

Se define la aleación como una sustancia compuesta por dos ó más elementos químicos, de los cuales cuando menos uno de ellos es un metal y presenta características metálicas.

Para obtener un producto de unión de dos o más elementos que se consideran aleación, se requería dos condiciones: a).- dicho producto debe ser homogéneo para que sus propiedades sean uniformes en toda la b).- Las aleaciones deben tener carácter metálico.

Un sistema de aleación contiene todas las aleaciones que pueden formarse con los elementos combinados en cualquier proporción posible. Si el sistema está compuesto por dos elementos se denomina binario, si son tres los elementos que lo componen se llama ternario, etc.

Los componentes del sistema son los elementos ó compuestos que entran a formar parte del mismo.

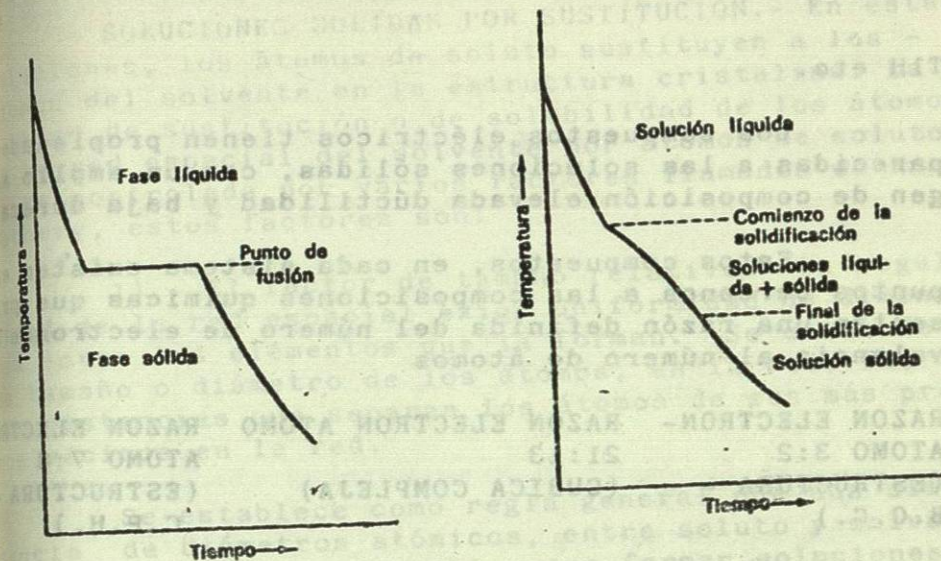
CLASIFICACION.- La clasificación de las aleaciones se hace de acuerdo con su estructura y los sistemas de aleación se clasifican según su diagrama de equilibrio o de fase.

FASE.- En un sistema se le llama fase a cada parte homogénea físicamente diferenciable de los demás vista al microscopio.

Cuando en una aleación o un metal cambia su estructura cristalina, sufre también un cambio de fase, ya que la estructura cristalina será distinta.

En estado sólido se pueden formar tres fases: 1.- Metales puros, 2) metales o fases de aleación intermedia y e).- soluciones sólidas.

Los metales puros en condición de equilibrio presentan un punto definido de fusión.



CURVA DE ENFRIAMIENTO DE UNA ALEACION Y UN METAL PURO.

Las fases de aleación intermedia presentan un punto de fusión definido, dentro de márgenes estrechos de temperatura. Cuando se forma un compuesto, los elementos que lo forman pierden en gran medida sus características propias, el compuesto tiene entonces sus propias características físicas, mecánicas y químicas. Ejemplos de los compuestos en general es la sal y el agua.

Los compuestos de una aleación son:

Los compuestos intermetálicos o de valencia -- tienen un enlace iónico y tienen características no metálicas, estructura cristalina compleja, poco dúctiles y de pobre conductividad eléctrica.

Los compuestos intersticiales son de carácter metálico elevado punto de fusión y elevada dureza, responden a fórmulas químicas, su intervalo de composición es muy estrecho. Se forman con el escandio, titanio, tántalo, tungsteno, walframio, hierro; al combinarse con el oxígeno, nitrógeno, carbono, boro. Ejemplos de compuestos intersticiales son: TlC , Fe_3C , CrN .

TlH etc.

Los compuestos eléctricos tienen propiedades parecidas a las soluciones sólidas, con un amplio margen de composición elevada ductilidad y baja dureza.

Estos compuestos, en cada sistema existen en puntos cercanos a las composiciones químicas que presentan una razón definida del número de electrones de valencia al número de átomos

RAZÓN ELECTRON- ATOMO 3:2 (ESTRUCTURA - - B.C.C.)	RAZÓN ELECTRON ATOMO 21:13 (CUBICA COMPLEJA)	RAZÓN ELECTRON ATOMO 7:4 (ESTRUCTURA - C.P.H.)
AgCd	Ag ₅ Cd ₈	AgCd ₃
AgZn	Cu ₉ Al ₄	ag ₅ Al ₃
Cu ₃ Al	Cu ₃₁ Sn ₈	AuZn ₃
AuMg	Au ₅ Zn ₈	Cu ₃ Si
FwAl	Fe ₅ Zn ₂₁	FeZn ₇
Cu ₅ Sn	Ni ₅ Zn ₂₁	Ag ₃ Sn

SOLUCIONES SOLIDAS.- Una solución sólida es una solución en estado sólido que contiene átomos de dos o mas elementos en la misma red espacial.

