

Functionalization of amino acid Proline into Natural São Simão's Brazilian Kaolinite for Different Uses.

Denis Talarico de Araujo¹ (PG), Eduardo J. Nassar (PQ)¹, Katia J. Ciuffi (PQ)¹, Emerson H. de Faria^{1,*} (PQ),

¹Universidade de Franca. Av. Dr. Armando Sales de Oliveira, 201 Parque Universitário 14404-600 Franca - SP.

*emerson.faria@unifran.edu.br

Palavras Chave: Química dos materiais, aminoácidos, prolina, organometálicos, caulinita.

Abstract

Although long the clay minerals have been applied only in ceramics in Brazil. On other hand many other applications are possible, then in recent years has been noted an increase in the study of these materials aiming at the production of multifunctional materials with a wide range of applications such as sensors, LEDs, catalysts, adsorbents and among others. The aim of this work is study the functionalization of natural kaolinite with the amino acid proline with the principal objective improve and increase their physico/chemical properties in order to increase technological applications.

Introdução

Argilas do grupo da caulinita tem sido extensivamente estudadas ao longo de vários anos com o intuito de melhorar suas propriedades ou ainda criar novas funcionalidades por meio dos processos que envolvem a intercalação e/ou funcionalização com diferentes moléculas tais como ácidos piridino carboxílicos¹, alcóxidos², aminoácidos, aminoálcoois dentre outras. Neste sentido, materiais híbridos orgânico inorgânicos (MHOI) resultantes desta combinação entre argilas e moléculas orgânicas apresentam aplicações em diversas áreas tais como sensores, adsorventes, materiais luminescentes, etc². Diferente de outras argilas catiônicas, a caulinita que é uma argila neutra, possui espaço interlamelar pequeno e limitado. Por este motivo sua intercalação direta é restrita a moléculas menores e altamente polares tais como dimetilsulfóxido, ureia, acetato de potássio. Desta forma, neste trabalho apresentamos a funcionalização da caulinita natural de São Simão com o aminoácido prolina com o objetivo de desenvolver novos MHOI e estudo de suas propriedades físico-químicas e possíveis aplicações.

Resultados e Discussão

Para a funcionalização com a prolina inicialmente uma mistura física em proporção 5:1 m/m (prolina/caulinita) foi mantida num sistema de refluxo e esta mistura aquecida próximo a sua temperatura de decomposição (205° C) por 48h e logo após lavado em um sistema Soxhlet com isopropanol e água por 24 horas e seco em estufa e (denominado Ka-pro). O material resultante foi caracterizado por difratometria de raios X (DRX),

espectroscopia de absorção molecular na região do infravermelho (IV) e análises térmicas (TG/DSC). O pico na região de 12,46 ° em 2 θ para caulinita purificada (Ka) se refere segundo à Lei de Bragg ao espaçamento basal de 7,14 Å enquanto que para a caulinita intercalada com dimetilsulfóxido (Ka-DMSO) apresenta um pico em 7,92° em 2 θ com espaçamento basal de 11,15 Å que comprova a intercalação e por último a amostra Ka-pro, que apresenta um pico em 7,28° 2 θ resulta em espaçamento de 12,13 Å comprovando a presença do aminoácido no espaço interlamelar da caulinita. A funcionalização pode ser confirmada por meio da espectroscopia IV, as bandas em 3695, e 3618 cm⁻¹, são características das vibrações OH interlamelares e intralamelares. As demais bandas referentes às hidroxilas interlamelares da caulinita (3667 e 3650 cm⁻¹) não foram observadas, o que sugere a ligação da caulinita com o aminoácido prolina. O espectro do MHOI Ka-pro também apresenta bandas características de estiramentos simétricos e assimétricos do grupo carboxilato, na região de 1370 e 1548 cm⁻¹, o que evidencia a funcionalização da caulinita, além da vibração em 1600 cm⁻¹ característica dos grupos NH₂. Ressalta-se ainda a vibração característica do grupo aluminol interlamelar (938 cm⁻¹) não foi observada, sendo esta mais uma evidência de que a caulinita foi funcionalizada em seu espaço interlamelar.

Conclusões

As técnicas utilizadas confirmam a funcionalização da caulinita e um novo MHOI foi obtido. Ressalta-se ainda o aumentando no espaço basal da caulinita abrindo possibilidades de intercalações e reações com novas moléculas pois os grupos NH₂ livres podem ser utilizados em reações subsequentes tais como em complexações com lantanídeos, remoção de moléculas orgânicas, metais potencialmente tóxicos ou imobilização de complexos metálicos (catalisadores), que podem alcançar as mais variadas aplicações.

Agradecimentos

FAPESP (2013/19523-3); CAPES, CNPq.

¹ de Faria, E.H., Lima, O.J., Ciuffi, K.J., Vicente, M.A., Trujillano, R., Calefi, P.S. J. Colloid Interface Sci. 2009, 335, 210.

²Ávila, L. R., de Faria, E. H., Ciuffi, K. J., Nassar, E. J., Calefi, P. S., Vicente, M. A., Trujillano, R., J. Colloid Interf. Sci. 2010, 341, 186.