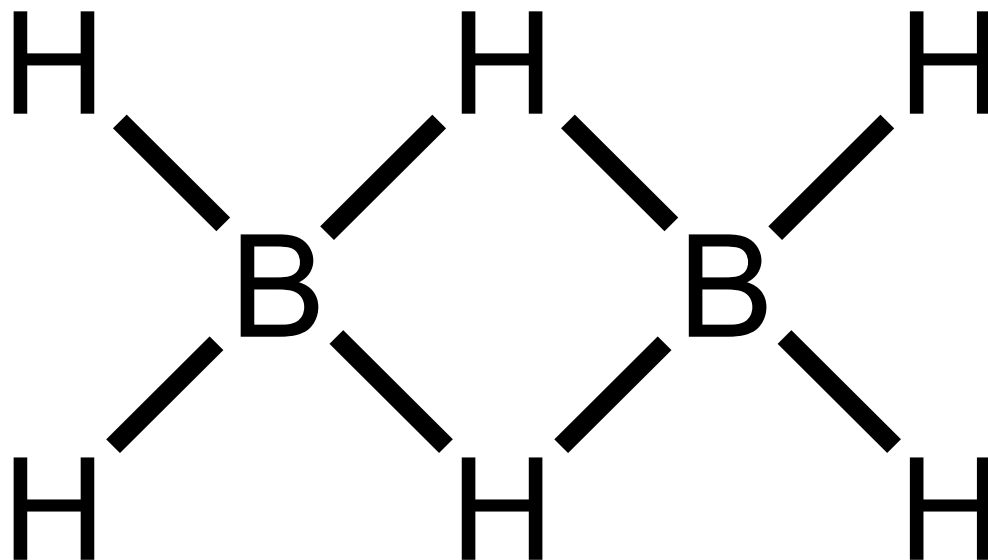


13族 ホウ素 (B)

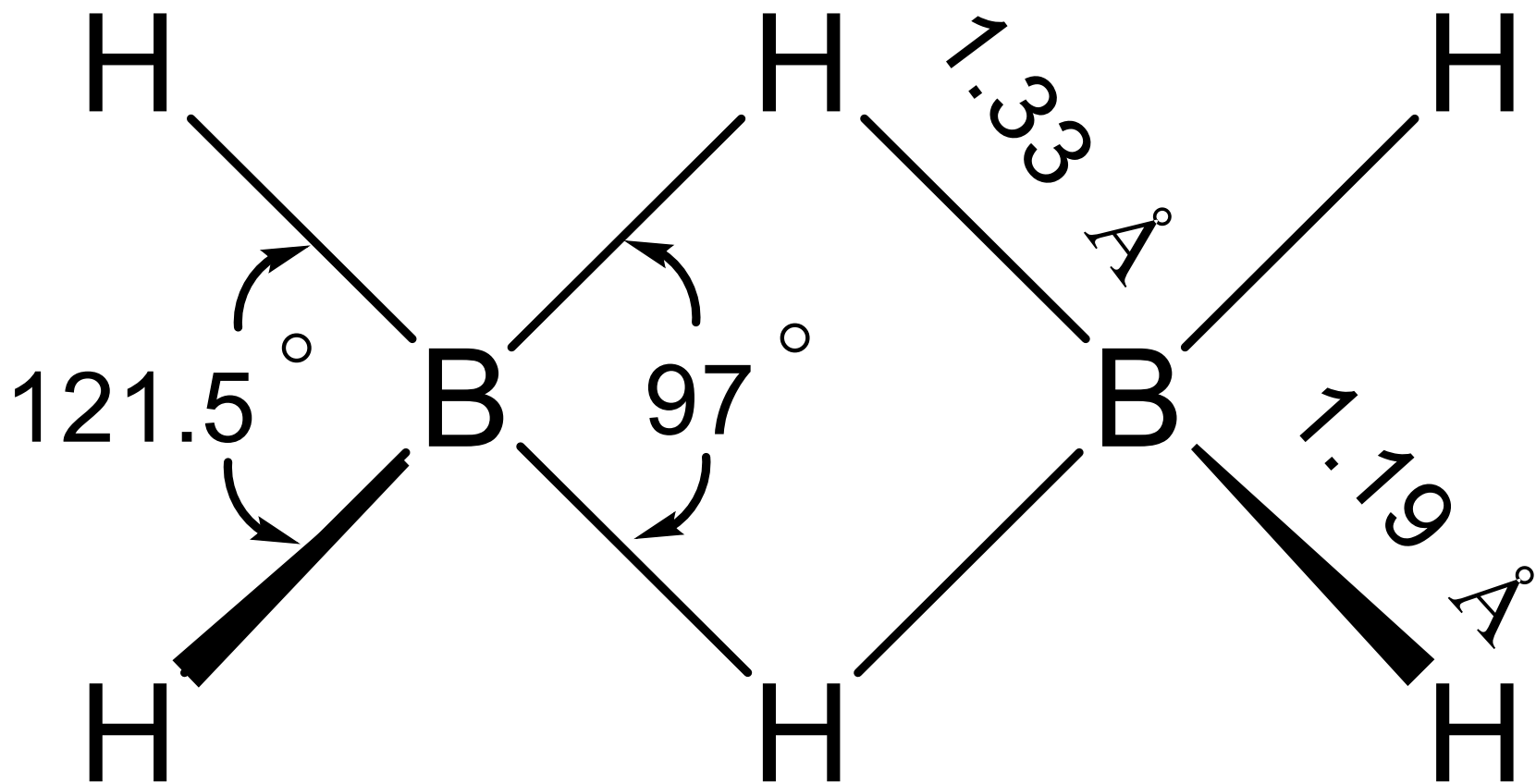
～水素化物;ジボラン(diborane B_2H_6)～

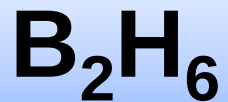
diborane B_2H_6 BH_3 の二量体(dimer)



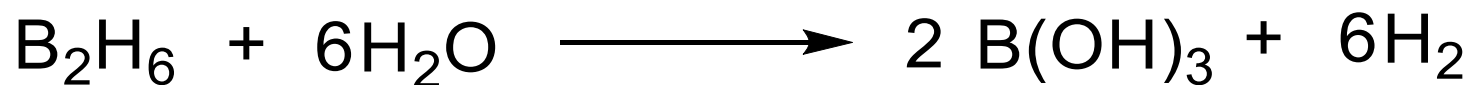
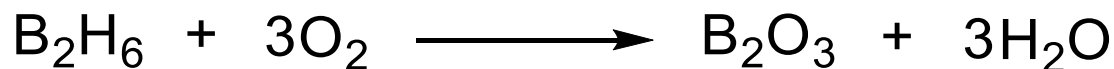
電子欠損型化合物

三中心二電子結合





Gas, 空気中で発火, 水と容易に反応



(Text p.53 Advanced)

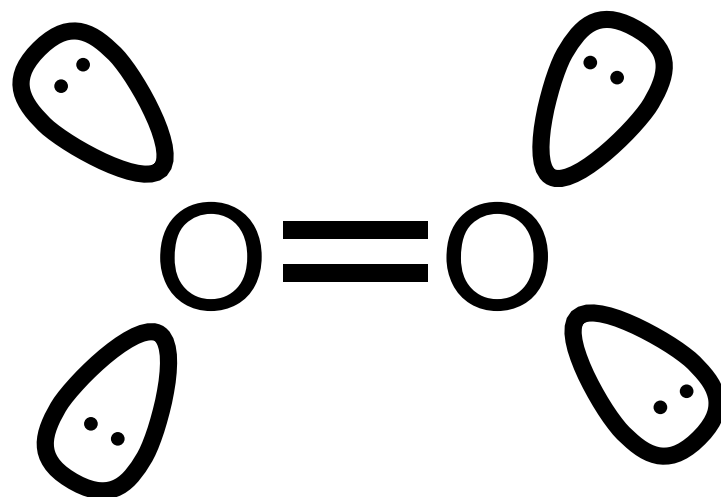


N

SBO:

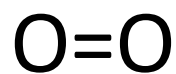
- 分子軌道の基本概念を説明できる.
- 一酸化窒素の電子配置と性質を説明できる
- 窒素酸化物の名称, 構造, 性質を列挙できる

分子軌道法



反応性高い
常磁性

(不対電子が存在)



常磁性(不対電子が存在)

原子価 結合法

- 電子が一つずつ入った原子軌道が互いに重なり合うことで結合が形成される、という考え方

分子軌 道法

- 分子全体に広がった“分子軌道”に電子が配置される、という考え方

原子軌道間の相互作用



分子軌道

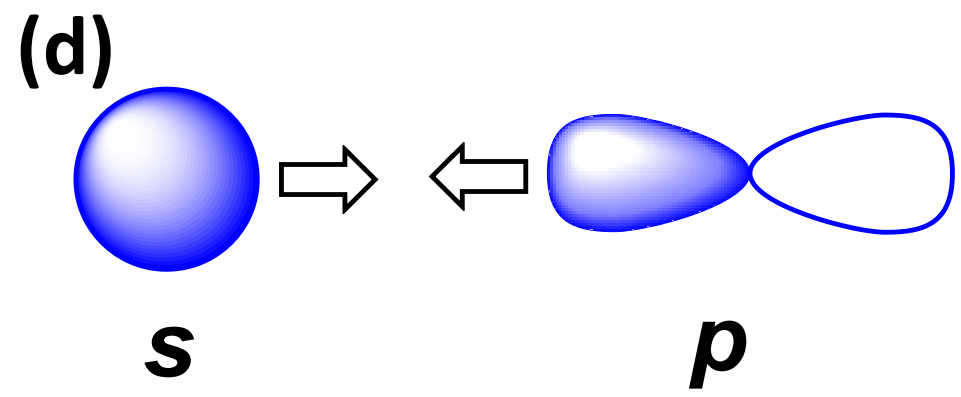
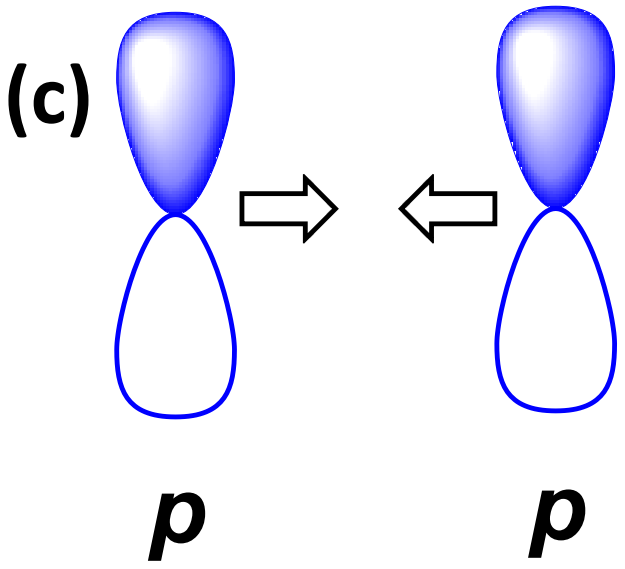
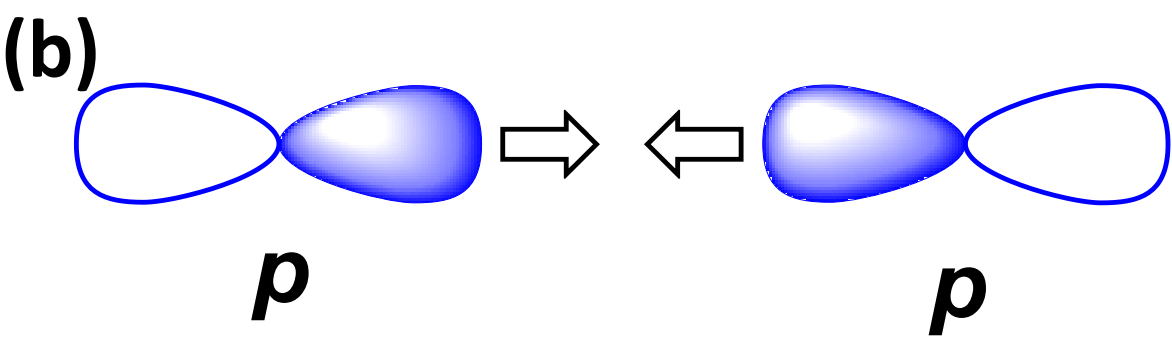
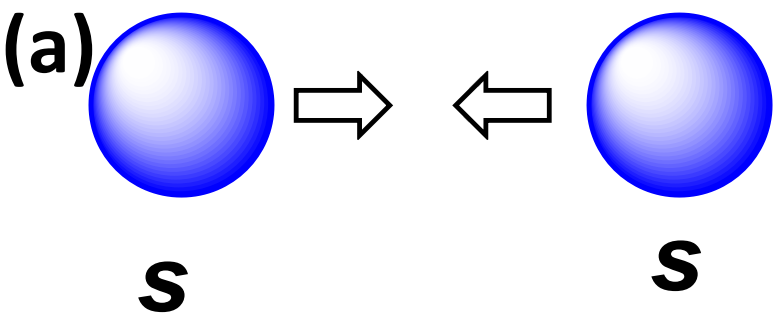
1) 結合性軌道

