

## **METALES NO FÉRRICOS**

### **INTRODUCCIÓN:**

Los metales férricos presentan algunos inconvenientes como: la facilidad de corrosión, el punto de fusión elevado, la baja conductividad térmica y eléctrica y la dificultad de mecanizado. Por ello la industria utiliza los metales no férricos que pueden clasificarse atendiendo a su densidad en pesados, ligeros y ultraligeros.

### **PESADOS LIGEROS ULTRALIGEROS**

Cobre Aluminio Magnesio

Plomo Titanio

Estaño

Cinc

Níquel

Cromo

Mercurio

Volframio

Pero los metales no férricos resultan más caros de obtener por:

- La baja concentración de algunos de estos metales en sus menas.
- La energía consumida
  - La demanda reducida

Los metales no férricos de mayor aplicación son el cobre y sus aleaciones. Los demás casi nunca se emplean en estado puro sino en aleaciones.

### **UN METAL CONDUCTOR: EL COBRE**

Ya conocido en épocas prehistóricas ya que las primeras herramientas y enseres fueron fabricados probablemente en diversos minerales, como cuprita, calcopirita y malaquita pero también puede encontrarse en estado puro.

Cuprita: Compuesta básicamente por óxido de cobre. Se presenta en masas terrosas de color rojo. Contiene un 88% de riqueza, pero es muy escasa.

Calcopirita: Sulfuro mixto de hierro y cobre. De color amarillento. Es la principal mena del cobre.

Malaquita: Mezcla de carbonato y óxido de cobre. Se presenta en masa cristalinas de color azul y es muy buena mena de cobre.

Cobre puro: Es un metal pardo rojizo. Escaso y suele encontrarse en el fondo de algunos yacimientos de otros minerales de cobre.

## PROCESO DE OBTENCIÓN

Se utilizan dos técnicas: la vía húmeda y la vía seca dependiendo de la riqueza de los minerales empleados.

- La vía húmeda se emplea cuando el contenido en cobre es bajo (3% y el 10% de riqueza). Se trata de disolver el material con ácido sulfúrico y después aplicar electrolisis para recuperar el cobre.
- La vía seca sólo se puede utilizar si la riqueza del mineral supera el 10%. Es el más utilizado.

Obtención del cobre por vía seca:

Se tritura y muele el mineral para reducirlo a polvo. A continuación se introduce en la cámara de flotación en la que el cobre se concentra en la superficie y la ganga se hunde.

Después se somete a un proceso de tostación para eliminar el azufre y formar óxidos de hierro y de cobre.

El óxido de cobre se introduce en un horno de reverbero para cocinarlo y eliminar las impurezas.

El sulfuro de cobre se somete a un proceso de reducción y se obtiene el cobre bruto mezclado con algo de óxido de cobre.



## AFINO

Se lleva a cabo en dos fases: la fase térmica y la fase electrolítica.

En la fase térmica el cobre bruto se introduce en hornos de afino en los que se reduce el óxido de cobre residual, mediante gas natural. El cobre que sale del convertidor se vierte en moldes especiales para obtener planchas que serán utilizados como ánodo en la cuba electrolítica.

En la fase electrolítica se produce el afino final. El ánodo procede de los moldes de la fase anterior y el cátodo está formado por planchas de cobre puro.

De este modo se consigue cobre electrolítico con una pureza superior al 99,85%.

## CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

El cobre es un metal de color rojizo, relativamente blando, de conductividad eléctrica y térmica muy elevada, dúctil y maleable.

Su elevada conductividad eléctrica y su ductilidad lo hacen indicado para la fabricación de cables eléctricos y bobinados.

Como el agua y el aire no lo atacan a ninguna temperatura se suele utilizar para fabricar tubos y calderas.

Es poco resistente a los agentes atmosféricos, se recubre de una capa de carbonato llamada cardenillo que la protege de la oxidación posterior.

Es medianamente resistente a la agresión de los ácidos.

