

2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理学

科目代码：866 #

适用专业：材料学、高分子科学与工程、复合材料、生物医学工程、材料工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上,写在试题上不加分)

一、选择题 (下列各题中,各选出最佳答案填入空格处。每题 2 分,共 18 分)

- 聚氯乙烯热分解模式为_____。
A. 侧链消除; B. 侧链环化; C. 无规裂解; D. 解聚。
- 下列方法中_____是通过外推的方法求算高聚物的分子量。
A. 粘度法; B. 沸点升高; C. 膜渗透压; D. GPC 法; E. 光散射法。
- 氨基酸 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_m\text{COOH}$, 当 m 为_____时易于环化,而不发生缩聚。
A. 2; B. 3; C. 4; D. 5
- 用 DSC 不能测定的是_____。
A. T_g B. 结晶动力学 C. T_m D. 单体溶液聚合动力学
- 3mol 对苯二甲酸和 2mol 甘油进行缩聚反应时,用 Carothers 方法求得凝胶点 $P_c =$ _____。
A. 0.833 B. 0.810 C. 0.707 D. 1.0
- 硝基乙烯连锁聚合的引发剂应选_____。
A. AIBN B. $\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$ C. NR_3 D. 过硫酸钾
- M_1 、 M_2 两单体共聚, $r_1 = 0.75$, $r_2 = 0.20$ 若起始 $f_1^0 = 0.80$, 若体系中加入少量的正丁硫醇, 共聚物组成 F_1 将_____。
A. 变大 B. 变小 C. 不变 D. 无法确定
- 用萘钠引发阴离子聚合合成 SBS 树脂, 应_____。
A. 先引发苯乙烯 B. 先引发丁二烯 C. 同时引发
- 在下列四种嵌段共聚物(B 代表丁二烯, S 代表苯乙烯, I 代表异戊二烯)中, 是热塑弹性体的有_____。
A. B-S-B 型 B. S-B-S 型 C. S-I-S 型 D. I-S-I 型

二、以适当的单体合成下列聚合物, 注明引发剂, 指出聚合条件和反应机理。(共 8 分)

- PET-PSt-PET 嵌段聚合物 (4 分)
- 聚对苯二甲酰对苯二胺 (2 分)
- 维尼纶 (2 分)

三、简要回答：(每题 10 分，共 80 分)

- 判断下列说法是否正确，并简要说明之。
 - 乳液聚合中可同时提高反应速率和产物的分子量；
 - AIBN 的引发效率小于 1，其原因是由于诱导分解。
- 简述高斯链的四个假定。从高斯链模型出发，要使一理想交联网状聚合物试样拉伸伸长率达到 1000%，问其两点间网链至少应包含多少链段？
- 下列烯类单体适于何种机理聚合：自由基聚合，阳离子聚合或阴离子聚合？并说明理由。
 - (1) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$
 - (2) $\text{CH}_2=\text{CHCN}$
 - (3) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$
 - (4) $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$
 - (5) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})_2$
- 根据下面的现象判断下列聚合反应的类型，并简要说明之：
 - (1) 反应在 80°C ，需要 N_2 保护和散热控制，防止爆聚；
 - (2) 聚合反应速度对溶剂非常敏感，可以用 N_2 保护，但不能用 CO_2 来保护反应；
 - (3) 反应对水敏感，适量水可以作为发泡剂；
 - (4) 反应对溶剂、对水敏感，但适量水可以作为共引发剂。
- 什么是 UCST 和 LCST？为什么高分子相图会出现这两种情况？
- 乙酸乙酯聚合，水解，再与丁醛反应得到可溶聚合物，试问：
 - (1) 可否先水解再聚合？
 - (2) 这三步反应产物各有什么性质和用途？
- 将 PET 从 300°C (状态①) 快速冷却到室温。所得的材料是刚性的并完全透明的 (状态②)。然后将此试样加热至 100°C (状态③) 并维持在此温度，在此期间它逐渐变为不透明 (状态④)，接着冷却到室温又发现变硬，此时是不透明体 (状态⑤)。该聚合物的 $T_m = 267^\circ\text{C}$ ， $T_g = 69^\circ\text{C}$ 。试绘出比容-温度曲线示意图，在图上标出 T_m 和 T_g ，以及上述状态①~⑤所在的位置。
- 如何提高：

- (1) $\text{—}\text{C}(=\text{O})\text{—}\text{C}_6\text{H}_4\text{—}\text{C}(=\text{O})\text{—}$ 的柔性；
- (2) 聚乙烯对极性基质的粘结性；
- (3) 聚苯乙烯的抗化学性；
- (4) 聚酰胺的耐水性；
- (5) $\text{—}\text{O—}(\text{CH}_2)_{20}\text{—}\text{CO—}$ 的刚性。

四、论述题：(共 44 分)

- 如何用实验测定
 - (1) 苯乙烯自由基本体聚合动力学
 - (2) 己二酸和乙二醇缩聚反应动力学
 - (3) PET 结晶动力学写出简要的实验方法、原理和步骤。
- 讨论高分子结构对其 T_g 的影响；再比较下列高分子的 T_g ：
 - (1) 聚氯乙烯，聚碳酸酯，聚甲醛，聚乙炔
 - (2) 聚乙烯，聚二甲基硅氧烷，纤维素，聚甲基丙烯酸甲酯
 - (3) 聚乙烯醇，聚乙烯，聚丙烯，聚异丁烯