INSTRUCCIONES

TENÉIS QUE COPIAR EN VUESTRO CUADERNO TODAS LAS FICHAS DE TEORÍA Y RELIZAR, EN EL MISMO ORDEN QUE APARECEN EN EL CUADERNILLO, LAS FICHAS DE TRABAJO CORRESPONDIENTE A CADA APARTADO.

DEBÉIS IR MANDANDOME FOTOS POR EMAIL DE LAS ACTIVIDADES QUE VAIS HACIENDO, SIEMPRE INDICÁNDOME DE QUE FICHA DE TRABAJO SE TRATA. MI CORREO ES jalberto.fuentesiesramoncarande.com Y ESTARÉ LAS 24 HRS PARA RESOLVER LAS DUDAS QUE TENGÁIS.

RECORDAD QUE YA ESTAMOS EN LA 3ª EVALUACIÓN Y QUE CONFORME ME VAYÁIS ENVIANDO LAS TAREAS OS PONDRÉ LA NOTA CORRESPONDIENTE A ESA FICHA DE TRABAJO

MUCHO ÁNIMO

1 Los cambios en la naturaleza

Los fenómenos que ocurren en la naturaleza son el resultado de diversos y variados cambios. Estos cambios pueden ser tan sencillos como el cambio de posición de un cuerpo o tan complejos como las transformaciones que sufren las sustancias en el interior de un organismo vivo.

1.1 Cambios físicos y químicos

Como vimos en la unidad introductoria del libro, la física y la química se ocupan de las **transformaciones** que ocurren en los sistemas materiales. Se pueden diferenciar dos clases de transformaciones, o cambios, atendiendo al siguiente criterio: la **aparición de nuevas sustancias.**

Si calentamos un trozo de hierro hasta que alcance su temperatura de fusión, se habrá realizado un cambio de estado sólido a líquido. En este cambio no aparecen nuevas sustancias, pues como resultado se obtiene hierro fundido.

Sin embargo, si ahora calentamos un trozo de roca caliza (carbonato de calcio), obtendremos cal viva (óxido de calcio) y se liberará cierta cantidad de dióxido de carbono (CO_2). En este caso sí se obtienen sustancias diferentes a las de partida.

Un **cambio físico** es aquel que **no provoca la aparición de nuevas sustancias;** sin embargo, como resultado de un **cambio químico** se **producen sustancias** que no estaban presentes antes de la transformación.

En otras palabras, un cambio químico altera la **naturaleza de la materia,** pues aparecen y desaparecen sustancias, mientras que en un cambio físico solo ocurren transformaciones en las propiedades del sistema. Los cambios químicos se denominan también **reacciones químicas.**

1.2 Reactivos y productos en una reacción química

Por muy compleja que sea una reacción química, siempre se puede distinguir entre las sustancias presentes antes del cambio y las que se producen como resultado de este.

- Se denominan **reactivos** a las sustancias puras que se combinan entre sí, dando lugar a la reacción química.
- Los **productos** de una reacción química son las sustancias que se han formado como resultado de la combinación de los reactivos en la reacción química.

En el ejemplo anterior, la descomposición de piedra caliza, el reactivo es la piedra caliza, y los productos son la cal viva y el dióxido de carbono. Se puede representar de este modo:

Piedra caliza → cal viva + dióxido de carbono

Obtención de cal viva

La obtención de cal viva se hace transformando la piedra caliza transfiriéndole energía mediante calor.

Trabaja con la imagen

Las rocas poseen en su composición uno o más minerales y ciertas impurezas. En el caso de la roca caliza no toda ella es carbonato de calcio; ¿sería posible entonces conseguir que toda la masa de roca caliza se transformase en cal viva y dióxido de carbono?

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

1.3 Características de los cambios químicos

Además de la aparición de nuevas sustancias, las reacciones químicas se caracterizan por otros aspectos que conviene tener en cuenta:

- **Mientras ocurre una reacción química existe un intercambio de energía.** Hay reacciones químicas que requieren de un aporte de energía para tener lugar, mientras que otras, como las combustiones, desprenden gran cantidad de energía.
- **Reacciones reversibles e irreversibles.** La mayoría de las reacciones químicas son irreversibles, es decir, una vez que la combinación de los reactivos ha dado lugar a los productos, estos no se recombinan para volver a formar los reactivos. No obstante, en algunas reacciones esto sí es posible; son las llamadas reacciones reversibles.
- **Los estados de agregación** de los reactivos y productos no tienen por qué ser iguales, es decir, en una reacción entre un sólido y un líquido se puede formar una sustancia gaseosa. Muchas de las reacciones tienen lugar en disolución acuosa, por lo que si se tiene uno de los reactivos o productos en disolución acuosa, se suele indicar, como veremos.

