



药品



第八章

羧酸及取代羧酸

作者姓名：卫月琴

作者单位：山西药科职业学院



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



目录



第一节 羧酸



第二节 羟基酸



第三节 氨基酸



第四节 酮酸



学习目标

- ☑ **掌握** 羧酸及取代羧酸的结构、分类、命名；
羧酸的酸性、羧酸衍生物的生成、脱羧反应；
醇酸的脱水反应；
氨基酸的两性电离和等电点。
- ☑ **熟悉** 羧酸的物理性质；
羧酸的还原反应、 α -氢的卤代反应；
酮酸、酚酸的有关性质。
- ☑ **了解** 了解羧酸及取代羧酸在医药上的应用。



第一节

羧酸





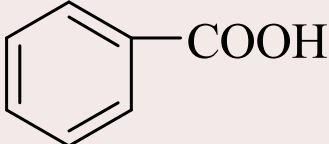
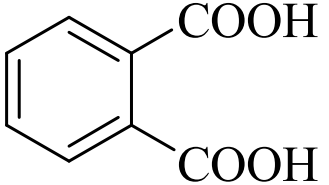
一、羧酸的分类和命名

(一) 分类

羧酸的官能团为—COOH

一元羧酸的结构通式为 $(\text{Ar})\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ 或简写为 $(\text{Ar})\text{RCOOH}$ (甲酸中 $\text{R}=\text{H}$)

羧酸的分类

类别	饱和脂肪酸	不饱和脂肪酸	芳香酸
一元酸	CH_3COOH 乙酸	$\text{H}_2\text{C}=\text{CHCOOH}$ 丙烯酸	 苯甲酸
二元酸	$\text{HOOC}-\text{COOH}$ 乙二酸	$\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ 丁烯二酸	 邻苯二甲酸



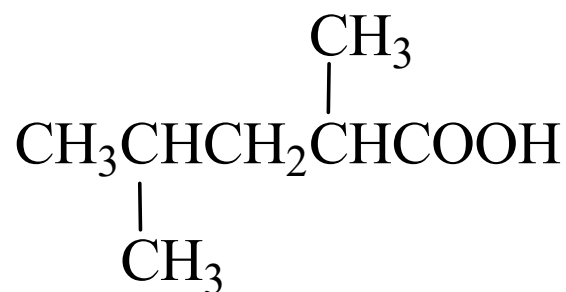


(二) 命名

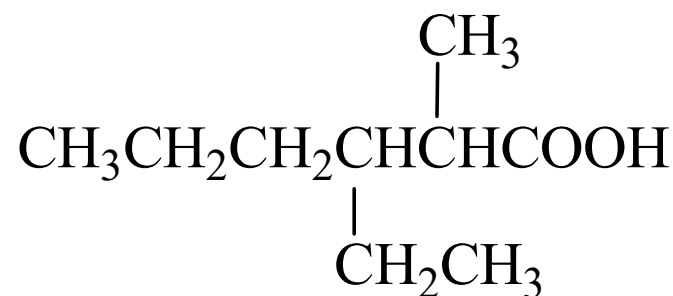
羧酸的系统命名原则与醛相似，命名时将醛字改为酸字即可。

1.命名饱和脂肪酸时 选择含羧基的最长碳链作为主链，根据主链的碳原子数目称为“某酸”，从羧基碳开始用阿拉伯数字标明主链碳原子的位次。简单的羧酸习惯上也常用希腊字母来表示取代基的位次，即与羧基直接相连的碳原子的位次为 α ，依次为 β 、 γ 、 δ 等，最末端碳原子的位次为 ω 。

例如：



2,4 (或 α , γ) -二甲基戊酸

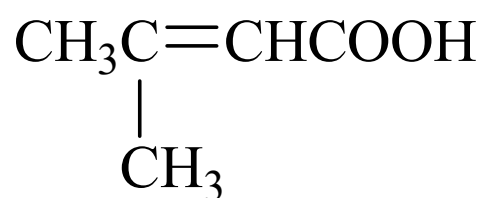


2 (或 α) -甲基-3 (或 β) -乙基己酸

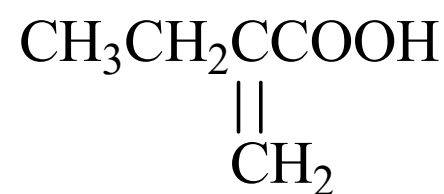




2.命名不饱和脂肪酸时 应选择包含羧基和不饱和键在内的最长碳链为主链，称为“某烯酸”或“某炔酸”。主链碳原子的编号仍从羧基开始，将双、三键的位次写在某烯酸或某炔酸名称前面。应特别注意的是，当主链的碳原子数 > 10时，需在表示碳原子数的中文小写数字后加上“碳”字，以避免表示主链碳原子数目和双键或三键数目的两个数字相混淆。例如：



3-甲基-2-丁烯酸



2-乙基丙烯酸



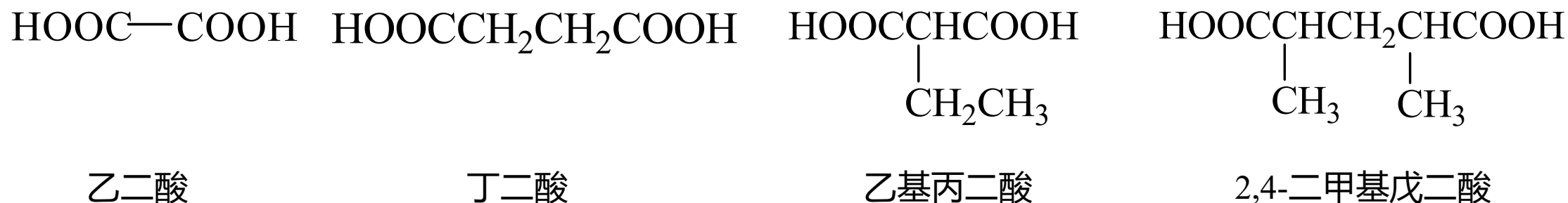
9,12-十八碳二烯酸（亚油酸）

不饱和羧酸的双键也可用“ Δ ”来表示，双键的位次写在“ Δ ”的右上角。如上面的9,12-十八碳二烯酸也可以表示为 $\Delta^{9,12}$ -十八碳二烯酸。

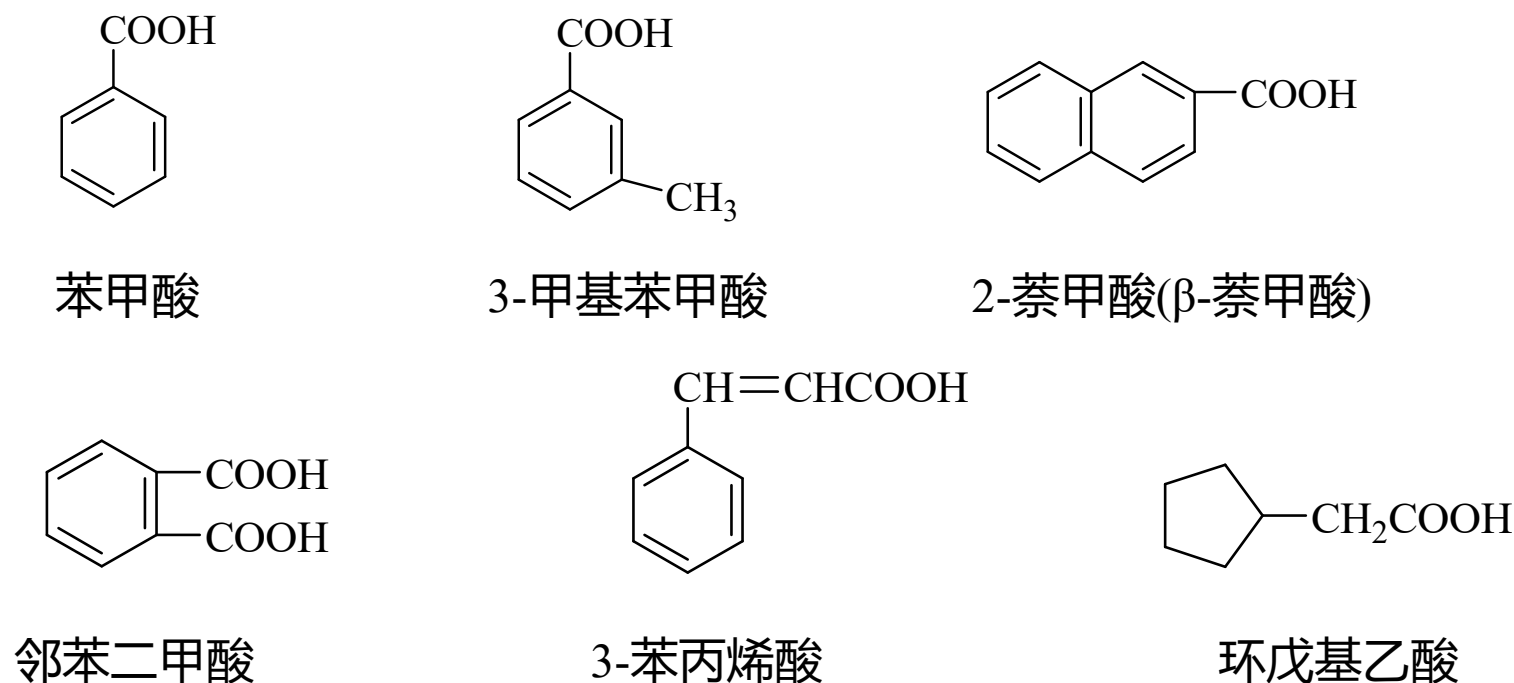




3.命名二元脂肪羧酸时 可选取包含两个羧基在内的最长碳链为主链，根据主链上碳原子的数目称为“某二酸”。例如：



4.命名含有碳环的羧酸时 将碳环（脂环和芳环）看作取代基，以脂肪羧酸作为母体加以命名。例如：





许多羧酸最初是从天然产物中得到的，故常根据其来源而采用俗名。例如甲酸最初从蚂蚁中得到，故称蚁酸；乙酸是食醋的主要成分，故又称为醋酸。其他如草酸、巴豆酸、安息香酸等都是根据其来源而得俗名的。许多高级一元羧酸因最初是从水解脂肪得到的，故又称为脂肪酸，如十六酸称为软脂酸、十八酸称为硬脂酸。





