

Sistemas condutores a base de agar e semicondutores nanocristalinos coloidais de CdSe

Mariana N. Silva (IC)*, Jefferson L. Ferrari (PQ), Marco A. Schiavon (PQ), Ellen Raphael (PQ)

e-mail: *marianasilva@yahoo.com.br

Universidade Federal de São João del-Rei, Praça Dom Helvécio, 74 – Fábricas, CEP 36301-160, São João del-Rei, Minas Gerais, Brasil.

Palavras Chave: eletrólitos poliméricos, condutividade iônica, ácido acético, LiClO_4 .

Introdução

Os eletrólitos sólidos poliméricos (ESPs) são materiais de grande importância para o desenvolvimento de dispositivos eletroquímicos avançados. Atualmente vêm sendo estudados materiais a base de polímeros naturais para aplicações em sistemas condutores, materiais estes de interesse, principalmente por serem de fontes renováveis e de baixo custo. Como requisitos os filmes destes materiais devem possuir bons resultados de condutividade iônica: de 10^{-6} a 10^{-4} S/cm, baixa cristalinidade e baixa temperatura de transição vítrea (T_g), o que permite uma maior flexibilidade e movimentação das cadeias do polímero, facilitando a mobilidade dos portadores de carga. [1,2]

O estudo destes materiais com a incorporação de semicondutores nanocristalinos coloidais (NC's) vem despertando interesse para aplicações em dispositivos fotovoltaicos, pois enquanto a maioria dos agentes elétrons-aceptores poliméricos apresenta baixa absorvidade fora da região ultravioleta do espectro eletromagnético, os NC's captam parte da radiação solar em uma larga faixa espectral. [3]

Neste trabalho foi realizado o estudo da incorporação de NCs de CdSe em eletrólitos a base de agar com ácido acético e/ou LiClO_4 , visando a aplicação em células solares híbridas.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foram preparados os semicondutores nanocristalinos coloidais de CdSe através de uma síntese coloidal em meio aquoso. Na sequência foram preparados eletrólitos a base de agar (0,5g) e NCs de CdSe (0,005g), com diferentes quantidades de ácido acético (fonte de prótons) ou LiClO_4 (fonte de íons).

A morfologia dos filmes preparados foi analisada por MEV, sendo possível verificar que os filmes apresentaram-se homogêneos. Através de análises de difração de raios X, foi possível verificar que foram obtidos filmes amorfos, e por calorimetria exploratória de varredura foi verificado que

apresentam temperaturas de transição vítrea em torno de -80°C .

Os eletrólitos a base de agar/CdSe apresentaram bons resultados de condutividade iônica a temperatura ambiente, obtidos por espectroscopia de impedância eletroquímica, de $2,17 \times 10^{-5}$ S/cm para o filme com 0,5g de ácido acético a $7,85 \times 10^{-5}$ S/cm para o filme com 0,1g de LiClO_4 . Os gráficos de nyquist para os filmes de agar/CdSe com diferentes quantidades de ácido acético podem ser visualizados na Figuras 1 e com diferentes quantidades de LiClO_4 na Figura 2.

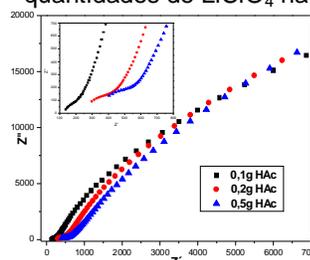


Figura 1. Gráfico de Nyquist para filmes com HAc.

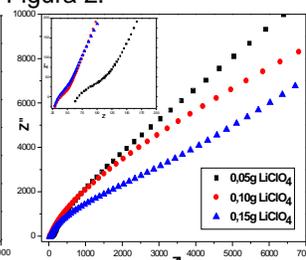


Figura 2. Gráfico de Nyquist para filmes com LiClO_4 .

Conclusões

Os filmes preparados apresentaram bons resultados de condutividade iônica, sendo o melhor resultado para o eletrólito contendo 0,1g de $\text{LiClO}_4 = 7,85 \times 10^{-5}$ S/cm, a temperatura ambiente. Foram obtidos filmes homogêneos, flexíveis, com baixa cristalinidade e baixa temperatura de transição vítrea. Com base nesses resultados, são bons candidatos à eletrólitos poliméricos para a aplicação em células solares híbridas.

Agradecimentos

UFSJ, CNPq, CAPES, Fapemig, Rede Mineira de Química, RASBQ

¹ Andrade, Juliana R. ; Raphael, E. ; Pawlicka, A. *Electrochimica Acta*, v. 54, p. 6479-6483, 2009.

² Raphael, E; Avellaneda, C. O.; Manzolli, B.; Pawlicka, A., *Electrochim. Acta*, 55 (2010) 1455-1459.

³ Oosterhout, S. D.; Wienk, M. M.; van Bavel, S. S.; Thiedmann, R.; Koster, L. J. A.; Gilot, J.; Schmidt, V.; Janssen, R. A. J. *Nat. Mater.* 2009, 8, 818-824.