

## 江苏工业学院

## 2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

## 高分子化学部分 (75 分)

## 一. 填空题 (45 分)

1: 下列单体可以进行自由基聚合反应的有\_\_\_\_\_。

A:  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})_2$ ;      B:  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ;      C:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2\text{Cl}$ ;

D:  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;      E:  $\text{CH}_2=\text{CHOOCCH}_3$ ;      F:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

2: 工业上合成 HIPS 时选用\_\_\_\_\_作为引发剂。

A: AIBN; B: BPO; C:  $\text{O}_2$ ; D:  $n\text{-LiC}_4\text{H}_9$

3: 下列聚合物\_\_\_\_\_是立构规整性聚合物。

A: PET; B: 乙丙橡胶; C: 顺丁橡胶; D: HDPE; E: 天然橡胶。

4: 在密闭体系中, 某一线型缩聚反应的平衡常数  $K=400$ , 在等物质的量时, 体系可以达到的最高反应程度=\_\_\_\_\_, 合成的聚合物的最大聚合度=\_\_\_\_\_, 此时聚合物的聚合度分布=\_\_\_\_\_。

5: 合成尼龙-66 时, 可以在尼龙-66 盐中加入一定量的醋酸控制聚合物的分子量, 工业上采用\_\_\_\_\_聚合实施方法合成丁苯橡胶时则是加入\_\_\_\_\_来控制聚合物的分子量。合成 SBS 的 PS 段时则是由\_\_\_\_\_来控制分子量。合成 PVC 时由\_\_\_\_\_控制聚合物的分子量, 与合成 PVC 一样, 工业上合成\_\_\_\_\_时也是采用相同方法来控制聚合物的分子量。

6: 按照单体在大分子链中的排列情况, 可将共聚物分为四大类, 其一是嵌段共聚物, 工业化品种有 SBS; \_\_\_\_\_共聚物, 工业化品种有\_\_\_\_\_; 共聚物, 工业化品种有\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_共聚物, 工业化品种有\_\_\_\_\_。

(注: 工业化品种举一例即可)

7: 等质量的对苯二甲酸和甘油进行反应, 体系的平均官能度=\_\_\_\_\_; 当反应程度  $P=0.5$  时, 产物的平均聚合度=\_\_\_\_\_; 当反应程度  $P=0.85$  时, 产物的平均聚合度=\_\_\_\_\_。

## 二. 简答题

1: 假设实验室合成了下列两种结构的化合物, 简要说明它们可否用作自由基聚合的引发剂。(5 分)



2: 工业上已经可以采用悬浮聚合反应合成酚醛树脂, 简要说明可否采用悬浮聚合反应合成尼龙-66。(5分)

三. 以 AIBN 为引发剂采用本体聚合进行聚苯乙烯的工业化生产, 假设  $E_a=120\text{kJ/mol}$ ,  $E_p=20\text{kJ/mol}$ ,  $E_d=10\text{kJ/mol}$ 。(20分)

- 1: 试讨论聚合反应温度对聚合反应速率和聚合产物分子量的影响。(5分)
- 2: 工业化大生产中将会遇到的最大困难是什么? 如何解决?(5分)
- 3: 如果在单体中再引入丙烯腈进行共聚, 目的是什么? 已知  $r_{\text{ACM}}=0.4$ ,  $r_{\text{M}}=0.04$ , 请画出共聚物组成曲线图。如要获得  $F_{\text{ACM}}=0.9$  的共聚物, 请计算原始单体组成, 如果要获得组成比较恒定的共聚物, 应该采取什么控制方法?(10分)

### 高分子物理部分 (共 75 分)

一、选择填充及连线题 (共 20 分, 每题 2 分)

1. 下列聚合物玻璃化转变温度由低到高的顺序是\_\_\_\_\_。  
A、聚二甲基硅氧烷; B、聚丙烯; C、聚甲醛; D、聚苯乙烯;
2. 下列为某聚合物在不同溶剂中的  $\theta$  温度, 若要在  $25^\circ\text{C}$  下得到该聚合物的优良溶液, 可以选择\_\_\_\_\_为溶剂。  
A、苯 ( $\theta$  温度  $-25^\circ\text{C}$ ); B、丙酮 ( $\theta$  温度  $25^\circ\text{C}$ ); C、乙醇 ( $\theta$  温度  $40^\circ\text{C}$ ); D、氯仿 ( $\theta$  温度  $30^\circ\text{C}$ );
3. 将下列状态的聚合物与其所对应的大分子构象之间用短线相互连接:  

