

Estudo da Influência do tamanho de nanofibras de PANI/V₂O₅ na cinética de difusão de íons lítio

Tânia Machado Benedetti (PG)*, Eduardo Ariel Ponzio (PG), Roberto Manuel Torresi (PQ)

Laboratório de Materiais Eletroativos – Instituto de Química – Universidade de São Paulo – Avenida Professor Lineu Prestes, 748, bloco 5 superior, cep. 05513-970, São Paulo – SP, Brasil.

*tania_mbenedetti@uol.com.br

Palavras-chave: micela reversa, difusão de Li, polianilina.

Introdução

O desempenho de baterias de íon-lítio é fortemente dependente da morfologia do material do cátodo. O tamanho e a forma do material exercem forte influência na capacidade de carga desses dispositivos^[1]. O presente trabalho apresenta sínteses em micela reversa de V₂O₅ e de PANI/V₂O₅ e um estudo da influência do tamanho do material na difusão de íons Li. Os primeiros estudos envolvendo a intercalação de íons lítio em nanocompósitos de PANI/V₂O₅ foram realizados por Nazar e col.^[2] e os resultados mostraram um aumento na capacidade de carga em relação ao V₂O₅ xerogel.

Resultados e Discussão

Foram realizadas sínteses em micela reversa de V₂O₅ e PANI/V₂O₅ com diferentes poços aquosos e diferentes tempos de reação; também foram realizadas sínteses sem micela reversa.

As imagens de Feg-MEV mostram que foram obtidas nanofibras nas sínteses em micela reversa cujo tamanho, além de aumentar com o tamanho do poço aquoso, aumenta também com o tempo de reação, mostrando que as micelas reversas não atuam como um nanoreator de tamanho fixo. Nas sínteses sem micela não houve a formação de materiais nanoestruturados.

A partir dos voltamogramas cíclicos dos materiais, foram obtidos os valores de capacidade de carga e descarga. Esses valores são maiores quanto menores forem as nanofibras e a presença de polianilina diminui a queda da capacidade ao longo dos ciclos de carga e descarga, tornando o material mais estável. Isso ocorre porque há um aumento da área superficial, facilitando o processo de carga e descarga.

Para verificar a influência do tamanho dos materiais na cinética de difusão dos íons Li, foram realizadas medidas de espectroscopia de impedância eletroquímica. Foram feitas medidas com diversos valores de potenciais para cada material e todos os materiais apresentaram os comportamentos de difusão finita e semi-infinita, com a transição do comportamento de difusão finita para semi-infinita num dado potencial (figura 1).

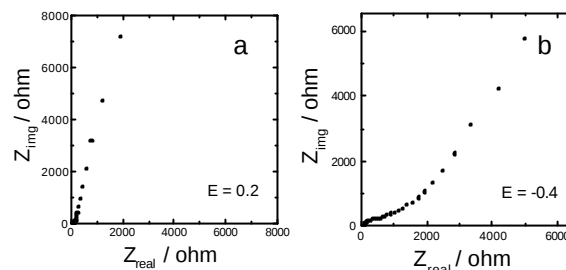


Figura 1. Comportamento de difusão finita (a) e difusão semi-infinita (b), da PANI/V₂O₅ w = 15, 1 semana de reação.

A partir do cálculo das quantidades de lítio inseridas até o momento da transição de um comportamento no outro, é possível observar que há maior quantidade de lítio inserida nos materiais contendo polianilina. Isso sugere que a cinética de difusão de íons lítio é maior nos materiais que contêm o polímero. Isso ocorre porque a polianilina atua como um caminho condutor alternativo, unindo as partículas de óxido isoladas. Os valores obtidos também sugerem que a cinética de difusão de íons lítio é maior quanto menores forem as nanofibras, pois há um aumento da área superficial.

Conclusões

A síntese em micela reversa permite controle do tamanho das nanofibras de V₂O₅ e PANI/V₂O₅ através da regulação do tamanho do poço aquoso e do tempo de reação.

O tamanho das nanofibras e a presença de polianilina exercem influência na capacidade de carga e descarga e na cinética de difusão de íons lítio.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP e ao CNPq pelos auxílios financeiros e ao LNLS (Laboratório nacional de luz Síncrotron).

¹ Feldman B J, Burgamayer P, Murray R W., *J. of the americal chemical society* 107, 872, 1985

² Nazar L F, Leroux F., Koene B E, *J. of the electrochemical society* 143(9), L181-L183, 1996

