

## Compuestos

IES La Magdalena.  
Avilés. Asturias

Los átomos de distintos elementos pueden unirse mediante un enlace (iónico o covalente) formando un compuesto.

- **Cuando se forma un compuesto se obtiene una nueva sustancia, cuyas propiedades no tienen nada que ver con las de los elementos que lo forman.**
- **Cuando dos (o más) elementos se combinan para formar un compuesto lo hacen siempre en la misma proporción.**
- Una vez formado el compuesto no es fácil volver a obtener los elementos que lo integran. Algunas veces sólo podemos lograr una recuperación parcial (de alguno de los elementos) y hay que usar procedimientos muy distintos a los usados para separar las mezclas (decantación, filtración, destilación...) que en muchas ocasiones implican el aporte de una cantidad considerable de energía.

### Algunos ejemplos

#### Compuesto de oxígeno e hidrógeno

Cuando el hidrógeno (gas) y el oxígeno (gas) se unen (enlace covalente) se forma un compuesto que es una sustancia totalmente distinta: el agua (líquido).

#### Compuesto de cloro y sodio

Si el cloro (gas, venenoso) se une con el sodio (metal que reacciona violentamente con el agua) se forma un compuesto: el cloruro de sodio o sal común que usamos para salar los alimentos.

#### Compuesto de oxígeno y mercurio

El mercurio (metal líquido) puede combinarse con el oxígeno (gas) para dar un compuesto sólido de intenso color rojo (óxido de mercurio) que se utiliza como colorante en pinturas.

**La electrolisis** (*lisis*=descomposición, *electro*= electricidad) utiliza la corriente eléctrica para romper los compuestos y obtener los elementos que los integran.

De esta manera se puede descomponer el agua en sus elementos: hidrógeno y oxígeno.

Para conseguirlo hay que disolver bicarbonato sódico con el fin de hacer conductora. En estas condiciones se observa un desprendimiento de gas en ambos electrodos, aunque más intenso en el cátodo.

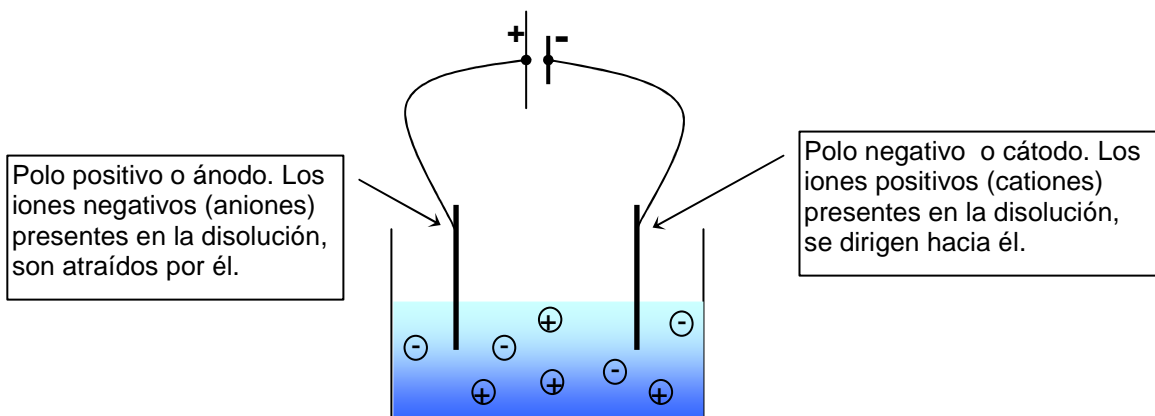
Si se recoge el gas desprendido se observa que se obtiene el doble de volumen en el cátodo (negativo) que en el ánodo (positivo)

**El gas recogido en el cátodo es hidrógeno y el del ánodo oxígeno.** El que obtengamos un volumen doble de hidrógeno nos indica que el hidrógeno y el oxígeno se combinan en proporción 2:1 cuando forman el agua ( $H_2O$ )

Humphry Davy, un químico del s. XIX, descubrió varios elementos electrolizando sales fundidas:

En 1807 fundió y electrolizó la *potasa* (carbonato de potasio) y observó que el cátodo se depositaba un metal desconocido hasta entonces al que dio el nombre de potasio.

