高分子物理硕士研究生考试复习大纲

**第一章 高分子链的结构**

第一节 高分子结构的概念：高分子结构的特点，高分子结构的层次

1. 高分子链的近程结构：结构单元的化学组成，键接结构，分子链的构型，支化与交联，共聚物的结构
2. 高分子链的远程结构：高分子的大小与分布，高分子链的构象，高分子链的柔顺性，影响高分子柔顺性的因素
3. 高分子链的构象统计：均方末端距的几何计算法，均方末端距的库恩统计法，高分子链的均方旋转半径，高分子链柔性的定量表征

**第二章 聚合物的晶态结构**

第一节 聚合物的晶体结构：晶体结构的基本概念，分子链在晶体中的构象，几种典型的聚合物晶体结构

第二节 聚合物的结晶形态：折叠链片晶，串晶和纤维状晶，伸直链片晶，球晶；聚合物的晶态结构和非晶态结构模型

第四节 聚合物的结晶动力学：高分子结构与结晶的能力，描述等温结晶过程的Avrami关系，结晶速度与温度的关系，影响结晶速度的其它因素

第五节 聚合物的结晶热力学：结晶聚合物的熔融特点，分子结构对熔点的影响，结晶条件对熔点的影响，影响熔点的其它因素，玻璃化温度与熔点的关系

第六节 结晶度的含义及其测定：结晶度的含义，结晶度的测定，结晶度对聚合物性能的影响

**第三章 聚合物的取向态结构、液晶态与聚合物的织态结构**

第一节 聚合物的取向与表征：聚合物的取向，聚合物取向度的表征

第二节 取向函数f的测定 ：双折射法测定取向函数fB，声速法测取向函数fs，X-射线衍法测晶区取向函数fx，二色性法测定取向函数fd

第三节 聚合物的液晶态结构：液晶与中介相，液晶的分子结构特征与分类，液晶的物理结构，液晶纺丝

第四节 聚合物共混物的织态结构：聚合物共混物的概念，高分子的相容性，不相容共混体系典型的相形态特征

**第四章 聚合物的分子运动**

第一节 聚合物分子的热运动：聚合物分子运动的特点，聚合物的热转变与力学状态，聚合物的次级松弛

第二节 聚合物的玻璃态：玻璃化转变现象及转变温度Tg的测定，玻璃化转变的机理，时温等效原理－WLF方程的导出，影响玻璃化温度的因素

第三节 聚合物黏性流动的特点，影响黏流化转变温度和黏性流动的因素

**第五章 聚合物的高弹性和黏弹性**

第一节 聚合物的高弹态：高弹态分子运动的特点，橡胶态形变的热力学分析

第二节 聚合物的黏弹性：聚合物的静态力学黏弹性现象，描述聚合物黏弹性的力学模型，松弛时间谱和推迟时间谱，聚合物的动态黏弹性，WLF方程的应用──叠合曲线

**第六章 高分子的溶液性质**

第一节 聚合物的溶解：溶解过程的特点，溶解过程的热力学分析，内聚能密度CED及溶度参数δ的测定，溶剂对聚合物溶解能力的判定

第二节 高分子稀溶液的热力学理论：高分子溶液与理想溶液的偏差，Flory-Huggins高分子溶液理论，Flory－Krigbaum稀溶液理论

**第七章 聚合物的相对分子质量及相对分子质量分布**

第一节 聚合物相对分子质量的测定：聚合物相对分子质量统计意义，聚合物相对分子质量的测定原理和测定方法

第二节 聚合物相对分子质量分布的测定：基于相平衡的溶度分级原理，分级数据的处理，GPC测量分子量及分布的原理和方法

**第八章 聚合物流体的流变性质**

第一节 流变学的一般概念，牛顿流体及非牛顿流体

第二节 聚合物流体流变性质的表征：聚合物流体的流动曲线，聚合物流体流变性质测定的方法

第三节 聚合物熔体的弹性：几种典型熔体弹性现象，熔体弹性的表征

第四节 拉伸粘度与动态粘度：拉伸流动与拉伸粘度，动态粘度

**第九章 固体聚合物的力学性质**

第一节 固体聚合物力学性质概述：固体聚合物的形变及其材料常数，固体聚合物的应力－应变曲线类型

第二节 固体聚合物的屈服行为：玻璃态和结晶聚合物的拉伸，聚合物的屈服

第三节 聚合物的断裂与强度：断裂的机理，理论强度的计算，决定聚合物实际强度的因素，冲击强度的概念，影响聚合物强度和韧性的因素，聚合物的增强和增韧

**《高分子化学》考研复习大纲**

《高分子化学》这门课程，要求掌握高分子合成法及高分子改性方法的基本原理、基本方法和基本规律，并掌握主要的高分子材料的合成法或改性方法。具体要掌握各章节的基本内容如下：

1. **绪论**

高分子化合物的基本概念，高分子化合物的分子量统计方法及多分散性，高分子化合物的结构多分散性，高分子的分类、命名及合成方法。

**第二章 缩聚和逐步聚合**

缩聚反应，缩聚平衡，缩聚动力学，缩聚产物的分子量控制及分子量分布，缩聚反应的影响因素及副反应，体型缩聚反应，其他逐步聚合反应，缩聚反应实施方法，缩聚反应主要产品及高性能缩聚高分子材料简介。

**第三章 自由基聚合**

连锁聚合反应单体及聚合反应热力学简介，引发剂和自由基反应、自由基聚合机理，自由基聚合反应动力学，自由基聚合反应的影响因素，自动加速现象，阻聚和缓聚，聚合反应实施方法，自由基聚合反应主要产品简介。

**第四章 共聚合反应**

共聚高分子组成微分方程，多元共聚物组成方程及控制，共聚物组成曲线，共聚物组成分布与控制，共聚反应竞聚率的测试方法，单体结构与反应性，共聚物序列结构及分布。

第五章 聚合方法

本体聚合，溶液聚合，悬浮聚合，乳液聚合，乳液聚合技术进展。

**第六章 离子聚合**

单体结构与聚合反应类型；阴离子型聚合反应的单体、引发剂、聚合机理、影响因素，活性高分子及应用；阳离子型聚合反应的单体、引发剂、聚合机理及主要产品，活性阳离子型聚合及光引发阳离子型聚合简介；基团转移聚合简介，

第七章 配位聚合

配位络合催化剂，聚合物的立体异构现象。

**第八章 开环聚合**

开环聚合热力学和动力学特征，环醚、己内酰胺及羰基化合物的开环聚合。

**第九章 聚合物的化学反应**

高分子化学反应规律，官能团转化及其工业应用，扩链与交联反应，老化与防老化，降解与环境；功能高分子简介。