

Efeito do pH e da temperatura na degradação do inseticida parationa-metílico em água pelo processo oxidativo avançado UV-O₃

Gustavo G. Pimenta (PG)¹, Maria Eliana L. R. de Queiroz (PQ)¹, Fernanda F. Heleno (PQ)^{2*}, Antônio Augusto Neves (PQ)¹, Lêda R. A. Faroni (PQ)², André Fernando de Oliveira (PQ)¹.

¹ Departamento de Química - Universidade Federal de Viçosa.

² Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal de Viçosa.

* fernanda.heleno@ufv.br

Palavras Chave: agrotóxico, radiação UV, ozônio, MELLD/SBD, CG/DCE.

Introdução

A ocorrência de diversos agrotóxicos em ambientes aquáticos seja pelo uso indevido ou pela persistência e subsequente bioacumulação é um problema ambiental que vem se agravando nos últimos anos. O desenvolvimento de técnicas capazes de degradar agrotóxicos, em diferentes matrizes, é uma necessidade eminente. Neste contexto processos oxidativos avançados vêm sendo considerados como ferramentas promissoras. Neste trabalho, a cinética de degradação da parationa-metílico em água pelo processo oxidativo avançado UV-O₃ foi determinada, avaliando simultaneamente o efeito do pH e da temperatura no processo.

Resultados e Discussão

A degradação da parationa-metílico foi conduzida em um reator cilíndrico de alumínio de 800,0 mL e área superficial de 147,4 cm². Amostras de água destilada fortificadas com parationa-metílico na concentração de 50 µg L⁻¹ foram colocadas no reator e submetidas ao processo oxidativo por 60 min. Como fonte de radiação ultravioleta (UV-C) foi utilizada uma lâmpada germicida 15 W posicionada acima do reator. O ozônio foi borbulhado na amostra (2,0 L min⁻¹) na concentração de 2,0 mg L⁻¹. Este foi obtido *in situ* por um gerador utilizando oxigênio (99,5%) como insumo. Foi proposto um planejamento fatorial 2² com ponto central para avaliar a influência dos fatores pH (3, 7 e 11) e temperatura (15, 25 e 35 °C) no processo oxidativo UV-O₃. Para determinação das quantidades residuais do agrotóxico em água foi empregada a técnica de microextração líquido-líquido dispersiva com solvente de baixa densidade (MELLD/SBD) e análise por CG/DCE.¹ Assumindo que tanto a concentração de ozônio molecular quanto a dos radicais HO[•] atingem rapidamente um estado estacionário e que a parationa-metílico é o principal absorvedor de radiação UV, a cinética de degradação pode ser representada por um modelo de 1ª ordem. Na Figura 1 é mostrada a superfície de resposta dos efeitos das diferentes condições de pH e temperatura na constante cinética (k_T) da degradação por UV-O₃. Na Tabela 1 são

apresentados os valores de k_T e os tempos de meia vida (t_{1/2}) nas condições avaliadas.

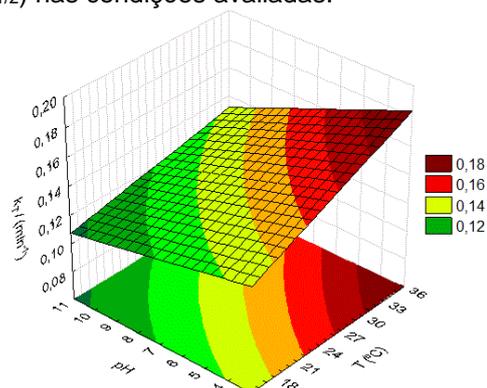


Figura 1. Efeitos do pH e da temperatura na constante cinética de degradação da parationa-metílico por UV-O₃.

Tabela 1. Parâmetros cinéticos da degradação da parationa-metílico.

pH / T (°C)	k _T (min ⁻¹)	t _{1/2} (min)
3 / 15	0,138	5,0
3 / 35	0,186	3,7
11 / 15	0,112	5,1
11 / 35	0,135	5,1
7 / 25	0,120	5,8

Pela análise da superfície de resposta e dos dados da Tabela 1 pode-se verificar que a maior degradação da parationa-metílico foi obtida em pH 3 e temperatura de 35 °C, sendo observada nestas condições uma meia vida de 3,7 min.

Conclusões

A cinética de degradação da parationa-metílico pelo processo oxidativo avançado UV-O₃ é fortemente dependente do pH e da temperatura. Quanto menor o pH e maior a temperatura, menor o t_{1/2} da parationa-metílico na água.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, CNPq, FAPEMIG e à UFV pelo apoio.

¹Pimenta, G. G. Dissertação de Mestrado em Agroquímica - Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais, 2013.