

第二十章 氨基酸、蛋白质

一、氨基酸



二、多肽



三、蛋白质



第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

1、分类

2、制备

3、化学性质

1、分类

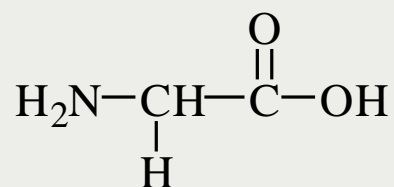
- 组成蛋白质的基本结构单元;
- 结构特征: 分子中同时含有氨基和羧基。

➤ 氨基的位置:

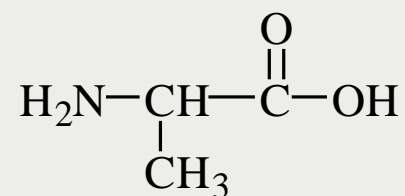
α -氨基酸

β -氨基酸

γ -氨基酸



甘氨酸



丙氨酸



苯丙氨酸

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

1、分类

2、制备

3、化学性质

1、分类

➤ 氨基酸的酸碱性:

☞ 碱性氨基酸: 氨基较多

☞ 中性氨基酸:

☞ 酸性氨基酸: 羧基较多

☞ 已经发现的氨基酸有百余种, 常见的二十余种 α -氨基酸

☞ 大多数具有手性, 天然氨基酸L-型 (S-构型) 的较多;

☞ 人体不能合成, 必须由食物供给的氨基酸, 称为“必需氨基酸”。

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

1、分类

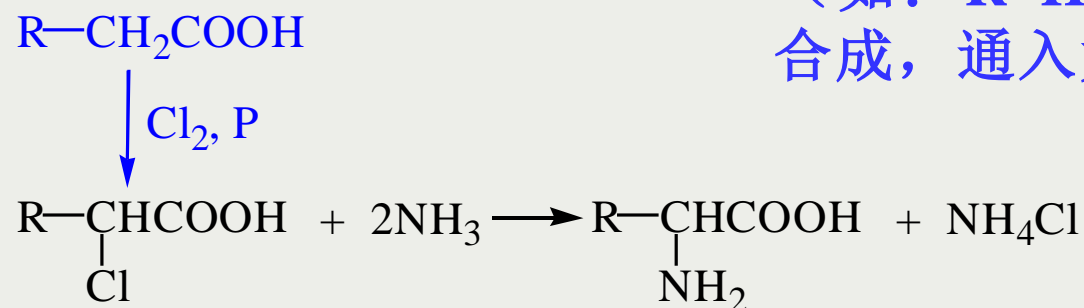
2、制备

3、化学性质

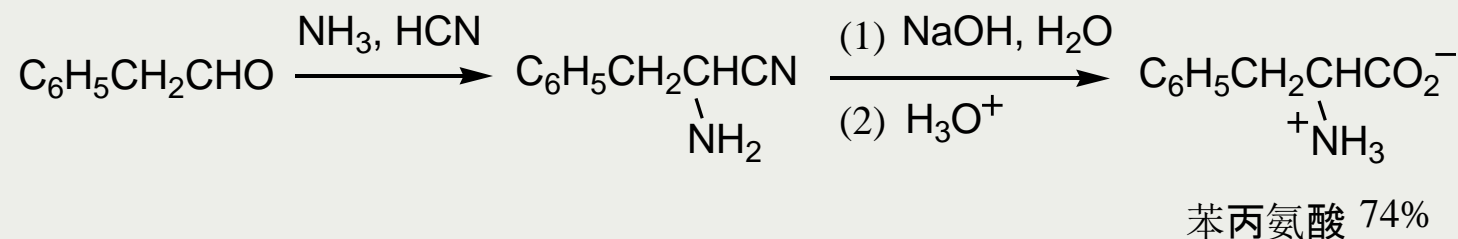
2、制备

➤ α-卤代酸的氨解:

