

TECNOLOGIA DE MATERIALES II

SERIE DE EJERCICIOS No. 1 SEMESTRE 2009-2

1.- Describa con sus propias palabras los siguientes modelos atómicos:

- a) Thomson b) Rutherford c) Bohr

2.- Determine la estructura cristalina de los siguientes metales:

- a) Un metal con $a = 4.9489 \text{ \AA}$, $r = 1.75 \text{ \AA}$ y un átomo por punto de red.
b) Un metal con $a = 4.2906 \text{ \AA}$, $r = 1.858 \text{ \AA}$ y un átomo por punto de red.

3.- Por encima de 882°C el titanio tiene una estructura BCC con $a = 3.32 \text{ \AA}$. Por debajo tiene una estructura HCP con $a = 2.978 \text{ \AA}$ y $c = 4.735 \text{ \AA}$. Determine el cambio de volumen cuando el titanio BCC se transforma en titanio HCP. ¿Se trata de una expansión o de una contracción?

4.- Esquematice los planos siguientes dentro de una celda cúbica:

- a) (301) b)(201) c) (213) d) (002) e) (102) f) (012)

5.- ¿Cuáles son los índices de las seis direcciones de la familia $\langle 110 \rangle$ que están en el plano (111) de una celda cúbica?

6.- Explique el procedimiento utilizado para determinar la estructura cristalina de los metales utilizando la técnica de difracción mediante rayos X ?

7.- En una película de Debye-Scherrer obtenida de polvo de níquel usando radiación de cobre ($\lambda=1.5118 \text{ \AA}$), se observa una línea de difracción $2\theta=76.64^\circ$. El parámetro de red del níquel es de 3.5167 \AA . ¿cuáles son los índices del plano que producen la línea?

8.- Defina los términos siguientes:

- a) Celda unitaria b) Estructura cristalina c) Diagrama de fase d) Vacancia
e) Dislocación f) Diagrama de fases g) Dureza h) Defecto de Frenkel

9.- Los datos siguientes se obtuvieron a partir de la prueba de tensión de una probeta de cobre con un diámetro inicial de 0.505 pulg y una longitud $L=2\text{pulg}$.

Carga (lb)	Longitud (pulg)
0	2.0000
3000	2.00167
6000	2.00333
7500	2.00417
9000	2.0090
10500	2.040
12000	2.26
12400	2.50
11000	3.02

El diámetro final fue de 0.374 pulg. Trace el diagrama esfuerzo-deformación de ingeniería y obtenga la información siguiente:

- a) Resistencia a la fluencia b) Resistencia máxima c) Resistencia a la ruptura
d) Limite elástico e) Módulo de Young f) $\% \epsilon$ y $\% R$. de A.

10.- Una lámina de latón Cu + 30 Zn (porcentaje en peso) es laminada en frío de 0.090 a 0.064 pulg.
a) ¿Qué cantidad de trabajo en frío debe soportar la varilla (ver figura 1)

b) Estimar la resistencia a la tensión, el esfuerzo a la fluencia y el porcentaje de elongación.

11.- Una varilla de latón Cu + 30 Zn (porcentaje en peso) debe tener una resistencia a la tensión de 60 ksi y un diámetro final de 0.230 pulg. a) ¿Qué cantidad de trabajo en frío debe soportar la varilla (figura 1).

b) ¿Cuál debe ser el diámetro inicial de la varilla?

12.- En la figura 1 se muestra un diagrama esfuerzo-deformación real para un material policristalino.

a) Supóngase que la densidad de dislocaciones en el material no deformado fuese de 10^7 dislocaciones por cm^2 . Hágase una estimación cualitativa de la densidad de dislocaciones en el nivel de esfuerzo de la ley de Hooke, A, en el esfuerzo de cedencia, B, y en el de los esfuerzos de flujo, C y D

b) De acuerdo con la teoría de dislocaciones ¿qué sucede en el metal conforme el esfuerzo sobrepasa el punto de cedencia B?

c) El metal se vuelve más fuerte conforme el metal pasa del punto B al C y al D. Este fenómeno se conoce como endurecimiento por trabajo ¿cómo se explica este incremento en la resistencia la teoría de las dislocaciones?

d) Las aleaciones de aluminio se refuerzan por precipitación de una segunda fase ¿cómo se explica esta fuente de resistencia en términos de la teoría de dislocaciones?

e) ¿Se pueden explicar todos los mecanismos de reforzamiento en términos de dislocaciones? Esto es, ¿existen mecanismos de flujo plástico que no impliquen dislocaciones?

13.- ¿Qué información se puede obtener de un diagrama de equilibrio?

14.- Utilizando el diagrama de fases de la figura 2, analice las aleaciones siguientes

a) 50 Pb - 50 Sn (% en peso) a las siguientes temperaturas: 300 °C, 184 °C, 182 °C y 0 °C

b) 20 Pb - 80 Sn (% en peso) a las temperaturas siguientes: 250 °C, 184 °C, 182 °C y 0 °C

c) 38.1 Pb - 61.9 Sn (% en peso) a las temperaturas siguientes: 250 °C, 184 °C, 182 °C y 0 °C.

Y determine lo siguiente: a) Fases existentes. b) Composición química c) Cantidades relativas

d) Bosqueje la microestructura

15.- a) Bosqueje un diagrama esfuerzo-deformación de ingeniería y muestre que propiedades mecánicas se pueden obtener a partir de él.

b) ¿Cómo influye el contenido de carbono de un acero en cada una de las propiedades mencionadas en el inciso anterior.

16.- Distinga entre ferrita eutectoide y ferrita proeutectoide

17.- Un acero contiene 92 % de ferrita y 8 % de Fe_3C (porcentajes en peso) ¿cuál es el contenido de carbono del acero?

18.- Un acero contiene 30 % en peso de ferrita proeutectoide ¿cuál es el contenido de carbono del acero?

19.- Un acero hipereutectoide contiene 11.42 % en peso de Fe_3C eutectoide. ¿Cuál es el contenido de carbono del acero?

20.- Un acero contiene 45.2 % en peso de ferrita eutectoide ¿cuál es el contenido de carbono del acero?

21.- Una muestra de acero hipereutectoide fue observada con ayuda del microscopio metalográfico y se determino que había aproximadamente 95% de mezcla eutectoide . ¿Cuál es el contenido de carbono del acero?

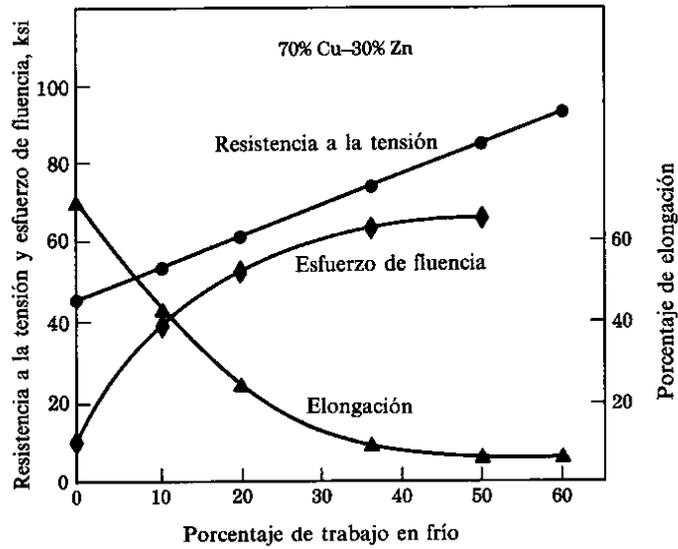


Figura 1.- Variación de algunas propiedades mecánicas en función del porcentaje en frío del latón Cu+ 30 Zn (porcentaje en peso)

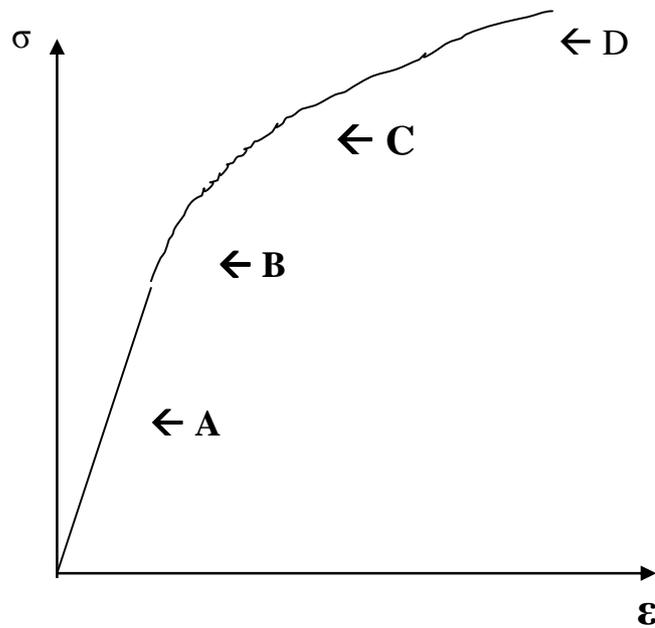


Figura 2.-

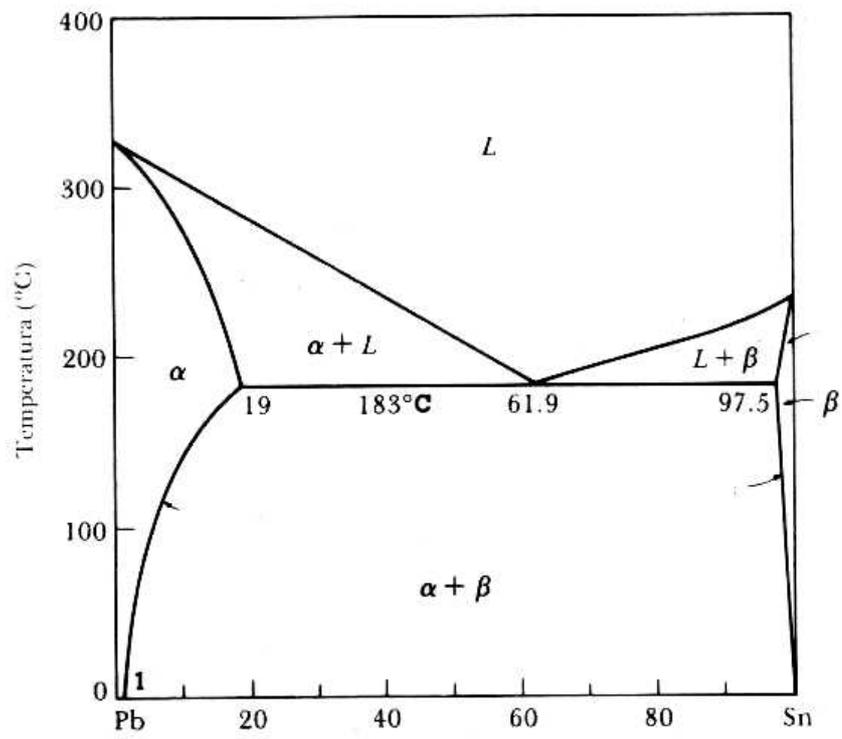


Figura 3.-