



药品



联合教材

# 羧酸及取代羧酸



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、 $\alpha$ - 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



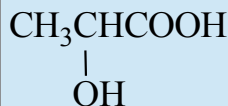


## 一、羟基酸的分类和命名

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  $\alpha$ -、 $\beta$ -、 $\gamma$ - 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。

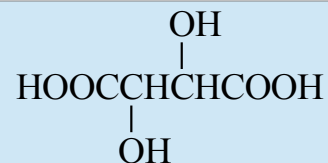
例如：



2-羟基丙酸或  $\alpha$ -羟基丙酸  
(乳酸)

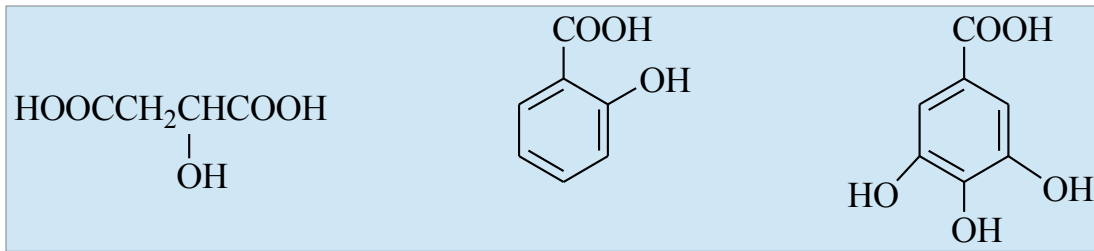


3-羟基丙酸或  $\beta$ -羟基丙酸



2,3-二羟基丁二酸  
(酒石酸)





2-羟基丁二酸或  $\alpha$ -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

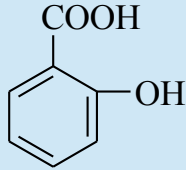
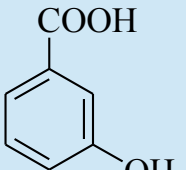
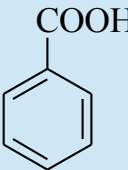
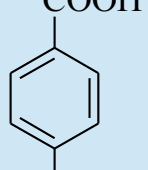
羟基酸分子中含有羟基和羧基两种官能团，因此既有羟基和羧基的一般性质，如醇羟基可以氧化、酯化、脱水等，酚羟基有酸性并能与三氯化铁溶液显色，羧基可成盐、成酯等；又由于羟基和羧基间的相互影响，而使得羟基酸表现出一些特殊的性质，且这些特殊的性质又因羟基和羧基的相对位置不同而表现出一定的差异。

## (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：

	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \\   \\ \text{OH} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
<i>pKa</i>	3.87	4.51	4.86

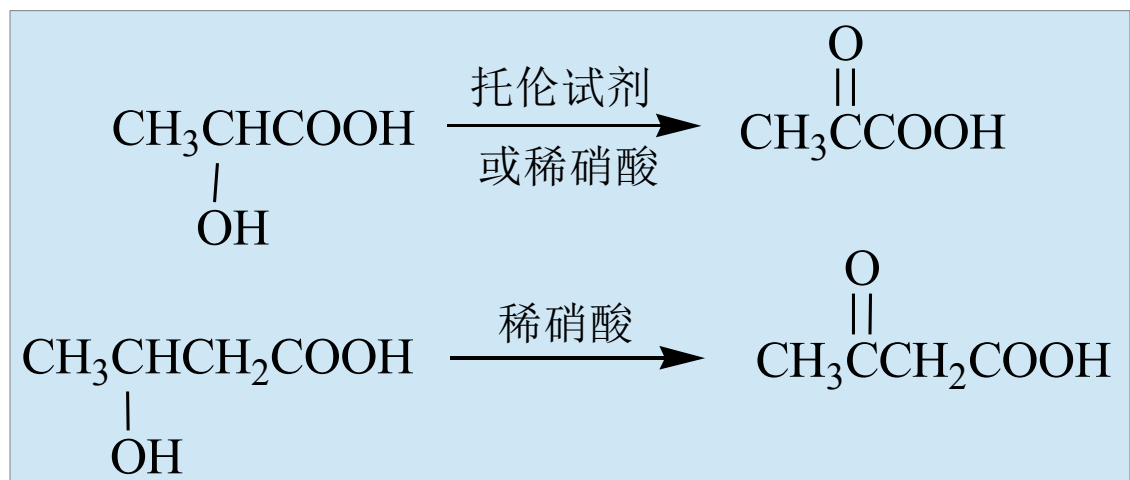
在酚酸中，由于羟基与芳环之间既有吸电子诱导效应又有给电子的共轭效应，所以几种酚酸异构体的酸性强弱不同。

