



Aumento da Atividade Fotocatalítica de TiO₂ - Metal/Óxido Metálico Nanoestruturado sob Luz Visível para Aplicação Ambiental

Enhanced Photocatalytic Activity of Nanostructured TiO₂-Metal/Metal Oxide under Visible Light for Environmental Application.

C. A. Rodrigues^(1,*)

¹ Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Laboratório de Engenharia e Controle Ambiental (LENCA), Rua São Nicolau, 210 – Diadema – SP - Brasil

Uma das áreas que tem contribuído para o tratamento de efluentes e águas de abastecimento, como também emissões gasosas, é a fotocatalise heterogênea, cujo princípio envolve a ativação de um material semiconductor (geralmente TiO₂) por uma fonte luminosa. Embora o semiconductor de TiO₂ tenha demonstrado ser muito eficiente nos processos fotocatalíticos, ele possui uma energia de *band gap* de 3,2 eV, na fase cristalina anatase, equivalente à absorção de comprimento de onda menor que 388 nm, tornando um grande obstáculo o seu uso sob iluminação solar. Com o intuito de melhorar a eficiência do sistema fotocatalítico, diferentes tipos de metais ou óxido metálicos têm sido incorporados à estrutura do dióxido de titânio. Existem diferentes métodos de preparo do fotocatalisador de TiO₂, pois resultam em modificações na estrutura cristalina e características superficiais morfológicas, além de alterações no tempo de recombinação do par elétron-lacuna e na energia de *band gap* do fotocatalisador. Neste trabalho serão apresentadas duas formas de modificação dos nanotubos de TiO₂, via processo de dopagem e de decoração, empregando ligas de Ti e modificação com Ru metálico ou óxido de cobre, respectivamente. Ensaios de espectroscopia de UV-Vis-NIR com reflectância difusa e ajustados de acordo com a equação de Kubelka Munk demonstraram que o incremento do dopante na liga aumenta a absorbância do material em comprimentos de ondas maiores. Comportamento semelhante foi obtido para os nanotubos decorados, via processo de eletrodeposição, com Ru e óxidos de Cu. Os eletrodos de TiO₂ modificados foram caracterizados por SEM-FEG, SEM-WDS, XRD, XRF, PL e voltametria linear e cíclica. A eficiência dos catalisadores foram mensuradas em processos fotocatalíticos e fotoeletrocatalíticos, sob radiação solar, na degradação de compostos orgânicos e fotoeletrorredução de CO₂. Reduções na taxa de recombinação e da energia do *band gap* do TiO₂ foram obtidas pelos dois métodos de modificação dos nanotubos de TiO₂, com mineralização em torno de 50%, sob luz visível. Ressalta-se também a obtenção de etanol e metanol a partir da fotoeletrorredução de CO₂ empregando fotocatalisadores de TiO₂ decorados com CuO.

Agradecimentos:

Capes, FAPESP (Proc. 2006/61261-2), CNPq Proc. 483285/2011-0

* e-mail do autor principal: chris.arruda72@gmail.com