

四川大学 2012 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

科目代号：867

适用专业：材料加工工程、材料工程（专业学位）

一、名词解释（每小题 2 分，共 10 分）

1. 高分子链的柔顺性
2. 降解与解聚
3. 特性粘数
4. 立构规整聚合物
5. 动力学链长

1. 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 5 分，共 20 分）

1. LLDPE
2. 聚碳酸酯
3. 单分散性聚苯乙烯（GPC 用标样）
4. 尼龙 610
5. 聚乙烯醇维尼纶

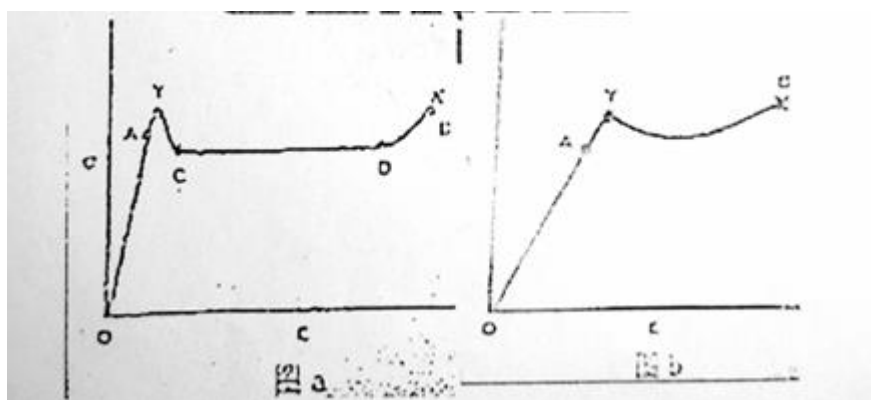
2. 不定向选择题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 下列聚合物中，（ ）不存在旋光异构体。
A. 聚丙烯 B. 1,4-聚丁二烯 C. 聚甲基丙烯酸甲酯 D. 硫化橡胶
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. 下列聚合物中（ ）没有结晶能力。
A. 自由基聚合的 PS B. 聚三氟氯乙烯 C. 乙丙橡胶 D. 尼龙-6 E. PET
4. 聚合物挤出成型时，产生熔体破裂的原因是（ ）。
A. 大分子链取向程度太低 B. 熔体粘度太低
C. 熔体弹性形变回复不均匀 D. 熔体里存在杂质
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，其粘性活化能不变，因此温度对粘性流动没有影响
6. 当开发某一聚合物时，单体能否聚合需要从热力学和动力学两方面进行考查，热力学上判断聚合物倾向的主要参数是（ ）。
A. 聚合物的玻璃化转变温度 B. 聚合反应焓
C. 聚合物的分解温度 D. 聚合反应速度
7. 下列因素中，可以使熔点升高的有（ ）。
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. Maxwell 模型可以描述高聚物的（ ）粘弹行为。
A. 应力松弛 B. 蠕变 C. 力学损耗 D. 弹性滞后
9. PVC 中加入（ ）时， T_g 和 T_f 均向低温方向移动。

- A. 增塑剂 B. 无机填料 C. 稳定剂 D. 氯化聚乙烯
10. 聚丙烯和聚苯乙烯在注射成型时, () 得到的制品的成型收缩率更大。
A. 聚丙烯 B. 聚苯乙烯 C. 两者都一样 D. 无法确定

3. 简单题 (共 58 分)

1. 为什么在涤纶的生产中, 到反应后期往往要在高温高真空下进行? (4 分)
2. 为什么苯乙烯单体在储存运输过程中必须加入阻聚剂? (4 分)
3. 乙丙橡胶常常使用过氧化物作为交联剂? (4 分)
4. 从制备方法上说明 LDPE、HDPE、LLDPE 在大分子链结构上不同及其原因, 以及这些微观结构不同所引起的材料性能的差异。(12 分)
5. 影响聚合物熔体粘度的主要因素有哪些? 这些因素是如何影响熔体的表观粘度的? (10 分)
6. 聚合物的粘流转变温度 T_f 随着相对分子质量的增加而增加, 但是粘流活化能却与相对分子质量无光, 请简述原因? (6 分)
7. 自由基聚合过程中常常会发生自动加速现象, 为什么? 阴离子聚合是否也会发生自动加速现象? 为什么? (6 分)
8. 下面是 PMMA 和 HDPE 在室温下单轴拉伸得到的应力-应变曲线: (6 分)



- (1) 请判断哪一条为 PMMA 的应力-应变曲线?哪一条为 HDPE 的应力应变曲线?
 - (2) 两幅图中的 OA 段发生的是什么形变? 图 a 中的 CD 段指的是什么?
 - (3) 如果在 HDPE 中加入玻璃纤维材料, 估计它的模量和拉伸强度将会发生什么变化?
9. 聚碳酸酯的玻璃化转变温度是 150°C , 但是它在室温下却具有很好的抗冲击性能, 请从聚合物结构及分子运动的角度分析原因。(6 分)

4. 论述题 (1、2 题选作一题, 3、4 题选作一题, 每小题 16 分, 共 32 分)

1. 请列举出 4 种加工实例 (如吹塑薄膜), 说明聚合物成型加工中运用拉伸取向工艺的原因及可能存在的物理问题。
2. 什么是高聚物的玻璃化转变? 简述高聚物玻璃化转变的热力学理论和自由体积理论的基本要点。列举出 4 种测定玻璃化转变温度的方法及各自依据的原理?
3. 聚合物的热降解有几种情况? 聚四氟乙烯、聚乙烯和聚氯乙烯各自发生哪种热降解? 得到的降解产物分别是什么? 并尝试说明如何提高聚合物的耐热性?
4. ABS 和 PVC 在熔融加工成型过程中均容易发生泛黄现象, 为什么? 如何消除或减缓这两种聚合物发生发黄的现象?