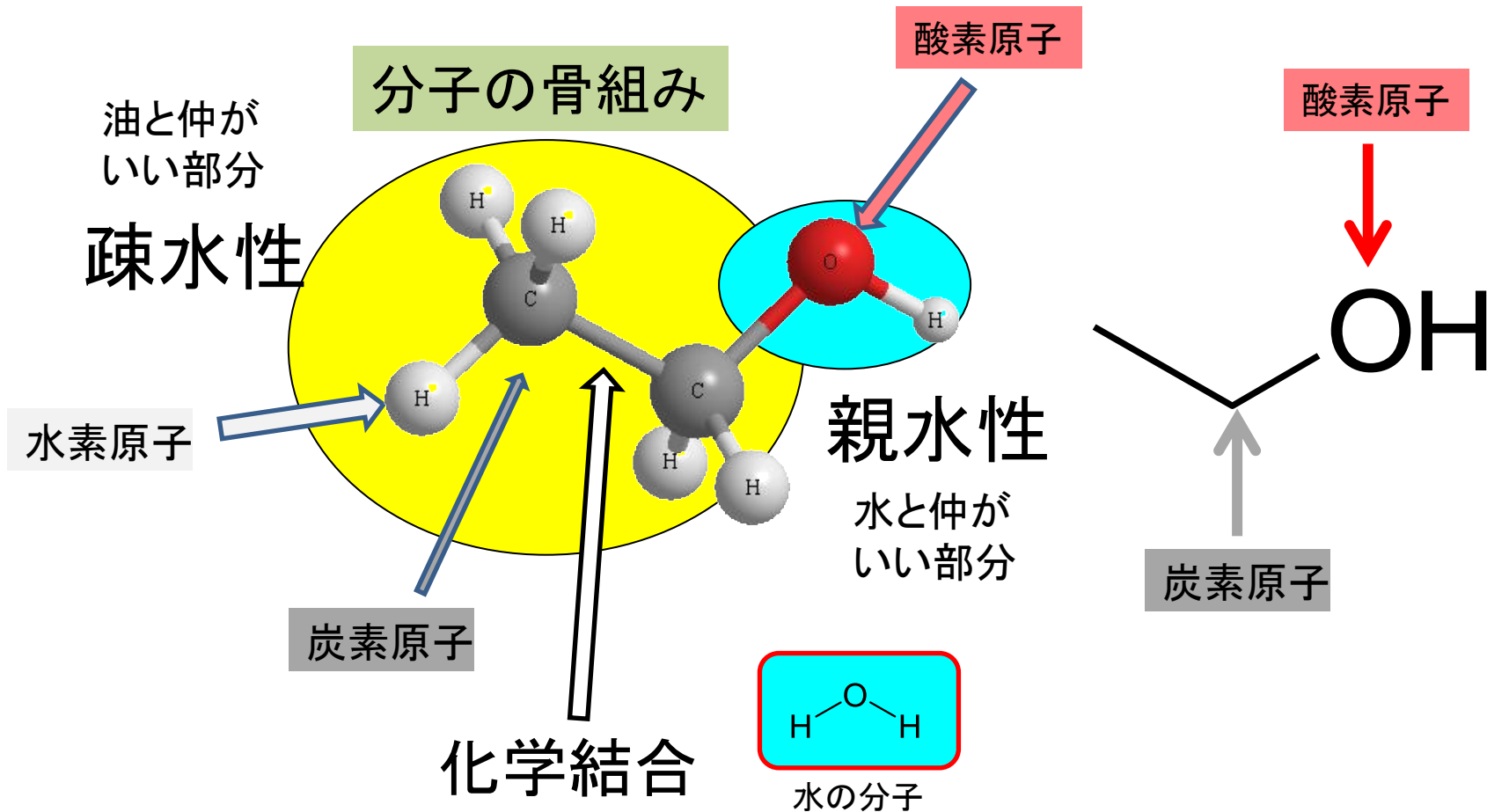
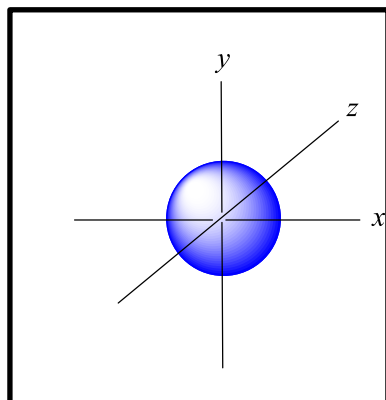


エタノールの分子構造(図1.1改変)

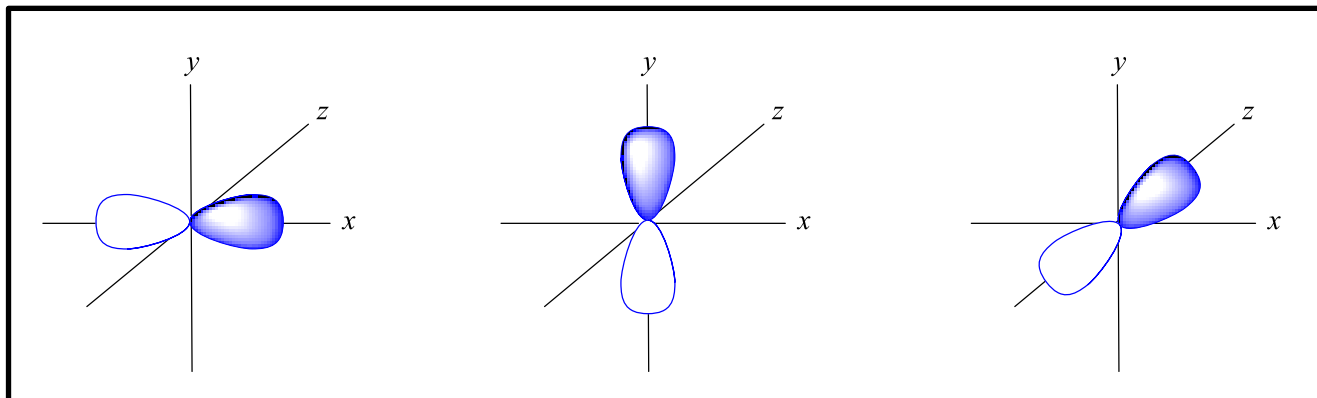


s軌道のp軌道の形とひろがり(図1.2)

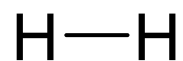
s軌道



p軌道



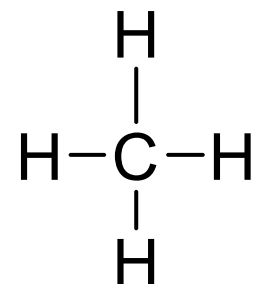
分子の構造式での表記(図1.3)



水素分子

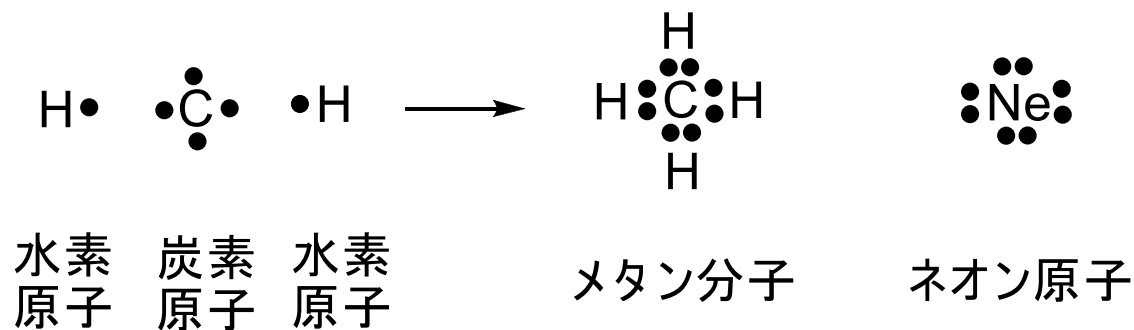
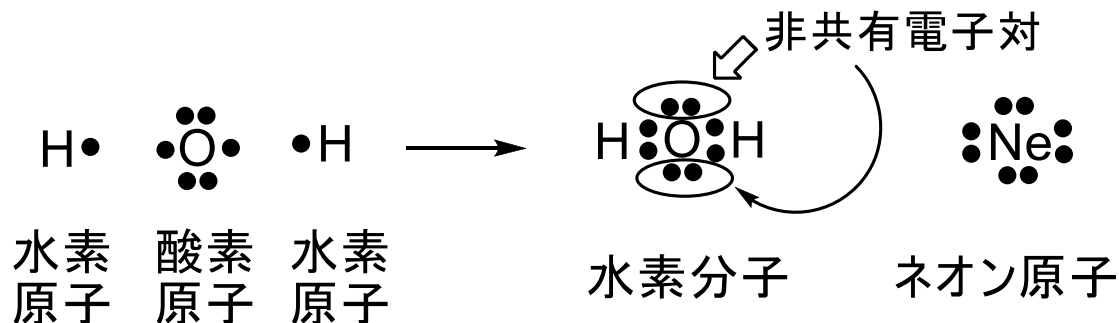
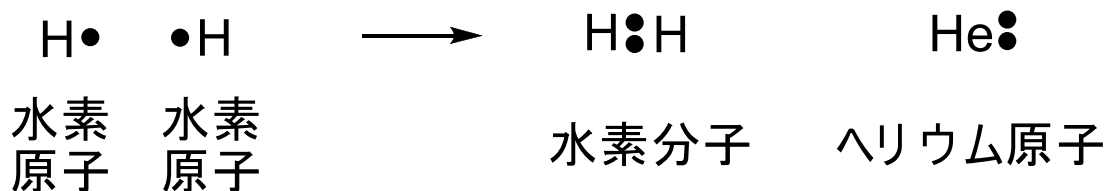


水分子

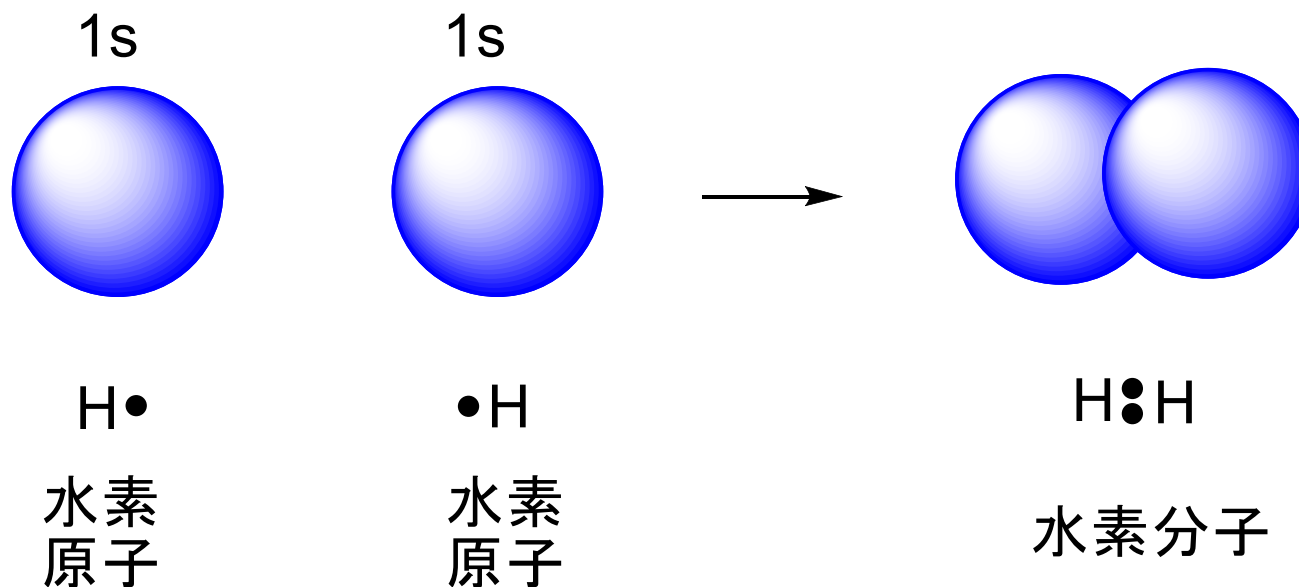


メタン分子

ルイス構造式を用いた分子の共有結合形成の模式図(図1.4)



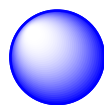
水素原子の1s軌道の重なりによる水素分子の形成(図1.5)



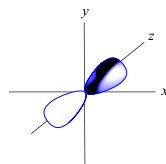
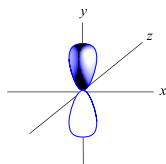
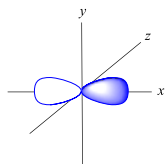
2s軌道と2p軌道からの sp^3 混成軌道の生成(図1.6)

原子軌道

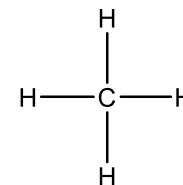
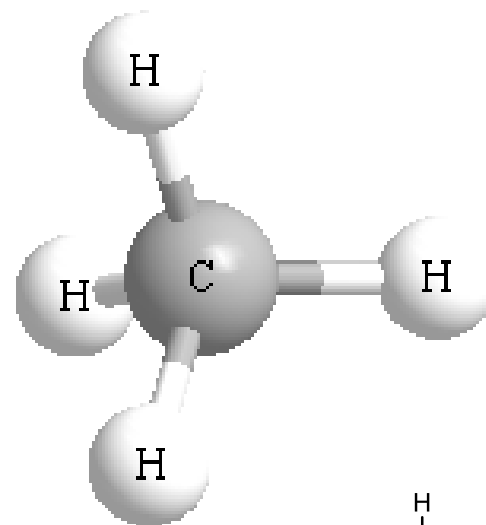
2s軌道



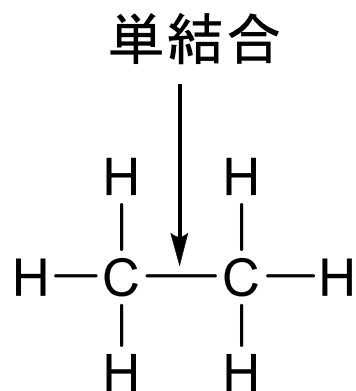
2p軌道



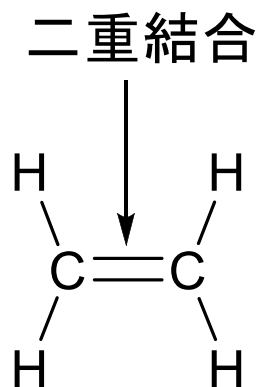
sp^3 混成軌道



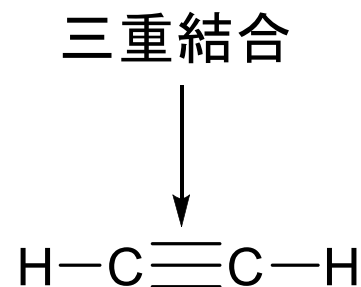
有機化合物を構成する分子の基本的な結合様式(図1.7)



エタン

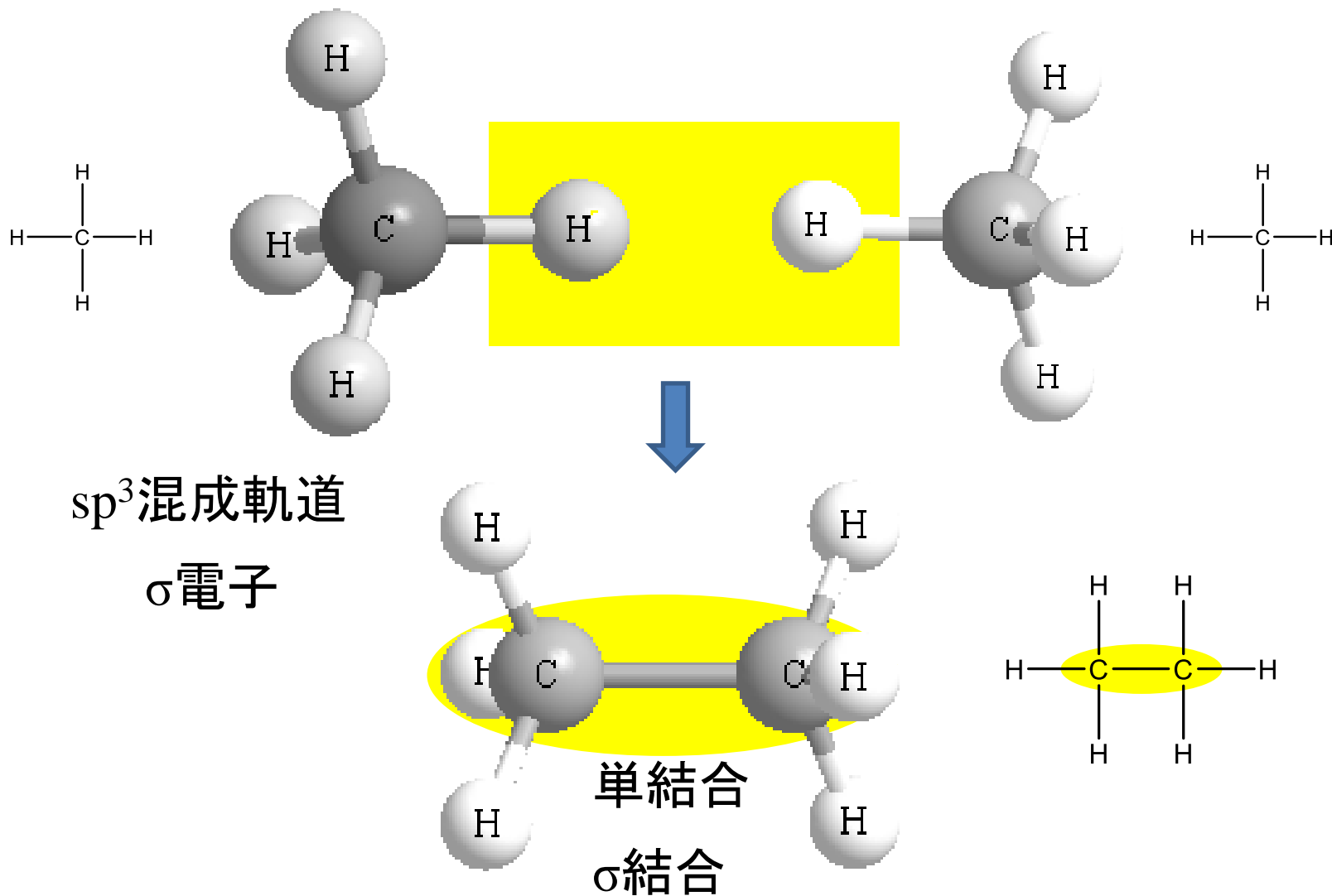


エチレン



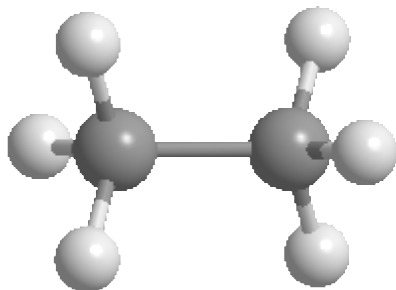
アセチレン

エタン分子の単結合 (図1.8)



単結合、二重結合、三重結合を有する 分子の立体構造(図1.9)

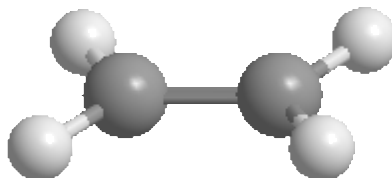
エタン



四面体構造

三次元

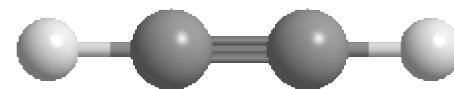
エチレン



平面分子

二次元

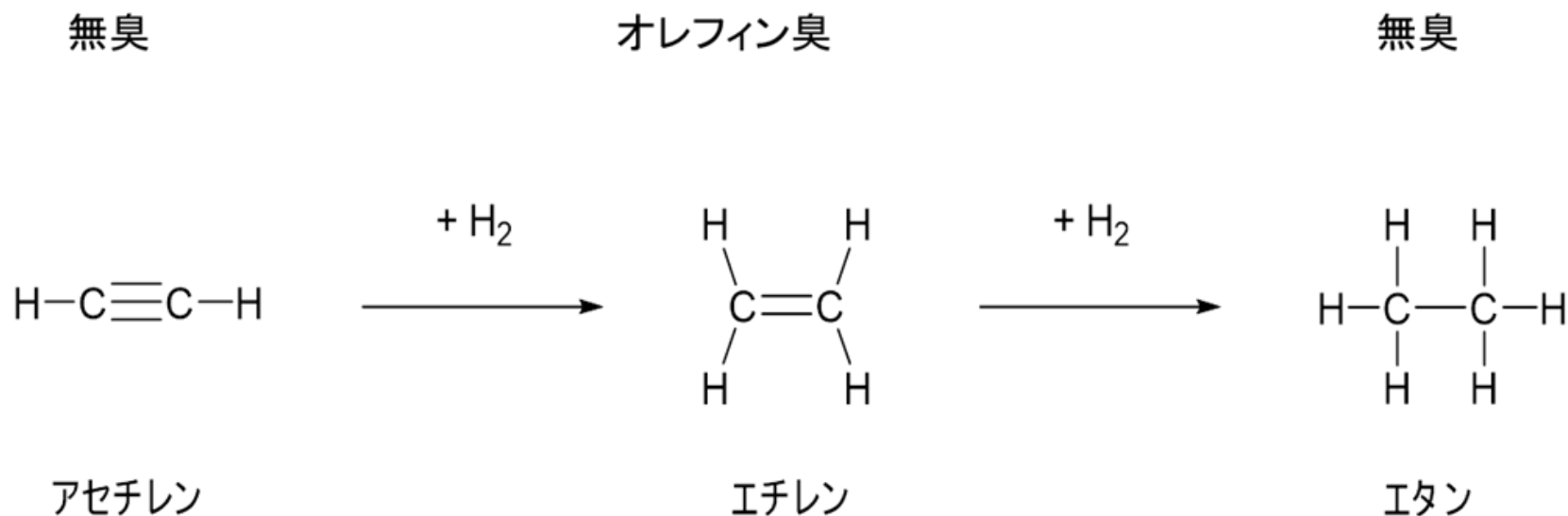
アセチレン



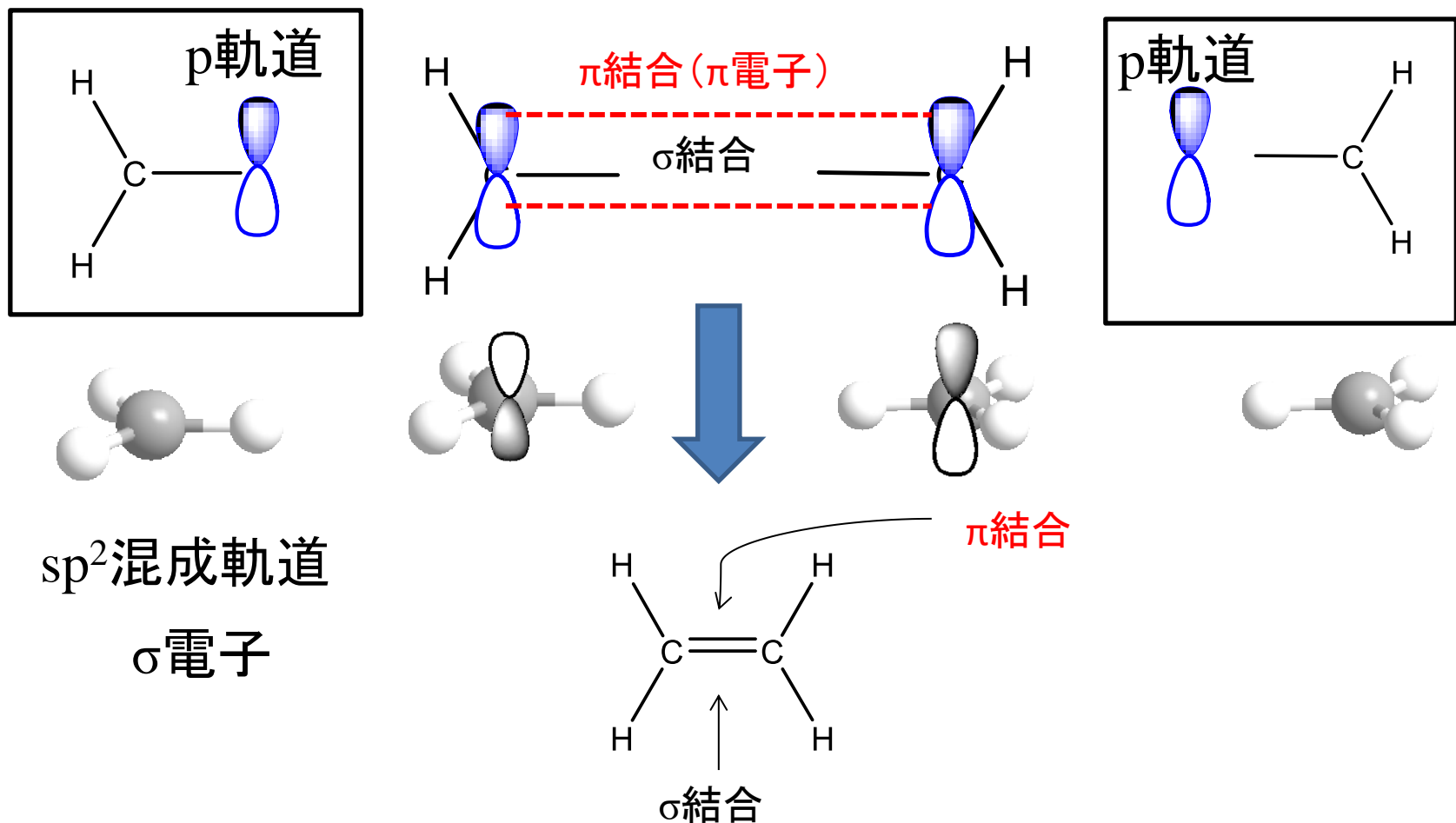
直線分子

一次元

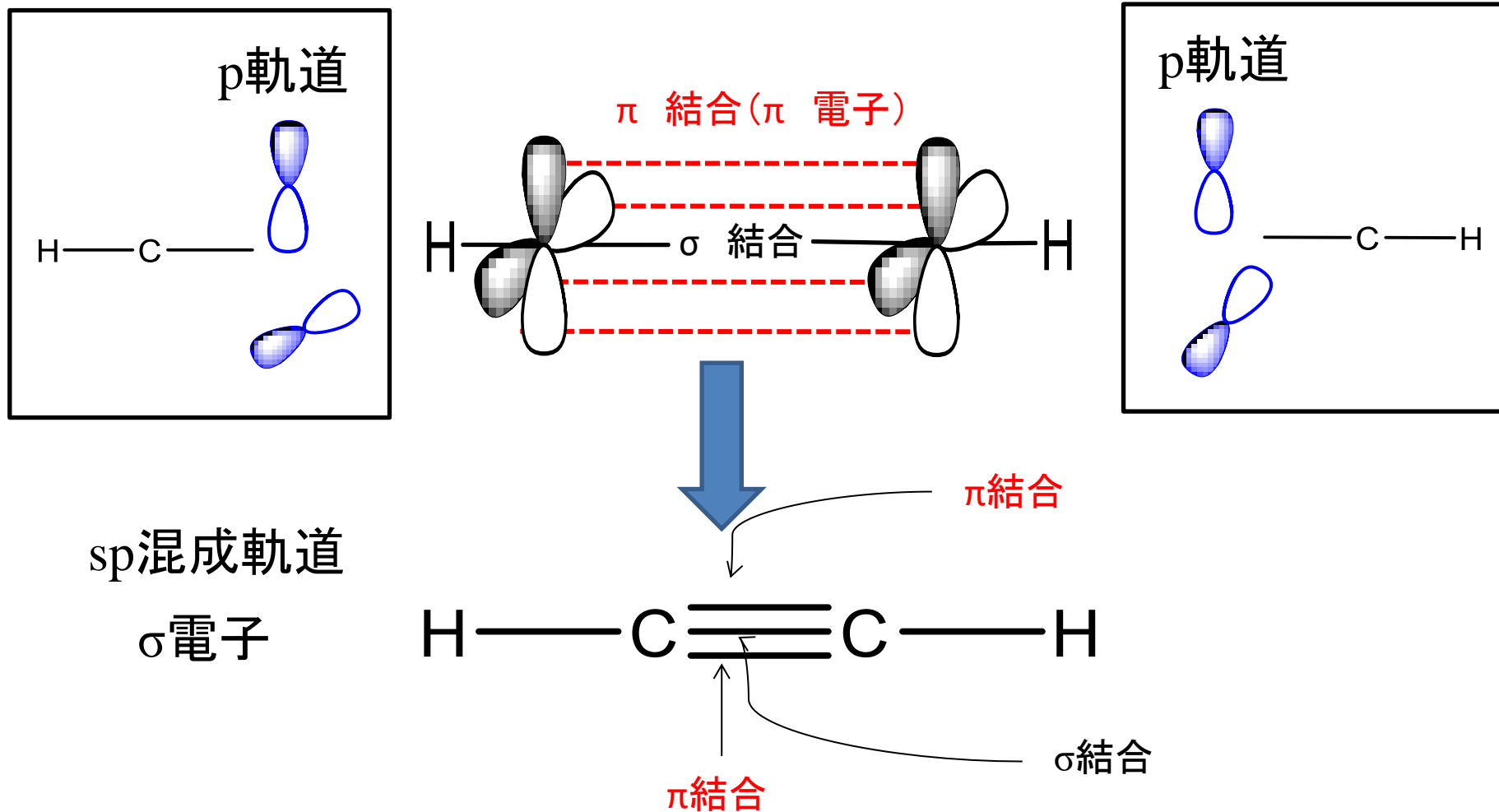
アセチレンへの水素添加によるエチレン、 エタンへの変化(図1.10)



エチレンの二重結合 (図1.11)



アセチレンへの三重結合 (図1.12)

