

Curso: 7° básico

Asignatura: Ciencias Naturales

Clase: 4 – Investigación

Instructivo:

- Investigue con el apoyo del texto del alumno las definiciones y características de los cambios físicos y cambios químicos.
- Describa cada uno de los cambios de estado, como un ejemplo de cambios físicos.
- Relacione al cambio químico con una ecuación química y escriba las características y ecuación química de la oxidación, combustión, fotosíntesis, respiración.
- Clasifique los tipos de reacciones químicas y sus características
- Describa los componentes de las ecuaciones químicas (reacción química).
- Todo lo investigado debe **REGISTRARLO EN EL CUADERNO y el desarrollo de los ejercicios de esta guía.**

Contenido: **Cambio Físico y Cambio Químico**

### CAMBIO FISICO Y CAMBIO QUÍMICO

Si tomamos, por ejemplo, un vaso con agua (estado líquido), observaremos que el agua ocupa el espacio interno del vaso. Luego, si colocamos en un recipiente el agua contenida en el vaso y la calentamos, veremos que en cierto momento comienzan a observarse burbujas en la superficie, y el agua en estado líquido pasa a ser vapor de agua (estado gaseoso). Este evento, que es común observar en nuestra vida diaria, corresponde a un **cambio de estado de la materia**.

El agua, tanto en estado líquido como en estado gaseoso, presenta la misma composición química (H<sub>2</sub>O). Los cambios de estado de cualquier material en los que su composición química permanece invariable se denominan **cambios físicos**.

Ahora, si tenemos agua mezclada con azúcar (agua azucarada) y la calentamos hasta evaporar toda el agua posible, en el recipiente queda el azúcar; es decir, se obtienen los materiales iniciales: agua (ahora en forma de vapor) y azúcar. Así, cuando mezclamos dos materiales y podemos separarlos por procedimientos físicos, entonces el cambio ocurrido también es un **cambio físico**. Otros tipos de cambios físicos pueden ser patear una pelota o romper una hoja de papel. En todos los casos podría cambiar la **forma**, como cuando cortas el papel, pero la **sustancia** se mantiene, es decir, el papel sigue estando ahí.

Pero existe otro tipo de cambio que sí modifica la estructura química de uno o más materiales. Es el que se conoce como **cambio químico**. Este sucede cuando el material experimenta una transformación en su estructura química, como consecuencia de su interacción o relación con la estructura química de otro material, transformándose ambas estructuras. Esto da como resultado la formación de un nuevo material con características diferentes a las iniciales; es decir, ocurrió una **reacción química**.

#### **Tipos de reacciones químicas**

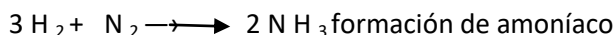
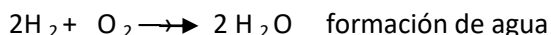
Es necesario reconocer, que una reacción química sólo puede corresponder a un fenómeno químico que se verifique en condiciones adecuadas; es decir, no se debe proponer una reacción química inventada o que no sea una reacción real. Sin embargo, no siempre es posible predecir sí, al poner en contacto ciertas sustancias, se llevará a cabo la reacción o cuales serán los productos.

Ahora bien, en miles de experimentos realizados en el mundo, debidamente repetidos y controlados en el laboratorio, las **reacciones químicas** se pueden clasificar en los siguientes tipos:

#### **De síntesis o combinación**

*Es un fenómeno químico, y a partir de dos o más sustancias se pueden obtener otra (u otras) con propiedades diferentes.* Para que tenga lugar, debemos agregar las sustancias a combinar en cantidades perfectamente definidas, y para producirse efectivamente la combinación se necesitará liberar o absorber calor (intercambio de energía). La cantidad de moléculas de los reactantes es mayor que la de los productos.

La combinación del hidrógeno y el oxígeno para producir agua y la del hidrógeno y nitrógeno para producir amoníaco son ejemplos



De descomposición

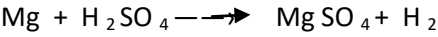
Es un fenómeno químico, y a partir de una sustancia compuesta (formada por dos o más átomos), puedo obtener dos o más sustancias con diferentes propiedades. La cantidad de moléculas de los reactantes es mayor que la de los productos.

Ejemplos: al calentar óxido de mercurio, puedo obtener oxígeno y mercurio; se puede hacer reaccionar el dicromato de amonio para obtener nitrógeno, óxido crómico y agua.

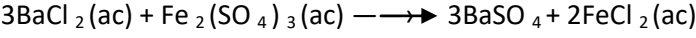
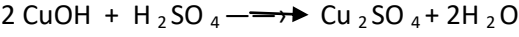
Para que se produzca una combinación o una descomposición es fundamental que en el transcurso de las mismas se libere o absorba energía, ya que si no, ninguna de ellas se producirá. Al final de cualquiera de las dos tendremos sustancias distintas a las originales. Y ha de observarse que no todas las sustancias pueden combinarse entre sí, ni todas pueden ser descompuestas en otras.

