

Síntese e caracterização de nanocompósitos grafeno/Ni(OH)₂ obtidos pelo método poliol

Eduardo G. C. Neiva¹ (PG)*, Luiz H. Marcolino Jr.¹ (PQ), Aldo J. G. Zarbin¹ (PQ).

1- Departamento de Química – UFPR, CP 19081, CEP 81531-990, Curitiba – PR.

Email: edu_cividini@hotmail.com

Palavras Chave: nanocompósitos, grafeno, hidróxido de níquel, método poliol.

Introdução

O grafeno é um material constituído de átomos de carbono com hibridização sp² organizados em uma única camada ou algumas poucas camadas. Devido às suas propriedades excepcionais, tais como alta área superficial, transmitância óptica, estabilidade térmica, condutividade, entre outras, o grafeno é um candidato em potencial para a síntese de nanocompósitos. Nanopartículas de níquel têm recebido muito interesse devido às suas potenciais aplicações em diversas áreas, como sensores, dispositivos magnéticos, baterias, células de combustível, etc. Entretanto, muitos trabalhos relatam a baixa estabilidade deste material durante sua aplicação, podendo ocorrer o crescimento de partícula e/ou mudanças na estrutura cristalina. Neste sentido, a utilização de um suporte traz inúmeras vantagens, como a manutenção do tamanho de partícula e estrutura cristalina, além de poder conferir uma melhora em outras propriedades, como por exemplo na condutividade do material. Neste trabalho reportamos a síntese e caracterização de nanocompósitos grafeno/Ni(OH)₂ preparados através do método poliol, o qual atua como solvente, agente redutor e estabilizante do material obtido.

Resultados e Discussão

A síntese dos nanocompósitos foi feita da seguinte maneira: 5 mg de óxido de grafeno (GO), obtido através da oxidação e esfoliação do grafite, foram dispersos em 20 mL de etileno glicol em um balão de fundo redondo de 250 mL, utilizando banho de ultrassom. Em seguida, Ni(OAc)₂·4H₂O foi adicionado a esta dispersão e o balão foi então acoplado a um sistema de refluxo sob agitação constante. Após atingida a temperatura de 190 °C, o sistema permaneceu netas condições por 2 horas. Ao final deste período, a dispersão obtida foi filtrada e lavada com H₂O milli-Q. Foram preparados 3 nanocompósitos com diferentes proporções mássicas GO:Ni⁺² (1:0,1, 1:0,5 e 1:1) e outras 2 sínteses foram feitas contendo apenas o GO e o precursor de Ni. Os materiais obtidos foram caracterizados por DRX, espectroscopia Raman, FT-IR, TGA, MEV, EDS e voltametria cíclica. Os resultados obtidos mostraram que o GO foi reduzido

a grafeno e a obtenção de nanopartículas de Ni(OH)₂ com estrutura α, a qual é muito interessante para aplicações eletroquímicas, uma vez que possui um elevado espaçamento entre as lamelas. O valor de d₍₀₀₁₎ do Ni(OH)₂ para os nanocompósitos foi maior (11,6 Å) do que o encontrado para o Ni(OH)₂ obtido na ausência do grafeno (8,8 Å), o qual também apresentou um maior tamanho de partícula (~50 nm) do que o Ni(OH)₂ nos nanocompósito (~10 nm), como pode ser observado na Fig. 1. Foram preparados filmes finos destes materiais utilizando uma modificação na rota de síntese por sistema bifásico descrita pelo nosso grupo de pesquisa.¹ Estes filmes foram ciclados em meio alcalino e o nanocompósito com proporção GO:Ni⁺² 1:0,5 apresentou os melhores resultados.

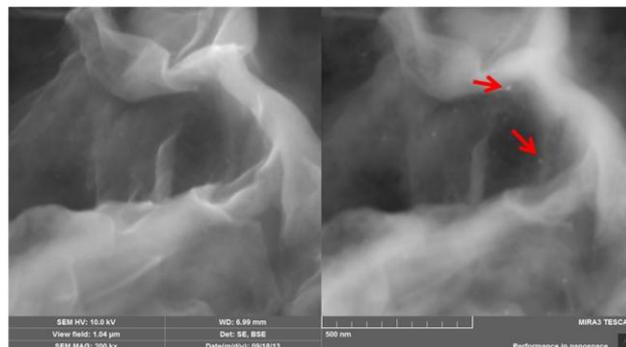


Figura 1. Imagens de SE (esquerda) e BSE (direita) de MEV do nanocompósito 1:1 (GO:Ni⁺²). As flechas indicam as nanopartículas de Ni(OH)₂.

Conclusões

Nanocompósitos envolvendo grafeno e Ni(OH)₂ foram sintetizados utilizando o método poliol. O Ni(OH)₂ obtido apresentou tamanho de partícula em torno de 10 nm e estrutura α, com um elevado valor de d₍₀₀₁₎ (11,6 Å). Filmes finos foram preparados utilizando sistema bifásico e caracterizados eletroquimicamente, onde o nanocompósito com proporção 1:0,5 apresentou os melhores resultados.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, INCT-Nanocarbono, NENNAM (Pronex F. Araucária/CNPq).

¹ Salvatierra, R. V., Oliveira, M. M., Zarbin, A. J. G. Chem. Mat., 2010, 22, 5222.