

Caracterização de SPION funcionalizadas com citrato de ródio (II)

Eloiza da Silva Nunes (PG), Aparecido Ribeiro de Souza (PQ)* *e-mail: ardsouza@quimica.ufg.br*

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

Palavras Chave: maghemita, agente antitumor, estabilidade coloidal.

Introdução

Nanopartículas (NP) superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIO) são uma ferramenta em potencial para áreas médicas de diagnóstico e terapia¹. As NP podem ser funcionalizadas com moléculas biotivas e atuar como carreadores de drogas em formulações objetivando a liberação sítio-específica de agentes quimioterapêuticos. O citrato de ródio (II), $[Rh_2(H_2cit)_4]$, é um complexo dinuclear que possui significativa atividade antitumor mostrando-se um candidato promissor à terapia do câncer². Este composto possui em sua estrutura grupos funcionais livres (-COOH) e (-OH) que podem ser utilizados para funcionalizar NP. Nesse trabalho nós apresentamos resultados relativos às mudanças das propriedades de superfície de NP de maghemita devido à funcionalização de $[Rh_2(H_2cit)_4]$.

Resultados e Discussão

O $[Rh_2(H_2cit)_4]$ foi sintetizado via reação de troca de ligantes trifluoroacetato do precursor trifluoroacetato de ródio (II), $[Rh_2(tfa)_4]$, por citrato, como descrito em nosso trabalho anterior³. Foram obtidas NP de maghemita com diâmetros de cristalito de 5 nm (calculado utilizando-se a relação de Scherrer) conforme metodologia descrita na literatura⁴. A funcionalização das NP foi realizada pela adição de quantidades determinadas de solução de $[Rh_2(H_2cit)_4]$ em suspensão de maghemita. Após etapas de centrifugação, lavagem e ajuste de pH para 7, as NP foram dispersadas em água obtendo-se um colóide estável. Foram utilizadas as técnicas de XRD, VSM espectroscopia FTIR e análise elementar de Rh para caracterização dos sólidos e de potencial zeta e diâmetro hidrodinâmico (DLS - Cumulants Analysis) para as suspensões. As NP de maghemita antes e após a funcionalização com $[Rh_2(H_2cit)_4]$ possuem padrão de difração característico da estrutura espinélio e magnetização de saturação de 48 emu/g. Não são observadas mudanças no tamanho de cristalito e na magnetização devido à modificação da superfície. Os espectros obtidos na região do infravermelho apresentam absorções intensas em 1724, 1630 e 1564 cm^{-1} , atribuídas aos modos vibracionais $\nu(C=O)$, $\nu_{as}(COO)$ e $\nu_s(COO)$, respectivamente. Os dados experimentais de adsorção de $[Rh_2(H_2cit)_4]$ nas superfícies das NP foram ajustados ao modelo de Langmuir através de sua equação linearizada

sendo obtido coeficiente de regressão linear, R^2 , igual a 0,998 e capacidade de adsorção de 30,5 $mmol_{(complexo)}/mol_{(maghemita)}$ no equilíbrio. As espécies adsorvidas provocam mudanças marcantes nas propriedades de superfície. O ponto isoelétrico das NP, situado em pH 7,6 para maghemita pura, desloca-se para valores de pH menores conforme o teor de complexo adsorvido aumenta alcançando pH 3 quando a quantidade adsorvida atinge a saturação. A superfície modificada possui potencial zeta negativo em uma ampla faixa de pH e a magnitude em pH 7 é aproximadamente -38 mV. Os sós obtidos com NP funcionalizadas com o $[Rh_2(H_2cit)_4]$ possuem estabilidade coloidal em pH acima de 3, apresentando valores de diâmetro hidrodinâmico da ordem de 60 nm. Nos sós obtidos, quando diluídos com soluções fisiológicas de NaCl ou tampões do tipo PBS, os valores de diâmetro hidrodinâmico são preservados não sendo observadas alterações na estabilidade coloidal no período de observação de 15 dias.

Conclusões

O $[Rh_2(H_2cit)_4]$ pode se ligar quimicamente em superfícies de NP de maghemita via grupos funcionais livres em sua estrutura. Como evidenciado pelos espectros de FTIR, uma parcela desses grupos interage quimicamente com a superfície e outra permanece livre. Estes grupos disponíveis são ionizados quando o pH da suspensão é maior que seu pKa possibilitando a obtenção de suspensões coloidais estáveis. Assim, o $[Rh_2(H_2cit)_4]$ é responsável por promover a estabilidade coloidal do fluido em condições fisiológicas de pH e salinidade e principalmente por promover a atividade biológica.

Agradecimentos

CNPq, Rede de Nanobiomagnetismo e FUNAPE.

¹ Pankhurst, Q. A.; Thanh, N. K. T.; Jones, S. K. e Dobson, J., *J. C. J. Phys. D: Appl. Phys.* **2009**, 42, 224001.

² Katsaros, N. e Anagnostopoulou, A., *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* **2002**, 42, 297.

³ Nunes, E. S.; de Souza, A.R. *Anais do VI congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão.* **2009**, 7166.

⁴ Kang, Y. S.; Risbud, S.; Rabolt, J. F. e Stroeve, P., *Chem. Mater.* **1996**, 8, 2209.