

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 682 科目名称: 高分子化学

适用专业: 无机化学 物理化学 材料工程

一、单项选择题：本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。

(1) 对均相茂金属催化剂描述错误的是 ()

A 高活性; B 单活性中心; C 获得分子量分布较宽聚合物; D 可聚合的烯类较广

(2) 对自由基聚合过程中引发剂描述错误的是 ()

A 引发剂分解一般属于一级反应; B 引发剂半衰期越短, 引发剂活性越高;

C 笼蔽效应降低了引发剂效率; D 诱导分解的结果会产生新的自由基, 并不会降低引发剂效率

(3) 本体聚合至一定转化率时会出现自动加速现象, 这时体系中的自由基浓度 $[M\cdot]$ 和自由基寿命 τ 的变化为 ()

A $[M\cdot]$ 增加, τ 延长; B $[M\cdot]$ 增加, τ 缩短;

C $[M\cdot]$ 减少, τ 延长; D $[M\cdot]$ 不变, τ 延长

(4) 如在较低温度条件下进行自由基聚合, 优先采用的引发剂是 ()

A 过氧化二苯甲酰; B 偶氮二异丁腈; C 过硫酸钾; D 双氧水- Fe^{2+} 体系

(5) 不能在悬浮聚合过程中用作分散剂的是 ()

A 十二烷基磺酸钠; B 羟基纤维素; C 不溶于水的碳酸镁粉末; D 聚乙烯醇

(6) 对阳离子聚合机理描述错误的是 ()

A 快引发; B 难转移; C 快增长; D 难终止

(7) 在合成丁苯橡胶的聚合反应过程中, 相对分子质量调节剂应选用 ()

A 二十烷基硫醇 B 四氯化碳 C 对苯二酚 D 十二烷基磺酸钠

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 682 科目名称: 高分子化学

适用专业: 无机化学 物理化学 材料工程

(8) 高密度聚乙烯与低密度聚乙烯的制备方法不同, 若要合成高密度聚乙烯, 应采用 ()

A $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{Li}$; B $\text{TiCl}_4\text{-AlEt}_3$; C $\text{BF}_3\text{-H}_2\text{O}$; D BPO

(9) 对于可逆平衡缩聚反应, 到反应后期往往要在 () 下进行

A 常温常压; B 高温高真空; C 低温加压; D 无特别措施

(10) 下列单体哪种最易进行自由基聚合 ()

A $\text{CH}_2=\text{CHOCOC}_2\text{H}_5$ B $\text{CH}_2=\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$
C $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$ D $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$

(11) 延长反应时间对自由基聚合和线形缩聚而言, 哪句描述正确 ()

A 对自由基聚合而言, 单体转化率提高, 聚合物分子量提高很快;
B 对线形缩聚而言, 聚合物分子量不变;
C 对自由基聚合而言, 聚合物分子量变化较小;
D 对线形缩聚而言, 单体转化率变化较大

(12) 哪种单体不能用于开环聚合 ()

A 四氢吡喃; B 四氢呋喃; C 丁氧环; D 二氧五环

(13) 对聚合热 (焓) 描述错误的是 ()

