

# 中南民族大学 2021 年硕士研究生入学考试

## 自命题科目考试大纲

科目名称：高分子化学

科目代码：622

使用学科（类别）专业（领域）：高分子化学与物理

### 一、考试性质

《高分子化学》是为招收全日制高分子化学与物理学术型硕士研究生设置的高分子化学基本知识选拔性考试科目，其目的是科学、公正、有效地测试考生是否具备攻读其硕士学位应具备的基本知识、能力和素养要求，为提供择优录取的依据。评价的标准是高分子化学、高分子材料及相关学科较优秀的本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平。《高分子化学》按照化学学科和材料专业领域特点，考试内容主要涵盖有机化学、分析化学和高分子化学三门课程。

### 二、考查目标

考查学生对高分子化学基本概念、基础理论的认识和应用的掌握、熟悉能力及水平。适用于高分子化学与物理及其相关学科专业领域的考生。

### 三、考试形式和试卷结构

#### 1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 3 小时。

2. 考试方式为闭卷、笔试。

3. 试卷考查的题型及其比例

填空题(25-35分)、选择题(15-25分)、名词解释(20-30分)、判断题(5-15分)、简答题(10-20分)、计算题和设计题(45-60分)。

#### 四、考查内容

##### 第一章 绪论

**考试内容：**聚合物基本概念，聚合物命名、分类、两大聚合方法的特点及比较、聚合物分子量的计算方法。

##### **考试要求：**

1. 掌握高分子基本概念：单体、高分子、聚合物、低聚物、结构单元、重复单元、单体单元、链节、主链、侧链、端基、侧基、聚合度、相对分子质量、立构规整性、无规立构高分子、聚合物分子量，数均分子量，重均分子量，粘均分子量，分子量分布，多分散性，分布指数，连锁聚合，逐步聚合，加聚反应，缩聚反应，塑料，橡胶，纤维，热塑性聚合物，热固性聚合物，碳链聚合物，杂链聚合物，元素有机聚合物，无机高分子，聚合反应等。

2. 掌握聚合反应、加成聚合与缩合聚合、连锁聚合与逐步聚合。

3. 掌握常用聚合物的命名、来源、结构特征、典型聚合物的名称、常规聚合物的缩写及重复单元。

4. 掌握聚合物从不同角度的分类方法，两大聚合方法的特点及比较。

5. 掌握聚合物相对分子质量种类、计算及其分布，聚合度及其表示方法。

6. 了解高分子化学发展历史，了解聚合物相对分子质量及其分布对聚合物性能的影响。

## 第二章 逐步聚合

**考试内容:**逐步聚合反应分类、官能团的活性、线型缩聚反应动力学、线型与体型逐步聚合、连锁聚合与体型逐步聚合、反应程度与转化率、当量系数与过量分率、结构预聚物与无规预聚物等基本概念，线性逐步聚合相对分子质量控制方法及其计算，体型逐步聚合凝胶点控制方法及其计算，重要逐步聚合产品合成反应式，逐步聚合方法的特点。

### 考试要求:

1. 掌握基本概念：线形缩聚，体形缩聚，官能度，平均官能度，基团数比，过量分率，反应程度，凝胶化现象与凝胶点，预聚物，无规预聚物，结构预聚物，热塑性塑料，热固性塑料，熔融缩聚，溶液缩聚，界面缩聚，固相缩聚

2. 掌握逐步聚合反应分类、实施方法种类及特点。

3. 掌握官能团的活性，比较线型、体型逐步聚合、连锁聚合的特点。

4. 掌握线型逐步聚合动力学、聚合反应聚合度的控制及分子量的控制方法和计算。

5. 掌握体型逐步聚合凝胶点理论、控制和两种计算凝胶点的方法。

6. 熟悉逐步聚合产品合成工艺。

7. 了解线型逐步聚合反应的分子量分布。

### 第三章 自由基聚合

**考试内容：**自由基聚合相关基本概念，自由基聚合常见单体、引发剂、阻聚剂、聚合方法，单体聚合能力的判断与类型的选择，引发剂的选择及书写引发反应式，任一体系的基元反应式，根据动力学方程计算各参数、选择适当方法控制反应进程，根据相对分子质量方程计算各参数、选择适当方法控制产物结构，设计聚合工艺、线路与配方。

#### 考试要求：

1. 掌握基本概念：活性种，均裂，异裂，自由基聚合，离子聚合，阳离子聚合，阴离子聚合，诱导效应，共轭体系，空间位阻效应，链引发，链增长，链终止，偶合终止，歧化终止，单基终止，双基终止，链转移，引发剂，半衰期，诱导分解，笼蔽效应，引发剂效率，转化率，热引发聚合，光引发聚合，光引发效率，辐射聚合，辐射剂量，剂量率，自动加速现象，聚合动力学，动力学链长，链转

移常数，链转移剂，阻聚剂，缓聚剂，阻聚常数，自由基捕捉剂，自由基寿命，聚合上限温度。

2. 掌握自由基基元反应及每步反应的特征，自由基聚合反应特征。

3. 掌握常用引发剂的种类、引发剂分解反应式、表征方法、引发剂效率、诱导效应、笼蔽效应、引发剂选择原则。

4. 掌握聚合动力学：聚合初期的三个假设、四个条件、反应级数的变化、影响速率的四因素(M, I, T, P)；聚合中后期的反应速率的研究的自动加速现象、凝胶效应和沉淀效应；聚合反应类型。

