

## Conexión con Biología

Vivimos gracias a dos procesos fundamentales de transferencia de energía: la **fotosíntesis** y la **respiración celular**. Las plantas usan el dióxido de carbono del aire, el agua y la energía solar para producir glucosa y oxígeno (fotosíntesis); nosotros utilizamos la energía que está almacenada en los enlaces de la glucosa (energía química) cuando esta reacciona con el oxígeno (respiración celular).



▲ La nalca o pangue (*Gunnera tinctoria*) es una planta ornamental y comestible nativa de zonas templadas de Chile y de Argentina.

# ¿Cómo se genera una reacción química?

Ya sabes que todas las reacciones químicas transcurren mediante un intercambio de energía con el medioambiente. Muchas de ellas necesitan un pequeño aporte inicial de energía para producirse. En la formación de agua, por ejemplo, el aporte de energía inicial es una chispa eléctrica, y para quemar un papel basta encenderlo con un fósforo.

*¿Qué crees que debe ocurrir con los enlaces químicos de las sustancias reaccionantes para que se inicie una reacción química?*

Para que dos o más átomos o moléculas puedan reaccionar y formar productos es imprescindible que los reactantes se pongan en contacto con la orientación adecuada y la energía suficiente. El choque de los átomos que van a constituir un enlace podría dar origen a productos, siempre y cuando dispongan de la energía necesaria para este proceso.

En 1920, los científicos **Max Trautz** (1880-1960) y **Gilbert Lewis** (1875-1946) desarrollaron una teoría para explicar las reacciones químicas.

## Teoría de las colisiones

La teoría de Trautz y Lewis considera que las moléculas son partículas que chocan continuamente entre sí. Postula que para que dos o más átomos o moléculas reaccionen y se produzca una reacción, es necesario que ocurran choques efectivos entre los reactantes.

### Choques efectivos

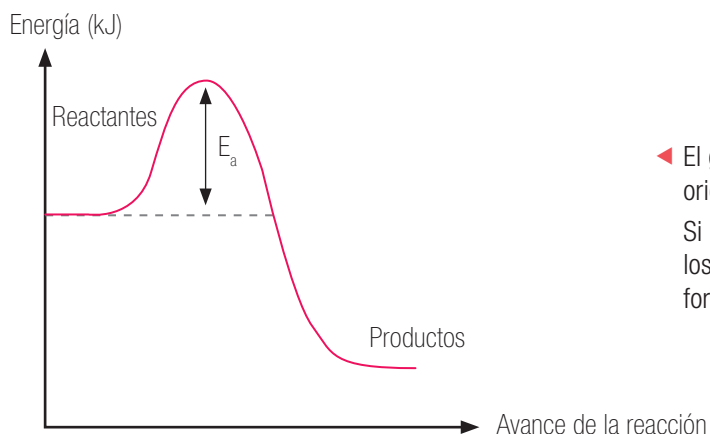
#### Condiciones que deben cumplir:

El choque debe tener la **energía suficiente** para romper los enlaces entre los átomos y así pueda ocurrir un reordenamiento de ellos y se formen nuevos enlaces en los productos.

El choque debe producirse con la **orientación adecuada** de los reactantes para formar la nueva molécula (producto de la reacción).

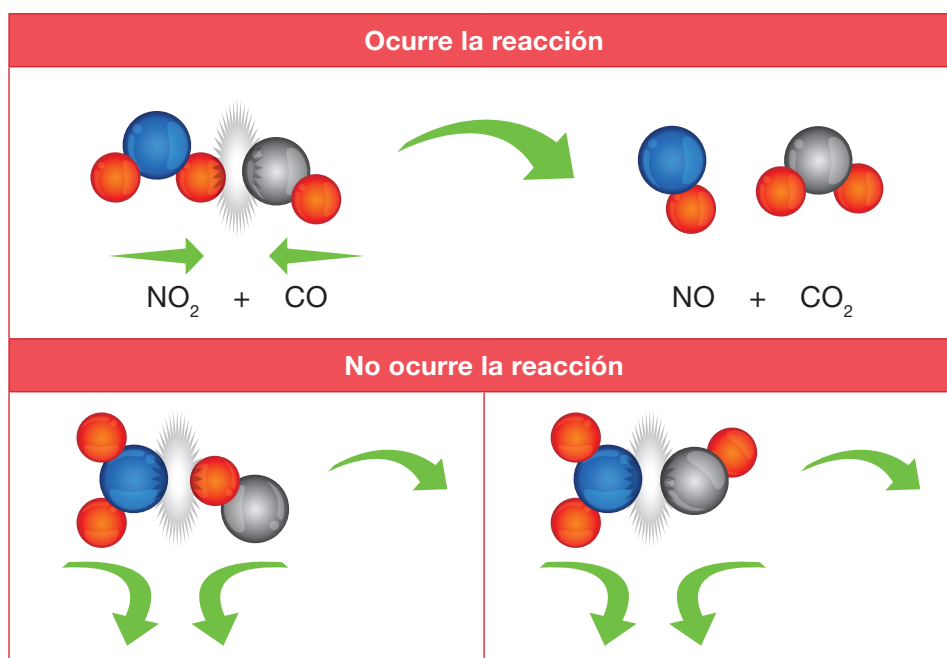
Deben tener además una energía mínima necesaria para que suceda la reacción, esto es, **energía de activación** ( $E_a$ ). Solo las moléculas o átomos que alcancen un valor superior a la  $E_a$  formarán productos.