El estudio de las reacciones químicas no solo se aborda desde el laboratorio, sino que estos cambios se estudian en **diversos contextos.**

Algunas reacciones químicas cotidianas

En los organismos vivos ocurren una infinidad de reacciones químicas influenciadas entre sí. Por ejemplo, el proceso de la digestión es un entramado de reacciones químicas.

Hay sectores de la industria química y farmacéutica cuyo principal objetivo es sintetizar productos de interés industrial y social mediante reacciones químicas.

La preservación de los monumentos pasa por conocer los procesos químicos naturales y los factores que pueden causar modificaciones que, a medio o largo plazo, repercutan en el medio.

Comprende, piensa, investiga...

1 ¿Qué significa que en un cambio químico se altera la naturaleza de la materia? Define con tus palabras la expresión «naturaleza de la materia».

2 La disolución de azúcar en agua, ¿es un cambio físico o químico? ¿Y cuando calentamos azúcar para obtener caramelo? Explica tus respuestas.

3 Busca diversos ejemplos de reacciones reversibles e irreversibles, y descríbelas.

4 Las síntesis de medicamentos son procesos de gran relevancia social. Busca información acerca de varios medicamentos de reciente creación y para qué se utilizan.

5 ¿A qué problema ambiental se refiere la tercera fotografía de esta página? ¿Qué medida se tomó para evitarlo? ¿Fue necesario un conocimiento químico de este problema?

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3	Cambios químicos en los sistemas materiales	Ficha de trabajo 1
	Nombre y apellidos:	
	Curso: ..... Fecha:	

¿QUÉ SON LA FÍSICA Y LA QUÍMICA?

1. Observa las siguientes imágenes y contesta a las preguntas de forma razonada:

a) ¿Qué tipo de cambio supone la fijación del CO_2 del aire por las plantas en el proceso de la fotosíntesis? ¿Por qué?

.....

b) ¿Qué diferencia hay entre las imágenes? ¿Qué cambios experimenta el bosque cuando esto sucede? ¿Son cambios físicos o químicos?

.....

2. a) ¿Qué tipo de cambio se representa?

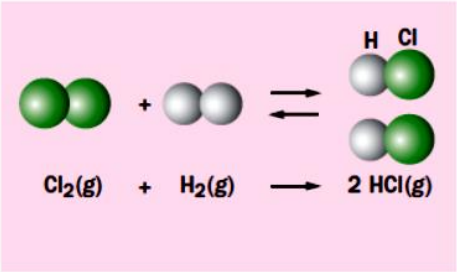
.....

b) Indica los productos y los reactivos.

.....

c) ¿Hay transferencia de energía?

.....



3. De los fenómenos que aparecen en la tabla, razona cuáles son cambios químicos:

Ebullición	Aplastamiento	.....
Destilación	Combustión	.....
Disolución	Explosión	.....
Enfriamiento	Trituración	.....
Digestión	Filtración	.....
Evaporación	Sublimación	.....

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3 Representación de las reacciones químicas

Si ponemos en contacto una disolución acuosa de yoduro de potasio, KI, con otra de nitrato de plomo, $Pb(NO_3)_2$ (ambas trasparentes), se produce un cambio químico cuyo resultado es la aparición de dos nuevas sustancias: el yoduro de plomo, PbI_2 (color amarillo), y el nitrato de potasio, KNO_3.

El párrafo anterior describe una reacción química, pero resulta poco práctico. Para simplificar la descripción de una reacción química se utilizan ecuaciones químicas.

3.1 Ecuaciones químicas

Una **ecuación química** contiene información sobre las sustancias que reaccionan y las que se forman como resultado de la reacción química que representa. Esta información no es solo cualitativa, sino también **cuantitativa,** es decir, da información sobre las cantidades que reaccionan.

Una **ecuación química** es la **representación simbólica** de una reacción química en términos de fórmulas químicas.

Una ecuación química consta de:

- Dos miembros conectados por una **flecha que indica el sentido** en que se produce la reacción. A la **izquierda de la flecha** aparecen las fórmulas químicas de los **reactivos,** y a la **derecha,** las de los **productos.**
- Unos números colocados delante de la fórmula química de cada sustancia, que se denominan **coeficientes estequiométricos,** y que nos indican el número de moléculas o la cantidad de sustancia (lo veremos más adelante) de cada sustancia que interviene en la reacción; si este número es igual a uno, no se escribe.
- Información sobre el **estado de agregación de las sustancias;** para ello se utilizan unas abreviaturas que van entre paréntesis detrás de cada fórmula química: sólido (*s*), líquido (*l*), gas (*g*), en disolución acuosa (*aq*). Esta información no se da en todas las ocasiones.

