

四川大学

内附

2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子物理及化学

试卷代码：8574

适用专业：材料加工工程

(试题共2页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不记分)

一. 解释下列高分子概念 (16分, 每小题4分)

1. 降解和解聚
2. 聚合度
3. 凝胶化过程和凝胶点
4. 平均官能度

二. 解释为什么聚氯乙烯在 200°C 以上热加工会出现产品颜色变深? (15分)

三. 高分子化合物多分散性的表征方法有哪些? (18分)

四. 计算下面给出的聚合物样品的数均分子量, 重均分子量 and 分散指数。作出分子量分布的图, 并指出平均分子量的值。聚合物: PVC

20% 的分子 (数量, 而非重量) 的 $n = 4000$

30% 的分子 $n = 4500$

40% $n = 5000$

15%

5%

$n = 5500$

$n = 6000$

(18分)

五. 试绘出非牛顿流体的流动曲线, 并简单给出解释, 同时分析影响高聚物熔体剪切粘度的因素。

(15分)

六. 试通过加工实例, 分析聚合物熔体的粘弹性对制品性能的影响。(18分)



2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理学

科目代码：866# 866

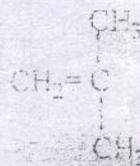
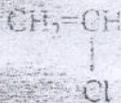
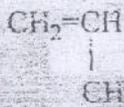
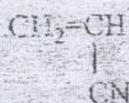
适用专业：材料学、高分子科学与工程

(该题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不记分)

1. 试比较自由基聚合、阴离子聚合、阳离子聚合和配位聚合的异同点, 将下列单体与引发剂(催化剂)匹配, 写出相应聚合反应式。(25分)

单体:



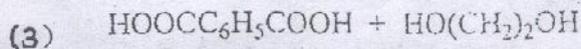
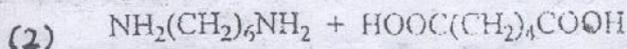
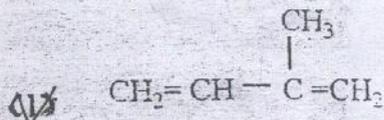
引发剂(催化剂): BPO

LiC_4H_9

$\text{TiCl}_4 + \text{AlEt}_3$

$\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$

2. 写出由下列单体所合成的可能的聚合物结构, 并指出相应聚合物能否结晶, 为什么?(20分)



3. 绘图说明聚合物熔体粘度随切变速率变化的规律, 讨论影响粘度的因素及零切变速率粘度与聚合物相对分子质量的关系。(15分)

$Q = \frac{1}{f}$
 $\beta = \frac{1}{f}$
 $\bar{F}_i = \frac{Q}{f}$
 物理题
 ① 自由基
 ② 配位
 ③ 交联
 ④ 结晶
 ⑤ 玻璃化
 ⑥ 分子量
 ⑦ 支链
 ⑧ 极性
 ⑨ 氢键
 ⑩ 空间位阻
 ⑪ 溶剂
 ⑫ 温度
 ⑬ 压力
 ⑭ 频率
 ⑮ 振幅
 ⑯ 应变率
 ⑰ 应变
 ⑱ 应变幅
 ⑲ 应变率
 ⑳ 应变幅
 ㉑ 应变率
 ㉒ 应变幅
 ㉓ 应变率
 ㉔ 应变幅
 ㉕ 应变率
 ㉖ 应变幅
 ㉗ 应变率
 ㉘ 应变幅
 ㉙ 应变率
 ㉚ 应变幅
 ㉛ 应变率
 ㉜ 应变幅
 ㉝ 应变率
 ㉞ 应变幅
 ㉟ 应变率
 ㊱ 应变幅
 ㊲ 应变率
 ㊳ 应变幅
 ㊴ 应变率
 ㊵ 应变幅
 ㊶ 应变率
 ㊷ 应变幅
 ㊸ 应变率
 ㊹ 应变幅
 ㊺ 应变率
 ㊻ 应变幅
 ㊼ 应变率
 ㊽ 应变幅
 ㊾ 应变率
 ㊿ 应变幅
 ① 物理题
 ② 自由基
 ③ 配位
 ④ 交联
 ⑤ 结晶
 ⑥ 玻璃化
 ⑦ 分子量
 ⑧ 支链
 ⑨ 极性
 ⑩ 氢键
 ⑪ 空间位阻
 ⑫ 溶剂
 ⑬ 温度
 ⑭ 压力
 ⑮ 频率
 ⑯ 振幅
 ⑰ 应变率
 ⑱ 应变
 ⑲ 应变幅
 ⑳ 应变率
 ㉑ 应变幅
 ㉒ 应变率
 ㉓ 应变幅
 ㉔ 应变率
 ㉕ 应变幅
 ㉖ 应变率
 ㉗ 应变幅
 ㉘ 应变率
 ㉙ 应变幅
 ㉚ 应变率
 ㉛ 应变幅
 ㉜ 应变率
 ㉝ 应变幅
 ㉞ 应变率
 ㉟ 应变幅
 ㊱ 应变率
 ㊲ 应变幅
 ㊳ 应变率
 ㊴ 应变幅
 ㊵ 应变率
 ㊶ 应变幅
 ㊷ 应变率
 ㊸ 应变幅
 ㊹ 应变率
 ㊺ 应变幅
 ㊻ 应变率
 ㊼ 应变幅
 ㊽ 应变率
 ㊾ 应变幅
 ㊿ 应变率
 ① 物理题
 ② 自由基
 ③ 配位
 ④ 交联
 ⑤ 结晶
 ⑥ 玻璃化
 ⑦ 分子量
 ⑧ 支链
 ⑨ 极性
 ⑩ 氢键
 ⑪ 空间位阻
 ⑫ 溶剂
 ⑬ 温度
 ⑭ 压力
 ⑮ 频率
 ⑯ 振幅
 ⑰ 应变率
 ⑱ 应变
 ⑲ 应变幅
 ⑳ 应变率
 ㉑ 应变幅
 ㉒ 应变率
 ㉓ 应变幅
 ㉔ 应变率
 ㉕ 应变幅
 ㉖ 应变率
 ㉗ 应变幅
 ㉘ 应变率
 ㉙ 应变幅
 ㉚ 应变率
 ㉛ 应变幅
 ㉜ 应变率
 ㉝ 应变幅
 ㉞ 应变率
 ㉟ 应变幅
 ㊱ 应变率
 ㊲ 应变幅
 ㊳ 应变率
 ㊴ 应变幅
 ㊵ 应变率
 ㊶ 应变幅
 ㊷ 应变率
 ㊸ 应变幅
 ㊹ 应变率
 ㊺ 应变幅
 ㊻ 应变率
 ㊼ 应变幅
 ㊽ 应变率
 ㊾ 应变幅
 ㊿ 应变率

