

航天科研机构 2020 年硕士研究生入学考试

高分子物理与高分子化学试题

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效)

(本试题共 3 页, 共五题, 总分 150 分)

一、术语解释 (30 分, 每小题 3 分)

(1) 动力学链长; (2) 乳液聚合; (3) 官能团等活性; (4) 解聚反应; (5) 环氧值; (6) 均方旋转半径; (7) 聚合物介电松弛谱; (8) 假塑性流体; (9) 构型; (10) 溶度参数

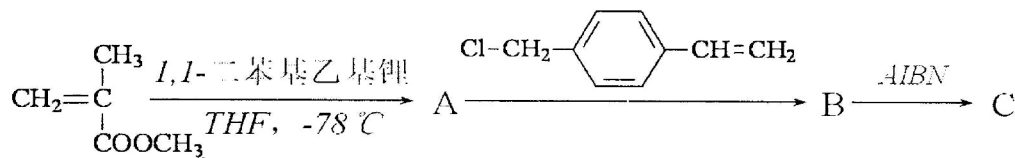
二、选择题 (选择一最佳答案, 30 分, 每小题 3 分)

- 在乙酸乙稀脂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
- 解释配位聚合反应中等规立构控制机制的模型为:
A. 单体-单体相互作用 B. 溶剂-单体相互作用 C. 配位体-单体相互作用
D. 单体-聚合物相互作用
- 当 $f_1=0.5$ 时, 所得聚合物中序列分布最窄的条件是:
A. $r_1=1, r_2=1$ B. $r_1=1, r_2=0.5$ C. $r_1=0.01, r_2=0.02$ D. $r_1=10, r_2=0.1$
- 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
- 以下叙述不正确的是:
A. 氯乙烯聚合中以向单体的链转移为主
B. 氯乙烯聚合中常采用引发剂调节聚合反应速度
C. 氯乙烯聚合时, 引发剂的半衰期较长时残留率较大
D. 氯乙烯聚合中, 采用时间调节聚氯乙烯的分子量
- 下列有关应力松弛现象的描述, 不正确的是:
A. 在温度和形变保持不变的情况下, 高聚物内部的应力随时间增加而逐渐衰减的现象
B. 交联聚合物的应力可以松弛到零
C. 线形聚合物的应力可以松弛到零

- D. 在远低于 T_g 的温度下，应力松弛很慢
7. 凝胶渗透色谱的淋出体积随聚合物相对分子量的增大而：
- A. 增大 B. 不变 C. 减小 D. 不确定
8. 聚乙烯 (PE)、聚氯乙烯 (PVC)、聚偏二氯乙烯 (PVDC) 三种聚合物的结晶能力的强弱顺序为：
- A. PE>PVC>PVDC B. PVDC>PE>PVC
 PE>PVDC>PVC D. PVDC>PVC>PE
- C.
9. 含有增塑剂的聚氯乙烯绳捆绑物品，开始很紧，后来变松，这种现象属于：
- A. 玻璃化转变 B. 应力松弛 C. 滞后 D. 流动
10. 聚合物的多重转变是由于：
- A. 相对分子质量的多分散性 B. 分子链的构型不同 C. 高分子运动单元具有多重性
 D. 官能团种类不同

三、简答题 (30 分，每小题 10 分)

- 列出四种测定高聚物 T_g 的实验方法。(10 分)
- 写出下列聚合方程式。(10 分)



- 进行缩聚反应时，只有在高转化率下才可获得高分子量的聚合物，若用二元胺和二元酰氯进行界面聚合时，却在低转化率下就能得到高分子量的聚合物，两者在聚合机理上有什么不同？(10 分)

四、问答题 (30 分，每小题 15 分)

- 什么是聚合物粘弹性的时温等效和转换？它对聚合物粘弹性的实验测试有什么重要用途？WLF 方程给我们有什么重要结论？(15 分)
- 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？(15 分)

五、计算题 (30 分，每小题 15 分)

1. 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的 *Maxwell* 模型来描述，施加外力使试样的拉伸应力为 1.0×10^3 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？（15 分）
2. 用过氧化二苯甲酰作引发剂，苯乙烯在 60°C 下进行本体聚合，试计算引发、向引发剂转移、向单体转移三部分在聚合度倒数中所占的百分比，对聚合有何影响（假设链终止反应全部为双基耦合终止）？计算时用下列数据。 $[\text{I}] = 4.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $f = 0.80$ ， $k_{\text{t}} = 2.0 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ， $k_{\text{p}} = 176 \text{ L}\cdot(\text{mol}\cdot\text{s})^{-1}$ ， $k_{\text{t}} = 3.6 \times 10^7 \text{ L}\cdot(\text{mol}\cdot\text{s})^{-1}$ ， $\rho(60^\circ\text{C}) = 0.887 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ， $C_{\text{I}} = 0.05$ ， $C_{\text{M}} = 0.85 \times 10^{-4}$ 。
（15 分）