Escribimos ecuaciones químicas

El cambio químico que se muestra en la imagen de la derecha es el descrito al inicio de la página.

Para escribir la ecuación química se siguen estos pasos:

1. Identificamos reactivos y productos y los representamos por sus fórmulas químicas:

Reactivos: $KI + Pb(NO_3)_2$ → Productos: $PbI_2 + KNO_3$

2. Añadimos el estado de agregación:

$$KI\ (aq) + Pb(NO_3)_2\ (aq) \rightarrow PbI_2\ (s) + KNO_3\ (aq)$$

3. Escribimos los coeficientes estequiométricos ajustando la ecuación, como veremos en el siguiente apartado:

$$2\ KI\ (aq) + Pb(NO_3)_2\ (aq) \rightarrow PbI_2\ (s) + 2\ KNO_3\ (aq)$$

Coeficientes estequiométricos

Trabaja con la imagen

Con ayuda de tus compañeros identifica en qué lugar de la imagen se encuentran las sustancias químicas que toman parte en la reacción.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3	Cambios químicos en los sistemas materiales	Ficha de trabajo 2
	Nombre y apellidos:	
	Curso: ..... Fecha:	

REPRESENTAMOS CAMBIOS QUÍMICOS

1. Escribe la reacción química en cada uno de los casos a partir del esquema que la representa. Indica, además, cuál es la fórmula química de los productos y los reactivos en cada reacción:

a)

Reacción química: .....

Reactivos: ..... Productos: .....

b)

Reacción química: .....

Reactivos: ..... Productos: .....

c)

Prendemos un trozo de papel con un mechero y obtenemos cenizas, dióxido de carbono, vapor de agua y calor.	
Reactivos:	Productos:
Reacción química:	

d)

Se ponen en contacto los gases oxígeno e hidrógeno en una celda de combustible y se obtiene vapor de agua y una corriente eléctrica.	
Reactivos:	Productos:
Reacción química:	

3.2 Significado de una ecuación química

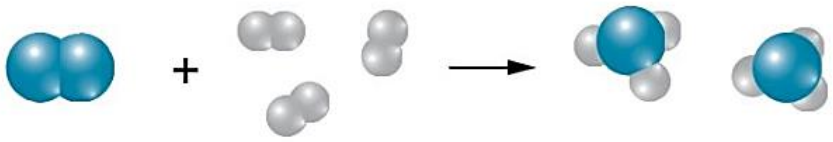
Al leer una ecuación química tenemos información acerca de:

- Las sustancias puras (reactivos y productos) que participan en la reacción química, representadas por sus respectivas fórmulas químicas.
- Las cantidades de cada una de esas sustancias, indicadas por los coeficientes estequiométricos.

Para comprender el significado de una ecuación química, tomaremos como ejemplo la formación de amoniaco, NH_3, de acuerdo con la siguiente ecuación química:

$$N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$$

Podemos representar la reacción anterior mediante esta imagen:



y concluir que:

Una **molécula** de nitrógeno, N_2, reacciona con tres **moléculas** de hidrógeno, H_2, y se obtienen dos **moléculas** de amoniaco, NH_3.

A partir de esta información conocemos:

- El número de unidades fundamentales (átomos o moléculas) de cada reactivo y producto que interviene en la reacción.
- El número de átomos de cada elemento presente en la reacción química.

Una **reacción química** es una **reordenación de los átomos** de los elementos químicos que formaban los reactivos, de modo que **se unan de forma diferente** para dar lugar a los productos; por ello, el número de átomos de cada elemento químico es el mismo en reactivos y productos.

Como puedes observar, el número de átomos de cada elemento químico no varía antes y después de la reacción química. Este hecho es en el que nos basaremos para elegir adecuadamente los coeficientes estequiométricos.

Comprende, piensa, investiga...

12 Escribe la ecuación química que representa el siguiente proceso: Cuatro moléculas de amoniaco se combinan con cinco de dioxígeno para formar cuatro de monóxido de nitrógeno y seis de agua.

13 Escribe la ecuación química de la reacción entre hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2) para formar agua (H_2O):

a) ¿Serías capaz de indicar el valor de los coeficientes estequiométricos?

b) Haz una representación que permita comprender esta reacción.

c) ¿Cuáles son los reactivos y los productos?

14 La reacción entre sodio (Na) en estado sólido y una disolución acuosa de ácido sulfúrico (H_2SO_4), provoca que se desprenda gas hidrógeno (H_2) obteniéndose, además, sulfato de sodio (Na_2SO_4) en disolución acuosa:

a) Escribe la ecuación química de la reacción, indicando los estados de agregación de las sustancias.

b) Indica cuáles son los reactivos y cuáles los productos.

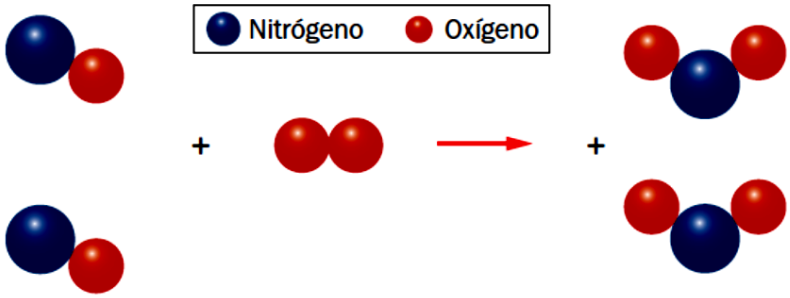
c) Indica los átomos de cada elemento químico presentes a ambos lados de la ecuación química.

email de contacto: jalberto.fuentes@iesramoncarande.com

3	Cambios químicos en los sistemas materiales	Ficha de trabajo 3
	Nombre y apellidos:	
	Curso: ..... Fecha:	

ALGUNAS IDEAS SOBRE LOS CAMBIOS QUÍMICOS

1. A partir de esta representación de una reacción química responde a las preguntas.



a) Indica la fórmula y el nombre de los reactivos y de los productos.

.....

.....

b) Escribe la ecuación química.

.....

.....

c) Explica por qué al sumar el número de moléculas de los reactivos no se obtiene el número de moléculas de los productos.

.....

.....

.....

d) ¿Se trata de sustancias químicas moleculares o de cristales?

.....

.....

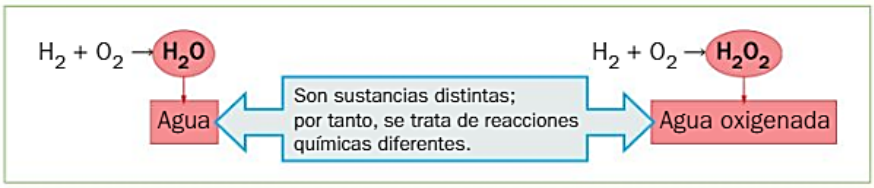
3.3 Ajuste de ecuaciones químicas

Ajustar una ecuación química consiste en indicar los **valores de los coeficientes estequiométricos** para que haya **el mismo número de átomos** de cada elemento antes y después de que ocurra la reacción.

Como acabamos de ver, el número de átomos de cada elemento químico no se modifica cuando ocurre la reacción química; es decir, no aparecen elementos nuevos o se destruyen, sino que se reordenan para formar nuevas sustancias.

Es muy importante tener en cuenta que al ajustar una reacción química solo podemos modificar los coeficientes estequiométricos (la cantidad de sustancia o las moléculas de las sustancias), y no los subíndices de las fórmulas químicas, pues si hiciéramos esto último estaríamos cambiando las sustancias que intervienen en la reacción.

Ejemplo de reacciones químicas diferentes



Método para ajustar una reacción química

Vamos a utilizar un método por tanteo que se denomina ensayo-error. Iremos probando diferentes valores de los coeficientes estequiométricos hasta que la ecuación quede ajustada. Para ello, tendremos en cuenta que:

Se elige en primer lugar el coeficiente estequiométrico de los **compuestos** (sustancias formadas por más de un elemento), y después se ajustan los coeficientes de las sustancias **elementales.**

Ejemplo de ajuste de una ecuación química: la combustión del metano

1. Escribimos las fórmulas de reactivos y productos y contamos el número de átomos de cada elemento a ambos lados de la flecha.

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

1 átomo de C	1 átomo de C
4 átomos de H	2 átomos de H
2 átomos de O	3 átomos de O

2. Elegimos el coeficiente de un compuesto que no modifique demasiado al resto de elementos.

Colocamos un $\boxed{2}$ en H_2O para ajustar los H:

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + \boxed{2}\, H_2O$$

3. Elegimos el coeficiente de las sustancias elementales.

Colocamos un $\boxed{2}$ en O_2 para ajustar los O:

$$CH_4 + \boxed{2}\, O_2 \rightarrow CO_2 + \boxed{2}\, H_2O$$

4. Comprobamos que el número de átomos de cada elemento es el mismo en los reactivos y en los productos.

Reactivos	Elemento	Productos
$1 \cdot 1 = 1$	C	$1 \cdot 1 = 1$
$1 \cdot 4 = 4$	H	$\boxed{2} \cdot 2 = 4$
$\boxed{2} \cdot 2 = 4$	O	$1 \cdot 2 + \boxed{2} \cdot 1 = 4$