

Estudo da funcionalização de nanopartículas de γ -Fe₂O₃ com DMSA

Eloiza da Silva Nunes (IC), Emilia C.D.O. Lima (PQ)* e-mail: elima@quimica.ufg.br

Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, CP 131, Campus II, Goiânia-GO, 74001-970.

Palavras Chave: Maguemita, potencial zeta, DMSA.

Introdução

Nanopartículas de maguemita (γ -Fe₂O₃) funcionalizadas com ácido dimercaptossuccínico (DMSA) são um material atrativo para muitas aplicações médicas devido a fatores como: i) estabilidade e biocompatibilidade da fase de óxido e ii) a versatilidade das moléculas de DMSA em serem providas de grupos funcionais (COOH e SH) que podem formar conjugados covalentes com biomoléculas. A funcionalização da superfície de nano γ -Fe₂O₃ com DMSA envolve reações redox quando a razão [DMSA]/[Fe] é elevada. Nessas reações os grupos tióis (-SH) são oxidados levando à formação de espécies como dissulfetos, sulfonatos e sulfatos com concomitante redução dos íons Fe³⁺ presentes na fase do óxido¹². Neste trabalho nós apresentamos alguns resultados relativos às mudanças nas propriedades eletrocinéticas de nanopartículas de maguemita após funcionalização com DMSA. Nos experimentos foi utilizado fluido magnético precursor composto de nano γ -Fe₂O₃ com diâmetros médios de 8 nm preparado conforme descrito anteriormente¹. O estudo de funcionalização foi realizado misturando-se soluções de DMSA ao fluido, obtendo-se suspensões com diferentes razões [DMSA]/[Fe]. Todas as amostras tiveram concentração de ferro ajustada para 0,05 mol.L⁻¹ e força iônica igual a 5 mmol.L⁻¹ utilizando-se NaCl. As nanopartículas foram caracterizadas por análise química, MID-FTIR e XDR. As suspensões foram estudadas por medidas de potencial zeta (ζ), diâmetro hidrodinâmico e espectroscopia UV-vis-NIR.

Resultados e Discussão

A variação do potencial- ζ de nano γ -Fe₂O₃ foi investigada em soluções aquosas de DMSA em função do pH. O potencial- ζ das nanopartículas na ausência do ácido decresce em magnitude positiva antes de se tornar negativo com o aumento do pH (figura 1). Este comportamento mostra a dependência da carga superficial das nanopartículas com mecanismos de protonação/desprotonação de espécies na superfície. A funcionalização das nanopartículas com DMSA muda o ponto isoelétrico (IEP) para valores de pH mais baixos. Essa característica é mais acentuada em nanopartículas funcionalizadas em condição de alta razão [DMSA]/[Fe].

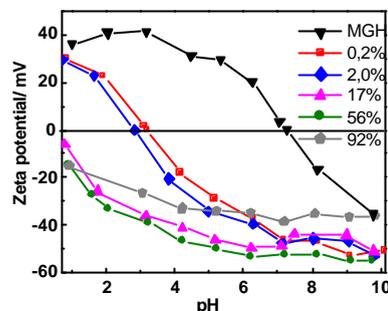


Figura 1. Perfis das curvas de potencial zeta em função do pH para nano γ -Fe₂O₃ para amostras antes (MGH) e depois da funcionalização com DMSA: [DMSA]/[Fe] = 0,2; 2; 17; 56; e 92 %.

A diminuição do pH_{IEP} nas amostras funcionalizadas é parcialmente devido a presença de grupos COO⁻ negativamente carregados nas moléculas de ácido adsorvidas na superfície do sólido³. Nas situações onde a razão [DMSA]/[Fe] é elevada, as superfícies das nano γ -Fe₂O₃ tornam-se negativamente carregadas em toda a série de pH estudada. Os dados de diâmetros hidrodinâmicos demonstraram que essas amostras apresentaram estabilidade coloidal em pH's a cima de 1,5. Esses fatos sugerem que em alta razão [DMSA]/[Fe], a oxidação do DMSA é mais pronunciada e pode provocar a formação de grupos sulfonatos e/ou sulfatos². Esses grupos são bases conjugadas de ácidos fortes e estão dissociados, mesmo em pH baixo.

Conclusões

Os resultados sugerem que, em altas concentrações de DMSA, as reações redox entre a fase maguemita e o ácido podem originar produtos com graus de oxidação mais elevados. Esses produtos são responsáveis pela elevada estabilidade coloidal em pH's próximos de 1,5 dos ferrofluidos preparados nessas condições. Experimentos de XPS e Raman estão em andamento para se verificar a hipótese estabelecida

Agradecimentos

CNPq, CPA/UFG, PIBIC/UFG, Rede TB-PB/CNPq, Rede de nanobiomagnetismo/CNPq e Funape.

¹ Fauconier, N.; Pons J. N.; Roger, J.; Bee, A. *J. Coll. Int. Sci.* **1997**, *194*, 427.

² Liu, Q.; Xu, Z. *J. Appl. Phys.* **1996**, *8*, 4702.

³ Chibowski, S.; Wisniewska, M. *Colloid. Surf. A.* **2004**, *253*, 183.

