

广东工业大学

2012 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：

(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. 全同立构 2. 链段 3. 结晶 4. 取向 5. 熔体流动速率 6. 表观粘度
7. 玻璃化转变 8. 次级转变 9. 应变软化 10. 应变硬化

二、简答题 (30 分)

1. 把下列各项排列成序，并简要说明理由。(6 分)

a) 聚对苯二甲酸乙二酯、聚间苯二甲酸乙二酯、聚己二酸乙二酯三种聚合物结晶难易程度。

b) $\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—} \\ | \\ \text{COOCH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—} \\ | \\ \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—} \\ | \\ \text{OCOCH}_3 \end{array}$ 三种聚合物 T_g 的高低。

2. 高聚物的玻璃化转变能否认为是热力学上的二级转变？为什么？如何改变高聚物的 T_g ？(6 分)

3. 让聚乙烯在下列条件下缓慢结晶，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) 极高压力下固体挤出；

(4) 在溶液中强烈搅拌下结晶。

4. 对于一种聚合物材料，降低温度在力学损耗-频率 ($\tan \delta - \lg \omega$) 谱图上损耗峰将发生怎样的位移？为什么？(4 分)

5. 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？请解释。(5 分)

6. 牵伸比相同的两种聚丙烯丝在纺丝过程中，A 用冰水冷却定型，B 用 333K 的热水冷却定型。然后将这两种聚丙烯丝置于 363K 的环境中，试问哪一种丝的收缩率高一些？为什么？(5 分)

三、画图分析题 (40)

- (1) 有两种具有相同化学组成, 近似相同密度和相同相对分子质量的聚合物, 其中一种是线形的, 另一种是短支链形的。请在同一图中画出则此两种聚合物的 $\log \eta - \log \bar{M}_w$ 关系曲线。(4 分)
- (2) 分别画图讨论相对分子质量大小 ($M_1 > M_2$) 和相对分子质量分布宽度指数 ($\alpha_2 > \alpha_1$) 对 $\log \eta_a - \log \dot{\gamma}$ 关系曲线的影响。(8 分)
- 绘图说明结晶聚合物与非晶相聚合物的力学状态与其分子量、结晶度的关系 (14 分); 说明“皮革态”对聚合物在加工和使用上有何影响? (2 分)
- 画出下列曲线:
 - 结晶速率与结晶温度的关系曲线。(4 分)
 - 结晶与非晶聚合物力学损耗与温度的关系曲线。(8 分)

四、计算与讨论题 (60 分)

- 如果某聚合物反应在恒定的引发速率和恒定的链增长速率下进行, 并且聚合过程无链终止。试求聚合产物的 \bar{M}_w / \bar{M}_n 比为多大? (10 分)
- 苯乙烯-丁二烯共聚物 ($\delta = 16.5$) 不溶于戊烷 ($\delta = 14.5$), 也不溶于乙酸乙酯 ($\delta = 18.6$), 但是可溶于以上两溶剂 1:1 的混合体系里, 为什么? (8 分)
- 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。(8 分)
- 聚合物的结晶发生在什么温度范围? 试从分子运动的角度出发, 阐述温度对结晶速率的影响。在全同聚丙烯中加入成核剂对聚丙烯的结晶速率、结晶度和晶粒尺寸以及聚丙烯性能的分别有何影响? (12 分)
- 从聚合物链结构和聚集态结构的角度, 讨论要获得高强度、高耐热的聚合物, 应如何对聚合物进行结构设计? (12 分)
- 今有一种在 25℃ 恒温下使用的非晶态聚合物, 现需要评价这一材料在连续使用十年后的性能。试设计一种实验, 可以在短期内 (例如一个月内) 得到所需要的数据。说明这种实验的原理、方法以及实验数据的大致处理步骤。(10 分)