

METALES Y ALEACIONES

1. Calcula la concentración de carbono en un acero que tiene 1200 Kg de hierro puro y 8,5 Kg de carbono.

Solución: 0,70% de C

2. Tenemos 2000 kg de acero, con una concentración del 0,9% de carbono. Calcula cuánto hierro puro y cuánto carbono puro hay en el material.

Solución: 1982 kg de Fe; 18 kg de C

3. Calcula la concentración de un latón en el que se han añadido 15 Kg de cinc a 100 Kg de cobre. ¿Qué riqueza tiene de cobre?

Solución: 13,04 % de Zn; 86,96 % de Cu

4. El bronce para campanas es una aleación de cobre y estaño con un 78% de Cu, un 22% de Sn y cantidades despreciables de plomo y cinc ¿Qué cantidad de estaño se debe añadir a 150 kg de cobre para obtener el bronce adecuado?

Solución: 42,30 kg de Sn

5. El estaño para soldar es una aleación de estaño y plomo con 60% y 40% respectivamente. Determina qué cantidad de plomo hay que añadir a 10 kg de estaño puro para obtener la aleación. ¿Qué cantidad de aleación se obtendrá?

Soluciones: 6,66 kg de Pb; 16,66 kg en total

6. Si se quiere obtener una aleación de estaño y plomo con un 30% de plomo y tenemos 25 kg de estaño, ¿qué cantidad de plomo se debe añadir? ¿Qué cantidad de aleación se obtendrá?

Soluciones: 58,33 kg de Pb; 83,33 kg en total

7. Calcula la energía necesaria para conseguir fundir una tonelada de hierro puro que inicialmente está a 30° C, si su punto de fusión es de 1536° C, su calor específico es de 0,11 kcal·kg⁻¹·°C⁻¹ y su calor latente de fusión de 65 kcal·kg⁻¹.

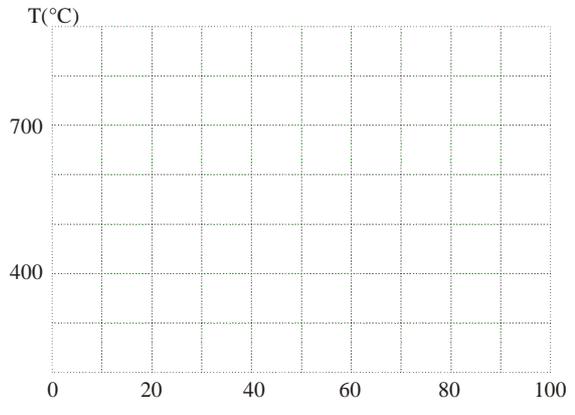
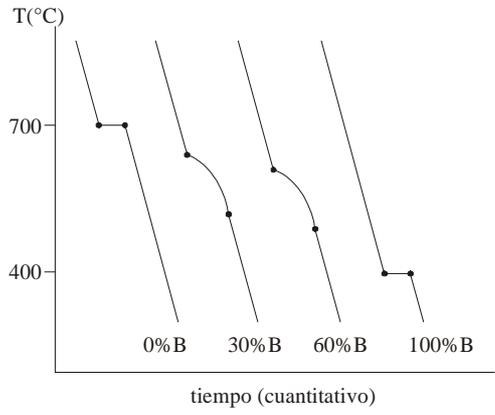
Solución: 130.550 kcal

8. Sabiendo que el aluminio tiene un calor específico es de 0,215 kcal·kg⁻¹·°C⁻¹, un calor latente de fusión de 92,7 kcal·kg⁻¹ y que su punto de fusión es de 660° C, calcula cuánta energía se debe emplear para fundir 300 kg de aluminio que inicialmente estaban a 25° C

