



QUÍMICA EN EL LABORATORIO Y EN CASA

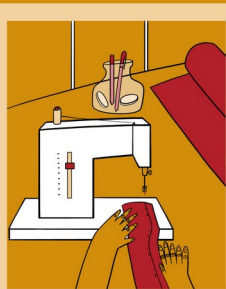


CC-BY 4.0 Ángel
Vázquez Hernández
2025



Proyecto STEAM

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE



(Diseño de *Inma P. nitas*)



La Agenda 2030
establece la
Producción y
consumo
responsables como
uno de los
Objetivos de

Desarrollo Sostenible.

Bienvenida, bienvenido o bienvenide al
Módulo IV del Ámbito Científico
Tecnológico de ESPA.



Se suele pensar que la
química es algo que solo
sirve para trabajar en
un laboratorio pero, en
realidad, labores
domésticas como la
cocina, la limpieza de la

casa o el aseo personal tienen bastante
que ver con la química.

En esta situación de aprendizaje vamos a
ver en qué consiste una reacción química,
y algunas cosas que nos servirán tanto
en el laboratorio como en casa.

Sumario

LA REACCIÓN QUÍMICA.....	1
Actividades.....	3
SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.....	4
Peligros físicos.....	4
Peligros para la salud.....	6
Peligro para el medio ambiente.....	6
CLASIFICACIÓN Y EJEMPLOS DE REACCIONES QUÍMICAS.....	7
Oxidación y reducción.....	7
Combustión.....	8
Síntesis y descomposición.....	8
Neutralizaciones.....	8

LA REACCIÓN QUÍMICA

- **Cambio físico:** proceso en el que no aparecen ni desaparecen sustancias puras.
- **Reacción química:** proceso en el que se reordenan los átomos de sustancias puras desapareciendo algunas (reactivos) para formar otras (productos).



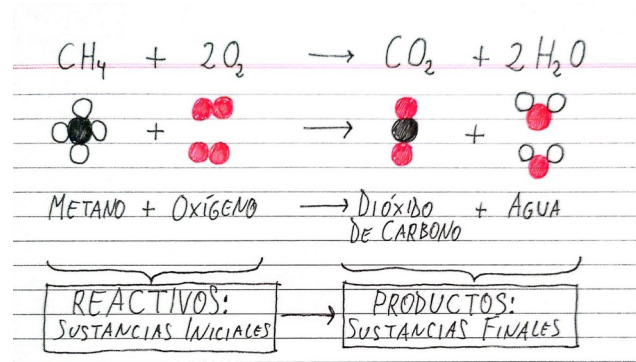
Marie Anne Pierrette Paulze y Antoine Laurent de Lavoisier, padres de la química moderna



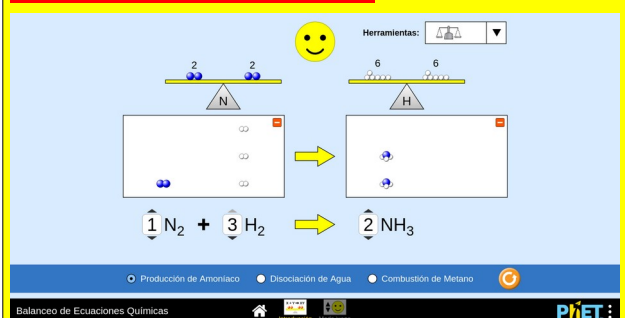
Marie Anne Pierrette Paulze (1758-1836) y Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) establecieron las bases de la química

moderna. A ellos se debe, entre otros logros, la *ley de conservación de la materia*.

La ley de conservación de la materia dice que la masa de los productos es la misma que la de los reactivos. Esto se explica teniendo en cuenta que una reacción química no es más que una reordenación de átomos y moléculas, pero que los átomos siguen siendo los mismos antes y después de la reacción.



