

航天科研机构 2018 年硕士研究生入学考试

高分子物理与高分子化学试题

(本试题的答案必须全部写在答题纸上, 写在试题及草稿纸上无效)

(本试题共 2 页, 共五题, 总分 150 分)

一、术语解释 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 橡胶; 2. 开环聚合; 3. 高聚物流变; 4. 引发剂半衰期; 5. 重均分子量;
6. 蠕变; 7. θ 溶剂; 8. 聚集态结构; 9. 竞聚率; 10. 理想柔性链。

二、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 甲基苯乙烯的聚合热比一般的单体低, 这是因为_____效应、_____效应和_____效应。
2. 如果聚合度等于动力学链长, 则自由基聚合的链终止机理是_____。
3. 烯类单体自由基聚合中, 存在自动加速效应, 将导致聚合物反应速度_____, 分子量分布_____。
4. 常见的逐步聚合实施方法有_____, _____、_____, _____和_____。
5. 橡胶网络的链交联密度越高, 模量_____; 温度越高, 橡胶的模量_____。
6. 熔体中温度越高, 分子链的均方回转半径_____; 溶液中温度越高, 分子链的均方回转半径_____。
7. 线性聚合物在溶液中通常呈_____构象, 在晶区中通常为_____或_____构象。
8. 在交变应力的作用下, 材料的动态模量中_____模量与应变同相, _____模量与应变的相差为_____。

三、简答题 (本题共 50 分)

1. 什么是内耗? 解释温度与频率对聚合物内耗的影响。(本小题 10 分)
2. 简述橡胶粒子增韧塑料的两种机理。(本小题 10 分)
3. 何谓自动加速现象? 并解释产生的原因。(本小题 7 分)
4. 试用自由体积理论解释聚合物的玻璃化转变。(本小题 8 分)
5. 什么是聚合物的介电性? 聚合物的介电性能指标主要有哪些? (本小题 5 分)
6. 高压聚乙烯和低压聚乙烯的密度谁高? 什么原因造成这种差异? (本小题 10 分)

四、论述题（本题共 40 分）

1. 影响聚合物强度的主要因素是什么？这些因素是如何改变强度的？举例说明提高聚合物拉伸强度的有效途径。（本小题 15 分）。
2. 从分子运动的观点说明非晶聚合物的三种力学状态和两种转变。（本小题 13 分）
3. 简述下列聚合物的合成方法，并写出从单体出发合成下列聚合物的化学反应方程式。（本小题 12 分）
 - 1) 腈纶聚合物；
 - 2) 双酚 A 环氧；
 - 3) 高密度聚乙烯；
 - 4) 聚苯硫醚。

五、计算题（本题共 20 分）

1. 一块橡胶，直径 60mm，长度 200mm，当作用力 0.2kg 施于橡胶下部，0.5h 后拉长至 200%（最大伸长为 500%）：（1）求松弛时间。（2）再过 1h 后伸长率是多少？（本小题 5 分）

2. 苯乙烯在 60°C 以某过氧化物引发聚合：单体浓度 $[M]$ 为 8.35mol/L，引发剂浓度 $[I]$ 为 5.0×10^{-3} mol/L，引发剂的半衰期为 90h，引发剂效率 $f=0.68$ ，链增长速率 $k_p=176\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ ，链终止速率常数 $k_t=4 \times 10^7\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ 。在不考虑链转移的情况下，按偶合终止机理，计算自由基寿命 (τ)、动力学链长 (ν) 和聚合物平均相对分子质量 (M_n)？（本小题 15 分）