電気陰性度と化学結合

電気陰性度

X:Y　X:Y　X:Y

（　）

次の物質はどのような結合によって形成されている？

基本；$NaCl$、CH_4、O_2、Na, C(ダイヤモンド)、CaO

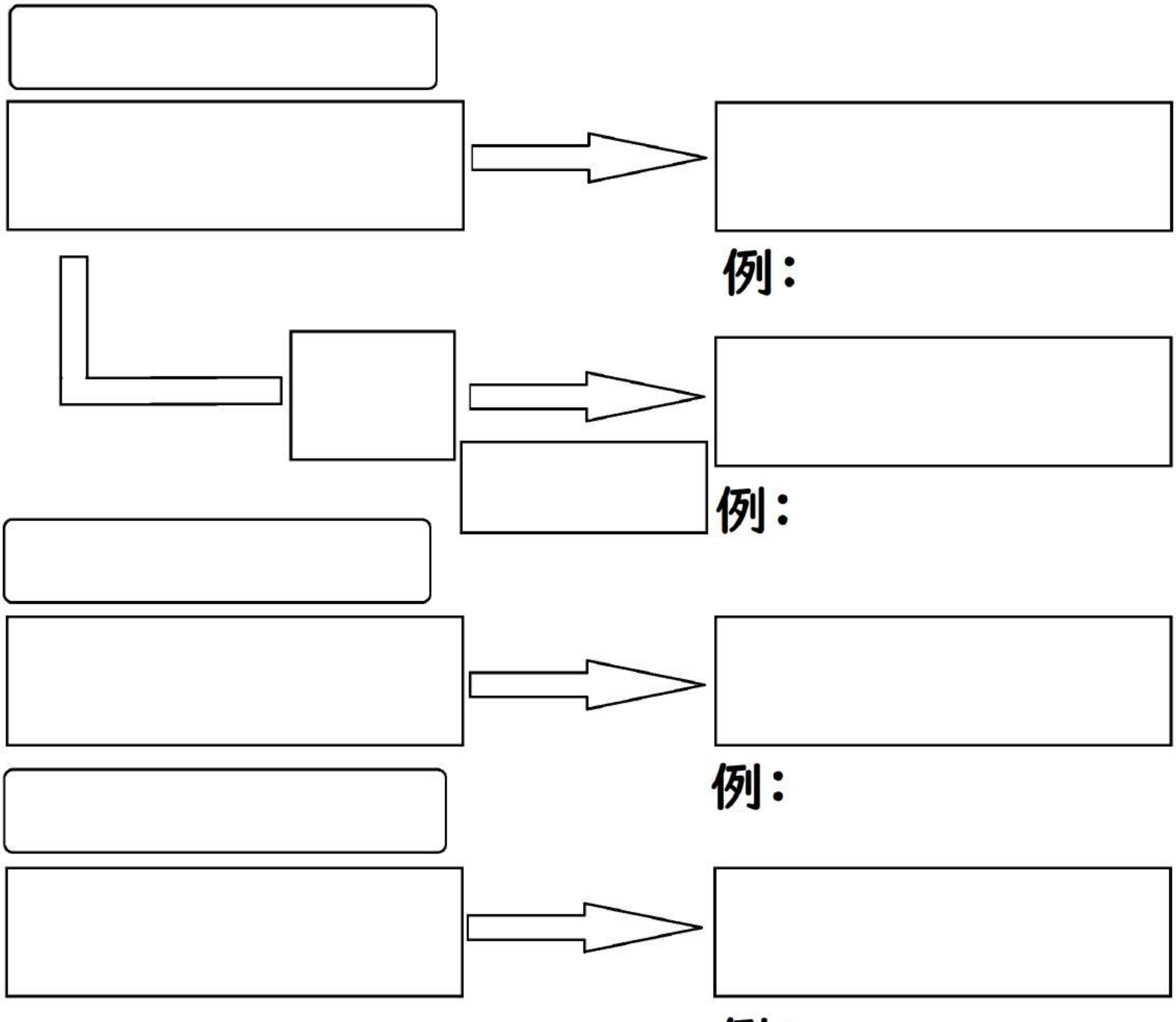
応用；$Al_2(SO_4)_3$、$Ca(OH)_2$

共有結合と配位結合

共有結合って？

配位結合とは？

化学結合と結晶



次の結晶はどのような結晶に分類される？

基本；Cu、$CaCl_2$ 、CaO、SiO_2

応用；ダイヤモンド、黒鉛、ドライアイス、氷

結晶

結晶とは、構成粒子（$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$）が$\boxed{\quad}$している$\boxed{\quad}$のことである。

結晶には、$\boxed{\quad}$結晶、$\boxed{\quad}$結晶、$\boxed{\quad}$結晶、$\boxed{\quad}$結晶がある。

また、結晶には、$\boxed{\quad}$配位、$\boxed{\quad}$配位、$\boxed{\quad}$配位、$\boxed{\quad}$配位のものがある。

