

134 (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.

- a) Explique o fenômeno observado.
b) Dê o conceito de calor específico de uma substância.

135 (UFRRJ) Uma pessoa bebe 200 gramas de água (calor específico igual a $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) a 20°C . Sabendo-se que a temperatura de seu corpo é praticamente constante e vale $36,5^\circ\text{C}$, a quantidade de calor absorvida pela água é igual a:

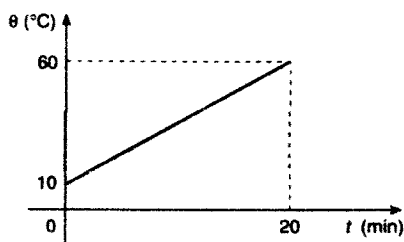
- a) 730 cal **c) 3.300 cal** e) 0,01750 cal
b) 15.600 cal d) 1.750 cal

136 (Uneb-BA) Foram fornecidas 400 cal a 200 g de uma substância e a temperatura variou de 10°C até 30°C . O calor específico da substância, no intervalo de temperatura considerado, é igual a:

- a) $0,5 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ c) $0,3 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ **e) $0,1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$**
b) $0,4 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ d) $0,2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

137 (E. C. M. Maceió-AL) Uma fonte térmica tem potência constante de 200 cal/min . Um corpo de massa 100 g absorve totalmente a energia fornecida pela fonte e sua temperatura varia com o tempo de acordo com o gráfico. O calor específico da substância que constitui o corpo é:

- a) $0,2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
b) $0,4 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
c) $0,6 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
d) $0,8 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
e) $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$



138 Durante 10 minutos, um corpo permanece em contato com uma fonte que fornece 10 calorias por segundo. Sua temperatura sobe então de -20°C para 30°C . Se houve uma perda de 30% da energia fornecida para o ambiente e sendo de 200 gramas a massa do corpo, determine:

- a) a quantidade de calor recebida pelo corpo;
b) o calor específico da substância de que é feito o corpo;
c) a capacidade térmica do corpo.

139 (U. Mackenzie-SP) Uma fonte térmica fornece calor, à razão constante, a 200 g de uma substância A (calor específico = $0,3 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) e, em 3 minutos, eleva sua temperatura em 5°C . Essa mesma fonte, ao fornecer calor a um corpo B, eleva sua temperatura em 10°C , após 15 minutos. A capacidade térmica do corpo B é:

- a) $150 \text{ cal/}^\circ\text{C}$**
b) $130 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
c) $100 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
d) $80 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
e) $50 \text{ cal/}^\circ\text{C}$

140 (Unicamp-SP) Um escritório tem dimensões iguais a $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ e possui paredes bem isoladas. Inicialmente, a temperatura no interior do escritório é de 25°C . Chegam então as quatro pessoas que nele trabalham e cada uma liga seu microcomputador. Tanto uma pessoa como um microcomputador dissipam, em média, 100 W cada, na forma de calor. O aparelho de ar-condicionado instalado tem a capacidade de diminuir em 5°C a temperatura do escritório em meia hora, com as pessoas presentes e os micros ligados. A eficiência do aparelho é de 50%. Considere o calor específico do ar igual a $1.000 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ e sua densidade igual a $1,2 \text{ kg/m}^3$.

- a) Determine a potência elétrica consumida pelo aparelho de ar-condicionado.
b) O aparelho de ar-condicionado é acionado automaticamente quando a temperatura do ambiente atinge 27°C , abaixando-a para 25°C . Quanto tempo depois da chegada das pessoas no escritório o aparelho é acionado?

141 (U. E. Maringá-PR) Um corpo quente é colocado em contato com outro corpo frio e, até atingirem o equilíbrio térmico, suas temperaturas, em módulo, variam igualmente. Para que isso ocorra, é necessário que:

- (01) haja transferência de temperatura de um corpo para outro.
(02) haja transferência de calor de um corpo para outro. ✓
(04) as massas dos corpos sejam iguais. ✓
(08) os calores específicos dos corpos sejam iguais. ✓
(16) as capacidades térmicas dos corpos sejam iguais.

