



烃的衍生物

第四节 羧酸





羧酸的定义、通式、官能团、同分异构体

1.定义: 烃基与羧基直接相连的有机化合物

- 2. 饱和一元羧酸: 分子式通式: C_nH_{2n}O₂ (n≥1)
- 3.比较CH₃CH₂OH、CH₃CHO、CH₃COOH的结构和性质

	-он	O
CH ₃ CH ₂ OH	中性,难电离	
CH ₃ CHO		能与H ₂ 加成
CH ₃ COOH	显酸性, 易电离	不能与H ₂ 加成



−OH与—□ 互相影响的结果







4. 分类

(2) 按羧基个数分

一元酸

多元酸









5. 命名: 羧基在第1位

2-甲基丙酸

CH₂ClCH₂CH₂COOH

4-氯丁酸

 $C_{11}H_{23}COOH$

十二酸

6.同分异构体——碳链异构、类别异构

和同碳原子数的酯互为类别异构









二、物理性质

乙酸: 常温下为无色有强烈刺激性气味的液体。沸点: 117.9℃,熔点: 16.6℃,易结成冰一样的晶体。(纯醋酸又称"冰醋酸")和水以任意比例互溶。

同系物: 随着碳原子数增多,熔沸点逐渐升高,溶解度逐渐减小

高级脂肪酸不溶于水









三、化学性质

1.酸性

酸性由强到弱的顺序:甲酸、乙酸、碳酸、水、乙醇

例: CH₃COOH+Mg

CH₃COOH+Cu(OH)₂

CH₃COOH+CuO

CH₃COOH+NaHCO₃

CH₃COOH+Na₂CO₃









2. 酯化

反应机理:酸脱-OH醇脱-H

- (1) 类型:
- ①一元羧酸与一元醇反应生成一元酯
- ②二元羧酸(或二元醇)与一元醇(或一元羧酸)反应生成二元酯

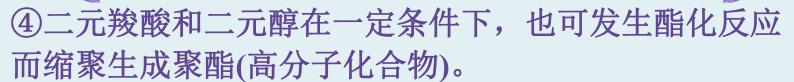


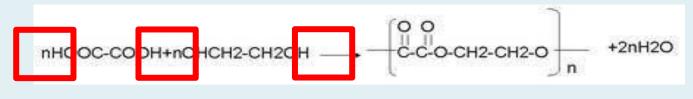


③二元羧酸与二元醇反应生成一元链状酯或二元环状酯。









对苯二甲酸和乙二醇?

聚乙二酸乙二酯



聚对苯二甲酸乙二酯——涤纶

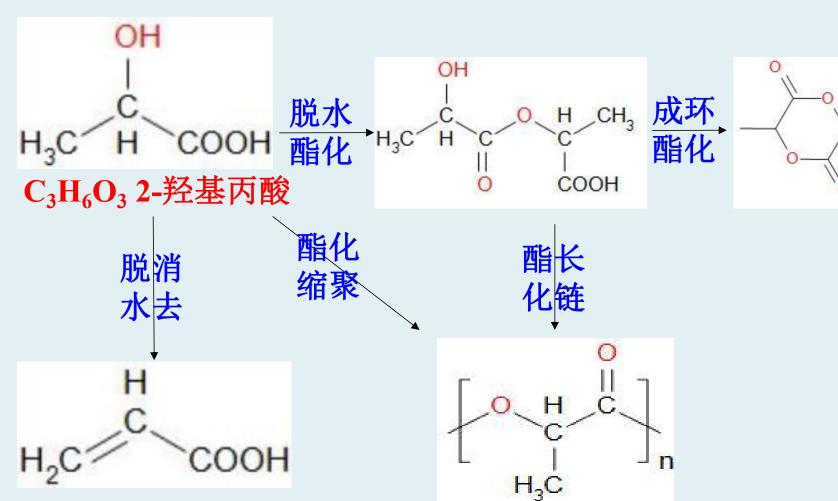
思考:乳酸(2-羟基丙酸)发生脱水反应,可能会有哪些脱水方式?生成哪些产物?

