

郑州轻工业大学

2020 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化学工程与技术、材料科学与工程、材料与化工（专业学位）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：名词解释题（60分），填空题（20分），简答题（40分），计算题（30分）

三、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟，满分 150 分。