

郑州轻工业大学

2024 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

高分子物理与化学（科目代码：836）

本考试大纲适用于报考郑州轻工业大学材料与化学工程学院材料科学与工程（材料物理与化学、材料学方向）、材料工程（专业学位，高分子材料与工程方向）的硕士研究生的入学考试。

一、考试内容及基本要求

（一）高分子化学

1. 高分子的基本概念

- （1）聚合物的分类和命名
- （2）聚合反应类型
- （3）分子量及其分布
- （4）高分子科学的发展简史等

2. 逐步聚合

- （1）缩合聚合
- （2）线形缩聚反应的机理、动力学、聚合度及缩聚物的分子量分布
- （3）体形缩聚和凝胶化作用
- （4）缩聚和逐步聚合的实施方法
- （5）重要缩聚物和逐步聚合物

3. 自由基聚合

- （1）烯类单体对聚合机理的选择性
- （2）聚合热力学和聚合-解聚平衡
- （3）自由基聚合机理
- （4）引发剂和其他引发作用
- （5）聚合速率、动力学链长和聚合度、链转移反应与聚合度、聚合度分布
- （6）阻聚和缓聚、自由基寿命和链增长、链终止速率常数的测定

(7) 可控/“活性”自由基聚合

4. 自由基共聚合

(1) 二元共聚物的组成、二元共聚物微结构和链段序列分布

(2) 前末端效应

(3) 多元共聚及竞聚率

(4) 单体活性和自由基活性、Q-e 概念

(5) 共聚速率

5. 聚合方法

(1) 本体聚合

(2) 溶液聚合

(3) 悬浮聚合

(4) 乳液聚合

6. 离子聚合

(1) 阴离子聚合

(2) 阳离子聚合

(3) 离子共聚

(4) 离子活性聚合

7. 配位聚合

(1) 聚合物的立体异构现象

(2) Ziegler-Natta 引发剂

(3) 丙烯的配位聚合

(4) 极性单体的配位聚合

(5) 共轭二烯烃的配位聚合

8. 开环聚合

(1) 环烷烃开环聚合热力学

(2) 杂环开环聚合热力学和动力学特征

(3) 三元环醚的阴离子开环聚合、环醚的阳离子开环聚合

(4) 羰基化合物和三氧六环的阳离子开环聚合、己内酰胺的阴离子开环聚合、聚硅氧烷、聚磷氮烯、聚氮化硫

9. 聚合物的化学反应

- (1) 聚合物化学反应的特征、聚合物的基团反应
- (2) 反应功能高分子
- (3) 接枝共聚、嵌段共聚
- (4) 扩链、交联、降解和老化

10. 聚合物合成新方法

- (1) 基团转移聚合
- (2) 大分子引发剂和大分子单体
- (3) 树枝状和超支化聚合物
- (4) 分子印迹聚合、组合化学

(二) 高分子物理

1. 概论

- (1) 高分子的分子量和分子量分布
- (2) 分子量和分子量分布的测定方法
- (3) 高分子物质的类型

2. 高分子的链结构

- (1) 高分子链的构型
- (2) 高分子链的构象

3. 高分子的溶液性质

- (1) 聚合物的溶解过程和溶剂选择
- (2) Flory-Huggins 高分子溶液理论
- (3) 高分子的“理想溶液”—— θ 状态
- (4) 高分子溶液的相平衡和相分离

(5) 高分子的亚浓溶液、高分子冻胶和凝胶、聚电解质溶液、柔性高分子在稀溶液中的黏性流动

4. 高分子的多组分体系

- (1) 高分子共混物的相容性
- (2) 多组分高分子的界面性质
- (3) 高分子嵌段共聚物熔体与嵌段共聚物溶液

5. 聚合物的非晶态

- (1) 非晶态聚合物的结构模型
- (2) 非晶态聚合物的力学状态和热转变
- (3) 非晶态聚合物的玻璃化转变
- (4) 非晶态聚合物的黏性流动
- (5) 聚合物的取向态

6. 聚合物的结晶态

- (1) 常见结晶性聚合物中晶体的晶胞
- (2) 结晶性聚合物的球晶和单晶
- (3) 结晶聚合物的结构模型
- (4) 聚合物的结晶过程
- (5) 结晶聚合物的熔融和熔点
- (6) 结晶度对聚合物物理和机械性能的影响

7. 聚合物的屈服和断裂

- (1) 聚合物的拉伸行为
- (2) 聚合物的屈服行为
- (3) 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

8. 聚合物的高弹性与黏弹性

- (1) 高弹性的热力学分析
- (2) 聚合物的力学松弛——黏弹性
- (3) 黏弹性的力学模型
- (4) 黏弹性与时间、温度的关系——时温等效原理

9. 聚合物的其他性质

- (1) 聚合物的电学性质
- (2) 聚合物的光学性质

(3) 聚合物的透气性

(4) 高分子的表面和界面性质

二、试卷题型结构

主要题型：判断题、名词解释题、填空题、选择题、简答题、计算题、综合分析题等。

三、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟，满分 150 分。