

4130. アルケン (二重結合を含む炭化水素)

いくつかのアルケン化合物を図 1 に示します.

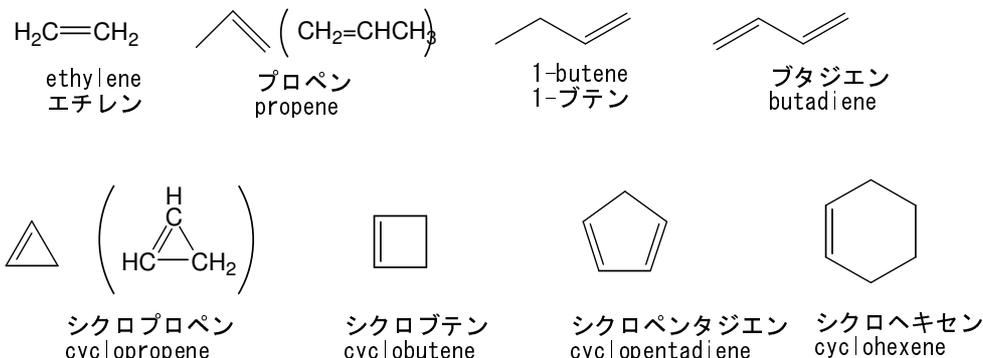


図 1. アルケンの化合物例.

二重結合の炭素原子 (C=C) は sp^2 混成軌道を取り、結合角 (C=C) は 120° が標準的結合角ですが、 sp^2 の C 原子に置換する置換基の立体障害によって結合角は多少変化します。シクロプロペン、シクロブテンなどは 120° から大きく狭められているので、“ひずみ”の大きい分子であるといわれています。“ひずみ”の大きいという意味は、生成熱 (原子の標準状態からその分子を生成するとき発生する熱量) が小さい、言い換えれば不安定な分子ですが、“結合角が曲げられることにより、なぜ不安定となるか”という理由の物理的な意味は分かっていません。

一般に、ひずみの大きい分子は化学反応性が高いといえます。

σ 結合と π 結合

二重結合は 1 本の σ 結合と 1 本の π 結合でできています。

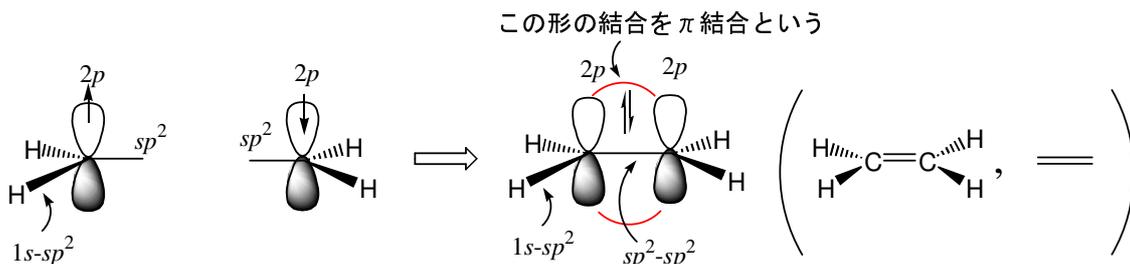


図 2. アルケンの結合の混成軌道.

官能基の名称

アルケンを実験官能基としてみると、その一般名はアルケニル (alkenyl) といいます。例：
 $\text{CH}_2=\text{CH}-$ エテニル (ethenyl : 慣用名はビニル(vinyl))、 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 1-プロペニル (1-propenyl)、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$ 2-プロペニル (2-propenyl) (慣用名 : アリル (allyl))

官能基の性質

アルケニル基は疎水性基です。二重結合を含むため化学的に活性であり、たとえば Cl_2 , Br_2 などのハロゲン分子を瞬時に吸収してジハロゲン体となります。

ベンゼン環に置換した場合は電子供与性置換基の性質であり、芳香族求電子置換反応を活性化し、オルト、パラ配向性です。

エチレン誘導体の安定性の原則

一般に、二重結合には多くの置換基が置換するほど安定性が増すとされています。ここでいう“安定性”は化学的および熱力学的に安定を意味します。

2置換体ではシス体よりトランス体のほうが安定です。これは置換基の立体障害がトランス体の方が少ないことによると思われます。

一方、同じ炭素原子に2つ置換した2置換体が異なる炭素原子の2置換体より安定である事実の理由はわかりません。

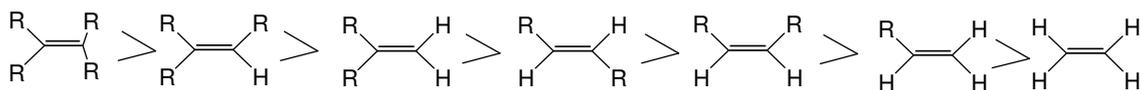


図 3. 二重結合への置換と安定性の変化.