

## Sol-gel自蔓燃法控制合成二氧化钛纳米粉体及性能

燕青芝; 宿新泰; 周艳平; 葛昌纯

北京科技大学特种陶瓷粉末冶金研究室, 北京 100083

摘要:

采用化学络合溶胶-凝胶法, 结合自蔓燃合成工艺制备了结构可控、分散性良好的TiO<sub>2</sub>纳米粉体. 考察了原料组成、凝胶膨胀程度和温度机制对粉体结构、分散性的影响, 用漫反射光谱测试了所制备粉体的光吸收性能. 结果表明, 将原料中氧化剂与还原剂的摩尔比从2增加到7, 在600 °C的煅烧温度下可以得到金红石含量在25%~68.2%之间的TiO<sub>2</sub>, 这些结构不同的粉体粒度为30 nm左右; 凝胶前驱体经过150 °C充分膨胀炭化, 能有效阻止胶粒间氢键的形成, 并且能够防止因毛细管作用而导致的凝胶网络坍塌, 从而得到单分散无团聚粉体; 提高煅烧温度, 金红石含量增多、颗粒粒度增大, 800 °C时出现团聚体; 用该工艺制备的粉体的光吸收范围发生明显红移, 与市售金红石型TiO<sub>2</sub>相比, 反光率下降10%以上; 金红石含量为55.5%的混晶型粉体显示出最好的光吸收性能.

关键词: Sol-gel自蔓燃 二氧化钛 纳米粉体 控制合成

收稿日期 2004-05-24 修回日期 2004-08-27 网络版发布日期 2005-01-15

通讯作者: 葛昌纯 Email: ghome@mater.ustb.edu.cn

### 本刊中的类似文章

1. 张雪红; 唐星华; 程新孙. TiO<sub>2</sub>-CeO<sub>2</sub>介孔复合氧化物的合成及应用[J]. 物理化学学报, 2006, 22(05): 532-537
2. 覃操; 王亭杰; 金涌. 液相沉积法制备TiO<sub>2</sub>颗粒表面包覆SiO<sub>2</sub>纳米膜[J]. 物理化学学报, 2002, 18(10): 884-889
3. 刘鸿; 吴鸣; 吴合进; 孙福侠; 郑云; 李文钊. 氢处理二氧化钛的光催化性能及电化学阻抗谱[J]. 物理化学学报, 2001, 17(03): 286-288
4. 李旦振; 郑宜; 傅贤智; 刘平. 微波法制备SO<sub>2</sub><sup>2-</sup>/TiO<sub>2</sub>催化剂及其光催化氧化性能[J]. 物理化学学报, 2001, 17(03): 270-272
5. 郭源; 李永军; 夏熙; 张校刚; 何茂霞. 外在因素对TiO<sub>2</sub>膜电极/溶液界面CPE行为的影响 [J]. 物理化学学报, 2001, 17(04): 372-376
6. 张晟卯; 张治军; 党鸿辛; 刘维民; 薛群基. TiO<sub>2</sub>/聚丙烯酸丁酯纳米复合薄膜的制备及结构表征[J]. 物理化学学报, 2003, 19(02): 171-173
7. 邹玲; 乌学东; 陈海刚; 王大璞. 表面修饰二氧化钛纳米粒子的结构表征及形成机理[J]. 物理化学学报, 2001, 17(04): 305-309
8. 王鹏; 陈东; 刘建树; 唐芳琼. 单分散TiO<sub>2</sub>亚微米球的制备与表征[J]. 物理化学学报, 2006, 22(03): 365-368
9. 李荣生; 杨桦; 张武阳; 魏淦. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>在TiO<sub>2</sub>表面上的行为研究[J]. 物理化学学报, 1993, 9(06): 819-822
10. 王丽颖; 张岩; 曾广赋; 席时权. 水解钛醇盐制备TiO<sub>2</sub>膜及其光敏染料的相互作用[J]. 物理化学学报, 1997, 13(08): 752-755
11. 李越湘; 王添辉; 彭绍琴; 吕功煊; 李树本. Eu<sup>3+</sup>、Si<sup>4+</sup>共掺杂TiO<sub>2</sub>光催化剂的协同效应[J]. 物理化学学报, 2004, 20(12): 1434-1439
12. 李志杰; 侯博; 徐耀; 吴东; 孙予罕. 共沉淀法制备氧化硅改性的纳米二氧化钛及其性质[J]. 物理化学学报, 2005, 21(03): 229-233
13. 张炆炆; 周增均; 张启运; 李星国. 溶液中铝还原制备Fe-Co合金纳米粉体[J]. 物理化学学报, 2004, 20(10): 1239-1241
14. 沈杰; 沃松涛; 崔晓莉; 蔡臻炜; 杨锡良; 章壮健. 射频磁控溅射制备纳米TiO<sub>2</sub>薄膜的光电化学行为[J]. 物理化学学报, 2004, 20(10): 1191-1195
15. 吴树新; 马智; 秦永宁; 齐晓周; 梁珍成. 掺杂纳米TiO<sub>2</sub>光催化性能的研究[J]. 物理化学学报, 2004, 20(02): 138-143
16. 张琦; 李新军; 李芳柏; 常杰. WO<sub>x</sub>/TiO<sub>2</sub>光催化剂的可见光催化活性机理探讨[J]. 物理化学学报, 2004, 20(05): 507-511
17. 刘守新; 孙承林. Ag改性提高TiO<sub>2</sub>对Cr(VI)的光催化还原活性机理[J]. 物理化学学报, 2004, 20(04): 355-359
18. 冯彩霞; 王岩; 金振声; 张顺利. N掺杂纳米TiO<sub>2</sub>可见光催化氧化丙烯的动力学行为[J]. 物理化学学报, 2008, 24

