

Intercalação e pilarização da vermiculita com zircônio

Rogério Almiro Oliveira Silva (bolsista PIBITI/CNPQ), Patrícia Santos Andrade (colaboradora, Depto de Química – UFPI), Rafael Barbosa Carvalhêdo (Colaborador, Depto de Química – UFPI), Ana Lúcia Nunes Falcão de Oliveira (Co-orientadora, Depto de Química - UFPI), Maria Rita de Moraes Chaves Santos (Orientadora, Depto de Química – UFPI)

Introdução

As argilas têm sido usadas pela humanidade desde a antiguidade para a fabricação de objetos cerâmicos, tijolos, telhas e ultimamente em diversas aplicações tecnológicas (TEIXEIRA NETO et al., 2009).

A argila é um material natural formado por partículas cristalinas muito pequenas de minerais chamados de “argilominerais” (ou minerais argilosos). Os compostos químicos encontrados nesse material são silicatos hidratados de alumínio e ferro, elementos alcalinos e alcalinos terrosos, além dos argilominerais fazerem parte da estrutura das argilas, encontram-se ainda em sua composição: matéria orgânica, sais solúveis e partículas de quartzo, pirita e outros minerais residuais e ainda minerais não-cristalinos ou amorfos (SOUZA et al., 1989).

As argilas podem ser submetidas aos processos de intercalação e pilarização, que proporcionam uma melhoria nas suas propriedades. A intercalação é uma propriedade em que determinados compostos inorgânicos ou orgânicos podem penetrar nos espaços das intercadas estruturais aumentando a dimensão da unidade estrutural. Já no processo de pilarização ocorre a preparação do agente pilarizante e a pilarização propriamente dita, onde é feita a intercalação tanto de cátions organometálicos complexos, como de polihidroxocátions, que por aquecimento posterior geram compostos pilarizados (LEITE et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo a modificação química do argilomineral do tipo vermiculita através do processo de pilarização com o complexo metálico de zircônio afim de se obter um material com propriedades e aplicações diversas na área de materiais.

Metodologia

Coletaram-se amostras de uma argila vermiculita do estado da Paraíba-PB. Foram trituradas e peneiradas em uma peneira 0,125 µm de malha. Fez-se as análises de DSC, DRX, Infravermelho das amostras naturais. Para a retirada de matéria orgânica pesou-se 10 g de argila com matéria orgânica, em um béquer adicionou-se 30 mL de peróxido de hidrogênio (H₂O₂) 10 volumes à argila. O material foi aquecido a 80 °C por 20 minutos até a evaporação do peróxido de hidrogênio. Em seguida, a amostra de argila foi lavada com água destilada três vezes e centrifugada a 800 r.p.m. Finalmente, o material foi seco em estufa a 100 °C por 2 h.

A solução intercalante foi preparada na razão Zr/argila = 25 mmols/g de argila. Para a intercalação partiu-se de 4g de argila vermiculita natural com 100 mL de solução de nitrato de zircônio para se obter a relação Zr/argila = 25 mmols/g de argila. A amostra foi seca em estufa a 80 °C, obtendo-se a argila intercalada. Finalmente, o material foi colocado em uma mufla a 500 °C, para obtenção do material pilarizado. Foram feitas as análises de DRX e Infravermelho.

Resultados e discussão

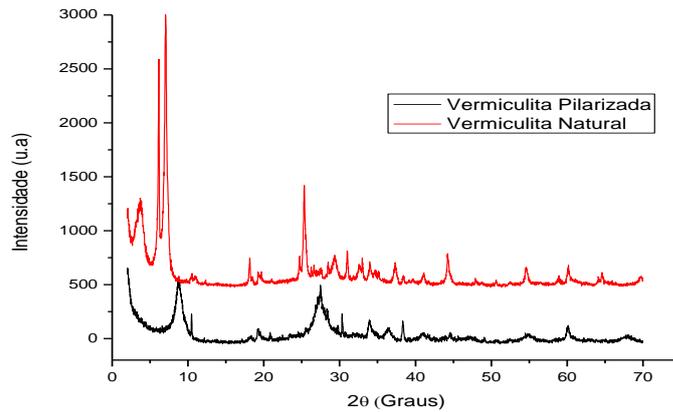


Figura 1 - Difratograma de raios X da vermiculita natural e pilarizada

A figura 1 mostra o difratograma de raios X da vermiculita natural, o pico ($6,3^\circ 2\theta$) e ($6,45^\circ 2\theta$) são característicos de vermiculita. O difratograma da argila mostra outro pico ($18,26^\circ 2\theta$), embora com baixa intensidade é indicativo de argila vermiculita. De acordo com o resultado do difratograma de raios X da argila vermiculita pilarizada verifica-se que houve uma expansão lamelar de $7,04 \text{ \AA}$ (argila natural) a $8,70 \text{ \AA}$ (argila pilarizada) com a intercalação e pilarização do complexo de zircônio.

