

1 イオン結合

○イオン結合…金属元素と非金属元素との結合

金属元素: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$

非金属元素: $\text{Cl} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$



陽イオンと陰イオンは静電気力で引き合う。

(クーロン力)

○イオン結晶…規則正しく陽イオンと陰イオンが配列した固体

(性質)

- 硬いがもろい
- 溶解(水に溶かすこと)したり、融解(加熱して液体にすること)すると電気を通す。
- 固体では電気を通さない

○イオンからできる物質は組成式を使って表す。

組成式……物質を構成する元素を最も簡単な整数比で表わした化学式。

• 組成式の書き方

- ①陽イオン、陰イオンの順で書く。
- ②陽イオンと陰イオンの電荷をそろえる。
(多原子イオンを何倍かする時には()をつける)

• 組成式の読み方

- ①陰イオン、陽イオンの順で読む。
(～物イオンは物イオンを取って命名)

注: 酢酸ナトリウムについて

示性式: CH_3COONa

分子式: $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na}$ (CHONPS アルファベット順)

例 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$

○金属結合…金属元素どうしの結合(お互いの価電子を放出して、陽イオンとなる)。

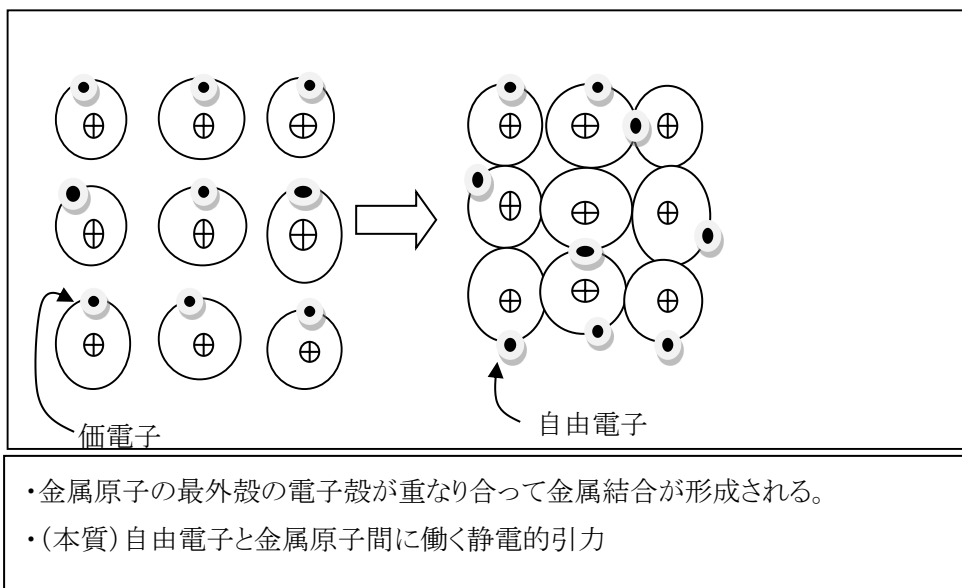


価電子は自由電子となり、お互いの原子(陽イオン)を結び付けている。



組成式で表す。

例:Fe Cu Zn Na など



○金属結晶の特徴(自由電子による性質が表れる)

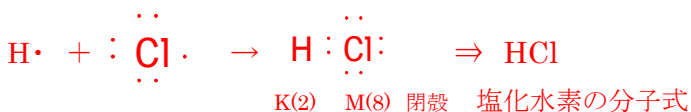
- 熱をよく伝える(Ag>Cu>Au)
- 電気の良導体
- 展性(平たく伸びる)、延性(細く伸びる)がある。

