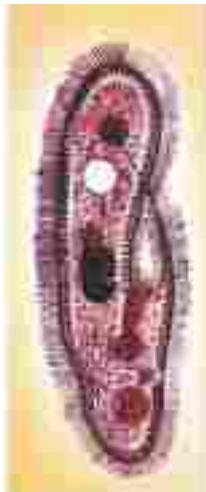
ಯೂಗ್ಲಿನಾವನ್ನು ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವಿರೋ? ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವಿರೋ? ಚರ್ಚಿಸಿ.

### ಮೂರು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

1674ರಲ್ಲಿ ಲೀವನ್‌ಹಾಕ್‌ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಆದಿಜೀವಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಅಲ್ಲಿಯೇವರೆಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳ ಅಸಿತ್ವವೇ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದೆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಹೆಚ್ಚಲ್ ರವರು 1866ರಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಸ್ವಾವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಇದರಲ್ಲಿ ಆದಿಜೀವಿಗಳೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಆದ ಪ್ರೋಟೋಫೋಡ್‌, ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ, ಶೈವಲ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ 6.1 ಯೂಗ್ಲಿನಾ



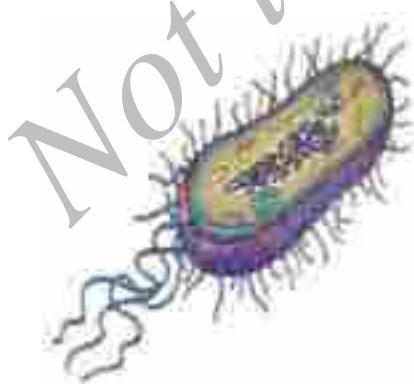
ಚಿತ್ರ 6.2 ಹ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ  
(ಪ್ರೋಟೋಜೋಫಾ)



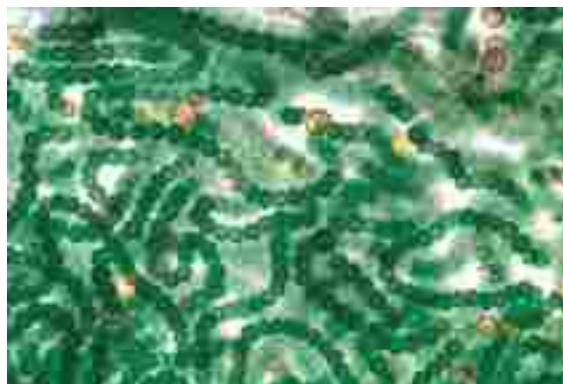
ಚಿತ್ರ 6.3 ಅಗಾರಿಕಸ್ (ಅಣಬೆ) (ಶಿಲೀಂದ್ರ)

### ನಾಲ್ಕು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಸೂಕ್ಷದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆ, ಆದರಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷದರ್ಶಕದ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿರದ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ(ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್) ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ(ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್) ಇರುವ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಾತಾಸವನ್ನು ತೋರ್ಪಣಡಿಸಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕೋಪೊಲ್ಯಾಂಡ್ 1966ರಲ್ಲಿ ಮೊನೆರಾ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನಾಲ್ಕು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಹೊಂದಿಲ್ಲದ ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ಮತ್ತು ಆದಿ ಶೈವಲವಾದ ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಈ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರು. ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಸಯನೋಭಾಕ್ಷರಿಯಾ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಪೊಲ್ಯಾಂಡ್‌ರವರು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ನಾಲ್ಕು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳಿಂದರೆ, ಮೊನೆರಾ, ಪ್ರೌಟಿಷ್ಟ್, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ.



ಚಿತ್ರ 6.4 ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯ



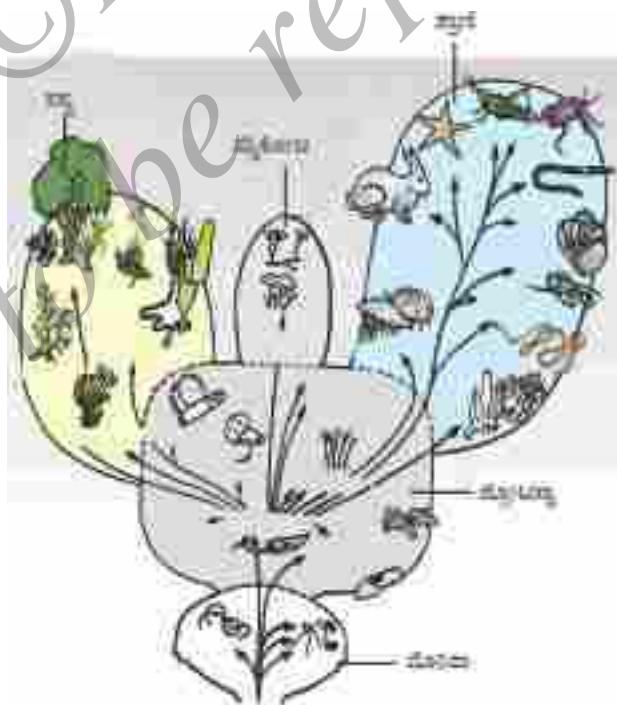
ಚಿತ್ರ 6.5 ನಾಸ್ಟ್ಕ್ (ನೀಲಿ ಹಸಿರು ಶೈವಲ)

## ಬದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಶಿಲೀಂದ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಶಿಲೀಂದ್ರ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ರಾಬಟ್‌ ವಿಟ್ಟೇಕರ್ ಗುರುತಿಸಿದರು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ವಿಟ್ಟೇಕರ್ ಮೈಕೋಎಟ್, ಎಂಬ ಹೊಸ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು 1969ರಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು. ವಿಟ್ಟೇಕರ್‌ರವರು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ಬದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳೆಂದರೆ: ಮೊನೆರಾ, ಪ್ರೌಟಿಸ್ಟ್‌, ಮೈಕೋಎಟ್, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ.

## ಕ್ರಮಬಂಧ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಕರ್ಬೋಲಸ್ ಲಿನೇಯಸ್	- 1758	- ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ (ಎರಡು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
ಅನ್‌ಸ್ಟ್ರೋ ಹೆಕಲ್	- 1866	- ಪ್ರೌಟಿಸ್ಟ್ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು (ಮೂರು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
ಕೋಪೋಲ್ಯಾಂಡ್	- 1966	- ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು (ನಾಲ್ಕು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣ)
ರಾಬಟ್ ವಿಟ್ಟೇಕರ್	- 1969	- ಶಿಲೀಂದ್ರ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರು
ಕಾಲ್ಟ್ ಪ್ರೋಸ್	- 1977	- ಮೊನೆರಾ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಆಕ್ರಿಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ ಮತ್ತು ಯೂಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದರು



ಚಿತ್ರ 6.6 ಜೀವಿಗಳ ಬದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಗಳು

ನಾವು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಪರಿಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆಯೇ? ಯಾವ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯಕ್ಕೂ ಸೇರದ ಯಾವುದಾದರೂ ಗುಂಪುಗಳು ಉಳಿದಿವೆಯೇ?

ಹೌದು - ಇವೆ.

ವೀಟೇಕ್ರೋರವರ ಇದು ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ವೈರಸ್ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಹೊ(Lichens) ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ನೀವು ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

#### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಿರಿ

ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಳಿತೀಯ ರಚನೆ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಜಿಂಟಿಗಳೆಂದು ಪರಿಗಳಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಆ. ಅಥವಾ ಆರ್.ಎನ್.ಆ. ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

#### ವೈರಾಯಿಡ್‌ಗಳು:

ಇವು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಜಿಕ್ಕಿದಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಲೆಟಿನ್ ಹೋಟಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆ ಆರ್.ಎನ್.ಆ. ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

**ಕಲ್ಲುಹೊಂಬು:** ಇವು ಶೈವಲ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಂಧ್ರಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದಾದ ಜೀವಿಗಳು. ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಯೋಜನ(mutualism) ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

#### ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿರುವುದು

- ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಅವಶ್ಯಕತೆ
- ಕ್ರೈಮಬಧ್ಯವಾದ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಶ್ರಮ
- ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿಕಾಸದ ಆಧಾರಗಳು
- ಜೀವಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು
- ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ, ಯೂಗ್ಲಿನಾ, ಪ್ರ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ನಾಯಿಕೊಡೆ ಚಿತ್ರ ರಚನೆಯ ಕೊಶಲ

#### ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

#### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ಣವಾಗ್ಕ / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪಯಾಂಯಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ:

1. ಮೊಕ್ಕಾರ್ಯಾರ್ಥಿ ಏಕಕೋಶಿಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ
 

ಎ. ಮೈಕ್ರೋಟ	ಬಿ. ಮೊನೆರಾ	ಸಿ. ಸಸ್ಕ್ರಾ	ಡಿ. ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟ್
------------	------------	-------------	----------------
2. ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲ ಘಟಕ ಯಾವುದು?
 

ಎ. ಕುಟುಂಬ	ಬಿ. ಪ್ರಭೇದ	ಸಿ. ಜಾತಿ	ಡಿ. ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ
-----------	------------	----------	---------------
3. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆದಿಮ ಜೀವಿಗಳು
 

ಎ. ಮೊನೆರಾಗಳು	ಬಿ. ಪ್ರೋಟಿಸ್ಟ್‌ಗಳು	ಸಿ. ಶಿಲೆಂಧ್ರಗಳು	ಡಿ. ಶೈವಲಗಳು
--------------	--------------------	-----------------	-------------
4. ಆಧುನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿನ ಯಾವುದನ್ನು ತಿಮಿಂಗಲದ ಜೊತೆ ಗುಂಪುಗೂಡಿಸಬಹುದು?
 

ಎ. ಶಾಕ್ಸ್	ಬಿ. ಡಾಲ್ನಿನ್	ಸಿ. ಹಾವು	ಡಿ. ಆಮೆ
-----------	--------------	----------	---------

## **II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿ-ಮಾಡಿ :**

1. ಮೌರ್ಚೋಜೋವಾಗಳು ಸೇರಿರುವ ಸಾಮಾಜ್ಯ \_\_\_\_\_
2. ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆಯಲ್ಲದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುವರು.
3. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೀವಿಗಳು, ತಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ \_\_\_\_\_ ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.
4. ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ, ಫಲವಂತ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ \_\_\_\_\_ ಎನ್ನುವರು.

## **III ಹೊಂದಿಸಿ ಒರೆಯಿರಿ :**

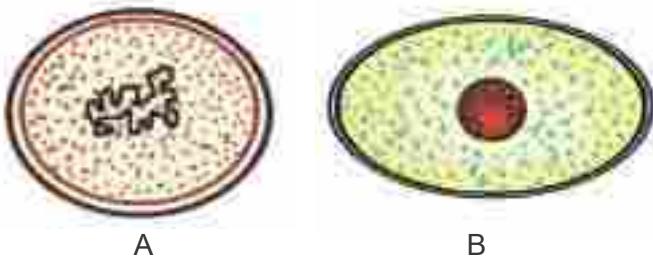
ಇ

1. ಫೆರ್ಮಿಲಿಯಾರಿಸ್
  2. ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳು
  3. ಅನಕಾಡಿಯೇಸಿ
  4. ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯೋಫ್ಯೇಟ್‌ಕ್ರಾ
- ಇ. ವರ್ಗ  
ಬಿ. ಜಾತಿ  
ಸಿ. ಪ್ರಭೇದ  
ಡಿ. ಗಣ  
ಇ. ಕುಟುಂಬ  
ಎಫ್. ವಂಶ  
ಜಿ. ಸಾಮಾಜ್ಯ

## **IV ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ**

1. ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
2. ಬಹುಕೋಶೀಯ, ಯೂಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್, ಆದಿಮ, ಪರಪ್ರೋಷಕಜೀವಿಗಳನ್ನು ಯಾವ ಸಾಮಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವಿರಿ?
3. ಮೀನು ಮತ್ತು ತಿಮಿಂಗಲಗಳನ್ನು ಅರಿಸ್ತಾಟಲ್, ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ್ದನು. ಇವು ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂಡು ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ?
4. ಪ್ರೋಷಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?
5. ಕೆಳಗಿನ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಮಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ.  
ಜಿಂಕೆ, ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ, ನಾಯಿಕೊಡೆ
6. ಬ್ರೈಡ್ ಮೋಲ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮೈಕೋಟಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
7. ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

8. ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಪ್ರೋಕ್ಯಾರಿಯೋಟ್ ಜೀವಕೋಶ ? ಏಕೆ ?



#### ಸಲಹಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು:

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 1

ತರಗತಿಯನ್ನು ಇ, ಇ, ಮತ್ತು ನಿ, ದುಂಡುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ. ಪ್ರತಿ ದುಂಡು ಇದು ಪರಿಣಿತ ಜಿಂಬಿನಿಂದ ಹೊಸರುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು. ಇ ದುಂಡು ಸ್ಕೋನ್ಸ್‌ನಾಮ್‌ಬ್ರಾಜ್‌ದ ಜಿಂಬಿನಿಂದ ಈ ದುಂಡು ನನ್ನ ನಾಮ್‌ಬ್ರಾಜ್‌ದ ಮತ್ತು ನಿ ದುಂಡು ಪ್ರಾಣಿ ನಾಮ್‌ಬ್ರಾಜ್‌ದ ಜಿಂಬಿನಿಂದ ಹೊಸರುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗಿ.

##### ಚಟುವಟಿಕೆ 2

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಕಾಣುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ವಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವರಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಅವರಳನ್ನು ಕರ್ತೃರೂಪ ಮತ್ತು ಅಕರ್ತೃರೂಪಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿ.

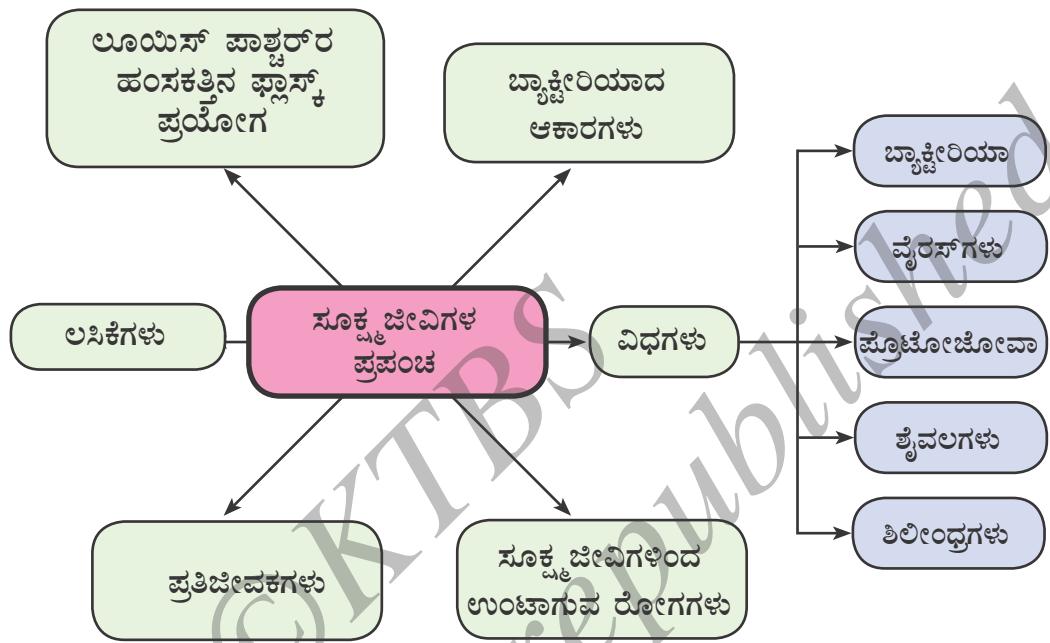
##### ಚಟುವಟಿಕೆ 3

ಮಂಗರಳು, ವಾನರಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಗಣವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ/ಪ್ರೇಮೇಣ್ಣನಲ್ಲಿ ನೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ (primates) ಇರುವ ನಾಮ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿ.

\*\*\*\*\*

## ಅಧ್ಯಾಯ 7

### ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚ

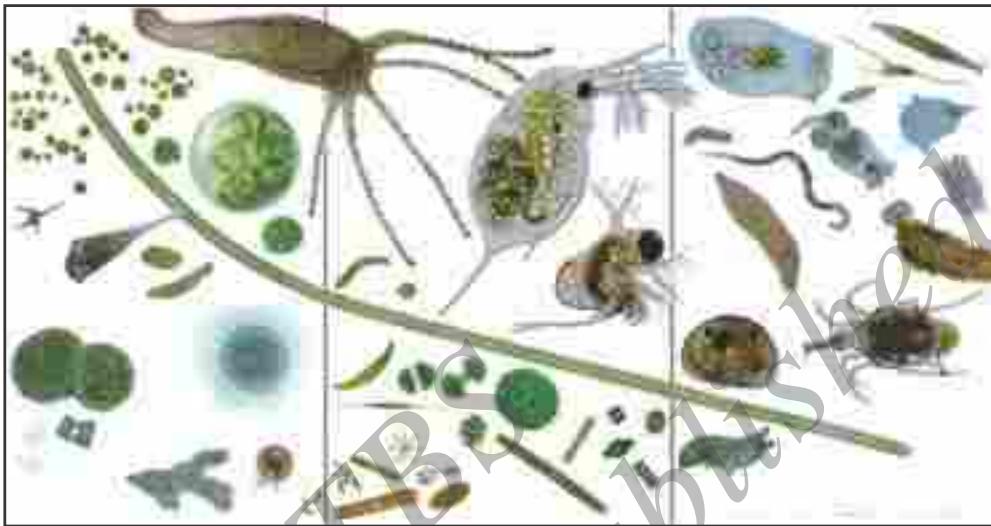


ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಾದರೆ, ಉಳಿದವು ನಿಜೀವಿಗಳು. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ. ಆದರೆ, ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ, ಆದಿಮಜೀವಿ (protozoa), ಶೀಲೀಂಧ್ರ, ಶೈವಲ ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿತಿದ್ದೀರಿ. ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.1

ಒಂದು ಶಣ್ಣದಾದ ಶುಚಿಯಾದ ಬಾಟಲಯಣಿ ಕೆರೆನೀರನ್ನು ನಂಬುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಒಂದು ಸ್ವಿಫ್ಟ್‌ವಾದ ಸ್ವೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಈ ನಿಲಿನ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ. ಪ್ರೋಲೆಂಬೆಂಜೊಲವಾದ ಚೆಲನೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹನಿ ಮಿಥ್ಯೆಲ್‌ ಸೆಲ್ಲೂಲೋಸ್ (Methyl Cellulose)ನ್ನು ಹಾಕಿ. ಈ ನಿಲಂಜತ ದ್ರಾವಣದ ಮೇಲೆ ಕವರ್‌ ಲಿಪಾನ್ನು ಇಲಿಸಿ. ಈ ಸ್ವೈಡ್‌ನ್ನು ಕಡಿಮೆ (10x) ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು (40x) ನಾಮಧ್ಯಂದ ವಸ್ತುಮಸೂರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಿ, ಇಲಿಸಿ. ನಿಮಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಜೀವಿಗಳು ಚಲನೆವುದು ಕಂಡಿತೇ? ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಕೆವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದಶ್ವರ್ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದೆಂದು ಸ್ವಾಫ್ಥಾನಿತ್ವದ್ವಾಗಿ.



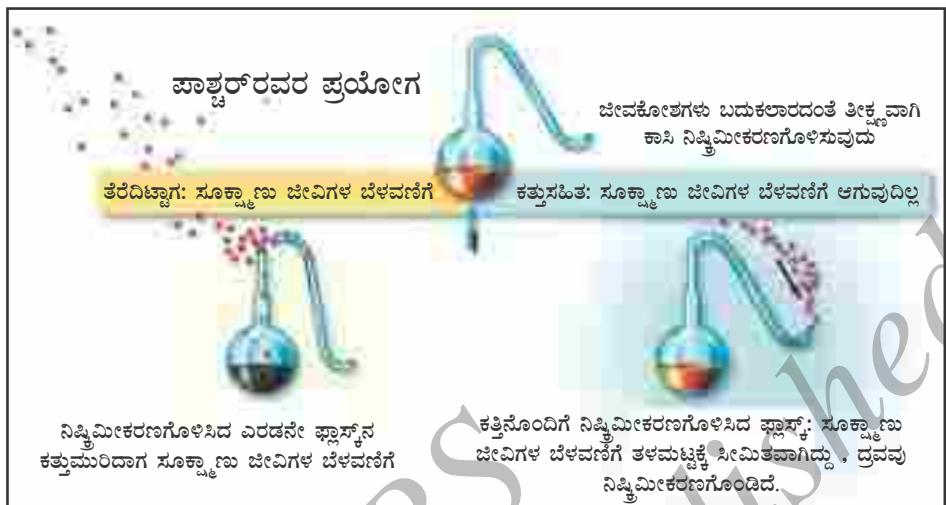
ಚಿತ್ರ.7.1 ಕೆರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು.

**ನಿಮಗೆ ತೀಳಿರಿ:** ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಸುವಣಣಯುದ್ದಿನು ಪ್ರಾನ್ನನ ಲೂಲಿನ್ನು ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಜರುಗುವ ರಾಬಣಕೋಳಜೊರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಾಂವಿದಿನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಸುವಣಣಯುದ್ದಿನು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅವರು ವಿವಿಧ ಸಾಂಕ್ರಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅನೇಕ ರೋಗಾಣಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಈ ರೋಗಗಳು ಹರಡಿರಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

### ಲೂಯಿಸ್ ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯ(1822–1895)

ಪ್ರಾನ್ನನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಲೂಯಿಸ್ ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರವರು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಯು ಮಾನವ ವ್ಯಾಧಿಗಳ ಹಾಗೂ ಪಾರ್ಷಿರೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯುರ್ಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರವರ ಬಹುಪಾಲು ಕಾರ್ಯಗಳು ಬ್ರಾಹ್ಮೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಯಿಸ್ಟ್ರಾಗಳನ್ನು ಮೋಷಕ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಅವರು ನಿಷ್ಕಿರ್ಮಿತಿರೇಕರಣ ಮತ್ತು ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರೇಕರಣ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರವರು 1857ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಉದಾ: ಮದ್ದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಗಾತ್ರದ ಗೋಳಗಳಂತಹ ಯೀಸ್ಪೈ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಕ್ಲಿಕ್ ಅಪ್ಲೂದ ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದಂಡಾಕಾರದ ಲ್ಯಾಕ್ಸೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲ್ಯೂಗಳು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರವರು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಅವರ ಮಹತ್ವದ ಸಾಧನಗಳಿಂದರೆ ಹಾಲಿನ ಪಾಶ್ಚಾರ್ಯರೇಕರಣ, ರೋಗ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು(Immunity) ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಂಕ್ರಾಂತಿಕ ಜೀವಿಗಳ ಸಾಮಧ್ಯ ಕುಂದಿಸದೇ ಅವುಗಳ ವಿಷಮತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವ ತಂತ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅವರು ಕಾಲರಾ ಮತ್ತು ರೇಬೀಸ್ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಲಸಿಕೆ(vaccine)ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು.



### ಚಿತ್ರ 7.2 ಹಂಸ ಕತ್ತಿನ ಘಾಸ್ಕಾನ ಪ್ರಯೋಗ

**ಹಂಸ ಕತ್ತಿನ ಘಾಸ್ಕಾನ ಪ್ರಯೋಗ (Swan neck experiment):** ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪಾಶ್ಚರ್ಯ “ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿ”( Spontaneous generation )ಯನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಹಲವಾರು ಹಂಸ ಕತ್ತಿನ ಘಾಸ್ಕಾಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಅವರು ಘಾಸ್ಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪೃಹ ಬ್ರಾಥ್ (Broth)ಅನ್ನ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕುದಿಸಿದರು. ನಂತರ ಆ ಘಾಸ್ಕಾಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ತರೆದಿಟ್ಟರು. ಘಾಸ್ಕಾನೊಳಗೆ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಲ್ಲದ ಗಾಳಿ ಮಾತ್ರವೇ ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು. ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಘಾಸ್ಕಾನ ಬಾಗಿದ ಕತ್ತಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿದಲ್ಪಟ್ಟವು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಘಾಸ್ಕಾನ ಕತ್ತನ್ನು ಮುರಿದು ದ್ರಾವಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳೂ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪಾಶ್ಚರವರು “ಜೀವಿಗಳು ನಿಜೀಂದ್ರಿಯಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ” ಎಂದು ತೀವ್ರಾನಿಸಿದರು. ಹಿಂತೆ ಪಾಶ್ಚರವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯಿತು.

ಪಾಶ್ಚರವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಮಣಿಕರಿಸಿದರು. ಪಾಶ್ಚರ್ಯ, ರೋಗದ ರೋಗಾನು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಂತಿಕ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವರನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತರದ ವಿಭಾಗ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತದೆ.

#### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದರಾ:

ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಉತ್ಪಾದನೆ ಎಂದರೆ ಜಿಳಿಗಳು ನಿಜೀಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ (ತನ್ನಿಂದತಾನೇ) ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪಾಶ್ಚರ್ಯ ತನ್ನ ಜೀವಿಕ ಉಗಮದ ನಿರ್ಧಾರಿತವಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳಿದರು. ಪಾಶ್ಚರ್ಯರ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಿ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಜೀವಿವಿಂದ ಉಗಮವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ.7.3 ಲೂಯಿಸ್ ಪಾಶ್ಚಾರ್ ಮತ್ತು ರಾಬಟ್‌ಕೆ ಕೋಚ್

### ರಾಬಟ್‌ಕೆ ಕೋಚ್(1843–1910)

ಪಾಶ್ಚಾರ್‌ರವರ ಸಮಕಾಲೀನರಾದ ರಾಬಟ್‌ಕೆ ಕೋಚ್‌ರವರು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ, ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ವರ್ಣಿಸುವ ವೈಧಾನಗಳಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ದ್ರವ ಮೋಷಕ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು (Culture medium) ಅಗಾರ್ ಬಳಸಿ ಘನ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದರು. ಅವರು ಆಂಥ್ರಾಕ್ಸ್ (Anthrax) ಮತ್ತು ಕ್ಷಯ ರೋಗ (Tuberculosis)ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರೋಗಕಾರಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಸರಣಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಫ್ಲೈಕರಿಸಿದರು. ಆಂಥ್ರಾಕ್ಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಕೋಚ್‌ರು ತಮ್ಮ ಆಧಾರ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅವುಗಳಿಂದರೆ,

1. ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಪ್ರತಿ ಸೋಂಕಿತರಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
  2. ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು (ಅಂದರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು).
  3. ಸೋಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವ ಮೋಷಕಜೀವಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕ ಜೀವಿಯ ಶುದ್ಧ ಕೃಷಿ (pure culture) ಯನ್ನು ಚುಚ್ಚು (inoculate)ವುದರ ಮೂಲಕ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.
  4. ರೋಗಕಾರಕವು ಸೋಂಕಿತ ಮೋಷಕ ಜೀವಿಯಿಂದ ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು.
- ಕ್ಷಯ ರೋಗ ಕುರಿತು ಅವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ 1905ರಲ್ಲಿ ನೋಬಲ್ ಪಾರಿಶೋಷಕ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು.

### ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ?

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿವೆ. ಅವು ಏಕಕೋಶಿಯ, ಬಹುಕೋಶಿಯ ಅಥವಾ ಕೋಶ ಸಮೂಹಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಗಳಿಂದರೆ – ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ, ಶೀಲೀಂದ್ರಗಳು, ಮೌರ್ಚೋಜೋವಾ, ಶೈವಲಗಳು ಮತ್ತು ವೈರಸ್‌ಗಳು.

## ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ

ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು ಪಕ್ಕೊಳೀಯ ಜೀವಿಗಳು. ಈ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಮೌಕ್ಯಾರಿಯೋಟೋಗಳೆಂದು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.2

ಸ್ಟ್ರಾಟಿಕಲ್ ಮೊಸರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಮೊಸರಿನ ಒಂದು ಹನಿಯನ್ನು ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ. ತೆಳುವಾದ ಪದರ ಬರುವಂತೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮದ್ಯಶಾರ ದೀಪದ ಮೇಲೆ 5 ರಿಂದ 6 ಬಾರಿ ಸ್ಲೈಡನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ (Heat Fixation)ದಿಂದ ಮೊಸರಿನ ಪದರವನ್ನು ಒಣಿಸಿರಿ. ಈ ಮೊಸರಿನ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಮೆಧಿಲಿನ್ ನೀಲಿ ವಣಿಕ್‌ದ್ರವ್ಯವನ್ನು (Methylene blue stain) ಹಾಕಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಬಿಡಿ. ಸ್ಲೈಡ್‌ನ ಮೇಲಿರುವ ಅಧಿಕ ವಣಿಕ್‌ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಿರಿ. ಸ್ಲೈಡನ್ನು ಸೂಕ್ಷದಶ್ವಕದ ಕೆಳಗೆ ಕಡಿಮೆ ಸಾಮಧ್ಯ (10x), ಹೆಚ್‌ನ ಸಾಮಧ್ಯ (40x) ಮತ್ತು ತೈಲ ಮಾರಿತ (oil immersion) ವಸ್ತುಮಸಾರ (100x) ದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೀರೇನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೋ ಅವು ಹಾಲನ್ನು ಮೊಸರನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳು. ಅವುಗಳ ಆಕಾರವೇನು? ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ? ಜಿತ್ತು 7.5ನ್ನು ನೋಡಿ. ಅವು ದಂಡಾಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ದಂಡಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್‌ (ಪ್ರಕಟಕನ-ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್ಸ್) ಎನ್ನುವರು. ನೀವು ಮೊಸರಿನಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್ಸ್ (Lactobacilli) ಎನ್ನುವರು.



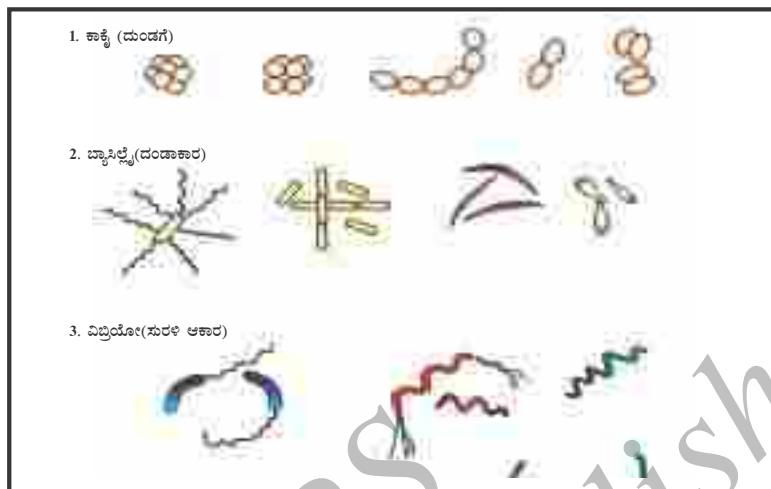
ಚಿತ್ರ 7.4 ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್ಸ್ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೂಕ್ಷಿಕೆ



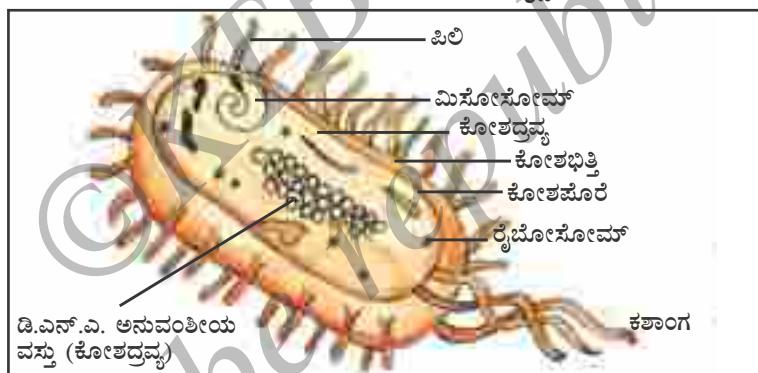
ಚಿತ್ರ 7.5 ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್ಸ್

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲು :** ಬೆಳೆಕನ್ನು ಅಧರಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷದಶ್ವಕದಲ್ಲಿ ವಿಳಿಸುವ ಮಾದರಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು (resolution) ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ತೈಲಮಾರಿತ ವಿಧಾನವನ್ನು (oil immersion technique) ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ವಿಳಿಸುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ವಸ್ತು ಮಸೂರ ಎರಡರ ನಡುವೆಯೂ ಎಳ್ಳಿಯ ಪದರವಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಸಾರದಶ್ವಕತೆ ಮತ್ತು ವತ್ತಿಂಭವನ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಅಗಸೆ ಜಿಂಜದ ಎಳ್ಳಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯ ಇವೆಯೇ? ಹೌದು, ಕೆಲವು ದಂಡಾಕಾರ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯೋಫಿಲ್ಸ್), ಕೆಲವು ದುಂಡಗೆ(ಕಾಕ್ಸ್) ಕೆಲವು ಅಧರ ಚಂದ್ರಾಕಾರ, ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿವೆ. ಜಿತ್ತು 7.6 ಅನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಕಾಕ್ಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ಒಂಟಿಯಾಗಿ, ಜೋಡಿಯಾಗಿ, ಗೊಂಜಲುಗಳು ಮತ್ತು ಸರಪಣೆಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಧರಚಂದ್ರಾಕ್ಷತೀಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾವನ್ನು ವಿಬ್ರಿಯೋ (vibrio) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾವನ್ನು ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಿ (spirilli) ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 7.6 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರಗಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ



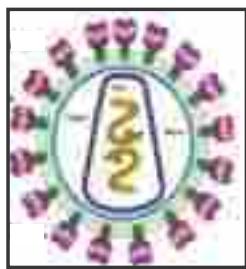
ಚಿತ್ರ 7.7 ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾ ರಚನೆ

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಳಾ:** ಪೆಪ್ಟಿಡೋಎಂಧ್ರೈಕಾನ್‌ ಅನ್ನು (Peptidoglycon) ಮುಖ್ಯಲಿನ್‌ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಇದು ಸಕ್ತರೆ ಮತ್ತು ಅಮೃತನೊಳಿತಾಗಿರುವ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪಾಲಮರ್‌ ಆಗಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾದಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳಬಿತ್ತಿಯ ಒಲೆಯಿಂತೆ ಸ್ಥಾನಾಗ್ಗೆ ಸೊರೆಯ ಹೊರಗಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೆರಿಯಾದಳಿಗೆ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.

### ವೃಂದಾಂಕ

- ವೃಂದಾಂಕ ನ್ಯಾಕ್ಲೀಯಿಕ್ ಆಗಳು ಸಮೂಹವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಕ್ಯಾಪ್ಸಿಡ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಕೋಶೀಯ ಫೋಟಿಕಗಳು. ನ್ಯಾಕ್ಲೀಯಿಕ್ ಆಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಪ್ಸಿಡ್ (ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರ)ಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ನ್ಯಾಕ್ಲೀಯೋಕ್ಯಾಪ್ಸಿಡ್ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ನ್ಯಾಕ್ಲೀಯೋಕ್ಯಾಪ್ಸಿಡ್ ಅನಾವೃತ (naked)ವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಡಿಲವಾದ ಹೊದಿಕೆ (Envelope) ಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರಬಹುದು.
- ವೃಂದಾಂಕ ಡಿ.ಎನ್.ಆ ಅಥವಾ ಆರ್.ಎನ್.ಆ ಎಂಬ ಒಂದೇ ಒಂದು ತರಹದ ನ್ಯಾಕ್ಲೀಯಿಕ್ ಆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

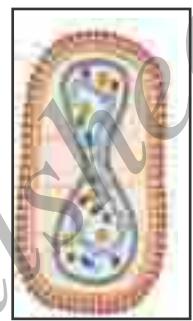
- ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸೊಂಕುಕಾರಕಗಳು. ಅವುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಗಳಿಗಂತ ತುಂಬ ಜಿಕ್ಕಾದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವ್ಯಾಪ್ತಿ ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 300nm. ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.
- ಉದಾ: ಹೆಚ್.ಎ.ವಿ, ತಂಬಾಕು ಮೊಸಾಯಿಕ್ ವೈರಸ್ (TMV), ಪಾಕ್ಸ್ ವೈರಸ್‌ಗಳು.  
 $(10^{-9} \text{ ಮೀಟರ್} = 1 \text{ ನಾನೋಮೀಟರ್})$



ಹೆಚ್.ಎ.ವಿ



ಡಿ.ಎಂ.ವಿ



ಪಾಕ್ಸ್ ವೈರಸ್

#### ಚಿತ್ರ.7.8 ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

- ವೈರಸ್‌ಗಳು ಕೃತಕ ಮಾಡ್ಯಾಮದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ.
- ಇವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಪ್ರಾಣಿ ಆಥವಾ ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಒಳಗಡೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಒಳಗೆ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು (Obligate intracellular parasites) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.
- ಅವುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಥವಾ ಮೌಟಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಚರ್ಯಾಪಡಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೊರತೆಯಿದೆ. ಅವುಗಳು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.
- ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗೆ ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವೈರಸ್‌ಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ ದೇಹದ ಒಳಗೆ ಸೋಂಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದ ವಿಭಜನೆಗೆ (Lysis) ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

#### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ

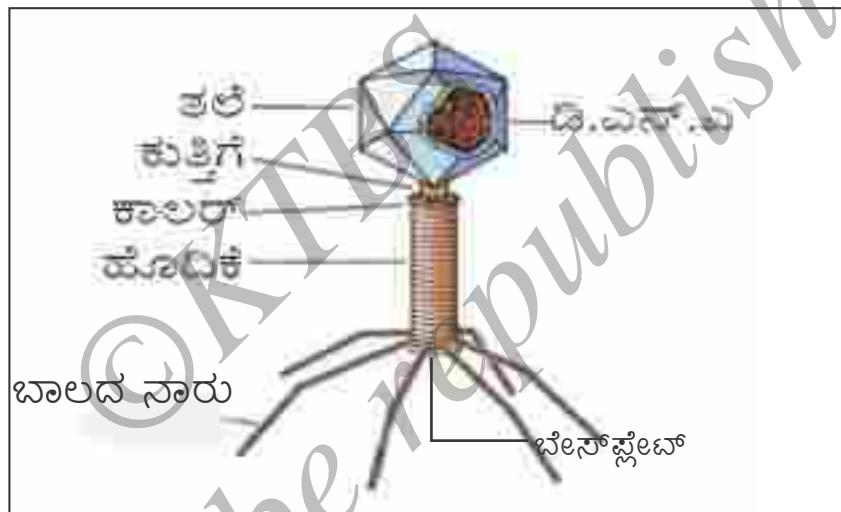
ಡಿ.ಎನ್.ಎ ವೈರಸ್‌ಗಳು : ಹೆಪಟ್ಯೋಎಂ-೪, ಪಾಕ್ಸ್ ವೈರಸ್, ಹೈಡ್ರಾ ನಿಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ವೈರಸ್, ವೆಲಿನೆಲ್ಲ್ ಜೊಂಪ್ಸರ್ ವೈರಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಆರ್.ಎನ್.ಎ ವೈರಸ್‌ಗಳು: ಹೆಚ್.ಎ.ವಿ, ಇನ್‌ಪ್ಲ್ಯಾಯೆಂಜಾ ವೈರಸ್, ಪೊಲಾಯೋ ವೈರಸ್, ಮಂಪ್ಸ್ ವೈರಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

### ನಮಗಿನ ತಿಳಿದದೆಯೇ?

- ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪ್ರತಿಜೀವಕ(Antibiotics)ಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ.
- ವೈರಸ್‌ಗಳು ಪೋಷಕ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಪ್ರತೀಕರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.
- ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಲುವಾಗಿ ಪೋಷಕ ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೆ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ.
- ಆದಾಗ್ಯೋ ಆಂಟಿವೈರಲ್ ಜಿಷ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಲಸಿಕೆಗಳು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯೋಫೇಜ್‌ನ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.



ಚಿತ್ರ.7.9 ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯೋಫೇಜ್

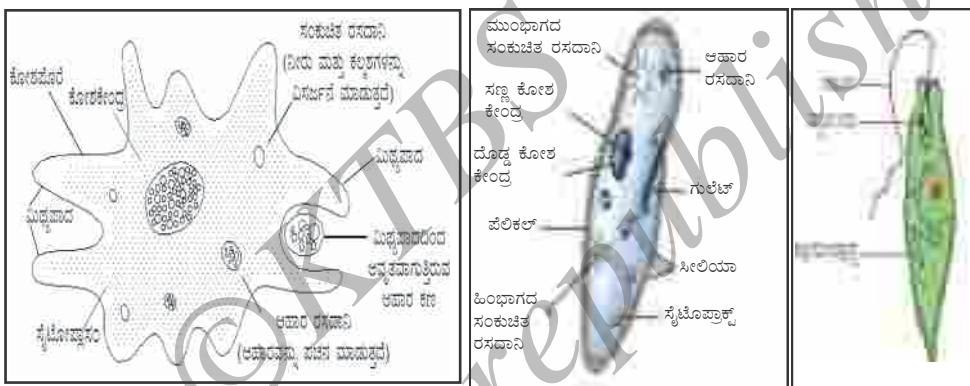
ಚಿತ್ರ 7.9ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗೆ ಡಿ.ಎನ್.ಆಎಂ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಶಿರೋಭಾಗವಿದೆ. ಕೆತ್ತಿಸಬಹ್ತುಯು ಪ್ರೋಟಿನ್ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಉದ್ದನೆಯ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಬಾಲವಿದ್ದು ಅದರ ಮೂಲಕ ಸೋಂಕು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಆವ್ಯಾಸ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಬಾಲದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಸೋಫೇಟ್ ಇದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಲದ ನಾರುಗಳು(Tail Fibres) ಫೇಜ್‌ನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲು ನೇರವಾಗುತ್ತವೆ.

**ಅಲೋಂಜಲ :** ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯೋಫೇಜ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಹುದೇ? ಇವುಗಳನ್ನು ಜಿಂವಿರೋಂಡಿಕ್ (Antibiotic) ಇಂಥಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದೇ?

**ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾಗಳು:**

- ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾಗಳು ಏಕಕೋಶಿಯ ಯ್ಯಾಕ್ಯೂರಿಯೋಟ್‌ಗಳು.
- ಇವು ತೇವಯುತವಾದ ಆವಾಸ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಿಹಿನೀರು ಹಾಗೂ ಸಾಗರದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

- ಮೊರ್ಯಾಟೋಜೋವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಾಯುಜೀವಕ(ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನ್ನು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ), ಆದರೆ ಕೆಲವು ಅವಾಯುಜೀವಕ (ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನ್ನು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ) ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮಾನವನ ಕರುಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜರರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.
  - ಇವು ಕೋಶಪೋರೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
  - ಹಲವು ಮೊರ್ಯಾಟೋಜೋವಾ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಾಂಗ, ಸೀಲಿಯಾ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ರಾಪಾದ ಎಂಬ ಚಲನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾರೂ ಒಂದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜಲಿಸುತ್ತವೆ.
  - ಮೊರ್ಯಾಟೋಜೋವಾಗಳು ಅಲ್ಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಹಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಲ್ಯೋಗಿಕ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.
- ಉದಾಹರಣೆ:** ಅಮೀಬಾ, ಯೋಗ್ನಿನಾ, ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ



ಚಿತ್ರ 7.10 ಎ) ಅಮೀಬಾ

ಬಿ) ಪ್ಯಾರಾಮೀಸಿಯಂ

ಸಿ) ಯೋಗ್ನಿನ

#### ಅಮೀಬಾದ ರಚನೆ :

ಚಿತ್ರ 7.10. ಗಮನಿಸಿ. ಅಮೀಬಾಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲ. ಅದು ಮಿಥ್ರಾಪಾದಗಳೆಂಬ (Pseudopodia) ಬೆರಳಿನಾಕಾರದ ಜಾಂಚುಕೆ(Projections) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವು ಮೋಷನ್ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ್ವಾರವನ್ನು ಕೋಶಪೋರೆ ಆವರಿಸಿದೆ. ಕೋಶದ್ವಾರವು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಲ್ಪಟಿದೆ:

**ಎಕ್ಸೋಪ್ಲಾಸ್ಮ (Ectoplasm):** ಹೊರಗಿನ ಸ್ವಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪಾರದರ್ಶಕ ಭಾಗ.

**ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮ (Endoplasm):** ಒಳಗಿನ ಸ್ವಿಗ್ನಿ, ಅರೆಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಹಾಗೂ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭಾಗ. ಎಂಡೋಪ್ಲಾಸ್ಮ-ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ, ಆಹಾರ ರಸದಾನಿಗಳು, ಸಂಕುಚಿತ ರಸದಾನಿಗಳು ಮುಂತಾದ ಕೋಶಕಣದಂಗಗಳ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಣಸಹಿತವಾಗಿ ಮತ್ತು ದಟ್ಟವಾದ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿದ್ದು ಅದು ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

## ಶೈವಲಗಳು

- ಶೈವಲಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಏಕಕೋಶೀಯ ಅಥವಾ ಬಹುಕೋಶೀಯ ಜೀವಿಗಳು.
- ಅವು ನೀರು, ತೇವವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ.
- ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಲ್ಟೊಂಗಿಕ ಹಾಗೂ ಲ್ಯೊಂಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.  
ಉದಾಹರಣೆಗಳು : ಕಾಮಿಡೋಮೊನಾಸ್, ವಾಲ್ಪಾಕ್ಸ್, ಸ್ಪ್ರೆರ್ಮೋಗ್ರೆರಾ, ಯುಲೋಡ್ರಿಕ್ಸ್



ಚಿತ್ರ 7.11 ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶೈವಲಗಳು

ಚಿತ್ರ 7.12 ಕಾಮಿಡೋಮೊನಾಸ್

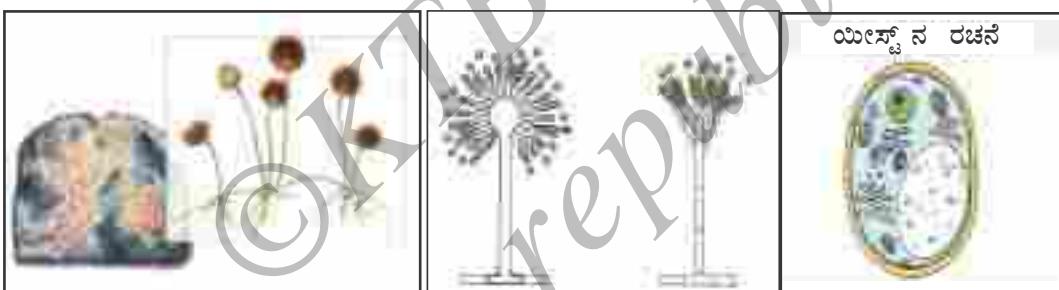
**ಕಾಮಿಡೋಮೊನಾಸ್**ನ ರಚನೆ : ಚಿತ್ರ 7.12 ಗೆ ನೀಡಿ. **ಕಾಮಿಡೋಮೊನಾಸ್** ಏಕಕೋಶೀಯವಾಗಿದ್ದು, ಅಂಡಾಕಾರ ಅಥವಾ ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಜೀವಕೋಶವು ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಅಥವಾ ಪೆಕ್ಕಿನೊನಿಂದಾದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಗೆ ಕೋಶಮೊರೆಯಿದ್ದು, ಅದು ಕೋಶರಸ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೆಂದ್ರವನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಕೋಶರಸದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೇರಿನಾಯ್ದಾಗಳಿರುವ ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಇದೆ. ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ನ ಪುಶ್ಚಣಿಯಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಸ್ಪಿಗ್ಲಾನೆತ್ ಬಿಂದು ಎಂಬ ರಚನೆ ಇದೆ. ಇದು ಬೆಳಕು ಗ್ರಾಹಕ. ಕಾಂಗಗಳು ಆಧಾರ ಕಣಗಳಿಂದ ಉಗಮಿಸುವ ತೆಳ್ಳಿಗಿರುವ ಕೋಶದ್ವಾದ ಎಳೆಯಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳು. ಆಧಾರ ಕಣಗಳ ಕೆಳಗೆ ಸಂಪುಟಿತ ರಸದಾನಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

### ಇಟುವಣಕೆ 7.3

ಬ್ರೈನ್ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀಲಿನ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳನ್ನು ಜಿಮುಕಿಸಿ ಪ್ರಾಲ್ಯೈಕ್ ಕವರ್‌ನ ಒಳಗೆ ಇಲಿಸಿ. ಮೂರು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವಿಳೆಕೊಳ್ಳಿದಿಲಿ? ಕಪ್ಪು, ಬಂಡು, ಬಣಿ, ನೀಲ, ಹಸಿರು, ಕಂದುಬಣ್ಣದ ದಟ್ಟವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ನಮೂಹ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳೇ ಶಿಲಂಂದ್ರಗಳು. ಲಾಗ್‌ಕ್ಲೋಫಿಲನಾಲ್ ಅಥವಾ ಕಾಂಪನ್ ನೀಲ ವಣಿಕದ ಹನಿಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ರಾಜಿನ ಪಣಿಯ ಮೇಲಾಗಿ. ಬ್ರೈನ್ ಮೇಲಾಗಿ ಸ್ಪಳ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಿಲಂಂದ್ರವನ್ನು ರಾಜಿನ ಸ್ಪ್ರೈಗೆ ವಿಧಾನಿಸಿ. ವಸ್ತುವನ್ನು ನಿಧಾರಿಸಿ ನೀಡಲ್ಪಾನ್ ಹಿಂಬಿಯಂದ ಒತ್ತಿ. ಕವರ್ ಲಿಪ್ ಇಲಿಸಿ ಮತ್ತು 10X ನ ಕಡಿಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು 40X ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ವಸ್ತು ಮಸೂರದ ಕೆಳಗಿಣ್ಣಿ ಪರಿಣಿತಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವಿಳೆಕೊಳ್ಳಿದಿಲಿ? ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾಡಿದ ನದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಿಳೆಕೊಳ್ಳಣಿಯನ್ನು ದಾಖಲಿ.

## ಶ್ರೀಲಿಂಧ(Fungi)

- ಶ್ರೀಲಿಂಧಗಳು (ಅಣಬೆ, ಬೂಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು) ಯುಕ್ತಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.
- ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರೀಲಿಂಧಗಳು ಬಹುಕೋಶಿಯ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಕ್ಯೂಟಿನೊನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.
- ಇವು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಳ್ಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಿತಿನಿಗಳು ಎಂದು ಕೆರೆಯುವರು.
- ಇವು ಹೈಫೆಗಳಿಂಬ ತಂತುವಿನಂತಹ ಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಮತ್ತು ಈ ತಂತುಗಳು ಮೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಹೈಫೆಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಮೈಸ್ಟ್ರಿಯಂ ಎನ್ನುವರು.
- ಶ್ರೀಲಿಂಧಗಳು ಬೀಜಕಗಳು(spore) ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಚತ್ರ 7.12 (ಎ) ಕ್ಯೂಟೋಜ್‌ (ಪ್ರೈಸ್ ಮೌಲ್ಯ/ಬೂಸ್ಟ್) (ಬಿ) ಅಸ್ಪರ್ಗಿಸ್‌ (ಬ್ರಾಕ್ ಮೌಲ್ಯ) (ಬಿ) ಪೆನಿಸಿಲ್‌ (ಬ್ರಾಕ್ ಮೌಲ್ಯ) (ಡಿ) ಯೀಸ್ಟ್ (ಸಾಕರೋಮೈಕ್ರಿಸ್)

**ಆಸ್ಪರ್ಗಿಸ್‌ಲ್ಲಾನ ರಚನೆ:** ಚಿತ್ರ 7.12 (ಬಿ)ಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಆಸ್ಪರ್ಗಿಸ್‌ಲ್ಲಾನಗಳು ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಆಥಾರ ಪದರ (Substratum) ಗಳ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೈಸ್ಟ್ರಿಯಮ್‌ಗಳು ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟ ರಾಶಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೈಫೆಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕವಲೊಡೆದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಣಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಶ್ರೀಲಿಂಧಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

**ಯೀಸ್ಟ್ ನ ರಚನೆ:** ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬೆಳೆಸಲಾದ(cultured) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 7.12 (ಡಿ) ಅನ್ನ ಗಮನಿಸಿ. ಇವುಗಳು ಅಂಡಾಕಾರವಾದ ಮತ್ತು ಯುಕ್ತಾರಿಯೋಟಿಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೊರ ಪದರದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಕ್ಯೂಟಿನೊನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಶಮೊರೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಯೀಸ್ಟ್ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇತರ ಕಣದಂಗಗಳೆಂದರೆ ಎಂಜೋಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರೆಟಿಕ್ಯುಲರ್‌, ರೈಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ, ರಸದಾನಿಗಳು, ಗಾಲ್ಫಿಸಂಕೆಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕೋಶಕೇಂದ್ರ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.4

ನೀರು ಮತ್ತು ಯಳಿಸ್ತೂ ಪ್ರತಿ ಬಳಿಗೆ ವಿಶುಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಾಜನಪಟ್ಟಿ ಮೇಲೆ ಈ ವಿಶುಲೇಖನದ ಒಂದು ಹನಿಹಾಕ, ತೆಳುಪದರ ಬರುವಂತೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ (smear). ವಿಧಿಉನ್ ನಿಱಿಲ ಅಥವಾ ಸ್ಯಾಫ್‌ನಿನ್ ವಣಂದವ್ಯ ಬಳಿಗೆ ಈ ಪದರಕ್ಕೆ ಬಳ್ಳಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ವಣಂದವ್ಯವನ್ನು ನಿಱಿಲನಿಂದ ತೋರಿಸು, ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದಶರ್ಕರದಲ್ಲಿ ವಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಫಲತಾಂಶವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ಈ ಮೌದಲು ತಿಳಿಲಿದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜಿಂಬಿಗಳು ನಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಆದಾಗ್ಯಾ ನಾವು ಸೇವ್ಯವನ್ನು ಕಡೆಗಳೀಲಿದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜಿಂಬಿಗಳ ಸೊಲಂಕಿಗೆ ಒಳಗಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಣಿಷ್ಟಕವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜಿಂಬಿಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಬರುವ ಪ್ರಮುಖ ರೋಗಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

### ಕೋಷ್ಟಕ 7.1 ಸೂಕ್ಷ್ಮಜಿಂಬಿಗಳಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಬರಬಹುದಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೋಗಗಳು

ರೋಗದ ಹೆಸರು	ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಶೋಕ ಜೀವಿ	ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು	ರೋಗ ಹರಡುವ ವಿಧಾನ	ರೋಗ ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಿರುವ ಬಗ್ಗೆ
ಇನ್‌ಫ್ಲೂಯೆಂಜ್‌ ವೈರಸ್	ಇನ್‌ಫ್ಲೂಯೆಂಜ್‌ ವೈರಸ್	ಚಳಿ, ಜ್ಬರ, ಗಂಟಲು ಬೇನೆ, ಕೆಮ್ಮೆ, ಸಾಯಾ ನೋವು, ವಿವರೀತ ತಲೆ ನೋವು	ಗಾಳಿ, ರೋಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಕೊಡಿದ ಕರವಸ್ತು	ರೋಗ ಹೀಡಿತರಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು, ಕಲುಷಿತ ಶೈಗಳಿಂದ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿರುವುದು.
ಕಾಲರ್	ಬಿಜಿಯೋ ಕಾಲರ್	ವಾಂತಿ, ಭೇದಿ, ನಿಜರ್ ಲೀಕರಣ, ಹೊಟ್ಟಿ ನೋವು	ಕಲುಷಿತ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಹಾರ	ಕಲುಷಿತ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸೇವಿಸದಿರುವುದು. ರೋಗನಿರೋಧಕಗಳ ಬಳಕೆ.
ಮಲೀರಿಯಾ	ಪ್ಲಾಸ್‌ಕೋಡಿಯೋ ವೈರಸ್	ಪದೇ ಪದೇ ಜ್ಬರ ಬರುವುದು, ಚಳಿ, ತಲೆ ನೋವು, ಸಾಯಾ ನೋವು, ಆಯಾಸ, ಹೊಟ್ಟಿ ನೋವು, ವಾಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ	ಹೆಣ್ಣು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಲ್ಟ್‌ಯೂ ಕಡಿತ,	ರೋಗನಿರೋಧಕ ಬಳಕೆ, ಸೊಲ್ಟ್‌ಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಸೊಲ್ಟ್ ಪರದೆ ಬಳಸುವುದು.
ಆಸ್‌ರೋ ಜಿಲ್ಲೋಸಿಸ್	ಆಸ್‌ರೋಜಿಲ್ಲಸ್ ನೈಗರ್	ಕೆಮ್ಮೆ ಜ್ಬರ, ಎದನೋವು, ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆ	ಆಸ್‌ರೋಜಿಲ್ಲಸ್ ನೈಗರ್ ಬೀಜಕಗಳು ಉಸಿರಿನೋಂದಿಗೆ ಒಳ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ	ಧೂಳು ಮತ್ತು ಶುಚಿತ್ವವಿಲ್ಲದ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ದೂರವಿರುವುದು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 7.5

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜಿಂಬಿಗಳಿಂದ ಬರುವ ಇನ್‌ಲೂಪಿನಾರು ಸೊಲಂಕುಗಳು ಮತ್ತು ಸೊಲಂಕುಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

## ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳ ಕೃಷಿ

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದು?

ಅವುಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವರು.

### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ

**ಕೃತಕ ಕೃಷಿ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು:** ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಾತಾವರಣವೇ ಕೃಷಿ ಮಾಧ್ಯಮ. ಜೀವಿಯನ್ನು ಬೆಳಿಸಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪ್ರತಿಚಯ ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದ ಜೀವಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳು	ಕೃಷಿ ಮಾಧ್ಯಮ
ಬಾಷ್ಟಿರಿಯಾ	ನ್ಯೂಟ್ರಿಯಂಟ್ ಅಗಾರ್ (N.A) , ನ್ಯೂಟ್ರಿಯಂಟ್ ಬ್ರಾಫ್ (N.B)
ಶೀಲೀಂದ್ರಗಳು	ಮಾಟ್ರಿನೋರೋಸ್ ಬೆಂಗಾಲ್ ಅಗಾರ್ ಮಾಧ್ಯಮ(ಎಂ.ಆರ್.ಬಿ.ಎ.), ಮೊಟ್ಟಮೊಂದು ಡೆಕ್ಸ್‌ಸ್‌ ಅಗಾರ್ (ಪಿ.ಡಿ.ಎ.)
ಮೊಟ್ಟೊಜೋವಾಗಳು	ಮೋಷಕಾಂಶಭರಿತ ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮ
ಶೈವಲಗಳು	ಬ್ರಿಸ್ಪಾಲ್ ಮಾಧ್ಯಮ, ಬೆನೆಕ್ಸ್ ಮಾಧ್ಯಮ
ವೈರಸ್	ಪ್ರಾಣಿ ಕೋಶಗಳು, ಕೋಳಿ ಮರಿಯ ಭೂಳಾಗಳು, ಪ್ರತಿಚಯದ ನಾಟಕ ಮೂಲಗಳು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳು ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲಸಿಕೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳ ಸೋಂಕನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿತ್ತವೆ. ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಇಜೀವಿಗಳ ದುಬ್ರ್ಯಾಲಗೊಳಿಸಿದ ಅಥವಾ ಕೊಂದಿರುವ ರೂಪಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲಸಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರೋಧಕರೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ: ಮೋಲಿಯೋ ಲಸಿಕೆ, ಡಿ.ಪಿ.ಟಿ. ಲಸಿಕೆ. ಅವು ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಸ್ಟ್ರೇಮ್‌ಮ್ಯಾಸಿನ್‌, ಪೆನಿಸಿಲಿನ್‌.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ:** ಡಿ.ಪಿ.ಟಿ. ಲಸಿಕೆ ಬ್ರಾಷ್ಟಿಲಿಯಾಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಓ ನಾಂಕ್ರಾನಿಕ ರೋಗಗಳಾದ ಡಿಫ್ಲೂಲಿಯಾ(ದಡ್‌ಫ್ಲಾರ್), ಪಣ್ಯೂರ್‌ಲಿನ್‌ (ನಾಯಿಕೆಮ್ಯೂ), ಬೆಂಗಾಲ್‌ (ಧನುಷಾಯ)ಗಳಿಗೆ ಒಬ್ಬಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ.

### ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ :

ಆಂಟಿಬಯೋಲಿಕ್‌ (ಪ್ರತಿ ಜೀವಕರಗಳು) (ಲ್ರಿಕ್‌ ಪದ - ಆಂಟಿ=ವಿರುದ್ಧ: ಬಯೋಲ್= ಜೀವ) ಪ್ರತಿ ಜೀವಕರಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಇತರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅಥವಾ ಅವರಿಂದ ಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆ: ಬ್ರಾಷ್ಟಿಲಿಯಾ ವಿಯೋಂಥಿ ಪ್ರತಿ ಜೀವಕರಗಳು-ಪೆನಿಸಿಲಿನ್, ಸ್ಟ್ರೇಮ್‌ಮ್ಯಾಸಿನ್‌.

ಶೀಲಂಡ್ ವಿರೋಧಿ-ರ್ಯೂಸಿಯೋಫಲ್‌ನ್, ನ್ಯೂನ್ಯೂಜಿಲಿನ್, ಕಾರ್ಬಾಂಡಿಲಿನ್.

ವೈರಸ್ ವಿರೋಧಿ- ಅಸ್ಟ್ರೆಕ್ಸ್‌ಲಿನ್, ಅಸಿಡ್‌ಎಫ್‌ಮಿಡಿನ್, ಅಮಾಂಟಿನ್.

### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಅಥರ್ವ
- ಸೂಕ್ತ ದರ್ಶಕ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು
- ವಿವಿಧ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಹೋಲಿಕೆ
- ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳ ಸ್ವೇಚ್ಛಾಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕೌಶಲ
- ಸ್ವೇಮರ್ಶ ಮಹತ್ವ

### ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

#### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ವವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :

1. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀವಿ
  - ಆಸ್ಟ್ರೋಜಿಲಸ್ ಸ್ನೇಗರ್
  - ಕಾಲ್ಮಿನಿಯಂ ಟೆಟನಿ
2. ಅಮೀಬಾದ ಚಲನಾಂಗ:
  - ಲೋಮಾಂಗ
  - ಕಾಲಂಗ
  - ಮಧ್ಯಪಾದ
  - ಕರಬಳ್ಳಿ
3. ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಈ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿದೆ
  - ಕ್ಲೋಮಿಡೋಮೋನಾಸ್
  - ನಾಯಿಕೊಡೆ
  - ಉಸ್ಟ್
  - ಆಸ್ಟ್ರೋಜಿಲಸ್

#### II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಶಫಿಲವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ :

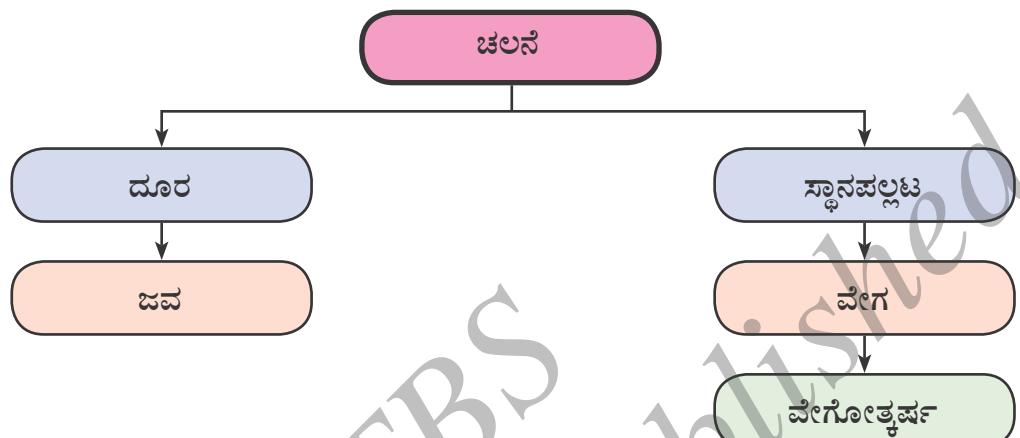
- 1 ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿಠಾಮಹ \_\_\_\_\_.
2. ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗವು \_\_\_\_\_ನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.
3. ವಿಜಿಯೋ \_\_\_\_\_ ಅಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾ

#### III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

1. ಸೂಕ್ತ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೇನು ?
2. ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
3. ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯಾದ ಜಿತ್ರ ಬರೆದು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.
4. ಕಾಲರ ರೋಗವು ಹರಡದಂತೆ ಹೇಗೆ ಮುನ್ನೆಚ್ಚಿರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ?
5. ಲಸಿಕೆಗಳು ಎಂದರೇನು ?

## ಅಧ್ಯಾಯ 8

### ಚಲನೆಯ ವಿವರಣೆ



ಎನ್. ಆರ್. ಹಿರೇಮರ್‌ರವರು ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕವನದ ಸಾಲು ಹೀಗಿದೆ. “ಚಂದಿರನೇತ್ತಕೆ ಓಡುವನಮ್ಮು? ಮೋಡಕೆ ಬೆದರಿಹನೇ?.....” ನಿಮಗೂ ಸಹ ಇದೇ ಅನುಭವವಾಗಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಚಂದ್ರನು ತೆಳುವಾದ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವಾಗ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದರೆ ಚಂದ್ರನು ಓಡಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಮೋಡಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ನೀವು ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ್ತಿದ್ದೀರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ರೈಲು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲಾಟ್‌ಫಾರಂ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಜನರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ನಿಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಚಲಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರೈಲಿನ ಮೊರಗೆ ನಿಂತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ರೈಲು, ನೀವು, ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಿರುವ ಪ್ರಯಾಣಿಕರು ಎಲ್ಲರೂ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದುದು ಎಂದು ಈ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಚಲನೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಎಂಬುದರ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ? ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿರೀಯೂ ಸಹ ಸಾಪೇಕ್ಷವೇ?

#### **ಚಟುವಟಿಕೆ 8.1**

ಚಲನೆ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೋಡಿ.

ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲು:** ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಚಲನೆ ಎರಡೂ ನಾವೇಣ ಪದಗಳು. ಮೇಂಜನ ಮೇಲಣಿಸಿದು ಲೇಬಲಿನಿಯು ಮೇಂಜನೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲದೆ. ಆದರೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಭಾವಿ ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾವಿಯ ಮೇಲೆ ಖಚ್ಚ ವಸ್ತುಗಳು ಕೂಡ ಭಾವಿಯೊಂದಿಗೆ ಚಲನೆ ಲೇಬಲೆಕು.

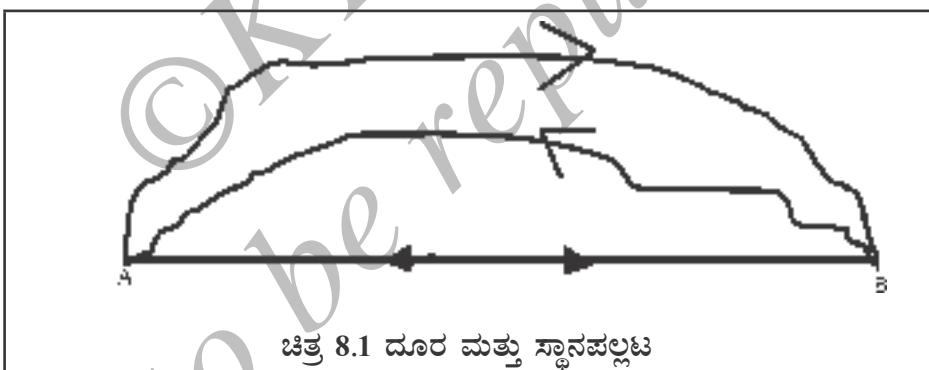
ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಿರಿ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲು :**

ಅಧಿಕ (scalar) : ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು (magnitude) ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಭೌತಿಕ ಪರಿಮಾಣ  
ಸಹಿ (vector) : ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಟು ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ಭೌತಿಕ ಪರಿಮಾಣ.

### ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ

ಒಂದು ಮರದ ಮೇಲಿನ 'A' ಮತ್ತು 'B' ಎಂಬ ಎರಡು ಹೊವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸಿ. ಒಂದು ಜೇನುನೋಣ Aಯಿಂದ Bಗೆ ಚಿತ್ರ 8.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವರ್ಕುಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತದೆ.



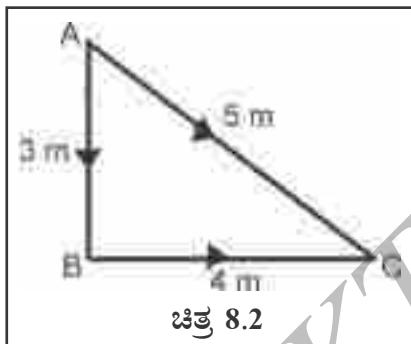
Aಯಿಂದ Bಗೆ ಚಲಿಸಿರುವ ಪಥವನ್ನು ದೂರ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. A ಮತ್ತು B ಗಿರುವ ಕೆನಿಷ್ಟೆ ದೂರವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎನ್ನುವುದು ದತ್ತ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ. ಜೇನುನೋಣವು A ಯಿಂದ B ಗೆ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತೆ A ಗೆ ಬಂದು ತಲುಪಿದರೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ? ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು, ಸ್ಥಾನದ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನ(SI) ಮೀಟರ್. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವು 30 ಮೀಟರ್ ಆದರೆ ಅದನ್ನು 30m ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ದೂರ ಅದಿಶವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಸದಿಶವಾಗಿದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 8.2

ಭಾರತದ ರೈಲ್ವೆ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಮತ್ತು ಅಂತೆ ಪಟ್ಟಿ ಬಳಸಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ದೆಹಲಿಯ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಿಟವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ ದೆಹಲಿಗೆ ರೈಲು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಯಾವುದು ಕಡಿಮೆ? ಏಕೆ? ಎಂದು ಯೋಜಿಸಿರಬಲ್ಲಿರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 8.3



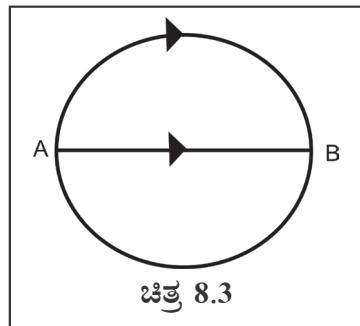
ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಿತ್ರ 8.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ A ಯಿಂದ Bಗೆ ಚಲಿಸಿ ನಂತರ B ಯಿಂದ Cಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು? ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಿಟ ಎಷ್ಟು?

ಒಂದು ಕಾಯವು A ಯಿಂದ B ಗೆ 7 m ಶ್ರೀಜ್ಞದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು? ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಿಟ ಎಷ್ಟು?

$$\text{ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಿಟ} = \text{ವ್ಯಾಸ} = 2 \times \text{ಶ್ರೀಜ್ಞ} = 2 \times 7 = 14 \text{ m}$$

$$\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ} = \frac{1}{2} \times \text{ಪರಿಧಿ}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 2 \times \pi \times r \\ &= \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \\ &= 22 \text{ m} \end{aligned}$$



## ಜವ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ

ಹೇಗದ ಮಿತಿ ಗಂಟೆಗೆ 30 km ಎಂಬ ಸೂಚನಾ ಘಲಕಗಳನ್ನು ಶಾಲೆ ಅಥವಾ ಆಸ್ಟ್ರೇಗಳ ಬಳಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಬಸ್ಸಿನ ಒಳಗೂ ಸಹ “ಗರಿಷ್ಟ ಹೇಗ ಮಿತಿ ಗಂಟೆಗೆ 60 km.” ಎಂಬ ಬರಹವನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಬರಹಗಳು ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ?

ಒಂದು ಬಸ್ ಹೋಗುವಾಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಥವಾ ಹೇಗ ಚಲಿಸಬಹುದು. ನಿಧಾನ ಅಥವಾ ಹೇಗ ಎಂಬ ಪದಗಳಿಂದ ನೀವು ಏನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ?

ಜವ ಎಂದರೆ, ಒಂದು ಕಾಯವು ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಂದು ಬಸ್ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 30 km ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಅದು 50 km ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ  $30+50 = 80$  km. 80 km ದೂರ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ 2 ಗಂಟೆಗಳು.

$$\begin{aligned} \text{ಸರಾಸರಿ ಜವ} &= \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}} \\ &= \frac{80}{2} = 40 \text{ kmh}^{-1} \end{aligned}$$

ಜವವು ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಜವ ಎಂಬ ಪದವು ಸಾಮೇಕ್ಷ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ‘ಹೇಗೆ’ ಅಥವಾ ‘ನಿಧಾನ’ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಜವದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ (S I) ಮಾನ  $\text{m s}^{-1}$  (ಮೀಟರ್ ಪರ ಸೆಕೆಂಡ್).

ಒಂದು ಕಾಯವು ಸಮನಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಅದು ಏಕರೂಪ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುಬಹುದು. ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ‘ಸರಾಸರಿ ಜವ’ ಎಂದು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ.

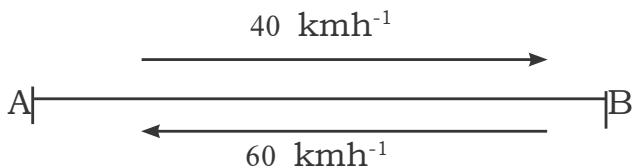
### ಚಣುವಟಿಕೆ 8.4

ಒಂದು ಕಾಯವು ವೋದಲ 30 ನೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 1 ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನೂ ನಂತರದ 15 ನೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 4 ಮೀಟರ್ ದೂರವನ್ನೂ ತಮ್ಮಿಸಿದರೆ. ಒಟ್ಟು ಚಲನಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಿ. ಕಾಯದ ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.

ಸರಾಸರಿ ಜವದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕುಶಾಹಲಕರ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ಒಂದು ಬಸ್ A ಯಿಂದ B ಗೆ ಗಂಟೆಗೆ 40 km ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, B ಯಿಂದ A ಗೆ ಗಂಟೆಗೆ 60 km ಜವದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಬಸ್ಸಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಎಷ್ಟು?

$$\frac{40 + 60}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ kmh}^{-1} \quad \text{ಎಂಬ ಸಿದ್ಧ ಉತ್ತರ ನಿಮಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ.}$$



ಅದರೆ ಇದು ಸರಿಯೇ ? ಈಗ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತು,

$$\text{ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ಕಾಲ}}$$

ಅಥವಾ

$$\text{ಕಾಲ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ಜವ}}$$

‘A’ ಯಿಂದ ‘B’ಗೆ  $40 \text{ kmh}^{-1}$  ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

$$= \frac{\text{A ಯಿಂದ Bಗೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ಜವ}}$$

$$T_1 = \frac{d}{40} \quad \text{ಜವವು } 40 \text{ kmh}^{-1} \text{ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು } d \text{ ಆಗಿದೆ.}$$

ಅದೇ ರೀತಿ  $B$  ಯಿಂದ  $A$ ಗೆ  $60 \text{ kmh}^{-1}$  ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ

$$= \frac{\text{B ಯಿಂದ Aಗೆ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ಜವ}}$$

$$\therefore T_2 = \frac{d}{60} \quad \text{ಜವವು } 60 \text{ kmh}^{-1} \text{ ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು } d \text{ ಆಗಿದೆ.}$$

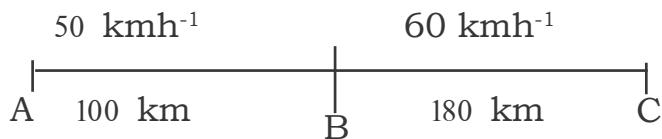
$$\text{ಆದ್ದರಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ} = T_1 + T_2 = \frac{d}{40} + \frac{d}{60} = \frac{5d}{120} = \frac{d}{24}$$

$$\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ} = d + d = 2d$$

$$\therefore \text{ಬಸ್ಸಿನ ಸರಾಸರಿ ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ}}$$

$$= 2d \div \frac{d}{24} \quad \text{ಅಥವಾ } 2d \times \frac{24}{d} = 48 \text{ kmh}^{-1}$$

### ಚರ್ಚುವಣಿಕೆ 8.5



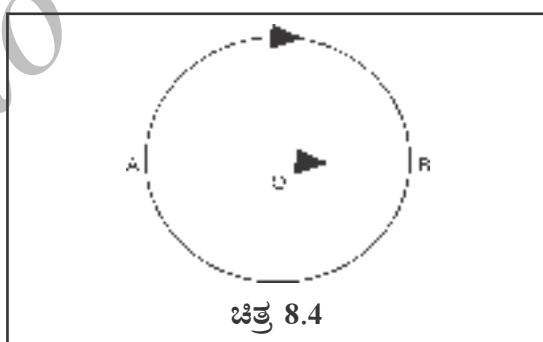
ಒಂದು ಕಾಯವು  $A$  ಯಿಂದ  $B$  ನೇரೆ  $100 \text{ km}$  ಅನ್ನು  $50 \text{ kmh}^{-1}$  ಜವದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಪುನಃ  $B$  ಯಿಂದ  $C$  ನೇರೆ  $180 \text{ km}$  ಅನ್ನು  $60 \text{ kmh}^{-1}$  ಜವದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಯದ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಎಷ್ಟು?

**ಉತ್ತರ :**  $56 \text{ kmh}^{-1}$

ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಉಹಿಸೋಣ. ಒಂದು ಕಾಯವು  $5 \text{ kmh}^{-1}$  ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಅದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಎಷ್ಟು? ಚಲಿಸಿದ ದೂರ  $10 \text{ km}$  ಆದರೆ, ಕಾಯದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾಯವು  $10 \text{ km}$  ದೂರ ತುಂಬಿಸಿತು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಬಹುದು. ಜವದ ಜೋತೆಗೆ ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸಹ ಹೇಳಿದರೆ, ನಾವು ಕಾಯವು  $10 \text{ km}$  ಚಲಿಸಿದ ನಂತರ ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಜವ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಎರಡನ್ನೂ ವಿವರಿಸುವ ಪದವೇ 'ವೇಗ'.

ಎಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯೇ ವೇಗ. ವೇಗದ S I ಮಾನ ಮೀಟರ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡ್. ಅದನ್ನು  $\text{m s}^{-1}$  ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗವನ್ನು ಒಂದೇ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಜೋರೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

**ಉದಾಹರಣೆ :** ಒಂದು ಕಾಯವು  $7 \text{ m}$  ಶ್ರೀಜ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. A ಯಿಂದ B ನೇರೆ ಪರಿಧಿಯ ಸೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಅದು  $2 \text{ ಸೆಕೆಂಡ್ಗಳನ್ನು}$  ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



$$\text{ಜವ} = \frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ}}{\text{ಕಾಲ}} = \frac{\text{ಪರಿಧಿಯ ಅರ್ಥ}}{\text{ಕಾಲ}}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times \pi \times r}{2} \\
 &= \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7}{2} \\
 &= 11 \text{ ms}^{-1}
 \end{aligned}$$

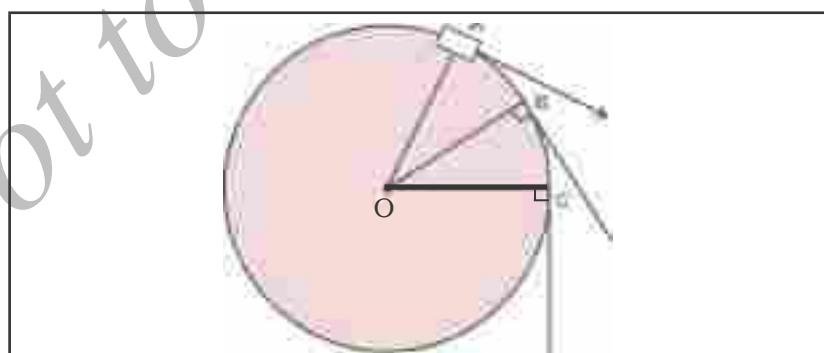
ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕರೂಪದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ.



ಒಂದು ಬಸ್ಸು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಏಕರೂಪ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ನೀವು ಜವಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ವೇಗ ಎನ್ನುವ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಿಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ A ಯಿಂದ B ವರೆಗಿನ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಬಸ್ಸು ತನ್ನ ದಿಕ್ಕೆನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮತ್ತು ಜವವೂ ಸಹ ರಸೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಸ್ಸಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸರೇಯಾಗಿ ವೆರಿಷಲು ಜವ ಅಥವೆ ಏಕರೂಪ ಜವವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 8.6

'A' ಎಂಬ ಒಂದು ಕಾಯವು 'O' ಕೆಂಬಡ ವೃತ್ತಿಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಪರಿಧಿಯ ಗುಂಟು ಚಲನೆಯನ್ನು. 'B' ಮತ್ತು 'C' ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಕಾಯದ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದು?



ಚಿತ್ರ 8.6 ವೃತ್ತ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಇಂಥಾಗಿ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೇಗವಧಿತ ಚಲನೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 8.7

ಕಾರುವನ್ನು ಹಲಿತಗೊಳಿಸುವಾಗ ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರದಿಂದ ಲಿಡಯುವ ಕಡಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವು ಯಾವ ವಿಧಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ?

ನೀವು ಆಸ್ಕಿಲರೇಟರ್(accelerator) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಜನರಿಂದ ಇದು ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಏನು? ಜವವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, ವಾಹನಗಳ ಜವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಆಸ್ಕಿಲರೇಟರ್ನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ವೇಚ್ಚಿತವನ್ನು ಬೀಳೆತ್ತುಡಲು ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದ್ದೀರಂದು ಭಾವಿಸಿ. ರೈಲು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅದು ನಿರಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಗಂಟೆಗೆ 10 km ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಎರಡನೇ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಗಂಟೆಗೆ 20 km ಮೂರನೇ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಜವ ಗಂಟೆಗೆ 30 km ನಾಲ್ಕನೇ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಗಂಟೆಗೆ 40 km ಆದ ನಂತರ, ರೈಲು ಸರಿಸುಮಾರು ಅದೇ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೂ ಜವ ಗಂಟೆಗೆ 10 km ದಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜವವೇ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಲ ಎಂಬ ಪದದಿಂದ ವಿವರಿಸುತ್ತೇವೆ. ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಲವು ಏಕರೂಪವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕರೂಪವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಲೇಕ್ಕ ಮಾಡುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ ಅಥವಾ ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಲ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು. ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಲದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನ ಮೀಟರ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡ್ ಸ್ಕ್ವೇರ್ ಅದನ್ನು  $\text{ms}^{-2}$  ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

**ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ:** ಒಂದು ಕಾಯವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಅದರ ಜವವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಿಲ್ಟರಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

**ಕಂಡು ಹಾಡಿಯಿರಿ :** 7  $\text{m s}^{-1}$  ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು 10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳವರೆಗೆ ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೇ ಇದ್ದಾಗ, ಆ 10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ತ್ವಫಲ ಎಷ್ಟು?

**ಉದಾಹರಣೆ :** ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯವು  $5 \text{ m s}^{-1}$  ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ,  $40 \text{ m s}^{-1}$  ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಅದರ ವೇಗೋತ್ತಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಕಾಯದ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ ಸೂನ್ಯ  $5 \text{ m s}^{-1}$  ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ಅದರ ವೇಗ  $40 \text{ m s}^{-1}$ . ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು ಸೂನ್ಯಯಿಂದ  $40 \text{ m s}^{-1}$  ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ  $5 \text{ s}$  ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ವೇಗದಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರ  $= \frac{40 \text{ m s}^{-1}}{5 \text{ s}}$   
 $\text{ವೇಗೋತ್ತಮ} = 8 \text{ m s}^{-2}$

**ಯೋಜನೆ :** ಒಂದು ಮನುವು ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ, ನಿಂತಂತ ಕಂಡು ಮತ್ತೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವೇಗೋತ್ತಮಿತ ಚಲನೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯೇ? ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.

**ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು :** ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಂದ ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ತಮ, ಕಾಲ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಅಪ್ಯಾಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

**ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು :**

$$1. \quad \mathbf{a} = \frac{\mathbf{v} - \mathbf{u}}{t} \quad \text{ಅಥವಾ} \quad \mathbf{v} = \mathbf{u} + \mathbf{at}$$

$$2. \quad \mathbf{s} = \mathbf{ut} + \frac{1}{2} \mathbf{at}^2$$

$$3. \quad \mathbf{v}^2 = \mathbf{u}^2 + 2\mathbf{as} \quad \text{ಅಥವಾ} \quad \mathbf{v}^2 - \mathbf{u}^2 = 2\mathbf{as}$$

**ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳು :**

'u' ಎಂಬುದು ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ

'v' ಎಂಬುದು ಅಂತಿಮ ವೇಗ

't' ಎಂಬುದು ಕಾಲ

's' ಎಂಬುದು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ

### ಉದಾಹರಣೆ : 1

ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯವು 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ  $10 \text{ m s}^{-1}$  ವೇಗವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಎಷ್ಟು?

ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ  $u = 0$  (ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ)

ಅಂತಿಮ ವೇಗ  $v = 10 \text{ m s}^{-1}$

ಕಾಲ  $t = 5$  ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು, ಆದ್ದರಿಂದ

$$a = \frac{v - u}{t} = \frac{10 - 0}{5} = 2 \text{ m s}^{-2}$$

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

$10 \text{ m s}^{-1}$  ಏಕರೂಪ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಎಷ್ಟು?

ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ  $u = 10 \text{ m s}^{-1}$

ಅಂತಿಮ ವೇಗ  $v = 0$

ಕಾಲ  $t = 5$  ಸೆಕೆಂಡ್

$$a = \frac{v - u}{t} = \frac{0 - 10}{5} = -2 \text{ m s}^{-2}$$

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ‘-’ ಚಿಹ್ನೆಯು ವೇಗೋತ್ತಮೆಯ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

### ಉದಾಹರಣೆ : 2

ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯವು  $1 \text{ m s}^{-2}$  ವೇಗೋತ್ತಮೆದಿಂದ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. 4 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅದು, ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ  $u = 0$     ವೇಗೋತ್ತಮೆ  $a = 1 \text{ m s}^{-2}$     ಕಾಲ  $t = 4 \text{ sec}$

$$\text{ಚಲಿಸಿದ ದೂರ} = s = ut + \frac{1}{2} at^2$$

$$s = 0 \times 4 + \frac{1}{2} \times 1 \times 4^2$$

$$= 0 + \frac{1}{2} \times 1 \times 16$$

$$= 8 \text{ m.}$$

### ಉದಾಹರಣೆ : 3

ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ೒೦ ದು ಕಾಯವು  $4 \text{ m s}^{-2}$  ವೇಗೋತ್ತಮಾವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಮೀಟರ್‌ನ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ಕಾಯದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?

$$u = 0 \quad a = 4 \text{ m s}^{-2} \quad s = \frac{1}{2} \text{ m} \quad v = ?$$

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

$$v^2 = 0^2 + 2 \times 4 \times \frac{1}{2}$$

$$v^2 = 4$$

$$v = \sqrt{4}$$

$$= 2 \text{ ms}^{-1}$$

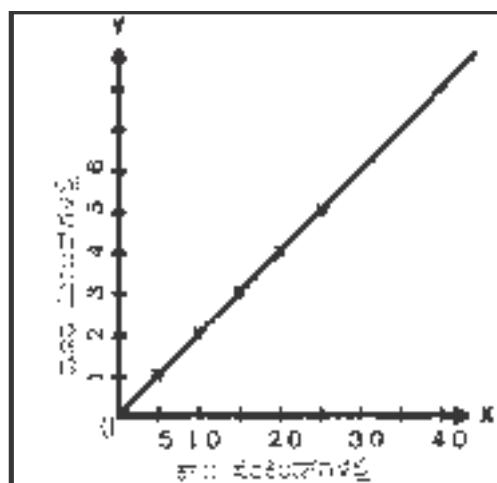
### ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು

ಚಲನೆಯನ್ನು ರೇಖಾನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಈ ನಕ್ಷೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕೆಲವು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

#### ಉದಾ 1 : ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ:

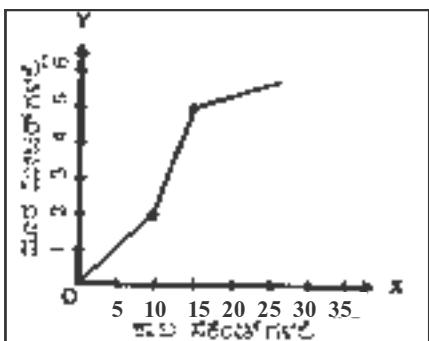
**ಸಂದರ್ಭ 1 :** ೒೦ ದು ಕಾಯ ಸಮಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಸಮದೂರ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಕಾಲವನ್ನು X - ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು Y- ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ. ಭಿತ್ತಿದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯ ನಕ್ಷೆ ದೂರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು  $s=ut$  ಅನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ನಕ್ಷೆ ಆಗಿದೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯ, ಚಲನೆ ಆರಂಭಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು, ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರ ಚಲಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆ ಹಜ್ಜಬಹುದು. ಇದು ಏಕರೀತಿಯ ಚಲನೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಯದ ಜವವನ್ನು ಲೇಕ್ಕೆ ಹಾಕಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 8.7 ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

ಈ ನಕ್ಷೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ. (ಚಿತ್ರ 8.7)



ಚಿತ್ರ 8.8 ದೂರ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

- 15 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿದೆ ?
- 6 m ದೂರ ಚಲಿಸಲು ಕಾಯ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೇಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ?
- ಕಾಯದ ಜವ ಎಷ್ಟು ?