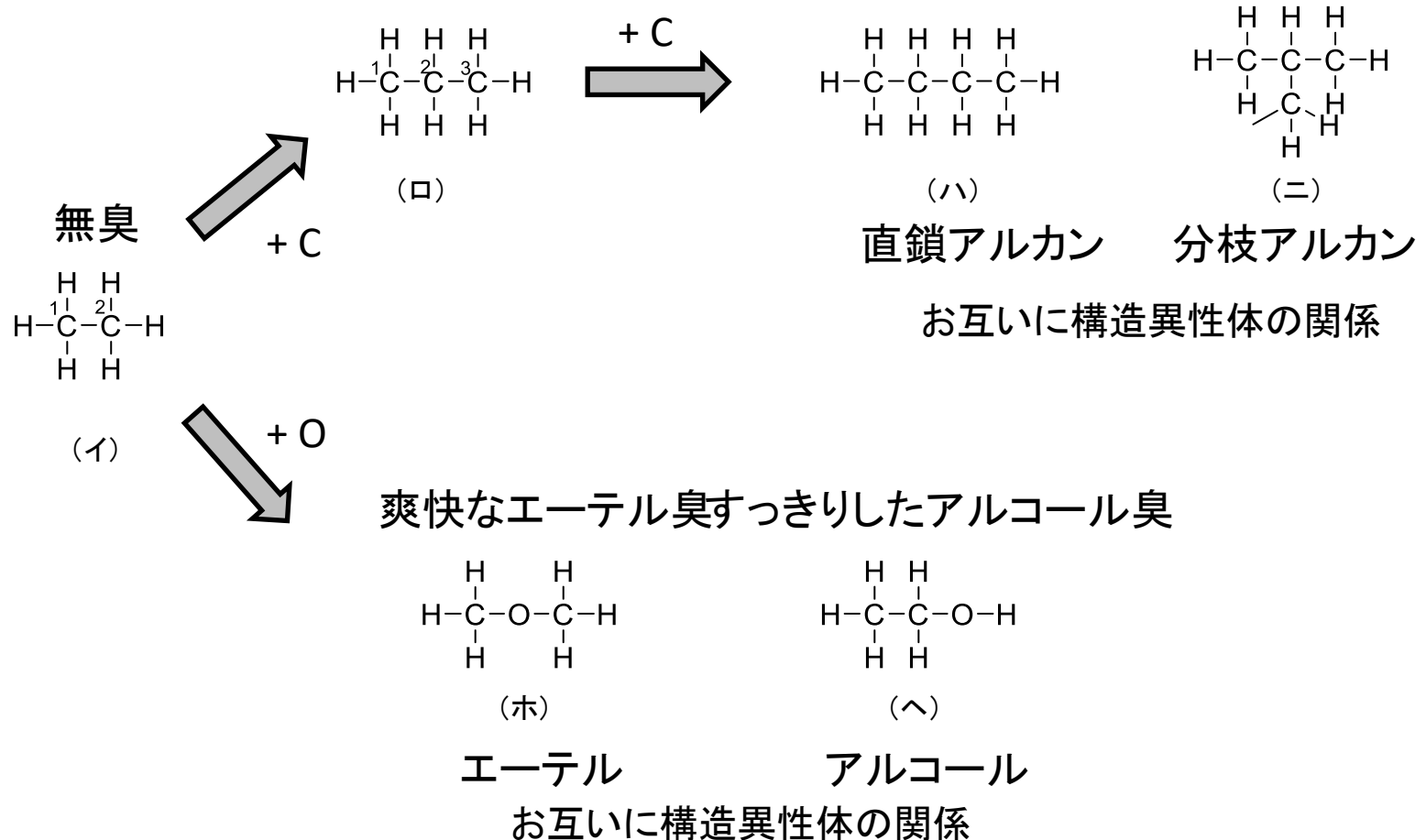


構造異性体とは？(図1.13)

飽和炭化水素(アルカン)

弱い脂肪族系の匂い

脂肪族系の匂い



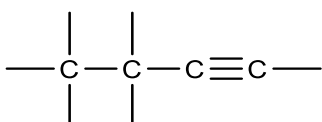
不飽和炭化水素および環構造を含む 場合の構造異性体は？(図1.14)

鎖式不飽和炭化水素

鎖式不飽和炭化水素

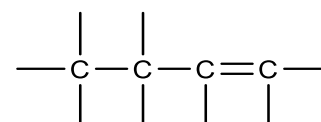
アルキン

アルケン

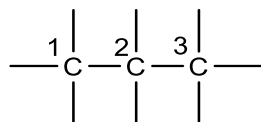


三重結合の
組み込み

二重結合の
組み込み

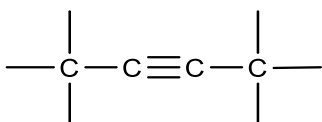


(ト)

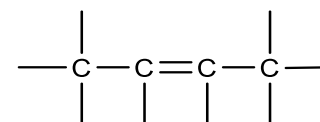


(リ)

(ロ)

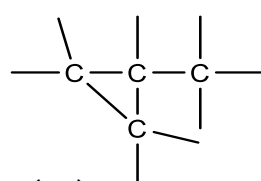
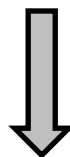


環をつくる



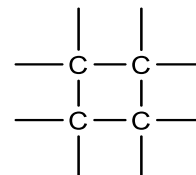
(チ)

(ヌ)



(ル)

環状炭化水素



(ヲ)

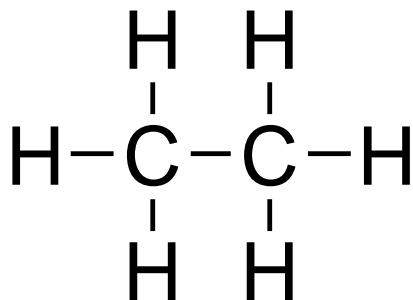
有機分子の立体構造(異性体)(追加)

分子を構成する原子の種類と数が同じ、
しかしその立体的な形が異なる

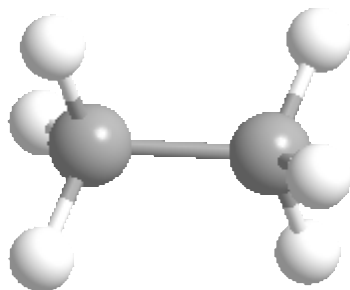
鏡像異性体
(光学異性体)

幾何異性体
(Cis-Trans異性体)

単結合

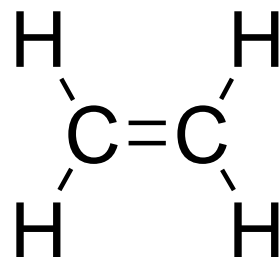


四面体構造

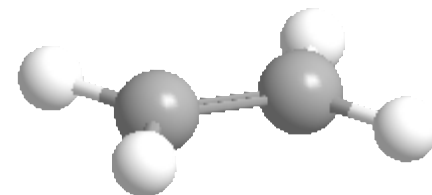


三次元

二重結合



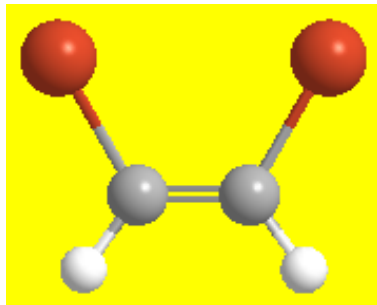
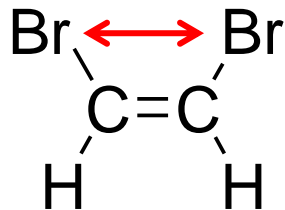
平面分子



二次元

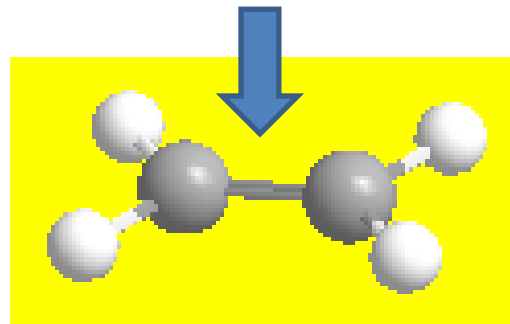
幾何異性体 (cis-trans異性体) (図1.15改変)

Cis



臭素原子が
同じ側にある

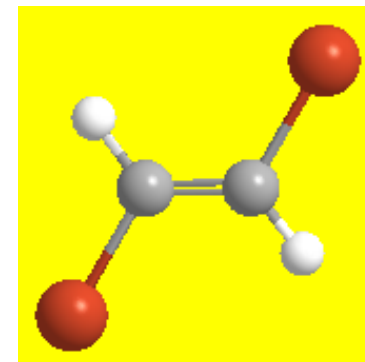
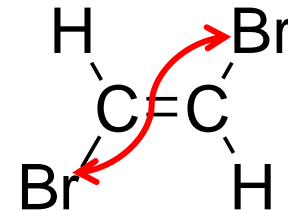
二重結合



平面分子

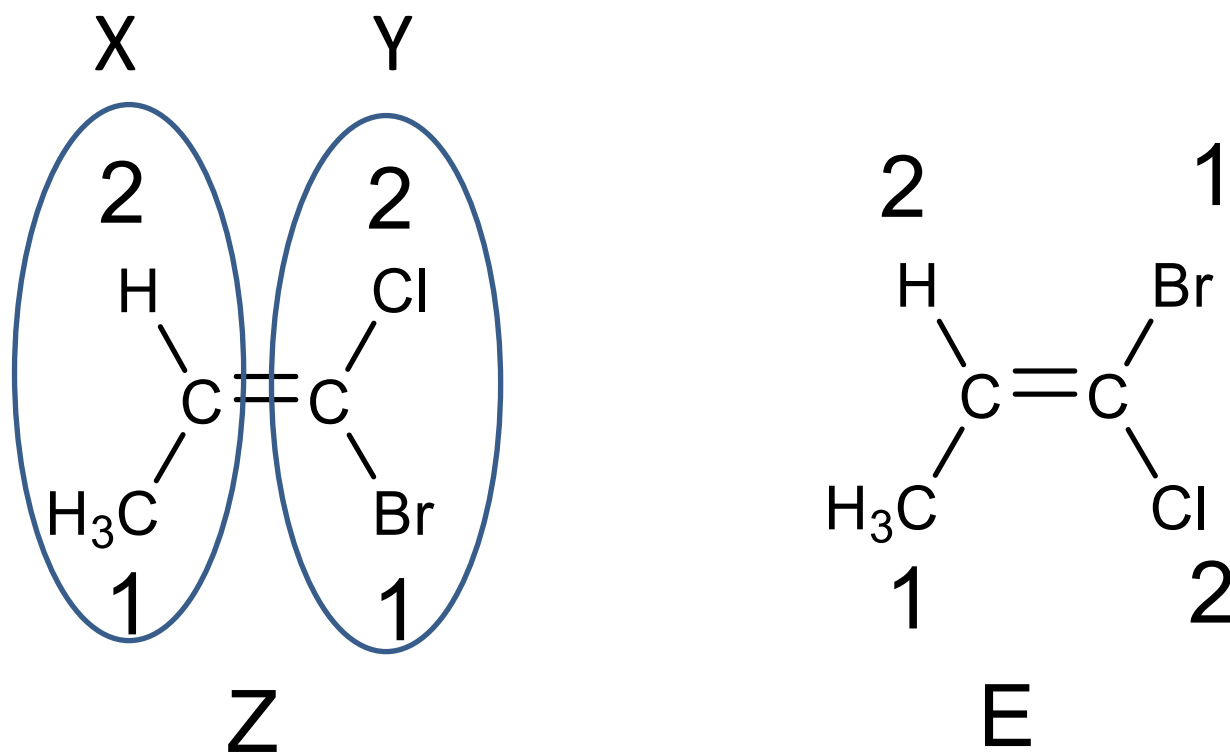
二次元

Trans



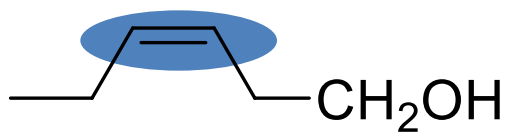
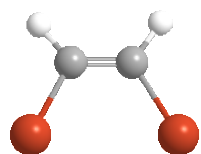
臭素原子が
反対側にある

幾何異性体の立体表記法(図1.16)

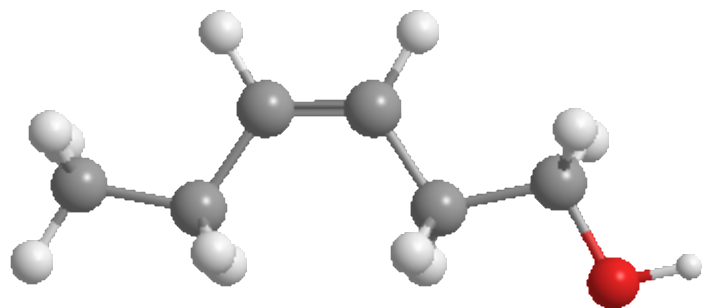


幾何異性による匂いの違い(図1.17改変)

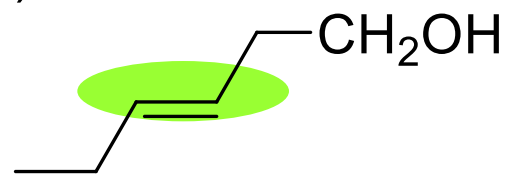
Cis-3-ヘキセノール
(*Z*)-3-ヘキセノール



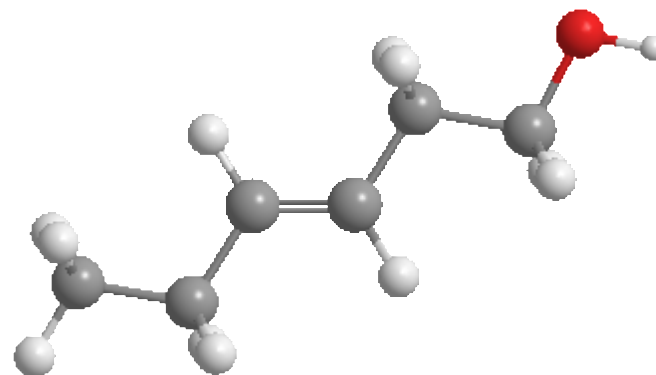
鋭いグリーン香気
青葉アルコール



Trans-3-ヘキセノール
(*E*)-3-ヘキセノール

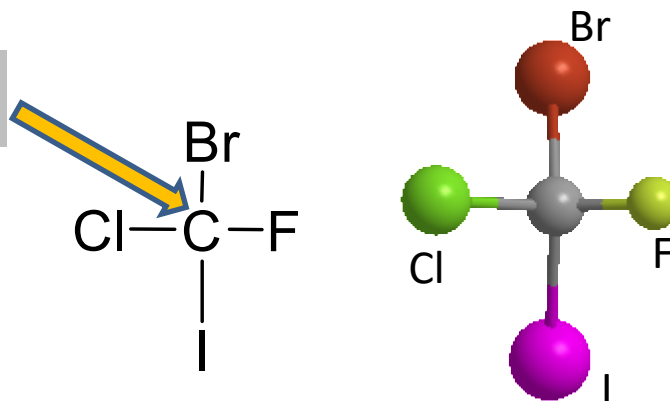


脂肪臭



鏡像異性体の存在条件(図1.18)

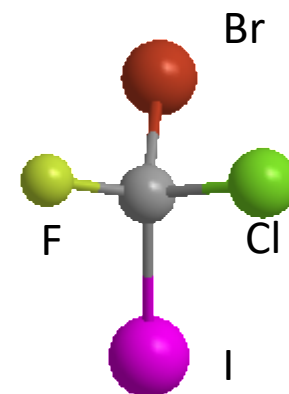
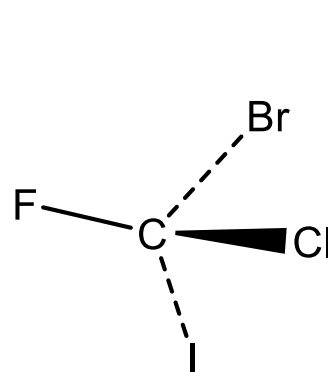
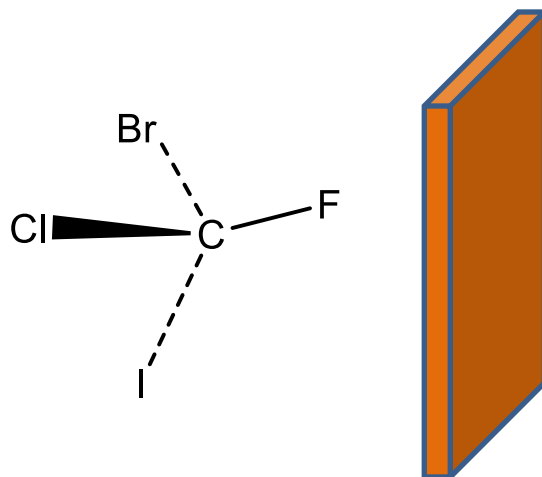
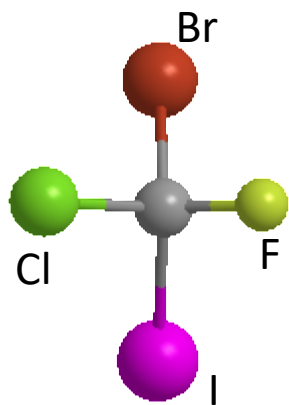
不斉炭素原子



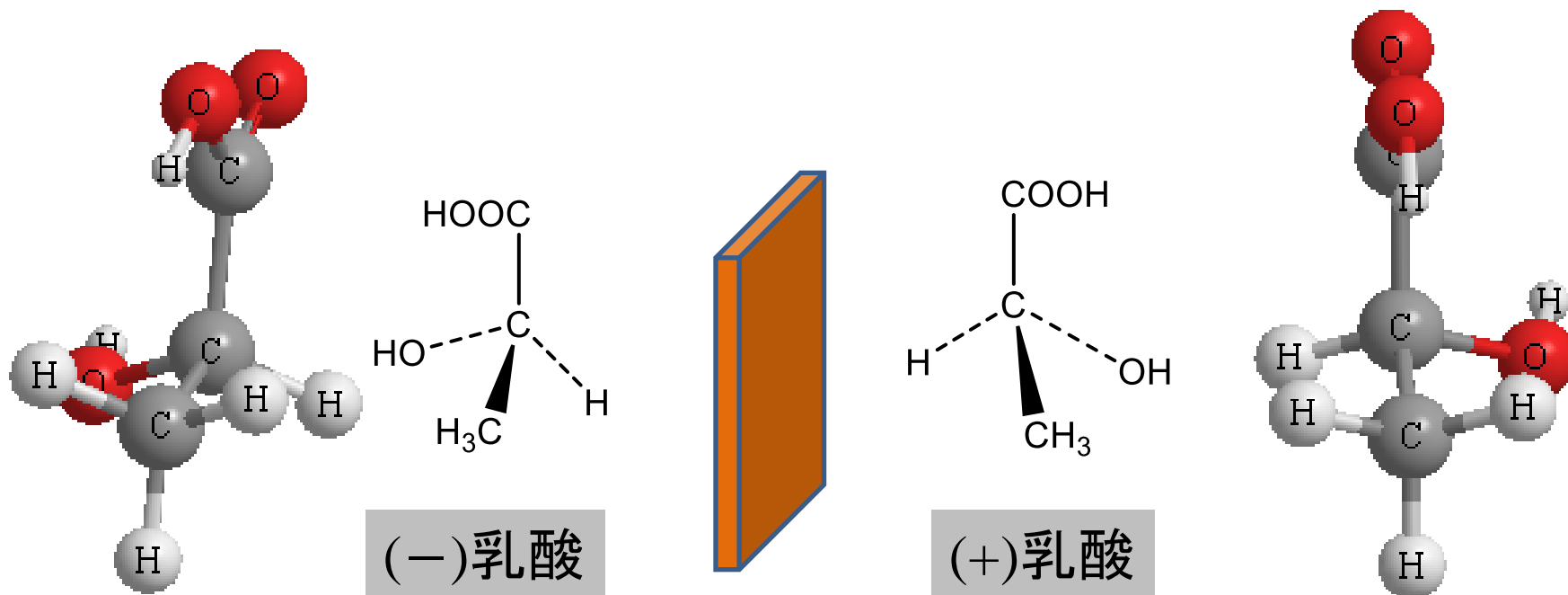
四面体構造

三次元

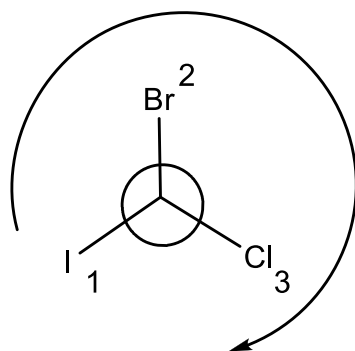
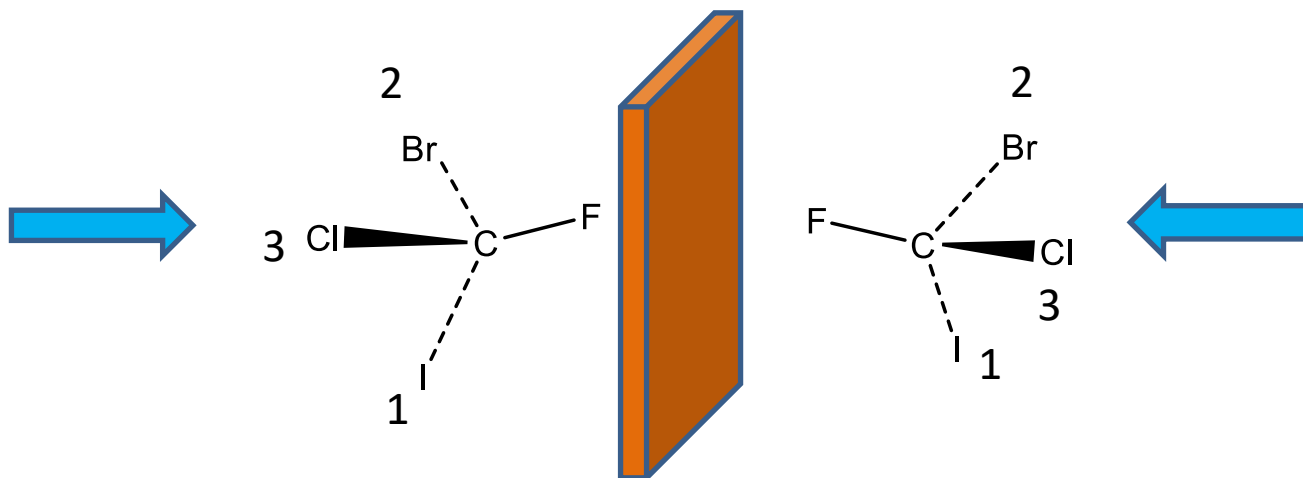
2種類の立体異性体が存在



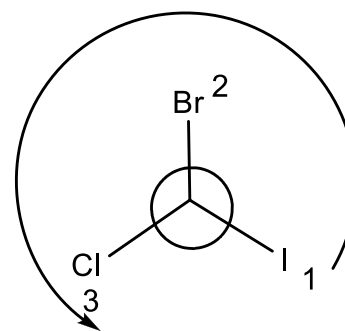
光学活性な乳酸(図1.19)



R, S命名法(図1.20)

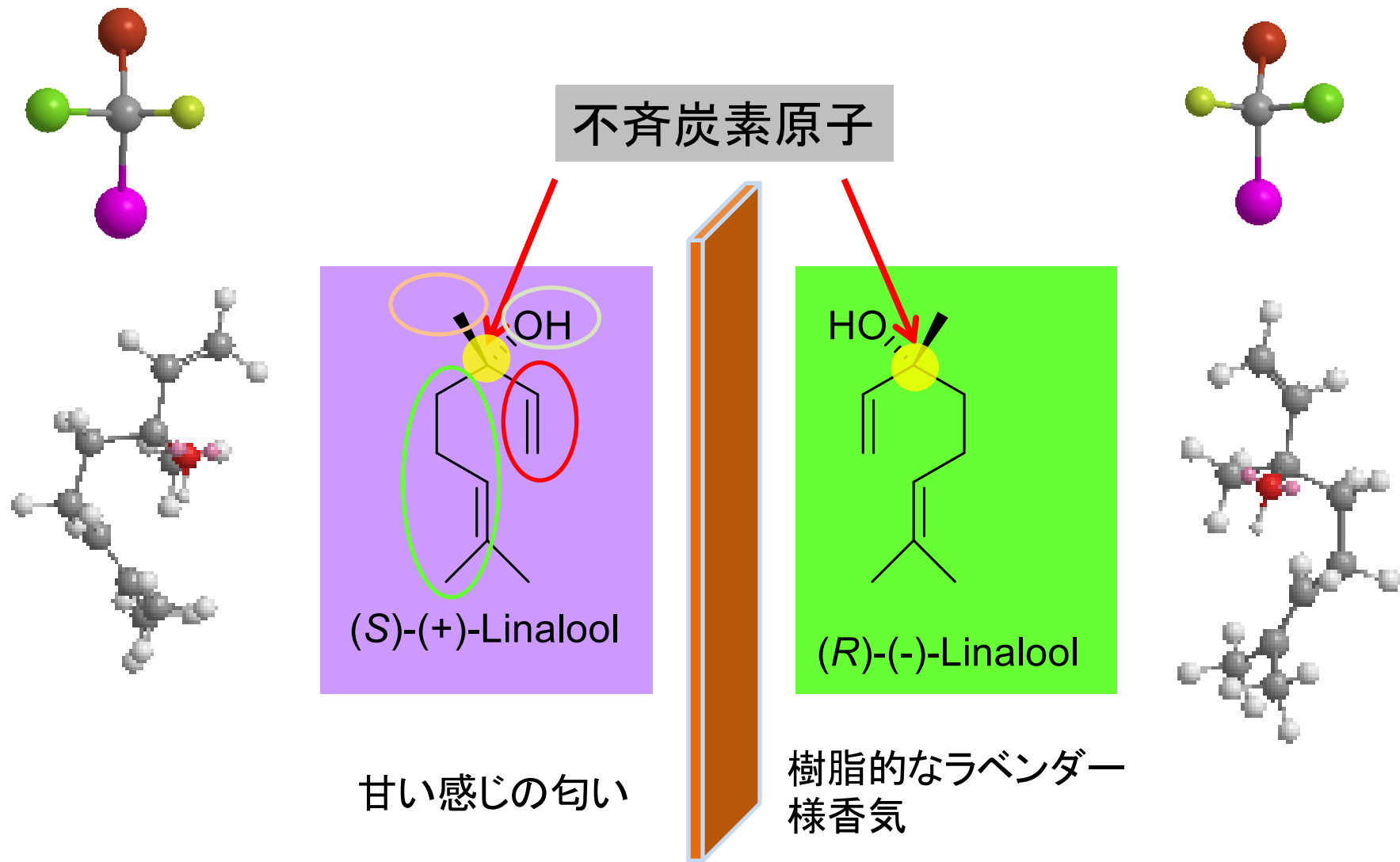


R

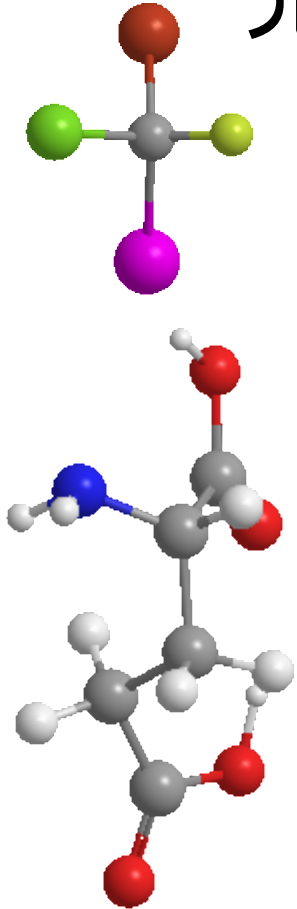


S

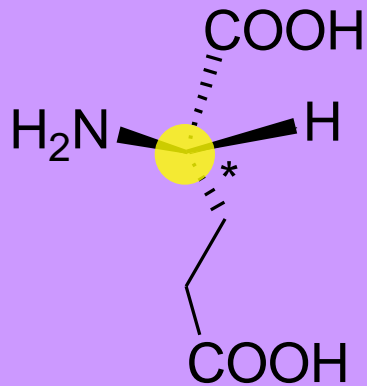
光学異性と匂いの違い(図1.21改変)



光学異性と味の違い(図1.22改変)



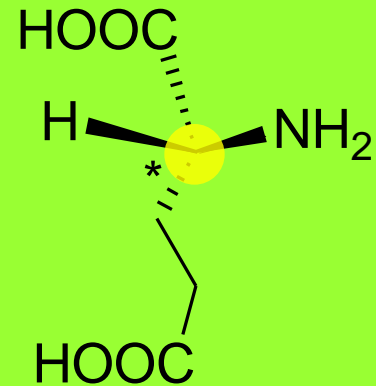
L-グルタミン酸



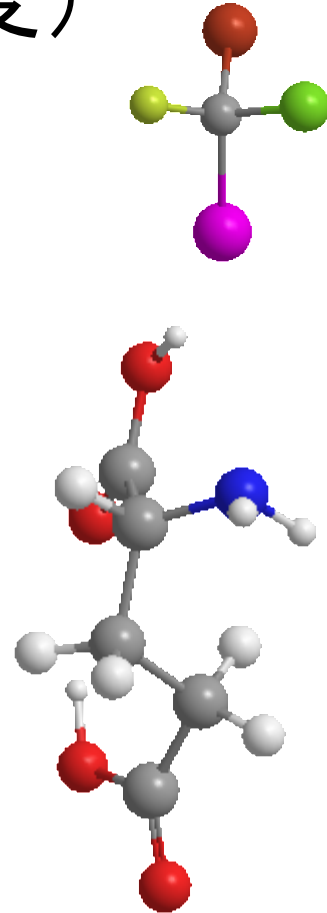
Na塩はうま味



D-グルタミン酸

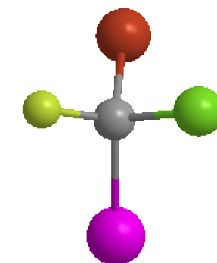
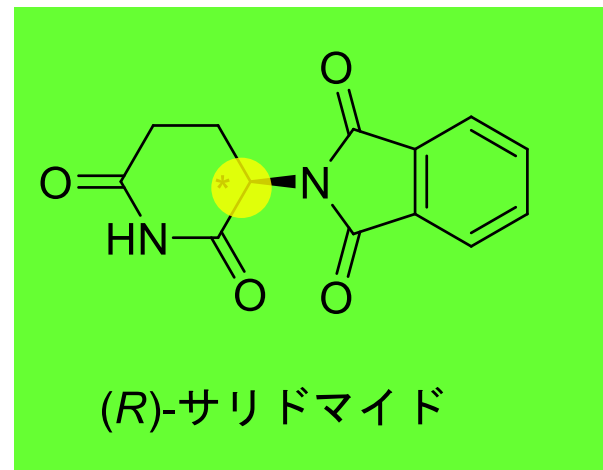
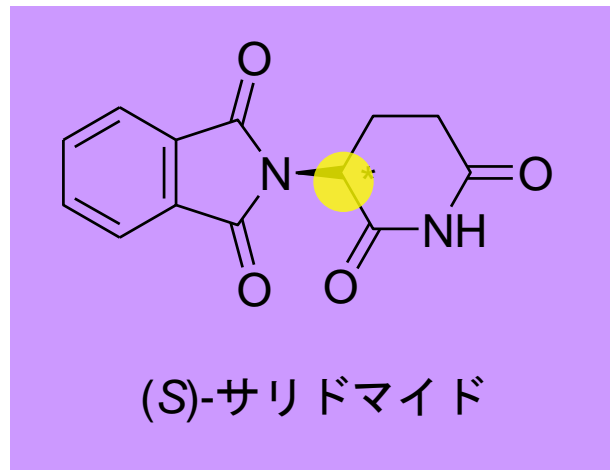
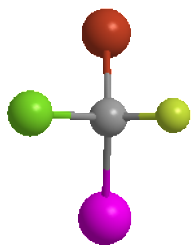


