



Solubilidad de los metales

Solubilidad de los metales

Definición:

"Capacidad de una sustancia o cuerpo, de disolverse con otro".

Ejemplo:

El cloro se disuelve en agua al 4%, esto significa que el cloro puro es el soluto y el disolvente es el agua, o sea, 4% de Cl, y el resto de H₂O; otro ejemplo es: la pintura si disuelve en agua (H₂O), el soluto son los pigmentos de pintura y el disolvente es el agua.

Lo anterior son ejemplos de solubilidad total, es decir, el rango de solubilidad del cloro en agua va de 0% hasta 100%. O sea, se puede disolver el cloro al 95%, 65%, 25%, etc.

No obstante, cuando se disuelve azúcar en un vaso de agua (soluto: azúcar, disolvente: agua), no todo el azúcar se disuelve. Cuando se le agrega en exceso, se observan granos de azúcar en el fondo del vaso, lo cual quiere decir que el azúcar no tiene solubilidad total sino **parcial**. El agua tiene cierta capacidad de disolver, pero es limitada; entonces a este fenómeno le llamamos **solubilidad parcial**. Conforme aumenta la temperatura del agua, la misma será capaz de solubilizar más azúcar.

Recuerde: para endulzar el refresco, no se debe verter el hielo primero sin antes endulzar. Es decir, la solubilidad depende de la temperatura y el porcentaje de mezcla.

Solubilidad en los sólidos

Cuando decimos solubilidad, siempre se relaciona con líquidos, es decir, cuando un líquido disuelve a otro. Pero **igualmente existe solubilidad en el estado sólido.**

Por ejemplo: cobre (Cu) cuando se mezcla con níquel (Ni) existe solubilidad total, o sea, en cualquier porcentaje de níquel, el cobre lo va a solubilizar o, al contrario, el níquel solubiliza al cobre (**recuerde: el que está en mayoría es el disolvente y el que está en minoría es el soluto**).

Todo lo anterior ocurre a cualquier temperatura en el estado sólido.

Otro ejemplo es del acero con carbono: (Fe-C); el hierro tiene una solubilidad limitada con el carbono de 6,67%, o sea, tiene solubilidad parcial, por lo tanto, no se puede decir hierro con más de esta cantidad, por ejemplo, hierro con 10% de C sería absurdo, debido a que sobrarían 3,33% de carbono que estarían libres, fuera del metal; en otras palabras, las manos se mancharían de carbono.

Por lo anterior, los aceros contienen un máximo de 2,1% de carbono, las fundiciones tienen un máximo de 6,67%, que, para fines industriales, solamente se utilizan aleaciones de hierro-carbono, hasta un 4,5%.

Existen muchas variantes para el estado líquido:

- Solubilidad total
- Solubilidad parcial
- Insolubilidad

Estado sólido:

- Solubilidad total
- Solubilidad parcial
- Insolubilidad

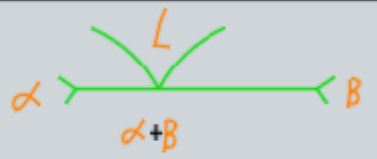

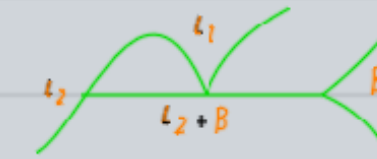
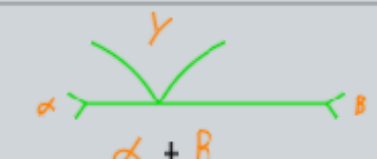

Entonces, con lo anterior, y dependiendo de la mezcla binaria de sustancias o elementos, se pueden producir combinaciones, tal y como se muestra en lo siguiente:

- Que sean insolubles en el estado líquido e insolubles en estado sólido.
- Que sean solubles en el estado líquido e insolubles en el estado sólido.
- Que sean parcialmente solubles en el estado líquido e insolubles en el estado sólido.
- Etc.

Como se puede deducir, existen muchas combinaciones con respecto a la temperatura y el porcentaje de mezcla.