SIMULACIÓN DIGITAL



Las cantidades de reactivos y productos que intervienen en una reacción química guardan siempre ciertas proporciones.



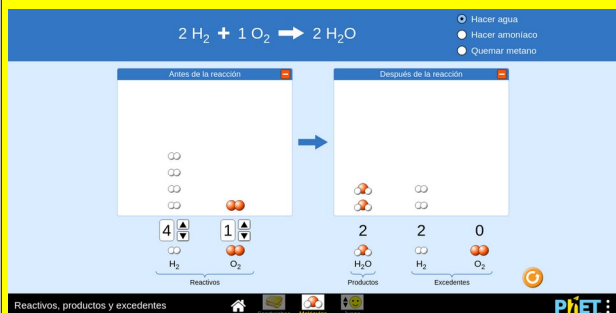
(Imagen: [Balanceo de ecuaciones químicas, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu/)

<https://phet.colorado.edu/>)

Hay ciertas similitudes entre una receta de cocina y una reacción química, pero en la reacción química las sustancias que reaccionan lo hacen en unas cantidades exactas, mientras que en una receta de cocina se admite cierta variación.

Si hay un exceso de algún reactivo este, simplemente, no reacciona.

SIMULACIÓN DIGITAL



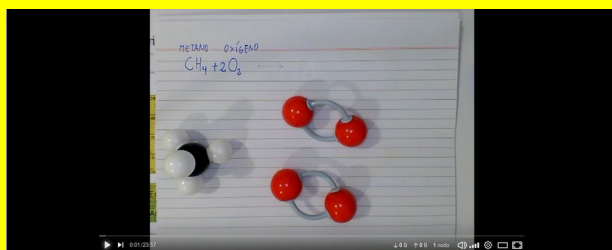
Si hay exceso de algún reactivo dicho exceso no reacciona.



(Imagen: Reactivos, productos y excedentes, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder

<https://phet.colorado.edu>)

VÍDEO

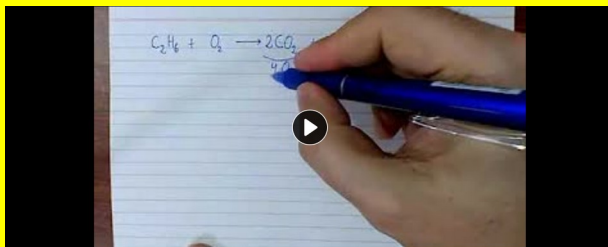


DESARROLLO SOSTENIBLE Y CONSUMO RESPONSABLE. Ajuste de reacciones químicas.



Las reacciones químicas no se escriben de cualquier manera.

VÍDEO



Ajuste de la reacción de combustión del etano



El ajuste de las reacciones de combustión de compuestos orgánicos es un problema muy frecuente.

Actividades



Ajusta las siguientes reacciones químicas:

- C+O₂ → CO₂
- C+O₂ → CO
- H₂+Cl₂ → HCl
- H₂+O₂ → H₂O
- N₂+H₂ → NH₃
- Li+O₂ → Li₂O
- Al+O₂ → Al₂O₃
- Fe+HCl → H₂+FeCl₃
- Cl₂O₅+H₂O → HClO₃
- CH₄+O₂ → CO₂+H₂O
- C₃H₈+O₂ → CO₂+H₂O
- C₅H₁₂+O₂ → CO₂+H₂O
- C₇H₁₆+O₂ → CO₂+H₂O
- C₂H₆+O₂ → CO₂+H₂O
- C₆H₆+O₂ → CO₂+H₂O
- CH₃-CH₂OH+O₂ → CO₂+H₂O



Más
problemas:



SEGURIDAD EN EL LABORATORIO



A veces es conveniente trabajar en el laboratorio, pero antes hay que explicar algunas medidas básicas de seguridad para evitar accidentes.

