

Fotodegradação do corante amarelo ouro GL em solução aquosa usando um novo nanomaterial e apenas a luz solar natural.

Camila S. Inagaki (PG), Vitor H. Paschoal (IC), Nayara M. Oliveira (IC), Rení V. S. Alfaya (PQ) e Antonio A. S. Alfaya (PQ)*. E-mail: alfaya@uel.br

Universidade Estadual de Londrina-UEL, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química, CP 10011, 86057-970, Londrina, Paraná.

Palavras Chave: fotodegradação, corante catiônico, luz solar, sol-gel.

Introdução

A poluição ambiental das águas de superfície por corantes têxteis tem se tornado um grande problema, devido a natureza recalcitrante destas substâncias e as suas propriedades carcinogênicas. A grande preocupação neste aspecto é que não possuímos métodos altamente eficientes e que não gerem resíduos subsequentes de alto impacto ambiental. Assim existe a necessidade urgente no desenvolvimento de novas tecnologias e de materiais que tenham a solução deste problema no espírito da química verde, isto é resolvendo um problema sem causar outros de difícil solução. Este trabalho apresenta a preparação de um nanomaterial capaz de degradar eficientemente o corante amarelo ouro GL (C.I. Basic Yellow 28) em solução aquosa utilizando a luz solar natural.

Resultados e Discussão

O material foi preparado pelo método de solgel, utilizando tetraetil-ortossilicato, tetrabutil- ortotitanato e acetato de zinco. O xerogel obtido foi triturado e peneirado para se obter partículas de tamanho entre 0,15 e 0,25 mm de diâmetro. Estas partículas foram tratadas termicamente a 500°C por 120 h com fluxo de ar. A análise por EDXRF do material indicou as seguintes teores de Si, Ti e Zn, 39,05, 38,25 e 22,70%, respectivamente. As imagens de MEV e o mapeamento por EDS mostraram que as partículas do material apresentam uma grande dispersão dos elementos Si, Ti e Zn ao longo de toda a partícula sem evidências de aglomerados. O espectro de FTIR mostra bandas em 3430 e 1635 cm^{-1} que podem ser atribuídas a ligações –OH provavelmente das moléculas de água fisiossorbida, banda em 950 cm^{-1} que pode ser atribuída as ligações Si-OH e banda em 1080 cm^{-1} que pode ser atribuída a ligação Si-O-Si da matriz de sílica. Análise de DRX mostrou que o material se apresenta não cristalino, pois não foram evidenciados a presença de nenhum pico no difratograma apenas o halo amorfo da sílica. Análise de Raman-SERS com laser a 532 nm apresentou modos vibracionais referentes à ZnO (wurtzita), a fase cúbica de Zn_2TiO_4 e a SiO_2 (quartzo). Estas fases cristalinas foram confirmadas

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

por DRX após tratamento térmico a 1000 °C por 9 h. O material apresentou área superficial específica de 567 $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$ e volume médio dos poros de 0,50 mL g^{-1} determinados por ASAP e pelo método matemático BJH. O ponto de carga zero obtido para o material foi de 6,5. O material tratado termicamente a 500 °C foi analisado por HRTEM e mostrou a presença de nanocristais das fases já mencionadas anteriormente na ordem de 4 a 5 nm. Os dados de refletância difusa do material, após tratamento matemático e utilização do diagrama de Tauc mostrou que o material possui uma energia de band gap de $3,03 \pm 0,04$ eV. Estudos de fotodegradação do corante Basic Yellow 28 em solução aquosa com luz solar natural foram realizados no inverno de 2013 (2500-3500 $\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$) no período de 9 às 16hs. Para o procedimento utilizou-se 15 mL de solução aquosa $4,0 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ do corante e 0,1g do nanomaterial. As amostras foram expostas à radiação solar e de tempos em tempos uma alíquota foi retirada e analisada por UV-Vis. Para a fotodegradação do corante foi necessário 150 min de irradiação solar. Análises de TOC dos extratos foram realizadas após este tempo e mostraram resultados negativos. Estudos da variação da concentração do corante mostraram que um aumento da concentração do corante em até três vezes provoca uma redução na fotodegradação de apenas 30% com relação ao mesmo tempo de irradiação. Em meios ácidos abaixo do pH 5,0, a fotodegradação é mais lenta, provavelmente devido à competição entre os prótons e as moléculas catiônicas pela superfície do nanomaterial. Para os valores de pH acima do pH natural do corante (pH=6,0), o desempenho fotocatalítico não sofre influência.

Conclusões

O nanomaterial sintetizado pelo método sol-gel apresentou um bom potencial para a mineralização do corante Basic Yellow 28, utilizando apenas luz solar natural, sem a necessidade de agentes oxidantes auxiliares.

Agradecimentos

Ao CNPq, a Fundação Araucária, a UNICAMP e a UEL (LABDRX, LFNA, GOO, LMEM).