

华南理工大学  
2016 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 4 页

**一. 名词解释 (30 分, 每题 3 分)**

1. 杂链聚合物
2. 体型缩聚
3. 自动加速现象
4. 热固性聚合物
5. 竞聚率
6. 聚合度
7. 半衰期
8. 老化
9. 引发剂效率
10. 亲水亲油平衡值 (HLB)

**二. 单项选择题 (40 分, 每题 2 分)**

1. 对阴离子聚合的发展做出巨大贡献, 提出“活性聚合”概念的科学家是 ( )。  
A. Staudinger    B. Flory    C. Szwarc    D. Merrifield
2. 高分子化合物的基本特征是 ( )。  
A. 分子链由碳氢组成    B. 分子是能结晶的  
C. 分子是不能结晶的    D. 分子量通常大于 1000
3. 下列单体可以发生自由基聚合的是 ( )。  
A. 1,1-二苯基乙烯    B. 2-丁二烯    C. 1,2-二氯乙烯    D. 三氟氯乙烯
4. 下列单体中进行自由基聚合时向单体的链转移常数最大的是 ( )。  
A. 丙烯腈    B. 苯乙烯    C. 甲基丙烯酸甲酯    D. 氯乙烯
5. 自由基聚合的特点可以用以下哪种方式来描述 ( )。  
A. 慢引发, 快增长, 速终止  
B. 快引发, 快增长, 易转移, 难终止  
C. 快引发, 慢增长, 无转移, 无终止

- D. 慢引发，快增长，易转移，难终止
6. 聚合的上限温度是（ ）。
- A. 聚合时的最高温度                      B. 聚合物的分解温度  
C. 聚合和解聚处于平衡状态的温度      D. 聚合物所能经受的最高温度
7. 推导自由基聚合动力学方程式所作的基本假定中没有（ ）。
- A. 自由基等活性假定              B. 稳态假定  
C. 引发剂引发效率为 1              D. 聚合度很大假定
8.  $\epsilon$ -己内酯开环聚合不一定需要加入如下哪种试剂（ ）。
- A. 单体      B. 乳化剂      C. 催化剂      D. 引发剂
9. 自由基本体聚合的单体聚合场所在（ ）。
- A. 胶束和乳胶粒内              B. 溶液内  
C. 本体内                          D. 液滴内
10. 乳液聚合的产物特性是（ ）。
- A. 分子量分布较宽，聚合物纯净  
B. 留有乳化剂和其它助剂，纯净度较差  
C. 较纯净，留有少量分散剂  
D. 分子量较小，分布较宽，聚合物溶液可直接使用
11. 影响聚合物化学反应活性的主要因素为（ ）。
- A. 聚合物形态      B. 邻近基团      C. 分子构型      D. 均相溶液
12. 高抗冲击聚苯乙烯（HIPS）实际上是由（ ）主要成分构成。
- A. 丁二烯和苯乙烯无规共聚物  
B. 聚丁二烯和聚苯乙烯的混合物  
C. 以聚丁二烯为主链、聚苯乙烯为支链的接枝共聚物和均聚物聚苯乙烯、聚丁二烯的混合物  
D. 聚丁二烯-聚苯乙烯两嵌段聚合物
13. 醋酸乙烯酯乳液聚合的成核机理主要是（ ）。
- A. 胶束成核      B. 均相成核      C. 液滴成核      D. 异相成核
14. 以下哪种单体只适用于阳离子聚合而不适用于阴离子聚合（ ）。
- A. 苯乙烯      B. 乙基乙烯基醚      C. 丁二烯      D. 环氧乙烷
15. 以下可用水作溶剂进行溶液聚合的是（ ）。
- A. 丙烯酰胺的自由基聚合              B. 甲基丙烯酸甲酯的阴离子聚合  
C. 环氧乙烷的阳离子开环聚合          D. 丁烯的配位聚合

