

839

华南理工大学  
2017 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; 材料工程(专硕)

共 页

一、名词解释(每题 3 分, 共 39 分)

- 1、滞后
- 2、构型与构象
- 3、粘流温度
- 4、液晶
- 5、维卡软化点
- 6、玻璃化转变温度
- 7、蠕变
- 8、熔融指数
- 9、等规度
- 10、强迫高弹形变
- 11、挤出胀大
- 12、聚电解质
- 13、粘弹性

二、判断题(正确的打√, 错误的打×, 每题 1 分, 共 21 分)

- 1、分子量增大, 高分子链的柔顺性提高。( )
- 2、塑料都是在  $T_g$  以下温度使用, 纤维的最高使用温度为  $T_m$ 。( )
- 3、在炎热的夏天, 聚氯乙烯制成的雨衣挂在墙上会随着时间增加而变长, 这是由于聚氯乙烯发生应力松弛而造成的。( )
- 4、橡胶能够溶解和熔化。( )
- 5、低温有利晶核的形成和稳定, 高温不利晶体的生长。( )
- 6、在橡胶下悬一砝码, 保持外界不变, 升温时会发生回缩现象。( )
- 7、测量聚合物的  $T_g$  时, 升温速度快测得的  $T_g$  高, 降温速度快测得的  $T_g$  低。( )

- 8、聚合物材料取向后，其玻璃化转变温度上升。( )
- 9、PP 的熔融指数越高，越容易进行熔融挤出加工。( )
- 10、冰点升高和沸点降低法是测定高聚物分子量的方法。( )
- 11、下列聚合物结晶难易程度，从易到难的顺序为：  
PE>PP>PVC>PS ( )
- 12、下列聚合物玻璃化转变温度高低的顺序为：聚丙烯>聚对苯二甲酸乙二醇酯>聚二甲基硅氧烷。( )
- 13、对实际高分子链而言，可内旋转的单键数目越多，内旋转受阻越小，构象数越大，链段越短，柔顺性越好。( )
- 14、光散射法测得的是数均分子量。( )
- 15、在高聚物成型加工中，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差一些。( )
- 16、工程塑料 ABS 树脂大多数是由丙烯腈、丁二烯、苯乙烯组成的三元嵌段共聚物。( )
- 17、聚合物的多分散性指数指的是聚合物的数均分子量与重均分子量的比值。( )
- 18、大多数聚合物熔体属假塑性流体，其  $n$  值为  $>1$ ，表明它们具有剪切变稀特性。( )
- 19、高分子-溶剂相互作用参数  $\chi_1 > 1/2$ ，聚合物溶解在所给定的溶剂中。( )
- 20、表观粘度随剪切速率增加而下降的原因是聚合物分子链的解缠和沿流动方向的取向。( )
- 21、银纹的产生有利于提高材料的拉伸强度和冲击强度。( )

三、选择题（选择正确答案，每题 2 分，共 40 分）

- 1、橡胶产生弹性的原因是拉伸过程中\_\_\_\_\_。
- A、内能的变化；            B、熵变；            C、体积变化
- 2、根据时温等效原理，将曲线从高温移至低温，则曲线应在时间轴上\_\_\_\_\_移。
- A、左；            B、右；            C、上；            D、下
- 3、聚合物在溶液中通常呈\_\_\_\_\_构象。
- A、锯齿形；            B、螺旋形；  
C、无规线团；            D、梯形

4、下列哪种表述正确？

- 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

5、下列物质中支化聚合物是\_\_\_\_\_。

- A、HDPE；
- B、全同立构聚丙烯；
- C、LDPE；
- D、直链淀粉

6、在 PVC 中加入以下哪种物质时， $T_g$  和  $T_f$  都向低温方向移动？

- A、邻苯二甲酸异辛酯；
- B、ABS 塑料；
- C、碳酸钙

7、结晶聚合物的冷拉温度区间是\_\_\_\_\_。

- A、 $T_b \sim T_g$ ；
- B、 $T_b \sim T_m$ ；
- C、 $T_g \sim T_m$ ；
- D、 $T_g \sim T_d$

8、PE 的熔融过程和 PMMA 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

9、玻璃态高聚物和结晶高聚物拉伸情况的区别在于：

- A、前者只发生分子链的取向，不发生相变；而后者还包括有结晶的破坏、取向和再结晶等过程；
- B、两者都只发生分子链的取向，不发生相变；
- C、两者都发生结晶的破坏、取向和再结晶等过程