Na塩はうま味
まったくしない



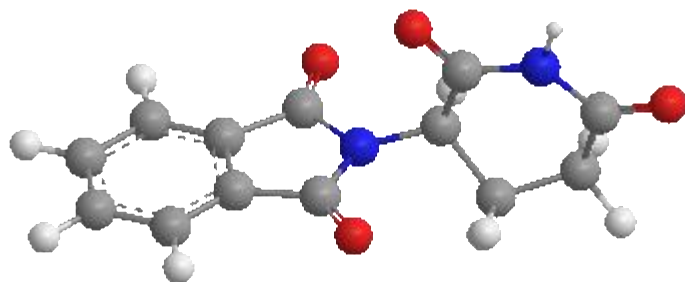
グルタミン酸の味を感じる舌の上の受容体がL-アミノ酸からできている

光学異性体と薬(追加)

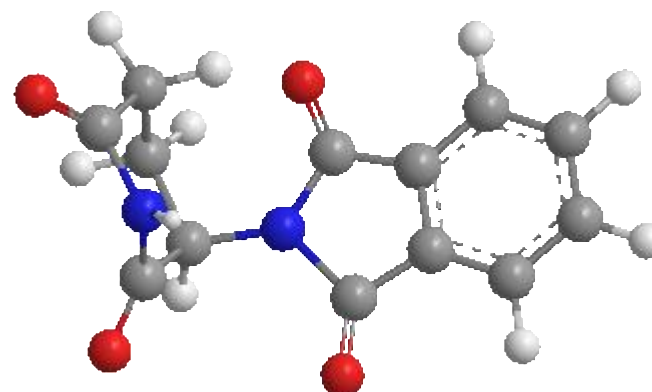


奇形児

現在では薬として見直されている

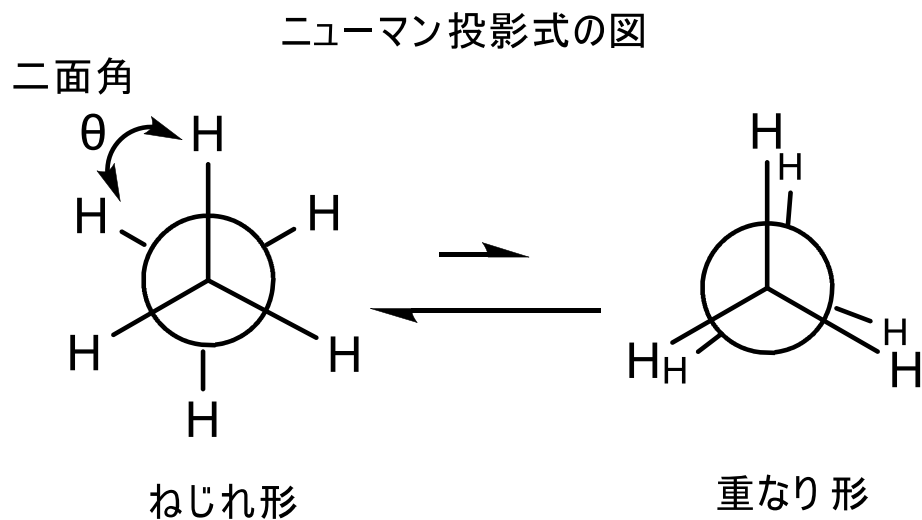
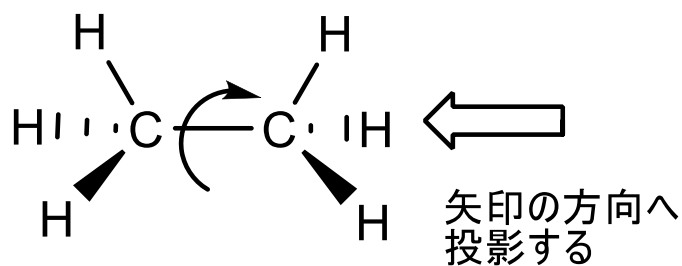


睡眠剤

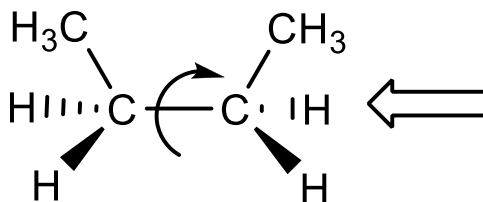


化学合成した場合、特別なことをしないかぎり、2つの光学異性体が等量生成する

エタン分子の立体配座 (図1.23)

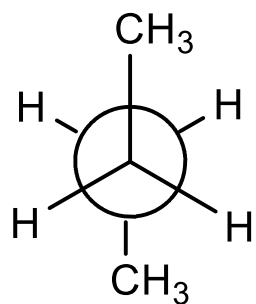


ブタン分子の立体配座 (図1.24)

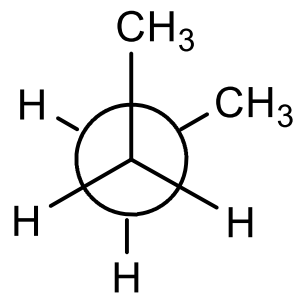


ねじれ形

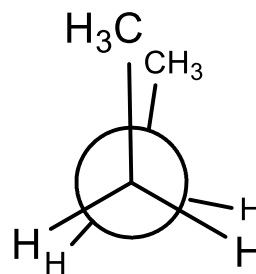
重なり形



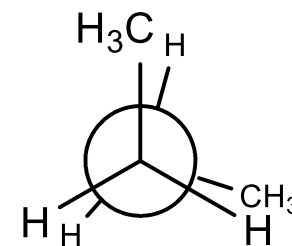
アンチ形



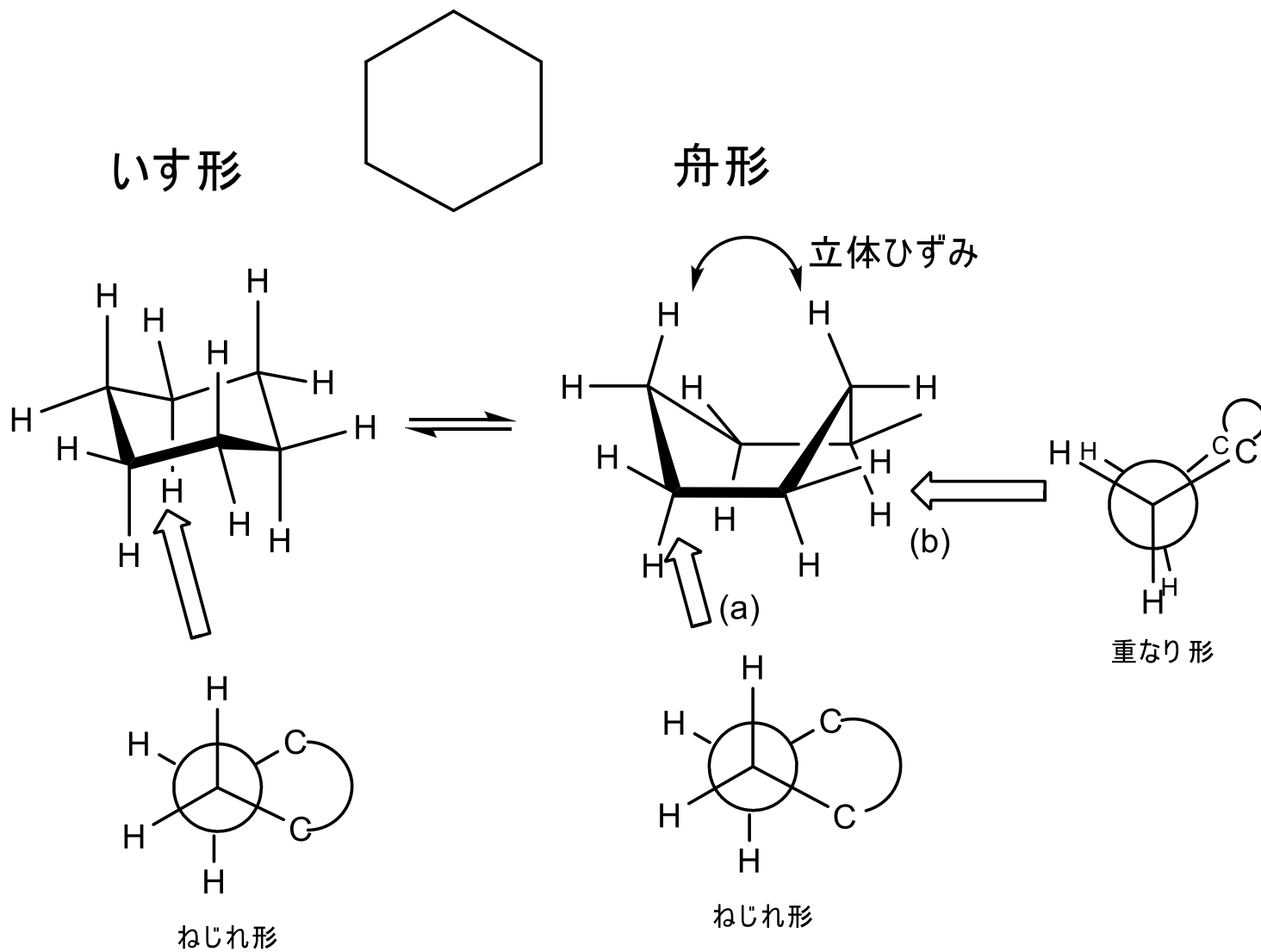
ゴーシュ形



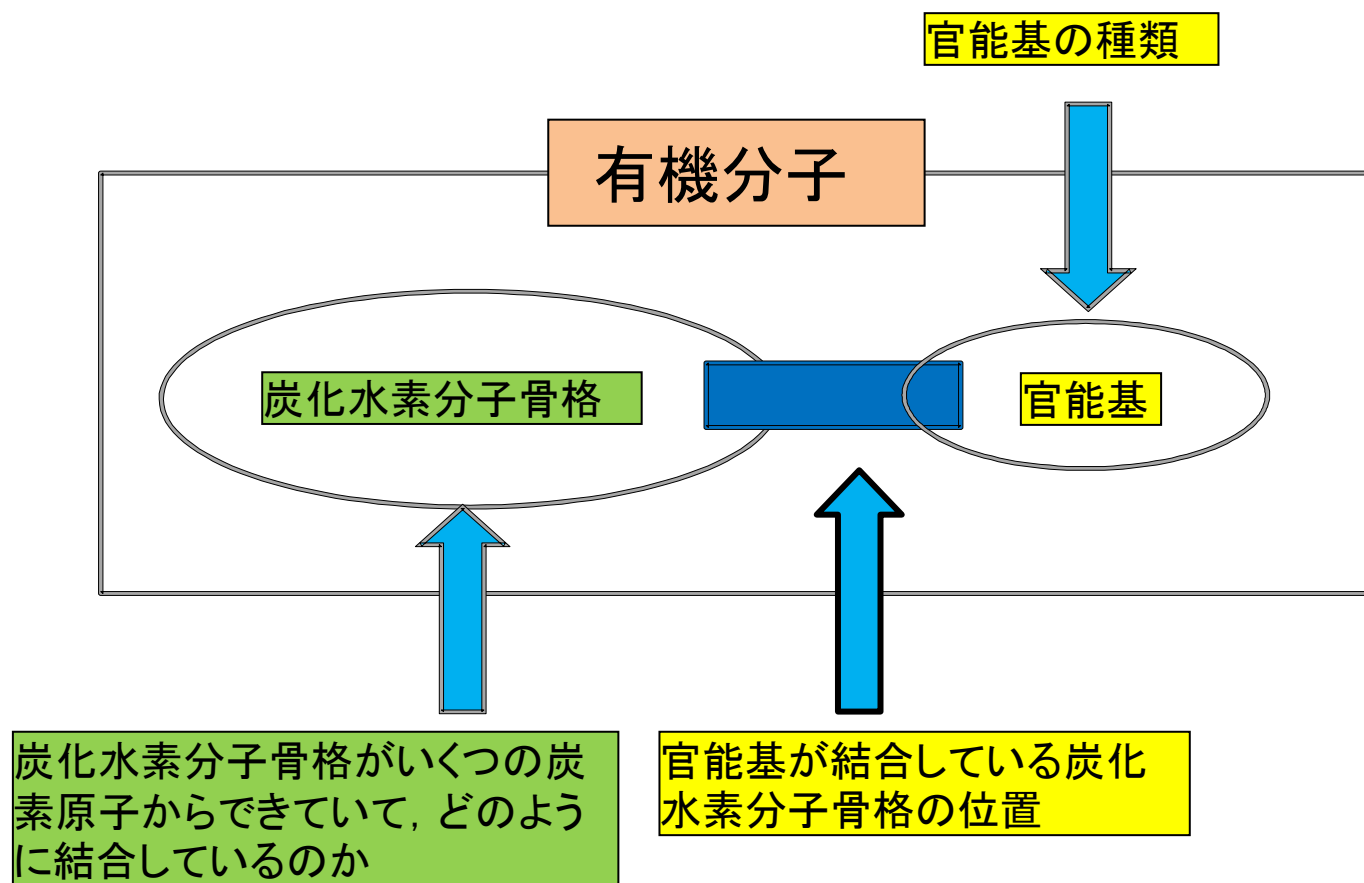
シン形



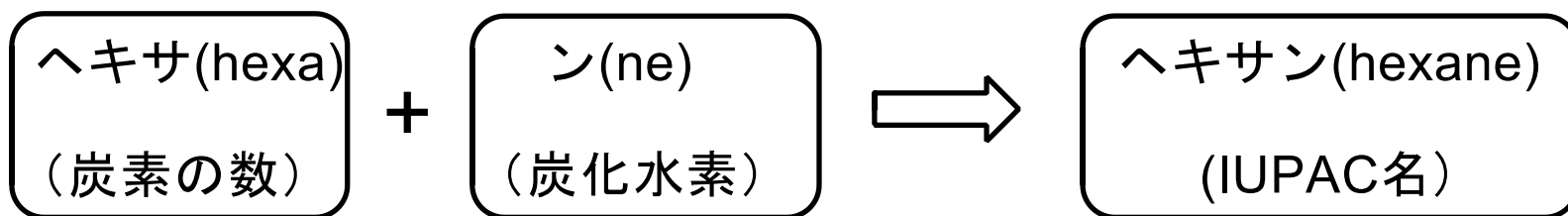
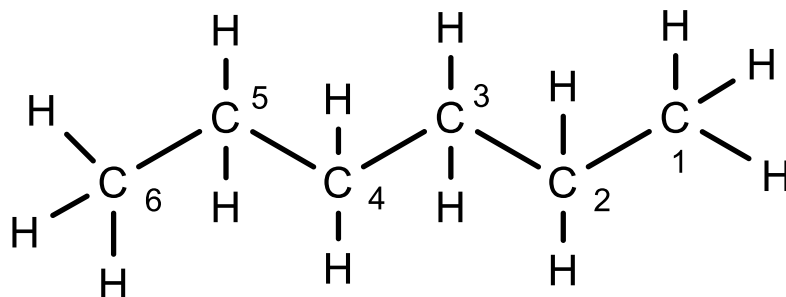
シクロヘキサン分子の立体配座 (図1.25)



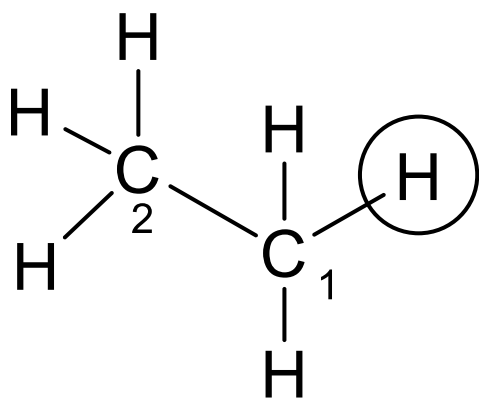
有機化合物の命名法の基本 (図1.26)



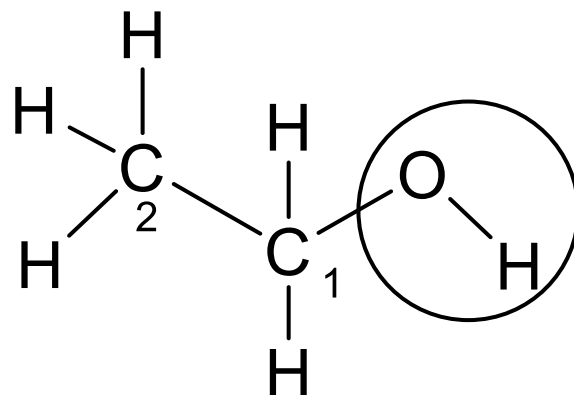
ヘキサンのIUPAC名の付け方(図1.27)



エタンとエタノールのIUPAC名 (図1.28)

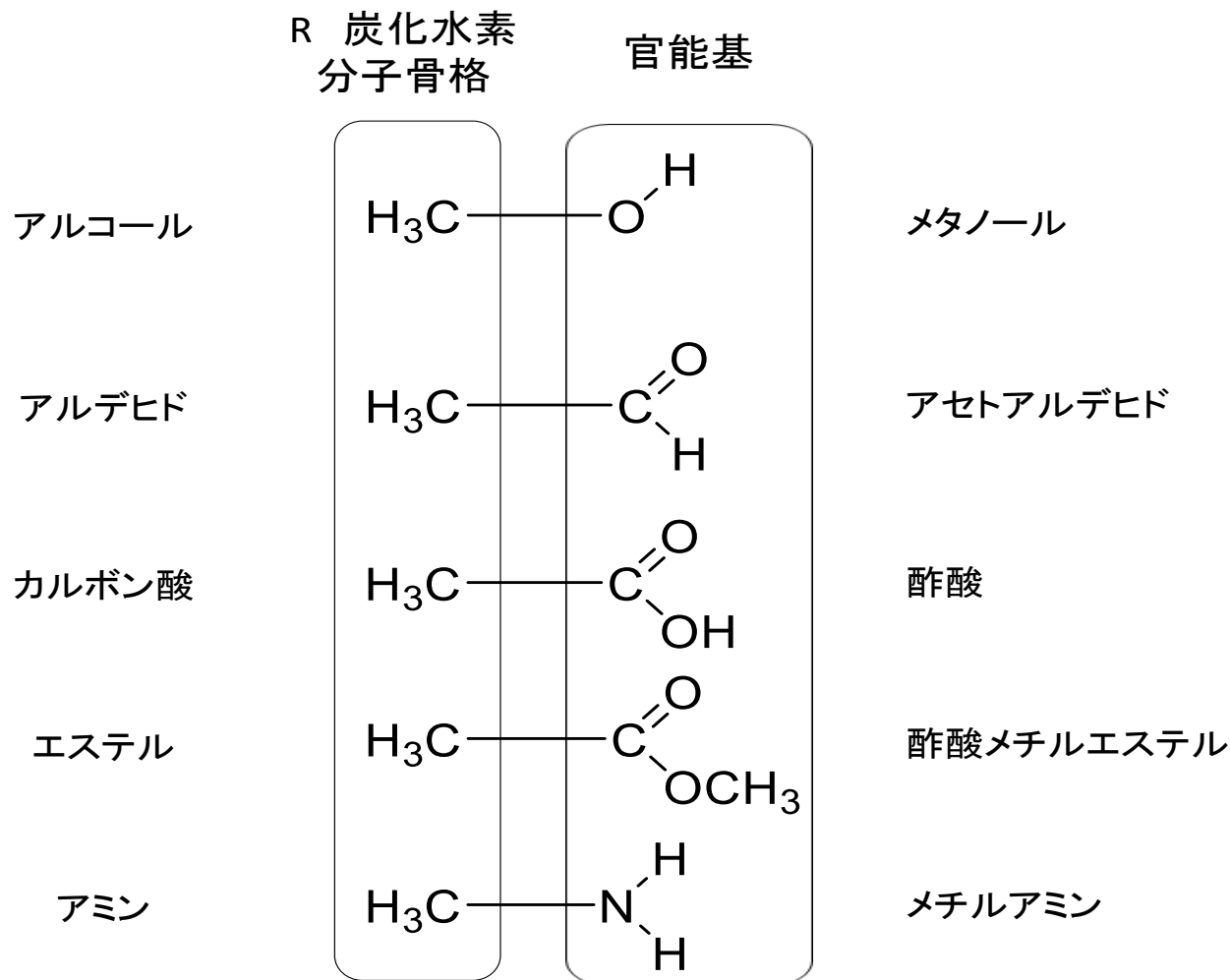


エタン(ethane)



エタノール(ethanol)

同じ炭素骨格CH₃をもった代表的な官能基を有する化合物(図2.1)

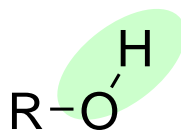


官能基 疎水性と親水性(追加)

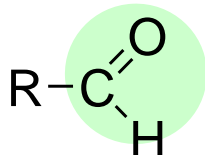
親水性

極性

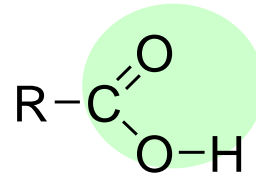
比較的水と仲が良い



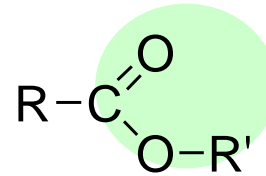
アルコール



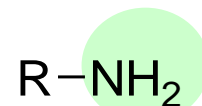
アルデヒド



カルボン酸

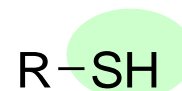
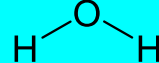


エステル



アミン
(含窒素化合物)

水の分子



チオール

(含硫黄化合物)

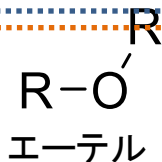


スルフィド

疎水性

非極性

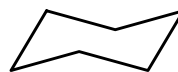
比較的油と仲が良い



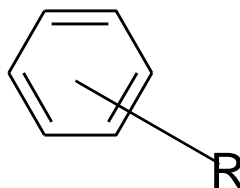
エーテル



飽和炭化水素(鎖状)



飽和炭化水素(環状)

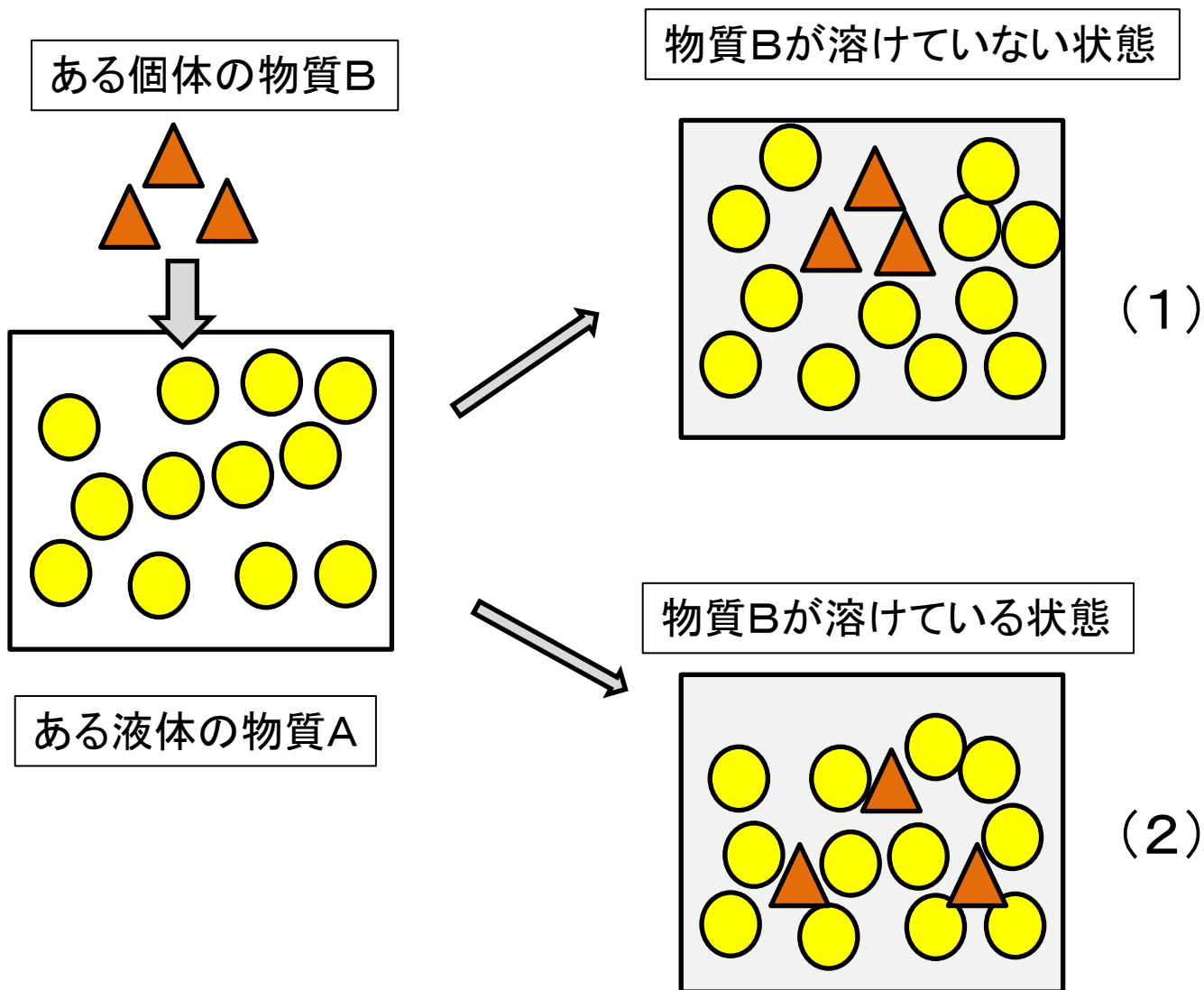


不飽和炭化水素

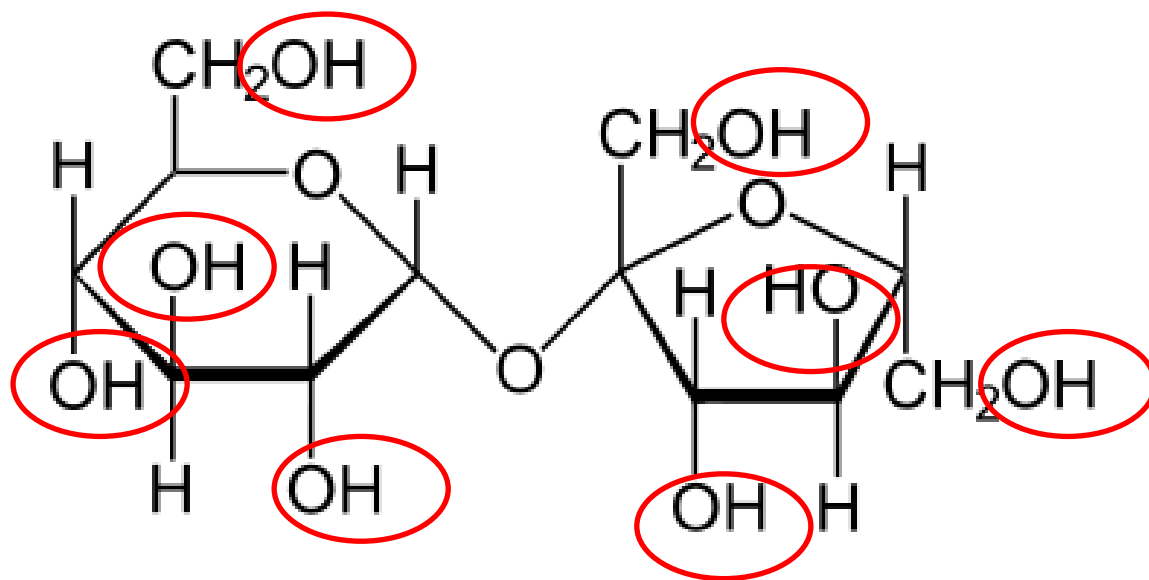
芳香族化合物

炭素骨格構造

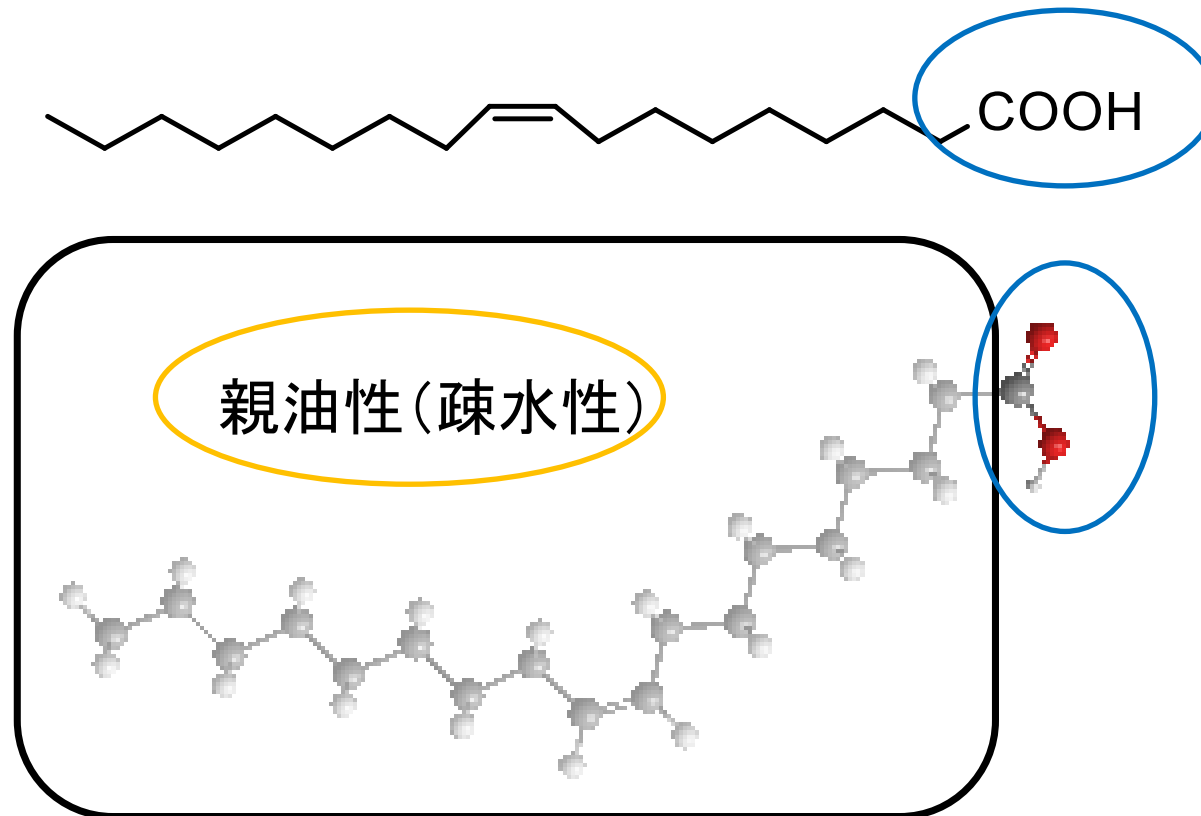
分子の世界から見た，溶ける，溶けない， の現象（図2.2）



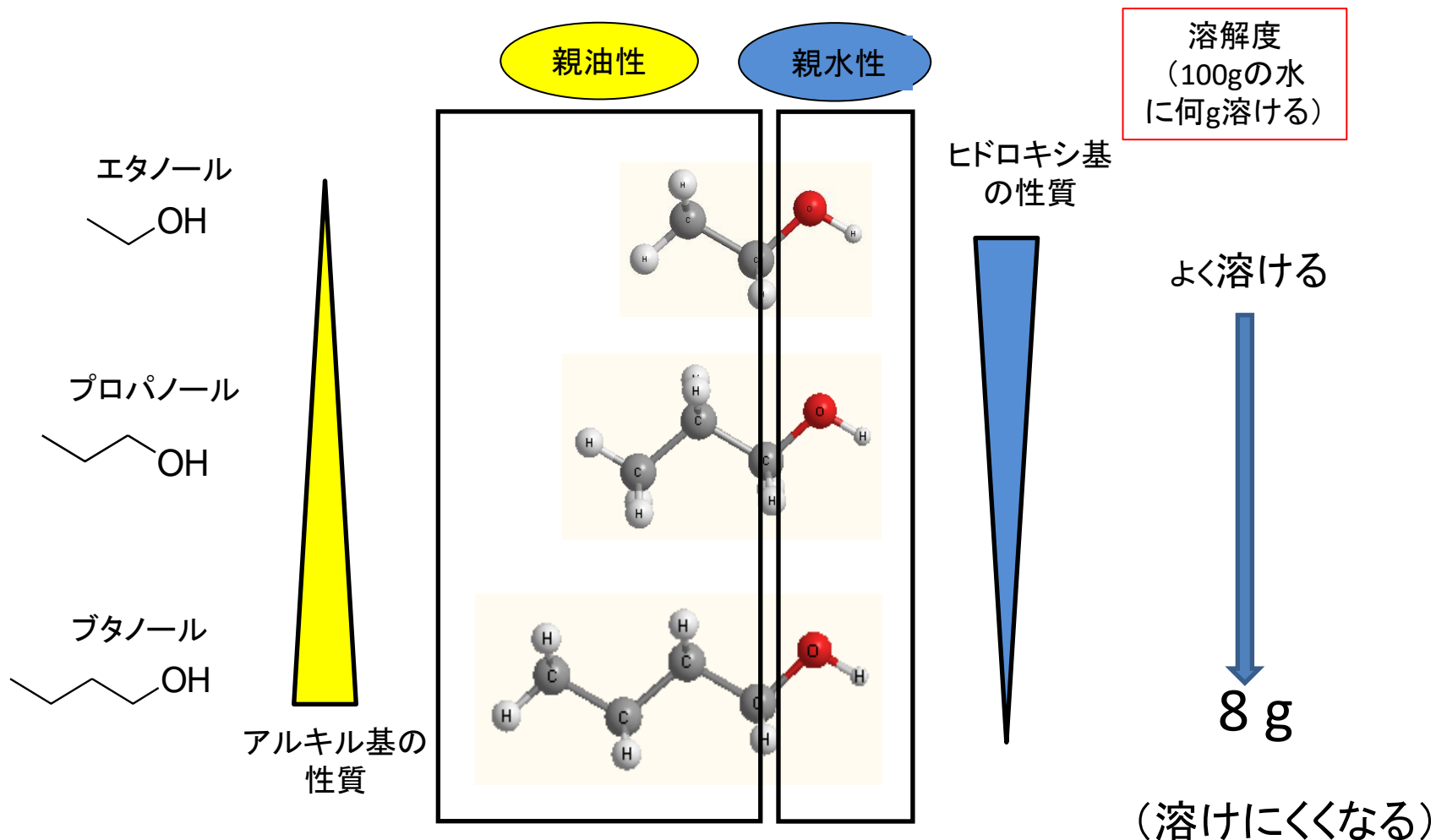
お砂糖を構成している糖の分子(図2.3)



