RAMAN TUTORIAL • CHEMISTRY • CHAPTER 01

NATURE OF MATTER & ITS STATES

ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಗಳು

UNIT 1: Matter and Its Classification
NCERT Class IX foundation • Karnataka PUC enrichment
60 pages • Every English point followed by Kannada
High-contrast original vector diagrams • Solved numericals

01 • The particle model
ಕಣಗಳ ಚಲನೆ, ಅಂತರ, ಆಕರ್ಷಣೆ

02 • States of matter
ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ, ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ, BEC

03 • Phase changes
ಕರಗುವಿಕೆ, ಘನೀಕರಣ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ

04 • Exam practice
ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ 50 MCQ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

BILINGUAL EXAM PREPARATION EDITION
44 illustrated concept sheets • 50 MCQs • Answer explanations at the end
44 ಚಿತ್ರಸಹಿತ ವಿಷಯ ಪುಟಗಳು • 50 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

SCIENCE SOURCES: NCERT Class IX “Matter in Our Surroundings”; CBSE Class IX Science learning standards; NIST (1995 Bose–Einstein condensate); NIST water triple-point publication (2024). Figures are instructional schematics, not to scale. Standard values for water are approximate and depend on the stated conditions.

Raman Tutorial 8217670405-6361153623

Matter: Meaning and Scientific Scope

ದ್ರವ್ಯ: ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಪ್ತಿ



Matter has mass and occupies space.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Matter is anything that has mass and occupies space, including air, water and stone.**
  ದ್ರವ್ಯವೆಂದರೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ವಸ್ತು; ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ಉದಾಹರಣೆಗಳು.
- **Air inside a balloon occupies volume and exerts pressure even though it is invisible.**
  ಬಲೂನಿನೊಳಗಿನ ಗಾಳಿ ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಒತ್ತಡ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.
- **Light and sound are not classified as matter; they transport energy rather than possessing ordinary bulk mass and volume.**
  ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಬ್ದವನ್ನು ದ್ರವ್ಯವೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.
- **Matter can be studied by physical state and by chemical composition; the classifications answer different questions.**
  ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು; ಇವು ವಿಭಿನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತವೆ.
- **Atoms, molecules and ions are common microscopic building blocks, while macroscopic properties describe bulk samples.**
  ಪರಮಾಣು, ಅಣು ಹಾಗೂ ಅಯಾನುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕಗಳು; ಸ್ಥೂಲ ಗುಣಗಳು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವರ್ಣಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

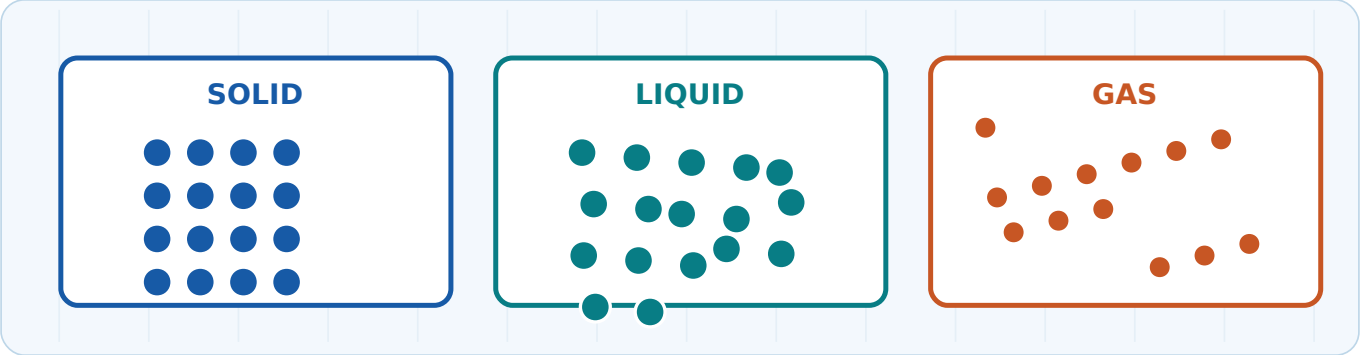
A sealed empty-looking syringe contains air, which resists compression.
ಖಾಲಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಮುಚ್ಚಿದ ಸಿರಿಂಜಿನಲ್ಲೂ ಗಾಳಿ ಇರುತ್ತದೆ; ಅದು ಒತ್ತುವುದನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Mass is measured in kilograms; weight is a gravitational force measured in newtons.
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ; ತೂಕವೆಂಬ ಗುರುತ್ವಬಲವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

Particle Theory of Matter

ದ್ರವ್ಯದ ಕಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ



Matter → discrete microscopic particles

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Matter consists of extremely small particles rather than an unbroken continuous substance.**
  ದ್ರವ್ಯವು ನಿರಂತರ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿದ ಪದಾರ್ಥವಲ್ಲ; ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿದೆ.
- **Particles have spaces between them, and the size of these spaces depends on the state.**
  ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರಗಳಿರುತ್ತವೆ; ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ದ್ರವ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.
- **Particles are in continuous motion, with patterns constrained by neighbouring particles and interactions.**
  ಕಣಗಳು ನಿರಂತರ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ; ಹತ್ತಿರದ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಣೆಗಳು ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.
- **Attractive interactions help explain why solids keep a shape and liquids remain cohesive.**
  ಆಕರ್ಷಣಾ ಬಲಗಳು ಘನಗಳು ಆಕಾರ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿರಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.
- **A particle diagram is an idealised model, not an exact picture of atomic size or spacing.**
  ಕಣಗಳ ಚಿತ್ರವು ಸರಳೀಕೃತ ಮಾದರಿ; ಪರಮಾಣುಗಳ ನಿಜ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಅಂತರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

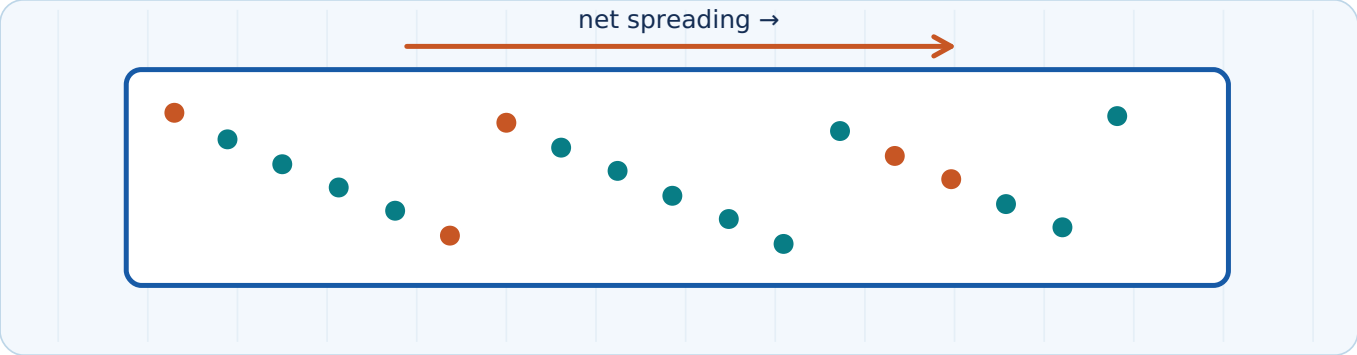
Sugar spreads throughout water even after its crystals are no longer visible.
ಸಕ್ಕರೆ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಕಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಹರಡುತ್ತವೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Dissolution does not mean that the solute has disappeared from existence.
ಕರಗುವುದೆಂದರೆ ಕರಗಿದ ವಸ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಾಶವಾಯಿತು ಎಂದಲ್ಲ.

Diffusion: Evidence of Particle Motion

ವಿಸರಣ: ಕಣ ಚಲನೆಯ ಸಾಕ್ಷಿ



Diffusion: net spreading down a concentration gradient

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Diffusion is the net spreading of particles from a region of higher concentration towards lower concentration.**
  ವಿಸರಣವೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಕಡೆ ಕಣಗಳು ಹರಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
- **Perfume molecules spread through a room because of random molecular motion.**
  ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಅಣುಚಲನೆಯಿಂದ ಸುಗಂಧದ ಅಣುಗಳು ಕೋಣೆಯೆಲ್ಲೆಡೆ ಹರಡುತ್ತವೆ.
- **Diffusion generally proceeds faster at higher temperature because molecular motion is more energetic.**
  ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆ ಹೆಚ್ಚು ಚುರುಕಾಗುವುದರಿಂದ ವಿಸರಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ.
- **Diffusion occurs in solids, liquids and gases, but often progresses much faster in gases.**
  ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲೂ ವಿಸರಣ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ; ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- **Diffusion differs from bulk convection, which transports whole fluid parcels through organised flow.**
  ವಿಸರಣವು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಭಿನ್ನ; ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಭಾಗವೇ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

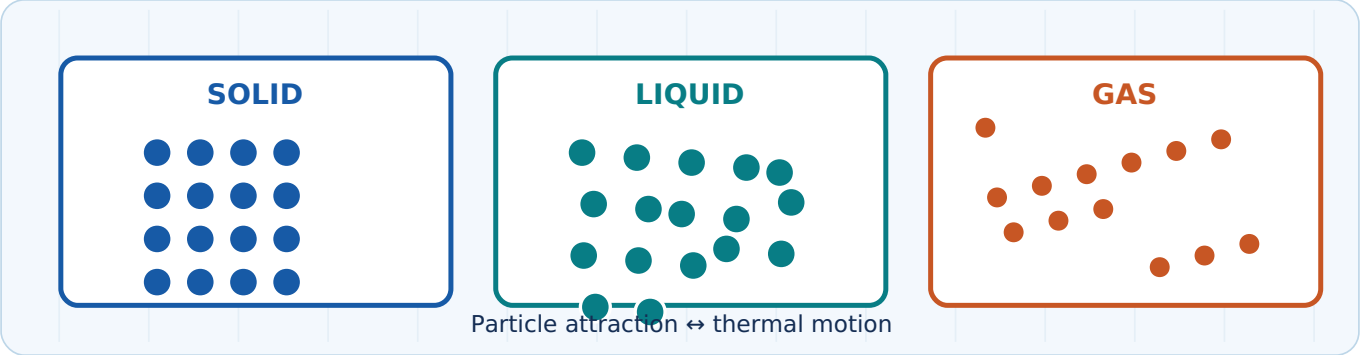
Place a small ink drop in still water and watch the colour gradually spread.
ಅಲುಗಾಡದ ನೀರಿಗೆ ಸಣ್ಣ ಮಸಿ ಹನಿ ಹಾಕಿದರೆ ಬಣ್ಣ ಕ್ರಮೇಣ ಹರಡುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Particles can diffuse in either direction individually even when net transport is one-way.
ಒಟ್ಟು ಹರಿವು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಣಗಳು ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಹುದು.

Interparticle Attraction and Motion

ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆ



State depends on interactions and thermal energy.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Interparticle attraction tends to hold neighbouring particles together.**
  ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯು ಹತ್ತಿರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.
- **Thermal motion tends to disrupt ordered arrangements and increases with temperature.**
  ಉಷ್ಣಚಲನೆಯು ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
- **In a simple model, solids have constrained motion, liquids permit rearrangement, and gases move widely apart.**
  ಸರಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಘನ ಕಣಗಳ ಚಲನೆ ಸೀಮಿತ; ದ್ರವ ಕಣಗಳು ಸ್ಥಳ ಬದಲಿಸಬಹುದು; ಅನಿಲ ಕಣಗಳು ದೂರದೂರ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.
- **Actual behaviour depends on particle type, bonding, temperature and external pressure.**
  ನಿಜವಾದ ವರ್ತನೆ ಕಣಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಬಂಧನ, ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.
- **Heating need not increase temperature during a first-order phase transition at constant pressure.**
  ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಕ್ರಮದ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದರೂ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Ice requires energy to melt even while its temperature remains near 0 °C at 1 atm.
1 atm ನಲ್ಲಿ ಹಿಮದ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು 0 °C ಆಗಿದ್ದರೂ ಕರಗಲು ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Do not claim that particles are motionless in a solid: they undergo thermal vibrations.
ಘನದ ಕಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಶ್ಚಲವೆಂದು ಹೇಳಬೇಡಿ; ಅವು ಉಷ್ಣ ಕಂಪನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

Five Commonly Discussed States

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುವ ಐದು ಸ್ಥಿತಿಗಳು



Solid • liquid • gas • plasma • BEC

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Solid, liquid and gas are the three familiar states described in introductory science.**
  ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳು.
- **Plasma is an ionised gas-like state containing mobile charged particles.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಎಂಬುದು ಚಲಿಸುವ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಯಾನೀಕೃತ ಅನಿಲಸಮಾನ ಸ್ಥಿತಿ.
- **A Bose–Einstein condensate is a quantum state that can form from suitable bosonic particles at extremely low temperature.**
  ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವು ಸೂಕ್ತ ಬೋಸಾನ್ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ರೂಪಿಸಬಹುದಾದ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿ.
- **These five categories are useful teaching examples, but other specialised phases also exist.**
  ಈ ಐದು ವರ್ಗಗಳು ಬೋಧನೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ; ಇತರ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಿತಿಗಳೂ ಇವೆ.
- **A change in physical state generally leaves the chemical identity unchanged.**
  ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುರುತು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

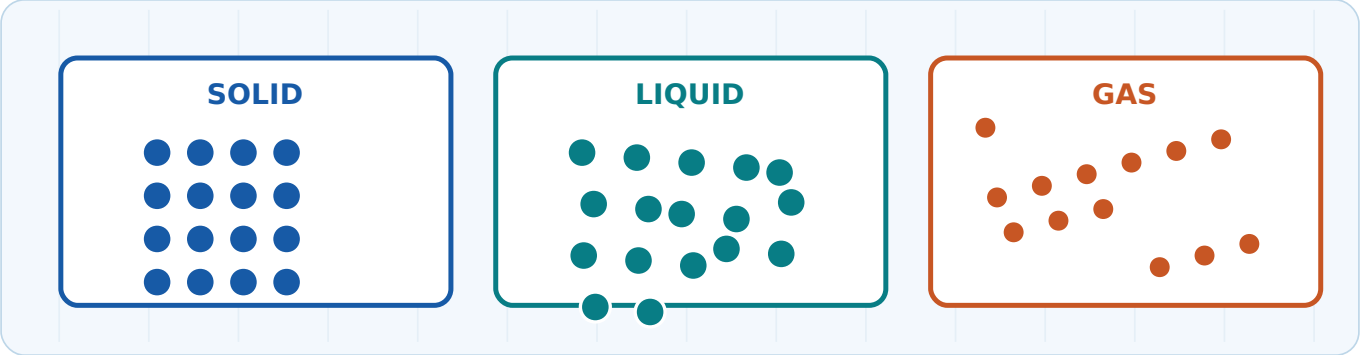
H_2O can be ice, liquid water or water vapour without becoming a different compound.
H_2O ಹಿಮ, ದ್ರವ ನೀರು ಅಥವಾ ನೀರಾವಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Plasma is not simply another name for hot neutral gas.
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಬಿಸಿ ತಟಸ್ಥ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಸರಲ್ಲ.

Solids: Shape, Volume and Rigidity

ಘನಗಳು: ಆಕಾರ, ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ದೃಢತೆ



Ordinary solid: definite shape and volume

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A solid ordinarily maintains a definite shape and nearly definite volume under modest changes in pressure.**
  ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡ ಬದಲಾವಣೆಗಳಲ್ಲೂ ಘನವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- **Its constituent particles occupy relatively fixed positions and vibrate about equilibrium sites.**
  ಘನದ ಕಣಗಳು ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಾನಗಳ ಸುತ್ತ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ.
- **Solids resist shear deformation and usually show low compressibility.**
  ಘನಗಳು ಕತ್ತರಿಸುವ ವಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- **Crystalline solids have long-range structural order, whereas amorphous solids lack comparable long-range periodicity.**
  ಸ್ಫಟಿಕ ಘನಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘದೂರ ಕ್ರಮವಿದ್ದು, ಅಮಾರ್ಫಸ್ ಘನಗಳಿಗೆ ಅಂಥ ನಿಯತ ಆವರ್ತಿತ ಕ್ರಮವಿರುವುದಿಲ್ಲ.
- **Examples include ice, iron and salt crystals; glass is a common amorphous solid.**
  ಹಿಮ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪಿನ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗಳು; ಗಾಜು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಮಾರ್ಫಸ್ ಘನ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

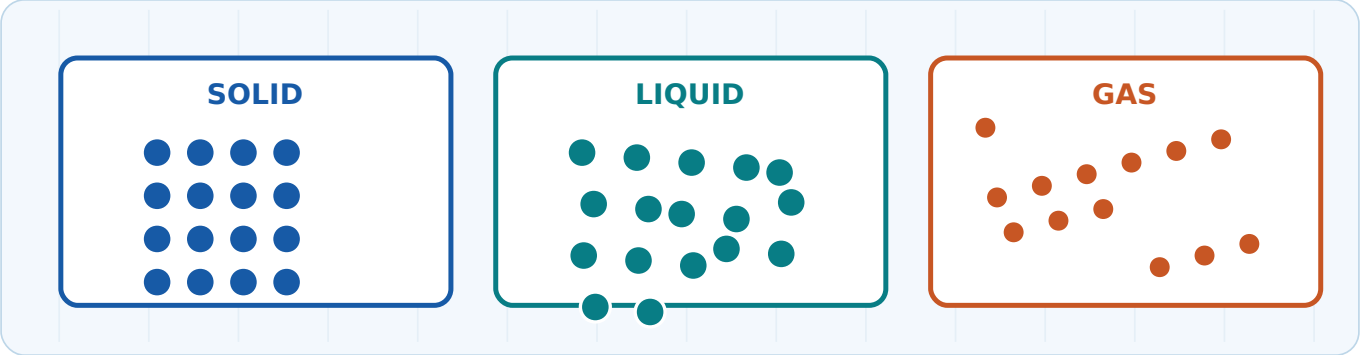
A stone retains its shape on transfer from a bowl to a box.
ಕಲ್ಲನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಹಾಕಿದರೂ ಅದರ ಆಕಾರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A solid is not perfectly incompressible; compressibility is simply small in many cases.
ಘನ ಎಂದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳ್ಳದು ಎಂದಲ್ಲ; ಅನೇಕ ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕುಚಿತತೆ ಅಲ್ಪವಾಗಿದೆ.

