

中国科学院长春光机所  
2010 年博士学位研究生入学统一考试试题  
科目：高分子化学

考生须知：

1. 本试卷满分为 100 分，闭卷，考试时间 180 分钟。
  2. 答案必须写在答题纸上，写在本试题上或草稿纸上一律无效。
- 

- 一、1. 什么是聚合上限温度 ( $T_c$ )？请将苯乙烯、乙烯、甲基丙烯酸甲酯和  $\alpha$ -甲基苯乙烯按  $T_c$  从大到小排序。(6 分)
2. 根据苯乙烯、四氟乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、乙烯和异丁烯的结构，试比较它们的聚合反应热大小，并从大到小排序。(4 分)

- 二、1. 请问苯乙烯与丙酸乙烯酯能进行自由基共聚反应吗？试从单体和自由基的结构特征给予解释。(5 分)
2. 请问马来酸酐与乙烯基丁基醚具有怎样的共聚行为？为什么？(5 分)

- 三、当反离子为  $\text{Li}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Rb}^+$  和  $\text{Cs}^+$ ，其他条件相同时，让苯乙烯分别在 THF 和二氧六环中进行聚合反应，请问：

1. 聚合速率有什么不同？为什么？(5 分)
2. 反离子对离子对链增长速率常数  $k_+$  的影响有何不同？为什么？(5 分)

- 四、如果将苯乙烯分别与二乙烯基苯 (5mol%) 和 1,3-丁二烯 (75mol%) 进行自由基共聚反应，请问：

1. 是否会发生凝胶化？为什么？(5 分)
2. 在聚合物中有几种丁二烯单元结构、比例如何？为什么？(5 分)

- 五、配位聚合的发明是高分子学科发展中的一个重要里程碑，因此 K. Ziegler 和 G. Natta 获得了诺贝尔化学奖。请问：

1. Ziegler 和 Natta 的主要贡献分别是什么？(4 分)
2. 什么是茂金属引发剂体系？有何优点？(6 分)

- 六、聚合反应过程中聚合物分子量是需要控制的重要参数，请问

1. 在封闭体系中进行线形逐步聚合反应，能获得高分子量聚合物吗？为什

么？（5分）

2. 在开放体系中进行线形逐步聚合反应，控制分子量的方法有哪些？有何优缺点？（5分）

七、活性聚合反应是制备精确聚合物的重要方法，请问

1. 活性阴离子聚合的机理特征和主要判据是什么？（6分）
2. 为什么自由基比阴离子机理难以实现活性聚合？活性自由基聚合是怎样实现的？（4分）

八、如果聚合体系中存在链转移反应，会对聚合结果产生一定影响。请问自由基聚合反应在什么情况下会出现调聚、缓聚和衰减链转移现象？对聚合速率和分子量有何影响？（10分）

九、什么是微乳液聚合？其配方和现象与传统乳液聚合有何不同？（10分）

十、请将下列单体和引发剂进行合理组合（引发剂不能重复选用），使其发生聚合反应。

单体：乙烯基丁基醚、苯乙烯、 $\alpha$ -氰基丙烯酸乙酯、环氧乙烷、1-丁烯；

引发剂： $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{TiCl}_3\text{-Et}_3\text{Al}$ 、 $\text{BPO}$ 、 $\text{RO}^-\text{Na}^+$ 、 $\text{BF}_3\text{-H}_2\text{O}$ 。（10分）