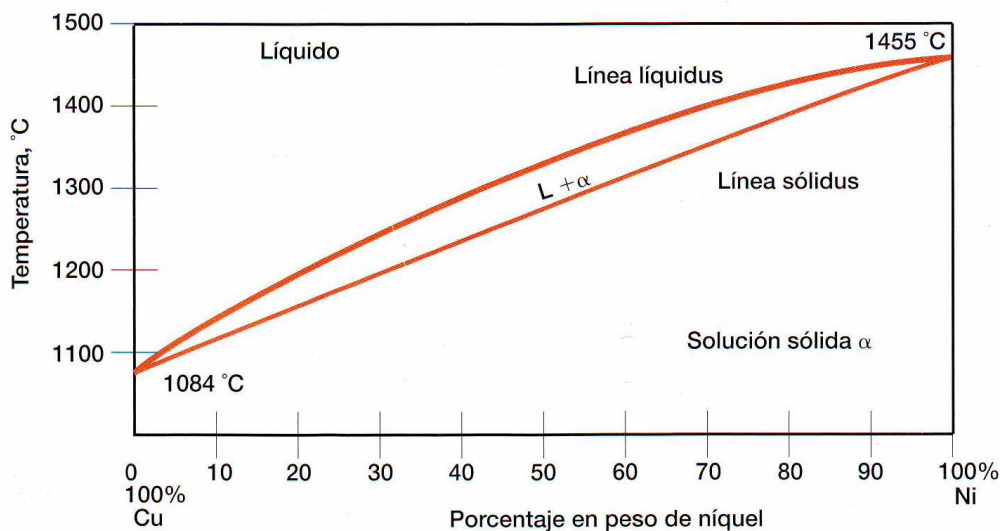
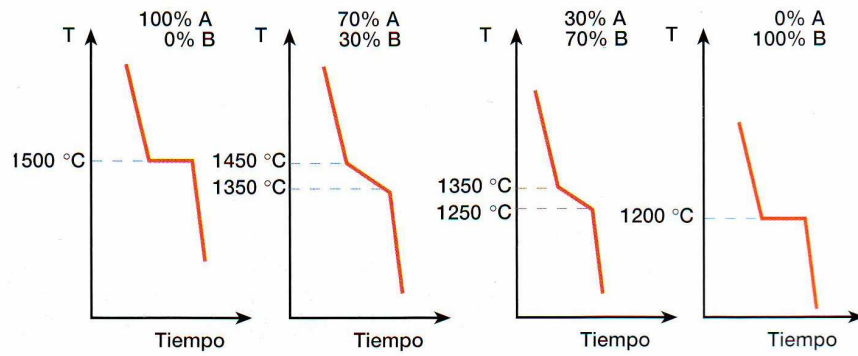


EJERCICIOS DE DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO

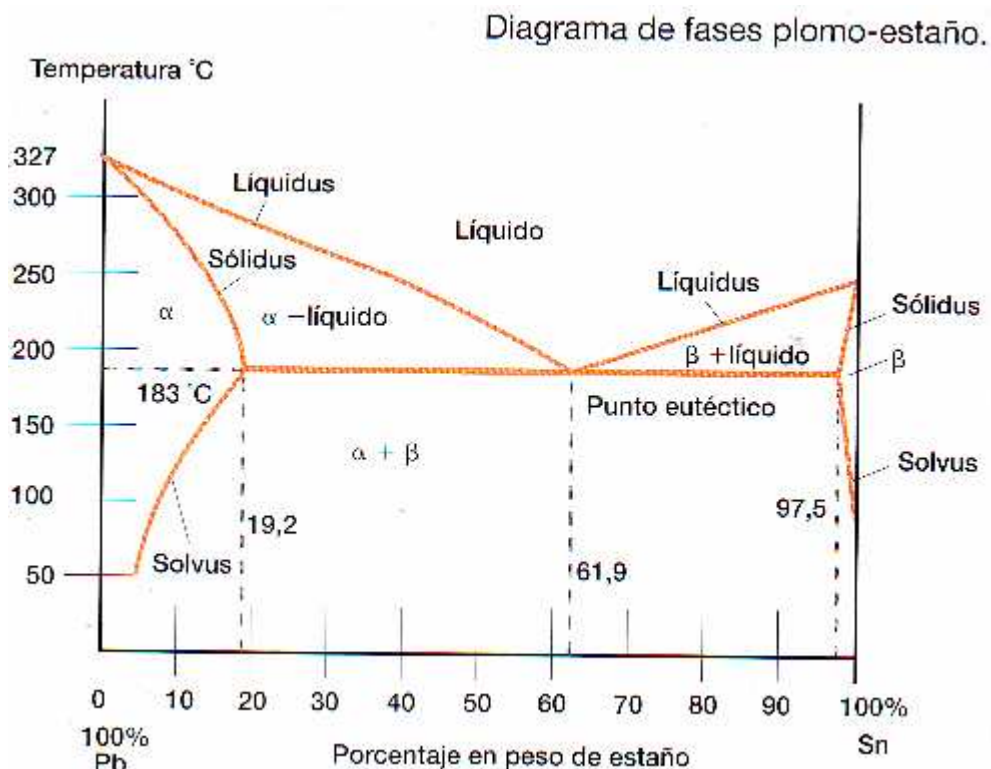
1. Las aleaciones de cobre-níquel presentan solubilidad total en estado sólido, según se puede comprobar en el diagrama de fases que se muestra en la figura. Atendiendo a este diagrama, responde a las siguientes cuestiones:
- ¿A qué temperatura comenzará a solidificar una aleación con un contenido de 10 % de níquel en peso? ¿A qué temperatura finalizará su solidificación?
 - ¿En qué fase se encontrará una aleación con 50 % en peso de níquel a 1400 °C, a 1275 °C y a 1200 °C? Indica la composición y los porcentajes de cada fase en el caso de que coexistan líquido y sólido.
 - ¿Cuál será la composición de una aleación que comienza su solidificación a 1400 °C?
 - ¿Cuál es el máximo contenido de níquel que puede tener una aleación para que se mantenga en condiciones de equilibrio en estado de líquido hasta 1200 °C?
 - En una aleación de 40 % de níquel, ¿cuál será la composición del primer sólido formado? ¿Cuál la composición del último líquido solidificado?



