

## CHAPTER 10

### Temperature & Heat, Thermometry

### ताप एवं ऊष्मा, तापमिति

**1. The SI unit of temperature is:**

**तापमान का SI मात्रक है:**

- a) Joule / जूल
- b) Kelvin / केल्विन
- c) Celsius / सेल्सियस
- d) Calorie / कैलोरी

**2. Absolute zero temperature is:**

**परम शून्य तापमान है:**

- a)  $0^{\circ}\text{C}$  /  $0^{\circ}\text{C}$
- b)  $0\text{ K}$  /  $0\text{ K}$
- c)  $273^{\circ}\text{C}$  /  $273^{\circ}\text{C}$
- d)  $100^{\circ}\text{C}$  /  $100^{\circ}\text{C}$

**3. Two bodies are in thermal equilibrium when they have the same:**

**दो पिंड तापीय साम्य में होते हैं जब उनका समान होता है:**

- a) Heat / ऊष्मा
- b) Temperature / तापमान
- c) Internal energy / आंतरिक ऊर्जा
- d) Specific heat / विशिष्ट ऊष्मा

**4. Which thermometer is based on the variation of electrical resistance with temperature?**

**कौन-सा थर्मामीटर तापमान के साथ विद्युत प्रतिरोध के परिवर्तन पर आधारित है?**

- a) Mercury thermometer / पारा थर्मामीटर
- b) Constant volume gas thermometer / नियत आयतन गैस थर्मामीटर
- c) Platinum resistance thermometer / प्लैटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर
- d) Thermocouple / थर्मोकपल

5. The temperature of a body on the Kelvin scale is 300 K. Its value on the Celsius scale is:

केल्विन पैमाने पर किसी पिंड का तापमान 300 K है। सेल्सियस पैमाने पर इसका मान है:

- a)  $573^{\circ}\text{C}$  /  $573^{\circ}\text{C}$
- b)  $273^{\circ}\text{C}$  /  $273^{\circ}\text{C}$
- c)  $27^{\circ}\text{C}$  /  $27^{\circ}\text{C}$
- d)  $300^{\circ}\text{C}$  /  $300^{\circ}\text{C}$

6. The coefficient of linear expansion ( $\alpha$ ) is defined as:

रेखिक प्रसार गुणांक ( $\alpha$ ) को परिभाषित किया जाता है:

- a) Increase in length per unit original length per degree rise in temperature / तापमान में प्रति डिग्री वृद्धि पर प्रति इकाई मूल लंबाई में लंबाई की वृद्धि
- b) Increase in area per unit original area per degree rise in temperature / तापमान में प्रति डिग्री वृद्धि पर प्रति इकाई मूल क्षेत्रफल में क्षेत्रफल की वृद्धि
- c) Increase in volume per unit original volume per degree rise in temperature / तापमान में प्रति डिग्री वृद्धि पर प्रति इकाई मूल आयतन में आयतन की वृद्धि
- d) None of these / इनमें से कोई नहीं

7. For an isotropic solid, the relation between  $\alpha$ ,  $\beta$  (areal expansion coefficient) and  $\gamma$  (volume expansion coefficient) is:

एक समदैशिक ठोस के लिए,  $\alpha$ ,  $\beta$  (क्षेत्रीय प्रसार गुणांक) और  $\gamma$  (आयतन प्रसार गुणांक) के बीच संबंध है:

- a)  $\beta = 2\alpha$ ,  $\gamma = 3\alpha$  /  $\beta = 2\alpha$ ,  $\gamma = 3\alpha$
- b)  $\alpha = 2\beta$ ,  $\gamma = 3\beta$  /  $\alpha = 2\beta$ ,  $\gamma = 3\beta$
- c)  $\alpha = \beta = \gamma$  /  $\alpha = \beta = \gamma$
- d)  $\alpha = \beta/2 = \gamma/3$  /  $\alpha = \beta/2 = \gamma/3$

8. A bimetallic strip is used in:

द्वि-धातु पट्टी का उपयोग किया जाता है:

- a) Measuring temperature / तापमान मापने में
- b) Thermostats / थर्मोस्टैट्स में
- c) Fire alarms / अग्नि अलार्म में
- d) All of these / इन सभी में

**9. When a metal ball is heated, which of the following will increase?**

जब एक धातु की गेंद को गर्म किया जाता है, तो निम्नलिखित में से क्या बढ़ेगा?

