

《高分子物理》试卷-5

学号 _____ 姓名 _____ 分数 _____

一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 聚集态结构
2. 链段
3. 溶剂化作用
4. 滞后
5. 内聚能密度
6. 熔融指数

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

1. 当聚合物的聚合度 DP 和每个键的长度 l 固定时, 高分子链愈柔顺, 其均方末端距愈小。()
2. 均方末端距是指一条分子链的两个末端之间直线距离的平方的统计平均值。()
3. 聚合物球晶的晶粒尺寸越大, 它的冲击强度越小, 透明性越好。()
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. 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。()
6. 高聚物可在某一溶剂中通过改变温度做成 θ 溶液, 但它却不是理想溶液。()
7. 常见的聚乙烯和聚丙烯制品透明性较差, 是因为它们高度结晶的缘故。()
8. 玻璃化转变是指线形非晶相聚合物经过某个温度 (T_g) 后由玻璃态过渡到高弹态的转变过程。()
9. 橡皮高弹性的本质是能弹性。()
10. 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。()

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. 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
2. 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
3. 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
4. 高聚物的屈服应力随温度的升高而: (_____)
 - A. 升高;
 - B. 保持不变;
 - C. 降低
5. 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
6. 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
7. 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
8. 0.9mol 的甲基丙烯酸甲酯与 0.1mol 的丙烯酸丁酯的无规共聚物的玻璃化温度比聚甲基丙烯酸甲酯的 ()。
- A. 高; B. 低; C. 一样
9. 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。
10. 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
11. 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

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. 高分子的一次结构为 _____, 一次结构的研究范围包括 _____ 和 _____ 两个方面。
2. 高聚物溶解过程的特点是先 _____ 后 _____, 对 _____ 有很强的选择性。
3. 分子偶极之间的静电作用产生的引力为 _____; 分子间因氢原子而形成的键叫做 _____, 它具有 _____ 性和 _____ 性。(3 分)
4. 对结晶高聚物, 结晶温度愈低, 则熔点愈 _____, 熔区的温度范围愈 _____; 反之, 熔点愈 _____, 熔区的温度范围愈 _____。
5. 交联橡胶的状态方程为 _____。(2 分)

五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 已知高分子主链中的键角大于 90° , 试定性地讨论自由旋转链的均方末端距与键角的关系。(10 分)
2. 由文献查得涤纶树脂的密度 $\rho_c = 1.50 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_a = 1.335 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 内聚能 $\Delta E = 66.67 \text{ kJ/mol}$ (单元)。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 $2.92 \times 10^{-3} \text{ kg}$, 试由以上数据计算:
- (1) 涤纶树脂试样的密度和结晶度;
- (2) 涤纶树脂的内聚能密度。(10 分)
3. 聚合物的脆化温度 (T_b) 的物理意义是什么? 比较并从分子结构的观点解释下列聚合物的玻璃化温度的高低。为什么聚碳酸酯的脆化温度比尼龙 66 低。(10 分)
- 聚二甲基硅氧烷; 天然橡胶; 聚乙烯; 聚甲醛; 双酚 A 型聚碳酸酯; 尼龙 66
4. 100 磅的负荷施加于一试样, 这个试样的有效尺寸是: 长 4 英寸, 宽 1 英寸, 厚 0.1 英寸, 如果材料的杨氏模量是 3.5×10^{10} 达因/厘米², 问加负荷时试样伸长了多少厘米? (1 英寸=2.54 厘米; 1 磅=4.448 牛顿; 1 达因/cm²=0.1Pa) (10 分)

5. 用磷酸三苯酯 ($\delta_s=19.6$) 做 PVC ($\delta_p=19.4$) 的增塑剂, 为了加强它们的相容性, 需加入一种稀释剂 ($\delta_d=16.3$, 分子量为 350), 试问这种稀释剂加入的最合适的量为多少? (10 分)