

OBTENÇÃO DA ATAPULGITA COM ÓXIDOS MISTOS PARA FOTODEGRADAÇÃO DE CORANTES REATIVOS

Wanderley Matos Gonçalves (Bolsista do PIBITI/CNPq), Maria Rita de Moraes Chaves Santos (Orientadora, Depto de Química – UFPI)

Introdução

A utilização substancial de produtos químicos é essencial para alcançar os objetivos sociais e econômicos da comunidade mundial, e as melhores práticas modernas demonstram que eles podem ser amplamente utilizados com boa relação custo-eficiência e com alto grau de segurança. Os processos oxidativos avançados, POA, em especial a degradação química, vem crescendo a cada ano e tornando de fundamental importância em química ambiental. Onde o destaque é dado aos óxidos metálicos que atuam como catalisadores e desempenham forte eficiência (GARCIA, 2006).

A atapulgita ou paligorsquita, argilomineral de hábito fibroso, é um filossilicato 2:1 que apresenta folhas octaédricas contínuas em apenas uma dimensão (formando fitas assemelhadas à estrutura em cadeia dos piroxênios e anfibólios) e folhas tetraédricas também divididas em forma de fita por inversão, com os oxigênios apicais apontando alternadamente para cima e para baixo, em fitas adjacentes, mas ainda ligadas, resultando numa estrutura porosa cujos canais contêm cátions trocáveis e moléculas de água, com fórmula $Mg_5[Si_8O_{20}](OH)_2(OH_2)_4 \cdot 4H_2O$, com Mg localizado preferencialmente nos sítios octaédricos, havendo possibilidade dos cátions Mg e Al serem trocáveis. Costumam ser utilizadas como agente descorante e clarificante, meio de filtração, catalisador, adsorvente em geral, carreador de pesticida, agente reológico em fluidos de perfuração e após tratamentos ácidos de compostos de fósforos e de contaminantes de óleo (GAN et al, 2009 e YE H et al, 2010).

Atualmente, trabalhos sistemáticos sobre remoção de corantes de efluentes têxteis têm sido extensivamente propostos por diversos pesquisadores, uma vez que se trata de um tipo de resíduo muito visado pelas agências fiscalizadoras, devido às suas características físicas e químicas. As técnicas mais comuns de tratamento são: a adsorção, a precipitação, a filtração, e as degradações biológica e química. Recentemente, grande ênfase tem sido dada aos processos oxidativos avançados (POA), também chamados de degradação química, pois se tratam de processos destrutivos que têm a vantagem de não gerar resíduos sólidos e que alcançam ótimos níveis de mineralização para muitos poluentes orgânicos.

Metodologia

A atapulgita foi obtida no município de Guadalupe-PI. Sendo que depois de coletada esta foi desaglomerada, peneirada em peneiras de aço inox de 200 mesh, armazenada em recipientes plásticos fechados. Os reagentes usados foram cloreto de zircônio e isopropóxido de titânio, ambos da Sigma Aldrich na proporção de 1:4. O corante catiônico azul de metileno $C_{16}H_{18}ClN_3S \cdot 3H_2O$ da InterLab® foi usado para os testes da atividade fotocatalítica dos materiais. Água deionizada pelo

sistema Milli-Q foi usada para as sínteses dos materiais pelo método sol-gel *in situ*, bem como, para os testes de fotodegradação do azul de metileno.

A incorporação do óxido de zircônio(IV) foi feita usando-se atapulgita em suspensão, previamente deixada em banho de ultrassom por 30 min, posteriormente adicionado lentamente 6,2 mmol de cloreto de zircônio em 15 mL de ácido clorídrico concentrado e adicionado a suspensão de atapulgita. A mistura foi agitada por 30 min com simultânea adição de hidróxido de amônio concentrado para a deposição de $Zr(OH)_2$ nas fibras de atapulgita ajustando-se o pH para 7. Essa nova mistura foi mantida em agitação por 4 h, centrifugada a 2500 rpm, por 4 min, lavada em processo de cinco batelada. e seca a 80°C e posteriormente calcinada em um forno tipo mufla a 300 °C por 4 h. O material obtido foi chamado de ATA-ZrO₂ e analisado por Difratomia de Raios-X (DRX) e por espectroscopia vibracional na região do infra-vermelho (FTIR). Os outros compósitos seguiram, quase que completamente, a metodologia descrita anteriormente.

Resultados e Discussão

A análise do DRX serviu para verificar as incorporações da titânia e zircônia no argilo-mineral e o FTIR para confirmar as sínteses dos materiais.

FIGURA 1 – Difratomas DRX de Atapulgita, com ZrO₂ e com ZrO₂ e TiO₂ na ordem em que foram sintetizadas.

