

论文

CdTe/CdS量子点的 I - II 型结构转变与荧光性质

安利民<sup>1,2</sup>, 曾庆辉<sup>3</sup>, 赵家龙<sup>3</sup>, 宋维斯<sup>1</sup>, 苏文辉<sup>1</sup>

1. 哈尔滨工业大学物理系, 凝聚态科学与技术研究中心, 哈尔滨 150001;
2. 黑龙江大学物理科学与技术学院, 哈尔滨 150080;
3. 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 激发态物理重点实验室, 长春 130033

摘要:

制备了壳层厚度可以精确控制的CdTe/CdS核壳量子点, 利用紫外-可见吸收光谱、光致发光光谱、透射电镜和时间分辨光谱等技术, 分析了CdS壳层厚度对CdTe量子点的荧光量子产率和光谱结构的影响规律. 发现了不同于CdSe/CdS, CdSe/ZnS, CdTe/ZnS等核壳量子点的荧光峰展宽、大幅度红移以及荧光寿命大幅度增加现象. 根据能带的位置关系, 随着CdS厚度的增加, CdTe从I型结构逐渐过渡到II型核壳结构. 对于II型CdTe/CdS核壳量子点, 不仅存在CdTe核区导带电子与价带空穴的直接复合, 还存在CdS壳层导带电子与CdTe核价带空穴界面处的间接复合, 发光机制的变化导致荧光峰的展宽、明显红移和荧光寿命的增加. 当壳层过厚时, 壳层表面新引入的缺陷会阻碍荧光寿命和量子产率的进一步提高.

关键词: 碲化镉; 碲化镉/硫化镉; 量子点; 荧光寿命

Structure Transition and Luminescence Properties of CdTe/CdS Quantum Dots

AN Li-Min<sup>1,2\*</sup>, ZENG Qing-Hui<sup>3</sup>, ZHAO Jia-Long<sup>3</sup>, SONG Wei-Si<sup>1</sup>, SU Wen-Hui<sup>1\*</sup>

1. Center for the Condensed Matter Science and Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China;
2. Physics Department of Science and Technology, Heilongjiang University, Harbin 150080, China;
3. Key Laboratory of Excited State Processes, Changchun Institute of Optics Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China

Abstract:

Water-soluble CdTe/CdS core-shell quantum dots(QDs) with the different shell thickness capped with 3-mercaptopropionic acid were synthesized following the synthetic method of successive ion layer adsorption and reaction. UV-Vis absorption spectroscopy, photoluminescence(PL) spectroscopy, transmission electron microscopy(TEM) and time-resolved luminescence were employed to analyze optical characters of QDs. The CdTe/CdS QDs exhibited a significant red shift of emission peak, FWHM increasing and PL lifetime lengthening when the shell layer grew. The experiments revealed that the CdTe/CdS QDs evolve from type-I to type-II core-shell structure with the increase of the shell thickness. The lack of PL lifetime lengthening and quantum yield increasing was ascribed to the surface influence of the shell.

Keywords: CdTe; CdTe/CdS; Quantum dot; Photoluminescence lifetime

收稿日期 2008-12-08 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金(批准号: 10674034, 60478015, 60771051, 60601014, 20603035)、国家“八六三”计划(批准号: 2006AA03Z335)和黑龙江省教育厅项目(批准号: 11533047)资助.

通讯作者: 苏文辉, 男, 教授, 博士生导师, 主要从事凝聚态物质的物理和化学性质研究. E-mail: suwenhui@hit.edu.cn; 安利民, 男, 博士, 讲师, 主要从事无机纳米材料的合成与光学性质研究. E-mail: anlimin@hlju.edu.cn

作者简介:

参考文献:

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(388KB)

[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

碲化镉; 碲化镉/硫化镉; 量子点;  
荧光寿命

本文作者相关文章

PubMed

[1]Dabboüsi B. O., Rodriguez-viejo J., Mikulec F. V., et al.. J. Phys. Chem. B [J], 1997, 101(46): 9463—9475

[2]Peng X. G., Schlamp M. C., Kadavanich A. V., et al.. J. Am. Chem. Soc. [J], 1997, 119(30): 7019—7029

[3]Larson D. R., Zipfel W. Z., Williams R. M.. Science [J], 2003, 300(5624): 1434—1436

[4]SHAN Gui-Ye(单桂晔), LÜ Qiang(吕强), AN Li-Min(安利民), et al.. Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报) [J], 2004, 25(6): 1108—1110

[5]Li J. J., Tsay J. M., Michalet X., et al.. Chem. Phys. [J], 2005, 318(1): 82—90

[6]Wang X. Y., Qu L. H., Zhang J. Y., et al.. Nano Lett. [J], 2003, 3(8): 1103—1106

[7]Schlegel G., Bohnenberger J., Potapova I., et al.. Phys. Rev. Lett. [J], 2002, 88(13): 137401-1—137401-3

[8]Wang C. L., Zhang H., Zhang J. H., et al.. J. Phys. Chem. C [J], 2007, 111(6): 2465—2469

[9]Scho1ps O., Thomas N. L., Woggon U., et al.. J. Phys. Chem. B [J], 2006, 110(5): 2074—2079

[10]Chang J. Y., Wang S. R., Yang C. H.. Nanotechnology [J], 2007, 18(34): 345602—345608

[11]Oron D., Kazes M., Banin U.. Phys. Rev. B [J], 2007, 75(3): 035330-1—035330-7

[12]Li J. J., Wang Y. A., Guo W. Z., et al.. J. Am. Chem. Soc. [J], 2003, 125(41): 12567—12575

[13]Streckert H. H., Ellis A. B.. J. Phys. Chem. [J], 1982, 86(24): 4921—4926

本刊中的类似文章

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					men's lac
					women's lac
					lacost