

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 高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) 一丙烯酸甲酯 (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:

- 求聚合初期共聚物组成 $F_1=?$
- 画出共聚组成曲线;
- 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;
- 如改用了基锂为引发剂, 定性分析聚合初期共聚组成有何变化并简述原因;
- 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。