cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Análise comparativa da eficiência fotocatalítica de TiO_2 e ZnO na degradação de corantes têxteis

Carlos Rafael Silva de Oliveira[1]; Mateus Denardi da Silva[2]; Jéssica Patrício dos Santos[3]; Rodrigo Aparecido Schlindwein[1]; Luiz Fernando Belchior Ribeiro[3]; Afonso Henrique da Silva Júnior[3]
[1] PPGNPMat/UFSC – Blumenau | [2] Departamento de Energia e Sustentabilidade/UFSC | [3] PPGES/UFSC – Araranguá

Introdução

A presença de corantes sintéticos em efluentes têxteis representa um desafio ambiental, e demanda o desenvolvimento de rotas mais eficientes de tratamento. A fotocatálise heterogênea com materiais semicondutores baseados em TiO_2 e ZnO, podem significar uma alternativa para a remoção da cor em soluções aquosas sob radiação UV. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma análise comparativa do desempenho fotocatalítico de TiO_2 P25 e ZnO na degradação de corantes têxteis em solução aquosa sintética sob radiação UV artificial. A comparação baseou-se em dois estudos experimentais independentes, conduzidos em câmara de fotocatálise com monitoramento espectrofotométrico UV-Vis, utilizando corantes têxteis catiônicos e reativos.

Objetivos

Comparar a eficiência fotocatalítica de TiO_2 P25 e ZnO na degradação de corantes têxteis catiônicos e reativos, considerando a remoção de cor e o tempo de tratamento.

Metodologia

Comparação de dois estudos experimentais independentes, realizados em câmara de fotocatálise sob radiação UV artificial.

Soluções aquosas
100 mL • 10 mg/L de corante

Fotocatalisadores
1 mg de TiO_2 P25 ou de ZnO

Monitoramento UV-Vis (calibração)
Corante catiônico (C.I. Basic Blue 52015): 667 nm
Corante reativo (C.I. Reactive Red 239): 541 nm

Parâmetros
120 min de exposição à luz • pontos de leitura a cada 15 min • distancia da luz 15 cm

Comparação
Fotocatálise × fotólise (sem catalisador)

Resultados e Discussão

Ambos os óxidos apresentaram eficiência de remoção de cor significativamente superior à fotólise isolada. O TiO_2 P25 alcançou 96% de remoção do corante catiônico em 90 min e o máximo de 77% do corante reativo em 45 min, mantendo-se estável até 120 min. Por sua vez, o ZnO atingiu remoções de 97,60% e 81,55% para os respectivos corantes após 120 min de exposição.

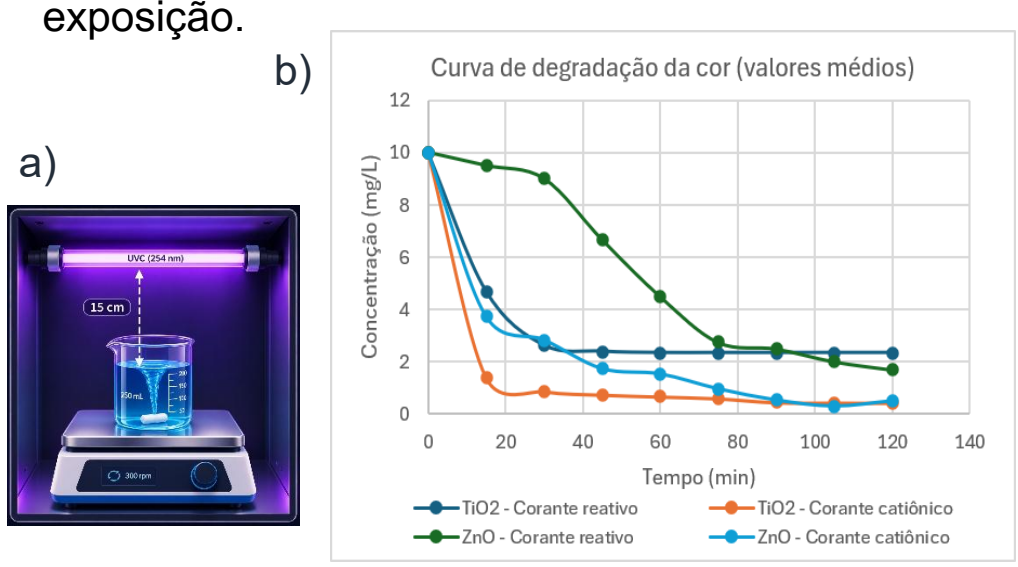


Figura 2. % máximo de remoção de cor x tempo de tratamento. a) Cabine de luz; b) Curva das médias de degradação dos corantes; c) Corante catiônico; d) Corante reativo.

Conclusões

O TiO_2 P25 e o ZnO apresentaram elevada eficiência na remoção de corantes têxteis. O TiO_2 destacou-se pela maior rapidez, enquanto o ZnO apresentou melhor desempenho para ambos os corantes. A escolha do melhor fotocatalisador depende não somente das condições operacionais mas da classe do corante.

Referências e Agradecimentos

LIU, H.-L.; CHIOU, Y.-R. Chemical Engineering Journal, 112, 173–179, 2005.
LACHHEB, H. et al. Applied Catalysis B: Environmental, 39, 75–90, 2002.
PENG, Y. et al. Environmental Progress & Sustainable Energy, 33, 123–130, 2014.

CNPq
UFSC