

武汉理工大学

武汉理工大学 2010 年研究生入学考试试题

课程代码 835 课程 高分子化学

(共 4 页, 共 5 大题、33 小题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、填空题: (每空 1 分, 本题共 35 分)

- 1、在合成聚合物中_____、_____和合成橡胶并称为三大合成材料。(2 分)
- 2、在聚合物的大分子链上重复出现的、组成相同的最小基本单元叫_____。
大分子链的结构单元与原料相比, 除了电子结构变化外, 其原子种类和各种原子的个数完全相同, 这种结构单元又称为_____。(2 分)
- 3、引发剂引发的自由基聚合体系中, 影响聚合速率的因素是_____, _____、_____和引发剂分解活化能等。(3 分)
- 4、自由基聚合至中期, 随着反应的进行, 聚合速率逐渐增加, 出现_____现象, 该现象主要是由于体系的_____增加所引起的。(2 分)
- 5、1, 1-二苯基-2-三硝基苯肼(DPPH)和 FeCl_3 这两种高效阻聚剂, 它们能够化学计量的 1 对 1 消灭自由基, 故常把它们称为_____。(1 分)
- 6、根据共聚物大分子链中单体单元的排列顺序, 共聚物分为_____, _____和接枝共聚物。(3 分)
- 7、_____是均聚和共聚链增长速率常数之比。(1 分)
- 8、表征乳化剂性能的指标有_____, _____和_____等。(3 分)
- 9、悬浮聚合的分散剂大致可分为两类: 一类是_____, 作用机理主要是吸附在液滴表面, 形成一层保护膜, 起着保护作用。另一类是_____, 作用机理是细粉吸附在液滴表面, 起着_____的作用。(3 分)
- 10、阴离子聚合体系中活性中心离子对可能以_____, _____和_____等多种形态存在。(3 分)
- 11、过氧二碳酸二环己酯是用于_____聚合的引发剂, $\text{SnCl}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 可以引发单体进行_____聚合, 而 $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{Cl} - \text{TiCl}_3$ 是引发单体进行_____聚合的引发剂。(3 分)

12、配位聚合是采用具有配位能力的引发剂、链增长（有时包括引发）都是单体先在活性种的____上配位（络合）并活化，然后插入____键中。（2分）

13、Ziegler-Natta 引发剂是一大类引发体系的统称，通常有两个组份构成：____是IV~VIII族过渡金属化合物。____是I~III族的金属有机化合物。（2分）

14、对于可逆平衡缩聚反应，在生产工艺上，到反应后期往往要在____下进行，（a、常压，b、高真空，c、加压）目的是为了____。（2分）

15、体型缩聚反应进行到一定程度时，体系____将急剧增大，迅速转变成不溶、不熔、具有交联网状结构的弹性凝胶，即出现凝胶化现象。此时的____叫凝胶点。（2分）

16、橡胶的发粘、变硬、或龟裂，塑料制品的变脆、破裂等都是典型的聚合物____现象。（1分）

二、选择题：（15分）

1、为了得到具有实用价值高分子量聚丙烯，丙烯最适合的聚合方式是：（3分）

- A. 自由基聚合 B. 阳离子聚合 C. 配位聚合 D. 阴离子聚合

2、在己二酸和己二醇缩聚反应中加入0.4%的对甲苯磺酸起到的作用是：（3分）

- A. 控制分子量 B. 提高聚合速率 C. 链转移剂 D. 封端

3、等摩尔二元醇和二元酸进行缩聚，如平衡常数为400，在密闭体系内反应，不除去副产物水，反应程度为：（3分）

- A. 0.9 B. 0.92 C. 0.95 D. 1.0

4、用自由基引发剂引发苯乙烯溶液聚合，为了得到高分子量的聚合物，应避免使用哪一种溶剂：（3分）

- A. 苯 B. 甲苯 C. 异丙苯 D. 二甲苯

5、苯乙烯和反丁烯二酸二乙酯进行共聚合反应， $r_1=0.3$ ， $r_2=0.07$ 。该体系的恒比点 f_1 为：（3分）

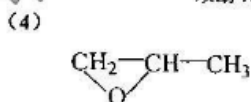
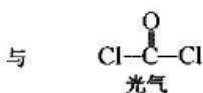
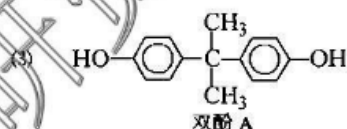
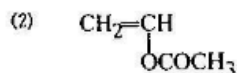
- A. 0.43 B. 0.47 C. 0.53 D. 0.57

三、名词解释：(30 分)

- 1、碳链聚合物、杂链聚合物与元素有机聚合物 (6 分)
- 2、偶合终止与歧化终止 (6 分)
- 3、全同立构聚合物与间同立构聚合物 (6 分)
- 4、无规预聚物与结构预聚物 (6 分)
- 5、扩链与交联 (6 分)

四、简答题 (30 分)

- 1、什么叫聚合物相对分子质量的多分散性? (6 分)
- 2、已知在苯乙烯单体中加入少量乙醇进行聚合时, 所得聚苯乙烯的分子量比一般本体聚合要低, 但当乙醇量增加到一定程度后, 所得到的聚苯乙烯的分子量要比相应条件下本体聚合所得的要高, 试解释之。 (7 分)
- 3、使用 Ziegler-Natta 引发剂时, 为保证实验成功, 需采取哪些必要的措施? 用什么方法除去残存的引发剂? 怎样分离和鉴定全同聚丙烯。 (7 分)
- 4、下列单体适合何种机理聚合? 并写出有关聚合反应简式。 (10 分)



五、计算题 (40 分)

1、苯乙烯在 60°C 以过氧化二特丁基锂为引发剂，苯为溶剂进行聚合。当苯乙烯的浓度为 1mol/L ，引发剂浓度为 0.01mol/L 时，引发和聚合的初速率分别为 4×10^{-11} 和 $1.5\times 10^{-7}\text{mol/(L}\cdot\text{s)}$ 。试计算在低转化率下，上述聚合反应的动力学链长、聚合度，以及每一个由过氧化物引发的链自由基平均转移几次后失去活性。已知在该温度下 $C_M=8.0\times 10^{-5}$ ， $C_I=3.2\times 10^{-4}$ ， $C_S=2.3\times 10^{-6}$ ， 60°C 苯乙烯（分子量 104）的密度为 0.887g/ml ，苯（分子量 78）的密度为 0.839g/ml ，设苯乙烯体系为理想溶液。（14 分）

2、等摩尔的二元醇和二元酸缩聚，另加 $1.5\text{mol}\%$ 醋酸， $p=0.995$ 或 0.999 时，聚酯的聚合度是多少？加 $1\text{mol}\%$ 醋酸时，结果如何？（醋酸 $\text{mol}\%$ 浓度以二元酸计）（13 分）

3、将 $1.0\times 10^{-3}\text{mol}$ 萘钠溶于四氢呋喃中，然后迅速加入 2.0mol 的苯乙烯，溶液的总体积为 1L 。假如单体立即均匀混合，发现 2000 秒钟内已有一半单体聚合，计算在聚合了 2000 秒和 4000 秒时的聚合度。（13 分）