

濟南大學

授 课 计 划

2013 — 20134 学年第一学期

学 院： 材料科学与工程学院
课程名称： 高分子材料概论
课程编码： 01311100
课程类别： 专业选修课
计划学时： （理论： 32 实验： 0 ）
学 分： 32
授课时间： 周一 9,10 节， 周三 9,10 节
授课地点： 10J411
教 学 班： 材 1012~1015

授课教师： 陈娟/陈其凤

填报日期： 2013 年 9 月 1 日

《高分子材料概论》课程授课计划

一、课程内容简介与教学目的

(一) 课程内容的简单介绍和描述

本课程是复合材料专业的一门专业选修课,其主要内容包括高分子化学、高分子物理和高分子材料及其成型加工等方面的内容。具体内容如下:

1. 高分子材料的主要应用领域及品种、性能。
2. 高分子化学与高分子物理的基础理论。
3. 高分子化学和高分子物理的基础理论应用于典型高分子材料合成、结构与性能之间的关系。
4. 高分子材料研究的基本规律和方法。

(二) 课程目标和教学目的说明。

本课程的内容注重理论和实践的密切结合,在讲述基本理论的同时,也讲述大量的应用实例。通过教学使学生不但掌握高分子材料的基本理论知识,更注重学生掌握高分子材料的特点、应用领域和使用性能等常识性的知识,能应用课堂上学到的知识为日常的生活、工作和学习服务。

二、课程要求及教学活动项目

(一) 课程要求:

课程的主要任务是通过教学使学生达到如下的要求:

1. 对高分子材料的主要应用领域及品种、性能有大概的了解。
2. 初步了解高分子化学与高分子物理的基础理论。
3. 使学生能够初步应用高分子化学和高分子物理的基础理论对典型的高分子材料合成、结构与性能之间的关系有所了解。
4. 领会高分子材料研究的基本规律和方法,同时能应用相关知识解释日常生活中的一些现象。

(二) 教学活动项目及学时分配:

本课程为课堂理论教学;辅以作业、辅导答疑、课外自学等。

学时分配情况具体如下。

高分子科学简史、高分子的分类、第1章 材料科学概述	2 课时
第2章 高分子材料的制备反应	10 课时
第3章 高分子材料的结构与性能	6 课时
第4章 通用高分子材料	14 课时

三、成绩考核

本课程成绩考核为考试,百分制,成绩的构成如下。

(一) 平时成绩:主要包括课堂表现、出勤。各占 50%。

(二) 期末考试成绩:闭卷、笔试。

(三) 最终成绩为平时成绩(20%)和期末考试成绩(80%)两部分组成。

四、教材及参考资料

教材:张留成、瞿雄伟等编著的《高分子材料基础》,化学工业出版社,2001年10月

参考书:

- (1)《高分子物理》何曼君等编,复旦大学;
- (2)《高分子化学》潘祖仁,化学工业出版社;
- (3)《高分子材料概论》,韩冬冰、王慧敏编,中国石化出版社;
- (4)《新型高分子材料》,马光辉、苏志国编,化学工业出版社;
- (5)《功能高分子材料化学》,赵文元 王亦军,化学工业出版社;
- (6)《功能高分子与新技术》,何天白、胡汉杰,化学工业出版社

五、教师联系方式及答疑要求

联系电话 15069063068, 邮箱 mse_chenqf@ujn.edu.cn。

答疑时间地点:周五上午 8:30~13:00、5J202。

六、课程教学计划安排及策略

第一周

学时：4

授课内容：

高分子科学简史

高分子的分类

第1章 材料科学概述

第2章 高分子材料的制备反应

2.1 高分子与高分子材料

2.1.1 基本概念；2.1.2 命名；2.1.3 分类；2.1.4 高分子材料的组成和成型加工

目的要求：

了解高分子科学的发展简史，掌握高分子的分类及分类标准。

掌握材料与材料科学基本概念、材料的类别及每类材料的特点。

掌握材料结构从微观到宏观的分类。

掌握高分子与高分子材料的基本概念、命名和分类；掌握由低分子单体合成聚合物的不同聚合反应类型。

掌握连锁聚合的特点及单体对不同的连锁聚合机理的选择性。

掌握自由基聚合机理、动力学及热力学特点。

授课方式：多媒体结合练习题讲解

作业：

思考按性能和用途将高分子分为那几类？每一种类的特点？

高分子的特点？

下列烯类单体适于何种机理聚合：自由基、阳离子聚合或阴离子聚合，并说明原因。

$\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$ ； $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ ；

$\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ； $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 。