二、羧酸的性质

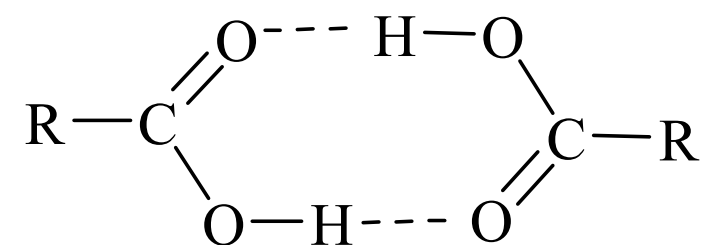
饱和一元羧酸中， $C_1 \sim C_3$ 是有刺鼻性气味的液体， $C_4 \sim C_9$ 是具有令人不愉快的气味的液体， C_{10} 以上的高级羧酸则是无味无臭的固体。脂肪二元酸和芳香酸都是结晶性固体。

C_4 以下的羧酸可与水混溶，其他羧酸随着碳链的增长，憎水的烃基越来越大，水溶性迅速降低。高级一元酸不溶于水，但能溶于乙醇、乙醚、苯等有机溶剂。多元酸的水溶性大于同碳原子数的一元羧酸，而芳香酸的水溶性低。





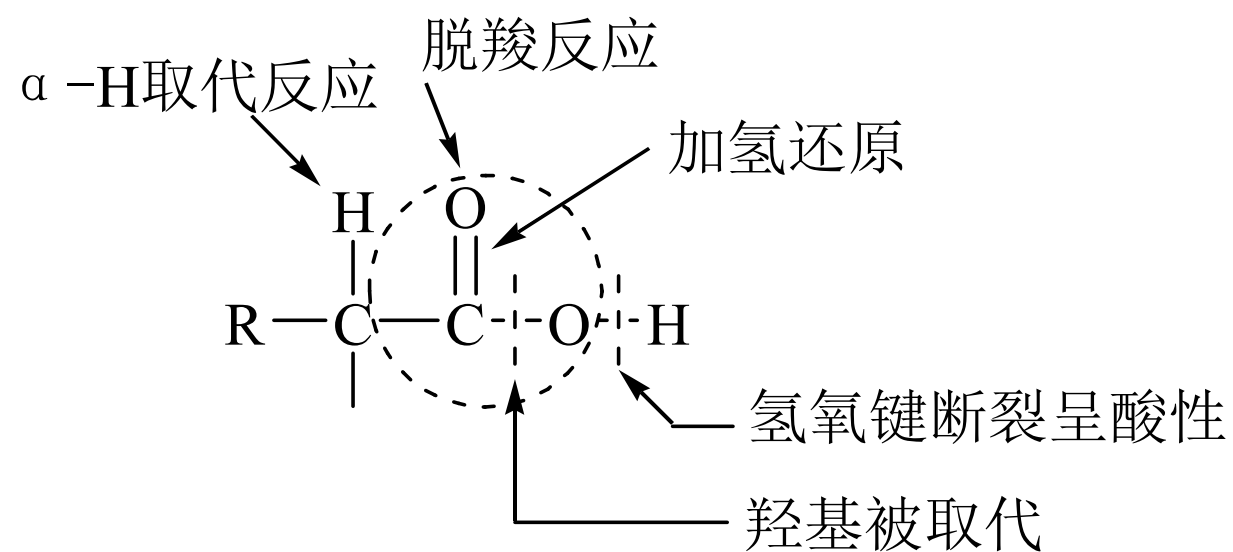
羧酸的沸点比相对分子质量相近的醇高。这是由于2个羧酸分子可通过2个氢键彼此发生缔合成二聚体，羧酸分子间的这种氢键缔合比醇分子间的氢键更为牢固，甚至在气态时羧酸都可能有二聚体存在。如乙酸在蒸气状态仍保持双分子缔合。



饱和一元羧酸和二元羧酸的熔点随分子中碳原子数目的增加呈锯齿状变化，含偶数碳原子的羧酸的熔点比其相邻的2个含奇数碳原子的羧酸的熔点高，这种现象被认为与分子的对称性有关。



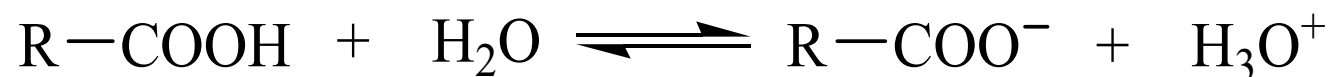
羧酸的化学性质主要发生在官能团羧基上，羧基在形式上由羟基和羰基组成，但由于羰基的 π 键与羟基氧原子上的未共用电子对通过 $p-\pi$ 共轭体系，所以羧基的化学性质并不是羟基和羰基性质的简单加合，而是具有它自身独特的性质。羧酸的主要化学性质如下所示：





(一) 酸性

由于 p- π 共轭体系的形成，使羧基中羟基氧的电子云向羰基方向转移，氢氧键的电子云更偏向氧原子，氢氧键的极性增强，在水溶液中更容易解离出 H^+ 而显示明显的酸性。

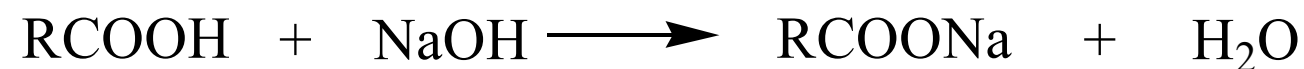


羧酸一般是弱酸，饱和一元羧酸的 $\text{p}K_{\text{a}}$ 一般都在3~5。一元羧酸的酸性比盐酸、硫酸等无机强酸的酸性弱，但比碳酸（ $\text{p}K_{\text{a}}=6.35$ ）和酚类（ $\text{p}K_{\text{a}}=10.0$ ）的酸性强。所以羧酸不仅可与 NaOH 反应，也可与 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 反应。而苯酚的酸性比碳酸弱，不能与 NaHCO_3 反应。利用这个性质可以分离、区分羧酸和酚类化合物。





第一节 羧酸



羧酸的结构不同，酸性强弱也不同。

乙二酸 > 甲酸 > 苯甲酸 > 其他饱和一元酸

羧酸和其他有关化合物的酸性强弱顺序如下：



羧酸盐用强的无机酸酸化，又可以转化为原来的羧酸。这是分离和纯化羧酸或从动植物体中提取含羧基的有效成分的有效途径。

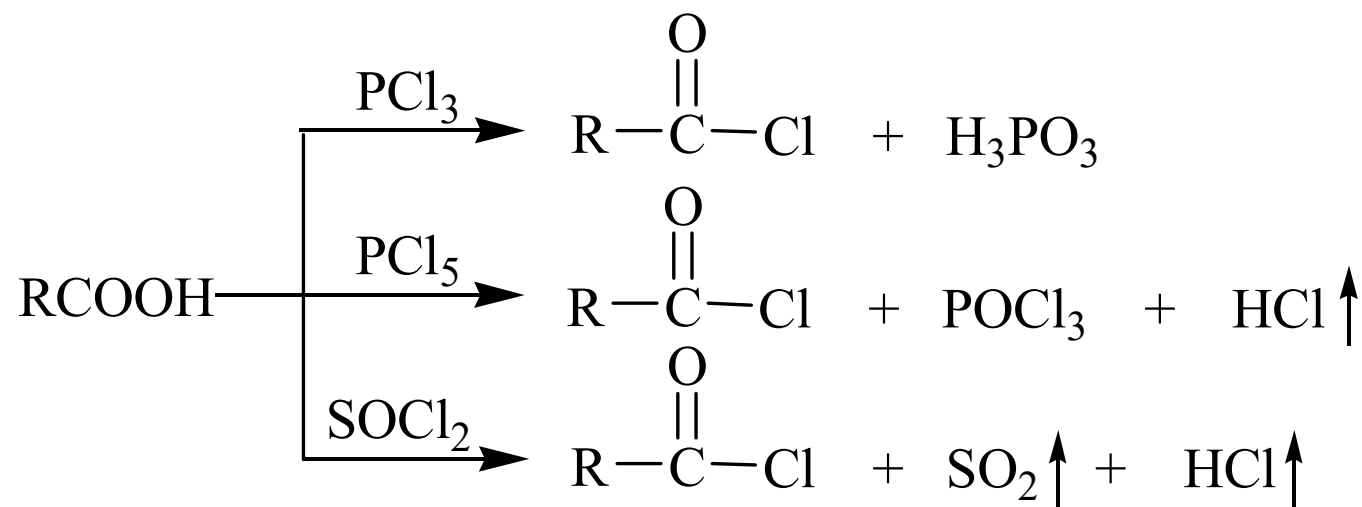




(二) 羧酸中羟基的取代反应

羧酸中的羟基不易被取代，但在一定条件下，可以被卤素（-X）、酰氧基（ $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-$ ）、烷氧基（-OR）、氨基（-NH₂）取代，生成酰卤、酸酐、酯和酰胺羧酸衍生物。

