

Estudo do Desempenho de Reator Fotocatalítico Usando LED-UV 390nm e 265nm e Ozonizador em Corantes

Thalia S. de Santana (IC)¹, Mara Poliane A. Rodrigues (IC)¹, Waleria M. Lima (IC)¹, Gilmar A. C. Fortes (PQ)², Marcela F. Dias (PQ)¹, Deomar P. da Costa (PQ)^{1*}
deomar.costa@ifgoiano.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rod. 154 Km 03, CP 51, CEP 76.300-000, Câmpus Ceres - GO¹, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Av. Vereador José Benevenuto, Qd. 11, CEP 75.780-000, Câmpus Ipameri - GO².

Palavras Chave: LED, ozonizador, verde de malaquita, 265nm, 390nm.

Abstract

Study of Reactor Performance Using Photocatalytic LED-UV-390 nm and 265nm and Ozonizer of colorants to cater wastewater discharge standard.

Introdução

Dentre o Vale do São Patrício, há inúmeras indústrias, seja têxteis ou laticínios, que constantemente realizam descarte de efluentes em corpos hídricos, em sua maioria, sem o tratamento adequado. Os processos comumente utilizados possuem custo oneroso e parcial eficiência, fazendo com que novos métodos sejam buscados. Os POAs (Processos Oxidativos Avançados), como H₂O₂, O₃, UV, são alternativas promissoras que combinadas, atuam gerando radicais hidroxilas (OH[•]), com alto potencial de oxidação e compostos mais biodegradáveis¹. Sendo assim, objetivou-se construir um reator fotocatalítico, que gaste menos energia elétrica, mineralize os efluentes com eficiência, tenha custo operacional acessível e se adeque as condições da região, atendendo a resolução CONAMA². Este utiliza como fonte de radiação LED, nos comprimentos de onda 265nm e 390nm, acoplado a um gerador de ozônio.

Resultados e Discussão

Para avaliar seu desempenho, analisou-se 3 fatores: ozônio, fluxo e LEDs. O corante trata-se de Verde de Malaquita, além de velocidade de fluxo de 66,7L por hora. Assim, verificou-se quais são os melhores parâmetros para otimizar o sistema de degradação, sendo a presença de fatores como O₃, fluxo e LED ligado (265/390nm) responsáveis por concentração final de 0,4 mg/L e 0,1 mg/L, respectivamente.

O gerador de ozônio possui a capacidade de produzir 500mg/h de O₃ e as fontes de luz possuem potência radiante de: LED 265 nm 0,5 W e 390 nm 3W. A solução de Verde de Malaquita foi preparada com concentração de 15mg/L, adicionada à 50 mL de tampão de pH 4. Após 20 minutos de experimento, uma alíquota de 20 mL foi retirada para quantificação no espectrofotômetro.

Tabela 1. Três fatores foram avaliados com fatorial completo 2^k.

Fator	Nome	Nível
A	Fluxo/estático	1/-1
B	O ₃ /O ₂	1/-1
C	LED lig./desl.	1/-1

Tabela 2. Efeitos e interações.

Efeitos e Interações	Efeitos LED		p-valor*		Anova	Valor	
	265	390	265	390		265	390
A	6.22	8.88	0.01	0.02			
B	7.21	3.68	0.01	0.12	A	0.05	0,05
C	0.93	0.15	0.28	0.47	PSE	1.40	2.46
A:B	3.9	5.03	0.04	0.07	ME	5.27	9.26
A:C	0.91	1.63	0.28	0.28	SME	12.63	22.16
B:C	0.64	0.03	0.34	0.49	t.crit	3.76	3.764
A:B:C	1.36	1.64	0.21	0.28			

*Os efeitos, p<0,05; foram significativos

Os efeitos p<0,05 foram considerados significativos pelo método de Lenth, que é um método para decidir quais efeitos são relevantes na análise de experimentos sem réplicas. Os fatores A para LED 265 e 390 nm e fatores B e interações AB a 265nm foram significativos. O uso do LED pouco contribuiu para a degradação.

Conclusões

Apesar de ser uma técnica nova, o uso de LEDs oferece pequena contribuição para a descoloração. Desta forma, o O₃ combinado com o fluxo colabora para uma maior degradação do corante citado.

Agradecimentos



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Câmpus
Ceres

¹ Ruas, D. B. Aplicação do processo oxidativo avançado H₂O₂/UV como pós-tratamento de reator anaeróbio em efluentes de indústrias de celulose kraft branqueada. 2008, Escola de Engenharia de São Carlos/USP, dissertação.

² Oliveira, C. A. S. Tratamento de Corante Têxtil por Eletrólise, Fotólise, Fotocatálise Utilizando LED UV. 2013, Unicamp, dissertação.