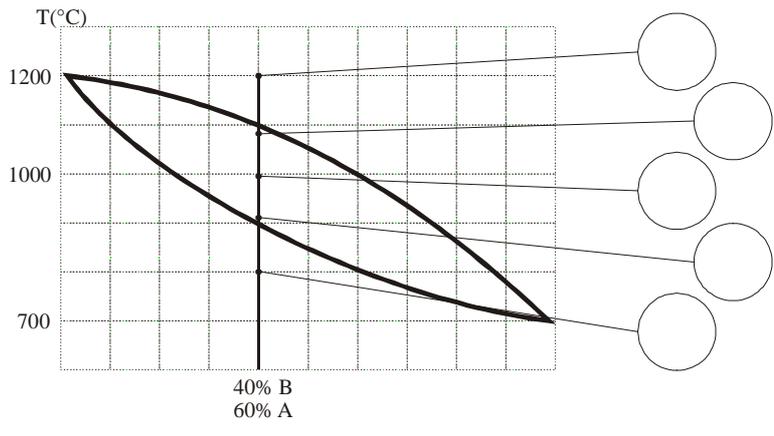
Solución: 68.767,5 kcal

DIAGRAMAS DE FASES

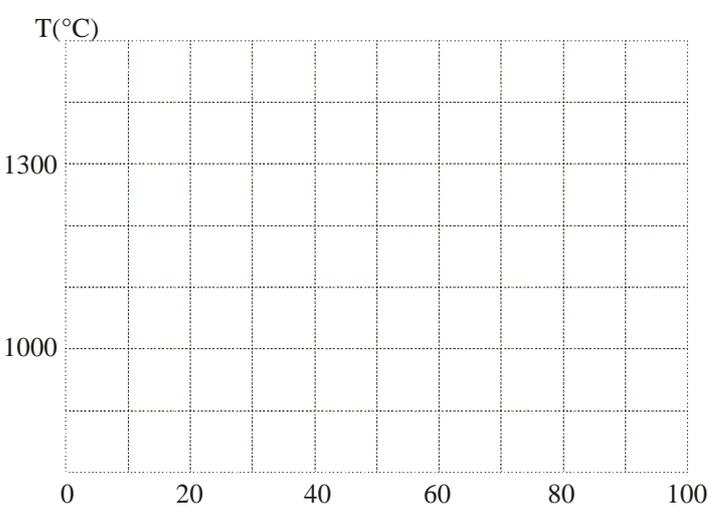
1. El diagrama de enfriamiento (idealizado) corresponde a una aleación entre dos componentes A y B totalmente solubles en estado líquido y en estado sólido. Dibuja el diagrama de equilibrio de fases. ¿A qué temperaturas empieza y termina la solidificación de una aleación con el 50% B?



2. Dibuja en los círculos cómo es la microestructura de la aleación durante el proceso de enfriamiento.



3. Dibuja un diagrama de equilibrio para dos componentes A y B solubles completamente, que, en estado puro, solidifican a 1300° C y a 1000° C respectivamente. Sitúa un punto en la región bifásica con una composición del 55% de B y una temperatura de 1100° C, y en este punto identifica las fases presentes y determina la composición de las mismas.

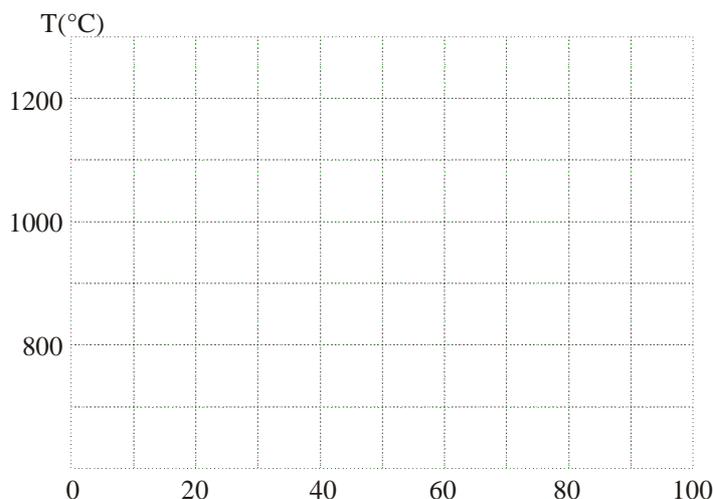


4. Dos metales, A y B son totalmente solubles en estado líquido y en estado sólido. Solidifican, respectivamente, a 1200°C y a 700°C . Se sabe que una aleación con el 20% de B es totalmente líquida por encima de 1150°C y sólida por debajo de 1000°C . En cambio, otra aleación con el 60% de B es totalmente líquida por encima de 1000°C y sólida por debajo de 800°C . Con estos datos, se pide:

a) Dibuja el diagrama de equilibrio indicando las fases presentes en cada una de sus zonas.

