

生命有机

氨基酸

氨基酸的物理性质

氨基酸的化学性质

两性特征

✧ 等电点

*氨基和亚硝酸反应

*氨基和甲醛反应

氨基的烃化

氧化脱氨

羧基的成酯、成酐、成酰胺、还原、脱羧等反应

☆ 和水合茚三酮的显色反应

成肽聚合

蛋白质

双缩脲反应

生命有机

氨基酸

- 蛋白质构成生命的物质基础,氨基酸又是蛋白质的基础结构.
- 按照氨基、羧基相对位置不同,分为 α -、 β -、 γ -、 δ -等氨基酸.天然蛋白质水解后都是 α -氨基酸.
- 天然存在的氨基酸只有两百多种,组成蛋白质的则只有三十余种.

氨基酸信息汇总表

H 155.16 137.14 $C_6H_9N_3O_2$ His  组氨酸 Histidine	<div> <div>碱性氨基酸</div> <div>极性氨基酸 (不电离)</div> <div>非极性氨基酸</div> <div>酸性氨基酸</div> </div>					D 133.10 115.09 $C_4H_7NO_4$ Asp  天门冬氨酸 Aspartic Acid
R 174.20 156.19 $C_6H_{13}N_4O_2$ Arg  精氨酸 Arginine	F 165.19 147.18 $C_9H_9NO_2$ Phe  苯丙氨酸 Phenylalanine	A 89.09 71.08 $C_3H_7NO_2$ Ala  丙氨酸 Alanine	C 121.16 103.14 $C_3H_7NO_2S$ Cys  半胱氨酸 Cysteine	G 75.07 57.05 $C_2H_5NO_2$ Gly  甘氨酸 Glycine	Q 146.15 128.13 $C_5H_9N_2O_3$ Gln  谷氨酰胺 Glutamine	E 147.13 129.11 $C_4H_7NO_4$ Glu  谷氨酸 Glutamic Acid
K 146.19 128.17 $C_6H_{13}N_4O_2$ Lys  赖氨酸 Lysine	L 131.17 113.16 $C_6H_{13}NO_2$ Leu  亮氨酸 Leucine	M 149.21 131.20 $C_4H_9NO_2S$ Met  甲硫氨酸 Methionine	N 132.12 114.10 $C_4H_8N_2O_3$ Asn  天门冬酰胺 Asparagine	S 105.09 87.08 $C_3H_7NO_3$ Ser  丝氨酸 Serine	Y 181.19 163.17 $C_9H_9NO_3$ Tyr  酪氨酸 Tyrosine	T 119.12 101.10 $C_4H_9NO_3$ Thr  苏氨酸 Threonine
I 131.18 113.16 $C_6H_{13}NO_2$ Ile  异亮氨酸 Isoleucine	W 204.23 186.21 $C_{11}H_{12}N_2O_2$ Trp  色氨酸 Tryptophan	P 115.13 97.12 $C_5H_9NO_2$ Pro  脯氨酸 Proline	V 117.15 99.13 $C_5H_{11}NO_2$ Val  缬氨酸 Valine	<div> <div>单字母缩写</div> <div>分子量</div> <div>残基分子量</div> <div>分子式</div> </div> <div> <div>Ser</div> <div>105.09</div> <div>87.08</div> <div>$C_3H_7NO_3$</div> <div>  </div> <div>丝氨酸</div> <div>Serine</div> </div> <div> <div>三字缩写</div> <div>化学结构式</div> <div>化学名</div> </div>		

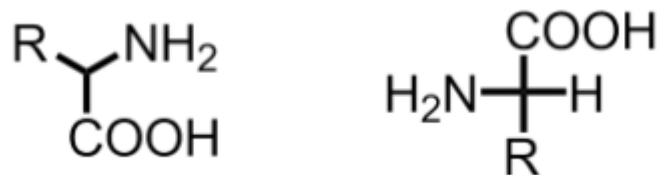
氨基酸通式为 $RCH(NH_2)COOH$,除甘氨酸外都具备手性,且几乎全部为L型.

天然的糖几乎全部为D型

氨基酸通常用D/L表示构型,且主要使用俗名,如甘氨酸、组氨酸等.

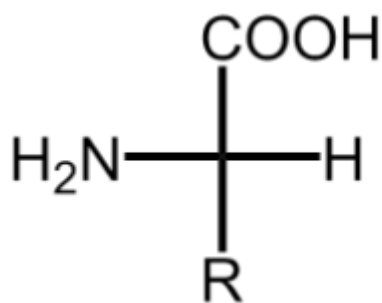
根据分子中氨基、羧基数目,可分为中性氨基酸、酸性氨基酸、碱性氨基酸.

