

学校编码: 10384

分类号_密级

学号: 20520131151656

UDC

廈門大學

碩 士 学 位 论 文

一种拓扑结构的多功能力色团的设计和研
究

The Design and Research of a Topological Multi-Functional
Mechanophore

曹晓东

指导教师姓名: 翁文桂副教授 许元泽教授

专业名称: 高分子化学与物理

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席:

评 阅 人:

2016 年 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库



The Design and Research of a Topological Multi-Functional Mechanophore

**By
Xiaodong Cao**

**Supervised by
Prof. Wengui Weng
Prof. Yuanze Xu**

**Department of Chemistry
College of Chemistry and Chemical Engineering
Xiamen University
Sept., 2016**

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第一章 绪论	1
1.1 力化学简介	1
1.1.1 小分子反应（金属、晶体、合金等）的力化学.....	2
1.1.2 高分子力化学	4
1.2 力色团	5
1.3 机械力的分类	8
1.3.1 拉伸	8
1.3.2 压缩	8
1.3.3 超声	9
1.3.4 单分子力谱	11
1.4 高分子力化学的应用	12
1.4.1 力致发光材料	12
1.4.2 力致变色材料	14
1.4.3 力致释放小分子材料	15
1.4.4 力致催化材料	17
1.4.5 力致异构化材料	18
1.4.6 力致自修复或增强材料	21

1.5 课题研究内容及其意义	23
1.6 参考文献	24
第二章 环丁烯力色团的力响应性研究	37
2.1 引言	37
2.2 实验部分	40
2.2.1 实验试剂及其纯化方法	40
2.2.2 合成方案	42
2.2.3 测试条件	47
2.3 结果与讨论	48
2.3.1 环丁烯力色团 <i>c</i> DPC 在聚合物中的活化开环研究	48
2.3.2 环丁烯力色团 <i>c</i> DPC 的热稳定性	51
2.3.3 <i>c</i> DPC 力色团的开环转化率研究	56
2.3.4 <i>E,E</i> -isomer、 <i>E,Z</i> -isomer 和 <i>Z,Z</i> -isomer 三种构型之间的转换	57
2.4 本章小结	60
2.5 参考文献	60
第三章 多功能 gated 力色团的设计和力响应性的研究	63
3.1 引言	63
3.2 实验部分	66
3.2.1 实验试剂及其纯化方法	66
3.2.2 合成方案	68
3.2.3 测试条件	79

3.3 结果与讨论	79
3.3.1 含力色团 CD-cDPC 的聚合物的力响应性研究.....	79
3.3.2 PCD-cDPC 的光自修复应用	86
3.4 总结	87
3.5 参考文献	88
附录.....	90
致谢.....	91

厦门大学博士论文摘要库

厦门大学博硕士学位论文摘要库

CONTENTS

Abstract.....	I
Abstract.....	II
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Introduction of Mechanochemistry	1
1.1.1 Mechanochemistry of Smal Molecule (Metal, Crystal, Alloy).....	2
1.1.2 Polymer Mechanochemistry.....	4
1.2 Mechanophore	5
1.3 The Classification of Mechanical Force.....	8
1.3.1 Stretch.....	8
1.3.2 Compression.....	8
1.3.3 Ultrasonication	9
1.3.4 Single Molecular Force Spectrum.....	11
1.4 The Application of Polymer Mechanochemistry	12
1.4.1 Force Induced Luminescent Materials	12
1.4.2 Force Induced Mechanochromism Materials.....	14
1.4.3 Force Induced Small Molecule Releasing Materials	15
1.4.4 Force Induced Catalytic Materials	17
1.4.5 Force Induced Isomerization Materials.....	18
1.4.6 Force Induced Self-healing and Self-strengthen Materials	21
1.5 Objective and Significance of the Thesis	23

1.6 References.....	24
Chapter 2 The Study of the Mechanoresponsive of Cyclobutene.....	37
2.1 Introduction	37
2.2 Experimental Section	40
2.2.1 Materials and Reagents	40
2.2.2 Synthesis of Target Compound.....	42
2.2.3 Testing Condition.....	47
2.3 Result and Discussion.....	48
2.3.1 The Mechanoresponsive Research of Polymer Incorporating cDPC Mechanophore.....	48
2.3.2 The Thermostability of Mechanophore cDPC	51
2.3.3 The Study of Cycloversion of cDPC Mechanophore.....	56
2.3.4 The conversion of E,E-isomers, E,Z-isomer and Z,Z-isomer.....	57
2.4 Conclusion	60
2.5 References.....	60
Chapter 3 The Design and Mechanoresponsive Research of Multi- Functional Gated Mechanophore.....	63
3.1 Introduction	63
3.2 Experimental Section	66
3.2.1 Materials and Reagents	66
3.2.2 Synthesis of Target Compound.....	68
3.2.3 Testing Condition.....	79
3.3 Result and Discussion.....	79

3.3.1 The Mechanoresponsive Research of Polymer Incorporating CD-cDPC Mechanophore.....	79
3.3.2 Light Self-Healing Application of PCD-cDPC.....	86
3.4 Conclusion	87
3.5 References.....	88
Appendix.....	90
Acknowledgements	91

厦门大学博士学位论文摘要

厦门大学博硕士学位论文摘要库

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.