ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

14

ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ

ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ರೂಪವಾದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವುಗಳು ಉಣ್ಣೆಯ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಧರಿಸುತ್ತೇವೆ ಅಥವಾ ಹಸ್ತಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಖ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ನಾವುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಜೊತೆ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖದಿಂದ ನಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಲು, ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಲು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೋಡವುಂಟಾಗಿ ಮಳೆಯಾಗಲು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಆಹಾರ ಬೇಯಿಸಲು, ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲು, ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಉಷ್ಣ ಅಗತ್ಯ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ವಾಹಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಜನರು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳು ಅಥವಾ ಎರಡು ಮರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಉಜ್ಜಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರಸ್ತುತ ನಾವೀಗ ಬೆಂಕಿಪೊಟ್ಟಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದೇವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳಿಂದ ಉಷ್ಣವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣವು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ.

ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವುಗಳು ಉಷ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ, ಅದರ ವಿವಿಧ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ.

ಉದ್ದೇಶಗಳು

ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಕಲಿತ ನಂತರ ನೀವುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸಮರ್ಥರಾಗುವಿರಿ.

- ☆ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ.
- ☆ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ಕುರಿತು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಕಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ತಾಪದ ವಿವಿಧ ಮಾನಕಗಳಾದ ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್, ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗಳ ಕುರಿತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

- ☆ ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್, ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್, ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾನಕಗಳ ಅಳತೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಉದಾಹರಿಸುವಿರಿ.
- ☆ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವಿರಿ ಮತ್ತು S.I ಮಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ.

14.1 ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪ

ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಾಗ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರಳನ್ನು ಅದ್ದಿದಾಗ ತಣ್ಣಗಿನ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಕಾಯಿಸಿದ ನಂತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರಳನ್ನು ಅದ್ದಿದಾಗ ಬಿಸಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಬಿಸಿಯ ಅಥವಾ ತಣ್ಣಗಿನ ಮಟ್ಟದ ಅಳತೆಯನ್ನು ತಾಪ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದಾಗ, ಅದರ ತಾಪವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

14.1.1 ಉಷ್ಣ

ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಹಬೆಯ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗಿ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲಿನ ಮುಚ್ಚಳದ ತುದಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಬೆಯು ಹೊರ ಹೋದ ಬಳಿಕ ಮುಚ್ಚಳ ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಷ್ಣವೂ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣವು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಹಬೆಯ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಉಷ್ಣ ಇಂಜಿನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಉಷ್ಣ ಇಂಜಿನ್‌ಗಳು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ನೀವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬಹುದು, ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವೇ? ಎಂದು, ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ನಿಮ್ಮ ಹಸ್ತಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಬಿಸಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಏಕೆ ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಾರದು? ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಜರುಗಿದ ಕೆಲಸವು ಸದಾ ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿದವರು ಜೆ.ಪಿ.ಜೂಲ್. ಗನ್ನಿನ ಬ್ಯಾರೆಲ್ ಒಂದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡನು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾರೆಲ್‌ನೊಳಗೆ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವಾಗಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಆರಂಭವಾಯಿತು.

ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ, ಒಂದು ಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು (ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಏಕಮಾನ ಕ್ಯಾಲರಿ) 4.2 ಜೂಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಮ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

14.1.2 ತಾಪ

ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿದಂತೆ, ತಾಪವು ಒಂದು ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಹಾಗೆಯೇ ಇಟ್ಟರೆ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಬಿಸಿ ವಸ್ತುವು ಬಿಸಿಯಾಗಿರದೇ ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣವು ಬಿಸಿವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಣ್ಣನೆಯ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಪವು ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾನಕವಾಗಿದೆ.

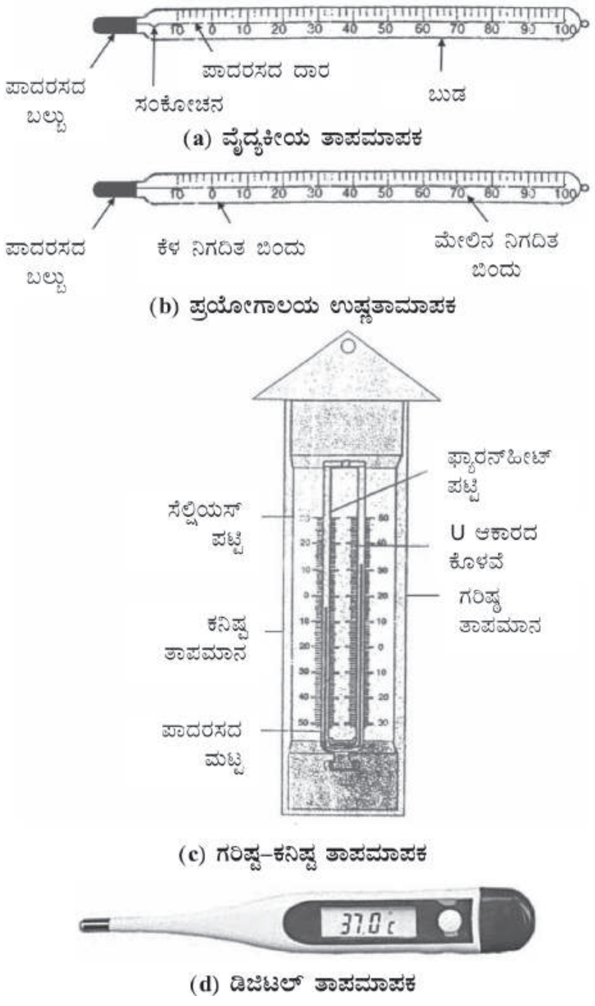
ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