(如: R=H 甘氨酸的合成, 通入大量的氨气)



➤ 由醛制备:



第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

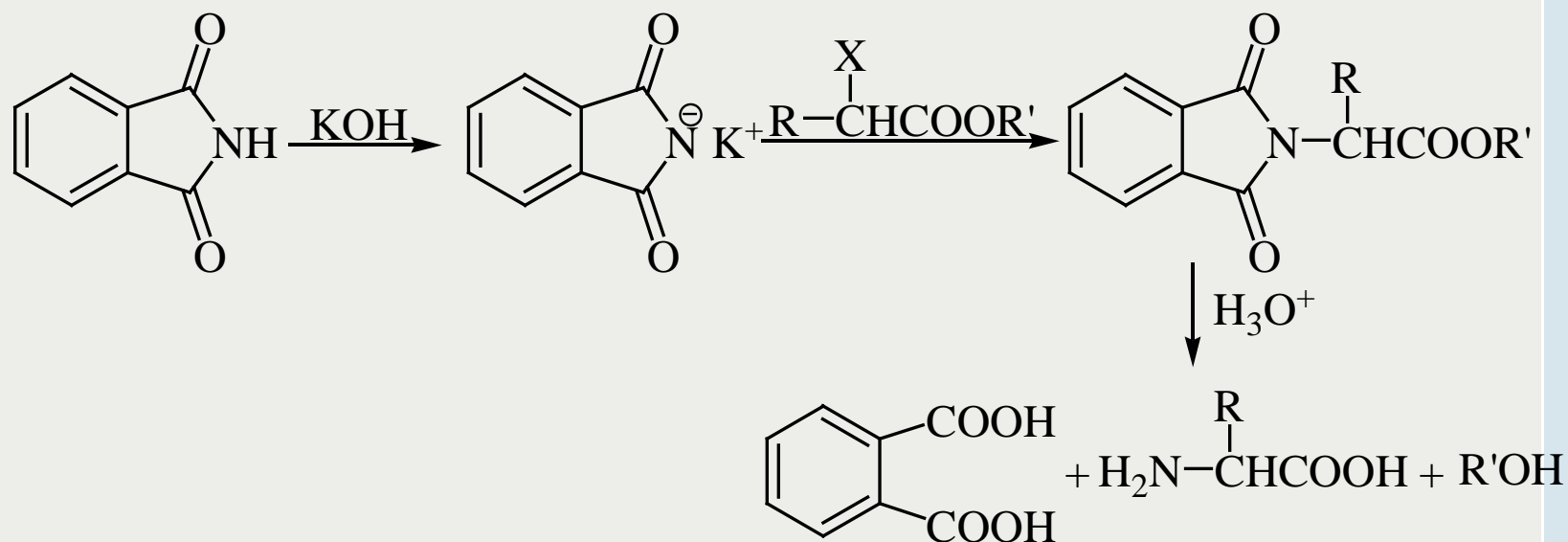
1、分类

2、制备

3、化学性质

2、制备

➤ Gabriel (盖布瑞尔) 法:



第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

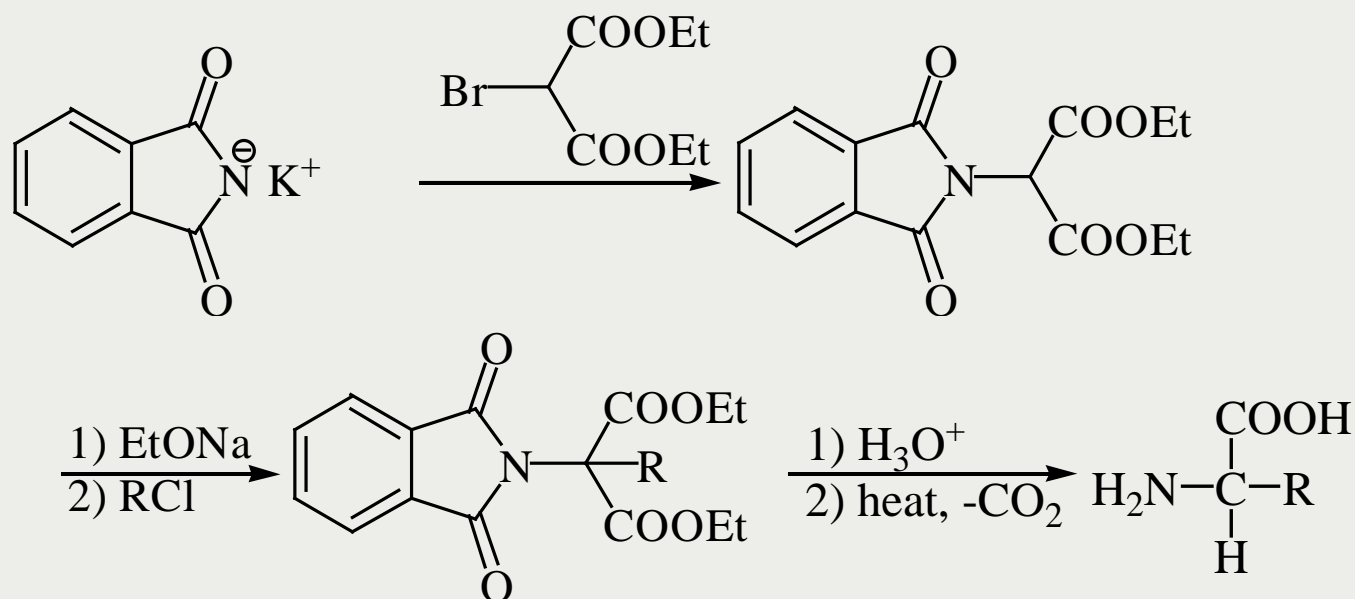
1、分类

2、制备

3、化学性质

2、制备

➤ 从溴代丙二酸酯制备：



R=PhCH₂ 苯丙氨酸

R=CH₃SCH₂CH₂ 蛋氨酸

(所得为消旋体，要得到光学活性的要进行拆分)

