

Nombre: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Contesta y justifica las siguientes preguntas.

1. Se analizó un elemento cuyo radio metálico es  $R$  y se encontró que adopta una estructura cúbica simple. No obstante, después de un tratamiento térmico adquiere una estructura tal que, en la celda ahora hay un átomo en el centro de dos caras opuestas (las tapas superior e inferior, por ejemplo). Asumiendo el modelo de esferas rígidas, determinar:

- a) La relación que existe entre  $R$  y las dimensiones de la nueva celda (es decir, la longitud de la arista,  $a$  y la altura,  $c$ ).
- b) El factor de empaquetamiento de la nueva celda ( $F$ )
- c) ¿Cuál es el sistema cristalino al que pertenece esta nueva celda?

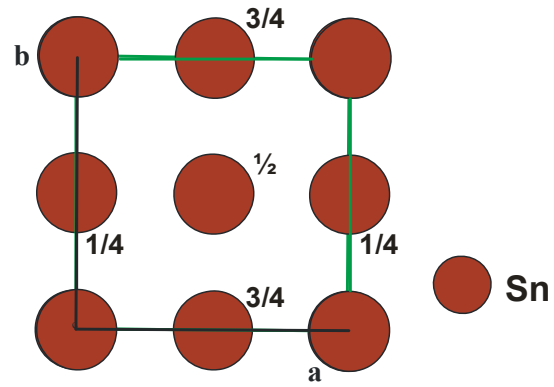
2. El cobre es un metal que adquiere una estructura cúbica centrada en las caras ( $fcc$ ) y tiene una densidad de  $8.959 \text{ g/cm}^3$ .

- a) Determina el valor del parámetro de red,  $a$  de la celda cúbica del cobre
- b) ¿Cuál es el valor del radio atómico del cobre?

3. El estaño es un elemento que puede presentar dos fases diferentes. La fase cúbica, conocida como "estaño gris" adquiere una estructura tipo **diamante** y tiene una densidad de  $5.769 \text{ g/cm}^3$ .

- a) Determina el valor del parámetro de red,  $a$  de la celda cúbica del cobre
- b) ¿Cuál es el valor del radio atómico del estaño?

La fase conocida como "estaño blanco" adquiere una estructura tetragonal de forma como se muestra en la siguiente figura (vista de planta, el eje  $c$  es perpendicular al plano de la hoja):

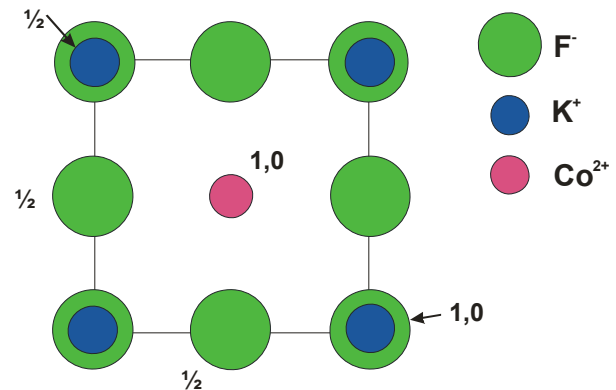


- c) Calcula el valor del parámetro de red,  $c$ .
- d) ¿Cuál es el número de unidades fórmula ( $Z$ ) de esta celda?
- e) Calcula la densidad del "estaño blanco".

4. En un compuesto binario, con fuerte carácter iónico; el radio del catión es de  $60 \text{ pm}$ , mientras que el radio del anión es de  $184 \text{ pm}$ . ¿Qué tipo de huecos ocuparían los cationes dentro de un empaquetamiento formado por los aniones?

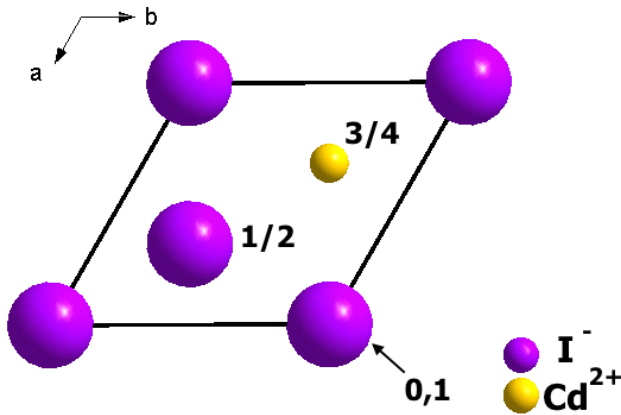
5. ¿Qué tipos de huecos ocuparía el ion  $\text{Pb}^{2+}$  en un empaquetamiento formado por iones  $\text{I}^-$ ? Propón 3 cationes con los cuales se pueda obtener el mismo arreglo con un empaquetamiento formado por aniones  $\text{I}^-$

