

广东工业大学

2021 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(865) 高分子化学与物理 满分 150 分

(考生注意：请在答题纸答题区域作答，否则答题无效。答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、概念及名词解释（共 30 分，每小题 3 分）

- 1) 笼蔽效应
- 2) 诱导期
- 3) 降解与老化
- 4) 悬浮聚合
- 5) 临近基团效应
- 6) 反应程度
- 7) 等效自由连接链
- 8) 泊松比
- 9) 黏弹性
- 10) Boltzmann 叠加原理

二、选择与填空题（共 30 分，每空 1 分）

- 1、三大合成材料指的是 (1)、(2)、(3)。
- 2、在自由基聚合速率方程推导时，做了三个假设，分别是 (4)、(5)、(6)。
- 3、在自由基聚合中，当反应体系的粘度升高时，引发剂效率会 (7)，这是因为 (8)。
- 4、链转移常数是指 (9)，它反映了 (10) 和 (11) 反应的竞争情况，温度升高，其值将 (12)。
- 5、苯乙烯与醋酸乙烯酯各自均聚时，(13) 聚合的速率更快，这是因为 (14)，当二者共聚时，在反应初期主要得到 (15)，原因是 (16)。
- 6、在线性缩聚反应中，通常用 (17) 的方法和 (18) 方法来调控聚合物的分子量，所涉及的计算公式分别为 (19) 和 (20)。
- 7、聚乙烯在熔融状态下分子链的宏观构象为 (21)，在晶体中分子链取 (22) 构

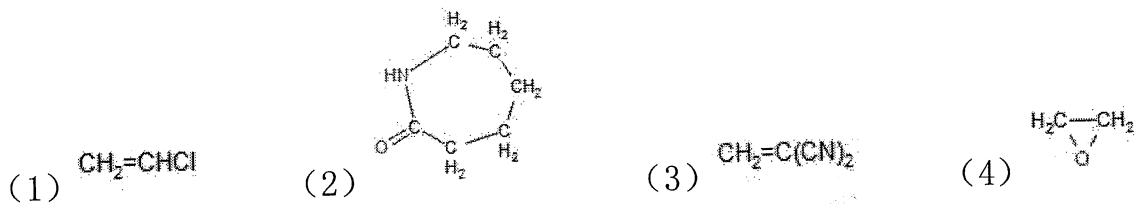
象；等规聚丙烯分子链在晶体中呈 (23) 构象。

8、对于平均分子量相同而分子量分布不同的同种聚合物，在低剪切速率时，分子量分布 (24) 的聚合物的剪切黏度大，而在高剪切速率下，分子量分布 (25) 的聚合物剪切黏度大。

9、一般情况下，聚合物的结晶温度区域为 (26)；在此区间较高温度下结晶可使聚合物的熔点 (27)，熔程 (28)；拉伸可 (29) 熔点；增加压力，会 (30) 熔点。

三、聚合机理、化学反应式及聚合物结构与性能 (共 30 分)

1、(6 分) 下列单体分别能进行何种类型的聚合反应：



2、(9 分) 从醋酸乙烯酯到维纶纤维，需经过哪些反应？写出反应式、要点和关键。

3、(5 分) 试分析分子结构、结晶、交联、取向、增塑等对高聚物拉伸强度的影响。

4、(5 分) 试分析分子量对高聚物的玻璃化转变温度、熔点、流动温度和零剪切黏度的影响。

5、(5 分) 试分析影响聚合物玻璃化转变温度的因素。

四、简答题 (20 分)

1、(3 分) 试简要分析自由基聚合反应中产生自加速现象的原因以及调控方法。

2、(4 分) 什么是 Ziegler-Natta 引发剂，它由哪些部分组成，其主要作用是什么？

3、(6 分) 在下列各组聚合反应中，要获得尽可能高的分子量的产物，在实验技术上应采取哪些措施？简要说明理由。

(1) 对苯二甲酸二甲酯与乙二醇；

(2) 甲苯二异氰酸酯与丁二醇；

(3) 苯乙烯的自由基聚合。

4、(4 分) 醋酸烯丙酯 ($e=-1.13, Q=0.028$) 和甲基丙烯酸甲酯 ($e=0.41, Q=0.74$) 等物质的量共聚，是否合理？

5、(3 分) 若某种非晶聚合物的玻璃化转变温度为 -30°C ，分别描述该种聚合物在 -45°C 和 25°C 下的拉伸特性，并运用大分子热运动观点解释。

五、综合分析及计算（共 40 分）

1、(9 分) 苯乙烯在 60°C 以苯为溶剂, AIBN 为引发剂进行聚合。已知: $k_p = 145\text{Lmol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, $k_t = 0.20 \times 10^7\text{Lmol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, 在只有双基偶合终止和无链转移情况下, 当单体浓度 $[\text{M}] = 6.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $\bar{X}_n = 2000$ 时, 试求: (1) 稳态的 R_i 值; (2) 若溶液中同时存在 CCl_4 , 其浓度为 $[\text{S}] = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 对 CCl_4 的链转移常数为 $C_s = 90 \times 10^{-4}$, 求在同样单体浓度时的数均聚合度 (忽略向单体转移)。

2、(9 分) 邻苯二甲酸酐与等官能团物质的量的季戊四醇缩聚, 试求: (1) 平均官能度; (2) 按 Carothers 法求凝胶点; (3) 按统计法求凝胶点。

3、(8 分) 氯乙烯 ($r_1=1.67$) 与醋酸乙烯酯 ($r_2=0.23$) 共聚, 希望获得初始共聚物瞬时组成和 85% 转化率时共聚物平均组成都为 5% (摩尔分数) 醋酸乙烯酯, 分别求两单体的初始配比。

4、(7 分) 苯乙烯-丁二烯共聚物 ($\delta=16.5$) 不溶于戊烷 ($\delta=14.5$), 也不溶于乙酸乙酯 ($\delta=18.6$), 但是可溶于以上两溶剂 1:1 的混合体系里, 为什么?

5、(7 分) 某单烯类聚合物的聚合度为 10^4 , 试计算分子链完全伸展时的长度是其均方根末端距的多少倍? (假定该分子链为自由旋转链)。并由分子运动观点解释某些高分子材料在外力作用下可以产生很大变形的原因。

