



试题名称:

高分子化学

一、名词解释(20 分, 每小题 2 分)

1. 单体
2. 线型聚合物
3. 重复单元
4. 聚合反应
5. 链转移反应
6. 临界胶束浓度
7. 热塑性与热固性聚合物
8. 异构化聚合
9. 调聚反应
10. 共聚和共聚物

二、从适当的单体出发合成下列聚合物, 写出反应方程式, 并注明必要的反应条件(包括引发方式, 引发条件等)(30 分, 每小题 5 分)

1. 天然橡胶
2. 维尼纶
3. 环氧树脂
4. 丁苯橡胶
5. 高密度聚乙烯
6. 高抗冲聚苯乙烯

三、选择题(选一最佳答案, 30 分, 每小题 2 分)

1. 引发剂引发自由基聚合中, 当聚合速率与引发剂浓度无关时, 可能存在  
A. 双基终止  
B. 单基终止  
C. 初级终止  
D. 单基终止和双基终止并存
2. 在乙酸乙烯酯的自由基聚合反应体系中加入苯乙烯时, 会发生  
A. 聚合反应加速  
B. 聚合反应减速  
C. 聚合速率不变  
D. 阻聚现象
3. 出现自动加速现象的原因是:  
A. 反应温度升高  
B. 扩散控制终止反应  
C. 发生了交联反应  
D. 引发剂用量过大
4.  $Q$ 、 $e$  值都相近的单体倾向于  
A. 理想共聚  
B. 交替共聚  
C. 无规共聚  
D. 嵌段共聚
5. 苯乙烯自由基溶液聚合时的溶剂不宜选择:  
A. 四氯化碳  
B. 苯  
C. 乙苯  
D. 甲苯
6. 不易与马来酸酐发生交替共聚反应的单体是  
A. 1, 2-二苯基乙烯  
B. 苯乙烯  
C. 乙烯基丁基醚  
D. 丙烯腈

7. 欲在  $25^{\circ}\text{C}$  下进行苯乙烯的本体聚合反应, 引发剂应选择  
A. BPO B. AIBN  
C. BPO + 二甲基苯胺 D. 过氧化物 +  $\text{FeSO}_4$
8. 乳液聚合反应恒速阶段结束的标志是  
A. 单体液滴全部消失 B. 体系粘度恒定  
C. 胶束全部消失 D. 引发剂消耗掉一半
9. 用强碱引发己内酰胺进行阴离子聚合反应时存在诱导期, 消除的方法是  
A. 加入过量的引发剂 B. 适当提高反应温度  
C. 加入少量乙酸酐 D. 适当加压
10. 要求合成苯乙烯 (S) 和丁二烯 (B) 的 SBS 型三嵌段共聚物, 且分子量分布为单分散性, 选择的最适宜的引发体系为  
A.  $\text{RCH}_2\text{OH} + \text{Ce}^{4+}$  B.  $\alpha\text{-TiCl}_3\text{-AlEt}_3$   
C.  $\text{SnCl}_4\text{-H}_2\text{O}$  D. 萘 + Na
11. 能进行阳离子聚合的单体是:  
A. 异丁烯 B. 丙烯腈  
C. 氯乙烯 D. 丙烯酸甲酯
12. 在 Nomex 纤维的制备过程中, 加入适量的  $\text{LiCl}$  和  $\text{CaCl}_2$  的作用是  
A. 提高反应温度 B. 提高聚合物的溶解性  
C. 吸收小分子产物 D. 消除副反应
13. 环氧丙烷阴离子开环聚合的产物分子量较低, 其原因是  
A. 向引发剂链转移 B. 向聚合物链转移  
C. 向单体链转移 D. 向溶剂链转移
14. 在  $25^{\circ}\text{C}$ , 1, 2-二氯乙烷为溶剂和在不同引发体系条件下, 苯乙烯将表现出不同的表观反应速率常数, 表观速率常数最大的引发体系可能为  
A.  $\text{I}_2$  B.  $\text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{SnCl}_4\text{-H}_2\text{O}$  D.  $\text{HClO}_4$
15. 用三氯化硼乙醚、水引发三聚甲醛进行阳离子聚合反应时存在诱导期, 消除的方法是  
A. 加入少量甲醛 B. 加入大量的三氯化硼  
C. 加入乙醚 D. 加入水

#### 四、简答题 (36 分, 每小题 6 分)

1. 在自由基聚合反应中, 链终止速率常数  $k_t$  大于链增长速率常数  $k_p$ , 为什么还可以生成长链聚合物分子?
2. 阻聚和缓聚反应的实质是什么? 氧的存在对聚合物的生产过程 (自由基聚合) 有什么影响?
3. 为什么阴离子聚合必须在高真空或惰性气体保护下进行?
4. 根据本体聚合和乳液聚合反应速率与聚合度表达式, 分析各影响因素引起两种体系中速率和聚合度发生变化的差异。
5. 在离子聚合反应中, 活性中心离子和反离子之间的结合方式有几种形式? 其存在形式受哪些因素影响?
6. 试讨论丙烯进行自由基、离子及配位阴离子聚合时能否形成高分子量聚合物? 并分析其原因。

#### 五、计算题 (34 分)

1. 有 A、B 两个聚合物样品, 已知样品 A 由分子量  $10^3$  和  $10^5$  的两种大分子组成, 且前者的重量为后者的四倍; 样品 B 由 10mol 分子量为  $10^4$ 、40mol 分子量为  $2 \times 10^3$  和 50mol 分子量为  $10^5$  的三种大分子组成。试比较这两个样品的多分散性。(10 分)
2. 如果需要得到平均分子量为  $2 \times 10^4$  的尼龙-7, 当反应程度为 99.5% 时, 需要加入乙酸的比例是多少? (9 分)
3. 以叔丁基过氧化物作为引发剂, 在  $60^{\circ}\text{C}$  下研究苯乙烯在苯中的聚合反应。苯乙烯的浓度为  $1.0 \text{ mol/L}$ , 过氧化物的浓度为  $0.01 \text{ mol/L}$ , 引发速率为  $4 \times 10^{-11} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ , 聚合速率为  $1.5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ 。试计算  $f k_d$ 、平均聚合度、动力学链长。已知  $C_M = 8.0 \times 10^{-5}$ ,  $C_I = 3.2 \times 10^{-4}$ ,  $C_S = 2.3 \times 10^{-6}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$  下苯的密度是  $0.839 \text{ g/mL}$ , 苯乙烯的密度是  $0.869 \text{ g/mL}$ 。假定苯乙烯的苯溶液为理想溶液。(15 分)