

# 中国科学院

## 一九九六年招收硕士学位研究生入学考试试题

### 试题名称: 高分子化学

#### 一、名词解释(10分)

1. 动力学链长    2. 竞聚率    3. 凝胶化  
4. 临界胶束浓度    5. 邻近基团效应

#### 二、选择题(每小题选一最佳答案, 24分)

1. 能够提高聚合速率而不降低聚合度的方法是  
a. 本体聚合    ☒ b. 乳液聚合  
c. 悬浮聚合    d. 溶液聚合
2. 在低转化率时就能获得高分子量聚合物的方法是  
a. 熔融缩聚    b. 溶液缩聚  
c. ☒ 界面缩聚    d. 固相缩聚
3. 制备分子量分布较窄的聚苯乙烯, 应选择  
a. 正离子聚合反应    ☒ b. 负离子聚合反应  
c. 配位聚合反应    d. 自由基聚合反应
4. 聚甲醛合成后要加入乙酸酐处理, 其目的是  
a. 洗除低聚物    b. 除去引发剂  
c. ☒ 提高聚甲醛热稳定性    d. 增大聚合物分子量
5. 甲阶聚合物的合成条件是 ☒  
a.  $P < P_c$     b.  $P > P_c$   
c.  $P = P_c$     d.  $P \approx P_c$
6. 发生调聚反应的条件是  
a.  $R_p \gg R_{tr}$ ,  $R_s \approx R_p$     ☒ b.  $R_p \ll R_{tr}$ ,  $R_s \approx R_p$   
c.  $R_p \gg R_{tr}$ ,  $R_s < R_p$     d.  $R_p \ll R_{tr}$ ,  $R_s < R_p$
7. 下列单体中聚合上限温度( $T_c$ )最低的是  
a. 苯乙烯    ☒ b.  $\alpha$ -甲基苯乙烯  
c. 乙烯    d. 四氯乙烯
8. 下列单体在聚合反应时, 放热最多的是 ☒  
a. 苯乙烯    b.  $\alpha$ -甲基苯乙烯  
c. 乙烯    d. 四氯乙烯
9. 下列单体生成链自由基后, 活性最高者是



a. 苯乙烯

b. 乙酸乙烯酯

c. 丙烯腈

d. 丙烯酸甲酯

10. 要使丙烯腈与异丁烯进行交替共聚, 必须

a. 加压

b. 加入  $\text{ZnCl}_2$

c. 低温

d. 等摩尔加入

11. 不能用 Ziegler-Natta 引发剂进行立构定向聚合的单体是

a. 苯乙烯

b. 丁烯

c. 异戊二烯

d. 乙酸乙烯酯

12. 当  $f_1 = 0.5$  时, 所得共聚物链结构单元序列长度分布最窄的是

a.  $r_1 = 1, r_2 = 1$

b.  $r_1 = 5, r_2 = 0.5$

c.  $r_1 = 0.1, r_2 = 0.1$

d.  $r_1 = 0.8, r_2 = 1.2$

三、由适当单体合成下列聚合物, 写出反应式及必要条件(16分)

1. 丁二烯-苯乙烯-丁二烯三嵌段共聚物

2. 聚苯乙烯磺酸型阳离子交换树脂

3. 涤纶

4. 聚芳酰亚胺

四、计算题(25分)

1. 已知在某一聚合条件下, 由羟基戊酸缩聚形成聚羟基戊酸酯的重均分子量为 18400, 请计算:

(1) 已酯化的羧基百分数。

(2) 所得聚合物的数均聚合度和数均分子量。

(3) 两倍于上述数均聚合度的聚合物生成几率。(9分)

2. 丙烯酸( $M_1$ )和苯乙烯( $M_2$ )在  $60^\circ\text{C}$  下的竞聚率为  $r_1 = 0.25, r_2 = 0.15$ 。

(1) 求恒比共聚点

(2) 画出  $F_1 \sim f_1$  组成示意图

(3) 当投料中  $M_1$  为 20% (重量) 时, 瞬时共聚物组成中  $M_1$  的含量应为多少?(8分)

3. 用 BPO 来引发苯乙烯聚合, 各基元反应的活化能为  $E_d = 125.6 \text{ kJ/mol}$ ,  $E_p = 32.6 \text{ kJ/mol}$ ,  $E_t = 10 \text{ kJ/mol}$ , 计算从  $60^\circ\text{C}$  到  $80^\circ\text{C}$   $R_p$  和  $X_n$  分别变化的倍数。(8分)

五、说明与解释题(25分, 每小题 5分)

1. 在苯溶液中用  $\text{RLi}$  引发苯乙烯聚合, 总增长速率  $R_p$  与  $[\text{RLi}]$  的  $1/2$  次方成正比, 而当加入适量的极性溶剂(如 THF)时,  $R_p$  则与  $[\text{RLi}]$  的 1 次方成正比, 为什么?

2. 象丙烯这样的  $\alpha$ -烯烃用自由基引发剂引发聚合时, 难以获得高分子量的聚合物, 为什么? 若要获得高分子量聚合物, 宜采用什么方法?

3. 己内酰胺可以用多种方式(正、负离子及水)引发开环聚合, 但难以和其它类型的环状单体(如环醚, 内酯及环烯烃)共聚, 为什么?

4.  $60^\circ\text{C}$  下苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和氯乙烯分别进行自由基聚合, 终止方式有什么不同? 对聚合物分子量的影响如何?

5. 列举目前高分子科学与工业发展的主要特点: