

Degradação de surfactante através da reação de Fenton catalisada por catecol

Carmem Lúcia P. S. Zanta^{1,1} (PQ), Leidi C. Friedrich² (PG), Amilcar Machulek Jr.³ (PQ), Frank H. Quina² (PQ)

¹ Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, CEP 57072-970. Maceió-Al.

² Instituto de Química, Universidade de São Paulo, CP 26077, 05513-970. São Paulo-SP.

³ Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal da Grande Dourados, CP 533, 79804-970. Dourados-MS. * clp@qui.ufal.br

Palavras Chave: Fenton, catecol, degradação de surfactante, catálise.

Introdução

Devido à crescente preocupação com o meio ambiente, várias tecnologias estão sendo desenvolvidas, visando minimizar o impacto gerado sobre os recursos hídricos. Dentre as novas tecnologias, a aplicação da reação de Fenton como fonte geradora dos radicais hidroxilas tem-se destacado em função do baixo custo e alta eficiência na mineralização de poluentes orgânicos¹. A reação de Fenton pode ser ainda mais eficiente quando realizada na presença de compostos fenólicos redutores de Fe^{3+} . Nesse estudo foi avaliada a eficiência da reação de Fenton, para a degradação do surfactante 2A1 da DowFax, utilizando catecol como agente redutor.

Resultados e Discussão

Na condição otimizada, em 100 ppm de H_2O_2 e 0,5 mM de Fe^{2+} , obteve-se a redução de 27% da COT (Carbono Orgânico Total) da solução enquanto que na presença de 0,5 mM de catecol obteve-se a redução de 37% de COT da solução nas mesmas condições, comprovando o efeito catalítico do catecol na degradação do surfactante.

Variando-se as condições experimentais, observou-se que a concentração do catecol não influencia na eficiência do processo, já a concentração do peróxido de hidrogênio aumenta significativamente a eficiência em baixas concentrações atingindo um limite crítico. Acima dessa concentração, o efeito do aumento da concentração é inibidor (Fig. 1). Em baixa concentração de H_2O_2 , o catecol é parcialmente oxidado, formando o ciclo redox catecol/hidroquinona/quinona², que num processo cíclico regenera o Fe^{2+} e, consequentemente, aumenta a concentração do radical hidroxila na solução. Em concentração de H_2O_2 relativamente alta, a oxidação do catecol e dos intermediários quinona/hidroquinona é muito rápida, diminuindo o efeito catalítico, além de que os intermediários superiores (ácidos alifáticos) podem reagir com o ferro formando complexos estáveis, minimizando a quantidade de ferro livre disponível para a reação de Fenton.

Os resultados indicaram que, em todas as

condições estudadas, o ferro foi o reagente limitante e a reação de redução de Fe^{3+} para Fe^{2+} foi a etapa determinante da velocidade de reação.

Estudos cinéticos indicam que a presença do catecol aumenta três vezes a constante de velocidade global do processo de degradação do surfactante (Fig. 2).

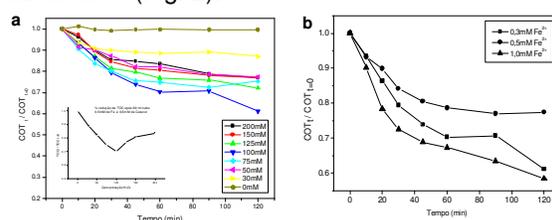


Figura 1. Redução do COT em função da concentração de: **a)** peróxido de hidrogênio (0,5 mM Fe^{2+}); **b)** $[\text{Fe}^{2+}]$; $[\text{H}_2\text{O}_2] = 100\text{mM}$; $[\text{Surf}] = 250\text{ppm}$ de C; $[\text{catecol}] = 0,5\text{mM}$.

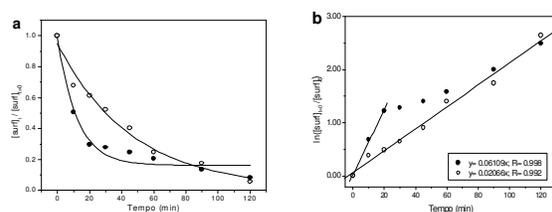


Figura 2. **a)** Redução da concentração do surfactante; **b)** $\ln([\text{surf}]_{t=0} / [\text{surf}]_t)$ em função do tempo. $[\text{surf}] = 250$ ppm de C; $[\text{H}_2\text{O}_2] = 100$ mM; $[\text{Fe}^{2+}] = 0,5$ mM. (○) na ausência e (●) na presença de 0,5 mM de catecol.

Conclusões

O presente estudo comprovou o efeito catalítico do catecol sobre as reações de Fenton para a degradação do surfactante, sendo a eficiência do processo catalítico fortemente dependente das condições experimentais. Os resultados indicam que o processo catalítico ocorre através do sistema redox cíclico catecol/hidroquinona/quinona.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao **CNPq, CAPES, FAPEAL**.

¹ Pignatello, J.J.; Oliveros, S.E.; Mackay, A., *Crit. Rev. Environ. Sci. and Technol.* **2006**, 36, 1.

² Chen, R., Pignatello, J.J., *Environ. Sci. Technol.* **1997**, 31, 2399.