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

1、分类

2、制备

3、化学性质

3、化学性质



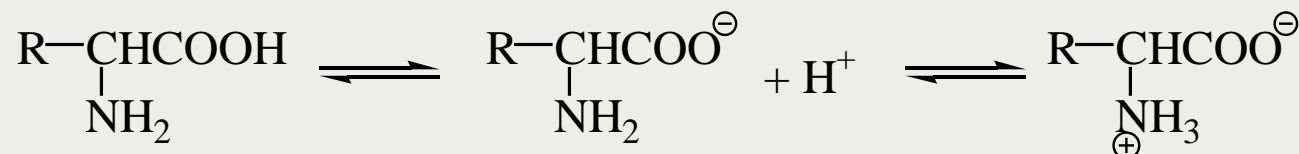
氨基的反应、羧基的反应：

分别与胺类化合物及羧酸的反应相类似。

本章主要强调其特性

➤ 两性和等电点：

☞ 在水相中有下列的离解平衡：



平衡时是氨基酸、及各种离子的混合。

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

1、分类

2、制备

3、化学性质

3、化学性质

等电点：调节水溶液的pH值，使铵根离子和羧酸根负离子浓度相等，此时溶液的pH值称为氨基酸的等电点。



✧ 氨基酸以偶极离子的形式存在，在电场中，不向两极移动；

✧ 氨基酸以偶极离子的形式存在，溶解度最小，用于分离某些氨基酸（如：从头发水解制取胱氨酸）。

☞ 氨基酸晶体以偶极离子的形式存在。

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

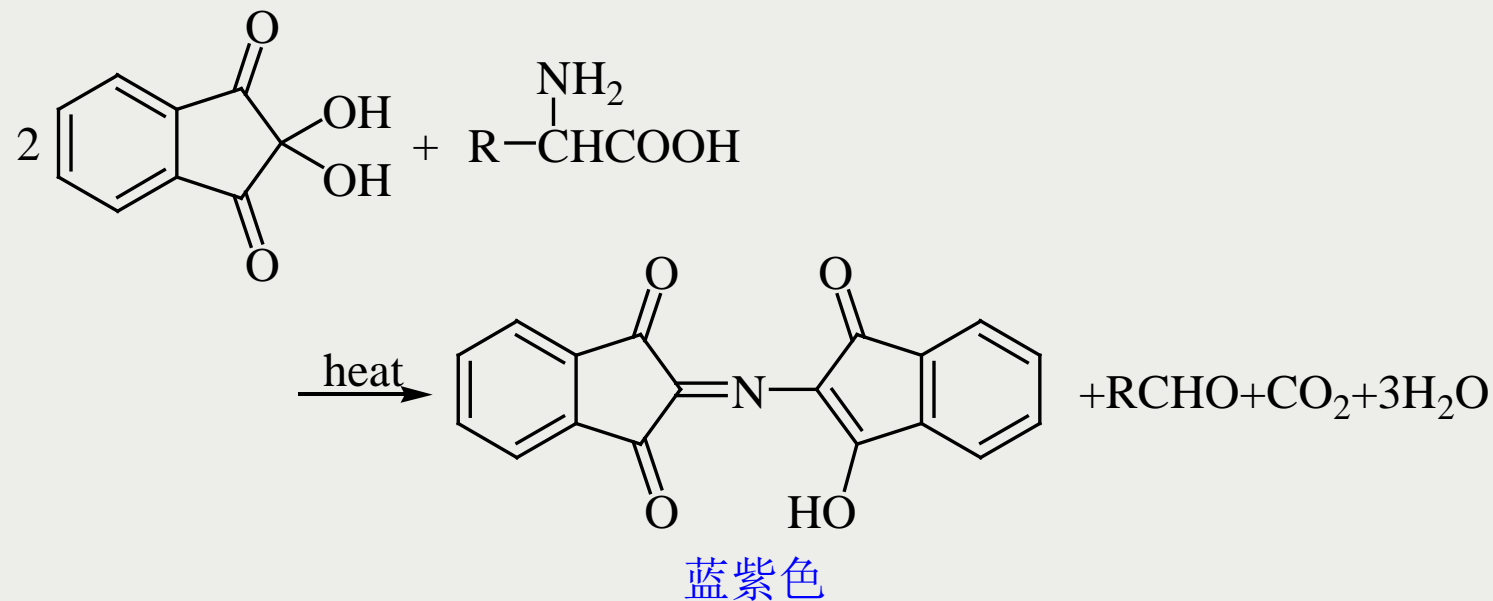
1、分类

2、制备

3、化学性质

3、化学性质

➤ 与水合茚三酮的反应:



