LOS CAMBIOS

Cambios físicos y químicos

Los seres humanos somos animales de costumbres, día a día realizamos la mayoría de nuestras actividades de un modo rutinario y sin fijarnos, muchas veces, en los detalles.

Vivimos rodeados de continuos cambios, tanto físicos como químicos. A lo largo de nuestra vida, tanto a nuestro alrededor como en nosotros mismos, se producen innumerables cambios. Al levantarnos, cuando calentamos el café o e té, podemos ver como del agua hirviendo desprende vapor. El bizcocho que acompaña nuestro desayuno está hoy más esponjoso que otras veces, quizás haya sido por la cantidad de levadura que hemos utilizado o por haberlo horneado unos pocos minutos más. Mientras estudiamos, rompemos un papel en pequeños trozos para luego tirarlo a la papelera, o sacamos punta a un lápiz y recogemos las pequeñas virutas. Podíamos seguir citando muchos, muchísimos ejemplos de cambios que suceden en cualquier momento de nuestras vidas.

Hemos visto que la materia está constituida por átomos que, a su vez, se agrupan formando moléculas o redes cristalinas dando lugar a las diferentes sustancias. La vida sería imposible si los átomos y moléculas no reaccionasen entre sí produciendo nuevas sustancias.

La mayoría de los objetos que nos rodean son producto de procesos en los que hubo cambios químicos: combustibles, plásticos, fármacos, elaboración de jabones, fermentación de alimentos etc.

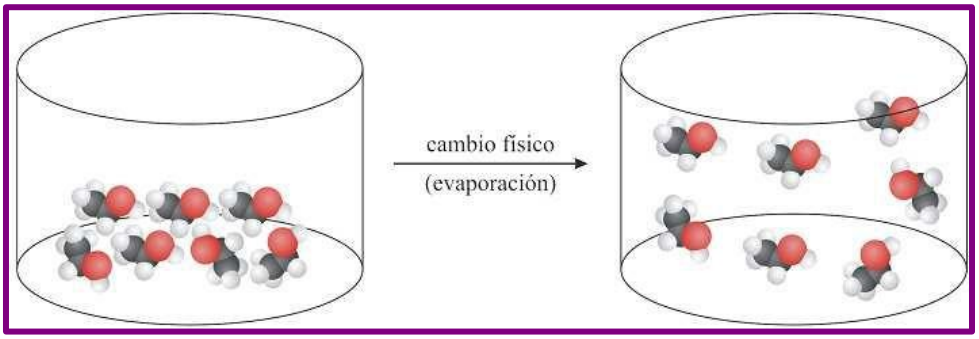
Mirando estas imágenes ¿Podrías decir si todos los cambios son iguales? La respuesta es clara NO. Algunos cambios modifican notablemente la sustancia existente en un principio, mientras que otros apenas influyen en la transformación de los objetos. Desde un punto de vista científico, podemos diferenciar dos tipos de cambios: **físicos y químicos.**

Cambios físicos: Son aquellos procesos que **no varían la naturaleza de las sustancias que intervienen**, es decir, las sustancias son las mismas antes que después de la acción realizada. Consideremos los siguientes ejemplos:

- ✓ *Calentamiento o enfriamineto:* No cambia la naturaleza de la sustancia, tan sólo varía su temperatura.
- ✓ *Deformación:* Sólo se modifica la forma de los objetos afectados.
- ✓ *Rotura:* El objeto se ve dividido en partes más pequeñas.
- ✓ *Movimiento:* Únicamente varía la posición de un cuerpo.

Enfriamiento	Movimiento	Calentamiento
Rotura	Deformación	Deformación

En un cambio físico, las moléculas no sufren ninguna variación, son idénticas antes que después del cambio.

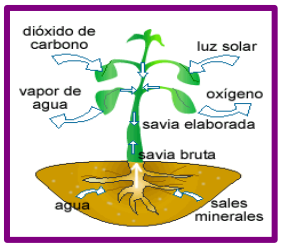


Moléculas de alcohol en estado líquido → Moléculas de alcohol en estado gaseoso

Cambios Químicos: Las sustancias que intervienen se transforman en otras diferentes, con naturaleza y propiedades distintas; se forman nuevas sustancias que no existían antes del cambio y desaparecen las que había al principio. Veamos algunos ejemplos de cambios químicos:

- ✓ *Combustión:* Cuando quemamos un trozo de papel o madera, de ella y el oxígeno existente en la atmósfera inicialmente, pasamos a tener cenizas, dióxido de carbono y vapor de agua.
- ✓ *Oxidación:* Cuando un objeto de hierro se oxida se produce una transformación del metal en herrumbre, es decir, "desaparece el hierro" y "aparece el óxido".
- ✓ Otros ejemplos de cambios químicos son: la putrefacción de los alimentos, la respiración celular, la digestión de los alimentos, la fermentación de cereales etc.