- a) Mass / द्रव्यमान
- b) Density / घनत्व
- c) Volume / आयतन
- d) Weight / भार

**10. Water has maximum density at:**

जल का अधिकतम घनत्व होता है:

- a)  $0^{\circ}\text{C}$  /  $0^{\circ}\text{C}$
- b)  $4^{\circ}\text{C}$  /  $4^{\circ}\text{C}$
- c)  $100^{\circ}\text{C}$  /  $100^{\circ}\text{C}$
- d)  $273\text{ K}$  /  $273\text{ K}$

**11. The amount of heat required to raise the temperature of 1 kg of a substance by 1 K is called:**

किसी पदार्थ के 1 kg का तापमान 1 K बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा कहलाती है:

- a) Thermal capacity / ऊष्मा धारिता
- b) Specific heat / विशिष्ट ऊष्मा
- c) Water equivalent / जल तुल्यांक
- d) Latent heat / गुप्त ऊष्मा

**12. The SI unit of specific heat capacity is:**

विशिष्ट ऊष्मा धारिता का SI मात्रक है:

- a)  $\text{J kg}^{-1}$  /  $\text{J kg}^{-1}$
- b)  $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$  /  $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$
- c)  $\text{cal g}^{-1} ^{\circ}\text{C}^{-1}$  /  $\text{cal g}^{-1} ^{\circ}\text{C}^{-1}$
- d)  $\text{J K}^{-1}$  /  $\text{J K}^{-1}$

**13. The principle of calorimetry is based on:**

कैलोरीमिति का सिद्धांत आधारित है:

- a) Conservation of energy / ऊर्जा संरक्षण पर
- b) Conservation of mass / द्रव्यमान संरक्षण पर

c) Newton's law of cooling / न्यूटन के शीतलन नियम पर

d) Heat transfer / ऊष्मा स्थानांतरण पर

**14. If equal masses of two substances A and B (specific heats  $S_A$  and  $S_B$ ) are supplied equal heat and rise in temperature of A is twice that of B, then:**

यदि दो पदार्थों A और B (विशिष्ट ऊष्माएँ  $S_A$  और  $S_B$ ) के समान द्रव्यमानों को समान ऊष्मा दी जाती है और A के तापमान में वृद्धि B की तुलना में दोगुनी है, तो:

a)  $S_A = 2S_B$  /  $S_A = 2S_B$

b)  $S_B = 2S_A$  /  $S_B = 2S_A$

c)  $S_A = S_B$  /  $S_A = S_B$

d)  $S_A = 4S_B$  /  $S_A = 4S_B$

**15. The water equivalent of a body is numerically equal to:**

किसी पिंड का जल तुल्यांक संख्यात्मक रूप से बराबर होता है:

a) Mass of the body  $\times$  its specific heat / पिंड का द्रव्यमान  $\times$  उसकी विशिष्ट ऊष्मा

b) Mass of water that absorbs same heat for same temperature rise / समान तापमान वृद्धि के लिए समान ऊष्मा अवशोषित करने वाले जल का द्रव्यमान

c) Thermal capacity of the body / पिंड की ऊष्मा धारिता

d) All of these / इन सभी के

**16. Latent heat of fusion of ice is:**

बर्फ की गलन की गुप्त ऊष्मा है:

a)  $80 \text{ cal g}^{-1}$  /  $80 \text{ cal g}^{-1}$

b)  $540 \text{ cal g}^{-1}$  /  $540 \text{ cal g}^{-1}$

c)  $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$  /  $336 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$

d) Both (a) and (c) / (a) और (c) दोनों

**17. During a phase change, the temperature of the substance:**

अवस्था परिवर्तन के दौरान, पदार्थ का तापमान:

a) Increases / बढ़ता है

b) Decreases / घटता है

c) Remains constant / नियत रहता है

d) First increases then decreases / पहले बढ़ता है फिर घटता है

**18. The latent heat of vaporization of water is greater than latent heat of fusion because:**

**जल के वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा गलन की गुप्त ऊष्मा से अधिक होती है क्योंकि:**

- a) More energy is required to break intermolecular bonds in vaporization / वाष्पीकरण में अंतर-आणविक बंधन तोड़ने के लिए अधिक ऊर्जा चाहिए
- b) Volume increase is more in vaporization / वाष्पीकरण में आयतन वृद्धि अधिक होती है
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) None of these / इनमें से कोई नहीं

**19. Steam at 100°C causes more severe burns than water at 100°C because:**

**100°C पर भाप, 100°C पर जल की तुलना में अधिक गंभीर जलन पैदा करती है क्योंकि:**

- a) Steam has higher temperature / भाप का तापमान अधिक होता है
- b) Steam has more heat content due to latent heat / भाप में गुप्त ऊष्मा के कारण अधिक ऊष्मा होती है
- c) Steam is lighter than water / भाप जल से हल्की होती है
- d) Steam has higher specific heat / भाप की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होती है

