

载Ag二氧化钛纳米管的制备及其光催化性能

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

北京大学化学与分子工程学院, 北京分子科学国家实验室, 北京 100871; 中国科学院高能物理研究所, 核分析技术开放重点实验室及国家纳米中心-高能物理所纳米生物效应联合实验室, 北京 100049

摘要:

以金红石相二氧化钛(TiO₂)粉体为原料, 采用水热法合成了二氧化钛纳米管(TNTs), 在碱性条件下与AgNO₃的乙二醇溶液反应, 得到表面载Ag的二氧化钛纳米管(Ag/TNTs). 利用透射电镜(TEM)、电子衍射能谱(EDS)、X射线衍射(XRD)、X射线光电子能谱(XPS)和紫外-可见光谱(UV-Vis)对产物进行了表征, 重点研究了Ag/TNTs对甲基橙(MO)紫外光催化降解性能. 结果表明, 经Ag表面修饰后, 纳米管的晶型结构没有发生明显变化, 并且Ag粒子能很好地分散在纳米管的外表面. Ag粒子的直径约为4 nm, 以单质Ag的形态存在. Ag/TNTs在可见光区域表现出较强的吸收, 光催化降解甲基橙实验结果表明, Ag/TNTs的光催化活性较金红石相二氧化钛粉体和纯TNTs有着显著的提高.

关键词: 纳米管 二氧化钛 Ag 水热法 光催化

收稿日期 2008-03-14 修回日期 2008-04-09 网络版发布日期 2008-06-17

通讯作者: 刘春立 Email: liucl@pku.edu.cn

本刊中的类似文章

1. 褚道葆; 尹晓娟; 冯德香; 林华水; 田昭武. 乙醇在Pt/nanoTiO₂-CNT复合催化剂上的电催化氧化[J]. 物理化学学报, 2006, 22(10): 1238-1242
2. 窦文龄; 辛霞; 徐桂英. 两亲分子对碳纳米管的分散稳定作用[J]. 物理化学学报, 2009, 25(02): 382-388
3. 周振华; 武小满; 王毅; 林国栋; 张鸿斌. 氢气在碳纳米管基材料上的吸附-脱附特性[J]. 物理化学学报, 2002, 18(08): 692-698
4. 周龙梅; 刘宏英; 李凤生. Y₂O₃纳米粒子/碳纳米管复合体的制备及其催化高氯酸铵热分解[J]. 物理化学学报, 2006, 22(05): 627-630
5. 易双萍; 张海燕; 裴磊; 胡寿乐; 曾国勋; 陈进. 氮气热处理对CNTs-LaNi₅电极电化学性能的影响[J]. 物理化学学报, 2006, 22(04): 436-440
6. 徐灿; 曹娟; 朱莉芳; 高晨阳. 二氧化硅纳米管的稳定性及尺寸效应[J]. 物理化学学报, 2006, 22(04): 451-455
7. 沈若范; 王发扬; 熊兆贤; 薛茹. Bi-Ba-Fe-O-Cl棱柱形微米-纳米管[J]. 物理化学学报, 2001, 17(09): 824-827
8. 张宇; 吴汜昕; 张鸿斌; 林国栋; 袁友珠; 蔡启瑞. 碳纳米管负载铈催化剂上丙烯氢甲酰化[J]. 物理化学学报, 1997, 13(12): 1057-1060
9. 南小林; 张锦; 刘忠范; 施祖进; 顾镇南. 单壁碳纳米管在金表面的图形化组装[J]. 物理化学学报, 2001, 17(05): 393-396
10. 褚道葆; 张莉艳; 张金花; 张秀梅; 尹晓娟. NanoTiO₂-CNT复合膜电极在DMF溶液中对糠醛的异相电催化还原[J]. 物理化学学报, 2006, 22(03): 373-377
11. 吕建中; 朱雷; 宋捷; 李郁芬; 黄丰; 黄荣彬; 郑兰荪. 碳纳米管激光等离子体的质谱研究[J]. 物理化学学报, 1994, 10(01): 9-11
12. 边成香; 徐学诚; 余维; 陈奕卫; 成荣明; 石岩; 李相美; 晋圣松. 磺化聚苯乙烯/多壁碳纳米管复合材料导电机理研究[J]. 物理化学学报, 2006, 22(10): 1185-1190
13. 江奇; 卢晓英; 赵勇; 朱晓彤; 蔡玉冬; 钱兰. 活化条件对活性炭纳米管比表面积的影响[J]. 物理化学学报, 2006, 22(01): 43-47
14. 任鑫; 黄新民; 张胡海. 化学沉积法制备Ni-P纳米线与纳米管有序阵列[J]. 物理化学学报, 2006, 22(01): 102-105
15. 陈灿辉; 李红; 朱伟; 张全新. 二茂铁及其与DNA复合物的电化学行为[J]. 物理化学学报, 2005, 21(10): 1067-1072
16. 陈煜; 唐亚文; 孔令涌; 刘长鹏; 邢巍; 陆天虹. 碳纳米管表面修饰程度对碳纳米管载Pt电催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2006, 22(01): 119-123
17. 宋旭春; 郑遗凡; 殷好勇; 曹广胜. 过渡金属离子置换钛酸(盐)纳米管的合成和表征[J]. 物理化学学报, 2005, 21(10): 1076-1080