同位相で重なる → エネルギーが
低くて安定

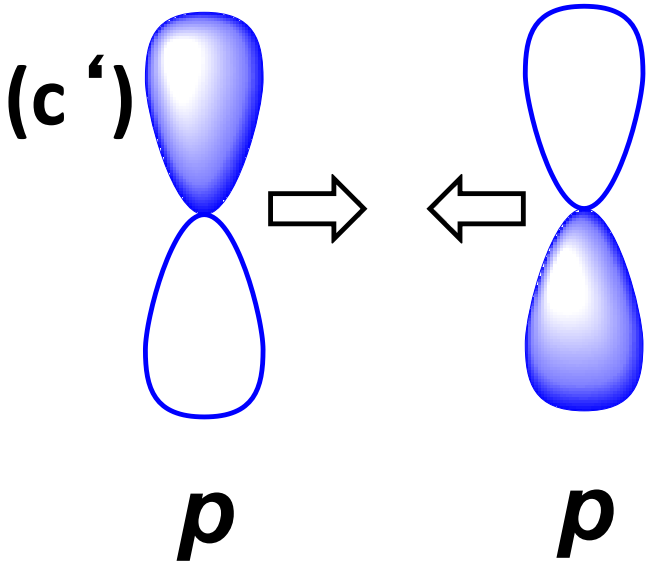
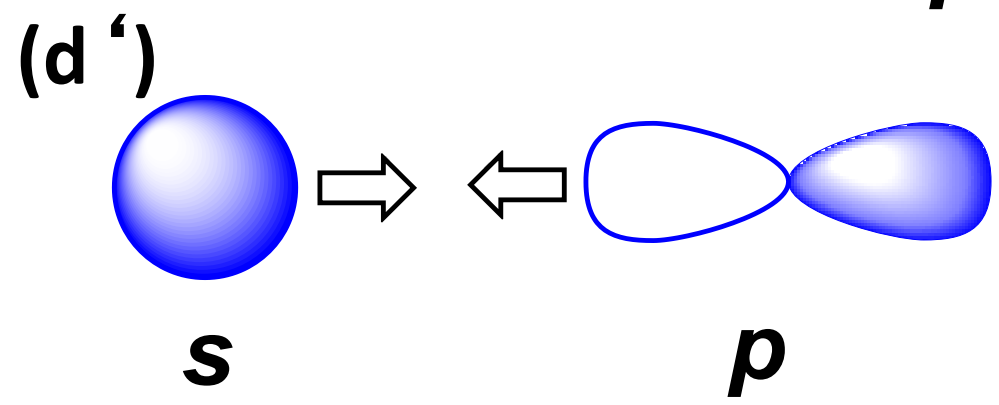
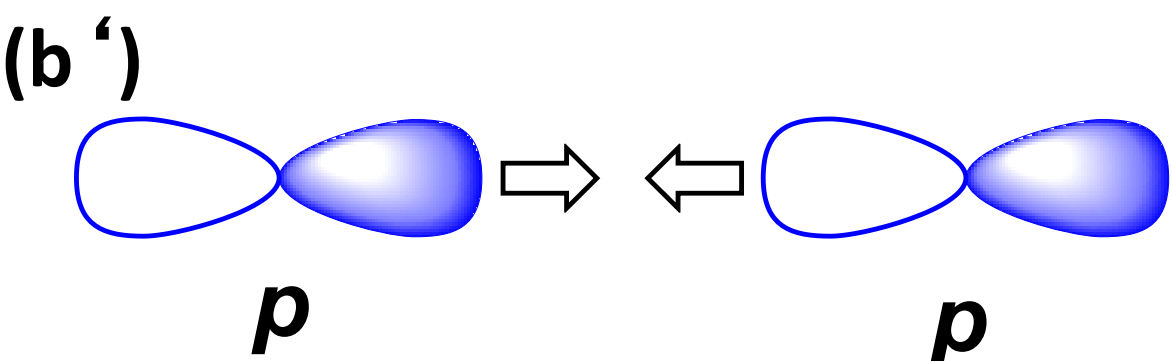
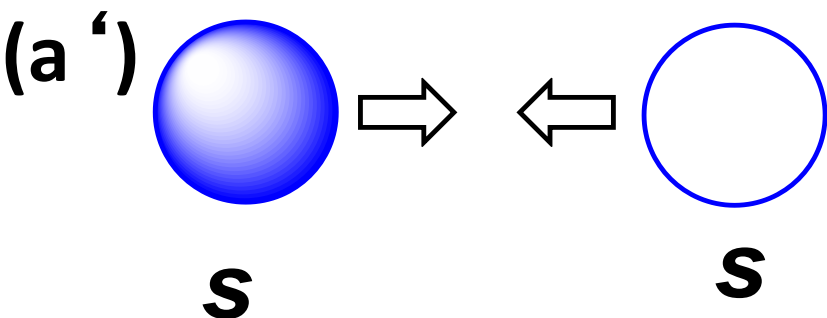
2) 反結合性軌道

逆位相で重なる → エネルギーが
高くて不安定

相互作用する組み合わせ(同位相)

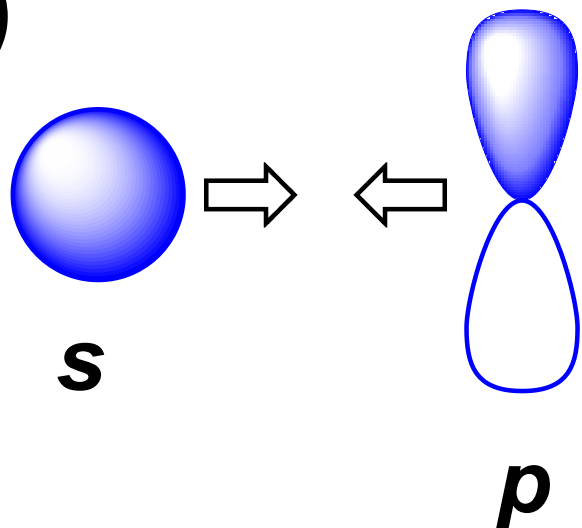


相互作用する組み合わせ(逆位相)

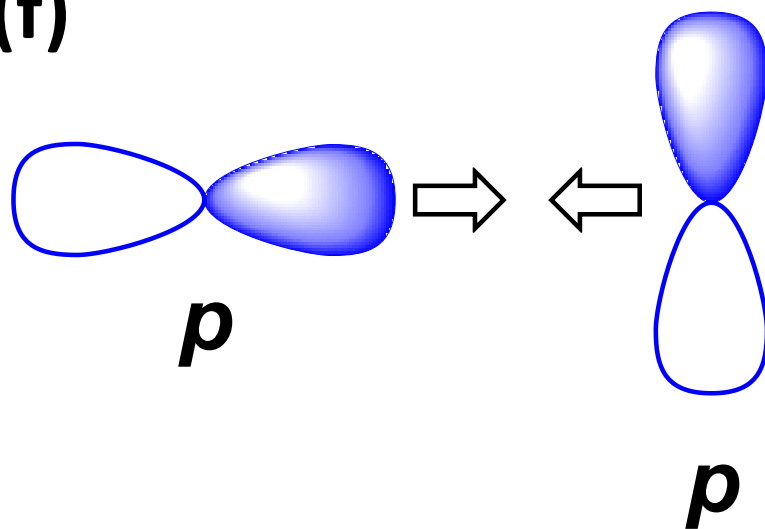


相互作用しない組み合わせ

(e)



(f)



(+) と (+)
(-) と (-)

お互いを相殺してしまう

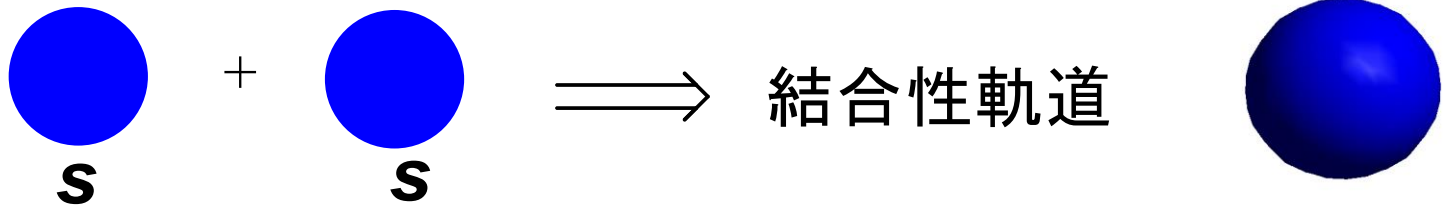
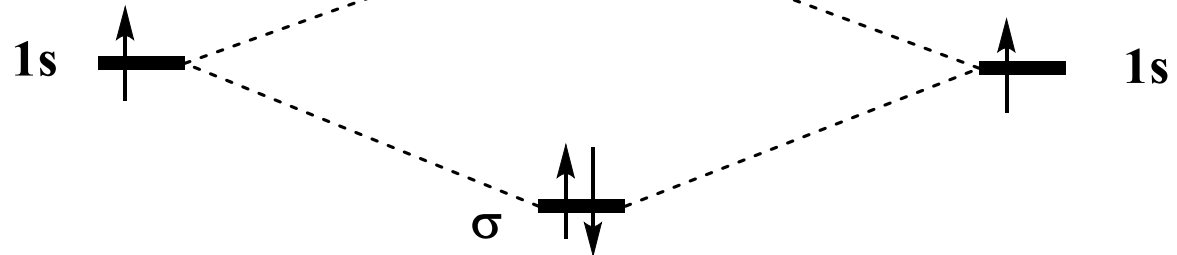
分子軌道法

