

Desenvolvimento de nanocatalisadores a base de PtCo para catodos de células a combustível

Felipe Ibanhi Pires¹ (PG)*, Valdecir A. Paganin¹ (PQ), Edson A. Ticianelli¹ (PQ), Joelma Perez¹ (PQ)

*ibanhi@iqsc.usp.br

¹ Instituto de Química de São Carlos, USP, São Carlos, SP.

Palavras Chave: Célula a combustível, Eletrocatalise, Platina-Cobalto.

Introdução

A insuficiência do desempenho e estabilidade dos eletrocatalisadores são fatores que ainda inviabilizam o uso em larga escala das células a combustível de baixa temperatura de operação. Considerando a importância tecnológica destas células é evidente a necessidade de melhorar o desempenho destes eletrocatalisadores.

A platina é o material mais ativo e o principal componente dos catalisadores utilizados em células a combustível de baixa temperatura de operação. Portanto, com o objetivo de aumentar o desempenho dos catalisadores, a preparação de ligas de platina com outros metais de transição têm sido foco de intensa pesquisa^{1,2}.

Com o intuito de diminuir o sobrepotencial da redução de oxigênio sobre a platina, o desenvolvimento de catalisadores bimetalicos, tais como PtMn, PtNi, PtCo, PtCr, PtV, PtFe e PtCu têm sido largamente investigados³.

Os objetivos deste trabalho foram preparar e caracterizar eletrocatalisadores de PtCo visando a obtenção de catalisadores altamente homogêneos em tamanho (monodispersos) e composição, para serem utilizados com eficiência na eletrocatalise da reação de redução de oxigênio.

Resultados e Discussão

Os catalisadores de PtCo (20% em massa) dispersos em carbono de alta área superficial foram preparados pelo método do ácido fórmico que consiste na preparação de catalisadores via redução química. Inicialmente o pó de carbono de alta área superficial é adicionado a uma solução de ácido fórmico e a mistura é aquecida. Uma solução contendo os sais de platina e do co-catalisador é adicionada em etapas. Preparou-se catalisadores variando o pH do meio reacional e borbulhando diferentes gases durante a síntese: H₂ e mistura H₂/CO.

A variação do pH do meio alterou significativamente o tamanho médio e a dispersão das partículas, como observado nas imagens de TEM da Figura 1. Foi utilizada uma célula a combustível de eletrólito polimérico (PEFC). Os testes de célula unitária dos materiais preparados estão mostrados na Figura 2.

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Os materiais preparados em meio básico, em ambas as atmosferas H₂ e H₂/CO, mostraram melhores resultados quando comparados aqueles preparados em meio ácido, sendo que no primeiro caso houve uma maior incorporação de Co. Independente do pH do meio, os catalisadores preparados em atmosfera de H₂/CO mostraram os melhores resultados, um dos motivos pode ser a influencia do tamanho de partícula.

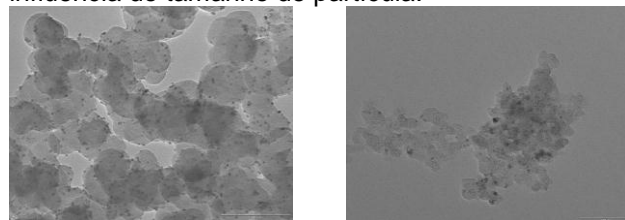


Figura 1. Imagens de TEM para catalisadores de PtCo (70:30, razão atômica) preparados com diferentes pH do meio reacional.

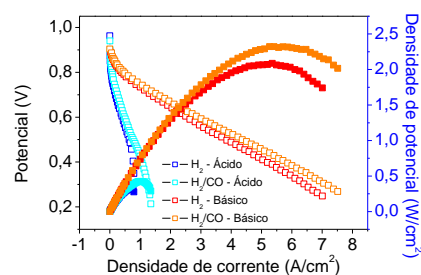


Figura 2. Desempenho catalítico comparativo dos materiais de PtCo/C. T_{célula}=70°C.

Conclusões

Pode-se concluir que o desempenho dos materiais está intimamente ligado as propriedades dos catalisadores, que são altamente influenciados pelas rotas sintéticas.

Agradecimentos

FAPESP(Processo 2010/20045-0), CNPq(160503/2011-6).

¹ VIELSTICH, W.; LAMM, A.; GASTEIGER, H. A. Handbook of fuel cells: fundamentals, technology, and applications. Chichester: Wiley, 2003.

² SRINIVASAN, S. Fuel cells: from fundamentals to applications. New York: Springer, 2006.

³ BING, Y.; LIU, H.; ZHANG, L.; GHOSH, D.; ZHANG, J. Chem. Soc. Rev., 2010, 39, 2184–2202