

# 高分子化学名词解释

## 第一章 绪论 ( Introduction )

1. 高分子化合物 ( High Molecular Compound ) : 所谓高分子化合物, 系指那些由众多原子或原子团主要以共价键结合而成的相对分子量较大的化合物。
2. 单体 ( Monomer ) : 合成聚合物所用的 -低分子的原料。如聚氯乙烯的单体为氯乙烯。
3. 重复单元 ( Repeating Unit ) : 在聚合物的大分子链上重复出现的、组成相同的最小基本单元。
4. 单体单元 ( Monomer Unit ) : 结构单元与单体原料相比, 除了电子结构变化外, 其原子种类和组成完全相同, 这种结构单元又称为单体单元。
5. 结构单元 ( Structural Unit ) : 单体通过聚合反应进入大分子链中形成的单元。
6. 聚合度 ( DP、 $X_n$  ) (Degree of Polymerization) : 衡量聚合物分子大小的指标。以重复单元数为基准, 即聚合物大分子链上所含重复单元数目的平均值, 以 DP 表示; 以结构单元数为基准, 即聚合物大分子链上所含结构单元数目的平均值, 以  $X_n$  表示。聚合物是由一组不同聚合度和不同结构形态的同系物的混合物所组成, 因此聚合度是一统计平均值。
7. 聚合物分子量 ( Molecular Weight of Polymer ) : 重复单元的分子量与重复单元数的乘积; 或结构单元数与结构单元分子量的乘积。
8. 数均分子量 (Number-average Molecular Weight) : 聚合物中以不同分子量的分子数目平均的统计平均分子量。  $N_i$  : 相应分子所占的数量分数。
9. 重均分子量 ( Weight-average Molecular Weight ) : 聚合物中以不同分子量的分子重量平均的统计平均分子量。  $W_i$  : 相应的分子所占的重量分数。
10. 粘均分子量 ( Viscosity-average Molecular Weight ) : 用粘度法测得的聚合物的分子量。
11. 分子量分布 ( Molecular Weight Distribution, MWD ) : 由于高聚物一般由不同分子量的同系物组成的混合物, 因此它的分子量具有一定的分布, 分子量分布一般有分布指数和分子量分布曲线两种表示方法。
12. 多分散性 ( Polydispersity ) : 聚合物通常由一系列相对分子量不同的大分子同系物组成的混合物, 用以表达聚合物的相对分子量大小并不相等的专业术语叫多分散性。
13. 分布指数 (Distribution Index) : 重均分子量与数均分子量的比值。即  $d$ 。用来表征分子量分布的宽度或多分散性。
14. 连锁聚合 ( Chain Polymerization ) : 活性中心引发单体, 迅速连锁增长的聚合。烯类单体的加聚反应大部分属于连锁聚合。连锁聚合需活性中心, 根据活性中心的不同可分为自由基聚合、阳离子聚合和阴离子聚合。
15. 逐步聚合 ( Step Polymerization ) : 无活性中心, 单体官能团之间相互反应而逐步增长。绝大多数缩聚反应都属于逐步聚合。
16. 加聚反应 ( Addition Polymerization ) : 即加成聚合反应, 烯类单体经加成而聚合起来的反应。加聚反应无副产物。

17. 缩聚反应 ( Condensation Polymerization ) : 即缩合聚合反应, 单体经多次缩合而聚合成大分子的反应。该反应常伴随着小分子的生成。
18. 塑料 ( Plastics ) : 具有塑性行为的材料, 所谓塑性是指受外力作用时, 发生形变, 外力取消后, 仍能保持受力时的状态。塑料的弹性模量介于橡胶和纤维之间, 受力能发生一定形变。软塑料接近橡胶, 硬塑料接近纤维。
19. 橡胶 ( Rubber ) : 具有可逆形变的高弹性聚合物材料。在室温下富有弹性, 在很小的外力作用下能产生较大形变, 除去外力后能恢复原状。橡胶属于完全无定型聚合物, 它的玻璃化转变温度 (  $T_g$  ) 低, 分子量往往很大, 大于几十万。
20. 纤维 ( Fiber ) : 聚合物经一定的机械加工 ( 牵引、拉伸、定型等 ) 后形成细而柔软的细丝, 形成纤维。纤维具有弹性模量大, 受力时形变小, 强度高等特点, 有很高的结晶能力, 分子量小, 一般为几万。
21. 热塑性聚合物 ( Thermoplastics Polymer ) : 聚合物大分子之间以物理力聚而成, 加热时可熔融, 并能溶于适当溶剂中。热塑性聚合物受热时可塑化, 冷却时则固化成型, 并且可以如此反复进行。
22. 热固性聚合物 ( Thermosetting Polymer ) : 许多线性或支链形大分子由化学键连接而成的交联体形聚合物, 许多大分子键合在一起, 已无单个大分子可言。这类聚合物受热不软化, 也不易被溶剂所溶胀。
23. 碳链聚合物 ( Carbon-chain Polymer ) : 大分子主链完全由碳原子组成的聚合物。
24. 杂链聚合物 ( Hetero-chain Polymer ) : 聚合物的大分子主链中除了碳原子外, 还有氧、氮等杂原子。
25. 元素有机聚合物 ( Element Organic Polymer ) : 聚合物的大分子主链中没有碳原子, 主要由硅、硼、铝和氧、氮、硫、磷等原子组成。
26. 无机高分子 ( Inorganic Polymer ) : 主链与侧链均无碳原子的高分子。
27. 聚合反应 ( Polymerization ) : 由低分子单体合成聚合物的反应。

## 第二章 自由基聚合 (Free-Radical Polymerization)

1. 活性种 ( Reactive Species ) : 打开单体的键, 使链引发和增长的物质, 活性种可以是自由基, 也可以是阳离子和阴离子。
2. 均裂 ( Hemolysis ) : 化合物共价键的断裂形式, 均裂的结果, 共价键上一对电子分属两个基团, 使每个基团带有一个独电子, 这个带独电子的基团呈中性, 称为自由基。
3. 异裂 ( Heterolysis ) : 化合物共价键的断裂形式, 异裂的结果, 共价键上一对电子全部属于其中一个基团, 这个基团形成阴离子, 而另一缺电子的基团, 称为阳离子。
4. 自由基聚合 ( Radical Polymerization ) : 以自由基作为活性中心的连锁聚合。

5. 离子聚合 (Ionic Polymerization) : 活性中心为阴、阳离子的连锁聚合。
6. 阳离子聚合 (Cationic Polymerization) : 以阳离子作为活性中心的连锁聚合。
7. 阴离子聚合 (Anionic Polymerization) : 以阳离子作为活性中心的连锁聚合。
8. 诱导效应 (Induction Effect) : 单体的取代基的供电子、吸电子性。
9. 共轭体系 (Resonance System) : 在某些有机化合物分子中, 由于双键、 $\pi$  电子或空的  $p$  轨道的相互影响与作用, 使得电子云不能仅仅局限在某个碳原子上, 而是分散在一定范围内多个原子上的离域体系中, 这种离域体系就是共轭体系。
10. 共轭效应 (Resonance Effect) : 共轭效应存在于共轭体系中, 它是由于轨道相互交盖而引起共轭体系中各键上的电子云密度发生平均化的一种电子效应。共轭效应使体系的键长趋于平均化, 体系能量降低, 分子趋于稳定。可分为  $\sigma$ -共轭、 $\pi$ -共轭、 $\sigma$ - $\pi$  共轭、 $\pi$ - $\pi$  共轭。
11. 空间位阻效应 (Steric Effect) : 由取代基的体积、数量、位置所引起的效应, 它对单体聚合能力有显著的影响, 但它不涉及对活性种的选择。
12. 链引发 (Chain Initiation) : 形成单体自由基活性种的反应。链引发包括两步: 初级自由基的形成 (即引发剂的分解), 单体自由基的形成。
13. 链增长 (Chain Propagation) : 单体自由基形成后, 它仍具有活性, 能打开第二个烯类分子的双键, 形成新的自由基, 新自由基的活性并不随着链段的增加而衰减, 与其它单体分子结合成单元更多的链自由基, 即链增长。
14. 链终止 (Chain Termination) : 自由基活性高, 有相互作用终止而失去活性的倾向。链自由基失去活性形成稳定聚合物的反应称为链终止反应。
15. 偶合终止 (Coupling Termination) : 两链自由基的独电子相互结合成共价键的终止反应, 偶合终止的结果是大分子的聚合度为链自由基重复单元数的两倍。
16. 歧化终止 (Disproportionation Termination) : 某链自由基夺取另一自由基的氢原子或其他原子终止反应。歧化终止的结果是聚合度与链自由基的单元数相同。
17. 单基终止 (Mono-radical Termination) : 链自由基从单体、溶剂、引发剂等低分子或大分子上夺取一个原子而终止, 这些失去原子的分子可能形成新的自由基继续反应, 也可能形成稳定的自由基而停止聚合。
18. 双基终止 (Bi-radical Termination) : 链自由基的独电子与其它链自由基中的独电子或原子作用形成共价键的终止反应。
19. 链转移 (Chain Transfer) : 在自由基聚合过程中, 链自由基可能从单体 (M)、溶剂 (S)、引发剂 (I) 等低分子或大分子上夺取原子而终止, 使失去原子的分子成为自由基, 继续新链的增长, 这一反应叫链转移反应。
20. 引发剂 (Initiator) : 在聚合体系中能够形成活性中心的物质, 使单体在其上连接分为自由基引发剂, 离子引发剂。
21. 半衰期 (Half Life) : 物质分解至起始浓度 (计时起点浓度) 一半时所需的时间。
22. 诱导期 : 指所产生的自由基不是引发聚合而是用于消耗体系内存在的杂质所需的时间。
23. 诱导分解 (Induced Decomposition) : 诱导分解实际上是自由基向引发剂的转移反应, 其结果使引发剂效率降低。
24. 笼蔽效应 (Cage Effect) : 在溶液聚合反应中, 浓度较低的引发剂分子及其分解出的初级自由基始终处于含大量溶剂分子的高黏度聚合物溶液的包围之中, 一部分初级自由基无法与单本分子接触而更容易发生向引发剂或溶剂的转移反应, 从而使引发剂效率降低。
25. 引发剂效率 (Initiator Efficiency) : 引发聚合部分引发剂占引发剂分解消耗总量的分率称为引发剂效率。
26. 转化率 (Conversion) : 单体转化为聚合物的分率, 等于转化为聚合物的单体量比起始单体量。

27. 热引发聚合 (Thermal-Initiation Polymerization) : 聚合单体中不加入引发剂, 单体只在热的作用下, 进行的聚合称为热引发聚合。
28. 光引发聚合 (Photo-Initiation Polymerization) : 单体在光的激发下 (不加入引发剂), 发生的聚合称为光引发聚合。可分为直接光引发聚合和光敏聚合两种。
29. 光引发效率 (Photo-Initiation Efficiency) : 又称为自由基的量子产率, 表示每吸收一个光量子产生的自由基对数。
30. 辐射聚合 (Radiation Polymerization) : 以高能辐射线引发单体聚合, 即为辐射聚合。
31. 辐射剂量 (Radiation Dosage) : 指辐射线传给物质的能量, 一般将每克物质吸收  $10^{-5}$  J 的能量作为辐射吸收剂量的单位。辐射吸收剂量与剂量率可用于衡量辐射聚合效应的大小。
32. 剂量率 (Dose Rate) : 是指单位时间内的吸收剂量。
33. 自动加速现象 (Auto-accelerative Phenomena)/ 凝胶效应: 聚合中期随着聚合的进行, 聚合速率逐渐增加, 出现自动加速现象, 自动加速现象主要是体系粘度增加所引起的。
34. 玻璃化效应: 聚合反应后期, 体系粘度增大到单体活动受到扩散控制, 聚合反应速率降低, 直至最后反应停止。
35. 聚合动力学 (Kinetics of Polymerization) : 指聚合速率、分子量与引发剂浓度、单体浓度、聚合温度等因素间的定量关系。
36. 动力学链长 (Kinetics Chain Length) : 符号  $\bar{X}_n$ , 每个活性种从引发阶段到终止阶段所消耗的单体分子数定义为动力学链长, 动力学链在链转移反应中不终止。
37. 链转移常数 (Chain Transfer Constant) : 是链转移速率常数和增长速率常数之比, 代表链转移反应与链增长反应的竞争能力。
38. 链转移剂 (Chain Transfer Agent) : 聚合物生产过程中人为地加入的一种自由基能够向其转移的试剂, 用于调节聚合物分子量。常用的链转移剂有脂肪族硫醇等。
39. 阻聚剂 (Inhibitor) : 能够使每一自由基都终止, 形成非自由基物质, 或形成活性低、不足以再引发的自由基的试剂, 它能使聚合完全停止。按机理可分为加成型阻聚剂 (如苯醌等)、链转移型阻聚剂 (如 DPPH 等) 和电荷转移型阻聚剂 (如  $\text{FeCl}_3$  等) 等。
40. 阻聚作用: 自由基向某些物质转移后, 如形成稳定的自由基, 就不能再引发单体聚合, 最后失活终止, 产生诱导期, 这一现象称作 ~~~
41. 缓聚剂 (Retarder) : 能够使一部分自由基终止, 聚合减慢的试剂。通常不出现诱导期。
42. 阻聚常数 (Inhibition Constant) : 阻聚反应速率常数与增长速率常数的比值称为阻聚常数, 可用来衡量阻聚效率。
43. 自由基捕捉剂 (Radical Catcher) : 指 1, 1-二苯基 -2- 三硝基苯肼 (DPPH) 和  $\text{FeCl}_3$  这两种高效阻聚剂, 它们能够化学计量的 1 对 1 消灭自由基。
44. 自由基寿命 (Radical Lifetime) : 指自由基从产生到终止所经历的时间, 可由稳态时的自由基浓度与自由基消失速率相除求得。
45. 聚合上限温度 (Ceiling Temperature of Polymerization) : 或称临界上限温度, 符号  $T_c$ ,  $G=0$ , 聚合和解聚处于平衡状态时的温度即为聚合上限温度, 在此温度以下进行的聚合反应无热力学障碍; 超过聚合上限温度聚合就无法进行。
46. 假稳态: 在间歇光照装置中, 由光照时自由基产生的增速大于黑暗自由基的自然减速, 直到达到最大而不再增加, 光闸快速旋转时, 自由基浓度在平均浓度上下作振动, 此时的状态叫做 ~~~
47. 活性聚合: 指那些在适当的合成条件下, 无链终止反应与链转移反应, 链增长活性中心浓度保持恒定的时间要比完成合成反应所需的时间长数倍的聚合反应。

### 第三章 自由基共聚合 (Free-Radical Co-polymerization)

1. 均聚合 (Homo-polymerization) : 由一种单体进行的聚合反应。
2. 共聚合 (Co-polymerization) : 由两种或两种以上单体共同参加的连锁聚合反应。形成的聚合物中含有两种或多种单体单元。
3. 均聚物 (Homo-polymer) : 由均聚合所形成的聚合物。
4. 共聚物 (Copolymer) : 由共聚合形成的聚合物。
5. 无规共聚物 (Random Copolymer) : 聚合物中组成聚合物的结构单元呈无规排列。
6. 交替共聚物 (Alternating Copolymer) : 聚合物中两种或多种结构单元严格交替排列。
7. 嵌段共聚物 (Block Copolymer) : 聚合物由较长的一种结构单元链段和其它结构单元链段构成, 每链段由几百到几千个结构单元组成。
8. 接枝共聚物 (Graft Copolymer) : 聚合物主链只由一种结构单元组成, 支链则由其它单元组成。
9. 共聚合组成方程 (Equation of Copolymer Composition) : 表示共聚物组成与单体混合物 (原料) 组成间的定量关系。
10. 理想共聚 (Ideal Co-polymerization) : 该聚合竞聚率  $r_1 r_2 = 1$ , 共聚物某瞬间加上的单体中 1 组分所占分率  $F_1 = r_1 f_1 / (r_1 f_1 + f_2)$ , 且其组成曲线关于另一对角线成对称 (非恒比对角线)。
11. 理想恒比共聚 (Ideal Azeotropic Co-polymerization) : 该聚合的竞聚率  $r_1 = r_2 = 1$ , 这种聚合不论配比和转化率如何, 共聚物组成和单体组成完全相同,  $F_1 = f_1$ , 并且随着聚合的进行,  $F_1$ 、 $f_1$  的值保持恒定不变。
12. 交替共聚 (Alternating Co-polymerization) : 该聚合竞聚率  $r_1 = r_2 = 0$  或者  $r_1 = 0, r_2 = 0$ , 这种聚合两种自由基都不能与同种单体加成, 只能与异种单体共聚, 因此不论单体组成如何, 结果都是  $F_1 = 0.5$ , 形成交替共聚物。
13. 非理想共聚 (Non-ideal Co-polymerization) : 竞聚率  $r_1 r_2$  的聚合都是非理想聚合, 非理想聚还可再往下细分。
14. 有恒比点非理想共聚 (Non-ideal Azeotropic Co-polymerization) : 竞聚率  $r_1 < 1$  且  $r_2 < 1$  的非理想聚合, 该共聚物组成曲线与恒比对角线有一交点, 在这一点上共聚物的组成与单体组成相同, 且随着聚合的进行二者的单体和聚合物的组成都保持恒定不变。
15. 嵌段共聚 (Block Co-polymerization) : 该聚合竞聚率  $r_1 > 1$  且  $r_2 > 1$ , 两种自由基都有利于加上同种单体, 形成 “嵌段共聚物”, 但两种单体的链段都不长, 很难用这种方法制得商品上的真正嵌段共聚物。



16. 竞聚率 (Reactivity Ratio) : 是均聚和共聚链增长速率常数之比,  $r_1=k_{11}/k_{12}$ ,  $r_2=k_{22}/k_{21}$ , 竞聚率用于表征两单体的相对活性。
17. 前末端效应 (Effect of Penultimate Monomer Unit) : 前末端是指自由基活性端的倒数第二个结构单元, 带有位阻或极性较大的基团的烯类单体, 进行自由基共聚时, 前末端单元对末端自由基将产生一定的作用, 这即前末端效应。
18. 单体活性 (Monomer Reactivity) : 单体的活性我们一般通过单体的相对活性来衡量, 一般用某一自由基同另一单体反应的增长速率常数与该自由基同其本身单体反应的增长速率常数的比值 (即竞聚率的倒数) 来衡量。
19. 自由基活性 (Radical Reactivity) : 一般表示自由基之间的相对活性, 可用不同自由基与同一单体反应的增长速率常数来衡量。
20. 极性效应 (Polarity Effect) : 极性相反的单体 (带负电性与带正电性) 之间易进行共聚, 并有交替倾向, 这个效应称为极性效应。
21. Q-e 概念 (Concept of Q-e) : Q-e 式将自由基同单体的反应速率常数与共轭效应、极性效应相联系起来, 可用于估算竞聚率, 其式中,  $P_1$ 、 $Q_2$  表示从共轭效应来衡量 1 自由基和 2 单体的活性, 而  $e_1$ 、 $e_2$  分别有 1 自由基和 2 单体极性的度量。

## 第四章 聚合方法 (Process of Polymerization)

1. 自由基聚合实施方法 (Process of Radical Polymerization) : 主要有本体聚合, 溶液聚合, 乳液聚合, 悬浮聚合四种。
2. 离子聚合实施方法 (Process of Ionic Polymerization) : 主要有溶液聚合, 淤浆聚合。
3. 逐步聚合实施方法 (Process of Step-polymerization) : 主要有熔融聚合, 溶液聚合, 界面聚合。
4. 本体聚合 (Bulk Polymerization) : 本体聚合是单体本身、加入少量引发剂 (或不加) 的聚合。
5. 悬浮聚合 (Suspension Polymerization) : 悬浮聚合一般是单体以液滴状悬浮在水中的聚合, 体系主要由单体、水、油性引发剂、分散剂四部分组成。
6. 溶液聚合 (Solution Polymerization) : 是指单体和引发剂溶于适当溶剂的聚合。

7. 乳液聚合 (Emulsion Polymerization) : 是单体在水中分散成乳液状而进行的聚合, 体系由单体、水、水溶性引发剂、水溶性乳化剂组成。
8. 分散剂 (Dispersant) : 分散剂大致可分为两类, ( 1 ) 水溶性有机高分子物, 作用机理主要是吸附在液滴表面, 形成一层保护膜, 起着保护作用, 同时还使表面 ( 或界面 ) 张力降低, 有利于液滴分散。 ( 2 ) 不溶于水的无机粉末, 作用机理是细粉吸附在液滴表面, 起着机械隔离的作用。
9. 乳化剂 (Emulsifier) : 常用的乳化剂是水溶性阴离子表面活性剂, 其作用有: ( 1 ) 降低表面张力, 使单体乳化成微小液滴, ( 2 ) 在液滴表面形成保护层, 防止凝聚, 使乳液稳定, ( 3 ) 更为重要的作用是超过某一临界浓度之后, 乳化剂分子聚集成胶束, 成为引发聚合的场所。
10. 胶束 (Micelle) : 当乳化剂浓度超过临界浓度 ( CMC ) 以后, 一部分乳化剂分子聚集在一起, 乳化剂的疏水基团伸身胶束内部, 亲水基伸向水层的一种状态。
11. 亲水亲油平衡值 ( HLB ) ( Value of Hydrophile Lipophile Balance) : 该值用来衡量表面活性剂中亲水部分和亲油部分对水溶性的贡献, 该值的大小表示亲水性的大小。
12. 胶束成核 (Micellar Nucleation) : 在经典的乳液聚合体系中, 由于胶束的表面积大, 更有利于捕捉水相中的初级自由基和短链自由基, 自由基进入胶束, 引发其中单体聚合, 形成活性种, 这就是所谓的胶束成核。
13. 均相成核 (Homogeneous Nucleation) : 又称水相成核, 当选用水溶性较大的单体, 溶于水的单体被引发聚合成的短链自由基将含有较多的单体单元, 并有相当的亲水性, 水相中多条这样较长的短链自由基相互聚集在一起, 絮凝成核, 以此为核心, 单体不断扩散入内, 聚合成乳胶粒, 这个过程即为均相成核。

## 第五章 离子聚合 ( Ionic Polymerization )

1. 活性聚合 ( Living Polymerization ) : 当单体转化率达到 100% 时, 聚合仍不终止, 形成具有反应活性聚合物 ( 活性聚合物 ) 的聚合叫活性聚合。
2. 化学计量聚合 ( Stoichiometric calculation Polymerization ) : 阴离子的活性聚合由于其聚合度可由单体和引发剂的浓度定量计算确定, 因此也称为化学计量聚合。
3. 开环聚合 ( Ring-Opening Polymerization ) : 环状单体在引发剂作用下开环, 形成线形聚合物的聚合反应。

4. 遥爪聚合物：在极端纯净的阴离子反应体系中，加入某些试剂如环氧乙烷，二氧化碳等可以生成大分子的一端或两端带活性官能团的聚合物或预聚物，这种聚合物叫做 ~~~
5. 溶剂化作用：指溶剂分子通过范德华力和氢键与带电荷的离子、离子对或不带电荷的反应物分子之间的相互作用。

## 第六章 配位聚合 (Coordination Polymerization)

1. 配位聚合 (Coordination Polymerization) : 单体与引发剂经过配位方式进行的聚合反应。具体的说，采用具有配位（或络合）能力的引发剂、链增长（有时包括引发）都是单体先在活性种的空位上配位（络合）并活化，然后插入烷基—金属键中。配位聚合又有络合引发聚合或插入聚合之称。
2. 定向聚合 (Stereo-regular Polymerization) : 任何聚合过程（包括自由基、阳离子、阴离子、配位聚合）或任何聚合方法（如本体、悬浮、乳液和溶液等），只要它是经形成有规立构聚合物为主，都是定向聚合。定向聚合等同于立构规整聚合 (Stereo-specific Polymerization)。
3. Ziegler-Natta 聚合 (Ziegler-Natta Polymerization) : 采用 Ziegler-Natta 引发剂的任何单体的聚合或共聚合。
4. 立体异构 (Stereo-isomerism) : 分子中的原子的不同空间排布而产生不同的构型。可分为光学异构体和几何异构体。
5. 构型 (Configuration) : 是由原子（或取代基）在手性中心或双键上的空间排布顺序不同而产物的立体异构。
6. 构象 (Conformation) : 构象则是对 C-C 单键内旋转异构体的一种描述，有伸展型、无规线团、螺旋型和折叠链等几种构象。
7. 光学异构体 (Optical Isomer, 又称对映体异构) : 由手性中心产生的异构体，分 R（右）型和 S（左）型。
8. 几何异构体 (Geometrical Isomer) : 由双键而产生的异构体，即 Z（顺）式和 E（反）式。
9. 手性中心 (Chiral Center) : 非对称取代的烯类单体或—烯烃聚合物分子链中的不对称的碳原子。
10. 全同立构聚合物 (Isotactic Polymer)（等规立构聚合物）：各手性碳原子构型相同，称全同立构聚合物。以聚—烯烃为例，聚—烯烃中含有多个手性中心 C 原子，若各个手性中心 C 原子的构型相同，如 ~RRRR~ 或 ~SSSS~，就成为全同立构（等规）聚合物。



11. 间同立构聚合物 (Syndiotactic Polymer) (间规立构聚合物) : 若相邻手性碳原子构型相反, 且交替排列, 则为间同立构聚合物。以聚-烯烃为例, 若聚-烯烃中相邻的手性中心 C 原子的构型相反并且交替排列, 如  $\sim\text{RSRSRS}\sim$ , 则成为间同立构聚合物。
12. 无规立构聚合物 (Atactic Polymer) : 手性 C 构型呈无规排列的聚合物。以聚-烯烃为例, 若聚-烯烃中的手性中心 C 原子的构型呈无规则排列, 如  $\sim\text{RRSRSSSRSSR}\sim$ , 则为无规聚合物。
13. 顺式 (Z) 构型 (Cis-configuration)、反式 (E) 构型 (Anti-configuration) : 当双键的两个碳原子各连接两个不同基团时, 由于双键不能自由旋转, 就有可能生成两种不同的由空间排列所产生的异构体。两个相同基团处于双键同侧的叫做顺式, 反之叫做反式。
14. 立构规整度 (Stereo-regularity) : 立构规整聚合物的质量占总聚合物质量的分率。
15. 全同指数 (Isotactic Index) (聚丙烯的等规度) : 表征聚合物的立构规整程度的指数, 即有规立体聚合物占总聚合物量的分率, 以 IIP 表示。常用沸腾正庚烷的萃取剩余物所占分数来表示。
16. 配位聚合引发体系 (Initiator of Coordination Polymerization) : 用于配位聚合的引发剂, 这类引发剂在聚合过程中的作用不仅为聚合提供活性种, 而且它可使增长插入的单体配位, 达到立构规化的目的。配位聚合引发体系大致有四类: 一是 Ziegler-Natta 型; 二是烯丙基过渡金属型; 三是烷基锂引发剂; 四是最近发展起来的茂金属引发剂。配位引发剂的作用有二: 一是提供引发聚合的活性种, 二是引发剂的剩余部分 (经常是过渡金属的反离子) 紧邻引发中心提供独特的配位能力, 这种反离子同单体和增长链的配位促使单体分子按一定的构型进入增长链, 起着连续定向模板的作用。
17. Ziegler-Natta 引发剂 (Initiator of Ziegler-Natta) : Ziegler-Natta 引发剂是一大类引发体系的统称, 通常有两个组份构成: 主引发剂是  $\sim$  族过渡金属化合物。共引发剂是  $\sim$  族的金属有机化合物。

## 第七章 开环聚合 ( Ring-Opening Polymerization )

## 第八章 缩聚和逐步聚合 (Stepwise Polymerization)

1. 线形缩聚 (Linear Poly-condensation) : 在聚合反应过程中, 如用 2-2 或 2 官能度体系的单体作原料, 随着聚合度逐步增加, 最后形成高分子的聚合反应。线型缩聚形成的聚合物为线形缩聚物, 如涤纶、尼龙等。
2. 体形缩聚 (Tri-dimensional Poly-condensation) : 参加反应的单体, 至少有一种单体含有两个以上的官能团, 反应中形成的大分子向三个方向增长, 得到体型结构的聚合物的这类反应。
3. 官能度 (Functionality) : 一分子聚合反应原料中能参与反应的官能团数称为官能度。
4. 平均官能度 (Aver-Functionality) : 单体混合物中每一个分子平均带有的官能团数。即单体所带有的全部官能团数除以单体总数。
5. 基团数比 (Ratio of Group Number) : 线形缩聚中两种单体的基团数比。常用  $r$  表示, 一般定义  $r$  为基团数少的单体的基团数除以基团数多的单体的基团数。 $r = N_a / N_b$ ,  $N_a$  为单体  $a$  的起始基团数,  $N_b$  为单体  $b$  的起始基团数。
6. 过量分率 (Excessive Ratio) : 线形缩聚中某一单体过量的摩尔分率。
7. 反应程度 (Extent of Reaction) : 参加反应的官能团数占起始官能团数的分率。
8. 单体转化率 (Conversion) : 参加反应的反应物 (单体) 与起始反应物 (单体) 的物质的量的比值即为单体转化率。
9. 凝胶化现象 (Gelation Phenomena)/ 凝胶点 (Gel Point) : 体型缩聚反应进行到一定程度时, 体系粘度将急剧增大, 迅速转变成不溶、不熔、具有交联网状结构的弹性凝胶的过程, 即出现凝胶化现象。此时的反应程度叫凝胶点。
10. 预聚物 (Pre-polymer) : 体形缩聚过程一般分为两个阶段, 第一阶段原料单体先部分缩聚成低分子量线形或支链形预聚物, 预聚物中含有尚可反应的基团, 可溶可熔可塑化。该过程中形成的低分子量的聚合物即是预聚物。
11. 无规预聚物 (Random Pre-polymer) : 预聚物中未反应的官能团呈无规排列, 经加热可进一步交联反应。这类预聚物称做无规预聚物。
12. 结构预聚物 (Structural Pre-polymer) : 具有特定的活性端基或侧基的预聚物称为结构预聚物。结构预聚物往往是线形低聚物, 它本身不能进一步聚合或交联。
13. 热塑性塑料 (Thermoplastics Plastics) : 是线型可支链型聚合物, 受热即软化或熔融, 冷却即固化定型, 这一过程可反复进行。聚苯乙烯 (PS)、聚氯乙烯 (PVC)、聚乙烯 (PE) 等均属于此类。
14. 热固性塑料 (Thermosetting Plastics) : 在加工过程中形成交联结构, 再加热也不软化和熔融。酚醛树脂、环氧树脂、脲醛树脂等均属于此类。
15. 熔融缩聚 (Melt Poly-condensation) : 熔融缩聚是指反应温度高于单体和缩聚物的熔点, 反应体系处于熔融状态下进行的反应。熔融缩聚的关键是小分子的排除及分子量的提高。
16. 溶液缩聚 (Solution Poly-condensation) : 单体加适当催化剂在溶剂 (包括水) 中呈溶液状态下进行的缩聚叫溶液缩聚。
17. 界面缩聚 (Interfacial Poly-condensation) : 两单体分别溶解于两不互溶的溶剂中, 反应在两相界面上进行的缩聚称之为界面缩聚, 具有明显的表面反应的特性。

## 第九章 聚合物的化学反应 (Chemical Reaction of Polymer)

1. 聚合物化学反应 (Chemical Reaction of Polymer) : 研究聚合物分子链上或分子链间官能团相互转化的化学反应过程。聚合物的化学反应根据聚合物的聚合度和基团的变化 (侧基和端基) 可分为相似转变、聚合物变大的反应及聚合物变小的反应。
2. 功能高分子 (Functional Polymer) : 是指具有传递、转换或储存物质、能量可信息的高分子, 其结构特征是聚合物上带有特殊功能基团, 其中聚合物部份起着载体的作用, 不参与化学反应。按功能的不同, 可分为化学功能高分子、物理功能高分子和生物功能高分子。
3. 高分子试剂 (Polymeric Reagent) : 也叫反应性高分子, 即高分子试剂上的基团起着化学试剂的作用, 它是各类高分子的化学试剂的总称。
4. 高分子催化剂 (Polymeric Catalyst) : 将能起催化剂作用的基团接到高分子母体上, 高分子本身不发生变化, 但能起催化低分子反应。这种催化剂称作高分子催化剂。
5. 低分子基质 (Low molecular Matrixes) : 低分子反应物中的特定基团与保护试剂作用后受到保护不再参与主反应, 这种受到保护的低分子反应物称作低分子基质。
6. 高分子基质 (Polymeric Matrixes) : 将要准备反应的低分子化合物以共价键形式结合到聚合物载体上, 得到高分子基质。
7. 接枝 (Grafting) : 通过化学反应, 在某些聚合物主链上接上结构、组成不同的支链, 这一过程称为接枝, 形成的产物称为接枝共聚物。
8. 嵌段 (Blocking) : 形成嵌段共聚物的过程。
9. 扩链 (Chain-enlarging) : 分子量不高的聚合物, 通过适当的方法, 使多个大分子连接在一起, 分子量因而增大的过程称为扩链。
10. 交联 (Cross-linking) : 聚合物在光、热、辐射、或交联剂作用下, 分子链间形成共价键, 产生凝胶或不溶物, 这一过程称为交联。交联有化学交联和物理交联。交联的最终目的是提高聚合物的性能。如橡胶的硫化等。
11. 交联剂 (Cross-linking Agent) : 使聚合物交联的试剂。
12. 降解 (Degradation) : 降解是聚合度分子量变小的化学反应的总称。它是高分子链在机械力、热、超声波、光、氧、水、化学药品、微生物等作用下, 发生解聚、无规断链及低分子物脱除等反应。
13. 老化 (Aging) : 聚合物及其制品在加工、贮存及使用过程中, 物理化学性质及力学性能逐步变坏, 这种现象称老化。橡胶的发粘、变硬、或龟裂, 塑料制品的变脆、破裂等都是典型的聚合物老化现象。导致老化的物理因素是热、光、电、机械应力等。化学因素是氧、酸、碱、水以及生物霉菌的侵袭, 实际上, 老化是上述各因素的综合作用的结果。