5. 掌握相对分子质量、动力学链长，聚合度及影响四因素(M, I, T, P)及不同体现分子量控制方法和计算。

6. 掌握链转移类型、聚合度、动力学分析，阻聚与缓聚。

7. 掌握本体、溶液、悬浮、乳液四大聚合方法配方、基本组成、优缺点及主要品种。

8. 熟悉热、光、辐射聚合，熟悉聚合动力学研究方法，熟悉自由基聚合的相对分子质量分布。

9. 熟悉单体聚合能力及选择性，热力学、动力学，熟悉悬浮聚合与乳液聚合所用分散剂种类、聚合过程。

10. 了解通用单体来源，了解自由基聚合进展。

## 第四章 自由基共聚合

**考试内容：**共聚合反应及分类，共聚物的类型与命名，共聚物的链段分布，自由基活性和单体活性，二元共聚物组成方程，二元共聚物组成曲线，二元共聚物组成与转化率的关系，单体和自由基的相对活性及取代基的共轭效应、极性效应、位阻效应，Q-e 概念。

### 考试要求：

1. 基本概念：均聚合，共聚合，均聚物，共聚物，无规共聚物，交替共聚物，嵌段共聚物，接枝共聚物，共聚合组成方程，理想共聚，理想恒比共聚，交替共聚，非理想共聚，有恒比点非理想共聚，嵌段共聚，竞聚率，前末端效应，单体活性，自由基活性，极性效应，Q-e 概念。
2. 掌握共聚合反应及分类，共聚物的类型与命名，共聚物的链段分布；掌握共聚物组成微分方程的推导过程，五个假设及稳态处理；掌握自由基活性和单体活性的比较及其对共聚合类型的影响。
3. 熟悉二元共聚物组成方程，二元共聚物组成曲线，二元共聚物组成与转化率的关系，二元共聚物微观结构，单体和自由基的相对活性及取代基的共轭效应、极性效应、位阻效应对其活性的影响，Q-e 概念。

4. 了解多元共聚，竞聚率的测定和影响因素，化学终止控制终止和扩散控制终止等两种假定下的共聚合速率方程。

## 第五章 聚合方法

**考试内容:**本体、溶液、悬浮、乳液聚合定义、组成、优缺点，自由基聚合主要的工业化品种，根据要求设计正确的聚合配方。

### 考试要求:

1. 基本概念：由基聚合实施方法，离子聚合实施方法，逐步聚合实施方法，本体聚合，悬浮聚合，溶液聚合，乳液聚合，分散剂，乳化剂，胶束，亲水亲油平衡值，胶束成核，均相成核。
2. 掌握本体、溶液、悬浮、乳液聚合定义、组成、优缺点。
3. 熟悉乳液聚合机理及动力学。
4. 能根据要求设计正确的聚合配方。

## 第六章 离子聚合

**考试内容:**阴阳离子聚合相关基本概念，阴阳离子聚合常见单体与引发剂及聚合反应特点，阴阳离子聚合引发反应式、聚合机理、应用反应式，用计量聚合进行简单计算。

### 考试要求:

1. 基本概念：活性聚合，化学计量聚合，开环聚合。

2. 掌握阳离子聚合常见单体与引发剂，阳离子聚合聚合机理，阳离子聚合离子对平衡式及其影响因素。

3. 掌握阴离子聚合常见单体与引发剂，阴离子聚合聚合机理，活性阴离子聚合聚合原理、特点及应用，

4. 熟悉阳离子聚合、异构化聚合；熟悉阳离子聚合的自发终止；溶剂、温度与反离子对离子聚合反应的影响。

5. 了解阳离子聚合动力学，了解其它类型的活性聚合。

## 第七章 开环聚合

**考试内容:** 单体开环聚合能力与环结构的关系，开环聚合机理的划分，各种单体进行开环聚合的机理类型。

### 考试要求:

1. 掌握单体开环聚合能力、开环聚合常见种类、开环基本原理。

2. 熟悉典型单体的开环聚合：环醚，内酯，环酰胺。

## 第八章 配位聚合

**考试内容:** 聚合物的立体异构等基本概念，配位聚合、络合聚合、定向聚合、有规立构聚合，Ziegler-Natta聚合的基本内容及机理。

### 考试要求:

1. 基本概念：配位聚合，定向聚合，Ziegler-Natta聚合，立体异构，构型，构象，光学异构体，几何异构体，手性中心，全同立构聚合物，间同立构聚合物，无规立构

聚合物，顺式（Z）构型、反式（E）构型，立构规整度，全同指数，配位聚合引发体系，Ziegler-Natta 引发剂。

2. 掌握聚合物的立体异构概念、命名及立构规整度。
3. 掌握配位聚合、络合聚合、定向聚合、有规立构聚合的异同。
4. Ziegler-Natta 聚合等概念的区别与联系，Ziegler-Natta 催化剂的组成与活性，单金属、双金属机理。
5. 熟悉丙烯配位聚合催化剂，熟悉二烯烃配位聚合。
6. 了解配位聚合及催化剂发展史。

## 第九章 聚合物的化学反应

**考试内容:**几率效应、邻近基团效应、相似转变、聚合度变大的反应、聚合度变小的反应、解聚、老化等基本概念，聚合物的化学反应特征及影响因素，重要的降解反应类型，重要的聚合物化学反应式：纤维素、聚醋酸乙烯、离子交换树脂、过氧化物交联，HIPS、ABS、SBS。

### 考试要求:

1. 掌握聚合物的化学反应特征及影响因素。
2. 掌握重要的聚合物的相似转变反应：纤维素、聚醋酸乙烯、离子交换树脂。
3. 掌握重要的聚合度变大的反应：橡胶硫化，过氧化物交联。掌握重要的降解反应。

4. 熟悉功能高分子基本内容，熟悉老化与防老化的基本内容。

5. 了解其它的聚合物的反应。

## 五、参考书目

1. 潘祖仁编：《高分子化学》，化学工业出版社，第五版，2014年。

## 六、特殊说明

可携带使用不具有存储、编程功能的计算器。