

# 高分子化学与物理 824

高分子化学与物理

(Chemistry and Physics of Polymer Materials)

(考试大纲依照以下课程大纲要求)

首选教材 《高分子化学》(潘祖仁编, 化学工业出版社出版), 《高分子物理》何曼君, 陈维孝等, 复旦大学出版社(修订版)。

## 一、课程的性质

本课程是高分子聚合物专业的专业基础课的必修课程, 高分子材料起着承上起下的作用。

## 二、课程的地位、作用和任务

《高分子化学》和《高分子物理》是理工院校高分子材料和高分子化工等有关专业学生必修的专业基础课, 也被列为理科、师范院校化学系学生的必修课或选修课。是随着专业方向的拓宽, 她们逐渐发展为以基础科学为化工、化学、材料等必需的课程。

课程要点: 《高分子化学》要求学生掌握高分子化学的基本概念、原理、化学结构、各种反应类型、聚合方法, 分析研究高分子结构性能, 最新材料的发展趋势及合成手段, 以运用于实际工作中。

《高分子物理》的主要研究领域包括高分子的链结构和聚集态结构、高分子的形态学、高分子的晶态结构、高分子溶液、导电高分子的化学与物理、高分子测试手段等。本书内容主要从分子运动的观点, 阐述高分子的结构和性能, 着重在力学性能和电学性能方面, 同时也兼顾到物理化学和近代的研究方法。各章既有基础理论、基本原理内容广泛并已渗透到每一科学领域。

## 三、课程教学的基本要求

《高分子化学》课程教学的基本要求

1. 了解高分子与小分子在结构、分子量分布和分子量计算方法的不同点, 命名方法。
2. 理解高分子聚集态结构与材料的性能关系。
3. 掌握聚合反应机理与分类对高分子材料的力学性能的影响。

### 高分子聚合方法

1. 了解各种聚合方法的特点、引发剂类型、影响因素及合成高分子的特征。
2. 理解各种高分子不同结构与聚合方法的关系。
3. 掌握各种合成方法, 并能够自己设计合成路线。

### 聚合物的化学反应

1. 了解聚合物发生化学反应的条件和影响因素。
2. 理解高分子链结构不同对实际使用时产生的影响。
3. 掌握聚合物都能发生哪些化学反应, 怎样避免高分子老化反应。

## 四、课程教学内容

### 第一章 绪论

- § 1.1 高分子的基本概念
- § 1.2 聚合物的分类和命名
- § 1.3 聚合反应
- § 1.4 分子量及其分布
- § 1.5 大分子微结构
- § 1.6 线形、支链形和交联形大分子

- § 1. 7 聚集态结构
- § 1. 8 高分子材料和力学性能
- § 1. 9 高分子化学发展简史

本章节的重点是聚合物命名、分子量及其分布、聚集态结构。其难点是分子量分布概念的建立与高分子材料力学性能的关系。

## 第二章 自由基聚合

- § 2. 1 引言
- § 2. 2 连锁聚合的单体
- § 2. 3 自由基聚合机理
- § 2. 4 链引发反应
- § 2. 5 聚合速率
- § 2. 6 分子量和链转移反应
- § 2. 7 阻聚和缓聚
- § 2. 8 反应速率常数的测定
- § 2. 9 分子量分布
- § 2. 10 聚合热力学

本章节重点是聚合的单体、机理、聚合速率、反应过程中影响分子量大小因素。难点是分子量和链转移反应和反应速率常数的测定。

## 第三章 自由基共聚合

- § 3. 1 引言
- § 3. 2 二元共聚物的组成
- § 3. 3 多元共聚
- § 3. 4 竞聚率的测定和影响因素
- § 3. 5 单体和自由基的活性
- § 3. 6 Q-e 概念
- § 3. 7 共聚合速率

本章重点是多元单体聚合机理、聚合物性能、聚合速率、竞聚率的测定和影响因素。重点是竞聚率的测定和影响因素。

## 第四章 聚合方法

- § 4. 1 引言
- § 4. 2 本体聚合
- § 4. 3 溶液聚合
- § 4. 4 悬浮聚合
- § 4. 5 乳液聚合

本章重点是各种聚合物方法，区别不同聚合体系和实施方法的特点与形成产物的特性。其难点是各种聚合方法的机理。

## 第五章 离子聚合

- § 5. 1 引言
- § 5. 2 阳离子聚合
- § 5. 3 阴离子聚合
- § 5. 4 离子聚合与自由基聚合的比较
- § 5. 5 离子共聚
- § 5. 6 开环聚合

本章重点是阴阳离子聚合聚合物机理与形成的聚合物的特征，难点是阴离子聚合和阳离子聚

合。

## 第六章 配位聚合

- § 6. 1 引言
- § 6. 2 聚合物的立体异构现象
- § 6. 3 配位聚合的基本概念
- § 6. 4 Ziegler-Natta 的引发剂
- § 6. 5 丙烯的配位聚合
- § 6. 6 乙烯配位（共）聚合
- § 6. 7 极性单体的配位聚合
- § 6. 8 茂金属引发剂
- § 6. 9 共轭二烯烃的配位聚合

本章重点是配位聚合理论，配位聚合机理与合成的聚合物特性，难点是配位聚合理论，配位聚合机理，它是本书最难点，要求学生在基础课中掌握配位理论。

## 第七章 逐步聚合

- § 7. 1 引言
- § 7. 2 缩聚合
- § 7. 3 线形缩聚反应的机理
- § 7. 4 线形缩聚动力学
- § 7. 5 线形缩聚物的聚合度
- § 7. 6 分子量分布
- § 7. 7 逐步聚合的实施方法
- § 7. 8 重要线形缩聚物
- § 7. 9 体形缩聚物
- § 7. 10 凝胶化作用和凝胶点

本章的重点线形缩聚反应的机理、缩聚动力学、缩聚物的聚合度、分子量分布、逐步聚合的实施方法、重要线形缩聚物、凝胶化作用和凝胶点，难点是聚合机理、分子量分布、重要线形缩聚物。

## 第八章 聚合物的化学

- § 8. 1 聚合物基团反应
- § 8. 2 功能高分子
- § 8. 3 接枝和嵌段
- § 8. 4 交联
- § 8. 5 降解和老化

本章的重点是各种聚合物基团反应、功能高分子，难点是降解和老化机理及怎样防止老化。

### 《高分子物理》课程教学的基本要求

#### 高分子的分子运动特性

1. 学生了解高分子材料与小分子材料在结构方面的区别，尤其在金属材料、无机材料方面性能方面的优势与不足点，在材料使用领域的突出贡献。高分子热运动特点，记忆专业术语和基本概念。
2. 理解高分子的近程和远程结构及高分子链的聚集态结构。
3. 掌握高分子链的构象统计计算方法和高分子柔顺性的表征。

#### 高分子材料结构

1. 了解聚合物的结晶结构与非结晶结构，各自分子热运动的特性。