

Determinação do Equivalente Elétrico do Calor: Uma Proposta Experimental para o Ensino de Físico-Química

Lucas B. Bolzon¹(IC)*, Thompson T. P. Gomes²(IC), Alexandre G. S. Prado¹(PQ).
*lucas.bolzon@gmail.com

1. Instituto de Química, Universidade de Brasília, CP 4478, 70904-970 Brasília-DF.

2. Instituto de Ciências Biológicas, Farmácia-Bioquímica, Universidade Paulista, 70390-130 Brasília-DF.

Palavras Chave: Experimento de ensino, equivalente elétrico, conservação de energia.

Introdução

James Prescott Joule foi um dos maiores pesquisadores no campo das transformações energéticas. Investigando os efeitos térmicos da corrente elétrica, ele verificou que fornecendo uma certa quantidade de energia elétrica ao longo de um condutor metálico, o calor despreendido em um dado tempo é proporcional à resistência deste condutor multiplicado pelo quadrado da corrente elétrica: $Q = R^2 t$. Assim, Joule determinou que 1 cal correspondia a 4,154 J, o que é modernamente aceito como 4,184 J.¹⁻³

O objetivo deste trabalho é determinar o equivalente elétrico do calor a partir de um sistema calorimétrico construído com materiais de baixo custo, de fácil obtenção e montagem para ser aplicado em experimentos didáticos.

Resultados e Discussão

O calorímetro foi construído a partir de uma garrafa térmica de plástico de 20 cm de altura, 14 cm de largura e um copo reacional de 8 cm de diâmetro. Na tampa foi fixada uma resistência de chuveiro, onde o orifício central existente foi usado para colocar um termopar. Os cabos elétricos foram conectados entre a resistência e o regulador de tensão.

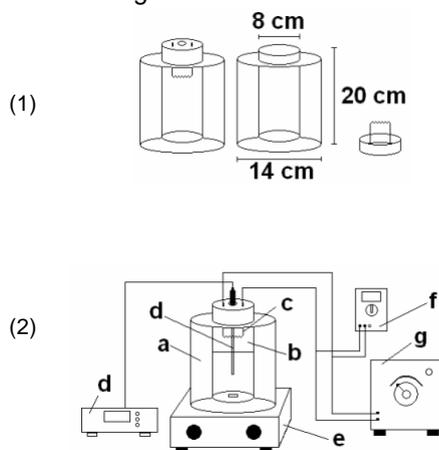


Figura 1. Sistema calorimétrico: (1) medidas espaciais; (2) componentes, onde a = calorímetro, b

= copo reacional, c = resistência, d = termopar, e = agitador magnético, f = multímetro, g = regulador de tensão.

500,0 mL de água destilada foram colocados neste calorímetro de baixo custo, sendo em seguida anotada a temperatura do sistema, que foi monitorada durante 50 min. A voltagem, a corrente e a resistência elétrica foram medidas: $7,95 \pm 0,03$ V, $2,26 \pm 0,02$ A, $3,52 \pm 0,05$ Ω , respectivamente. Os valores de calor e trabalho elétrico foram obtidos a partir da equação proposta por Joule $J = W/Q$, onde J é o equivalente elétrico, W o trabalho elétrico e Q o calor obtido pela resistência. A partir do coeficiente angular da reta da Figura 2, o J obtido foi de $4,17 \pm 0,04$ J cal⁻¹.

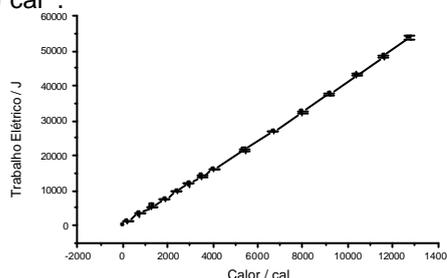


Figura 2 Gráfico da variação do trabalho elétrico em função do calor produzido pela resistência elétrica.

Conclusões

O experimento proposto baseado em um calorímetro artesanal de baixo custo permite a determinação de valores muito próximos da literatura do equivalente elétrico do calor.

O experimento também permite aos alunos de graduação em química, bem como aos discentes de nível médio um contato experimental com a Lei da Conservação da Energia, bem como a determinação experimental do equivalente elétrico do calor.

Agradecimentos

Aos alunos da disciplina de Tópicos em Química Inorgânica do 2º semestre de 2005 e ao CNPq.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

- ¹ Moore, W. J.; *Físico-Química*, 5ª ed., Edgard Blücher: São Paulo, 1999, vol. 1.
- ² http://teacher.nrs1.Rochester.edu/phy_labs/Heat/Heat.html, acessada em setembro de 2005.
- ³ McGlashan, M. L.; *Chemical Thermodynamics*, Academic Press: London, 1979.