

## 浙江理工大学

### 二〇一二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、填充题（共 60 分，每题 3 分）

1. 一般用  $M_w$  来表征聚合物平均分子量比  $M_n$  更恰当，因为\_\_\_\_\_。
2. 在分子量积分分布曲线上，90%处的分子量与 50%处的分子量的比值对\_\_\_\_\_较敏感。
3. 均聚物分子中有且只有一种\_\_\_\_\_。因此， $-\text{O}(\text{CH}_2)_5\text{CO}-$  属于\_\_\_\_\_聚物， $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-$  属于\_\_\_\_\_聚物。
4. 结晶高分子由于\_\_\_\_\_，没有精确的熔点，而存在熔限。
5. 根据形成条件的不同，聚合物的液晶分为\_\_\_\_\_液晶和\_\_\_\_\_液晶。
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. 在用毛细管粘度计测定高分子溶液粘度时，其中\_\_\_\_\_粘度计要求每一测定所取的液体体积必须相同。
9. 甲苯的玻璃化温度为 113K，假如以甲苯作为聚苯乙烯 ( $T_g=373\text{K}$ ) 的增塑剂，含有 20% 体积分数甲苯的聚苯乙烯的玻璃化温度为\_\_\_\_\_。
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. 由于聚三氟氯乙烯容易形成结晶，为了制备透明薄板，成型过程中制品冷却要\_\_\_\_\_，使之结晶度\_\_\_\_\_，晶粒尺寸\_\_\_\_\_。
12. 高聚物悬浮液和乳胶等分散体系通常属于\_\_\_\_\_流体，即流体粘度随剪切速率的增加而\_\_\_\_\_。
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. 用塑料绳捆绑东西，时间久了会变松，这是材料的\_\_\_\_\_现象。
16. 稳定高聚物分子三维结构的作用力包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。此外共价二硫键在稳定某些高分子的构象方面也起着重要作用。
17. 高分子主链中不包含 C 原子，而由 Si、B、P 等元素与 O 组成，其侧链则有有机基团，这类高分子被称作为\_\_\_\_\_高分子。
18. 高分子链的柔顺性是指\_\_\_\_\_。当主链中由共轭双键组成时，其柔顺性较\_\_\_\_\_。
19. 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的现象称为\_\_\_\_\_。
20. 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\_\_\_\_\_。

## 二、解释名词（共 40 分，每小题 8 分）：

1. 高分子的有限溶胀；2. 高分子分子量的多分散性；3. 高分子同质多晶现象；4. 溶剂化原则；5. 时温等效原理

## 三、计算分析题（共 50 分）：

1. 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。（10 分）
2. 文献查得涤纶树脂的密度  $\rho_c = 1.50 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，和  $\rho_a = 1.335 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。今有一块  $1.42 \times 2.96 \times 0.51 \times 10^{-6} \text{ m}^3$  的涤纶试样，重量为  $2.92 \times 10^{-3} \text{ kg}$ ，请分别计算涤纶试样的体积和重量结晶度。（8 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 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？（10 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

4. （1）由丙烯得到的全同立构聚丙烯有无旋光性？（2）假若聚丙烯的等规度不高，能不能用改变构象的方法提高等规度？（10 分）
5. 根据溶剂选择的几个原则，试判断下列聚合物—溶剂体系在常温下哪些易溶？哪些不溶？简述理由（括号内的数字为其溶度参数）（1）有机玻璃（18.8）—苯（18.8）；（2）涤纶树脂（21.8）—二氧六环（20.8）；（3）聚氯乙烯（19.4）—氯仿（19.2）

- (4) 聚四氟乙烯 (12.6) — 正癸烷 (13.1); (5) 聚碳酸酯 (19.4) — 环己酮 (20.2);  
(6) 聚乙烯乙烯酯 (19.2) — 丙酮 (20.2) (12 分)

