

Células solares híbridas contendo polímero-fulereno e nanopartículas de CdSe

João Paulo de Carvalho Alves^{*1} (PG), Jilian N. de Freitas¹ (PQ), Teresa D. Z. Atvars¹ (PQ), Ana Flávia Nogueira¹ (PQ).

*joaalves@iqm.unicamp.br

¹Laboratório de Nanotecnologia e Energia Solar, LNES, Instituto de Química – UNICAMP, Campinas-SP, CP 6154, CEP 13084-871.

Palavras Chave: Células solares, polímeros condutores, CdSe.

Introdução

Células solares orgânicas são promissoras dispositivos para conversão de energia solar. Em geral, esses dispositivos são baseados na mistura entre um polímero condutor e um derivado de fulereno (PCBM) em sua camada ativa^{1,2}. Neste trabalho foram avaliadas células solares híbridas de PFT ou P3HT, um derivado fulereno, PCBM e nanopartículas de CdSe.

Resultados e Discussão

A camada ativa dos dispositivos fotovoltaicos foi preparada a partir de soluções dos polímeros poli(9,9-*n*-dihexil-2,7-fluorenilenovinileno-alt-2,5-tiofenileno) (PFT) e poli(3-hexiltiofeno) (P3HT), em clorobenzeno, contendo diferentes concentrações de PCBM e/ou CdSe. As soluções foram mantidas sob agitação por 24h e, posteriormente, depositadas sobre os substratos de ITO/PEDOT:PSS. Sobre a camada ativa foi depositado um filme de alumínio em sistema de alto vácuo. Dessa forma, os dispositivos apresentam a seguinte configuração: ITO/PEDOT:PSS/Camada ativa/Al.

Na Figura 1 são apresentadas as curvas I-V para os dispositivos fotovoltaicos contendo em sua camada ativa os polímeros PFT² ou P3HT e diferentes quantidades de PCBM e/ou CdSe. Para as células contendo o PFT, os melhores resultados de fotocorrente e eficiência foram obtidos quando a relação de PCBM/CdSe era de 1:1 em massa. Quando o polímero utilizado é o P3HT, a adição de CdSe promove a diminuição dos valores destes parâmetros fotovoltaicos.

Estudos de absorção e emissão de soluções dos sistemas híbridos indicaram que a diferença de comportamento dos dispositivos pode ser relacionadas às diferentes características dos polímeros. A maior interação do P3HT com o CdSe, devido ao maior teor de unidades tiofeno nesse material, contribui para o aprisionamento de elétrons nos domínios das nanopartículas, impedindo que estes sejam transportados até os eletrodos.

Conclusões

Sistemas híbridos baseados em misturas polímero-fulereno e nanopartículas de CdSe foram aplicados em células solares. A diferença nos resultados obtidos para os dispositivos com os polímeros P3HT e PFT foi associada às distintas interações polímero-nanopartícula. O maior teor de tiofeno no polímero P3HT deve contribuir fortemente na desativação do processo de transferência de elétrons polímero-PCBM.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP.

¹ Ma, W.; Yang, C.; Gong, X.; Lee, K.; Heeger, A. J. *Adv. Funct. Mater.* **2005**, *20*, 1617.

² De Freitas, J. N.; Grova, I. R.; Akcelrud, L. C.; Arici, E.; Sariciftci, N. S.; Nogueira, A. F. *J. Mater. Chem.* **2010**, *20*, 4845.

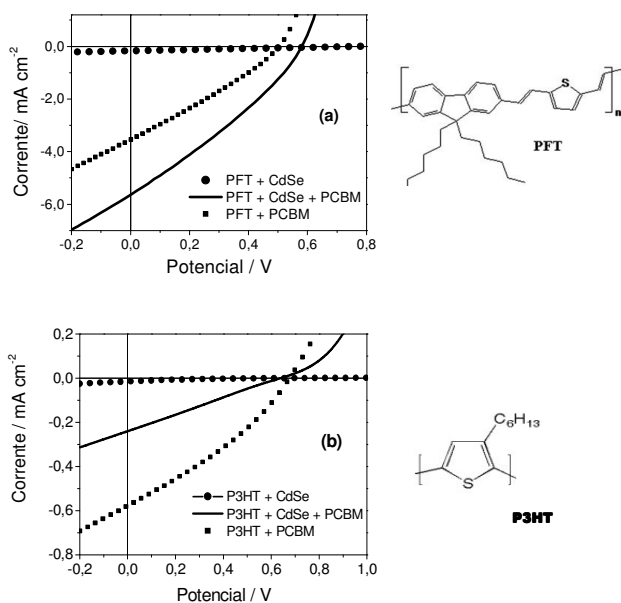


Figura 1. Curvas corrente-potencial (I-V) das células solares: a) $I_{\text{luz}} = 100 \text{ mW cm}^{-2}$, b) $I_{\text{luz}} = 40 \text{ mW cm}^{-2}$.