扩展功能

本文信息

[PDF\(587KB\)](#)

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

▶ [纳米管](#)

▶ [二氧化钛](#)

▶ [Ag](#)

▶ [水热法](#)

▶ [光催化](#)

本文作者相关文章

▶ [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](#)

18. 郝彦忠; 韩文涛. 钛酸盐纳米管的制备及光电性能研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(02): 221-225
19. 徐斌; 吴锋; 陈人杰; 陈实; 王国庆. 碳纳米管在室温熔盐中的电容特性[J]. 物理化学学报, 2005,21(10): 1164-1168
20. 周晓龙; 柴扬; 李萍剑; 潘光虎; 孙晖; 申自勇; 张琦锋; 吴锦雷. 多壁碳纳米管的掺氮改性及场效应管特性研究[J]. 物理化学学报, 2005,21(10): 1127-1131
21. 李娟; 方征平; 王建国; 顾娟娟; 佟立芳; 刘芙. 碳纳米管在接枝二元胺过程中微结构的变化[J]. 物理化学学报, 2005,21(11): 1244-1248
22. 李志; 巩前明; 梁吉; 黄启忠; 黄伯云. 新型ACNT/C纳米复合材料氧化性能的初步研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 316-321
23. 王罗新; 易长海; 邹汉涛; 许杰; 徐卫林. 椅式(8,8)单壁碳纳米管内偶氮苯的顺反异构化[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
24. 赖跃坤; 孙岚; 左娟; 林昌健. 氧化钛纳米管阵列制备及形成机理[J]. 物理化学学报, 2004,20(09): 1063-1066
25. 张增富; 罗国华; 范壮军; 项荣; 周丽; 魏飞. 不同结构碳纳米管的电磁波吸收性能研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 296-300
26. 黄祥平; 吕海峰; 黄新堂. 聚乙烯醇用于碳纳米管的开口及修饰研究[J]. 物理化学学报, 2004,20(10): 1242-1244
27. 李玉平; 曹宏斌; 张懿. 血红蛋白在碳纳米管修饰碳糊电极上的直接电化学行为[J]. 物理化学学报, 2005,21(02): 187-181
28. 朱海滨; 李振华; 刘子阳; 王凤飞; 王新庆; 王淼. 利用无水乙醇分解制备碳纳米管[J]. 物理化学学报, 2004,20(02): 191-193
29. 牛佳莉; 邹红玲; 张锦; 刘忠范. 单壁碳纳米管氧化过程的银纳米粒子跟踪[J]. 物理化学学报, 2004,20(01): 1-4
30. 夏可; 侯廷军; 徐筱杰; 沈兴海. DPH-环糊精纳米管状聚集体的计算机模拟[J]. 物理化学学报, 2004,20(01): 5-8
31. 王海芳; 邓小勇; 王竞; 高兴发; 邢更妹; 施祖进; 顾镇南; 刘元方; 赵宇亮. XPS研究单壁碳纳米管(SWNTs)上碳与碘形成的共价键[J]. 物理化学学报, 2004,20(07): 673-675
32. 江奇; 卢晓英; 赵勇; 于作龙. 碳纳米管微结构的改变对其容量性能的影响[J]. 物理化学学报, 2004,20(05): 546-549
33. 张琦锋; 于洁; 宋教花; 张耿民; 张兆祥; 薛增泉; 吴锦雷. 碳纳米管阵列的气相沉积制备及场发射特性[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 409-413
34. 李欢军; 官轮辉; 施祖进; 顾镇南. 豆类型纳米材料C₆₀@SWNTs的制备和表征[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 373-376
35. 韦进全; 江斌; 李延辉; 吴德海. 碳化硼纳米线的制备和结构[J]. 物理化学学报, 2004,20(03): 256-259
36. 陈代武; 谢青季; 蒋雪琴; 姚守拙. 槲皮素与酪蛋白和牛血清白蛋白的相互作用及共存碳纳米管的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(03): 379-387
37. 陈雨婷; 张海燕; 张国庆; 陈易明; 朱清峰. 储氢合金电极中添加碳纳米管对SC型高功率电池性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(03): 527-532
38. 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
39. 曹灵超; 刘云圻; 王钰; 魏大程; 付磊; 胡平安; 张洪亮; 黄丽平; 于贵. 湿法纯化碳纳米管阵列及其对碳纳米管阵列形貌的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(06): 951-954
40. 汤育欣; 陶杰; 陶海军; 吴涛; 王玲; 张焱焱; 李转利; 田西林. 透明TiO₂纳米管/FTO电极制备及表征[J]. 物理化学学报, 2008,24(06): 1120-1126
41. 李世鸿; 张永平; 李丽英. 铬酸及硝酸混合液处理以增强碳纳米管场发射[J]. 物理化学学报, 2008,24(08): 1411-1416
42. 张旭志; 焦奎. 单壁碳纳米管和室温离子液体胶修饰电极[J]. 物理化学学报, 2008,24(08): 1439-1444
43. 马若彪; 付延鲍; 马晓华. 二氧化锡填充多壁碳纳米管材料的制备及电化学性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(03): 441-445
44. 李越; 周锡煌; 金朝霞; 顾镇南; 刘真泉; 冯孙齐. 纳米管束的合成及结构[J]. 物理化学学报, 1995,11(07): 632-635
45. 张华; 陈小华; 张振华; 邱明. 接枝羟基对有限长碳纳米管电子结构的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(09): 1101-1105
46. 王晓峰; 王大志; 梁吉. 载氧化钨碳纳米管超级电容器电极[J]. 物理化学学报, 2003,19(06): 509-513
47. 王进; 陈鸿博; 云虹; 林敬东; 易军; 张鸿斌; 廖代伟. 合成甲醇的催化剂Rh-ZnO/MWNTs的研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(01): 65-69
48. 刘霁欣; 谢有畅. W-Fe-MgO催化分解CH₄制备单壁碳纳米管[J]. 物理化学学报, 2003,19(11): 1093-1096

49. 董平;周剑章;席燕燕;蔡成东;张彦;邹旭东;黄怀国;吴玲玲;林仲华.聚苯胺纳米管在阳极氧化铝模板中电聚合的生长机理[J]. 物理化学学报, 2004,20(05): 454-458
50. 朱素冰;孙思修;周薇薇;许军舰;李彦.以吡啶为原料制备氮掺杂碳纳米管[J]. 物理化学学报, 2004,20(11): 1320-1323
51. 王晓峰;王大志;梁吉.超细氢氧化亚镍的溶胶凝胶法制备及其准电容特性[J]. 物理化学学报, 2005,21(02): 117-122
52. 王育煌;张强;刘朝阳;黄荣彬;郑兰荪.脉冲激光溅射下固液界面生长的碳纳米管及其机理初探[J]. 物理化学学报, 1996,12(10): 905-909
53. 曹优明 王志永 施祖进 顾镇南.Pd/SWNTs负载型催化剂的制备及其催化性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 825-828
54. 陶菲菲 徐正.磁性金属镍纳米管的有效合成[J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 977-980
55. 吴彬, 白录, 巩前明, 梁吉.非离子表面活性剂对多壁碳纳米管在乙醇中高浓度分散的作用[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1065-1069
56. 汤育欣 陶杰 张焱焱 吴涛 陶海军 包祖国.导电玻璃上室温沉积钛膜及TiO₂纳米管阵列的制备与表征[J]. 物理化学学报, 2008,24(12): 2191-2197
57. 朱玉振;王胜;魏贤龙;丁力;张志勇;梁学磊;陈清;彭练矛.多壁碳纳米管互连的单壁碳纳米管晶体管的频率特性[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2122-2127
58. 陈西良;马明旺;杨小敏;杨康;吉特;吴胜伟;朱智勇.MWNTs/HDPE复合体系在太赫兹波段的光电性质[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 1969-1974
59. 张维;崔晓莉;江志裕.复合方式对MWCNTs/TiO₂纳米复合薄膜光电化学性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 1975-1980
60. 周桃 徐灿 张小芳 程川 陈亮 许莹.环和纳米管径向呼吸振动模式的一个简单理论模型[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1579-1583
61. 华正和;李东;付浩.磁电CoFe₂O₄/BaTiO₃纳米管的溶胶-凝胶模板法合成和表征[J]. 物理化学学报, 2009,25(01): 145-149
62. 阴育新;靳正国;谭欣;侯峰;赵林.甘油基电解液中阴离子对阳极氧化TiO₂纳米管生长的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2133-2138
63. 傅坚亮;张兴旺;雷乐成.Fe修饰多壁碳纳米管电极高效产H₂O₂[J]. 物理化学学报, 2007,23(08): 1157-1162
64. 陈昕;张漪丽;苏育华;孟文华;谢青季;姚守拙.镀金和碳纳米管修饰金电极上吸附态葡萄糖氧化酶比活性的EQCM研究[J]. 物理化学学报, 2007,23(08): 1201-1206
65. 阴育新;靳正国;侯峰.甘油-DMSO-H₂O中阳极氧化TiO₂纳米管阵列的生长与性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(11): 1797-1802
66. 叶超;巩前明;卢方平;梁吉.中分子毒素在碳纳米管上的吸附[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1321-1324
67. 邱汉迅;王志永;施祖进;顾镇南;邱介山.二茂铁填充的双壁碳纳米管的合成与红外光谱表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1451-1453
68. 李国华;田伟;汤俊艳;马淳安.WC/CNT纳米复合材料制备及其对甲醇氧化的电催化性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1370-1374
69. 李静;云虹;林昌健.铁掺杂TiO₂纳米管阵列对不锈钢的光生阴极保护[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1886-1892
70. 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
71. 许兴中;杨建锋;李小年;严新焕.激光溅射法制备Pt/CNTs催化剂用于邻氯硝基苯的液相加氢反应[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 121-126
72. 支少锋;张振华;邱明;彭景翠.单壁碳纳米管的电子速度及有效质量[J]. 物理化学学报, 2008,24(02): 275-280
73. 袁剑辉;程玉民.接枝羧基对单壁碳纳米管弹性性质的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(06): 889-894
74. 郑海涛;李永亮;梁剑莹;沈培康.甲醇在Pd基电催化剂上的氧化[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 993-996
75. 王锐;徐化明;李聃;梁吉.定位生长法制备AFM单壁碳纳米管针尖[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 565-568
76. 钟起玲;张兵;丁月敏;饶贵仕;王国富;蒋玉雄;任斌;田中群.微波法在碳纳米管上负载铂纳米粒子[J]. 物理化学学报, 2007,23(03): 429-432
77. 邹红玲;杨延莲;武斌;卿泉;李清文;张锦;刘忠范.CVD法制备单壁碳纳米管的纯化与表征[J]. 物理化学学报, 2002,18(05): 409-413
78. 梁逵;陈艾;冯哲圣;叶芝祥.碳纳米管电极超大容量离子电容器交流阻抗特性 [J]. 物理化学学报, 2002,18(04): 381-384
79. 魏忠;陈言;刘忠范.单壁碳纳米管的CVD合成及管径分布 [J]. 物理化学学报, 2001,17(08): 718-722

80. 魏忠;陈言;刘忠范.单壁碳纳米管短管的制备 [J]. 物理化学学报, 2001,17(08): 687-691
81. 李秀兰;刘惟敏;薛增泉;李建昌;侯士敏;张灶利;彭练矛;施祖进;顾镇南.碳纳米管向金刚石纳米晶粒的转变[J]. 物理化学学报, 2000,16(09): 772-775
82. 刘赛锦;申自勇;侯士敏;顾镇南;薛增泉.用原子力显微镜操纵碳纳米管的研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(03): 233-236
83. 朴玲钰;李永丹.气凝胶催化剂上甲烷裂解制备的碳纳米管结构特征[J]. 物理化学学报, 2003,19(04): 347-351
84. 王垚;王昊;魏飞;金涌.破碎-絮凝法分离细长碳纳米管与碳纤维[J]. 物理化学学报, 2003,19(04): 376-379
85. 郑青榕;顾安忠;林文胜;李明;鲁雪生.氢在多壁碳纳米管上吸附行为研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(02): 139-143
86. 邓梅根;张治安;胡永达;汪斌华;杨邦朝.活化和表面改性对碳纳米管超级电容器性能的影响[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 432-435
87. 李瑞芳;尚贞锋;许秀芳;王贵昌.扶手椅型单壁碳纳米管生长机理的理论研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(11): 1388-1392
88. 程祥龙;吴爱华;沈兴海;何永克.POPOP诱导环糊精形成纳米管的研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(12): 1466-1472
89. 裘凯栋;黎维彬.水溶液中六价铬在碳纳米管上的吸附[J]. 物理化学学报, 2006,22(12): 1542-1546
90. 吕亚芬;印亚静;吴萍;蔡称心.肌红蛋白在碳纳米管修饰电极上的直接电化学和电催化性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 5-11
91. 杨闵昊;梁涛;彭宇才;陈清.碳纳米管/ZnO纳米复合体的制备和表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(02): 145-151
92. 卢月美, 巩前明, 梁吉.碳纳米管/活性炭复合微球的制备及其对 VB_{12} 的吸附应用[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1697-1702
93. 傅清宾, 高博, 苏凌浩, 原长洲, 卢向军, 张校刚.氢键诱导的聚吡咯/苯磺酸功能化多壁碳纳米管的制备及其电化学行为[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2199-2204
94. 李振华, 姜源, 赵沛, 尚学府, 杨辉, 王淼.电弧放电法制备大面积高纯单壁碳纳米管薄膜[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2395-2398
95. 曹永, 矫庆泽, 赵芸.Fe/MgO催化合成碳纳米管和氮掺杂碳纳米管[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2380-2384
96. 伍英蕾, 杨军, 王久林, 尹利超, 努丽燕娜.高性能锂-硫电池用复合正极构造与粘结剂的研究[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
97. 郑伟玲, 肖潭, 朱朦琪, 吴萍.聚苯乙炔包覆多壁碳纳米管的制备及其分散性[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2373-2379