

华东理工大学 2002-2003 年第二学期
《高分子科学基础》(高分子物理部分) 期终试卷(B)

班级_____ 姓名_____ 学号_____ 得分_____

一. 单项选择题: (10 分)

(下面每个小题只有一个答案是正确的, 请将正确答案的编号填在左边的括号里。选对者得 1 分, 不选、选错或多选均不得分)

- () 1. 等规度是指高聚物中:
(A) 全同立构的百分数; (B) 间同立构的百分数;
(C) 全同和间同立构总的百分数; (D) 顺反异构体的总的百分数
- () 2. 用自由基聚合合成聚氯乙烯时, 如果升高反应温度, 则单体单元之间:
(A) 头一尾键接增多; (B) 头一头键接增多; (C) 键接顺序无影响
- () 3. 下列模型中, 用来描述聚合物非晶态结构模型的是:
(A) 缨状微束模型; (B) 折叠链模型; (C) 插线板模型; (D) 无规线团模型
- () 4. 当结晶性的高聚物从浓溶液中析出, 或从熔体冷却结晶时, 在不存在应力和流动的情况下, 都倾向于生成:
(A) 单晶; (B) 球晶; (C) 伸直链晶; (D) 串晶
- () 5. 已知含有成核剂的聚丙烯在等温结晶过程中生成球晶, 则其 Avrami 指数 n 为:
(A) 1; (B) 2; (C) 3; (D) 4
- () 6. 在玻璃化温度以下, 随着温度的降低, 高聚物的自由体积将:
(A) 保持不变; (B) 上升; (C) 下降; (D) 先下降然后保持不变
- () 7. 剪切粘度随剪切速率的增大而减小的流体属于:
(A) 假塑性流体; (B) 胀塑性流体; (C) 宾汉流体
- () 8. 在聚合物的粘流温度以上, 描述表观粘度与温度之间关系的方程式是:
(A) Arrhenius (阿伦尼乌斯) 方程; (B) WLF 方程; (C) Arami 方程
- () 9. 非晶态高聚物发生强迫高弹形变的温度范围是:
(A) $T_g \sim T_f$ 之间; (B) $T_b \sim T_f$ 之间; (C) $T_b \sim T_g$ 之间
- () 10. Voigt 模型可以用来描述:
(A) 交联高聚物的蠕变过程; (B) 交联高聚物的应力松弛过程;
(C) 线形高聚物的应力松弛过程; (D) 线形高聚物的蠕变过程

二. 多重选择题 (20 分)

(下面每个小题至少有一个答案是正确的, 请将所有正确答案的编号填写在括号里。全选对者得 2 分, 每选错一个扣 1 分, 每少选一个扣 0.5 分, 但不做选择或所选答案全错者不得分)

1. 聚氯乙烯分子之间的相互作用包括: ()
(A) 静电力; (B) 诱导力; (C) 色散力; (D) 氢键
2. 在下列物理量与温度的关系曲线中, 出现极大值的有: ()
(A) 结晶速度; (B) 熔体粘度; (C) 液晶聚合物溶液的粘度; (D) 储存模量;
3. 处在粘流态的聚合物, 能够运动的单元有: ()
(A) 链节; (B) 侧基; (C) 链段; (D) 整个分子; (E) 支链
4. 下列实验方法中, 可以用来测定玻璃化转变温度的是: ()
(A) 膨胀计法; (B) DSC 法; (C) DMA 法; (D) 解偏振光强度法
5. 下列聚合物中, 属于碳链高分子的是: ()
(A) 聚甲基丙烯酸甲酯; (B) 聚氯乙烯; (C) 聚乙烯; (D) 聚酰胺; (E) 聚甲醛
6. 下列测定聚合物分子量的方法中, 可得到数均分子量的方法有: ()
(A) 粘度法; (B) 端基分析法; (C) 膜渗透压法; (D) 沸点升高法;
(E) 凝胶渗透色谱法; (F) 光散射法; (G) 蒸汽压渗透法
7. 当聚氯乙烯在外加电场的作用下发生极化时, 其极化过程包括: ()
(A) 电子极化; (B) 原子极化; (C) 偶极极化; (D) 界面极化
8. 影响聚合物特性粘数的因素有: ()
(A) 溶剂的性质; (B) 温度; (C) 聚合物的分子量; (D) 溶液的浓度
9. 在利用时温等效原理绘制叠合曲线时, 用来计算位移因子 a_T 的方程是: ()
(A) Arami 方程; (B) Arrhenius 方程; (C) MHS 方程; (D) WLF 方程
10. 可以用来测定聚合物结晶度的方法有: ()
(A) 密度法; (B) X-射线衍射法; (C) 示差扫描量热法; (D) 动态力学法 (DMA)

