

Otimização de reação de Fenton modificada para remediação de solo contaminado com óleos combustíveis

Emanuel J. N. Marques (PG)*, Wilson F. Jardim (PQ).
(emarques@iqm.unicamp.br)

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, LQA, bloco I – 155, CP 6154, CEP 13083-970.

Palavras Chave: Fentox[®], otimização, processos oxidativos avançados, remediação.

Introdução

Processos Oxidativos Avançados (POA) representam uma alternativa efetiva na degradação de inúmeros compostos orgânicos, normalmente recalcitrantes frente aos tratamentos convencionais. Dentre os POA, aqueles baseados em reações de Fenton têm ganhado destaque, já que apresentam baixo custo e simplicidade de implementação [1]. Neste sentido, pesquisadores do Laboratório de Química Ambiental da UNICAMP (LQA), desenvolveram o Fentox[®] [2], reagente que dispensa uso de ácidos fortes no local de tratamento, permitindo o trabalho em uma ampla faixa de pH.

O uso de planejamento experimental tem se mostrado uma opção vantajosa em estudos de otimização, pois permite minimizar o número de experimentos e maximizar o nível de informação sobre o sistema investigado, resultando em economia de tempo e recursos.

Assim, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar o efeito do uso de diferentes proporções mássicas de Fentox[®], surfactante e peróxido de hidrogênio, sobre a eficiência do processo de remediação de solo contaminado com óleos combustíveis.

Resultados e Discussão

Foi utilizado um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR) com seis pontos axiais e três pontos centrais, totalizando 17 ensaios. As três variáveis independentes foram: surfactante, Fentox[®] e H₂O₂. A variável resposta estudada foi a porcentagem de redução de 15 HPA (naturalmente presentes nos óleos diesel e BPF), determinada através de Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG/EM). Para análise dos dados foi utilizado o software *Statistica* versão 7.0.

Tabela 1. Níveis das variáveis utilizadas no planejamento.

Fatores	-α	-1	0	+1	+α
Surfactante (g)	0	0,42	1,03	1,64	2,06
Fentox (g)	0,20	0,42	0,75	1,08	1,30
H ₂ O ₂ (g)	35	94	180	266	325

* Valores utilizados para aplicação em 1000 g de solo.

A degradação alcançada para os HPA totais variou entre 68,8% (ensaio 13 - surfactante: 0; Fentox[®]: 0; H₂O₂: -α) e 85,2% (ensaio 7 - surfactante: -1; Fentox[®]: +1; H₂O₂: +1). Desta forma, a partir da análise dos resultados do planejamento, constatou-se que a única variável que possui efeito estatisticamente significativo ao nível de confiança de 95% é a massa de H₂O₂ adicionada. Assim, sugere-se que, dentro da faixa estudada, a quantidade de surfactante e/ou de Fentox[®] adicionada, não influenciará significativamente na eficiência do processo de remediação. Podendo-se economizar estes reagentes e, conseqüentemente, diminuir o custo do processo.

Foi realizado então um novo ensaio, sem a adição de surfactante, utilizando a quantidade mínima de Fentox[®] e a massa ótima de H₂O₂ (determinada a partir do ensaio 7), correspondendo, portanto, à relação mássica de solo:H₂O₂:Fentox[®] de 1000:266:0,20. Em seguida, as médias de redução de 15 HPA deste ensaio e a do ensaio 7 foram comparadas. Para tal, utilizando o *software Statistical Analysis System (SAS)* versão 9.1.3, realizou-se Análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de *Tukey* ($p \leq 0,05$). No nível de 95% de confiança não foi encontrada diferença significativa entre os resultados.

Conclusões

O processo de remediação foi otimizado utilizando-se a relação mássica de solo:H₂O₂:Fentox[®] de 1000:266:0,20, e ausência de surfactante. Nestas condições, foi alcançada cerca de 85% de redução do total de HPA.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pelo suporte financeiro.

¹ Rivas, F. J., J. Hazard. Mater. 2006, 138, 234.

² PI-0501652-5.