

Recobrimento de nanopartículas de γ -Fe₂O₃ com sílica

Michelly Patrícia S. de Almeida^{1*}, (PG) Kely L. Caiado¹(PG), Débora O.C.e Silva² (PG), Patrícia P. C. Sartoratto¹ (PQ)

*michellypsa@hotmail.com

¹Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, 74001-970, Goiânia-GO

²Instituto de Ciências Biológicas, Lab. de Microscopia eletrônica, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília-DF.

Palavras Chave: maguemita, sílica, fluido magnético

Introdução

O recobrimento da superfície de nanopartículas magnéticas com sílica possibilita e amplia suas aplicações em várias áreas de aplicação, visto que permite a introdução de grupos funcionais à superfície, protege o núcleo magnético contra ataques químicos, bem como altera propriedades de superfície.

Este trabalho visou à obtenção de nanopartículas de maguemita recobertas com sílica utilizando-se uma metodologia baseada no método de Stöber¹. Estudou-se a influência do tempo de reação nas características dos sólidos obtidos e das suas dispersões coloidais.

Resultados e Discussão

A maguemita (γ -Fe₂O₃) foi obtida pela oxidação da magnetita, a qual foi sintetizada pelo método da coprecipitação de íons Fe²⁺ e Fe³⁺ em meio alcalino. O tamanho médio dos domínios cristalinos da maguemita foi de 7,6 nm, o qual foi estimado a partir de seu difratograma de raios X. O procedimento de recobrimento das nanopartículas de maguemita com sílica envolveu inicialmente a preparação de uma dispersão coloidal aquosa contendo aproximadamente $1,0 \times 10^{17}$ nanopartículas por mililitro. Uma solução de tetraetoxissilano (TEOS) em etanol foi gotejada sobre uma mistura contendo 4,0 mL desta dispersão coloidal em solução de amônia, sendo que o sistema foi mantido sob agitação por tempos variáveis de 4, 8 e 16 horas. Em todos os experimentos, a proporção molar H₂O:NH₃:EtOH:TEOS foi mantida constante. Os sólidos obtidos foram lavados diversas vezes com etanol e dispersos em água.

Os espectros de infravermelho dos sólidos obtidos mostraram as bandas características dos modos de estiramento Si-O-Si na região de 1100 -1200 cm⁻¹, além das bandas associadas à maguemita na região de 500-800 cm⁻¹. O teor de sílica nos sólidos (Tabela 1) foi estimado a partir da determinação dos teores de ferro por absorção atômica. Observou-se um menor teor de sílica para o sólido

preparado utilizando-se 4 horas de reação, sendo que não houve diferença significativa nos teores de sílica para os sólidos preparados utilizando-se 8 e 16 horas de reação.

Para as dispersões coloidais, notou-se um aumento do raio hidrodinâmico das partículas recobertas em comparação com as não recobertas. O aumento no raio hidrodinâmico seguiu a mesma tendência observada para o teor de sílica. O potencial zeta da dispersão de maguemita (pH 5) é positivo, enquanto que os potenciais das outras dispersões (pH 9) é negativo, confirmando o recobrimento da maguemita com sílica.

Tabela 1. Teor de Sílica dos sólidos, pH, Potencial Zeta (PZ) e Raio Hidrodinâmico (R_H) das dispersões coloidais.

Amostras	SiO ₂ (%)	pH	PZ (mV)	R _H (nm)
Maguemita	-	5	+44,3	58
Mag/TEOS-4 h	22	9	-40,1	98
Mag/TEOS-8 h	46	9	-37,4	178
Mag/TEOS-16 h	51	9	-37,1	175

Conclusões

A metodologia baseada no método Stöber foi eficaz para o recobrimento de nanopartículas de maguemita com sílica. O tempo de reação influenciou tanto no teor de sílica incorporado, como no raio hidrodinâmico das partículas. Todas as amostras formaram suspensões coloidais estáveis em pH 9.

Agradecimentos

CNPq/Rede de Nanobiomagnetismo, CAPES e Funape.

¹ Stöber, W.; Fink, A.; Bohn, J.. *J. Colloid Interface Sci.* **1968**, *26*, 62.