

## FOZ (Lugo)

### AREA DE TECNOLOGÍA

Hemos elegido el aluminio como material a estudiar en este trabajo por la vinculación laboral de algunos de los miembros de este grupo, que pertenecen a la plantilla de la fábrica, dedicada a la producción de alúmina y aluminio de primera fusión.

Foz, Mayo de 1.999

- **DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL.**
- **COMPOSICIÓN QUÍMICA GENERAL.**

El aluminio (Al13) es un metal blanco brillante, ligero, dúctil, maleable y poco alterable por el aire. Su densidad es de 2,7 y funde a 660 °C. Aun siendo muy oxidable, no se altera en contacto con el aire o el agua, ya que su superficie queda protegida por una capa o lámina de alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Las propiedades físico-químicas más relevantes son:

Número atómico 13

Peso atómico 26.97

Peso específico a 20 ° (g.cm<sup>-3</sup>) 2,7

Volumen atómico (cm<sup>3</sup>) 9,9

Punto de Fusión (°C) 659,8

Punto de Ebullición (°C) 2467

Potencial de ionización (-eV) 5,984

Electronegatividad 1,5

Estados de oxidación (valencias) +3

Conductividad eléctrica 62% del Cu

Conductividad térmica 56% del Cu

Calor latente de fusión (J.g<sup>-1</sup>) 395,14

Calor específico (kJ.g<sup>-1</sup>) 0,90

Dureza (Mohs) 2-2,9

Coficiente de expansión lineal entre 20-100 °C 0,0239

Color blanco plateado

El aluminio Al13 se encuentra situado en el grupo III B del Sistema Periódico con la configuración electrónica siguiente:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . Actúa, pues, con valencia +3.

El alto potencial de reducción hace que se oxide superficialmente formando una capa muy delgada y compacta, lo que evita la posterior oxidación del metal autoprotegiéndose de forma natural. A veces se incrementa artificialmente el grosor de esta capa de óxido mediante el proceso electrolítico de anodizado, haciéndose la protección más duradera. En este proceso se puede colorear, o posteriormente pintar o lacar. El metal se encuentra protegido de la oxidación del aire y el agua, pero ciertos ácidos o soluciones salinas producen corrosión al destruir la capa protectora que se transforma en sal hidratada.

Para obtener 1 Tm de aluminio se precisan 2 Tm de alúmina y 4 de bauxita.

#### • VARIANTES DEL MATERIAL.

El aluminio puro es blando, pero adquiere magníficas propiedades mecánicas aleado con otros metales, como el cobre, el magnesio, el silicio, el manganeso y el litio, en cantidades relativamente pequeñas.

Se producen además, por reacción los siguientes materiales:

- En caliente (1000 °C) reacciona con el carbono, dando carburo de aluminio.
- Con nitrógeno a alta temperatura se produce nitruro de aluminio, de gran interés tecnológico en el campo cerámico.
- Con azufre se obtiene sulfuro.
- Con halógenos produce el halogenuro correspondiente.
- En polvo, reacciona al hacer una mezcla íntima con diversos óxidos metálicos (Fe, Mn, Cr, Ni, Si, Ti, etc.) con alto desprendimiento de energía. El proceso recibe el nombre de aluminotermia y se utiliza para obtener metales o aleaciones exentos de carbono.

Entre los compuestos más característicos del aluminio está la alúmina, sólido blanco con diversas formas cristalinas. En la naturaleza se encuentra como corindón, siendo el rubí y el zafiro dos variedades coloreadas preciosas.

Los hidróxidos naturales son: gibbsita, boehmita y diásporo. El hidróxido sintético se denomina bayerita.

El cloruro de aluminio se obtiene por reacción con el cloro o el ácido clorhídrico.

#### Alúmina

##### • HISTORIA DE LA UTILIZACIÓN DEL ALUMINIO.

El aluminio es un material tan antiguo como el hombre; y nuevo, porque se le ocultó hasta hace poco más de un siglo.

Parece ser que el nombre de aluminio procede de alumbre, sal de aluminio utilizada muchos siglos antes de Cristo con fines diversos.

El análisis de los alumbres puso en evidencia la existencia de una base que se denominó "alúmina" (s. XVIII). Inventada por Volta la pila eléctrica (s. XIX) se pudieron obtener por electrólisis de sales fundidas el sodio y el potasio metálicos en las experiencias de H. Davy, quien fracasó en su intento de obtener el aluminio metálico puro.

La producción industrial del metal no se consigue hasta St Claire Deville. A pesar de todo, solo se habían

obtenido por este procedimiento algunos kilogramos a un precio totalmente desmesurado.

En 1867 se inventó la dinamo, lo que coadyuvó a la producción industrial del aluminio por el método actual: electrólisis de alúmina en baños fundidos de criolita. Las patentes las presentaron simultáneamente C.M. Hall en Estados Unidos y P.L.T Héroult en Francia., en 1886 y sus procesos constituyeron los cimientos de las industrias americana y europea del aluminio.

Sin embargo este proceso no habría llegado a desarrollarse tan rápidamente si, además del descubrimiento del generador de corriente continua de alto amperaje, no se hubiese producido la puesta a punto del proceso por el que se obtiene la alúmina a partir de las bauxitas, que debemos a K.J. Bayer, y patentado en 1889.

La demanda de aluminio ha ido creciendo de forma importante debido a sus propiedades intrínsecas y al abaratamiento de los costes de producción.

Actualmente las tendencias apuntan hacia moderados incrementos de consumo, según el desarrollo de los países. Se habla de un aumento del 4% anual en los próximos años, pero una política de potenciación de los países del tercer mundo puede acrecentar a posteriori las producciones mundiales.

En estas cubas se transforma la alúmina en aluminio, por electrólisis

En los hornos se le añaden aleantes

De los hornos se cuela en forma de placas, tochos o lingotes, que la factorías transformadoras utilizarán para fabricar multitud de productos.

- OBTENCIÓN DEL MATERIAL.
- YACIMIENTOS.

La bauxita es un material terroso, constituido por una mezcla de hidróxidos de aluminio: gibbsita, boehmita, diásporo y otros minerales. A partir de ella, por el proceso Bayer, se obtiene alúmina, que servirá para la fabricación de aluminio por electrólisis.

Los principales yacimientos de bauxita en el mundo están situados, por orden alfabético:

Australia, Brasil, China, EE.UU. Francia, Ghana, Grecia, Guinea, Guyana, Haití, Hungría, India, Indonesia, Jamaica, Malasia, R.Dominicana, Rumanía, Sierra Leona, Surinam, Turquía, antigua URSS, Venezuela, y antigua Yugoslavia.

Descarga de bauxita en el puerto de Alúmina en San Ciprián

- PRODUCTORES DE ALUMINIO.

Los principales productores de aluminio pertenecen generalmente al mundo desarrollado, siendo los mayores EE.UU, que produce más de la cuarta parte de la producción mundial, Rusia, Japón, Canadá, Alemania, Francia, Gran Bretaña, España e Italia.

En nuestro país existen fábricas de aluminio de primera fusión en San Ciprián, La Coruña y Avilés, siendo Galicia la comunidad autónoma donde se produce la mayor parte del aluminio primario.

Existen fábricas transformadoras en muchas regiones de España, como Euzkadi, Galicia, Cataluña, Madrid, Andalucía...

Lingotes Tochos

Placas

◆ UTILIZACIÓN DEL ALUMINIO COMO ELEMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN Y OTRAS APLICACIONES.

Las utilidades del aluminio son múltiples, destacando la construcción. Se fabrican con aluminio estructuras, perfiles para ventanas, pasamanos, verjas, techos, recubrimientos laterales, chapas para aislamientos, andamios, escaleras, puentes y un larguísimo etc.

En construcción de buques, aeronaves, defensa, transporte, electricidad... las aplicaciones son muy variadas. Adjuntamos como anexo un listado de aplicaciones, según aleaciones.

Un ejemplo de la aplicación del aluminio

BIBLIOGRAFÍA:

- ◆ "La metalurgia del aluminio" por J.P. Sancho y otros. Editorial Aluminium, Dusserdorf
- ◆ "Aplicaciones del aluminio y sus aleaciones", por Javier Menéndez, ingeniero de la factoría de Alcoa Europe en San Ciprián
- ◆ Diccionario Enciclopédico Larousse", de Editorial Planeta.