

DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS DE RESSÍNTESE DE COMPOSTOS EXTRAÍDOS DE BATERIAS DESCARTADAS DE ÍONS DE LÍTIO

Gabriel Gonzaga dos Santos (PIBITI/CNPq/Universidade Estadual de Londrina), Jair Scarminio (Orientador),
scarmini@uel.br.

Universidade Estadual de Londrina / CCE – Centro de Ciências Exatas.

Ciências Exatas e da Terra – Física/Matéria Condensada

Palavras Chave: *baterias de íons de Li, catodos, reciclagem.*

Introdução

Baterias de íons de lítio (BIL) estão disponíveis no mercado há mais de 20 anos sendo amplamente empregadas em diversos dispositivos eletrônicos portáteis e de grande porte. Entre seus componentes, o maior custo de fabricação é concentrado no catodo, por conter em sua composição minerais escassos e de alto custo, como o Li, Co e Ni, entre outros.

Problema

Ao fim de sua vida útil deve ser realizada uma correta gestão das BIL descartadas para se evitar impactos ambientais. Além disso, o crescente aumento no consumo dessas baterias trouxe o problema da sustentabilidade dos minerais escassos como o Li e Co. Estima-se que em 2030 a disponibilidade desses dois minerais não será suficiente para cobrir a demanda pelas BIL.

Solução e Benefícios

Duas soluções vêm sendo implementadas para enfrentar esse desafio: formulação de catodos com composições químicas de materiais abundantes e reciclagem dos materiais do catodo de BIL descartadas.

O trabalho aqui apresentado descreve a formulação de um processo para recuperação de compostos de Li, Co e Ni do catodo $\text{LiCo}_x\text{Mn}_x\text{Ni}_x\text{O}_2$ extraído de BIL esgotadas.

A etapa de abertura e separação dos componentes das baterias (catodo, anodo, separador, eletrólito e componentes eletrônicos) está totalmente desenvolvida, Fig. 1.



Figura 1. Componentes da bateria descartada de íons de lítio separados através do processo individualizado de abertura.

A presença dos elementos Co, Ni, Mn e carbono/grafite no material extraído do catodo foi identificada por fluorescência de raios-X e a composição $\text{LiCo}_{0,2}\text{Ni}_{0,4}\text{Mn}_{0,4}\text{O}_2$ do catodo por difração de raios X.

Para recuperação de compostos dos elementos acima pela técnica de precipitação química, foi realizado uma calcinação no material do catodo a 700 °C em ar por 10 horas, para queima do grafite e do ligante PVDF, usado na confecção do catodo.

A lixiviação foi realizada em uma solução de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), tanto no material como extraído do catodo e após sua calcinação. A Tabela 1 mostra a eficiência das duas lixiviações, mostrando que o material do catodo livre do PVDF e do grafite é lixiviado com eficiência.

Tabela 1. Eficiência de lixiviação no material como-extraído do catodo e após sua calcinação.

Amostra	Como extraído	Calcinado
Eficiência de lixiviação (%)	90,81	99,19

Estão sendo medidas as concentrações dos íons metálicos Co^{+2} , Mn^{2+} , Ni^{2+} e Li^+ por ICP para posterior aplicação dos métodos de precipitação seletiva.

Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

O mercado de reciclagem de baterias de íons de lítio é mundial e já opera há décadas usando métodos hidrometalúrgicos tradicionais. Estamos formulando processos para reciclagem dessas baterias em pequena escala e de baixo impacto ambiental.

Considerações Finais

Dominada as etapas de abertura das baterias, separação dos componentes, lixiviação com alta eficiência dos íons metálicos do catodo, a próxima etapa é a formulação de métodos de precipitação seletiva de compostos desses íons.

Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

(X) Laboratório () Mercado
() Scale-up (mudança de escala) () Protótipo

Agradecimentos

À UEL pelo espaço, ao CNPq pela bolsa PIBITI, ao laboratório FILMAT-UEL e ao LARX pelas medidas de fluorescência e difração de raios x.

Contato Institucional

Universidade Estadual de Londrina
Laboratório de Filmes Finos e Materiais
www.uel.br/laboratorios/filmats/
(43) 3371-4164