De sustitución

En este caso un elemento sustituye a otro en un compuesto, la cantidad de moléculas en los productos es igual a la de los reactantes. ejemplos:



En este tipo de reacciones se intercambian los patrones de cada compuestos, ejemplo

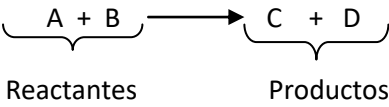


Ley de Conservación de la Materia

Si en una transformación ocurrida en la naturaleza o provocada en el laboratorio se observan cambios químicos, sabemos que ellos implican la presencia de una cierta cantidad de sustancias iniciales o **reactantes**, que se transforman en otros finales o **productos**. La forma más directa de conocer la cantidad de reactantes y productos es midiendo la masa de cada uno de ellos mediante una balanza, instrumento que permitirá determinar la masa de las sustancias involucradas en una reacción química.

En los cambios químicos las sustancias que experimenta la modificación reciben el nombre de reactantes y las sustancias originadas se denominan productos.

Si A y B representan los reactantes, C y D a los productos, entonces podemos simbolizar el cambio químico de la siguiente forma:

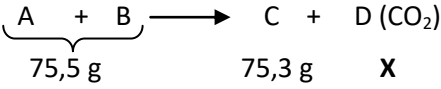


Note que los reactantes se escriben en el lado izquierdo y que los productos en el derecho, quedando separados por una flecha que señala el sentido de la reacción (transformación).

Un aspecto que tiene que ser destacado en este punto es que la ecuación química es una representación escrita del fenómeno o cambio producido.

La variación o conservación de la masa en los cambios químicos preocupó a hombres de ciencia, los que diseñaron actividades experimentales para tener suficientes elementos de juicio y establecer luego las debidas conclusiones sobre esta gran encrucijada del saber científico.

Supongamos que los reactantes masan 75,5 g y que la masa final del recipiente con el producto no gaseoso es 75,3 g ¿cuál es la masa de CO<sub>2</sub> desprendido?



Realizando la diferencia entre la masa de los reactantes y al de los productos no gaseosos podemos calcular la masa del producto gaseoso:

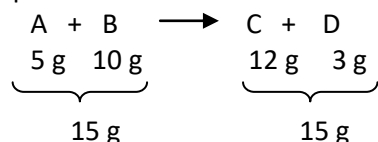
Masa reactante (A + B) = 75,5 g

Masa producto (C)    - = 75,3 g

Masa producto (D)    = 0,2 g

En aquellas reacciones en que se obtengan gases como productos, observaremos experimentalmente una pérdida de masa motivada por el escape a la atmósfera de dichos gases. Al estudiar una reacción que desprenda, en un sistema cerrado que impide la salida de los productos gaseosos, no se detecta variación de masa; se cumple así un principio general de todos los fenómenos químicos **La ley de conservación de la materia conocida también como Ley de Lavoisier**: “en la naturaleza, la materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma”

Este principio general aplicado a las reacciones químicas significa que la masa de los reactantes es igual a la masa de los productos.



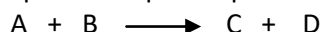
### APORTE DE LAVOISIER.

La evolución de la ciencia química, desde sus albores hasta nuestros días, es como un largo camino que pasa por variadas etapas y se encuentra con incontables sucesos.

Se llamó Antoine Lavoisier (Antonio Lorenzo Lavoisier), nació en París en 1743. Desde joven se hizo famoso por sus observaciones y a la edad de 25 años fue elegido miembro de la Academia de Ciencias. De sus múltiples aportes científicos, los más notables consistieron en determinar las propiedades del oxígeno, dar una explicación coherente al fenómeno de la combustión, integró la comisión que estableció el Sistema Métrico Decimal y quizá su contribución más importante en el terreno de la química fue el utilizar la balanza para la determinación cuantitativa de los pesos de sustancias que entran o se producen en una reacción química, lo que concluyó con la formulación de la Ley de Conservación de la masa o materia (1780. Falleció en 1794.

