

《高分子物理实验》课程实验教学大纲

(Experiment of Polymer Physics)

大纲主撰人：羊海棠

大纲审核人：宋艳江

【课程代码】174111201

【课程修习类型】必修

【开课学院】材料与化学化工学院

【适用专业】高分子材料与工程

【学分数】1

【学时数】32

【建议修读学期】 三秋

【先修课程】材料科学与工程基础、
高分子化学、高分子物理

一、课程简介

高分子物理实验是高分子科学的重要组成部分，是从事高分子科学与材料研究的最基础的实验技术，是研究和表征聚合物结构和性能关系的一门实验科学，是高分子材料与工程专业教学的必修课。本实验课的目的是使学生掌握测定和研究聚合物的结构，力学性能、电性能、热性能及溶液性质的方法和手段，对聚合物结构与性能之间关系有初步认识。

Experiment of Polymer Physics is an important part of polymer science, is the most basic experimental techniques in polymer science and material research, is an experimental science study and characterize the relationship between structure and properties of polymer, is a required course of professional teaching of polymer material and engineering. The purpose of the course is to enable students to master the structure determination and study methods and means of mechanical properties, electrical properties, thermal properties and solution properties of polymer, and to lay a preliminary understanding of the relationship between structure and properties of polymer.

二、实验教学目的与基本要求

(1) 课程教学目标：

实验教学目的：通过本课程的学习使学生增加感性认识，加深理论知识的理解，提高学生的动手能力和实验技能，培养学生的科学态度和工作作风。使学生逐步具备一定的从事科学研究的思维方法和能力。

① 本课程为单独设课，实验前由教师向学生讲明课程的内容、进度安排、平时考核内容、期末考试办法、书写实验报告要求、实验守则和实验室安全教育等。

② 实验前学生必须进行预习，教师在实验前进行检查学生的预习情况，一经发现没有预习，则不准其进行该次的实验。

③ 实验多人分组进行，相互配合，共同完成；

④ 要求学生使用实验记录本认真进行实验过程的原始记录，教师随时检查，引导学生严肃认真地做好实验。

⑤ 每次实验课都先由教师把当次实验的目的要求、内容和基本原理讲解后，由学生独立完成。

⑥ 实验报告是本实验教学的一个重要环节，有部分需要学生掌握的内容可以通过实验报告反映学生对其掌握程度，让教师了解尚存在的问题。一般要求实验过后一周内或下次实验前将报告交上。教师批改全部实验报告。

经过本课程学习和严格训练后，学生应达到如下要求：

- ① 进一步加深理解高分子物理的科学原理。
- ② 掌握高分子物理中常用的一些研究方法和实验技能，如仪器测试原理、高分子的各种特性等。
- ③ 掌握聚合物的鉴别实验程序和通过查阅文献进行聚合物结构与性能研究的能力
- ④ 学会独立分析问题和解决问题的方法，具有一定的创新能力。
- ⑤ 养成严谨的科学态度，科学思维方法和具有较强的实际动手能力。

本课程是高分子材料与工程专业的学科专业基础课，它的任务是①使学生熟悉和掌握大材料的基础知识，②掌握材料科学与工程基础的实验技术和方法。通过学习使学生③具备大材料的视野和对三大类材料的基本实验方法，为进一步的学习和将来的工作打下良好的基础。④了解金属材料、无机非金属材料和高分子材料的基本结构和基本特性，并具备了一定的自学能力和动手实验能力，为今后进一步的学习打下坚实的基础。

(2) 课程目标对培养要求的支撑

| 毕业要求 | 指标点 | 课程教学目标 |
|-----------|-----------------------------------|---------------|
| 探索及应用研究能力 | 掌握高分子专业基础实验方法和成型加工工艺，理解高分子相关基本原理。 | 教学目标①、②、③、④、⑤ |

三、主要仪器设备

偏光显微镜（带热台）（2台），转矩流变仪 RM-200 型（1套），塑料挤出机 SJSZ-45 型（1套），万能制样机 ZHY-W 型（1套），电子万能试验机 XWW-20 型（1套），简支梁冲击试验机 SJJ-5 型（1套），氧指数测定仪 XZT-100 型（1套），熔融指数仪（2台）。

