

## 知識20 カルボン酸の酸性

ギ酸、酢酸をはじめ、多くのカルボン酸は、炭酸や一般的なフェノール類よりは , 塩酸や硫酸などの強酸よりは  酸性を示す。

カルボン酸は炭酸よりは強い酸性を示すので、炭酸水素塩(や炭酸塩)の水溶液にカルボン酸を加えると、カルボン酸はこれらの水溶液に溶け、二酸化炭素が発生する。

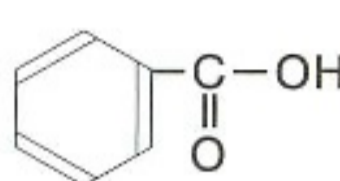
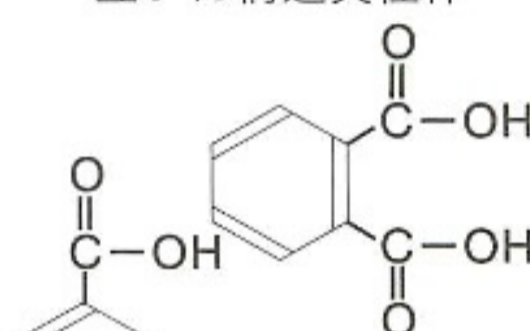
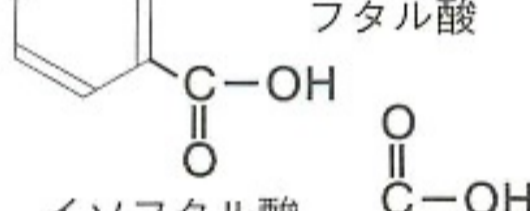
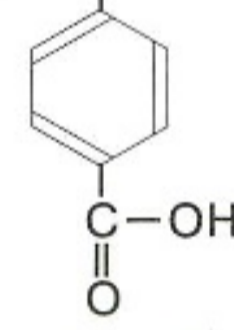
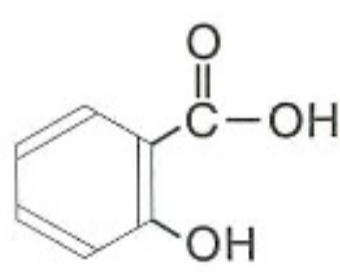
ちなみに、最も基本的なカルボン酸であるギ酸は、無色の刺激臭をもつ液体で、。例えば、ギ酸は酢酸やプロピオン酸よりも酸性が強い。また、ギ酸は  を示し、硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液の 。

### 沸点

『ギ酸や酢酸は、同程度の分子量をもつ炭化水素と比べて、  
沸点などが高い』

化学式	名称	融点	沸点
HCOOH	ギ酸	8 °C	101 °C
CH <sub>3</sub> COOH	酢酸	17 °C	118 °C
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> COOH	プロピオン酸	-21 °C	141 °C

# 知識20; 補足 様々なカルボン酸

	脂肪族のカルボン酸	芳香族のカルボン酸
1価のカルボン酸	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{ギ酸} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{プロピオン酸} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{酢酸} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{パルミチン酸} \end{array}$	 <p>安息香酸</p>
2価のカルボン酸	<p>互いに幾何異性体</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{H} \\ \text{マレイン酸} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{フマル酸} \end{array}</math> </div> </div> $\begin{array}{c} \text{HO}-\text{C}-(\text{CH}_2)_4-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \qquad \qquad \qquad \parallel \\ \text{O} \qquad \qquad \qquad \text{O} \\ \text{アジピン酸} \end{array}$	<p>互いに構造異性体</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>フタル酸</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>イソフタル酸</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テレフタル酸</p> </div> </div>
1-OH基をもつカルボン酸	<p>-光学異性体あり-</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{C}-\text{OH} \\   \qquad \parallel \\ \text{H} \qquad \text{O} \\ \text{乳酸} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{O} \\   \qquad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \qquad \parallel \\ \text{HO}-\text{C}^*-\text{C}-\text{OH} \\   \qquad \parallel \\ \text{H} \qquad \text{O} \\ \text{リンゴ酸} \end{array}</math> </div> </div> <p>ヒドロキシ酸 (C*: 不斉炭素原子)</p>	 <p>サリチル酸 (o-ヒドロキシ安息香酸)</p>

