

液晶与显示 2011, 26(3) 301-305 ISSN: CN:

本期目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

[打印本页] [关闭]

材料物理和化学

对称Y型分子向列相液晶的相变

王慧

解放军理工大学 理学院, 江苏 南京 211101

摘要: 在V型双轴性向列相液晶分子的基础上构造一对称Y型分子,并将其抽象为呈“Y”状排列的三刚性分子长棒,考虑棒与棒间的简单相互作用的叠加,得到了分子间的相互作用能。利用平均场理论,得到系统的自由能与序参数之间的函数关系,并给出了在一定温度下系统从各向同性相至单轴相以及从单轴相至双轴相相变的相图。

关键词: 向列相液晶 Y型分子 相变 平均场理论

Phase Behavior of Symmetric Y-Shaped Molecules

WANG Hui

Institute of Science, PLA University of Sciences & Technology, Nanjing 211101, China

Abstract: Based on the V-shaped molecule of biaxial nematic liquid crystal, a model of symmetric Y-shaped molecule is developed. In this model the Y-shaped molecule is abstracted to three linked rod-like arms. Using a simple biaxial molecular interaction model in nematic liquid crystal, the interaction energy between two molecules is obtained by the superposition of all rod-to-rod interactions. With the mean field approximation, the free energy of the system is derived and the result shows that the free energy is the function of order parameters. The relationship between the Y-shaped molecule and its ability to form a biaxial nematic phase is established. And phase transitions from isotropic to uniaxial nematic (NI phase transition) and from uniaxial to biaxial nematic (IB phase transition) are obtained.

Keywords: nematic liquid crystal Y-shaped molecule phase transition mean field theory

收稿日期 2010-12-14 修回日期 2011-03-01 网络版发布日期 2011-06-20

基金项目:

通讯作者: E-mail: wanghuinj@foxmail.com

作者简介: 王慧(1981-),男,江苏东台人,硕士研究生,讲师,主要从事液晶物理的研究。

作者Email: wanghuinj@foxmail.com

参考文献:

- [1] Freiser M J. Ordered states of a nematic liquid [J]. *Phys. Rev. Lett.*, 1970, 24(19):1041-1043.
- [2] Yu L J, Saupe A. Observation of a biaxial nematic phase in potassium laurate-1-decanol-water mixtures[J]. *Phys. Rev. Lett.*, 1980, 45(12):1000-1003.
- [3] Madsen L A, Dingemans T J. Thermotropic biaxial nematic liquid crystals [J]. *Phys. Rev. Lett.*, 2004, 92(14):145505(1-4).
- [4] 马青兰, 黄远明. 三苯环香蕉形液晶的合成和表征[J]. 液晶与显示, 2010, 25(2): 161-165.
- [5] 朱斌, 黄佩, 胡兰萍, 等. 含希夫碱基团的不对称弯曲型液晶分子的合成和相变研究[J]. 液晶与显示, 2010, 25(3): 305-310.
- [6] Bates M A, Luckhurst G R. Biaxial nematic phases and V-shaped molecules: A Monte Carlo simulation study[J]. *Phys. Rev. E*, 2005, 72(5):051702(1-15).
- [7] Park M S, Yoon B J, Park J O, et al. Raman scattering study of phase biaxiality in a thermotropic bent-core nematic liquid crystal [J]. *Phys. Rev. Lett.*, 2010, 105(2):027801(1-4).
- [8] 刘红, 王慧. 双轴性向列相液晶的相变理论[J]. 物理学报, 2005, 54(3): 1306-1312.
- [9] 李策, 郑桂丽, 张志东. 双轴向列相液晶中Landau点的确定 [J]. 液晶与显示, 2009, 24(3): 333-339.
- [10] 黄青颖. V型分子液晶的相变理论. 南京: 南京师范大学, 2008.
- [11] Acharya B R, Primak A, Kumar A. Biaxial nematic phase in bent-core thermotropic Mesogens [J]. *Phys. Rev. Lett.*, 2004, 92(14):145506(1-4).
- [12] Madsen L J, Dingemans T J, Nakata M, et al. Thermotropic biaxial nematic liquid crystals [J]. *Phys. Rev. Lett.*, 2004, 92(14):145505(1-4).
- [13] 刘红. 双轴向列相液晶的表面能[J]. 物理学报, 2002, 51(12): 2786-2792.
- [14] Giovanni D M. Tricritical points in biaxial liquid crystal phases [J]. *Phys. Rev. E*, 2005, 71(6):061703(1-8).

本刊中的类似文章

1. 李永忠, 纪伟丰, 周炎宏. STN-LCD残影显示的原理分析及实验研究[J]. 液晶与显示, 2011, 26(6): 733-740
2. 李峥, 刘红. 弹性键相连的双矩形板液晶分子系统的相变[J]. 液晶与显示, 2011, 26(6): 711-718
3. 兰民, 任常愚. 向列相液晶中高衍射图像的特性[J]. 液晶与显示, 2011, 26(4): 443-447
4. 孙冲, 秦川, 闻建勋. 4-(2,3,5,6-四氟-烷基取代苯乙基)苯甲酸-4'-氟-4-联苯酯的合成及液晶性研究[J]. 液晶与显示, 2011, 26(3): 267-273
5. 郑桂丽, 李根堂, 张志东. Berreman近似下任意形状表面沟槽对双轴向列相方位锚定的影响[J]. 液晶与显示, 2011, 26(2): 137-141
6. 赵祥杰, 骆永全, 王海峰, 罗飞, 刘海涛, 张大勇. 强激光诱导液晶衍射环现象的实验与数值研究[J]. 液晶与显示, 2010, 25(5): 661-665
7. 任惜寒, 孟劲松, 夏治国, 李红利, 钫秀丽. 一类噻啉液晶的合成与性质研究[J]. 液晶与显示, 2010, 25(4): 477-480
8. 张志东, 叶文江, 张 鹭. 表面沟槽诱导双轴向列相液晶的弹性畸变[J]. 液晶与显示, 2010, 25(1): 1-4
9. 李志广, 叶文江, 郭婷婷, 张志东, 檀润华. 平行排列向列相液晶的导波研究[J]. 液晶与显示, 2009, 24(6): 818-822
10. 张瑞玲, 刘 红. 双轴向列相液晶弹性系数的理论推导[J]. 液晶与显示, 2009, 24(1): 1-8
11. 蔡雪梅, 周应华. 反铁电体电子发射性能的研究[J]. 液晶与显示, 2009, 24(04): 502-506