

Microbateria de lítio utilizando um eletrólito polimérico biodegradável

Mariane A. Bellei (PG), Fabio A. Amaral (PQ), Sheila C. Canobre (PQ), Silmara Neves (PQ) e
Carla P Fonseca* (PQ).

1 - LCAM – Laboratório de Caracterização e Aplicação de Materiais
Unidade Acadêmica da Área de Ciências Exatas e Tecnológicas, USF – Universidade São Francisco
132051-900, Itatiba, SP, BRASIL, cfonseca@saofrancisco.edu.br.

Palavras Chave: Microbateria, LiMnO_x , biodegradável.

Introdução

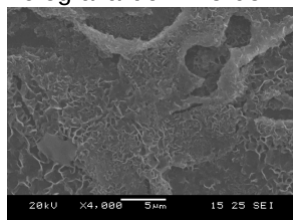
Com a intenção de superar as limitações de desempenho e estabilidade provocados por uma fase líquida em dispositivos eletroquímicos, surgiu, em 1921, a idéia de se utilizar eletrólitos sólidos. A sua aplicação oferece vantagens, tais como alta resistência elétrica; baixo peso molecular; possibilidade de formação de filmes finos e flexíveis; bom contato físico com os eletrodos; uma grande variedade de modificações químicas; baixo custo; uma faixa de potencial de trabalho maior que a dos líquidos; e ausência de possibilidade de vazamentos ou de evolução de gás. Este trabalho apresenta a utilização de um novo eletrólito polimérico biodegradável em um protótipo de microbateria de lítio.

Resultados e Discussão

Os filmes catódicos de $\text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$ foram produzidos pela síntese Pechini e depositados pela técnica de *spin coating* sobre substrato ITO, sendo recozidos a 450 °C. Os filmes apresentaram coloração marrom clara e boa aderência ao substrato. A solução do eletrólito polimérico biodegradável (poli(ϵ -caprolactona)+ 10% LiClO_4 em THF) foi gotejada sobre o catodo em seguida, o solvente foi evaporado sob vácuo por 72 horas fechando o dispositivo dentro da câmara seca com uma fita de lítio.

A Figura 1 apresenta a micrografia do filme de $\text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$. Podemos observar a presença de pequenas rachaduras característica de filmes produzidos pela síntese Pechini. Estas rachaduras serão preenchidas por eletrólito polimérico quando a solução deste for gotejada sobre a superfície do catodo.

Figura 1: Micrografia do filme de $\text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$,



com aumento de 4000x.

A Figura 2 apresenta a voltametria cíclica do sistema $\text{Li} | \text{PCL} + 10\% \text{LiClO}_4 | \text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$.

Podemos observar que os processos de intercalação de íons lítio estão bem evidentes no voltamograma, em altos potenciais. A Figura 3 apresenta o diagrama de Nyquist para o sistema no estado OCP (3,18V), no estado totalmente carregado. Podemos notar em baixas frequências a presença do início do processo de difusão de íons lítio. Este processo somente foi observado em altos valores de potencial indicando que o sistema necessita de altos valores de energia para promover o processo de carga/descarga. Este fato pode ser atribuído a alta resistência do eletrólito polimérico.

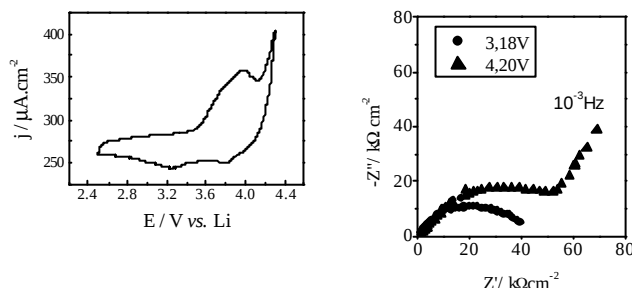


Figura 2 Voltametria cíclica do sistema $\text{Li} | \text{PCL} + 10\% \text{LiClO}_4 | \text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$. 1 mVs⁻¹
Figura 3 Diagrama de Nyquist para o sistema $\text{Li} | \text{PCL} + 10\% \text{LiClO}_4 | \text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$

Conclusões

O sistema $\text{Li} | \text{PCL} + 10\% \text{LiClO}_4 | \text{LiMn}_{1,96}\text{O}_4 \cdot 2\% \text{Cs}$ apresentou resposta eletroquímica durante experimento de voltametria cíclica. Os experimentos de EIE mostraram que somente em altos potenciais observa-se o processo de difusão de íons lítio. Este fato foi atribuído a alta resistência do eletrólito polimérico. O trabalho prossegue com o cálculo da energia de ativação do eletrólito polimérico e com testes de carga e descarga.

Agradecimentos

FAPESP: 03/02662-9, CAPES e LNLS

¹ C.Polo Fonseca, S. Neves, **J. Power Sources**, Vol 135/1-2 (2004) 249.