

## REACTIVIDAD QUÍMICA

### CONCEPTO DE REACTIVIDAD QUÍMICA

La reactividad química es la capacidad que tienen las sustancias para reaccionar con otras para obtener nuevos compuestos.

Una reacción química es el proceso por el cual una o varias sustancias se combinan para obtener nuevas sustancias.

Las sustancias iniciales se llaman **Reactivos**.

Las sustancias finales se llaman **Productos**.

De esta forma, podemos decir que los reactivos se combinan para obtener los productos.

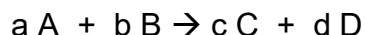
Una reacción química comprende los siguientes pasos:

- 1) Las moléculas de los reactivos se ponen en contacto con la suficiente energía cinética como para que, al chocar, se rompan los enlaces.
- 2) Los enlaces se reorganizan para obtener los productos.

### ECUACIONES QUÍMICAS

Una ecuación química es la representación de una reacción química, en ella se muestran las sustancias que reaccionan (reactivos) y las sustancias que se forman (productos).

La fórmula general de una ecuación química es:



La ecuación anterior se leería de la siguiente manera:

A reacciona con B para dar lugar a C y a D.

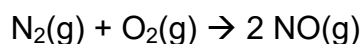
Siendo:

- A y B los reactivos.
- C y D los productos.
- a, b, c y d los coeficientes estequiométricos.

Los coeficientes estequiométricos representan la proporción de sustancia que se necesita o se produce en una reacción química.

Después de cada uno de las sustancias se puede indicar entre paréntesis el estado en el que se encuentra: sólido (s), líquido (l) y gaseoso (g).

Ejemplo: En la siguiente reacción:



Los coeficientes estequiométricos son 1 para el  $\text{N}_2$ , 1 para el  $\text{O}_2$  y 2 para el NO. Lo que quiere decir que necesitamos 1 molécula de  $\text{N}_2$  para que reaccione con 1 molécula de  $\text{O}_2$  y de lugar a 2 moléculas de NO.

Los coeficientes estequiométricos indican proporciones, por lo que pueden representar número de partículas o número de moles, pero nunca número de gramos.

## **AJUSTE DE ECUACIONES QUÍMICAS**

La consecuencia más importante de la ley de Lavoisier es el ajuste de ecuaciones químicas, ya que en una ecuación química debe haber el mismo número de átomos de cada elemento en los reactivos y en los productos, cuando esto ocurre se dice que la ecuación química está ajustada.

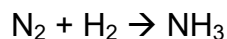
En el caso de que una ecuación química no esté ajustada se deberán escribir los coeficientes estequiométricos necesarios para conseguir que la ley de conservación de la masa en ecuaciones químicas se cumpla.

### **Indicaciones para el ajuste de una ecuación química**

No existe una manera sistemática y sencilla de ajustar una ecuación química, por lo tanto sólo se pueden señalar algunas directrices a seguir para realizar el ajuste:

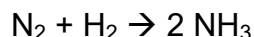
- 1) Sólo se pueden cambiar los coeficientes estequiométricos, nunca se puede modificar la composición de los reactivos o productos.
- 2) Deja para ajustar al final los compuestos que estén formados por un único elemento. Ejemplos:  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ...
- 3) Comprueba, cuando hayas terminado que la ecuación está ajustada.

Ejemplo: Ajusta la siguiente ecuación química

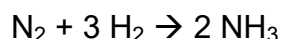


Comprobamos que la ecuación no está ajustada ya que hay dos átomos de nitrógeno en los reactivos y un átomo de nitrógeno en los productos así como dos átomos de hidrógeno en los reactivos y tres en los productos.

Comenzamos ajustando los átomos de nitrógeno, para ello ponemos como coeficiente estequiométrico del  $\text{NH}_3$  un 2.



El nitrógeno ya está ajustado, ahora tenemos que ajustar el hidrógeno, en los reactivos hay dos átomos y en los productos hay seis (2 moléculas de  $\text{NH}_3$ , cada una con tres átomos de hidrógeno), por lo que habrá que poner 3 como coeficiente estequiométrico en el  $\text{H}_2$ .



Con esto la ecuación química queda ajustada.

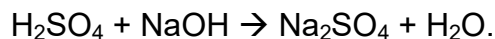
## CÁLCULOS QUÍMICOS CON MASAS

A partir de una ecuación química podemos calcular el número de gramos o el volumen de algunos reactivos y productos conociendo otros.

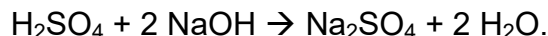
Hay que tener claro que las relaciones indicadas por los coeficientes estequiométricos representan relación en número de moles.

