

Síntese e Caracterização de Ferritas Mistas de Co e Zn por Reação de Combustão

Frederico Costa e Silva² (PG)*, Adolfo Franco Júnior¹ (PQ),

¹ Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

² Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

*e-mail: chemsilva@yahoo.com.br

Palavras Chave: ferritas, materiais magnéticos, reação de combustão.

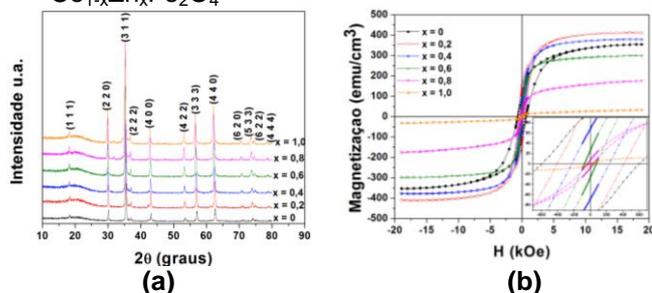
Introdução

Óxidos metálicos de fórmula geral MFe_2O_4 (onde M é um metal divalente) são classificados como ferritas¹. Algumas ferritas são ferrimagnéticas e por isso podem ser aplicadas em circuitos eletrônicos, transformadores, armazenamento de dados e como possíveis sistemas fármaco-carreadores. Neste trabalho ferritas mistas de Co e Zn, $Co_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ com $0 \leq x \leq 1$, foram sintetizadas pelo método de combustão usando uréia como combustível².

Resultados e Discussão

Para a execução da reação de combustão foram usadas uma cápsula de porcelana e uma manta aquecedora como fonte de calor em uma capela. Os reagentes usados foram $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ e Ureia na proporção molar Fe:Co:Zn:Ureia de 2:1:6,6; os mesmos foram dissolvidos em água destilada e aquecidos até que se observasse a combustão. Logo após a síntese os materiais obtidos foram lavados em água destilada e secados a 100°C. O difratograma de raios-X dos materiais obtidos é mostrado na figura 1(a). O diâmetro de cristalito, calculado pela Equação de Scherrer, o parâmetro de rede, as estequiometrias calculadas e experimentais, obtidas por absorção atômica, são exibidos na tabela 1.

Figura 1. (a) Difratograma de Raios-X e **(b)** Magnetização versus Campo Aplicado de $Co_{1-x}Zn_xFe_2O_4$



O estudo das propriedades magnéticas dos materiais obtidos foi realizada em um Magnetômetro de Amostra Vibrante (VSM) a temperatura ambiente com campo aplicado de -20kOe a +20kOe é exibida na figura 1(b).

Tabela 1. Alguns parâmetros físicos dos materiais obtidos.

| Amostra | Estequiometria Calculada | Estequiometria Experimental | Parâmetro de Rede (Å) | Diâmetro de Cristalito (nm) |
|---------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| x = 0 | $Co_{1,0}Fe_2O_4$ | $Co_{1,0}Fe_2O_4$ | 8.3845 ± 0,0011 | 50 ± 5 |
| x = 0,2 | $Co_{0,8}Zn_{0,2}Fe_2O_4$ | $Co_{0,8}Zn_{0,2}Fe_2O_4$ | 8.3942 ± 0,0007 | 59 ± 6 |
| x = 0,4 | $Co_{0,6}Zn_{0,4}Fe_2O_4$ | $Co_{0,61}Zn_{0,39}Fe_2O_4$ | 8.4062 ± 0,0009 | 44 ± 4 |
| x = 0,6 | $Co_{0,4}Zn_{0,6}Fe_2O_4$ | $Co_{0,42}Zn_{0,58}Fe_2O_4$ | 8.4203 ± 0,0007 | 40 ± 4 |
| x = 0,8 | $Co_{0,2}Zn_{0,8}Fe_2O_4$ | $Co_{0,22}Zn_{0,78}Fe_2O_4$ | 8.4295 ± 0,0002 | 62 ± 6 |
| x = 1,0 | $Zn_1Fe_2O_4$ | $Zn_{1,0}Fe_2O_4$ | 8.4385 ± 0,0005 | 34 ± 4 |

Conclusões

Os materiais obtidos neste trabalho apresentaram estrutura de espinélio com pureza de fase (JCPDS PDF#221086 e #821049); o parâmetro de rede apresentou variação linear com a dopagem, mas o tamanho de cristalito não apresentou uma tendência linear ao longo da dopagem. A estequiometria dos materiais obtidos apresenta-se muito satisfatória em comparação com a estequiometria calculada. As curvas de magnetização obtidas evidenciam comportamento ferrimagnético dos materiais obtidos e ainda a variação do valor de magnetização provocada pela dopagem usada.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao suporte financeiro da CAPES, CNPQ, e FUNAPE-UFG.

¹ Callister, W. D. Fundamentals of Material Science and Engineering, 5th ed., John Wiley & Sons, USA, 2001.

² A. Franco Jr. *et al.*, *Appl. Phys. A.* **2009**, 94, 131.