

## Industria química.

Las reacciones químicas no constituyen una simple curiosidad de laboratorio. Por el contrario, muchos de los productos que se obtienen en ellas tienen gran importancia práctica en la vida cotidiana. Su obtención en grandes cantidades es el objetivo de la industria química.

Esta industria surgió a mediados del siglo XVIII como consecuencia del progreso humano que reclamaba nuevos productos para satisfacer las crecientes necesidades sociales. A su vez, la industria química ha contribuido notablemente al desarrollo de la actual civilización.

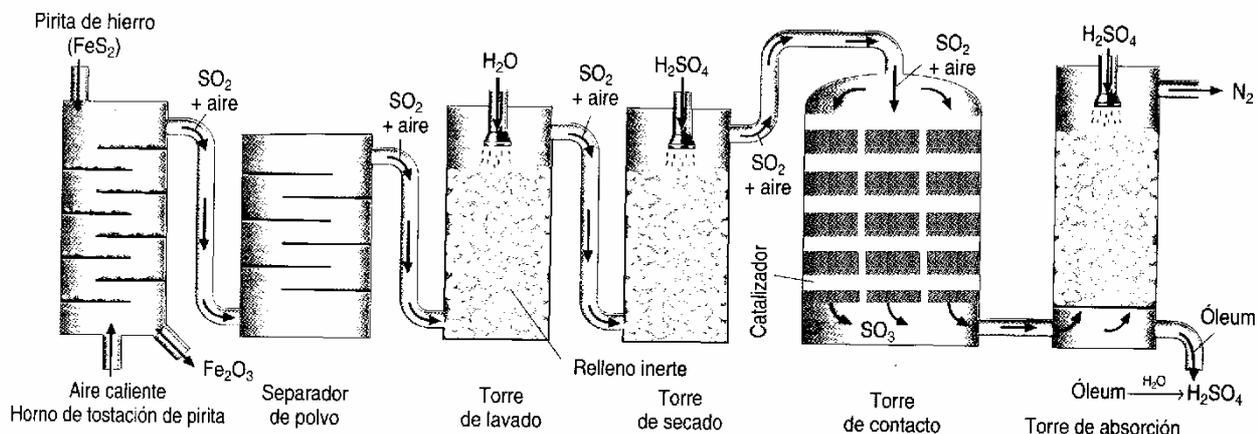
### Tipos de industria química:

- De base.  
Se dedica a la preparación de reactivos necesarios para el desarrollo de otras transformaciones industriales.  
Ejemplo: ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, ácido clorhídrico, carbonato de sodio, derivados del petróleo...
  - Inorgánica
  - Orgánica
- De transformación  
Se dedica a la preparación de Sustancias destinadas al consumo directo a partir de los productos suministrados por las industrias químicas de base.
  - Alimentaria.
  - Farmacéutica.
  - Pintura.
  - Limpieza.
  - Perfumería.
  - ...

## El ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico es el primer producto químico que se fabricó a escala industrial. En la actualidad se emplean grandes cantidades en muy variados sectores industriales: refinado del petróleo, fabricación de baterías eléctricas, metalurgia, producción de fertilizantes, explosivos, colorantes, fibras textiles, detergentes, etc.

Se trata de un líquido incoloro, viscoso y más denso que el agua, que se conoce desde hace varios siglos. Actualmente se obtienen importantes cantidades de él mediante un proceso industrial llamado método de contacto.



## Metales y metalurgia.

Los metales y sus mezclas, llamadas aleaciones, son de fundamental importancia en la actualidad, ya que con ellos se fabrican numerosos objetos de uso cotidiano.

En la corteza terrestre los metales se encuentran presentes formando distintos compuestos químicos, como sulfuros, óxidos, carbonatos, etc., que denominamos minerales.

Los minerales que en su composición tienen un metal en cantidad suficiente como para que su extracción sea provechosa reciben el nombre de menas. El mineral propiamente dicho está acompañado de otros materiales que denominamos ganga y que deben ser eliminados.

La metalurgia es la disciplina que trata la extracción de los metales a partir de sus menas, así como la preparación de aleaciones, etc.

La metalurgia de cada metal (en el caso del hierro recibe el nombre de siderurgia) constituye un problema particular cuya resolución depende de las propiedades químicas del metal y de la naturaleza de las menas.

