

# 823 《高分子化学与物理》考试大纲

## 一、考试说明

### 1. 主要参考书:

魏无际, 余强, 崔益华等编著 《高分子化学与物理基础》, 化学工业出版社, 2005 年;

韩哲文编著 《高分子科学教程》, 华东理工大学出版社

### 2. 考试题型:

①选择题 (20 分); ②填空题 (30 分); ③简答题 (10 分); ④计算题 (90 分), 共计 150 分。

## 二、考试章节内容

### 第 1 章 绪论

1. 高分子化合物的基本概念
2. 高分子的分类与命名
3. 高分子合成反应的分类
4. 高分子的结构、物理状态及其性能特点

### 第 2 章 缩聚及其他逐步聚合反应

1. 聚合反应类型及特点
2. 缩聚反应
3. 线形缩聚反应
4. 线形缩聚的分子量的控制及分子量分布
5. 体形缩聚反应
6. 其他逐步聚合反应简介
7. 逐步聚合反应实施方法

### 第 3 章 自由基聚合反应

1. 自由基聚合单体
2. 自由基聚合机理
3. 自由基聚合的引发剂及引发作用

- 
4. 自由基聚合反应动力学
  5. 自动加速现象
  6. 自由基聚合的分子量和聚合度
  7. 阴聚原理和阻聚剂作用
  8. 光与其他方式引发的自由基聚合
  9. 烯类单体自由基聚合的热力学规律
  10. 自由基聚合实施方法

#### 第4章 离子型聚合和配位聚合

1. 阳离子聚合
2. 阴离子聚合
3. 配位聚合
4. 不同聚合方法的比较

#### 第5章 共聚合反应

1. 共聚合反应与共聚物
2. 共聚合方程
3. 竞聚率、共聚曲线及共聚物组分的控制
4. 单体和自由基的活性、Q-e 概念
5. 离子共聚物

#### 第6章 聚合物的化学反应

1. 聚合物化学反应的特征及影响因素
2. 聚合物的官能团反应
3. 聚合物的交联和接枝
4. 大分子的扩链反应
5. 大分子的降解和老化

#### 第7章 高分子的结构

1. 高分子的近程结构
2. 高分子的远程结构
3. 高分子链的均方末端距
4. 聚合物的分子间作用力与凝聚态
5. 高分子的晶态结构

- 
6. 聚合物的结晶度与物理性能
  7. 聚合物的结晶行为和结晶动力学
  8. 高分子非晶态结构
  9. 高分子液晶态结构
  10. 高分子的取向态结构
  11. 高分子共混物的形态结构

## 第 8 章 大分子的热运动、力学状态及其转变

1. 聚合物分子运动的特点
2. 聚合物的力学状态和热转变
3. 聚合物的玻璃化转变
4. 影响玻璃化转变温度的因素
5. 玻璃化转变温度下的次级转变
6. 结晶聚合物的熔融——结晶热力学
7. 聚合物的粘流转变和流动行为
8. 聚合物熔体粘度的测定
9. 影响聚合物熔体粘度和流动性的因素
10. 聚合物熔体的弹性效应
11. 拉伸粘度和动态粘度

## 第 9 章 高分子固体的力学性质

1. 玻璃态和晶态高分子的力学性质
2. 高分子材料的屈服及判据
3. 高分子材料的破坏和理论强度
4. 高分子弹性体的力学性质
5. 交联聚合物的溶胀
6. 高分子的粘弹性
7. 粘弹性数学模型

## 第 10 章 高分子溶液性质

1. 高分子的溶解过程
2. 高分子稀溶液热力学
3. 聚合物的分子量和分子量分布

4. 聚合物分子量的测定

5. 凝胶渗透色谱

## 第 11 章 高分子的电、热及光学性质

1. 高分子的电学性质

2. 高分子的热学性质

3. 高分子的光学性质

## 三、基本要求

基本要求分为了解、理解和掌握三个层次。

### 1. 高分子化学

- (1) 了解高分子科学体系与发展历史、高分子分类与命名、高分子的书写及英文缩写、高分子的结构特点、物理状态、高分子结构层次。
- (2) 理解高分子聚合物的分子量以及多分散性、聚合度、缩聚反应的类型与特点、连锁反应的类型与特点、自动加速现象、竞聚率、Q-e 概念、聚合物化学反应特征。
- (3) 掌握线形缩聚的分子量及分子量分布的控制、逐步与连锁聚合反应实施方法、自由基聚合的引发剂及引发作用、自由基聚合的分子量和聚合度控制、阴聚原理和阻聚剂作用、阴离子聚合特征以及影响因素、阳离子聚合特征以及影响因素、配位聚合特征以及影响因素、共聚合反应特点、自由基共聚合反应机理、影响大分子链上官能团反应能力的化学与物理因素。

### 2. 高分子结构与性质

- (1) 了解高分子分子链的化学组成、结构单元的链接方式、高分子的构造—线形、支化和交联、共聚物的组成与结构、高分子链的构型、高分子的内旋转构象、高分子链的平面锯齿构象和螺旋链构象、高分子的溶液或熔体中的构象、高分子的链柔性、影响链柔性的因素、聚合物的分子间作用力与凝聚态、聚合物的晶胞结构、聚合物的晶体形态、晶态结构模型、结晶度及测试方法、聚合物相容性、非均相共混体系的形态。
- (2) 理解结晶度对聚合物性能的影响、聚合物结构与结晶能力的关系、高分子的非晶态结构与性能、高分子液晶态结构与性能、高分子的取向态结构与性能、高分子共混物的形态结构与性能、高分子的电、热及光性能。
- (3) 掌握高分子链的均方末端距、均方末端距的几何计算、均方末端距的统计计算、均方末端距的应用、内聚能密度、结晶速率的测定方法。

### 3. 高分子动力学

- (1) 了解高分子动力学与小分子动力学的区别与联系、动力学与机理的关系。
- (2) 理解连锁聚合的引发、增长、终止、转移等现象；理解典型高分子聚合的机理；理解聚合物的离垢规整性。
- (3) 掌握典型的自由基聚合反应动力学方程、阳离子聚合动力学方程、阴离子聚合动力学方程、自由基共聚合方程；掌握典型高分子聚合反应的控制手段。

### 4. 高分子物理

- (1) 了解高分子运动单元的多重性；高分子链支化、交联、结晶；高分子的共聚、共混的特殊性、高分子的溶解、熔融的特点、高分子的粘流转变和流动行为、高分子的晶态与非晶态对高分子性能的影响。
- (2) 理解高分子运动的时间依赖性、高分子运动的温度依赖性、高分子的玻璃化转变现象、聚合物粘性流动的机理与聚合物的流动行为、玻璃态和晶态高分子的力学性质、高分子材料的屈服及判据、高弹体的力学性质、交联聚合物的溶胀、高分子的粘弹性、高分子的溶解过程、聚合物分子量的统计意义。
- (3) 掌握非晶态聚合物的温度-形变曲线、结晶聚合物的温度-形变曲线、影响玻璃化转变温度的因素、聚合物的流动曲线、聚合物流动性的表征、聚合物熔体粘度的测定、影响聚合物熔体粘度和流动性的因素、聚合物熔体的弹性效应、高分子材料的应力应变、高分子材料的屈服及判据、高分子材料的破坏和理论强度、高弹体的力学性质、高分子稀溶液热力学、聚合物分子量的表示与测定。