

齐齐哈尔大学 2014 年硕士研究生入学考试高分子化学与物理考试大纲

考试科目代码: 814 考试科目名称: 高分子化学与物理

一、考试要求

二、考试内容

《高分子物理》

1 高分子链的结构

1.1 化学组成、构型、构造和共聚物的序列结构

1.2 构象

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述, 计算

2 高分子的凝聚态结构

2.1 晶态聚合物结构

2.2 非晶态聚合物结构

2.3 高分子液晶

2.4 聚合物的取向结构

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述

3 高分子溶液

3.1 聚合物的溶解

3.2 柔性链高分子溶液的热力学性质

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述, 计算

4 聚合物的分子量和分子量分布

4.1 聚合物分子量的统计意义

4.2 聚合物分子量的测定方法

4.3 聚合物分子量分布的测定方法

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述, 计算

5 聚合物的分子运动和转变

5.1 聚合物分子运动的特点

5.2 黏弹行为的五个区域

5.3 玻璃-橡胶转变行为

5.4 结晶行为和结晶动力学

5.5 熔融热力学

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述, 计算

6 橡胶弹性

6.1 形变类型及描述力学行为的基本物理量

6.2 橡胶弹性的热力学方程

6.3 橡胶弹性的统计理论

6.6 热塑性弹性体

常见题型: 名词, 选择, 简答, 论述, 计算

7 聚合物的黏弹性

7.1 聚合物的力学松弛现象

7.2 黏弹性的数学描述

7.3 时温等效和叠加

常见题型：名词，选择，简答，论述，计算

8 聚合物的屈服和断裂

8.1 聚合物的塑性和屈服

8.2 聚合物的断裂与强度

常见题型：名词，选择，简答，论述

9 聚合物的流变性

9.1 牛顿流体和非牛顿流体

9.2 聚合物熔体的切黏度

9.3 聚合物熔体的弹性效应

常见题型：名词，选择，简答，论述，计算

《高分子化学》

1. 基础知识

聚合物基本概念，聚合物分类与命名。

聚合反应的分类及特点。

大分子的多分散性表征，聚合机理对多分散性的影响。

比较连锁反应与逐步反应的特点。

单体结构与聚合机理的关系（给出若干单体和若干引发剂，能正确组配并说明按何种机理聚合）。

2. 自由基聚合

适合自由基聚合单体的结构特点，常用引发剂及氧化还原体系的分解机理。

自由基聚合机理：四种基元反应（链引发、链增长、链终止和链转移），能按照给定条件，写出各基元反应的化学式。

动力学：（1）自由基一级热分解动力学；（2）不同引发方式的聚合反应动力学方程，计算给定单体转化率所需反应时间；（3）动力学链长的计算；（4）熟悉某些因素（如温度、物料浓度、基元反应速率等）对聚合速率及分子量的影响规律。

自由基反应的阻（缓）聚机理。

3. 自由基共聚合（主要是二元共聚）

共聚物组成方程（重点是 $d[M_1]/[M_1]$ 和 F_1-f_1 两个方程）和特定条件下（ r_1, r_2 确定）组成方程的简化形式。

$r_1=r_2=1$; $r_1=r_2=0$; $r_1<1, r_2<1$; $r_1>1, r_2>1$; $r_1<1, r_2>1$; $r_1>1, r_2<1$ 六种共聚物组成曲线图，恒比点出现的条件和计算公式。

控制共聚物组成保持均匀的措施。

4. 聚合方法

四种聚合方法（本体、溶液、悬浮、乳液）的基本概念，实施方法，优缺点，常见的工业产品等。

悬浮聚合的分散，保护及成粒机理。

乳液聚合的胶束成核机理。

5. 离子聚合

适合阴、阳离子聚合的单体结构特点。

阴、阳离子聚合常用的引发体系。

阴、阳离子聚合机理。（链引发、增长、终止、转移等基元反应）。

溶剂对中心离子对形态的影响。

活性大分子概念及应用，化学计量聚合的概念及应用。

6. 配位聚合

立构规整性聚合物和 Ziegler-Natta 引发剂。

配位聚合的引发剂和单体。

丙烯、乙烯的配位聚合实施方法。

7. 逐步聚合

缩聚类型与官能度的关系。

线型缩聚机理（链开始，链增长，平衡，终止等）。

线型缩聚过程中可能发生的副反应。

密封体系（副产物完全不排除）等官能团数投料，产物分子量与平衡常数的关系。

开放体系（副产物未完全排除）等官能团数投料，产物分子量与平衡常数，副产物残留浓度之间的关系。

非等官能团数投料，不考虑副产物的影响，产物的分子量与官能团过量状况，反应程度 P 之间的关系[三种情况： $aR_a + bR'_b$ ，一种单体过量； $aR_a + bR'_b + R''_b$ （少量）， $aR_b + R'_b$ （少量）]

体型缩聚反应（无规预聚物、结构预聚物），实施方法及工艺特点。

用 Carothers 方程、Flory 方程估算凝胶点 PC 。

8. 聚合物的化学反应

聚合物化学反应的分类与特点。

聚合度相似转变（纤维素的化学转变以及聚醋酸乙烯酯的水解）。

聚合度变大的化学转变（接枝、嵌段、交联）。

大分子降解反应机理（热降解，光降解，氧与光共同作用下降解）。

聚合物老化机理，实质及防老化的措施。

三、题型结构

高分子物理部分（共 75 分）

一、名词解释（每小题 3 分，共 10 小题 30 分）

二、判断题（每小题 1 分，共 5 小题 5 分）

三、简答题（每小题 5 分，共 6 小题 30 分）

四、计算题（共 10 分）

高分子化学部分（共 75 分）

一、名词解释（共 5 题，每题 4 分，共 20 分）

二、简答题（共 5 题，每题 5 分，共 25 分）

三、论述题（共 2 题，每题 10 分，共 20 分）

四、计算题（共 1 题，每题 10 分，共 10 分）

四、参考书目

1. 金日光，华幼卿主编，高分子物理（第三版），化学工业出版社。

2. 潘祖仁，高分子化学（第三版），化学工业出版社，2003

3. 周其凤等，高分子化学，化学工业出版社，2001