

机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 429 科目分号： 0401
科目名称： 高分子化学及高分子物理

一. (15 分) 名词解释

活性聚合； 理想共聚； 动力学链长； 竞聚率； 接枝反应；
胶束成核和均相成核； 自动加速现象； 共聚物链序列结构；
聚合物降解； Ziegler-Natta 引发剂。

二. (20 分) 回答下列问题

1. 甲基丙烯酸甲酯能进行自由基聚合反应生成高分子量聚合物，而异丁烯不能进行自由基聚合，为什么？
2. 为什么高压聚乙烯比低压聚乙烯的密度低？试从聚合机理和聚合物结构等方面解释。
3. 用适当的单体合成聚合物 SBS，写出反应方程式并注明引发体系及必要的条件。
4. 根据缩聚平衡对聚合度影响的有关公式，讨论 $K=4$ 的聚酯反应， $K=400$ 的聚酰胺反应，欲得 $\bar{X}_n=100$ 的缩聚物，应采取什么措施。
5. 在共聚反应中，单体对的竞聚率为

(1) $r_1=0, r_2=0$	(2) $r_1=0.2, r_2=5$
(3) $r_1=1, r_2=1$	(4) $r_1=5, r_2=0.2$

试绘出各单体对形成的共聚物组成曲线，并说明其特征。

三. (20 分)

等摩尔的己二酸和己二胺进行聚合反应制备聚酰胺，当反应程度为

机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 429 科目分号： 0401
科目名称： 高分子化学及高分子物理

0.995 时，聚合物的数均聚合度是多少？如果制备数均分子量为 15000 的聚酰胺，若反应程度也为 0.995，此时己二酸和己二胺的配比（摩尔比或摩尔分数）是多少？产物的端基是什么？

四. (15 分)

苯乙烯用 BPO 为引发剂聚合时，其链引发、链增长、链终止的活化能分别为： $E_d=125.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $E_p=32.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $E_t=10 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，当聚合温度由 50°C 升至 60°C 时，试计算 60°C 时的聚合反应速率与 50°C 时的聚合反应速率之比值。（ $R=8.314 \times 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ）

五. (15 分) 填空 请将答案标明题号写在答题纸上

1. 高分子科学发展中，Staudinger 与 Flory 最主要的贡献为_____；
2. 高分子链柔顺性定义为_____，立构规整性聚合物定义为_____；
3. 聚合物结晶形态通常有_____等；
4. 高分子的分子运动主要特点为_____；
5. 线形非晶态聚合物的力学状态有_____；
6. 聚合物静态粘弹性表现有_____，动态粘弹性表现有_____；
7. 聚合物粘弹性的时温等效原理是升高温度相当于_____；
8. 结晶聚合物拉伸应力—应变曲线明显表现出_____等阶段；
9. 聚合物熔体流动中的弹性效应常表现为_____；
10. 测定聚合物的 \overline{M}_n 方法有（最少写出两种）_____，测定 \overline{M}_w

机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 429 科目分号： 0401

科目名称： 高分子化学及高分子物理

的方法有_____，测定 \overline{M}_n 的方法有_____，测定分子量分布方法有_____。

六. (15 分) 以聚异戊二烯为例，写出它在结构上可能出现的各种异构现象，说明异构现象的名称。

七. (20 分) 阐述聚合物的 T_g 、 T_m 、 T_f 、 T_b 等温度的名称、定义及其应用价值，分别提出测定该温度的一种实验方法（写出方法的名称）。

八. (15 分) 提出三种参数定量表征真实高分子链的柔性（柔顺性），写出该参数的名称与数学表达式（注明式中符号的意义）；阐述如何表征；提出测定该参数的一种实验方法（方法名称、简要原理、主要仪器名称）。

九. (15 分) PS 试样溶解在 34°C 的环己烷中，测得其渗透压，如下表：

浓度 $C \times 10^3$ (g/cm ³)	2.025	4.410	7.985	12.250
渗透压 π (g/cm ²)	0.952	2.073	3.754	5.759

试求：(1) PS 试样的 \overline{M}_n ；

机密★启用前 北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码: 429 科目分号: 0401
科目名称: 高分子化学及高分子物理

(2) PS 试样在该条件下的 A_2 、 χ_1 、 u (排斥体积)、 Θ 、 α (扩张因子)、 α (特性常数) 数值;

(注: ① $R=8.48 \times 10^4 \text{ g} \cdot \text{cm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$;

②所有计算结果只要求到三位有效数字)