

沈阳化工大学

2023 年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：803 科目名称：高分子化学与物理（含实验）

高分子化学大纲：

一、考查目标与要求

《高分子化学》是高分子科学的专业基础课，本课程系统地介绍了小分子单体合成高分子化合物的反应机理、动力学、热力学；单体结构、反应条件对聚合反应和产物性能的影响以及聚合反应的主要实施方法。考查目标如下：

考查目标1：掌握高分子化合物合成的基本原理和方法，理解聚合物的合成与结构、性能、应用之间的关系。

考查目标2：掌握主要的聚合反应技术，具备从高聚物分子设计-聚合方法和工艺选择-产物结构性能对应关系的角度分析和解决高分子科学问题的能力。

课程目标3：能够针对具体需求，运用聚合反应基本原理和实施方法，设计并实施研究方案，体现设计能力和创新能力。

二、考试内容与试卷结构

1、考试内容

(1) 掌握高分子化学的基本概念，聚合反应类型及特点，高分子分子量的概念及聚合物分子量多分散性的表示方法。

(2) 掌握连锁聚合单体对聚合方式的选择，自由基聚合机理及其特征，引发剂种类及引发机理，自由基聚合反应速率及其影响因素，数均聚合度及其影响因素。

(3) 掌握各种聚合实施方法配方、工艺特点及工业实例。

(4) 掌握共聚物组成与单体组成的关系，竞聚率的意义，二元共聚组成曲线，转化率与共聚物组成的关系，共聚物组成的控制方法。

(5) 掌握阳离子聚合、阴离子聚合和配位聚合反应的单体、引发剂种类及作用，活性聚合反应的机理和动力学，影响离子型聚合反应的因素。

(6) 掌握线型缩聚反应中影响聚合度的因素及控制聚合度的方法，体型缩聚中凝胶点的预测方法，常见缩聚物的工业实例。

2、试卷结构

题型为选择题、简答题（含实验）及计算题（共75分）。

考试方式为闭卷。

三、参考书目

[1]潘祖仁. 高分子化学（第五版），北京，化学工业出版社，2011。

沈阳化工大学研究生部

高分子物理大纲：

一、 考查目标与要求

《高分子物理》是高分子科学的专业基础课，高分子物理是研究高分子结构与性能关系的学科，本课程主要包括三部分的内容：(1) 高分子的结构，包括链结构、聚集态结构、分子量与分子量分布等；(2) 高分子的分子运动和热转变；(3) 高分子的性能，包括溶液性能、流变性能、力学性能等。通过本课程的学习，使学生对高分子的结构与性能有充分的认识，并能从分子运动的观点分析和解释高分子结构与性能的关系。本课程通过理论教学和实验环节结合的方法，培养学生能够运用基本观点和原理解释相关问题、解决生产实际问题的能力。考查目标如下：

考查目标 1：掌握高分子物理的基础知识和基础理论，具有识别和表达高分子材料及相关领域复杂工程问题的能力；

考查目标 2：掌握高聚物的结构和性能之间的内在联系及分子运动的基本规律，能够分析高分子材料及相关领域的复杂工程问题；

考查目标 3：运用高分子物理的基础知识和理论，解决有关高分子材料的分子设计、配方设计、加工工艺设计和产品设计等的相关复杂工程问题；

考查目标 4：掌握高分子材料结构和性能的特征与测试的基本原理和方法，获得实验技能的基本训练，运用实验技术手段，设计实验方案，研究高分子材料及相关领域中涉及相关复杂工程问题。

二、 考试内容与试卷结构

1、 考试内容

(1) 了解高分子的组成与构造；掌握高分子链柔顺性的影响因素；理解高分子链构型与构象区别；理解分子链模型以及链段的概念；了解末端距统计处理方法，掌握末端距的计算；了解高分子链的构象统计及其意义。

(2) 了解内聚能密度的意义；掌握高分子常见结晶形态的形成条件及特征；了解高分子晶体结构的研究方法与模型；掌握高分子液晶态结构类型与性能；理解高分子的取向结构及其应用；理解高分子合金相容性。

(3) 了解聚合物溶解过程的特点，掌握溶剂的选择原则；理解高分子溶液与理想溶液的不同；掌握Flory-Huggins相互作用参数的物理意义；掌握 θ 溶液和 θ 条件的概念；了解聚合物的增塑。

(4) 理解聚合物各种分子量的定义；了解分子量分布的统计意义；掌握分子量测定的原理及方法；掌握GPC方法测定聚合物分子量及其分布的原理。

(5) 掌握聚合物的温度-形变曲线特征；理解聚合物分子运动的特点与材料力学状态的对应关系；掌握玻璃化转变温度的测定及影响因素；掌握玻璃化转变的概念和松弛特性，能够运用自由体积理论和松弛的观点解释实验现象；掌握高分子结晶动力学的机理与过程，明确结构与结晶能力的关系；了解Avrami方程的意义及研究方法；掌握结晶熔点的测定及影响因素。

(6) 掌握橡胶弹性的热力学本质；了解橡胶状态方程的推导；掌握橡胶状态方程并应用其计算相关问题。

(7) 了解粘弹性现象和运用粘弹性的力学模型推出状态方程；掌握温度、时间及外界作用频率等对粘弹性的影响规律；掌握时温等效原理，能够运用WLF方程解决问题；了解动态粘弹性的研究方法。

(8) 掌握高分子应力-应变曲线类型及其影响因素；了解高分子材料的一般拉伸破坏行为；理解掌握聚合物的屈服现象；了解Griffith断裂理论及其应用；掌握聚合物增强和增韧的途径和机理。

(9) 了解高分子的流变特性，并会用缠结理论解释；理解高分子熔体与牛顿流体的区别；理解各种因素对高分子熔体切粘度的影响；了解聚合物熔体的弹性效应及其表现。

(10) 理解聚合物的介电性能。

2、试卷结构

题型为填空题、简答题（含实验）及计算题。

考试方式为闭卷。

三、参考书目

[1] 华幼卿、金日光主编. 高分子物理（第五版），化学工业出版社，2021。