Síntese e comportamento térmico de nanopartículas de Níquel.

Nathália M. L. de Moura[1] (IC), Francisco M. S. Garrido*[1] (PQ), Rosa C. D. Peres[1] (PQ), Marcelo R. Sampaio[2] (PQ) e Marta E. Medeiros[1] (PQ). chico@iq.ufrj.br

[1] Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos,19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[2] ELETROBRAS, Depto. de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: *nanopartícula, pilhas a combustível, níquel, óxido de níquel.*

Introdução

Nanomateriais apresentam propriedades mecânicas, elétricas, magnéticas e ópticas diferentes de materiais policristalinos, em função da combinação das propriedades de "bulk" com as de superfície [1]. O uso de nanopartículas metálicas como eletrocatalisadores em pilhas a combustível tem sido intensamente estudado [2]. Os objetivos deste trabalho consistem na preparação de nanopartículas de níquel, pela técnica de microemulsão, e no estudo de seu comportamento térmico, para futura aplicação em anodos de pilhas a combustível.

Experimental

Nanopartículas de níquel foram preparadas pela redução de níquel (II) com borohidreto. Duas microemulsões em cicloexano, estabilizadas com Triton X100, de soluções aquosas de nitrato de níquel e borohidreto de sódio foram misturadas, sob sonicação. Imediatamente um sólido negro se forma, é isolado por centrifugação e lavado com água. O comportamento térmico das partículas metálicas foi avaliado, aquecendo-as em diferentes temperaturas durante uma hora: 200, 400 e 600 ^{0}C. Os sólidos foram caracterizados por Espectroscopia de Infravermelho (IV) e Difração de Raios X de pó (DRX).

Resultados e Discussão

Os resultados de DRX (**Fig. 1**) indicam a formação de nanopartículas de Ni^0 com estrutura tipo fcc (picos 2θ = 44,5^0 (111) e 52,2^0 (200)) e tamanho de 3 nm (fórmula de Scherrer), após o aquecimento à 200 ^{0}C. A medida que se aumenta a temperatura de aquecimento estas nanopartículas vão sendo oxidadas a NiO, sendo observada uma mistura Ni^0/NiO para a amostra aquecida a 400^{0}C. A amostra aquecida a 600 ^{0}C (**Fig. 2**) apresenta nanopartículas de NiO com estrutura cúbica (picos 2θ = 37,3^0 (111), 43,4^0 (200) e 62,9^0 (220)) com dimensões de 12 nm. Os espectros IV indicam que as nanopartículas de Ni^0 estão recobertas com carbonato (bandas em 1324, 960 e 689 cm^{-1}) e a presença de CO_2 (banda em 2345 cm^{-1}) adsorvido nas nanopartículas de NiO.

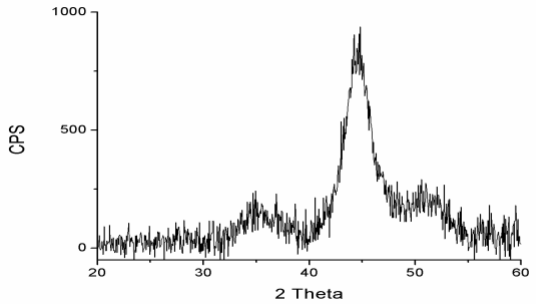

Figura 1. DRX da amostra aquecida a 200 ^{0}C, por 1hora.

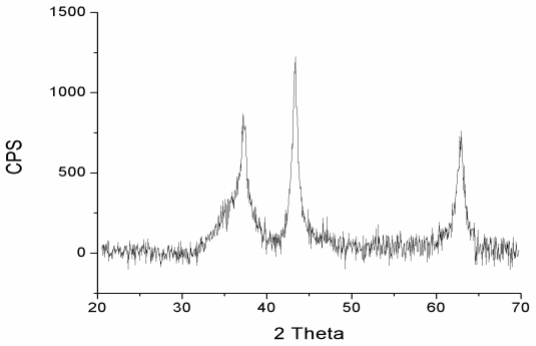

Figura 2. DRX da amostra aquecida a 600 ^{0}C, por 1hora.

A comparação dos nossos resultados com os dados da literatura [1], indicam que as nanopartículas de Ni^0 obtidas apresentam uma maior estabilidade térmica, fato este que deve estar relacionado ao recobrimento destas com carbonato.

Conclusões

Foram obtidas nanopartículas de Ni^0 (3 nm) recobertas com carbonato e com alta estabilidade térmica. A oxidação destas permite a obtenção de nanopartículas de NiO com dimensões de 12 nm.

Agradecimentos

Ao IMA/UFRJ pela obtenção dos dados de DRX e ao CNPq/CT-Energ pelo apoio financeiro e bolsa de IC/PIBIC.

---

[1] Parada, C.; Morán, E.; *Chem. Mater.* **2006**, *18*, 2719.

[2] Aricò, A.S.; Bruce, P.; Scrosati, B.; Tarascon, J.M.; Schalkwijk, W.V.; *Nature Mater*. **2005**, *4*, 366.