El siguiente cuadro resume lo anterior:

Reacciones de Solubilidad

Eutéctica	$L \rightarrow \alpha + \beta$	
Peritéctica	$\alpha + L \rightarrow \beta$	
Monotéctica	$L_2 \rightarrow L_2 + \beta$	
Eutectoide	$\gamma \rightarrow \alpha + \beta$	
Peritectoide	$\alpha + \beta \rightarrow \gamma$	

Interpretación:

- Localice la isoterma (línea paralela al eje x)
- Localice el vértice dentro de la isoterma
- Lea a través del vértice (de arriba hacia abajo)

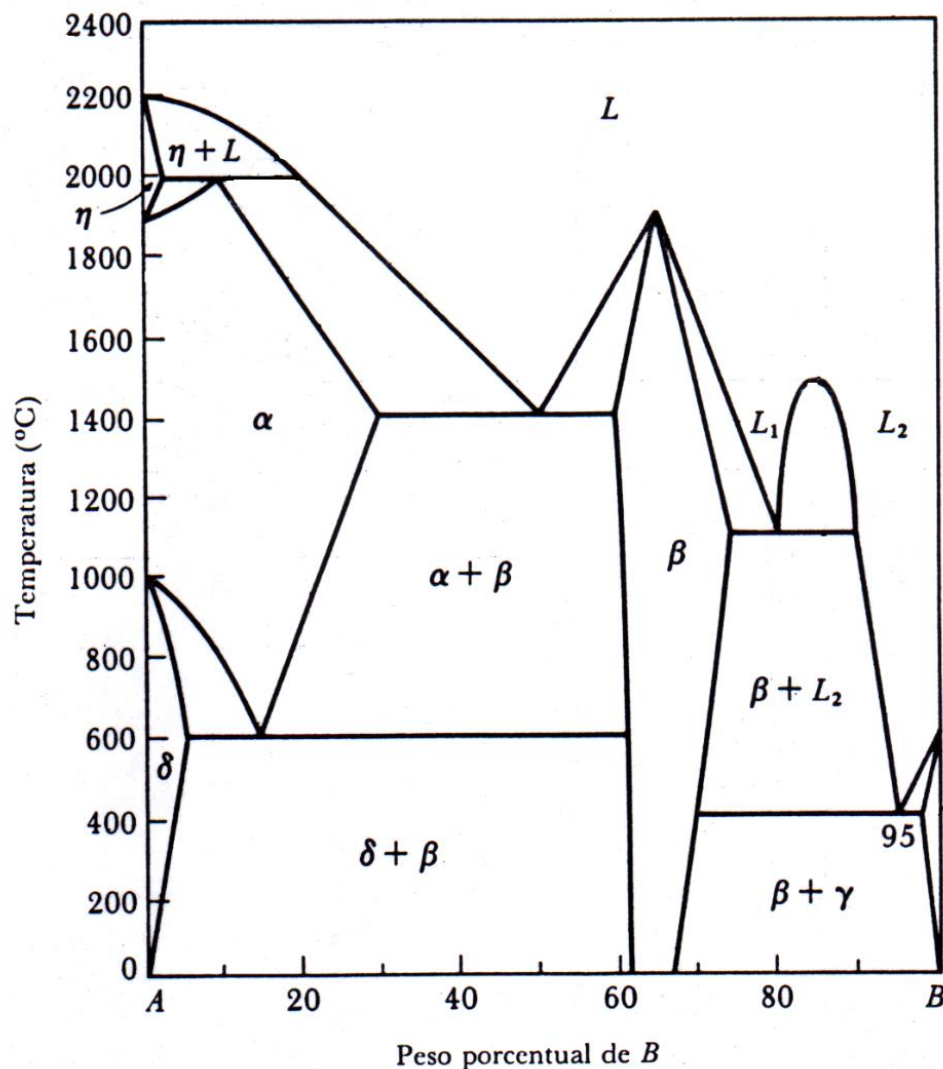
La isoterma indica la temperatura a la cual se lleva a cabo la reacción.

El vértice indica el porcentaje de mezcla (porcentaje de B).

A los líquidos se les denomina con la letra L: L1, L2.

A los sólidos se les denomina con letras griegas: *Alfa*, *Beta*, *Gamma*, etc.