⑤醇与无机含氧酸酯化生成酯。

$$CH_3CH_2OH + HNO_3 \xrightarrow{\text{R H_2SO_4$}} CH_3CH_2ONO_2 + H_2O_3$$













四、几种重要的羧酸

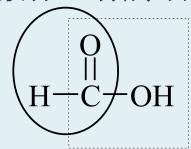


1.甲酸——"蚁酸"

A、物性: 无色、有刺激性气味的液体,有腐蚀性,能与水互溶。

B、分子结构

C、化性



- ①酸性:甲酸 > 乙酸
- ②还原性:写出HCOOH与银氨溶液、新制Cu(OH)₂(分加热与不加热)以及与Na₂CO₃的反应方程式
- ③酯化 甲酸盐、甲酸某酯仍具有还原性

4分解
$$HCOOH$$
 \nearrow CO $+$ H_2O









O
H-C-OH+ 2 [Ag(NH₃)₂]OH
$$\longrightarrow$$
 NH₄O -C-ONH₄ + 2Ag \downarrow
+ 2NH₃ 1+ H₂O

2HCOOH +
$$Cu(OH)_2 \rightarrow (HCOO)_2Cu + 2H_2O$$

2HCOOH + $K_2CO_3 \rightarrow 2HCOO K + 2H_2O + CO_2$





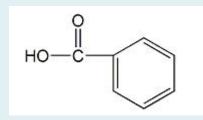
2. 乙酸



工业制法:

- - (2) 乙烯氧化法CH₂=CH₂ = 氧化 → 乙酸
- (3) 丁烷直接氧化法 2CH₃CH₂CH₂CH₃ + 5O₂ <u>催化剂</u> Δ、P 4CH₃COOH + 2H₂O

3. 苯甲酸——"安息香酸" но—Ё—



物理性质: 白色针状晶体, 易升华, 微溶于水, 易溶于有机溶剂

化学性质:酸性、酯化







4.乙二酸(草酸)

透明的晶体, 最简单的二元羧酸。

a.酸性

b.酯化

$$\mathbf{O} \mathbf{O}$$
 $\mathbf{HO-C-C-OH}$

HOOC-COOH

c.
$$H_2C_2O_4\frac{\overline{x}\overline{x}\overline{x}}{\Delta}$$
 CO₂↑ + CO↑ + H_2O

d.还原性 H₂C₂O₄

可用于血钙含量的测定

$$Ca^{2+} \xrightarrow{(NH_4)_2C_2O_4} CaC_2O_4 \xrightarrow{H^+} H_2C_2O_4 \xrightarrow{KMnO_4} CO_2$$

 $5H_2C_2O_4 \sim 2KMnO_4$

终点:滴入最后一滴KMnO4,溶液颜色由无色变紫红色,且30s不变



(2019•北京卷)探究草酸的性质,进行如下实验。(己知:室温下,0.1mol/L的草酸pH=1.3)

实验	装置	试剂a	现象
1	草酸 試剂 a	Ca(OH)₂溶液(含酚酞)	溶液褪色,产生白色沉淀
2		少量NaHCO₃溶液	产生气泡
3		酸性KMnO ₄ 溶液	紫色溶液褪色
4		C ₂ H ₅ OH和浓硫酸	加热后产生有香味物质

由上述实验所得草酸性质所对应的方程式不正确的是()

A. $H_2C_2O_4$ 有酸性, $Ca(OH)_2+H_2C_2O_4=CaC_2O_4\downarrow+2H_2O$

B. 酸性: $H_2C_2O_4>H_2CO_3$, $NaHCO_3+H_2C_2O_4=NaHC_2O_4+CO_2\uparrow+H_2O$

 $C. H_2C_2O_4$ 有还原性, $2MnO_4^-+5C_2O_4^2-+16H^+=2Mn^{2+}+10CO_2\uparrow+8H_2O_4$



5.高级脂肪酸

 $C_{15}H_{31}COOH$ 十六酸(软脂酸)(固态)

 $C_{17}H_{35}COOH$ 十八酸(硬脂酸)(固态)

C₁₇**H**₃₃**COOH** 十八烯酸(油酸)(液态)

A. 物性:

不溶于水,易溶于有机溶剂。

B.化学性质:

(a) 与碱溶液:

 $C_{17}H_{35}COOH + NaOH \rightarrow C_{17}H_{35}COONa + H_2O$

注: 硬脂酸钠是肥皂的主要成分,表面活性剂

(b) 不饱和高级脂肪酸加成: $C_{17}H_{33}COOH + H_2 \frac{催化剂}{\triangle} C_{17}H_{35}COOH$





恩~加油吧少年





