

## Influência de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> e NiO na condutividade iônica de eletrólitos poliméricos a base de Agar

Dalal J.S. Audeh<sup>1,\*</sup> (IC), Gabriele C. Link<sup>1</sup> (IC), Ellen Raphael<sup>2</sup> (PQ) Neftali L.V. Carreño<sup>1</sup> (PQ), Sergio Cava (PQ), Fabrício Oglhari (PQ), Agnieszka Pawlicka<sup>2</sup> (PQ), César O. Avellaneda<sup>1</sup> (PQ)

\* dalal\_audeh@yahoo.com.br

1. CDTec, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96010-00, Pelotas, RS, Brasil

2. IQSC, Universidade de São Paulo, C.P. 780, CEP 13560-970, São Carlos-SP, Brasil

Palavras Chave: Eletrólitos sólidos, condutividade, nanopartículas de NiO, SiO<sub>2</sub>.

### Introdução

Nas últimas duas décadas muita atenção tem sido despertada para eletrólitos a base de polímeros pela possibilidade de serem preparados de maneira fácil na forma sólida ou gel, por apresentarem boa condutividade iônica, transparência e baixo custo. As aplicações desses condutores iônicos sólidos estão em diversas áreas como, desenvolvimento espacial, novos tipos de, baterias, sensores, janelas electrocrômicas<sup>1,2</sup>. O presente trabalho apresenta os resultados da influência de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> e NiO nas propriedades de condutividade iônica num eletrólito polimérico a base de Agar.

### Resultados e Discussão

Preparou-se os eletrólitos com 0,5g de agar (Sigma-Aldrich) disperso em 25 mL de água destilada. A dissolução foi feita sob agitação magnética constante e aquecimento (100°C). Posteriormente, adicionou-se 0,5g de glicerol, 0,5g de formaldeído e 1,5g de ácido acético<sup>3</sup>. Finalmente foram adicionadas as nanopartículas de SiO<sub>2</sub> ou NiO em diferentes concentrações (0,001-0,025g) e (0,001-0,2672g), respectivamente. A solução viscosa foi dispersa em uma placa de Petri formando o filme. Os valores de log  $\sigma$  para amostra de agar sem adição de nanopartículas e com adição de SiO<sub>2</sub> ou NiO podem ser observados na Figura 1, onde a condutividade iônica do complexo polímero-próton-nanopartícula aumenta em relação ao complexo polímero-próton, somente para a amostra onde foi adicionado NiO, enquanto que na amostra com SiO<sub>2</sub> ocorreu uma diminuição da condutividade iônica.

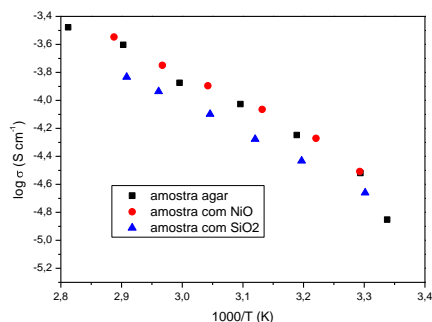


Figura 1. Condutividade iônica para amostras com adição de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> ou NiO.

34<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A Figura 2 mostra os gráficos de impedância complexa para o eletrólito a base de agar contendo 0,2672g de nanopartículas de NiO medida em diferentes temperaturas. A condutividade iônica aumenta de  $2.19 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$  para  $1.47 \times 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ , com a variação de temperatura de 30°C até 70°C, respectivamente. Nos gráficos de impedância complexa, o desaparecimento do semicírculo em temperaturas mais elevadas pode ser observado. Isso indica o desaparecimento de qualquer regime capacitivo e iniciando um processo de difusão simples.

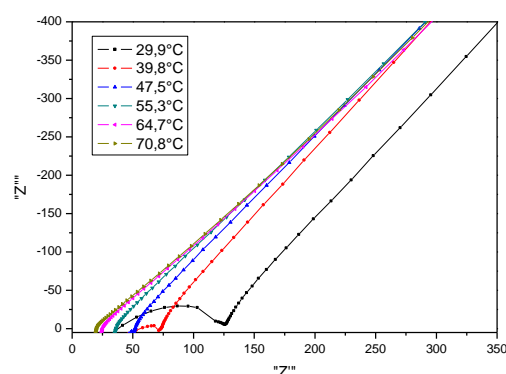


Figura 2. Medidas de impedância para eletrólito Agar com nanopartículas de NiO à diferentes temperaturas.

### Conclusões

Dentre todos os eletrólitos preparados, a amostra contendo nanopartículas de NiO apresentou as melhores propriedades mecânicas (maleabilidade e aderência) e condutividade de  $2.19 \times 10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$  a 30 °C. As medidas de difração de Raios-X mostraram que os eletrólitos possuem uma estrutura predominantemente amorfa. Com base nessas propriedades, o ESP a base de agar apresenta-se muito promissor para aplicação em dispositivos electrocrômicos.

### Agradecimentos

CNPq, Fapergs

<sup>1</sup> Gregg, B.A, Endeavour, v.2, n2, p. 52, 1997.

<sup>2</sup> Gray, M. F. **Solid Polymer Electrolytes**. New York, VCH, 1991. 245p.

<sup>3</sup> Raphael, E, Tese de Doutorado, IQSC-USP, 2010.