



月 日
年 組 番 名前

第1節 化学結合と結晶

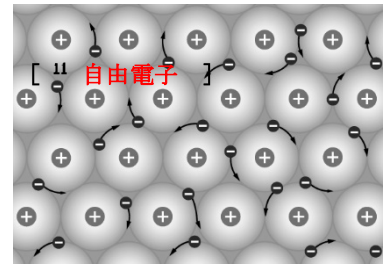
▶教科書関連ページ p.6~9

A 粒子を結びつけている化学結合

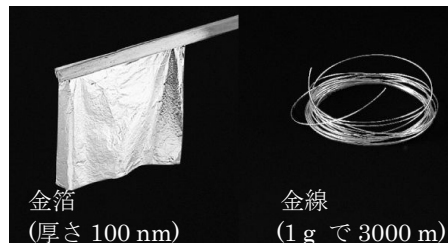
・物質の中で原子やイオンを結びつけている化学結合には、
[1 金属結合]、[2 イオン結合]、[3 共有結合]の3種類がある。

1 金属結合

- ・金属原子の価電子は、1個の原子にとどまらず、構成するすべての原子に共有される形で自由に金属中を移動できる。このような電子を[4 自由電子]といい、自由電子の共有による金属原子どうしの化学結合を[5 金属結合]という。
- ・金属は[6 金属光沢]とよばれる特有の光沢をもち、[7 電気伝導性]や[8 熱伝導性]が高い。
また、[9 展性]や[10 延性]に富むものが多い。



金属結合のモデル



金属展性・延性

[12 金属結合] 自由電子をすべての原子で共有する結合

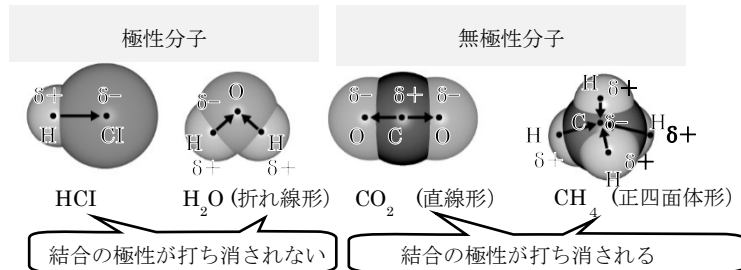
2 イオン結合

- ・陽イオンと陰イオンが、[13 静電的な引力] (クーロン力) によって結びつく化学結合を[14 イオン結合]という。
- ・一般に、陽性の強い元素 ([15 金属元素]) と陰性の強い元素 ([16 非金属元素]) からなる化合物では、多数のイオンがイオン結合で結びついていて、常温では、[17 固体]で比較的[18 硬い]が[19 もろく割れやすい]。

[20 イオン結合] クーロン力によってイオンが多数結びついた結合

4 分子の極性

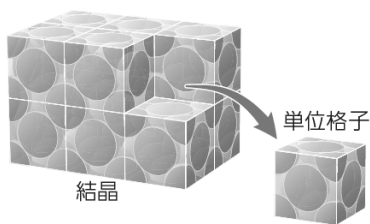
- [34 電気陰性度]の異なる原子間の共有結合では、原子間で[35 電荷の偏り]が生じる。このとき、結合に[36 極性がある]という。
- 塩化水素 HCl や水 H₂O のように分子内の結合に極性が[37 あり]、その極性が分子全体として[38 打ち消されず]、電荷の偏りがある分子を[39 極性分子]という。
- 水素 H₂ のように分子内の結合に極性が[40 ない]分子や、二酸化炭素 CO₂ やメタン CH₄ のように結合の極性が分子全体として[41 打ち消される]分子を[42 無極性分子]という。



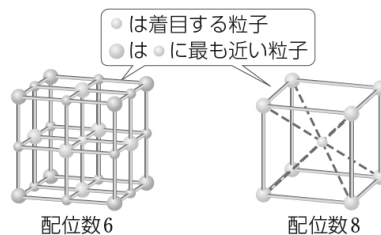
B 結晶とその種類

1 結晶と単位格子

- 原子・分子・イオンなどの構成粒子が、[43 規則正しく]繰り返して配列している固体を[44 結晶]という。その配列の仕方を結晶構造といい、結晶構造の繰り返し単位を[45 単位格子]という。
- 結晶中の1個の粒子に着目して、その粒子から最も近いところに位置しているほかの粒子の数を[46 配位数]という。



