

FORMULACIÓN QUÍMICA

A.1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se conocen más de dos millones de sustancias químicas, cifra que por sí misma prueba la necesidad de sistematizar el nombre y la representación de éstas.

Con el fin de unificar criterios para formular y nombrar los compuestos químicos, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) ha propuesto una serie de normas con las que pretende conseguir una nomenclatura y una formulación racionales y válidas para todos los países.

Sería bueno que existiese un solo nombre para cada especie química; sin embargo esto no es así, porque abandonar nombres que se han utilizado asiduamente resulta difícil; además, todos los libros escritos antes de la publicación de las nuevas normas de la IUPAC, y aún muchos de los posteriores, utilizan criterios antiguos.

Por todo ello, la misma IUPAC, aunque prohíbe el uso de algunos nombres antiguos, admite otros muchos que, sin embargo, recomienda se vayan abandonando. Estamos viviendo una época de transición que obliga al estudiante de Química a conocer tanto la nomenclatura que podemos denominar antigua o tradicional como la moderna.

Tabla A.1

Especies químicas	
Elementos químicos (Sustancias simples)	Compuestos químicos (Sustancias compuestas)

A.2. ELEMENTOS QUÍMICOS: SÍMBOLOS

Los **elementos químicos** son *sustancias simples que no se pueden descomponer en otras más sencillas* mediante procedimientos químicos. El oxígeno, el silicio, el aluminio, el hierro y el uranio son ejemplos de éstos.

Tabla A.2

Elemento	Símbolo
Sodio (<i>Natrium</i>)	Na
Fósforo (<i>Phosphoros</i>)	P
Azufre (<i>Sulphurium</i>)	S
Potasio (<i>Kalium</i>)	K
Hierro (<i>Ferrum</i>)	Fe
Cobre (<i>Cuprum</i>)	Cu
Plata (<i>Argentum</i>)	Ag
Estaño (<i>Stannum</i>)	Sn
Antimonio (<i>Stibium</i>)	Sb
Oro (<i>Aurum</i>)	Au
Mercurio (<i>Hidrargiros</i>)	Hg
Plomo (<i>Plumbum</i>)	Pb

Los elementos químicos se representan mediante símbolos que constan de una o dos letras procedentes del nombre latino o griego del elemento (Tabla A.2).

➡ Nomenclatura de las sustancias simples

Las **sustancias simples** están *constituidas por átomos de un solo elemento*.

EJEMPLOS

- H: Hidrógeno atómico.
- H₂: Hidrógeno.
- N₂: Nitrógeno.
- O₂: Oxígeno.
- Cl₂: Cloro.
- O₃: Ozono.

Los gases nobles son siempre monoatómicos. Los metales y no metales, aunque forman redes con un número diferente de átomos, se representan únicamente por el símbolo del elemento.

EJEMPLOS

- He: Helio.
- Ne: Neón.
- Ar: Argón.
- Ca: Calcio.
- Fe: Hierro.
- K: Potasio.
- P: Fósforo.
- S: Azufre.
- C: Carbono.

➡ Valencias

La **valencia** de un elemento químico es una *medida de su capacidad para unirse a otros átomos distintos*, formando enlaces.

Tomando como referencia el hidrógeno, al que se le asigna valencia 1, la **valencia** de un elemento es igual al *número de átomos de hidrógeno que se combinan con un átomo de ese elemento*.

EJEMPLOS

- HCl: El cloro tiene valencia 1.
- H₂O: El oxígeno tiene valencia 2.
- KH: El potasio tiene valencia 1.
- NH₃: El nitrógeno tiene valencia 3.

Cuando no interviene el hidrógeno, la valencia puede conocerse indirectamente del siguiente modo:

EJEMPLOS

- AlCl₃: El aluminio tiene valencia 3 porque se une a tres átomos de cloro, elemento cuya valencia es 1.
- PbO₂: El plomo actúa con valencia 4 porque se une a dos átomos de oxígeno, de valencia 2.

Tabla A.3 ▶

H +1 -1											He			
Li +1	Be +2							B +3	C +4 +2 -2 -4	N +5 +4 +3 +2 +1 -3	O -1 -2	F -1	Ne	
Na +1	Mg +2							Al +3	Si +4 +2 -2 -4	P +5 +3 -3	S +6 +4 +2 -2	Cl +7 +5 +3 +1 -1	Ar	
K +1	Ca +2	Cr +6 +3 +2	Mn +7 +6 +4 +3 +2	Fe +3 +2	Co +3 +2	Ni +3 +2	Cu +2 +1	Zn +2			As +5 +3 -3	Se +6 +4 -2	Br +7 +5 +3 +1 -1	Kr
Rb +1	Sr +2					Pd +4 +2	Ag +1	Cd +2	Sn +4 +2	Sb +5 +3 -3	Te +6 +4 -2	I +7 +5 +3 +1 -1	Xe	
Cs +1	Ba +2					Pt +4 +2	Au +3 +1	Hg +2 +1	Pb +4 +2				Rn	
Fr +1	Ra +2													

ACTIVIDADES

- 1** Encuentra el símbolo y el nombre de los elementos de número atómico igual a: 6, 9, 11, 13, 15 y 17.
- 2** Averigua el motivo por el que el símbolo del mercurio es Hg y explícalo en tu cuaderno.
- 3** Halla la valencia del fósforo en el PCl_3 y en el P_2O_5 .

FÓRMULAS QUÍMICAS

Así como los elementos se representan por símbolos, las **moléculas** se representan mediante **fórmulas**. Estas fórmulas moleculares agrupan los símbolos de los elementos que componen la molécula. Cada uno de dichos símbolos se ve afectado por un subíndice numérico que indica la cantidad de átomos que lo forman. El subíndice 1 no se escribe.

EJEMPLOS

- NH_3 : Molécula formada por 1 átomo de nitrógeno y 3 de hidrógeno.
- CO_2 : Molécula formada por 2 átomos de oxígeno y 1 de carbono.
- H_2SO_4 : Molécula formada por 2 átomos de hidrógeno, 1 de azufre y 4 de oxígeno.

Algunas moléculas están constituidas por un solo tipo de átomos, aunque la mayoría de ellas resultan de la unión de varios átomos diferentes.

Al escribir las fórmulas deben cumplirse las siguientes normas:

- El componente más electropositivo precede al más electronegativo.

Orden: metal, hidrógeno, no metal, oxígeno.

- Como las moléculas son neutras, se intercambian las valencias de los elementos que intervienen y se simplifican, aunque existen excepciones, cuando sea posible.

EJEMPLOS

- El calcio, con valencia 2, y el cloro, con valencia 1, forman el CaCl_2 .
- El plomo, con valencia 4, y el oxígeno, con valencia 2, forman el Pb_2O_4 , fórmula que una vez simplificada queda, PbO_2 .
- El agua oxigenada H_2O_2 es una de las excepciones que no debe simplificarse.

ACTIVIDADES

- 4 Indica la composición de las siguientes moléculas: Cl_2O_7 , H_2S .
- 5 Halla el número de átomos que forman una molécula cuya fórmula es H_2CO_3 .
- 6 El oxígeno, con valencia 2, forma con el cloro cuatro compuestos diferentes, en los que éste actúa respectivamente con valencias 1, 3, 5 y 7. Escribe las fórmulas de estos cuatro compuestos.
- 7 Averigua cuál es la fórmula correcta del compuesto formado por flúor y potasio: KF , KF_2 , FK o K_2F .

TIPOS DE NOMENCLATURA QUÍMICA

Según el tipo de compuesto que estudiemos, utilizaremos una notación, o **nomenclatura química**, u otra, dependiendo en unos casos de la costumbre de uso y en otros de la adecuación a la normativa IUPAC.

➡ Nomenclatura de Stock



Óxido de plomo(IV)

Se indica el nombre del tipo de compuesto (óxido, hidruro, etc.) seguido del nombre del elemento, generalmente metálico, y la valencia del mismo en números romanos entre paréntesis.

La valencia no se indica explícitamente entre paréntesis si ésta es única.

EJEMPLO

- CaH_2 : Hidruro de calcio.

➡ Nomenclatura sistemática



Dióxido de carbono

Se comienza con el prefijo que indica el número de átomos de los elementos, O o H, seguido del nombre del tipo de compuesto y del nombre del elemento, generalmente no metálico.

Si ambos elementos tienen más de un átomo, se utilizan prefijos numerales en ambos casos.

EJEMPLO

- P_2O_5 : Pentaóxido de difósforo.

➡ Nomenclatura tradicional



Óxido plumboso



Óxido plúmbico

La primera parte del nombre indica el tipo de compuesto del que se trata, seguidamente se especifica el elemento concreto que interviene, metálico o no metálico, con la terminación **-ico**, para el estado de mayor valencia, y acabado en **-oso**, para el de menor.

Si la valencia es única, se utiliza la terminación **-ico** o el nombre del elemento.

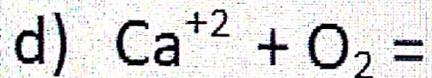
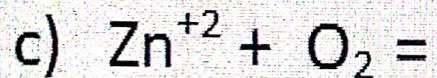
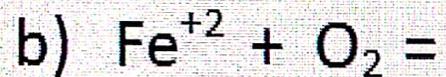
EJEMPLO

- CaH_2 : Hidruro cálcico o hidruro de calcio.

Compuestos binarios	Óxidos	Oxígeno + otro elemento
	Hidruros	Hidrógeno + otro elemento
	Sales	Metal + no metal
Compuestos ternarios	Hidróxidos	Metal + oxígeno + hidrógeno
	Oxácidos	Hidrógeno + no metal + oxígeno
	Sales neutras	Metal + no metal + oxígeno

Trabajo Práctico nº 3 formulación Química

1) Realiza la fórmula molecular y nombra con las tres nomenclaturas



2) Completa las ecuaciones. Balancear si es necesario



3) Escribir la ecuación de formación de los siguientes Óxidos

a) Oxido hipo bromoso

b) Oxido per brómico

c) Oxido yódico

d) Oxido cloroso