## 知識2 | 酸無水物

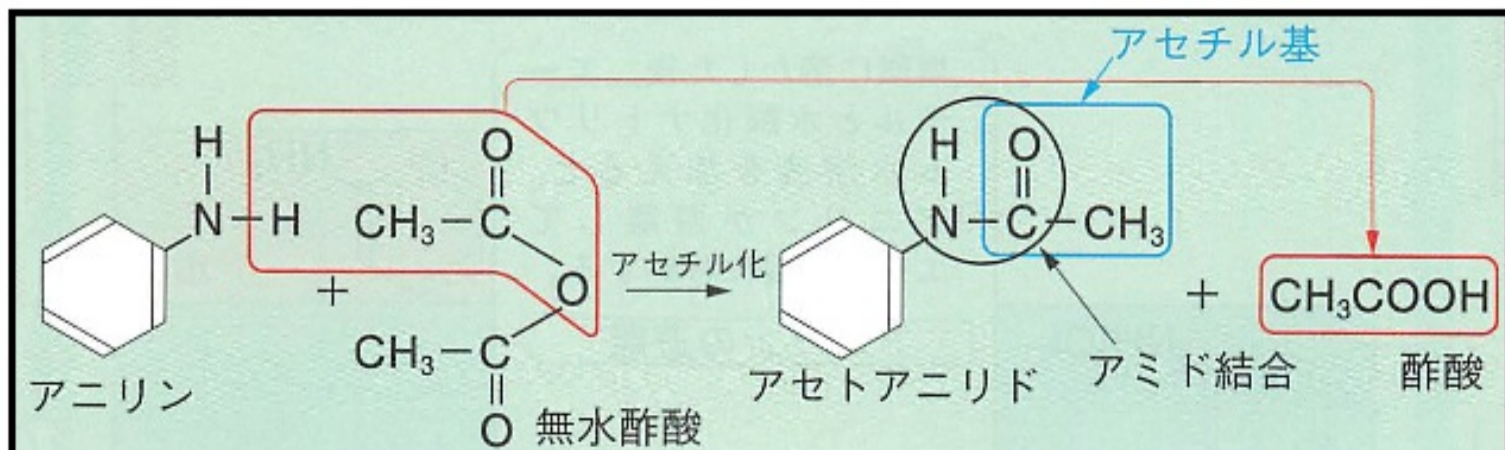
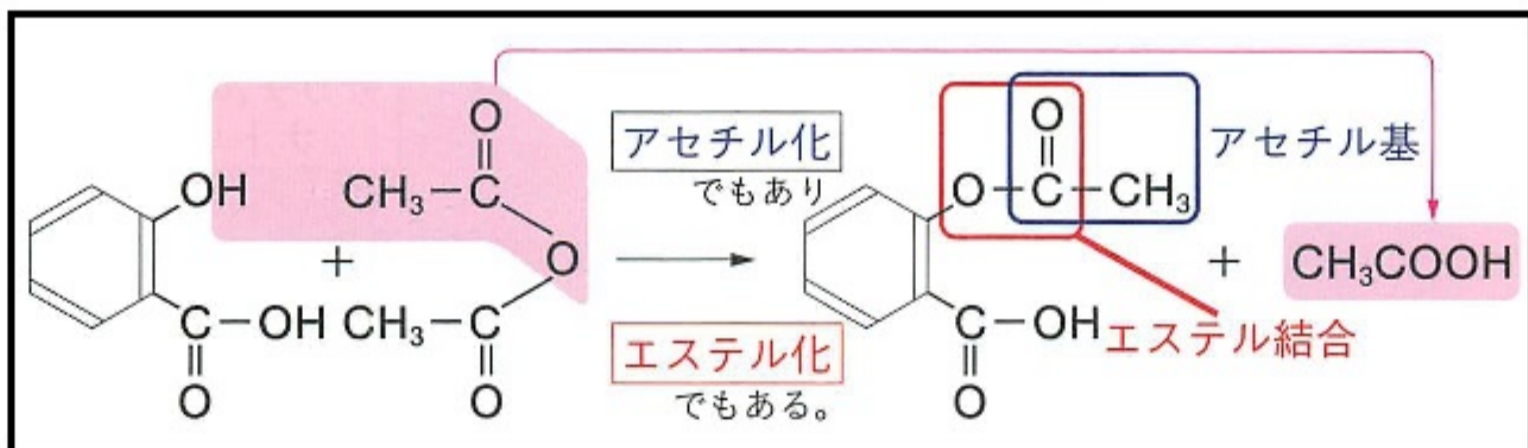
酸無水物(または、カルボン酸無水物)とは、  
のことである。例えば、酢酸に十酸化四リンを加えて加熱すると、2個の酢酸分子から1個の水分子が取れて、無水酢酸が生じる。



によって生じるこの酸無水物(無水酢酸)は、それなりにをもち、として、合成繊維や医薬品の製造に多用されている。

### アセチル化\*

※  や  などに、 を結合させ  
 ,  とすること。



## 知識24 エステル化 と エステルの加水分解

□と□を混合し、□を加えて加熱すると、カルボン酸とアルコールが□して、□(エステル結合をもつ化合物)が生じる。エステルが生成する反応を□という。エステル化は□であり、一定の条件下で十分に時間が経過すると、□に到達する。