Liquids: Fluidity and Free Surface

ದ್ರವಗಳು: ಹರಿವಿನ ಗುಣ ಮತ್ತು ಮುಕ್ತ ಮೇಲ್ಮೈ



Liquid: fixed volume, container-dependent shape

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A liquid has nearly fixed volume but takes the shape of the part of its container that it occupies.**
  ದ್ರವವು ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣ ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಿಸಿದ ಭಾಗದ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.
- **Its particles remain close enough for strong interactions while moving past one another.**
  ದ್ರವದ ಕಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದು ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೊಂದಿ ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಮತ್ತೊಂದು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.
- **Liquids can flow because they do not sustain a static shear stress indefinitely.**
  ದ್ರವವು ಸ್ಥಿರ ಕತ್ತರಿಸುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅನಂತಕಾಲ ತಡೆಯಲಾರದ ಕಾರಣ ಹರಿಯಬಲ್ಲದು.
- **Under gravity, a liquid at rest usually has a free surface that is approximately horizontal.**
  ಗುರುತ್ವದಡಿ ನಿಶ್ಚಲ ದ್ರವದ ಮುಕ್ತ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮತಟ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- **Surface tension arises from molecular interactions and affects drops and capillary behaviour.**
  ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ತನತೆಯು ಉಂಟಾಗಿ ಹನಿಗಳು ಮತ್ತು ಲೋಮನಾಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

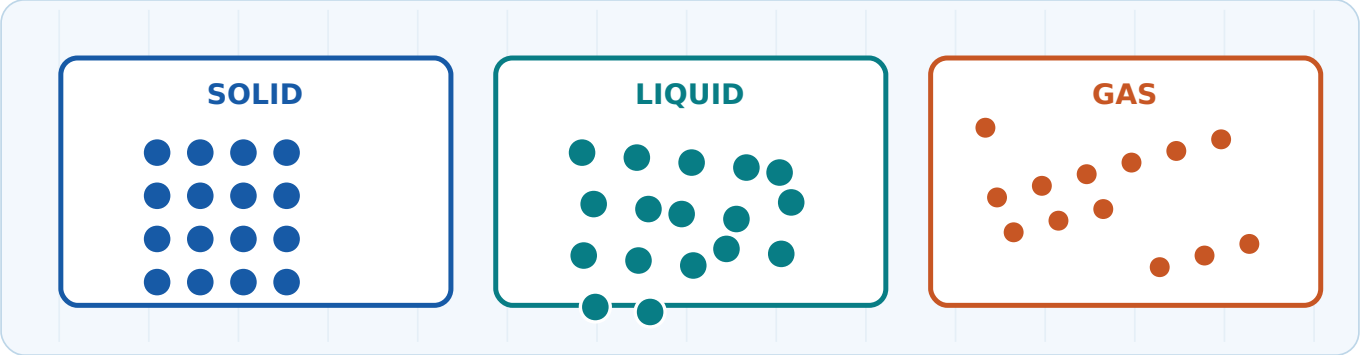
A 100 mL sample of water changes shape when poured into another vessel.
100 mL ನೀರನ್ನು ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುರಿದರೆ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A liquid fills the bottom portion, not necessarily the whole container as a gas does.
ದ್ರವವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ; ಅನಿಲದಂತೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತುಂಬುವುದಿಲ್ಲ.

Gases: Compression and Expansion

ಅನಿಲಗಳು: ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಣೆ



Gas: no fixed shape or fixed volume

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A gas expands to occupy the available volume of its container.**
  ಅನಿಲವು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪಾತ್ರೆಯ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ.
- **Gas particles are typically far apart compared with their molecular dimensions.**
  ಅನಿಲದ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಣುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.
- **Gases are highly compressible because much of their volume is empty space between particles.**
  ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದರಿಂದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿಸಬಹುದು.
- **Frequent random collisions with container walls cause gas pressure.**
  ಪಾತ್ರೆಯ ಗೋಡೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಘರ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಅನಿಲ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- **A gas will diffuse and mix with another miscible gas even without mechanical stirring.**
  ಕಲಸದೆ ಇದ್ದರೂ ಎರಡು ಮಿಶ್ರಣಸಾಧ್ಯ ಅನಿಲಗಳು ವಿಸರಣದಿಂದ ಬೆರೆತುಹೋಗುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

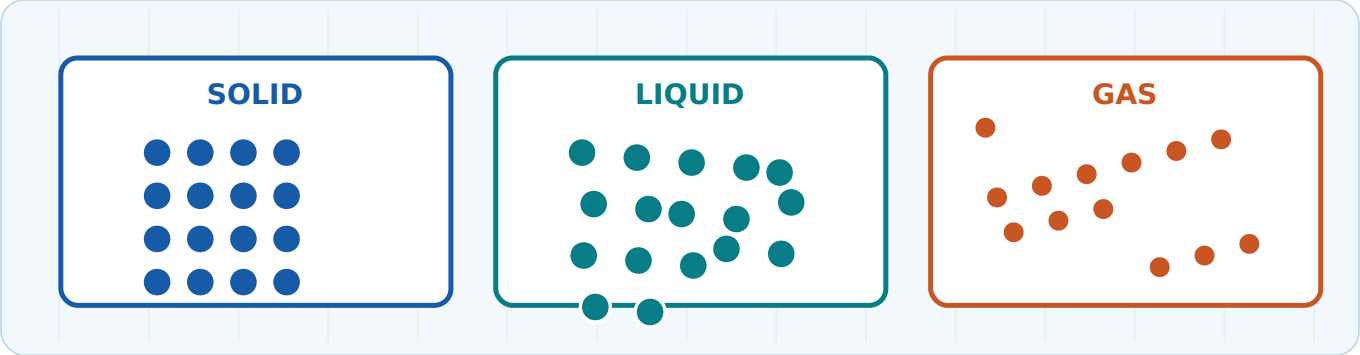
Air in a sealed syringe can be compressed by pushing the piston inward.
ಮುಚ್ಚಿದ ಸಿರಿಂಜಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪಿಸ್ಟನ್ ಒಳಗೆ ಒತ್ತುವ ಮೂಲಕ ಸಂಕುಚಿಸಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Steam means gaseous H_2O; mist consists of tiny liquid-water droplets.
ನೀರಾವಿ ಎಂದರೆ ಅನಿಲರೂಪದ H_2O; ಮಂಜು ಎಂದರೆ ಸಣ್ಣ ದ್ರವ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು.

Solid–Liquid–Gas: Comparison

ಘನ–ದ್ರವ–ಅನಿಲ: ಹೋಲಿಕೆ



Rigidity decreases; compressibility generally increases.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Solids resist changes of shape, liquids flow, and gases expand to fill containers.**
  ಘನಗಳು ಆಕಾರ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ; ದ್ರವಗಳು ಹರಿಯುತ್ತವೆ; ಅನಿಲಗಳು ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತುಂಬುತ್ತವೆ.
- **The mean spacing between particles is typically smallest in solids and largest in gases.**
  ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ, ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು.
- **The freedom of translational motion is greatest in gases among the three familiar states.**
  ಈ ಮೂರು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಚಲನೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೆಚ್ಚು.
- **Liquids and solids are often described as condensed phases because their particles are closely packed.**
  ಕಣಗಳು ಸಮೀಪವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳನ್ನು ಸಾಂದ್ರ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- **State properties are not universally fixed rules: materials such as liquid crystals display intermediate characteristics.**
  ಸ್ಥಿತಿಯ ಗುಣಗಳು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ದ್ರವಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಮಧ್ಯಂತರ ಗುಣ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

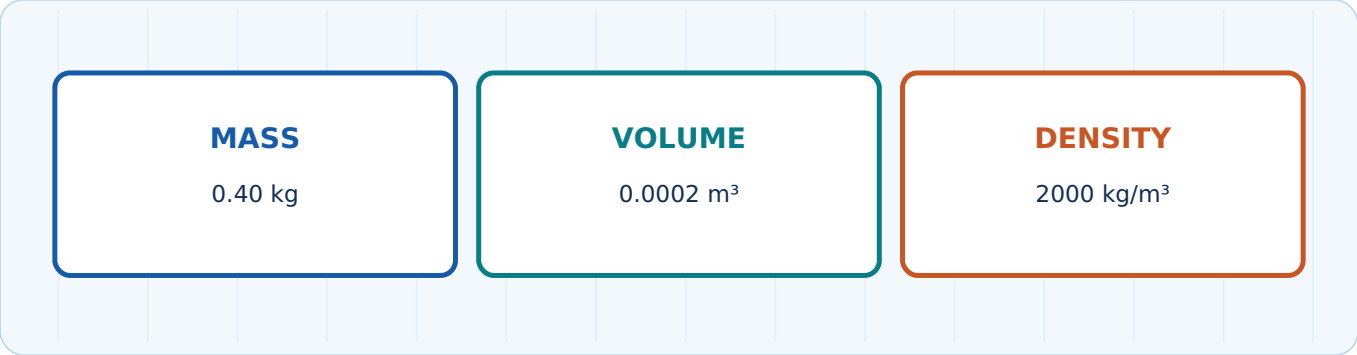
Order air, water and iron by ease of compression: air > water ≈ iron, with both condensed phases much less compressible.
ಸಂಕುಚಿತತೆಯ ಸುಲಭತೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ > ನೀರು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ; ಕೊನೆಯ ಎರಡರ ಸಂಕುಚಿತತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Density does not always follow solid > liquid > gas: ordinary ice is less dense than liquid water.
ಸಾಂದ್ರತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಘನ > ದ್ರವ > ಅನಿಲ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಲ್ಲ; ಹಿಮದ ಸಾಂದ್ರತೆ ದ್ರವ ನೀರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.

Density as a Physical Property

ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂಬ ಭೌತಿಕ ಗುಣ



Density ρ = mass / volume

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Density is mass per unit volume and is expressed in kg/m³ in SI.**
  ಸಾಂದ್ರತೆ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಘಟಕ ಪರಿಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ; SI ಘಟಕ kg/m³.
- **For a uniform sample, density is calculated by dividing its mass by its volume.**
  ಏಕರೂಪ ಮಾದರಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ.
- **Changes in temperature and pressure can change density by altering volume.**
  ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವು ಪರಿಮಾಣ ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರತೆಯೂ ಬದಲಾಗಬಹುದು.
- **Relative density compares the density of a substance with the density of a specified reference.**
  ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಆಯ್ದ ಮಾನಕದ ಸಾಂದ್ರತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತದೆ.
- **In introductory problems, pure water near 4 °C has density close to 1000 kg/m³.**
  ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 4 °C ನಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 1000 kg/m³ ಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

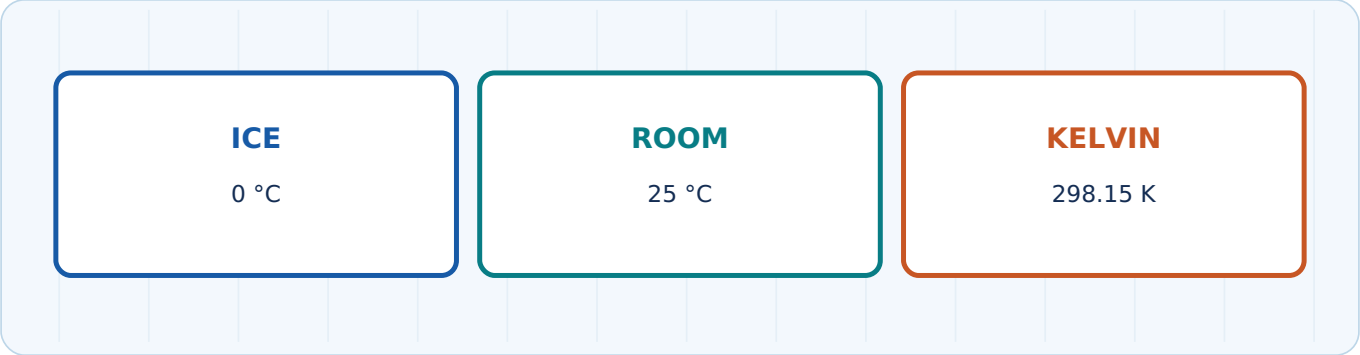
A 0.40 kg block with volume 2×10⁻⁴ m³ has density 2000 kg/m³.
0.40 kg ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು 2×10⁻⁴ m³ ಪರಿಮಾಣದ ಘನದ ಸಾಂದ್ರತೆ 2000 kg/m³.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Mass does not change simply because a substance melts; density may change because volume changes.
ವಸ್ತು ಕರಗಿದಷ್ಟಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಪರಿಮಾಣ ಬದಲಾದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು.

Temperature and Kinetic Motion

ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ



T(K) = t(°C) + 273.15

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Temperature describes thermal state and determines the direction of spontaneous heat transfer.**
  ತಾಪಮಾನವು ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಸ್ವಯಂ ಉಷ್ಣ ಹರಿವಿನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ.
- **For an ideal gas, average translational kinetic energy per molecule is proportional to absolute temperature.**
  ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಚಲನಶಕ್ತಿ ನಿರಪೇಕ್ಷ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- **The kelvin is the SI unit of thermodynamic temperature.**
  ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ SI ಘಟಕವಾಗಿದೆ.
- **A temperature difference of 1 °C equals a temperature difference of 1 K.**
  1 °C ತಾಪಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 1 K ತಾಪಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿದೆ.
- **Zero kelvin is absolute zero; it does not imply that quantum motion is absent from every system.**
  ಶೂನ್ಯ ಕೆಲ್ವಿನ್ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ; ಎಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲೂ ಕ್ವಾಂಟಂ ಚಲನೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

25 °C = 298.15 K, often approximated as 298 K in school calculations.
25 °C = 298.15 K; ಶಾಲಾ ಗಣನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 298 K ಎಂದು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Do not write 25 °C = 25 K; Celsius and Kelvin have different zero points.
25 °C = 25 K ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಡಿ; ಎರಡರ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುಗಳು ಬೇರೆ.

Heat, Work and Internal Energy

ಉಷ್ಣ, ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿ



Heat is energy in transfer due to temperature difference.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Heat is energy transferred between systems solely because of a temperature difference.**
  ತಾಪಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಮಾತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಡುವೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯೇ ಉಷ್ಣ.
- **Temperature is not itself the amount of heat contained in an object.**
  ತಾಪಮಾನವು ವಸ್ತುವಿನೊಳಗಿರುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲ.
- **Internal energy includes microscopic kinetic and interaction energies of a system.**
  ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯಾ ಶಕ್ತಿಗಳು ಸೇರಿವೆ.
- **Heating can raise temperature, change phase or both, depending on conditions.**
  ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಉಷ್ಣ ನೀಡುವುದರಿಂದ ತಾಪಮಾನ ಏರಬಹುದು, ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.
- **For many substances, the energy required for a temperature change is approximated by $Q = mc\Delta T$.**
  ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು $Q = mc\Delta T$ ಮೂಲಕ ಅಂದಾಜಿಸಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

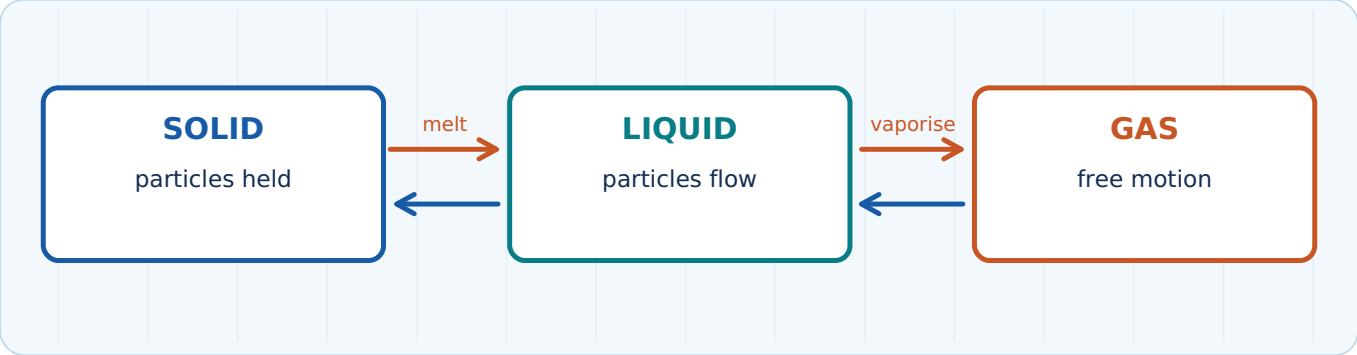
Heating 0.5 kg water by 10 K requires about $0.5 \times 4200 \times 10 = 21$ kJ.
0.5 kg ನೀರಿನ ತಾಪಮಾನ 10 K ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸುಮಾರು 21 kJ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Heat and temperature have different SI units: joule versus kelvin.
ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದ SI ಘಟಕಗಳು ವಿಭಿನ್ನ: ಜೂಲ್ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್.

Phase Changes: Fundamental Map

ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಗಳು: ಮೂಲ ನಕ್ಷೆ



Solid ⇄ liquid ⇄ gas; solid ⇄ gas

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Melting converts solid to liquid, and freezing converts liquid to solid.**
  ಕರಗುವಿಕೆ ಘನವನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿಸುತ್ತದೆ; ಘನೀಕರಣ ದ್ರವವನ್ನು ಘನವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
- **Vaporisation converts liquid to gas; condensation converts gas to liquid.**
  ಆವೀಕರಣ ದ್ರವವನ್ನು ಅನಿಲವಾಗಿಸುತ್ತದೆ; ಸಂಘನನ ಅನಿಲವನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
- **Sublimation is the direct solid-to-gas transition without passage through a bulk liquid phase.**
  ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದಲ್ಲಿ ಘನವು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿ ಪಡೆಯದೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲವಾಗುತ್ತದೆ.
- **Deposition is the direct gas-to-solid transition.**
  ನಿಕ್ಷೇಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲವು ನೇರವಾಗಿ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
- **The pressure and temperature conditions determine which states are stable.**
  ಯಾವ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

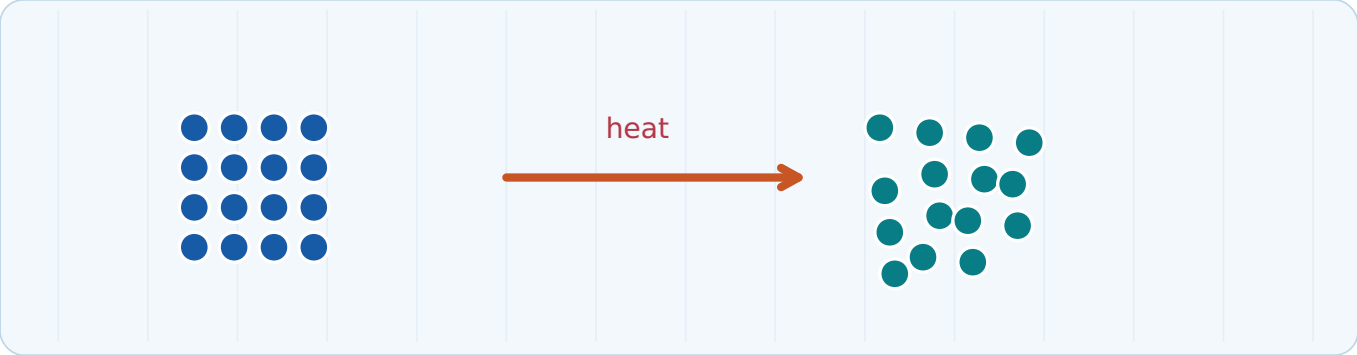
Ice → water → steam corresponds to melting followed by vaporisation.
ಹಿಮ → ನೀರು → ನೀರಾವಿ ಎಂದರೆ ಕರಗುವಿಕೆ ನಂತರ ಆವೀಕರಣ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A change of state is generally physical, not a change of the chemical formula.
ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ; ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದ ಬದಲಾವಣೆ ಅಲ್ಲ.

