

Degradação eletroquímica foto-assistida do pesticida atrazina em um reator protótipo

Geoffroy R.P. Malpass^{1*} (PQ), Douglas W. Miwa¹ (TC), Luciano Gomes¹ (PG), Mara T. Fukunaga² (PQ), Sérgio A.S. Machado¹ (PQ), José R. Guimarães³ (PQ), Rodnei Bertazolli⁴ (PQ), Artur J. Motheo¹ (PQ).

1. Instituto de Química de São Carlos, USP, São Carlos, SP, Cx.P. 780. * geoffmalpass@yahoo.com

2. Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, Campinas – SP.

3. Instituto de Química, UNICAMP, Campinas - SP.

4. Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas – SP.

Palavras Chave: Degradação eletroquímica foto-assistida, atrazina, pesticidas

Introdução

Todas as fases da fabricação e do uso de pesticidas resultam na formação de resíduos, os quais devem ser descartados de forma adequada. Métodos de descarte de pesticidas sugeridas por organizações como o *Food and Agricultural Organisation* (FAO) da ONU incluem, entre outros, incineração, descarte em aterro sanitário e estoqueamento de longo prazo, nenhum dos quais representa uma solução ambientalmente aceitável. É reconhecida a necessidade de desenvolver sistemas de tratamento mais limpos que podem ser usados pelo pequeno agricultor e que sejam suficientemente móveis para serem usados em vários locais¹.

Sistemas de tratamento que usam o método fotoeletroquímico (uma combinação das técnicas eletroquímicas e fotoquímicas) são promissores para uso em tais sistemas móveis, sendo que ocupam uma área relativamente pequena (comparando com sistemas biológicos) e os parâmetros de controle (corrente, potencial) são relativamente fáceis de monitorar e controlar.

O objetivo deste trabalho é investigar a degradação eletroquímica foto-assistida do herbicida atrazina (ATZ) em escala de protótipo. Como ânodo foi usado um eletrodo de óxido (DSA[®]-Ti/Ru_{0,3}Ti_{0,7}O₂), um cátodo (Ti metálico) e tem a forma de um cilindro no meio do qual é inserida uma lâmpada de UV, um reservatório para o eletrólito, uma bomba elétrica e a célula eletroquímica de um único compartimento. O sistema é conectado a uma fonte de alta tensão e um sistema de resfriamento.

As soluções foram preparadas a partir da diluição para 20 mg L⁻¹ ATZ de uma solução comercial de ATZ (SIPTRAN – 500 g L⁻¹ ATZ e 600 g L⁻¹ componentes “inertes”) em água. Um volume de 20L de efluente simulado foi utilizado e o sulfato de sódio (0,1 mol L⁻¹ Na₂SO₄) foi adicionado como eletrólito suporte.

Resultados e Discussão

Inicialmente o efeito da variação da densidade de corrente foi estudado. Densidades de 10, 20, 40, 60 e 80 mA cm⁻² foram aplicadas com e sem a simultânea aplicação de irradiação UV. Para estes estudos iniciais foi empregado um fluxo médio de 3.000 L h⁻¹.

31^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

A Fig. 1 apresenta a diferença entre os diferentes métodos de degradação. Assim, observa-se que a remoção de ATZ é muito mais eficaz quando o método combinado é empregado, de acordo com resultados anteriores². Também na Fig.1, se apresenta a combinação “teórica” dos métodos eletroquímicos e fotoquímicos (*linha tracejada*) e é aparente que a remoção da ATZ (~60%) é muito aquém do nível atingido com a combinação real (~90%) sob as mesmas condições.

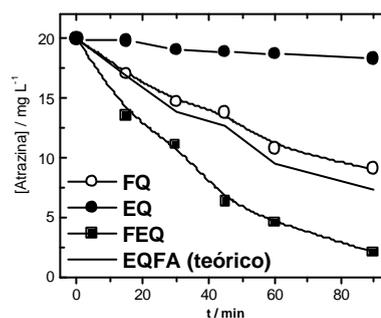


Figura 1: Variação da concentração de ATZ com tempo (60 mA cm⁻²). FQ = foto-químico; EQ = Eletroquímico; EQFA = Eletroquímico foto-assistido.

Adicionalmente é observado que praticamente 100% de remoção da demanda química de oxigênio (DQO) é possível em 90 minutos de eletrólise.

Também, serão apresentados os resultados de variar o fluxo do eletrólito e variar a concentração de ATZ. Os resultados serão discutidos em termos da energia (energia per ordem, kW h m³ ordem⁻¹) necessária para efetuar a degradação de ATZ.

Conclusões

Os resultados da degradação de ATZ em um reator foto-eletroquímico de escala piloto mostram que o processo é tecnicamente viável. As otimizações das variáveis do sistema (corrente, fluxo, etc.) são de importância fundamental quando se considera uma possível aplicação em escala industrial.

Agradecimentos

FAPESP (04/09588-1)

¹A.S. Felsot, K.D. Racke, D.J. Hamilton, *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 177, (2003) 123.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

²Malpass, G.R.P., Miwa, D.W., Miwa, A.C.P., Machado, S.A.S., Motheo A.J.. *Env. Sci. Technol.*, 41 (2007) 7120.

³ R. Bolton, K.G. Bircher, W. Tumas, C.A. Tolman, *Pure and Applied Chemistry*, 73 (2001) 627.