

考试科目: (807) 高分子化学与物理 共 3 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。 ★★★★★

### 高分子化学部分 (75 分)

#### 一、选择题 (共 5 小题, 每题 3 分, 共 15 分)

(1) 竞聚率  $r_1=1$  时代表 ( )

- A. 自由基  $M_1 \bullet$  容易与异种单体  $M_2$  共聚;
- B. 自由基  $M_1 \bullet$  容易与同种单体  $M_1$  均聚;
- C. 自由基  $M_1 \bullet$  加上同种单体  $M_1$  和异种单体  $M_2$  的难易程度相同;
- D. 自由基  $M_1 \bullet$  不能与同种单体  $M_1$  均聚;

(2) 下列共聚体系中, 具有恒比点的非理想共聚是 ( )

- A. 氯乙烯 ( $r_1=1.68$ ) - 醋酸乙烯酯 ( $r_2=0.23$ );
- B. 苯乙烯 ( $r_1=1.38$ ) - 异戊二烯 ( $r_2=2.05$ );
- C. 苯乙烯 ( $r_1=0.41$ ) - 丙烯腈 ( $r_2=0.04$ );
- D. 丁二烯 ( $r_1=1.39$ ) - 苯乙烯 ( $r_2=0.78$ );

(3) 共聚物的一个命名原则是将两单体名称连以短横, 全面冠以“聚”字, 当两单体名之间插入-g-时, 代表的是 ( ) 聚合物。

- A. 无规;      B. 交替;      C. 嵌段;      D. 接枝

(4) 下列引发剂 ( ) 能够用于低温下自由基聚合的引发。

- A. 异丙苯过氧化氢;
- B. 叔丁基过氧化氢;
- C. 偶氮二异丁腈;
- D. 异丙苯过氧化氢-亚铁盐

(5) 下列单体 ( ) 能够进行阳离子聚合。

- A. 乙烯;      B. 丙烯;      C. 异丁烯;      D. 丙烯腈

#### 二、名词解释 (共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分)

- (1) 动力学链长
- (2) 引发剂半衰期
- (3) 悬浮聚合
- (4) 反应程度
- (5) 离子聚合

#### 三、简答题 (共 5 小题, 每小题 6 分, 共 30 分)

(1) 简述理想乳液聚合体系的组分、聚合前体系中的“三相”和聚合的“三个阶段”的标志。



(2) 简述离子聚合体系内活性中心的存在形式主要有哪几类？请解释溶剂类型对离子聚合具有显著影响的原因？

(3) 在采用阴离子聚合制备苯乙烯 (St) 和甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 的嵌段共聚物时，加料顺序如何，为什么？

(4) 为什么在缩聚反应中不用转化率而用反应程度描述反应过程？

(5) 简述乳液聚合与悬浮聚合的主要不同之处。

#### 四、计算题 (20 分)

在搅拌下依次向装有四氢呋喃的反应釜中加入 0.2mol n-BuLi 和 20kg 苯乙烯。当单体聚合了一半时，向体系中加入 1.8gH<sub>2</sub>O，然后继续反应。假如用水终止的和继续增长的聚苯乙烯的分子量分布指数均是 1，试计算：

(1) 水终止的聚合物的数均分子量；

(2) 单体完全聚合后体系中全部聚合物的数均分子量；

(3) 最后所得聚合物的分子量分布指数。

#### 高分子物理部分 (75 分)

##### 一、解释下列基本概念 (共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分)

(1) 等规度；

(2) 链段；

(3) 玻璃化转变；

(4) 应力松弛；

(5) 滞后现象

##### 二、选择题 (共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分)

(1) 相同的聚苯乙烯试片，用电子拉力机在 60℃ 下测得的模量比在 25℃ 测得的模量低。  
( )

A. 是； B. 否； C. 两者都一样

(2) 在 100℃ 以下，虽然聚苯乙烯大分子链的整体运动被冻结了，但链段仍可以自由运动。( )

A. 是； B. 否

(3) 异戊二烯聚合可以形成如下不同的立体规整性聚合物：( )。

A. 顺式 1, 4-聚异戊二烯、反式 1, 4-聚异戊二烯、全同 1, 2-聚异戊二烯、间同 1, 2-聚异戊二烯、全同 3, 4-聚异戊二烯和间同 3, 4-聚异戊二烯；

B. 顺式 1, 4-聚异戊二烯、反式 1, 4-聚异戊二烯、全同 1, 2-聚异戊二烯和间同 1, 2-聚异戊二烯；

C. 顺式 1, 4-聚异戊二烯、反式 1, 4-聚异戊二烯、全同 1, 2-聚异戊二烯和全同 3, 4-聚异戊二烯

(4) 聚丙烯和聚苯乙烯在注塑成型时，哪个得到的制品的成型收缩率更大？ ( )

A. 聚苯乙烯； B. 聚丙烯； C. 两者都一样

(5) 挂在墙上的聚氯乙烯雨衣，时间长了后会变形变长，这主要是因为发生了 ( ) 现象。

A. 蠕变； B. 热老化； C. 内耗； D. 应力松弛



### 三、简答题（共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分）

（1）试写出下列聚合物的化学结构式，并比较其柔顺性和玻璃化转变温度的大小，并从结构上加以详细说明。

二甲基硅橡胶，聚异丁烯，聚苯乙烯，聚丙烯，聚丙烯腈

（2）共聚是高聚物改性的一种重要的手段。试简述共聚物的主要类型。

### 四、论述题（共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分）

（1）试由分子结构分析聚合物的许多物理性能与低分子物质不同的主要原因。

（2）试述无定型聚合物处于三种力学状态时各自的特性以及产生的原因(运动机理)。

（3）制造婴儿奶瓶的聚碳酸酯的玻璃化转变温度是  $150^{\circ}\text{C}$ ，但它在室温下却具有很好的抗冲击性能。请从聚合物结构及分子运动的角度分析原因。

（4）请分别举例说明高分子链的结构对称性、立构规整性、二烯类高聚物的顺反异构和支化对高聚物结晶能力的影响。