

北京化工大学材料科学与工程学院

高分子材料与工程专业高分子物理期中考试试题（B）

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

一、填空：（每空 1 分，共 40 分）

- 1、根据平均场理论，聚合物溶于小分子溶剂的单位摩尔混合自由能 = _____。
- 2、高分子合金出现相分离时，如果扩散是由低浓度向高浓度扩散，则相分离机理为 _____ 机理。如果相分离过程中相区浓度保持不变，则分离机理为 _____ 机理。
- 3、高分子液晶根据制备方法的不同，可分为 _____ 液晶与 _____ 液晶。
- 4、高斯链的均方末端距与分子量的 _____ 次方成正比。
- 5、聚合物的构型是由 _____ 所决定的原子空间排布，如果主链中含有不对称碳原子，该聚合物将可能存在 _____、_____、_____ 三种构型。
- 6、聚合物在溶液中通常呈 _____ 构象，在晶区中通常为 _____ 或 _____ 构象。
- 7、用 GPC 进行分子分级时，分子量 _____ 的先淋洗出来。
- 8、升温速度越快，高聚物的玻璃化转变温度 T_g 越 _____。
- 9、自由体积理论认为，高聚物在玻璃化温度以下时，体积随温度升高而发生的膨胀是由于 _____。
- 10、Avrami 方程中的指数 n 的物理意义是 _____。
- 11、柔性聚合物的凝聚态结构可能为 _____ 和 _____。
- 12、某液晶聚合物可出现两种液晶型，则从低温至高温依次出现的聚集态为 _____、_____、_____、_____。
- 13、晶片厚度越厚，熔点越 _____。可用于表征结晶速度的参数为 _____ 或 _____。
- 14、液晶为 _____ 液体，分子结构中必须含有 _____ 结构方能形成液晶，或为 _____ 状，其长径比至少为 _____；或为 _____ 状，其长径比至多为 _____。
- 15、用 x 射线法表征结晶聚合物，结果出现 _____ 和 _____ 共存，这说明结晶聚合物中 _____ 和 _____ 共存。
- 16、用膜渗透压法可测定 _____ 均分子量，用光散射法可测定 _____ 均分子量，用粘度法可测定 _____ 均分子量。
- 17、聚合物的特性粘度 $[\eta]$ = _____。

二、判断正误（正确打 _____，错误打 ×，每空 0.5 分，共 10 分）

- 1、分子构造对性能十分重要，短支化链可降低结晶度（_____），长支化链则会改善材料的流动性能（_____）。
- 2、尼龙可在常温下溶于甲酚，说明结晶聚合物可直接溶于极性溶剂中（_____）。
- 3、根据统计方法的不同有多种平均分子量，只有当聚合物具有单一分子量时各种平均分子量才相等（_____），否则其大小顺序为 $M_z > M_n > M_w$ （_____）。
- 4、两种聚合物共混后，呈海岛结构，这时材料只有一个 T_g （_____）；随组分含量的

- 变化由海岛结构过渡为双连续相结构时，此时则有两个 T_g ()。
- 5、当高分子的取向因子 $f=0$ 时为完全不取向()， $f=1$ 时为完全取向()， $f=-1/2$ 时为只有一半取向()。
- 6、高分子链的侧基极性越大其玻璃化转变温度越高()，因此聚偏二氯乙烯的玻璃化转变温度高于聚氯乙烯的玻璃化转变温度()。
- 7、顺式聚丁二烯通过单键旋转可变为反式聚丁二烯()。
- 8、下列三根 C—C 高分子链中构象分别为：a: tttttttt; b: gggggggg; c: tttgtttt，则其末端距从小到大的顺序依次为 b, c, a。()
- 9、在用体膨胀计测定结晶聚合物的熔点时，升温速度越慢，熔限越宽()，熔点越高()。
- 10、不同聚合物分子链的均方末端距越短，表示分子链的柔顺性越好()。
- 11、在拉力的作用下，可使聚合物的玻璃化温度升高()，结晶速度加快()，熔点升高()。

三、简答题 (共 30 分)

- 1、简述结晶温度对聚合物的结晶速度的影响。
- 2、画出非晶态聚合物的模量-温度曲线，标明力学行为的几个区域，并从分子运动机理的角度加以说明；并简述分子量与交联对曲线的影响。
- 3、比较下列物质的 T_g ，并解释原因。
(1) PP 与 PS；(2) 聚甲基丙烯酸甲酯与聚甲基丙烯酸丁酯；(3) PAN 与 PVC
- 4、比较下列物质的 T_m ，并解释原因。
(1) 聚对苯二甲酸乙二醇酯与聚辛二酸乙二醇酯；(2) PP 与 PE；(3) 尼龙-66 与尼龙-56
- 5、简述哈金斯参数 χ_1 、第二维利系数 A_2 与 状态的物理意义、相互关系及测定方法。

五、计算：(20 分)

- 1、假定无规 PP 在 状态下测得空间位阻参数 $\sigma=1.76$ ，无规 PS 在 状态下测得特征比 $C_n=12$ ，试对比两种分子链的柔顺性。(已知 C-C 键长为 0.154nm，键角为 109.5°)。
- 2、已知试样 A 和 B 的摩尔质量分别为 $6.4 \times 10^5 \text{g/mol}$ 和 $1.6 \times 10^5 \text{g/mol}$ ，现将 A、B 两种试样分别以等质量和等摩尔的比例混合，试对比两种混合物的分子量分布的宽窄。