

Preparação e Caracterização de um nanocompósito de polipirrol com nanopartículas de prata sintetizado em líquido iônico

Cintia M. Corrêa (IC), Marcos A. Bizeto (PQ), Roselena Faez (PQ), Fernanda F. Camilo* (PQ)

Laboratório de Materiais Híbridos, Instituto de Ciências Químicas, Farmacêuticas e Ambientais
Universidade Federal de São Paulo

Email: fcamilo@unifesp.br

Palavras Chave: Polipirrol, nanopartículas, prata, nanocompósito, líquido iônico

Introdução

Líquidos iônicos (LI) são sais líquidos a temperatura ambiente com propriedades interessantes, tais como baixa pressão de vapor, boa estabilidade química e térmica, alta capacidade solubilizante, condutividade iônica intrínseca e boa organização estrutural¹. O emprego de líquidos iônicos na química de polímeros tem despertado grande interesse na comunidade científica, principalmente para os polímeros condutores (PC), já que os LIs atuam como moldes na síntese desses materiais, aumentando a sua condutividade elétrica².

Estudos envolvendo compósitos de polímeros condutores (PC) e partículas metálicas vêm tendo interesse crescente, já que combinam duas classes de materiais de grande interesse industrial e acadêmico. Alguns métodos para preparação de compósitos de PC/metal têm sido testados, mas, geralmente, a separação das fases orgânica e metálica é um problema que tem que ser resolvido.³

Neste trabalho mostramos a preparação química, em uma única etapa, de um nanocompósito de um dos polímeros condutores mais amplamente empregado, polipirrol (PPy) e nanopartículas de prata, usando como agente oxidante um sal de prata (AgTf_2N – bistrifluorometanossulfonilamido de prata) completamente solúvel em um líquido iônico denominado, bis(trifluorometanossulfonil)amido de 1-metil-3-butylimidazólio (BMImTf_2N) como meio reacional. A motivação do uso de LI como meio reacional foi devido a sua capacidade de solubilizar o sal de prata e por ser um solvente estruturado, servindo como molde tanto para o polímero como para as nanopartículas.

Resultados e Discussão

Pirrol (recém-destilado) foi polimerizado em meio homogêneo utilizando uma solução 2 M de AgTf_2N em BMImTFSI como agente oxidante. Após isolamento do meio reacional, um sólido preto foi obtido com 70 % de rendimento e caracterizado espectroscopicamente (IV, UV-Vis), termicamente (TG e DSC) e morfologicamente (DRX e TEM).

A caracterização espectroscópica no IV e no UV-Vis confirmou a presença de polipirrol. No espectro de IV foram observadas bandas características de polipirrol. Vale destacar as bandas em 1560 e 1341 cm^{-1} atribuídas ao estiramento das ligações C=C e C=N do polímero dopado. A presença das bandas em 1200 cm^{-1} , corresponde ao estiramento da ligação C-F, e em 1136 cm^{-1} , atribuída ao estiramento da ligação S=O, indicam a presença do ânion Tf_2N^- como contra-íon do polímero. No espectro no UV-Vis observou-se transições eletrônicas características de polipirrol dopado, com uma banda que se estende na região do infravermelho.

A porcentagem de prata no compósito foi estimada ao redor de 27 % pela análise da curva termogravimétrica (TG), registrada em atmosfera oxidante. Na curva de calorimetria exploratória diferencial (DSC) observou-se um único evento endotérmico ao redor de 170 °C, sem perda de massa envolvida, atribuído ao processo de fusão da prata em escala nanométrica.

O difratograma de Raios-X apresentou picos característicos de prata na forma cristalina e o tamanho das nanopartículas de prata foi estimado ao redor de 30 nm pela equação de Scherrer, dado corroborado pela imagem de microscopia de transmissão (TEM).

A condutividade elétrica desse nanocompósito foi estimada ao redor de 5 S/cm^{-1} .

Conclusões

Neste trabalho foi preparado, em uma única etapa, um nanocompósito de polipirrol e prata, utilizando líquido iônico como solvente e molde.

Agradecimentos

FAPESP (processo 07/50742-2), Profa. Dra. Vera R. L. Constantino, Laboratório de Sólidos Lamelares, IQ-USP e ao CESQ-POLI-USP.

¹ Rantwijk, F. V.; Sheldon, R. A. *Chem. Rev.* **2007**, 107, 2757.

² Camilo, F.F.; Silveira, L. T.; Torresi, R. M.; Torresi, S. I. C. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2008**, 10.

³ Xing, S. e Zhao, G. *Mat. Letters.* **2007**, 61, 2040.