

# 杭 州 师 范 大 学

## 2011 年招收攻读硕士研究生入学考试试题

考试科目代码: 730

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、重复单元
- 2、平均官能度
- 3、反应程度
- 4、链转移常数
- 5、缩聚反应
- 6、碳链聚合物

### 二、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 1、不属于影响缩聚反应聚合度的因素是 ( )  
A 转化率  
B 反应程度  
C 平衡常数  
D 基团数比
- 2、下列高分子化合物中, “人造羊毛” 是指 ( )  
A、聚醋酸乙烯酯  
B、聚甲基丙烯酸甲酯  
C、尼龙-66  
D、聚丙烯腈

杭州师范大学硕士研究生入学考试命题纸

- 3、合成橡胶通常采用乳液聚合反应，主要是因为乳液聚合（ ）。
- A、 不易发生凝胶效应
  - B、 易获得高分子量聚合物，同时聚合速率高
  - C、 以水作介质价廉无污染
  - D、 散热容易
- 4、下列物质中，不能作为阴离子引发剂的是（ ）。
- A、 碱金属
  - B、 无机酸
  - C、 三级胺
  - D、 有机金属化合物
- 5、甲基丙烯酸甲酯在贮运过程中，为了防止聚合，可以考虑加入（ ）。
- A、 甲苯
  - B、 AIBN
  - C、 对苯二酚
  - D、 甲基乙烯基酮
- 6、不属于乳液聚合基本组分的是（ ）。
- A、 乳化剂
  - B、 单体
  - C、 引发剂
  - D、 溶剂
- 7、制备分子量分布较窄的聚苯乙烯，应选择（ ）。
- A、 配位聚合
  - B、 阳离子聚合
  - C、 自由基聚合
  - D、 阴离子聚合
- 8、目前使用的全同聚丙烯是丙烯经（ ）聚合得到的。
- A、 配位聚合
  - B、 自由基聚合
  - C、 阳离子聚合
  - D、 阴离子聚合

### 杭州师范大学硕士研究生入学考试命题纸

9、在开放体系中进行线形缩聚反应，为了得到最大聚合度的产品，应该（ ）。

- A、选择平衡常数大的有机反应
- B、选择适当高的温度和极高的真空度，尽可能除去小分子产物
- C、尽可能延长反应时间
- D、尽可能提高反应温度

10、当两种单体的  $Q$ 、 $e$  值越是接近时，越是（ ）。

- A、难以共聚
- B、趋于理想共聚
- C、趋于交替共聚
- D、趋于恒比共聚

### 三、问答题（每题 6 分，共 42 分）

1. 何谓竞聚率？说明其物理意义。如何根据竞聚率值判断两单体的相对活性？如何根据竞聚率值判断两单体是否为理想恒比共聚？

2. 比较自由基聚合的四种聚合方法。

实施方法	本体聚合	溶液聚合	悬浮聚合	乳液聚合
主要成分				
聚合场所				
产物特性				

3. 获得高分子量缩聚物的基本条件有哪些？

4. 苯乙烯自由基聚合时链终止方式如何？写出以 AIBN 为引发剂，苯乙烯自由基聚合历程中各基元反应。

5. 解释自动加速现象及产生的原因？氯乙烯、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯聚合时，都存在自动加速现象，三者有何异同？

## 杭州师范大学硕士研究生入学考试命题纸

6. 活泼单体苯乙烯和不活泼单体醋酸乙烯酯分别在苯和异丙苯中进行其他条件完全相同的自由基溶液聚合, 试从单体、溶剂和自由基的活性比较所合成的四种聚合物的相对分子质量大小, 并简要解释原因。

### 四、合成题 (共 30 分)

4.1 写出下列常用引发剂的分解反应式: (每小题 3 分, 共 12 分)

- (1) 过氧化氢-亚铁盐体系
- (2) 过硫酸钾-亚硫酸盐体系
- (3) 过氧化二苯甲酰
- (4) 过氧化二苯甲酰-N, N'-二甲苯胺

4.2 写出合成下列聚合物的反应式: (每小题 3 分, 共 18 分)

- (1) 聚丙烯
- (2) 聚四氟乙烯
- (3) 丁苯橡胶
- (4) 涤纶
- (5) 尼龙 6,10
- (6) 聚碳酸酯

### 五、推导与计算题 (每题 10 分, 共 30 分)

1. 苯乙烯 ( $M_1$ ) 与丁二烯 ( $M_2$ ) 在  $5^\circ\text{C}$  下进行自由基共聚时, 其  $r_1=0.64$ ,  $r_2=1.38$ , 已知苯乙烯和丁二烯的均聚增长速率常数分别为  $49\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  和  $25.1\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。试解答以下问题: (1) 计算共聚时的速率常数; (2) 比较两种单体和两种自由基的反应活性大小; (3) 要制备均一聚合物需要采取什么措施?

2. 由己二胺和己二酸合成数均分子量约为 19000 的聚合物, 反应程度为 0.995, 计算起始的单体原料比为多少? 产物的端基是什么?

3. 某单体于一定温度下, 用过氧化物作引发剂进行溶液聚合反应, 已知单体浓度为  $1.0\text{mol/L}$ , 一些动力学参数为  $f k_d=2\times 10^{-9}\text{s}^{-1}$ ,  $k_p/k_t^{1/2}=0.0335[\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})]^{1/2}$ 。若聚合中不存在任何链转移反应, 引发反应速率与单体浓度无关, 且链终止方式以偶合反应为主时, 试计算:

(1) 要求起始聚合速率  $(R_p)_0 > 1.4\times 10^{-7}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ , 产物的动力学链长  $\bar{\nu} > 3500$  时, 采用引发剂的浓度应是多少?

(2) 当仍维持 (1) 的  $(R_p)_0$ , 而  $\bar{\nu} > 4100$  时, 引发剂浓度应是多少?

(3) 为实现 (2), 可考虑变化除引发剂浓度外的一切工艺因素, 试讨论调节什么因素, 并在什么条件下能有利于达到上述目的? 试计算说明。