

REACCIONES QUÍMICAS.

1. CAMBIOS EN LOS SISTEMAS MATERIALES.

La **materia** es todo aquello que **ocupa un lugar en el espacio**, puede someterse a dos tipos de cambios o fenómenos: los físicos y los químicos.

1.1. Cambios físicos.

Los **cambios físicos NO cambian la naturaleza** de las sustancias, es decir, en ellos no hay rotura ni formación de enlaces químicos.

Algunos ejemplos de cambios físicos son: la velocidad, el movimiento, la forma, el tamaño, los cambios de estado...

1.2. Cambios químicos.

Los **cambios químicos cambian la naturaleza** de las sustancias, es decir, los átomos rompen sus enlaces y forman otros nuevos al producirse **reacciones químicas**.

Algunos ejemplos de cambios químicos son: las combustiones, las oxidaciones, las descomposiciones....

http://www.lamanzanadnewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_cfq.html

Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 1: Elige la opción correcta:

- Un proceso físico implica la aparición de sustancias nuevas.
- Una transformación química solo ocurre en el laboratorio, no en la naturaleza
- A diferencia del proceso físico, el químico conlleva la desaparición de las sustancias iniciales y aparición de otras nuevas.



ACTIVIDAD 2: Indica cuáles de ellos son fenómenos químicos y cuáles físicos:

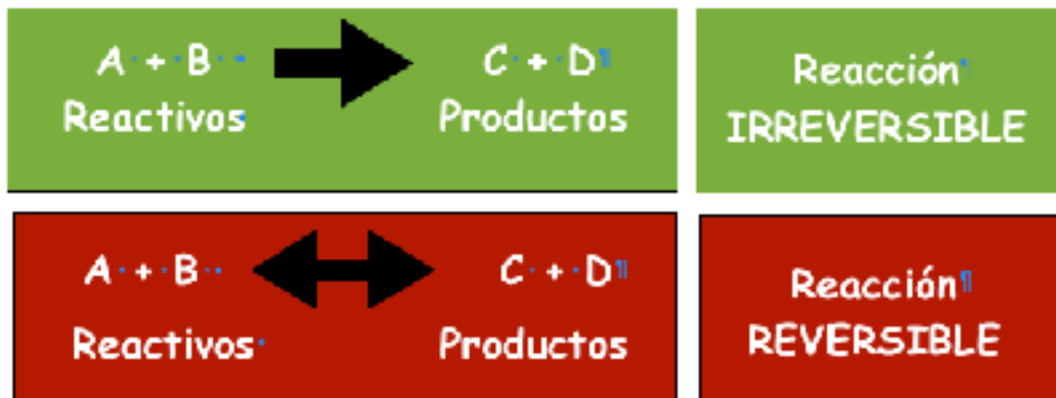
- La digestión
- Cocemos un huevo
- Disolvemos azúcar en agua
- Encendemos una cerilla
- Obtenemos sal del agua del mar
- Fundimos cubitos de hielo
- El incendio de un bosque
- Hacer un batido de leche con frutas
- La fusión de la cera de una vela

2. REACCIONES QUÍMICAS. ECUACIONES QUÍMICAS.

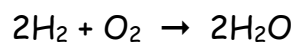
Una **Reacción Química** es un proceso en el cual una sustancia o más sustancias (**reactivos**) desaparece para formar una o más sustancias nuevas (**productos**).

http://www.lamanzanadewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_rq.html

Las **ecuaciones químicas** son el modo de representar a las reacciones químicas. De forma general se expresa:



Por ejemplo el hidrógeno gas (H_2) puede reaccionar con oxígeno gas (O_2) para dar agua (H_2O). La ecuación química para esta reacción se escribe:



El "+" se lee como "reacciona con"

La **flecha** significa "produce".

Las fórmulas químicas a la izquierda de la flecha representan las sustancias de partida denominadas **reactivos**.