1. 酰卤的生成 羧基中的羟基被卤素取代的产物称为酰卤。其中最重要的是酰氯，它是由羧酸与三氯化磷、五氯化磷或亚硫酰氯反应生成的。



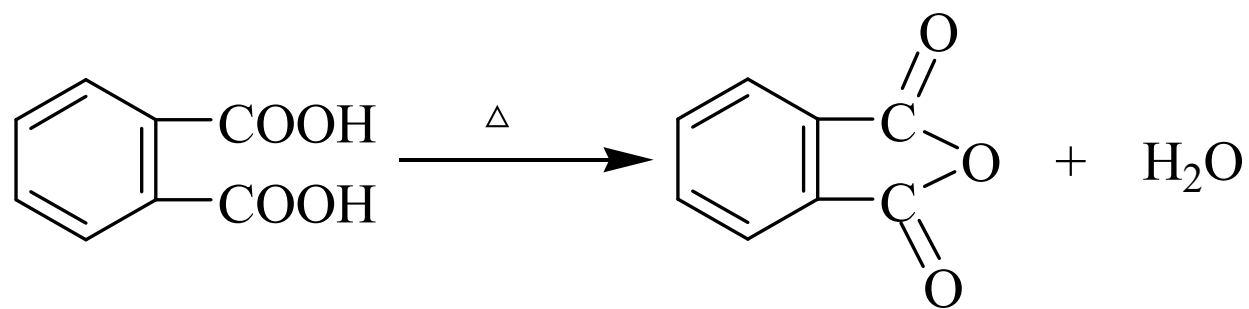


2.酸酐的生成 羧酸（除甲酸外）在乙酸酐、 P_2O_5 等脱水剂的存在下加热，2个羧基间脱水生成酸酐。



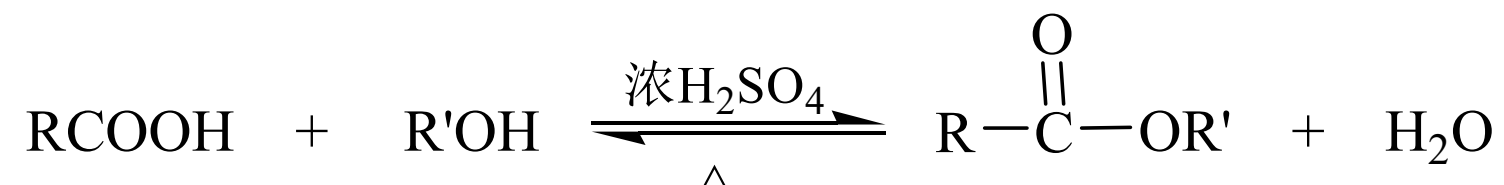
五元或六元的环状酸酐（环酐）可由1,4-或1,5-二元羧酸受热分子内脱水形成。

例如：





3.酯的生成 羧酸和醇在强酸（常用浓硫酸）的催化作用下生成酯和水的反应称为酯化反应。在同样的条件下，酯和水也可以作用生成羧酸和醇，称为酯的水解反应。因此，酯化反应是可逆反应。



4.酰胺的生成 向羧酸中通入氨生成羧酸的铵盐，加热分子内脱水生成酰胺。

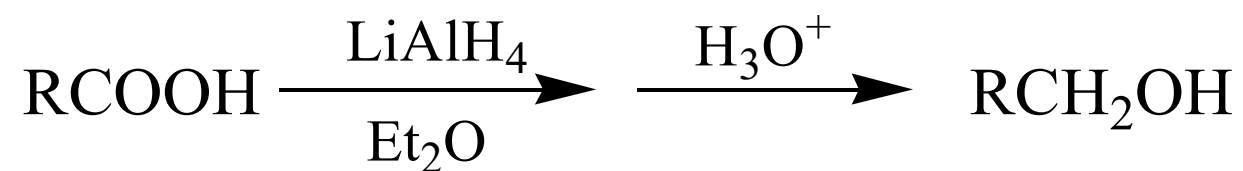




(三) 还原反应

羧基中的羰基由于受到羟基的影响，使它失去了典型羰基的性质，难于被一般的还原剂或催化氢化法还原，但是强还原剂氢化铝锂（ LiAlH_4 ）却能顺利地将羧酸还原成伯醇。还原时常以无水乙醚或四氢呋喃作溶剂，最后用稀酸水解得到产物。

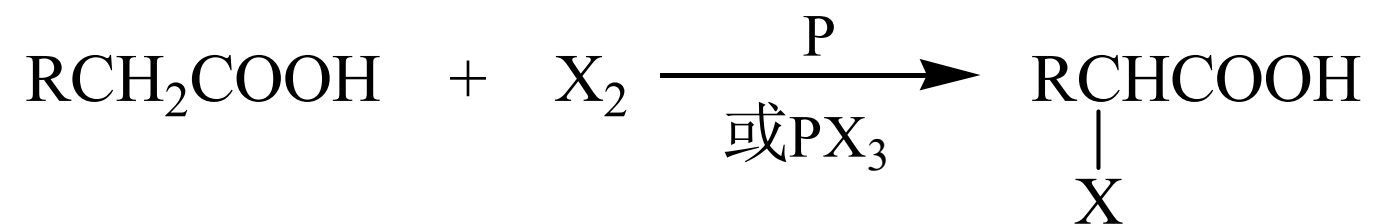
例如：



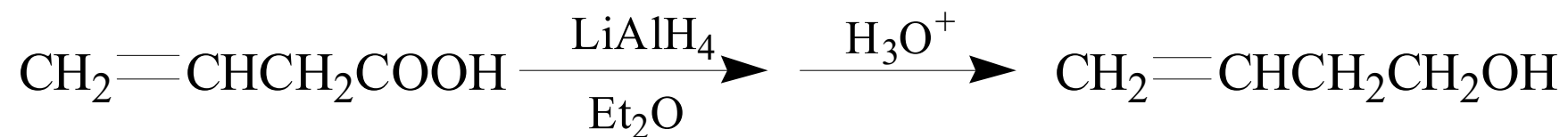


(四) α -H的卤代反应

由于羧基吸电子效应的影响，羧酸分子中 α -碳原子上的氢有一定的活性（比醛、酮的活性弱），在少量红磷或三卤化磷的存在下能发生卤代反应而生成卤代酸。



! 氢化铝锂是一种选择性还原剂，它可以还原许多具有羰基结构的化合物，而对碳碳双键、三键无影响，由此可制备不饱和的伯醇。



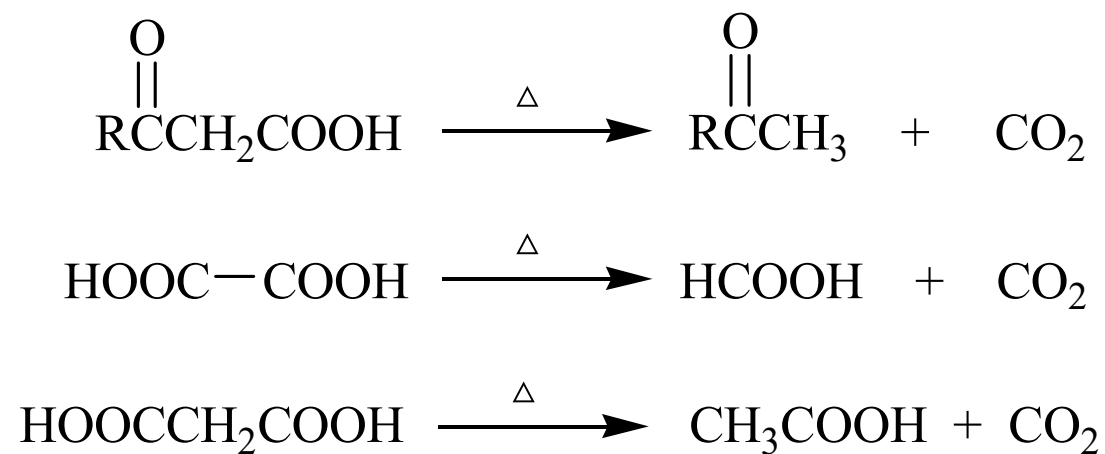


(五) 脱羧反应

羧酸分子失去羧基中的 CO_2 的反应称为脱羧反应。饱和一元羧酸对热稳定，通常不易发生脱羧反应。但在特殊条件下，如羧酸钠盐与碱石灰（ NaOH 、 CaO ）共热也可以发生脱羧反应，生成少1个碳原子的烃，实验室中用于制备低级烷烃。例如无水醋酸钠与碱石灰强热制备甲烷。



当羧酸分子中的 α -碳连有吸电子基（如硝基、卤素、酰基等）时，以及2个羧基直接相连或连在同一个碳原子上的二元羧酸，受热都容易脱羧。例如：





第二节

羟基酸



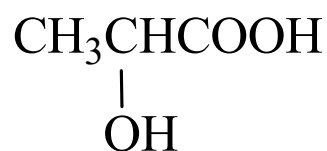


一、羟基酸的分类和命名

羟基酸是羧酸分子中烃基上的氢原子被羟基取代后生成的化合物，或分子中既有羟基又有羧基的化合物。因羟基可分为醇羟基和酚羟基，所以羟基酸可分为醇酸和酚酸两类：羟基与脂肪烃基直接相连的称为醇酸；羟基与芳环相连的称为酚酸。又根据羟基和羧基的相对位置不同，醇酸可分为 α -、 β -、 γ -醇酸等。

羟基酸的命名是以羧酸作为母体，羟基作为取代基来命名的，取代基的位置用阿拉伯数字或希腊字母表示。许多羟基酸是天然产物，常根据其来源而采用俗名。

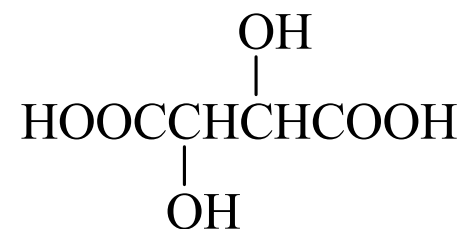
例如：



2-羟基丙酸或 α -羟基丙酸
(乳酸)

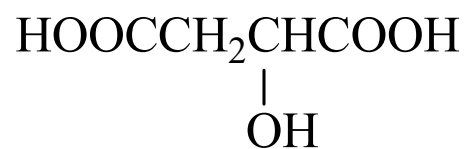


3-羟基丙酸或 β -羟基丙酸

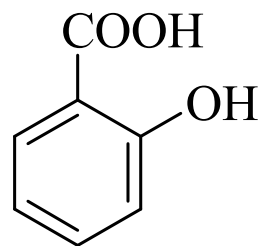


2,3-二羟基丁二酸
(酒石酸)