**ಸಂದರ್ಭ 2 :** ಒಂದು ಕಾಯ ಸಮಕಾಲಾಂಶರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಈ ಸನ್ವೀಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 8.8ರಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷೆ ದೂರೆಯುತ್ತದೆ.

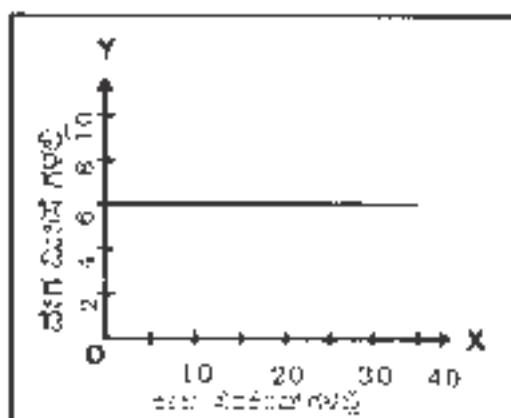
ನಕ್ಷೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೀವೇ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ (ಚಿತ್ರ 8.8)

- 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಚಲಿಸಿದೆ ?
- ಮೊದಲನೇ 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಜವ ಎಷ್ಟು ?
- ಎರಡನೇ 10 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಜವ ಎಷ್ಟು ?
- 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾಸರಿ ಜವ ಎಷ್ಟು ?

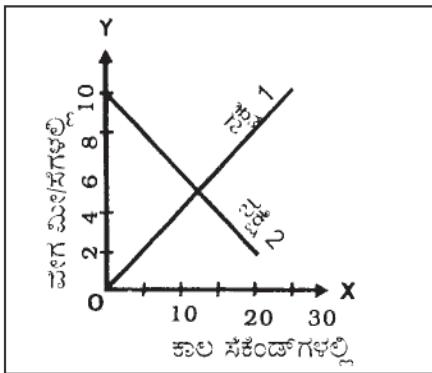
**ರಮಾರ್ಥಿ :** ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೀಯ ಚಲನೆ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ. ವೇಗದ ಸಂಖ್ಯಾಪೂರ್ವಕ ಜವವೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ನಕ್ಷೆಗಳ ನೇರವಿನಿಂದ ವೇಗವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

**ಉದಾಹರಣೆ 2 :** ಒಂದು ಕಾಯವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗು ಸರಳ ರೇಖೀಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ವೇಗ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಜವ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ

**ಸಂದರ್ಭ 1 :** ಒಂದು ಕಾಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏಕರೀತಿಯ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇಂಥ ಸನ್ವೀಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಏಕಮಾನ ಕಾಲಾಂಶರದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಧಾರತ ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಸೂನ್ಯ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲವನ್ನು 'X' ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ, ಹಾಗೂ ವೇಗವನ್ನು 'Y' ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ 8.9 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಮಾದರಿಯ ನಕ್ಷೆ ದೂರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯದ ವೇಗ ಎಷ್ಟು? ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಎಷ್ಟು?



ಚಿತ್ರ 8.9 ವೇಗ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ/ಜವ-ಕಾಲ ನಕ್ಷೆ



ಚತ್ರ 8.10 ವೇಗ-ಕುಲ ನಕ್ಷೆ

**ಸಂದರ್ಭ 2 :** ಒಂದು ಕಾಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏಕರೀತಿಯ ವೇಗೋತ್ತಮೆಯಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇಂಥ ಸನ್ನಿಹಿತಗಳಲ್ಲಿ 8.10 ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಏರಡು ಮಾದರಿಯ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ೧೦ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆ ಹಾಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ತಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವ ನಕ್ಷೆ ಗುರುತಿಸಿ.

#### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಸಾಫ್ತವೆಲ್ಲಂಡ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ಜವ, ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ತಮೆಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು.
- ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು ಪರಿಕರೂಪವಲ್ಲಿದ ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ತಮೆಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು.
- ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ತಮೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು.

#### ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

#### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ವವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಹಾಲ್ಯ ಪರಿಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ :

1. ಏಕರೂಪ ವೃತ್ತೀಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರಂತರ ವೇಗೋತ್ತಮೆಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು ಏಕೆಂದರೆ,
  - ಅದರ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಸತತವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
  - ಅದರ ಜವ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.
  - ಅದರ ವೇಗ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ.
  - ಅದರ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
2. ಒಬ್ಬ ಶ್ರೀಕೆಟ್ ಆಟಗಾರ ಒಂದು ಸಿಕ್ಕರ್ ಹೊಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಆಗ ಚೆಂದು  $2 \text{ m s}^{-1}$  ವೇಗದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಾಗ ಅದರ ಆರಂಭಿಕ ವೇಗವು
  - $1 \text{ ms}^{-1}$
  - $1 \text{ ms}^{-2}$
  - $0 \text{ ms}^{-1}$
  - $2 \text{ ms}^{-1}$

## **II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಾಮಾಡಿ :**

1. ವೇಗೋತ್ತರ್ಷದ S.I ಮಾನ \_\_\_\_\_.
2. ವೇಗವು ಇವೆರಡನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಜವ ಮತ್ತು \_\_\_\_\_.
3. ಒಂದು ಕಾಯವು 'A' ದಿಂದ ಪುನಃ 'A' ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಿ ಬಂದರೆ ಆದರ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ  
\_\_\_\_\_.

## **III ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ :**

1. ಒಂದು ಕಾಯವು  $3.5\text{ m}$  ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತನ್ನು ಮುಗಿಸಿದರೆ, ಕಾಯಿದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2. ಒಂದು ಕಾಯವು ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು  $30\text{ ms}^{-1}$  ನಿಂದ  $40\text{ ms}^{-1}$  ಗೆ  $2$  ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಅದರ ವೇಗೋತ್ತರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
3. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿರತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದು  $2\text{ m}$  ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ  $5\text{ m}$  ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ತರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

## **IV. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :**

1. ಒಂದು ಕಾಯವು ದತ್ತ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅದರ ವೇಗೋತ್ತರ್ಷವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?
2. ಜವ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ನಡುವಿನ ವೃತ್ತಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
3. ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಮತ್ತು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳ ನಡುವಿನ ವೃತ್ತಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
4. ಏಕರೂಪ ಮತ್ತು ಏಕರೂಪವಲ್ಲದ ಜವ ಎಂದರೇನು?
5. ವೇಗೋತ್ತರ್ಷವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ಸಮಯವನ್ನು ಎರಡು ಬಾರಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

## **V. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಚಟುವಟಿಕೆ :**

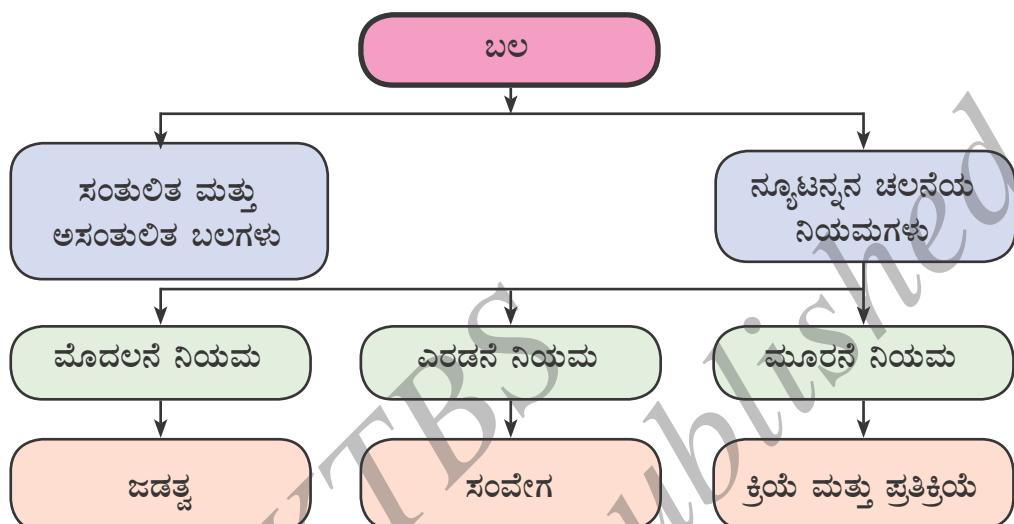
ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಲನೆಯ ನಾಕ್ಕಿ ರಚಿಸಿ.

ವೇಗ ( $\text{ms}^{-1}$ )	40	30	20	10
ಕಾಲ ( $\text{sಗಳಲ್ಲಿ}$ )	1	2	3	4

1. ವೇಗೋತ್ತರ್ಷವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2.  $35\text{ ms}^{-1}$  ವೇಗ ಹೊಂದಿದಾಗ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

## ಅಧ್ಯಾಯ 9

### ಬಲ ಮತ್ತು ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು



ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗೋಲಿ ಅದನ್ನು ತಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಗೋಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೊರಗಿನ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ ಅಗತ್ಯ ಹಾಗೆಯೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಸಹ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸನ್ನು ನಿರಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ವಾಹನಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳುತ್ತಿರುವ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣವೇ ಬಲ. ನಾವು ಬಲ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದ್ದಿಲ್ಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.

“ಬ್ಯಾಟ್ಸ್‌ಮನ್ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡಿದ್ದರೆ, ಅದು ಸಿಕ್ಕರ್ ಆಗುತ್ತಿತ್ತು”

“ಪುಟ್ಟಬಾಲ್ ಆಟಗಾರ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಚೆಂಡನ್ನು ಒದ್ದಿದ್ದರೆ, ಅವನು ಗೋಲ್ ಗಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ”.

ಈ ಎರಡೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಲದ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಧಿವಾ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಮತ್ತು ಕಾಯಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣವೇ ಬಲ.

ಇನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ?

ಕಾಂತಿಯ ಬಲ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಬಲ. ಇವು ಬಲಕ್ಕೆ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ನೀವು ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲಿರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.1

ಒಂದು ರಷ್ಟರ್ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಎರಡೂ ಅಂಗ್ರೇಜಿಂದ ಬತ್ತಿ. ನಿಂವೆ ಪ್ರಯೋಜಿನಿಂದ ಬಲವಿಂದ ಚೆಂಡಿನ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನು ದೂರಗೊಳಿಸಿ. ಅದೇ ರೀತಿ ಲೆದ್ರೋ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಅಂಗ್ರೇಜಿಂದ ಬತ್ತಿ. ನಿಮಗೆ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣುವದಿಲ್ಲ ಎಕೆ?

ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು

- ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಿಸಬಲ್ಲದು.
- ಕಾಯದ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಿಸಬಲ್ಲದು.

ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ.

ಹಗ್ಗ ಎಳೆಯುವ ಆಟದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ತಂಡದವರು ಸಮಬಲಿಂದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಹಗ್ಗ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ತಂಡದವರೂ ನಿಂತಲ್ಪಿಯೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ತಂಡದವರು ಹಗ್ಗವನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಎಳೆದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಈ ಸಂದರ್ಭವು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಸುಂತುಲಿತ ಬಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರೂಪಿಸುವಿರಿ?

ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು, ಕಾಯದ ಚಲಿಸುವ ಜವವನ್ನು ಅಥವಾ ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅಥವಾ ಎರಡನ್ನೂ ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಕಾಯವನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಿಸಿದರೆ, ಅಥವಾ ಕಾಯವನ್ನು ಇರುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಆ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ಒಂದು ಕಾಯ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಅದನ್ನು ತಳ್ಳಿದರೆ ಕಾಯ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಜವ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಬಲ ಮತ್ತು ಬಲಪ್ರಯೋಗದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಕಾಯವು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರಬೇಕು ಎಂದರೆ ನಿರಂತರ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಅಗತ್ಯ. ಇದು ಸರಿಯೇ?

ಒಂದು ಗೋಲಿಯನ್ನು ನೀವು ತಳ್ಳಿದಾಗ ಅದು ಚಲಿಸಿ ನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೋಲಿ ಮತ್ತು ಗೋಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ನಡುವಿನ ಫಾರ್ಫಾ ಬಲವು, ಗೋಲಿಯನ್ನು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಫಾರ್ಫಾ ಬಲ ಇಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು?

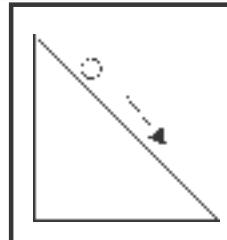


ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೈ

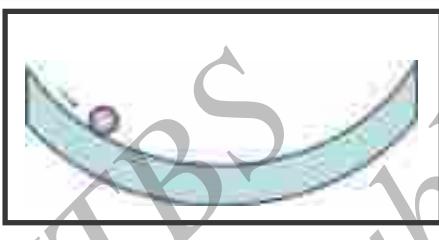
### ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೈ

ಒಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಯಾವುದೇ ಬಲಗಳ ಅಗತ್ಯ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ತ್ವಜ್ಞನಿಗಳೇ ವಾದವನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಿರೋಧಿಸಿದ್ದರು. ಗೆಲಿಲಿಯೋರವರಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾದ ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್‌ರವರು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.

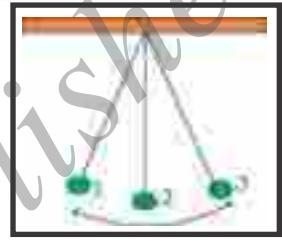
ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಅವರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಕೆಲವು ಚಲನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.



ಇಂಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಂಡು



ಟೊಕ್ಕಾದ ಅಧ್ಯಗೋಳದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಂಡು



ಲೋಲಕದ ಚಲನೆ

### ಚಿತ್ರ 9.1 ಗೆಲಿಲಿಯೋರವರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು

### ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1643–1727)



ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್

ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ರವರು ಒಬ್ಬ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ಗಣಿತಜ್ಞ, ಲಿಗೋಳಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಜ್ಞನಿ.

ಅವರು 'ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ ಮ್ಯಾಥೆಮೆಟಿಕಾ' (Principia Mathematica) ಎನ್ನಾವ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ (Calculus) ಎಂಬ ಗಣಿತದ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಅವರೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅವರು ಮೊದಲು ರೋಹಿಸಿದರು. ಅವರು ದ್ಯುಗ್ರಾಂಕರ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದರು. ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ಬಗೆಗಿನ ಕಣಿಕಾಂತವು ಈಗ ಹಳತಾಗಿದ್ದರೂ ಇಂದಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಹೊಲುತ್ತಿದ್ದರು. 1689ರಿಂದ 1690 ಮತ್ತು 1701ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಸಂಸತ್ತೆ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆ ಹೀಗಿದೆ. "ನಾನು ಏನಾದರೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದ್ದರೆ ಅದು ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಹೆಗಲ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ನೋಡಿದ್ದರ ಫಲ". ಅವರ ಜನಪ್ರಿಯ ಹೇಳಿಕೆಗಳು:

"If I have seen further, it is by standing on the shoulders of giants".  
 "I do not know what I may appear to the world, but to myself, I seem to have been only like a boy playing on the sea-shore, and diverting myself now and then, finding a smoother pebble or a prettier shell than ordinary, whilst the great ocean of truth lay all undiscovered before me."

## ನ್ಯಾಟನ್ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು

ಸರ್ ಇಸಾಕ್ ನ್ಯಾಟನ್‌ರವರು, ಕಾರ್ಯಗಳ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು, ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಿಯಮಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಈ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯೋಣ.

### ಚಡತ್ತ

ನೀವು ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ತಕ್ಕಣ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದರೆ, ನೀವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೀರಿ. ಹಾಗೆಯೇ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಕುಳಿತಾಗ ಬಸ್ಸು ಹೊರಟರೆ, ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೀರಿ. ಈ ಅನುಭವ ನಿಮಗೆ ಆಗಿರಬಹುದು. ಏಕೆ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ?

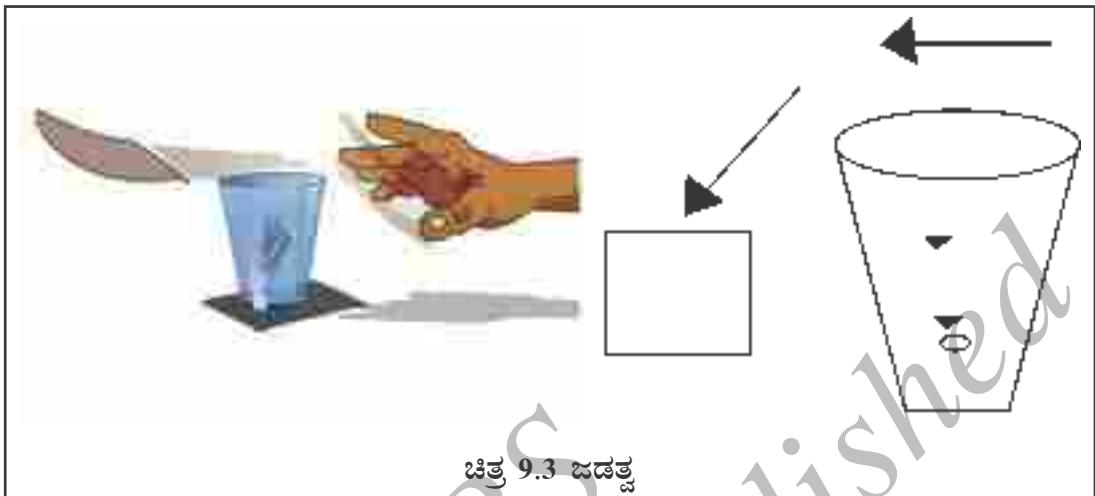


ಚಿತ್ರ 9.2 ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಚಡತ್ತದ ಅನುಭವ

ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ಅದರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಹವೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ತಕ್ಕಣ ಬ್ರೇಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ, ಬಸ್ಸು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಸ್ಸಿನ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಭಾಗವೂ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಬಸ್ಸಿನ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ದೇಹದ ಭಾಗವು ಬಸ್ಸು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಇದ್ದ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಬಸ್ಸಿನ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ದೇಹದ ಭಾಗವು, ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುತ್ತೇವೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.2

ಈ ನರಜ ಪ್ರಯೋಜನನ್ನು ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಒಂದು ದಾಜಿನ ಲೋಟ, ಹಳೆಯ ಟ್ರೈಜಿಂಗ್ ಕಾಡ್‌ ಅಥವಾ ಆಷ್ಟಾನ ಪತ್ರದ ದಪ್ಪ ಚೌಕಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನ ಪಲಕ ಮತ್ತು ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ದಾಜಿನ ಲೋಟದ ಮೇಲೆ ಚೌಕಾಕಾರದ ರಟ್ಟಿನಿಷ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರ 9.2ರಿಳ್ಳಿ ತೋಲಿಲಿರುವಂತೆ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಇಡಿ. ಈಗ ರಟ್ಟಿನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳಿನಿಂದ ತಡ್ಡಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವಿಳಿಸಿದಿ?



ಚಿತ್ರ 9.3 ಜಡತ್ವ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.3

ಕೇರಂ ಬೋಳ್ಣನಲ್ಲಿ ಪಾನ್‌ಗೆಂಡೆನ್‌ನ್ಯೂ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಜೊಳಿಸಿ. ಕೆಳಗಿನ ಪಾನ್‌ನ್ಯೂ ಮಾತ್ರ ಹೊಡೆದಾಗ (ಸ್ಪ್ರೈಕರ್‌ನಿಂದ) ಕೆಳಗಿನ ಪಾನ್ ಚೆಲಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇತರ ಪಾನ್‌ಗಳು ಹಾಗೆ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೇರಂ ಆಡುವಾಗ ಆಗುವ ಉಂಟಾಗಿ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಸ್ವಲಿಸಿಕೊಳ್ಳ.

ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಧವಾಗಿದೆ ಹೊರತು, ನಿಷ್ಠಲ ಫ್ರಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಕಾಯಿದ ಪ್ರಪೃತೀಯನ್ನು ಜಡತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಜಲನೆಯ ವೋದಲನೆಯ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಯಿವೂ, ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಧವಾಗಿದೆ ಹೊರತು, ನಿಷ್ಠಲ ಫ್ರಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯಿವು ನಿಷ್ಠಲ ಫ್ರಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮತ್ತು ಸರಳರೇಖೆಯ ಏಕರೂಪ ಜಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯಿವು ಜಲನೆಯ ಫ್ರಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನ್ ಜಲನೆಯ ವೋದಲನೇ ನಿಯಮವು ಗೆಲಾಯೋನ ಪಂಜೋಧನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಜಡತ್ವ ನಿಯಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಜಲನೆಯ ವೋದಲನೆಯ ನಿಯಮವು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. “ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಕಾಯಿವನ್ನು ವೆಳೋಳತ್ತಷಣೆಂಬೆಂದು ಹೊರಿಸಿ ಅನೆಂತುಲತ ಬಲದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಹೀಗೆಂದರೆ ಕಾಯಿದ ಜಲನೆಯ ಅಥವಾ ನಿಷ್ಠಲ ಫ್ರಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಕಾರಣ ಹೊರಿಸಿ ಅನೆಂತುಲತ ಬಲವೋಂದು ಕಾಯಿದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಧವಾದಬೀಳು ಎಂದಧ್ರು”.

ಜಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಇರುವ ರೋಧವು, ಕಾಯಿದ ರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಗುರವಾದ ಕಾಯಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭ. ಭಾರವಾದ, ಹೆಚ್ಚು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಕಾಯಗಳು, ಹಗುರವಾದ ಕಾಯಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಡತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಯಿದ ರಾಶಿಯೇ ಜಡತ್ವದ ಅಳತೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.4

2 ಕೆ.ಜಿ. ಮತ್ತು 5 ಕೆ.ಜಿ. ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಕಣ್ಣಿನ ದುಂಡುಗಳನ್ನು ನಾಮನಾದ ಎತ್ತರದಿಂದ ಒಂದು ಮರಳನ ದುಡ್ಡೆಯ ಮೇಲೆ ಇಂಜನ್‌ಲಾಬಿದೆ. ಯಾವುದು ಮರಳನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ? 2 ಕೆ.ಜಿ. ರಾಶಿಯ ದುಂಡನ್ನು ಇಂಜನ್‌ನುವರಿದರ ಬದಲಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಜವಾಂದ ಮರಳನ ಮೇಲೆ ಎನ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.4ರಲ್ಲಿ ಬಲ, ವೇಗ ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಈ ಮೂರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

### ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ

“ಒಂದು ಕಾಯಕ್ಕೆ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಬಲಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನೀಡಿದ ವೇಗೋತ್ತಮಾವು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಕಾಯದ ರಾಶಿಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ”.

‘m’ ಎನ್ನಿವುದು ಕಾಯದ ರಾಶಿಯಾಗಿರಲಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವ ಫಲಿತ ಬಲ ‘F’ ಆಗಿರಲಿ ಮತ್ತು ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ತಮಾವು ‘a’ ಆಗಿರಲಿ. ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ,

1. ವೇಗೋತ್ತಮಾವು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

$$a \propto F \quad \dots \dots \dots (1)$$

2. ವೇಗೋತ್ತಮಾವು ಕಾಯದ ರಾಶಿಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

$$\therefore a \propto \frac{1}{m} \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$\dots \dots \dots (2)$$

(1) ಮತ್ತು (2) ರಿಂದ

$$a \propto \frac{F}{m}$$

$$\text{ಅಥವಾ } a = K \frac{F}{m} \text{ ಇಲ್ಲಿ } K \text{ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ.}$$

ಇಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ತಮಾವು  $a = 1 \text{ m s}^{-2}$  ಮತ್ತು ರಾಶಿ  $m = 1 \text{ kg}$  ಆದಾಗ  $K$  ಯ ಬೇಲೆ 1 ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಗಣಿತಾತ್ಮಕವಾಗಿ  $F = ma$  ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಪಕ್ಕಮಾನ ಬಿಲ ಎಂದರೆ  $1 \text{ kg}$  ರಾಶಿಯ ಕಾಯದಲ್ಲಿ  $1 \text{ m s}^{-2}$  ವೇಗೋತ್ತಮಾವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಲ, ಬಲದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನ  $\text{Kg ms}^{-2}$  ಅಥವಾ ನ್ಯಾಟನ್ (newton) (N).

ಉದಾಹರಣೆ **1 :**   $4 \text{ kg}$  ರಾಶಿಯ ಕಾಯದ ವೇಗೋತ್ತಮಾವನ್ನು  $1 \text{ s}^2$  ನಲ್ಲಿ  $2 \text{ m s}^{-2}$  ನಿಂದ  $4 \text{ m s}^{-2}$  ಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಬಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$\text{ಪರಿಹಾರ : } F = ma. \quad \text{ವೇಗೋತ್ತಮಾವ} = a = \frac{v - u}{t} = \frac{4 - 2}{1} = 2 \text{ ms}^{-2}$$

$$m = 4 \text{ kg}, \quad a = 2 \text{ ms}^{-2} \quad F = ? \quad \therefore F = 4 \times 2$$

$$= 8 \text{ kg ms}^{-2} \quad \text{ಅಥವಾ } 8 \text{ ನ್ಯಾಟನ್ } \text{ಅಥವಾ } 8\text{N}$$

**ಉದಾಹರಣೆ 2 :** 10 kg ರಾಶಿಯ ಒಂದು ಕಾಯವು  $2 \text{ m s}^{-1}$  ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲ ಎಷ್ಟು?

ಪರಿಹಾರ :

$$\text{ಆರಂಭಿಕ ವೇಗ } u = 2 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{ಅಂತಿಮ ವೇಗ } v = 0 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{ಕಾಲ } t = 1\text{s} \quad \text{ರಾಶಿ } m = 10 \text{ kg}$$

$$\text{ವೇಗೋತ್ತಮೆ } a = \frac{v - u}{t} = \frac{0 - 2}{1} = - 2 \text{ ms}^{-2}$$

$$F = ma, F = 10 \times (-2) = - 20 \text{ Kg ms}^{-2} \text{ ಅಥವಾ } - 20 \text{ newton } \text{ ಅಥವಾ } - 20 \text{ N}$$

ಇಲ್ಲಿ ಮಿಳಿ ಚಹ್ಯೇಯು ಬಲವು ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

**ಉದಾಹರಣೆ 3 :** 20 kg ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಯವು  $2 \text{ m s}^{-1}$  ಆರಂಭಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ವೇಗವನ್ನು  $4 \text{ m s}^{-1}$ ಗೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಬೇಕಾದ ಬಲ ಎಷ್ಟು? ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕು ಯಾವುದು?

ಪರಿಹಾರ :  $F = ma$

$$m = 20 \text{ kg} \quad v = 4 \text{ ms}^{-1} \quad u = 2 \text{ ms}^{-1} \quad t = 1\text{s}$$

$$a = \frac{v - u}{t}$$

$$a = \frac{4 - 2}{1}$$

$$= 2 \text{ ms}^{-2}$$

$$F = m \times a$$

$$\therefore F = 20 \times 2$$

$$F = 40 \text{ kgms}^{-2} \quad \text{ಅಥವಾ } 40 \text{ N}$$

ಕಾಯವು ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ.

ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಇನ್‌ನ್ಯಾಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಒಂದು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿಗಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಸುಲಭ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವವಾಗಿದೆ. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿನ ರಾಶಿ ಒಂದೇ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ವೇಗ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 9.4 ಮ್ಯಾ ಸ್ಕ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಗುಂಡುಗಳ ರಾಶಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ್ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

‘ಸಂವೇಗ’ ಎಂಬ ಇನ್‌ನ್ಯಾಂದು ಭೌತಿಕ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಾವೀಗ ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದನ್ನು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳ ಗೂಲಭ್ದ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

$$\text{ಸಂವೇಗ} = \text{ರಾಶಿ} \times \text{ವೇಗ} \quad \text{ಅಥವಾ}$$

$$p = mv$$

ಒಂದು ಕಾಯದ ಸಂವೇಗವು ಅದರ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಯದ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಬೇಕು.

$$\text{ಸಂವೇಗದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನ } \text{kgms}^{-1}$$

ನ್ಯಾಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೂ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. “ಸಂವೇಗದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರಪ್ರ, ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ”.

#### ನಿಮಿಂದು ತಿಳಿರಿ: ಸಂವೇಗದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ

ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂವೇಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಂದರೆನು? ಒಂದು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಿದಾಗ, ಗುಂಡು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಂದೂಕು ಸಹ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ,

$$\text{ಗುಂಡಿನ ಸಂವೇಗ} = \text{ಬಂದೂಕಿನ ಸಂವೇಗ} [\text{ಸಂರಕ್ಷಣಾ ತತ್ವ}]$$

ಗುಂಡಿನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗ ‘m’ ಮತ್ತು ‘v’ ಆಗಿದ್ದು ಬಂದೂಕಿನ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗ M ಮತ್ತು V ಆದರೆ, ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗ = ಆರಂಭಿಕ ಸಂವೇಗ + ಅಂತಿಮ ಸಂವೇಗ

$$\therefore mv + MV = 0 \text{ ಅಥವಾ } mv = -MV$$

– MV ಎನ್ನುವುದು ಬಂದೂಕು, ಗುಂಡಿನ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಲನೆಯ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳು, ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲವು ಹೇಗೆ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ

ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಚಲನೆಯ ಇನ್ಸ್ಟ್ರಂಮೆಂಟು ನಿಯಮವು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

### ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ

“ಯಾವಾಗಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸಮನಾದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ.”

ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.5

ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬಲೂನನ್ನು ತೆಗೆದುಹೊಳ್ಳಿ. ಅದಕ್ಕೆ ನಾಜಯನ್ನು ತುಂಬಿ ಚಿತ್ರ 9.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿರುವಂತೆ. ಹತ್ತೆ ಬಾಲೋಪಾಯಿಲಂಬ್ ಪೆನ್ನಿನ ಖಾಲ ಕೊಳ್ಳಲೇಯನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ. ಈಗ ನಾಜಯನ್ನು ಹೊರಣಿ. ನಾಜ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊರಣಿ. ಈ ಪ್ರಯೋಧನನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾತ್ರದ ಬಲೂನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಬಲೂನಿನ ರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಅದು ಚಲನೆಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದು ಯೋಜಿಸಬಳಿರು?



ಚಿತ್ರ 9.4 ಗಾಗಿ ತುಂಬಿರುವ ಬಲೂನಿನ  
ಪ್ರಯೋಗ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.6

ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯ ಜೆಂಬ್ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಜೆಂಬ್ ವಿಮಾನದ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಅದಲಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಒಂದು ನಿಷ್ಠಾನ್ ಹೊಗೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಿವ್ವು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಪಡೆಯೇನ್ನು?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.7

ಈಸುಗಾರನು ಈಸುವಾಗ ಅವನ ಶ್ರಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಲಿ. ಅವನ ಶ್ರಯೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ನೀಡಬಲ್ಲಾರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.8

ಒಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ದೋಷಿಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚಲನೆವಾಗ ಅದರ ಚಲನೆಯ ವಿಕ್ರ್ಯಾ ಮತ್ತು ಹುಟ್ಟಿ ಹಾಕುವ ದಿಕ್ತನ್ಯು ಗಮನಿಲಿ. ಇದನ್ಯು ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಾರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 9.9

ನೀವು ದೂರದಶನದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಂ ಉಡಾವಣೆಯನ್ನು ನೋಡಿರಬಹುದು. ರಾಕೆಂ ಹಾಲಿಸುವಾಗ ಅದಲಿದ ಹೊರಬಿಯವ ನಿಷ್ಠಾನ್ ಅನಿಲಗಳು ರಭನ್ವಾರಿ ಮತ್ತು ವೇಗವಾರಿ ಕೆಳಮುಖವಾರಿ ಚಲನೆತ್ವ. ಅದರ ಮೇಲ್ಯುಖವಾರಿ ಚಲನೆವ ರಾಕೆಂ ನಿಷ್ಠಾನ್ ಅನಿಲಗಳಷ್ಟು ವೇಗವಾರಿ ಚಲನೆವಾದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲಾರಾ?

### ಸಂಶ್ಲಷಣೆ ಸಮಸ್ಯೆ

2 Kg ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಬಂದೂಕಿನಿಂದ 25g ರಾಶಿಯ ಒಂದು ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಬಲಗಳು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಗುಂಡು  $2 \text{ m s}^{-1}$  ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಬಂದೂಕು ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ?

$$\text{ಪರಿಹಾರ : ದತ್ತ:-- } \text{ಗುಂಡನ ರಾಶಿ (m)} = 25\text{g} = \frac{25}{1000} \text{ Kg} \\ \text{ಗುಂಡನ ವೇಗ (v)} = 2 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{ಬಂದೂಕಿನ ರಾಶಿ (M)} = 2 \text{ Kg}$$

$$\text{ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದ ವೇಗ (V)} = ?$$

ಬಳಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ

$$\text{ಬಂದೂಕಿನ ಸಂವೇಗ} = \text{ಗುಂಡನ ಸಂವೇಗ ಮತ್ತು ಸಂವೇಗ} = \text{ರಾಶಿ} \times \text{ವೇಗ}$$

$$(MV)_{\text{ಬಂದೂಕ}} = (mv)_{\text{ಗುಂಡ}}$$

ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ,

$$2 \times V = \frac{25}{1000} \times 2$$

$$V = \frac{25}{1000} = \frac{1}{40} = 0.025 \text{ m s}^{-1}$$

$$\text{ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದ ವೇಗ} = 0.025 \text{ m s}^{-1}$$

### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು.

- ಬಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳು.
- ಸಂತುಲಿತ ಮತ್ತು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ‘ಸಂವೇಗ’ ಪದದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ.
- ನೋಟಿನ್ನನ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳು.
- ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು.
- ಜಡತ್ವಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳು.
- ನೋಟಿನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳು.

### ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು

#### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ರಾಣಿವಾಕ್ಯ / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರಿಹಾರೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :

1. ಶ್ರೀಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಶ್ರೀಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಯಾವುದು ತಪ್ಪು?  
ಎ. ಒಂದೇ ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.      ಬಿ. ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.  
ಸಿ. ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ.      ಡಿ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.
2. ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲಗಳು ಸಂತುಲಿತವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಆ ಕಾಯವು  
ಎ. ವೇಗೋತ್ಸೂಫ್ ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.      ಬಿ. ಚಲಿಸುತ್ತದೆ  
ಸಿ. ನಿಷ್ಟಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.      ಡಿ. ತನ್ನ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
3. ಬಲದ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಏಕಮಾನದ ಸರಿಯಾದ ಬರವಣಿಗೆ  
ಎ. Newtons      ಬಿ. newton      ಸಿ. newtons      ಡಿ. Newton

#### II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಂಬಿಸುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ :

1. ಒಂದು ಕಾಯದ ಜಡತ್ವವು ಅದರ \_\_\_\_\_ ಗೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
2. ಸಂವೇಗದ ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನ \_\_\_\_\_.
3. ಒಂದು ಕಾಯದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಸೂಫ್ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದುದು ಅಸಂತುಲಿತ \_\_\_\_\_.
4. ನೋಟಿನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಮೂದಲನೆಯ ನಿಯಮದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು \_\_\_\_\_.
5. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸಿನಲ್ಲಿ ಇಂಟಿರುವ ಸೂಕ್ತಕೇಸ್‌ಗಳು, ತಕ್ಕಣ ಬ್ರೈಕ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ \_\_\_\_\_

### III ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ :

1. ಹಗ್ಗೆ ಎಳೆಯುವ ಪಂದ್ಯದಲ್ಲಿ, ಎರಡೂ ತಂಡಗಳೂ ಸಮಬಲದಿಂದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಎಳೆದರೆ, ಯಾವ ತಂಡವೂ ಗೆಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣವೇನು?
2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
  - ಎ.  $2\text{ kg}$  ರಾಶಿಯಿಂದ್ಲು ಕಾಯವು  $2\text{ m s}^{-1}$  ಸಮರೂಪ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ.
  - ಬಿ.  $1\text{ kg}$  ರಾಶಿಯಿಂದ್ಲು ಕಾಯವು  $3\text{ m s}^{-1}$  ಸಮರೂಪ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ.
3. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಜಡತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
  - ಎ. 50 ಪ್ರೇಸ್ ನಾಣ್ಯ
  - ಬಿ. 1 ರೂ. ನಾಣ್ಯ
  - ಸಿ. 5 ರೂ. ನಾಣ್ಯ
4. ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರು ಎರಡು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
5. ಸಂತುಲಿತ ಮತ್ತು ಅಸಂತುಲಿತ ಬಲಗಳ ನಡುವಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
6. ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸಂಪೇಗ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ.

### IV ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಹೊಡಿ :

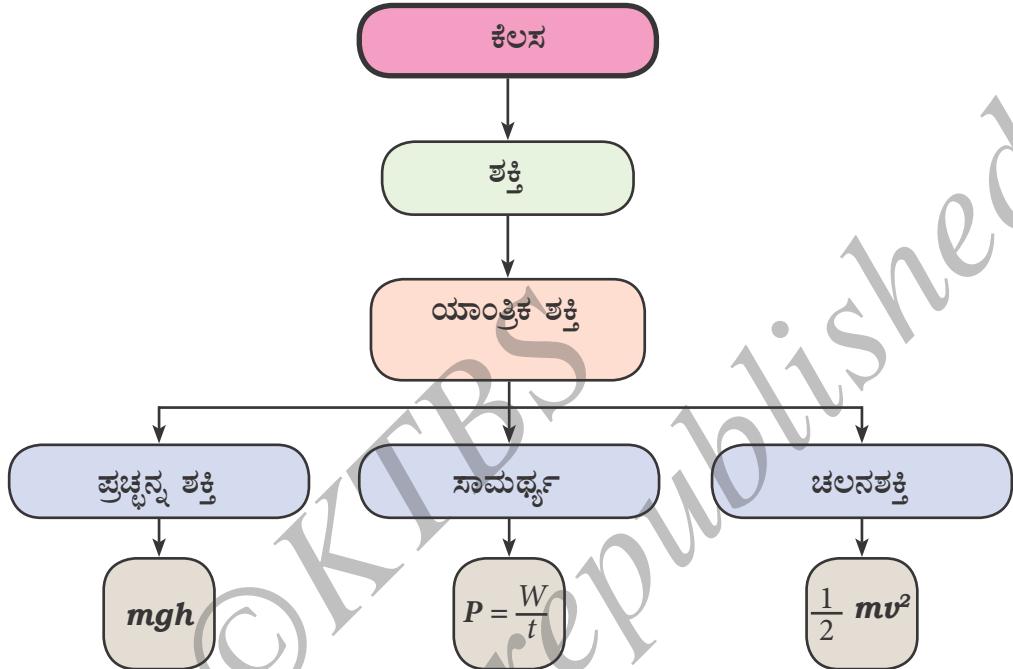
1. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಸ್ಸಿನಿಂದ ಇಳಿಯುವುದು ಅಪಾಯಕಾರಿ.
2. ಒಟ್ಟು ಶ್ರೇಡಾಪಟುವು ಉದ್ದಜಿಗಿತವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಜಿಗಿಯುವ ಮುನ್ನ ಸ್ಥಳ ದೂರ ಓಡುತ್ತಾನೆ.
3. ಒಂದು ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಪಂದ್ಯದಲ್ಲಿ, ಭೀಲ್‌ರ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಾಗ ಚೆಂಡು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ತನ್ನ ಕೈಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಿ, ಚೆಂಡನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾನೆ.

### V ಕೆಳಗಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ :

1.  $8\text{ kg}$  ರಾಶಿಯಿಂದ್ಲು ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗವನ್ನು  $2\text{ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ}$   $4\text{ ms}^{-1}$  ನಿಂದ  $6\text{ ms}^{-1}$  ಗೆ ಬದಲಿಸಲು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ.
2.  $10\text{ kg}$  ರಾಶಿಯಿಂದ್ಲು  $5\text{ m s}^{-1}$  ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ  $25\text{ N}$  ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾಯವು  $10\text{ m s}^{-1}$  ವೇಗವನ್ನು ಗಳಿಸಿದರೆ, ವೇಗ ಬದಲಾಗಲು ತೆಗೆದುಹೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿ.

## ಅಧ್ಯಾಯ 10

### ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ರೂಪಗಳು



ಪುಟ್ಟಬಾಲ್ ಆಟದಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಚೆಂಡಿಗೆ ಒದೆಯುತ್ತಾನೆ. ಚೆಂಡು ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಆಟಗಾರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕೆಲವೋಮ್ಮೆ ಆಟಗಾರರು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತಾ ಅದರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸದೆ ಅದರ ಜವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರರು ಅವರ ಕಾಲಿನಿಂದ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

#### ಬಲ (force)

ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಕಾಯವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಚಲಿಸುವ ಕಾಯದ ಜವ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಾಯದ ಆಕಾರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಭೌತಿಕ ಪರಿಮಾಣವೇ ಬಲ.

#### ಕೆಲಸ (work)

ಗೋಲಿಯ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಗೋಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಆಗ ನಾವು ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಗೋಡೆಗೆ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಗೋಡೆಯು ಚಲಿಸದಿದ್ದರೆ ಕೆಲಸವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗುವ ಕಾಯ ಚಲಿಸಿದರೆ ಆಗ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಆಗುವ ಕೆಲಸವು ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳು ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಕಾಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ.

ಈಗ ನಾವು ಕೆಲಸದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಿದ್ದೇವೆ. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯದಿಂದಾದೆ ಕೆಲಸವು, ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲ ಮತ್ತು ಬಲಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರಗಳ ಗುಣಲಭ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,

$$\text{ಕೆಲಸ} = \text{ಬಲ} \times \text{ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ$$

### ಕೆಲಸದ ಏಕಮಾನ

ಬಲದ ಏಕಮಾನ ನ್ಯೂಟನ್ ಮತ್ತು ದೂರದ ಏಕಮಾನ ಮೀಟರ್ ಎಂದು ನೀವು ಕಲಿತ್ತಿದ್ದೇರಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲಸದ ಏಕಮಾನವು ನ್ಯೂಟನ್‌ಮೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **Nm** ಎಂದು ಒರೆಯುವರು. ಕೆಲಸದ ಏಕಮಾನವನ್ನು ‘ಜೂಲ್’ (**J**) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಬಹುದು.

“ಒಂದು ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ, ಆ ಕಾರ್ಯವು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದೂರ ಚಲಿಸಿದರೆ, ಆದ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವು ಒಂದು ಜೂಲ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.”

$$1 \text{ ಜೂಲ್} = 1 \text{ ನ್ಯೂಟನ್} \times 1 \text{ ಮೀಟರ್}$$

$$1\text{J} = 1\text{ Nm}$$

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ :** ಕನಾರಟಕ ಸರಕಾರವು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇಂದು ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಗ್ರಾಸವಾದ ವಿಷಯ ‘ಶಕ್ತಿಮುಗ್ಧಲ್ಯ’ (energy crisis) ಕೆರಿತಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯು ಪೂರ್ವೇಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದನ್ನು ಶಕ್ತಿಮುಗ್ಧಲ್ಯ ಎನ್ನುವರು.

ಆನೇಕ ವಿಧಗಳ ಶಕ್ತಿಯಿದ್ದರೂ ಸಹ ಶಕ್ತಿಯ ಮುಗಟು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು, ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ಸೌರಿಶಕ್ತಿಯು ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವಾಗ ನಾವು ಯೋಚಿಸುವೇದು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೊತ್ತ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಗಾಟಮಾಡಬಹುದು? ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದೇ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆ? ಎಂದು ಸಹ ನಾವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

**ಯೋಜನೆ :** ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಎಲ್ಲಾ ಸೌರಬೆಳಕನ್ನು ಕೆಲಸವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆ? ಅಥವಾ ಬೇರೆ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆ?

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿ (Potential energy) ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಯ (Kinetic energy) ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತ್ತಿರುವಿರಿ. ಇವು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ ರೂಪಗಳಾಗಿವೆ (Mechanical energy).

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.1

ಈ ಕೆಳಿನವರ್ಗಳನ್ನು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿಲಾ.

- ಎತ್ತೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಣಿರೂ ಬ್ರಾಂಡ್.
- ಹಲಿಯತ್ತಿರುವ ನೀರು.
- ಸಂಪಿಠಿತದೊಂಡ ಪ್ರಿಂಗ್.
- ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು.
- ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ನಾಟ.
- ಒಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬಾಣ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಲಿಯೋಣ.

## ಚಲನಶಕ್ತಿ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.2

ಕೋಳಷ್ಟಕ 10.1 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಲಿ.

**ಕೋಳಷ್ಟಕ 10.1 : ಚಲನಶಕ್ತಿಗೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಿಳಿದು**

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಚಟುವಟಿಕೆ	ವೀಕ್ಷಣೆ	ಅಭಿಪ್ರಾಯ
1	ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉದಿರಿ		
2	ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಜಲಜಕ್ಕದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ		
3	ಸ್ವಂಪ್ಯಾಗ್ ಶ್ರೀಕೀರ್ತಿ ಚಂಡು ತಾಗಿದಾಗ		
4	ಕೇರಮೊನ ಬಿಲ್ಲಿಗೆ ಜಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ವೀಕರ್ತ್ರ ಬಡಿದಾಗ		

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರಿ? ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಂಡು, ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ವೀಕರ್ತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಯಿಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕಾಯಿವು ಚಲನೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

**ಇದನ್ನು ಮಾಡಿ :** ಈಗ ನಿಂದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೆಲನ ನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕನಿಷ್ಠ ಐದು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಲಿ.

## ಕಾಯಿದ ಚಲನಶಕ್ತಿ, ವೇಗ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.3



ಮೂರು ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಮರದ ಹಲಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಬುಂಧಿಸಿ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಇಂಜಿನೀಯರ್ (engineer) ಸಮರ್ಪಿಸಿದೆ. ಇತ್ತೀಚ್ಚಿನ ಕೋಳಿಸಿರುವಂತೆ ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ A, B, C, D ಎಂಬ ಒಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಲಿ.

ಮರ್ಪುಮಾತ್ರದ (200 g), ಭಡ್ ಮುಳ್ಳಿಗೆ ವಿರುವ ನಿಲಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಡಬ್ಬವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರೊಳಗೆ ಮರಳನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತುಗೆ ತುಂಬಿಸಿ. ಆಯಿತ ಘನಾಕೃತಿಯ ಖಾಲ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಇಂಜಿನೀಯರ್ ಸಮರ್ಪಿಸಿದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಬುಂಧಿಸಿ. ಇಂಜಿನೀಯರ್ ಸಮರ್ಪಿಸಿದ A ಒಂದುವಿನಿಂದ ನಿಲಂಡರ್ನು ಜಾರಿಸಿ. ಈ

ಸಿಲಂಡರ್ ವಿಶ್ವಾಸ ಕ್ಷಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುಕ್ ಬಳಿಯುತ್ತದೆ. ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಸಿಲಂಡರ್, ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುವನ್ನು ಸ್ಲಾಫರದವರೇ ಒಳಗೊಂಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುವು ವಿಶ್ವಾಸ ಕ್ಷಿತಿಗೆ ಮರಳದ ಒಂದುವನ್ನು ದುರುತ್ತಿಸಿಲಿ. ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುದ ಮೌದಲನ ಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಒಲಸಿದ ಆನಂತರದ ಸ್ಥಾನದಾಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲಿ. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ (B,C,D) ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಮತ್ತು ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಿ.

ಈ ಮೊದಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದೇ? ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಸಿಲಂಡರ್ ಒಂದೇ ಜವದಿಂದ ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋ ಡಬ್ಲುಕ್ ಬಡಿದೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ಶೀಮಾನ ಏನು?

ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿತ್ತದೆ.

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಮರಳು ತುಂಬಿದ, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ (500 g) ಸಿಲಂಡರ್‌ನ್ನು ಬಳಸಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಈ ಮೊದಲು ಮಾಡಿದ ಮೇಲಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ನಿಮ್ಮ ಶೀಮಾನವೇನು? ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಅದರ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಾಯದ ರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು 1) ಕಾಯದ ರಾಶಿ 2) ಕಾಯವು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

$m$  ದ್ವಾರಾ ರಾಶಿಯ ಕಾಯದ ವೇಗವು ‘ $v$ ’ ಆಗಿದ್ದಾಗ, ಅದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ  $\frac{1}{2}mv^2$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಸೂತ್ರ ಪೂರಿತ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಉನ್ನತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

**ಶಕ್ತಿಯ ಮಾನ :** ಶಕ್ತಿಯು, ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಅಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲಸದ ಮಾನ ಜೂಲ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾನವೂ ಜೂಲ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಗಮನಿಃ :** ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಆದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 1 : ಒಂದು ಕಾರು  $15 \text{ m s}^{-1}$  ಸಮವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆ ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ  $40 \text{ kg}$  ರಾಶಿ ಇರುವ ಹುದುಗನ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು?

ಕಾರಿನಲ್ಲಿರುವ ಹುದುಗನ ವೇಗ = ಕಾರಿನ ವೇಗ

$$\text{ಹುದುಗನ ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನಶಕ್ತಿ} = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{ಇಲ್ಲಿ } m = 40 \text{ kg}, v = 15 \text{ m s}^{-1}$$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \text{ kg} \times (15 \text{ m s}^{-1})^2$$

$$= 4500 \text{ J}$$

ಉದಾಹರಣೆ 2 : ಸಮರಾತ್ಮವುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಯವು 'v' ಸಮರ್ವೇಗದಲ್ಲೂ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಯವು '3v' ಸಮರ್ವೇಗದಲ್ಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಆ ಕಾಯಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಅನುಪಾತ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

$$\text{ಮೊದಲನೇ ಕಾಯದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = m$$

$$\text{ಮೊದಲನೇ ಕಾಯದ ವೇಗ} = v$$

$$\text{ಎರಡನೇ ಕಾಯದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ} = m$$

$$\text{ಎರಡನೇ ಕಾಯದ ವೇಗ} = 3v$$

$$\begin{aligned}\text{ಎರಡು ಕಾಯಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಅನುಪಾತ} &= \frac{\text{ಒಂದನೇ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ}}{\text{ಎರಡನೇ ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ}} \\ &= \frac{\frac{1}{2} mv^2}{\frac{1}{2} m(3v)^2} = \frac{\frac{1}{2} mv^2}{\frac{9}{2} mv^2} \\ &= \frac{1}{9}\end{aligned}$$

$$\text{ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಯಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಅನುಪಾತ} = 1 : 9$$

### ಪ್ರಭಾವ ಶಕ್ತಿ

ಡೋಲು ಬಾರಿಸುವ ಆಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೊಂಬೆಯು ಡೋಲು ಬಾರಿಸುವಂತೆ ನೀವು ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ? ಆಟಿಕೆಯು ಡೋಲು ಬಾರಿಸುವ ಮೊದಲು ನೀವು ಆಟಿಕೆಯೊಳಗಿರುವ ಸ್ಥಿಂಗೊನ್ನು, ಕೇ ಯ ಮೂಲಕ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನೀವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಆಟಿಕೆಯ ಸ್ಥಿಂಗೊನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ನೀವು ಆಟಿಕೆಯು ಡೋಲು ಬಾರಿಸುವ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಡೋಲು ಬಾರಿಸಿದ ಆನಂತರ ಸ್ಥಿಂಗೊನ ಆಕಾರವನ್ನು ಏಕೆಳ್ಳಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಕಲ್ಲು ನೆಲದಮೇಲಿದೆ. ಆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ನೀವು ಕಲ್ಲು ಕೆಲಸಮಾಡುವಂತೆ ಏನು ಮಾಡುವಿರಿ? ಈಗ ಆ ಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಭೂಜದತನಕ ಎತ್ತಿರಿ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಲದ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತಿದಾಗ ಕೆಲಸವು ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಲಸವು ಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕಲ್ಲು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸಾಮಧ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದು. ಒಂದು ಕಾಯವು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಾಯದ ವಿರೂಪತೆಯಿಂದಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಪ್ರಭಾವ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುವರು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ : 10.4

ಕೇಳಿನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ 10.2ನ್ನು ಭರ್ತೀಗೊಳಿಲಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಳ್ಳ ಕಾರ್ಯಗಳು	ಸಾಫ್ತನದಿಂದಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಯ	ವಿರೋಪತೆಯಿಂದಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಯ
1	ಬಿಗಿಯಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದ ಗಡಿಯಾರದ ಸ್ಥಿರ್ಗಾ		
2	ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ರೈಂಡ್		
3	ಮರದಲ್ಲಿರುವ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣು		
4	ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು		
5	ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಬಿಲ್ಲು		
6	ಬೆಟ್ಟದ ಪುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಯ		
7	ಸಂಪೀಡನೆಗೊಂಡ ಸ್ಥಿರ್ಗಾ		
8	ಕವಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ರಬ್ಬರಿನ ಪಟ್ಟಿ		

### ಕಾರ್ಯದ ರಾಶಿ, ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ

ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು? ಈಗ ಅದನ್ನು ವಿಚಾರಮಾಡೋಣ. 1 kg ಮತ್ತು 3 kg ರಾಶಿಗಳಿಗಿರುವ ಎರಡು ಕಬ್ಜಿಣದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಪ್ರತೇಕವಾಗಿ ನೆಲದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಭೂಜದ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಎತ್ತಿ. ಈ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ಕೆಲಸವು ಶಕ್ತಿಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು. ಯಾವ ಕಬ್ಜಿಣದ ಗುಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದು? ನಿಮ್ಮ ತೀಮಾನನವೇನು? ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಕಾರ್ಯದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನೆಲದಿಂದ 3 kg ಭಾರದ ಕಬ್ಜಿಣದ ಗುಂಡನ್ನು ಭೂಜದಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಎತ್ತಿ. ಅದೇ ಗುಂಡನ್ನು ನೆಲದಿಂದಲೇ ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ. ಯಾವ ಸಾಫ್ತನದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಕಬ್ಜಿಣದ ಗುಂಡಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯವಿರುವುದು? ನಿಮ್ಮ ತೀಮಾನನವೇನು? ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಯವೊಂದರ ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಕಾರ್ಯದ ರಾಶಿ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯವು ನೆಲದಮಟ್ಟದಿಂದ ಎತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಕಾರ್ಯವೊಂದರ ರಾಶಿ ‘m’ ಆಗಿದ್ದು, ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೆಲದಮಟ್ಟದಿಂದ ‘h’ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರಚ್ಚನ್ನ ಶಕ್ತಿ =  $m \times g \times h$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ. (ಇಲ್ಲಿ  $g$  = ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ತಮೆ) ನೀವು ಸೂತ್ರದೊಂದಿಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಿರಿ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

1. 1 kg ದ್ವಾರಾ ಶೀಲಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು 5 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? (ಗುರುತ್ವಾದಿಂದಾದ ವೇಗೋತ್ತಮ =  $10 \text{ m s}^{-2}$ )

$$\text{ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ} = m \times g \times h \quad (\text{ಇಲ್ಲಿ } m=1 \text{ kg}, g=10 \text{ m s}^{-2}, h=5 \text{ m})$$

$$\text{ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ} = 1 \text{ kg} \times 10 \text{ ms}^{-2} \times 5 \text{ m}$$

$$\text{ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ} = 50 \text{ J}$$

2. ಗೋಡಿಯ ಒಂದು ಚೀಲವು 200 kg ರಾಶಿ ಹೊಂದಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿಯು 9800 ಜೂಲ್ ಆಗಲು ಆ ಗೋಡಿ ಚೀಲವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ? ( $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$ )

$$\text{ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ} = m \times g \times h$$

$$(\text{ಇಲ್ಲಿ } m=200 \text{ kg}, g=9.8 \text{ m s}^{-2}, \text{ ಪ್ರಜ್ಞನ್ನು ಶಕ್ತಿ} = 9800 \text{ joules})$$

$$9800 \text{ J} = 200 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m s}^{-2} \times h$$

$$h = \frac{9800}{200 \times 9.8}$$

$$h = 5 \text{ m}$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಗೋಡಿ ಇರುವ ಚೀಲವನ್ನು 5 ಮೀಟರ್ ವರೆಗೆ ಎತ್ತಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

### ಶಕ್ತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿರಿ. ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತವು ಏಕೆ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ? ಉಷ್ಣವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ? ಇಲ್ಲಿ ಹಸ್ತಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಫ್ಯಾನ್ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿರಿ. ಯಾವ ಶಕ್ತಿಯು ಫ್ಯಾನ್ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ? ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉರಿಸಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ? ಇಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂಶರ ಎನ್ನುವರು.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.೮

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪಟ್ಟಿ 10.೩ನ್ನು ಪ್ರಾಣರೋಜೀಲಿ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಸಂದರ್ಭಗಳು	ರಾಹಾಂತರಗೇಳುವ ಮುನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಸರು	ರಾಹಾಂತರಗೇಂಡ ಅನಂತರ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಸರು
1	ಪೆಟ್ರೋಲೋನ್ ದಹನ		
2	ಎಲ್.ಎ.ಜಿಯ ದಹನ		
3	ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕೆಕಡ್ಡಿ		
4	ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಟಕೆಯ ಕಾರ್ಯ		
5	ದ್ಯುತಿಸರ್ಟ್‌ಷಟ್ಟೆ		
6	ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಮಳೆಯ ಹನಿ		
7	ಅಣೆಕಟ್ಟನಿಂದ ಹರಿದು ಬರುತ್ತಿರುವ ನೀರು		

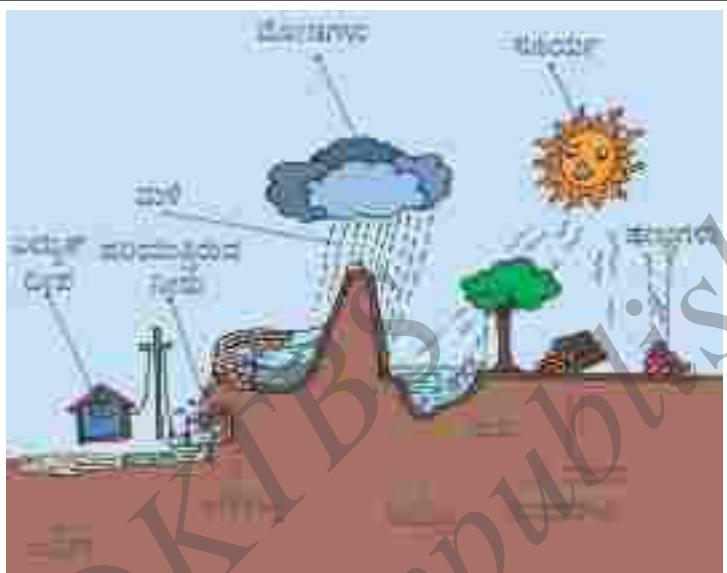
ನೀವು ಬಲ್ಲನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

**ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ:** 100 ml ನ ಒಂದು ಲೋಟಿ ಚಹಾವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಜೋಲ್ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ? ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲ ರಕ್ತವನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ನಾಶಪಡಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣ ನಿಯಮ ಎನ್ನುವರು.

### ಚರ್ಚುವಣಿಕೆ 10.6

ಭೂಬಿಂಧು ಮೀಲೆ ಇರುವ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳ ಶ್ರೋತರು ಸಾಯಂತ್ರೇ ಅಂತಹ ಮೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 10.2ನ್ನು ವಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 10.2 ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂಶ

### ಸಮಯಾಧಾರಿತ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ದರ:

ನೀವು ಬಲ್ಪನಲ್ಲಿ ‘W’ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? 40 W ಮತ್ತು 60 W ಬಲ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ? 40 W ಮತ್ತು 60 W ಬಲ್ಪುಗಳು ದತ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ W ಎನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಾನವಾಗಿರುವುದು. ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ದರವನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು.

‘t’ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ಕೆಲಸವು ‘W’ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ

$$\text{ಸಾಮರ್ಥ್ಯ} = \frac{\text{ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ}}{\text{ತೆಗೆದು ಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏಕಮಾನವು ಜೂಲ್/ಸೆಕೆಂಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಾನವನ್ನು ‘ವ್ಯಾಟ್’, ಎನ್ನುವರು. ಬಳಕೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ದರವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

$$1 \text{ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್} = 1000 \text{ W}$$

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

## ಸಮಸ್ಯೆ

ಒಂದು ಕಾರ್ಯವು ಇದು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 20 ಜೂಲ್ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಕಾರ್ಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಷ್ಟು?

$$\text{ಸಾಮರ್ಥ್ಯ} = \frac{\text{ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ}}{\text{ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ}}$$

$$\text{ಸಾಮರ್ಥ್ಯ} = \frac{20\text{J}}{5\text{s}}$$

$$\text{ಸಾಮರ್ಥ್ಯ} = 4 \text{ W}$$

(ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ = 20 ಜೂಲ್,  
ಸಮಯ = 5 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು)

ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾರ್ಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು 4 ವ್ಯಾಟ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಮಗೂ ಹೇಳಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.7



ಚಿತ್ರ 10.3

ಈ ಮಾದರಿಯು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಜಿತ್ರ 10.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿರುವಂತೆ ಸೈಕಲ್‌ನ ಮೌಗಾಡ್‌ನ್ನು ಮರದ ತುಂಡಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲಿ. ಜಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿರುವಂತೆ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಒಡುಗಡೆ ಮಾಡಿಲಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 10.8

ಸರಳ ಲೋಲಕವು ಆಂದೋಳಣೆಯಿರುವಾಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಾಗಿ.

#### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಬಲ ಮತ್ತು ಕೆಲಸ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ
- ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿ, ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ
- ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ.
- ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
- ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವ ವಿಧಾನ.
- ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮ.

## ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

### I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪ್ರೋಜೆಷನ್ / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :

1. ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಧ  
ಎ. ತಟ್ಟು      ಬಿ. ಬೆಳೆಕು      ಸಿ. ಉಪ್ಪು      ಡಿ. ವಿದ್ಯುತ್  
2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವುದು  
ಎ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೀರು      ಬಿ. ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾರ್ಡ್  
ಸಿ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು      ಡಿ. ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಟಿಂಗ್  
3. ಒಂದು ಕಾರ್ಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ‘k’ ಆಗಿದ್ದಾಗ, ಕಾರ್ಯದ ವೇಗ ‘v’ ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ  
ಸರಿಯಾದ ಸೂತ್ರ  
ಎ.  $v = \frac{2k}{m}$       ಬಿ.  $v = \sqrt{\frac{2k}{m}}$       ಸಿ.  $v = \frac{4k^2}{m}$       ಡಿ.  $v = \frac{1}{2}km$   
4. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸಾವರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಸರಿಯಾದ ಹಂತಗಳು  
ಎ. ಚಲನಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿ  
ಬಿ. ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿ  
ಸಿ. ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ  
ಡಿ. ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ  
5. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?  
ಎ. ರಾಶಿ  $= 10 \text{ kg}$        $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$        $h = 10 \text{ m}$   
ಬಿ. ರಾಶಿ  $= 5 \text{ kg}$        $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$        $h = 12 \text{ m}$   
ಸಿ. ರಾಶಿ  $= 8 \text{ kg}$        $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$        $h = 100 \text{ m}$   
ಡಿ. ರಾಶಿ  $= 6 \text{ kg}$        $g = 9.8 \text{ m s}^{-2}$        $h = 20 \text{ m}$

### II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟುರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ :

1. ಸಾಮಧ್ಯದ ಮಾನ \_\_\_\_\_.
2. ಶಕ್ತಿಯ ಮಾನ \_\_\_\_\_.
3. ಮೇಳದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ಉರಿಸಿದಾಗ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು \_\_\_\_\_ ಶಕ್ತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು.

4. ಎತ್ತರದ ಟ್ಯಾಂಕನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ನೀರು \_\_\_\_\_ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
5. ಸಿನಿಮಾ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯು \_\_\_\_\_ ಮತ್ತು \_\_\_\_\_ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

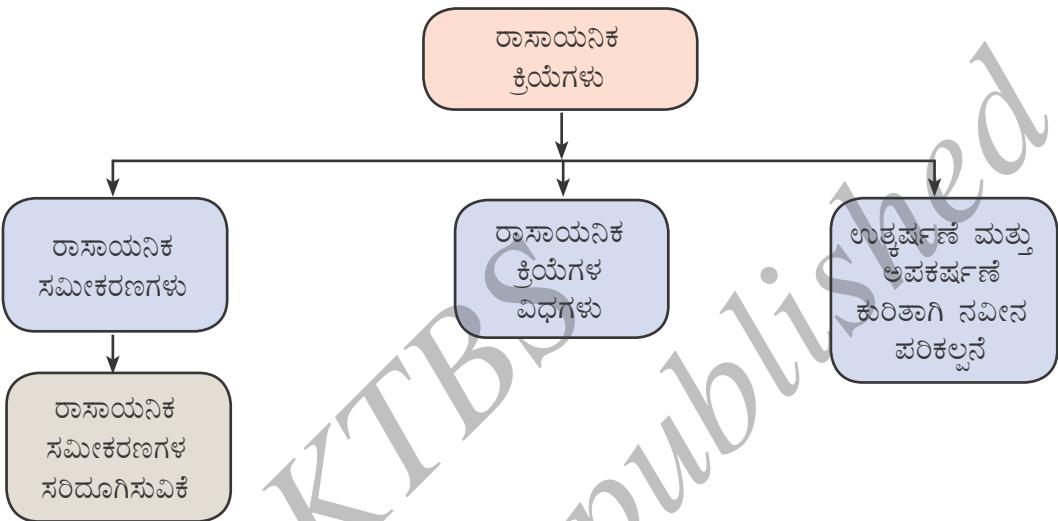
### **III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಣಿ :**

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಧಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ಒತ್ತಲಟ್ಟ ಸ್ಟಿಂಗ್, ಬಿಗಿತೆಗೊಂಡ ಬಿಲ್ಲು, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಾಳ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು, ಕಟ್ಟಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲು, ಮರದ ಕೊಂಬೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಪಕ್ಕಿ.
2. ಒಂದು ಕಾಯದ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಜ್ಞನ್ ಶಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
3. ಒಂದು ಬಸ್ಸು ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಾರು ಒಂದೇ ಜವದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ?
4. 200 ಗ್ರಾಂ ರಾಶಿಯಿರುವ ಚಂಡು 5 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ. ನೆಲತಲುಪ್ಪವ ಮೊದಲು ಅದರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? ( $g = 9.8\text{ms}^{-2}$ )
5. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಇನ್ವೋಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಅನೇಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಅಂತಹ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಮಾಡುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
  1. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ
  2. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ
  3. ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ
  4. ತಬ್ಬಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ
  5. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ
6. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾಪ್ತ ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
7. ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?



## ಅಧ್ಯಾಯ 11

### ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವಿಧಗಳು



ನಾವು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿನ ನೀರು ನೀರಾವಿಯಾಗಿ ಮೋಡಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸನ್ವೇಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆ ಮೋಡಿಗಳು ತಂಪಾಗಿ, ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾದಾಗ ಮಳೆಯಾಗುವುದು. ಇಂಥನಗಳು ದಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಬೆಳಕು, ಶಾಖಿ, ನೀರಾವಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಡುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ದ್ರವ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವು ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ದ್ರವ್ಯಗಳು ಒಳಪಡುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತೇವೆ.

#### ಚೆಟುವಣಿಕೆ 11.1

ಸ್ವಲ್ಪ ಮಂಜುರಾದ್ದೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಜಿಕ್ಕಿಸಿನಷ್ಟು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೆಲ ಸಮಯ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳೆತನಿನಲ್ಲಿ ಇಡಿ. ನಿಂತು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿಲ. ನಾವು ಈ ಪ್ರತಿಯಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಲೋಮ (reverse) ಮಾಡಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಶೈತಾಂಗಾರ (freezer)ದಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತೇನೆ. ಈಗ ನೀಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ?

#### ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆ

ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆಯು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಸ್ತು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭೋತಗುಣಗಳು ಬದಲಾಗಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ:



ಇಸ್ತ್ರೀಂ ಕರಗುವಿಕೆ



ವಿದ್ಯುತ್ ದೀಪ ಬೆಳಗುವುದು



ಕಚ್ಚಿನನ್ನು ಕಾಂತವಾಗಿಸುವುದು

### ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆಯ ಗುಣಗಳು

- ಇದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಾವರ್ತ್ಯ (reversible) ಗೊಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಇಂಥಹ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಹೊಸ ವಸ್ತುವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಆಗಿದ್ದಾಗೂ ಅತ್ಯುಳ್ಳ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.2

ಹೊಳೆಸಿರುವ ಒಂದೆರಡು ಕಟ್ಟಣದ ಹೊಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅಥವ ನೀರು ತುಂಬರುವ ಇಂಕಲಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ದಿನ ಆದ ನಂತರ ಪರಿಳ್ಳಿಲಿ. ನೀವೇನು ನಮನಿಸುವಿಲಿ? ನೀಲಿನಲ್ಲಿ ಮುಖುಗಿರುವ ಹೊಳೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂಡು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವು ಅವರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ತುಕ್ಕು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕಟ್ಟಣದ ದುಂಡಳಿಂತ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ದುಂಡಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

### ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯು ಶಾಶ್ವತ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆ



ಇಂಥನಗಳ ದವನ



ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸುವುದು

## ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಗುಣಗಳು

- ಇದು ಶಾಶ್ವತ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಾವರ್ತ್ಯಾ[ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರಬಹುದು]
- ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
- ದ್ರವ್ಯಗಳ ರಾಶಿ ಮಾಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.3

ಕೆಳಗಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.

- ಕಳ್ಳಣ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದು
- ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಮಾನುವುದು.
- ಉತ್ತರ ಫಲಕವನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ದೊಳಗುಪುದು.
- ಕಳ್ಳಣ ದ್ರವಿಸುವುದು
- ಎಲ್.ಎ.ಜಿ. ಇಂಧನದ ದಹನ
- ಮಂಜುರಾಂಡಿಲಂದ ತಣ್ಣನೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ, ಜೀವನವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಆರಾಮದಾಯಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವಿಕೆ, ಯೋಗ ರೂಪಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯ ಜೀವಧ ತಯಾರಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಂಡುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಇನ್‌ಹೂಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಉಪಾಂತ [penultimate] ಕವಚದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಸಹ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಜೊತೆ ಸೇರಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ವೇಲೆನ್ನೀಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಅಧ್ಯಾಯ 4ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

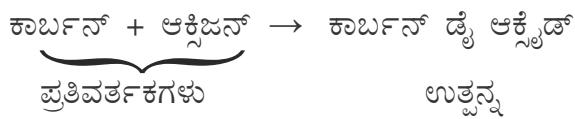
**ಶುದ್ಧ ತಿಳಿರಣ:** ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಷ್ಟಕೆ ಅಂದರೆ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಅಥವಾ ಕವಚದಳು ಹಿಡಿಯುವಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಲು ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮಗೆ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದ ರಾಜಾ ಅನಿಲದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ್ನು ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ವರಾಣಯಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಸ್ವತಃ ಪಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಇನ್‌ಹೂಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳು ಶ್ರಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಪಡೆಯಲು ಬಯಸುವುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪುನರ್ ಸ್ವರ್ವಸ್ಥಯೂ ಸಹ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ತ ಅನೂಕಾಲಕರ ಪಯಾರಾಯಗಳಿಗೆ ಆಗಬಹುದು.

## ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು

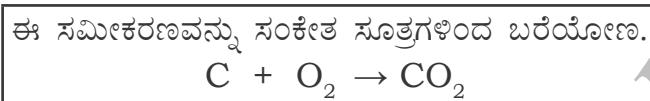
ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿನ ದವನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸಿ. ಕಾರ್ಬನ್ ಆಸ್ತಿಜನ್ನಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ತಿಜ್‌ಡ್ಯೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?

ಕಾರ್ಬನ್ + ಆಸ್ತಿಜನ್ → ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ತಿಜ್‌ಡ್ಯೂ

ಇದು ಪದ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿದ್ದ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿವರಣೆ ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಜನ್‌ಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ತಿಜ್‌ಡ್ಯೂ ಉತ್ಪನ್ನ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.



ಆದರೆ ಈ ಪದ ಸಮೀಕರಣವು ಕೇವಲ ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಅನುಪಾತವೇನು? ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ.



ಈ ವಿಧಾನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಉತ್ಪಾದನೆ ವಿಧಾನ, ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ.

- **ಗುಣಾತ್ಮಕ :** ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.
- **ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ :** ಪರಿವರ್ತಕ ಭಾಗಿಯಾಗುವ ಪರಿಮಾಣದ ಅನುಪಾತ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಮಾಣದ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.  $\text{C} : \text{O}_2 : \text{CO}_2 = 1:1:1$

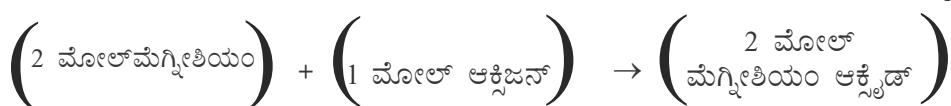
ನಾವು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಇತರ ವಿವರ, ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸೂಚ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು.



**ಜ್ಞಾಪಕವಿಧಿ:** ಪ್ರತಿವರ್ತಕದ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅನುಪಾತವನ್ನಿಂದ ಅಧಿಕಾರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಕ್ಸಿಡನ್ನಿನೊಂದಿಗೆ ಉರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿದು ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಮ್ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಹೊಡುತ್ತದೆ.



ಈ ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನಾವು  $Mg + O \rightarrow MgO$  ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದೆ?

ಇದು ಸರಿಯಾದುದ್ದಲ್ಲ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣು ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳುಳ್ಳದ್ದು. ಪ್ರತಿವರ್ತಕಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಯಾವ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿವೆಯೋ ಅದೇ ಅನುಪಾತ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಣುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು.

ಆದ್ದರಿಂದ  $Mg + O_2 \rightarrow MgO$  ಎಂದು ಮೊದಲು ಬರೆಯಬೇಕು.

**ಇದು ತಿಳಿರಣ :** ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ "ದ್ವಿವೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವದಾಗಾಗ ನಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ" ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು, ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮರ್ಪಾಲಿರಬೇಕು.

ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು 'Mg' ಇದ್ದು ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು 'Mg' ಇದೆ. ಆದರೆ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು 'O<sub>2</sub>' ಅಣು ಇದ್ದು ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿನ MgO ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣು 'O' ಇದೆ. ನಾವು 'MgO' ಇದನ್ನು MgO<sub>2</sub> ಎಂದು ಬರೆಯಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು MgO+O ಎಂದೂ ಬರೆಯಬಾರದು.

ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಾಂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ, ವಸ್ತು ನಿತ್ಯತೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಈಗ MgO ಇದನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಅದು 2MgO ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿದಂತೆ ಆಯಿತು. ಆದರೆ ಒಂದು 'Mg' ಯನ್ನು 2Mg ಎಂದು ಬರೆದು ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಬೇಕು.



**ಜ್ಞಾನಿತಕ್ಕೆ:** ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಧಾತುವಿನ ಸಂಕೇತ ಬರೆದು ಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಆವರಣ ಹಾಕಬೇಕು. ಉದಾ: ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ  $\longrightarrow$  ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ನವಜಾತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್

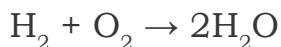


ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮಾಗುವಂತೆ ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಾಂಕಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

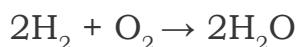
ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಗಮನಿಸಿ.



ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸರಿದೂಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಬೇಕು



ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 4 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅಣುವನ್ನು 2ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿ. ಈಗ ಸರಿದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣ,



#### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.4

ಕೆಳಿನವುಗಳನ್ನು ಸರಿದೂರಿಸಿ

- $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$  [ಸುಳಂಧಿ :  $\text{AlCl}_3$  ಯನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ]
- $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$  [ಸುಳಂಧಿ :  $\text{KClO}_3$  ಯನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ]
- $\text{Pb}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{PbO} + \text{O}_2$  [ಸುಳಂಧಿ :  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  ಯನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ]
- $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಿಧಾನ, ಸೂತ್ರ ಇಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮೂರ್ಚಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜಿಸಿ ಕಲೆಯಬೇಕು. ಇತರ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದಾಗ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವುದು ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೇನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

#### ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಧಗಳು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಸ್ಥಾವಕ್ಷನುಗಳಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಫನಪಲ್ಲಟ
- ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ವಿ ವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ ವೀನಿಮಯ

#### ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.5

ದಂಥಕದ ಮುಳಿಯನ್ನು ಒಂದು ಚಮುಚದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಡಾಂಬಿದಾಗ ಆದು ತಿಳಿ ನೀಲ ಜ್ವಾಲೆಯಂದ ಉಲಿದು ದಂಥಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕೊಡುತ್ತದೆ.



ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಧಾರುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.6

ಅಮೋನಿಯಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅಭಿನ ನಾಜಿನ ತೆಣಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತ ತೆರೆದ ಹೈಡ್ರೋಕೆಲ್ಲಾಲಿಕ್ ಆಪ್ಲಿಕ್ ಬಾಟಲನ ಹತ್ತಿರ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಹೋರಿ. ಅಮೋನಿಯಮ್ ಕೆಲ್ಲಿರ್ಬೈನ್ ನ ದಟ್ಟ ಬಿಂಗಾ ಧಾರು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಯೋಗಸೊಂಡು ಒಂದೇ ಒಂದು ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಧಾರುಗಳು ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಹೊಸ ಸಂಯುಕ್ತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದ ಒಂದು ಜೀವೋಗಿಕ ಅನ್ವಯವೆಂದರೆ ಹೇಬರ್ನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾದ ತಯಾರಿಕೆ.



(ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.)

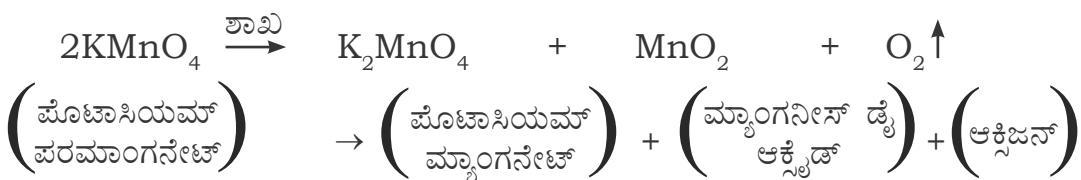
**ಇದು ತಿಖಿದಿರಣ:** ಹೇಬರ್ನ ವಿಧಾನ: ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲ, ರಸದೊಬ್ಬರಗಳ ತಯಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಟ್ಟು ವಸ್ತು. ಹೇಬರ್ನರವರು ಅಮೋನಿಯಾ ಸೆಂಟ್ಲೇಷನ್ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ಈ ಕೌಡುಗೊಳಿ ಅವರು ರಾಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನಹ ಪಡೆದರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನೇಹೋಽಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, 500°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ವೇಗ ಪರಿವರ್ತಕ (Catalyst) (ಕಟ್ಟಣ) ಉಪಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುವುದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.7

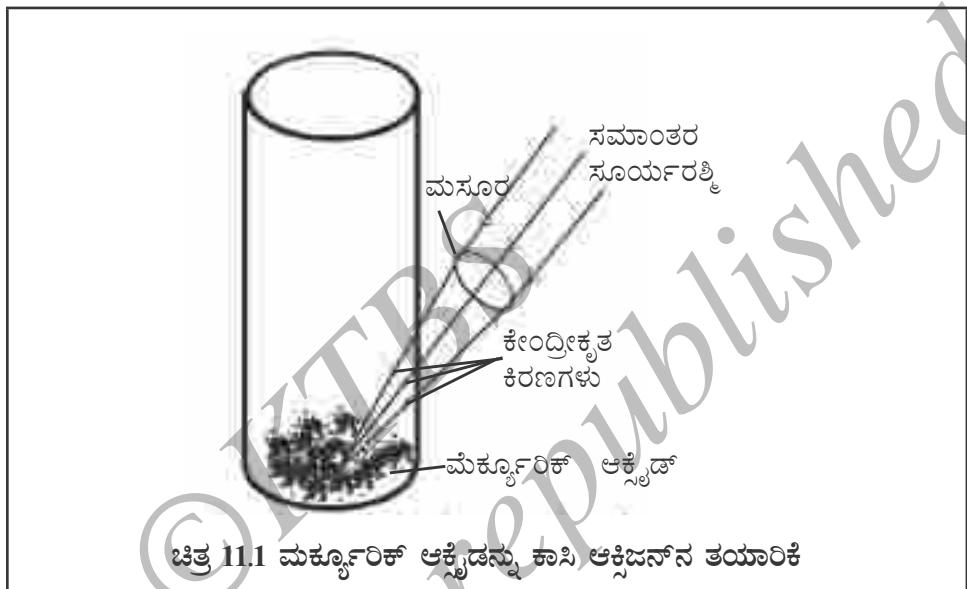
ಮೊಡಗಳ ನಡುವೆ ಬುಂಜು ಉಂಬಾದಾಗ ವಾತಾವರಣದ ಸ್ನೇಹೋಽಜನ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಥಿಜನ್ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಈ ತೀಯೆಯ ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಲ್ಲಿರಾ? ಈ ತೀಯೆಯ ಸಲಿದೂರೂಪ ಸ್ವಾಂಗ್ರಹಣವನ್ನು ಬರೆಯಲಿ.

#### ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆ

ಸುಮಾರು 5 ಗ್ರಾಂ ಪ್ರೊಟ್ಯೂಸಿಯಂ ಪರಮಾಂಗನೇಟನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರೂಣಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಕಾಯಿಸಿ. ಒಂದು ಕಡ್ಡಿಯ ಬೆಂಕಿ ಕಿಡಿಯನ್ನು ಪ್ರೂಣಾಳದ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಬನ್ನಿ. ಕಿಡಿಯು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಆಸ್ಥಿಜನ್ ಅನಿಲ.



ಇದು ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರಿಸ್ಟಲೆಯವರ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅವರು ವೀನಮಸೂರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಾರಿಕ್ ಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ಕಾಸಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.



ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಎರಡು ಅಥವಾ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರತಿವರ್ತಕ ಹಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊಡುತ್ತದೆ.

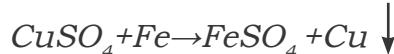
(ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಹಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೊಡುತ್ತದೆ)

**ಜಾಹಿಲಕೋಳೆ :** ಅಭಿಜ್ಞತೆಯಿಂದ ನೀರಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಯಲಿಡಾಗ ನೀರು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಆಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ವೊದಲು ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಧಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದ್ದರು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವಿಂದ ನೀರು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಎಂದು ತೋಲಿಸಬಹುದು.

### ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಧನಪಲ್ಲಟ

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.8

ತಾಪ್ರದ ಸಲ್ಫೆಇಂ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಂದ ವೋಳಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ಸೆವಯದವರೆಗೆ ಮುಖುಗಳಿಲ್ಲ ಕಣ್ಣಿಂದ ವೋಳಿಯ ಮೇಲೆ ತಾಪ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವಿಲ್ಲ.



ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖಿ ಬಾಣದ ಗುರುತು ↓ ಪ್ರಕ್ರೊಪ (precipitate)ವನ್ನು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಬಾಣದಗುರುತು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದುದು ಅನಿಲವೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

**ನೋಟ :** ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಂಜ್ ಒಂದು ವಿಷ ವಸ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕರಲ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.9

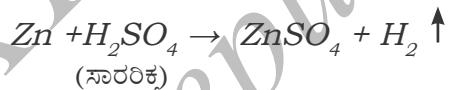
ಒಂದು ಪ್ರನಾಶದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಾದ ಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೌಡರ್ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮೊಣ್ಯಾಸಿಯಿಂದ ಅಯೋಂಥ್ರೋ ಬರೆಸಿ. ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಅಯೋಂಥಿನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೀಯಾಪಟು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಅಲೋಹಗಳು ಕಡಿಮೆ ಶ್ರೀಯಾಪಟು ಲೋಹ ಅಥವಾ ಅಲೋಹಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಶ್ರೀಯಿಗಳು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಶ್ರೀಯಾಪಟುತ್ತೆ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬರೆಯುವಿರಾ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.10

ಕೆಳಗಿನ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ:



ಮೇಲಿನ ಶ್ರೀಯಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡ, ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿದ ಧಾತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

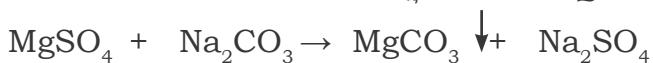
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರೀಯಾಪಟು ಧಾತುಗಳು ಕಡಿಮೆ ಶ್ರೀಯಾಪಟು ಧಾತುವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

**ರಾಸಾಯನಿಕ :** ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಶ್ರೀಯಿ ಮೂಲಕ ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು ತಾಮ್ರ ಅಥವಾ ಕಳ್ಳಿಂದ ಮೇಲೆ ಸಂರಕ್ಷಣಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆಫರಣಾಂತ ಮೇಲೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ (Electro Plating) ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವರು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ವಿ ವಿಭಜನೆ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿನಿಮಯ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ವಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ.

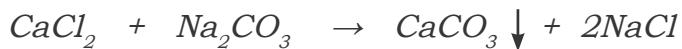
### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.11

ಒಂದು ಪ್ರನಾಶದಲ್ಲಿ ಮೆಗ್ನೆಂಟಿಯಿಂದ ನೆಲ್ಫೇಂಜ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆದಕ್ಕೆ ನೋಡಿಯಿಂದ ಕಾಬೋನೇಂಜ್ ದ್ರಾವಣ ಬೆರೆಂದಾಗ್ ಜಿಂಯಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.12

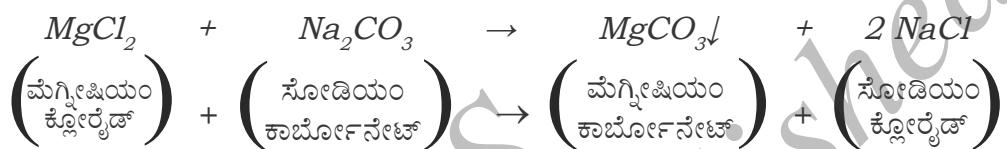
ಒಂದು ಪ್ರನಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಯಿಂದ ಕೆಲ್ಲಿರ್ಪ್ರೋ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿ. ಆದಕ್ಕೆ ನೋಡಿಯಿಂದ ಕಾಬೋನೇಂಜ್ ದ್ರಾವಣ ಬೆರೆಂದಾಗ್ ಜಿಂಯಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹದ ಭಾಗಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅಥವಾ ದ್ವಿವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.13

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರ್ಯಾಂಕ್‌ಲೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲಾಗಿರುತ್ತಾರೆ.



**ಪದ ಸಹಾಯ:** ರ್ಯಾಡಿಕಲ್ ಎಂಬುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಫಟಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಮೂಹ.

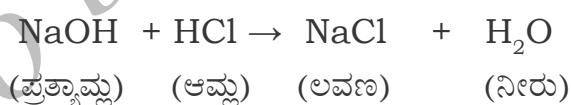
ಈಗ ಮತ್ತಪ್ಪು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಧಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

### ತಟಸ್ಥಿಕರಣ

ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ವಿಧವಾಗಿದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ತಕಗಳಾಗಿದ್ದು, ಲವಣ ಮತ್ತು ನೀರು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 11.14

ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿಕರಣ ಸೌಳಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ (ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ) ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದ್ದು. ಅದಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನೇರಿಲಿಡಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ದ್ವಿಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ತ್ರಿಯೆಯು ನಮಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.



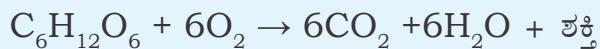
ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಹಾಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆಮ್ಲವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ನಡುವೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು, ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥಿಕರಣ ಎನ್ನುವರು.

### ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳೊಂದಿಗೆ ಉಷ್ಟವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ ಅದನ್ನು ಬಹಿರುಷ್ಟಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಉದಾ : ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದ ದಹನ



**ಇದು ತಿಳಿರಾಟ:** ಉಸಿರಾಟ ತ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ಒಕಿರ್ ಉಷ್ಣ ತ್ರಿಯೆ. ಉಸಿರಾಟ ನಡೆಯುವಾಗ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಎಹೈಡ್ರೈಟುಗಳು ವಿಘಟನೆಗೊಂಡು ರ್ಷಿಕೋಳನ್ ಉಂಬಾದುತ್ತದೆ. ಈ ರ್ಷಿಕೋಳನ್ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜಿಂವರ್ಕೋಳಿಂಗ್ ಅಥಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸೇಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಈ ಒಕಿರುಷ್ಣ ತ್ರಿಯೆಯೇ ಉಸಿರಾಟ.



### ಅಂತರುಷ್ಣಕ ಶ್ರೀಯೆ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ, ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಉಪಷ್ಟವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಅಂತರುಷ್ಣ ಶ್ರೀಯೆ ಎನ್ನುವರು.

