

Tema 3. Reacciones químicas

1. La respiración de los seres vivos

Para mantener vivo tu organismo y realizar las funciones propias de la vida diaria, tu cuerpo consume alimentos. En el proceso de digestión, esos alimentos se transforman en sustancias más sencillas, que son las que después se procesan para producir energía y mantener vivo el organismo.

- Los alimentos ¿son reactivos o productos?
- ¿Qué tipo de reacciones se producen en la digestión?
- Considerando que el aire inhalado al respirar contiene un 20% de O_2 y un 0,04% de CO_2 , y el espirado un 16% de O_2 y un 4% de CO_2 , clasifica los dos gases en reactivo o producto.

2. Comprobando la ley de conservación de la masa (INVESTIGACIÓN-LABORATORIO)

Diseña una experiencia para comprobar que se conserva la masa en la reacción de precipitación del ioduro de plomo, y llévala a la práctica en el laboratorio. Debes emplear material de uso habitual.

3. La conservación de la masa

Ahora vas a trabajar con la simulación siguiente, en la que después de una breve reseña histórica sobre la conservación de la masa (Lavoisier, Tratado elemental de química, 1789) vas a simular dos experimentos como el del vídeo, y a realizar unos ejercicios sobre la conservación de la masa. Anota los resultados de las dos experiencias y de los cuatro ejercicios propuestos.



Empty box for recording results and exercises.

4. La proporción de combinación

El cinc es un metal que reacciona con una disolución de ácido clorhídrico, produciendo cloruro de cinc, que queda disuelto, y gas hidrógeno, que se desprende formando burbujas, como puedes ver en la imagen.

¿Qué hay que hacer si se quiere saber la masa de cinc que ha reaccionado y la masa de cloruro de cinc formada? La reacción se

producirá en una cápsula de porcelana en lugar de en un tubo de ensayo. En primer lugar, se mide en una balanza la masa de cinc que va a reaccionar. Después se añade disolución de HCl en exceso y se deja que se disuelva totalmente el cinc. Por último, se evapora a sequedad la disolución resultante, de manera que se forma un precipitado de cloruro de cinc, que es un sólido blanco. Volviendo a pesar una vez a temperatura ambiente, se puede saber por diferencia la masa de producto.

Utiliza el simulador siguiente, en primer lugar con la reacción entre el cinc y el ácido clorhídrico, y después cambiarás con los otros dos metales.

Añade la masa de cinc que quieras y anota su valor, así como la masa de producto formada una vez terminado el proceso experimental. Este último valor es la suma de la masa de cinc y la masa de cloro que ha reaccionado. Calcula la relación entre la masa de cloro y la de cinc. Repite la experiencia con diferentes masas de cinc y calcula la relación en todos los casos. ¿Cómo es esa relación?

Elige los otros dos metales y repite todo el trabajo.



5. Disolución del cinc con HCl

Como has visto, el cinc es un metal que reacciona con una disolución de ácido clorhídrico, produciendo cloruro de cinc, que queda disuelto, y gas hidrógeno, que se desprende formando burbujas.

Si te fijas en las imágenes, verás que han reaccionado 2,9 g de cinc y se han formado 6,1 g de cloruro de cinc. La diferencia de masas se debe al cloro que se ha unido al cinc, por lo que han reaccionado 3,2 g de cloro.



En la tabla de datos siguiente tienes una serie de valores medidos en experiencias realizadas en el laboratorio utilizando una balanza que aprecia hasta 0,01 g:

$m_{\text{cinc}} / \text{g}$	$m_{\text{cloruro de cinc}} / \text{g}$	$m_{\text{cloro}} / \text{g}$	$m_{\text{cloro}}/m_{\text{cinc}}$
2,05	4,25		
2,13	4,49		
2,31	4,89		
2,42	5,08		
2,49	5,31		
2,78	5,78		
3,28	6,86		

Completa la tabla y obtén el valor de la relación de combinación experimental entre el cloro y el cinc. Ten en cuenta que debes utilizar el número adecuado de cifras significativas.

6. La síntesis del amoníaco

Vas a utilizar el simulador para establecer cuál es la relación de combinación entre nitrógeno e hidrógeno para obtener amoníaco.

Vas a hacer cinco mezclas iniciales diferentes (por ejemplo, 10 g de cada una de las dos sustancias), y obtendrás la cantidad de cada una de las tres sustancias en la mezcla final.

Comprueba que se conserva la masa y observa cuál es el reactivo en exceso. Debes anotar los valores en la tabla y calcular cuánto valen en cada caso las tres proporciones de combinación que se indican.