☞ 氨基酸与水合茚三酮加热反应生成蓝紫色物质。

☞ 氨基酸的比色测定和色层显色

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

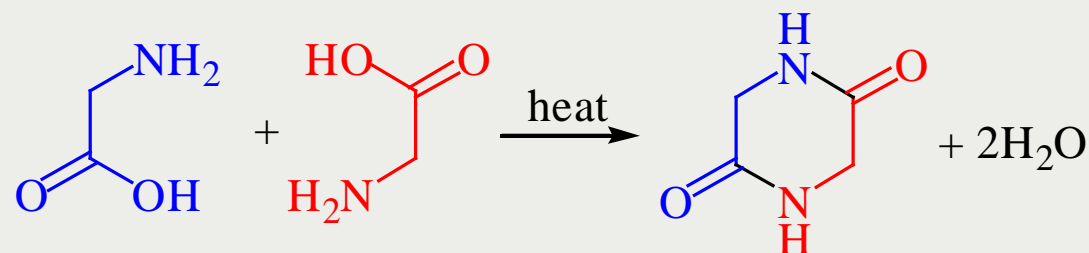
1、分类

2、制备

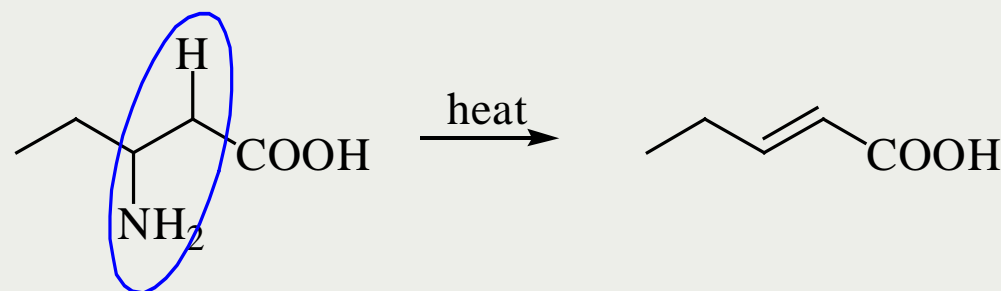
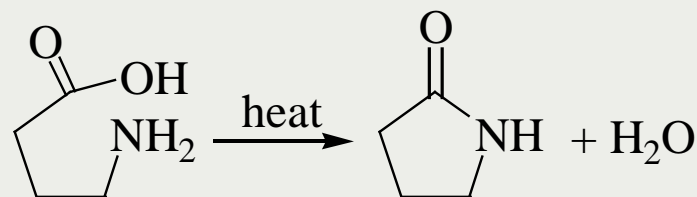
3、化学性质

3、化学性质

➤ 受热反应:

☞ α -氨基酸:

分子间脱水生成交酰胺

☞ β -氨基酸:分子内脱水生成 α,β -不饱和羧酸☞ γ,δ -氨基酸:

分子间脱水生成内酰胺

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

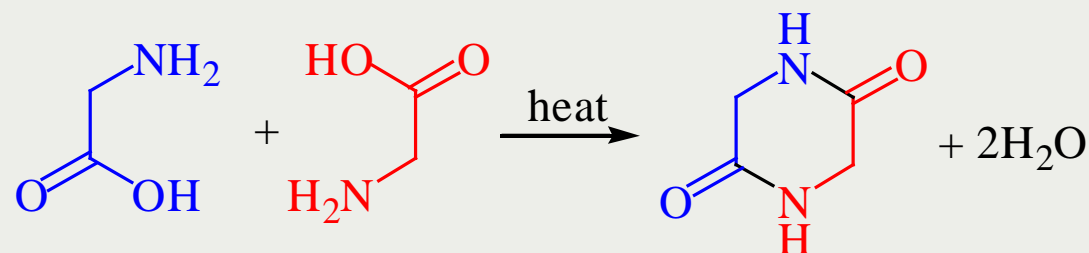
1、分类

2、制备

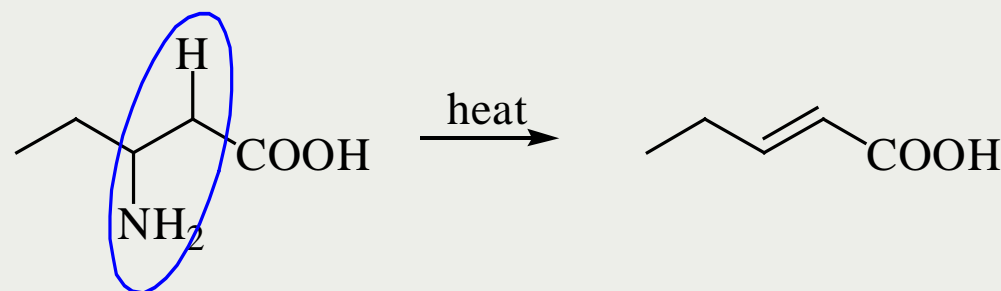
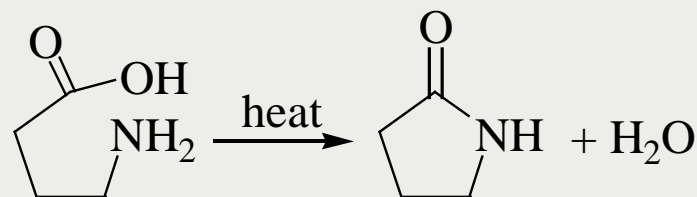
3、化学性质