14.2 ತಾಪದ ಅಳತೆ

ರೋಗಿಯು ವೈದ್ಯರ ಬಳಿಗೆ ಹೋದಾಗ, ವೈದ್ಯರು ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಅಳೆಯುವರೆಂದು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ವೈದ್ಯರು ದೇಹದ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ? ಅದನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ? ಅವರು ಅದನ್ನು 'ತಾಪಮಾಪಕ' ಎನ್ನುವರು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿಭಿನ್ನರೀತಿಯ ತಾಪಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವೈದ್ಯರು ಬಳಸುವ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ತಾಪಮಾಪಕ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಚಿತ್ರ 14.1(a) ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಚಿತ್ರ 14.1(b) ವಾತಾವರಣ ಅಧ್ಯಯನಕಾರರು ದಿನದ ಗರಿಷ್ಟ ಕನಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನ ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಗರಿಷ್ಟ–ಕನಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾಪಕ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಚಿತ್ರ 14.1(c) ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಧುನಿಕ ಅಂಕಿಗಳ (ಡಿಜಿಟಲ್) ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಚಿತ್ರ 14.1(d)

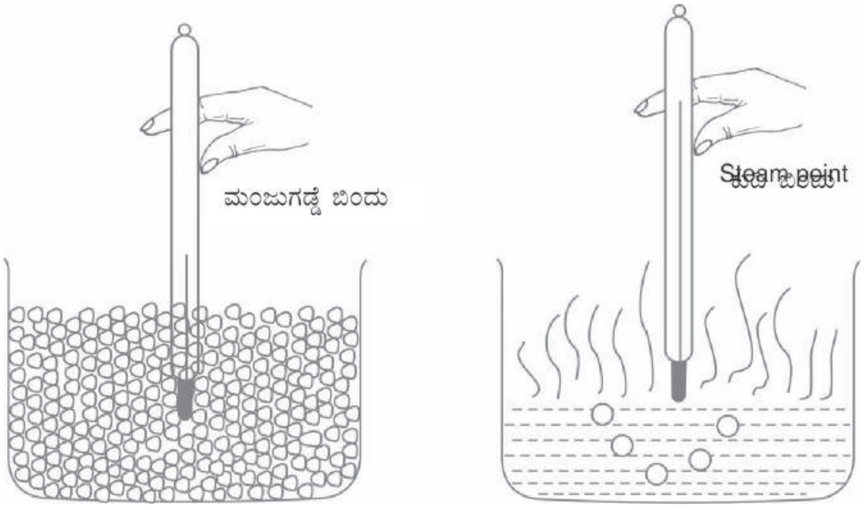
ಚಿತ್ರಗಳು.



ಚಿತ್ರ 14.1: ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ತಾಪಮಾಪಕಗಳು

14.3 ತಾಪಮಾಪಕದ ರಚನೆ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಾಜಿನ ತಾಪಮಾಪಿಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯ ಅನ್ವಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ತಾಪಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ತೆಳುವಾದ ಪದರವುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ದಪ್ಪ ಆವರಣವುಳ್ಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಪಾದರಸವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿ ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ತಂಪುಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ತುಂಬಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸಿ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಮೊಹರು ಮಾಡಿರಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿರಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಪವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನಂತರ ಹಬೆಯೊಳಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲ ಅದ್ದಿದ ನಂತರ ಗುರುತು ಮಾಡಿರಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 14.2



ಚಿತ್ರ 14.2: ತಾಪಮಾಪಿಯ ಅಳತೆ ಸರಿಪಡಿಸುವುದು

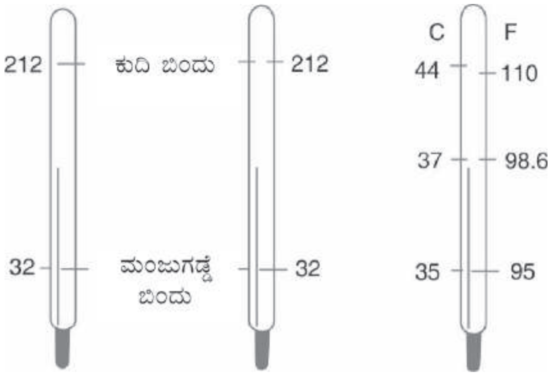
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ತಾಪದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ, ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಪಟ್ಟಿ, ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಪಟ್ಟಿ.

ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದೂ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕುದಿಬಿಂದುವನ್ನು 100 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು 100 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವನ್ನು 32 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು 212 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು 180 ಸಮಪಾಲು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಪಾಲು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವನ ಬಿಂದು 273k ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕುದಿಬಿಂದು 373k ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಈ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು 100 ಸಮಪಾಲು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾಪಕವು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮಾಪಕದೊಂದಿಗೆ ಸಾದೃಶ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ತಾಪವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ °C ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಪದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾನವು ಡಿಗ್ರಿ ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ °F ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಪದ S.I ಮಾನ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ(k)



ಚಿತ್ರ 14.3: ವಿವಿಧ ತಾಪಮಾಪಕ ಮಾನಕಗಳು

ಚಿತ್ರ 14.3 ರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಈ ಮೂಲ ಮಾನಕಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನೀಡಬಹುದು.

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 14.1

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯೇ/ತಪ್ಪೇ ತಿಳಿಸಿ:

1. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು.
2. –30°F ತಾಪವು –30°C ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.
3. ಯಾವುದೇ ಬಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪದ ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯವು ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಮಾನಕದ ಬೆಲೆಗಿಂತ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಮಾನಕದಲ್ಲಿನ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು.
4. ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಬಹುದು.
5. ತಾಪನಿರ್ಧಾರಕ ದ್ರವವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಅಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.
6. ಉಷ್ಣವು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹರಿದಾಗ, ಆ ವಸ್ತುವು ತಂಪಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ.

14.4 ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರಬಹುದು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇ, ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಂತೆ ಉಷ್ಣದ ಕೆಲವು ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂದರೆ,

14.1 ತಾಪದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ನಾವು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಬಿಸಿಯ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ.

14.2 ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ

ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದವರೆಗೆ ಏರಿಕೆಯಾದ ನಂತರ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಿರತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವು ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಆ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವು ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣ, ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆ ಆಧರಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಇರುತ್ತವೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 14.1)

ಹೀಗಾಗಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ವಸ್ತುವು ದ್ರವವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದು, ಘನಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ(ದ್ರಾವಣ) ಮತ್ತು ವಸ್ತು ಕರಗುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಏಕೆಂದರೆ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದರೆ, ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕರಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ (ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ಆಗಿದೆ.

ಅದರಂತೆಯೇ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಶಾಖವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಅದರ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸ್ಥಿರ ತಾಪಾಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ಆವಿಯಾಗಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಹಾಯಿಸಿದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದರೆ, ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ (ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ) ಆಗಿದೆ.

ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ (14.1)

ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

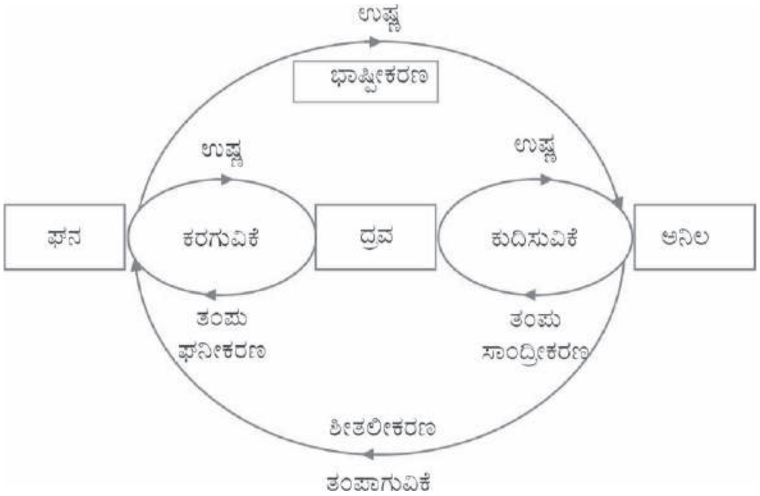
1. ಯಾವುದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಆವೀಕರಣ.
2. ಸಂಪೂರ್ಣ ದ್ರವರಾಶಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕೊಠಡಿ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿದಾಗ, ಅದನ್ನು ಆ ದ್ರವದ ಕುದಿಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕುರಿಬಿಂದುಗಳಿರುತ್ತವೆ. (ಕೋಷ್ಟಕ 14.1)

ಕೋಷ್ಟಕ 14.1 : ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಕರಗುವ ಬಿಂದು, ಕುದಿಬಿಂದು, ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ, ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