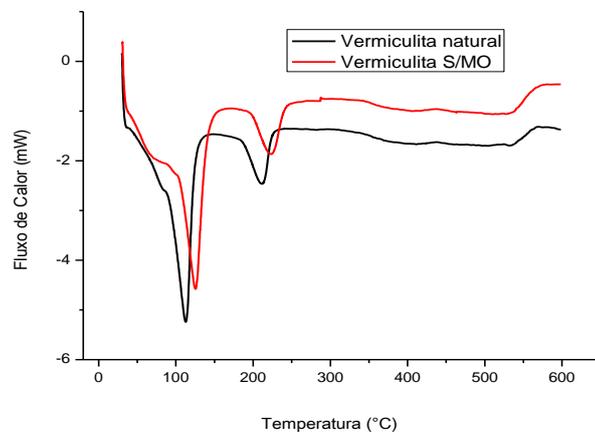


Figura 2 - DSC da vermiculita natural e sem matéria orgânica.

Pela análise da curva de DSC das argilas, é possível observar três eventos térmicos que ocorrem na faixa de temperatura entre 0 e $600 \text{ }^\circ\text{C}$. O primeiro ocorre em torno de $112 \text{ }^\circ\text{C}$ e $127 \text{ }^\circ\text{C}$ para a argila natural sem matéria orgânica respectivamente, que corresponde à evaporação da água adsorvida. O segundo evento ocorre na faixa de temperatura de 211 e $223 \text{ }^\circ\text{C}$ das argilas com e sem matéria orgânica respectivamente, nessa temperatura há a perda de água de coordenação presentes no espaço interlamelar. O terceiro evento observado é a degradação das argilas nos dois processos, que ocorre na faixa de temperatura em torno de $530 \text{ }^\circ\text{C}$, onde há a desidroxilação da rede inorgânica.

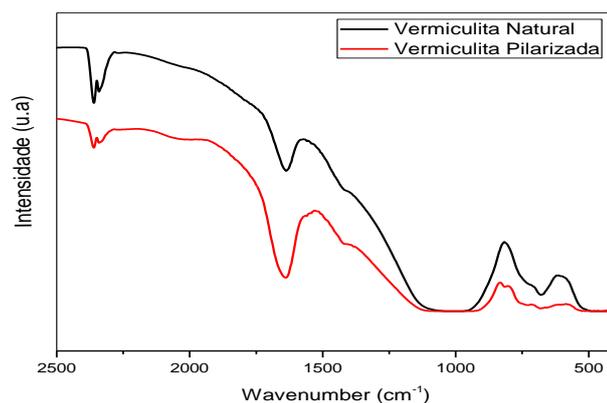


Figura 3 - Espectros na região do infravermelho da vermiculita natural e pilarizada.

Nos espectros da vermiculita na região do infravermelho observa-se que houve um decréscimo da banda em torno de 800 cm^{-1} referente à deformação de grupos OH superficiais, confirmando assim a condensação/formação dos pilares provocados pela incorporação do zircônio na forma de óxidos. Há uma modificação na região de ligação metal-oxigênio, que ocorre entre $650 - 700\text{ cm}^{-1}$, comprovando a incorporação do óxido de zircônio neste material.

Conclusão

Com as análises raios X verificou-se um aumento no espaçamento basal da argila. Em relação às análises de infravermelho pode-se dizer que há presença de pequenas quantidades de matéria orgânica na amostra natural e sem matéria orgânica. Verificou-se a incorporação do complexo de zircônio no espaçamento lamelar da argila pelo processo de pilarização. A partir desses estudos será possível a aplicação tecnológica do material.

Agradecimentos

CNPQ

Referências bibliográficas

LEITE S. Q. M., DIEGUEZ L. C., GIL R. A. S. S., de MENEZES S. M. C. Pilarização de esmectita brasileira para fins catalíticos emprego de argila pilarizada na alquilação de benzeno com 1-dodeceno. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 23, n.2, p.149-154, 2000.

TEIXEIRA NETO, E.; T. NETO, A. A. Modificação química de argilas: desafios científicos e tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. **Quím. Nova**. São Paulo, v. 32, n.3, p. 809-817. 2009.

SOUZA, S. P. de; **Ciência e tecnologia de argilas**. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1989. 408 p.

Palavras-chave: Argila Pilarizada, Intercalação e Teste Catalítico.