

华中科技大学

二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学

适用专业: 材料学、纳米科学和技术、材料加工工程

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、判断题 (20 分, 每小题 2 分)

1. 丙烯腈、丁二烯和苯乙烯的三元共聚物是性能优异的高分子材料。
2. 大多数高强度纤维来说, 高分子主链中存在芳、杂环或容易形成氢键。
3. 在缩聚反应中, 延长聚合时间主要是提高转化率, 对分子质量影响很小。
4. 乳液聚合最后必须加电解质破乳。
5. 一般认为聚合物的非晶部分比结晶部分溶解快。
6. 界面缩聚反应是将两种单体分别溶解在适当的溶剂中, 这两种溶剂可互溶也可不互溶。
7. 自由基聚合反应存在着活性中心。
8. 本体聚合、悬浮聚合和乳液聚合可以用来制备同一种聚合物。
9. 不论是热塑性酚醛树脂或热固性酚醛树脂, 只有通过固化形成体型的交联网络才能使用。
10. 二元羧酸与二元胺缩聚得到的聚合物称为尼龙。

二、选择题。下述各题 4 个答案中中有一个是正确的, 请选出。 (20 分, 每小题 2 分)

1. 聚合物的化学反应发生在
A. 结晶区 B. 非晶区 C. 液晶区 D. 取向区
2. 下列不为逐步聚合反应的特点的是
A. 无特定的反应活性中心

试卷编号: 415

共 3 页
第 1 页

- B. 聚合过程中始终存在单体
C. 随着反应时间延长, 分子质量逐步增大
D. 每个单体的官能团有相同的反应能力。
3. 下列既能阴离子聚合、阳离子聚合, 也能自由基聚合的物质为
A. 聚乙烯 B. 异丁烯 C. 苯乙烯 D. 甲基丙烯酸甲酯
4. 开环聚合反应中, 四元环烃、七元环烃、八元环烃的开环能力大小的顺序是:
A. 四元环烃>七元环烃>八元环烃
B. 七元环烃>四元环烃>八元环烃
C. 八元环烃>四元环烃>七元环烃
D. 四元环烃>八元环烃>七元环烃
5. 下列聚合方法能使速率和分子质量都同时很高的是
A. 乳液聚合 B. 本体聚合 C. 悬浮聚合 D. 溶液聚合
6. 在下列单体中, 进行自由基聚合时, 单体反应活性顺序为
A. 醋酸乙烯>苯乙烯>乙烯基醚
B. 醋酸乙烯>乙烯基醚>苯乙烯
C. 苯乙烯>乙烯基醚>醋酸乙烯
D. 苯乙烯>醋酸乙烯>乙烯基醚
7. 对阳离子聚合机理的特点说法错误的是
A. 快引发 B. 慢增长 C. 易转移 D. 难终止
8. 下列聚合物中不可能有间同结构的是
A. PTFE B. PP C. PS D. PMMA
9. 下列聚合物中可能出现体型结构的是
A. PVC 树脂 B. PVA C. 酚醛树脂 D. ABS 树脂
10. 下列聚合物不可能用连锁聚合制备的是
A. ABS 树脂 B. PVC 树脂 C. 醇酸树脂 D. PE

三、问答题 (60 分)

1. 解释引发剂效率、竞聚率、聚合上限温度、凝胶效应。(20 分)
2. 典型乳液聚合的特点是持续反应速度快, 反应产物分子质量高。在大多数本体聚合中又常会出现反应速度变快分子质量增大的现象。试分析造成上述现象的原因并比较其异同。(10 分)
3. 比较自由基聚合和阳离子聚合的异同。(10 分)
4. 举例说明体型聚合的过程。(10 分)
5. 举例说明分子质量增大的化学反应。(10 分)

四、计算题 (50 分)

1. 以过氧化二特丁基做引发剂, 在 60°C 下研究苯乙烯聚合。苯乙烯溶液浓度 (1.0mol/L), 过氧化物 (0.01mol/L), 引发和聚合的初速分别为 4.0×10^{-11} 和 $1.5 \times 10^{-7}\text{mol/(L}\cdot\text{s)}$, 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°C 下苯乙烯的密度为 0.887g/ml , 60°C 下苯的密度为 0.839g/ml , 设苯乙烯-苯体系为理想溶液。(12 分)

2. 单体 M1 和 M2 进行共聚, 50°C 时 $r_1 = 4.0$, $r_2 = 0.12$, 计算并回答: (1) 如果两单体极性相差不大, 空间效应的影响也不大, 那么取代基的共轭效应哪个大, 并解释之。(2) 开始时生成的共聚物摩尔组成 M1 和 M2 各为 50%, 问开始单体组成是多少? (16 分)

3. 由己二胺和己二酸合成聚酰胺, 分子量约 15000, 转化率 99.5%, 若己二胺过量, 试计算原料比, 产物端基是什么? (12 分)

4. 在进行对苯二甲酸 (Na 摩尔) 和乙二醇 (Nb 摩尔) 的聚合中, $N_a = 1.02$, $N_b = 1.00$ 时, 当转化率达 0.99 时, 产物的数均聚合度是多少? (10 分)