

# 绍兴文理学院

## 硕士研究生招生考试业务课考试大纲

考试科目：高分子化学与物理      科目代码：822

### 一、考试目的和要求

《高分子化学与物理》是高分子化学与物理专业研究生入学统一考试的科目之一。课程考试的目的在于测试考生对于高分子科学的基本概念、基本理论、基础知识的掌握情况以及综合运用分析和解决现实问题的能力。

### 二、考试基本内容

包括高分子化合物的合成反应原理、反应动力学、聚合方法、高分子化合物的反应，涵盖聚合速率、平均聚合度、连锁聚合、逐步聚合等问题。

高分子的结构、分子量的测定方法、分子运动、高弹性、粘弹性、流变性、电性能、力学强度和溶液性质等。

### 三、考试方式

闭卷

### 四、考试题型

问答题、选择题、是非判断题 等

### 五、考试知识点

(一) 高分子的基本概念；

(1) 聚合物的分类和命名；

(2) 结构单元、重复单元、单体单元、链节的含义。

(二) 缩聚及逐步聚合

(1) 缩聚反应、逐步加聚反应、单体的官能度、反应程度、平均聚合度、摩尔系数、平均官能度、凝胶点等概念和定义；线型缩聚反应中官能团等活性假设、反应程度与聚合度的关系、平衡常数与聚合度的关系；线型缩聚物分子量的

控制；体型缩聚反应的特点，用 Carothers 方程计算凝胶点。

(2) 重要聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺和高性能高分子、聚氨酯、环氧树脂、聚苯硫醚、聚砜、酚醛树脂、氨基树脂的种类、化学结构和合成方法。

### (三) 自由基聚合

- (1) 连锁聚合反应的特点；
- (2) 连锁聚合的单体；单体结构对聚合反应类型的选择性；
- (3) 聚合热力学；聚合上限温度的概念及作用
- (4) 自由基聚合机理，自由基聚合的各种基元反应及其特点；
- (5) 链引发反应；常见的引发剂种类、引发剂分解动力学，引发效率；
- (6) 聚合速率方程；自动加速效应；
- (7) 分子量和链转移反应；动力学链长、链转移反应与分子量的关系；
- (8) 阻聚和缓聚；
- (9) 反应速率常数的测定；
- (10) 分子量分布。

### (四) 自由基共聚合

- (1) 共聚物的类型和研究共聚反应的意义；
- (2) 二元共聚物的组成；微分方程式及共聚行为类型及曲线
- (3) 竞聚率的含义；
- (4) 单体和自由基的活性；
- (5) Q-e 概念；

### (五) 聚合方法

本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合的配方、优缺点、适用范围和典型产品；乳液聚合的聚合机理、乳液聚合动力学，乳液聚合产物的特点、乳液聚合机理。

### (六) 离子聚合

- (1) 阴离子聚合的单体、引发剂、聚合机理、动力学
- (2) 阳离子聚合的单体、引发剂、聚合机理、动力学

离子型聚合反应机理及其特征；离子聚合与自由基聚合的区别。

离子型聚合在聚合物生产中的应用；阴离子活性聚合反应、化学计量聚合和异构化聚合概念。

(3) 溶剂、温度及反应离子对聚合速率、分子量及聚合物立构规整性的影响，温度对分子量的影响；

(4) 活性阴离子聚合。

#### (七) 配位聚合

(1) 聚合物的立体异构现象;

(2) 配位聚合的基本概念; 定向聚合、等规度等概念;

(3) Ziegler-Natta 引发剂的组成。

配位聚合的特点、Ziegler-Natta 引发剂的组成、丙烯配位聚合机理和立构规整度等概念。

(4) 茂金属引发剂。

#### (八) 开环聚合

(1) 开环聚合热力学及热力学特征;

(2) 三元环醚的阴离子开环聚合;

(3) 环醚的阳离子开环聚合;

(4) 几种有机物的开环聚合合成方法: 羰基化合物、环酯、己内酰胺的开环聚合、聚硅氧烷;

#### (九) 聚合物的化学反应

(1) 聚合物化学反应的特征;

(2) 聚合物的基团反应; 大分子基团的活性、物理因素和化学因素对基团活性的影响。聚合物的常见基团反应、纤维素的化学改性

(3) 反应功能高分子;

(4) 接枝共聚、嵌段共聚、扩链反应、交联反应的常见方式与应用;

(5) 降解和老化

反应功能高分子、降解与老化的类型、机理。

#### (十) 高分子链的结构

(1) 化学组成、构型、构造和共聚物的序列结构

(2) 构象

高分子结构特点、各层次结构的主要内容及链结构与性能的关系

高分子构型、构象、构造的联系与区别。

#### (十一) 高分子的凝聚态结构

(1) 几个典型的晶态、非晶态聚合物的结构模型

(2) 聚合物的取向机理与其对性能的影响

(3) 一般共混物相分离和嵌段共聚物的微相分离在本质上的区别

## (十二) 高分子溶液

- (1) 聚合物的溶解的特点、溶剂的选择原则
- (2) 柔性链高分子溶液的热力学性质
- (3) 高分子溶液的相平衡
- (4) 共混聚合物的相容性热力学
- (5) 聚电解质溶液
- (6) 聚合物的浓溶液

## (十三) 聚合物的分子量和分子量分布

- (1) 聚合物分子量的统计意义
- (2) 聚合物分子量的测定方法
- (3) 聚合物分子分布的测定方法

## (十四) 聚合物的分子运动和转变

- (1) 聚合物的分子运动特点与原理
- (2) 粘弹行为的五个区域
- (3) 玻璃-橡胶转变行为
- (4) 结晶行为与结晶动力学
- (5) 熔融热力学

## (十五) 橡胶弹性

- (1) 形变类型及描述力学行为的基本物理量、影响橡胶弹性的因素与机理
- (2) 橡胶弹性的热力学方程、橡胶弹性的类型及其理论模型。
- (3) 热塑性弹性体的结构特点

## (十六) 聚合物的粘弹性

- (1) 聚合物的力学松弛现象
- (2) 粘弹性的数学描述
- (3) 时温等效与叠加
- (4) 研究粘弹性的试验方法
- (5) 聚合物、共混物和复合材料的结构与动态力学性能关系

## (十七) 聚合物的屈服和断裂

- (1) 聚合物的塑性和屈服、聚合物的应力-应变行为
- (2) 聚合物的断裂与强度、聚合物的脆性断裂和韧性断裂理论

## (十八) 聚合物的流变性

聚物流体的运动特征

(十九) 聚合物的电学性能、热性能和光学性能

聚合物的介电性能、导电性能、聚合物的热性能、聚合物的光学性能