

广东工业大学

2011年攻读硕士学位研究生入学考试试题 A 卷

考试科目 (代码) 名称: (834) 高分子物理 满分 150 分

使用专业: 高分子化学与物理

(考生注意: 试卷封面需填写自己的准考证编号, 答完后连同本试题一并交回!)

一、定义下列术语 (20 分)

1. 构象
2. 构型
3. 银纹
4. 剪切带
5. 热塑性弹性体
6. 特性粘度
7. 应力松弛
8. 蠕变
9. 强迫高弹性
10. θ 溶液

二、简答题 (40 分)

1. 把下列各项排列成序, 并简要说明理由。(6 分)
 - a) 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚间苯二甲酸乙二醇酯、聚己二酸乙二醇酯三种聚合物 T_m 的高低。
 - b) 天然橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶三种聚合物内耗的大小。
2. 指出下列四种测定聚合物分子量的方法分别测定的是何种分子量。(8 分)
 - 1) 渗透压方法
 - 2) 光散射方法
 - 3) 超速离心法
 - 4) 粘度法
3. 随着温度升高, 高分子 θ 溶液的特性粘数有什么变化? 试解释其原因。(6 分)
4. 请用 Flory 的自由体积理论来解释玻璃化转变。(8 分)
5. 由自由基引发聚合所生成的聚醋酸乙烯酯是非晶态高聚物, 但其水解后会得到晶态的聚乙烯醇, 试解释之。(6 分)
6. 某一结晶性聚合物分别用注射和模塑两种方法成型, 冷却水温都是 20°C , 比较制品的结晶形态和结晶度。(6 分)

三、画图分析题 (30 分)

1. 画出下述四种不同高分子材料的应力—应变曲线, 并试分析这四种聚合物力学性能和断裂特征。(12 分)
 - 1) 聚碳酸酯
 - 2) 聚酰胺 66
 - 3) 高压聚乙烯
 - 4) 硬质聚氯乙烯

2. 试解析线形非晶态高聚物的形变—温度曲线（共 12 分）

(1) 画图表示典型的线形非晶态高聚物的形变—温度曲线，标明力学状态和转变温度，从分子运动的观点加以说明。（6 分）

(2) 在同一图上，画出分子量大小和交联的影响。（3 分）

(3) 在同一图上，画出结晶度分别为 10% 和 80% 聚合物的形变—温度曲线。（3 分）

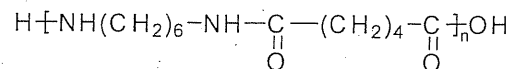
3. 现有 A 聚苯乙烯与顺丁橡胶的共混物（20 : 80 重量比）；B 苯乙烯与丁二烯无规共聚的丁苯橡胶（平均组成与共混物的组成相同）。试画出两种样品的力学损耗因子与温度的动态力学曲线。（6 分）

四、计算与讨论题（60 分）

1. 何谓玻璃化温度？试述四种测定玻璃化温度 T_g 的方法，并说明在选择高分子材料时 T_g 有何参考价值？在使用数据时，应注意什么？（8 分）

2. 今有 A、B 两种尼龙试样，用端基滴定法测其分子量。两种试样的重量均为 0.311g，以 0.0259 mol/dm^3 KOH 标准溶液滴定时，耗用碱液的体积均为 0.38 mL。

(1) 若 A 试样结构为：



其数均分子量为多少？（6 分）

(2) 测 B 试样的数均分子量为 6.38×10^4 ，则 B 试样的分子结构特征如何？（6 分）

(3) 推测两种尼龙试样的合成条件有何不同？（6 分）

3. 已知某 PS 试样在 160°C 时熔体黏度为 $10^2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ，试用 WLF 方程计算该样在 120°C 时的粘度。（8 分）

4. 高聚物增塑后其弹性模量、抗冲击强度、抗蠕变性、耐热性和低温脆化点有什么变化，试说明原因？（10 分）

5. 试分析高聚物的本体粘度随温度与作用力的变化如何变化？（8 分）

6. 脲醛树脂粘合剂中加入 10mol% 十二烷基二胺的脲衍生物 ($\text{H}_2\text{N-CO-NH-(CH}_2\text{)}_{12}\text{-NH-CO-NH}_2$) 共聚改性后用于木材产品的粘接，未改性和改性的脲醛树脂粘接的木材的断裂能分别为 130 和 280 J/m^3 。解释改性后脲醛树脂为什么能提高木材的断裂能？（8 分）