**20. The process of a solid changing directly into vapour is called:**

**किसी ठोस के सीधे वाष्प में बदलने की प्रक्रिया कहलाती है:**

- a) Fusion / गलन
- b) Sublimation / उर्ध्वपातन
- c) Vaporization / वाष्पीकरण
- d) Condensation / संघनन

**21. Heat transfer by conduction requires:**

**चालन द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण के लिए आवश्यक है:**

- a) A material medium / एक पदार्थिक माध्यम
- b) Temperature difference / तापांतर
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) None of these / इनमें से कोई नहीं

**22. The SI unit of thermal conductivity is:**

**ऊष्मीय चालकता का SI मात्रक है:**

- a)  $\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1} / \text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$
- b)  $\text{J m}^{-1} \text{K}^{-1} / \text{J m}^{-1} \text{K}^{-1}$
- c)  $\text{W m K} / \text{W m K}$
- d)  $\text{J s}^{-1} \text{m}^{-1} \text{K}^{-1} / \text{J s}^{-1} \text{m}^{-1} \text{K}^{-1}$

**23. A good conductor of heat is:**

**ऊष्मा का अच्छा चालक है:**

- a) Wood / लकड़ी
- b) Air / वायु
- c) Silver / चाँदी
- d) Plastic / प्लास्टिक

**24. In steady state, the temperature at different points of a rod:**

**स्थायी अवस्था में, एक छड़ के विभिन्न बिंदुओं का तापमान:**

- a) Changes with time / समय के साथ बदलता है
- b) Is same at all points / सभी बिंदुओं पर समान होता है
- c) Varies linearly for a uniform rod / एकसमान छड़ के लिए रैखिक रूप से परिवर्तित होता है
- d) Is maximum at the hot end / गर्म सिरे पर अधिकतम होता है

**25. Two rods of same material and length but different diameters are joined end to end. Heat flows through the combination. Which rod has greater temperature gradient?**

**समान पदार्थ और लंबाई परंतु भिन्न व्यास की दो छड़ों को सिरे से सिरा जोड़ा गया है। संयोजन से ऊष्मा प्रवाहित होती है। किस छड़ में ताप प्रवणता अधिक होगी?**

- a) Thicker rod / मोटी छड़
- b) Thinner rod / पतली छड़
- c) Same in both / दोनों में समान
- d) Depends on temperature difference / तापांतर पर निर्भर करता है

**26. Heat transfer in fluids occurs mainly by:**

**द्रवों में ऊष्मा स्थानांतरण मुख्यतः होता है:**

- a) Conduction / चालन

- b) Convection / संवहन
- c) Radiation / विकिरण
- d) All equally / सभी समान रूप से

**27. The process by which heat is transferred from the hotter end to the colder end of a solid is:**

वह प्रक्रिया जिसके द्वारा ऊष्मा एक ठोस के गर्म सिरे से ठंडे सिरे की ओर स्थानांतरित होती है:

- a) Convection / संवहन
- b) Radiation / विकिरण
- c) Conduction / चालन
- d) Absorption / अवशोषण

**28. Radiation requires:**

विकिरण के लिए आवश्यक है:

- a) A medium / एक माध्यम
- b) No medium / कोई माध्यम नहीं
- c) A solid medium / एक ठोस माध्यम
- d) A liquid medium / एक द्रव माध्यम

**29. A thermos flask reduces heat loss by:**

थर्मस फ्लास्क ऊष्मा ह्रास कम करता है:

- a) Preventing conduction and convection / चालन और संवहन को रोककर
- b) Preventing radiation / विकिरण को रोककर
- c) Having a vacuum between double walls / दोहरी दीवारों के बीच निर्वात बनाकर
- d) All of these / इन सभी के द्वारा

**30. According to Stefan's law, the rate of energy radiated by a black body is proportional to:**

स्टीफन के नियम के अनुसार, कृष्णिका द्वारा विकिरित ऊर्जा की दर समानुपाती होती है:

- a)  $T / T$
- b)  $T^2 / T^2$

c)  $T^3 / T^3$

d)  $T^4 / T^4$

### Section G: Newton's Law of Cooling

#### खंड ग: न्यूटन का शीतलन नियम

**31. Newton's law of cooling states that the rate of loss of heat is proportional to:**

**न्यूटन का शीतलन नियम कहता है कि ऊष्मा ह्रास की दर समानुपाती होती है:**

- a) Temperature of body / पिंड के तापमान के
- b) Temperature of surroundings / परिवेश के तापमान के
- c) Temperature difference between body and surroundings / पिंड और परिवेश के बीच तापांतर के
- d) Square of temperature difference / तापांतर के वर्ग के