## Gráfico n° 1: Energía de activación



◀ El gráfico muestra la curva energética para que se origine una reacción química. Si no se dispone de la energía mínima necesaria, los átomos o moléculas rebotan, sin generar la formación de productos.

Veamos la reacción entre dióxido de nitrógeno y el monóxido de carbono:



En la representación con modelos moleculares, podemos ver que el dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) reacciona con monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ). Esta reacción solo ocurre si el oxígeno del dióxido de nitrógeno choca con el carbono del monóxido; en caso contrario, no se produce.

Demuestra lo que sabes

- 1. APLICAR** Empleando modelos moleculares, representa la reacción entre el magnesio (esfera color gris) y el ácido clorhídrico (H: esfera blanca; Cl: esfera verde).

### Recuerda

Para representar las reacciones químicas de un modo gráfico se emplean las ecuaciones químicas.

## Ecuaciones químicas

Para describir una reacción no solo basta reconocer cuáles sustancias reaccionan y qué se produce. Por ejemplo, si mezclamos magnesio y ácido clorhídrico (reactantes) estos reaccionan rápidamente y observamos que se forman unas “burbujas” que escapan de la mezcla reaccionante. *Pero ¿eso explica lo que realmente está sucediendo?, ¿significa que todos los átomos de magnesio y las moléculas de HCl se convierten en “burbujas”?*

Una reacción química involucra más de lo que podemos percibir a simple vista. Se utilizan las **ecuaciones químicas** para detallar todo el proceso de una reacción química.

### Escribiendo ecuaciones químicas

Ecuación química de la corrosión del hierro

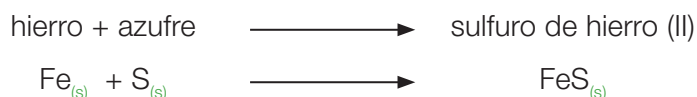


En una ecuación química la flecha también señala el sentido de la reacción, o sea, la formación de productos.

*¿Cómo escribirías la ecuación química para la reacción entre el magnesio y el ácido clorhídrico? Pista: recuerda que además de hidrógeno gaseoso se produce cloruro de magnesio, que queda en la disolución acuosa.*

La imagen de esta página muestra los elementos químicos hierro y azufre (representado por esferas de color gris y amarillo) que al calentarlos juntos reaccionan, y forman el compuesto sulfuro de hierro (II), parte fundamental de la pirita, mineral que es utilizado para obtener ácido sulfúrico. Es decir, gracias a la energía suministrada se constituye una nueva sustancia (FeS), muy distinta a los elementos Fe y S que la originaron. En cambio, si no se aplica energía, el Fe y el S conservan sus propiedades, **no** reaccionan, **no** forman el compuesto y la mezcla puede separarse mediante un imán.

La ecuación química que representa la reacción es:



En este caso, tanto los reactantes como el producto se encuentran en estado sólido.



Demuestra lo que sabes

- EXPERIMENTAR** En un vaso, haz reaccionar dos cucharaditas de polvos de hornear con cinco gotas de vinagre. Anota tus observaciones.
- APLICAR** Escribe la ecuación química que representa la reacción anterior. Pista: vinagre y polvos de hornear son los nombres comunes para el ácido acético (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) y bicarbonato de sodio (NaHCO<sub>3</sub>), respectivamente. La reacción produce acetato de sodio (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>Na), agua (H<sub>2</sub>O) y dióxido de carbono gaseoso (CO<sub>2</sub>).