

高分子化学课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	CA337	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 高分子化学 (致远)				
	(英文) Polymer Chemistry (Zhiyuan)				
课程性质 (Course Type)	专业选修课				
授课对象 (Audience)	致远化学三年级学生				
授课语言 (Language of Instruction)	中英文双语				
*开课院系 (School)	化学化工学院负责				
先修课程 (Prerequisite)	有机化学, 物理化学				
授课教师 (Instructor)	郭晓霞	课程网址 (Course Webpage)			
*课程简介 (Description)	<p>课程性质：致远化学方向的专业选修课。</p> <p>课程教学目标：在掌握无机化学、有机化学、分析化学和物理化学等课程知识的基础上，学习和掌握高分子合成和反应的基础理论与实际知识，为学习高分子专业其它后续课程奠定坚实的基础。注重培养学生分析问题、研究问题和解决问题的能力，培养学生的创新精神和自学能力。。</p> <p>主要教学内容： 高分子化学课程主要介绍高分子的基本概念，发展及应用，着重介绍高分子的合成原理，主要包括逐步聚合、自由基聚合、离子聚合、开环聚合，每一种聚合反应都从动力学以及热力学的角度讲解，涉及每一种聚合方法适用的范围，所制备的聚合物的特征以及应用，对部分典型的聚合物给出一些生产介绍。最后一部分是聚合物的化学反应，这对于聚合物改性以及合成新的聚合物等都是非常有用的。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>Polymer chemistry course mainly introduces the physical and organic chemistry of the reactions by which polymer molecules are synthesized. At first, the course is to introduce the characteristics which distinguish polymers from their much smaller sized homologs, and then to a detailed consideration of the three types of polymerizations— step, chain, ring- opening polymerization. Polymerization reactions are characterized as to their kinetic and thermodynamic features, their scope and utility for the synthesis of different types of polymer structures, and the process conditions which are used to carry them out. In the last part, there is a discussion of the reactions of polymers that are useful for modifying or synthesizing new polymer structures and the use of polymeric reagents, substrates, and catalyst.</p>				

课程教学大纲 (course syllabus)	
<p>*学习目标(Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子化学主要通过讲授让学生了解合成高分子的基本概念和基本方法。 2. 通过部分课堂讨论培养学生独立思考及将理论与科研相结合的能力。 3. 通过本课程学习让学生了解高分子化学的基础知识，并根据自身的知识背景将高分子化学所学的知识应用于自己所从事的科研工作。
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、 绪论 (2 学时), 教学目标: 学生能够写规范的结构式, 分析聚合反应类型。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 聚合物的基本概念: 单体, 结构单元, 重复单元, 聚合度, 聚合物分子量; 2) 聚合物分类及命名: 均聚物与共聚物; 线性聚合物, 支化聚合物, 梳状聚合物, 树状聚合物, 超支化聚合物; 命名规则: IUPAC 命名法, 通用命名, 商品牌号; 3) 聚合反应的分类: 按化学结构变化分类和聚合反应机理分类; 4) 聚合物物理状态与主要性能。 2、 逐步聚合反应 (8 学时), 教学目标: 学生能辨析逐步聚合的基本概念, 完成相关的计算, 缩聚动力学反应机理以及凝胶点的计算。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 逐步聚合的基本概念: 官能度, 反应程度, 逐步聚合与缩聚两个概念之间的联系与区别; 2) 缩聚类型与官能度的关系, 以重要的缩聚物来举例说明; 3) 线性缩聚动力学: 官能团等活性理论, 实验依据, 理论计算以及实践验证; 4) 线性缩聚反应机理: 以酯化反应为例, 自催化体系, 外加催化剂体系; 平衡体系, 将小分子产物不断排出的不平衡体系; 5) 影响缩聚反应聚合物的因素和控制方法, 官能团的投料比, 反应体系的平衡移动, 反应程度; 6) 体型缩聚反应, 凝胶点, 凝胶点的测定和计算。 3、 自由基聚合 (8 学时), 教学目标: 学生能分析自由基聚合的机理, 并会相关计算。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 自由基聚合基本概念: 自由基聚合的单体及引发剂的种类, 单体与引发剂的匹配; 2) 自由基聚合反应机理, 与逐步聚合反应机理相比较; 3) 聚合反应动力学: 链引发, 链增长, 链终止或链转移。 4) 聚合反应热力学: 单体的反应活性, 自由基的反应活性, 自由基 5) 自由基聚合重要聚合物的介绍, 6) 活性自由基聚合 4、 自由基共聚 (4 学时), 教学目标: 学生能分析共聚物组成与投料比的关系, 以及共聚物组成与转化率的关系。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 共聚物的类型, 无规共聚, 嵌段共聚, 接枝共聚 2) 共聚物组成方程 3) 共聚物组成与转化率的关系 4) 共聚反应的应用 5、 离子聚合 (6 学时), 教学目标: 学生能针对具体反应选择合适的引发剂与