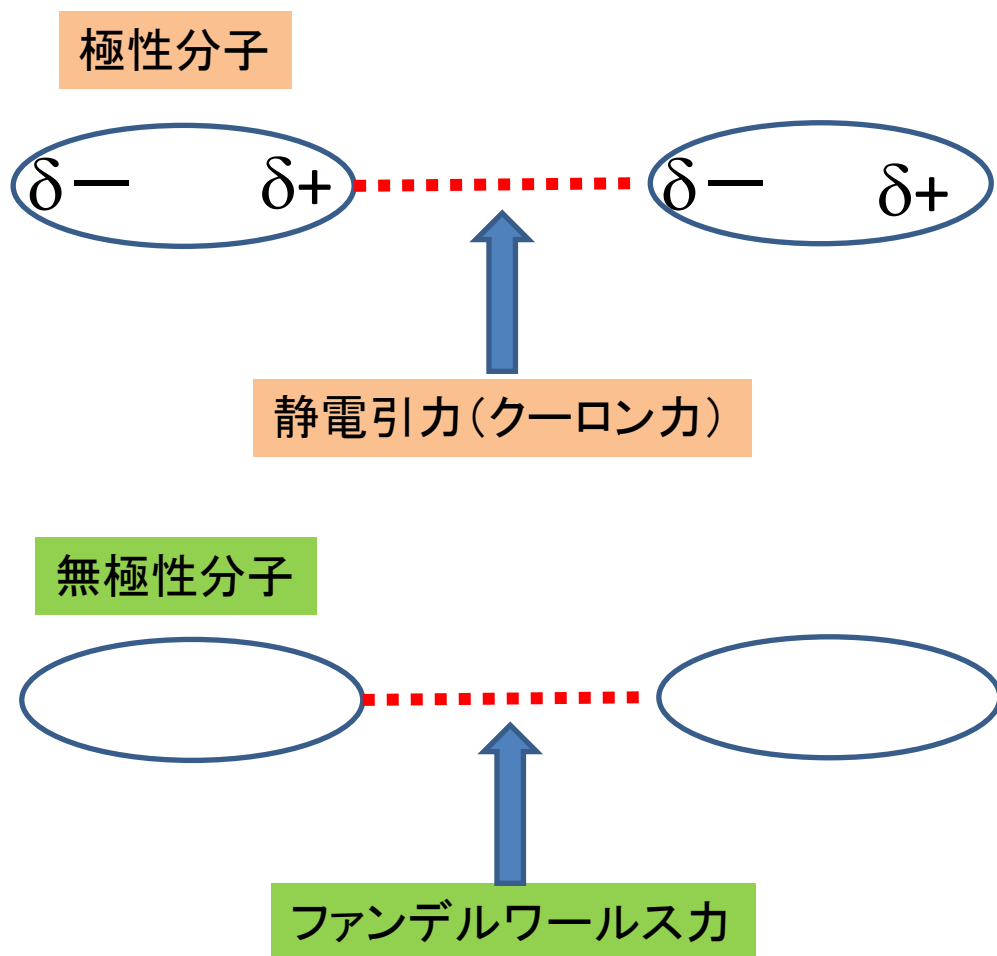
バターを構成している脂肪酸の一つ オレイン酸の分子 (図2.4)



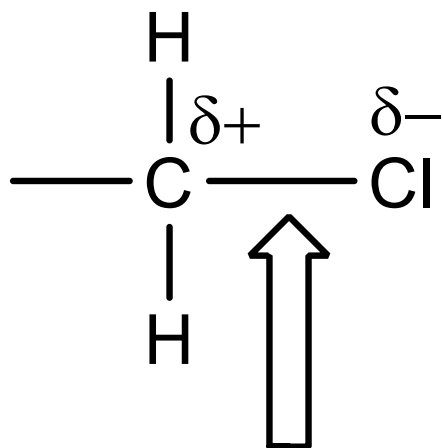
鎖状アルコールの構造と親油性、 親水性の関係 (図2.5)



有機化合物の分子間力(図2.6)



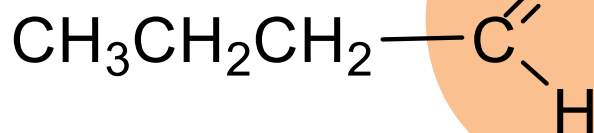
分極した結合 (図2.7)



分極した結合

分子量の等しい極性分子と 非極性分子の沸点 (図2.8)

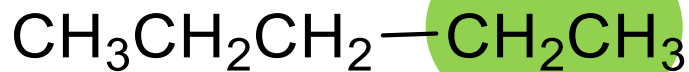
極性分子



沸点

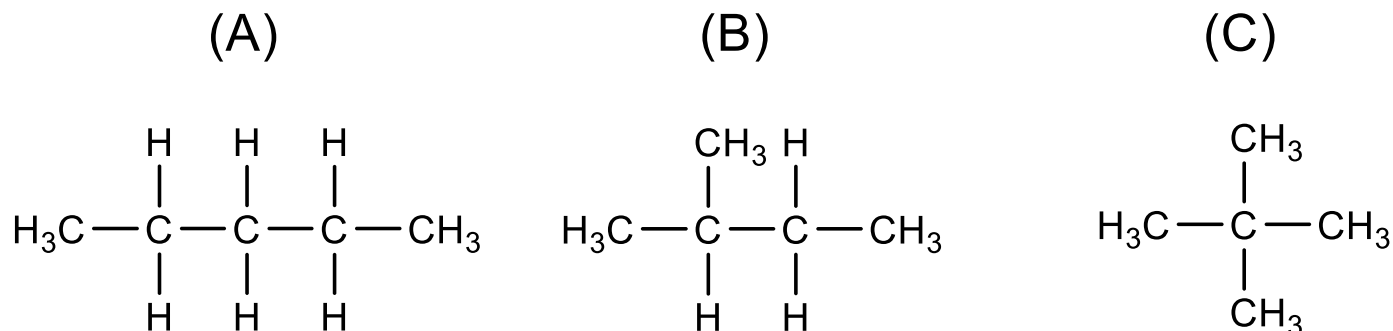
75 °C

非極性分子



36 °C

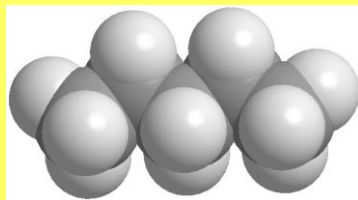
分子式 C_5H_{12} の3種類の構造異性体(A) から(C)の構造式と沸点(図2.9)



	ペンタン	2-メチルブタン	2,2-ジメチルプロパン
沸点(°C)	36.1	27.9	9.5

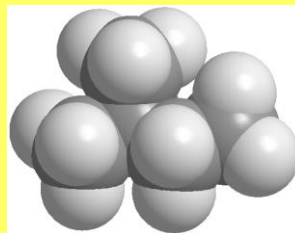
分子式 C_5H_{12} の3種類の構造異性体(A)から(C)の原子の大きさを考慮した分子模型 (図2.10)

(A)



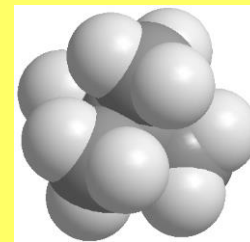
ペンタン

(B)



2-メチルブタン

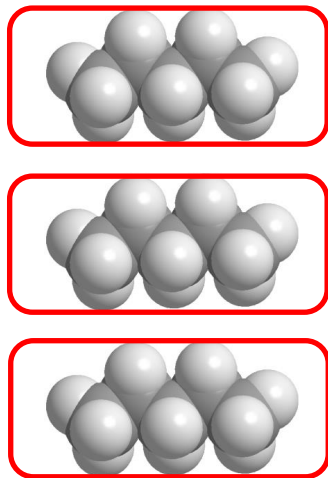
(C)



2,2-ジメチルプロパン

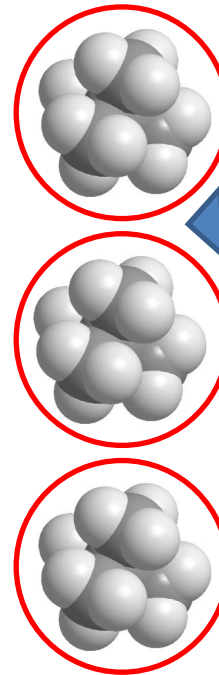
構造異性体(A)から(C)の分子間の接触の様子(図2.11)

ペンタン



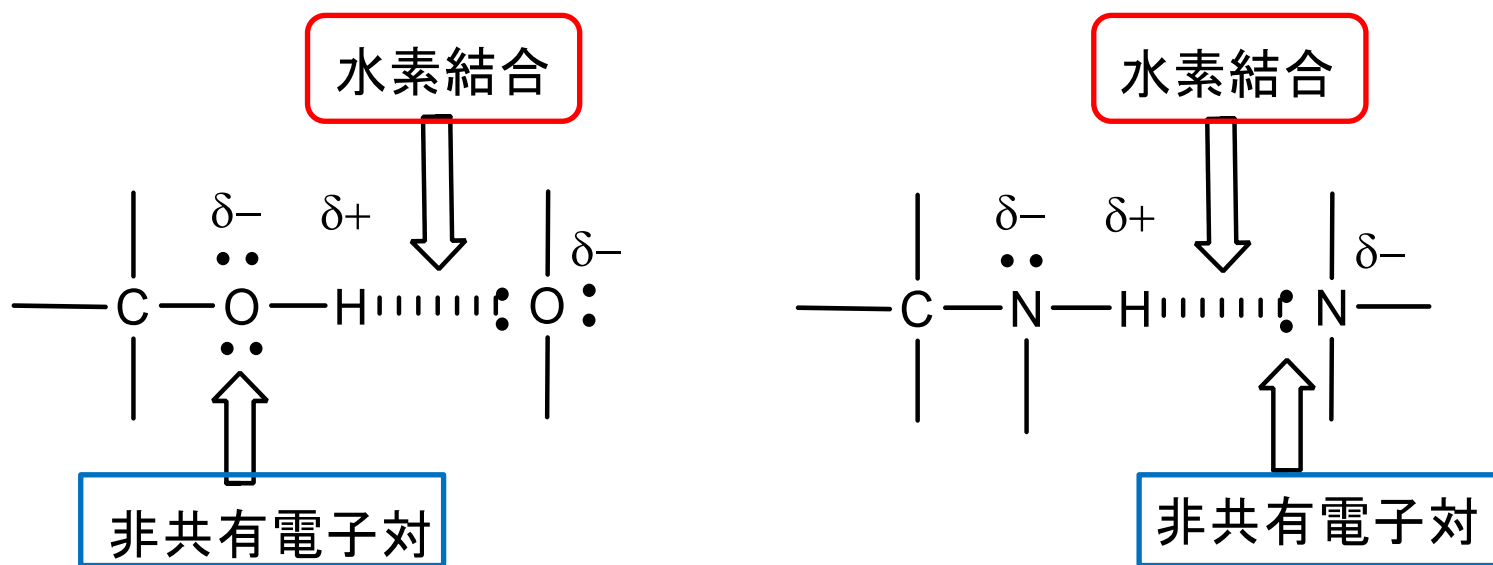
接触部分が多い

2,2-ジメチルプロパン

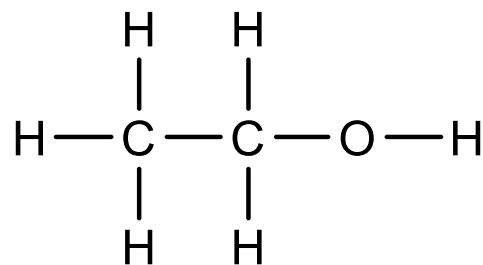
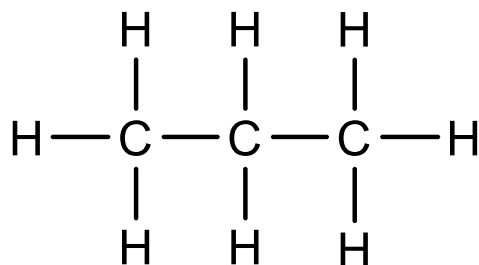


接触部分が少ない

水素結合 (図2.12)



ほぼ同じ分子量の水素結合のある分子 とない分子の沸点 (図2.13)



プロパン

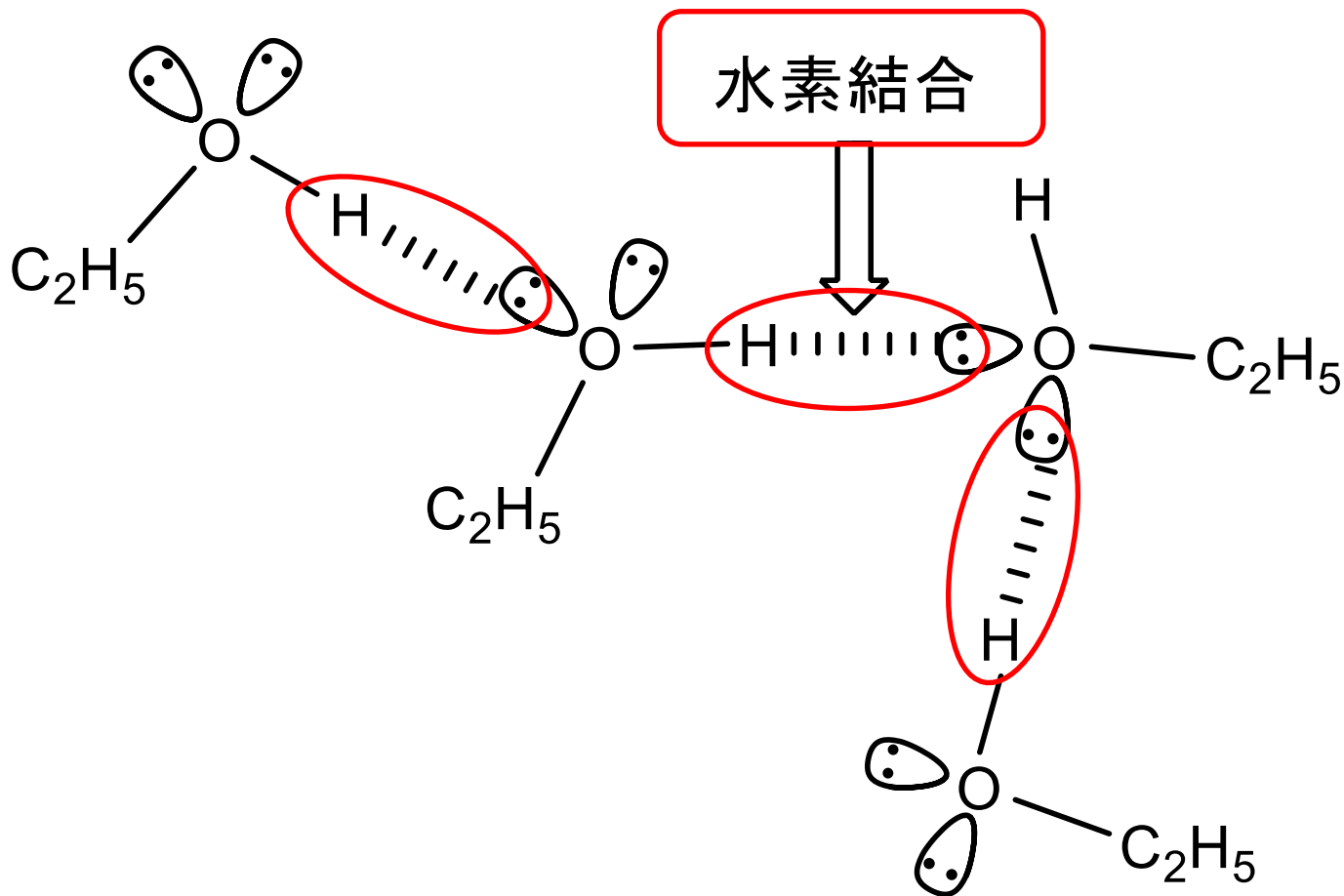
エタノール

沸点(°C)

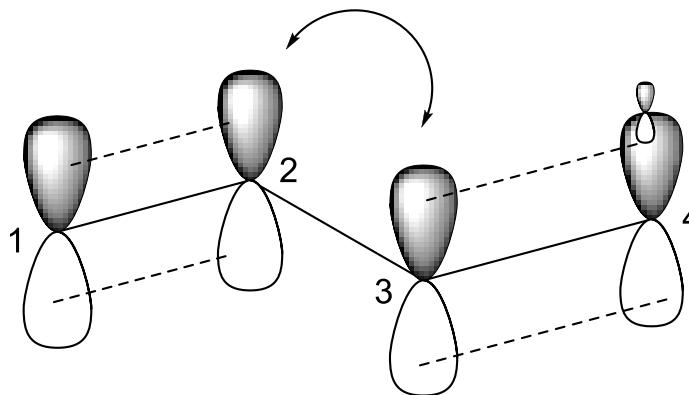
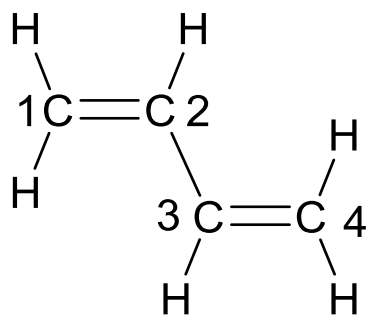
-42.1

78.5

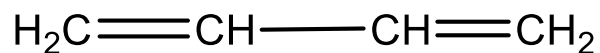
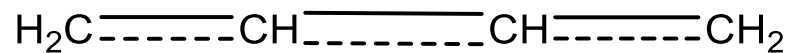
エタノール分子間の水素結合の様子の 模式図(図2.14)



ブタジエンの化学結合 (図2.15)



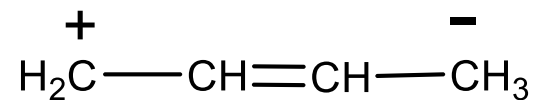
共役ブタジエンの構造の表記の仕方 (図2.16)



(A)

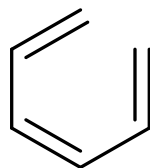
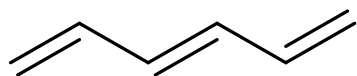


ブタジエン

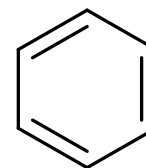


(B)

ヘキサトリエンとシクロヘキサトリエン (図2.17)

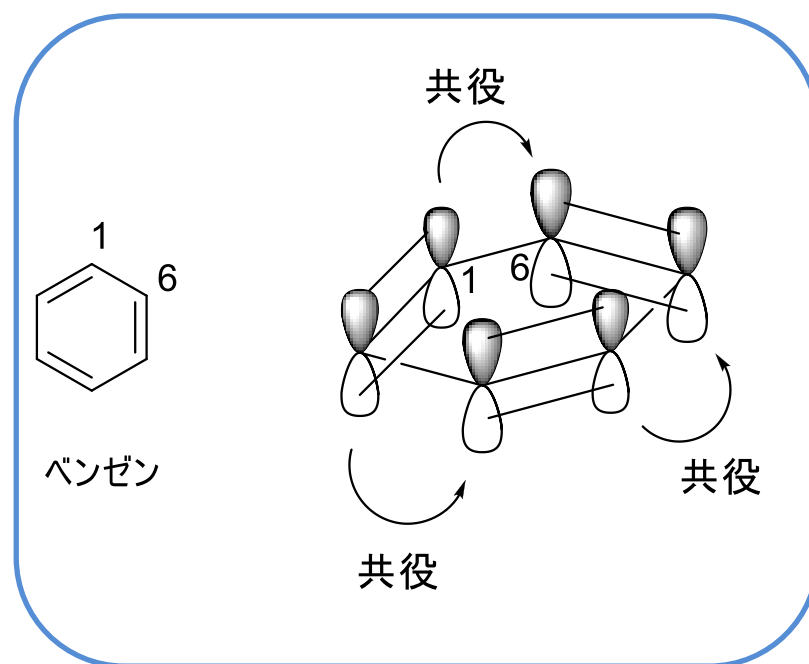
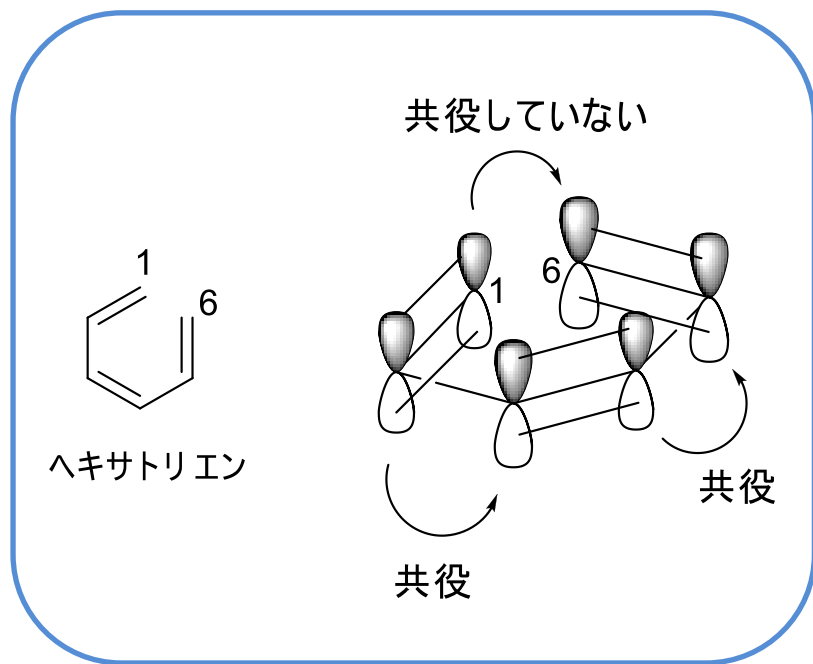


ヘキサトリエン

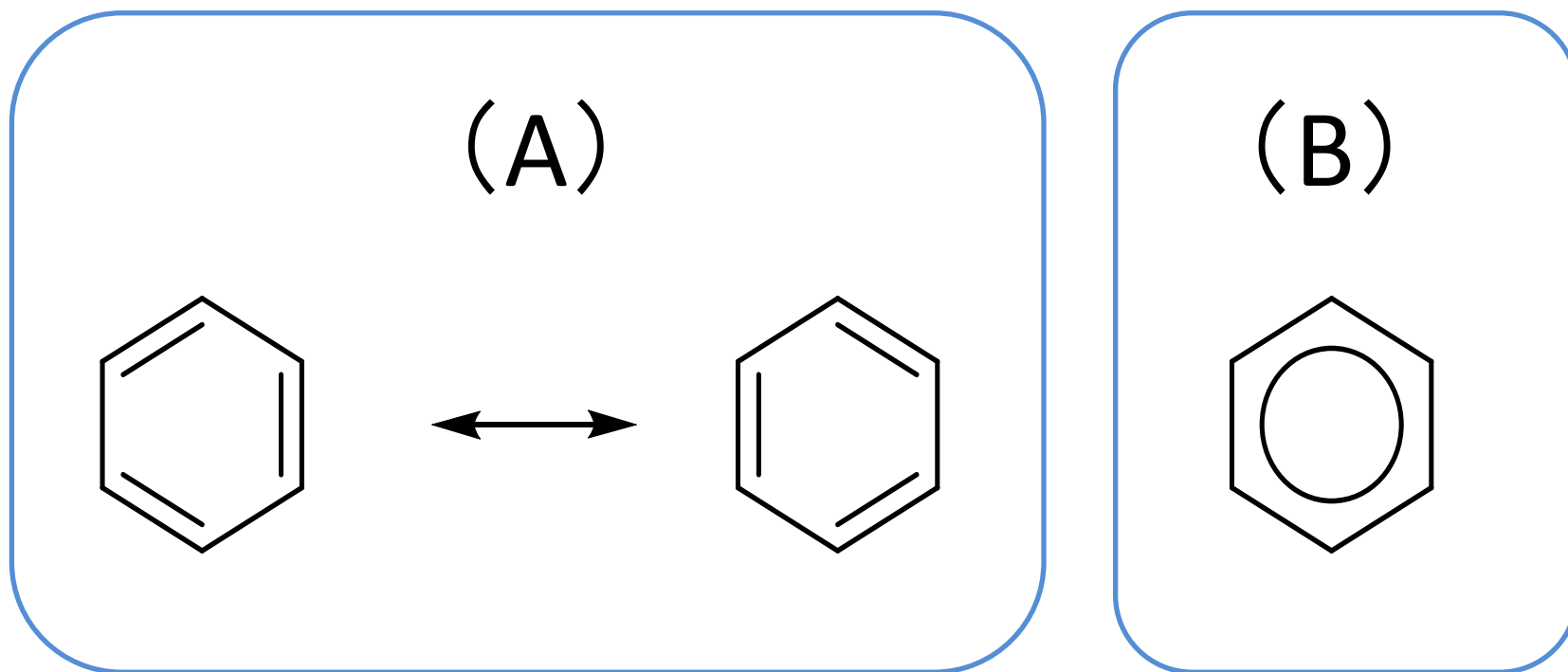


シクロヘキサトリエン

ヘキサトリエンとベンゼンの構造 の比較(図2.18)



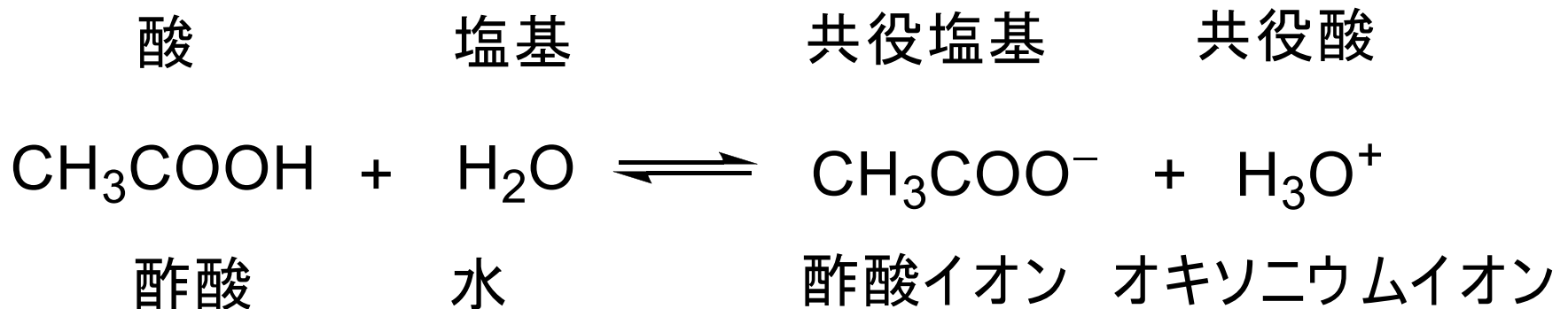
ベンゼンの構造の表示方法(図2.19)



化学平衡反応(図2.20)