### **Materiales de construcción.**

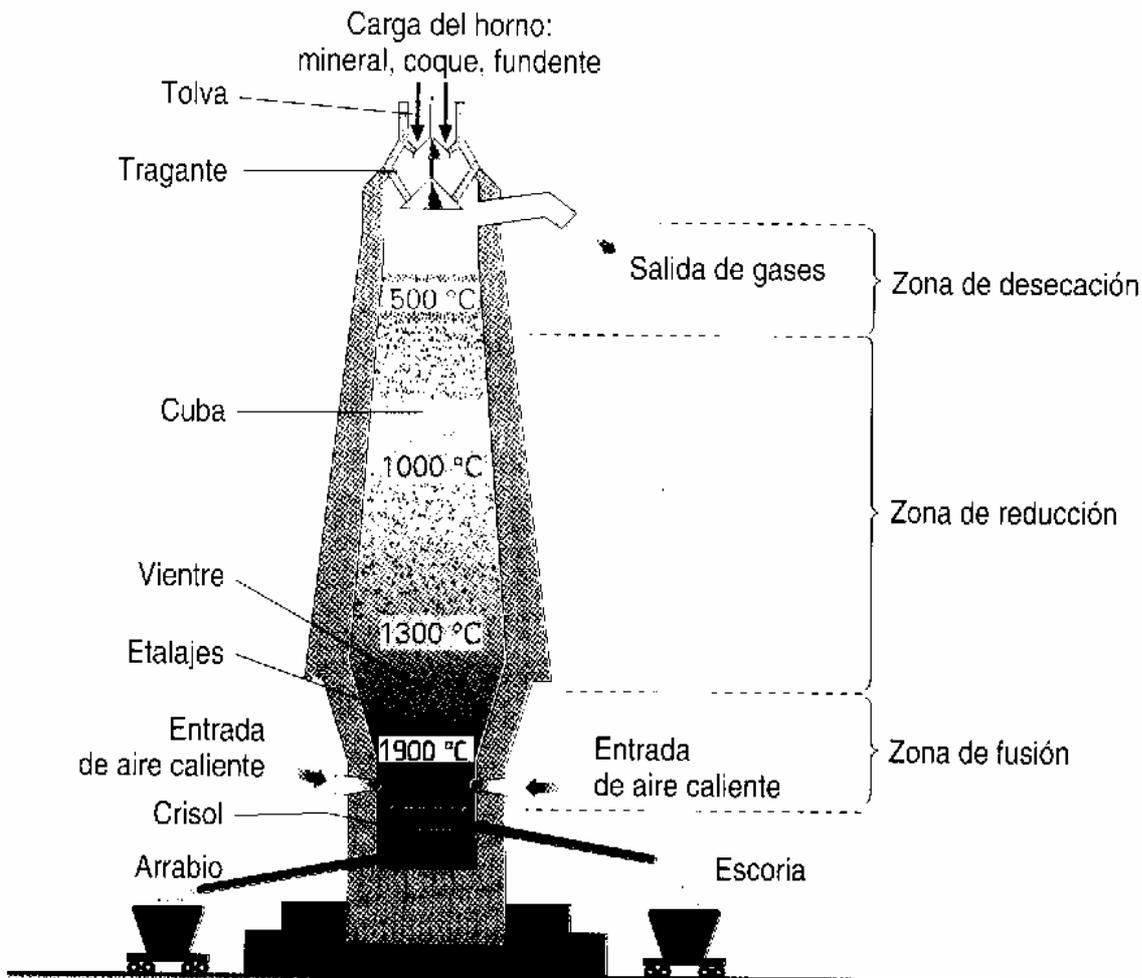
Los primeros seres humanos aprovecharon refugios naturales para guarecerse de las inclemencias del tiempo. Sin embargo, ya en el Neolítico aprendieron a construir sus propios refugios en lugar de tener que buscarlos.

Los primeros materiales de construcción fueron algunos vegetales (troncos, ramas, hojarasca, cañas...) y el barro, que permitía impermeabilizarlos. A ellos se les añadió, primero, el barro cocido al sol y, después, el barro cocido en los hornos. Los egipcios fueron los primeros en usar uno de los materiales de construcción más duraderos: la piedra.

