



USO DE PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL PARA A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS USANDO REAGENTE DE FENTON

Juliano de A. Andrade¹ (PG)*, Reinaldo F. Teófilo² (PG), Isabel C. S. F. Jardim¹ (PQ), Márcia M. C. Ferreira² (PQ), Lauro T. Kubota³ (PQ)

jaa1000@gmail.com

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Instituto de Química: 1- Laboratório de Pesquisas em Cromatografia Líquida (LABCROM); 2- Laboratório de Quimiometria Teórica e Aplicada (LQTA); 3- Laboratório de Eletroquímica, Eletroanalítica e Desenvolvimento de Sensores (LEEDS).

Palavras Chave: Reagente de Fenton, Fenóis, Planejamentos Experimentais.

Introdução

Reagente de Fenton é um processo oxidativo muito empregado na degradação de compostos tóxicos e recalcitrantes, como os fenóis. Os compostos fenólicos são produzidos em diversos processos industriais e normalmente são encontrados em efluentes de indústrias de papel e celulose, e em lixiviados de aterros sanitários, etc. [1-2] e assim, esta classe de poluentes tem sido detectada em diversos compartimentos ambientais. Esses compostos, por serem tóxicos, estão na lista de substâncias perigosas e poluentes prioritários de diversas Agências de Proteção Ambiental. Portanto, uma grande importância tem sido dada à triagem, monitoramento e controle destes compostos [3]. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi estudar o reagente de Fenton, que consistiu na otimização das relações mássicas entre o conteúdo de carbono presente no material a ser tratado, de peróxido de hidrogênio e de sal de ferro em meio ácido, *i.e.* C:H₂O₂:Fe, de maneira a obter ganhos na remoção de carbono orgânico total (TOC) de rejeitos contidos em uma mistura de seis compostos fenólicos, fenol, catecol, hidroquinona, *o*-cresol, *m*-cresol e guaiacol.

Experimental

Para realizar a otimização do reagente de Fenton aplicou-se o Planejamento Composto Central [4] com duas variáveis, *i.e.*, x na relação C:xH₂O₂ e y na relação Fe:yH₂O₂. Aqui, x e y foram definidos como R_{Pe} e R_{Fe} , respectivamente. O produto $R_{Pe}*(C^{\circ}inicial)$, define a quantidade de peróxido de hidrogênio em mg L⁻¹ e a razão $R_{Pe}*(C^{\circ}inicial)/R_{Fe}$ define a quantidade de Fe em mg L⁻¹, usado como FeSO₄.7H₂O. Antes das adições dos reagentes o valor de pH do rejeito foi ajustado para 3,0.

Resultados e Discussão

Num primeiro planejamento, para uma quantidade inicial de cerca de 500 mgC/L de TOC, obtiveram-se remoções entre 67,6% e 73,3%. Verificou-se que somente a variável R_{Fe} foi significativa e positiva. De acordo com a Análise de Variância (ANOVA) a regressão foi significativa e não houve falta de ajuste para o modelo a um nível de significância de 0,05 pelo teste t. A superfície de resposta indicou que valores menores para R_{Pe} e maiores para R_{Fe} empregados neste planejamento proporcionam uma maior remoção de TOC. Para aumentar esta remoção com menor quantidade de H₂O₂ e, conseqüentemente, menor o custo do processo, um segundo planejamento foi elaborado deslocando os níveis do planejamento anterior. Os resultados mostraram que não houve melhorias significativas nas remoções de TOC, porém foi possível remover praticamente as mesmas quantidades de TOC usando apenas 45% do H₂O₂, o que garantiu um processo com custo e eficiência otimizados.

Conclusões

Os melhores valores para R_{Pe} e R_{Fe} para a remoção de TOC foram de 65 e 50, respectivamente. Estas proporções foram aplicadas, com sucesso na degradação de rejeitos de laboratório com TOC em torno de 3000 mgC/L, obtendo remoções significativas de fenóis, TOC, odor e cor.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

[1] Farre, M. et al, *Trac-Trends Anal. Chem.* 22 (2003) 299.

[2] Benfenati, E. et al, *Trac-Trends Anal. Chem.* 22 (2003) 757.

[3] Muna, G. W. et. al, *Anal. Chem.* 77 (2005) 6542.

[4] Teófilo, R. F.; Ferreira, M. M. C., *Quim.. Nova.* 29 (2006) 338.