

## 《高分子物理》试卷-6

学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_分数\_\_\_\_\_

### 一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 等规高聚物、等规度
2. 熔限
3. 柔顺性
4. 蠕变、应力松弛
5. 玻璃化温度、粘流温度
6. 相对粘度、特性粘数

### 二、判断题 (正确的在括号内打√, 错误的打×; 每题 1 分, 共 10 分)

1. 通过升高温度和拉伸, 可以使聚异戊二烯从反式结构变为顺式结构。( )
2. 聚合物球晶的晶粒尺寸越大, 它的冲击强度越好, 透明性越差。( )
3. 在玻璃化温度以下, 虽然分子链的运动被冻结, 但链段仍可以运动, 键角和键长可以发生变化。( )
4. 结晶聚合物的熔点  $T_m$  是指熔融开始时所对应的温度。( )
5. 在 PVC 树脂中加入邻苯二甲酸二丁酯, 可以使其  $T_g$  下降, 用丙烯酸丁酯与氯乙烯共聚也可以使 PVC 的  $T_g$  下降, 二者的作用机理却不同。( )
6. 聚合物在交变应力作用下会因滞后而引起内耗, 内耗有害无利。( )
7. 对于高聚物的蠕变、应力松弛和动态粘弹行为, 缩短时间、降低温度与延长时间、升高温度均能达到等同的效果。( )
8. 聚合物的银纹若得不到控制, 可发展成为裂缝, 但若适当加压, 可使之消失。( )
9. 高聚物可在某一溶剂中通过改变温度做成  $\theta$  溶液, 但它却不是理想溶液。( )
10. 高分子溶液的性质不仅与分子量有关, 而且与分子量分布有关。( )

### 三、选择题 (在括号内填上正确的答案, 每个答案 1 分, 共 13 分)

1. 玻璃态高聚物指这样一类聚合物: (\_\_\_\_\_)
  - A. 在玻璃态下容易冻结结晶变脆;
  - B. 高于  $T_m$  时晶体熔化;
  - C. 在任何情况下都不能结晶
2. 结晶聚合物的熔融过程是: (\_\_\_\_\_)
  - A. 放热过程;
  - B. 力学状态转变过程;
  - C. 热力学相变过程
3. 聚合物的自由体积提供了: (\_\_\_\_\_)
  - A. 分子链的活动空间;
  - B. 链段的活动空间;
  - C. 链节的活动空间
4. 高速公路可以用废旧回收橡胶作为隔音降噪墙, 是利用其 (\_\_\_\_\_) 性质。
  - A. 松弛;
  - B. 内耗;
  - C. 蠕变

5. 橡胶拉伸的热力学行为表明, **真实弹性体**的弹性响应同时归因于: (\_\_\_\_、\_\_\_\_)  
A. 焓的变化; B. 熵的变化; C. 内能的变化
6. 高聚物的屈服应力随拉伸速率的升高而: (\_\_\_\_)  
A. 升高; B. 保持不变; C. 降低
7. 聚碳酸酯溶于氯仿溶液符合的原则是: (\_\_\_\_)  
A. 溶度参数相近; B. 极性相近; C. 溶剂化
8. 结晶高聚物拉伸速度在 (\_\_\_\_), 拉伸过程有 (\_\_\_\_) 等变化。  
A.  $T_b-T_g$  之间; B. 之间  $T_g-T_m$  ;  
C. 有取向, 有屈服点; D. 有相变, 有屈服点, 有细颈产生;  
E. 有取向, 但没有屈服点。
9. 下列四种聚合物, 其中 (\_\_\_\_) 熔点最高。  
A. 聚乙烯; B. 聚丙烯; C. 聚氯乙烯; D. 聚丙烯腈
10. 强迫高弹形变对聚合物的要求是具有 (\_\_\_\_)。  
A. 柔性很好的大分子; B. 有一定刚性的大分子; C. 刚性很高的大分子。
11. 从热力学观点看, 在恒温恒压条件下聚合物的溶解过程若要自发进行, 必须有 ( )。  
A.  $\Delta G_M < 0$  ; B.  $\Delta G_M > 0$ ; C.  $\Delta G_M = 0$

#### 四、填空题 (在空格上填入正确的答案, 每个答案 1 分, 共 15 分)

1. 高分子热运动的特点为\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_。
2. 非牛顿流体包括\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_三种。
3. 用四元件模型模拟交联聚合物蠕变过程, 其中\_\_\_\_模拟普弹形变; \_\_\_\_组合模拟\_\_\_\_高弹形变; \_\_\_\_模拟塑性形变。
4. 高分子稀溶液与理想溶液的差异有 (1)\_\_\_\_, (2)\_\_\_\_和 (3)\_\_\_\_。
5. 高聚物力学三态有\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_。

#### 五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 请写出下列三组高聚物的化学结构式, 试估计各组中高聚物  $T_g$  的高低顺序, 并说明理由。(10 分)
- (1) 聚乙烯; 聚丙烯; 聚丙烯腈; 聚氯乙烯
- (2) 聚乙烯; 聚丙烯酸甲酯; 聚丙烯酸丁酯; 聚苯乙烯
- (3) 聚癸二酸辛二酯; 聚对苯二甲酸乙二酯

2. 对某聚合物样品进行分级, 并用粘度法测得其分子量分布如下:

级分	重量	粘均分子量 $M_\eta$
1	1.5	2000
2	5.5	50000
3	22.0	100000
4	12.0	200000
5	4.5	500000
6	1.5	1000000

假设各组分为单分散，试计算该聚合物的多分散系数。(10 分)

3. 已知聚合物的松弛时间为 45 天，弹性模量为 70MPa (100℃)，如将其压缩 5%，并保持在 100℃，求初始应力及 1 天、1 个月、1 年后的应力。(10 分)

4. 聚合物的结晶过程有什么特点？结晶速度与哪些因素有关？为什么存在最佳结晶温度？(10 分)

5. 什么叫聚合物的内耗？其危害和作用是什么？各举出一个在实际情况中应用和避免它的实例。(10 分)