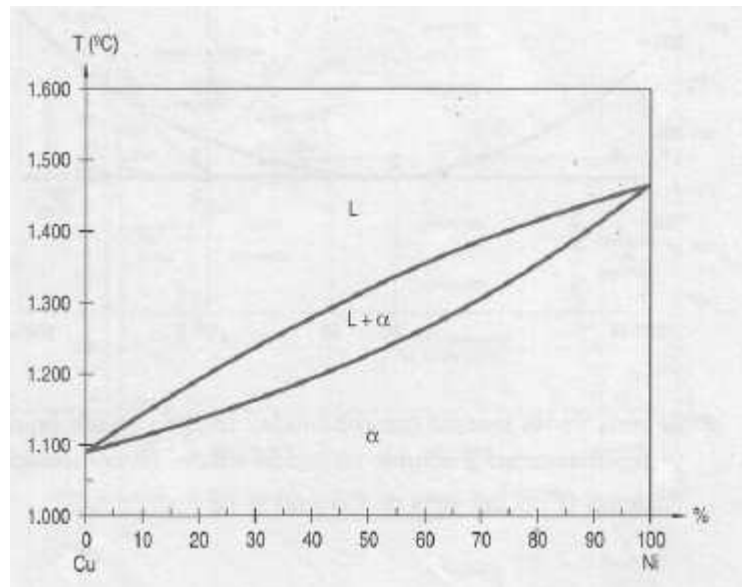
2. En la figura se representan las curvas de enfriamiento de diversas aleaciones de dos metales que muestran solubilidad total en estado sólido. Dibuja en el diagrama de fases los puntos dados por estas curvas de enfriamiento y únelos mediante líneas rectas para poder responder a todas las preguntas de la actividad anterior, suponiendo que el metal B se comporte como si fuera el níquel anteriormente considerado



