

TiO₂/YFeO₃复合光催化剂的制备、表征及其对气相苯的降解

王唯诚 李硕 温怡芸 龚茂初 张磊 姚艳玲 陈耀强

四川大学化学学院, 绿色化学与技术教育部重点实验室, 成都 610064; 烟台大学化学物理理工学院, 山东 烟台 264005

摘要:

利用共沉淀法和柠檬酸法制备YFeO₃, 并以其为载体, 将TiO₂溶胶负载在其表面, 制备了复合光催化剂TiO₂/YFeO₃. 在紫外灯的照射下, 考察对气相苯的降解效果并利用N₂吸附、X射线衍射(XRD)、拉曼光谱、X射线光电子能谱(XPS)、扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM)、UV-Vis漫反射光谱等手段对催化剂进行了表征. 结果表明, 以共沉淀法制备的YFeO₃为载体的复合催化剂, 180 min内苯的降解率达到44.7%, 表现出更好的光催化活性. 两种方法制备的YFeO₃均为斜方晶相, TiO₂分散在载体的表面, 并与YFeO₃存在一定的相互作用; 两种复合催化剂均具有较窄的带隙能.

关键词: 光催化 TiO₂ YFeO₃ 共沉淀法 柠檬酸法 苯

收稿日期 2008-05-26 修回日期 2008-06-16 网络版发布日期 2008-09-10

通讯作者: 陈耀强 Email: nic7501@email.scu.edu.cn

本刊中的类似文章

1. 王素华,陈德文.咪唑氮氧自由基的光催化氧化产生及其机理[J]. 物理化学学报, 1995,11(11): 1014-1019
2. 傅宏祥;吕功煊;李树本.有机物存在下Cr⁶⁺离子的光催化还原[J]. 物理化学学报, 1997,13(02): 106-112
3. 范山湖;余向阳;湛社霞;陈六平;古喜兰;李玉光;石宗炳.循环流动固定床光催化反应器动力学数学模拟[J]. 物理化学学报, 2001,17(11): 1000-1005
4. 陈孝云;刘守新;陈曦;孙承林.TiO₂/wAC复合光催化剂的酸催化水解合成及表征[J]. 物理化学学报, 2006,22(05): 517-522
5. 张玉红;熊国兴;杨维慎;傅贤智.溶胶-凝胶法制备复合M_xO_y-TiO₂光催化剂[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 273-277
6. 刘平;周廷云;林华香;傅贤智.TiO₂/SnO₂复合光催化剂的耦合效应 [J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 265-270
7. 杨建军;李东旭;李庆霖;张治军;汪汉卿.甲醛光催化氧化的反应机理[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 278-281
8. 余家国;赵修建;陈文梅;林立;张艾丽.TiO₂/SiO₂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
9. 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
10. 李旦振;郑宜;傅贤智;刘平.微波法制备SO₄²⁻/TiO₂催化剂及其光催化氧化性能[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 270-272
11. 水淼;岳林海;徐铸德.几种制备方法的掺铁二氧化钛光催化特性[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 282-285
12. 吕功勋;李树本;Savinov E N;Parmon V N.酞菁钴界面修饰的Cu_xS CdS复合硫化物光催化剂[J]. 物理化学学报, 1994,10(09): 790-795
13. 华南平;吴遵义;杜玉扣;邹志刚;杨平.Pt、N共掺杂TiO₂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
14. 杨俊伟;王绪绪;戴文新;李旦振;付贤智.Pt/TiO₂上苯和乙烯光催化氧化过程的磁场效应[J]. 物理化学学报, 2006,22(01): 92-97
15. 熊裕华;李凤仪.Fe³⁺掺杂TiO₂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
16. 李越湘;王添辉;彭绍琴;吕功煊;李树本.Eu³⁺、Si⁴⁺共掺杂TiO₂光催化剂的协同效应[J]. 物理化学学报, 2004,20(12): 1434-1439
17. 邵宇;戴文新;王绪绪;丁正新;刘平;付贤智.铝片表面阳极氧化铝膜的光催化作用[J]. 物理化学学报, 2005,21(06): 622-626

扩展功能

本文信息

PDF(840KB)

英文版PDF (1459KB)

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

▶ 光催化

▶ TiO₂

▶ YFeO₃

▶ 共沉淀法

▶ 柠檬酸法

▶ 苯

本文作者相关文章

▶ 王唯诚

▶ 李硕

▶ 温怡芸

▶ 龚茂初

▶ 张磊

▶ 姚艳玲

▶ 陈耀强

18. 彭峰;陈水辉;张雷;王红娟;谢志勇.纳米ZnO薄膜的制备及其可见光催化降解甲基橙[J]. 物理化学学报, 2005,21(08): 944-948
19. 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
20. 连文浩;郑瑛;王绪绪;付贤智.新戊基钛在MCM-41表面的接枝反应及产物性质[J]. 物理化学学报, 2004,20(09): 1138-1143
21. 王梦晔;王成林;谢鲲鹏;孙岚;林昌健.海绵状纳米结构TiO₂膜的制备及其光催化活性[J]. 物理化学学报, 2009,25(12): 2475-2480
22. 井立强;付宏刚;王德军;魏霄;孙家钟.掺Sn的纳米TiO₂表面光致电荷分离及光催化活性[J]. 物理化学学报, 2005,21(04): 378-382
23. 苏文悦;张勇;王绪绪;付贤智.甲基叔丁基醚光催化降解的反应历程[J]. 物理化学学报, 2004,20(10): 1211-1215
24. 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TiO₂薄膜的光电化学行为[J]. 物理化学学报, 2004,20(10): 1191-1195
25. 吴玉琪;吕功煊;李树本.无氧条件下Pt/TiO₂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
26. 张琦;李新军;李芳柏;常杰.WO_x/TiO₂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
27. 韩世同;刁海玲;付贤智;王绪绪;丁正新;林志聪;苏文悦.芥子气模拟剂2-氯乙基乙基硫醚的光催化降解[J]. 物理化学学报, 2004,20(03): 296-301
28. 刘守新;孙承林.Ag改性提高TiO₂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
29. 卢晗锋;周瑛;徐柏庆;陈银飞;刘化章.Au掺杂方式对锐钛矿TiO₂光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(03): 459-464
30. 刘守新;陈孝云.活性炭孔结构对TiO₂/AC复合光催化剂光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(03): 533-538
31. 孙毅;许娟;蔡文斌;江志裕.纳米TiO₂-免疫-电生孔复合技术光催化氧化杀伤LoVo肠癌细胞的机理[J]. 物理化学学报, 2008,24(08): 1359-1365
32. 冯彩霞;王岩;金振声;张顺利.N掺杂纳米TiO₂可见光催化氧化丙烯的动力学行为[J]. 物理化学学报, 2008,24(04): 633-638
33. 潘海波;王芳;黄金陵;陈耐生.原位合成CoPc/SnO₂的键合特性及可见光光催化活性[J]. 物理化学学报, 2008,24(06): 992-996
34. 李金环;康万利;闫文华;郭伊荇;高洪峰;刘忠和.Eu³⁺掺杂TiO₂纳米晶的制备及光催化降解部分水解聚丙烯酰胺[J]. 物理化学学报, 2008,24(06): 1030-1034
35. 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
36. 石健;李军;蔡云法.具有可见光响应的C、N共掺杂TiO₂纳米管光催化剂的制备[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1283-1286
37. 许迪;高爱梅;邓文礼.簇形和花形CdS纳米结构的自组装及光催化性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1219-1224
38. 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
39. 邱健斌;曹亚安;马颖;管自生;姚建年.担载材料对TiO₂薄膜光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2000,16(01): 1-4
40. 李越湘;吕功煊;李树本;董禄虎.光催化降解污染物制氢反应与原红外表征[J]. 物理化学学报, 2003,19(04): 329-333
41. 张金龙;赵文娟;陈海军;徐华胜;陈爱平;安保卫.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
42. 赵文宽;方佑龄;董庆华;王怡中.用高温热水解法制备高活性TiO₂纳米微晶光催化剂[J]. 物理化学学报, 1998,14(05): 424-428
43. 范山湖;孙振范;邬泉周;李玉光.偶氮染料吸附和光催化氧化动力学[J]. 物理化学学报, 2003,19(01): 25-29
44. 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TiO₂光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003,19(10): 978-981
45. 刘守新;孙承林.担载Ag对TiO₂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
46. 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
47. 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

48. 王桂赞; 王延吉; 赵新强; 宋宝俊. CoO/SrTiO₃的合成及光催化分解水制氢性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(01): 84-88
49. 冯春波; 杜志平; 赵永红; 台秀梅; 李秋小. Au改性纳米TiO₂材料对NPE-10光催化降解的活性[J]. 物理化学学报, 2006,22(08): 953-957
50. 邹吉军; 刘昌俊. 冷等离子体处理制备NiO/SrTiO₃及其光催化水分解制氢性能研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(08): 926-931
51. 陈其凤; 姜东; 徐耀; 吴东; 孙予罕. 溶胶-凝胶-水热法制备Ce-Si/TiO₂及其可见光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(04): 617-623
52. 沈晶晶; 刘畅; 朱育丹; 李伟; 冯新; 陆小华. 介孔TiO₂的水热法制备及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 1013-1018
53. 雷建飞; 李伟善. 多孔阵列TiO₂/Ti的光电催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1173-1178
54. 曹永强; 龙绘锦; 陈咏梅; 曹亚安. 金红石/锐钛矿混晶结构的TiO₂薄膜光催化活性[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1088-1092
55. 陈威; 董新法; 陈之善; 陈胜洲; 林维明. 可见光下Fe³⁺掺杂对K₂La₂Ti₃O₁₀分解水制氢性能的影响[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1107-1110
56. 敏世雄; 王芳; 张振敏; 韩玉琦; 冯雷. PANI/AMTES-TiO₂纳米复合材料的制备及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(07): 1303-1310
57. 冯利利; 赵威; 刘洋; 焦亮; 李星国. MCM-41分子筛担载纳米TiO₂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
58. 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
59. 李长玉; 刘守新; 马跃. 可见光响应Cu-Cu₂+₁O复合材料的水热法一步合成[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1555-1560
60. 李莉; 马禹; 曹艳珍; 计远; 郭伊苻. 有序介孔材料H₆P₂W₁₈O₆₂/TiO₂(Brij-76)的制备与微波增强光催化降解一氯苯[J]. 物理化学学报, 2009,25(07): 1461-1466
61. 胡元方; 李越湘; 彭绍琴; 吕功煊; 李树本. SiO₂复合Pt-Cd_{0.53}Zn_{0.47}S固体的光催化性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2071-2076
62. 李晓辉; 刘守新. N、F共掺杂TiO₂可见光响应光催化剂的酸催化水解法制备及表征[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2019-2024
63. 陈玉娟; 胡中华; 王晓静; 赵国华; 刘亚菲; 刘巍. 活性炭孔径和比表面积对TiO₂/AC光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1589-1596
64. 刘鼎; 许宜铭. 杂多酸存在下X3B染料光降解和Cr(VI)光还原的协同反应机理[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1584-1588
65. 田宝柱; 童天中; 陈峰; 张金龙. 水洗处理对Au/TiO₂催化剂光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 978-982
66. 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TiO₂的结构特性及其光催化活性[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1032-1036
67. 张天永; 范巧芳; 曾淼; 王正; 夏文娟; 池立峰. 耐晒大红BBN与表面活性剂双组分光催化降解[J]. 物理化学学报, 2007,23(11): 1803-1807
68. 张炜; 王书亮; 马云庆; 王翠萍; 刘兴军. 铝基板的界面扩散对薄膜型TiO₂光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1347-1352
69. 张霞; 赵岩; 张彩碚; 孟皓. 低温水热合成异形TiO₂纳米晶及其表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(06): 856-860
70. 刘福生; 吉仁; 吴敏; 孙岳明. 花染料敏化Pt/TiO₂光催化分解水制氢[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1899-1904
71. 陈启元; 童海霞; 尹周澜; 胡慧萍; 李洁; 刘明亮. 氧缺位型TiO₂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
72. 周雪峰; 李伟; 张妍; 杨祝红; 冯新; 陆小华. 以OTS自组装单分子膜为探针研究TiO₂液相空穴氧化机理[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1113-1116
73. 吴玉程; 刘晓璐; 叶敏; 解挺; 黄新民. 碳纳米管负载纳米TiO₂复合材料的制备及其性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 97-102
74. 李鸿建; 陈刚; 李中华; 周超. 烧绿石结构La₂Ti_{2-x}Co_xO₇的制备及可见光分解水性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(05): 761-764
75. 武伦鹏; 赵莲花; 张海明; 赵青南. 光电流法研究TiO₂薄膜表面吸附氧对光催化活性的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(05): 765-768
76. 陈孝云; 刘守新. S掺杂宽光谱响应Ti_{1-x}S_yO₂光催化剂的制备及表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(05): 701-708
77. 伍彦; 姚文清; 朱永法. Ta₂O₅/Si薄膜界面结构及光催化活性[J]. 物理化学学报, 2007,23(05): 625-629

78. 方舒玫; 欧延; 林敬东; 廖代伟. Cu/Sr₃Ti₂O₇ 的制备及其光催化分解水制氢活性[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 601-604
79. 燕姗姗; 吴连弟; 陈锋; 张金龙. 双晶型TiO₂ 薄膜的低温制备及表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(03): 414-418
80. 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
81. 尹峰; 林原; 林瑞峰; 肖绪瑞. 强度调制光电流谱研究TiO₂ 悬浮体系光催化机理 [J]. 物理化学学报, 2002,18(01): 21-25
82. 赵文宽; 方佑龄. 光催化活性TiO₂ 薄膜的低温制备[J]. 物理化学学报, 2002,18(04): 368-371
83. 水森; 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
84. 颜秀茹; 李晓红; 霍明亮; 郭伟巍; 巩永进. 纳米SnO₂@TiO₂ 的制备及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2001,17(01): 23-27
85. 苏文悦; 付贤智; 魏可镁. SO₄²⁻ 表面修饰对TiO₂ 结构及其光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2001,17(01): 28-31
86. 李芳柏; 古国榜; 李新军; 万洪富. WO₃/TiO₂ 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
87. 孙波; 孟祥举; 王世超; 孙淑清; 肖丰收. 颜色指示法高通量筛选多相催化材料[J]. 物理化学学报, 2006,22(04): 441-444
88. 井立强; 孙晓君; 蔡伟民; 郑大方; 徐跃; 徐朝鹏; 徐自力; 杜尧国. Pd/ZnO和Ag/ZnO复合纳米粒子的SPS和XPS研究[J]. 物理化学学报, 2002,18(08): 754-758
89. 张敏; 金振声; 王守斌; 张顺利; 张治军. 在Pd/TiO₂ 上CO的光催化增强效应[J]. 物理化学学报, 2003,19(02): 100-104
90. 李玉光; Porter John F; Chan Chak K. 焙烧的P-25 TiO₂ 微结构特性和光催化活性[J]. 物理化学学报, 1999,15(01): 82-86
91. 李静谊; 斯琴高娃; 刘丽娜. TiO₂/膨润土光催化降解有机污染物[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 16-20
92. 张士成; 姚文清; 朱永法; 施利毅. 可见光响应Bi₂WO₆ 薄膜的制备与光电化学性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 111-115
93. 田蒙奎; 蒋丽; 上官文峰; 王世杰; 欧阳自远. 可见光响应光催化剂K₄Ce₂Ta₁₀O₃₀、K₄Ce₂Nb₁₀O₃₀ 及其固溶体的电子结构[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 466-472
94. 苏碧桃; 孙佳星; 胡常林; 张小红; 费鹏; 雷自强. Fe³⁺ 掺杂TiO₂ 光催化纤维材料的制备及表征[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1561-1566
95. 王其召; 蒋丽; 刘恢; 袁坚; 陈铭夏; 施建伟; 上官文峰. 光催化剂Bi_{1-x}Gd_xVO₄ 的制备和表征及其光催化分解水[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1703-1707
96. 张晓艳; 崔晓莉. C-N共掺杂纳米TiO₂ 的制备及其光催化制氢活性[J]. 物理化学学报, 2009,25(09): 1829-1834
97. 周波; 刘志国; 王红霞; 黄喜强; 隋郁; 王先杰; 吕喆; 苏文辉. 花状Cu₂O/Cu的水热合成及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(09): 1841-1846
98. 李本侠; 王媛媛; 王艳芬. CuO纳米结构阵列的简易合成及其光催化性质[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2366-2372
99. 徐鑫; 王晓静; 胡中华; 刘亚菲; 王晨晨; 赵国华. 溶胶-凝胶和浸渍-水热制备方法对TiO₂/AC光催化剂结构和性能的影响[J]. 物理化学学报, 2010,26(01): 79-86