



2003 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

一、 名词解释（5 小题，每小题 3%、共 15%）

1. 功能团等活性；
2. 动力学链长；
3. 乳液聚合；
4. 竞聚率；
5. 聚合物的老化。

二、 给出下列聚合物的英文全称、系统名称和结构式（2 小题，每小题 4.5%，共计 9%）

1. 等规聚甲基丙烯酸甲酯；
2. 全顺式聚 1,4-丁二烯。

三、 在下列各题提供的不同可能中选择一个最佳答案（10 小题，每小题 3%，合计 30%）

1. 一对单体共聚合的竞聚率 r_1 和 r_2 的值，将随：
A) 聚合时间而变化； B) 聚合温度而变化；
C) 单体的配比不同而变化； D) 单体的总浓度不同而变化。
2. 在开放体系中进行线形缩聚反应，为了得到最大聚合度的产品，应该：
A) 选择平衡常数大的有机反应；
B) 选择适当高的温度和极高的真空，尽可能除去小分子副产物；
C) 尽可能延长反应时间；
D) 尽可能提高反应温度。
3. 取代苯乙烯进行阳离子聚合反应时，活性最大的单体是：
A) 对甲氧基苯乙烯； B) 对甲基苯乙烯；
C) 对氯苯乙烯； D) 间氟苯乙烯。

4. 在乳液聚合反应速率和时间的关系曲线上, 一般存在加速、恒速和降速三个阶段, 出现恒速和降速这一转变时, 不同单体的转化率不同, 其中转化率最高的单体是:
- A) 乙酸乙烯酯; B) 甲基丙烯酸甲酯;
C) 丁二烯 D) 氯乙烯。
5. 下列环状单体中, 能开环聚合的是:
- A) γ -丁内酯; B) 二氧六环;
C) δ -戊内酰胺; D) 八甲基环四硅氧烷。
6. 下列体系进行聚合时, 聚合物的数均聚合度与引发剂用量无关的体系是:
- A) 丙烯晴 + AIBN; B) 丙烯晴 + N,N-二甲基苯胺 + BPO;
C) 氯乙烯 + BPO; D) MMA + N,N-二甲基苯胺 + BPO。
7. 自动加速效应是自由基聚合特有的现象, 它不会导致:
- A) 聚合速率增加; B) 爆聚现象;
C) 聚合物分子量增加; D) 分子量分布变窄。
8. 用 $\text{BF}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 引发四氢呋喃开环聚合, 要提高反应速率又不降低聚合度的最好方法是:
- A) 提高反应温度; B) 增加引发剂用量;
C) 提高搅拌速度; D) 加入少量环氧氯丙烷。
9. 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。
10. 最接近理想共聚反应的体系是:
- A) 丁二烯($r_1 = 1.39$)-苯乙烯($r_2 = 0.78$);
B) 马来酸酐($r_1 = 0.045$)-N-丁基乙烯醚($r_2 = 0$);
C) 丁二烯($r_1 = 0.3$)-丙烯腈($r_2 = 0.2$);
D) 苯乙烯($r_1 = 1.38$)-异戊二烯($r_2 = 2.05$)。

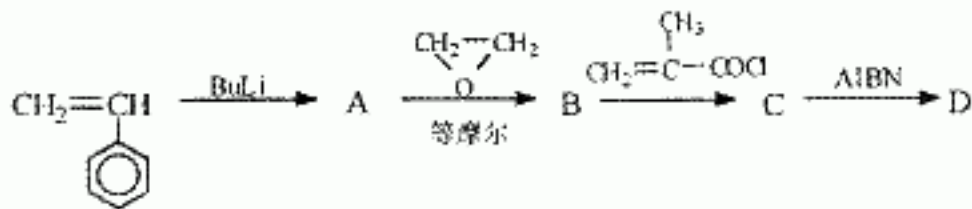
四、 简要回答下列问题 (6 小题, 每小题 6%, 合计 36%)

