

大连理工大学二〇〇三年硕士生入学考试

《 高分子化学与物理 》 试题

注: 试题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

一、名词解释 (每小题2分, 共20分)

1. 异相成核和均相成核
2. 嵌段共聚物与交替共聚物
3. 表观粘度和拉伸粘度
4. 链段与链节
5. 单晶与球晶
6. 竞聚率
7. 热固性树脂
8. 笼蔽效应
9. 硫化
10. 离子交换树脂

二、填空 (每空1.5分, 共54分)

1. 随着高分子链柔顺性的增加, 聚合物的  $T_g$  \_\_\_\_\_、 $T_b$  \_\_\_\_\_、结晶度 \_\_\_\_\_、内耗 \_\_\_\_\_。
2. 提高外力的作用频率, 聚合物的  $T_g$  \_\_\_\_\_、屈服强度 \_\_\_\_\_、断裂伸长率 \_\_\_\_\_、柔顺性 \_\_\_\_\_。
3. 聚合物分子量测量方法有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 共聚使 PP 的结晶能力 \_\_\_\_\_、结晶度 \_\_\_\_\_、室温溶解能力 \_\_\_\_\_、链的规整性 \_\_\_\_\_。
5. 聚合物的粘弹性包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
6. MMA 本体聚合转化率在 20% 到 60% 之间, 会发生 \_\_\_\_\_ 现象, 其主要原因是由于 \_\_\_\_\_, 并导致 \_\_\_\_\_ 迅速增加。
7. 理想二元共聚的条件是 \_\_\_\_\_, 瞬时共聚组成和单体组成的关系为 \_\_\_\_\_; 交替二元共聚的条件是 \_\_\_\_\_, 瞬时共聚组成和单体组成的关系为 \_\_\_\_\_。
8. 自由基聚合的实施方法通常采用 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
9. 典型的聚酯(外加酸反应)反应为 \_\_\_\_\_ 反应, 聚合度与时间的关系为 \_\_\_\_\_。
10. 用于乳液聚合的乳化剂的作用为 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。

三、选择填空 (可选择多个答案, 每个正确答案1.5分, 共30分)

1. 下列聚合物中没有  $T_i$  的聚合物是 \_\_\_\_\_。  
A. PAN B. PA C. PIB D. UHMWPE

2. 在聚合物的  $M_w$  相同的情况下, 分子量分布宽的试样比分子量分布窄的试样的  $\eta_0$ \_\_\_\_\_。
- A. 大 B. 小 C. 相同 D. 差不多
3. 当高分子溶液处在  $\theta$  状态时, 正确的答案应为\_\_\_\_\_。
- A.  $\chi=0.5, \Delta\mu_1^E=0$  B.  $\chi>0.5, \Delta\mu_1^E>0$  C.  $K_1=\Psi_1\neq 0$  D.  $\chi=0.5, \Delta\mu_1^E=1$
4. 根据所学知识判断下列聚合物结晶能力排序正确的为\_\_\_\_\_。
- A.  $PVC<PTFE<PP$ , B.  $PP>PVC>PTFE$ , C.  $PTFE>PP>PVC$ , D.  $PVC>PP>PTFE$
5. 通过下列哪些方法可降低高分子链运动的松弛时间\_\_\_\_\_。
- A. 结晶 B. 提高温度 C. 施加外力 D. 交联
6. 哪些下列单体不能自由基聚合。\_\_\_\_\_。
- A.  $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$ ; B.  $Cl-CH=CH-Cl$ ; C.  $CCl_2=CH_2$ ;  
D.  $CHCl=CCl_2$ ; E.  $CH_2=CH-Cl$ ; F.  $CCl_2=CCl_2$
7. 哪些下列单体不能阴离子聚合。\_\_\_\_\_。
- A.  $CH_2=CHO-COCH_3$ ; B.  $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$ ; C.  $CH_2=C(CH_3)-COOCH_3$ ;  
D.  $CH_2=CH-CN$ ; E.  $CH_2=C(CN)-COOCH_3$ ; F.  $CH_2=CH_2$
8. 苯酚和甲醛进行缩聚反应时, 碱的加入使聚合反应速度\_\_\_\_\_, 酸的加入使聚合反应速度\_\_\_\_\_。
- A. 降低 B. 增加 C. 不变 D. 不一定
9. 活性阴离子聚合的聚合速度  $R_p$  可以表示为\_\_\_\_\_, 自由基聚合的聚合速度  $R_p$  可以表示为\_\_\_\_\_。
- A.  $R_p=k_p[M](R_i/2k_t)^{1/2}$ ; B.  $R_p=K[P^-][M]$   
C.  $R_p=k_p \theta_{A1} \theta_M[S]$ ; D.  $R_p=10^3 N k_p [M] / (2N_A)$
10. 受热时, 下列聚合物中可以 100% 解聚成单体的有\_\_\_\_\_。
- A: 聚甲基丙烯酸甲酯 B: 聚乙烯 C: 聚  $\alpha$ -甲基苯乙烯 D: 聚氯乙烯  
E: 聚异丁烯

