

论文

单壁碳纳米管自还原法制备负载Pt催化剂及其催化性能

曹优明^{1,2}, 王志永¹, 牛芳³, 宋卫国³, 施祖进¹, 顾镇南¹

1. 北京分子科学国家实验室, 稀土材料化学及应用国家重点实验室, 北京大学化学与分子工程学院, 北京 100871;
2. 重庆文理学院化学与环境工程学院, 永川 402168;
3. 北京分子科学国家实验室, 中国科学院化学研究所, 北京 100190

摘要:

金属Pt是良好的催化加氢、脱氢催化剂, 利用单壁碳纳米管(SWNTs)自身的还原性, 将K₂PtCl₆溶液中的Pt直接还原并负载在SWNTs表面上, 制备了具有良好催化性能的SWNTs/Pt负载型催化剂. 通过TEM, XPS和TG对材料进行了表征, 研究了K₂PtCl₆浓度及溶剂对Pt负载量、粒径的影响, 并测试了SWNTs/Pt的催化性能. 实验结果表明, SWNTs负载的Pt颗粒小, 分散均匀, 负载量高, 与SWNTs结合紧密, 催化性能好, 是催化加氢和脱氢反应的良好催化剂.

关键词: 单壁碳纳米管 复合物 铂 催化性能

Preparation of SWNTs/Pt Composites Using SWNTs as Reducing Agent and Their Catalytic Properties

CAO You-Ming^{1,2}, WANG Zhi-Yong¹, NIU Fang³, SONG Wei-Guo³, SHI Zu-Jin^{1*}, GU Zhen-Nan¹

1. Beijing National Laboratory for Molecular Sciences, State Key Lab of Rare Earth Materials Chemistry and Applications, College of Chemistry and Molecular Engineering, Peking University, Beijing 100871, China;
2. College of Chemistry and Environment Engineering, Chongqing University of Arts and Sciences, Yongchuan 402168, China;
3. Beijing National Laboratory for Molecular Sciences, Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China

Abstract:

SWNTs/Pt composites for catalysis were prepared through redox reaction between SWNTs and K₂PtCl₆. Characterization of the composites by TEM, XPS and TG techniques revealed that large quantities of Pt particles with diameters of ~1.5 nm distribute evenly on the SWNTs. The influences of concentration of K₂PtCl₆ solution and solvents of SWNTs on the quantity and size of Pt particles were investigated. SWNTs/Pt composites containing 24.76%(mass fraction) Pt were obtained using high purity SWNTs and K₂PtCl₆ solution of 10 mmol/L. The SWNTs/Pt composites exhibit high catalytic activity for hydrogenation of cyclohexene. The conversion rate from cyclohexene to cyclohexane is up to 100% at room temperature.

Keywords: Single-wall carbon nanotube Composite Pt Catalytic property

收稿日期 2008-12-02 修回日期 网络版发布日期 2009-04-10

DOI:

基金项目:

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (862KB)

[HTML全文]

[\({article.html_WenJianDaXiao} KB\)](#)

参考文献[PDF]

参考文献

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

▶单壁碳纳米管

▶复合物

▶铂

▶催化性能

本文作者相关文章

▶曹优明

▶牛芳

▶宋卫国

▶施祖进

▶顾镇南

▶曹优明

▶牛芳

▶宋卫国

▶施祖进

▶顾镇南

PubMed

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

Article by

国家“九七三”计划(批准号: 2006CB932701)、国家“八六三”计划(批准号: 2007AA03Z311)和国家自然科学基金(批准号: 20771010)资助。

通讯作者: 施祖进, E-mail: zjshi@pku.edu.cn

作者简介:

参考文献:

1. Iijima S.. Nature[J], 1991, 354: 56—58
2. Yu X., Chattopadhyay D., Galeska L., *et al.*. Electrochemistry Communication[J], 2003, 5: 408—411
3. Liu Z. L., Lin X. H., Lee J. Y., *et al.*. Langmuir[J], 2002, 18(10): 4054—4060
4. Li W. Z., Liang C. H., Zhou W. J., *et al.*. J. Phys. Chem. B[J], 2003, 107(26): 6292—6299
5. CHEN Wei-Xiang(陈卫祥), HAN Gui(韩贵), Lee J. Y., *et al.*. Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2003, 24(12): 2285—2287
6. Liu Z. L., Lee J. Y., Chen W. X., *et al.*. Langmuir[J], 2004, 20(1): 181—187
7. Liu Y. Q., Gao L.. Carbon[J], 2005, 43(1): 47—52
8. Peng L. M., Zhang Z. L., Xue Z. Q., *et al.*. Physical Review Letters[J], 2000, 85(15): 3249—3252
9. Dong S. K., Takhee L., Kurt E. G.. Angew. Chem. Int. Ed.[J], 2006, 45(1): 104—107
10. Choi H. C., Shim M., Bangsaruntip S., *et al.*. Chem. Soc.[J], 2002, 124(31): 9058—9059
11. O'Connell M. J., Bachilo S. M., Huffman C. B., *et al.*. Smalley, Science[J], 2002, 297(26): 593—596
12. Lordi V., Yao N., Wei J.. Chem. Mater[J], 2001, 13(3): 733—737
13. Xiang L., Du F., Liang J. J., *et al.*. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical[J], 2007, 276(1/2): 191—196
14. Li H. J., Feng L., Guan L. H., *et al.*. Solid State Commun.[J], 2004, 132(3/4): 219—224
15. Shi Z. J., Lian Y. F., Liao F. H., *et al.*. Solid State Commun.[J], 1999, 112(1): 35—37
16. Aric A. S., Shukla A. K., Kim H., *et al.*. Applied Surface Science[J], 2001, 172(1): 33—40
17. LIU Jian-Xun(刘建勋), JIANG Wei(姜伟), WANG Zuo-Shan(王作山), *et al.*. Rare Metal Materials and Engineering(稀有金属材料与工程)[J], 2008, 37(8): 1364—1368
18. Ahmed K. Aboul-Gheit, Noha A. K. Aboul-Gheit, Ahmed E. Awadallah. Chinese Journal of Catalysis(催化学报)[J], 2008, 29(2): 113—122

本刊中的类似文章

1. 唐亚文, 曹爽, 陈煜, 包建春, 陆天虹. 碳纳米管结构对碳纳米管载Pt催化剂电催化性能的影响[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(5): 936-939
2. 徐庆红, 魏亚波, 赵钰雪. $\text{Pt}_4(\text{OCOCH}_3)_4(\text{OCOCH}=\text{CH}_2)_4$ 的合成及其在n型单晶硅表面的嫁接与组装[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(10): 1821-1825
3. 孙琳琳, 刘殿骏, 王振新. 以金纳米粒子为探针比色法检测顺铂[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(4): 652-654
4. 钟起玲, 张兵, 饶贵仕, 丁月敏, 王国富, 蒋玉雄, 任斌, 田中群. Pt-CNTs修饰玻碳电极(Pt-CNTs/GC)电氧化活性的研究[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(6): 1135-1138
5. 陈捷, 刘延, 黄磊, 冯威, 熊德琪. 焙烧温度对 TiO_2 柱撑膨润土结构、吸附及光催化性能的影响[J]. 高等学校化学学报, 2008, 29(7): 1406-1411
6. 余长林, 徐恒泳, 葛庆杰, 李文钊. Zn对Pt-Sn/ $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂中Sn的活性状态及丙烷脱氢反应的影响[J]. 高等学校化学学报, 2006, 27(8): 1492-1495
7. 金莲姬, 张珉, 苏忠民, 史丽丽, 赵亮. 单壁碳纳米管内包含有机小分子(乙炔、乙烯和乙烷)结构的理论研究[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(4): 755-759
8. 黄幼菊, 李伟善, 黄青丹, 李伟, 张庆龙, 蒋腊生. 氢钼青铜对铂催化氧化还原反应的促进作用[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(5): 918-921
9. 王成运, 公彦宝, 刘顺英, 罗淑芳, 黄进, 余家会. α, β -聚[N-(丁二酸基)-L-天冬酰胺]的合成及其顺铂大分子药物的细胞毒性[J]. 高等学校化学学报, 2008, 29(8): 1665-1670
10. 刘善科, 董全峰, 郑明森, 金明钢, 詹亚丁, 林祖赓, 孙志刚. 复合物 $\text{LiFePO}_4/\text{CaB}_6$ 的结构与性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(2): 302-306
11. 王欢, 张宁, 温善鹏, 田文晶. 含柔性间隔基和末端烷氧基的双噁二唑衍生物的合成及性质[J]. 高等学校化学学报, 2007, 28(2): 342-345
12. 张华蓉, 张寒琦, 王玉堂, 李丹, 丁兰. 电喷雾质谱法研究人参皂苷 Rb_1 和Rd与细胞色素c的非共价复合物[J]. 高等学校化学学报, 2006, 27(11): 2061-2065
13. 储艳秋, 戴兆云, 蒋公羽, 郑松柏, 陈玺, 丁传凡. 电喷雾质谱法研究谷胱甘肽与L型芳香性氨基酸非共价复合物[J]. 高等学校化学学报, 2009, 30(5): 869-875
14. 刘坚, 刘煜, 罗翠萍, 刘恩辉, 杨玉萍, 甘泉, 朱美香, 朱卫国. 含三芳胺基的单环金属铂配合物的合成及其光物理与电化学性质[J]. 高等学校化学学报, 2006, 27(10): 1873-1876
15. 徐昆, 陈强, 项盛, 岳玉梅, 张文德, 王丕新. 两性纳米复合高吸水性树脂的结构与性能[J]. 高等学校化学学报,

2006,27(12): 2417-2421

16. 郑华均,顾正海,赵峰鸣,黄建国,王伟,马淳安.纳米晶碳化钨薄膜对硝基甲烷还原的电催化性能[J].高等学校化学学报,2006,27(9): 1742-1745
17. 徐东彦,段洪敏,李文钊,葛庆杰,于春英,徐恒泳.电导研究贵金属Pt在 Co_3O_4 还原过程中的作用[J].高等学校化学学报,2006,27(9): 1746-1748
18. 赵琨,宋海燕,常竹,庄淑萁,何品刚,方禹之.铂纳米颗粒修饰直立碳纳米管电极的葡萄糖生物传感器[J].高等学校化学学报,2007,28(7): 1251-
19. 张钰,吴淑杰,杨霄微,贾明君,王丽霞,张祚望,吴通好,孙家锤.脱铝MCM-49分子筛的结构、酸性及苯与丙烯酸液相烷基化催化性能研究[J].高等学校化学学报,2007,28(7): 1319-
20. 苏强,刘清飞,梁琼麟,王义明,,毕开顺,刘伟平,罗国安.高效液相色谱-电喷雾质谱(HPLC-ESI-MS/MS)测定新型抗癌铂配合物[J].高等学校化学学报,2007,28(8): 1486-1488
21. 于海英,谢海明,杨桂玲,颜雪冬,王荣顺.锂离子电池新型快充负极材料 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 的改性研究[J].高等学校化学学报,2007,28(8): 1556-1560
22. 刘磊力,李凤生,支春雷,谈玲华,杨毅,张庆思. Mg_2NiH_4 对高氯酸铵热分解过程的影响[J].高等学校化学学报,2007,28(8): 1420-1423
23. 易清风,CHEN Ai-Cheng,章晶晶,黄武.一种新型的钛基纳米多孔网状铂电极对甲醇氧化反应的电催化活性[J].高等学校化学学报,2007,28(9): 1768-1770
24. 刘莹,陈彧,冯苗,林樨,Doyle J. J.,Blau W. J.,蔡良珍.钼酞菁/聚甲基丙烯酸甲酯复合物固体光限幅器性能[J].高等学校化学学报,2007,28(11): 2092-2095
25. 刘晓冬,封继康,任爱民,杨兵,许海.F取代金属铂配合物电子结构和电子光谱的理论研究[J].高等学校化学学报,2008,29(3): 600-604
26. 唐轶婷,赵国华,陈蕊,耿榕,胡惠康.纳米铂微粒修饰电极上甲醛电催化氧化的电位振荡和电流振荡[J].高等学校化学学报,2008,29(4): 783-787
27. 于海英;谢海明;张凌云;颜雪冬;杨桂玲;王荣顺.硅/石墨复合物用作锂离子电池负极材料[J].高等学校化学学报,2006,27(7): 1315-1318
28. 刘剑波,羊小海,王柯敏,谭蔚泓,李朝辉,张鹏飞,王东.以油胺-硒化氢复合物为前体的脂溶性量子点的制备[J].高等学校化学学报,2008,29(12): 2516-2520
29. 牛天超,袁亚仙,王梅,姚建林,孙如,顾仁敖.离子液体中硫氰根在铂电极上吸附行为的SERS研究[J].高等学校化学学报,2008,29(11): 2245-2248
30. 谢伟杰,李昱鹏,孙成林,李峰,费腾,马於光.利用激基复合物发光的有机白光器件制备[J].高等学校化学学报,2007,28(7): 1342-1344
31. 谢伟杰,李昱鹏,孙成林,李峰,费腾,马於光.利用激基复合物发光的有机白光器件制备[J].高等学校化学学报,2007,28(7): 1342-1344
32. 栗志,韩玉民,罗久里.铂电极BZ反应系双电层稀疏区中的Turing结构[J].高等学校化学学报,2009,30(2): 360-364
33. 付群,吴明红,焦正,王德庆.碳纳米管的快速糖基化及用于糖-凝集素特异性识别作用的研究[J].高等学校化学学报,2009,30(3): 525-529
34. 陈丽娟,卢彦婷,翁少煌,周剑章,林仲华.固态聚苯胺电致变色器件的制备和性能[J].高等学校化学学报,2009,30(3): 557-562

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题
				own.High-l her propo trainers cut that wear beautiful \n that they