ಕ್ರ.ಸಂ	ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು	ದ್ರವನ ಬಿಂದು (°ಸಿ)	ದ್ರವನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (10^3 ಜೆ/ಕೆಜಿ)	ದ್ರವನ ಬಿಂದು (°ಸಿ)	ಆವಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (10^3 ಜೆ/ಕೆಜಿ
1	ಹೀಲಿಯಂ	–271	–	–268	25.1
2	ಜಲಜನಕ	–259	58.6	–252	452
3	ಗಾಳಿ	–212	23.0	–191	213
4	ಪಾದರಸ	–39	11.7	357	272
5	ಶುದ್ಧನೀರು	0	335	100	2260
6	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	658	322	180	–
7	ಚಿನ್ನ	1063	67	2500	–

ವಸ್ತುವನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ಅದು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೇ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ವಸ್ತುಗಳು ವಿರುದ್ದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತೋರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 14.4: ಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ

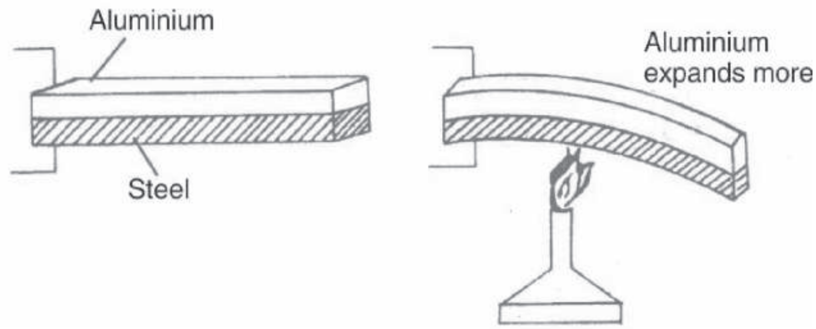
14.5 ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ

ಚಿತ್ರ(14.5) ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಲೋಹದ ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಒಂದು ಲೋಹದ ಉಂಗುರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಕೊಠಡಿ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಚೆಂಡು ಉಂಗುರದೊಳಗೆ ನುಸುಳುವಂತಿರಬೇಕು. ನಂತರ ಲೋಹದ ಚೆಂಡನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಲೋಹದ ಉಂಗುರದೊಳಗೆ ತೂರಿಸುವಂತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ, ಚೆಂಡು ಉಂಗುರದೊಳಗೆ ನುಸುಳುತ್ತದೆಯೇ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಲೋಹದ ಚೆಂಡಿನ ಗಾತ್ರ ಕಾಯಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವೂ (ನೀರನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಏಕೆಂದರೆ $0^{o}C$ ನಿಂದ $4^{o}C$ ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ) ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೋಹದ ಚೆಂಡನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅದರ ಗಾತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಘನವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಉಷ್ಣವ್ಯಾಕೋಚನೆ ಅಥವಾ ಘನ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ ಎನ್ನುವರು.

ಚಿತ್ರ 14.5 ಉಷ್ಣವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಬಾಲ್ ಮತ್ತು ರಿಂಗ್ ಪ್ರಯೋಗ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೋಹಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



ಚಿತ್ರ 14.6: ಕಾಯಿಸಿದ್ದರಿಂದ ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿ ಬಾಗಿರುವುದು

ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (14.6) ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯದ್ದು(ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ನದ್ದು) ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿ, ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೊಂಡು ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ತಂಪುಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೋಚನೆಗೊಂಡು ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಭಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ನಾವು ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯ ಉದ್ದವು $0^{o}c$ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ L^{o} ಆಗಿರಲಿ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಳವಾದ ಉದ್ದ Lನ ಸಂಬಂಧ

$$\Delta L \propto L_0 \Delta t$$
$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta t$$
$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \Delta t}$$

ಇಲ್ಲಿ 'α' ದ್ವಿಲೋಹಪಟ್ಟಿಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯ ರೇಖಾವಿಕಸನ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ (ಅಥವಾ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಹಾಂಕ) ಎಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನು $1^{o}c$ ನಷ್ಟು ಏರಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವು ಆ ಘನದ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಹಾಂಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಹಾಂಕದ ಏಕಮಾನಕ್ಕೆ 'ಪರ್ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಇದು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರ್ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ).

ಒಂದು ಘನದ ತುಂಡಿನ ಉದ್ದ, ಅಗಲ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಗಳು ಒಮ್ಮೆಗೇ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ತಾಪದೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ 1 ಏಕಮಾನದಷ್ಟು ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V \Delta t}$$

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಹಾಂಕ (α) ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸಹಾಂಕ ಗಳನ್ನು ಕೊಷ್ಟಕ 14.2 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

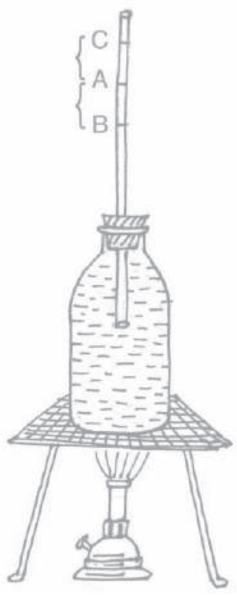
ಕೋಷ್ಟಕ 14.2: ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಸ್ಥಿರಾಂಶಗಳ ಬೆಲೆಗಳು

