

Degradação eletroquímica do corante Alaranjado Remazol 3R utilizando H₂SO₄ e HCl como eletrólitos suporte

Luciano Gomes* (PG), Bruno R. do Amaral (PG), Douglas W. Miwa (TC), Geoffroy R.P. Malpass (PQ), Artur J. Motheo (PQ)

lucianogomes@iqsc.usp.br

Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos, C.P. 780, São Carlos, SP, CEP 13560-970, Brasil.

Palavras Chave: DSA, eletro-oxidação, corantes têxteis.

Introdução

A degradação do corante Alaranjado Remazol 3R (AR3R) foi realizada na célula de fluxo, utilizando um ânodo dimensionalmente estável (ADE), de composição nominal Ti/Ru_{0,30}Ti_{0,7}O₂, fabricados industrialmente (De Nora, Brasil). Estes tipos de eletrodos têm sido amplamente utilizados na degradação de espécies orgânicas como cabaril, atrazina, corantes têxteis, ácidos húmicos, etc. A escolha deste eletrodo também foi feita considerando-se fatores como resistência mecânica, longa vida útil e por não apresentarem os mesmos problemas de envenenamento relacionados geralmente aos eletrodos de platina.

Resultados e Discussão

As eletrólises do corante AR3R foram realizadas em uma célula de fluxo, com aplicação dos potenciais de 1,8 e 2,2 V. Inicialmente, o eletrólito suporte utilizado foi o H₂SO₄ 0,5 mol L⁻¹, sem a adição de nenhuma outra espécie química. Na figura 1, que representa a remoção de cor do corante em 493 nm, pode ser observado que no potencial de 2,2 V ocorre uma maior remoção de cor, comparando-se com a remoção a 1,8 V.

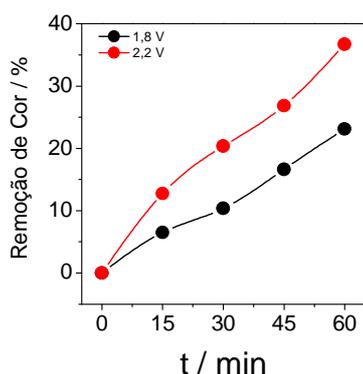


Figura 1 – Remoção de cor em 493 nm, após eletrólises de 60 min a potenciais de 1,8 e 2,2 V.

Entretanto, devido ao alto potencial de 2,2 V, a evolução de oxigênio é muito alta, e com isso várias reações “parasitárias” podem ocorrer, aumentando assim o consumo energético. Neste caso, houve uma enorme diferença entre os consumos energéticos, sendo que a 1,8 V o consumo

energético foi de 6,05 kW h m⁻³ ordem⁻¹ e para 2,2 V o valor atingiu 48,03 kW h m⁻³ ordem⁻¹. Nestes casos, a degradação do corante ocorreu por um processo de oxidação direta, pois o corante adsorveu na superfície do eletrodo e assim a molécula foi destruída pela transferência direta de elétrons. Outro processo que pode ocorrer é a oxidação indireta, que consiste na adição de substâncias que podem gerar espécies oxidantes na superfície do eletrodo, que neste caso é o Cl⁻, adicionado à solução na forma de HCl. Outra observação importante está relacionada com a concentração do NaCl e o consumo energético. No caso do potencial de 1,8 V, com o aumento da concentração de NaCl, ocorrem aumentos na EE₀, e no potencial de 2,2 V ocorrem diminuições neste valores. Este fenômeno pode estar relacionado com a competição entre as evoluções de oxigênio e de cloro.

Tabela 1 - Dados de remoção de cor e energia por ordem, utilizando diferentes concentrações de NaCl e potenciais aplicados.

Cl ⁻ / mol	Potencial aplicado			
	1,8 V		2,2 V	
	E _{EO}	RC / %	E _{EO}	RC / %
0,017	2,237	91,2	3,219	99,7
0,013	1,357	92,6	3,326	99,1
0,009	1,303	96,7	4,380	98,4
0,004	0,992	98,9	6,877	95,7

E_{EO} – Energia por ordem / kW h m⁻³ ordem⁻¹

RC – Remoção de cor / %

Conclusões

A degradação eletroquímica do corante AR3R foi efetiva em pH ácido (pH=1,6), adicionando-se HCl, para a formação de espécies oxidantes. Com a adição de 0,04 mol L⁻¹ de Cl⁻, o consumo energético de 6,05 kW h m⁻³ ordem⁻¹ caiu para 0,992 kW h m⁻³ ordem⁻¹, aplicando-se o mesmo potencial, indicando a necessidade da adição deste íon.

Agradecimentos

CNPq (141464/2005-4)

¹Ceron-Rivera, M *et al.* *Chemosphere* **2004**, 55, 1.

²Malpass, G.R.P *et al.* *Wat. Res.* 2007, 41, 2969.