

Células solares de TiO₂/corante preparadas com nanocompósitos de poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) e argila Montmorilonita

Bruno Ieri Ito (IC)*, Jilian Nei de Freitas (PG), Mauro A. Soto-Oviedo (PG), Ana Flávia Nogueira (PQ)

*g031515@iqm.unicamp.br

Laboratório de Nanotecnologia e Energia Solar, Inst. de Química, UNICAMP, CP 6154, 13084-971 Campinas-SP.

Palavras Chave: Célula solar, nanocompósito, argila

Introdução

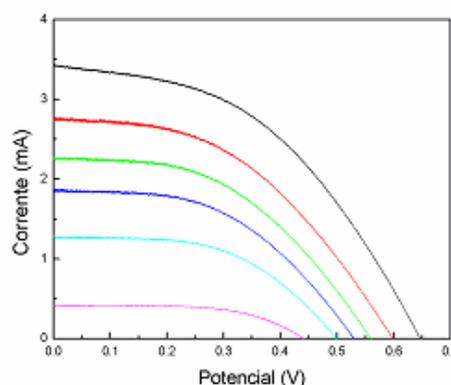
As células fotoeletroquímicas de TiO₂ nanocristalino sensibilizadas por corante (DSSC) surgiram há aproximadamente uma década. Esses dispositivos usualmente são fabricados com um eletrólito líquido, que possui elevada condutividade iônica, porém apresenta riscos de vazamento e evaporação do solvente. Atualmente, investigam-se eletrólitos sólidos poliméricos como alternativa para a substituição do componente líquido das DSSC. Porém, a condutividade iônica desses materiais não é apreciável, tornando-se necessária a adição de um plastificante para a obtenção de dispositivos mais eficientes.¹ Entretanto, a adição de plastificantes diminui a propriedade mecânica dos elastômeros. Uma opção para manter as propriedades mecânicas consiste na incorporação de partículas inorgânicas ao eletrólito polimérico.² Neste trabalho, adicionamos argilas comerciais derivadas da montmorilonita ao eletrólito polimérico, obtendo nanocompósitos para a aplicação em DSSC do estado sólido.

Resultados e Discussão

O eletrólito investigado consistiu em uma mistura de poli(óxido de etileno-co-epicloridrina)(P(EO-EPI)), γ -butirolactona (plastificante), LiI e I₂. A esse sistema foram adicionados dois tipos de argila comercial (Viscogel® S7 e ED2), para a obtenção dos nanocompósitos. A análise de condutividade iônica em função da quantidade de argila mostrou que não há uma variação significativa deste parâmetro para compósitos preparados com até 7% de argila, sendo o valor máximo de condutividade de ca. 2.0×10^{-4} S cm⁻¹. Durante o manuseio das amostras, observou-se que, de fato houve um aumento da viscosidade dos filmes após a adição de argila. Análises por difração de raios-X mostraram que ocorre a delaminação da argila para nanocompósitos contendo até 3% desse material, indicando que há boa interação entre a argila e a matriz polimérica. O nanocompósito preparado com 3% da argila S7 foi empregado na montagem de uma célula solar com 1 cm² de área ativa, com a seguinte configuração: vidro | FTO | TiO₂-corante || eletrólito/nanocompósito || Pt | FTO | vidro. A curva de corrente em função do potencial (I-V) foi obtida sob irradiação policromática de diferentes

intensidades (Fig.1). Sob irradiação 97mW cm⁻², a DSSC apresentou corrente de curto circuito igual a 3,42 mA e potencial de circuito aberto igual a 0,65 V. A eficiência de conversão de energia máxima ($\eta = 1,35\%$) foi obtida sob irradiação 25 mW cm⁻².

Fig.1. Curvas IV obtidas sob irradiação de : (?) 97



(?) 61, (?) 48, (?) 36, (?) 25 e (?) 9 mW cm⁻².

Os resultados obtidos mostram que a eficiência da célula solar aumenta com a redução da intensidade de luz, mostrando que esses dispositivos podem ser aplicados em ambientes com baixa intensidade de luz, como no interior de residências.

Conclusões

Foram preparados e analisados nanocompósitos de argila e P(EO-EPI). Ao aplicar esses materiais em células solares de TiO₂/corante do estado sólido, obteve-se resultados que mostraram que estas células podem ser utilizadas como fonte de energia em ambientes com baixa luminosidade.

Agradecimentos

CNPq, Fapesp (05/56627-5*, 04/06031-6), Daiso Co .Ltd., Japão e Empresa Química Roveri.

¹ Nogueira, V.C.; Longo, C.; Nogueira, A.F; Soto-Oviedo, M.A.; De Paoli, M.-A., *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* no prelo.

² Wang, P.; Zakeeruddin, S.M.; Comte, P.; Exnar, I.; Grätzel, M., *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, 125, 1166.