

论文

原位红外光谱法研究三氯乙烯在TiO₂表面的光催化降解

江传锐¹, 郑春莉¹, 李新勇^{1,2}, 万利远¹, 张文爽¹, 陈国华²

1. 大连理工大学环境与生命学院, 工业生态与环境工程教育部重点实验室, 精细化工国家重点实验室, 大连116023; 2. 香港科技大学化工系, 九龙)

摘要:

通过原位红外光谱技术在线研究了三氯乙烯的直接光降解以及三氯乙烯在TiO₂表面的气相光催化降解. 研究结果表明, UV/TiO₂体系比UV体系具有更强的降解能力. 在三氯乙烯的光催化降解过程中, 发现有二氯乙酰氯、二氧化碳、一氧化碳、水、氯化氢和光气等中间产物生成. 根据反应结果, 分析了三氯乙烯在TiO₂表面的气相光催化降解机理: 三氯乙烯在羟基自由基等作用下生成中间产物二氯乙酰氯, 二氯乙酰氯进一步发生自由基反应, 最终降解为二氧化碳、一氧化碳、水、氯化氢和光气.

关键词: 原位红外光谱 光催化 三氯乙烯 二氧化钛

In situ FTIR Study on Photo-catalytic Degradation of Trichloroethylene over TiO₂

JIANG Chuan-Rui¹, ZHENG Chun-Li¹, LI Xin-Yong^{1,2*}, WANG Li-Yuan¹, ZHANG Wen-Shuang¹, CHEN Guo-Hua²

1. State Key Laboratory of Fine Chemical, Key Laboratory of Industrial Ecology and Environmental Engineering of Ministry of Education, School of Environmental & Biological Science & Technology, Dalian University of Technology, Dalian 116023, China; 2. Department of Chemical Engineering, Hong Kong University of Science & Technology, Kowloon, Hong Kong, China)

Abstract:

Photo-degradation and gas-phase photocatalytic degradation on TiO₂ of trichloroethylene were studied by in situ infrared spectroscopy. The results show that UV/TiO₂ has a higher degradation capacity than UV on trichloroethylene. In the photocatalytic degradation process, dichloroacetyl chloride, carbon dioxide, carbon monoxide, water, hydrogen chloride and phosgene were detected. Base on the in situ FTIR spectra in different stages, the reaction mechanism of trichloroethylene photocatalysis on TiO₂ was proposed: trichloroethylene was oxidized by hydroxyl radical and other free radical and formed to dichloroacetyl chloride. Finally, dichloroacetyl chloride was converted further to carbon dioxide, carbon monoxide, water, hydrogen chloride and phosgene.

Keywords: In situ FTIR Photocatalysis Trichloroethylene TiO₂

收稿日期 2008-07-03 修回日期 1900-01-01 网络版发布日期

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(445KB)

[HTML全文](OKB)

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

▶ 原位红外光谱

▶ 光催化

▶ 三氯乙烯

▶ 二氧化钛

本文作者相关文章

▶ 江传锐

▶ 郑春莉

▶ 李新勇

▶ 万利远

▶ 张文爽

▶ 陈国华

▶ 江传锐

▶ 郑春莉

▶ 李新勇

▶ 万利远

▶ 张文爽

▶ 陈国华

PubMed

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

DOI:

基金项目:

通讯作者: 李新勇

作者简介:

参考文献:

- XIE Yu-Mei(解玉梅). Chemical Techno-Economics(化工技术经济)[J], 2005, 23(4): 20—23
- [2]ZHANG Wei-Hua(张卫华), QUAN Xie(全燮), ZHANG Zhuo-Yong(张卓勇). Journal of Dalian University of Technology(大连理工大学学报)[J], 2008, 48(1): 39—42
- [3]CHEN Wen-Jun(陈文军), LI Jing(李菁), ZHANG Hai-Yan(张海燕), et al.. Chinese Journal of Health Laboratory Technology(中国卫生检验杂志)[J], 2002, 12(2): 181—182
- [4]WANG Xin-Xin(王新新), ZHANG Ying(张颖), HAN Si-Qin(韩斯琴), et al.. Ecology and Environment(生态环境)[J], 2008, 17(5): 1778—1783
- [5]ZHU Zhi-Liang(朱志良), WANG De-Ming(王德明), XIAO Hui-Zhen(肖惠贞), et al.. Modern Preventive Medicine(现代预防医学)[J], 2005, 4(32): 378—380
- [6]LIU Yi-Min(刘移民), AI Bao-Min(艾宝民), WANG Zhi(王致). Chinese J. Ind. Med.(中国工业医学杂志)[J], 2007, 20(2): 120—121
- [7]CAI Du-He(蔡笃和), ZHOU Ming-Dao(周明岛), NIU Yong-Mao(牛永茂), et al.. China Tropical Medicine(中国热带医学)[J], 2002, 2(1): 1
- [8]GAO Nai-Yun(高乃云), LI Fu-Sheng(李富生), TANG Qian-Jing(汤浅晶), et al.. Industrial Water Treatment(工业水处理)[J], 2003, 23(9): 14—17
- [9]ZHANG Mao-Lin(张茂林), AN Tai-Cheng(安太成), HU Xiao-Hong(胡晓洪), et al.. Acta Scientiae Circumstantiae(环境科学学报)[J], 2005, 25(2): 259—263
- [10]LI Gong-Hu(李功虎), MA Hu-Lan(马胡兰), AN Wei-Zhu(安玮珠). Chinese Journal of Catalysis(催化学报)[J], 2000, 21(4): 350—354
- [11]Amama P. B., Itoh K., Murabayashi M.. Applied Catalysis B: Environmental[J], 2002, 37: 321—330
- [12]Hwang S. J., Petucci C., Raftery D.. J. Am. Chem. Soc.[J], 1997, 119: 7877—7878
- [13]LIU Xue-Yong(刘学涌), WANG Xiao-Chuan(王晓川), HUANG Yi-Gang(黄奕刚), et al.. Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析)[J], 2006, 26(2): 251—254
- [14]Fan J., Yates J. T.. J. Am. Chem. Soc.[J], 1996, 118: 4686—4692
- [15]Wang K. H., Jehng J. M., Hsieh Y. H., et al.. Journal of Hazardous Materials[J], 2002, B90: 63—75
- [16]Kang M., Lee J. H., Lee S. H., et al.. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical[J], 2003, 193: 273—283
- [17]Yeung K. L., Maira A. J., Stolz J., et al.. J. Phys. Chem. B[J], 2002, 106: 4608—4616
- [18]Driessen M. D., Goodman A. L., Miller T. M., et al.. J. Phys. Chem. B[J], 1998, 102: 549—556
- [19]Joung S. K., Amemiya T., Murabayashi M., et al.. Surface Science[J], 2005, 598: 174—184
- [20]Cao S., Yeung K. L., Yue P. L.. Applied Catalysis B: Environmental[J], 2007, 76: 63—71

本刊中的类似文章

1. 陈怡,袁帅,施利毅,朱焕扬,张剑平.高性能光催化降解聚乙烯薄膜的研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(3): 554-558
2. 文晨,孙柳,张纪梅,邓桦,王鹏.碘掺杂对纳米TiO₂催化剂光催化活性的影响[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(12): 2408-2410
3. 井立强,薛连鹏,王百齐,辛柏福,付宏刚,孙家锤.表面修饰DBS基团对TiO₂气相光催化性能的影响[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(10): 1918-1922
4. 陈友三,王绪绪,李旦振,付贤智.高活性低失活In(OH)₃纳米晶光催化剂的制备和表征[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(2): 355-357
5. 孙超,黄浪欢,刘应亮.Na₂Ta₂O₆光催化剂的制备与性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(9): 1749-1751
6. 李佑稷,宋智娟,李志平,欧阳玉祝,颜文斌.活性炭负载Cu离子掺杂纳米TiO₂颗粒的制备及光催化性能[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(9): 1710-1715
7. 孙尚梅,庞广生,李春光,黄玉亮,冯守华.熔盐中熟化处理提高BiFeO₃的可见光催化活性[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(10): 1830-1832
8. 张环,金朝晖,李铁龙.乙醇/水体负载型纳米Cu/Fe二元合金的合成、改性及其还原三氯乙烯的性能[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(12): 2234-2238
9. 李顺军,马子川,丁克强,刘敬泽.δ-MnO₂对TiO₂光催化降解甲基橙的抑制作用[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(12): 2338-2342
10. 许士洪,冯道伦,上官文峰,李登新.可磁分离的氮掺杂二氧化钛光催化剂的制备及光催化性能[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(6): 1205-1210
11. 李美超,胡佳琦,刘艳娜,马淳安.红外光谱法研究苯胺和环氧丙烷的共聚机理及共聚物的表征[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(8): 1544-1548

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					ugg online ugg bc online buy ugg boot boots sale ugg boc cardy ugg boots l cardy tall ugg ugg boots ugg knightsk