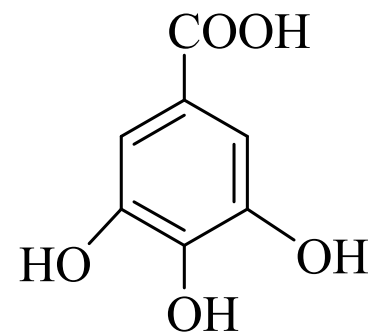




2-羟基丁二酸或 α -羟基丁二酸
(苹果酸)



邻羟基苯甲酸
(水杨酸)



3,4,5-三羟基苯甲酸
(没食子酸)

二、羟基酸的性质

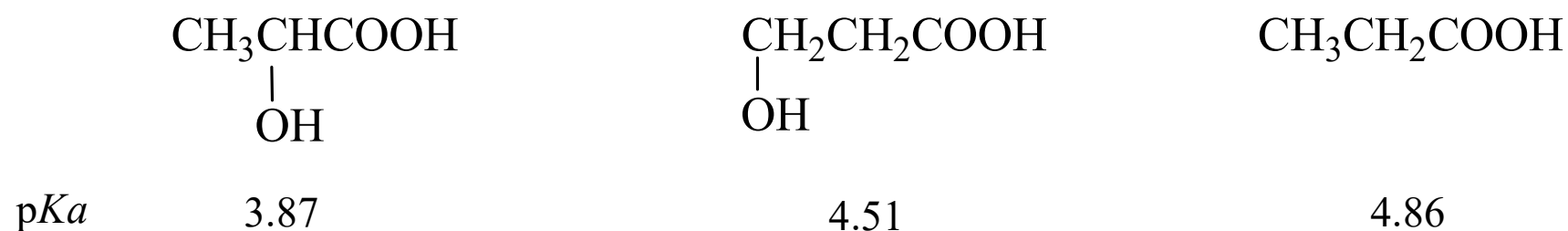
羟基酸分子中含有羟基和羧基两种官能团，因此既有羟基和羧基的一般性质，如醇羟基可以氧化、酯化、脱水等，酚羟基有酸性并能与三氯化铁溶液显色，羧基可成盐、成酯等；又由于羟基和羧基间的相互影响，而使得羟基酸表现出一些特殊的性质，且这些特殊的性质又因羟基和羧基的相对位置不同而表现出一定的差异。



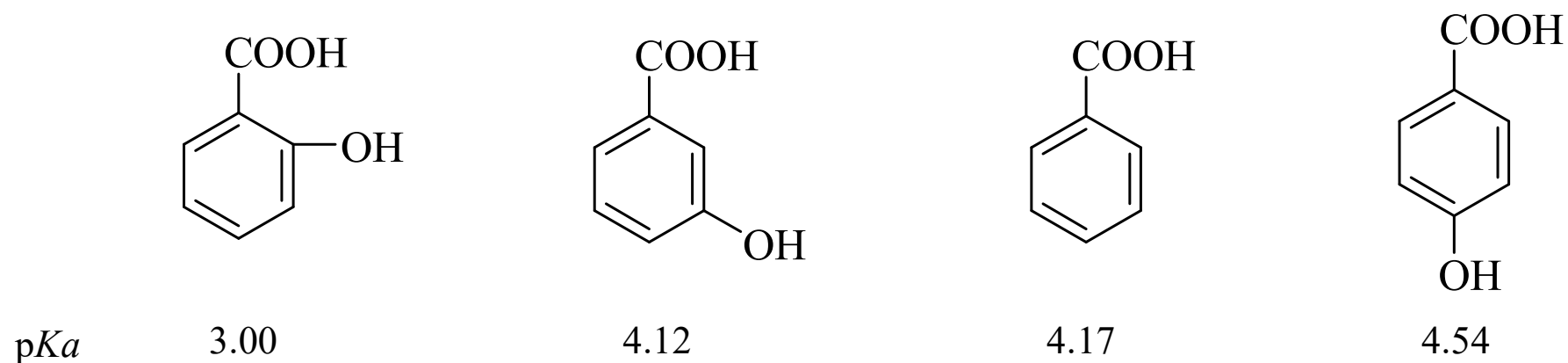


(一) 酸性

羟基酸分子中的羟基为吸电子基，产生的吸电子诱导效应沿着碳链传递，影响羧酸的酸性，使醇酸的酸性比相应的羧酸强。但是随着羟基和羧基距离的增大，这种影响依次减小，酸性逐渐减弱。例如：



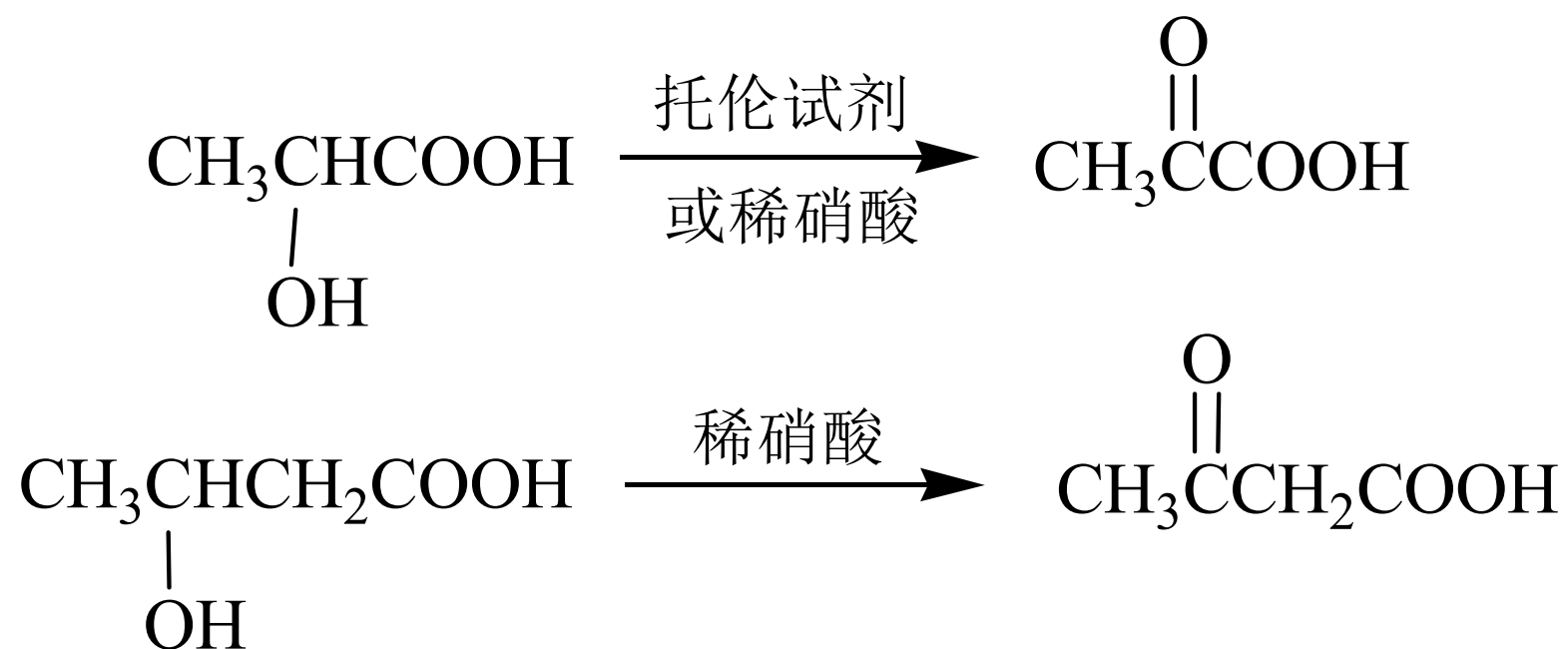
在酚酸中，由于羟基与芳环之间既有吸电子诱导效应又有给电子的共轭效应，所以几种酚酸异构体的酸性强弱不同。





(二) 氧化反应

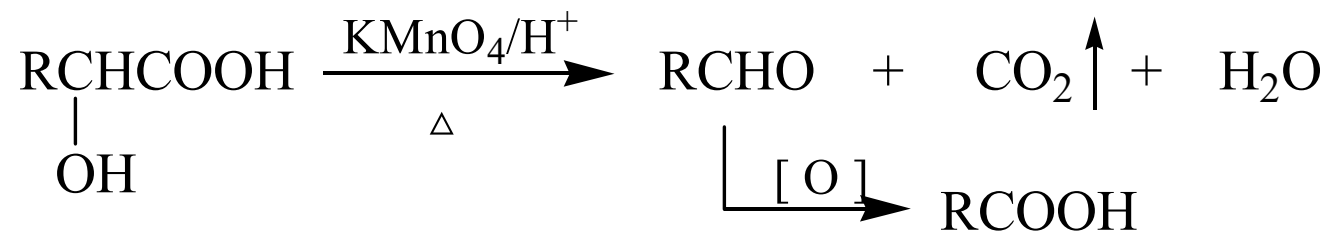
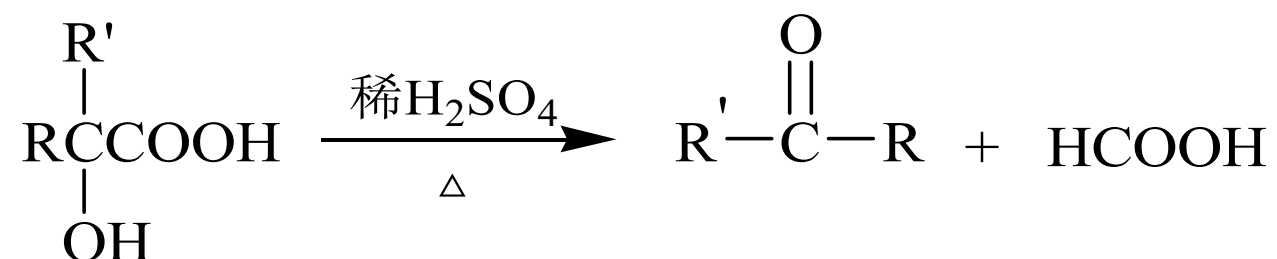
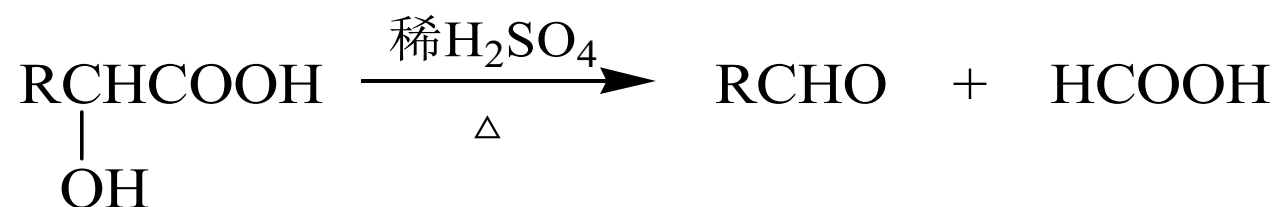
醇酸分子中的羟基受到羧基的影响更容易被氧化。如托伦试剂、稀硝酸不能氧化醇，却能将醇酸氧化成醛酸或酮酸。例如：





