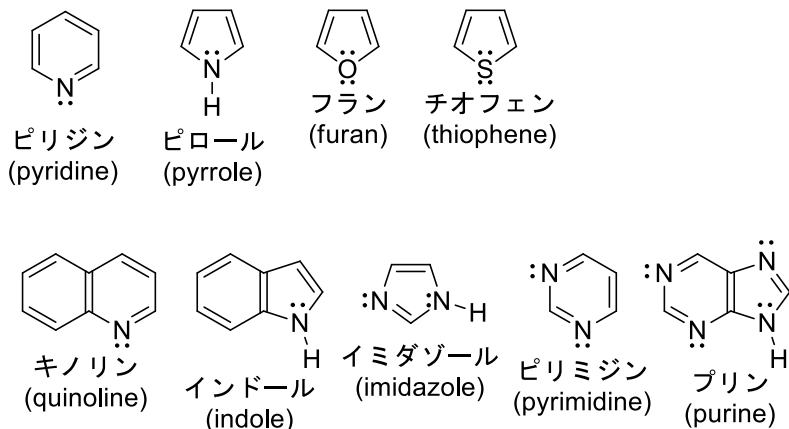


## 10.2. 芳香族複素環化合物(B 下 p714-716)

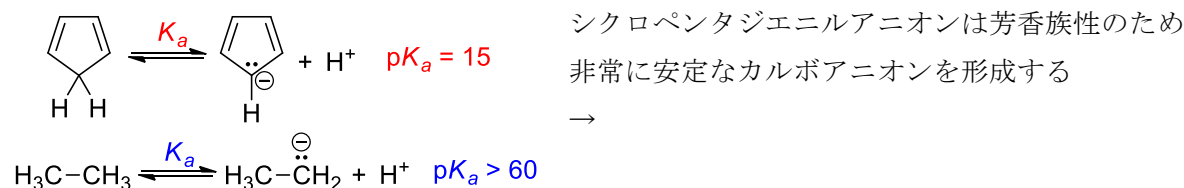
※複素環化合物(heterocyclic compounds) : ヘテロ原子(炭素以外の原子)を 1 個以上含んでいる環状化合物

※複素環化合物の中には芳香族化合物になるものがある



## 10.3. 芳香族性が化学反応性に与える影響(B 下 p716-719)

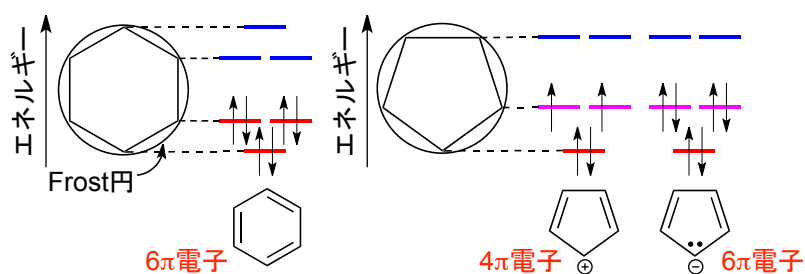
※芳香族性を持つ化合物は非常に安定である→



## 10.4. 芳香族化合物の分子軌道と反芳香族化合物(B 下 p719-721)

環状の $\pi$ 電子を持つ化合物の分子軌道は Frost 円と正多角形を組み合わせることで表現できる

=



6 角形のベンゼンは 6 個の $\pi$ 電子を持つ

→

5 角形のシクロペンタジエニルカチオン(左)は 4 個の $\pi$ 電子

→

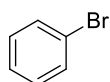
→

シクロペンタジエニルアニオン(右)は 6 個の $\pi$ 電子

→

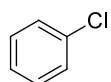
## 10.5. 一置換ベンゼンの命名法(B 下 p721-722)

