

Eletrólitos híbridos contendo polímero e líquido iônico para aplicação em células solares de TiO₂/corante

Ana C. F. Dalsin*¹ (IC), Letícia M. Peron¹ (IC), Marco A. De Paoli¹ (PQ), Wesley A. Henderson² (PQ), Stefano Passerini² (PQ), Cláudia Longo¹ (PQ)

*e-mail: g023072@iqm.unicamp.br

¹ Instituto de Química, UNICAMP, C. Postal 6154, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

² ENEA, Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energie e l'Ambiente, Roma, Itália.

Palavras-chave: célula solar, líquido iônico, eletrólito polimérico.

Introdução

As células solares de TiO₂/corante são constituídas por um fotoeletrodo de filme de TiO₂ sensibilizado com um corante, um contra-eletródo de Pt e um eletrólito contendo um par redox (NaI/I₂). Em geral, para células preparadas com eletrólitos líquidos, obtém-se eficiência de conversão de até 10%¹. Porém, se a vedação do dispositivo não for adequada, podem ocorrer problemas de vazamento e evaporação do solvente, o que prejudica sua durabilidade. Eletrólitos poliméricos seriam uma boa opção, porém, as células solares de TiO₂/corante e eletrólito polimérico apresentam menor eficiência, especialmente sob alta intensidade de luz². Os líquidos iônicos (LI's), por exibirem baixa volatilidade e alta condutividade iônica, representam outra alternativa, mas também não eliminam os riscos de vazamento do eletrólito.

Este trabalho visa investigar eletrólitos alternativos que possam aliar as qualidades dos LI's e dos polímeros (eletrólitos híbridos). Utilizaram-se o copolímero constituído de 78 % de poli(óxido de etileno) e 22 % de dietileno glicol dimetilglicidil metil éter, P(EO-DGME), (Daiso Ltd.), e o líquido iônico bis(trifluorometano-sulfonil) imida de N-metil-N-propilpirrolidínio, PYR₁₃TFSI. Foram investigados um eletrólito polimérico e um eletrólito híbrido, constituídos respectivamente de P(EO-DGME) e da mistura P(EO-DGME) e LI 2:1 (m/m) contendo 14 % de NaI e 2 % de I₂ (m/m em relação à matriz de copolímero e LI).

Resultados e Discussão

Os filmes do eletrólito híbrido, após completa eliminação da acetona, apresentaram aspecto de um gel muito viscoso e propriedades mecânicas similares às observadas para filmes do eletrólito polimérico.

Medidas de Voltametria Cíclica e Espectroscopia de Impedância Eletroquímica foram realizadas em células simétricas, nas quais um filme do eletrólito foi depositado entre dois eletrodos planares de Pt (área de 1 cm², espessura de 40 μm). Em comparação ao eletrólito polimérico, o eletrólito híbrido apresentou picos mais definidos e com menor separação,

indicando maior reversibilidade do par redox. Verificou-se, ainda, impedância geral menor para o eletrólito híbrido em relação ao eletrólito polimérico.

As células solares (área ativa = 0,2 cm²) preparadas com ambos os eletrólitos apresentaram, sob 100 mW cm⁻², pequenas diferenças na corrente de curto circuito e no potencial de circuito aberto, contudo, a mesma eficiência de conversão de energia, η = 1,4 %. Sob 10 mW cm⁻², η = 3 %.

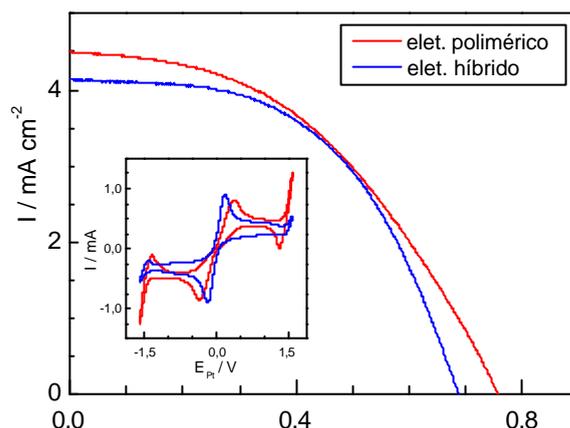


Figura 1. Curvas corrente-potencial obtidas para as células solares sob 100 mW cm⁻². Inseto, voltamogramas cíclicos dos eletrólitos (10 mV s⁻¹).

Conclusões

O eletrólito híbrido constituído pelo copolímero P(EO-DGME) e o líquido iônico PYR₁₃TFSI apresentou melhores propriedades eletroquímicas que o eletrólito polimérico de P(EO-DGME). No entanto, as células solares TiO₂/corante preparadas com ambos os eletrólitos apresentaram valores similares de eficiência de conversão de energia.

Agradecimentos

SAE e FAEPEX/PRP (UNICAMP), Daiso Co. Ltd. (Osaka).

¹ O'Reagan, B.; Grätzel, M. *Nature* **1991**, 353, 6346.

² Longo, C.; De Paoli, M.-A. *J. Braz. Chem. Soc.* **2003**, 14, 889.