

中国科学院研究生院

2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

科目名称：高分子化学与物理

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均无效。

高分子化学部分

一、名词解释 (共 10 分，每小题 2 分)

1. 遥爪聚合物
2. 悬浮聚合
3. 聚合物立构规整度
4. 活性聚合反应
5. 接枝反应效率

二、选择题 (每题选一最佳答案, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 下列烯烃能通过自由基聚合获得高分子量聚合物的是_____。
a. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}(\text{CN})\text{COOR}$ b. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
c. $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ d. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$
2. 甲基丙烯酸甲酯在 25°C 进行本体自由基聚合, 当转化率达到 20% 时, 出现了自动加速现象, 这主要是由于_____所致。
a. 链段扩散速度增大, 因而增长速率常数 k_p 值增大
b. 长链自由基运动受阻, 使终止速率常数 k_t 值明显减小
c. 增长速率常数 k_p 值的增加大于终止速率常数 k_t 值的减小
d. 时间的延长
3. 聚苯乙烯具有_____的特点。
a. 不透明 b. 抗冲性能差 c. 加工困难 d. 不易着色
4. 乳液聚合中, 如果选用软脂酸钠($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$)为乳化剂, 其三相平衡点为 62°C , 则聚合反应应该选择_____条件下进行。
a. 低于 62°C b. 62°C c. 高于 62°C
5. 茂金属催化剂催化烯烃聚合具有_____的特点。
a. 多活性中心, 催化活性高
b. 单活性中心, 聚合产品具有很好的均一性
c. 多活性中心, 催化共聚能力优异
d. 单活性中心, 对极性单体具有较好的催化活性

高分子物理部分

一. 名词解释 (共 18 分, 每小题 3 分)

1. 理想链和真实链
2. 溶解和溶胀
3. 自由旋转链
4. 银纹
5. 玻璃化转变温度
6. 强迫高弹形变

二. 选择题(单选, 共 16 分, 每小题 2 分)

1. 下列哪种方法不能测绝对分子量
a. 端基分析法 b. 特性粘数法 c. 膜渗透法
2. 第二维利系数为零的高分子稀溶液的溶剂是
a. 无热溶剂 b. 良溶剂 c. θ 溶剂
3. 单晶的制备应从
a. 稀溶液; b. 浓溶液; c. 稀溶液加搅拌
4. 可以用时温等效原理研究聚合物的粘弹性, 是因为
a. 高聚物的分子运动是一个与温度、时间有关的松弛过程
b. 高聚物分子处于不同的状态
c. 高聚物是由具有一定分布的不同分子量分子组成的
5. 聚合物的粘性流动, 有以下特征
a. 不符合牛顿流体定律, 而是符合指数流体定律
b. 只与大分子链的整体运动有关, 与链段的运动已经没有关系了
c. 粘性流动已经没有高弹性了
6. 下列高聚物中, 使用温度下限为 T_g 的是
a. 聚乙烯; b. 聚四氟乙烯; c. 聚二甲基硅氧烷; d. 环氧塑料
7. 聚合物的多重转变是由于
a. 相对分子质量的多分散性
b. 分子链的不同构型
c. 高分子运动单元具有多重性
8. 同一聚合物样品, 以下计算值哪个较大
a. 自由结合链的均方末端距
b. 自由旋转链的均方末端距
c. 均方旋转半径

三. 简答题 (共 11 分)

1. 列出五种测定高聚物 T_g 的实验方法。(5 分)
2. 为什么高聚物绝缘体的电阻率比理论值低得多? (3 分) 为什么高聚物的电导率在 T_g 附近发生急剧的变化? (3 分) (共计 6 分)

四. 问答题 (共 30 分)

1. 由 θ 溶剂中的渗透压数据得到某聚合物的分子量为 10^4 。室温 (300K) 下, 溶液浓度为 1.17kg/m^3 时, 其渗透压值为多少? (10 分) 现于良溶剂中用光散射法测得的分子量为 3×10^4 , 为什么用两种方法测定的分子量有差别? (5 分) 如果渗透压法测定也在良溶剂中进行, 则上述差别是变得更大、更小还是不变? (5 分) (共计 20 分)
2. 不受外力作用的橡皮筋受热时伸长, 受恒定外力作用的橡皮筋受热时缩短。试解释这一现象。(10 分)