

一九九三年招收硕士学位研究生入学考试试题

高聚物结构与性能

一、名词解释(20分)

1. 全同、间同立构

2. 链性柔

3. 序列结构

4. 近邻和非近邻折叠链模型

5. 高分子晶格模型理论的混合熵表示式

溶度函数定义式

7. 线性粘弹性

8. 牛顿流体

高聚物驻极体

10. 高聚物电荷转移复合物

二、高分子链的近程结构包括哪些内容? 指出任意两种近程结构的主要研究方法, 并简要说明原理。(8分)

三、何谓高斯链? 它的本质特征是什么? 在良溶剂中大分子链处于无扰状态, 如何理解?(8分)

四、非晶态高聚物中大分子链可能呈现为何种形态? 中子散射实验证实了哪种形态? 如何从分子间相互作用去理解?(8分)

五、高聚物结晶行为与小分子物质相比有何共同之处? 有何不同之处? 特点何在?(8分)

六、高分子液晶有哪些类型? 如何划分? 高分子液晶具有什么重要性质和特征?(8分)

七、简要说明测定分子量分布的分级法、超速离心沉降法及凝胶渗透色谱法的原理及适用性。(8分)

八、高分子溶液渗透压实验可能提供哪些高分子链的形态参数和热力学函数? 简要说明为什么?(8分)

九、说明高聚物应力-应变行为的温度依赖性和应变速率依赖性。(8分)

十、对橡胶进行等温拉伸, 假定拉伸过程中体积不变, 证明对长度为 l 的橡胶试样加上拉力 f 后, 伸长 dl 时, 有

$$\left(\frac{\partial U}{\partial l}\right)_{T,V} - T\left(\frac{\partial S}{\partial l}\right)_{T,V} = f - T\left(\frac{\partial \alpha}{\partial T}\right)_{l,V} \quad (8分)$$

十一、如何由聚合物的介电松弛谱研究分子运动, 可以得到什么参数?

$$\epsilon'' = \frac{\epsilon_0 \epsilon_\infty}{1 + (\omega\tau)^2} \quad (8分)$$

中国科学技术大学

一九九三年招收硕士学位研究生入学考试试题

高分子化学

一、填空(13分)

1. 甲基丙烯酸甲酯乳液聚合时,在低转化率下表现出理想的动力学行为,但在高转化率下,聚合速率有加速趋势,原因是 a、b。

2. 聚苯乙烯,聚乙烯,聚甲基丙烯酸甲酯,聚氯乙烯,聚醋酸乙烯酯在适宜条件下进行热降解,其中单体收率高的是 ,单体收率中等的是 b,得不到单体的是 。

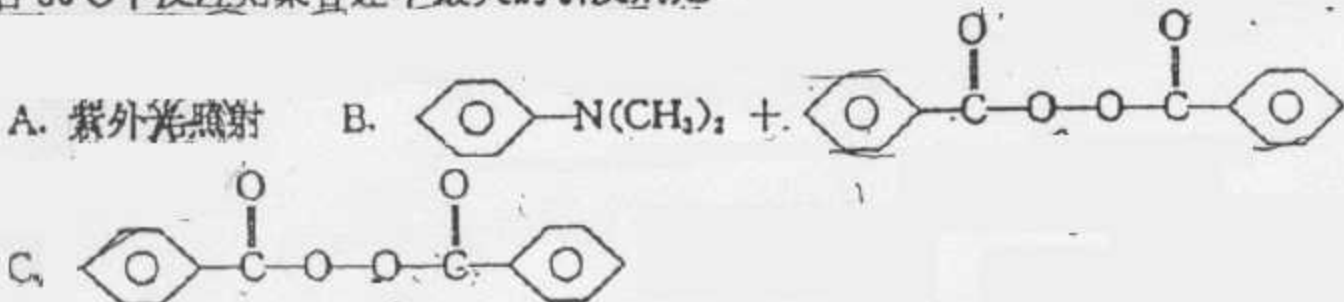
(3) 苯乙烯的负离子聚合在二氧六环中进行时,由于二氧六环的 a 离子对 b 反离子碱金属 $Li^+, Na^+, K^+, Rb^+, Cs^+$ 系列中 K^+ 值依次 原因是 。

