

## 《高分子物理》试卷-10

学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_分数\_\_\_\_\_

### 一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 均方半径
2. 结晶度
3. 冷拉
4. 比浓粘度
5. 高斯链
6. 动态粘弹性

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

1. 虽然测定分子量的方法多种多样, 但所测得的分子量的物理意义却相同。( )
2. 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。( )
3. 结晶的涤纶和非晶的聚苯乙烯在室温下的拉伸曲线没有什么区别。( )
4. 在  $\theta$  溶剂条件下测定的高分子均方末端距  $h_0^2$  越小, 分子柔性越好。( )
5. 如果某种聚丙烯的等规度不高, 我们可以通过升温下拉伸的方法提高其等规度。( )
6. 结晶度高的聚合物其玻璃化温度也越高。( )
7. 高聚物的结晶速度随温度而改变, 温度越低, 结晶速度越大 ( )
8. 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 。  
( )
9. 聚合物如果出现银纹就无法得到控制, 通过加压, 不能使之消失, 最后就发展 成 为 裂 缝 。  
( )
10. 高聚物可在某一溶剂中通过改变温度做成  $\theta$  溶液,  $\theta$  溶液也称作理想溶液。  
( )

### 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. 高分子材料在交变应力作用下, 形变落后于应力, 在每一个拉伸-回缩循环中, 要消耗功而发热, 称之为 ( )  
A. 内耗; B. 热老化; C. 蠕变
2. 橡胶在室温下呈高弹态, 但当其受到 ( ) 时, 在室温下也能呈现玻璃态的力学行为。  
A. 长期力的作用; B. 一定速度力的作用; C. 瞬间大力的作用
3. 聚合物在形成结晶的过程中, 有 ( ) 现象。  
A. 体积膨胀; B. 体积不变; C. 体积收缩
4. 1,4-丁二烯聚合形成顺式和反式两种构型的顺丁橡胶, 它们被称为 ( )。  
A. 旋光异构体; B. 几何异构体; C. 间同异构体。

5. 强迫高弹形变对高聚物的要求是具有 ( )。  
A. 柔顺性好的分子; B. 有一定刚性的分子; C. 刚性大的分子
6. 高分子链中, 近邻原子上连接的各个基团, 因单键的内旋转而造成的空间排列称为 ( )。  
A. 立体异构; B. 构型; C. 构象
7. 非晶态高聚物在 ( ) 温度下拉伸可以产生强迫高弹形变, 又在 ( ) 温度下恢复原状。  
A. 室温; B.  $T_b - T_g$ ; C.  $T_g - T_m$ ; D.  $T_m$  以上
8. 聚丙烯、聚异戊二烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯中以 ( ) 的  $T_g$  最高。  
A. 聚甲基丙烯酸甲酯; B. 聚异戊二烯; C. 聚碳酸酯
9. 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
10. 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
11. 聚丙烯酸 (PAA)、聚丙烯酸甲酯 (PMA)、聚丙烯酸乙酯 (PEA)、聚丙烯酸丁酯 (PBA) 的玻璃化转变温度的高低顺序应为 ( )。  
A.  $PBA > PEA > PMA > PAA$ ; B.  $PAA > PMA > PEA > PBA$ ; C.  $PMA > PEA > PBA > PAA$

#### 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. 氢键有两种, 一种是在\_\_\_\_\_形成, 叫做\_\_\_\_\_氢键; 另一种是在\_\_\_\_\_形成, 称为\_\_\_\_\_氢键。
2. 高分子溶液为非理想溶液, 它与理想溶液的行为有较大的偏差, 这是因为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 对于制造轮胎用的橡胶来说, 希望它具有\_\_\_\_\_的力学损耗; 而对于吸音和减震材料, 则希望其\_\_\_\_\_。
4. 玻璃态高聚物的冷拉区间是\_\_\_\_\_, 而结晶高聚物的冷拉区间是\_\_\_\_\_。
5. 链段取向可以通过\_\_\_\_\_来完成, 这种取向在\_\_\_\_\_就可以进行, 而整个分子的取向只有当高聚物处于\_\_\_\_\_才能进行。
6. 测定高聚物的玻璃化温度时, 常用的升温速度是\_\_\_\_\_。

#### 五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 高分子为什么具有柔顺性? 怎样表示高分子链柔顺性的大小? 高分子链结构对柔顺性有什么影响? (10 分)
2. 现有由 10mol 水和 0.1mol 高聚物组成的水溶性高分子溶液, 在 100℃ 常压下

蒸汽压为 38mmHg, 试问按拉乌尔定律计算每根高分子链所包含的平均链段数目。(10 分)

3. 一块长度为  $L$  的硫化天然橡胶, 其密度为  $1\text{g/cm}^3$ , 在  $25^\circ\text{C}$  将其拉伸至  $2L$  需用  $4.33$  达因/ $\text{cm}^2$  的张力, 问此硫化橡胶平均每根网链包含多少重复单元?

( $R=8.314\times 10^7$  尔格/ $\text{K}\cdot\text{mol}$ ;  $1$  尔格= $10^{-7}$  焦耳;  $1$  达因= $10^{-5}$  牛顿。)(10 分)

4. 在  $-80^\circ\text{C}$ 、测定时间为 1 小时的情况下, 聚异丁烯的应力松弛模量为  $1\times 10^9\text{N/m}^2$ , 试估计在什么温度下, 测量时间为  $10^{-6}$  小时的情况下, 可得到同样大小的应力松弛模量?(10 分)

5. 试述分子量分别对高聚物材料的力学性能及加工性能的影响。(10 分)