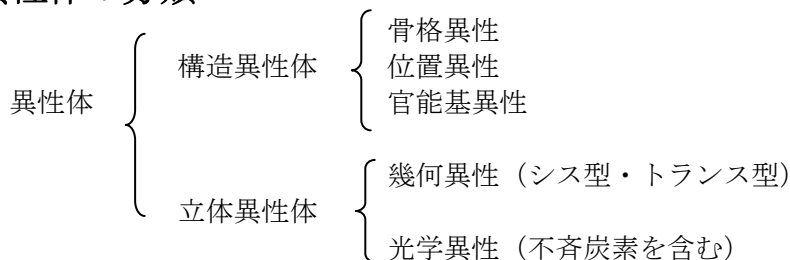


有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

1. 異性体の分類



【ステップ1】 骨格異性を見つける

炭素 (C) 数が4以上には、炭素骨格の違いによる構造異性がある。

【ステップ2】 位置異性を見つける

それぞれの骨格異性に対して、官能基 (置換基) や二重 (三重) 結合している炭素の位置の違いによる構造異性を見つける。

※ 二重結合を有する構造であれば、幾何 (シス・トランス) 異性も考える。

【ステップ3】 光学異性を見つける

ステップ1, 2の構造異性の中に、不斉炭素があるか調べる。

※ 不斉炭素1個に対して、光学異性が1組は存在する。

【ステップ4】 官能基異性を見つける

含まれる官能基によっては、官能基の異なる構造異性が存在する。

▲アルコール (R-OH) とエーテル (R-O-R')

※ 炭素 (C) の数が2以上から存在する。

▲アルデヒド (R-CHO) とケトン (R-CO-R')

※ 炭素 (C) の数が3以上から存在する。

▲カルボン酸 (R-COOH) とエステル (R-COO-R')

※ 炭素 (C) の数が2以上から存在する。

①骨格異性・・・炭素骨格の配置の違いによる。Cが4以上で生じる。

炭素骨格は伸ばして書いても、曲げて書いても同じである。

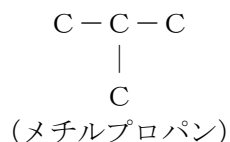
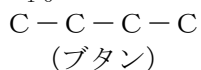
例) $C-C-C-C$ と $C-C$ と $C-C-C$ はみな同じ
 $\begin{array}{ccc} | & | & | \\ C & C & C \end{array}$

【組織名の付け方】

分子内で最も長い炭素の直鎖を基準に、枝分かれ (側鎖) した炭素に番号 (左右で小さい番号になる方) を付ける。

炭素番号 + 側鎖の基の名称 + 直鎖の炭化水素の名称

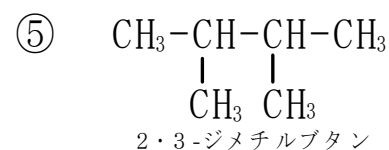
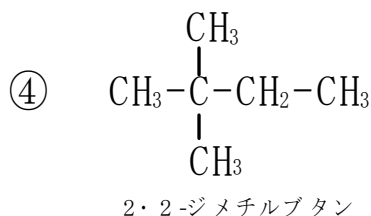
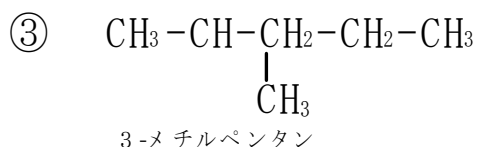
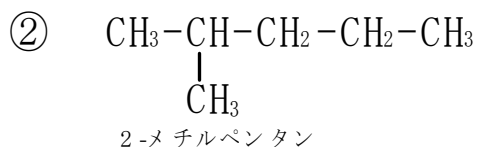
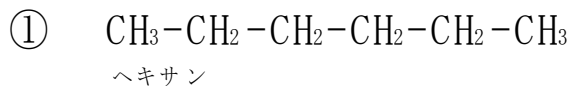
▲ C_4H_{10} の異性体 → 2種



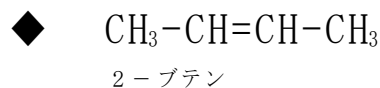
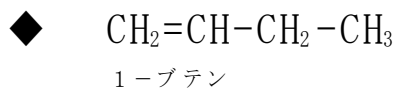
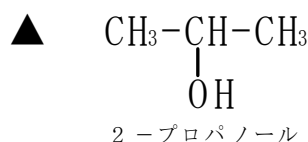
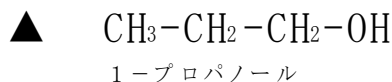
有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