ಕ್ರ.ಸಂ	ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು	ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನಾ ಸ್ಥಿರಾಂಶ ($^oC^{-1}$)	ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನಾ ಸ್ಥಿರಾಂಶ ($^oC^{-1}$)
1	ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್	0.4×10^{-6}	1.2×10^{-6}
2	ಉಕ್ಕು	8×10^{-6}	24×10^{-6}
3	ಕಬ್ಬಿಣ	11×10^{-6}	33×10^{-6}
4	ಹಿತ್ತಾಳೆ	18×10^{-6}	54×10^{-6}
5	ಬೆಳ್ಳಿ	18×10^{-6}	54×10^{-6}
6	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	25×10^{-6}	75×10^{-6}
7	ಸೀಸ	2.9×10^{-6}	8.7×10^{-6}

ಮೇಲಿನ ಕೊಷ್ಟಕದಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ ಘನದ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಇದನ್ನು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಘನಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ದ್ರವಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಘನಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅನಿಲಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ದ್ರವಗಳಿಗಿಂತ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಕೇವಲ ದ್ರವಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಗತವಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.1

ಸಣ್ಣ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ (ಬಾಟಲ್) ಶೀಷೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ (ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ಬಾಟಲಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ) ಅದರ ತುದಿಯವರೆಗೂ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರಿ. ಬಿರಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೂಲಕ ಪಾರದರ್ಶಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಕೊಳವೆಯು ನೀರಿನ ಕೆಳ ತುದಿಯವರೆಗೂ ತಲುಪಿ, ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು A ಎಂದು ಗುರುತುಮಾಡಿ. ಈಗ ಬಾಟಲ್ ಅನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ. ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡಿರಿ? ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆಯೇ? ಯಾಕೆ ಹಾಗೆ ? ಹಾಗೆಯೇ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ. ಈಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರುವಿಕೆ ಕೆಲವು ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಅಂದರೆ B ವರೆಗೆ ತಲುಪುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ನೋಡಿ? ಅಥವಾ A ಗುರುತನ್ನೂ ಮೀರಿ C ಗುರುತಿನವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಯೇ ? ಹಾಗಾದರೆ ಏಕೆ? ಇದರಿಂದ ನೀವು ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

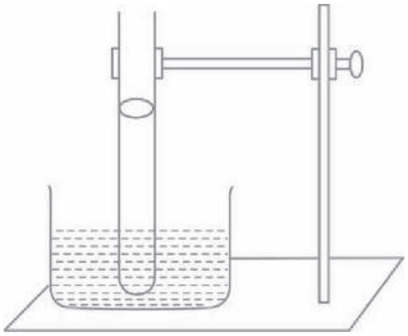


ಚಿತ್ರ 14.7
ದ್ರವಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.2

ಅನಿಲಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ

ತೆಳುವಾದ ಅಂಚುಗಳುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಅಗಲವಿರುವ ಗಾಜಿನ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಅದರೊಳಗೆ ಪಾದರಸದ ಹನಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ. ನಂತರ ನಳಿಕೆ (ಟ್ಯೂಬ್) ಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಒರಟು ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ. ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದವರೆಗೆ ತಂಪು ಮಾಡಿ. ನಳಿಕೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಪಾದರಸದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಿ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪಾದರಸದ ಹನಿ ಮತ್ತು ನಳಿಕೆಯ ಮುಚ್ಚಿದ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದಂತಾಯಿತು. ಈಗ ನಾವು ನಮ್ಮ ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಪಾದರಸದ ಸ್ಥಾನವು ಏರುಪೇರಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಪಾದರಸವು ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಅಥವಾ ಕೆಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನೀವು ಏನನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಿರಿ? ಅನಿಲಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯಾಗಲೂ ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ತೋರಿಸುತ್ತದೆಯೇ?



ಚಿತ್ರ 14.8 : ಅನಿಲಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ

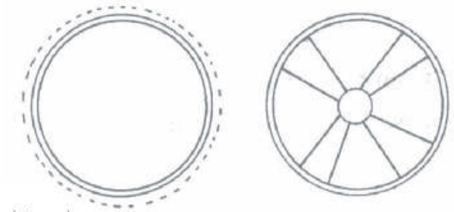
14.5.1 ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ಅನ್ವಯ

1. ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ತಾಪಮಾಪಕಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.
2. ಬಿಗಿಯಾದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಉಷ್ಣವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆರೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅದು ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೊಂಡು ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೆರೆಯಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 14.9: ಬಿಸಿಮಾಡುವುದರಿಂದ ಲೋಹದ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಸಡಿಲಮಾಡುವುದು

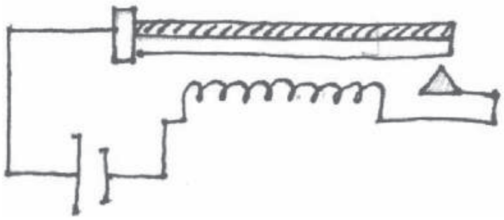
3. ನೀವು ಎಂದಾದರೂ ಎತ್ತಿನ ಗಾಡಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ನೀವು ಈ ಗಾಡಿಯ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಮರದ ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನಾ ಗುಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೊದಲು ಲೋಹದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜೋಪಾನವಾಗಿ ಮರದ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಸಿ ನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಚುಮುಕಿಸಿ ಸಂಕೋಚನೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯ ಸುರುಳಿಯ ಸುರುಳಿಯು ಮರದ ಚಕ್ರವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು



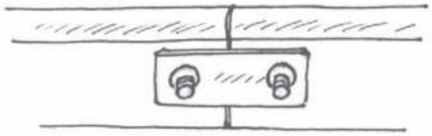
ಚಿತ್ರ 14.10: ಮರದ ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು

4. ತಾಪಸ್ಥಾಪಿ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳು ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲವನ್ನು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೆ ಕಡಿದು ಹಾಕುವುದರ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿರ ತಾಪವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಾಪಿಗಳು ಅಥವಾ ತಾಪಸ್ಥಾಪಿ ಸ್ವಿಚ್ಚುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ತಾಪಸ್ಥಾಪಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 14.11 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತಾಪ ಒಂದು ಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದಾಗ ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯು ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗಿ ಪುನಃ ಮಂಡಲ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಸ್ಥಿರತಾಪವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

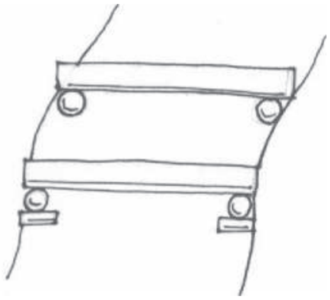


ಚಿತ್ರ 14.11: ತಾಪಸ್ಥಾಪಿಯ ತತ್ವ

5. ದೊಡ್ಡ ರಚನೆಗಳು ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ನಾವು ಉಷ್ಣವ್ಯಾಕೋಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಈ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಬಿದ್ದು ಹೋಗಬಹುದು. ಉದಾ: (a) ರೈಲು ಹಳಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 14.12(a)) ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೈಲ್ವೆ ಹಳಿಗಳು ಉಷ್ಣವ್ಯಾಕೋಚನೆಯಿಂದ ಬಾಗಿ ರೈಲುಗಳು ಹಳಿ ತಪ್ಪಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. (b) ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತೊಲೆಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೊಳ್ಳಲು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 14.12 b).



(a) ರೈಲ್ವೆ ಹಳಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ



(b) ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಲೆಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ

ಚಿತ್ರ 14.12

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

6. ಗಾಜಿನ ಲೋಟಕ್ಕೆ ಬಿಸಿಯಾದ ಚಹಾವನ್ನು ಸುರಿಯುವ ಮುಂಚೆ ಲೋಹದ ಚಮಚವನ್ನು ಗಾಜಿನ ಲೋಟದೊಳಗೆ ಇಟ್ಟಿರಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಚಹಾವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದೊಳಗೆ ಸುರಿದಾಗ ಲೋಟದ ಒಳಮೇಲ್ಮೆಯು ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ (ಅನಿಯಮಿತ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ) ಇದರಿಂದ ಬಿಗುವು ಉಂಟಾಗಿ ಲೋಟ ಸೀಳುತ್ತದೆ.

ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು 14.2

ಸೂಕ್ತ ಆಯ್ಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ :

1. ಈ ಹೆಸರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ದ್ವಿಲೋಹಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಾಪಸ್ಥಾಪಿ ಸ್ವಿಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ .... (ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬು, ಟಿ.ವಿ, ರೆಫ್ರಿಜೆರೇಟರ್)
2. 1 ಕೆ.ಜಿ ಮೇಣದ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವು 2 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಮೇಣದ ದ್ರವನ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ .... ರಷ್ಟಿದೆ (ಎರಡರಷ್ಟು, ಅರ್ಧ, ಅಷ್ಟೇ)
3. ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು .... ರಿಂದ ಅಳೆಯುವರು (J,J/K, J/kg)
4. 100°C ತಾಪದಲ್ಲಿ 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಆವಿಯ 2260J ನಷ್ಟು ಉಷ್ಣವು 100°C ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ .... ಇರುತ್ತದೆ. (ಹೆಚ್ಚು, ಕಡಿಮೆ)
5. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಅದರ ರೇಖೀಯ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗಿಂತ .... ರಷ್ಟಿದೆ (ಸಮ, ಎರಡರಷ್ಟು, ಮೂರರಷ್ಟು)
6. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಕೊಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು .... (ಘನಗಳು, ದ್ರವಗಳು, ಅನಿಲಗಳು)

