

DEGRADAÇÃO DE DISRUPTORES ENDÓCRINOS POR MEIO DE PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

Thamires Pereira Rodrigues ¹ & Danielle Marranquiel Henriques ²

1. Bolsista PROIC, Discente do Curso de Engenharia Química, UFRRJ; 2. Professor do DQuim/ICE/UFRRJ.

Palavras-chave: nonilfenol; processos oxidativos avançados; Fenton.

Introdução

Nonilfenóis polietoxilados são surfactantes não-iônicos, amplamente empregados nos Estados Unidos e muitos outros países, em produtos para indústria, agricultura, uso doméstico e aplicações institucionais. No entanto, seu uso é banido em países da Europa devido à degradação biológica destes detergentes em metabólitos como o p-nonilfenol (NP), nonilfenoletoxilado (NP1EO), nonilfenoldietoxilado (NP2EO), ácido nonilfenoxiacético (NP1EC) e ácido nonilfenoxietoxiacético (NP2EC). Estes, são geralmente, considerados mais tóxicos, lipofílicos e biorecalcitrantes que os seus compostos de origem. Há evidências que tais xenobióticos podem possuir atividade estrogênica sendo denominados disruptores endócrinos (Petrovic & Ying, 2003). A ocorrência destes produtos de biotransformação no ecossistema, pode prejudicar a saúde humana e o meio ambiente (Karci, 2013).

Diante disto, torna-se necessária a utilização de métodos eficazes para a degradação destas espécies agressivas. Os processos oxidativos avançados (POAs) são uma alternativa para o tratamento de poluentes recalcitrantes, através da geração *in situ* do radical hidroxila, que é altamente reativo, não seletivo e possui elevado potencial de oxidação (Freire, 2000). A efetividade do processo avançado de oxidação em remover e/ou oxidar um composto em uma matriz depende da taxa de formação do radical hidroxila e de sua disponibilidade para reagir com a espécie alvo (Nagarnaik, 2011).

A utilização de POAs para a degradação de substâncias disruptoras endócrinas vêm sendo cada vez mais favorecida. Isto devido à sua capacidade de adequá-las a processos biológicos ou, até mesmo, de mineralização destes compostos, dependendo da sua natureza e das condições tanto operacionais como do meio.

Neste projeto, verificou-se a degradação do disruptor endócrino nonilfenol, por meio de processo Fenton (POA), devido ao comportamento nocivo deste xenobiótico no ecossistema, e à possibilidade da sua persistência após a aplicação de tratamentos convencionais.

Metodologia

A reação Fenton, foi obtida por meio da mistura de diferentes concentrações de sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), adicionados à 50 mg L⁻¹ de nonilfenol (água:metanol, 50:50, %v/v), em pH 3. Realizou-se o planejamento fatorial 2², efetuando-se 4 experimentos em duplicata. Concentrações de H_2O_2 de 1,5 e 3 mol L⁻¹, bem como, quantidades de 0,0027 e 0,0054 mol L⁻¹ de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, formaram os pontos – e + do planejamento fatorial, respectivamente. Catalase foi adicionada com o intuito de retirar o excesso de H_2O_2 para análise da redução da concentração do nonilfenol por cromatografia.

As análises foram realizadas por cromatógrafo líquido de alta eficiência acoplado a detector de arranjo de diodos (CLAE-DAD) modelo Agilent Infinity 1260. O método empregou coluna C18 Zorbax Eclipse Plus de dimensões (4.6 x 100 mm, 3,5 µm) e temperatura de 25°C. A fase móvel utilizada foi acetonitrila:água (90:10, %v/v) e volume de injeção de 20 µL numa vazão de 1 mL min⁻¹. O comprimento de onda empregado foi de 277 nm.

Resultados e Discussão

No total das análises feitas, a partir do planejamento fatorial estabelecido, os experimentos (+/+) e (+,-) obtiveram uma maior degradação 20,9 e 22,0%. Isto se deve, provavelmente, a maior concentração de radicais hidroxila gerados durante a reação. Empregando-se as menores quantidades de reagentes, houve redução de nonilfenol de apenas 7,45%. Devido a problemas relacionados ao equipamento de HPLC e falta de reagentes específicos, mais experimentos deverão ser realizados para comprovação dos resultados.

Conclusão

A aplicação do processo Fenton na degradação do composto nonilfenol em solução aquosa, demonstrou ser pouco eficiente na remoção deste xenobiótico, obtendo-se degradações abaixo de 30%. Resultados mais eficazes poderão ser alcançados empregando-se o processo foto-Fenton, que utiliza lâmpada ou luz solar, elevando assim, a incidência de radicais hidroxila. Apesar do rendimento pouco satisfatório do reagente Fenton, este possui vantagens como, baixo custo, facilidade de confecção de reator e possibilidade de conexão com outros tipos de tratamento.

Referências Bibliográficas

FREIRE, R. S.; PELEGRINI, R.; KUBOTA, L. T.; DURAN, N.; PERALTA-ZAMORA, P., *Quím. Nova.*, v. 23, p. 504, 2000.

KARCI, A.; ARSLAN-ALATON, I.; BEKBOLET, M. *J. Hazard.Mater*, v. 263, p. 275, 2013.

PETROVIC, M.; DIAZ, A.; VENTURA, F.; BARCELÓ, D. *Environ. Sci. Technol.*, v. 37, p. 4442, 2003.

NAGARNAIK, P. M.; BOULANGER, B. *CHEMOSPHERE*, v. 85, p. 854, 2011.

YING, G-G.; WILLIAMS, B.; KOOKANA, R.; *Environ. Int.*, v. 28, p. 215, 2002.