---benzene



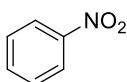
ブロモベンゼン

bromobenzene



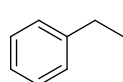
クロロベンゼン

chlorobenzene



ニトロベンゼン

nitrobenzene



エチルベンゼン

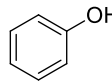
ethylbenzene

慣用名



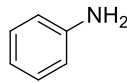
トルエン

toluene



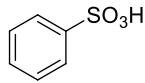
フェノール

phenol



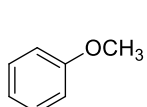
アニリン

aniline



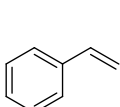
ベンゼンスルホン酸

benzenesulfonic acid



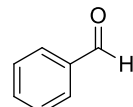
アニソール

anisole



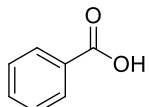
スチレン

styrene



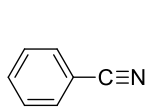
ベンズアルデヒド

benzaldehyde



安息香酸

benzoic acid

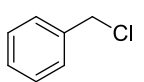


ベンゾニトリル

benzonitrile

phenyl -----

benzyl -----

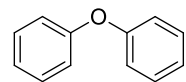


クロロメチルベンゼン

chloromethylbenzene

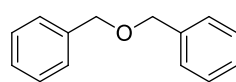
塩化ベンジル

benzyl chloride



ジフェニルエーテル

diphenyl ether

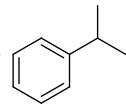


ジベンジルエーテル

dibenzyl ether

alkylbenzene

phenylalkane

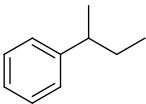


イソプロピルベンゼン

isopropylbenzene

クメン

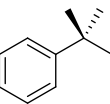
cumene



sec-ブチルベンゼン

sec-butylbenzene

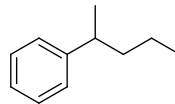
sec = セカンダリー



tert-ブチルベンゼン

tert-butylbenzene

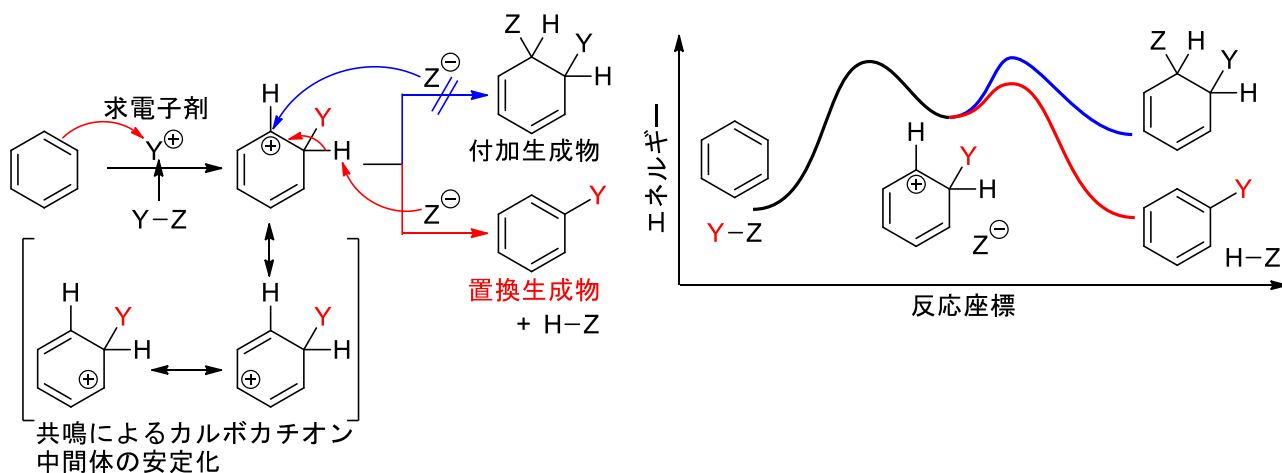
tert = ターシャリー



2-フェニルペンタン

2-phenylpentane

## 10.6. 芳香族求電子置換反応(B 下 p723-725) : アルケンの求電子置換反応との違い



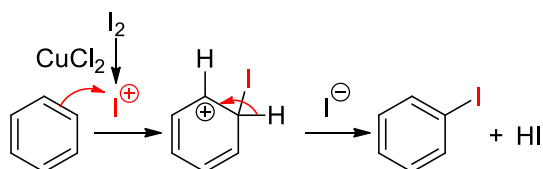
(1)