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程, 访问: www.kaoyancas.net

1. 链转移反应对聚合反应有怎样的影响? 这种影响如何依赖于哪些参数?
2. 说明合成接枝共聚物的三种方法。
3. 商品苯乙烯的自由基聚合、三聚甲醛的阳离子开环聚合和己内酰胺阴离子开环聚合皆存在诱导期, 它们在本质上有什么不同? 如何消除诱导期?
4. 作出下列三种情况下的共聚曲线: A) $r_1=r_2=1$; B) $r_1 \cdot r_2=1, r_1=2$; C) $r_1=0.1, r_2=0.5$ 。
5. 丙烯的自由基聚合和阳离子聚合皆得不到高分子量聚合物, 试分析和比较两者的原因。
6. 什么是 Ziegler-Natta 引发剂? 它由哪些部分组成? 其作用是什么?

五、 合成题 (30%)

1. 下述合成路线曾用于制备梳形聚合物, 给出 A~D 各聚合物的结构。(10%)



2. 写出由下列单体生成的聚合物的结构, 并给出必要的反应条件。(12%)

完整版, 请访问 www.kaoyancas.net 科大科院考研网, 专注于中科大、中科院考研

六、 计算题 (30%)

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

1. 60°C 进行苯乙烯的溶液聚合，单体浓度为 1M，要得到分子量为 125000 的聚苯乙烯，使用引发剂过氧化苯甲酰 ($k_d=1.45 \times 10^{-6} \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, 60°C) 的用量是多少？假设终止方式为偶合终止。没有链转移反应，引发效率为 100%， $k_p=176 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ， $k_t=7.2 \times 10^7 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。(15%)

2. 等摩尔的二元胺和二元酸在封闭体系中进行聚合，若平衡常数为 400，聚合反应所能达到的最大反应程度和聚合度分别为多少？假如二元胺的起始浓度为 1 mol/L，最后得到的聚合物平均重复结构单元数目为 100，那么体系中残留水的浓度应控制到怎样的水平？(15%)

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

1. 指出下列每组两个概念间的区别 (20分, 每小题4分)

- 1. 构型与构象;
- 2. 良溶剂与劣溶剂;
- 3. 主期结晶与次期结晶;
- 4. 凝胶与冻胶;
- 5. 近程相互作用与远程相互作用。

什么是链段? 链段的运动对高聚物的性能产生什么影响? 链段运动有何特殊性? 写链段运动的温度依赖性的关系式, 如果有人说: “没有链段的运动就没有高分子链运动”, 你同意这种说法吗? 为什么? (20分)

2. 下面三组中的四个聚合物按玻璃化温度由大到小的次序排列起来, 并作简要说明。

- 10分, 每小题5分)
- 1. 聚乙烯; 聚二甲基硅氧烷; 聚对苯二甲酸乙二醇酯; 聚碳酸酯
 -120°C -123°C 49°C 160°C
 - 2. 聚乙烯; 聚丙烯; 聚异戊二烯(顺式); 聚异戊二烯(反式)
 -68°C -20°C -73°C -60°C

3. 简答题 (25分, 每小题5分)

同一种高聚物在下列那种溶液中链的均方末端距最大? 并作简要说明。

- (1) 良溶剂的稀溶液中;
- (2) 劣溶剂的稀溶液中;
- (3) 良溶剂的浓溶液中;
- (4) 劣溶剂的浓溶液中。

4. 高聚物的取向结构稳定吗? 为什么?

5. 高分子无规线团的均方末端距与分子量的关系是什么?

6. 高弹模量大约是多少? 高弹形变最大大约能达到多少?

7. 分别写出测定数均分子量、重均分子量和粘均分子量的方法(各一种)。

粘均分子量 η_{sp}/c
 $\eta_{sp}/c = [\eta] + k'[\eta]^2 c + \dots$
 $[\eta] = \frac{[\eta_{sp}]}{c}$
 $[\eta] = \frac{[\eta_{sp}]}{c}$
 $[\eta] = \frac{[\eta_{sp}]}{c}$

重点
 (温度升高)