(三) 分解反应

α -醇酸与稀硫酸或酸性高锰酸钾溶液共热，则分解为甲酸和少1个碳原子的醛或酮。

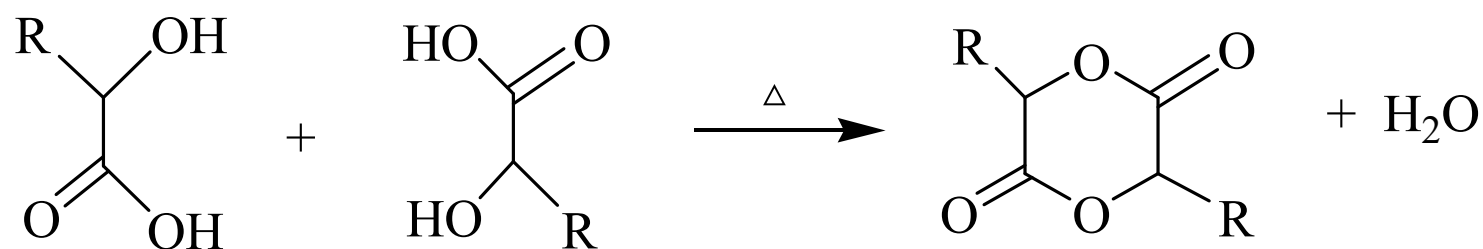




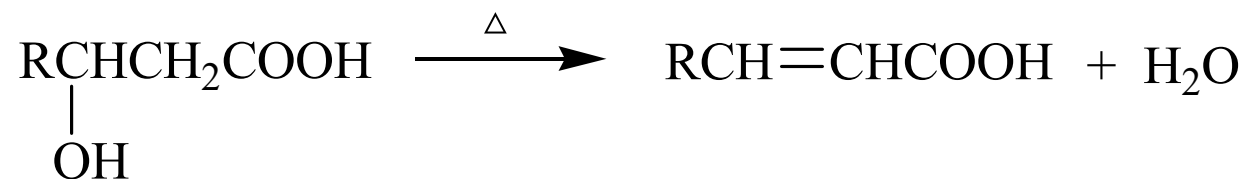
(四) 脱水反应

醇酸对热敏感，加热时容易发生脱水反应。羟基和羧基的相对位置不同，其脱水方式和脱水产物也不同。

1. α -醇酸 α -醇酸受热时，两分子间交叉脱水，生成六元环的交酯。

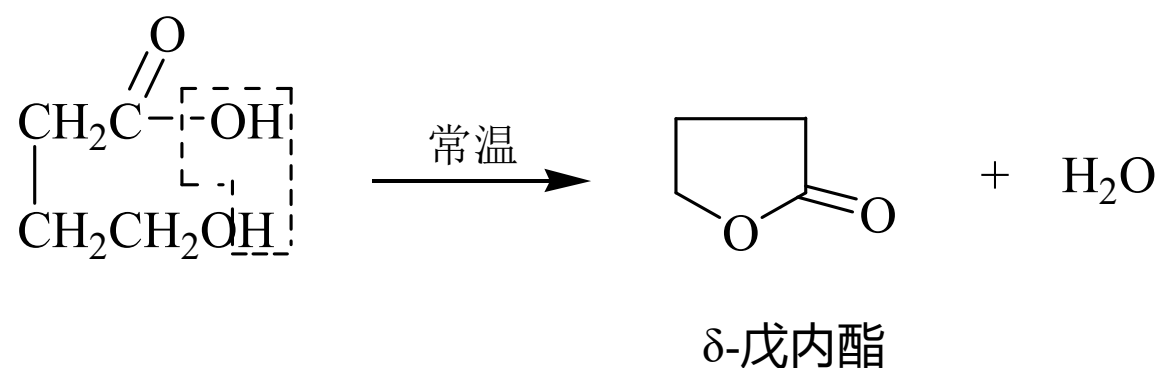
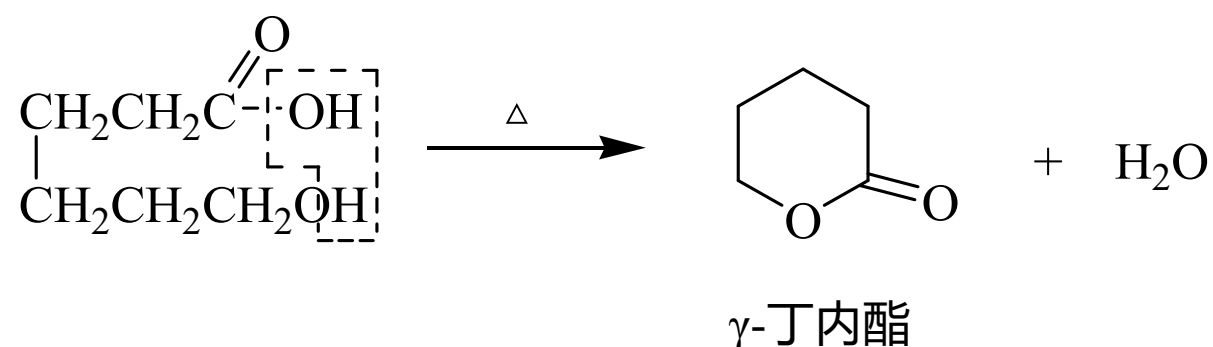


2. β -醇酸 β -醇酸受热时，发生分子内脱水反应，生成 α, β -不饱和羧酸。

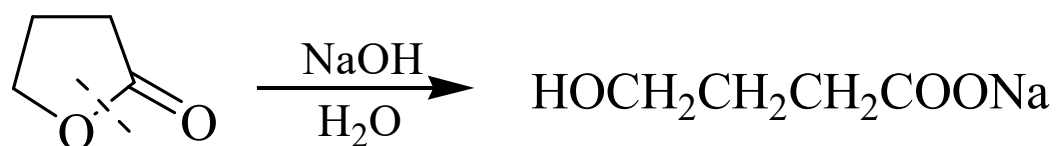




3. γ -醇酸和 δ -醇酸 γ -醇酸和 δ -醇酸易发生分子内脱水，而生成稳定的五元或六元环的内酯。其中 γ -醇酸比 δ -醇酸更易脱水，在室温下即可进行，因此 γ -醇酸很难游离存在，只有成盐后才稳定。



! 内酯难溶于水，在酸或碱存在下能发生水解反应，若在碱存在下水解则生成稳定的醇酸盐。





第三节

氨基酸





一、氨基酸的分类和命名

分子中既含有氨基又含有羧基的化合物称为氨基酸。组成蛋白质的20余种氨基酸绝大多数都是 α -氨基酸（脯氨酸为 α -亚氨基酸）。

根据氨基和羧基的相对位置，氨基酸可分为 α -、 β -、 γ -氨基酸；

根据分子中的烃基的结构不同，氨基酸可分为脂肪族氨基酸、芳香族氨基酸和杂环氨基酸；

根据分子中所含的氨基和羧基的数目不同，氨基酸又可分为中性氨基酸（氨基和羧基的数目相等）、碱性氨基酸（氨基的数目多于羧基的数目）、酸性氨基酸（羧基的数目多于氨基的数目）。

! 8种必需氨基酸：苏氨酸、赖氨酸、色氨酸、亮氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、异亮氨酸在人体内不能合成，必须通过食物供给，称为必需氨基酸，其他氨基酸可以利用其他物质在体内合成。因此人们不能偏食，应保证食物的多样化以获得足够的人体必需氨基酸。

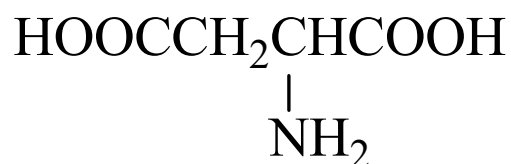




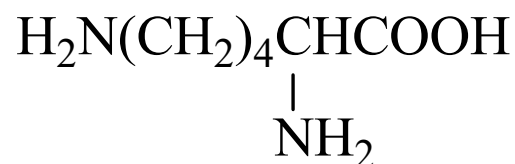
第三节 氨基酸

氨基酸的系统命名法同羟基酸，一般羧酸作为母体、氨基作为取代基来命名。但氨基酸通常根据其来源或某些特性而采用俗名，如天冬氨酸源于天门冬植物、甘氨酸因具甜味而得名、胱氨酸最先得自于尿结石。

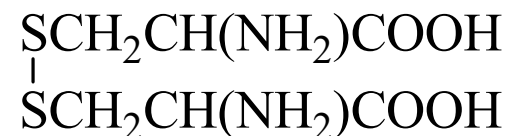
例如：



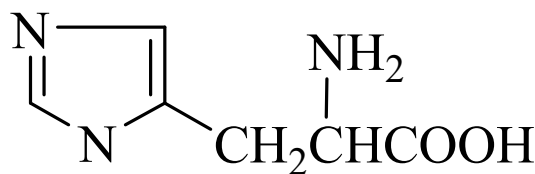
α -氨基丁二酸
(天冬氨酸)