## ALEACIONES DE COBRE

El cobre puro es blando por eso se alea con el aluminio (bronce de aluminio), el cinc (latones), el estaño (bronces) y con otros metales para mejorar su dureza y resistencia a la tracción.

Bronce de aluminio: Esta compuesto por un 90% de cobre y un 10% de aluminio. Aumenta la dureza del cobre y es mucho más resistente a la corrosión.

Por su resistencia a los agresivos atmosféricos se utiliza en la industria para fabricar equipos expuestos a líquidos corrosivos.

Latones: Aleación de cobre con cinc. Es menos resistente que el cobre, pero soporta mejor el agua y el vapor.

Se emplea para fabricar casquillos de ajuste de piezas mecánicas.

Las aleaciones de cobre y cinc están normalizadas y se añaden nuevos metales que mejoran sus propiedades.

– Si se aumenta el porcentaje de cobre aumenta la moldeabilidad.

– Añadiendo a la aleación azufre y aluminio se mejora su resistencia a la corrosión marina.

- Al añadir plomo mejora su capacidad de mecanizado.

## BRONCES

Son aleaciones de cobre y azufre u otro metal a excepción del cinc.

Tienen elevada resistencia mecánica y buena resistencia a la corrosión.

Dependiendo de la presencia de otros metales se distinguen: bronce para forjar y bronce para fundir.

Bronces para forjar: Contienen porcentajes muy bajos de otros metales. Tienen gran resistencia a la tracción y al desgaste y se usan para fabricar chapas, flejes, alambres y engranajes.

Bronces para fundir: Tienen cualidades para el deslizamiento. Si se añade plomo éste adquiere cualidades autolubrificantes y se usa para cojinetes.

Existen bronce especiales utilizados en la producción de lámparas y objetos artísticos.

## UN METAL LIGERO: EL ALUMINIO

Es uno de los elementos metálicos más abundantes de la corteza terrestre(8,13%).

La única mena del aluminio es la bauxita, que es un óxido hidratado de aluminio mezclado con óxido de hierro y otros materiales. Puede llegar a contener un 65% de riqueza.

### PROCESO DE OBTENCIÓN

Para obtener aluminio se utiliza el método de Bayer que consta de dos fases: la obtención de la alúmina y el afino electrolítico.

Obtención de la alúmina:

Se convierte en polvo la bauxita mediante un proceso de molienda. Después se mezcla con cal, sosa cáustica y vapor de agua sobrecalentado, de este modo se produce una disolución.

Se eliminan las impurezas por decantación. A continuación se añade agua a la disolución para provocar la precipitación del óxido de aluminio y separarlo de la sosa. El producto obtenido es la alúmina.

Esta se somete a un proceso de calcinación para eliminar el exceso de agua.

Afino electrolítico.

La alúmina se funde con criolita y se somete a un proceso electrolítico que separa el aluminio del oxígeno.

El oxígeno forma monóxido y dióxido de carbono y se desprende mientras el aluminio puro va depositándose en el fondo de la cuba, de la que se extrae por medio de una cuchara. Este proceso consume mucha energía.

### CARACTERÍSTICAS

Es un metal plateado, blando, de baja densidad, su conductividad eléctrica es alta, es muy dúctil y maleable.

Puede ser laminado en frío o en caliente y se obtienen tubos, barras e hilos.

Al contacto con el aire se cubre rápidamente con una capa dura y transparente de óxido de aluminio que resiste la posterior acción corrosiva, Es por esto, por lo que los materiales hechos de aluminio no se oxidan.

Puede aumentarse su resistencia mediante el anodizado. Consiste en utilizar al aluminio como ánodo en una cuba electrolítica y así se consigue una película muy fina que lo protege de la corrosión.

Es difícil de soldar, por la capa de óxido. Para conseguirlo hay que utilizar una pistola de soldadura eléctrica.

