

常州大学

2012 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、名词解释, 必要可用数学表达式 (共 5 题, 每题 2 分, 共计 10 分)

1. 诱导期与分解半衰期
2. 等物质量与平均官能度
3. 动力学链长与聚合度
4. 乳液聚合及反相悬浮聚合
5. 配位聚合与定向聚合

二、写出下列反应方程式:

1. 过硫酸铵引发醋酸乙烯酯聚合的各基元反应
 2. 三氟化硼-水引发异丁烯聚合的引发反应
 3. 以丁基锂为引发剂, 制备甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯嵌段共聚物反应方程式
- (共 3 题, 每题 5 分, 共计 15 分)

三、分别说明竞聚率 $r_1 = 0$, $r_1 = 1$, $r_1 > 1$, $r_1 < 1$, $r_1 = \infty$ 的含义。示意作出: (1) $r_1 \times r_2 = 0$, $r_1 = 0$, $r_2 = 0$; (2) $r_1 \times r_2 = 1$, 且 $r_1 < 1$; (3) $r_1 \times r_2 < 1$, 且 $r_1 < 1$, $r_2 < 1$; 的共聚组成曲线, 并说明其特征。(共 1 题, 每题 20 分, 共计 20 分)

四、在聚合物制备过程中, 聚合物分子量或聚合度的控制是个关键问题。请给出制备下列聚合物时采用的分子量控制方法, 并进行说明。

1. 尼龙-66; 2. 悬浮法制聚氯乙烯; 3. 聚丙烯; 4. 苯乙烯的阴离子聚合; 5. 乳液法制丁苯橡胶;
- (共 5 题, 每题 4 分, 共计 20 分)

五、下列两组缩聚反应：

1. 苯酐：乙二醇：丙三醇=2：1：0.6（摩尔比）

2. 苯酐：丙三醇=1.5：1（摩尔比）

问：当反应程度 $p=0.90$ 时，所得聚合物的数均聚合度为多少？（共 2 题，每题 5 分，共计 10 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. 高斯链与等效自由结合链
2. Avrami 指数与非牛顿指数
3. 高弹性与粘弹性
4. θ 温度与分子无扰尺寸
5. 蠕变与应力松弛

二、画出下列曲线并给予简单描述（共 4 题，每题 2 分，共计 8 分）

1. 交联前后 HDPE 的温度-形变曲线
2. 强韧性聚合物与硬脆性聚合物的应力-应变曲线
3. 聚合物零剪切粘度与重均分子量的关系曲线
4. 聚合物熔体的剪切应力随剪切速率的变化曲线

三、写出以下方程式，并说明该方程式的意义及用途（共 3 题，每题 4 分，共计 12 分）

1. Avrami 方程
2. WLF 方程
3. 交联橡胶状态方程

四、从链结构对 T_m 和 T_g 影响的角度，讨论提高塑料的耐热性能可以采取哪些措施？（共 1 题，每题 10 分，共计 10 分）

五、写出 4 种测量聚合物玻璃化转变温度的实验方法，并简述其原理。（共 1 题，每题

10分，共计10分)

六、分别给出 Maxwell 模型、Kelvin 模型、三参数模型和四参数模型的组成，并指出这四种模型分别适宜于描述哪一类粘弹性现象。(共1题，每题10分，共计10分)

七、一理想橡胶的密度为 $\rho_2 = 1.000 \text{ g/cm}^3$ ，在 25°C 、应力为 $3.389 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ 时的伸长比为 2.000。现将此橡胶放入一摩尔体积为 $\bar{v}_1 = 2.000 \times 10^3 \text{ cm}^3/\text{mol}$ 的溶剂中，测得其平衡溶胀比 Q 为 8.000，计算该橡胶与该溶剂间的相互作用参数 (χ_1)。(Boltzmann 常数 $k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)。(共1题，每题15分，共计15分)