四、实验课程内容和学时分配

| 序号 | 实验项目名称 | 实验项目内容 | 项目学时 | 实验属性 | 项目类型 | 每组人数 | 项目要求 |
|----|----------------|--|------|------|------|------|------|
| 1 | 偏光显微镜法观察高聚物的球晶 | 1.了解偏光显微镜的结构及其使用方法。 2.掌握聚丙烯球晶试样的制备方法。 3.利用偏光显微镜观察聚丙烯球晶的形成过程。 | 4 | 专业基础 | 设计研究 | 4 | 必做 |
| 2 | 热塑性塑料熔体流动速率的测定 | 1.学会使用熔融指数仪测定高聚物的熔体流动速率。 2.理解熔体流动速率的物理意义及其在高分子材料加工中的应用。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |

| 序号 | 实验项目名称 | 实验项目内容 | 项目学时 | 实验属性 | 项目类型 | 每组人数 | 项目要求 |
|----|-------------------|--|------|------|------|------|------|
| 3 | 高分子材料硬度的测定 | 1.理解硬度在高分子材料加工中的应用。 2.掌握用硬度计测定高分子材料的硬度。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |
| 4 | 转矩流变仪的使用及高聚物流动性表征 | 1.了解转矩流变仪的结构及原理,并掌握其操作方法。 2.掌握分析转矩流变仪输出曲线的方法,判断所采用聚合物的加工流动特性。 3.通过流变曲线及试样形貌,学会判断高聚物复合材料塑化效果。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |
| 5 | 塑料拉伸强度、断裂伸长率测定 | 1.学会使用万能制样机制备各种力学测试所需的试样。 2.了解材料万能试验机的结构、功能及其操作流程。 3.使用万能试验机,测定高分子复合材料试样的拉伸强度和断裂伸长率,并观察分析应力-应变曲线。 4.通过实验进一步了解实验条件(温度、拉伸速率)对材料拉伸性能的影响情况。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |
| 6 | 高分子材料冲击性能的测试 | 1.了解高分子材料冲击仪的结构组成、工作原理及操作流程。 2.学会使用材料冲击仪测定高分子材料的冲击强度。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |
| 7 | 高分子材料弯曲强度的测试 | 1.了解并掌握万能试验机的结构、工作原理、操作流程及输出数据的分析。 2.学会使用万能试验机测定高分子材料的弯曲强度。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |
| 8 | 氧指数法表征高分子材料的燃烧性能 | 1.了解氧指数仪的结构、工作原理及操作方法。 2.掌握塑料燃烧性能试验方法之氧指数法。 3.使用氧指数仪测定所给材料的氧指数,并根据氧指数判断高分子材料的燃烧性能。 | 4 | 专业基础 | 综合 | 4 | 必做 |

注: 1. 实验项目名称: 表达要简洁准确;

2. 实验属性: 分“基础”、“专业基础”、“专业”, 可参考原有课程大纲填写。

3. 项目类型: 分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。

4. 项目要求: 分“必做”、“选做”。

5. 每组人数: 指教学实验项目中在每套仪器设备上同时完成本实验项目的人数。如, 2人合用一台显微镜, 则每组人数为2人, 5人合用一台仪器则每组人数为5。

五、成绩考核

(1) 考核方式: 考查

(2) 评价标准:

| 考核等级 | 评价标准 |
|-------------|--|
| 优秀 (90-100) | 实验报告撰写规范清晰, 实验方案设计合理科学, 实验数据记录规范, 数据处理分析深入透彻, 实验结果正确而有效, 实验体验表述真实并有收获。通过实验学会独立分析问题和解决问题的方法, 具有一定的创新能力。 |
| 良好 (80-89) | 实验报告撰写规范清晰, 实验方案设计比较合理, 实验数据记录规范, 数据处理分析比较深入, 实验结果正确而有效, 实验体验表述真实并有收获。通过实验学会独立分析问题和解决问题的基本方法, 具备了创新基础能力。 |
| 中等 (70-79) | 实验报告撰写规范清晰, 实验方案设计比较合理, 实验数据记录规范, 数据处理分析比较深入, 实验结果正确而有效, 实验体验表述真实并有收获。通过实验学会独立分析问题和解决问题的基本方法。 |
| 及格 (60-69) | 实验报告撰写基本规范, 实验方案设计基本合理, 实验数据记录规范, 有正确的数据处理与分析过程, 实验结果正确而有效, 实验体验表述真实并有收获。通过实验学会独立分析问题和解决问题的基本方法。 |
| 不及格 (低于 60) | 实验报告和实验操作过程均存在较多问题, 无法在实验中应用所学的高分子物理知识。 |

(3) 成绩构成: (明确平时成绩与课程总成绩之间比例) 平时成绩占 30%, 实验考核占 40%, 其它占 30%。

(4) 过程考核:

平时成绩指平时的出勤、纪律及任务完成情况; 实验考核指实践操作技能掌握情况; 其它主要指实验报告的综合评定成绩。

六、建议教材及参考书目

建议教材:

《高分子物理实验》, 杭州师范大学, 自编讲义, 2013 年。

参考书目

《高分子物理实验》, 冯开才编著, 北京: 化学工业出版社, 2004 年。

《高分子材料实验技术》, 陈泉水, 罗太安, 刘晓东编, 北京: 化学工业出版社, 2006 年。

七、其他说明

无