(2)

※

### 10.6.1. ベンゼンのハロゲン化・ニトロ化(B 下 p725-728)

FeBr<sub>3</sub>はルイス酸として臭素の非共有電子対を受け入れることで  
 $\text{z-r-Br}$  結合を切れやすくしている



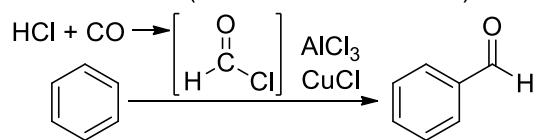
単体の  $I_2$  は酸化剤で酸化されることで  
求電子反応に適した  $I^+$  を生成する

硫酸の酸触媒作用により  
硝酸から脱水反応が起こって  
ニトロニウムイオンが生成し、  
これが求電子剤として  
ベンゼンの攻撃を受ける

#### 10.6.2. ベンゼンのスルホン化(B 下 p728-730) : 可逆性

#### 10.6.4. ベンゼンの Friedel-Crafts アシル化(B 下 p730-732)

Gatterman-Koch(ガッターマン・コッホ)ホルミル化



ホルミル基 : アルデヒド基の別名

塩化水素と一酸化炭素から塩化ホルミル中間体が発生し  
**Friedel-Crafts** アシル化が進行すると  
アルデヒドが得られる

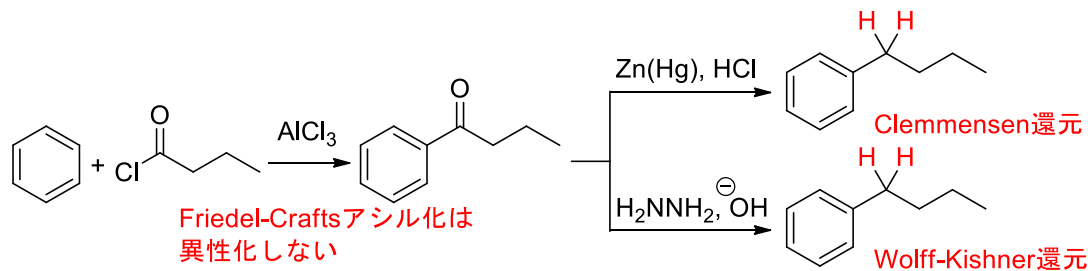
#### 10.6.5. ベンゼンの Friedel-Crafts アルキル化(B 下 p732-734)

酸性条件ではカルボカチオン源としてアルケンやアルコールも利用できる

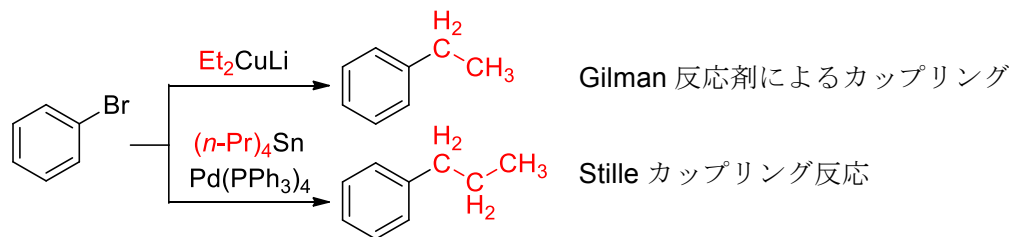
カルボカチオン中間体を経由するので、転位したアルキル基が導入されることが多い(副反応その2)

直鎖アルキル基をベンゼン環に導入するのは不可能なのか？→次の手法が解となる

#### 10.6.6. ベンゼンのアシル化+還元=直鎖アルキル化(B 下 p734-735)



#### 10.6.7. クロスカップリング反応による直鎖アルキル化(B 下 p735-736)



鈴木カップリング反応



Akira Suzuki

Ei-ichi Negishi

2010 年ノーベル化学賞

