

Nanobastões de L1₀-FePt obtidos diretamente na fase tetragonal.

Tiago Luis da Silva* (PG), Laudemir Carlos Varanda (PQ)

Instituto de Química de São Carlos – USP, Grupo de Materiais Coloidais, CP 780, 13566-590, São Carlos-SP, Brasil

*tiagosilva@iqsc.usp.br

Palavras Chave: processo poliol, nanopartículas de FePt, nanobastões

Introdução

Recentemente, nanopartículas (NP) esféricas de FePt na fase tetragonal de face centrada (fct) surgiram como excelentes candidatos a gravação magnética de ultra-alta densidade (UHM), devido à elevada anisotropia magnetocristalina^{1,2}. Porém, o alinhamento magnético tem sido constantemente um problema, pois os eixos de fácil magnetização das NP esféricas permanecem randomicamente orientados nas três direções³. Uma possível solução é aliar os efeitos da anisotropia magnetocristalina da liga L1₀-FePt (fct) com a anisotropia de forma de NP aciculares, essencialmente nanobastões. Esse feito possibilitará a aplicação em sistemas de UHM com armazenamento de dezenas de terabits/in². Até o presente momento, as sínteses de nanobastões de FePt reportadas na literatura levam a obtenção de NP na fase cúbica de face centrada (fcc), a qual possui baixa anisotropia magnetocristalina e se mostrou termicamente instável, resultando em NP esféricas após o processo de recozimento para a transformação da fase fcc para fct⁴. O objetivo deste trabalho é adequar a síntese de NP via processo poliol modificado para a obtenção e auto-organização de nanobastões de FePt sintetizados diretamente na fase tetragonal.

Resultados e Discussão

Em um frasco de três bocas com fundo redondo, sob a atmosfera de nitrogênio, uma solução de acetilacetato de platina, acetilacetato férrico, 1,2 hexadecanodiol, oleilamina (OAm) em solvente octadeceno ou docosano (na proporção 2:1) foi lentamente aquecida permanecendo em refluxo por 3 horas. As diferentes temperaturas de refluxo foram 180 °C e 350 °C, para os solventes octadeceno e docosano, respectivamente. As NP obtidas foram purificadas por centrifugação e caracterizadas por microscopia eletrônica de transmissão (MET), difratometria de raios X (DRX), espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDX) e medidas magnéticas. A variação no tamanho e composição dos nanobastões foram obtidas controlando-se, respectivamente, as razões volumétrica OAm/solvente (2:1) e atômica Fe/Pt. Sistemas auto-organizados foram obtidos dispersando as NP em uma mistura de hexano e etanol contendo ácido oléico (AO) e OAm ou hexadecilamina (HDA) e evaporadas a temperatura ambiente. A fase fct é esperada para ser termodinamicamente mais estável que a fase fcc⁵. Com isso, a obtenção da fase fct se deve a fatores cinéticos. A lenta cinética de reação favorece a fase fct⁵. Além disso, outro fator que pode levar à formação da fase fct é o aumento da temperatura final de síntese. Os resultados de DRX

indicam que o aumento da temperatura final de síntese permite a obtenção direta de NP parcialmente na fase tetragonal. Entretanto, as imagens de TEM mostram que os nanobastões com o tamanho desejado não foram obtidos com o aumento da temperatura final de síntese para 350 °C. Estes resultados indicam a necessidade de ajustes nas condições experimentais para a obtenção de nanobastões diretamente na fase tetragonal. A curva de histerese magnética, entretanto, já indica melhora significativa das propriedades magnéticas pela presença parcial da fase fct, como por exemplo, intensa melhora no parâmetro *squareness* e no valor de coercividade (*H_c*) de ~10 kOe.

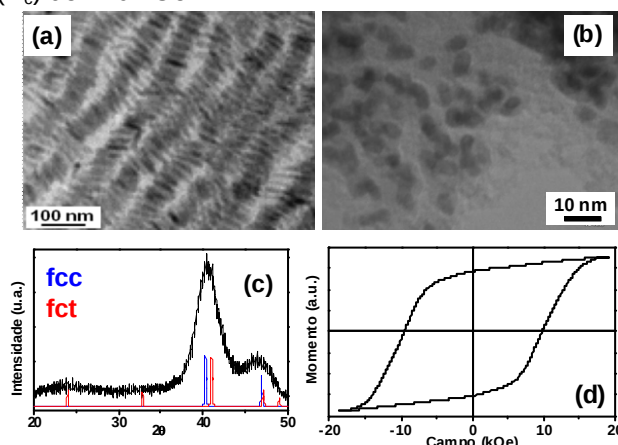


Figura 1. TEM das amostras de FePt sintetizadas: a) 180 °C e b) 350 °C, c) DRX indicando formação parcial da fase fct com o aumento da temperatura final de síntese e d) Curva M x H indicando forte comportamento magnético (*H_c* ~10 kOe).

Conclusões

Nanobastões de FePt foram obtidos controlando-se a razão OAm/solvente. O aumento de temperatura final de síntese favorece a formação da fase tetragonal levando a mistura das fases fcc e fct e NP com elevada coercividade. Ajustes nas condições de sínteses são necessários para a obtenção de nanobastões diretamente na fase tetragonal pura.

Agradecimentos

À FAPESP pela bolsa e suporte financeiro.

¹Varanda, L. C., Jafelicci Jr., M., *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, 128, 11062.

²Sun, S., et al., *Science* **2000**, 287, 1989.

³Chen, M., *J. Am. Chem. Soc.* **2007**, 129, 6348.

⁴Wang, C. et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2007**, 46, 1.

⁵Jeyadevan, B. et al. *Jpn. J. Appl. Phys.* **2003**, 42, L350.