**《高分子化学实验》教学大纲**

1. **课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程号 | 300020010 | 课程中文名称 | | 《高分子化学实验》 | | |
| 学分 | 1 | 课程英文名称 | | Polymer Chemistry Experiments | | |
| 总学时 | 24 | 周学时 | | 6 | 上课周数 | 4 |
| 课程属性 | ☑ 必修课 □ 选修课 | | | | | |
| 课程类别 | □ 公共基础课 □ 通识模块课 □ 学科基础课  □ 专业核心课 □ 专业选修课 ☑ 实践教育课程 | | | | | |
| 面向对象 | 高分子材料与工程专业，二年级本科生 | | | | | |
| 先修课程 | 高分子化学 | | | | | |
| 课程负责人 | 秦家强 | 开课单位 | 高分子科学与工程学院 | | | |
| 执笔人 | 周天楠 | 审核人 | 冉蓉 | | 执行时间 | 2018.1 |

1. **课程简介**

**1. 中文课程简介**

高分子化学实验课程高分子材料专业基础实验课，让学生掌握高分子化学合成的基本原理，各种典型聚合方法的原理，特点及合成工艺控制方法，能够熟练和规范地进行高分子化学实验的基本操作，掌握实验技术和基本技能，以及基本实验仪器的使用。

本课程的任务：使学生掌握高分子合成方法，及实验数据分析和计算方法。培养学生的实验动手技能、思维创新能力、实验数据解析能力。使学生养成良好的实验习惯，严谨的科学态度，及良好的团队沟通协调能力。

**2. 英文课程简介**

Polymer Chemistry Experiments is basic experimental course, students need to learn the polymer synthetic basic principle, the principle of polymerization process, and the method of synthetic processing. Students could do polymer synthetic experiment, acquire the experimental skills, and know how to use equipment.

**Course objective:** making students know the methods of polymer synthetic, the data analysis and processing. Students could be trained and acquire the experimental skill, innovation ability and the data analysis ability. Students could have the well habit of behavior in laboratory, serious attitude on science, and the well communicational ability with each other in teamwork.

1. **课程目标及其对毕业要求的支撑**
2. **课程目标**

**课程目标1：**能够应用基础的高分子化学知识，设计合理的实验方案合成高分子材料。

**课程目标2：**能够应用现代化测量工具、信息技术分析实验测定数据，解析实验结果。

**课程目标3：通**过实验实践训练，培养学生实践动手能力。

**课程目标4：** 培养学生团队合作、协作能力，能够积极沟通，商定实验操作方案并执行。

1. **课程教学方法对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程教学方法** | **课程目标1** | **课程目标2** | **课程目标3** | **课程目标4** |
| 实验理论 | **√** | **√** |  |  |
| 实验操作 | **√** |  | **√** | **√** |
| 实验讨论 |  |  | **√** | **√** |
| 实验报告考核 | **√** | **√** |  |  |

1. **课程目标对毕业要求的支撑**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 毕业要求3.  设计/开发解决方案 | 毕业要求3.1 能够针对高分子材料合成与制备的工程问题，能够设计合理的解决方案，设计满足特定需求的系统和工艺流程。. | 0.4 | 0.2 | 0.4 |  |
| 毕业要求4.  研究 | 毕业要求4.2 能够运用高分子材料与工程专业知识，根据对象特征选择合理的研究路线，设计实验方案。 | 0.6 | 0.2 | 0.2 |  |
| 毕业要求5.  使用现代工具 | 毕业要求5.2 能够选择使用恰当的技术、方法和现代工具对高分子材料的结构、性能进行分析、计算与设计，用于解决高分子材料制备、加工与应用中的复杂工程问题。 | 0.2 | 0.6 | 0.2 |  |
| 毕业要求9.  个人和团队 | 毕业要求9.3 能够在工程实践中，组织、协调和指挥团队开展工作，解决高分子材料与工程领域复杂工程问题。 |  |  |  | 1 |

1. **课程教学内容**

**第一章 苯乙烯-二乙烯苯悬浮聚合（6学时）**

学习悬浮聚合的实验方法,了解悬浮聚合的配方及各组份的作用。了解控制粒径的成珠条件及不同类型悬浮剂的分散机理、搅拌速度、搅拌器形状对悬浮聚合物粒径等的影响，并观察单体在聚合过程中之演变。以苯乙烯、二乙烯基苯为单体，明胶为悬浮剂，在过氧化二苯甲酰的引发作用下，以悬浮聚合方式共聚合成珠粒型产品。

1. 悬浮聚合试验方法及实验原理（0.5学时）

重点：单体和引发剂精制方法；

悬浮聚合的实验方法；

悬浮聚合的配方及各组份的作用；

控制成珠粒径的条件。

1. 悬浮聚合实验操作（5学时）

重点：悬浮聚合的实验操作能力训练；

实验仪器的搭建调试；

原料准备及称量；

搅拌速度、搅拌高度及搅拌叶片的选择；

聚苯乙烯颗粒大小控制。

1. 实验结果分析（0.5学时）

难点：分析悬浮聚合物粒径的影响因素；

分析单体在聚合过程中的演变过程。

**第二章 纳米级聚苯乙烯乳液的合成 （6学时）**

加深对乳液聚合原理的理解，学习掌握微乳液的配制及其聚合反应操作过程。以苯乙烯为单体，十二烷基硫酸钠为乳化剂，正戊醇为助乳化剂，过硫酸钾为引发剂，去离子水为分散介质，采用微乳液聚合方式合成聚苯乙烯纳米乳液。

