

硕士《高分子化学与物理》考试大纲

课程名称：高分子化学与物理

科目代码：861、961

适用专业：材料科学与工程、材料工程

参考书目：《高分子物理》复旦大学出版社，2007 年，何曼君等；

《高分子化学》化学工业出版社，2007 年，潘祖仁

考试内容要求

高分子化学部分：

要求考生系统地掌握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、热力学，聚合物的合成方法、以及聚合物的化学反应。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

1. 掌握高分子化学的基本概念；聚合物分类及命名、聚合反应分类及相互关系。
2. 掌握从单体结构等因素入手，用热力学、动力学方法分析单体进行均聚合、共聚合反应的能力。
3. 掌握各种连锁聚合反应（自由基聚合、阳离子聚合、阴离子聚合、配位聚合、开环聚合、易位聚合）机理的特点、基元反应；单体与引发剂的匹配、反应速率、相对分子质量、立构的控制等。
4. 掌握各种逐步聚合反应机理的特点，聚合度的控制等。
5. 掌握各种共聚合反应的机理、共聚组成的控制等。
6. 掌握聚合物化学反应的基本特点、主要的聚合物化学反应。
7. 掌握基本的聚合方法，具有制定聚合配方，选择工艺条件、制定聚合实施方案的能力；分析和解决问题的能力。
8. 掌握主要聚合物的合成机理、聚合方法、聚合工艺等。

高分子物理部分：

考试内容主要包括三个部分：聚合物的结构、聚合物的分子运动、聚合物的各种物理性能。以聚合物结构与性能关系为主线、以分子运动为联系结构与性能的桥梁，重点考核高分子的链结构（包括化学组成、形状、形态、分子量和分子量分布）、凝聚态结构（包括晶态、非晶态、液晶态、取向及织态结构）和各种物理性能（包括溶液性质、力学性质、流动性质、电学性质等），并包括聚合物的结构、分子运动、分子量及其分布及各种物理力学性能的测试方法等。

1、掌握高分子链的基本结构，构造、构型与构象的基本概念，影响柔性的因素，构象的统计分析与计算。

2、掌握聚合物的凝聚态结构（晶态、非晶态与液晶态）与取向结构的基本结构特点；结晶度与取向度的定义、计算与测定方法

3、掌握高分子溶液的溶解过程，溶度参数、第二维利系数、哈金斯参数的物理意义，高分子溶液与多组分聚合物的相分离机理

4、掌握各种平均分子量与分子量分布的定义、计算与测定方法

5、掌握高分子的运动特点，玻璃化转变理论，玻璃化转变温度、结晶速度与熔点的基本概念、影响因素、与测定方法

6、橡胶弹性的特点、产生条件，橡胶弹性热力学分析，橡胶的统计状态方程，网络的溶胀

7、蠕变、应力松弛、滞后与内耗的基本概念、影响因素及表征方法，线性粘弹性模型，时-温等效原理，动态力学谱与次级转变

8、屈服、银纹、剪切带、脆韧转变温度与断裂的基本概念，格里菲斯断裂理论，增强与增韧的途径与机理

9、牛顿流体与非牛顿流体，聚合物的粘性流动曲线，粘度的测定方法与影响因素，聚合物流体的弹性响应。

试卷结构

试卷满分 150 分，高分子化学、高分子物理各 75 分，题型包括概念题、问答题、计算题。