Dê, como resposta, a soma dos números que antecedem as afirmações corretas.

142 (UFCE) A capacidade térmica de uma amostra de água é 5 vezes maior que a de um bloco de ferro. A amostra de água se encontra a 20°C e o bloco a 50°C . Colocando-os num recipiente termicamente isolado e de capacidade térmica desprezível, a temperatura final de equilíbrio é:

- a) 25°C c) 35°C e) 45°C
b) 30°C d) 40°C

143 Num calorímetro de capacidade térmica desprezível há 800 gramas de água a 10°C . Colocam-se então, cuidadosamente, no seu interior 400 gramas de outro líquido a 60°C . Verifica-se que o equilíbrio térmico é atingido quando a temperatura do conjunto é 20°C . Supondo não haver perdas de calor, determine o calor específico do líquido. É dado o calor específico da água: $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

144 (ITA-SP) Na determinação do calor específico de um metal, aqueceu-se uma amostra de 50 gramas desse metal a 98°C e a amostra aquecida foi rapidamente transferida a um calorímetro de cobre bem isolado. O calor específico do cobre é $0,093 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ e a massa de cobre no calorímetro é de 150 gramas. No interior do calorímetro há 200 gramas de água, cujo calor específico é $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$. A temperatura do calorímetro e da água antes de receber a amostra aquecida era de $21,0^\circ\text{C}$. Após receber a amostra e restabelecido o equilíbrio térmico, a temperatura atingiu $24,6^\circ\text{C}$. Determine o calor específico do metal em questão.

145 (U. E. Londrina-PR) Para se determinar o calor específico de uma liga metálica, um bloco de massa 500 g dessa liga foi introduzido no interior de um forno a 250 °C. Estabelecido o equilíbrio térmico, o bloco foi retirado do forno e colocado no interior de um calorímetro de capacidade térmica 80 cal/°C, contendo 400 g de água a 20 °C.

A temperatura final de equilíbrio foi obtida a 30 °C. Nessas condições, o calor específico da liga, em cal/g · °C, vale:

- a) 0,044 b) 0,036 c) 0,030 d) 0,36 e) 0,40

Dado: calor específico da água = 1,0 cal/g · °C

146 (U. Uberlândia-MG) As temperaturas iniciais de uma massa m de um líquido A, $2m$ de um líquido B e $3m$ de um líquido C são respectivamente iguais a 60 °C, 40 °C e 20 °C. Misturando-se os líquidos A e C, a temperatura de equilíbrio é 30 °C; misturando-se os líquidos B e C, a temperatura de equilíbrio é 25 °C.

- a) Qual é a temperatura de equilíbrio, quando se misturam os líquidos A e B?
 b) Se o calor específico do líquido C é 0,50 cal/g · °C, qual é o calor específico do líquido B?

147 (Fatec-SP) Três grandezas físicas, capacidade térmica (ou calorífica) C , calor específico c e calor de transformação L , conceitualmente explicam os fenômenos relacionados com o aumento de temperatura ou mudança de estado de um corpo (ou material), ao receber ou ceder calor.

Considere as asserções:

- I. C mede a quantidade de calor que cabe em um corpo.
 II. C relaciona a quantidade de calor e a variação de temperatura que ela produz no corpo.
 III. Se fornecermos uma mesma quantidade de calor a dois corpos de mesma massa, aquele que tiver maior c sofrerá maior variação de temperatura.
 IV. c é definido como a capacidade térmica (ou calorífica) por unidade de massa.
 V. L , quantidade de calor por unidade de massa, transferida durante a mudança de estado, não produz variação de temperatura.

