

# Thermal Properties of Matter

## द्रव्य के तापीय गुण

1. Which of the following temperatures is the highest?

निम्नलिखित में से कौन-सा तापमान सबसे अधिक है?

- a) 100 K / 100 K
- b) -100°C / -100°C
- c) -100 K / -100 K
- d) -173°C / -173°C

2. The temperature on Celsius scale is 25°C. What is the corresponding temperature on the Fahrenheit scale?

सेल्सियस पैमाने पर तापमान 25°C है। फारेनहाइट पैमाने पर संगत तापमान क्या है?

- a) 77°F / 77°F
- b) 57°F / 57°F
- c) 45°F / 45°F
- d) 30°F / 30°F

3. Which thermometer is based on the Seebeck effect?

कौन-सा थर्मोमीटर सीबेक प्रभाव पर आधारित है?

- a) Mercury thermometer / पारा थर्मोमीटर
- b) Gas thermometer / गैस थर्मोमीटर
- c) Thermocouple / थर्मोकपल
- d) Pyrometer / पाइरोमीटर

4. The absolute zero temperature is:

परम शून्य तापमान है:

- a) The lowest possible temperature / संभव न्यूनतम तापमान
- b) 0 K / 0 K
- c) The temperature at which molecular motion ceases / वह तापमान जिस पर आणविक गति रुक जाती है
- d) All of these / ये सभी

**5. The Fahrenheit and Celsius scales coincide at:**

फारेनहाइट और सेल्सियस पैमाने एकसमान होते हैं:

- a)  $-40^\circ / -40^\circ$
- b)  $0^\circ / 0^\circ$
- c)  $100^\circ / 100^\circ$
- d)  $212^\circ / 212^\circ$

**6. A metal rod of length  $L_0$  at  $0^\circ\text{C}$  is heated to  $t^\circ\text{C}$ . The new length is given by:**

$0^\circ\text{C}$  पर  $L_0$  लंबाई की एक धातु की छड़ को  $t^\circ\text{C}$  तक गर्म किया जाता है। नई लंबाई दी जाती है:

- a)  $L = L_0(1 + \alpha t) / L = L_0(1 + \alpha t)$
- b)  $L = L_0(1 - \alpha t) / L = L_0(1 - \alpha t)$
- c)  $L = L_0\alpha t / L = L_0\alpha t$
- d)  $L = L_0/\alpha t / L = L_0/\alpha t$

**7. The coefficient of linear expansion of steel is  $1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ . The increase in length of a steel rod of length 1 m when heated from  $0^\circ\text{C}$  to  $100^\circ\text{C}$  is:**

स्टील का रैखिक प्रसार गुणांक  $1.2 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$  है।  $0^\circ\text{C}$  से  $100^\circ\text{C}$  तक गर्म करने पर 1 m लंबाई की एक स्टील की छड़ की लंबाई में वृद्धि है:

- a) 0.12 cm / 0.12 cm
- b) 0.012 cm / 0.012 cm
- c) 1.2 mm / 1.2 mm
- d) Both (c) and (a) / (c) और (a) दोनों

**8. A bimetallic strip bends when heated because:**

एक द्वि-धातु पट्टी गर्म करने पर मुड़ जाती है क्योंकि:

- a) Both metals expand equally / दोनों धातुएँ समान रूप से फैलती हैं
- b) One metal expands more than the other / एक धातु दूसरी की तुलना में अधिक फैलती है
- c) One metal contracts while other expands / एक धातु सिकुड़ती है जबकि दूसरी फैलती है
- d) Both metals contract / दोनों धातुएँ सिकुड़ती हैं

**9. A gap is left between two railway tracks because:**

दो रेलवे ट्रैकों के बीच एक अंतर छोड़ा जाता है क्योंकि:

- a) It allows for thermal expansion / यह ऊष्मीय प्रसार के लिए अनुमति देता है
- b) It reduces friction / यह घर्षण कम करता है

- c) It allows rain water to drain / यह बारिश के पानी को निकलने देता है
- d) All of these / ये सभी

