

# 沈阳化工大学

## 2025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：**813** 科目名称：**高分子物理（含实验）**

### 一、考查目标与要求

《高分子物理》是高分子材料与工程专业及材料化学等相关专业的核心课程。《高分子物理》课程的主要教学任务是通过理论教学和实验实践训练，系统地学习高分子物理的基本理论、原理和研究方法，构建高分子物理的知识框架，主要包括高分子的链结构、凝聚态结构、分子量及其分布、力学性能、流变性能、热性能等，从分子运动的观点出发理解高分子材料的各层次结构与性能间的关系，特别是其在不同外界条件下的分子运动规律和宏观性质的表现及内在影响规律，学生能够识别、分析、解决和研究高分子材料及相关领域的复杂工程问题，为高分子材料的成型加工、配方设计、工艺与制品设计等后继课程提供理论基础。

考查目标如下：

考查目标 1：掌握高分子物理的基础知识，包括高分子的链结构、凝聚态结构、高分子溶液、分子量及其分布，高分子的分子运动特点、力学状态、玻璃化转变、结晶动力学和结晶热力学，橡胶弹性、聚合物的粘弹性、高分子材料的力学性能、流变性及其他性能的基础知识和理论，学生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：掌握高分子物理的基本理论，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，学生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，能够解决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高分子材料及相关领域的复杂工程问题。

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，学生可以设计实验方案，运用实验技术手段，分析与解释数据，得到合理有效的结论，研究高分子材料及相关领域中涉及相关的复杂工程问题。

### 二、考试内容与试卷结构

#### 1、考试内容

(1) 掌握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；掌握末端距的计算。

(2) 掌握内聚能密度的意义；掌握高分子常见结晶形态的形成条件及特征；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) 掌握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 $\theta$ 溶液的概念。

(4) 理解聚合物分子量和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；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；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；掌握橡胶状态方程及其相关计算。

(7) 掌握粘弹性现象，粘弹性的力学模型；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，掌握WLF方程。

(8) 掌握高分子应力-应变曲线类型及其影响因素；掌握聚合物增强和增韧的途径和机理。

(9) 掌握高分子的流变特性，缠结理论；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；掌握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。掌握聚合物的导电性能；掌握聚合物的热性能。

## 2、试卷结构

题型和试卷结构如下（满分150分）：

(一)、概念与概念辨析题（共2小题，概念1小题4分，概念辨析1小题6分，共10分）

(二)、填空题（10个空，每空2分，共20分）

(三)、判断题（10小题，每小题2分，正确的的画 $\checkmark$ ，错误的画 $\times$ ，共20分）

(四)、简答题（3小题，每小题10分，共30分）

(五)、识图（绘图）分析解释题（1小题，共10分）

(六)、结构性能分析比较题（1小题，共15分）

(七)、论述题（1小题，共15分）

(八)、计算题（1小题，共15分）

(九)、实验题（1小题，共15分）

## 三、参考书目

[1]华幼卿，金日光. 高分子物理. 5版. 北京：化学工业出版社，2020.