

Complexação de íon Fe^{2+} por β -ciclodextrina: aplicação na degradação do interferente endócrino etinilestradiol por processo Fenton

Mariana Roberto Gama* (PG), Raquel Fernandes Pupo Nogueira (PQ)

*marianaroberto@gmail.com

Departamento de Química Analítica, Instituto de Química de Araraquara, Univ Estadual Paulista – Unesp

Palavras Chave: interferentes endócrinos, ciclodextrina, processos oxidativos avançados, Fenton

Introdução

Os interferentes endócrinos são substâncias encontradas no ambiente que estão diretamente ligadas a distúrbios registrados em inúmeros organismos, inclusive em humanos. O hormônio estrógeno etinilestradiol (EE2), de origem sintética, é um potente interferente endócrino encontrado em efluentes de diversos países¹.

A β -ciclodextrina (β -CD), um oligossacarídeo constituído por 7 unidades de glicose, é capaz de formar complexos de inclusão com uma grande variedade de substâncias. Sua organização na forma de cone aberto permite ainda a complexação de íons na parte externa da molécula, cuja superfície funciona como uma base de Lewis².

A degradação de poluentes ambientais pelo processo Fenton pode ser potencializada na presença de β -CD devido à formação, em solução aquosa, de complexos ternários entre CD, Fe^{2+} e composto orgânico alvo². O processo Fenton requer baixo pH a fim de manter a solubilidade do ferro e prevenir a formação de óxidos e hidróxidos do elemento, o que inviabiliza a reação. Entretanto, trabalhos mostraram que, na presença de CD, experimentos com valores de pH próximos à neutralidade apresentaram resultados similares aos que tiveram o pH ajustado em 3,0, situação em que a eficiência do processo Fenton é maior³.

Neste trabalho foi avaliada a complexação do íon Fe^{2+} pela β -CD, bem como a comparação da reação de Fenton na degradação do (EE2) em pH 6,0, na ausência e na presença de β -CD.

Resultados e Discussão

A mudança no máximo de absorção do Fe^{2+} na presença de β -CD ocorre a partir da relação 7 mols de Fe^{2+} para 1 mol de β -CD. Esse comportamento indica que a estequiometria de complexação entre ferro e β -CD é de 7:1 (Figura 1).

Os resultados mostraram que na ausência de β -CD a eficiência da degradação de EE2 é de cerca de 10% aos 20 minutos de reação, enquanto na presença de β -CD, a eficiência da degradação atinge 40% após 20 minutos de reação. Isso se deve à formação de complexos entre β -CD e Fe^{2+} , o que permite que a reação de Fenton ocorra nas proximidades da molécula de EE2, aumentando a eficiência da reação (Figura 2).

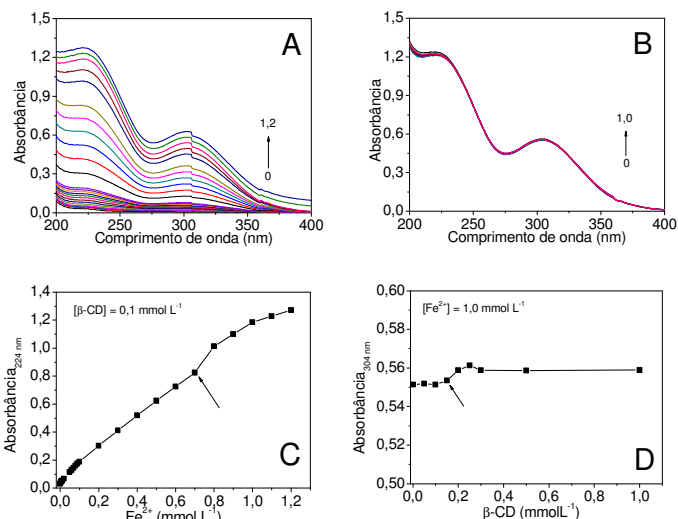


Figura 1. Espectros de absorção do Fe^{2+} em água. Variação da concentração de Fe^{2+} de 0 a 1,2 mmol L⁻¹ (A) e de β -CD de 0 a 1,0 mmol L⁻¹ (B). Máximos de absorção em 224 nm (C) e 304 nm (D).

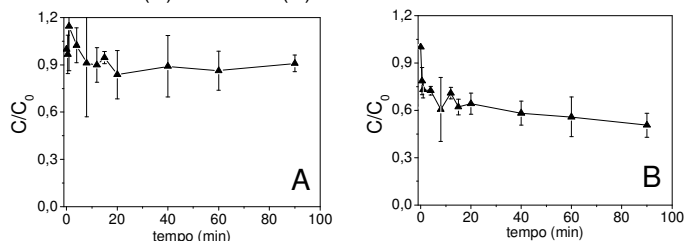


Figura 2. Degradação do EE2, na ausência (A) e na presença (B) de β -CD, por processo Fenton. Concentração inicial = 4,0 mg L⁻¹ (A) e 12 mg L⁻¹ (B). Condições: Fe^{2+} = 0,01 mmol L⁻¹; H_2O_2 = 0,5 mmol L⁻¹.

Conclusões

Pode-se concluir que a complexação do Fe^{2+} à β -CD segue a estequiometria 7:1, e que a degradação do EE2 em valores de pH próximos à neutralidade apresenta maior eficiência na presença de β -CD.

Agradecimentos

CAPES

¹ Snyder, S.A. et al. Environ. Sci. Technol. 1999, 33, 2814.

² Szejtli, J. Chem. Rev., 1998, 98, 1743.

³ Lindsey, M. E. et al. Sci. Total Environ. 2003, 307, 215.