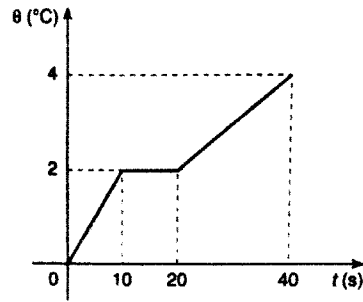
Dessas asserções, são corretas somente:

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

148 (Univest-SP) Para aquecer de um grau Celsius (1 °C) 100 gramas de uma certa substância, é necessário fornecer 8,0 calorias. Para fundir 1,0 grama dessa mesma substância, é necessário fornecer 6,5 calorias. Sabendo-se que o ponto de fusão dessa substância é 430 °C, então, a quantidade de calor necessária para fundir totalmente 200 gramas dessa substância, inicialmente a 280 °C, vale, em calorias:

- a) 1.300 b) 1.900 c) 2.400 d) 3.700 e) 4.200

149 (U. E. Maringá-PR) Um corpo absorve calor de uma fonte à razão constante de 100 cal/s. O gráfico da temperatura do corpo em função do tempo está indicado na figura.

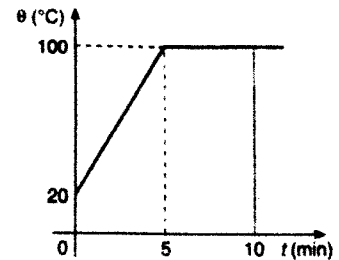


De acordo com o enunciado e com o gráfico, analise as afirmações seguintes:

- (01) Entre 10 s e 20 s, ocorre uma mudança de fase. ✓
 (02) Entre 10 s e 20 s, o corpo não absorve energia.
 (04) Se a massa do corpo é de 1.000 gramas, seu calor específico, calculado entre 20 s e 40 s, é de 1 cal/g · °C.
 (08) A capacidade térmica do corpo, calculada entre 0 s e 10 s, é de 100 cal/°C.
 (16) Se a massa do corpo é de 1.000 gramas, seu calor latente de transformação é de 1 cal/g.
 (32) A energia total utilizada para aquecer o corpo de λ °C a 4 °C é de 4 kcal.

Dê, como resposta, a soma dos números que antecedem as afirmativas verdadeiras.

150 (Fuvest-SP) Em um local onde a água ferve a 100 °C, aquece-se 1 litro de água. A temperatura da água varia conforme o gráfico.



- a) Quantas calorias a água recebe durante os primeiros cinco minutos?
 b) Se a transferência de calor for mantida na mesma razão, em que instante toda a água terá se vaporizado?
 Dados: calor específico da água = 1,0 cal/g · °C; calor latente de vaporização = 540 cal/g; densidade da água = 1,0 kg/l.

151 (UERJ) Uma menina deseja fazer chá de camomila, mas só possui 200 gramas de gelo a 0 °C e um forno de microondas, cuja potência máxima é de 800 W. Considere que a menina está ao nível do mar, o calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g, o calor específico da água vale 1 cal/g · °C e que 1 caloria vale aproximadamente 4 joules. Usando esse forno sempre na potência máxima, o tempo necessário para a água entrar em ebulição é:

- a) 45 s c) 180 s
 b) 90 s d) 360 s

Calor e equilíbrio térmico - alternativas

134) a) O calor específico da água ($\approx 1,0$) é maior que o da areia ($\approx 0,21$)

b) resistência que um corpo oferece a ser aquecido ou resfriado

135) $M_{\text{água}} = 0,2 \text{ kg}$ $\Delta T = 36,5 - 20 = 16,5^\circ\text{C}$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow Q = 0,2 \times 1,0 \times 16,5 \quad (c_{\text{água}} = 1,0 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C})$$
$$Q = 3,3 \text{ kcal} \Rightarrow Q = 3300 \text{ kcal}$$

136) $Q = 400 \text{ cal}$; $m = 200 \text{ g}$ $\Delta T = 30 - 10 = 20^\circ\text{C}$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$
$$400 = 200 \cdot c \cdot 20 \Rightarrow c = \frac{400}{4000} = 0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

