

Interpretación de Diagramas Binarios de Fases al Equilibrio

Clase 28 mayo 2009

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

Apuntes previos a revisar

- U-cursos:
 - Conceptos básicos de soluciones, con ejemplo de la salmuera
 - Soluciones sólida
 - Fundamentos de diagramas al equilibrio

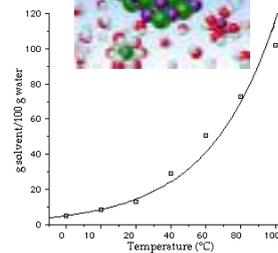
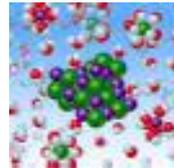
Conceptos básicos de soluciones

- Soluciones
- Solute (impureza)
- Solvente (matriz)
- Límite de solubilidad

- Soluciones al estado sólido
 - de sustitución
 - de inserción

Solubilidad del azúcar en el agua

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



A 40°C;

- Para un sistema con 20 g de azúcar en 100 de agua: ¿cuántas fases hay?, ¿cuál es la composición del jarabe?
- ¿Y para sistemas con 60 y 80 g de azúcar?

Procedure

Sugar in cold and hot water

1. Pour 10 ml of hot water into one graduated cylinder while a student volunteer pours 10 ml of cold water into another.
2. With the help of a student volunteer, pour 20 grams of sugar into each graduated cylinder at the same time.
3. With the help of a student volunteer, stir the contents of each graduated cylinder with a straw for about 1 minute. You and the student should try to stir in the same way and for the same length of time.
4. Allow the contents to settle as you do the same solubility test for salt.

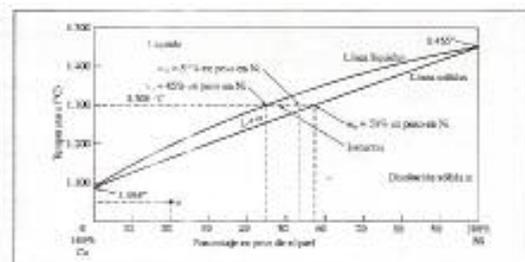


Salt in cold and hot water

5. Repeat Steps 1-3 with salt.

El sencillo diagrama Cu-Ni. (Smith)

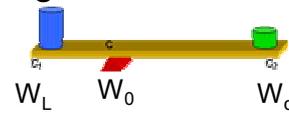
El Cu y el Ni, elementos muy similares, forman una solución sólida extendida



Nomenclatura

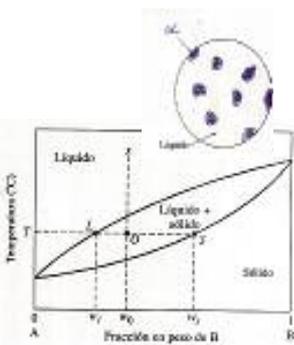
- Letras griegas para las soluciones sólidas
 - Composición de la aleación, W_0
 - Composición de cada fase, W_i
 - Fracción de cada fase, X_i
-
- Expresaremos las composiciones y las fracciones preferentemente en peso.

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 (Fig. 8.5 Smith)



- Al equilibrio, se tiene una aleación de composición W_0 a temperatura T , ver figura.
- Se lee del diagrama que hay dos fases, líquido L y sólido α , de composición $W_L(T)$ y $W_\alpha(T)$, respectivamente.
- Para el cálculo de la fracción de fases presentes, se aplica la Regla de la Palanca:

$$X_L = (W_\alpha - W_0) / (W_\alpha - W_L)$$

$$X_\alpha = (W_0 - W_L) / (W_\alpha - W_L)$$
 Obviamente: $X_L + X_\alpha = 1$

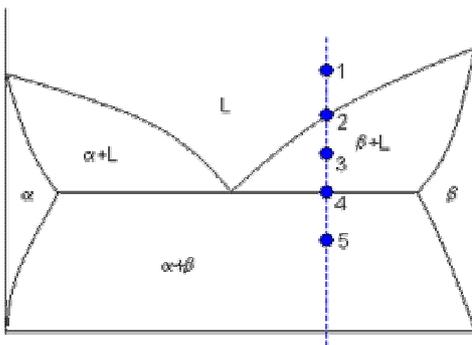
Tres preguntas básicas

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

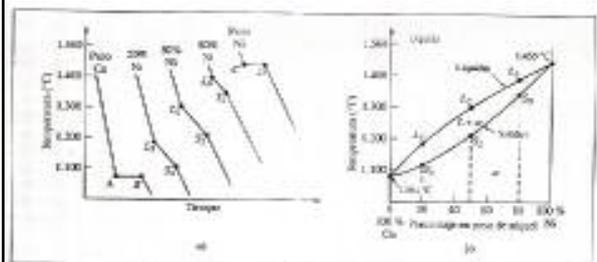
- 1) ¿Qué fases hay?
- 2) ¿Cuál es la composición de las fases?
- 3) ¿Cuál es la fracción de las fases?

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.



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



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

- En estos experimentos la ACCION es sacar calor.
- El sistema RESPONDE enfriándose y/o cambiando de fase.
- Nótese que sacar calor no siempre significa enfriar: No son sinónimos.
- ¿A través de qué propiedad se determina aquí los cambios de fases?. 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.