

Imobilização de ftalocianina de zinco em sílica hexagonal mesoporosa nanoestruturada

Ariane C. Marques* (IC), Edimar DeOliveira (PG), Cláudio R. Neri (PQ), Paulo C. de Sousa Filho (PG), Osvando A. Serra (PQ), Yassuko Iamamoto (PQ) (*arianecmarques@aluno.ffclrp.usp.br)

Laboratórios de Terras Raras e Bioinorgânica. Departamento de Química, FFCLRP-USP.
Av. Bandeirantes 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

Palavras Chave: Sílica Hexagonal Mesoporosa, ftalocianinas, fotocatalise, nanomateriais.

Introdução

As ftalocianinas apresentam várias propriedades marcantes que as tornam aplicáveis em fotocatalise. No entanto, devido à sua limitada solubilidade em meio aquoso e à formação de agregados em solução, sua imobilização em suportes inorgânicos potencializa sua atividade catalítica, permitindo, ainda, a reciclagem do catalisador sem a lixiviação dos compostos ativos¹.

Dessa forma, este trabalho visa à obtenção de um novo nanomaterial através de uma rota sintética versátil, que envolve a imobilização de Zn(II)-hexadecafluoroftalocianina (ZnF₁₆Pc) em sílica hexagonal mesoporosa (SHM).

Parte Experimental

Inicialmente dissolvem-se em dimetiletanolamina a ZnF₁₆Pc (0,11 mmol) e o aminopropiltetraetoxissilano (APTS, 0,46 mmol), reagindo por 4 h à temperatura ambiente, obtendo-se o monômero precursor. A síntese da sílica modificada foi realizada adicionando-se à solução anterior tetraetoxissilano (11,5 mmol) em meio de H₂O/EtOH (3/1, v/v) na presença de n-dodecilamina (2,9 mmol) como direcionador². O APTS promove, através de uma reação de substituição nucleofílica aromática, a imobilização da ftalocianina no sólido, ligando covalentemente o macrociclo à estrutura da SHM². O processo é esquematizado na Figura 1.

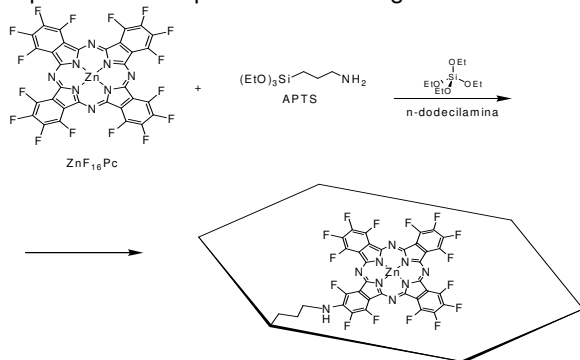


Figura 1. Processo de funcionalização da SHM.

A porção não ancorada de ftalocianina e o direcionador são removidos do sólido através de extração com etanol em sistema Soxhlet por 72 h.

Resultados e Discussão

Nos espectros de infravermelho, observam-se, além das bandas características da sílica, algumas bandas pouco intensas atribuíveis a grupos da ftalocianina ($\nu(\text{N}=\text{C}=\text{N})$, $\nu(\text{N}=\text{C})$ e $\nu(\text{C}=\text{C}=\text{N})$ e $\delta(\text{NH})$). Através de espectroscopia de absorção atômica de zinco, calculou-se a quantidade de ZnF₁₆Pc ancorada, chegando-se a um valor de ~10 $\mu\text{mol/g}$ de sílica (quantidade aceitável em termos de fotocatalisadores).

As imagens obtidas através de microscopia eletrônica de varredura (Figura 2) mostram a presença de aglomerados supramoleculares esféricos (de 1,0 a 2,5 μm) formados por nanopartículas de ~100 nm, característicos desse tipo de material.

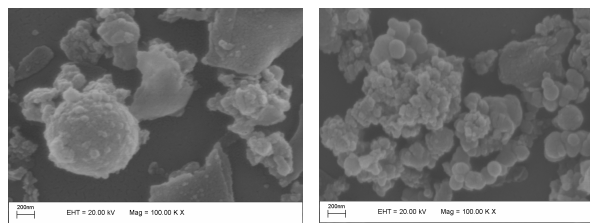


Figura 2. Imagens de MEV dos sólidos obtidos.

Os difratogramas de raios-X são condizentes com a estrutura hexagonal, apresentando apenas um pico de difração em $2\theta \approx 0,4^\circ$ (plano d_{100})³.

Conclusões

A síntese do nanomaterial foi atingida com êxito através da rota sintética proposta. Os métodos de caracterização confirmam a presença da ZnF₁₆Pc (~10 $\mu\text{mol/g}$) em aglomerados esféricos de nanopartículas de SHM. Futuros estudos envolverão a avaliação desse material como fotossensibilizador em degradação fotocatalítica de pesticidas.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP.

¹ Schiavon, M. A.; Iamamoto, Y.; Nascimento, O. R.; Assis, M. D.; *J. Mol. Catal. A: Chem.*, **2001**, 174, 213.

² DeOliveira, E.; Neri, C. R.; Ribeiro, A. O.; Garcia, V. S.; Costa, L. L.; Moura, A. O.; Prado, A. G. S.; Serra, O. A. e Iamamoto, Y.; *J. Coll. Int. Sci.*, **2008**, 323, 98.

³ Pinnavaia, T. J.; Tanev, P. T.; *Chem. Mater*, **1996**, 8, 2068.