

一九九四年招收硕士学位研究生入学考试试题

高分子物理

一、名词解释(20分)

1. 高分子链的应力松弛
2. 内聚能密度
3. θ 温度(Flory)温度
4. 零剪切粘度
5. 高聚物的结晶度
6. 介电常数
7. 液晶态
8. 构型、构象
9. 单晶、球晶、伸长链结晶
10. 溶胀

二、写出下列有关高聚物分析、测试方法的英文缩写的中文名称，并说明每种方法可

对高聚物进行哪些方面的分析、测试(8分)

1. IR (Infrared spectrometry)
2. DSC (Differential Scanning Calorimetry)
3. EM (Electron Microscopy)
4. WAXD (* Wide Angle X-ray Diffraction)
5. NMR (Nuclear Magnetic Resonance)

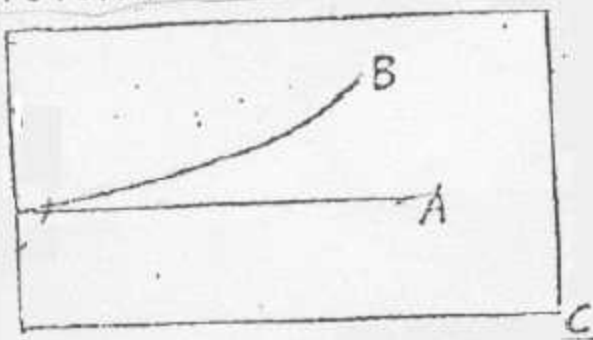
三、高聚物成型加工的上限温度和下限温度分别是什么？其下限温度由哪些因素决

定？(8分)

四、影响高聚物玻璃化转变温度的结构因素有哪些？列举测定高聚物玻璃化转变温度

的三种实验方法，并简述依据的原理。(8分)

五、把某种聚合物溶解于两种溶剂 A 和 B 中，渗透压 π 和浓度 C 的关系如下图所示：



1. 当浓度 $C \rightarrow 0$ 时，从纵轴上的截距能得到什么？

2. 从此图 A 的初始直线的斜率能得到什么？(8分)

六、主链为 C—C 键的聚合物的聚合度为 1000，令 C—C 键的键长 $L = 1.54 \times 10^{-10}$ m，

求根高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net (8分)

七、有一由等摩尔比的 A, B 两种单体聚合而成的共聚物，写出由这两种单体组成的三种重复单元结构及相应的共聚物名称。(8分)

八、下列高分子化合物，哪些是结晶聚合物，哪些是非晶聚合物，哪些是天然聚合物，哪些是合成聚合物。(8分)

1. 聚丙烯
2. 纤维素
3. 天然橡胶
4. 蛋白质
5. 蚕丝
6. 聚醋酸乙烯酯
7. 石墨
8. 聚氨酯
9. 酚醛树脂
10. 淀粉
11. 尼龙 6
12. 聚苯乙烯
13. 维尼纶
14. 顺丁橡胶
15. 纸浆
16. 环氧树脂

九、就高分子熔点和玻璃化转变点回答下列问题

1. 从热力学观点说明熔点和玻璃化转变点的不同。
2. 为什么结晶高聚物的加工成型温度比无定形高聚物的加工成型温度范围窄。(8分)

十、什么是提高高聚物耐热性的马克三角原理？(8分)

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

十一、简单叙述具有哪类结构的高聚物具有导电性？(8分)

一九九四年招收硕士学位研究生入学考试试题

高分子化学

一、(20分)选择题(选出一个最佳答案)

(1)下列说法中，不正确的是

- A. 链式聚合反应中，聚合物分子量与转化率无关
- B. 链式聚合反应的转化率达到50%时，体系中只有高聚物和单体存在
- C. 逐步聚合反应中单体消耗很快，但 \bar{x}_n 增大缓慢
- D. 逐步聚合反应转化率达到80%时，才有高分子量的聚合物生成。

(2)临界支化系数的表达式应是

- A. $\alpha_c = \frac{1}{f-1}$
- B. $P_c = \frac{1}{f}$
- C. $\alpha_c = \frac{1}{1-P_c}$
- D. $\alpha_c = \frac{1}{f-2}$

(3)最不易进行自由基聚合反应的单体是

- A. CH2=CH-N(C(=O)C)C(=O)C
- B. c1ccc(cc1)COCC=C
- C. C1=CC=C2C=CC=CC12
- D. CH2=CH-C6H4-COOH

(4)最接近理想共聚反应的体系是

- A. 丁二烯($r_1=1.39$)—苯乙烯($r_2=0.78$)
- B. 马来酸酐($r_1=0.045$)—正丁基乙烯醚($r_2=0$)
- C. 丁二烯($r_1=0.3$)—丙烯腈($r_2=0.2$)
- D. 苯乙烯($r_1=1.38$)—异戊二烯($r_2=2.05$)

