

Tema 2. Lenguaje químico inorgánico

Introducción



La materia sufre distintos cambios, tanto físicos como químicos. Los cambios químicos generan nuevas sustancias a partir de las originales y, por ese motivo, a dichas modificaciones se les conoce como reacciones químicas. A lo largo de este tema, comprenderás cómo ocurren, cuáles son sus componentes y, finalmente, cuántos tipos de reacciones químicas existen.

Explicación

Ecuaciones químicas

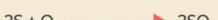
La unión de dos o más átomos forma una molécula, la cual se estructura de partículas de diferentes elementos que, a su vez, forman un compuesto. Cuando ocurre esto, los átomos pierden o ganan electrones hasta que obtienen ocho en su orbital más externo (electrones de valencia), ya que así cumplen con la regla del octeto (Chang, 2020).

De acuerdo con Chang (2020), las fuerzas de atracción, que mantienen unidos a los átomos en las moléculas y a los iones en los cristales, se llaman enlaces químicos. Existen tres tipos de enlace: iónico, covalente y metálico.

El **enlace iónico** se da cuando uno de los átomos capta los electrones del otro, es decir, uno los gana y el otro los pierde. Los compuestos iónicos se caracterizan por la unión de un metal con un no metal; por ejemplo, la unión del ion cloruro (Cl) con el ion sodio (Na) produce cloruro de sodio (NaCl):



El **enlace covalente** se establece entre dos átomos que comparten electrones del último nivel para alcanzar una configuración más estable; en este caso, con ocho electrones en su última capa. En este enlace, ambos átomos pueden compartir uno, dos o tres pares de electrones, formando un enlace simple, doble o triple. Por ejemplo, en la unión del oxígeno (O) con el azufre (S) para formar monóxido de azufre (SO), ambos elementos comparten un par de electrones.



El **enlace metálico** se encarga de unir los átomos de los metales y, además, les proporciona sus propiedades físicas más conocidas, como dureza, brillo y la capacidad de conducir electricidad o calor. Las aleaciones son un buen ejemplo de enlace metálico, como ocurre con la unión de cobre (Cu) y estaño (Sn) para formar bronce (Chang, 2020).

Cuando átomos o moléculas adquieren una carga eléctrica se les denomina ion; si están formados por una sola unidad, se conocen como iones monoatómicos. Cuando pierden electrones, los metales forman iones positivos llamados cationes; en estos casos, los nombres de los iones positivos se forman a partir del elemento del que proviene, anteponiendo la palabra ion; por su parte, los no metales ganan electrones, así que forman iones negativos conocidos como aniones (Chang, 2020).

Ahora bien, una reacción química es un proceso donde una o más sustancias, llamadas reactivos, se transforman en otras muy diferentes, denominadas productos. Para saber si se está produciendo una reacción química, deben observarse las siguientes evidencias:

- Cambio en el color.
- Formación de un sólido.
- Desprendimiento de un gas.
- Presencia de calor producido o absorbido.

De acuerdo con Chang (2020), "una **ecuación química** es una descripción simbólica de una reacción química". Las fórmulas de los reactivos se escriben a la izquierda, seguidas por una flecha; por su parte, las fórmulas de los productos se escriben a la derecha:



En determinados casos, las fórmulas en una ecuación pueden incluir letras, las cuales se colocan entre paréntesis e indican el estado físico de las sustancias, como sólido (s), líquido (l) y gaseoso (g).

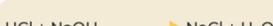
Tipos de reacciones

Las reacciones químicas con pérdida o ganancia de calor se clasifican en dos tipos: exotérmicas o endotérmicas. La primera ocurre cuando emana o se desprende energía durante la reacción; por su parte, la segunda sucede cuando se requiere agregar energía, ya sea por medio de calor, radiación, electricidad, etcétera (Chang, 2020).

Algunas sustancias químicas cambian la velocidad de una reacción y se les conoce como catalizadores; por ejemplo, las enzimas del cuerpo humano que ayudan al metabolismo.

La mayor parte de las reacciones químicas se llevan a cabo cuando las sustancias están disueltas en agua. De hecho, existen tres tipos de reacciones en solución acuosa: precipitación, ácido-base y óxido-reducción o redox (Chang, 2020).

- **Reacción de precipitación.** Se forma a partir de un sólido, denominado precipitado, que no se disuelve en agua; por lo general, estas reacciones se dan entre compuestos iónicos.
- **Reacciones ácido-base.** También conocida como reacción de neutralización, son de carácter acuoso y, como resultado, producen agua y una sal. Los ácidos son sustancias que se ionizan en el agua para formar iones H⁺, mientras que las bases hacen lo mismo, pero generan iones OH⁻. Durante este proceso, el anión (ion negativo) del ácido se une con el catión (ion positivo) de la base, formando una sal; por otro lado, el ion hidrógeno del ácido se asocia con el ion hidróxido de la base, es decir, se produce agua. La siguiente ecuación muestra la reacción del ion cloro del ácido clorhídrico con el ion sodio del hidróxido de sodio, lo que origina una sal; en este caso, el cloruro de sodio se forma en agua por la unión del ion hidrógeno con el ion hidróxido:



- **Reacción de oxidación-reducción (redox).** Sucede cuando los electrones se transfieren de una sustancia a otra; entonces, si los pierde, la otra debe ganarlos.

