**《高分子化学》考试大纲**

**第一部分** **考试说明**

一、考试性质

《高分子化学》是高分子材料与工程专业的必修课程，是高分子材料与工程专业最重 要的专业基础课之一，设立为化学类高分子化学与物理专业硕士研究生的入学专业基础 考试课程，由我校材料科学与工程学院命题。考试的评价标准是普通高等学校材料、化 学及相近专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平。

二、考试的学科范围

应考范围包括：高分子化合物的基本概念，高分子化合物的合成反应原理、反应动力 学、聚合方法，以及聚合物的化学反应等内容。

三、评价目标

高分子化学是高分子材料科学与工程及相关专业的重要学科基础课。本课程考试旨在 考查考生系统掌握高分子化学的基本理论、基础知识和传统聚合方法的程度，即缩聚和逐 步聚合、自由基聚合、自由基共聚合、聚合方法、离子聚合、配位聚合、开环聚合、聚合 物的化学反应等方面的知识，考查学生是否能够运用高分子材料与工程专业基础知识和理 论解决高分子材料制备、加工及工程应用领域内的复杂工程问题。

四、考试形式和试卷结构

（1） 答卷方式：闭卷；笔试；

（2） 答题时间：180 分钟；

（3） 参考书目：潘祖仁主编. 高分子化学，化学工业出版社，第 5 版，2011.

**第二部分** **考试内容**

一、绪论

1. 掌握高分子基本概念：单体、聚合物、高分子/高聚物、结构单元、重复单元/链节、 单体单元、主链、侧链、端基、侧基、聚合度、数均/质均相对分子质量，分子量分布指数 （PDI）等。

2. 掌握从不同角度对聚合物进行分类。

3. 掌握常用聚合物的命名、结构特征。

4. 熟悉典型聚合物的名称、英文缩写、重复单元和聚合反应式的书写。

5. 掌握聚合反应的类型与特征：加成聚合与缩合聚合；连锁聚合与逐步聚合。

6. 掌握聚合物平均分子量及其分布的计算。

7. 了解高分子化学的发展和学科背景。

二、逐步聚合

1. 掌握逐步聚合反应的分类。

2. 掌握官能度的概念，比较线形缩聚和体形缩聚的特征和区别。

3. 掌握线形缩聚机理的特征，掌握反应程度*p* 的概念及其与转化率的区别。

4. 掌握官能团等活性概念，熟悉线形缩聚反应动力学（不可逆缩聚动力学（自催化、 外加酸催化）及可逆平衡缩聚动力学（密闭体系、部分排水体系））。

5. 掌握平衡常数 *K*、基团数比 *r* 的概念，掌握线形缩聚物的聚合度及分布的影响因素、 控制方法及计算。

6. 掌握凝胶点、结构预聚物、无规预聚物等基本概念，掌握 Carothers 法预测体形缩 聚物的凝胶点的计算。

7. 掌握常见的逐步聚合实施方法。

8. 熟悉重要缩聚物和其他逐步聚合产品的合成工艺。

三、自由基聚合

1. 掌握烯类单体连锁聚合能力的判断， 以及聚合机理的选择性规律（共轭效应、诱 导效应及空间位阻效应）。

2. 掌握自由基聚合机理特征，以及基元反应的书写。

3. 掌握常用引发剂的种类和英文缩写，熟悉引发体系的特征。

4. 掌握引发剂的选择原则和书写引发剂分解反应式；掌握引发剂分解动力学的计算； 掌握半衰期、引发剂效率、诱导效应、笼蔽效应等基本概念；了解热引发、光引发和 辐射引发方式。

5. 掌握自由基聚合微观动力学：聚合初期聚合速率 *R*p 推导三个假设和四个条件，单 体浓度[*M*]、引发剂浓度[*I*]与反应级数的变化规律；掌握聚合初期 *R*p 的影响因素和计 算；熟悉聚合中后期 *R*p 的变化规律，掌握自动加速现象/凝胶效应的基本概念、产生

的原因和影响因素。

-

6. 掌握动力学链长 D 和数均聚合度 *X*n 的基本概念和影响因素，掌握聚合初期的动

-

力学链长 D 和数均聚合 *X*n 度计算。

7. 掌握链转移反应的类型（单体、引发剂、溶剂或链转移剂、聚合物及链转移常 数），及其对聚合度的影响。

8. 掌握通用聚氯乙烯、丁苯橡胶、低密度聚乙烯等特定聚合体系的聚合度和动力学 分析。

9. 掌握缓聚、阻聚的概念，和烯丙基单体的自阻聚作用。

10. 熟悉歧化终止和耦合终止时的聚合度分布。

11. 了解可控/“活性”自由基聚合的进展。

四、自由基共聚合

1. 掌握自由基二元共聚物的类型（无规、交替、嵌段和接枝共聚物）与命名，共聚 物的链段分布。

2. 掌握二元共聚物瞬时组成方程，竞聚率与二元共聚行为和组成曲线，恒比点的计 算，熟悉二元共聚物组成与转化率的关系和共聚物平均组成的控制方法。

3. 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。

4. Q-e 概念、Q-e 图及共聚行为。

五、聚合方法

1. 掌握自由基聚合的四类实施方法：本体、溶液、悬浮、乳液聚合的定义、物料组 成和优缺点比较。

2. 熟悉悬浮聚合中关键组分：分散剂的种类和作用。

3. 熟悉传统乳液聚合中关键组分：乳化剂的种类和作用。

4. 熟悉传统乳液聚合机理及其动力学。

5. 了解自由基聚合主要的工业化品种及聚合工艺。

六、离子聚合

1. 掌握阴离子聚合常见单体与引发剂的种类和匹配。

2. 掌握活性聚合、活性聚合物、化学计量聚合和遥爪聚合物的基本概念，掌握活性 阴离子聚合的聚合机理、动力学特征，用计量聚合的概念进行简单计算阴离子聚合产 物的数均聚合度。

3. 掌握活性阴离子聚合的应用，包括但不限于遥爪聚合物、嵌段共聚物的聚合反应 式的书写。

4. 掌握阳离子聚合常见单体与引发剂。

5. 掌握阳离子聚合的聚合机理和动力学特征，熟悉阳离子聚合反应各步基元反应的 书写。

6. 熟悉溶剂、温度与反离子对种类对离子聚合的影响，掌握离子聚合中控制聚合速 率和聚合物分子量的主要方法。

7. 掌握离子聚合与自由基聚合的特征区别。

七、配位聚合

1. 掌握聚合物立构规整度的基本概念，熟练书写聚合物的立体异构体形式。

2. 掌握配位聚合、络合聚合、插入聚合、定向聚合、Ziegler-Natta 聚合和有规立构聚 合的概念和区别。

3. 掌握 Ziegler-Natta 催化剂的组成、类型及注意问题。

4. 丙烯定向聚合的单金属机理和双金属机理。

八、聚合物的化学反应

1. 掌握聚合物化学反应的特征和影响因素，熟悉几率效应、邻近基团效应的基本概 念。

2. 掌握重要的聚合物的相似转变反应，包括但不限于纤维素的化学改性、聚乙烯醇 （PVA）和维尼纶的制备、离子交换树脂等。

3. 掌握重要的聚合度变大的反应（交联、接枝、嵌段、扩链），熟悉橡胶硫化，高 抗冲聚苯乙烯（HIPS）、SBS 弹性体、液体橡胶等合成原理。

4. 掌握热降解的 3 种类型，熟悉 PMMA 、PS 、PE 、PVC 等常见聚合物热降解的机理 特征。

5. 熟悉功能高分子基本内容。

6. 熟悉老化与防老化的基本内容。