



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Licenciatura Engenharia Informática
2021/2022

Física I

Calor da fusão do gelo

Docente:

Miguel Araújo

Discentes:

Luís Carvalho, nº 51817

Pedro Emílio, nº 52649

Rui Silva, nº 51262



Índice

Resumo	3
Material.....	3
Procedimento	4
Procedimento (esquemas)	5
Cálculos e resultados.....	6
Conclusão	7



Resumo

Mediu-se o calor de fusão do gelo. Para isso observou-se a fusão do gelo em água. O valor obtido foi $L_f = 66 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$ que é diferente do valor esperado ($80 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$).

Material

- Calorímetro
- Água da torneira
- Termómetro de mercúrio
- Tampa de cortiça
- 2 cubos de gelo
- Balança digital
- Pinça



Procedimento

Começou-se por medir a massa do calorímetro (8.3g) com uma balança digital.

Em seguida encheu-se o calorímetro com água da torneira até atingir um pouco mais de metade da sua capacidade (ver figura 1). Mediu-se novamente a massa do calorímetro sem tampa, que neste caso é a massa do calorímetro e a massa da água ($231.7\text{g} \pm 0.1\text{ g}$).

Para calcularmos a massa da água (m_a), efetuamos o seguinte procedimento. A diferença da massa do calorímetro juntamente com a água medida anteriormente com a massa do calorímetro vazio.

$$m_a = 231.7\text{g} - 8.3\text{g} = 223.4\text{g} \pm 0.1\text{g}$$

Uma vez calculada a massa da água é necessário registar o valor da temperatura da água (T_a) com o auxílio do termómetro, neste caso o resultado obtido foi 21.6°C .

Após a medição da temperatura da água, juntou-se 2 cubos de gelo ao interior calorímetro (**ver figura 1**).

Esperou-se aproximadamente 20 minutos para que o gelo no seu interior derretesse. Após os 20 minutos, mediu-se a temperatura final (T_f), cujo valor é 7°C (**ver figura 2**). Posteriormente, com a utilização da balança digital mediu-se a massa total (276.4g), e calculou-se a massa do gelo (m_g).

$$m_g = 276.4\text{g} - 231.7\text{g} = 44.7\text{g}$$



Procedimento (esquemas)

