

Exercícios sobre calor sensível

NÍVEL INICIAL

- 1) Podemos afirmar que o calor é:
- a) a energia que um corpo possui.
 - b) a energia que representa o grau de agitação das partículas de um corpo.
 - c) a energia que um corpo possui quando está numa temperatura qualquer.
 - d) a energia térmica em trânsito.
 - e) a energia que se acumula no corpo.
- 2) Diante da teoria de física, a frase errada é:
- a) “Hoje a temperatura está alta”.
 - b) “Hoje a temperatura está baixa”.
 - c) “A panela no fogo está em uma alta temperatura”.
 - d) “Meu cobertor evita que o frio me atinja”.
 - e) “O calor flui naturalmente do meu corpo para uma pedra de gelo”.
- 3) Suponha dois corpos **A** e **B** (com o mesmo formato), de massas respectivamente iguais a 2,5 kg e 3,5 kg, se eles forem feitos da mesma substância e estiverem inicialmente a mesma temperatura, qual deles perderá calor mais facilmente? Justifique.
- 4) Um corpo com calor específico de $0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, precisa receber quanto de calor, em calorias, para que 1 g de sua substância varia a temperatura de 9°C para 10°C ? Justifique.
- 5) O corpo **A** possui calor específico $c_A = 0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e o corpo **B** possui calor específico $c_B = 0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Se a massa de **A** é igual a de **B**, e ambos estão a mesma temperatura inicial, qual deles é mais “resistente” a variação de temperatura? Justifique.
- 6) Um corpo de massa 3,4 kg possui calor específico de $0,25 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Qual sua capacidade térmica?
- a) $850 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 - b) $850 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
 - c) $0,85 \text{ cal/g}$
 - d) $0,85 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
 - e) $0,85 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- 7) Foram fornecidos 3 kcal de calor a uma substância de massa 500 g. Nesse caso, houve uma variação de temperatura de 60°C sem que ocorresse mudança no estado físico. Determine a capacidade térmica e o calor específico do material.

8) Uma fonte térmica fornece 300 cal/min de calor a dois corpos, cujas capacidades térmicas são $C_A = 20\text{cal}/^\circ\text{C}$ e $C_B = 60\text{cal}/^\circ\text{C}$. Se ambos estão inicialmente a 10°C , determine qual delas, após 10 min sob ação dessa fonte, atingirá maior temperatura.

9) Uma fonte térmica de 4 kcal/min fornece durante 10 min calor para um corpo de capacidade térmica $1600\text{ cal}/^\circ\text{C}$ variar sua temperatura sem alterar seu estado físico. Qual a variação de temperatura submetida?

- a) 25°C
- b) 15°C
- c) 10°C
- d) 8°C
- e) 5°C

10) Um corpo a 30°C perde 1200 cal em forma de calor e atinge uma temperatura final T , considerando a massa de 400 g e o calor específico de $0,6\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, podemos afirmar que a temperatura T , em $^\circ\text{C}$, vale

- a) 65
- b) 55
- c) 45
- d) 35
- e) 25

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) D
- 2) D
- 3) o corpo A, pois possui menor massa.
- 4) pelo calor específico, o corpo precisa receber 0,1 calorias para que uma massa de 1g varia a temperatura em 1°C .
- 5) o corpo B, pois possui maior calor específico.
- 6) B
- 7) $C = 50\text{ cal}/^\circ\text{C}$ e $c = 0,1\text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- 8) a substância de menor capacidade térmica é menos resistente a mudança de temperatura, portanto o corpo A muda sua temperatura mais facilmente. Como a fonte de calor emite a mesma quantidade de calor para ambos, o corpo A atingirá maior temperatura final.
- 9) A
- 10) D

NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

1) (UFRGS-RS) Para que dois corpos possam trocar calor é necessário que:

- I – estejam a diferentes temperaturas.
 - II – tenham massas diferentes.
 - III – exista um meio condutor de calor entre eles.
- Quais são as afirmações corretas?

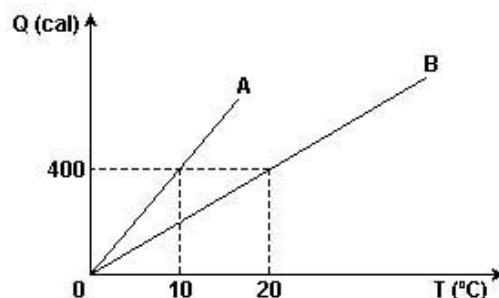
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

2) (UNICAMP-SP) Uma fonte de calor aqueceu 3 corpos de massas iguais durante 5 minutos cada um. Os calores específicos desses corpos estão registrados na tabela:

Corpos	A	B	C
calor específico	0,25 cal/g°C	0,4 cal/g°C	0,12 cal/g°C

Se a temperatura inicial dos três corpos era a mesma, qual deles tinha, no final, a maior temperatura? E a menor? Justifique.

