



Estequiometría

La estequiometria es el área de la química que se preocupa de estimar las cantidades exactas de reactivos y productos obtenidos en una reacción química.

La palabra estequiometria fue introducida en 1792 por Jeremías Richter para identificar la rama de la ciencia que se ocupa de establecer relaciones ponderales (o de masa) en las transformaciones químicas.



Estequiometria, proviene del griego "**stoicheion**" (elemento) y "**métrón**" (medida)

Reacción Química

Proceso en el cual una o más sustancias **se transforman**, a través de ruptura y formación de enlaces, en otras sustancias

Ecuación Química

Representación matemática de una reacción química

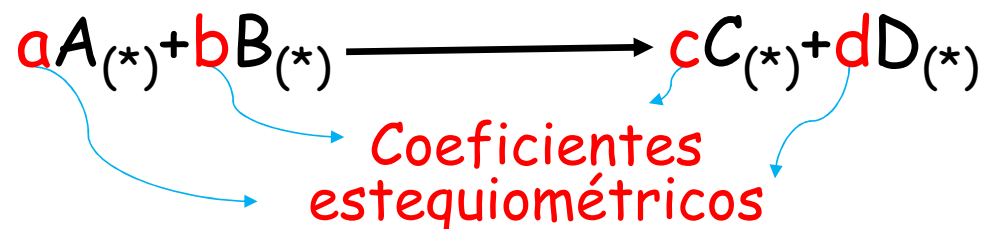
REACTIVOS → PRODUCTOS



Estequiometría

Nos permite relacionar cuantitativamente los componentes de una reacción química

Ecuación Química



Reactivos: A, B
Productos: C, D

Reactivos: Sustancias iniciales

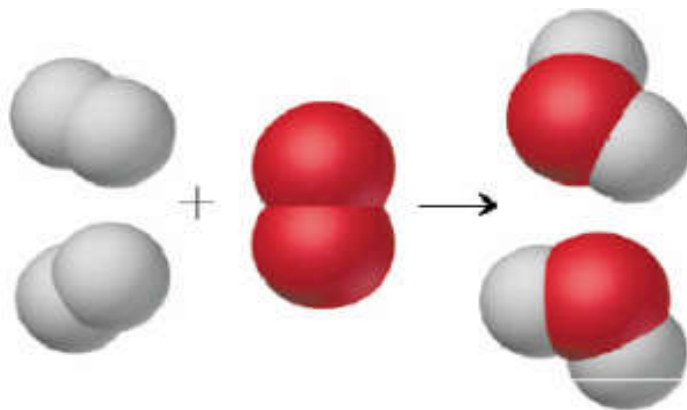
Productos: Sustancias formadas como resultado de la reacción química

(*) Aquí se puede indicar el estado de reactivos y productos: sólido (s)
gaseoso (g), líquido (l).

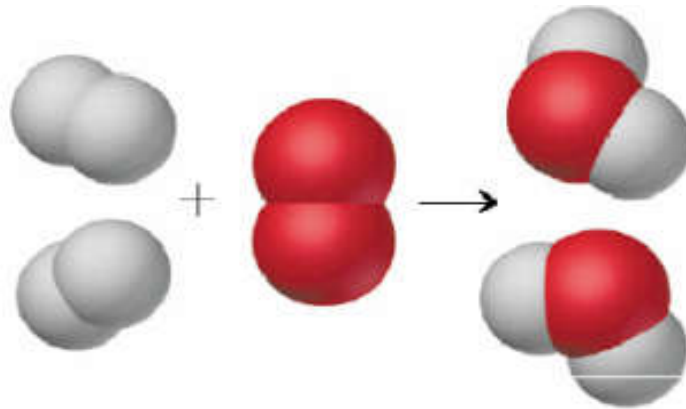
Una reacción química indica cual es el **proceso global** pero no da información acerca del mecanismo así como tampoco de la velocidad con la que transcurre la reacción.

Balance de ecuaciones

Las ecuaciones químicas deben estar ajustadas, de forma que se cumpla la **ley de conservación de la masa**: tiene que haber el mismo número de átomos de cada elemento a ambos lados de la ecuación



Los **coeficientes estequiométricos** de una ecuación química representan el número de moléculas o el número de moles de reactivos y productos → **RELACION MOLAR**



¿Qué información me da la ecuación química?