3、化学性质

➤ 受热反应:

☞ α -氨基酸:

分子间脱水生成交酰胺

☞ β -氨基酸:分子内脱水生成 α,β -不饱和羧酸☞ γ,δ -氨基酸:

分子间脱水生成内酰胺

第二十章

蛋白质和核酸

一、氨基酸

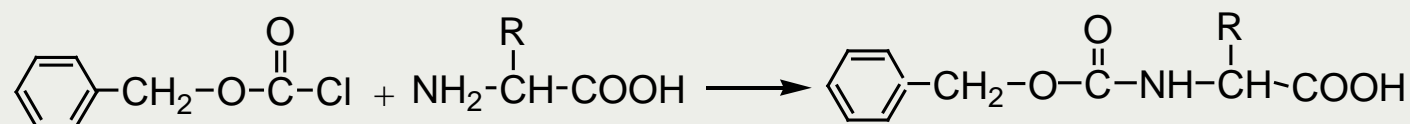
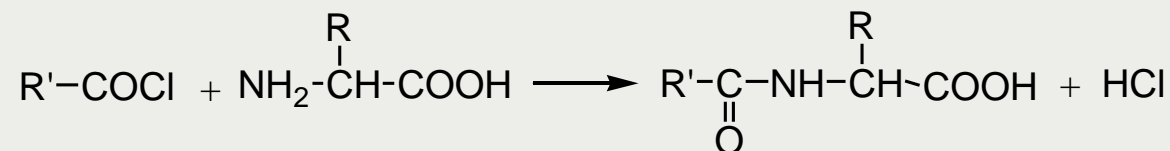
1、分类

2、制备

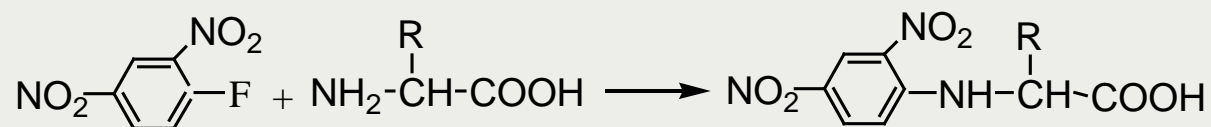
3、化学性质

3、化学性质

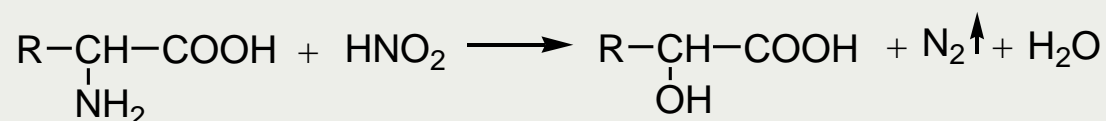
➤ 氨基的酰基化:



➤ 氨基的烃基化:



➤ 与亚硝酸反应:



第二十章

蛋白质和核酸

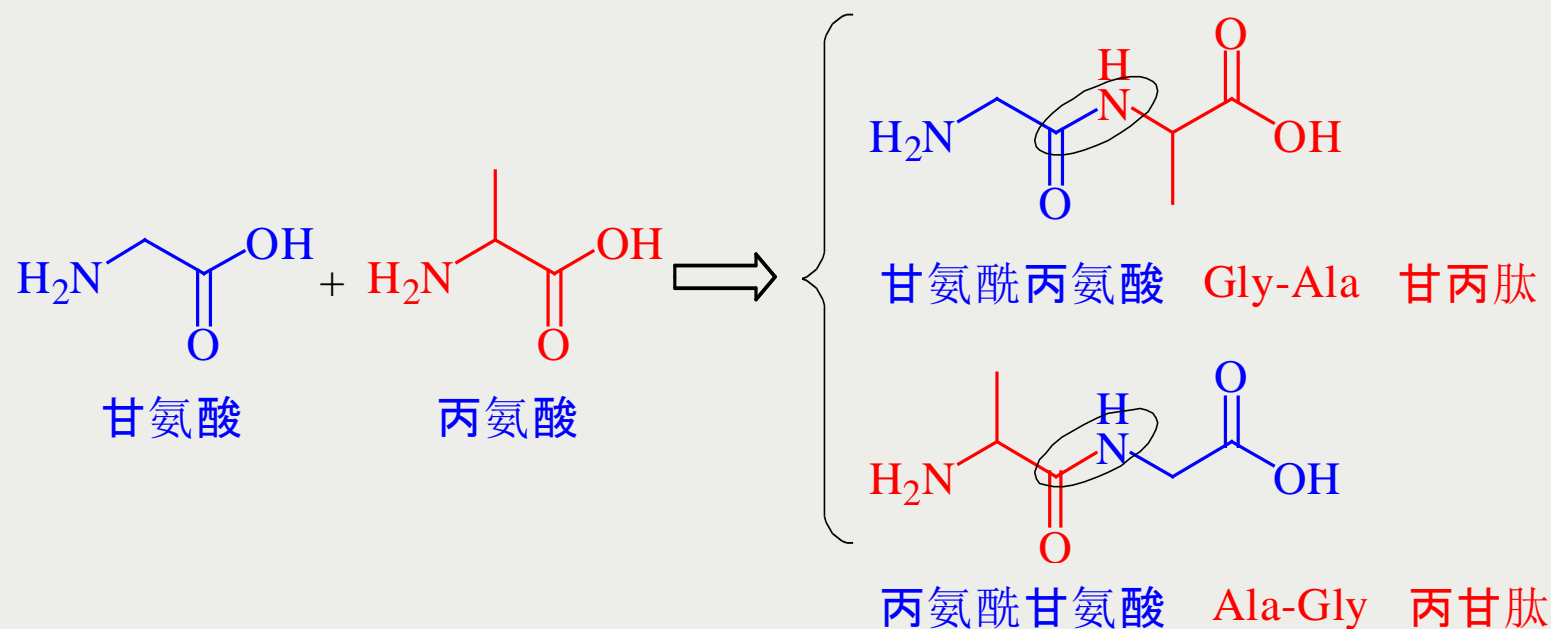
二、多肽

1、肽键的形成

2、多肽的结构

1、肽键的形成

肽键(酰胺键)



二肽

第二十章

蛋白质和核酸

二、多肽

1、肽键的形成

2、多肽的结构

2、多肽的结构



多肽：多个氨基酸通过肽键而形成的肽链。

例题一：写出Ala（丙氨酸）、Gly（甘氨酸）、Phe（苯丙氨酸）三种氨基酸形成的三肽的所有可能结构。

六种结构：

Ala-Gly-Phe, Ala-Phe-Gly, Gly-Ala-Phe, Gly-Phe-Ala, Phe-Gly-Ala, Phe-Ala-Gly.

