

Nanohybrids of FeOOH and gold nanoparticles for photocatalytic applications

Eduardo A. dos Reis¹ (IC)*, Camila K. S. Azevedo¹ (PG), José C. Germino (PG)¹, Fernando J. Quites¹ (PQ).

*eduardoarizono@gmail.com

¹Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) – Departamento de Química, Campus Cuiabá.

Palavras Chave: Fotocatálise, FeOOH, híbridos.

Abstract

The main goal of this study was to synthesize hybrids based on FeOOH and AuNPs with potential use in heterogeneous photocatalysis.

Introdução

Dentre os Processos Oxidativos Avançados (POA's)¹ está a fotocatálise heterogênea na qual utiliza-se de semicondutores capazes de absorver radiação ultravioleta (UV) e visível (vis)^{1,2}. Levando em consideração que apenas 5% da radiação solar se encontra na região do UV há a necessidade do desenvolvimento de novos fotocatalisadores capazes de explorar com maior eficiência a energia proveniente da região do visível que corresponde a 43% do espectro. Caracterizadas pelas suas excelentes propriedades absorptivas na região visível do espectro eletromagnético devido a criação de plasmões superficiais ressonantes² as nanopartículas metálicas (NPs) vem sendo utilizadas para melhorar a eficiência fotocatalítica. Neste sentido, NPs de ouro foram depositadas na superfície do óxido-hidróxido de ferro (FeOOH) formando novos híbridos (AuNPs/FeOOH) capazes de absorver luz na região do visível com potencial uso em fotocatálise heterogênea ativada por luz solar.

Resultados e Discussão

O FeOOH foi preparado de acordo com os trabalhos realizados por Lima *et al.*¹. As NPs de ouro foram reduzidas na superfície do FeOOH, usando borohidreto de sódio como agente redutor externo². Os híbridos produzidos foram caracterizados por difração de raios X onde pôde-se notar a presença de picos de difração da fase cristalina do FeOOH e também das NPs de ouro, indicando que as mesmas foram depositadas na superfície do óxido-hidróxido de ferro (Figura 1A). O híbrido AuNPs/FeOOH também apresentou alta absorção na região do ultravioleta e visível devido ao FeOOH (espectros não mostrados). A deposição das nanopartículas de ouro ocasionou também um alargamento da banda na região visível. Bandas plasmônicas na região de 565 nm foram também vistas atribuídas as NPs de ouro com morfologia esférica depositadas na superfície do FeOOH. Imagem de microscopia eletrônica de

transmissão (TEM) também indicou a presença de NPs de Au na superfície do FeOOH (Figura 1B).

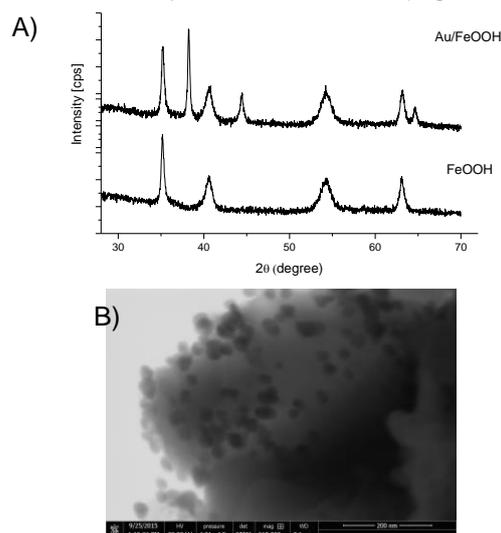


Figura 1. (A) Difração de raios X do FeOOH e do híbrido AuNPs/FeOOH e (B) imagem TEM do híbrido AuNPs/FeOOH.

Conclusões

Através de diferentes técnicas de caracterização concluiu-se que o FeOOH foi sintetizado com sucesso e decorado com nanopartículas de ouro para a formação de novos híbridos. Os híbridos AuNPs/FeOOH apresentaram grande capacidade de absorção de luz na região do visível sendo interessantes materiais para o uso como fotocatalisadores ativados por luz solar para a degradação de poluentes orgânicos ambientais. Estudos de fotocatálise estão em andamento no nosso grupo de pesquisa.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMAT, GENMAT, UFMT, UNICAMP.

¹ Lima, L. V. C.; Rodriguez, M.; Freitas, V. A. A.; Souza, T. E.; Machado, A. E. H.; Patrocínio, A. O. T.; Fabris, J. D.; Oliveira, L. C. A.; Pereira, M. C. Synergism between n-type WO₃ and p-type δ-FeOOH semiconductors: High interfacial contacts and enhanced photocatalysis. *Appl. Catal. B: Environm.* **2015**, *165*, 579.

² Massola, B. C. P.; Souza, N. M. P.; Oliveira, E. W. R. S.; Germino, J. C.; Terezo, A. J.; Quites, F. J. Au-ZnO prepared by simple in situ reduction and spontaneous of gold nanoparticles on the surface of the layered zinc hydroxide using a novel one-pot method. *Mater. Chem. Phys.* **2015**, *167*, 152.