A la derecha de la flecha están las formulas químicas de las sustancias producidas denominadas **productos**.

Los números al lado de las fórmulas son los **coeficientes** (el coeficiente 1 se omite).

Una reacción es **reversible** cuando la conversión de reactivos en productos ocurre simultáneamente con la conversión de productos en reactivos. Una reacción es **irreversible** cuando ocurre en un sólo sentido, de los reactivos hacia los productos.

Algunas reacciones se dan de manera espontánea y van acompañadas de un desprendimiento de energía; se llaman reacciones **exotérmicas**. Pero también hay reacciones que necesitan absorber energía, es decir, precisan de un aporte energético para producirse; se llaman reacciones **endotérmicas**.

Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 3: Realiza las actividades de la siguiente página:

- a) http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/rq_ex01.html



ACTIVIDAD 4: De las siguientes afirmaciones elige la correcta:

- a) Los productos son las sustancias que se obtienen de la nueva combinación de los átomos de los reactivos
- b) Los reactivos son las sustancias obtenidas al final de la reacción química
- c) Cuando disolvemos sal en agua, el agua y la sal son los reactivos y el agua salada el producto



ACTIVIDAD 5: Una reacción es reversible cuando (elige más de una respuesta)

- a) Sólo puede darse en un sentido.
- b) Sólo tiene un reactivo.
- c) Los reactivos pueden obtenerse a partir de los productos.
- d) Puede producirse en ambos sentidos.



ACTIVIDAD 6: Una reacción es exotérmica cuando (elige más de una respuesta)

- a) Se produce espontáneamente.
- b) Necesita un aporte energético para producirse.
- c) Sólo puede darse en un sentido.
- d) Se da con desprendimiento de energía.



ACTIVIDAD 7: Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas:

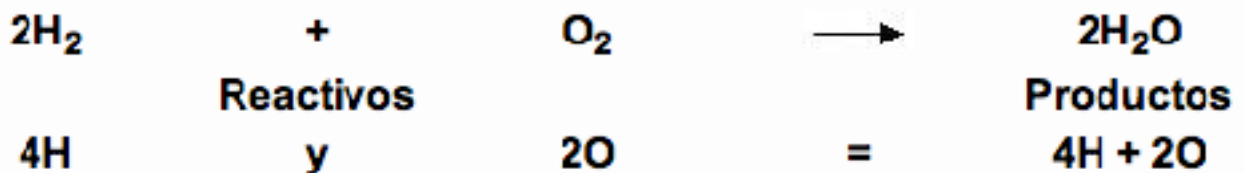
- a) En los fenómenos químicos unas sustancias se transforman en otras nuevas de la misma naturaleza.
- b) En las reacciones químicas, a nivel interno de la materia, supone la ruptura de ciertos enlaces (uniones entre los átomos), y la formación de enlaces nuevos.
- c) Una reacción química se produce por reagrupamientos de átomos.
- d) Una reacción química transforma los reactivos en productos.
- e) Durante una reacción química desaparecen los reactivos y aparecen los productos.

3. AJUSTES DE REACCIONES QUÍMICAS.

Las transformaciones que ocurren en una reacción química se rigen por la **Ley de la conservación de la masa de Lavoisier**:

- la suma de las masas de los reactivos debe ser igual a la suma de las masas de los productos.

Los cambios que ocurren en una reacción química simplemente consisten en una reordenación de los átomos. Por lo tanto, **una ecuación química ha de tener el mismo número de átomos de cada elemento a ambos lados de la flecha**. Se dice entonces que la ecuación está balanceada.



3.1. Pasos necesarios para escribir una reacción ajustada por tanteo.

1. Se determina cuales son los reactivos y los productos.
2. Se escribe una ecuación no ajustada usando las fórmulas de los reactivos y de los productos.
3. Se ajusta la reacción determinando los coeficientes que nos dan números iguales de cada tipo de átomo en cada lado de la flecha de reacción, generalmente números enteros.