Melting and Melting Point

ಕರಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕರಗುವ ಬಿಂದು



Solid + energy → liquid

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Melting occurs when the solid transforms into a liquid under suitable pressure and temperature.**
  ಸೂಕ್ತ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಘನವು ದ್ರವವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಕರಗುವಿಕೆ.
- **For a pure crystalline substance at a specified pressure, melting commonly occurs at a definite temperature.**
  ಆಯ್ದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.
- **The melting point depends on both substance and pressure.**
  ಕರಗುವ ಬಿಂದು ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಎರಡನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.
- **A pure ice–water mixture at approximately 1 atm stays near 0 °C during melting if in equilibrium.**
  ಸುಮಾರು 1 atm ನಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧ ಹಿಮ–ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣ ಕರಗುವಾಗ ಸುಮಾರು 0 °C ಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- **Impurities can depress the freezing temperature and broaden melting behaviour.**
  ಕಲ್ಮಶಗಳು ಘನೀಕರಣ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಕರಗುವಿಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

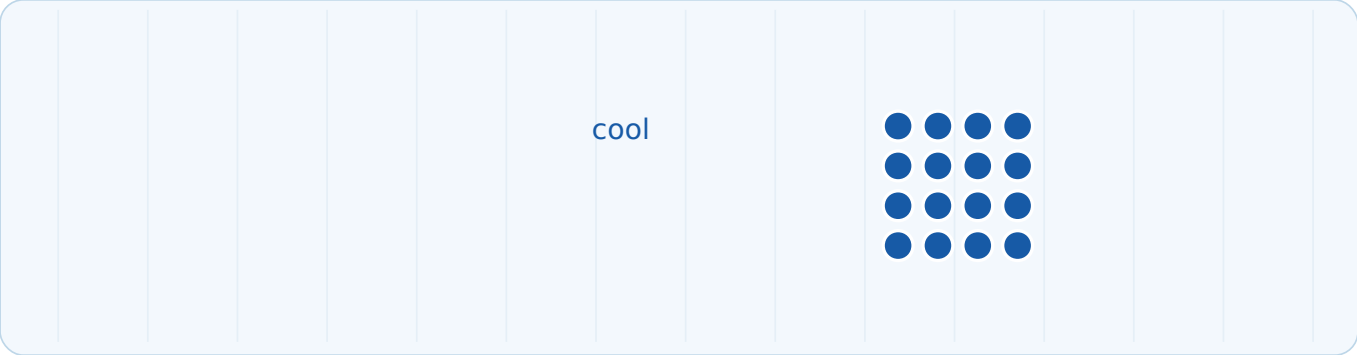
Ice cubes melt in a glass while the ice-water mixture remains near its melting temperature.
ಗಾಜಿನಲ್ಲಿನ ಹಿಮ ಕರಗುವಾಗ ಹಿಮ–ನೀರಿನ ಮಿಶ್ರಣ ಕರಗುವ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Do not assume every solid has a sharp melting point: many amorphous solids soften gradually.
ಎಲ್ಲಾ ಘನಗಳಿಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಕರಗುವ ಬಿಂದು ಇದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬೇಡಿ; ಅಮಾರ್ಫಸ್ ಘನಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಮೃದುವಾಗಬಹುದು.

Freezing, Crystallisation and Solidification

ಘನೀಕರಣ, ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣ ಮತ್ತು ಘನರೂಪಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ



Liquid → solid + released latent heat

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Freezing is conversion of a liquid to a solid, generally accompanied by release of latent heat.**
  ಘನೀಕರಣವು ದ್ರವವು ಘನವಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ.
- **For a pure substance at equilibrium and fixed pressure, freezing and melting temperatures coincide.**
  ನಿಗದಿತ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಿನ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಘನೀಕರಣ ತಾಪಮಾನ ಒಂದೇ.
- **Crystal formation involves nucleation followed by growth of ordered solid regions.**
  ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಜೀಕರಣದ ನಂತರ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಘನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.
- **Supercooling means a liquid temporarily remains liquid below its ordinary equilibrium freezing point.**
  ಅತಿಶೀತಲೀಕರಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದುಗಿಂತ ಕೆಳಗೂ ಕೆಲಕಾಲ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- **Latent heat released during freezing affects the cooling of lakes and foods.**
  ಘನೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣವು ಸರೋವರಗಳು ಹಾಗೂ ಆಹಾರಗಳ ತಂಪಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

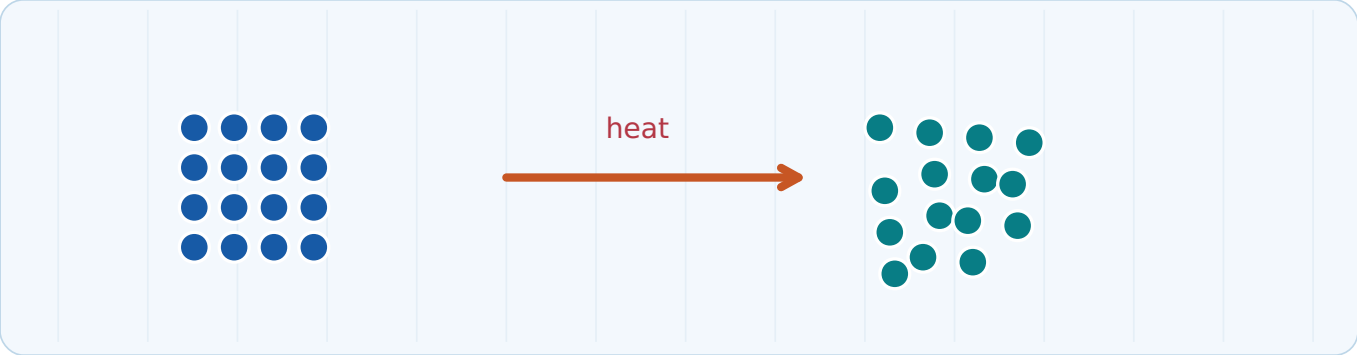
Freezing 0.10 kg of water at 0 °C releases about 0.10×334 kJ = 33.4 kJ.
0 °C ನಲ್ಲಿ 0.10 kg ನೀರು ಘನವಾದರೆ ಸುಮಾರು 33.4 kJ ಉಷ್ಣ ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Supercooling does not disprove the existence of an equilibrium freezing point.
ಅತಿಶೀತಲೀಕರಣ ಇರುವುದರಿಂದ ಸಮತೋಲನ ಘನೀಕರಣ ಬಿಂದು ಇಲ್ಲವೆಂದಲ್ಲ.

Latent Heat of Fusion

ಕರಗುವಿಕೆಯ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ



Q = m Lf during melting or freezing

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Latent heat of fusion is energy needed per unit mass to change a solid into liquid at the transition condition.**
  ಕರಗುವಿಕೆಯ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣವೆಂದರೆ ಘನವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವವಾಗಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಘಟಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ.
- **At a fixed equilibrium melting point, supplied energy changes the phase rather than raising the temperature.**
  ಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲನ ಕರಗುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಶಕ್ತಿ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿಸದೆ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ.
- **The approximate latent heat of fusion of ice near 0 °C is 334 kJ/kg.**
  ಸುಮಾರು 0 °C ನಲ್ಲಿ ಹಿಮದ ಕರಗುವಿಕೆಯ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಸುಮಾರು 334 kJ/kg.
- **The same magnitude of latent energy is liberated on equilibrium freezing in the reverse direction.**
  ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನ ಘನೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ.
- **Specific heat and latent heat serve different processes: temperature change versus phase change.**
  ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಬೇರೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ: ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

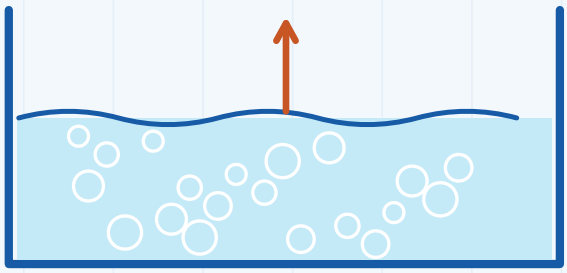
To melt 0.25 kg ice at 0 °C: Q≈0.25×334 = 83.5 kJ.
0 °C ನ 0.25 kg ಹಿಮವನ್ನು ಕರಗಿಸಲು Q≈83.5 kJ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

At the melting plateau, adding heat does not automatically increase temperature.
ಕರಗುವಿಕೆಯ ಸಮತಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಸೇರಿಸಿದರೂ ತಾಪಮಾನ ತಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ.

Boiling: Vaporisation Throughout a Liquid

ಕುದಿಯುವಿಕೆ: ದ್ರವದೊಳಗಿನ ಆವೀಕರಣ



Boiling when vapour pressure equals surrounding pressure

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Boiling occurs when vapour bubbles can form and grow throughout the bulk liquid.**
  ದ್ರವದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಆವಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.
- **A liquid boils when its saturation vapour pressure matches the effective surrounding pressure.**
  ದ್ರವದ ಸಂತೃಪ್ತ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಮನಾದಾಗ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ.
- **Pure water boils near 100 °C under standard atmospheric pressure of 101.325 kPa.**
  101.325 kPa ಮಾನಕ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಸುಮಾರು 100 °C ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ.
- **Vapour bubbles can collapse in cooler liquid before stable boiling is established.**
  ಸ್ಥಿರ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು ತಂಪಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಆವಿಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕುಸಿಯಬಹುದು.
- **Heating a boiling liquid at fixed pressure mainly supplies energy for vaporisation.**
  ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ನೀಡಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ಬಹುಭಾಗ ಆವೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

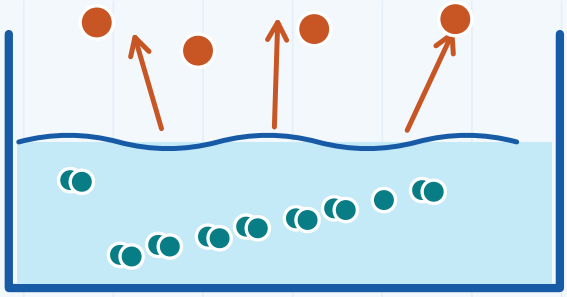
In a pressure cooker, higher pressure usually raises the boiling temperature of water.
ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವು ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Boiling is a bulk process; evaporation can occur far below the boiling point.
ಕುದಿಯುವಿಕೆ ದ್ರವದ ಒಳಗೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ; ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೂ ನಡೆಯಬಹುದು.

Latent Heat of Vaporisation

ಆವೀಕರಣದ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ



Q = m Lv at the phase transition

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Latent heat of vaporisation is the energy per unit mass required to convert liquid into vapour at the transition condition.**
  ಆವೀಕರಣದ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣವೆಂದರೆ ದ್ರವವನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಘಟಕ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ.
- **Near 100 °C and 1 atm, water has an approximate latent heat of vaporisation of 2256 kJ/kg.**
  ಸುಮಾರು 100 °C ಮತ್ತು 1 atm ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆವೀಕರಣದ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಸುಮಾರು 2256 kJ/kg.
- **Condensing vapour releases the corresponding latent energy to its surroundings.**
  ಆವಿ ಸಂಘನನವಾದಾಗ ಅದರ ಸಮಾನ ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿಗೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ.
- **The latent heat value depends on temperature and pressure and approaches zero at the critical point.**
  ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣದ ಮೌಲ್ಯ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ; ಕ್ರಾಂತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮೀಪಿಸುತ್ತದೆ.
- **Steam burns may be severe because condensation can transfer substantial additional energy.**
  ಆವಿ ಸಂಘನನಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಆವಿಯ ಸುಡಿಕೆ ತೀವ್ರವಾಗಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

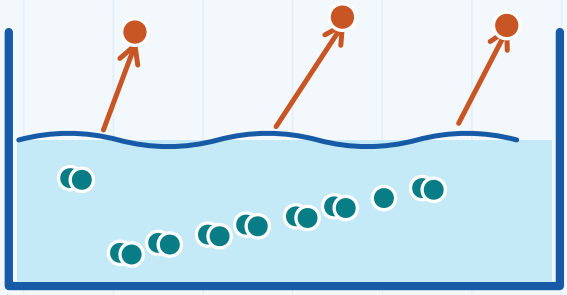
Condensing 0.02 kg saturated steam near 100 °C releases about 45.1 kJ.
100 °C ಸಮೀಪದ 0.02 kg ಸಂತೃಪ್ತ ಆವಿ ಸಂಘನನವಾದರೆ ಸುಮಾರು 45.1 kJ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Do not use 2256 kJ/kg at every pressure and temperature without qualification.
ಯಾವುದೇ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪದಲ್ಲೂ 2256 kJ/kg ಬಳಸುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ.

Evaporation: Surface Phenomenon

ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ: ಮೇಲ್ಮೈಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ



Evaporation occurs at the liquid surface.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Evaporation is the escape of sufficiently energetic particles from a liquid surface into a vapour phase.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಎಂದರೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಣಗಳು ಆವಿ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದು.
- **It can occur at temperatures below the liquid's normal boiling point.**
  ದ್ರವದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೂ ಇದು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.
- **At equilibrium in a closed system, evaporation and condensation rates can become equal.**
  ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಮತೋಲನದ ವೇಳೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಘನನದ ದರಗಳು ಸಮವಾಗಬಹುದು.
- **Removing vapour above the surface often increases the net evaporation rate.**
  ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿರುವ ಆವಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ ನಿವ್ವಳ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ದರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
- **Evaporation can cool the remaining liquid as higher-energy molecules preferentially escape.**
  ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಕಣಗಳು ಹೊರಹೋಗುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ದ್ರವವು ತಂಪಾಗಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

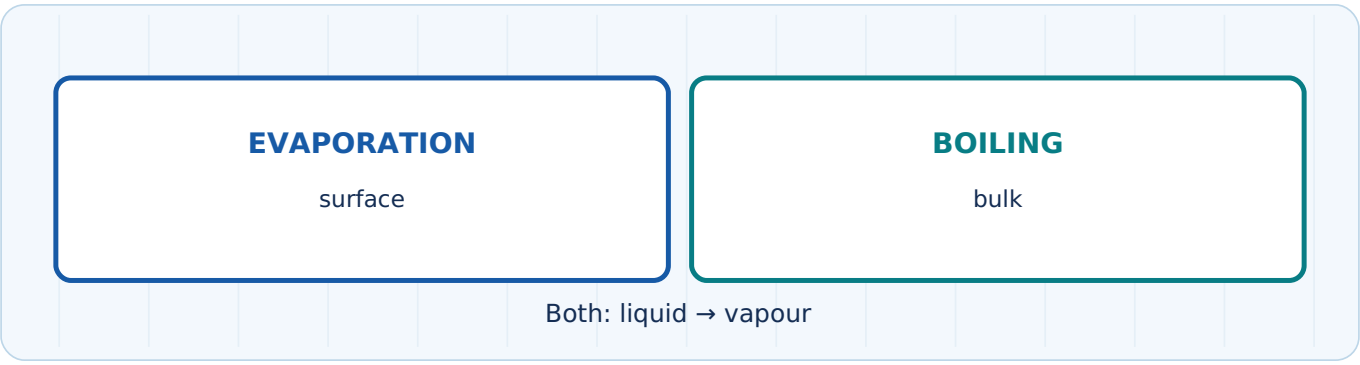
Wet clothes dry without reaching 100 °C because evaporation occurs at room temperature.
ಒದ್ದೆಯ ಬಟ್ಟೆಗಳು 100 °C ತಲುಪದೇ ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೇ ಆವಿಯಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತವೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Evaporation can take place without visible bubbling.
ಗೋಚರ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಲ್ಲದೆಯೂ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

Evaporation Versus Boiling

ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವಿಕೆ



Evaporation: surface; boiling: bulk

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Evaporation mainly happens at a free surface, whereas boiling involves vapour bubbles through the liquid.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ; ಕುದಿಯುವಿಕೆ ದ್ರವದೊಳಗಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
- **Evaporation occurs over a range of temperatures, but boiling begins at a pressure-dependent saturation temperature.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅನೇಕ ತಾಪಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ; ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಒತ್ತಡಾಧಾರಿತ ಸಂತೃಪ್ತ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.
- **Evaporation is affected strongly by wind, exposed area and surrounding humidity.**
  ಗಾಳಿ, ತೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಲಿನ ಆರ್ದ್ರತೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ.
- **Boiling usually proceeds quickly once enough heat is supplied and stable bubbles form.**
  ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ದೊರೆತು ಸ್ಥಿರ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ರೂಪಗೊಂಡ ನಂತರ ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.
- **Both evaporation and boiling describe liquid-to-vapour phase change, not chemical decomposition.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವಿಕೆ ಎರಡೂ ದ್ರವದಿಂದ ಆವಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ; ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

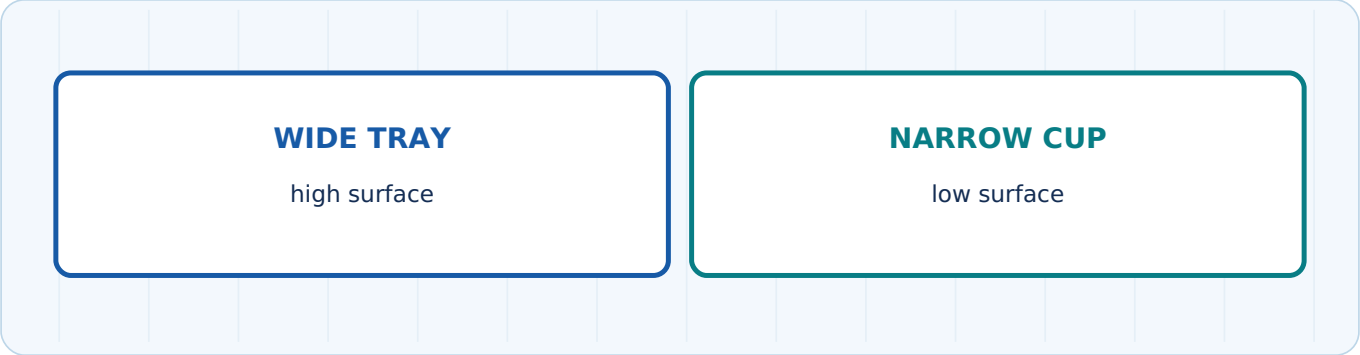
Compare water left in an open cup with water bubbling in a heated kettle.
ತೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಕಪ್‌ನ ನೀರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಬಿಸಿ ಕೆಟಲ್‌ನ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

“Evaporation happens only at 100 °C” is an incorrect statement.
“ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಕೇವಲ 100 °C ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ” ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆ ತಪ್ಪಾಗಿದೆ.