A 单体取代基的位阻效应使聚合热降低;
B 取代基具有电负性使聚合热降低;
C 单体取代基共轭效应使聚合热降低;
D 氢键的存在使聚合热降低

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 682 科目名称: 高分子化学

适用专业: 无机化学 物理化学 材料工程

- (14) 在研究动力学链长时, 对聚合度描述正确的是 ()
- A 提高引发剂的浓度来提高聚合速率, 聚合度相应升高;
B 用引发剂引发单体聚合时, 提高反应温度, 有利于速率增加, 聚合度反而降低;
C 用引发剂引发单体聚合时, 提高反应温度, 有利于速率增加, 聚合度升高;
D 光引发单体聚合时, 温度对聚合度影响较大
- (15) 在自由基共聚中, e 值相差较大的单体, 易发生 ()
- A 交替共聚; B 理想共聚; C 非理想共聚; D 嵌段共聚
- (16) 二元乙丙橡胶可采用哪种交联剂进行交联 ()
- A 过氧化物; B 硫磺; C 二元胺; D 二乙烯基苯
- (17) 能引发异丁烯的催化剂是 ()
- A) AIBN; B) $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{Li}$; C) 金属 K; D) $\text{AlCl}_3\text{-H}_2\text{O}$
- (18) 两种单体共聚的竞聚率 r_1 和 r_2 的值将随 ()
- A 聚合时间而改变; B 溶剂的极性而改变;
C 单体配比不同而改变; D 单体的浓度而改变
- (19) 高分子合成中, 容易制得有实用价值的嵌段共聚物是 ()
- A 配位阴离子聚合; B 阴离子活性聚合; C 自由基共聚合; D 阳离子聚合
- (20) 在自由基聚合反应中导致聚合速率与引发剂浓度无关的可能原因是发生了 ()
- A 双基终止; B 单基终止; C 初级终止; D 扩散控制终止

二、填空题: 本大题共 20 空, 每空 1 分, 共 20 分。

- (1) 缩聚可以分为_____、_____、_____和固相缩聚四种方法。

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 682 科目名称: 高分子化学
适用专业: 无机化学 物理化学 材料工程

- (2) 用动力学法推导共聚物组成方程时, 除了沿用自由基聚合中的_____、_____和_____三个基本假设外, 还要假定无前末端效应和无解聚反应。
- (3) 选用阳离子聚合和阴离子聚合方式合成聚合物时, 丙烯酸酯类单体有利于_____聚合; 而异丁烯单体有利于_____聚合。
- (4) 合成 ABS 工程塑料的单体是_____、_____和_____。
- (5) 悬浮聚合体系一般有_____、_____、_____和分散剂四个基本组分组成。
- (6) 线性非晶态高聚物的力学三态是_____、_____和_____。室温下, 橡胶处于_____态, _____温度是其使用上限, _____温度是其使用下限。

三、名词解释 (本大题共 8 小题, 每小题 3 分, 总计 24 分)

- (1) 凝胶点
- (2) 配位络合聚合
- (3) 聚合上限温度
- (4) 高分子构型和构象
- (5) 阻聚和缓聚
- (6) 引发效率
- (7) 动力学链长
- (8) 逐步聚合

四、简答题 (本大题共 6 小题, 每小题 6 分, 共 36 分)

- (1) 经典乳液聚合过程可以分为三个阶段, 请对每个阶段进行简述。
- (2) 利用酯交换法制备 PET (对苯二甲酸乙二醇酯) 时, 请写出每步主要化学反应式。
- (3) 什么是自动加速现象?
- (4) 苯乙烯是活性很高的单体, 乙酸乙烯酯是活性很低的单体, 但苯乙烯的均聚速率常数却比乙酸乙烯酯的低, 这是为什么?
- (5) 什么是绿色高分子?

宁波大学 2017 年硕士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 682

科目名称:

高分子化学

适用专业:

无机化学 物理化学 材料工程

(6) 市售的苯乙烯进行悬浮聚合时, 如何纯化? 聚合过程中加入少量二乙烯基苯的目的是什么?

五、计算题 (共两题, 第一小题 10 分, 第二小题 12 分, 第三小题 8 分, 共 30 分)

- (1) 聚合物含有三个组分, 其相对分子质量分别是 1 万, 10 万和 20 万, 相应的质量分数分别是 0.3、0.4 和 0.3, 请计算该聚合物的重均分子量, 数均分子量和分子量分布指数。
- (2) 将苯乙烯加入到萘钠的四氢呋喃溶液中, 苯乙烯和萘钠的浓度分别是 0.2 mol/L 和 $1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 在温度为 25°C 条件下聚合 5s, 测得苯乙烯的浓度为 $1.73 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 计算
①增长速率常数; ②初始链增长速率; ③10s 时的聚合速率; ④10 s 时的聚合度。
- (3) 按下述两种配方, 使苯乙烯在苯中用过氧化二苯甲酰在 60°C 下引发自由基聚合
① $[\text{BPO}] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$; $[\text{St}] = 418 \text{ g/L}$
② $[\text{BPO}] = 6 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$; $[\text{St}] = 83.2 \text{ g/L}$
设 $f = 1$, 试求上述两种配方的转化率均达 5% 时所需要的时间比。