

《高分子物理》试卷-9

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
3. 内聚能密度
4. 溶胀
5. 特性粘度
6. 泊松比

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

1. 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。()
2. 玻璃化转变是指线形非晶相聚合物经过某个温度 (T_g) 后由玻璃态过渡到粘流态的转变过程。()
3. 橡皮高弹性的本质是能弹性。()
4. 纤维的取向属于单轴取向。()
5. 高分子溶液失去流动性时, 即成为凝胶或冻胶, 此二者的本质是一样的, 通过加热都可以恢复流动性。()
6. 涤纶和聚苯乙烯在室温下的拉伸曲线的区别在于聚苯乙烯具有明显的冷拉和成细颈现象。()
7. 通过升温或拉伸, 可以使聚合物的构型发生改变。()
8. 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。()
9. 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。()
10. 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。()

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. 结晶高聚物冷拉温度范围在 (_____), 拉伸过程有 (_____) 等变化。
A. T_b-T_g 之间; B. T_g-T_m 之间;
C. 有取向, 有屈服点; D. 有相变, 有屈服点, 有细颈产生;
E. 有取向, 但没有屈服点。
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
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
6. 下列四种聚合物，其中 (____) 熔点最高。
- A. 聚乙烯； B. 聚丙烯； C. 聚丙烯腈； D. 聚碳酸酯
7. 聚氯乙烯 ($\delta=19.4$) 能溶于 (____)。
- A. 氯仿 ($\delta=19.2$)； B. 苯 ($\delta=18.8$) C. 环己酮 ($\delta=20.2$)
8. 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。
9. 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
10. 橡胶拉伸的热力学行为表明，理想弹性体的弹性响应归因于： (____)
- A. 焓的变化； B. 熵的变化； C. 内能的变化
11. 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
12. 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

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. 聚合物的力学性质随时间而变化的现象总称为_____或_____。(1 分)
2. 材料破坏有_____和_____两种形式。试样在屈服点之前发生断裂，断裂表面光滑者为_____；试样在拉伸过程中有明显的屈服点和颈缩现象，表面粗糙者为_____。
3. 交联橡胶的状态方程为_____。
4. 色散力具有_____性和_____性，与_____的影响无关。
5. 重均分子量与数均分子量之比是测定_____的一种度量，称为_____。
6. 高聚物的同一力学松弛行为既可以在_____温度和_____时间内观察到，也可以在温度和_____时间内观察到。

五、问答与计算题 (共 50 分)

1. 写出由丁二烯聚合成聚丁二烯时，结构单元在分子链中可能的键接方式及分子链的立体构型。(10 分)
2. 高聚物结晶过程有什么特点？结晶速度与哪些因素有关？(10 分)
3. 在 25°C 时 θ 溶剂中，测得粘度为 $7.36 \times 10^{-3} \text{g/ml}$ 的聚氯乙烯溶液渗透压为 0.248g/cm^2 ，试计算此试样的分子量和第二维利系数 A_2 。(10 分)
4. 25°C 时聚苯乙烯的杨氏模量为 4.9 磅/英寸²，泊松比 0.35，问切变模量为多少？(以达因/厘米²表示)(1 达因= 10^{-5} 牛顿；1 英寸=2.54 厘米)(10 分)

5. 已知硫化天然橡胶交联点之间的平均分子量 $M_c=50000\text{g/mol}$ ，在 27°C 时 $\rho=0.92\text{g/cm}^3$ ，若拉伸比 $\lambda=2$ ，求所需的张力 σ 。（10分）