

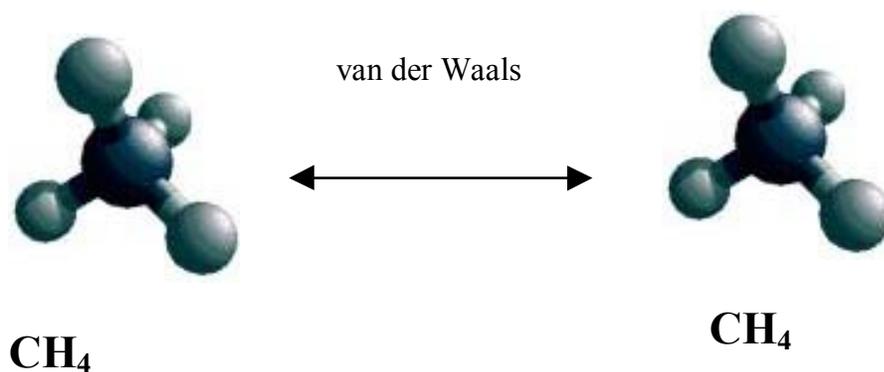
**Pauta Control 1 ID32A Sem.2005/2**

Dennis Fuenzalida Rojas

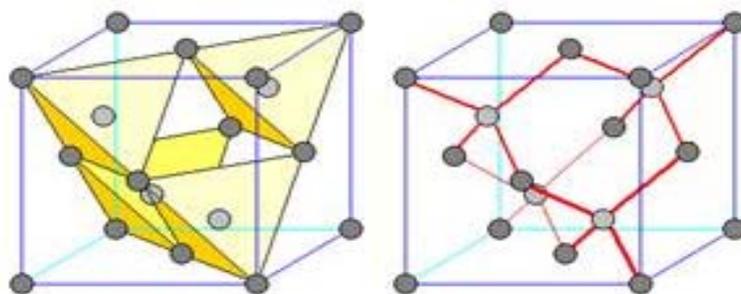
1.

a)

El metano, posee enlaces covalentes entre los átomos que constituyen una molécula de gas, es decir, entre el carbón y los hidrógenos, pero entre cada molécula de metano, existen fuerzas de van der Waals que las mantienen juntas, lo que implica las propiedades características de este gas



En cambio, el diamante posee enlaces covalentes entre todos los átomos constituyentes de su estructura cristalina, por lo que se puede ver sus buenas propiedades de dureza. (La energía necesaria para romper un enlace covalente de C-C, es mayor a la necesaria para romper la atracción electrostática entre las moléculas de metano)



diamante

**2.0  
ptos**

b)  $PM_{\text{sodio}} = 22.99 \text{ uma} = 22.99 \text{ [g / mol]}$

Necesitamos saber el número de átomos de sodio que hay en un gramo =  $N_{\text{Na}}$

El Número de Avogadro es  $N_A = 6.02 * 10^{23} \text{ [átomos/mol]}$

Entonces:

$$N_{\text{Na}} = \frac{N_A}{PM_{\text{sodio}}} = \frac{6.02 * 10^{23} \left[ \frac{\text{átomos}}{\text{mol}} \right]}{22.99 \left[ \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right]} = 2.62 * 10^{22} \left[ \frac{\text{átomos}}{\text{g}} \right]$$

Cada átomo tiene un electrón de valencia ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ) por lo tanto, en 50 g. de sodio existen

$$50\text{g} * 2.62 * 10^{22} \left[ \frac{\text{átomos}}{\text{g}} \right] * 1 \left[ \frac{\text{électron}}{\text{átomo}} \right] = 1.31 * 10^{24} \text{ electrones de valencia}$$

2.0  
ptos.

c)

- tubo de PVC: El PVC [Poli (cloruro de vinilo)] es un polímero que posee enlaces covalentes entre los átomos de una rama polimérica, pero entre moléculas (ramas) el enlace es débil (van der Waals), por lo tanto el comportamiento eléctrico es **aislante**.
- Cuchillo de acero: en este caso, tomamos la hoja del cuchillo, por lo tanto tenemos enlaces metálicos en el acero, lo que implica **alta conductividad**.
- ladrillo: Los ladrillos son cerámicos, que se caracterizan por poseer enlaces iónicos, por lo tanto su comportamiento eléctrico es **semiconductor**.
- agua: El agua (químicamente pura) posee enlaces covalentes entre los átomos de hidrógeno y oxígeno, pero la fuerza inter molecular existente es la de van der Waals, por lo tanto, el agua se comporta como un **aislante**.
- Cobre líquido: El cobre, a pesar de estar fundido, no pierde sus enlaces metálicos, por lo que se comporta como un **conductor eléctrico**.

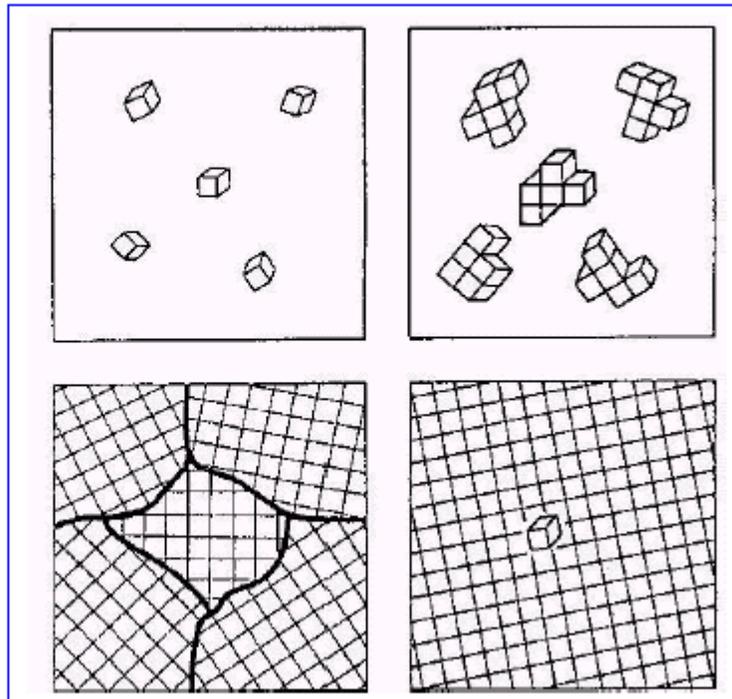
2.0 ptos.

**P2.**

- i) Estructura cristalina: Se presenta cuando existe un orden tridimensional con un parámetro definido que se repite a lo largo del material (celda unitaria)  
Ejemplo :Cobre  
Estructura molecular: está basada en moléculas, (grupo de átomos, con un número limitado de ellos, con enlaces covalentes fuertes entre los átomos, pero débiles entre moléculas). Ej: cualquier polímero
- ii) Termoplástico: Material polimérico que presenta deformación plástica. Estos materiales pueden ser reciclados. Ej: PE Polietileno  
Termoestable: Estos materiales presentan fractura frágil (no poseen o tienen muy poca deformación plástica). No se pueden reciclar. Ej: resina epoxica.
- iii)
- iii)

Líquido  $\xrightarrow{T < T_s}$  embrión  $\xrightarrow{R > R_c}$  núcleo  $\rightarrow$  crecimiento  $\rightarrow$  grano cristalino

- a) nucleación
- b) crecimiento
- c) policristal
- d) monocristal



**3.0 pts.**

P3

a)

$$\rho = \frac{n * PA [g/mol]}{V_{cu} * N_A}$$

$n_{Na} = (1 \text{ átomo al centro} * 1) + (1/4 \text{ átomo en arista} * 12) = 4 \text{ átomos de Na}$

$n_{Cl} = (1/8 \text{ átomo en vértice} * 8) + (1/2 \text{ átomo en cara} * 6) = 4 \text{ átomos de Cloro}$

Parámetro de red =  $a = 2(R_{Cl^-} + R_{Na^+}) = 0.566 * 10^{-7} \text{ cm}$

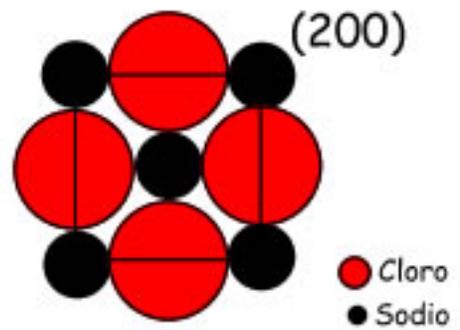
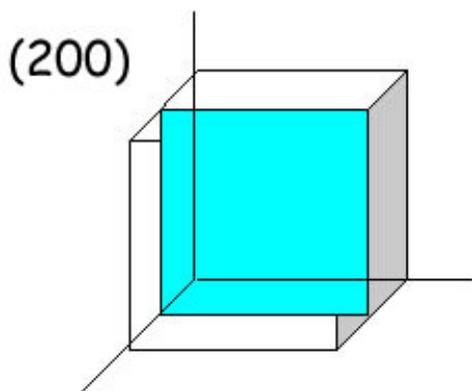
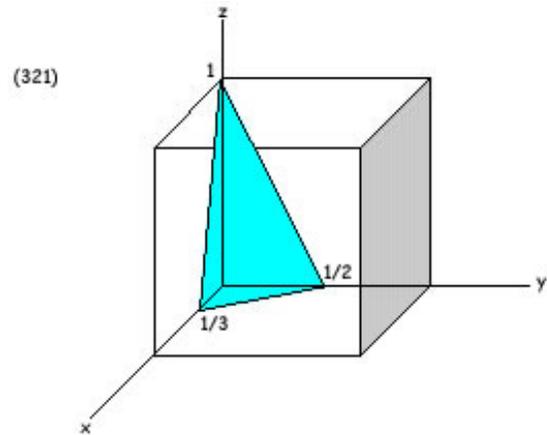
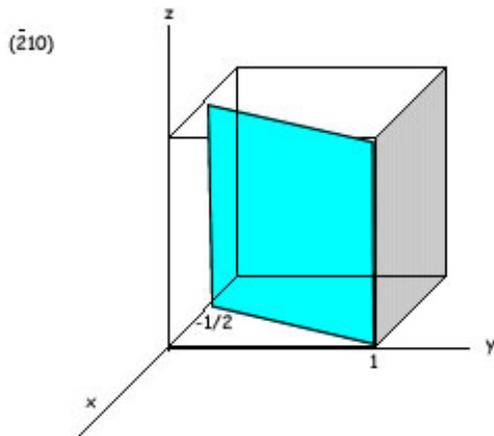
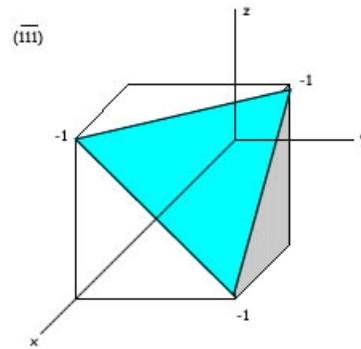
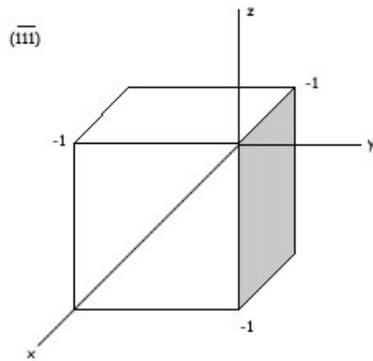
$PA_{Cl} = 35.45 \text{ [g/mol]}$

$PA_{Na} = 22.99 \text{ [g/mol]}$

$$\rho = \frac{(4 \text{ iones Na} * 22.9) * (4 \text{ iones Cl} * 35.45)}{(0.566 * 10^{-7})^3 * (6.02 * 10^{23})}$$

$$\rho = 2.14 \left[ \frac{g}{cm^3} \right]$$

Planos:



Hay 2 iones de Cloro y dos de sodio en el plano (200), por lo tanto la densidad es :

$$\delta = \frac{4\text{átomos}}{a^2} = 1.25 * 10^{15} \left[ \frac{\text{átomos}}{\text{cm}^2} \right]$$

**3.0 pts**

b)

Hall Petch:

$$\sigma_f = \sigma_i + K_y d^{-1/2}$$

D1 = 44  $\mu\text{m}$ ; D2 = 11  $\mu\text{m}$ ; D3 = X,  $\sigma_1 = 300 \text{ Mpa}$  ;  $\sigma_2 = 400 \text{ Mpa}$ ;  $\sigma_3 = 380 \text{ Mpa}$

$$\sigma_1 - \sigma_2 = \sigma_i + K_y D1^{-1/2} - (\sigma_i + K_y D2^{-1/2})$$

$$\sigma_1 - \sigma_2 = K_y (D1^{-1/2} - D2^{-1/2})$$

$$K_y = (\sigma_1 - \sigma_2) / (D1^{-1/2} - D2^{-1/2}) = 663.3$$

Reemplazando en la ecuación de Hall Petch:

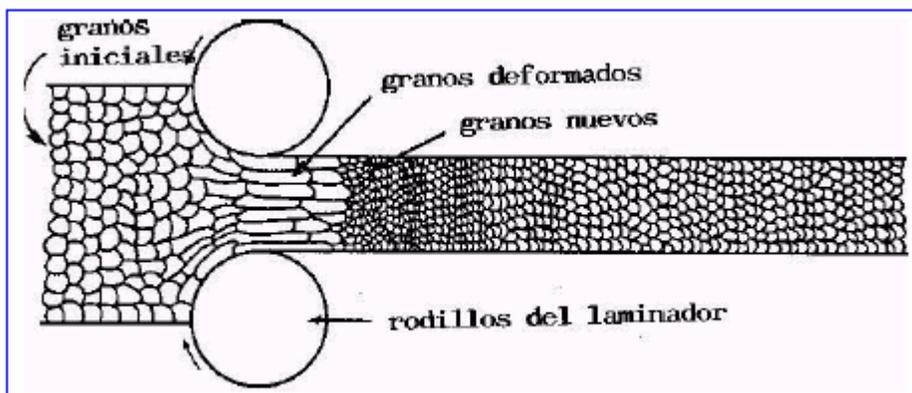
$$\sigma_i = \sigma_1 - K_y D1^{-1/2} = 200 \text{ MPa}$$

Por lo tanto, usando el límite de fluencia pedido:

$$\sigma_3 = 380 = 200 + 663.3 * D3^{-1/2} \text{ y despejando nos queda}$$

$$D3 = 13.58 \mu\text{m} \approx 14 \mu\text{m}.$$

Para afinar los granos, se debe realizar deformación plástica a los granos ya existentes, dado que el crecimiento de grano es un proceso irreversible, luego el material debe ser llevado a la temperatura de recrystalización, para que se generen nuevos granos cristalinos.

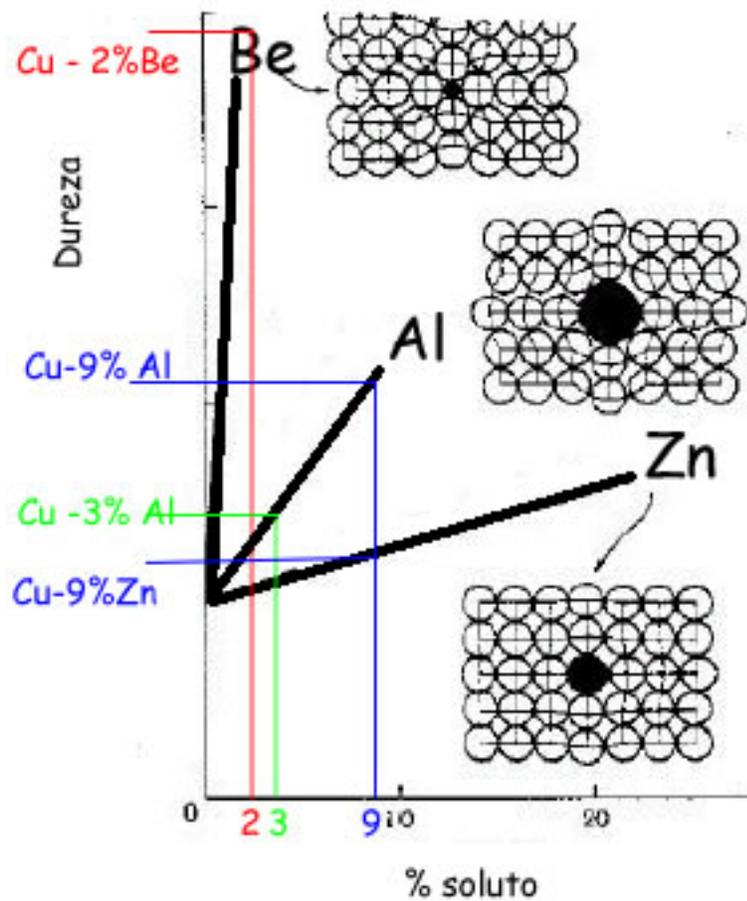


**3.0 ptos.**

P2

b)

Por la comparación de radios y suponiendo que no se supera el límite de solubilidad. Las aleaciones se ordenan de la siguiente manera de mayor a menor dureza: Cu 2%Be, Cu 9% Al, Cu 3%Al, Cu 9%Zn



3.0 ptos.