

中国科学技术大学  
2010 年硕士学位研究生入学考试试题  
(高分子化学与物理)

所有试题答案写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

☒ 需使用计算器      ☐ 不使用计算器

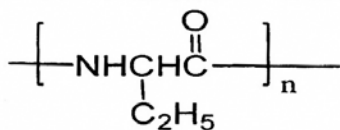
高分子化学部分 (75 分)

一、名词解释 (每小题 2 分, 共 10 分)

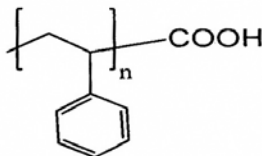
1. 界面聚合
2. 最高聚合温度
3. 胶束成核与均相成核
4. 定向聚合
5. 理想共聚合

二、合成和命名 (15 分)

1. 写出 PET 和有机玻璃的结构式, 并用系统命名法命名它们。(6 分)
2. 写出 Kevlar 的合成反应式。(3 分)
3. 由适当单体合成下列聚合物, 并注明聚合反应类型。(3 分)



4. 由适当方法合成下列聚合物, 并注明聚合反应类型。(3 分)



1. 当一个逐步缩聚反应体系发生凝胶化时, 应该满足的条件是

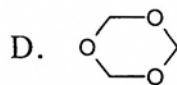
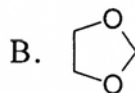
2. 聚氨酯是具有广泛用途的高分子材料, 下列体系中能够获得聚氨酯的反应是

3. 当一个聚合反应体系中,  $k_p \gg k_{tr}$ ,  $k_a \ll k_p$  时, 聚合行为表现为

4. 在下列单体中, 既能进行阳离子聚合, 又能进行阴离子聚合反应的是

5. 若要进行苯乙烯的无皂乳液聚合反应, 引发剂应该选择

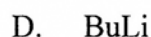
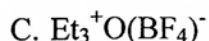
6. 既能进行正离子聚合反应，又能进行负离子聚合反应的单体是



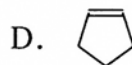
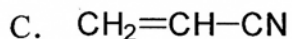
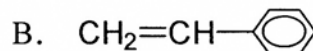
- 结构单元, 此反应是

8. 能使丙烯聚合的引发剂是

- A. 过氧化特丁基                  B. Et<sub>2</sub>AlCl-TiCl<sub>4</sub>



9. 不适合用 Ziegler—Natta 引发剂引发聚合的单体是



10. 用强碱引发己内酰胺开环聚合反应时有诱导期存在, 消除的方法是

A. 加入适量的水

B. 提高反应温度

C. 增加引发剂用量

D. 加入 N—酰基内酰胺

#### 四、问答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 什么是链式聚合反应和逐步聚合反应? 怎样判别一个聚合反应是链式聚合机理还是逐步聚合机理, 或是活性聚合机理 (请画出示意图)?

2. 什么是烯丙基自阻聚作用? 请问 1—丁烯、甲基丙烯酸甲酯能否通过自由基聚合反应获得高分子量的聚合物? 为什么?

3. 已知下列单体的  $e$  值:

A.  $\alpha$ -甲基苯乙烯  $-1.27$       B. 苯乙烯  $-0.8$ C. 甲基丙烯酸甲酯  $0.4$       D. 甲基丙烯腈  $1.0$ E. 丙烯腈  $1.2$       F. 顺丁烯二酸酐  $2.25$ 

1) 说明单体结构对  $e$  值的影响;

2) 选出两对最易形成交替共聚物的单体, 并说明原因

4. 下列聚合物用何种试剂交联

1. 天然橡胶

2. 乙丙橡胶

3. 氯磺化聚乙烯

4. 聚二甲基硅氧烷

#### 五、计算题 (10 分)

将苯乙烯在  $60^\circ\text{C}$  下分别进行悬浮聚合和乳液聚合, 单体浓度  $[\text{M}] = 5.0\text{mol/L}$ , 测得引发速率  $R_i = 5.0 \times 10^{12}$  个自由基/( $\text{ml}\cdot\text{s}$ ), 每毫升乳液中含有乳胶粒子  $1.0 \times 10^{15}$  个, 每个乳胶粒中的自由基平均数  $\bar{n} = 0.5$ ,  $k_t = 6 \times 10^7 \text{ L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ 。假设终止方式为偶合终止, 且两个反应体系的所有速率常数相同。通过计算, 定量比较聚合反应速率和聚合度的大小。

## 高分子物理部分 (75 分)

### 一、名词解释题 (每小题 2 分, 共 10 分)

1. 高弹形变
2. 应变软化
3. 解取向
4. 介电松弛中的柯尔-柯尔圆 (Cole-Cole 圆)
5. 次期结晶

### 二、计算及问答题 (共 15 分)

已知聚乙烯的数均聚合度为 1000, 在某溶液中测得该高分子的均方末端距为  $640\text{nm}^2$ , 扩张因子为 2, 已知: C-C 键键长  $0.154\text{nm}$ , C-C 键之间的夹角约为  $109.5^\circ$ 。

1. 问空间位阻参数是表征高分子哪种性质的参数? (5 分)
2. 求该聚乙烯分子的空间位阻参数。(10 分)

### 三、问答题 (每小题 5 分, 共 15 分)

在聚合物的加工中, 为了降低聚合物熔体的黏度、增加其流动性, 通常采用改变温度和剪切速率的方法。

1. 为了降低聚合物熔体的黏度、增加其流动性, 如何改变温度和剪切速率? (如, 提高或降低, 增加或减小, 等)
2. 问对聚碳酸酯、聚砜、聚乙烯和聚甲醛, 各应采取哪一种方法更有效?
3. 作简要说明。

### 四、问答题 (每小题 5 分, 共 15 分)

对于分子量不均一的多分散聚合物, 分子量常用数均分子量  $\overline{M}_n$ 、重均分子量  $\overline{M}_w$  和黏均分子量  $\overline{M}_\eta$  来表示。

1. 给出三种平均分子量的相对大小关系;

2. 聚合物的黏均分子量是使用什么方法测得的？简述其原理。

3. 为什么说这种测定分子量的方法是一种相对方法？

### 五、简答题（每小题 5 分，共 20 分）

1. 聚合物的球晶试样在正交偏光显微镜下通常呈什么图像？

2. 聚苯乙烯-环己烷溶液的  $\theta$  温度是  $35^{\circ}\text{C}$ ，问  $35^{\circ}\text{C}$  时第二维利系数  $A_2$  是多少？

3. 模拟线形聚合物的蠕变行为一般采用什么模型？

4. 在分子量达几千以上后，聚合物的流动活化能不再随分子量增加而增加。简述原因。