Combustión



Fotosíntesis

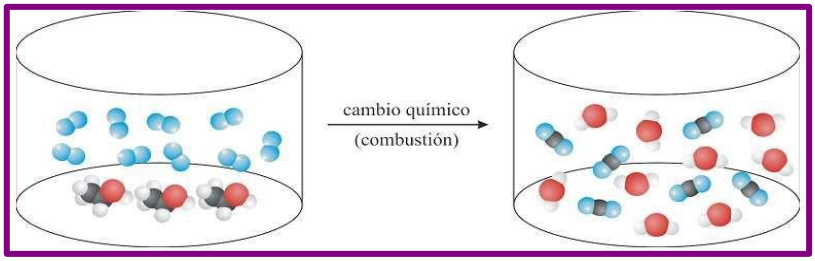
Oxidación de la fruta

Fermentación del vino

Fermentación del pan

Fuegos artificiales

En un cambio químico, las moléculas no son las mismas antes que después del cambio, inicialmente había un tipo de moléculas que se transforman en nuevas moléculas durante el proceso.

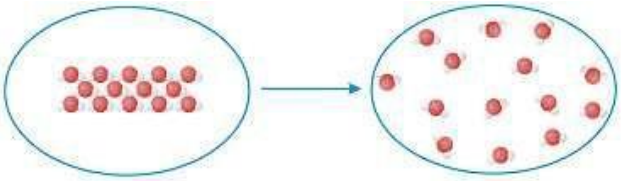
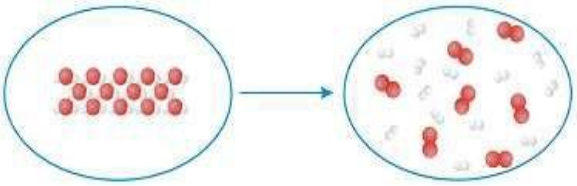
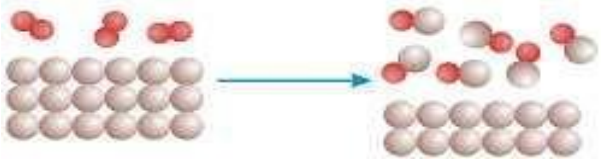
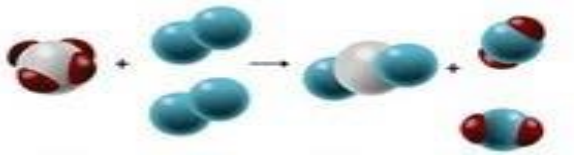


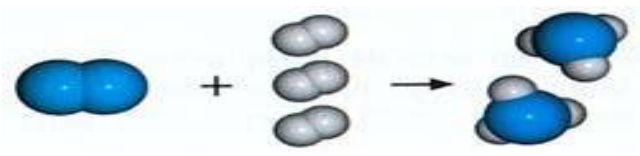
Moléculas de alcohol y oxígeno

Para comprobar que lo hemos entendido clasifica los siguientes procesos en físicos o químicos.

Proceso	C. Físico	C. Químico
Quemar gasolina.		
Exprimir el zumo de una naranja.		
Digestión de la comida.		
Congelar agua en el frigorífico.		
Disolver azúcar en agua.		
Fabricar jabón con aceite, cera, sosa y agua destilada.		
Doblar un alambre.		
En la electrolisis, el agua se descompone en oxígeno y nitrógeno.		
Un banco metálico se calienta al sol.		

