



FÍSICA

3

CALORIMETRIA

4. Medida do calor específico de um líquido

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

QUESTÃO PRÉVIA

"Você sabe por quê que quando você está na praia durante o dia há uma brisa que vem do mar para a terra, brisa marítima, e durante a noite a brisa é da terra para o mar, brisa terrestre?"

Resposta:

OBJETIVO

- Determinar o calor específico de um líquido utilizando o método comparativo.

INTRODUÇÃO

De um modo geral, como já foi visto nos experimentos anteriores, o calor específico dos líquidos é maior que o dos sólidos.

Porque a areia apresenta um calor específico bem menor que o da água. O processo é o seguinte: Durante o dia a areia da praia se aquece mais rapidamente que a água do mar; por convecção, o ar quente próximo à areia sobe e o ar mais frio proveniente do mar ocupa este espaço, produzindo a brisa marítima (fig. 4.1). Durante a noite, a areia resfria mais rapidamente que a água do mar; por convecção, o ar mais quente da água sobe e o ar mais frio proveniente da areia ocupa este espaço, originando a brisa terrestre (fig. 4.2).



Figura 4.1 -Brisa marítima



Figura 4.2 - Brisa terrestre

Nas indústrias são realizadas medidas dos calores específicos dos líquidos como controle de qualidade, como por exemplo, no caso da gasolina, álcool, óleo e outros. Neste experimento será medido o calor específico do óleo de soja, que dependendo da indústria que fabrica, pode apresentar diferentes valores.

DETERMINAÇÃO DO CALOR ESPECÍFICO DE UM LÍQUIDO

Será utilizado o método comparativo que compara o comportamento térmico da água com o do óleo, fornecendo a mesma quantidade de calor em um mesmo intervalo de tempo. Neste caso, as massas da água e do óleo utilizadas serão iguais.

No método comparativo, a quantidade de calor que a água ganha sendo igual à quantidade de calor que o óleo ganha em um mesmo intervalo de tempo, tem-se:

$$Q_{\text{água}} = m_{\text{água}} c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}} \quad (4.1)$$

$$Q_{\text{óleo}} = m_{\text{óleo}} c_{\text{óleo}} \Delta T_{\text{óleo}} \quad (4.2)$$

Será observado que a água sofrerá uma variação de temperatura diferente que a do óleo.

Como as quantidades de calor e de massas são iguais, igualando 4.1 e 4.2, tem-se que:

$$c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}} = c_{\text{óleo}} \Delta T_{\text{óleo}}$$

Resolvendo, o calor específico do óleo é calculado através da expressão:

$$c_{\text{óleo}} = (c_{\text{água}} \Delta T_{\text{água}}) / \Delta T_{\text{óleo}} \quad (4.3)$$

Considerando o valor do calor específico da água conhecido, $c_{\text{água}} = 1.0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ e medindo experimentalmente os valores das variações de temperatura, $\Delta T_{\text{água}}$ e $\Delta T_{\text{óleo}}$, obtém-se o valor do calor específico do óleo.

MATERIAL

- 100 mL de óleo de soja ou outro qualquer
- 100 mL de água
- Béquero (150 mL)
- Proveta (100 mL)
- Termômetro ($-10 \text{ } ^\circ\text{C}$ a $110 \text{ } ^\circ\text{C}$)
- Álcool
- Lamparina ou bico de Bunsen com suporte e tela de amianto
- Cronômetro

PROCEDIMENTO

- Utilize a proveta para medir a quantidade de água, e em seguida coloque a água no béquer.
- Aqueça a água durante aproximadamente um minuto, antes de iniciar as medidas. Após este tempo, acione o cronômetro para começar a medidas do tempo de aquecimento, e a temperatura. Agite o líquido para que a temperatura fique a mesma em todo líquido. Faça as medidas do tempo em cada minuto e a correspondente temperatura, sempre agitando o líquido. Coloque estes valores na tabela 4.2, para um tempo total de três minutos ou mais.
- Retire o béquer com a água e mantenha a chama do bico de Bunsen ou da lamparina, acesa. Este cuidado é necessário para que seja fornecida a mesma quantidade de calor para aquecer o óleo. Resfrie o termômetro em água corrente e o béquer.
- Para ter a massa de óleo igual à massa de água (100 g), o volume de óleo medido na proveta precisa ser calculado. A densidade do óleo de soja é em média $0,9 \text{ g/cm}^3$. Calcule o volume de óleo correspondente à massa de 100 g, considerando que a densidade, d , é dada por: $d = m/V$.
- Repita o procedimento acima, utilizando o óleo.

DETERMINE:

- O calor específico do óleo considerando que o da água vale $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$.
- O valor médio do calor específico do óleo.

QUESTÕES:

- 1) O valor encontrado para o calor específico do óleo é maior ou menor que o da água? Justificar a resposta.
- 2) Para que as mesmas quantidades de água e de óleo sofram a mesma variação de temperatura em igual intervalo de tempo, deve ser fornecido maior ou menor quantidade de calor para a água?
- 3) E agora você consegue responder a questão prévia?

Tabela 4.1 – Medida do calor específico de um líquido- Método comparativo

t (min)	$T_{(água)} (°C)$	$T_{(óleo)} (°C)$	$\Delta T_{(água)} (°C)$	$\Delta T_{(óleo)} (°C)$	$C_{(óleo)} (cal/g °C)$
0,0					
1,0					
2,0					
3,0					