				
<i>pKa</i>	3.00	4.12	4.17	4.54



## (二) 氧化反应

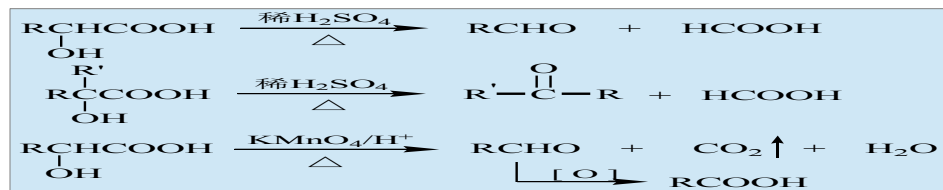
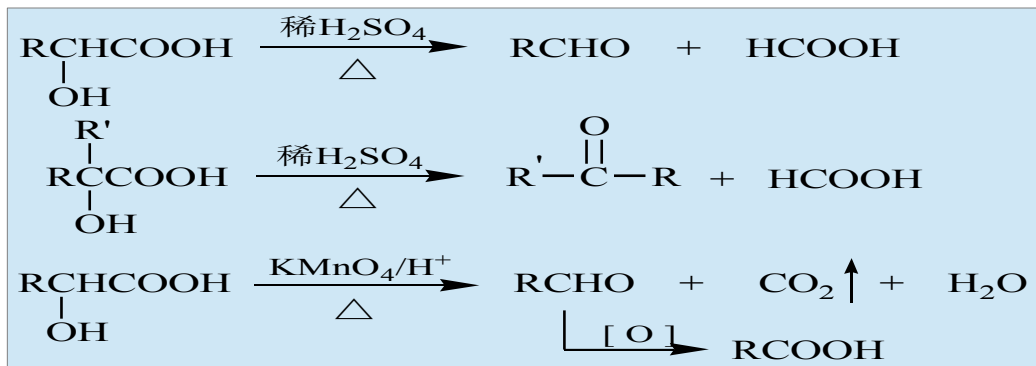
醇酸分子中的羟基受到羧基的影响更容易被氧化。如托伦试剂、稀硝酸不能氧化醇，却能将醇酸氧化成醛酸或酮酸。例如：





### (三) 分解反应

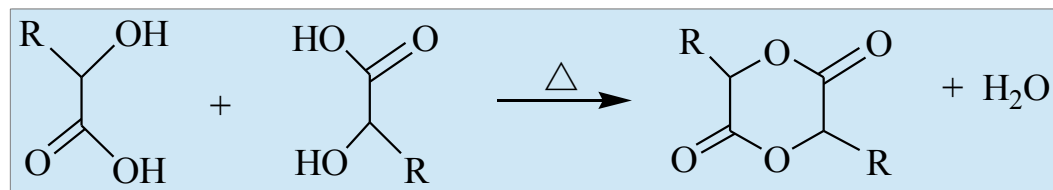
$\alpha$ -醇酸与稀硫酸或酸性高锰酸钾溶液共热，则分解为甲酸和少1个碳原子的醛或酮。



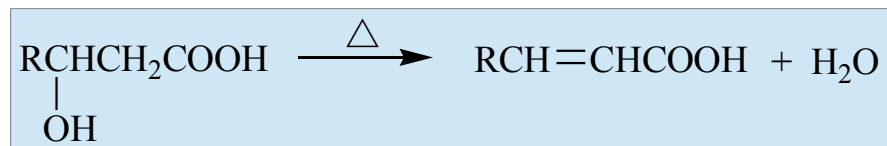
## (四) 脱水反应

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。

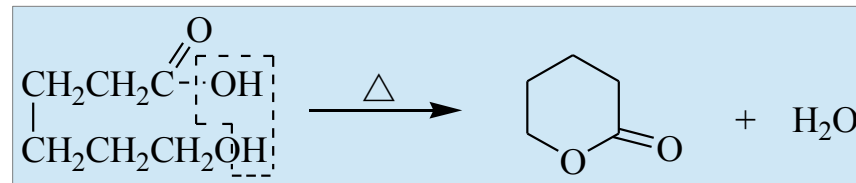
**1.  $\alpha$ -醇酸**  $\alpha$ -醇酸受热时，两分子间交叉脱水，生成六元环的交酯。



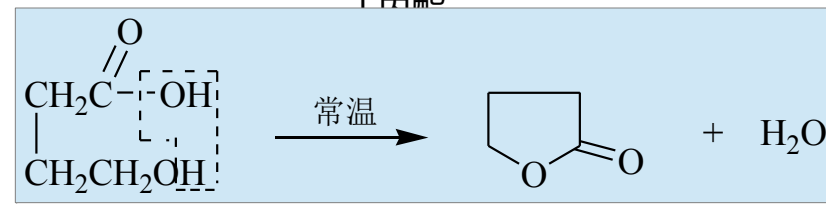
**2.  $\beta$ -醇酸**  $\beta$ -醇酸受热时，发生分子内脱水反应，生成  $\alpha, \beta$ -不饱和羧酸。



**3.  $\gamma$ -醇酸和  $\delta$ -醇酸**  $\gamma$ -醇酸和  $\delta$ -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  $\gamma$ -醇酸比  $\delta$ -醇酸更易脱水，在室温下即可进行，因此  $\gamma$ -醇酸很难游离存在，只有成盐后才稳定。



丁内酯  $\gamma$



$\delta$ -戊内酯

**!** 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。

