

# 中国科学院

## 一九九七年招收硕士学位研究生入学考试试题

### 试题名称: 高分子化学

#### 一、选择题(24分)(每小题选择1最佳答案)

1. 当下列体系进行共聚反应时, 聚合速度几乎为“0”的体系是:

- A. 95%醋酸乙烯酯+5%苯乙烯
- B. 95%苯乙烯+5%醋酸乙烯酯
- C. 95%醋酸乙烯酯+5%氯乙烯

2. 下列单体在相同条件下进行本体聚合, 出现自动加速现象时, 转化率最高的单体是:

- A. 丙烯腈
- B. 甲基丙烯酸甲酯
- C. 醋酸乙烯酯

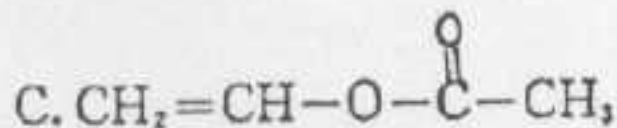
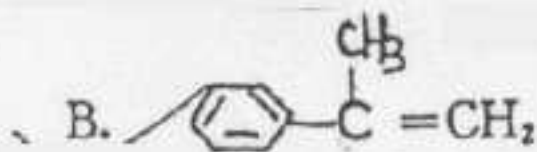
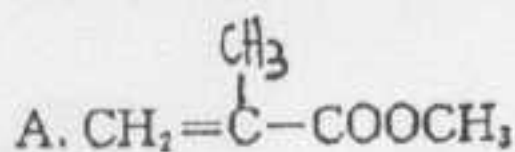
3. 苯乙烯在下列溶剂中进行聚合反应, 发现聚合物分子量最小的溶剂是:

- A. 2-氯丁烷
- B. 四氯化碳
- C. 氯仿

4. 下列单体进行自由基共聚时, 发现有一单体对只能得到均聚产物, 这一单体对是:

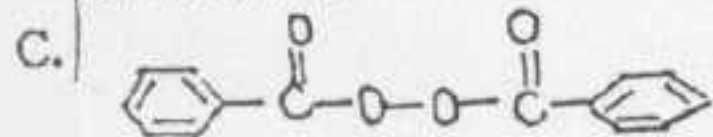
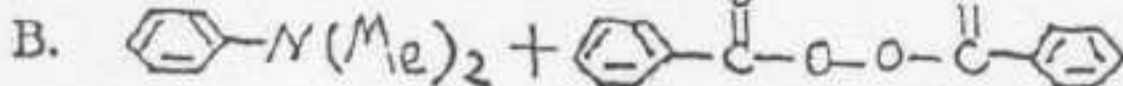
- A. 苯乙烯-乙烯基吡啶
- B. 苯乙烯-马来酸酐
- C. 苯乙烯-丙烯腈
- D. 乙基乙烯基醚-醋酸乙烯酯

5. 下列单体在70℃下进行自由基聚合, 当聚合条件相同时, 得到聚合物最少的是:



6. 在60℃下用下列方式引发单体聚合, 测得聚合物的分子量相等。若提高聚合反应温度至80℃, 则聚合速率最大的引发方式是:

A. 紫外光照射



7. 聚合反应生成的聚甲醛, 通常要用乙酸酐处理, 这是为了

- A. 洗去低分子量产物;
- B. 提高聚合物的热稳定性



C. 提高聚合物的抗氧化性

8. 用 Ziegler-Natta 催化剂引发丙烯聚合时, 为了控制聚丙烯分子量, 最有效的方法是:

- A. 增加 I - II 族金属烷基化合物的用量
- B. 适当降低反应温度
- C. 加入适量的氢气

9. 下列哪一种聚合物降解时所得的单体产率最高

- A. 聚甲基丙烯酸甲酯
- B. 聚氯乙烯
- C. 聚苯乙烯
- D. 聚丙烯腈

10. 异丁烯聚合的引发剂或催化剂应是:

