

杭 州 师 范 大 学

2010 年招收攻读硕士研究生入学考试题

考试科目代码: 729

考试科目名称: 高分子化学

- 说明: 1、命题时请按有关说明填写清楚、完整;
2、命题时试题不得超过周围边框;
3、考生答题时一律写在答题纸上, 否则漏批责任自负;
4、
5、

一、名词解释 (每题 3 分, 共 18 分)

- 1、乳液聚合
- 2、动力学链长
- 3、点击化学
- 4、立构规整度
- 5、官能度
- 6、竞聚率

二、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 1、下列单体在常用的聚合温度 ($40 \sim 70^{\circ}\text{C}$) 下进行自由基聚合时, 分子量与引发浓度基本无关, 而仅决定于温度的是 ()
A. 乙酸乙烯酯 B. 氯乙烯 C. 丙烯腈 D. 苯乙烯
- 2、用自由基聚合反应获得的聚乙烯带有一些短支链如乙基、丁基等, 其原因应归于 ()
A. 大分子链间的链转移反应 B. 向引发剂的链转移反应
C. 向单体的链转移反应 D. 大分子内的链转移反应
- 3、在 高 分 子 合 成 中, 容 易 制 得 具 有 实 用 价 值 的 嵌 段 共 聚 物 的 是 ()
A. 自由基聚合 B. 阳离子聚合 C. 阴离子活性聚合 D. 都可以

杭州师范大学硕士研究生入学考试命题纸

- 4、聚合的极限（上限）温度是（ ）
A. 处于聚合和解聚平衡状态时的温度
B. 聚合物所能承受的最高温度
C. 单体浓度 $[M]_0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时的聚合和解聚处于平衡状态的温度
D. 单体浓度 $[M]_0$ 趋于 $0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时的聚合和解聚处于平衡状态的温度
- 5、许多阴离子聚合反应都比相应自由基聚合有较快的聚合速率，主要是因为（ ）
A. 阴离子聚合的 K_p 值大于自由基聚合的 K_p 值
B. 阴离子聚合活性种的浓度小于自由基活性种的浓度
C. 阴离子聚合的 K_p 值和活性种的浓度都大于自由基聚合的 K_p 值和活性种的浓度
D. 阴离子聚合没有双基终止
- 6、聚氯乙烯的分解模式为：（ ）
A. 侧基消除 B. 侧链环化 C. 无规裂解 D. 解聚
- 7、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，这主要是由于下列哪种原因所致（ ）
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
- 8、一对单体共聚时， $r_1=0$ ， $r_2=0$ ，其共聚行为是（ ）
A. 理想共聚 B. 交替共聚 C. 恒比点共聚 D. 非理想共聚。
- 9、当 PET 缩聚反应进行到 95% 以后，若继续进行反应，则会是（ ）
A. 分子量分布变窄 B. 聚合度迅速增大
C. 反应程度迅速增大 D. 产生大量低分子量副产物
- 10、只能采用阳离子聚合的单体是（ ）
A. 氯乙烯 B. MMA C. 异丁烯 D. 丙烯腈

三、问答题（每题 6 分，共 42 分）

1、写出下列单体形成聚合物的反应式，指出形成聚合物的结构单元、重复单元、单体单元和聚合物名称。

(1) 偏氯乙烯 (2) 异戊二烯 (3) 双酚 A + 环氧氯丙烷 (4) 己二胺与癸二酸

杭州师范大学硕士研究生入学考试命题纸

- 2、阻聚和缓聚反应的实质是什么？氧的存在对聚合物的生产过程（自由基聚合）有什么影响？
- 3、无规、交替、嵌段、接枝共聚物的结构有何差异？举例说明这些共聚物名称中单体前后位置的规定。
- 4、与线型缩聚反应相比较，体型缩聚有哪些特点？
- 5、下列各聚合反应中，单体转化率与聚合物相对分子质量的关系分别对应图中的哪一个？并说明理由。(1)过氧化二苯甲酰（BPO）引发的苯乙烯聚合，(2)丁基锂引发的 MMA 聚合，(3)水引发的己内酰胺聚合

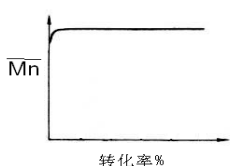


图 A

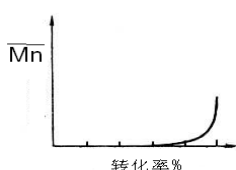


图 B

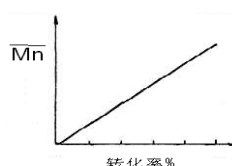


图 C

- 6、某一单体在某种引发体系存在下聚合，发现：
 - (1) 聚合度随温度增加而降低；
 - (2) 聚合度与单体浓度一次方成正比
 - (3) 溶剂对聚合度有影响；
 - (4) 聚合速率随温度增加而增加。试回答这一聚合是按自由基、阳离子还是阴离子机理进行的？并简要说明原因。
- 7、试讨论丙烯进行自由基、离子及配位阴离子聚合时能否形成高分子量聚合物？并分析原因。

四、合成题（每题 15 分，共 30 分）

- 1、要合成分子链中含有以下特征基团的聚合物，应选用什么单体，写出聚合反应方程式，并说明反应机理。
 - (1) $-\text{HN}-\text{CO}-\text{O}-$ ；
 - (2) $-\text{OCH}_2\text{CH}_3-$ ；
 - (3) $-\text{HN}-\text{CO}-\text{NH}-$
- 2、制备 ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）嵌段共聚物，可采用什么聚合方法？使用何种引发剂，简要写出反应步骤。

五、推导与计算题（每题 10 分，共 30 分）

- 1、写出引发剂引发的自由基聚合反应的基元反应，然后推导其聚合速率方程式，并注明作了哪些假设？
- 2、以过氧化二特丁基作引发剂，在 60℃下研究苯乙烯聚合。苯乙烯溶液浓度（1.0mol/L），过氧化物（0.01 mol/L），引发和聚合的初速分别为 4.0×10^{-11} 和 $1.5 \times 10^{-7} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。试计算（ $f k_d$ ），初期聚合度，初期动力学链长。计算时采用下列数据和条件： $C_M = 8.0 \times 10^{-5}$ ， $C_I = 3.2 \times 10^{-4}$ ， $C_S = 2.3 \times 10^{-6}$ ，60℃下苯乙烯密度为 0.887g/ml，苯的密度为 0.839 g/ml。设苯乙烯-苯为理想溶液。
- 3、要求制备数均分子量为 20000 的聚酯，若转化率为 99.7%时，
 - (1) 己二酸和丁二醇的配比是多少？产物的端基是什么？
 - (2) 如果等摩尔的己二酸和丁二醇进行反应，当反应程度为 99.7%时，聚合物的数均聚合度是多少？