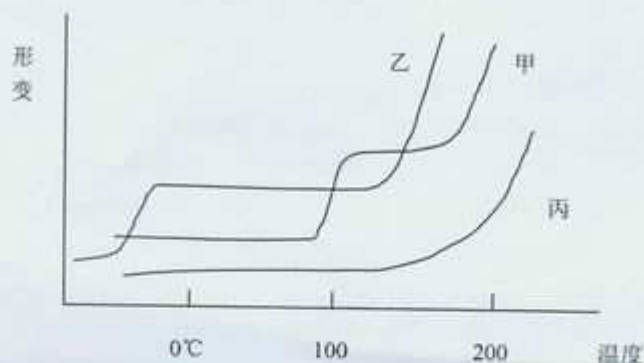
结晶态的聚丙烯	平面锯齿构象
非晶态的聚丙烯	无规线团构象
结晶态的聚乙烯	螺旋链构象
4. 将下列聚合物分子量测定方法与所给出的平均分子量之间用短线相连:  

光散射法	数均分子量
膜渗透压法	重均分子量
超速离心法	粘均分子量
粘度法	Z 均分子量

试题名称: 高分子化学和高分子物理 共 4 页 第 2 页

5、甲、乙、丙三种聚合物的温度—形变曲线如下图所示，这三种聚合物在常温下（ ）。

- A、甲可做橡胶，乙可做塑料，丙可做涂料；
- B、甲可做塑料，乙可做橡胶，丙可做纤维；
- C、甲可做纤维，乙可做涂料，丙可做塑料；
- D、甲可做涂料，乙可做纤维，丙可做橡胶；



6、下列粘弹性行为可以通过何种粘弹性模型来描述？请用短线连接：

线型聚合物的应力松弛

Maxwell 模型

交联聚合物的蠕变

Voigt—Kelvin 模型

7、要提高非晶聚合物的抗蠕变性能，可以采取（ ）的方法。

- A、聚合物主链上增加芳杂环结构，提高结晶度，化学交联
- B、聚合物主链上采用刚性链结构，共混，加入稳定剂
- C、聚合物主链上增加芳杂环结构，化学交联，增大分子间作用力
- D、聚合物主链采用刚性链结构，提高结晶度，共聚

8、在聚合物共混时难以得到透明的共混制品，若要改善共混物的透明性，可以采取（ ）。

- A、选择两种透明的聚合物进行共混；
- B、选择两种折光率相同或相近的聚合物进行共混；
- C、增加聚合物的结晶度；
- D、降低聚合物的结晶度；

9、在聚合物熔体冷却结晶过程中若要得到高结晶度且晶粒尺寸较小的形态，可以采取的方法为（ ）。

- A、在较高的温度区间进行结晶；
- B、在较低的温度区间进行结晶；
- C、加入结晶成核剂；
- D、退火处理

10. 在下列工程塑料的成型加工过程中，聚合物熔体粘度对剪切速率更加敏感的聚合物是（ ）。

- A、聚碳酸酯； B、聚苯醚； C、聚甲醛； D、芳香族尼龙；

二、图示题（共10分，每题2.5分）

- 1、 聚合物零剪切粘度与重均分子量的关系；
- 2、 聚合物在玻璃态和高弹态下拉伸应力—应变曲线；
- 3、 聚合物储能模量、力学损耗与外力作用频率的关系；
- 4、 在结晶熔融区域范围内聚合物比容与温度关系；

三、 给出2个判断溶剂优劣的参数；它们分别取何值时该溶剂为聚合物的良溶剂、不良溶剂、 $\theta$ 溶剂？高分子链在上述三种溶液中的形态如何？（10分）

四、 （1）聚合物的结晶形态有几种？它们各是在什么条件下得到的？  
（2）写出描述聚合物本体结晶速率的 Avrami 方程，由该方程可以得到哪些与聚合物结晶过程有关的参数？这些参数各有什么作用？（10分）

五、 玻璃化转变的理论有哪些？给出三种测定玻璃化温度的方法，并且讨论共混和外界条件对玻璃转变温度的影响。（10分）

六、 从聚合物结构设计的角度讨论改进塑料的耐热性，提高使用温度可以采取的方法。（15分）