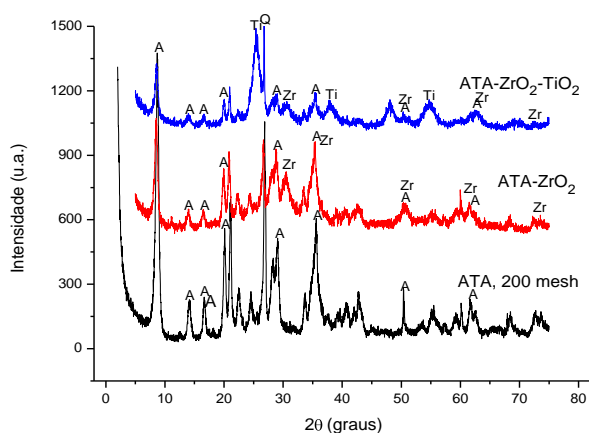
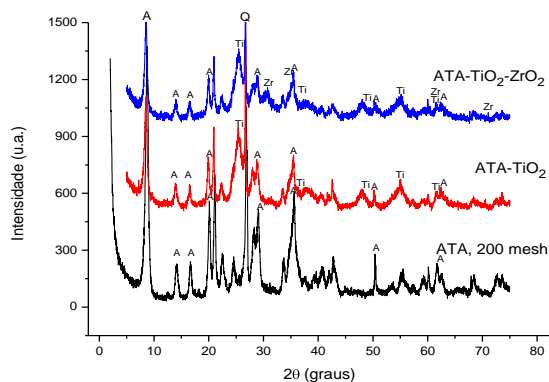
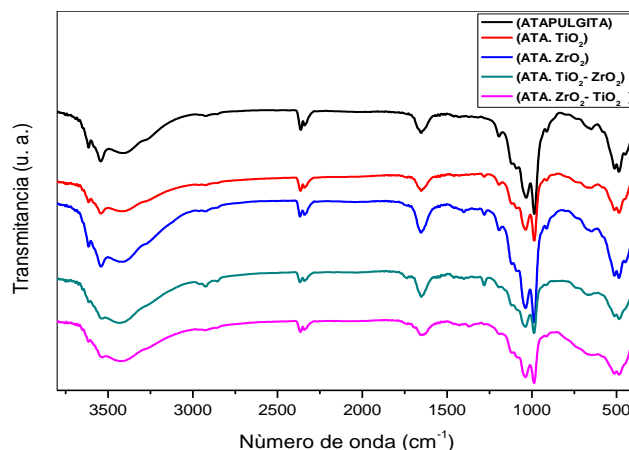


FIGURA 2 – Difratomas DRX de Atapulgita, com TiO₂ e com TiO₂ e ZrO₂ na ordem em que foram sintetizadas.



Os picos de ZrO_2 foram observadas em $2\theta = 32^\circ, 35^\circ, 50^\circ, 63^\circ$ e 72° (JCPDS 3-640), aproximadamente, comprovando a estrutura cúbica deste óxido (Fig.1), seguido o procedimento de síntese, o titânio foi incorporado na atapulgita e teve reflexões em aproximadamente $2\theta = 25^\circ, 37^\circ, 48^\circ, 55^\circ$ e 64° (Fig. 1 e 2).

FIGURA 3 – Espectros vibracionais de infravermelho (FT-IR) dos materiais obtidos na ordem em que foram sintetizadas.



Observou-se na atapulgita a presença de bandas em 3542 cm^{-1} e 3625 cm^{-1} que são características de estiramento vibracional de grupos OH referentes às hidroxilas da água presentes na superfície do argilo-mineral. A água coordenada ao Mg é confirmada pela banda em 1647 cm^{-1} , e a banda em 979 cm^{-1} é característica de estiramento vibracional Si-O.

Conclusão

O método sol-gel *in situ* empregado para a síntese dos materiais foi eficiente e foi possível a verificação e comprovação por meio de análises de FTIR e DRX, sendo que em 2θ igual a 8° foi característico de atapulgita e em FTIR em 1647 cm^{-1} confirmou a água coordenada ao magnésio na estrutura da mesma, O dióxido de titânio e zircônio foram incorporados na formas anatase e cúbica, respectivamente, bem como, da caracterização do corante azul de metileno por espectrofotometria de UV-Vis onde a concentração ideal foi de 6 mg L^{-1} . Sendo que os materiais foram aplicados na fotodegradação do mesmo, sendo monitorados por espectrofotometria no visível.

Apoio: CNPq

Referências

- GAN, F., ZHOU, J., WANG, H., DU, C., CHEN, X. Removal of phosphate from aqueous solution by thermally treated natural palygorskite. *Water Res.* v. 43, p. 2907-2915, 2009.
- GARCIA, J. C. Degradação fotocatalítica artificial e solar de efluentes têxteis por processos oxidativos avançados utilizando TiO_2 . Tese de doutorado, Maringá-PR, 2006.
- YEH, R. H., LIBERVILLE, II (US); WEI, X., INDIAN CREEK, IL (US); YANG, H., LONG GROV, IL (US); LING, M., VERNON HILLS, IL (US); Lo, Y.-C. GREEN OAKS, IL (US). Nanoclay adsorbents for dialysis service. US2010/004588, 1 Jul. 2008, 7 Jan. 2010. (Patent Application Publication).

Palavras-chave: Atapulgita. Sistemas de óxidos mistos. Fotodegradação.