Ahora fíjate si las moléculas han sufrido cambios físicos o químicos durente algún proceso:

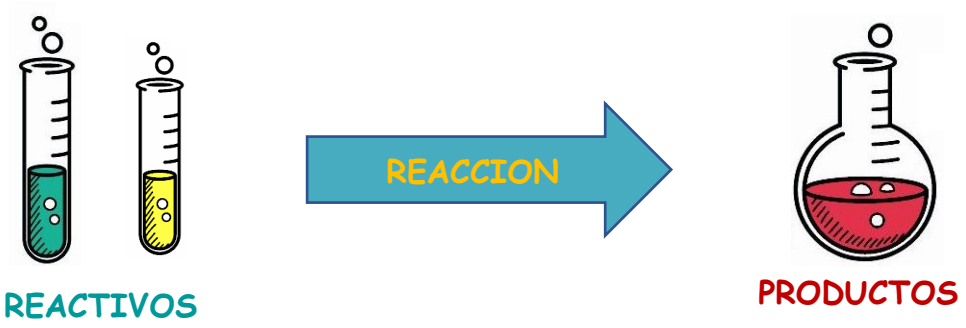
Proceso	C. Físico	C. Químico
		
		
		
		

REACCIONES QUÍMICAS:

Acabamos de ver que, mientras que en los cambios físicos las sustancias no experimentan cambios en su composición química, los cambios químicos modifican la naturaleza de la materia, pues aparecen y desaparecen sustancias. Los cambios químicos reciben el nombre general de **reacciones químicas**.

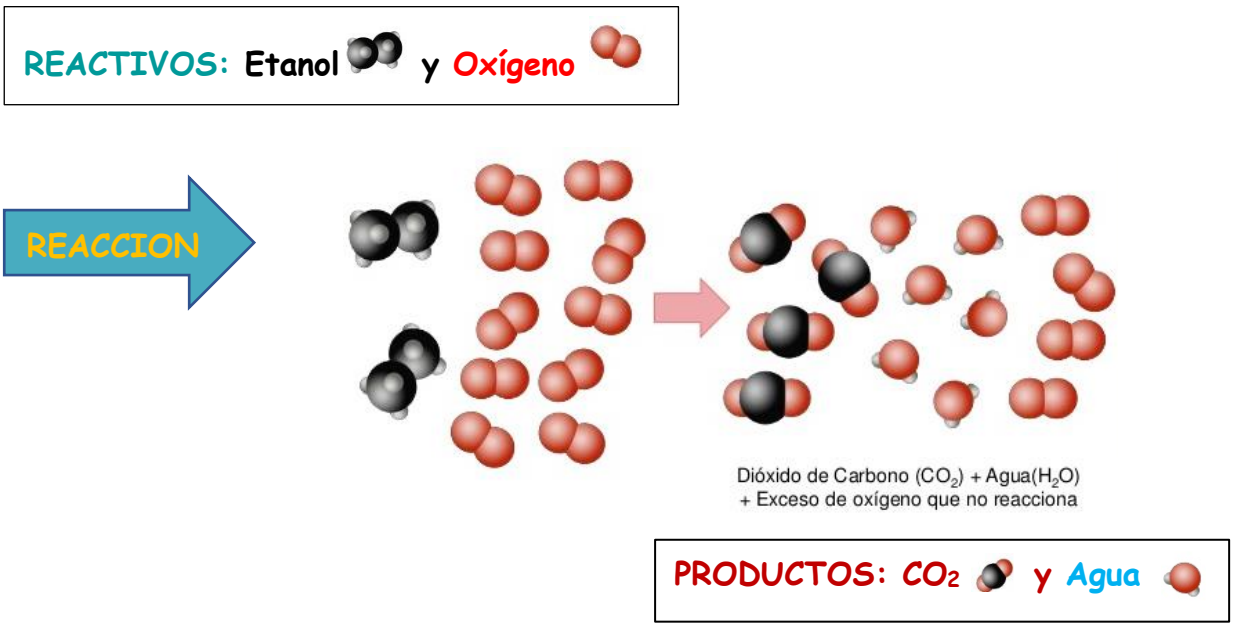
Una reacción química es un proceso en el que, a partir de unas sustancias iniciales, llamadas **reactivos**, se forman otras sustancias nuevas llamadas **productos**.