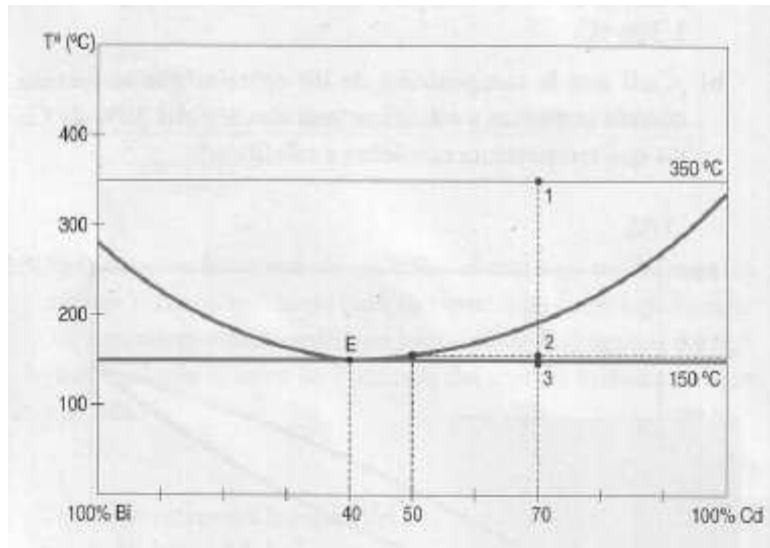
3. Las aleaciones plomo-estaño dan origen a una aleación eutéctica con solubilidad parcial en estado sólido, según se puede comprobar en el diagrama de fases de la figura. Atendiendo a este diagrama y suponiendo que las líneas líquidas y sólidas sean rectas definidas por sus puntos extremos, responder razonadamente a las siguientes cuestiones:
- ¿A qué temperatura comenzará a solidificar una aleación con un contenido de 40 % de plomo en peso? ¿A qué temperatura finalizará su solidificación?
 - ¿Qué fases se encontrarán presentes a 200 °C en una aleación con 40 % en peso de plomo? Indica la composición y porcentajes de cada fase en el caso de coexistir líquido y sólido.
 - En la misma aleación, ¿cuál será la composición y porcentajes de cada fase en el punto inmediatamente anterior a aquel en que se produce la transformación eutéctica? ¿Y en el punto inmediatamente posterior? Repite los tres apartados anteriores, considerando en este caso la aleación de 90 % de contenido en plomo.



4. Observa el diagrama de fases de la aleación Cu-Ni de la siguiente figura y contesta a las siguientes cuestiones:
- Indica de qué tipo de aleación se trata y calcula el número de fases, la composición de cada una y las cantidades relativas de cada fase, para una aleación de 55 % de Ni a 1300 °C.
 - ¿Cuál será la composición de los cristales que se forman cuando comienza a solidificar una aleación del 30 % de Cu y a qué temperatura comienza a solidificar

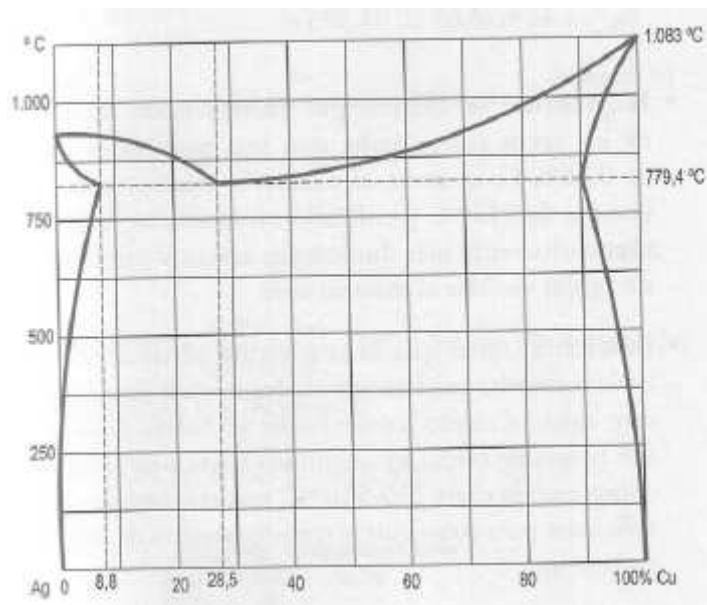


5. Para el diagrama de fases Cd-Bi de la figura, se pide:
- ¿De qué tipo de sistema se trata y cuál es la composición del eutéctico?
 - Indica la composición y la cantidad relativa de fases que se tiene en el proceso de enfriamiento de una aleación con 70 % de Cd desde 350 °C hasta los 145 °C (puntos 1, 2 y 3).