Surface Area and Temperature Effects

ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದ ಪರಿಣಾಮ



Larger surface area and higher T → faster evaporation

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Increasing the exposed liquid surface area usually speeds evaporation.**
  ದ್ರವದ ತೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ.
- **Spreading wet clothing gives water more exposed area from which to evaporate.**
  ಒದ್ದೆಯ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹರಡಿದರೆ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
- **Higher temperature increases the fraction of surface particles with sufficient energy to escape.**
  ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನವು ಹೊರಹೋಗಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಕಣಗಳ ಪಾಲನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- **A shallow wide dish often loses water faster than a narrow tall vessel under similar conditions.**
  ಸಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಗಲವಾದ ಕಡಿಮೆ ಆಳದ ಪಾತ್ರೆಯ ನೀರು ಎತ್ತರದ ಕಿರಿದಾದ ಪಾತ್ರೆಗಿಂತ ಬೇಗ ಆವಿಯಾಗಬಹುದು.
- **Surface area changes the rate of evaporation, not the chemical identity of the vapour.**
  ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯ ದರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ; ಆವಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುರುತನ್ನು ಅಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Spread 100 mL water into a wide tray and compare with 100 mL in a narrow beaker.
100 mL ನೀರನ್ನು ಅಗಲವಾದ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕಿರಿದಾದ ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಬದಲಾವಣೆ ಗಮನಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A higher boiling point does not imply that evaporation is impossible at room temperature.
ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಇರುವುದರಿಂದ ಕೋಣೆಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂದಲ್ಲ.

Humidity and Wind-Speed Effects

ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗದ ಪರಿಣಾಮ



Lower humidity + higher ventilation → faster drying

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Humidity measures the water-vapour content of surrounding air.**
  ಆರ್ದ್ರತೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.
- **At the same temperature, high relative humidity usually slows the evaporation of water.**
  ಸಮಾನ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.
- **Wind sweeps humid air away from the surface and often increases net evaporation.**
  ಗಾಳಿಯು ಮೇಲ್ಮೈಯ ಸಮೀಪದ ಆರ್ದ್ರ ಗಾಳಿಯನ್ನು ದೂರ ತೆಗೆದು ನಿವ್ವಳ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.
- **During a humid rainy day, clothes may take longer to dry than on a dry breezy day.**
  ಆರ್ದ್ರ ಮಳೆಗಾಲದ ದಿನದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಒಣ ಗಾಳಿಯ ದಿನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
- **The effect of wind also depends on air temperature and energy available for vaporisation.**
  ಗಾಳಿಯ ಪರಿಣಾಮವು ಗಾಳಿಯ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗಲು ಲಭ್ಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

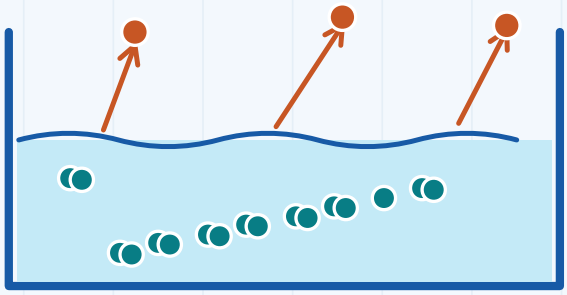
A ceiling fan can speed drying of wet skin by removing moist air near it.
ಪಂಖಾ ಚರ್ಮದ ಸಮೀಪದ ಆರ್ದ್ರ ಗಾಳಿಯನ್ನು ದೂರಮಾಡಿ ಚರ್ಮ ಒಣಗುವಿಕೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

High humidity generally reduces evaporation even when air is warm.
ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆರ್ದ್ರತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

Evaporative Cooling in Everyday Life

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆವಿಶೀತಲೀಕರಣ



Energetic molecules escape → remaining sample cools

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Evaporation requires energy that may come from the liquid and its surroundings.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನಿಂದ ಬರಬಹುದು.
- **Sweating cools the body when sweat evaporates from the skin surface.**
  ಚರ್ಮದ ಮೇಲಿನ ಬೆವರು ಆವಿಯಾದಾಗ ದೇಹ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ.
- **An earthen pot can cool its contents as water seeps through tiny pores and evaporates outside.**
  ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಕೆಯ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಒಳಗಿನ ನೀರನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಬಹುದು.
- **Cotton clothing absorbs sweat and may facilitate its distribution for evaporation.**
  ಹತ್ತಿ ಬಟ್ಟೆ ಬೆವರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಹರಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಬಹುದು.
- **Evaporative coolers perform poorly when surrounding air is already very humid.**
  ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ ತುಂಬಾ ಆರ್ದ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ ಆವಿಶೀತಲೀಕರಣ ಸಾಧನಗಳು ಕಡಿಮೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

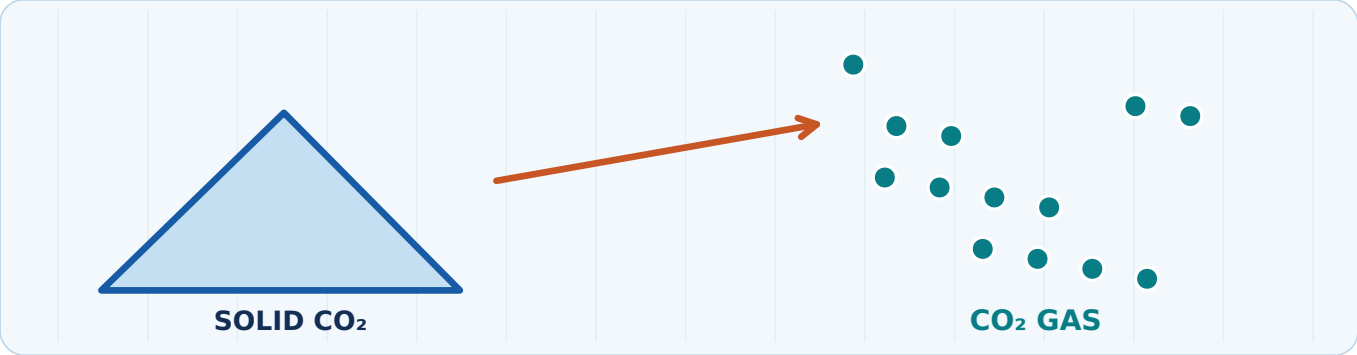
Apply a small drop of water to skin and feel cooling while it evaporates.
ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ನೀರಿನ ಹನಿ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಆವಿಯಾಗುವಾಗ ತಂಪು ಅನುಭವವಾಗಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

The cooled object loses energy; it does not create “cold energy.”
ತಂಪಾದ ವಸ್ತು ಶಕ್ತಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; “ತಂಪಿನ ಶಕ್ತಿ” ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

Sublimation: Solid Directly to Gas

ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ: ಘನದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲಕ್ಕೆ



Solid → gas (without bulk liquid phase)

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Sublimation is the direct transition of a solid into a gas without an intervening bulk liquid phase.**
  ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿ ಪಡೆಯದೇ ಘನದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದು ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ.
- **Dry ice (solid CO_2) sublimes at ordinary atmospheric pressure rather than forming a stable liquid.**
  ಒಣಹಿಮ (ಘನ CO_2) ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ದ್ರವವಾಗದೆ ಉರ್ಧ್ವಪಾತನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- **Camphor and naphthalene can gradually lose mass through sublimation under suitable conditions.**
  ಕರ್ಪೂರ ಮತ್ತು ನಾಫ್ತಲೀನ್ ಸೂಕ್ತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
- **Sublimation requires latent energy and is influenced by temperature and vapour pressure.**
  ಉರ್ಧ್ವಪಾತನಕ್ಕೆ ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕು; ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಇದನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತವೆ.
- **Freeze-drying removes frozen water by sublimation under reduced pressure.**
  ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಘನೀಕೃತ ನೀರನ್ನು ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದು ಫ್ರೀಜ್ ಡ್ರೈಯಿಂಗ್.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

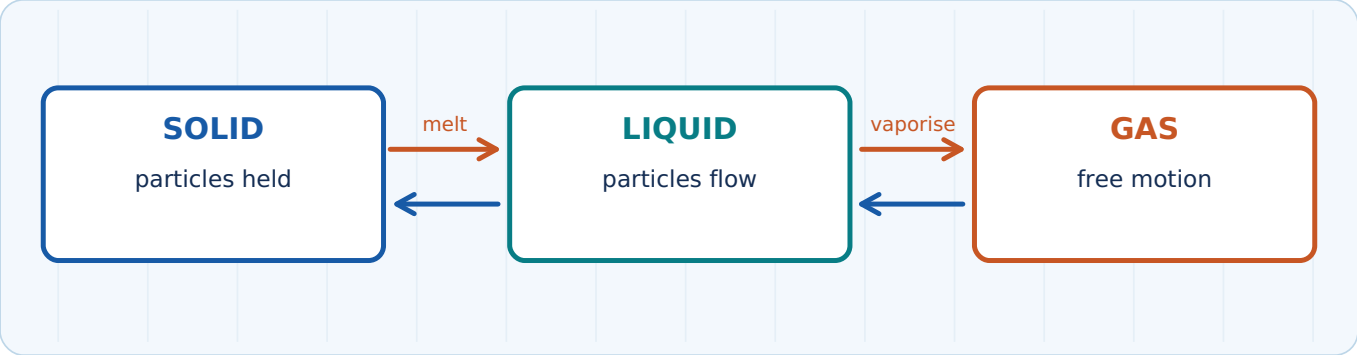
Dry ice placed on a tray produces CO_2 gas; the visible white cloud is condensed water droplets.
ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ಒಣಹಿಮ CO_2 ಅನಿಲ ಬಿಡುತ್ತದೆ; ಕಾಣುವ ಬಿಳಿ ಮೋಡವು ಸಂಘನಿತ ನೀರಿನ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

The fog around dry ice is not itself visible carbon dioxide gas.
ಒಣಹಿಮದ ಸುತ್ತಲಿನ ಮಂಜು ಗೋಚರಿಸುವ CO_2 ಅನಿಲವಲ್ಲ.

Deposition: Gas Directly to Solid

ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ: ಅನಿಲದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಘನಕ್ಕೆ



Gas → solid (reverse of sublimation)

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Deposition is the direct gas-to-solid phase transition without a bulk liquid stage.**
  ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲದೆ ಅನಿಲದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಘನಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವುದು ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ.
- **Frost may form when water vapour deposits as ice on a sufficiently cold surface.**
  ಸಾಕಷ್ಟು ತಂಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ನೀರಾವಿ ನೇರ ಹಿಮವಾಗಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾದಾಗ ಹಿಮಪದರ ರೂಪಗೊಳ್ಳಬಹುದು.
- **The reverse of sublimation releases latent energy to the surroundings.**
  ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಲಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- **Deposition and condensation are distinct: condensation forms liquid, deposition forms solid.**
  ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಘನನ ಬೇರೆ: ಸಂಘನನದಲ್ಲಿ ದ್ರವ, ನಿಕ್ಷೇಪಣದಲ್ಲಿ ಘನ ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.
- **The stable phase depends on temperature and pressure, so deposition is not equally favoured under all conditions.**
  ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

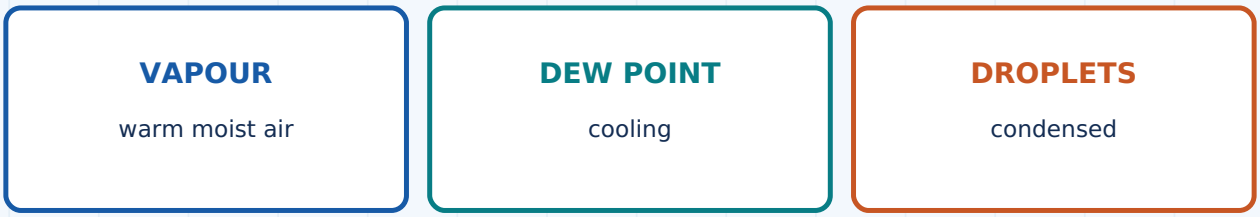
Water vapour forming frost on a freezer wall illustrates deposition.
ಫ್ರೀಜರ್ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಾವಿಯಿಂದ ಹಿಮಪದರ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದು ನಿಕ್ಷೇಪಣೆಯ ಉದಾಹರಣೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Dew is liquid water from condensation; frost is solid ice from deposition or freezing.
ಮಂಜಿನ ಹನಿಗಳು ಸಂಘನನದಿಂದ ಬಂದ ದ್ರವ ನೀರು; ಹಿಮಪದರ ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ ಅಥವಾ ಘನೀಕರಣದಿಂದ ಬಂದ ಘನ ಹಿಮ.

Condensation and the Water Cycle

ಸಂಘನನ ಮತ್ತು ಜಲಚಕ್ರ



Water vapour → liquid droplets

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Condensation converts vapour into liquid when conditions favour the liquid phase.**
  ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿ ದ್ರವವಾಗುವುದು ಸಂಘನನ.
- **Cooling humid air to its dew point may produce tiny liquid droplets.**
  ಆರ್ದ್ರ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅದರ ಔಷ್ಣಿಕ ತೇವಬಿಂದುವಿಗೆ ತಂಪಾಗಿಸಿದಾಗ ಸಣ್ಣ ದ್ರವ ಹನಿಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು.
- **Clouds usually consist of tiny water droplets, ice crystals or both.**
  ಮೋಡಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು, ಹಿಮ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಅಥವಾ ಎರಡರಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.
- **Condensation releases latent heat, which can influence weather and cloud dynamics.**
  ಸಂಘನನವು ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮೋಡಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಬಹುದು.
- **Evaporation, transport, condensation and precipitation are major processes of the water cycle.**
  ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, ಸಾಗಣೆ, ಸಂಘನನ ಮತ್ತು ಮಳೆ ಜಲಚಕ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

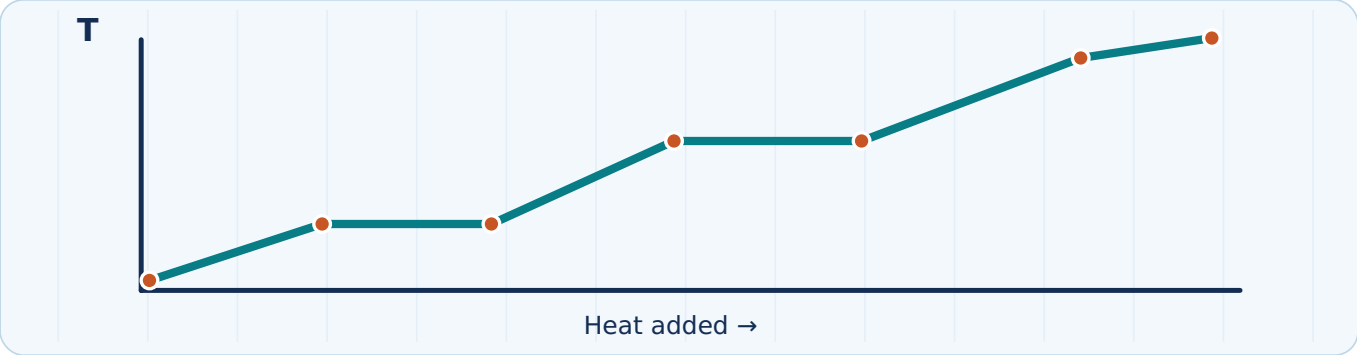
Drops on the outside of a cold glass mainly come from atmospheric water vapour.
ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಜಿನ ಹೊರಭಾಗದ ಹನಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ನೀರಾವಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A visible cloud is not pure invisible water vapour; its droplets and crystals scatter light.
ಗೋಚರ ಮೋಡವು ಅದೃಶ್ಯ ಶುದ್ಧ ನೀರಾವಿಯಲ್ಲ; ಅದರ ಹನಿಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುತ್ತವೆ.

Heating Curve and Its Plateaus

ತಾಪನ ವಕ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮತಲ ಭಾಗಗಳು



Q = mcΔT on slopes; Q = mL on plateaus

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **The sloping portions of a heating curve show temperature increasing within one phase.**
  ತಾಪನ ವಕ್ರದ ಇಳಿಜಾರು ಭಾಗಗಳು ಒಂದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.
- **A plateau during melting represents energy used for phase change rather than temperature rise.**
  ಕರಗುವಿಕೆಯ ಸಮತಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ತಾಪಮಾನ ಏರಿಕೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
- **A second plateau can indicate vaporisation at a fixed boiling temperature and pressure.**
  ಎರಡನೇ ಸಮತಲ ಭಾಗವು ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.
- **The total heat needed is the sum of energy for warming each phase and for every phase transition.**
  ಒಟ್ಟು ಉಷ್ಣವೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಿತಿಯ ತಾಪನ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಮೊತ್ತ.
- **At changing external pressure, a heating curve may show different transition temperatures.**
  ಹೊರಗಿನ ಒತ್ತಡ ಬದಲಾಗಿದರೆ ತಾಪನ ವಕ್ರದ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣಾ ತಾಪಮಾನಗಳೂ ಬದಲಾಗಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Heat to warm ice to 0 °C, melt it, warm liquid to 100 °C, then vaporise it: add four energy terms.
ಹಿಮವನ್ನು 0 °C ವರೆಗೆ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ, ಕರಗಿಸಿ, ನೀರನ್ನು 100 °C ವರೆಗೆ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ, ಆವಿಯಾಗಿಸುವಾಗ ನಾಲ್ಕು ಶಕ್ತಿ ಪದಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A plateau is not “no energy absorbed”; it is energy absorbed without temperature rise.
ಸಮತಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ “ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿಕೆ ಇಲ್ಲ” ಎಂದಲ್ಲ; ತಾಪಮಾನ ಏರದೆ ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

Pressure and Boiling Point

ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು



Lower external pressure → lower boiling temperature

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A liquid’s boiling temperature changes when the surrounding pressure changes.**
  ಸುತ್ತಲಿನ ಒತ್ತಡ ಬದಲಾದರೆ ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.
- **On high mountains, lower atmospheric pressure often makes water boil below 100 °C.**
  ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 100 °C ಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ.
- **Inside a pressure cooker, higher internal pressure raises the boiling temperature.**
  ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನ ಏರುತ್ತದೆ.
- **The boiling point at 1 atm is called the normal boiling point.**
  1 atm ನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- **Vapour pressure depends strongly on temperature and is central to phase equilibrium.**
  ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವು ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಸ್ಥಿತಿಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

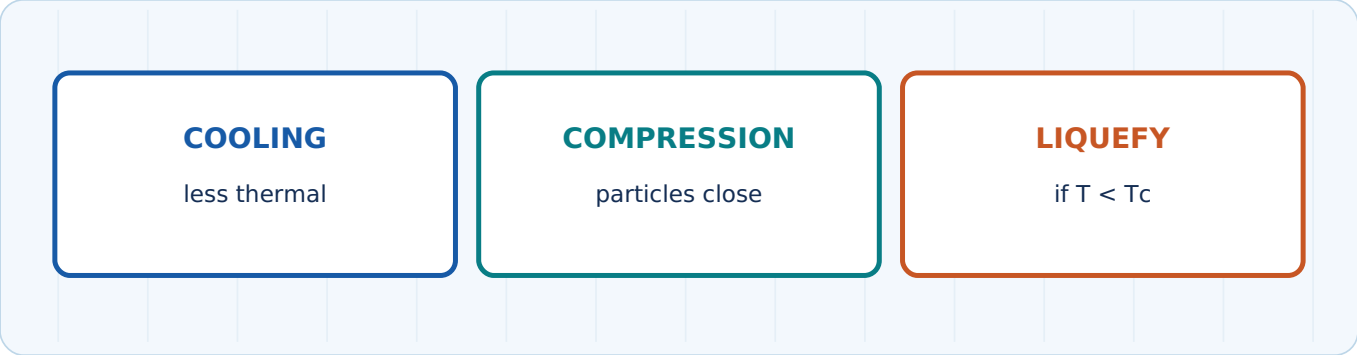
Water cooking may be slower at high altitude although bubbling begins at a lower temperature.
ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕುದಿದರೂ ಅಡುಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Pressure alone does not create heat; raising pressure changes the equilibrium boiling point.
ಒತ್ತಡವೊಂದೇ ಉಷ್ಣ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ಸಮತೋಲನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ.

