

Degradação de fenol via ozonização catalítica e fotocatalise heterogênea empregando-se catalisadores magnéticos híbridos

Larissa Ciccotti (PG)*, Renato S. Freire (PQ)

Instituto de Química, Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, CEP: 05508-000, SP, Brasil.

Palavras Chave: processos oxidativos avançados, tratamento de poluentes, nanopartículas.

Introdução

Processos oxidativos avançados, que baseiam-se na geração de espécies radicalares com elevada reatividade, apresentam-se como uma alternativa eficiente para o tratamento de compostos orgânicos poluentes refratários aos processos biológicos. Dentre estes processos destacam-se a ozonização e fotocatalise heterogênea.

Nanopartículas magnéticas têm sido muito estudadas como suporte de materiais com propriedades catalíticas para aplicação em processos de tratamento de poluentes. Neste trabalho, catalisadores magnéticos híbridos com configuração $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$ e $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{TiO}_2$ foram preparados para aplicação na degradação de fenol pelos processos de ozonização catalítica heterogênea e fotocatalise heterogênea.

Resultados e Discussão

A preparação dos catalisadores magnéticos iniciou-se com a obtenção de nanopartículas de Fe_3O_4 . O procedimento empregado se baseou na coprecipitação em meio básico, utilizando-se NH_4OH . Para obtenção da camada de titânio utilizou-se sol de TiO_2 e para o recobrimento da Fe_3O_4 pela sílica empregou-se tetraetilortossilicato. Os materiais foram aplicados nos processos de ozonização e fotocatalise utilizando-se fenol como poluente modelo (Figura 1).

Para o processo de fotocatalise heterogênea o emprego do TiO_2 e de $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$ promoveu um incremento de mais de 100% nas taxas de mineralização do fenol, comparando-se com a fotodegradação somente com radiação UV (Ft). Já o catalisador $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{TiO}_2$ apresentou uma atividade inferior, sendo que a taxa de mineralização foi semelhante ao processo não catalítico.

No processo de ozonização verificou-se que, com exceção do catalisador $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$, os processos catalíticos apresentaram resultados semelhantes ao processo de ozonização a pH 3 (Oz). Por outro lado, o emprego de $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$ aumentou significativamente a eficiência da mineralização (> 40%), com a vantagem adicional de não acarretar em aumento do consumo de ozônio.

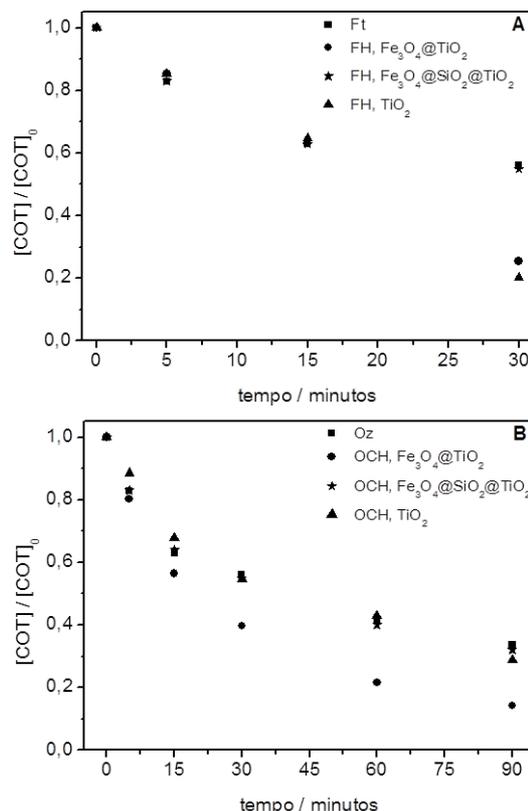


Figura 1. Mineralização de fenol para o processo de: A) fotólise (Ft) e fotocatalise heterogênea (FH), $0,66 \text{ mg mL}^{-1} \text{ TiO}_2$; $1,00 \text{ mg mL}^{-1} \text{ Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$; $1,04 \text{ mg mL}^{-1} \text{ Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{TiO}_2$; B) ozonização (Oz) e ozonização catalítica heterogênea (OCH), $0,066 \text{ mg mL}^{-1} \text{ TiO}_2$; $0,100 \text{ mg mL}^{-1} \text{ Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$; $0,104 \text{ mg mL}^{-1} \text{ Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2@ \text{TiO}_2$. Condições experimentais: pH = 3; [fenol] = $3 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$.

Conclusões

O catalisador híbrido magnético $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$ contribuiu para o aumento da eficiência do processo de mineralização de fenol para os dois processos de tratamento empregados. Além disso, os catalisadores magnéticos apresentaram-se estáveis, podendo ser recuperados facilmente aplicando-se um campo magnético externo. Assim, os resultados indicam que o material $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{TiO}_2$ pode ser um material promissor para o tratamento de poluentes em meio aquoso.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq.