

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 B

代码：981

(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. 高分子的一级结构是指_____。
2. 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_____。
3. _____是导致高分子链柔顺性的根本原因
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. 聚合物的虎克弹性行为是指_____。
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. 高分子分子量的多分散性；
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. 近晶型液晶；
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. 一般模塑加工时的剪切速率都较高，试分析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 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℃ 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 $t_0=106.8$ 秒。查得 PS—苯体系在 30℃ 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）