三. 选择填空题 (15 分)

(下面每个小题均有多个答案, 请将答案编号按要求的顺序填入空格内, 顺序全对者得 1.5 分, 其它情况一律不得分)

1. 下列高分子链的柔性顺序为: () > () > ()
(A) 聚乙烯; (B) 聚丙烯腈; (C) 聚丙烯
2. 下列聚合物内聚能大小顺序为: () > () > ()
(A) 聚乙烯; (B) 尼龙; (C) 聚甲基丙烯酸甲酯
3. 下列两种聚合物, 其熔点顺序为: () > ()
(A) 聚对苯二甲酸乙二醇酯; (B) 聚间苯二甲酸乙二醇酯
4. 下列聚合物中, 其 T_g 的大小顺序为: () > () > ()
(A) 聚苯乙烯; (B) 聚乙烯; (C) 聚二甲基硅氧烷
5. 同一种聚合物的三种不同熔体粘度, 其大小顺序为: () > () > ()
(A) 无穷剪切粘度; (B) 表观粘度; (C) 零切粘度
6. 同一种聚合物样品, 分别用三种不同的方法测定其分子量, 则测定值的大小顺序为:
() > () > ()
(A) 沸点升高法; (B) 光散射法; (C) 粘度法
7. 理想橡胶的三种模量, 其大小顺序为: () > () > ()
(A) 杨氏模量; (B) 剪切模量; (C) 体积模量
8. 聚乙烯在三种不同的拉伸速度下进行拉伸, 其杨氏模量的大小顺序为:
() > () > ()
(A) 500 mm/min; (B) 5 mm/min; (C) 50 mm/min
9. 已知 PS-环己烷体系 (I)、聚二甲基硅氧烷-乙酸乙酯体系 (II) 及聚异丁烯-苯体系 (III) 的 θ 温度分别为 35 °C、18 °C 和 24 °C, 那么于 24 °C 下测得这三个体系的第二维利系数, 其大小顺序为: () > () > ()
(A) $A_2(I)$; (B) $A_2(II)$; (C) $A_2(III)$
10. 将下列三种聚合物用同样的外力拉伸到一定长度后, 保持各自的应变不变, 经过相当长的时间后测定其应力, 则其大小顺序为: () > () > ()
(A) 理想弹性体; (B) 线形聚合物; (C) 交联聚合物

四. 名词解释 (15 分)

自由结合链; 熔融指数; 过量化学位; 泊松比; 介电损耗

五. 简述题 (12 分)

1. 简述一种测定第二维里系数的实验方法
2. 简述一种测定玻璃化温度的实验方法
3. 简述频率和温度对内耗的影响

六. 图示题 (8 分)

1. 分别画出牛顿流体、假塑性流体、胀塑性流体和宾汉流体的流动曲线
2. 画出结晶聚合物拉伸至断裂时的应力—应变曲线，标明屈服强度、屈服伸长率、断裂强度和断裂伸长率，并标出开始产生细颈的位置。

七. 说明题 (10 分)

1. 说明聚合物分子量对聚合物的柔顺性、结晶速度、熔点、玻璃化温度、熔体粘度的影响。
2. 说明温度对结晶速度的影响并解释原因。

八. 计算题 (10 分)

1. 有一矩形交联的橡胶样条长 100 mm，宽 40 mm，厚度为 5 mm，在 26.85 °C 时，用 10N 的力可将其沿长度方向拉伸至原长的两倍，如果该橡胶的密度为 900kg/m^3 ，计算该橡胶网链的平均分子量。
2. 已知某一聚合物样品由分子量分别为 3×10^4 、 6×10^4 和 9×10^4 的三个级分组成，分别求出下列两种情况下的数均分子量、重均分子量和多分散性系数。
(A) 三个级分的摩尔数相同；(B) 三个级分的重量相同