Gas Compression and Liquefaction

ಅನಿಲ ಸಂಕುಚನ ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕರಣ



Compression and cooling can favour liquefaction.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Increasing pressure pushes gas particles closer and may help liquefaction under suitable temperatures.**
  ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಅನಿಲದ ಕಣಗಳು ಹತ್ತಿರಬಂದು ಸೂಕ್ತ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದು.
- **Cooling generally makes a gas easier to liquefy by reducing thermal motion.**
  ತಂಪಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣಚಲನೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅನಿಲ ದ್ರವೀಕರಣ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.
- **A gas cannot be liquefied by pressure alone above its critical temperature.**
  ಕ್ರಾಂತಿಕ ತಾಪಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೇವಲ ಒತ್ತಡದಿಂದ ದ್ರವಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- **LPG cylinders store liquefied petroleum gas under pressure in equilibrium with its vapour.**
  LPG ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಡಿ ದ್ರವೀಕೃತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಅನಿಲವು ತನ್ನ ಆವಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
- **Gas laws such as Boyle’s law approximate behaviour best when the gas remains in a single gaseous phase.**
  ಬಾಯ್ಲ್ ನಿಯಮದಂತಹ ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು ಅನಿಲ ಒಂದೇ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

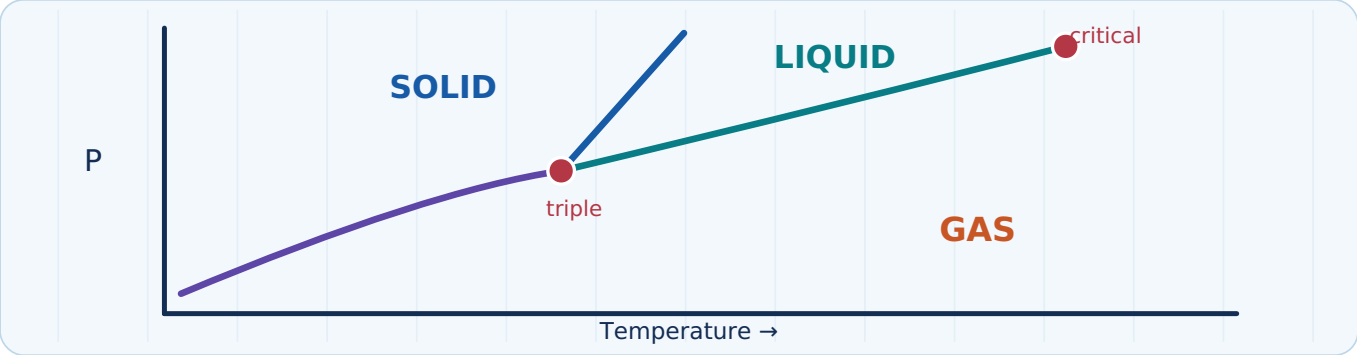
If ideal-gas temperature is constant, halving volume doubles pressure: $P_1V_1=P_2V_2$.
ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಸ್ಥಿರವಿದ್ದರೆ ಪರಿಮಾಣ ಅರ್ಧವಾದಾಗ ಒತ್ತಡ ದ್ವಿಗುಣ: $P_1V_1=P_2V_2$.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A compressed gas and a liquefied gas are not always the same state.
ಸಂಕುಚಿತ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ದ್ರವೀಕೃತ ಅನಿಲ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲ.

Pressure–Temperature Phase Diagram

ಒತ್ತಡ–ತಾಪಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರ



Phase boundaries indicate equilibrium of two phases.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A phase diagram shows the stable phase as a function of temperature and pressure.**
  ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರವು ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **The solid–liquid boundary marks conditions where melting and freezing can coexist in equilibrium.**
  ಘನ–ದ್ರವ ಗಡಿರೇಖೆಯು ಕರಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಘನೀಕರಣದ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **The liquid–gas boundary marks equilibrium between liquid and vapour below the critical point.**
  ದ್ರವ–ಅನಿಲ ಗಡಿರೇಖೆಯು ಕ್ರಾಂತಿಬಿಂದುವಿನ ಕೆಳಗಿನ ದ್ರವ–ಆವಿ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **The solid–gas boundary describes sublimation and deposition equilibrium.**
  ಘನ–ಅನಿಲ ಗಡಿರೇಖೆಯು ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಷೇಪಣೆಯ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.
- **A simplified generic diagram may not capture water’s unusual melting-line slope.**
  ಸಾಮಾನ್ಯ ಸರಳ ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರವು ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕರಗುವ ಗಡಿರೇಖೆಯ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ತೋರಿಸದೇ ಇರಬಹುದು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

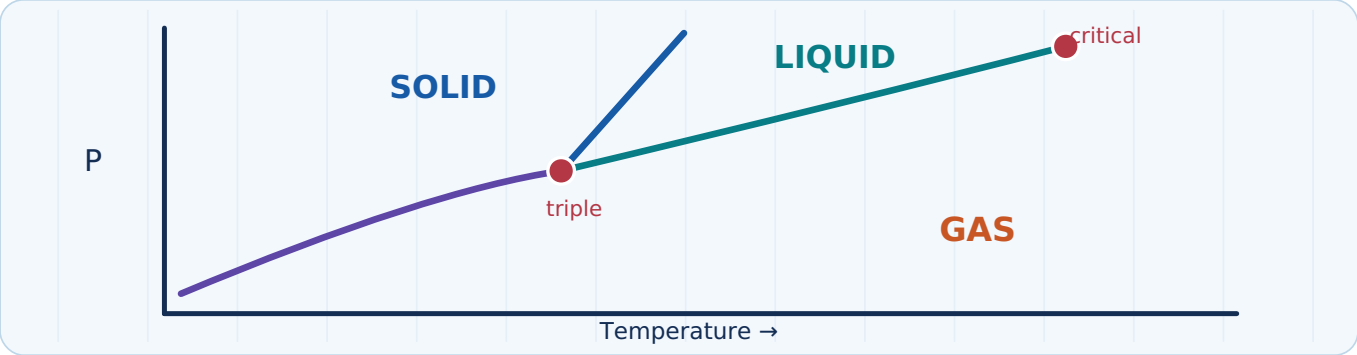
Follow a constant-pressure heating path on the diagram to identify possible state transitions.
ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದ ತಾಪನ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಸಾಧ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A phase diagram is for a specified substance, not one universal chart for all chemicals.
ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ; ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಚಿತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

Triple Point and Critical Point

ತ್ರಿಬಿಂದು ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿಬಿಂದು



Triple point: three phases coexist; critical point: liquid–gas boundary ends.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **At the triple point, solid, liquid and vapour coexist in equilibrium for a pure substance.**
  ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಿನ ತ್ರಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಆವಿ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಸಹಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.
- **Pure water has a triple-point temperature of 273.16 K (0.01 °C) at about 611.7 Pa.**
  ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ತ್ರಿಬಿಂದು ತಾಪಮಾನ 273.16 K (0.01 °C), ಒತ್ತಡ ಸುಮಾರು 611.7 Pa.
- **The critical point is the endpoint of the liquid–vapour coexistence curve.**
  ಕ್ರಾಂತಿಬಿಂದುವು ದ್ರವ–ಆವಿ ಸಹಅಸ್ತಿತ್ವದ ವಕ್ರದ ಅಂತಿಮ ಬಿಂದು.
- **Above the critical temperature, no distinct liquid–gas phase boundary exists.**
  ಕ್ರಾಂತಿಕ ತಾಪಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿರುವಾಗ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ದ್ರವ–ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿ ಗಡಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
- **Triple-point values differ from the normal melting and boiling points at 1 atm.**
  ತ್ರಿಬಿಂದುವಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು 1 atm ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕರಗುವ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಬೇರೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

0.01 °C is the water triple-point temperature, not its normal boiling point.
0.01 °C ನೀರಿನ ತ್ರಿಬಿಂದು ತಾಪಮಾನ; ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಲ್ಲ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A triple point needs a particular pressure as well as a particular temperature.
ತ್ರಿಬಿಂದುವಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಾಪಮಾನ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒತ್ತಡವೂ ಅಗತ್ಯ.

Plasma: The Ionised State

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ: ಅಯಾನೀಕೃತ ಸ್ಥಿತಿ



Mobile ions (+) and electrons (−)

Neutral gas ⇄ electrons + positive ions (ionisation)

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Plasma contains free charged particles, typically electrons and ions, along with possible neutral particles.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಅಯಾನುಗಳು, ಕೆಲವು ತಟಸ್ಥ ಕಣಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.
- **It forms when sufficient energy causes significant ionisation of a gas.**
  ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಅಯಾನೀಕರಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- **Charged particles make plasma responsive to electric and magnetic fields.**
  ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವು ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ.
- **Many plasmas are nearly electrically neutral overall even while containing many separated charges.**
  ಅನೇಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಆವೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥತೆಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- **A plasma can be hot, but specialised low-temperature plasmas are also used industrially.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಿಸಿ ಇರಬಹುದು; ಆದರೆ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪದ ವಿಶೇಷ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

An electric discharge can ionise gas in a discharge tube and cause light emission.
ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಕೊಳವೆಯ ಅನಿಲ ಅಯಾನೀಕೃತವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಹೊರಬಿಡಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Not every glowing gas is fully ionised plasma; degree of ionisation matters.
ಬೆಳಗುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅನಿಲವೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಯಾನೀಕೃತ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಅಲ್ಲ; ಅಯಾನೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಮುಖ್ಯ.

Plasma in Nature and Technology

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ



Mobile ions (+) and electrons (−)

Plasma: charged particles + collective effects

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **The Sun and other stars consist largely of plasma in their hot interiors and outer layers.**
  ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಿಸಿ ಒಳ ಹಾಗೂ ಹೊರಪದರಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಿಂದ ಕೂಡಿವೆ.
- **Lightning channels contain ionised air and can conduct intense electric current.**
  ಮಿಂಚಿನ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅಯಾನೀಕೃತ ಗಾಳಿ ಇದ್ದು ತೀವ್ರ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿವು ಸಾಗುತ್ತದೆ.
- **Auroras arise when energetic charged particles excite atmospheric constituents.**
  ಉನ್ನತ ಶಕ್ತಿಯ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಕಣಗಳನ್ನು ಉದ್ದೀಪಿಸಿದಾಗ ಧ್ರುವಪ್ರಭೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- **Plasma is used in fluorescent lighting, specialised surface treatment and manufacturing.**
  ಫ್ಲೂರೊಸೆಂಟ್ ಬೆಳಕು, ವಿಶೇಷ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಸ್ಕರಣೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.
- **Fusion research attempts to confine extremely hot plasma using magnetic fields or other methods.**
  ಸಂಯೋಜನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಬಿಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಥವಾ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

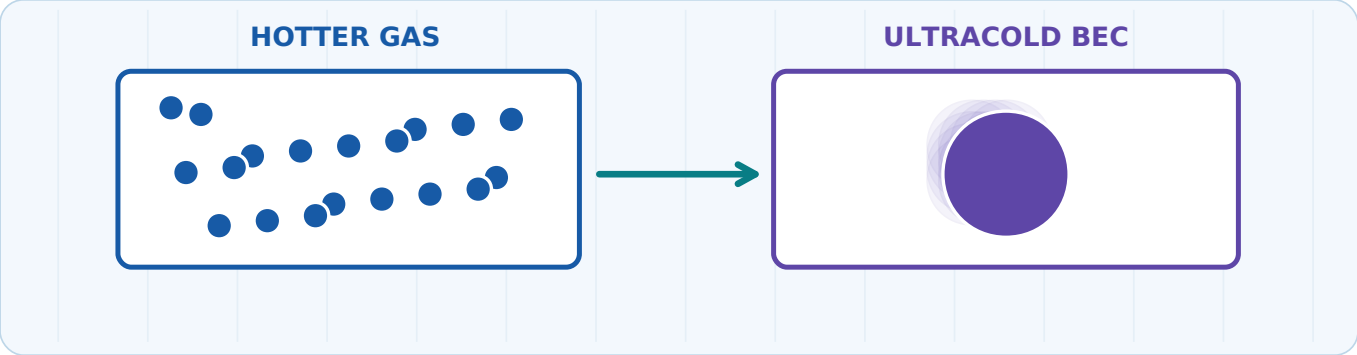
Lightning is not simply hot air: its conducting channel is strongly ionised.
ಮಿಂಚು ಕೇವಲ ಬಿಸಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲ; ಅದರ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕ ಮಾರ್ಗ ತೀವ್ರ ಅಯಾನೀಕೃತವಾಗಿದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Plasma is not the same as blood plasma; the word has a different meaning in biology.
ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಮತ್ತು ರಕ್ತದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ; ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥ ಬೇರೆ.

Bose–Einstein Condensate: Basic Idea

ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ: ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆ



Ultracold bosons → macroscopic quantum occupation

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A Bose–Einstein condensate (BEC) can form when suitable bosons are cooled to extremely low temperatures.**
  ಸೂಕ್ತ ಬೋಸಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ತಂಪಾಗಿಸಿದಾಗ ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.
- **A large fraction of particles then occupy the same low-energy quantum state.**
  ಆಗ ಕಣಗಳ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗ ಒಂದೇ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.
- **BEC displays collective quantum behaviour that cannot be described by an ordinary classical gas model.**
  ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅನಿಲ ಮಾದರಿಯಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ಸಾಮೂಹಿಕ ಕ್ವಾಂಟಂ ವರ್ತನೆಯನ್ನು BEC ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **Satyendra Nath Bose's work and Einstein's extension of it predicted the phenomenon in the 1920s.**
  ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ ಅವರ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮ 1920ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು.
- **BEC is a state of matter and not an ordinary chemical compound.**
  BEC ದ್ರವ್ಯದ ವಿಶೇಷ ಸ್ಥಿತಿ; ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಲ್ಲ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

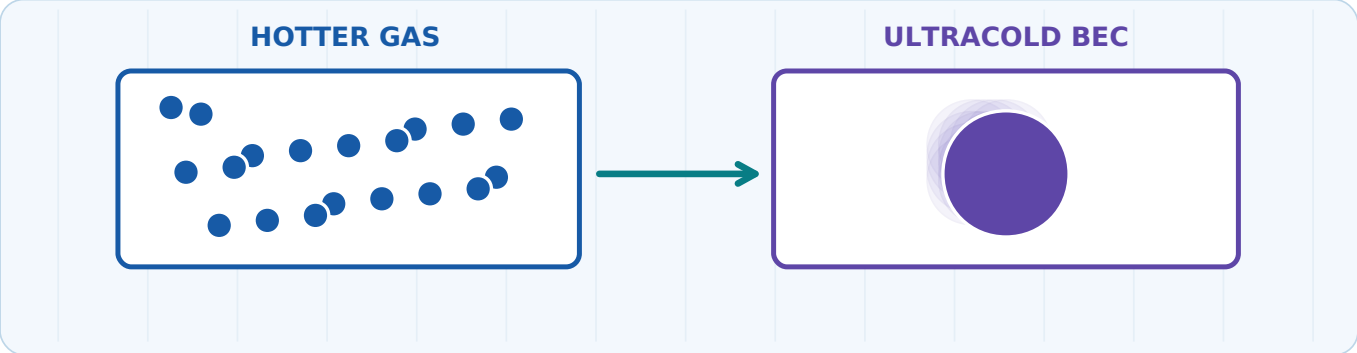
Rubidium atoms were used to create a dilute-gas BEC experimentally in 1995.
1995ರಲ್ಲಿ ರುಬಿಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ವಿರಳ ಅನಿಲ BEC ಅನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

"Very cold" does not automatically mean BEC; suitable particle statistics and conditions are necessary.
"ತುಂಬಾ ತಂಪು" ಎಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ BEC ಆಗುವುದಿಲ್ಲ; ಸೂಕ್ತ ಕಣಗಳ ಕ್ವಾಂಟಂ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಬೇಕು.

