

华南理工大学
2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 高分子化学

适用专业: 高分子化学与物理; 材料加工工程

共 6 页

一. 名词解释 (30 分, 每题 3 分)

1. 诱导期
2. 邻近基团效应
3. 连锁聚合
4. 官能团等活性
5. 热塑性聚合物
6. 笼蔽效应
7. 玻璃化转变温度
8. 立构规整度
9. 凝胶点
10. 加聚反应

二. 单项选择题 (40 分, 每题 2 分)

1. 聚合物各种分子量的关系为_____。
A. 粘均 > 重均 > 数均 B. 粘均 > 数均 > 重均
C. 数均 > 粘均 > 重均 D. 重均 > 粘均 > 数均
2. 衡量配位聚合引发体系的主要指标是_____。
A. 分子量分布和等规度 B. 溶解性和分子量大小
C. 溶解性和分子量分布 D. 聚合活性和等规度

3. 苯乙烯-顺丁烯二酸酐自由基交替共聚的倾向较大，主要是_____。
- A. Q 值相差较大的一对单体 B. e 值相差较大的一对单体
C. 都含吸电子基团的单体 D. 二者竞聚率接近
4. 如下的反应体系中，哪一个反应的产物为体型聚合物？_____
- A. $A_2 + B_2$ B. AB_2 C. $A + B_3$ D. $A_2 + B_3$
5. 既能进行阴离子开环聚合，又能进行阳离子开环聚合的环醚是_____。
- A. 环氧乙烷 B. 丁氧环 C. 四氢呋喃 D. 四氢吡喃
6. 下列单体进行自由基聚合时，分子量与引发剂浓度基本无关，而仅取决于温度的是_____。
- A. 苯乙烯 B. 氯乙烯 C. 甲基丙烯酸甲酯 D. 异戊二烯
7. 某一组单体对 M_1 和 M_2 ，其竞聚率 $r_1 = 1$ ， $r_2 = 1$ ，在自由基引发剂存在下能进行_____反应。
- A. 嵌段共聚 B. 交替共聚 C. 理想恒比共聚 D. 均聚
8. 能采用阳离子、阴离子与自由基三种聚合机理聚合的单体是_____。
- A. 甲基丙烯酸甲酯 B. 苯乙烯 C. 异丁烯 D. 丙烯腈
9. 以下哪种引发剂不可用于共轭二烯烃的定向聚合？_____
- A. BPO B. 丁基锂 C. Ziegler-Natta 催化剂 D. π -烯丙基卤化镍
10. 聚合的上限温度是_____。
- A. 聚合时的最高温度 B. 聚合和解聚处于平衡状态时的温度
C. 聚合物所能经受的最高温度 D. 聚合反应自终止的温度

11. 聚合度基本不发生变化的化学反应是_____。
- A. 聚氨酯的扩链 B. 聚醋酸乙烯酯的醇解
C. 聚乳酸的水解 D. 环氧树脂的固化
12. 固相聚合常用于制备_____。
- A. 聚氨酯 B. 聚氯乙烯 C. 聚酰胺 D. 聚烯烃
13. 以下不可用作苯乙烯阴离子聚合引发剂的是_____。
- A. 钠 B. 正丁基锂 C. 萘-钠 D. 叔丁醇钾
14. 二异氰酸酯与二醇的反应属于_____。
- A. 自由基聚合 B. 缩合聚合 C. 逐步聚合 D. 配位聚合
15. 下列聚合物可表现出光学活性的是_____。
- A. PE B. PP C. PEO D. PLLA
16. 在缩聚反应的实施方法中，对于单体官能团配比等物质量和单体纯度要求不是很严格的是_____。
- A. 熔融缩聚 B. 溶液缩聚 C. 固相缩聚 D. 界面缩聚
17. 下列聚合物中属于杂链聚合物的是_____。
- A. 聚己内酯 B. 聚乙烯 C. 聚苯乙烯 D. 天然橡胶
18. 用苯作溶剂，丁基锂作引发剂进行异戊二烯的阴离子聚合，所得聚合物的微结构主要为_____。
- A. 1,2-加成结构 B. 3,4-加成结构
C. 顺式 1,4-加成结构 D. 反式 1,4-加成结构
19. 在三氯化钛的四种晶型中，哪一种对丙烯聚合的定向能力最低? _____
- A. α B. β C. γ D. δ

20. 以下聚合物商品中用阴离子聚合制备的是_____。

- A. 丁基橡胶 B. 有机玻璃 C. 三元乙丙橡胶 D. SBS 热塑性弹性体

三. 判断正误 (20 分, 每题 2 分)

1. 带有供电子基团的烯类单体适用于阳离子聚合, 带有吸电子基团的烯类单体适用于阴离子聚合。()
2. 对于能够进行开环聚合的单体, 环越大, 开环聚合的活性越低。()
3. 所得到的聚合物具有较窄的分子量分布, 这样的聚合就是活性聚合。()
4. 世界上最早研制成功并商品化的合成树脂是酚醛树脂。()
5. 一对单体共聚合的竞聚率 r_1 和 r_2 值, 会随聚合时间、聚合温度以及单体配比的变化而变化。()
6. 缩合聚合在聚合早期时单体转化率低, 分子量高; 而在聚合后期单体转化率逐步增加, 分子量变化不大。()
7. 聚乙烯醇可以通过乙烯醇的自由基聚合制备得到。()
8. 一般而言, 自由基聚合链转移反应不影响反应速率, 但使得分子量减小。()
9. 羧基缩聚时, 单体浓度对成环或线形缩聚的倾向有影响: 低浓度有利于线形缩聚, 高浓度有利于成环。()
10. 用阴离子聚合制备聚苯乙烯-聚(4-乙烯基吡啶)嵌段共聚物时, 单体加入顺序为先 4-乙烯基吡啶后苯乙烯。()

四. 问答题 (40 分, 每题 5 分)

1. 简述高分子学科中曾获得诺贝尔奖的科学家及其主要贡献。
2. 写出用逐步聚合和开环聚合制备聚二甲基硅氧烷的反应方程式及反应条件。
3. 简述传统自由基聚合的聚合方法。
4. 举例说明立构规整性对聚合物性能的影响。
5. 简要描述聚合物化学反应的特征。
6. 画出自由基聚合、阴离子聚合和缩合聚合的典型分子量—转化率关系图, 分别给予一定的解释。
7. 以 BPO 为引发剂, 试写出苯乙烯聚合的链引发、链增长和链终止基元反应的一般式。
8. 环氧乙烷阴离子开环聚合产物的分子量可达数万, 而环氧丙烷阴离子开环聚合却只能得到三到四千, 这是为什么? 试以简单的反应方程式和文字描述加以说明。

五. 综合计算题 (20 分, 每题 10 分)

1. 用仲丁基锂引发 200 mL 异戊二烯进行阴离子聚合, 已知仲丁基锂溶液的初始浓度为 1.4 mol/L, 目标聚合度 (单体完全反应时) 为 1000, 需加入仲丁基锂溶液的体积是多少? 假设上午 9 点加入引发剂开始反应, 下午 3 点经测试发现异戊二烯的转化率为 50%, 欲获得分子量为 50 kg/mol 的聚合物, 需要在何时中止反应? (已知异戊二烯的分子量为 68 g/mol, 密度为 0.68 g/mL)。

2. 写出对苯二甲酸与乙二醇聚合时所有可能的聚合产物（包括重复单元和端基），并计算等摩尔的对苯二甲酸与乙二醇的反应体系，在下列反应程度时的平均聚合度和分子量：0.500；0.750；0.950；0.995。