Ejemplo de la aplicación:



Fuente: <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn108.html>

Se resuelve de la siguiente forma:

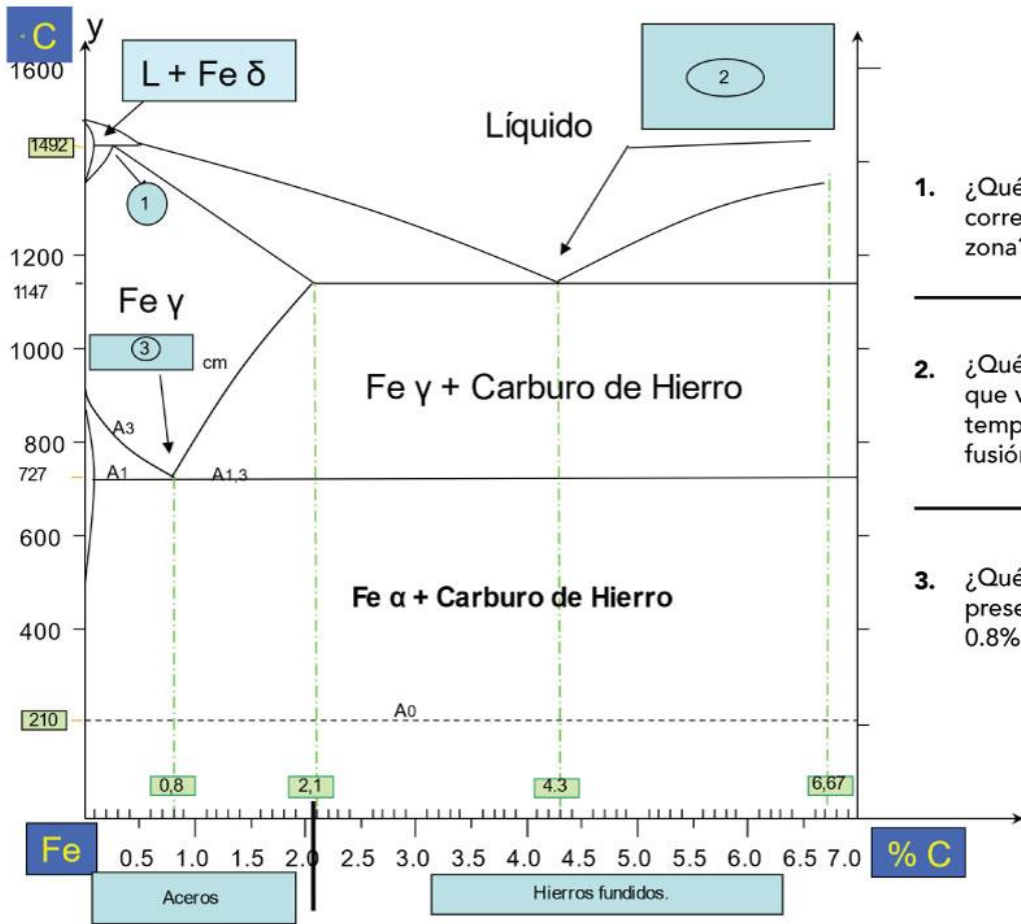
- a. Localizar las isoterma:
 - Cinco isoterma
- b. Localizar los vértices:
 - Todas las isoterma tiene vértice

Entonces:

Nombre de la reacción	Temperatura	% de mezcla
Peritética	2000 C	10% de B
Eutética	1400 C	50% de B
Eutectoide	600 C	15% de B
Monotética	1100 C	80% de B
Eutética	400 C	95% de B

Segundo ejemplo:

Escriba las reacciones de solubilidad que se muestran en el siguiente **diagrama hierro-carbono (Fe-C)**.



1. ¿Qué tipo de reacción corresponde a esta zona?

2. ¿Qué reacción tiene que ver con la menor temperatura de fusión?

3. ¿Qué reacción se presenta a 727 C y 0.8% de carbono?

Nombre de la reacción	Temperatura	% de mezcla
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

El gráfico anterior corresponde al diagrama Fe-C, en el cual el hierro (Fe) tiene solubilidad parcial con el carbono (6,67%); este es uno de tantos gráficos o combinaciones de elementos (pares o bifásicos) de la *Tabla Periódica*.

De esta manera, existen diagramas bifásicos de cobre-zinc (Cu-Zn, latón), aluminio-silicio (Al-Si), cobre-estaño (Cu-Sn, bronce), hierro-cromo (Fe-Cr), entre otros.

Lo que sucede es que el gráfico de equilibrio de Fe-C es el más estudiado, debido a las aplicaciones de esta aleación, que son bastantes.