

Efeito do oxigênio dissolvido na descoloração do azo corante acid orange 7 na presença de íon persulfato por fotólise e fotocatalise.

Adriana Campano Lucilha (IC), Keiko Takashima* (PQ). E-mail: keiko@uel.br

Departamento de Química, CCE, Universidade Estadual de Londrina, caixa postal 6001, 86051-990, Londrina, PR.

Palavras Chave: fotocatalise, ZnO, fotólise, oxigênio dissolvido, acid orange 7, $K_2S_2O_8$.

Introdução

As indústrias de cosméticos, de couro, de papel, têxteis, entre outras, utilizam grandes quantidades de corantes e consomem água limpa nos processos de produção, retornando ao ambiente como efluente. A necessidade por tratamentos efetivos dos efluentes vem-se tornando uma preocupação crescente para minimizar os problemas ambientais. Os efluentes de indústrias têxteis, p. ex., contêm quantidades consideráveis de corantes não fixados, em especial os azo corantes e produtos de degradação altamente carcinogênicos como as aminas aromáticas¹. A fotocatalise heterogênea mediada por ZnO tem-se mostrado promissora na destruição de contaminantes no decorrer das últimas décadas². Dando continuidade ao estudo sobre descoloração do azo corante acid orange 7 (AO7), investigamos os efeitos do oxigênio dissolvido na presença do íon persulfato sob fotólise e fotocatalise a 30°C.

Resultados e Discussão

Os experimentos foram realizados em reator de vidro borossilicato (200 mL), fechado e aberto à atmosfera, mantendo-se a temperatura constante em 30°C. 2,5 mol L⁻¹ de $K_2S_2O_8$ foram adicionados em 150 ml de AO7 (0,50x10⁻⁴ mol L⁻¹) assim como à suspensão formada por ZnO (1,50 g L⁻¹) e azo corante. Estas foram respectivamente saturadas ou não com ar, com O₂ e N₂ durante a irradiação por uma lâmpada de vapor de Hg (125 W) sem bulbo [(195,00±20,00) μW cm⁻²] no interior de uma câmara. Alíquotas de 1,1 mL foram coletadas em tempos pré-determinados. A descoloração foi monitorada espectrofotometricamente (485 nm) em pH 6,9 e seguiu o comportamento cinético de 1ª ordem. A constante de velocidade, k_{obs} , foi calculada pela inclinação do gráfico linear de ln da absorvância em função do tempo de irradiação.

A Tabela 1 apresenta os resultados da fotólise e fotocatalise do azo corante sem e com saturação de ar em reator aberto e fechado; com saturação de O₂ e N₂ em reator aberto. A descoloração mais rápida foi atribuída à disponibilidade para troca de ar sobre a superfície da solução ou suspensão de ZnO em reator aberto. Por outro lado, as k_{obs} dos sistemas saturados de ar foram menores quando comparados aos sem saturação, tanto na fotocatalise quanto na

fotólise em reatores fechado e aberto à atmosfera. Em princípio, este comportamento é aparentemente não usual, pois, a presença de ar (oxigênio) deveria aumentar a constante de velocidade, porque impediria a recombinação do par elétron-buraco na fotocatalise. A mesma tendência, seguida pela fotólise, sugere deslocamento das moléculas de O₂ dissolvidas na solução ou suspensão por difusão à atmosfera. Assim, atribui-se que a diminuição da k_{obs} está associada à remoção dos gases O₂ e N₂ dissolvidos durante o borbulhamento de ar na irradiação. Além disso, supõe-se que nem todas as moléculas introduzidas possuam energia suficiente para romper a ligação azo do corante.

Tabela 1. Constante de velocidade de descoloração de AO7 (5,0x10⁻⁵ mol L⁻¹) sob fotólise e fotocatalise na presença de persulfato (2,5x10⁻² mol L⁻¹) em reator aberto e fechado a 30 °C.

processo	reator	$k_{obs}/10^{-3} \text{ min}^{-1}$			
		sem satur. ar	com satur. ar	com satur. O ₂	com satur. N ₂
fotocatalise	aberto	40,27	36,43	44,59	28,33
fotocatalise	fechado	29,29	13,39	---	---
fotólise	aberto	51,23	40,07	56,66	30,78
fotólise	fechado	6,86	4,22	---	---

Saturando-se respectivamente a suspensão de ZnO e a solução de AO7 com O₂ e N₂ em reator aberto durante a irradiação, a descoloração seguiu o comportamento esperado, conforme apresentado na Tabela 1. k_{obs} maiores e equivalentes a 56,66x10⁻³ min⁻¹ sob fotólise e 44,59x10⁻³ min⁻¹ sob fotocatalise foram obtidas, quando saturado com O₂. Ao saturar com nitrogênio, as k_{obs} diminuíram para 30,78x10⁻³ min⁻¹ sob fotólise e 28,33x10⁻³ min⁻¹ sob fotocatalise, indicando que a descoloração é mais rápida em meio saturado por O₂, seguida pelo ar e por último, por N₂ em sistema aberto.

Conclusões

A descoloração do azo corante AO7 ocorre em meio de persulfato sob fotólise ou fotocatalise em reator aberto independentemente do gás dissolvido (O₂, N₂).

Agradecimentos

PROPPG/UEL, Fundação Araucária.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

¹ Pera-Titus, M.; García-Molina, V.; Baños, M. A.; Giménez, J.; Esplugas, S. *Appl. Catal. B: Environ.* **2004**, *47*, 219.

² Sobana, N; Swaminathan, M. *Separ. Purif. Techn.* **2007**, *56*, 101.