= 1s軌道どうしの相互作用 =

逆位相



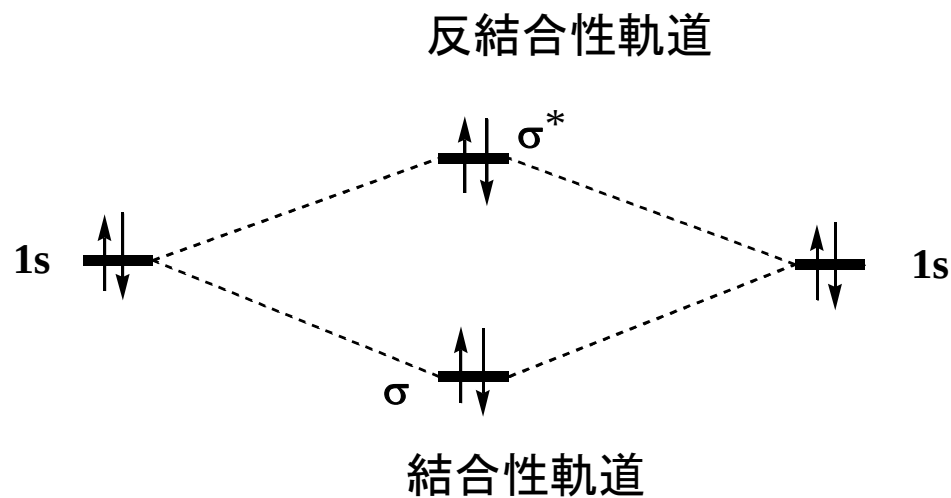
H—H



同位相

分子軌道法

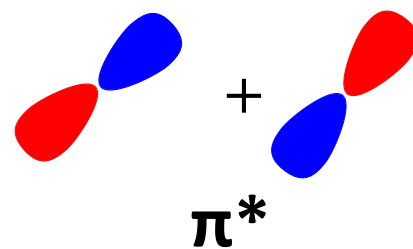
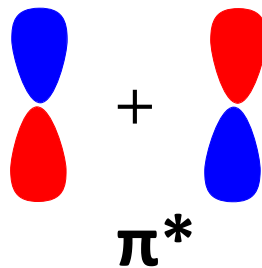
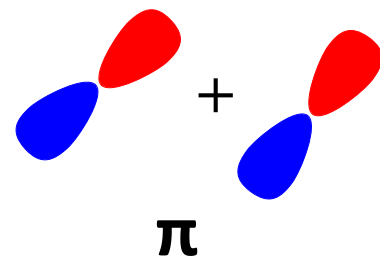
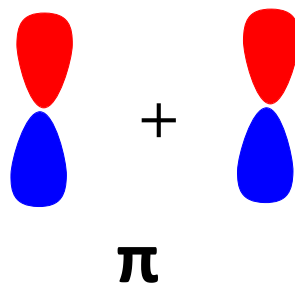
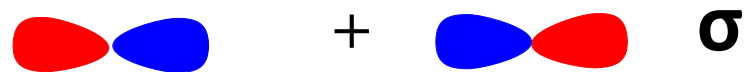
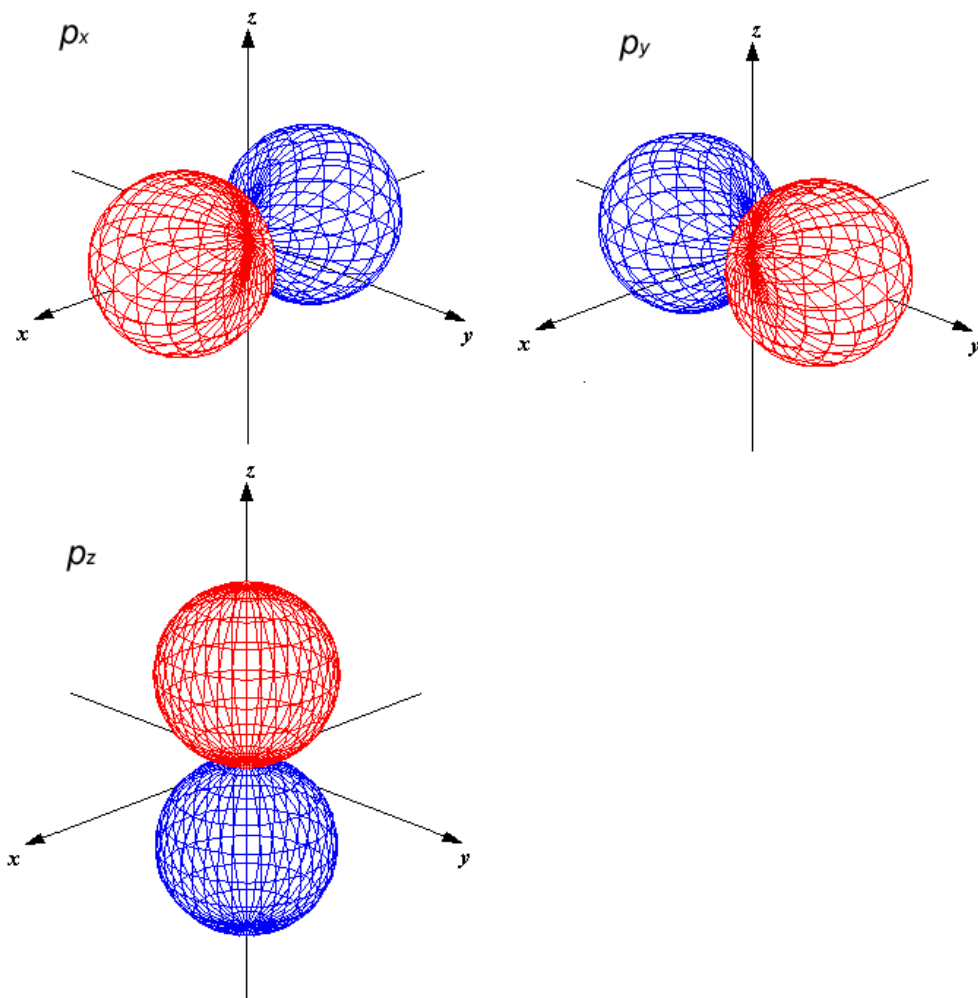
=He₂が存在しない理由=



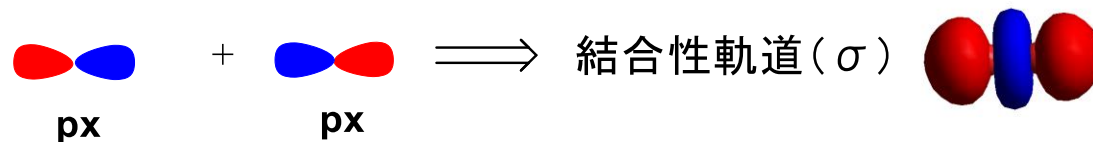
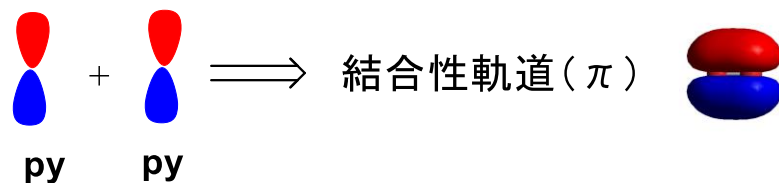
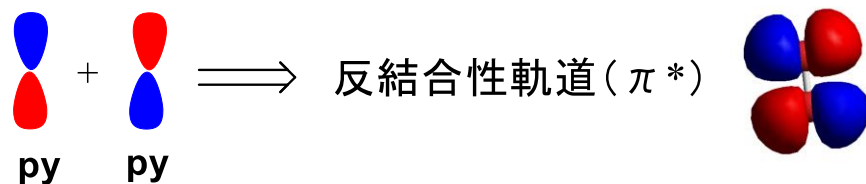
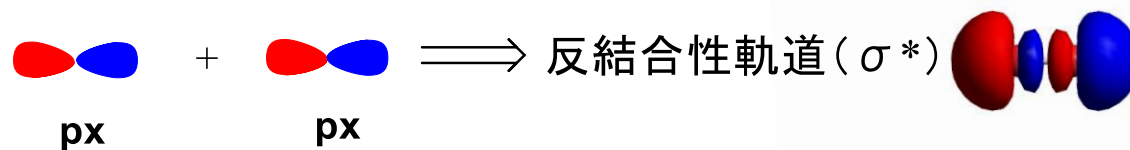
安定化と不安定化の両方が相殺する