6. En la siguiente figura se muestra la vista de planta de la celda del fluoruro doble de cobalto y potasio,  $\text{KCoF}_3$ , el cual adopta una estructura tipo **perovskita**. Con esta información:



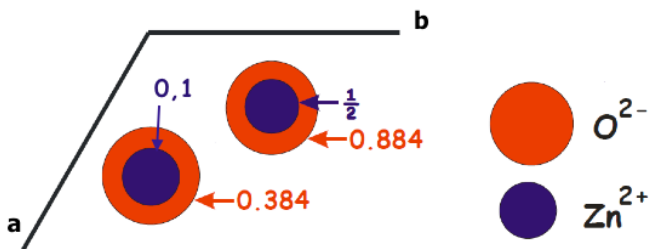
- a) Dibujar la celda completa
- b) ¿Cuál es el número de coordinación de los iones  $\text{Co}^{2+}$ ?
- c) ¿Cuál es el número de coordinación de los iones  $\text{K}^+$ ?

7. La siguiente figura representa la vista de planta de la celda del  $\text{CdI}_2$ .



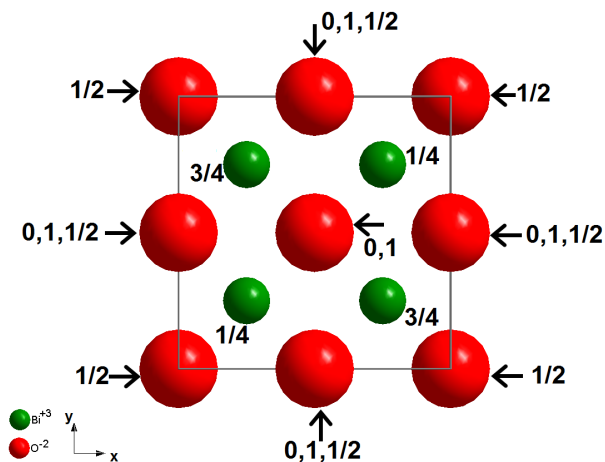
- Dibuja la celda en la vista en perspectiva;
- ¿Cuántos átomos de cada elemento hay en la celda unitaria?

8. La siguiente figura representa la vista de planta de una fase del  $\text{ZnO}$  que adopta una estructura tipo wurtzita.



- Dibuja la proyección en perspectiva
- En la celda completa ubica los planos (300), (1-10) e (002)
- Indica qué átomos están contenidos en cada uno de estos planos.
- Calcula un valor aproximado para el enlace  $\text{Zn-O}$ .

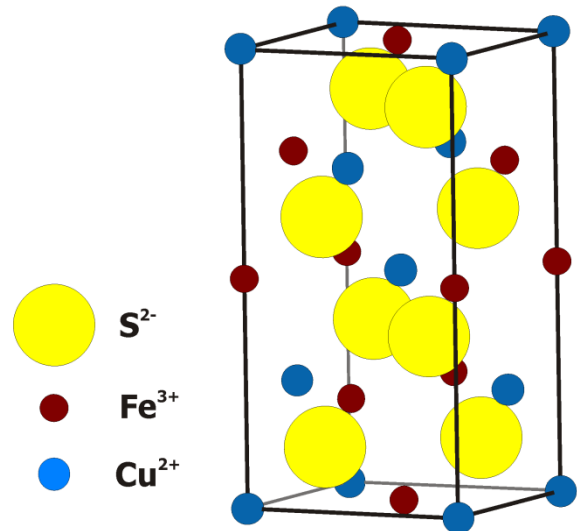
9. La siguiente figura representa la vista de planta de la celda cúbica de una fase del  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ :



- Dibujar la celda completa
- ¿Cuántos átomos de cada elemento hay en la celda unitaria?
- ¿Cuál es la fórmula del compuesto?
- ¿Cuál es el número de unidades fórmula?

10. La siguiente figura representa la celda unitaria del sulfuro doble de hierro y cobre (**calcopirita**), la cual pertenece al sistema tetragonal (la celda es un prisma de base cuadrada).

- Representar la vista de planta de dicha celda y asignar las coordenadas de los átomos presentes.
- ¿Cuántos átomos de cada elemento hay en la celda unitaria?
- ¿Cuál es la fórmula del compuesto?
- ¿Cuál es el número de unidades fórmula?
- ¿Cuál es el número de coordinación de los iones  $\text{Fe}^{3+}$ ?

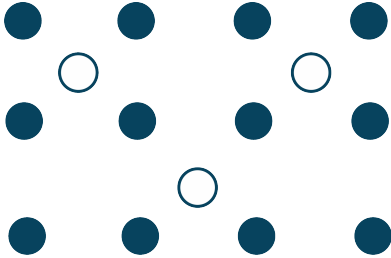


11. La **troilita** es una de las fases del  $\text{FeS}$ , este compuesto adopta una estructura tipo **niquelina**.

- Describe la estructura de este compuesto, es decir: ¿Qué tipo de ion forma el empaquetamiento? ¿Qué ion ocupa los huecos?, ¿qué tipos de huecos? Y ¿cuántos huecos ocupa?
- Dibuja la celda en perspectiva
- ¿Cuál es el número de coordinación de los iones  $\text{S}^{2-}$ ? Dibuja un poliedro de coordinación de los iones  $\text{S}^{2-}$ .
- Existe una forma alternativa de describir la celda de este compuesto en la cual los cationes ocupan los vértices de la celda. Dibuja la vista de planta de esta celda con sus respectivas coordenadas.

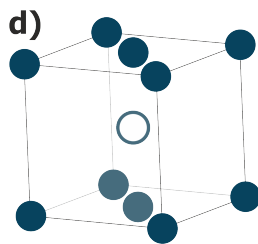
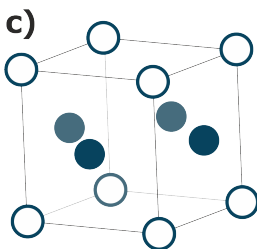
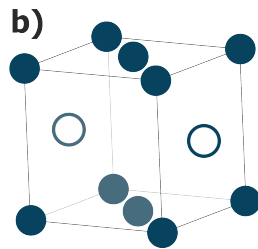
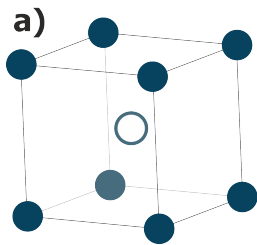
**12.** El  $\text{LaFeO}_3$ , es un óxido doble que adopta una estructura tipo perovskita; los radios iónicos son, aproximadamente: 80, 129 y 139 pm ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{La}^{3+}$  y  $\text{O}^{2-}$ , respectivamente) ¿Cuál es el número de coordinación del ion  $\text{Fe}^{3+}$ ? Y ¿Por qué?

**13.** La siguiente figura representa los puntos de una red; los puntos sin relleno se encuentran en un nivel intermedio entre los puntos con relleno a lo largo de la dirección perpendicular al plano de la hoja.

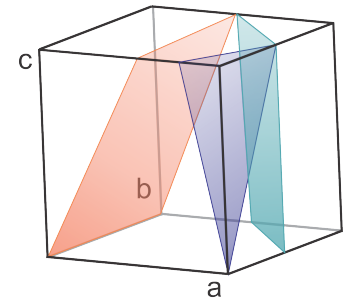
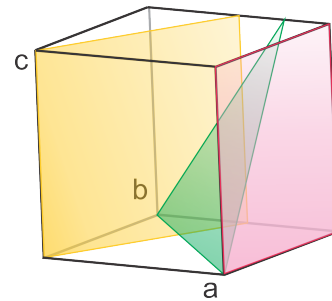
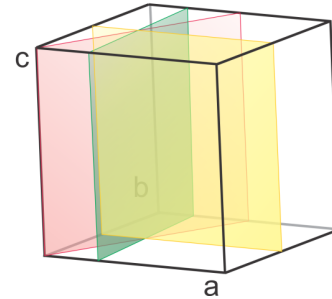
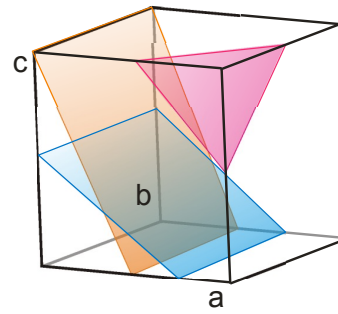


**a)** ¿Cuál(es) de los siguientes arreglos pueden ser una celda unitaria de la red?

**b)** ¿Cuál de dichas celdas es también una celda primitiva?



**14.** En cada una de las siguientes figuras se muestra una celda cúbica.



**a)** Determinar los índices de Miller de cada uno de los planos mostrados.

**b)** Calcular y dibujar la intersección de dos de los planos mostrados en cada caso (si es que hay).

**15.** Dibujar, para una celda cúbica, las siguientes direcciones:  $[110]$ ,  $[64-1]$  y  $[3-32]$ .

**16.** Dibujar, para una celda hexagonal, los siguientes planos:  $(3-1-20)$ ,  $(1-212)$ , y  $(-3-142)$ .