### 【エステル化】

エステル化の逆反応を□といい、特に、□の存在下での加水分解は□と呼ばれる。

### 【酸触媒下における加水分解】

### 【強塩基存在下における加水分解(けん化)】

ただし、□や□とアルコールが縮合して生成する化合物も、  
エステル(□, □)と呼ばれます。

## 知識23 頻出分子式③: $C_4H_4O_4$

分子式が  $C_4H_4O_4$  であるジカルボン酸の代表例は、

と  であり(このほかに、メチレンマロン酸もある)、

マレイン酸(形)とフマル酸(形)は互いにである。

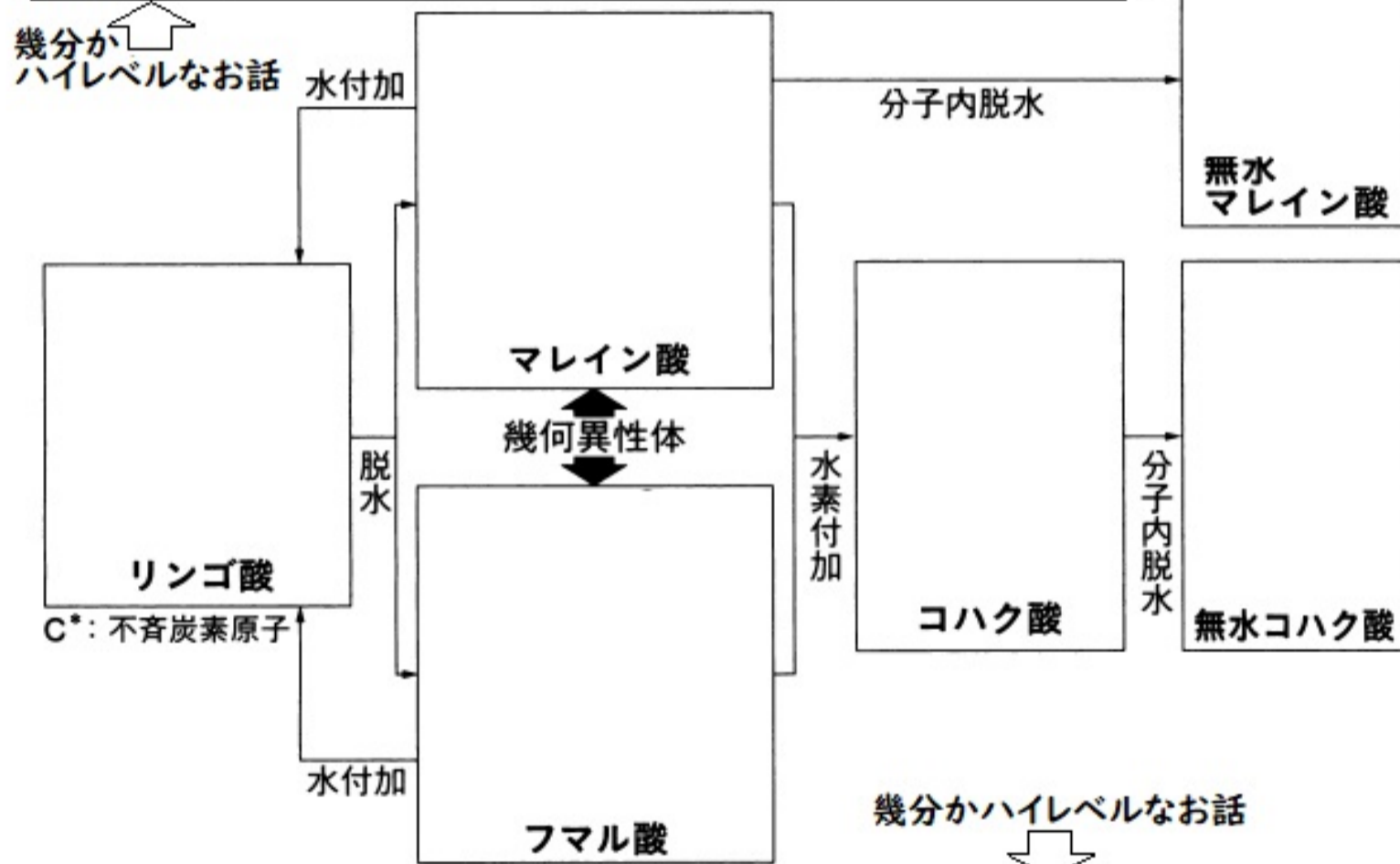
マレイン酸を約  $160^\circ C$  に加熱すると、マレイン酸はその分子内で脱水されて、が生成する。マレイン酸はこのように

されるが、フマル酸は。

マレイン酸とフマル酸は炭素原子間二重結合をもつので、水素、水などと付加反応し、コハク酸、リンゴ酸などとなる。

また、を脱水すると、とが生成する。

マレイン酸は、分子間のみならず、分子内においても水素結合を形成する。一方、フマル酸は、分子間においてのみ水素結合を形成する。このような違いは、いくつかの化学的な性質(電離度など)、物理的な性質(融点など)における両者の違いの原因となる。



ちなみに、リンゴ酸は不斉炭素原子  $C^*$  を1つもつ。マレイン酸とフマル酸に臭素を付加させると、 $C^*$  を2つもつ化合物(右記)

が得られる。右記の化合物には、メソ体(2つの  $C^*$  の間に分子内対称面をもつため、2つの  $C^*$  によるそれぞれの旋光性が互いに打ち消され、全体として旋光性を示さない)を含む、3種類の立体異性体が存在する。

