

20.3.3蛋白质的 结构



一、蛋白质的一级结构

二、蛋白质的二级结构

三、蛋白质的三级结构

四、蛋白质的四级结构

蛋白质的结构层次

一级结构（氨基酸顺序） **Primary**



二级结构 **Secondary**



超二级结构 **Super**



结构域 **Domain**



三级结构(球状结构) **Tertiary**

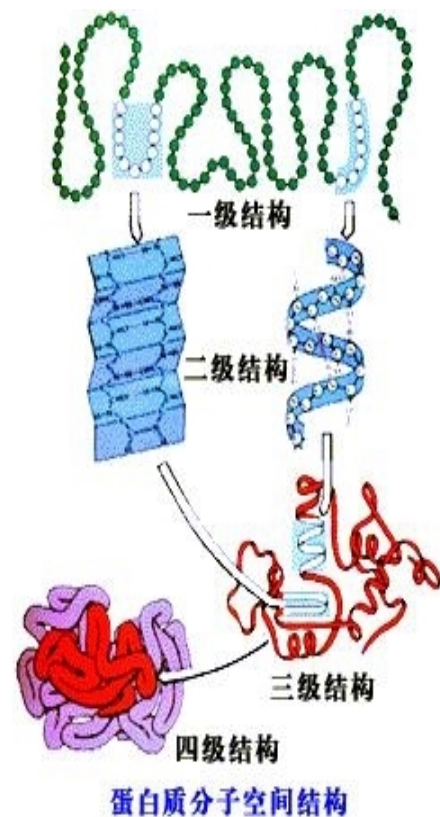
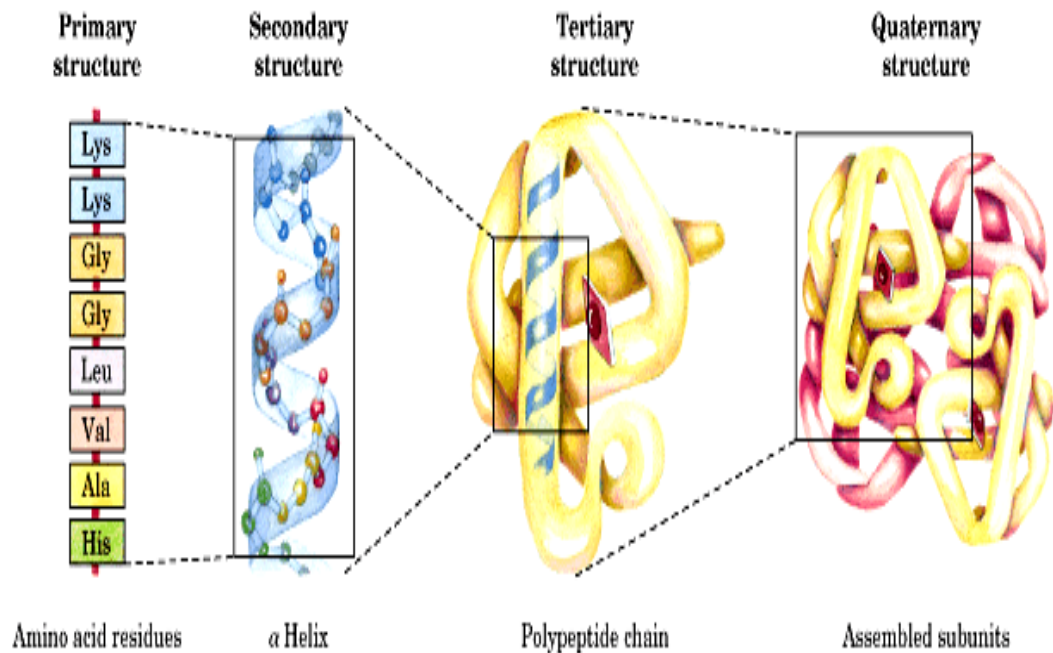


四级结构 (多亚基聚集)

构象
高级结构

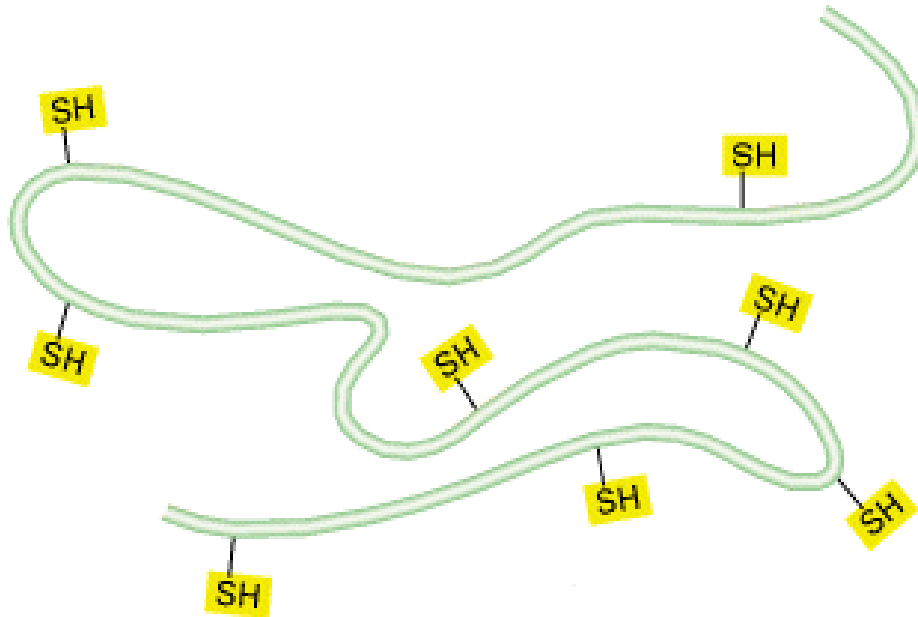
Quaternary

蛋白质的结构层次



一.蛋白质的一级结构

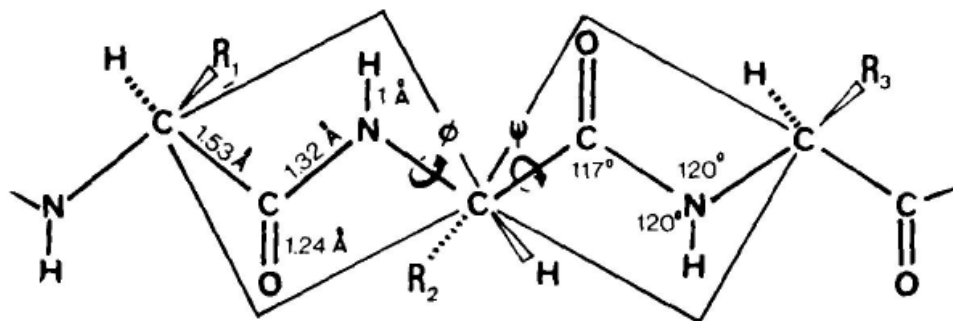
- **1.定义：**蛋白质分子中氨基酸的**种类、数目和排列顺序**是蛋白质的**最基本**结构，称为一级结构（初级结构）。



蛋白质的结构

Structure of Protein

1、蛋白质的一级结构 (Primary Structure)



肽单位结构特征

肽键不同于C-N单键和C=N双键；

肽键具有部分单键性质同时又有双键性质；

肽键不能自由旋转；

肽单位是刚性平面结构；

肽单位平面有一定的键长和键角。

2. 蛋白质的一级结构

意义： 蛋白质一级结构(序列)中含有形成高级结构全部必需的信息， **一级结构决定高级结构及功能。**

推断

氨基酸序列（一级结构）—————→空间结构

预测

空间结构（高级结构）—————→功能

二、蛋白质的二级结构

Secondary structure

概念：

蛋白质中多肽链主链自身盘绕折叠形成的在**一维**方向上有规律性的结构

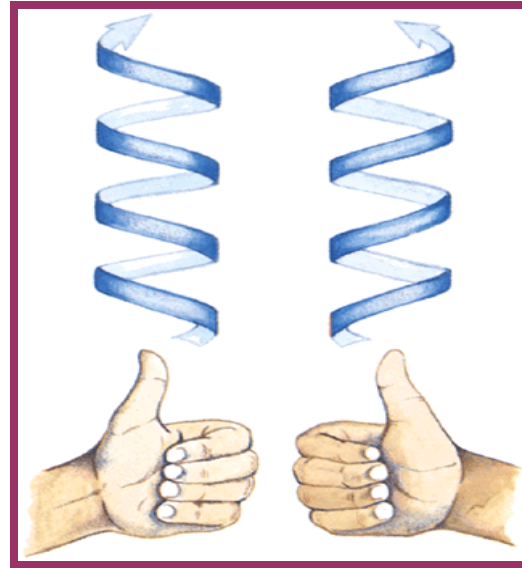
类型：

- 主要是**螺旋结构**(α -螺旋常见)和 **β -结构**(β -折叠和 β -弯曲常见)，另外还有一种没有对称轴或对称面的**无规则卷曲结构**。

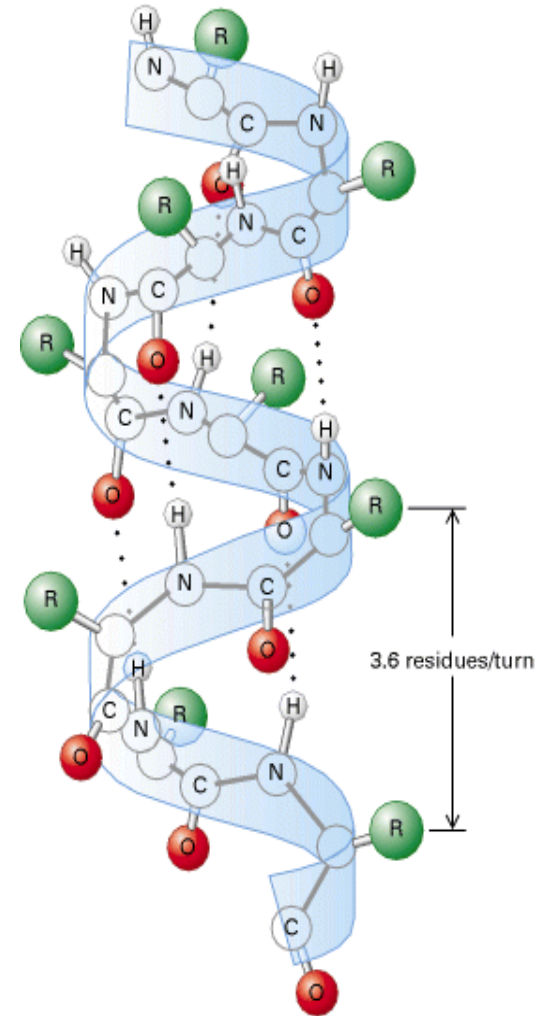
稳定二级结构的作用力：**氢键**

(1) α -螺旋结构

- α -螺旋是一种有序且稳定的构象，是蛋白质中最常见、含量最丰富的二级结构。

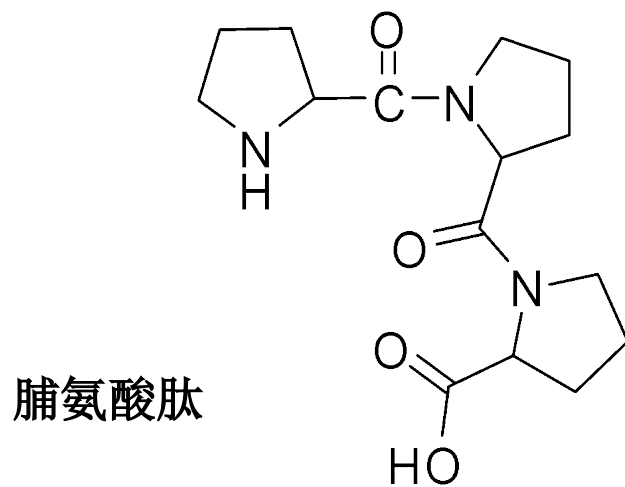


- α -螺旋能以右手和左手螺旋两种方式存在，右手螺旋较稳定。天然蛋白质中只存在右手 α -螺旋。



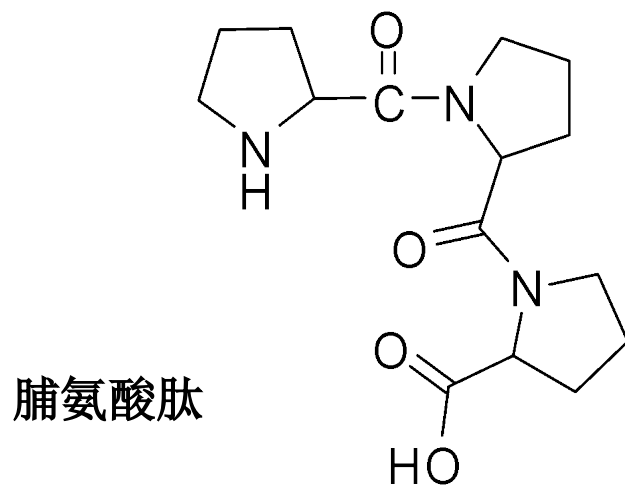
一条肽链能否形成 α -螺旋，以及形成的螺旋是否稳定，与它的**氨基酸组成、排列顺序和R基的大小及电荷性质**有极大的关系。

- 如**R小、且不带电荷**，则易于形成 α -螺旋；
- **脯氨酸不具备亚氨基，不能形成氢键**，因此多肽链中只要存在脯氨酸， α -螺旋即被中断，并产生一个“结节”，形成无规卷曲结构；
- 此外，如果带有**相同电荷**的氨基酸残基连续出现在肽链上，同性电荷相斥，也会影响 α -螺旋的形成。



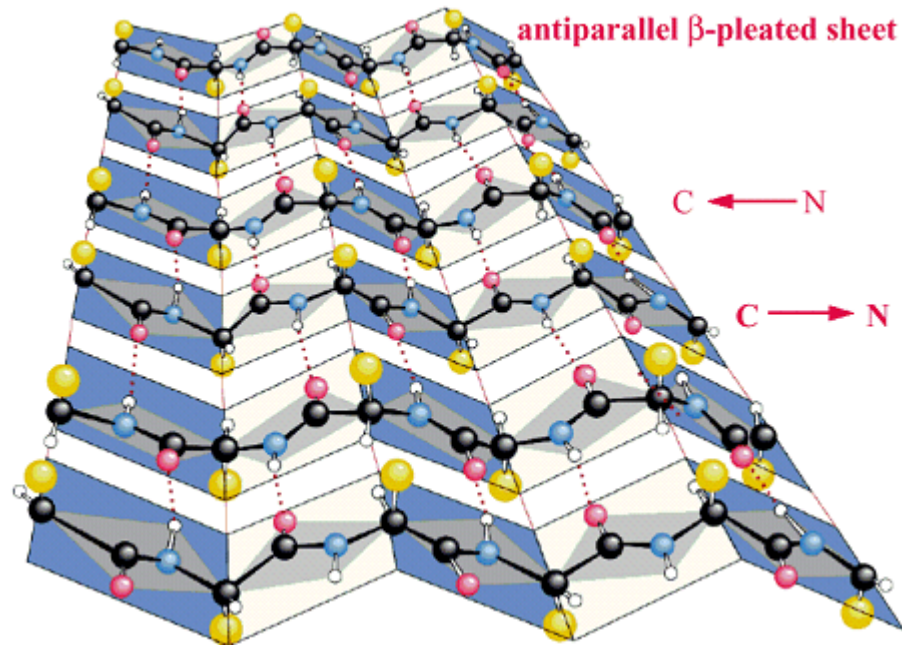
一条肽链能否形成 α -螺旋，以及形成的螺旋是否稳定，与它的**氨基酸组成**、**排列顺序**和**R基的大小及电荷性质**有极大的关系。

- 如**R小、且不带电荷**，则易于形成 α -螺旋；
- **脯氨酸不具备亚氨基**，**不能形成氢键**，因此多肽链中只要存在脯氨酸， α -螺旋即被中断，并产生一个“结节”，形成无规卷曲结构；
- 此外，如果带有**相同电荷**的氨基酸残基连续出现在肽链上，同性电荷相斥，也会影响 α -螺旋的形成。

