**能源学院2019年硕士研究生复试大纲**

**●材料综合**

**«高分子化学»**

一．参考书目

«高分子化学» 潘祖仁 编著；化学工业出版社，第五版。

第一章 绪论

考试要求：

1. 了解高分子的基本概念，分类及命名；
2. 掌握聚合物分子量及分子量分布的测定及计算；
3. 掌握聚合物的凝聚态及热转变特征；

第二章 缩聚与逐步聚合

考试要求：

1. 掌握缩聚反应的机理；
2. 了解缩聚反应中的副反应对聚合物结构的影响；
3. 掌握官能团等活性概念；
4. 掌握Flory统计法；
5. 了解聚酯，聚酰胺，酚醛树脂的制备过程及注意事项；

第三章 自由基聚合

考试要求：

1. 掌握自由基聚合的机理；
2. 了解自由基聚合不同引发剂的引发作用；
3. 掌握自由基聚合的速率的研究方法及速率的影响因素；
4. 掌握自由基聚合主要基元反应特征及自由基聚合总体反应特征;
5. 聚合初期聚合反应速率的推导、三个假设、反应级数的变化;
6. 聚合中后期的反应速率的研究：自动加速现象，凝胶效应，沉淀效应等;
7. 了解阻聚与缓聚；
8. 了解“活性/可控”自由基聚合的种类及机理；

第四章 自由基共聚合

考试要求：

1. 了解共聚反应的意义；
2. 了解共聚合基本概念，共聚物主要类型与命名。
3. 掌握二元共聚物微结构和链段序列分布；
4. 掌握竞聚率的测定及影响因素；

第五章 聚合方法

考试要求：

1. 了解各类聚合方法的基本特征；
2. 了解制备常用聚合物的聚合方法;

第六章 离子聚合

考试要求：

1. 掌握活性阴离子聚合的机理；
2. 掌握阳离子聚合的机理；
3. 了解影响离子聚合速率的因素；
4. 掌握阴离子聚合常用单体、引发剂及单体与引发剂的匹配；
5. 掌握离子聚合活性中心存在形式及活性、离子对平衡及影响因素；

第七章 配位聚合

考试要求：

1. 了解聚合物的立体异构现象；
2. 掌握Ziegler-Natta引发剂的组成及反应；
3. 掌握丙烯配位聚合的定向机理；
4. 了解丙烯单金属、双金属配位聚合机理、二烯烃配位聚合机理；

