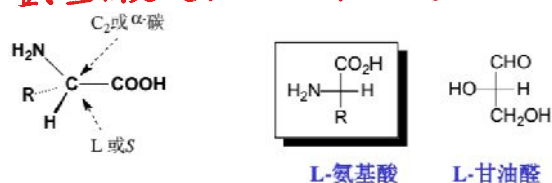


第16章 生物有机化学(II)

氨基酸、肽、蛋白质及核酸

氨基酸 (Amino Acids)



20种常见氨基酸

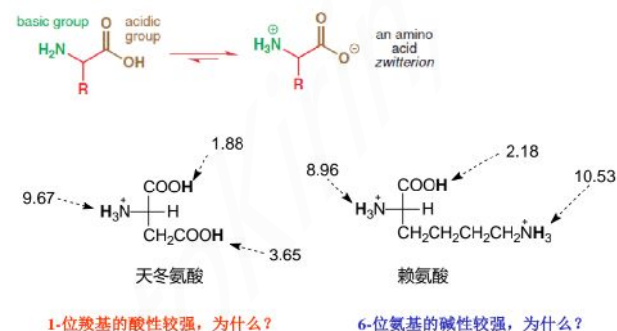
结构式	中文名	英文名	三字符	单字符
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	甘氨酸	glycine	Gly	G
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	丙氨酸	alanine	Ala	A
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	缬氨酸	valine	Val	V
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	亮氨酸	leucine	Leu	L
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	异亮氨酸	isoleucine	Ile	I

结构式	中文名	英文名	三字符	单字符
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CO}_2\text{H} \end{array}$	天冬氨酸	aspartic acid	Asp	D
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H} \end{array}$	谷氨酸	glutamic acid	Glu	E
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CONH}_2 \end{array}$	天冬酰胺	asparagine	Asn	N
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2 \end{array}$	谷氨酰胺	glutamine	Gln	Q

结构式	中文名	英文名	三字符	单字符
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{Ph} \end{array}$	苯丙氨酸	phenylalanine	Phe	F
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \end{array}$	脯氨酸	proline	Pro	P
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH} \end{array}$	酪氨酸	tyrosine	Tyr	Y
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2 \end{array}$	色氨酸	tryptophan	Trp	W
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	丝氨酸	serine	Ser	S
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \end{array}$	苏氨酸	threonine	Thr	T

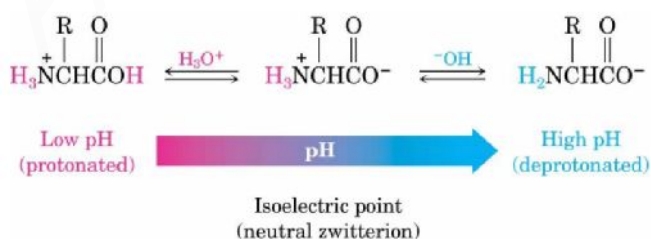
结构式	中文名	英文名	三字符	单字符
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{SH} \end{array}$	半胱氨酸	cysteine	Cys	C
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_3 \end{array}$	甲硫氨酸	methionine	Met	M
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \end{array}$	赖氨酸	lysine	Lys	K
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCNH}_2 \end{array}$	精氨酸	arginine	Arg	R
$\begin{array}{c} \text{CO}_2\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_2 \end{array}$	组氨酸	histidine	His	H

氨基酸的酸性和碱性



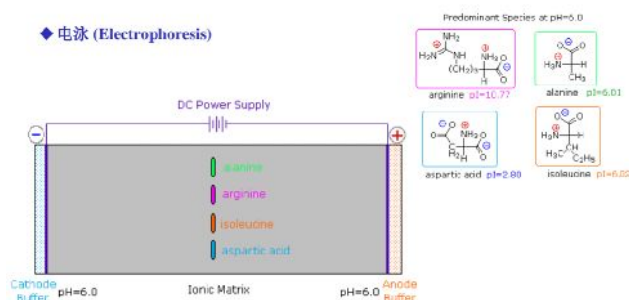
氨基酸的等电点

The pH value where the overall charge is 0 is pI



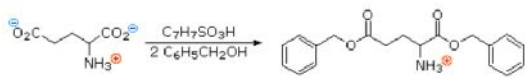
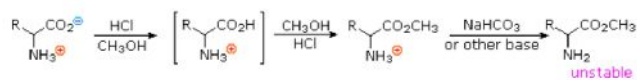
电泳