**32. Newton's law of cooling holds good for:**

**न्यूटन का शीतलन नियम मान्य होता है:**

- a) Large temperature difference / बड़े तापांतर के लिए
- b) Small temperature difference / छोटे तापांतर के लिए
- c) Both / दोनों के लिए
- d) None / किसी के लिए नहीं

**33. The graph between  $\log (T - T_0)$  and time  $t$  for a cooling body is:**

**किसी शीतलन पिंड के लिए  $\log (T - T_0)$  और समय  $t$  के बीच का ग्राफ होता है:**

- a) A straight line with positive slope / धनात्मक ढाल वाली सरल रेखा
- b) A straight line with negative slope / ऋणात्मक ढाल वाली सरल रेखा
- c) A parabola / एक परवलय
- d) A hyperbola / एक अतिपरवलय

**34. The first law of thermodynamics is a statement of:**

**ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम एक कथन है:**

- a) Conservation of energy / ऊर्जा संरक्षण का
- b) Conservation of mass / द्रव्यमान संरक्षण का



c) Conservation of momentum / संवेग संरक्षण का

d) Heat transfer / ऊष्मा स्थानांतरण का

**35. When a metal rod is heated and prevented from expanding, the stress developed is:**

जब किसी धातु की छड़ को गर्म किया जाता है और फैलने से रोका जाता है, तो उत्पन्न प्रतिबल होता है:

a) Tensile / तनन

b) Compressive / संपीडन

c) Shear / कर्तन

d) Bending / बंकन

**36. The coefficient of thermal conductivity K depends on:**

ऊष्मीय चालकता गुणांक K निर्भर करता है:

a) Material of the rod / छड़ के पदार्थ पर

b) Length of the rod / छड़ की लंबाई पर

c) Area of cross-section / अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

d) Temperature difference / तापांतर पर

**37. In an isothermal process:**

एक समतापी प्रक्रम में:

a) Temperature is constant / तापमान नियत होता है

b) Pressure is constant / दाब नियत होता है

c) Volume is constant / आयतन नियत होता है

d) No heat exchange / कोई ऊष्मा विनिमय नहीं होता

**38. The amount of heat required to convert 1 g of ice at 0°C to steam at 100°C is:**

0°C पर 1 g बर्फ को 100°C पर भाप में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा है:

a) 80 cal / 80 cal

b) 540 cal / 540 cal

c) 620 cal / 620 cal

d) 720 cal / 720 cal

**39. A copper and a steel rod of same length and cross-section are joined end to end. The free end of copper is at  $100^{\circ}\text{C}$  and free end of steel at  $0^{\circ}\text{C}$ . If  $K_{\text{copper}} > K_{\text{steel}}$ , then the junction temperature will be:**

समान लंबाई और अनुप्रस्थ काट के ताँबे और स्टील की छड़ों को सिरे से सिरा जोड़ा गया है। ताँबे का मुक्त सिरा  $100^{\circ}\text{C}$  पर और स्टील का मुक्त सिरा  $0^{\circ}\text{C}$  पर है। यदि  $K_{\text{ताँबा}} > K_{\text{स्टील}}$ , तो संधि का तापमान होगा:

- a)  $50^{\circ}\text{C} / 50^{\circ}\text{C}$
- b)  $> 50^{\circ}\text{C} / > 50^{\circ}\text{C}$
- c)  $< 50^{\circ}\text{C} / < 50^{\circ}\text{C}$
- d)  $0^{\circ}\text{C} / 0^{\circ}\text{C}$

**40. The phenomenon used in locating cracks and flaws in metal structures is:**

धातु संरचनाओं में दरारों और त्रुटियों का पता लगाने में प्रयुक्त घटना है:

- a) Thermal expansion / ऊष्मीय प्रसार
- b) Anomalous expansion of water / जल का अनियमित प्रसार
- c) Heat conduction / ऊष्मा चालन
- d) Radiation / विकिरण

**41. The roof of buildings in hot climates is often painted white to:**

गर्म जलवायु वाले क्षेत्रों में इमारतों की छत अक्सर सफेद रंगी जाती है:

- a) Absorb more heat / अधिक ऊष्मा अवशोषित करने के लिए
- b) Reflect more heat / अधिक ऊष्मा परावर्तित करने के लिए
- c) Transmit heat / ऊष्मा संचारित करने के लिए
- d) Prevent radiation / विकिरण रोकने के लिए

