

bios químicos.

Los cambios físicos serán aquellos en donde la naturaleza fundamental de la materia no es alterada. Ejemplo de ello son los cambios de estado del agua, o sea, que el agua líquida puede pasar a hielo o bien, a vapor de agua (gas) sin que con ello sea alterada la naturaleza fundamental de la misma, o sea que continúa siendo agua solo que pasa a estado sólido o gaseoso. Dicho de otra manera la composición química del agua sigue siendo la misma en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso.

Con los cambios químicos no sucede lo mismo, ya que en un cambio químico la naturaleza fundamental de la materia sí es alterada. Para comprenderlo estudiemos de nueva cuenta a el agua (H_2O).

Mediante este proceso químico conocido como electrólisis, el agua puede ser separada en sus componentes que son hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2); en este caso ocurrió un cambio químico puesto que el agua que en un principio teníamos poseía propiedades físicas y químicas definidas o exclusivas y al ser descompuesta en hidrógeno y oxígeno, éstos tendrán sus propias características diferentes entre sí y diferentes al agua; o sea que en conclusión, la naturaleza fundamental del agua sí ha sido alterada.

Otra característica importante que acentúa la diferencia entre un cambio físico y uno químico, es que salvo algunas excepciones los cambios químicos absorben o liberan mayor cantidad de energía que cuando ocurre algún cambio físico. Como ejemplo podríamos citar a la propia agua; cuando formamos un gramo de agua a partir de hidrógeno y oxígeno desprende 47 veces más energía que cuando un gramo de agua líquida se congela para formar un gramo de hielo.

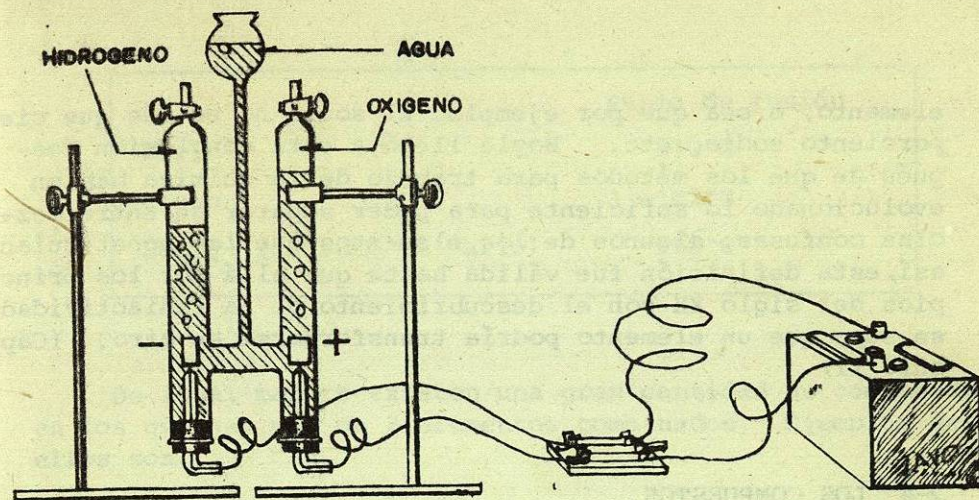


Fig. 1. La electrólisis del agua.

2-3 LA COMPOSICIÓN DE LA MATERIA.

Elementos desde que el filósofo griego Empédocles, nacido allá por el año 500 a. de C. expresó la teoría de que la materia estaba compuesta por 4 sustancias o elementos que eran: el aire, la tierra, el fuego y el agua; nadie más ideó o estructuró alguna nueva teoría que destruyera la anterior. Así, durante mucho tiempo prevaleció esa teoría y aún cuando muchos científicos trataban de encontrar algo más adecuado a la realidad se encontraban con grandes problemas para separar las sustancias dado el hecho que las sustancias se encontraban mezcladas en una confusión tal que a los pioneros de esta tarea clasificatoria debió parecerles que algún gigante bromista las había agitado con alguna paleta gigantesca.

