

沈阳化工大学

2024硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：813 科目名称：高分子物理

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表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，2019年。

沈阳化工大学研究生学院