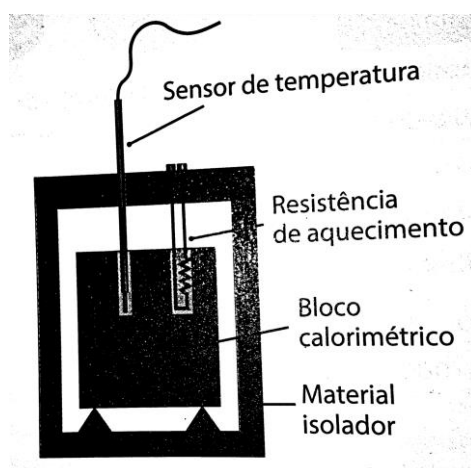


Ficha de Trabalho 17

Energia, fenómenos térmicos e radiação

Exercícios

1. Com o objetivo de determinar a capacidade térmica mássica de um boco calorimétrico de cobre, um grupo de alunos utilizou uma montagem idêntica à representada na figura.



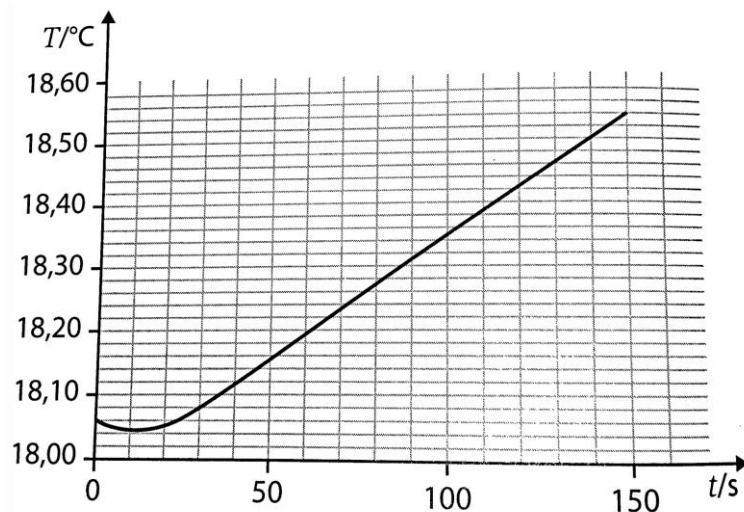
Tiveram o cuidado de otimizar o contacto térmico do bloco com o sensor de temperatura e a resistência elétrica de forma a minimizar a dissipação de energia para a vizinhança. Posteriormente, os alunos montaram um circuito elétrico com a resistência elétrica, uma fonte de alimentação e um interruptor, bem como um voltímetro e um amperímetro.

1.1. Identifique as grandezas que os alunos tiveram de medir para calcular a energia dissipada (atenção que como uma resistência aquece esta energia é designada de dissipada) pela resistência de aquecimento durante o intervalo de tempo de funcionamento.

1.2. Refira quais os cuidados a ter para minimizar a dissipação de energia do bloco calorimétrico para a vizinhança.

1.3. Explique porque é que a temperatura do bloco calorimétrico só deixou de aumentar algum tempo depois de desligada a resistência elétrica.

1.4. O gráfico seguinte representa a temperatura do bloco de cobre, de massa 1,30 kg, em função do tempo de aquecimento. A potência dissipada pela resistência de aquecimento, durante a realização da experiência ocorreu à taxa de 123 J em cada minuto.

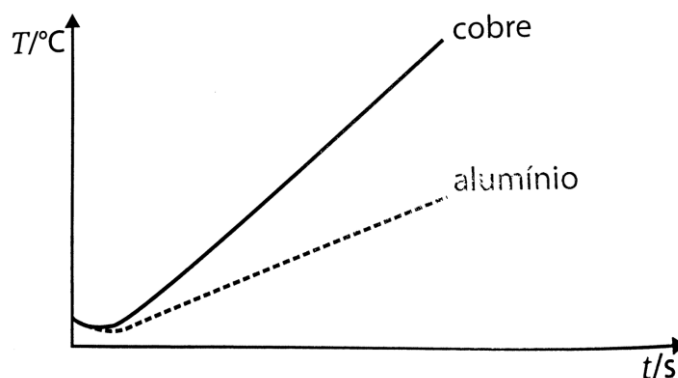


Admita que toda a energia fornecida contribui para o aumento da temperatura.