BEC: Experiment and Scientific Significance

BEC: ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಹತ್ವ



1995: experimental BEC of rubidium atoms

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Eric Cornell and Carl Wieman's group first produced a dilute-gas BEC using rubidium atoms in 1995.**
  ಎರಿಕ್ ಕಾರ್ನೆಲ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲ್ ವೀಮನ್ ಅವರ ತಂಡ 1995ರಲ್ಲಿ ರುಬಿಡಿಯಂ ಬಳಸಿ ಮೊದಲ ವಿರಳ ಅನಿಲ BEC ನಿರ್ಮಿಸಿತು.
- **Wolfgang Ketterle made important subsequent advances in atomic BEC research.**
  ವೋಲ್ಫ್ಗಾಂಗ್ ಕೆಟರ್ಲೆ ಅವರು ನಂತರ ಪರಮಾಣು BEC ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದರು.
- **Cornell, Wieman and Ketterle received the 2001 Nobel Prize in Physics for work on BEC.**
  BEC ಕುರಿತ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ನೆಲ್, ವೀಮನ್ ಮತ್ತು ಕೆಟರ್ಲೆ ಅವರಿಗೆ 2001ರ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರಕಿತು.
- **Laser cooling and evaporative cooling help achieve ultralow atomic temperatures.**
  ಲೇಸರ್ ಶೀತಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ಆವಿಶೀತಲೀಕರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಅತಿಕಡಿಮೆ ಪರಮಾಣು ತಾಪಮಾನ ಸಾಧಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ.
- **BEC research supports studies of quantum coherence, precision measurement and many-body physics.**
  BEC ಸಂಶೋಧನೆ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಹಸಂಬಂಧ, ನಿಖರ ಮಾಪನ ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಕಣಗಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

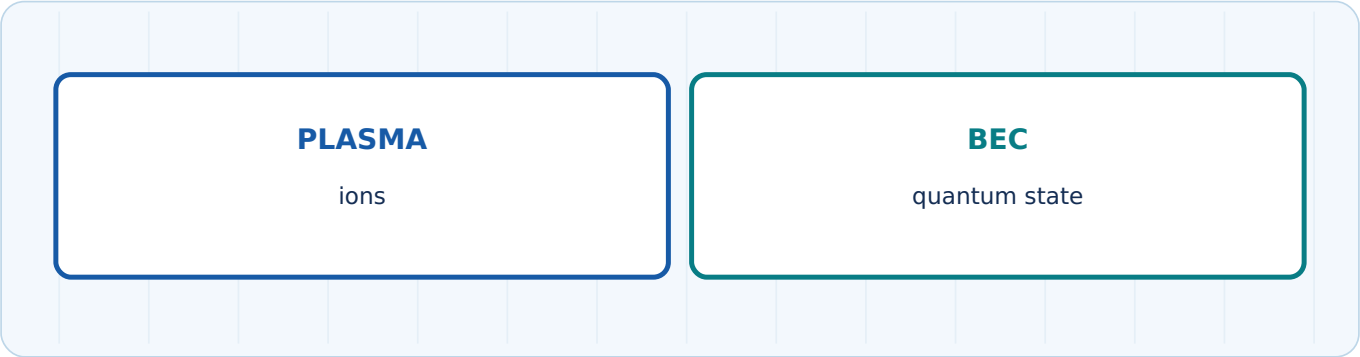
The 2001 physics Nobel recognised the achievement, not the original 1920s prediction.
2001ರ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ; 1920ರ ದಶಕದ ಮೂಲ ಊಹೆಗೆ ಅಲ್ಲ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

BEC is not simply all atoms "stopping"; quantum mechanics remains essential.
BEC ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳು "ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ" ಎನ್ನುವುದು ತಪ್ಪು; ಕ್ವಾಂಟಂ ಯಾಂತ್ರಿಕತೆ ಅಗತ್ಯ.

Comparing Plasma and BEC

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಮತ್ತು BEC ಹೋಲಿಕೆ



Plasma: ionisation; BEC: quantum degeneracy

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Plasma generally exhibits mobile charges and collective electromagnetic effects.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಆವೇಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮೂಹಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- **A dilute atomic BEC exhibits macroscopic quantum coherence at ultralow temperature.**
  ವಿರಳ ಪರಮಾಣು BEC ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಹಸಂಬಂಧ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **Plasmas often arise through ionisation, while BEC arises through quantum statistical behaviour of bosons.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಯಾನೀಕರಣದಿಂದ; BEC ಬೋಸಾನ್‌ಗಳ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
- **Temperature alone does not uniquely determine a state without composition, pressure and relevant quantum conditions.**
  ಸಂಯೋಜನೆ, ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಂ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ತಾಪಮಾನದಿಂದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- **Both states extend the ordinary three-state model taught in introductory chemistry.**
  ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

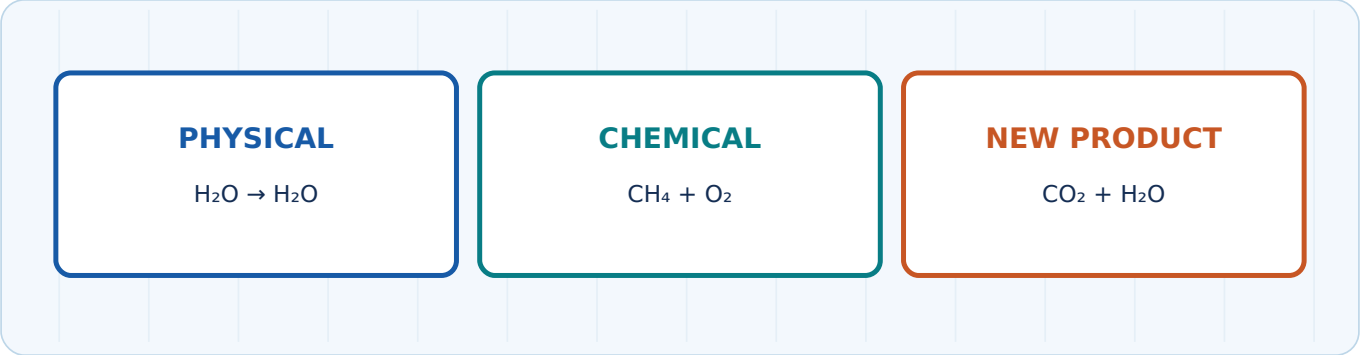
Sun: plasma is typical; ultracold trapped rubidium atoms: a BEC may be created.
ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಸಾಮಾನ್ಯ; ಬಂಧಿತ ಅತಿಶೀತ ರುಬಿಡಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ BEC ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A BEC is not a “frozen plasma”; the mechanisms are fundamentally different.
BEC “ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ” ಅಲ್ಲ; ಉಂಟಾಗುವ ವಿಧಾನಗಳು ಮೂಲತಃ ವಿಭಿನ್ನ.

Physical and Chemical Properties

ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು



Physical property: identity unchanged in measurement.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Physical properties include colour, density, boiling point and electrical conductivity.**
  ಬಣ್ಣ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತೆ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು.
- **Chemical properties describe how substances undergo reactions, such as combustibility and tendency to rust.**
  ದಹನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಂತಹ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಗುಣಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು.
- **A physical measurement need not change a substance into a different chemical species.**
  ಭೌತಿಕ ಗುಣ ಮಾಪನದಿಂದ ವಸ್ತು ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಜಾತಿಗೆ ಬದಲಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ.
- **Chemical reactivity depends on composition and bonding, not simply whether a sample is solid or liquid.**
  ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಬಂಧನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ; ಕೇವಲ ಘನ ಅಥವಾ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಲ್ಲ.
- **Physical state and chemical composition are independent bases of classification.**
  ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ವರ್ಗೀಕರಣ ಆಧಾರಗಳು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

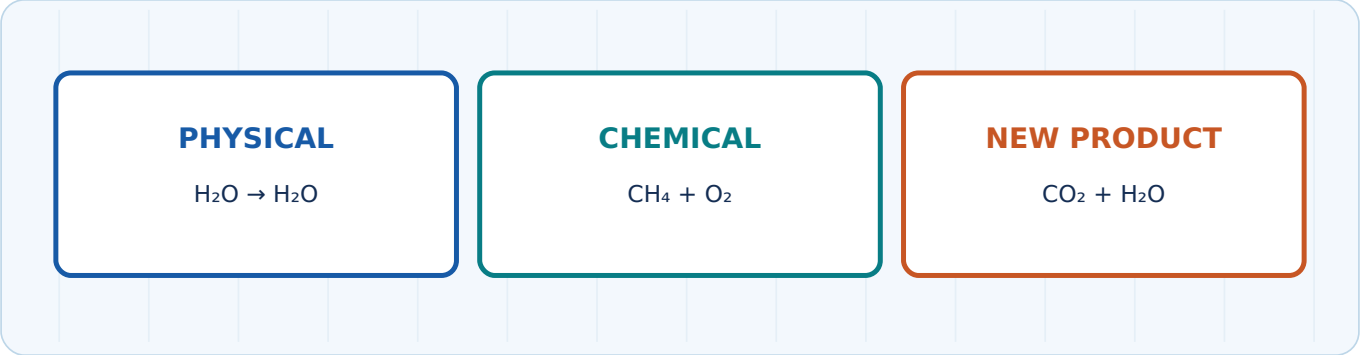
Iron is solid at room temperature and can react with oxygen to form rust.
ಕಬ್ಬಿಣ ಕೋಣೆಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಘನವಾಗಿದೆ; ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಿಯಿಸಿ ತುಕ್ಕು ರೂಪಿಸಬಹುದು.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A colour change alone is not infallible proof of chemical reaction.
ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾತ್ರವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದ ಸಾಕ್ಷಿಯಲ್ಲ.

Physical Changes Versus Chemical Changes

ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು



Physical: identity retained • Chemical: new substances

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **A physical change alters state, size or shape without necessarily creating a new chemical substance.**
  ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿ, ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ; ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಉಂಟಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ.
- **A chemical change involves rearrangement of atoms into new chemical substances.**
  ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮರುಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
- **Melting ice is a physical change because the molecular formula remains H_2O.**
  ಹಿಮ ಕರಗುವುದು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ; ಅಣುಸೂತ್ರ H_2O ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.
- **Burning methane in oxygen is a chemical change because products such as CO_2 and H_2O form.**
  ಮೀಥೇನ್ ಆಮ್ಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಸುಡುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ; CO_2 ಮತ್ತು H_2O ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.
- **A change can involve simultaneous physical and chemical processes, so context matters.**
  ಒಂದೇ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಜೊತೆಯಾಗಬಹುದು; ಸಂದರ್ಭ ಮುಖ್ಯ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Compare melting candle wax (physical) with burning candle vapour (chemical).
ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಮೇಣ ಕರಗುವುದು ಭೌತಿಕ; ಆವಿ ಸುಡುವುದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

“Irreversible means chemical” is not universally reliable; many physical changes are hard to reverse.
“ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ” ಎಂಬ ನಿಯಮ ಯಾವಾಗಲೂ ಸರಿಯಲ್ಲ; ಕೆಲವು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ.

Elements, Compounds and Mixtures

ಮೂಲಧಾತುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣಗಳು



Chemical classification: elements, compounds, mixtures

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **An element contains atoms of a single chemical element and cannot be decomposed by ordinary chemical means.**
  ಮೂಲಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಮೂಲಧಾತು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ; ಸಾಮಾನ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- **A compound contains elements chemically combined in a definite composition.**
  ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.
- **A mixture contains two or more substances combined physically, usually in variable proportions.**
  ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ.
- **Air is a mixture of gases, while pure oxygen and pure water are an element and a compound respectively.**
  ಗಾಳಿ ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ; ಶುದ್ಧ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮೂಲಧಾತು ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ ನೀರು ಸಂಯುಕ್ತ.
- **Both elements and compounds are classed as pure substances in this chemical scheme.**
  ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮೂಲಧಾತು ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ಎರಡನ್ನೂ ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

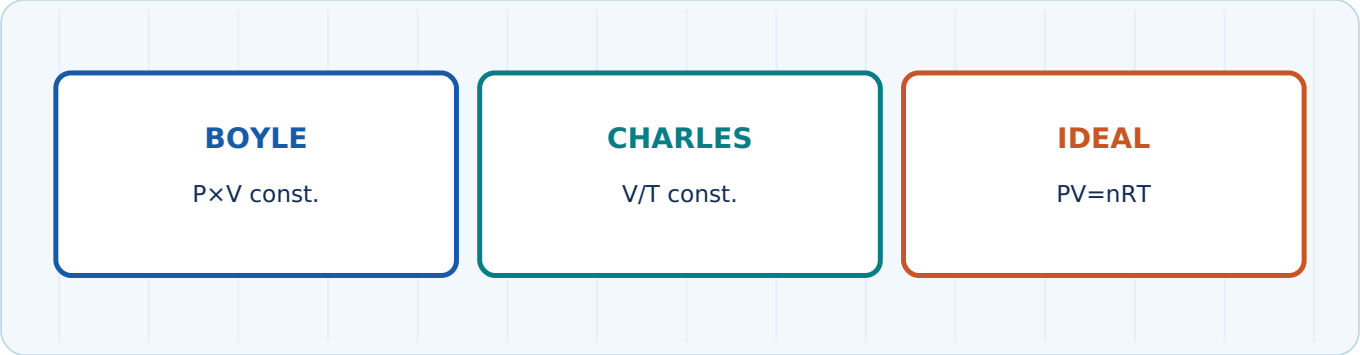
Distinguish oxygen gas O_2 (element) from carbon dioxide CO_2 (compound).
O_2 ಆಮ್ಲಜನಕ ಮೂಲಧಾತು ಮತ್ತು CO_2 ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

A mixture may be solid, liquid or gas: chemical category does not fix physical state.
ಮಿಶ್ರಣವು ಘನ, ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲವಾಗಿರಬಹುದು; ರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗವೇ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

Gas Laws and Particle Explanation

ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಕಣ ವಿವರಣೆ



Boyle: PV = constant; Charles: V/T = constant

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **For a fixed quantity of ideal gas at constant temperature, pressure varies inversely with volume.**
  ಸ್ಥಿರ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವು ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮಾನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- **For a fixed gas quantity at constant pressure, volume is proportional to absolute temperature.**
  ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಪರಿಮಾಣವು ನಿರಪೇಕ್ಷ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- **The ideal-gas relation PV = nRT combines pressure, volume, amount and temperature.**
  PV = nRT ಆದರ್ಶ ಅನಿಲ ಸಮೀಕರಣವು ಒತ್ತಡ, ಪರಿಮಾಣ, ಮೋಲ್ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ.
- **Gas pressure is explained microscopically by molecular collisions with container walls.**
  ಅನಿಲ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಣಗಳು ಪಾತ್ರೆಯ ಗೋಡೆಗೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.
- **Ideal-gas behaviour is an approximation; real gases deviate especially near condensation and high pressure.**
  ಆದರ್ಶ ಅನಿಲ ವರ್ತನೆ ಅಂದಾಜು; ಸಂಘನನದ ಸಮೀಪ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನಿಜ ಅನಿಲಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

At constant temperature, 2 L gas at 100 kPa becomes 1 L at about 200 kPa if ideal.
ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ 100 kPa ಒತ್ತಡದ 2 L ಆದರ್ಶ ಅನಿಲವು 1 L ಆದಾಗ ಸುಮಾರು 200 kPa ಆಗುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Temperature in gas-law ratios must be in kelvin, not Celsius.
ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಲ್ಲಿರಬೇಕು; ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಲ್ಲ.

Matter and Changes in Daily Applications

ದೈನಂದಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆ



Observe the process, identify the phase, state the energy flow.

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Refrigerators and air conditioners use repeated vaporisation and condensation of refrigerants.**
  ಫ್ರಿಜ್ ಮತ್ತು ಏರ್ ಕಂಡಿಷನರ್‌ಗಳು ಶೀತಕದ ಮರುಮರು ಆವೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಸಂಘನನ ಬಳಸುತ್ತವೆ.
- **Pressure cookers alter the boiling temperature by raising pressure above the liquid.**
  ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್‌ಗಳು ದ್ರವದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನ ಬದಲಿಸುತ್ತವೆ.
- **Freeze-drying preserves some products by removing frozen water through sublimation under vacuum.**
  ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಘನೀಕೃತ ನೀರನ್ನು ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದಿಂದ ತೆಗೆದು ಕೆಲವು ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಫ್ರೀಜ್ ಡ್ರೈಯಿಂಗ್.
- **Cooling by evaporation helps the human body regulate its temperature through sweating.**
  ಬೆವರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯಿಂದ ದೇಹವು ತನ್ನ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.
- **Plasma applications and ultracold BEC research show how control of state enables modern technology.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅತಿಶೀತ BEC ಸಂಶೋಧನೆ ಸ್ಥಿತಿ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

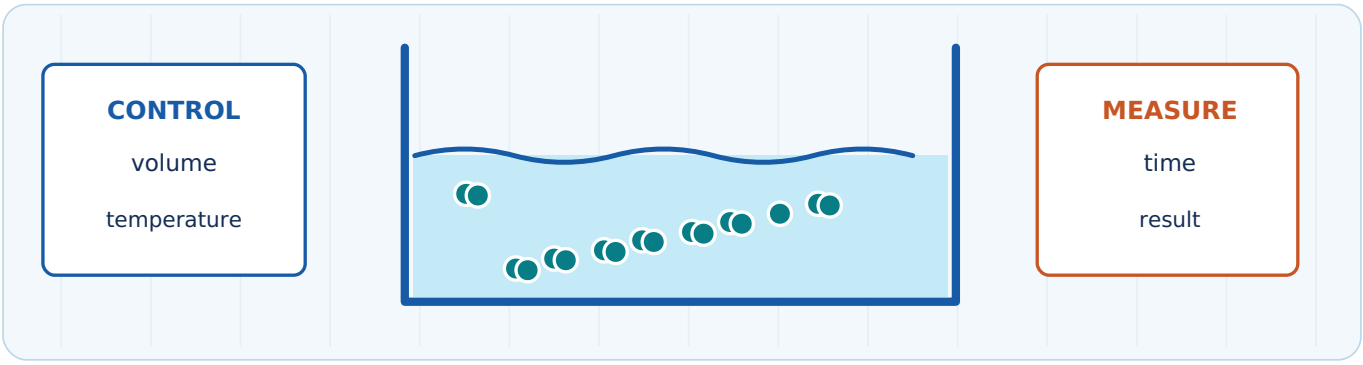
Label refrigeration stages: evaporation absorbs heat; condensation releases heat.
ಶೀತಲೀಕರಣದ ಹಂತಗಳು: ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಉಷ್ಣ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಸಂಘನನ ಉಷ್ಣ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Refrigerators move heat from cold to warm by consuming external work.
ಫ್ರಿಜ್‌ಗಳು ಹೊರಗಿನ ಕೆಲಸ ಬಳಸಿ ತಂಪಾದ ಭಾಗದಿಂದ ಬಿಸಿಯಾದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

NCERT Laboratory Activities and Safety

NCERT ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷತೆ



Observe • control variables • record • infer

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Salt dissolved in water demonstrates dispersal of particles and the idea of interparticle spaces.**
  ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ಕರಗಿಸುವುದು ಕಣಗಳ ಹರಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಣಾಂತರ ಸ್ಥಳಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.
- **Ink diffusion in cold and warm water can be compared while controlling the volume and amount of ink.**
  ತಣ್ಣನೆಯ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಸಿ ವಿಸರಣ ಹೋಲಿಸುವಾಗ ನೀರು ಹಾಗೂ ಮಸಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಇರಬೇಕು.
- **Measure water temperature during controlled heating and note intervals of near-constant temperature.**
  ನಿಯಂತ್ರಿತ ತಾಪನದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತಾಪಮಾನ ಅಳೆದು ಸುಮಾರು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಅವಧಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.
- **Never taste unknown chemicals or inhale vapours intentionally during sublimation demonstrations.**
  ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ರುಚಿಸಬೇಡಿ ಅಥವಾ ಆವಿಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಬೇಡಿ.
- **Dry ice requires insulated gloves and ventilation because frostbite and CO_2 buildup are hazards.**
  ಒಣಹಿಮದಿಂದ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಶೀತಗಾಯ ಮತ್ತು CO_2 ಸಂಗ್ರಹ ಅಪಾಯ ಇರುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಣಾತ್ಮಕ ಕೈಗವಸು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಚಲನೆ ಬೇಕು.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Compare equal water volumes in wide and narrow dishes to isolate the effect of surface area.
ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಪರಿಣಾಮ ತಿಳಿಯಲು ಸಮಾನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಗಲ ಮತ್ತು ಕಿರಿದಾದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಸಿ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Use teacher supervision for heating, gas cylinders, dry ice, and electrical plasma apparatus.
ತಾಪನ, ಅನಿಲ ಸಿಲಿಂಡರ್, ಒಣಹಿಮ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಬೇಕು.

