

北京师范大学  
2003 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

专 业：高分子化学与物理

科目代码：468

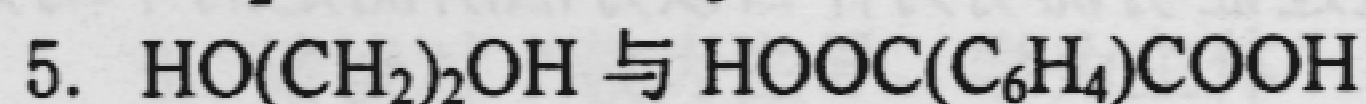
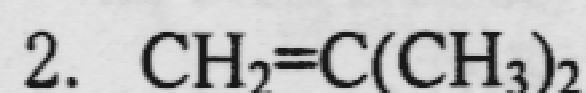
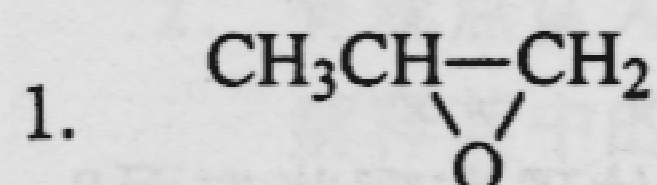
研究方向：环境友好高分子、光电功能高分子  
智能高分子及材料功能改性

考试科目：高分子化学与物理

注：所有答案均写在答题纸上，并标明题号。

（高分子化学部分，共 75 分）

一、写出下列单体的聚合反应方程式，并以单体来源对聚合物进行命名（共 10 分，每题 2 分）



二、回答下列问题（共 20 分，每题 4 分）

1. 何谓高聚物的等规、间规与无规立构？
2. 高分子链结构形状有几种？（答出三种即可）
3. 平衡缩聚与非平衡缩聚。
4. 凝胶现象与凝胶点。
5. 高分子化学反应的两种主要类型。

三、简答题（共 15 分，每题 5 分）

1. 光直接引发与光敏作用间接引发的聚合反应有何不同？
2. 二元共聚物微分组成方程的推导中有几个假定，除前末端效应对自由基活性无影响、共聚物的聚合度要大和需进行稳态处理外，还有哪两个假定？
3. 为什么阳离子聚合反应一般要在很低的温度下进行才能得到高分子量的聚合物？

四、计算题（共 30 分）

1. 以硫酸为引发剂，使苯乙烯在惰性溶剂中进行聚合，若  $k_p = 7.6 \text{ L/mol}\cdot\text{s}$ ,  $k_t = 4.9 \times 10^{-2} / \text{s}$ ,  $k_{tr\cdot M} = 1.2 \times 10^{-1} \text{ L/mol}\cdot\text{s}$ ，反应体系中单体浓度为  $2 \text{ mol/L}$ ，计算聚合初期形成的聚苯乙烯平均分子量。（10 分）

2. 用 BPO 作引发剂，在  $60^\circ\text{C}$  下苯乙烯在苯中进行自由基聚合，已知  $[\text{St}] = 2 \text{ mol/L}$ ,  $[\text{BPO}] = 0.02 \text{ mol/L}$ ,  $V_i = 4.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ ,  $V_p = 1.5 \times 10^{-7} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ ，苯的浓度为  $10 \text{ mol/L}$ ,  $C_M = 8.0 \times 10^{-5}$ ,  $C_I = 3.2 \times 10^{-4}$ ,  $C_S = 2.3 \times 10^{-6}$ ，求反应初期聚苯乙烯的平均分子量和动力学链长。若为调节聚合物的分子量，需加入多少正丁硫醇（ $C_S = 22$ ）才能获得平均聚合度为 800 的聚苯乙烯。（20 分）



## (高分子物理部分, 共 75 分)

## 一、解释名词 (共 21 分, 每题 3 分)

1. 均方末端距
2. 无扰状态
3. 结晶度
4. 一维扩展因子
5. 流动曲线
6. 时温等效原理
7. 屈服降

## 二、简答题 (共 36 分, 每题 6 分)

1. 高分子结构的特点有哪些? 高分子化合物性质的共同特点至少体现在哪些方面?
2. 高分子晶体的宏观或亚微观形态有哪些? 并简述形成这些形态的条件。
3. 何谓溶度参数? 如何确定高分子的溶度参数?
4. 数均分子量的测试方法有哪些? 举一例通过证明说明为什么该方法所测定的平均分子量是高分子的数均分子量。
5. 根据高分子分子运动的观点, 简述非晶态聚合物材料因温度的不同而可能具有的不同的力学状态和转变。
6. 从高分子分子运动的观点出发, 阐述聚四氟乙烯作为密封材料使用的理论依据。

## 三、写出各种高分子平均分子量的定义表达式, 指出并证明各种高分子平均分子量之间的大小关系。 (9 分)

## 四、由应变储能函数推导在等比双轴拉伸时交联橡胶的应力——应变关系。 (9 分)