

A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ALCOXISSILANOS NAS MODIFICAÇÕES DE SUPERFÍCIE DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Rafael A. Bini¹(PG)*, Rodrigo F. C Marques¹(PQ), Francisco J. dos Santos¹(PQ), Daniel R. Perreira¹(IC), Miguel Jafellici Jr¹(PQ).

(1) Laboratório de Materiais Magnéticos e Colóides, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Araraquara, e-mail: r_bini11@yahoo.com.br

Palavras Chave: nanomateriais, magnetita, propriedades magnéticas, estabilidade coloidal.

Introdução

Estudos de materiais magnéticos em nanoescala têm despertado significativo interesse nos últimos anos. Verifica-se na literatura um aumento nas investigações de dispersões de nanopartículas superparamagnéticas de óxidos de ferro (SPION – sigla em inglês) sintetizados por diversos métodos e funcionalizados para diferentes aplicações. Esse interesse é pela preparação e estocagem dessas nanopartículas (NPs) na forma coloidal, as quais possuem como característica uma composição de fluidez e capacidade de interagir com um campo magnético^[1]. Neste trabalho, investigaram-se as propriedades coloidais de SPION modificados com diferentes alcoxissilanos.

Resultados e Discussão

Para a investigação das modificações de superfície de SPION, sintetizou-se a fase magnetita (Fe₃O₄) via co-precipitação de sais de Fe(III) e de Fe(II). Os alcoxissilanos utilizados para a modificação de superfície das nanopartículas foram: 3-aminopropil-trietóxisilano (APTS), 3-aminopropil-etil-dietóxisilano (APDS) e 3-aminopropil-dietil-etóxisilano (APES).

A identificação das ligações químicas das NPs modificadas com alcoxissilanos foi realizada por meio dos Espectros no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), nos quais verificou a modificação da superfície pela presença das bandas de absorção correspondentes às ligações Fe-O, Si-OH, Si-O-Si, C-N, C-H e N-H.

Pela análise de densidade de amina na superfície das amostras, pode-se verificar um decréscimo da densidade de amina (nmol.mg⁻¹) para as amostras 8,72 (APTS) > 3,20 (APDS) > 2,28 APES, verificando-se, assim, a influência do número de grupos alcóxidos hidrolisáveis dos reagentes.

Analisando as medidas eletroforéticas das amostras, pôde-se verificar que as amostras APES e APDS apresentaram comportamento similar quando submetidas à variação do pH de 3 a 12, contudo, diferente da amostra APTS. Esse diferente comportamento está de acordo com os diferentes valores da densidade de amina das amostras, os quais pH do ponto isoelétrico (pI) estão mostrados na Figura 1(a). Para APTS verificou-se que o valor do pI encontra-se de acordo com a literatura^[2]. Entretanto, para as amostras com APDS e APES verificaram-se diferentes valores pI quando

comparada com a teórica, essa diferença pode estar relacionado com o mecanismo oscilatório dos alcoxissilanos em superfície dielétricas^[3].

Pelas medidas de espalhamento de luz verificou-se a influência de soluções eletrolíticas na estabilidade das nanopartículas com tempo. Analisou-se o comportamento do diâmetro hidrodinâmico com o tempo em solução de 0,15 mol L⁻¹ de NaCl em pH = 7,0 (solução fisiológica). Conforme Figura 1(b), verificou-se que as amostras APDS e APES apresentaram comportamento mais estável com menor formação de agregados, o qual também foi verificado pelas medidas de ZFC/FC e MET. Os grupos etila presentes nas moléculas do APDS e APES foram os responsáveis por proporcionar uma estabilização estérica nas suspensões, gerando um sistema eletroestérico, o qual possui maior estabilidade quando comparado apenas com a estabilidade eletrostática ou estérica^[4].

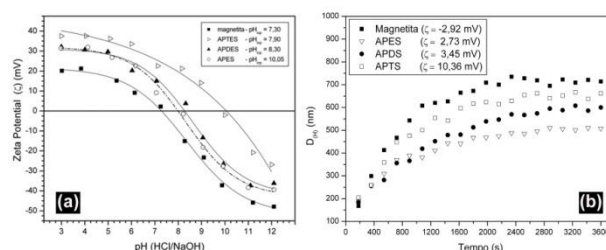


Figura 1. (a) Curva do potencial zeta (ζ) em função do pH (b) Diâmetro hidrodinâmico das amostras medidas por DLS vs. tempo em solução de NaCl.

Conclusões

A utilização de diferentes alcoxissilanos proporcionou a modificação *in situ* da NPs em um único passo, como também, o controle da densidade de amina. Ainda, verificou-se que os grupos etila nas amostras APDS e APES proporcionaram uma maior estabilidade coloidal em solução aquosas.

Agradecimentos

O autor agradece a CNPq pelo suporte financeiro.

¹A.G. Roca, et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* **2009**, 42, 224002.

²J.L.Viota, et al., *J. Colloid Inter. Sci.* **2005**, 284, 527.

³Z. XU, et al. *Applied Surface Science*, **1997**, 120, 269.

⁴R.J. Hunter. **Foundations of colloid science**. Oxford, UK: Clarendon Press, 1992, 345p.