

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学与物理

科目代码：325

适用专业：物理化学、高分子化学与物理

(试题共 3 页)

可带计算器(答案必须写在答题纸上,写在试题上不加分)

### 第一部分：高分子化学 (75 分)

#### 一、简答题 (20 分)

- 1、数均分子量  $\overline{M}_n$  和重均分子量  $\overline{M}_w$  的物理意义是什么？试证明  $\overline{M}_w \geq \overline{M}_n$  (3 分)
- 2、链锁聚合可大致分为哪几个反应阶段（或反应形式）？，阴离子、阳离子、自由基聚合时在各阶段的特征是什么 (5 分)
- 3、定义竞聚率  $r_1$ 、 $r_2$ ，试问  $r_1$ 、 $r_2$  满足什么条件时可以得到严格的交替共聚物和理想恒比共聚物？ (3 分)
- 4、苯乙烯进行自由基和阴离子聚合时的主要终止方式是什么？ (2 分)
- 5、什么叫活性聚合？为什么阴离子聚合可以实现活性聚合？用阴离子聚合制备聚苯乙烯时在苯、乙酸、水、氯仿、四氢呋喃、乙醇中的哪些溶剂中能进行活性聚合？为什么？ (4 分)
- 6、聚合物老化的现象有哪些？各自的机理是什么？ (3 分)

#### 二、简论题 (25 分)

写出由单体制备以下聚合物的化学反应式（可以是多步反应），指出聚合反应类型（自由基、阴离子、阳离子或缩聚），建议一种聚合方法并提出一种引发剂或催化剂。

- 1、聚乙烯醇 (8 分)
- 2、三元乙丙橡胶 (9 分)
- 3、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) (8 分)

#### 三、论述题 (15 分)

写出在自由基聚合反应中调节相对分子量的数均聚合度方程，说明调节聚合度的措施有哪些？试以聚氯乙烯悬浮聚合、苯乙烯本体聚合、醋酸乙烯溶液聚合和丁二烯乳液聚合相对分子量调节方法来阐述和讨论。

#### 四、计算题 (15 分)

聚合制备尼龙 1010 时是根据 1010 盐中过量的癸二酸来控制相对分子量的, 如果要求合成尼龙 1010 的相对分子量为  $2 \times 10^4$ , 那么尼龙 1010 盐的酸值 (以  $\text{mgKOH/g Nylon1010}$  盐计) 应该是多少?

### 第二部分 高分子物理 (75 分)

#### 五、解释下列各组术语或概念 (每小题 3 分, 共 45 分)

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. 构象与构型                       | 2. 蠕变与应力松弛         |
| 3. 高弹形变与强迫高弹形变                 | 4. 内排除体积与外排除体积     |
| 5. 内增塑与外增塑                     | 6. $\theta$ 溶剂与良溶剂 |
| 7. 牛顿粘度与表观粘度                   | 8. 聚合物滞后现象与内耗      |
| 9. 分子量分布宽度与多分散系数               | 10. 主转变与次级转变       |
| 11. 淬火与退火                      | 12. 热变形温度与脆化温度     |
| 13. 均方末端距与均方旋转半径               | 14. 自由结合链与高斯链      |
| 15. 粘弹性的时温等效原理与 Boltzmann 叠加原理 |                    |

#### 六、简要回答问题 (每小题 4 分, 共 24 分)

1. 选择高聚物溶剂的原则是什么?
2. 如何理解高聚物的取向度?试举三种测量取向度的方法,并说明各自测得的是什么取向单元的取向情况。
3. 为什么高聚物的实际强度低于理论强度?
4. 影响聚合物玻璃化温度的主要因素有哪些?
5. 对于聚碳酸酯和聚乙烯这两种聚合物, 为了降低它们的熔体粘度, 各采用升高温度还是提高剪切应力更为有效? 为什么?
6. 描述高聚物的应力松弛现象和蠕变现象可分别采用什么力学模型?

七、图 1 是实验测得的三种不同结构的聚苯乙烯的形变—温度曲线。

1. 试标出图上各转变点的名称；
  2. 从分子运动机理说明这三种聚苯乙烯各属于什么聚集结构。
- (本题共 6 分)

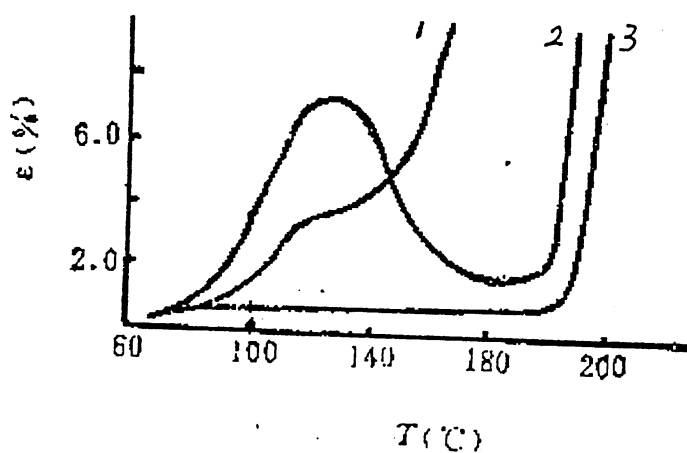


图 1