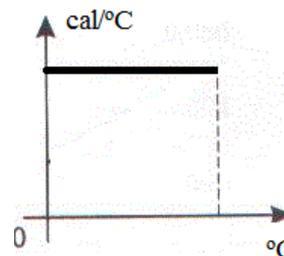


## Exercícios de Calor sensível e capacidade térmica

## NÍVEL INICIAL

- 1) Podemos afirmar que o calor é:
- a energia que um corpo possui.
  - a energia que representa o grau de agitação das partículas de um corpo.
  - a energia que um corpo possui quando está numa temperatura qualquer.
  - a energia térmica em trânsito.
  - a energia que se acumula no corpo.
- 2) Diante da teoria de física, a frase errada é:
- “Hoje a temperatura está alta”.
  - “Hoje a temperatura está baixa”.
  - “A panela no fogo está numa alta temperatura”.
  - “Meu cobertor evita que o frio me atinja”.
  - “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?
- 4) Um corpo com calor específico de 0,1 cal/g°C, precisa receber quanto de calor, em calorias, para que 1 g de sua substância varia a temperatura de 9°C para 10°C?
- 5) O corpo **A** possui calor específico  $c_A = 0,1$  cal/g°C e o corpo **B** possui calor específico  $c_B = 0,2$  cal/g°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?
- 6) Um corpo de massa 3,4 kg possui calor específico de 0,25 cal/g°C. Qual sua capacidade térmica?
- 850 cal/g°C
  - 850 cal/°C
  - 0,85 cal/g
  - 0,85 cal/°C
  - 0,85 cal/g°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 cal/°C variar sua temperatura sem alterar seu estado físico. Qual a variação de temperatura submetida?
- 25°C
  - 15°C
  - 10°C
  - 8°C
  - 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 cal/g°C, podemos afirmar que a temperatura **T**, em °C, vale
- 65
  - 55
  - 45
  - 35
  - 25
- 11) O que a área da figura gráfica a seguir fornece?



- o calor específico.
- a capacidade térmica.
- a quantidade de calor.
- a massa da substância.
- a variação de temperatura.

**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
- 11) B

**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?

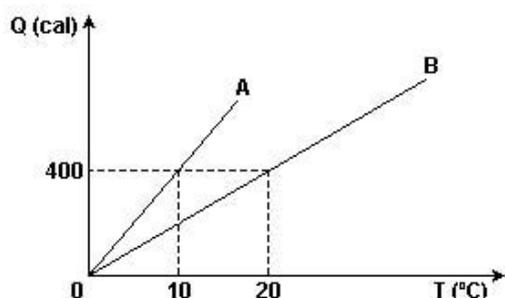
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

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?

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 (cal/g°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?

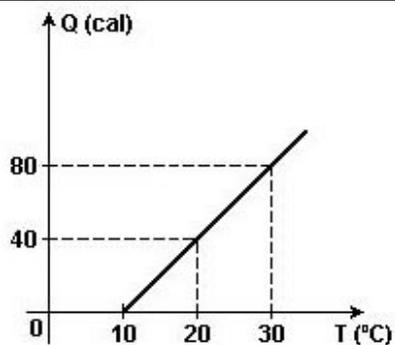
(Dado: calor específico da água = 1,0 cal/g°C.)

- a) 1,0 °C
- b) 9,6 °C
- c) 1,2 °C
- d) 8,0 °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 cal/g°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:

- 18°C
- 20°C
- 40°C
- 30°C
- 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,

- o seu calor latente.
- a sua capacidade térmica.
- o seu calor específico.
- 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

- servir como doador de elétrons no processo de fotossíntese.
- funcionar como regulador térmico para os organismos vivos.
- agir como solvente universal nos tecidos animais e vegetais.
- transportar os íons de ferro e magnésio nos tecidos vegetais.
- 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:

- 2,0 cal/s
- 18 cal/s
- 120 cal/s
- 8,4 cal/s
- 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 grammas;

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

$\Delta\theta$  – Variação da temperatura do líquido, em °C.

Pede-se o valor do calor específico do líquido.

- 0,7  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$
- 0,95  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$
- 1,0  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$
- 1,2  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$
- 1,35  $\text{cal/g}^\circ\text{C}$

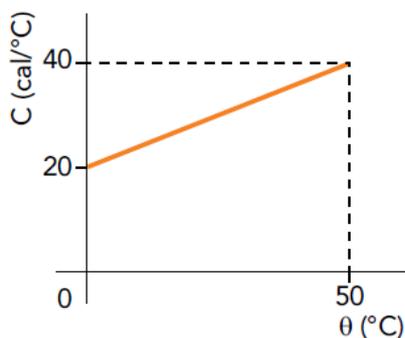
12) (UFLA-MG) Uma vespa resolve atacar uma Colmeia de abelhas aparentemente inofensivas. No entanto, para se defenderem, as abelhas formam uma bola compacta ao redor do inimigo e são capazes de elevar a temperatura corporal de 35°C para 48 °C, temperatura essa fatal para a vespa. Verificou-se que são 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  $10^\circ\text{C}$ . O acréscimo de temperatura do óleo foi de:

- a)  $5^\circ\text{C}$
- b)  $10^\circ\text{C}$
- c)  $155^\circ\text{C}$
- d)  $20^\circ\text{C}$
- e)  $25^\circ\text{C}$

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



A quantidade de calor absorvida pelo material até a temperatura de  $50^\circ\text{C}$ , 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  $10^\circ\text{C}$ .

objetos	m (g)	c (cal.g <sup>-1</sup> .°C <sup>-1</sup> )	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) = $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	Alumínio (Al) = $0,22 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Gelo = $0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	Mercúrio (Hg) = $0,03 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Areia = $0,12 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	Prata (Ag) = $0,05 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
Vidro = $0,20 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	Ferro (Fe) = $0,11 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

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  $1000 \text{ kg}$  para cada  $1,0 \text{ m}^3$  e o seu calor específico como  $4180 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ , ASSINALE a alternativa que contém a energia necessária para elevar em  $1,0^\circ\text{C}$  toda a água de uma piscina olímpica e o procedimento que torna a água mais ácida.

- a)  $1,5675 \times 10^{10} \text{ J}$  e acrescentar HCl
- b)  $3,7500 \times 10^6 \text{ J}$  e acrescentar  $\text{CaCO}_3$
- c)  $4,1800 \times 10^3 \text{ J}$  e acrescentar NaCl
- d)  $1,0000 \times 10^3 \text{ J}$  e acrescentar  $\text{H}_2\text{SO}_4$

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

**RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:**

- 1) A
- 2) O corpo A 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 a 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

**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  $80^\circ\text{C}$ , e você deseja resfriá-la até  $20^\circ\text{C}$  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  $30^\circ\text{C}$  para  $530^\circ\text{C}$ . Quanto vale o calor específico desse metal? Dados: calor de combustão do gás:  $6000 \text{ kcal}/\text{kg}$ .

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

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  $36^\circ\text{C}$  para  $34^\circ\text{C}$ . Suponha que a temperatura inicial do gelo seja  $-6^\circ\text{C}$  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  $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$ ;  $c_{\text{corpo}} = 1 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$  e o calor latente de fusão  $L_{\text{gelo}} = 80 \text{ cal}/\text{g}$ , 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