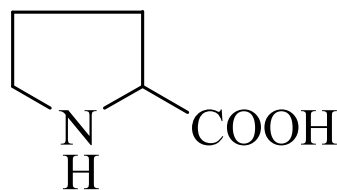
α,ω -二氨基己酸
(赖氨酸)



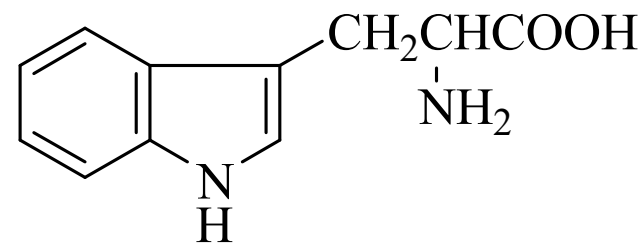
双- β -硫代- α -氨基丙酸
(胱氨酸)



α -氨基- β -(5-咪唑)丙酸
(组氨酸)



α -吡咯啉甲酸
(脯氨酸)



α -氨基- β -(3-吲哚)丙酸
(色氨酸)





二、氨基酸的性质

α -氨基酸都是无色晶体，熔点较高，一般在200~300℃，加热至熔点易熔化分解脱羧放出 CO_2 。除少数外，一般都能溶于水，都能溶于强酸、强碱溶液中，难溶于乙醇、乙醚、石油醚和苯等有机溶剂。有的 α -氨基酸具有甜味，有的无味甚至有苦味，而谷氨酸的钠盐味道鲜美，是调味品“味精”的主要成分。除了甘氨酸外， α -氨基酸的碳原子都是手性碳原子，因此都具有旋光性，天然蛋白质水解得到的氨基酸都是L-型。

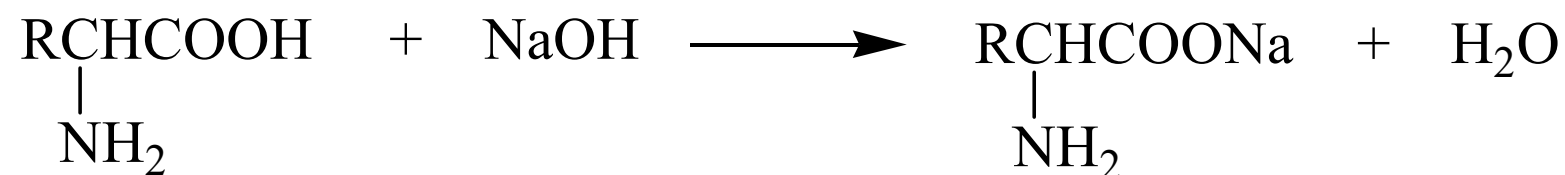
氨基酸分子中既含有羧基又含有氨基，因此它具有羧基和氨基的一般典型反应。同时，由于羧基和氨基的相互影响，使氨基酸还具有一些特殊的性质。



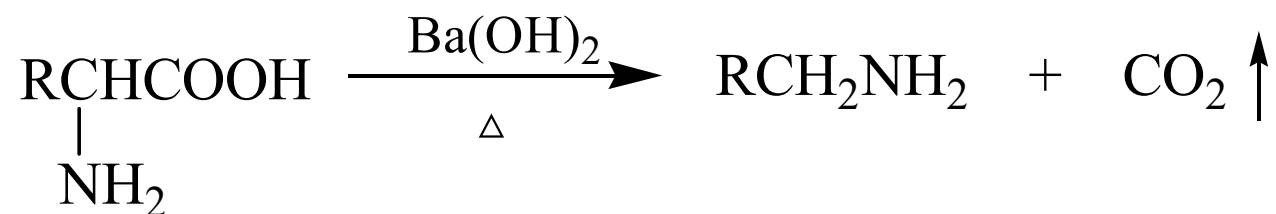


(一) 羧基的反应

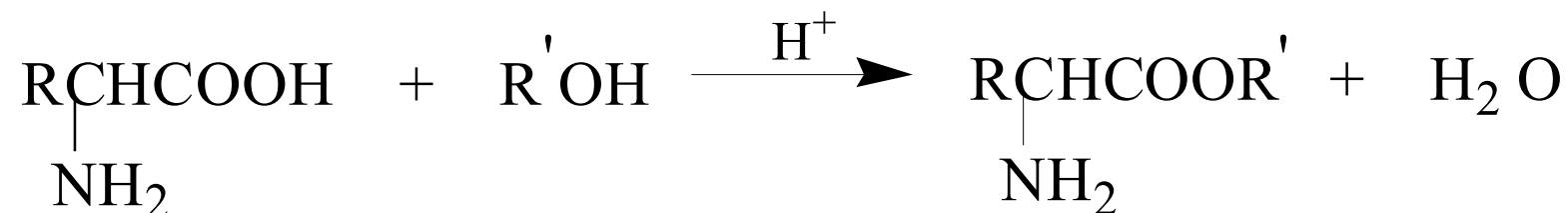
1.成盐反应 氨基酸分子中具有酸性的羧基，能与强碱氢氧化钠反应，生成氨基酸的钠盐。例如：



2.脱羧反应 氨基酸在 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 存在下加热，可脱羧生成胺。



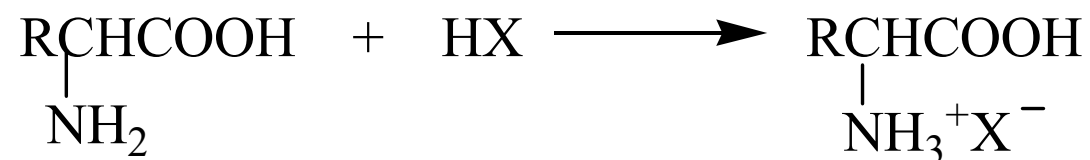
3.酯化反应 在少量酸的存在下，氨基酸能与醇发生酯化反应。



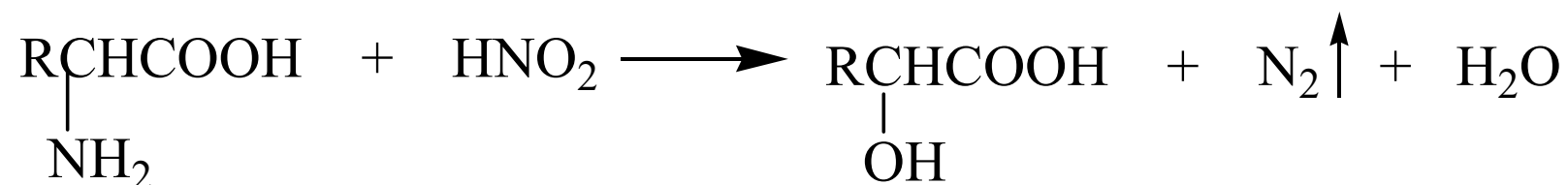


(二) 氨基的反应

1.成盐反应 氨基酸分子的氨基与氨分子相似，氮原子上有1对未共用电子对，可以接受质子，表现出碱性。因此，氨基酸可与酸反应生成铵盐。

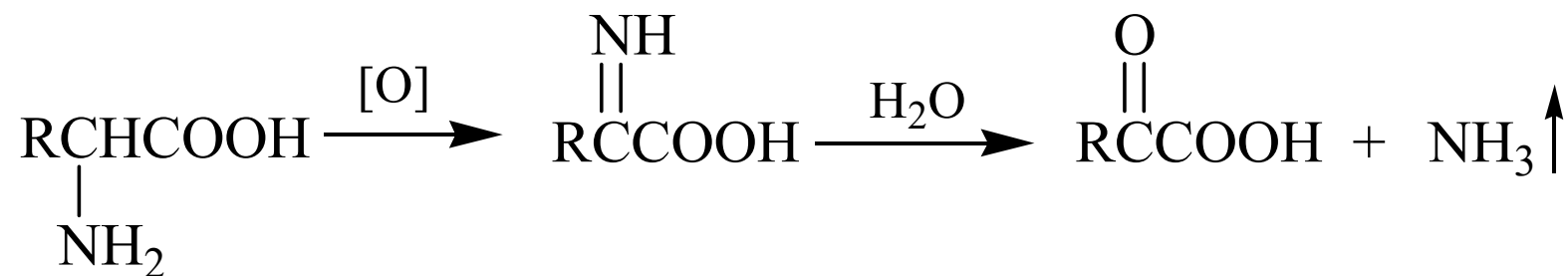


2.与亚硝酸反应 α -氨基酸中的氨基能与亚硝酸反应放出 N_2 ，并生成 α -羟基酸。



由于该反应可以定量释放出氮气，故可计算出氨基酸分子中氨基的含量，也可测定蛋白质分子中的游离氨基含量，此方法称范斯莱克（Van Slyke）氨基测定法。

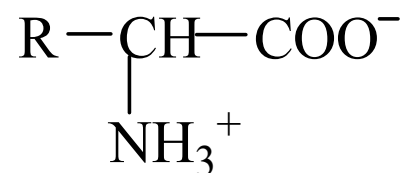
3.氧化脱氨反应 氨基酸通过氧化脱氨可先生成 α -亚氨基酸，再水解而得 α -酮酸和氨。





(三) 氨基酸的特性反应

1.两性电离和等电点 氨基酸分子中含有酸性的羧基和碱性的氨基，因此既可以与碱反应又可以与酸反应，是两性化合物。氨基酸分子中的氨基与羧基可以相互作用而成盐，这种由分子内部的酸性基团和碱性基团相互作用所形成的盐称为内盐。



两性离子(内盐)

内盐分子中既存在正离子部分又有负离子部分，所以内盐又称为两性离子或偶极离子。这种离子结构导致了氨基酸具有低挥发性、高熔点和难溶于有机溶剂的特性。

在水溶液中，氨基酸可以发生两性电离：可逆性地解离出正离子为碱式电离；解离出负离子为酸式电离。解离的程度和方向取决于溶液的pH。在不同的pH水溶液中氨基酸的带电情况不同，在电场中的行为也不同。在酸性溶液中主要以正离子状态存在而向负极移动；在碱性溶液中主要以负离子状态存在而向正极移动。

