

カルボン酸

ギ酸, 酢酸, セッケンの性質

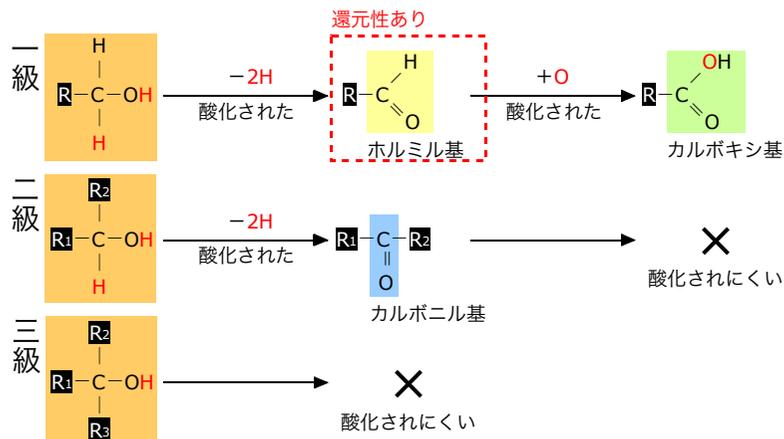
実験 カルボン酸の性質

<目的>

実験を行い、カルボン酸の性質を説明できる。

<復習>

(1) アルコールの酸化についてまとめよ。



(2) 今日の実験で用いる次の試薬について、次の表にまとめよ。

	ギ酸	酢酸	ステアリン酸
構造式	$\text{H}-\text{C}(\text{OH})=\text{O}$	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})=\text{O}$	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}(\text{OH})=\text{O}$
構造式	マレイン酸 $\text{HO}-\text{C}(\text{O})=\text{C}(\text{O})-\text{H}$	フマル酸 $\text{HO}-\text{C}(\text{O})-\text{C}(\text{O})-\text{H}$	

<操作>

1 ギ酸・酢酸・ステアリン酸

① 3本の試験管に、水を2 mLずつ入れる。表のカルボン酸（液体は2 mL, 固体は小さじ1杯）を加え、水への溶けやすさを比較する。

② ①のギ酸, 酢酸の水溶液をそれぞれ三等分し、次の変化を観察する。

ア) 青色リトマス紙をつけ、色を観察する。※ピンセットで試験管の内壁につけ、試験管を傾ける

イ) 飽和 NaHCO_3 を少しずつ加え、気体が発生するか観察する。

ウ) 0.02 mol/L KMnO_4 を1滴加え、色を観察する。※反応が遅いので、じっくり観察する

[試験管を持って教卓に取りに行く](#)

	ギ酸 HCOOH	酢酸 CH_3COOH	ステアリン酸 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
水溶性			
ア) 液性		性	性
イ) NaHCO_3			
ウ) KMnO_4			

おまけ実験 セッケンの性質

<操作>

1 セッケン水溶液の液性

① 試験管に水1 mLを入れ、セッケン粉（教卓にあるので、試験管をもって取りに行く）を耳かき1杯加え、振り混ぜて溶かす。P.P.を一滴加え、液性を調べる。

石けん水溶液の液性：_____性

泡立ちの観察：_____

2 石けん水溶液の性質

② 石けん水溶液を振り混ぜながら、P.P.の赤色が消えるまで1 mol/L HCl を滴下する。

泡立ちの観察：_____

※さらに1 mol/L NaOH を加えて塩基性に戻すと、泡立ちはどのように変化するだろうか。

発展実験 マレイン酸とフマル酸

<操作>

- 1 水溶性**
- ① 2本の試験管に、水を1 mLずつ入れる。一方にマレイン酸、もう一方にフマル酸を耳かき1杯加え、水への溶けやすさを比較する。
- 2 融点・脱水反応**
- ② 2本の乾いた試験管の一方にマレイン酸、もう一方にフマル酸を小さじ1杯入れ、金網越しのおだやかな炎で加熱する。 ※加熱しすぎに注意。発生する蒸気は刺激性がある

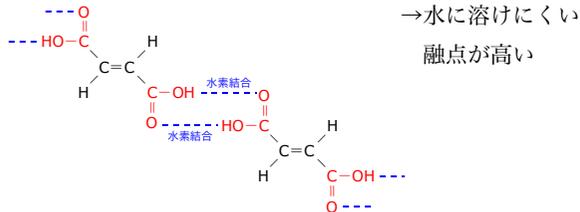
※小さじは、ティッシュで拭いて使う

	マレイン酸 <i>trans</i> -2-ブテン二酸	フマル酸 <i>cis</i> -2-ブテン二酸
水溶性の比較		
融点の比較		
加熱脱水の有無*		

*加熱によって脱水されると、試験管内壁に水滴がつく

<考察>

(1) フマル酸は、分子間で水素結合を形成する。



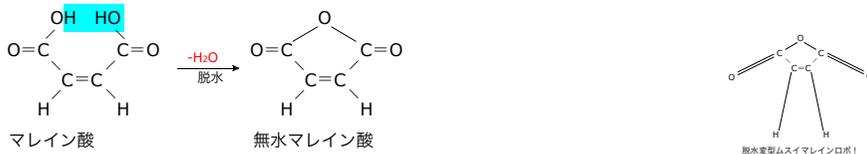
(参考) 酢酸も同様の反応をします

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \cdots \cdots \begin{array}{c} \text{O} \\ \vdots \\ \text{HO}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$$
 水素結合

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \vdots \\ \text{HO}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array} \cdots \cdots \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$$
 水素結合
 酢酸は2分子が会合することがある

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} + \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \vdots \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$$
 脱水
 酢酸×2 無水酢酸

(2) マレイン酸は分子内で容易に脱水し、無水マレイン酸（酸無水物）を生じる。

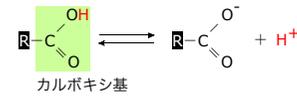


片付け

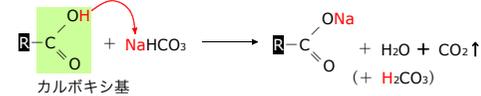
廃液 → すべて回収（リトマス紙も一緒に廃液入れに）

<まとめ>

(1) カルボン酸は、水溶液中で電離して水素イオン H⁺を生じる。弱い酸なので、すべて H⁺が電離するわけではない。



(2) カルボン酸は弱い酸だが、炭酸よりは強い酸なので、炭酸イオン CO₃²⁻や炭酸水素イオン HCO₃⁻に対して H⁺を与える。

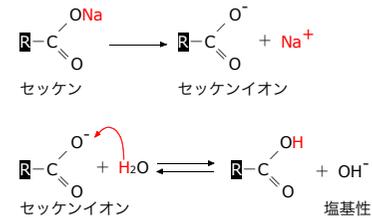


(3) ギ酸はカルボキシ基をもつカルボン酸の仲間だが、アルデヒド基ももつため、還元性を示す（酸化されて CO₂ になる）。



(4) セッケンは、高級カルボン酸*の塩**である。水溶液中で電離してセッケンイオンを生じる。セッケンイオンは水から H⁺を奪う（加水分解する）ので、塩基性となる。

*高級カルボン酸 炭素数が多いカルボン酸
**塩（えん） 酸と塩基が中和してできたイオンからなる物質



(5) セッケンイオンが油污れを落とす理由を教科書で調べ、まとめよ。

実験日 ___月___日___校時 5年___組___番 氏名_____