Algunas son obvias, como mantener el orden y la limpieza en el laboratorio, o poner cuidado en cómo deshacerse de los residuos, pero otras necesitan ser explicadas aunque solo sea un poco. **ALGUNAS DE ESTAS NORMAS TAMBIÉN SON APLICABLES AL ÁMBITO DOMÉSTICO.**

Peligros físicos

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos (SGA o GHS en inglés) es un sistema de etiquetado que advierte de los riesgos derivados del uso de ciertos productos, muchos de los cuales son de uso cotidiano.

Explosivos



Sustancias inflamables





¡IMPORTANTE!

Antes de empezar a trabajar hay que saber donde están las salidas más próximas en caso de emergencia, así como donde están

los extintores y otros medios de control de incendios.

En caso de explosión o incendio se debe avisar inmediatamente a quien esté en los alrededores, y luego al responsable del laboratorio. Si es posible se desconectará la electricidad y se apagará cualquier fuente de calor.



La mejor forma de apagar un fuego es cubriéndolo con un objeto (una tapa, una manta ignífuga, un trapo mojado) para impedir que le llegue aire.

EL USO DE AGUA PARA APAGAR UN FUEGO PUEDE SER PELIGROSO EN ALGUNOS CASOS, COMO EL DE UNA SARTÉN ARDIENDO: ¡LA MEZCLA DE AGUA Y ACEITE CALIENTE ES MUY PELIGROSA!

Si se usan extintores deben dirigirse hacia la base de las llamas.

El teléfono de emergencias es el **112**.

Sustancias oxidantes



explosión.

¡IMPORTANTE! Las sustancias oxidantes son peligrosas porque, en contacto con combustibles, pueden provocar un incendio o una



lejía, son oxidantes que reaccionan con otras sustancias y provocan la liberación de gases tóxicos.

¡IMPORTANTE! Mezclar aleatoriamente productos de limpieza puede ser una idea muy peligrosa. Algunos de ellos, como la

Gases a presión



Sustancias corrosivas



Peligros para la salud

Veneno



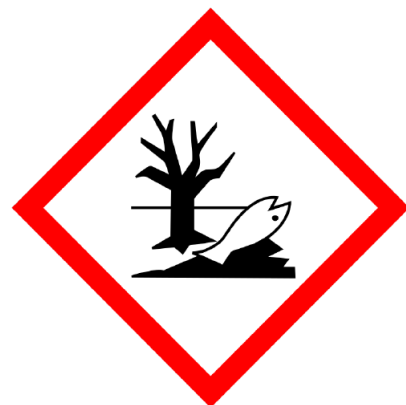
Sustancias irritantes



Peligro para la salud. Mutagénico.
Cancerígeno. Reprotóxico



Peligro para el medio
ambiente



JUEGO:



Sustancias irritantes

Explosivos

Seguridad en el laboratorio (y en casa) (Licencia MIT 2024 Ángel Vázquez Hernández).



JUEGO:

¿Qué significan las siglas SGA?

Sistema General de Ámbitos.

Siempre Ganamos Algo.

Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos.

Serie General de Áreas.

Reutilizar Incrustar

En caso de emergencia (Licencia MIT 2024 Ángel Vázquez Hernández).




En las siguientes secciones de Ciencia Morada puedes encontrar numerosos ejemplos de productos de uso doméstico en cuyas etiquetas figuran algunos de estos símbolos:

Productos de limpieza.



Venenos.



Higiene personal.

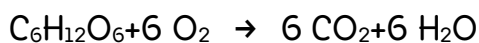


CLASIFICACIÓN Y EJEMPLOS DE REACCIONES QUÍMICAS

Oxidación y reducción

La oxidación consiste en la pérdida de electrones, pero el concepto más tradicional de “oxidación” consiste en la reacción de una sustancia con oxígeno. En la mayoría de los casos el oxígeno (uno de los elementos más oxidantes de la tabla periódica) le quita electrones a la sustancia que se oxida.

