

Desenvolvimento de catalisadores magnéticos para despoluição de águas contaminadas com pesticidas

Henrique A. J. L. Mourão^{1,2} (PG)*, Cezar Carvalho de Arruda³ (IC), Caue Ribeiro¹ (PQ)

*mourao@cnpdia.embrapa.br

¹Embrapa Instrumentação Agropecuária. Rua XV de Novembro, 1452, São Carlos, SP.

²Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luiz km 235, São Carlos – SP.

³Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luiz km 235, São Carlos – SP.

Palavras Chave: fotocatalise, óxido de titânio, óxidos magnéticos, pesticidas

Introdução

A gestão eficiente da água é objeto de preocupação para um desenvolvimento econômico sustentável. Desta forma, a descontaminação de águas torna-se importante, sendo que os processos fotocatalíticos na faixa de luz UV – Vis sobre a superfície de semicondutores são reportados como os de maior potencial para o uso comercial¹. Catalisadores nanométricos colaboram com altas áreas superficiais, no entanto, levam a custos altos de separação do catalisador. Uma forma de separar uma nanopartícula do meio é associar à esta uma fase com atividade magnética – como por exemplo Fe_3O_4 (magnetita)² – que possa sofrer a ação de um campo imposto ao sistema. Neste contexto este trabalho descreve a síntese de nanocompósitos *core-shell* (ferrita / TiO_2) através do método dos precursores poliméricos³, com potencial para uso como catalisador na despoluição de águas.

Resultados e Discussão

Nanopartículas de Fe_3O_4 foram preparadas pela dissolução de sais (FeSO_4 e $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Synth) numa solução aquosa de ácido cítrico (JT Baker) a 40°C , em razão molar ácido cítrico:metal igual a 3:1. Após a dissolução foi feita uma mistura com relações molares $\text{Fe}^{2+}:\text{Fe}^{3+}$, e logo após a polimerização (poliesterificação) desta mistura pela adição de etileno glicol (Synth), em razão molar ácido cítrico:etileno glicol igual a 1:2. As soluções foram tratadas termicamente a 400 e 450°C por 2 horas. A síntese de nanopartículas de CoFe_2O_4 seguiu o mesmo procedimento, utilizando como sal precursor de Co^{2+} o acetato de cobalto ($\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, Merck). Foi observada maior estabilidade para CoFe_2O_4 , por isso optou-se pelo o seu recobrimento com TiO_2 . Após calcinação, as nanopartículas CoFe_2O_4 foram desaglomeradas em moinho atritor, por 12 horas, em solução aquosa da resina de Ti, utilizando-se como sal precursor de Ti o isopropóxido de Ti ($\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$, Aldrich) em razões mássicas de 55,6:44,4; 38,5:61,5; 27,3:72,7 e 11,1:88,9 $\text{CoFe}_2\text{O}_4:\text{TiO}_2$. Após a moagem, a suspensão foi liofilizada, tratando-se a resina resultante a 450°C por 2 horas. A

figura 1, apresenta imagens de microscopia eletrônica de transmissão (MET) para uma das composições.

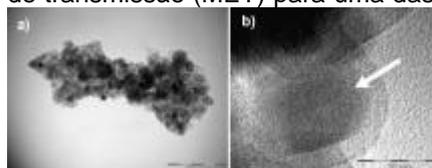


Figura 1: a) aglomerado de $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{TiO}_2$; b) detalhe de nanopartícula de composição 11 $\text{CoFe}_2\text{O}_4:89 \text{TiO}_2$.

A Figura 2 mostra a variação de concentração relativa da atrazina ao longo do tempo de degradação catalisada pelos nanocompósitos, comparado ao TiO_2 puro. Nota-se que no período de degradação observado não foi possível diferenciar o mecanismo de atuação do TiO_2 da fotólise direta do pesticida. Porém, quando comparado à atividade dos nanocompósitos, nota-se aumento significativo e consequente diferenciação do papel do catalisador.

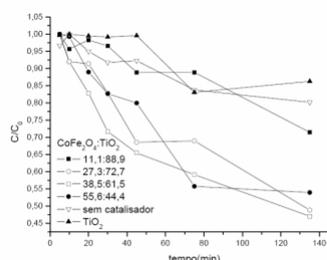


Figura 2. Perfil de degradação da atrazina em luz UV em função da adição de diferentes catalisadores.

Conclusões

Os resultados apresentados demonstram que o método dos precursores poliméricos é viável para de produção de nanopartículas $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{TiO}_2$, com potencial para uso como fotocatalisadores da degradação de pesticidas, através da avaliação preliminar da fotólise do herbicida atrazina.

Agradecimentos

Ao CNPq, FINEP e FAPESP pelo apoio concedido.

¹CHIRON, S.; FERNANDEZ-ALBA, A.; RODRIGUEZ, A.; GARCIA-CALVO, E. Water Research, v. 34, n. 2, p. 366–377, fev. 2000. ²VAYSSIERES, L.; CHANEAC, C.; TRONC, E.; JOLIVET, J. P. Journal of Colloid and Interface Science, v. 205, p. 205–212, 1998.

³KAKIHANA, M.; YOSHIMURA, M. Bulletin of the Chemical Society of Japan, v. 72, p. 1427–1443, 1999.