

Eletrocatalisadores PtMo/C: uma alternativa para o uso em PEMFC.

Fernanda T. da Silva* (PG), Demétrius W. Lima (IC), Márcia R. Becker (PQ), Michèle O. de Souza (PQ), Emilse M. A. Martini (PQ), Roberto F. de Souza (PQ) ✠

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, Departamento de Físico-Química, UFRGS. CP 15003, 91501-970. Porto Alegre, RS, Brasil. *fetrombeta@gmail.com. ✠ in memoriam.

Palavras Chave: PtMo/C, eletrocatalisador, célula a combustível(CaC)

Introdução

A tecnologia das células a combustível de membrana de troca protônica (PEMFC) é uma alternativa promissora na geração de energia. Esse dispositivo emprega como eletrocatalisador nanopartículas de Pt suportadas em um material com elevada área superficial, como carbono Vulcan. A Pt é um metal nobre de alto custo e apresenta sensibilidade ao CO. O desenvolvimento de ligas metálicas, onde há inserção de metais como Ru, Sn, Ni e Mo na rede cristalina da Pt tem visa diminuir o custo e melhorar o desempenho dos eletrocatalisadores. Este trabalho tem por objetivo estudar o efeito da inserção de Mo na rede cristalina da Pt na atividade eletrocatalítica da reação de oxidação do H₂.

Resultados e Discussão

Os eletrocatalisadores foram sintetizados pelo método de boroidreto, utilizando o NaBH₄. Os resultados de Espectroscopia de Energia Dispersiva (EDS) evidenciam que os materiais sintetizados, PtMo 13 e PtMo 31, possuem 18±2% em massa de metais e razão atômica de 13 e 31% de Mo na carga metálica total, respectivamente. As análises de Difração de Raios-X (DRX), Figura 1a, apresentam picos referentes ao plano cristalino (200) do carbono Vulcan, além de picos característicos da Pt, com uma estrutura cúbica de face centrada (cfc). Picos característicos do Mo ou de seus óxidos não foram observados, sugerindo a inserção dos átomos de Mo na rede cristalina da Pt.

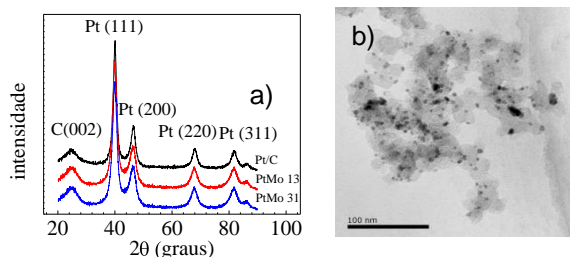


Figura 1. DRX (a) dos catalisadores e MET (b) do PtMo 13.

As imagens de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), Figura 1b, indicam a formação de nanopartículas metálicas elípticas (preto) uniformemente dispersas sobre o suporte de

carbono Vulcan (cinza). A distribuição do tamanho das partículas foi calculada a partir da medida do diâmetro das nanopartículas para cada material, e o valor médio para ambos os materiais é de 4 nm. A atividade catalítica para a reação de oxidação do H₂ foi avaliada a partir de curvas de polarização (*E versus i*) e de potência (*P versus i*), Figura 2, durante a descarga da CaC. Os eletrodos foram compostos por dois eletrodos de camadas porosa e membrana Nafion, sendo o ânodo PtMo/C e o cátodo Pt/C (E-TEK). Os testes foram realizados em uma PEMFC H₂/Ar. Os resultados mostram curvas de polarização típicas para todos os testes realizados. O conjunto membrana-eletrodo (MEA) contendo PtMo 13 no ânodo e Pt no cátodo (PtMo 13-A) apresenta maiores valores de densidade de potência nas altas densidades de correntes, evidenciando uma diminuição da resistência ôhmica no dispositivo.

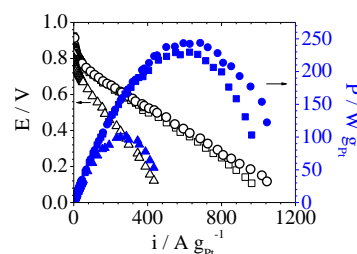


Figura 2. Curva de polarização e de potência dos MEAs: Pt (■), PtMo 13-A (●), PtMo 31-A (▲). H₂/Ar (2 bar); Membrana Nafion 117; T_{CaC} = 80 °C.

Conclusões

O método de boroidreto foi efetivo na síntese de ligas metálicas de PtMo/C, mostrando alta dispersão das partículas sobre o suporte com elevada área superficial. O conjunto membrana-eletrodo PtMo 13-A apresentou melhor desempenho eletrocatalítico frente à Pt e ao PtMo 31-A, evidenciando a possibilidade de utilizar este novo material como eletrocatalisador anódico da PEMFC.

Agradecimentos

PPGQ-UFRGS, CNPq, CAPES

Hassan A.; Carreras A.; Trincavelli J.; Ticianelli, E. A. *J. Power Sources* 2014, 247, 712.