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

INVESTIGAÇÃO DA RECICLAGEM DAS BATERIAS RECARREGÁVEIS DE ÍON LÍTIO MULTI ELEMENTAR – PARTE II

Otávio José de Oliveira (PIBITI/UEL/UEL), Alexandre Urbano, aurbano@uel.br

Universidade Estadual de londrina/Departamento de Física

Ciência Exatas e da Terra / Física

Palavras Chave: baterias de íon lítio, tratamento térmico, difração de raio X, refinamento Rietveld.

Resumo

Neste trabalho investigou-se a reciclagem de eletrodos ternários extraídos de baterias comerciais de Íon de lítio de veículo elétrico usadas, utilizando-se rota de estado sólido. Os eletrodos sob estudo foram condicionados eletricamente com diferentes quantidades de carga residual e tratados termicamente em diferentes temperaturas. Foi observado que independentemente da carga residual presente no eletrodo ocorre a degradação da fase ternária em fases cristalográficas dos óxidos de metal de transição componentes da fase original, Co3O4, NiO2 e Li2MnO3.

Introdução

A cada ano novas baterias recarregáveis são lançadas no mercado e novos processos de reciclagem se fazem necessário. Eletrodos ternários de baterias de íon de lítio, Li(Mn1/3Ni1/3Co1/3)O2, descobertos em 2001, têm sido encontrados atualmente (2016) nas baterias comerciais de veículos elétricos. A demanda mundial por energia elétrica suscitou um olhar mais atento para as fontes renováveis de energia. As baterias de íon de lítio dominam o mercado de fontes portáteis, e sua viabilidade para utilização como fonte de alta potência passa pelo barateamento dos seus constituintes químicos. A reciclagem é um dos mecanismos de barateamento da tecnologia pela reinserção dos metais cobalto, níquel e manganês na fabricação de novas baterias[1].

Material e Métodos

Baterias de íon de lítio foram condicionadas eletricamente com diferentes cargas residuais, 0, 10 e 20% e desmontadas mecanicamente para extração do eletrodo positivo ternário. As amostras foram tratadas nas temperaturas de 600, 700 e 800 °C por uma hora. As fases cristalográficas antes e depois dos tratamentos térmicos foram analisadas por difração de raios X e quantificadas por refinamento Rietveld de estruturas cristalinas. Os tratamentos térmicos foram feitos com auxílio de forno tubular e controlador Novus N1100-V1.5x ao ar. Os difratogramas foram obtidos em um difratômetro PANalytical X'Pert Pro MPD desde 15 até 90º com geometria Bragg-Brentano. O software X'Pert HighScore Plus versão 2.2.4 foi utilizado para os refinamentos.

Resultados Obtidos

Dos resultados de difração de raios X observou-se que os eletrodos eram inicialmente compostos por duas fases cristalinas litiadas, o $LiMn_2O_4$ e a $Li(Mn_{1/3}Ni_{1/3}Co_{1/3})O_2$, ou seja, uma fase de óxido de manganês misturada à uma fase de óxido ternário. Com o tratamento térmico observou-se que independentemente da quantidade de carga residual, ocorre a destruição do $Li(Mn_{1/3}Ni_{1/3}Co_{1/3})O_2$ em três novas fases: Co_3O_4, Li_2MnO_3 e NiO_2, enquanto a fase de LiMn2O4 permanece inalterada.

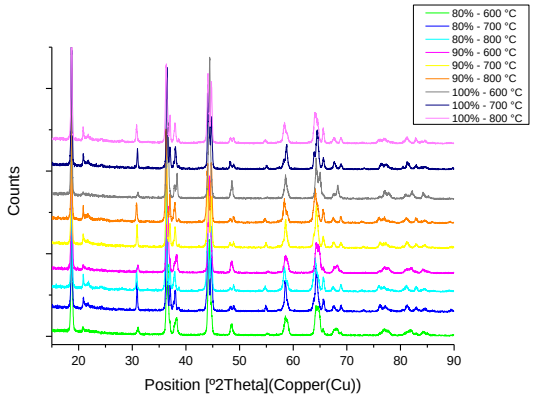


Figura 1: Difratogramas obtidos dos 3 eletrodos (80, 90 e 100% descarregados), tratados termicamente a 600, 700 e 800 °C.

Conclusão

Neste trabalho baterias comerciais de íon de lítio de veículos elétricos usadas foram investigadas para fins de reciclagem. Conclui-se que a fase litiada ternária é instável frente a tratamentos térmicos em altas temperaturas independentemente da sua carga residual. As quantidades absolutas estão ainda sob investigação uma vez que algumas fases são isomórficas.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Londrina, ao laboratório Filmat, e à Fundação Araucária pela bolsa de estudos.

[1] FURTADO, Laura Seabra; URBANO, Alexandre. Investigação da reciclagem de baterias recarregáveis de íon de lítio multi elementar : PARTE I. 2017. 6 p., Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.