

华南理工大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 高分子物理
适用专业: 材料加工工程

共 3 页

一、解释下列基本概念 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 柔顺性:
2. 交替共聚物:
3. 结晶度:
4. 凝胶:
5. 假塑性流体:
6. 应力松弛:
7. θ 条件:
8. 高弹形变:
9. 特性粘数:
10. 力学损耗:

二、判断题 (正确的打 \checkmark , 错误的打 \times , 每题 1 分, 共 20 分)

1. 由丙烯得到的全同立构聚丙烯具有旋光性。()
2. 超分子结构就是超高分子量的大分子的近程结构和远程结构的总称。()
3. PP 球晶的尺寸越大, 虽然冲击强度越差, 但透明性越好。()
4. 聚合物的相对分子质量越高, 则熔体黏度越大。()
5. 高分子材料单轴取向时, 平行于取向方向上的拉伸强度提高, 而垂直于取向方向上的拉伸强度降低了。()
6. 对于极性高聚物, 选择溶剂使之溶解时, 只要符合相似相溶的原则即可。()
7. 增塑剂使 PVC 材料在加工时的熔融粘度降低。()
8. 冰点升高和沸点降低法是测定高聚物分子量的方法。()
9. 高密度聚乙烯分子结构对称、结晶度高, 没有玻璃化转变现象。()
10. 测量高聚物的 T_g 时, 随着升温速率减慢, 测得的 T_g 偏低。()
11. 高聚物在挤出成型时, 型材的截面尺寸比口模较大。()
12. 顺式 1, 4-丁二烯的 T_g 高于反式 1, 4-丁二烯的 T_g 。()
13. PE 的熔融指数越高, 越容易进行熔融挤出加工。()
14. 橡胶在被拉伸时, 由于大分子趋于规则地排列, 拉伸过程取向而吸热。()
15. PS 在加入部分 SBS 后, 其冲击强度降低。()
16. 随着温度的升高, 高聚物的内耗直线增加。()

17. 材料在出现屈服之前发生韧性断裂。()
18. 高聚物分子极性越大, 极性基团密度越大, 则其介电常数越大。()
19. 聚合物溶液在同一温度下, 高分子倾向于按分子量从小到大顺序先后结晶出来。()
20. Maxwell 模型由一个理想弹簧和一个理想粘壶并联而成。()

三、选择题 (选择正确的答案, 每题 2 分, 共 30 分)

1. C—C键的 $l = 1.54 \times 10^{-10} \text{m}$, 则聚合度为 1000 的自由结合链的 $\langle h^2 \rangle^{1/2} = ()$ 。
 A、 4.87×10^{-9} B、 3.08×10^{-12} C、 3.08×10^{-8}
2. 三种平均分子量的大小关系是 ()。
 A、 $\overline{M}_n > \overline{M}_w > \overline{M}_\eta$ B、 $\overline{M}_w > \overline{M}_n > \overline{M}_\eta$ C、 $\overline{M}_w > \overline{M}_\eta > \overline{M}_n$
3. 纯的尼龙 66、纯的 PS 和纯的 PMMA 在注塑成型时, 哪个得到的制品的成型收缩率更大? ()
 A、尼龙 66 B、PS C、PMMA。
4. 下面哪种表述正确? ()
 A、降低温度与延长观察时间对高聚物的粘弹性是等效的
 B、升高温度与延长观察时间对高聚物的粘弹性是等效的
 C、降低温度与延长观察时间对高聚物的粘弹性都无效的
5. 聚丙烯的熔融过程和聚苯乙烯的玻璃化转变过程分别是: ()
 A、都是力学状态转变过程 B、都是热力学相变过程 C、前者是热力学相变过程, 后者是力学状态转变过程
6. 高分子溶液中, 当 Huggins 大于 0.5 时, ()。
 A、第二维利系数为正值 B、第二维利系数为零 C、第二维利系数为负值
7. 高聚物的强迫高弹形变发生在以下哪个温度范围? ()
 A、 $T_g \sim T_m$ B、 $T_g \sim T_f$ C、 $T_b \sim T_g$
8. 以下哪种仪器可以测定结晶度? ()
 A、X—射线衍射仪 B、毛细管流变仪 C、凝胶渗透色谱仪
9. 下面哪种表述正确? ()
 A、结晶高聚物的结晶温度愈低, 熔点愈高
 B、结晶高聚物的结晶温度愈低, 熔点愈低
 C、结晶高聚物的熔点与结晶温度无关
10. 偏光显微镜下观察到的 PP 材料中的黑十字消光图象是 () 存在的证据。
 A、球晶 B、串晶 C 单晶
11. 聚丙烯在以下什么溶剂中才能溶解? ()

A、热的强极性溶剂 B、热的非极性溶剂 C、高沸点极性溶剂

12、高聚物的次级松弛发生在那个温度范围? ()

A、玻璃化转变温度以上 B、结晶温度区间 C、玻璃化转变温度以下

13、用粘度法测定高分子分子量的经验公式为 ()。

A、 $\eta_{sp}=KM^a$ B、 $\eta_r=KM^a$ C、 $[\eta]=KM^a$

14、下面哪种高聚物的介电常数较大? ()

A、聚氯乙烯 B、聚丙烯 C、聚四氟乙烯

15、 T_r 是整个大分子链开始运动的温度,因此高分子熔体在 T_r 以上流动时, ()。

A、其形变完全不可逆 B、形变中的一部分是可逆的 C、形变是否完全可逆视具体情况而定

四、填空题 (共 18 分)

1. 聚集态结构是指高分子材料整体的内部结构,包括晶态结构, _____, 取向态结构, _____ 以及 _____。(3分)

2. 解释对于玻璃化转变现象的理论主要有三种: _____、_____和 _____。(3分)

3. SBS 是一种 _____ 共聚物,是一种热塑性弹性体,其中起交联作用的是 _____。(2分)

4. 某聚合物试样中含两个组分,其相对分子质量分别 1×10^5 和 4×10^5 ,二者的质量比是 1/2,其数均相对分子质量、重均相对分子质量和相对分子质量分布指数分别是 _____、_____ 和 _____。(6分)

5. 主链中含有芳环的高聚物,其拉伸强度比脂肪族主链的 _____;分子链的支化程度增加,高聚物的拉伸强度会 _____。(2分)

6. 非晶态高聚物按温度区域不同划为三种力学状态,即玻璃态、_____、_____。(2分)

五、问答题与计算题 (共 52 分)

1、讨论高聚物的大分子结构对链的柔顺性的影响。(10分)

2、列举两种测量高聚物玻璃化转变温度的方法并简述其测量原理。(10分)

3、某 PS 试样的 $T_g = 100^\circ\text{C}$,其 160°C 时的熔体黏度为 $100\text{Pa} \cdot \text{s}$,试用 WLF 方程计算该物在 120°C 下的黏度。(10分)

4、什么是取向态?为什么大多数合成纤维都是结晶性高聚物?(10分)

5、若某种橡胶材料的 T_g 为 -30°C ,试分别描述该种橡胶材料在 -45°C 和 25°C 下的拉伸特性,并运用大分子热运动的观点解释二者的不同之处。(12分)