La aparición de nuevos materiales de construcción tuvo que esperar hasta el siglo XIX. Sólo entonces empezamos a encontrar hierro y acero en obras de arquitectura o de ingeniería. En 1871 se construyó el primer rascacielos americano con estructura de hierro y en 1902 Francia, que ya había levantado la torre Eiffel, empezó a usar el hormigón armado.

### **Obtención del hierro.**

El hierro constituye el 4,7% de la corteza terrestre y se encuentra formando diversos minerales. En la actualidad existen formas de obtención del hierro a partir de sus óxidos, como el procedimiento denominado del alto horno.



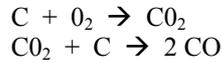
*Partes principales del horno alto para la obtención del hierro.*

Para la obtención del hierro se necesitan las siguientes sustancias:

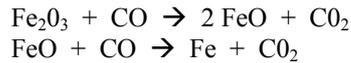
- Mineral de hierro, es decir, óxidos como  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
- Carbón de coque, obtenido por destilación seca de la hulla, que es una de las formas naturales del carbón.
- Fundente, una sustancia que reacciona con la ganga formando las escorias.
- Aire caliente para quemar el carbón de coque.

En el horno tienen lugar las siguientes reacciones:

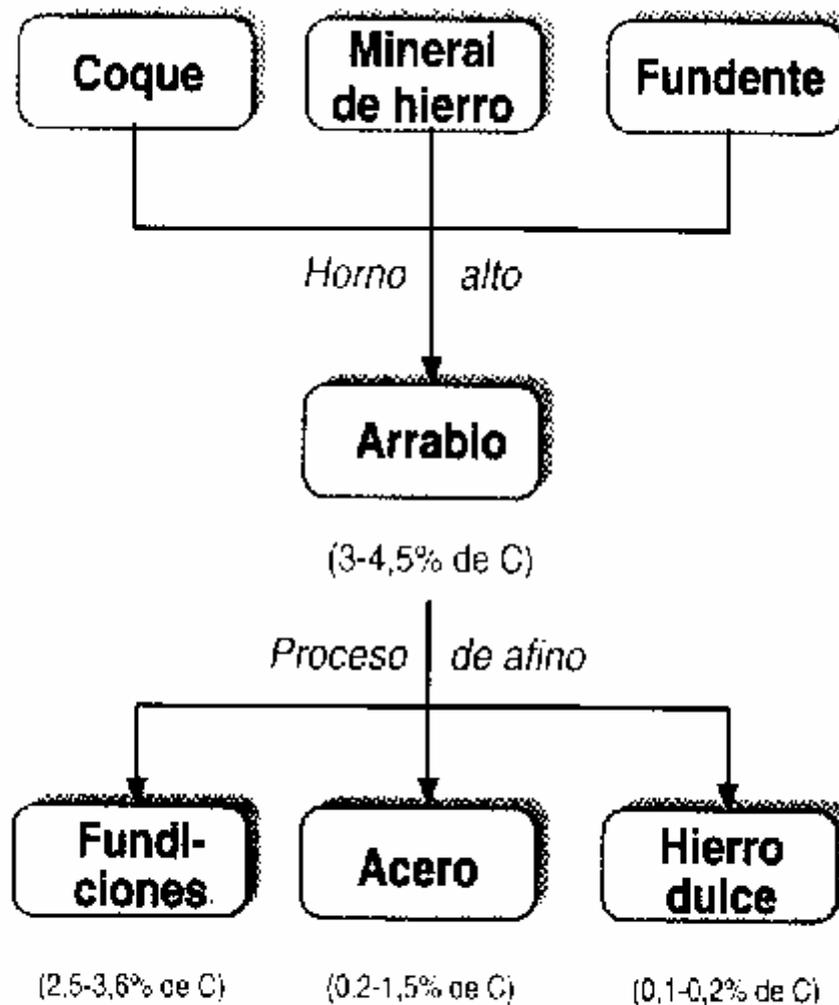
- Combustión del carbón por medio del aire caliente. Se produce dióxido de carbono,  $\text{CO}_2$ , que asciende y reacciona con el carbón formando monóxido de carbono,  $\text{CO}$ .



- Reacción del monóxido de carbono,  $\text{CO}$ , con el óxido de hierro,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . El  $\text{CO}$  elimina el oxígeno del óxido de hierro reduciéndolo. El hierro obtenido se denomina arrabio.



- Formación de la escoria. Si la ganga es sílice,  $\text{SiO}_2$ , el fundente que se añade es caliza,  $\text{CaCO}_3$ . Ambos reaccionan dando lugar a la escoria.



*Materias primas para la obtención del hierro y productos siderúrgicos.*

La gran importancia de la metalurgia se debe a las ingentes cantidades de hierro que necesita el actual desarrollo de nuestra sociedad: vías de ferrocarril, estructuras de puentes y edificios, barcos, maquinaria de todo tipo, herramientas, utensilios comunes, etc.

El hierro extraído del horno, el arrabio, contiene una cantidad excesiva de carbono, casi hasta un 5%, y otros elementos, como silicio, manganeso, fósforo... A causa de ello, el arrabio es débil y quebradizo y resulta inútil en la mayor parte de las aplicaciones del hierro.

En la purificación o afinado del arrabio se reducen los porcentajes de carbono y otros elementos hasta lograr diversos productos útiles prácticamente, como el hierro dulce, las fundiciones y el acero.

---

### **Del laboratorio a la industria.**

La preparación industrial de una sustancia requiere, en primer lugar, su investigación y obtención en el laboratorio. El siguiente paso es la obtención del producto en una planta-piloto.

Ésta es una instalación reducida que funciona a una escala más amplia que la del laboratorio y que pretende encontrar la mayor eficacia y rentabilidad en el proceso allí estudiado. Con los datos obtenidos en el funcionamiento de la planta-piloto, los ingenieros químicos proceden a diseñar, construir y hacer funcionar la planta química a escala industrial.

La producción industrial presenta una gran complejidad en comparación con el proceso de laboratorio. Debe tener en cuenta aspectos como:

- La preparación de las materias primas.
- El consumo de energía y el aprovechamiento de ésta.
- El tiempo invertido en el proceso y su rendimiento.
- El acondicionamiento del producto obtenido.
- El costo total de la operación.
- La eliminación o el reciclado de los desechos originados.
- El impacto medioambiental producido en el entorno por la actividad industrial.
- Etc.

### **Las aleaciones.**

Una aleación se obtiene cuando dos o más metales se funden juntos y se deja solidificar el fundido. Por tanto, la formación de una aleación exige que los metales que la componen sean solubles uno en otro en estado fundido.

La utilidad de las aleaciones reside en el importante hecho de que ciertas propiedades de los metales, como la dureza, la resistencia a la corrosión, la tenacidad, la elasticidad, etc.; las cuales mejoran cuando se alean debidamente con otros metales. Con frecuencia, están presentes en las aleaciones elementos no metálicos, como el carbono o el silicio.

Algunas aleaciones son bien conocidas, como los aceros, los bronce (formados por cobre y estaño), los latones (cobre y cinc), el duraluminio (aluminio, cobre, magnesio y manganeso), el magnalio (aluminio y magnesio), etc.

### **La obtención del acero.**

El acero es una aleación de hierro con un contenido en carbono que oscila entre 0,2% y 1,5% y con porcentajes mínimos de otros elementos, como silicio, fósforo, manganeso, etc. Se obtiene por afinado del arrabio.

Las propiedades mecánicas y físicas del acero dependen del contenido de los elementos presentes y de su estructura.

Cuando en 1855 el inglés Henry Bessemer inventó el convertidor para producir acero a partir del hierro del alto horno a precios asequibles, se inició la actual edad del acero, que, como el aluminio y otros metales, es de uso habitual.

El acero se obtiene en un gran recipiente, llamado convertidor. Éste es capaz de afinar más de 300 toneladas de arrabio en cada operación. Una vez cargado de arrabio el convertidor, se inyecta oxígeno puro haciéndolo chocar a presión contra la superficie. Así se quema el exceso de carbono, fósforo, silicio y manganeso. Esta combustión produce el calor suficiente para mantener fundida toda la carga del convertidor.

Frecuentemente se añaden pequeñas cantidades de ciertos elementos (silicio, níquel, cromo...) que confieren al acero propiedades muy específicas; de este modo se obtienen aceros especiales.

Durante años se intentó fabricar un acero que no se oxidara, hasta que se descubrió que con la adición de un poco de cromo y de níquel se lograba esta cualidad tan apreciada. El resultado fue el acero inoxidable.