

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生入学考试试题

考试科目：高分子物理

代码：925

(*请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、填充题 (共 60 分，每题 3 分)

1. 高分子链的构象是指_____。
2. 与碳链高分子相比，当主链中含 C-N 键时，其柔顺性_____。
3. 高分子的凝聚态只有固态和液态，没有气态，说明_____。
4. 在 高 分 子 聚 合 物 的 晶 体 中 ， 由 于 分 子 间 力 的 各 向 异 性 ， 不 出 现 _____ 晶 格 。
5. 高聚物的结晶必须在_____与_____之间的温度范围内进行。
6. 使高分子形成单晶，浓度要足够_____，结晶温度要_____或者过冷程度要_____。
7. 球晶是高分子最常见的结晶形态，一般是由结晶性聚合物从_____或_____时，并且在不存在应力或流动的情况下形成的。
8. 高分子取向是指_____。
9. 高分子的特性粘度主要反映了_____与_____之间的内摩擦效应，其值决定于前者的性质，但更决定于后者的形态和大小，是一个与后者的_____有关的量。
10. 温度升高对高分子的分子运动有两方面的作用，包括_____和_____。
11. 假设有一聚合物样品，其中分子量为 10^4 的分子有 10 mol，分子量为 10^5 的分子有 5 mol，那么其数均分子量为_____。
12. 熔融指数是用于表征高聚物熔体流动性高低的方法之一，具体是指_____。
13. 假塑性流体是指_____。
14. 当温度升到足够高时，在外力作用下，由于_____，聚合物完全变为粘性流体，其形变不可逆，这种力学状态称为粘流态。
15. 硫化橡胶试样在周期性交变拉伸作用下，应变落后于应力变化的现象称为_____现象，对应于同一应力值，回缩时的应变_____拉伸时

- 的应变。拉伸曲线下的面积表示_____，回缩曲线下的面积表示_____，两个面积之差表示_____。
16. 塑料绳子挂上一定重量的物品，就会慢慢地伸长；解下物品后，绳子会慢慢地回缩，这就是_____现象。它反映了材料的_____和_____。
17. 共混高分子中，若只有一个 T_g ，说明两组分的相容性_____。
18. 若材料中存在某些缺陷，在受力时，缺陷附近局部范围内的应力会急剧增加，这种现象称为_____。
19. 高聚物破坏的两种形式中，脆性断裂的分子机理为_____，而韧性断裂的分子机理为_____。
20. 拉伸应变速率会影响高聚物的应力—应变曲线，在其它条件相同的情况下，高速拉伸会使所测高聚物的强度偏_____、断裂伸长偏_____、弹性模量偏_____。

二、简答题（共 40 分，每小题 5 分）：

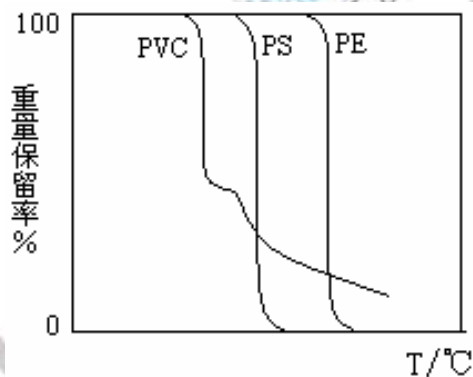
1. 请比较聚丁二烯与聚乙烯的柔顺性高低，并解释原因。
2. 简述近晶型液晶的结构特征。
3. 简述高分子的溶解过程。
4. 简述高分子中支链长短对其熔体剪切粘度的影响，并说明原因。
5. 为什么高分子的 T_g 开始时随分子量增大而升高，当分子量达到一定值后， T_g 变为与分子量无关的常数。
6. 解释玻璃态高聚物强迫高弹形变产生的原因。
7. 一般模塑加工时的剪切速率都较高，为什么分子量分布宽的聚合物更容易被挤出或模塑加工。
8. 何为溶剂化原则。

三、计算分析题（共 50 分）：

1. 聚乙烯试样长 4 英寸，宽 0.5 英寸，厚 0.125 英寸，加负荷 62.5 磅进行蠕变试验，得到数据如表所示。如果 Boltzman 原理有效，在 100 分钟时负荷加倍，问 10000 分钟时蠕变伸长是多少？（8 分）

t (分钟)	0.1	1	10	100	1000	9900	10000
L (英寸)	4.033	4.049	4.076	4.11	4.139	4.184	4.185

- 25°C下进行应力松弛实验，聚合物模量减少至 10^5N/m^2 需要 10^7h 。用 WLF 方程计算 100°C下模量减少到同样值需要多久？假设聚合物的 T_g 是 25°C (8分)
- 三种常见高聚物 PE (聚乙烯)、PS (聚苯乙烯) 和 PVC (聚氯乙烯) 的热重曲线如下图所示。请比较三者的热稳定性，并分析引起它们热稳定性差异的原因。(10分)



- 试画出不同分子量大小的非晶高聚物和交联高聚物的形变——温度曲线，并分析它们存在的力学状态和转变。(12分)
- 将 50.0g 聚合物样品进行分级，各级的重量及对应的粘均分子量如下：
 (1) 1.5g, 2000; (2) 5.5g, 50000; (3) 22.0g, 100000; (4) 12.0g, 200000, (5) 4.5g, 500000, (6) 1.5g, 1000000。假设每个级分都是单分散的，计算数均、重均分子量及多分散指数 d ；实验测得原来聚合物的数均为 7000，说明这个结果和上述计算的结果之间为什么会有差别。(12分)