金属結晶には、$\boxed{\quad}$格子、$\boxed{\quad}$格子、$\boxed{\quad}$構造などがあり、配位数はそれぞれ$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$である。

イオン結晶には、$\boxed{\quad}$型、$\boxed{\quad}$型、$\boxed{\quad}$型などがあり、配位数はそれぞれ$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$、$\boxed{\quad}$である。

共有結合の結晶の例には、$\boxed{\quad}$の結晶や$\boxed{\quad}$の結晶などがあるが、これらの配位数はともに$\boxed{\quad}$である。

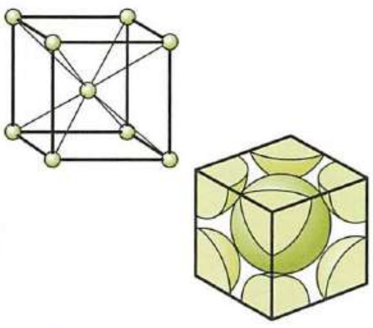
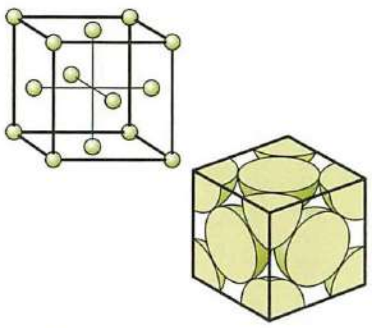
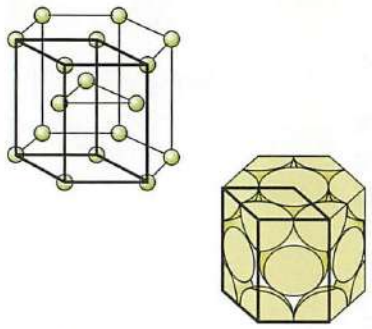
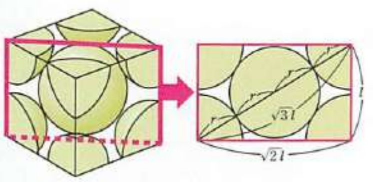
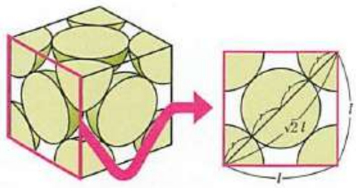
金属結晶

金属結晶を例にして、結晶がいかに密であるか、すなわち、その$\boxed{\quad}$について考えてみよう。充てん率とは$\boxed{\quad}$に対して$\boxed{\quad}$が占める割合(%)のことであり、それを求めるためには、$\boxed{\quad}$と$\boxed{\quad}$との関係や、$\boxed{\quad}$の個数を知る必要がある。

単位格子の一辺の長さlと原子半径rとの関係は、面心立方格子の場合は$\boxed{\quad}$、体心立方格子の場合は$\boxed{\quad}$である。また、単位格子中の粒子の個数は、面心立方格子では$\boxed{\quad}$、体心立方格子では$\boxed{\quad}$である。これらを踏まえてそれぞれの充てん率を計算すると、面心立方格子では$\boxed{\quad}$%、体心立方格子では$\boxed{\quad}$%となる。なお、面心立方格子は$\boxed{\quad}$とも呼ばれることから明らかなように、六方最密構造の充てん率もまた$\boxed{\quad}$%である。

金属結晶についてこれらをまとめると、次表の通りとなる。

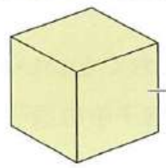
金属結晶のまとめ

	体心立方格子	面心立方格子（立方最密構造）	六方最密構造
単位格子中の原子の配置と剛体球モデル	 ●は原子の中心を表す。	 ●は原子の中心を表す。	 ●は原子の中心を表す。
単位格子中の原子の個数	個分	個分	個分
最近接の原子の数	個	個	個
原子半径 r と単位格子の一辺の長さ l との関係			
充てん率			

体心立方格子の場合

単位格子中の金属原子の体積は $\frac{4}{3}\pi\left(\frac{\sqrt{3}}{4}l\right)^3\times2$

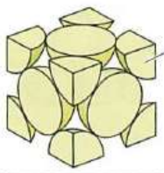
$$\times100 \fallingdotseq 68(\%)$$



単位格子の体積は l^3

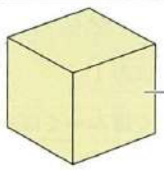
$\pi=3.14$, $\sqrt{3}=1.73$ を用いて計算すると，67.9% となります。

