

### Lista de Exercícios de Calorimetria

1. (UPF 2012/2) Um recipiente aberto contém 0,5 kg de gelo a  $-10,0^{\circ}\text{C}$ . A massa do recipiente pode ser desprezada. Fornecemos calor ao recipiente com uma taxa de  $750 \text{ cal/min}$ , durante 150 minutos. Considerando  $c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  e  $L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}$ , depois de quanto tempo, a partir do momento em que o aquecimento começou, a temperatura começará a ser maior do que  $0,0^{\circ}\text{C}$ ?
- (A) 3400 segundos  
(B) 3200 segundos  
(C) 340 segundos  
(D) 200 segundos  
(E) 56,6 segundos
2. (UPF 2012/1) Dois blocos metálicos A e B, ambos de materiais diferentes, são colocados em contato no interior de um calorímetro ideal, de modo a isolá-los de influências externas. Considerando que a massa do bloco A ( $m_A$ ) é igual ao dobro da massa do bloco B ( $m_B$ ), o calor específico do bloco A ( $c_A$ ) é igual à metade do calor específico do bloco B ( $c_B$ ) e a temperatura inicial do bloco A ( $T_A$ ) é igual ao triplo da temperatura inicial do bloco B ( $T_B$ ), pode-se afirmar que, quando alcançado o equilíbrio térmico do sistema, a temperatura de equilíbrio ( $T_{\text{eq}}$ ) será igual a:
- a)  $T_B$   
b)  $2 T_B$   
c)  $3 T_B$   
d)  $4 T_B$   
e)  $5 T_B$
3. (UPF 2010/2) Um calorímetro contém uma massa de água de 1 kg à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ . A massa é aquecida durante 5 minutos por um resistor elétrico no qual circula uma corrente elétrica de 5 A, fornecida por uma fonte de tensão de 220 V. Considerando que o calor específico da água é de  $4,2 \text{ J g}^{-1} (^{\circ}\text{C})^{-1}$ , pode-se afirmar que a temperatura final da água em  $^{\circ}\text{C}$  é, aproximadamente, de:
- a) 78,5  
b) 93,7  
c) 53,5  
d) 30,3  
e) 103,6
4. (UPF 2010/1) Sabe-se que o calor de combustão e a quantidade de calor liberada na queima de uma unidade de massa de um determinado combustível. Ao mesmo tempo, tem-se que o calor de combustão do gás de cozinha é  $6000 \text{ kcal/kg}$ . Portanto, um bujão de gás de 13 kg pode aquecer de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $100^{\circ}\text{C}$  um número de litros de água igual a: (considere: o calor específico da água =  $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ; a densidade da água =  $1 \text{ g/cm}^3$ ; e despreze as perdas de calor)
- a) 975  
b) 1055  
c) 1500  
d) 1700  
e) 1950
5. (UNISC 2012/2) Uma esfera de aço está inicialmente à temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ . Ao receber uma quantidade de calor de 600 calorias, sua temperatura passa para  $24^{\circ}\text{C}$ . O valor da sua capacidade térmica será, então, de
- (A)  $150 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ .  
(B)  $100 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ .  
(C)  $200 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ .  
(D)  $250 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$ .  
(E)  $300 \text{ cal/}^{\circ}\text{C}$
6. (UNISC 2011/2) Fenômenos físicos nos rodeiam. Todos os dias, a todo o momento, nos deparamos com alterações de toda a ordem. A evaporação da água do mar, a condensação do vapor d'água na forma de nuvens e de chuva ou a solidificação da água em granizo ou em neve são exemplos de
- (A) mudanças de estado da matéria.  
(B) mudanças de grandezas físicas.  
(C) alterações entre matéria e energia.  
(D) equilíbrio entre as propriedades da matéria.  
(E) mudanças entre massa e peso.
7. (UNISC 2010/1) Deseja-se transformar 20g de gelo a  $-10^{\circ}\text{C}$  em água líquida a  $20^{\circ}\text{C}$ . Considerando-se que o calor específico do gelo entre  $-10^{\circ}\text{C}$  e  $0^{\circ}\text{C}$  é igual a  $0,5 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ , que o calor latente de fusão da água é de  $80 \text{ cal/g}$  e que o calor específico da água é de  $1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ , podemos afirmar que o calor dispendido para realizar todo o processo seria de
- a) 1,6 kcal.

- b) 1,7 kcal.
- c) 1,9 kcal.
- d) 2,1 kcal.
- e) 2,3 kcal.

8. (UCS 2011/2) Uma cozinheira distraiu-se e encostou uma parte do antebraço em uma panela muito quente, sofrendo queimadura. Admitindo que, na área de sua pele que sofreu o contato, a temperatura aumentou de 36,5 °C para 66,5 °C em 0,5 s, qual foi a potência da transferência de calor da panela para a pele da cozinheira? (Considere a capacidade térmica na pele afetada da cozinheira como 0,02 cal/°C e 1 caloria = 4,2 Joules.)

