

A influência dos reagentes precursores de ferro metálico e dos solventes na morfologia de nanopartículas de FePt

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: Síntese de Nanopartículas, FePt, Gravação Magnética.

Introdução

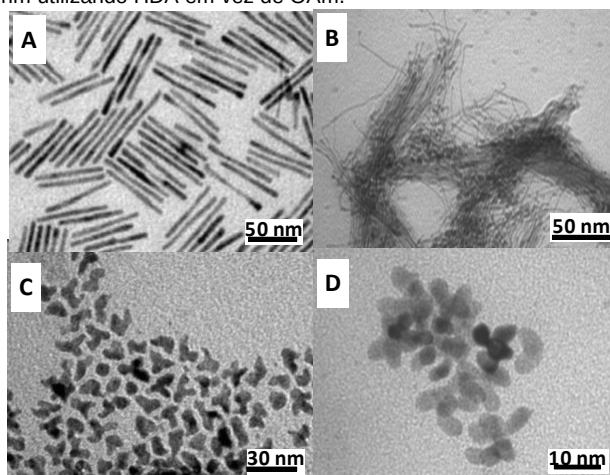
O rigoroso controle da composição, da fase, do tamanho e da morfologia das nanopartículas (NP) é essencial para o desenvolvimento de materiais avançados visando aplicações nas diversas áreas tecnológicas, tais como, catálise, gravação magnética, biomedicina e biotecnologia¹⁻⁶. Dentro deste contexto, diversas sínteses de NP de FePt com fase controlada foram desenvolvidas nos últimos anos, uma vez que a elevada anisotropia magnetocristalina de NP de FePt necessária para a aplicação em gravação magnética de ultra-alta densidade (UHMR) é devido a fase tetragonal de face centrada (fct), o qual é obtida^{4,6}, geralmente, após o processo de recozimento de NP de FePt na fase cúbica de face centrada (fcc). De fato, é possível encontrar na literatura científica diversas rotas sintéticas em que NP de fct-FePt são obtidas após o processo de recozimento, e, ainda, diretamente na fase tetragonal em razões de até 1:1 da fase fct/fcc. Ademais, a obtenção de NP de FePt com morfologia controlada, essencialmente nanofios (NF) e nanobastões (NB), é um importante passo para o desenvolvimento de sistemas auto-organizados com alinhamento magnético, pois o eixo de fácil magnetização de NP aciculares são orientados na direção do maior eixo da NP^{5,6}. Na tentativa de avaliar parâmetros que regem a morfologia, este trabalho tem como objetivo estudar a influência dos precursores de ferro metálico e do solvente na morfologia de NP de FePt.

Resultados e Discussão

Em um frasco de três bocas com fundo redondo, sob a atmosfera de N₂, uma solução de acetilacetato de platina, precursor de ferro metálico, oleilamina (OAm) em octadeceno (na proporção 2:1) ou apenas Hexadecilamina (HDA) foi lentamente aquecida permanecendo até 180 °C por 3 horas. Os diferentes precursores de ferro metálico utilizados na síntese são como se segue: acetilacetato de ferro III (Fe(acac)₃), acetilacetato de ferro II (Fe(acac)₂) e diferrononacarbonil (Fe₂(CO)₉). As NP obtidas foram purificadas por centrifugação e caracterizadas por

microscopia eletrônica de transmissão (MET), difratometria de raios X (DRX) e espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDX). As amostras obtidas apresentaram diferentes morfologias para cada precursor de ferro metálico utilizado sob as mesmas condições de sínteses. O uso de HDA sob as mesmas condições da síntese de NB utilizando o Fe(acac)₃ leva a formação de NP ovais.

Figura 1. TEM da amostra de NP de fcc-FePt com diferentes precursores de ferro metálico (a) Fe(acac)₃, NB com 60 nm, (b) Fe₂(CO)₉, NF > 200 nm, e (c) Fe(acac)₂, NP na forma de multipodos. (d) TEM da amostra de NP ovais de FePt com 8-12 nm utilizando HDA em vez de OAm.



Conclusões

Em linhas gerais, diferentes morfologias podem ser obtidas, tais como, nanofios, nanobastões e multipodos, alterando-se apenas o precursor de ferro metálico. Além disso, a oleilamina utilizada é essencial para o crescimento dos nanofios, ao passo que a hexadecilamina leva a formação de nanopartículas ovais, mesmo sobre alta concentração.

Agradecimentos

À FAPESP pela bolsa e suporte financeiro.

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

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

³ Varanda, L.C. et al., *J. Appl. Phys.* **2007**, 101, 123918.

⁴ Jeyadevan, B. et al. *Jpn. J. Appl. Phys.* **2003**, 42, L350.

⁵ Wang, C. et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2007**, 46, 1.

⁶ Silva, T.L., Varanda L.C. *Nano Research.* **2011**, 4, 666.