

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ARGILOMINERAIS REGIONAIS PARA APLICAÇÃO NA FOTODEGRADAÇÃO DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS

Deoclécio Ferreira de Brito¹ ; Ana Carla Oliveira de Brito²
1 Universidade Estadual da Paraíba, df-uepb@hotmail.com
2 Universidade Estadual da Paraíba, anabrito.o@hotmail.com

Introdução

A poluição dos corpos hídricos, em termos gerais, pode ser definida como sendo a presença ou o lançamento de substâncias das mais diversas naturezas à água em quantidades (concentrações) suficientes para ocasionar um desequilíbrio ambiental inferindo na saúde e no bem estar do homem e da natureza. As indústrias têxteis são as maiores responsáveis pela poluição das águas, especificadamente com o lançamento de efluentes têxteis (GUARATINI, ZANONI, 2000).

O interesse na utilização de matrizes inorgânicas vem ganhando força devido à busca por materiais que não agridem o meio ambiente quando descartados, à abundância das reservas e o baixo custo. A possibilidade de modificação química dos argilominerais permite a sua utilização em diversos tipos de aplicações tecnológicas (RUIZ-HITZKY, ARANDA, DARDER, RYTWO, 2010).

Os argilominerais podem ser modificados para reagir com compostos orgânicos, resultando em um material híbrido. Entre esses argilominerais temos a verniculita, que apresenta características únicas, como estrutura lamelar, capacidade de troca iônica e composição química conhecida, possibilitando interações com substâncias orgânicas na sua superfície ou na região interlamelar. (CAVALCANTI, ABREU, SOBRINHO, BARAÚNA, PORTELA, 2009; . LI, JIANG, HONG, 2008).

Sintetizamos e caracterizamos argilominerais ricos em ferro partindo de argilominerais para aplicação de foto-Fenton heterogêneo na fotodegradação de poluentes orgânicos, utilizando o argilomineral montmorillonita. De maneira específica, visamos purificá-lo para eliminar as impurezas orgânicas e passando pelo processo de troca iônica com uma solução de nitrato de ferro III e sulfato de ferro II, onde estes cátions presentes nas regiões interlamelares e superficiais dos argilominerais serão substituídos por cátions de Ferro.

Metodologia

Foi utilizada a argila bentonita sódica, rica no argilomineral montmorillonita pronta para troca iônica, sendo realizada a remoção de quartzo. Foram também utilizados em grau analítico os seguintes reagentes: nitrato férrico (PA) - $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; sulfato ferroso (PA) - FeSO_4 ; ácido clorídrico - HCl ; ácido nítrico - HNO_3 ; hidróxido de sódio - NaOH ; corante azul de remazol.

Para a remoção do quartzo, foi adicionada água destilada na argila e colocada a mistura para agitar por 1h em um agitador magnético, após esse tempo deixa a mistura decantar e se escoar a água, verificando-se a separação do quartzo e da montmorillonita, onde o quartzo se deposita no fundo do recipiente e a montmorillonita na parte superior, logo remove-se o quartzo. A remoção do quartzo pôde ser verificada pela técnica de DRX.

A montmorillonita sódica foi submetida à reação de troca iônica utilizando 0,5 g do argilomineral e 200 mL de solução de nitrato de

ferro III e sulfato de ferro II 0,01 mol/L durante 24 e 72 horas sob agitação constante em uma mesa agitadora e em temperatura ambiente. Essa metodologia de troca foi utilizada para a montmorillonita com e sem a presença de quartzo. O sólido foi lavado com água destilada e centrifugado por mais duas vezes. O sólido obtido (montmorillonita trocada) foi seco em estufa a 60°C e depois macerado e enviado para caracterização (DRX, infravermelho, UV-VIS de estado sólido).

Resultados e discussão

O armazenamento da solução de Nitrato de Ferro III preparada e o processo de troca iônica não podem ser realizados em recipiente plástico pois haverá a adsorção do ferro no plástico e como consequência modificará a concentração da solução.

Foi observado também a não possibilidade de realizar a troca iônica do Fe^{3+} em pH superior a 3,0, pois durante a adição do hidróxido para aumentar o pH e possibilitar o estudo da influência de outras espécies de ferro no processo de troca iônica há a formação de precipitado, provavelmente pela formação de hidróxido e complexos de ferro.

A montmorillonita de partida, a sem quartzo e as obtidas após o processo de troca iônica (material sólido) foram caracterizadas até o momento por DRX, a natural e as trocadas no tempo de 72h além de DRX, também foram caracterizadas por infravermelho. A montmorillonita trocada com ferro (III) em 24h e em 72h não sofrem mudanças no ponto de vista estrutural, apresentando os mesmos picos característicos antes e depois da troca, porém em ambos os tempos de troca verifica-se um aumento da distancia interlamelar passando de 1,13 nm para 1,27 nm para ambos os tempos de troca, esse aumento pode significar a entrada de ferro na região interlamelar (troca iônica ocorreu) uma vez que tanto o ferro (II) como o ferro (III) são íons menores que o sódio e assim mais hidratados em solução.

A concentração inicial das soluções de ferro não apresentaram grande influência na eficiência de troca iônica e que das concentrações verificadas as que se demonstraram mais eficientes foram a de 0,004 mol/L para o Fe^{3+} e de 0,005 mol/L para o Fe^{2+} . Os valores de sódio nas amostras provenientes da troca com Fe^{3+} são maiores, o que já é esperado, uma vez que para cada um Fe^{3+} é trocado com três Na^+ e não apenas por dois como no caso do Fe^{2+} , porém isso não significa que a eficiência de troca é maior. As trocas foram realizadas com a montmorillonita sem quartzo.

Conclusões

As amostras de montmorillonita nas quais o quartzo é removido apresentam maior capacidade de trocar os íons de sódio pelos de ferro; A variação de pH não influenciou na eficiência de troca e nem provocou mudanças significativas no ponto de vista estrutural do material, porém diminuiu a cristalinidade do mesmo; Os DRXs das montmorillonitas trocadas com íons de ferro mostraram um aumento na distancia interlamelar indicando o sucesso da troca e mostraram também que as trocadas com ferro (II) sofreram modificação na estrutura com perda do pico referente ao plano (030); As amostras de montmorillonita nas quais o quartzo é removido apresentam maior capacidade de trocar os íons de sódio pelos de ferro.

A variação concentração inicial da solução de ferro, entre 0,001 e 0,01 utilizada na troca iônica não apresenta grande influência na eficiência de troca.

Palavras-Chave: montmorillonita; troca-iônica; caracterização

Referências

Cavalcanti, J. V. F. L.; Abreu, C. A. M.; Sobrinho, M. A. M.; Baraúna, O. S.; Portela, L. A. P. Preparação e utilização de uma argila esmectítica organofílica como adsorvente de fenol. **Química Nova**, v. 32, n 8, p. 2051-2057, 2009.

Guaratini, C. C. I.; Zanoni, M. V. B. Corantes têxteis. **Química Nova**, 23 (1), 71-78, 2000.

Li, Z.; Jiang, W. T.; Hong, H. An ftir investigation of hexadecyltrimethylammonium intercalation into rectorite. **Spectrochimica acta part a: molecular and biomolecular spectroscopy**, v. 71, n. 4, p. 1525-1534, 2008.

Ruiz-Hitzky, E.; Aranda, P.; Darder, M.; Rytwo, G. Hybrid materials based on clays for environmental and biomedical applications. **J. Mater. Chem.** Vol. 20, p. 9306–9321, 2010.