《高分子化学》教学大纲

英文名:Polymer Chemistry

一、课程说明

课程编号：060422Z10

总学时数：56.0 （其中讲课学时：56学时）

学分：3.5 （先修课程:）

本大纲适用专业（已默认取出培养方案中开设的专业） 材料科学与工程

教材：

教材名称	ISBN 编号
高分子化学	978-7-5025-6770-5
高分子化学	978-7-122-10798-5

教辅（如有）： 《高分子化学导读与题解》，贾红兵主编，化学工业出版社，2013年

课程负责人： 李衡峰

二、课程简介

高分子化学是材料科学与工程专业本科生的一门必修专业核心课程。高分子材料方向的相关基础性原理与知识。涉及材料的制备过程中相关的化学与物理原理、反应机制，材料的组成、结构与性能以及材料的制备化学与原理。该课程内容为本专业本科生专业课程学习打下必要基础。

三、课程目标

序号	课程目标	毕业要求指标点
1	课程目标 1，了解、掌握高分子材料的基础知识，掌握单体的聚合反应、聚合物的反应及改性、常见聚合物的制备方法及性能和用途。	毕业要求指标点 1，具有数学、自然科学、计算、工程基础和材料科学与工程专业知识，并能够将其应用于解决材料设计、加工制备及材料应用等材料科学与工程专业领域复杂工程问题。

2	课程目标 2，了解、掌握高分子材料的基础知识，学会从材料的性质出发选择制备方法，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，从获得的材料的性质出发选择制备方法，形成结构－性能-材料设计－新材料开发的基本知识结构；建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案，提高分析、发现、研究和解决问题的能力。	毕业要求指标点 2，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析在资源、环境等多重因素作用下材料设计、加工制备、材料应用等复杂工程问题，以获得有效结论。
3	课程目标 3，建立高分子材料设计制备到应用的思维模式，能够根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，提升理解工程管理与经济决策的基本素质。	毕业要求指标点 4，能够基于材料科学原理并采用科学的方法对材料设计、加工制备和材料应用工程实践中的复杂工程问题进行分析、研究，能够设计合理的实验方案并有效实施，掌握并运用恰当的分析表征和测试方法，准确解释和分析数据结果，并通过信息综合得到合理有效的结论。

注：课程目标要求明确认知层次，体现进阶、强化高阶，体现分类目标，如知识、能力、素养，目标需要可测量。

四、教学内容与安排

序号	教学内容	总学时	讲课(含研讨)	实践	教学重点	教学难点	教学方案设计(含教学方法、教学手段、思政元素等)	支撑的课程目标
2	缩聚反应及其机	10	10	0	缩聚反应动力	对	教学方法：课堂	1、

	理和反应动力学；缩聚物的聚合度及其分布；重要的缩聚物				学；聚合度；凝胶点	Carothers 方程的推导；对界面缩聚过程的理解	教学，PPT 课件； 教学手段：结合实际案例来引导学生抽象的知识。思政元素：常见缩聚物在生产生活的应用。	2、3
3	连锁聚合热力学；自由基聚合反应机理；活性/可控自由基聚合	10	10	0	自由基聚合反应机理	链转移反应对聚合度的影响	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 教学手段：结合实际案例来引导学生抽象的知识。；思政元素：常见自由基聚合物在生产生活的应用。	1、2、3
4	二元共聚物的组成及结构；竞聚率；单体及自由基的反应活性；Q-e 概念	4	4	0	对共聚方程的推导；竞聚率	对共聚方程的推导	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
5	本体聚合；溶液聚合；悬浮聚合；乳液聚合	6	6	0	乳液聚合	乳液聚合机理及动力学	课堂教学，PPT 电子课件；学生课外阅读悬浮聚合；乳液聚合相关文献，了解聚合方法的科研进展	1、2、3
6	离子聚合单体，聚合机理，聚合动力学；离子共聚	4	4	0	活性阴离子聚合动力学	无	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
7	聚合物的立体异构；Ziegler-Natta 引发剂；丙烯的配位聚合；共轭二烯烃的配位聚合	6	6	0	Ziegler-Natta 引发剂；丙烯配位聚合的定向机理	丙烯配位聚合的定向机理	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
8	开环聚合的热力学和动力学；环醚的开环聚合；己内酰胺的开环聚合	4	4	0	环醚的开环聚合；己内酰胺的开环聚合	无	课堂教学，PPT 电子课件	1、2、3
9	聚合物化学反应	8	8	0	聚合物的基团	聚合物的降	课堂教学，PPT	1、

	的特征；聚合物的基团反应；反应功能高分子；共聚与交联；降解与老化				反应；共聚与交联	解反应及机理	电子课件； 介绍及课外阅读：了解聚合物的改性	2、3
1	基本概念；聚合反应；聚合物的命名与分类；高分子的形态与结构	4	4	0	基本概念；聚合物的分子量及其分布	无	教学方法：课堂教学，PPT 课件； 思政元素：中国的科学家在高分子科学的发展过程中的重要贡献。	1、2

五、实践教学内容和基本要求

无

六、考核方式及成绩评定

考核方式	成绩比例（%）	考核/评价细则
考核方式 1	30	课外调研及报告，作业
考核方式 2	10	课堂讨论与课堂考核
考核方式 3	60	期末考试

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核方式			权重系数
		考核方式 1	考核方式 2	考核方式 3	
1	课程目标 1	40%	30%	40%	39
2	课程目标 2	40%	30%	40%	39
3	课程目标 3	20%	40%	20%	22
总计		100%	100%	100%	100

考核评价标准：

课程目	考核评价标准

标	0≤X＜60	60≤X＜70	70≤X＜80	80≤X＜90	90≤X≤100
课程目标 1	未能掌握和练运用高分子材料的基础知识，掌握聚合反应及机理；聚合反应的实施方法；聚合物的分子量及其分布的计算。	基本能掌握和练运用高分子材料的基础知识，掌握聚合反应及机理；聚合反应的实施方法；聚合物的分子量及其分布的计算。	能掌握和练运用高分子材料的基础知识，掌握聚合反应及机理；聚合反应的实施方法；聚合物的分子量及其分布的计算。	能较好掌握和练运用高分子材料的基础知识，掌握聚合反应及机理；聚合反应的实施方法；聚合物的分子量及其分布的计算。	能熟练掌握和练运用高分子材料的基础知识，掌握聚合反应及机理；聚合反应的实施方法；聚合物的分子量及其分布的计算。
课程目标 2	未能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	基本能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能较好运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。	能熟练运用高分子材料的基础知识，建立材料设计的基本思维方式，从组成与结构的关系分析材料的性能，建立性能－结构－工艺密切关联的观念，针对具体问题提出有效的解决方案。
课程目标 3	不能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	基本能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能较好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。	能很好建立材料设计-制备到应用的思维模式，根据材料工程技术研究的需要，选择合理的研究路线并设计实验方案，具备理解工程管理与经济决策的基本素质。

大纲主撰人：　　李衡峰　　大纲审核人：　　赵小军