No fue sino hasta por el año de 1661 en que Roberto Boyle, científico inglés, logró desarrollar una definición más o menos clara de lo que era un elemento. Boyle definió un elemento como: *sustancia que no puede descomponerse en otras sustancias más sencillas*. Esta definición implica que un elemento dado está constituido exclusivamente por ese ele-

elemento, o sea que por ejemplo, el sodio no es más que cien por ciento sodio, etc. Boyle llegó a esta conclusión después de que los métodos para trabajo de la química habían evolucionado lo suficiente para poder separar de entre mezclas confusas, algunos de los elementos que las constituían; así, esta definición fue válida hasta que allá por los principios del siglo XX con el descubrimiento de la radiactividad se supo que un elemento podría transformarse en otro. (Capítulo II).

2-4 LOS COMPUESTOS.

Muchas de las sustancias que se encuentran en la naturaleza se encuentran en una forma que actualmente se conoce como *compuesto*.

Los compuestos se definen como: *sustancias formadas por dos o más elementos combinados de tal forma que sólo la acción química puede separarlos*. Esto quiere decir que los elementos se combinan químicamente para formar compuestos y cuando esto ocurre cada elemento pierde sus propiedades particulares y así el compuesto formado tendrá nuevas características propias y diferentes de los elementos que lo forman.

Para comprender mejor esto exponamos un ejemplo: el bario (Ba) y el cloro (Cl) se combinan químicamente para formar el cloruro de bario ($BaCl_2$), en la siguiente tabla veamos cómo es que cambian las propiedades de los elementos y aparece una propiedad nueva del compuesto. (En este caso sólo citaremos una propiedad física como lo es el punto de fusión. Punto de fusión es la temperatura a la cual un sólido está en equilibrio con su líquido, o sea que es la temperatura a la cual un sólido comienza a licuarse).

	Punto de fusión
Bario	710°C
Cloro	-102°C
$BaCl_2$ (cloruro de bario)	962°C

De igual manera existen una gran cantidad de compuestos en los que hay más de 2 elementos combinados. Ejemplos de ellos son:

$KClO_3$	Clorato de potasio
NaOH	Hidróxido de sodio
$K_2Cr_2O_7$	Dicromato de potasio
Na_2SO_4	Sulfato de sodio
HNO_3	Ácido nítrico

2-5 MEZCLAS.

Las mezclas se definen como: *material formado por dos o más sustancias (que pueden ser elementos o compuestos) que no están combinados químicamente*. Aún cuando las partículas de estas sustancias están íntimamente mezcladas, cada una de ellas puede ser identificada por sus propiedades originales. Es por esto que se llega a la conclusión de no estar combinadas químicamente.

En la vida diaria manejamos mayoritariamente mezclas. Ejemplos de éstas son: el aire, la tierra, el petróleo, la leche, el papel, y casi todos los alimentos que ingerimos diariamente.

Las propiedades de una mezcla son en gran parte las mismas de los elementos o compuestos que la formen. Por ejemplo, si se mezclan hierro y azufre pulverizados ambos, y posteriormente se hace pasar por la mezcla un imán, el hierro será atraído por éste, no sucediendo lo mismo con el azufre; por el contrario, si a la mezcla se le añade un líquido llamado disulfuro de carbono, el azufre será disuelto en éste, permaneciendo el hierro inalterado.

A las mezclas se les divide en dos grandes ramas dependiendo de la distribución de sus partes; éstas son:

- a) *Mezclas homogéneas.* En éstas, las partes que forman la mezcla están distribuidas uniformemente. Ejemplo: agua con sal, leche homogenizada, crema de cacahuete, etc. en general, todas las soluciones acuosas están comprendidas dentro de esta clase de mezclas.
- b) *Mezclas heterogéneas.* En estas mezclas la distribución de los componentes de la misma no están distribuidas uniformemente.