	<p>单体匹配。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 阳离子聚合: 单体和引发剂的种类, 引发剂与单体的匹配、反应动力学, 最新的研究进展; 2) 阴离子聚合: 单体和引发剂的种类, 引发剂与单体的匹配、反应动力学及应用, 最新的研究进展; 3) 开环聚合: 环的反应活性, 一般开环聚合反应的机理和反应动力学, 环醚的开环聚合, 其他类型的开环聚合。 <p>6、配位聚合 (2 学时), 教学目标: 学生能分析 Z-N 引发剂的组成, 反应机理及发展。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 立构规整性聚合物; 2) Ziegler-Natta 引发剂: 基本组成, 反应机理及发展; 3) 烯烃的配位聚合机理; 4) 配位聚合重点产品介绍及配位聚合的发展。 <p>7、聚合反应实施方法 (1 学时), 教学目标: 学生能分析实际案例选择合适的聚合反应实施方法。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 逐步聚合的实施方法: 熔融、溶液、界面、固态聚合; 2) 自由基聚合的实施方法: 本体、悬浮、溶液、乳液聚合。 <p>8、聚合物的化学反应: (1 学时), 教学目标: 学生能分析基本的聚合物化学反应。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 聚合度相似转变: 加成, 取代, 水解或醇解, 环化; 2) 聚合度变大的化学转变: 接枝, 嵌段, 扩链, 交联; 3) 聚合度变小的化学转变: 聚合物的降解, 包括解聚和无规降解 4) 聚合物的老化与防护
<p>*考核方式 (Grading)</p>	<p>最终成绩组成如下: 出勤 5%、课堂讨论 10%、平时作业 15%、期中考试: 30%、期末考试: 40%。</p>
<p>*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)</p>	<p>教材</p> <p>中文: 潘祖仁, 《高分子化学》第 5 版, 化学工业出版社, 2014, ISBN: 9787122107985</p> <p>英文: 1. George Odian, Principles of Polymerization. 4th Edition, A John Wiley&Sons, Inc., 2003, ISBN: 0-471-27400-3</p> <p>2. Paul C. Hiemenz and Timothy P. Lodge, Polymer Chemistry, 2nd Edition, CRC Press Inc. , 2007, ISBN-13: 978-1-57444-779-8 (alk. paper)</p> <p>参考书目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Harry R. Allcock, Frederick W. Lampe, James E. Mark., 《现代高分子化学 Contemporary Polymer Chemistry》, 科学出版社 2004 2. Wei-Fang Su, Principles of Polymer Design and Synthesis, Springer, Lecture Notes In Chemistry 82, 2013 3. 韩哲文, 《高分子科学教程》, 华东理工大学出版社, 2001 4. 潘才元, 《高分子化学》, 中国科技大学出版社, 1997 5. 何旭敏, 董炎明, 《高分子化学学习指导》, 科学出版社, 2007 6. Joel R. Fried, 《聚合物科学与工程 Polymer Science and Technology》, 化学工业出版社, 2005

其它 (More)	
备注 (Notes)	

备注说明：

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。