第八章 开环聚合

考试要求：

1. 掌握环烷烃的开环聚合热力学；
2. 了解杂环开环聚合热力学和动力学特征；
3. 了解常见开环聚合种类及开环聚合基本原理

第九章 聚合物的化学反应

考试要求：

1. 掌握聚合物化学反应特征；
2. 了解聚合物的基团反应；
3. 了解嵌段共聚物的制备方法；

4. 了解聚合物的降解与老化；

**《高分子物理》**

一、参考书目：《高分子物理》（第三版）何曼君等编著，复旦大学出版社

第一章 概论

高分子的发展及与小分子的差别

高分子的分子量及测量方法

高分子物质的类型

聚合物的玻璃化转变

第二章 高分子的链结构

高分子链的构型

高分子链的构象

第三章 高分子的溶液性质

聚合物的溶解过程和溶剂选择

Flory-Huggins高分子溶液理论

高分子的理想溶液

Flory-Krigbaum稀溶液理论

高分子溶液的相平衡和相分离

高分子的标度概念和标度定律

高分子的亚浓溶液

温度和浓度对溶液中高分子链尺寸的影响

高分子冻胶和凝胶

聚电解质溶液

高分子在溶液中的扩散

柔性高分子在稀溶液中的黏性流动

第四章 高分子的多相分离

高分子共混的相容性

多组分高分子的界面性质

高分子嵌段共聚物熔体与嵌段共聚物溶液

第五章 聚合物的非晶态

非晶态聚合物的结构模型

非晶态聚合物的力学状态和热转变

非晶态聚合物的玻璃化转变

非晶态聚合物的黏性流动

聚合物的取向态

第六章 聚合物的结晶态

结晶性聚合物的球晶和单晶

结晶聚合物的结构模型

聚合物的结晶过程

结晶聚合物的熔融和熔点

结晶度对聚合物物理和机械性能的影响

聚合物的液晶态

第七章 聚合物的屈服和断裂

聚合物的拉伸行为

聚合物的屈服行为

聚合物的断裂理论和理论强度

影响聚合物实际强度的因素

第八章 聚合物的高弹性和粘弹性

高弹性的热力学分析

高弹性的分子理论

交联网络的溶胀

聚合物的力学松弛—粘弹性

粘弹性的力学模型

粘弹性与时间、温度的关系—室温等效原理

聚合物的松弛转变及其分子机理

第九章 聚合物的其它性质

聚合物的电学和光学性质

聚合物的透气性质

高分子的表面和界面性质

高分子的生物相容性

第十章 聚合物的分析与研究方法

质谱法、红外与拉曼光谱法、核磁共振法、小角激光散射法、X射线衍射和X光小角散射法、小角中子散射法、激光共聚焦显微镜、电子显微镜、原子力显微镜、聚合物热分析

**«高分子材料加工原理»**

一．参考书目

«高分子材料加工原理» 沈新元，吴向东，李燕立等编著；中国纺织出版社，第2版。

第一章 绪论

考试要求：

1． 了解高分子材料的基本概念和主要品种；

2． 掌握高分子材料的成型方法；

第二章 聚合物流体的制备

考试要求：

1． 掌握聚合物的熔融和溶解过程；

第三章 混合

考试要求：

1． 了解混合的概念和基本原理；

2． 掌握混合状态的描述和判定；

3． 掌握高分子材料混合加工过程；

第四章 聚合物流体的流变性

考试要求：

1． 了解聚合物流体的流动类型；

2． 掌握聚合物流体剪切黏性，拉伸黏性及弹性的表征和影响因素；

3． 掌握聚合物流体在管道中的流动参数和弹性效应；

第五章 化学纤维成型和加工原理

考试要求：

1． 了解化学纤维的成型加工方法及品质指标；

2． 掌握化学纤维成型加工的基本过程及原理；

3． 掌握化学纤维成型加工过程中的结构和性能变化；

第六章 塑料成型加工原理

考试要求：

1． 了解塑料的基本概念及品质指标；

2． 掌握塑料成型加工的设备及工艺；

3． 掌握不同加工方法的区别及影响制品质量的因素；

第七章 橡胶成型加工原理

考试要求：

1． 了解橡胶的基本概念及品质指标；

2． 掌握橡胶的硫化过程及交联原理；

3． 掌握橡胶的补强过程及增强原理；

4． 掌握橡胶的软化和增塑过程及填料种类；

5． 掌握橡胶的老化机理及防护；

6． 掌握橡胶胶料的加工；

第八章 胶黏剂与涂料制备及应用原理

考试要求：

1． 掌握胶黏剂制备及胶接原理；

2． 了解涂料配制；

3． 掌握涂层形成机理；

**《仪器分析》**

1. 参考书目

《仪器分析》第二版，化学工业出版社，董慧茹主编，2010年

1. 考试要求

要求学生全面系统地掌握仪器分析方法的基本原理和基本应用，并能够结合实际进行灵活运用，具有较强的分析问题、解决问题的能力。

1. 考试内容

1) 气相色谱分析法

* 气相色谱仪基本构造。
* 气相色谱法基本概念和气相色谱分析理论基础（塔板理论、速率理论）。
* 色谱分离条件的选择。
* 气相色谱定性、定量分析方法。
* 毛细管柱气相色谱法。
* 气相色谱分析的特点及其应用。

2) 高效液相色谱分析

* 高效液相色谱仪。
* 高效液相色谱法的主要类型及其分离原理。
* 高效液相色谱法的特点及应用。

3) 紫外吸收光谱分析

* 紫外及可见分光光度计。
* 有机化合物的紫外吸收光谱。
* 溶剂对紫外吸收光谱的影响。
* 紫外吸收光谱的应用。

4) 红外吸收光谱分析

* 红外吸收光谱的产生
* 红外吸收光谱与分子结构关系，主要基团特征吸收。
* 影响基团频率位移的因素。
* 由红外光谱图确定常见有机化合物结构，定性分析。
* 红外光谱仪、傅里叶变换红外光谱仪。

5) 核磁共振波谱分析

* 核磁共振产生条件和原理。
* 核磁共振谱图与化学位移。
* 核磁共振波谱仪。
* 图谱解析及确定有机化合物结构。

6) 质谱分析

* 质谱分析原理。
* 离子的类型。
* 质谱定性分析及图谱解析。
* 气相色谱-质谱联用技术。

7) 综合谱图解析

* 综合应用紫外吸收光谱、红外吸收光谱、核磁共振波谱分析、质谱分析等手段对常见有机化合物结构解析。

8) 原子发射光谱分析

* 原子发射光谱分析的基本原理。
* 光谱定性、定量分析依据和方法。
* 原子发射光谱分析的特点和应用。

9) 原子吸收光谱分析

* 原子吸收光谱分析基本原理。
* 原子吸收分光光度计。
* 原子吸收光谱分析法的特点及其应用。

10) 电位分析法

* 电位分析法的原理、电位分析法测定溶液的pH。
* 离子选择电极性能和应用。

12) 伏安分析法

* 极谱分析的基本原理、极谱定量定性分析基础。
* 干扰电流及其消除方法。
* 极谱分析的特点及其存在的问题。极谱催化波、单扫描极谱法、方波极谱等。

1. 考试结构

题型结构：

* 基本概念选择题
* 基本概念填空题
* 问答题
* 谱图解析题