

Novo método de preparação de nanopartículas de maghemita a partir do ligante orgânico *N,N'*-bis(3,5-di-*terc*-butil-catecol)-2,4-diaminotolueno

Luiza A. Mercante^{1*} (IC), Maria G. F. Vaz¹ (PQ), Miguel A. Novak² (PQ), José D. Ardison³ (PQ), Nelcy Mohallem⁴ (PQ), Eduardo Ponzio¹ (PQ) *lamercante@hotmail.com

¹Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. ²Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ. ³Laboratório de Física Aplicada, CDTN/CENEN, Belo Horizonte-MG. ⁴Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais-MG.

Palavras Chave: *nanomagnetismo, nanopartículas magnéticas, maghemita.*

Introdução

Na última década, métodos de obtenção de nanopartículas magnéticas tem sido intensamente estudados. O interesse não é apenas do ponto de vista de ciência básica, mas também pela possibilidade de aplicações tecnológicas em diversos setores, tais como: catálise, eletrônica, sensores e biomedicina¹.

Neste trabalho, descrevemos a síntese e caracterização de nanopartículas de maghemita, obtidas pelo uso de trietilamina como agente de coprecipitação na presença do ligante *N,N'*-bis(3,5-di-*terc*-butil-catecol)-2,4-diaminotolueno (**LCH₃**).

Resultados e Discussão

As nanopartículas foram preparadas a partir da reação de cloreto de ferro(II) com o ligante **LCH₃** em acetonitrila, utilizando como agente de coprecipitação a trietilamina. O sólido marrom claro obtido foi caracterizado utilizando as técnicas de difração de raios X, espectroscopia Mössbauer, magnetometria SQUID, microscopia eletrônica de transmissão e técnica BET.

O padrão de difração de raios X do sólido obtido apresenta picos de difração que podem ser atribuídos aos planos característicos da magnetita ou maghemita uma vez que esses óxidos cristalizam em estruturas muito semelhantes². O diâmetro médio das nanopartículas foi calculado a partir da equação de Scherrer³ utilizando os planos (311) e (440) e o valor encontrado foi de 4 nm.

A caracterização por espectroscopia Mössbauer foi feita em duas temperaturas, 300 K e 4 K. Na medida feita a 300 K o espectro se apresenta na forma de um dubleto único associado a íons de ferro no estado de oxidação (III), alto spin ($S=5/2$). O espectro a 4 K mostra um sexteto, com um desvio isomérico de 0,47 mm.s⁻¹, valor típico para a maghemita em temperaturas dessa ordem².

As propriedades magnéticas das nanopartículas foram estudadas por medidas em modo ZFC (•) e FC (◦), representadas na forma de magnetização versus temperatura (Figura 1). A partir dessas medidas pode-se determinar a temperatura média de bloqueio das nanopartículas, que é em torno de 45 K com uma distribuição estreita.

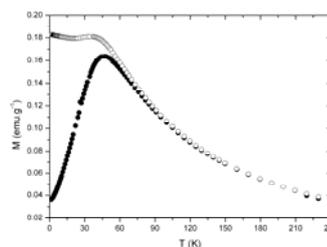


Figura 1. Representação da magnetização pela temperatura.

A análise BET do material mostra que as nanopartículas apresentam uma área superficial de 166 m².g⁻¹.

As medidas de microscopia confirmaram que as nanopartículas apresentam diâmetro inferior a 5 nm e uma distribuição de tamanho bastante estreita.

Conclusões

Neste trabalho apresentamos um novo método de obtenção de nanopartículas de óxido de ferro. O produto obtido foi caracterizado como sendo nanopartículas de maghemita com diâmetro médio de 4 nm. O método de síntese é interessante para aplicações, pois permite obter nanopartículas com distribuição de tamanho estreita.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, IN e FAPERJ

¹ Laurent, S., Forge, D., Port, M., Muller, R. *Chem. Rev.* **2008**, *108*, 2064.

² Helgason, O., Rasmussen, H.K., Morup, S. *J. Mag. Mag. Mat.* **2006**, *302*, 413.

³ Cullity, B.D. *Addison-Wesley Publishing Company, Inc.* **2001**, 284p.