3) (UFSC) O gráfico a seguir representa a quantidade de calor absorvida por dois objetos A e B ao serem aquecidos, em função de suas temperaturas.



Observe o gráfico e analise qual(is) das seguintes proposições é(são) correta(s):

- 01) A capacidade térmica do objeto A é maior que a do objeto B.
- 02) A partir do gráfico é possível determinar as capacidades térmicas dos objetos A e B.
- 04) Pode-se afirmar que o calor específico do objeto A é maior que o do objeto B.
- 08) A variação de temperatura do objeto B, por caloria absorvida, é maior que a variação de temperatura do objeto A, por caloria absorvida.
- 16) Se a massa do objeto A for de 200 g, seu calor específico será 0,2 cal/g°C

4) (FATEC-SP) Em um dia de inverno, a temperatura ambiente está muito baixa. Com a finalidade de aquecer o ar do interior de uma pequena caixa que estava em contato com o ambiente, coloca-se dentro dessa caixa um objeto que está inicialmente a 100°C . A tabela a seguir mostra cinco possibilidades para esse objeto.

Objeto	Massa	Calor específico ($\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$)
A	0,1 kg	0,4
B	0,6 kg	0,15
C	500 g	0,4
D	500 g	0,1
E	5,0 g	0,6

O objeto mais indicado para tal finalidade é:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

5) (UFJF-MG) Considere uma pessoa que consuma 1200 kcal de energia diariamente e que 80% dessa energia seja transformada em calor. Se esse calor for totalmente transferido para 100 kg de água, qual variação de temperatura ocorreria na água?

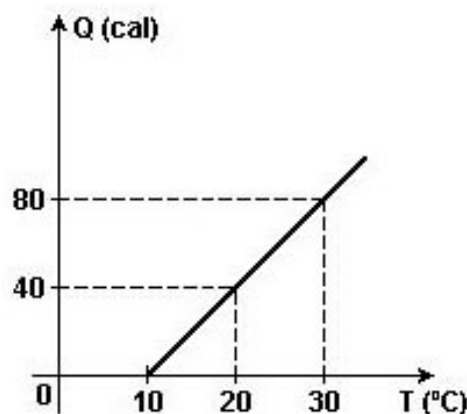
(Dado: calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.)

- a) $1,0^{\circ}\text{C}$
- b) $9,6^{\circ}\text{C}$
- c) $1,2^{\circ}\text{C}$
- d) $8,0^{\circ}\text{C}$
- e) 10°C

6) (UFPE) Com o objetivo de melhorar de uma contusão, um atleta envolve sua coxa com uma bolsa com 500 g de água gelada a 0°C . Depois de transcorridos 30 min, a temperatura da bolsa de água atinge 18°C . Supondo que todo o calor absorvido pela água veio da coxa do atleta, calcule a perda média de calor por unidade de tempo, em cal/s. (Dado: calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

7) (UFRRJ) Um estudante de física experimental fornece calor a certo corpo, inicialmente à temperatura de 10°C . Ele constrói o gráfico indicado a seguir, onde, no eixo vertical, registra as quantidades de calor cedidas ao corpo, enquanto, no eixo horizontal, vai registrando a temperatura do corpo.



Consideremos agora outro corpo, com o dobro da massa do primeiro, feito da mesma substância e também inicialmente a 10°C . Com base no gráfico, podemos dizer que, fornecendo uma quantidade de calor igual a 120 calorias a esse outro corpo, sua temperatura final será de:

- a) 18°C
- b) 20°C
- c) 40°C
- d) 30°C
- e) 25°C

8) (FCMMG) A Lua é um satélite árido, sem atmosfera, com montanhas rochosas, planícies e crateras. Quando uma de suas metades está iluminada pelo Sol, sua temperatura pode chegar a 120°C , enquanto, no mesmo momento, a face escura pode ter uma temperatura em torno de 150°C abaixo de zero. Essa grande variação de temperatura é explicada, principalmente, por uma característica física das rochas, isto é,

- a) o seu calor latente.
- b) a sua capacidade térmica.
- c) o seu calor específico.
- d) o seu coeficiente de dilatação.

