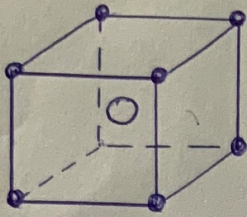


Prova intermedia del 16/11/2020

Es. 1



• Cu
○ Zn

2 atomi

1) reticolo di Bravais: cubico semplice, SC, 1 at. Zn + 1 at. Cu

$$2) \text{ SC: } \begin{cases} \vec{a}_1 = a(100) \\ \vec{a}_2 = a(010) \\ \vec{a}_3 = a(001) \end{cases} + \begin{cases} \vec{d}_{\text{Cu}} = (000) \\ \vec{d}_{\text{Zn}} = \frac{a}{2}(111) \end{cases}$$

3) Solo atomi di Cu $\Rightarrow V_{\text{Cu}} = a^3$

4) reciproco del SC: $\vec{K} = \frac{2\pi}{a} (\nu_1, \nu_2, \nu_3)$

$$S(\vec{K}) = f_{\text{Cu}} + f_{\text{Zn}} \exp \left[i \frac{2\pi}{a} (\nu_1, \nu_2, \nu_3) \cdot \frac{a}{2} (111) \right] \\ = f_{\text{Cu}} + f_{\text{Zn}} (-1)^{\nu_1 + \nu_2 + \nu_3}$$

5) Se $\bar{f} = (f_{\text{Cu}} + f_{\text{Zn}}) / 2$:

$$S(\vec{K}) = \bar{f} [1 + (-1)^{\nu_1 + \nu_2 + \nu_3}] \neq 0 \text{ se } \nu_1 + \nu_2 + \nu_3 = 2m \text{ (pari)}$$

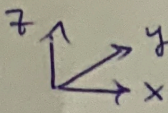
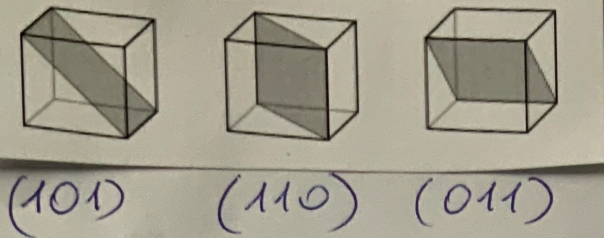
Le picche di diffrazione non nulli corrispondono ad un reticolo FCC, reciproco del BCC, come ci si aspetta perché così di fatto diventa lo struttore. Altro modo per vedere questo:

$$\vec{K}_{\text{FCC}}^{\text{rec. del BCC}} = \frac{2\pi}{a} (m_1 + m_2, m_1 + m_3, m_2 + m_3)$$

perché i $\{\vec{b}_i\}$ del FCC sono:
$$\begin{cases} \vec{b}_1 = \frac{4\pi}{a} \frac{1}{2} (110) \\ \vec{b}_2 = \frac{4\pi}{a} \frac{1}{2} (101) \\ \vec{b}_3 = \frac{4\pi}{a} \frac{1}{2} (011) \end{cases}$$

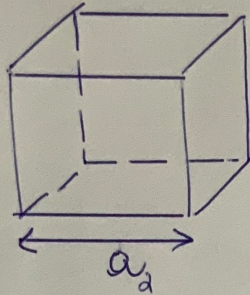
Ma allora, poiché
$$\begin{cases} \nu_1 = m_1 + m_2 \\ \nu_2 = m_1 + m_3 \\ \nu_3 = m_2 + m_3 \end{cases} \Rightarrow \nu_1 + \nu_2 + \nu_3 = 2(m_1 + m_2 + m_3) \text{ che è pari}$$

②

complessivamente
 $\{110\}$

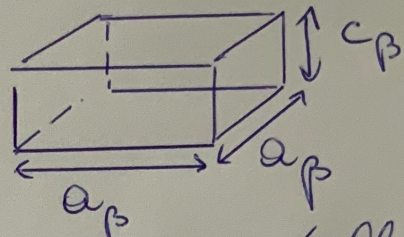
③ α -Sn



DIA: SC + 8at/cella
 SC

$$m_{at}^{\alpha} = \frac{8}{(6.49 \text{ \AA})^3} = 0.029 \cdot 10^{24} \text{ cu}^{-3}$$

β -Sn



TETR con 4at/cella
 TETR

$$m_{at}^{\beta} = \frac{4}{(5.83^2 \cdot 3.18) \text{ \AA}^3} = 0.037 \cdot 10^{24} \text{ cu}^{-3}$$

La domanda chiede la densità di massa.
 Ricordare eq (1.1) dell' A&P, e che $m_{at} \cdot Z = m$

$$\Rightarrow m_{at} = \frac{\rho_m}{A} \mathcal{V} \Rightarrow \boxed{\rho_m = \frac{A}{\mathcal{V}} m_{at}}$$

Mancava A, lo recuperiamo dal testo (pag copertina)
 o da qualche altra fonte: $A_{Sn} = 118.71 \text{ u}$

$$\Rightarrow \rho_m^{\alpha} = \frac{A}{\mathcal{V}} m_{at}^{\alpha} = \frac{118.71 \cdot 0.029 \cdot 10^{24}}{6.022 \cdot 10^{23}} \frac{\text{g}}{\text{cu}^3} = 5.77 \text{ g/cu}^3$$

$$\rho_m^{\beta} = \frac{A}{\mathcal{V}} m_{at}^{\beta} = \frac{118.71 \cdot 0.037 \cdot 10^{24}}{6.022 \cdot 10^{23}} \frac{\text{g}}{\text{cu}^3} = 7.29 \text{ g/cu}^3$$

↓
 che è il risultato di solito
 tabulato che la fase più comune
 in condizioni normali di T e p.