

Utilização de processos de $S_2O_8^{2-}/UV$, TiO_2/UV e $TiO_2/S_2O_8^{2-}/UV$ na degradação de fenol

Lisiane Perez Silva (PG)¹, Giovana Cristina Liutti (PG)¹, Renato S. Freire (PQ)^{1,2}

* rsfreire@iq.usp.br

¹Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 26077, 05513-970, São Paulo/SP.

²CEPEMA/USP – Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente, Cubatão/SP.

Palavras Chave: radicais sulfato, dióxido de titânio, processos oxidativos avançados.

Introdução

Os processos fotoquímicos para tratamento de efluentes (homogêneos ou heterogêneos) têm recebido grande atenção nas últimas décadas, por apresentarem-se eficientes. Entre os processos homogêneos, a geração de radicais sulfato ($SO_4^{\cdot-}$), espécies altamente reativas, vem recebendo destaque. Já entre os processos heterogêneos, a fotocatalise tem demonstrado grande eficiência na remoção de poluentes tóxicos e não biodegradáveis comumente presentes no ar e em efluentes domésticos e industriais. Dentre deste contexto, avaliou-se a eficiência destes processos aplicados de forma isolada, bem como a associação entre eles, para degradação de um poluente modelo fenol.

Resultados e Discussão

Os diferentes processos foram aplicados a uma solução de fenol com concentração inicial de 250 mg L⁻¹. Na degradação deste poluente foi utilizado um reator cilíndrico com volume de 400 mL, dotado de sistema de controle de temperatura, agitação magnética, borbulhamento de O₂ (vazão de 15 L h⁻¹) e camisa interna de quartzo. Para todos os processos utilizou-se como fonte de radiação UV uma lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão com potência de 125 W desprovida de bulbo externo. Para aplicação do processo envolvendo a geração de radicais sulfato utilizou-se como precursor destes radicais o oxidante persulfato de potássio (K₂S₂O₈) com uma razão molar poluente:oxidante de 1:5. Para o processo de fotocatalise heterogênea utilizou-se dióxido de titânio (TiO₂) como fotocatalisador em uma concentração de 0,5 g L⁻¹. A concentração dos reagentes utilizados na associação entre estes dois processos, foi a mesma daquela utilizada quando estes foram aplicados de forma isolada. Os resultados da redução de carbono orgânico total para os diferentes processos aplicados podem ser observados na Fig. 1. A associação entre os processos de fotocatalise heterogênea e o processo oxidativo via $S_2O_8^{2-}/UV$, apresentou uma taxa de mineralização de 42% para

100 minutos de tratamento, valor esse inferior aos obtidos quando os processos foram empregados separadamente.

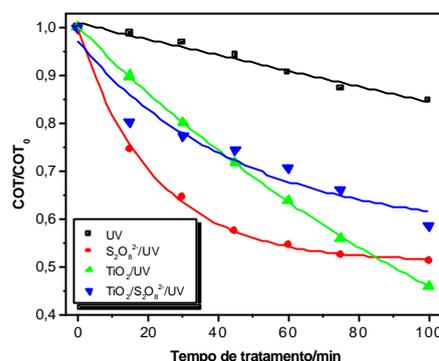


Figura 1. Redução de carbono orgânico total em função do tempo de tratamento.

Isto pode ser atribuído ao fato dos radicais sulfato, possivelmente, contribuir para o processo de recombinação do par elétron/lacuna (e_{bc}^-/h_{bv}^+) gerado durante a fotoativação do TiO₂. As reações de recombinação do par e_{bc}^-/h_{bv}^+ competem com os processos de transferência de carga para as espécies adsorvidas na partícula do catalisador, reduzindo assim a eficiência do processo. Os processos apresentaram também, cinéticas de mineralização diferenciadas. O processo de TiO_2/UV , se ajustou ao modelo cinético de pseudo-primeira ordem, com valor da constante cinética de mineralização de $7,80 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$. Os processos oxidativos via $S_2O_8^{2-}/UV$ e $TiO_2/S_2O_8^{2-}/UV$ ajustaram-se ao modelo cinético de segunda ordem com constantes de mineralização de $9,21 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ e de $6,22 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$, respectivamente.

Conclusões

Pode-se observar que para 100 minutos de tratamento os processos apresentaram valores superiores a 35% de remoção de carbono orgânico total, seguindo a seguinte ordem de eficiência $UV < TiO_2/S_2O_8^{2-}/UV < S_2O_8^{2-}/UV < TiO_2$.

Agradecimentos

FAPESP e CNPq e pelo apoio financeiro.