

山东轻工业学院

2005年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 高分子物理 (A卷)

试题适用专业: 材料学

A卷共3页

一、填空 (每空1.5分, 共30分)

- 1、高分子科学的创始人为(1)。
- 2、高分子物理的研究内容分为三部分, 分别为(2)、(3)和(4)。
- 3、高分子链的构型包括(5)异构和(6)异构。
- 4某些高聚物在特殊条件下在物理性质上呈现各项异性, 形成一种兼有晶体和液体的部分性质的过度状态, 这种中间状态称为(7)。
- 5、高分子结构分为(8)结构和(9)结构。
- 6、选择高分子溶剂有两个原则, 分别为(10)和(11)。
- 7、高分子流动是通过(12)的位移运动来完成的。
- 8、大多数高聚物熔体和浓溶液属(13)流体。
- 9、高聚物的力学松弛现象有(14)、(15)、(16)、(17)等四种。
- 10、对于高分子松弛运动来说, 升高温度和(18)观察时间是等效的, 这被称为时温等效原理。
- 11、非晶高分子材料加工的温度上限为(19)温度, 下限为(20)温度。

二、判断对错 (对的, 在括号里填√, 否则填×, 每小题2分, 共30分)

- 1、支化高分子的化学性质与线型高分子相似, 但支化对物理机械性能的影响有时相当显著。 ()
- 2、高斯链与自由结合链实际上都是不存在的。 ()
- 3、要获得完善的单晶, 必须使结晶温度足够低, 结晶速度足够快。 ()
- 4、完全非晶的高聚物通常是透明的。 ()
- 5、溶解度与高聚物的分子量有关, 分子量大的溶解度小。 ()
- 6、端基分析是利用稀溶液的依数性来测定分子量的。 ()
- 7、分子量对高聚物的T_g比T_i的影响更为明显。 ()
- 8、所有高聚物的粘度都是随浓度的增加而增加的。 ()
- 9、在高聚物的拉伸实验中, 提高拉伸速度与降低温度是等效的。 ()
- 10、高聚物在交变应力作用下, 应力落后于应变变化的现象称为滞后现象。 ()
- 11、对于任何高分子材料来说, 其结构都分为三级结构。 ()

A卷第1页

- 12、采用热力学上的良溶剂 (溶解能力较好的溶剂) 有利于生长较大的更为完善的结晶。 ()
- 13、高密度PE的结晶能力低于低密度PE。 ()
- 14、结晶高聚物的的熔化过程是一级相转变过程。 ()

15、平均分子量增加使高聚物的T_g增高，特别是当分子量较大时，影响更为明显。
()

三、比较T_g高低顺序（在每小题的两个化合物之间写>或<，每题1分，共15分）

- 1、PE () PP 2、聚甲醛 () 聚乙烯 3、反式聚丁二烯 () 顺式聚丁二烯
4、聚甲基丙烯酸甲酯 () 聚丙烯酸甲酯 5、聚氯乙烯 () 聚偏氯乙烯
6、聚丙烯酸甲酯 () 聚丙烯酸丁酯 7、聚丙烯酸 () 聚丙烯酸钠
8、聚乙炔 () 聚乙烯 9、PAN () PVC 10、Nylon66 () 聚己二酸己二酯
11、聚异丁烯 () 聚丙烯 12、聚环氧乙烷 () 聚甲醛 13、PP () PS
14、聚氯丁二烯 () 聚异戊二烯 15、聚1-丁烯 () 聚1-己烯

四、简答题（每小题5分，共35分）

- 1 测量高分子分子量的方法
- 2 PMMA比PS有较宽的高弹区
- 3 玻尔兹曼叠加原理
- 4 腈纶用湿法纺丝，而涤纶以熔体纺丝
- 5 PVC可以做输水管材，但又需要很多支架进行支撑
- 6 高聚物分子热运动的主要特点
- 7 高分子高弹性的特点

五、计算题（每小题10分，共40分）

1、以醇酸缩聚法制得的涤纶树脂，以0.01mol/L浓度的标准NaOH溶液滴定1.5克该树脂试样，消耗溶液7.5ml，求该涤纶树脂的平均分子量。

$$\log a_r = \frac{-C_1(T - T_s)}{C_2 + (T - T_s)}$$

2、已知涤纶树脂的结晶密度为1500kg/m³，非晶密度为1335kg/m³。今有一块1.42 × 2.96 × 0.51 × 10⁻⁶m³的涤纶试样，重量为2.92 × 10⁻³kg，计算该涤纶树脂的结晶度。

3、WLF方程 $\log a_r = \frac{C_1(T - T_g)}{C_2 + (T - T_g)}$ ，当取T_g+50°C为参考温度时，C₁=8.86，

C₂=101.6。求以T_g为参考温度时的常数C₁和C₂。

A卷第2页

4、某聚合物试样含有四个组分，其分子量分别为15000、20000、40000和60000，各组分的重量分数分别为0.1、0.2、0.3和0.4，分别计算其各种平均分子量及多分散系数d。

A卷第3页

山东轻工业学院

2005年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考 试 科 目: 高分子物理 (B卷)

试题适用专业: 材料学

B卷共3页

一、填空 (每空1分, 共20分)

- 1、高分子科学的创始人(1)发表了历史性文献(2), 标志着高分子科学的诞生。
- 2、高分子物理的研究内容分为三部分, 分别为(3)、(4)和(5)。
- 3、高分子的聚集态结构包括(6)、(7)、(8)、(9)、(10)。
- 4、单键的(11)是导致高分子呈蜷曲构象的原因。
- 5、在高聚物结晶时常加入某种物质使球晶变小, 并使结晶速度加快, 这种物质称为(12)剂。
- 6、选择高分子溶剂有两个原则, 分别为(13)和(14)。
- 7、高分子流动是通过(15)的位移运动来完成的。

- 8、大多数高聚物熔体和浓溶液属（16）流体。
9、高聚物的力学松弛现象有（17）、（18）、（19）、（20）。

二、判断对错（对的，在括号里填√，否则填×，每小题2分，共20分）

- 1、对于任何高分子材料来说，其结构都分为三级结构。（ ）
- 2、支化高分子的化学性质与线型高分子相似，但支化对物理机械性能的影响有时相当显著。（ ）
- 3、采用热力学上的良溶剂（溶解能力较好的溶剂）有利于生长较大的更为完善的结晶。（ ）
- 4、高密度PE的结晶能力低于低密度PE。（ ）
- 5、结晶高聚物的的熔化过程是一级相转变过程。（ ）
- 6、制备超高分子量聚乙烯的目的就是为了提高拉伸强度。（ ）
- 7、平均分子量增加使高聚物的T_g增高，特别是当分子量较大时，影响更为明显。（ ）
- 8、粘度对剪切应力有依赖性，柔性高分子比刚性高分子表现出更大的敏感性。（ ）
- 9、凡是能使玻璃化温度升高的因素，往往也使高聚物熔体的粘度升高。（ ）
- 10、共聚往往使T_g降低明显，而增塑则可明显降低T_m。（ ）

三、选择题（每题只有一个正确答案，请将正确答案序号填入括号，每小题2分，共20分）

B卷第1页

- 1、下列纤维材料中哪一种容易由于键接方式的不同而导致缩水（ ）
A、尼龙 B、腈纶 C、涤纶 D、维尼纶
- 2、聚甲醛（1）、聚乙烯（2）、聚氯乙烯（3）、聚二甲氧基硅烷（4）四种聚合物中柔顺性提高的顺序为：（ ）
A、4321 B、3214 C、3421 D、1234
- 3、PE（1）、Nylon-66（2）、Nylon-610（3）、Nylon-1010（4）四种聚合物熔点降低的顺序为：（ ）
A、1234 B、2341 C、1432 D、4321
- 4、下列说法中错误的是（ ）
A、高聚物分子量大则溶解度小 B、交联高聚物交联度大溶胀度大
C、晶态高聚物溶解比非晶态高聚物困难 D、极性高分子较非极性高分子易于溶解
- 5、下列测定高聚物分子量的方法中哪一种不能得到数均分子量（ ）
A、端基分析 B、气相渗透 C、小角激光光散射 D、GPC
- 6、下列粘度的定义中哪一种是无因次（量纲）的量（ ）
A、相对粘度 B、粘数 C、对数粘数 D、极限粘数
- 7、下列高聚物的松弛过程哪一种不属于次级松弛过程（ ）
A、LDPE上支链的运动 B、玻璃化转变 C、聚苯乙烯链上苯环的运动 D、PMMA上甲基的运动
- 8、哪一种影响因素会使T_g升高（ ）
A、共聚 B、增塑 C、分子量降低 D、交联

9、下列聚合物中其熔体剪切粘度对温度最敏感的是 ()

A、PE B、PDMS C、PC D、PP

10、在下列高聚物的加工过程中哪一种主要依靠柱塞压力或螺杆转速来提高流动性 ()

A、聚甲醛 B、PMMA C、Nylon D、聚砜

四、按由低到高的顺序列出聚合物T_g的高低 (每小题2分, 共20分, 在括号里填“<”或“>”)

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 聚苯 () 聚苯乙烯 | 2、聚甲基乙烯基醚 () 聚丁基乙烯基醚 |
| 3、聚丙烯 () 聚异丁烯 | 4、聚丙烯酸正丁酯 () 聚丙烯酸叔丁酯 |
| 5、聚甲基丙烯酸甲酯 () 聚丙烯酸甲酯 | 6、聚甲醛 () 聚乙烯 |
| 7、Nylon66 () Nylon1010 | 8、PET () PBT |
| 9、聚己二酸乙二酯 () 聚己二酸丁二酯 | 10、PP () PS |

五、简答及解释题 (每小题5分, 共40分)

1、玻璃态高聚物和结晶态高聚物加工和使用以及冷拉的温度范围

B卷第2页

- 2、高聚物分子热运动的主要特点
- 3、简述非晶态高聚物包括哪些力学状态及热转化温度
- 4、高分子粘性流动的特点
- 5、高分子高弹性的特点
- 6、时温等效原理
- 7、腈纶以湿法纺丝, 而涤纶用熔融纺丝
- 8、PMMA比PS有宽的多的高弹平台

六、计算题 (每小题10分, 共30分)

1、聚对苯二甲酸乙二酯的平衡熔点为280°C, 其熔融热为26.9KJ/mol重复单元, 试预计分子量由10000增大到30000时, 熔点将升高多少?

2、以醇酸缩聚法制得的涤纶树脂, 数均分子量为20000, 以一未知浓度的标准NaOH溶液滴定1.5克该树脂试样, 消耗溶液0.75ml, 求该标准NaOH溶液的浓度。

3、某聚合物试样在0°C时的粘度为 1.0×10^4 泊, 如果其粘度温度关系服从WLF方程, 并知道其在T_g时的粘度为 1.0×10^{13} 泊, 求其在25°C时的粘度。

B卷第3页