



## 第四章

# 生命中的基础有机化学物质

人类为了维持正常的生命活动和健康,保证正常的生长发育和从事各项劳动和运动,每天必须从食物中摄取一定数量的营养物质。这些营养物质为我们提供能量,使我们有能力进行正常的活动。食物中能够被人体消化吸收和利用的各种成分叫做营养素,人体需要的营养素主要有:蛋白质、脂类、糖类、无机盐、维生素和水分等六类,通称为六大营养素。食物中的这些成分在人体中通过一系列的化学变化,转变为人体所需的各种营养物质。

目前,已知人体必需的营养物质约为50多种。现在还没有一种食品能够按照人体所需的种类、数量和适宜的配比提供各种营养素。因此,为了满足人体营养的需要,必需摄入多种多样的食品,以得到全面和均衡的营养。



# “生命是蛋白质存在的方式”——恩格斯

 思考讨论：

1、蛋白质在人体内起什么作用？

(1) 对生物反应起催化作用的：**酶**

(2) 运输作用的：**血红蛋白**

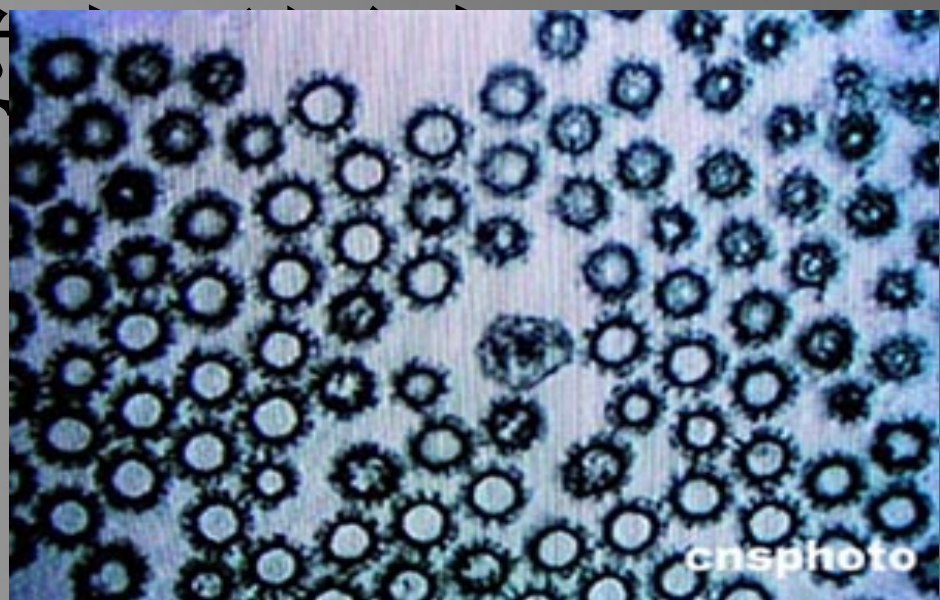
(3) 保护作用的：**毛发、皮肤、甲、壳等；**

(4) 抵抗病毒、细菌作用的高度特异性蛋白：**抗体**

(5) 构成动物大部分结构的纤维物质：**软骨、肌肉**



的



SARS病的凶手——冠状病毒，有自己的核酸和蛋白质。它进入人体后，借助人体内的原料合成病毒。当我们人体发病时，就是它的蛋白质对我们起了作用。

# 教学目标

- **知识与能力**

- 1、了解氨基酸的结构特点及性质；了解肽键及多肽；了解蛋白质的组成；初步掌握蛋白质的重要性质和检验方法；了解蛋白质的用途。

3、通过学生动手实验培养操作技能与观察能力，使之正确进行实验分析，从而加深对概念的理解，并抽象形成规律性认识。4、培养学生通过观察实验现象，进行分析、推理，得出结论的思维能力。

## **情感态度与价值观：**

- 通过学生实验，使学生的科学态度、思想情趣得到陶冶；通过结晶牛胰岛素的成功合成激发学生爱国主义思想感情，民族自豪感。

**科学方法：**观察方法和科学抽象的方法。

- **教学重点：**蛋白质的化学性质和酶的特性。

- **教学难点：**肽键的形成。

# 第三节

## 蛋白质和核酸



# 蛋白质的存在

主要的存在于生物体内，肌肉，发，皮肤，角蹄，酶，激素，抗体，病毒；在植物中也很丰富，比如大豆，花生，谷物。

几乎一切生命活动过程都与蛋白质有关，没有蛋白质就没有生命。蛋白质的相对分子质量很大，可以达到上千万。但是如此大的高分子化合物，也是由基本结构单元构成的，就是氨基酸，要认识蛋白质，必须首先认识氨基酸。

