

ANNQ

José Eves Mendes da Silva – UFRN; Ulissandra Ribeiro de Lima – UFRN; Régia Chacon Pessoa – UFRN; José Francinaldo de Oliveira – UFRN; Leonardo – UFRN; Ricardo Silveira Nasar – UFRN; Marinalva Cerqueira Nasar – UFRN e José Humberto de Araújo – UFRN.

ESTUDO DAS PROPRIEDADES CRISTALINAS E FERRIMAGNÉTICA NA FERRITA NiMg.

Resumo

As ferritas de NiMg com composição $Ni_{1-x}Mg_xFe_2O_4$ para $x=0.2$ e 0.5 foram preparadas pelo método dos citratos precursores. As amostras foram calcinadas nas temperaturas de $350^\circ C/3,5h.$ e $900^\circ C/3h.$ O material foi caracterizado por DRX e MAV. A análise de DRX confirmou a presença de uma única fase cúbica tipo espinélio a $350^\circ C/3,5h.,$ mostrando dessa forma a obtenção da fase cristalina com elevada homogeneidade química. As medidas magnéticas caracterizam as ferritas como do tipo materiais magnéticos moles e demonstram que o aumento da concentração de magnésio diminui a magnetização de saturação, diminuindo dessa forma as propriedades ferrimagnética do material.

Palavras chave: Espinélio, método dos citratos precursores e ferrita de NiMg.

Introdução

Ferritas do tipo espinélio são geralmente usadas em dispositivos eletrônicos e magnéticos devido à alta permeabilidade magnética e baixas perdas magnéticas. A ferrita NiMg possui fórmula geral $(Ni_{1-x}Mg_xFe_2O_4)$ onde o íon Mg^{+2} pode ocupar sítios tetraédricos(A) e octaédricos(B) na estrutura cúbica do tipo espinélio[1,2] influenciando dessa forma as propriedades magnéticas da ferrita que são fortemente dependente da distribuição dos cátions nestes sítios.

As fases foram obtidas seguindo o método dos citratos precursores sendo este um processo simples, que parte de materiais com alto grau de pureza e leva a obtenção de pós com alta homogeneidade química e alta área de superfície [1].

Dessa forma o objetivo do presente trabalho é mostrar a fase da síntese $Ni_{1-x}Mg_xFe_2O_4$ pelo método dos citratos com melhores propriedades magnéticas.

Materiais e Métodos

O sistema $Ni_{0,8}Mg_{0,2}Fe_2O_4$ foi preparado pela mistura das resinas de níquel, magnésio e ferro. Os polímeros de baixa resistência mecânica foram pirolisados em forno (EDS – S), obtendo assim a degradação das resinas, formando um pó fino e homogêneo. Nesta etapa, uma pequena quantidade da amostra foi separada para difração de raios x (DRX).

O pó resultante foi desaglomerado em almofariz de ágata e, então peneirado em 325 ABNT. Após o peneiramento, os pós foram tratados termicamente a $900^\circ C/3h.$ O processo de pirólise das amostras a $900^\circ C$ foi realizado em forno (EDS3P – S) em ar com razão de aquecimento de $10^\circ C/min.$ Por 3 horas.

Os pós-calcinados foram moídos e peneirados em malha 325 ABNT e, então, analisados por difração de raios x e magnetômetro de amostra vibrante.

Resultados e Discussão

O estudo das propriedades cristalinas e ferrimagnética da ferrita níquel magnésio com fórmula geral $Ni_{1-x}Mg_xFe_2O_4$ para $x= 0,2$ e $0,5$ foi realizado após calcinações a $350^\circ C/3,5h$ e a $900^\circ C/3h.$ As amostras foram caracterizadas por TGA/DTG, FTIR, DRX e MAV. A análise termogravimétrica (TGA/DTG) indicou uma perda contínua até $600^\circ C,$ caracterizando a oxidação do material cerâmico, para a formação da fase desejada. O espectro de infravermelho da