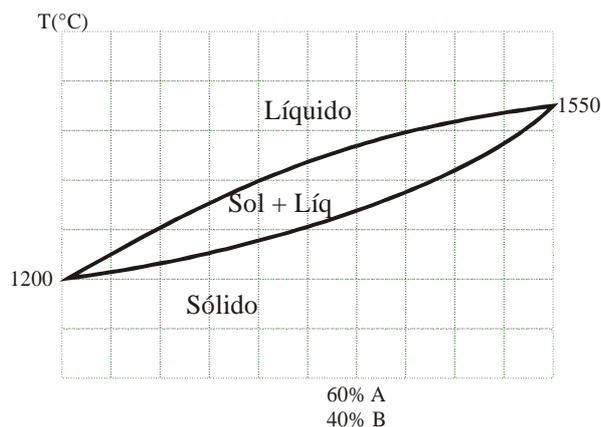
b) Analiza lo que ocurre en el enfriamiento de una aleación con el 50% de B.

c) Indica cuántas fases y el porcentaje de cada una existen para esa aleación del 50% de B a una temperatura de 1000°C .



Solución del apartado c: líquido = 75%, sólido = 25%

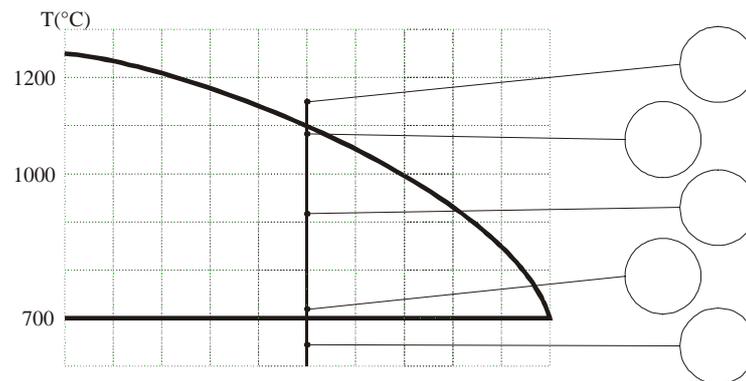
5. Determina las cantidades relativas de sólido y líquido, así como sus correspondientes riquezas, para una aleación del 60% de A a de 1400°C , utilizando el diagrama de fases de la figura.



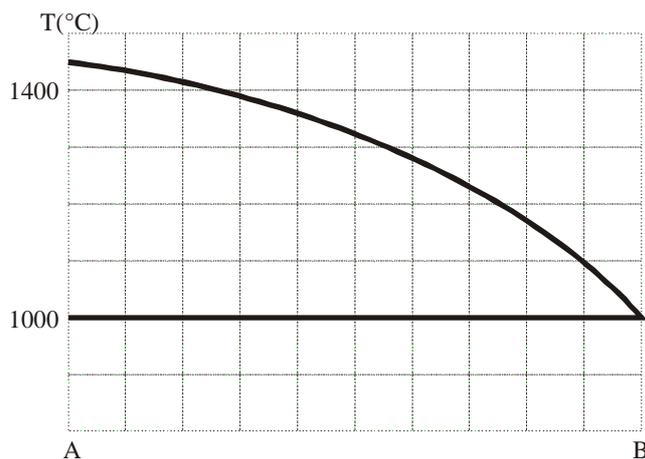
6. Una aleación de dos metales, con un 60% de B y 40% de A está a una temperatura en que coexisten un 66% de fase sólida y un 34% de fase líquida. Sabiendo que la fase sólida tiene una concentración del 87% de B, calcula la concentración de la fase líquida.

Solución: 92,42% de B

7. Dibuja la microestructura de la aleación durante el proceso de enfriamiento.



8. Dos metales A y B son totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido. Su equilibrio de fases responde al diagrama representado. Para una aleación con un 40% de A y 60% de B, calcula la concentración y las proporciones de líquido y sólido a 1400° C, 1000,1° C y 700° C



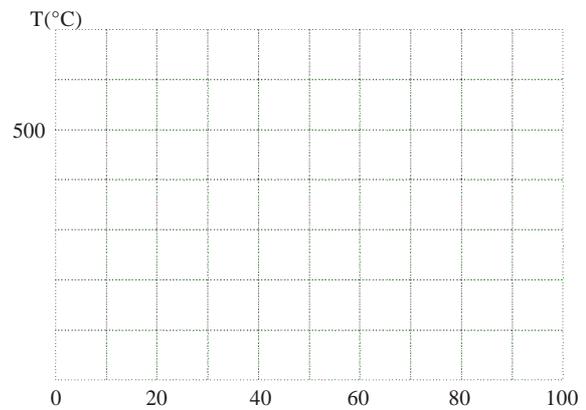
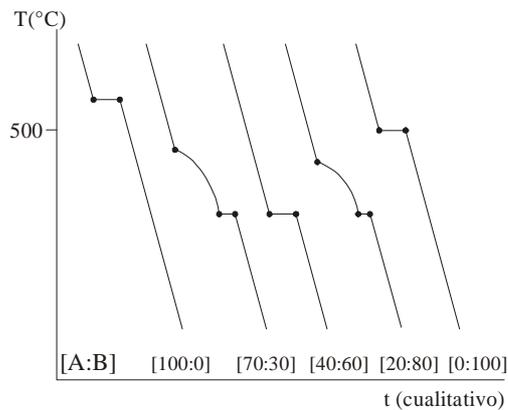
Solución:

- 1400 °C: todo es líquido con el 60% de B;
- 1000,1 °C: hay un 40% de sólido con 0% de B y un 60% de líquido con el 100% de B;
- 700 °C: todo es sólido, con 60% de B

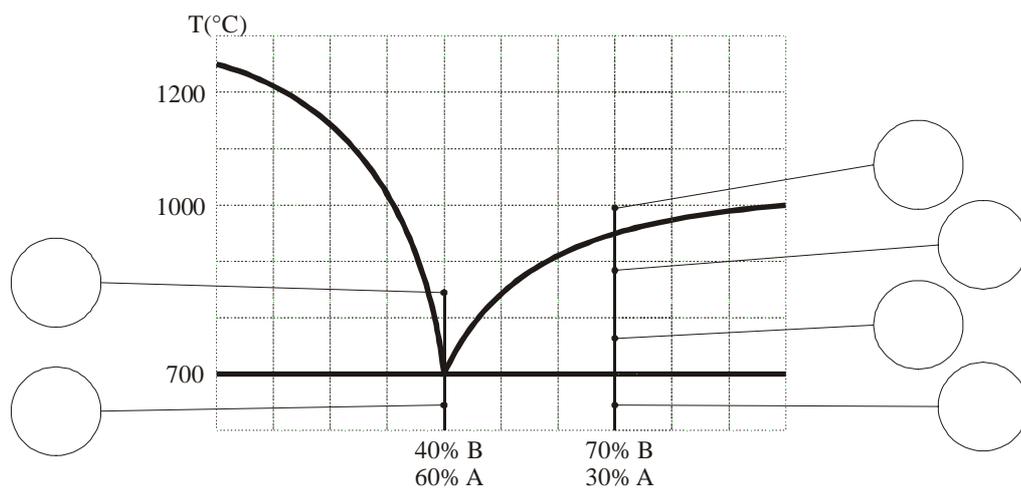
9. En el ejercicio anterior analiza la concentración y las proporciones de líquido y sólido a 1100° C

Solución: a 1100 °C hay un 33% de sólido con 0% de B y un 66% de líquido con 90% de B

10. El diagrama de enfriamiento (idealizado) inferior corresponde a una aleación de dos metales totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido que forman eutéctico. Dibuja el diagrama de equilibrio de fases.



11. Dibuja la microestructura de las dos aleaciones representadas durante sus procesos de enfriamiento.



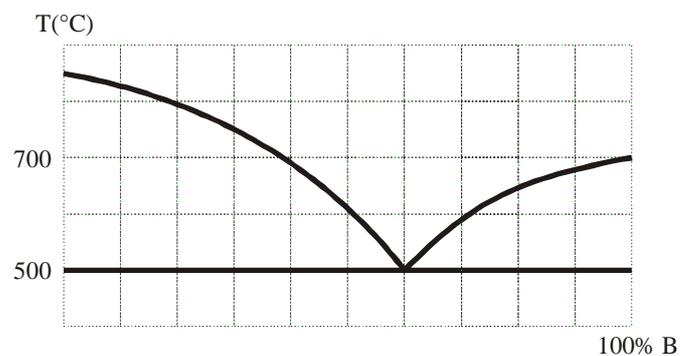
12. Dos metales son totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido, formando eutéctico. Con el diagrama de fases, determina para una aleación con 30% de B:

a) Las temperaturas de inicio y fin de solidificación.

b) La concentración del sólido y del líquido a 700° C.

