

Influência do contra-íon do precursor na obtenção de nanopartículas magnéticas

Fabiana C. A. Corbi^{1*} (PG), Fernando A. Sigoli¹ (PQ), Italo Odone Mazali¹ (PQ)

E-mail: fabcorbi@iqm.unicamp.br

Laboratório de Materiais Funcionais - LMF - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-970, Campinas, SP.

Palavras Chave: nanopartículas magnéticas, magnetita, morfologia esférica

Introdução

Na última década, a síntese de nanopartículas magnéticas (NPMs) tem sido extensivamente desenvolvida devido ao grande número de aplicações tecnológicas apresentadas por esses materiais como em armazenamento de informações, bioensaios, liberação controlada de fármacos e agentes de contraste em diagnósticos por imagem¹. Considerando que as propriedades magnéticas são fortemente dependentes de fatores estruturais como fase cristalina, forma e tamanho, a busca de uma metodologia de síntese reprodutível que permita controlar tais fatores é um grande desafio na obtenção das NPMs. Neste trabalho, para a obtenção das nanopartículas magnéticas foi adotada a síntese solvotérmica tendo um poli(ol (etilenglicol) como solvente e sais de ferro(III) como precursores². Dados de XRD, SEM, IR e TG indicaram diferenças estruturais e morfológicas no sistema dependendo do contra-íon do precursor.

Resultados e Discussão

Para a amostra obtida a partir de cloreto férrico (MAC), o difratograma de raios X apresenta planos de difração característicos da magnetita – Fe₃O₄ (JCPDS 19-629). Apenas uma banda de absorção é observada no espectro de IR, característica da ligação Fe-O. Para MAC, a curva TG obtida sob atmosfera de O₂ confirma a obtenção da fase magnetita uma vez que se observa um ganho de massa entre 240-400 °C em torno de 3,5% atribuído a oxidação da magnetita a magemita (γ-Fe₂O₃). Utilizando-se o nitrato férrico como precursor (MAN), identifica-se por XRD uma mistura de duas fases cristalinas: a hematita - α-Fe₂O₃ (JCPDS 33-664) e a goetita - FeOOH (81-464). No espectro de IR aparecem três bandas de absorção (entre 600-400 cm⁻¹) caracterizando uma mistura de fases. As bandas em regiões de ν(CH) 2800 cm⁻¹ e ν(CO) 1090 cm⁻¹ indicam ainda a presença de um resíduo orgânico obtido a partir do etilenglicol. A curva TG obtida sob atmosfera de O₂ da amostra MAN apresenta uma perda massa em torno de 13% entre 240-400 °C atribuída a dois fenômenos distintos: desidroxilação da goetita para formar hematita e decomposição do poli(ol). A análise morfológica dos compostos obtidos foi realizada por

SEM e os resultados são apresentados na Fig. 1. Quando o ânion do precursor é o cloreto (Fig. 1(a)), a micrografia mostra que são obtidas partículas esféricas com diâmetro médio de 700 nm. Quando se substitui o cloreto por nitrato (MAN), o resíduo orgânico presente no sistema aparece na imagem como um filme envolvendo as partículas (Fig. 1(b)). Após o tratamento térmico a 500 °C, como pode ser observado nas Fig. 1(c) e 1(d) respectivamente, a morfologia das partículas não se altera para a amostra MAC e, para MAN, o resíduo orgânico não é mais observado revelando um sistema não homogêneo com partículas de forma e tamanhos diferentes.

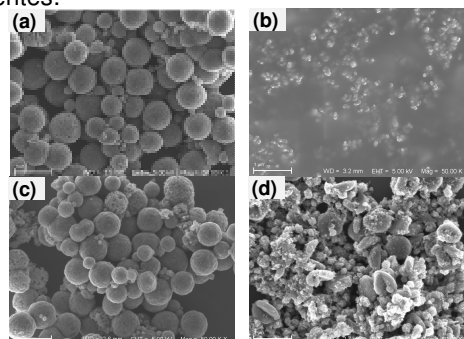


Figura 1: Micrografias das amostras: (a) MAC, (b) MAN, (c) MAC (a 500 °C), (d) MAN (a 500 °C).

Conclusões

Os resultados discutidos acima indicam que para os sistemas estudados é possível controlar a fase cristalina, forma e tamanho das NPMs de acordo com a natureza do contra-íon do sal precursor de ferro. NPMs esféricas de magnetita com grande potencialidade de aplicação podem ser obtidas utilizando-se cloreto férrico como precursor.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida; LNLS (LME) pelas sessões de SEM; INOMAT, FAPESP e CAPES.

¹ Cha, J., Cui, P. and Lee, J. K., *Journal of Materials Chemistry*, **2010**, 20, 5533.

² Yang, P., Quan, Z., Zhiyao, H., Li, C., Kang, X. Cheng, Z. and Lin, J., *Biomaterials* **2009**, 30, 4786.