Ejemplo:

Consideremos la reacción de combustión del metano gaseoso (CH_4) en aire.

Paso 1:

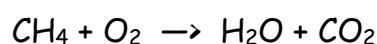
Sabemos que en esta reacción se consume (O_2) y produce agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2).

Luego:

- los **reactivos** son CH_4 y O_2 , y
- los **productos** son H_2O y CO_2

Paso 2:

la ecuación química sin ajustar será:



Paso 3:

Ahora contamos los átomos de cada reactivo y de cada producto y los sumamos:

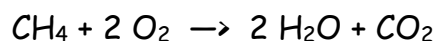
Reactivos		Productos
CH₄ + 2 O₂	→	2 H₂O + CO₂
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	≠	átomos de H: 2
átomos de O: 2	≠	átomos de O: 3

Reactivos		Productos
CH₄ + 2 O₂	→	2 H₂O + CO₂
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	=	átomos de H: 4
átomos de O: 2	≠	átomos de O: 4

Reactivos		Productos
CH₄ + 2 O₂	→	2 H₂O + CO₂
átomos de C: 1	=	átomos de C: 1
átomos de H: 4	=	átomos de H: 4
átomos de O: 4	=	átomos de O: 4

Entonces,

una molécula de metano reacciona con dos moléculas de oxígeno para producir dos moléculas agua y una molécula de dióxido de carbono.



Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 8: Consulta esta página y realiza las actividades:

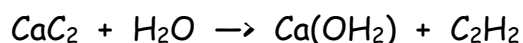
http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_est_01.html

3.1. Pasos necesarios para escribir una reacción ajustada con el método algebraico.

1. Cada uno de los coeficientes se considera como una incógnita que se representa con una letra.
2. Se construye una ecuación para cada elemento químico, con ello se construye un sistema de ecuaciones que tendrá tantas ecuaciones como elementos químicos diferentes tenga la reacción química.
3. Se asigna un valor arbitrario al coeficiente (letra) más frecuente o sencillo, generalmente se le asigna el valor 1.
4. Los valores de las letras se obtiene por operaciones algebraicas (sistemas de ecuaciones). Se colocan los coeficientes en la reacción química ajustada.

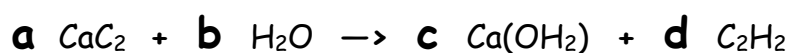
Ejemplo:

Consideremos la reacción siguiente:



Paso 1:

Escribimos los coeficientes:



Paso 2:

Hacemos una lista con los átomos de la reacción y anotamos el número de veces que aparece en la reacción:

Elemento	Reactivos	Productos
Ca		a = c
C		2a = 2d
O		b = 2c
H		2b = 2c + 2d

Paso 3:

Le asignamos valor 1 al coeficiente c:

- c=1

Paso 4:

Obtenemos los valores de los coeficientes por operaciones matemáticas:

- $a=c$ → $c=1$ → $a=1$
- $2a=2d$ Sustituimos el valor de a en esta ecuación:

$$a=1 \quad 2 \cdot (1) = 2d$$

Despejamos d :

$$d = 2/2 \rightarrow d=1$$

- $b=2c$ Sustituimos el valor de c en esta ecuación:

$$c=1 \quad b = 2 \cdot (1) \rightarrow b=2$$

- $2b=2c+2a$ Sustituimos el valor de a y c :

$$2b = 2(1) + 2(1)$$

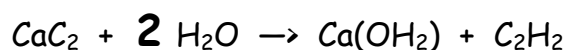
$$2b = 2+2=4$$

$$b=4/2$$

$$b=2$$

Entonces,

una molécula de carburo de calcio (CaC_2) reacciona con dos moléculas de agua ($2 \text{H}_2\text{O}$) para producir una molécula de hidróxido de calcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) y una molécula de acetileno (C_2H_2)



● Si te han surgido dudas o no te queda claro, puedes ver este vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=8J49xwyRkc4>

Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 9: En este enlace encontrarás reacciones para ajustar:

http://www.alonsoformula.com/inorganica/problemas_ajus.htm

*Las actividades se autocorrijen.



