

Calorimetria

É a parte da termologia que estuda os fenômenos relacionados a trocas de calor.

Calor

É a energia em trânsito que flui espontaneamente de corpos de maior temperatura para corpos de temperatura menor.

O calor é medido em calorias (cal).

1 cal \cong 4,18 J

1 kcal = 1000 cal

Uma caloria é a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 g de água de 14,5°C para 15,5°C, sob pressão normal.

Quantidade de calor sensível

É quantidade de calor que um corpo recebe ou cede quando a sua temperatura não se altera. O seu cálculo é dado por:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

Δt = variação de temperatura

Calor específico

É quantidade de calor que um grama de uma substância recebe ou cede para que sua temperatura se altere de 1°C.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

O calor específico é medido em cal/g°C.

Capacidade térmica (C_T)

É a quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo para que sua temperatura se altere de 1°C.

$$C_T = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$C_T = m \cdot c$$

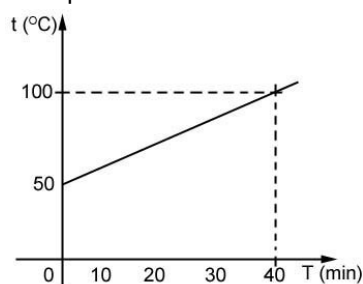
A capacidade térmica é medida em cal/°C.

Exercícios

01. Qual a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 500 g de chumbo ($c = 0,030$ cal/g°C) de 20 °C até 60 °C.

02. Um bloco de 2000 g é submetido a um resfriamento, passando de 50 °C para 0 °C. Nesse processo, são retiradas 40 kcal do bloco. Calcule o calor específico do material que constitui o bloco.

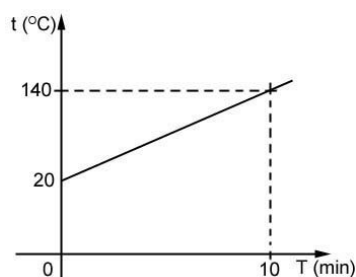
03. Um corpo de massa 800 g é aquecido através de uma fonte, cuja potência constante é de 300 cal/min. Sabendo que a variação de temperatura ocorre segundo o gráfico a seguir, determine o calor específico da substância que constitui o corpo.



04. Para aquecer 1 kg de uma substância de 10 °C a 60 °C, foram necessárias 400 cal. Determine:

- o calor específico do material
- a capacidade térmica da substância

05. O gráfico representa a variação de temperatura de um corpo sólido, em função do tempo, ao ser aquecido por uma fonte que libera energia a uma potência constante de 150 cal/min. Sabendo que a massa do corpo é de 100 g, calcule o seu calor específico.



06. (Mack-SP) Um bloco de cobre de calor específico 0,094 cal/g°C e massa 1,20 kg é colocado num forno até atingir o equilíbrio térmico. Nesta situação o bloco recebe 12.972 cal. Calcule, em graus Fahrenheit, a variação de temperatura sofrida pelo bloco.

07. (Fuvest-SP)

- Quantas calorias são necessárias para se aquecer 200 litros de água, de 15°C a 70°C?
- Qual a potência média necessária para realizar essa operação em 3 horas?

08. (Faap-SP) Durante quantos minutos poder-se-ia operar um motor de 8,4 kW, movido pelo calor liberado por 300 kg de água, quando a temperatura da água diminui 1°C? O calor específico da água vale 4,2 kJ/kg°C.

09. Um corpo de massa 50 g recebe 300 cal e sua temperatura sobe de - 10 °C até 20 °C. Determine a capacidade térmica do corpo e o calor específico da substância que o constitui.

10. Um quilograma de glicerina, de calor específico 0,6 cal/g°C, inicialmente a - 30 °C, recebe 12.000 cal de uma fonte. Determine a temperatura final da glicerina.

11. (PUC-SP) Dia de céu azul. Ao ir à praia, às 9 h da manhã, um banhista percebe que a água do mar está muito fria, mas a areia da praia está quente. Retornando à praia, às 21 h, nota que a areia está muito fria, mas a água do mar ainda está morna.

- Explique o fenômeno observado
- Dê o conceito de calor específico de uma substância

12. (PUC-SP) Um forno de microondas produz ondas eletromagnéticas que aquecem os alimentos colocados no seu interior ao provocar a agitação e o atrito entre suas moléculas. Se colocarmos no interior do forno um copo com 250 g de água a 20°C, quanto tempo será necessário para aquecê-lo a 100°C? Suponha que as microondas produzem 10.000 cal/min na água e despreze a capacidade térmica do copo. (Dado: calor específico da água = 1 cal/g°C.)

13. (Unicamp-SP) em um aquário de 10 litros, completamente cheio d'água, encontra-se um pequeno aquecedor de 60 W. Sabendo-se que em 25 min a temperatura da água aumentou de 2°C, pergunta-se:

- Que quantidade de energia foi absorvida pela água?
 - Que fração da energia fornecida pelo aquecedor foi perdida para o exterior?
- (Dados: calor específico da água = 1 cal/g°C; densidade da água = 1 kg/litro; 1 cal = 4 J.)

14. Quantas calorias uma massa de 1 kg de água a 30°C deve receber para que sua temperatura passe a 70°C. considere o calor específico da água igual a 1 cal/g°C.

