Pontificia Universidad Católica de Chile
Taller 1
Química para Ingeniería
QIM100E, 2024

Química del estado sólido

1. Identifique el tipo de fuerza intermolecular que tienen las siguientes sustancias o disoluciones:

a) CO_2 disuelto en agua
b) Agua
c) Amoníaco, NH_3
d) He líquido
e) NaCl en agua
f) Metano (CH_4)
g) Ácido clorhídrico (HCl)

2.- Calcula el radio atómico (en cm), de:

a) Un metal con estructura BCC y parámetro de red 0,3294 nm
b) Un metal con estructura FCC y parámetro de red 4,0862 Å

3.- Determina la estructura cristalina en los siguientes casos:
a) Un metal con a= 4,9489 Å y radio atómico r= 1,75 Å
b) Un metal con a= 0,42906 Å y r= 0,1858
c) Un metal con radio atómico 0,143 nm y constante de red 0,405

4. Un metal con una estructura cúbica tiene una densidad de 2,6 g/cm^3, una mata atómica de 87,62 g/mol y un parámetro de red de 0,60849 nm. Un átomo está asociado con cada uno de los puntos de la red. Determine la estructura cristalina del metal.

5. El plomo cristaliza en el sistema cúbico centrado en las caras, tiene un radio atómico de 174,9 pm y una densidad de 11340 Kg/m^3. Determine:

a) Su constante de red
b) Su masa atómica.

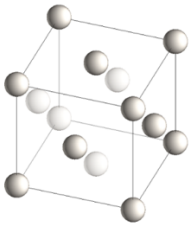
6. Una de las formas del manganeso tiene un radio atómico de 1.12 Å, un parámetro de red de 8.931 Å, y un factor de empaquetamiento de 0.479. ¿Cuántos átomos hay en la celda unitaria?

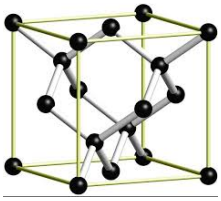
7. El cromo (masa molar 52 g/mol) tiene una estructura BCC cuyo radio atómico es 0,125 nm, determine:

a) Parámetro de Celda
b) Densidad teórica en g/cm^3.
c) Densidad planar del plano (011)

8. Los catalizadores de platino en las celdas de combustible de hidrógeno fueron parte de la tecnología pionera que allanó el camino para el primer alunizaje en 1969. Este metal también ha sido utilizado en las diversas exploraciones espaciales de la NASA y forma parte de los materiales presentes en los telescopios espaciales. El platino tiene un radio atómico de 0,139 nm, una masa molar 195,08 g/mol y forma estructuras FCC (cúbica centrada en las caras).
a) Calcule el volumen de celda (cm^3) y la densidad teórica del material (g/cm^3).
b) Investigadores han determinado que cuando se incorpora un átomo en el centro de la celda unitaria, se genera una mejora en las propiedades ópticas del material. Determine la densidad del plano 110, considerando un parámetro de red de 0,393 nm.

9. Un ingeniero encontró en su investigación, que el metal con masa molar 207 g mol $^{-1}$y radio atómico 154 pm cambiaba su estructura con la temperatura de la forma A (FCC) a la B (tipo diamante), cuando se calienta sobre 10 grados Celsius.





Forma A **Forma B**

a) El ingeniero observo que al cambiar la estructura de A a B aumento la densidad en un12 %. Determine el parámetro de celda de la estructura B (exprese el resultado en nm).

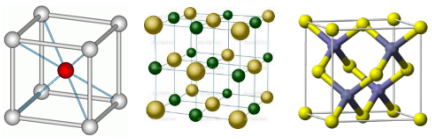
b) El ingeniero realizó un análisis de resistencia al metal con la estructura B y encontró que este metal se deformaba, debido a un deslizamiento de los átomos en el plano (110). Determine la densidad planar de este plano, asumiendo que el parámetro de celda (constante de red, a) es de 0,50 nm.

10. Demuestre que el NaCl tiene la misma estructura cristalina del MgO y calcule su densidad.

r_{Mg+2} = 0,066 nm
r_{O-2} = 0,132 nm
r_{Na+} = 0,097 nm
r_{Cl-} = 0,181 nm
Masas molares Na= 22,99 g/mol Cl= 35,45 g/mol O= 16,0 g/mol Mg = 24,3 g/mol

11. Determine si el NiO (r_{Ni+2} = 0,069 nm r_{O-2} = 0,132 nm; masa molar Ni = 58,69 g/mol, O = 16,0 g/mol)) tiene la estructura del cloruro de cesio, del cloruro de sodio o blenda de zinc. Con base en la respuesta determine:

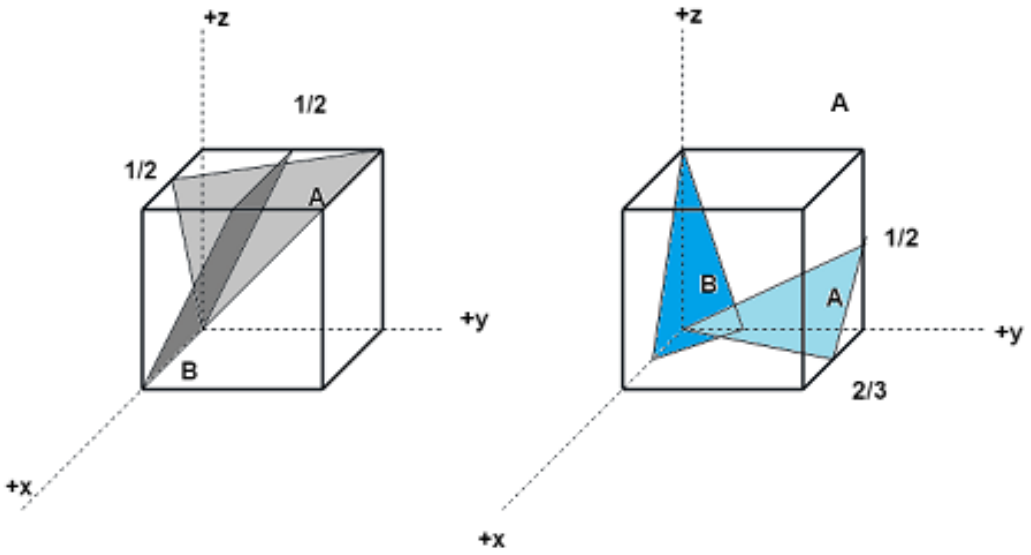
a) El parámetro de celda
b) Densidad



CsCl NaCl ZnS

12. El hierro puro experimenta un cambio polimórfico de BCC a FCC calentándolo al pasar los 912 ºC. Calcular el cambio de volumen asociado con el cambio de estructura de CC a CCC si a 912 ºC la celda unitaria CC tiene un parámetro de red de 0.293 nm y la celda unitaria CCC 0.363 nm

13. Determine los índices de los siguientes planos dibujados en las celdas unitarias cúbicas:



14. Calcular y comparar las densidades planares de los planos (100) y (111) en la FCC y BCC.

15. Determine los índices para los planos de la celda unitaria cúbica que aparece en la figura

