

Avaliação da atividade fotocatalítica de diferentes catalisadores na degradação de fenol usando um reator em batelada com recirculação

Flavia C. S. Paschoalino (PG)^{*1}, Matheus P. Paschoalino (PG)², Carlos A. M. Pires (PQ)³, Elizabete Jordão (PQ)¹, Wilson F. Jardim (PQ)²

¹LDPC, Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, 13083-970, Campinas-SP. *flaviasertori@feq.unicamp.br

²Laboratório de Química Ambiental (LQA), Instituto de Química, UNICAMP, 13083-970, CP 6154, Campinas-SP.

³Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, 40210-630, Salvador-BA.

Palavras Chave: fenol, fotocatalise heterogênea, TiO₂, ZnO, CuO, Ga₂O₃.

Introdução

Dentre os compostos-modelo já avaliados em processos fotocatalíticos, um dos mais utilizados é o fenol, devido sua grande empregabilidade em processos industriais aliada a sua alta recalcitrância e toxicidade.¹ A maior parte dos trabalhos que estuda a degradação deste contaminante em fase aquosa utiliza concentrações muito inferiores às encontradas em efluentes industriais, sendo que nos poucos trabalhos onde isto ocorre, a maioria emprega reatores de grandes dimensões com altas concentrações de catalisadores, além de longos tempos reacionais.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de um reator em batelada com recirculação (80 L h⁻¹), confeccionado em PyrexTM, projetado para tratar 600 mL de efluente, utilizando-se uma lâmpada de vapor de Hg (250 W) como fonte de radiação, na degradação de uma solução aquosa de fenol (100 mg L⁻¹) empregando-se suspensões (0,5 mg L⁻¹) dos catalisadores comerciais TiO₂ P25 (Degussa) e ZnO (Aldrich) ou dos sólidos previamente sintetizados TiO₂/Ag,² CuO³ e β-Ga₂O₃.⁴

Resultados e Discussão

A degradação de fenol foi acompanhada por medidas do carbono orgânico total (COT) da solução, evidenciando novamente a alta eficiência do TiO₂ P25 como fotocatalisador, alcançando remoção de TOC superior a 90% após 150 min de reação, mineralizando-o totalmente em 280 min.

O ZnO foi o segundo mais eficiente alcançando degradação superior a 90% após 6 h de reação, seguido do TiO₂/Ag com apenas 45 % de degradação, provavelmente em função do excesso de Ag usada no processo de dopagem, a qual pode ter inativado sítios de adsorção do TiO₂.² Em todos os experimentos foram realizados ensaios no escuro para avaliar possível adsorção, não se observando resultado superior a 10 % para nenhum sólido.

Os catalisadores CuO e Ga₂O₃ não foram eficientes nas condições testadas, uma vez que

alcançaram degradação similar à promovida pelo processo de fotólise. As prováveis causas desta baixa eficiência é que o CuO apresentava área superficial de 5,9 m² g⁻¹, que é muito menor do que o reportado na literatura como sendo eficiente (superior a 40 m² g⁻¹).³ Já o Ga₂O₃ não foi eficiente provavelmente em função do vidro PyrexTM utilizado absorver mais de 90 % da radiação menor que 300 nm, com a qual este sólido é ativado.⁴

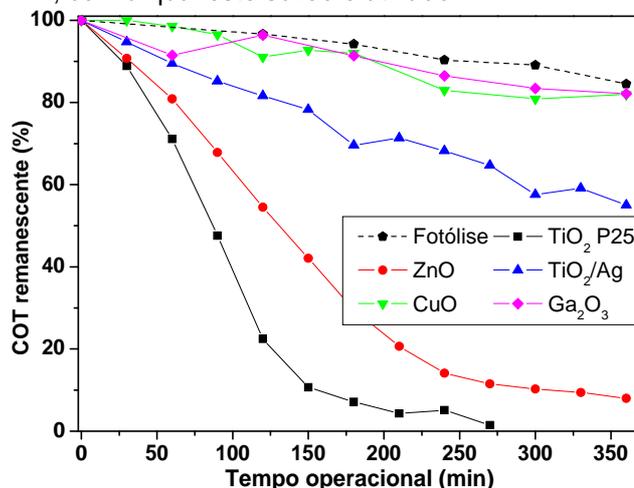


Figura 1. COT remanescente na solução de acordo com o tempo operacional e o catalisador utilizado.

Conclusões

Considerando-se a alta concentração de fenol testada, comparada à baixa quantidade de catalisador empregada (0,5 g L⁻¹), pode-se considerar que o sistema apresentou-se muito eficiente na degradação deste contaminante quando usados o TiO₂ e o ZnO, principalmente em função da rápida cinética de degradação, sem a tradicional adição de outros agentes oxidantes, como o H₂O₂.

Agradecimentos

A CAPES e ao CNPq pelas bolsas de doutorado.

¹ Azevedo, E. B.; Aquino, F. R.; Dezotti, M. *Appl. Catal. B* **2004**, *54*, 165.

² Paschoalino, M. P. e Jardim, W. F. *Indoor Air*. **2008**, *18*, 473.

³ Paschoalino, M.; Guedes, N.; Jardim, W.; Mielczarski, E.; Mielczarski, J.; Bowen, P. Kiwi, J. J. *Photochem. Photobiol.* **2008**, *199*, 105.

⁴ Hou, Y.; Wang, X.; Wu, L.; Ding, Z.; e Fu, X. *Environ. Sci. Technol.* **2006**, *40*, 5799.