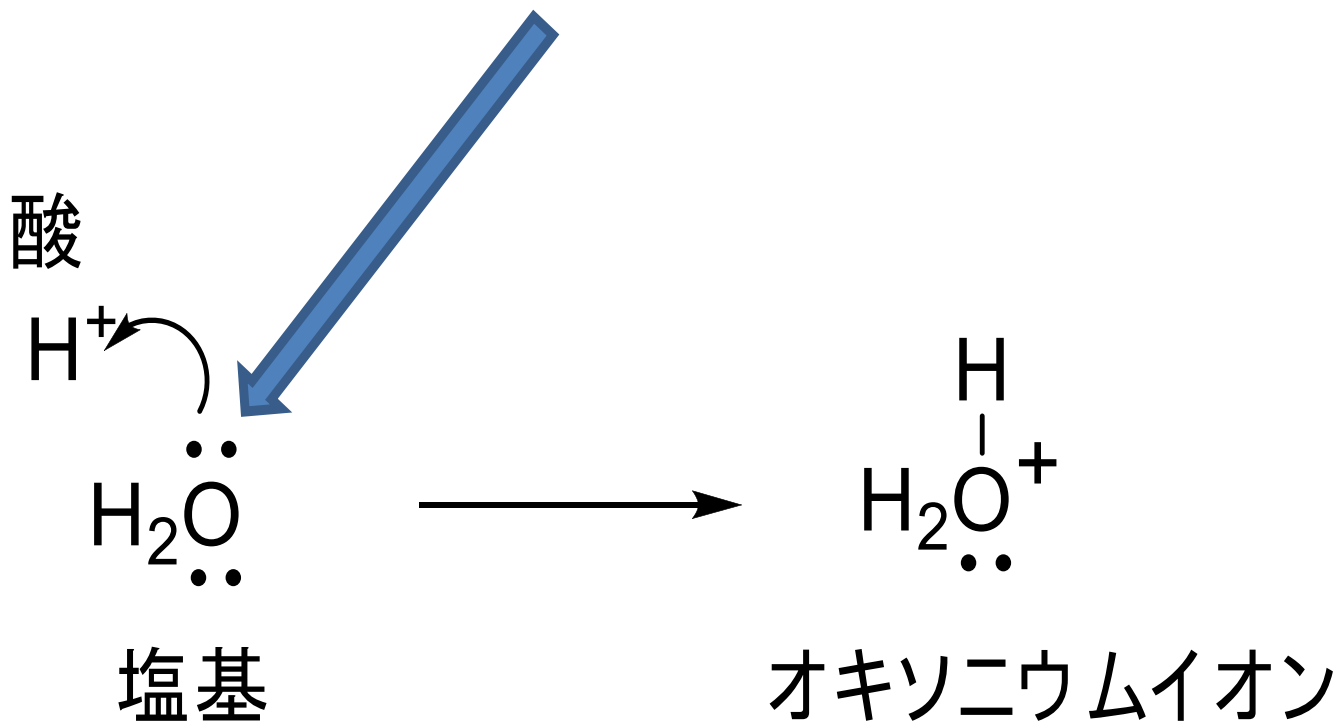


酢酸の酸塩基の関係(図2.21)

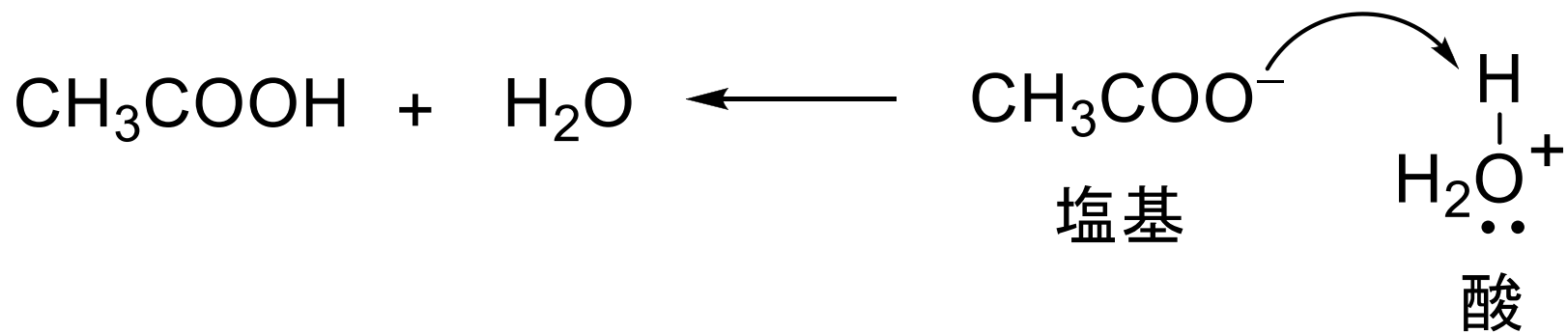


酸、塩基としての水分子とプロトン(図2.22)

電子対の移動を表している

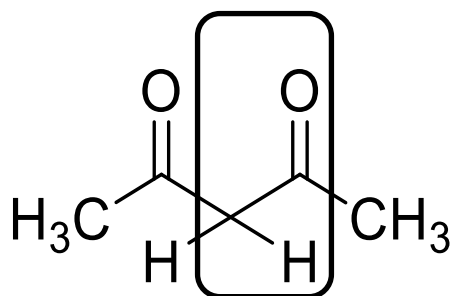


酸、塩基としての酢酸イオンと オキソニウムイオン(図2.23)



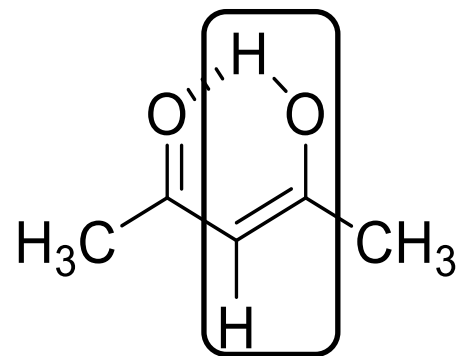
ジケトンの2つの構造異性体 の間の平衡 (図2.24)

ケトン構造



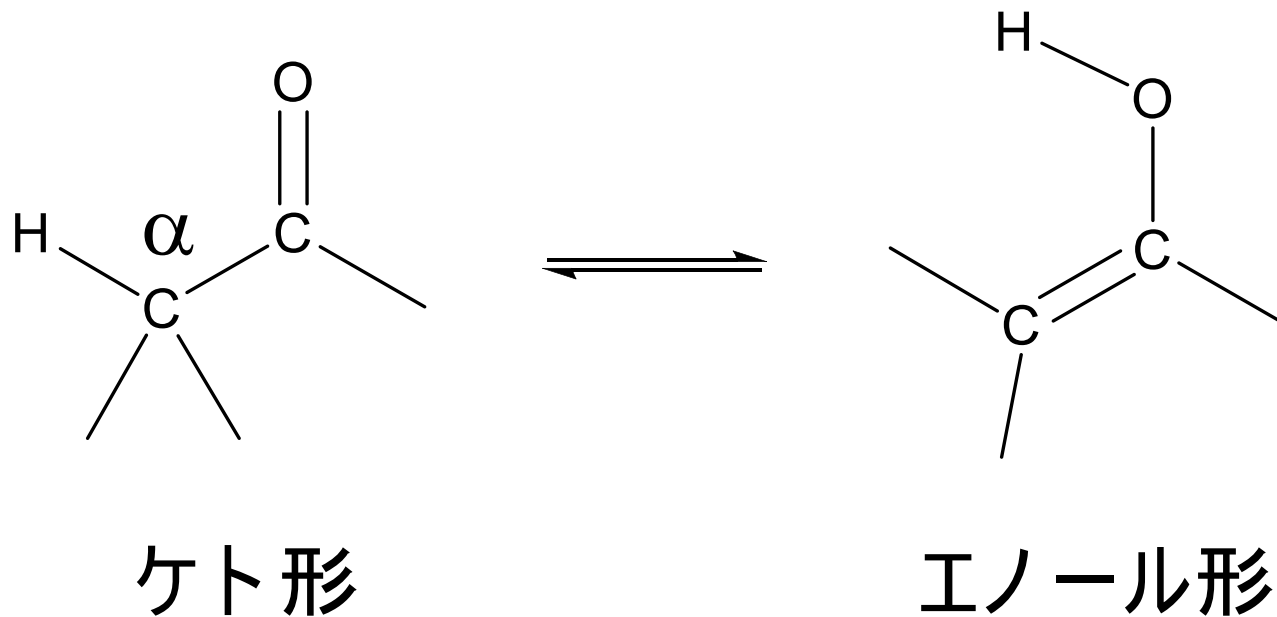
24%

エノール構造

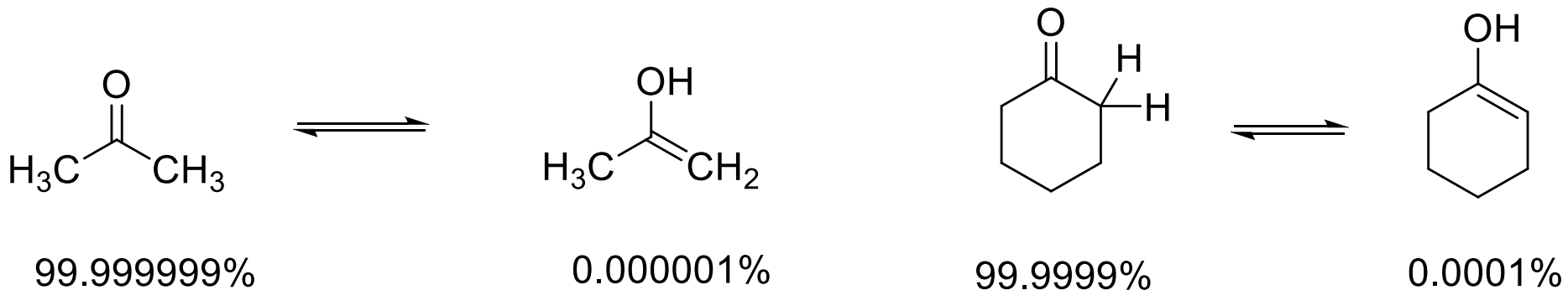


76%

ケト-エノール互変異性(図2.25)



ケト-エノール互変異性の具体例 (図2.26)



有機化合物の反応部位(図3.1)

<基本骨格構成構造>

飽和結合(単結合)

不飽和結合
(二重結合、三重結合)

鎖状構造

環状構造

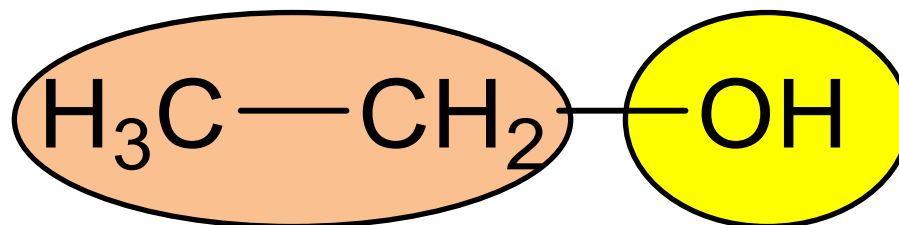
ベンゼン構造

N, O, Sなどの原子の含有

基本骨格構造が様々な
要因で反応して変化

基本骨格構造

官能基

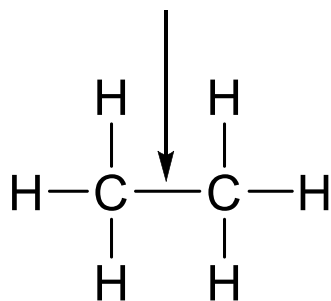


官能基が基本骨格構造
の電子の偏りを誘発し、
反応して変化

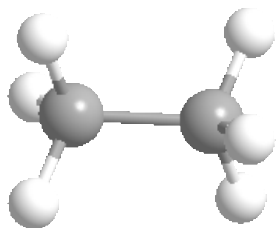
官能基そのものが
反応して変化

有機化合物を構成する分子の基本的な結合様式(図3.2)

単結合



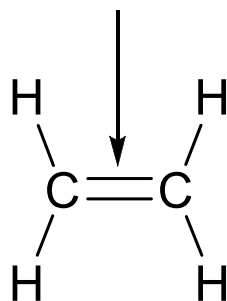
エタン



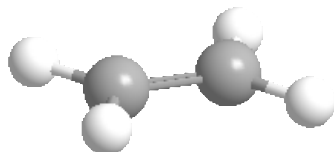
四面体構造

三次元

二重結合



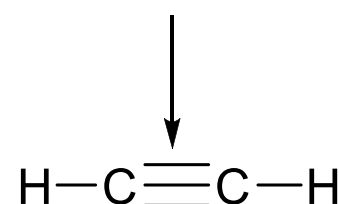
エチレン



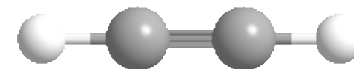
平面分子

二次元

三重結合



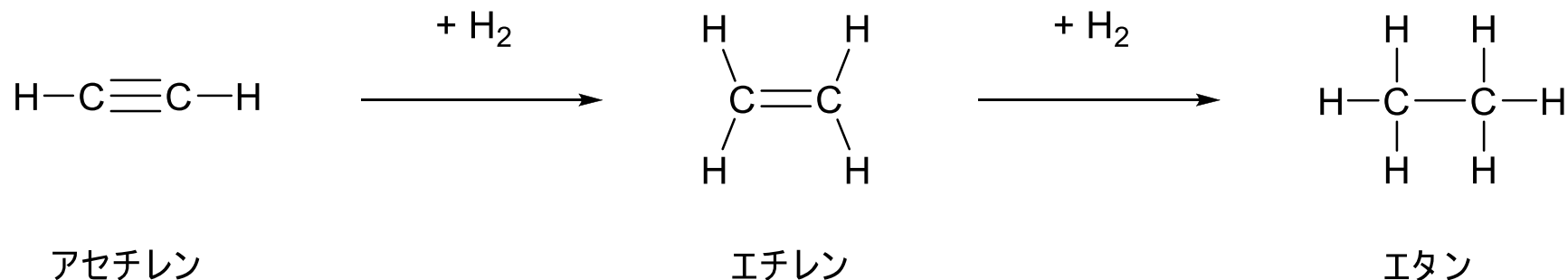
アセチレン



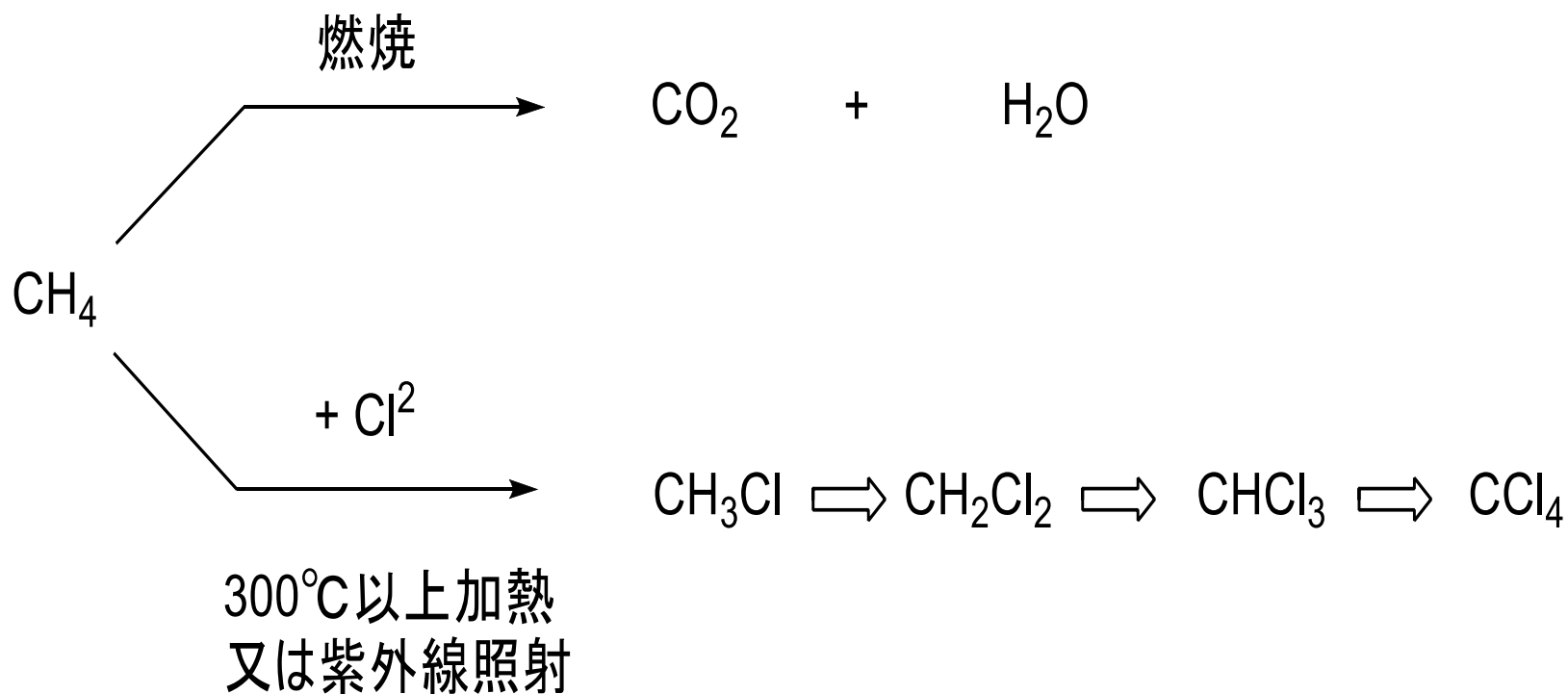
直線分子

一次元

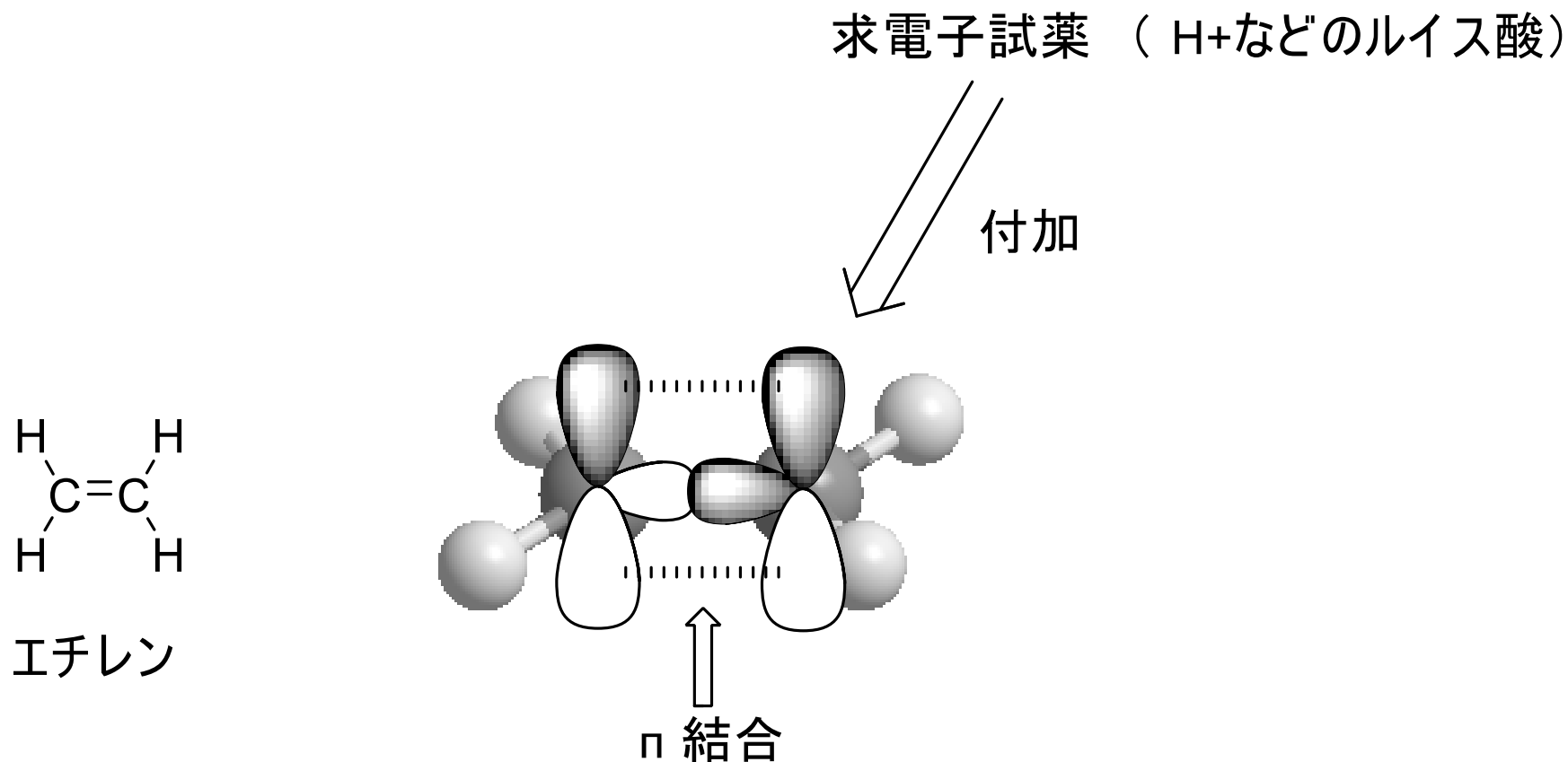
アセチレンへの水素添加によるエチレン そしてエタンへの変化(図3.3)



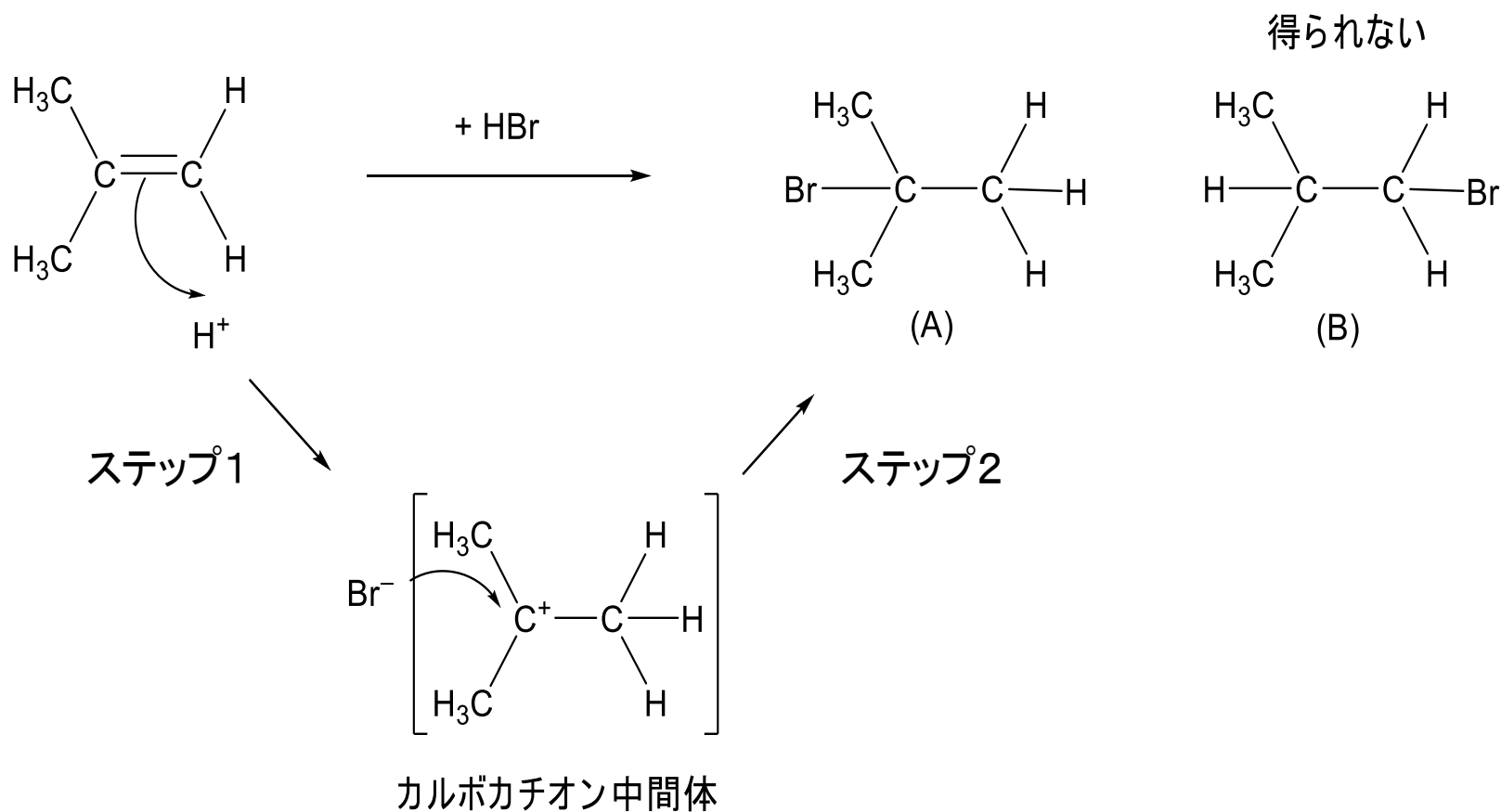
飽和脂肪族炭化水素メタンの 代表的な反応(図3.4)



π結合にあるC=C二重結合の反応性 (図3.5)

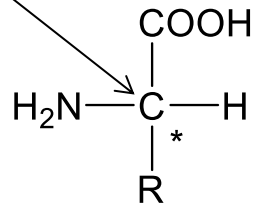


アルケンへの臭化水素の付加反応とその反応機構(図3.6)



α -アミノ酸のキラルな分子構造(図4.1改変)

不斉炭素原子

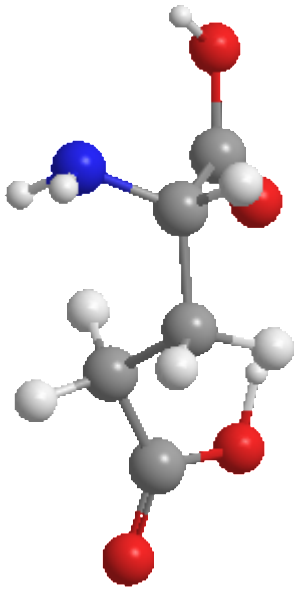
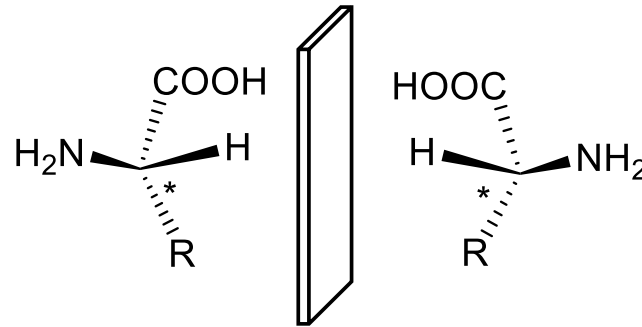


α -アミノ酸

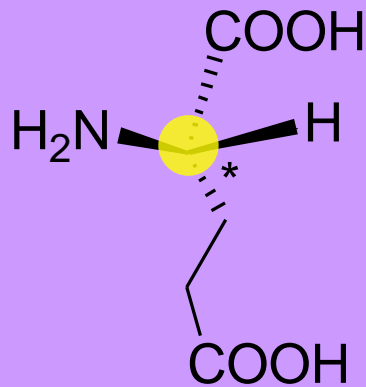
鏡像異性体

L-アミノ酸

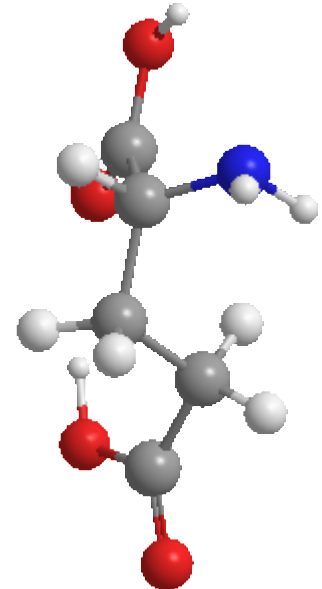
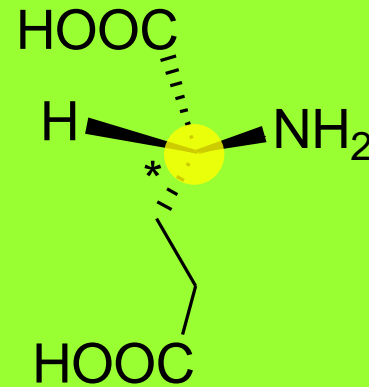
D-アミノ酸



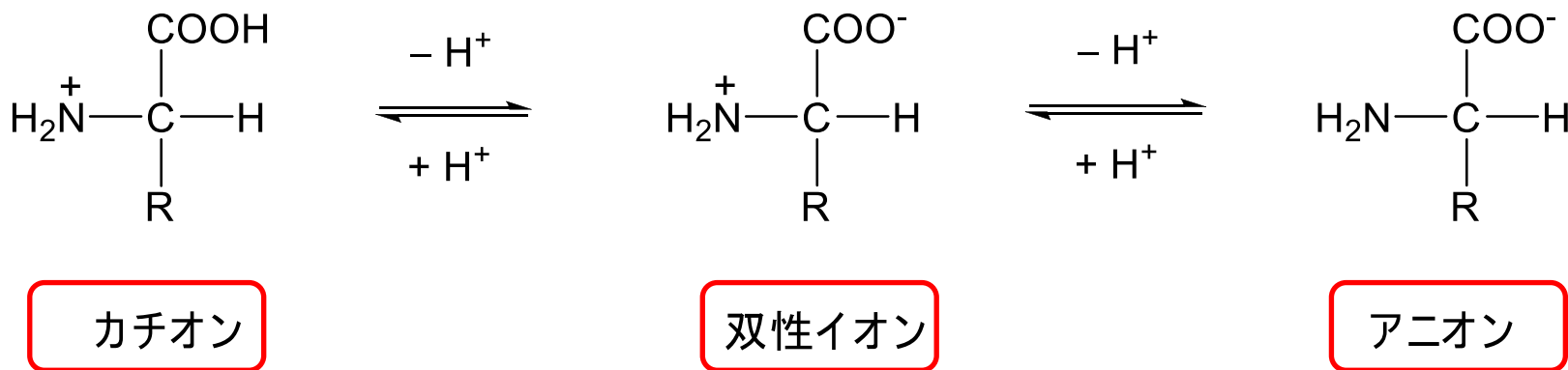
L-グルタミン酸



D-グルタミン酸

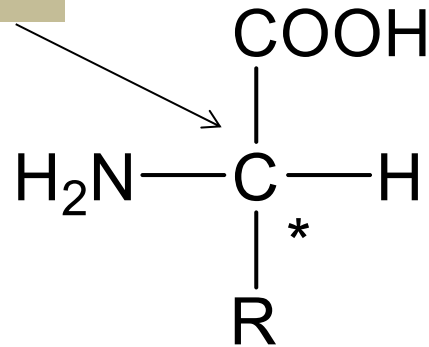


α -アミノ酸の双性イオンとしての分子構造 (図4.2)

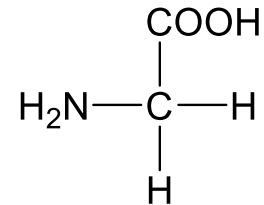


生体を構成する α -アミノ酸 (図4.3)

