

Estudo de eletrocatalisadores Pd/C e PdBi/C com diferentes razões atômicas para uso em uma célula a combustível alcalina alimentada diretamente por etanol

Oswaldo A. de Sá¹ (PG), Adriana N. Geraldês¹ (PQ), A. O. Neto² (PQ), Mauro C. Santos¹ (PQ)

¹LEMN, CCNH, UFABC, Rua Santa Adélia, 166, 09210-170 Santo André-SP, Brasil. *osvaldo-sa@bol.com.br.
² IPEN, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP – SP.

Palavras Chave: Paládio, método dos precursores poliméricos, célula a combustível alcalina, etanol.

Introdução

Estudos têm mostrado que o etanol é um combustível promissor para ser utilizado em células a combustível, para geração de energia, uma vez que é produzido em larga escala e menos tóxico que o metanol¹. A oxidação eletroquímica do etanol em DAEFC (Direct Alkaline Ethanol Fuel Cell – Células a combustível alcalinas alimentadas diretamente a etanol) apresenta bom desempenho sendo considerada uma fonte promissora de energia futura, mostrando vantagens como densidade de corrente elevada, baixo custo, baixa corrosividade e a possibilidade de utilizar eletrocatalisadores com metais menos nobres como o Pd, Sn ou Bi². O paládio, mais barato e abundante que a Pt, tem se mostrado um eletrocatalisador eficaz para a oxidação de etanol em meio alcalino. Os trabalhos relacionados às DAEFCs³ estão focados na pesquisa de novas composições de catalisadores a base de Pd com metais capazes de fornecer espécies oxigenadas a baixos potenciais (como por exemplo o Bi) a fim de reduzir o envenenamento do eletrodo provocado pela adsorção de espécies intermediárias produzidas durante a oxidação eletroquímica do etanol que pode reduzir a atividade eletrocatalítica e a posterior desativação do mesmo⁴. Neste trabalho foram preparados pelo método dos precursores poliméricos (MPP) os eletrocatalisadores Pd/C e PdBi/C (com razões atômicas 90:10, 50:50 e 30:70). A caracterização e atividade dos eletrocatalisadores foram avaliadas por técnicas espectroscópicas e eletroquímicas.

Resultados e Discussão

Na Fig. 1 são mostrados (a) difratogramas de raios X (DRX) e (b) imagens de microscopia de transmissão (MET) dos eletrocatalisadores estudados. Os DRXs apresentaram picos de difração referentes ao suporte, ao Pd e aos óxidos de bismuto. As imagens MET mostraram partículas mal distribuídas com grande quantidade de aglomerados. Na Fig. 2a observa-se que o eletrocatalisador PdBi/C com razão atômica 90:10 apresentou maiores correntes em menores potenciais para a oxidação de etanol. Nas cronoamperometrias (Fig. 2b), a exceção PdBi/C

com razão atômica 90:10, os demais eletrocatalisadores mostram-se inativos.

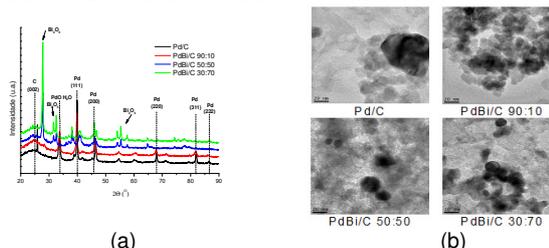


Figura 1. (a) Difratoformas de raios X e (b) Micrografia eletrônica de transmissão dos eletrocatalisadores Pd/C e PdBi/C.

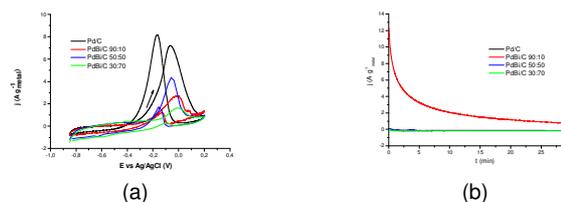


Figura 2. (a) VCs em 1,0 mol L⁻¹ KOH na presença de etanol 1,0 mol L⁻¹ à temperatura ambiente, com velocidade de varredura de 10 mV s⁻¹ e (b) Cronoamperometrias dos eletrocatalisadores estudados a 0,4 V por 30 min.

Conclusões

O eletrocatalisador PdBi/C com razão atômica 90:10 apresentou a maior atividade entre os eletrocatalisadores avaliados sendo viável para os estudos em célula a combustível. Tal fato deve-se provavelmente à existência de maior quantidade de sítios de paládio expostos para adsorção dissociativa do etanol. Os demais eletrocatalisadores apresentaram baixa atividade catalítica que pode estar associada à inexistência de sítios catalíticos ativos, uma vez que o óxido de bismuto que recobre a superfície destes catalisadores não adsorve hidrogênio e etanol nas condições estudadas.

Agradecimentos

UFABC e IPEN/CNEN-SP.

¹Wendt, H.; Spinacé, E. V.; Neto, A. O.; Linardi, M., *Química Nova*, **2005**, 28, 1066.

²Kamarudin M. Z. F., Kamarudin S. K., Masdar M. S., Daud W. R. W. *International Journal of Hydrogen Energy* **2012**, XXX, 1.

³Bianchini, C.; Shen, P. K. *Chemical Review*, **2009**, 109, 4183.

⁴Barbir, F.; *PEM Fuel Cells*; Academic Press: Theobald's Road, London, **2013**.