

高分子物理部分

一、对比说明下列物理参数的定义、物理意义及测定方法。(15 分)

- (1) 熔点与平衡熔点；(2) 数均分子量与重均分子量；(3) 结晶度与取向度；
(4) 均方末端距与均方旋转半径；(5) 弹性模量与零切粘度

二、简述橡胶弹性的力学特点，并解释产生橡胶弹性的原因。(6 分)

三、什么是高斯链？高斯链与自由连接链有什么差别？(4 分)

四、一聚合物样品从受力开始到完全破坏共有多少种能量耗散方式？其中哪种方式能量耗散最多？(5 分)

五、画出二元高分子合金的相图，讨论相图中每一条曲线的物理意义，每一个区域的相分离机理。如果两种高分子的相容性很差，都有哪些方法可增加其相容性，并举一具体聚合物体系示例加以说明。(5 分)

六、作图说明聚合物分子量对下列性质的影响：(10 分)

a、模量-温度行为；b、熔体粘度；c、玻璃化温度；d、抗张强度；e、结晶速度。

七、某聚合物的 $T_g = -17^\circ\text{C}$ ，在 25°C 时，应力松弛到模量为 $2 \times 10^5 \text{N/m}^2$ 时需 8 个小时，试计算在 -20°C 松弛到同样模量需多少时间？(5 分)

高分子化学部分

一、填空 (20 分)

- 1、从聚合热力学分析，异丁烯的聚合热比乙烯的聚合热_____ (高或低)，原因是_____；苯乙烯的聚合热比乙烯的聚合热_____ (高或低)，原因是_____；偏二氯乙烯的聚合热比乙烯的聚合热_____ (高或低)，原因是_____。
- 2、自由基聚合的特征是_____、_____、_____，阴离子聚合的特征为_____、_____、_____，阳离子聚合的特征为_____、_____、_____、_____。
- 3、在离子聚合中，活性中心离子旁存在着_____，它们之间可以是_____、_____、_____、_____四种结合形式，并处于平衡中，这种平衡移动主要受_____、_____影响。
- 4、Lewis 酸通常作为_____型聚合的引发剂，Lewis 碱可作为_____型聚合的引发剂。典型的 Ziegler-Natta 催化剂可分为_____，_____，_____，_____四大类。
- 5、单体 M1 和 M2 进行共聚， $r_1 = 0.3$ ， $r_2 = 0.07$ ，该共聚属_____共聚；如要得到 $F_1=0.571$ 的组成均匀的共聚物，可采取_____方法，原因是_____；如要得到 $F_1=0.58$ 的组成均匀的共聚物，可采取_____方法；而要得到 $F_1=0.20$ 的组成均匀的共聚物，则最好采取_____方法。
- 6、体型缩聚中，预聚物可分_____和_____两大类；属于前者的例子有_____，固化时一般采用_____手段；属于后者的例子有_____，固化时一般采用_____手段。

二、写合成反应式 (10 分)

- 1、IIR
- 2、以苯乙烯、丁二烯为原料，合成三种工业化的共聚物，写出共聚物名称、聚合反应式，所采用的聚合机理。
- 3、尼龙 610 (以尼龙 610 盐为原料)。

三、问答题 (10 分)

- 1、下列单体能按哪些机理进行聚合：

甲基丙烯酸甲酯 乙烯 烷基乙烯基醚 丙烯 苯乙烯

- 2、在分子化学中有多处用了“等活性”概念，试举三例，并给予简要说明。

四、计算题 (10 分)

苯乙烯 (M_1)—丙烯酸甲酯 (M_2) 60°C 在苯中用 BPO 为引发剂进行自由基聚合。已知 M_1 和 M_2 的均聚链增长反应速率常数分别为 $176\text{L/mol}\cdot\text{s}$ 和 $2090\text{L/mol}\cdot\text{s}$ ； M_1 自由基和 M_2 聚合、 M_2 自由基与 M_1 聚合的增长反应速率常数分别为 $235\text{L/mol}\cdot\text{s}$ 和 $10450\text{ L/mol}\cdot\text{s}$ ； $f_1^0=0.8$ ；求：

- A. 求聚合初期共聚物组成 $F_1=?$
- B. 画出共聚组成曲线；
- C. 如体系中加入少量的正丁硫醇，定性分析聚合初期共聚组成有何变化并简述原因；
- D. 如改用丁基锂为引发剂，定性分析聚合初期共聚组成有何变化并简述原因；
- E. 如改用 $\text{BF}_3\text{-H}_2\text{O}$ 为引发剂，定性分析聚合初期共聚组成有何变化并简述原因。