137) $Q = 200 \text{ cal/min}$ $m = 100 \text{ g}$

$$\frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{60 - 10}{20 - 0} = \frac{50}{20} = 2,5 \text{ }^\circ\text{C/min}$$

$$\frac{Q}{\text{min}} = m \cdot c \cdot \frac{\Delta T}{\text{min}} \Rightarrow 200 = 100 \cdot c \cdot 2,5 \Rightarrow c = \frac{200}{100 \cdot 2,5}$$
$$c = 0,8 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

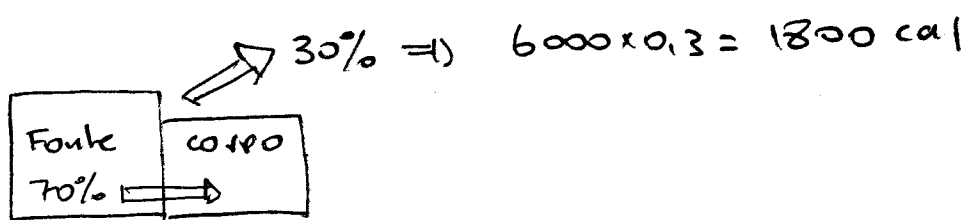
$$138) \quad t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

$$\text{Fonte} = 10 \text{ cal/s} \quad \therefore Q = 10 \frac{\text{cal}}{\text{s}} \times 600 \text{ s}$$

$$Q = 6000 \text{ cal}$$

$$\Delta T = 30 - (-20) \Rightarrow \Delta T = 50^\circ \text{C}$$

$$M = 200 \text{ g}$$



a) $\hookrightarrow 6000 \times 0,7 = 4200 \text{ cal}$

b) $Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow 4200 = 200 \cdot c \cdot 50$

$$c = \frac{4200}{10.000} \Rightarrow c = 0,42 \text{ cal/g}^\circ \text{C}$$

c) $C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow C = \frac{4200}{50} \Rightarrow C = 84 \text{ cal/}^\circ \text{C}$

139) A $\Rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $Q = 200 \times 0,3 \times 5 \Rightarrow Q = 300 \text{ cal}$

$$\text{Fonte} = \frac{300}{3} = 100 \text{ cal/min}$$

139, cont) Calor fornecido a B \Rightarrow

$$Q = 100 \times 15 \Rightarrow Q = 1500 \text{ cal}$$

$$C_B = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow C_B = \frac{1500}{10} \Rightarrow C = 150 \text{ cal}/^\circ\text{C}$$

140) Massa de ar do escritório:

$$V = 5 \times 5 \times 3 = 75 \text{ m}^3 ; \rho = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = 1,2 \times 75 \Rightarrow M = 90 \text{ kg}$$

a) Calor a ser removido p/ baixar 5°C

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow Q = 90 \times 1000 \times 5$$

$$Q = 450.000 \text{ J}$$

Potência p/ remover esse calor em $\frac{1}{2}$ h

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{450.000}{1800} \Rightarrow P_{\text{ar}} = 250 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Calor introduzido por pessoas + comp. =

$$P_{\text{pes}} = 800 \text{ W} = 800 \text{ J/s}$$

140, cont) Potência necessária

$$P = P_{\text{ar}} + P_{\text{pessoas}} \Rightarrow P = 250 + 800$$

$$P = 1050 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

Como o rendimento é de 50%, a potência final do aparelho será de:

$$P_{\text{ap}} = \frac{1050}{0,5} \Rightarrow P_{\text{ap}} = 2100 \text{ W}$$

b) Calor fornecido pelas pessoas

$$P = 800 \frac{\text{J}}{\text{s}} \Rightarrow P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = P \cdot \Delta t$$

