

Nova Rota de Obtenção de Nanocompósitos formados por Nanotubos de Carbono, Nanopartículas de Prata e Polianilina.

Hiany Mehl^{1,2} (PG), Aldo J. G. Zarbin² (PQ), *Marcela M. Oliveira^{1,3} (PQ)

¹Programa de Pós Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais (PIPE) – UFPR, Curitiba – PR.

²Departamento de Química – UFPR, Curitiba – PR.

³Departamento Acadêmico de Química e Biologia – UTFPR, Curitiba – PR.

E-mail: hianyquimica@gmail.com

Palavras Chave: Nanocompósitos, Nanotubos de Carbono, Nanopartículas de Prata, Polianilina.

Introdução

Os nanomateriais têm recebido muita atenção nos últimos anos e, dentre vários, os nanocompósitos formados por nanotubos de carbono (NTCs) com polímeros condutores (PCs) e/ou nanopartículas metálicas (NPs), tem despertado muito interesse, uma vez que tais materiais passam a exibir propriedades sinérgicas, que diferem das dos seus constituintes isolados. Neste contexto, a interação entre os NTCs, as NPs e os PCs pode resultar em novas propriedades que abrem uma grande gama de aplicações de tais materiais.^[1]

Sendo assim, neste trabalho descrevemos uma nova rota de preparação de nanocompósitos formados por NTCs decorados com NPs de prata e polianilina (PANI), em uma única etapa de síntese, onde a polimerização da anilina se dá concomitantemente à redução da prata, o que resulta em um material com contato íntimo entre os três constituintes.

Resultados e Discussão

Os NTCs utilizados foram os de paredes múltiplas, e foram preparados por CVD, utilizando-se ferroceno como precursor de carbono e catalisador.^[2] Para a síntese dos nanocompósitos, foi feito um tratamento prévio dos NTCs com H₂O₂ (refluxo por 2h) para a retirada de impurezas como carbono amorfo, e principalmente para melhorar a dispersão dos NTCs em meio aquoso, meio onde a reação de obtenção dos nanocompósitos foi feita. Após esse tratamento, a dispersão de NTCs em solução de HNO₃ foi deixada em banho de ultrassom por 1h e em seguida foram adicionados ao balão de reação, o precursor das NPs, o AgNO₃, e a anilina, e a mistura foi mantida sob agitação por 24 e 120h. Foram feitas diversas amostras com variação na concentração dos constituintes. Após o tempo de reação, o sólido obtido foi lavado diversas vezes com água e etanol, e seco em estufa a 50°C. Foram também feitas reações sem a presença do AgNO₃ como branco. Os compósitos sintetizados foram caracterizados por espectroscopia Raman, DRX, TGA e MET.

Os espectros Raman mostraram sinais característicos dos NTCs, centrados em 1330, 1580 e 2660 cm⁻¹, juntamente com sinais em 1218, 1330 e 1475 cm⁻¹ atribuídos à sal esmeraldina, forma condutora da PANI, sendo um indicativo de que a rota proposta foi eficiente.

Os difratogramas de raios X mostraram os picos de reflexão característicos da Ag⁰, centrados em 38,1, 44,4, 64,5 e 77,4 graus em 2 θ , juntamente com sinais relacionados com espécies de ferro existentes na cavidade interna do NTCs. A amostra feita na ausência do AgNO₃ mostrou somente picos referentes às espécies de ferro, e seu espectro Raman mostrou os sinais relacionados com a PANi, sendo um indicio de que parte do polímero pode ser formado através da oxidação promovida pelo óxido de Fe existente nos NTCs. Entretanto, as medidas térmicas (TGA) mostraram que a quantidade de PANi nessa amostra foi inferior à das outras amostras feitas na presença do AgNO₃.

Foram feitas imagens MET de algumas das amostras obtidas, onde vemos a presença de NTCs e NPs de prata envoltos numa massa polimérica, sendo que a variação na concentração dos reagentes resultou em NPs com tamanhos diferentes em cada uma das amostras.

Conclusões

Os resultados mostraram a viabilidade da obtenção dos nanocompósitos NTC/NP Ag⁰/PANI através da rota proposta, utilizando AgNO₃ como oxidante para polimerização da anilina, com a redução concomitante da prata. Além disso, vimos que a variação na quantidade de reagentes resultou em amostras com características morfológicas diferentes.

Agradecimentos

CNPq, Capes, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono, CME-UFPR.

¹Oliveira, M. M., Zarbin, A. J. G., *Journal of Physical Chemistry C*, 2008, v.112, p.18783.

²Schnitzler, M. C., Oliveira, M. M.; Ugarte, D.; Zarbin, A. J. G., *Chem. Phys. Lett.*, 2003, v. 381, p. 541.