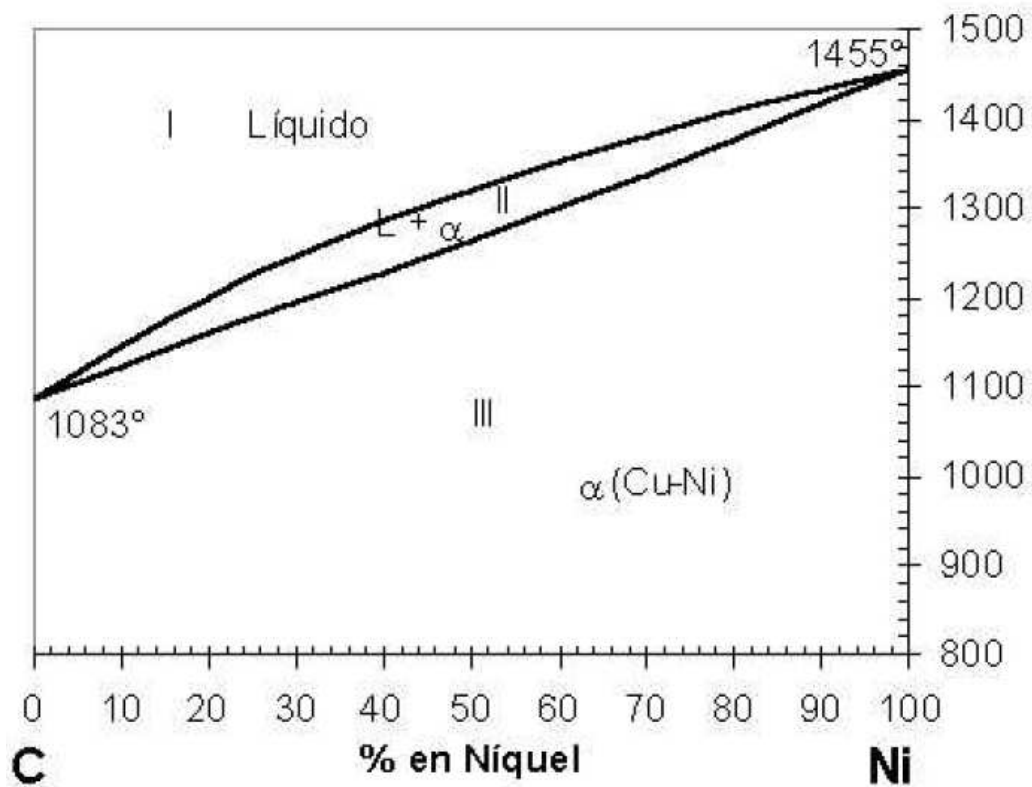


6. Utilizando el diagrama de equilibrio del sistema Ag-Cu, determina:

- Las las fases presentes en las distintas regiones.
- Composición y relación de fases en la eutéctica.
- Transformaciones que experimenta una aleación con un 20 % de Cu, calculando el porcentaje de los constituyentes estructurales y fases a 780 °C, 778 °C y 500 °C.

