

Comparação da degradação dos fármacos amoxicilina e paracetamol pelo processo foto-Fenton usando diferentes espécies de ferro

Alam G. Trovó (PG)*, Raquel F. P. Nogueira (PQ)

e-mail: alamtrovo@hotmail.com

UNESP, Instituto de Química de Araraquara, Departamento de Química Analítica, R. Prof. Francisco Degni, s/n. 14800-900.

Palavras Chave: ambiente, irradiação, antibióticos, analgésicos.

Introdução

Diferentes classes de fármacos têm sido encontradas em ambientes aquáticos em níveis de concentração de ng L^{-1} a $\mu\text{g L}^{-1}$, devido à incompleta remoção durante os processos convencionais de tratamento. Neste trabalho foi empregado o processo foto-Fenton, no qual a geração de radicais hidroxila (HO^\bullet), espécies altamente oxidantes, ocorre pela decomposição catalítica de H_2O_2 por íons ferrosos em meio ácido. A influência da espécie de ferro e da concentração de H_2O_2 durante a fotodegradação dos fármacos amoxicilina (AMX - antibiótico) e paracetamol (PCT - analgésico e antipirético) foram avaliadas.

Parte Experimental

Os experimentos foram feitos em um reator anteriormente descrito por Nogueira e Guimarães¹ cujo volume irradiado é de 280 mL. Um volume total de 800 mL é recirculado a uma vazão de 80 mL min^{-1} . A fonte de irradiação usada foi uma lâmpada de luz negra de 15 W, com emissão em 365 nm. Todos os experimentos foram feitos na concentração inicial de $0,1 \text{ mmol L}^{-1}$ de ambos fármacos isoladamente, exceto um experimento com AMX em que $0,5 \text{ mmol L}^{-1}$ foi empregada. O pH utilizado foi 2,5 e a concentração de H_2O_2 variou de 1 a 5 mmol L^{-1} . Nitrato férrico e o complexo ferrioxalato de potássio (FeOx) foram utilizados como espécies de ferro na concentração de $0,2 \text{ mmol L}^{-1}$. A concentração dos compostos-alvo foi monitorada por cromatografia líquida de alta eficiência e a mineralização pelo decaimento de carbono orgânico total (COT). O consumo de H_2O_2 foi monitorado por espectrofotometria².

Resultados e Discussão

Foi observado que a eficiência de degradação de ambos compostos é fortemente influenciada pela espécie de ferro utilizada, sendo favorecida na presença do complexo FeOx . Na presença de FeOx , 84 e 98% de remoção de AMX e PCT foram alcançados após 1 e 5 min, respectivamente,

enquanto 62 e 53% foram obtidos na presença de nitrato férrico para o mesmo tempo. Comportamento semelhante foi observado em relação à remoção de COT. Também foi avaliada a variação da concentração de H_2O_2 na faixa de 1 a 5 mmol L^{-1} na degradação de AMX e PCT, sendo os resultados calculados em função da constante de primeira ordem. Foi observado que ao aumentar a concentração inicial de H_2O_2 de 1 para 2 mmol L^{-1} , a constante de degradação de AMX aumentou mais que 2 vezes, de 0,91 para 2,0. Para a concentração de 5 mmol L^{-1} não foi possível calcular a constante, uma vez que depois de 0,5 min a concentração de AMX ficou abaixo do limite de quantificação. O mesmo comportamento não foi observado para o fármaco PCT, visto que a degradação é independente da concentração de H_2O_2 na faixa estudada. Comparando as constantes de degradação destes dois fármacos nas mesmas condições, pode ser observado que o PCT é mais recalcitrante quando comparado com a AMX. Considerando a remoção de COT, ao aumentar a concentração de H_2O_2 de 1 para 2, a eficiência de mineralização aumentou de 67 para 85%. Aumentando para 5 mmol L^{-1} , praticamente o mesmo resultado foi obtido, o que sugere que 1 mmol L^{-1} não é suficiente para promover a mesma eficiência de mineralização que 2 mmol L^{-1} devido ao total consumo de H_2O_2 em 5 min, enquanto para 2 mmol L^{-1} de H_2O_2 , total consumo foi alcançado somente depois de 15 min. No caso de PCT, a remoção de COT também não foi influenciada pela concentração de H_2O_2 na faixa aqui estudada.

Conclusões

A escolha da espécie de ferro foi crucial para a eficiência do processo empregado. Para a AMX, o aumento da concentração de H_2O_2 proporcionou uma maior velocidade de oxidação e mineralização. Por outro lado, a oxidação e mineralização de PCT foi independente da concentração de H_2O_2 na faixa de 1 a 5 mmol L^{-1} , provavelmente devido à maior persistência em comparação à AMX.

Agradecimentos

FAPESP

¹ Nogueira, R. F. P.; Guimarães, J. R., *Water Res.* **2000**, *34*, 895.

² Nogueira, R.F.P.; Oliveira, M.C.; Paterlini, W.C., *Talanta* **2005**, *66*, 86.