

四川大学 2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子物理及化学

科目代码：867

适用专业：材料加工工程

一、名词解释（每小题 2 分，共 10 分）

1. 高分子链的构象与柔顺性
2. Ziegler-Natta 催化剂
3. 特性粘数 $[\eta]$
4. 反应程度和转化率
5. 蠕变及应力松弛

二、写出合成下列聚合物所需要的单体及引发剂，完成该反应，并指出聚合反应机理。（每小题分，共 20 分）

1. 聚碳酸酯
2. 等规聚丙烯
3. 顺丁橡胶
4. 聚乙烯醇（从单体出发）
5. Kevlar 纤维

三、不定项选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 下列聚合物中，（ ）体系内有明显的氢键。
A、尼龙 1010 B、纤维素 C、HDPE D、PET E、天然橡胶
2. GPC 普适校正曲线是（ ）。
A、用单分散样品测出改正因子 G 进行校正 B、 $[\eta]M$ 对淋出体积 V_e 作图
C、 $\log M$ 对淋出体积 V_e 作图 D、 $[\eta]$ 对淋出体积 V_e 作图
3. 结晶高聚物熔点高低与熔限宽窄取决于（ ）。
A、退火时间 B、结晶速度 C、结晶温度 D、相变热 F、液压大小
4. 在开放体系中进行线型缩聚反应时，为得到最大聚合度的产品，应该（ ）。
A、选择平衡常数大的有机反应 B、选择适当高的温度和极高的真空度
C、尽可能延长反应时间 D、尽可能提高反应温度
5. 聚合物的粘性流动，有（ ）特征。
A、不符合牛顿流体定律，而是符合指数流体定律
B、只与大分子链的整体运动有关，与链段的运动已经没有关系了
C、粘性流动已经没有弹性了
D、聚合物确定后，其粘流活化能不变，因此温度对粘性流动没有影响
6. 可以同时获得高聚合速率和高相对分子质量的聚合方法是（ ）。
A、溶液聚合 B、悬浮聚合 C、乳液聚合 D、本体聚合
7. 下列因素中，可使熔点升高的有（ ）。
A、结晶度增加 B、分子链刚性增加 C、晶片厚度增加 D、延长结晶时间
8. 设计制造外径为 5cm 管材的模头时，应选择哪种内径的模头（ ）。
A、大于 5cm B、5cm C、略小于 5cm D、小于 5cm
9. 示差扫描量热仪（DSC）是高分子材料研究中常用的方法，常用来研究（ ）。
(1) T_g (2) T_m 和平衡熔点 (3) 分解温度 (4) 结晶温度
(5) 维卡软化温度 (6) 结晶度 (7) 结晶温度 (8) 结晶动力学
A、(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) B、(1) (2) (3) (4) (6) (7) (8)
C、(1) (2) (3) (4) (5) D、(1) (2) (4) (5)
10. 制备相对分子质量分布较窄的聚苯乙烯，应选择（ ）。
A、配位聚合 B、自由基聚合 C、活性阴离子聚合 D、缩合聚合

四、写出下列物质的化学结构式，并简要说明各物质的应用。(共 10 分)

- 1、聚乳酸 2、聚二甲基硅氧烷 3、PET 4、有机玻璃 5、PA6

五、简答题 (共 52 分)

1、一种高分子材料经过某种成型工艺后，发现其产品在其 T_g 温度以上时，其蠕变速度比原来树脂显著减慢，发生这种现象的可能原因会是什么？试拟定两种实验方法予以鉴别。

(12 分)

2、画出非晶高聚物典型的应力-应变曲线，并写出从曲线中可得到的所有参数。(6 分)

3、从制备方法上说明 LDPE、HDPE、LLDPE 在大分子链结构上的不同及其产生的原因，以及这些微观结构的不同所引起的材料性能的差异。(10 分)

4、请举出两种嵌段共聚物的例子，并简要说明合成此两种嵌段共聚物的可能的路线或方法 (聚合方法或路线不可相同!)。(10 分)

5、下列物理量在玻璃化转变区内，随着温度的改变如何变化？分别画出示意图。(8 分)

- (1) 比热 (2) 比容 (3) 杨氏模量 (4) 力学损耗角正切

6、写出影响聚合结晶能力的因素及三种测试等温结晶速率的方法。(6 分)

六、论述题 (共 38 分)

1、影响熔体黏度和流变性的因素有哪些？请详细说明这些因素如何影响熔体黏度和流变性。并且讨论在聚碳酸酯和聚甲醛的成型加工过程中，为降低熔体黏度，分别采用何种手段更有效？为什么？(18 分)

2、下图是相同测试条件下 4 种高聚物的 TG 曲线。

(1) 写出这 4 种高聚物的相对热稳定性的大小顺序；

(2) PVC 的热稳定性为何最差？热分解为何分为两个阶段？它的失重为何达不到 100%？

(3) PMMA、HDPE 和 PTFE 的热分解机理各是什么？

(4) 在此分析基础上，试从分子结构及聚集态结构的角度阐述提高聚合物热稳定性的方法。(20 分)

