

Efeito da metodologia de obtenção de nanopartículas bimetalicas PtCo/C no tamanho de partículas.

Felipe Augusto Moro Loureiro¹ (PG), Guillermo Solórzano² (PQ), Ana Maria Rocco¹ (PQ)*
 <amrocco@eq.ufrj.br>

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-909, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2. DCMM, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, e-mail: guilsol@puc-rio.br.

Palavras Chave: células a combustível, catalisadores, Platina-Cobalto, microscopia eletrônica de transmissão.

Introdução

As células a combustível (CC) são consideradas fonte de energia verde para do século 21. A principal força motriz para o estudo de células a combustível, é a crescente preocupação com a poluição global provocada pela emissão de CO₂, e suas conseqüências malélicas no clima do planeta [1]. Um dos componentes das CC são os eletrocatalisadores a base de Pt, metal nobre, de alto custo e de fonte esgotável. Estes eletrocatalisadores devem ser obtidos em dimensões próximas a uma unidade de nanômetro e com uma estreita faixa de tamanho de partícula, para obter-se alta área eletroquimicamente ativa e otimizar a eficiência eletrocatalítica.

O objetivo do presente trabalho foi a obtenção de nanopartículas bimetalicas de Pt:Co (razão molar 3:1) suportadas em carbono Vulcan XC 72R por diferentes métodos: (i) impregnação do suporte seguida de Redução por Temperatura Programada (TPR), (ii) impregnação seguida de redução por agente químico (NaBH₄) e (iii) método das microemulsão. As amostras foram analisadas por Difração de Raios-X (DRX) e Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM).

Resultados e Discussão

Os difratogramas das amostras são apresentados na faixa de 2θ entre 10 e 90°. A amostra controle com Pt pura apresenta os picos em 2θ = 39,7; 46,2; 67,7 e 81,9°, correspondendo respectivamente, aos planos (111), (200), (220) e (311), e indicando a formação da platina fcc. Todas as amostras apresentam picos próximos a esses ângulos, deslocados a maiores valores de 2θ, em decorrência da formação de liga entre os metais. A partir do pico atribuído ao plano (111), foram calculados os tamanhos médios das partículas, utilizando-se a equação de Scherrer, os quais são mostrados na Tabela 1, para cada um dos métodos de preparação empregados.

Através da análise das imagens TEM, foram obtidos histogramas com a variação do tamanho de partícula dentro da faixa amostral analisada. Verificou-se diminuição de tamanho e de distribuição de tamanhos de partícula com o maior controle de obtenção das nanopartículas, tendo sido as

menores obtidas pelo método de Microemulsão (2,0 nm).

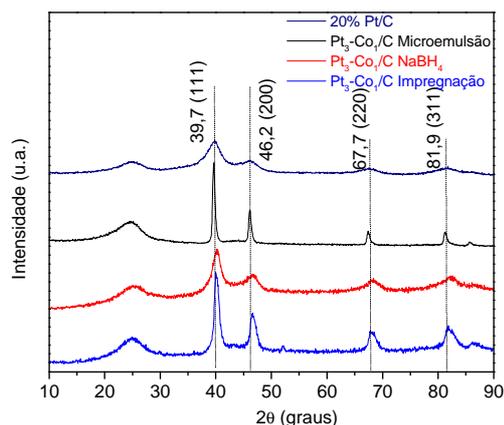


Figura 1. DRX das amostras Pt₃Co₁/C.

Tabela 1. Valores de 2θ [Pt (111)], tamanho médio das partículas obtidas pela Equação de Scherrer e por TEM das amostras Pt₃Co₁/C.

| Amostra | Pico de Pt (111) (2θ) | Tamanho médio das partículas DRX (nm) | Tamanho médio das partículas MET (nm) |
|---|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 20% Pt/C | 39,7 | 4,4 | 2,6 |
| Pt ₃ Co ₁ /C (TPR, isoterma 50 min) | 40,0 | 11,0 | 4,4 |
| Pt ₃ Co ₁ /C (redução por NaBH ₄) | 40,2 | 3,6 | 4,2 |
| Pt ₃ Co ₁ /C Método da Microemulsão | 39,9 | 3,6 | 2,0 |

Conclusões

Os três métodos empregados na obtenção dos eletrocatalisadores foram adequados, pois foram obtidas nanopartículas entre 4,5 e 2,0 nm (TEM) e uma faixa estreita de tamanho, como mostrado pelos histogramas. A obtenção de amostras reproduzíveis foi possível. A análise por TEM mostra tamanhos de partículas menores que a análise por DRX. Testes eletrocatalíticos mostram que a melhor amostra foi a reduzida por TPR.

Agradecimentos

CENPES/UFRJ (bolsa), IMA (DRX), CNPq, FAPERJ.

¹ St-Pierre, J. Wilkinson, D.P. *AIChE J.* **2001**, *47*, 1482.

² Trimm, D.L., O'nsan, Z.I. *Catal. Rev. Sci. Eng.*, **2001**, *43*, 31.