

Eletro-oxidação de metanol sobre eletrodos nanocompósitos PPy/Zeólita Y/Pt

Wilma C. Pinto (PQ)¹, Maria I. F. Macêdo (PQ)¹, Antônio Gerson Bernardo da Cruz¹, Robson Pacheco Pereira² (PQ), Claudio Jose de Araujo Mota³ (PQ), Ana Maria Rocco¹ (PQ) <amrocco@eq.ufrj.br>

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, Escola de Química, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; 2. Grupo de Materiais Condutores e Energia; 3. LARHCO, Instituto de Química, UFRJ.

Palavras Chave: Pt, Zeólita Y, polipirrol, voltametria cíclica, cronoamperometria.

Introdução

Zeólitas são materiais com alta área superficial, característica que favorece a dispersão de nanopartículas metálicas para aplicações catalíticas. Nanocompósitos de polímeros condutores e zeólitas apresentam propriedades de condução iônica e eletrônica necessárias para sua aplicação em eletrodos de células a combustível (CC). As reações de oxidação de metanol em CC ocorrem na interface eletrodo/eletrólito, sendo catalisadas na superfície dos eletrodos de Pt. No presente trabalho é apresentado o estudo da eletro-oxidação de metanol sobre catalisadores baseados em nanocompósitos PPy/Zeólita Y/Pt com baixo teor de Pt. Foram sintetizadas amostras em diferentes tempos de polimerização a partir de soluções contendo 14 % v/v em pirrol e Zeólita Y contendo 5 % Pt dispersa [1].

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a atividade específica para oxidação de metanol à temperatura ambiente.

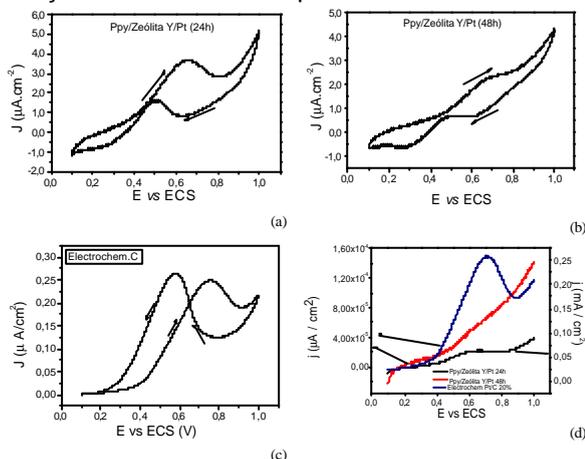


Figura 1. Voltamogramas cíclicos (a), (b) e (c) e varredura linear (d) da oxidação de metanol 1,0 mol.L⁻¹/H₂SO₄ 0,5 mol.L⁻¹ sobre eletrodos PPy/Zeólita Y/Pt. 10 mV.s⁻¹ RDE C_{vidro}, 1000 rpm.

Observou-se que a eletro-oxidação do metanol inicia-se em 0,18 V sobre Pt/C (1c). Observou-se um maior valor de potencial inicial de oxidação (E_i) para as amostras com tempo de reação de 24h (1a) e 48h (1b) comparáveis ao Pt/C. Os potenciais de pico (E_p) obtidos para os eletrodos nanocompósitos PPy/Zeólita Y/Pt 24h (1a) e PPy/Zeólita Y/Pt 48h (1b)

encontram-se deslocados de 96 e 73 mV, respectivamente, com relação ao Pt/C. A eficiência dos catalisadores foi avaliada com relação à razão i_p/i_b e massa ativa (MA). A razão i_p/i_b pode ser empregada para avaliar a tolerância dos catalisadores ao envenenamento por CO. Observou-se que a razão i_p/i_b para as duas amostras é maior que aquela obtida para o Pt/C, entretanto, para a PPy/Zeólita Y/Pt 24h esta razão é quase o dobro em relação ao Pt/C. Resultados de espalhamento de raios-X a baixo ângulo (SAXS) indicam a formação de uma nanoestrutura polimérica ordenada e mais condutora (24h) na superfície das partículas de Zeólita Y. Aparentemente, esta estrutura interfere na adsorção de CO. Da Figura 1d (varredura linear) verifica-se que as densidades de corrente (j) são significativamente menores que aquelas da Pt/C, coerentemente com o fato de que o sistema padrão (Pt/C) possui 20% de Pt e o nanocompósito apenas 5%. Os parâmetros eletroquímicos para os eletrodos nanocompósitos e o padrão encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Dados eletroquímicos do sistema PPy/Zeólita Y/Pt obtidos a partir dos voltamogramas cíclicos.

Amostra	E _i (V _{ECS})	E _p (V _{ECS})	j_p (mA.cm ⁻²)	i_p/i_b
PPy/Zeólita Y/Pt 24h	0,23	0,627	0,0162	1,227
PPy/Zeólita Y/Pt 48h	0,28	0,656	0,0144	0,692
20% Pt/C	0,18	0,723	20,0	0,630

Conclusões

O eletrodo preparado com o nanocompósito contendo o polímero sintetizado por 24 h apresentou maior razão i_p/i_b , portanto, maior tolerância ao CO que as outras amostras, inclusive 20% Pt/C. As densidades de corrente são significativamente menores que para a amostra padrão, fato justificado pela baixa concentração de Pt nos nanocompósitos. Espera-se um aumento na densidade de corrente com o aumento da concentração de Pt nos nanocompósitos.

Agradecimentos

CNPq (Edital Universal 2003), FAPERJ, NUCAT.

[1] Macêdo, M.I.F., da Cruz, A .G. B., Mota, C.J.A., Rocco, A.M. XVI Simpósio Brasileiro de Eletroquímica e Eletroanalítica-Sibee - 2007.