14.6 ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟಾಗ ಉಷ್ಣವು ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಂಪು ವಸ್ತುವಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಷ್ಣ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿವಸ್ತುವು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಂಪಾದ ವಸ್ತುವು ಪಡೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ ಬಿಸಿವಸ್ತುವಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾದ ಉಷ್ಣ = ತಂಪಾದ ವಸ್ತುವು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ. ಹೀಗೆ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಸುತ್ತಲಿನ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಲೂ ಉಷ್ಣದ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದರಿಂದ ನಾವು ಏನನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂದರೆ, ಬಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ, ತಂಪು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬಿಸಿವಸ್ತುವಿನಿಂದ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದ ಉಷ್ಣವು ತಂಪಾದ ವಸ್ತುವು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ನೇರಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

$$Q \propto \Delta\theta$$

ಅದೇ ರೀತಿ ಇದರಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದಾದ್ದೇನೆಂದರೆ, ತಂಪು ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$Q \propto m$$

so,

$$Q \propto m\Delta\theta$$

$$= ms\Delta\theta$$

ಮಾಡ್ಯೂಲ್ – 1

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಇಲ್ಲಿ 'S' ಅನ್ನುವುದು ಒಂದು ಅನುಪಾತೀಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನು ಒಂದು ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅದಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣದ S.I ಏಕಮಾನ J $kg^{-1}k^{-1}$

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 4.3.3 ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 14.3: 20°C ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ

ಕ್ರ. ಸಂ	ವಸ್ತುಗಳು	ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ		ವಸ್ತು	ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ	
		J kg^{-1} K^{-1}	Cal kg^{-1} K^{-1}		J kg^{-1} K^{-1}x 10^3	Cal kg^{-1} K^{-1}
1	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ	875	0.29	ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್	2.436	0.58
2	ತಾಮ್ರ	380	0.091	ಮೀಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್	2.562	0.61
3	ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣ	500	0.119	ಬೆಂಜ್ವೀನ್	1.680	0.40
4	ಒರಟು ಕಬ್ಬಿಣ	483	0.115	ಈಥೀನ್	2.352	0.56
5	ಉಕ್ಕು	470	0.112	ಗ್ಲಿಸರಿನ್	2.478	0.59
6	ಸೀಸ	130	0.031	ಸೀಸ	0.140	0.033
7	ಹಿತ್ತಾಳೆ	396	0.092	ಟರ್ಪಂಟೈನ್	1.800	0.42
8	ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ	2100	0.502	ನೀರು	4.200	1.00

ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ನಮಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗುವುದೇನೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅತಿಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವು ಬಿಸಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗುವಿಕೆಯು ಇತರೆ ಕಡಿಮೆ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 14.3

ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ :

1. r ಮತ್ತು 2r ತ್ರಿಜ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಎರಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಾದ A ಮತ್ತು B ಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಕರಗಿದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ರಾಶಿಯು

   (a) ಎರಡೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

   (b) A ಯಲ್ಲಿ B ಗಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

   (c) B ಯಲ್ಲಿ A ಗಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

   (d) B ಯಲ್ಲಿ A ಗಿಂತಲೂ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

2. 2 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ರಾಶಿಯಿರುವ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡನ್ನು $20^{\circ}C$ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು $20^{\circ}C$ ತಾಪದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡು 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಹೀಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

   (a) A ನಿಂದ B ಗೆ ಮಾತ್ರ

   (b) B ನಿಂದ A ಗೆ ಮಾತ್ರ

   (c) ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ

   (d) ಆರಂಭದಲ್ಲಿ A to B ಮತ್ತು ನಂತರ B ನಿಂದ A ಗೆ.

3. $0^{\circ}C$ ತಾಪವಿರುವ ಘನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ತಾಪವು

   (a) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

   (b) ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

   (c) ಅದು ಪೂರ್ತಿ ಕರಗುವವರೆಗೂ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

   (d) ಮೊದಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ನಂತರ $0\,^{\circ}C$ ಗೆ ಇಳಿಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

4. $100\,^{\circ}C$ ತಾಪದ ಹಬೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ತಾಪವು

   (a) ಯಾವುದೇ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ

   (b) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

   (c) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

   (d) ಯಾವುದೇ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

5. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣವು ತಾಮ್ರದ ವಿಶಿಷ್ಟೋಷ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಎರಡು ಸಾಮ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು

   (a) ತಾಮ್ರವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

   (b) ತಾಮ್ರದ ತಾಪವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

   (c) ತಾಮ್ರದ ತಾಪವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಿಂತ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

   (d) ತಾಮ್ರದ ತಾಪವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

6. ರಾಶಿಗಳ ಅನುಪಾತ 1 : 2 : 3 ಇರುವ ಮೂರು ತಾಮ್ರದ ಚೂರು A, B ಮತ್ತು C ಗಳಿಗೆ ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಕ್ರಮವಾಗಿ

   (a) A > B > C (b) B > C > A

   (c) C > B > A (d) A > C > B

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರೆಂದರೆ

☆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಎಸ್.ಐ ಏಕಮಾನವೂ ಜೂಲ್

☆ ತಾಪವು ಒಂದು ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಡಿಗ್ರಿ ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ (^{o}F) ಅಥವಾ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (^{o}C) ಅಥವಾ ಕೆಲ್ವಿನ್ (K) ನಲ್ಲಿ, ತಾಪಾಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು.