2 分子と共有結合

○共有結合… 非金属元素どうしの結合。

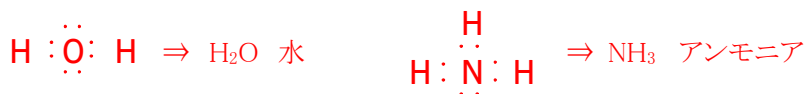
原子間で不足分の電子を出し合って共有することによってできる結合。

例 電子式… 元素記号の回りに最外殻電子を点で表したもの

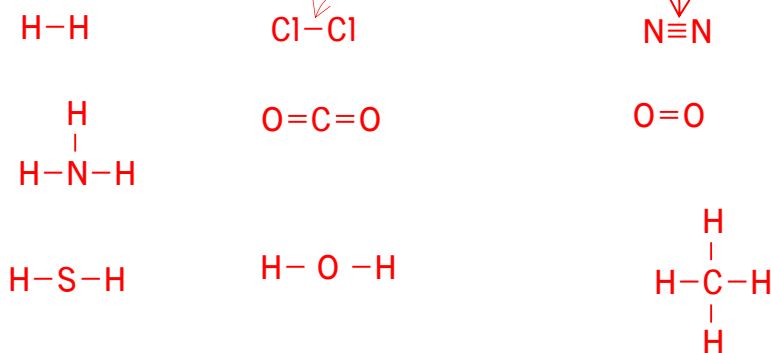


分子をつくる
 ↓
 いくつかの原子が共有結合してできた粒子

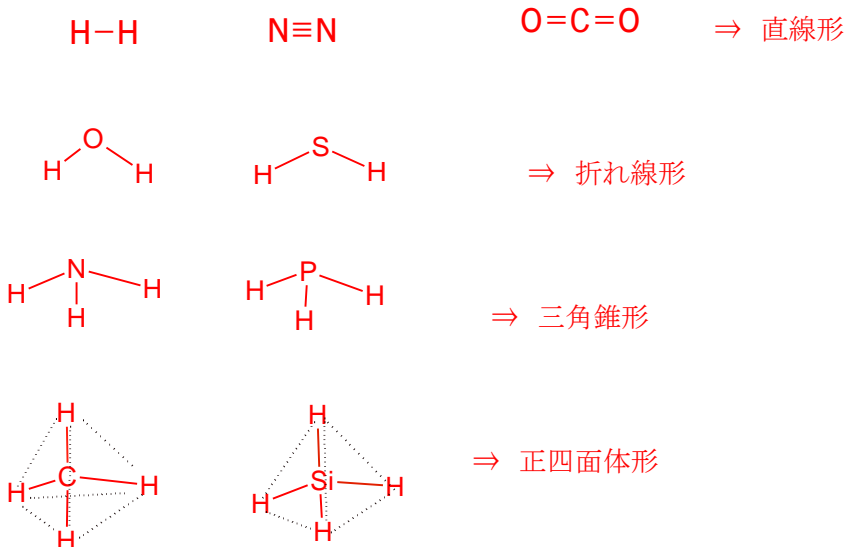
○電子式と分子式… 分子を構成する原子の種類を元素記号で、原子の数を元素記号の右下に書き添えたもの



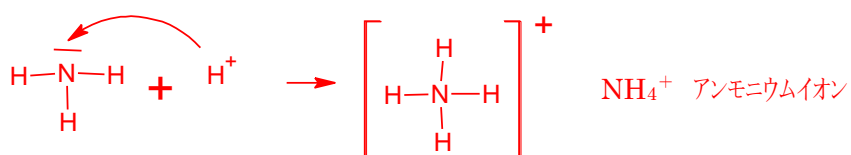
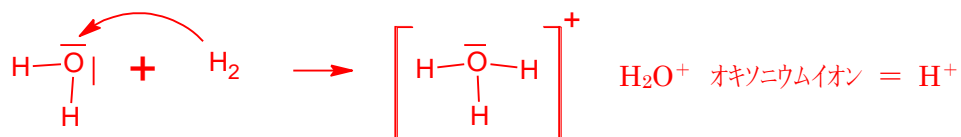
○構造式…共有電子対を価標で表した化学式。 共有電子対 非共有電子対



○分子の形

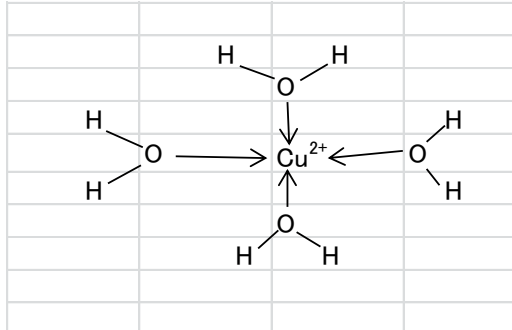
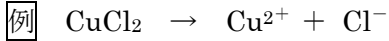


