

Síntese do óxido semicondutor magnético diluído $Ti_{1-x}Co_xO_2$

Patrícia Covre¹ (IC)*, Antônio C. Doriguetto¹ (PQ), Hugo B. de Carvalho¹ (PQ), Pérsion P. Neves¹ (PQ) *paty_covre@yahoo.com.br

¹Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG, Alfenas-MG.

Palavras Chave: difração de raios X, óxido semicondutor magnético diluído, Pechini, estrutura.

Introdução

Os óxidos semicondutores magnéticos diluídos (SMD), como o $Ti_{1-x}Co_xO_2$, são materiais que possuem grande potencial para aplicações em spintrônica¹. Estudos relatam que as propriedades magnéticas², deste tipo de material, são dependentes da forma que são preparados, a dimensão das partículas e o arranjo estrutural têm importante papel. O objetivo do trabalho é obter amostras do SMD $Ti_{0,95}Co_{0,05}O_2$ (5% em mol de Co) por meio do método Pechini³ e utilizar as técnicas de difração de raios X por pó (DRXP) e espectroscopia RAMAN para caracterizá-las.

Resultados e Discussão

A razão molar de ácido cítrico/metálico (AC/Me) 3:1 foi mantida para todo o conjunto de amostras preparadas. Temperatura e tempo dos tratamentos térmicos dos pós foram variados e a razão de ácido cítrico/etileno glicol (AC/EG) também foi mudada. As resinas preparadas foram tratadas previamente a 300°C por 2h e então submetidas aos diferentes tratamentos térmicos. Os primeiros experimentos visaram a síntese do óxido TiO_2 dopado com Co. Entretanto, as análises de DRXP e RAMAN mostraram que inserção do Co provoca formação de fases indesejadas (Ver Figura 1).

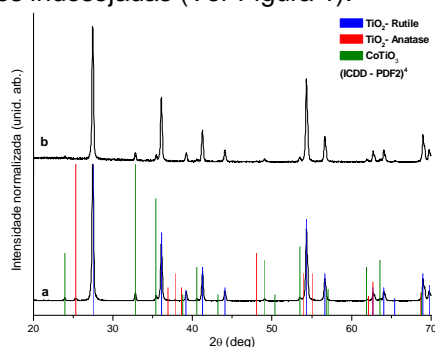


Figura 1. Difractogramas mostrando a presença da fase $CoTiO_3$. (a) amostra tratada a 600°C/2h, (b) amostra tratada a 750°C/2h.

Experimentos subsequentes foram centrados em preparar o óxido de TiO_2 puro nos seus diferentes polimorfos, para a partir destes iniciar a incorporação do Co. Os resultados de RAMAN (Figura 2) mostram a evolução das fases anatase e rutilo em função da temperatura para amostras sem Co e EG.

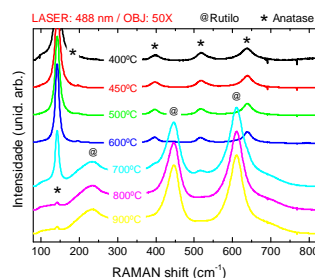


Figura 2 – Espectros RAMAN em função da temperatura de tratamento das amostras (2 h).

Na Figura 3 são mostrados os difratogramas das amostras preparadas com EG, tratadas a 500°C em diferentes tempos de tratamento. Os intervalos de tempo dos tratamentos não introduziram mudanças significativas nos difratogramas.

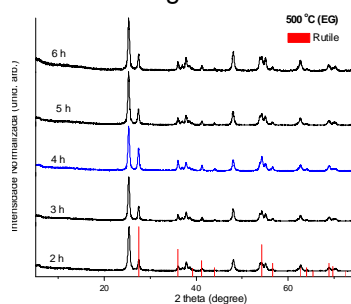


Figura 3. Difractograma da amostra tratada a 500°C por diferentes tempos. As reflexões de Bragg não indexadas são do polimorfo anatase.

Conclusões

A preparação das amostras com 5% de Co formou fase cristalina indesejada. A quantidade de etileno glicol influenciou na formação das fases do TiO_2 . De modo geral, os parâmetros do método são determinantes para as características das amostras, é necessário aperfeiçoá-los para se obter o material desejado.

Agradecimentos

À FAPEMIG, ao LNLS, ao IFSC e ao LabIQ.

¹ Y. Matsumoto *et al.*, *Science* **291**, 854 (2001).

² Z. Wang *et al.*, *J. Appl. Phys.* **95**, 7384 (2004); J. P. Xu *et al.*, *J. Phys. D: appl. Phys.* **40**, 4757.

³ M. P. Pechini, U.S. Patent 3 330 697 (1967).

⁴ International Center for Diffraction data, Powder Diffraction File – PDF2, V 2006, ISSN 1084-3116, version 2.0603.