

# 常州大学

## 2011 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 75 分)

一、解释下列概念 (必要可用数学表达式) (共 5 题, 每题 4 分, 共计 20 分)

1, 转化率与反应程度。

2, 数均分子量及重均分子量。

3, 活性聚合及可控/活性自由基聚合。

4, 悬浮聚合及乳液聚合。

5, 热塑性树脂及热固性树脂。

二、有下列两组物质, 引发剂: a,  $\text{BPO}$ ; b,  $\text{BuLi}$ ; c,  $\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。单体: a, 异丁烯; b, 醋酸乙烯酯; c, 1, 1-二氰基乙烯。问:

1, 判断何种引发剂可引发何种单体以何种机理聚合。

2, 写出这三种单体在上述引发剂存在下进行聚合的基元反应。 (共 2 题, 每题 10 分, 共计 20 分)

三、由己二胺和己二酸合成数均分子量约为 10000 的聚酰胺, 反应程度为 0.995, 计算两单体原料比; 若己二胺与己二酸是等物质量反应, 通过加入醋酸来控制分子量, 则醋酸的加入量应为多少? (共 1 题, 每题 15 分, 共计 15 分)

四、单体  $\text{M}_1$  和  $\text{M}_2$  进行自由基共聚合, 已知:  $r_1=0.64$ ,  $r_2=1.38$ ; 单体  $\text{M}_1$ ,  $\text{M}_2$  的均聚链增长速率常数分别为  $49 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$  和  $25.1 \text{ L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ 。请回答以下问题:

1, 比较这两种单体及相应链自由基的相对活性大小。

2, 示意作出此共聚反应的  $F_1-f_1$  曲线。

3, 在  $f_1=0.70$  时, 起始的共聚物组成为多少? 随着反应进行, 共聚物组成将如何变化?

4, 要制备组成为  $F_1=0.41$  的均一共聚物应采用什么措施? (共 4 题, 每题 5 分, 共计 20 分)

## 高分子物理部分（共 75 分）

### 一、名词解释（共 5 题，每题 3 分，共计 15 分）

- 1、链构象与链段
- 2、屈服强度与断裂强度
- 3、交联橡胶与热塑性弹性体
- 4、储能模量与损耗模量
- 5、Huggins 参数与第二维利系数

### 二、问答题（共 5 题，每题 10 分，共计 50 分）

- 1、从链结构和聚集态结构出发讨论聚合物链柔性的影响因素；聚乙烯室温下是塑料还是橡胶，请解释原因？
  - 2、简述聚合物球晶形成条件，形成过程及其对材料性能的影响。
  - 3、温度是调节聚物流动性的重要手段，请写出  $T > T_g + 100^\circ\text{C}$  及  $T_g < T < T_g + 100^\circ\text{C}$  条件下聚合物黏度与温度的关系，并说明理由。
  - 4、写出下列关系式并解释
    - (1) 幂律方程
    - (2) Avrami 方程
    - (3) 橡胶状态方程
  - 5、画出线形非晶态聚合物的模量~温度曲线，标出各个力学状态的名称，并以分子运动观点说明各区域的特点。
- ### 三、计算题（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

- 1、交联橡胶试样在  $25^\circ\text{C}$  的正癸烷中溶胀，达到溶胀平衡时测得体积溶胀比为 4.0。已知聚合物-溶剂相互作用参数为  $\chi_1 = 0.42$ ，聚合物的密度为  $0.91\text{g/cm}^3$ ，溶剂在  $25^\circ\text{C}$  时的摩尔体积为  $195.86\text{cm}^3/\text{mol}$ ，试计算该试样的剪切模量  $G$  ( $R = 8.314\text{J/K}\cdot\text{mol}$ )。