

Unidad 8

METALES

Los metales se caracterizan por su brillo, su alta conductibilidad eléctrica y térmica y su maleabilidad (reducibles a finas láminas) y ductibilidad. Ello se debe al enlace metálico que como vimos permite la movilidad electrónica.

Se los puede clasificar de diversas maneras por ejemplo, dándoles el nombre de metales nobles (Au, Ag, Pt, Ir) a los que no se combinan fácilmente. La mayoría se oxida con facilidad. El Na y el K y su familia arden en el aire al oxidarse y se los mantiene bajo hidrocarburos líquidos, que no contienen oxígeno.

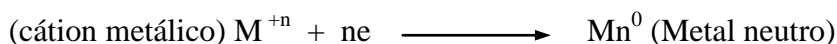
Otros como el Al, Zn, Pb al oxidarse forman una película de óxido adherente y compacta que impide sigan oxidándose. El Fe que se oxida fácil cuanto más temperatura alta posee, en cambio forma un óxido ocre rojizo, que se desprende fácil. También se habla de metales livianos (Al, Mg) y pesados (Hg, Cr).

Estado Natural

La gran mayoría de los metales están en la naturaleza combinados como óxidos Fe, Sn, Al, Cr, Ba, o como sulfuros; Pb, Zn, Ni, Cu, otros como sulfatos, carbonatos, etc. Los metales están como cationes Mn^{+} . Constituyen los minerales, y generalmente mezclados con *ganga*, (silicatos, carbonatos, etc.) de donde se los obtiene *puros* o *casi puros*, por diversos procesos que le dan energía (calor, electricidad) que es como se los utiliza, pues así toman buenas propiedades *ingenieriles*. Decimos que *casi puros* pues las *aleaciones* formadas por dos metales o más elementos (por ejemplo el *acero* aleación de Fe y un poco de carbono, el duro aluminio, que es Al y algo de Cu-el latón-Cu y Zn) también tienen las buenas propiedades metálicas y son muy empleadas.

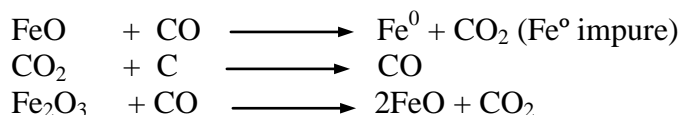
Procesos generales de obtención de metales

Como decimos de los minerales, después de separarles la *ganga*, por suministro de energía, se los reduce (combinación con electrones), según la reacción genérica:



Para cada mineral, se emplea un procedimiento práctico o usual para reducirlo.

Así los minerales ricos en óxidos de hierro, en los *altos hornos* se los reduce con el del C (en forma de COQUE o carbón de leña), según las siguientes reacciones simples:

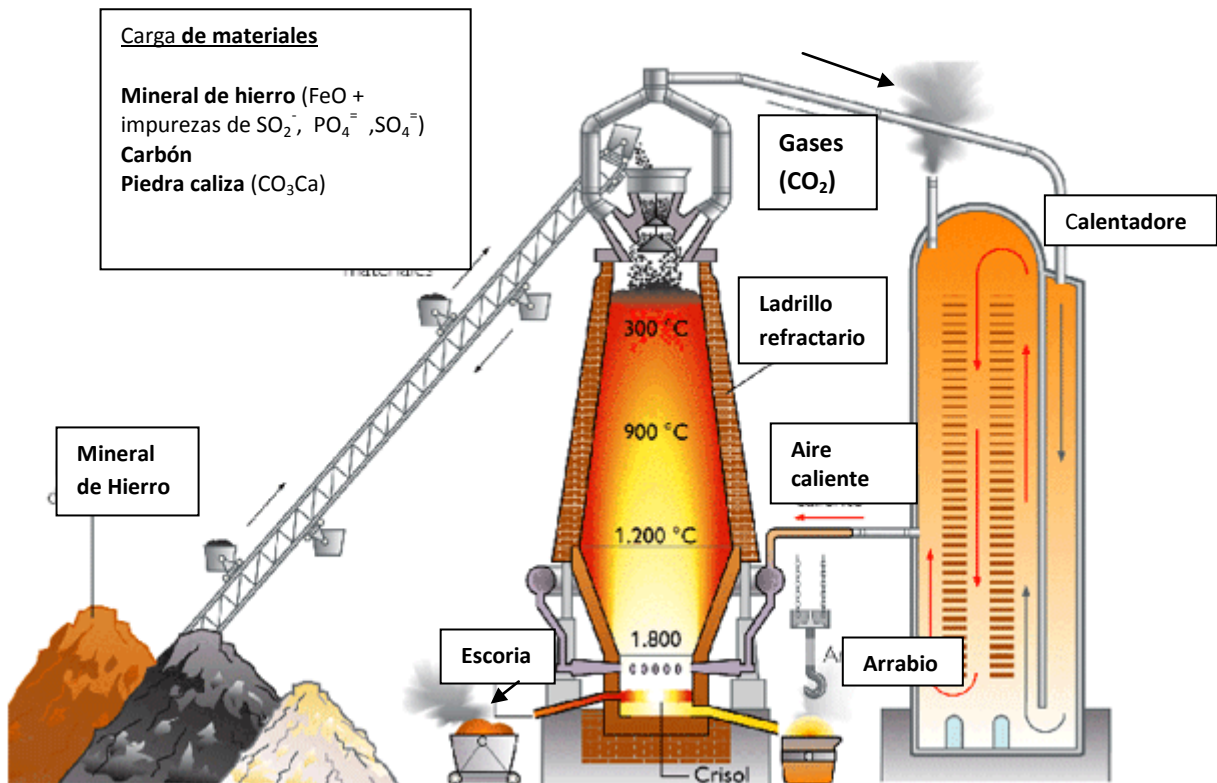


Las impurezas de los minerales de Fe, son generalmente silicatos, fosfatos, carbonatos, que se combinan con el CaO que se agrega en forma de piedra caliza y forma la escoria,

que es más liviana que el Fe, sobrenada y se separa y retira por la parte superior del crisol.

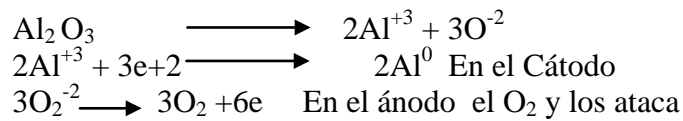
El carbón arde con el oxígeno que se insufla por las toberas y generan el CO reductor.

El Fe⁰ metálico fundido (líquido) gotea entre el C y lo disuelve Fe_Ⓢ (carbono disuelto en hierro) o combina formando Fe₃C (carburo de hierro o cementita) y se lo saca así constituyendo el “arrabio” (hierro primario o impuro).



Luego el *arrabio* se lo purifica inyectándole aire u oxígeno, que quema el exceso de carbono, como óxido de carbono gaseoso que se desprenden. Esto se hace en los hornos SIEMENS MARTÍN o en los hornos L.D. de *acería* (Ramallo – Buenos Aires). *Aceros del Paraná* (ex-SOMISA), tienen estas instalaciones. Otras empresas como ACINDAR Y SIDERAR (Villa Constitución – Baradero) en lugar de *altos hornos* tienen una instalación llamada *reducción directa* que se hace con CH₄ reformada C e H, obteniendo un hierro primario o impuro denominado *esponja de hierro*, que luego se lo purifica en las *acerías*.

Otros metales como el Al o el Zn se los reduce por electrólisis de sus compuestos. Así en el cátodo se produce Al⁰ por electrólisis de la *bauxita* Al₂O₃ (disuelta en creolita F₆ AlNa₃).



Aleaciones.

Son dos o más metales o elementos, que pueden estar combinados (caso Fe₃C *cementita*), en soluciones al estado sólido (caso *ferrita*, Fe como solvente sólido que disuelve algo de C, que sería el soluto Fe_(c)) o formando mezclas íntimas (caso Al y Si que no son nada solubles entre sí).

A veces estas mezclas, tienen un punto de fusión mínimo y se lo llaman mezclas eutécticas. Así: 88% de Aluminio (punto de fusión 670 °C) y 12% de Si (punto de fusión 1440 °C) funden juntos a la temperatura eutéctica de 580 °C, inferior a la de cualquiera de ellos separados (por eso las varillas de soldar aluminio son Al-Si).

Todas las combinaciones posibles entre estos tipos mencionados se dan en las aleaciones y las propiedades dependen de las fases constituyentes de ellas. Veremos algunos ejemplos en las aleaciones del Fe y el C, que forman las aleaciones llamadas aceros y otras que son las fundiciones, cuando hay más de C del 2%

Aceros

Son los más importantes materiales metálicos y se suele decir que el nivel de vida de los habitantes de una nación puede medirse por el consumo de acero per cápita. Cuanto más alto, mayor es su nivel. Por ello, el Gral. Savio y el ex-Presidente A. Frondizi, lucharon por tener una industria del acero importante en Argentina.

Los aceros comunes están constituidos por hasta el 1,7 % de C y el resto de hierro.

Hay una notación universal para individualizar los aceros. Consta de 4 o 5 cifras.

En los aceros comunes comienzan con un 1 seguido de 3 o 4 cifras, las dos últimas (o tres), indican las centésimas de carbono, así:

1010	0,10% C
1083	0,83% C
10120	1,20% C

En los aceros aleados se comienzan con 2(con Cr), 3(con Ni), etc

Así un ejemplo:

Un 3010 es un acero al níquel con 0,10%C

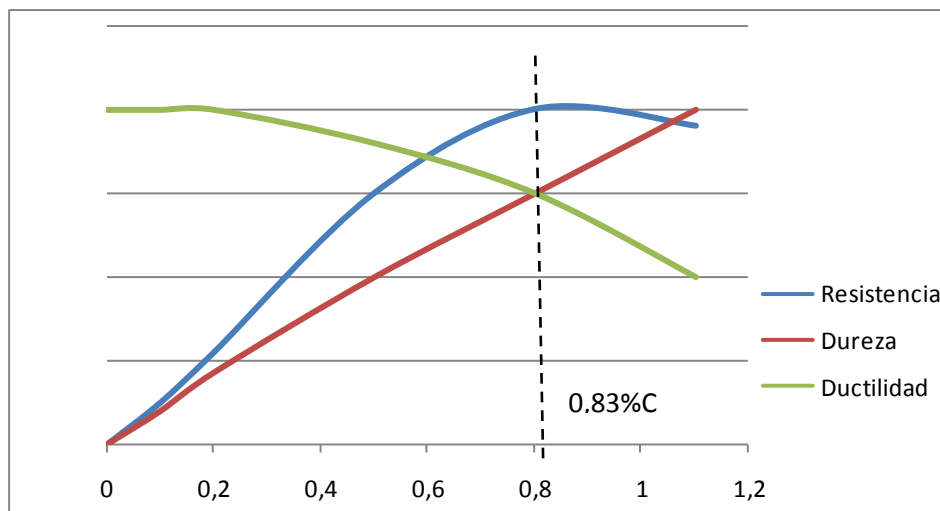
El carbono puede estar disuelto en el hierro (ambos en estado sólido) y esa solución sólida se llama ferrita. Es blanda y dúctil; también el C puede estar combinado con el Fe, formando Fe_3C cementita y es dura y frágil.

Cuanto más cementita tienen los aceros son tantos más duros y menos dúctiles.

Cuando el % de C es de 0,83 % tiene 88% de Ferrita y 12 % de Cementita, que se presenta en una mezcla fina, llamada eutectoide o perlita, y son los más resistentes a tracción ($84 \text{ Kg} / \text{mm}^2$), tienen una dureza de 20 Rockell C y un alargamiento del 20% (medida de ductibilidad).

Si tienen menos de 0,83 % de C, tienen más Ferrita, se llaman hipoeutectoides y son más dúctiles y blandos. Cuanto más Ferrita tienen son más dulces o dúctiles y se llaman de bajo C.

Si tienen más del 0,83 %, en cambio tienen más Cementita y son más duros y menos dúctiles y se llaman hipereutectoides o de alto Carbono.



Fundiciones:

Son aleaciones con C entre 2% a 4,5% y hay dos clases:

- Fundición gris:** el C no está combinado, sino está como “grafito” (blando y frágil). Puede estar como lámina o módulos (son mejores) y tienen amplios usos.
- Fundición blanda:** el C está en gran parte como Fe_3C , son muy duros y frágiles y por eso tienen pocos usos

Aceros Especiales o Aleados:

Además de Fe y C, contienen otros elementos que les dan propiedades de resistencia a la corrosión, facilidad de temple, dureza, etc.

Los elementos principales son el Cr en los aceros inoxidable y V (vanadio) los de fácil temple, Ni en los de buena tracción; Si y Mn en muy duros; modernamente se tiene

aleados de excelentes propiedades para muy diversos usos, mecanismos para electrónica, aeronáutica, viajes espaciales, etc.

Zinc: Su uso principal es para proteger los aceros de la corrosión con una película superficial de Zn, en los aceros galvanizados. Aleado con el Cu (70 % Cu – 30 % Zn) constituyen “latones”.

Estaño: Uso similar al del Zn en chapa estañada. Aleado con el plomo constituyen las varillas de la soldadura blanda y con el Cu el bronce.

Cobre: Es un muy buen conductor de la electricidad y el calor, su color rojizo lo hace apto para decoración. Forma con el Zn los latones y con el Sn los Bronces. También con el Al y Be bronce de buenas propiedades resistentes.

Aluminio: Su bajo peso específico ($2,7 \text{ Kg} / \text{dm}^3$) lo hace el material de los aeronáuticos y los vehículos livianos. Se ha incrementado mucho su uso, ya que a pesar que se oxida muy rápidamente, el Al_2O_3 formado es muy adherente e impermeable y lo aísla de los agentes atmosféricos, por lo que no necesita protección por pinturas. Con el Cu forma el duroaluminio, con el Mg aleaciones muy livianas.