

Calorimetria – resolvendo de cabeça: Resolução

Prof. Vogt

1. C

Quando dois ou mais corpos recebem ou perdem a mesma quantidade de calor, o corpo de menor capacidade térmica sofre a maior variação de temperatura.

2. A capacidade térmica da água ($C_{\text{água}} = 200 \cdot 1 = 200\text{cal/}^\circ\text{C}$) é 4 vezes maior que a capacidade térmica do bloco ($C_{\text{bloco}} = 500 \cdot 0,1 = 50\text{cal/}^\circ\text{C}$). Assim, a variação de temperatura do bloco será 4 vezes maior que a da água (em módulo). O intervalo entre a maior temperatura e a menor temperatura é de 150°C ($160 - 10 = 150^\circ\text{C}$), que corresponde a $5 \Delta T$ ($1 \Delta T$ da água e $4 \Delta T$ do bloco). Assim, $\Delta T = 30^\circ\text{C}$. Como a água irá variar $1 \Delta T$ ($1 \cdot 30 = 30^\circ\text{C}$) para cima, ela atingirá temperatura final de 40°C ($10 + 30 = 40^\circ\text{C}$). O bloco irá variar $4 \Delta T$ ($4 \cdot 30 = 120^\circ\text{C}$) para baixo, atingindo a temperatura final de 40°C ($160 - 120 = 40^\circ\text{C}$).

3. A capacidade térmica do leite ($C_{\text{leite}} = 500 \cdot 0,8 = 400\text{cal/}^\circ\text{C}$) é 2 vezes maior que a capacidade térmica do café ($C_{\text{café}} = 200 \cdot 1 = 200\text{cal/}^\circ\text{C}$). Assim, a variação de temperatura do café será 2 vezes maior que a do leite (em módulo). O intervalo entre a maior temperatura e a menor temperatura é de 75°C ($95 - 20 = 75^\circ\text{C}$), que corresponde a $3 \Delta T$ ($2 \Delta T$ do café e $1 \Delta T$ do leite). Assim, $\Delta T = 25^\circ\text{C}$. Como o leite irá variar $1 \Delta T$ ($1 \cdot 25 = 25^\circ\text{C}$) para cima, ele atingirá temperatura final de 45°C ($20 + 25 = 45^\circ\text{C}$). O bloco irá variar $2 \Delta T$ ($2 \cdot 25 = 50^\circ\text{C}$) para baixo, atingindo a temperatura final de 45°C ($95 - 50 = 45^\circ\text{C}$).

4. A variação de temperatura da água é (em módulo) ($60 - 50 = 10^\circ\text{C}$) igual a variação de temperatura do bloco de alumínio (em módulo) ($50 - 40 = 10^\circ\text{C}$). Assim, temos que as capacidades térmicas da água e do bloco de alumínio são iguais. Como a capacidade térmica da água é $20 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c = 20 \cdot 1 = 20 \text{ cal/}^\circ\text{C}$), a capacidade térmica do bloco também será $20\text{cal/}^\circ\text{C}$. Portanto o calor específico do alumínio será $0,2 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c \Rightarrow 20 = 100 \cdot c \Rightarrow c = 0,2 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$).

5. A variação de temperatura da água é 30°C (em módulo) ($50 - 20 = 30^\circ\text{C}$) e a variação de temperatura das pedras é 240°C (em módulo) ($290 - 50 = 240^\circ\text{C}$). Ou seja, a variação de temperatura das pedras é 8 vezes maior que a variação de temperatura da água. Como consequência, a capacidade térmica da água terá que ser 8 vezes a capacidade térmica das pedras. Como a capacidade térmica da água é $700 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c = 700 \cdot 1 = 700 \text{ cal/}^\circ\text{C}$), a capacidade térmica do bloco será $87,5\text{cal/}^\circ\text{C}$. Portanto o calor específico do das pedras será $0,436 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c \Rightarrow 87,5 = 200 \cdot c \Rightarrow c = 0,436 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$).

6. A variação de temperatura da água é 10°C (em módulo) ($20 - 10 = 10^\circ\text{C}$) e a variação temperatura da liga metálica é 80°C (em módulo) ($100 - 20 = 80^\circ\text{C}$). Ou seja, a variação de temperatura da liga metálica é 8 vezes maior que a variação de temperatura da água. Como consequência, a capacidade térmica da água terá que ser 8 vezes a capacidade térmica da liga metálica. Como a capacidade térmica da água é $400 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c = 400 \cdot 1 = 400 \text{ cal/}^\circ\text{C}$), a capacidade térmica do bloco será $50\text{cal/}^\circ\text{C}$. Portanto o calor específico do das pedras será $0,2 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$ ($C = m \cdot c \Rightarrow 50 = 250 \cdot c \Rightarrow c = 0,2 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$).

7. Podemos juntar o recipiente com a água pegando-se o equivalente em água do recipiente (que é 50g de água). Assim, o

recipiente + água equivale a 400g de água a 15°C . A capacidade térmica da água ($C_{\text{água}} = 400 \cdot 1 = 400\text{cal/}^\circ\text{C}$) é 20 vezes maior que a capacidade térmica da esfera ($C_{\text{esfera}} = 100 \cdot 0,2 = 20\text{cal/}^\circ\text{C}$). Assim, a variação de temperatura da esfera será 20 vezes maior que a da água (em módulo). O intervalo entre a maior temperatura e a menor temperatura é de 105°C ($120 - 15 = 105^\circ\text{C}$), que corresponde a $21 \Delta T$ ($1 \Delta T$ da água e $20 \Delta T$ da esfera). Assim, $\Delta T = 5^\circ\text{C}$. Como a água irá variar $1 \Delta T$ ($1 \cdot 5 = 5^\circ\text{C}$) para cima, ela atingirá temperatura final de 20°C ($15 + 5 = 20^\circ\text{C}$). O bloco irá variar $21 \Delta T$ ($21 \cdot 5 = 105^\circ\text{C}$) para baixo, atingindo a temperatura final de 20°C ($120 - 100 = 20^\circ\text{C}$).

8. Primeira parte: os recipientes sobre a placa.

A variação de temperatura do líquido A é 20°C ($40 - 20 = 20^\circ\text{C}$) e a variação de temperatura do líquido B é 60°C ($80 - 20 = 60^\circ\text{C}$). Assim, a variação de temperatura do líquido B é 3 vezes maior que a do líquido A.

Segunda parte: troca de calor entre os líquidos – sistema isolado.

Quando se misturam os dois líquidos, a relação entre as variações de temperatura serão as mesmas em módulo. Assim, o líquido B irá variar $3 \Delta T$ para baixo e o líquido A $1 \Delta T$ para cima. Como o líquido B está 80°C e a líquido A a 40°C , o intervalo entre a maior e a menor temperatura é de 40°C que corresponde a $4 \Delta T$ ($3 \Delta T$ do líquido B e $1 \Delta T$ do líquido A). Portanto $\Delta T = 10^\circ\text{C}$. Assim, a temperatura do líquido B desce 30°C , indo de 80°C para 50°C e a temperatura do líquido A sobe 10°C , indo de 40°C para 50°C . Resposta B.