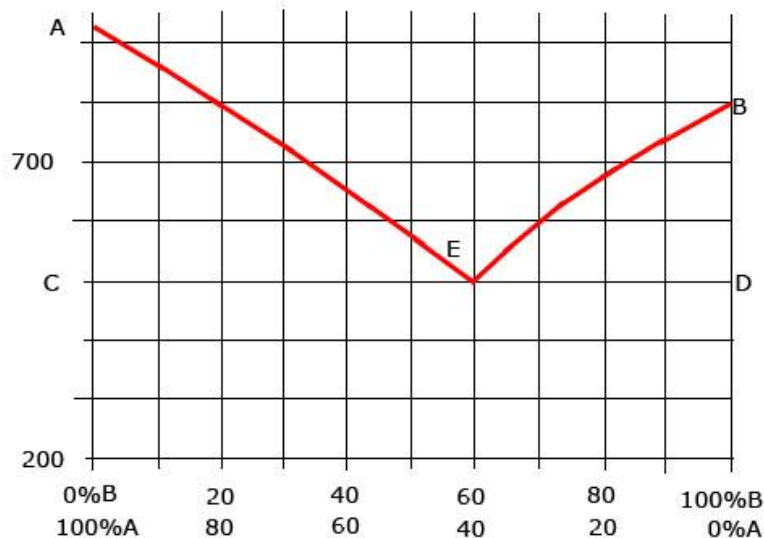


Ejercicio 6.

A partir del diagrama de equilibrio de fases de la aleación de dos metales A y B, totalmente solubles en estado líquido e insolubles en estados sólido y con eutéctico.

- Indicar: zonas, puntos y líneas significativas del diagrama.
- Para una aleación de concentración $C_0=40\%$ de A, que se ha calentado hasta la zona monofásica líquido. Analizar todo lo que va ocurriendo durante el proceso de enfriamiento, suficientemente lento, hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- Repetir el apartado anterior para aleación de concentración $C_0=80\%$ de A y $C_0=20\%$ de B.
- Para una aleación de $C_0=70\%$ de A que se encuentra a 600°C , determinar el número de fases y las cantidades estas que están presentes.
- Repetir el apartado anterior si la aleación se encuentra a 300°C .



Solución:

a)

Punto A, 920°C , 100% de A, punto de fusión del metal puro A.

Punto B, 800°C , 100% de B, punto de fusión del metal puro B.

Punto E, 500°C , 60% de A y 40% de B, punto eutéctico, es el punto en que se produce la temperatura de fusión más baja y toda la aleación cambia de estado a temperatura constante.

Línea de solidus ACEBD.

Línea de liquidus AEB.

Línea isoterma eutéctica (500°C) es el segmento horizontal CED de la línea de solidus.

Zona monofásica sólida, por debajo de la línea de solidus.

Zona monofásica líquida, por encima de la línea de liquidus.

Zona bifásica (sólido metal A puro + líquido) AECA.

Zona bifásica (sólido metal B puro + líquido) BEDB.

b)

Si calentamos hasta la zona monofásica de líquido una aleación de $C_0=40\%$ de A, por ejemplo hasta 800°C , todo lo que tendremos será líquido con la concentración de la aleación. A medida que va descendiendo la temperatura a la velocidad adecuada, continuaremos estando en la fase monofásica (líquido) aunque éste cada vez estará a menor temperatura y será más pastoso y menos fluyente.

Al alcanzarse los 500°C empieza la solidificación de la aleación, como estamos en el eutéctico, este proceso se produce a temperatura constante, mientras toda la masa de la aleación cambia de estado, pasando a ser sólido, formado por dos constituyentes íntimamente mezclados, en este caso metal puro A y metal puro B.

Si se continúa enfriando hasta la temperatura ambiente ya no se produce ningún cambio ni de estados ni de constituyentes.

c)

Si calentamos hasta la zona monofásica de líquido una aleación de $C_0=80\%$ de A, por ejemplo hasta 900°C , todo lo que tendremos será líquido con la concentración de la aleación. A medida que va descendiendo la temperatura a la velocidad adecuada, continuaremos estando en la fase monofásica (líquido) aunque éste cada vez estará a menor temperatura y será más pastoso y menos fluyente.

Al alcanzar la temperatura de 800°C empieza a solidificar la primera partícula de la aleación.

Para saber la concentración del sólido que se forma, nos desplazamos por la isoterma a la que se produce la primera partícula de sólido (horizontalmente) hasta que se corte con la línea de solidus del diagrama, y leemos la concentración de ese punto, en el caso de nuestro ejercicio ese punto corresponde al metal A puro

Al continuar enfriando desde esta temperatura y hasta los 500°C , continúa el proceso de solidificación de modo que cada vez hay más cantidad de sólido (metal puro A) y menor cantidad de líquido, cuya concentración va modificándose, ya que la intersección de la línea de temperatura y la línea de liquidus, cada vez se produce a concentraciones más empobrecidas de metal A.

Para la temperatura inmediatamente inferior al eutéctico todavía queda una cierta cantidad de líquido, cuya concentración es la del eutéctico (40% de A), todo ese líquido solidifica a temperatura constante pasando a ser un constituyente sólido propio del eutéctico.

Desde esta temperatura y hasta la temperatura ambiente ya no hay cambios de estado, es una zona monofásica en la que coexisten dos constituyentes, metal puro A y eutéctico.

d)

Para una aleación $C_o=70\%$ de A, y a una temperatura de 600°C , estamos en una zona bifásica en la que coexisten sólido $C_s=100\%$ de A y líquido $C_L=52\%$ de A.

Para calcular las cantidades relativas de cada una de las fases aplicamos la regla de la palanca al segmento constituido por las tres concentraciones anteriores, con lo que obtenemos:

Cantidad de líquido = $w_L=62,5\%$.

Cantidad de sólido = $w_s=37,5\%$.

e)

Si repetimos el apartado para la misma aleación, pero a 300°C , entonces estamos en una zona monofásica del diagrama de equilibrio, en la que solo hay sólido, pero en la que coexisten dos constituyentes, metal puro A y eutéctico, por lo que las concentraciones que delimitarán el segmento para aplicar la regla de la palanca y obtener las cantidades de éstos serán: $C_A=100\%$ de A. $C_o=70\%$ de A. $C_{\text{eutéctico}}=40\%$ de A. Con lo que obtenemos:

Cantidad de A puro = $w_A=50\%$.

Cantidad de eutéctico = $w_{\text{eutéctico}}=50\%$.