

山东轻工业学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 高分子物理

试题适用专业: 材料学、高分子化学与物理

A 卷共 3 页

一、填空 (每空 1 分, 共 60 分)

- 1920 年, () 发表了划时代的文献“论聚合”, 首先把“高分子”这个概念引进科学领域; () 因其在“高分子物理化学的理论及实验方面的基础研究”而获得了诺贝尔化学奖。
- 高分子的聚集态包括 ()、()、()、() 与 ()。
- 高分子链的均方末端距越小, 说明链越 ()。
- 高分子的 () 结构是决定聚合物基本性质的主要因素, 而 () 结构是决定聚合物本体性质的主要因素。
- 聚合物没有气态, 只有固态与液态, 这是因为 ()。
- () 是聚合物最常见的结晶形态。
- 结晶聚合物的结晶温度范围是 ()。
- 聚合物的结晶过程包括 () 与 () 两个步骤。
- 聚合物的等温结晶过程可以用 () 方程来描述。
- 在靠近聚合物玻璃化温度的结晶温度区域中, () 过程控制结晶速度。
- 结晶聚合物在结晶过程中, 体积 ()。
- 当结晶聚合物的结晶度增加时, 透明度 (); 而当其晶区尺寸减小时, 透明度 ()。
- 聚合物随取向条件的不同, 取向单元也不同, 取向结构单元包括 () 和 (), 对于结晶聚合物还可能有 () 的取向。
- 聚合物的溶解过程包括两个阶段, 即 () 与 ()。
- 极性聚合物在极性溶剂中, 溶解是 () 热的; 非极性聚合物的溶解过程一般是 () 热的。
- 浓度相同时, 高分子-良溶剂体系的粘度比高分子-不良溶剂体系的粘度 ()。
- 在高分子的 θ 溶液中高分子链段间的相互作用力 () 高分子链段与溶剂分子间的作用力。
- 冻胶加热可以 (), 而凝胶加热 ()。
- 测定聚合物分子量的方法很多, 如端基分析法可测 () 分子量, 光散射法可测 () 分子量, 稀溶液粘度法可测 () 分子量。
- 高分子常用的统计平均分子量有 ()、()、() 和 (), 它们之间的关系是 ()。

21. GPC 可以用来测定聚合物的()和()。溶质分子体积越小,其淋出体积越()。
22. 高分子热运动的主要特点是()、()与()。
23. 非晶聚合物的力学三态是指()、()与(),对应的两个转变温度分别为()与()。
24. T_g 是塑料的()使用温度,又是橡胶的()使用温度; T_b 是塑料的()使用温度。
25. Mark-Houwink 方程的表达式是()。
26. 对于同一种聚合物,在相同的条件下,熔融指数 MI 越大,流动性越()。
27. 挤出物胀大是聚合物()的表现。
28. 聚合物的力学松弛现象主要有()、()、()与()。

二、比较 T_g 大小 (每题 1 分,在每题的括号内写大于或小于,共 10 分)

- 1、PE () POM 2、聚甲基丙烯酸甲酯 () 聚甲基丙烯酸正丁酯 3、PVC () PAN 4、聚己二酸乙二醇酯 () 聚对苯二甲酸乙二醇酯 5、聚氯乙烯 () 聚偏二氯乙烯 6、尼龙 66 () 尼龙 1010 7、PET () PBT 8、聚丙烯酸 () 聚丙烯酸钠 9、PVA () PVAc 10、聚氨酯 () 聚碳酸酯

三. 名词解释 (每题 2 分,共 10 分)

- 1、构型 2、构象 3、内增塑 4、时温等效原理 5、熔融指数

四. 简答题 (每题 5 分,共 30 分)

- 1、温度和剪切速率对聚乙烯和聚碳酸酯熔体流动性的影响有何不同?
- 2、溶剂对聚合物溶解能力的判定原则主要有那些?
- 3、共聚与增塑对聚合物 T_g 、 T_m 的影响有何不同?
- 4、简要说明粘度法测定高聚物分子量的原理、仪器和数据处理方法。
- 5、聚合物的分子量有什么特点?分子量对聚合物的 T_g 、 T_f 、 T_m 有什么影响?
- 6、高分子物理的研究内容是什么?

五. 计算题 (每题 10 分,共 30 分)

1. 已知某聚丙烯试样完全结晶时的密度为 0.936 g/cm^3 ,完全非晶态的密度为 0.854 g/cm^3 ,现有该聚合物试样一块,体积为 $1.42 \times 2.96 \times 0.51 \text{ cm}^3$,质量为 1.94 g ,计算其体积结晶度。
2. 已知某聚合物的特性粘度与分子量符合 $\eta = 0.03M^{0.5}$ 公式,有 $M_1 = 10^4$ 和 $M_2 = 10^5$ 两种单分散组分。现将两种组分混合,欲分别获得 $\overline{M}_n = 55,000$ 和 $\overline{M}_w = 55,000$ 及 $\overline{M}_\eta = 55,000$ 的三种试样。试求每种试样中两个组分的重量分数分别应为多少?
3. 某一聚苯乙烯试样,已知 160°C 时粘度为 $103 \text{ Pa}\cdot\text{s}$,试估算 $T_g (100^\circ\text{C})$ 时和 110°C 时的粘度

六. 思考题 (10 分)

在加工过程中，三大合成材料（塑料、纤维、橡胶）对分子量的要求有什么不同？其中对塑料而言，不同的加工成型方法（注射、挤出、吹塑）对于分子量的大小有什么不同的要求？