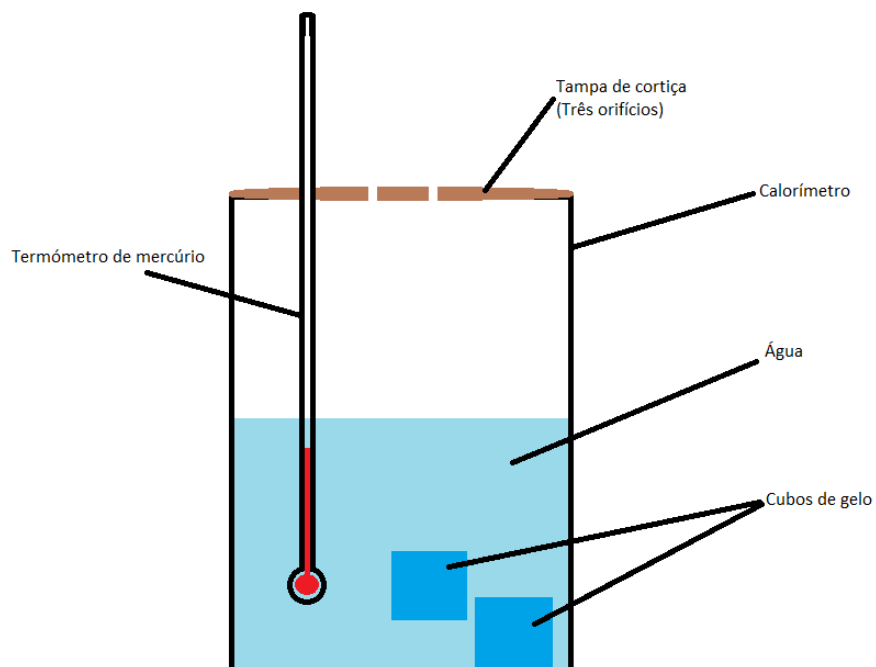


Fig.1 – Estado inicial

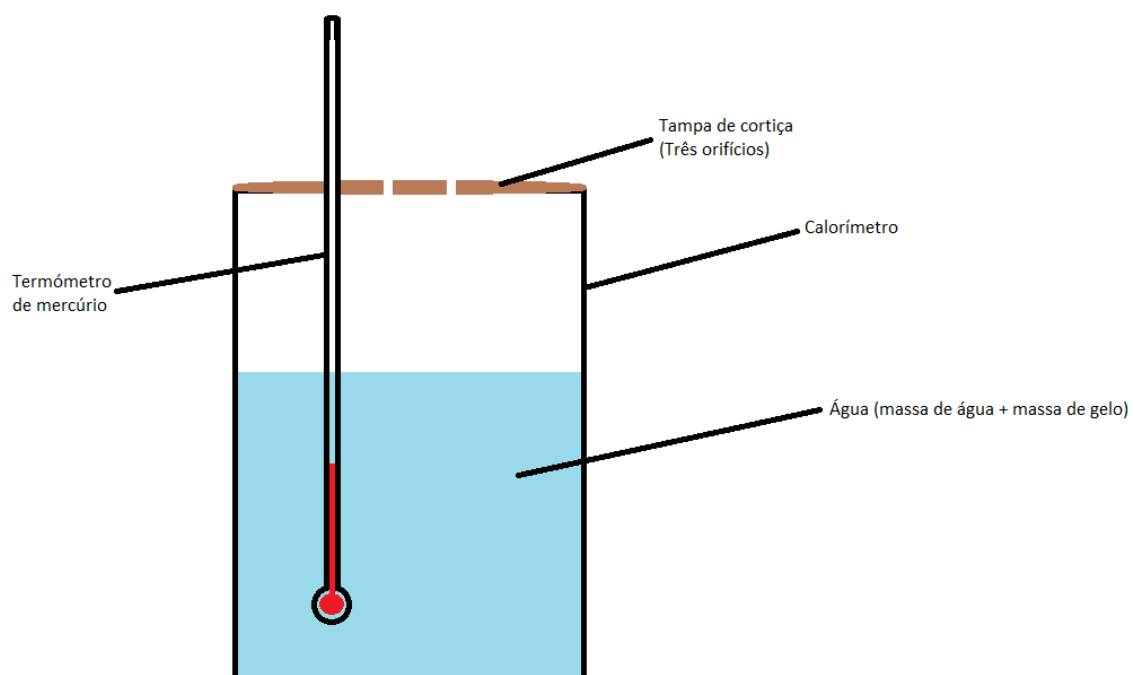


Fig.2 – Estado final



Cálculos e resultados

Após a realização do procedimento anterior, obtemos assim todos os dados necessários para efetuar o cálculo do calor de fusão (L_f).

Sabendo que o calor da água é,

$$Q_a = c_a * m_a * (T_f - T_a) < 0$$

E o calor do gelo,

$$Q_g = m_g * L_f + c_a * m_g * (T_f - 0^\circ\text{C}) > 0$$

Visto que nos deparamos com um sistema isolado termicamente do exterior então $Q_a + Q_g = 0$.

Então,

$$m_a * c_a * (T_a - T_f) = m_g * L_f + m_g * c_a * (T_f - 0) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow m_a * c_a * (T_a - T_f) - m_g * c_a * (T_f - 0) = m_g L_f \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow L_f = \frac{m_a * c_a * (T_a - T_f) - m_g * c_a * (T_f - 0)}{m_g} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow L_f = \frac{m_a * (T_a - T_f) - m_g * T_f}{m_g} * c_a \text{ (cal} \cdot \text{g}^{-1}\text{)}$$

Com os dados obtidos e usando a fórmula anterior chegamos conseguimos calcular o calor de fusão.

$$L_f = \frac{(223.4 * (21.6 - 7)) - (44.7 * 7)}{44.7} * 1 \Leftrightarrow L_f = \frac{(223.4 * (14.6)) - (312.9)}{44.7} * 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow L_f = \frac{3261.64 - 312.9}{44.7} * 1 \Leftrightarrow L_f = \frac{2948.74}{44.7} * 1 \Leftrightarrow L_f = 65.967 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$$

Erro percentual:

$$E_r\% = \frac{|Valor \text{ aproximado} - Valor \text{ exato}|}{Valor \text{ exato}} * 100 \Leftrightarrow \frac{|65.967 - 80|}{80} * 100 = 17.541\%$$



Conclusão

Após analisar o resultado obtido para o calor de fusão, pode-se concluir que houve certamente fatores que influenciaram o resultado final, pois era expectável obter aproximadamente $80 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$, sendo que foi obtido $66 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$, logo o valor obtido não foi o esperado.

No nosso ponto de vista, as seguintes fontes de erro, são possíveis fatores que influenciaram o resultado:

- Mau isolamento térmico do conteúdo do calorímetro;
- Ter-se suposto que a temperatura inicial do gelo era 0°C , o que podia não ser verdade.