

机密★启用前

北京理工大学 2003 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：0403

科目名称：高分子化学及高分子物理

一. (15 分) 名词解释

动力学链长；竞聚率；笼蔽效应；恒比共聚；活性聚合；

凝胶点；扩链反应；官能团等活性；反应程度；配位聚合。

二. (20 分) 回答下列问题

1. 试写出从单体制备下列聚合物的化学反应方程式。

(1) HDPE (注明催化剂)

(2) 聚酰胺-610

(3) 聚乙烯醇缩甲醛

2. 试从聚合反应体系的组成、引发剂、聚合场所和聚合机理等方面比较
悬浮聚合和乳液聚合的相同点与不同点。3. 在离子聚合反应过程中，活性中心离子和反离子之间的结合有几种形
式？其存在形式受哪些因素影响？4. 在什么条件下两种单体可以进行理想恒比共聚、有恒比点共聚以及交
替共聚？画出上述情况的共聚物组成曲线。5. 试叙述膨胀计法测定甲基丙烯酸甲酯的自由基聚合速率的基本原理，
并画出膨胀计装置的示意图。

三. (20 分)

醋酸乙烯酯在 60°C 以 AIBN 引发进行本体聚合，已知 $k_d=1.16 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ； $f=1$ ； $k_p=3700 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ； $k_t=7.4 \times 10^7 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ； $[\text{M}]=10.86 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ； $[\text{I}]=0.206$ $\times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若活性链中有 90% 以偶合方式终止，其余为歧化终止。1. 求聚醋酸乙烯酯的动力学链长 γ 和数均聚合度 \overline{X}_n ？2. 若考虑向单体的链转移，且 $C_M=1.91 \times 10^{-4}$ ，则数均聚合度是多少？试

机密★启用前

北京理工大学 2003 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： 0403
科目名称： 高分子化学及高分子物理

讨论此结果说明了什么问题？

四. (15 分) 等摩尔二元醇和二元酸经外加酸催化进行缩聚，试证明反应程度从 0.98 到 0.99 所需时间与从开始到 0.98 所需时间相近。

五. (20 分) 简述下列概念的区别：

1. 高分子链的旋光异构与顺反异构；
2. 内聚能与内聚能密度；
3. 滞后现象与内耗（力学损耗）；
4. 出口膨胀效应与熔体破裂；
5. 脆性断裂与韧性断裂。

六. (15 分) 用结构与分子运动观点，简要阐述以下问题：

1. 主链结构对 T_g 的影响（举例说明）；
2. 提出 3 种测定 T_g 的方法（简述方法名称、原理及主要仪器名称）。

七. (15 分) 写出橡胶高弹性的热力学分析表达式（注明符号意义）。应用该式，从热力学观点如何分析：

1. 橡胶形变值很大；
2. 形变可逆；
3. 拉伸放热？

八. (15 分) 写出高分子溶液的渗透压方程（说明诸参数意义），并回答下列问题：

1. 与理想溶液的渗透压方程有何区别？
2. 据什么理论推导而成？
3. 该方程在测定聚合物结构与性能上有何应用价值（具体说明如何应用）？

机密★启用前

北京理工大学 2003 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： 0403
科目名称： 高分子化学及高分子物理

九. (15 分) 设聚乙烯的分子量为 28000，在 θ 溶剂中测得其真实链的均方旋转半径（均方迴转半径）为 $5.35 \times 10^{-17} \text{ m}^2$ ，试求：

1. 聚乙烯真实链的 $\overline{h^2}$ ；
2. 刚性因子（或刚性系数，空间位阻系数） σ 。