

Experimento 9 - Calor Específico de Sólidos

1. Introdução

O calor específico de uma substância, geralmente indicado pelo símbolo c , é a quantidade de calor necessário para elevar a temperatura, de um grama da substância, de um grau Celsius. Da definição de caloria, observa-se que o calor específico da água é $1 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$. Se um objeto é de uma substância com calor específico igual a c_s , então a quantidade de calor, ΔQ , necessária para elevar a temperatura do objeto de uma quantidade ΔT , é:

$$\Delta Q = (\text{massa do objeto}) \cdot (c_s) \cdot (\Delta T)$$

Neste experimento você determinará o calor específico de vários materiais (metais) como alumínio, cobre e chumbo.

2. Materiais e Métodos

2.1. Materiais

Calorímetro; Aquecedor de água	Luvas de amianto; Linha
Termômetro; Água fria	Balança; Papel toalha
Amostra de Alumínio (valor de referência de $c =$	910 J/kg.K)
Amostra de Cobre (valor de referência de $c =$	390 J/kg.K)
Amostra de Chumbo (valor de referência de $c =$	130 J/kg.K)

2.2. Métodos

ATENÇÃO: Este experimento envolve o uso de aquecedor de água e o manuseio de objetos metálicos quentes. Trabalhe cuidadosamente.

1. Meça M_{cal} , a massa do calorímetro que você usará (ele deve estar vazio e seco). Anote o resultado na Tab. 1.
2. Meça a massa da amostra de alumínio. Anote esta massa na Tab. 1 como: M_{amostra} .
3. Amarre a linha na amostra de metal para que possa mergulhá-lo no aquecedor de água.
4. Coloque água no aquecedor. Aproximadamente metade de sua capacidade.
5. Ligue o aquecedor e coloque o reostato na posição 8. Deixe a água entrar em ebulição (100°C).
6. Mergulhe a amostra na água em ebulição e espere alguns minutos para a amostra aquecer completamente.
4. Coloque no calorímetro metade do seu volume de água fria. Use água suficiente para cobrir a amostra de metal.
5. Meça T_{fria} , a temperatura da água fria, e anote esta medida na Tab. 1.
6. Imediatamente a esta medida de temperatura e a amostra aquecida, remova a amostra de metal do aquecedor de água, rapidamente passar um papel toalha para secá-lo e coloque-o na água fria do calorímetro (a amostra de metal deverá estar completamente coberta, mas não deve tocar o fundo do calorímetro).

7. Agitar a água com o termômetro (cuidado para não bater no metal) e anote a T_{final} , a mais alta temperatura atingida pela água quando ela atinge o equilíbrio térmico com a amostra de metal. A avaliação de frações de um grau é importante neste experimento.
8. Imediatamente depois da leitura da temperatura, meça e anote a M_{total} , a massa total do calorímetro, água e amostra de metal.
9. Repetir todos os passos com as amostras de cobre e chumbo.

Para cada metal testado, use as equações para determinar $M_{\text{água}}$, a massa da água usada, $T_{\text{água}}$, a variação da temperatura da água quando ela entra em contato com cada amostra de metal, e T_{amostra} , a variação de temperatura da amostra do metal quando ele entra em contato com a água. Anote seus resultados na Tab. 1.

$$M_{\text{água}} = M_{\text{final}} - (M_{\text{cal}} + M_{\text{amostra}}) \quad \Delta T_{\text{água}} = T_{\text{final}} - T_{\text{fria}} \quad \Delta T_{\text{amostra}} = 100\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{\text{final}}$$

A partir da lei de conservação de energia, a quantidade de calor perdida pela amostra de metal é igual a quantidade de calor ganho pela água:

Calor perdido pela amostra = Calor recebido pela água

$$M_{\text{amostra}} \cdot c_{\text{amostra}} \cdot \Delta T_{\text{amostra}} = M_{\text{água}} \cdot c_{\text{água}} \cdot \Delta T_{\text{água}}$$

Use a equação acima, e seus dados coletados, para calcular o calor específico do alumínio, do cobre e do chumbo. anotes os resultados na Tab. 1.

Tabela 1 – Dados obtidos e calculados

	Experimento 1 Alumínio	Experimento 2 Cobre	Experimento 3 Chumbo
M_{cal} (g)			
M_{amostra} (g)			
T_{quente} ($^{\circ}\text{C}$)	100	100	100
T_{fria} ($^{\circ}\text{C}$)			
T_{final} ($^{\circ}\text{C}$)			
M_{total} (g)			
$M_{\text{água}}$ (g)			
$\Delta T_{\text{água}}$			
$\Delta T_{\text{amostra}}$			
c (cal/g. $^{\circ}\text{C}$)			

xaj/04