

Influência do pH e da atmosfera de síntese para catalisadores de Pt/C sintetizados pela rota do ácido fórmico.

Izabella P. Coelho¹(IC)*, Felipe Ibanhi¹(PG), Valdecir A. Paganin¹(PQ), Joelma Perez¹(PQ).

¹ Universidade de São Paulo (USP).

Palavras Chave: Células a combustível, eletrocatalisadores, ácido fórmico.

Introdução

Apesar do progresso realizado nas últimas décadas, o desempenho dos eletrocatalisadores ainda é um dos fatores que limita a viabilidade das células a combustível. Considerando a importância tecnológica de melhorar o desempenho e diminuir os custos das células a combustível, tanto das PEMFC ("polymer electrolyte membrane fuel cell") quanto das DAFC ("direct alcohols fuel cell") fica evidente a necessidade de realizar estudos sobre a síntese dos catalisadores de Pt/C e PtM/C visando o desenvolvimento de eletrocatalisadores eficientes para as reações destas células. Os desafios essenciais são a utilização de métodos de síntese que permitam obter nanopartículas metálicas com bom controle da composição e do tamanho, e monodispersas (uniformes em tamanho e forma) de maneira reprodutível. Neste trabalho foi utilizado o método do ácido fórmico para preparação dos catalisadores de Pt/C e tem por objetivo estudar alguns parâmetros desta síntese, tais como: pH, principalmente em meio básico e atmosfera da síntese, H₂, mistura H₂/CO e CO. A atmosfera e o pH da síntese afetam diretamente as características dos materiais preparados. A necessidade de se conhecer e dominar a tecnologia de produção de catalisadores é fundamental importância para o país não depender de tecnologias importadas. O estudo e entendimento da síntese são fundamentais para o desenvolvimento de catalisadores com boa eficiência.

Resultados e Discussão

Os catalisadores de Pt (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 o sal de platina é adicionada em etapas. Preparou-se catalisadores utilizando o pH do meio reacional básico e borbulhando diferentes gases durante a síntese: H₂, mistura H₂/CO e CO. A Tabela 1 mostra dados calculados a partir de difratogramas de raios-X.

Tabela 1- Parâmetro de rede e tamanho de cristalito dos catalisadores Pt/C a partir de difratogramas de raios-X.

Material	a _{exp}	D _{Pt-Pt}	Cristalito
Pt	0,392	0,277	4,9
Pt H ₂	0,391	0,277	5,1
Pt CO	0,391	0,277	5,5
Pt H ₂ CO	0,391	0,276	5,8

Na Figura 2 são mostrados os testes de célula unitária para os catalisadores sintetizados.

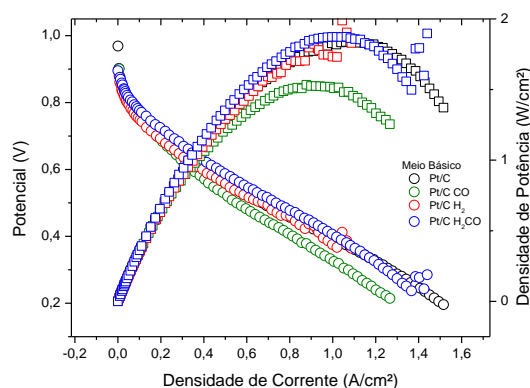


Figura 2. Desempenho catalítico comparativo dos materiais de Pt/C. T_{célula}=70°C.

Observa-se que os catalisadores sintetizados em atmosfera pura de H₂ e mistura de H₂/CO resultaram em catalisadores com desempenho similar ao catalisador sintetizado em atmosfera de Ar. Entretanto a presença de CO na atmosfera que contém mistura de H₂/CO, mostrou uma ligeira melhora em relação ao H₂ puro.

Conclusões

O catalisador de Pt/C (H₂/CO) apresentou melhor desempenho que o Pt/C (H₂), indicou que o CO pode ter causado um enriquecimento de Pt na superfície do catalisador ("annealing" de CO).

Agradecimentos

Fapesp, CNPq e CAPES pelos fomentos.

¹ Vielstich, W.; Lamm, A.; Gasteiger, H. A. Handbook of fuel cells : fundamentals, technology, and applications; Wiley: Chichester, England ; Hoboken, N.J., 2003.

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