

Otimização do processo combinado $H_2O_2/TiO_2/UV$ para o tratamento de efluentes de indústria de celulose kraft branqueada

Teresa Cristina Fonseca da Silva¹ (PG), Carlos Roberto Bellato^{1*} (PQ), Valéria Juste Gomes¹ (IC), Cesar Reis¹ (PQ), Cláudio Mudado Silva² (PQ)

¹ Departamento de química/Lab. de Química Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.
*bellato@ufv.br

² Departamento de Engenharia Florestal/Lab. de Celulose e Papel, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

Palavras Chave: $H_2O_2/TiO_2/UV$, efluentes, celulose Kraft branqueada

Introdução

As indústrias de celulose Kraft branqueada produzem uma grande quantidade de efluentes com elevada concentração de matéria orgânica e cor. Uma parcela significativa do material orgânico presente nesses efluentes não é eliminada pelos tratamentos biológicos convencionais. Os processos oxidativos avançados (POA's) apresentam uma tecnologia promissora para degradação de compostos orgânicos, inclusive os resistentes aos tratamentos biológicos convencionais. A combinação da fotocatalise heterogênea com H_2O_2 pode aumentar a capacidade de oxidação de alguns compostos presentes no efluente¹. Neste trabalho, foi estudado o efeito da concentração dos reagentes H_2O_2 e TiO_2 sobre a eficiência do processo $H_2O_2/TiO_2/UV$, aplicado como tratamento terciário, ou seja, após o tratamento biológico do efluente de uma indústria de celulose Kraft branqueada.

Resultados e Discussão

O efluente coletado na indústria de celulose kraft branqueada, apresentou valores iniciais de cor, DQO e COT de 1473,6, 402,4, 126,4 mg L⁻¹, respectivamente. Os experimentos foram feitos utilizando um reator fotoquímico anular de fluxo ascendente composto por uma lâmpada a vapor de mercúrio de 125 W (sem o bulbo protetor), envolvida por um cilindro de quartzo. Esse conjunto foi inserido em um tubo de vidro, por onde re-circulava o efluente. Foram adicionados através do reservatório do fotoreator o volume de H_2O_2 e a massa de TiO_2 , conforme os experimentos do planejamento experimental “central composite” mostrado na tabela 1. O processo de degradação foi monitorado pelas análises de cor, demanda química de oxigênio (DQO) e carbono orgânico total (COT) para cada experimento. Os experimentos foram realizados com o pH original do efluente, ou seja, igual a 8,0. Os resultados da tabela 1 mostram que o processo combinado $H_2O_2/TiO_2/UV$ aplicado como tratamento terciário do efluente proporcionou redução de cor, DQO e COT de 100%, 63,3% e 82%, respectivamente, para o experimento 2. A cor do

efluente teve uma remoção da ordem de 100%, com exceção dos tratamentos 1, 3 e 5. As superfícies de respostas foram construídas, utilizando-se os valores de cor, DQO e COT como

Tabela 1. Planejamento experimental “central composite” e os resultados da remoção de cor, DQO e COT empregando o processo combinado $H_2O_2/TiO_2/UV$ como tratamento terciário.

E ^a	X ₁	X ₂	H ₂ O ₂ mg L ⁻¹	TiO ₂ mg L ⁻¹	Cor ^b (%)	DQO ^c (%)	COT ^d (%)
1	-1	-1	188,1	359,0	83,8	40,8	49,8
2	+1	-1	861,9	359,0	100,0	63,3	82,0
3	-1	+1	188,1	891,0	75,2	42,8	41,7
4	+1	+1	861,9	891,0	100,0	59,6	80,2
5	-1,41	0	50,0	625,0	34,1	38,8	48,7
6	+1,41	0	1000	625,0	100,0	61,7	81,6
7	0	-1,41	525,0	250,0	100,0	55,1	77,6
8	0	+1,41	525,0	1000	100,0	62,8	70,6
9	0	0	525,0	625,0	100,0	62,4	69,8
10	0	0	525,0	625,0	100,0	56,7	74,1
11	0	0	525,0	625,0	100,0	66,7	72,4
12	0	0	525,0	625,0	100,0	55,5	68,0

^a Experimentos. X₁ e X₂ representam as variáveis codificadas. ^b

^{c e d} Valores de porcentagem de remoção.

resposta analítica. Observou-se com os resultados de COT, uma tendência no aumento de sua remoção, quando se aumenta a concentração de H_2O_2 . Porém, para a mesma concentração de H_2O_2 , quanto menor a quantidade de TiO_2 utilizado, maior a remoção alcançada. Em concentrações maiores de TiO_2 pode estar ocorrendo adsorção do H_2O_2 na superfície do TiO_2 , minimizando sua atividade catalítica². Os experimentos foram realizados no tempo de 180 minutos para se obter ao final de cada experimento um efluente isento ou com baixo residual (< 14 mg L⁻¹) de H_2O_2 .

Conclusões

O processo combinado $H_2O_2/TiO_2/UV$ empregando-se o reator fotoquímico anular, mostrou-se eficiente no tratamento terciário de efluente de indústria de celulose Kraft branqueada, devido à redução de cor, DQO, COT.

Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES

¹ Nogueira, R. F. P, Jardim, W. F. Química nova. **1998**, 69, 72.

² Konstantinou, I. K., Albanis, T. A. *Applied Catalysis B: Environmental*. **2004**, 49, 1.