

Efeito do Tamanho de Partícula em Filmes Automontados na Eletro-Oxidação de Etanol

Caroline B. Barretto¹ (IC), Rogéria R. Gonçalves¹ (PQ), Fritz Huguenin^{1,*} (PQ)

¹Departamento de Química, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, 14040-901 Ribeirão Preto (SP), Brazil

*fritz@ffclrp.usp.br

Palavras Chave: Eletro-oxidação de etanol, filmes automontados, SnO₂

Introdução

Atualmente, há um grande interesse no desenvolvimento científico e tecnológico de células a combustível de etanol direto, devido à facilidade de armazenamento, manuseio, transporte e disponibilidade natural do etanol.¹

A eficiência eletrocatalítica para oxidação de etanol depende do método de preparação, composição, tamanho e distribuição de partícula dos materiais utilizados. Dentre os vários métodos utilizados, pode-se utilizar o método camada-por-camada (LBL) para a deposição de catalisadores sobre a membrana trocadora de prótons.²

O presente trabalho busca investigar a atividade catalítica de nanopartículas de platina, dispersas em matrizes automontadas de SnO₂ e polialilamina (PAH), para a dissociação de H₂O em meio ácido.

Resultados e Discussão

Filmes de SnO₂ foram depositados sobre fios de ouro a partir do método camada-por-camada (LbL). Os fios foram imersos alternadamente na dispersão coloidal de SnO_xH_y e na dispersão polimérica de PAH, e lavados com solução de HCl (pH = 2). Estes processos foram repetidos até a obtenção de 15 bicamadas. Depois, realizou-se um tratamento térmico para obtenção de SnO₂.

As nanopartículas de platina foram eletrodepositadas sobre os filmes imersos em uma solução de H₂PtCl₆, aplicando-se uma corrente de redução de 100µA durante 1, 2, 5 e 10 minutos, obtendo-se os eletrodos Pt1, Pt2, Pt5 e Pt10, respectivamente.

A Figura 1 mostra os espectros de impedância para os filmes Pt10, Pt1 e platina lisa em meio ácido (0,5 mol.L⁻¹ H₂SO₄) para -0.7 V vs eletrodo reversível de hidrogênio (ERH). Nota-se uma baixa resistência de transferência de carga para o filme Pt1, indicando uma alta atividade catalítica de Pt1 para a dissociação de H₂O, quando comparada com a dos outros eletrodos. Assim, a quantidade de espécies oxigenadas adsorvidas sobre a superfície das partículas de platina no filme Pt1 deve ser alta, aumentando a atividade catalítica para a reação de eletro-oxidação de etanol, segundo o mecanismo bifuncional Langmuir-Hinshelwood.

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

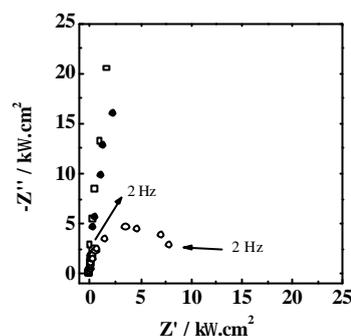


Figura 1. Diagrama de Nyquist para (?) Pt, (●) Pt10 e (?) Pt1. E_{dc} = -0.7 V vs. ERH.

A partir de microscopia eletrônica de tunelamento, foi observado que o tamanho das partículas de platina dispersas nos filmes aumenta em função do tempo de eletrodeposição. Assim, as partículas depositadas no filme Pt1, cujo diâmetro é menor do que 5 nm, devem expor faces cristalográficas com alta atividade catalítica para a dissociação de H₂O.

Conclusões

Partículas de platina com diâmetro menor do que 5 nm e dispersas em matrizes automontadas de SnO₂/PAH apresentaram uma alta atividade catalítica para a reação de dissociação de H₂O em meio ácido, contribuindo para a eletro-oxidação de etanol em baixos sobrepotenciais.

Agradecimentos

À FAPESP e CNPq.

¹ Alcalá, R.; Shabaker, J. W.; Huber, G. W.; Sanchez-Castillo, M. A. e Dumesic, J. A. *J. Phys. Chem. B* **2005**, *109*, 2074.

² Lutkenhaus, J. L. e Hammond, P. T. *Soft Mater* **2007**, *3*, 804.