

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？