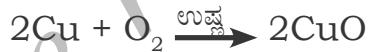
ಉದಾ: ಸುಣ್ಣಿದ ಕಲ್ಲು(ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್) ವಿಘಟನೆಗೊಂಡು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಆಗುವದು.



### ಉತ್ಪಾದನಾ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಣನೆ

ಹಳೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಉತ್ಪಾದನಾವೆಂದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸು ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೃಡ್ಯೋಜನನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಯಾಗಿತ್ತು.

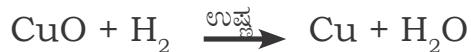
ಉದಾ : ಪಿಂಗಾಣಿ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ 1g ನಷ್ಟು ತಾಮ್ರದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ, ಅದರ ಮೇಲ್ಪ್ರಯೆ ಕಮ್ಮು ಬಣ್ಣಿದ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ನಿಂದ ಲೇಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ.



ಮೊಟ್ಟಾಗಿಯಂ ಪರ್ಮಾರ್ಟಿನೇಟ್, ಮೊಟ್ಟಾಗಿಯಂ ಡ್ಯೂಕ್ಲೋಮೇಟ್, ಮೊಟ್ಟಾಗಿಯಂ ಸೈಟ್ರೆಟ್ ಮತ್ತು ಪೆರಾಸೈಟ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಆಕ್ಸಿಡಕಗಳಾಗಿವೆ.

ಅಪಕರ್ಣನಾ ಶ್ರೀಯೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರೀಯೆಗಳ ಒಂದು ವಿಧವಾಗಿದ್ದು ಈ ಶ್ರೀಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೃಡ್ಯೋಜನನ್ನು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಸಿದ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸಿಡ್ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಮೇಲ್ಪ್ರಯೆ ಮೇಲೆ ಲೇಪನವಿರುವ ಕಮ್ಮು ಬಣ್ಣಿಪು ತಾಮ್ರದ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.



ಕಾರ್ಬನ್, ಮಗ್ನೀಶಿಯಂ, ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಸಲ್फಿಡ್ ಮತ್ತು ಸಲ್फರ್ ಡ್ಯೂ ಆಕ್ಸಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಪಕರ್ಣಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವರು.

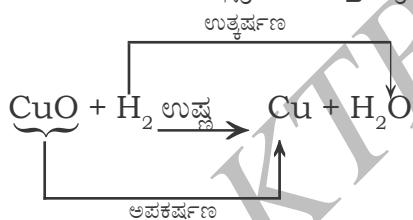
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ, ಉತ್ಪಾದನಾವೆಂದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಅಪಕರ್ಣನಾವೆಂದರೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.

ಉತ್ಪರ್ವಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳು	ಅಪಕರ್ವಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
ಆಕ್ಸಿಡನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು	ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಡನನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು
ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು (ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನೋಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು)	ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು (ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನೋಗಳನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು)

### ಉತ್ಪರ್ವಣ-ಅಪಕರ್ವಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (Redox reactions)

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಉತ್ಪರ್ವಣಗೊಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಅಪಕರ್ವಣಗೊಂಡರೆ ಅಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪರ್ವಣ-ಅಪಕರ್ವಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾ : ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆ



### ದೃಷ್ಟಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪರ್ವಣಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು

- ಆಭರಣಗಳು ತಮ್ಮ ಹೊಳಪಿನ ಗುಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದು:** ಲೋಹವು ತನ್ನ ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಾದ ತೇವಾಂಶ, ಆಮ್ಲಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಲೋಹವು ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿದಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಮೇಲಿನ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಮೇಲಿನ ಹಸಿರು ಲೋಪನಗಳು ಉತ್ಪರ್ವಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಿವೆ.
- ಕಮಟುವಿಕೆ :** ಕೊಬ್ಬಿ ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉತ್ಪರ್ವಣವಾದಾಗ, ಅವು ಕಮಟುಗೊಂಡು ಅವುಗಳ ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ರುಚಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಲ್ಲದ ಸಂಗ್ರಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪರ್ವಣವನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯುತ್ಪರ್ವಕ (antioxidant)ವಾಗಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಆಹಾರವಿರುವ ಜೀಲದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ :** ಚಿಪ್ಪೆ ಇರುವ ಮೊಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನನ್ನು ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

**ತಿಳಿಯಲಿ :** ಜೀಲ್ ಜೀಲಿಂಗನ್ನು ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

### ದ್ವಿಮುಖ ಅಥವಾ ಪರಾವರ್ತ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (Reversible Reaction)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಪರಾವರ್ತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ದ್ವಿಮುಖ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿವರ್ತಿತ ಅಥವಾ ಪರಾವರ್ತ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾ : ನಾವು ಹಬೆಯನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾದ ಕಚ್ಚಿಣಿದ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಕಚ್ಚಿಣಿದ ಕಾಂತೀಯ ಅಕ್ಷೇಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದ ಕಚ್ಚಿಣಿದ ಕಾಂತೀಯ ಅಕ್ಷೇಡ್ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ದ್ವಿಮುಖ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು, ಕಚ್ಚಿಣಿ ಮತ್ತು ಹಬೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

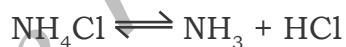


ದ್ವಿಮುಖಿತವನವನ್ನು ಎರಡೂ ಕಡೆ ಬಾಣದ ಗುರುತುಗಳಿಂದ, ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಂತೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

### ಉಪ್ಪಾವಿಭಜನೆ

ಇದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಾದಿಂದ ವಸ್ತುವು ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಅವು ಮುನಃ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ವೇದಲಿನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಧಾರಕದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆ : ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದು ವಿಘಟನೆಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳಾದ ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಧಾರಕದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಅವುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.



### ಯೋಜನಾ ಕಾರ್ಯ :

ಇವುಗಳ ಪುರಿತು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ

- 1) ದೃಷ್ಟಿ ವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆ (Photolysis Reactions)
- 2) ಶಿಳ್ಳಕ ಕ್ರಿಯೆ (Enzymatic Reaction)
- 3) ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆ (Catalytic Reaction)

### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು
- ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯುವುದು
- ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣ ಸರಿದೂಗಿಸುವುದು

## ಅಭ್ಯಾಸಗಳು

**I ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ವವಾಕ್ಯ / ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ :**

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿಸುವುದು ಇದರ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ.
  - ಎ. ಅಪೋಗ್ಯಾಂಟ್‌ಲ್ಯೂ ಸಂಬ್ರೋಹ
  - ಬಿ. ಸಂವೇಗ ಸಂರಕ್ಷಣ ತತ್ವ
  - ಸಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.
  - ಡಿ. ದ್ರವ್ಯ ಅಥವಾ ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ.
2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮದೂಗಿಸಿದ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.
 

ಎ. $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{Si} + \text{MgO}$	ಬಿ. $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Si} + 2 \text{MgO}$
ಸಿ. $\text{SiO} + \text{Mg} \rightarrow \text{Si} + \text{MgO}_2$	ಡಿ. $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{SiO} + 2\text{MgO}$
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಾಫನಪಲ್ಲಟದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಹೇಳಿಕೆಯೆಂದರೆ,
  - ಎ. ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಪಟು ಧಾರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ರಿಯಾಪಟು ಧಾರುವನ್ನು ಸಾಫನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಬಿ. ಅಲೋಹಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಪಟು ಆಲೋಹವನ್ನು ಸಾಫನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.
  - ಸಿ. ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾರು ಕಡಿಮೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಧಾರುವನ್ನು ಸಾಫನಪಲ್ಲಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
  - ಡಿ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಬಿನ್ ದಹಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
4. ಸಕ್ಕರೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ
 

ಎ. ಶ್ರೇಂದ್ರ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.	ಬಿ. ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
ಸಿ. ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.	ಡಿ. ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
5. ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸೇರಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗುವುದನ್ನು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ?
 

ಎ. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$	ಬಿ. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
ಸಿ. $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	ಡಿ. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

## **II ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ :**

1.  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
3.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

## **III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ**

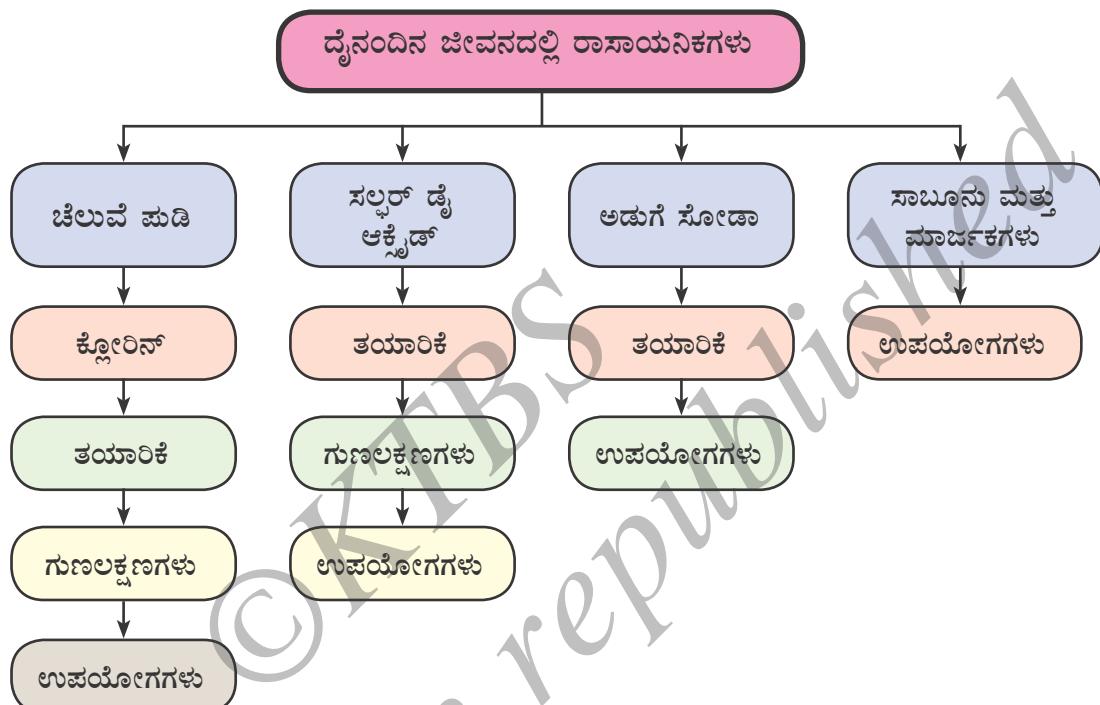
1. ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗಿರುವ ಮೂರು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೀಳಿಸಿ.
2. ಇವುಗಳನ್ನು ಭೋತ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿರಿ.  
ಉಪ್ಪನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಿಸುವುದು, ಇಂಥನ ದಹಿಸುವುದು, ಕಬ್ಜಿ ತುಕ್ಕ ಹಿಡಿಯುವುದು, ಬಫ್‌ ಕರಗುವುದು.
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಧಗಳಿಗೆ ತಲ್ಲಾ ಒಂದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಹೊಡಿ.
4. ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥಾನಪರ್ವತ್ತಣ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ವಿವಿಭಜನೆಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ.
- ಎ.  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$       ಬಿ.  $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$
- ಸಿ.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3 \uparrow$       ಡಿ.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
5. ಅಣುಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಪರ್ಯೋಜನಗಳೇನು ?
6. ಚೆಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮರದ ಎಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಮಾಲೀನ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಅನ್ನು ಬಿಸಾಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾಲೀನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಿಧವನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿರಿ.
7. ಎಲ್.ಪಿ.ಜಿ ಇಂಥನವು ಬ್ಯಾಟೆನ್‌ನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಬ್ಯಾಟೆನಿನ ಅಣುಸೂತ್ರ  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . ಇದು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿತ ದಹನಗೊಂಡಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೇಸರಿಸಿ.
8. ಎಣ್ಣೆ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಕರುಣುವಿಕೆ ತಡೆಯಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.

## **IV ಇವುಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಜಾಪ್ತಿ ಕಾರಣ ನೀಡಿ**

1. ಕಬ್ಜಿಂವು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೆಟಿನಲ್ಲಿರುವ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪರ್ವತ್ತಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ತಾಮ್ರವು ಕಬ್ಜಿಂವನ್ನು ಸ್ಥಾನಪರ್ವತ್ತಣ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.
2. ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯು ಒಂದು ಬಹಿರಷ್ಟುಕ್ರಿಯೆ.
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಕವು ಆಕ್ಸಿજನ್ ಅಥವಾ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು  $\text{O}_2$  ಅಥವಾ  $\text{Cl}_2$  ಎಂದು ಬರೆಯುವರೇ ಹೊರತು  $\text{O}$  ಅಥವಾ  $\text{Cl}$  ಎಂದು ಬರೆಯುವುದಿಲ್ಲ.
4. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಮಿತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು.

## ಅಧ್ಯಾಯ 12

### ದೃನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು



#### ಕೊಲ್ಲೇರಿನ್ ತಯಾರಿಕೆ – ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು

ನಾವು ನಮ್ಮ ದೃನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅದಕ್ಕೆ ರುಚಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ನಮ್ಮ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ರುಚಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರೇನು? ಇದರ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು?

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಚೆಲುವೆ ಮಡಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ನೀವು ಅದರ ಫಾಟುವಾಸನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಚೆಲುವೆ ಮಡಿ ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಧಾತು ಯಾವುದೆಂದು ನೀವು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಹೌದು ಅದು ಕೊಲ್ಲೇರಿನ್ ಆಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಲ್ಲೇರಿನ್ ನಮ್ಮ ದೃನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ದೃನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೊಲ್ಲೇರಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

**ಕ್ಲೋರಿನೊಯುಕ್ತ ಖನಿಜಗಳು :** ಹಾಲೈಟ್ (Halite) ಅಥವಾ ಶಿಲಾಲವಣ (rock salt), ಸೆಲ್ವಿಟ್ (sylvite), ಕಾರ್ನಲ್ಲಿಟ್ (carnallite), ಕ್ಲೊರಾಪಟ್ಟಿಟ್ (chlorapatite) ಇಂತಹ ಕ್ಲೋರಿನೊಯುಕ್ತ ಖನಿಜಲವಣಗಳು.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂತೋಗಟೆ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದೂರೆಯುತ್ತದೆ.

**ಕಂಡುರೋಳು:** ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣವೋಂದರಲ್ಲಿ 17 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನೋಗಳಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣವೋಂದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೌಢಾನೋಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.1

ನೀವು ಜೈಷಧವನ್ನು ಖಲೀಬಿಲಿದಾಗ ಅದರ ಹೆಬಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜೈಷಧದ ಫಂಕರಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ. ಜೈಷಧದ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಬಳಗಿದ ಕ್ಲೋರಿನೊಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಸುತ್ತಾಗಿ.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ನನ್ನ ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನನ್ನ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾವು ಕೆಲಿಯೋಣ.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ನನ್ನ ಕ್ರಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ (aqueous solution) ಅಥವಾ ದ್ರವಿಸಿದ (molten) ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ವಾವಾಹಣಾಯಿಸಿ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೋಂದಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇತರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಡ್ (NaOH) ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (H<sub>2</sub>).

**ನಿರ್ಮಾರ್ತಿ ತಿಳಿದಿರಲು :** ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಜಲೀಯ ದ್ರಾವಣ (aqueous solutions) ಎನ್ನುವರು. ಈನ ಟ್ರಿಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ನಾಕಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ದ್ರವಣಾನುತ್ತದೆ. ಈ ಟ್ರಿಟಿಯನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವಿತ ಟ್ರಿಟಿ (molten state) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಯಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವಿಧಾನವಾಗಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತರ (precipitate) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### ಕಾಲ್ರ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಷೀಲೆ



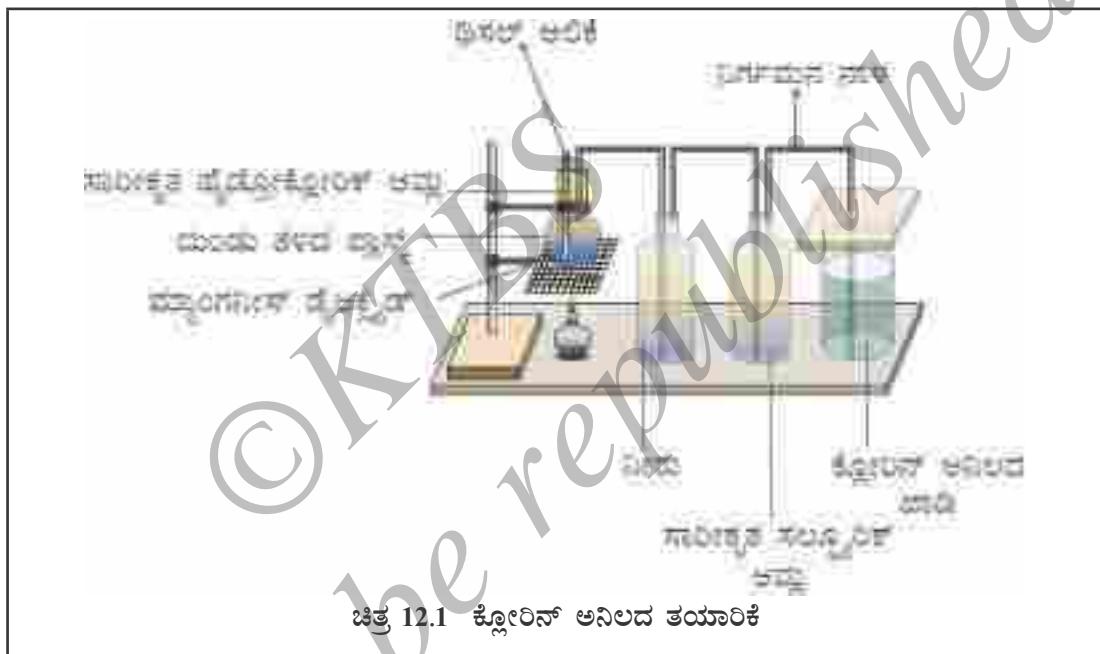
ಕಾಲ್ರ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಷೀಲೆ

1774ರಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದ ರಸಾಯನ ತಜ್ಜೀವಿ ಕಾಲ್ರ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಷೀಲೆ (Carl Wilhelm Scheele) ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡ್ಯೂಆಕ್ಸಿಡ್ ಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಯಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ಯಶ್ಚಿಸಿದರು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶ್ರಯಿ ಜರುಗಿದಾಗ ಹಸಿರು ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಅನಿಲವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. 1810ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ಹಂಪ್ರಿ ಡೇವಿ ಆ ಅನಿಲವನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ಧಾರು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ‘ಕ್ಲೋರಿನ್’ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಎಂಬ ಪದವು ಕ್ಲೋರೋ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ಮೂಲದ ಪದದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರೋ ಎಂದರೆ ‘ತಿಳಿ ಹಸಿರು’ ಎಂದು ಅರ್ಥ.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನನ್ನ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

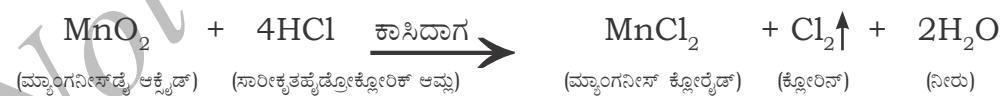
## ವಿಧಾನ 1

ಚಿತ್ರ 12.1ರಲ್ಲಿ ಶೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ದುಂಡು ತಳದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20g ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡ್ಯೂ ಆಸ್ಕೆಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಧಿಸೆಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾರಯುತ ಹೃಡ್ಯೋಕೆಲ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಧಿಸೆಲ್ ಆಲಿಕೆ (thistle funnel)ಯ ತುದಿಯು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನೋಳಗಿರುವ ಆಮ್ಲದೊಳಗೆ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿರಿ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.



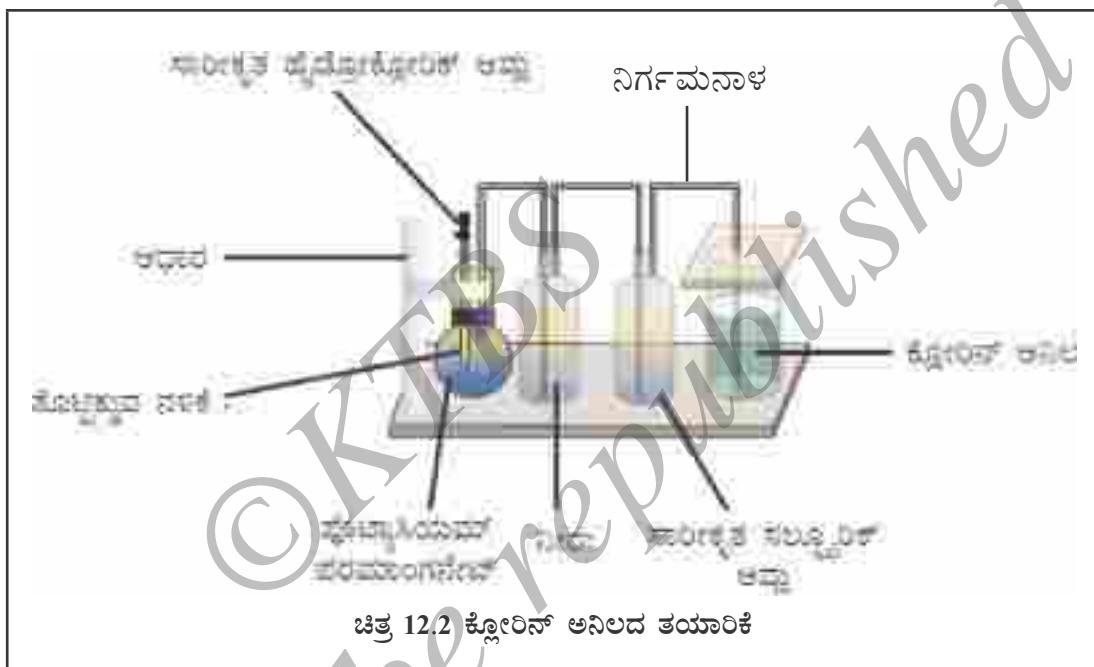
ಚಿತ್ರ 12.1 ಕೆಲ್ಲೋರೈನ್ ಅನಿಲದ ತಯಾರಿಕೆ

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಹೃಡ್ಯೋಜನ್ ಕೆಲ್ಲೋರೈಡ್ ಧೂಮವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಾರೀಕೃತ ಸಲಹಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜಾಡಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿ. ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಯಾವಿ ಸಾಫನಪಲ್ಟಣಿಂದ ಸಂಗೃಹಿಸಿರಿ.



## ವಿಧಾನ 2

ಚಿತ್ರ 12.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಫಾಸರೊಪದ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ಪರಮಾಂಗನೇಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹನಿಹಾಗಿ ಸಾರಯುತ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸ್ಥಾನಪರ್ವತಿಸಿರಿ.



**ಅಳೋಚಣೆ:** ಘ್ರಾಣ್ಯಾನಲ್ ಒಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸ್ಥಾನಪರ್ವತಿಸಿರಿದಂದ ಏಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು? ಇನ್ನೆಲ್ಲಾ ಅಲಕೆಯ ಕೆಳ ತುಂಬಿಯ ನಾಜಿನ ಘ್ರಾಣ್ಯಾನ ತಳತ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರುವಂತೆ ಏಕೆ ಮುಖ್ಯಾಲಿಡಬೇಕು?

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ:** ವಿನೆಗರ್ ಮತ್ತು ಚೆಲುವೆಸುಡಿ ಬಳಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಅನಿಲದ ಇದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ.

## ಚಟುವಟಿಕೆ 12.2

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು	ವೀಕ್ಷಣೆ	ತೀಮಾನ
ಅನಿಲಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗೃಹಿಸಿದ ಕ್ಲೋರಿನೊನ ಬಣ್ಣ ಗಮನಿಸಿ	ತಿಳಿ ಹಸಿರು ಯುಕ್ತ ಹಳದಿ	ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿದೆ.
ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲವಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದ್ದೆಯಾದ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟಸ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ.	ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಟಸ್ ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ	ಆಷ್ಟೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಖುಗಿಸಿದ ಗುಲಾಬಿಯ ದಳಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ.	ವರ್ಣರಹಿತವಾಗುತ್ತದೆ	ಕ್ಲೋರಿನೊನ ಚೆಲುವಕಾರಿ ಗುಣ ತೀಳಿಯುತ್ತದೆ.
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಖುಗಿಸದ ಗುಲಾಬಿಯ ದಳವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರಿ.	ಬಣ್ಣ ಬೇಗನೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ	ನೀರಿನ ಅನುಪಾತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನೊಗೆ ಚಲುವಕಾರಿ ಗುಣ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬ್ರೆಡಿಯನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ.	ಮಂದ ಜ್ಞಾಲೆ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯೋಂದಿಗೆ ಉರಿಯುತ್ತದೆ.	ಸ್ಟ್ರೋಮಟಿಗೆ ದಹನಾನೂಕೂಲಿ (ಆದರೆ ಆಸ್ಥಿಜನ್ ನಷ್ಟ ಅಲ್ಲ).

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ನೀವು ಕ್ಲೋರಿನೊನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ.

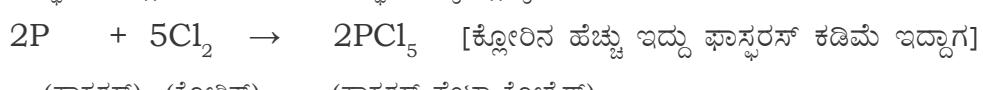
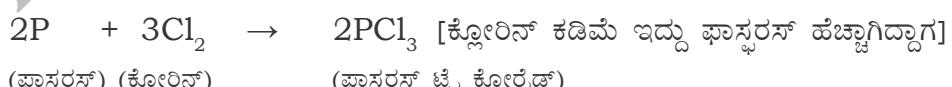
### ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು :

ಈಗ ಕ್ಲೋರಿನೊನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

- ಇಕ್ಕೆಳದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಮ್ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನೊ ಅನಿಲವಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು? ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಬರೆಯಿರಿ.

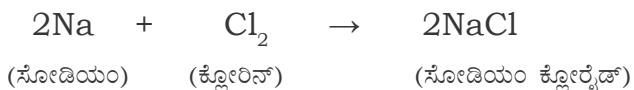


- ಕ್ಲೋರಿನೊ, ಬಿಸಿಯಾದ ಕೆಂಪು ಫಾಸ್ಫರಸ್(ರಂಜಕ)ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಪೆಂಟಾಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

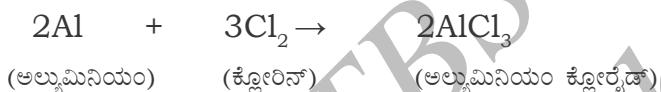


3. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಇರುವ ಜಾಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಶುಷ್ಕ ಸಣ್ಣ ಸೋಡಿಯಮ್ ಚೂರನ್ನು ಇರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಚಿನ್ನದಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಜ್ಞಾಲೆಯೊಂದಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ.

[ಎಚ್ಚರಿಕೆ : ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಮೃದ್ಧಿಯೇ ಮಾಡಿ]



4. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಇರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಪ್ರಡಿಯನ್ನು ಉದುರಿಸಿರಿ. ಏನನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.



ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಕಣಗಳು ಚುಮ್ಮುಕು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗುತ್ತವೆ.

5. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾದಾಗ ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲವು ನವಜಾತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಥವಾ ನೇಸೆಂಟ್ (Nascent) ಆಕ್ಸಿಜನ್ [O]ನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.(ಪರಮಾಣು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ನೇಸೆಂಟ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಎನ್ನುವರು) ಈ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲ ಉತ್ಪರ್ಫಣಕಾರಕವಾಗಿದ್ದು, ಕ್ಲೋರಿನ್ ಚಲುವೆಕಾರಿ ಮತ್ತು ವಂಧ್ಯಾಕಾರಕ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ:** 19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜಲನಂಬಂಧಿ ಕಾಯಲೆಗಳಾದ ಸೈಫಾಯ್ಡ್, ಕಾಲರ, ಅಮುಶಂಕೆ ಮತ್ತು ಕರಳು ಬೇನೆ (gastro-enteritis) ಕಾಯಲೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡ ನೀಲಿನ ತ್ರಿಮಿನಾಶಕ ತ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾಲಿಗೆ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕಾಯಲೆಗಳಿಂದ ಸಾವಿರಾದವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇತ್ತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಯಾಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾದವರ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ:** ನೀಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವಿತಜ್ಞನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೊಂದಲಾಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಜಲನಂಗ್ರಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಜಲವಾಹಕ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಜಿಗಳು (algae) ಮತ್ತು ಶಿಲಂಘನೆಗಳ (slime) ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನೀಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನರ್ಪಣ್ಣಿತ ಸೈಫೋಜನ್‌ಯುತ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

**ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ:** ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸದೆ ನೀರನ್ನು ತ್ರಿಮಿಮುಕ್ತಗೊಳಿಸುವ ತ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಪ್ರಾಣಿಲಿ.

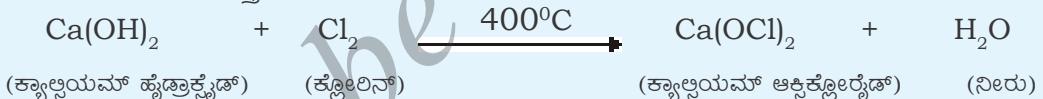
**ರಮನ್ನಿ:** ಕುಡಿಯುವ ನೀಲಿನ ಸಂಸ್ಥರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬಳಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಲ್ಲ.