$$BO = (2 - 2) / 2 = 0$$

P軌道同士の相互作用

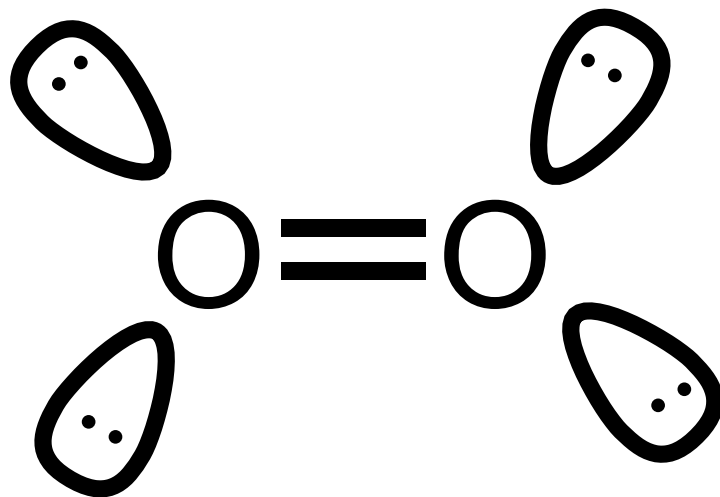


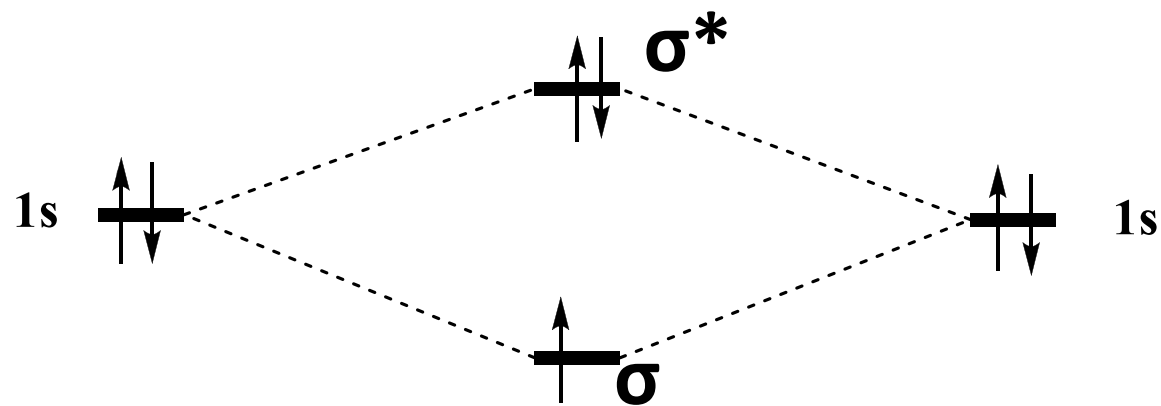
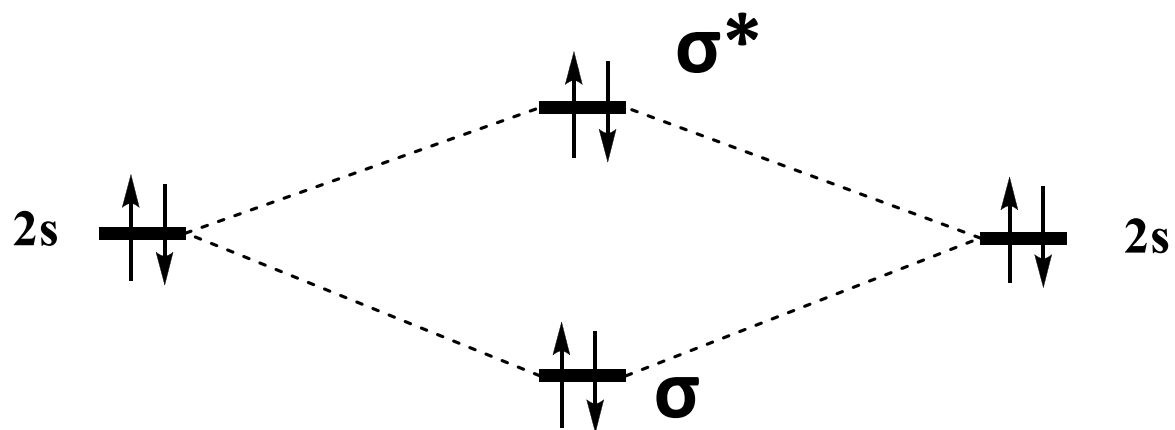
P軌道同士の相互作用から生成される分子軌道

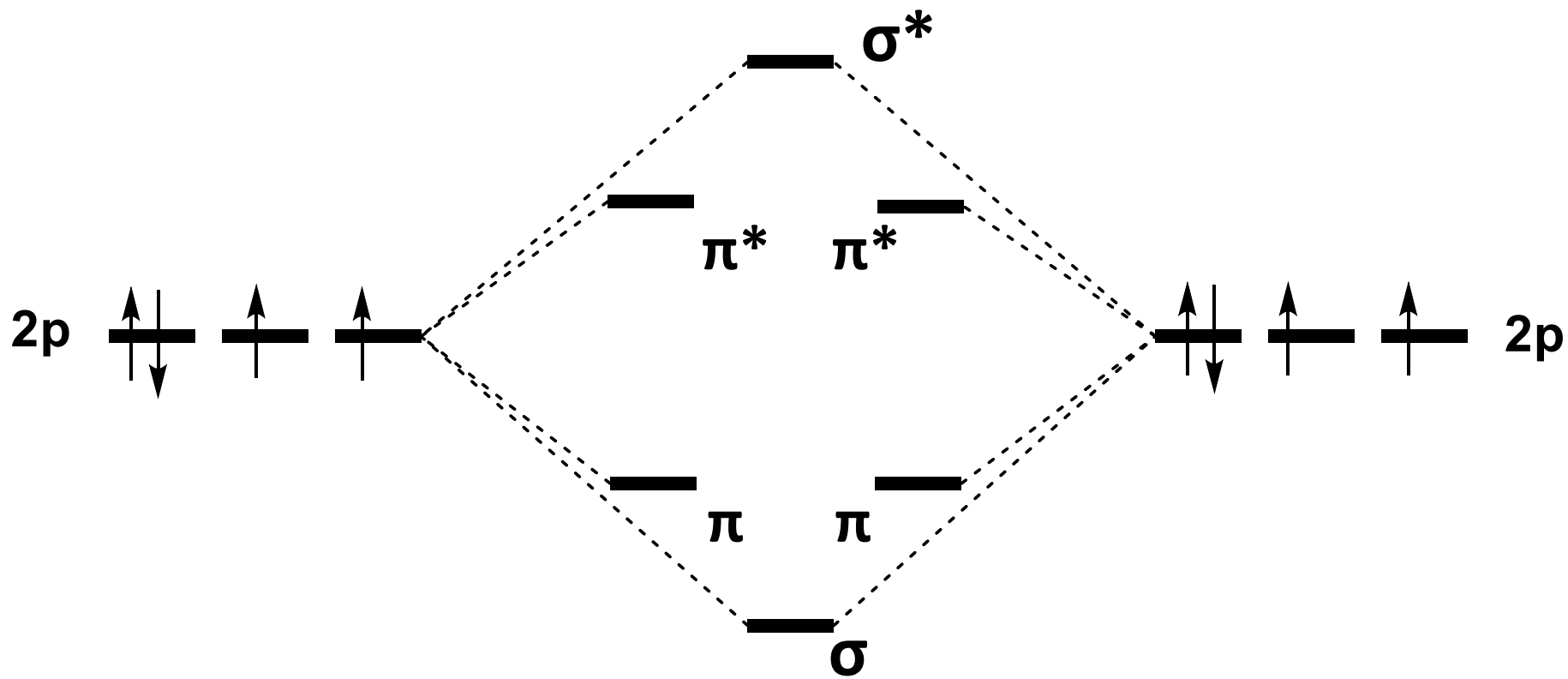


energy

等核二原子分子





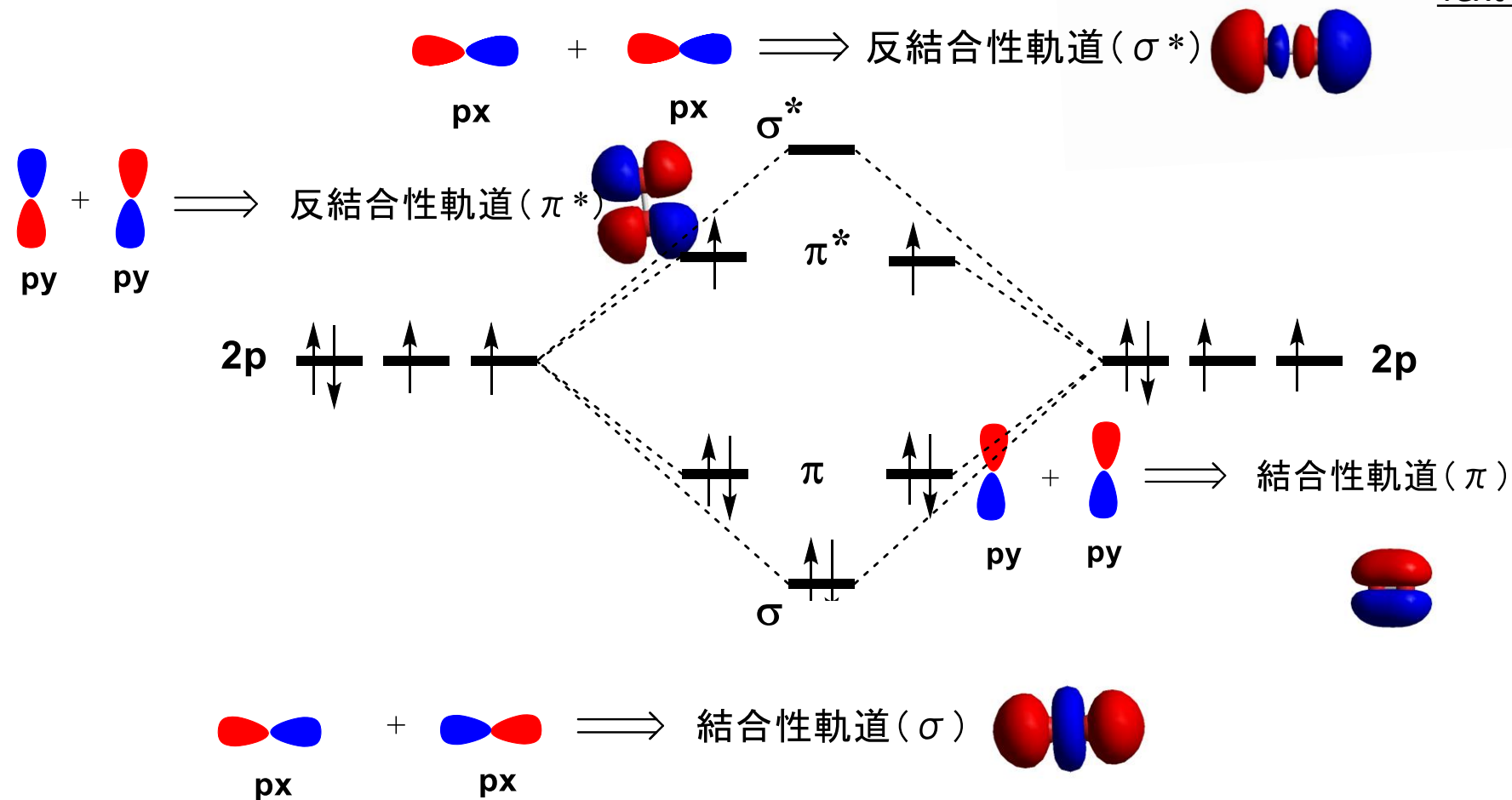


=2p軌道どうしの相互作用=

O₂

プリントp.36, 37

Text p.66

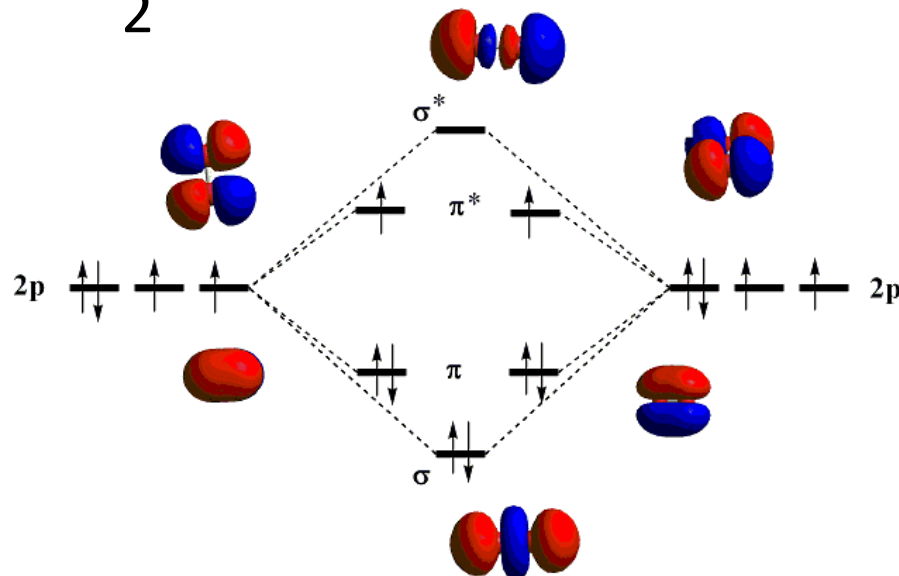


結合次数 (BO)

BO: bond order

Text p.65, プリントp.36

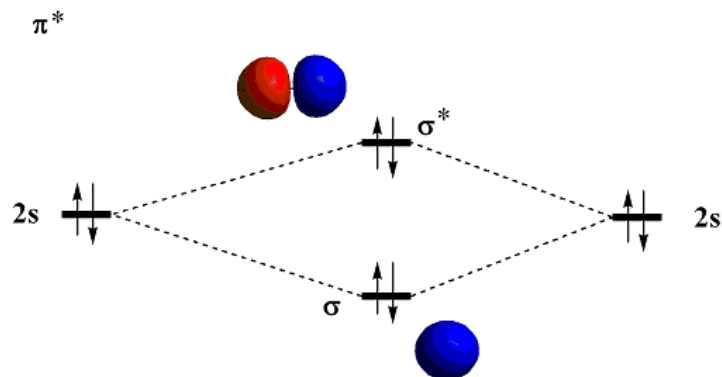
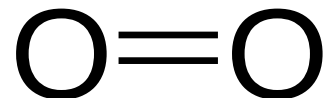
$$BO = \frac{1}{2} (\text{結合性軌道中の電子数} - \text{反結合性軌道中の電子数})$$



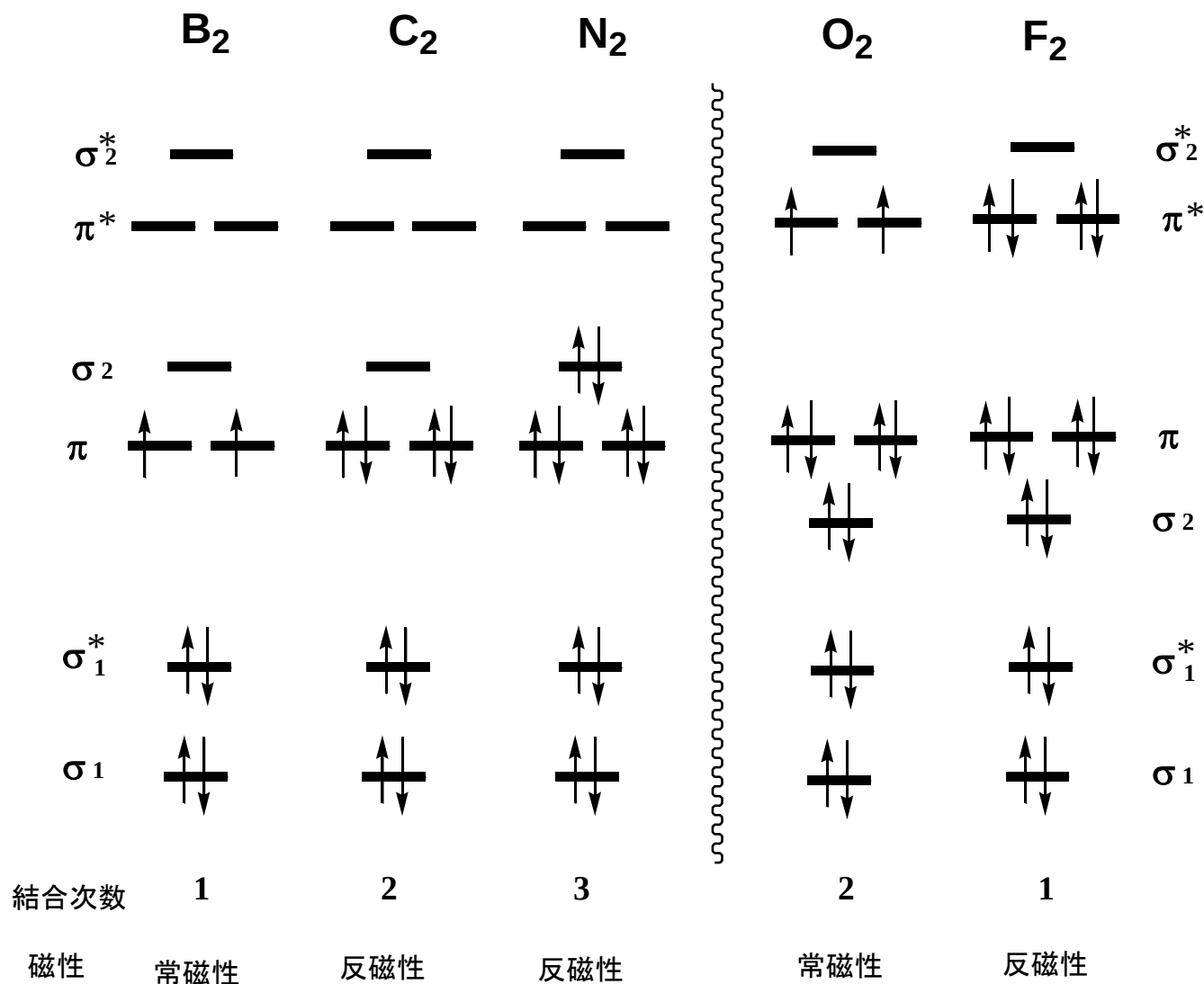
Triplet oxygenのbond order

$$BO = \frac{1}{2} (6 - 2)$$

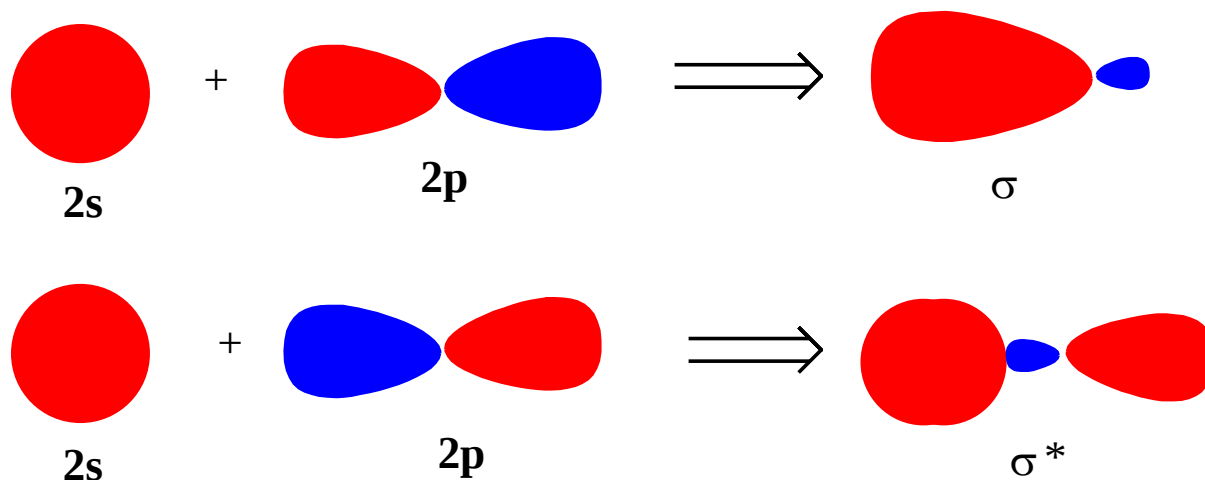
$$= 2$$



第2周期元素の等核二原子分子の軌道占有状態と結合の性質



=2sと2pの相互作用=



B_2 , C_2 , N_2 では2sと2p軌道のエネルギー差が小さいので、2sと2p同士の相互作用を考慮する必要がでてくる

窒素酸化物の名称，構造，性質を列挙できる

酸化数	代表的な化合物	
V	N_2O_5	五酸化二窒素
	HNO_3	硝酸
VI	NO_2	二酸化窒素
	N_2O_4	四酸化二窒素
III	N_2O_3	三酸化窒素
	HNO_2	亜硝酸
II	NO	一酸化窒素
I	N_2O	酸化二窒素
	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$	次亜硝酸
0	N_2	窒素
-I	NH_2OH	ヒドロキシルアミン
-II	N_2H_4	ヒドラジン
-III	NH_3	アンモニア
	NH_4^+	アンモニウム

N

窒素酸化物

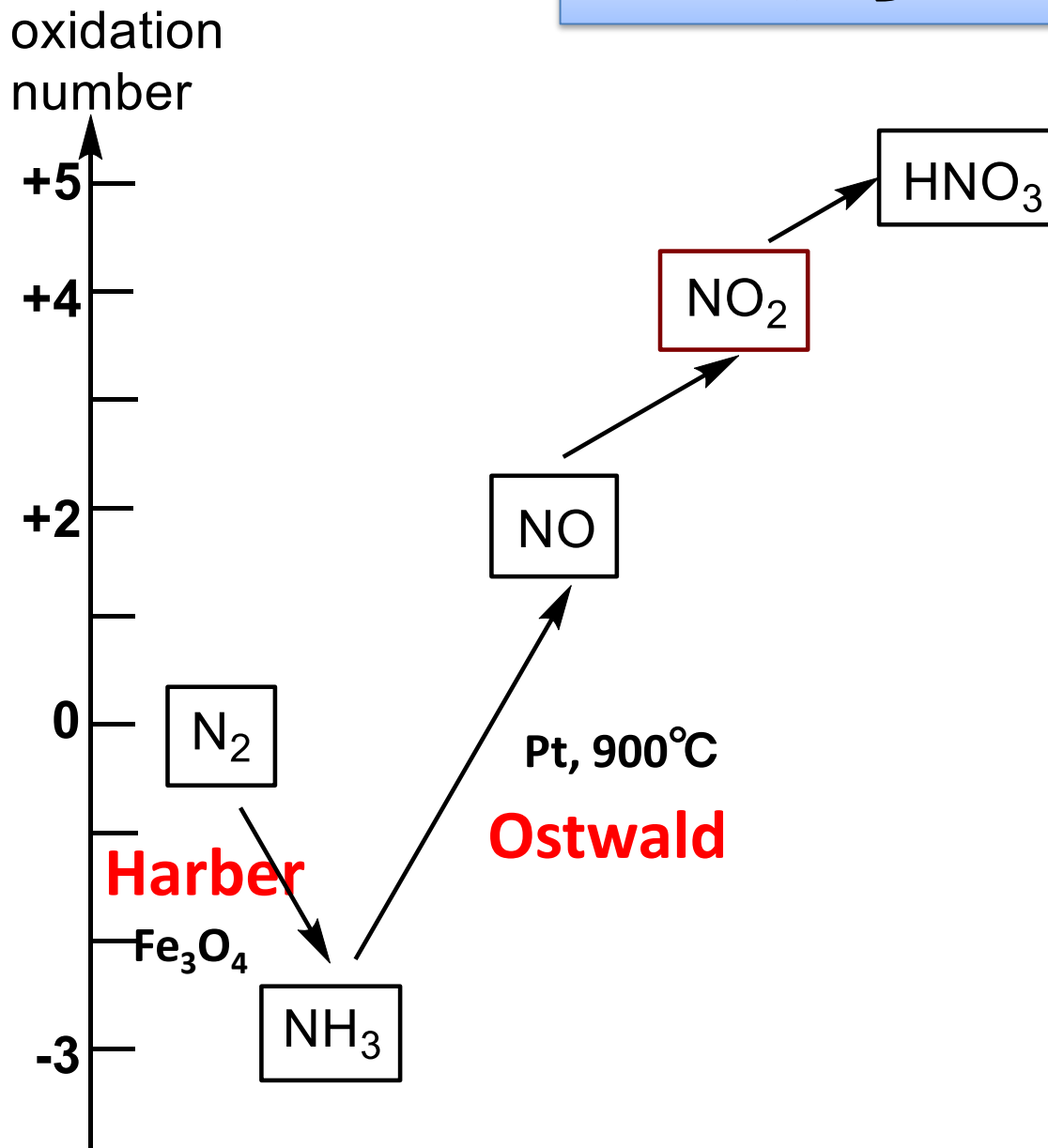
主な窒素酸化物

化学式	化学名	窒素の酸化数	沸点又は融点	性 状
N_2O	dinitrogen monoxide	+ 1	bp. -88.7	無色の気体
NO	nitrogen monoxide	+ 2	bp. -151	無色の気体
N_2O_3	dinitrogen trioxide	+ 3	mp. -100	青色の液体
NO_2	nitrogen dioxide	+ 4	bp. 21.15	赤褐色の気体
N_2O_5	dinitrogen pentoxide	+ 5	mp. 32.4 (昇華)	無色の結晶

