

Eletroxidação do corante Laranja Reativo 16 sobre eletrodo de diamante dopado com boro e comparação com ozonização

Diogo Lima da Silva (IC)*, Leonardo S. Andrade (PQ), Romeu C. Rocha Filho (PQ), Nerilso Bocchi (PQ) & Sonia R. Biaggio (PQ)

*diogolima_silva@hotmail.com

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

Palavras Chave : Corantes, Diamante dopado com boro, Oxidação anódica.

Introdução

Efluentes gerados por indústrias têxteis são preocupantes do ponto de vista ambiental, pois podem apresentar alta concentração de corantes.¹ Tendo isto em mente, métodos eletroquímicos de tratamento destes efluentes merecem destaque, pois não há consumo de reagentes, além de ser um processo limpo. É desejável, nestes processos, que se utilizem materiais de eletrodo que apresentem alto sobrepotencial para a reação de desprendimento de oxigênio, sendo que eletrodos de diamante dopado com boro (DDB) satisfazem este requisito. Por outro lado, haletos inorgânicos têm sido freqüentemente usados como eletrólitos suporte na eletroxidação de corantes por causarem aumento considerável da velocidade da reação de des-coloração. Assim, o objetivo deste trabalho foi *investigar o desempenho de um eletrodo de DDB na eletroxidação de um efluente simulado contendo o corante Laranja Reativo 16 (LR 16) e comparar os resultados obtidos usando-se ozonização*.

Material e Métodos

Utilizou-se um eletrodo de DDB com dopagem de 8000 ppm de boro (CSEM, Neuchatél, Suíça). Previamente ao seu uso, o eletrodo foi pré-tratado anodicamente aplicando-se uma densidade de corrente de 1 A cm^{-2} durante 60 s, em solução de Na_2SO_4 0,1 M. O corante (300 mL de solução) foi eletroxidado em um reator do tipo filtro-prensa de único compartimento, a 25 °C. Os parâmetros investigados foram $[\text{LR-16}]_0$ (50 mg L^{-1} - 120 mg L^{-1}), $[\text{Cl}^-]$ adicionada ao eletrólito suporte (10 mmol L^{-1} - 70 mmol L^{-1}), Q (2,5 L min^{-1} - 7,0 L min^{-1}) e i (10 mA cm^{-2} - 70 mA cm^{-2}). A ozonização foi feita usando uma célula de vidro contendo 300 mL de solução, borbulhando-se ozônio a uma vazão de 2,25 g h^{-1} .

Resultados e Discussão

Ao se investigar o efeito da $[\text{Cl}^-]$ adicionada ao eletrólito suporte, obteve-se que a velocidade de descoloração do efluente simulado aumentou cerca de 13 vezes após a adição de 35 mmol L^{-1} de Cl^- . Por outro lado, o parâmetro Q não se mostrou determinante para a velocidade de descoloração do

efluente e o aumento em i levou a um aumento nesta velocidade até o valor de 50 mA cm^{-2} . Para valores baixos ($\sim 10 \text{ mA cm}^{-2}$), o processo deixa de ser controlado por transporte de massa (cinética de reações tipicamente de primeira ordem) e passa a ser controlado por transferência de carga (reações que não dependem da concentração inicial dos reagentes). Nas melhores condições de eletrólise ($[\text{LR } 16]_0 = 85 \text{ mg L}^{-1}$, $[\text{Cl}^-] = 35 \text{ mmol L}^{-1}$, $i = 50 \text{ mA cm}^{-2}$ e $Q = 7,0 \text{ L min}^{-1}$), a descoloração do efluente ocorreu após uma carga circulada por unidade de volume de efluente de apenas 0,08 A h L^{-1} (consumo energético por unidade de massa de LR 16: 5,06 kW h kg^{-1}). Na ozonização, a descoloração total do efluente ocorre em cerca de 6 min, e o consumo energético calculado, baseado nas especificações do equipamento utilizado (80 kW h para 1 kg de Q gerado), foi de $\sim 705 \text{ kW h kg}^{-1}$.

A DQO do efluente simulado nas melhores condições encontradas para eletroxidação decaiu cerca de $\sim 55\%$ (Figura 1), enquanto que a ozonização permitiu a mineralização de $\sim 45\%$ do corante, ambas ao final de 60 min.

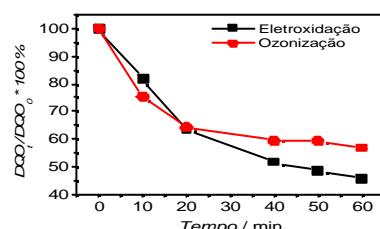


Figura 1 - DQO relativa em função do tempo, para a ozonólise e a eletroxidação do LR-16.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o processo de eletroxidação do efluente simulado envolve um consumo energético significativamente menor em relação à ozonização, tanto do ponto de vista de sua descoloração como do de sua mineralização.

Agradecimentos

Fapesp e CNPq.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

¹ PANIZZA, M.; BARBUCCI, A.; RICOTTI, R.; CERISOLA, G.
“Electrochemical degradation of methylene blue”. *Sep. Purif. Technol.*, **54**: 382, 2007.