### APLICACIONES

Como es muy blando se alea con otros metales para su uso industrial, obteniendo las aleaciones ligeras.

Son más duras, tienen mayor resistencia mecánica y facilidad para el mecanizado.

Duraluminio: 95.5% de aluminio y 4.5% de cobre. Se emplea en construcción.

Aluminio-Magnesio: Se utiliza en la industria aeronáutica y naval, en la fabricación de automóviles y

bicicletas.

Aluminio-silicio: Se utiliza en la construcción de motores.

Alnico: Níquel, cobalto y aluminio. Se fabrica con él imanes permanentes.

Por su baja densidad y su conductividad relativamente alta se utiliza como sustituto del cinc en cables de conducción eléctrica de gran longitud.

También es utilizado para fabricar utensilios de cocina.

## **UN METAL PESADO: EL PLOMO**

Era conocido en la antigüedad pero se comenzó a utilizar a escala industrial en el s.XIX.

La principal mena es la galena, compuesta por sulfuro de plomo, de color gris metálico, blando, pesado y muy frágil.

### **PROCESO DE OBTENCIÓN**

El proceso consta de tres fases: tostación, fusión y afino.

Tostación: se mezcla con sílice, caliza y material fundente y se calienta en presencia de aire hasta que el sulfuro de plomo se convierte en óxido.

Fusión: Se introduce en un horno mezclando el óxido de plomo con coque, caliza fundente y se infla una corriente de aire.

El carbón reduce el óxido de plomo y forma plomo metálico impurificado.

Afino: Se separan los metales que acompañan el plomo. Así se obtiene el plomo bruto, aún parcialmente impurificado.

### **CARACTERÍSTICAS**

Es de color plateado, muy blando, de densidad elevada, baja conductividad eléctrica y térmica, flexible y maleable.

Puede ser laminado frío. Se oxida al entrar en contacto con el aire y pierde su brillo característico.

Es resistente a la corrosión provocada por los ácidos fuertes pero atacado por la mayoría de los ácidos orgánicos débiles.

### **APLICACIONES**

Su elevada densidad lo hace opaco a las radiaciones electromagnéticas por lo que se usa en instalaciones médicas de radiología y centrales nucleares.

Por su comportamiento con los ácidos se utiliza para fabricar recipientes que hayan de contenerlos.

Se usa en la industria del vidrio como aditivo porque le da mayor peso y dureza.

Las aleaciones de plomo y estaño se usan en soldadura blanda.

El plomo es un veneno ya que el organismo es incapaz de eliminarlo. La intoxicación de plomo y sus derivados se denomina saturnismo.

### **UN METAL BLANDO: EL ESTAÑO**

Se conoce desde la antigüedad pero se consideraba una variante del plomo.

Se extrae básicamente de la casiterita, que es un óxido de estaño pero su riqueza en estaño es muy baja.

#### **PROCESO DE OBTENCIÓN**

Es necesario concentrarlo por su baja riqueza. Para ello se tritura y se lava.

Después se somete a un proceso de tostación para eliminar los sulfuros. A continuación se reduce en un horno de reverbero, usando antracita. Se moldea en bloques.

El proceso de afino se lleva a cabo en una cuba electrolítica, el ánodo está formado por planchas de estaño bruto y el cátodo por láminas de estaño puro.

#### **CARACTERÍSTICAS.**

De color blanco brillante, muy blando de estructura cristalina, poco dúctil pero maleable.

Su estructura cristalina se pone de manifiesto al doblar una barra ya que se escucha el rozamiento de cristales entre si.

Puede ser laminado, es estable y resistente a los agentes atmosféricos pero puede ser atacado por ácidos y productos alcalinos.

#### **APLICACIONES DEL ESTAÑO**

El papel de estaño no se utiliza por su elevado coste .

Se usa para recubrimiento electrolítico de otros metales por su resistencia a la oxidación.

Es un elemento imprescindible en las aleaciones:

Bronces: proporción inferior al 25%

Metal blando: Se utiliza en la fabricación de cojinetes.

