UTILIZAÇÃO DE TITANOSSILICATOS EM FOTODEGRADAÇÃO DE COMPOSTOS ORGANOCLORADOS.

Liziane Marçal (IC)*, Michelle Saltarelli (IC), Gustavo P. Ricci (PG), Eduardo J. Nassar (PQ), Paulo S. Calefi (PQ), Katia J. Ciuffi (PQ). ***e-mail:*** *lizianemarcal@yahoo.com.br* ou *ciuffi@unifran.br*

Universidade de Franca, Av. Dr. Armando Salles Oliveira, 201 Franca – SP, CEP 14404-600.

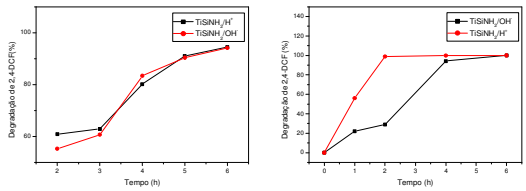
Palavras Chave: Titanossilicatos, processo sol-gel, organoclorados.

Introdução

Os compostos organoclorados compreendem o grupo de hidrocarbonetos intensamente utilizados na agricultura e se caracterizam por conterem em suas estruturas um ou mais anéis aromáticos ou cíclicos saturados. Possuem toxicidades agudas e crônicas, dependendo do número de átomos de cloros presentes nas moléculas. Esses compostos causam grande impacto na natureza devido ao fato de possuírem persistência ambiental, bioacumulação e alta toxicidade. Os Processos Oxidativos Avançados (POA) são baseados na formação de radical hidroxila (˙OH), altamente oxidante e apresentam grande potencial no uso de degradação de compostos orgânicos. Nesse trabalho, estudamos a potencialidade do uso de matrizes de titanossilicatos funcionalizadas com grupamentos etilenodiamino na fotodegradação do organoclorado, 2,4-Diclorofenol (2,4-DCF), utilizando a irradiação artificial e solar.

Resultados e Discussão

Preparou-se as matrizes pelo método sol-gel metodologia hidrolítica, pela reação do tetraetilortosilicato (TEOS) com o N-3(trimetoxil-silil-propil etilenodiamina) (TMPO) e o Isopropóxido de Titânio (IPTi). Realizou-se a hidrólise dos alcóxidos precursores em presença de água e etanol utilizando-se ácido (HCl) ou base (NH_4OH) como catalisadores, sendo as amostras denominadas **TiSiNH$_2$/H$^+$** e **TiSiNH$_2$/OH$^-$**, respectivamente. Caracterizaram-se esses materiais por Área superficial, volume e diâmetro de poros, Espectroscopia na região do Infravermelho, Análise Elementar de CHN, e determinou-se a concentração dos sítios ácidos de Bronsted. As áreas superficiais determinadas pelo método BET foram de 0,1370 m²/g para **TiSiNH$_2$/H$^+$** e 0,0058 m²/g para **TiSiNH$_2$/OH$^-$**. Esses valores são explicados pela alta concentração dos grupos orgânicos que impedem a absorção do nitrogênio na superfície dos titanossilicatos. Os espectros de absorção na região do infravermelho dos materiais **TiSiNH$_2$/OH$^-$** e **TiSiNH$_2$/H$^+$** apresentaram bandas em 1080 cm^{-1}, característica de sílica (vibração assimétrica Si-O-Si), em 935 cm^{-1} atribuída a vibração envolvendo SiO_4 tetraédrico ligado ao átomo de titânio, por meio da ligação Si-O-Ti, em 1610 cm^{-1} à ligação N-H e em torno de 2970 cm^{-1} relacionada ao estiramento C-H de carbono tetraédrico, o qual confirma a coordenação da molécula etilenodiamina na superfície da matriz. Os resultados de análise elementar e análises térmicas mostraram que as amostras possuíam 2,4 mmols de moléculas de etilenodiamino/g de **TiSiNH$_2$**. A concentração de sítios ácidos das amostras **TiSiNH$_2$/OH$^-$** e **TiSiNH$_2$/H$^+$** foram de 0,230 e 0,375 mmol/g, respectivamente. Fez-se a fotodegradação do composto organoclorado, 2,4-Diclorofenol (2,4-DCF), utilizando 500 mg do titanossilicato (**TiSiNH$_2$/OH$^-$** ou **TiSiNH$_2$/H$^+$**) e 25 mL da solução de 2,4-DCF na concentração de 20 mg/L, agitou-se a reação magneticamente e manteve-se sob dois tipos de irradiação: solar ou artificial, durante 6 horas. Os resultados da fotodegradação do 2,4-DCF foram muito satisfatórios, pois com a irradiação solar, obteve-se um máximo de degradação de 94,1% e 94,5% para as amostras **TiSiNH$_2$/OH$^-$** e **TiSiNH$_2$/H$^+$** e com a irradiação artificial, obteve-se 100% de degradação para as duas amostras de **TiSiNH$_2$**. Outro fato que vale a pena destacar é que em ausência de titânio (brancos reacionais) não se observou a degradação do 2,4-DCF, o que confirma o papel do titânio como gerador dos radicais hidroxilas, OH$^-$ responsáveis pela degradação do organoclorado.



(a) **(b)**

Figura 1: Fotodegradação do 2,4-Diclorofenol utilizando o **TiSiNH$_2$** em relação ao tempo de incidência sob: **(a)** *irradiação solar* e **(b)** *irradiação artificial*.

Conclusão

As caracterizações empregadas não revelaram diferenças significativas entre o **TiSiNH$_2$/H$^+$** e **TiSiNH$_2$/OH$^-$**, porém, confirmou-se a funcionalização dos titanossilicatos com os grupamentos etilenodiamina. Notou-se, também, que a amostra **TiSiNH$_2$/H$^+$** por apresentar caráter mais ácido, desempenhou maior eficiência na degradação. De acordo com os testes de fotodegradação, em futuras aplicações industriais, em dias ensolarados a utilização desses materiais resultaria numa economia de custos de energia elétrica, não descartando que se necessário, nossos sistemas mostraram-se muito eficientes quando se empregou a irradiação artificial na fotodegradação do 2,4-Diclorofenol.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES e CNPq.

[1] C.R. Silva, C. Airoldi, *J. of col. and Interface Sci.,* 195, (1997) 381