

Preparação de catalisadores de Pt-Ni/C para aplicação em células a combustível do tipo PEM

Wiliam O. da Silva¹ (IC), Maria I. F. Macêdo¹ (PQ), Claudio J. A. Mota² (PQ), Ana M. Rocco^{1,*} (PQ)

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, 2. Laboratório de Reatividade de Hidrocarbonetos e Catálise Orgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro. <mariamacedo@iq.ufrj.br>, <amrocco@iq.ufrj.br>

Palavras Chave: platina, níquel, catalisadores bimetálicos.

Introdução

As células a combustível (CC) são dispositivos de geração de energia formados por eletrodos de difusão de gás de alta área ativa, nos quais a oxidação do combustível se dá na superfície de um catalisador, normalmente Pt finamente dispersa sobre carbono de alta área superficial. O envenenamento da superfície do catalisador, através da adsorção de CO nos sítios de Pt diminui o rendimento da CC e o seu tempo de vida. Isto estimula a busca por materiais que sejam tolerantes ao CO através da inclusão de um outro metal associado à Pt na forma de liga ou co-depósito^{1,2}.

O objetivo deste trabalho é preparar e caracterizar catalisadores de PtNi suportados em carbono vulcan XC-72R (C) com grandes área superficial e dispersão das nanopartículas de PtNi no suporte.

Resultados e Discussão

Na elaboração dos catalisadores foram utilizados os sais precursores $\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ e $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Foram preparadas soluções aquosas contendo 10% em cada metal (em relação ao suporte C). Suspensões de carbono em água foram dispersas em ultrassom por 1 h e adicionadas às soluções dos precursores lentamente. Estas amostras permaneceram a 100° C até a secagem. Os materiais obtidos Pt/C, Ni/C e NiPt/C foram termicamente tratados numa atmosfera redutora (H_2/Ar) desde a temperatura ambiente até 500, 600 e 900 °C, respectivamente, e posteriormente resfriados à temperatura ambiente. Após a redução destas amostras, foram obtidos difratogramas de raios-X (DRX) para o estudo do efeito da variação da temperatura de redução no tamanho das partículas, em especial para a amostra NiPt/C tratada a duas temperaturas diferentes. A Figura 1 mostra as curvas dos TPR dos catalisadores. A curva da amostra Pt/C apresenta um pico centrado em 250 °C e as curvas para os catalisadores bimetálicos (PtNi600C e PtNi900C) apresentam dois picos centrados em 350 e 500°C, os quais correspondem à formação de Pt e Ni, respectivamente. A Figura 2 mostra os difratogramas de raios-X dos catalisadores. Foram observados para a amostra Pt/C picos de difração em $2\theta = 39,7^\circ$ (111), $46,2^\circ$ (200), $67,4^\circ$ (220) e $81,2^\circ$ (311), indicando a formação de um sistema cúbico de face centrada.

Para a amostra NiPt/C foram observados picos deslocados e mais intensos em $2\theta = 39,9^\circ$ (111),

$46,4^\circ$ (200), $67,7^\circ$ (220) e $81,5^\circ$ (311), em relação à amostra Pt/C, indicando a formação de liga. A média dos tamanhos das partículas nas ligas foi calculada a partir do pico da face do cristal (111) usando a equação de Scherrer. Para as amostras Pt/C, NiPt/C600C e NiPt/C900C foram calculados tamanhos de partícula de 3,9, 5,8 e 10,7 nm, respectivamente. A Figura 3 mostra ilustrativamente o MEV da amostra NiPt/C900C.

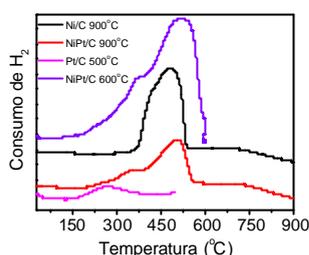


Figura 1. Curvas de TPR das amostras.

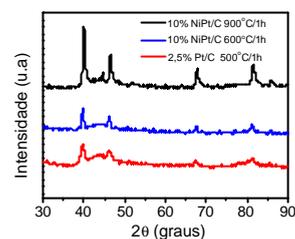


Figura 2. DRX das amostras.

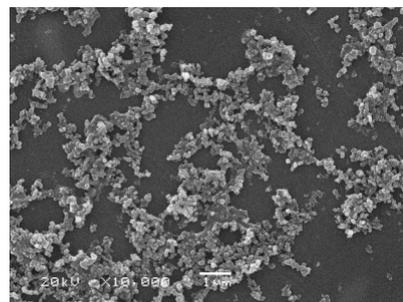


Figura 3. MEV da amostra de catalisador NiPt/C900C.

Conclusões

O estudo por TPR mostrou para as amostras bimetálicas o deslocamento dos picos de platina e níquel, em relação às amostras Pt/C. A análise por DRX indicou a formação da liga em decorrência do deslocamento dos picos da amostra NiPt/C em relação à amostra Pt/C. O tamanho das partículas nas amostras de catalisadores Pt/C, NiPt/C600C e NiPt/C900C foram: 3,9, 5,8 e 10,7 nm, respectivamente.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPERJ pelo suporte financeiro e bolsas.

¹Wendt, H, Linardi, M, Aricó, E. M, *Química Nova* **2002**, 25, 470.

²Ticianelli, E. A; Gonzalez, E. R, *Química Nova* **1989**, 12, 268.