

Sobre o efeito da vazão no desempenho de eletrodos de Ti-Pt/ β -PbO₂ na eletroxidação direta e indireta do corante AR-84

Gabriel F. Pereira (IC)*, Leonardo S. Andrade (PQ), Romeu C. Rocha-Filho (PQ), Nerilso Bocchi (PQ) & Sonia R. Biaggio (PQ)

* gabrielfp87@hotmail.com

Departamento de Química, UFSCar, C.P. 676, 13560-970 São Carlos – SP

Palavras Chave: Corantes, PbO₂, Tratamento de efluentes, Eletroxidação.

Introdução

O setor da indústria têxtil é um forte candidato potencial a causar poluição ambiental em função da quantidade de efluentes contendo corantes que é descartada no meio ambiente. Dentre as tecnologias de tratamento atuais, os métodos eletroquímicos têm mostrado ótima eficiência no processo de tratamento dessa classe de efluentes^{1,2}. Entre diversos eletrodos utilizados, tem-se dado grande atenção para o eletrodo de PbO₂ devido à sua estabilidade em elevados potenciais aplicados, baixo custo e alto sobrepotencial para a reação de desprendimento de oxigênio. Assim, visando um melhor entendimento dos parâmetros operacionais na eletroxidação do corante Amarelo Reativo 84 (AR-84) sobre eletrodo de β -PbO₂, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um eletrodo de Ti-Pt/PbO₂ na eletroxidação do corante AR-84 em um reator do tipo filtro-prensa, analisando o efeito do fluxo de efluente na velocidade de sua descoloração na ausência (oxidação direta) e na presença (oxidação indireta) de Cl⁻. Para comparação, a oxidação também foi feita em célula eletroquímica comum.

Material e Métodos

O filme de β -PbO₂ foi produzido galvanostaticamente (20 mA cm⁻²) sobre um substrato de Ti-Pt usando solução de Pb(NO₃)₂ 0,1 M e lauril sulfato de sódio 0,5 g L⁻¹ em HNO₃ 0,1 M, a 65 °C, sob agitação. Previamente ao seu uso, o eletrodo foi submetido a pré-tratamento anódico (50 mA cm⁻², 30 min), em solução de Na₂SO₄ 0,1 M. Volumes de 300 mL do corante (100 mg L⁻¹), na ausência ou na presença de NaCl (50 mM), foram eletrooxidados (50 mA cm⁻²) em um reator do tipo filtro-prensa de compartimento único, variando-se a vazão (1,5–7,0 L min⁻¹), e em uma célula eletroquímica convencional termostaticada e com agitação (batelada). A cinética de descoloração foi monitorada por meio de análises de espectrofotometria no UV-Vis.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados apresentados na Fig. 1, a eletroxidação do corante AR-84 (na ausência e na presença de Cl⁻) leva à total degradação da sua cor. Esta descoloração decorre do

rompimento da ligação N=N do grupo cromóforo “azo”. Com a adição de NaCl ao meio, é possível observar que o fluxo de efluente não é importante, visto que os estudos nas diversas vazões e em batelada apresentaram velocidades de descoloração praticamente iguais. A presença de íons Cl⁻ em solução leva à formação do íon hipoclorito, que é altamente oxidante, promovendo a oxidação indireta do corante. Quando comparado com as eletrólises realizadas na ausência de Cl⁻, o processo de descoloração foi ~3,5 e ~5,0 vezes mais rápido do que aqueles realizados na presença e na ausência de fluxo, respectivamente. Na ausência de Cl⁻, a oxidação ocorre diretamente na superfície do eletrodo (mediada via [•]OH), sendo que o transporte de matéria para a interface torna-se importante. Verifica-se ainda que, para 95% de descoloração, o processo em fluxo é ~1,3 vezes mais rápido.

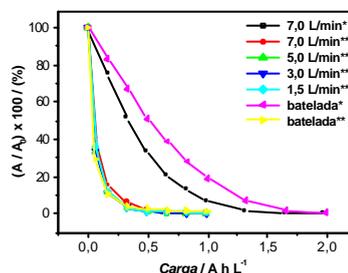


Figura 1 - Absorvância relativa em função da carga circulada por unidade de volume. $q = 25$ °C. *sem NaCl e **NaCl 50 mM.

Conclusões

Os resultados obtidos mostram que a eletroxidação do corante AR-84 usando eletrodo de Ti-Pt/ β -PbO₂ é bastante eficiente. Na ausência de Cl⁻, a utilização de fluxo torna-se um fator importante no processo, pois aumenta a velocidade de descoloração do efluente. A presença de Cl⁻ no efluente aumenta significativamente a taxa de sua descoloração do mesmo, sem necessidade de fluxo.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e PIBIC/CNPq.

¹ Andrade, L.S. et al., *Chemosphere*. 2007, 108, 3335.

² Chen, X. e Chen G. *Sep. Purif. Technol.*, 2006, 48, 45.