

Nanocompósito de poli(3-octadeciltiofeno)/grafeno para o Desenvolvimento de Células Fotovoltaicas

Marcos R. A. Alves (PG), Hélio Ribeiro (PQ), Glaura G. Silva (PQ), Hállen D. R. Calado (PQ), Claudio L. Donnici* (PQ), Tulio Matencio (PQ)

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 31270-901 - Belo Horizonte, MG – Brasil.

*cdonnici@terra.com.br

Palavras Chave: polímeros conjugados, politiofenos, grafeno, células fotovoltaicas.

Introdução

Politiofenos β -substituídos podem ser aplicados no desenvolvimento de materiais optoeletrônicos flexíveis e de baixo custo.¹ Dentre as aplicações pode-se citar o desenvolvimento de materiais ativos para células fotovoltaicas. A fotoexcitação de polímeros conjugados leva à formação de pares elétron-buracos chamados de éxcitons. Estes pares devem ser dissociados para que os elétrons sejam disponibilizados na geração de corrente elétrica. Esta separação ocorre na presença de um forte campo elétrico (interface metal-polímero, por exemplo). Desta forma, é de interesse a obtenção de dispositivos que favoreçam a dissociação dos éxcitons usando “armadilhas de elétrons” (compostos aceptores de elétrons). Neste trabalho foi obtida e caracterizada uma série de nanocompósitos empregando-se o poli(3-octadeciltiofeno) (PODT) como matriz e o grafeno como a carga. A capacidade de o grafeno atuar como armadilha de elétrons no desenvolvimento de células fotovoltaicas foi avaliada.

Resultados e Discussão

O PODT foi sintetizado sob atmosfera de N_2 , em meio anidro ($CHCl_3$), pela polimerização oxidativa do 3-octadeciltiofeno ($FeCl_3$ 1:4). O polímero foi precipitado através da adição de metanol, filtrado e após purificação em Soxhlet obteve-se um pó de coloração avermelhada (85% de rendimento). O PODT preparado apresentou massa molar ponderal média de $38.467 \text{ g.mol}^{-1}$ (padrões de poliestireno/DMF).

Os compósitos foram preparados através do método de co-precipitação. Desta forma, prepararam-se quatro dispersões contendo 2, 4, 6 e 8 % de grafeno com o polímero PODT.

Os compósitos preparados têm sido caracterizados empregando-se as seguintes técnicas: espectrometria na região do infravermelho e do ultravioleta-visível (UV-vis), fotoluminescência (PL), análise termogravimétrica (TG), voltametria cíclica e espectroeletrólítica (EE).

Na Figura 1 podem-se observar as bandas características dos grupos funcionais do polímero,

bem como o deslocamento (a) e o alargamento (b) da banda C=C devido à interação π - π entre o polímero e o grafeno.

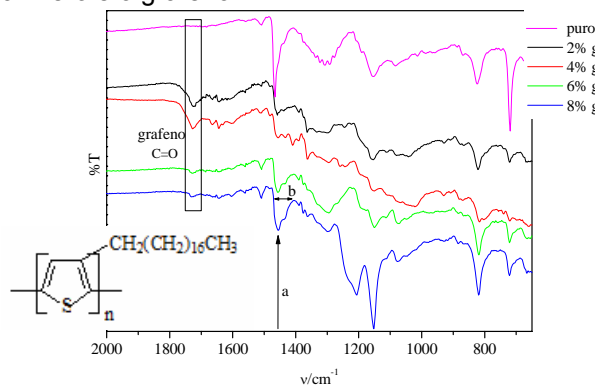


Figura 1. Espectros no IV do PODT puro e dos compósitos com grafeno.

Observou-se pelas medidas de UV-Vis e PL uma variação não linear do comprimento de onda de máxima absorção e emissão com a porcentagem de grafeno presente nos nanocompósitos, o que pode estar relacionado com a interação ora mais eficiente, ora menos eficiente, entre o sistema π -conjugado do polímero e o do grafeno.

O PODT e compósitos mostram uma dependência do potencial de pico anódico com a velocidade de varredura, indicando um comportamento quase-reversível, como também é sugerido pelos valores de $\Delta E_{p/2} > 90 \text{ mV}$. Estudos de EE foram realizados onde se pôde observar uma variação da cor dos materiais de laranja (estado reduzido, $\lambda_{\text{max}} \sim 500\text{nm}$) para preto (estado oxidado, $\lambda_{\text{max}} \sim 800\text{nm}$).

Conclusões

Os estudos realizados até o momento demonstraram que os compósitos foram obtidos com sucesso. Estes compósitos apresentam a capacidade de atuarem como camada ativa em células fotovoltaicas.

Agradecimentos

À FAPEMIG (PRONEX EDT 479/07; PPM III 0207/09; CEX - APQ-01621-09) e ao CNPq.

¹ Beaujuge, P. M.; Reynolds, J. R.; *Chem. Rev.* **2010**, *110*, 268.