

二、名词解释与比较（本大题共 5 小题，每题 5 分，共 25 分）

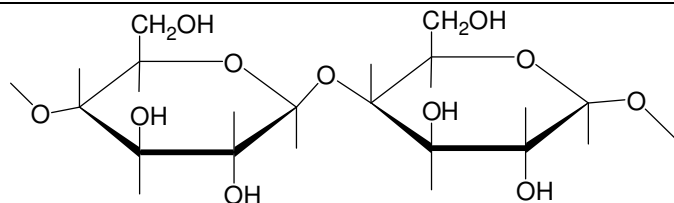
- [1] 链节与链段
- [2] 重复结构单元与单体单元
- [3] 插线板模型与无规线团模型
- [4] 多分散系数 d 与分子量分布 MWD
- [5] 模量与强度

三、是非判断题（本大题共 10 小题，每题 2 分，共 20 分）

- [1] 柔性好和强的分子间作用力都能提高聚合物的结晶能力。()
- [2] 聚合物的流动与小分子在本质上是相同的，即通过分子的整体跃迁实现。()
- [3] 聚合物的溶度参数与溶剂的溶度参数愈接近，其在溶液中愈伸展，流体力学体积愈大。()
- [4] 沸点升高和冰点降低法是利用稀溶液的依数性测定溶质相对分子质量的方法。()
- [5] 高分子的等效自由结合链的链段长度 l_e 是可定量表征高分子链柔性大小的参数。()
- [6] 拉伸模量为应力-应变曲线起始直线部分的斜率，因此没有单位。()
- [7] 高分子材料的破坏是由于高分子链的断裂引起的。()
- [8] 因为天然橡胶相对分子质量很大，加工困难，故加工前必须塑炼。()
- [9] 玻璃化温度随相对分子质量的增大而不断升高。()
- [10] 要将高分子链的从某一种构象转变为另一种构象，必须破坏化学键。()

四、简答题（本大题共 7 小题，共 56 分）

- [1] 纤维素是由 D-吡喃型葡萄糖基彼此以 1,4- β -苷键连接而成的一种用途广泛的高分子，具有下图所示结构：（6 分）



试问纤维素分子链属于刚性链还是柔性链，请说明具体理由。

[2] 与小分子的结晶相比较，高分子结晶有哪些特点？（6分）

[3] 人们常用自由体积理论解释聚合物的玻璃化转变，试述其主要思想及主要理论成果。（8分）

[4] 为什么聚合物的相对分子质量对黏流活化能几乎没有影响，对黏流温度却有较大的影响？（10分）

[5] “分子在晶体中是规整排列的，所以只有全同立构或间同立构的高分子才能结晶，无规立构的高分子不能结晶。”这句话是否正确，为什么？（8分）

[6] 分述非晶态聚合物、非极性晶态聚合物、极性晶态聚合物和交联聚合物的溶解或溶胀的主要特点。（6分）

[7] 由玻璃态高分子的典型应力-应变曲线可知，随着应力增加到一定的程度，高分子会出现大形变，称之为强迫高弹形变。而在高分子的典型应变-温度曲线可知，高分子材料存在“三态两转变”，随着温度的升高会从玻璃态转变为高弹态，也会出现大形变。试分析其原因，并指明从这种现象可以得到什么结论？该结论对于预测聚合物材料的长期使用性能有何指导意义？（12分）

五、推导计算题（本大题共3小题，共39分）

[1] 某聚合物样品由相对分子质量 1×10^3 和 5×10^5 两个单分散组分组成，计算两组分分别以 5:95 和 95:5 的质量比组成时，相应的 \bar{M}_n ， \bar{M}_w ，并从计算结果中总结出规律。（9分）

[2] Flory-Huggins 准晶格模型是用于描述高分子溶液的经典模型，该模型作出了下述三个假定：（1）溶液中分子的排列也像晶体一样，是一种晶格的排列，每个溶剂分子占一个格子，每个高分子占有 x 个相连的格子，其中 x 可视为高分子的链段数，与高分子的聚合度成正比。

（2）高分子链是柔性的，所有构象具有相同的能量。（3）溶液中高分子链段是均匀分布的，即链段占有任一格子的几率相等。由此可运用统计热力学方法推导出高分子溶液的混合熵、混合热等热力学性质的表达式，最终写出混合自由能的完整表达式。

若已知体系的熵 S 与体系的微观状态数 Ω 之间符合 Boltzmann 公式: $S = k \ln \Omega$

且有 Stirling 公式: $\ln A! = A \ln A - A$ 。试推导混合熵的表达式。(18 分)

[3] 请根据下图所示线型聚合物的蠕变和回复曲线, 从分子运动和变化的角度分析蠕变过程存在的三种形变。推导当受恒定外力 σ 时, t 时刻总的应变大小 (用模量 E 和黏度 η 表示即可)。

(12 分)

