

Matrizes de Ti dopadas com Mn preparadas pelo método sol-gel para aplicações em spintrônica

João Matheus de O. Silveira¹ (PG), Lucimara C. Bandeira¹ (PG), Paulo S. Calefi¹ (PQ), Katia J. Ciuffi¹ (PQ), Eduardo J. Nassar^{1*} (PQ), Alexandre Miranda P. dos Anjos²,

¹Universidade de Franca- Av. Dr. Armando Salles de Oliveira, 201- CP.82- CEP 14404 600 – Franca – SP

*e-mail ejnassar@unifran.br ou lu.unifran@yahoo.com.br

²Centro de Componentes Semicondutores – R. João Pandiá Calógeras, 90 -CP.6061-CEP 13083- 870 -Campinas, SP

Palavras Chave: sol-gel, SMD, Titânio, Manganês

Introdução

A possibilidade de incorporar materiais magnéticos em semicondutores, formando os chamados Semicondutores Magnéticos Diluídos (SMD), abre perspectivas para aplicações tecnológicas explorando novas propriedades. Em especial, a utilização destas propriedades na eletrônica deram origem a um novo ramo da tecnologia denominado spintrônica. A técnica sol-gel representa uma alternativa economicamente viável e de maior acessibilidade quando comparada às técnicas de implantação iônica e deposição na formação dos SMD. Com esta finalidade, matrizes cristalinas compatíveis com o Si dopadas com materiais magnéticos, vem sendo preparadas com grande sucesso através do processo sol-gel. Essa metodologia proporciona uma dopagem em nível molecular, pois o processo passa por uma transição sol (solução coloidal) até a formação de um gel ou xerogel (material seco).

Neste trabalho vem sendo estudado a dopagem do semicondutor óxido de titânio (TiO₂) com Mn através do processo sol-gel. As amostras foram preparadas a partir do MnCl₂ e isopropóxido de Titânio dissolvidos em etanol, variando-se a dopagem de Manganês em 0,03%, 0,07%, e 0,14% em relação ao titânio, as amostras foram tratadas termicamente à 50, 250 e 800 °C. As caracterizações foram através da análise térmica (TG/DSC/DTA) e espectroscopia eletrônica na região do ultravioleta-visível (UV-Vis).

Resultados e Discussão

Através da curva termogravimétrica foi possível observar duas perdas de massa, a primeira entre 50 e 200 °C, e a segunda entre 300 e 400 °C, atribuídas respectivamente a moléculas de água e solvente e matéria orgânica proveniente do alcóxido de titânio. Na curva DSC/DTA observa-se um pico exotérmico com máximo em 466 °C não associado à perda de massa, provavelmente referente à uma mudança estrutural da matriz de titânio.

A figura 1 mostra três espectros de absorção referente a solução etanólica do MnCl₂ (a), solução etanólica MnCl₂+isopropóxido de Ti (b) e do material

sólido final (c). A solução de MnCl₂ apresentou uma banda de absorção com máximo em 204nm, atribuída ao Mn(II). Após a adição do Ti, a banda é deslocada para o comprimento de onda de 216nm, provavelmente devido à interação entre o Ti e Mn. As amostras sólidas à T.A., tratadas à 50 °C e à 250 °C apresentam duas bandas de absorção com máximos em 240nm e em 335nm. Já a amostra tratada a 800 °C apresenta uma única banda larga com máximo de absorção em 396nm, comprovando uma mudança estrutural vista na curva DSC/DTA.

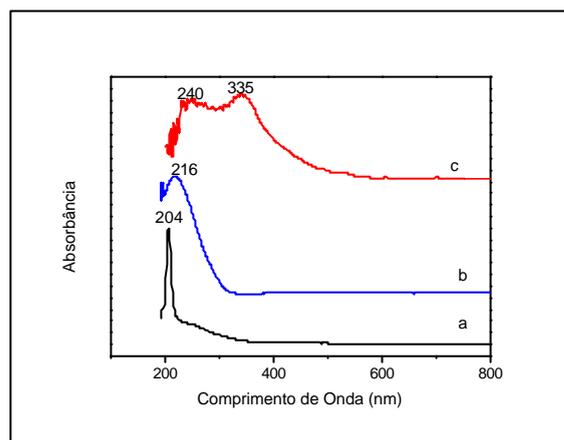


Figura 1: Espectros de absorbância das amostras; MnCl₂ (a); MnCl₂+Ti (b); Mn/Ti 250°C (c).

Conclusões

Amostras de Ti dopadas com Mn com concentrações de 0,03, 0,07 e 0,14% foram preparadas com sucesso a partir da técnica sol-gel. Análises térmicas mostraram perdas de massa em duas faixas de temperatura. Modificações estruturais foram observadas nos espectros de absorção medidos em diferentes etapas do processo. Análises preliminares indicam potencialidade do material obtido para formação de filmes SMD para aplicação em spintrônica.

Agradecimentos

FAPESP / CAPES / CNPq