**849 ·江南大学硕士研究生入学考试业务课考试大纲**

科目代码： 849

科目名称： 高分子化学及物理（含实验）

**一、主要考核内容**

（一）高分子化学部分

考试的总体要求: 考生要掌握高分子化学的基本知识和概念，熟悉常见高聚物的结构 和名称，理解高分子化学反应的基本原理和实施方法，了解常见高聚物的制备方法及其应用。 对典型的聚合反应（如连锁聚合反应和逐步聚合反应）的机理要求基本掌握；能够熟练书写 一般高聚物的结构式和聚合反应式，能够根据聚合反应原理和必要的数学知识进行基本计 算；能够运用本课程的基 本知识，对于工业生产和科研中的实际问题进行分析，对实验现 象进行解释，并具备解决一般高分子材料工程问题的能力。对高分子化学的前沿动态有一定 的了解。

具体考试内容：

1. 高聚物的基本知识和概念：聚合物、单体、重复单元、结构单元、聚合度、分子量 及其分布、链结构、聚集态结构、玻璃化温度、热塑性聚合物、热固性聚合物，聚合物的分 类和命名。

2. 逐步聚合：线型缩聚反应机理及动力学；线型缩聚物的聚合度及影响因素与控制方 法；逐步聚合的实施方法；体型缩聚与单体官能度；无规预聚物和结构预聚物；凝胶化作用， 掌握凝胶点的计算方法；几种重要的缩聚物的结构、性能、制备方法及用途。

3. 自由基聚合：单体和引发剂；自由基聚合反应的机理及特征；聚合速率及其影响因 素； 链转移反应、分子量及其控制；分子量分布；动力学链长和聚合度；阻聚剂和阻聚作 用；聚合热力学；常见的“活性”自由基聚合类型。

4. 自由基共聚合：共聚物的类型和命名；竞聚率及其影响因素；竞聚率；二元共聚物 组成方程、组成曲线；共聚物组成及与转化率的关系；掌握典型的二元共聚物组成曲线与竞 聚率之间的关系。

5. 聚合方法：四大类聚合实施方法(本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合)的特 点；甲基丙烯酸甲酯, 苯乙烯本体聚合的特点；悬浮聚合的分散剂及分散作用；乳液聚合体 系的 基本组份及其各自作用；乳液聚合机理及聚合动力学。

6. 离子聚合：阳离子聚合的单体, 引发体系及引发作用, 阳离子聚合的机理及动力学, 影响阳离子聚合的因素；阴离子聚合的单体, 引发体系及引发作用；聚合物分子量计算；

7. 配位聚合：配位聚合的概念和特点；引发剂的种类及作用；聚合物的立构规整度； Ziegler-Natta 引发剂的组成、性质和反应；丙烯的配位聚合。

8. 开环聚合热力学和动力学特征；三元环醚的阴离子开环聚合；环醚的阳离子开环聚 合；三氧六环的阳离子开环聚合；己内酰胺的阴离子开环聚合。

9. 聚合物的化学反应：聚合物的基团反应特征; 纤维素, 聚醋酸乙烯酯, 聚乙烯, 聚 氯乙烯及大分子苯环上的反应；聚合物的降解与老化；功能高分子材料概念。

10. 实验：掌握四大类聚合 (本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合)的实验方法， 通过实例，设计各种聚合方法的典型配方、绘制实验装置、描述操作方法。

(二) 高分子物理部分

考试的总体要求：掌握高分子的链结构和聚集态结构、分子运动方式与其物理、 机械性质和性能的相互关系，能够识别和判断影响高分子材料性能的各种因素， 并且能够运用基本原理，提出改善高分子材料性能的方法；熟悉高分子的化学结 构、分子量及其分布、结晶性能、力学性能等的常用分析方法及原理， 能够选择 合理的表征手段分析高分子材料的结构与性能。

具体考试内容：

1. 高分子的链结构：高分子链的构型和构象；等效自由结合链；影响链柔顺性的结构 因素。

2. 高分子的溶液性质：高分子溶解选择溶剂的基本原则； θ 条件、Huggins 参数、第 二维利系数、过量化学位、排斥体积的概念；高分子稀溶液与理想溶液的热力学性质差别； 黏度法、GPC 测定聚合物分子量的实验方法及原理。

3. 高分子的多组分体系：高分子多组分体系的范畴；高分子热力学相容性和机械相容 性的概念；高分子相容性的表征方法；嵌段共聚物的微相分离。

4. 聚合物的非晶态：非晶态聚合物的力学状态、热转变及相应的分子运动机制；常见 的玻璃化转变温度测量方法；影响玻璃化转变温度的结构因素和环境因素；影响黏流温度的 结构因素和环境因素；聚合物熔体的黏度及影响因素；取向对聚合物性能的影响。

5. 聚合物的结晶态：球晶和黑十字消光现象；聚合物的晶态结构模型；影响聚合物结 晶能力和结晶速度的因素；影响聚合物熔点和熔限的因素；结晶度对聚合物物理和机械性能 的影响。

6. 聚合物的屈服与断裂：结晶态和玻璃态聚合物的应力-应变曲线；聚合物断裂的分子 理论；影响聚合物强度的各个因素，对实际生产生活中遇到的聚合物强度变化进行分析，提 出改进方法；聚合物增韧的多重银纹机理。

7. 聚合物的高弹性与黏弹性：熵弹性、黏弹性、蠕变、应力松弛、滞后现象、力学损 耗、储能模量、损耗模量的概念；聚合物黏弹性的 Maxwell、Kelvin 和四元件力学模型；聚 合物交联的仿射网络模型；时温等效原理。

**二、主要参考范围**

**（以下书籍仅供参考）**

1. 潘祖仁主编《高分子化学》，第 5 版，化学工业出版社，2011 年 5 月

2. 潘才元主编《高分子化学》，中国科技大学出版社，1997

3. 何曼君，张红东，陈维孝，董西侠编，《高分子物理》（第三版），上海：复旦大学出 版社，2009

4. 华幼卿，金日光编，《高分子物理》（第四版），北京：化学工业出版社，2013