不斉炭素原子



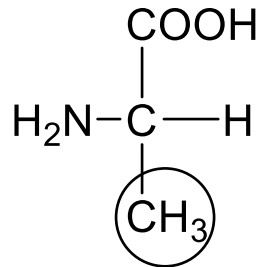
α -アミノ酸



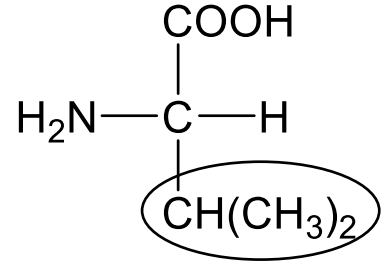
グリシン(G;Gly)

R=側鎖: アルキル基, 芳香環
ヒドロキシ基, アミド, 硫黄原子
アミノ基(塩基), カルボキシル基(酸性)

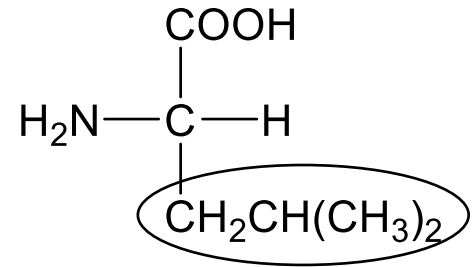
アルキル基を側鎖に有する α -アミノ酸 (図4.4)



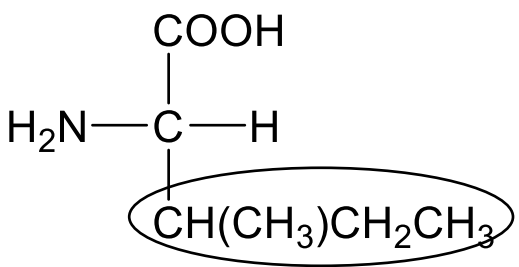
アラニン(A;Ala)



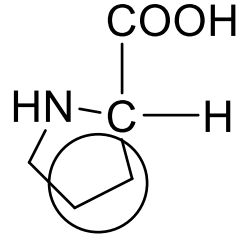
バリン(V;Val)



ロイシン(L;Leu)

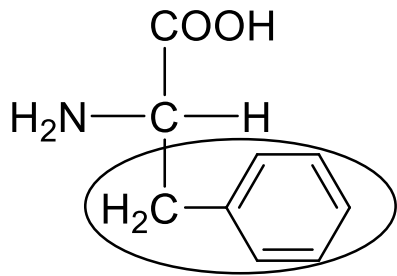


イソロイシン(I;Ile)

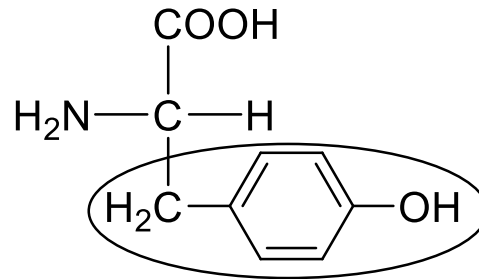


プロリン(P;Pro)

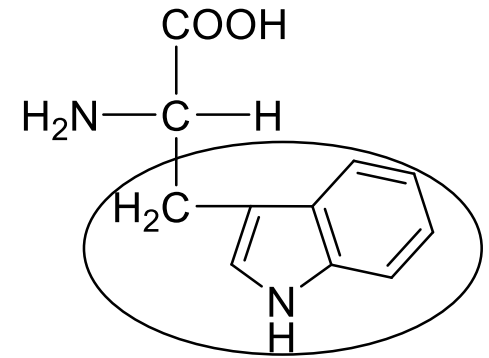
芳香環を側鎖に有する α -アミノ酸(図4.5)



フェニルアラニン(F;Phe)

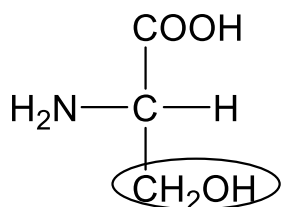


チロシン(Y;Tyr)

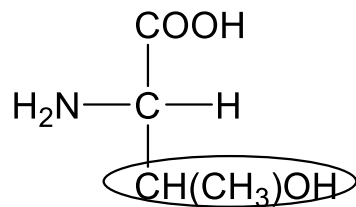


トリプトファン(W;Trp)

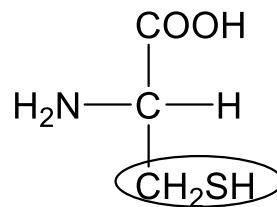
酸素, 窒素, 硫黄原子を有する α -アミノ酸 (図4.6)



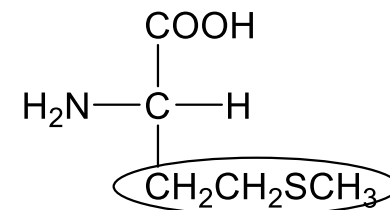
セリン(S;Ser)



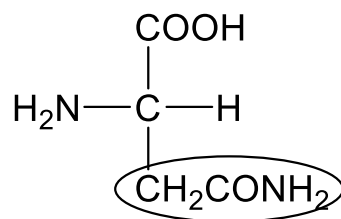
トレオニン(T;Thr)



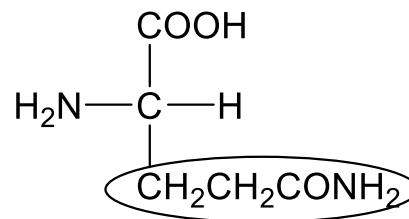
システン(C;Cys)



メチオニン(M;Met)



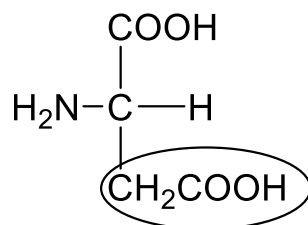
アスパラギン(N;Asn)



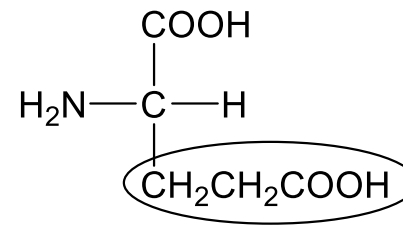
グルタミン(E;Glu)

酸性および塩基性の α -アミノ酸 (図4.7)

(酸性)

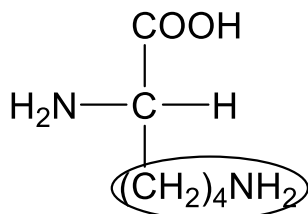


アスパラギン酸(D; Asp)

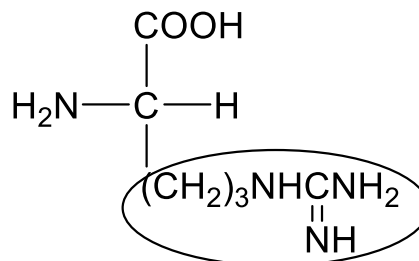


グルタミン酸(V; Glu)

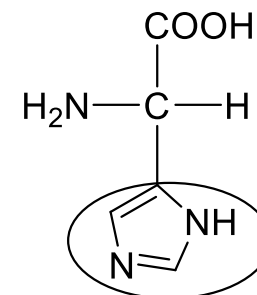
(塩基)



リシン(K; Lys)



アルギニン (R; A)



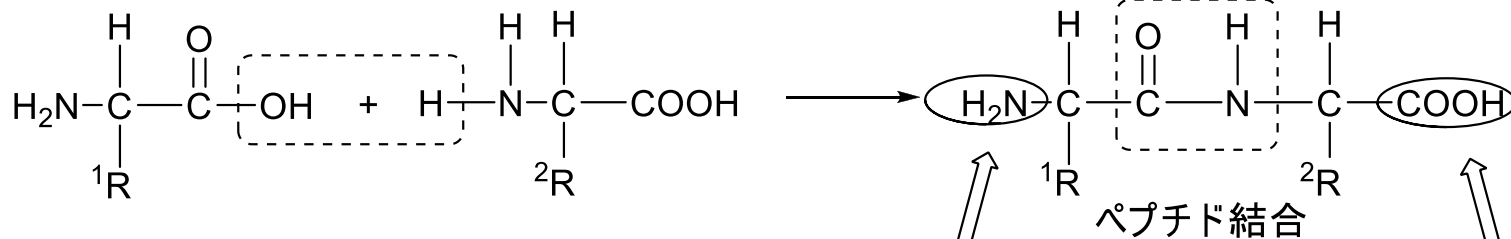
ヒスチジン (R; A)

α-アミノ酸からペプチドそしてタンパク質へ (図4.8)

α-アミノ酸

α-アミノ酸

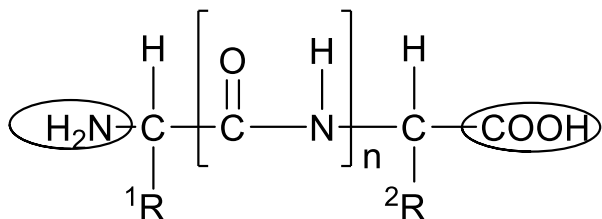
ペプチド



タンパク質を構成する
20種類のα-アミノ酸

他のα-アミノ酸の
COOHと反応

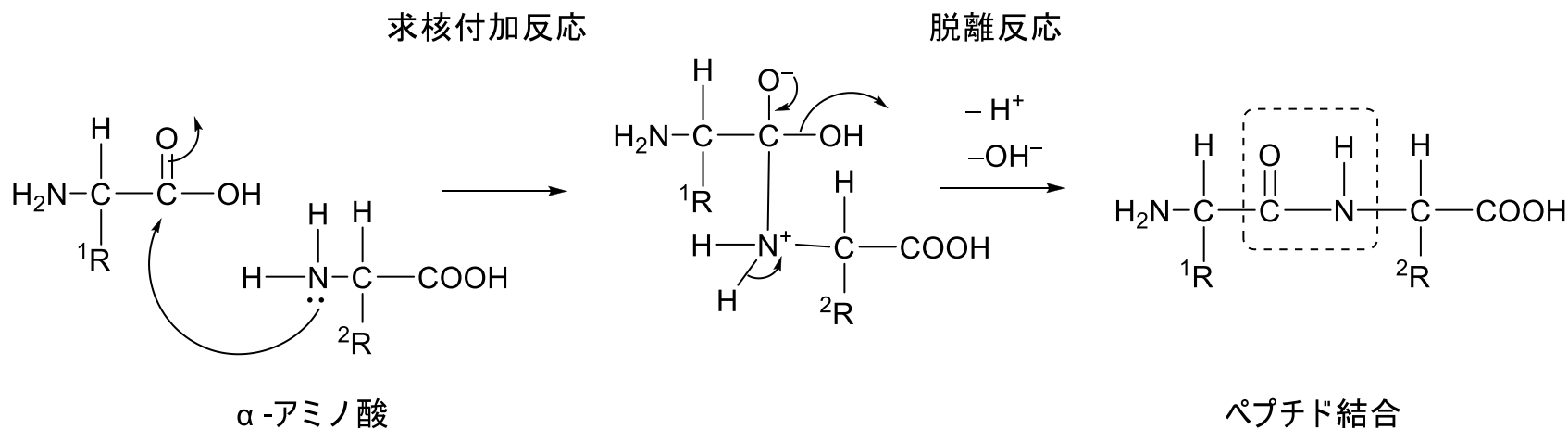
他のα-アミノ酸の
NH₂と反応



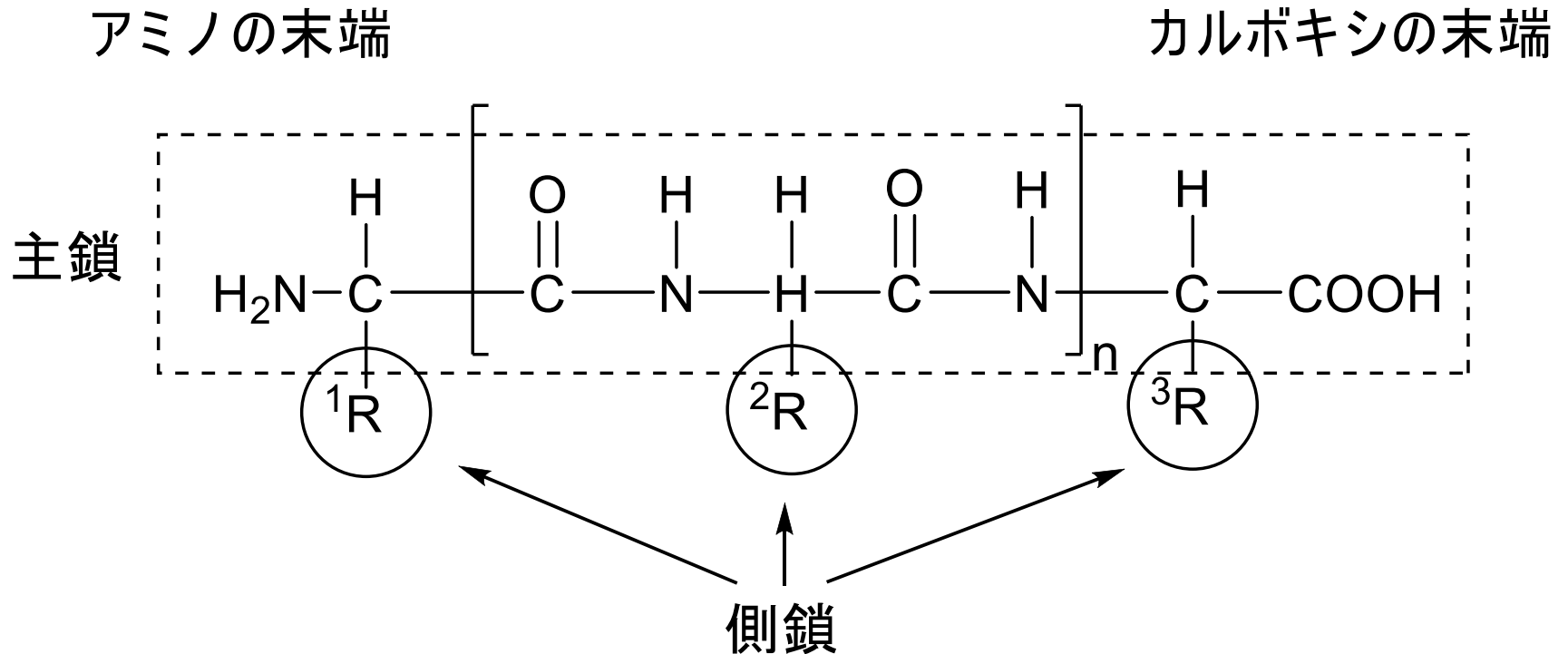
タンパク質

次々とタンパク質を構成するほかのα-アミノ酸とペプチド結合をしていく

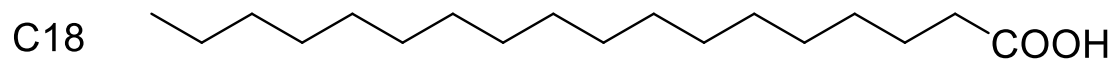
α -アミノ酸からペプチドの生成反応機構 (図4.9)



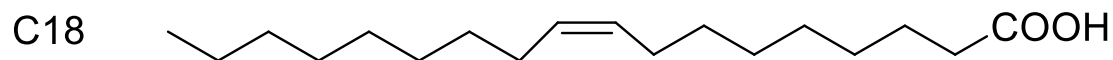
タンパク質の構造 (図4.10)



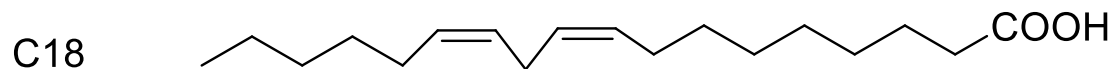
脂肪酸(図4.11)



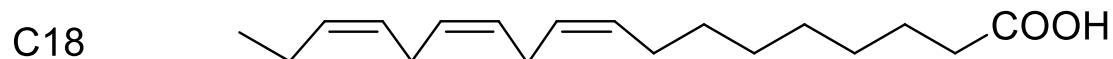
ステアリン酸
(オクタデカン酸)



オレイン酸
(9-オクタデセン酸)



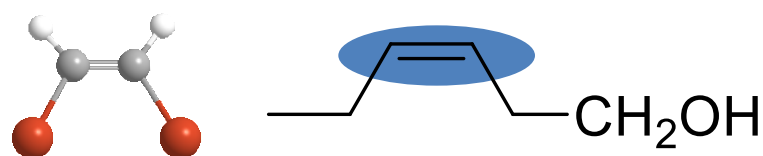
リノール酸
(9,12-オクタデカジエン酸)



リノレン酸
(9,12,15-オクタデカトリエン酸)

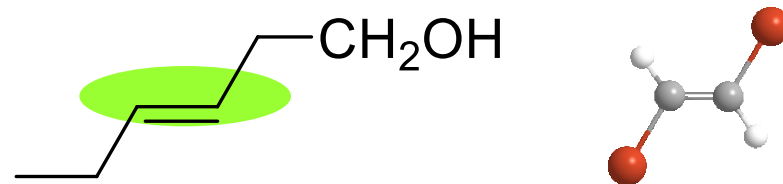
脂肪酸から生成する草のにおい成分と その幾何異性体(図4.12 改変)

シス-3-ヘキサノール



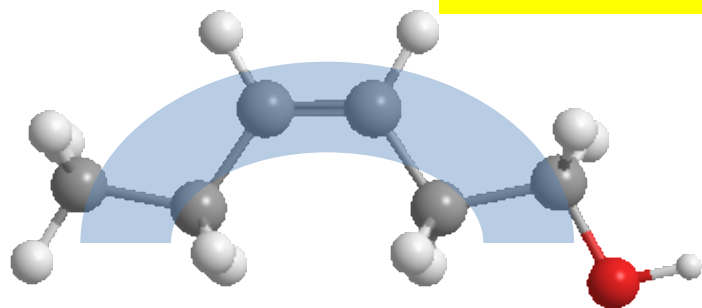
鋭いグリーン香気
青葉アルコール

トランス-3-ヘキサノール

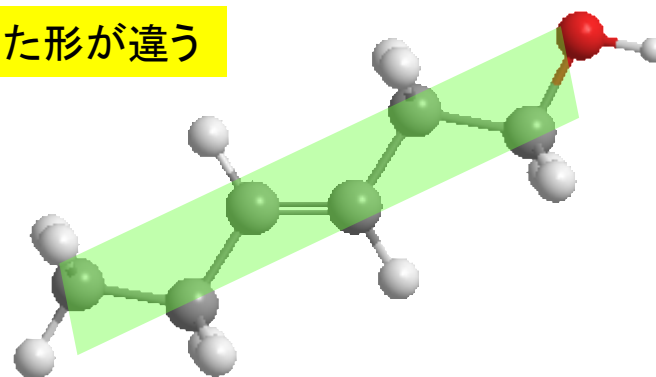


脂肪臭

分子の空間に広がった形が違う

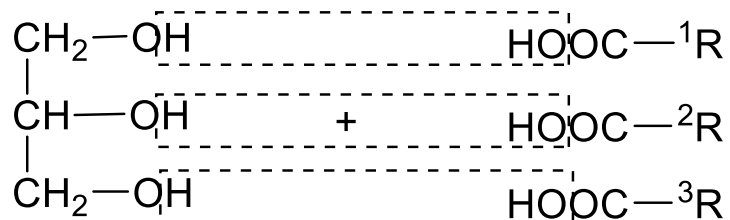


お椀状の分子構造

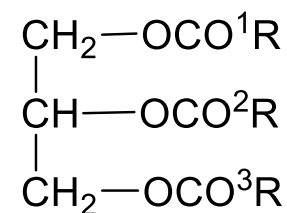
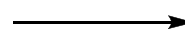


直線的な分子構造

トリアシルグリセロール(図4.13)



エステル化

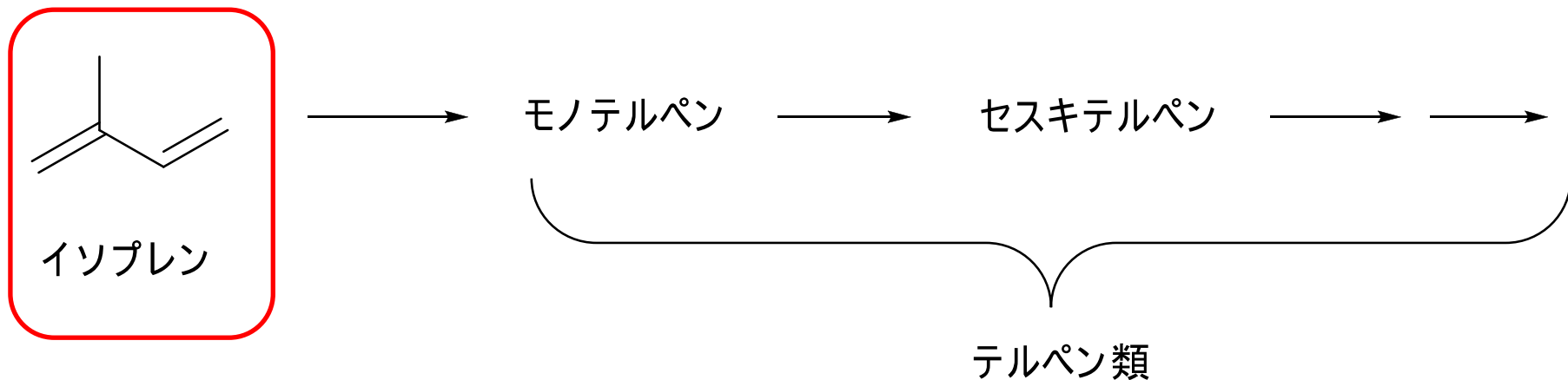


グリセロール
(グリセリン)
(1,2,3-プロパントリオール)

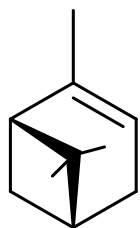
脂肪酸

トリアシルグリセロール

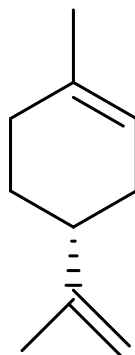
イソプレンからテルペン類 (図4.14)



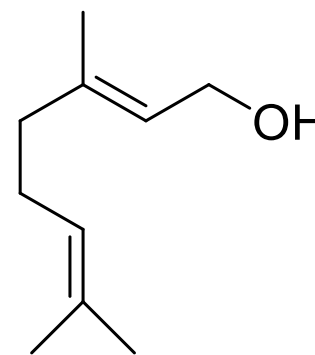
植物の香りの元のテルペン類 (図4.15)



α-ピネン

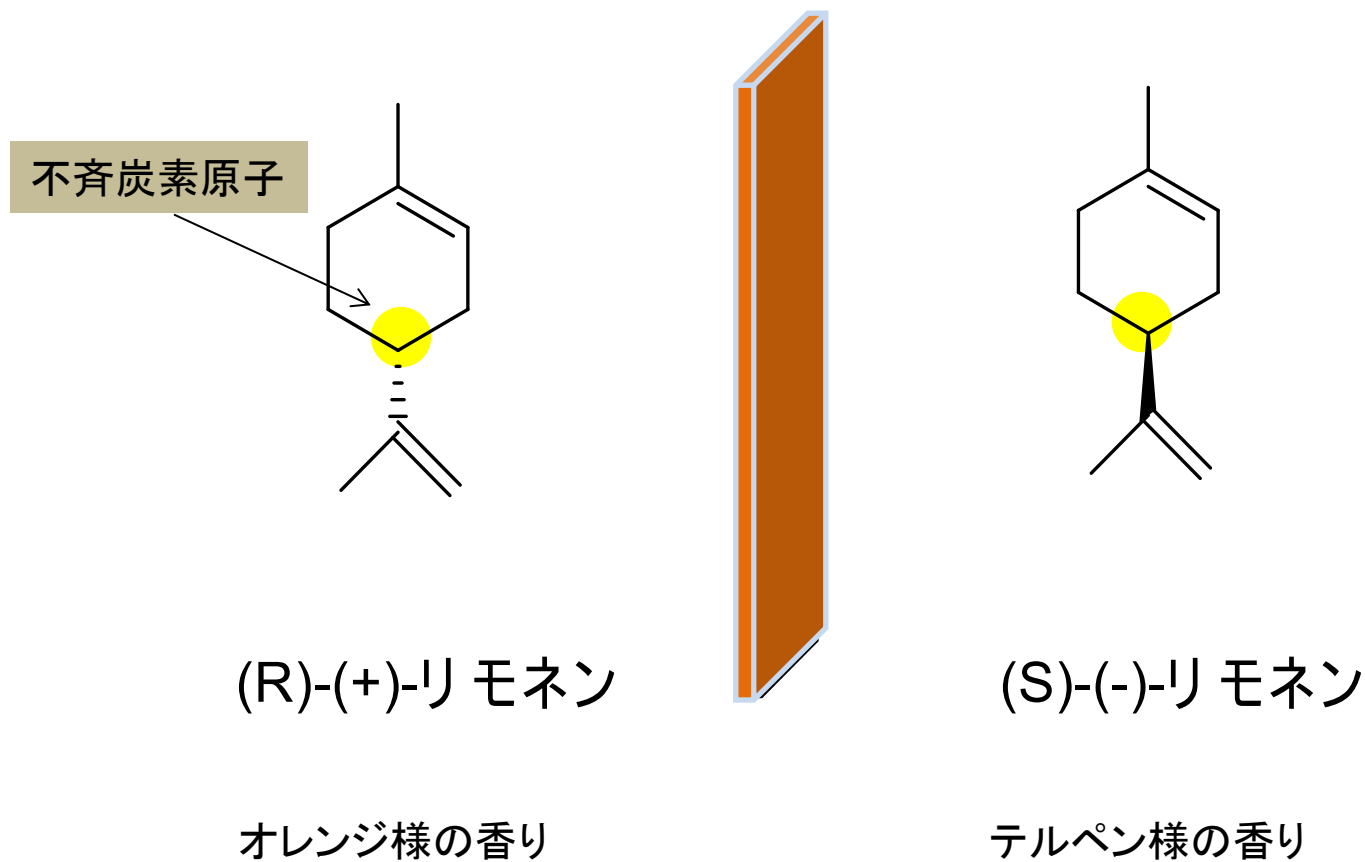


リモネン



ゲラニオール

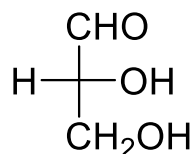
柑橘類において成分リモネンの 光学異性体(図4.16)



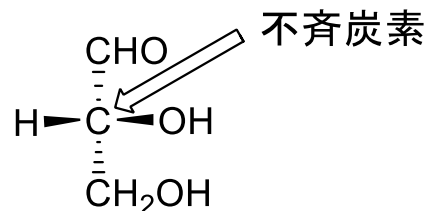
糖の基本単位 単糖 (図4.17)

(フィッシャー投影式)

トリオース
(三炭糖)

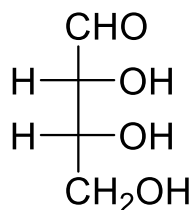


≡



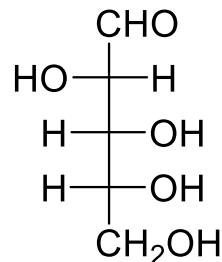
D-グリセルアルデヒド

テトロース
(四炭糖)



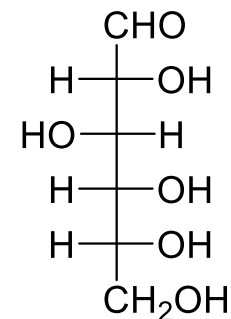
D-エリトロース

ペントース
(五炭糖)



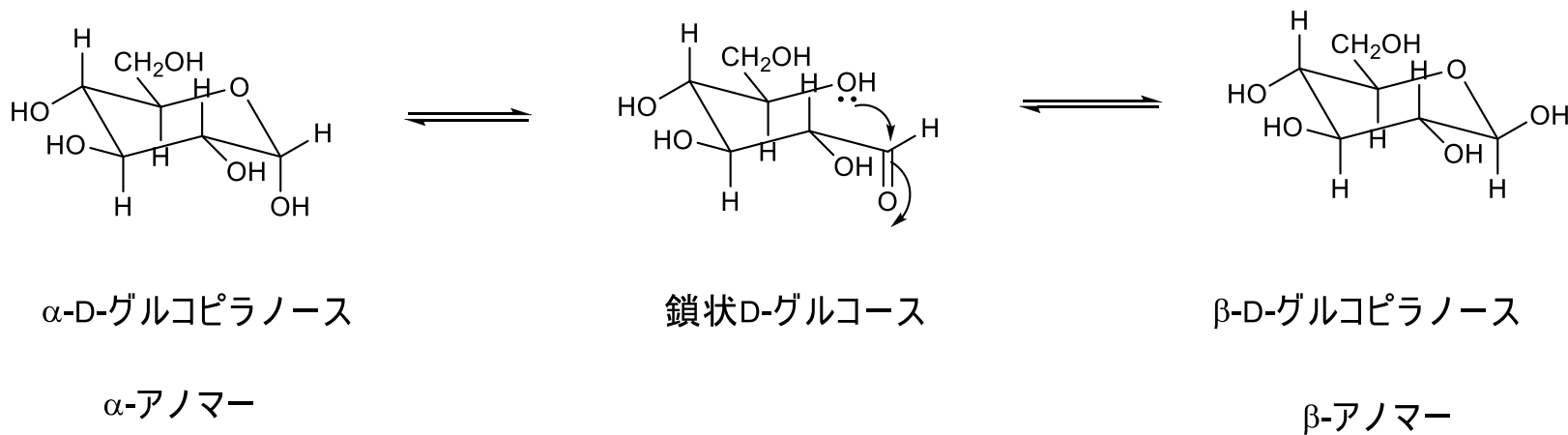
D-アラビノース

ヘキソース
(六炭糖)

