

Auxiliar 2

Prof: Rodrigo Arias F.

Aux: Gabriel Cáceres-Aravena

Problema 1: Sabiendo que la red rectangular centrada dos dimensional (también conocida como red rómbica. En inglés es 'two-dimensional centered rectangular lattice' o 'rhombic lattice') es distinta de la red P rectangular (rectangular P-lattice). ¿Por qué una red centrada cuadrada no es diferente de la red cuadrada simple?

Problema 2: Un rayo de neutrones de energía 0.015 eV incide en un cristal de caesium chloride, que tiene una celda unidad convencional de largo 4.11 Å. ¿En qué ángulo ocurrirá difracción de Bragg de los planos (110)? Nota: Calcule la longitud de onda de Broglie para los neutrones no-relativistas.

Problema 3: Muestre que la red recíproca de la red recíproca es la red original. Nota: Puede calcular los vectores recíprocos de los vectores recíprocos, pero es algebraicamente largo. Otra manera de hacerlo es considerar que $\exp(i\vec{G} \cdot \vec{R}) = 1$, lo que define los vectores de la red recíproca G a partir de los vectores de la red R .

Problema 4: Rayos X monocromáticos son incidentes en la dirección [001] en un cristal simple de un material con estructura cúbica cuya constante de red cúbica convencional es $a = 6,61\text{Å}$. ¿Qué longitud de onda de rayos X es necesario para reflexiones de primer orden de los planos (111)?

Problema 5: Una aleación de cobre (valencia 1) con silicio (valencia 4) adopta una estructura BCC. Asumiendo que el electrón-libre de la esfera de Fermi (free-electron Fermi sphere) pueda caber dentro de la primera zona

de Brillouin, sólo tocando la zona en los límites, muestre que la densidad electrónica es:

$$n = \frac{k_F^3}{3\pi^2} \approx \frac{1}{3\pi^2} \left\{ \frac{\sqrt{2}\pi}{a} \right\}^3 . \quad (1)$$

Ahora muestre que el electrón/átomo ratio es aproximadamente 1.48. Calcule las proporciones en porcentajes atómicos del cobre y el silicio en la aleación.