

Ozonização catalítica heterogênea do azocorante Remazol Preto B usando $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$

Amira Mahmoud^{1*} (PG), Tereza S. Martins^{1,2} (PQ), Luis C. Cides¹ (PG), Jivaldo R. Matos¹ (PQ), Renato S. Freire^{1,3} (PQ).

¹Instituto de Química, Universidade de São Paulo, CEP 05508-900, São Paulo, Brasil.

*amiramahmoud@chemist.com

²Instituto de Física, Universidade de São Paulo, 66318, 05315-970, São Paulo, Brasil.

³CEPEMA/USP – Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente, Cubatão/SP.

Palavras Chave: química ambiental, sílica mesoporosa, ozonização catalítica heterogênea.

Introdução

Os azocorantes representam cerca de 60% dos corantes atualmente utilizados no mundo, sendo extensivamente usados no tingimento de fibras têxteis. Os efluentes industriais contendo estas espécies podem causar sérios efeitos deletérios nos corpos d'água receptores, principalmente porque, geralmente, são recalcitrantes frente aos processos biológicos de tratamento. Dentre os métodos alternativos que podem ser empregados para remediar poluentes, o processo de ozonização merece destaque. O O_3 , que é um forte agente oxidante, pode reagir via dois mecanismos: reação direta e/ou reação indireta, por meio do radical livre hidroxila (OH) formado pela decomposição do ozônio. A reação do ozônio em meio ácido é limitada e vários métodos estão sendo desenvolvidos para melhorar as taxas de mineralização nestas condições.

As sílicas mesoporosas ordenadas (SMO) têm despertado muita atenção da comunidade científica, principalmente, para as aplicações catalíticas em virtude de suas propriedades. A incorporação de metais nas SMO pode produzir materiais com propriedades excelentes para catálise, inclusive, para área ambiental. Dentre esses metais, o ferro tem atraído considerável atenção devida sua alta atividade como catalisador o qual pode ser aplicado em diversos processos industriais.

Neste trabalho avaliou-se o processo de ozonização catalítica do corante Remazol Preto B em meio ácido usando SMO modificado com Fe(III) como catalisador.

Resultados e Discussão

A incorporação do ferro à SMO tipo FDU-1¹ foi realizada durante a síntese desse material usando como precursor de ferro o $\text{FeCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. Foram testados dois diferentes materiais A1 e A2, que apresentam diferentes teores de Fe(III) – 1,60 e 3,67%, respectivamente.

O O_3 foi gerado a partir de O_2 puro utilizando-se um equipamento baseado no método de descarga por efeito corona, e determinado espectrofotometricamente a 258 nm. Soluções de Remazol Preto B 100 mg L^{-1} nas diferentes condições foram ozonizadas durante 90 minutos empregando-se 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

um reator tubular com 500 mL de capacidade. A vazão de entrada de gás no sistema foi ajustada a $(\pm) 54 \text{ L h}^{-1}$, obtendo concentrações de ozônio na fase gasosa de 50 mg L^{-1} .

A Figura 1 apresenta a relação COT/COT_0 em função do tempo de tratamento para as diferentes condições avaliadas. Nos processos de ozonização onde empregou-se sílica pura ou Fe_2O_3 em solução obteve-se uma mineralização do corante de aproximadamente 40% (para 1 hora de tratamento). Já a ozonização na presença de sílica modificada com Fe(III) possibilitou uma mineralização do azocorante de até 70% (após 1 h de tratamento). Neste caso, observou-se que a SMO com maior porcentagem de ferro apresentou os melhores resultados (SMO/Fe(III) com 3,67% de ferro foi cerca de 10% mais eficiente que o material com 1,6%).

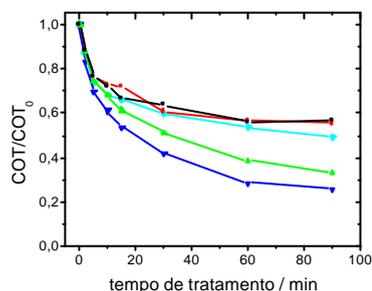


Fig. 1. Mineralização de uma solução 100 mg L^{-1} de Remazol Preto B após ozonização em meio ácido pH 3 (■) na presença de 100 mg L^{-1} de sílica (●), 10 mg L^{-1} de Fe_2O_3 (◆), 100 mg L^{-1} de A1 (▲) e 100 mg L^{-1} de A2 (▼)

Conclusões

A ozonização catalítica heterogênea apresentou um grande potencial para ser empregada eficientemente na oxidação da matéria orgânica. O material SMO/Fe(III) apresentou-se como uma alternativa promissora para aumentar a eficiência dos processos de ozonização.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP

¹ Matos JR, Kruk M, Mercuri LP, Jaroniec M, Zhao L, Kamiyama T, Terasaki O, Pinnavaia TJ, Liu Y. J. Am. Chem. Soc. 2003, 125 (3): 821.