ferrita de NiMg à 350°C/3,5h mostrou a presença de estiramentos de grupos orgânicos, por volta de 577 cm^{-1} referente a estiramento do metal no sítio tetraédrico não sendo observado o estiramento do metal no sítio octaédrico mostrando-se coerente com o refinamento de Rietveld. Na difração de raios X a presença dos picos correspondentes aos índices de Miller (111), (220), (311), (222), (400), (422), (511), (440), (620), (533) e (444) confirma a formação da estrutura cúbica espinélio com os cátions de Ni^{+2} e Mg^{+2} ocupando sítios tetraédricos(A) e octaédricos(B) [1,2]. A pirólise em ar mostrou-se favorável no processamento da fase $\text{Ni}_{0,8}\text{Mg}_{0,2}\text{Fe}_2\text{O}_4$ a 900°C/3h, caracterizando a fase da ferrita NiMg em relação a outras ferritas, tais como: ferrita de NiZn e MnZn, que precisam de um rígido controle da atmosfera para obtenção da fase espinélio. Com o uso de um magnetômetro de amostra vibrante (MAV), verificou-se que com o aumento da concentração de magnésio ocorreu uma degradação das propriedades magnéticas do material, tal fato deve-se também a formação de fase hematita como é observado para a concentração X=0,5 a 900°C, como o campo coercitivo mantém-se constante temos uma ferrita macia. Isto demonstra que a alta concentração de magnésio é indesejada para o comportamento magnético almejado na ferrita.

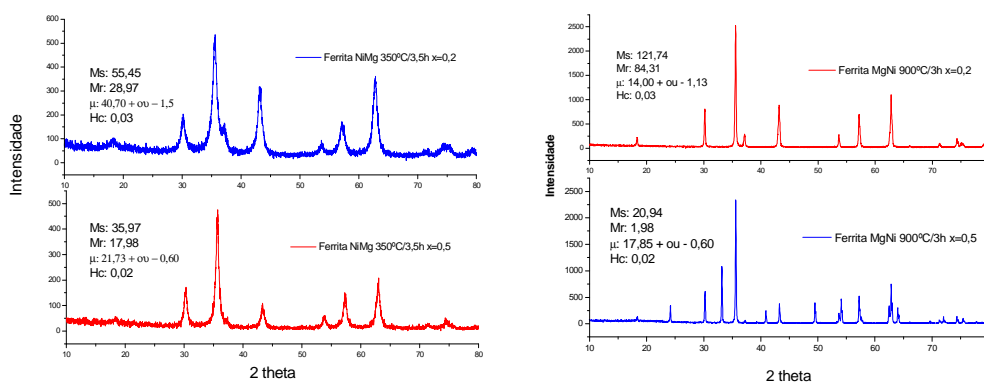


Figura 1 – Difração de raios X da Ferrita de Ni-Mg a 350°C/ 3,5h e 900°C/3h.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados neste trabalho, podemos concluir que a síntese pelo método dos citratos precursores de pós nanométrico do espinélio NiMg para $x=0,2$, foi obtida com sucesso, produzindo pós cristalinos, homogêneos, monofásicos e com altas características magnéticas em função da concentração de magnésio no material.

Agradecimentos

Ao programa de pós-graduação em Química da UFRN; a Capes e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referencias

- [1] L.John Berhmans, R.Kalai Selvan, P.N.Selva Kumar, C.O. Augustin. Structural and electrical properties of $\text{Ni}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$ synthesized by citrato gel process. Journal of Magnetismo and Magnetic Materials 279(2004) 103-110;
- [2] GAMA,A.M. Efeitos das proporções de Mn/Zn e Fe/Mn+Zn na temperatura de Curie de ferritas do tipo $(\text{Mn} + \text{Zn})_{1-x}\text{Fe}_{2+x}\text{O}_{4+\delta}$. Tese de mestrado, EPUSP/CTA, 2003;
- [3] CALLISTER D., w.; ciência e engenharia de materiais. Editora LTC, 5ª edição, 2002.

