

Síntese e Caracterização de Nanocompósitos Formados por Nanopartículas de Ouro e Polipirrol.

Rafael R. Romero (IC), Marcela Mohallem Oliveira (PQ)* email: marcelam@utfpr.edu.br

Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBi, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Av. Sete de Setembro, 3165, Curitiba, Paraná.

Palavras Chave: Nanocompósitos, Polímeros Condutores, Polipirrol, Nanopartículas Metálicas.

Introdução

Durante a última década, a nanotecnologia tornou-se um campo de pesquisa ativo, por se encaixar em uma grande variedade de aplicações^[1]. Uma classe de nanomateriais com um grande potencial de aplicação são as nanopartículas (NPs) metálicas.

As NPs de alguns metais, como ouro e prata, vêm sendo objeto de estudo, entre outros motivos, em função de seu tamanho extremamente reduzido, com diâmetros variando tipicamente na ordem de 1 a 10 nm^[2].

Existem diversas maneiras de se estabilizar NPs, evitando sua aglomeração, e uma delas é a utilização de polímeros para a proteção de sua superfície. Assim abre-se a possibilidade da obtenção de nanocompósitos compostos por NPs metálicas e polímeros condutores (PCs), resultando em materiais com novas propriedades que não são conseguidas com os materiais isolados ou mesmo com a sua mistura mecânica.

Um dos caminhos para se obter um nanocompósito composto por NPs metálicas e um PC é a oxidação direta do monômero dada por um agente oxidante, no caso, o sal do metal de interesse, sendo que a relação entre a concentração do monômero e a do sal metálico tem influência direta no tamanho médio obtido para as NPs.

Sendo assim, este trabalho está centrado na síntese e caracterização de nanocompósitos formados por NPs de ouro e polipirrol (PPy), e ainda NPs de prata e polipirrol, utilizando uma rota única de síntese, bem como o estudo da influência da concentração dos reagentes no material final obtido.

Resultados e Discussão

Para as amostras de NPs de ouro, o sal utilizado para a polimerização do pirrol foi o HAuCl₄, sendo que a reação foi feita em meio ácido (HCl 1,0mol/L). Já para as amostras de prata, o sal escolhido foi o AgNO₃ e o meio reacional foi o HNO₃ 1,0mol/L. Várias amostras foram obtidas para cada um dos sistemas, com a variação na concentração dos reagentes, sendo que todas foram caracterizadas pelas técnicas de difração de raios X (DRX), espectroscopia Raman, análise

termogravimétrica (TGA) e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET).

Os dados de DRX comprovaram a viabilidade de ambas as rotas propostas, com a obtenção de picos relacionados com reflexões da prata e do ouro metálicos, ambos na fase cúbica de face centrada. Pode-se ainda estimar o tamanho das partículas formadas em cada uma das reações, utilizando-se a equação de Scherer, para efeito de comparação entre as amostras.

Em ambos os casos, a obtenção do PPy pode ser confirmada através de medidas de espectroscopia Raman, com a presença das bandas características atribuídas ao PPy: uma banda centrada em 1588 cm⁻¹ (estiramento C=C), dois sinais centrados em 1329 and 1377 cm⁻¹ (estiramento C-N do anel), dois sinais em 1180 e 1049 cm⁻¹ (deformação angular da ligação C-H e deformação C-H do anel, respectivamente), e uma banda centrada em 943 cm⁻¹ (deformação do anel associado ao bipôlaron).

A quantificação dos componentes presentes em cada uma das amostras foi feita com auxílio de curvas TG, onde vimos que a modificação na concentração dos reagentes resultou em amostras com quantidades de metal e polímero bem distintas.

As imagens de MET de algumas amostras de prata mostraram uma grande heterogeneidade entre as mesmas, tanto na morfologia quanto na distribuição de tamanho médio das partículas, como esperado. Já para as amostras de ouro, as imagens ainda estão em fase de obtenção.

Conclusões

Com o auxílio das diversas técnicas utilizadas pode-se comprovar a viabilidade da obtenção dos nanocompósitos propostos, bem como a ocorrência da modificação nas características do material final com a modificação da concentração dos reagentes.

Agradecimentos

LAMEN-UTFPR, GQM –UFPR.

¹ Lu, Xiaofeng; Zhang, Wanjin; Wang, Ce; Wen, Ten-chin; Wei, Yen; One-dimensional conducting polymer nanocomposites: Synthesis, properties and applications. Progress in Polymer Science. 2010.

² A. Henglein, *Chem. Rev.*, v. 89, p. 1861, 1989.