

Preparação e caracterização de membranas de ABPBI para células a combustível tipo PEM de alta temperatura

José J. Linares¹ (PQ), Cassandra Sanches¹ (PQ), Valdecir A. Paganin¹ (TC), Ernesto R. González¹ (PQ)

e-mail: joselinares@iqsc.usp.br

¹Instituto de Química de São Carlos, USP, C.P. 780, São Carlos, SP 13560-970, Brasil

Palavras Chave: PEMFC, Alta temperatura, ABPBI

Introdução

Células a combustível PEM de alta temperatura são uma alternativa interessante para vencer algumas limitações típicas das PEMFC baseadas em Nafion, cinética lenta do processo no cátodo, e baixa tolerância ao CO¹. ABPBI impregnado com ácido fosfórico é um dos materiais que podem ser utilizados para este propósito. Assim, neste trabalho são mostrados os resultados da caracterização físico-química realizada com polímeros de ABPBI preparados nos laboratórios do IQSC/USP.

Resultados e Discussão

O ABPBI foi sintetizado por meio de um processo de policondensação em ácido polifosfórico (APP) a partir do ácido 3,4-diaminobenzóico. Reprodutíveis bateladas do polímero foram obtidas com pesos moleculares altos, o que permitiu preparar membranas mecanicamente estáveis, previamente dissolvidos em ácido metanosulfônico. A seguir, as membranas foram mergulhadas em soluções de concentrações crescentes de ácido fosfórico, permitindo a impregnação do ABPBI com o ácido, até um valor máximo de 6.1 moléculas de ácido por unidade de repetição do polímero, cuja presença é confirmada nos espectros de infravermelho. As membranas, após serem impregnadas com ácido fosfórico, apresentaram estabilidade mecânica adequada para seu uso em células a combustível², assim como uma estabilidade térmica acima de 550°C em ar.

Todas as medições anteriores confirmam a boa predisposição desse material para ser utilizado como eletrólito polimérico para células PEMFC de alta temperatura. Não obstante, a propriedade fundamental deste tipo de material é uma alta condutividade iônica, atingindo valores acima de 0,01 S·cm⁻¹, referência para utilizar um material na célula³.

Finalmente, o ensaio definitivo que demonstra a validade deste material como eletrólito na célula são as curvas de polarização. Na Figura 1 se mostram os resultados para diferentes temperaturas.

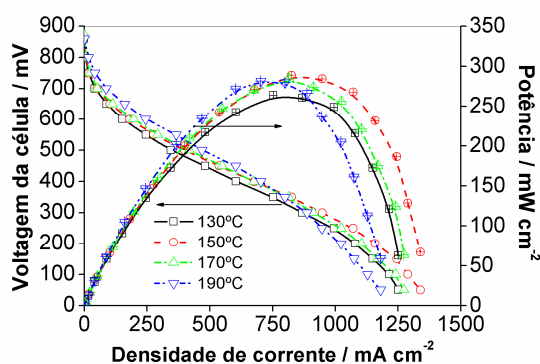


Figura 1. Curvas de polarização para H₂/O₂ a diferentes temperaturas.

Como pode ser observado, o rendimento da célula aumenta com o incremento da temperatura até um valor máximo de 170°C, acima da qual, é possível que aconteça certa desidratação do ácido fosfórico presente no eletrólito, o que conduziria a uma perda da condutividade do eletrólito. Não obstante, os rendimentos obtidos na célula, com um máximo de potência de 290 mW·cm⁻², podem ser considerados como satisfatórios, inclusive levemente acima dos mostrados na literatura para células PEMFC baseadas em ABPBI.

Conclusões

Mediante um processo de policondensação em APP foi possível produzir ABPBI de boa qualidade que permitiu preparar membranas, as quais, após impregnação com H₃PO₄, apresentaram uma adequada resistência térmica e mecânica, e uma elevada condutividade iônica. Resultados na célula confirmam a boa disposição deste material para ser usado em uma célula PEM de alta temperatura.

Agradecimentos

Autores agradecem à FAPESP e ao CNPQ

¹ Yang C.; Costamagna P.; Srinivasan S., *J. Power Sources* **2001**, *103*, 1.

² Xiao L.; Zhang H.; Scanlon E.; Ramanathan L.S.; Choe E.-W.; Rogers D.; Apple T.; Benicewicz B.C., *Chem. Mater.* **2005**, *17*, 5328.

³ Asensio J.A.; Borrós S.; Gómez-Romero P., *J. Electrochem. Soc.*, **2004**, *151*, A304