

论文

新型GeSe₂-In₂Se₃-AgI玻璃性能研究

王永辉, 陈芬, 王国祥, 沈祥, 周亚训, 李军, 戴世勋

宁波大学 信息科学与工程学院, 浙江 宁波 315211

摘要:

采用传统熔融-淬冷法制备了一系列新型(100-x) (4GeSe₂-In₂Se₃) -xAgI (x=20,30,40 mol%)硫系玻璃样品. 利用X射线衍射分析、差热分析、可见-近红外吸收光谱、红外透过光谱、喇曼分析等技术手段研究了该玻璃系统的组成、结构、热稳定性和光学特性等. 利用Tauc方程计算出了样品的间接带隙; 测试了部分样品在不同升温速率下的差示扫描量热曲线, 并采用Kissinger法计算了玻璃样品的析晶活化能. X射线衍射数据表明, 该玻璃体系在较宽的组分范围内有良好的非晶特性, 成玻范围较宽; 差热分析和析晶动力学研究表明, 玻璃样品70(4GeSe₂-In₂Se₃)-30AgI具有较好的热稳定性($\Delta T=114^{\circ}\text{C}$)和较高的活化能($E_a=320.4\text{ kJ/mol}$). 随着AgI含量的增加, 玻璃的短波吸收限蓝移, 并且光学带隙有增大的趋势. 此外, 红外透过光谱分析表明该玻璃体系具有良好的红外透过性能, 其红外截止波长不会随着AgI含量的增加而发生明显变化, 皆为 $16\mu\text{m}$ 左右.

关键词: 硫系玻璃 热稳定性 光学带隙 红外透过谱

Investigation of GeSe₂-In₂Se₃-AgI Chalcogenide Glasses

WANG Yong-hui, CHEN Fen, WANG Guo-xiang, SHEN Xiang, ZHOU Ya-xun, LI Jun, DAI Shi-xun

College of Information Science and Engineering, Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315211, China

Abstract:

(100-x)(4GeSe₂-In₂Se₃)-xAgI (x=20,30,40 mol%) chalcogenide glasses were prepared by traditional melt-quenching method. In this paper, the X-ray diffraction(XRD), differential thermal analysis (DTA), visible/near-infrared absorption spectroscopy, infrared transmission spectra, Raman analysis were adopted to the analysis of the relationships of the composition, structure, thermal stability, and optical properties of the GeSe₂-In₂Se₃-AgI ternary glass system. The Tauc equation was used to calculate the indirect optical band gap. From the heating-rate dependence of crystallization temperature, the activation energy for crystallization(E) was calculated by the Kissinger equation. The glass samples are amorphous, resulting in a wide composition range of glass formation. A maximum ΔT value of 114°C and the activation energy for crystallization($E_a=320.4\text{ kJ/mol}$) were obtained for the glass composition 70 (4GeSe₂-In₂Se₃)-30AgI. With the addition of AgI, the short-wave absorption of the glasses shifts to the shorter wavelength and the optical band gap increases. In addition, the infrared transmission spectra shows that these prepared glasses all have wide optical transmission and there has been no significant change in infrared cut-off wavelength of the glasses which are all $16\mu\text{m}$ or so.

Keywords: Chalcogenide glasses Thermal stability Optical band gap Infrared transmission spectrum

收稿日期 2012-01-09 修回日期 2012-02-17 网络版发布日期

DOI: 10.3788/gzxb20124106.0718

基金项目:

国家自然科学基金(No.60978058, No.61008041, No.61178063)、浙江省自然科学基金(No.Y1090996)、瞬态光学与光子技术国家重点实验室开放课题(No.SKLST201010)和浙江省教育厅(No.Y200907452, No.Y200803996)资助

通讯作者: 陈芬(1973-), 女, 副教授, 主要研究方向为激光玻璃、特种光纤和光通信技术等方面研究. Email: chenfen@nbu.edu.cn

作者简介:

参考文献:

[1] BOUDEBS G, CHERUKULAPPURATH S, LEBLOND H, et al. Experimental and theoretical study of higher-order nonlinearities in chalcogenide glasses[J]. Opticals Communications, 2003, 219(1-6): 427-

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(KB)
- HTML
- 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