Visión microscópica: dos moléculas de hidrógeno reaccionan con una molécula de oxígeno para dar dos moléculas de agua.

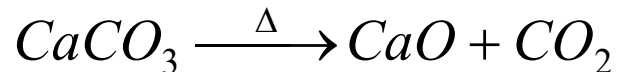
Visión macroscópica: dos moles de hidrógeno reaccionan con un mol de oxígeno para dar dos moles de agua.

Reacciones Químicas: Clasificación

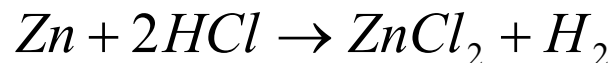
Reacción de adición o combinación: Dos o más reactivos forman un solo producto:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

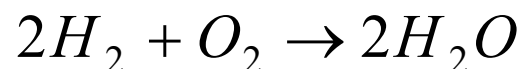
Reacción de descomposición: Se parte de un solo reactivo para descomponerlo en dos ó más productos, con un agente energético externo o catalizador:



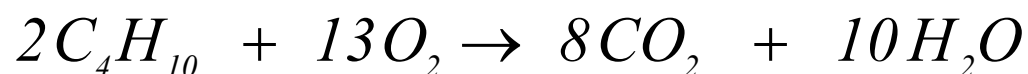
Reacción de desplazamiento o sustitución simple: Un elemento químico más reactivo desplaza a otro menos reactivo que se encuentra formando parte de un compuesto.



Reacción de óxido-reducción: Uno o más elementos cuando pasan de reactivos a productos, cambian su estado de oxidación:

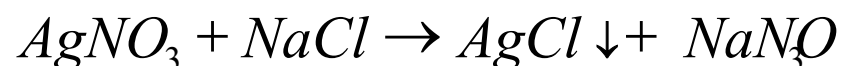


Reacción de combustión: Siempre uno de los reactivos es **oxígeno** y como **productos** se obtiene **dióxido de carbono** y **agua**:



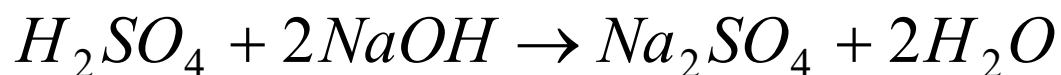
Reacciones exotérmicas: las reacciones que liberan calor (ej. Reacciones de combustión). Lo opuesto lo constituyen las **Reacciones endotérmicas** que absorben energía (necesitan calor).

Reacción de doble desplazamiento Dos elementos cambian posiciones, formando dos nuevos compuestos.



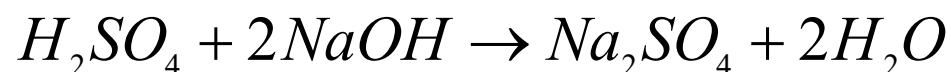
Reacción de precipitación Uno de los productos da como resultado un compuesto insoluble en el solvente de reacción (agua), formándose un sólido (precipitado). La reacción anterior es también de precipitación. El AgCl es el insoluble ↓.

Reacción ácido base o neutralización: Entre un ácido y una base. El **producto** es siempre una **sal** mas **agua**.

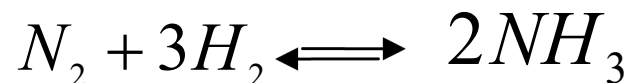


Sal

Reacciones irreversibles ocurren en un solo sentido y se representa por una flecha (\rightarrow) y la reacción es completa cuando se agotan uno o todos los reactivos.



Reacciones reversibles se producen en ambos sentidos y se representan con doble flecha (\rightleftharpoons).



Reacciones con reactivo limitante

Cuando se agregan los reactivos que intervienen en una reacción química, estos pueden:

A) **Estar** en la proporción exacta que determinan sus coeficientes estequiométricos.

B) **No estar** en la proporción exacta que determinan sus coeficientes estequiométricos.

