Reação de Redução do Oxigênio em Pt/C: É Possível Melhorar o Desempenho Variando o Método de Preparação?

Júlio César M. da Silva*[1] (PG), Daniel C. Rascio[1](IC), Rodrigo Fernando B. de Souza[1] (PG), Érico T. Neto[1] (PQ), Marcelo L. Calegaro[2](PQ), Mauro C. dos Santos[1] (PQ).

quimijulio@yahoo.com.br

[1]*LEMN – Centro de Ciências Naturais e Humanas - Universidade Federal do ABC, Santo André, SP. CEP 09210-170, Rua Santa Adélia 160, Bairro Bangu, Santo André, SP, Brasil.*

[2] GMEME – DFQ – Instituto de Química de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

Palavras Chave: Eletrocatálise, Pt/C, redução do oxigênio,

Introdução

Pesquisas estão sendo desenvolvidas com intuito de melhorar o desempenho dos eletrocatalisadores utilizados em células a combustível. O desenvolvimento de eletrocatalisadores para cátodos representa um dos maiores desafios no desenvolvimento das Células a Combustível[1]. O método de preparação dos eletrocatalisadores tem grande influência na estrutura, morfologia e na atividade catalítica para a reação de redução do oxigênio (RRO)[2]. Uma forma de melhorar a atividade catalítica dos eletrocatalisadores de Pt é a geração de partículas homogeneamente dispersas, modificando a morfologia[3]. Neste trabalho, eletrocatalisadores de Pt/C foram sintetizados por um novo método de preparação que consiste de uma adaptação do método desenvolvido por Braidy *et al*[4].

Resultados e Discussão

Os eletrocatalisadores estudados neste trabalho possuem a razão 20% de Pt em Carbono. A caracterização eletroquímica dos materiais foi realizada por meio de voltametria cíclica e o desempenho do material foi determinado por curvas de polarização e gráfico de Koutecky–Levich. Na Figura 1 encontra-se a comparação dos resultados obtidos para a curva de polarização em estado estacionário para os eletrocatalisadores de Pt/C.

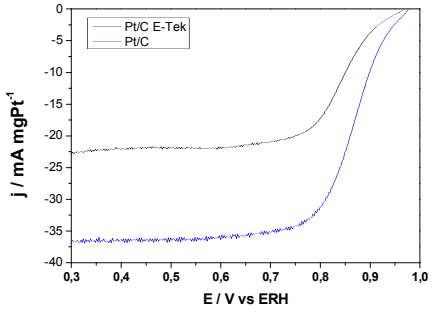

Figura 1 – Curvas de polarização em estado estacionário para os diferentes eletrocatalisadores de Pt/C em meio de H_2SO_4 0,5 mol L^{-1}: w = 1600 rpm.

Na figura 1 Pode ser observada uma significativa diferença nos potenciais de redução de oxigênio entre os eletrocatalisadores, com 0,97 V para a Pt/C desenvolvido neste trabalho e 0,93 V para Pt/C E-tek. A densidade de corrente no disco para o Pt/C preparado foi em torno de 70%, superior ao Pt/C E-tek. Sugere-se que o melhor desempenho para a redução de oxigênio utilizando-se Pt/C pode ser atribuído à morfologia dos eletrocatalisadores. Na figura 2 encontra-se apresentada uma imagem (MET) de Pt/C (preparado).

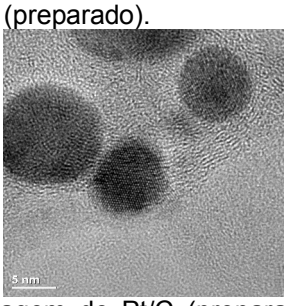

Figura 2 – Imagem de Pt/C (preparado) obtida por Microscopia Eletrônica de Alta Resolução.

O eletrocatalisador Pt/C preparado apresenta a maior % de tamanho de partículas entre 4 e 6 nm, enquanto que o material de origem comercial Pt/C E-tek, possui maior % de distribuição de partículas entre 2 e 4nm. A boa distribuição do Pt/C preparado e o tamanho das partículas, são provavelmente os fatores que justificam o melhor desempenho, dado que os experimentos de difração de raios X mostraram a mesma fase de Pt e que a densidade de corrente limite para RRO (mA cm^{-2}) é duas vezes maior que o material de origem comercial.

Conclusões

O eletrocatalisador de Pt/C produzido neste trabalho demonstrou melhor desempenho que o material de origem comercial Pt/C E-tek para reação de redução de oxigênio. Demonstrando que o método de preparação dos eletrocatalisadores tem influência no desempenho eletrocatalítico.

Agradecimentos

FAPESP (05/59992-6, 09/09145-6, 08/58789-0), CNPq (47474212008-8), Capes, LNLS e UFABC

[1] Carlos M;. Sanchez-Sanchez e Allen J. Bard. *Anal. Chem.* **2009**, *81,* 8094
[2] Meza, D; Morales, U; Roquero, P e Salgado L *int. j. hydrogen energy* **2009,** *39*, 4
[3] Garcia-Contreras M.A. *et al. int. j. hydrogen energy* **2008** *33* 6672.
[4] Braidy, N.; Purdy, G.R. e Botton, G.A. *Acta Materialia* **2008,** *56*,5972