四、简述题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 用缠结理论解释聚合物熔体表观粘度随着剪切速率的增加而下降。
2. 简述剪切屈服和银纹屈服机理的异同点。
3. 分析 SBS 和 ABS 结构特点, 由此说明两者性能差别。
4. 简述自由基聚合和线型缩聚的特征。
5. 在二元共聚体系中, 两单体丙烯腈和丙烯酸甲酯的竞聚率分别为  $r_1 = r_2 = 0.83$ , 画出共聚曲线并求出恒比点。

五、计算题 (每题 8 分, 共 16 分)

1. 等摩尔的二元酸和二元醇进行缩聚。如果平衡常数为 9, 在密闭体系中反应, 反应程度和聚合度可达到多少? 如果二元酸的起始浓度为  $2.0 \text{ mol/L}$ , 想得到聚合度为 300 的聚酯, 体系中的水浓度应控制为多少?
2. 一单体浓度为  $1.5 \text{ mol/L}$  进行自由基聚合, 10 分钟时转化率为 1.2%。已知引发速率为:  $10^{-8} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ , 且无链转移, 测得  $X_n = 5000$ , 试计算歧化终止分数。

填空题 (每题 4 分, 共 40 分)

1. 高分子材料的基本性能包括 \_\_\_\_\_
2. 聚合物共价键变化存在于下列行为中 \_\_\_\_\_
3. 刚性链与柔性链相比, 其玻璃化温度  $T_g$  \_\_\_\_\_, 结晶度 \_\_\_\_\_, 弹性模量 \_\_\_\_\_, 伸长率 \_\_\_\_\_, 冲击强度 \_\_\_\_\_。
4. 在二元共聚体系中, 随着第二单体摩尔分数的增加, 共聚物的  $T_g$  \_\_\_\_\_,  $T_m$  \_\_\_\_\_, 玻璃化温度 \_\_\_\_\_。
5. 高聚物在玻璃化转变区时,  $\alpha$  为 \_\_\_\_\_,  $\beta$  为 \_\_\_\_\_,  $\gamma$  为 \_\_\_\_\_。非晶态与晶态的相互作用力与晶态-晶态之间的相互作用力 \_\_\_\_\_。
6. 聚合反应中, 引发剂引发,  $R_p =$  \_\_\_\_\_, 聚合速率  $X_p$  与引发剂浓度的关系为 \_\_\_\_\_。
7. 自由基聚合的速率方程的表达式是 \_\_\_\_\_。
8. 自由基聚合的速率方程的表达式是 \_\_\_\_\_。
9. 计算下列聚合物的分子量, 用  $M_n$  表示, 这可以通过 \_\_\_\_\_。