

Adsorção e fotodescoloração do tetra-azocorante Direct Red 80 na superfície de óxido de zinco

Natalia Mariana Monezi (IC), Keiko Takashima (PQ)*. keiko@uel.br

Departamento de Química (CCE), Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR 86051-990, Brasil

Palavras Chave: Adsorção, ZnO, Fotocatálise heterogênea, Descoloração, Direct Red 80.

Introdução

Grandes quantidades de corantes utilizados em indústrias têxteis são descartadas durante o processo de tingimento, causando problemas severos de poluição ambiental. Muitos estudos no tratamento destes efluentes vêm sendo realizados como os Processos de Oxidação Avançados, que são caracterizados pela geração de radical hidroxila ($\cdot\text{OH}$) que participa na degradação oxidativa de compostos orgânicos. Dentre estes processos, a catálise heterogênea que consiste na combinação entre semicondutor (TiO_2 , ZnO) e luz UV é bastante utilizada. O ZnO é um semicondutor que tem demonstrado grande eficiência na destruição de azocorantes.¹ Este trabalho teve como objetivo investigar a adsorção e a descoloração do tetra-azocorante Direct Red 80 (DR80) através da fotocatalise heterogênea mediada por ZnO .

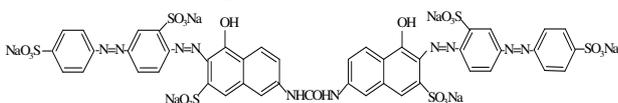


Figura 1. Estrutura química do DR80

Resultados e Discussão

A suspensão formada por DR80 ($8,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) e ZnO ($1,0$ - $10,0 \text{ g L}^{-1}$) foi mantida sob agitação por 45 min no escuro em pH 7,4 a $30,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$. A Fig. 2 apresenta os espectros UV-Vis das soluções de DR80 ($\lambda_{\text{máx}}$, 522 nm) adsorvidas na superfície de ZnO . Assim, $[\text{ZnO}]$ $1,0 \text{ g L}^{-1}$ mostrou absorvância máxima de 1,864 e com $10,0 \text{ g L}^{-1}$ de 0,225.

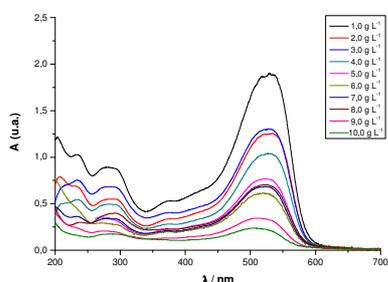


Figura 2. Espectro UV-Vis de DR80 ($8,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) após adsorção de 45 min no escuro a 30°C em diferentes concentrações de ZnO .

O efeito do aumento da concentração de ZnO sobre as constantes de velocidade de descoloração (k_{obs}) de DR80 foi estudado sob condições de pseudo-1^a

ordem, variando-se $[\text{ZnO}]$ de $1,0$ a $10,0 \text{ g L}^{-1}$ e $[\text{DR80}]$ ($8,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) a 30°C em pH 7,4.

A k_{obs} (Fig. 3) apresenta inflexão na linearidade com aumento da concentração de ZnO ($1,0$ a $10,0 \text{ g L}^{-1}$), indicando mudança de ordem na reação, ou seja, no mecanismo de adsorção do tetra-azocorante na superfície de ZnO . Em concentrações mais baixas ($1,0$ a $7,0 \text{ g L}^{-1}$) a ordem de reação foi de 0,67 ($r = 0,994$) enquanto que, de $7,0$ a $10,0 \text{ g L}^{-1}$ aumentou para 1,62 ($r = 0,999$). Este tipo de comportamento não é observado para TiO_2 , porque o excesso de partículas de semicondutor em concentrações elevadas impede a penetração de luz, diminuindo a interação entre os reagentes e por consequência, a constante de velocidade do processo.

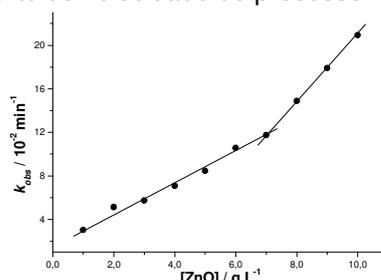


Figura 3. Efeito de $[\text{ZnO}]$ na k_{obs} de descoloração de DR80 ($8,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$) em pH 7,4 e 30°C .

Este efeito peculiar, ou seja, o aumento contínuo de k_{obs} com alteração na inclinação da reta com aumento da concentração de ZnO foi atribuído à mudança de conformação do azocorante adsorvido na superfície de ZnO .²

Conclusões

O efeito do aumento da concentração de ZnO sobre k_{obs} na descoloração de DR80, alterou a ordem de reação, devido à mudança de conformação do tetra-azocorante, resultando em maior adsorção de DR80 na superfície de ZnO e no valor de k_{obs} .

Agradecimentos

Fundação Araucária e CNPq/PIBIC.

¹ Akyol, A.; Yatmaz, H. C. e Bayramoglu, M. *Appl. Catal. B.* **2004**, 54, 19.

² Lucilha, A.C; Bonancêa, C. E.; Barreto, W. J. e Takashima, K. *Spectrochimica Acta Part A.* **2010**, 75, 389.