不是所有氨基酸都有手性(甘氨酸)



思考题:

1.天然氨基酸大多数是L型,那么对应的绝对构型是什么?是否是一定对应的?



S构型

2.天然糖分子大多数是D型,而氨基酸则是L型.这仅仅是巧合吗?

石炜的猜测:糖与氨基酸转化为SN2反应,发生构型的转化

氨基酸的物理性质

一般为无色晶体，高熔点，易溶于水，（除甘氨酸）具旋光性。

谷氨酸钠盐是一种广泛的调味品。

氨基酸的化学性质

氨基酸具两性特征-酸碱兼具。

两性特征

与强酸或强碱都能生成盐.在强酸环境下,羧基电离被抑制,以氨基电离为主,带正电荷

碱性环境下则相反.

✧ 等电点

必考

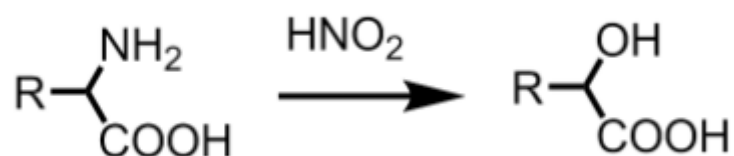
可以生成内盐,表观呈中性,此时环境的 pH .简写为 pI

一般氨基酸,羧基电离强于氨基,需要微酸性来抑制羧基电离,达到等电点.因此等电点 <7

各氨基酸 pI 不同,可用于氨基酸的分离.

*氨基和亚硝酸反应

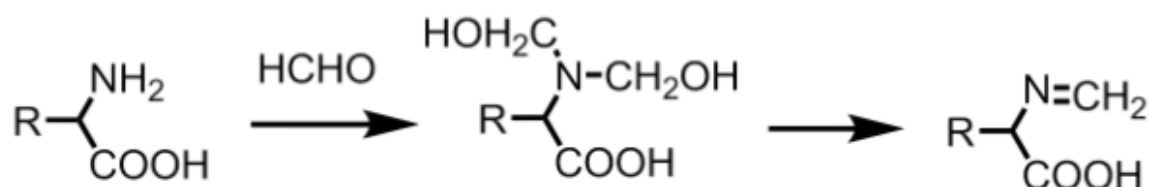
—NH₂可以和亚硝酸反应,得到羟氨酸和水,放出氮气.



氨气中有一半来自于氨基酸,因此可以用于氨基酸的定量分析,也称**范斯莱克 (van Slyke) 氨基测定法**.

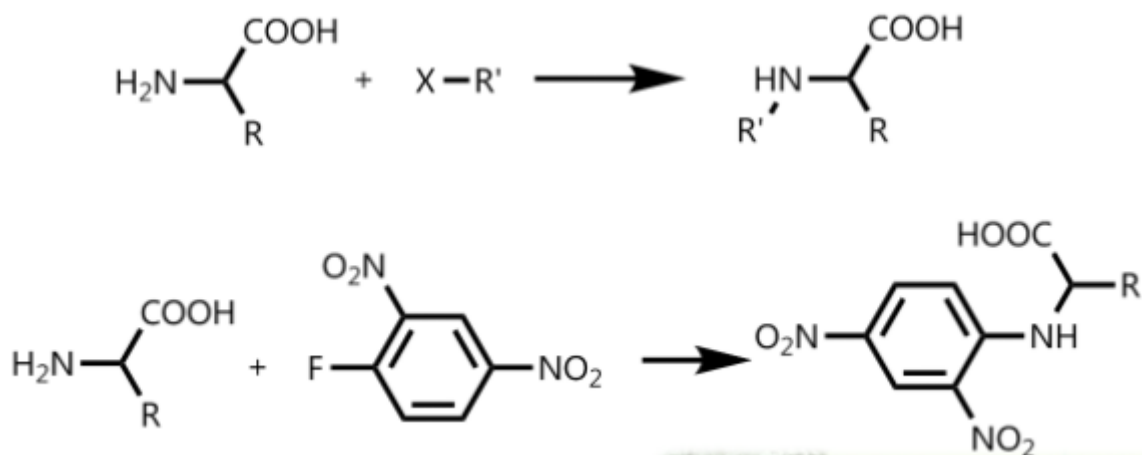
*氨基和甲醛反应

生成N-亚甲基氨基酸,氨基碱性降低,可以选择性对羧基进行滴定.