Existen dos tipos de soluciones sólidas:

- 1.- Soluciones sólidas por sustitución
- 2.- Soluciones sólidas intersticiales.

En todas las soluciones sólidas, el que actúa como solvente conserva siempre la red espacial. Los átomos del soluto se pueden encontrar de dos maneras en las soluciones sólidas por sustitución, estos átomos reemplazan a un determinado número de átomos del solvente en la red espacial de él. En las soluciones sólidas intersticiales, estos átomos se intercalan en los espacios interatómicos de la red espacial del solvente.

SOLUCIONES SOLIDAS POR SUSTITUCION.- En estas soluciones, los átomos de soluto sustituyen a los átomos del solvente en la estructura cristalina. La facilidad de sustitución o de solubilidad de los átomos en la red espacial del solvente por átomos de soluto, se ve controlada por varios factores llamados de Hume-Rothery, estos factores son:

1).- El factor de tamaño relativo.- La regularidad de la red espacial exige uniformidad de dimensiones entre los elementos que la forman. Se entiende como tamaño o diámetro de los átomos, en la red, las mismas distancias que separan los átomos de sus más próximos vecinos en la red.

Se establece como regla general que una diferencia de diámetros atómicos, entre soluto y solvente mayor de 15% es desfavorable para formar soluciones sólidas, lo contrario sucede cuando la diferencia entre los diámetros atómicos de los componentes es menor de 15%.

Factor de estructura cristalina.- Elementos que tengan el mismo tipo de estructura cristalina tendrán una solubilidad total.

FACTOR ELECTROQUIMICO.- La formación de una solución sólida exige que no haya afinidad química entre los componentes, entre mayor sea la diferencia electroquímica entre dos elementos, tenderá a formar compuestos químicos y no soluciones sólidas.

El azufre, el telurio, el selenio raramente forman soluciones sólidas con los metales, por la tendencia a formar sulfuros telurios y seleniuros.

Factor de volumen relativo.- Uno de los factores que influyen más en la solubilidad sólida, es la diferencia de valencia entre el soluto y el solvente. Entre mayor sea la diferencia entre las valencias, tanto menor será la solubilidad y esta variará según que el elemento de mayor valencia sea el solvente o sea el soluto.

Si el metal que actúa como soluto tiene valen-

cia distinta de la del solvente, el número de electrones de valencia por átomo, cambiará es decir, la razón electrónica cambia. Un metal de menor valencia tiende a disolver más a un metal que tiene mayor valencia y viceversa.

Para que exista solubilidad total, es decir que los dos elementos se disuelvan en todas las proporciones es necesario, que ambos metales solidifiquen en la misma red espacial.

Los factores de Hume-Rothery son una guía para analizar la solubilidad de los metales, aunque hay excepciones en estas reglas.

Soluciones sólidas intersticiales. Cuando los átomos de radios pequeños se intercalan en los espacios o intersticios de la estructura cristalina de los átomos solventes de radio mayor se forman las soluciones intersticiales.

Los elementos de radio atómico menor de un angstrom formará soluciones sólidas intersticiales como el hidrógeno (0.46), el oxígeno (0.60), nitrógeno (0.71) carbono (0.77) y boro (0.97). Cuando al solvente se le añade una pequeña cantidad de soluto con una diferencia de radios atómicos bastante grande, se forma una solución sólida intersticial. Generalmente son de poca importancia a excepción del carbono en el hierro.

DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO

Durante el enfriamiento o calentamiento de un metal o de una aleación aparecen y desaparecen fases, para facilitar el estudio de éstos, se tienen los diagramas de equilibrio llamados también diagramas de fases o diagramas de constitución.

Para que quede determinado el estado de un sistema en equilibrio se deben conocer los valores de tres variables independientes. Estas variables obedecen a causas exteriores al sistema y son: temperatura, presión y composición. Si la presión es la presión atmosférica y se mantiene constante, los diagramas de equilibrio nos darán los cambios de estructuras del metal o aleación, cuando varía la temperatura y la composición. Un diagrama de equilibrio nos representa gráficamente un sistema de aleación.

Cuando la variación de la temperatura en un sistema de aleación se realiza rápidamente no se presentan las mismas fases que cuando las condiciones de enfriamiento y calentamiento no llevan a cabo lentamente. En realidad los cambios de fases se presentan a temperaturas un poco arriba o abajo de las teóricas dependiendo de la velocidad de calentamiento o enfriamiento de la aleación o del metal.

Con el propósito de comprender e interpretar los diagramas de equilibrio complejos o los sistemas de aleación de varios elementos, analizaremos los diagramas binarios, que son los más sencillos y fáciles de entender.

Los diagramas de equilibrio se grafican en sistemas cartesianos, las ordenadas, son las temperaturas que pueden estar en grados centígrados o en grados fahrenheit, y las abscisas, en porcentaje en peso de los elementos que forman el sistema de aleación. También la composición se puede representar en porcentaje en átomos, pero el diagrama sería el mismo.