

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

傅清宾, 高博, 苏凌浩, 原长洲, 卢向军, 张校刚

南京航空航天大学材料科学与技术学院, 南京 210016

摘要:

采用原位芳基重氮化反应对碳纳米管进行苯磺酸功能化, 进而制备了聚吡咯/苯磺酸化碳纳米管复合材料(PPy/f-MWCNTs), 通过透射电镜(TEM)及扫描电镜(SEM)测试发现, 氢键诱导使聚吡咯成功地包覆在碳纳米管表面. 循环伏安和恒流充放电测试结果表明, 复合材料具有良好的电化学电容性能, 当聚吡咯与苯磺酸化碳纳米管质量比为1:1时, 复合材料在1.0 A·g⁻¹的电流密度下的比容量达266 F·g⁻¹, 而且聚吡咯利用率比未功能化聚吡咯/碳纳米管(PPy/p-MWCNTs)和纯聚吡咯(PPy)提高了1倍以上.

关键词: 超级电容器 聚吡咯 碳纳米管 苯磺酸功能化

收稿日期 2009-04-17 修回日期 2009-06-24 网络版发布日期 2009-09-02

通讯作者: 张校刚 Email: azhangxg@163.com

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. 王蕊;张彤;贺媛;耿旺昌;牛立刚;李晓天. 复阻抗法分析聚吡咯材料的湿敏特性[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 327-330
4. 陈黎;张校刚;原长洲;陈胜尧. 聚乙撑二氧噻吩/二氧化锰纳米复合物的界面聚合制备及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 304-308
5. 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
6. 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
7. 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
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. 金文;董绍俊. 磷钼酸掺杂的聚吡咯薄膜电极的表征[J]. 物理化学学报, 1994,10(02): 183-187
12. 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
13. 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
14. 江奇;卢晓英;赵勇;朱晓彤;蔡玉冬;钱兰. 活化条件对活性碳纳米管比表面积的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(01): 43-47
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. 刘玲;赵尧敏;杨洁;赵崇军;江志裕. 聚吡咯纳米阵列电极的光电化学[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 261-264
17. 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

扩展功能

本文信息

PDF(1163KB)

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

▶ 超级电容器

▶ 聚吡咯

▶ 碳纳米管

▶ 苯磺酸功能化

本文作者相关文章

▶ 傅清宾

▶ 高博

▶ 苏凌浩

▶ 原长洲

▶ 卢向军

▶ 张校刚

18. 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
19. 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
20. 李娟; 方征平; 王建国; 顾媛娟; 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
21. 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
22. 庞旭, 马正青, 左列. Sn掺杂二氧化锰超级电容器电极材料[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
23. 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
24. 杨红生; 周啸; 张庆. 以多层次聚苯胺颗粒为电极活性物质的超级电容器的电化学性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(04): 414-418
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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
29. 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
30. 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
31. 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
32. 刘献明; 张以河; 张校刚; 付绍云. Ni-Ru复合氧化物的超电容特性研究[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 417-420
33. 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
34. 庄新国; 杨裕生; 嵇友菊; 杨冬平; 唐致远. 超级电容器炭电极材料孔结构对其性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003,19(08): 689-694
35. 延卫; 魏志祥; 王丽莉; 戴李宗; 田中群. 聚{吡咯-2,5-二[(对二甲氨基)苯甲烯]}的电化学和原位拉曼光谱 [J]. 物理化学学报, 2001,17(10): 908-912
36. 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
37. 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
38. 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
39. 田颖; 李浙齐; 徐洪峰; 吴艳波; 杨凤林. 不同电解质溶液对聚吡咯修饰膜性质的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(04): 612-618
40. 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
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. 江奇 赵晓峰 黄彬 杜冰 赵勇. 活性炭二次活化对其电化学容量的影响[J]. 物理化学学报, 2009,25(04): 757-761
44. 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
45. 李一峻; 刘俊利; 董绍俊. 苯二酚在聚吡咯膜修饰电极上的催化反应[J]. 物理化学学报, 1995,11(05): 460-464
46. 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
47. 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
48. 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

49. 刘霁欣;谢有畅.W-Fe-MgO催化分解 CH_4 制备单壁碳纳米管[J]. 物理化学学报, 2003,19(11): 1093-1096
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. 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
55. 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的频率特性[J]. 物理化学学报, 2008,24(11): 2122-2127
56. 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
57. 张维;崔晓莉;江志裕.复合方式对MWCNTs/ TiO_2 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
58. 江奇;张倩;杜冰;赵晓峰;赵勇.有限域聚合法制备碳纳米管-聚苯胺复合材料及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1719-1723
59. 杜冰 江奇 赵晓峰 林孙忠 幕佩珊 赵勇.基于静电吸附作用制备PPy/CNTs复合材料[J]. 物理化学学报, 2009,25(03): 513-518
60. 闫娜;张存中;吴锋;刘晶晶;陈君政.聚合电流对锂/聚吡咯电池正极电化学行为的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(11): 1747-1752
61. 傅壁亮;张兴旺;雷乐成.Fe修饰多壁碳纳米管电极高效产 H_2O_2 [J]. 物理化学学报, 2007,23(08): 1157-1162
62. 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
63. 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
64. 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
65. 杨建军;黄俊杰;江志裕.喷墨打印法制备 MnO_2 薄膜电极的超电容性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(09): 1365-1369
66. 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
67. 王杰;徐友龙;孙孝飞;肖芳;毛胜春.多次聚合法制备多孔聚吡咯厚膜及其电化学容量性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(06): 877-882
68. 杨静;刘亚菲;陈晓妹;胡中华;赵国华.高能量密度和功率密度炭电极材料[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 13-19
69. 吴玉程;刘晓璐;叶敏;解挺;黄新民.碳纳米管负载纳米 TiO_2 复合材料的制备及其性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 97-102
70. 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
71. 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
72. 曾雯雯;黄可龙;杨幼平;刘素琴;刘人生.溶剂热法合成不同形貌的 Co_3O_4 及其电容特性[J]. 物理化学学报, 2008,24(02): 263-268
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. 梁逢;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. 李淑瑾;曹阳;冯建文;施卫平;周伟群.聚吡咯、聚甲基吡咯电子能带结构的计算[J]. 物理化学学报, 1999,15(10): 890-894
83. 张宝宏;张娜.纳米MnO₂超级电容器的研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(03): 286-288
84. 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
85. 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
86. 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
87. 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
88. 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
89. 陈衍珍;辜志俊;田中群.导电聚合物单体的光电聚合[J]. 物理化学学报, 1993,9(02): 277-280
90. 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
91. 郑智敏;吴辉煌;周绍民.生物功能电极 III. 葡萄糖氧化酶的电化学固定化研究[J]. 物理化学学报, 1991,7(02): 163-168
92. 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
93. 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
94. 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
95. 王杰;徐友龙;陈曦;杜显锋;李喜飞.掺杂离子对聚吡咯膜的电化学容量性能的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(03): 299-304
96. 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VB₁₂的吸附应用[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1697-1702
97. 田颖, 吴艳波, 王晶日, 杨凤林.聚吡咯对Cu(II)的催化还原作用[J]. 物理化学学报, 2009,25(11): 2249-2255
98. 孙哲, 刘开宇, 张海峰, 李傲生, 徐小存.介孔-C/MnO₂非对称超级电容器的研究[J]. 物理化学学报, 2009,25(10): 1991-1997
99. 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
100. 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
101. 郑伟玲, 肖潭, 朱滕琪, 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