

SÍNTESE E RECOBRIMENTO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE ÓXIDO DE FERRO

Quézia de A. M. Camacho^{1,*} (IC), Paula S. Haddad¹ (PQ)

¹Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP, 09972-270, Brasil

*queziamaranezi@gmail.com

Palavras chave: SPIONs, Sílica tiolada, tetraetilortosilicato

Introdução

Devido às características que nanopartículas magnéticas de óxido de ferro (SPIONs) apresentam, como grande área superficial, monodomínios magnéticos e tamanhos comparáveis ou menores aos de células, há um vasto número de aplicações das SPIONs recobertas com ligantes biocompatíveis na área médica¹, dentre as quais podemos citar a marcação de células, carreadores de drogas, o aumento do contraste em ressonância magnética de imagem (RMI), e o uso em terapias fotoativas no tratamento do câncer e de doenças como malária, leishmaniose e tripanossomia. Dentro deste contexto, o objetivo principal deste trabalho foi a síntese e caracterização morfológica, estrutural e magnética de SPIONs recobertas com as sílicas tetraetilortosilicato (TEOS) e uma sílica mesoporosa tiolada (MCM-41-SH) para obtenção de potenciais sistemas atuantes na área médica, como terapia fotodinâmica (PDT). SPIONs do tipo Fe_3O_4 foram sintetizadas pelo método de coprecipitação a partir dos sais $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ e $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ (razão molar 2:1) em meio metanólico, utilizando NH_4OH como precipitante. Para o recobrimento com SiO_2 , foram adicionadas diferentes quantidades de TEOS, ou de MCM-41-SH, variando-se as razões molares Si:Fe.

Resultados e Discussão

As SPIONs foram caracterizadas estruturalmente, antes e depois do recobrimento, por difração de raios X (DRX), método do pó, e pela espectroscopia vibracional na região do infravermelho (IV). Através das análises de DRX foi possível observar reflexões associadas à estrutura da magnetita (Fe_3O_4). Após o recobrimento com TEOS, que é uma sílica amorfa, é possível perceber ainda algumas reflexões referentes à magnetita, como na direção 311. Nos sistemas recobertos com a sílica MCM-41, observam-se, além das reflexões referentes à magnetita, outras referentes à estrutura hexagonal da sílica. Estes resultados mostram que não houve perda da estrutura romboédrica da magnetita após o recobrimento. Os espectros na região do IV indicam bandas em torno de 850 cm^{-1} referentes às ligações Si-O-Fe e Si-O, corroborando os recobrimentos das sílicas na superfície das partículas. A caracterização morfológica foi realizada através da microscopia eletrônica de transmissão

(MET). A Figura 1 mostra imagens de MET antes e depois do recobrimento de Fe_3O_4 -TEOS.

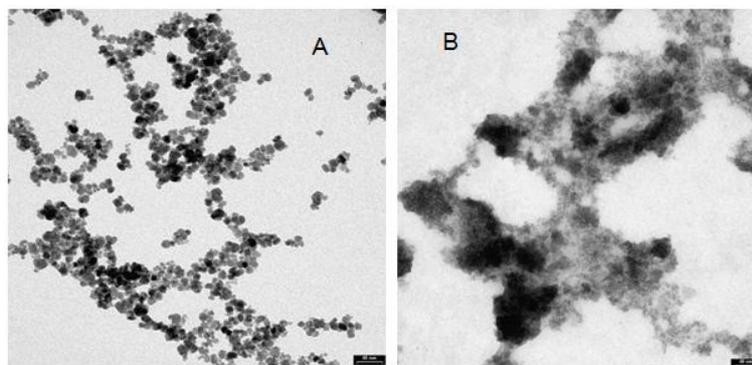


Figura 1. (A) Imagem de MET para a amostra de SPION sem recobrimento (B) Imagem de MET para a amostra de Fe contendo 30% de Si (TEOS).

As curvas magnéticas mostram que todos os sistemas obtidos apresentaram características superparamagnéticas.

Conclusões

Este trabalho apresentou um método alternativo de obtenção de SPIONs recobertas com Si em meio metanólico. As técnicas de caracterização utilizadas suportam a conclusão de que as SPIONs foram recobertas. O conjunto de dados revela que estes sistemas são potenciais veículos para o carregamento de drogas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o financiamento e o suporte da FAPESP (proc.nr. 2001/10125-0), CNPq e à Capes. Professor Marcos Bizeto (UNIFESP) pela funcionalização da sílica MCM-41.

1. Haddad PS, Martins TM, D'Souza-Li L, Li ML, Metzke K, Adam RL et al. Structural and morphological investigation of magnetic nanoparticles based on iron oxides for biomedical applications. *Mater. Sci. and Eng.C* 28:489-494, 2008.