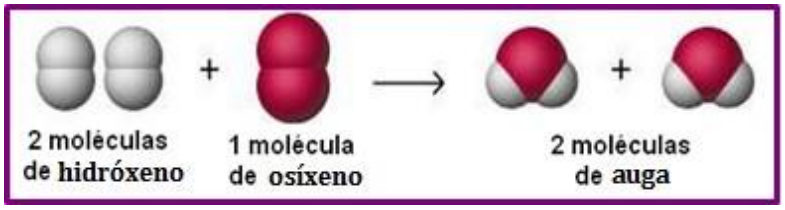
En toda reacción química se observa como los enlaces existentes entre los átomos de las sustancias iniciales se rompen. Una vez rotos estos enlaces, los átomos se ordenan de diferente forma, constituyendo una o más sustancias nuevas, comprobándose entonces, que las moléculas de los reactivos no son las mismas que las moléculas de los productos.

Para entenderlo vamos a ver varios ejemplos:

1.- *Reacción del etanol con el oxígeno*: Cuando hacemos reaccionar etanol (CH_3-CH_2OH) con oxígeno (O_2), las sustancias nuevas que aparecen son el dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O). Se trata de una reacción química que representamos de la siguiente manera:



2.- *Reacción del hidrógeno con el oxígeno*: A temperatura ordinaria el hidrógeno (H_2) no reacciona con el oxígeno (O_2). Pero si hacemos saltar una chispa en una mezcla de los dos gases, tiene lugar una reacción química muy violenta: el hidrógeno reacciona con el oxígeno formándose agua.



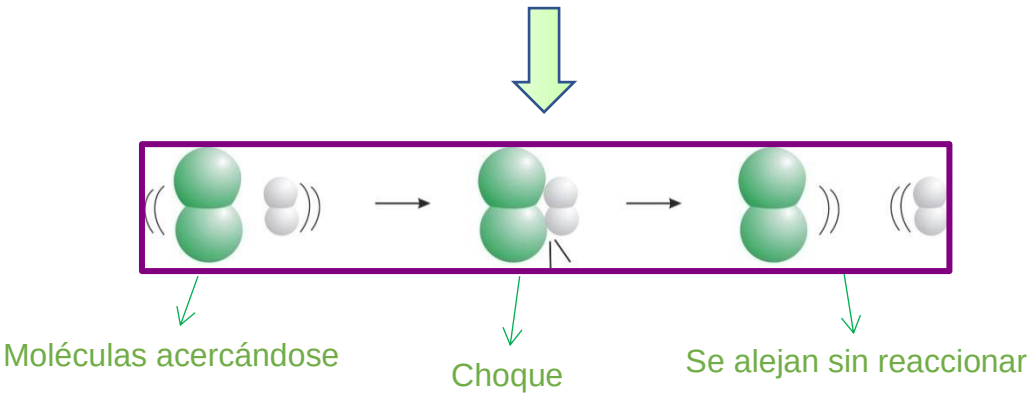
- **Reactivos:**
  - Hidrógeno
  - Oxígeno
- **Productos:**
  - Agua

$2\ H_2$ + O_2 $2\ H_2O$

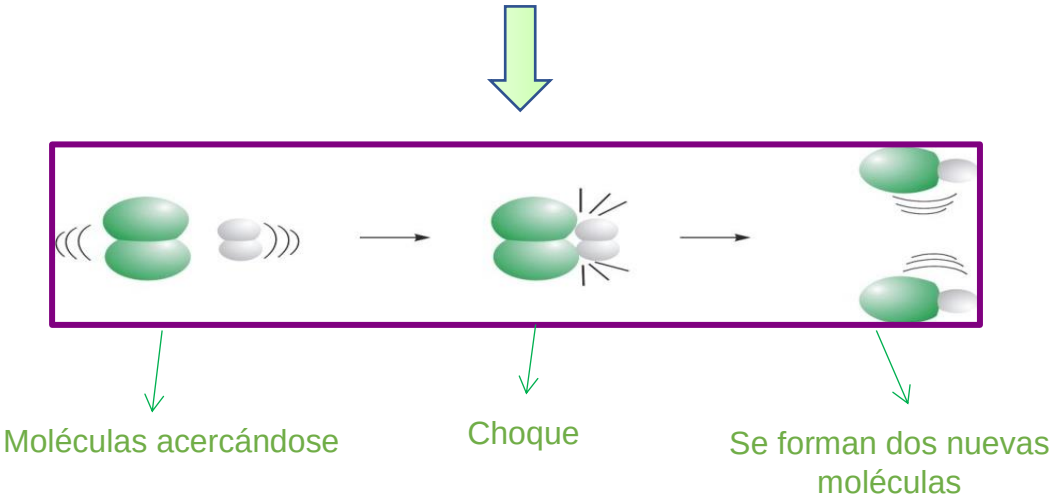
Según la **TEORÍA DE COLISIONES** enunciada a principios del siglo XX, una reacción química ocurre porque las moléculas de los reactivos chocan entre sí con la suficiente energía como para que se rompan los enlaces que mantienen unidos a los átomos de estos reactivos. Si el choque es lo suficientemente violento y la orientación espacial la adecuada, esos enlaces se romperán y los átomos se enlazarán con otros formando nuevas moléculas.

