

Estudo do comportamento eletroquímico do Co_3O_4 obtido a partir da reciclagem de baterias íon-Li exauridas

Estêvão P. C. Lima¹ (IC)*, Juliana P. Maioli¹ (IC), Eldis Maria S. Barbieri¹ (PG), Marcos Benedito J. G. de Freitas¹ (PQ)

*estevaoepcl@hotmail.com

1- Grupo de Eletroquímica Aplicada (GEA) – Universidade Federal de Espírito Santo Av. Fernando Ferrari 514 Goiabeiras, Vitória-ES, CEP: 29070-910, Brasil.

Palavras Chave: Baterias, íon-Li, cobalto, capacitores.

Introdução

O grande crescimento da produção e do consumo de pilhas e baterias produz impactos ambientais e econômicos preocupantes, por isso uma alternativa para esses dispositivos, quando exauridos, é promover a recuperação e reciclagem dos seus materiais¹. Atualmente as pesquisas científicas buscam o desenvolvimento de materiais mais baratos e eficientes para a sua fabricação, como o Co_3O_4 que apresenta propriedades favoráveis para aplicação como supercapacitor². O objetivo desse trabalho é a obtenção do Co_3O_4 a partir de baterias íon-Li exauridas e avaliação do seu comportamento eletroquímico.

O cobalto presente no cátodo da bateria de íon-Li foi solubilizado em HNO_3 3 mol.L⁻¹, e eletrodepositado potenciostaticamente (-1,0V vs. Hg/HgO) na forma de $\text{Co}(\text{OH})_2$. Esse material precursor foi calcinado a 450 °C por 3 horas, formando o Co_3O_4 . O comportamento eletroquímico deste foi investigado por técnica de voltametria cíclica e ciclos de carga/descarga galvanostáticos em KOH 6,0 mol.L⁻¹. Para a caracterização do material foram aplicadas as técnicas de Difração de Raios-X (DRX), Análise Termogravimétrica (ATG) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Nessas condições é possível obter compostos de cobalto com promissora aplicação em dispositivos eletroquímicos a partir de baterias íon-Li exauridas.

Resultados e Discussão

A técnica de voltametria cíclica usada no eletrodo de Co_3O_4 mostrou 1 pico anódico e 1 pico catódico, conforme mostrado na Figura 1 abaixo:

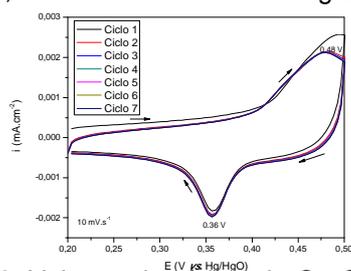


Figura 1. Voltametria cíclica do Co_3O_4 em KOH 6,0 mol.L⁻¹ a 10 mV.s⁻¹

Da voltametria cíclica obtida, pôde-se escolher através dos picos, as correntes de carga e descarga a serem aplicadas. Foi observado que o comportamento do Co_3O_4 é semelhante ao de um capacitor, e que sua eficiência vai aumentando com o aumento do número de ciclos, conforme mostram as Figuras 2 e 3 abaixo:

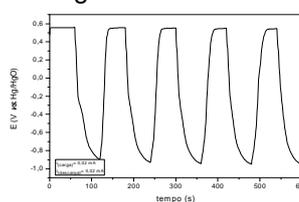


Figura 2. Ciclos de carga/descarga galvanostáticos, com $i = \pm 0,02$ mA.

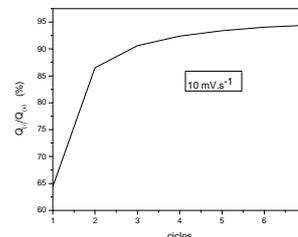


Figura 3. Eficiência de carga em função do n^o de ciclos.

A técnica de difração de raios-X aplicada ao eletrodo antes das medidas mostra a elevada pureza do material, de acordo com a Figura 4:

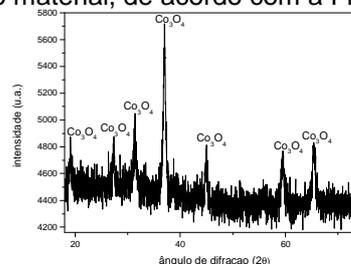


Figura 4. Difrátograma mostrando a composição do eletrodo sinterizado.

Conclusões

Este trabalho mostrou que é possível, a partir da reciclagem de cátodos de baterias íon-Li exauridas, obter materiais com promissoras aplicações em dispositivos eletroquímicos, como o Co_3O_4 , que tem propriedades capacitivas.

Agradecimentos

PPGQUI, FAPES, NCQP, CAPES e LUCAR.CCS

¹ N. G. Busnardo, J. F. Paulino, J. C. Afonso, Quím. Nova [online]. 2007, vol.30, n.4, pp. 995-1000. ISSN 0100-4042.

² T. Zhu, J. S. Chen, X. W. Lou, J Mater Chem (2010) 20:7015–7020