

Estudo do processo de síntese e de carga/descarga de catodos de baterias de íons lítio reprocessadas

Carla Polo Fonseca (PQ), Fábio A. Amaral (PQ), Elaine C. Marques (PG)¹, Garbas S. Junior, Silmara Neves (PQ).

LCAM - Laboratório de Caracterização e Aplicação de Materiais da Universidade São Francisco, Itatiba – SP.

Palavras Chave: Espectroscopia Raman, Espectroscopia de impedância eletroquímica, baterias de íons lítio.

Introdução

Considera-se lixo tecnológico todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final. Neste trabalho apresentamos o reaproveitamento de baterias descartadas na formulação de novos materiais catódicos.

Metodologia

As baterias descartadas foram abertas e o material catódico foi retirado mecanicamente do substrato metálico através de raspagem. Adicionou-se uma solução de ácido sulfúrico 3 mol/L e aquecido por uma hora a 60 °C e posteriormente uma solução de peróxido de hidrogênio 1 mol/L. Ao filtrado foi adicionado uma solução de 1 mol/L de ácido cítrico e em seguida 0,25 mol/L de etilenoglicol. O gel obtido passou por tratamento térmico por três diferentes temperaturas finais de cristalização (a) 550, (b) 650 e (c) 750 °C por vinte e quatro horas na presença de oxigênio.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta as curvas de Raman para as três temperaturas de recozimento do material sem a adição de Li (curvas a, b, e c, respectivamente) e com a adição de lítio, curva d.. Notamos que com o aumento da temperatura os picos ficam cada vez mais determinados. Verificamos nitidamente a presença dos três picos nos espectros a, b e c em 474, 589 e 675 cm^{-1} na faixa de temperatura de recozimento de 550 e 750°C sugerindo que uma estrutura do tipo spinel LT- LiCoO_2 . A adição de lítio na composição do gel diminuiu o pico relativo ao modo $2F_{2g}$ mostrando uma possível transição entre as estruturas LT- LiCoO_2 para HT- LiCoO_2 .

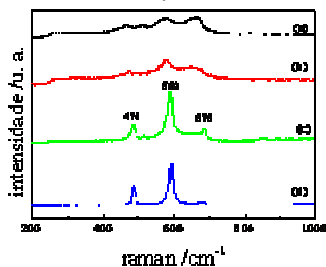


Figura 1. Espectros de Raman para os materiais catódicos produzidos nas três diferentes temperaturas finais de cristalização (a) 550, (b) 650 e (c) 750 °C.

A Figura 2 apresenta os diagramas de impedância eletroquímica do tipo Nyquist para o catodo formado a 750°C em diferentes potenciais de carga. A reação de interface eletrodo/eletrólito consiste em dois processos, o primeiro processo está associado a adsorção dos íons Li na superfície do eletrodo; o segundo processo está relacionado a absorção dos íons Li dentro de um do material de intercalação. Podemos observar com o processo de carga, aumento do potencial, ocorre uma diminuição na impedância do sistema indicando que o processo de de-intercalação diminui a resistência de transferência de carga do material.

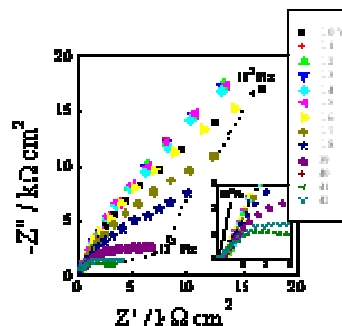


Figura 2 diagramas de impedância eletroquímica do tipo Nyquist para o catodo formado a 750°C em diferentes potenciais de carga

Conclusões

O reprocessamento das baterias foi realizado utilizando o processo de lixiviação seguido da síntese Pechini. Observamos que apesar do material do catodo possuir em sua composição original íons lítio, com a sua utilização contínua seguida do descarte é extremamente necessário a inserção de uma fração extra de sal de lítio durante a síntese para promover a reversibilidade do processo de carga e de descarga.

Agradecimentos

FAPESP 06/50967-1 e 07/55498-2, e CNPq.