



### 试题名称： 高分子化学与物理

#### 一、名词解释(20 分, 每小题 2 分)

- |              |          |                           |        |
|--------------|----------|---------------------------|--------|
| 1. 胶束成核和均相成核 | 2. 调聚反应  | 3. Ziegler-Natta 引发剂与聚合反应 |        |
| 4. 理想共聚合反应   | 5. 热塑弹性体 | 6. 等效自由联结链                |        |
| 7. 次期结晶      | 8. 柔性链   | 9. 挤出物胀大                  | 10. 细颈 |

#### 二、选择题(选一最佳答案, 12 分, 每小题 2 分)

- 已知一对单体在进行共聚合反应时获得了恒比共聚物, 其条件必定是  
A.  $r_1 = 1.5, r_2 = 1.5$                       B.  $r_1 = 0.1, r_2 = 1.0$   
C.  $r_1 = 0.5, r_2 = 0.5$                       D.  $r_1 = 1.5, r_2 = 0.7$
- 一个聚合反应中将反应程度从 97% 提高到 98% 需要 0—97% 同样多的时间, 它应是  
A. 链式聚合反应                      B. 逐步聚合反应  
C. 开环聚合反应                      D. 界面聚合反应
- 交联聚合物的合成要用少量二烯烃, 下列聚合反应中初期就会发生凝胶化的体系是  
A. 苯乙烯—二乙烯基苯                      B. 苯乙烯—丁二烯  
C. 丙烯酸甲酯—丙烯酸烯丙基酯                      D. 丙烯酸甲酯—己二酸二乙烯酯
- 如果将 A—B 和 B 单官能团单体的聚合物与 A—B 和 B 三官能团单体的聚合物比较, 当  $r = 1$ , 反应程度趋于 1 时, 发现分子量分布  
A. 前者窄                      B. 后者窄  
C. 相同                      D. 都趋于 2
- 自由基本体聚合反应时, 会出现凝胶效应, 而离子聚合反应则不会, 原因在于  
A. 链增长方式不同                      B. 引发反应方式不同  
C. 聚合温度不同                      D. 终止反应方式不同
- 乳液聚合和悬浮聚合都是将单体分散于水相中, 但聚合机理却不同, 这是因为  
A. 聚合场所不同所致                      B. 聚合温度不同所致  
C. 搅拌速度不同所致                      D. 分散剂不同所致

#### 三、排序与填空(9 分, 每小题 3 分)

- 按聚合物热降解中单体的收率从大到小排列下列聚合物  
A. 聚乙烯                      B. 聚  $\alpha$ -甲基苯乙烯  
C. 聚异丁烯                      D. 聚苯乙烯



2. 按对  $\alpha$ -氰基丙烯酸乙酯阴离子聚合引发活性从大到小排列下述引发剂

A. 钠 + 萘

B.  $H_2O$

C.  $CH_3OK$

D.  $BuMgBr$

3. 在推导自由基聚合反应动力学方程式时作了三个假定, 分别是 (A)、(B) 和 (C)。

#### 四、问答题 (31 分)

1. 谈谈你对活性聚合的理解。(5 分)

2. 讨论高分子结构对链的柔顺性的影响, 并比较下列高分子链的柔顺性: (10 分)

(1) 聚氯乙烯, 聚碳酸酯, 聚甲醛, 聚乙炔

(2) 聚乙烯, 聚二甲基硅氧烷, 纤维素, 聚甲基丙烯酸甲酯

3. 简答下列问题: (共 16 分, 每小题 4 分)

(1) 为什么外力作用时间与弛豫时间(即松弛时间)相当时, 弛豫现象(即松弛现象)才明显?

(2) 聚乙烯醇溶于水中, 纤维素与聚乙烯醇的极性相似, 问纤维素是否溶于水? 为什么?

(3) 高聚物的高弹性具有哪些特点?

(4) 在用膨胀计测定玻璃化温度时, 升温速度越快, 所测的玻璃化温度越高。若采用降温的方法来测定, 降温速度越快, 所测的玻璃化温度就越低吗? 为什么?

#### 五、合成下列聚合物, 写出反应式并注明所使用的引发剂。(6 分)

1. 尼龙-6

2. 聚( $\alpha$ -乙氨酸)

#### 六、计算题 (22 分)

1. 在 1 L 甲基丙烯酸甲酯中加入 0.242 g 过氧化苯甲酰, 于  $60^\circ C$  反应 1.5 h, 得到 30 g 聚合物。已知  $60^\circ C$  过氧化苯甲酰的半衰期为 48 h,  $f = 0.8$ , 甲基丙烯酸甲酯的密度为  $0.93 \text{ g/mL}$ , 试计算  $60^\circ C$  下的  $k_p/k_t^{1/2}$  和动力学链长。(10 分)

2. 用于模拟某一线型高聚物的蠕变行为的四元件模型的参数为:  $E_1 = 5.0 \times 10^8$  帕斯卡,  $E_2 = 1.0 \times 10^8$  帕斯卡,  $\eta_2 = 1.0 \times 10^8$  帕斯卡·秒,  $\eta_3 = 5.0 \times 10^{10}$  帕斯卡·秒。蠕变试验开始时, 维持应力为  $\sigma_0 = 1.0 \times 10^8$  帕斯卡, 经 5 秒钟后, 将应力撤去, 求 10 秒钟时的应变值。(12 分)

(注: 弹簧  $E_2$  与粘壶  $\eta_2$  并联组合成 Kelvin 模型, Kelvin 模型再与弹簧  $E_1$  和粘壶  $\eta_3$  串联组合成四元件模型。)