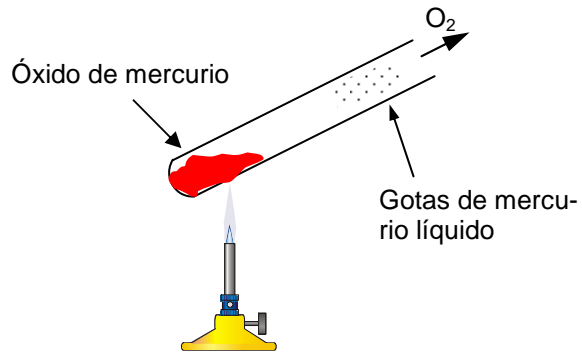
En 1808 aisló el magnesio, el estroncio, el bario y el calcio por el mismo procedimiento.



**Algunas veces los compuestos se pueden romper y obtener los elementos que los forman calentándolos fuertemente.**

Por ejemplo, calentando un óxido de mercurio se desprende un gas: el oxígeno, y se observa que en las partes frías del recipiente aparecen unas gotitas brillantes de mercurio metálico.

NOTA. Para realizar este experimento hay que tomar precauciones. Los vapores de mercurio son muy tóxicos.



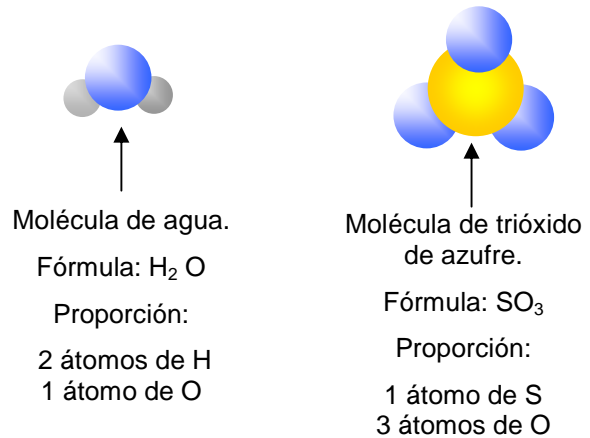
**Una molécula es un conjunto de átomos unidos mediante enlace covalente. Cuando los átomos enlazados no son iguales tenemos la molécula de un compuesto.**

**La molécula es la unidad más pequeña de los compuestos**, ya que si la rompemos obtendremos los elementos que la forman, pero ya no existirá el compuesto.

**Las moléculas se representan mediante una fórmula química** que consta de los símbolos de los elementos que la forman afectados de unos subíndices que indican la proporción en que los átomos están combinados.

Conviene recordar que **los compuestos iónicos no forman moléculas, sino grandes agregados de iones o cristales**. En este caso la fórmula indica los iones enlazados y la proporción en que se encuentran.

Las moléculas tienen formas distintas: lineales, triangulares, tetraédricas que vienen determinadas por el número de átomos o grupos unidos al átomo central.

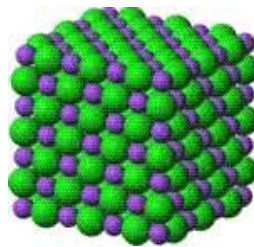


### Na Cl

En un compuesto iónico no existen moléculas diferenciadas.

La fórmula da información sobre los átomos (Na y Cl) cuyos iones (Na<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>) se enlazan y la proporción en que se encuentran en el compuesto:

1 ión Na<sup>+</sup>  
1 ión Cl<sup>-</sup>



Cristal de NaCl

Es importante distinguir entre sustancia simple y compuesto.

**Una sustancia simple es la que está formada por un solo tipo de átomos:**

Ejemplos : Fe, Na, He, O<sub>2</sub> (molécula de oxígeno), H<sub>2</sub> (molécula de hidrógeno)...

