

西北工业大学

2008 年博士研究生第二次招生考试试题

试题名称: 高分子化学与物理 (A)

共 2 页 第 1 页

一、简述下列问题 (20 分)

1. 讨论自由基聚合过程中, 自动加速现象出现的原因、自动加速对产物分子量和聚合速率的影响以及如何利用自动加速作用使聚合速率接近匀速。
2. 均聚甲醛受热容易解聚。如何改进聚甲醛的大分子结构使其热稳定性提高?
3. 影响线型缩聚产物分子量的主要因素有哪些? 如何提高线型缩聚物的分子量?
4. 聚甲基丙烯酸甲酯和聚氯乙烯的热降解 (热失重分析) 曲线有何不同? 用热降解机理加以解释。

二 (10 分)、苯乙烯按自由基机理本体聚合, 稳态下 $R_p = 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, $R_t = 8 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 动力学终止为偶合终止。用正丁硫醇调节分子量, $C_s = 21$, 不考虑其他转移反应。欲制备 $\overline{X}_n = 2000$ 的聚苯乙烯, 求正丁硫醇与单体的摩尔浓度比。

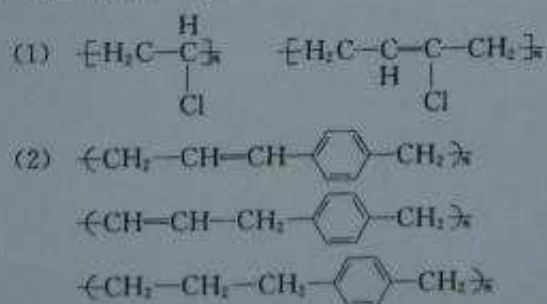
三 (10 分)、二元醇与二元酸以等官能团数投料在密闭釜内进行缩聚, 反应程度 P 随时间 t 的变化关系:

$$\frac{dp}{dt} = k_1 \left[(1-p)^2 - \frac{P^2}{K} \right] \quad (k_1 \text{ 为酯化反应速率常数, } K \text{ 为平衡常数})$$

证明: 缩聚平衡时 $\overline{X}_n = 1 + \sqrt{K}$

四 (10 分)、高分子的化学反应有何特征?

五 (10 分)、比较以下两组高分子链的柔顺性, 并说明原因。



试题名称：高分子化学与物理 (A)

共 2 页 第 2 页

六 (10 分)、请分别画出非晶态高聚物和晶态 (高结晶度) 高聚物的形变-温度曲线, 标明各自的力学状态、转变区及特征温度, 并讨论温度对两种高聚物的分子运动和力学状态的影响。

七 (10 分)、画出 HDPE 在室温下的拉伸应力-应变曲线, 标明屈服强度、屈服伸长率、断裂强度和断裂伸长率, 并从分子运动的观点讨论曲线各阶段的特点。

八 (10 分)、试讨论高聚物的力学损耗对温度与外力作用频率的依赖关系, 并举例说明它们在研究高聚物结构与性能关系上的应用。

九 (10 分)、有两种不同的高聚物样品, 一种是高密度聚乙烯, 另一种是低密度聚乙烯, 请设计两种不同的实验方法来鉴别这两种样品, 并说明选择实验方法的依据、实验原理和实验方法。