ACTIVIDAD 10: Ajusta las siguientes reacciones químicas:

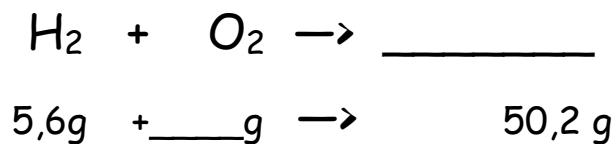
- a) $\text{HCl} + \text{Ca} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$
- b) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{PCl}_5 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{POCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{C}_5\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- h) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$
- i) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- j) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- k) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{NaCl}$
- l) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- m) $\text{HNO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$
- n) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- o) $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
- p) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$



ACTIVIDAD 11: ¿Qué dice la Ley de la Conservación de la Masa? ¿Por qué otro nombre es conocida?



ACTIVIDAD 12: Reaccionan 5,6 g de hidrógeno con oxígeno para dar 50,4 g de agua. ¿Cuánto oxígeno se necesita? Aplica la ley de Lavoisier



ACTIVIDAD 13: Se hacen reaccionar 4 g de hidrógeno, con un exceso de oxígeno, se forman 36 g de agua. ¿Qué masa de oxígeno ha reaccionado?



ACTIVIDAD 14: Completa el siguiente cuadro teniendo en cuenta la Ley de conservación de masas:

Reactivos		Productos	
Metano (CH ₄)	Oxígeno (O ₂)	Dióxido de carbono (CO ₂)	Agua (H ₂ O)
16 g	64 g	44 g	36 g
	32 g	22 g	
4 g			9 g
32 g	128 g		
		132 g	108 g

4. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS.

La mayoría de los procesos que ocurren en el universo son reacciones químicas, pero aunque el esquema básico es el mismo, no todas siguen el mismo mecanismo.

Hay reacciones donde los compuestos se descomponen, otras donde los compuestos se forman, incluso otras donde se producen sustituciones de átomos en las moléculas.

Las reacciones químicas se pueden clasificar según muchos criterios:

- Según la naturaleza de las sustancias que intervienen: Se clasifican en reacciones orgánicas e inorgánicas.
- Según la utilidad o aplicación de la reacción: Se consideran reacciones de síntesis, energéticas, de degradación o industriales.
- Según el mecanismo de la reacción: Se clasifican en reacciones ácido-base, redox, de precipitación o de complejación.

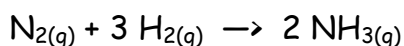
A continuación veremos los tipos más generales de reacciones químicas.

4.1. Reacciones de síntesis.


Son aquellas reacciones en las que se combinan dos o más sustancias simples para formar un compuesto o una sustancia más compleja.

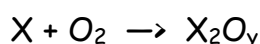
El esquema general es: $A + B \rightarrow AB$

Un ejemplo de este tipo de reacción de síntesis es la formación del amoníaco:

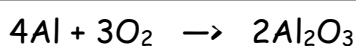
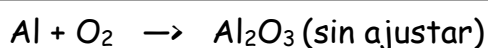



Dentro de las reacciones de síntesis, las más comunes son las reacciones de oxidación y las de combustión.

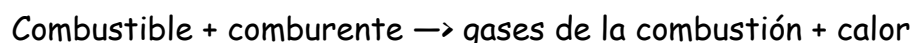
 **OXIDACIÓN DE UN ELEMENTO:** En términos generales, la oxidación es una reacción donde un elemento, metálico o no, (X) se combina con el oxígeno (O₂) para formar un óxido:



Un ejemplo de este tipo de reacciones es la oxidación del aluminio, que ocurre cuando se deja este elemento en presencia de O:



 **COMBUSTIÓN:** La combustión es en realidad una reacción de oxidación, pero con la particularidad de que se produce muy rápidamente y con desprendimiento de energías luminosa y térmica ya que las combustiones son reacciones **exotérmicas**.