N ₂ ini (g)	H ₂ ini (g)	N ₂ (g)	H ₂ (g)	NH ₃ (g)	N ₂ /H ₂	NH ₃ /N ₂	NH ₃ /H ₂

¿Puedes saber ahora la composición de la mezcla final cuando mezclas 10 g de hidrógeno con 80 g de nitrógeno? Ten en cuenta que este resultado no lo puedes obtener con el simulador, ya que no permite masas mayores de 50 g.

7. Esquemas de reacción

Resuelve los dos esquemas de reacción siguientes, utilizando las leyes de conservación de la masa y de las proporciones de combinación constantes. Justifica cómo determinas cada uno de los valores incógnita (x, y, z).

		D	E	→	F
Experiencia 1	m_{inicial} (g)	12	10		0
	m_{final} (g)	x	0		15
<hr/>					
Experiencia 2	m_{inicial} (g)	20	y		0
	m_{final} (g)	0	3		z

		G	H	→	I
Experiencia 1	m_{inicial} (g)	25	15		0
	m_{final} (g)	0	y		35
<hr/>					
Experiencia 2	m_{inicial} (g)	120	40		z
	m_{final} (g)	x	0		150

8. Mecanismo de la reacción de formación del agua

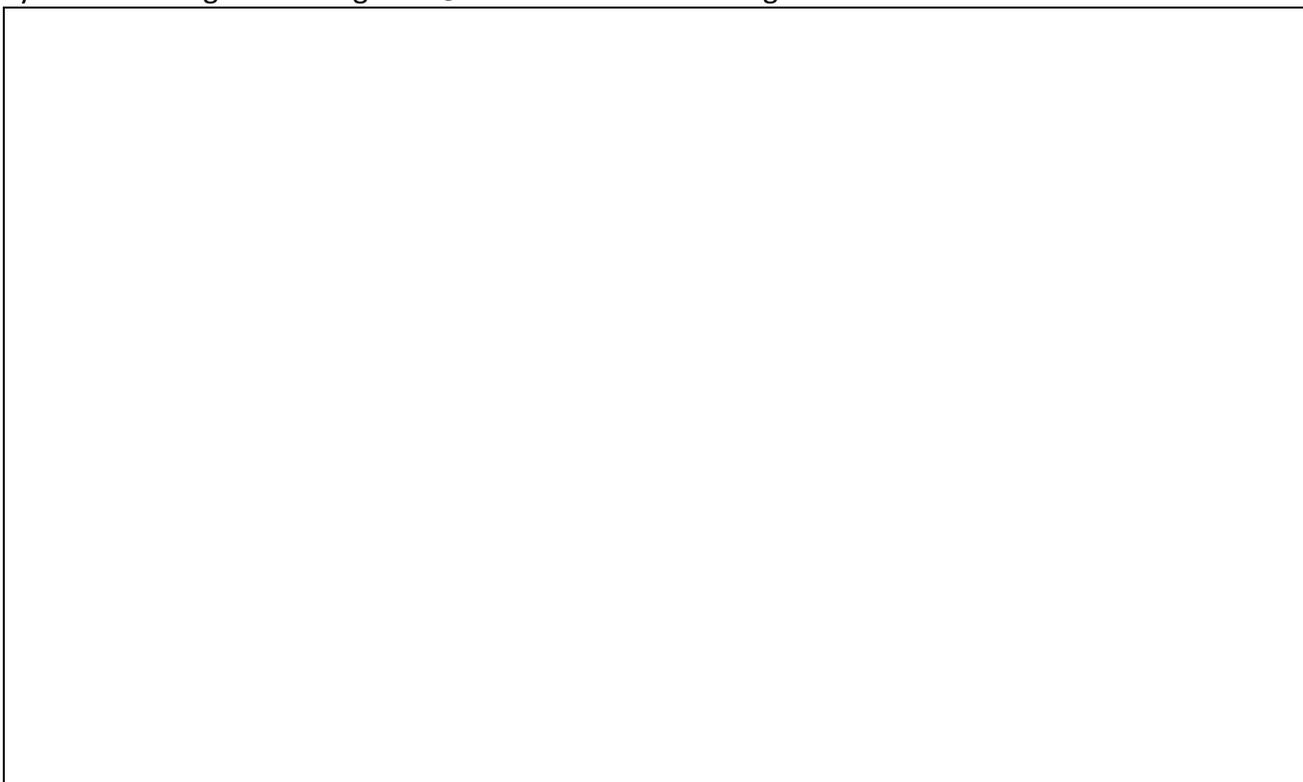
Construye modelos moleculares de oxígeno, hidrógeno y agua (H blanco y O rojo) para estudiar la formación del agua a partir de H_2 y O_2 . Debes tener en cuenta que el oxígeno siempre forma dos enlaces, por lo que en el O_2 el enlace es doble (varilla blanca).

