

Avaliação de métodos de síntese de argilas montmoriloníticas e modificação de suas propriedades por intercalação

Marcel Guimarães Martins^{*1}(IC), Méri Domingos Vieira¹(PQ).

^{*}marcelguimaraes@id.uff.br ¹Universidade Federal Fluminense

Outeiro de São João Batista s/n, Campus do Valonguinho, Centro, Niterói, RJ. CEP: 24.020-150

Palavras Chave: montmorilonita, síntese, nanocompostos argilosos.

Introdução

Materiais argilosos lamelares têm atraído muita atenção, nos dias de hoje, principalmente na preparação de nanocompósitos ou nanopartículas argilosas modificadas por intercalação. Dentre as argilas, uma que desperta grande interesse é a montmorilonita, um silicato lamelar 2:1 que apresenta área superficial de até 800m²/g, capacidade de troca catiônica na faixa de 60 a 180meq/100g, grãos com 2µm de diâmetro de partícula como limite superior, além de expansão de até 20 vezes em volume quando úmida, atingindo espaços interlamelares de até 100 Å.^[1,2]

Nas sínteses de montmorilonita testadas variou-se parâmetros como temperatura, pressão, pH, reagentes e tempo de síntese, visando a produção de uma matriz pura. Posteriormente, essas argilas serão submetidas a modificações químicas diversas, de forma a agregar valor ao material face às mais variadas aplicações do produto final. Um exemplo é a síntese de nanomateriais magnéticos por meio de intercalação em montmorilonita pura, como já testado nesse trabalho com solução de Ferro.

Resultados e Discussão

Métodos de síntese de montmorilonita com fórmula nominal $\text{Na}_{4x}(\text{Al}_{4(1-x)}\text{Mg}_{4x})\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{OH})_4$ foram realizados conforme a literatura^[3] variando parâmetros para obter uma matriz pura de maneira viável e eficiente. As amostras obtidas foram inicialmente caracterizadas por DRX, IV e MEV.

Os parâmetros testados foram: pH entre 5-14; temperatura de 100 a 230°C; tempo de síntese de 1h a 9 dias, além da presença ou não de NaF.

O ajuste de pH é fundamental, visto que em meio altamente básico foi detectada a formação de zeólitas enquanto em pH 10 formou-se material amorfo e a montmorilonita pura foi alcançada apenas na faixa de pH 5-6. Em geral, as sínteses de material puro foram realizadas em autoclave com temperatura por volta de 230°C com pressão auto gerada no sistema. Variações superiores na temperatura favorecem o processo diminuindo o tempo de síntese. A obtenção de zeólita foi alcançada em sistema de refluxo a 100°C em apenas 1h. Foram utilizados diferentes reagentes apresentando resultados similares. A inserção de fluoreto (NaF), em razão atômica 0,05 (F/Si),

favoreceu a pureza do argilomineral com melhor organização estrutural. Contudo, a montmorilonita é obtida em uma faixa estreita de substituição de Al por Mg (0,10<x<0,40), sendo preferível uma maior proporção de Mg para maior capacidade de troca. Amostras de montmorilonita pura foram utilizadas para modificações químicas por meio de intercalação catiônica. Inicialmente foi realizada uma substituição preliminar com Li⁺ para garantir a troca de todo o Na⁺ interlamelar, sendo então trocado por Fe³⁺. A intercalação é confirmada pelo deslocamento do pico 001 da montmorilonita para menor valor de 2θ ou maior espaçamento interlamelar (Figura 1). A análise por MEV mostrou grãos de argila cobertos por lamina dispersas e tamanhos inferiores a 1µm.

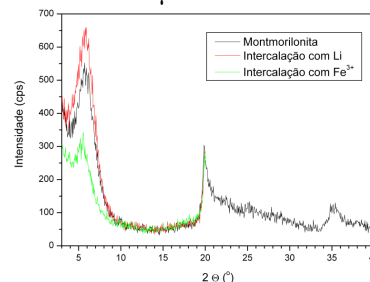


Figura 1. Difratograma de raios x para amostras antes e após intercalação com Li⁺ e Fe³⁺.

Conclusões

O estudo sistemático da síntese da montmorilonita apresentou as seguintes condições ideais: 3 dias de síntese em autoclave à 230°C, sob pressão autogerada, em presença de F⁻ no hidrogel de partida em pH 5-6. Testes iniciais de intercalação na matriz pura destaca o potencial do material para a obtenção de materiais magnéticos, possivelmente nanométricos, se devidamente dispersos.

Agradecimentos

Laboratórios multiusuários da UFF: LDRX e de análise térmica.

¹Silva, A.R.V. e Ferreira, H.C.; REMAP. **2008**, 3,2, 26-30.

² Porto, J.P.P. e Aranha, I.B.; CETEM. **2002**, 119-131.

³ Reinholdt, M.; Miehe-Brendlé, J.; Delmotte, L.; Le Dred, R. e Tuilier, M.H. ; Clay Minerals **2005**, 40, 177-190.