

# TEMA 6.- Reacciones químicas

## ÍNDICE GENERAL

### 1.- La reacción química.

1.1.- Concepto. Ecuación química.

1.2.- Ley de Lavoisier o de conservación de la masa. Ajuste de reacciones.

1.3.- Velocidad de las reacciones químicas.

### 2.- Química, medio ambiente y sociedad.

2.1.- Procedencia natural o sintética de productos de uso diario. Influencia en la calidad de vida.

2.2.- Impacto medioambiental de la industria química.

2.3.- Influencia de la industria química en el desarrollo de la sociedad.

---

## 1.- LA REACCIÓN QUÍMICA.

### 1.1.- CONCEPTO. ECUACIÓN QUÍMICA.

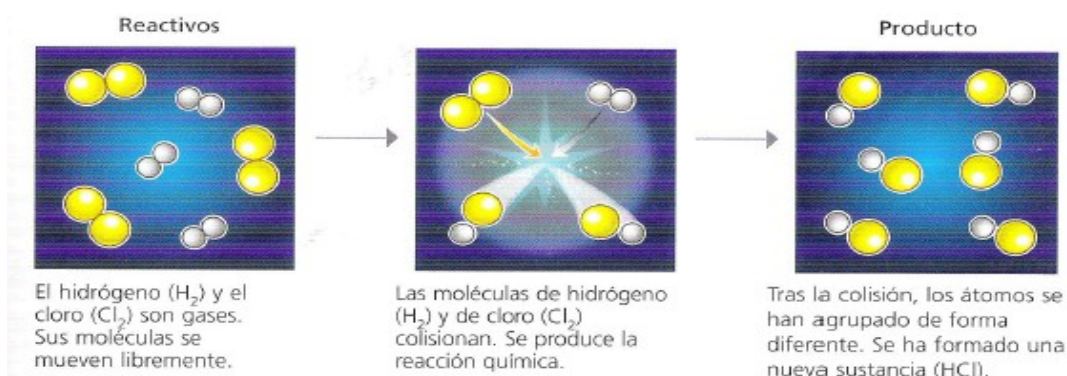
Al principio del curso estudiamos que la Química es la ciencia que se encargaba de estudiar la estructura de la materia y las transformaciones que ésta podía sufrir. Así, decíamos que un proceso químico tenía lugar siempre que unas sustancias se transformaban en otras sustancias diferentes. A las sustancias iniciales se les llama **reactivos**, y a las nuevas sustancias que se obtienen, **productos**. Aunque estamos rodeados de reacciones químicas (por ejemplo, en nuestro organismo tienen lugar miles de ellas), no se pudo explicar cómo tenían lugar hasta que no se descubrió la estructura interna de la materia. Podemos estudiar cómo tiene lugar una reacción química de 2 maneras o puntos de vista diferentes:

**1. Punto de vista macroscópico:** A simple vista, observamos que una reacción química tiene lugar siempre que, al poner en contacto 2 o más sustancias, o a partir de una única sustancia, se obtienen al cabo de un cierto tiempo una o varias sustancias totalmente diferentes de las iniciales. Es lo que sucede, por ejemplo, cuando quemamos un trozo de papel: al cabo del tiempo aparece una nueva sustancia, la ceniza. Podemos saber cuándo ha tenido lugar una reacción cuando...

- ...se produce una precipitación, es decir, se obtiene una sustancia insoluble y que se queda en el fondo del recipiente.
- ...se produce un desprendimiento de gases (burbujas si el gas está disuelto en agua).
- ...cambia la temperatura, pues en todas las reacciones químicas se absorbe calor (reacciones endotérmicas) o se desprende (reacciones exotérmicas).
- ...se produce un cambio de color, siempre que alguno de los productos tenga un color diferente al de los reactivos.

**2. Punto de vista microscópico:** Sabemos que cualquier sustancia está formada por átomos, los cuales se unen entre sí para dar lugar a los distintos compuestos químicos. Cuando dos o más sustancias reaccionan, lo que sucede es que los átomos que forman parte de las sustancias iniciales se reordenan de forma diferente, de manera que aparecerán nuevas sustancias. Así, desde el punto de vista microscópico, una reacción química no es más que una reordenación de los átomos que forman parte de los reactivos, obteniéndose entonces nuevas sustancias (los productos). Esta reordenación suele tener lugar debido a las colisiones de los átomos entre sí (siempre que tengan lugar a elevadas energías), y generalmente se ve favorecida si aumenta la

temperatura o la concentración de los reactivos. Mostramos un ejemplo en la página siguiente:



Para representar de forma abreviada toda la información relacionada con una determinada reacción química se utilizan las **ecuaciones químicas**. En ellas, los reactivos y los productos se escriben mediante sus fórmulas correspondientes, separados con una flecha que indica el sentido de la reacción (y que separa los dos miembros de la ecuación). Si hay varios reactivos (o productos) se separan con el signo “+”. Asimismo, al lado de cada compuesto puede representarse abreviadamente el estado de agregación en que se encuentra:

s → estado sólido                      g → estado gaseoso  
l → estado líquido                      ac → disuelto en agua

Así pues, podemos representar una ecuación química de la manera siguiente:

reactivos → productos

## 1.2.- LEY DE LAVOISIER O DE CONSERVACIÓN DE LA MASA. AJUSTE DE REACCIONES.

Fue establecida en el año 1789 por el químico francés Antoine Laurent Lavoisier, y establece lo siguiente:

En toda reacción química la masa se conserva, es decir, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos.

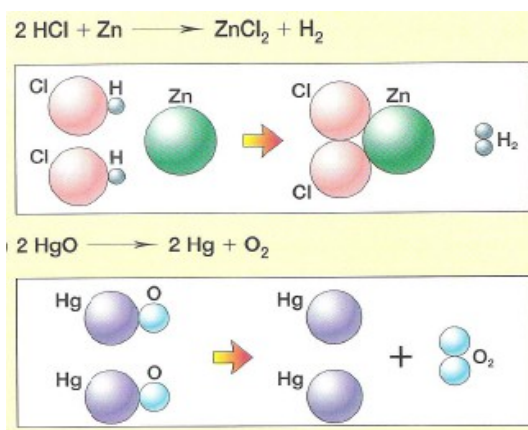
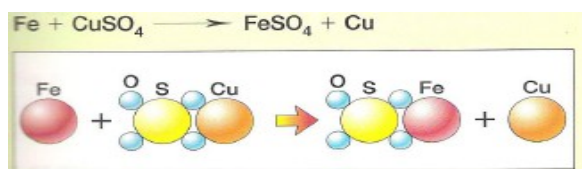
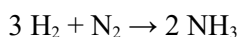
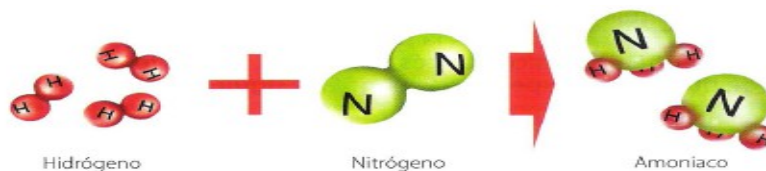
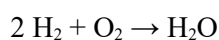
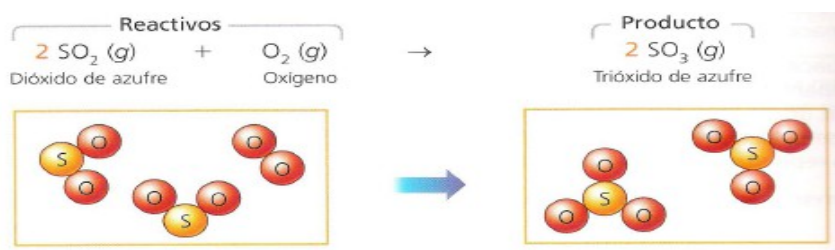


La ley anterior implica que el número de átomos de cada elemento químico en ambos miembros de la reacción debe ser siempre el mismo (pues, como antes hemos dicho, una reacción química no es más que un reajuste o reordenación de átomos). Para conseguirlo, debemos **ajustar** la reacción, escribiendo delante de las fórmulas unos números, llamados **coeficientes estequiométricos**, que nos indican el número de átomos o moléculas que intervienen en la reacción. Así pues, cuando la ecuación química está ajustada podemos conocer...

- ...los reactivos y productos que participan en ella.
- ...el número de partículas (átomos o moléculas) que interviene de cada sustancia, ya sea un reactivo o un producto.

Cuando ajustemos una ecuación química procuraremos que los coeficientes estequiométricos sean los más sencillos posibles. Haremos el ajuste por *tanteo*, es decir, probando los coeficientes estequiométricos hasta que demos con aquellos que hagan que se cumpla la ley de conservación de la masa (mismo nº de átomos de cada elemento químico en ambos miembros de la ecuación química).

Mostramos a continuación algunos ejemplos de ecuaciones químicas ajustadas. Observar que en todas ellas se conserva la masa, es decir, las masas de reactivos y productos son siempre iguales:



### 1.3.- VELOCIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.

Además de saber cuáles son los reactivos y los productos, es importante saber la velocidad a la que transcurren. Así, hay reacciones que son muy rápidas, casi instantáneas – como la explosión de la pólvora o de los fuegos artificiales – y otras que son muy lentas, como la corrosión de los metales.

En la industria es importante conseguir que las reacciones tengan una velocidad aceptable; para ello, se cambian algunas de las condiciones en las que dicha reacción se lleva a cabo, por ejemplo, aumentando la temperatura. También se utilizan una sustancias llamadas **catalizadores**, que se añaden a los reactivos para aumentar la velocidad de la reacción. Los seres vivos disponen de catalizadores para las reacciones químicas que tienen lugar en su interior llamados **enzimas**. Un ejemplo de estas reacciones químicas es la fotosíntesis.

## 2.- QUÍMICA, MEDIO AMBIENTE Y SOCIEDAD.

### 2.1.- PROCEDENCIA NATURAL O SINTÉTICA DE PRODUCTOS DE USO DIARIO. INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA.

En la industria química se realizan reacciones químicas para obtener productos que utilizamos cada día. Puede ser de dos tipos:

- **Industria de base:** se dedica a obtener materias primas a partir de recursos naturales. Ejemplos son los altos hornos (para obtener hierro o acero) o las refinerías (en las que se obtienen las distintas fracciones del petróleo).
- **Industria transformadora:** se encarga de transformar las materias primas en productos para uso o consumo. Un ejemplo muy importante es la industria farmacéutica.

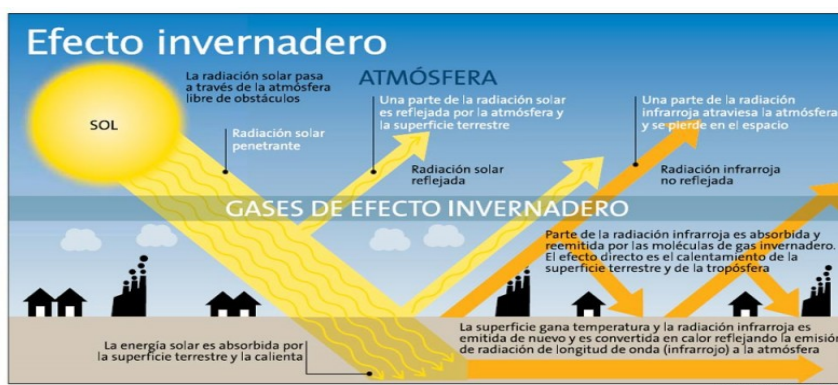
Para obtener sustancias que no se encuentran en la Naturaleza se utilizan, en la industria, reacciones químicas. Estas sustancias pueden ser materias primas (como metales, plásticos o combustibles) o sustancias de utilidad directa (como fármacos, aditivos, limpiadores, etc). Se denominan **sustancias sintéticas**, y algunos ejemplos son los siguientes:

- **Medicamentos**, como las vacunas, antibióticos, analgésicos, anestésicos,... Su uso ha permitido curar enfermedades que hasta hace unos años eran mortales, aumentando la calidad de vida y, también, la longevidad.
- **Plásticos**, en su mayor parte obtenidos a partir del petróleo y del gas natural.
- **Fibras sintéticas**, como el nailon, los poliésteres, el elastano,... Casi el 50 % de las fibras textiles son sintéticas.
- **Detergentes** que han mejorado las propiedades del jabón.
- **Caucho sintético**, imprescindible para la fabricación de neumáticos.
- **Insecticidas**, imprescindibles para combatir las plagas de insectos.
- **Colorantes, perfumes, explosivos, aleaciones especiales,...**

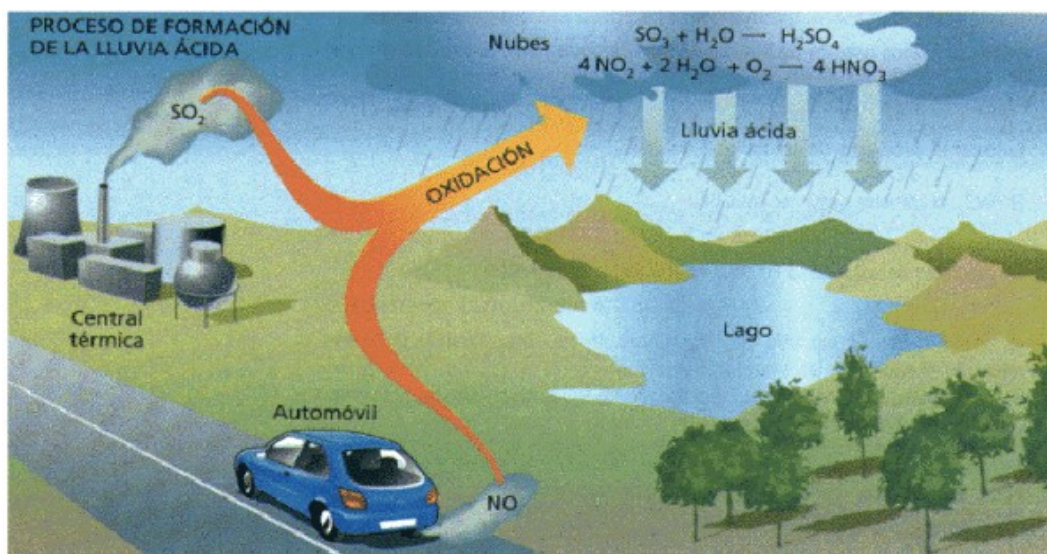
### 2.2.- IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA.

A pesar del indudable beneficio que la industria química nos ha aportado, no es menos cierto que en algunas ocasiones afecta negativamente al medio ambiente. Algunos ejemplos son los siguientes:

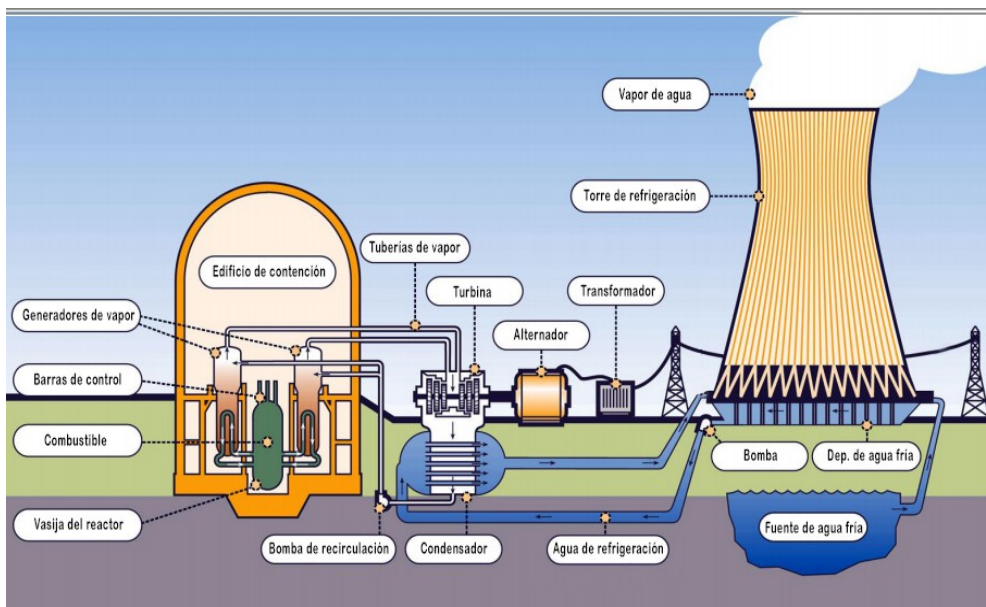
- **Combustibles fósiles:** a partir de la combustión del carbón, petróleo y gas natural se obtiene la mayor parte de la energía que se consume en el mundo. Esta combustión – especialmente la de carbón y la del petróleo – genera  $\text{CO}_2$  y óxidos de azufre y de nitrógeno que influyen en el medio ambiente:
  - **Efecto invernadero:** se debe a la acumulación en la atmósfera de  $\text{CO}_2$  y de otros gases, que producen un aumento de la temperatura de la atmósfera al retener los rayos del Sol:



- **Lluvia ácida:** se origina cuando los óxidos de azufre y de nitrógeno expulsados en las fábricas se combinan con el agua de la atmósfera, generando ácidos que caen al suelo cuando llueve. Estas sustancias afectan a plantas y animales, así como a edificios o monumentos:



- **Energía nuclear:** es utilizada en las centrales nucleares para obtener electricidad. Tienen una alta eficiencia y no contribuye al efecto invernadero, aunque presentan el inconveniente del almacenaje de los residuos que se obtienen, que son radiactivos:



### 2.3.- INFLUENCIA DE LA INDUSTRIA QUÍMICA EN EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD.

La Química desempeña un papel fundamental en la mejora de nuestra calidad de vida: farmacia, cosmética, conservación de alimentos, producción de energía, desarrollo de nuevos materiales,... Todos estos campos muestran que el desarrollo de la sociedad y de nuestro bienestar han dependido, y dependen, del desarrollo científico y tecnológico que nos aporta el conocimiento científico, en general, y la Química en particular.