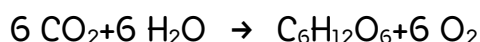
Un ejemplo muy importante es la **respiración celular**, que se produce en el interior de las mitocondrias:



La glucosa reacciona con el oxígeno para producir dióxido de carbono y agua. En este proceso, además, se libera una importante cantidad de energía que sirve para que las células puedan funcionar.

Las reacciones en las que se desprende energía son llamadas reacciones exotérmicas.

La reacción contraria a la oxidación es la **reducción**. Si seguimos con el ejemplo anterior la reacción opuesta a la respiración celular sería la fotosíntesis, la reacción que se produce en los cloroplastos:



En la fotosíntesis el dióxido de carbono y el agua, gracias a la luz solar, reaccionan para formar glucosa y desprender oxígeno. **Las reacciones en las que se absorbe energía son llamadas reacciones endotérmicas.**



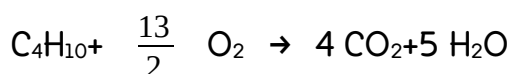
¿Sabías que las pilas y baterías eléctricas también funcionan gracias a reacciones de oxidación y reducción? La

sustancia que se oxida proporciona electrones que, a través de cables, podemos hacer llegar hasta la sustancia que se reduce, dando lugar a una corriente eléctrica que podemos utilizar para hacer funcionar un dispositivo.

Combustión

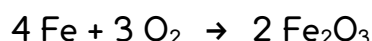
Una combustión es una oxidación que se produce tan rápidamente que los productos no pueden escapar a tiempo del seno de la reacción, alcanzando una temperatura tan elevada que suelen emitir luz visible en forma de llama.

Un ejemplo es la combustión de cualquier hidrocarburo, como el butano:



Síntesis y descomposición

La síntesis es la unión de sustancias distintas en una sola. Un ejemplo sencillo es la formación de óxido de hierro (III):



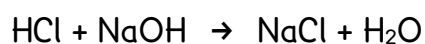
Lo contrario a la síntesis es la **descomposición**, proceso en el que una **sustancia se descompone en varias distintas**, como ocurre en la descomposición del carbonato de calcio en óxido de cal y dióxido de carbono:



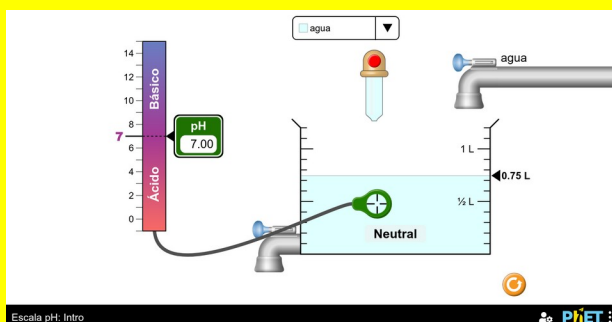
Neutralizaciones

Un ácido es una sustancia que desprende iones H^+ , y una base una sustancia que los absorbe. Las reacciones entre ácidos y bases son conocidas como reacciones de transferencia de protones, porque esencialmente son procesos en los que los iones H^+ (protones) pasan de una sustancia a otra.

Ejemplo:



SIMULACIÓN DIGITAL



El pH del agua pura es igual a 7, valor que se considera correspondiente a una disolución neutra. Se dice que una disolución es ácida si su pH es inferior a 7, y alcalina o básica si el pH es superior a 7.

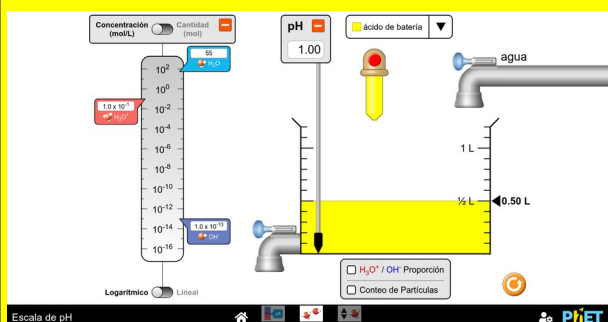


La concentración de iones H^+ (protones) en el agua pura es de 10^{-7} M, igual que de iones OH^- , razón por la que se dice que el pH del agua pura es 7 y que el

agua es neutro. Si añadimos un ácido la concentración de protones aumentará y la de iones OH^- disminuirá, por lo que el pH será más bajo.