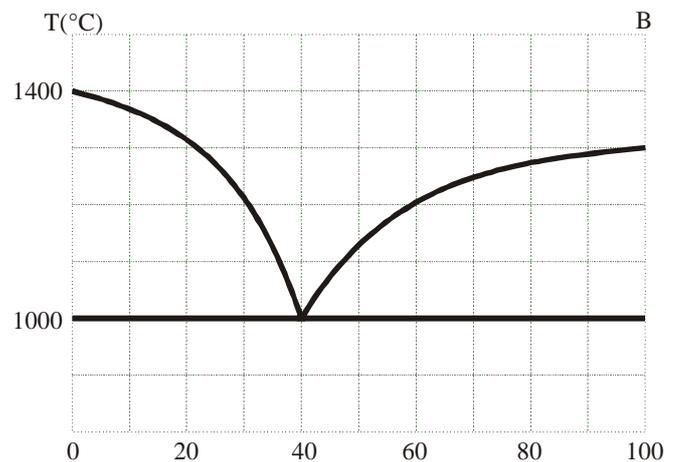
c) La concentración del sólido y del líquido a 500,1° C.

d) La microestructura a 400° C.



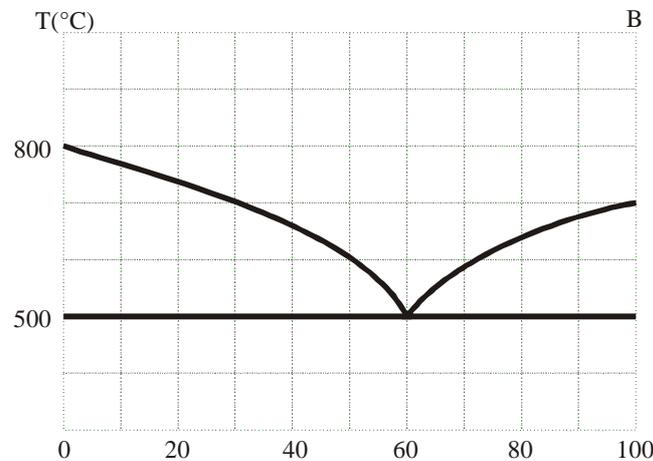
13. Dos metales son totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido, formando eutéctico, tienen el diagrama representado. Si tenemos una aleación con el 70% de B a 1200° C, determina la concentración del sólido y del líquido, así como las cantidades relativas de cada uno.

Solución: 25% de sólido con 100% de B; 75% de líquido con 50% de B



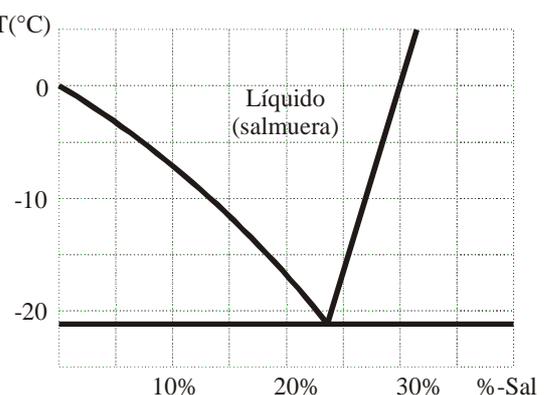
14. Dos metales que son totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido forman eutéctico. Su equilibrio de fases responde al diagrama inferior:

- Una mezcla de 40% A y 60% B se calienta hasta su fusión completa y se deja enfriar lentamente. Analiza las fases de líquido y sólido, y calcula su concentración y proporciones a 1000° C y 300° C
- Una mezcla de 80% A y 20% B se calienta hasta su fusión completa y se deja enfriar lentamente. Analiza las fases de líquido y sólido, y calcula su concentración y proporciones a 1000° C, a 600° C y a 300° C
- Una mezcla de 20% A y 80% B se calienta hasta su fusión completa y se deja enfriar lentamente. Analiza las fases de líquido y sólido, y calcula su concentración y proporciones a 1000° C, a 600° C y a 300° C

