

Exercice 01 :

Co struct cfc, $R_B = 0,82 \text{ \AA}$, $R_{Co} = 1,26 \text{ \AA}$, $M_{Co} = 58,9 \text{ g/mole}$.

$$d) \rho = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V \cdot N_A} = \frac{n \cdot M}{a^3 \cdot N_A}$$

n : le nombre des atomes

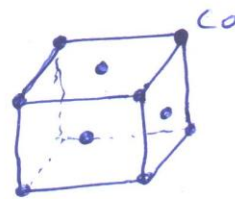
M/N_A : la masse d'un seul atome

V : le volume de la structure

a : le paramètre de la maille.

alors: ~~ona~~ une structure cfc $\Rightarrow n = 4$ et $4R_{Co} = a\sqrt{2} \Rightarrow a_{Co} = 3,57 \times 10^{-8} \text{ cm} = 3,57 \text{ \AA}$

$$\Rightarrow \rho = \frac{4 \times 58,9}{6,023 \times 10^{23} \cdot (3,57 \times 10^{-8})^3} = 8,64 \text{ g/cm}^3$$



b) $R_B \ll R_{Co} \Rightarrow$ la solution solide est de type interstitielle (Interstitial).

c) on a deux type d'interstices probables: [O] et [T].

* Type [O] (a'):

$$2R_{Co} + 2R_B = a' \Rightarrow a' = 4,16 \text{ \AA}$$

$$|\Delta a| = a' - a_{Co} = 4,16 - 3,57 = 0,59 \text{ \AA}$$

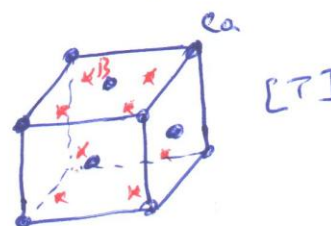
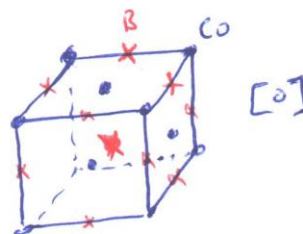
* Type [T] (a''):

$$R_{Co} + R_B = \frac{\sqrt{3}}{4} a'' \Rightarrow a'' = 4,8 \text{ \AA}$$

$$|\Delta a| = a'' - a_{Co} = 4,8 - 3,57 = 1,23 \text{ \AA}$$

alors: $|\Delta a|_T \gg |\Delta a|_O \Rightarrow$ les atomes de B sont choisis de type [O].

2^e méthode: on détermine le rapport $\frac{R_B}{R_{Co}}$ et $\frac{R_B}{R_{Co,T}}$ et on fait la comparaison avec $\frac{R_B}{R_{Co,O}}$ et $\frac{R_B}{R_{Co,T}}$



Exercice 2b

Ti struct cfc, $\tau_{exp} = 0,75$

Il y a deux type d'interstices probables [O] et [T].

* type [O]: on a: $\tau = \frac{\text{Volume de la matière}}{\text{Volume total}}$

$$\Rightarrow \tau_{[O]} = \frac{n_{Ti} \cdot V_{Ti} + n_H \cdot V_H}{a^3} = \frac{4 \left(\frac{4}{3} \pi (R_{Ti})^3 + \frac{4}{3} \pi (R_H)^3 \right)}{a^3}$$

la structure ne subit aucune déformation $\Rightarrow a\sqrt{2} = 4R_{Ti} \Rightarrow a = \frac{4R_{Ti}}{\sqrt{2}}$

$$\text{atomes: } 2(R_{Ti} + R_H) = a \Rightarrow R_H = \frac{a}{2} - R_{Ti} = \frac{a}{2} - \frac{a\sqrt{2}}{4} = \frac{a(2-\sqrt{2})}{4}$$

$$\tau_{[O]} = \frac{\frac{16}{3} \pi a^3 \left(\left(\frac{2-\sqrt{2}}{4} \right)^3 + \left(\frac{\sqrt{2}}{4} \right)^3 \right)}{a^3} = 0,79 = 79\%$$

(on essaye de trouver R_{Ti} et R_H en fonction de a .)

* Type [Ti] $\tau = \frac{(4 \times \frac{4}{3} \times R_{Ti}^3) + (8 \times \frac{4}{3} \times R_H^3)}{a^3}$

$\begin{cases} 4R_{Ti} = a\sqrt{2} \Rightarrow R_{Ti} = \frac{a\sqrt{2}}{4} \\ R_{Ti} + R_H = \frac{a\sqrt{3}}{4} \Rightarrow R_H = \frac{a\sqrt{3}}{4} - \frac{a\sqrt{2}}{4} = \frac{a(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{4} \end{cases}$

$\Rightarrow \tau = 0,75 = 75\%$

$\Rightarrow \tau \approx \tau_{exp} \Rightarrow$ le type d'interstice est **Tétraoédrique**.

b) on a : $\begin{cases} n_{Ti} = 4 \\ n_H = 8 \end{cases} \Rightarrow \frac{n_H}{n_{Ti}} = 2 \Rightarrow n_H = 2n_{Ti}$

pour $n_H = 1 \Rightarrow n_{Ti} = \frac{1}{2}$ et pour $n_H = 2 \Rightarrow n_{Ti} = 1 \Rightarrow$ la formule est Ti_1H_2

c) $Ti \rightarrow 8H$ et $H \rightarrow 4Ti$

Exercice 3 :

$Mn \rightarrow cfc, a_{Mn} = 3,86 \text{ \AA}, R_{Ni} = 1,25 \text{ \AA}$

a) on cherche R_{Mn} : on a : $4R_{Mn} = a\sqrt{2} \Rightarrow R_{Mn} = 1,36 \text{ \AA}$

on observe que : $\begin{cases} R_{Mn} = 1,36 \text{ \AA} \\ R_{Ni} = 1,25 \text{ \AA} \end{cases}$ sont analogues (proches) \Rightarrow S.S de substitution.

ou : $\frac{R_{Mn}}{R_{Ni}} = 1,08$, c-à-d la différence entre R_{Mn} et R_{Ni} (8%) ne dépasse pas $15\% \Rightarrow$ S.S.S.

b) de notions géométriques

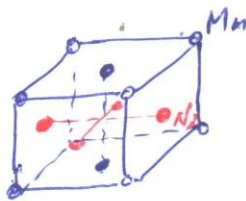
* $MnNi$

nombre d'ions de $Mn = Ni$

$n(Mn) = (8 \times \frac{1}{8}) + (2 \times \frac{1}{2}) = 2$

$n(Ni) = (4 \times \frac{1}{2}) = 2$

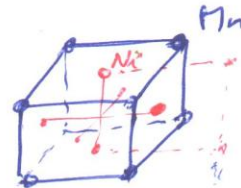
\Rightarrow structure ordonnée de type L10



* $MnNi_2$

$n(Mn) = 1$

$n(Ni) = 3$



structure ordonnée de type L12

c) * le nombre de coordination dans $MnNi_2$

- Pour Ni $\rightarrow 8Mn + 4Ni$

- Pour Mn $\rightarrow 4Mn + 8Ni$

* le nombre de coordination dans $MnNi_3$

- Pour Ni $\rightarrow 4Mn + 8Ni$

- Pour Mn $\rightarrow 12Ni + 6Mn$

d) Depuis le nombre de coordination le Ni cristallise dans structure cfc.