

Nanopartículas magnéticas de FeCo obtidas via processo poliol-modificado

Watson Beck Jr. (PG)^{1*}, Laudemir C. Varanda (PQ)¹

¹ Instituto de Química de São Carlos - USP, Grupo de Materiais Coloidais, 13560-970, São Carlos, SP, Brasil

* wbeckj@yahoo.com.br

Palavras Chave: nanopartículas de FeCo, processo poliol-modificado.

Introdução

Ligas de FeCo são materiais magnéticos com alta permeabilidade magnética, alta magnetização de saturação e baixa coercividade. Tais propriedades, juntamente com propriedades decorrentes de suas diminutas dimensões e da alta razão área superficial/volume, faz de nanopartículas (NP) de FeCo fortes candidatas à utilização nas mais variadas aplicações. Na literatura é possível encontrar diferentes métodos de síntese de NP de FeCo, como por exemplo decomposição térmica de precursores carbonílicos¹ e decomposição de vapor químico². Devido ao rigoroso controle de tamanho e morfologia que o processo poliol-modificado³ vem mostrando para síntese de NP bimetalicas de diferentes composições, optou-se neste trabalho pela utilização de rotas sintéticas baseadas neste processo para síntese de NP monodispersas de FeCo com comportamento superparamagnético (SPM) em vasto intervalo de temperatura para aplicação em catálise e biomedicina.

Resultados e Discussão

Para a síntese de NP de FeCo, em um balão de 3 bocas com fundo redondo foram adicionadas quantidades adequadas de acetilacetato de ferro(III), acetilacetato de cobalto(II), 1,2-hexadecanodiol, ácido oléico, oleilamina e octiléter, sendo o sistema aquecido até 90°C por 20 minutos sob atmosfera de gás H₂. Após a completa solubilização dos precursores metálicos, o sistema foi mantido em refluxo por 120 minutos, resfriado até temperatura ambiente e o precipitado obtido lavado exaustivamente com acetona, sendo então armazenado em um volume mínimo de acetona. Procedimento semelhante foi realizado na ausência de 1,2-hexadecanodiol, tendo em vista que a síntese já é realizada em atmosfera redutora de H₂.

Análises por difratometria de raios X (DRX) (Figura 1(c)) indicaram a obtenção da fase FeCo para o produto sintetizado na presença de 1,2-hexadecanodiol (amostra W03), enquanto que uma mistura das fases FeCo e CoFe₂O₄ foi obtida na ausência do mesmo (amostra W04). A análise por microscopia eletrônica de transmissão (MET) indicou, para a amostra W03, a obtenção de NP disformes com dimensões ao redor de 20 nm (Figura 1(a)), enquanto que a amostra W04 (Figura 1(b)) apresentou NP com morfologia esférica e diâmetro médio de 13 nm. As curvas de

magnetização obtidas à temperatura ambiente para ambas as amostras (Figura 1(d)) mostram uma pequena abertura no ciclo de histerese, indicando certo desvio do comportamento SPM. Os respectivos valores de M_S medidos para as amostras W03 e W04 foram 60 emu/g e 120 emu/g. Tais valores vão contra o que se era esperado, uma vez que FeCo apresenta um momento magnético superior ao da CoFe₂O₄. Entretanto, tal observação pode estar relacionada à quantidade de material orgânico presente sobre a superfície das NP, haja vista que as medidas foram realizadas com as amostras como-sintetizadas.

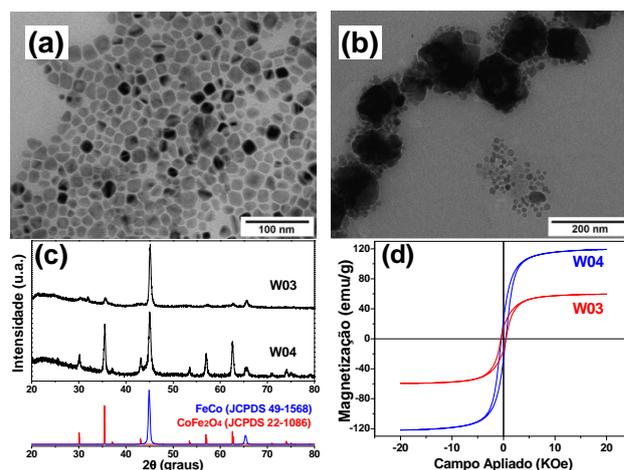


Figura 1. MET das amostras (a) W03 e (b) W04, (c) DRX das amostras mostrando em colorido os padrões para FeCo e CoFe₂O₄ e (d) curvas de magnetização das amostras.

Conclusões

O redutor 1,2-hexadecanodiol aparentemente apresentou influência tanto sobre a morfologia das NP quanto sobre a fase cristalográfica obtida na síntese, uma vez que sua presença no meio reacional, apesar de levar à obtenção da fase FeCo desejada, resultou em NP com menor controle morfológico.

Agradecimentos

CNPq e FAPESP.

¹ Desvaux, C. et al. *Nat. Mater.* **2005**, *4*, 750.

² Seo, W. S. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, *128*, 11062.

³ Varanda, L. C. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, *128*, 11062.