**42. The temperature of the sun is measured using:**

सूर्य का तापमान मापने के लिए प्रयोग किया जाता है:

- a) Gas thermometer / गैस थर्मामीटर
- b) Platinum resistance thermometer / प्लैटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर
- c) Pyrometer / पाइरोमीटर
- d) Thermocouple / थर्मोकपल

**43. A piece of ice at  $0^{\circ}\text{C}$  is dropped into water at  $0^{\circ}\text{C}$ . The ice will:**

**$0^{\circ}\text{C}$  पर बर्फ का एक टुकड़ा  $0^{\circ}\text{C}$  के जल में डाला जाता है। बर्फ:**

- a) Melt completely / पूरी तरह पिघल जाएगी
- b) Not melt at all / बिल्कुल नहीं पिघलेगी
- c) Partially melt / आंशिक रूप से पिघलेगी
- d) First melt then freeze / पहले पिघलेगी फिर जमेगी

**44. The apparent expansion of a liquid on heating is:**

**गर्म करने पर किसी द्रव का आभासी प्रसार होता है:**

- a) Less than its real expansion / उसके वास्तविक प्रसार से कम
- b) More than its real expansion / उसके वास्तविक प्रसार से अधिक
- c) Equal to its real expansion / उसके वास्तविक प्रसार के बराबर
- d) Zero / शून्य

**45. The temperature at which the volume of a gas becomes zero is:**

**वह तापमान जिस पर किसी गैस का आयतन शून्य हो जाता है:**

- a)  $0\text{ K}$  /  $0\text{ K}$
- b)  $0^{\circ}\text{C}$  /  $0^{\circ}\text{C}$
- c)  $273\text{ K}$  /  $273\text{ K}$
- d)  $-273^{\circ}\text{C}$  /  $-273^{\circ}\text{C}$

**46. A brass disc has a hole. On heating, the diameter of the hole:**

**एक पीतल की डिस्क में एक छेद है। गर्म करने पर, छेद का व्यास:**

- a) Increases / बढ़ता है
- b) Decreases / घटता है
- c) Remains same / समान रहता है
- d) First increases then decreases / पहले बढ़ता है फिर घटता है

**47. Two spheres of same material and radii  $r$  and  $2r$  are heated to same temperature and kept in same surroundings. The ratio of their rates of cooling initially is:**

**समान पदार्थ और त्रिज्याएँ  $r$  और  $2r$  के दो गोलों को समान तापमान तक गर्म किया जाता है**

**और समान परिवेश में रखा जाता है। प्रारंभ में उनके शीतलन की दरों का अनुपात है:**

- a)  $1:2$  /  $1:2$

b) 2:1 / 2:1

c) 1:4 / 1:4

d) 4:1 / 4:1

**48. On a cold morning, a metal surface feels colder than a wooden surface because:**

**एक ठंडी सुबह, धातु की सतह लकड़ी की सतह की तुलना में अधिक ठंडी प्रतीत होती है क्योंकि:**

a) Metal has lower temperature / धातु का तापमान कम होता है

b) Metal is a better conductor of heat / धातु ऊष्मा की बेहतर चालक है

c) Wood absorbs heat from hand / लकड़ी हाथ से ऊष्मा अवशोषित करती है

d) Metal has higher specific heat / धातु की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होती है

**49. The thermal conductivity of copper is about:**

**ताँबे की ऊष्मीय चालकता लगभग है:**

a)  $0.92 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  /  $0.92 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

b)  $50 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  /  $50 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

c)  $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  /  $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

d)  $800 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  /  $800 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**50. If the temperature of a black body is doubled, the rate of energy radiation becomes:**

**यदि किसी कृष्णिका का तापमान दोगुना कर दिया जाए, तो ऊर्जा विकिरण की दर हो जाती है:**

a) 2 times / 2 गुनी

b) 4 times / 4 गुनी

c) 8 times / 8 गुनी

d) 16 times / 16 गुनी

---

### Answer Key (उत्तर कुंजी)

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
1	b	14	b	27	c	40	c
2	b	15	d	28	b	41	b

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
3	b	16	d	29	d	42	c
4	c	17	c	30	d	43	b
5	c	18	c	31	c	44	a
6	a	19	b	32	b	45	a
7	a	20	b	33	b	46	a
8	d	21	c	34	a	47	c
9	c	22	a	35	b	48	b
10	b	23	c	36	a	49	c
11	b	24	c	37	a	50	d
12	b	25	b	38	d		
13	a	26	b	39	c		