10、下列聚合物中，玻璃化转变温度从高到低的正确次序是\_\_\_\_\_。

- A、PE、PS、PP、PC；
- B、PE、PC、PP、PS；
- C、PP、PC、PE、PS；
- D、PC、PS、PP、PE

11、蠕变与应力松弛速度和温度的关系是：

- A、与温度无关；
- B、随温度升高而增大；
- C、随温度升高而减小

12、以下哪种方法测得聚苯乙烯的平均分子量最小：

- A、粘度法；
- B、膜渗透压法；
- C、光散射法

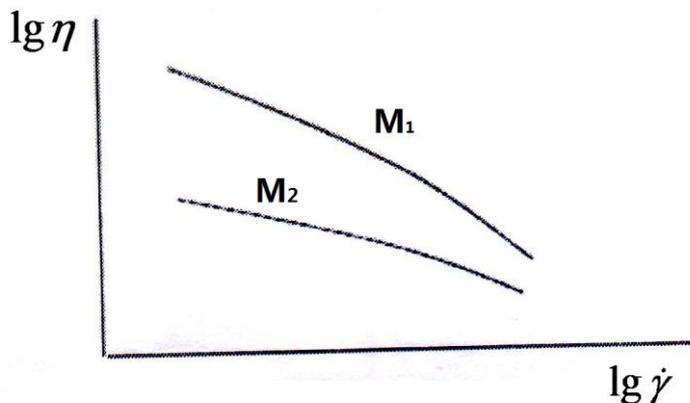
- 13、在聚合物结晶的过程中，有体积的\_\_\_\_\_变化  
A、膨胀；            B、收缩；  
C、不变；            D、上述情况都不是
- 14、在 PPO、PC、ABS、HDPE、增塑 PVC 五种塑料中，耐蠕变性能最好的是：  
A、PPO；    B、PC；    C、ABS；    D、HDPE；    E、增塑 PVC
- 15、以下聚合物结晶能力最小的是：  
A、PE；    B、PET；    C、PC
- 16、一般来说，哪种材料需要较高程度的取向。  
A、塑料；            B、纤维；  
C、橡胶；            D、粘合剂
- 17、测量数均分子量，不可以选择以下哪种方法：  
A、气相渗透法；            B、光散射法；  
C、渗透压法；            D、端基滴定法
- 18、聚乙烯的熔点与其结晶温度的关系是：  
A、在越低温度下结晶，熔点越低，而且熔限越窄；  
B、在越低温度下结晶，熔点越高，而且熔限越宽；  
C、在越高温度下结晶，熔点越高，而且熔限越窄
- 19、下列哪种方法可以降低结晶聚合物的熔点：  
A、主链上引入芳环；            B、降低结晶度；  
C、提高分子量；            D、主链上引入极性基团
- 20、晶态热塑性塑料的使用温度范围是：  
A、 $T_b \sim T_g$ ；            B、 $T_g \sim T_d$ ；  
C、 $T_g \sim T_m$ ；            D、 $T_b \sim T_m$

#### 四、分析问答题与计算题（50分）

- 1、让聚乙烯在下列条件下结晶，各生成什么样的晶体？（4分）
- (1) 从极稀溶液中缓慢结晶；
  - (2) 从熔体中结晶；
  - (3) 极高压力下结晶；
  - (4) 在溶液中强烈搅拌下结晶

2、解释为什么尼龙-6 在室温下可溶解在某些溶剂中，而线性的聚乙烯在室温下却不能？（5分）

3、下图是两种平均分子量相同的同种聚合物的粘度-应变速率曲线，哪一条曲线代表分子量大的聚合物，为什么？（4分）



4、请画出线性高聚物的蠕变及回复曲线，标出蠕变过程的各种形变，并说明理由。（8分）

5、试述高聚物的相对分子质量和相对分子质量分布对力学性能及加工成型的影响。（5分）

6、何为高弹性？有何特点？（7分）

7、（9分）下列是 PS 和 PP 在室温下单轴拉伸得到的应力-应变曲线：

1) 请判断哪一条属于 PS 的应力-应变曲线？哪一条属于 PP 的应力-应变曲线？（2分）

2) 请说明图 a 和 b 中 A、Y、B 各点称作什么点？OA 段发生的是什么形变？图 a 中 CD 段 DB 段分别是什么？（6分）

3) 如果提高 PS 的分子量，估计它的冲击强度将发生什么变化？（1分）

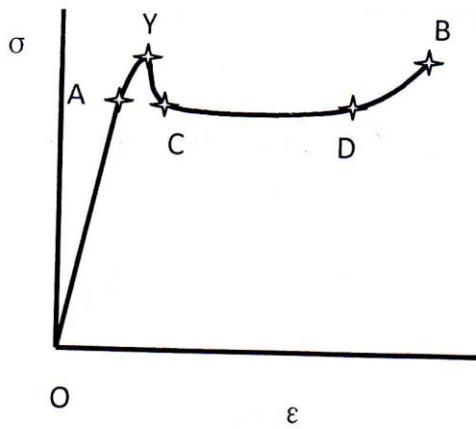


图 a

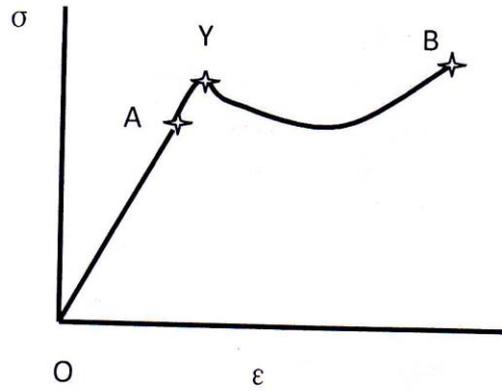


图 b

8、可以将 WLF 方程写成适用于任意便利的温度做参考温度，方程保留原来形式但常数  $C_1$  和  $C_2$  值必须改变。利用  $C_1$  和  $C_2$  的普适性，计算以  $T_g+50^\circ\text{C}$  为参考温度的  $C_1$  和  $C_2$  值。（8分）