

Interpretación de Diagramas Binarios de Fases al Equilibrio

El sencillo caso Cu-Ni,
Es muy bueno para partir
y es metodológicamente interesante

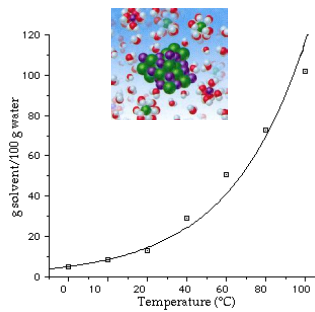
Conceptos básicos de soluciones

- Soluciones
- Solute (impureza)
- Solvente (matriz)
- Límite de solubilidad
- Soluciones al estado sólido
 - de sustitución
 - de inserción

(También puede haber compuestos de composición definida, p.e.: NaCl, CuO₂, etc.).

Solubilidad del azúcar en el agua

<http://dwb4.unl.edu/chemistry/smallscale/SS036.html>



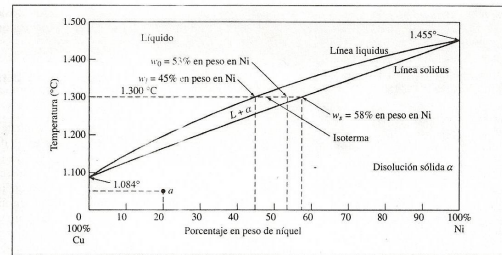
A 40°C;

-Para un sistema con 10 g de azúcar en 100 de agua: ¿cuántas fases hay?, ¿cuál es la composición del jarabe?

--Para un sistema con 50 g de azúcar en 100 de agua: ¿cuántas fases hay?, ¿cuál es la composición del jarabe?

El sencillo diagrama Cu-Ni. (Smith)

El Cu y el Ni, elementos muy similares, forman una solución sólida extendida



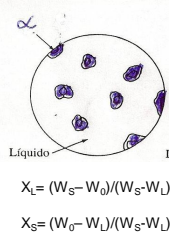
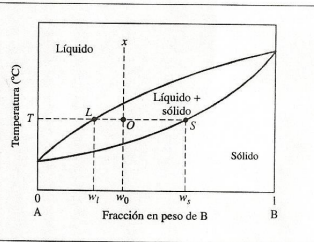
Nomenclatura

- Letras griegas para las soluciones sólidas
- Composición de la aleación, W_0
- Composición de cada fase, W_i
- Fracción de cada fase, X_i
- Expresaremos las composiciones y las fracciones preferentemente en peso.

Regla de la Palanca

- En un Diagrama Binario hay solamente campos (superficies) que son monofásicos o bifásicos.
- La Regla de la Palanca se aplica en campos binarios de Diagramas Binarios.
- Permite calcular la Fracción de cada una de las Fases presentes, a partir de datos de Composición.
- La deducción de la Regla de la Palanca se basa en Conservación de Masa (ver texto de Smith)

Regla de la Palanca, para calcular la fracción de las fases en un campo bifásico



$$X_L = (W_S - W_0) / (W_S - W_L)$$

$$X_S = (W_0 - W_L) / (W_S - W_L)$$

$$X_L + X_S = 1$$

FIGURA 8.5. Diagrama de fases binario de dos metales A y B completamente solubles el uno en el otro, usado para la obtención de las ecuaciones de la regla de la palanca. A una temperatura T , la composición de la fase líquida es w_L y la de la fase sólida w_S .

Tres preguntas básicas

Considere el diagrama binario: Cu-Ni y una aleación de composición W_0 a $T = 1.300 \text{ }^\circ\text{C}$.

- 1) ¿Qué fases hay?
- 2) ¿Cuál es la composición de las fases?
- 3) ¿Cuál es la fracción de las fases?

Atención con las unidades.

La Regla de la Palanca se aplica a Campos Bifásicos de Diagramas Binarios. Por ejemplo, aquí se aplica a los puntos 3 y 5.

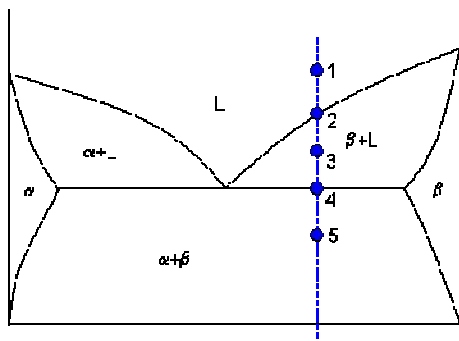
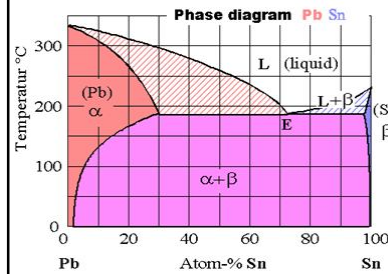


Diagrama Pb-Sn.

Para el CL5 2010-2 podría haber problemas sobre diagramas como éste. Esto NO incluirá trabajar con la isoterma dibujada que pasa por el punto eutectoide E.



El Pb puro es CFC y es la matriz de la solución sólida alfa.

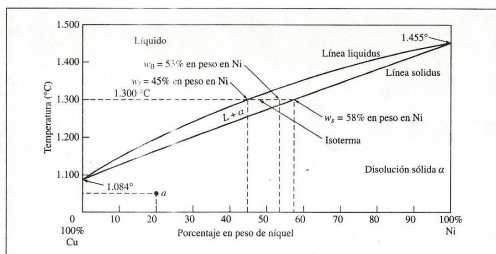
El Sn puro es HC y es la matriz para la solución sólida beta.

Teniendo diferentes estructuras cristalinas, el Pb y el Sn no podrían presentar solubilidad total.

En un diagrama binario hay:

- Puntos singulares. Caso Cu-Ni: temperaturas de fusión
- Campos monofásicos y bifásicos. Cualquier sistema.
- Líneas:

- 1) Simples límites de campos, caso Cu-Ni, o
- 2) Representan transformaciones isotérmicas, casos más complejos.



Herramientas complementarias

- Para determinar/analizar diagramas de equilibrio.

- Microscopía óptica
- Diagramas de enfriamiento continuo
- Muchas otras

Diagramas de enfriamiento continuo, $T(t)$.

- En estos experimentos la ACCION es sacar calor a un material caliente.
- El sistema RESPONDE enfriándose y/o cambiando de fase.
- Nótese que sacar calor no siempre significa enfriar: No son sinónimos.
- Se sigue la respuesta $T(t)$.
- ¿A través de qué propiedad se determina aquí los cambios de fases?. R: a partir de varias propiedades de las fases que influyen en la transferencia de calor: calores específicos, coeficientes de transferencia de calor, calores de cambio de fase, etc.

Diagramas de enfriamiento continuo, $T(t)$: permiten detectar las temperaturas de los cambios de fase. (Smith)