N SBO:

- 分子軌道の基本概念を説明できる.
- 一酸化窒素の電子配置と性質を説明できる
- 窒素酸化物の名称, 構造, 性質を列挙できる

N: -3から+5の酸化数



oxidation
number

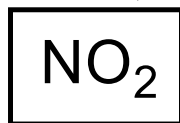
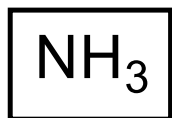
+5

+4

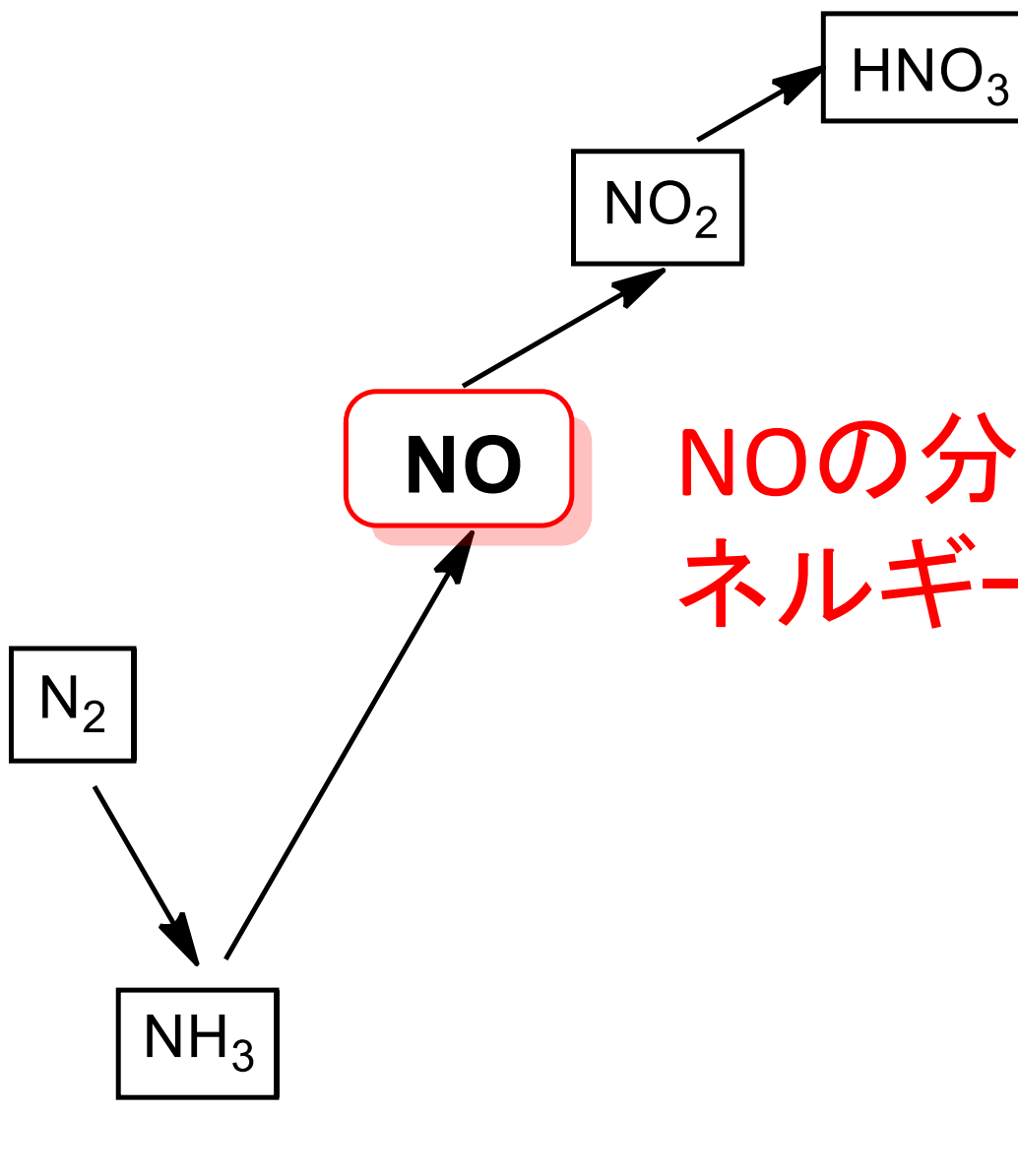
+2

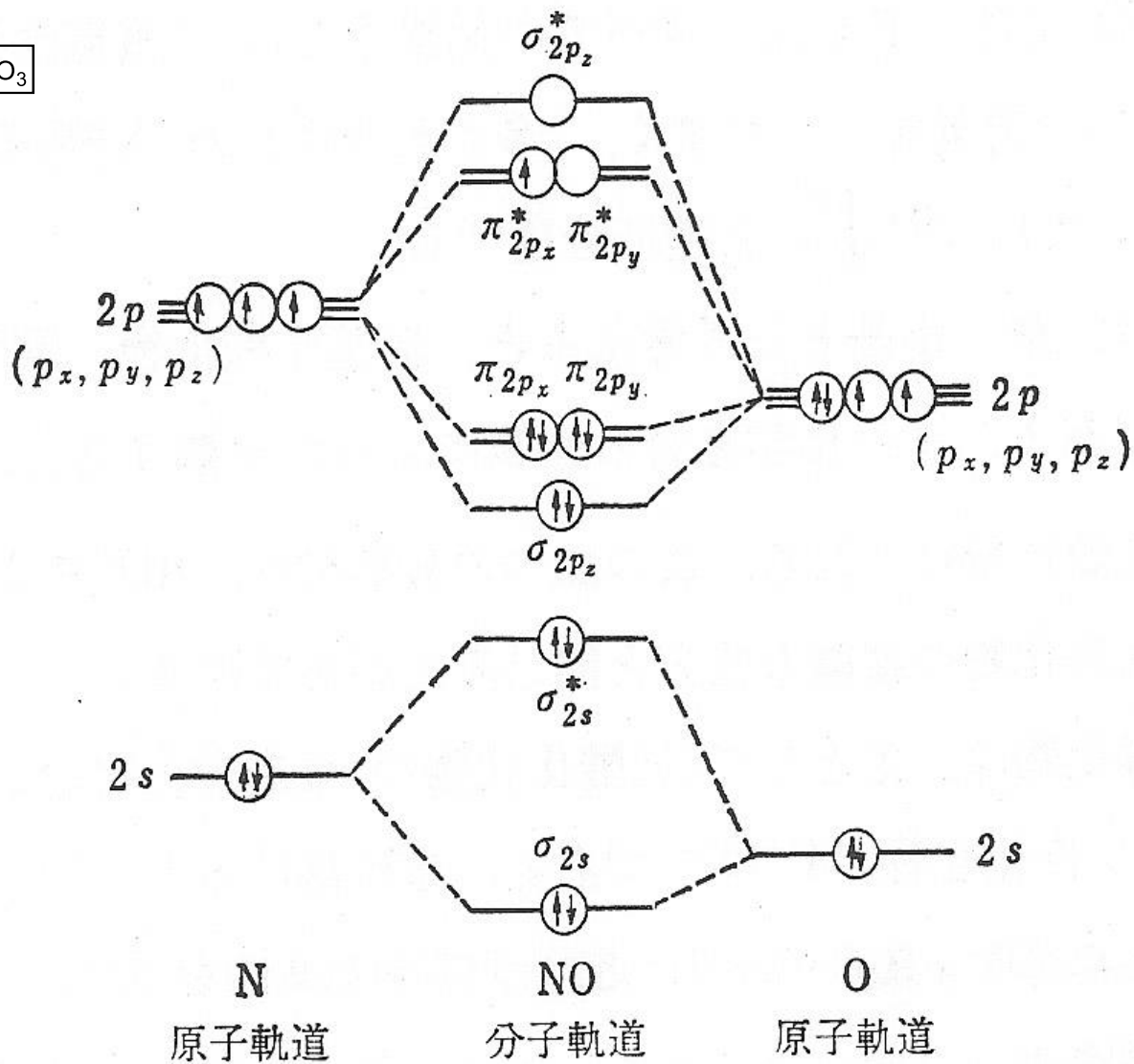
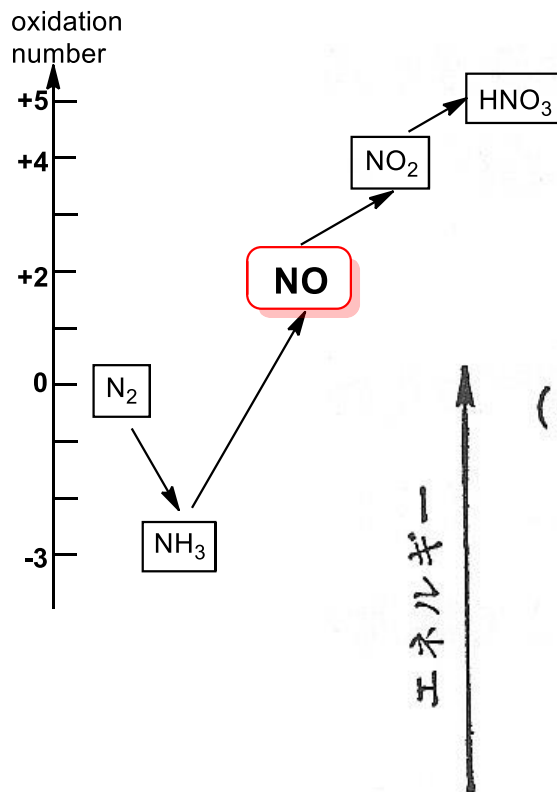
0

