

Síntese de argila pilarizada funcionalizada com prata para pré-concentração do mercúrio presente no gás natural de petróleo

Luis G. Lima Junior (PG)^{1*} Célia M. Magalhães¹ (IC), Marcelo Dominguez de Almeida² (PQ), Rozane Valente Marins², Lindomar R. Damasceno da Silva(PQ)¹

¹Universidade Federal do Ceará, Departamento de química Orgânica e Inorgânica E-mail: gersonjunior2@bol.com.br.
²Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar/Labomar Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, C. P. 6002, Campus do Pici, 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brazil.

Palavras Chave: montmorillonita, pilarização, funcionalização, mercúrio, gás natural

Introdução

Bentonitas são argilas compostas de minerais do grupo das esmectitas. Estas argilas se caracterizam por possuírem duas camadas tetraédricas contendo Si^{4+} , Al^{3+} e Fe^{3+} com uma camada central octaédrica de Al^{3+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} e Fe^{2+} [01]. Tal arranjo é de estrutura 2:1. Em virtude das propriedades físico-químicas devido a este tipo de estrutura, muitas argilas tem sido usadas na intercalação de oligômeros inorgânicos que geram compostos estáveis conhecidos como PiLC's (Pillared intercalated Clays). [02].

A espécie Montmorillonita (bentonita) pilarizada foi impregnada com prata através da técnica sol-gel. O material foi sintetizado para absorver quantitativamente vapor de mercúrio do gás Natural, liberando-o quando aquecido. O material vem sendo aplicado na pré-concentração do mercúrio gasoso em matriz de gás Natural, possibilitando a detecção do analíto em baixíssimas concentrações. [03; 04;05].

Resultados e Discussão

A estabilização da solução em pH 7,2 indica o surgimento de uma dupla camada elétrica e substituições dos cátions Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Na^+ , H^+ e Al^{3+} . Em função da natureza básica da argila, usou-se um intercalante ácido (íon de Keggin- $(\text{Al}_{13}\text{O}_4(\text{OH})_{24}(\text{H}_2\text{O})_{12})^{7-}$) [01; 02].

Os valores de CTC (argila natural e da forma sódica resultaram respectivamente em 108,88 e 124,34 mEq/100g) concordando com a literatura [5].

Através da difração de raios-X (DRX) foi evidenciada a expansão do espaço interlamelar nas argilas pilarizadas (18 Å) em relação à argila natural (13,3 Å). Além disso, as amostras com o maior aumento interbasal pós-pilarização foram aquelas oriundas de argilas sem matéria orgânica e homoionizadas em sódio por diálise. O incremento de 4,7 Å no espaçamento basal decorrente da ausência de substâncias húmicas e de uma prévia homionização representou significativo ganho de estabilidade estrutural, e área superficial de 112 m^2/g . [01; 05; 06].

A análise de infravermelho caracteriza o material como argiloso com grande capacidade de hidratação tanto nos planos das argilas como entre moléculas nas ligações de hidrogênio, além de indicar a presença de água associada à matéria orgânica. Esta matéria orgânica deve ser removida posto que a sua presença interfere nos processos de troca iônica e intercalação. [01; 05]. A análise das amostras por microscopia eletrônica possibilitou uma visão geral de distribuição das partículas. A análise revelou a presença de cristais em tamanhos e formas heterogêneas, algumas se mostram lamelares e verificou-se ainda a ocorrência de camadas e cavidades típicas do material natural. A partir de solução de prata realizou-se a impregnação a 0,5 % de prata na argila.

O novo material reteve o vapor saturado de mercúrio injetado e desorveu quantitativamente quando aquecido a 450° C. Esta temperatura condiz com a estabilidade térmica adquirida pela argila em decorrência da pilarização. As injeções foram feitas em triplicata de 0,2 ng, 0,9 ng e 1,8 ng de Hg0. O trap de argila pilarizada apresentou retenção de 100% de Hg em todas as concentrações.

Conclusões

Os resultados mostraram a necessidade da remoção da matéria orgânica na obtenção de formas mais estáveis. A pilarização das amostras tratadas conferiu a estas elevada estabilidade térmica e aumento da distância interbasal, propriedades importantes na resistência do material durante as análises de adsorção de mercúrio e na capacidade de retenção do Hg posto que houve aumento na área específica do material após a pilarização.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFC, Labomar e a Petrobras.

⁰¹Nunes, A. L. F. de Oliveira – Pilarização das argilas Montmorillonita e Estevensita com oligômero de Alumínio. Caracterização e estudo de propriedades catalíticas em reações de hidroisomerização de n-octano, Universidade Federal do Ceará (UFC). Tese de Doutorado defendida em 2004. 122 p.

⁰²Celso F. Gomes. ARGILAS – O que são e para que servem. Fundação Calouste Gulbenkian. 1986. 458 p.

⁰³Keren, R., Clays and minerals , **1986**,vol.34, No. 5. p. 534-538..

⁰⁴Vercauteren S., Luyten, J., Leysen J. And Vansant, E.F., Journal of Membranes Science. **1996**, 119 p.161-168.

⁰⁵Coelho, A.V. e Souza S.P. Propriedades catalíticas dos argilominerais. Boletim Técnico Petrobrás, Rio de Janeiro,1988. p. 143 –157.

⁰⁶Luna F. J. Eschuchardt Ulf., Química Nova, **1998**, 22. 1999.