Como se mencionó en un principio al no estar unidos químicamente los componentes de una mezcla, resultará lógico que sea más fácil separar los componentes de una mezcla que separar los elementos que forman un compuesto. Así mismo es conveniente aclarar que se pueden formar las mezclas por uniones (no químicas) de elementos (como es el caso particular de casi todos los metales o aleaciones que conocemos), o bien, de compuestos.

2-6 COMPORTAMIENTO DE LA MATERIA.

La materia no se crea ni se destruye. Al hablar de cambios físicos o químicos se debe entender que estos no implican ningún cambio en cuanto a la cantidad de la materia que está sufriendo algún cambio, esto lo podemos demostrar claramente con algunos ejemplos: Si congelamos 35 gramos de agua

líquida obtendremos por supuesto, 35 gramos de hielo, o de igual manera, si descomponemos 18 gramos de agua en hidrógeno y oxígeno obtendremos 2 gramos de hidrógeno y 16 gramos de oxígeno. Basándonos en este tipo de experimentos llegamos a la conclusión de que en los cambios físicos y químicos podemos cambiar la forma o la composición de la materia pero la cantidad de materia en sí no sufre alteración, pues continúa siendo la misma. Esto nos conduce a remarcar una ley fundamental de la naturaleza: la ley de la conservación de la materia que dice: *la materia no se puede crear ni destruir.*

2-7 LA ENERGÍA TAMBIÉN SE CONSERVA.

Al igual que la materia, la energía puede sufrir transformaciones (figura 1-2) pero al final, la suma de ella es la misma que en un principio; esto también se puede demostrar fácilmente con un sencillo ejemplo: Cuando se funden 18 gramos de hielo se absorbe exactamente la misma cantidad de energía calorífica que se desprenderá cuando congelamos los mismos 18 gramos de agua. De la misma manera, la cantidad de energía que se absorbe al formar 16 gramos de oxígeno y 2 gramos de hidrógeno a partir de 18 gramos de agua, es la misma cantidad de energía que se desprende al formar 18 gramos de agua a partir de 16 gramos de oxígeno y 2 gramos de hidrógeno. De nueva cuenta esto nos conduce a remarcar otra ley importante y fundamental de nuestra naturaleza: la ley de la conservación de la energía que dice: *la energía no se crea ni se destruye sólo se transforma.*

2-8 LA COMBINACIÓN DE LAS LEYES DE LA CONSERVACIÓN DE LA MATERIA Y LA ENERGÍA.

Desde que Albert Einstein en 1905 expresó la teoría de que la materia y la energía son diferentes formas de una misma cosa, se ha demostrado que diminutas cantidades de materia

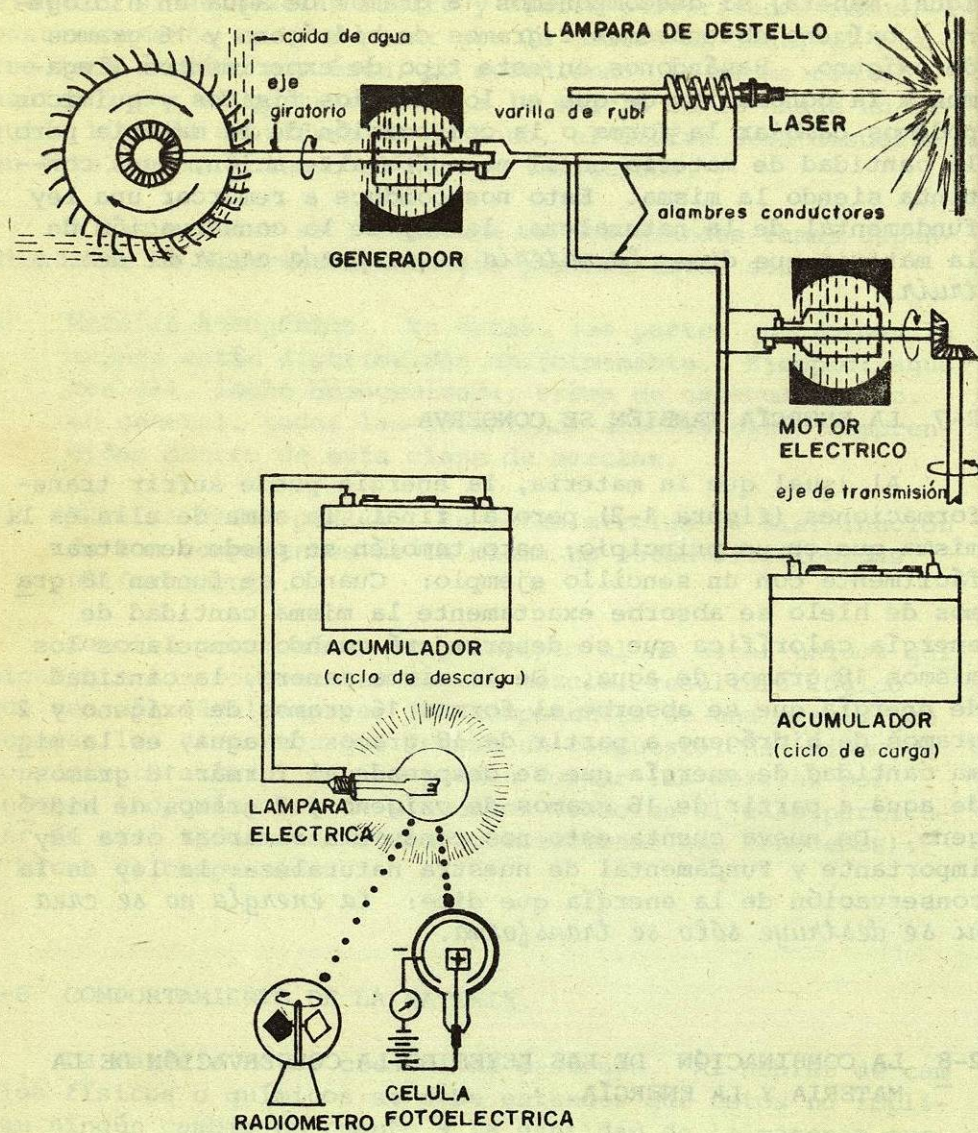


Fig. 2. La energía se transforma.

pueden transformarse en inmensas cantidades de energía. En este proceso denominado fisión nuclear puede encontrarse una fuente inmensa de energía industrial (reactores nucleares), o bien, ser la causa de una inmensa destrucción (bomba atómica); todo depende del uso que el hombre le de, ya sea en beneficio o en perjuicio de la humanidad.

Aún cuando la cantidad de materia que se transforma en energía durante los cambios químicos es tan pequeña que no es posible constatar un cambio de peso, la teoría que a continuación se expresa es totalmente aceptada por los científicos como verdadera: Ley de la conservación de la materia y la energía:

La materia y la energía pueden transformarse mutuamente pero la suma total de ambas en el universo no puede aumentar ni disminuir.

2-9 FORMAS DE LA MATERIA.

Existen tres estados en los que pueden encontrarse la materia, siendo éstos: gaseoso, líquido y sólido. El estado en que se encuentre una sustancia estará determinado primordialmente por su temperatura, la cual a su vez es una medida de la energía cinética de las moléculas de la misma sustancia.

Por otro lado, la energía cinética es la velocidad con que se desplazan las moléculas de una sustancia, entendiéndose por esto que al aumentar la temperatura de una sustancia, aumenta la energía cinética, o sea la velocidad de desplazamiento de las moléculas y así tenemos que en el estado gaseoso de cualquier sustancia, la energía cinética de la misma está a su más alto grado, o sea que las moléculas han roto una fuerza que las tenía unidas (fuerzas de Van-der-Walls) y se liberaron y cada una se desplaza en diferentes sentidos. Es por ello que en el estado gaseoso las sustancias no tienen ni volumen ni forma definida, solo en los casos de encon