-3

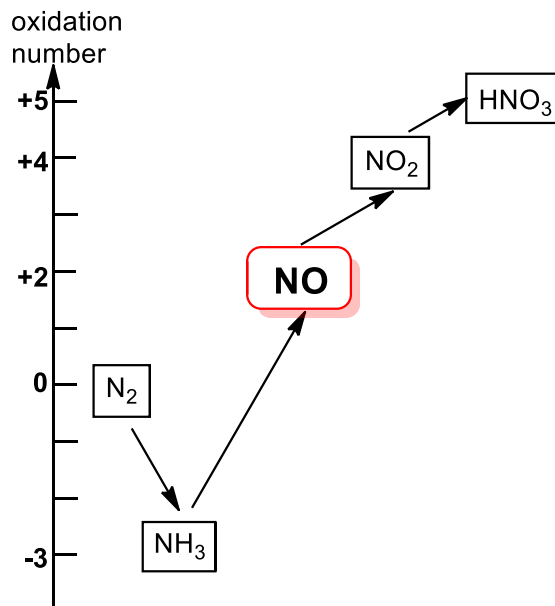


NOの分子軌道エ
ネルギー準位図

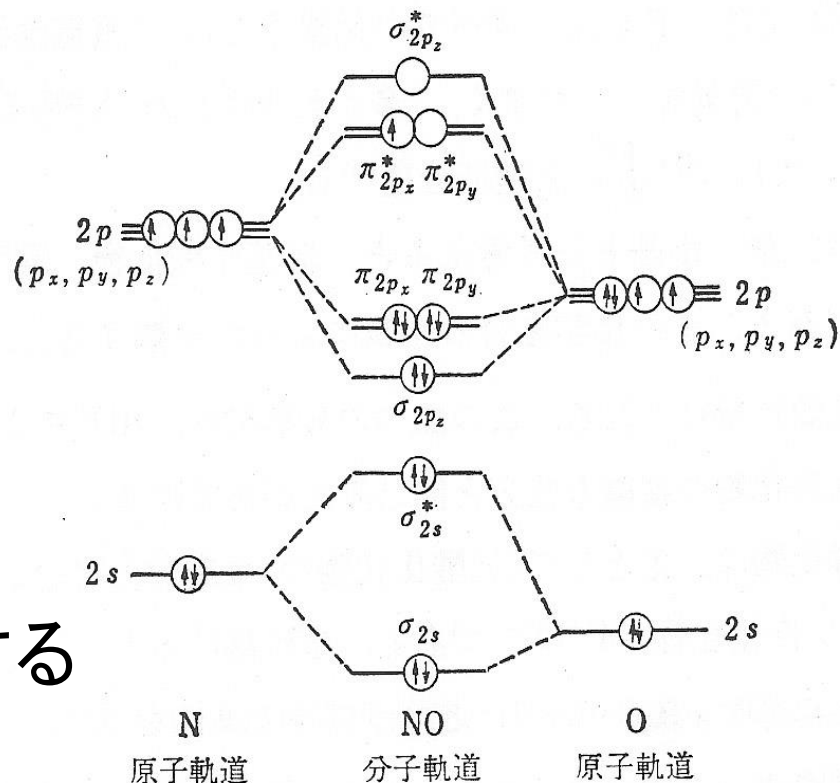




NO 分子の分子軌道エネルギー準位図



エネルギー



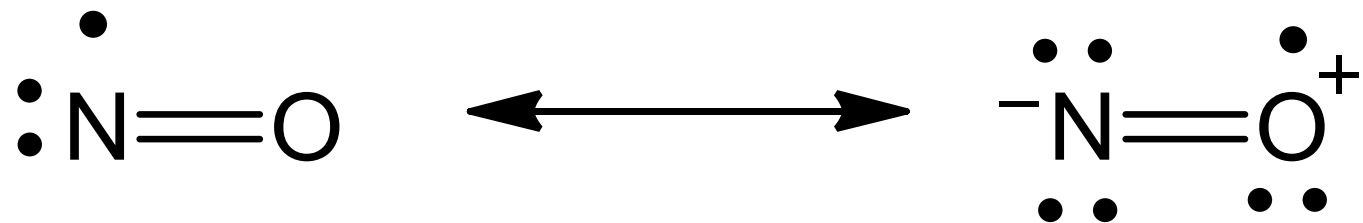
NO 分子の分子軌道エネルギー準位図

1) NOは不対電子を有する

2) 常磁性

3) NOの結合次数 (BO) **BO=2.5**

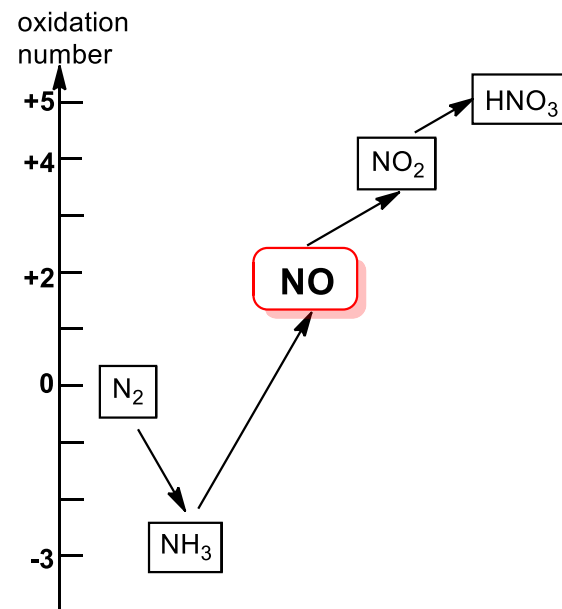
4) NO^+ は安定 (BO計算) **BO=3**



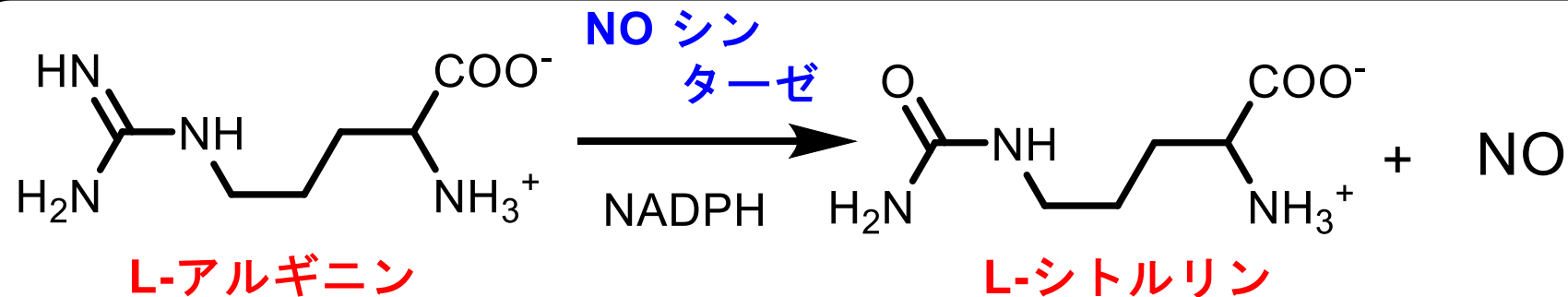
bp -151.7°C 無色気体

遷移金属と錯体を形成

血管拡張作用



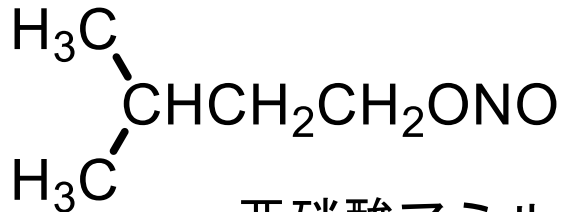
NOS (Nitric oxide synthase)



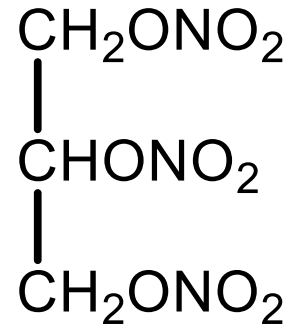
NOシンターゼによるNOの産生

Text p.121 COLUMN

血管拡張薬 (vasodilators)



亜硝酸アミル
(amyl nitrite)



ニトログリセリン
(nitroglycerine)

血管拡張薬

貯 法	遮光、火気を避け、 冷所保存
使用期限	包装に表示の使用期限 内に使用すること。

血管拡張剤・シアン化合物解毒剤

劇薬、処方箋医薬品※

承認番号	22100AMX00406
薬価収載	1949年1月
販売開始	2009年5月
再評価結果	1978年3月
効能追加	2002年3月

日本薬局方 亜硝酸アミル

亜硝酸アミル「第一三共」

AMYL NITRITE "DAIICHI SANKYO"

※注意—医師等の処方箋により使用すること

【効 能 ・ 効 果】

狭心症

シアン及びシアン化合物による中毒

【用 法 ・ 用 量】

〈狭心症〉

1回1管(亜硝酸アミル0.25mL)を、被覆を除かずそのまま打ち叩いて破碎し、内容を被覆に吸収させ、鼻孔に当てて吸入させる。

〈シアン及びシアン化合物による中毒〉

1.直接吸入：

直接吸入は、自発呼吸がある場合に実施する。

1回1管(亜硝酸アミル0.25mL)を、被覆を除かずそのまま打ち叩いて破碎し、内容を被覆に吸収させ、鼻孔に当てて吸入させる。なお、症状により適宜増量する。



※※2009年11月改訂 21
※2007年11月改訂 20

日本標準商品分類番号

8 7 2 1 7 1

※※〈規制区分〉

劇薬、処方せん医薬品*

〈貯 法〉

遮光、密栓して保存。

20℃以下で保存すること。

〈使用期限〉

2.5年（瓶及び外箱に表示）

〈取扱い上の注意〉

【取扱い上の注意】の項参照

狭心症用舌下錠

ニトログリセリン舌下錠0.3mg「NK」

日本薬局方 ニトログリセリン錠

Nitroglycerin Tab. 0.3mg「NK」

承認番号 21800AMX10511

薬価収載 1961年12月

販売開始 1953年 2 月

再評価結果 1978年 3 月

*注意－医師等の処方せんにより使用すること

2. 製剤の性状

ニトログリセリン舌下錠0.3mg「NK」は、白色の錠剤である。

識別コード	直径(mm)	厚さ(mm)	重量 (g)
NK 2 0 1 1	 4.1	 2.3	0.03

【用法・用量】

ニトログリセリンとして、通常成人0.3～0.6mg（本剤1～2錠）を舌下投与する。狭心症に対し投与後、数分間で効果のあらわれない場合には、更に0.3～0.6mg（本剤1～2錠）を追加投与する。

なお、年齢、症状により適宜増減する。

【効能・効果】

狭心症、心筋梗塞、心臓喘息、アカラジアの一時的緩解

【用法・用量】

ニトログリセリンとして、通常成人0.3～0.6mg（本剤1～2錠）を舌下投与する。狭心症に対し投与後、数分間で効果のあらわれない場合には、更に0.3～0.6mg（本剤1～2錠）を追加投与

＊ ＊ 2009 年 9 月改訂（第 9 版 指定医薬品の削除）
＊ 2008 年 7 月改訂

日本標準商品分類番号
8 7 2 1 7 1

定量噴霧式・ニトログリセリン舌下スプレー剤

＊ 劇薬、処方せん医薬品
(注意－医師等の処方せんにより使用すること)