1. 纳米级聚苯乙烯乳液试验方法及实验原理（0.5学时）

重点：乳液聚合原理；

微乳液的配制；

纳米级粒径的控制方法。

1. 纳米级聚苯乙烯乳液实验操作（5学时）

重点：纳米级聚苯乙烯乳液操作能力训练；

实验仪器的搭建调试；

原料准备及称量；

助乳化剂的加入；

聚合温度和聚合时间控制；

搅拌速度、搅拌高度及搅拌叶片的选择。

1. 实验结果分析（0.5学时）

难点：乳胶粒子的影响因素；

单体在聚合过程中的演变过程；

珠粒的成型状态的影响因素。

**第三章 三聚氰胺-甲醛树脂的合成 （6学时）**

掌握体型缩聚反应预聚合阶段的原理、印证官能度的概念、以及碱催化酚醛树脂的基本配方和操作过程。以三聚氰胺和甲醛水溶液为原料，在六次甲基四胺的催化作用下，合成得到酚醛树脂预聚物。

1. 体型缩聚反应预聚合阶段的试验方法及实验原理（0.5学时）

重点：体型缩聚反应预聚合阶段的原理；

官能度的概念；

反应终点控制；

热固型预聚物热压成型的特点。

1. 体型缩聚反应预聚合阶段的实验操作（5学时）

重点：体型缩聚反应预聚合阶段实验操作能力训练；

实验仪器的搭建调试；

原料准备及称量；

物料的pH值的控制；

实验过程中反应温度及时间的控制；

沉淀比测定。

1. 实验结果分析（0.5学时）

难点： 三乙醇胺的作用；

反应温度、时间、pH值、粘度对反应结果的影响。

**第四章 聚酯反应速率常数的测定（6学时）**

缩聚动力学的一般原理及其研究方法，掌握熔融缩聚基本配方、操作重点和缩聚反应速率常数测定，以对甲苯磺酸催化己二酸和乙二醇的缩聚反应测定速率常数*k*，并且测定反应时间*t*以及*t*时刻所对应的平均聚合度*X*n。

1. 聚酯反应速率常数测定的试验方法及实验原理（0.5学时）

重点：缩聚动力学的一般原理及其研究方法；

反应速率常数的概念。

1. 聚酯反应速率常数测定的实验操作（5学时）

重点：反应速率常数的测定实验操作能力训练；

实验仪器的搭建调试；

原料准备及称量；

氮气鼓泡速度及出水速度和出水量；

实验过程搅拌速度和反应温度控制。

1. 实验结果分析（0.5学时）

难点：算起始单体浓度；

计算反应速率常数；

影响聚合度的原因；

活化能*E*计算。

1. **课程目标对应的教学内容**

课程目标1对应本课程教学内容的第一章~第四章；

课程目标2对应本课程教学内容的第一章~第四章；

课程目标3对应本课程教学内容的第一章~第四章；

课程目标4对应本课程教学内容的第一章~第四章。

1. **考核方式及成绩评定标准**
2. **课程考核方式**

课程考核包括二部分，各部分的比例分别如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **考核方式** | **所占成绩比例（%）** | **对应课程目标** |
| 1 | 实验操作及过程考核 | 50% | 1,2,3,4 |
| 2 | 实验报告 | 50% | 1,2,3 |

1. **评分标准**

各项成绩构成评分标准如下：

1. 实验操作及过程考核：

|  |  |
| --- | --- |
| **标准描述** | **得分** |
| 完成实验，实验过程正常，实验结果正常。 | 100~90（优） |
| 完成实验，实验过程正常，实验结果异常。 | 89~80（良） |
| 完成实验，实验过程不严谨有失误。 | 79~70（中） |
| 实验部分完成。 | 69~60（及格） |
| 没有完成实验。 | ＜60（不及格） |

1. 实验报告标准：

|  |  |
| --- | --- |
| **标准描述** | **得分** |
| 版面工整，实验报告内容详细，实验数据记录准确，数据分析准确，讨论充分，无抄袭拷贝粘贴复制他人实验报告或数据情况。 | 100~90（优） |
| 版面工整，实验报告内容详细，实验数据记录准确，数据分析基本准确，讨论基本充分，无抄袭拷贝粘贴复制他人实验报告或数据情况。 | 89~80（良） |
| 有实验报告内容，实验数据记录、数据分析、讨论等内容准确，无抄袭拷贝粘贴复制他人实验报告或数据情况。 | 79~70（中） |
| 有实验报告内容，实验数据记录、数据分析、讨论等内容基本准确，无抄袭拷贝粘贴复制他人实验报告或数据情况。 | 69~60（及格） |
| 有实验报告内容，实验数据记录、数据分析、讨论等内容缺失；或报告抄袭拷贝粘贴复制他人实验报告或数据情况，或空白报告。 | ＜60（不及格） |

1. **教材与教学资源**

**（一）教材**

1. 《高分子化学实验》，梁晖,卢江编，北京:化学工业出版社，2014.

**（二）参考书**

1. 《高分子科学与材料工程实验》，刘建平等，化学工业出版社，2005.
2. 《高分子科学与工程实验》，欧国荣等，华东理工大学出版，1997.
3. 《高分子化学（第五版）》，潘祖仁编，化学工业出版社，2011.