

山东轻工业学院

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考 试 科 目: 高分子化学

试题适用专业 材料学

A 卷共 2 页

一、名词解释 (每题 3 分, 共 15 分)

- 1、自由基寿命 2、竞聚率 3、扩链 4、凝胶点 5、热固性

二、填空 (每空 1 分, 共 40 分)

- 1、悬浮聚合是单体以 (1) 悬浮在 (2) 中的聚合。悬浮聚合体系一般由 (3)、(4)、(5) 和 (6) 四组分构成。
- 2、自由基聚合中由于自由基向大分子的转移, 使产物分子量 (7)。
- 3、能引发 $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 聚合的引发剂为 (8); 能引发 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}\cdot\text{NO}_2$ 聚合的引发剂为 (9); 能引发 $\text{FHC}=\text{CHF}$ 聚合的引发剂为 (10)。
A. BF_3 B. BuLi C. AIBN
- 4、在离子聚合反应过程中, 活性中心离子与反离子之间的结合形式有: 共价键化合物, (11), (12), (13);
- 5、理想共聚的条件是 (14) 交替共聚的条件是 (15)。
- 6、活性阳离子聚合的特征是 (16) 引发, (17) 增长, (18) 转移, (19) 终止。
- 7、尼龙-6 和聚环氧乙烷的结构式分别是 (20) 和 (21) 可有 (22) 聚合得到。
- 8、根据主链结构可将聚合物分为 (23), (24), (25) 三类。
- 9、逐步聚合反应一般分为 (26), (27), (28) 三种方法。
- 10、Q-e 方程中 Q 代表 (29) 效应, e 代表 (30) 效应。
- 11、氯乙烯聚合反应中, 向单体转移是主要的终止方式, 以至于通用级的聚氯乙烯的聚合度与 (31) 无关, 仅由 (32) 来控制, 聚合速率主要由 (33) 来控制。
- 12、乳液聚合体系中存在 (34), (35), (36) 三相。
- 13、自由基聚合方程推导时, 采用的三个假定为 (37), (38), (39)。
- 14、在自由基聚合方法中, 唯有 (40) 聚合可同时提高聚合速率与分子量。

三、问答题 (65 分)

- 1、萘钠引发苯乙烯聚合为什么要加四氢呋喃? (10 分)
- 2、解释烷基乙烯基醚为什么很容易进行阳离子聚合。(5 分)

- 3、丁二烯 (B) 分别与苯乙烯 (S), 丙烯腈 (AN) 自由基共聚, 哪种聚合物的交替共聚倾向较大? 说明理由。(10 分)

单体:	S	AN	B
e 值:	-0.80	1.20	-1.05

- 4、为什么阳离子聚合反应一般需要在很低温度下进行才能得到高分子量的聚合物? (10 分)

- 5、讨论下列两组反应物进行缩聚或环化反应的可能性 ($n=2\sim 10$) (10 分)

(1) $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$

(2) $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{OH} + \text{HOOC}(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$

- 6、比较单体 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHOCOCCH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHC}_6\text{H}_5$ 进行自由基聚合的相对活性及其相应自由基的相对活性, 并说明理由。(10 分)

- 7、为什么在缩聚反应中不用转化率而用反应程度描述反应过程。(10 分)

四、计算题 (每题 10 分, 共 30 分)

- 1、苯乙烯 (M_1) 与丁二烯 (M_2) 在 5°C 下进行自由基乳液共聚合时, $r_1=0.64$, $r_2=1.38$. 已知苯乙烯和丁二烯的均聚链增长速率常数分别为 $49\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ 和 $251\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ 。要求

(1) 计算共聚时的反应速率常数。

(2) 比较两种单体和两种链自由基的反应活性的大小。

- 2、以 $\text{HO}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ 为原料合成聚酯树脂, 若反应过程中羧基的离解度一定, 反应开始时系统的 PH 为 2。反应至某一时间后 PH 变为 4。问此时反应程度

P 是多少? 产物的 \overline{X}_n 是多少?

- 3、单体溶液浓度为 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 过氧类引发剂浓度为 $4.0\times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 在 60°C 下加热聚合。如引发剂半衰期为 44h, 引发剂效率 $f=0.8$, $k_p=145\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, $k_t=7.0\times 10^7\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, 欲达到 50%转化率, 需多长时间?

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考 试 科 目: 高分子化学

试题适用专业 材料学

B 卷共 2 页

一、 名词解释 (每题 3 分, 共 30 分)

- 1、动力学链长 2、竞聚率 3、热塑性 4、扩链 5、悬浮聚合 6、凝胶点
7、自由基寿命 8、均聚物 9、平均官能度 10、引发剂效率

二、 填空 (每空 1 分, 共 30 分)

- 1、悬浮聚合是单体以 (1) 悬浮在 (2) 中的聚合。悬浮聚合体系一般由 (3)、(4)、(5) 和 (6) 四组分构成。
2、符号 PVC、PMMA、PVA、PS 分别表示 (7)、(8)、(9) 和 (10)。
3、乳液聚合过程可分为 (11)、(12)、(13) 三个阶段, 动力学研究多着重 (14) 阶段。
4、(15) 和 (16) 的比值称为分子量分布指数, 其大小可以代表分子量分布的 (17)。分子量均一的活性高分子, 该比值接近 (18)。
5、链转移包括活性链向 (19)、(20)、(21) 和 (22) 转移。
6、平均聚合度就是 (23) 与 (24) 之比。
7、自由基聚合的实施方法有 (25)、(26)、(27) 和 (28) 四种。
8、乳液聚合第二阶段速率表达式为 $R_p = (29)$; 聚合物的平均聚合度 $\overline{X_n} = (30)$ 。

三、 问答题 (60 分)

- 1、为什么在缩聚反应中不用转化率而用反映程度描述反应过程? (5 分)
2、何谓活性聚合物? 为什么阴离子聚合为活性聚合? (10 分)
3、写出萘钠引发苯乙烯聚合的引发反应方程式。 (5 分)
4、单体(如苯乙烯)在储存和运输过程中, 常加入对苯二酚作阻聚剂。聚合前用何法除去阻聚剂? 若取混有阻聚剂的单体聚合, 将会产生什么后果? (5 分)
5、讨论下列两组反应物进行缩聚或环化反应的可能性 ($n=2\sim 10$) (10 分)
(3) $H_2N(CH_2)_nCOOH$
(4) $HO(CH_2)_2OH + HOOC(CH_2)_nCOOH$
6、试问乙二酰氯与 (1) 乙二胺或 (2) 己二胺中的那一个反应能得到高聚物而不是环状物。 (5 分)
7、丁二烯 (B) 分别与苯乙烯 (S) 丙烯腈 (AN) 自由基共聚, 哪个聚合物的理想共聚倾向大? 并说明理由。 (10 分)

单体:	S	AN	B
e 值:	-0.8	1.20	-1.05
Q 值:	1.00	0.60	2.39

8、比较单体 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHOCOCCH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{C}=\text{CHC}_6\text{H}_5$ 的相对活性及其相应自由基的相对活性，并说明理由。(10 分)

四、 计算题（每题 10 分，共 30 分）

- 1、以 $\text{HO}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ 为原料合成聚脂树脂，若反应过程中羧基的离解度一定，反应开始时系统的 pH 为 2。反应至某一时间后 pH 值变为 4。问此时反应程度 P 是多少？产物的 \overline{X}_n 是多少？
- 2、单体 M_1 和 M_2 进行共聚， 50°C 时开始生成的共聚物摩尔组成 M_1 和 M_2 各占 50%，问起始单体组成是多少？
- 3、己内酰胺在封管内进行开环聚合。按 1mol 己内酰胺计，加有水 0.0205mol，醋酸 0.0205mol，测得产物的端羧基 19.8mmol，端氨基 2.3mmol。从端基数据，计算数均分子量。