

《高分子物理》试卷-8

学号_____姓名_____分数_____

一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 近程结构、远程结构
2. 次级转变 (次级松弛)
3. 均相成核
4. 高分子合金
5. 蠕变
6. 动态粘弹谱

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

1. 高分子溶液失去流动性时, 即成为凝胶或冻胶, 此二者的本质不一样, 通过加热只有冻胶可以恢复流动性。 ()
2. 在玻璃化温度时, 不同聚合物的自由体积分数和粘度不同。 ()
3. 高聚物的结晶温度越低, 熔限越大。 ()
4. 纤维的取向属于单轴取向。 ()
5. 高分子链的均方末端距 h^2 越大, 说明分子链越柔顺。 ()
6. 对于所有的高聚物, 根据溶度参数相近的原则选择其溶剂即可。 ()
7. 玻璃化温度是橡胶使用的下限温度, 是非晶聚合物塑料使用的上限温度。 ()
8. 在炎热的地方使用的聚氯乙烯门和窗, 时间长了常会发生变形, 这是由于聚氯乙烯的应力松弛造成的。 ()
9. 进行聚丙烯的拉伸测量时, 提高拉伸速度和降低测量温度, 所测得的拉伸模量将降低。 ()
10. 橡胶拉伸的热力学行为表明, **真实弹性体**的弹性响应归因于熵的变化。 ()

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. 高分子的远程结构研究大分子的 ()
A. 构象; B. 结构单元的空间构型; C. 分子间的相互作用
2. 高聚物分子间的作用力大小可用下面方法表示: ()
A. 晶格能; B. 自由能; C. 内聚能
3. 结晶聚合物的结晶过程是: ()
A. 吸热过程; B. 力学状态转变过程; C. 热力学相变过程
4. 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
5. 高速行驶的汽车轮胎因胎体发热而爆裂是由橡胶的下列过程引起的: ()
A. 松弛; B. 内耗; C. 蠕变

6. 高聚物的屈服应力随温度的降低和拉伸速率的提高而：()
A. 升高； B. 保持不变； C. 降低
7. 天然橡胶溶于甲苯制成溶液符合的原则是：()
A. 溶度参数相近； B. 极性相近； C. 溶剂化
8. 当高聚物与溶剂的作用参数 $\chi_1=1/2$ 时，溶液的第二维利系数 A_2 可表示为：()
A. $=0$ ； B. <0 ； C. >0
9. 在交变电场中聚合物电介质消耗一部分能量而发热的现象称作：()
A. 介电损耗； B. 电击穿； C. 静电作用
10. 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
11. 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。
12. 拉伸涤纶和聚苯乙烯时观察到的现象的最大差别在于()：
A. 涤纶具有冷拉、成颈现象； B. 聚苯乙烯具有冷拉、成颈现象；
C. 二者的拉伸曲线一样。

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. 分子量分布对高分子材料的加工性能有重要影响，对具有相同平均分子量的两个聚合物来说，分子量分布宽的比窄的_____，分子量分布窄的有较好_____。
2. 球晶可以从_____中沉析出来，也可以在_____得到。球晶的基本特点在于_____，而不在于外形是否是球形。
3. 内聚能密度在 $290\text{J}/\text{cm}^3$ 以下的聚合物，说明分子间作用力_____，分子链_____，容易_____，具有较好的_____，通常当作_____；内聚能较高的聚合物，分子链的刚性_____，属于典型的_____；当内聚能密度达到 $400\text{J}/\text{cm}^3$ 以上时，则具有较高的_____，一般作为_____使用。
4. 复合杨氏模量 E^* 、储存模量 E' 和损耗模量 E'' 的关系式为_____。

五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 由橡皮的应力松弛实验已知在 20°C 时的松弛时间为 61 天， 25°C 时松弛时间为 50 天，问 30°C 下经过 38 天后得 σ/σ_0 是多少？(10 分)
2. 试写出下列聚合物的化学结构式，并比较其柔顺性的大小，并从结构上加以说明。(10 分)
二甲基硅橡胶，聚异丁烯，聚苯乙烯，聚丙烯，聚丙烯腈
3. 从分子运动的观点出发，解释非晶态高聚物出现的三种力学状态和两种转变，并画出非晶态高聚物的 $\epsilon-T$ 曲线，在图上标明三种力学状态的区间和两种转变的转变点。(10 分)
4. 请分别画出线性非晶聚合物和结晶聚合物的拉伸应力应变曲线，并比较其异同。(10 分)
5. 高分子溶液与理想溶液在热力学方面有哪些偏差？造成这些偏差的原因是什么？(10 分)