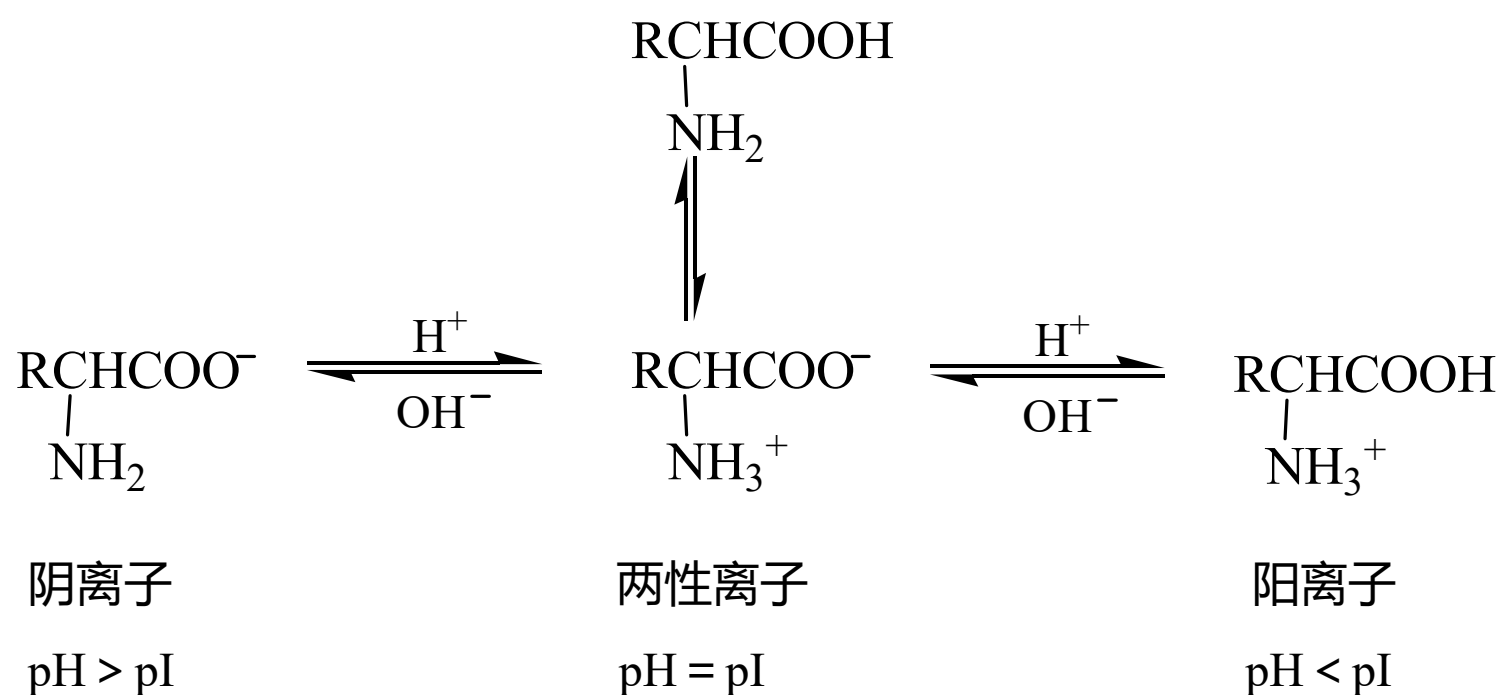




第三节 氨基酸

当将溶液的pH调节到某一特定值时，氨基酸的酸式电离和碱式电离程度相等，分子中的正离子数和负离子数正好相等，氨基酸主要以电中性的偶极离子存在，在电场中既不向正极移动又不向负极移动，这个特定的pH就称为氨基酸的等电点，常用pI表示。

氨基酸在溶液中的存在形式随 pH 的变化可表示如下：



❗ 在等电点时，氨基酸的溶解度最小，最易从溶液中析出沉淀。不同的氨基酸具有不同的等电点，因此根据这一特性，可通过调节溶液的pH使不同的氨基酸在各自的等电点结晶析出以分离提纯氨基酸。

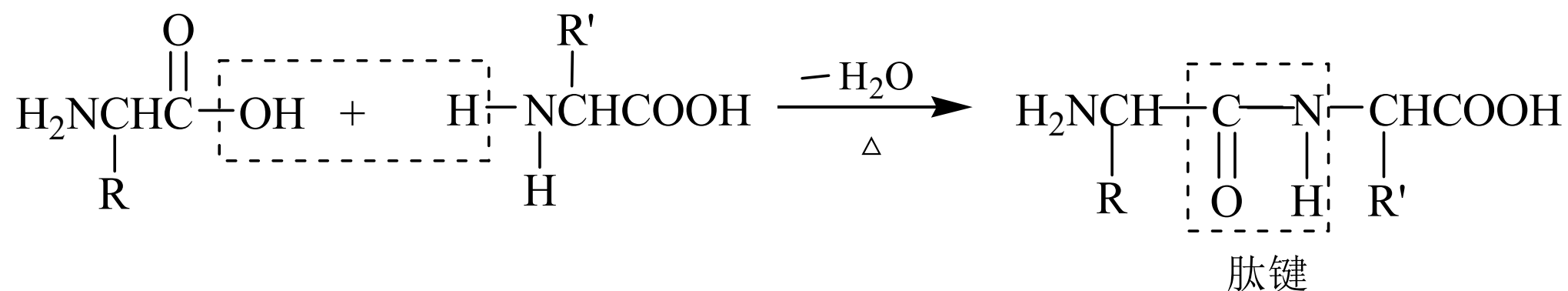


等电点是氨基酸的一个重要的理化常数。酸性氨基酸的等电点为 2.8~3.2；碱性氨基酸的等电点为 7.6~10.8；中性氨基酸的等电点一般在 5.0~6.5(由于羧基的电离度略大于氨基的电离度，溶液中必须加入少量酸来抑制羧基电离)。在等电点时，氨基酸的酸式电离和碱式电离程度相等，氨基酸是电中性的，但其水溶液却不是中性的，pH 不等于7。





2.成肽反应 1分子 α -氨基酸中的氨基与另1分子 α -氨基酸中的羧基之间脱水缩合而成的酰胺键（—CONH—）称为肽键，所生成的化合物称为肽。该反应称为成肽反应。例如：



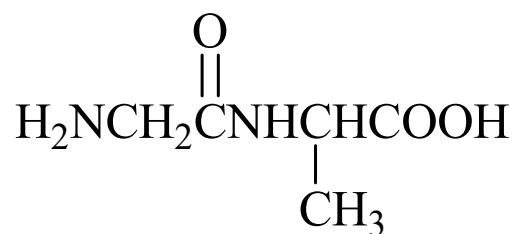
! 由2分子氨基酸形成的肽称为二肽。2个以上氨基酸由多个肽键结合起来形成的肽称为多肽。相对分子质量高于10 000的肽一般称为蛋白质。多种氨基酸分子由于连接方式和数量不同可以形成成千上万个多肽，这也是只有20多种 α -氨基酸就能形成数目十分巨大的蛋白质群的原因。



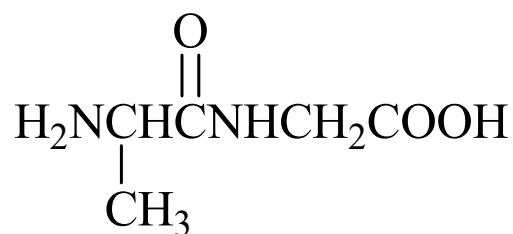


第三节 氨基酸

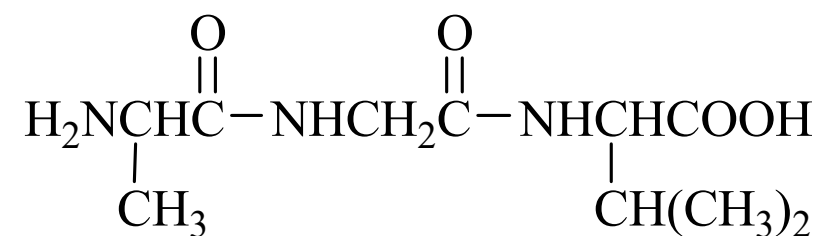
在多肽中，通常将带有游离氨基的一端写在左边称为N-端，将带有游离羧基的一端写在右边称为C-端。多肽中的每个氨基酸单位称为氨基酸残基，氨基酸残基的数目等于成肽的氨基酸分子数目。多肽命名时以含有完整羧基的氨基酸为母体即C-端氨基酸，从N-端开始，将其他氨基酸残基的“酸”字改为“酰”字，依次列在母体名称前面。例如：



甘氨酰丙氨酸



丙氨酰甘氨酸



丙氨酰甘氨酰缬氨酸

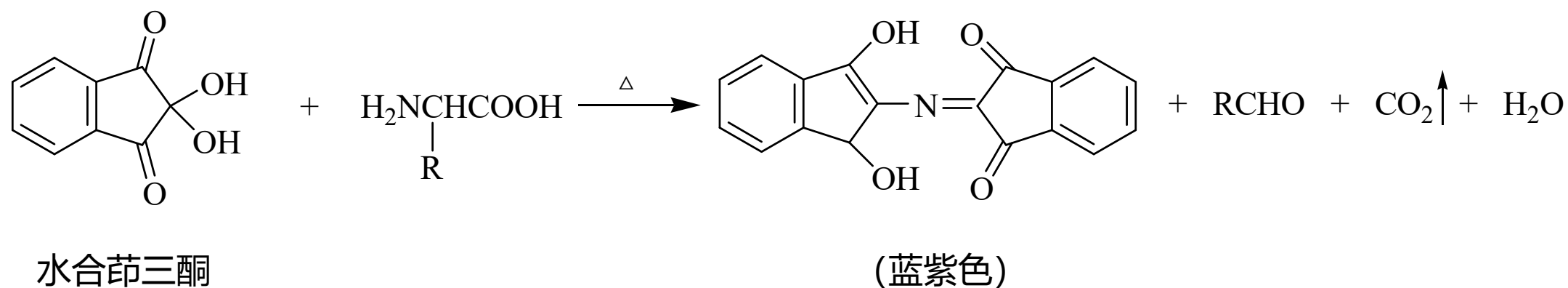
为了简便，也可用氨基酸的中文词头或英文缩写符号表示，氨基酸之间用“-”或“·”隔开。如丙氨酰甘氨酰缬氨酸的名称可简写为丙-甘-缬或丙·甘·缬（Ala·Gly·Val）。对较复杂的多肽一般只用俗名。