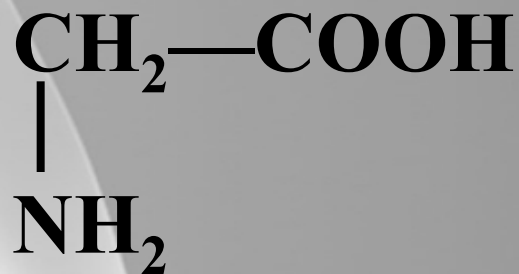
# 一、氨基酸

1、氨基酸的概念：从结构上说，氨基酸是羧酸分子里烃基上的氢原子被氨基取代后的生成物

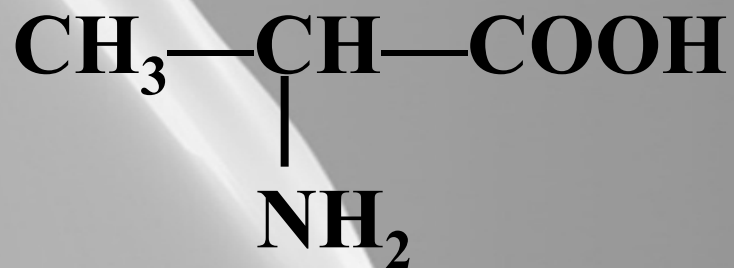
氨基：氨气分子去掉一个氢原子后的部分

## 2、几种常见的氨基酸：

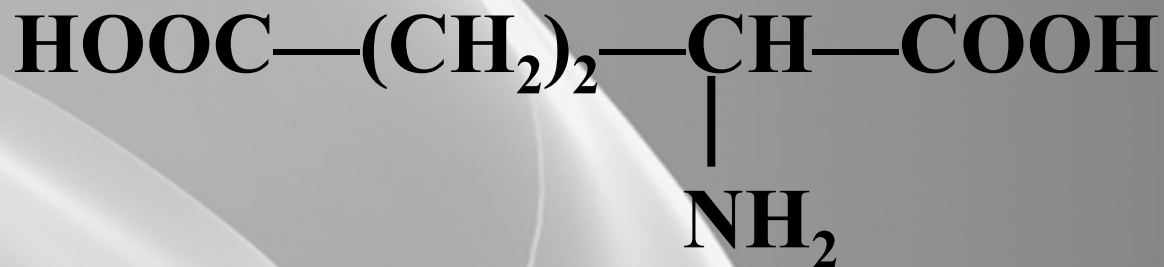
(1) 甘氨酸 ( $\alpha$ -氨基乙酸)



(2) 丙氨酸 ( $\alpha$ -氨基丙酸)

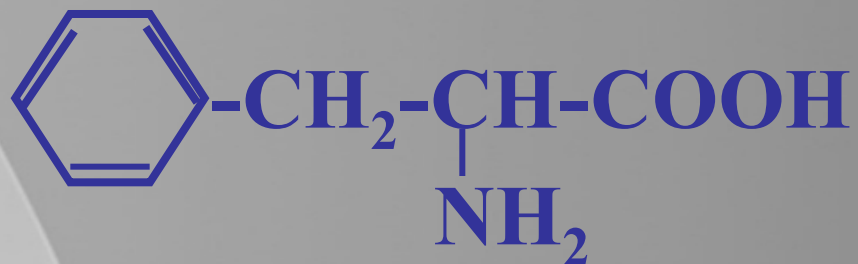


(3) 谷氨酸 ( $\alpha$ -氨基戊二酸)





(4) 苯丙氨酸 ( $\alpha$ -氨基- $\beta$ -苯基丙酸)



问：什么是 $\alpha$ -氨基酸？

氨基在羧基的 $\alpha$ 位上

3、 $\alpha$ -氨基酸的结构通式为：



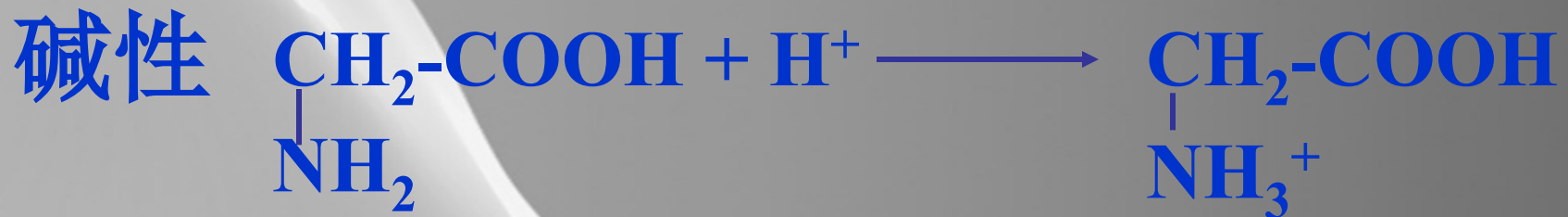
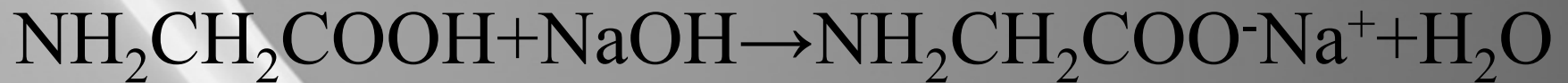
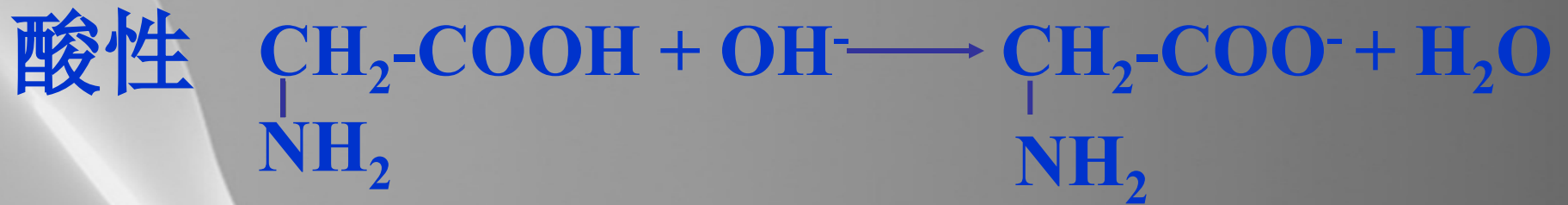
所含官能团：氨基 (-NH<sub>2</sub>) 和羧基 (-COOH)

## 4、氨基酸的物理性质（见课本）

问：从氨基酸的结构分析，氨基酸可能具有怎样的化学性质？

# 5、氨基酸的化学性质

## ①氨基酸的两性（酸性和碱性）



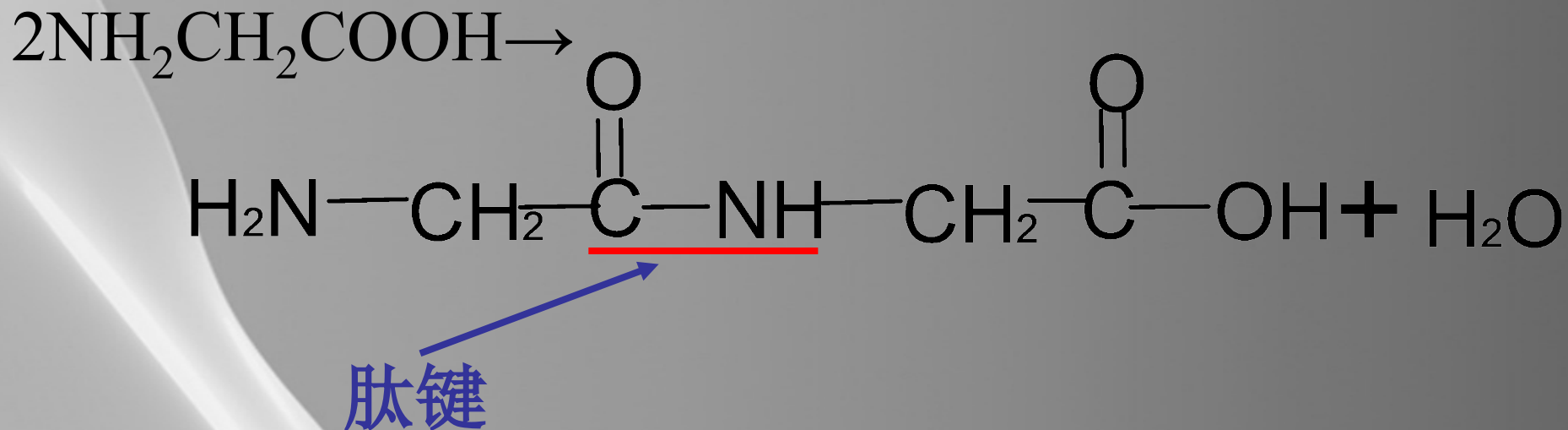
练习：下列物质中既能与盐酸反应，又能与氢氧化钠溶液反应的是

- ① $\text{NaHCO}_3$       ② $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
③ $\text{Al}(\text{OH})_3$       ④ $\text{NH}_4\text{Cl}$   
⑤ $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$       ⑥ $\text{CH}_3\text{COOH}$

小结：既能与酸反应又能与碱反应的物质

- ①多元弱酸的酸式盐      ②弱酸的铵盐  
③具有两性的物质      ④氨基酸和蛋白质

## ②成肽反应



两个氨基酸分子（可以相同，也可以不同），在酸或碱的存在下加热，通过一分子的氨基与另一分子的羧基间脱去一分子水，缩合形成含有肽键的化合物，成为成肽反应。

## 二、蛋白质的结构与性质

问题：世界上第一个人工合成的蛋白质是什么？

### 结晶牛胰岛素

- 1、蛋白质的概念：相对分子质量大于10000，具有一定空间结构的多肽叫蛋白质（由多种氨基酸结合而成的含氮生物高分子化合物。属于天然高分子化合物）
- 2、蛋白质的基本组成单位：氨基酸
- 3、组成元素：C、H、O、N、S
- 4、蛋白质的结构：  
一级结构      二级结构      三级结构      四级结构

## 阅读与交流 (P.88)

### 1、组成蛋白质的元素主要有哪些？人体内的蛋白质有多少种？

组成元素为：C、H、O、N及S、P和少量的Cu、Fe、Zn等而种类达十万种以上。

### 2、各种蛋白质的特殊功能和活性主要取决于什么？

取决于组成多肽链的氨基酸种类、数目及排列顺序和其特定的空间结构。即蛋白质的结构。

### 3、什么是蛋白质的一级、二级、三级和四级结构？

# 蛋白质的结构

**一级结构:**蛋白质分子中各种氨基酸的连接方式和排列顺序叫蛋白质的一级结构。

**二级结构:**多肽链卷曲盘旋和折叠的空间结构称为蛋白质的二级结构。

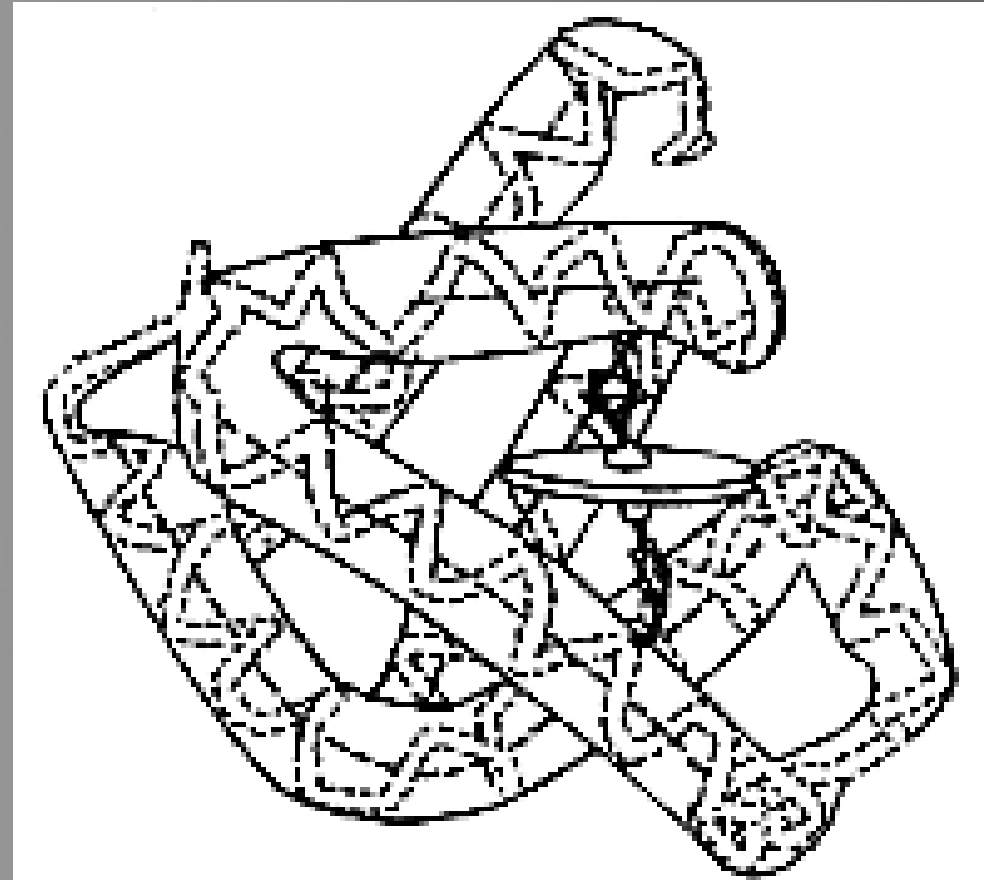
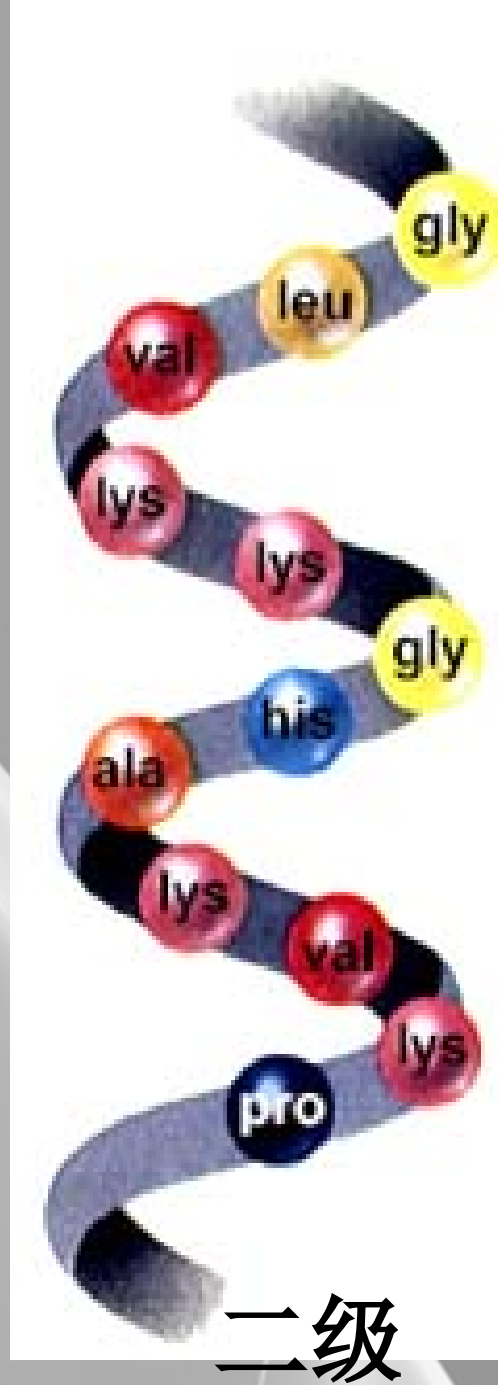
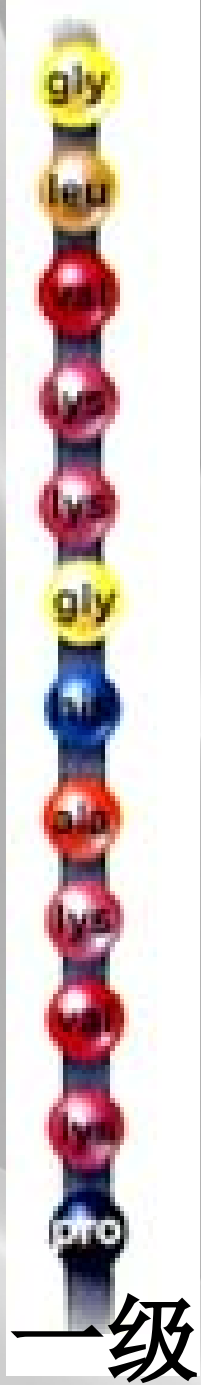
**三级结构:**蛋白质分子在二级结构的基础上进一步盘曲折叠形成的三维结构。

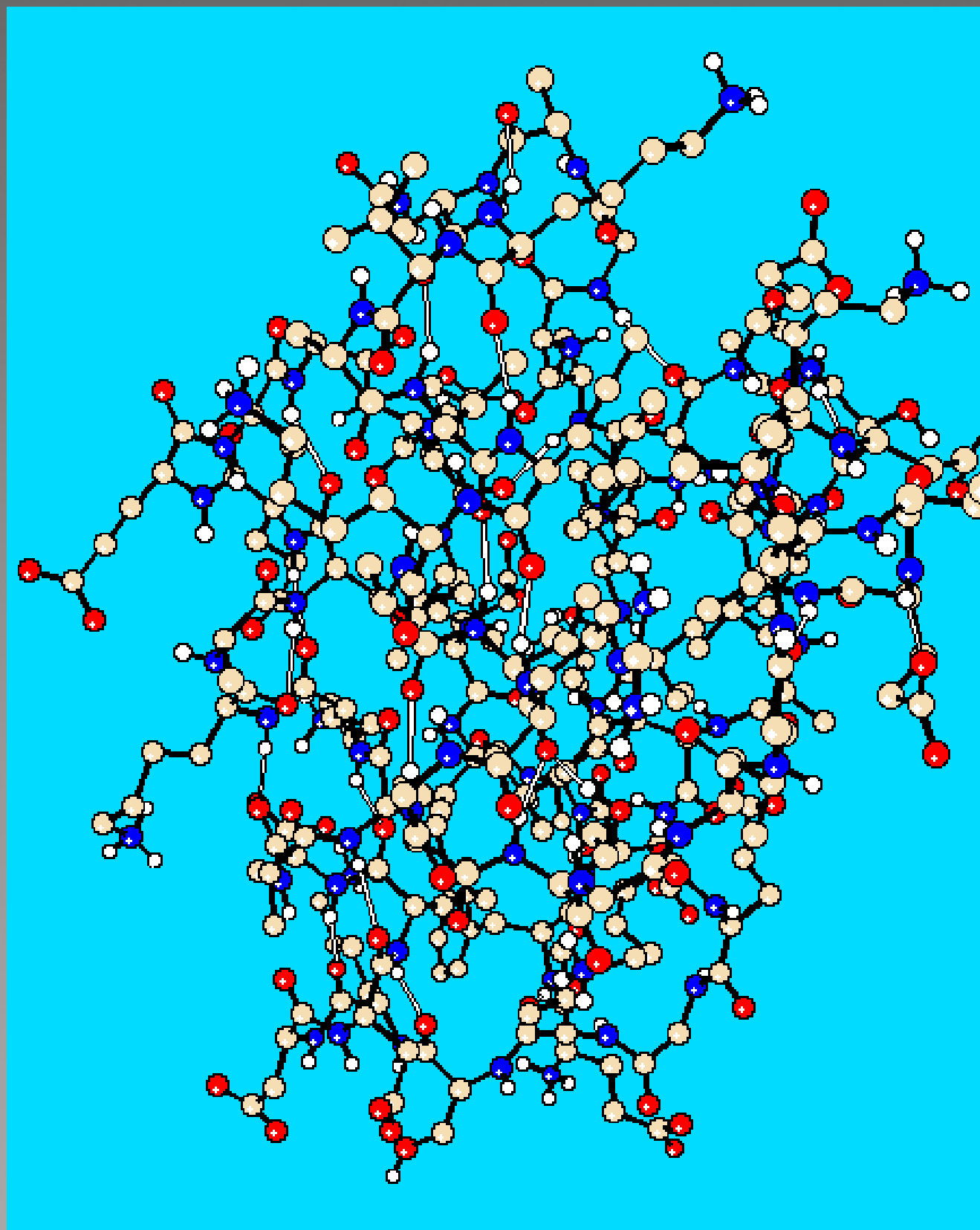
具有三级结构的多肽链叫亚基

**四级结构:**蛋白质分子中亚基的立体排布、亚基间的相互作用与布局称为蛋白质的四级结构



# 蛋白质的结构





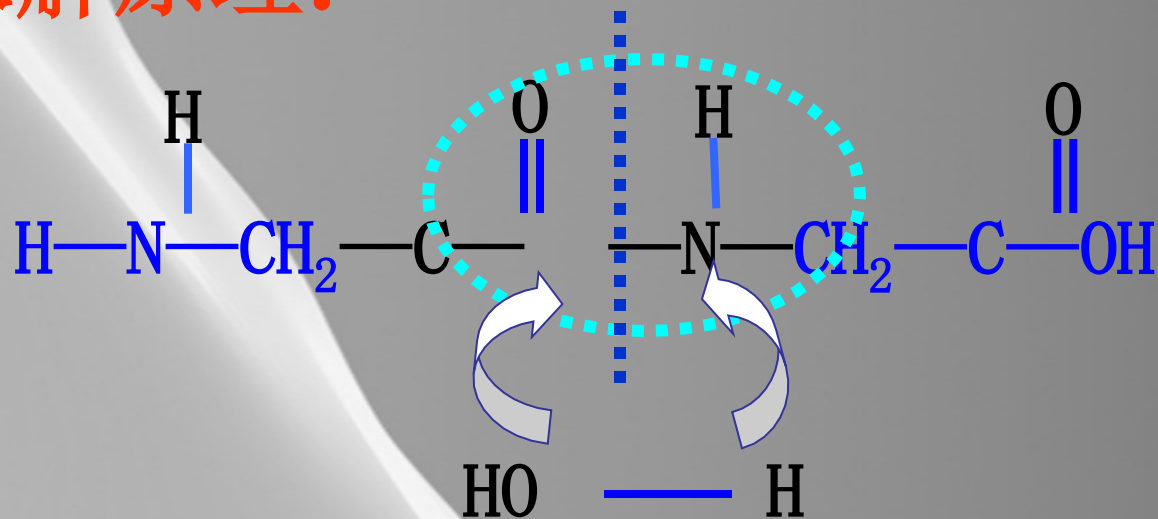
蛋白质的分子图象

## 5、蛋白质的化学性质

①蛋白质的两性：既能与酸反应又能与碱反应

②水解：蛋白质在酸、碱或酶作用下水解生成氨基酸

### 水解原理：



注意：不同的蛋白质水解最终生成各种氨基酸，

但只有天然蛋白质水解均生成 α-氨基酸

### ③盐析

实验:

鸡蛋白溶液  $\xrightarrow{\text{某些无机盐}}$  有沉淀生成  $\xrightarrow{\text{水}}$  蛋白质重新溶解

结论:

1、蛋白质溶液中加入浓的无机盐溶液（如 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等），可使蛋白质的溶解度减小，而从溶液中析出——盐析

2、盐析是一个可逆的过程，故不影响蛋白质的性质

应用：利用多次盐析的方法分离、提纯蛋白质。

问题：盐析过程中有没有新物质生成？

盐析属于物理变化

## ④变性

实验:

鸡蛋白溶液  $\xrightarrow{\text{加热}}$  有沉淀析出  $\xrightarrow{\text{加水}}$  不再溶解

鸡蛋白溶液  $\xrightarrow{\text{乙酸铅}}$  有沉淀析出  $\xrightarrow{\text{加水}}$  不再溶解

结论: 1、在某些物理因素或化学因素的影响下, 蛋白质的理化性质和生理功能发生改变的现象, 称为蛋白质的变性

物理因素包括: 加热、加压、搅拌、振荡、紫外线照射、超声波等

化学因素包括: 强酸、强碱、重金属盐、甲醛、乙醇、三氯乙酸、丙酮等

2、特征: 不可逆, 蛋白质丧失生理活性

应用: 消毒原理

## ⑤颜色反应

实验：

鸡蛋白溶液  $\xrightarrow{\text{浓硝酸}}$  产生白色沉淀  $\xrightarrow{\text{加热}}$  变成黄色

结论：蛋白质可以跟许多试剂发生特殊的颜色反应。如某些蛋白质跟浓硝酸作用会产生黄色，称“颜色反应”

应用：用于检验或鉴别蛋白质

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/166001105100010105>