

一、考试的总体要求

要求考生掌握高分子化学的基本知识,熟悉不同类型聚合反应的特征,了解聚合物合成及改性的主要机理和方法;掌握高分子各层结构内容、分子运动特点、力学性能和溶液性质几方面的基本概念,了解高分子各层结构和性能间的相互联系。考生应具有一定综合运用高分子化学与物理知识分析和解释问题的能力。

二、考试的内容及比例

1、高分子化学部分(50%)

(1)高分子化学的基本概念

熟练掌握高分子化学有关的基本概念,例如,聚合物、单体、聚合物的重复单元、结构单元、聚合度、高分子的链结构,热塑性聚合物、热固性聚合物,聚合物的各种相对分子质量及其表示方法,聚合物的分类和命名。

(2)逐步聚合反应

线型缩聚与成环倾向,线型缩聚反应机理及动力学,影响线型缩聚物聚合度的因素和控制方法;线型逐步聚合原理和方法的应用及重要线型逐步聚合物;体型缩聚与单体官能度,无规预聚物和结构预聚物的制备,凝胶化作用和凝胶点的预测。

(3)自由基聚合和自由基共聚合

自由基聚合的单体和引发剂;自由基聚合反应的机理及特征;自由基聚合反应微观动力学;温度对聚合速率的影响;聚合物动力学链长和聚合度的调整;阻聚剂和阻聚作用;自由基聚合热力学及其单体结构的影响。共聚物的类型和命名;二元共聚物组成方程、组成曲线;竞聚率及其影响因素;竞聚率的测定;共聚物组成的控制方法及与转化率的定性关系;单体和自由基的活性; $Q-e$ 概念及其应用。

(4)离子型聚合、配位聚合与开环聚合

离子型聚合的单体与引发剂;离子型聚合的机理与动力学;离子型聚合的影响因素;离子型聚合的分子量控制;活性离子聚合及其应用。配位聚合的定义和特点;配位聚合反应机理与基元反应;聚合物的立构规整度;Ziegler-Natta 引发剂的组成及各组份的作用。开环聚合反应机理;环状单体的聚合活性;工业上重要的开环聚合。

(5)高分子反应

聚合物的化学反应聚合物的反应活性、特征及其影响因素;聚合物的相似转变;聚合度增大的化学方法;聚合物的降解与老化;功能高分子材料化学。

2、高分子物理部分(50%)

(1)高分子的链结构

范围---结构特点、各级结构包含的具体内容、大分子链的构象统计。

掌握内容:该部分内容所涉及到的基本术语,各级链结构对聚集态结构和性能的影响,各级链结构与链柔顺性的关系。

(2)高分子的聚集态结构

范围---分子间作用力、结晶形态、聚集态结构模型、结晶过程和结晶热力学、取向态结构、液晶态结构。

掌握内容:分子间作用力的类别,大分子晶体的形态特点和制备方法,两大类聚集态结构模型的特点和实验依据,分子结构对结晶能力和熔点的影响,熔融过程的本质,结晶度的测定,结晶和性能的对对应关系。

(3)分子运动

范围---分子热运动特点、力学状态、玻璃化转变。

掌握内容：基本术语，热运动的三大特点，三大类聚合物的温度—形变曲线（温度—模量），玻璃化转变的实质和转变温度的测定，影响玻璃化转变温度的因素。

(4)力学性质

范围--玻璃态和结晶态聚合物的力学性质、高弹性、粘弹性。

掌握内容：聚合物的拉伸行为、屈服、断裂和强度，高弹性的特点，橡胶弹性的热力学分析和统计理论，力学松弛现象，粘弹性的力学模型，时温等效和 Boltzmann 叠加原理，拉伸行为的试验方法。

(5)溶液性质

范围--溶解、高分子溶液的热力学性质、分子量及分布。

掌握内容：溶解能力的判断，Flory—Huggins 高分子溶液理论， θ 温度，Flory—Huggins 高分子稀溶液理论，平均分子量与分布函数，分子量及分子量分布的测定方法。

三、试卷题型及比例

1. 基本术语解释（10—15%）
2. 简答题（20—25%）
3. 图形题（10—15%）
4. 计算题（15—25%）
5. 论述题（25—35%）

四、考试形式及时间

考试形式为笔试。考试时间为三小时。