

Oxidação eletroquímica do inseticida metil paration utilizando eletrodos DSA[®] e Ti/DDB

Suellen A. Alves¹ (PG)*, Tanare C. R. Ferreira¹ (PG), Natália Sabatini¹ (IC), Ana Carolina A. Trientini¹ (IC), Fernanda L. Migliorini² (PG), Maurício R. Baldan² (PQ), Neidinei G. Ferreira² (PQ), Marcos R.V. Lanza¹ (PQ)

*suellenalves@iqsc.usp.br

¹ IQSC, Universidade de São Paulo (USP), 13560-970, São Carlos, SP, Brasil

² DIMARE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 12201-970, São José dos Campos - SP, Brasil

Palavras Chave: oxidação eletroquímica, metil paration, Ti/DDB e DSA.

Introdução

O metil paration (MP) é um inseticida organofosforado muito utilizado na cultura agrícola sendo uma substância extremamente tóxica. Vários métodos são conhecidos para seu tratamento, contudo os métodos eletroquímicos merecem destaque pela versatilidade, eficiência energética e uso de reagente limpo (elétron).

No presente trabalho é apresentado um estudo da degradação eletroquímica do MP utilizando eletrodo Ti/DDB comparativamente a um eletrodo comercial (DSA-Cl₂). A eficiência desses eletrodos de foi avaliada sob diferentes densidades de corrente, utilizando-se as técnicas analíticas instrumentais: espectroscopia na região do UV-Vis, cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), cromatografia de íons (IC) e carbono orgânico total (TOC).

Resultados e Discussão

O eletrodo comercial DSA-Cl₂[®] (Ti/30RuO₂-70TiO₂) foi produzido pela De Nora do Brasil Ltda (E₁). O filme de DDB foi crescido sobre um substrato de titânio pelo método HFCVD (98% de H₂ e 2% de CH₄) com fluxo total dos gases foi de 200 sccm e a temperatura e pressão no reator de 650 °C e 40 torr. A dopagem do filme com boro foi realizada por meio de um fluxo adicional de H₂ (120 sccm) passando por uma solução de B₂O₃ em metanol (30.000 ppm) com tempo de deposição total de 7 h e será designado E₂. As degradações eletroquímicas do MP foram realizadas em uma célula em formato cilíndrico de polipropileno. Os eletrodos com área geométrica de ≈ 3,14 cm² ficaram em contato com a solução de MP 50 mg L⁻¹ com eletrólito H₂SO₄+K₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹. Como cátodo foi utilizado platina e o eletrodo Ag/AgCl/Cl⁻ foi utilizado como eletrodo de referência. As eletrólises foram realizadas em modo galvanostático com densidades de corrente de 25, 50, 75, 100, 150 e 200 mA cm⁻². A concentração do MP foi monitorada por HPLC, Shimadzu Prominence com coluna C-18 e espectrometria na região do UV-Vis. Os íons inorgânicos formados no processo por um

cromatógrafo de íons, Metrohm 850 Pro e a taxa de mineralização foi acompanhada por um analisador de carbono orgânico total (TOC), Shimadzu TOC-VCPN. O herbicida apresenta uma banda de absorção no comprimento de onda de 277 nm referente à transição eletrônica π→π*. Os espectros de UV-Vis mostraram o decaimento da concentração do herbicida durante a eletrólise. (Figura 1).

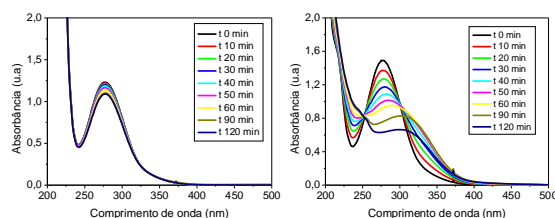


Figura 1. A) Espectros UV-Vis registrados durante a eletrólise do MP a 50 mA cm⁻² com E₁ e B) E₂.

Com E₂ o decaimento da concentração foi maior do que o ânodo E₁. A formação de íons inorgânicos (nitrito e nitrato) foi observada para ambos os eletrodos. Com E₂ atingiu-se mais de 75 % de mineralização do MP. Por HPLC observou-se a formação de subprodutos de degradação a partir de 50 mA cm⁻² com os dois eletrodos além da remoção completa do pico do herbicida utilizando E₂.

Conclusões

O processo eletroquímico mostrou-se um método eficiente de degradação do MP. Os ânodos utilizados foram capazes de proporcionar a eletrooxidação do pesticida, contudo o eletrodo Ti/DDB apresentou maior eficiência nas mesmas condições que o eletrodo comercial DSA-Cl₂[®].

Agradecimentos

A Fapesp e a Capes pelo apoio financeiro.

¹ Arapoglou, D. et al. *J. of Hazardous Materials*. 2003, 98, 191-199.