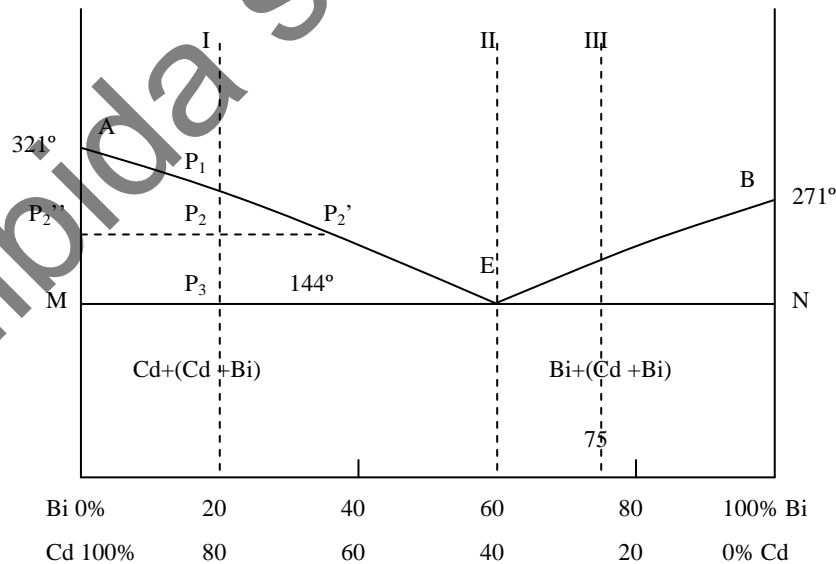


4. El cadmio y el bismuto presentan solubilidad total en estado líquido e insolubilidad total en estado sólido de acuerdo al siguiente diagrama binario.

Hallar:

- En el punto  $P_3$  el porcentaje total de la aleación en cristales de Cd puro.
- % de Cd que se quedara sin solidificar en el punto  $P_3$ .
- % de Bi líquido en el punto  $P_3$ .
- Al descender de la temperatura del punto  $P_3$  indicar el % de cristales de Cd puro, y el % de cada uno de los componentes de los cristales eutécticos.



Oposición Valencia 2001

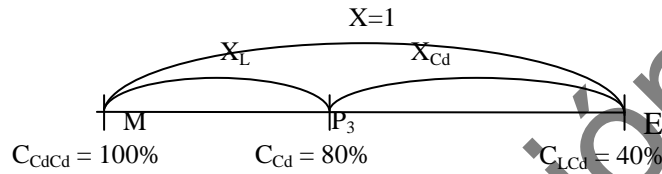
**Resolución**

- En el punto  $P_3$  el porcentaje total de la aleación en cristales de Cd puro.

Por la lectura del enunciado, podemos deducir que el punto  $P_3$  se sitúa a la temperatura eutéctica, pero justo por encima de ella.

Para una aleación tipo I, como la que nos ocupa, hipoeutéctica, totalmente insoluble en estado sólido, todo el sólido que se va formando desde  $P_1$  hasta  $P_3$  son cristales de Cadmio puro.

Nos situamos en la región bifásica (Cd + L). Aplicando la regla de los segmentos inversos podemos determinar la composición de la aleación.



$$X_{Cd} = \frac{C_{Cd} - C_{LCd}}{C_{CdCd} - C_{LCd}} = \frac{80 - 40}{100 - 40} = 0,6667 = 66,67\%$$

$$X_L = \frac{C_{CdCd} - C_{Cd}}{C_{CdCd} - C_{LCd}} = \frac{100 - 80}{100 - 40} = 0,3333 = 33,33\%$$

**b) % de Cd que se quedara sin solidificar en el punto P<sub>3</sub>.**

La cantidad de Cd total es del 80 % y se han formado un 66,67 % de Cd sólido, la cantidad de Cd que permanece en estado líquido es del 13,33 %.

**c) % de Bi líquido en el punto P<sub>3</sub> .**

En el proceso de solidificación de la aleación tipo I entre los puntos P<sub>1</sub> y P<sub>3</sub> sólo cristaliza el cadmio, por lo tanto, todo el bismuto sigue en estado líquido, 20 %.

**d) Estudio de la composición cuando bajemos de la temperatura eutéctica.**

Cuando bajamos de la temperatura eutéctica, todo el líquido que queda se transforma en eutéctico, (33,33%) La composición del eutéctico viene dada en la gráfica (punto E) y corresponde a un 60 % de Bi y un 40 % de Cd. Aplicando estos porcentajes al eutéctico total tendríamos

$$\% \text{ de Bi eutéctico} = 33,33 \cdot 0,6 = 20 \%$$

$$\% \text{ de Cd eutéctico} = 33,33 \cdot 0,4 = 13,33 \%$$

El porcentaje de Bi eutéctico coincide con el Bi que quedaba en estado líquido (20 %)m lo mismo que el Cd líquido (13,33 %).

Podemos expresar la composición de la aleación, a esta temperatura, en función del proeutéctico (66,67 %) y del eutéctico (33,33 %) formado a la temperatura eutéctica:

$$\text{Cd} + (\text{Cd} + \text{Bi}) \quad 66,67 + (13,33 + 20)$$