- 硫系玻璃
- 热稳定性
- 光学带隙
- 红外透过谱

本文作者相关文章

- 王永辉
- 陈芬
- 王国祥
- 沈祥
- 周亚训
- 李军
- 戴世勋

433. [crossref](#)

[2] XU Y S, ZHANG Q M, WANG W, et al. Large optical Kerr effect in doped GeSe₂-In₂Se₃-CsI chalcogenide glasses[J]. Chemical Physics Letters, 2008, 462(1-3): 69-71. [crossref](#)

[3] XU Y S, YANG G, WANG W, et al. Formation and properties of the novel GeSe₂-In₂Se₃-CsI chalcogenide glasses[J]. The American Ceramic Society, 2008, 91(3): 902-905. [crossref](#)

[4] WANG G X, NIE Q H, WANG X S, et al. Research on the novel GeSe₂-In₂Se₃-KBr chalcogenide optical glasses[J]. Materials Research Bulletin, 2010, 45(9): 1141-1144. [crossref](#)

[5] WANG G X, NIE Q H, WANG X S, et al. Research on the novel GeSe₂-In₂Se₃-KI chalcogenide glasses[J]. Spectrochimica Acta-Part A: Molecular and Bimolecular Spectroscopy, 2010, 75(3): 1125-1129. [crossref](#)

[6] BAI Kun, NIE Qiu-hua, WANG Xun-si, et al. Optical properties of Ge-Te-AgI far infrared chalcogenide glasses[J]. Acta Photonica Sinica, 2011, 40(2): 218-221. 白坤, 聂秋华, 王训四, 等. 远红外Ge-Te-AgI硫卤玻璃光学性能[J]. 光子学报, 2011, 40(2): 218-221.

[7] WANG Guo-xiang, NIE Qiu-hua, WANG Xun-si, et al. Investigation of GeS₂-Ga₂S₃-KI chalcogenide glasses[J]. Acta Photonica Sinica, 2010, 39(3): 461-463. 王国祥, 聂秋华, 王训四, 等. 新型GeS₂-Ga₂S₃-KI玻璃性能的研究[J]. 光子学报, 2010, 39(3): 461-463.

[8] HE Yu-ju, NIE Qiu-hua, SUN Jie, et al. Novel Ge-Te-I Far-Infrared-Transmitting chalcogenide glasses system[J]. Acta Photonica Sinica, 2011, 40(9): 1308-1311. 何钰矩, 聂秋华, 孙杰, 等. 新型红外Ge-Te-I硫系玻璃性能研究[J]. 光子学报, 2011, 40(9): 1308-1311.

[9] EL-DIASTY F, ABDEL-WAHAB F A, ABDEL-BAKI. Optical band gap studies on lithium aluminum silicate glasses doped with Cr³⁺ ions[J]. Journal of Applied Physics, 2006, 100(9): 093511-093511-7. [crossref](#)

[10] LIDE D R. CRC handbook of chemistry and physics[M]. 87th ed. Boca Raton, FL: Taylor and Francis, 2007: 1323-1335.

[11] ABELES F. Optical properties of solids[M]. North Holland, 1969: 1120-1122.

[12] ROZE M, CALVEZ L, LEDEMI Y, et al. Optical and thermo-mechanical properties of new Ge-Ga-Se-AgI glasses[J]. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, 2008, 10(1): 141-144.

[13] HRUBY A. Glass-forming region in the cadmium arsenic ternary system[J]. Czechoslovak Journal of Physics, 1972, 22(1): 89-92. [crossref](#)

[14] WANG J S, VOGEL E M, SNITZER E. Tellurite glass: a new candidate for fiber devices[J]. Optical Materials, 1994, 3(3): 187-203. [crossref](#)

[15] GAO Guo-jun, WANG Guo-nian, HU Li-li. Effect of SiO₂ on thermal stability, optical properties and structural characteristic of Bi₂O₃-B₂O₃ binary glasses[J]. Acta Photonica Sinica, 2008, 37(zl): 49-52. 高国军, 汪国年, 胡丽丽. SiO₂对 Bi₂O₃-B₂O₃玻璃体系光学、热学及结构的影响[J]. 光子学报, 2008, 37(zl): 49-52.

