

# 华东理工大学二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称:

447 高分子化学和物理

第 1 页 共 4 页

## 高分子化学部分

一、解释下列概念和名词: (每问 1.0 分, 共 15 分, 答案按编号写在答卷上)

- |              |            |              |
|--------------|------------|--------------|
| (1) 分子量分布指数  | (2) 杂链聚合物  | (3) 平衡缩聚     |
| (4) 凝胶点、     | (5) 歧化终止   | (6) 聚合上限温度   |
| (7) 引发剂效率    | (8) 几何异构   | (9) 动力学链长    |
| (10) 受(可)控聚合 | (11) 数均分子量 | (12) 竞聚率     |
| (13) 悬浮聚合    | (14) 体型缩聚  | (15) 高分子材料老化 |

二、简答题: (每题 8 分, 共 40 分)

- 给出下列聚合物合成时所用原料、合成反应式  
(a) 聚酰亚胺; (b) 聚苯醚; (c) 聚醚砜; (4) 聚乙烯醇。
- 下列聚合物用那类交联剂或固化剂进行交联? 用方程式表示。  
(a) 不饱和聚酯; (b) 顺式 1, 4-聚异戊二烯;  
(c) 环氧树脂; (d) 线型酚醛树脂。
- 写出下列常用引发剂的分子式和分解反应式:  
(a) 偶氮二异庚腈; (b) 异丙苯过氧化氢;  
(c) 过硫酸钾-亚硫酸氢钠; (d) 过氧化二苯甲酰;
- 聚合物分子量变大的化学反应主要有四种类型, 用化学反应式表示。
- 写出以氯甲烷为溶剂, 以  $\text{SnCl}_4$  为引发剂的异丁烯聚合反应机理。

三、回答问题: (每题 10 分, 共 20 分)

(1) 欲研究一种新单体的聚合反应性质, (a) 试设计以苯为溶剂, 偶氮二异丁腈为引发剂, 用溶解沉淀法纯化生成的聚合物, 进行聚合动力学测定的实验; (b) 如何处理实验数据以求得聚合反应速率方程的表达式。

(2) 聚乙烯有哪几种分类方法? 这几种聚乙烯在结构上有何不同? 他们分别是由何种方法生产的?



# 华东理工大学二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 447 高分子化学和物理

第 2 页 共 4 页

## ----- 高分子物理部分 -----

### 四. 选择题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 下列聚合物的结构中属于二级结构的是:
  - 构型
  - 构象
  - 支化
  - 晶态结构
- 下列结晶聚合物中熔点最高的是:
  - 聚乙烯
  - 聚丙烯
  - 聚氯乙烯
  - 聚四氟乙烯
- 下列高分子链中柔性最小的是:
  - 聚苯醚
  - 聚苯乙烯
  - 聚苯撑
  - 聚甲醛
- 下列聚合物力学状态中模量最大的是:
  - 粘流态
  - 高弹态
  - 玻璃态
- 下列聚合物中玻璃化温度最高的是:
  - 聚甲基丙烯酸甲酯
  - 聚甲基丙烯酸乙烯
  - 聚甲基丙烯酸(正)丙酯
  - 聚甲基丙烯酸(正)丁酯
- 聚合物熔体下列现象中不属于弹性现象的是:
  - 挤出物胀大现象
  - 爬杆现象
  - 不稳定流动现象
  - 剪切变稀现象
- 高分子溶解在良性溶剂中, 此时:
  - $T > \theta, \chi_1 > 1/2$
  - $T < \theta, \chi_1 > 1/2$
  - $T > \theta, \chi_1 < 1/2$
  - $T < \theta, \chi_1 < 1/2$
- 下列方法中, 测得同一高分子样品的平均分子量值最大的是:
  - 端基分析法
  - 稀溶液粘度法
  - 光散射法
  - 膜渗透压法
- 下列描述聚合物粘弹性的力学模型中能模拟实际聚合物的蠕变及其回复过程是:
  - 四参数模型
  - 伏伊特(Voigt)模型
  - 麦克斯韦(Maxwell)模型
- 橡胶的泊松比接近于:
  - 0
  - 0.5
  - 1
  - 1

