

Nanopartículas estruturadas de óxido de ferro quimicamente modificadas para uso no controle da deposição de asfaltenos na indústria de petróleo.

José Eduardo dos Santos Clarindo (IC)^{1*}, Geiza Esperandio de Oliveira (PQ)¹, Fernando G. de Souza Jr. (PQ)², dudu_quimic@hotmail.com.

1- Departamento de Química / Centro de Ciências Exatas / Universidade Federal do Espírito Santo (DQUI/CCE/UFES) – Avenida Fernando Ferrari, 514, Vitória –ES, CEP:29075-910

2 – Instituto de Macromoléculas / Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMA/UFRJ)

Palavras Chave: nanopartículas estruturadas de óxido de ferro , modificação química, asfaltenos.

Introdução

Os depósitos orgânicos são formados por diversas substâncias, sendo os asfaltenos os formadores dos depósitos de mais difícil remediação, pois são os principais componentes da fração não volátil do petróleo [1]. Visando encontrar novos materiais capazes de inibir a formação dos depósitos de asfaltenos, nanopartículas estruturadas de óxido de ferro foram modificadas quimicamente por reações ácido-base usando um ácido orgânico (ácido dodecilbenzeno sulfônico - DBSA) de forma a aumentar sua lipofilicidade [2-4].e testadas como agentes inibidores de deposição de asfaltenos utilizando testes de início de precipitação (testes de *onset*). Isso faz com que estas nanopartículas possam interagir com as moléculas de asfaltenos criando um impedimento estérico a sua agregação e posterior deposição.

Resultados e Discussão

A síntese das nanopartículas de óxido de ferro foi conduzida utilizando um método convencional de coprecipitação seguido de recozimento das partículas para mudança de fase da estrutura. A modificação química da superfície das nanopartículas obtidas foi conduzida através de reações ácido-base, utilizando ácido dodecilbenzeno sulfônico (DBSA). As nanopartículas sem modificação química e modificadas quimicamente foram submetidas a ensaios de FTIR-ATR (Figura 1), de difração de raios-X e microscopia ótica. Os espectros de FTIR mostraram que reações realizadas em água e em uma mistura de água-etanol 1:1 foram bem sucedidas, pois as partículas finais apresentaram tanto as bandas características do óxido de ferro (3387cm^{-1} do OH e 635cm^{-1} das ligações Fe-O) quanto do DBSA (2924cm^{-1} das ligações C-H, 1189 e 1129cm^{-1} do grupo SO_2 , 1038cm^{-1} do grupo sulfóxido e 888 e 582cm^{-1} dos H aromáticos [5]). Os difratogramas mostraram cristalinidade do óxido de ferro da ordem de 80%. Além disso, o tamanho dos cristalitos determinado pelo difratograma ficou na ordem de $9 \pm 1\text{nm}$. As

microscopias óticas mostraram que as partículas possuem um aspecto esférico com uma certa diversidade de tamanhos, provavelmente devido a formação de pequenos agregados. Testes de *onset* mostraram que as nanopartículas são capazes de atrasar o início da precipitação dos asfaltenos.

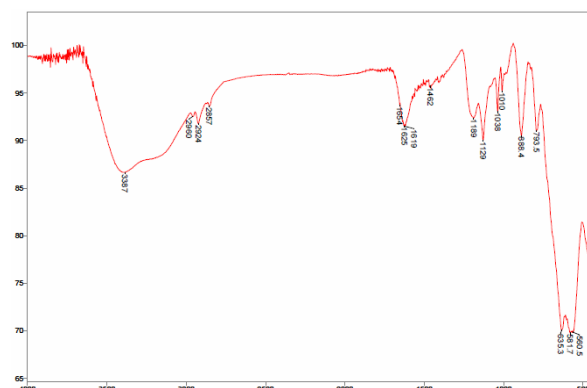


Figura 1. Espectro de FTIR das nanopartículas de óxido de ferro modificadas quimicamente na superfície com DBSA .

Conclusões

A modificação química da superfície de nanopartículas de óxido de ferro pela inserção de um ácido orgânico, DBSA, é possível e torna estas partículas mais lipofílicas permitindo seu emprego como agentes inibidores de deposição de asfaltenos.

Agradecimentos

- A UFES pela bolsa de IC (projeto nº 134/10)
- Ao Labpetro pelas análises de FTIR.

- 1) Sandison, C. M.; Alexander, R.; Kagi, R. I. (2003), *Organic Geochemistry*, 34, 1373-1389.
- 2) Duran, N.; Mattoso, L. H. C. Morais, P.C., "Nanotecnologia – Introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação", 1ª Edição, Editora Artliber (2006).
- 3) Ju-Nam, Y.; Lead, J. R. (2008), *Science of the Total Environment*, 400, 396-414.
- 4) Sundaresan, A.; Rao, C. N. R. (2009), *Nanotoday*, 4, 96-106.
- 5) Silverstein, R. M.; Webster, F. X., "Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos", 6ª edição, LTC, (2000).