

Estudo da adsorção de ácido oléico em nanopartículas de óxido de ferro e obtenção de fluidos magnéticos orgânicos.

Wesley Renato Viali^{1*} (PG), Patrícia. P. C. Sartoratto¹ (PQ).

*e-mail: jdvialli@hotmail.com

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

Palavras Chave: magnetita, maguema, ácido oléico, nanopartículas.

Introdução

A adsorção de ácido oléico (AO) na superfície de nanopartículas (NP) de óxidos de ferro magnéticos é importante, visto que tanto o teor das espécies adsorvidas como seu modo de interação com a superfície podem, entre outros fatores, determinar a estabilidade coloidal dos fluidos magnéticos (FM) formados pela dispersão das NP em líquido orgânico. Neste trabalho foram produzidas NP de Fe₃O₄, as quais foram oxidadas em diferentes condições para obtenção de óxidos de ferro com diferentes graus de oxidação. Após os experimentos de adsorção com AO, os sólidos obtidos foram caracterizados por difração de raios X, espectroscopia de infravermelho (FTIR) e termogravimetria (TG). Os FM orgânicos obtidos foram caracterizados por medidas de espalhamento de luz dinâmico (DLS).

Resultados e Discussão

A magnetita (Magn) foi obtida por coprecipitação de íons Fe²⁺ e Fe³⁺ em meio alcalino. O sólido obtido foi dividido em seis partes, sendo uma parte reservada e as outras cinco submetidas à oxidação. Foram realizados dois experimentos de oxidação utilizando-se quantidades diferentes de Fe(NO₃)₃ (N1 e N2) e outros três experimentos variando-se o tempo (1, 3 e 7 h) de borbulhamento de oxigênio em suspensões aquosas de magnetita em pH 3 (Ox1, Ox3 e Ox7). Após o procedimento de oxidação, preparou-se uma suspensão aquosa de cada amostra, ajustou-se o pH para 8 e adicionou-se ácido oléico, sob agitação. Utilizou-se um procedimento padrão para os experimentos de adsorção em relação às massas de óxido de ferro e ácido oléico, volume da suspensão, velocidade de agitação, temperatura e tempo. Os sólidos obtidos foram caracterizados quanto ao tamanho dos domínios cristalinos, parâmetro de rede e razão molar Fe³⁺/Fe²⁺ (método espectrofotométrico), como mostra a Tabela 1. O número médio de moléculas de ácido oléico (AO) adsorvidas (fississorvidas e quimissorvidas) por partícula foi estimado a partir das curvas de TG¹. As amostras oxidadas apresentaram domínios cristalinos ligeiramente maiores do que a amostra de magnetita. Foram observadas variações significativas entre os parâmetros de rede dos sólidos oxidados, sendo que

aquele obtido para a amostra Ox7 foi o que mais se aproximou ao descrito na literatura para γ -Fe₂O₃². As amostras oxidadas com nitrato férrico apresentaram os menores teores de Fe²⁺, os quais foram similares ao teor encontrado na amostra Ox7.

Tabela 1. Diâmetro dos domínios cristalinos (D_{DRX}), parâmetro de rede (a), razão molar de Fe³⁺/Fe²⁺, número médio de moléculas de ácido oléico (AO) fississorvidas (F) e quimissorvidas (Q), e raio hidrodinâmico (r_H) das partículas dispersas em óleo mineral.

	D _{DRX}	A / Å	Fe ³⁺ /Fe ²⁺	AO	r _H
Amostra	/nm			(F, Q)	/nm
Magn	5,7	8,396	2,3	289, 185	6,6
N1	5,7	8,331	72,2	85, 363	111,0
N2	6,7	8,329	66,0	213, 182	11,8
Ox1	5,8	8,387	22,7	100, 194	9,7
Ox3	5,9	8,366	40,0	30, 440	8,1
Ox7	6,6	8,357	62,0	216, 371	11,9

O número médio de moléculas de AO por partícula variou entre 294 e 587, sendo que os maiores valores foram encontrados para as amostras Magn, Ox3 e Ox7. As amostras N1, Ox3 e Ox7 apresentaram maior teor de AO quimissorvido. Os resultados obtidos a partir dos dados de TG foram coerentes com os perfis dos espectros FTIR na região dos estiramentos C=O e COO⁻. As medidas de DLS em FM recém preparados mostraram que a amostra N1 apresenta agregados de NP. Após 6 meses de estocagem, apenas os FM obtidos com as amostras Ox3 e Ox7 mantiveram-se estáveis.

Conclusões

A quantidade de moléculas de AO quimissorvidas e fississorvidas em NP de óxido de ferro variou significativamente com as condições de oxidação da magnetita. Na ausência de grandes agregados, a estabilidade dos FM orgânicos foi dependente do teor de AO quimissorvido.

Agradecimentos

CNPq.e à Funape/UFG pelo apoio financeiro.

¹Hendrik, A.; et al. *J. Coll. Inter Scien.* **2003**, 268, 293

²Shoon, H.. *Z. Phys. Chem.* **1939**, 44, 216