

# 南京工业大学 2005 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目：高分子化学与物理 (本试题 150 分，3 小时)

适用学科、专业：高分子材料、高分子化学与物理

(注意：所有答题内容均须写在答题纸上，在试卷上答题一律无效)

一. 名词解释：(每小题 2.5 分，共 10 分)

聚合上限温度 阻聚剂 相似转变 降解

二. 写出下列聚合物的聚合反应方程式：(每小题 2 分，共 10 分)

PTFE 尼龙-6 天然橡胶 PMMA PAN

三. 下列单体可否进行阳离子聚合：(每小题 1 分，共 5 分)

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$   $\text{CH}_2=\text{O}$   $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OR}$   $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$  四氢呋喃

四. 判断正误：(每小题 1 分，共 5 分)

1. 阴离子聚合的特点是快引发、慢增长、无终止。
2. 配位聚合可以得到立构规整性聚合物，但得不到非立构规整性聚合物。
3. 自由基共聚物组成方程式不适用于离子共聚。
4. 乳液聚合可以同时提高聚合速率和聚合物的聚合度。
5. 聚合体系粘度增加，使用不良溶剂均易导致凝胶效应。

五. 简答题：(每小题 5 分，共 20 分)

1. 为什么自由基聚合时聚氯乙烯的聚合度与引发剂用量基本无关，而由聚合温度决定，试以公式简要说明。
2. 比较溶剂的性质对自由基聚合和离子聚合的影响。
3. 丁二烯、异戊二烯进行配位聚合，写出可能的立构规整聚合物的形式。
4. 示意画出下列各对竞聚率的共聚物组成曲线：

序号	1	2	3	4
$r_1$	0.1	0.1	0.2	0.8
$r_2$	0.1	10	0.8	0.8

六. 计算题

1. 以过氧化二特丁基作引发剂，在  $60^\circ\text{C}$  下研究苯乙烯聚合。苯乙烯溶液浓度 ( $1.0 \text{ mol/L}$ )，溶剂苯的浓度 ( $9.5 \text{ mol/L}$ )，过氧化物 ( $0.01 \text{ mol/L}$ )，引发和聚合的初速分别为  $2.0 \times 10^{-11}$  和  $1.5 \times 10^{-7} \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{s})$ 。试计算  $(f \cdot k_d)$ ，初期聚合度，初期动力学链长。计算时采用下列数据：

$$C_M=8.0 \times 10^{-5}, C_I=3.2 \times 10^{-4}, C_S=2.3 \times 10^{-6} \text{ (15 分)}$$

2. 由己二胺和己二酸合成聚酰胺，分子量约 15,000，反应程度 99.8%，试计算原料比。产物的端基是什么？(10 分)

七. 解释下列名词或术语 (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 高斯链    2. 蠕变    3. 高分子溶液    4. 时温等效原理    5. 结晶速度

八. 试判别在半晶态聚合物中, 发生下列转变时, 熵值如何变化? 并解释其原因。  
(10 分)

1. 升温时发生  $T_g$  转变;                      2. 升温时发生  $T_m$  转变;  
3. 降温时形成晶体;                          4. 拉伸取向.

九. 等温条件下拉伸橡皮至  $\lambda = 3$  与  $\lambda = 1.5$  所需的应力之比。(10 分)

十. 比较大小或高低, 并简述理由 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 室温下尼龙 66 和聚丙烯在各自良溶剂中的溶解能力。
2. 聚乙烯、聚氯乙烯注射成型加工过程中尺寸收缩率的大小。
3. 聚丙烯、聚苯乙烯、尼龙 6 的  $T_g$  高低。
4. 顺丁橡胶和丁腈橡胶内耗的大小。

十一. 问答题 (第 1 题必做, 2、3 两题中任选 1 题, 每小题 10 分, 共 20 分)

1. 简述用稀释法测定高聚物溶液特性粘度  $[\eta]$  的实验方法, 如何通过实验测定的数据, 计算高聚物的粘均分子量?
2. 试说明物理改性下列高分子材料性能的方法。  
① 冲击强度高的聚丙烯塑料;    ②耐低温性能好的聚氯乙烯塑料;  
③ 阻燃性能好的 ABS 塑料;    ④强度高的涤纶纤维。
3. 画出高聚物熔体的普适流动曲线, 并加以说明。