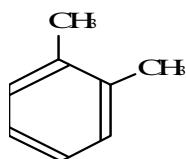
C₆H₁₄の異性体



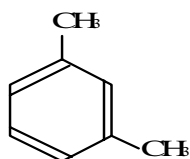
②位置異性・・・官能基 (置換基) の位置が異なる。



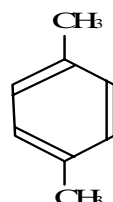
▲ベンゼンの置換基 (オルト・メタ・パラ位置)



oキシレン



mキシレン



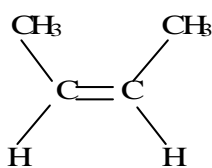
pキシレン

③幾何異性 (シス・トランス)・・・自由な回転ができない二重結合を含む。

▲2-ブテン

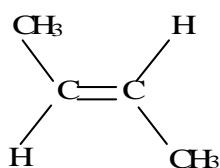
▲マレイン酸とフマル酸

シス型



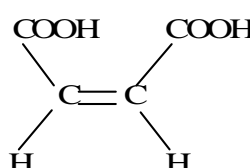
シス-2-ブテン

トランス型



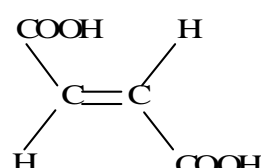
トランス-2-ブテン

シス型



マレイン酸

トランス型



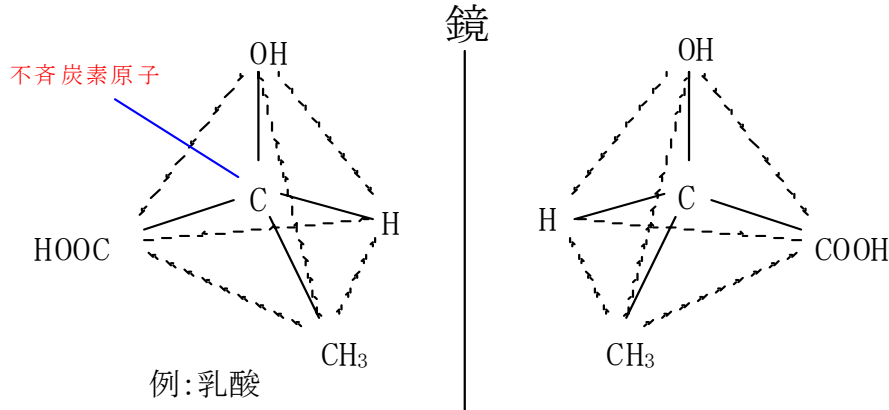
フマル酸

有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

② 光学異性・・・旋光性が異なる

▲ 不斉炭素原子 (4つの原子, 原子団が全て異なる) を含む



2. 一般式と異性体の関係

$C_n H_{2n+2} O$ の異性体

単結合のみからなる化合物であり、 $n \geq 2$ のとき **アルコール** または **エーテル** が存在する。

【アルコールの性質】

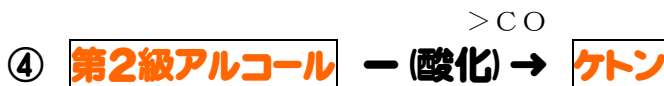
- ① 中性
- ② 金属Naで水素発生

- ・弱酸性
- ・中和反応
- ・ $NaHCO_3$ 水溶液で CO_2 発生 (弱酸の遊離反応)
- ・アルコールとエステル結合



- ・還元性
- ・フェーリング反応
 Cu_2O の赤色沈殿を生じる
- ・銀鏡反応

- ・中性
- ・ヨードホルム反応
特異臭のヨードホルム CHI_3 を生じる



- ⑤ 濃硫酸とともに、低温脱水 $130^\circ C \sim 140^\circ C$ するとエーテルを生成
- ⑥ 濃硫酸とともに、高温脱水 $160^\circ C \sim 170^\circ C$ するとアルケン ($C_n H_{2n}$) を生成

