



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°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 + 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 LiCl 和 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°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. I_2
 - B. H_2O
 - C. $\text{SnCl}_4\text{-H}_2\text{O}$
 - D. HClO_4
15. 用三氟化硼乙醚、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. 加入大量的三氟化硼
 - 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 2×10^3 和 50mol 分子量为 10^3 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 2×10^4 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°C 下研究苯乙烯在苯中的聚合反应。苯乙烯的浓度为 1.0 mol/L，过氧化物的浓度为 0.01 mol/L，引发速率为 4×10^{-11} mol/L·s。聚合速率为 1.5×10^{-7} mol/L·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°C 下苯的密度是 0.839 g/mL，苯乙烯的密度是 0.869 g/mL。假定苯乙烯的苯溶液为理想溶液。(15 分)