

Nanopartículas de óxido de ferro: nova rota sintética com base em sistemas microemulsionados

Watson Beck Junior* (IC), Laudemir Carlos Varanda (PQ), Miguel Jafellicci Júnior (PQ)

wbeckj@yahoo.com.br

Instituto de Química de Araraquara, UNESP, LaMMC – CP 355, 14801-970, SP – Brasil.

Palavras Chave: Nanopartículas, óxido de ferro magnético, dodecil sulfato férrico, sistema micelar.

Introdução

O atual desenvolvimento da nanotecnologia intensificou a busca por diferentes métodos de síntese de nanopartículas (NP's). Métodos via microemulsões (μ e) oferecem um ambiente único para nucleação, crescimento e controle morfológico de partículas¹. Em geral, a reação ocorre pela mistura de duas μ e's contendo em uma, o cátion de interesse e, na outra, o reagente promotor da reação². O maior inconveniente deste método é a dificuldade no controle de tamanho do nanoreator durante a coalescência que ocorre no processo de mistura dos dois sistemas. Neste trabalho, buscando suprimir a fase de coalescência para maior controle do tamanho dos nanoreatores, um novo surfactante cátion-substituído, dodecil sulfato férrico (IDS), foi sintetizado a partir do precursor de sódio e utilizado para obter NP's de óxido de ferro magnético em sistemas micelares.

Resultados e Discussão

NP's de óxido de ferro magnético foram sintetizadas a partir de um sistema micelar composto de IDS solubilizado em octanol, uma vez que este surfactante apresentou baixa solubilidade em água. Para isso, determinou-se previamente a concentração micelar crítica (c.m.c.) através de medidas de condutividade elétrica do IDS em octanol, cujo valor encontrado foi de $1,31 \times 10^{-3}$ mol.L⁻¹. Com base na literatura³, uma solução de IDS com concentração 12% acima da c.m.c. foi preparada e utilizada, sob atmosfera inerte de N₂, em um sistema bifásico composto pela fase alcoólica e uma fase aquosa, na qual o agente redutor NaBH₄ foi solubilizado. Essa concentração foi utilizada para garantir que todo o IDS encontre-se estruturado na forma de micelas. Uma vez solubilizado, o íon BH₄⁻ percola para o interior da micela, a qual encontra-se intumescida pela presença de água no sistema, promovendo a redução parcial dos íons Fe⁺³ e, conseqüentemente, a formação das NP's preferencialmente na interface octanol-água. As NP's foram caracterizadas por Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) e Difratomia de Raios X (DRX). A análise por MET (figura 1) indicou a formação de NP's com diâmetro médio ente 2,5 e 3 nm, morfologia esférica bastante

regular e caráter monocristalino. Já a análise por DRX (figura 2) indicou a presença de uma fase magnética de óxido de ferro, a qual está sendo investigada por espectroscopia Mössbauer a fim de verificar a formação de magnetita (Fe₃O₄) ou maghemita (γ -Fe₂O₃), não diferenciadas por DRX.

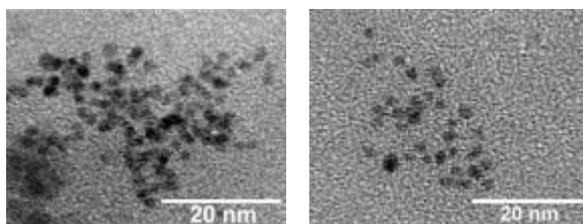


Figura 1. MET das NP's de óxido de ferro obtidas.

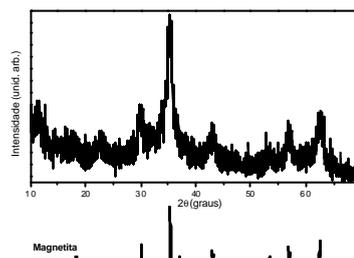


Figura 2. DRX da amostra obtida e respectivo padrão de difração da fase magnetita (PDF n°. 19-629)

Conclusões

A nova metodologia empregada na síntese de NP's de óxido de ferro mostrou-se eficiente na obtenção e purificação de NP's monocristalinas, com tamanho e morfologia controlados devido à supressão da fase de coalescência. A rota sintética utilizada é inédita na literatura, partindo de um surfactante cátion substituído (IDS) previamente sintetizado e purificado em meio aquoso a partir de seu precursor de sódio, sendo posteriormente solubilizado em meio alcoólico acima da c.m.c.

Agradecimentos

À Fapesp e CNPq pelo suporte financeiro.

¹ Sager, W. F. C. *Curr. Opin. Colloid Interface Sci.* **1998**, 3, 276.

² Han, D. Y.; Yang, H. Y.; Shen, C. B.; Zhou, X.; Wang, F. H. *Powder Technol.* **2004**, 147, 113.

³ Pileni, M. P.; Duxin, N.; Brun, N.; Colliex, C. *Langmuir*, **1998**, *14*, 1984.