

## 掺Sn的纳米TiO<sub>2</sub>表面光致电荷分离及光催化活性

井立强; 付宏刚; 王德军; 魏霄; 孙家钟

吉林大学理论化学研究所, 理论化学与计算国家重点实验室; 吉林大学化学学院, 长春 130023; 黑龙江大学化学化工与材料学院物理化学实验室, 哈尔滨 150080

摘要:

采用溶胶-凝胶法制备了不同掺Sn量的TiO<sub>2</sub>纳米粒子, 主要利用表面光电压谱(SPS)和光致发光光谱(PL)对样品进行了表征, 并通过光催化降解苯酚实验来评估样品活性. 重点考察了热处理温度和掺Sn量对样品表面光生载流子的分离及光催化活性的影响, 并探讨了Sn使TiO<sub>2</sub>纳米粒子改性的机制. 结果表明, 在适当温度处理下, 适量Sn的掺入能够有效促进TiO<sub>2</sub>纳米粒子表面光生载流子的分离, 以至于使其光催化活性得到显著提高.

关键词: TiO<sub>2</sub> 溶胶-凝胶法 掺杂 Sn 光催化

收稿日期 2004-08-11 修回日期 2004-11-11 网络版发布日期 2005-04-15

通讯作者: 王德军 Email: wangdj@mail.jlu.edu.cn

### 本刊中的类似文章

1. 傅贤智;黄惠忠;竺林;罗胜成;桂琳琳.准“原位”XPS技术研究加氢精制催化剂的硫化过程[J]. 物理化学学报, 1995,11(12): 1071-1076
2. 罗胜成;桂琳琳;唐有祺.TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>复合载体的比较研究[J]. 物理化学学报, 1996,12(01): 7-11
3. 崔晓莉;江志裕.紫外光线下纳米TiO<sub>2</sub>电极的电化学行为[J]. 物理化学学报, 2002,18(11): 1014-1017
4. 孙振范;李玉光.TiO<sub>2</sub>纳米膜表面结构形态特征[J]. 物理化学学报, 2002,18(10): 896-900
5. 张文华;彭江杰;马运生;郝立庆;庄叔贤.硫化CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub>催化剂上CO催化还原SO<sub>2</sub>的研究[J]. 物理化学学报, 2002,18(10): 901-906
6. 柳闽生;郝彦忠;余赓;杨迈之;蔡生民.纳米尺度TiO<sub>2</sub>微粒多孔膜电极光电化学[J]. 物理化学学报, 1997,13(11): 992-998
7. 张玉红;熊国兴;杨维慎;傅贤智.溶胶-凝胶法制备复合M<sub>x</sub>O<sub>y</sub>-TiO<sub>2</sub>光催化剂[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 273-277
8. 刘平;周廷云;林华香;傅贤智.TiO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>复合光催化剂的耦合效应 [J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 265-270
9. 余家国;赵修建;陈文梅;林立;张艾丽.TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>纳米薄膜的光催化活性和亲水性 [J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 261-264
10. 周幸福;褚道葆;韩爱杰;顾家山;林昌健;田中群;谭建光.电化学溶解钛金属直接水解法制备纳米TiO<sub>2</sub> [J]. 物理化学学报, 2001,17(04): 367-371
11. 肖绪瑞;张敬波;林原;尹峰;李学萍.强度调制光电流谱研究纳晶薄膜电极过程 [J]. 物理化学学报, 2001,17(10): 918-923
12. 董国利;高荫本;陈诵英.不同干燥过程对超细TiO<sub>2</sub>粉体性质的影响[J]. 物理化学学报, 1998,14(02): 142-146
13. 王凯旋;王小勇;汪传宝;赵璧英;谢有畅;唐有祺.凝胶纳米氧化钛Raman光谱研究[J]. 物理化学学报, 1995,11(01): 5-8
14. 纪纯新;魏昭彬;辛勤.WO<sub>3</sub>在不同担体上的程序升温硫化研究[J]. 物理化学学报, 1994,10(10): 874-881
15. 魏昭彬;辛勤.TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>作为Mo催化剂担体的研究[J]. 物理化学学报, 1994,10(10): 931-935
16. 魏昭彬;魏成栋;辛勤.原位拉曼技术研究Mo催化剂的还原和硫化[J]. 物理化学学报, 1994,10(05): 402-408
17. 何张飞;顾仁敖;胡晓焜.RuO<sub>2</sub>·TiO<sub>2</sub>固溶体表面阴离子吸附能力的SERS研究[J]. 物理化学学报, 1994,10(02): 168-171
18. 李灿;张慧;王开立;辛勤.V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/TiO<sub>2</sub>催化剂表面结构FT-IR发射光谱研究(II)[J]. 物理化学学报, 1994,10(01): 33-37
19. 施晶莹;冷文华;程小芳;张鉴清;曹楚南.TiO<sub>2</sub>光电化学电池催化氧化甲基红[J]. 物理化学学报, 2005,21(09): 971-976
20. 肖中党;黄丹;顾建华;陆祖宏.自组装成膜技术制备TiO<sub>2</sub>薄膜的XPS研究[J]. 物理化学学报, 1998,14(01): 57-62
21. 戴文新;王绪绪;付贤智;刘平;林华香.卤素离子对TiO<sub>2</sub>薄膜光致亲水性的影响[J]. 物理化学学报, 2005,21(11): 1274-1279

