

Produção e caracterização de filmes de PbO₂ sobre fibra de carbono e seu uso no tratamento eletroquímico do corante Azul Reativo 19 em diferentes eletrólitos

Kallyni Irikura (PG)*, Leonardo S. Andrade (PG), Nerilso Bocchi (PQ), Romeu C. Rocha-Filho (PQ) & Sonia R. Biaggio (PQ)

*ka_irikura@yahoo.com.br

Laboratório de Pesquisas em Eletroquímica (LaPE) - D.Q., UFSCar, C.P. 676, 13560-970 São Carlos - SP

Palavras Chave: PbO₂, fibra de carbono, tratamento eletroquímico, corante AR 19.

Introdução

Atualmente, materiais de eletrodo com boa atividade química, alta área superficial e estabilidade para altos valores de potencial vem despertando interesse, por exemplo, em estudos visando o tratamento eletroquímico de efluentes provenientes da indústria têxtil. Entre os diversos materiais de eletrodos estudados, os eletrodos de PbO₂ mostram-se bastante promissores para esses fins, pois são materiais de baixo custo, estáveis e eficientes no processo de degradação de corantes^{1,2}. Assim, tendo em vista que filmes de PbO₂ depositados sobre fibra de carbono (FC) possuem alta área superficial e que seu uso no tratamento eletroquímico de corantes é ainda desconhecido, os objetivos deste trabalho foram: *produzir e caracterizar filmes de PbO₂ sobre FC, bem como avaliar seu desempenho no processo de oxidação do corante AR 19 em diferentes eletrólitos.*

Materiais e métodos

Filmes de PbO₂ foram produzidos galvanostaticamente (20 mA cm⁻² e 34 min) sobre FC previamente tratada³ (PWB-3/Stackpole – USA), a partir de uma solução contendo Pb(NO₃)₂ 100 mM, lauril sulfato de sódio – LSS 0,5 g L⁻¹ e HNO₃ 100 mM, a 65 °C e sob agitação magnética. Os eletrodos de FC/PbO₂ foram caracterizados por microscopia eletrônica de varredura e difratometria de raios X. A eletrooxidação do corante foi realizada utilizando os eletrodos de FC/PbO₂ nas soluções de AR 19 100 mg L⁻¹ e Na₂SO₄ 100 mM na presença e ausência de NaCl 50 mM. Durante as eletrólises 5 alíquotas foram retiradas e a remoção da cor do corante foi determinada por espectrofotometria no UV/vis.

Resultados e Discussão

Na micrografia obtida por MEV da Fig. 1 (a) observa-se que o filme de PbO₂ está distribuído por toda a superfície da fibra, apresentando uma morfologia homogênea e compacta. Destaca-se a grande área superficial do filme de PbO₂ produzido sobre a FC. Por difratometria de raios X foi determinado que a composição e a estrutura do filme é a β-PbO₂ tetragonal. A Fig. 1 (b) apresenta um decaimento exponencial da cor do corante ao longo do tempo em

ambos os casos, típico de processos controlados por transporte de massa.

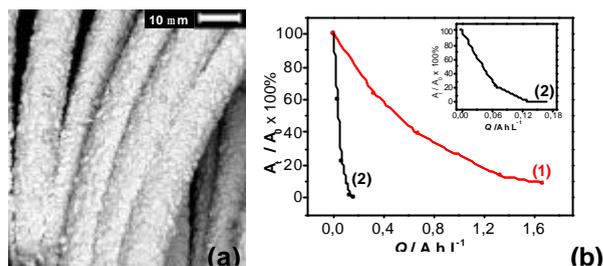


Fig 1. (a) Micrografia de MEV de FC/PbO₂ e (b) Absorbâncias relativas em função da carga em eletrólitos de: 1) Na₂SO₄ e 2) Na₂SO₄ + NaCl.

Na curva 1, ao final de ~1,6 A h L⁻¹ 90% da cor do corante já havia sido eliminada. Na presença de Cl⁻, conforme observado na curva 2, a remoção da cor do corante foi total, pois durante a eletrólise houve a eletrogeração de íons hipoclorito, uma espécie altamente oxidante. Esta espécie pode atuar seletivamente na clivagem do grupo cromóforo antraquinona (grupo responsável pela cor do corante) fazendo com que a cinética da reação seja significativamente acelerada. Com a inexistência de um índice que controle a cor permitida para descarte no Brasil, usou-se um índice alemão denominado DFZ, o qual é calculado pela razão entre a absorbância e o caminho óptico do espectrofotômetro. De acordo com este parâmetro, ao final das eletrólises, o corante AR 19 apresentou valores de 0,4 e 9,5 m⁻¹ na presença e ausência de Cl⁻, respectivamente. O valor máximo exigido para o índice DFZ X é de 3 m⁻¹ para o parâmetro azul.

Conclusões

Os resultados obtidos permitiram concluir que o eletrodo FC/PbO₂ apresenta excelente desempenho para oxidação do corante AR 19 e que a presença de Cl⁻ no eletrólito aumenta ~15 vezes a cinética do processo de descoloração do corante.

Agradecimentos

FAPESP e CNPq

1. Awad, H.S. & Galwa, N.A. Chemosphere **61**: 1327, 2005.
2. Andrade L.S.; Ruotolo L.A.M.; Rocha-Filho R.C.; Bocchi N.; Biaggio S.R.; Iniesta J.; García-García V. & Montiel V. Chemosphere **66**: 2035, 2007.

3. Dalmolin, C.; Canobre S.C.; Biaggio, S.R.; Rocha-Filho, R.C & Bocchi, N. J. *Electroanal. Chem.* **578**: 9-15, 2005.
4. Irikura, K.; Andrade, L.A.; Davoglio, R.A.; Bocchi, N.; Rocha-Filho, R.C. & Biaggio, S.R. 29ª RASBQ, Águas de Lindóia - SP, 2006.