

Compósitos de Níquel/Óxido de Níquel/Carbono Obtidos a partir da Pirólise de Nanopartículas de Níquel Passivadas por PVP.

Eduardo G. C. Neiva (IC), Aldo J. G. Zarbin (PQ)

Grupo de Química de Materiais, Departamento de Química – UFPR, CP 19081, CEP 81531-990, Curitiba – PR
E-mail: edu_cividini@hotmail.com

Palavras Chave: nanopartículas de níquel, compósitos Ni/NiO/C.

Introdução

Materiais nanoparticulados apresentam propriedades muitas vezes superiores às dos mesmos materiais em escala macroscópica (*bulk*). Essa variação nas propriedades com o tamanho do material se deve ao fato de que, na escala nanométrica, há uma alta contribuição dos átomos de superfície (os quais possuem ligações incompletas), o que não acontece nos materiais em escala *bulk*. A utilização desses nanomateriais na obtenção de compósitos pode levar a materiais que possuem uma combinação das propriedades dos constituintes ou, ainda, materiais com propriedades sinérgicas, as quais só são obtidas pela combinação dos constituintes envolvidos.

Neste trabalho reportamos uma nova rota sintética para a obtenção de compósitos envolvendo níquel, óxido de níquel e carbono, através da pirólise de nanopartículas de níquel estabilizadas por polivinilpirrolidona (PVP).

Resultados e Discussão

Nanopartículas (NP's) de níquel estabilizadas por PVP foram preparadas através de uma modificação no método poliol^[1,2] de acordo com a rota previamente desenvolvida em nosso grupo de pesquisa. Estas NP's apresentaram estrutura cristalina cúbica de face centrada, com tamanho médio na ordem de 3,4 nm, sendo constituídas por 39,2 % de PVP, 49,5 % de Ni e 11,3 % de H₂O.

A síntese dos compósitos foi realizada através da pirólise destas NP's de níquel em um forno tubular, sob atmosfera de argônio e uma pequena quantidade de O₂. Foram feitos dois estudos: um com relação à temperatura de pirólise, onde as temperaturas usadas foram 300, 400, 500, 600 e 700 °C, a um patamar de 1 minuto; e outro com relação ao patamar de pirólise, sendo utilizados os patamares de 1, 70 e 180 minutos, a uma temperatura de 700 °C. Essas amostras foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), FT-IR, espectroscopia Raman e análise termogravimétrica (TGA).

As análises de DRX indicaram que, em ambos os estudos, houve um aumento no tamanho médio das partículas. Com a variação da temperatura, foi possível se obter amostras contendo níquel na fase hexagonal (300 °C), na fase cúbica de face centrada (500 – 700°C) e em ambas as fases (400°C). O aumento da temperatura também levou a um aumento no grau de grafitação do carbono gerado pela decomposição do PVP, a qual ocorreu a partir de 400°C. A variação do patamar de pirólise levou a três diferentes amostras: uma contendo apenas níquel metálico com estrutura fcc e carbono, outra com quantidades semelhantes de níquel metálico e óxido de níquel e outra com majoritariamente óxido de níquel. Os dados de espectroscopia Raman analisados em conjunto com os dados de TGA destas três amostras indicam que o aparecimento do óxido de níquel só ocorre após a total oxidação do carbono que está envolto das partículas de níquel.

Conclusões

Compósitos Ni/NiO/C foram obtidos através da pirólise de NP's em um forno tubular sob atmosfera de argônio e O₂. A variação da temperatura de pirólise pode levar tanto à formação de níquel com estrutura cúbica de face centrada, como níquel com estrutura hexagonal ou, ainda, com ambas as estruturas. Já a variação do patamar de pirólise levou a diferentes graus de oxidação na amostra.

Agradecimentos

CME-UFPR, CAPES-PROCAD, CNPq, INCT-Nanocarbono, UFPR, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono.

[1] Couto, G. G., "Nanopartículas de Níquel: Síntese, Caracterização, Propriedades e Estudo de sua Utilização como Catalisadores na Síntese de Nanotubos de Carbono", Dissertação de Mestrado, Departamento de Química UFPR, 2006.

[2] Couto, G. G. ; Klein J. J. ; Schreiner, W. ; Mosca, D. H. ; Oliveira A. J. ; Zarbin, A. J. G., *Journal of Colloid and Interface Science*, 2007, 311, 461-468.