



Física Experimental II

A determinação do calor específico de um sólido

Objetivos

- Mencionar as trocas de calor envolvidas no processo
- Determinar o equivalente em massa de água de um calorímetro
- Determinar o calor específico de corpos sólidos

Parte 1 - A DETERMINAÇÃO DO EQUIVALENTE EM ÁGUA DE UM CALORÍMETRO

Material Necessário

- Calorímetro de água com agitador
- Termômetro – 10 a 110 °C
- 100 ml de água gelada
- 100 ml de água a temperatura ambiente
- Fonte térmica
- Copo Becker de 250 ml
- Proveta graduada de 100 ml

Fundamentos teóricos

O equivalente em água de um calorímetro é a massa de água equivalente, em efeito térmico, ao conjunto de componentes do calorímetro (vaso, tampa, agitador, termômetro, etc).

O equivalente em água do calorímetro é uma de suas características mais importante. O calorímetro experimenta todas as trocas de calor necessárias para atingir o equilíbrio térmico, logo, ele intervém e deve ser considerado nos cálculos pertinentes a estas trocas.

Andamento das atividades

- 1) Coloque no calorímetro 50 ml de água fria.
- 2) Tampe o conjunto e introduza o termômetro no calorímetro.
- 3) Prepare num copo de becker vazio 50 ml de água quente.

- Meça a temperatura inicial do calorímetro com água fria.

$$\theta_0 \text{ água fria} = \text{_____} \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Meça a temperatura da água quente.

$$\theta_0 \text{ água quente} = \text{_____} \text{ } ^\circ\text{C}$$

- 4) Derrame a água quente no calorímetro.
- 5) Tampe o calorímetro e introduza o termômetro no calorímetro pelo orifício da tampa.



6) Agite leve e constantemente a mistura.

- Anote a máxima temperatura alcançada (temperatura de equilíbrio térmico entre o calorímetro e a mistura).

$$\theta_{eq} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

- Determine o equivalente em água do calorímetro m_{cal} , sabendo que:

Calor perdido = Calor ganho

$$m_{\text{água quente}} C_{\text{água}} (\theta_{\text{água quente}} - \theta_{eq}) = [(m_{cal} + m_{\text{água fria}}) C_{\text{água}}] (\theta_{eq} - \theta_{\text{água fria}})$$

onde:

$m_{\text{água quente}}$ = massa de água quente

$C_{\text{água}}$ = calor específico da água

$\theta_{\text{água quente}}$ = temperatura inicial da água quente

θ_{eq} = temperatura de equilíbrio térmico

m_{cal} = equivalente em água do calorímetro

$m_{\text{água fria}}$ = massa de água fria

$\theta_{\text{água fria}}$ = temperatura inicial da água fria

Equivalente em água: $m_{cal} = \text{_____ g}$

Parte 2 - A DETERMINAÇÃO DO CALOR ESPECÍFICO DE UM SÓLIDO

Material necessário

- Calorímetro com agitador e equivalente em água conhecido
- Termômetro -10 a 110 °C
- Sistema com haste e mufa
- Corpo de prova de alumínio
- Corpo de prova de aço
- Proveta graduada de 100 ml
- Agitador
- Fonte térmica
- Copo de becker

Andamento das atividades

- 1) Coloque 100 ml de água a temperatura ambiente, no interior do calorímetro.
- 2) Tampe o conjunto e introduza o termômetro no calorímetro.

- Anote a massa do corpo de prova de alumínio

$$m_{Al} = \text{_____ g}$$



3) Coloque o corpo de prova de alumínio no interior de um copo becker com 100 ml de água à temperatura ambiente.

4) Aqueça o conjunto até a ebulição.

5) Após a ebulição, desligue o sistema de aquecimento.

- Leia e anote a temperatura inicial do alumínio.

$$\theta_{0Al} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

- Anote a temperatura ambiente (temperatura inicial do calorímetro com água).

$$\theta_{Amb} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

7) Transporte o corpo de prova de alumínio pelo fio, colocando-o dentro do calorímetro.

8) Tampe o calorímetro e introduza o termômetro no orifício da tampa.

9) Agite leve e constantemente a mistura.

- Leia e anote a temperatura máxima alcançada (temperatura de equilíbrio térmico do calorímetro).

$$\theta_{eq} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

O calor específico da substância que compõe o corpo de prova pode ser obtido pela equação:

$$Q_{cedido} (\text{corpo de prova de Al}) = Q_{recebido} (\text{calorímetro}) + Q_{recebido} (\text{água})$$

$$m_{Al}C_{Al}(\theta_{0Al} - \theta_{eq}) = m_{cal}C_{\text{água}}(\theta_{eq} - \theta_{amb}) + m_{\text{água}}C_{\text{água}}(\theta_{eq} - \theta_{amb})$$

onde:

m_{Al} = massa do corpo de prova de alumínio

C_{Al} = calor específico do alumínio

θ_{0Al} = temperatura inicial do corpo de prova de alumínio

θ_{eq} = temperatura de equilíbrio térmico do sistema

m_{cal} = equivalente em água do calorímetro

θ_{amb} = temperatura inicial da água no calorímetro

$m_{\text{água}}$ = massa de água que foi colocada no calorímetro

$C_{\text{água}}$ = calor específico da água

- Com os dados obtidos, determine o calor específico do alumínio.

10) Repita o mesmo procedimento utilizado para determinar o calor específico do alumínio, para **determinar o calor específico do aço**.

Observações

- Discuta todos os resultados em detalhes, utilizando a fundamentação teórica adequada.
- Todos os dados experimentais devem estar acompanhados dos respectivos erros.