(4) 主链上带有苯环的聚苯及聚苯醚是用 a 类型的聚合反应制得的,其单体各为 b 及 c。

(5) 增强塑料是指 ,最常用的增强填料是 ,新型高强度增强填料是 。

(二) 选择题(12分)

(1) 在 $60^\circ C$ 下,用不同方式引发苯乙烯进行本体聚合,测得它们的聚合反应速率相等,若 $80^\circ C$ 下反应则聚合速率最大的引发剂是



(2) 根据单体的结构,聚合活性最大的高分子链自由基是

- A. 丁二烯
- B. 甲基丙烯酸甲酯
- C. 醋酸乙烯酯
- D. 氯乙烯

(3) 丁基锂引发异戊二烯进行聚合反应,得到立体规整性很好的聚合物,聚合反应的活性中心可能是

- A. 自由离子
- B. 被溶剂化的离子对(松对)
- C. 紧密接触的离子对(紧对)

序应是

- A. 先引发苯乙烯聚合，然后加丙烯腈，最后加 $\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$
- B. 先引发苯乙烯聚合，然后加 $\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$ ，最后加丙烯腈
- C. 先引发丙烯腈聚合，然后加苯乙烯，最后加 $\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$

(5) 一对单体的 $r_1 \cdot r_2 = 0$ ，其聚时将得到

- A. 无规共聚物 B. 交替共聚物 C. 接枝共聚物 D. 嵌段共聚物


(6) 对甲苯磺酸催化 ω -羟基酸 $\text{HO}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ 进行缩聚反应时

- A. 羟基和羧基严格等当量，必能得到高分子量聚酯
- B. 只要把反应付产物彻底除去，必能得到高分子量聚酯
- C. 要在高温下反应，才能得到高分子量聚酯
- D. 当 $n > 5$ 时，才有可能得到高分子量聚酯

(7) 乳液聚合恒速段结束的标志是

- A. 胶束全部消失 B. 引发剂完全分解
- C. 单体液滴全部消失 D. 体系十分粘稠

(8) 下列体系聚合时，发现有一个体系，聚合物的数均聚合度与引发剂用量无关，这是

- A. 氯乙烯+过氧化苯甲酰 B. 丙烯腈+偶氮二异丁腈
- C. 甲基丙烯酸甲酯+过氧化苯甲酰+ 

(9) 当 $M_1/M_2 = 50/50$ 进行共聚时，所得共聚物中 M_1 和 M_2 具有相同序列长度分布，共聚体系是

- A. $r_1 = r_2 = 0.1$ B. $r_1 = 5, r_2 = 0.2$ C. $r_1 = 1, r_2 = 0.1$

(10) 下列单体在 70°C 下进行自由基聚合反应 100 小时，聚合物收率最低的单体是

- A. 丙烯酸甲酯 ($[M]_0 = 1 \times 10^{-2}, 25^\circ\text{C}$)
- B. 甲基丙烯酸甲酯 ($[M]_0 = 1 \times 10^{-2}, 25^\circ\text{C}$)
- C. 苯乙烯 ($[M]_0 = 1 \times 10^{-4}, 25^\circ\text{C}$)

$[M]_0$ 为平衡单体浓度

(15分)(三) 在 1000ml 甲基丙烯酸甲酯中加入 0.242 克过氧化苯甲酰，于 60°C 下聚合，反应 1.5 小时得聚合物 30 克，测得其数均分子量为 831500，已知 60°C 下过氧化苯甲酰的半衰期为 48 小时，引发效率 $f = 0.8$ ， $C_1 = 0.02$ ， $C_m = 0.1 \times 10^{-4}$ ，甲基丙烯酸甲酯的密度为 0.930 克/毫升

计算(1) 甲基丙烯酸甲酯在 60°C 下的 K_p^2/K_t 值

(2) 动力学链长 ν

(3) 歧化终止和偶合终止所占的比例