扩展功能

本文信息

PDF(2187KB)

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

▶ Sol-gel自蔓燃

▶ 二氧化钛

▶ 纳米粉体

▶ 控制合成

本文作者相关文章

▶ 燕青芝

▶ 宿新泰

▶ 周艳平

▶ 葛昌纯

(04): 633-638

19. 罗大超;张兰兰;龙绘锦;陈咏梅;曹亚安.镍离子表面处理对二氧化钛光催化活性的影响[J].物理化学学报, 2008,24(06): 1095-1099
20. 石健;李军;蔡云法.具有可见光响应的C、N共掺杂TiO<sub>2</sub>纳米管光催化剂的制备[J].物理化学学报, 2008,24(07): 1283-1286
21. 范会涛;曾毅;杨海滨;郑学军;刘丽;张彤.ZnO-CuO纳米复合氧化物的制备及其气敏性能[J].物理化学学报, 2008,24(07): 1292-1296
22. 李海龙;罗武林;陈涛;田文字;孙茂;黎春;朱地;刘冉冉;赵宇亮;刘春立.载Ag二氧化钛纳米管的制备及其光催化性能[J].物理化学学报, 2008,24(08): 1383-1386
23. 张金龙;赵文娟;陈海军;徐华胜;陈爱平;安保正.负载贵金属光催化剂的光催化活性研究[J].物理化学学报, 2004,20(04): 424-427
24. 赵文宽;方佑龄;董庆华;王怡中.用高温热水解法制备高活性TiO<sub>2</sub>纳米微晶光催化剂[J].物理化学学报, 1998,14(05): 424-428
25. 丁正新;侯乙东;李旦振;王绪绪;付贤智;刘平.形态结构和光电特性对纳米TiO<sub>2</sub>光催化性能的影响[J].物理化学学报, 2003,19(10): 978-981
26. 罗瑾;苏连永;谢雷;周静;祖延兵;林仲华.二氧化钛纳米微粒膜光电化学行为的研究[J].物理化学学报, 1998,14(04): 315-319
27. 吴树新;马智;秦永宁;何菲;贾立山;张彦军.掺铜二氧化钛光催化剂的XPS研究[J].物理化学学报, 2003,19(10): 967-969
28. 任达森;崔晓莉;张群;沃松涛;杨锡良;章壮健;陆明.溶胶法制备的二氧化硅与二氧化钛复合薄膜的性能[J].物理化学学报, 2003,19(09): 829-833
29. 张隽;罗胜成;桂琳琳;唐有祺.PMMA-TiO<sub>2</sub>有机无机杂化玻璃的制备与表征[J].物理化学学报, 1996,12(04): 289-292
30. 雷建飞,李伟善.多孔阵列TiO<sub>2</sub>/Ti的光电催化性能[J].物理化学学报, 2009,25(06): 1173-1178
31. 冯利利,赵威,刘洋,焦亮,李星国.MCM-41分子筛负载纳米TiO<sub>2</sub>复合材料光催化降解罗丹明B[J].物理化学学报, 2009,25(07): 1347-1351
32. 尹晓光,张琪凯,刘金库,钟新华,柴瑞,连加松,柴春芳.α-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>纳米片的自燃烧法控制合成及其抛光性能[J].物理化学学报, 2009,25(07): 1443-1448
33. 杜卫平,李臻,冷文华,许宜铭.氧化铁和羟基氧化铁光催化还原银离子[J].物理化学学报, 2009,25(08): 1530-1534
34. 余志勇;张维;马明;崔晓莉.阳极氧化TiN薄膜制备N掺杂纳米TiO<sub>2</sub>薄膜及其可见光活性[J].物理化学学报, 2009,25(01): 35-40
