

常州大学

2017年硕士研究生入学考试初试试题 (A卷)

科目代码: 810 科目名称: 高分子化学与物理 满分: 150分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

高分子化学部分 (共计 75 分)

一、解释下列概念 (必要时可用数学表达式) (共 5 题, 每题 2 分, 共计 10 分)

- 1、杂链聚合物和低聚物
- 2、凝胶点和链转移常数
- 3、引发剂效率和接枝共聚物
- 4、化学计量聚合和 Ziegler-Natta 引发剂
- 5、解聚和硫化

二、完成下列单体的聚合反应方程式, 写出聚合物的名称, 说明聚合反应是以何种聚合机理聚合? 并说明这些聚合物的主要用途及原因。(共 5 题, 每题 4 分, 共 20 分)

- 1、对苯二甲酰氯+对苯二胺。
- 2、苯乙烯+丁二烯。
- 3、异丁烯+异戊二烯。
- 4、己内酰胺。
- 5、乙烯+丙烯。

三、问答题 (共 3 题, 每题 5 分, 共 15 分)

- 1、试说明顺丁烯二酸酐、醋酸烯丙酯这两种单体进行自由基均聚时得不到高分子量聚合物的原因。
- 2、试说明尼龙-66 生产中, 如何保证原料的等物质量比, 如何控制分子量。
- 3、试说明高密度聚乙烯、低密度聚乙烯在大分子结构、聚合机理上的不同。

四、苯乙烯(M_1)与丁二烯(M_2)在进行自由基共聚合, 其 $r_1 = 0.64$, $r_2 = 1.38$ 。已知两单体的均聚链增长速率常数分别 49 和 25.1 L/mol·s。问:

- 1) 试画出其共聚物组成曲线。
- 2) 计算共聚时的交叉增长反应速度常数。
- 3) 比较两单体及两链自由基的反应活性的大小。(共 3 小题, 每题 5 分, 共 15 分)

五、请设计一个苯乙烯悬浮聚合实验方案, 苯乙烯的用量为 50g。(包括所用药品的种类及用量, 以及它们在聚合中所起的作用; 主要操作步骤及其要点等) (共 1 题, 每题 15 分)

高分子物理部分（共 75 分）

一、名词解释（共 5 题，每题 2 分，共计 10 分）

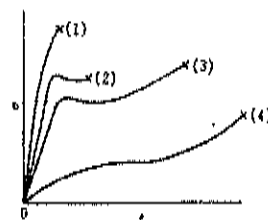
1. 链段与等效自由连接链
2. 球晶与液晶
3. 末端距与构象
4. 自由体积与玻璃化转变温度
5. 表观粘度与特性粘度

二、问答题（共 6 题，每题 8 分，共计 48 分）

1. 聚甲基丙烯酸甲酯的 $T_g=378\text{K}$, $T_r=433\sim 473\text{K}$; 聚苯乙烯的 $T_g=373\text{K}$, $T_r=383\sim 423\text{K}$ 。在热机械曲线上，比较聚甲基丙烯酸甲酯和聚苯乙烯的高弹区范围宽窄，请说明原因。
2. 请简述聚合物的结晶与非晶结构模型。
3. 为什么高聚物流动时伴随有高弹形变？这种形变对聚合物成型加工有何影响？
4. 什么是聚合物的取向？聚合物的取向与结晶有什么区别？以聚合物纤维为例说明取向在纤维加工过程中的作用。
5. 请分别写出 WLF 方程和 Avrami 方程，并分别给出方程使用的条件和意义。
6. 什么是聚合物的滞后？影响滞后的因素有哪些？聚合物如果有滞后现象对聚合物的动态力学松弛将产生什么影响？

三、图示题（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

1. 右图为某聚合物样品在不同测试温度下的应力应变曲线，比较四个测试温度高低，并讨论温度对屈服应力和断裂应力的影响及原因。



四、计算题（共 1 题，每题 7 分，共计 7 分）

1. (1) 计算相对分子质量为 280000 的线形聚乙烯分子自由旋转链的均方末端距。
(2) 用光散射法测得在 θ 溶剂中上述样品的链均方根末端距为 56.7nm，计算刚性因子的平方值。（已知键长为 0.154nm，键角为 109.5° ）