

浙江理工大学

2011 年硕士学位研究生招生考试试题

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、填空题(共 60 分，每小题 3 分)：

1. 共聚物是指_____，聚对苯二甲酸乙二醇酯属于_____聚物。
2. 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，那么该聚合物的数均分子量为_____、重均分子量为_____、z 均分子量为_____。
3. 一般用 M_w 来表征聚合物的分子量比 M_n 更恰当，因为_____。
4. 结晶高分子的熔限大小与结晶温度有关，结晶温度低，熔限_____。这是由于结晶温度较低时，_____。
5. 分子质量分布较宽的高分子由于其_____，因此适于作橡胶。
6. 高聚物的增塑主要是由于增塑剂的加入导致_____的减弱。
7. 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。
8. 凝胶色谱中，除了根据分离范围选择合适型号的凝胶外，凝胶颗粒大小的选择也非常重要，因为颗粒越小，分辨率越_____，但相对流速较_____，有时会造成扩散现象严重。
9. 根据结构单位的化学组成分类，聚乙烯属于碳链高分子，而聚对苯二甲酸乙二醇酯属于_____。
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. 链的构型是指_____。
12. 使高聚物具有橡胶弹性的条件之一是适度交联，因为交联可以_____，使其充分显示高弹性。
13. 材料的弹性模量是指_____，是材料刚性的一种表征。
14. 玻璃态和晶态聚合物的拉伸过程本质上都属于_____形变，但其产生的温度范围不同，前者在_____和_____之间，而后者在_____和_____之间产生。

15. Maxwell 模型适合于模拟_____, 而 Kelvin 模型适合于模拟_____。
16. 高聚物支链长度对熔体剪切粘度有影响, 由于短支链的存在, 因此_____, 导致支链分子的粘度比直链分子的粘度_____。
17. 高分子材料硬而脆是指在较大应力作用下, 材料发生的应变变量_____, 并在屈服点之_____发生断裂, 弹性模量_____, 抗张强度_____, 冲击强度_____。
18. 要使脆性较大的非晶态聚合物增韧, 而又不至于过多地降低材料的模量和强度, 宜采用_____增韧的方法。
19. 在 高分子材料拉伸过程中, 拉伸速度快往往会导致测得的强度偏_____, 断裂伸长率偏_____, 弹性模量偏_____。
20. 由于应力能_____, 可提高高聚物的结晶速度; 分子量对结晶速度也有显著影响, 对同一聚合物而言, 一般分子量低的结晶速度_____。

二、名词解释 (共 40 分, 每小题 5 分):

1. 高分子的溶解
2. 高聚物的内聚能以及内聚能密度
3. 高分子韧性断裂
4. 溶剂化原则
5. 时温等效原理
6. 胆甾型液晶
7. 高聚物的冷拉伸
8. 玻璃态高聚物

三、计算分析题 (共 50 分):

1. 为什么聚对苯二甲酸乙二醇酯的熔体淬火时得到的是透明体, 而同样处理的等规聚甲基丙烯酸甲酯是不透明的? (8 分)
2. 用黏度法测定某一 PS 试样的相对分子质量, 实验是在苯溶液中 30°C 进行的, 步骤是先称取 0.1375 g 试样, 配制成 25 mL 的 PS-苯溶液, 用移液管移取 10 mL 此溶液注入黏度计中, 测量出流出时间 $t_1=241.6$ 秒, 然后依次加入苯 5 mL、5 mL、10 mL、10 mL 稀释, 分别测得流出时间 $t_2=189.7$ 秒, $t_3=166.0$ 秒, $t_4=144.4$ 秒, $t_5=134.2$ 秒。最后测得纯苯的流出时间 $t_6=106.8$ 秒。查得 PS-苯体系在 30°C 时的 $K=0.99 \times 10^{-2}$, $a=0.74$, 试计算试样的黏均分子量。(10 分)
3. 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 Boltzmann 原理有效, 在 100 分时负荷加倍, 问 10000 分时蠕变伸长是多少?。(10 分)

t (分)	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

4. 用磷酸三苯酯 ($\delta_1=19.6$) 做 PVC ($\delta_p=19.4$) 的增塑剂, 为了加强它们的相容性, 尚须加入一种稀释剂 ($\delta_2=16.3$, 分子量为 350)。若取磷酸三苯酯 100 份, 其分子量为 326, 试问这种稀释剂加入的最适量为多少? (10 分)
5. 请分析高分子的分子运动特点, 以及非晶态高分子材料在各力学状态下分子运动单元有何不同。(12 分)