

Determinação do calor de combustão do metanol

Angélica R. de Souza¹ (IC), Anna Luisa C. Oliveira (IC), Ieda Ap. Pastre (PQ), Vera Ap. de Oliveira Tiera (PQ), Lídia Maria de A. Plicas (PQ) e Sílvia Maria L. Agostinho² (PQ). smlagost@iq.usp.br

1-Departamento de Química e Ciências Ambientais - IBILCE – UNESP 2-Departamento de Química Fundamental – IQ – USP.

Palavras Chave: calor de combustão, metanol, experimento

Introdução

Em um Curso de Extensão oferecido para professores do Ensino Médio, foi proposto um experimento clássico^{1,2} de determinação do calor de combustão do etanol. Neste experimento, o calor liberado na combustão do álcool é calculado a partir de sua absorção por uma quantidade determinada de água, contida em um recipiente metálico, em contato com a lamparina. Observou-se que o erro cometido ao se desprezar o calor perdido para o meio foi muito grande: o calor absorvido pela água chega a ser apenas 25 % do calor total liberado pela massa de etanol queimada, calculada a partir de dados da literatura³.

Este trabalho teve por objetivos: determinar o calor de combustão do metanol, com o mesmo arranjo experimental, corrigindo a perda de calor para o meio; enfatizar a propagação de erros e comparar o resultado obtido com o valor da literatura.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o arranjo experimental empregado:



Figura 1. Arranjo experimental para determinação do calor de combustão

O experimento constou de duas partes: na primeira parte, uma massa conhecida de etanol foi queimada e aqueceu uma massa conhecida de água, em um intervalo de temperatura pré-determinado, 30 °C. Dados na Tabela 1. Conhecido o calor de combustão do etanol, $(-1366,80 \pm 0,01)$ kJ.mol⁻¹, foi calculada a quantidade de calor perdida para o meio, Q_{meio} , conforme a equação: $Q = Q_{\text{meio}} + m.c.\Delta T$, onde m = massa de água, c = calor específico da água, ΔT = variação de temperatura e Q = calor liberado pela massa de etanol queimada.

Na segunda parte, certa massa de metanol foi queimada e nova massa de água foi aquecida no mesmo ΔT , conforme dados da Tabela 2.

Tabela 1. Dados para determinação de Q_{meio}

m de água / g	(98,6 ± 0,2)
Δm do etanol / g	(1,07 ± 0,04)
Calor específico da água / J.g ⁻¹ °C ⁻¹	(4,18 ± 0,01)

O calor perdido para o meio é absorvido pelas duas latas (1 e 3), pela lamparina com álcool e pela mistura de gases circundante. Quando se troca etanol por metanol este último termo é diferente em virtude da diferença na composição dos gases. Admitiu-se, por aproximação, que a quantidade de calor cedida ao meio foi a mesma nos dois experimentos, desprezando as diferenças na troca de calor por convecção. Encontrou-se o valor $Q_{\text{meio}} = (20 \pm 2)$ kJ, (média de três experimentos).

Tabela 2. Dados para a determinação do calor molar de combustão do metanol:

m de água / g	(98,7 ± 0,2)
Δm do metanol / g	(1,16 ± 0,05)

Conhecido Q_{meio} , os dados da Tabela 2 e empregando-se a mesma equação encontrou-se o calor molar de combustão do metanol, $Q = (8,8 \pm 1,3)10^2$ kJ.mol⁻¹, média de três experimentos. O resultado é comparável com o dado da literatura, 735 kJ.mol⁻¹, dentro da precisão experimental.

Conclusões

É possível determinar o calor de combustão do metanol com o arranjo experimental proposto.

O etanol pode ser empregado na determinação do calor perdido para o meio, admitindo-se por aproximação, igualdade de condições de convecção de calor na queima do etanol e do metanol.

O cuidado com a propagação de erros deve ser estimulado para que se compare de maneira efetiva o resultado experimental com o da literatura, e se verifique se as aproximações feitas são válidas.

Agradecimentos

PROEX-UNESP e Departamento de Química Fundamental - IQ - USP

¹ FERREIRA, M. Química Orgânica, Porto Alegre: ARTMED, 2007, p. 76-79.

² MALDANER, O. A. Química 2 - consolidação de conceitos fundamentais. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1995. p. 63-68.

³ ATKINS, P. W. Físico-Química, 6 ed., vol.1, Rio de Janeiro: LTC, 1997, p.226-232.