Manipula los reactivos para que se transformen en productos, y haz un dibujo en el que se detallen los enlaces rotos y formados.



9. Composición final en partículas en la síntesis del agua

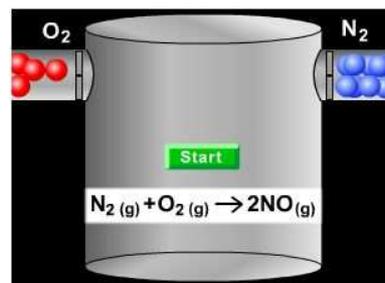
Utiliza las conclusiones de la simulación de la reacción de formación del agua. Si en el recipiente inyectas 50 moléculas de oxígeno ¿cuántas moléculas de hidrógeno necesitas para que reaccionen y no sobre ninguna de oxígeno? ¿Cuántas moléculas de agua se forman?



10. La síntesis de NO

Fíjate en la simulación siguiente.

- Explica qué significa el número 2 que se escribe en la ecuación delante del NO.
- ¿Por qué sobra N₂?
- Justifica la conservación de la masa en esta reacción (a escala de partículas).



11. Ajuste de ecuaciones químicas (1)

Ajusta las 15 ecuaciones que te propone el simulador siguiente y anota los resultados obtenidos.

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the central portion of the page. This area is intended for students to write their answers to the activities.

12. Ajuste de ecuaciones químicas (2)

Ajusta las 14 ecuaciones propuestas en estos dos simuladores.

metano + dióxígeno = dióxido de carbono + agua



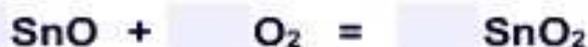
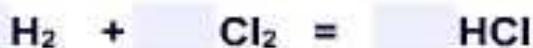
etano + dióxígeno = dióxido de carbono + agua



propano + dióxígeno = dióxido de carbono + agua



butano + dióxígeno = dióxido de carbono + agua



13. En el laboratorio

En este tema has ido viendo en el laboratorio un conjunto de reacciones químicas. Ahora vas a escribirlas todas ajustadas.

1. Deshidratación de la sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$).
2. Reacción del sodio con el agua.
3. Síntesis del óxido de magnesio.
4. Descomposición del agua.
5. Precipitación del PbI_2 .
6. Combustión del butano.

14. La disolución del magnesio (INVESTIGACIÓN-LABORATORIO)

Se trata de ver cómo puedes conseguir que el magnesio se disuelva por acción del ácido clorhídrico con la mayor rapidez posible. Vas a investigar el efecto de la concentración de los reactivos, así como de la temperatura.

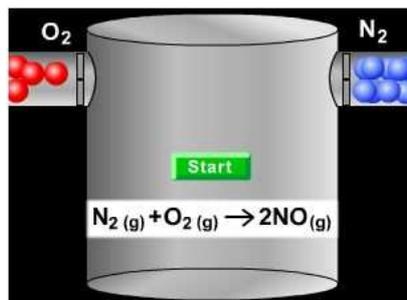
La reacción que se produce es: $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

Dispones de una gradilla con tubos de ensayo, de cinta de magnesio, de disolución de HCl concentrada y diluida y de un mechero bunsen para calentar.

Sigue rigurosamente las instrucciones que te den para realizar las experiencias, sobre todo para calentar tubos de ensayo.

15. Composición final de una mezcla de N_2 y O_2

Cuando se mezclan N_2 y O_2 en un recipiente, se forma NO, como puedes ver en la simulación. Las tres son sustancias formadas por moléculas, y se trata de tres gases a temperatura ambiente. Si en un recipiente vacío inyectas 100 moléculas de N_2 y 60 de O_2 , ¿cuántas partículas y de qué sustancias habrá en la mezcla cuando haya terminado la reacción?



16. Composición final de mezclas que reaccionan

a) Cuando se ponen en contacto en un recipiente 100 moléculas de hidrógeno, H_2 , con 60 moléculas de oxígeno, O_2 , ¿cuántas moléculas de agua se forman? ¿Cuál es el reactivo en exceso?

b) Al mezclar en un recipiente monóxido de carbono con oxígeno, se determina que se han formado 500 moléculas de dióxido de carbono y que han sobrado 100 moléculas de CO. ¿Cuántas moléculas de O_2 había en el recipiente antes de la reacción?