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

$$P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$800 \times \Delta t = 90 \times 1000 \times 2$$

$$\Delta t = \frac{90 \times 1000 \times 2}{800} \Rightarrow \Delta t = 225 \text{ s}$$

$$\Delta t = 3 \text{ min } 45 \text{ segundos}$$

$$141) Q = m_1 c_1 \Delta T$$

$$Q = m_2 c_2 \Delta T$$

$$\frac{Q}{\Delta T} = m_1 c_1$$

$$\frac{Q}{\Delta T} = m_2 c_2$$

m_1 pode ser \neq m_2 e
 c_1 pode ser \neq c_2

mas a relação $\frac{Q}{\Delta T}$ deve ser a

mesma

$$\frac{Q}{\Delta T} = C$$

$$142) C_{\text{água}} = 5 C_{\text{ferro}}$$

$$\frac{Q}{T-20} = 5 \cdot \frac{Q}{T-50}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{ferro}} = 0$$

$$T-50 = -5(T-20)$$

$$T-50 = -5T + 100$$

$$T + 5T = 50 + 100$$

$$6T = 150 \Rightarrow T = 25^\circ\text{C}$$

$$(143) \quad M_{\text{árvu}} = 800 \text{ g} \quad T_0 = 10^\circ\text{C}$$

$$M_{\text{líquido}} = 400 \text{ g} \quad T_0 = 60^\circ\text{C}$$

$$T = 20^\circ\text{C} \quad ; \quad c_{\text{árvu}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{árvu}} = M_{\text{árvu}} \times c_{\text{árvu}} \times \Delta T_{\text{árvu}}$$

$$Q_{\text{árvu}} = 800 \times 1,0 \times (20 - 10)$$

$$Q_{\text{árvu}} = 8000 \text{ cal}$$

$$Q_{\text{líquido}} = M_{\text{líquido}} \times c_{\text{líquido}} \times (20 - 60)$$

$$Q_{\text{líquido}} = 400 \times c_{\text{liq}} \times (-40)$$

$$Q_{\text{liq}} = -16.000 c_{\text{liq}}$$

$$Q_{\text{árvu}} + Q_{\text{liq}} = 0$$

$$8000 - 16.000 c_{\text{liq}} = 0$$

$$8000 = 16.000 c_{\text{liq}}$$

$$c_{\text{liq}} = 0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$144) \quad M_{\text{metal}} = 50 \text{ g} \quad T_0 = 98^\circ\text{C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M_{\text{cobre}} = 150 \text{ g} \quad C_{\text{cobre}} = 0,093 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \\ M_{\text{agua}} = 200 \text{ g} \quad C_{\text{agua}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \\ T_0 = 21,0^\circ\text{C} \end{array} \right.$$

$$T = 24,6^\circ\text{C}$$

$$Q_M + Q_C + Q_A = 0$$

$$50 \times C \times (24,6 - 98) + 150 \times 0,093 \times (24,6 - 21) +$$

$$+ 200 \times 1,0 \times (24,6 - 21) = 0$$

$$-3,67 \times 10^3 C + 50,2 + 720 = 0$$

$$-3,67 \times 10^3 C = -770$$

$$C = \frac{-770}{-3,67 \times 10^3}$$

$$C \approx 0,21 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$145) \quad m = 500 \text{ g} \quad T_0 = 250^\circ\text{C}$$

$$C = 80 \frac{\text{cal}}{\text{cal}} \quad m = 400 \text{ g} \quad T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$T = 30^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{metal}} + Q_{\text{cal}} + Q_{\text{agua}} = 0$$

$$500 \times c \times (30 - 250) + 80(30 - 20) +$$

$$400 \times 1.0 \times (30 - 20) = 0$$

$$-1,10 \times 10^5 c + 800 + 4000 = 0$$

$$-1,10 \times 10^5 c = -4800 \quad (x-1)$$

$$c = \frac{4800}{1,10 \times 10^5} \Rightarrow c \approx 0,044 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$146) \quad A \Rightarrow m \quad ; \quad T = 60^\circ\text{C}$$