Aleaciones fusibles y soldadura blanda: Formada a base de estaño y plomo.

### **UN METAL PROTECTOR: EL CINCO**

Es conocido desde la antigüedad. Su mena principal es la blenda, que es sulfuro de cinc y plomo de riqueza superior al 50%.

#### **PROCESO DE OBTENCIÓN**

Es similar al del plomo. Se obtiene por vía seca. En la fase de tostación se obtiene el óxido de cinc, después se reduce el óxido en un horno de retorta con ayuda del carbón y puede afinarse por procedimientos electrolíticos.

La vía húmeda consiste en tratar el mineral triturado con una disolución de ácido sulfúrico. El cinc se disuelve en forma de sulfato de cinc y las impurezas precipitan. Después se trata la disolución con métodos electrolíticos para recuperar el cinc.

### CARACTERÍSTICAS

De color azulado, brillante, frágil en frío y relativamente blando.

El aire húmedo lo oxida y hace que pierda su brillo. La capa de óxido que lo acompaña lo protege de una oxidación más profunda. No resiste la acción de los ácidos ni de los agentes alcalinos.

### APLICACIONES DEL CINCO

Debido a su resistencia, se utiliza tradicionalmente en forma de planchas para cubiertas, cañerías y canalones.

Forma parte de aleaciones como latones, bronce y alpaca. Su aplicación principal es el recubrimiento de piezas de hierro y acero por procesos de galvanizado.

Galvanizado electrolítico: Se consigue recubrir las piezas con una delgada capa de cinc que las protege de la corrosión. Es costoso por el consumo eléctrico.

Galvanizado en caliente: Consiste en sumergir las piezas en un baño de cinc fundido. Se emplea este procedimiento para proteger las estructuras que han de quedar a la intemperie como semáforos, vallas... Es de menor coste.

### UN METAL INOXIDABLE: EL NÍQUEL

Era conocido en la antigüedad pero su aprovechamiento industrial se produjo a partir del S.XIX.

La mena del níquel es la niquelina mezcla de sulfuros de hierro, níquel y cobre y la garnierita un silicato hidratado de níquel y magnesio. Su riqueza es del 6%.

### PROCESO DE OBTENCIÓN

Similar al cobre. Se tritura y muele el mineral y se separan los sulfuros por flotación, después se tuesta hasta obtener óxido de níquel, se reduce con carbono y se afina por métodos electrolíticos, utilizando de ánodo el níquel impuro y de cátodo el níquel puro.

### CARACTERÍSTICAS

De color blanco brillante, medianamente duro, tenaz, maleable y dúctil. Es muy resistente a la corrosión de los agentes atmosféricos, de los ácidos y las sustancias alcalinas.

### APLICACIONES DEL NÍQUEL

Por su resistencia a la corrosión se emplea para el revestimiento electrolítico de chapas de acero dulce(niquelado)

Es muy raro encontrarlo en estado puro, son más frecuentes las aleaciones de carácter inoxidable.

Clasificación de las aleaciones que contienen níquel según su riqueza:

Alto porcentaje en níquel: hasta un 80%. Son el nicrom usado para fabricar resistencias eléctricas por su resistencia y el invar usado en relojería.

Bajo contenido en níquel: No supera el 15%. Se suele alea con hierro y acero para mejorar sus características y facilitar los tratamientos de templeado.

Los materiales que se obtienen se utilizan para fabricar utensilios de cocina, material quirúrgico y de laboratorio y acumuladores de energía.

### **UN METAL DURO EL CROMO: EL CROMO**

Su mena principal es la cromita, un compuesto de hierro y cromo.

#### PROCESO DE OBTENCIÓN

Se utiliza el método Goldschmidt, que consiste en reducir la cromita por tostación usando aluminio en polvo. Así conseguimos ferrocromo.

Después se somete a un afinado electrolítico partiendo un ánodo de plomo.