(Imagen: [Escala pH: Intro](https://phet.colorado.edu), CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>)

SIMULACIÓN DIGITAL

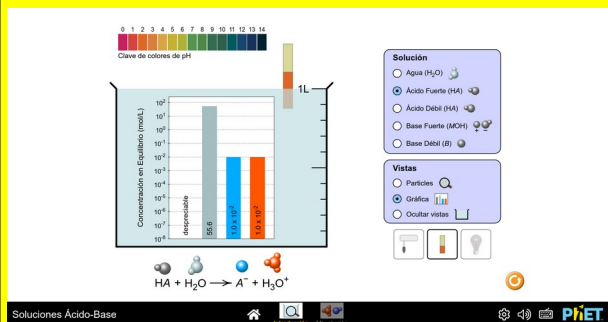


La escala de pH es una escala logarítmica



El pH de una disolución se define como $pH = -\log[H^+]$ (Imagen: [Escala de pH](https://phet.colorado.edu), CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>)

SIMULACIÓN DIGITAL



El pH de una disolución puede medirse con un aparato llamado phmetro, pero también puede hacerse una estimación mediante

el uso de indicadores, sustancias cuyo color cambia en función del pH. (Imagen: [Soluciones Ácido-Base](https://phet.colorado.edu), CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>)



¿Sabías que de algunas frutas y verduras puede extraerse fácilmente un indicador ácido-base? La col

lombarda o la cúrcuma son dos buenos ejemplos.



En la foto pueden apreciarse los distintos colores que muestran las antocianinas de la lombarda y la curcumina de la cúrcuma en presencia de ácidos y bases: las antocianinas (es una mezcla de distintos pigmentos) suelen ser verdes o azuladas en medios básicos o alcalinos, y anaranjadas o rojas en medio ácido. La curcumina de la cúrcuma también vira del naranja (medio alcalino) al amarillo (medio ácido).

La lombarda es una col morada que puede encontrarse en el supermercado (aunque no durante todo el año: en verano es fácil de encontrar, pero después del invierno puede escasear). Para extraer las antocianinas pueden picarse las hojas de lombarda y hervirse en agua, o también picar la lombarda y dejarla sumergida en alcohol un par de días (sin hervir). También tienen antocianinas la col hoja de roble, las moras o los arándanos, pero no dan tan buen resultado como la lombarda.

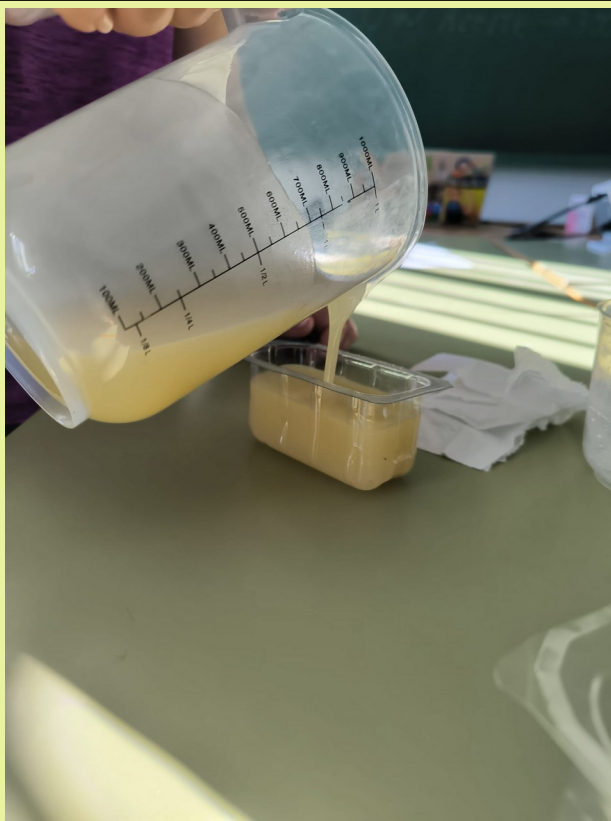
La cúrcuma la podemos encontrar, en cualquier época del año, en la sección de especias del supermercado (en forma de polvo). Basta con mezclar con agua y filtrar.