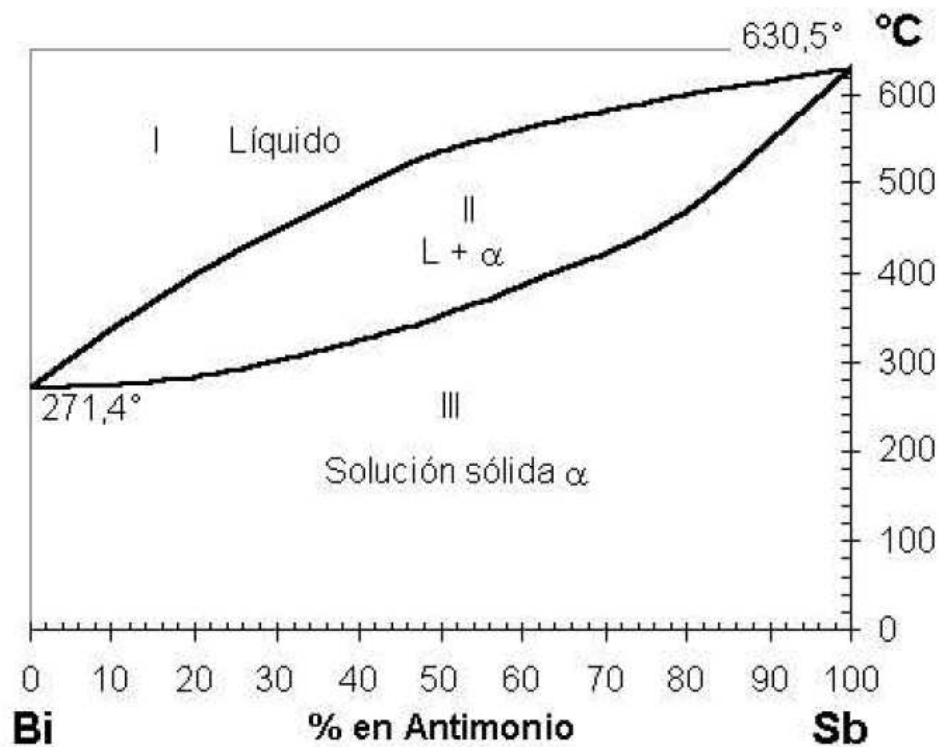


7. Con el diagrama de equilibrio Cu - Ni. Determinar para una aleación con el 40 % de Ni:



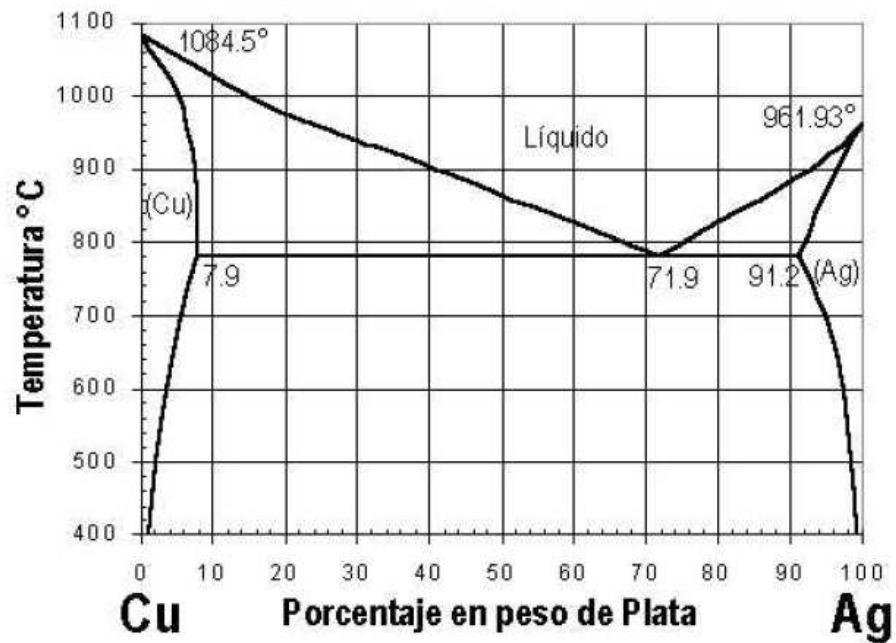
- Curva de enfriamiento, intervalo de solidificación, fases presentes en cada una de las regiones que atraviesa.
- Relación de fases y pesos de las mismas a 1250° C para una aleación de 600 kg.

8. Haciendo uso del diagrama Bi - Sb. Calcular para una aleación con 45 % de Sb:



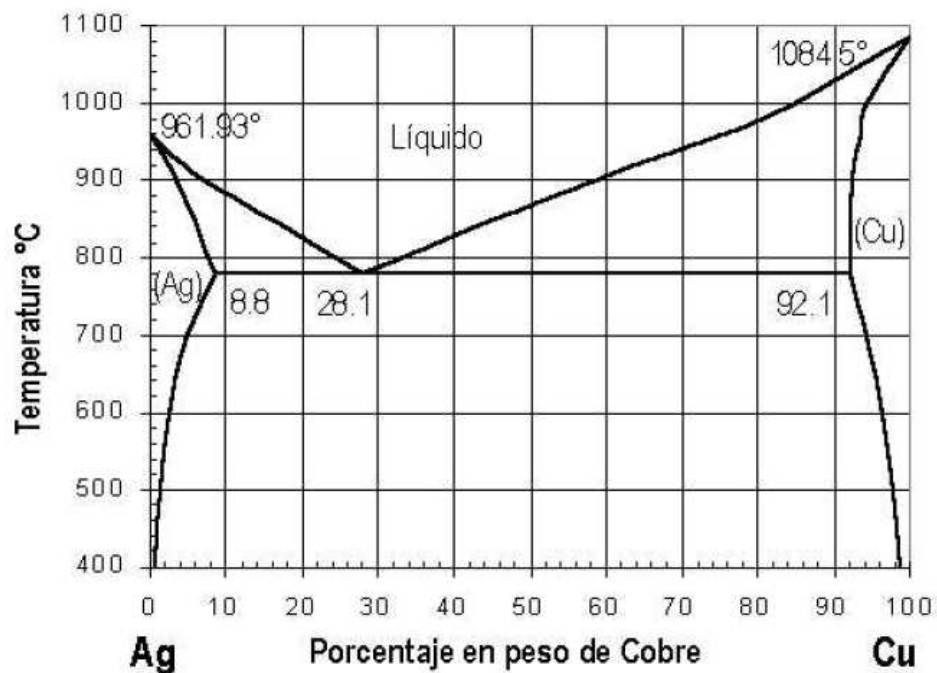
- Transformaciones que experimenta al enfriarse lenta-mente desde el estado líquido hasta la temperatura ambiente.
- Dibújese la curva de enfriamiento.
- Si el enfriamiento no se verifica en condiciones de equilibrio, ¿cuál será la máxima diferencia de concentración entre el centro de un grano y su periferia?
- ¿A qué temperatura habrá un 50 % de aleación en estado líquido?
- Porcentaje de las fases a 400°C.