16. 下列聚合物可表现出光学活性的是 ( )。
- A. 全同聚丙烯                      B. 全同聚苯乙烯  
C. 全同聚环氧乙烷                D. 全同聚环氧丙烷
17. 二异氰酸酯与二醇的聚合反应属于哪种类型 ( )。
- A. 自由基聚合      B. 缩聚      C. 逐步聚合      D. 配位聚合
18. 异丁烯和少量异戊二烯单体共聚, 可制得丁基橡胶, 在共聚反应中可采用的较合适的溶剂是 ( )。
- A. 四氢呋喃      B. N,N-二甲基甲酰胺      C. 二氯甲烷      D. 石油醚
19. 聚对苯二甲酰对苯二胺 (PPD-T) 商品名为 Kevlar, 属于溶致型液晶分子, 其特点为 ( )。
- A. 高强度, 高模量, 高密度              B. 高强度, 高模量, 低密度  
C. 高强度, 低模量, 高密度              D. 低强度, 高模量, 高密度
20. 碱法 PF 树脂的醛/酚摩尔比 ( )。
- A. 等于 0.5      B. 等于 0.8      C. 等于 1.0      D. 等于 1.5

### 三. 判断正误 (20 分, 每题 2 分)

1. 聚合物的重复单元就是单体单元。
2. 几乎所有的缩聚都是逐步聚合, 但逐步聚合未必都是缩聚。
3. 聚合物各种分子量的关系为: 重均分子量 > 粘均分子量 > 数均分子量。
4. 一般来说, 自由基聚合链转移反应不影响反应速率, 仅使得分子量增大。
5. 一对单体共聚合的竞聚率  $r_1$  和  $r_2$  值将随时间、聚合温度和单体配比变化而变化。
6. 能使丙烯配位聚合的引发体系一般都能使乙烯聚合, 反之亦然。
7. 用 Carothers 法预测的凝胶点往往比实测值要高, 用 Flory 法预测的则比实测值要低。
8. 对于能进行开环聚合的单体, 环越大, 开环聚合的活性越低。
9. 不同高分子材料应有合适的分子量分布, 三大高分子材料中, 合成纤维的分子量分布最窄, 合成橡胶的分子量分布最宽。
10. 聚碳酸酯制备方法中, 酯交换法得到的聚碳酸酯的分子量大于光气直接法。

#### 四. 问答和计算题 (40分, 每题5分)。

1. 动力学链长的定义是什么? 分析没有链转移反应时, 动力学链长与平均聚合度的关系。
2. 试比较自由基聚合与逐步聚合的反应特征。
3. 苯乙烯是活性很高的单体, 醋酸乙烯酯是活性很低的单体, 但苯乙烯的自由基均聚速率常数却比醋酸乙烯酯的低, 这是为什么。
4. 给出尼龙6和尼龙6,6以及相应单体的结构式以及名称, 并简述合成方法。
5. 描述并画出如下反应物聚合所得聚酯的结构:
  - a.  $\text{HO-R-COOH}$
  - b.  $\text{HOOC-R}'\text{-COOH} + \text{HO-R}''\text{-OH}$
  - c.  $\text{HO-R-COOH} + \text{HOOC-R}'\text{-COOH} + \text{HO-R}''\text{-OH}$
6. 下列聚合物选用哪一类型反应进行交联?
  - a. 天然橡胶
  - b. 聚甲基硅氧烷
  - c. PE 涂层
  - d. 乙丙橡胶
7. 计算等摩尔的对苯二甲酸与乙二醇反应体系, 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
8. 有下列所示三组分的混合聚合物体系  
成分1: 重量分数=0.5, 分子量= $1 \times 10^4$   
成分2: 重量分数=0.4, 分子量= $1 \times 10^5$   
成分2: 重量分数=0.1, 分子量= $1 \times 10^6$   
求这个混合体系的数均分子量  $M_n$ 、重均分子量  $M_w$

#### 五. 综合题 (20分, 每题10分)

1. 某二元共聚体系  $M_1$  和  $M_2$  的竞聚率分别为  $r_1=0.41$ ,  $r_2=0.04$ , 起始单体组成  $f_1^0=0.30$ 。
  - (1) 画出该体系的共聚物组成曲线示意图, 求出恒比点组成。
  - (2) 随转化率的提高, 单体组成和共聚物的组成将如何变化?
  - (3) 为获得组成较均一的共聚物, 可采取哪种措施?
2. (1) 简述 Ziegler-Natta 催化剂的两个主要组分。(2) 乙烯和丙烯配位聚合所用的两组分有何区别, 主要原因是什么?(3) Ziegler-Natta 催化剂对高分子学科和高分子工业的重要意义。