

Preparação e caracterização de catalisadores de Pt-Ru-Ir/C e Pt-Ru-MoO_x/C pelo método sol-gel para a reação de oxidação de etanol

Milena E. Teixeira (PG)*, Katlin I. B. Eguluz (PG), Marcelo L. Calegari (PQ), Luis A. Avaca (PQ). (*miteix@iqsc.usp.br)

GMEME - Instituto de Química de São Carlos – Universidade de São Paulo, CP 780, CEP 13560-970 São Carlos, SP

Palavras Chave: catalisadores, sol-gel, etanol.

Introdução

Dentre as novas tecnologias desenvolvidas para obtenção e transformação de energia destacam-se os dispositivos conhecidos por células a combustível. Um combustível que tem sido considerado como potencial candidato para este tipo de aplicação é o etanol. Para que isso seja possível é necessário o desenvolvimento de catalisadores ativos. Alguns progressos têm sido obtidos pela combinação de Pt com outros metais ou óxidos metálicos^{1,2}.

Este trabalho apresenta resultados do desenvolvimento de catalisadores ternários compostos de Pt/C modificada pela incorporação de Ir e MoO_x, preparados pelo método sol-gel² a partir dos precursores metálicos correspondentes (acetilacetato de irídio e dímeroacetato de molibdênio) aplicados no estudo da oxidação eletroquímica de etanol. Os experimentos foram efetuados em soluções aquosas 0,1 mol L⁻¹ de HClO₄, sendo que, como eletrodo de referência, foi utilizado um eletrodo de hidrogênio na mesma solução.

Resultados e Discussão

A caracterização física dos catalisadores foi feita inicialmente pela técnica de Difração de raios-X. O desempenho catalítico dos compósitos preparados experimentalmente foi avaliado por curvas de polarização, obtidas no estado estacionário e expressas como diagramas de Tafel (Figura 1). Para efeito de comparação foram incluídos os resultados obtidos com um catalisador de Pt/C 10% de origem comercial (Etek), bem como o de um compósito de Pt_{0,75}-Ru_{0,25}/C. A Tabela 1 apresenta o valor da corrente normalizada (corrente por grama de Pt) no potencial de 0,425 V para todos os catalisadores estudados.

Observa-se que os catalisadores ternários são os que apresentam o melhor desempenho catalítico. Segundo a literatura, a função do MoO_x adicionado a catalisadores do tipo Pt-Ru/C está relacionada com dessorção oxidativa de intermediários reacionais (especialmente CO)¹. Por outro lado, o papel do Ir na eletrocatalise de pequenas moléculas orgânicas tem sido atribuída à sua habilidade de ativar a ligação C-H³.

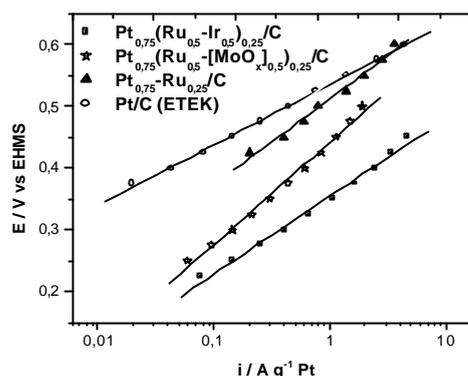


Figura 1. Diagramas de Tafel obtidos no modo potenciostático para a oxidação de etanol 1,0 mol L⁻¹ em meio ácido (HClO₄ 0,1 mol L⁻¹).

Tabela 1. Corrente normalizada no potencial E = 0,425 V para a oxidação de 1,0 mol L⁻¹ de etanol em solução de 0,1 mol L⁻¹ de ácido perclórico.

Catalisador	<i>i</i> / A g ⁻¹ Pt
Pt _{0,75} (Ru _{0,5} -Ir _{0,5}) _{0,25} /C	3,41
Pt _{0,75} (Ru _{0,5} -[MoO _x] _{0,5}) _{0,25} /C	0,84
Pt _{0,75} -Ru _{0,25} /C	0,20
Pt/C (Etek)	0,08

Conclusões

A reação de oxidação eletroquímica de etanol em meio ácido foi estudada em catalisadores ternários preparados pelo método sol-gel. A habilidade do rutênio de promover a eliminação de intermediários adsorvidos (mecanismo bifuncional) combinada com outras propriedades específicas do Ir e do MoO_x demonstrou ser uma boa alternativa para o desenvolvimento de catalisadores ativos para a oxidação de pequenas moléculas orgânicas, como é o caso do etanol.

Agradecimentos

Ao CNPq (Proc. 141421/2004-5) e CAPES pelas bolsas concedidas.

¹ Jusys, Z.; Smith, T.J.; Dubau, L.; Lasch, K.; Jörissen, L.; Garche, J.; Behm, R.J.; *J.P. Sources* **2002**, *105*, 297.

² Calegari, M. L.; Suffredini, H. B.; Machado, S. A. S.; Avaca, L. A. *J. Power Sources* **2005**.

³ Gurau, B.; Viswanathan, R.; Liu, R.; Lafrenz, T. J.; Ley, K. L.; Smotkin, E. S.; Reddington, E.; Sapienza, A.; Chan, B. C.; Mallouk, T. E. e Sarangapani, S. *J. Phys. Chem. B.* **1998**, *102*, 9997.