

华南理工大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，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. 等规度
2. 高分子液晶
3. 内聚能密度
4. Huggins参数
5. 挤出胀大
6. 蠕变
7. 柔顺性
8. 应力发白
9. 高弹形变
10. 力学损耗

二、判断题（正确的打√，错误的打×，每题1分，共20分）

1. 玻璃化温度是橡胶使用的下限温度。（ ）
2. 聚合物的相对分子质量越高，则熔体黏度越大。（ ）
3. 理想的柔性链运动单元为单键。（ ）
4. 在高聚物成型加工过程中，在分子量相同的情况下，分子量分布比较宽的物料流动性要好一些。（ ）
5. 硫化胶在被拉伸时，大分子取向，并且吸热。（ ）
6. Kelvin模型由一个理想弹簧和一个理想粘壶并联而成。（ ）
7. 溶液的粘度随着温度的升高而下降，而高分子溶液的特性粘数在不良溶剂中却随温度的升高而升高。（ ）
8. 聚丙烯中碳—碳单键是可以转动的，因此，可以通过单键的转动把全同立构的聚丙烯变为间同立构的聚丙烯。（ ）
9. 在分子量相等的条件下，均方末端距 h^2 愈小，则分子链愈柔顺。（ ）
10. 尼龙6的玻璃化转变温度是65℃左右，这也就是尼龙6的脆化温度。（ ）
11. 高聚物通过加入增塑剂，分子的运动能力增强，其拉伸强度也随着增加。（ ）
12. 用膨胀计测定结晶聚合物的熔点时，升温速度越慢，测得熔点越高。（ ）
13. 高聚物的玻璃化转变是热力学的二级相转变。（ ）
14. 高分子材料单轴取向时，垂直于取向方向上的拉伸强度提高了。（ ）

15. 当高分子稀溶液处于 θ 状态时, 其化学位为零。 ()
16. 分子间作用力较强的聚合物, 一般具有较高的强度和模量。 ()
17. 一般情况下, 成型加工过程中结晶聚合物比非结晶聚合物成型收缩率大。 ()
18. 聚合物在橡胶态时, 粘弹性表现最为明显。 ()
19. 结晶成核过程的温度依赖性与成核方式有关, 异相成核可以在较高的温度下发生, 而均相成核只有在稍低的温度下才能发生。 ()
20. 降低温度与延长观察时间对高聚物的粘弹性是等效的。 ()

三、选择题 (选择正确的答案, 每题2分, 共30分)

1. PMMA分子中可能呈现的构象是 ()。
A、无规线团 B、折叠链 C、螺旋链
2. 对于极性高分子, 选择溶剂的原则应采用哪一原则更为准确? ()
A、极性相似原理 B、溶剂化原则 C、 δ 相近原则
3. 玻璃化转变温度不能由以下哪种仪器测定? ()
A、膨胀计 B、熔融指数仪 C、NMR
4. 以下哪个材料力学损耗最小? ()
A、天然橡胶 B、丁苯橡胶 C、顺丁橡胶
5. 玻璃态高聚物在某温度以下就不能发展强迫高弹形变, 这个温度称为 ()。
A、特性温度 B、脆化温度 C、临界温度
6. 聚合物的多重转变是由于 ()。
A、相对分子质量的多分散性 B、分子链的不同构型
C、高分子运动单元具有多重性
7. PE、PVC、PVDC的结晶能力大小顺序是 ()。
A、PE > PVC > PVDC B、PVDC > PE > PVC C、PE > PVDC > PVC
8. 下列聚合物中, T_g 最高的是 ()。
A、聚甲基丙烯酸甲酯 B、聚丙烯酸甲酯 C、聚丙烯酸丁酯
9. 一般使用以下哪种仪器测定分子量? ()
A、DSC B、毛细管流变仪 C、GPC
10. 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、 $[\eta] = KM^a$
11. T_f 是整个大分子链开始运动的温度, 因此高分子熔体在 T_f 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
12. 聚合物熔体一般属假塑性流体, 指数方程中其非牛顿指数 ()。
A、 $n=1$ B、 $n>1$ C、 $n<1$

13. WLF方程适用于（ ）。

- A、晶态聚合物松弛过程 B、非晶态聚合物松弛过程
C、所有聚合物松弛过程

14. 下列聚合物中拉伸强度较低的是（ ）。

- A、HDPE B、LLDPE C、LDPE

15. 若用粘度法测得某多分散性聚合物样品的平均相对分子质量为100000，则其数均相对分子质量为（ ）。

- A、小于100000 B、大于100000 C、无法确定

四、填空题（共20分）

1. 聚集态结构是指高分子材料整体的内部结构，包括_____，非晶态结构，_____，液晶态结构以及_____。（3分）
2. 聚合物相对分子质量增加，则聚合物的 T_f _____、结晶速率_____、可加工性_____。（增加、减小、不变）（3分）
3. 橡胶的弹性本质是_____弹性，具有橡胶弹性的条件是_____、_____、_____。（4分）
4. 某聚合物试样中含两个组分，其相对分子质量分别 2×10^5 和 8×10^5 ，二者的质量比是1:4，其数均相对分子质量和分子量分布指数分别是_____和_____。（4分）
5. 高聚物稀溶液冷却结晶易生成_____，熔体冷却结晶通常生成_____，熔体在应力作用下冷却结晶常常形成_____。（3分）
6. 作为电容器的高分子材料，应当_____尽可能小、_____尽可能大和_____很高的介电材料。（3分）

五、问答题与计算题（共50分）

- 1、简要讨论结构性因素和其它因素对高聚物玻璃化转变温度的影响。（15分）
- 2、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方程计算该样在 130°C 下的黏度。（10分）
- 3、列出可以提高聚丙烯透明性的三种方法。列举两种可测量高聚物结晶度的方法并简述其测试原理。（10分）
- 4、分析ABS塑料中的三种组成对ABS性能的影响，说明ABS材料的微观结构形态，并描述ABS塑料的拉伸特性？（15分）