9) (ENEM) A água apresenta propriedades físico-químicas que a coloca em posição de destaque como substância essencial à vida. Entre essas, destacam-se as propriedades térmicas biologicamente muito importantes, por exemplo, o elevado valor de calor latente de vaporização. Esse calor latente refere-se à quantidade de calor que deve ser adicionada a um líquido em seu ponto de ebulição, por unidade de massa, para convertê-lo em vapor na mesma temperatura, que, no caso da água, é igual a 540 calorias por grama.

A propriedade físico-química mencionada no texto confere à água a capacidade de

- a) servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- b) funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- c) agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- d) transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- e) funcionar como mantenedora do metabolismo nos organismos vivos.

10) (FUVEST-SP) Um atleta envolve sua perna com uma bolsa de água quente contendo 600 g de água à temperatura inicial de 90°C . Após 4 horas, ele observa que a temperatura da água é de 42°C . A perda média de energia da água por unidade de tempo é:

- a) 2,0 cal/s
- b) 18 cal/s
- c) 120 cal/s
- d) 8,4 cal/s
- e) 1,0 cal/s

Dado: $c = 1,0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

11) (PUCCAMP-SP) Tem-se 200 g de um certo líquido à temperatura de 28°C . Fornecendo-se 980 calorias diretamente a esse líquido, sua temperatura sobe para 35°C . Sabe-se que esse fenômeno é regido pela expressão $Q = mc\Delta\theta$, em que:

Q – Calor fornecido ao líquido, em calorias;

m – Massa do líquido, em gramas;

c – Calor específico do líquido, em $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$;

$\Delta\theta$ – Variação da temperatura do líquido, em $^{\circ}\text{C}$.

Pede-se o valor do calor específico do líquido.

- a) 0,7 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$
- b) 0,95 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$
- c) 1,0 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$
- d) 1,2 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$
- e) 1,35 $\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$

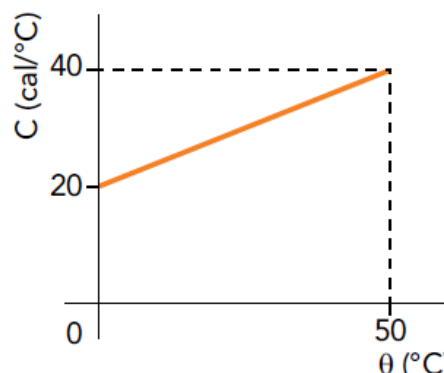
12) (UFLA–MG) Uma vespa resolve atacar uma Colmeia de abelhas aparentemente inofensivas. No entanto, para se defenderem, as abelhas formam uma bola compacta ao redor do inimigo e são capazes de elevar a temperatura corporal de 35°C para 48°C , temperatura essa fatal para a vespa. Verificou-se que são necessários 405 J para que a vespa atinja a temperatura de 48°C e que cada abelha é capaz de fornecer 0,81 J. Qual o número mínimo de abelhas necessário para matar a vespa?

- a) 200
- b) 300
- c) 500
- d) 100
- e) 1000

13) (MACKENZIE–SP) Massas iguais de água ($c = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) e óleo ($c = 0,4 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) foram aquecidas, após terem recebido iguais quantidades de calor. Nessas condições, a água sofre o acréscimo de temperatura de 10°C . O acréscimo de temperatura do óleo foi de:

- a) 5°C
- b) 10°C
- c) 155°C
- d) 20°C
- e) 25°C

14) (UERJ) Analise o gráfico a seguir, que indica a variação da capacidade térmica de um material (C) em função da temperatura (θ).



A quantidade de calor absorvida pelo material até a temperatura de 50°C , em calorias, é igual a:

- a) 500
- b) 1500
- c) 2000
- d) 2200

15) (UERJ) A tabela abaixo mostra apenas alguns valores, omitindo outros, para três grandezas associadas a cinco diferentes objetos sólidos:

- massa;
- calor específico;
- energia recebida ao sofrer um aumento de temperatura de 10°C .

objetos	m (g)	c (cal.g ⁻¹ .°C ⁻¹)	Q (cal)
I		0,3	300
II		0,2	400
III	150		450
IV	150	0,4	
V	100	0,5	

A alternativa que indica, respectivamente, o objeto de maior massa, o de maior calor específico e o que recebeu maior quantidade de calor, é

- a) I, III e IV
- b) I, II e IV
- c) II, IV e V
- d) II, V e IV

16) (Concurso PM-SP) A tabela a seguir informa o calor específico de algumas substâncias.