Ejemplo de cálculos químico con masas:

Calcula la masa de todos los reactivos y productos en la siguiente ecuación química, sabiendo que tenemos 147 gramos de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :



Paso 1) Ajustar la ecuación química: comprobamos que la ecuación no está ajustada y procedemos a ajustarla:



Paso 2) Calculamos el número de moles que tenemos de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , para ello tenemos que calcular la masa molecular:

$$\text{Masa molecular del } \text{H}_2\text{SO}_4: 2 \cdot \text{Ma}(\text{H}) + \text{Ma}(\text{S}) + 4 \cdot \text{Ma}(\text{O})$$

$$2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g/mol.}$$

Los moles se calculaban a través de la siguiente ecuación:

$$\text{moles} = \frac{\text{Masa (gramos)}}{\text{Masa molecular}}$$

Se sustituyen los datos:

$$\text{moles} = \frac{147}{98} = 1,5$$

Paso 3) Una vez conocidos los moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  calculamos los moles que se necesitan de  $\text{NaOH}$ . Como sabemos, según la ecuación química, que para que reaccione 1 mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  necesitamos 2 moles de  $\text{NaOH}$ , para calcular el número de moles que se necesitarían con 1,5 moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , se realizaría el siguiente factor de conversión:

$$1,5 \text{ moles de } \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{2 \text{ moles de NaOH}}{1 \text{ mol de } \text{H}_2\text{SO}_4} = 3 \text{ moles de NaOH}$$

Paso 4) A partir de los 3 moles de  $\text{NaOH}$  debemos calcular los gramos correspondientes.

Masa molecular del  $\text{NaOH}$ :  $\text{Ma}(\text{Na}) + \text{Ma}(\text{O}) + \text{Ma}(\text{H})$

$$23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol.}$$

$$\text{masa gramos} = \text{moles} \cdot \text{Masa molecular} = 3 \cdot 40 = 120 \text{ gramos de NaOH.}$$

El cálculo de alguno de los productos se haría de la misma forma.

Cuando conozcamos los valores de todos los reactivos y productos, excepto uno, siguiendo la ley de conservación de la masa en reacciones químicas de Lavoisier, se pueden calcular los gramos del último componente, según lo siguiente:

masa en gramos de reactivos = masa en gramos de productos.

Masa ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) + Masa ( $\text{NaOH}$ ) = Masa ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) + Masa ( $\text{H}_2\text{O}$ )

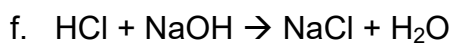
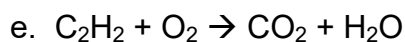
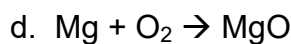
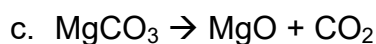
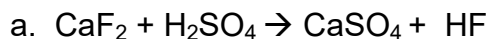
## CÁLCULOS QUÍMICOS CON VOLÚMENES

Los cálculos químicos en los que los datos aparecen en volumen la proporcionalidad se considera directamente en volúmenes sin necesidad de pasar los datos a moles.

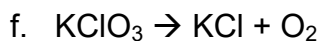
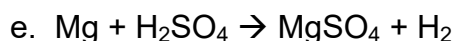
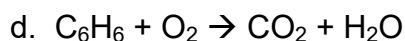
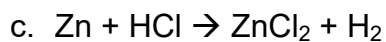
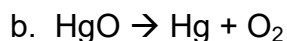
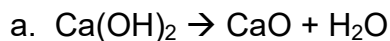
## RELACIÓN EJERCICIOS REACTIVIDAD QUÍMICA

### AJUSTE DE ECUACIONES QUÍMICAS

1. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:

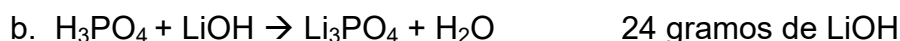


2. Ajusta las siguientes ecuaciones químicas:



### CÁLCULOS QUÍMICOS CON MASAS

3. Calcula la masa de los reactivos y productos desconocidos en las siguientes ecuaciones químicas. Indica el tipo de reacción en cada caso:



- e.  $\text{Ag}_2\text{CO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{AgI} + \text{H}_2\text{CO}_3$       45 gramos de HI
- f.  $\text{C}_5\text{H}_{12} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$       96 gramos de  $\text{O}_2$
- g.  $\text{Li} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{LiNO}_3 + \text{H}_2$       250 gramos de  $\text{H}_2$

### CÁLCULOS QUÍMICOS CON VOLÚMENES

4. Calcula el volumen de los reactivos y productos desconocidos en las siguientes ecuaciones químicas. Indica el tipo de reacción en cada caso:

- a.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$       125  $\text{cm}^3$  de  $\text{NH}_3$
- b.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$       625 ml de  $\text{CO}_2$
- c.  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$       2,3 l de  $\text{SO}_3$
- d.  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$       45  $\text{cm}^3$   $\text{H}_2$