

Degradação de uma miscelânea de compostos orgânicos por reação de Fenton modificada empregando Fe^0 e radiação UV-C

**GUIMARÃES, Bruno de Souza; PAULISTA, Marcos Eduardo Gomes
PRIMEL, Ednei Gilberto
marcoseduardogp@gmail.com**

**Evento: Congresso de Iniciação Científica
Área do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra - Química Analítica**

Palavras-chave: Degradação, Contaminantes, POA's (Processos Oxidativos Avançados)

1 INTRODUÇÃO

Fonte essencial para a vida e recurso indispensável em nossa atualidade, a água está presente em diversas atividades como aplicações industriais, fonte de energia e produção de alimentos. A problemática da poluição ambiental abrange também a contaminação da água de rios e lagos, através da contaminação do solo por agrotóxicos, processos de lixiviação de contaminantes atingindo lençóis freáticos, o descarte de PPCP's¹, os resíduos dispensados ao ambiente por efluentes industriais, todas estas questões contribuem para contaminação da água. Desta forma, ressalta-se a importância da aplicação de processos os quais consigam realizar a degradação destes contaminantes sem ocasionar danos ao meio ambiente. Sendo assim, nesse trabalho, teve-se como foco científico o desenvolvimento de um processo inovador (Fe^0/UV) baseado na Fenton-Química para degradação de uma miscelânea de contaminantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para a degradação de compostos orgânicos, uma das técnicas empregadas consiste nos Processos Oxidativos Avançados (POA's). Estes processos baseiam-se na geração do radical hidroxila ($\cdot OH$) que possui um potencial altamente oxidante. Através de um alto potencial padrão de redução ($E^\circ = 2,730 V$), este radical promove a oxidação de uma ampla diversidade de compostos orgânicos, reduzindo estes a CO_2 , H_2O e íons inorgânicos provenientes de heteroátomos. Entre os POA's, uma gama de tratamentos e processos pode ser utilizada para geração do radical hidroxila¹, e dentre estes tratamentos destacam-se os processos Fenton, Foto-Fenton e Advanced Fenton. O processo Fenton consiste na aplicação de Fe^{2+} e H_2O_2 para geração do radical hidroxila³, o processo Foto-Fenton baseia-se na promoção do radical hidroxila através de radiação UV, enquanto o processo Advanced Fenton emprega o uso de ferro metálico (Fe^0) e H_2O_2 como precursores para a geração de radical hidroxila⁴.

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

Primeiramente, é preparada uma solução com água milli-Q, resistividade 18,2 $m\Omega \cdot cm$, contendo os compostos nimesulida (fármaco), propilparabeno e metilparabeno (conservantes), epoxiconazol e tebuconazol (agrotóxicos), em um balão volumétrico de 2 litros a uma concentração de $10 mg L^{-1}$ de cada composto. Neste trabalho foi empregado um processo Fenton modificado a partir da utilização de Fe^0 (limalha de

ferro) auxiliado por radiação UV-C para degradação dos compostos, logo, a solução preparada é acidificada a pH=2 para melhor promoção do processo.

Após preparo e acidificação da solução, esta é inserida em um reator de aço inox, modelo tanque agitado em sistema batelada, com lâmpadas UV-C envelopadas por tubos de quartzo para promover o processo de degradação dos compostos em estudo. A massa de limalha de ferro (Fe^0) empregada no processo é suportada através de atração eletrostática por duas hastes contendo ímãs, fixadas na parte superior do reator.

A reação é promovida durante um período de 150 minutos e alíquotas são retiradas a cada 10 minutos para monitorar a degradação dos compostos orgânicos e realizar a modelagem cinética da reação.

As análises da degradação dos compostos foram realizadas através de cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massas sequencial com fonte de ionização por eletrospray (LC-ESI-MS/MS). Para a avaliação da mineralização dos compostos, as análises foram realizadas através de um analisador de carbono orgânico total, modelo TOC-V.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Através das técnicas de análise empregadas e validadas em LC-ESI-MS/MS, foi possível monitorar a degradação dos compostos mediante aplicação do processo Fe^0 /UV, e os resultados coletados indicaram ao final do processo degradação de 80 a 100% para a grande maioria dos compostos orgânicos em estudo. Para as análises realizadas em TOC-V para avaliar a mineralização, foram constatados resultados próximos a 98% de mineralização nas amostras submetidas ao tratamento durante o período completo de reação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se evidenciar que o processo proposto é eficiente para a degradação dos contaminantes em estudo, caracterizando-se como uma técnica potencial para descontaminação e tratamento de resíduos aquosos e efluentes contaminados por compostos orgânicos. Estudos adicionais estão sendo realizados a fim de tornar o processo ainda mais prático e dinâmico, neste sentido, está sendo avaliada a automatização do reator a fim de realizar otimizações para o controle termostático, incluindo também um sistema de aquisição de dados em tempo real através da utilização de softwares e microcontroladores. Tais parâmetros de controle são recursos valiosos para garantir e aumentar a eficiência do processo.

REFERÊNCIAS

- 1- Randhir P. Deo; Pharmaceuticals in the Surface Water of the USA: A Review. *Synthetic Chemicals and Health*, (2014) 1:113 – 122
- 2- A.D. Bokare, W. Choi; Review of iron-free Fenton-like systems for activating H_2O_2 in advanced oxidation processes. *J. Hazard. Mat.*, (2014) 275:121–135.
- 3- Walling, C.; Fenton's Reagent Revisited. *Accounts of Chemical Research.*,(1975) 8: 125 – 131.
- 4- Guimarães, B.S.; Kleemann, N.; Caldas, S.S.; Costa, F.P.; Silveira, M.A.K.; Duarte, F.A.; Primel, E.G. Environmentally friendly system for the degradation of multipesticide residues in aqueous media by the Fenton's reaction. *Environ. Sci. Pollut. Res.*, (2014) 21:584 – 592.