



10 Roteiros – Segunda Sequência

10.1 Experimento 5: Calor Específico

10.1.1 Objetivo

- ✓ Descobrir a capacidade térmica do calorímetro.
- ✓ Determinar o calor específico do alumínio.

10.1.2 Referencial Teórico

Aqueceremos um cilindro de alumínio de massa m_ℓ até a temperatura T_ℓ . A seguir o mergulharemos em uma massa de água m_a à temperatura ambiente T_a . O alumínio terá sua temperatura diminuída para T após ceder calor Q ao sistema água-recipiente. Sendo c_ℓ calor específico do alumínio, o calor cedido pelo alumínio será igual a:

$$Q = m_\ell c_\ell (T_\ell - T)$$

Vamos admitir que o sistema atinja o equilíbrio sem perdas. O sistema água-recipiente 'absorveu' o calor Q 'liberado' pelo cilindro de alumínio, aumentando a sua temperatura de T_a para T . Considerando a capacidade térmica do recipiente é C ($C = m_r c_r$), e o calor específico da água, é c_a , o **calor recebido pelo sistema água-recipiente** será:

$$Q = (m_a c_a + C)(T - T_a)$$

Para encontrar a capacidade térmica C basta determinar a temperatura inicial T_i do recipiente vazio, e a seguir despejar dentro dele uma massa m_1 de água quente, à temperatura T_1 . Espera-se o sistema atingir o equilíbrio térmico (à temperatura T_e). O calor trocado nos permite escrever a equação:

$$C(T_e - T_i) = m_1 c_a (T_1 - T_e)$$

10.1.3 Materiais Necessários

- ✓ Termômetros
- ✓ Dinamômetro

- ✓ Calorímetro
- ✓ Caneco para aquecer água
- ✓ Ebulidor.
- ✓ Bequer graduado para medir o volume dos líquidos.

10.1.4 Procedimento Experimental

1. Deposite, com o becker cerca de ~ 200 ml (meça corretamente o volume - V_a) de água fria no calorímetro (Figura 1a) e posteriormente meça sua temperatura T_a , com o termômetro.

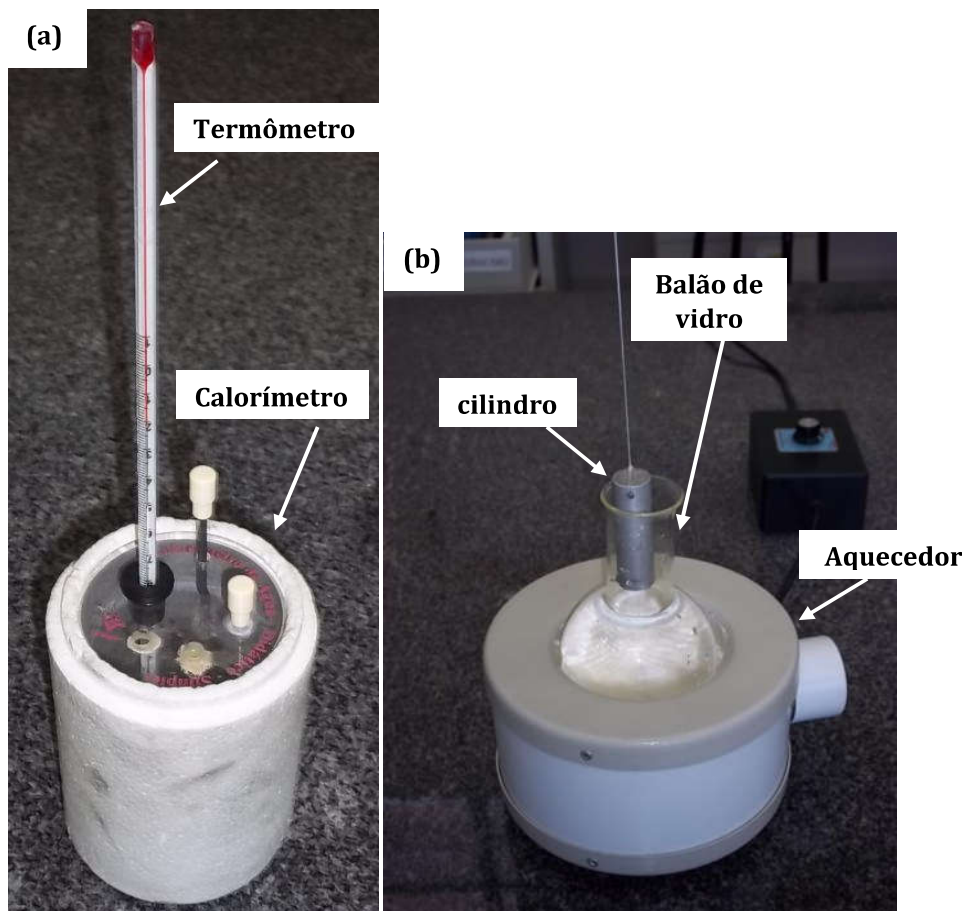


Figura 1 – Montagem experimental: (a) Calorímetro + termômetro e (b) aquecedor, balão de vidro de fundo redondo + aquecedor.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

- Ferva outra quantidade de água no balão de vidro de fundo redondo juntamente com o cilindro de alumínio (Figura 1b). Conheceremos a temperatura T_ℓ do alumínio medindo a temperatura da água em ebulição.
- Transfira o cilindro para o calorímetro com água fria, espere o sistema estabilizar e meça a temperatura de equilíbrio T , observando continuamente o termômetro.
- Pese com o dinamômetro o cilindro de alumínio. Utilizando $g = (9,80 \pm 0,05) \text{ m/s}^2$, calcule a massa m_ℓ do cilindro.
- Anote os valores de m_ℓ , T_a , T_ℓ e T . Obtenha e anote o valor de m_b (água fria) a partir do volume e da massa específica tabelada para este líquido na temperatura e pressão do laboratório.

Tabela 1 – Valores de m_ℓ , T_a , T_ℓ e T

$m_\ell \pm \Delta m_\ell$	$T_a \pm \Delta T_a$	$T_\ell \pm \Delta T_\ell$	$T \pm \Delta T$	$m_b \pm \Delta m_b$

- Resfrie novamente o calorímetro com água da torneira. Sua temperatura será agora T_i .
- Aqueça novamente a água do caneco.
- Esvazie o calorímetro (temperatura T_i) e despeje água quente à temperatura T_1 no mesmo, em quantidade suficiente apenas para encobrir o bulbo de um termômetro.
- O sistema chegará ao equilíbrio à temperatura T_e .
- Meça a seguir a massa de água m_1 que despejou no calorímetro. Anote T_i , T_1 , T_e e m_1 .

Tabela 2 – Valores de T_i , T_1 , T_e e m_1 .

$m_1 \pm \Delta m_1$	$T_i \pm \Delta T_i$	$T_1 \pm \Delta T_1$	$T_e \pm \Delta T_e$



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

10.1.5 O que Incluir no Relatório do Experimento

Discuta qualitativamente o efeito que as fugas de calor, ocorridas durante a experiência, produzem sobre as medidas:

- da capacidade térmica do calorímetro;
- do calor específico do alumínio;

Comente o efeito das fugas de calor sobre cada grandeza física que queríamos medir ou calcular;

E o tempo de transporte do cilindro de alumínio entre o becker com água quente e o calorímetro com água fria interfere nos resultados?

Cálculos:

- Apresentação dos dados;
- Cálculo de m_a .
- Cálculo de C .
- Cálculo de c_ℓ .