

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 材料学、材料加工工程 考试科目: 材料结构与性能 (A) 卷

- 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》试卷(A) (共2页)

一、基本概念(每个3分, 共36分)

1. 等规立构; 2. 构象; 3. 杂链高分子; 4. 溶胀; 5. 强迫高弹态; 6. 表观粘度
7. 引发剂效率; 8. 凝胶点;
9. 高分子合成按聚合机理分为-----。
10. 根据共聚物中结构单元的排列情况。共聚物可分为-----、-----和-----共聚物。
11. 阴离子聚合的引发剂有-----几类。
12. Ziegler-Natta 引发剂有两大组分, 即-----。

二、问答题(共74分)

1. 何谓分子构造? 试比较低密度聚乙烯、高密度聚乙烯与交联聚乙烯的差异。(12分)
2. 请推导自由基共聚合的二元共聚物的组成方程。(12分)
3. 试讨论50%结晶度的球晶的结构形态及其光学特征。(10分)
4. 叙述四种高聚物的粘弹性现象?画出线形高聚物的蠕变曲线和蠕变回复曲线, 并解释之。(15分)
5. 写出三种测定玻璃化转变温度的方法, 简述其基本原理。不同方法测得的结果是否相同? 为什么?(15分)
6. 画出硬而韧聚合物的应力-应变曲线, 并在曲线上标出断裂强度、断裂伸长、断裂功、屈服强度与初始模量。(10分)

(接下页)

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏 州 大 学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 材料学、材料加工工程 考试科目: 材料结构与性能 (A) 卷

《高分子材料》试卷 (A) (共 2 页)

(接上页)

三. 计算题: (共 40 分)

1. 聚苯乙烯 ($\delta=8.6$) 难溶于正己烷 ($\delta=7.24$) 和丁酮 (9.04), 若用上述两种溶剂的混合物, 那么什么比例时对聚合物的溶解能力最佳? (5 分)
2. 一个聚合物样品由相对分子质量为 10000、30000 和 100000 三种单分散组分组成, 计算下述混合物的数均分子量、重均分子量和多分散系数: (1) 每个组分的分子数相等; (2) 每个组分的质量相等。 (10 分)
3. 以过氧化二苯甲酰为引发剂, 苯乙烯聚合时各基元反应的活化能为 $E_d = 125\text{kJ/mol}$, $E_p = 32.6\text{kJ/mol}$, $E_t = 10\text{kJ/mol}$, 试比较从 50°C 增至 60°C , 聚合速率和聚合度的变化? 光引发时, 从 50°C 增至 60°C , 聚合速率和聚合度又如何变化的? (10 分)
4. 等摩尔的乙二醇和对苯二甲酸在 280°C 下封管内进行聚合, 平衡常数 $K = 4$, 求最终平均聚合度。另在排除副产物水的条件下缩聚, 欲得平均聚合度 $= 100$, 问体系中的残留水分有多少? (10 分)
5. 如果已知某聚合物的粘流活化能为 50kJ/mol , 玻璃化温度为 100°C , 和粘流温度为 180°C , 在粘流温度下的零剪切粘度为 $10^5\text{Pa}\cdot\text{s}$, 请预测该聚合物在粘流温度以上 10°C 时的表观剪切粘度。 (5 分)

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 材料学、材料加工工程 考试科目: 材料结构与性能 (A) 卷

- 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!

《无机非金属材料》试题 (A) (共 2 页)

一、解释下列概念 (30 分, 每题 3 分)

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 梯度功能材料 | 6. XRD |
| 2. 夹层玻璃 | 7. 非均匀形核 |
| 3. 相及相图 | 8. 固溶体 |
| 4. 玻璃热钢化 | 9. 纳米陶瓷 |
| 5. 等静压成型 | 10. 注塑成型 |

二、简述题 (60 分, 每题 6 分)

1. 玻璃态物质具有的主要特征是什么?
2. 影响坯料可塑性的主要因素是什么?
3. 目前常采用的提高玻璃机械强度的方法有哪些?
4. 氧化铝预烧的目的是什么?
5. 陶瓷生产中选择何种成型方法应考虑哪些因素?
6. 简述机械破碎法和物理化学法制备粉体的特点及优缺点。
7. 反应烧结同其它烧结工艺比较有何特点?
8. 陶瓷压制成型影响坯体性能的因素有哪些?
9. 何为玻璃的化学钢化, 简述其过程。
10. 简述影响坯、釉适应性的主要因素。

三、综述题 (40 分, 每题 10 分)

1. 综述玻璃结构的晶子学说和无规则网络学说, 指出其各自的特点。
2. 烧成制度包括哪些内容, 拟定烧成制度要考虑哪些因素?
3. 选择你所熟悉的某种无机非金属材料, 介绍其制备工艺流程及性能评价方法。
4. 试对材料进行分类, 并指出各类材料的特性。

(接下一页)

注意: 答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称: 材料学、材料加工工程 考试科目: 材料结构与性能 (A) 卷

《无机非金属材料》试题 (A) (共 2 页)

(接上页)

四、计算题 (20 分)

已知某压电瓷坯的坯式为: $0.95\text{PbO} \cdot 0.05\text{SrO} \cdot 0.5\text{ZrO}_2 \cdot 0.5\text{TiO}_2$ 。采用的原料及摩尔质量如下表, 不考虑挥发, 计算配制 50kg 坯料所需的各种原料用量 (精确到 g 单位)。

原料名称	铅丹	碳酸锶	二氧化锆	二氧化钛
分子式	Pb_3O_4	SrCO_3	ZrO_2	TiO_2
摩尔质量	685.6	147.63	123.22	79.88

已知: 氧化铅(PbO)摩尔质量 223.2, 氧化锶(SrO)摩尔质量 103.62

注意: 答案请不要做在试题纸上。