

日期: /

非共价作用力体系

离子键 (静电相互作用): 由分子上的带电基团形成, 正电基团和负电基团之间会产生一定的吸引力, 这种吸引力强度与两基团之间距离成反比

氢键: 氢原子和具有孤电子对的原子之间的一种极性作用力。氢键是生物分子维持

高级结构的非常重要的作用力

范德华力也是
疏水相互作用也是

范德华力: 任何两个原子在一定距离内会互相吸引使其距离更近, 当靠近到一定程度时原子会互相排斥, 这种排斥力就是范德华力

疏水相互作用: 由生物分子疏水基团聚集起来而形成的排斥水分子的现象。

核苷酸

DNA 一级结构: 指脱氧核糖核苷酸之间的连接方式和排列顺序
3,5'-磷酸二酯键

二级结构: DNA 双螺旋结构

(三) 其他类型的 DNA 螺旋
(同义序列)
镜像重复
Hoogsteen 配对

2条反向平行 DNA 链连起来 (一条 5'→3', 另一条 3'→5')

两条链沿一个假想中心轴盘旋形成大沟、小沟

A=T, G=C, 形成碱基平面, 平面与纵轴相互垂直。

DNA 双螺旋结构很稳定, 主要靠碱基堆积力和氢键

(二) Chargaff 定律 $\left\{ \begin{array}{l} A=T, G=C, A+T=G+C \rightarrow \text{碱基当量定律} \\ \frac{A+T}{G+C} \text{ 随物种而不同} \end{array} \right.$

日期:

三级结构: 环状的双螺旋DNA分子可以作多次扭曲而形成像麻花状的

三级结构, 叫做超螺旋.

RNA { tRNA
rRNA → 组成核糖体
mRNA

tRNA → 一级结构: 73至88

二级结构: 四叶草型, 四环四臂 (D环, D臂, 反密码子环, 反密码子臂, TψC环, TψC臂, 额外环, 额外臂)

三级结构: 倒L型

rRNA → 分子结构: 1) 原核 (1): 5S, 16S, 23S
真核 (4): 5S, 5.8S, 18S, 28S

mRNA → 分子结构 { 原核: 多顺反子, 5'端起始区有一段SD序列, 半衰期短, 不稳定

真核: 单顺反子, 5'末端有帽化的鸟苷酸, 称为“帽子结构”, 3'末端有 poly A, 称为“尾巴结构”

以DNA为模板合成的, 携带着DNA的遗传信息, 因此称为“信使RNA”
是蛋白质合成的模板, 决定着蛋白质中氨基酸的次序.

① 帮助蛋白质降解

② 帮助转运到细胞质中

③ 与核糖体结合

④ 帮助去除第一个甲硫氨酸

核酸的降解与核苷酸代谢

没有核酸酶

人和其他灵长类动物及一些排尿酸的动物以尿酸作为嘌呤碱

代谢的最终产物; 其他多种生物可将尿酸进一步分解为CO₂和H₂O

核苷酸的合成途径 { 从头合成途径 { 原料: 合成部位: 肝组织
补救途径 { 原料: 腺嘌呤和鸟嘌呤等从尿中回收进行补救合成

日期: / /
核酸的生物合成

中心法则: 描述了遗传信息在生物体内的传递方向和规律: 遗传信息主要从DNA流向DNA (自我复制)

再从DNA流向RNA(转录), 最后从RNA流向蛋白质(翻译); 少数RNA病毒可通过逆转录将RNA信息流向DNA, 或直接进行RNA自我复制, 补充了核心路径的特殊情况。

DNA复制: 以亲代DNA双链为模板, 在DNA聚合酶3等作用下合成与亲代完全相同的子代DNA过程, 保证遗传信息在细胞分裂时能够准确、稳定传递。

转录: 以一段DNA的遗传信息为模板, 在RNA聚合酶的作用下, 合成出与DNA上的遗传信息相对应的RNA分子的过程, 或在DNA指导下合成RNA (不对称转录), 发生在细胞核(真核生物)或拟核(原核生物)。

翻译: 以mRNA为模板, tRNA携带氨基酸, 在核糖体上按照密码子的配对规则, 组装成具有特定氨基酸序列的蛋白质的过程, 发生于核糖体。

逆转录: 以RNA为模板, 在逆转录酶的作用下合成DNA的过程, 与转录过程中遗传信息从DNA到RNA的方向相反。

- ① 依赖RNA的DNA聚合酶活性
- ② 核糖核苷酸酶H的活性
- ③ 依赖DNA的DNA聚合酶活性

RNA自我复制: 以RNA为模板合成子代RNA的过程, 存在于烟草花叶病毒中。

半保留复制: 以亲代DNA双链为模板合成子代DNA时, 每个子代DNA分子中, 一条链来自亲代DNA, 另一条链是新合成的。

半不连续复制: DNA复制过程中, 新合成的DNA链一条按5'→3'方向(与复制叉移动方向一致)连续合成, 另一条按5'→3'方向(与复制叉移动方向相反)不连续合成。

日期: /

校正、切除RNA, 聚合、加帽和加尾
 3'→5' 外切酶~
 5'→3' 外切酶~
 3'→5' 聚合酶活性~
 5'→3' 聚合~

RNA聚合酶 I, II, III
 RNA聚合酶 I: 转录核糖体RNA
 RNA聚合酶 II: 转录mRNA
 RNA聚合酶 III: 转录tRNA, rRNA

原核生物 DNA聚合酶有3种: DNA聚合酶 I, II, III

引物的3'-OH端是DNA聚合酶发挥活性所必需。

DNA连接酶催化DNA双链中的一条链连续切口处与高有3'-末端和5'末端而连接起来, 3', 5'磷酸二酯键

DNA的复制只能从一个特定位置开始, 称为原点。

从原点开始同时向DNA链的两个方向进行, 在复制的部分同时进行解链与合成, 结果形成两个叉, 称为复制叉

生物体内能独立进行复制的单位称为复制子, 从复制起始点到终止点的区域为一个复制子。

一个复制子只含一个复制起始点。

原核生物只有一种RNA聚合酶负责三种RNA的合成

一个σ亚基 = 全酶 (α, β, β', σ 亚基组成)
 核心酶

作用: 识别启动子

RNA聚合酶识别、结合并开始转录所需的一段DNA序列

DNA的复制和转录的异同点

	复制	转录
模板	两股链均复制	模板链复制
原料	dNTP	NTP
酶	DNA-pol	RNA-pol
特点	半保留、半连续复制	不对称转录
产物	子代双链DNA	mRNA, tRNA, rRNA
配对	A-T, C-G	A-U, C-G
引物	需要	不需要
合成链方向	5'→3'	5'→3'

原核生物的mRNA转录不需要加2, -边转录, -边翻译

过程中被切除, 不参与新RNA的组成, 但不编码蛋白质

真核生物有3种RNA聚合酶: RNA聚合酶 I, II, III

(rRNA聚合酶) (mRNA聚合酶) (tRNA聚合酶)

定位: 核仁 核质 核质
 转录物: rRNA mRNA tRNA

将内含子剪掉, 将外显子连接起来的过程

加帽、加尾和接磷酸的分子修饰过程

新合成的真核RNA分子主要由外显子和内含子组成, 其必须经过一轮剪接和修饰过程才能成为成熟的功能RNA分子
 真核生物基因中在转录时留在mRNA中的DNA序列, 通常包含编码蛋白质的序列, 但也包含非编码部分

日期: / /
蛋白质

一级结构: 指蛋白质中氨基酸的排列顺序及二硫键的位置

↓ 主要作用力
肽键: 一个氨基酸的羧基与另一个氨基酸的氨基之间脱水形成的酰胺键

组成多肽的氨基酸单元称为氨基酸残基

蛋白质就是一种多肽, 但不是所有的多肽都称为蛋白质。

通常在多肽链的一端含有一个游离的 α -氨基, 称为氨基端或N-端; 在另一端

含有一个游离的 α -羧基, 称为羧基或C-端。

氨基酸的顺序: N-端 $\rightarrow$ C-端

2. 维持蛋白质三维结构的作用力

- 主要作用力
- 氢键: N-H...O-H
 - 疏水作用: 疏水作用: 介质水分子对疏水基团的排斥作用, 疏水作用在维持蛋白质的三级结构稳定性和四级结构的形成占有重要作用。
 - 离子键(盐键): 侧链带电基团之间
 - 范德华力: 分子之间的相互作用力
 - 配位键: 两个原子之间由单方面提供共用电子对形成的共价键。如 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 等金属离子以配位键与蛋白质连接, 参与形成蛋白质高级结构。

二级结构: 肽链主链通过不同肽段自身相互作用, 形成氢键, 沿~~着~~轴盘旋折叠而形成的局部空间结构或构象单元。并不涉及氨基酸残基侧链的连接结构。

α -螺旋, 折叠, β 转角

超二级结构: 指相互邻近的二级结构在空间折叠中靠近, 彼此相互作用, 形成规则的二级结构联合体。

△ 模体: 在许多蛋白质分子中, 可发现两个或三个具有二级结构的肽段, 在空间上相互靠近, 形成一个具有特殊功能的空间构象。

△ 蛋白质结构域: 较大的蛋白质分子或亚基中, 其三维结构可以形成两个或多个空间上可以明显区别的区域。

△ 亚基: 是具有完整三级结构的多肽链, 是组成蛋白质四级结构的最小共价单位

三级结构: 指在二级结构基础上肽链进一步折叠盘曲形成的特定空间构象。包括侧链基团在内的所有原子空间排列

- 碳单位: 指在某些含基取代通过种产生, 仅含一个碳原子碳的基团.

(1) 再合成氨基酸 **转氨基**



(2) 转变为脂肪

α -酮酸 $\rightarrow$ 乙酰辅酶A $\rightarrow$ 丙二酰辅酶A $\rightarrow$ 脂肪酸 $\rightarrow$ 甘油三酯 (脂肪)

(3) 转变为糖

生糖氨基酸

- 丙酮酸：来自丙氨酸、丝氨酸、半胱氨酸等 **3个碳**
- α -酮戊二酸：来自谷氨酸 **5个碳**
- 草酰乙酸：来自天冬氨酸 **4个碳**
- 琥珀酰辅酶A：来自缬氨酸、甲硫氨酸等

(4) 彻底氧化分解

组别	氨基酸名称	共同中间产物	生成或生脱氨基酸
1	天冬氨酸 天冬酰胺	草酰乙酸	生糖
2	谷氨酸 甘氨酸 丙氨酸 缬氨酸 异亮氨酸 苯丙氨酸	丙酮酸	生糖
3	谷氨酰胺 谷氨酸 组氨酸 精氨酸 脯氨酸	α -酮戊二酸	生糖
4	缬氨酸 甲硫氨酸	乙酰CoA	生酮
5	亮氨酸	乙酰CoA	生酮
6	异亮氨酸	乙酰CoA	生酮
7	异亮氨酸	琥珀CoA, β -酮戊二酸	生糖兼生酮
8	酪氨酸 苯丙氨酸	β -酮戊二酸, 延胡索酸	生糖兼生酮
9	色氨酸	吡哆醛, 丙酮酸	生糖兼生酮

芳香族

在 mRNA 链上以相邻的三个核苷酸为一组, 起编码作用链中核苷酸的作
用, 叫密码子/三联体密码

一个蛋白质的氨基酸序列是由连续的三联体密码子的线性顺序决定的

（二）遗传密码的特性

- 连续性
从起始密码子到终止密码子连续阅读，无间断，无重叠。
- 简并性
一个以上的密码子编码同一种氨基酸。同义密码子
- 通用性：体内外，动植物微
- 特殊性
- 摇摆性

原核生物蛋白质的合成过程: 氨基酸活化 $2\text{ATP} \rightarrow \text{AA}$ 起始 1GTP 延伸 $2\text{GTP} \rightarrow \text{肽键}$ 终止 1GTP 翻译后修饰
蛋白质的降解

AVG (甲硫氨酸) 是起始密码子 — 真核

AVG(甲氧基甲硫基酰胺) — 一層核

合成起始: 消耗 1 分子 GTP

翻译为方向 (N-粒着 - C-粒着)