

Síntese e preliminar caracterização da ocupação atômica em nanopartículas de ferrita de cobalto

R. S. Nunes^a, J. R. Sabino^a, A. Franco Júnior^a e E. C. O. Lima^b.

^a*Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás
Campus Samambaia, CP131, 74001-970, Goiânia GO, Brazil.*

^b*Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás
Campus Samambaia, CP131, 74001-970, Goiânia GO, Brazil.*

As nanopartículas magnéticas tem vastas aplicações, que variam de aplicações clínicas e biológicas a tecnologias de armazenamento de informação e de fluidos magnéticos. Nanopartículas de óxido de ferro já são usadas para a separação e purificação de células, e como agentes de contraste na ressonância magnética; estão atualmente sob investigação para várias outras aplicações, incluindo transporte de fármacos e nanobiosensores. Em cada célula unitária, de uma ferrita, existem 64 sítios tetraédricos, ou (A), e 32 sítios octaédricos, ou [B]. Estes sítios são assim chamados porque estão rodeados por quatro e seis íons de oxigênio, respectivamente, a distâncias iguais. Experimentos de difração de raios-X e de nêutrons, e medições de magnetização mostram que existe uma gama de distribuição de cátions entre as estruturas do tipo espinélio normal e inversa[1]. Esta situação é representada pela fórmula $(Co_{\delta}Fe_{1-\delta})[Co_{1-\delta}Fe_{1+\delta}]O_4$, onde os cátions em parênteses estão nos sítios (A) e os cátions em colchetes estão nos sítios [B]. Um caso extremo com $\delta=1$ corresponde à estrutura do tipo espinélio normal, bem como o outro caso extremo $\delta=0$ corresponde à estrutura do tipo espinélio inversa. E, com $0<\delta<1$ temos uma distribuição aleatória. Dadas estas informações, é apresentado o estudo preliminar sobre a ocupação atômica em nanopartículas de ferrita de cobalto ($Co_xFe_{3-x}O_4$), produzidas pelos métodos de coprecipitação[2], e reação de combustão[3] seguida por sinterização, utilizando o método de refinamento de Rietveld. O último tipo de síntese é conhecido como uma reação mais eficiente para o controle da estequiometria e o primeiro é mais eficiente para controlar o tamanho das partículas; começando com uma solução aquosa dos reagentes $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ e $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, na proporção 2:1 e pH controlado, a solução é mantida sob agitação por 2 horas à temperatura constante, sendo elas ambiente ou de ebulição para a obtenção de partículas de diferentes tamanhos. As amostras foram secas a 180°C. Em um primeiro refinamento, obtemos $\delta=0$ para $x=0,9182$, que indica uma estrutura do tipo espinélio inversa.

[1] Chen, Chih-Wen, *Magnetism and Metallurgy of Soft Magnetic Materials*, Dover Publications, INC., New York (1986).

[2] Kim, Y.I., Kim, D., Lee, C.S., *Physica B*, **337**, 42-51, (2003).

[3] Franco, A., Lima, E.C.D., Novak, M.A., Wells, P.R., *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, **308**, 198-202, (2007).

Agradecimentos: Fundações de Amparo CNPq e Capes.