

Um termômetro barato e eficiente na determinação de propriedades de substâncias e da entalpia de processos físicos e químicos.

João Rogério Miraldo (PG; FM)*, Matthieu Tubino (PQ; IQ-Unicamp), José de Alencar Simoni (PQ; IQ-Unicamp).

* jmiraldo@iqm.unicamp.br; jrmiraldo@yahoo.com.br

UNICAMP. IQ – Instituto de Química. Caixa Postal 6154 - Campinas, SP - CEP 13084-862.

Calorimetria, experimentação, ensino médio.

Introdução

O objetivo maior deste trabalho é o de contribuir para a melhoria do ensino de Química no nível médio. O mesmo baseia-se na construção de um detector sensível de temperatura¹, muito mais preciso e barato que um termômetro comum com sensibilidade equivalente, para ser usado em sala de aula na determinação de propriedades termodinâmicas como calor específico, ou energias de processos de mistura de líquidos e sólidos ou de processos químicos (reações)². O detector aqui usado é um termistor de 10 k Ω de resistência nominal a 25 °C, tipo NTC (*Negative Temperature Coefficient*) acoplado a um multímetro digital (25 reais). A leitura da resistência permite, por meio de uma escala, sua conversão em temperatura.

Resultados e Discussão

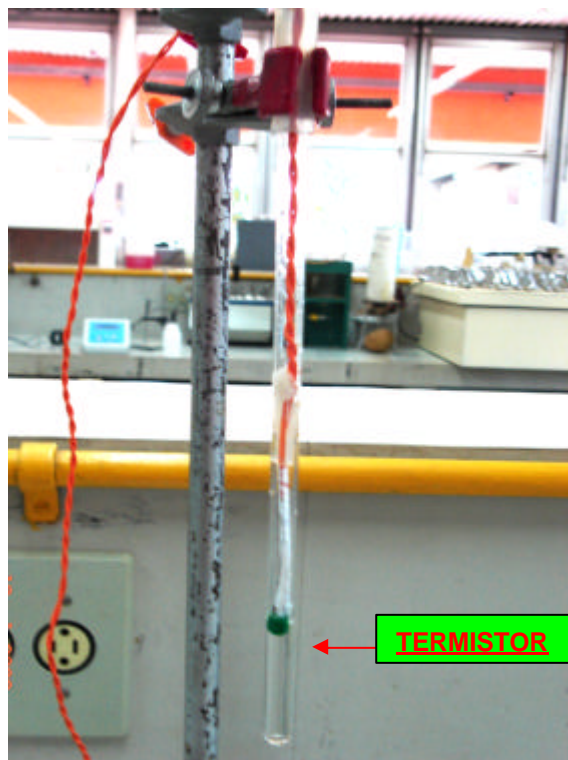


Figura 1. Componente principal do sensor.

**

Figura 2 - Sistema completo (garrafa PET, aquecedor, cronômetro e multímetro).

25ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química - SBQ

O sensor completo custa em torno de 30 reais. Para ser usado como sensor de temperatura sua resistência foi medida em função da temperatura na faixa de 15 a 35 °C, utilizando-se um termômetro comum de sensibilidade de 1°C. Com isso, a curva de calibração resistência x temperatura pode permitir uma avaliação muito mais sensível de temperatura, o que é extremamente desejável em experimentos de termoquímica. A construção da curva de calibração pode ser feita num procedimento de cerca de 50 minutos. No caso desse projeto, foram feitas medidas do calor específico da água utilizando-se o dispositivo montado, um aquecedor elétrico, um cronômetro e uma garrafa PET. Os resultados obtidos são coincidentes com os da literatura, dentro do erro experimental, na faixa de temperatura utilizada.

Tabela 1 – Calor específico para diversas massa de água.

Também foi avaliada a reação de oxidação e redução em meio ácido entre permanganato de potássio e água oxigenada, ambos os produtos adquiridos no comércio local, e utilizados tal qual. Os resultados estão de acordo com o esperado, no entanto são necessários 8 comprimidos de permanganato e 50 mL de água oxigenada para se ter um resultado confiável. Pretende-se na sequência estudar a entalpia de dissolução de uréia³ comercial (jardinagem) em água. A grande vantagem do dispositivo é a melhoria da sensibilidade na leitura de temperatura, sua fácil utilização e o baixo custo, além de sua robustez. Esse trabalho faz parte de um projeto mais amplo que pretende oferecer uma abordagem alternativa e mais apropriada ao ensino da termoquímica no ensino médio, a qual, atualmente, é basicamente centrada na visão ultrapassada, antigamente utilizada pela física, e introduzir um novo olhar na termoquímica reacional, que não seja simplesmente a adição e subtração de valores de entalpias de reação.

(Não consegui inserir as figuras no fim, pois quando se inserem notas, não se conseguiu colar figuras, por isso coloquei-as aqui para serem formatadas no padrão que vocês exigem).

** a figura abaixo deve ser inserida no espaço onde estão os dois asteriscos.



*** a tabela abaixo deve ser inserida no espaço onde estão os três asteriscos.

Massa de água (g)	c (J g ⁻¹ °C ⁻¹) ^a	Aceito (J g ⁻¹ °C ⁻¹) ^b
800	4,31772 ± 0,174033	4,184
1100	4,11528 ± 0,041530442	4,184
1400	4,12618 ± 0,10041901	4,184
1700	4,1232 ± 0,080016198	4,184
2000	4,15984 ± 0,021209017	4,184

^a Valor médio calculado com desvio padrão.

^b Valor aceito pela "The NBS Tables of Chemical Thermodynamic Properties", J. of Phys. And Chem. Ref. Data, (1982), **12**.

Agradecimentos

À Secretaria de Estado da Educação de São Paulo pela concessão da bolsa mestrado, projeto que visa à capacitação dos professores da rede oficial de ensino do Estado.

¹ Simoni, J. A.; Jorge R. A. *Química Nova*, (1990), 13(2), 108.

² Guadagnini, Paulo H.; Barlette, Vânia E. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 2005, 27, 369-375.

³ Liberko, Charles.; Terry, Stephanie; *J. Chem. Educ.*, 2001, 78(8), 1087.