

# Calor Específico de sólidos

*IF/UnB - Física 2 Experimental*

**Objetivo:** Determinar experimentalmente a capacidade térmica de um calorímetro e o calor específico do alumínio, chumbo e cobre.

---

## MATERIAIS

Um kit por equipe contendo:

- 1 termômetro digital PHYWE GTH 1160, com escala de  $0,1^{\circ}\text{C}$  com faixa de leitura de  $-50,0$  até  $199,9^{\circ}\text{C}$ , e com escala de  $1^{\circ}\text{C}$  com faixa de leitura de  $-50$  até  $1150^{\circ}\text{C}$ ,
- 1 luva térmica,
- 1 calorímetro,
- 1 manta aquecedora,
- 1 balão volumétrico.

Material de uso coletivo:

- 1 estufa,
- 1 termômetro similar ao do kit para medir a temperatura da estufa,
- 2 balanças digitais com precisão de  $0,1\text{ g}$ ,
- Amostras de alumínio, chumbo e cobre.

## PREPARAÇÃO DO EXPERIMENTO

1. Consulte a bibliografia e reveja os conceitos básicos relacionados com o experimento: equilíbrio térmico; parede adiabática; capacidade térmica; calor específico e calor específico molar.
2. Dirija-se ao laboratório no horário combinado entre sua equipe e o técnico de laboratório. Procure manter o esquema de revezamento das atividades dentro do grupo de trabalho. Se for sua vez de escrever o relatório, abra a ata, escreva o número e nome do experimento e a data em que foi realizada as discussões preliminares.
3. Discuta com sua equipe quais objetivos que vocês pretendem atingir com o experimento. Escreva esses objetivos diretamente em sua ata.
4. Verifique o procedimento básico adotado no experimento no sentido de estabelecer a forma mais conveniente de realizá-lo, reduzindo os erros experimentais.
5. Para determinar a capacidade térmica do calorímetro, pode-se proceder da seguinte forma: Coloca-se um pouco de água dentro do calorímetro e em seguida acrescenta-se mais um pouco de água aquecida dentro do calorímetro. Sabendo-se as temperaturas iniciais e as massas de água quente e fria, deduza a expressão para calcular a capacidade térmica, sabendo-se a temperatura de equilíbrio do sistema. Levando em conta que você deseja um resultado com menor erro possível, discuta em equipe, quais temperaturas iniciais são as mais adequadas, qual deve ser a relação entre as massas de água e que quantidade é mais conveniente. Faça uma análise de erros. Escreva os resultados dessas discussões em sua ata, citando os aspectos teóricos mínimos necessários à compreensão da discussão, os procedimentos que devem ser adotados e a análise dos erros.



Figura 1. Detalhe do calorímetro do experimento.

6. Suponha que um bloco de metal de calor específico desconhecido e massa  $m_1$  seja aquecido a uma temperatura  $T_1$  e em seguida é introduzido num calorímetro de capacidade térmica  $C$  contendo uma determinada massa de água  $m_0$  a uma temperatura  $T_0$ . Encontre a equação que determina  $c_1$  em termos do calor específico da água,  $c_0$ , da temperatura de equilíbrio,  $T_f$ , e das demais grandezas previamente citadas. Sendo este o procedimento adotado no experimento, faça os mesmos tipos de questões feitas anteriormente em relação aos valores de massa e temperatura a serem usados na fórmula. Por que não se coloca a amostra dentro do calorímetro juntamente com um pouco de água, tudo à temperatura ambiente e em seguida acrescenta-se água quente ao sistema? Faça uma análise do erro na determinação do calor específico. Escreva os resultados dessas discussões em sua ata.
7. Faça uma análise de propagação de erros e deduza a expressão para o erro na medida de  $c_1$ .
8. Discuta em equipe a conveniência ou não de se programar no computador a fórmula deduzida anteriormente, com a finalidade de facilitar os cálculos.
9. Discuta as possíveis vantagens e desvantagens de se usar óleo em vez de água na determinação do calor específico dos sólidos.

## PROCEDIMENTOS

1. Reveja o procedimento a ser adotado no experimento, e cheque as proporções e quantidades de água a serem utilizadas em cada parte do experimento. Discuta também a questão da temperatura inicial. Você se lembrou de abrir sua ata e registrar a data de realização do experimento?
2. **A manta aquecedora somente deve ser ligada tendo o balão volumétrico preenchido com água em cima dela, caso contrário a resistência do equipamento queimará.**
3. Verifique se o calorímetro possui um calço de isopor para nivelar a altura do copo, como indicado na Figura 1. Sem ele o termômetro não mede adequadamente a temperatura da água após depositar a amostra.
4. Execute o procedimento para determinar a capacidade térmica do calorímetro. Anote todos os resultados diretamente em sua ata.
5. Verifique o erro cometido na medida da capacidade térmica. Não se esqueça que você deve escrever tudo que for necessário e importante diretamente em sua ata. Compare com seus colegas.
6. Execute o procedimento para medir o calor específico das amostras. Cada grupo irá receber amostra de um tipo de metal e deve obter as medidas dos outros metais com os outros grupos. Discuta antes, quais as possíveis fontes

de erro quando se coloca amostras com temperatura acima de  $100^{\circ}\text{C}$  e quais as dificuldades que se tem quando a temperatura da amostra é muito baixa. Mais uma vez, lembre-se de registrar seus resultados diretamente na ata.

7. Que tipo de curva você deve obter se você traçar o gráfico do calor específico versus a massa molecular das amostras? Discuta essa questão em equipe, e se julgar necessário para uma conclusão mais detalhada, trace o gráfico. Não se esqueça de colar o gráfico na ata.
8. Faça as análises que julgar necessárias para você atingir seus objetivos e discuta os seus resultados.
9. Escreva em sua ata as suas conclusões, quais as possíveis fontes de erros nas medidas e as formas de aprimorar o experimento.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Halliday, D. & Resnick, R. Fundamentos de Física - 2, LTC, Rio de Janeiro.
-