○配位結合…一方の原子の非共有電子対を使って、共有結合する結合。



錯イオン

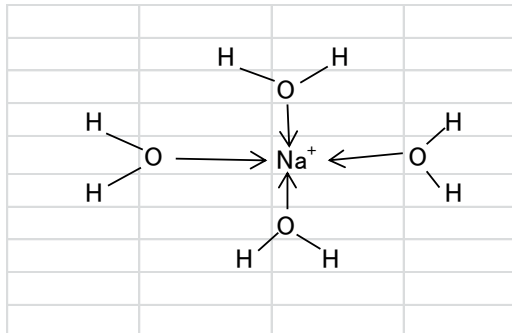
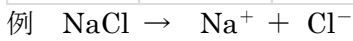
1. 金属イオンは水中でどのように存在しているのか？



電気陰性度がある程度大きいものは水分子を固定でき、金属イオンを中心に分子やイオンが配位結合したイオンをつくる。

↓

錯イオン

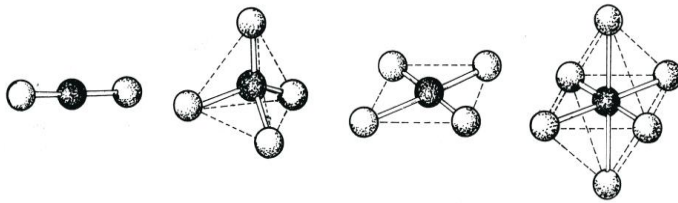


電気陰性度の小さなもの(Na, Kなど)は水分子などを固定できない。

↓

錯イオンをつくらない

2. 錯イオンの形と名前の付け方



- ①
直線
- ②
正四面体
- ③
正方形
- ④
正八面体

	ギリシャ文字
1	モノ
2	ジ
3	トリ
4	テトラ
5	ペンタ
6	ヘキサ

配位子	名称
H_2O	アクア
NH_3	アンミン
Cl^-	クロリド
CN^-	シアニド
OH^-	ヒドロキシド

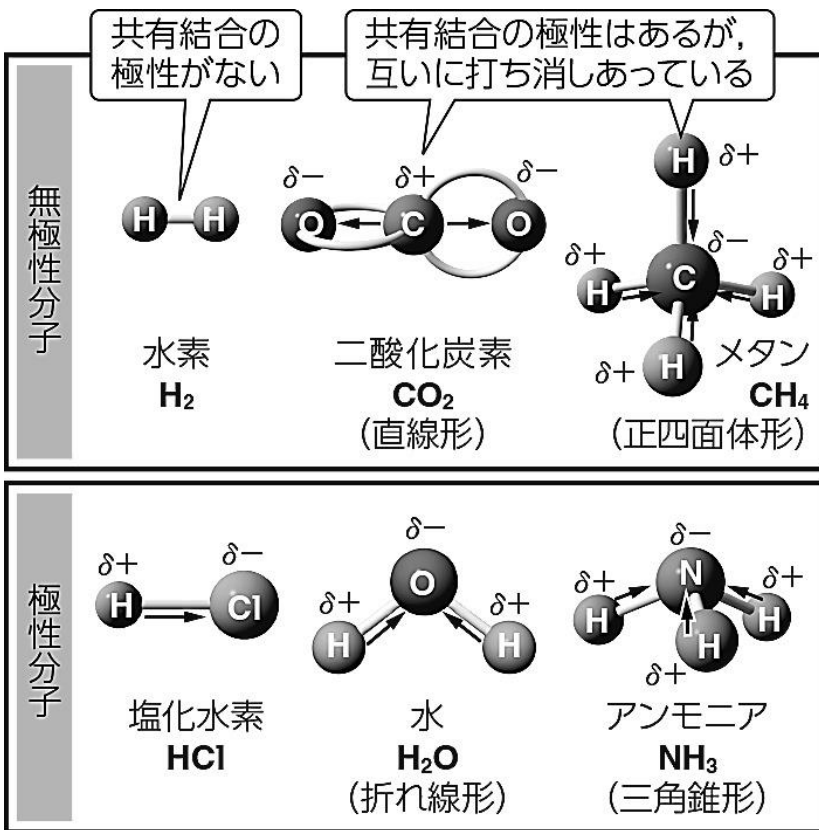
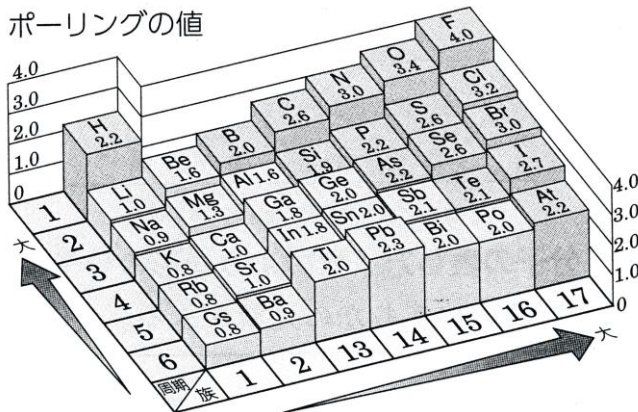
- ① $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ジアンミン銀(Ⅰ)イオン (無色)
- ② $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ テトラアンミン亜鉛(Ⅱ)イオン(無色)
- $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ テトラヒドロキッド亜鉛(Ⅱ)酸イオン(無色)
- ③ $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ テトラアンミン銅(Ⅱ)イオン(深青色)
- $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ テトラアクア銅(Ⅱ)イオン(水色)
- ④ $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ヘキサシアニド鉄(Ⅱ)酸イオン(淡黄色)
- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸イオン(黄色)
- $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$ (ジアクア)テトラヒドロキッドアルミン酸イオン(無色)