Los combustibles más frecuentes son los **hidrocarburos**, compuestos orgánicos que contienen C e H. En estos casos, los gases de la combustión son CO_2 y CO .

El comburente más utilizado es el **aire** (21% O_2 , 78% N_2).

4.2. Reacciones de descomposición.

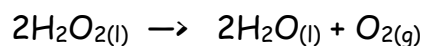
Son reacciones en las que un único compuesto se fracciona, formándose dos o más sustancias más sencillas.



 Al romperse el reactivo no tiene por qué hacerlo por la mitad.

La mayoría de las reacciones de descomposición son **endotérmicas**, es decir, requieren energía para producirse. Esta energía puede ser en forma de luz, de calor o de electricidad.

Un ejemplo muy común es la descomposición del agua oxigenada:



Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 15: Indica para las siguientes reacciones las características que les corresponden:

A = Reacción exotérmica.

D = Reacción de descomposición.

B = Reacción endotérmica.

F = Reacción de oxidación.

C = Reacción de síntesis.

G = Reacción de combustión.

Reacciones	A	B	C	D	E	F
$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$						
$C_6H_{12}O_6 \rightarrow CO_2 + CH_3CH_2OH + \text{Energía}$						
$\text{Glucosa} + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2 + \text{Energía}$						
$\text{Hidrocarburo} + O_2 \rightarrow CO_2 + CO + H_2O + \text{calor}$						
$N_2(g) + H_2(g) \xrightarrow{\Delta} NH_3(g)$						



ACTIVIDAD 16: Los combustibles más frecuentes son:

- Los metales.
- Los gases que componen el aire.
- Los óxidos.
- Los hidrocarburos.



ACTIVIDAD 17: Los combustibles más frecuentes son:

La combustión es en realidad una reacción de _____, pero con la particularidad de que se produce muy _____ y con desprendimiento de energías _____ y _____ ya que las combustiones son reacciones _____.

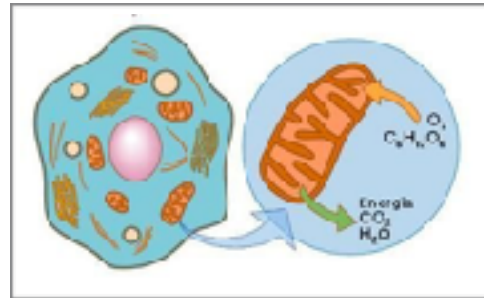
5. EJEMPLOS DE REACCIONES QUÍMICAS QUE OCURREN A NUESTRO ALREDEDOR.

La química nos rodea. Los materiales que utilizamos, las **fibras** con que nos vestimos, la **conservación de los alimentos** que consumimos, los **productos cosméticos y de limpieza**, los **fármacos** que nos ayudan a mejorar nuestra salud e incluso el **funcionamiento de nuestro cuerpo**.

Las reacciones químicas están en la base de la vida misma, y son el punto de partida del bienestar y del desarrollo social. Algunas de ellas son naturales y otras sintéticas, vemos algunos ejemplos:

LA RESPIRACIÓN CELULAR: La respiración celular es el conjunto de reacciones bioquímicas que ocurre en las células.

Después de una serie de procesos, los nutrientes de los alimentos, fundamentalmente **los glúcidos reaccionan con el oxígeno que tomamos en el proceso de la respiración, obteniéndose dióxido de carbono, agua y energía**. Por tanto, estamos hablando de una reacción de **oxidación**.

