

# 中国科学技术大学

## 1989年招收硕士学位研究生入学考试试题

### 《高分子化学》

#### 一、填空及选择题 (14分 每格1分)

1. 给出下列聚合物的系统命名

聚氯乙烯

聚甲醛

聚乙烯醇

2. 竞聚率 $r_1$ 的意义是

$1/r_1$ 可用来表示

3. 单体上共轭效应越强的取代基, 单体的聚合活性\_\_\_\_\_而生成链自由基活性\_\_\_\_\_

4. 遥爪聚合物是

5. 乳液聚合动力学最重要的特征是

6. 醋酸乙烯乳液聚合时, 成核的主要方式是

7. 苯乙烯和丁二烯进行乳液聚合到恒速阶段, 为了降低聚合物的分子量, 可补充加入

①单体 ②引发剂 ③乳化剂

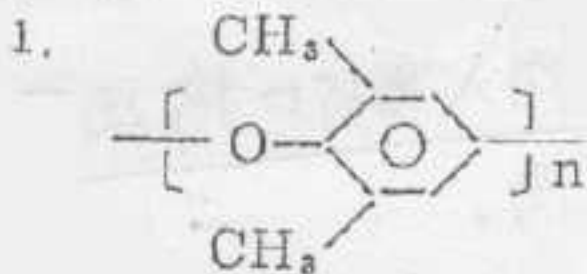
8. 苯乙烯乳液聚合达恒速阶段, 欲提高聚合反应速度, 可以

①升高温度 ②加入单体 ③加入引发剂 ④加入单体及乳化剂

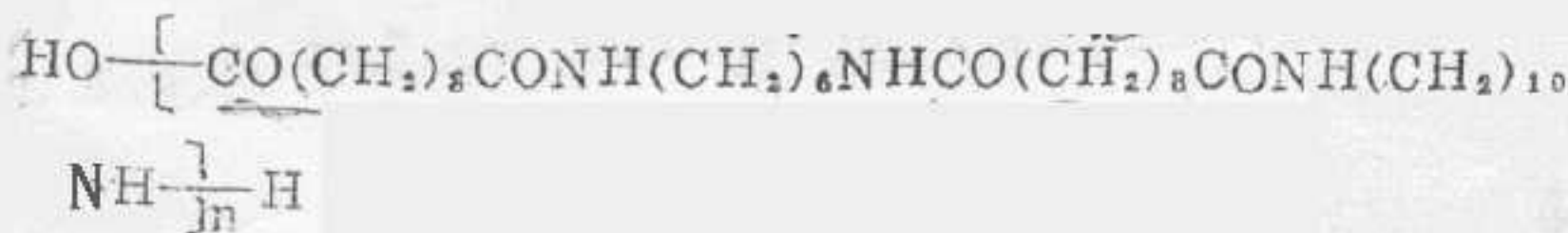
9. 不同单体乳液聚合在恒速阶段结束而转入减速阶段时其转化率各不相同, 其中转化率最高的单体是

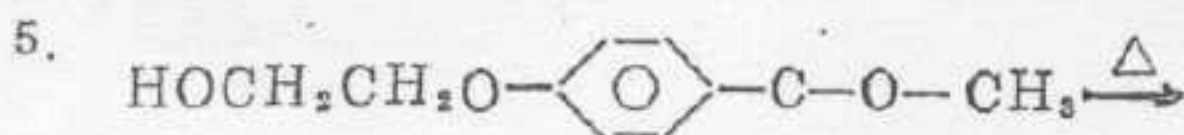
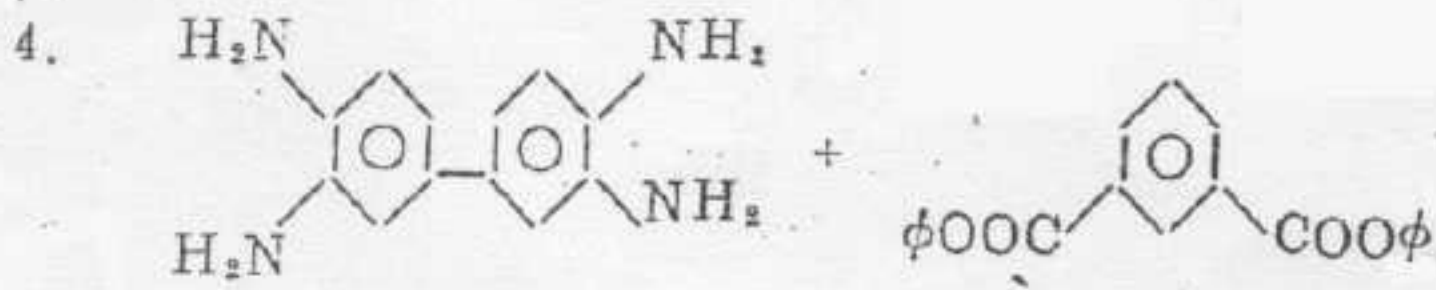
①醋酸乙烯酯 ②丁二烯 ③乙烯 ④甲基丙烯酸甲酯

二、写出合成下列聚合物的原料及必要的反应条件, 或写出由指定原料生成的聚合物结构 (共5分)



2. 双酚A型聚碳酸酯





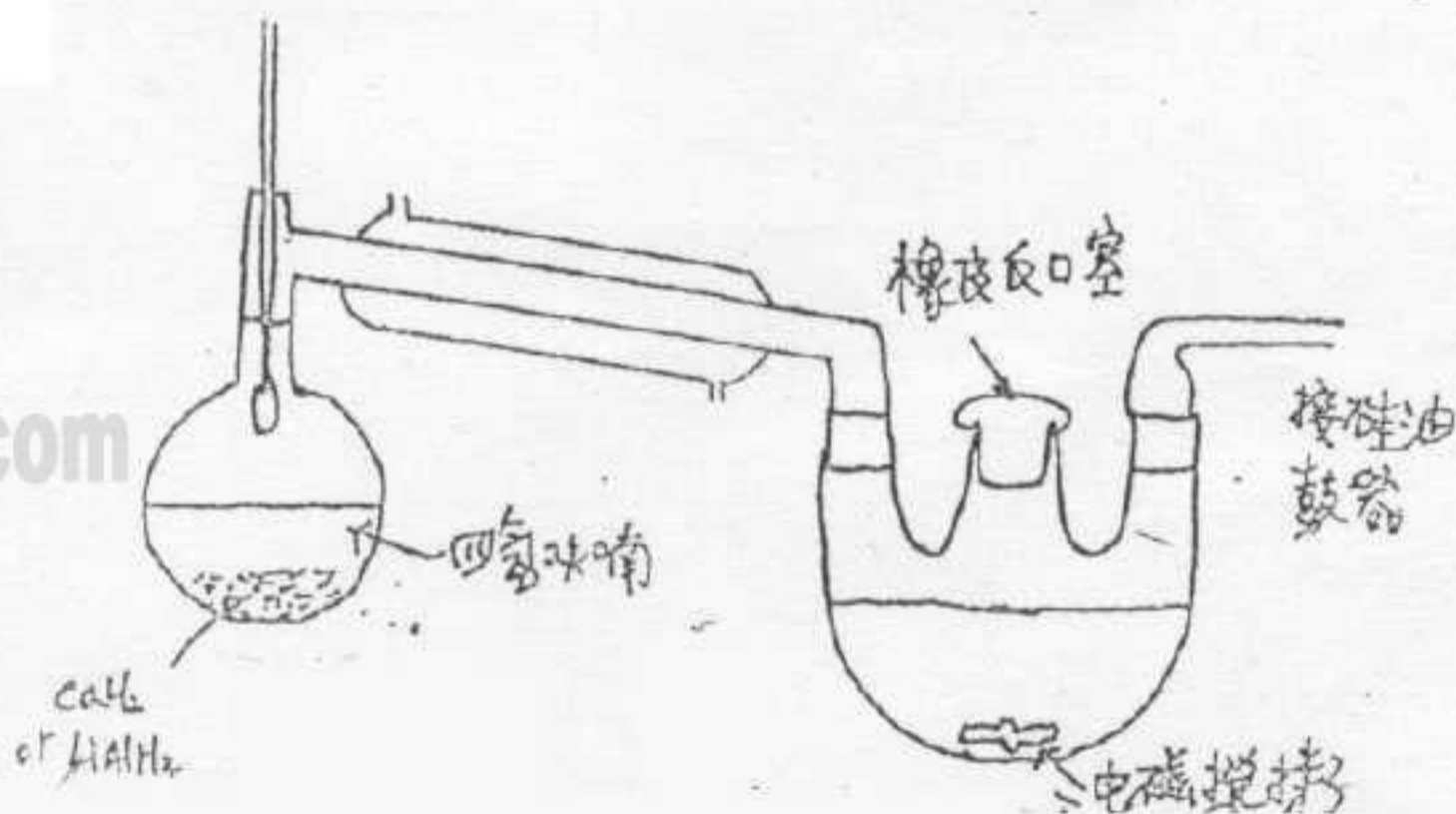
三、阳离子聚合中有哪几种主要的链终止方式（3分）列出三种链终止反应通式（3分）与阴离子聚合相比，为什么阳离子聚合特别容易产生链转移反应（3分）。

