

考试科目名称及代码 高分子化学与物理 3-811

适用专业：高分子化学与物理

注意：

1. 所有答案必须写在“南京大学研究生入学考试答题纸”上，写在试卷和其他纸上无效；

2. 本科目允许~~不允许~~使用无字典存储和编程功能的计算器。

一、合成下列聚合物（用反应方程式表示，注明反应条件）：（10%）

1. 聚乙烯醇； 2. 丁基橡胶； 3. 双酚 A 型聚碳酸酯； 4. 尼龙 3； 5. 聚苯并咪唑

二、简单明确地填写以下划线空白处：（6%）

1. 聚甲基丙烯酸甲酯热裂解的主要产物是 \_\_\_\_\_；
2. 交替共聚和恒比共聚的竞聚率分别是 \_\_\_\_\_；
3. 产生自动加速效应的必要条件是 \_\_\_\_\_；
4. 氯乙烯进行悬浮聚合时控制分子量的主要措施是 \_\_\_\_\_；
5. 缩聚物分子量的多分散系数极限值为 \_\_\_\_\_；
6. 高分子的化学反应中，由于几率效应的影响，在反应不可逆情况下，官能团的反应率的理论值是 \_\_\_\_\_。

三、回答下列问题：（14%）

1. 等克分子苯乙烯和丁烯二酸酐混合物在  $60^{\circ}\text{C}$  产生交替共聚， $140^{\circ}\text{C}$  产生无规共聚，为什么？
2. 在自由基聚合中，当引发剂浓度增大 4 倍时，聚合速率有何变化？
3. 逐步聚合和连锁聚合中，分子量对时间的关系、单体浓度对时间的关系有何差别？请用图示表示。

4. 从分子运动学的影响角度来看, 要提高聚合物的耐热性, 可通过哪些途径来实现?

四、 计算题: (20%)

1. 苯乙烯在苯中以 BPO 为引发剂  $60^{\circ}\text{C}$  下聚合,  $[\text{M}]=4.0\text{mol/l}$ ,  $[\text{I}]=0.01\text{mol/l}$ , 稳态时  $V_i=4.8\times 10^{-6}\text{mol/l}\cdot\text{s}$ ,  $f=0.8$ ,  $V_p=2.4\times 10^{-5}\text{mol/l}\cdot\text{s}$ , 无歧化终止,  $K_t=3.7\times 10^7\text{l/mol}\cdot\text{s}$ , 求  $K_d$ ,  $K_p$ ,  $[\text{M}\cdot]$  和  $v$ 。
2. 在严格纯化后并有氮气保护的聚合瓶中加入 50ml 环己烷, 5g 苯乙烯, 1.5ml 四氢呋喃, 现需制备  $10^4$  分子量的聚苯乙烯, 应加入浓度为  $0.25\text{mol/l}$  的正丁基锂溶液多少毫升? 并说明为什么要加入四氢呋喃。
3. 丙烯腈 ( $M_1$ ) 和丁二烯 ( $M_2$ )  $50^{\circ}\text{C}$  聚合, 已知  $r_1=0.05$ ,  $r_2=0.35$ , 试问何种配料比时共聚物组成与配料比组成相等?
4. 计划生产一种醇酸树脂, 按甘油 (分子量 92) 130 份, 苯酐 (分子量 164) 350 份和长链脂肪酸 (分子量 300) 300 份 (重量比) 投料可否得到体型聚合物?

考试科目名称及代码 高分子化学与物理 3-811  
 适用专业：高分子化学与物理

### 注意：

1. 所有答案必须写在“南京大学研究生入学考试答题纸”上，写在试卷和其他纸上无效；
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

### 一. 名词解释 (2' × 10)

- |            |                |        |
|------------|----------------|--------|
| 1. 等效自由结合链 | 2. 无扰尺寸        | 3. 单晶  |
| 4. 曲柄运动    | 5. $\chi_1$ 参数 | 6. 冻胶  |
| 7. 流体力学体积  | 8. 扩展效应        | 9. 泊松比 |
| 10. 力学损耗   |                |        |

### 二. 简答题 (5' × 6)

1. 试列举高分子结构区别于小分子结构的几大特点。
2. 试讨论影响玻璃化转变温度的因素。
3. 简述高分子溶液中临界交叠浓度  $c^*$  的物理概念，并试推导出  $c^*$  与分子量的标度关系。
4. 简述凝胶色谱的分离机理，并列举其三种应用及原理。
5. 简述热弹倒置现象，以及校正办法。
6. 简述时温等效原理及其应用和重要性。