

Determinação da Capacidade Térmica de um Calorímetro

INTRODUÇÃO

Quando um sistema absorve calor, pode haver um aumento em sua temperatura, dependendo do processo termodinâmico envolvido. Define-se capacidade térmica C_s de um sistema como sendo a razão entre a quantidade de calor Q que ele recebe e a consequente variação de temperatura ΔT , ou seja,

$$C_s = \frac{Q}{\Delta T} = \frac{Q}{T - T_0}$$

em que T_0 e T são as temperaturas inicial e final no processo, respectivamente.

A capacidade térmica por unidade de massa é chamada calor específico do sistema.

A determinação da capacidade térmica é feita, em geral, com o uso de um calorímetro, que é um sistema fechado que não permite troca de calor com o ambiente. O procedimento é, então, de fornecer uma quantidade de energia conhecida e medir a consequente variação da temperatura.

Uma maneira prática de fornecer energia é com o uso de um sistema elétrico. Ao se aplicar a um aquecedor elétrico uma tensão elétrica V aparecerá nele uma corrente I . A energia ΔE liberada por esse aquecedor, em um intervalo de tempo Δt , é dada por:

$$\Delta E = V I \Delta t$$

- ✓ Para um sistema que não perde energia para a vizinhança, mostre que sua temperatura final T , após o aquecedor ficar ligado durante um tempo t , será dada pela equação:

$$T = T_0 + \left(\frac{VI}{C_s} \right) t \quad (1)$$

em que T_0 é a temperatura inicial e C_s , a capacidade térmica do sistema.

PARTE EXPERIMENTAL

Objetivo

- Medir a capacidade térmica de um calorímetro.

Sugestão de material

Voltímetro, amperímetro, ebulidor, termômetro, cronômetro, fonte de tensão, recipiente termicamente isolado, agitador, água, cabos para ligações elétricas.

Obs. Valores adequados para limites de escala e das grandezas envolvidas são 20 V (CC) para a fonte, 5 A para o amperímetro, 200g de água e 300 ml para o volume do recipiente.

Procedimento

- Monte o circuito esquematizado na Figura 1. Peça ao professor que confira as ligações. Valores da tensão elétrica a ser utilizada e a corrente correspondente devem estar indicados na montagem.

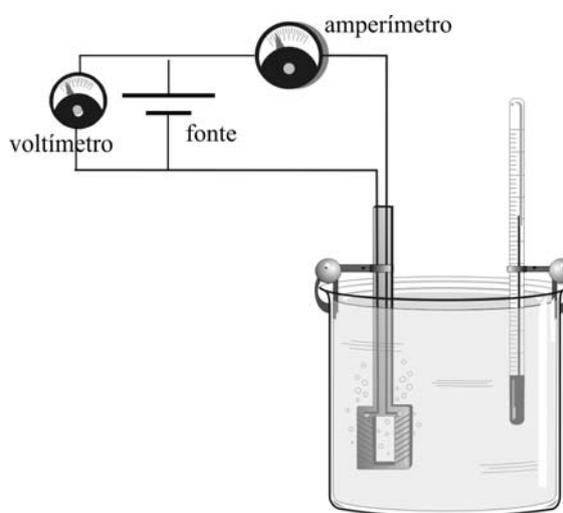


FIGURA 1 - Esquema experimental para se medir a capacidade térmica C_S do sistema calorímetro + água

- Realizando uma série de medidas da temperatura da água T em função do tempo t em que o aquecedor ficou ligado, obtenha a capacidade térmica C_S do sistema, com sua respectiva incerteza, por um processo gráfico e utilizando a equação 1.

Sugestão de coleta de dados:: anote os tempos para variações da temperatura da água de 1 em 1 grau até cerca de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ acima da temperatura ambiente.

- Sabendo que $C_S = C_{\text{calorímetro}} + C_{\text{água}}$ e sendo o calor específico da água igual a $(4,18 \pm 0,01)\text{J/g }^{\circ}\text{C}$, calcule a capacidade térmica do calorímetro com sua respectiva incerteza. Discuta seus resultados.
- Baseando-se no resultado obtido, discuta se o processo sugerido juntamente com a instrumentação utilizada foram adequados para se medir a capacidade térmica do calorímetro.