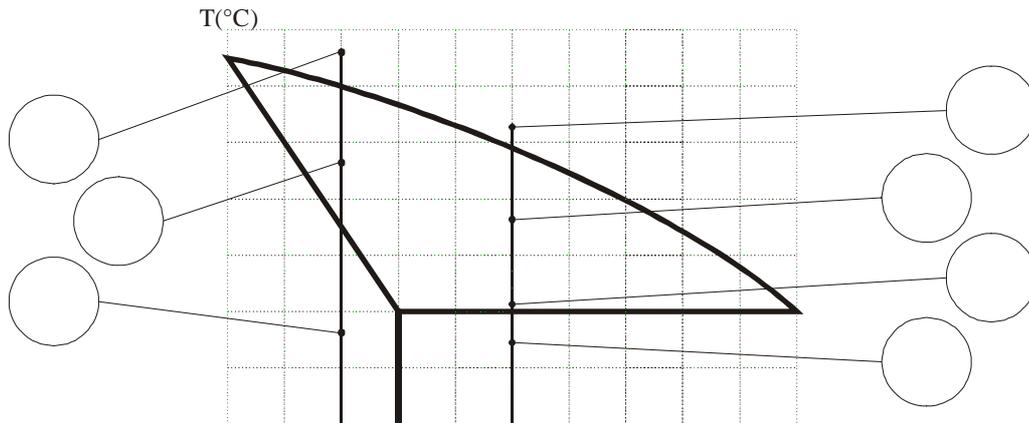


15. En un puerto de montaña hay una temperatura ambiente de -10° C, y se arroja sal sobre la carretera para fundir el hielo. Con el diagrama, analiza qué porcentaje mínimo de sal se debe conseguir para fundir todo el hielo. ¿Qué cantidad de hielo se puede fundir con un camión de 1000 kg de sal?

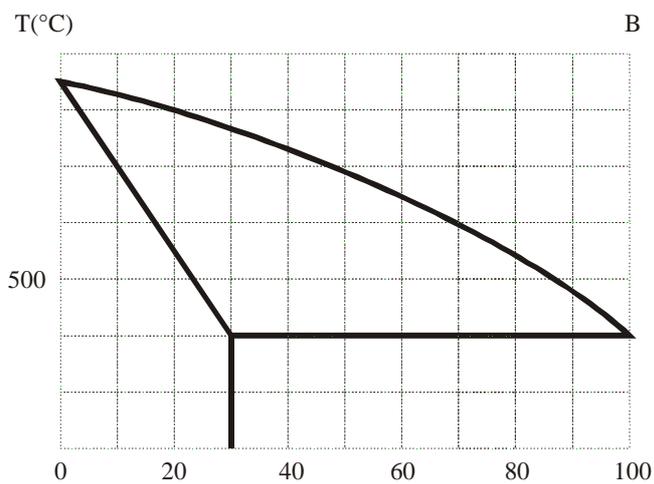
Soluciones: 13%; 6700 kg



16. Dibuja en los círculos las estructuras que aparecen durante la solidificación y el enfriamiento de la aleación:

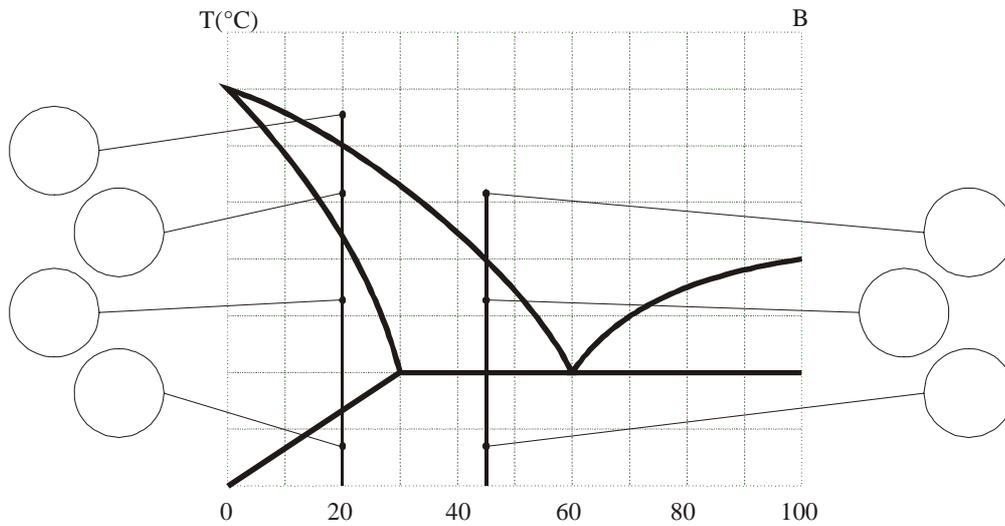


17. Para una aleación cuyo diagrama es el dibujado, analiza el enfriamiento de una mezcla con el 20% de B, determinando la composición, concentración y proporciones a 900, a 700 y a 300° C