ミオコール[®]スプレー0.3mg

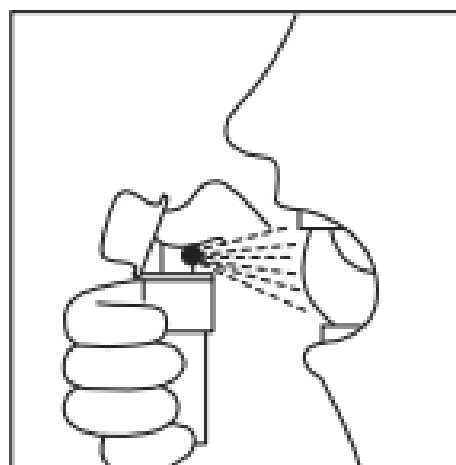
Myocor[®]spray 0.3mg

(速効性ニトログリセリンエアゾール製剤)

貯 法：室温保存(40℃以上の場所に保存しないこと。)

使用期限：外箱及びスプレー缶に記載の使用期限
使用後火中に投じないこと。

承認番号	21800AMX10779
薬価収載	2006 年12月
販売開始	2007 年 1 月
再審査結果	1998 年 3 月



図．ミオコールスプレー 0.3mg の噴霧例

貯法：

高温を避けて保存すること

使用期限：

包装に表示の使用期限内に使用すること

使用期限内であっても、開封後はなるべく速やかに使用すること

*** 経皮吸収型狭心症治療剤**

** 劇薬、処方せん医薬品
 (注意－医師等の処方せんにより使用すること)

**** ニトロダーム®TTS® 25mg**
Nitroderm®TTS® 25mg
 * ニトログリセリン経皮吸収型製剤

** 承認番号	22100AMX01747000
** 薬価収載	2009年 9 月
販売開始	1989年 4 月
再審査結果	1994年 3 月



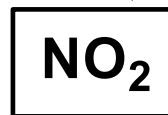
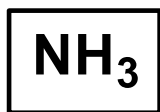
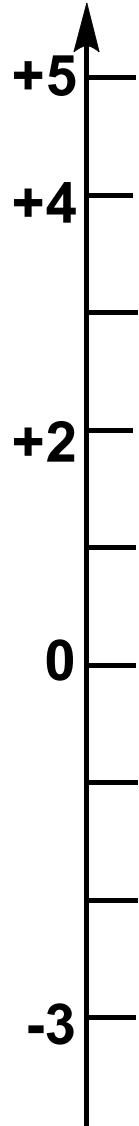
【組成・性状】

**品 名	ニトロダームTTS25mg
成分・含量	1枚(薬物放出有効面積：10cm ²)中にニトログリセリン25mgを含有する。
添 加 物	乳糖、無水ケイ酸、ジメチルポリシロキサン その他2成分
外観・性状	白色の泥状物質をうすいだい色の支持体と放出制御膜で包み込んだ長楕円形の平板で、皮膚によく付着する。
**外 形	平面図 (放出有効面積：10cm²) 断面図
識別コード	CG DOD
大きさ(約)	長径：5 cm 短径：3 cm 質量：1 g

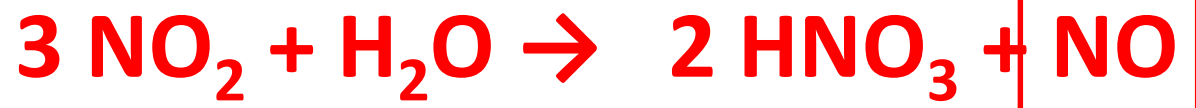
【効能又は効果】
狭心症

【効能又は効果】

oxidation
number



*



不均化

disproportionation

oxidation
number

+5

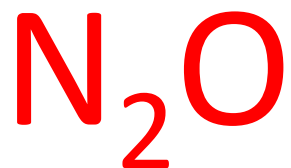
+4

+1

N_2O

0

-3



Nitrous oxide

Dinitrogen (mon)oxide

笑気

麻醉薬

- ・無色の気体
- ・化学的に不活性(常温)
- ・共鳴安定化

oxidation
number

+5

+4

+3

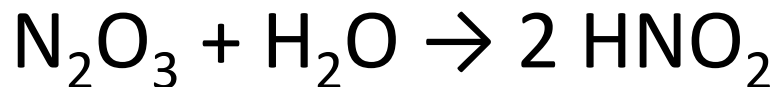
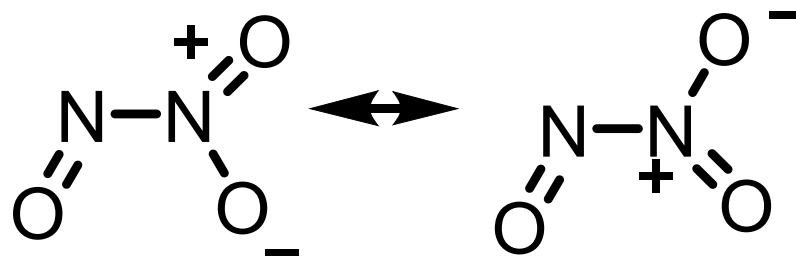
N_2O_3

0

-3

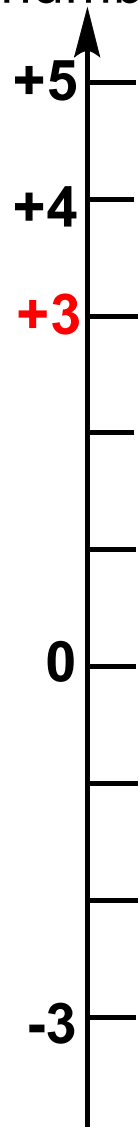


青色液体または固体

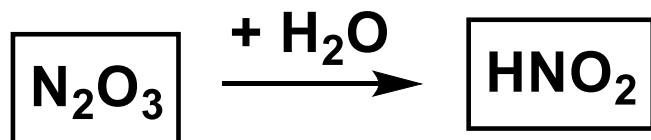


2級アミンのニトロソ化

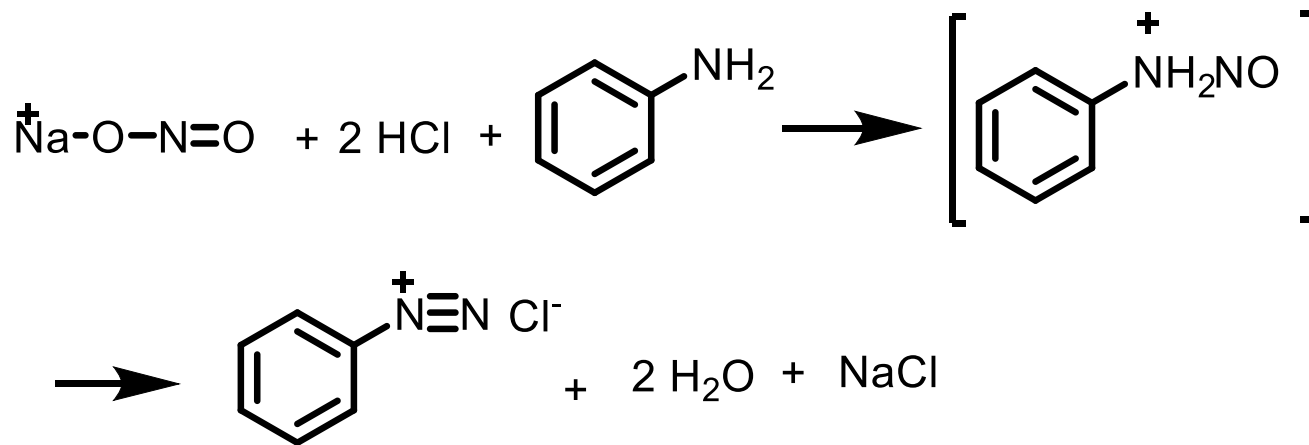
oxidation
number



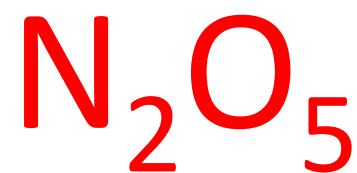
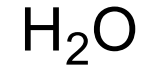
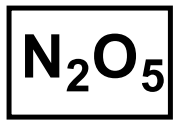
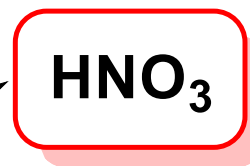
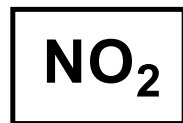
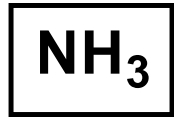
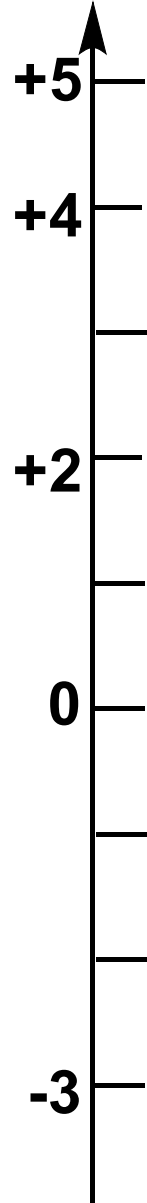
NaNO_2 sodium nitrite



ジアゾ化

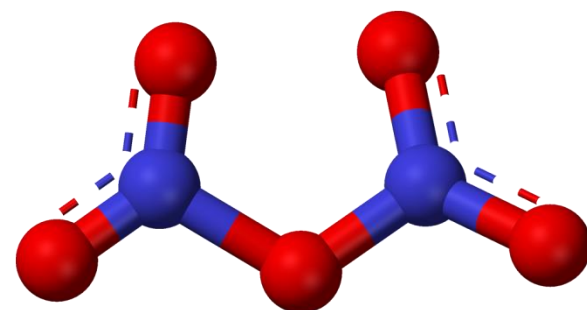
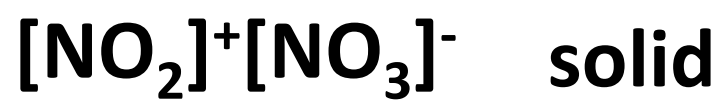


oxidation
number



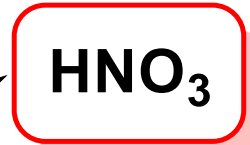
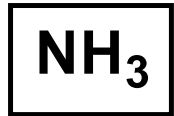
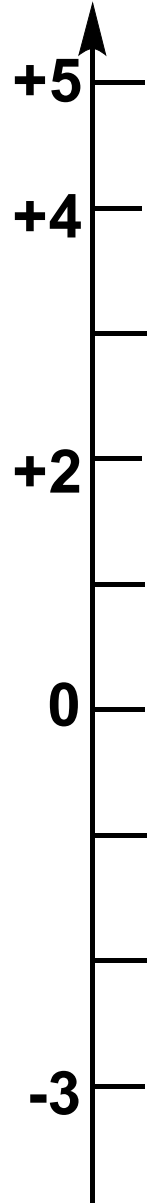
固体

bp 47°C



gas

oxidation
number



ニトロ化

