

Estudo da ligação de MPA na superfície de nanopartículas magnéticas

Lucas L. R. Vono^a (IC), Pedro K. Kiyohara^b (PQ), Jivaldo R. Matos^a (PQ), Liane M. Rossi^{a*} (PQ)

^a Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, SP, Brasil (lrossi@iq.usp.br); ^b Universidade de São Paulo, Instituto de Física, São Paulo, SP, Brasil

Palavras Chave: magnetita, MPA, ácido oléico.

Introdução

Nanopartículas de materiais magnéticos são caracterizadas pelo superparamagnetismo. Elas apresentam elevada magnetização de saturação, o que permite que seu movimento seja controlado por um campo magnético, porém não apresentam magnetização residual depois de cessada a aplicação do campo. O superparamagnetismo confere a esses materiais grande facilidade de isolamento e separação de meios multifásicos complexos pelo simples uso de um ímã permanente, e sua fácil re-dispersão depois de cessada a aplicação do campo. Assim, nanomateriais com tais características são excelentes suportes para as mais variadas aplicações: por exemplo na imobilização de catalisadores para serem facilmente separados do meio reacional e reutilizados e na ligação de ligantes seletivos para a construção de nanoadsorventes. Buscando desenvolver materiais com características propícias para as aplicações acima citadas, trabalhamos na funcionalização das superfícies das nanopartículas magnéticas. Apresentamos aqui os resultados obtidos na preparação de nanopartículas de magnetita e estratégias para a estabilização como uma solução coloidal e a funcionalização de suas superfícies com o ácido 3-mercaptopropiônico (MPA).

Resultados e Discussão

O método de síntese de nanopartículas de magnetita escolhido para esse trabalho foi o da co-precipitação de soluções de cloreto de ferro(III) e cloreto de ferro(II), em estequiometria 2:1. As duas soluções são misturadas e rapidamente adicionadas a uma solução de hidróxido de amônio 0,7 mol.L⁻¹ sob atmosfera inerte. O sólido obtido é insolúvel em água ou solventes orgânicos, porém forma solução coloidal em tolueno quando tratado com ácido oléico.¹ O material obtido foi caracterizado por microscopia eletrônica de transmissão revelando nanopartículas com tamanho de 10 nm (Fig. 1). A solução coloidal resultante desloca-se na presença de um campo magnético e mantém-se estável por meses. Esta solução, mesmo quando centrifugada a 2000 rpm, não forma precipitados perceptíveis.

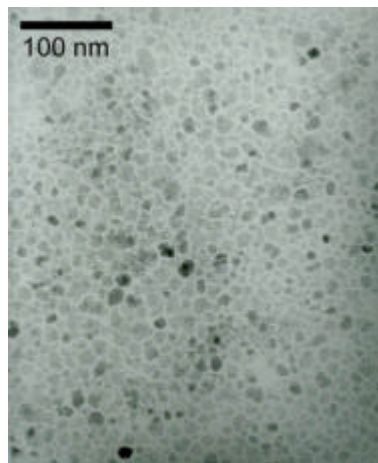


Figura 1. Microscopia eletrônica de transmissão de nanopartículas de Fe₃O₄ estabilizadas em tolueno.

Partindo-se de soluções coloidais de nanopartículas magnéticas em tolueno, estudamos a reação de substituição do ácido oléico presente na superfície das partículas por outros ácidos funcionalizados. O ácido oléico ou oleato presente na superfície das nanopartículas magnéticas foi substituído pelo ácido 3-mercaptopropiônico, tornando as partículas funcionalizadas com grupos tióis. Os sólidos isolados antes e após a reação de substituição foram analisados por termogravimetria. Os processos observados nas curvas TGA e DSC dos diferentes materiais evidenciam a ligação do ácido oléico e do MPA na superfície de magnetita e não apenas uma adsorção física. O produto final contém 1,29% de enxofre determinado por ICP.

Conclusões

Preparamos com sucesso soluções coloidais de nanopartículas de magnetita em tolueno usando como estratégia o revestimento com ácido oléico. A funcionalização da superfície das nanopartículas foi possível através de reações de substituição do oleato por ácidos funcionalizados.

Agradecimentos

PRP-USP (Projeto 4), CNPq, FAPESP e TWAS.

¹ Hatton, A. T; Laibinis, P. E, Shen, L. Langmuir. **1998**, 15, 447.