4、现有两组聚合物试样，一组分子量约为 $10^3 \sim 10^4$ ，另一组分子量约为 $10^5 \sim 10^6$ 。

- (1) 针对每组聚合物试样，分别举出测定其分子量的绝对方法，并说明所测得分子量为何种平均分子量？
- (2) 通过光散射法可获得哪些分子结构参数？扼要说明这些参数的物理意义。
- (3) 通过膜渗透压法可获得哪些分子结构参数？扼要说明这些参数的物理意义。
- (4) 给出一种分子量分级的方法，简要说明其分级原理。

选答 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

5、简要说明膨胀计法、DSC 法、DMA 法测定聚合物玻璃化温度的原理，并说明三种方法所得结果产生差异的原因。(15 分)

试分别绘出非晶、结晶、交联和增塑聚合物的形变—温度曲线，并分别讨论分子量、结晶度、交联度、增塑剂含量对相应聚合物形变—温度曲线的影响。(20 分)

7、简要说明如何根据 Q、e 值判断单体间的共聚性质。已知丙烯腈 (M_1) 分别与苯乙烯 (M_2)、醋酸乙烯酯 (M_2)、偏二氯乙烯 (M_2) 进行共聚，聚合转化率大于 50%，试问：这三组共聚体系中哪些体系能得到组成分布均一、且 F_1 值在 0.3~0.7 范围内的共聚物？为什么？(下列 Q、e 值供计算时参考) (25 分)

单体	丙烯腈	苯乙烯	醋酸乙烯酯	偏二氯乙烯
Q	0.60	1.00	0.025	
e	1.20	-0.80	-0.22	

$$F_1 = f_1 = \frac{r_1 r_2}{2 - r_1 - r_2}$$

$$F_1 = \frac{0.22}{1.36} = 0.16$$

$$= 0$$

$C > 50\%$

$$\frac{M}{M_0} = fC$$

$$Q = \frac{r_2}{r_1}$$

$$\beta = \frac{r_1}{r_2}$$

$$\bar{F}_1 = \frac{f_1^0 - f_1(C)}{C}$$

$$= \frac{(r_1 r_2)}{(r_1)(r_2)}$$

聚合物组成不变

转化率不同

物理性质不同

相态不同

交替共聚

Q 值相差较大

单体难以共聚

Q、e 值相近

对单体共聚

时，往往接近

理想共聚，e

值相差较大

对

单体交替共聚

倾向均

$$r_1 r_2 = e^{-e_1 e_2}$$

$$r_1 = \frac{Q_1}{Q_2} \exp[-e_1(e_1 - e_2)]$$

$$r_2 = \frac{Q_2}{Q_1} \exp[-e_2(e_2 - e_1)]$$

$$\ln(r_1 r_2) = -(e_1 e_2)^2$$