◆ 电泳 (Electrophoresis)

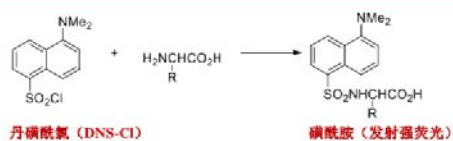
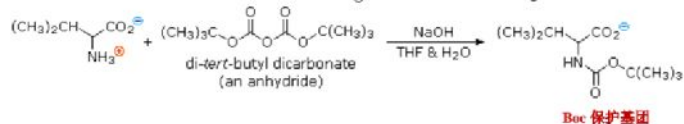
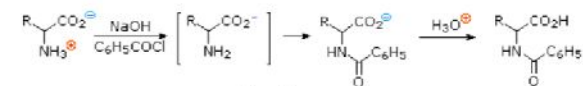


氨基酸的反应

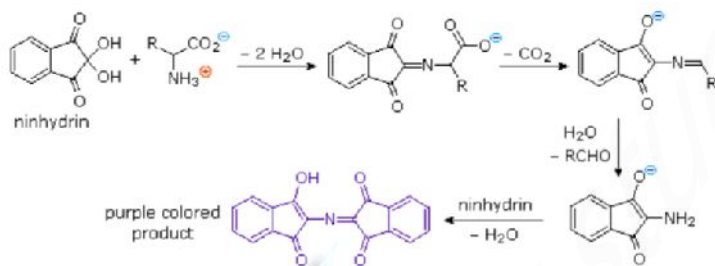
(1) 羧基的酯化



(2) 氨基的酰化/磺酰化

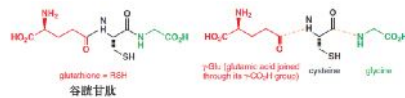
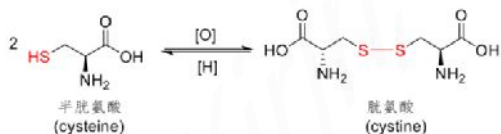


(3) 水合茚三酮同反应

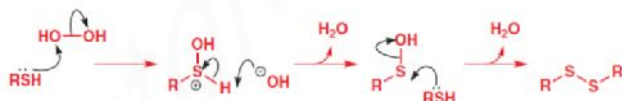


鉴定α-氨基酸
简便方法

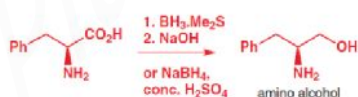
(4) 氧化反应



> 存在于几乎身体的每一个细胞，能帮助维持正常的免疫系统功能，并具有抗氧化作用、整合解毒作用。

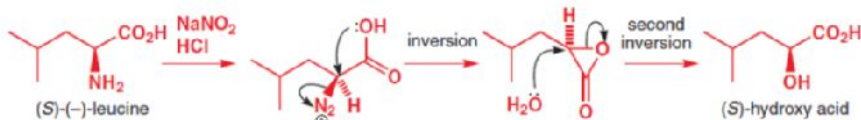


(5) 还原反应



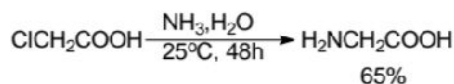
(6) 重氮化反应

diazotization-hydrolysis of amino acids to give hydroxy acids proceeds with overall retention



外消旋氨基酸的合成

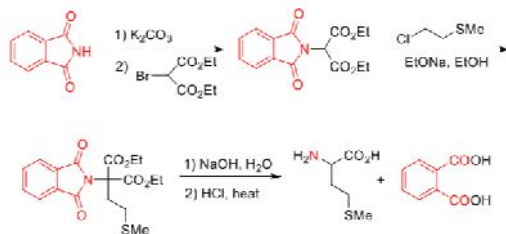
(1) α -卤代酸的氨解



(3) Strecker 反应 (1850)



(2) Gabriel 合成法

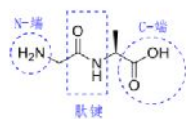


外消旋氨基酸的拆分

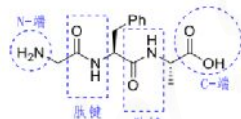


肽 (Peptides)

