

Síntese de fluorapatita nanoestruturada por substituição com tratamento hidrotérmico

Isabela Pezzopane Cobra¹; Fábio Plotegher²; Cauê Ribeiro de Oliveira³

¹ Aluna de graduação Química, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

² Aluno de doutorado em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

³ Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A cada ano o uso de fertilizantes minerais nas lavouras brasileiras é intensificado. Os fertilizantes fosfatados são um dos mais utilizados, principalmente devido a suas perdas pela imobilização do fosfato em solos argilosos, que são comuns no Brasil, ricos em ferro, alumínio e manganês levando a indisponibilidade do nutriente para as plantas. Uma alternativa para aumentar a solubilidade e por consequência a eficiência dos fertilizantes é a diminuição do tamanho das partículas, aumentando assim a superfície de contato do substrato com a solução. A fluorapatita é uma das variantes do mineral apatita, comumente utilizado para a fabricação dos fertilizantes fosfatados. Sendo assim, este estudo teve o intuito de se obter uma rota de síntese padronizada de partículas de fluorapatita em escala nanométrica a fim de se estudar futuramente uma possível aplicação dessas nanopartículas de óxidos fosfatados em fertilização de solos. O procedimento para a obtenção dessas partículas foi feito por meio da substituição da hidroxila por íons fluoreto de uma hidroxiapatita sintética, com posterior tratamento hidrotérmico. Em um balão de três bocas foram adicionados 100mL de água deionizada e 0,520g de hidroxiapatita sintética nanoestruturada. Através de uma das bocas é acoplada a entrada de nitrogênio gasoso para garantir a atmosfera inerte necessária para esta síntese evitando assim a formação de carbonatoapatitas, pela segunda boca é adicionado ácido nítrico concentrado, ajustando o pH da solução para 2, garantindo assim a total solubilidade da hidroxiapatita e em seguida é adicionado 0,038g de fluoreto de amônio, deixa-se a solução sob agitação magnética por cerca de 30 minutos. Passado esse tempo o pH é ajustado para 11 com hidróxido de amônio para a formação do material. Ao fim do ajuste de pH a solução contendo um precipitado de coloração branca foi levada para tratamento hidrotérmico e as condições desse tratamento foram: 50, 80 e 110° C por 1, 3, 5 e 7 dias. Ao fim do tratamento os materiais foram lavados em centrífuga com água deionizada até chegar ao pH constante próximo de 7 e secos em estufa por 24 horas a 110° C. As caracterizações feitas foram: difratometria de raios X (DRX) para a verificação da fase formada, a microscopia eletrônica de varredura (MEV-FEG) para verificação da morfologia e tamanhos de partículas dos materiais obtidos, além da termogravimetria a fim de observar a perda de massa do material. Os resultados obtidos mostraram que a esta rota de síntese foi bem sucedida para obtenção de nanopartículas de fluorapatita. Os difratogramas mostraram que houve a formação da fase em estudo comparando os perfis obtidos com padrões da literatura. As micrografias mostraram que em maiores tempos e temperaturas ocorre um aumento no tamanho das partículas obtidas, observou-se também que em longos tempos de tratamento térmico as partículas tendem a ficar mais esféricas, comportamento normal já que a forma esférica é a de menor energia superficial. As termogravimetrias mostraram o mesmo perfil de curvas de perda de massa para todas as amostras, observou-se também que para maiores tempos de tratamento o material perdeu menos massa sugerindo que o material está melhor formado. Outras caracterizações e o teste de solubilidade serão feitos para melhor conhecimento desse material e comparação com fertilizantes comerciais.

Apoio financeiro: Embrapa, CNPq e CAPES.

Área: Novos materiais.