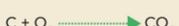
De acuerdo con Chang (2020), "la oxidación se define como la pérdida de electrones; mientras que la reducción es la ganancia de electrones". Por regla general, los átomos de un metal pierden electrones, es decir, se oxidan; en cambio, los átomos de un no metal tienden a ganar electrones, por tanto, se reducen. En una reacción redox, un agente reductor proporciona electrones y un agente oxidante los acepta. El número de oxidación equivale a la cifra de electrones ganados, perdidos o prestados durante una reacción.

Las reacciones más comunes de oxidación-reducción son las siguientes:

- Combinación.
- Descomposición.
- Combustión.
- Desplazamiento.
- Desproporción.

A continuación, podrás observar una breve explicación de los diferentes tipos de reacciones de oxidación-reducción:

- En las reacciones de combinación, se unen dos o más sustancias para formar un solo producto; por ejemplo, los reactivos carbono (C) y oxígeno (O) se combinan para formar bióxido de carbono (CO₂).



- En las reacciones de descomposición, un compuesto químico se separa o divide en sustancias más simples; por ejemplo, al calentar óxido de hierro (Fe₂O₃) se disocian los elementos que lo forman: hierro (Fe) y oxígeno (O).

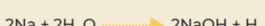


- En las reacciones de combustión, una sustancia se combina con el oxígeno, desprendiendo calor y luz; por ejemplo, cuando se quema el gas propano en presencia de oxígeno, se produce bióxido de carbono, se libera vapor de agua y se desprende calor.

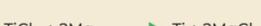


- En las reacciones de desplazamiento, algún elemento de uno de los reactivos es sustituido por otro de un reactivo distinto. Hay tres tipos de reacciones de desplazamiento:

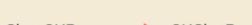
- **Reacción de desplazamiento de hidrógeno.** Ocurre cuando un metal alcalino o un metal alcalinotérreo desplaza al hidrógeno del agua. Por ejemplo, en la siguiente ecuación química, se observa cómo el sodio (Na) reacciona con el agua y desplaza al hidrógeno (H) para combinarse con el ion hidróxido; esto produce hidróxido de sodio (NaOH) y hace que el hidrógeno se quede en su forma molecular de H₂:



- **Reacción de desplazamiento de metal.** Se presenta cuando el metal de un compuesto es desplazado por otro metal más reactivo, es decir, que reacciona con mayor facilidad. En la siguiente ecuación química, se aprecia cómo el magnesio (Mg), que es más reactivo, sustituye al titanio (Ti) en la molécula de cloruro de titanio (TiCl₄); esto produce cloruro de magnesio (MgCl₂) y titanio metálico (Ti). Esta reacción se utiliza en la producción industrial del titanio:



- **Reacción de desplazamiento de halógeno.** Se da cuando un halógeno con mayor electronegatividad desplaza a otro con menor electronegatividad; por ejemplo, en la siguiente ecuación química, el cloro libre (Cl) posee una mayor electronegatividad, así que desplaza al bromo (Br) de la molécula de bromuro de potasio (KBr), se produce cloruro de potasio (KCl) y se deja al bromo libre:



- En las reacciones de desproporción, un mismo elemento se oxida y reduce al mismo tiempo; para esto, se necesita que un reactivo contenga un elemento con, al menos, tres estados de oxidación. Por ejemplo, en la siguiente ecuación, el oxígeno (O) en la molécula de peróxido de hidrógeno (H₂O₂, es decir, agua oxigenada) tiene un estado de 1⁺, así que reacciona produciendo agua y oxígeno molecular; en el agua, por su parte, el oxígeno tiene estado de oxidación de 2⁺, mientras que en el oxígeno molecular su estado de oxidación es 0:



Cierre

Al conocer las ecuaciones químicas, se puede identificar lo que ocurre durante una reacción química; por este motivo, es muy importante familiarizarse con los diferentes compuestos que participan en ella. Asimismo, conocer las características de los diferentes tipos de reacciones químicas permite deducir los productos que se obtendrán cuando termine; esto ayuda a estimar los procesos necesarios para conseguir una sustancia determinada.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Conocer el concepto de ecuación química para identificar cuáles son los reactivos y los productos dentro de su estructura.
- Entender las características de los diferentes tipos de reacciones químicas para diferenciarlas, ya sean de oxidación-reducción, combustión, descomposición, desplazamiento o desproporción.

Bibliografía

- Chang, R. (2020). *Química* (13ª ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, fotografías y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.