

Obtenção da fase $\text{Li}_{1-x}\text{Ni}_{1+x}\text{O}_2$ pelo método da combustão com amido

Diana de Menezes Piedade¹(IC), José Márcio Siqueira Júnior^{1,2} (PQ), Francisco M. S. Garrido^{2*} (PQ)
Chico@iq.ufrj.br

¹Instituto de Química- UFF- Departamento de Química Inorgânica, Alameda Barros Terra s/n, CEP 24020-150 Valonguinho, Centro, Niterói, RJ, Brasil. ² Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: óxido de níquel, óxidos lamelares, baterias de íon lítio .

Introdução

Os óxidos lamelares de metais de transição da série LiMO_2 (M= Co, Ni, Mn) têm grande potencial como catodo em baterias de íons lítio, devido a alta variabilidade de seus estados de oxidação (II-IV), alta voltagem em seu estado carregado (3V), assim como a flexibilidade estrutural que apresentam quando se desinsere ou se insere Li^+ eletroquimicamente (mudanças inferiores a 10% dos parâmetros de cela). Dentre estes óxidos destacam-se os óxidos com estrutura do tipo “rocksalt” lamelar (LiMO_2 , sendo M = Co, Ni) e os óxidos de manganês com estrutura espinélio (LiMn_2O_4). Esses óxidos são caracterizados pela natureza altamente oxidante e reversibilidade de intercalação de íons lítio¹. Neste trabalho mostramos um estudo da influência de íon lítio na reação de combustão assistida por amido com solução aquosa de níquel (II), seguido de tratamento térmico a 750°C ao ar.

Utilizou-se quantidades adequadas de amido de milho, solução de sal de níquel II e variou-se as quantidades de sal lítio (I) de modo a obter proporções molares Li/Ni de 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0, sob aquecimento de aproximadamente 65°C por um período de aproximadamente 3 horas utilizando-se ultra-som para melhor dispersar e homogeneizar o gel formado². Depois da secagem, os géis obtidos foram aquecidos a 750°C, os sólidos obtidos em cada proporção foram caracterizados pelas técnicas de difração de raios X, microscopia eletrônica de varredura e EDS.

Resultados e Discussão

Observa-se na **Figura 1** a presença da fase cúbica do NiO, [grupo espacial $\text{Fm}\bar{3}m$ (225), (ICSD #76669)] quando não há a presença do lítio. Quando da adição de lítio pode-se observar o deslocamento dos picos da fase cúbica de NiO e a partir da razão 1:0,5, a formação de uma fase com estrutura hexagonal indexada como $\text{Li}_{0,75}\text{Ni}_{1,25}\text{O}_2$ [grupo espacial $\text{R}\bar{3}m$ (166) (ICSD # 9660)].

Os resultados indicam que à medida que o teor de íon lítio aumenta há uma diminuição progressiva nos parâmetros de rede, que pode ser explicada pelo aumento da quantidade de Ni^{3+} na rede, para estabilizar o sólido, até o ponto em que há uma mudança estrutural da fase cúbica para a hexagonal lamelar.

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

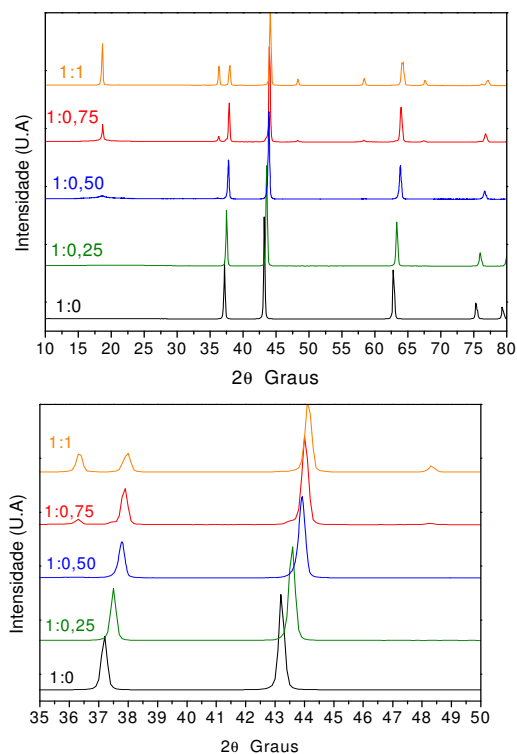


Figura1. Difrátogramas de raios X dos géis com diferentes teores de Li^+ tratados a 750°C por 24 horas.

Conclusões

Os resultados indicam a dificuldade de se obter a fase estequiométrica LiNiO_2 , pelo método da combustão assistida pelo amido. Assim podemos supor que quantidades maiores de íon lítio e menores tempos de aquecimento são necessários para se obter a fase estequiométrica por essa metodologia.

¹Pesquero, N.C. et al. *Materiais cerâmicos de inserção aplicados a baterias de íon lítio*. Cerâmica, n.54, p.233-244, 2008.

²Piedade, D. de M.; Siqueira Jr., J. M.; Garrido, F. M. S.; *Obtenção de compostos de óxido de níquel com íon Lítio em matriz orgânica amorfa.*, 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (QM 297). 2009.