Solved Numericals: Temperature and Latent Heat

ಪರಿಹೃತ ಲೆಕ್ಕಗಳು: ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ



Qtotal = ΣmcΔT + ΣmL

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Convert temperature to kelvin by adding 273.15 to the Celsius value.**
  ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ 273.15 ಸೇರಿಸಿ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.
- **Use Q = mcΔT for a temperature change without changing phase.**
  ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಗದೆ ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾದಾಗ Q = mcΔT ಬಳಸಿ.
- **Use Q = mL for a phase change occurring at the relevant transition condition.**
  ಸಂಬಂಧಿತ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ Q = mL ಬಳಸಿ.
- **For a multistep heating path, calculate each sensible and latent heat term separately and add.**
  ಬಹುಹಂತದ ತಾಪನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಾಗೂ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಪದವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಲೆಕ್ಕಿಸಿ ಸೇರಿಸಿ.
- **Always convert kilograms, grams, joules and kilojoules consistently before calculating.**
  ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ, ಗ್ರಾಂ, ಜೂಲ್ ಮತ್ತು ಕಿಲೋಜೂಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

0.10 kg ice at 0 °C: melt energy = 33.4 kJ; then warm water 10 K needs about 4.2 kJ; total ≈37.6 kJ.
0 °C ನ 0.10 kg ಹಿಮ ಕರಗಿಸಲು 33.4 kJ; ನಂತರ ನೀರನ್ನು 10 K ಬಿಸಿಮಾಡಲು 4.2 kJ; ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 37.6 kJ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

Check whether the question requires heating, melting, vaporising or several steps before selecting a formula.
ಸೂತ್ರ ಆಯ್ಕೆಗೂ ಮೊದಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ತಾಪನ, ಕರಗುವಿಕೆ, ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಹಲವು ಹಂತಗಳು ಬೇಕೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

Exam Master Comparison and Revision

ಪರೀಕ್ಷಾ ಸಮಗ್ರ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಪುನರಾವರ್ತನೆ



Define → compare → explain → calculate → apply

EXAM-ORIENTED NOTES • ENGLISH → KANNADA

- **Solid has fixed shape; liquid has fixed volume but variable shape; gas fills its container.**
  ಘನಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರ ಆಕಾರ; ದ್ರವಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣ ಆದರೆ ಬದಲಾಗುವ ಆಕಾರ; ಅನಿಲ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ.
- **Melting, freezing, condensation, vaporisation, sublimation and deposition are physical phase changes.**
  ಕರಗುವಿಕೆ, ಘನೀಕರಣ, ಸಂಘನನ, ಆವೀಕರಣ, ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಗಳು.
- **Evaporation speeds up with greater area, higher temperature, lower humidity and more wind.**
  ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ, ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪಮಾನ, ಕಡಿಮೆ ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ.
- **Plasma relies on ionisation, whereas a Bose–Einstein condensate relies on ultracold quantum statistics.**
  ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಅಯಾನೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ; BEC ಅತಿಶೀತ ಕ್ವಾಂಟಂ ಗುಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತ.
- **For numericals, distinguish density $\rho=m/V$, sensible heat $Q=mc\Delta T$, and phase-change heat $Q=mL$.**
  ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆ $\rho=m/V$, ತಾಪಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಉಷ್ಣ $Q=mc\Delta T$ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆಯ ಉಷ್ಣ $Q=mL$ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ.

WORKED EXAMPLE / ಉದಾಹರಣೆ

Rapid recall: ice + heat → liquid, liquid − heat → solid, dry ice → gas, vapour → frost.
ತ್ವರಿತ ನೆನಪು: ಹಿಮ + ಉಷ್ಣ → ದ್ರವ, ದ್ರವ − ಉಷ್ಣ → ಘನ, ಒಣಹಿಮ → ಅನಿಲ, ಆವಿ → ಹಿಮಪದರ.

EXAM ALERT / ಪರೀಕ್ಷಾ ಸೂಚನೆ

In MCQs, identify the process first, then read every option; beware “always”, “only” and “never”.
MCQಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಗುರುತಿಸಿ ನಂತರ ಎಲ್ಲಾ ಆಯ್ಕೆ ಓದಿ; “ಯಾವಾಗಲೂ”, “ಮಾತ್ರ”, “ಎಂದಿಗೂ ಇಲ್ಲ” ಪದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರ.

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q1–Q5

Q1. Which statement best defines matter?
ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವ ಹೇಳಿಕೆ ಯಾವುದು?

A. Has mass and occupies space
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೊಂದಿ ಸ್ಥಳ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ

B. Only emits light
ಕೇವಲ ಬೆಳಕು ನೀಡುತ್ತದೆ

C. Always has a fixed shape
ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಥಿರ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿದೆ

D. Is necessarily visible
ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ

Q2. Which is NOT ordinarily classified as matter?
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದನ್ನು ದ್ರವ್ಯವೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ?

A. Air
ಗಾಳಿ

B. Visible light
ಗೋಚರ ಬೆಳಕು

C. Water vapour
ನೀರಾವಿ

D. Iron
ಕಬ್ಬಿಣ

Q3. Why is air more compressible than water?
ನೀರಿಗಿಂತ ಗಾಳಿ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ?

A. Air has no particles
ಗಾಳಿಗೆ ಕಣಗಳಿಲ್ಲ

B. Water has no mass
ನೀರಿಗೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇಲ್ಲ

C. Larger gaps between gas particles
ಅನಿಲ ಕಣಗಳ ನಡುವೆ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರ

D. Air has a fixed shape
ಗಾಳಿಗೆ ಸ್ಥಿರ ಆಕಾರವಿದೆ

Q4. Perfume spreading across a room illustrates which process?
ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯದ ವಾಸನೆ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದು ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ?

A. Freezing
ಘನೀಕರಣ

B. Deposition
ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ

C. Fusion
ಕರಗುವಿಕೆ

D. Diffusion
ವಿಸರಣ

Q5. Particles of an ordinary solid mainly do what?
ಸಾಮಾನ್ಯ ಘನದ ಕಣಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡುತ್ತವೆ?

A. Vibrate about equilibrium positions
ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಾನಗಳ ಸುತ್ತ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ

B. Remain perfectly motionless
ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ

C. Fill any container
ಯಾವುದೇ ಪಾತ್ರೆ ತುಂಬುತ್ತವೆ

D. Move freely like a gas
ಅನಿಲದಂತೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q6–Q10

Q6. A liquid changes shape on pouring because it _____.
ದ್ರವವನ್ನು ಸುರಿದಾಗ ಆಕಾರ ಬದಲಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ _____.

A. Has no mass
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇಲ್ಲ

B. Can flow while keeping nearly fixed volume
ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರ ಪರಿಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಹರಿಯಬಲ್ಲದು

C. Has no particles
ಕಣಗಳಿಲ್ಲ

D. Must fill all available space
ಲಭ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಬೇಕು

Q7. Which property best describes a gas?
ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಗುಣ ಯಾವುದು?

A. Fixed shape
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ

B. Fixed free surface
ಸ್ಥಿರ ಮುಕ್ತ ಮೇಲ್ಮೈ

C. Fills its container
ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ತುಂಬುತ್ತದೆ

D. Very low compressibility
ಅತ್ಯಲ್ಪ ಸಂಕುಚಿತತೆ

Q8. Why can ordinary ice float on liquid water?
ಸಾಮಾನ್ಯ ಹಿಮ ದ್ರವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಏಕೆ ತೇಲುತ್ತದೆ?

A. Ice has zero mass
ಹಿಮಕ್ಕೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇಲ್ಲ

B. Ice is a gas
ಹಿಮ ಅನಿಲವಾಗಿದೆ

C. Water has no buoyancy
ನೀರಿಗೆ ತೇಲುವ ಬಲವಿಲ್ಲ

D. Ice is less dense than liquid water
ಹಿಮದ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ

Q9. Which is a physical change?
ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾವುದು?

A. Melting ice
ಹಿಮ ಕರಗುವುದು

B. Rusting iron
ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು

C. Burning paper
ಕಾಗದ ಸುಡುವುದು

D. Digesting food
ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣವಾಗುವುದು

Q10. Which example involves a chemical change?
ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯ ಉದಾಹರಣೆ ಯಾವುದು?

A. Condensing steam
ಆವಿ ಸಂಘನನ

B. Burning methane
ಮೀಥೇನ್ ದಹನ

C. Crushing chalk
ಸೀಮೆಸುಣ್ಣ ಪುಡಿ ಮಾಡುವುದು

D. Melting wax
ಮೇಣ ಕರಗಿಸುವುದು

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q11–Q15

Q11. Which is a compound rather than an element?
ಮೂಲಧಾತುವಿಗಿಂತ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?

A. Oxygen, O_2
ಆಮ್ಲಜನಕ O_2

B. Gold, Au
ಚಿನ್ನ Au

C. Pure water, H_2O
ಶುದ್ಧ ನೀರು H_2O

D. Copper, Cu
ತಾಮ್ರ Cu

Q12. Ordinary atmospheric air is best classified as a _____.
ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಯಾವುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ?

A. Single element
ಒಂದೇ ಮೂಲಧಾತು

B. Single compound
ಒಂದೇ ಸಂಯುಕ್ತ

C. Pure liquid
ಶುದ್ಧ ದ್ರವ

D. Mixture of gases
ಅನಿಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ

Q13. 27 °C is approximately what Kelvin temperature?
27 °C ಸುಮಾರು ಎಷ್ಟು ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪಮಾನ?

A. 300 K
300 K

B. 27 K
27 K

C. 246 K
246 K

D. 327 K
327 K

Q14. A temperature rise of 20 °C equals a rise of _____.
20 °C ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಳವು ಎಷ್ಟು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಮ?

A. 293 K
293 K

B. 20 K
20 K

C. 253 K
253 K

D. 0.05 K
0.05 K

Q15. During equilibrium melting of pure ice at 1 atm, the temperature is near _____.
1 atm ನಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಹಿಮ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಕರಗುವಾಗ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು _____.

A. 100 °C
100 °C

B. −100 °C
−100 °C

C. 0 °C
0 °C

D. 273 °C
273 °C

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q16–Q20

Q16. Energy to melt 0.20 kg ice at 0 °C (Lf=334 kJ/kg) is ____.
0 °C ನ 0.20 kg ಹಿಮ ಕರಗಲು (Lf=334 kJ/kg) ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ____.

A. 6.68 kJ
6.68 kJ

B. 334 kJ
334 kJ

C. 1670 kJ
1670 kJ

D. 66.8 kJ
66.8 kJ

Q17. What is characteristic of boiling?
ಕುದಿಯುವಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ಯಾವುದು?

A. Vapour bubbles form within the liquid
ದ್ರವದ ಒಳಗೂ ಆವಿಗುಳ್ಳೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

B. Only the surface evaporates
ಮೇಲ್ಮೈ ಮಾತ್ರ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ

C. Chemical bonds must decompose
ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳೇ ಒಡೆಯಬೇಕು

D. The temperature must be 0 °C
ತಾಪಮಾನ 0 °C ಇರಲೇಬೇಕು

Q18. At high altitude, pure water generally boils ____.
ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ____.

A. Always at 120 °C
ಯಾವಾಗಲೂ 120 °C

B. Below 100 °C
100 °C ಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ

C. Only at 0 °C
ಕೇವಲ 0 °C

D. At unchanged temperature
ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದ ತಾಪದಲ್ಲಿ

Q19. A pressure cooker speeds many cooking processes by ____.
ಪ್ರೆಶರ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಅನೇಕ ಅಡುಗೆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುವುದು ____.

A. Removing all heat
ಎಲ್ಲ ಉಷ್ಣ ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ

B. Removing water molecules
ನೀರಿನ ಅಣು ತೆಗೆದುಹಾಕುವುದರಿಂದ

C. Raising the boiling temperature
ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ

D. Reducing pressure inside
ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ

Q20. Energy to vaporise 0.01 kg water at 100 °C (Lv=2256 kJ/kg) is ____.
100 °C ನ 0.01 kg ನೀರು ಆವಿಯಾಗಲು (Lv=2256 kJ/kg) ಶಕ್ತಿ ____.

A. 2.256 kJ
2.256 kJ

B. 225.6 kJ
225.6 kJ

C. 0.2256 kJ
0.2256 kJ

D. 22.56 kJ
22.56 kJ

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q21–Q25

Q21. Evaporation can occur _____.
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಯಾವಾಗ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು?

A. Below the normal boiling point
ಸಾಮಾನ್ಯ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವಿನ ಕೆಳಗೆ

B. Only at 100 °C
ಕೇವಲ 100 °C ನಲ್ಲಿ

C. Only with bubbling
ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ

D. Only in a vacuum
ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ

Q22. Evaporation is primarily a _____.
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ?

A. Nuclear reaction
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ

B. Surface phenomenon
ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

C. Process throughout a solid
ಘನದ ಒಳಗಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

D. Chemical combustion
ರಾಸಾಯನಿಕ ದಹನ

Q23. Which change usually increases evaporation rate?
ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ದರ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ?

A. Greater relative humidity
ಹೆಚ್ಚು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆರ್ದ್ರತೆ

B. Lower temperature
ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನ

C. Greater exposed surface area
ತೆರೆದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚು

D. No ventilation
ಗಾಳಿಚಲನೆಯಿಲ್ಲದಿರುವುದು

Q24. Under otherwise similar conditions, high humidity generally _____.
ಇತರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆರ್ದ್ರತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ____.

A. Turns water into plasma
ನೀರನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಮಾಡುತ್ತದೆ

B. Raises ice density to infinity
ಹಿಮದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅನಂತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ

C. Prevents boiling absolutely
ಕುದಿಯುವುದನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಡೆಯುತ್ತದೆ

D. Slows water evaporation
ನೀರಿನ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ

Q25. Sweating cools the body mainly because _____.
ಬೆವರು ದೇಹವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ____.

A. Evaporation absorbs thermal energy
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

B. Sweat freezes at 37 °C
ಬೆವರು 37 °C ನಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುತ್ತದೆ

C. Sweat creates cold energy
ಬೆವರು ತಂಪಿನ ಶಕ್ತಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ

D. The skin stops all heat transfer
ಚರ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ಉಷ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q26–Q30

Q26. Why do wet clothes dry faster when spread out?
ಒದ್ದೆಯ ಬಟ್ಟೆ ಹರಡಿದಾಗ ಏಕೆ ಬೇಗ ಒಣಗುತ್ತದೆ?

A. Water changes to ice
ನೀರು ಹಿಮವಾಗುತ್ತದೆ

B. Exposed surface area increases
ತೆರೆದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ

C. Air pressure becomes zero
ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

D. Water undergoes combustion
ನೀರು ದಹನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

Q27. Dry ice changes directly from solid to gas by _____.
ಒಣಹಿಮ ಘನದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲವಾಗುವುದು ____.

A. Freezing
ಘನೀಕರಣ

B. Condensation
ಸಂಘನನ

C. Sublimation
ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ

D. Melting
ಕರಗುವಿಕೆ

Q28. The reverse of sublimation is called _____.
ಉರ್ಧ್ವಪಾತನದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ____.

A. Diffusion
ವಿಸರಣ

B. Boiling
ಕುದಿಯುವಿಕೆ

C. Ionisation
ಅಯಾನೀಕರಣ

D. Deposition
ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ

Q29. Frost forming directly from water vapour is an example of _____.
ನೀರಾವಿಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹಿಮಪದರ ರೂಪಗೊಳ್ಳುವುದು ____.

A. Deposition
ನಿಕ್ಷೇಪಣೆ

B. Combustion
ದಹನ

C. Melting
ಕರಗುವಿಕೆ

D. Evaporation
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ

Q30. Liquid drops outside a cold glass mainly form by _____.
ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಜಿನ ಹೊರಗಿನ ದ್ರವ ಹನಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ____.

A. Sublimation
ಉರ್ಧ್ವಪಾತನ

B. Condensation
ಸಂಘನನ

C. Fission
ವಿದಳನ

D. Rusting
ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದು

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q31–Q35

Q31. What does a flat segment of a pure-substance heating curve often show?
ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಪನ ವಕ್ರದ ಸಮತಲ ಭಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ?

A. No energy is absorbed
ಶಕ್ತಿ ಹೀರಿಕೆ ಇಲ್ಲ

B. A chemical explosion
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಫೋಟ

C. Phase change at nearly constant temperature
ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಬದಲಾವಣೆ

D. Mass becomes zero
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಶೂನ್ಯವಾಗುವುದು

Q32. Heat to warm 1 kg water by 5 K (c=4.2 kJ/kg K) equals _____.
1 kg ನೀರನ್ನು 5 K ಹೆಚ್ಚಿಸಲು (c=4.2 kJ/kg K) ಉಷ್ಣ _____.

A. 0.84 kJ
0.84 kJ

B. 4.2 kJ
4.2 kJ

C. 105 kJ
105 kJ

D. 21 kJ
21 kJ

Q33. Heat to melt 0.10 kg ice at 0 °C and warm the water by 10 K is about _____.
0 °C ನ 0.10 kg ಹಿಮ ಕರಗಿಸಿ ನೀರನ್ನು 10 K ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಸುಮಾರು _____.

A. 37.6 kJ
37.6 kJ

B. 33.4 kJ
33.4 kJ

C. 4.2 kJ
4.2 kJ

D. 376 kJ
376 kJ

Q34. At constant temperature, an ideal gas volume is halved; its pressure _____.
ಸ್ಥಿರ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದ ಪರಿಮಾಣ ಅರ್ಧವಾದಾಗ ಒತ್ತಡ _____.