【エーテルの性質】

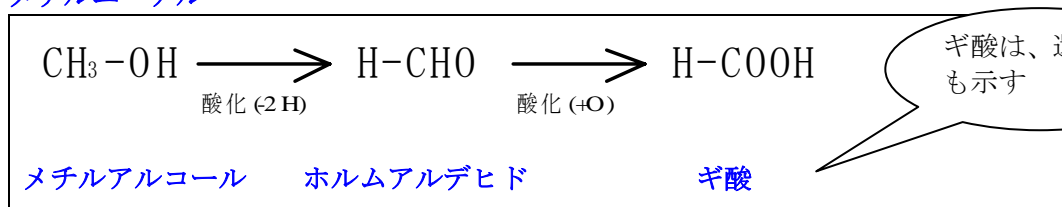
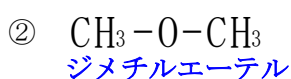
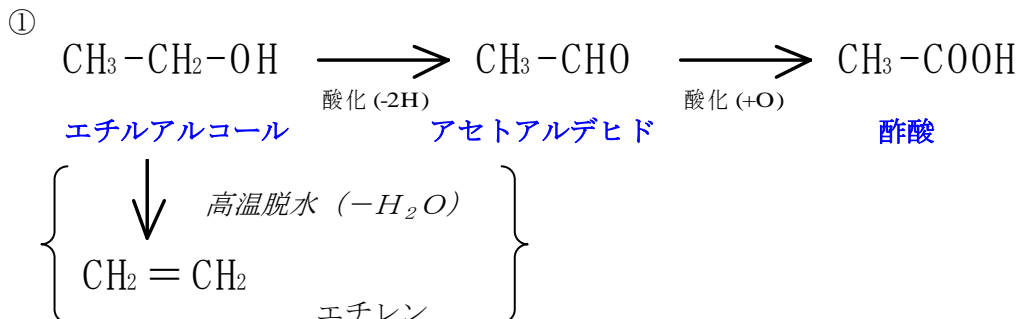
- ① 中性である。
- ② 揮発性で引火しやすい

アセトン・アセトアル
デヒド・エタノール・
2-プロパノール

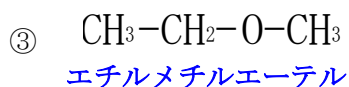
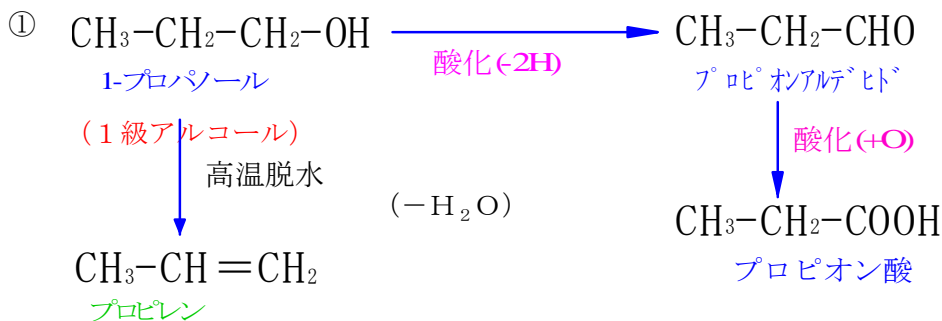
有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

例1) C₂H₆Oの異性体



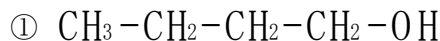
例2) C₃H₈Oの異性体



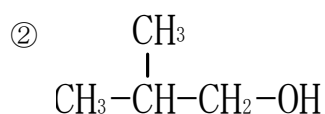
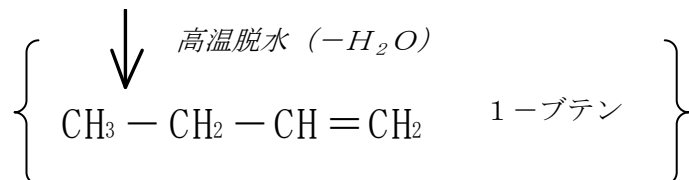
有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

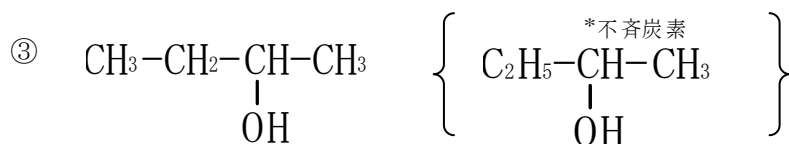
例2) C₄H₁₀Oの異性体



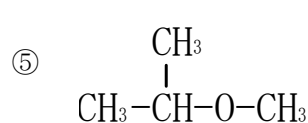
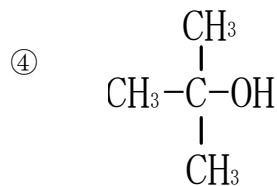
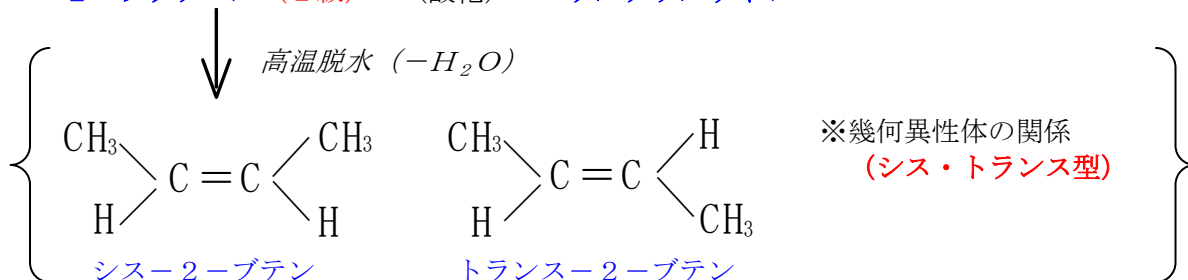
1-ブタノール (1級) - (酸化) → ブチルアルデヒド - (酸化) → ^{らくさん} 酪酸



