

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 (C)

班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____ 成绩 _____

一、填空 : (共 40 分)

- 1、在 24 °C 时，苯是聚异丁烯的 溶剂。在该温度下，聚异丁烯溶液中第二维利系数 $A_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；Huggins 参数 $\chi_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；扩张因子 $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 2、升温速度越快，高聚物的玻璃化转变温度 T_g 越 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 3、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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 4、测定高聚物的分子量的方法有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，与之相对应的，所得到的分子量分别为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 均分子量、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 均分子量、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 均分子量。
- 5、采用沉淀分级法对高聚物进行分级时，分子量 $\underline{\hspace{2cm}}$ 的级分先凝聚出来。
- 6、用 GPC 测定聚合物的分子量时，若同种物质的支化分子与线形分子的淋洗体积相同，则分子量大的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 7、Avrami 方程中的指数 n 的物理意义是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 8、高聚物的结晶速率是由 $\underline{\hspace{2cm}}$ 速率和 $\underline{\hspace{2cm}}$ 速率共同决定的。
- 9、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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 10、晶片厚度越厚，熔点越 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。可用于表征结晶速度的参数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、计算题 (20 分)

- 1、以丁酮 ($\chi_1 = 9.04$) 与正己烷 ($\chi_2 = 7.24$) 配成混合溶剂，欲使聚苯乙烯 ($\chi_0 = 8.6$) 在其中溶解最好，求混合溶剂中两种溶剂的体积分数。
- 2、高分子链中处于反式状态构象的数目 n_t 和旁式状态构象的数目 n_g 之比由玻尔兹曼定

律决定： $\frac{n_g}{n_t} = 2 \exp(-\Delta U / kT)$ ，式中 k 为玻尔兹曼常数， $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}^{-2}$ ， ΔU 为能

级差。对于 PE 而言, ΔU 为 3.34KJ/mol, 试计算温度为 200K 和 300K 时的 $\frac{n_g}{n_t}$ 值, 并由此讨论温度对分子链卷曲程度的影响。

3、已知某 烯烃 $x=500$, $l=0.154\text{nm}$, $\bar{h}_0^2 = 367\text{nm}^2$, $\theta = 120^\circ$, 求 C_n , Z 和 b 。

4、用膜渗透压法测得某高聚物两个试样的摩尔质量分别为 $4.20 \times 10^5\text{g/mol}$ 及 $1.25 \times 10^6\text{g/mol}$, 试求其等质量混合物的数均分子量 \bar{M}_n 与重均分子量 \bar{M}_w 。

三、简答题 : (30 分)

1、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

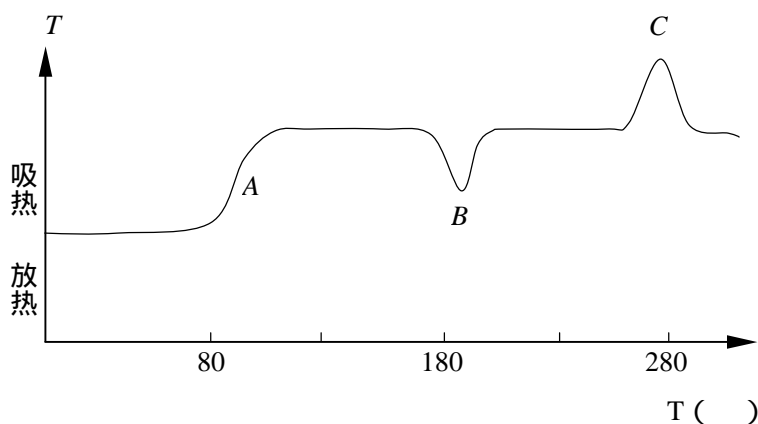
2、比较下列物质的 T_m , 并解释原因。

(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

3、天然橡胶与杜仲胶是同分异构体, 杜仲胶较硬, 可作塑料用, 而天然橡胶则是性能优异的弹性体, 试解释原因。

4、下图为高聚物熔体的骤冷样品的差热升温曲线。A、B、C 三个转折点各代表什么温度? 为什么? 该曲线有何实用价值? 如将此样品缓慢冷却至室温, 再重作升温曲线, 其曲线有何不同? 为什么?



5、PE 晶胞属正交晶系，其晶胞参数与温度的关系如下表：

T/K	77	193	303
a/Å	7.155	7.399	7.414
b/Å	4.899	4.946	4.942
c/Å	2.547	2.543	2.547

- (1) 试从表中的数据推断正交晶系中 PE 分子链的构象，并解释晶胞参数 c 与温度无关的原因。
- (2) 沿 c 轴拉伸，PE 的结晶弹性模量比 PP 高 7 倍，试解释出现该现象的原因。
- (3) 有一 PE 试样，在 293K 时密度为 0.95g/cm^3 ，已知 PE 晶胞为体心结构，PE 的非晶态密度为 0.83g/cm^3 ，试求该试样的质量结晶度。

6、SBS (苯乙烯-丁二烯-苯乙烯三嵌段共聚物) 是一种热塑性弹性体，试推断 BSB (丁二烯-苯乙烯-丁二烯三嵌段共聚物) 是否为热塑性弹性体，并解释原因。