

Estudo da atividade catalítica de um complexo de manganês frente à degradação oxidativa heterogênea de corantes com peróxido de hidrogênio

Kheoma Rocha* (IC), Paola Strapasson (IC), Silvana Castaman (PQ), Sueli Drechsel (PQ)
*kheomafelipe@hotmail.com

Laboratório de Bioinorgânica e Catálise, Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná - UFPR
Rua Cel. H. dos Santos, Centro Politécnico, Jardim das Américas – Curitiba – Paraná

Palavras Chave: peróxido de hidrogênio, manganês, catálise, branqueamento

Introdução

Os corantes apresentam-se como um dos maiores problemas da poluição da água. Além de sua forte coloração, mesmo em concentrações baixas, o que dificulta a passagem da luz, corantes são tóxicos e perturbam o sistema biológico.^[1] Corantes são intensivamente usados na indústria como a alimentícia, de papel, de cosméticos, e têxtil. São mais de 10000 tipos de corantes usados na indústria têxtil e estima-se que 280000 toneladas desses corantes são descartados no meio ambiente a cada ano. Neste cenário procura-se uma forma eficiente de degradação destes corantes, em especial um catalisador que consiga ativar a molécula de peróxido de hidrogênio, um oxidante barato e menos agressivo ao meio ambiente.

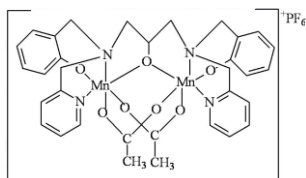


Figura 1 – Fórmula estrutural do $[Mn^{III}_2(bbppnol)(\mu-O_2CCH_3)_2]PF_6$

Neste trabalho apresentamos o estudo da atividade catalítica do sólido obtido pela imobilização em sílica do composto binuclear de manganês Si-Mnbbppnol $[Mn^{III}_2(bbppnol)(\mu-O_2CCH_3)_2]PF_6$ (Figura 1) frente à degradação oxidativa de corantes com peróxido de hidrogênio. Já foi verificada a ação catalítica desse sólido em reações de epoxidação de alcenos^[2].

Resultados e Discussão

A atividade catalítica em meio heterogêneo do sólido Si-Mnbbppnol foi testada frente à decomposição oxidativa do Laranja Reativo 16, com estudo de variação de concentração de H_2O_2 . Foi determinada a constante de velocidade ($k_{obs.}$) pelo gráfico logarítmico de absorvância por tempo, para cada experimento, e as constantes de velocidade são apresentadas na Tabela 1. O abaixamento de todas as bandas de absorção características do corante indica que há destruição do cromóforo, principalmente a quebra do grupamento azo. As concentrações de peróxido de duas condições (1:20:20000 e 1:20:10000) foram acompanhadas na presença e na ausência do corante com o objetivo

de determinar a quantidade de oxidante perdida pelo seu desproporcionamento, o qual é catalisado por compostos de manganês. Usou-se o método espectrofotométrico de determinação da concentração de peroxovanadato formado^[3]. Para as duas condições observou-se que o decréscimo da concentração de peróxido é superior na presença de corante indicando que grande parte do oxidante é usado em sua decomposição. A proporção corante: H_2O_2 é mantida ao longo da reação nos dois casos.

Tabela 1. Constantes de velocidade iniciais e porcentagem de branqueamento das reações de decomposição do corante.

Condição	$k_{obs, cat}^*$	% branqueamento (1 h)
1:20:1.000	$5,7 \times 10^{-3}$	27
1:20:5.000	$1,2 \times 10^{-2}$	49
1:20:10.000	$1,5 \times 10^{-2}$	57
1:20:15.000	$2,0 \times 10^{-2}$	65
1:20:20.000	$2,2 \times 10^{-2}$	69
1:20:30.000	$2,0 \times 10^{-2}$	69

Condições: Solução tampão $NaHCO_3/Na_2CO_3$ pH=9,8

* $k_{obs, cat}$ = reação com catalisador.

Reações não catalisadas: $k_{obs.} = \text{mín}-4 \times 10^{-3} (1:20:1000) - \text{máx}-5 \times 10^{-3} (1:20:15000)$ % branq. máx. = 26% (1:20:30000)

Conclusões

O complexo binuclear de manganês apresentou ação catalítica no processo de oxidação do Laranja Reativo 16 de forma satisfatória. A oxidação ocorre provavelmente com a destruição do cromóforo, com a quebra da ligação azo. O estudo também mostra que há uma situação limite para a proporção catalisador:oxidante e, após esse limite, a velocidade da reação é diminuída pela decomposição do complexo pelo peróxido de hidrogênio.

Agradecimentos

CNPq, Fundação Araucária, DQUI, UFPR.

¹ GARCÍA-MONTAÑO, J.; TORRADES, F.; PÉREZ-ESTRADA, L.; OLLER, I.; MALATO, S.; MALDONADO, M.; PERAL, J.; Environ. Sci. Technol. 42 2008 6663-6670.

² CASTAMAN, S.T.; Tese de doutorado, UFPR. 2009.

³ NOGUEIRA, R.F.P.; OLIVEIRA, M.C.; PATERLINI, W.C.; Talanta 66 2005 86-91