華東師範大學學報 自然科学版
JOURNAL OF EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY NATURAL SCIENCES

华东师范大学学报(自然科学版) » 2013, Vol. 2013 » Issue (5): 35-42 DOI:

TiO_2光催化降解亚甲基蓝机理的研究

章 丹[1], 徐 斌[2], 朱培娟[1], 连正豪[2], 赵雅萍[1,3]
1. 华东师范大学 环境科学系,上海 200062; 2. 闵行区环境监测站，上海 200240;
3. 华东师范大学 上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室，上海 200062

Study on the mechanism of methylene blue degradation by TiO_2 photocatalyst

ZHANG Dan[1], XU Bin[2], ZHU Pei-juan[1], LIAN Zheng-hao[2], ZHAO Ya-ping[1,3]
1. Department of Environmental Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
2. Environmental Monitoring Station of Minhang, Shanghai 200240, China;
3. Shanghai Key Laboratory of Urbanization Ecological Restoration, East China Normal University, Shanghai 200062, China

摘要 进行了亚甲基蓝光解、吸附及光催化对比实验，以及·OH清除剂叔丁醇、电子空穴对（e^-，h^+）结合抑制剂过氧化氢、空穴（h^+_{VB}）清除剂碘化钾、单线态氧（$^1O_2$）清除剂叠氮钠、超氧自由基（$O^{\bullet -}_2$）清除剂苯醌对TiO_2光催化降解亚甲基蓝降解率的影响实验，同时测定了光催化反应过程中H_2O_2的生成，证明了TiO_2光催化降解亚甲基蓝体系中主要活性氧形态为·OH，$O^{\bullet -}_2$和$^1O_2$.

关键词： 亚甲基蓝 二氧化钛 光催化降解 自由基清除 活性氧形态

Abstract: In order to carry out the study, the experiments of photodegradation of methylene blue under different conditions were conducted, using different kinds of free radical scavengers, such as $(CH_3)_3OH$, H_2O_2, KI, NaN_3 and $C_6H_4O_2$. The effects of these free radical scavengers were observed. The concentration of H_2O_2 generated during the photodegradation of methylene blue by TiO_2 was also reported. And the results of these experiments indicated that the main active oxygen substances in the reaction are ·OH, $O^{\bullet -}_2$ and $^1O_2$.

Key words: methylene blue TiO_2 photocatalytic degradation free radical scavenging ROS

收稿日期: 2012-05-01; 出版日期: 2013-09-25

引用本文:
. TiO_2光催化降解亚甲基蓝机理的研究[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2013, 2013(5): 35-42.

. Study on the mechanism of methylene blue degradation by TiO_2 photocatalyst[J]. Journal of East China Normal University(Natural Sc, 2013, 2013(5): 35-42.

[1] LAKSHMI S, RENGANATHAN R, FUJITA S. Journal of photochemistry and photobiology A[J]. Chemistry, 1995, 88:163-167.

[2] HEINRICH ZOLLINGER. Color Chemistry:Sythesis,Properties and Application of Organic Dyes and Pigments[M].3rd ed. Wiley-vch, 2003.

[3] FUJISHIMA A, HONDA K. Electrochemical photolysis of water at a semiconductor electrode[J]. Nature, 1972,238(5338): 37-38.

[4] 倪广红，丰平.纳米二氧化钛光催化的研究进展及应用[J]. 纳米科技，2010，7(2)：81-86.

[5] 姚俊，王潮霞.TiO 2薄膜的低温制备及紫外光催化降解亚甲基蓝[J]. 水处理技术，2010,36（5）：85-88.

[6] 王景芸. 掺杂型纳米TiO 2光催化降解亚甲基蓝[J]. 矿治，2010,19（2）：84-87.

[7] 张卫华，李晓彤，徐松，等. 二氧化钛光催化效率影响因素的研究[J]. 吉林化工学院学报，2009,26（2）：43-49.

[8] AMMAR H, HINDA L, MOHAMED K, et al. Photocatalytic degradation pathway of methylene blue in water[J]. Applied Catalysis B:Environmental, 2001,31(2):145-157.

[9] BENJAMIN J P A C, LINDA A L, PETER K R . Hydrogen peroxide enhanced photocatalytic oxidation of microcystin-LR using titanium dioxide[J]. Applied Catalysis B: Environmental, 2000,25:59-67.

[10] 丁敦煌，关鲁雄，杨松青，等. TiO 2/ H 2O 2光催化体系降解亚甲基蓝的动力学研究[J]. 中南工业大学学报：自然科学版，2003，34（5）：513-515.

[11] 安继斌，冯辉霞，阳海，等. 不同活性物质对光催化降解水中邻苯二甲酸二甲酯动力学的贡献研究[J]. 生态环境学报，2010，19（6）：1369-1373.

[12] 朱燕，郁志勇，孙震，等. 过氧化氢和卤离子对亚甲基蓝光学降解的影响[J].安徽大学学报：自然科学版，2004,28（3）：75-78.

[13] PATEL K B, WILLSON R L. Semiquinone free radicals and oxygen: Pulse radiolysis study of one electron transfer equilibria[J]. Journal of Chemistry Society, 1973, 69:814-825.

[1] 董睿;姜继森 . 金红石相纳米二氧化钛的制备 [J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2007, 2007(1): 135-140.

[2] 艾仕云;鲜跃仲;陈俊水;蔡琪;金利通. 纳米CuO/TiO_2的光催化降解及其应用[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2003, 2003(1): 62-67.