

Nombre y apellidos _____

Ejercicio 1 (2 ptos)

Una aleación con un 75% de Cobre y un 25% de Zinc se ha formado por cristalización en el sistema cúbico centrado en las caras. Sabiendo que la masa atómica del Cobre es 63 y la del Zinc es 64, y que ambos tienen un radio atómico $r = 1,35 \cdot 10^{-10}$ m:

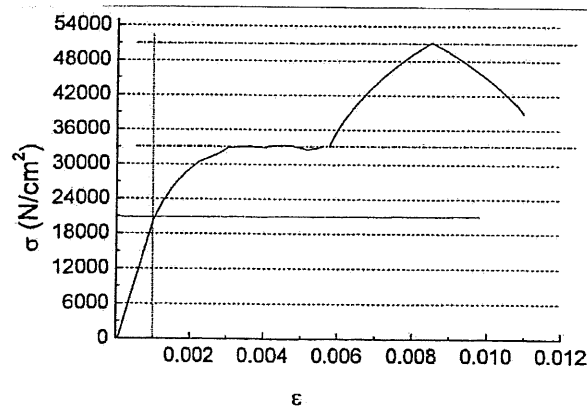
- Indique el nombre por el que se conoce dicha aleación y justifique cuál de los elementos actúa como disolvente y cuál como soluto. (0,5 puntos)
- Razone la manera en que se forman los cristales con los átomos de Cobre y de Zinc. (0,5 puntos)
- Determine cuántos átomos de cada elemento contiene la celdilla unitaria. (0,5 puntos)
- Calcule el volumen de la celdilla unitaria. (0,5 puntos)

Ejercicio 2 (2 ptos). En la figura adjunta se representa el diagrama de un ensayo de tracción de un acero. Se pide:

- Módulo de elasticidad del material en GPa.
- Tensión máxima, en MPa, a la que puedo someter al material si quiero un coeficiente de seguridad de 3 a la tensión de rotura.

Se ensaya una probeta de este acero, de sección cuadrada de 1,5 cm de lado y 20 cm de largo hasta que está a punto de entrar en fluencia.

- ¿A qué fuerza estoy sometiendo la probeta cuando está a punto de entrar en fluencia?
- ¿Qué alargamiento sufre la probeta cuando está a punto de entrar en fluencia?

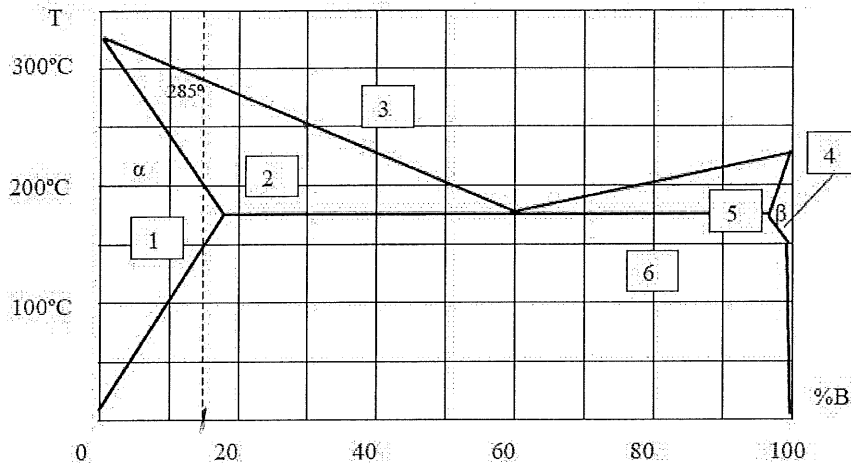


Ejercicio 3 (2 ptos)

- Razone cómo es la conductividad de los materiales formados por enlaces covalentes.
- Compare los ensayos Brinell y Rockwell.
- ¿En qué consiste la fatiga?
- Indique brevemente las principales características y aplicaciones del titanio.

Ejercicio 4 (2 ptos).

A la vista del diagrama de equilibrio de fases simplificado de la aleación de dos metales A y B:

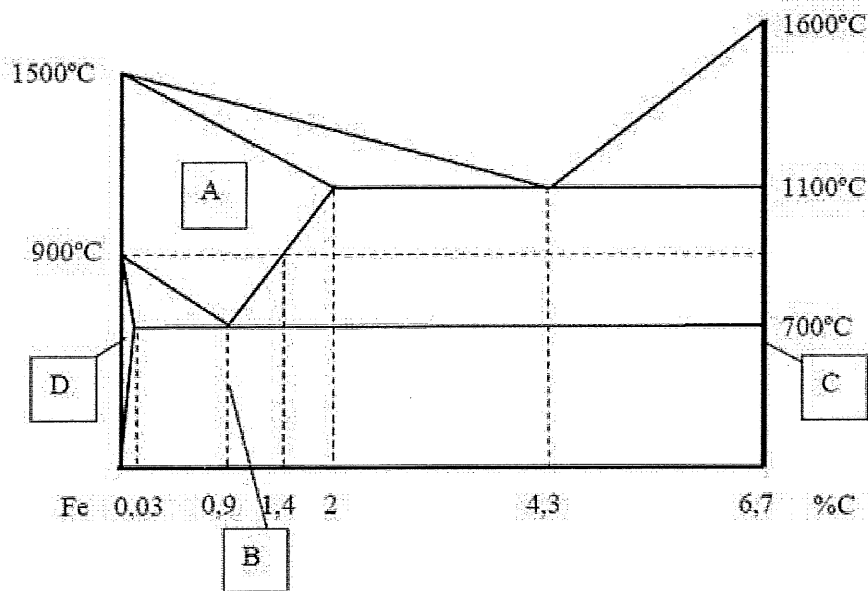


- Indique las fases presentes en las zonas marcadas del 1, 2, 3 y 6. (0,5 puntos)
- La línea discontinua se corresponde con una aleación con un 15% de B, describa el proceso que sigue su enfriamiento desde los 350 °C hasta la temperatura ambiente. (0,5 puntos)
- Calcule la proporción de las fases presentes en una aleación con un 40 % de B a 200 °C. (0,5 puntos)
- Trace la curva de enfriamiento de una aleación con un 30 % de B e indique las temperaturas claves. (0,5 puntos)

Ejercicio 5 (2 ptos)

A la vista del diagrama de equilibrio de fases simplificado de la aleación hierro-carbono:

- Señale los nombres de las zonas A, B (eutectoide), C y D.
- Indique qué parte del diagrama corresponde a los aceros y qué parte a las fundiciones.
- Determine la proporción de cada uno de los constituyentes de una aleación con un 4,3 % de carbono a 900 °C.
- Explique someramente cómo templar un acero hipereutectoide.



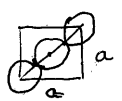
Ejercicio 1

- Aleación) 75% Cu
125% Zn
- masa atóm Cu = 63
- masa atóm Zn = 64
- $r_{Cu} = r_{Zn} = 1,35 \cdot 10^{-10} m$
- FCC

- a) Esta aleación es un latón. El cobre actúa disolvente, pues es el que está en mayor proporción (75%); así, el zinc actúa como soluto.
- b) Esta aleación es una solución sólida de sustitución; esto es, la aleación tiene la red cristalina del cobre, pero posiciones que deberían ser ocupadas por átomos de cobre lo serán por átomos de zinc. Esto es así ya que sus radios son muy similares y también sus electronegatividades.

c) El sistema FCC tiene $8 \cdot \frac{1}{8} = 1$ átomo en los vértices y $6 \cdot \frac{1}{2} = 3$ átomos en las caras; luego, en total 4 átomos en cada celda. Como hay 25% Cu y 75% Zn, habrá 1 átomo de cobre en cada celda y 3 átomos de Zn en cada celda.

d)



En FCC se cumple: $\sqrt{2}a = 4R$

Así, $a = \frac{4R}{\sqrt{2}} = \frac{4 \cdot 1,35 \cdot 10^{-10}}{\sqrt{2}} = 3,818 \cdot 10^{-10} m \Rightarrow \boxed{V = a^3 = 5,567 \cdot 10^{-29} m^3}$

Ejercicio 2

a) $\boxed{E = \frac{21000 \frac{N}{cm^2}}{0,001} = 2,1 \cdot 10^7 \frac{N}{cm^2} \cdot \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} \cdot \frac{1 Pa}{1 \frac{N}{m^2}} \cdot \frac{1 GPa}{10^9 Pa} = 210 GPa}$

b) $\boxed{\sigma_{máx} = \frac{\sigma_{rot}}{3} = \frac{1}{3} \cdot 51000 \frac{N}{cm^2} = 17000 \frac{N}{cm^2} \cdot \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} \cdot \frac{1 Pa}{1 \frac{N}{m^2}} \cdot \frac{1 MPa}{10^6 Pa} = 170 MPa}$

c) $\sigma_{fluencia} = 33000 \frac{N}{cm^2}$ $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \boxed{F = \sigma_{flu} \cdot S = 33000 \frac{N}{cm^2} \cdot 2,25 cm^2 = 74250 N} \\ S = (1,5 cm)^2 = 2,25 cm^2 \end{array} \right.$

d) $\epsilon_{fluencia} = 0,003$; $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \boxed{\Delta l = \epsilon_{flu} \cdot l_0 = 0,003 \cdot 20 cm = 0,06 cm} \\ l_0 = 20 cm \end{array} \right.$

Ejercicio 3

a) El enlace covalente se caracteriza por formar moléculas, donde los átomos de la molécula comparten electrones. Por ejemplo, en el agua (H₂O), cada átomo de hidrógeno compartirá un electrón con el átomo de oxígeno.



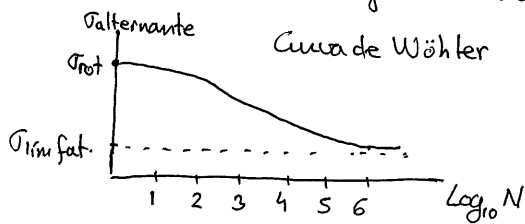
Podemos inferir, por tanto, que los electrones tienen escasa libertad, por lo que los materiales formados por enlaces covalentes tienen escasa conductividad.

y está pensado para materiales no muy duros

b) - El Brinell se realiza con una bola de acero templado, es capaz de distinguir durezas en materiales con durezas similares, pero por contra la lectura no es directa y la superficie ha de estar libre de suciedad, impurezas, óxidos, etc.

- El Rockwell puede realizarse con una bola de acero templado (Rockwell-b), en el caso de materiales blandos, o con un cono de diamante de 120° en la punta (Rockwell-c), en el caso de materiales más duros. Es menos preciso que el Brinell, pero su lectura es directa y sencilla, y no necesita que la superficie está tan limpia como en el Brinell.

c) La fatiga es la resistencia de un material a la rotura por un esfuerzo variable en magnitud, dirección o sentido. Al someter un material a esfuerzos variables y repetidos, este puede romperse al transcurrir un número de ciclos aunque el valor máximo de dichos esfuerzos sea inferior al límite de rotura.



d) - El titanio es un metal de color blanco plateado, brillante, ligero (4.53g/cm³), muy duro y de gran resistencia mecánica. Se oxida parcialmente y es atacado por los ácidos fuertes, pero soporta muy bien la corrosión de los agentes atmosféricos.

- Se utiliza en la construcción de fuselaje, cohetes y lanzaderas espaciales ya que su resistencia mecánica es buena y su densidad relativamente baja. El titanio aleado con aluminio (6%) y vanadio (4%), además de en aeronáutica, se utiliza en medicina (prótesis de huesos, prótesis dentales, piercings, etc).

Ejercicio 4

a) 1 → solución sólida α; 2 → mezcla de solución sólida α más líquido; 3 → líquido; 6 → solución sólida α más solución sólida β.

b) Por encima de los 285°C tenemos solo fase líquida. A los 285°C comienza la solidificación del primer germe de solución sólida α. A los 200°C la solidificación termina. Desde los 200°C hasta los 150°C tenemos solución sólida α, pero por debajo de 150°C el α no admite un 15% de B, por lo que el B restante dará lugar a solución sólida β que aparecerá en los bordes de grano de la solución sólida α. A medida que sigamos enfriando seguirá saliendo B del α para convertirse en β; si bien el β es prácticamente B puro.