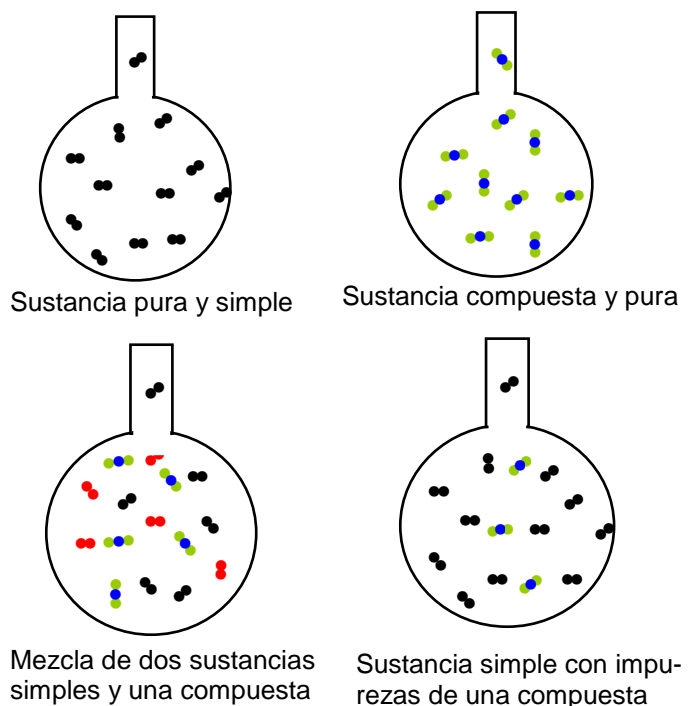
**Un compuesto es una sustancia formada por átomos distintos enlazados.**

Ejemplos: NaCl, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> ....

**Las sustancias (tanto simples como compuestas) pueden mezclarse.**

**El concepto de mezcla se opone al de sustancia pura o no mezclada.**

Puede ocurrir que dos sustancias estén mezcladas, pero una de ellas se encuentre en una proporción muy baja, se dice entonces que la sustancia más abundante está *impurificada o contaminada* por la otra.



## Diferencias entre mezclas y compuestos

### MEZCLAS

Las sustancias aun mezcladas **conservan sus propiedades.**

Precisamente nos apoyamos en esas diferencias en las propiedades para separar las sustancias.

Ejemplo: mezcla de hierro, arena y sal. Para separar el hierro, usamos un imán aprovechando sus propiedades magnéticas. La sal la separamos de la arena aprovechando que la sal es soluble en agua y la arena no.

Los componentes de una mezcla **se pueden separar por procedimientos físicos:** filtración, cristalización, decantación, destilación... etc.

**La proporción en que se pueden mezclar las sustancias no es fija.** Pueden obtenerse mezclas con proporciones distintas.

Se pueden mezclar 100 ml de agua y 10,0 g de NaCl, pero también 100 ml de agua y 20,0 g de NaCl.

**Propiedades tales como densidad, puntos de fusión o ebullición... etc., no tienen valores fijos,** variando con la composición de la mezcla.

La densidad de una disolución (mezcla) de agua y sal no es fija, depende de la composición. Tampoco hierve a una temperatura constante. A medida que se evapora el agua, aumenta.

**No existen fórmulas químicas para representar un mezcla.**

El aire (mezcla de  $O_2$ ,  $N_2$  y otros gases) no tiene fórmula. Como mucho podremos especificar su composición.

### COMPUESTOS

**Las propiedades del compuesto no tienen nada que ver con las de los elementos que lo forman.** El compuesto es una nueva sustancia con propiedades distintas.

Las propiedades de la sal común (NaCl) nada tienen que ver con las del cloro (gas venenoso) ni con las del sodio (metal que reacciona violentamente con el agua).

**Mediante procedimientos químicos (electrolisis) se pueden descomponer** en los elementos que forman el compuesto, al menos de forma parcial.

**La proporción en la que se combinan los elementos para formar el compuesto es fija e invariable.**

El C y el H se unen para formar metano ( $CH_4$ ) en la proporción de 4 átomos de H por 1 de C

Si el C se une con el H en la proporción de 3 átomos de carbono por 8 de H se formaría un compuesto distinto, propano ( $C_3H_8$ )

**Sus propiedades características: densidad, p. fusión y ebullición... etc., son invariables y sirven para su identificación.**

El agua tiene una densidad de  $1,0 \text{ g/cm}^3$  y hierve (a presión "normal") a una temperatura fija e invariable:  $100^\circ\text{C}$ .

Se representan, de forma abreviada, mediante la **fórmula química** correspondiente.

El amoníaco es un compuesto de fórmula:  $NH_3$

El gas butano es un compuesto de fórmula:  $C_4H_{10}$