3 分子間に働く力

○電気陰性度と極性

- ①電気陰性度…原子が共有電子対を引き付ける強さ。
- ②極性…原子間の電気陰性度の差により生じる、電荷のかたより。電気陰性度の大きな原子はわずかに負の電気を帯びている。
- ③極性分子…電荷のかたよりがある分子。
- ④無極性分子…電荷のかたよりが無い分子。

ポーリングの値



○分子結晶…分子と分子が分子間力で結び付いた固体。(分子内は共有結合)

例

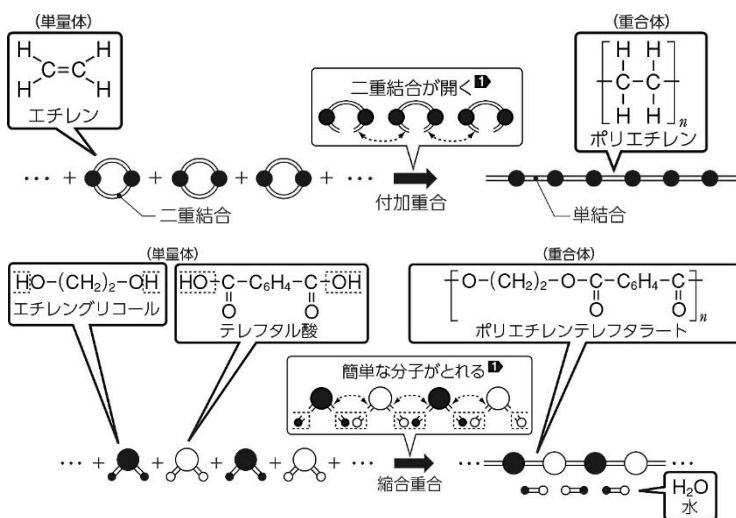
	ドライアイス	CO ₂	氷	H ₂ O	ヨウ素	I ₂	ナフタレン	C ₁₀ H ₈	水素	H ₂	
融点	-57°C	(5.6atm)	0°C		113°C		81°C		-259°C		
	-78.5(昇華点)										

性質

- ・柔らかくてもろい
- ・融点・沸点が低い
- ・電気伝導性がない
- ・昇華しやすいものが多い

○高分子化合物…分子量が約 1 万以上の化合物で、1 種類または数種類の比較的小さな分子(単量体)が、数百から数千以上も共有結合でつながった構造(重合体)をしている。

