

AVALIAÇÃO DA RADIAÇÃO MICROONDAS ALIADA A PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS NA DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS FENÓLICOS

Caio F. Gromboni^{1,2} (IC), Marcos Yassuo Kamogawa³ (PQ), Ana Rita A. Nogueira² (PQ)
caioquimica@yahoo.com.br

¹Grupo de Análise Instrumental Aplicada - Embrapa Pecuária Sudeste, C.P. 339, 13560-970, São Carlos SP, ²Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP, ³Departamento Química, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba SP.

Um número considerável de poluentes orgânicos que encontra-se largamente distribuído no meio ambiente possui estrutura fenólica. Em função da sua alta toxicidade e persistência no ambiente, esses compostos estão presentes na lista de substâncias perigosas e poluentes prioritários da EC (Comissão Europeia)¹ e da EPA (Agência de Proteção Ambiental Norte Americana)^{2,3}. A diretiva (80/778 EEC) da Comunidade Econômica Europeia, por exemplo, determinou como concentração máxima permitida para todos os tipos de fenóis em meio aquoso, o valor de 0,5 mg L⁻¹ e 0,1 mg L⁻¹ para fenóis individuais. Tendo em vista esse problema, procedimentos fotooxidativos empregando a reação Fenton auxiliados pelas radiações microondas e ultravioleta foram avaliados quanto à sua eficiência para a degradação de resíduos de fenol gerados a partir da determinação de formas inorgânicas de nitrogênio em amostras de solo e planta que empregam a reação do azul de indofenol⁴. O estudo foi implementado em forno microondas com radiação focalizada, que opera à pressão atmosférica e com a utilização de lâmpadas ativadas por radiação microondas⁵. A eficiência de decomposição foi avaliada a partir das medidas dos teores de carbono residual por ICP OES⁶. Foi montado um planejamento fatorial 2³, sendo executados experimentos sistemáticos em triplicata, variando-se os volumes da solução contendo Fe²⁺ (1000 mg L⁻¹) entre mínimo de 1,5 mL e máximo de 6 mL, de H₂O₂ 30% m/v, também entre 1,5 mL e 6 mL e a ausência ou a presença da radiação UV durante o período de aquecimento. O volume do resíduo (9 mL) e o programa de aquecimento do forno (5 min na temperatura máxima de 140°C) foram fixados, com adição de 0,5 mL de HNO₃ conc. para ajustar o pH do meio. O teor de carbono original e residual foram determinados respectivamente antes e imediatamente após os tratamentos, após correção do volume das soluções para 30 mL com água. As variáveis radiação UV e a concentração de ferro apresentaram-se estatisticamente significativas para o planejamento experimental empregado. Eficiência de decomposição superior a 85% foi obtida quando empregada a reação foto-Fenton (9 mL de resíduo + 6 mL Fe²⁺ 1000 mg L⁻¹ + 6 mL H₂O₂, equivalente a 5,12 mol L⁻¹ Fe²⁺ e 2,78 mol L⁻¹ H₂O₂). O uso de aquecimento por radiação microondas proporcionou incremento na eficiência de decomposição, o que permitiu o uso de baixos volumes de reagentes e a redução no tempo necessário para a decomposição. Visando o aumento da eficiência de decomposição e em função dos resultados estatísticos, testes complementares foram realizados empregando uma maior concentração de ferro e com isso foram obtidas eficiência de decomposição próximas a 100% com o emprego da reação foto-Fenton (9 mL de resíduo + 6 mL Fe²⁺ 4000 mg L⁻¹ + 6 mL H₂O₂, equivalente a 20,48 mol L⁻¹ de Fe²⁺ e a 2,78 mol L⁻¹ de H₂O₂), demonstrando a potencialidade do tratamento proposto.

Referências

- [1] Vincent, G.; *In Organic Micropollutants in the Aquatic Environment*; Klumer Dordrecht, 1991, p285.
- [2] EPA Method 604, Phenol. Environmental Protection Agency, Part III, 40 CFT Part 136, Fed Regist, 1984, p 58.
- [3] Ambient Water Quality Criteria for Phenol, U.S. EPA 440/5-80-066; U.S. EPA, Washington, DC, 1980.
- [4] Kempers, A.J.; Kok, C.J. *Anal. Chim. Acta*, 221(1989)147.
- [5] Florian, D., Knapp, G., *Anal. Chem.*, 73(2001)1515.
- [6] Gouveia, S.T., Silva, F.V., Nóbrega, J.A., Nogueira, A.R.A., *Anal. Chim. Acta*, 445(2002)268.