四、Ziegler-Natta引发剂由哪些化合物组成？（2分）该引发体系（7分）的发现的主要贡献是什么？（2分）为什么极性单体一般不能用Ziegler-Natta引发聚合？（3分）

五、下图是一种阴离子聚合的装置，其中有溶剂蒸馏系统，蒸馏完毕可拆除，在瓶口换一个塞子。

① 溶剂直接蒸入反应器的目的是什么？（3分）

② 叙述使用该装置进行阴离子聚合的全部操作过程（6分）



六、5M己二酸与5M己二胺在密闭体系内进行反应，建立平衡后，分析体系中残留的羧基浓度为1N

1. 利用平衡常数K与反应程度P的关系及K与数均聚合度 $\bar{x}_n$ 的关系，求此时的K与 $\bar{x}_n$ 值。

2. 在这样的密封体系中，水含量能否达到5, 10, 15M? 如能，计算出相应 $\bar{x}_n$ 的及P，如不能，说明理由

3. 欲得 $\bar{x}_n = 50$ 的产物，则P应为何值? 应从体系中除去多少水?

七、邻苯二甲酸、乙二醇、丙三醇以1:0.625:0.25的配料比进行反应，求当反应中支化系数 $\alpha = 0.35$ 时的反应程度。此时是否已达凝胶化? 若未到凝胶化，计算此时产物的数均分子量 $\bar{x}_n$ 。

已知公式：
$$\alpha = \frac{P^2 \rho}{1 - P^2(1 - \rho)}$$

八、甲基丙烯酸甲酯在苯中进行溶液聚合，以过氧化苯甲酰为引发剂于  $70^{\circ}\text{C}$  下聚合，单体浓度  $[M] = 3$  克分子/升，引发剂浓度  $[I] = 0.01$  克分子/升，引发速度为  $R_i = 5 \times 10^{-10}$  克分子/升·秒，聚合反应速度为  $R_p = 4 \times 10^{-6}$  克分子/升·秒，引发效率  $f = 0.8$

1. 若无链转移，且全部为歧化终止，求数均分子量。

2. 若测得自由基平均寿命为 1 秒，试求：稳定自由基浓度  $[M\cdot]$ 、 $k_t$ 、 $K_p$ 、及  $K_a$  值。

3. 若考虑向苯 (s)，引发剂 (I) 及单体 (M) 的链转移已知  $C_M = 0.310^{-4}$ ， $C_i = 2 \times 10^{-3}$ ， $C_s = 7.5 \times 10^{-6}$ ，MMA 的分子量为 100，密度  $0.94\text{g/ml}$  苯的分中量为 78 密度为  $0.85\text{g/ml}$  求所得聚合物的分子量

九、试写出  $\text{S}_8\text{Cl}_6$  和  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{C}^+(\text{S}_8\text{Cl}_6)^-$  引发四氢呋喃进行开环聚合反应的机理 (5 分)

十、试用反应式说明乙丙共聚物及由丁烯二酸、邻苯二甲酸和乙二醇制成的不饱和聚酯的交联方法。(5 分)

十一、在不同配比下，丙烯腈 ( $M_1$ ) 和 MMA ( $M_2$ ) 共聚，在低转化率下停止反应，测定共聚物中氮的含量，结果列于表中

进料液中单体 $M_1$ 和 $M_2$ 克分子浓度比 $\frac{[M_1]}{[M_2]}$	转化率 (%)	共聚物中氮含量 (%)
--	------------	----------------

0.5/1.0

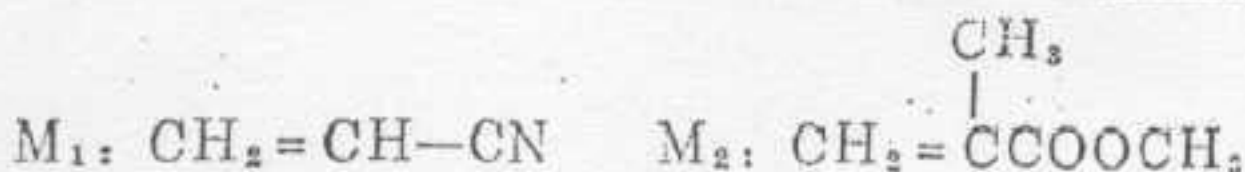
7.2

3.83

1.2/10

8.5

6.29



(1) 用截矩法所用公式计算  $r_1$ 、 $r_2$  值

(2) 在共聚物组成曲线  $F_1 \sim f_1$  图上，画出该共聚物组成的变化趋势。

(3) 当  $M_1$  和  $M_2$  以等克分子共聚时，试计算起始共聚物中  $2M_1$  和  $3M_1$  的序列在  $M_1$  形成的总序列数目中的百分含量。