Fijémonos en los siguientes gráficos que representan la reacción: $F_2 + H_2 = 2\ HF$

Caso 1: Choque poco violento entre moléculas: no hay reacción química



Caso 2: Choque Violento entre moléculas: se produce una reacción química



En ocasiones no es fácil detectar un proceso químico. Algunos cambios o fenómenos que pueden servirnos como indicativos de un cambio químico son:

- ✓ Cambios de color.
- ✓ Aparición de sustancias sólidas (precipitados).
- ✓ Desprendimiento de gases.
- ✓ Aumento o disminución de la temperatura.

Ley de conservación de la masa: En el punto anterior veíamos que, en cualquier reacción química, el número y el tipo de átomos que forman las sustancias iniciales y finales son los mismos pero agrupados de diferente forma. Y como son los mismos, **tienen la misma masa antes que después de la reacción.**

A finales del siglo XVIII, el químico francés Antoine Laurent de Lavoisier enunció la ***Ley de Conservación de la Masa:*** *"En todas las reacciones químicas, la suma total de las masas de los reactivos es igual a la suma de las masas de los productos".*

Por ejemplo, en la reacción de combustión de 10 gramos de papel la reacción química la podemos representar mediante la siguiente fórmula:

Papel + O_2 (gas) = CO_2 (gas) + H_2O (gas) + cenizas

Si realizamos en el laboratorio la combustión de 10 gramos de papel en un frasco cerrado que no permita escapar ni el dióxido de carbono ni el agua (ambos en estado gaseoso) producidos, entonces el resultado obtenido es de 0,1 gramos de cenizas y 9,9 gramos de gases.

Masa reactivos (10 g) = Masa productos (0,1 g + 9,9 g = 10 g)

Lo interesante de esta ley es que nos va a permitir calcular la cantidad de una sustancia que ha reaccionado o se ha producido, a partir del valor de las masas de todas las demás sustancias. Lo vamos a ver en la siguiente actividad.

Si 24 g de magnesio se combinan exactamente con 16 g de oxígeno para formar óxido de magnesio, responda a las siguientes cuestiones:

- ✓ Escriba los nombres de los reactivos y productos que intervienen en la reacción.
- ✓ ¿Cuántos gramos de óxido de magnesio se habrán formado?

REACTIVOS: Magnesio y Oxígeno

PRODUCTOS: Óxido de magnesio

Según la ley de conservación de la masa nos indica que:

Masa total de reactivos = Masa total de productos

Por lo tanto:

24g de magnesio + 16g de oxígeno = masa de óxido de magnesio= **24g + 16g = 40g**

Ahora te toca a ti practicar con las siguientes actividades:

1.- **Sabemos que 54 g de aluminio reaccionan, exactamente, con 96 g de oxígeno para formar óxido de aluminio.**

a) Escriba los nombres de los reactivos y productos que intervienen en la reacción.

b) ¿Cuántos gramos de óxido de aluminio se habrán formado?

2.- Cuando una pieza de 20 g de hierro se oxida, acaba pesando 28,6 g. ¿Contradice este hecho la Ley de Lavoisier?

3.- Al reaccionar 10 g de cobre con cierta cantidad de oxígeno se formaron 12,52 g de óxido de cobre.

a) Escriba los nombres de los reactivos y productos que intervienen en la reacción.

b) ¿Cuántos gramos de oxígeno reaccionaron con los 10 g de cobre?

Cuando 2,87 g de hidrógeno reaccionan, exactamente, con 12,39 g de nitrógeno para formar amoníaco:

a) Escriba los nombres de los reactivos y productos que intervienen en la reacción.

b) ¿Cuántos gramos de amoníaco se formarán?