

Desempenho do ânodo de diamante dopado com boro na eletrooxidação da tartrazina

Larissa Matilde da Silva* (PG), Crislânia C. O. Morais (IC), Thiago M. B. F. Oliveira (PQ), Suely Souza Leal Castro (PQ) larissamatilde@hotmail.com

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Departamento de Química, Laboratório de Eletroquímica e Química Analítica, CP 70, 59625-620, Mossoró-RN, Brasil.

Palavras Chave: eletrooxidação, corantes, tartrazina, POA.

Introdução

A Tartrazina (E102) é classificada como um azo corante que apresenta coloração amarela. É um pigmento sintético com amplo espectro de aplicações tanto na indústria farmacológica quanto na têxtil, assim como em cosméticos e produtos alimentares. Dentre os corantes azo, a Tartrazina tem despertado atenção dos toxicologistas e alergistas, sendo apontado como o responsável por várias reações adversas causando desde a urticária até a asma. A contaminação de águas por corantes é um sério problema à vida aquática, visto que a penetração da radiação solar fica comprometida, impedindo que organismos fotossintetizantes produzam oxigênio, o que causa desequilíbrio no corpo aquático, como o processo de eutrofização e a mortandade de peixes. No Brasil, esta problemática reveste-se de importância devido à precariedade ou ausência de áreas saneadas e ineficiência dos sistemas utilizados nas ETEs, que constitui uma importante fonte de contaminação para as reservas hídricas subterrâneas e superficiais. Como alternativa, novas tecnologias de tratamento têm sido estudadas, com destaque para os processos eletroquímicos de oxidação avançada, uma área de pesquisa em ascensão na remoção de contaminantes emergentes em matrizes ambientais. Neste trabalho são apresentados os resultados relativos à eletrooxidação do corante E102 em eletrodo de diamante dopado com boro (DDB).

Resultados e Discussão

O sistema eletroquímico utilizado foi composto por um eletrodo de aço-316 ($6,5 \text{ cm}^2$) como cátodo e um eletrodo de DDB ($1,0 \text{ cm}^2$) como ânodo, imersos em uma célula de compartimento único de 30 mL, sob agitação magnética. A eletrooxidação do E102 foi conduzida em meio contendo ácido sulfúrico $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ ($\text{pH} \approx 1,0$), usado como eletrólito suporte, a uma temperatura de 27°C . O processo de degradação foi acompanhado pela mudança no espectro de absorção e por medidas do carbono orgânico total (COT). Estudos de voltametria cíclica ($v=50 \text{ mV s}^{-1}$) mostraram que o corante sofre um processo de oxidação irreversível sobre o DDB em $+1,33 \text{ V}$ (vs. $\text{Ag/AgCl/Cl}^-_{\text{sat}}$). Foi constatada, ainda, uma redução significativa na intensidade de corrente do processo redox com o aumento do número de ciclos, em virtude da passivação da superfície

eletródica por produtos poliméricos gerados com a eletrooxidação do composto. Com base nestas informações, estudos de eletrodegradação de $3,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ de E102, em diferentes densidades de corrente ($j = 80, 100 \text{ e } 140 \text{ mA cm}^{-2}$) foram realizados. Os resultados mostraram que a partir de 5 minutos de eletrólise houve descoloração total da solução em todas as densidades de corrente avaliadas e, como consequência, foi observada a supressão da banda de absorção em $\lambda = 430 \text{ nm}$, característica das transições $n \rightarrow \pi^*$ dos azos compostos, ao qual estava atribuída à coloração amarelada da solução. Todavia, a cinética de degradação foi maior em $j = 140 \text{ mA cm}^{-2}$ ($+1,7 \text{ V vs. Ag/AgCl/Cl}^-_{\text{sat}}$) para um tempo de eletrólise de 30 minutos, o que permitiu a completa remoção da matéria orgânica ($\text{COT}_{\text{inicial}} = 22,82 \text{ mg L}^{-1}$ e de $\text{DQO}_{\text{inicial}} = 39,56 \text{ mg L}^{-1}$), devido à maior produção de radicais hidroxila no meio. A oxidação do E102 é favorecida em altos potenciais anódicos, na região de descarga da água ($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{OH}^\cdot + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$), onde ocorre a formação dos radicais hidroxila que são altamente oxidantes. Por ser um ânodo não ativo, o DDB degrada o substrato com elevada eficiência de corrente por meio do mecanismo de oxidação indireta, levando a uma mineralização mais rápida do corante.

Conclusões

O sistema aço-316/DDB mostrou-se eficiente para a eletrodegradação da tartrazina por um processo ambientalmente correto, simples e rápido. Novos estudos estão sendo conduzidos a fim de aplicar o procedimento proposto no tratamento de efluentes industriais contendo este corante, contribuindo para o desenvolvimento de metodologias alternativas e eficientes para a total remoção deste contaminante.

Agradecimentos

Os autores C.C.O. Morais e L.M. Silva agradecem ao CNPq e CAPES pelas bolsas de IC e mestrado concedidas.

¹ Ghoreishi, S. M.; Behpour, M.; Golestaneh, M. *Food Chemistry*, **2012**, 132, 637.

² Morais, C. C. O.; Silva, A. J. C.; Ferreira, M. B.; Araujo, D. M.; Zanta, C. L. P. S.; Castro, S. S. L. *Electrocatalysis*, **2013**, 4 312.