結晶と単位格子

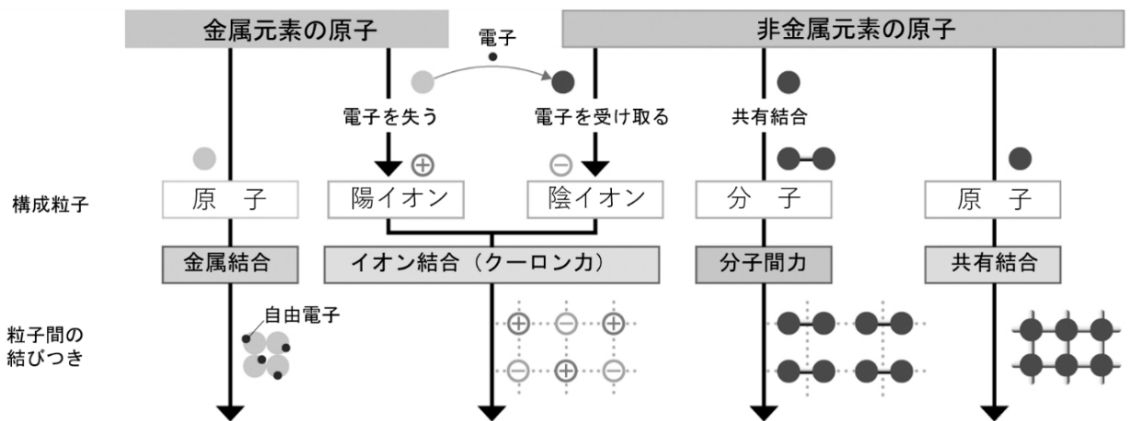


結晶の配位数

2 結晶の種類

- ・結晶は、構成粒子の種類とその結びつき方によって、
[47 金属結晶], [48 イオン結晶], [49 分子結晶],
[50 共有結合結晶]の4種類に大別される。
- ・金属結晶・・・銅Cuなど金属元素の原子が多数, [51 金属結合]で結びついた結晶である。
- ・イオン結晶・・・ナトリウムイオンNa⁺と塩化物イオンCl⁻から構成されている塩化ナトリウムNaCl のように、多数の陽イオンと陰イオンが[52 イオン結合]で結びついた結晶である。
- ・分子結晶・・・水分子H₂Oからなる氷や、ドライアイスCO₂, ヨウ素I₂などのように、多数の分子が[53 分子間力]によって結びついた結晶である。
- ・共有結合結晶（共有結合の結晶）・・・炭素原子C からなるダイヤモンドのように、多数の非金属元素の原子が[54 共有結合]で結びついた結晶である。

○構成粒子間の結合と結晶の分類



結晶の種類	金属結晶	イオン結晶	分子結晶	共有結合結晶
物質例	[55 銅 Cu] [56 鉄 Fe] [57 アルミニウム Al]	[61 塩化ナトリウム NaCl] [62 酸化カルシウム CaO] [63 水酸化ナトリウム NaOH]	[67 水 H ₂ O] [68 二酸化炭素 CO ₂] [69 ヨウ素 I ₂]	[73 ダイヤモンド C] [74 ケイ素 Si] [75 二酸化ケイ素 SiO ₂]
融点	[58 高低様々]	[64 高い]	[70 低いものが多い]	[76 非常に高い]
電気伝導性	[59 あり]	[65 なし (熔融塩や水溶液はあり)]	[71 なし]	[77 なし]
その他の特徴	[60 属性・延性に富む]	[66 比較的硬いがもろい]	[72 やわらかくもろい]	[78 非常に硬い]

Viewpoint

昇華しやすいものは4種類の結晶のうち、どれに分類されるか。
その理由とともに考えてみよう。

答 ⁷⁹ 分子結晶に分類される。分子間力はほかの化学結合に比べて弱く、
熱運動が激しくなると、液体を経ずに直接気体に変化するから。

この節の振り返り

□結晶を4種類に分類し、それぞれの特徴を確認しよう。

⁸⁰ 結晶は、金属結晶、イオン結晶、分子結晶、共有結合結晶の4種類に大別できる。

これらは構成粒子の種類とその結びつき方が異なる。

金属結晶は金属元素の原子が多数、金属結合で結びついてできた結晶である。

イオン結晶は、多数の陽イオンと陰イオンがイオン結合で結びついてできた結晶である。

分子結晶は、多数の分子が分子間力によって結びついてできた結晶である。

共有結合結晶は、多数の非金属元素の原子が共有結合で結びついてできた結晶である。

□塩化水素 HCl と塩化ナトリウム NaCl では、どちらのほうの融点が高いと考えられるか、
学んだことから説明してみよう。

⁸¹ 銅は、金属元素の原子である銅原子同士が自由電子を共有して、金属結合で結びついて
できている。電気伝導性が高いものが多い。

塩化ナトリウムは、陽イオンのナトリウムイオンと陰イオンの塩化物イオンがイオン結
合で結びついてできている。融点は高い。固体の状態では電気伝導性はないが、熔融塩や
水溶液では電気伝導性をもつ。

水は、非金属元素の原子である水素原子と酸素原子が共有結合で結びついてできている。

ダイヤモンドは、非金属元素の原子である炭素原子が共有結合で結びついてできている。

融点は非常に高く、電気伝導性はない。