Podemos saber en qué momento se produce la neutralización porque en ese momento se produce un cambio brusco en el pH y

esto puede visualizarse si se utiliza un indicador adecuado (el indicador cambia de color repentinamente).

Si conocemos la cantidad de una de las sustancias que ha intervenido en la neutralización (el ácido o la base) podemos calcular la cantidad de la otra y, con ella, su concentración inicial. A ese método de análisis se le conoce como **volumetría ácido-base**.



La fabricación de jabón se basa en una reacción química llamada saponificación, en la que una base (habitualmente hidróxido de sodio, más conocido como sosa cáustica) reacciona con una grasa (habitualmente aceite de cocina usado).

- Disolver 50 g de NaOH (sosa cáustica) en la menor cantidad de agua posible **¡CUIDADO! ES IRRITANTE. Es normal que se caliente un poco, y también que se desprendan algunos gases (la sosa reacciona con el hipoclorito sódico del agua potable y desprende gases de cloro).**
- Mezclar la disolución de sosa con 300 ml de aceite de cocina mientras se hace girar con una cucharilla de plástico para que se mezclen bien (hay quien recomienda que el sentido del giro siempre sea el mismo).

- Continuar mezclando hasta lograr una mezcla homogénea de aspecto cremoso (es cuestión de pocos minutos).
- Volcar la crema resultante en un recipiente adecuado. Yo utilizo envases de tacos de jamon y chorizo: tienen un tamaño manejable, son transparentes, flexibles, baratos y no reaccionan con la mezcla (**los recipientes de papel aluminio descomponen al reaccionar con la sosa: aviso**).
- Dejar en reposo la mezcla. En un par de días es posible que ya se haya endurecido lo suficiente como para sacarla del molde.



¡CUIDADO! El jabón recién hecho es sumamente alcalino y puede resultar irritante para la piel. Es mejor dejarlo reposar un par de

semanas...

La piel humana es ligeramente ácida, por lo que los fabricantes de productos de higiene personal y de algunos detergentes suelen hacer sus productos también ligeramente ácidos, para proteger la piel. **Es habitual que muchos productos que se venden como "pH neutro", en realidad, sean ácidos.** No es el caso del jabón que se obtiene con esta receta, que es alcalino.

Gracias por tu atención. Puedes dejar un comentario en mi [libro de visitas](#).



[CC-BY 4.0](#) Ángel Vázquez Hernández 2025

Usted es libre de:

- **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** – remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad, incluso comercial.

El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento** – Debe [reconocer adecuadamente](#) la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.
- **No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales o [medidas tecnológicas](#) que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

Avisos:

- No tiene que cumplir con la licencia para aquellos elementos del material en el dominio público o cuando su utilización esté permitida por la aplicación de [una excepción o un límite](#). Los derechos de los usuarios bajo los límites o las excepciones, como el uso justo o el trato justo, no quedan afectados por las licencias CC. [Más información](#).
- No se dan garantías. La licencia puede no ofrecer todos los permisos necesarios para la utilización prevista. Por ejemplo, otros derechos como los de [publicidad, privacidad, o los derechos morales](#) pueden limitar el uso del material.