- a) 5.04 W
- b) 7.13 W
- c) 8.95 W
- d) 12.43 W
- e) 17.44 W

9. (UCS 2011/1) Uma pessoa esquentou 200 g de água em um copo, no aparelho de micro-ondas, seu único meio de aquecimento, quando o aparelho estraga e não pode mais ser usado. A água está a 80 °C, mas a pessoa quer tomar a bebida o mais quente possível. Suponha que ela tem três opções de mistura:

- um sachê de chá de 20 g, que tem calor específico de 0.4 cal/g °C;
- uma porção de capuccino de 40 g, que tem calor específico de 0.5 cal/g °C;
- uma porção de 20 g de café solúvel, cujo calor específico é de 0.1 cal/g °C.

Assumindo que os três ingredientes estão à temperatura inicial de 20 °C e que o calor específico da água é de 1 cal/g °C, qual das três opções ela deve escolher para conseguir, após a mistura, a bebida com maior temperatura? (Despreze qualquer troca de calor que não seja entre a água e as opções de mistura citadas.)

- a) Apenas o chá.
- b) Apenas o café.
- c) Apenas o capuccino.
- d) Tanto o chá quanto o capuccino.
- e) As três opções levam à mesma temperatura final.

10. (UCS 2010/2) Imagine um filme de ficção científica em que uma equipe de pesquisadores desenvolveu uma embarcação para mergulhar, durante um pequeno intervalo de tempo, na lava de um vulcão, que está à temperatura de 600 °C. Supondo que a lava em questão tenha um ponto de fusão de 500 °C, qualitativamente quais as principais características termodinâmicas que o material de que é feita a fuselagem do submarino deve possuir para manter a tripulação em segurança no seu interior, nesse intervalo de tempo? (Suponha também que lava e submarino estejam submetidos à mesma pressão.)

- a) Alto calor específico e ponto de fusão inferior ao da lava
- b) Alto calor específico e baixa condutividade térmica
- c) Alto calor específico e ponto de fusão igual ao da lava
- d) Baixo calor específico e ponto de fusão inferior ao da lava
- e) Baixo calor específico e alta condutividade térmica

11. (UCS 2010/1) Se encostarmos um cubo de gelo a -5 °C em um material supercondutor a 77 K, no qual há uma corrente elétrica circulando, o que irá acontecer?

- a) O gelo resfriará o supercondutor, mas não chegará a valores negativos na escala Kelvin.
- b) O gelo resfriará o supercondutor, chegando a valores negativos na escala Kelvin.
- c) O supercondutor extrairá calor do gelo.
- d) O supercondutor e o gelo entrarão em equilíbrio térmico sem mudar suas temperaturas iniciais.
- e) O supercondutor derreterá o gelo por causa da corrente elétrica que passa por ele.

12. (PUCRS 2012/2) Um recipiente contém inicialmente uma quantidade desconhecida de água na fase sólida e 900g de água na fase líquida em equilíbrio térmico a 0 °C. A mistura é lentamente aquecida absorvendo 200cal/min, e sua temperatura é medida em diversos instantes. Os dados registrados são mostrados no gráfico a seguir. O calor de fusão da água é 80,0°cal/g e seu calor específico é 1,00cal/g °C.

Com base nas informações do gráfico e do texto acima, afirma-se:

- I. O calor recebido pela mistura nos 40min iniciais do aquecimento é  $8,00 \times 10^3$ cal.
- II. A massa de água congelada inicialmente presente na mistura é 100g.
- III. Nos 10min finais do aquecimento, a temperatura da mistura aumenta 2,00°C.

Está/Estão correta(s) a(s) afirmativa(s)

- A) I, apenas.
- B) II, apenas.
- C) I e III, apenas.
- D) II e III, apenas.
- E) I, II e III.

13. (PUCRS 2012/1) Dois blocos A e B, constituídos de materiais diferentes, têm massas iguais. Esses blocos apresentam temperaturas de  $0^{\circ}\text{C}$  e  $100^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, quando são colocados em contato térmico entre si. Mantendo-se os blocos perfeitamente isolados do meio externo, é correto afirmar que a temperatura dos mesmos no equilíbrio térmico é

- A) maior que  $50^{\circ}\text{C}$  se a capacidade térmica de B for maior que a de A.
- B) maior que  $50^{\circ}\text{C}$  se a quantidade de calor absorvida por B for maior que a absorvida por A.
- C) igual a  $50^{\circ}\text{C}$  se a quantidade de calor absorvida por B for igual à perdida por A.
- D) menor que  $50^{\circ}\text{C}$  se a quantidade de calor absorvida por B for maior que a absorvida por A.
- E) menor que  $50^{\circ}\text{C}$  se a capacidade térmica de B for maior que a de A.

14. (UFRGS 2012) Em um calorímetro são colocados 2,0 kg de água, no estado líquido, a uma temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ . A seguir, são adicionados 2,0 kg de gelo, a uma temperatura não especificada. Após algum tempo, tendo sido atingido o equilíbrio térmico, verifica-se que a temperatura da mistura é de  $0^{\circ}\text{C}$  e que a massa de gelo aumentou em 100 g.

