

Otimização da estabilidade e eficiência de células solares de TiO_2 /corante com eletrólito polimérico

Viviane C. Nogueira (PG)*, Claudia Longo (PQ), Ana Flávia Nogueira (PQ), Mauro A. Soto-Oviedo (PQ), Marco-A. De Paoli (PQ)

*vnogueira@iqm.unicamp.br

Laboratório de Polímeros Condutores e Reciclagem (LPCR), Instituto de Química, Unicamp, CP 6154, 13084-971, Campinas, SP.

Palavras Chave: Célula solar de TiO_2 /corante, Eletrólito polimérico, Estabilidade.

Introdução

O emprego de eletrólitos poliméricos em células solares de TiO_2 /corante (DSSC) tem se apresentado como uma alternativa promissora visando minimizar os problemas de vazamento e evaporação de solvente associado aos eletrólitos líquidos.¹ Esses problemas comprometem a estabilidade das DSSC e sua comercialização.

Desde 1996, o LPCR-Unicamp vem se dedicando ao estudo de DSSC com eletrólito polimérico baseado no copolímero poli(epicloridrina-co-óxido de etileno), P(EO-EPI), com NaI e I_2 . Os resultados obtidos até o momento são promissores, no entanto a estabilidade e eficiência deste tipo de célula solar ainda precisam ser melhoradas.

Parte Experimental

Os eletrólitos poliméricos (EP1 e EP2) foram preparados com o copolímero P(EO-EPI)_{84:16}, o plastificante poli(etileno glicol metil éter) P(EGME), NaI, I_2 e acetona (solvente):

- EP1: P(EO-EPI) + 11 % NaI/ I_2 (m/m)

- EP2: P(EO-EPI):P(EGME)(1:1)+ 13% NaI/ I_2 (m/m)

As células solares (1 cm^2) apresentaram a seguinte configuração:

Vidro|FTO| TiO_2 -corante||eletrólito||Pt|ITO|vidro

A estabilidade das DSSC foi avaliada durante 31 dias através da determinação de curvas de fotocorrente em função do potencial (I-V) sob 10 e 100 mW cm^{-2} .

Resultados e Discussão

A Fig.1 apresenta a variação da eficiência de conversão de energia (η) em função do tempo para as DSSC preparadas com EP1 e EP2. Após 31 dias, a DSSC preparada com EP1 apresentou uma diminuição de η de mais de 70 %, sendo esta mais pronunciada nos 8 primeiros dias de experimento. Este comportamento foi associado à presença de solvente residual no dispositivo após o término de sua montagem.² Empregou-se então, uma nova metodologia para a deposição do EP no foto-eletrodo, utilizando-se uma placa de aquecimento a 60 °C. A DSSC preparada com EP1 e esta metodologia

apresentou η praticamente constante ao longo de 31 dias. A DSSC preparada com EP2 depositado a 60 °C, apresentou η de 1,75 e 0,52 %, sob 10 e 100 mW cm^{-2} , respectivamente, mantendo-se praticamente constante ao longo de 31 dias. O melhor desempenho apresentado pela DSSC preparada com EP2 está associado ao efeito do plastificante que contribui para aumentar a condutividade iônica do eletrólito polimérico.²

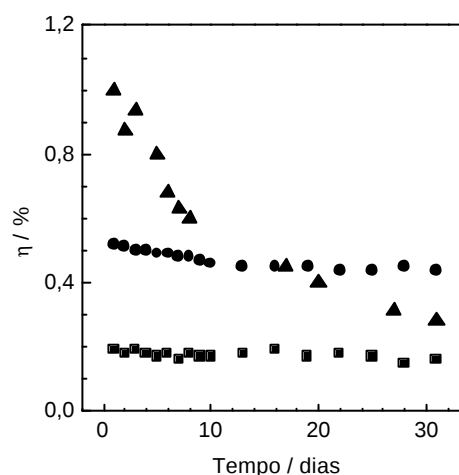


Figura 1. Variação da eficiência de conversão de energia (η) em função do tempo para células solares preparadas com: (Δ) EP1, (▲) EP1 depositado a 60 °C e (●) EP2 depositado a 60°C, sob 100 mW cm^{-2} .

Conclusões

A utilização do eletrólito polimérico com plastificante e a remoção do solvente residual permitiram a obtenção de DSSC de estado sólido com boa estabilidade e eficiência de conversão de energia.

Agradecimentos

Fapesp (03/05204-1, 04/06031-6) e Daiso Co. Ltd. (Japão).

¹ Nogueira, A. F.; Longo, C.; De Paoli, M. –A., *Coord. Chem. Rev.* **2004**, 248, 1455.

² Nogueira, V. C.; Longo, C.; Nogueira, A. F.; Soto-Oviedo, M. A.; De Paoli, M. –A., *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* **2006**, no prelo.