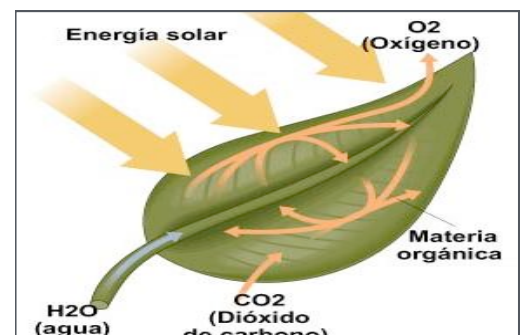
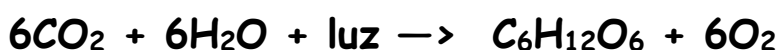


La glucosa es el glúcido que quemamos más rápidamente, por lo que la glucosa es una fuente principal de energía en la mayoría de las células.

Mediante la **respiración**, los seres vivos obtenemos **energía** de los alimentos, por reacción con el oxígeno. Esta energía la utilizamos y necesitamos para mantener constante la temperatura de nuestro cuerpo, para realizar la actividad muscular y para regenerar tejidos, es decir, para vivir.



FOTOSÍNTESIS: Las plantas verdes toman, a través de sus hojas, CO_2 y a través de sus raíces, agua, convirtiendo, después de una serie de procesos (reacciones de **oxidación-reducción**), estos reactivos en glucosa y O_2 . Esta reacción es catalizada por la clorofila, y sólo se da en presencia de luz:



✓ **FABRICACIÓN DE PLÁSTICOS:** Rígido o flexible, de múltiples formas y colores, el plástico es un **material de fabricación humana** con muchísimos usos. Se obtiene a partir del **petróleo**. Las reacciones de formación de plásticos y fibras son fundamentalmente de adición (reacciones de **síntesis**), porque consisten en formar largas cadenas moleculares (polímero), partiendo de una molécula de pequeño tamaño denominada monómero.

✓ **DESCOMPOSICIÓN DEL OZONO DE LA ESTRATOSFERA:** El ozono es una sustancia pura cuyas moléculas están formadas por tres átomos de oxígeno: O_3 . Se encuentra en pequeñas cantidades en la estratosfera formando una ligera capa alrededor de la Tierra. Como sabemos, es muy importante, ya que actúa como filtro para ciertas radiaciones perjudiciales, como los rayos ultravioleta procedentes del Sol.

El lamentablemente conocido **agujero de la capa de ozono**, se produce porque hay una disminución de éste, producida mediante la reacción de **descomposición**:



Esta reacción se activa con la presencia de gases contaminantes, como los CFC.

● Consulta el siguiente enlace: http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/aplicaciones/lrq/lrq_re.html , tendrás más claras las reacciones que suceden en tu entorno.

Practica lo aprendido



ACTIVIDAD 18: ¿Qué glúcido es la fuente principal de energía en la mayoría de las células? ¿En qué consiste esta reacción? .



ACTIVIDAD 19: Mediante la respiración, los seres vivos obtenemos energía de los alimentos, indica y escribe la reacción fundamental que se produce por reacción con el oxígeno.



ACTIVIDAD 20: Indica la reacción general de la fotosíntesis. ¿Quién es el catalizador de esta reacción?



ACTIVIDAD 21: Obtén información de por qué no es aconsejable dormir en una habitación con brasero de carbón y redacta un breve párrafo.



ACTIVIDAD 22: La gasolina es una mezcla de los hidrocarburos heptano (C_7H_{16}) y octano (C_8H_{18}). ¿Qué gases desprende el tubo de escape de un coche como resultado de la combustión de los mismos? Investiga y haz un pequeño párrafo explicando como afectan al calentamiento global de la Tierra.



ACTIVIDAD 23: Realiza una pequeña investigación sobre las sustancias y procesos químicos perjudiciales para la salud y el medioambiente. A continuación redacta un informe aportando ideas de cambios de hábitos y actitudes, que contribuyan a mejorar esta situación. (no más de 2 folios)