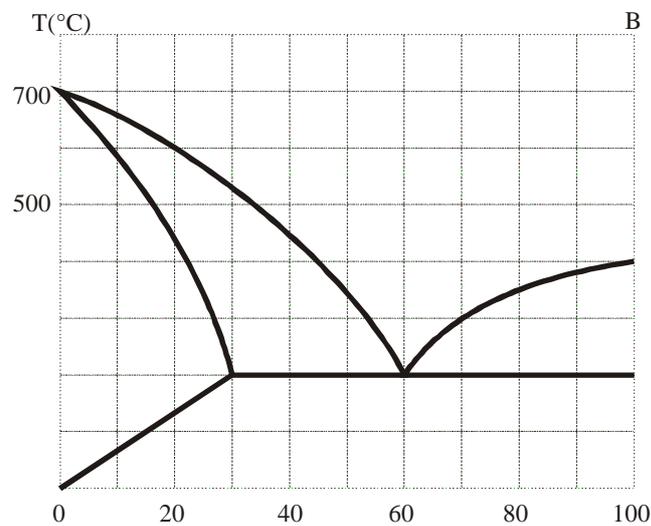
18. Repite el ejercicio anterior para una aleación con el 50% de B.

19. Dibuja en los círculos las estructuras que aparecen durante la solidificación y el enfriamiento de la aleación de dos metales completamente solubles en estado líquido y parcialmente solubles en estado sólido, formando eutéctico:



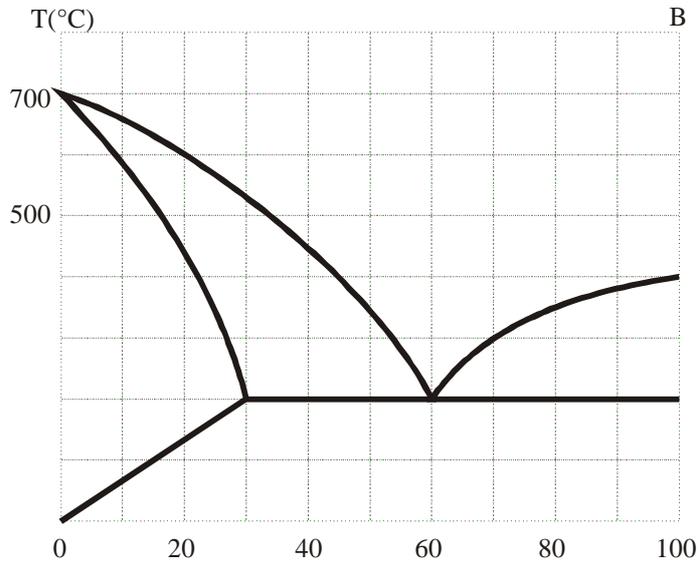
20. El diagrama corresponde a dos elementos metálicos A y B completamente solubles en estado líquido y parcialmente solubles en estado sólido, formando eutéctico.

Para una aleación con el 25% de B, indica qué fases existen a 600° C, 400° C, 200° C y a 100° C
 Para una aleación con el 40% de B, indica las fases a 500° C, 300° C, 200,1° C, 199,9° C y 100° C



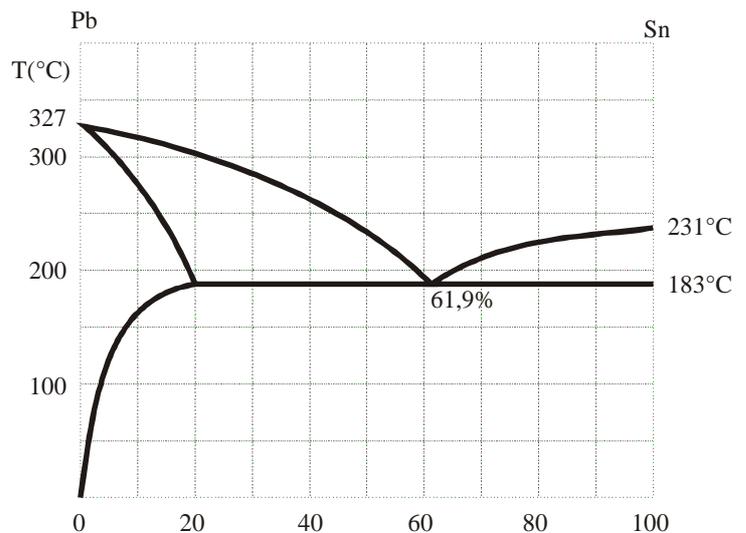
21. Tenemos 200 kg de la aleación del diagrama inferior, con una composición [A:B]=[30:70] que se encuentra justo por debajo de la temperatura eutéctica. En estas condiciones, determina:

- Las masas de metal A y de metal B que hay en la aleación.
- Las fases presentes a esa temperatura (supongamos $199,9^{\circ}\text{C}$)
- La composición de cada una de esas fases
- Las cantidades relativas de dichas fases
- La masa de cada una de las fases