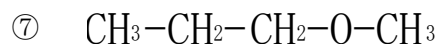
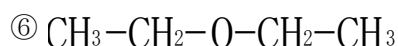
2-メチル-1-プロパノール (1級)



2-ブタノール (2級) - (酸化) → エチルメチルケトン



1,1-ジメチル-エチルアルコール (3級)



C_nH_{2n}O₂の異性体

単結合のみからなる化合物であり、**エステル**または**カルボン酸**が存在する。

有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

【エステル】の性質

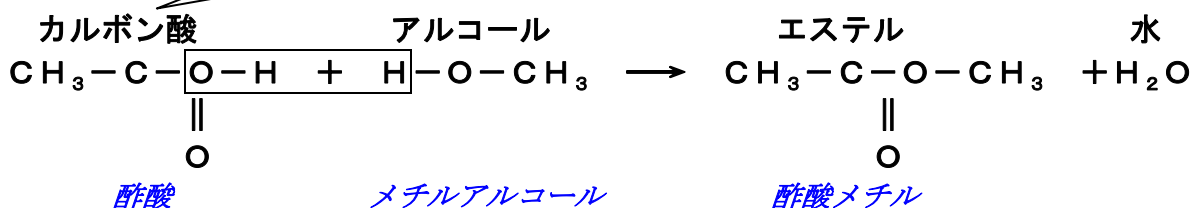
縮合反応 …… 分子間から水 (H₂O) が取れる (脱水) ことによって2分子が結合.

カルボン酸(-COOH)とアルコール(-OH)が縮合しエステルになる。

この逆の反応が**エステルの加水分解**である.

また、水酸化ナトリウム水溶液で**けん化**すると、カルボン酸のナトリウム塩とアルコールが得られる。

- ・弱酸性
- ・中和反応
- ・NaHCO₃水溶液中でCO₂発生 (弱酸の遊離反応)



例1) C₂H₄O₂の異性体

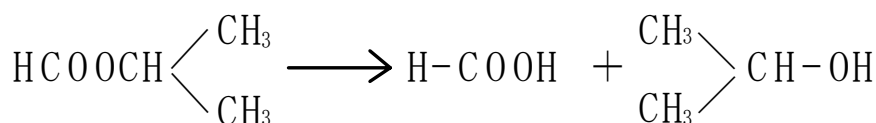
- ① 酢酸(カルボン酸)
- ② ギ酸メチル(エステル) …… ギ酸とメチルアルコールのエステル

例2) C₃H₆O₂の異性体

- ① プロピオン酸(カルボン酸)
- ② ギ酸エチル(エステル) …… ギ酸とエチルアルコールのエステル
- ③ 酢酸メチル(エステル) …… 酢酸とメチルアルコールのエステル

例3) C₄H₈O₂の異性体

- ① 酪酸(カルボン酸)
CH₃CH₂CH₂-COOH
- ② ギ酸1-プロピル(エステル) …… ギ酸と1-プロピルアルコールのエステル
HCOOCH₂CH₂CH₃ → H-COOH + CH₃CH₂CH₂-OH
- ③ ギ酸2-プロピル(エステル) …… ギ酸と2-プロピルアルコールのエステル

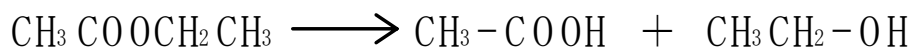


※ 2-プロピルアルコールは酸化してアセトンになる。

有機化合物 (異性体)

Copyright (C) Kimiaki Yoshino. All rights reserved.

③ **酢酸エチル(エステル) …… 酢酸とエチルアルコールのエステル**



④ **プロピル酸メチル(エステル) …… プロピル酸とメチルアルコールのエステル**



ギ酸の特徴

- ① 還元性があり、**銀鏡反応**や**フェーリング反応**を示す。
- ② 濃硫酸を加えて加熱すると、**一酸化炭素**と水を生成する。

例4) $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ の異性体 (芳香族エステル)

① **安息香酸メチル(エステル) …… 安息香酸とメチルアルコールのエステル**



② **酢酸フェノール(エステル) …… 酢酸とフェノールとのエステル**



③ **ギ酸クレゾール(エステル) …… ギ酸とp-クレゾールとのエステル**



④ **ギ酸ベンジルアルコール(エステル) …… ギ酸とベンジルアルコールとのエステル**