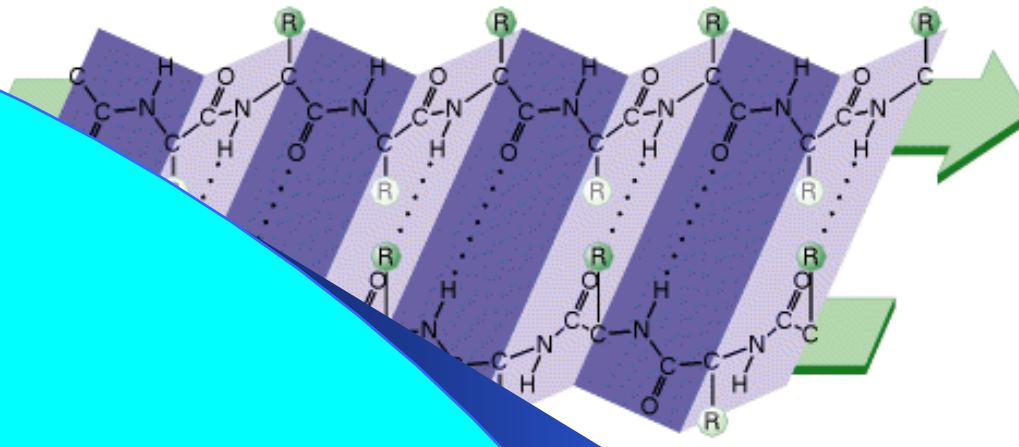


(2) β -折叠结构

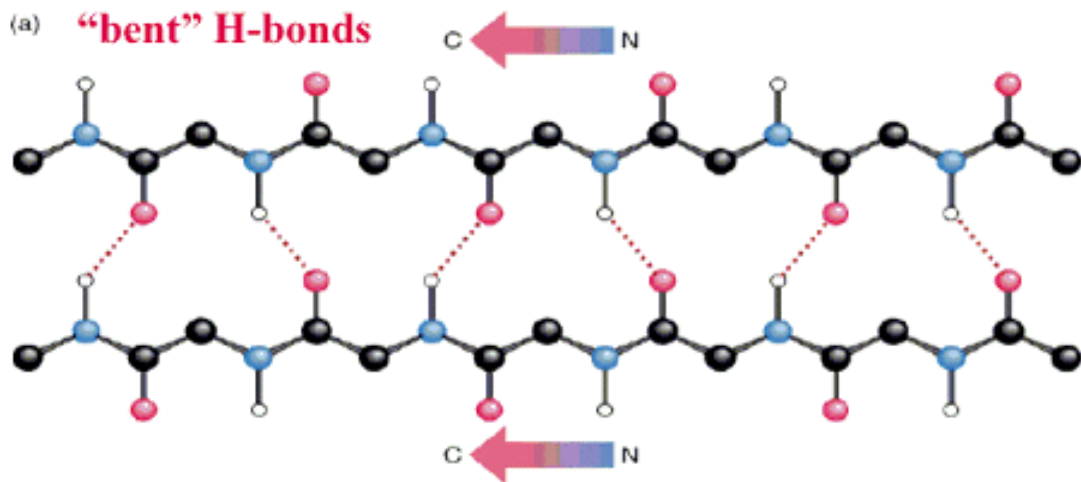
- β -折叠是蛋白质中第二种最常见的二级结构，是指**两条或多条**几乎完全**伸展**的多肽链靠**链间氢键**连接而成的锯齿状折叠结构。存在于纤维状蛋白和球状蛋白中。



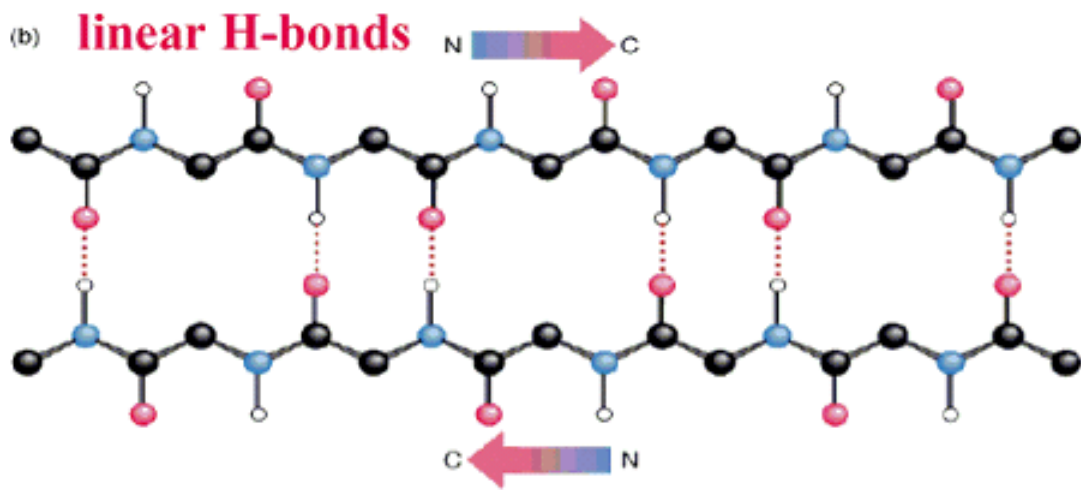
(a)