$$B \Rightarrow 2m \quad ; \quad T = 40^\circ\text{C}$$

$$C \Rightarrow 3m \quad ; \quad T = 20^\circ\text{C}$$

$$A + C \Rightarrow T = 30^\circ\text{C}$$

$$B + C \Rightarrow T = 25^\circ\text{C}$$

146, (cont)

$$a) A+C \Rightarrow Q_A + Q_C = 0$$

$$1 \text{ M} \cdot C_A \cdot (30-60) + 3 \text{ M} \cdot C_C \cdot (30-20) = 0$$

$$-30C_A + 30C_C = 0 \Rightarrow C_A = C_C$$

$$B+C \Rightarrow Q_B + Q_C = 0$$

$$2 \text{ M} \cdot C_B \cdot (25-40) + 3 \text{ M} \cdot C_C \cdot (25-20) = 0$$

$$-30C_B + 15C_C = 0 \quad (\div 15)$$

$$-2C_B + C_C = 0 \Rightarrow C_B = \frac{C_C}{2}$$

$$A+B \Rightarrow Q_A + Q_B = 0$$

$$1 \text{ M} \cdot C_A \cdot (T-60) + 2 \text{ M} \cdot C_B \cdot (T-40) = 0$$

$$C \cdot (T-60) + 2 \cdot \frac{C}{2} \cdot (T-40) = 0$$

$$T-60 + T-40 = 0$$

$$2T = 100 \Rightarrow T = 50^\circ\text{C}$$

$$b) C_C = 0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$C_B = \frac{C_C}{2} \Rightarrow C_B = 0,25 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

147) I \rightarrow Falsa ; a quantidade de calor depende tambem de ΔT

III \rightarrow Falsa

$$Q_1 = m \cdot c_1 \cdot \Delta T_1 \quad \text{Se } Q_1 = Q_2, \text{ P/}$$

$$Q_2 = m \cdot c_2 \cdot \Delta T_2 \quad c_1 > c_2 ; \Delta T_1 < \Delta T_2$$

148)

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

$$8 = 100 \cdot c \cdot 1$$

$$c_s = 0,08 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$$

$$c_l = 6,5 \text{ cal/g}$$

$$Q_s = m \cdot c_s \cdot \Delta T \Rightarrow Q_s = 200 \times 0,08 \times (430 - 280)$$

$$Q_s = 2400 \text{ cal}$$

$$Q_l = m \cdot c_l \Rightarrow Q_l = 200 \times 6,5 = 1300 \text{ cal}$$

$$Q = 2400 + 1300 = 3700 \text{ cal}$$

14a) (01) \rightarrow Ok
(02) \rightarrow Falsa

(04) \Rightarrow $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $100 \times (40 - 20) = 1000 \cdot c \cdot (4 - 2)$
 $\frac{2000}{2000} = c$
 $c = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C} \Rightarrow$ Ok

(08) $C \Rightarrow C = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{100 \times 10}{2} = 50 \frac{\text{cal}}{^\circ\text{C}}$
 \therefore Falsa

(16) $Q = m \cdot L \Rightarrow 100(20 - 10) = 1000 \cdot L$
 $\frac{1000}{1000} = L$
 $L = L \therefore$ Verdadeira

(32) $100 \times 40 = 4000 \text{ cal} = 4 \text{ k} \Rightarrow$ de 0°C
a $4^\circ\text{C} \therefore$ Falsa

$$150) a) Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 1000 \times 1 \times 80$$

$$Q = 8,0 \times 10^4 \text{ cal}$$

$$b) P = \frac{8,0 \times 10^4}{5 \times 60} = 267 \text{ cal/s}$$

$$Q = m \cdot L \Rightarrow Q = 1000 \times 540$$

$$Q = 5,4 \times 10^5 \text{ cal}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5,4 \times 10^5}{267} = 2,03 \times 10^3 \text{ s}$$

$$\text{Tempo total} \Rightarrow 2,03 \times 10^3 + 5 \times 60 = 2,33 \times 10^3$$

$$t = 38 \text{ min } 45 \text{ s}$$

$$151) P = 800 \frac{\text{J}}{\text{s}} \approx 200 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$$

$$Q = m \cdot L \Rightarrow Q = 200 \times 80 \Rightarrow Q = 16000 \text{ cal}$$

