

Preparação e caracterização de óxidos mistos para a utilização em pilhas a combustível.

Flávia de P. B. C. Piazenski* (PG), Francisco M. S. Garrido (PQ), Marta E. Medeiros (PQ) e Rosa C. D. Peres (PQ). flaviap.b.costa@gmail.com.

Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-9009, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: pilhas a combustível, óxidos mistos, níquel, amido.

Introdução

Pilha a combustível é um dispositivo eletroquímico que realiza a conversão de energia de uma reação química em energia elétrica.¹

O objetivo deste trabalho consiste em sintetizar nanopartículas de óxido de níquel (NiO) e óxido de níquel dopado com ferro ($Ni_{1-x}Fe_xO$, onde $x = 0,20, 0,25$ e $0,30$) empregando o método sol-gel em presença de amido, para utilização em anodo de pilhas a combustível.

Os compostos foram sintetizados pela mistura estequiométrica dos precursores de nitrato de níquel hexahidratado, nitrato de ferro nonahidratado e 0,012 mols de amido solúvel, em 20 mL de água destilada. A solução é levada a banho de ultra-som, permanecendo por 3h a 65°C, para formação do gel. Em seguida o gel foi aquecido em banho de glicerina por 20h na mesma temperatura, formando o xerogel, sendo então calcinado em mufla por 1h a diferentes temperaturas. Os materiais obtidos foram caracterizados por espectroscopia vibracional na região do Infravermelho (IV), difração de raios X (DRX) e voltametria cíclica.

Resultados e Discussão

A Figura 1a apresenta o DRX do composto NiO calcinado por 1 hora a 200°C, onde seus picos característicos em $2\theta = 37,2^\circ, 43,3^\circ$ e $62,8^\circ$ são observados, além de um pico com menor intensidade em $44,5^\circ$ referente ao níquel metálico.

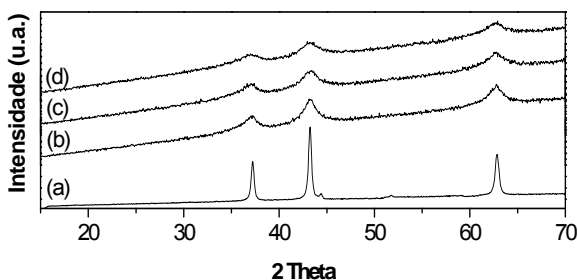


Figura 1: Difratograma das fases (a) NiO; (b) $Ni_{0,80}Fe_{0,20}O$; (c) $Ni_{0,75}Fe_{0,25}O$ e (d) $Ni_{0,70}Fe_{0,30}O$.

As fases mistas de $Ni_{1-x}Fe_xO$ (Figura 1b, c, d) submetidas ao tratamento térmico a 300°C, apresentam nos seus difratogramas os picos

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

característicos do NiO, com menor intensidade e alargados, indicando a introdução do ferro na rede cristalina do composto, e a diminuição do tamanho do cristalito.

Nos IV verifica-se a presença da banda em 430cm^{-1} , que é referente a vibração metal-oxigênio, confirmando a síntese dos óxidos.

O voltamograma do NiO (Figura 2) apresenta o par de picos redox entre 0,2 e 0,7V referente a reação:²



Com a introdução de ferro, os picos em 0,23 e 0,58V perdem a sua definição, devido à diminuição dos sítios ativos. Este resultado mostra que o aumento do teor de ferro na fase mista compromete a resposta eletroquímica do pico de oxidação do níquel.

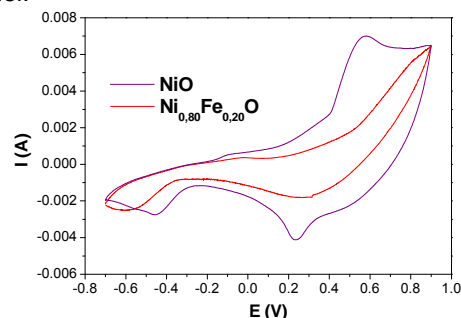


Figura 2: Voltamograma das fases NiO e $Ni_{0,80}Fe_{0,20}O$.

Conclusões

O NiO foi obtido com pequena presença de níquel metálico e as fases mistas de $Ni_{1-x}Fe_xO$ apresentam os picos característicos do NiO com menor intensidade, indicando a introdução do ferro na rede cristalina do composto. Os voltamogramas mostraram a presença do par redox Ni^{2+}/Ni^{3+} no NiO. Sendo que o aumento do teor de ferro na fase mista compromete a resposta eletroquímica do pico de oxidação do níquel.

Agradecimentos

Ao NUCAT/COPPE pela obtenção dos DRX e ao CNPq pelo apoio financeiro.

¹Amado, R. S.; Malta, L. F. B.; Garrido, F. M. S. e Medeiros, M. E. *Química Nova*, **2006**, *30*, 189-195.

²Y.-g. Wang e Y.-y. Xia, *Electrochimica Acta*, **2006**, *51*, 3223-3227.