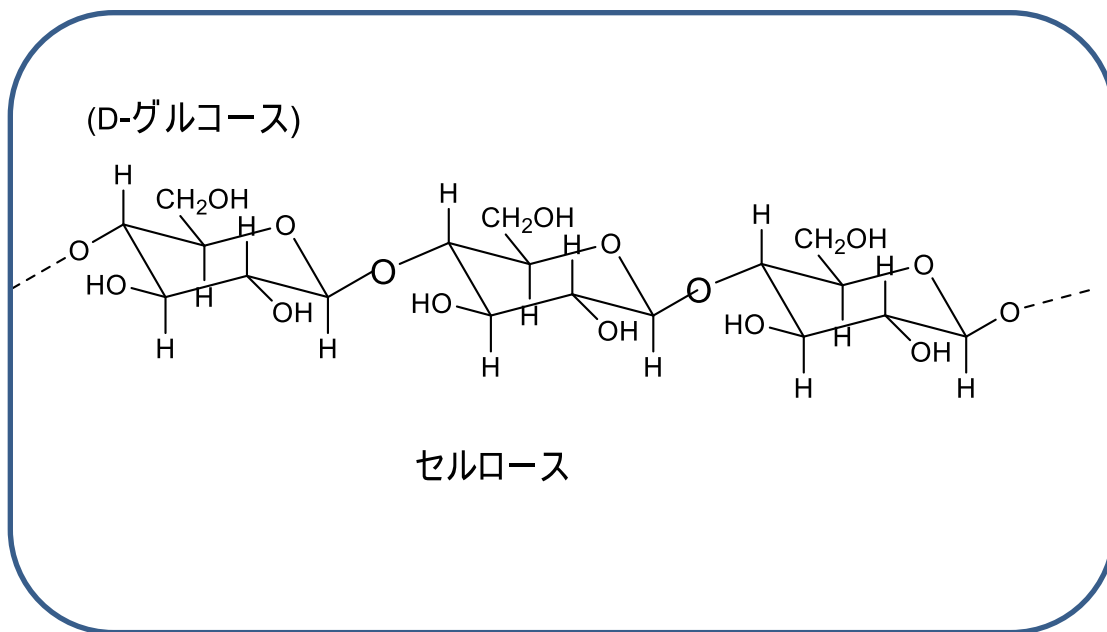
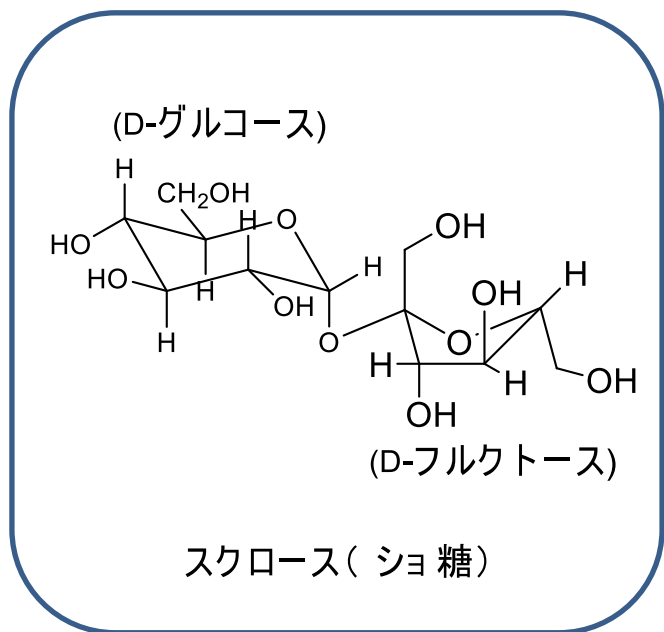


D-グルコース

糖の構造 (図4.18)

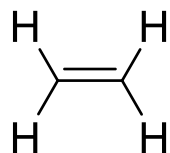


二糖類と多糖類 (図4.19)



合成高分子(図4.20)

モノマー

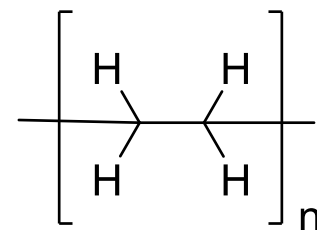


エチレン

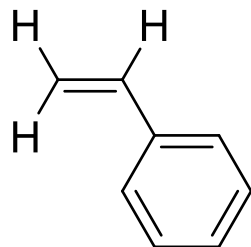
重合反応



ポリマー

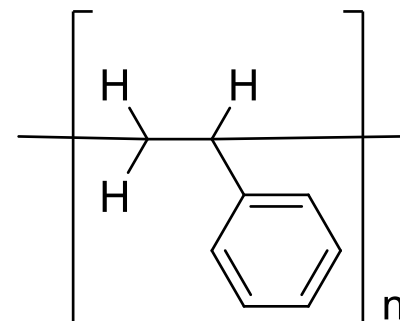


ポリエチレン



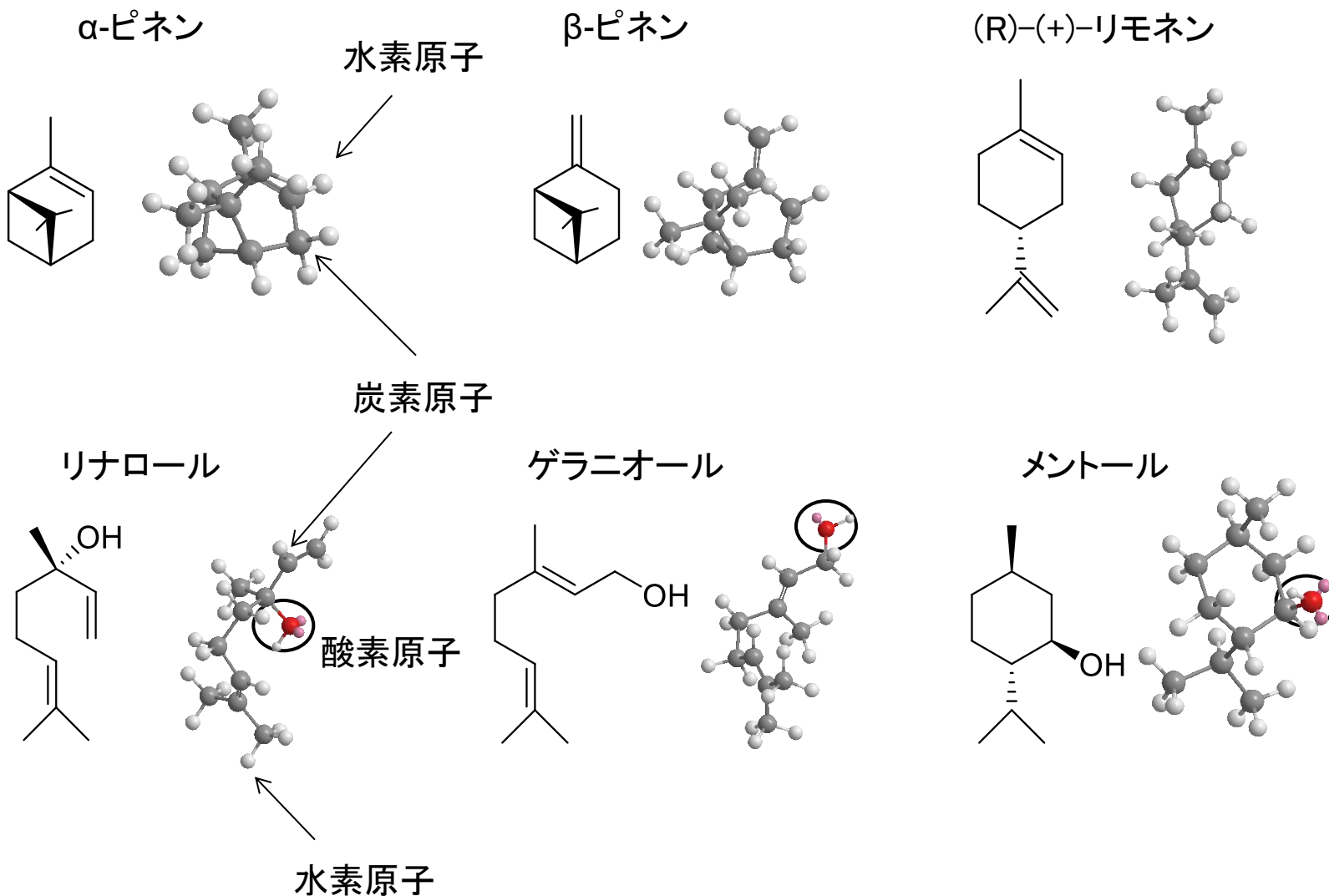
スチレン

重合反応

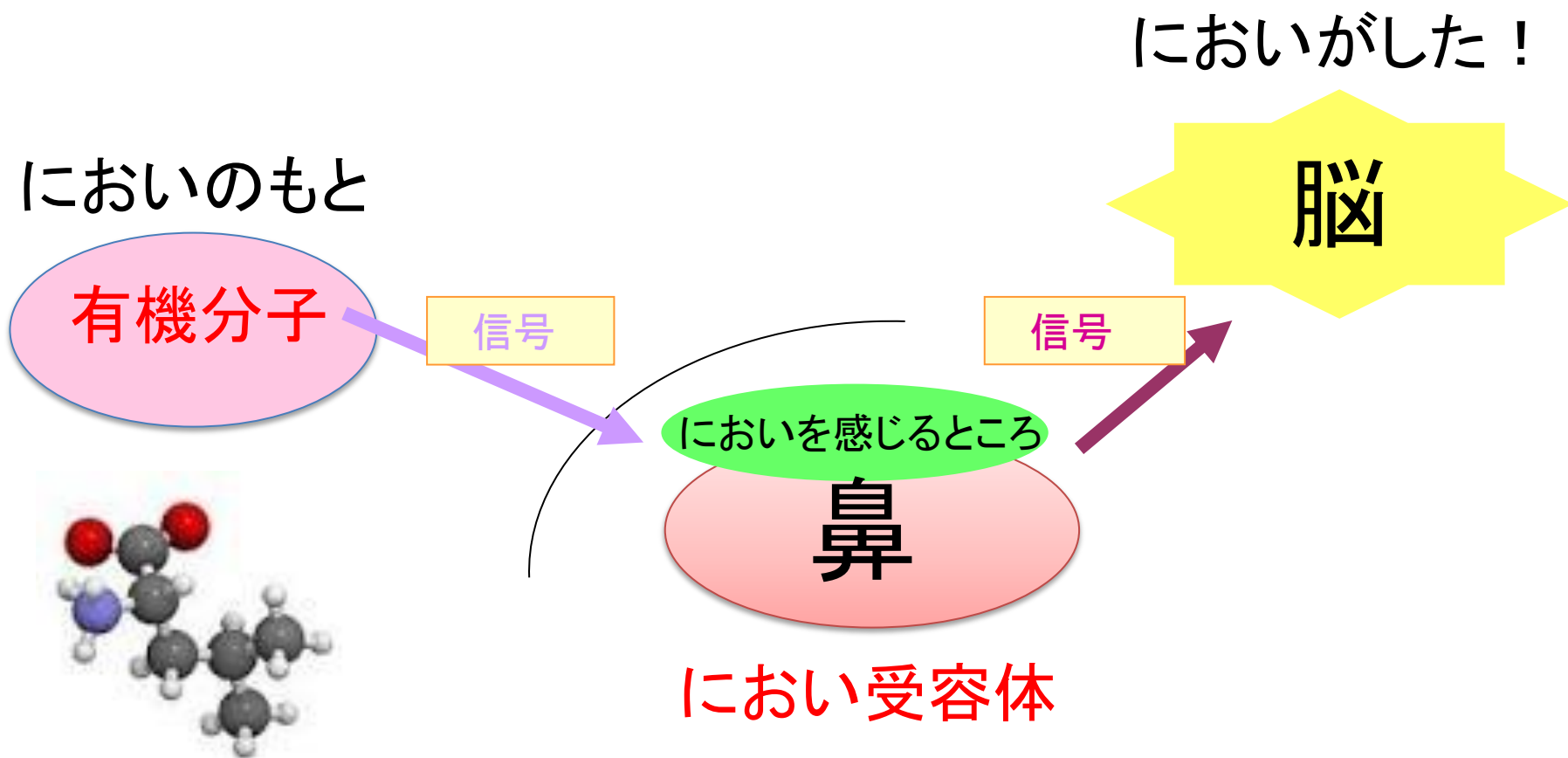


ポリスチレン

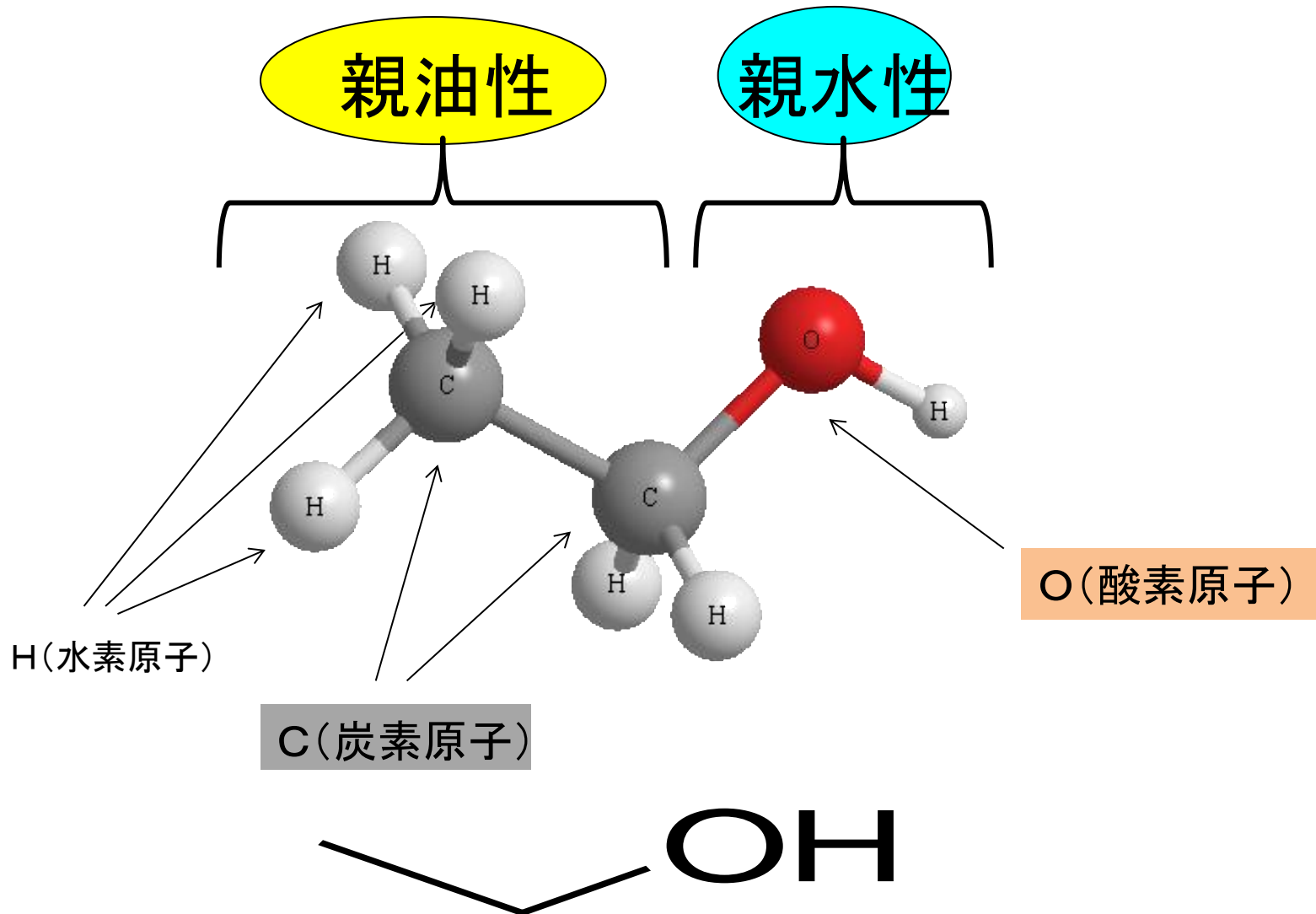
代表的なにおいを有する有機分子と その分子模型(図 5.1)



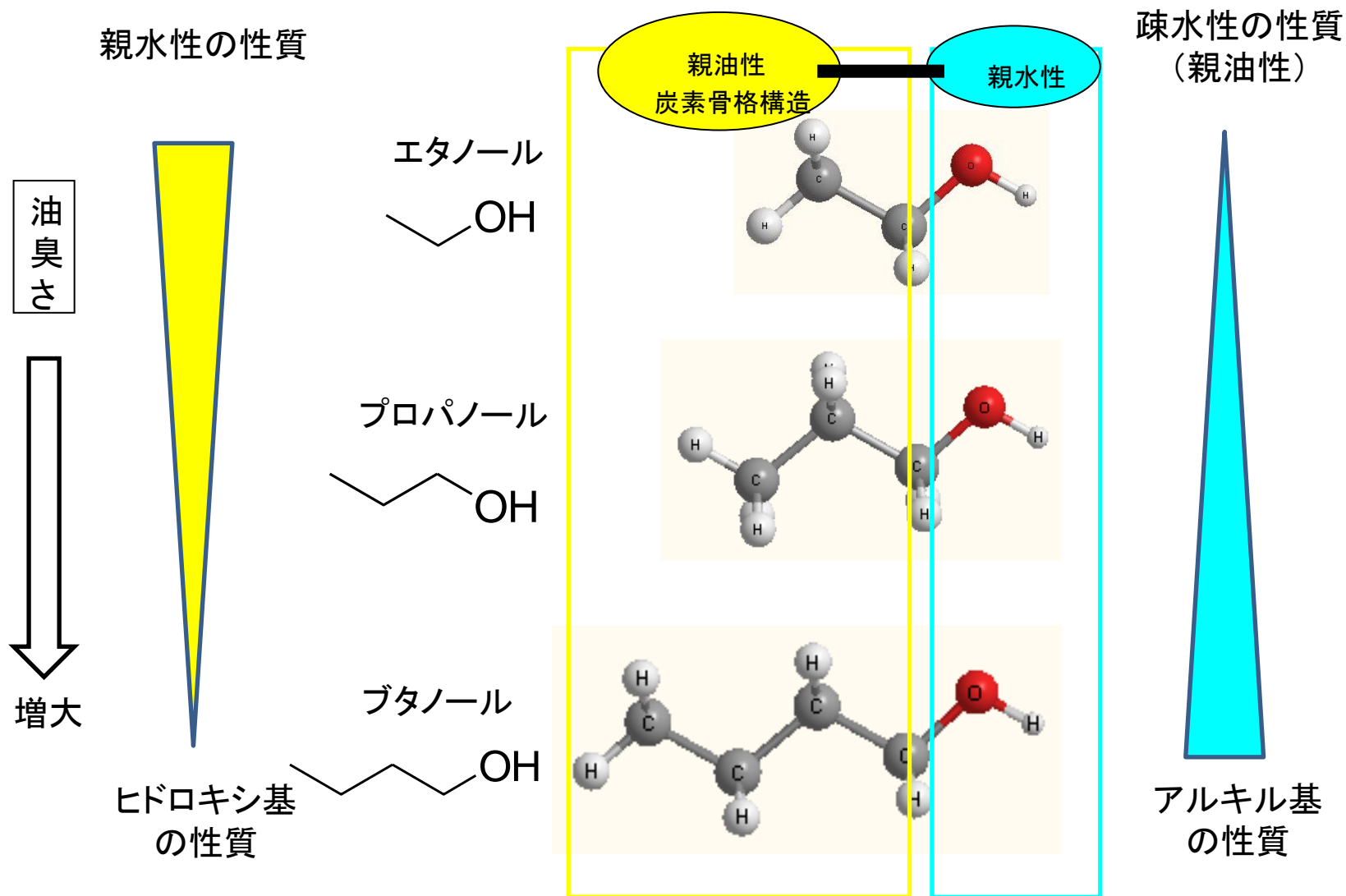
においを感じるとは？（図 5.2 改変）



におい分子エタノール C_2H_5-OH の 構造上の特徴(図 5.3)

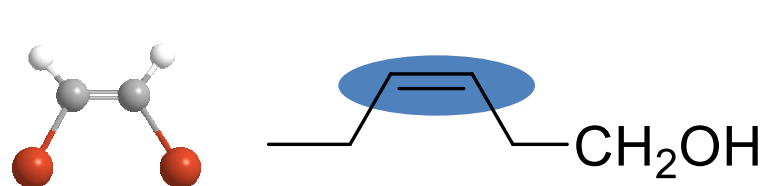


鎖状アルコール類の炭素数と構造上の特徴(図 5.4 改変)



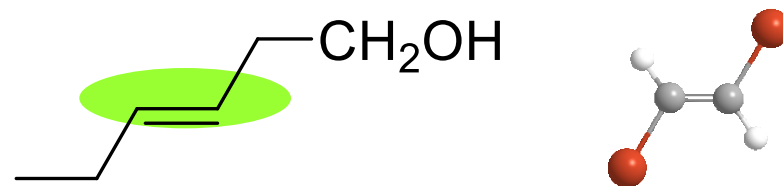
幾何異性体の分子構造の違いと においの違い(図 5.5 改変)

シス-3-ヘキサノール



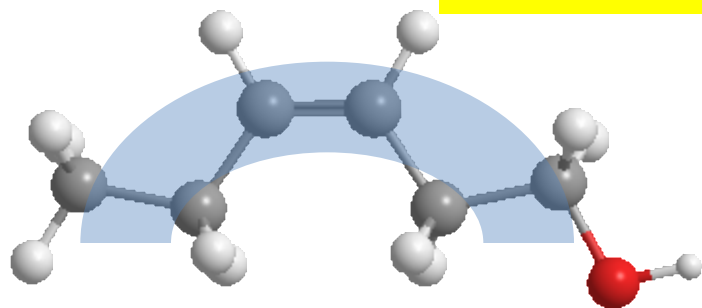
鋭いグリーン香気
青葉アルコール

トランス-3-ヘキサノール

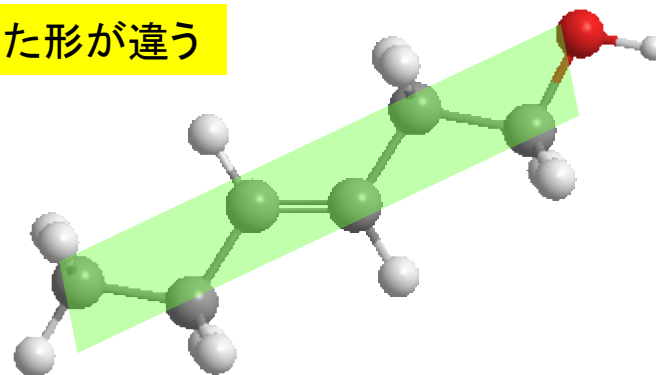


脂肪臭

分子の空間に広がった形が違う

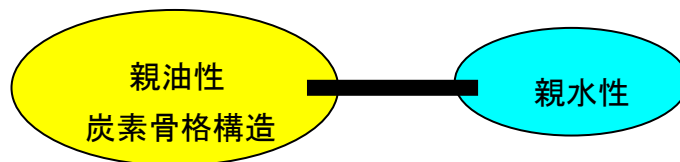
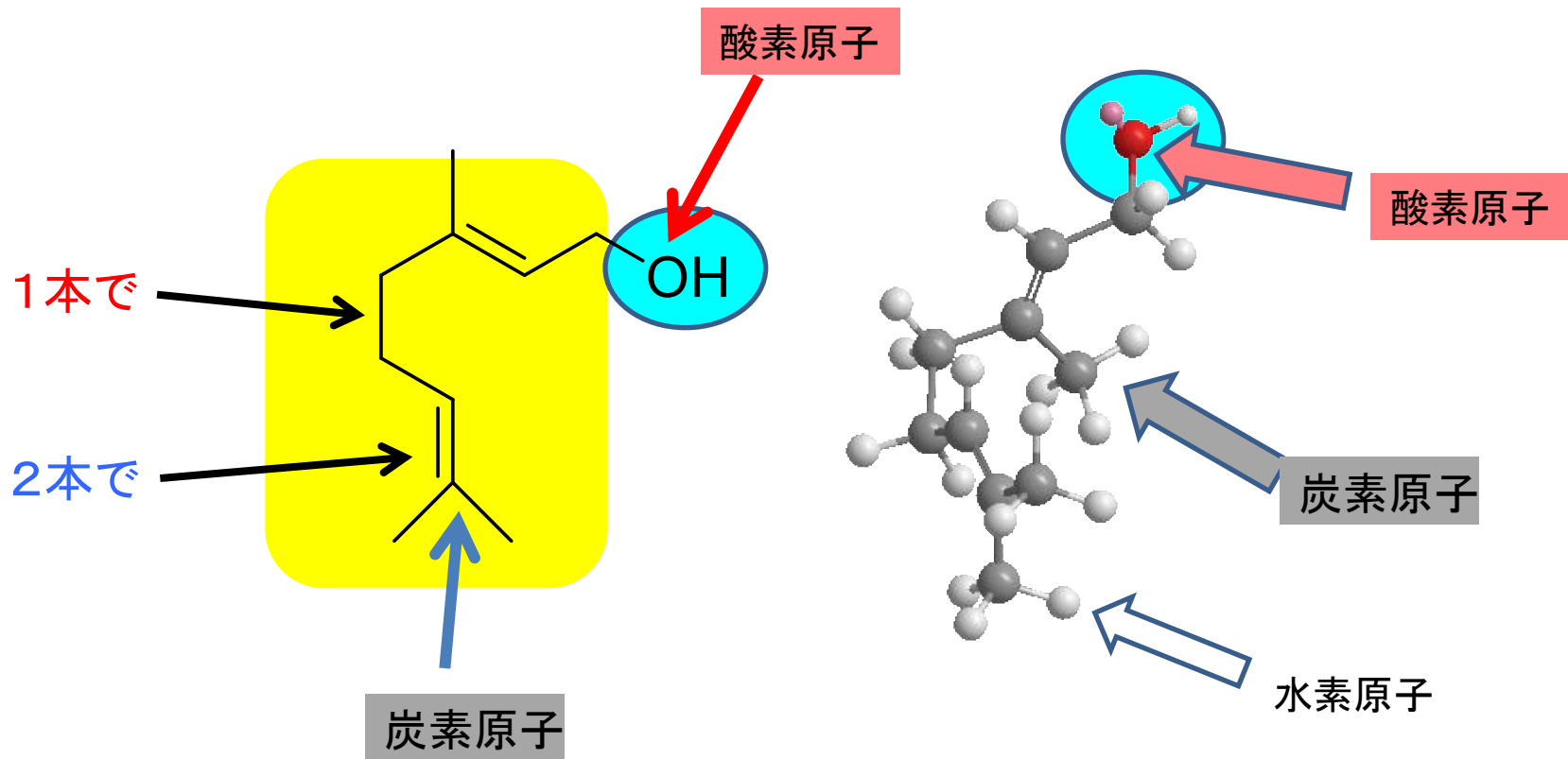


お椀状の分子構造

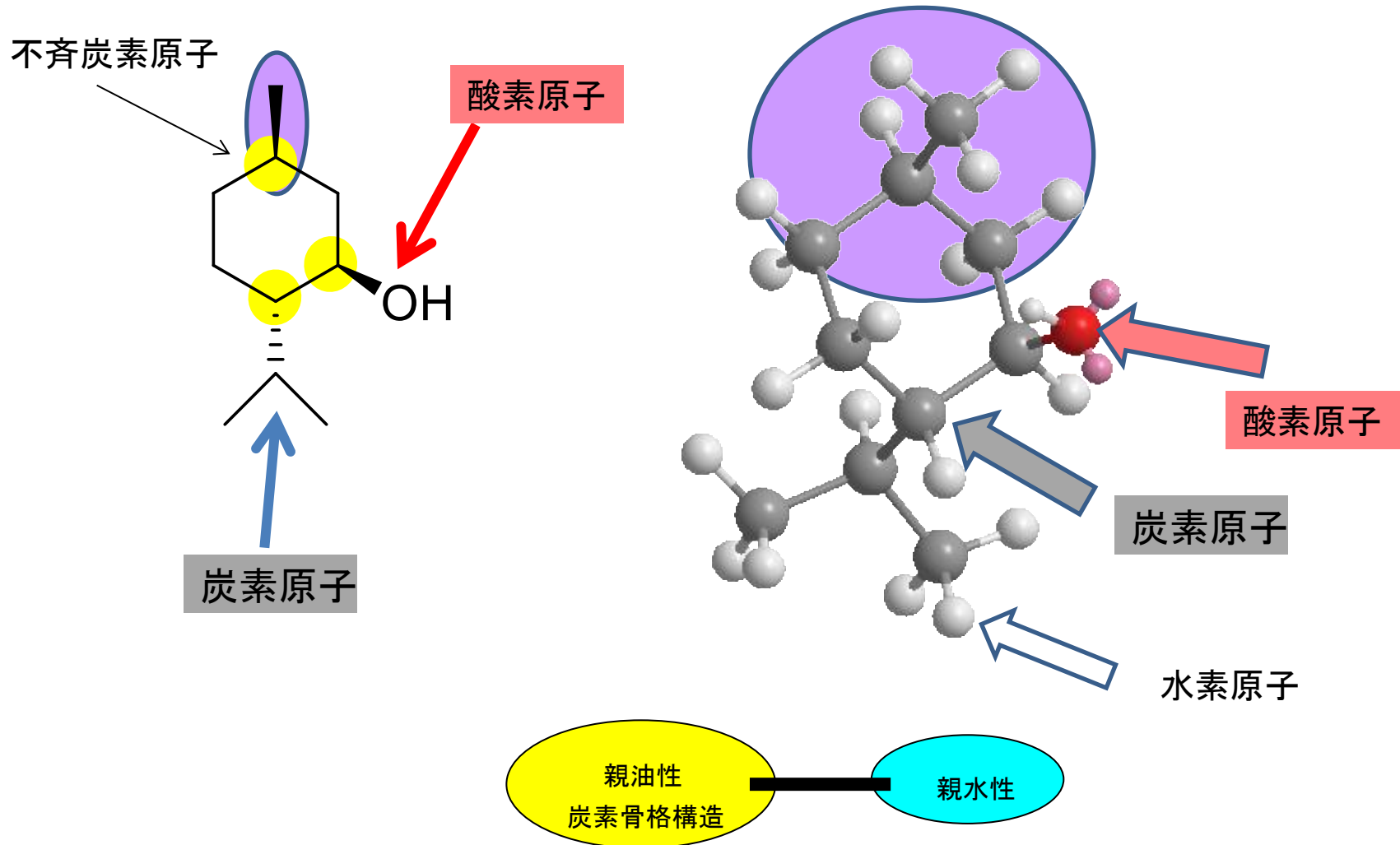


直線的な分子構造

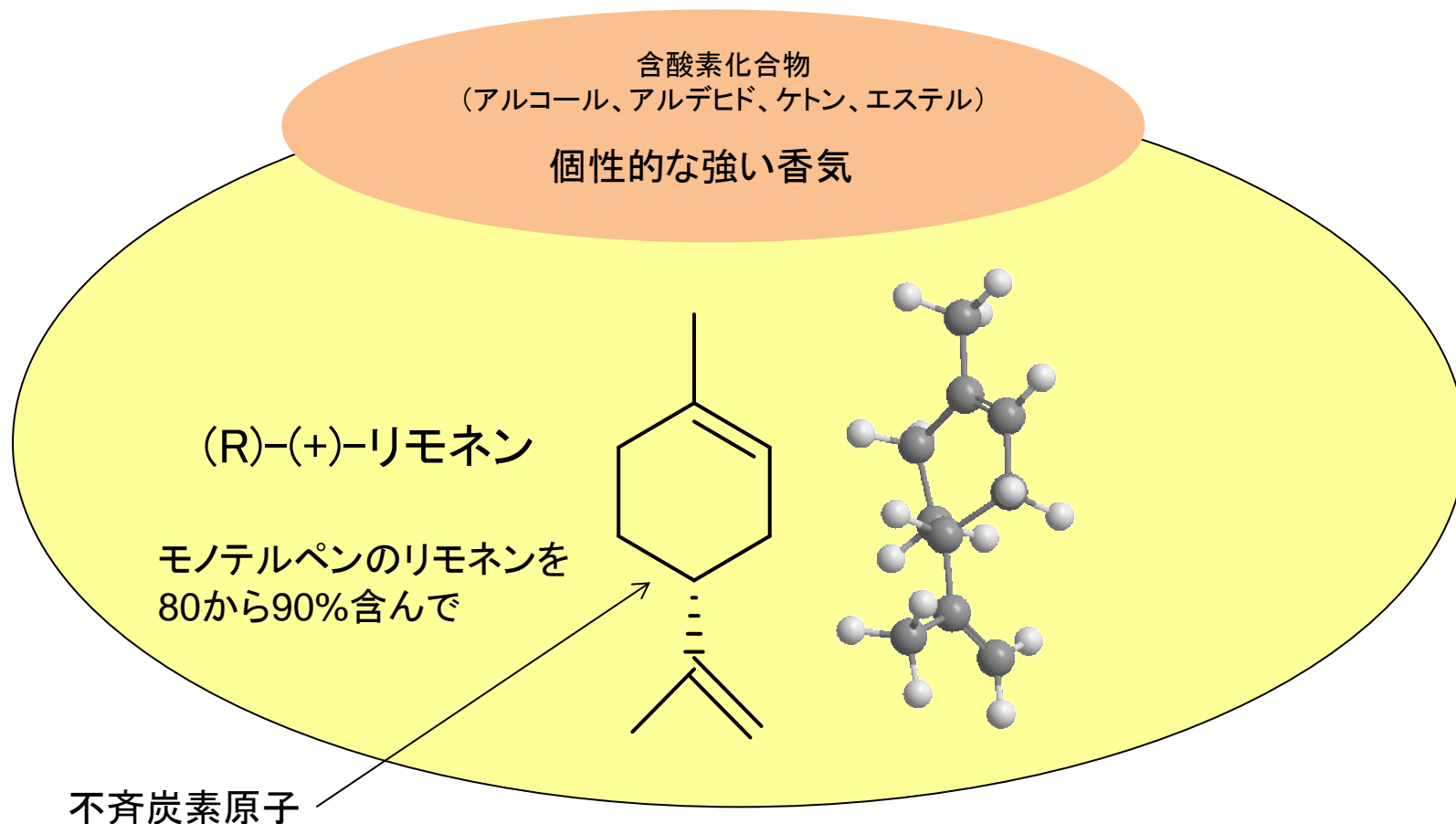
ゲラニオール分子構造の特徴 (図 5.6 改変)