1.4.1. Determine, a partir dos resultados experimentais, a capacidade térmica mássica do cobre. Apresente todas as etapas de resolução.

1.4.2. Qual é o significado físico do declive do gráfico $T(t)$?

1.5. Os alunos repetiram a experiência com outro bloco de massa sensivelmente igual, mas de alumínio. A figura representa as curvas de aquecimentos dos dois blocos.



Conclua, justificando, qual dos dois metais terá maior capacidade térmica mássica.

2. Uma panela com 1 kg de água à temperatura de 20°C é colocada sobre uma placa de aquecimento que fornece 1,25 kW. Sabe-se que 20% da potência da placa de aquecimento é usada para aquecer a panela e dissipada para a vizinhança.

2.1. Quando tempo decorre desde o instante em que se inicia o aquecimento até ao instante em que a água no interior da panela vaporiza completamente?

$$c_{\text{água}} = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ °C}^{-1} \quad L_{\text{vaporização}} = 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

2.2. Pretende-se construir uma panela com um material adequado que permita aquecer rapidamente a água nela contida, quando colocada sobre uma placa de aquecimento. Tendo em conta a situação descrita, deve escolher-se um material que tenha:

- (A) Baixa capacidade térmica mássica e elevada condutividade térmica.
- (B) Baixa capacidade térmica mássica e baixa condutividade térmica.
- (C) Elevada capacidade térmica mássica e elevada condutividade térmica.
- (D) Elevada capacidade térmica mássica e baixa condutividade térmica.



3. No interior de um calorimétrico ideal, é colocado um corpo A à temperatura de 10°C em contacto com um corpo B à temperatura de 60°C. Ambos os corpos possuem a mesma massa e quando atingem o equilíbrio térmico foi registada uma temperatura de 30°C. A razão entre as capacidades térmicas mássicas de A e B, $\frac{C_A}{C_B}$.

- (A) 0,50
- (B) 0,75
- (C) 1,50
- (D) 1,75

4. Um coletor solar de 10 m², com um rendimento de 58% é instalado num local onde a irradiância solar é de 150 W/m² e o número médio de horas de sol diário é de 8 horas. Qual é a elevação de temperatura que ocorre diariamente a 200 kg de água contida num reservatório.

$$c_{\text{água}} = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Bom trabalho Jovens Cientistas!
Paula Melo Silva

Soluções

1.1. Diferença de potencial elétrico, intervalo de tempo e intensidade da corrente elétrica. ($P=UI$ e $E=P\Delta t$)

1.2. Colocar o bloco calorimétrico sobre um material isolante, como por exemplo, cortiça, madeira, esferovite; colocar um pouco de glicerina no interior dos orifícios da resistência e do sensor de temperatura para minimizar a taxa de dissipação de calor por condução e radiação; ligar a resistência elétrica durante um curto intervalo de tempo.

1.3. Quando a resistência elétrica é desligada a sua temperatura é superior à do bloco calorimétrico, uma vez que a transferência de energia por condução não é instantânea. Assim, a temperatura no orifício onde se encontra a resistência elétrica é superior à temperatura do orifício onde se encontra o sensor de temperatura. A temperatura do bloco calorimétrico só deixa de aumentar quando este atingir o equilíbrio térmico com o sensor de temperatura e com a resistência elétrica.

1.4.1. O declive da reta é 0,0038. Como o declive corresponde a $\frac{P}{mc}$.

A capacidade térmica mássica 415 Jkg⁻¹°C⁻¹

1.4.2. O significado físico do declive corresponde à taxa de variação temporal da temperatura, ou seja, é a razão entre a potência térmica e o produto da massa do bloco com a sua capacidade térmica mássica.

1.5. Num mesmo intervalo de tempo, a quantidade de energia fornecida aos dois blocos com a mesma massa é igual. Porém a variação da temperatura do bloco de cobre é superior à variação da temperatura do bloco de alumínio. Conclui-se assim que o alumínio terá maior capacidade térmica mássica que o cobre.

2.1. $2,26 \times 10^6$ J

2.2. Opção A

3. Opção C

4. 29,9°C