[16] KISSINGER H E. Reaction kinetics in differential thermal analysis[J]. Analytical Chemistry, 1957, 29(11): 1702-1706. [crossref](#)

[17] DAI Shi-xun, PENG Bo, SHEN Xiang, et al. Elimination of impurities in Ge-Se-Sb glasses[J]. Acta Photonica Sinica, 2008, 37(Sup.1): 1-4. 戴世勋, 彭波, 沈祥, 等. Ge-Se-Sb硫系玻璃中杂质消除研究[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup.1): 1-4.

[18] CALVEZ L, MA H L, LUCAZ J, et al. Selenium-based glasses and glass ceramics transmitting light from the visible to the Far-IR[J]. Advanced Materials, 2007, 19(1): 129-132. [crossref](#)

本刊中的类似文章

1. 闫金良, 赵银女. Cu掺杂Ga₂O₃薄膜的光学性能[J]. 光子学报, 2012,(6): 704-707
2. 夏海平; 章践立; 王金浩; 张约品; 徐铁峰; 聂秋华. Eu³⁺掺杂Bi₂O₃-TeO₂-B₂O₃-ZnO玻璃光谱性质[J]. 光子学报, 2006, 35(1): 57-60
3. 闫金良, 张易军, 李清山, 曲崇, 张丽英, 李厅. 射频磁控溅射法制备N掺杂β-Ga₂O₃薄膜的光学特性[J]. 光子学报, 2011, 40(6): 852-856
4. 白坤, 聂秋华, 王训四, 戴世勋, 沈祥, 王国祥. 远红外Ge-Te-AgI硫卤玻璃光学性能[J]. 光子学报, 2011, 40(2): 217-221
5. 邹忠飞, 李静, 唐先柱, 张然, 郑致刚, 宣丽. 单体浓度对聚合物稳定铁电液晶稳定性的影响[J]. 光子学报, 2008, 37(8): 1529-1532
6. 朱明星, 聂秋华, 王训四, 徐铁峰, 戴世勋, 沈祥, 洪俊. Ge-Ga-S-CsCl硫卤玻璃的光学带隙研究[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup1): 10-13
7. 张鹏君, 戴世勋, 徐铁峰, 聂秋华, 沈祥, 王训四. Tm³⁺掺杂Ge₂₀Ga₅Sb₁₀S₆₅玻璃的光谱性质研究[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup1): 104-107
8. 夏海平. 含Tm³⁺与锆磷酸盐玻璃的光谱参数[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup1): 119-122
9. 兰建花, 徐铁峰, 聂秋华, 戴世勋. GeSe₂-Sb₂Se₃-CsCl红外玻璃陶瓷的研究[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup1): 145-148
10. 朱时珍, 范鑫焯, 徐铁峰, 戴世勋. CsI对GeS₂基玻璃析晶性能的影响[J]. 光子学报, 2008, 37(Sup1): 156-159
11. 陆敏, 郭海涛, 彭波, 侯超奇, 余江波, 高飞. GeS₂-Ga₂S₃-CdS硫系玻璃的析晶和化学稳定性研究[J]. 光子学

报, 2008,37(Sup1): 191-194

12. 曹莹 聂秋华 徐铁峰 戴世勋 沈祥 王训四. Ge-Sb-S-Se硫系玻璃的三阶非线性光学特性研究[J]. 光子学报, 2008,37(Sup1): 203-206

13. 郭海涛 王永前 邹快盛 李玮楠 陆敏 彭波 赵修建. 电场极化下GeS₂基硫系玻璃的非线性性能研究[J]. 光子学报, 2008,37(Sup1): 207-210

14. 王国祥 聂秋华 王训四 徐铁峰 戴世勋 沈祥 朱明星. 新型GeS₂-Ga₂S₃-KI玻璃性能的研究[J]. 光子学报, 2010,39(3): 460-463

15. 范鑫焯 徐铁峰 沈祥 聂秋华 戴世勋 王训四. GeS₂-Ga₂S₃-Sb₂S₃-AgCl玻璃的三阶非线性光学特性性[J]. 光子学报, 2010,39(2): 210-213

文章评论 (请注意: 本站实行文责自负, 请不要发表与学术无关的内容! 评论内容不代表本站观点.)

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="1320"/>
反馈内容	<input type="text"/>		

Copyright 2008 by 光子学报