Estudo de catalisadores bimetálicos PtCo com suporte nanocompósito baseado em zeólita e carbono.

Isis Nunes de Souza (IC), Felipe Augusto Moro Loureiro (PG) e Ana Maria Rocco* (PQ) <amrocco@eq.ufrj.br>

Grupo de Materiais Condutores e Energia, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia (CT), Bloco E.

Palavras Chave: *catalisadores bimetálicos, ZSM-5, tamanho de partícula, DRX.*

Introdução

Células a combustível (CC) de membrana polimérica têm seu custo fortemente influenciado pelo uso de Pt como eletrocatalisador, o qual limita a sua comercialização em larga escala. Alternativas para diminuir o custo da CC envolvem o emprego de outros metais (metal secundário) com a Pt, formando catalisadores bimetálicos. Outra vertente consiste em alterar o suporte de catalisador, normalmente, carbono Vulcan XC-72R para tentar melhorar a eficiência dos processos de oxidação e redução. Os nanotubos de carbono (NTC) já foram testados com sucesso, entretanto, o custo dos NTC de alto grau de pureza é ainda proibitivo para essa aplicação e utilizá-los impuros, com os metais catalisadores de sua síntese, diminui drasticamente o tempo de vida do eletrocatalisador.

O objetivo deste trabalho é obter e caracterizar nanopartículas bimetálicas de PtCo dispersas em um compósito 50:50 % em massa, de zeólita ZSM-5:carbono, empregando o método adaptado de Pang and co-workers [1]. Este usa $NaBH_4$ como agente redutor. Comparam-se os resultados com os obtidos pela redução com etileno glicol e pelo tratamento de Redução a Temperatura Programada após redução por agente químico [2].

Resultados e Discussão

As amostras foram obtidas nas razões nominais 3:1, 1:1 e 1:3 Pt:Co, mantendo-se a massa de Pt em 18% com relação à massa do suporte. Na Figura 1 são mostrados ilustrativamente os difratogramas de raios-X para algumas das amostras estudadas dos catalisadores bimetálicos, Pt_3Co_1/ZSM-5/C, Pt_1Co_1/ZSM-5/C e Pt_1Co_3/ZSM-5/C. Todos os difratogramas mostraram picos característicos da platina próximos a 2θ = 39,7, 46,2, 67,7 e 81,9º, referentes aos planos (111), (200), (220) e (311), respectivamente. Estes indicam a estrutura cristalina cúbica de face centrada (fcc). Algumas amostras apresentaram deslocamento de pico para valores ligeiramente maiores de 2θ em decorrência da formação de liga entre os metais. Os picos em 2θ = 55,2 e 62,4º estão presentes em todas as amostras e são atribuídos à zeólita ZSM-5.

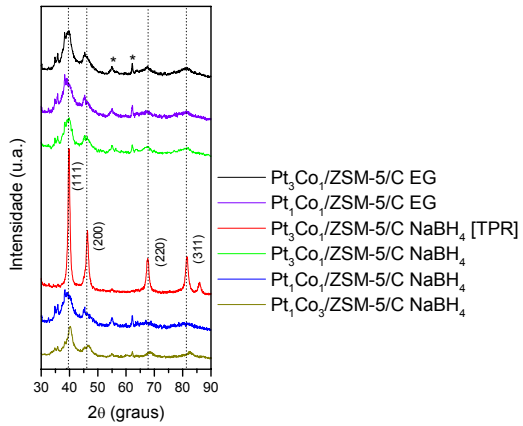

Figura 1. Difratogramas de raios-X para a série de amostras Pt_xCo_y/ZSM-5/C.

O tamanho médio de partícula, calculado pela equação de Scherrer empregando o plano (111) da Pt, foi de 2,85 nm para Pt_3Co_1/ZSM-5/C e 2,80 nm para as amostras com menor conteúdo de Pt.

A partir dos picos de adsorção/desorção de hidrogênio das voltametrias cíclicas realizadas em solução aquosa de ácido sulfúrico, foi calculada a Área Eletroquimicamente Ativa (AEA) dos catalisadores. A maior AEA observada foi de 36,3 m^2/g para a amostra Pt_3Co_1/ZSM5/C-EG.

Conclusões

Foram obtidos catalisadores bimetálicos de PtCo sobre suporte compósito de zeólita ZSM-5 e carbono Vulcan. Todos apresentaram eletroatividade e algumas amostras apresentaram maior eletroatividade que catalisadores similares sobre carbono Vulcan, relatados na literatura. O tratamento por TPR aumenta a porcentagem de liga.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ e Rede de Células a Combustível.

[1] Pang H., Chen J., Yang L., Liu B., Zhong X., Wei X. *J Solid State Electrochem* **2008**, *12*, 237.

[2] Rocco A.M., da Silva C. A., Macedo M. I. F., Maestro L. F., Herbst M. H, Solórzano G., Xavier A. L., *J Mater Sci*. **2008**, *43*, 557.