

Síntese e investigação espectroscópica do material híbrido constituído por magnetita, análogo de azul da Prússia de cobalto e ciclodextrina

Caio Lenon Chaves Carvalho* (IC), Anna Thaise Bandeira Silva (PG), Welter Cantanhêde da Silva (PQ)
*caiolemon2011@gmail.com

Departamento de Química, Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

Palavras Chave: nanopartículas ferromagnéticas, análogo de azul da Prússia, β -ciclodextrina.

Introdução

Em trabalho anterior¹ reportamos a síntese e caracterização do sistema constituído por nanopartículas de análogo de azul da Prússia de cobalto, $\text{Co}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]_2$, e β -ciclodextrina (CD). No intuito de contribuir para o desenvolvimento de materiais híbridos objetivando aplicações biomédicas incluindo liberação controlada de fármacos e agentes de contraste para imagem de ressonância magnética, incorporou-se ao sistema anterior nanopartículas ferromagnéticas (Fe_3O_4), devido à sua biocompatibilidade e suas propriedades magnéticas². Neste sentido, este trabalho visa preparar um novo material híbrido (MH), $\text{Fe}_3\text{O}_4@[\text{Co}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]_2\text{-CD}$, a partir de Fe_3O_4 , $\text{Co}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]_2$ e CD, bem como a investigar as propriedades espectroscópicas.

Resultados e Discussão

As Fe_3O_4 foram sintetizadas pelo método de coprecipitação e, posteriormente, foram funcionalizadas com $\text{Co}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]_2$ e CD. As Fe_3O_4 foram dispersas em solução aquosa contendo CD e $\text{K}_3[\text{Co}^{\text{III}}(\text{CN})_6]$ (3:1), em seguida, gotejou-se lentamente uma solução de $\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ao sistema. A mistura reacional permaneceu sob constante agitação magnética por 24 h e atmosfera inerte. O MH foi isolado do sobrenadante por separação magnética.

O espectro eletrônico do MH não exibiu as bandas provenientes dos materiais precursores (259, 295, 312 e 513 nm), apenas um incremento da linha de base, provavelmente devido a presença das nanopartículas que ocasionam espalhamento da irradiação eletromagnética.

A Figura 1 ilustra os espectros vibracionais dos materiais precursores e do MH. Os espectros mostram as vibrações características dos materiais precursores, tais como: $\nu_{\text{Fe-O}}$ (610 cm^{-1}) da ferromagnética³; $\nu_{\text{C-N}}$ (2174 cm^{-1}) e $\nu_{\text{Co-CN}}$ (457 cm^{-1}) do análogo⁴; $\nu_{\text{C-O}}$ (1028 cm^{-1}) e $\nu_{\text{C-O-C}}$ (1157 cm^{-1}) da β -CD⁵. Para fins comparativos, também se obteve o espectro do sistema $\text{Fe}_3\text{O}_4@[\text{Co}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]_2$, que apresentou os estiramentos Fe-O, C-N e Co-CN nas mesmas regiões dos precursores, sendo um indicativo da interação entre os dois materiais.

No espectro do MH foi possível verificar os estiramentos vibracionais característicos tanto do análogo de azul da Prússia como também da CD. Entretanto, não se observou $\nu_{\text{Fe-O}}$ da magnetita e também houve uma significativa redução da intensidade da banda referente ao $\nu_{\text{C-N}}$. Provavelmente este efeito é devido à forma com que as CD recobrem as nanopartículas, visto que o nanomaterial sem o polissacarídeo apresenta tais sinais e com intensidade esperada. No entanto, apesar do espectro do MH não apresentar o $\nu_{\text{Fe-O}}$ esperado da Fe_3O_4 , devido à alta quantidade de CD, é possível evidenciar a presença deste óxido a partir da atividade magnética. Interessante comentar que ao diminuir a razão molar entre CD e Co^{3+} observa-se o $\nu_{\text{Fe-O}}$.

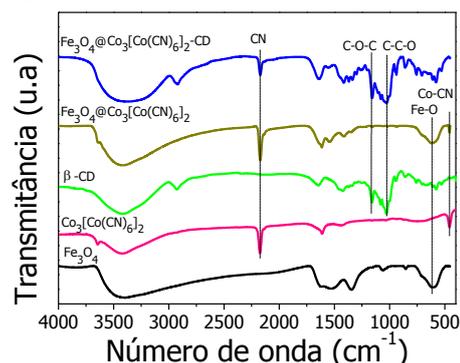


Figura 1. Espectros vibracionais na região do infravermelho para os precursores e materiais híbridos em pastilha de KBr.

Conclusões

Neste trabalho ilustrou-se a preparação de um novo material híbrido constituído por Fe_3O_4 , análogo do azul da Prússia de cobalto e CD, bem como um estudo espectroscópico. As caracterizações por microscopia e eletroquímica estão em curso e os resultados serão reportados posteriormente.

Agradecimentos

Rede nBioNet (CAPES) e CNPq.

¹ Carvalho, C. L. C.; Macêdo, L. J. A.; Silva, W. C. *12º Encontro da Sociedade Brasileira de Pesquisa em Materiais*. Campos do Jordão-SP, 2013.

² Laurent, S. et al. *Chem. Rev.*, 2008, 108, 2064.

³ Cai, K. et al. *Chem. Comm.* 2011, 47, 7719.

⁴ Hu, L. et al. *RSC Adv.*, 2011, 1, 1574.

⁵ Silva, W.C. et al. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 2010, 12.