（四）氨基酸的显色反应

1.茚三酮反应

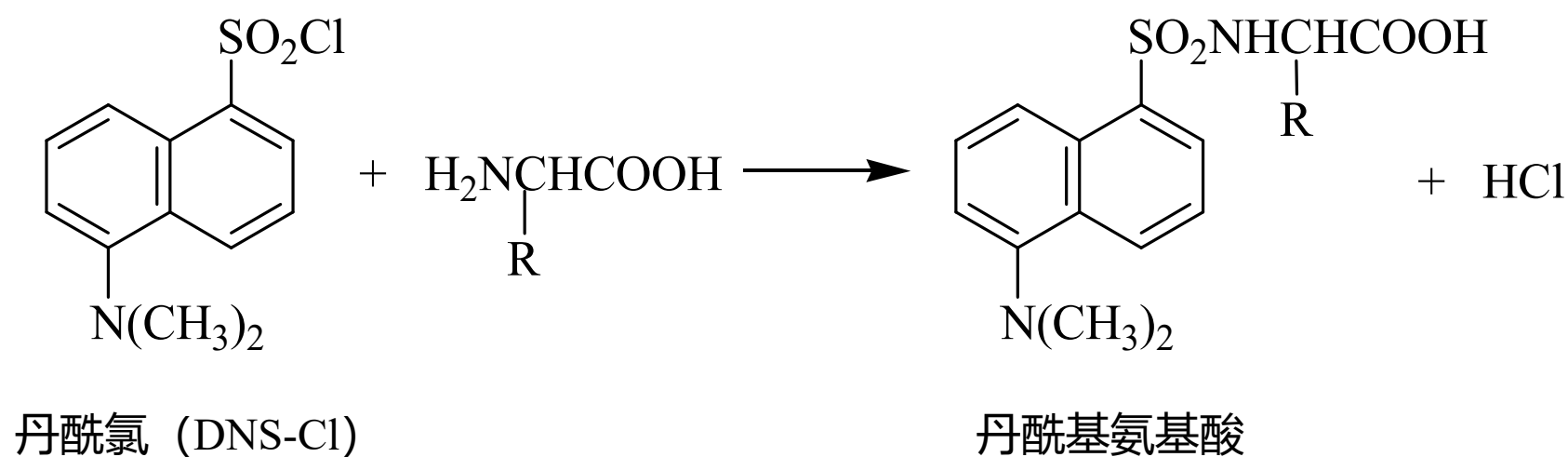
α -氨基酸与茚三酮的水合物在溶液中共热，经一系列反应，最终生成蓝紫色的化合物(含亚氨基的氨基酸如脯氨酸与茚三酮呈黄色)。



这是鉴别 α -氨基酸的最灵敏、最简便的方法。凡含有 α -氨酰基结构的化合物,如多肽和蛋白质都有此显色反应。该反应中释放的 CO_2 量与氨基酸的量成正比,故又可以作为氨基酸的定量分析方法。



2.与丹酰氯的反应 丹酰氯 (dansyl chloride) 简称为DNS-Cl, 化学名称为5-二甲氨基萘磺酰氯, 在温和条件下, 它可与氨基酸发生磺酰化反应生成丹酰基氨基酸, 在紫外光下呈现强烈的黄色荧光。



此反应灵敏度高, 常用于微量氨基酸的定量测定。





第四节

酮酸

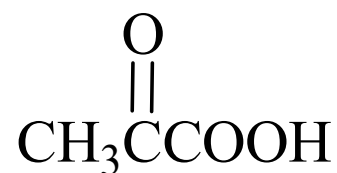




一、酮酸的分类和命名

分子中既含有酮基又含有羧基的化合物称为酮酸。根据分子中酮基和羧基的相对位置，酮酸可分为 α -、 β -、 γ -...酮酸。

酮酸的命名应选择含有羧基和酮基在内的最长碳链作主链，称为某酮酸。编号从羧基开始，用阿拉伯数字或希腊字母表示酮基的位置。例如：



丙酮酸



3-丁酮酸 (β -丁酮酸)





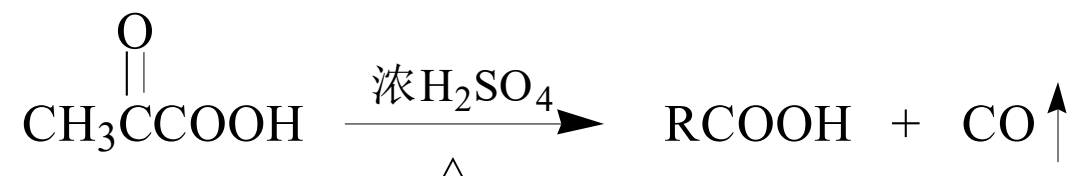
二、酮酸的性质

酮酸分子中含有酮基和羧基，因此既具有酮基的性质又具有羧基的性质，如酮基可被还原成仲羟基，可与羰基试剂发生反应生成肟、腙等；羧基可成盐和成酯等。由于酮基和羧基相互影响及两者相对距离的不同，酮酸还表现出一些特殊的性质。

1.酸性 由于羰基的吸电子诱导效应，使羧基中氧氢键的极性增强，因此酮酸的酸性增强。例如：

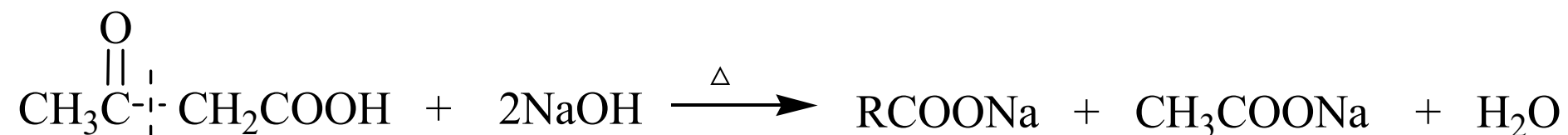


2.分解反应 α -酮酸与浓硫酸共热，分解生成少1个碳原子的羧酸及一氧化碳。

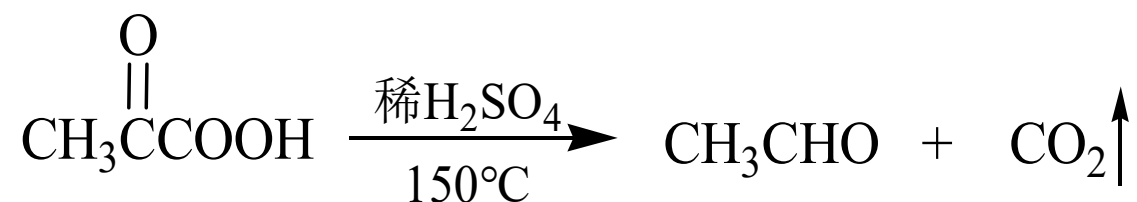




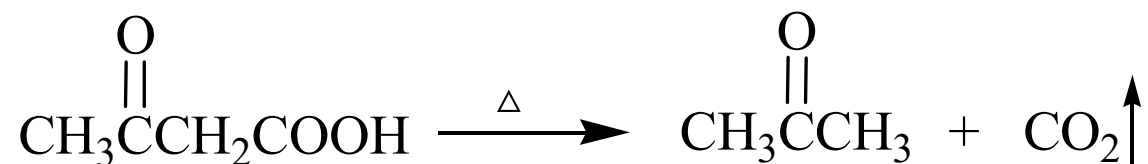
β -酮酸与浓碱共热时，在 α -碳原子和 β -碳原子之间发生 σ 键断裂，生成两分子羧酸盐，称为 β -酮酸的酸式分解。



3.脱羧反应 α -酮酸与稀硫酸共热或被弱氧化剂（如托伦试剂）氧化，可失去二氧化碳而生成少1个碳原子的醛。例如：



β -酮酸只有在低温下才稳定，受热更易脱羧。生物体内的 β -酮酸在脱羧酶的催化下也能发生类似的脱羧反应。通常将 β -酮酸脱羧后生成酮的反应称为 β -酮酸的酮式分解。例如：





小结

1. 羧酸的官能团为 $-\text{COOH}$ ，其命名原则与醛的命名基本相同，只需将“醛”改为“酸”即可。羧酸具有酸性；羧酸分子中的羟基被其他基团取代后可得到羧酸衍生物；羧基的 α -位连有较强的吸电子基时容易发生脱羧反应。
2. 羟基酸是既含有羟基又含有羧基的化合物，分为醇酸和酚酸。其命名原则是将羟基作为取代基，羧酸为母体命名。醇酸既具有醇的性质又具有酸的性质；酚酸既具有酚的性质又具有酸的性质，但也有特性，如醇羟基与羧基的相对位置不同，可发生分子内或分子间脱水形成交酯、不饱和酸和内酯。
3. 既含有氨基又含有羧基的化合物为氨基酸，故既具有胺的性质又有酸的性质，且有特性。氨基酸具有两性电离和等电点。氨基酸分子间的羧基和氨基之间脱水形成肽类，相对分子质量 > 1 万的肽类称为蛋白质。 α -氨基酸与水合茚三酮共热，形成蓝紫色配合物，用于 α -氨基酸的鉴别。
4. 酮酸分子中既有酮基又有羧基，酸性较相应的羧酸的酸性强。 α -酮酸与浓硫酸共热可发生分解反应；与稀酸共热或托伦试剂氧化可发生脱羧反应。 β -酮酸与浓碱共热发生酸式分解；与稀碱微热发生酮式分解。





药品

第八章 羧酸及取代羧酸

THANKS

谢谢观看



人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE