

# 华东理工大学 2013-2014 学年第 二 学期

## 《高分子物理》课程期终考试试卷 B 卷 2014.7

开课学院: 材料学院 专业: 材料物理 考试形式: 闭卷, 所需时间 120 分钟

考生姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 任课教师: \_\_\_\_\_

题序	一	二	三	四	五	六	总 分
得分							
评卷人							

### 一. 单项选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

- ( ) 1. 下列聚合物中内聚能密度最大的是  
(A)聚丙烯; (B)聚异丁烯; (C)聚丁二烯; (D)聚氯乙烯
- ( ) 2. 如果不考虑键接顺序, 线形聚异戊二烯的异构体种类数是  
(A) 5; (B) 6; (C) 7; (D) 8
- ( ) 3. 下列分子量相同的聚合物, 在相同条件下用稀溶液粘度法测得的特性黏数最大的是  
(A)高支化度; (B)中支化度; (C)低支化度; (D)线性
- ( ) 4. 全同聚丙烯的分子链在晶体中所采取的构象与下列哪种聚合物类似  
(A) 聚乙烯; (B) 聚对苯二甲酸乙二酯; (C) 聚甲醛
- ( ) 5. 下列参数中一般与聚合物溶度参数无关的是  
(A)分子量; (B)极性; (C)分子间力; (D) 内聚能密度
- ( ) 6. 高分子链的柔顺性越好, 其等效自由结合链的链段长度  
(A)越大; (B)越小; (C)不变; (D) 不确定
- ( ) 7. 可用来描述高聚物等温结晶过程的方程是  
(A) Avrami 方程; (B) Ahrenius 方程; (C) WLF 方程; (D) MHS 方程
- ( ) 8. 下列聚合物熔体在冰水中淬火, 所得固体试样透明度最高的是  
(A) 全同聚丙烯; (B) 聚乙烯; (C) 聚对苯二甲酸乙二酯; (D) ABS
- ( ) 9. 下列高聚物中, 综合性能(同时具有较高的强度和韧性)最好的是  
(A) ABS 树脂; (B) 聚丙烯腈; (C) 聚丁二烯; (D) 聚苯乙烯
- ( ) 10. 下列高聚物中, 在室温下容易发生屈服冷拉的是  
(A) 天然橡胶; (B) 酚醛塑料; (C) 聚乙烯; (D) 有机玻璃

二. 多项选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

(下面每题至少有一个答案是正确的, 全部答对得 2 分)

- ( ) 1. 根据橡胶热力学方程, 与产生橡胶张力有关的热力学参数有  
(A) 内能; (B) 熵; (C) 体积; (D) 自由能; (E) 热焓
- ( ) 2. 描述聚合物结晶的结构模型有  
(A) 无规线团模型; (B) 折叠链模型; (C) 缨状微束模型;  
(D) 两相球粒模型; (E) 插线板模型
- ( ) 3. 聚合物下列性质随结晶度增加而增大的是  
(A) 拉伸强度; (B) 密度; (C) 冲击强度; (D) 断裂伸长率; (E) 模量
- ( ) 4. 下列哪些因素可提高结晶速率  
(A) 溶剂; (B) 拉伸; (C) 增大相对分子量; (D) 成核剂
- ( ) 5. 下列实验方法中可测定聚合物结晶速率的方法有  
(A) IR 法; (B) 膨胀计法; (C) 解偏振光强度法; (D) DSC 法
- ( ) 6. 下列实验方法中能测定高分子溶液  $\theta$  温度的是  
(A) 粘度法; (B) GPC 法; (C) 膜渗透压法; (D) 光散射法
- ( ) 7. 下列橡胶中不能用作轮胎的有  
(A) 氯丁橡胶; (B) 顺丁橡胶; (C) 异戊橡胶; (D) 丁腈橡胶
- ( ) 8. 与橡胶高弹形变有关的分子运动单元有  
(A) 链段; (B) 整链; (C) 键长; (D) 键角
- ( ) 9. Voigt 模型可用来模拟  
(A) 线形聚合物的蠕变行为; (B) 交联聚合物的蠕变行为;  
(C) 线形聚合物的应力松弛行为; (D) 交联聚合物的应力松弛行为;
- ( ) 10. 下列因素中, 使聚合物拉伸强度提高的有  
(A) 主链引入芳杂环; (B) 加入增塑剂; (C) 提高支化度;  
(D) 提高交联度; (E) 增加分子极性

三. 是非题 (每题 1 分, 共 15 分)

- ( ) 1. 聚合物的  $T_g$  大小与测定方法无关, 是一个恒定值。
- ( ) 2. 不同聚合物分子链的均方末端距越短, 表示分子链的柔顺性越好。
- ( ) 3. 随聚合物结晶度的增加, 抗张强度和抗冲强度增加。
- ( ) 4. 短支链可降低结晶度, 长支链会改善材料流动性
- ( ) 5. WLF 方程适用于聚合物的松弛过程。
- ( ) 6. 分子间作用力强的聚合物一般具有较高的强度和模量。
- ( ) 7. 橡胶形变时有热效应, 在拉伸时放热, 而压缩时吸热。
- ( ) 8. 凝胶渗透色谱的淋出体积越大, 该级分的相对分子量越大。

- ( ) 9. 取向与结晶是相同的，都是三维有序。
- ( ) 10. 聚合物熔体的零切粘度大于其表观粘度。
- ( ) 11. 结晶聚合物都能形成高分子液晶。
- ( ) 12. 由于拉伸会产生热量使温度上升，因此结晶速率会下降。
- ( ) 13. 时温等效原理就是指时间可以换算成温度。
- ( ) 14. 结晶聚合物的熔点高于其粘流温度。
- ( ) 15. 柔性链聚合物并非都具有高弹性。

#### 四. 图示题 (共 15 分)

1. 在同一坐标轴上画出丙烯腈-苯乙烯二元共聚物 (AS) 和丙烯腈-苯乙烯-丁二烯三元共聚物 (ABS) 的应力-应变曲线。(7 分)
2. 在同一坐标中画出非晶态线形聚合物及高度结晶聚合物的温度-形变曲线，并标注相应的转变温度，其中结晶聚合物熔点高于黏流温度。(8 分)

#### 五. 简答题 (每题 5 分，共 10 分)

1. 在主链碳原子数相同情况下，试比较聚酯、聚乙烯、聚酰胺的熔点大小，并简要说明理由。
2. 写出不少于 5 个能体现聚合物溶液处于  $\theta$  状态时的相关参数的数值。

#### 六. 计算题 (共 20 分)

已知 PE 和 PMMA 的黏流活化能分别为  $41.8 \text{ kJ/mol}$  和  $192.3 \text{ kJ/mol}$ , PE 在  $190^\circ\text{C}$  时的黏度为  $114 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ , PAAM 在  $230^\circ\text{C}$  的黏度为  $490 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ .  $R=8.314 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/(\text{mol}\cdot\text{K})$

试求:

- 1) PE 在  $250^\circ\text{C}$  时的黏度;
- 2) PMMA 在  $250^\circ\text{C}$  时的黏度;
- 3) 说明链结构对聚合物黏度的影响;
- 4) 说明温度对不同结构聚合物黏度的影响。