CIENCIA DE LOS MATERIALES II MT-2512

Problemario 1-b Defectos cristalinos

1) La densidad de una muestra de berilio HCP es 1,844 g/cm^3, los parámetros de red son a = 0,22858 nm y c = 0,35842 nm. Calcule (a) La fracción de puntos de la red que contienen vacancias (b) El número total de vacantes en un centímetro cúbico.

2) El litio BCC tiene un parámetro de red de 3,5089 x 10^{-8} cm y contiene una vacancia por cada 200 células unitarias. Calcule (a) El número de vacantes por centímetro cúbico (b) La densidad de Li.

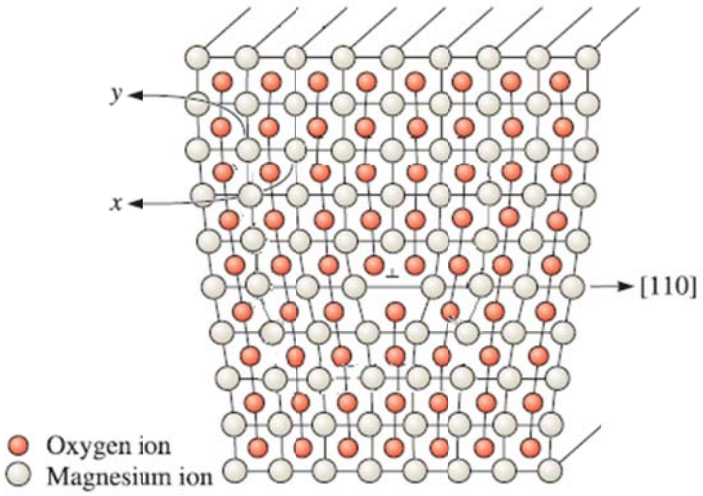
3) Considere que existe un defecto Schottky por cada diez celdas unitarias de MgO. La estructura cristalina del MgO es del tipo cloruro de sodio con un parámetro de red de 0,396 nm. Calcule (a) el número de vacantes de aniones por cm^3 y (b) la densidad de la cerámica.

4) El ZnS tiene la estructura de la blenda de zinc. Si la densidad es 3,02 g/cm^3 y el parámetro de red es 0,59583 nm, determinar el número de defectos de Schottky (a) por celda unitaria (b) por centímetro cúbico.

5) Suponga que introducimos los siguientes defectos puntuales.
(a) Iones Mg^{2+} sustituyen iones de itrio en Y_2O_3
(b) Iones Fe^{+3} sustituyen iones de magnesio en MgO
(c) Iones Li^{+1} sustituyen iones de magnesio en MgO
(d) Iones Fe^{+2} reemplazan iones de sodio en NaCl

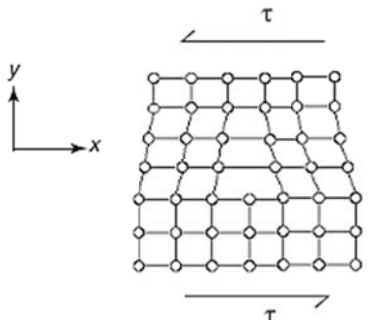
¿Qué otros cambios en cada estructura cristalina serían necesarios para mantener una carga equilibrada? Explicar.

6) La figura muestra una dislocación en un cristal de óxido de magnesio (MgO), que tiene la estructura cristalina del cloruro de sodio y un parámetro de red de 0,396 nm. Determine la longitud del vector de Burgers.



Problemario 1-b Defectos cristalinos (2/2)

7) Dibuje un circuito de Burger alrededor de la dislocación que se muestra en la figura. Indique claramente el vector de Burgers que encuentre. ¿Qué tipo de dislocación es ésta? ¿En qué dirección se moverá dislocación debido al esfuerzo de corte aplicado? Refiera sus respuestas a los ejes de coordenadas que se muestran.



8) Un monocristal de plata está orientado de modo que el plano de deslizamiento (111) es perpendicular a una tensión aplicada de 50 MPa. Especifique los sistemas de deslizamiento compuestos por planos y direcciones compactas que pueden activarse debido a este esfuerzo aplicado.

9) Un monocristal de un metal BCC está orientado de modo que la dirección [001] es paralela al esfuerzo aplicado. Si la tensión de corte crítica necesaria para el deslizamiento es de 12.000 psi, calcule el esfuerzo aplicado requerido para iniciar el deslizamiento en la dirección $[1\bar{1}1]$ en los planos de deslizamiento (110), (011) y $(10\bar{1})$.