

中国科学院——中国科学技术大学  
2001 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题  
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. 自动加速效应    | 2. 活性聚合反应    | 3. 界面聚合 |
| 4. 立构有规聚丙烯   | 5. 胶束与临界胶束浓度 | 6. 构型   |
| 7. 聚合物驻极体    | 8. 溶度参数      | 9. 银纹   |
| 10. 高分子链序列结构 |              |         |

二、选择题(选一最佳答案, 12 分, 每小题 2 分)

- 两种单体的 Q 值和 e 值越相近, 就越  
A. 难以共聚  
B. 倾向于交替共聚  
C. 倾向于理想共聚  
D. 倾向于嵌段共聚
- 当下列单体进行自由基聚合反应时, 最不容易发生交联反应的是  
A. 丙烯酸甲酯—双丙烯酸乙二醇酯  
B. 苯乙烯—丁二烯  
C. 丙烯酸甲酯—二乙烯基苯  
D. 苯乙烯—二乙烯基苯
- 聚氨酯通常是由两种单体反应获得, 它们是  
A. 己二醇—二异氰酸酯  
B. 己二胺—二异氰酸酯  
C. 己二胺—己二酸二甲酯  
D. 三聚氰胺—甲醛
- 聚甲醛通常是由三聚甲醛开环聚合制备的, 最常用的引发剂是  
A. 甲醇钠  
B. 盐酸  
C. 过氧化苯甲酰  
D. 三氟化硼— $H_2O$
- 合成橡胶通常采用乳液聚合反应, 主要是因为乳液聚合  
A. 不易发生凝胶效应  
B. 散热容易  
C. 易获得高分子量聚合物  
D. 以水作介质价廉无污染
- 合成线形酚醛预聚物的催化剂应选用  
A. 草酸  
B. 氢氧化钙  
C. 过氧化氢  
D. 正丁基锂

三、排序与填空 (9 分, 每小题 3 分)

- 按聚合物热稳定性从大到小排列下列聚合物

- A. 聚甲基丙烯酸甲酯                      B. 聚 $\alpha$ -甲基苯乙烯  
C. 聚四氟乙烯                              D. 聚苯乙烯
2. 按阴离子聚合反应活性从大到小排列下述单体  
A.  $\alpha$ -氰基丙烯酸乙酯                      B. 乙烯  
C. 甲基丙烯酸甲酯                          D. 苯乙烯
3. 用统计学方法计算出的凝胶点总是比实验值 (A), 原因之一是 (B), 也有 (C) 的因素。

#### 四、问答题 (15 分)

1. 为什么高压聚乙烯比低压聚乙烯的密度低? 聚合物结构有何差异? 聚合机理有何不同? 低密度聚乙烯的结构是怎样产生的? (3 分)
2. 甲基丙烯酸甲酯能进行自由基聚合反应生成高分子量聚合物, 而异丁烯则不能, 为什么? (2 分)
3. 高分子长链柔性的实质是什么? 近程相互作用是怎样影响高分子链柔性的? 远程相互作用又是怎样影响高分子链柔性的? (10 分)

#### 五、计算题 (20 分)

1. 要求制备数均分子量为 15000 的聚酰胺, 若转化率为 99.5% 时:  
(1) 己二酸和己二胺的配比是多少? 产物的端基是什么?  
(2) 如果是等摩尔的己二酸和己二胺进行聚合反应, 当反应程度为 99.5% 时, 聚合物的数均聚合度是多少? (10 分)
2. 什么是高聚物粘弹性的 *Maxwell* 模型? 某一高聚物的力学松弛行为可用单一 *Maxwell* 模型来描述, 施加外力使试样的拉伸应力为  $1.0 \times 10^3$  帕斯卡, 10 秒后, 试样长度为原始长度的 1.15 倍, 移去外力后, 试样的长度为原始长度的 1.10 倍, 求 *Maxwell* 单元的松弛时间是多少? (10 分)

#### 六、从适当的单体出发, 合成下列聚合物, 写出反应方程式并注明引发体系及必要的反应条件 (4 分, 每小题 2 分)。

1. SBS
2. 聚芳酰亚胺

#### 七、简答题 (20 分, 每小题 5 分)

1. 聚合物结晶过程与 *Avrami* 方程的符合情况如何?
2. 聚合物材料高弹性的本质是什么?
3. 写出重均分子量和数均分子量最重要的测定方法各一种, 并指出还可用于测定哪些热力学参数和分子参数?
4. 列出至少四种测定高聚物玻璃化转变温度的实验方法。