- 根据多肽主链N→C的指向，存在两种类型的β-折叠片结构，即**平行β-折叠片结构**和**反平行β-折叠片结构**。反平行β-折叠片结构中，N-H...O原子处在一条直线上，增加了氢键的稳定性，因此，**反平行β-折叠片结构比平行β-折叠片结构稳定。**



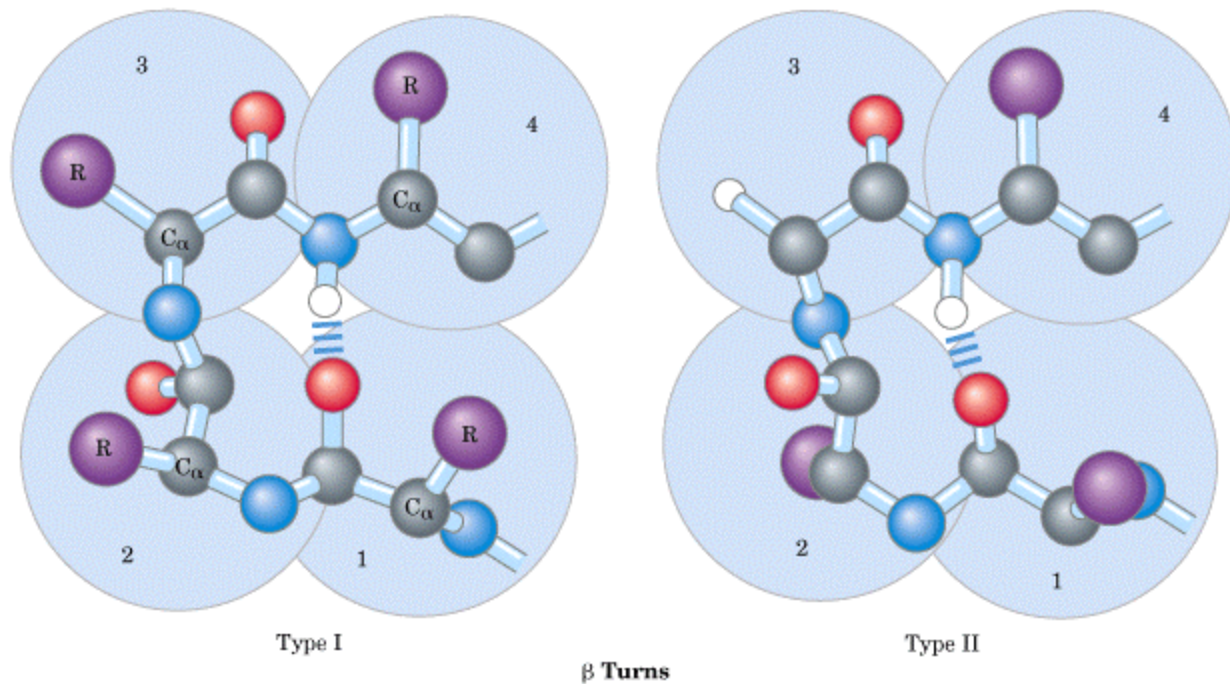
平行β-折叠片结构



反平行β-折叠片结构

(3) β -转角结构

- β -转角也称回折、 β -弯曲或发夹结构，存在于球状蛋白中。
- 一般一个 β -弯曲结构包括4个折叠返回的残基，此弯曲结构由第一个残基的C=O和第四个残基的N-H之间形成一个4 \rightarrow 1氢键，产生一种不很稳定的环形结构。
- β -转角多处处在球状蛋白质分子的表面，约占球状蛋白残基的25%。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/265244124144012012>