

氧化铁和羟基氧化铁光催化还原银离子

杜卫平, 李臻, 冷文华, 许宜铭

浙江大学化学系, 杭州 310027

摘要:

在波长 $\lambda \geq 320$ nm的紫外灯照射下, 水溶液中的银离子能在氧化铁和羟基氧化铁催化剂表面发生还原反应而生成颗粒银. 在这些催化剂上, Ag(I)的等温吸附线都符合Langmuir吸附方程; Ag(I)的初始还原速率均随其初始吸附量的增加而线性增大, 并且增大的幅度依 α -Fe₂O₃> α -FeOOH> γ -Fe₂O₃> γ -FeOOH> δ -FeOOH的顺序降低. 但是, 在前三种催化剂上, 只有当Ag(I)的吸附量达到其饱和吸附量的一半时, Ag(I)的还原才能发生, 并且几乎不受氮气的影 响. 在 δ -FeOOH和TiO₂体系中通入氮气, 能显著加快Ag(I)的光催化还原. 这说明O₂与Ag(I)竞争催化剂上的吸附位点和还原物种, 且与催化剂的性质有关. XRD分析表明, α -Fe₂O₃和 δ -FeOOH分别具有较好和较差的结晶度. 这说明氧化铁和羟基氧化铁的结晶度越高, 越有利于光生载流子的分离及其与表面目标物种发生氧化还原反应.

关键词: 光催化 氧化铁 羟基氧化铁 二氧化钛 银离子 光还原

收稿日期 2009-03-17 修回日期 2009-04-15 网络版发布日期 2009-05-14

通讯作者: 许宜铭 Email: xuyim@css.zju.edu.cn

本刊中的类似文章

1. 王素华;陈德文.吡啶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. 张雪红;唐星华;程新孙.TiO₂-CeO₂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
5. 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
6. 覃操;王亭杰;金涌.液相沉积法制备TiO₂颗粒表面包覆SiO₂纳米膜[J]. 物理化学学报, 2002,18(10): 884-889
7. 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
8. 刘平;周廷云;林花香;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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 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
14. 郭源;李永军;夏熙;张校刚;何茂霞.外在因素对TiO₂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
15. 张晟卯;张治军;党鸿辛;刘维民;薛群基.TiO₂/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
16. 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
17. 王鹏;陈东;刘建树;唐芳琼.单分散TiO₂亚微米球的制备与表征[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 365-368
18. 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

扩展功能

本文信息

PDF(242KB)

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

▶ 氧化铁

▶ 羟基氧化铁

▶ 二氧化钛

▶ 银离子

▶ 光还原

本文作者相关文章

▶ 杜卫平

▶ 李臻

▶ 冷文华

▶ 许宜铭

19. 杨迈之;李会铭;蔡生民;纪拥军.氧化铁超微粒的光电化学特性[J]. 物理化学学报, 1994,10(04): 376-380
20. 李荣生;杨桦;张武阳;魏淦. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 在 TiO_2 表面上的行为研究[J]. 物理化学学报, 1993,9(06): 819-822
21. 华南平;吴遵义;杜玉扣;邹志刚;杨平.Pt、N共掺杂 TiO_2 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
22. 王丽颖;张岩;曾广赋;席时权.水解钛醇盐制备 TiO_2 膜及其光敏染料的相互作用[J]. 物理化学学报, 1997,13(08): 752-755
23. 杨俊伟;王绪绪;戴文新;李旦振;付贤智.Pt/ TiO_2 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
24. 熊裕华;李凤仪. Fe^{3+} 掺杂 TiO_2 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
25. 李越湘;王添辉;彭绍琴;吕功煊;李树本. Eu^{3+} 、 Si^{4+} 共掺杂 TiO_2 光催化剂的协同效应[J]. 物理化学学报, 2004,20(12): 1434-1439
26. 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
27. 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
28. 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
29. 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
30. 井立强;付宏刚;王德军;魏霄;孙家钟.掺Sn的纳米 TiO_2 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
31. 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
32. 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_2 薄膜的光电化学行为[J]. 物理化学学报, 2004,20(10): 1191-1195
33. 吴树新;马智;秦永宁;齐晓周;梁珍成.掺杂纳米 TiO_2 光催化性能的研究[J]. 物理化学学报, 2004,20(02): 138-143
34. 吴玉琪;吕功煊;李树本.无氧条件下Pt/ TiO_2 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
35. 张琦;李新军;李芳柏;常杰. WO_x/TiO_2 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
36. 韩世同;习海玲;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
37. 刘守新;孙承林.Ag改性提高 TiO_2 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
38. 卢晗锋;周瑛;徐柏庆;陈银飞;刘化章.Au掺杂方式对锐钛矿 TiO_2 光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(03): 459-464
39. 刘守新;陈孝云.活性炭孔结构对 TiO_2/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
40. 孙毅;许娟;蔡文斌;江志裕.纳米 TiO_2 -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
41. 冯彩霞;王岩;金振声;张顺利.N掺杂纳米 TiO_2 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
42. 潘海波;王芳;黄金陵;陈耐生.原位合成CoPc/ SnO_2 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
43. 李金环;康万利;闫文华;郭伊荪;高洪峰;刘忠和. Eu^{3+} 掺杂 TiO_2 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
44. 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
45. 石健;李军;蔡云法.具有可见光响应的C、N共掺杂 TiO_2 纳米管光催化剂的制备[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1283-1286
46. 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
47. 李海龙;罗武林;陈涛;田文宇;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
48. 朱以华;李春忠;胡黎明. $\text{SiO}_2/\alpha\text{-FeOOH}$ 和 $\text{SiO}_2/\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 微粒的界面研究[J]. 物理化学学报, 1995,11(09):

49. 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
50. 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位红外表征[J]. 物理化学学报, 2003,19(04): 329-333
51. 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
52. 燕青芝;宿新泰;周艳平;葛昌纯. Sol-gel自蔓延法控制合成二氧化钛纳米粉体及性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(01): 57-62
53. 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
54. 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
55. 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
56. 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
57. 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
58. 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
59. 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
60. 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
61. 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
62. 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
63. 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
64. 李伟善;江琳才;黄仲涛. 硫酸溶液中Ag⁺离子对Mn²⁺离子阳极氧化的催化作用[J]. 物理化学学报, 1996,12(12): 1119-1123
65. 张隽;罗胜成;桂琳琳;唐有祺. PMMA-TiO₂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
66. 陈其凤 姜东 徐耀 吴东 孙子罕. 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
67. 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
68. 雷建飞, 李伟善. 多孔阵列TiO₂/Ti的光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1173-1178
69. 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
70. 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
71. 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
72. 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
73. 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
74. 李莉, 马禹, 曹艳珍, 计远, 郭伊荪. 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
75. 余志勇;张维;马明;崔晓莉. 阳极氧化TiN薄膜制备N掺杂纳米TiO₂薄膜及其可见光活性[J]. 物理化学学报, 2009,25(01): 35-40
76. 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固溶体的光催化性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2071-2076
77. 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

78. 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TiO₂纤维中填充Ag的应用[J]. 物理化学学报, 2008,24(10): 1790-1796
79. 王唯诚 李硕 温怡芸 龚茂初 张磊 姚艳玲 陈耀强.TiO₂/YFeO₃复合光催化剂的制备、表征及其对气相苯的降解[J]. 物理化学学报, 2008,24(10): 1761-1766
80. 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
81. 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
82. 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
83. 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
84. 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
85. 杨辉;申乾宏;高基伟.BPA对低温制备锐钛矿型TiO₂薄膜表面形貌的控制[J]. 物理化学学报, 2007,23(08): 1269-1274
86. 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
87. 张伟;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
88. 张霞;赵岩;张彩磊;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
89. 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TiO₂薄膜及其可见光活性[J]. 物理化学学报, 2007,23(11): 1662-1666
90. 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
91. 陈启元;童海霞;尹周澜;胡慧萍;李洁;刘亮亮.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
92. 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
93. 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
94. 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
95. 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
96. 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
97. 陈孝云;刘守新.S掺杂宽光域响应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
98. 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
99. 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
100. 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
101. 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
102. 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
103. 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
104. 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
105. 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
106. 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
107. 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
108. 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

109. 杨英; 龚楚清; 肖思; 龚红梅; 王取泉; 钟家桢. TiO_2 浓度对核-壳结构 Ag/TiO_2 纳米复合粒子结构以及三阶非线性光学性质的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(07): 791-796
110. 李芳柏; 古国榜; 李新军; 万洪富. WO_3/TiO_2 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
111. 顾虹; 许波连; 周静; 李远志; 范以宁. 负载型 Pd/TiO_2 和 $\text{Pd-Ag}/\text{TiO}_2$ 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
112. 祝以湘; 柴运宙; 刘正阳; 黄素梅; 程向明. 钾助催化剂与 Fe_3O_4 相互作用行为的XRD表征[J]. 物理化学学报, 2000,16(02): 126-132
113. 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
114. 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
115. 姚素薇; 刘恒权; 张卫国; 王宏智; 郑长峰. 在线性壳聚糖膜内原位还原制备银纳米粒子及银单晶体[J]. 物理化学学报, 2003,19(05): 464-468
116. 张敏; 金振声; 王守斌; 张顺利; 张治军. 在 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
117. 李玉光; Porter John F; Chan Chak K. 焙烧的P-25 TiO_2 微结构特性和光催化活性[J]. 物理化学学报, 1999,15(01): 82-86
118. 季伟捷; 沈师孔; 李树本; 王弘立. Fe_2O_3 在 ZrO_2 上的分散状态及其对催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 1993,9(03): 311-318
119. 程传焯; 苏英草. 聚乙烯醇高聚物保护疏水性氢氧化铁的机理——多核氢氧化铁-聚乙烯醇包合物的形成[J]. 物理化学学报, 1991,7(03): 375-378
120. 李静谊; 斯琴高娃; 刘丽娜. TiO_2 /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
121. 张士成; 姚文清; 朱永法; 施利毅. 可见光响应 Bi_2WO_6 薄膜的制备与光电化学性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 111-115
122. 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 $\text{K}_4\text{Ce}_2\text{Ta}_{10}\text{O}_{30}$ 、 $\text{K}_4\text{Ce}_2\text{Nb}_{10}\text{O}_{30}$ 及其固溶体的电子结构[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 466-472
123. 苏碧桃; 孙佳星; 胡常林; 张小红; 费鹏; 雷自强. Fe^{3+} 掺杂 TiO_2 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
124. 王其召; 蒋丽; 刘恢; 袁坚; 陈铭夏; 施建伟; 上官文峰. 光催化剂 $\text{Bi}_{1-x}\text{Gd}_x\text{VO}_4$ 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
125. 张晓艳; 崔晓莉. C-N共掺杂纳米 TiO_2 的制备及其光催化制氢活性[J]. 物理化学学报, 2009,25(09): 1829-1834
126. 周波; 刘志国; 王红霞; 黄喜强; 隋郁; 王先杰; 吕喆; 苏文辉. 花状 $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}$ 的水热合成及其光催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(09): 1841-1846
127. 董祥; 陶杰; 李莹滢; 汪涛; 朱宏. 水热法制备三维网状 TiO_2 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