35. 常国庆 郑曦 陈日耀 陈晓 陈力勤 陈震.同轴静电纺丝法在纳米中空TiO<sub>2</sub>纤维中填充Ag的应用[J].物理化学学报, 2008,24(10): 1790-1796
36. 黄东升;曾人杰;陈朝凤;李玉花.铁、氮共掺杂二氧化钛薄膜的亲水性能[J].物理化学学报, 2007,23(07): 1037-1041
37. 闫智英;武丽艳;孙桂香;张宁;郑文君.离子液体-水混合溶剂中制备纳米晶TiO<sub>2</sub>的结构特性及其光催化活性[J].物理化学学报, 2007,23(07): 1032-1036
38. 杨辉;申乾宏;高基伟.BPA对低温制备锐钛矿型TiO<sub>2</sub>薄膜表面形貌的控制[J].物理化学学报, 2007,23(08): 1269-1274
39. 朱蕾;崔晓莉;沈杰;杨锡良;章壮健.直流反应磁控溅射方法制备碳掺杂TiO<sub>2</sub>薄膜及其可见光活性[J].物理化学学报, 2007,23(11): 1662-1666
40. 陈启元;童海霞;尹周澜;胡慧萍;李洁;刘亮亮.氧缺位型TiO<sub>2</sub>的制备、表征及其光催化析氧活性[J].物理化学学报, 2007,23(12): 1917-1921
41. 吴玉程;刘晓璐;叶敏;解挺;黄新民.碳纳米管负载纳米TiO<sub>2</sub>复合材料的制备及其性能[J].物理化学学报, 2008,24(01): 97-102
42. 张俊颖;吴敏;秦艳涛;陈蕊;蒋银花;孙岳明;杨朝晖.交流阻抗法研究四羧基酞菁锌掺杂的二氧化钛半导体电极[J].物理化学学报, 2008,24(01): 79-84
43. 丁莹莹;李葵英.纳米晶二氧化钛光声与表面光伏特性[J].物理化学学报, 2007,23(04): 569-574
44. 李旦振;郑宜;付贤智.微波-光催化耦合效应及其机理研究 [J].物理化学学报, 2002,18(04): 332-335
45. 陈洪龄;王延儒;时钧.单分散超细二氧化钛颗粒的制备及粒径控制[J].物理化学学报, 2001,17(08): 713-717
46. 水淼;岳林海;徐铸德.稀土镧掺杂二氧化钛的光催化特性[J].物理化学学报, 2000,16(05): 459-463
47. 苏文悦;付贤智;魏可镁.SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>表面修饰对TiO<sub>2</sub>结构及其光催化性能的影响[J].物理化学学报, 2001,17(01): 28-31
48. 李芳柏;古国榜;李新军;万洪富.WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>纳米材料的制备及光催化性能[J].物理化学学报, 2000,16(11): 997-1002

49. 顾虹;许波连;周静;李远志;范以宁.负载型Pd/TiO<sub>2</sub>和Pd-Ag/TiO<sub>2</sub>催化剂的乙炔选择性加氢催化性能[J].物理化学学报, 2006,22(06): 712-715
50. 俞莹;张启运;李星国.Zn还原过渡金属化合物制备金属粉体的过程[J].物理化学学报, 2003,19(05): 436-440
51. 张晓艳,崔晓莉.C-N共掺杂纳米TiO<sub>2</sub>的制备及其光催化制氢活性[J].物理化学学报, 2009,25(09): 1829-1834
52. 董祥,陶杰,李莹滢,汪涛,朱宏.水热法制备三维网状TiO<sub>2</sub>纳米线薄膜及其光电化学性能[J].物理化学学报, 2009,25(09): 1874-1882
-