(-)-メントールの分子構造の特徴(図 5.7)

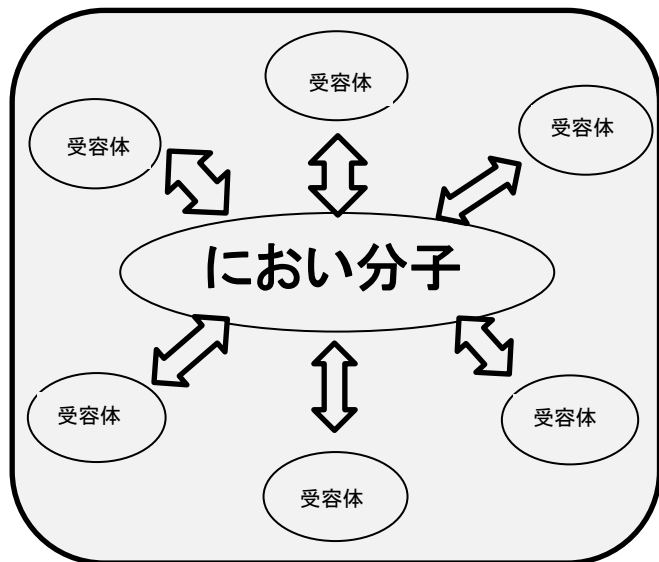


柑橘類を構成する香気成分(図 5.8)

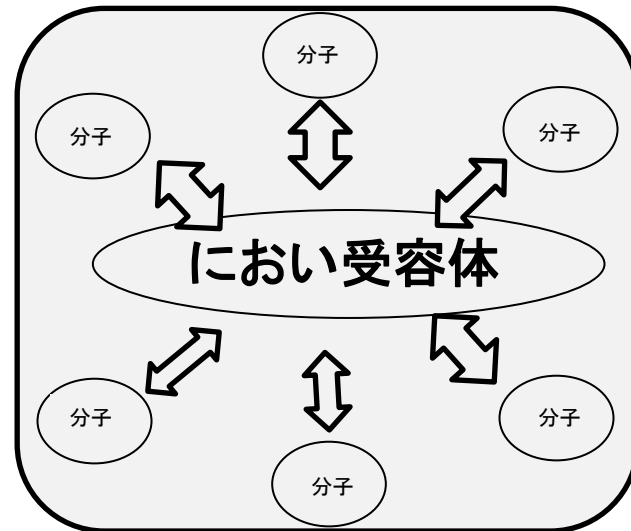


におい分子とにおい受容体の相互作用による におい発現の仕組み(図 5.9)

1つのにおい分子は
多数のにおい受容体と
種々の強さの相互作用



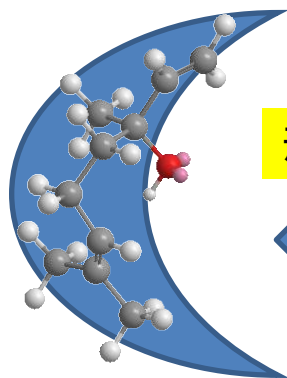
1つのにおい分子受容体は
多数のにおい分子と
種々の強さの相互作用



におい発現

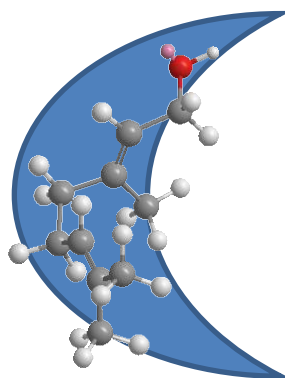
におい分子の構造の類似性(図 5.10)

リナロール



花のにおり

ゲラニオール

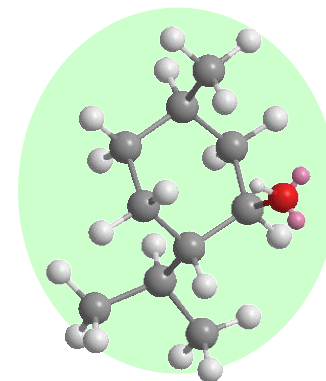


花のにおり

形が似ている



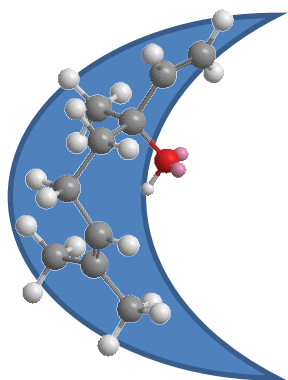
メントール



ハッカのにおり

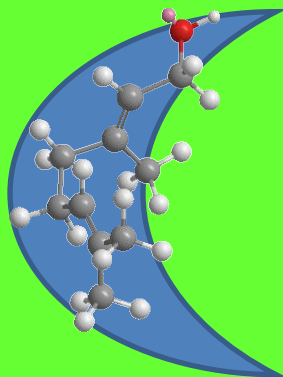
違った形において分子の混合(追加)

リナロール



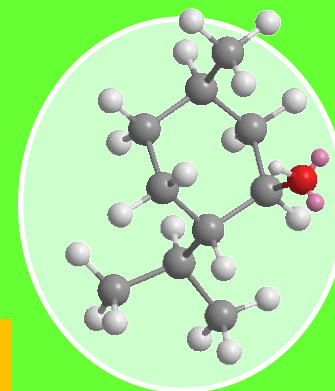
花のかおり

ゲラニオール



花のかおり

メントール



ハッカのかおり



形が違う

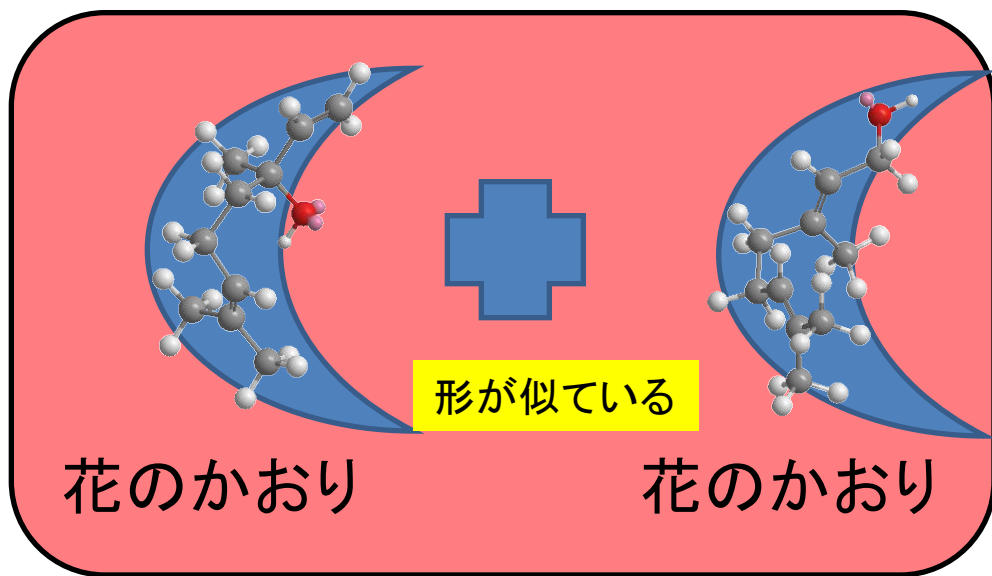
1 + 1

似た形のおい分子の混合(追加)

リナロール

ゲラニオール

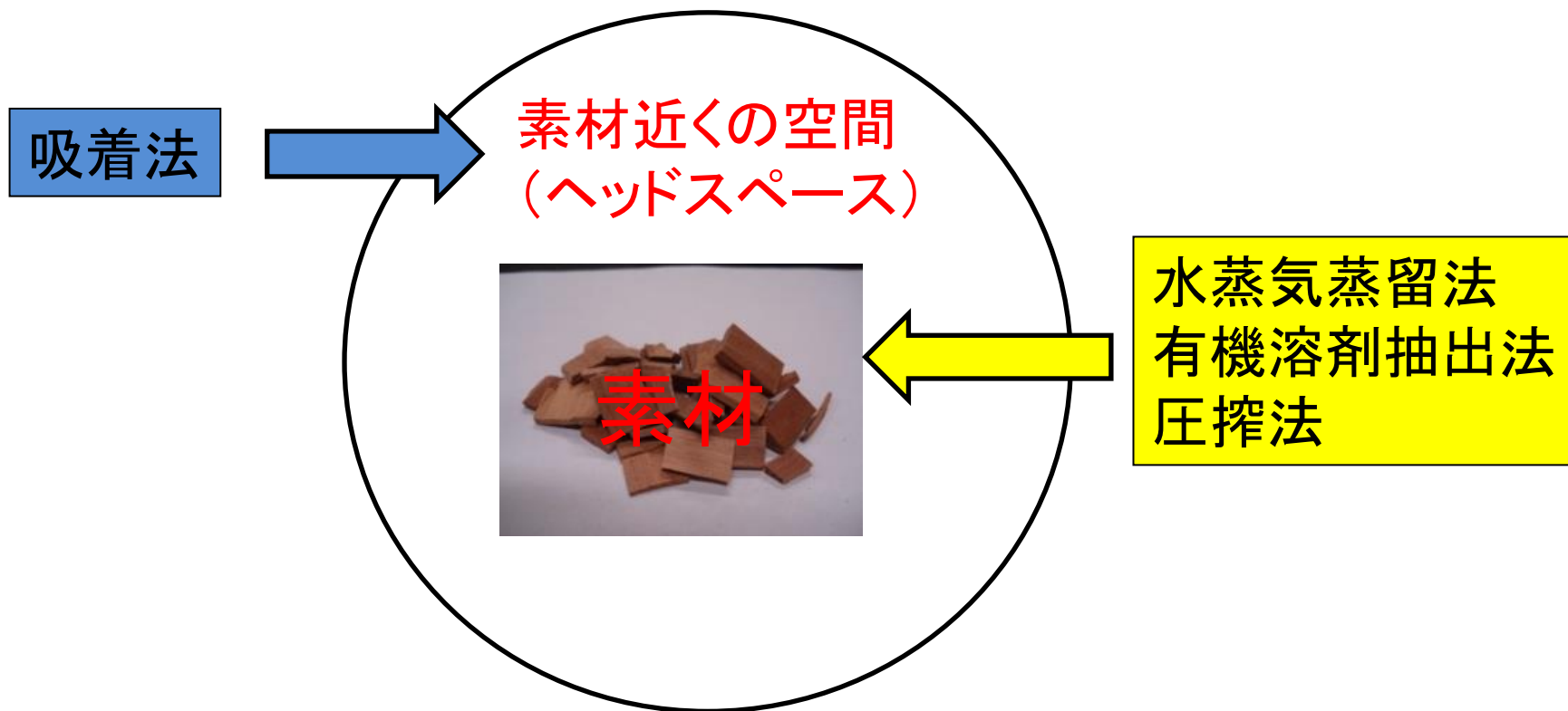
メントール



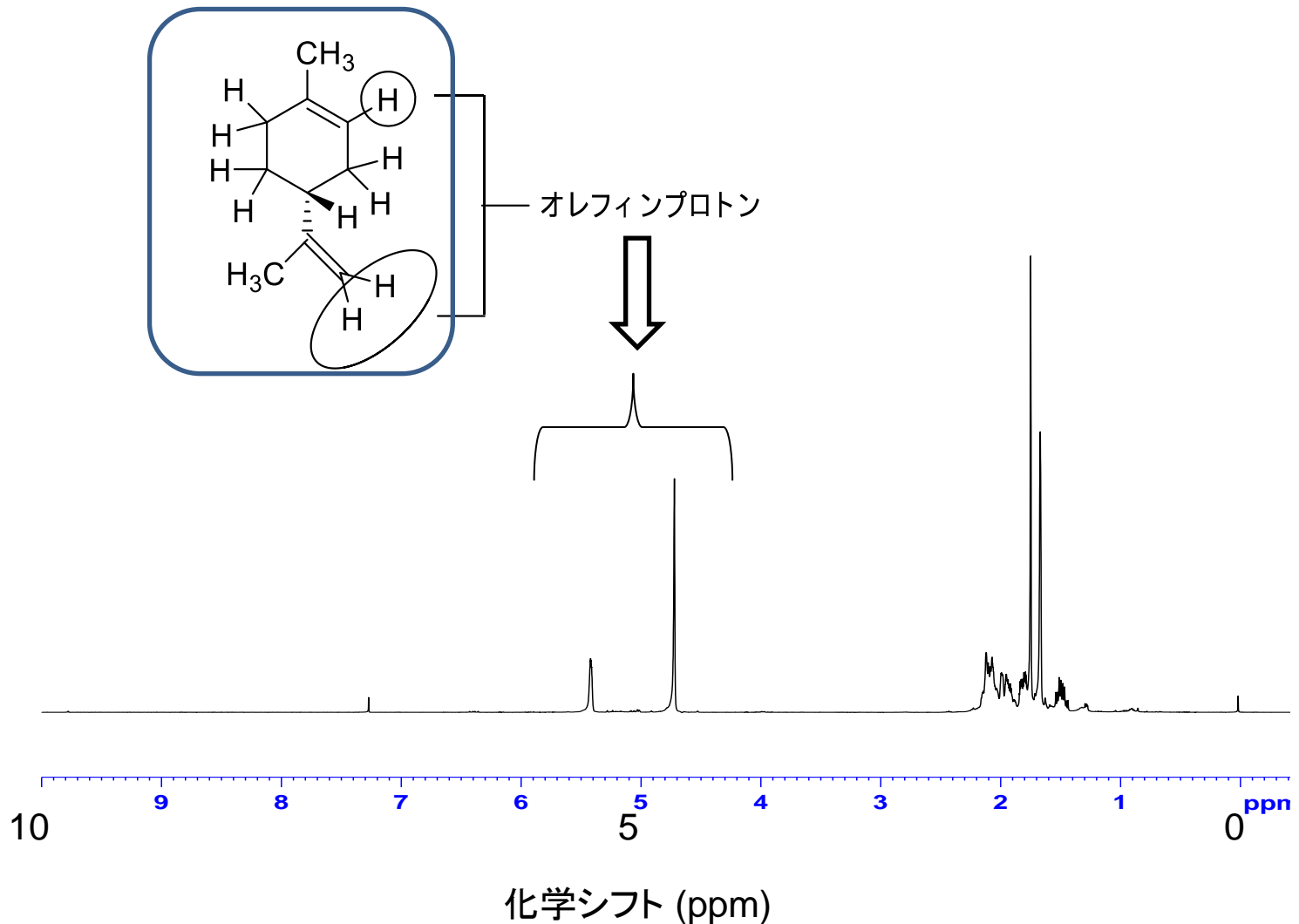
ハッカのかおり

~~1 + 1~~

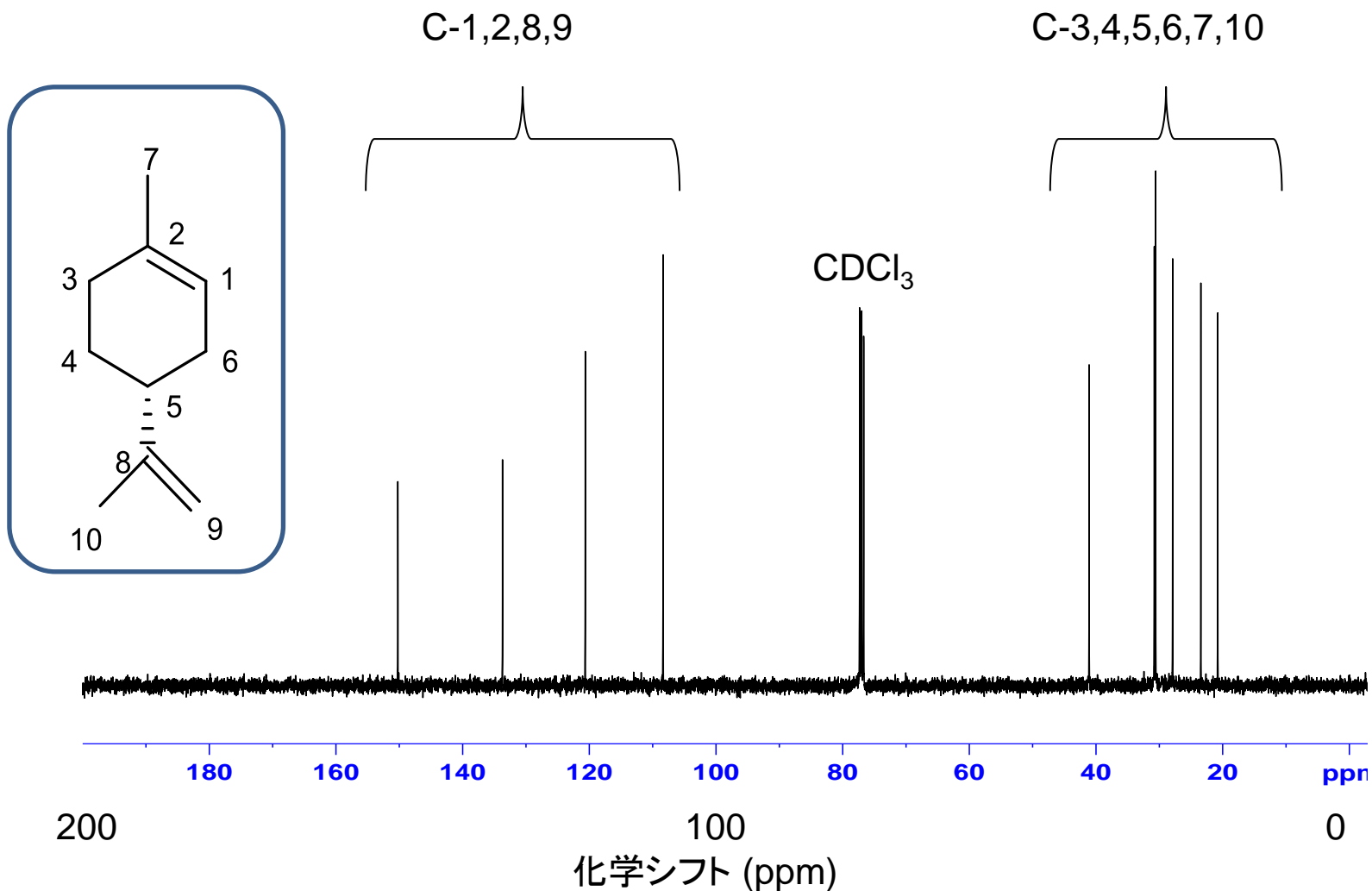
香気成分のあるところと 香気成分を取り出す方法(図 5.11)



リモネンの ^1H NMRスペクトルチャート (図 5.12)

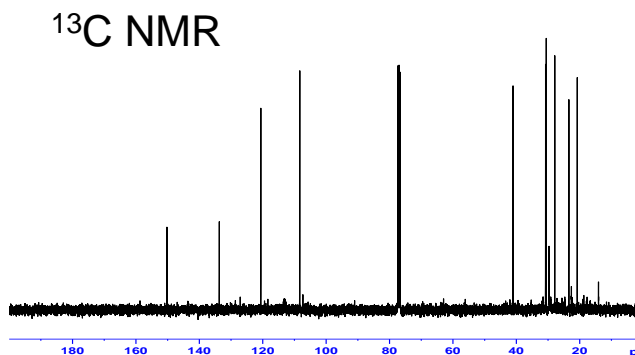
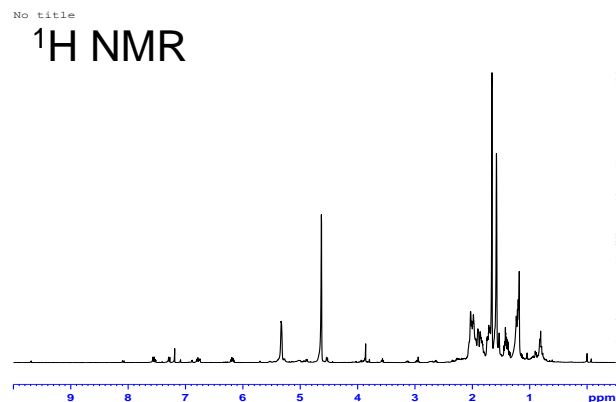


リモネンの¹³C NMRスペクトルチャート (図 5.13)

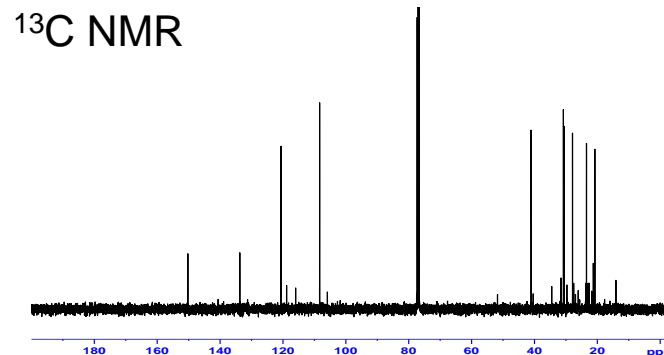
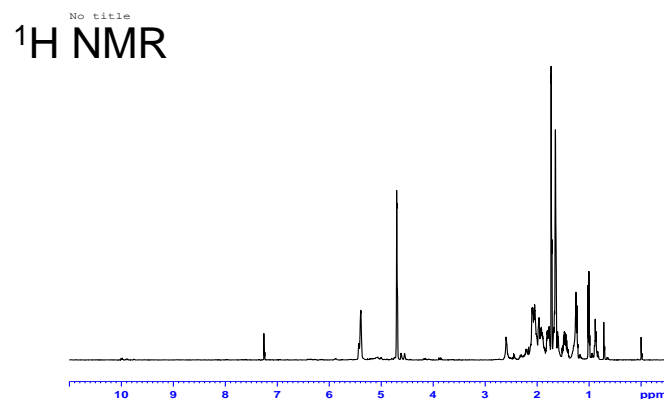


グレープフルーツとレモンの ^1H NMR および ^{13}C NMRスペクトルチャート(図 5.14)

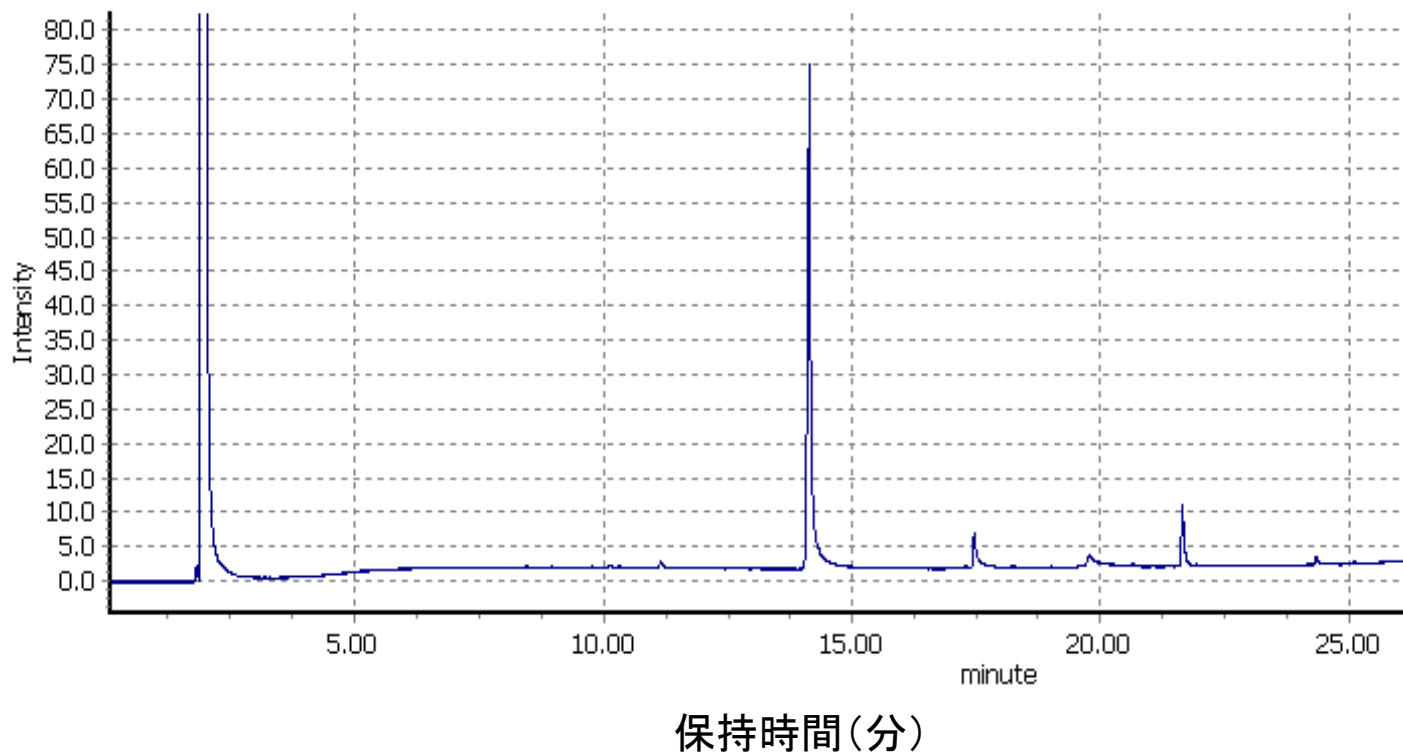
グレープフルーツ果皮



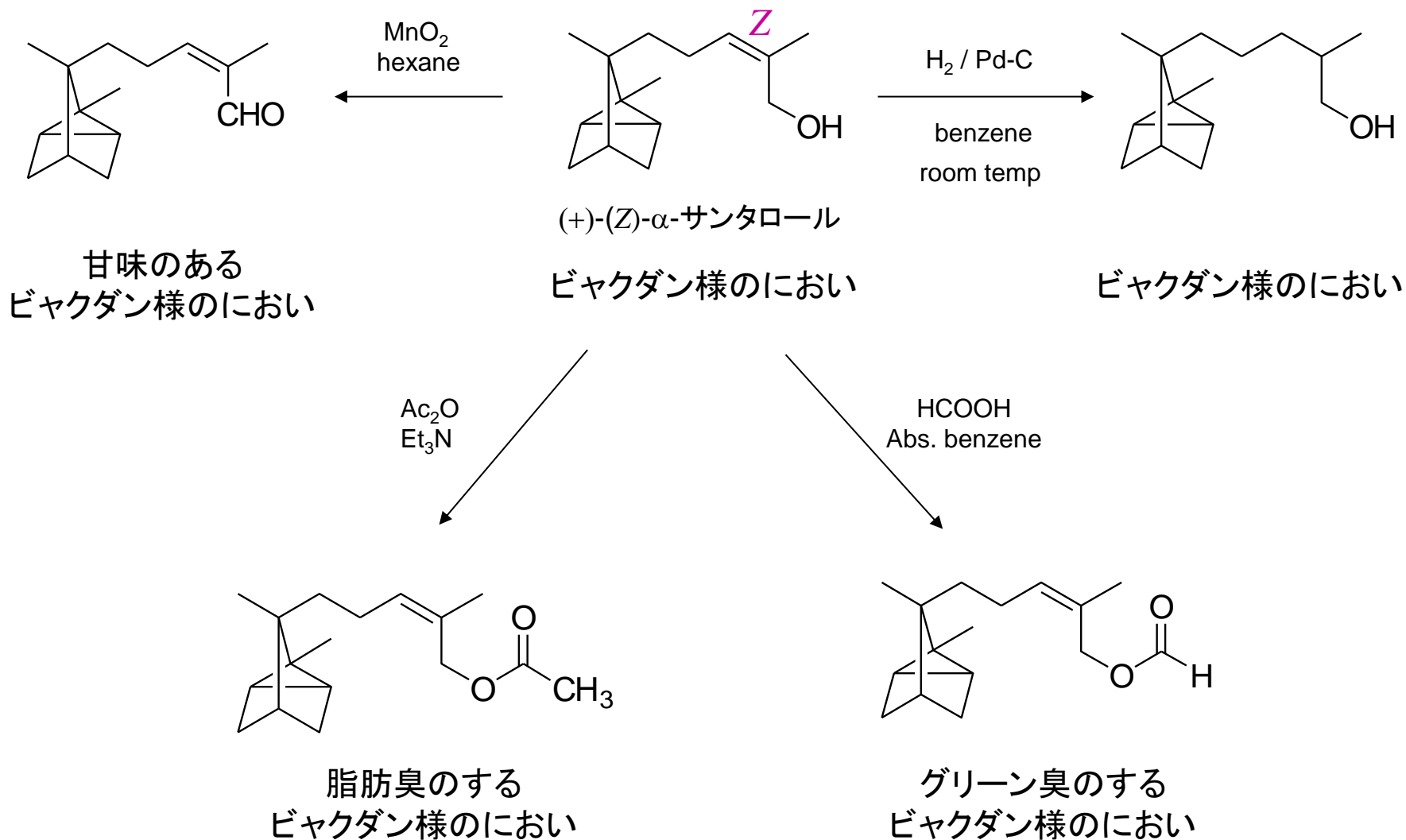
レモン果皮



ガスクロマトグラフィー (GC) チャート (図 5.15)



α -サンタロールから各種誘導体の合成 (図 5.16)



アネトールの合成(図 5.17)

