

Otimização da fotocatalise de azocorante direct orange 34 em suspensão aquosa de TiO_2 e o efeito da intensidade de irradiação.

Eduardo Niehues (PG), Ieda S. Scarmínio (PQ), Keiko Takashima (PQ)*. keiko@uel.br

Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, caixa postal 6001, 86051-990, Londrina, PR.

Palavras Chave: Direct Orange 34, TiO_2 , planejamento fatorial, irradiância.

Introdução

Os azo corantes são caracterizados por um ou mais grupamentos $-\text{N}=\text{N}-$ ligados aos grupos aromáticos. Possuem alta estabilidade fotolítica e são extensivamente empregados em indústrias têxteis, de papéis, de couros, de aditivos, de alimentos e de cosméticos. A descarga desses efluentes no ecossistema representa uma fonte dramática de poluição estética, de eutroficação e perturbações na vida aquática¹. Os processos de oxidação avançados (POAs) geram o radical hidroxila, um poderoso agente oxidante, que pode degradar totalmente os poluentes presentes nestes efluentes industriais. A fotocatalise heterogênea tem sido bastante utilizada através da iluminação de luz UV ou radiação solar sobre a superfície de um semicondutor². Neste trabalho foi investigada a influência de cinco fatores na descoloração do monoazo corante direct orange 34 (DO34-CI 40215) em suspensão aquosa de TiO_2 através do planejamento fatorial²⁵, usando a porcentagem de descoloração como resposta.

Resultados e Discussão

Os cinco fatores foram variados em dois níveis, um inferior e outro superior e representados pelas concentrações de DO34, $1,5 \times 10^{-4}$ e $2,5 \times 10^{-4}$ M e TiO_2 , 0,5 e 1,5 g L^{-1} ; velocidade de agitação 420 e 600 rpm; sem e com aeração e tempo de adsorção, 15 e 45 min, totalizando 32 experimentos. A suspensão formada por TiO_2 e DO34 foi irradiada por uma lâmpada de vapor de mercúrio de 125 W por 4 h a $(30,0 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ no interior da câmara de irradiação. A irradiância de $(0,75 \pm 0,07) \text{ mW cm}^{-2}$ em 365 nm foi obtida para a distância de 16 cm do reator à lâmpada. As alíquotas foram removidas em tempos pré-determinados, filtradas e registrados os espectros UV-Vis. A porcentagem de descoloração foi determinada calculando-se a área dos espectros de 360 a 560 nm. Tanto a análise dos efeitos principais quanto os de interação mostraram que, apenas as concentrações de DO34 e TiO_2 foram significativas, reduzindo o planejamento para 2^2 . As respostas para estes 4 experimentos são mostradas na Fig. 1. A resposta relativa a 69,35% foi obtida para o experimento do ponto central, realizado nas

concentrações médias de DO34 e TiO_2 , ou seja, $2,0 \times 10^{-4}$ M e $1,0 \times 10^{-4} \text{ g L}^{-1}$, respectivamente. Nestas condições o azo corante necessitou de 13 h para atingir 90% de descoloração. Foram realizadas duas outras irradiações nas condições do ponto central, solar e artificial.

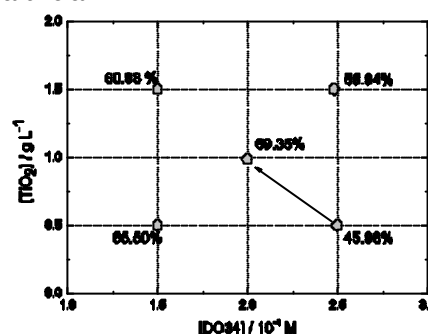


Fig. 1. Planejamento fatorial de 2^2 com ponto central. A seta indica a trajetória da condição ideal.

Nesta última, ao revestir as paredes internas da caixa de irradiação com papel alumínio, a irradiância dobrou para $(1,50 \pm 0,07) \text{ mW cm}^{-2}$. Este procedimento resultou na mesma porcentagem de descoloração em 3 h. Para a irradiação solar, realizada entre 11 e 15 h $[(4,08 \pm 0,31) \text{ mW cm}^{-2}, 18/12/2006]$, a descoloração ocorreu em 2h30min. Através destes resultados, realizados nas condições do ponto central, observou-se que a eficiência de descoloração depende da grandeza de irradiância, pois para descolorir 90% do azo corante, quando se utilizou a irradiância mais baixa, foram necessárias 13 h. Por outro lado, com a irradiação na câmara revestida ou solar, a mesma porcentagem foi obtida em, pelo menos, 3 h.

Conclusões

A condição otimizada foi obtida, diminuindo-se a concentração de DO34 e aumentando-se a concentração de TiO_2 simultaneamente, devido ao efeito de interação entre os dois fatores. Observou-se também que o aumento da irradiância aumenta significativamente a porcentagem de descoloração atribuído a maior formação de radical hidroxila.

Agradecimentos

Fundação Araucária, CNPq, CAPES, ProPPG/Uel.

¹ Habibi, M. H.; Hassanzadeh, A.; Mahdavi, S. *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* **2005**, 172, 89.

² Meruganandham, M.; Swaminathan, M. *Solar Energy Materials & Solar cells.* **2004**, 439, 45.