- 肽链的N端写在左边，C端写在右边：

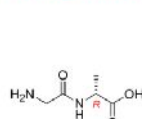


甘氨酸-丙氨酸
Gly-Ala

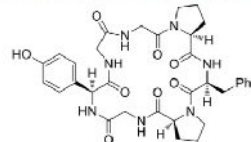


甘氨酸-苯丙氨酸-丙氨酸
Gly-Phe-Ala

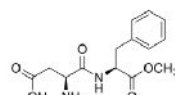
- 对于L构型的氨基酸残基，用符号表示肽结构时不出现“L”字符；但对于D构型的氨基酸（稀有氨基酸），则需要在其符号前加“D-”。
- 环肽 (cyclic peptide) 的名称由肽的名称（放在括号内）加前缀“环(cyclic)”构成。
- 如果肽链的N端或C端是被衍生化了的，则需要写出取代的基团。



Gly-D-Ala



环-(Gly-Gly-Pro-Phe-Pro-Gly-Tyr-)
俗名：Yunnanin A

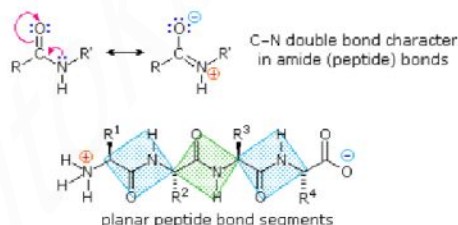


Asp-Phe-OMe
俗名：阿斯巴甜
(aspartame)

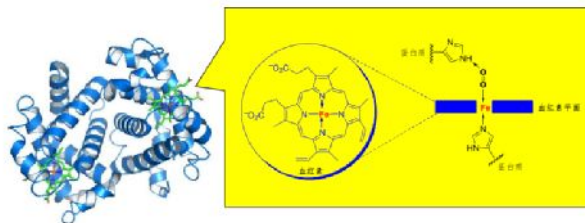
蛋白质 (Proteins)

(1) 蛋白质的一级结构

(2) 蛋白质的二级结构：



(3) 蛋白质的三级/四级结构：



血红蛋白分子 α 链
和 β 链的三级结构

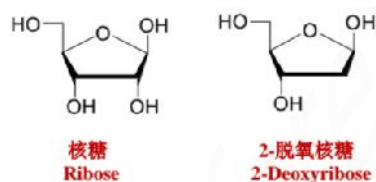
核酸 (Nucleic Acids)

核酸	DNA				RNA			
碱基	腺嘌呤 (A)	鸟嘌呤 (G)	胸腺嘧啶 (T)	胞嘧啶 (C)	腺嘌呤 (A)	鸟嘌呤 (G)	尿嘧啶 (U)	胞嘧啶 (C)
戊糖	脱氧核糖				核糖			
酸	磷酸				磷酸			

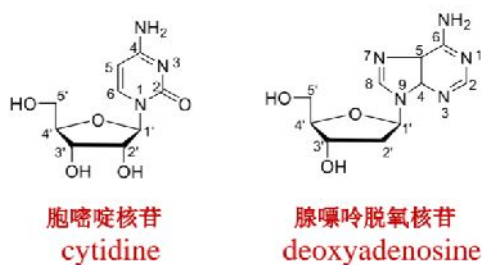
碱基



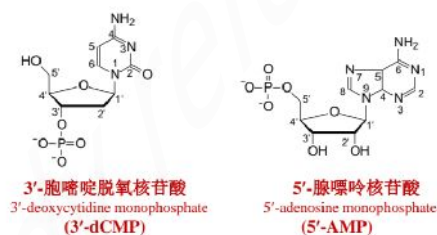
戊糖



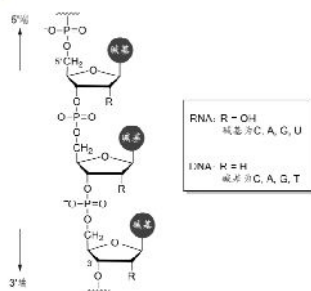
核苷



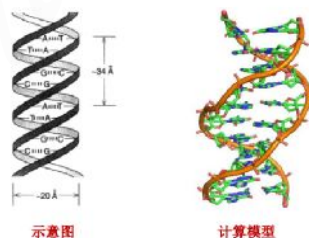
核苷酸



■ 核酸的一级结构



■ 核酸的二级结构



第16章重点

- 20种常见氨基酸的结构
- 氨基酸的酸性/碱性/等电点
- 氨基酸的化学反应
- 氨基酸的经典合成方法