9. Sobre el diagrama de fases Cu-Ag, representado en la figura siguiente, determinar:



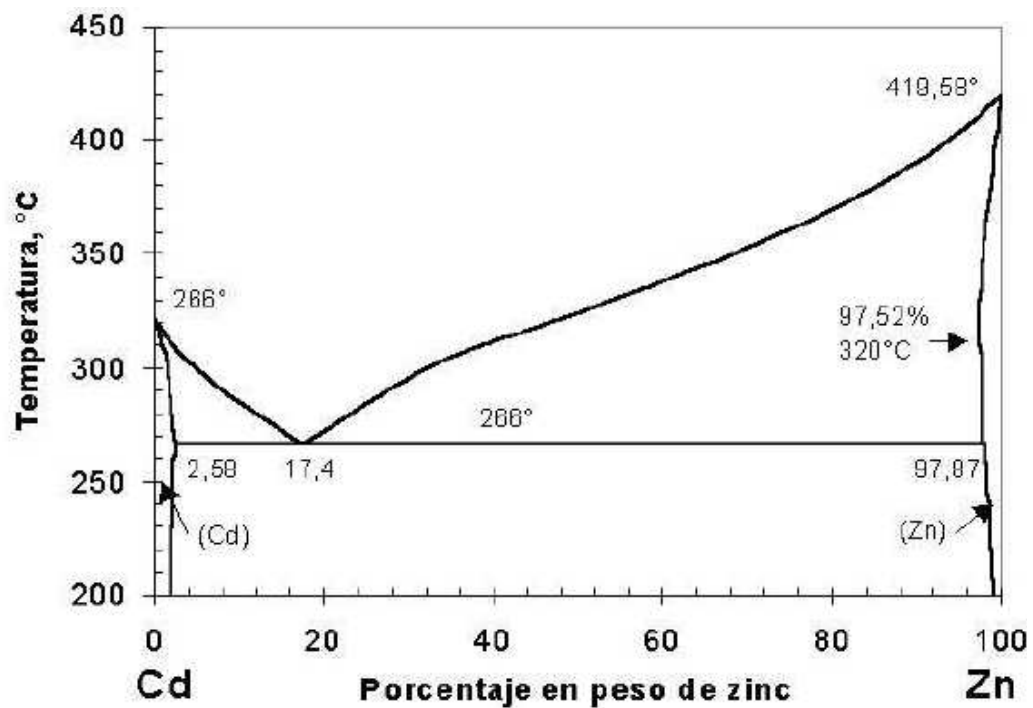
- El rango de aleaciones que sufrirán total o parcialmente, la transformación eutética.
- Para una aleación con el 30% de Ag, calcule las composiciones y proporción de fases presentes a 900°C y a 500°C.
- Para esa misma aleación, represente gráficamente la estructura que presenta a 500°C.

10. El diagrama de equilibrio de la figura corresponde al sistema Ag-Cu. Indicar utilizando el diagrama:



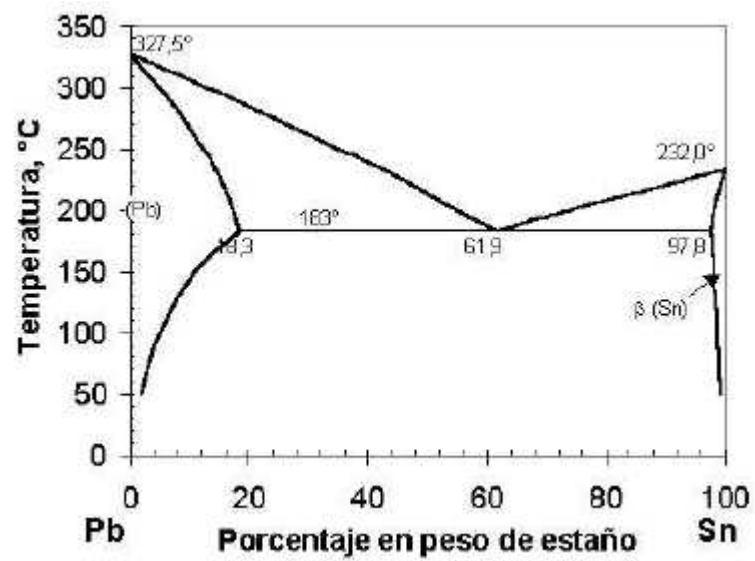
- Relación de fases en la mezcla eutéctica, a la temperatura de transformación eutéctica.
- Para una aleación con un 20% de Cu, calcular el porcentaje de fases a 400°C.
- Para esta misma aleación del 20% de Cu, calcular el porcentaje de constituyentes a 400°C.
- Transformaciones que experimenta una aleación con un 6% de Cu desde 1000°C hasta temperatura ambiente.

11. El diagrama de equilibrio de la figura corresponde al sistema Cd-Zn. A partir del mismo, obtener:



- Porcentaje de la mezcla eutéctica a 200°C.
- Para una aleación con un 50% de Zn, calcular el porcentaje de fases a 200°C.
- Para una aleación del 60% de Zn, calcular el porcentaje de constituyentes a 300°C.
- Para una aleación de cadmio con el 8% de Zn, transformaciones que experimenta al enfriarse desde los 400°C.

12. Para la aleación plomo-estaño, del 30% en peso de plomo, cuyo diagrama de equilibrio se representa en la figura siguiente, calcular a 100°C:

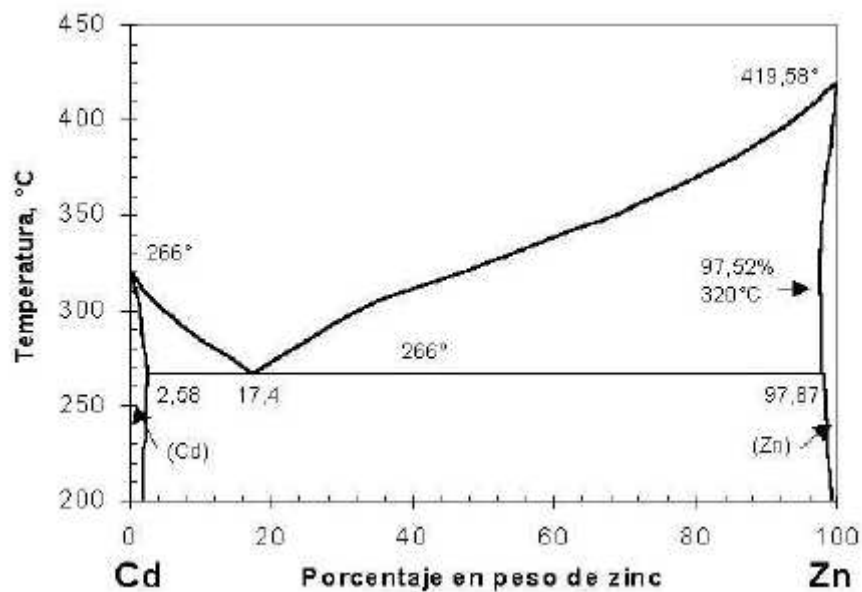


- La cantidad relativa de cada fase presente.
- La cantidad de cada tipo de grano presente en la microestructura.

13. Construir el diagrama de fases del sistema Plomo-Antimonio y completar las fases presentes en el mismo.

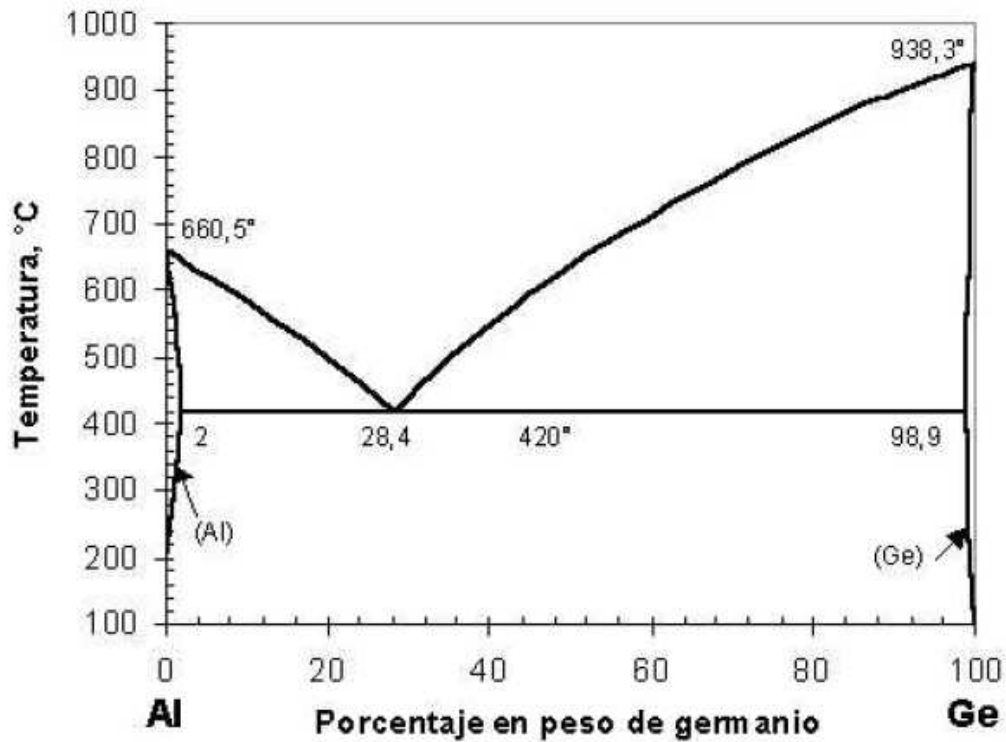
- Temperatura de fusión del plomo = 328°C
- Temperatura de fusión del antimonio = 631°C
- Composición eutéctica, 11 % de antimonio.
- Solubilidad del antimonio en plomo: máxima de 4% a 252°C nula a 25°C
- Solubilidad del plomo en antimonio: máxima de 5% a 252°C 2% a 25°C

14. Para la aleación Cd-Zn, del 70% en peso de zinc, cuyo diagrama de equilibrio se representa en la figura, calcular a 200°C:

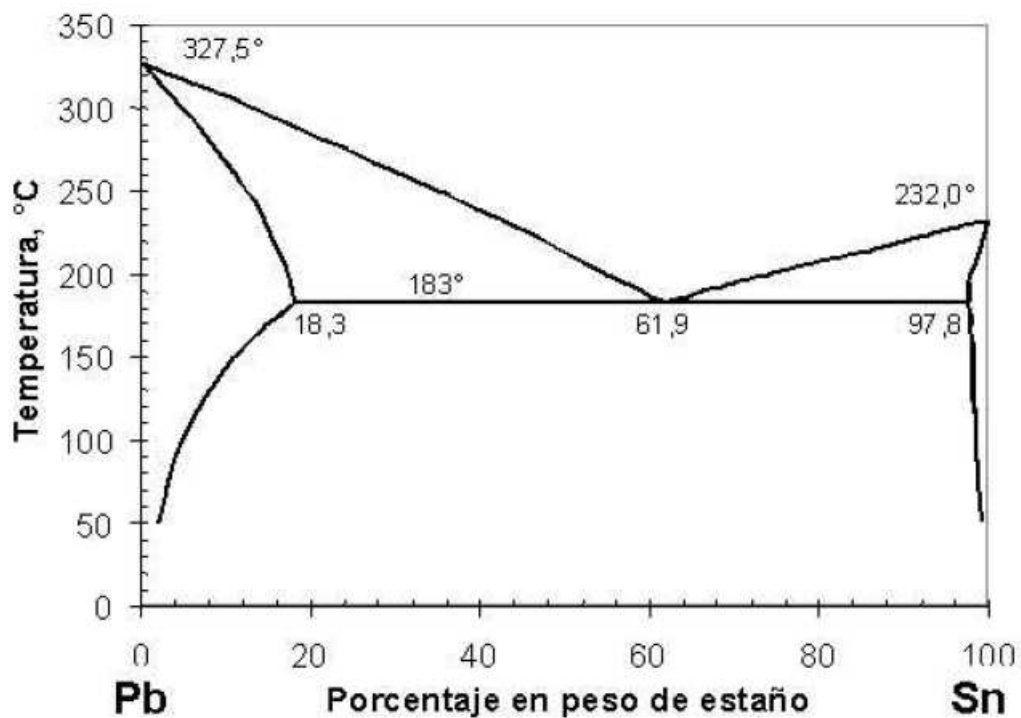


- La cantidad de cada fase presente.
- La cantidad de cada tipo de grano presente en la microestructura. Hacer una representación gráfica de ella a temperatura ambiente.
- Para la aleación indicada, dibujar el registro de enfriamiento, indicando las fases presentes en cada intervalo.

15. Para una aleación Al-Ge, con el 50% atómico de Ge, cuyo diagrama de equilibrio se representa en la figura, Obtener:
- El porcentaje de fases presentes a 500 y 300°C.
 - Representar gráficamente la microestructura de la aleación a esas temperaturas de 500 y 300°C.



16. El diagrama de equilibrio de la figura corresponde al sistema Sn-Pb. Indicar utilizando el diagrama:



- Las fases presentes en cada una de las distintas zonas.
- Las fases, y su composición, que presenta una aleación del 25% de estaño a 200°C.
- La proporción en peso de los constituyentes, granos, presentes en una aleación del 40% en peso de estaño, a 150°C.
- Transformaciones que experimenta una aleación, durante su enfriamiento desde el estado líquido, con las composiciones del 30%, del 61.9% y del 80% de estaño en peso, respectivamente.

17.