

## Reacciones Químicas

### Chemical Reactions

María G. Castillo-Arteaga <sup>a</sup>

---

#### Abstract:

Conceptualizing chemical reactions, distinguishing them from chemical equations and understanding their correct notation facilitates the understanding of the different types and classes of chemical reactions.

#### Keywords:

Chemical reaction, chemical equation, reaction notation, types of reactions, classes of reactions.

---

#### Resumen:

Conceptualizar a las reacciones químicas, distinguirlas de las ecuaciones químicas y entender su notación correcta facilita la comprensión de los diferentes tipos y clases de reacciones químicas.

#### Palabras Clave:

Reacción química, ecuación química, notación de reacción, tipos de reacciones, clases de reacciones.

---

### Introducción

#### Reacciones Químicas

En todo momento, en todo lugar y en diferentes circunstancias están ocurriendo reacciones químicas, es importante conocerlas, identificarlas, representarlas, tipificarlas y clasificarlas para predecirlas, controlarlas y manipularlas en beneficio de la humanidad, del ambiente y del universo mismo.

El presente resumen establece una breve introducción a las bases del estudio de las reacciones químicas.

#### Diferencia entre reacción química y ecuación química.

Una reacción química es un proceso de transformación de unas sustancias en otras totalmente distintas por

ruptura espontánea o provocada de enlaces y formación de nuevos enlaces, algunos ejemplos cotidianos son la combustión, la efervescencia, la fermentación, corrosión, etc.; mientras que una ecuación química que es la representación gráfica o escrita de una reacción química estructurada con símbolos de elementos químicos, fórmulas de los compuestos contenidos en las sustancias y otros símbolos significativos.

En esencia, consta de tres partes:

Reactivos → Productos  
(flecha)

Así, un ejemplo de ecuación química es:



---

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo | Escuela Preparatoria Número Cuatro | Pachuca de Soto-Hidalgo | México, <https://orcid.org/0000-0002-9298-0960>, Email: [maría\\_castillo2883@uaeh.edu.mx](mailto:maría_castillo2883@uaeh.edu.mx)

## Notación de reacción.

Existe una notación de reacción que emplea signos y símbolos para expresar e interpretar una ecuación química, mediante el ejemplo antes mencionado se mostrarán algunos de los más comunes:



Interpretación:

Zn y HNO<sub>3</sub>: son reactivos (sustancias antes del proceso)

Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; NO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O: son productos (sustancias después del proceso)

→: flecha de reacción, indica la propia transformación, se lee "que produce"

1, 4, 1, 2 y 2: reciben el nombre de coeficientes estequiométricos e indican cuantos "mol" de cada sustancia participan en la reacción.

(g): sustancia en estado gaseoso

(l): sustancia líquida

(s): sustancia sólida

(ac) ó (aq): sustancia disuelta en agua

Otros símbolos que pueden utilizarse:

↑: sustancia gaseosa que se desprende

↓: sustancia sólida que precipita

→: reacción irreversible

↔: reacción reversible

$\xrightarrow{\text{Cu/Pt}}$ : símbolos de algunos elementos sobre la flecha de reacción que actúan como "catalizadores" o "inhibidores"

$\Delta$ : triángulo pequeño es el símbolo para representar al calor.

Con base en el ejemplo anterior, la frase:

"Dos mol de clorato de potasio sólido al calentarse, se descompone en dos mol de cloruro de potasio sólido y desprende tres mol de oxígeno gaseoso".

Se puede convertir en la siguiente ecuación química:



## Tipos de reacciones químicas

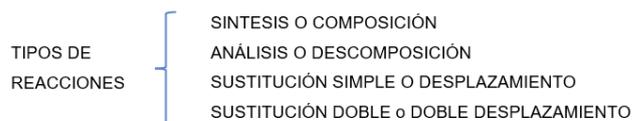


Figura 1. Tipos de reacciones químicas.

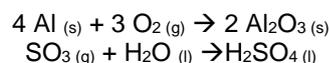
### SÍNTESIS ó COMPOSICIÓN

Dos o más sustancias (elementos o compuestos) se unen o combinan para formar una sola.

Aplicación: Elaboración de productos como plásticos, medicamentos, fibras textiles, cosméticos, etc.

Su fórmula general es:  $A + B \rightarrow AB$

Ejemplos:



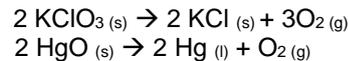
### ANÁLISIS ó DESCOMPOSICIÓN

Una sustancia se descompone y da origen a productos más sencillos que el reactivo.

Aplicación: Electrólisis del agua, para generar oxígeno en una estación espacial.

Su fórmula general es:  $AB \rightarrow A + B$

Ejemplos:



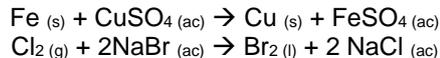
### SUSTITUCIÓN SIMPLE

Un elemento actúa sobre un compuesto para reemplazar uno de sus elementos y ocupar su lugar en la correspondiente molécula.

Aplicación: El cromado de objetos para mejorar su apariencia

Su fórmula general es:  $A + BC \rightarrow AC + B$

Ejemplos:



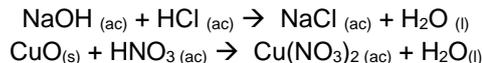
### SUSTITUCIÓN DOBLE

En ellas se produce un intercambio o sustitución mutua de elementos entre dos compuestos para producir dos sustancias distintas.

Aplicación: Elaboración de espejos

Su fórmula general:  $AB + CD \rightarrow AD + CB$

Ejemplos:



## Clases de reacciones químicas

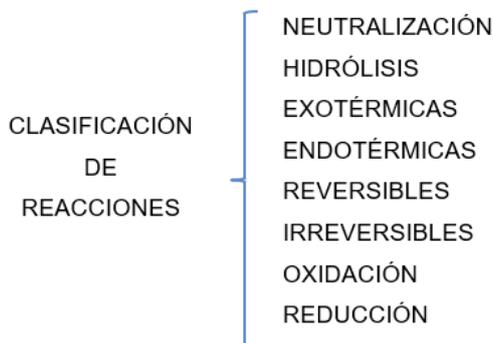
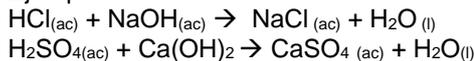


Figura 2. Clases de reacciones químicas

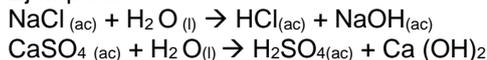
### NEUTRALIZACIÓN.

Reacción en la que un ácido contrarresta las propiedades de una base (hidróxido) y viceversa.  
 Aplicación: Curar la acidez estomacal  
 Su fórmula general es: ácido + base → sal + agua  
 Ejemplos:



### HIDRÓLISIS.

Reacción contraria a la neutralización en la que una sal en agua produce un ácido y una base (hidróxido).  
 Aplicación: Obtener iones útiles en diferentes procesos.  
 Su fórmula general es: sal + agua → ácido + base  
 Ejemplos:



### EXOTÉRMICA. (Exo: fuera. Thermos: calor)

Reacción mediante la cual se produce calor o energía.  
 Aplicación: Quemar alguna sustancia para producir energía luminosa, calorífica mecánica, etc.  
 Su fórmula general es: A + B → C + D + calor  
 Ejemplos:  
 $\text{NaOH}_{(ac)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(ac)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(ac)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(ac)} + \text{calor}$   
 $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energía}$

### ENDOTÉRMICA. (Endo: dentro. Thermos: calor)

Reacción que requiere calor o energía para llevarse a cabo.  
 Aplicación: Obtener mercurio a partir de su óxido  
 Su fórmula general es: A + B + calor → C + D  
 Ejemplos:  
 $\text{HgO}_{(s)} + \text{calor} \rightarrow \text{Hg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$   
 $\text{KClO}_{3(s)} + \text{calor} \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_{2(g)}$