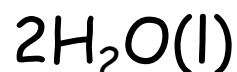
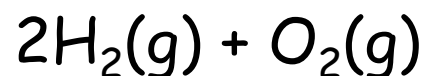
Si **no** se encuentran en la *relación estequiométrica*:

*Uno o más reactivos quedan en **exceso** y **no reaccionan completamente**.

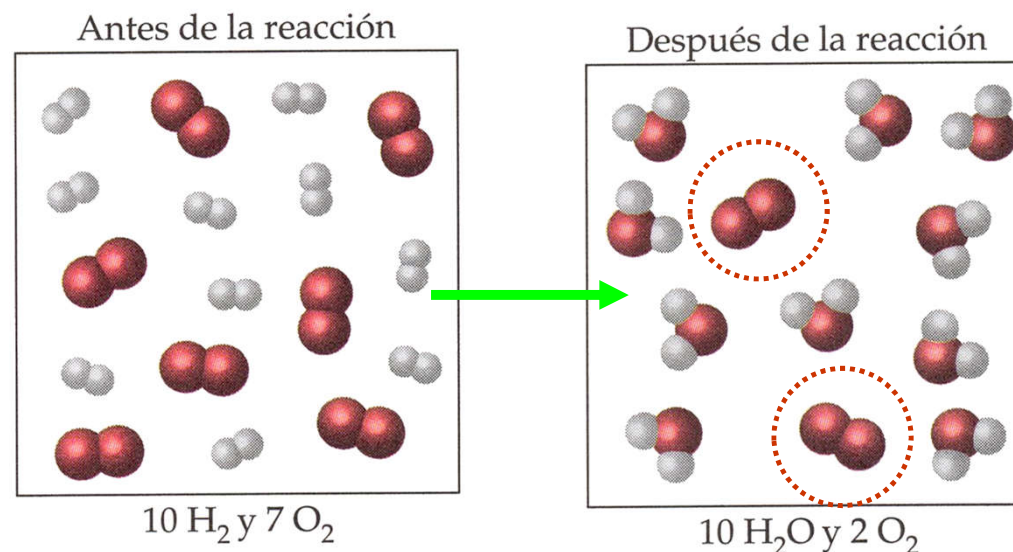
*Hay un reactivo que se consume totalmente: reactivo limitante.

Este reactivo limitante se toma como referencia para hacer los cálculos porque de él va a depender la cantidad de producto formado.

Ejemplo: Si se tienen 10 moles de H_2 y 7 moles de O_2 . ¿Cuántos moles de H_2O se formarán?



Reacción
balanceada



Reactivo limitante: se consume por completo y limita la cantidad de producto que se forma.

En este caso el **reactivo limitante** es el H_2 y
el **reactivo en exceso** es el O_2

Rendimiento porcentual

En casi todas las reacciones químicas la **cantidad de producto formada es menor que la esperada** según los cálculos estequiométricos. Entre otros motivos, esto puede atribuirse a:

- *Pérdida de material al manipularlo
- *Condiciones inadecuadas de la reacción
- *Reacciones paralelas que forman otros productos

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{masa de producto obtenida}}{\text{masa de producto teórica}} * 100$$

Importante: Para realizar el cálculo de la masa de producto teórica ("esperada") se debe tener como referencia al reactivo limitante.

Pureza de reactivos

- Los reactivos casi nunca son 100% puros.
- Si un reactivo tiene el 80% de pureza, significa que cada 100 gramos de muestra, 80 gramos corresponden realmente al reactivo y están disponibles para reaccionar. El 20% restante no interesa.
- En los cálculos donde hay pureza de reactivos, se debe primero calcular la masa real de reactivo, antes de calcular el reactivo limitante.
- **Ejemplo:** si tengo 100 g de A al 80% que reacciona con 200 g de B al 50%, en realidad cuento con 80 g de A puros y 100 g de B puros.

Ej.: El sulfuro de aluminio reacciona con ácido clorhídrico de acuerdo a la siguiente ecuación:



Si se mezclan 10 g de sulfuro de aluminio de 90% de pureza con 0,6 moles de ácido clorhídrico.

- a) ¿Qué reactivo limita la reacción?
- b) ¿Cuántos gramos de cloruro de aluminio se formarán si el rendimiento de la reacción es de 80%?
- c) Cuántas moléculas del reactivo en exceso quedaron sin reaccionar?