A. Halves
ಅರ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ

B. Doubles
ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ

C. Remains exactly zero
ಸಂಪೂರ್ಣ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ

D. Becomes one fourth
ನಾಲ್ಕನೇ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ

Q35. At constant pressure, doubling Kelvin temperature of an ideal gas _____.
ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆದರ್ಶ ಅನಿಲದ ಕೆಲ್ವಿನ್ ತಾಪವನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಿದರೆ _____.

A. Halves its volume
ಪರಿಮಾಣ ಅರ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ

B. Keeps volume fixed
ಪರಿಮಾಣ ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ

C. Doubles its volume
ಪರಿಮಾಣ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ

D. Removes all gas particles
ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತದೆ

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q36–Q40

Q36. Gas pressure is explained by _____.
ಅನಿಲ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ _____.

A. Absence of molecular motion
ಅಣು ಚಲನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು

B. Only Earth rotation
ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣ ಮಾತ್ರ

C. Permanent gas shape
ಅನಿಲದ ಶಾಶ್ವತ ಆಕಾರ

D. Particle collisions with walls
ಕಣಗಳು ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುವುದು

Q37. Plasma is distinguished by significant presence of _____.
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣ _____.

A. Free electrons and ions
ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಅಯಾನುಗಳು

B. Only neutrons
ಕೇವಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು

C. Only solid crystals
ಕೇವಲ ಘನ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು

D. Only uncharged ice
ಕೇವಲ ತಟಸ್ಥ ಹಿಮ

Q38. Why can plasma respond strongly to magnetic fields?
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಏಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ?

A. It has no particles
ಕಣಗಳೇ ಇಲ್ಲ

B. It has mobile charged particles
ಚಲಿಸುವ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳು ಇವೆ

C. It is always a solid
ಯಾವಾಗಲೂ ಘನವಾಗಿದೆ

D. It contains no energy
ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲ

Q39. The Sun is primarily an example of large-scale _____.
ಸೂರ್ಯವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ದ್ರವ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯ ದೊಡ್ಡ ಉದಾಹರಣೆ?

A. Liquid water
ದ್ರವ ನೀರು

B. Dry ice
ಒಣಹಿಮ

C. Plasma
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ

D. BEC at room temperature
ಕೋಣೆಯ ತಾಪದ BEC

Q40. Auroras are linked to energetic charged particles interacting with _____.
ಧ್ರುವಪ್ರಭೆ ಉಂಟಾಗುವುದು ಶಕ್ತಿಯುತ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳು ಯಾವುದರೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಿಯಿಸುವುದರಿಂದ?

A. Only ocean waves
ಕೇವಲ ಸಮುದ್ರ ಅಲೆಗಳು

B. Only solid rocks
ಕೇವಲ ಘನ ಕಲ್ಲುಗಳು

C. Only cold water
ಕೇವಲ ತಣ್ಣನೆಯ ನೀರು

D. Atmospheric particles
ವಾತಾವರಣದ ಕಣಗಳು

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q41–Q45

Q41. A Bose–Einstein condensate involves _____.
ಬೋಸ್–ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಲ್ಲಿ _____.

A. Many bosons in one low-energy quantum state
ಅನೇಕ ಬೋಸಾನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ

B. All atoms turn into photons
ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳು ಫೋಟಾನ್ ಆಗುತ್ತವೆ

C. Nuclei split continuously
ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ನಿರಂತರ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ

D. Water always boils
ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ

Q42. The first dilute-gas BEC in 1995 was produced with which atoms?
1995ರ ಮೊದಲ ವಿರಳ ಅನಿಲ BEC ಯಾವ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು?

A. Gold
ಚಿನ್ನ

B. Rubidium
ರುಬಿಡಿಯಂ

C. Chlorine
ಕ್ಲೋರಿನ್

D. Uranium
ಯುರೇನಿಯಂ

Q43. The Nobel Prize in Physics for experimental BEC work was awarded in _____.
ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ BEC ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಯಾವ ವರ್ಷ?

A. 1901
1901

B. 1955
1955

C. 2001
2001

D. 2015
2015

Q44. Which pairing is scientifically correct?
ಯಾವ ಜೋಡಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿದೆ?

A. Plasma—ice crystals; BEC—combustion
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ—ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕ; BEC—ದಹನ

B. Plasma—boiling; BEC—rusting
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ—ಕುದಿಯುವಿಕೆ; BEC—ತುಕ್ಕು

C. Plasma—dew; BEC—rain
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ—ಮಂಜುಹನಿ; BEC—ಮಳೆ

D. Plasma—ionisation; BEC—quantum coherence
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ—ಅಯಾನೀಕರಣ; BEC—ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಹಸಂಬಂಧ

Q45. On a phase diagram, the triple point is where _____.
ಸ್ಥಿತಿಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಬಿಂದು ಎಂದರೆ _____.

A. Solid, liquid and gas coexist in equilibrium
ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಜೊತೆಯಿರುತ್ತವೆ

B. Only gas exists
ಕೇವಲ ಅನಿಲ

C. All particles disappear
ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳು ಮಾಯವಾಗುತ್ತವೆ

D. Pressure is always zero
ಒತ್ತಡ ಯಾವಾಗಲೂ ಶೂನ್ಯ

Chapter Practice MCQs

ಬಹುಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು • Q46–Q50

Q46. Pure water’s triple point temperature is approximately ____.
ಶುದ್ಧ ನೀರಿನ ತ್ರಿಬಿಂದು ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು ____.

A. 100 °C
100 °C

B. 0.01 °C
0.01 °C

C. 4 °C
4 °C

D. −100 °C
−100 °C

Q47. Above the critical temperature, pressure alone cannot create ____.
ಕ್ರಾಂತಿಕ ತಾಪಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಕೇವಲ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಯಾವುದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ?

A. A denser fluid
ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರ ಪ್ರವಾಹಿ

B. Higher pressure
ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ

C. A distinct equilibrium liquid phase
ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಮತೋಲನ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿ

D. A supercritical region
ಅತಿಕ್ರಾಂತಿಕ ಪ್ರದೇಶ

Q48. What happens to latent heat during equilibrium freezing?
ಸಮತೋಲನ ಘನೀಕರಣದ ವೇಳೆ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

A. It is created from nothing
ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ

B. It always becomes infinite
ಯಾವಾಗಲೂ ಅನಂತವಾಗುತ್ತದೆ

C. It converts H_2O into CO_2
H_2O ಅನ್ನು CO_2 ಆಗಿಸುತ್ತದೆ

D. It is released to surroundings
ಸುತ್ತಲಿನ ಕಡೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ

Q49. Which comparison is correct?
ಯಾವ ಹೋಲಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ?

A. Boiling—bulk; evaporation—surface
ಕುದಿಯುವಿಕೆ—ಒಳಭಾಗ; ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ—ಮೇಲ್ಮೈ

B. Both—only chemical reactions
ಎರಡೂ—ಕೇವಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

C. Evaporation—only at 100 °C
ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ—ಕೇವಲ 100 °C

D. Boiling—only in vacuum
ಕುದಿಯುವಿಕೆ—ಕೇವಲ ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ

Q50. Which safety rule is essential when handling dry ice?
ಒಣಹಿಮ ಬಳಸುವಾಗ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಸುರಕ್ಷತಾ ನಿಯಮ ಯಾವುದು?

A. Store in an airtight glass jar
ಗಾಳಿಯಾಡದ ಗಾಜಿನ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಿ

B. Use insulated gloves and good ventilation
ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ ಕೈಗವಸು ಹಾಗೂ ಉತ್ತಮ ಗಾಳಿಚಲನೆ ಬಳಸಿ

C. Handle bare-handed
ಖಾಲಿ ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿರಿ

D. Breathe CO_2 vapour deliberately
CO_2 ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡಿ

Verified Answers & Reasoning

ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು • Q1–Q10

Q01 A Has mass and occupies space

Air, water and solids are matter because they have mass and occupy space.
ಗಾಳಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ಘನಗಳು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ದ್ರವ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

Q02 B Visible light

Light is electromagnetic radiation that carries energy, not an ordinary material sample.
ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ; ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು ಮಾದರಿಯಲ್ಲ.

Q03 C Larger gaps between gas particles

Gas molecules are usually much farther apart, leaving room to reduce volume.
ಅನಿಲ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಪರಿಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವಿದೆ.

Q04 D Diffusion

Random particle motion produces a net spread from high to low concentration.
ಕಣಗಳ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚಲನೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಕಡೆ ಹರಡುತ್ತದೆ.

Q05 A Vibrate about equilibrium positions

Solid particles retain neighbouring arrangements but still vibrate thermally.
ಘನದ ಕಣಗಳು ಹತ್ತಿರದ ವಿನ್ಯಾಸ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡರೂ ಉಷ್ಣ ಕಂಪನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

Q06 B Can flow while keeping nearly fixed volume

Liquid particles rearrange while remaining comparatively close together.
ದ್ರವದ ಕಣಗಳು ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ಇದ್ದು ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಥಳ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ.

Q07 C Fills its container

Gas spreads into the whole available volume and is readily compressed.
ಅನಿಲವು ಲಭ್ಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೆಲ್ಲ ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

Q08 D Ice is less dense than liquid water

Freezing creates an open hydrogen-bonded structure that lowers ice density.
ಘನೀಕರಣದ ವೇಳೆ ತೆರೆಯಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧದ ರಚನೆಯಿಂದ ಹಿಮದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

Q09 A Melting ice

Ice and liquid water are both H_2O; only their physical state differs.
ಹಿಮ ಮತ್ತು ದ್ರವ ನೀರು ಎರಡೂ H_2O; ಬದಲಾವಣೆ ಕೇವಲ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ.

Q10 B Burning methane

Methane reacts with oxygen and produces new substances including CO_2 and H_2O.
ಮೀಥೇನ್ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಕ್ರಿಯಿಸಿ CO_2 ಮತ್ತು H_2O ಸೇರಿದಂತೆ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

Verified Answers & Reasoning

ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು • Q11–Q20

Q11 C Pure water, H_2O

Water chemically combines hydrogen and oxygen in a definite proportion.
ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ನಿಗದಿತ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ.

Q12 D Mixture of gases

Air contains nitrogen, oxygen, argon and variable amounts of other gases.
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಆರ್ಗಾನ್ ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಅನಿಲಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವೆ.

Q13 A 300 K

Add 273.15: 27 + 273.15 = 300.15 K, approximately 300 K.
273.15 ಸೇರಿಸಿ: 27 + 273.15 = 300.15 K; ಸುಮಾರು 300 K.

Q14 B 20 K

Celsius and kelvin intervals have the same magnitude even though their zero points differ.
ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನ ಅಂತರಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದೇ; ಆದರೆ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುಗಳು ಬೇರೆ.

Q15 C 0 °C

At normal atmospheric pressure, the ice-water equilibrium temperature is near 0 °C.
ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಹಿಮ–ನೀರಿನ ಸಮತೋಲನ ತಾಪಮಾನ ಸುಮಾರು 0 °C.

Q16 D 66.8 kJ

$Q=mLf=0.20\times334=66.8$ kJ.
$Q=mLf=0.20\times334=66.8$ kJ.

Q17 A Vapour bubbles form within the liquid

Boiling is a bulk vaporisation phenomenon, not only surface escape.
ಕುದಿಯುವಿಕೆ ದ್ರವದ ಒಳಗೂ ನಡೆಯುವ ಆವೀಕರಣ; ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲೇ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ.

Q18 B Below 100 °C

Lower atmospheric pressure reduces the equilibrium boiling temperature.
ಕಡಿಮೆ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡವು ಸಮತೋಲನ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

Q19 C Raising the boiling temperature

Higher pressure permits liquid water and steam to reach higher cooking temperatures.
ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆವಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಡುಗೆ ತಾಪಮಾನ ತಲುಪಬಹುದು.

Q20 D 22.56 kJ

$Q=mLv=0.01\times2256=22.56$ kJ.
$Q=mLv=0.01\times2256=22.56$ kJ.

Verified Answers & Reasoning

ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು • Q21–Q30

Q21 A Below the normal boiling point

Surface molecules can escape at many temperatures, even at room temperature.
ಮೇಲ್ಮೈ ಕಣಗಳು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ತಾಪಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಹೋಗಬಹುದು.

Q22 B Surface phenomenon

Escape of vapour molecules occurs at the free liquid surface.
ಆವಿ ಕಣಗಳ ಹೊರಹೋಗುವಿಕೆ ದ್ರವದ ಮುಕ್ತ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

Q23 C Greater exposed surface area

A larger exposed area provides more surface molecules that can escape.
ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶವು ಹೊರಹೋಗಬಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

Q24 D Slows water evaporation

Moist surrounding air reduces the net escape of additional water vapour.
ಸುತ್ತಲಿನ ಆರ್ದ್ರ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ನೀರಾವಿ ಹೊರಹೋಗುವ ನಿವ್ವಳ ದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

Q25 A Evaporation absorbs thermal energy

Evaporating sweat takes latent energy from the skin and surroundings.
ಬೆವರು ಆವಿಯಾದಾಗ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿನಿಂದ ಗುಪ್ತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

Q26 B Exposed surface area increases

More surface area accelerates evaporation at similar temperature and humidity.
ಸಮಾನ ತಾಪ ಮತ್ತು ಆರ್ದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

Q27 C Sublimation

Solid CO_2 sublimes at ordinary atmospheric pressure.
ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಘನ CO_2 ಉರ್ಧ್ವಪಾತನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

Q28 D Deposition

Deposition converts gas directly into solid without a bulk liquid stage.
ನಿಕ್ಷೇಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲವು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿ ಇಲ್ಲದೆ ನೇರವಾಗಿ ಘನವಾಗುತ್ತದೆ.

Q29 A Deposition

Gas-to-solid transition can produce ice crystals on a cold surface.
ಅನಿಲದಿಂದ ಘನಕ್ಕೆ ಬದಲಾವಣೆ ತಂಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಮಸ್ಫಟಿಕ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

Q30 B Condensation

Atmospheric water vapour cools and condenses onto the outer glass surface.
ಗಾಳಿಯ ನೀರಾವಿ ತಂಪಾಗಿ ಗಾಜಿನ ಹೊರಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಸಂಘನನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

Verified Answers & Reasoning

ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು • Q31–Q40

Q31 C Phase change at nearly constant temperature

Latent heat changes the phase while temperature stays nearly constant at fixed pressure.

ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಬಹುತೇಕ ಸ್ಥಿರವಿದ್ದು ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ.

Q32 D 21 kJ

$Q=mc\Delta T=1\times4.2\times5=21$ kJ.

$Q=mc\Delta T=1\times4.2\times5=21$ kJ.

Q33 A 37.6 kJ

$\text{Total}=0.10\times334+0.10\times4.2\times10=33.4+4.2=37.6$ kJ.

ಒಟ್ಟು$=0.10\times334+0.10\times4.2\times10=33.4+4.2=37.6$ kJ.

Q34 B Doubles

Boyle’s law gives $P_1V_1=P_2V_2$ for fixed gas quantity and temperature.

ನಿಗದಿತ ಅನಿಲ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲ್ ನಿಯಮ $P_1V_1=P_2V_2$.

Q35 C Doubles its volume

Charles’s law gives V proportional to absolute temperature at fixed pressure.

ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ನಿಯಮದಂತೆ V ನಿರಪೇಕ್ಷ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

Q36 D Particle collisions with walls

Molecules change momentum in collisions with walls and exert force per area.

ಅಣುಗಳು ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಢಿಕ್ಕಿಯಾದಾಗ ಸಂವೇಗ ಬದಲಿ ಪ್ರತಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

Q37 A Free electrons and ions

Ionisation produces mobile charges which influence plasma properties.

ಅಯಾನೀಕರಣದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಆವೇಶಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

Q38 B It has mobile charged particles

Magnetic fields exert forces on moving charged particles.

ಚಲಿಸುವ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಚುಂಬಕ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ.

Q39 C Plasma

The Sun’s hot gas is strongly ionised and behaves as plasma.

ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿ ಅನಿಲ ತೀವ್ರ ಅಯಾನೀಕೃತವಾಗಿದ್ದು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.

Q40 D Atmospheric particles

Excitation of atmospheric atoms and molecules produces auroral light.

ವಾತಾವರಣದ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಅಣುಗಳ ಉದ್ದೀಪನದಿಂದ ಧ್ರುವಪ್ರಭೆಯ ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

Verified Answers & Reasoning

ಉತ್ತರಗಳು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳು • Q41–Q50

Q41 A Many bosons in one low-energy quantum state

Quantum statistics allow suitable ultracold bosons to macroscopically occupy one state.
ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಅತಿಶೀತ ಬೋಸಾನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

Q42 B Rubidium

Cornell and Wieman's group achieved BEC in a rubidium atomic gas in 1995.
ಕಾರ್ನೆಲ್ ಮತ್ತು ವೀಮನ್ ತಂಡ 1995ರಲ್ಲಿ ರುಬಿಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಅನಿಲದಲ್ಲಿ BEC ಸಾಧಿಸಿತು.

Q43 C 2001

Cornell, Wieman and Ketterle jointly received the 2001 physics Nobel.
ಕಾರ್ನೆಲ್, ವೀಮನ್ ಮತ್ತು ಕೆಟರ್ಲೆ 2001ರ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದರು.

Q44 D Plasma—ionisation; BEC—quantum coherence

The charged-particle nature of plasma differs from quantum degeneracy in a BEC.
ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದ ಆವೇಶಿತ ಕಣಗಳ ಗುಣ BEC ಯ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣದಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ.

Q45 A Solid, liquid and gas coexist in equilibrium

Three phase-boundary curves meet at the pure-substance triple point.
ಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವಿನ ತ್ರಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸ್ಥಿತಿಗಡಿ ವಕ್ರಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ.

Q46 B 0.01 °C

The water triple point occurs at 273.16 K, equal to 0.01 °C, and a specific low pressure.
ನೀರಿನ ತ್ರಿಬಿಂದು 273.16 K = 0.01 °C ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

Q47 C A distinct equilibrium liquid phase

The liquid–gas coexistence line ends at the critical point.
ಕ್ರಾಂತಿಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವ–ಅನಿಲ ಸಹಅಸ್ತಿತ್ವದ ಗಡಿರೇಖೆ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ.

Q48 D It is released to surroundings

Freezing is the reverse of melting and releases latent heat.
ಘನೀಕರಣ ಕರಗುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ; ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುತ್ತದೆ.

Q49 A Boiling—bulk; evaporation—surface

Boiling forms bubbles within liquid, whereas evaporation primarily involves surface escape.
ಕುದಿಯುವಿಕೆ ದ್ರವದ ಒಳಗೂ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ; ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

Q50 B Use insulated gloves and good ventilation

Dry ice can cause cold burns, and confined CO_2 can displace breathing air.
ಒಣಹಿಮದಿಂದ ಶೀತಗಾಯ ಉಂಟಾಗಬಹುದು; ಮುಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ CO_2 ಉಸಿರಾಟದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಬಹುದು.