

## 边长为微米级的银纳米片的简易合成与形成机理

段君元, 章桥新, 王一龙, 官建国

武汉理工大学材料复合新技术国家重点实验室, 武汉 430070

摘要:

用低温(60 °C)溶剂热法, 以N,N-二甲基甲酰胺(DMF)为主还原剂和溶剂, 以聚乙烯吡咯烷酮(PVP)为辅助还原剂和晶面生长控制剂, 以硝酸银为前驱物, 大量制备了高纯度的、边长为微米级、宽厚比 $\geq 10$ 的单晶银纳米片. 采用粉末X射线衍射(PXRD)、场发射扫描电镜(FE-SEM)、透射电子显微镜(TEM)等表征和分析了合成产物的成分、形貌和结构. 结果表明, 合成的银纳米片为面心立方单晶, 边长为1-4  $\mu\text{m}$ , 厚度为50-100 nm. 考察了不同溶剂对银纳米结构的影响, 并提出了大尺寸的银纳米片的形成机理. 本文为调控单晶银纳米片的边长和宽厚比提供了一种新的可靠的动力学方法, 制备的长边长、大宽厚比的单晶银纳米片在聚合物基导电复合材料和电磁屏蔽材料方面有潜在的重要应用.

关键词: 纳米晶 N,N-二甲基甲酰胺 聚乙烯吡咯烷酮 银纳米片 导电复合材料

收稿日期 2009-03-02 修回日期 2009-04-14 网络版发布日期 2009-05-11

通讯作者: 官建国 Email: guanjg@whut.edu.cn

### 本刊中的类似文章

1. 马洁; 蒋雄; 江琳才; 吕曼祺. 球磨形成的Ni-Mo纳米晶复合镀层上的析氢反应[J]. 物理化学学报, 1996, 12(01): 22-28
2. 戴长虹; 刘素兰; 张显鹏. 碳化硅纳米晶须的微波合成[J]. 物理化学学报, 1997, 13(04): 380-384
3. 李葵英; 田秋雄; 吴凤清; 王德军. 掺杂纳米晶铁酸盐表面电子重组能与光伏特性的关系[J]. 物理化学学报, 2003, 19(02): 158-162
4. 崔毅 王德军 王宝辉 李铁津 董相廷 洪广言.  $\text{Er}_2\text{O}_3$  纳米晶光伏特性及谱带解析[J]. 物理化学学报, 1995, 11(01): 1-4
5. 王世铭; 刘平; 付贤智. 离子交换膜中CdS单分散纳米晶的合成及其光学性质[J]. 物理化学学报, 2005, 21(10): 1151-1155
6. 张国林; 潘献华; 阚锦晴; 张景辉; 李永舫. 导电复合材料葡萄糖氧化酶传感器的研究 [J]. 物理化学学报, 2003, 19(06): 533-537
7. 阮圣平; 王兢; 张力; 杨东; 宣丽. 纳米晶钛酸铅表面态对介电性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003, 19(07): 593-596
8. 任庆利; 张赞锋; 罗强. 纳米晶镁铝水滑石的制备及其热分解机理[J]. 物理化学学报, 2004, 20(03): 318-322
9. 梁焕珍; Kim Dong-Jin; Chung Hun S.; 张洁; 喻克宁; 黎少华; 李锐星. 乙二醇中化学还原合成片状银粉[J]. 物理化学学报, 2003, 19(02): 150-153
10. 刘敏; 朱兰英; 李斌; 赵强; 孙得志; 林瑞森. N,N-二甲基甲酰胺在不同浓度氯化钠水溶液中的稀释过程热力学[J]. 物理化学学报, 2008, 24(07): 1307-1320
11. 阮小云; 方云; 樊晔. SDS-PVP水溶液中超细镍粉的制备[J]. 物理化学学报, 2008, 24(08): 1513-1518
12. 王德军; 崔毅; 张杰; 李铁津; 董相廷; 洪广言.  $\text{CeO}_2$  纳米晶的光伏特性和量子尺寸效应[J]. 物理化学学报, 1995, 11(09): 812-817
13. 阮圣平; 董玮; 吴凤清; 王永为; 于涛; 彭增辉; 宣丽. 纳米晶钛酸钡的介电性能[J]. 物理化学学报, 2003, 19(01): 17-20
14. 郝彦忠; 杨迈之; 余赤贞; 蔡生民.  $\text{TiO}_2$  纳米晶多孔膜的电荷传输特性[J]. 物理化学学报, 1998, 14(04): 309-314
15. 姚巧红; 单璐; 李富友; 尹东东; 黄春辉. 纳米晶 $\text{TiO}_2$  电极上半萘衍生物光敏染料[J]. 物理化学学报, 2003, 19(07): 635-640
16. 魏坤; 石燕; 贺伦燕. 纳米晶 $\text{Dy}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_{3-y}$  晶体结构和红外光谱[J]. 物理化学学报, 1998, 14(10): 957-960
17. 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 $\text{TiO}_2$  光催化性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003, 19(10): 978-981
18. 过家好; 何晓英; 郭敏; 蔡生民; 陈秀英; 彭孝军. N, N'-对羧苄基咪唑三萸敏化纳米 $\text{TiO}_2$  电极的研究[J]. 物理化学学报, 2004, 20(08): 849-853
19. 沈长斌; 王胜刚; 杨怀玉; 龙康; 王福会. 硫脲对块体纳米晶工业纯铁在盐酸溶液中的缓蚀行为[J]. 物理化学学报, 2004, 20(06): 664-667

扩展功能

本文信息

PDF(865KB)

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

▶ 纳米晶

▶ N,N-二甲基甲酰胺

▶ 聚乙烯吡咯烷酮

▶ 银纳米片

▶ 导电复合材料

本文作者相关文章

▶ 段君元

▶ 章桥新

▶ 王一龙

▶ 官建国

20. 陈书堂;徐冀川;汪裕萍;力虎林.高温热解法制备硒化镉纳米晶[J].物理化学学报,2005,21(02):113-116
21. 吴凤清;任辉;邹博;王竹仪;张彤;邹乐辉;徐宝琨.纳米TiO<sub>2</sub>的制备及对三甲胺气体的敏感性能[J].物理化学学报,2005,21(05):556-559
22. 戴松元;王瑜;鄢钦崇;王孔嘉;霍裕平.阳极氧化水解法制备TiO<sub>2</sub>纳米膜[J].物理化学学报,1996,12(08):758-760
23. 杨术明;寇慧芝;汪玲;王红军;付文红.N3敏化Ho<sup>3+</sup>离子修饰TiO<sub>2</sub>纳米晶电极的光电化学性质[J].物理化学学报,2009,25(06):1219-1224
24. 李凝;高诚辉;杨素珍.电沉积Ni<sub>81.32</sub>Mo<sub>18.68</sub>非晶/纳米晶镀层的晶化动力学[J].物理化学学报,2009,25(04):735-740
25. 李葵英;郭静;刘通;周冰晶;李悦.掺镧多孔TiO<sub>2</sub>纳米晶表面电子结构与能量转换机制[J].物理化学学报,2008,24(11):2096-2101
26. 赵萌;王金兴;冯彩慧;邹博;陈骋;王竹仪;吴凤清;邹乐辉.TiO<sub>2</sub>/Ag<sub>2</sub>O纳米材料的制备及其对甲醛的气敏性能[J].物理化学学报,2007,23(07):1003-1006
27. 苗静;胡陈果;熊玉峰;韩向宇;奚伊.SrTiO<sub>3</sub>纳米四方片状晶体的自组装行为及向立方晶体的转变[J].物理化学学报,2007,23(10):1599-1602
28. 张霞;赵岩;张彩霞;孟皓.低温水热合成异形TiO<sub>2</sub>纳米晶及其表征[J].物理化学学报,2007,23(06):856-860
29. 王纯荣;方云;李波.在SDS-PVP团簇软模板中自组装多脚状金纳米粒子[J].物理化学学报,2008,24(01):183-186
30. 王琰;侯延冰;唐爱伟;封宾;李妍;滕枫.水相中CdTe纳米晶的制备及其光学性质[J].物理化学学报,2008,24(02):296-300
31. 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
32. 高改玲;房喻;王明珍;胡道道.Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu纳米晶的硝基取代苯甲酸配合物固相热解制备和性能 [J].物理化学学报,2002,18(05):399-413
33. 谢锐敏;肖德宝;姚建年.纳晶的制备及其光谱的尺寸依赖性 [J].物理化学学报,2002,18(01):34-38
34. 徐桂英;张莉;毛宏志;鲍猛;卢燕.聚乙烯吡咯烷酮存在时反相微乳液中水的状态[J].物理化学学报,2001,17(01):37-42
35. 信春雨;高善民;崔得良;黄柏标;秦晓燕;蒋民华.苯热条件下GaP纳米晶的稳定性[J].物理化学学报,1999,15(02):105-109
36. 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
37. 王艳芹;程虎民;马季铭.二氧化钛和三氧化二铁复合纳米晶电极的光电化学性质[J].物理化学学报,1999,15(03):222-227
38. 阮圣平;吴凤清;王永为;张力乌日娜;宣丽.钡铁氧体纳米复合材料的制备及其微波吸收性能[J].物理化学学报,2003,19(03):275-277
39. 姚紫薇;赵培忠;班春梅;刘恒权.花生酸单分子膜诱导PbS晶体取向生长的研究[J].物理化学学报,2003,19(08):701-704