

《高分子物理》试卷-4

学号 _____ 姓名 _____ 分数 _____

一、解释下列基本概念 (每题 2 分, 共 12 分)

1. 互穿聚合物网络 (IPN)
2. 内聚能密度
3. 均相成核、非均相成核
4. θ 溶剂
5. 滞后现象、内耗
6. 强迫高弹形变

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

1. 高分子链的均方末端距 h^2 越大, 说明分子链越柔顺。 ()
2. 高分子链段的热运动是一个松弛过程。 ()
3. 在玻璃化温度时, 多数聚合物有着大致相同的自由体积分数 ($f_g=0.025$) 和粘度 ($\eta=10^{12}\text{Pa}\cdot\text{s}$)。 ()
4. 高聚物的结晶温度越高, 熔限越大。 ()
5. 纤维的取向属于双轴取向。 ()
6. 高分子溶液失去流动性时, 即成为凝胶或冻胶, 其二者的本质是一样的, 通过加热都可以恢复流动性。 ()
7. 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。 ()
8. 玻璃化温度是塑料使用的下限温度。 ()
9. 经常在炎热的地方使用的聚氯乙烯门和窗, 时间长了会发生变形, 这是由于聚氯乙烯的蠕变造成的。 ()
10. 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提高。 ()

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. 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。
2. 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
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. 高分子材料在交变应力作用下出现形变落后于应力的变化现象, 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
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. 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
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. 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
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. 分子间作用力通常包括_____和_____；_____又包括_____、_____和_____。(5 分)
2. 高分子的二次结构又称_____，是指_____，也称_____。
3. 在分子量相等的条件下， h^2 愈小，则分子链愈_____，分子链卷曲愈_____。
4. 结晶高聚物的结晶部分的溶解要经过两个过程：_____和_____。
5. 柔量是用某一时间的_____而得到，它是随时间而变化_____。柔量越大，表示材料的形变越_____。

五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 什么叫高聚物的柔顺性？试述影响高聚物柔顺性的主要因素。(10 分)
2. 写出下列高聚物的化学结构式，排出它们的玻璃化转变温度的高低顺序，并说明理由。(5 分)
聚乙烯；聚丙烯；聚丙烯腈；聚乙炔；聚二甲基硅氧烷
3. 试从热力学角度比较高聚物的高弹性与金属的弹性的差别。(5 分)
4. 试述选择高聚物溶剂之三原则，并各举一例说明。(10 分)
5. 试述在塑料加工中分别加入增塑剂、橡胶和玻璃纤维，对塑料的力学性能各有何影响？(10 分)

6. 将网链分子量为 5220 克/mol, 尺寸为长×宽×厚=3.0×1.0×0.2(cm³), 重为 0.566 克的交联橡胶试样, 于 27℃时拉伸一倍所需之力是多少? 另同一类橡胶试样, 在某溶剂重的溶胀比比上述试样小一半, 问在相同条件下对相同尺寸的试样拉伸一倍所需的力是多少? (10 分)