Água (líquida) = 1 cal/g°C	Alumínio (Al) = 0,22 cal/g°C
Gelo = 0,50 cal/g°C	Mercurio (Hg) = 0,03 cal/g°C
Areia = 0,12 cal/g°C	Prata (Ag) = 0,05 cal/g°C
Vidro = 0,20 cal/g°C	Ferro (Fe) = 0,11 cal/g°C

Consultando a tabela, avalie as afirmativas a seguir.

I. A água, por ter um calor específico muito alto, é um excelente elemento termorregulador. A ausência de água faz com que, nos desertos, ocorram enormes diferenças entre a temperatura máxima e a mínima em um mesmo dia.

II. Para refrigerar uma peça aquecida, é comum mergulhá-la em água. Será mais eficiente, para resfriá-la, mergulhá-la em mercúrio. Só não se faz isso porque, além de muito caro, seus vapores são extremamente tóxicos.

III. Se cedermos a mesma quantidade de calor a amostras de massas iguais de alumínio e ferro, a temperatura da amostra de ferro aumentará o dobro do que aumenta a amostra de alumínio. Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.
- b) II, apenas
- c) I e III, apenas.
- d) II e III, apenas.
- e) I, II e III.

17) (UFVJM-MG) Uma piscina oficial olímpica tem as dimensões: 50m de comprimento, 25m de largura e 3m de profundidade. Para se evitar a proliferação de micro-organismos é recomendado um pH ácido.

Considerando a densidade da água limpa como 1000 kg para cada 1,0 m³ e o seu calor específico como 4180J/kg°C, ASSINALE a alternativa que contém a energia necessária para elevar em 1,0°C toda a água de uma piscina olímpica e o procedimento que torna a água mais ácida.

- a) 1,5675x10¹⁰J e acrescentar HCl
- b) 3,7500x10⁶J e acrescentar CaCO₃
- c) 4,1800x10³J e acrescentar NaCl
- d) 1,0000x10³J e acrescentar H₂SO₄

18) (IFRR) Um corpo de massa 400g e temperatura inicial de 22° C é aquecido durante 5 minutos por uma fonte de potência constante que lhe fornece 600 cal/min. Ao final desse tempo, a temperatura do corpo é 72°C. Qual é o calor específico da substância que constitui o corpo?

- a) 0,45 cal/g °C
- b) 0,15 cal/g °C
- c) 0,22 cal/g °C
- d) 0,32 cal/g °C
- e) 0,52 cal/g °C

19) (FEI-SP) Um ebulidor (resistência usada para aquecer a água) foi imerso em 1 litro de água a 25 °C. Quando o ebulidor é ligado a uma tomada de 100 V, a água atinge 75 °C em 10 minutos. Desprezando-se as trocas de calor para o recipiente e o ambiente, determinar o valor da resistência do ebulidor.

Dados: calor específico da água $c = 1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$
densidade da água $d = 1 \text{ 000 g/L}$

Obs.: considerar $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$.

- a) 20 Ω
- b) 30 Ω
- c) 40 Ω
- d) 50 Ω
- e) 60 Ω

20) (ENEM) O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg/L}$) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m^2 é de $0,03 \text{ kW/m}^2$. O valor do calor específico da água é igual $4,2 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$.

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de 20 °C até 70 °C?

- a) 490 s
- b) 2800 s
- c) 6300 s
- d) 7000 s
- e) 9800 s

21) (ENEM) Mesmo para peixes de aquário, como o peixe arco-íris, a temperatura da água fora da faixa ideal (26°C a 28°C), bem como sua variação brusca, pode afetar a saúde do animal. Para manter a temperatura da água dentro do aquário na média desejada, utilizam-se dispositivos de aquecimento com termostato. Por exemplo, para um aquário de 50 L, pode-se utilizar um sistema de aquecimento de 50 W otimizado para suprir sua taxa de resfriamento. Essa taxa pode ser considerada praticamente constante, já que a temperatura externa ao aquário é mantida pelas estufas. Utilize para a água o calor específico $4,0 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ e a densidade 1 kg L^{-1} .

Se o sistema de aquecimento for desligado por 1 h, qual o valor mais próximo para a redução da temperatura da água do aquário?

