

**CALORIMETRIA – CALOR LATENTE**

1. (UFPR-2014) Recentemente houve incidentes com meteoritos na Rússia e na Argentina, mas felizmente os danos foram os menores possíveis, pois, em geral, os meteoritos ao sofrerem atrito com o ar se incineram e desintegram antes de tocar o solo. Suponha que um meteorito de 20 kg formado basicamente por gelo entra na atmosfera, sofre atrito com o ar e é vaporizado completamente antes de tocar o solo. Considere o calor latente de fusão e de vaporização da água iguais a 300 kJ/kg e 2200 kJ/kg, respectivamente. O calor específico do gelo é  $0,5 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$  e da água líquida é  $1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ . Admita que 1 cal é igual a 4,2 J. Supondo que o bloco de gelo estava à temperatura de  $-10^\circ\text{C}$  antes de entrar na atmosfera, calcule qual é a quantidade de energia fornecida pelo atrito, em joules, para:

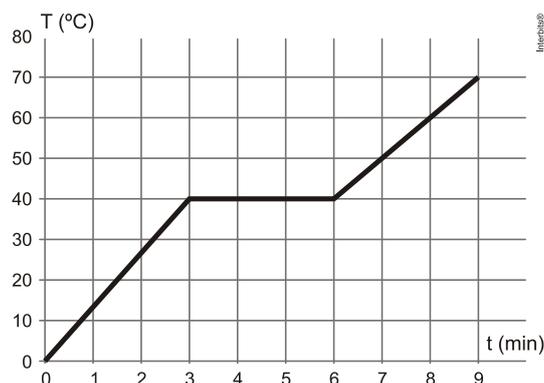
- aumentar a temperatura do bloco de gelo de  $-10^\circ\text{C}$  até gelo a  $0^\circ\text{C}$ .
- transformar o gelo que está na temperatura de  $0^\circ\text{C}$  em água líquida a  $20^\circ\text{C}$ .

2. (Ifsc 2014) Em uma atividade experimental, o professor de Física pede para que seus alunos adicionem 40 g de gelo a  $-10^\circ\text{C}$  em um calorímetro ideal, que contém uma quantidade de água a  $80^\circ\text{C}$ . Quando o sistema atinge o equilíbrio térmico, é observado que 25% do gelo continua boiando. Sabendo que o calor específico da água é  $1 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$  e que do gelo é  $0,5 \text{ cal}/\text{g}^\circ\text{C}$ , que o calor latente de fusão do gelo é  $80 \text{ cal}/\text{g}$ , assinale a soma da(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- O calorímetro em questão participa das trocas de calor, influenciando na temperatura final de equilíbrio térmico.
- A quantidade de calor cedido pela água não foi igual à quantidade de calor recebido pelo gelo, pois não foi suficiente para fundi-lo totalmente.
- A temperatura de equilíbrio térmico do sistema é  $0^\circ\text{C}$ .
- A dilatação anômala da água tem influência direta na temperatura final de equilíbrio térmico do sistema.
- A massa inicial de água no calorímetro é 32,5 g.
- Para que a temperatura final de equilíbrio seja de  $10^\circ\text{C}$ , uma possibilidade é mudar a quantidade inicial de água no calorímetro para aproximadamente 54,2 g.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

O gráfico representa, em um processo isobárico, a variação em função do tempo da temperatura de uma amostra de um elemento puro cuja massa é de 1,0 kg, observada durante 9 minutos.

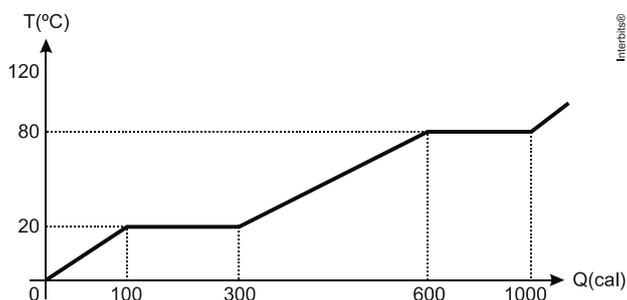


A amostra está no estado sólido a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  no instante  $t = 0$  e é aquecida por uma fonte de calor que lhe transmite energia a uma taxa de  $2,0 \times 10^3\text{ J/min}$ , supondo que não haja perda de calor.

3. (Ufrgs 2014) A partir dos dados do gráfico, pode-se afirmar que esse elemento apresenta uma temperatura de fusão e um calor específico no estado líquido que são, respectivamente,

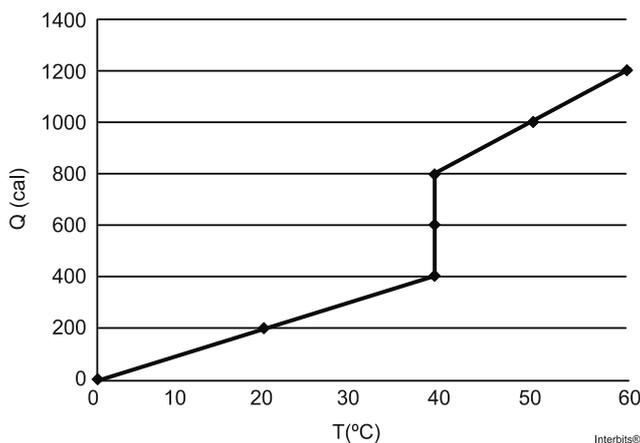
- $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $180\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ .
- $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $200\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ .
- $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $150\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ .
- $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $180\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ .
- $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $200\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ .

4. (Uepg 2013) O gráfico abaixo mostra a evolução da temperatura de um corpo de massa  $m$ , constituído por uma substância pura, em função da quantidade de calor que lhe é fornecida. Com base nas informações desse gráfico, assinale o que for correto.



- Em  $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $T = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$  o corpo sofre mudanças de fases.
- A quantidade de calor cedido ao corpo enquanto a sua temperatura variou entre  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  é denominado calor sensível.
- Em  $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  o corpo se encontra na fase sólida.
- O calor cedido ao corpo durante as mudanças de fase é denominado calor latente.

5. (Unifesp 2013) O gráfico representa o processo de aquecimento e mudança de fase de um corpo inicialmente na fase sólida, de massa igual a  $100\text{g}$ .



Sendo  $Q$  a quantidade de calor absorvida pelo corpo, em calorías, e  $T$  a temperatura do corpo, em graus Celsius, determine:

- o calor específico do corpo, em  $\text{cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$ , na fase sólida e na fase líquida.
- a temperatura de fusão, em  $^{\circ}\text{C}$ , e o calor latente de fusão, em calorías, do corpo.

6. (Ufmg 2012) Um copo com 200 g de água está inicialmente a 25 °C. Carolina coloca 50 g de gelo, a 0 °C, nesse copo. Após algum tempo, todo o gelo derrete e toda água no copo está à mesma temperatura.

- Considerando o sistema água e gelo isolado, calcule a temperatura no instante em que esse sistema chega ao equilíbrio térmico.
- Considerando-se, agora, o sistema isolado como água, gelo e copo, o valor obtido para a temperatura do sistema será menor, igual ou maior ao valor obtido no item anterior? Justifique sua resposta.

7. (Pucsp 2010) Um cubo de gelo de massa 100 g e temperatura inicial -10 °C é colocado no interior de um micro-ondas. Após 5 minutos de funcionamento, restava apenas vapor d' água. Considerando que toda a energia foi totalmente absorvida pela massa de gelo (desconsidere qualquer tipo de perda) e que o fornecimento de energia foi constante, determine a potência utilizada, em W.



São dados:

Pressão local = 1 atm

Calor específico do gelo =  $0,5 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

Calor específico da água líquida =  $1,0 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

Calor latente de fusão da água =  $80 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$

Calor de vaporização da água =  $540 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$

1 cal = 4,2 J

- 1008
- 896
- 1015
- 903
- 1512

---

### GABARITO:

1) (a)  $4,2 \times 10^5 \text{ J}$ ; (b)  $7,7 \times 10^6 \text{ J}$

2)  $04 + 16 + 32 = 52$

3) E

4)  $01 + 02 + 04 + 08 = 15$

5) (a)  $c_{\text{sól.}} = 0,1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$  e  $c_{\text{liq.}} = 0,2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ; (b)  $L_{\text{fusão}} = 4 \text{ cal/g}$

6) (a)  $\theta_E = 4 \text{ }^\circ\text{C}$ ; (b)  $\theta_E > 4 \text{ }^\circ\text{C}$

7) C

---