

## 苏州大学

## 二〇〇八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 (B) 卷

- 本试卷含《高分子物理》及《无机非金属材料概论》两门课程, 请任选一门课程试题考试!

## 《高分子物理》试卷 (B) (共 2 页)

(总 20 分)

## 一、名词解释:

- |            |          |
|------------|----------|
| 1. 应力集中—   | 2. 应变—   |
| 3. 脆韧转变点—  | 4. 粘弹性—  |
| 5. 内耗—     | 6. 屈服—   |
| 7. 强迫高弹形变— | 8. 牛顿流体— |
| 9. 冲击强度—   | 10. 取向—  |

(总 100 分)

## 二、回答问题:

- 试比较聚丁二烯与聚丙烯在键接异构、顺反异构与几何异构方面可能存在的异同点? (分别写出它们的名称及结构式) (15 分)
- 画出三种流变行为与时间无关系的聚合物的流动曲线, 并分别写出流体名称及其流变行为。最后写出四种影响聚合物熔体粘度的因素, 如何影响? (15 分)
- 结晶与取向有何差异? 各给出它们的三种测定方法? 并简述其原理? (10 分)
- (1) 画出线形聚合物与轻度交联聚合物的蠕变与蠕变回复曲线? (15 分)  
(2) 分别写出它们各部分形变名称及其分子运动机理?
- Maxwell 模型与 Kelvin 模型在描述聚合物粘弹性时各有何特点? 分别画出其模型示意图并指出它们各描述何类粘弹性现象? 写出两种模型各给出的方程式? (10 分)
- 聚合物结晶过程包含哪几个步骤? 聚合物在不同条件下结晶可得到不同结晶形态的晶体, 试写出聚合物的四种不同的结晶形态, 并写出它们各自的形成条件, 结构形态及光学性质等? (15 分)
- (1) 写出极性、非极性聚合物溶解过程的异同点?  
(2) 写出 Flory-Huggins 由晶格模型理论推得的高分子溶液的混合熵、混合热和混合自由能的表达式? 它们与理想溶液有何差异? (10 分)

(接 下 页)

注意: 答案请不要做在试题纸上。

试卷编号: 843

第 (1) 页共 (3) 页



## 苏州大学

## 二〇〇八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 (B) 卷

## 《高分子物理》试卷(B) (共2页)

(接上页)

8. 试比较下列各组聚合物柔性大小? 说明理由。

(10分)

- |               |           |        |
|---------------|-----------|--------|
| (1) 聚苯乙烯      | 聚乙烯       | 聚丙烯    |
| (2) 聚1,4-异戊二烯 | 聚1,4-氯丁二烯 | 聚氯乙烯   |
| (3) 聚甲醛       | 聚二甲基硅氧烷   | 聚苯醚    |
| (4) 聚丙烯酸甲酯    | 聚丙烯酸乙酯    | 聚丙烯酸丁酯 |
| (5) 聚乙烯       | 聚氯乙炔      | 聚偏二氯乙烯 |

三. 计算题:

(总30分)

1. 聚氯乙烯在不同温度下的蠕变速率是不同的, 问聚氯乙烯在相同的应力下, 在  $120^{\circ}\text{C}$  时的蠕变速率是  $100^{\circ}\text{C}$  时的蠕变速率的多少倍?

(已知聚氯乙烯的  $T_g=80^{\circ}\text{C}$ , 利用 WLF 方程计算)

2. 某硫化天然橡胶, 长 3.0cm、宽 1.0cm、厚 0.5cm, 重 1.42g, 在  $25^{\circ}\text{C}$  时将其拉长到 6.0cm, 测得拉伸张力为 24N。求该试样交联点之间的平均摩尔质量?

(R=8.314J/K·mol)

3. 聚苯乙烯的  $\delta=17.8(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ , 现须选出一组丁酮-正己烷混合溶剂, 已知丁酮的  $\delta=19.0(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ , 正己烷的  $\delta=14.9(\text{J}/\text{cm}^3)^{0.5}$ , 求混合溶剂的组成。

4. 用密度法测得某 PE 的密度  $\rho=0.99\text{克}/\text{cm}^3$ , 已知 PE 为正交晶系, 其晶胞参数为:  $a=0.738\times 10^{-7}\text{cm}$   $b=0.495\times 10^{-7}\text{cm}$   $c=0.254\times 10^{-7}\text{cm}$ , 每个晶胞含有 2 个重复结构单元, 而完全非晶的 PE 的密度  $\rho_a=0.854\text{克}/\text{cm}^3$ , 求该 PE 试样的晶区密度  $\rho_c$  及体积结晶度?

注意: 答案请不要做在试题纸上。

试卷编号: 843

第(2)页共(3)页



## 苏州大学

## 二〇〇八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 (B) 卷

- 本试卷含《高分子物理》及《无机非金属材料概论》两门课程, 请任选一门课程试题考试!

## 《无机非金属材料概论》试题 (B) (共 1 页)

## 一、解释下列概念 (40 分, 每题 4 分)

1. 固溶体
2. 玻璃浮法成型
3. 玻璃的退火温度
4. 干燥外扩散
5. TEM
6. 压敏陶瓷
7. 非均匀形核
8. 玻璃永久应力
9. 喷雾造粒
10. 功能陶瓷

## 二、简答题 (50 分, 每题 5 分)

1. 固相反应的三个主要阶段是什么?
2. 影响玻璃结晶的主要因素有哪些?
3. 简述有限固溶体和连续固溶体的区别。
4. 简述半水石膏水化硬化结晶理论 (溶解析晶理论) 的基本要点。
5. 从热力学观点解释玻璃的亚稳性。
6. 简述等静压成型方法与特点。
7. 简述机械破碎法与物理化学法制备粉体各有什么特点。
8.  $\text{Si}_3\text{N}_4$  作为结构材料具有哪些特性。
9. 简述在陶瓷基体中引入纳米分散相的作用。
10. 陶瓷微波干燥有什么特点?

## 三、综述题 (60 分, 每题 10 分)

1. 玻璃态物质具有哪些特性, 玻璃结构的二种假说各揭示和说明了什么?
2. 粉体的性能对陶瓷烧结体的组织结构和性能有很大的影响, 谈谈粉体性能表征方法与内容。
3. 综述晶体与非晶体的主要特征。
4. 综述水泥煅烧过程中的物理和化学变化。
5. 干压成型是陶瓷新材料制备的重要手段之一, 指出影响成型体质量的因素。
6. 综述陶瓷可塑成型泥料的制备工艺过程。

注意: 答案请不要在试题纸上

试卷编号: 843

第 (3) 页共 (3) 页