17. Obtención de hidrógeno

El hidrógeno probablemente sea el combustible del futuro. Partiendo de un kg de agua, ¿cuánto hidrógeno se puede obtener? Ten en cuenta que cuando reaccionan lo hacen en la proporción de 1 g de hidrógeno por cada 8 g de oxígeno.

18. Azúcar caramelizado (INVESTIGACIÓN-LABORATORIO)

El clorato de potasio (KClO_3) se ha utilizado para producir oxígeno en el laboratorio, ya que a alta temperatura se descompone en KCl y O_2 .

Cuando se produce la reacción en un tubo de ensayo, calentando fuertemente hasta que el clorato funde, y se añade una sustancia azucarada como una gominola, ésta arde rápidamente, debido a la alta temperatura y al oxígeno desprendido en la reacción química.

Como la reacción puede ser peligrosa porque se pueden producir proyecciones de sustancias muy calientes, la experiencia la hará el profesor. Si prestas un poco de atención, ¡te darás cuenta de que acaba oliendo a caramelo quemado!



Escribe la reacción química ajustada y describe lo que has observado en la reacción.

19. Obtención de oxígeno

Sabiendo que cuando se descomponen 12,3 g de clorato de potasio (KClO_3) se producen 7,5 g de cloruro de potasio (KCl), determina la cantidad de clorato necesaria para obtener 500 g de oxígeno.

20. Obtención de hierro

El hierro reacciona con el oxígeno en la proporción de 2,62 g de hierro por cada gramo de oxígeno. Determina la masa de hierro que se obtiene en una industria metalúrgica por cada kilogramo de óxido de hierro que se descompone en hierro y oxígeno.

21. Todo es Química

El vídeo siguiente, "La química y la vida", está elaborado por FEIQUE (Federación de Industrias Químicas de España), y muestra algunas de las aplicaciones más importantes de la química en la vida diaria, porque TODO ES QUÍMICA.

Después de ver el vídeo tienes que dar respuesta a las siguientes preguntas.

1. ¿Qué ventajas presenta el uso del PVC en la fabricación de puertas y ventanas en relación con el medio ambiente?
2. ¿Qué función tienen los conservantes alimentarios?
3. ¿Cuántos años de la vida humana se estima que se deben a la acción de los medicamentos?
4. Indica al menos tres sustancias que se utilizan en las operaciones quirúrgicas.
5. ¿Qué tres componentes intervienen en la fabricación de libros?
6. Indica la principal ventaja de la sustitución de metales por plásticos en la fabricación de automóviles.

22. Química y sociedad

Plantea argumentos que justifiquen la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad.

23. Efectos de la lluvia ácida

Realiza la experiencia siguiente para ver los efectos de la lluvia ácida.

Elabora una presentación sobre la lluvia ácida y sus efectos con la información obtenida en la simulación, en la experiencia de laboratorio y la que puedas obtener en la web. Indica también qué medidas personales puedes tomar para reducir el efecto invernadero.

Alternativamente, puedes hacer un informe escrito con una extensión máxima de dos hojas a dos caras, conteniendo reacciones y dibujos aclaratorios.

aprende jugando Experimentos para hacer en casa o en el colegio. Hoy aprenderás cómo la lluvia ácida que produce la contaminación es capaz de destruir las cosas hechas de piedra caliza.

Simulación de lluvia ácida

La lluvia ácida es un problema grave del medio ambiente en la Tierra. Haz este experimento y comprueba por qué.

Necesitarás:

- Vinagre
- Jugo de limón
- Agua
- Tres pedacitos de tiza para pizarra
- Tres vasos de plástico

1 Pon un pedazo de tiza en cada uno de los tres vasos. El primero debe estar lleno hasta los 3/4 con vinagre, el segundo con jugo de limón y el tercero con agua.

2 Deja los vasos en un lugar seguro y revisalos –pero no los muevas– todos los días a lo largo de una semana.

Encontrarás trabajos como estos en la colección **Aprende Jugando**, cuya tercera serie titulada **Experimenta**, aparece todos los jueves.

¿Qué sucedió?
La tiza se disuelve en el vinagre y el jugo de limón pero no en el agua.
El vinagre y el jugo de limón son ácidos y la tiza está hecha de piedra caliza, un tipo de roca que se disuelve en ácido.

Cómo se produce la lluvia ácida:

- 1 Los vehículos producen gases de combustión.
- 2 Estos gases se disuelven en la lluvia y producen ácido.
- 3 La lluvia ácida destruye las cosas hechas de piedra caliza.

Estados Unidos, Estatuos, Templos antiguos

Fuente: MCT EL COMERCIO