15. Um corpo de massa igual a 10 kg recebeu 20 kcal, e sua temperatura passou de 50°C para 100°C.

- Qual o calor específico desse corpo?
- Qual a capacidade térmica desse corpo?

16. Uma placa de alumínio com massa 400 g está a uma temperatura de 80°C. Determine a temperatura da placa quando dela se retirarem 1.600 cal. O calor específico do alumínio é igual a 0,217 cal/g°C.

17. (Unitau-SP) Uma fonte de calor consegue elevar a temperatura de 300 g de água de 19°C para 25°C, em 20 segundos. Quanto tempo levará essa fonte para aquecer 1.000 g de álcool de 27°C a 36°C? São dados os calores específicos: da água 1 cal/g°C; do álcool 0,581 cal/g°C.

18. (UFRGS-RS) O consumo energético diário típico de uma pessoa totaliza 2.000 kcal. Dado: 4,18 J = 1 cal.

- Quantos joules correspondem a essa quantidade?
- Calcule a potência de uma pessoa em watts, admitindo que essa energia seja dissipada a uma taxa constante durante 24 horas.

19. (FGV-SP) Uma pessoa bebe 500 g de água a 10°C. admitindo que a temperatura dessa pessoa é de 36,6°C, responda:

- Qual é a energia que essa pessoa transfere para a água?
- Caso a energia absorvida pela água fosse totalmente utilizada para acender uma lâmpada de 100 W, durante quanto tempo ela permaneceria acesa?

Dados: calor específico da água = 1 cal/g°C e 1 cal = 4 J

20. Calcule a quantidade de calor a ser fornecida a 200 g de uma substância para que ela se aqueça de 50°C, sem mudança de estado. Seu calor específico é 0,90 cal/g°C.

21. Fornecendo a um corpo de massa 1,0 kg uma quantidade de calor igual a 5,0 kcal a sua temperatura aumenta de 20°C para 60°C, sem, contudo, mudar de estado térmico. Determine:

- sua capacidade térmica
- o calor específico da substância de que é constituído o corpo

22. A um corpo forneceram 9,0 kcal, aquecendo-o sem mudar o seu estado térmico. Sua massa é igual a 200 g e o calor específico da substância de que ele é constituído vale 0,45 cal/g°C. Determine:

- sua capacidade térmica
- a elevação de temperatura

23. Uma fonte térmica apresenta potência constante de 12 kcal/min. Em quanto tempo ela aquece 10 litros de água desde 10°C até 70°C? São dados: calor específico da água = 1cal/g°C; densidade da água = 1,0 kg/litro.

24. Um chuveiro elétrico de potência 4,0 kW deixa passar água com vazão de 10 litros/min. A água fria entra a 20°C. Determine a temperatura da água quente que sai do chuveiro.

25. (CESGRANRIO-RJ) Considere os três fenômenos seguintes:

- 1) água de um lago congelando;
- 2) vapor de água condensando no pára-brisa de um automóvel;
- 3) uma bolinha de naftalina sublimando na gaveta de um guarda-roupa.

Assinale a opção que indica corretamente se cada um dos sistemas – água, vapor, naftalina – está cedendo ou recebendo calor do meio ambiente.

- a) cede – cede – cede
- b) cede – recebe – recebe
- c) recebe – cede – cede
- d) cede – cede – recebe
- e) recebe – recebe – recebe

26. (PUC-SP) Fornecendo-se a um corpo de massa 0,20 kg a quantidade de calor de 0,20 kcal, sua temperatura passa de 5,0°C a 15°C, sem que ocorra mudança de estado. Pode-se afirmar que o calor específico do corpo é (em cal/g°C);

- a) 100 b) 50 c) 10 d) 1,0 e) 0,10

27. (FUVEST-SP) A temperatura do corpo humano é cerca de 36,5°C. Uma pessoa toma um litro de água a 10°C. Qual a energia absorvida pela água?

- a) 10 000 cal c) 36 500 cal e) 23 250 cal
b) 26 500 cal d) 46 500 cal

28. (UF-PR) Para aquecer 500 g de certa substância, de 20°C a 70 °C, foram necessárias 4.000 calorias. O calor específico e a capacidade térmica dessa substância são, respectivamente:

- a) 0,08 cal/g°C e 8 cal/°C d) 0,15 cal/g°C e 95 cal/°C
b) 0,16 cal/g°C e 80 cal/°C e) 0,12 cal/g°C e 120 cal/°C
c) 0,09 cal/g°C e 90 cal/°C

29. (PUC-RS) A Geografia ensina que o clima de regiões perto do mar caracteriza-se por uma grande estabilidade térmica, contrariamente a regiões no interior do continente, onde a temperatura varia muito entre o dia e a noite. Esse fenômeno é devido:

- a) à grande condutividade térmica da água
- b) à pequena condutividade térmica da água
- c) à grande densidade da água
- d) ao grande calor específico da água
- e) ao pequeno calor específico da água

30. (F.M.ABC-SP) Dois corpos sólidos receberam a mesma quantidade de calor e sofreram o mesmo aumento de temperatura. Podemos concluir que os corpos têm mesma(o):

- a) massa
- b) densidade
- c) calor específico
- d) capacidade térmica
- e) coeficiente de dilatação