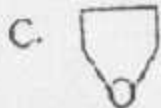
(5)不能被 $t\text{-BuOLi}$ 引发聚合的单体是

- A. 甲基丙烯酸甲酯
- B. p-甲基苯乙烯
- C. 硝基乙烯
- D. 丙烯腈

(6)开环反应活性最小的单体是

- A. O=C1OC(=O)C1
- B. O=C1OC(=O)C1

D. $\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{EO}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2)_7$



(7) 在配位聚合反应中，立构定向能力最强的是

- A. TiCl_4 B. $\alpha\text{-TiCl}_3$ C. TiCl_3 D. $\beta\text{-TiCl}_3$

(8) 正常的乳液聚合反应是水包油体系，通常选用的乳化剂的亲水，亲油平衡值

(HLB) 应为

- A. 7~9 B. 0~3 C. 6~18 D. 3~6

(9) 在同样条件下，热失重最小的聚合物是

- A. 聚苯乙烯 B. 聚异丁烯 C. 聚丙烯腈 D. 聚甲醛

(10) 乙丙橡胶的交联剂是

- A. 硫磺 B. 二元胺 C. PbO_2 D. 过氧化物

二、(12分) 填空题(将题号和空格代号写在答卷上)

(1) 在自由基共聚反应中，Q 值相差越大的单体对越(a)，而 e 值相差越大的单体对，

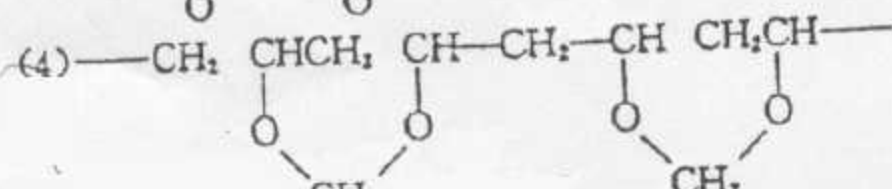
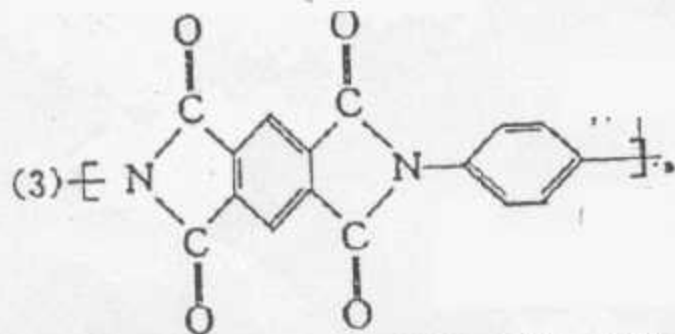
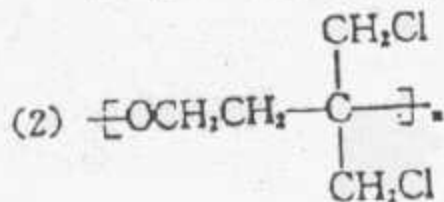
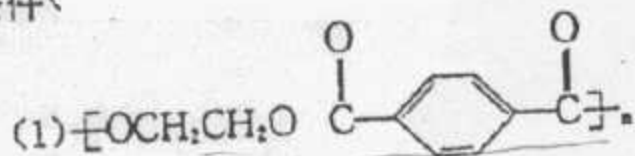
则(b)，Q 和 e 都相近的单体对易发生(c)

(2) 烯类聚合物在热降解时，从结构看必须具备两个条件，即(a)和(b)，才能获得较高收率的单体，这是因为(c)。

(3) 用统计法计算的凝胶点，其数值(a)实验值，其原因是(b)和(c)

(4) 自动加速效应主要是由于(a)引起的，所以又称(b)，丙烯腈本体聚合与甲基丙烯酸甲酯本体聚合相比，前者自动加速效应来得早，这是因为(c)。

三、(12分) 从适当的单体出发，合成下列聚合物，写出反应方程式，并注明必要的反应条件



并指出为达到预期目标,实验过程中应注意哪些因素。

高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程,访问 www.kaoyancas.net

五、(10分) 己内酰胺的开环聚合在机理上有什么特点? 为使其聚合顺利进行, 经常采取什么措施?

六、(12分) 今有 500 克环氧树脂, 环氧值 0.2, 用等物质质量的二次乙基三胺固化。

- (1) 计算固化剂的用量
- (2) 用卡洛泽斯方程和统计法分别计算凝胶点
- (3) 当反应程度 $P=0.48$ 时, 计算聚合物的 \bar{x}_n

七、(12分) 单体 M_1 和 M_2 进行共聚, $r_1=0, r_2=0.5$

- (1) 计算共聚物中哪种单体含量大
- (2) 若起始时 M_1 与 M_2 等摩尔, 计算初始共聚物的组成 F_1

八、(12分) 用某引发剂引发苯乙烯在 80°C 进行聚合, 从书中查得该引发剂在 60°C 时半衰期为 96 小时, 在 80°C 半衰期为 7.7 小时, 已知链增长活化能 $E_p=32\text{KJ/mol}$, 链终止活化能 $E_t=10\text{KJ/mol}$ 若聚合温度从 80°C 降至 60°C , 试比较聚合速率和聚合度的变化

完整版, 请访问 www.kaoyancas.net 科大科院考研网, 专注于中科大、中科院考研