

苏州大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 843 科目名称: 材料结构与性能 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

本试卷含《高分子材料》及《无机非金属材料》两门课程, 请任选一门课程试题考试

高分子材料 A

一、名词解释 (8*2.5 分=20 分)

1. 构型:
2. 柔顺性:
3. 嵌段共聚物:
4. 聚合物的取向结构:
5. 引发剂效率:
6. 反应程度:
7. 竞聚率:
8. 均聚物:

二、填空题 (总计 10 分)

1. 离子聚合的聚合方法有_____、_____。(3 分)
2. 在逐步聚合中随反应时间的延长, 转化率_____, 而产物的分子量_____。(4 分)
3. 自由基聚合的终止方式有_____、_____。(3 分)

三、简答题 (8*5 分=40 分)

1. 聚乙烯分子链上没有侧基, 内旋转位能不大, 柔顺性好。该聚合物为什么室温下为塑料而不是橡胶?
2. 简述溶剂对聚合物溶解能力的判定原则。
3. 请分析“结晶的聚合物材料是不透明的, 不透明的聚合物材料一定有晶态存在”这句话是否正确?
4. 何谓聚合物溶液的 θ 温度。
5. 试述在聚乙烯的悬浮聚合中为什么分子量取决于温度, 而与引发剂用量无关?
6. 何谓异构化聚合? 说明产生异构化聚合的原因?
7. 能否用蒸馏的方法提纯高分子化合物? 为什么?
8. 试进行自由基聚合与离子聚合反应的比较?

四、叙述题 (4*10 分=40 分)

1. (1) 由丙烯得到的全同立构聚丙烯是否有旋光性? (2) 假若聚丙烯的等规度不高, 能不能用改变构象的办法提高等规度?
2. 聚合物在不同的结晶条件下可能得到不同形态的晶体, 请至少举例 3 种, 并描述它们的形成条件和各自的特征。
3. 聚合物晶体熔融过程与小分子晶体熔融过程有何异同? 请从热力学角度进行分析。
4. 为什么说玻璃化温度 T_g 的测定过程不能满足热力学平衡条件? 写出影响 T_g 数值的多种因素, 并解释为什么高速行驶中的汽车内胎容易爆破。

五、计算题 (总计 40 分)

1. 假定有摩尔质量为 100、500、1000 的高分子各 10 个进行混合, 计算此混合试样的数均分子量、重均分子量、多分散系数。(10 分)
2. 某聚合物熔体在 120°C 条件下测试粘度为 $3.19 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{s}$, 请计算在 160°C 条件下测试粘度? (已知该聚合物的 $T_g = 100^\circ\text{C}$) (10 分)
3. 用 BPO 作引发剂, 苯乙烯聚合时的各基元反应活化能 $E_d = 125.6$, $E_p = 32.6$, $E_t = 10 \text{ KJ/mol}$ 试比较从温度 50°C — 60°C 的聚合速度和聚合度的变化情况? (5 分)
4. 将 $1.0 \times 10^{-3} \text{mol}$ 萘钠溶于四氢呋喃中, 然后迅速加入 2.0mol 苯乙烯, 溶液的总体积为 1L。假如单体立即混合均匀, 发现 2000 秒内已有一半单体聚合。计算聚合 2000 秒和 4000 秒时的聚合度。(10 分)
5. 邻苯二甲酸酐与等当量的甘油或季戊四醇缩聚, 试求:
 1. 平均官能度;
 2. 按 Carothers 法求凝胶点;(5 分)

无机非金属材料 A

一、解释下列概念（10 题，每题 3 分，30 分）

- 1. 均匀成核
- 2. 微晶玻璃
- 3. 结构陶瓷
- 4. 玻璃永久应力
- 5. 陶瓷注射成型
- 6. 热敏陶瓷
- 7. 固溶体
- 8. 相、相图
- 9. 介电损耗
- 10. SEM 分析

二、简述题（10 题，每题 6 分，60 分）

- 1. 无机非金属材料的主要结合键
- 2. 玻璃浮法成型
- 3. 什么是载流子？金属材料 and 无机非材料的电导机制分别是什么？
- 4. 氧化锆有哪三种晶型，纯氧化锆为何要加入稳定剂，哪些氧化物是最有效的稳定剂？
- 5. 远红外干燥及其特点
- 6. 陶瓷辊道窑的优点
- 7. 机械破碎和物理化学法制备陶瓷粉体的过程与特点
- 8. 硅酸盐水泥熟料的矿物组成
- 9. Si_3N_4 作为结构材料具有哪些特性？
- 10. 材料按照能带的大小分为金属材料、非金属材料和半导体材料，这些材料的热传导机理有什么不同？

三、综述题（3 题，每题 20 分，60 分）

- 1. 玻璃结构的晶子学说和无规则网络学说，各说明了什么？
- 2. 综述纳米陶瓷材料的概念及粉体制备、成型、烧结和性能特点。
- 3. 试对材料进行分类，并指出各类材料的特性。