22. Un plomero introduce en un crisol 12 kg de una aleación de plomo con el 30% en peso de estaño. Calienta el crisol en un horno cuya temperatura máxima es de 183°C , y observa que una parte se funde, pero no puede completar la fusión por mucho tiempo que emplee. Teniendo en cuenta el diagrama de fases, contesta:

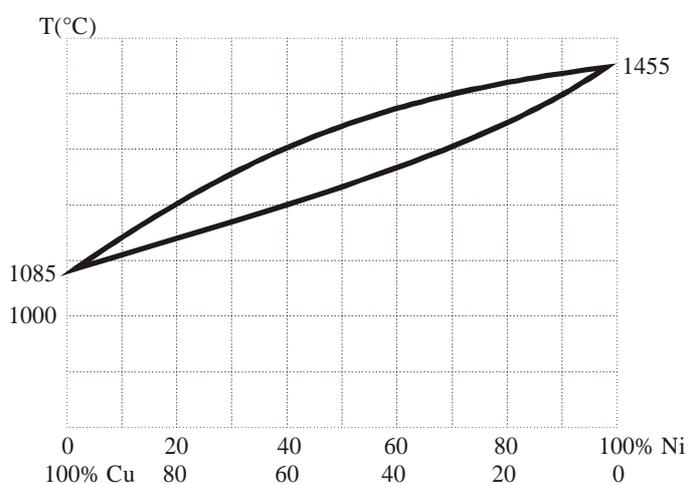
- ¿Qué masa de líquido se puede obtener a 183°C ?
- ¿Hasta qué temperatura se debería calentar la mezcla para fundir toda la masa?
- El hijo del plomero, que estudia Tecnología en Bachillerato, le dice que añade estaño puro, consiguiendo que todo se funda a 183°C . ¿Cuánto estaño han añadido?



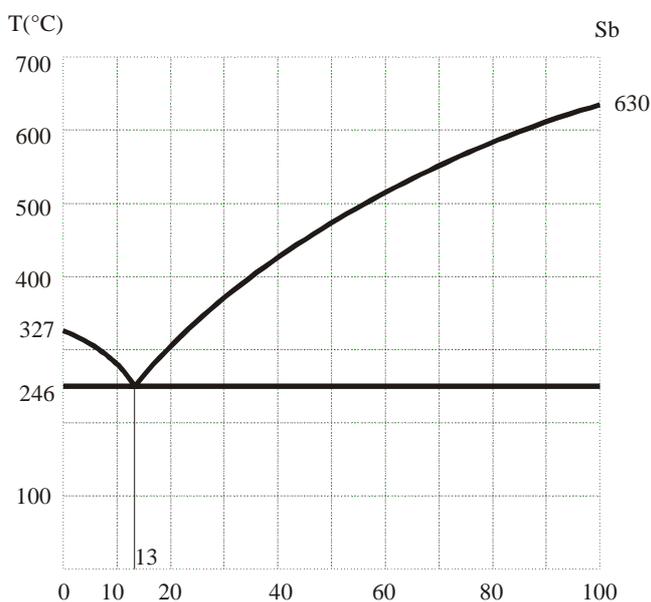
REPASO

1. Se desea obtener 2 kg de una aleación de cobre y níquel con una riqueza del 60% de níquel. Sabiendo que el dibujo corresponde a un diagrama Cobre-Níquel, responde a las siguientes cuestiones:

- Temperaturas a las que solidifican ambos metales.
- Calcula la masa de ambos metales que se debe mezclar.
- La temperatura que se debe alcanzar para fundir completamente la aleación.
- Las fases presentes a 1300°C y su composición.
- La masa de líquido y de sólido a 1300°C
- Las fases presentes a 800°C y su composición.



2. El diagrama representado corresponde al sistema plomo-antimonio, que son totalmente solubles en estado líquido y completamente insolubles en estado sólido, formando eutéctico. Si tenemos una aleación con el 60% de Sb a 300°C , determina la concentración del sólido y del líquido, así como las cantidades relativas de cada uno. Determina las fases y las cantidades de cada una a 100°C .



3. Tenemos 7 kg de una aleación con el 80% de Sn y 20% de Pb. Contesta a las cuestiones:

- ¿Cuánto estaño y cuánto plomo hay?
- ¿A qué temperatura hay que fundir la aleación?
- Analiza las fases presentes y su composición a 200° C. ¿Cuánto líquido hay a 200° C?
- Analiza las fases presentes, su composición y la masa de cada una a 100° C
- Repite los cálculos para una aleación con el 30% de Sn

