

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

高分子化学部分 (共计 75 分)

一、判断题 (每小题 3 分, 共 5 题, 共计 15 分, 错误的要进行改正)

1. 界面聚合是逐步缩聚反应的一种实施方式 ()
2. 在逐步缩聚聚合中, 采用外加酸催化会加速缩聚反应的进行 ()
3. 在自由基聚合, 一般来讲, 升高温度会使聚合物的分子量增大 ()
4. 氯乙烯聚合主要靠控制反应温度来控制分子量, 温度升高, 分子量降低 ()
5. 阴离子聚合不属于活性聚合 ()

二、名词解释 (每小题 3 分, 共 5 题, 共计 15 分)

1. SBS
2. 聚氨酯
3. 可控自由基聚合
4. 阴离子聚合
5. 数均分子量

三、简答题 (每小题 5 分, 共 5 题, 共计 25 分)

1. 什么是自动加速现象? 其出现的原因是什么?
2. 乳液聚合体系通常由哪几部分组成? 请每部分举出 1~2 个实例。
3. 什么是诱导期? 产生诱导期的主要原因有哪些?
4. 缩合聚合中用什么参数来表征聚合深度? 原因是什么?
5. 举例说明链式聚合与加聚反应、逐步聚合与缩聚反应间的关系与区别。

四、问答计算题 (每小题 10 分, 共 2 题, 共计 20 分)

1. 以苯乙烯(M_1)为原料, 试从反应设计上阐述如何制备 (1) 以双键封端的大分子单体; (2) 以羟基封端的遥爪聚合物; (3) 四个臂的星形聚合物; (4) 体形共聚物微珠; (5) 梳形聚合物?
2. 乙基乙烯基醚 ($e = -1.17, Q = 0.032$) 和甲基丙烯酸甲酯 ($e = 0.40, Q = 0.74$) 在共聚时发生等物质的量的共聚, 是否合理?

高分子物理部分 (共计 75 分)

一、名词解释 (每小题 2 分, 共 5 小题, 满分 10 分)

1. 韦森堡效应
2. 等效自由结合链
3. 均方末端距
4. θ 溶液
5. 蠕变

二、判断下列说法是否正确 (每小题 2 分, 共 8 小题, 满分 16 分)

1. 应力-应变曲线下的面积, 反映材料的拉伸断裂韧性大小。()
2. 测量 T_g 时, 升温速度升高或降温速度升高, 所测得 T_g 都偏大。()
3. 为使得橡胶制品具有更好的回弹性, 加工过程往往需要有一个拉伸取向的工艺。()
4. 聚乙烯的玻璃化转变温度为 -68°C , 远低于室温, 可以用作橡胶材料。()
5. 聚合物分子链刚性增加会使其熔点降低。()
6. 成核剂的加入不仅使球晶结晶速率增加, 而且使球晶尺寸增加。()
7. 主链上含有芳杂环结构的聚合物柔性较大。()
8. 聚丙烯分子链中碳-碳键是可以旋转的, 因此可以通过单键的内旋转使全同立构聚丙烯转变为间同立构聚丙烯。()

三、选择题 (每小题仅有 1 个正确答案, 每小题 3 分, 共 5 小题, 满分 15 分)

1. 下列方法可以提高聚合物拉伸强度的是 ()。
A. 提高支化度 B. 提高结晶度 C. 加入塑化剂 D. 橡胶共混
2. 下列哪种力学模型可以模拟交联高聚物的蠕变过程 ()。
A. MAXWELL 模型 B. VOIGT 模型 C. 四元件模型 D. 多元件模型
3. 橡胶在室温下呈高弹态, 但当其受到 () 时, 在室温下也能呈现玻璃态的力学行为。
A. 长期力的作用 B. 一定速度力的作用 C. 瞬间大力的作用 D. 短期力的作用
4. 下列高聚物-溶剂对中, 在室温下可溶解的是 ()
A. 聚乙烯-甲苯 B. 聚丙烯-十氢萘 C. 尼龙-甲酰胺 D. 丁腈橡胶-汽油
5. 高聚物出现滞后现象的原因是 ()。
A. 形变太大 B. 杨氏模量太小 C. 存在普弹性运动单元 D. 运动单元受到内摩擦力

四、问答题 (每小题 5 分, 共 5 小题, 满分 25 分)

1. 请简述影响高分子玻璃化转变温度的结构因素有哪些?
2. 为何在玻璃化转变温度附近聚合物具有最大内耗?
3. 简单描述分子量大小、分子量分布宽窄不同时, 聚合物粘度与剪切速率间的关系?
4. 何为强迫高弹性? 产生强迫高弹形变的条件是什么?
5. 请从结构上解释 SBS 可作为热塑性弹性体的原因。

五、计算题 (共 1 题, 满分 9 分)

1. 聚苯乙烯试样, 已知 PS 的 $T_g=100^\circ\text{C}$, $T_p>160^\circ\text{C}$, 若 PS 试样在 160°C 量粘度为 10^3 泊, 试计算 T_g 时的粘度? 并计算多少温度 T 时该试样的粘度为 10^8 泊?