### 五. 选择填空题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 三种不同统计方式得到的末端距大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )
  - 根均方末端距  $(r^2)^{1/2}$
  - 最少几末端距  $r^*$
  - 平均末端距  $\bar{r}$



# 华东理工大学二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称:

447 高分子化学和物理

第 3 页 共 4 页

- 2、下列聚合物的内聚能密度大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 聚乙烯      b, 聚丙烯睛      c, 聚氯乙烯
- 3、下列聚合物熔体的粘度大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 零剪切粘度 $\eta_0$       b, 无限剪切粘度 $\eta_\infty$       c, 表现粘度 $\eta_a$
- 4、高分子运动单元的松弛时间大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 高分子链      b, 链段      c, 链长, 链角
- 5、下列同分子量聚合物的粘流温度大小顺序为 ( ) > ( ) > ( )  
a, 聚乙烯      b, 聚丙烯      c, 尼龙 66
- 6、一般地, 在室温下, 下列聚合物溶解的容易程度顺序是 ( ) > ( ) > ( )  
a, 非极性晶态聚合物      b, 极性晶态聚合物      c, 极性非晶态聚合物
- 7、下列情况, 高分子链的扩张因子大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 高分子处于良溶剂中,      b, 高分子处于 $\theta$ 溶剂中,      c, 高分子处于劣溶剂中
- 8、对于非偏振入射光, 在下列散射角 $\theta$ 下, 高分子(大粒子)稀溶液的散射光强度大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 散射角 $\theta$ 为 $0^\circ$ ,      b, 散射角 $\theta$ 为 $180^\circ$       c, 散射角 $\theta$ 为 $90^\circ$
- 9、下列情况下, 非晶态聚合物应力松弛速度大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 处于玻璃态      b, 处于玻璃化转变区域      c, 处于高弹态
- 10、下列聚合物的拉伸强度大小顺序为: ( ) > ( ) > ( )  
a, 聚酰胺      b, 聚乙烯      c, 聚氯乙烯

六、是非题(每题 1 分, 共 10 分; 答对得 1 分, 答错倒扣 0.5 分, 不答不得分)

- 1、 全同立构聚丙烯晶体中, 聚丙烯分子链采取螺旋链构象 ( )
- 2、 高分子的等效自由结合链的链段长度 $l_e$ 是可定量表征高分子链柔性大小的参数 ( )
- 3、 同一结晶聚合物样品用不同方法测得的结晶度是相同的 ( )



## 东理工大学二〇〇六年硕士研究生入学考试试题

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效)

考试科目代码及名称: 447 高分子化学和物理

第 4 页 共 4 页

- 4、 结晶聚酰胺的熔点随重复单元的碳原子数增加而单调下降 ( )
- 5、 升温或降温速率愈快, 测得的聚合物玻璃化温度  $T_g$  愈高 ( )
- 6、  $\theta$  条件下, 高分子溶液为理想溶液 ( )
- 7、 在 GPC 测量高分子分子量及其分布时, 分子量愈大的级分, 其淋洗体积  $V_e$  愈大 ( )
- 8、 橡胶热力学方程式的物理意义是: 橡胶的张力仅是由于其形变时熵发生变化所引起的 ( )
- 9、 对聚合物拉伸强度的影响, 提高温度与降低拉伸速率是等效的 ( )
- 10、 对橡胶制品而言, 内耗 (力学损耗) 总是愈小愈好 ( )

## 七、图题 (每题 4 分, 共 8 分)

- 1、 在同一坐标内画出下列二种聚合物熔体粘度与温度关系的示意图。  
a、 聚乙烯      b、 聚苯乙烯
- 2、 在同一坐标内画出同一聚合物交联前后的蠕变及回复曲线。  
a、 未交联      b、 交联

## 八、简答题 (每题 5 分, 共 25 分)

- 1、 说明结晶温度对聚合物晶体的熔点的影响。
- 2、 说明用膜渗透压法测量聚合物  $\theta$  温度的方法。
- 3、 说明聚合物高弹性的主要特征。
- 4、 说明分子量对聚合物熔体粘度的影响。
- 5、 为什么取向状态在热力学上是一种非平衡状态?

## 九、问答题 (12 分)

试述一种测量聚合物等温结晶速率的原理和方法。并分别讨论分子量和结晶温度对聚合物结晶速率的影响。