VII EAITI 2017
ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
09 e 10 de novembro de 2017

EFEITOS NA ESTABILIDADE MECÂNICA E NA COMPOSIÇÃO DO CATODO DE UMA BATERIA DE NOTEBOOK SUBMETIDA A TRATAMENTOS TÉRMICOS EM TEMPERATURAS MODERADAS

Lucas Evangelista Sita (PIBITI/Fundação Araucária/UEL), Jair Scarminio (Orientador), scarmini@uel.br

Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Física

Ciências Exatas e da Terra - Física/Matéria Condensada

Palavras Chave: *Catodo $LiCoO_2$, tratamento térmico, decomposição térmica, coesão-adesão.*

Resumo

Tiras do catodo de $LiCoO_2$ extraído de uma bateria de notebook foram submetidas a tratamentos térmicos (TT) em 250, 300, 350 e 400 °C. A coesão-adesão entre as partículas do material do catodo e ao coletor metálico foram medidas indiretamente pela extração do material por raspagem manual, de cada tira do catodo. Verificou-se que a coesão-adesão diminui com o aumento da temperatura de TT e que TT acima de 250 °C provocaram uma alteração na composição química do composto inicial $Li_{0.94}CoO_2$ que foi termicamente decomposto em $Li_{1,0}CoO_2$ e Co_3O_4, identificados por difração de raios X seguido de refinamento Rietveld.

Introdução

Processos de reciclagem que visam a retirada de compostos químicos do catodo tem como uma das etapas o descolamento da camada do material do catodo de seu coletor metálico (folha de Al). Um dos métodos mais utilizados para esta etapa é a dissolução do PVDF com solventes como o NMP (N-metil-2-pirrolidona) mas traz a desvantagem de exigir o processamento posterior, como sua destilação, por exemplo.

Este trabalho tem por objetivo realizar um estudo experimental dos efeitos de tratamentos térmicos em temperaturas médias (250, 300, 350 e 400 °C) sobre a adesão da camada de $LiCoO_2$ ao substrato de alumínio, com a finalidade de promover a extração desse composto para fins de reciclagem. Além disso, serão realizadas análises para identificar os produtos resultantes dos TT nas tiras do catodo pelas técnicas de Infravermelho e difração de raios X, bem como as alterações morfológicas provocadas no material dos catodos por microscopia eletronica de varredura (MEV).

Material e Métodos

O catodo extraído de uma bateria de notebook foi cortado em cinco tiras de 4,0x5,5 cm, e quatro delas foram submetidas a TT nas temperaturas de 250, 300, 350 e 400 °C, a outra tira foi mantida como extraída. Os TT foram realizados em um forno tipo mufla sob uma rampa de aquecimento de 2 °C/min para cada uma das quatro temperaturas de aquecimento, seguido de um tratamento isotérmico na temperatura final por 1 hora em ar. A adesão foi avaliada indiretamente através da quantidade de massa extraída das cinco tiras do catodo por raspagem manual. Os pós assim extraídos foram analisados por espectroscopia de infravermelho (IV), difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados Obtidos

Verificou-se que a adesão, medida indiretamente pela quantidade de material extraído do catodo por raspagem mecânica, diminui com o aumento da temperatura de tratamento térmico, provavelmente pela decomposição térmica do ligante orgânico PVDF, verificada nas imagens de MEV dos pós de $LiCoO_2$ após os tratamentos térmicos.

Refinamento Rietveld nos difratogramas de raios X mostraram que o material do catodo antes do TT é formado pelo composto $Li_{0,94}CoO_2$, grafite e PVDF Identificado por espectroscopia IV. Com os TT acima de 250 °C, o $Li_{0,94}CoO_2$ se decompõe parcialmente nos óxidos Co_3O_4 e o Li_1CoO_2 como produtos da reação enquanto o grafite e PVDF perdem massa. Refinamento Rietveld nos difratogramas após os TT confirmam que produtos da decomposição Li_1CoO_2 e Co_3O_4 aumentam suas massas relativas. Verificou-se ainda que a transmitância no IV na região correspondente à ligação Co-O diminui progressivamente com o aumento da temperatura de tratamento térmico até 350 ^oC, voltando a crescer após o tratamento a 400 ^oC.

Conclusão

Conclui-se que a queima do catodo de $LiCoO_2$ de baterias de íons de lítio a temperaturas moderadas (até 400 ^oC) diminui a adesão do material do catodo ao seu coletor, podendo ser uma etapa auxiliar a ser utilizada na sua extração para fins de reciclagem e ressíntese do $LiCoO_2$ extraído de baterias descartadas.

Agradecimentos

L. Sita e J. Scarminio agradecem a Fundação Araucária e CNPq pelas bolsas concedidas.

Lil, L, et al. *Journal of Hazardous Materials*, v. 176, p. 288-293, **2010**.
Lil, L et al. *Chinese Science Bulletin*, v. 57, n. 32, p. 4188-4194, **2012.**
Rydh, C. et al. *The Science of the Total Environment*, v.302, p. 167-184, **2003**.