

一九九六年招收硕士学位研究生入学考试试题

试题名称：高聚物的结构与性能(B卷)

- 一、高聚物材料的应力—应变曲线按拉伸过程中屈服点的表现、伸长率大小及其断裂情况能分成哪五种类型？高聚物屈服点的主要特征是什么？(15分)
- 二、高聚物在玻璃化温度以下还有哪些可能的分子运动？其对高聚物的力学性能有什么影响？(15分)
- 三、什么是高聚物粘弹性的时温等效和转换？它对高聚物粘弹性的实验测试有什么重要用途？WLF方程给我们什么重要结论？(20分)
- 四、何谓高斯链？高斯链与自由联结链的差别？高斯链的本质特征是什么？在什么条件下高分子链呈现为高斯链，即具有高斯链的形态？(10分)
- 五、聚合物结晶行为与小分子结晶行为有何共同之处？又有何特征？(10分)
- 六、举出相容聚合物共混体系的三种典型例子，并说明它们为什么是相容的？举出不相容的聚合物共混体系的一种典型例子，指出它们在性能上有何改进？为什么？(10分)
- 七、指出重均分子量和数均分子量最重要的测定方法各一种，它们适用的分子量范围？可用于测量哪些热力学参数和分子参数？为何测定？(10分)
- 八、名词解释(10分)

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. $R_p \gg R_{tr}, R_i \approx R_p$
 - b. $R_p \ll R_{tr}, R_i \approx R_p$
 - c. $R_p \gg R_{tr}, R_i < R_p$
 - d. $R_p \ll R_{tr}, R_i < R_p$
7. 下列单体中聚合上限温度(T_c)最低的是
 - a. 苯乙烯
 - b. α -甲基苯乙烯
 - c. 乙烯
 - d. 四氟乙烯
8. 下列单体在聚合反应时, 放热最多的是
 - a. 苯乙烯
 - b. α -甲基苯乙烯
 - c. 乙烯
 - d. 四氟乙烯
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 $ZnCl_2$
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 $60^\circ C$ 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 $60^\circ C$ 到 $80^\circ C$ 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 RLi 引发苯乙烯聚合，总增长速率 R_p 与 $[RLi]$ 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 $[RLi]$ 的 1 次方成正比，为什么？

2. 象丙烯这样的 α -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. $60^\circ C$ 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？对聚合物分子量影响如何？

5. 列举目前高分子科学与工业发展的主要特点！