

Estudo da degradação de atrazina sobre eletrodos de diamante dopados com boro (DDB) e ânodos dimensionalmente estáveis (ADE).

Giancarlo R. Salazar-Banda* (PQ), Geoffroy R. P. Malpass (PQ), Douglas W. Miwa (PQ), Artur de Jesus Motheo (PQ), Sérgio A. S. Machado (PQ) (*gianrsb@gmail.com)

Instituto de Química de São Carlos, USP, CP 780, São Carlos, SP – CEP: 13560-970.

Palavras Chave: Eletro-oxidação, diamante dopado com boro, atrazina, ânodo dimensionalmente estável.

Introdução

A atrazina é um herbicida bastante utilizado na agricultura, especialmente no cultivo de trigo e da cana de açúcar. Sendo extremamente tóxica para vários tipos de vida aquática, incluindo peixes, invertebrados e plantas. Causando assim uma descontinuidade na cadeia alimentar e podendo afetar organismos mais avançados. Obviamente, estes efeitos são mais marcantes em regiões onde a atrazina é utilizada na agricultura ou no descarte de efluentes industriais. Assim, é evidente que a descarte de atrazina e outros tipos de pesticidas nos cursos de água, sem tratamento prévio, é um tópico de considerável preocupação ambiental.

Existem vários métodos que podem ser empregados para reduzir a contaminação por pesticidas, tais como: incineração e o descarte em aterros sanitários. Obviamente ambas as soluções acarretam considerações ambientais adicionais. Neste contexto, o desenvolvimento de um método “limpo” para o tratamento de efluentes torna-se muito desejável. Especialistas da área de tratamento em pesticidas indicam a necessidade de desenvolvimento de unidades móveis de tratamento, para auxiliar o pequeno agricultor no descarte de pesticidas. Assim, a tecnologia eletroquímica é altamente adaptável a esta possibilidade.

O objetivo do presente estudo é comparar o desempenho de dois materiais eletródicos: o diamante dopado com boro (DDB) com 8000 ppm de boro e um ânodo dimensionalmente estável (ADE) de composição nominal de $\text{Ti/Ru}_{0,3}\text{Ti}_{0,7}\text{O}_2$, na degradação eletroquímica de atrazina. Foram empregados eletrodos de trabalho de uma área de $1,6 \text{ cm}^2$ e um contra eletrodo de Pt. Foram efetuados medidas de voltametria cíclica e eletrólises galvanostáticas usando Na_2SO_4 e NaCl como eletrólitos de suporte.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta o perfil voltamético do eletrodo de DDB em Na_2SO_4 ($0,033 \text{ mol L}^{-1}$) e observa-se que o comportamento é típico deste tipo de material sob as condições empregadas. No caso do eletrodo de DDB, observa-se que a região de potencial onde não ocorrem processos faradaicos (-1 a 2 V vs. ERH) é muito maior do que o apresentado por um ADE (0.4 a 1 V vs. ERH – não apresentado).

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A presença de atrazina é manifestada pelo aumento da corrente associada com a reação

Inserir aqui resultado e discussão (letra: Arial, 10).

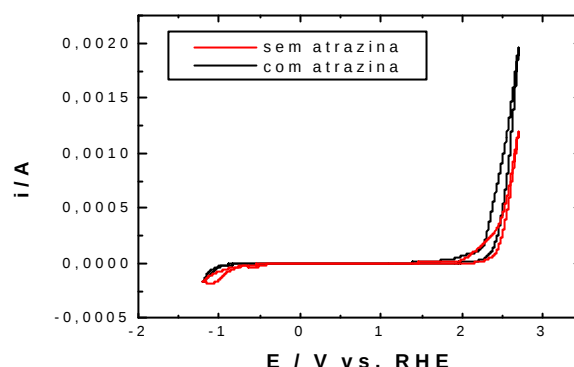


Figura 1: VC do eletrodo de DDB em $0,033 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ com e sem atrazina (20 mg/L). $v = 100 \text{ mV/s}$.

Eletrólises galvanostáticas a 5 e 50 mA cm^{-2} mostram que tanto o material eletródico, quanto o eletrólito suporte exerce uma forte influência na velocidade de remoção da atrazina. Em meio de NaCl , a velocidade de remoção de atrazina é similar para ambos os materiais eletródicos, devido a formação de Cl_2 no ânodo e ClO^- no seio da solução. Nota-se que estas espécies são altamente tóxicas e seus níveis em águas naturais são controlados pela lei. O carbono orgânico total (COT) removido atinge até aproximadamente 80% em meio de NaCl após 4h de eletrólise.

Por outro lado, em meio de Na_2SO_4 a remoção de atrazina é muito mais expressiva no eletrodo de DDB. A literatura mostra que este fato é devido a natureza “não-ativo” do eletrodo, ou seja a maior formação de radicais $\text{OH}^\cdot$. A quantidade de COT removido atingiu um máximo de aproximadamente 23% (DDB em 50 mA cm^{-2}) após 4h de eletrólise.

Conclusões

Os resultados mostram que a remoção de atrazina pode ser satisfatoriamente efetuada utilizando os eletrodos de DDB e ADE em NaCl . Foi observado também que o eletrodo de DDB apresenta a maior taxa de remoção de atrazina em Na_2SO_4 . A eficiência de degradação será discutida em termos do consumo energético.

Agradecimentos

FAPESP (Proc. 04/09588-1 e 06/50692-2)