☆ ಮೂರು ರೀತಿಯ ತಾಪಮಾಪಕಗಳ ಸಂಬಂಧವು $\frac{C}{100} = \frac{(F-32)}{180} = \frac{(K-273)}{100}$

☆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯು ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಬದಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಅದರ ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸದೆಯೇ, ಒಂದು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು.

☆ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣಗಳಿವೆ.

(i) ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (ii) ದ್ರವದ ಆವೀಕರಣ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

☆ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವು ಕರಗುವುದಕ್ಕೆ ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ಕುದಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅದರ ಕುದಿಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಹಾಗೂ ಕುದಿಬಿಂದುಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

☆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಉಷ್ಣದಿಂದ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಒಂದೇ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ.

☆ ವಸ್ತುಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ದ್ರವಗಳು ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ಘನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ದ್ರವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

☆ ಎರಡು ಲೋಹಗಳ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ, ದ್ವಿಲೋಹಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಈ ಗುಣವನ್ನು ತಾಪಸ್ಥಾಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

☆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ತಾಪವಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ಅಂತಿಮ ಸಮಾನ ತಾಪ ಪಡೆಯುವವರೆಗೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಅಭ್ಯಾಸ

1. ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ.
2. ಸ್ಥಿತಿಯು ಬದಲಾಗುವಾಗ (1) ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ತಾಪವೇನಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಮತ್ತು (2) ನಾವು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?
3. ಒಂದು ತಂತಿಯ ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

4. ಅಳತೆಯಿಲ್ಲದಿರುವ ಪಾದರಸ ತಾಪಮಾಪಕವನ್ನು ನಿಮಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ನೀವು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವಿರಿ. (1) ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪಮಾಪಕ (2) ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ತಾಪಮಾಪಕ
5. ದ್ವಿಲೋಹಪಟ್ಟಿಯ ಎರಡು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
6. ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ :
   (1) ಪಾದರಸವನ್ನು ತಾಪ ನಿರ್ಧಾರಕ ದ್ರವವಾಗಿ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?
   (2) ದ್ವಿಲೋಹ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಏಕೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ?
   (3) 100°C ತಾಪವಿರುವ ಹಬೆಯ 100°C ತಾಪವಿರುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಸುಡುತ್ತದೆ ಏಕೆ?
   (4) ನಮ್ಮ ಪಾನೀಯಗಳನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ನಾವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ಆದರೆ °C ಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನಲ್ಲ ಏಕೆ?
7. ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?
8. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಕುದಿಯುವಿಕೆ t_1 ತರಲು ಆಗುವ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಆರಂಭದ ಕುದಿಯುವಿಕೆಯಿಂದ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಆಗುವ ಸಮಯ t_2 ಆಗಿದೆ. t_1 ಮತ್ತು t_2 ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು? ಏಕೆ?
9. ಯಾವ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್ ಮಾನಕದಲ್ಲಿನ ತಾಪಮಾನದ ಸಂಖ್ಯಾಮೌಲ್ಯವು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮಾನಕದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?
10. 50 ಸೆಂ.ಮೀ ಉದ್ದದ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಕೋಲನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಿದುದರಿಂದ 1.00 ಮೀ ನಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟು ತಂಪುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ? (ದತ್ತ : ಬೆಳ್ಳಿಯ ಉಷ್ಣ ವ್ಯಾಕೋಚನಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು = 18 x 10 ಪ್ರತಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗೆ)
11. 200 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು –20°C ನಿಂದ 70°C ನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? (ದತ್ತ: ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಸಾಂಧ್ರೀಕರನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವು = 335 $kjkg^{-1}$, ಮತ್ತು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ವಿಶಿಷ್ಠೋಷ್ಣ = 2100 $jkg^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$ ನೀರಿನ ವಿಷ್ಠೋಷ್ಣ = 4.2 $kj\ kg^{-1}\ 0c^{-1}$)

ಘಟಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

14.1

1. ತಪ್ಪು 2. ತಪ್ಪು 3. ಸರಿ 4. ಸರಿ 5. ಸರಿ 6. ಸರಿ

14.2

1. ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟರ್ 2. ಅದೇರೀತಿ 3. J / ಕೆ.ಜಿ
4. ಹೆಚ್ಚು 5. ಮೂರುಪಟ್ಟು 6. ಅನಿಲಗಳು

14.3

1. ಡಿ 2. ಸಿ 3. ಸಿ
4. ಬಿ 5. ಬಿ 6. ಎ