面心立方格子の場合



単位格子中の金属原子の体積は $\frac{4}{3}\pi\left(\frac{\sqrt{2}}{4}l\right)^3\times4$

$$\times100 \fallingdotseq 74(\%)$$

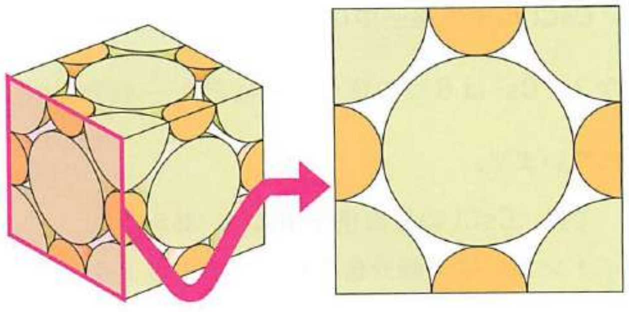


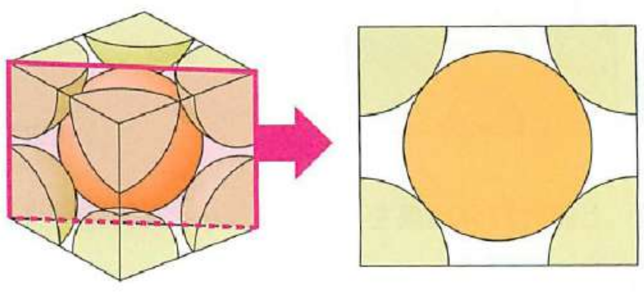
単位格子の体積は l^3

$\pi=3.14$, $\sqrt{2}=1.41$ を用いて計算すると，73.8% となります。

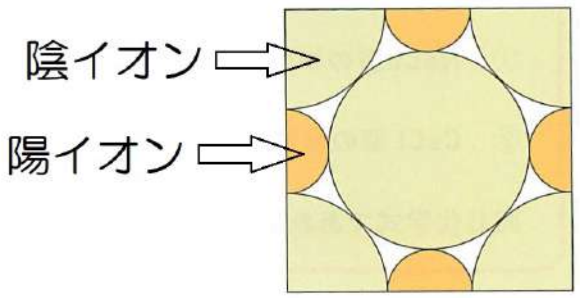
イオン結晶

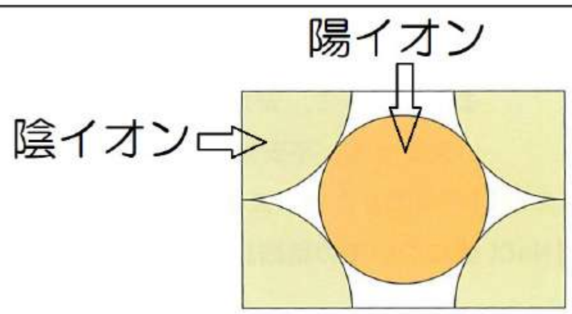
次図は$\boxed{}$型結晶(左図)と$\boxed{}$型結晶(右図)を表してる。矢印の前は単位格子の様子、矢印の後は適当な断面における陽イオンと陰イオンの接触の様子を示している。



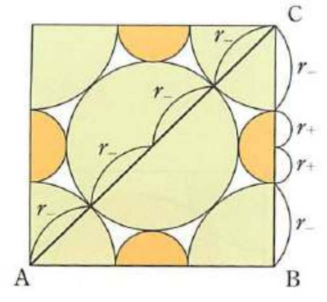


イオン結晶の安定性が「陽イオンと陰イオンが接し」かつ「陽イオンどうし、陰イオンどうしが互いに離れている」ことによるものとすれば、次図に示された断面の様子は一つの限界の状態にある。





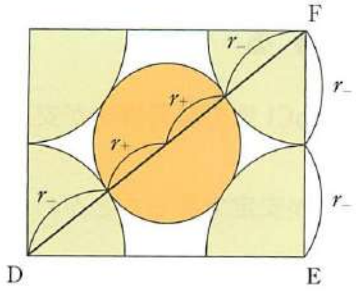
このような状態のときの $\dfrac{\text{陽イオンの半径}}{\text{陰イオンの半径}}$ を限界半径比と呼ぶことにすると、NaCl型の限界半径比は$\boxed{}$であり、CsCl型の限界半径比は$\boxed{}$である。



$\dfrac{BC}{AC}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}$　また，$\dfrac{BC}{AC}=\dfrac{2r_++2r_-}{4r_-}$

よって，$\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{2r_++2r_-}{4r_-}$ ➡ $\dfrac{r_+}{r_-}=\sqrt{2}-1$

両辺を２倍し，有理化後，整理する。



$\dfrac{DF}{EF}=\dfrac{\sqrt{3}}{1}$　また，$\dfrac{DF}{EF}=\dfrac{2r_++2r_-}{2r_-}$

よって，$\dfrac{\sqrt{3}}{1}=\dfrac{2r_++2r_-}{2r_-}$ ➡ $\dfrac{r_+}{r_-}=\sqrt{3}-1$