



FÍSICA

3 CALORIMETRIA

3. Medida do calor específico de metais

NOME _____
ESCOLA _____
EQUIPE _____ SÉRIE _____
PERÍODO _____ DATA _____

Questão prévia

"Suponha que se tenha duas peças metálicas, uma de ferro e a outra de alumínio, de mesma massa, em água em ebulição. Ambas são colocadas em recipientes iguais com água a 20°C. Em qual caso a temperatura final da água será mais elevada?"

Resposta:

Objetivo

- Determinar o calor específico de um metal a escolher: cobre, latão, ferro, alumínio.

Introdução

Você sabia que na prática pode-se utilizar o calor específico do material para averiguar a composição de uma liga metálica ou a pureza de um metal?

Exemplo: pode-se verificar se um metal é prata ou ouro, medindo o seu calor específico e comparando o valor encontrado com o valor de referência.

Qual material aquece mais rápido, quando é fornecida a mesma quantidade de calor: a água ou um metal, ambos tendo a mesma massa?

Esta é fácil: o metal. Por quê?

Porque o calor específico dos metais é, de um modo geral, menor que o dos líquidos.

Exemplo- Os valores dos calores específicos da água e do chumbo são:

$$c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal /g } ^{\circ}\text{C} \text{ (medido entre as temperaturas de } 14,5 \text{ } ^{\circ}\text{C} - 15,5 \text{ } ^{\circ}\text{C)}$$

$$c_{\text{chumbo}} = 0,031 \text{ cal /g } ^{\circ}\text{C}$$

Observe que enquanto 1.0 g de água necessita de 1,0 cal para variar a sua temperatura de 1,0 °C, o chumbo necessita apenas de 0,031 cal. Concluímos que o calor específico é característico de cada material. Quanto maior o calor específico, maior a quantidade de calor por unidade de massa, para que ocorra uma variação unitária de temperatura, e vice-versa.

Determinação do calor específico de metais

Neste experimento será medido o calor específico de um metal utilizando o método das misturas, ou seja, aquece-se o metal a uma temperatura maior que a do ambiente e em seguida ele é imerso na água contida no calorímetro que está à temperatura ambiente. O metal vai ceder calor para a água e para o calorímetro, até atingir a temperatura de equilíbrio térmico. Aplicando o princípio da conservação de energia:

$$Q_{\text{ganho}} = Q_{\text{perdido}} \quad (3.1)$$

onde,

$$Q_{\text{ganho}} = Q_{\text{água}} + Q_{\text{calorímetro}} \quad (3.2)$$

e,

$$Q_{\text{perdido}} = Q_{\text{metal}} \quad (3.3)$$

Material

- Calorímetro
- Béquer (150 mL)
- Proveta (100 mL)
- Água (destilada se possível)
- Peça de metal com a massa aferida (cada grupo escolhe um tipo de metal)
- Termômetro (-10 °C a 110 °C)
- Lamparina ou bico de Bunsen com suporte e tela de amianto
- Álcool
- Dosador
- Linha cordonê

Procedimento

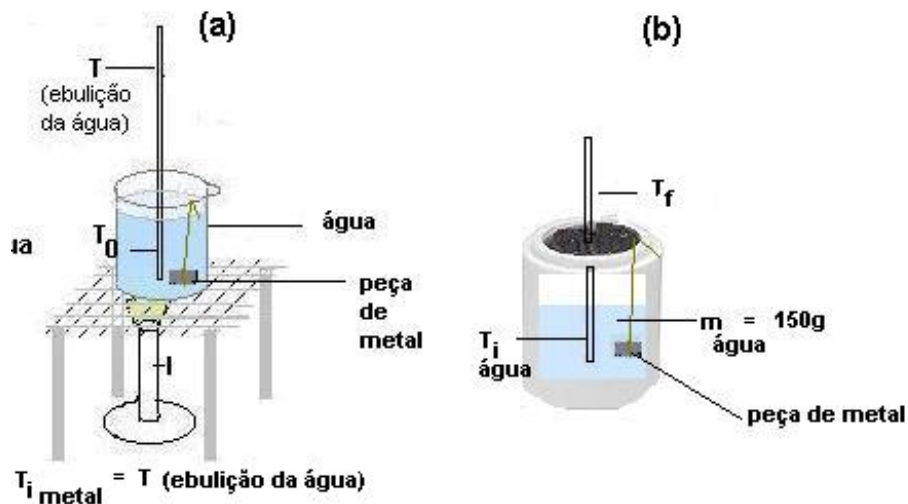


Figura 3.1 - Medida do calor específico do metal

- Coloque 100 mL de água (medidos com a proveta) que corresponde a 100 g de água ($d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$) no calorímetro e meça a temperatura inicial da água ($T_{i \text{ água}}$). Anote estes valores na tabela 3.1.
- Caso não tenha o valor da massa do metal, determine a massa em uma balança com precisão de 0,1g.
- Coloque a peça de metal, presa por um fio, no béquer com água (aproximadamente 80 mL) e aqueça o conjunto até atingir a temperatura de ebulição (fig. 3.1a). Meça esta temperatura que será a temperatura inicial da peça de metal ($T_{i \text{ metal}}$) e coloque na tabela 3.1.

- Rapidamente retire a peça da água em ebulição e coloque-a no calorímetro e tampe o calorímetro (fig. 3.1b).
- Resfrie o termômetro em água corrente antes de introduzi-lo no calorímetro.
- Agite a água do calorímetro, até a temperatura ficar constante, ou seja, atingir o equilíbrio térmico. Meça esta temperatura (T_f) e coloque o valor na tabela 3.1.
- Repita este procedimento no mínimo três vezes para cada metal.

Determine:

- O calor específico do metal, utilizando o princípio conservação da energia, $Q_{\text{ganho}} = Q_{\text{perdido}}$, e coloque os valores encontrados na tabela 3.1. Considere o valor da capacidade térmica do calorímetro calculada no experimento anterior.
- Determine o calor específico médio do metal utilizado.
- Determine o equivalente em água do metal utilizado.

Questões:

1. Comparando o calor específico dos metais com o da água, o metal se aquece ou se resfria mais ou menos rapidamente que a água? Por quê?
2. Compare os valores obtidos dos calores específicos com os da tabela 3.2. Qual o desvio percentual dos valores experimentais obtidos com os de referência? Explique a causa deste desvio.
3. Qual o significado do equivalente em água dos metais?
4. Compare os valores dos calores específicos do ferro e do alumínio que foram obtidos.
5. E agora você consegue responder a questão prévia?

Tabela 3.1 Medida do Calor Específico de Metais

$m_{\text{metal}}(\text{g})$	$m_{\text{água}}(\text{g})$	$T_{i(\text{metal})}(\text{°C})$	$T_{i(\text{água})}(\text{°C})$	$T_f(\text{°C})$	$c(\text{cal/g °C})$

Tabela 3.2 - Valores de referência de calores específicos de alguns metais

Metal	C (cal/g °C)
Cobre	0,093
Latão	0,094
Ferro	0,119
Alumínio	0,219