

科目代码： 823 科目名称： 高分子化学与物理

适合专业： 先进高分子材料

总 2 页 第 1 页

**注意：**考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

**以下是试题内容：**

一、问答题（每小题 10 分，共 100 分）

1、为什么等规立构聚苯乙烯分子链在晶体中呈  $3_1$  螺旋构象，而间规立构聚氯乙烯分子链在晶体中呈平面锯齿构象？

2、简述密度法、X 射线衍射法和量热法聚合物结晶度的基本原理。不同方法测得的结晶度是否相同？为什么？

3、什么叫排斥体积效应？Flory-Huggins 稀溶液理论较之晶格模型理论有何进展？

4、以分子运动观点和分子间物理缠结概念说明非晶态聚合物随着温度升高粘弹行为的 4 个区域。并讨论分子量对应力松弛模量—温度曲线的影响规律。

5、比较下列各组聚合物的  $T_g$  高低并说明理由：

(1) 聚二甲基硅氧烷，顺式聚 1,4-丁二烯；(2) 聚己二酸乙二醇酯，聚对苯二甲酸乙二醇酯；(3) 聚丙烯，聚 4-甲基 1-戊烯；(4) 聚氯乙烯，聚偏二氯乙烯。

6、丙烯、甲基丙烯酸甲酯皆含有烯丙基氢，为什么前者的自由基聚合只能得到低相对分子质量的化合物，而后者则可通过自由基聚合得到高相对分子质量的聚合物？解释之。

7、设计一个苯乙烯的悬浮聚合实验。

8、写出萘钠在四氢呋喃中引发苯乙烯聚合的反应方程式，并说明现象。

9、什么是自动加速现象？产生的原因是什么？指出在以下的自由基聚合体系中哪



些容易产生自动加速现象？为什么？

(1) 本体聚合；(2) 均相溶液聚合；(3) 沉淀聚合；(4) 悬浮聚合。

10、阴离子活性聚合的特点。举例说明其在制备遥爪聚合物方面的应用。

二、计算题（共 50 分）

1、交联橡胶试片，长 2.8 cm、宽 1.0 cm、厚 0.2 cm、重 0.518 g，于 25°C 时将其拉伸 1 倍，测定张力为 9.8 N。请计算该试样网链的平均分子量。（20 分）

2、采用 Carothers 公式计算下列混合物的平均官能度和产生凝胶时的反应程度。

(1) 等物质的量的苯酚和甘油。（5 分）

(2) 苯酚和甘油的物质的量比为 1.500: 0.980。（5 分）

(3) 苯酚、甘油和乙二醇的物质的量比为 1.500: 0.500: 0.007。（5 分）

3、计算下列三种情况下溶液的混合熵，讨论所得结果的意义。

(1)  $99 \times 10^{12}$  个小分子 A 与  $10^8$  个大分子 B 相混合（假定为理想溶液）；  
(5 分)

(2)  $99 \times 10^{12}$  个小分子 A 与  $10^8$  个大分子 B 相混合（设每个大分子“链段”数  $x=10^4$ ）相混合（假定符合均匀场理论）；（5 分）

(3)  $99 \times 10^{12}$  个小分子 A 与  $10^{12}$  个大分子 B 相混合（假定为理想溶液）。（5 分）