

北京化工学院研究生考试试题纸

北京化工大学

一九九九年攻读硕士学位研究生入学考试

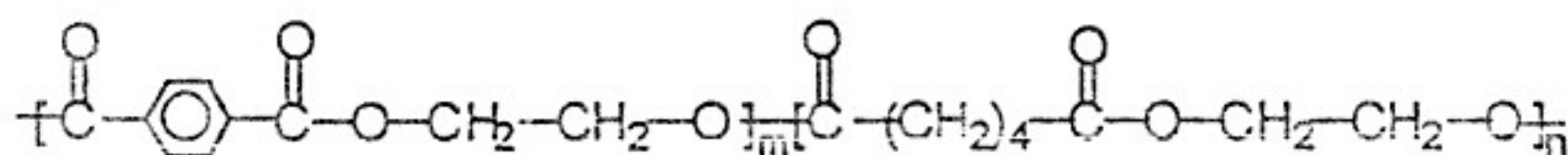
高分子化学与物理 试题

注意事项:

1. 答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分;
2. 答题时可不抄题, 但必须写清题号;
3. 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔, 用红色笔或铅笔不给分。

一. 填空 (每空 0.5 分, 共 37 分)

1. 合成



的单体是 (1) 、(2) 和 (3) , 此聚合物根据 (4) 聚合原理制备的。

2. 在自由基聚合中, BPO 属于 (5) 类引发剂, 其产生自由基的反应式为 (6);

BPO 与亚铜组成的体系属于 (7) 类引发剂, 其产生自由基的反应式为 (8)。

二体系相比较后一体系的特点是 (9)。

3. 自由基聚合产生自动加速效应时, 双基终止几率 (10), 自由基寿命 (τ) (11), 出现此种现象的原因是 (12)。

4. 聚合上限温度 T_c 是指 (13)。

5. 二单体自由基共聚, 当 $r_1 \cdot r_2 = 1$ 时, 习惯上称为 (14) 共聚; 当 $r_1 = r_2 = 0$ 时称为 (15) 共聚; 当 $r_1 < 1, r_2 < 1$ 时称为 (16) 共聚。

6. 自由基聚合时, 如 Q, e 值相近, 则表明接近 (17) 共聚; 如果 e 值相差大, 则 (18) 共聚倾向大; 如 Q 值相差大, 则 (19) 共聚。

7. 本体聚合最大的优点是 (20) 和 (21), 最大的缺点是 (22), 与此对应, 悬浮聚合时最大的特点是 (23), 但产物 (24)。前者典型的工业化品种为 (25), 后者为 (26)。

北京化工学院研究生考试试题纸

8. 要获得高分子量的聚异丁烯, 需在低温下进行阳离子聚合反应, 其原因是 (27)。
9. 离子聚合中, 活性中心存在 (28) 平衡, 影响平衡的因素有 (29) 和 (30)。
10. 在提出的 α -烯烃的立体规整性聚合机理中, 较为有名的有 Natta 的 (31) 机理和 Cossee-Arlman 的 (32) 机理。
11. $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{OH}$ 缩聚属于 (33) 缩聚, 涤纶属于 (34) 缩聚, 以上二种缩聚属于 (35) 缩聚, 而甲醛与尿素缩聚属于 (36) 缩聚。
12. 影响聚合物化学反应的化学因素主要有 (37) 效应和 (38) 效应。
13. 高分子链的构型是指 (39), 包括 (40) 异构和 (41) 异构等。构象是指 (42), 在晶体中可以有 (43)、(44) 等构象。构造是指 (45), 典型的非线形构造高分子有 (46)、(47)、(48) 等。
14. 等效自由连接链的 $\overline{h_0^2}$ 和 h_{\max} 表达式为 (49)。通过已知分子量 PE 溶液的 (50) 实验, 可求出 S_0^2 , 据 (51), 又可求出 $\overline{h_0^2}$ 。将 $\overline{h_0^2}$ 和 h_{\max} 代入上述两个表达式, 即可计算出该 PE 链的链段数 z 和链段长度 b 。
15. 证明聚合物结晶最重要的实验证据为 (52) 和 (53)。
16. 晶片厚度随 (54) 而增加, 晶体 (55) 随晶片厚度增加而提高。
17. 共混物是均相的还是非均相的, 依赖于共混组分之间的 (56)。它们多数为非均相的, 例如: (57) 共混, 可改善 (58) 性能。已实现工业化的均相高分子合金如 (59)。在不同聚合物分子之间引入 (60), 可以使不相容体系变为部分甚至完全相容的均相体系。
18. 特性粘数 $[\eta]$ 定义为 (61), 它与高分子的无扰均方末端距 $\overline{h_0^2}$ 的关系为 (62), 由此可得出聚合物在良溶剂中 $[\eta]$ - M 关系式为 (63)。
19. 玻璃化转变是大约 (64) 个主链原子即链段运动的松弛过程。
20. 蠕变为 (65), 应力松弛为 (66), 上述现象统称为 (67)。
21. 橡胶弹性统计理论得出的状态方程为 (68), 由此可求出交联点间链的平均分子量 M_c 。该物理量或 (69) 均可作为交联网结构的表征。
22. 提高橡胶和纤维拉伸强度的途径分别为 (70) 和 (71)。
23. 银纹屈服是 (72) 的过程, 剪切屈服是 (73) 的过程, 两者均为玻璃态聚合物屈服的机理。
24. 聚合物驻极体的热释电流法 (TSC) 是指 (74), 该法研究聚合物的分子

北京化工学院研究生考试试题纸

运动具有很高的灵敏度。

二. 回答下列问题 (51 分)

1. 阴离子聚合为什么可以实现活性聚合? (5 分)
2. 讨论自由基聚合、阴离子活性聚合、缩合聚合的分子量、转化率与反应时间的关系。(5 分)
3. 从单体结构、聚合过程及产物三个方面比较线型缩聚与体型缩聚。(5 分)
4. St-MMA 自由基共聚时, $r_1=0.52$, $r_2=0.46$, 讨论此对单体进行阳离子共聚和阴离子共聚时竞聚率的变化情况, 并说明理由。(5 分)
5. 讨论大分子液晶的三种分类方法及液晶的热力学转变。以芳香尼龙和芳香聚酯为例, 讨论结构、性能及应用。(6 分)
6. 影响聚合物结晶能力和结晶速度的主要结构因素是什么? 各举一例说明。简述温度、外力、溶剂、杂质对结晶速度的影响规律和实际意义。(5 分)
7. 用公式或图形表明聚合物分子量对下列行为的影响并简要加以解释
(1) 模量—温度曲线; (2) 玻璃化温度; (3) 拉伸强度; (4) 冲击强度;
(5) 熔融粘度。(5 分)
8. (1) 从结构上说明下列聚合物粘流活化能 (ΔE_η) 大小不同的原因以及对成型加工的影响。

| 聚合物 | ΔE_η (KJ/mol) |
|-------------------|--------------------------|
| 聚乙烯 | 27.2~29.3 |
| 聚苯乙烯 | 94.5 |
| 聚 α -甲基苯乙烯 | 133.8 |

(2) 写出测定 ΔE_η 的一种实验方法名称及简单原理 (5 分)

9. 下列共聚物是通过什么反应历程及哪一种聚合方法合成的? 共聚的主要目的是什么? 试从结构和性能上加以简要的说明。
(1) 乙烯 (75%) 和丙烯 (25%)
(2) 乙烯 (86%) 和醋酸乙烯酯 (14%)
(3) 丁二烯 (70%) 和苯乙烯 (30%) (三嵌段)
(4) 甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯 (少量) (10 分)

北京化工学院研究生考试试题纸

三. 计算题 (12 分)

1. 以 561 克尼龙 1010 盐合成尼龙-1010, 如为开放体系, 体系内加入 4.04 克癸二酸, 当 $p=0.98$ 时, 求所得尼龙-1010 的分子量。(6 分)
2. 用三个 Voigt (或 Kelvin) 模型串联, 模拟固体聚合物的粘弹行为。设三个模型的参数 $E_1=10^5 \text{ N/m}^2$, $E_2=10^6 \text{ N/m}^2$, $E_3=10^7 \text{ N/m}^2$, $\tau_1=10\text{s}$, $\tau_2=20\text{s}$, $\tau_3=30\text{s}$ 。试计算加恒定应力 10 秒时的蠕变柔量。(6 分)