

Nanocompósito composto por TiO₂, óxido de grafeno reduzido e Cu₂O como catalisador na fotodegradação de corante induzida por luz solar

Maurício A. Melo Jr* (PQ), Bruna M. Almeida (IC), João E. Benedetti (PQ), Ana F. Nogueira (PQ)

e-mail: mmelo@iqm.unicamp.br

Instituto de Química, Unicamp, C. P. 6154, 13084 – 971. Campinas, SP - Brasil

Palavras-chave: Óxido de grafeno reduzido, fotocatalise, azul de metileno, dióxido de titânio, óxido cuproso

Introdução

Diversos semicondutores têm exercido papel essencial como catalisadores em processos fotocatalíticos como geração de combustíveis solares e fotodegradação de poluentes. Dentre estes, o TiO₂ tem sido considerado um dos mais eficazes, devido ao seu bom desempenho fotocatalítico, baixo custo, alta estabilidade e baixa toxicidade. Entretanto, este possui algumas desvantagens como baixa absorção da radiação visível, devido ao seu alto valor de *bandgap* (3,2 eV), e alta taxa de recombinação do par elétron-buraco fotogerado. Na tentativa de contornar estas desvantagens, este trabalho propõe a síntese de um novo nanocompósito que tem como componentes nanopartículas de TiO₂ e Cu₂O combinadas com folhas de óxido de grafeno reduzido (RGO). Desta forma, combinam-se a já estabelecida eficiência do TiO₂ com o semiconductor de menor *bandgap* Cu₂O, para a absorção de uma maior faixa da radiação visível, e com o RGO, para prevenir a rápida recombinação do par elétron-buraco, devido à alta mobilidade eletrônica que este apresenta¹. O desempenho fotocatalítico deste compósito foi testado na degradação do azul de metileno (MB).

Resultados e Discussão

A Figura 1 exibe o difratograma de raios X do novo compósito juntamente com os de seus precursores.

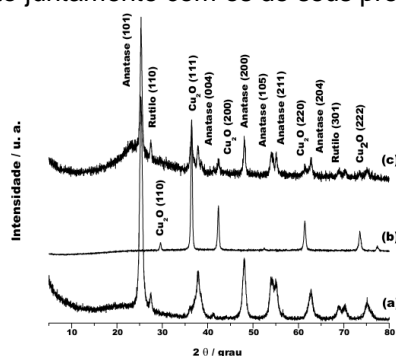


Figura 1. Difratogramas de raios X de TiO₂ (a), Cu₂O (b) e TiO₂-RGO-Cu₂O.

Estes difratogramas mostram que existe uma combinação das fases cristalinas anatase e rutilo

das nanopartículas de TiO₂, assim como de Cu₂O e RGO no nanocompósito final formado. As imagens de microscopia eletrônica de varredura e transmissão do nanocompósito final são exibidas na Figura 2. Essas imagens mostram uma distribuição uniforme das nanopartículas de TiO₂ (morfologia esférica) e óxido cuproso (morfologia cúbica) sobre as folhas de RGO.

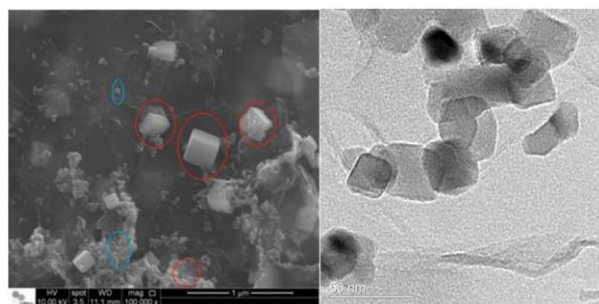


Figura 2: Imagens de Microscopia eletrônica de varredura (a) e transmissão (b) do nanocompósito.

Resultados de espectroscopia de reflectância difusa mostram que o sólido final apresenta absorção de radiação tanto na faixa do ultravioleta quanto do visível. Os resultados dos testes de atividade catalítica do semiconductor mostraram que houve a fotodegradação de 95 % do azul de metileno no intervalo de 5 h, enquanto este valor foi 77 e 69 % para os precursores TiO₂ e Cu₂O, respectivamente. Estes resultados comprovam a eficiência da combinação dos três componentes na obtenção de um fotocatalisador mais eficaz.

Conclusões

O nanocompósito proposto foi efetivamente sintetizado, como mostraram as técnicas de caracterização utilizadas. A combinação dos componentes TiO₂, Cu₂O e RGO resultaram em um compósito com maior eficiência fotocatalítica comprovada pela maior fotodegradação do azul de metileno quando comparado com os semicondutores precursores não combinados.

Agradecimentos

FAPESP

¹ Pawar, R. C. e Lee, C. S. *Appl. Catal. B-Environ.* **2014**, *144*, 57.