Considere que o calor específico do gelo ( $c = 2,1 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ) é a metade do calor específico da água e que o calor latente de fusão do gelo é de  $330 \text{ kJ/kg}$ ; e desconsidere a capacidade térmica do calorímetro e a troca de calor com o exterior.

Nessas condições, a temperatura do gelo que foi inicialmente adicionado à água era, aproximadamente

- (A)  $0^{\circ}\text{C}$ .
- (B)  $-2,6^{\circ}\text{C}$ .
- (C)  $-3,9^{\circ}\text{C}$ .
- (D)  $-6,1^{\circ}\text{C}$ .
- (E)  $-7,9^{\circ}\text{C}$ .

15. (UFRGS 2011) Uma mesma quantidade de calor  $Q$  é fornecida a massas iguais de dois líquidos diferentes, 1 e 2. Durante o aquecimento, os líquidos não alteram seu estado físico e seus calores específicos permanecem constantes, sendo tais que  $c_1 = 5 c_2$ . Na situação acima, os líquidos 1 e 2 sofrem, respectivamente, variações de temperatura  $\Delta T_1$  e  $\Delta T_2$ , tais que  $\Delta T_1$  é igual a

- (A)  $\Delta T_2 / 5$ .
- (B)  $2 \Delta T_2 / 5$ .
- (C)  $\Delta T_2$ .
- (D)  $5 \Delta T_2 / 2$ .
- (E)  $5 \Delta T_2$ .

16. (UFRGS 2010) Um corpo de alumínio e outro de ferro possuem massas  $m_{\text{Al}}$  e  $m_{\text{Fe}}$ , respectivamente. Considere que o calor específico do alumínio é o dobro do calor específico do ferro.

Se os dois corpos, ao receberem a mesma quantidade de calor  $Q$ , sofrem a mesma variação de temperatura  $\Delta T$ , as massas dos corpos são tais que

- (A)  $m_{\text{Al}} = 4 m_{\text{Fe}}$ .
- (B)  $m_{\text{Al}} = 2 m_{\text{Fe}}$ .
- (C)  $m_{\text{Al}} = m_{\text{Fe}}$ .
- (D)  $m_{\text{Al}} = m_{\text{Fe}} / 2$ .
- (E)  $m_{\text{Al}} = m_{\text{Fe}} / 4$ .

17. (UFRGS 2009) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Em um forno de microondas, são colocados 250 ml de água à temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ . Após 2 minutos, a água atinge a temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ . A energia necessária para que essa elevação de temperatura da água é \_\_\_\_\_. Considerando-se que a potência de energia elétrica consumida pelo forno é de  $1400 \text{ W}$ , a eficiência atingida no processo de aquecimento da água é de \_\_\_\_\_.

(dados: o calor específico da água é  $4,2 \text{ KJ/ Kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ , e a densidade da água é  $1,0 \text{ kg/l}$ ).

- (A)  $3,36 \text{ kJ} - 10\%$
- (B)  $3,36 \text{ kJ} - 12\%$
- (C)  $8,4 \text{ kJ} - 5\%$
- (D)  $84,0 \text{ kJ} - 3\%$
- (E)  $84,0 \text{ kJ} - 50\%$

18. (ENEM 2009) O Sol representa uma fonte limpa e inesgotável de energia para o nosso planeta. Essa energia pode ser captada por aquecedores solares, armazenada e convertida posteriormente em trabalho útil. Considere determinada região cuja insolação — potência solar incidente na superfície da Terra — seja de  $800 \text{ watts/m}^2$ . Uma usina termossolar utiliza concentradores solares

parabólicos que chegam a dezenas de quilômetros de extensão. Nesses coletores solares parabólicos, a luz refletida pela superfície parabólica espelhada é focalizada em um receptor em forma de cano e aquece o óleo contido em seu interior  $400^{\circ}\text{C}$ . O calor desse óleo é transferido para a água, vaporizando-a em uma caldeira. O vapor em alta pressão movimenta uma turbina acoplada a um gerador de energia elétrica.

Considerando que a distância entre a borda inferior e a borda superior da superfície refletora tenha 6 m de largura e que focalizada no receptor os  $800 \text{ watts/m}^2$  de radiação provenientes do Sol, e que o calor específico da água é  $1 \text{ calg}^{-1}\text{C}^{-1} = 4.200 \text{ Jkg}^{-1}\text{C}^{-1}$ , então o comprimento linear do refletor parabólico necessário para elevar a temperatura de  $1 \text{ m}^3$  (equivalente a 1 t) de água de  $20^{\circ}\text{C}$  para  $100^{\circ}\text{C}$ , em uma hora, estará entre

- a) 15 m e 21 m.
- b) 22 m e 30 m.
- c) 105 m e 125 m.
- d) 680 m e 710 m.
- e) 6.700 m e 7.150 m.

Respostas:

- 1. A
- 2. B
- 3. E
- 4. B
- 5. A
- 6. A
- 7. D
- 8. A
- 9. B
- 10. B
- 11. C
- 12. E
- 13. A
- 14. E
- 15. A
- 16. D
- 17. E
- 18. A