

Sílica mesoporosa hexagonal modificada com ftalocianina de cobre como fotocatalisador na degradação do 2,4-D

Leonardo L. Costa (PG)^{a*}, Edimar DeOliveira (PG)^b, Cláudio R. Néri (PQ)^b, Anderson O. Ribeiro (PQ)^c, Vinícius S. Garcia^b, Aline O. Moura (PG)^a, Alexandre G. S. Prado(PQ)^a, Osvaldo A. Serra(PQ)^b, Yassuko Iamamoto (PQ)^b

^aInstituto de Química, Universidade de Brasília, Caixa Postal 4478, 70904-970 Brasília, DF.

^bLaboratórios de Terras Raras e Bioinorgânica. FFCLRP-USP. Av. Bandeirantes 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

^cCentro de Ciências Naturais e Humanas, - UFABC, R. Santo Adélia 166, 09210-170, Santo André, SP.

Palavras Chave: sílica, ftalocianina de cobre, degradação, 2,4-D

Introdução

Grandes quantidades de pesticidas são utilizadas na proteção das lavouras e no aumento da produção agrícola. Dentre estes, o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) é um dos mais usados na agricultura brasileira. Do total aplicado grande parte é perdida através da degradação microbiana, do escoamento aos rios e da lixiviação às águas subterrâneas. Esta perda acarreta numa maior contaminação ambiental.¹

Devido ao aumento de regulamentações ambientais, deve-se atentar para o desenvolvimento de novos processos que empreguem oxidantes limpos como o H₂O₂ e catalisadores facilmente recuperáveis, como os promissores catalisadores de metaloftalocianinas.²

Assim, foi obtido o catalisador de Cu(II) hexadecafluoroftalocianina (CuF₁₆Pc) ancorada na sílica mesoporosa hexagonal e, posteriormente, aplicada como fotodegradação do 2,4-D.

Resultados e Discussão

Foi solubilizada 0,025 mmol de CuF₁₆Pc em 10 mL de DMEA por 4h a 80°C, obtendo uma solução azul escura. Em outro balão foram adicionados 6,75 mmol de n-dodecilamina em 100 mL de água/etanol (3:1 v/v) por 30 min a 25°C, obtendo uma solução opaca com a conseqüente formação da estrutura micelar. Nesta suspensão foram adicionados 2,5 mmol de TEOS e 0,3 mmol de APTS e a solução de CuF₁₆Pc preparada anteriormente. Esta suspensão ficou sob agitação magnética durante 48 h à 25°C em atmosfera de argônio. A formação de um precipitado azul escuro foi observada, a qual foi removida por filtração a vácuo. A n-dodecilamina presente no interior dos poros foi extraída com etanol em refluxo por 72 h em sistema Soxhlet produzindo o catalisador Si-CuF₁₆Pc.

O material foi caracterizado por MEV, FTIR, TGA, Fluorescência, absorção atômica, RMN de ²⁹Si, BET e DR-X. A fotodegradação do herbicida 2,4-D foi acompanhada em um foto-reator sob a irradiação de

uma lâmpada de vapor de mercúrio de 125 W. A quantidade de 2,4-D degradada foi acompanhada por HPLC (Fig. 1).

O estudo das isotermas de adsorção de N₂ para Si-CuF₁₆Pc mostraram que o material possui uma área superficial de 198 m² g⁻¹ e diâmetro de poro de 7,7 nm, confirmando a mesoporosidade do material. As imagens de MEV mostram que o material é formado por esferas de diâmetro de 100 nm. O espectro de RMN de ²⁹Si indica a presença de 4 picos característicos, dois relacionados na matriz inorgânica da sílica (104 e 96 ppm) e dois relacionados à sílica ligada à CuF₁₆Pc (62 e 54 ppm), os quais confirmam a presença da ftalocianina de cobre covalentemente ligada a sílica. Os dados termogravimétricos mostraram a presença de 0,67 mmol de CuF₁₆Pc por grama de sílica. Este valor foi confirmado pela análise de Cu no material por absorção atômica, o qual apresentou 0,65 ± 0,03 mmol de Cu por grama de catalisador.

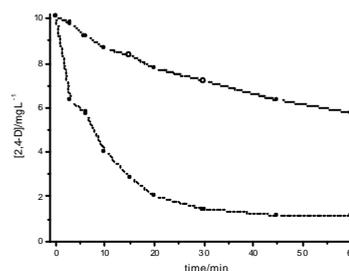


Fig.1. Fotodegradação do herbicida 2,4-D na ausência(?) e presença (•) de Si-CuF₁₆Pc.

Conclusões

Os dados de caracterização do catalisador comprovam que a síntese ocorreu com sucesso para a formação do Si-CuF₁₆Pc nanoestruturado. Este catalisador também apresentou uma excelente capacidade na fotodegradação do herbicida 2,4-D, degradando-se em 30 min enquanto que na ausência a degradação foi de apenas 40%.

Agradecimentos

¹Prado, A. G. S.; Airoidi, C. *Thermochim. Acta*, **2001**, 371, 169.

²Vinhado, F. S.; Gandini, M. E. F.; Iamamoto, Y.; Silva, A. M. G.; Simões, M. M. Q.; Neves, M. G. P. M. S.; Tomé, A. C.; Rebelo, S. L. H.; Pereira, A. M. V. M.; Cavaleiro, J. A. S. *J. Mol. Catal. A* **2005**, 239, 138.