例题二：某五肽经过水解后生成下列三肽，

Gly-Glu-Arg, Glu-Arg-Gly, Arg-Gly-Phe

试推测该五肽的结构。

该五肽的结构为：Gly-Glu-Arg-Gly-Phe。

第二十章

蛋白质和核酸

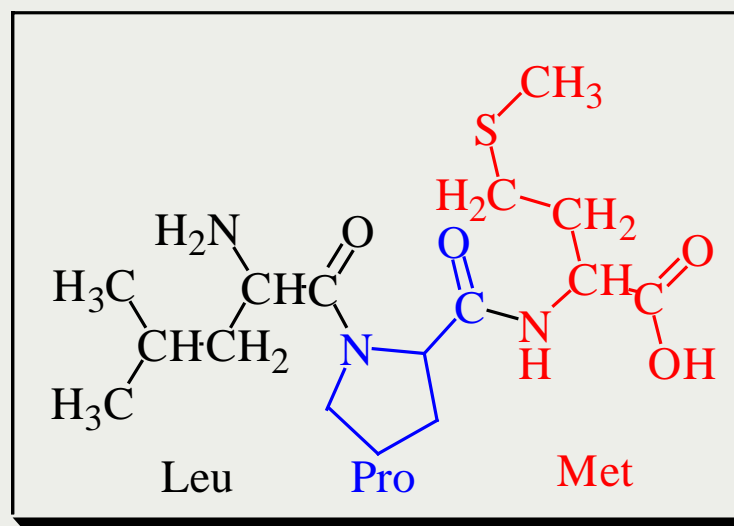
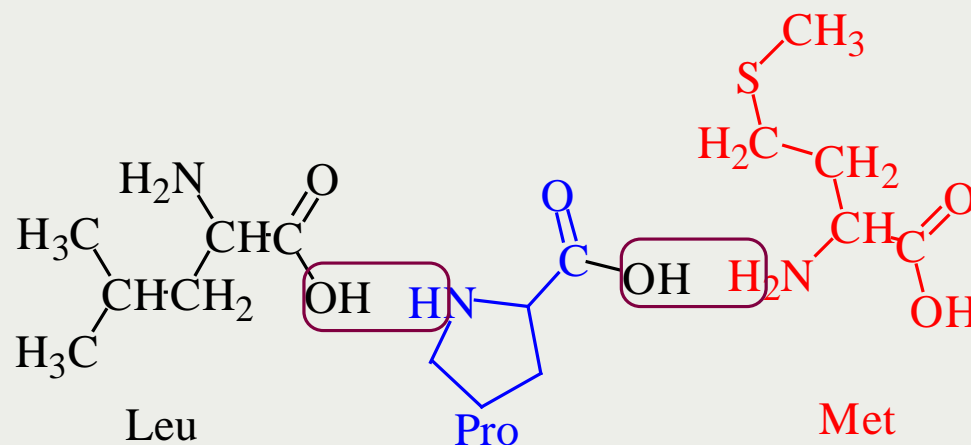
二、多肽

1、肽键的形成

2、多肽的结构

2、多肽的结构

例题三：写出Leu-Pro-Met的结构。



第二十章

蛋白质和核酸

三、蛋白质

1、性质

2、结构

1、性质

(氨基酸通过肽键组成的长链, 分子量一般在一万以上)

◇溶液性质: 胶体, 不能通过半透膜;

◇盐析: (可逆);

◇两性和等电点:

◇变性: 光、热、重金属盐;

◇显色反应: ✓缩二脲反应: 多酰胺键的结构, 加碱和硫酸铜溶液, 产生红紫色;

✓与水合茚三酮的反应:

✓黄色反应: 遇浓硝酸变成黄色, 苯环的硝化。

第二十章

蛋白质和核酸

三、蛋白质

1、性质

2、结构

2、结构

◇一级结构（初级结构）：

氨基酸的种类、数目、排列次序；

◇二级结构：

NH.....O之间的氢键： α -螺旋， β -折叠，
无规则卷曲；

◇三级结构：

羟基、巯基、烃基、氨基、羧基等的静电引力，
氢键，二硫键等的作用，形成一定结构的立体
紧密结构。

◇四级结构：

多个肽键通过特定的作用力形成的紧密结构。