扩展功能

本文信息

PDF(262KB)

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

▶ TiO<sub>2</sub>

▶ 溶胶-凝胶法

▶ 掺杂

▶ Sn

▶ 光催化

本文作者相关文章

▶ 井立强

▶ 付宏刚

▶ 王德军

▶ 魏霄

▶ 孙家钟

22. 华南平;吴遵义;杜玉扣;邹志刚;杨平.Pt、N共掺杂TiO<sub>2</sub>在可见光下对三氯乙酸的催化降解作用[J]. 物理化学学报, 2005,21(10): 1081-1085
23. 熊裕华;李凤仪.Fe<sup>3+</sup>掺杂TiO<sub>2</sub>光催化降解聚乙烯薄膜的研究[J]. 物理化学学报, 2005,21(06): 607-611
24. 唐子龙;米佳;张中太;周志刚.稀土元素Sm、Eu、Gd对Nb掺杂的TiO<sub>2</sub>压敏电阻电性能的影响[J]. 物理化学学报, 2005,21(10): 1122-1126
25. 张莉;刘洪国;康诗钊;张人杰;牟英迪;钱东金;冯绪胜.一种新型的钨络合物/TiO<sub>2</sub>发光薄膜[J]. 物理化学学报, 2003,19(12): 1146-1149
26. 褚道葆;王凤武;魏亦军;姚文俐;李晓华.纳米TiO<sub>2</sub>-Pt修饰电极的制备及电催化活性[J]. 物理化学学报, 2004,20(02): 182-185
27. 曹江林;冷文华;张鉴清;曹楚南.氢氧根离子在TiO<sub>2</sub>薄膜电极上的吸附行为和光氧化动力学[J]. 物理化学学报, 2004,20(07): 735-739
28. 苏岳锋;吴锋;陈朝峰.纳米微晶TiO<sub>2</sub>合成Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>及其嵌锂行为[J]. 物理化学学报, 2004,20(07): 707-711
29. 吴玉琪;吕功煊;李树本.无氧条件下Pt/TiO<sub>2</sub>光催化重整降解一乙醇胺水溶液制氢[J]. 物理化学学报, 2004,20(07): 755-758
30. 李玲霞;吴霞宛;王洪儒;张志萍;余昊明.高频介质系统介电性能与相组成的定量关系分析[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 396-399
31. 袁锋;黎甜楷;沈涛;许惠君.荧光素衍生物LB膜对TiO<sub>2</sub>电极的光敏化作用[J]. 物理化学学报, 1995,11(06): 526-531
32. 邱健斌;曹亚安;马颖;管自生;姚建年.担载材料对TiO<sub>2</sub>薄膜光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2000,16(01): 1-4
33. 王斌;高飞;何斌;张冬柏;程虎民;马季铭;齐利民.CdS/TiO<sub>2</sub>复合纳米粒子的光学性质[J]. 物理化学学报, 2003,19(01): 21-24
34. 郝彦忠;杨迈之;余赤贞;蔡生民.TiO<sub>2</sub>纳米晶多孔膜的电荷传输特性[J]. 物理化学学报, 1998,14(04): 309-314
35. 姚巧红;单璐;李富友;尹东东;黄春辉.纳米晶TiO<sub>2</sub>电极上半萘衍生物光敏染料[J]. 物理化学学报, 2003,19(07): 635-640
36. 李卫华;郝彦忠;乔学斌;王艳琴;杨迈之;程虎民;蔡生民.硫化物/Ru(II)络合物复合敏化TiO<sub>2</sub>纳米多孔膜[J]. 物理化学学报, 1998,14(09): 841-845
37. 张斌;万红;郑燕柯;阮谦;吴念祖;谢有畅;唐有祺.MoO<sub>3</sub>、NiO、ZnO在小表面金红石上的分散行为[J]. 物理化学学报, 1998,14(05): 385-390
38. 高恩勤;张莉;杨迈之;蔡生民.水热法合成纳米TiO<sub>2</sub>及其在Grätzel电池中的应用 [J]. 物理化学学报, 2001,17(02): 177-180
39. 过家好;何晓英;郭敏;蔡生民;陈秀英;彭孝军.N, N'-对羧苄基咪唑三菁敏化纳米TiO<sub>2</sub>电极的研究[J]. 物理化学学报, 2004,20(08): 849-853
40. 刘守新;孙承林.担载Ag对TiO<sub>2</sub>界面光生电子转移效率的影响[J]. 物理化学学报, 2004,20(06): 621-625
41. 凌岚;王绪绪;翁浩;杨青;傅贤智.CoMo/TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化剂的气相氟化改性[J]. 物理化学学报, 2003,19(01): 70-74
42. 沈广霞;陈艺聪;林昌健.TiO<sub>2</sub>-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>纳米复合膜的制备及防腐性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(05): 485-489
43. 鲍兴旺;张金龙;梁学海;黄家祯;张利中.二氧化钛薄膜的低温制备及其性能表征[J]. 物理化学学报, 2005,21(01): 69-73
44. 吴凤清;任辉;邹博;王竹仪;张彤;邹乐辉;徐宝琨.纳米TiO<sub>2</sub>的制备及对三甲胺气体的敏感性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(05): 556-559
45. 罗胜成;桂琳琳;唐有祺.MoO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>对H<sub>2</sub>S吸附的XPS研究[J]. 物理化学学报, 1996,12(04): 341-345
46. 孙岚;左娟;赖跃坤;聂庚庚;林昌健.单根TiO<sub>2</sub>纳米线一维电子输运性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(10): 1603-1606
47. 沈建东;张士成;连进军;孔令东;陈建民.苯并[a]蒽在TiO<sub>2</sub>颗粒表面的多相光化学反应[J]. 物理化学学报, 2007,23(10): 1531-1536
48. 赵转清;姚素薇;张卫国;龚正烈.TiO<sub>2</sub>修饰的镍基光电极的制备及光电化学性能[J]. 物理化学学报, 2002,18(05): 473-476
49. 尹峰;林原;林瑞峰;肖绪瑞.强度调制光电流谱研究TiO<sub>2</sub>悬浮体系光催化机理 [J]. 物理化学学报, 2002,18(01): 21-25
50. 严前古;罗春容;翁维正;杨乐夫;万惠霖;吴廷华.甲烷在Ni/TiO<sub>2</sub>催化剂表面的活化[J]. 物理化学学报, 2001,17(08): 733-738
51. 赵文宽;方佑龄.光催化活性TiO<sub>2</sub>薄膜的低温制备[J]. 物理化学学报, 2002,18(04): 368-371
52. 李辽沙;隋智通.TiO<sub>2</sub>选择性富集的物理化学行为 [J]. 物理化学学报, 2001,17(09): 845-849
53. 余家国;赵修建;赵青南.TiO<sub>2</sub>纳米薄膜的溶胶-凝胶工艺制备和表征[J]. 物理化学学报, 2000,16(09): 792-797
54. 颜秀茹;李晓红;霍明亮;郭伟巍;巩永进.纳米SnO<sub>2</sub>@TiO<sub>2</sub>的制备及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2001,17(01): 23-27
55. 刘恺;沈淑引;许慧君.酞菁与TiO<sub>2</sub>微粒间的光诱导电子转移相互作用[J]. 物理化学学报, 2000,16(12): 1103-1109
56. 赵彦保;周静芳;吕莹;张治军;党鸿辛.PS/TiO<sub>2</sub>复合纳米微球的制备和结构表征[J]. 物理化学学报, 2000,16