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{16000}{200} \Rightarrow \Delta t = 80 \text{ s}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow Q = 200 \times 1 \times 100 = 20.000 \text{ cal}$$

$$\Delta t = 20.000 / 200 = 100 \Rightarrow \Delta t = 100 + 80 = 180$$

$$152) \quad m_{\text{vidro}} = 40 \times 125 = 5000 \text{ g} \quad T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{drua}} = 40 \times 200 = 8000 \text{ g} \quad T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{vidro}} = m_v c_v \Delta T_v$$

$$Q_{\text{vidro}} = 5000 \times 0,2 \times 10 \Rightarrow Q_{\text{vidro}} = 10.000 \text{ cal}$$

$$Q_{\text{drua}} = 8000 \times 1,0 \times 10 \Rightarrow Q_{\text{drua}} = 80.000 \text{ cal}$$

$$Q_{\text{drua}} + Q_{\text{vidro}} = 90.000 \text{ cal}$$

\therefore O galo deve ceder 90000 cal

$$Q_L + Q_S = 90.000$$

$$m_g \cdot 80 + m_g \cdot 1,0 \cdot 10 = 90.000$$

$$80 m_g + 10 m_g = 90.000$$

$$m_g = 1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

153) Para a fusão do gelo serão necessários

$$Q = m \cdot L$$

$$Q = 500 \times 80 \Rightarrow Q = 40.000 \text{ kcal}$$

→ a água pode fornecer

$$Q_{\text{água}} = 50 \times 1,0 \times (0 - 50)$$

$$Q_{\text{água}} = -2500 \text{ cal}$$

→ o ferro pode fornecer

$$Q_{\text{ferro}} = 200 \times 0,11 \times (0 - 50)$$

$$Q_{\text{ferro}} = -1100 \text{ cal}$$

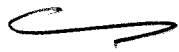
→ Calor total fornecido pela água + ferro

$$Q = 3600 \text{ cal}$$

∴ não é suficiente p/ derreter todo o gelo.

O gelo continuará fundindo a 0°

154) gelo + água; a água não
terá calor e/ou fundir todo o
gelo e aumentar de temperatura



155) a) 0° (gelo fundente)

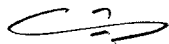
b) $M_{\text{gelo fundido}} = 20 \text{ g}$

$$Q = m \cdot L$$

$$Q = 20 \times 80 \Rightarrow Q = 1600 \text{ cal}$$

$$Q = 100 \cdot 1,0 \cdot (0 - T)$$

$$\frac{1600}{100} = T \Rightarrow T = 16^\circ \text{C}$$



156) $M_c = 10 \text{ g}$ $c_c = 0,094 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ } 20°C
 $M_a = 100 \text{ g}$ $c_a = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ }

$$Q = m \cdot L \Rightarrow Q = 20 \times 80 \Rightarrow Q = 1600 \text{ cal}$$

$$Q_c = 10 \times 0,094 \times (0 - 20) = -18,8 \text{ cal}$$

$$Q_a = 100 \times 1,0 \times (0 - 20) = -2000 \text{ cal}$$

\therefore O calorímetro fornece 2019 cal

$$(56, \text{cont.}) \quad \text{Saldo} = 2019 - 1600 = 419$$

$$419 = 20 \cdot 1,0 \cdot \Delta T + 10 \cdot 10,094 \cdot \Delta T + 100 \cdot 1,01 \cdot \Delta T$$

$$419 = 20 \Delta T + 0,94 \Delta T + 100 \Delta T$$

$$419 = 121 \Delta T \quad \Rightarrow \quad \Delta T = 3,5^{\circ}\text{C}$$