#### CARACTERÍSTICAS

De color blanco brillante, muy duro, frágil y estructura cristalina. Es muy resistente a la oxidación y a la corrosión.

#### APLICACIONES DEL CROMO

Se emplea para el cromado, recubrimiento electrolítico de otros metales, por su resistencia a la corrosión.

Como esta capa es muy porosa y quebradiza se deposita antes una de níquel o cobre.

Acero al cromo: Se fabrican cigüeñales y rodamientos, blindajes y maquinaria de corte.

Es un acero inoxidable y sus compuestos se usan para obtener pigmentos colorantes.

### **UN METAL INFUSIBLE: EL VOLFRAMIO**

El mineral básico del que se extrae el volframio es la wolframita, aunque también se usa la scheelita, una sal de calcio.

#### PROCESO DE OBTENCIÓN

Se funden los minerales con carbonato de sodio, para obtener una sal soluble que contiene volframio.

Se trata con ácido clorhídrico para obtener óxido de volframio que precipita en el fondo.

Se reduce el óxido por medio de una corriente de hidrógeno en un horno eléctrico.



## CARACTERÍSTICAS

De color gris acerado, muy duro y pesado y de buena conductividad eléctrica.

Difícil de mecanizar. Es muy dúctil pero para obtener hilos necesitas hileras de diamante.

Tiene el punto de fusión más alto de todos los metales.

## APLICACIONES DEL VOLFRAMIO

Se utiliza para fabricar filamentos de lámpara de incandescencia y resistencias de hornos eléctricos por su ductilidad, conductividad eléctrica y elevado punto de fusión.

Su aleación con carbono se llama carburo de volframio y es usado para fabricar herramientas de corte y matrices.

Se mezcla con cromo, níquel y cobalto para obtener aceros imantados. Se asocia con el titanio y el tántalo para fabricar herramientas de corte rápido.

## **UN METAL LÍQUIDO: EL MERCURIO**

Su principal mena es el cinabrio, mineral rojizo constituido por sulfuro de mercurio. Puede encontrarse el mercurio nativo.

## PROCESO DE OBTENCIÓN

Se somete a un proceso de tostación en presencia de aire. El mercurio se volatiliza y sus vapores son conducidos a dispositivos de condensación, donde el mercurio se condensa y se recoge en estado líquido.

## CARACTERÍSTICAS

Líquido de color plateado y brillante de densidad elevada, buen conductor de la electricidad y elevado coeficiente de dilatación térmica.

Disuelve casi todos los demás metales, excepto el hierro, el níquel, el molibdeno y tungsteno. Con estos forma amalgamas.

## APLICACIONES DEL MERCURIO

Se fabrican termómetros y barómetros por su temperatura uniforme.

Las amalgamas se utilizan como empaste de dientes. Se emplea para fabricar lámpara fluorescentes y pilas de botón.

Es venenoso, su intoxicación se denomina hidrargirismo. El organismo no es capaz de eliminarlo.

## **UN METAL RESISTENTE: EL TITANIO**

Su mineral más común es el rutilo, dióxido de titanio cristalizado y de la ilmenita formada por titanio y hierro.

## PROCESO DE OBTENCIÓN DEL TITANIO

La cloruración es la transformación de óxido de tetracloruro de titanio a temperatura elevada.

Una vez condensado y purificado es reducido en un reactor y se obtiene la esponja de titanio.

Después se funde y se obtienen los lingotes de metal.

### CARACTERÍSTICAS

Metal de color blanco plateado, brillante, ligero, muy duro y de gran resistencia mecánica.

Se oxida y es atacado por los ácidos fuertes pero soporta los agentes atmosféricos.

### APLICACIONES DEL TITANIO

Se utiliza para construir fuselaje de aviones, cohetes y lanzaderas espaciales por su densidad y resistencia mecánica.

Sus aleaciones son duras y resistentes. El carburo de titanio se utiliza en la fabricación de aletas de turbinas en la industria aeroespacial y en herramientas de corte.

### UN METAL ULTRALIGERO: EL MAGNESIO

Sus compuestos más comunes son silicatos de magnesio y cloruros de magnesio.

### PROCESO DE OBTENCIÓN

Se obtiene por dos procedimientos: tratamiento térmico y electrólisis.

El tratamiento térmico consiste en someterlos a elevadas temperaturas en un horno eléctrico junto con agentes reductores de oxígeno. Así se libera el magnesio metálico.

La electrólisis se aplica al cloruro de magnesio fundido, se coloca en una cuba que hace de cátodo y se introduce una barra de carbón que hace de ánodo. El magnesio liberado en estado de fusión, como es menos denso que el cloruro queda flotando, se retira por medio de la cuchara y se vierte en moldes.

### CARACTERÍSTICAS

De color blanco brillante, ligero, blando, maleable y poco dútil. La humedad lo corroe.

Tiene gran afinidad por el oxígeno y reacciona rápidamente cuando está pulverizado.

### APLICACIONES DEL MAGNESIO

Se emplea en lámparas relámpago y en pirotecnia por su combustión casi explosiva.

Se usa como reductor para obtener otros metales.

Forma aleaciones ultraligeras por su densidad extraordinariamente baja. Se utilizan en la fabricación de bicicletas, automóviles y motocicletas de competición.

Según su composición la aleaciones se clasifican en: aleaciones para fundición y aleaciones para forja.

## **BIBLIOGRAFÍA**

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL I DE 1º BACHILLERATO

ENCICLOPEDIA ENCARTA 99

WWW.RICÓNDELVAGO.COM

ENCICLOPEDIA GEL

## **ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....PÁG.4

### **UN METAL CONDUCTOR: EL COBRE**

PROCESO DE OBTENCIÓN.....PÁG.5

AFINO..... PÁG.5

CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES..... PÁG.6

ALEACIONES DEL COBRE..... PÁG.6

### **UN METAL LIGERO : EL ALUMINIO**

PROCESO DE OBTENCIÓN.....PÁG.7

CARACTERÍSTICAS.....PÁG.8

APLICACIONES DEL ALUMINIO..... PÁG.8

### **UN METAL PESADO: EL PLOMO**

PROCESO DE OBTENCIÓN..... PÁG.8

CARACTERÍSTICAS..... PÁG.9

APLICACIONES DEL PLOMO.....PÁG.9

### **UN METAL BLANDO: EL ESTAÑO**

PROCESO DE OBTENCIÓN..... PÁG.9

CARACTERÍSTICAS..... PÁG.10

APLICACIONES DEL ESTAÑO..... .PÁG. 10

### **UN METAL PROTECTOR: EL CINC**

PROCESO DE OBTENCIÓN..... PÁG.10

CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.10
APLICACIONES DEL CINC.....	PÁG.11
<b>UN METAL INOXIDABLE: EL NÍQUEL</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.
APLICACIONES DEL NÍQUEL.....	PÁG.
<b>UN METAL DURO: EL CROMO</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.12
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.12
APLICACIONES DEL CROMO.....	PÁG.12
<b>UN METAL INFUSIBLE: EL VOLFRAMIO</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.12
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.13
APLICACIONES DEL VOLFRAMIO.....	PÁG.13
<b>UN METAL LÍQUIDO: EL MERCURIO</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.13
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.13
APLICACIONES DEL MERCURIO.....	PÁG.13
<b>UN METAL RESISTENTE: EL TITANIO</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.14
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.14
APLICACIONES DEL MERCURIO.....	PÁG.14
<b>UN METAL LIGERO: EL MAGNESIO</b>	
PROCESO DE OBTENCIÓN.....	PÁG.14
CARACTERÍSTICAS.....	PÁG.15
APLICACIONES DEL MAGNESIO.....	PÁG.15

18

Nº 26