

Síntese de nanopartículas magnéticas de ferrita de manganês para aplicação biológica.

Thatiana G. Diegues(PG)¹, Ruth.L.Camilo(PQ)¹, MariaClaudia F.C. Felinto(PQ)¹, Mitiko Yamaura(PQ)¹; Luiz. C. Sampaio(PQ)² & J.C Brito(PQ)³.

mfelinto@ipen.br

¹Centro de Química e Meio Ambiente – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Av. Prof .Lineu Prestes, 2242 CEP 05508-000, São Paulo, SP

²Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro-RJ CEP 22290-180

³Instituto de Física – Universidade de São Paulo-SP CEP 05508-970

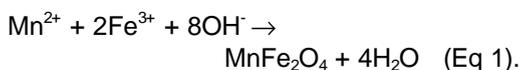
Palavras Chave: ferrita de manganês, partículas superparamagnéticas

Introdução

Atualmente, o design e síntese de partículas na escala nanométrica tem sido foco de interesse tanto como pesquisa básica quanto aplicada, dando especial ênfase as relações de dependência do tamanho da partícula com suas propriedades¹. Por outro lado a separação magnética tem sido muito aplicada sob vários aspectos da biotecnologia e engenharia biomédica, tais como separação de células , imobilização de enzimas, separação de proteínas alvos para transporte de medicamentos, imobilização de anticorpos, etc². Neste trabalho o principal objetivo foi determinar uma rota de síntese para obtenção dos núcleos magnéticos que serão o core destas partículas magnéticas.

Resultados e Discussão

O processo de obtenção das nanopartículas de ferrita de manganês foi o método de co-precipitação devido ao baixo custo e segue a reação de precipitação ilustrada abaixo. A reação foi feita em meio aquoso e temperatura ambiente sob agitação constante, variando-se o cátion da base e o pH final da solução:



Os materiais obtidos foram caracterizados por análise elementar, onde a relação Mn:Fe encontrada foi de ~ 1:2; análise térmica. Os espectros de absorção na região do infravermelho, apresentaram duas bandas em ~ 3400 e ~1630 cm^{-1} que foram atribuídas aos modos de vibração das moléculas de água $\nu\text{O-H}$ e δOH e as bandas em ~ 590 cm^{-1} foram atribuídas a $\nu\text{M}_{\text{Td}}-\text{O}-\text{M}_{\text{Oh}}$.

As MEVs, das nanopartículas mostram aglomerados com formas esféricas e apresentava homogeneidade superficial do material com tamanho muito menores do que 5 μm .

Os difratogramas de raio-X mostraram picos de difração característicos da fase majoritária com estrutura tipo espinélio MnFe_2O_4 (JCPDS 10.0319).

Os diâmetros médio dos cristalitos obtidos pela equação de Sherrer levaram a resultados em torno de ~30nm..

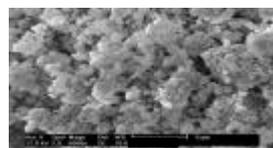


Figura 1 MEV das Partículas de MnFe_2O_4

As medidas de magnetização foram obtidas a temperatura ambiente em um campo magnético de 10kOe usando uma magnetômetro de amostras vibrantes. De acordo com os dados de magnetização obtidos para a partícula MnFe_2O_4 observa-se que não há histerese e uma completa reversibilidade em 300K foi observada. Isto é mais claramente notado na Fig. 2, corroborando com um comportamento superparamagnético.

Os valores de magnetização de saturação puderam ser obtidos através da curva de magnetização versus o inverso do campo, extrapolando o valor de magnetização para o valor de $1/H = 0$ ⁽²⁾. As magnetizações de saturação para os materiais também foram calculadas, com maior valor para ferrita obtida com KOH em pH 12. ($M_s = 52,80 \text{ emu}^{-1}$)

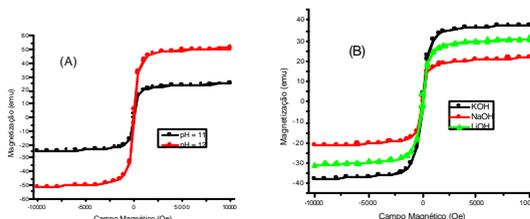


Figura 2 Curvas de Magnetização das partículas de MnFe_2O_4 (A) variando o pH (KOH) e (B) variando o cátion da base em pH 12.

Conclusões

As ferritas de manganês, de acordo com os dados de parâmetros magnéticos estudados, mostram-se materiais promissores para uso biotecnológico.

Agradecimentos

Fapesp, Renami/CNPq e IMMC/CNPq.

(1) FELINTO, M.C.F.C., et al. **Beam Interactions with Materials & Atoms**, v. 236, p. 497-500, 2005.

(2) JAKUBOVICS, J.P. Magnetism and magnetic materials, Oxford university, 1987.