第二周

学时：4

授课内容：

第2章 高分子材料的制备反应

2.1.5 聚合反应

2.2 连锁聚合反应

2.2.1 自由基聚合反应；2.2.2 自由基共聚合反应；2.2.3 离子型聚合；2.2.4 定向聚合

目的要求：

掌握高分子与高分子材料的基本概念、命名和分类；掌握由低分子单体合成聚合物的不同聚合反应类型。

掌握连锁聚合的特点及单体对不同的连锁聚合机理的选择性。

掌握自由基聚合机理、动力学及热力学特点。

授课方式：多媒体结合练习题讲解

作业：

1. 写出下列常用引发剂的分子式和分解反应式，并说明这些引发剂的引发活性和使用场合：

(1) 偶氮二异庚腈；(2) 过氧化十二酰；(3) 过氧化氢-亚铁盐

2. 试写出过氧化苯甲酰为引发剂，以四氯化碳为溶剂，苯乙烯单体聚合生成聚苯乙烯的基本反应。

3. 离子聚合反应与自由基聚合反应相比各有什么特点？

第五周

学时：4

授课内容：

2.2 连锁聚合反应

2.2.5 聚合实施方法

2.3 逐步聚合

2.3.1 缩聚反应

2.3.2 逐步加聚反应

目的要求：

掌握：不同聚合实施方法的特点、适用情况；聚合物的多级结构；大分子的组成和构造；大分子链的分子量和构象；聚合物的晶态结构和非晶态结构。

理解：乳化剂的作用机理；构象的概念；聚合物结晶的特点。

了解：逐步聚合反应特点、机理；非晶态聚合物的结构模型；晶态聚合物的结构模型。

授课方式：多媒体结合练习题讲解

作业：

思考：1、高分子的构象？

2、聚合物的晶体结构特点？

第六周

学时：4

授课内容：

第3章 高分子材料的结构与性能

3.1 聚合物结构

3.2 聚合物的分子运动及物理状态

3.3 高分子材料的力学性能

3.4 高分子材料的物理性能

3.5 高分子材料的化学性能

目的要求：

掌握聚合物的结构(包括大分子本身的结构和大分子之间的排列)特点。

掌握聚合物分子运动的特点和聚合物的物理状态

了解高分子材料的力学性能、物理性能；掌握高分子材料的化学性能。

授课方式：多媒体结合练习题讲解

作业：

1. 写出聚氯乙烯结构单元可能的连接方式。

2. 画出典型非晶态聚合物的温度-形变曲线和模量-温度曲线，并用分子运动机理加以解释。

第七周

学时：4

授课内容：

第4章 通用高分子材料

4.1 塑料

4.1.1 类型及特性

4.1.2 塑料的组分及其作用

4.1.3 塑料的成型加工方法

目的要求:

掌握: 聚合物高弹性的特点; 聚合物的粘弹性的特点; 化学反应特性; 聚合物的老化; 塑料的类型及特性; 塑料的组成。

理解: 聚合物高弹性和粘弹性产生的原因。塑料的成型加工方法。

了解: 聚合物的力学屈服; 聚合物的物理性能。

授课方式: 多媒体结合练习题讲解

作业:

- 1、聚合物高弹性产生的原因。
- 2、聚合物粘弹性产生的原因。
- 3、思考单组分塑料与多组分塑料的组成。

第十一周

学时: 4

授课内容:

4.1 塑料

4.1.3 塑料的成型加工方法

4.1.4 热塑性塑料

4.1 塑料

4.1.4 热塑性塑料

4.1.5 工程塑料

4.1.6 热固性塑料

目的要求:

掌握: 聚乙烯塑料的性能、制备及应用; 聚丙烯塑料的性能、制备及应用。聚氯乙烯塑料等热塑性塑料的性能; 常见工程塑料的性能; 常见热固性塑料的性能。

了解: 塑料的成型加工方法; 常见热塑性塑料的制备及应用; 常见工程塑料的制备及应用; 常见热固性塑料的制备及应用。

授课方式: 多媒体结合练习题讲解

作业:

- 1、如何辨别聚乙烯和聚丙烯塑料?
- 2、热固性塑料的成型加工特点?

第十二周

学时: 4

授课内容:

4.2 橡胶

4.3 纤维

4.3.1 引言

4.3.2 纤维加工过程中结构的变化

目的要求:

掌握橡胶的结构特征及常见橡胶的性能及应用; 纤维的定义及分类; 纺丝过程中的取向及纤维结构变化

了解橡胶的成型加工及纤维的纺丝方法。

授课方式: 多媒体结合练习题讲解

作业:

1. 写出天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶的反应方程式。
2. 写出下列聚合物的单体、结构单元及聚合反应, 并指出反应类型。
3. 拉伸过程中纤维结构的变化;

4、热定型过程中纤维结构的变化。

第十三周

学时：4

授课内容：

4.3 纤维

4.3.3 纤维结构与性能的一般关系

4.3.4 天然纤维和人造纤维

4.3.5 合成纤维

4.4 胶粘剂及涂料

4.4.1 胶粘剂

4.4.2 涂料

目的要求：

掌握：纤维结构与性能的关系；常见天然纤维和人造纤维的性能应用；胶粘剂组成；
2) 胶接机理；涂料的组成和应用。

了解：1) 常见天然纤维和人造纤维的应用；胶粘剂和涂料的主要品种和性能；各种材料的胶接胶粘剂；涂料选择和使用。

授课方式：多媒体结合练习题讲解

作业：

1. 化纤织物为什么混纺的多？
2. 影响胶接强度的因素。