

Efeito da natureza do eletrólito e da natureza do eletrodo no potencial de produção de hidrogênio: um experimento para laboratório de graduação

***Lucas Vairolette**¹ (IC), **Guintar L. Baugis**¹ (PQ), **Silvia M. L. Agostinho**²(PQ), **Isis V. S. Santos**¹ (PQ)

lucas_vairolette@hotmail.com

¹Faculdades Oswaldo Cruz

²Instituto de Química da Universidade de São Paulo - IQUSP / São Paulo - SP

Palavras Chave: *Potencial de Redução, Produção de Hidrogênio, Cobre, Wiron 99, Eletrólise.*

Abstract

Effect of the kind of the electrolyte and of the electrode on the hydrogen production: an experiment for didactic laboratories

An experiment is made to show the effect of electrodes and electrolytes on the potential of hydrogen evolution.

Introdução

A reação de produção do gás hidrogênio, a partir da eletrólise de soluções aquosas, é importante acadêmica e tecnologicamente¹⁻³. Para que esta reação ocorra, o potencial prático a ser aplicado depende de três fatores: termodinâmico (o potencial de equilíbrio de redução), elétrico (a queda ôhmica de potencial) e cinético (a sobretensão para uma determinada corrente aplicada). O objetivo desse experimento é verificar o efeito termodinâmico da natureza do eletrólito e o efeito cinético da natureza do eletrodo sobre o potencial de desprendimento do hidrogênio, admitindo pequena queda ôhmica.

Dois materiais distintos de eletrodo foram utilizados: cobre metálico e uma liga odontológica Wiron 99 (Ni 65%, Cr, 22,5% e Mo, 9,5%)⁴. Foram utilizados dois eletrodos de cobre ou de Wiron 99 idênticos. Foram empregadas soluções de ácido sulfúrico 1,0 mol.L⁻¹ e hidróxido de sódio 1,0 mol.L⁻¹. Os experimentos foram feitos à temperatura ambiente.

O potencial mínimo de produção de hidrogênio foi considerado aquele em que visualmente se verificou o desprendimento do gás, a partir da aplicação de diferenças de potenciais crescentes entre os dois eletrodos.

Foi utilizada como instrumentação: uma fonte de tensão contínua variável; um multímetro com precisão de 1 mV; célula eletrolítica constituída de dois eletrodos idênticos (área da ordem de unidades de cm², distantes 3 cm um do outro) e 80 mL da solução eletrolítica em um bquer de 150 mL; fios providos de jacarés.

Resultados e Discussão

Efeito da natureza do eletrólito.

Na tabela 1 se encontram os resultados quando os dois eletrólitos foram empregados, mantido o mesmo eletrodo de cobre.

Tabela 1: Efeito da natureza do eletrólito (média de quatro experimentos realizados)

Eletrólito	Potencial/V
H ₂ SO ₄ 1 mol.L ⁻¹	0,606 ± 0,008
NaOH 1 mol.L ⁻¹	1,060 ± 0,020

Observa-se que a reação de redução $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ é favorecida termodinamicamente pela diminuição do pH, isto é, quanto mais ácido o meio, menor o potencial e portanto menor a energia necessária para reduzir o H⁺. Se o processo for representado pela equação de redução: $2 H_2O + 2 e^- \rightarrow H_2 + 2 OH^-$ o raciocínio é o mesmo: as hidroxilas aparecem como produto da reação indicando que a elevação do pH vai dificultar a reação de redução.

Efeito da natureza do eletrodo.

Na tabela 2 são apresentados os resultados em meio de H₂SO₄ 1 mol.L⁻¹ quando se empregam diferentes eletrodos.

Tabela 2: Efeito da natureza do eletrodo no potencial de desprendimento de hidrogênio.

Eletrodo	Potencial/V
Cobre	0,606 ± 0,008
Wiron 99	1,42 ± 0,01

Observa-se, nesse caso, o efeito cinético da natureza do eletrodo: o cobre é melhor catalisador do que a liga Wiron 99: neste caso o menor potencial corresponde a uma menor energia de ativação.

Conclusões

É possível, através de experimentos simples, mostrar qualitativamente o efeito termodinâmico da natureza do eletrólito e o efeito cinético da natureza do eletrodo sobre o potencial de desprendimento de hidrogênio. Uma avaliação termodinâmica quantitativa exigiria critérios de medidas mais cuidadosos na determinação do potencial.

¹ Koryra J., J. Dvorák, L. Kavan. *Principles of Electrochemistry*. 2nd Ed., Wiley-1993.

² Gileadi, E. *Physical Electrochemistry*. Wiley-VCH - 2011

³ Ticianelli, E. A., E. E. Gonzales. *Eletroquímica*. Edusp-1998.

⁴ INADA, E., *Tese de Doutorado, FOU SP*, 2013.