### ಉಪಯೋಗಗಳು:

1. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಚೆಲುವೆಪುಡಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
2. ಹೃಡ್ಯೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
3. ಕಾಗದ ಮತ್ತು ತಿರುಳನ (pulp) ಕ್ಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
4. ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ಕಾರ್ಬಿಡಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ನೀರಿನ ಶುದ್ಧಿಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಚೆಲುವೆಕಾರಕ (ವಣಿಕಾಶಕ)ವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
5. ಪಾಲಿ ವಿಸ್ಯೇಲ್ (P.V.C), ಕ್ಲೋರೋ ಪ್ಲೈರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ (C.F.C) ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
6. ಕೆಟನಾಶಕಗಳಾದ ಬೆನ್ಜಿನ್ ಹೆಕ್ಟೋರ್ಚರ್ (B.H.C), ಡ್ಯೂ ಕ್ಲೋರೋ ಡ್ಯೂಫ್ರೆನ್‌ಲ್ (D.D.T)ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
7. ವೆದ್ಯಕೀಯ ಅನ್ಸ್ಯಯಗಳು :
  - ಇಂಟ್ರಾವೆನಸ್ ಸಲ್ಯೂನ್ (ಅಭಿಧಮನಿಯೋಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಉಪಿನ ದ್ರಾವಣ) (intravenous saline solutions) ಘಟಕ ಉಪ್ಪುಗಿರುತ್ತದೆ.
  - ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ್ (chloroform) ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ್‌ನನ್ನು ಅರಿವಳಿಕೆಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

**ಅಲೋಜೆಟ್ :** ಶಾಂಕಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿಯ ಅಡಿಯಾದ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಏಕೆ?

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಣ :** ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು 400°Cನಲ್ಲಿ ಸುಜ್ಞ (slaked lime)ದಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿದಾದ ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.



**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಣ:** ವಣಿಕಾಶಕ ತ್ರಿಯೆಯು (bleaching). ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಳ್ಳಿ, ಕಾಳುಗಳು, ನಂಭೀಳಿಂಬಿತ ನೂಲು, ನಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ಮರದ ತಿರುಳನ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಬಳಿವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಣ :** ಶೈತ್ಯಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಎ.ಎಫ್.ಆಯು ಹಾನಿಕಾರಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಏಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕ? ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿರಣ ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಣ:** 1873ರಲ್ಲಿ ಡಿ.ಡಿ.ಇಯನ್ನು ಪ್ರಪಂಚಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಎರಡನೇ ಮಾಹಾ ಯಾದ್ವಾರಾಗುವ ತನಕ (1939-45) ಅದನ್ನು ತಿಳಿನಾಶಕವಾಗಿ ಬಳಸಿರಲಿಲ್ಲ.

ಡಿ.ಡಿ.ಇಗೆ ರೋಗಕಾರಕ ಕಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ನಾವಾಧ್ರೋವಿದೆಯೆಂದು ನಾವಾಸಜನಿಕ ಅರೋಗ್ಯಾಧಿಕಾರಿಗಳು ಅಲಿತಾದ ಅವರು ಅನಂದಪರವಶರಾಗಿದ್ದರು. ರೈತರೂ ಕೂಡ ಡಿ.ಡಿ.ಇಯ ಕುಲತಾರಿ ಉದ್ದೇಶಕೊಳಗಾಗಿದ್ದರು. ರೈತರು ಅವರ ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಮಾಡತಕ್ಕ ಹಲವು ಕಿಂಡಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲದೆಂದು ತಿಳಿದ್ದರು. 1950ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೈತರು ಅವರ ಕೃಷಿಭರಿತ ಮೇಲೆ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಡಿ.ಡಿ.ಇಯನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಬಹುತೇಕ ಕಿಂಡಿಗಳನ್ನು ನಿಮೂಲಗೊಳಿಸಿದ್ದರು.

ಮಾನವರ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಡಿ.ಡಿ.ಇ. ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಧೃತಿಕರಿಸಲಬ್ಬಿದೆ. (ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನೋಡಿ)

## ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ - ತಯಾರಿಕೆ, ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು:

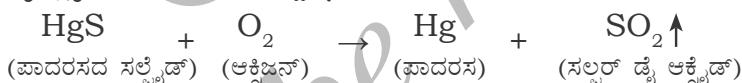
ಮೊಟ್ಟೆಯ ಲೋಹ, ಹೊಕೋಸು, ಮೂಲಂಗಿ, ಕೆರುಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ (ಗಂಥಕ) ಇದೆ. ನಮ್ಮ ಕೂದಲು, ಉಗುರು, ಚರ್ಮಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಗಂಥಕವಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಉಗ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ವಾಸನೆಯನ್ನು ನೀವು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರೆ. ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವಾಸನೆಯು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ನಾವು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹತೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿರಿ:** ತಾವುದ ಪ್ರೈರ್ಸ್‌ನ್ನು ನಿನ್ನಬಾರ್‌ಗಳಿಂದ ತಾವು ಮತ್ತು ಪಾದರಸವನ್ನು ಉದ್ದರಿಸುವಾಗ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆಮ್ಲೋಲಯಮಾನ ಶುಭ್ರಿಕರಣದಲ್ಲಿ ನಹ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡ ಕಲ್ಲಾದಿನಿಂದಲೂ, ಜ್ವಾಲಮುಖಿಯ ಸೈಫಿಂದಲೂ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

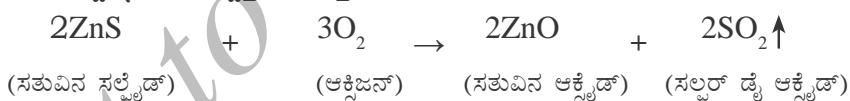
**ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆ:** 1774ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿಲ್ಸ್‌(Priestley) ಪ್ರಬಲ ಸಲ್ಫರ್‌ಗಳ ಆನ್ನವನ್ನು ಪಾದರಸದೊಂದಿನ ಕಾಯಲನಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು 'ವಿಷಯೋಂಪಕ್ ಆನ್ನ ನಾಳ' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಆದರೆ ಲೋಂಗ್‌ಲಿಯರ್ (Lavoisier) ಈ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಲ್ಫರ್‌ಯುಕ್ತ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂದು ನಾಧಿತಿಸಿದರು.

ಈಗ ನಾವು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಕುರಿತಾಗಿ ಕಲಿಯೋಣ.

1. ಅನೇಕ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಇದೆ. ಪಾದರಸದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅಂತಹ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಸಿನ್‌ಬಾರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಗಾಳಿಯ ಸಾನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅದಿರನ್ನು ದಹಿಸಿದಾಗ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಂದು ಉಪಲಾಘಣಿಯಾಗಿ ದೊರೆಯತ್ತದೆ.

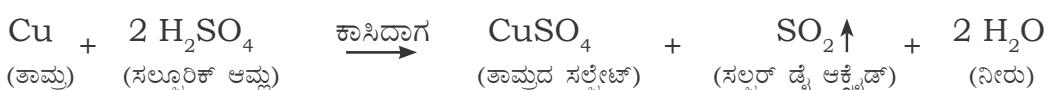


2. ಸತುವಿನ ಜ್ಳೆಂಡ್‌ನಿಂದ ಸತುವನ್ನು ಉದ್ದರಣಾಮಾಡುವಾಗ (extract), ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಂದು ಉಪಲಾಘಣಿಯಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



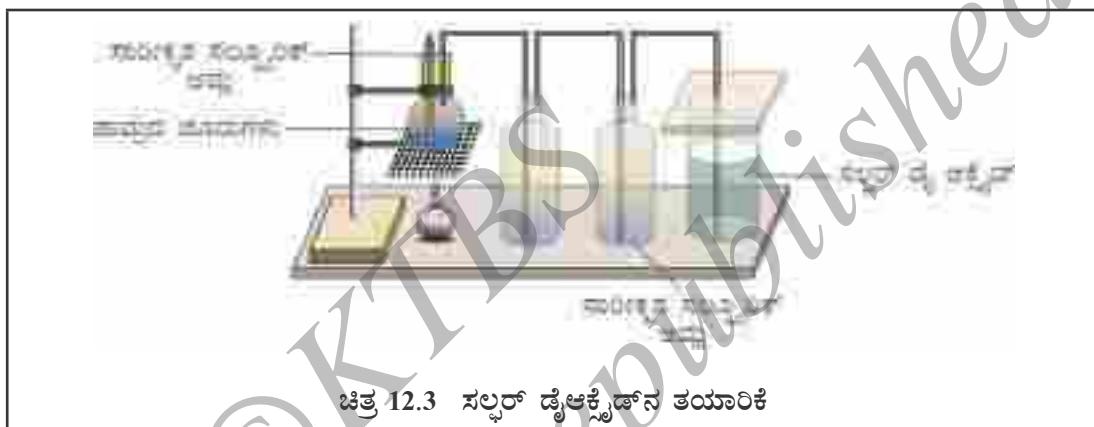
3. ಈಗ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಗುಣಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ತಿಳಿಯೋಣ. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಚೊರುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ಫಾರಿಕ್ ಆನ್ನ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ತಾಮ್ರದ ಚೊರುಗಳನ್ನು ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ಫಾರಿಕ್ ಆನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.



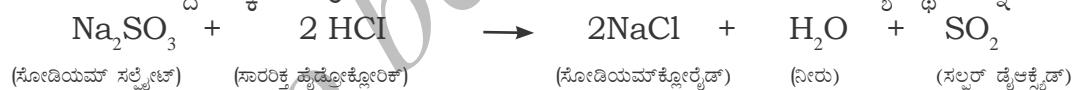
ಚಿತ್ರ 12.3 ಏಕೆಂಬಿ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಧಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮ ನಾಳ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ದುಂಡು ತಳದ ಘ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5g ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದನ್ನು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ. ಧಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಸುಮಾರು 100mL ನಷ್ಟಾ ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ವಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ಘ್ರಾಸ್ ಅನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ. ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸಲು ಸಾರೀಕೃತ ಸಲ್ವಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಜಾಡಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಸ್ಕೆರ್ಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಯಾಲಿ ಸಾಫ್ನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 12.3 ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕೆರ್ಡ್ ತಯಾರಿಕೆ

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದ ಮೂಲಕ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕೆರ್ಡ್‌ನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕವೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ನೀವು ಸೋಡಿಯಮ್ ಸಲ್ಟೈಂಟ್‌ನ ಹರಳಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಹರಳಿನ ಮೇಲೆ ನೀವು ಸಾರರಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸಿಲ್‌ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಸಾರರಿಕ್ ಸಲ್ವಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ಈ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಜೋಡಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಿರಿ.



ಎರಡು ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕೆರ್ಡ್‌ನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.3

ಚಟುವಟಿಕೆ	ವಿಳಕ್ಷಣೆ	ತೀವ್ರಾನ
ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕೆರ್ಡ್ ಇರುವ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಲಿಯತ್ತಿರುವ ಮೇಳಿದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಂಗಿಲಿ.	ಜ್ಞಾಲೆ ನಂಬಿಹೊಂಡುತ್ತದೆ	ದಹನಾನುಕೂಲ ಅಲ್ಲ
ಅಧಾರಂಶ ನೀರು ತುಂಬದ 400 ml ಒಳಕಲಿನಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕೆರ್ಡ್‌ನ್ನು ಪಡು ನಿರ್ಮಿಷಣ ವರೆಗೆ ಹಾಯಲುಲಿ. ಒಂದ್ರೆಯಾದ ನೀಲ ಲಂಟು ಕಾರದವನ್ನು ಒಳಕಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀಲಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ.	ನೀಲ ಅಂತ್ಯಾರ್ಥ ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ	ದ್ರಾವಣವು ಆನ್ಯಾಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ

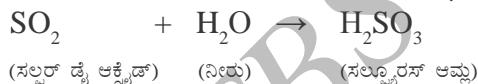
ಮೇಲಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಅಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿರಿ. ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋ ವರ್ಣರಹಿತವಾಗಿದ್ದು ಘಾಟು ವಾಸನೆಯಿಂದ ಕೊಡಿರುವುದರಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ವಾಸನೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.4

ಒಂದು ಚಪುಚದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ. ಒದ್ದೆಯಾದ ನೀಲ ಲಷ್ಟನ್ ಕಾರಣವನ್ನು ಇಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲದ ನಂಪಕಂಕ್ ತನ್ನಿಲಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವಿಳ್ಳಿಸುವಿಲಿ?

ಈಗ ನಾವು ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನ ಮೇಲೆ ನೀರು, ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಮ್, ತೇವಾಂಶಗಳ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯೋಣ.

1. ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನೆ ನೀರನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸಲ್ಲರ್ ರಸ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಡುತ್ತದೆ.



**ಅಮ್ಲ ಮತ್ತು:** ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀಲಿನ ಅಳಿಗಳು ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಮ್ಲ ಮಜ್ಜೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮ್ಲ ಮಜ್ಜೆಯು ಸ್ವಾರ್ಥಗಳು, ವಿಗ್ರಹಗಳು, ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮ್ಲ ಮಜ್ಜೆಯು ಮಣಿನ ಫಲವತ್ತೆ ಮತ್ತು ಪನ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ದುಷ್ಪಲಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕ್ರೇತಾರಿಕಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

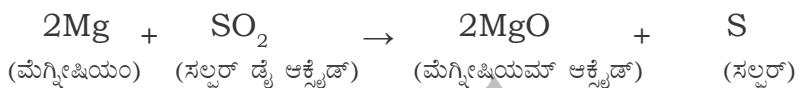
**ಕಂಡುಬೆಳ್ಳಿ:** ಸಲ್ಲರ್ ರಸ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಲ್ಲರ್ ರಸ್ ಆಮ್ಲಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

ಮೂರು ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರಿ. ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋನ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.

#### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.5

ಚಟುವಟಿಕೆ	ವೀಕ್ಷಣೆ	ತೀವ್ಯಾಖ್ಯಾನ
1. ನೀರನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ ಕೆಲವು ಗುಲಾಬಿಯ ದಳಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋಜರುವ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ.	ಬಣ್ಣ ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ	ಚೆಲುವೆಕಾರಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ
2. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗುಲಾಬಿಯ ದಳಗಳನ್ನು ಜಾಡಿಯಿಂದ ತೆಗೆದು ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿಡಿ	ಪ್ರನಃ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ	ಚೆಲುವೆಕಾರಕ ವರ್ತನೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ
3. ನೀರನಲ್ಲಿ ವುಳುಗಿಸದ ಗುಲಾಬಿಯ ದಳಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋಜರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ.	ಬಿನ್ಮಾ ಬದಲಾವಣೆ ಇಲ್ಲ	ಶುಷ್ಕ ಸಲ್ಲರ್ ಡೈಆಸ್ಟ್ರೋ ಚೆಲುವೆಕಾರಕ ಅಲ್ಲ

- ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಅಪಕರ್ವಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಚಲುವೆಕಾರಕ ವರ್ತನೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ.
  - ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಮ್ ತಂತ್ರಿಯನ್ನು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಇರುವ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು ಯಾವುದು? ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿರಿ.
- ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಮ್ ತಂತ್ರಿಯ ಉರಿಯವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದಂತೆ, ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ನಿಂದ ಸಲ್ಫರ್‌ನ್ನು ಸಾಫ್ಟನೆಪಲ್ಲಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಲ್ಫರ್ ಜಾಡಿಗೆ ಅಂಟಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.



**ಅಲೋಜಿತ :** ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ದಹ್ನಪೂರ್ವ ಅಳ್ಳಾ(ಉರಿಯವುದಿಲ್ಲ) ಮತ್ತು ದಹನಾನಾಕೂಲಯ ಅಳ್ಳಾ(ಉರಿಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವದಿಲ್ಲ). ಹಾದಾದರೆ ಮೆಗ್ನೋಶಿಯಮ್ ತಂತ್ರಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ಇರುವ ಅನಿಲ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿ ಉರಿಯತ್ತದೆ?

### ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್‌ನ ಉಪಯೋಗಗಳು

- ಸಲ್ಫರ್ ರಿಕ್ ಆಷ್ಟುದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾರ್ಚ್‌ಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ, ಕ್ರಿಷಧಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಲ್ಫರ್ ರಿಕ್ ಆಷ್ಟುವನ್ನು ಕಚ್ಚಿ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- ಬ್ಯಾಕ್ಟೇರಿಯ ಮತ್ತು ಶೀಲೀಂದ್ರಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಹಾಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ಆಹಾರದ ಸಂಗ್ರಹಯೋಂಗ್ ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- ಸಕ್ಕರೆಯ ಕಾಶಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- ಒಣ ಹಣ್ಣಗಳ ಬಣ್ಣ ಮಾಸುವುದನ್ನು (decolourisation) ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

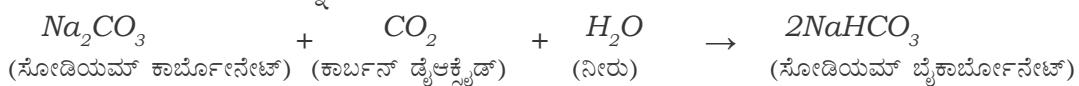
**ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಿ :** ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಮೊದಲು ಉತ್ಪಣಣ ಹೊಂದಿ ಸಲ್ಫರ್ ಟ್ರೈಆಕ್ಸಿಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸಲ್ಫರ್ ರಿಕ್ ಆಷ್ಟುವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫರ್ ಗ್ರೈಲಿಕ್ ಆಷ್ಟುದೊಂದಿಗೆ ಅಮೋನಿಯ ವರ್ತಿಸಿ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರಸಗೊಬ್ಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

ಸಲ್ಫರ್ ರಿಕ್ ಆಷ್ಟು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ್ನಾಗಿದೆ.

### ಸೋಡಿಯಮ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೋರ್ನೇಟ್ (ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ)

ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಸೋಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ವಿವಿಧ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಸೋಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೇಜ್ಜಾನಿಕ ಹಿನ್ನಲೆ ಏನು? ಈಗ ನಾವು ಅಡುಗೆ ಸೋಡ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ಪರ್ಯಾಂಪ್ತ ದ್ರವಣದ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಿಡನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.



### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.6

- ಟೇಬಲ್ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಇಟ್ಟಿ ಅದರ ಮುಚ್ಚೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ಎರಡು ಚಮಚ ವಿನೆಗರೊನ್ನು ಬಾಟಲಿಯೋಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ.
- ಬಲೂನ್‌ನೋಳಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಚಮಚದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಂದು ಚಮಚ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ಹಾಕಿ.
- ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ಜೆಲ್ಲಿದಂತೆ ಬಲಾನಿನ ಬಾಯನ್ನು ಬಾಟಲಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಎಳೆದು ಹಾಕಿರಿ.
- ಬಲಾನಿನೋಳಗಿರುವ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ಬಾಟಲಿಯೋಳಗಿರುವ ವಿನೆಗರ್ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಬಲೂನನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಕಾದು ನೋಡಿರಿ.
- ಬಾಟಲಿಯೋಳಗೆ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ?
- ಬಲೂನ್ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ? ಏಕೆ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.7

ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತರುವಾರಿಸಿ.

ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡಾ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್, ಲಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ಚಲುವೆ ಪುಡಿ, ವಿನೆಗರ್, ಮಾಜಿಕ, ಬೇಸಿಂಗ್ ಸೋಡಾ ಮತ್ತು ಸೋಡಾ ನೀರು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾಚ್ ಗ್ಲೂಸೋಗಳ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರಾವಣದ ಹನಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಬಳಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಏಕೆ?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 12.8

- ಒಂದು ಚಮಚ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ್ತಿಗಿನಿಸಿ.
- ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್ಟ್ಸ್ ಕಾಗದವನ್ನು ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಮುಖುಗಿಸಿರಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನೀವು ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಿ?
- ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಸುಣ್ಣಿದ ತಿಳಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಿರಿ? ಆ ಅನಿಲದ ಹೆಸರೇನು?
- ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ನ ಮೇಲೆ ಲಿಂಬೆಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಹಾಕಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲವನ್ನು ಸುಣ್ಣಿದ ತಿಳಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾದ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿರಿ.

### ಸೋಡಾದ ಉಪಯೋಗಗಳು

- \* ಬೇಕರಿಯವರು ಬೇಕರಿ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಅಡುಗೆಸೋಡಾಯುತ್ತ ಬೇಸಿಂಗ್ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- \* ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟನ್ನು ಜರ್ರಾಫ್ಲೆಯನ್ನು ನಿರಾರಿಸುವ ಶೈವಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

- \* ಇದನ್ನು ಸೌಮ್ಯ ಸ್ವಚ್ಚಕಾರಕ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
- \* ಸೋಡಾ ನೀರಿನ (Sodawater) ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

### ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಮಾಜಾಕಗಳು

ದ್ವೇನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನಿನ ಉಪಯೋಗ ನಮಗೆಲ್ಲ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಸ್ವಚ್ಚತೆಯು ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಅರೋಗ್ಯಕರ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿದೆ. ನಿಮಗೆ ವಿವಿಧ ಸ್ವಚ್ಚತಾ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಶಾಂಪೂ, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಸಾಬೂನು, ಸ್ವಾನದ ಸಾಬೂನುಗಳು (toilet soap) ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಕೊಬ್ಬಿ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ತೈಲದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಸ್ವಚ್ಚಕಾರಕವನ್ನು ಸಾಬೂನು ಎನ್ನುವರು. ಹೆಚ್ಚೋಲಿಯಮ್ ಉತ್ಪನ್ನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸ್ವಚ್ಚಕಾರಕವನ್ನು ಮಾಜಾಕ ಎನ್ನುವರು. ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಮಾಜಾಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಡಸು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೋಳಿಯಿರಿ. ಯಾವ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸುವರಿ? ಗಡಸು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೋರೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲವುಕೆ? ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಾಬೂನುಗಳು ಸಿಗುತ್ತಿವೆ. ಈಗ ನಾವು ಸಾಬೂನು, ಮಾಜಾಕ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಸಾಬೂನುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

#### ಮಾಜಾಕವನ್ನು ಸಾಬೂನು ಅಲ್ಲಿದ ಸಾಬೂನು ಎಂದು ಏಕ ಕರಿಯತ್ತಾರೆ?

ಸ್ವಚ್ಚತಾ ನುಣದಲ್ಲಿ ಮಾಜಾಕವು ಸಾಬೂನಿನ ಲಿಂಗಿ ವರ್ತಣನುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಾಜಾಕವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಬೂನಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸೂಳಣಿಯಮ್ ಸ್ಟ್ರಿಯರ್ಎಂ ಅನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದಿಲ್ಲ.

ಇಂದಿಗೂ ಗುಡಿಕೆಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನನ್ನು ಕೆಟಲ್‌ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವರು. ಎಣ್ಣೆ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣಾಸಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಟಲ್‌ನೋಳಿಗಿರುವ ಉಷ್ಣೋತ್ಪನ್ನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕೆಟಲ್‌ನೋಳಿಗೆ ಇರುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕುದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಕುದಿದಾಗ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ನೋಂದಿಗೆ ವರ್ತಣಿದಂತೆ ದ್ರವ್ಯ ಮಿಶ್ರಣ ದಪ್ಪವಾಗುತ್ತಾ ಸಾಬೂನು ಮತ್ತೆ ಗ್ರಿಸರಿನ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಿಸರಿನ್‌ನಿಂದ ಸಾಬೂನನ್ನು ಬೇರೆದಿಸಲು ಉಪಾಂಶ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೆಟಲ್‌ನ ಮೇಲಾಗಿದಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನಿನ ಪದರವು ಉಂಟಾದರೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಸರಿನ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಟಲ್‌ನ ತಳದಿಂದ ಗ್ರಿಸರಿನನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವರು. ಸಾಬೂನನ್ನು ಕೆಟಲಿನ ಮೇಲಾಗಿದಂದ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗುವುದು. ನಂತರ ಸಾಬೂನನ್ನು ತಣ್ಣಿಗೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಎಣ್ಣೆ/ಕೊಬ್ಬಿ + ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ → ಸಾಬೂನು + ಗ್ರಿಸರಿನ್

**ನಿಮಗೆ ತಜಿರಳ:** ಖಿನರಾಲ್ ಎಂಬುದು ನೀಲಿನಲ್ಲಿ ವಿಲಂಬಿಸಿದೊಳ್ಳುವ ಸಿಹಿ ರುಚಿಯಿಳ್ಳ ಮಂದ ದ್ರವ. ಇದನ್ನು ಸೆಳ್ಳಣಿಕರಣ ತಯಾರಿಕೆ, ಪ್ಲಾಟ್‌ಕೋರ್ಟ್ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೀಝನ್ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಕೆಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

#### ಚಣುವಟಿಕೆ 12.9

ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇದೆಯೇ? ಹಾಗಾದರೆ  $30\text{ mL}$  ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ತೈಲವನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.  $100\text{ mL}$  ನೀರು ಇರುವ ಇನ್ವೋಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ  $20\text{ g}$  ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡನನ್ನು ವಿಲೇನಗೊಳಿಸಿ ಇದರಿಂದ  $60\text{ mL}$  ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು

ತೆಗೆದುಹೊಂಡು  $30mL$  ಎಣ್ಣೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕುದಿಯುವ ತನಕ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಲಿಸಿ, 15 –20 ನಿಮಿಷದವರೆಗೆ ಕುದಿಸಿದ ನಂತರ ಸುಮಾರು  $5g$  ನಷ್ಟು ಉಪ್ಪನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ, ಕಂಡಿರಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ವಿಶೇಷಿಸಿದಿರಿ? ಬೀಕರಿನಿಂದ ಸಾಬೂನನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಟೈನಲ್ಲಿ ಹರಡಿರಿ ಹಾಗೂ ಒಣಿಸಿರಿ. ಈಗ ಸಾಬೂನು ಬಳಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಒಂದನೇ ಮಹಾಯಾದ್ವಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯು ಸಾಬೂನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೊಣಿನ ಅಭಾವ ಉಂಟಾದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಾರ್ಚಕವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿತು. ಈಗ ನಾವು ಮಾರ್ಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ಉದ್ದ ಸರಪ್ಪೆಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು ಸಾರಯೀತ ಸಲ್ವೂರ್‌ಿಕ್ ಅಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆನಂತರ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ತಟಸ್ಥಿಕರಿಸುವರು. ಆಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸೋಡಿಯಮ್ ಲವಣವೇ ಮಾರ್ಚಕ.

**ಅಲೋಚನೆ :** ಅತಿಯಾಧಿ ಮಾರ್ಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಜಲಮಾಲನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

ಇಂದು ದ್ವೇನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಸಾಬೂನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ನಾವು ದ್ರವ ಸಾಬೂನಿನ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಗಳಿಸೋಣ. ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಪೋಟಾಶಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸೈಡ್ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಲಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡಿರಿ. ಸಾಬೂನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಾಗ ಅದು ಜೆಲ್ (Gel) ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದಕ್ಕೆ ಭಟ್ಟಿ ಇಂಷಿಡ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅನಂತರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಂಡಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಗಂಧ ದ್ರವವನ್ನು ಸೇರಿಸಿರಿ. ಈಗ ದ್ರವ ಸಾಬೂನು ಬಳಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

### ನೀವು ಕಲಿತಿರುವುದು

- ನಮ್ಮ ದ್ವೇನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು
- ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ವೂರ್ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಯೂಕ್ತಗಳು
- ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ವೂರ್ ದ್ವೇ ಆಸ್ಕೆಡ್ ತಯಾರಿಕೆ
- ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ವೂರ್ ದ್ವೇ ಆಸ್ಕೆಡ್‌ನ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು
- ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾದ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳು
- ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಚಕಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

### ಅಭಾಷಣಗಳು

I **ಪ್ರತಿಯಂದು ಅಪೂರ್ವವಾಕ್ಯ/ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆರಿಸಿ**

- ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು
 

a. Zn ಮತ್ತು HCl	b. MnO <sub>2</sub> ಮತ್ತು HCl
c. CaCO <sub>3</sub> ಮತ್ತು HCl	d. Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ಮತ್ತು HCl
- ಸಾಬೂನಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಣ್ಣೆಯ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳೆಂದರೆ
 

a. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು	b. ಕಲ್ಲಿದ್ವಲು ಮತ್ತು ಕೋಕ್
c. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು	d. ಸಾಬೂನುಗಳು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಚಕಗಳು

## **II ಸೂಕ್ತ ಪದಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಾಮಾಡಿ :**

1.  $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + \text{_____} + \text{_____}$ .
2. ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರು \_\_\_\_\_.
3. ಬೇಕಿಂಗ್ ಸೋಡಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹೆಸರು \_\_\_\_\_.

## **III ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ**

1. ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಾಫ್ಟ್‌ನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಕೊಡಿ.
2. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಯೊಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.
  1. ಅರೆವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು
  2. ಶೈತ್ಯಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು
  3. ಸೋಂಕು ನಿವಾರಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು
  4. ಪಿ.ವಿ.ಸಿ ಪ್ರೈಪ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು
  5. ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ವಸ್ತು.
3. ಕ್ಲೋರಿನನ ನಾಲ್ಕು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ
4. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕ್ರೈಡ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆಯ್ದು ಮಾಡುವ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
5. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕ್ರೈಡ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿರಿ.
6. ಸಲ್ಫರ್ ಡೈಆಸ್ಕ್ರೈಡ್‌ನ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
7. ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಚಕಗಳಿಗಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸಿ.
8. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ?
9. ಸ್ವಜ್ಞತಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಚಕವು ಸಾಬೂನಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಏಕೆ?

### **ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ :**

ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧಿಕರಿಸುವ ಸಾಫರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಟ್ಟು, ನೀರಿನ ಶುದ್ಧಿಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ.