例

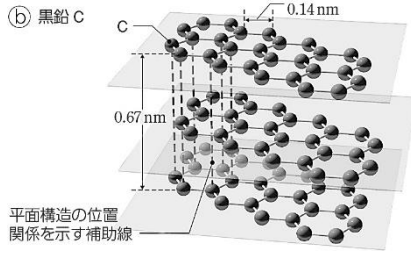
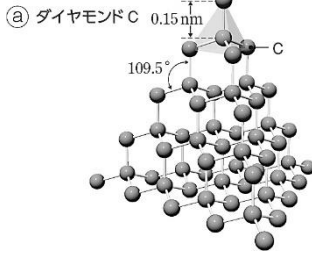


○共有結合の結晶…すべての原子が共有結合してできた固体。

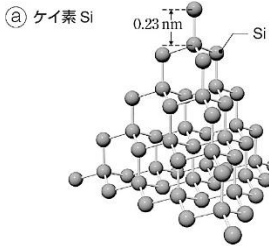
例

融点:3550°C

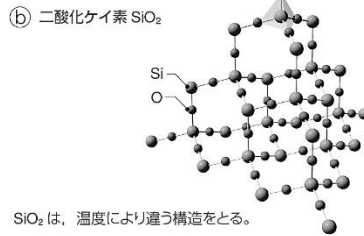
融点:3530°C



融点:1410°C



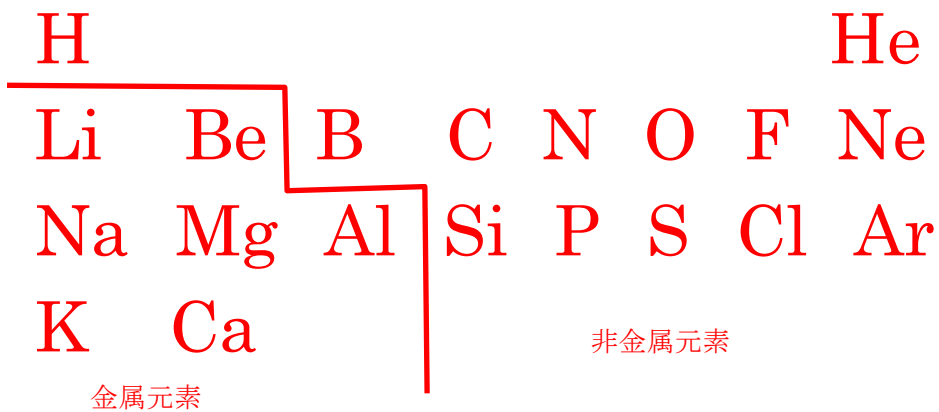
融点:1726°C



性質

- ・非常に硬い
- ・融点・沸点が非常に高い
- ・電気伝導性がない(例外:黒鉛は電気伝導あり)

○化学式より結合を見抜く方法



- ・金属元素 + 非金属元素 ⇒ イオン結合 ⇒ イオン結晶
(組成式)
- ・非金属元素 + 非金属元素 ⇒ 共有結合 ⇒ 共有結合結晶、分子結晶
(組成式) (分子式)
- ・金属元素 ⇒ 金属結合 ⇒ 金属結晶
(組成式)

注: 共有結合結晶は数が少ないので、覚える

(ダイヤモンド、黒鉛、ケイ素、二酸化ケイ素、炭化ケイ素)

○結合の強さ

共有結合 > イオン結合(金属結合) > 分子間力

○分子間力

水素結合 > ファンデルワールス力

○物質の種類と特徴

物質の種類	構成粒子	融点・沸点	硬さなど	電気伝導性
イオン結晶	陽イオンと陰イオン	高い	硬いがもろい	なし(水溶液や融解状態では電気を導く)
金属結合	原子	高低いろいろ Hg: -38°C W: 3400°C	展性・延性あり	あり
分子結晶	分子	低い	やわらかい	なし
共有結合の結晶	原子	極めて高い	極めて硬い	なし(例外: 黒鉛はあり)