### EQUILIBRIO DE ECUACIONES QUÍMICAS.

Si conocemos la fórmula de los reactantes y de los productos de una reacción (o cambio químico), la reacción se puede representar por lo que llamamos “ecuación química” que es simplemente una igualdad del tipo:

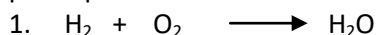


Donde A y B representan las fórmulas (o símbolos) de los reactantes, en tanto C y D corresponden a las de los productos. Al escribir una ecuación química siempre debemos tener presente:

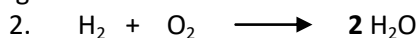
1. Los reactantes (sustancias) reaccionantes se transforman en productos (sustancias completamente diferentes).
2. La masa total de los reactantes es igual a la masa total de los productos (ley de conservación de la masa). Es decir, el número de átomos debe mantenerse en ambos miembros de la ecuación y cuando esto no se cumple significa que la ecuación está desbalanceada, por lo que debemos a igualar o balancear o equilibrar la ecuación:

#### EJEMPLO:

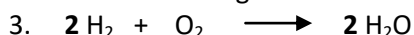
El hidrógeno y el oxígeno se combinan para dar lugar a la formación de agua. Las fórmulas de los elementos participantes en esta reacción son:  $H_2$  -  $O_2$  y  $H_2O$ , respectivamente. La ecuación que representa esta reacción será:



Sin embargo, la ecuación tal como está presentada no respeta el principio de conservación de la masa, por lo que debemos proceder a igualarla o equilibrarla, el número de átomos de oxígeno es diferente en ambos miembros. A fin de igualar este número de átomos de oxígeno debemos formar entonces, 2 moléculas de  $H_2O$ :



Ahora el número de átomos de oxígeno es el mismo en ambos miembros, pero se nos desequilibró el número de átomos de hidrógeno; hay 2 en el primer miembro y aparecen 4 en el segundo. Lo único que se puede hacer es ocupar 2 moléculas de hidrógeno como reactantes:



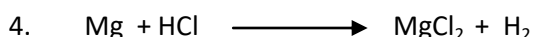
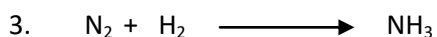
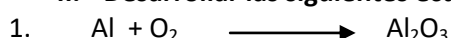
Ahora si no hay problema, la ecuación está totalmente equilibrada: en cada lado de ella hay 4 átomos de H y 2 de O

- Si aplicamos la Ley de la Conservación de la Materia a una reacción química, la suma de cada clase de átomos que forman los reactantes y productos debe ser la misma, porque la masa siempre se conserva en un cambio químico. Por esta razón cuando escribimos ecuaciones químicas usamos un número que se antepone a las fórmulas de reactantes y productos; así “balanceamos” matemáticamente la cantidad de cada tipo de átomos que participa en la reacción.

### EJERCICIOS

I. Desarrollar las páginas 24 a la 29 del texto del alumno (materia) y desarrollar las páginas 26 a 31 del texto de actividades del alumno (cuaderno de actividades)

II. Desarrollar las siguientes ecuaciones químicas – equilibrio de ecuaciones



5.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \longrightarrow \text{Fe} + \text{CO}$
6.  $\text{BCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl}$
7.  $\text{LiOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Li}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{S}_6 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$
9.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}_2$
10.  $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

#### DESARROLLE CADA EJERCICIO EN BASE A LA LEY DE LAVOISIER

11. Para la reacción química representada por la ecuación:  $\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ , se sabe que la masa de NaOH + HCl es de 79.45 g y que la masa de NaCl es de 58.45 g. entonces:
  - a) Cuál es la masa de los productos
  - b) Cuál es la masa de  $\text{H}_2\text{O}$  producida
12. Como resultado de la reacción entre NaOH y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  se obtienen 126 g de  $\text{NaSO}_4$  y 36 g de  $\text{H}_2\text{O}$ 
  - a) Escriba la ecuación correspondiente
  - b) Cuál es la masa de los reactantes
13. Experimentalmente se comprueba que cuando reaccionan totalmente 2 g de  $\text{H}_2$  con 70 g de  $\text{Cl}_2$  se obtiene HCl
  - a) Escriba la ecuación correspondiente
  - b) Determine la masa de los reactantes
  - c) Determine la masa de los productos
14. Como producto de la reacción entre las sustancias Cs y  $\text{Br}_2$  se obtienen 212,8 g de  $\text{CsBr}_2$ 
  - a) Escriba la ecuación química
  - b) Cuál es la masa de los reactantes
  - c) Cuál es la masa de los productos
  - d) Si la masa de Br es de 79,9 g ¿Cuál es la masa de Cs?
15. Cuando reaccionan 159,6 g de Mg con 146,9 de  $\text{N}_2$ , se obtienen un compuesto ( $\text{Mg}_3\text{N}_3$ ). Determine:
  - a) Masa de los reactantes
  - b) Masa de los productos
  - c) Escriba la ecuación química y equilibrela

#### CLASIFIQUE CADA ECUACIÓN EN SÍNTESIS – DESCOMPOSICIÓN Y SUSTITUCIÓN

1.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KO} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{K}_3\text{PO}_4$
2.  $\text{HCl} + \text{CaO} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$
3.  $\text{Al} + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{AlBr}_3$
4.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{NO}$
5.  $\text{CO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
6.  $\text{CO}_2 \longrightarrow \text{CO} + \text{O}_2$
7.  $\text{CO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \longrightarrow \text{NH}_3$