- A. 偶氮二异丁腈
- B. 丁基锂
- C. Ziegler-Natta 催化剂
- D. 三氯化铝·水

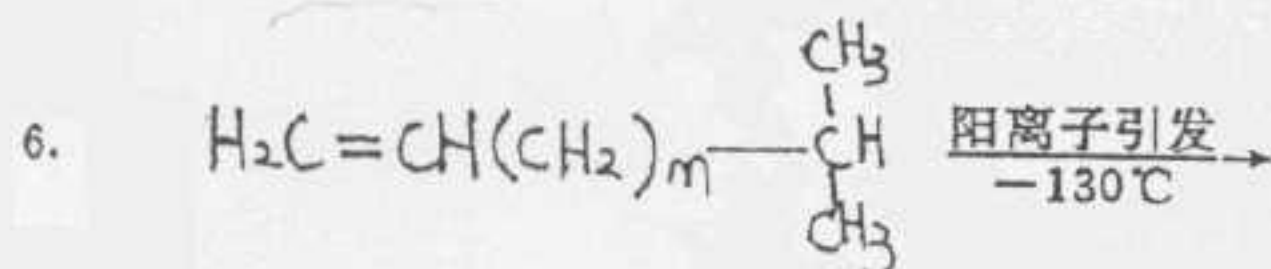
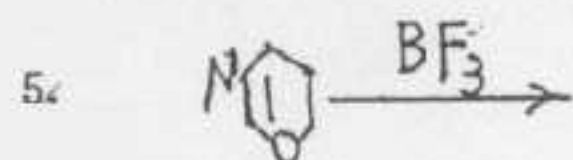
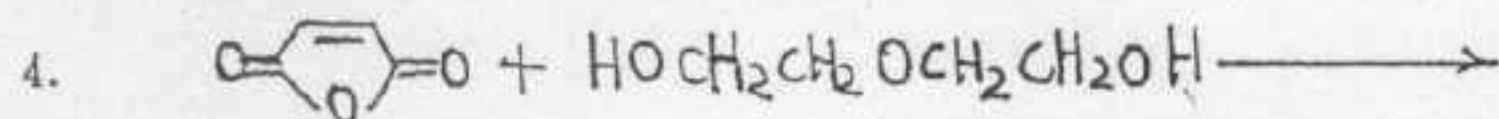
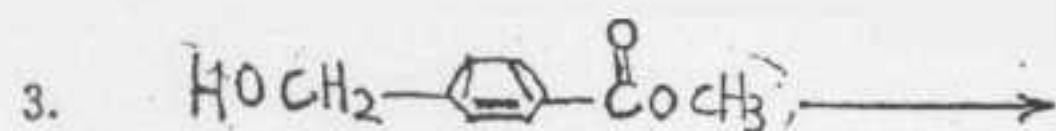
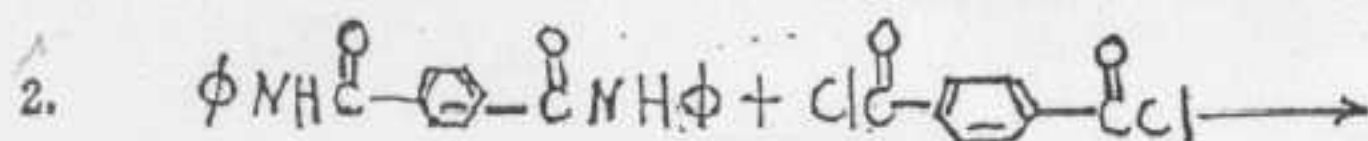
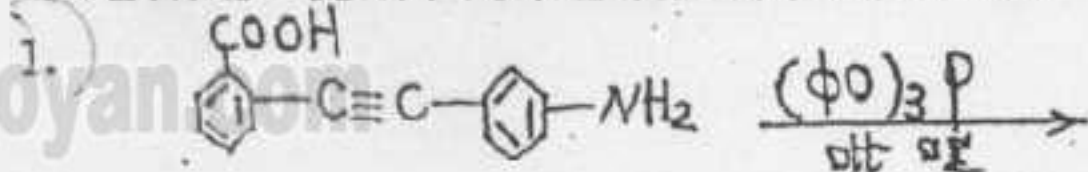
11. 丙烯在下列催化剂表面进行定向聚合, 其中有一种晶型表面是非活性的, 它是:

- A.  $\alpha$  晶型  $\text{TiCl}_3$
- B.  $\beta$  晶型  $\text{TiCl}_3$
- C.  $\gamma$  晶型  $\text{TiCl}_3$
- D.  $\delta$  晶型  $\text{TiCl}_3$

12. 在适当的溶剂中, 离子型聚合的活性中心可能有多种形式, 对聚合反应速率贡献最大的是:

- A. 自由离子
- B. 被溶剂隔开的离子对
- C. 紧密离子对
- D. 共价键结合

二、合成题—完成下列聚合反应方程式(18 分)





### 三、实验题(12分)

1. (5分)为保证贮存稳定,市售的单体如苯乙烯,甲基丙烯酸甲酯等单体中常含有哪类化合物?在实验如何进行纯化处理?
2. (7分)自由基聚合反应动力学常数( $k_p$ )的测定常采用膨胀计法,它依据的基本原理是什么?如何进行膨胀计法的实验操作(列出要点)?

### 四、解释题(20分)

1. 低密度聚乙烯中往往含有支链丁基和乙基。试用反应式说明这些支链是如何产生的。
2. 将顺丁烯二酸酐和1,2-二苯基乙烯分别在自由基引发剂作用下进行均聚反应,均得不到聚合产物,而若将该两种单体放在一起,则可以进行共聚,试说明原因。
3. 大多数通用聚酰胺材料为脂肪族聚酰胺,而聚酯则多为芳香族聚酯。
4. 采用 $\alpha$ -氨基酸很难得到尼龙-4、尼龙-5。
5. 聚脲比类似结构的聚酰胺有较高的熔点。

### 五、计算题(28分)

1. (9分)邻苯二甲酸酐与等摩尔季戊四醇进行缩聚。
  - (1)按Carothers法求凝胶点
  - (2)按统计法求凝胶点
  - (3)对所得的结果进行讨论。
2. (9分)在60℃下BPO引发苯乙烯进行聚合反应,BPO的半衰期 $t_{1/2}=19.25$ 小时,引发效率 $f=0.5$ , $K_p=145\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ , $K_t=3.125\times 10^4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。
  - ①求聚合反应速率 $R_p$
  - ②求动力学链长 $\bar{\nu}$
  - ③若为双基终止反应,求聚苯乙烯分子量(苯乙烯比重为 $0.832\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )
3. (10分)在不同的配比下,反式丁烯二酸二乙酯( $M_1=172$ )及氯乙烯( $M_2=62.5$ )进行共聚反应,控制转化率在4%以下即终止反应。测得共聚物中的氯含量,结果列于下表中。

序号	投料中单体摩尔比		共聚物中氯含量(Wt%)
	$M_1$	$M_2$	
1	1.3	1.0	11.51
2	0.81	1.0	13.9

- (1)试用截距法的公式计算 $r_1$ 和 $r_2$ 的值。
- (2)若进料中,单体 $M_1$ 的摩尔分数为0.5,求起始共聚物的组成。
- (3)采用何种方法可保持所得共聚物的组成不变?