- a) $4,0^{\circ}\text{C}$
- b) $3,6^{\circ}\text{C}$
- c) $0,9^{\circ}\text{C}$
- d) $0,6^{\circ}\text{C}$
- e) $0,3^{\circ}\text{C}$

22) (UFJF-MG) Um sistema de aquecimento solar de água é um equipamento composto por duas partes principais. A primeira parte, chamada de coletor, é formada por uma ou mais placas de vidro e por tubos metálicos. A segunda parte do sistema é formada pelo reservatório térmico de água. As duas partes são conectadas e funcionam da seguinte maneira: as placas captam o calor do sol e transferem essa energia para a água que passa pelos tubos do sistema e chegam até o reservatório. Esse reservatório serve para entregar água quente onde haja demanda. Esses equipamentos têm se popularizado e podem ser vistos em telhados de residências, no comércio e na indústria. Considere que um equipamento desses instalado em uma região do Brasil com alta incidência solar consiga entregar uma potência de 25000 calorias por minuto ao sistema. Considerando que toda energia é absorvida pela água, determine o tempo necessário para aquecer 200 litros de água de 25°C a 75°C :

- a) 500 min
- b) 200 min
- c) 40 min
- d) 50 min
- e) 400 min

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) A
- 2) O corpo **B** terá no fim do processo a **menor** temperatura e o corpo **C** terá a **maior** temperatura. Quanto maior o calor específico, já que as massas são iguais, maior a resistência à mudança de temperatura.
- 3) $01 + 02 + 08 + 16$
- 4) C
- 5) B
- 6) E
- 7) E
- 8) C
- 9) B
- 10) A
- 11) A
- 12) C
- 13) E
- 14) B
- 15) D
- 16) C
- 17) A
- 18) B
- 19) B
- 20) D
- 21) C
- 22) E

NÍVEL AVANÇADO

1) (UERJ) Considere duas amostras, X e Y, de materiais distintos, sendo a massa de X igual a quatro vezes a massa de Y. As amostras foram colocadas em um calorímetro e, após o sistema atingir o equilíbrio térmico, determinou-se que a capacidade térmica de X corresponde ao dobro da capacidade térmica de Y.

Admita que c_X e c_Y sejam os calores específicos, respectivamente, de X e Y. A razão é dada por:

- a) $1/4$
- b) $1/2$
- c) 1
- d) 2

2) (MULTIVIX-ES) Um recipiente contém 15 kg de água a uma temperatura de 80°C , e você deseja resfriá-la até 20°C utilizando um refrigerador que remove calor a uma taxa de 5 kW. Qual o tempo, em minutos, necessário para este resfriamento?

Dado: Calor específico da água = $4200 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$

- a) 10,5
- b) 12,6
- c) 13
- d) 7,6
- e) 15,5

3) (MULTIVIX-ES) 20% do calor liberado na queima de 20 g de um gás de cozinha foram usados para aquecer 200 g de um metal, aumentando sua temperatura de 30°C para 530°C . Quanto vale o calor específico desse metal? Dados: calor de combustão do gás: 6000 kcal/kg .

- a) $0,23 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- b) $0,24 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- c) $0,25 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- d) $0,21 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
- e) $0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

4) (EMESCAM–ES) A crioterapia é um grupo de diversas técnicas e procedimentos na fisioterapia no qual se aplicam baixas temperaturas em regiões locais ou gerais do corpo. Knight define crioterapia como a aplicação terapêutica de qualquer substância ao corpo que resulte em remoção do calor corporal, diminuindo, assim, a temperatura dos tecidos.

Num tratamento é necessário usar gelo para reduzir a temperatura corporal de uma parte do corpo lesionada de 36°C para 34°C . Suponha que a temperatura inicial do gelo seja -6°C e que a água produzida pela sua fusão escoe e não participe das trocas de calor com o corpo. Despreze outras perdas de calor para o ambiente. Considerando os calores específicos $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$; $c_{\text{corpo}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e o calor latente de fusão $L_{\text{gelo}} = 80 \text{ cal/g}$, qual das afirmações abaixo expressa corretamente a massa mínima de gelo necessária por unidade de massa corporal para realizar esse tratamento?

- a) $1/83 \text{ kg}$ de gelo por kg de massa corporal.
- b) $2/83 \text{ kg}$ de gelo por kg de massa corporal.
- c) $3/83 \text{ kg}$ de gelo por kg de massa corporal.
- d) $4/83 \text{ kg}$ de gelo por kg de massa corporal.
- e) $5/83 \text{ kg}$ de gelo por kg de massa corporal.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) B
- 2) B
- 3) B
- 4) B