### REVERSIBLE.

Reacción que ocurre en ambos sentidos, es decir, los reactivos forman los productos y si se cambian las condiciones de reacción, los productos pueden formar a los reactivos.  
 Aplicación: Obtener mercurio a partir de su óxido al calentar a este.  
 Su fórmula general es: A + B ↔ C + D  
 Ejemplos:  
 $\text{HgO}_{(s)} \leftrightarrow \text{Hg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$   
 $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \leftrightarrow \text{HI}_{(g)}$

### IRREVERSIBLE.

Reacción que ocurre en un solo sentido. Representada por una flecha en un solo sentido.  
 Aplicación: Generar nuevos productos  
 Su fórmula general es: A + B → C  
 Ejemplos:  
 $\text{NaOH}_{(ac)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(ac)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(ac)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(ac)}$   
 $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energía}$

### OXIDACIÓN

Reacción en la que un elemento da, pierde o cede electrones. Es simultánea a la reducción. Ocurre en procesos REDOX.  
 Aplicación: La combustión, la respiración, el revelado de fotografía en papel.  
 Su fórmula general es: A<sup>0</sup> - e<sup>-</sup> → A<sup>+</sup>

### REDUCCIÓN

Reacción en la que un elemento recibe, gana o acepta electrones. Es simultánea a la oxidación. Ocurre en procesos REDOX.  
 Aplicación: La combustión, la respiración, el revelado de fotografía en papel.  
 Su fórmula general es: A<sup>0</sup> + e<sup>-</sup> → A<sup>-</sup>

### Ejemplo de Reacción REDOX

Una reacción de sustitución simple para separar un metal.  $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(ac)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(ac)} + \text{H}_{2(g)}$   
 Oxidación:  $\text{Zn}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Zn}^{+2}$   
 Reducción:  $\text{H}^{+1} + 1e^- \rightarrow \text{H}^0$

### Nota importante.

Para saber si una ecuación es o no redox, es necesario determinar los estados (números) de oxidación de los elementos que participan tanto en reactivos como en productos. Si hay cambios, es redox, si permanecen igual NO es redox. Elementos en estado puro (sin combinación con ningún otro) tienen número de oxidación de cero.

Proceso Redox:  $\overset{0}{\text{H}_2} + \overset{0}{\text{O}_2} \rightarrow \overset{+1}{\text{H}}\overset{-2}{\text{O}}_2$   
 H cambió de 0 a +1 y O cambió de 0 a -2

+1 -1    +1 -2 +1    +1 -1    +1 -2

Proceso NO Redox:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$   
Ningún elemento cambió su número de oxidación.

## Balanceo de Ecuaciones Químicas

Toda ecuación química debe cumplir con la ley de conservación de la materia: “la materia no se crea ni se destruye sólo se transforma” es decir, “el número de átomos que participan al inicio de una reacción (reactivos) debe ser igual al número de átomos al final de la reacción” (productos).

Una ecuación química se balancea con “coeficientes estequiométricos” que se escriben antes de las fórmulas dentro de la ecuación.

ECUACIÓN **NO** BALANCEADA:  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Hay dos hidrógenos en ambos lados de la ecuación, pero hay 2 oxígenos en reactivos y solo uno en productos.

ECUACIÓN BALANCEADA:  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

Con los coeficientes estequiométricos agregados, hay cuatro hidrógenos y dos oxígenos en ambos lados de la ecuación.

Existen varios métodos para balancear una ecuación química:

- 1) Método de tanteo
- 2) Método algebraico
- 3) Método redox.

## Referencias

- [1] Raymond, Chang; Kenneth A., Golsby. Química. 12 edición. España: Mc Graw Hill Education 2017.
- [2] Francisco, Recio del Bosque. Química Inorgánica. 3ª. Edición. México-UNAM: Mc Graw Hill 2012; 246.
- [3] John E. MacMurry; Robert C. Fay. Química General. 5ª edición. México: Pearson Educación 2009.