

Identificação dos produtos formados na oxidação de etanol em uma célula a combustível de etanol direto.

Flavio Colmati (PG), Valdecir A. Paganin (PQ), Ermete Antolini (PQ), Ernesto R. Gonzalez (PQ)

*colmati@iqsc.usp.br

Instituto de Química de São Carlos – USP, Av. Trabalhador São-carlense 400 Cx.P 780 São Carlos-SP.

Palavras Chave: células a combustível, DEFC, DEMS.

Introdução

As células a combustível de membrana trocadora de prótons (*proton exchange membrane fuel cell*, PEMFC) são conversores de energia de alta eficiência e baixa emissão de poluentes.

As PEMFC utilizam eletrodos de difusão de gás e o catalisador mais utilizado é a platina^[1].

Células a combustível de etanol direto (*direct ethanol fuel cell*, DEFC) são sistemas ideais para geração de energia para veículos uma vez que utilizam um combustível líquido. Entretanto a oxidação completa do etanol a CO₂ é fundamental para que esse sistema seja viável.

O objetivo deste trabalho é identificar os produtos da reação de oxidação do etanol formado durante o funcionamento de uma célula a combustível de etanol direto utilizando-se DEMS (*Differential Electrochemical Mass Spectrometry*).

Experimental

Preparação do ânodo: No ânodo foram utilizados os catalisadores Pt/C, PtRu/C e Pt₃Sn/C fornecidos pela E-TEK. Os eletrodos foram preparados contendo 1mg de Pt cm⁻². Estes eletrodos foram preparados como descrito anteriormente^[1].

Preparação do cátodo: No cátodo foi utilizado Pt/C comercial fornecido pela E-TEK o eletrodo contém 1 mg de Pt cm⁻²^[1]

Preparação do conjunto eletrodos/membrana: Como eletrólito foi utilizado uma membrana de Nafion 115 (DuPont) e o conjunto eletrodos membrana foi preparado prensando a quente, por 2 min., os eletrodos em cada lado da membrana^[1].

A célula a combustível unitária foi alimentada com solução de etanol 1mol L⁻¹ no anodo e 3 atm de O₂ no cátodo. Foram registradas curvas de densidade de corrente vs. potencial da célula. Na saída dos produtos da oxidação do etanol foi acoplado um espectrômetro de massas (Pfeiffer, OmniStar) para identificar os produtos formados.

Resultados e Discussão

Como esperado verificou-se que o desempenho da célula é superior com o aumento da temperatura (40-90°C). A 90°C foi monitorado a relação entre os sinais massa/carga (m/z) para os dois catalisadores.

Analisando as massas 29, referente a acetaldeído e 44 referente a acetaldeído e CO₂, observou-se que o sinal m/z = 29 diminui e o sinal m/z = 44 aumenta, com o aumento da corrente da célula a combustível, sendo esse efeito é mais pronunciado para o catalisador Pt₃Sn.

Na Figura 1 são apresentados os espectros de massas em função da densidade de corrente, com a célula operando a 90°C e obtidos com o espectrômetro de massas acoplado na saída do anodo da DEFC.

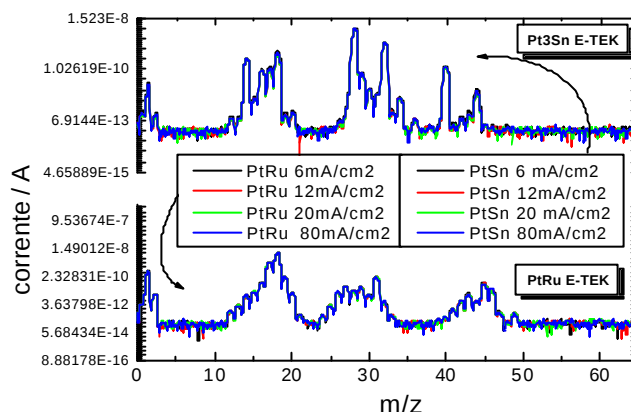


Figura 1. Espectros de massas em função da densidade de corrente para diferentes catalisadores. Espectrômetro de massas acoplado na saída do ânodo da célula a combustível de etanol direto operando a 90°C.

O sinal m/z = 44 tem contribuição de CO₂ e Acetaldeído, para obter a contribuição real de CO₂ subtrai-se o valor dos sinais de 44 e 29^[2] o que resulta um maior valor para o catalisador de PtSn/C indicando uma maior formação de CO₂ neste material.

Conclusões

O catalisador de PtSn/C resulta uma maior formação do CO₂ na célula a combustível de etanol direto.

Agradecimentos

À FAPESP, CNPq e CAPES. FC Agradece ao CNPQ (processo = 142266/2003-5)

¹ Colmati, F; Antolini, E. Gonzalez, E.R *Electrochimica Acta* 2005 50, 5496.

² Souza, J.P.I.; Queiros, S.L.; Bergamaski, K.; Gonzalez, E.R.; Nart, F.C. *J. Phys Chem B*. **2002** 106 9828.