(11): 1035-1038

57. 李辽沙; 娄太平; 车荫昌; 隋智通.  $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO-TiO}_x\text{-FeO}_y$  体系氧化动力学[J]. 物理化学学报, 2000,16(08): 708-712
58. 朱永法; 张利; 高翀; 姚文清; 曹立礼.  $\text{TiCl}_4$  溶胶凝胶法制备  $\text{TiO}_2$  纳米粉体[J]. 物理化学学报, 1999,15(09): 784-788
59. 曹亚安; 谢腾峰; 张昕彤; 管自生; 马颖; 吴志芸; 白玉白; 李铁津; 姚建年.  $\text{TiO}_2$  纳米粒子膜表面性质的研究[J]. 物理化学学报, 1999,15(08): 680-683
60. 王艳芹; 程虎民; 马季铭. 二氧化钛和三氧化二铁复合纳米晶电极的光电化学性质[J]. 物理化学学报, 1999,15(03): 222-227
61. 王金忠; 赵岩; 张彩碚. 复合模板剂下有序介孔  $\text{TiO}_2$  的制备研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(03): 251-255
62. 张敏; 金振声; 王守斌; 张顺利; 张治军. 在  $\text{Pd/TiO}_2$  上 CO 的光催化增强效应[J]. 物理化学学报, 2003,19(02): 100-104
63. 张昭良; 马骏; 杨锡尧. 高效一体化脱硫脱硝催化剂[J]. 物理化学学报, 2001,17(06): 481-483
64. 叶代启; 梁红; 黄仲涛.  $\text{V}_2\text{O}_5/\text{TiO}_2$  催化剂活性组分与载体相互作用研究[J]. 物理化学学报, 1993,9(04): 501-508
65. 赵璧英; 徐献平; 马华容; 高金明; 王荣秋; 孙东虹; 唐有祺. 制备高比表面负载型催化剂的一种新方法[J]. 物理化学学报, 1993,9(01): 8-12
66. 黄惠忠; 胡德红; 桂琳琳; 傅贤智; 唐有祺. SSIMS 表征催化剂的表面状态和结构层次[J]. 物理化学学报, 1992,8(02): 148-152
67. 魏昭彬; 魏成栋; 辛勤.  $\text{MoO}_3/\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$  催化剂表面结构的 LRS 研究[J]. 物理化学学报, 1992,8(02): 261-265