**10. The length of a metal rod at temperature T is  $L = L_0(1+\alpha T + \beta T^2)$ . The coefficient of linear expansion at temperature T is:**

तापमान T पर एक धातु की छड़ की लंबाई  $L = L_0(1+\alpha T + \beta T^2)$  है। तापमान T पर वैखिक प्रसार गुणांक है:

- a)  $\alpha / \alpha$
- b)  $\alpha+2\beta T / \alpha+2\beta T$
- c)  $\alpha+\beta T / \alpha+\beta T$
- d) constant / नियत

**11. Water has minimum volume and maximum density at:**

जल का न्यूनतम आयतन और अधिकतम घनत्व होता है:

- a)  $0^\circ\text{C} / 0^\circ\text{C}$
- b)  $4^\circ\text{C} / 4^\circ\text{C}$
- c)  $10^\circ\text{C} / 10^\circ\text{C}$
- d)  $100^\circ\text{C} / 100^\circ\text{C}$

**12. The anomalous expansion of water helps in:**

जल का अनियमित प्रसार सहायता करता है:

- a) Survival of aquatic life in winter / सर्दियों में जलीय जीवन के अस्तित्व में
- b) Formation of ice on surface of lakes / झीलों की सतह पर बर्फ बनने में
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) Neither (a) nor (b) / न तो (a) न ही (b)

**13. The coefficient of apparent expansion of a liquid is:**

किसी द्रव का आभासी प्रसार गुणांक है:

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

**14. When a liquid in a glass vessel is heated, its apparent expansion is:**

जब काँच के बर्तन में एक द्रव को गर्म किया जाता है, तो इसका आभासी प्रसार है:

- a) Less than real expansion because glass expands too / वास्तविक प्रसार से कम क्योंकि काँच भी फैलता है
- b) More than real expansion because glass expands / वास्तविक प्रसार से अधिक क्योंकि काँच फैलता है
- c) Equal to real expansion / वास्तविक प्रसार के बराबर
- d) Independent of glass expansion / काँच के प्रसार से स्वतंत्र

**15. The coefficient of volume expansion of an ideal gas at constant pressure is:**

नियत दाब पर एक आदर्श गैस का आयतन प्रसार गुणांक है:

- a) 1/273 per °C / 1/273 प्रति °C
- b) 1/373 per °C / 1/373 प्रति °C
- c) 1/100 per °C / 1/100 प्रति °C
- d) 1/546 per °C / 1/546 प्रति °C

#### Section D: Calorimetry & Heat Transfer

**खंड द: कैलोरीमिति एवं ऊष्मा स्थानांतरण**

**16. The amount of heat required to raise the temperature of 1 g of water by 1°C is:**

1 g जल का तापमान 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा है:

- a) 1 calorie / 1 कैलोरी
- b) 4.18 joule / 4.18 जूल
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) Neither (a) nor (b) / न तो (a) न ही (b)

**17. When 100 g of water at 50°C is mixed with 100 g of water at 30°C, the final temperature is:**

जब 50°C के 100 g जल को 30°C के 100 g जल के साथ मिलाया जाता है, तो अंतिम तापमान है:

- a) 40°C / 40°C
- b) 45°C / 45°C
- c) 50°C / 50°C
- d) 35°C / 35°C

**18. If the specific heat of a substance is 0.1 cal/g°C, its water equivalent for 50 g is:**

यदि किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा 0.1 cal/g°C है, तो 50 g के लिए इसका जल तुल्यांक है:

- a) 5 g / 5 g
- b) 50 g / 50 g
- c) 500 g / 500 g
- d) 0.5 g / 0.5 g

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

कैलोरीमेट्री 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

**20. The specific heat of a gas at constant pressure ( $C_p$ ) is greater than at constant volume ( $C_v$ ) because:**

नियत दाब पर किसी गैस की विशिष्ट ऊष्मा ( $C_p$ ) नियत आयतन पर ( $C_v$ ) से अधिक होती है क्योंकि:

- a) Work is done in expansion at constant pressure / नियत दाब पर प्रसार में कार्य किया जाता है
- b) More heat is required to increase temperature / तापमान बढ़ाने के लिए अधिक ऊष्मा चाहिए
- c) Internal energy increases more / आंतरिक ऊर्जा अधिक बढ़ती है
- d) All of these / ये सभी

**21. Latent heat of fusion of ice is 80 cal/g. This means:**

बर्फ की गलन की गुप्त ऊष्मा 80 cal/g है। इसका अर्थ है:

- a) 80 cal heat is required to melt 1 g ice at 0°C / 0°C पर 1 g बर्फ पिघलाने के लिए 80 cal ऊष्मा चाहिए
- b) 80 cal heat is released when 1 g water freezes / 1 g जल जमने पर 80 cal ऊष्मा मुक्त होती है
- c) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों
- d) Only (a) is correct / केवल (a) सही है

**22. During melting, the temperature remains constant because:**

गलन के दौरान, तापमान नियत रहता है क्योंकि:

- a) Heat is used to increase kinetic energy / ऊर्जा गतिज ऊर्जा बढ़ाने में प्रयुक्त होती है
- b) Heat is used to overcome intermolecular forces / ऊर्जा अंतर-आणविक बलों पर काबू पाने में प्रयुक्त होती है
- c) No heat is absorbed / कोई ऊर्जा अवशोषित नहीं होती
- d) Heat is lost to surroundings / ऊर्जा परिवेश में खो जाती है

**23. 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 more heat content due to latent heat / भाप में गुप्त ऊर्जा के कारण अधिक ऊर्जा होती है
- b) Steam is at higher temperature / भाप का तापमान अधिक होता है
- c) Steam has higher specific heat / भाप की विशिष्ट ऊर्जा अधिक होती है
- d) Steam is gaseous / भाप गैसीय है

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

ठोस का सीधे वाष्प में बदलने की प्रक्रिया है:

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

**25. Pressure cooker cooks food faster because:**

प्रेशर कुकर भोजन तेजी से पकाता है क्योंकि:

- a) Boiling point of water increases / जल का क्वथनांक बढ़ जाता है
- b) Heat is uniformly distributed / ऊर्जा समान रूप से वितरित होती है
- c) Latent heat of vaporization decreases / वाष्पीकरण की गुप्त ऊर्जा घट जाती है
- d) Specific heat of water decreases / जल की विशिष्ट ऊर्जा घट जाती है

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

ऊर्जीय 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)  $\text{cal s}^{-1} \text{cm}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  /  $\text{cal s}^{-1} \text{cm}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$   
d) Both (a) and (c) / (a) और (c) दोनों

**27. Two rods of same material and cross-section but lengths L and 2L are joined end to end. If the temperature difference across the combination is T, the temperature gradient in the longer rod is:**

समान पदार्थ और अनुप्रस्थ काट परंतु L और 2L लंबाई की दो छड़ों को सिरे से सिरा जोड़ा गया है। यदि संयोजन के आर-पार तापांतर T है, तो लंबी छड़ में ताप प्रवणता है:

- a)  $T/(3L)$  /  $T/(3L)$   
b)  $T/(2L)$  /  $T/(2L)$   
c)  $2T/(3L)$  /  $2T/(3L)$   
d)  $T/L$  /  $T/L$

**28. In steady state, the temperature of the junction of two rods of different materials but same cross-section is such that:**

स्थायी अवस्था में, भिन्न पदार्थों परंतु समान अनुप्रस्थ काट की दो छड़ों के संधि का तापमान ऐसा होता है कि:

- a) Heat currents are equal / ऊष्मा धाराएँ समान होती हैं  
b) Temperature gradients are equal / ताप प्रवणताएँ समान होती हैं  
c) Thermal conductivities are equal / ऊष्मीय चालकताएँ समान होती हैं  
d) All of these / ये सभी