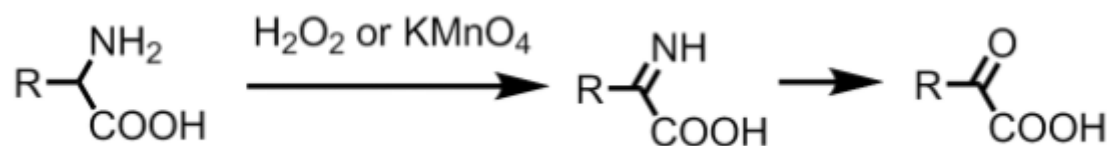
氨基的烃化

氨基和RX作用得到N-烃基化的氨基酸.如2,4二硝基氟苯,其产物呈黄色,可用于氨基酸的比色测定.



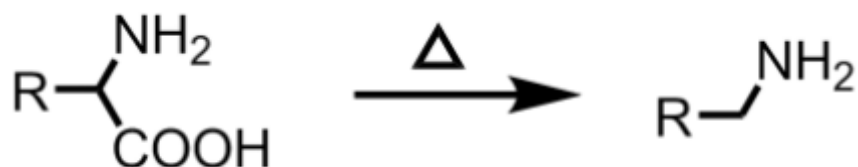
氧化脱氨

氨基可以被双氧水或高锰酸钾氧化,生成亚氨基酸,水解得到酮酸.这是生物体内氨基酸代谢的重要过程.



羧基的成酯、成酐、成酰胺、还原、脱羧等反应

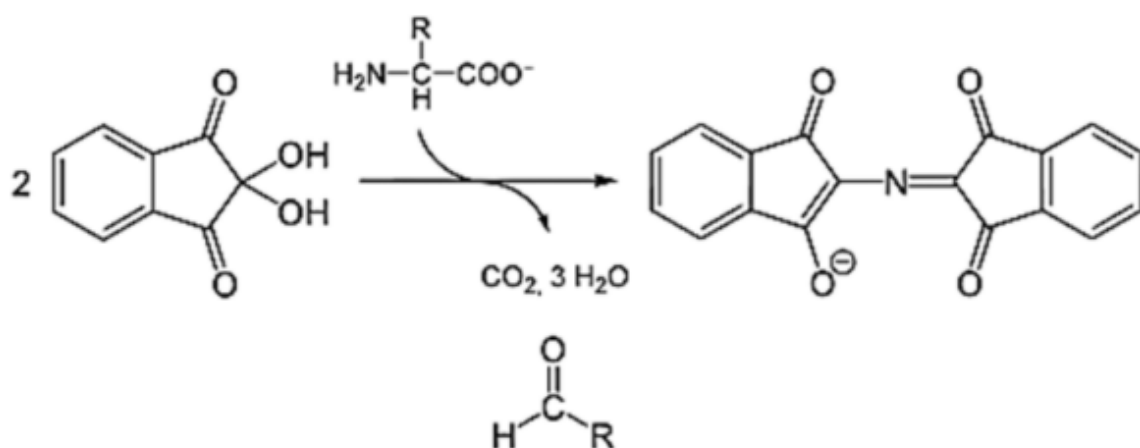
脱羧生成的胺具有难闻的气味,因此这也是蛋白质腐败发臭的主要原因.



☆ 和水合茚三酮的显色反应

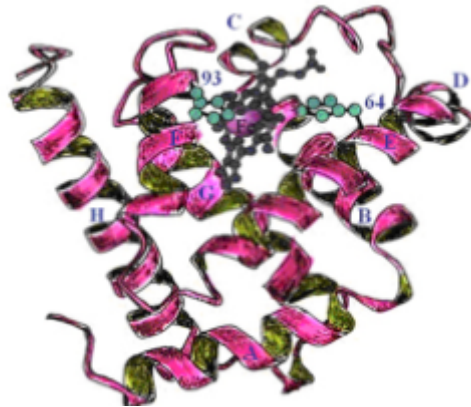
☆ 氨基酸鉴别

氨基酸和水合茚三酮在碱性溶液中共热,最终得到蓝紫色物质(脯氨酸或羟氨酸为黄色).可用于检验氨基酸.



成肽聚合

氨基酸之间能够脱水生成多肽,进一步聚合则是蛋白质.



蛋白质

蛋白质的空间结构及理化性质

可逆/不可逆沉淀

显色反应

双缩脲反应

含**两个或以上肽键**的多肽和铜离子的结合,生成蓝色络合物.

单氨基酸不发生此反应

