

南京林业大学

硕士研究生入学考试初试试题

科目代码: 821 科目名称: 高分子化学基础 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③

本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、基本概念题 (共 15 分, 每题 3 分)

1. 活性聚合; 2. 界面缩聚反应; 3. 阴离子聚合; 4. 平均聚合度; 5. 阻聚作用。

二、填空题 (共 30 分, 每空 1 分)

1. 连锁聚合包括_____、_____和_____。
2. 连锁聚合的全过程一般包括_____、_____和_____等基元反应。
3. 开环聚合的环状类单体主要有_____、_____和_____等几类。
4. 自由基共聚时, 控制共聚物组成的方法为_____、_____和_____等方法。
5. 当聚合物进行化学反应时, 根据聚合物在反应前后聚合度的变化情况, 可分为_____、_____和_____三种类型。
6. 缩聚物按高分子链的形态可分为_____和_____两类。
7. 碳链聚合物有_____、_____和_____等, 而杂链聚合物有_____、_____和_____等。
8. 高分子化合物按其来源可以分为_____、_____和改性天然高聚物等类型。

三、简答题 (共 30 分, 每题 6 分)

1. 试举例说明线型聚合物和体型聚合物在分子链结构和性能方面的特点。
2. 甲基丙烯酸甲酯自由基聚合时, 采取什么链终止方式? 请分析其原因, 并写出甲基丙烯酸甲酯自由基聚合时歧化终止反应方程式。
3. 为什么乙烯需要在高温 ($130^{\circ}\text{C} \sim 280^{\circ}\text{C}$) 和高压 ($150\text{MPa} \sim 250\text{MPa}$) 的苛刻条件才能进行自由基聚合?
4. 为什么阴离子聚合具有活性聚合机理? 请举例说明活性聚合的用途。
5. 请以聚氯乙烯为例说明聚合物的侧链断裂与聚合物结构的关系, 并写出聚氯乙烯树脂侧链断裂的化学反应方程式。

四、问答题: (共 30 分, 每题 10 分)

1. 共聚物按照大分子链的微观结构分类, 可以分为哪几类? 它们在结构上有什么区别, 分别采用什么方法制备?
2. 写出自由基共聚合时, 共聚物组成微分方程, 并说明推导共聚物组成微分方程时所做的假定以及该方程只能应用于低转化率状态的原因。
3. 请说明理想乳液聚合体系的组分、聚合前体系中的三相和聚合的三个阶段的标志。

五、计算题 (共 45 分, 每题 15 分)

1. 用偶氮二异丁腈 (ABIN) 为引发剂, 苯乙烯在 60°C 时进行本体聚合。如果在聚合中存在着向单体和引发剂的链转移反应, 试计算聚苯乙烯的平均聚合度。计算时采用以下数据和条件:
(1) $c(\text{I}) = 0.04 \text{ mol/L}$; (2) $f = 0.8$; (3) $k_t = 2.0 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$; (4) $k_p = 176 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$;
(5) $k_t = 3.6 \times 10^7 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$; (6) $C_w = 0.85 \times 10^{-4}$; (7) $C_i = 0.05$; (8) 60°C 时苯乙烯的密度为 0.887 g/cm^3
2. 由己二胺与己二酸合成尼龙-66, 如尼龙-66 的相对分子质量为 15000, 反应程度 $P=1$ 。写出合成反应方程式, 并计算原料比。
3. 甲基丙烯酸甲酯 (M_1) 与苯乙烯 (M_2), 在 60°C 下进行自由基共聚合。
已知: $r_1 = 0.46$, $r_2 = 0.52$; 计算:
(1) 画出共聚物组成与单体组成之间关系的 $x'_1 \sim x_1$ 曲线 (计算五个点)。
(2) 起始单体投料比 $m_1 : m_2 = 0.85 : 0.15$ (质量比), 聚合初期共聚物组成 $x'_1 = ?$