**29. A rod of length L, cross-section A, thermal conductivity K has temperatures  $T_1$  and  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ) at its ends. The rate of heat flow is:**

L लंबाई, A अनुप्रस्थ काट, K ऊष्मीय चालकता की एक छड़ के सिरों पर तापमान  $T_1$  और  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ ) हैं। ऊष्मा प्रवाह की दर है:

- a)  $KA(T_1 - T_2)/L$  /  $KA(T_1 - T_2)/L$   
b)  $K(T_1 - T_2)/(AL)$  /  $K(T_1 - T_2)/(AL)$   
c)  $AL(T_1 - T_2)/K$  /  $AL(T_1 - T_2)/K$   
d)  $KL/(A(T_1 - T_2))$  /  $KL/(A(T_1 - T_2))$

**30. Good conductors of heat are:**

ऊष्मा के अच्छे चालक हैं:

- a) Metals / धातुएँ  
b) Non-metals / अधातुएँ

c) Both / दोनों

d) Neither / कोई नहीं

**31. The transfer of heat by the movement of fluid is called:**

**द्रव की गति द्वारा ऊष्मा का स्थानांतरण कहलाता है:**

a) Conduction / चालन

b) Convection / संवहन

c) Radiation / विकिरण

d) Diffusion / विसरण

**32. Sea breeze blows from:**

**समुद्री समीर बहती है:**

a) Sea to land during day / दिन के दौरान समुद्र से स्थल की ओर

b) Land to sea during day / दिन के दौरान स्थल से समुद्र की ओर

c) Sea to land during night / रात के दौरान समुद्र से स्थल की ओर

d) Land to sea always / हमेशा स्थल से समुद्र की ओर

**33. Heat transfer by radiation does not require:**

**विकिरण द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण के लिए आवश्यक नहीं है:**

a) A medium / एक माध्यम

b) Temperature difference / तापांतर

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

d) None of these / इनमें से कोई नहीं

**34. A black body is:**

**एक कृष्णिका है:**

a) A perfect absorber of radiation / विकिरण का पूर्ण अवशोषक

b) A perfect emitter of radiation / विकिरण का पूर्ण उत्सर्जक

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

d) Neither (a) nor (b) / न तो (a) न ही (b)

**35. The rate of radiation from a black body is proportional to:**

कृष्णिका से विकिरण की दर समानुपाती है:

- a)  $T / T$
- b)  $T^2 / T^2$
- c)  $T^3 / T^3$
- d)  $T^4 / T^4$

**36. Newton's law of cooling states that rate of cooling is proportional to:**

न्यूटन का शीतलन नियम कहता है कि शीतलन की दर समानुपाती 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

**37. A body cools from  $80^{\circ}\text{C}$  to  $70^{\circ}\text{C}$  in 5 minutes. The time taken to cool from  $70^{\circ}\text{C}$  to  $60^{\circ}\text{C}$  under same conditions is:**

एक पिंड  $80^{\circ}\text{C}$  से  $70^{\circ}\text{C}$  तक 5 मिनट में ठंडा होता है। समान परिस्थितियों में  $70^{\circ}\text{C}$  से  $60^{\circ}\text{C}$  तक ठंडा होने में लगा समय है:

- a) 5 minutes / 5 मिनट
- b) More than 5 minutes / 5 मिनट से अधिक
- c) Less than 5 minutes / 5 मिनट से कम
- d) Cannot be determined / निर्धारित नहीं किया जा सकता

**38. Stefan's constant  $\sigma$  is:**

स्टीफन नियतांक  $\sigma$  है:

- a)  $5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} / 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
- b)  $5.67 \times 10^{-6} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} / 5.67 \times 10^{-6} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
- c)  $5.67 \times 10^8 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} / 5.67 \times 10^8 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
- d)  $5.67 \times 10^6 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4} / 5.67 \times 10^6 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

**39. Wien's displacement law states:**

वीन का विस्थापन नियम कहता है:

- a)  $\lambda_{\text{max}} T = \text{constant} / \lambda_{\text{max}} T = \text{नियतांक}$

- b)  $\lambda_{\text{max}}/T = \text{constant}$  /  $\lambda_{\text{max}}/T = \text{नियतांक}$   
 c)  $\lambda_{\text{max}} \propto T = \text{constant}$  /  $\lambda_{\text{max}} \propto T = \text{नियतांक}$   
 d)  $\lambda_{\text{max}} T^2 = \text{constant}$  /  $\lambda_{\text{max}} T^2 = \text{नियतांक}$

**40. 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

**41. 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

**42. Two spheres of same material and radii  $r$  and  $2r$  are heated to same temperature. 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।

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

**43. A black body at 227°C radiates heat at rate R. At 727°C, the rate of radiation is:**

227°C पर एक कृष्णिका  $R$  दर से ऊर्जा विकिरित करती है। 727°C पर, विकिरण की दर है:

- a)  $2R / 2R$   
 b)  $4R / 4R$   
 c)  $8R / 8R$   
 d)  $16R / 16R$

**44. The temperature of the sun is about 6000 K. The wavelength at which solar radiation is maximum is about:**

सूर्य का तापमान लगभग 6000 K है। जिस तरंगदैर्घ्य पर सौर विकिरण अधिकतम है वह लगभग है:

- a) 480 nm / 480 nm
- b) 580 nm / 580 nm
- c) 680 nm / 680 nm
- d) 780 nm / 780 nm

**45. The thermal stress developed in a rod fixed at both ends when heated is:**

दोनों सिरों पर स्थिर एक छड़ में विकसित ऊष्मीय प्रतिबल जब गर्मी की जाती है:

- a)  $Y \alpha \Delta T / Y \alpha \Delta T$
- b)  $Y/(\alpha \Delta T) / Y/(\alpha \Delta T)$
- c)  $\alpha \Delta T/Y / \alpha \Delta T/Y$
- d)  $Y/(\alpha \Delta T^2) / Y/(\alpha \Delta T^2)$

**46. 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

**47. The greenhouse effect is due to:**

ग्रीनहाउस प्रभाव किसके कारण होता है?

- a) High reflectivity of glass / काँच की उच्च परावर्तकता
- b) Trapping of infrared radiation / अवरक्त विकिरण के फंसने के कारण
- c) Conduction through glass / काँच के माध्यम से चालन
- d) Convection currents / संवहन धाराओं के कारण

**48. A piece of ice at 0°C is dropped into water at 0°C. The ice will:**

0°C पर बर्फ का एक टुकड़ा 0°C के जल में डाला जाता है। बर्फः

- 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

**49. The specific heat of water is 1 cal/g°C. Its value in SI system is:**

जल की विशिष्ट ऊष्मा 1 cal/g°C है। SI पद्धति में इसका मान है:

- a) 4.18 J/gK / 4.18 J/gK
- b) 4.18 kJ/kgK / 4.18 kJ/kgK
- c) 1 J/gK / 1 J/gK
- d) Both (a) and (b) / (a) और (b) दोनों

**50. Regelation is the phenomenon of:**

पुनर्जमन (Regelation) निम्न की घटना है:

- a) Melting under pressure and freezing on release / दाब के अंतर्गत पिघलना और मुक्त होने पर जमना
- b) Sublimation / उद्वपातन
- c) Supercooling / अतिशीतलन
- d) Superheating / अतितापन

### **Answer Key (उत्तर कुंजी)**

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
1	b	14	a	27	c	40	d
2	a	15	a	28	a	41	a
3	c	16	c	29	a	42	c
4	d	17	a	30	a	43	d
5	a	18	a	31	b	44	a

Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer	Q	Answer
6	a	19	a	32	a	45	a
7	d	20	a	33	a	46	b
8	b	21	c	34	c	47	b
9	a	22	b	35	d	48	b
10	b	23	a	36	c	49	d
11	b	24	c	37	b	50	a
12	c	25	a	38	a		
13	a	26	a	39	a		