

《高分子物理》试卷-2

学号 _____ 姓名 _____ 分数 _____

一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 全同立构
2. 液晶
3. 玻璃化转变
4. 粘弹性
5. 强迫高弹形变
6. 溶剂化作用

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

1. 通过改变单体的聚合条件, 可以得到不同构型的聚合物。 ()
2. 均方末端距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. 因聚甲基丙烯酸丁酯的侧基比聚甲基丙烯酸甲酯的侧基大, 故聚甲基丙烯酸丁酯的柔顺性比聚甲基丙烯酸甲酯小。 ()
4. 在玻璃化温度以下, 虽然分子链的运动被冻结, 但链段仍可以自由运动。 ()
5. 结晶聚合物的熔点 T_m 是指熔融开始时所对应的温度。 ()
6. 通过内增塑或通过外增塑均可使聚合物的 T_g 下降, 二者的作用机理相同。 ()
7. 一般来说, 聚合物的拉伸强度随着温度的降低和拉伸速度的提高而降低。 ()
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。 ()
10. 高聚物可在某一溶剂中通过改变温度做成 θ 溶液, θ 溶液也称作理想溶液。 ()

三、选择题 (在括号内填上正确的答案, 其中 2 题有 2 个正确答案; 每个答案 1 分, 共 13 分)

1. 高分子的聚集态结构是由许多大分子通过下面的作用形成的: ()
A. 化学键合力; B. 氢键; C. 分子间相互作用力
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. 玻璃态高聚物指这样一类聚合物: ()
A. 在玻璃态下容易冷冻结晶变脆;
B. 高于 T_m 时晶体熔化;
C. 在任何情况下都不能结晶
4. 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
5. 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
6. 挂有重物的 PVC 绳时间长了会变长, 该现象称作: ()

- A. 松弛; B. 内耗; C. 蠕变
7. 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
8. 橡胶的典型的泊松比值一般为: (____)
A. 0; B. 0.25; C. 0.5
9. 聚苯乙烯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
10. 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
11. 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

四、填空题 (在空格上填入正确的答案, 每个答案1分, 共15分)

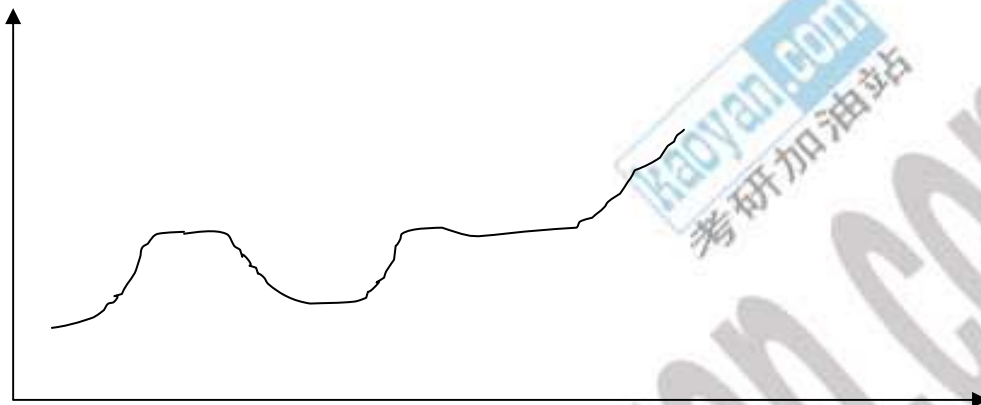
1. 丙烯的聚合依聚合条件的不同, 可以得到 (1) _____、
(2) _____、和 (3) _____ 三种不同立体构型的共聚物。
2. 聚碳酸酯和聚酰胺的玻璃化温度都远高于室温, 但由于在低温下还存在 _____, 所以它们在低温下仍具有较好的冲击性能。
3. SBS 是一种 _____ 共聚物, 它存在 _____ 个玻璃化温度; 它可象塑料一样加工, 无需经过硫化就具有橡胶的弹性, 因此被称作 _____。
4. 聚合物的粘弹性体现具有 (1) _____; (2) _____;
(3) _____ 三种力学松弛现象。
5. 聚乙烯在拉伸初期, 应力随应变线形增加, 它代表 _____ 形变; 到达屈服点后, 试样的截面积突然变得不均匀, 出现一个或几个 “_____”, 由此开始进入拉伸的第二阶段。
6. 试举出三种统计平均分子量的表示方法: (1) _____; (2) _____;
(3) _____。

五、问答与计算题 (共50分)

1. (1) 试写出下列各组聚合物的基本结构式: (9分)
(a) PE, PP, PMMA
(b) 聚异戊二烯, 顺丁橡胶, 甲基乙烯基硅橡胶
(c) 尼龙-6, 聚对苯二甲酰癸二胺, 聚对苯二甲酰对苯二胺
- (2) 请排出上述各组聚合物的玻璃化转变温度的高低顺序, 并简单说明理由。(6分)
2. 聚乙烯具有较高的结晶度 (一般为 70%), 当它被氯化时, 链上的氢原子被氯原子无规取代, 发现当取代度较低 (10-15%) 时, 其软化点下降; 而当达到较高的取代度 (>70%) 时, 软化点又上升, 试解释之。(8分)
3. 下图是某一聚合物升温时的温度-形变曲线, 试判断它是哪一类 (结晶的或非晶的) 聚合物? 并指出

(1) 曲线中各个物理状态 (a, b, c, d, e) 的名称;

- (2) 横坐标各个温度 (T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4) 的名称；
(3) 图上箭头所示的转变点 (A、B、C、D) 的名称。(12分)



4. 天然橡胶未硫化前的分子量为 12 万，硫化后的网链的平均分子量为 1.2 万，密度为 0.9g/cm^3 。如果把橡胶的标准样条（宽度 6mm，厚度 2mm）在电子拉力机上把有效标定长度（2.5cm）拉伸至 10cm，问要用多大的力？（要考虑端链的影响，假定温度为 27°C ）（7分）
5. 高聚物的溶解过程及高分子溶液的性质与小分子的溶解过程和性质相比具有哪些不同的特殊性？（8分）