

# 山东轻工业学院

## 2010 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 2 页

### 一、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 1、对于交联聚合物而言, 交联度越大, 其溶胀度越高 ( )
- 2、高分子材料的脆韧转变将随着应变速率增加而移向高温 ( )
- 3、不受外力作用, 橡皮筋受热伸长; 在恒定外力作用下, 受热收缩 ( )
- 4、在高分子的  $\theta$  溶液中高分子链段间的相互作用力大于高分子链段与溶剂分子间的作用力 ( )
- 5、聚合物的交联度越大, 其强度越高 ( )
- 6、假若某聚丙烯的等规度不高, 可以用改变构象的办法提高其等规度 ( )
- 7、高分子的链结构是决定聚合物基本性质的主要因素, 而聚集态结构是决定聚合物本体性质的主要因素 ( )
- 8、玻璃化转变是聚合物的一种特有现象 ( )
- 9、分子量属于高分子链结构中的一级结构 ( )
- 10、高分子液晶具有液态物质的流动性, 因此在物理性质上呈各向同性 ( )

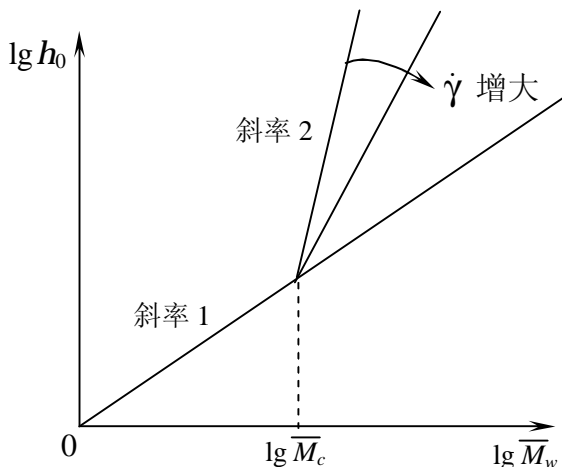
### 二、名词解释 (每题 3 分, 共 30 分)

1、链段 2、构型 3、构象 4、 $\theta$  溶液 5、粘弹性 6、熵弹性 7、特性粘数 8、临界缠结分子量 9、熔体流动速率 10、时温等效原理

### 三、简答题 (每题 6 分, 共 60 分)

- 1、温度和切变速率对聚乙烯和聚碳酸酯熔体流动性的影响有很大不同, 试做出判断和解释。
- 2、试以松弛的观点解释为什么聚合物的  $T_g$  会随升降温速度的提高而升高?
- 3、试述高聚物的相对分子质量和相对分子质量分布对物理机械性能及加工成型的影响。
- 4、解释为什么高速行驶中的汽车内胎易爆破。
- 5、请解释为什么 PE 和聚四氟乙烯的内聚能相差不多, 而熔点相差很大。PET 和尼龙 66 的内聚能相差很大, 而熔点却基本相同。
- 6、当向聚丙烯酸水溶液中加入 NaOH 时, 其粘度发生什么变化? 为什么?
- 7、简要说明粘度法测定聚合物分子量的原理、仪器和数据处理方法。
- 8、共聚与增塑对熔点和玻璃化温度的影响有何不同?

9、解释下图中的现象：（1）为什么临界相对分子质量前后斜率截然不同？（2）为什么剪切速率越大，斜率越小？



10、为什么可以认为“实际上聚合物总处于非平衡态”？

#### 四、计算题（每题 10 分，共 30 分）

1、由大量聚合物的 $\rho_a$ 和 $\rho_c$ 数据归纳得到 $\rho_c/\rho_a=1.13$ ，如果晶区与非晶区的密度存在加和性，试证明可用来粗略估计聚合物结晶度的关系式

$$r/r_a = 1 + 0.13X_c^v$$

2、假定某聚合物试样中含有三个组分，其分子量分别为 1 万、2 万和 3 万，今测得该试样的数均分子量 $\overline{M}_n$ 为 2 万、重均分子量 $\overline{M}_w$ 为 2.3 万，试计算此试样中各组分的摩尔分数和重量分数。

3、某聚合物试样在 0℃时粘度为  $1.0 \times 10^4 \text{P}$ ，如果其粘度-温度关系服从 WLF 方程，并假定  $T_g$  时的粘度为  $1.0 \times 10^{13} \text{P}$ ，问 25℃时的粘度是多少？

#### 五、思考题（20 分）

分子间的作用力对聚合物的结构与性能有怎样的影响？